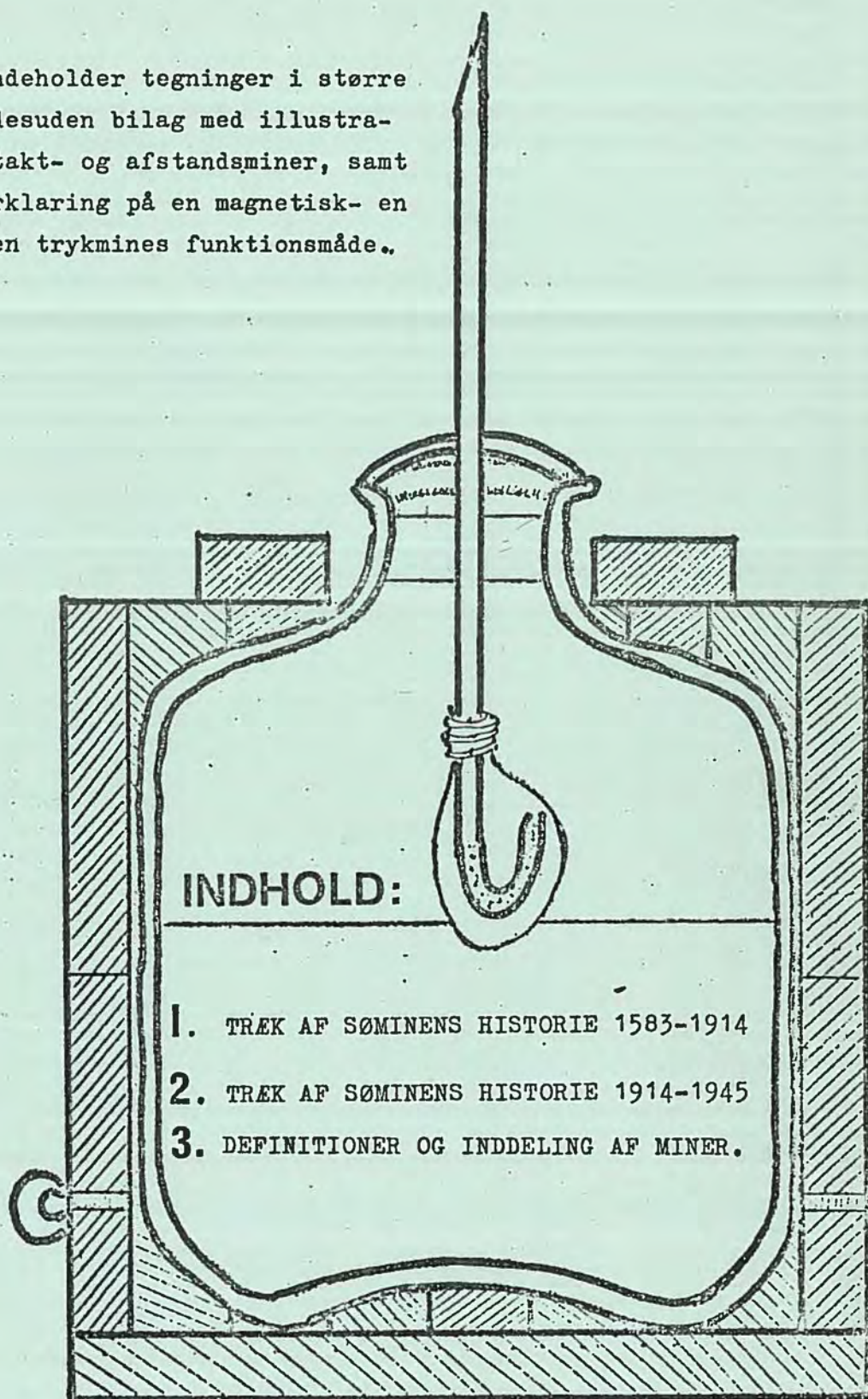


Træk af
Søminens
Historie
Fra 1583 Til 1945.

Dette hefte indeholder tegninger i større målestok, og desuden bilag med illustrationer af kontakt- og afstandsminer, samt en populær forklaring på en magnetisk- en akustisk- og en trykmines funktionsmåde..



INDHOLD:

1. TRÆK AF SØMINENS HISTORIE 1583-1914
2. TRÆK AF SØMINENS HISTORIE 1914-1945
3. DEFINITIONER OG INDELING AF MINER.

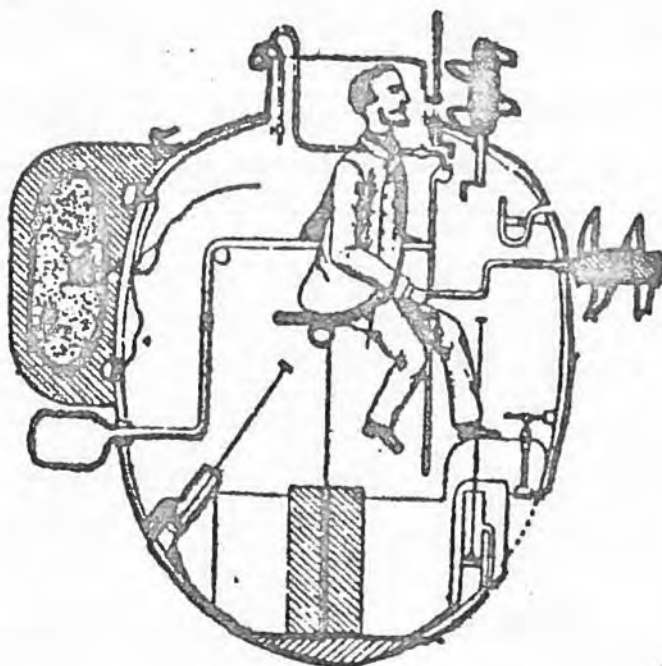
Kaptajnløjtnant
H. Borch

Årgang 1975

Træk af
Søminens
Historie
Fra 1583 Til 1914.

DAVID BUSHNELL'S UNDERVANDSBÅD.

Konstrueret i året 1776.



Undervandsbåden fremførte, drevet med håndkraft, en mine, som kunne skrues fast under bunden af et skib. (LIMPET MINE).

I 1583 under Antwerbens belejring lykkedes det italieneren Gambelli at sprænge en bro, ved at lade et skib, hvori der fandtes en krudtladning på godt 3 1/2 ton, drive med strømmen mod broen. Ladningen blev tændt ved lange lunter.

Et andet skib med sprængladning og urværkstænding blev også anvendt til operationen, men da skibet strandede på en bank, forårsagede eksplosionen ingen skade.

I 1624 konstrueredes i London af en hollander, van Drebbel, der var i engelsk tjeneste, en 12-åres undersøisk båd. Han foretog en del prøveture i Themsen, og han ville have forsynet båden med en bom i stævnen, hvorpå der skulle have været anbragt en mine, med denne mine skulle man efter hans mening kunne ødelægge et andet skib ved at sejle den undersøiske båd hen til skibet, således at minen kom tæt til dettes skrog, og samtidig påstod han, at hans egen båd ikke ville tage skade.

Van Drebbels planer mødte megen mistro og blev ikke fremmede. Først 150 år senere videreudbyggedes disse planer med held.

Ved La Rochelle anvendte englænderne i 1628 miner mod de franske skibe. Disse miner, kontaktminer, var zinkbeholdere fyldt med krudt. En af minerne blev bragt til detonation ved påsejling, men den forvoldte ingen skade på vedkommende skib.

I 1693-1694 anvendte den engelske kommodore John Benbow skibe med indtil 10 tons krudt sammen med granater, kanonkugler, jernkæder o.l. for at ødelægge kystbyer, men der blev ikke opnået større resultater.

I året 1787 forelagde amerikaneren David Bushnell, født 1742 i Connecticut, den daværende minister for de forenede stater, Thomas Jefferson, en udarbejdelse, som beviste, hvorledes man fra undervandsbåde kunne ødelægge fjendtlige skibe ved sprænglegemer. Bushnell havde i 1776 konstrueret en båd, der tillod ham at opholde sig en kort tid under vandet. Indføringen af vand bevirkede, at båden dykkede, udpumpning af vand, at den steg op. Båden var forsynet med en skrue med lodret stående akse til ændring af dykkedybden. Skruen kunne sættes i bevægelse med hånden eller foden. En anden skrue med horisontal akse muliggjorde en begrænset fart gennem vandet. Undervandsbåden skulle slæbes hen i nærheden af et fjendtligt skib, og så bevæge sig under vandet ved egen kraft hen til det fjendtlige skib. Her skulle en skrue fra bådens indre skrues ind i skibet. Til træskruen var en beholder med sprængladning fastgjort, som efter et bestemt

tidsrum kunne bringes til eksplosion ved hjælp af et urværk. Med denne båd foretoges en del forsøg på Hudsonfloden, men disse forsøg faldt i begyndelsen uheldigt ud.

Det af Bushnell byggede fartøj blev første gang år 1776 sat ind mod et engelsk linieskib "Eagle", der lå for anker ved Govenor Island. Sergeant Ezra Lee sejlede ubemærket med båden til "Eagles" skibsbund, men det lykkedes ham dog ikke at fæstne minen til skibsbunden, så han måtte vende om med uforrettet sag.

Bushnell har også konstrueret de første drivminer, som kaldtes "Kegs" og som skulle eksplodere ved berøring med et skib. Lignende miner blev ved juletid 1777 anvendt i større antal mod en engelsk flåde, der lå ved Philadelphia. Resultatet var dog ringe. Et tredje våben, som Bushnell ligeledes byggede i 1777, en slags slæbetorpedoer, bestod af sprængladninger forsynet med kontaktanordninger, som om natten ved hjælp af en line fra små både, skulle trækkes mod fjendtlige skibe, der lå for anker. Med disse opnåedes enkelte resultater.

Bushnell har altså lagt grunden til udviklingen af undervandsbåde, torpedoer og miner. Han bliver med fuld ret betegnet som "Father of submarine warfare". Befordring af sine planer ved regeringens hjælp fandt Bushnell ikke. Han døde i 1826 i Georgia.

Robert Fulton, dampskibets opfinder, tog Bushnell's tanker op og forelagde i 1797 den franske regering lignende planer. Admiral Dacres afviste imidlertid Fulton med en meget betegnende afgørelse, som også ved andre mariner lige til tidspunktet for verdenskrigen har hæmmet minevæsenets udvikling: "Den slags våben tilkom måske sørøvere, men anstændige søfolk---" Fulton opgav dog ikke sine anstrengelser, han henvendte sig umiddelbart til Napoleon, som i 1801 nedsatte en kommission til undersøgelse af anligendet. Fulton foretog den 3/7-1801 i havnen i Brest sit første dykkforsøg. Han benyttede en lille undervandsbåd, hvormed han kunne blive 4 timer under vand og også, naturligvis kun med mædelig fart, kunne komme frem i vandet. Ved en fremvisning i august 1801 lykkedes det ham, med denne båd at anbringe en mine med 20 pund ladning på et ældre skib, der var stillet til disposition. Minen, der sad på en bom i stævnen af U-båden, blev planmæssigt sprængt. Trods dette resultat fandt Fulton ikke den støtte, han havde håbet. Han begav sig derpå i året 1804 til England, hvor den daværende premierminister Pitt tog sig af hans sag. I september 1804 blev nogle skibe udrustet, som

skulle angribe den franske flåde, der lå ved Bologne.

Den engelske eskadre anbragte den 2. oktober 1804 drivminer i nærheden af de franske skibe, men de havde fået efterretning om den truende fare og angreb fra deres side de engelske skibe. Minerne, der var tøndeformede, $3\frac{1}{2}$ fod i diameter og 21 fod lange, drev med strømmen gennem den franske flåde og eksploderede også for en dels vedkommende, men anrettede kun forholdsvis ringe skade. Da man kunne undvige drivminerne, forbedrede Fulton dem ved en anordning, der ikke er kendt i detaljer, således at minerne kunne svømme med strømmen under vandet. Med en sådan mine, der havde 90 kg ladning, ødelagde Fulton den 15. oktober 1805 ved Deal, den danske brig "Dorothea" på 300 tons, der var stillet til rådighed til forsøget.

Englænderne erkendte straks betydningen af det nye søkrigsvåben, som ville kunne omskabe den videre udvikling af søkrigens karakter, og som i hænderne på mindre flåder kunne blive farlig for englands herredømme til søs. Den engelske flåde tilbød derfor Fulton en større sum, hvis han ville afholde sig fra videre opfindelser på dette område. Fulton afslog dette og begav sig til Amerika. Her forelagde han i 1805 regeringen en beregning, i hvilken der blev fremført, at en stor fregat ville koste 400.000 dollars, hvorimod der til beskyttelse af de amerikanske kyster ville kræves 650 både, 1400 "Anker torpedoer" (forankrede miner) og 1300 "slagværk torpedoer" (drivminer), som tilsammen kun ville koste 536.000 dollars. Disse tal gjorde indtryk. Fulton kunne derpå i New Yorks havn anstille forsøg.

Det skal her omtales, at Fulton kaldte sine miner "Torpille" d.v.s. elektrisk rokke, efter fisken med samme navn, som udsender elektriske stød ved berøring. Betegnelsen "Torpedo" for såvel søminer som for det våben, hvorved vi i dag forstår torpedo, blev meget længe bibeholdt ved siden af hinanden, i tyskland f. eks. indtil 1873, i udlandet delvis endnu længere.

Fulton havde i årene 1812 og 1813 under englændernes blokade af de amerikanske havne ofte lejlighed til i praksis at prøve forskellige konstruktioner. Store resultater opnåede han ikke, tilmed da han i den amerikanske admiral Rodgers havde en forbitret modstander, der ved forsøg påviste, at man kunne beskytte et skib mod miner ved hjælp af net, og han erklærede, at man i stedet for bevillingen af pengemidler til minevæsene

hellere skulle forstærke artilleriet, for med disse fartøjer at ødelægge de skibe, som ville udlægge miner.

Fulton skabte også de første forankrede miner, altså forløberne til de miner, der hovedsaglig anvendes nu (fig. 1). Ladningen, der vejede ca. 50 kg, befandt sig i et cylindrisk kammer af kobber, hvis opdrift blev forhøjet ved hjælp af 3 korkstykker, fastgjort med båndjern. Ankertovet grab fat ved en hanefod. Oven på beholderen sad der en messingbøsning (2) med en tændmekanisme, bygget efter samme system som en geværlås. Skibet, der løb mod vægtstangen (1), udløste aftrækket.

Fulton var som Bushnell en stor ingeniør, der som opfinder og konstruktør var langt forud for sin tid.

I året 1829 beskæftigede Colt, der er blevet kendt gennem opfindelsen af den efter ham opkaldte revolver, sig gentagne gange med mineforsøg. Colt anvendte for første gang elektricitet til sprængning af miner. Han konstruerede miner, som tændtes ved håndbetjening fra en kontrolstation i land, i det øjeblik man iagttog et signal, der startedes ved påsejling af minen. Colt kendte dengang endnu ikke kabler af den nuværende stil. Han anvendte kobbertråd, som han isolerede med en blanding af asfalt og voks.

Af Colts efterladte papirer fremgik det, at han havde udarbejdet planer til et mine-tændsystem, hvor ovenstående manuelle betjening var udeladt, idet en elektrisk kontakt-slutning i minen direkte tændte patronen.

Colt fik i årene 1841-43 fra den amerikanske flådes side stillet forskellige gamle fartøjer til disposition, hvormed han opnåede gode resultater. Efter Colts død lå udviklingen af minevåbnet stille i mange år.

Det menes, at svenskeren Nobell, Parley og Colts samtidige, har konstrueret en elektrisk mine, hvormed der omkring 1840 foretoges forsøg i Rusland.

Efter Fultons forsøg blev søminer igen anvendt i Europa i krigen mellem Schleswig - Holstein og Danmark (1848-52). Det var ligesom de Coltske miner observationsminer. Til sikring af Kiels havn blev ifølge forslag af Werner von Siemens miner, der var konstrueret af denne og hans svoger, universitetsprofessor i kemi, Himly, udlagt mellem Schwentinemundingen og Düsternbrook fyrtårn. Minerne bestod af store træfader med 1 l/ton kanonkrudt, som blev forankret i en dybde på ca. 9 m. Minerne tændtes ved en pla-

tintrådspatron (med jagtkrudtsats).

Patronens ene ledning var ved hjælp af et enkoret kabel forbundet med en observationsstation på land. Som tilbageledning tjente vandet mellem to zinkplader, en på land, der stod i forbindelse med kablet gennem en kontakt og et batteri, og en, der var sat fast uden på minen og sluttet til platintændpatronens anden ledning.

Kablerne i denne spærring skal være de første tyske kabler, som var isoleret med guttapercha.

Under denne krig skabte Bauer i Kiel sin undervandsbåd, ved hjælp af hvilken han, som Bushnell, ville fæste miner på bunden af danske krigsskibe. Bauers fartøj sank ved det første praktiske forsøg den 1/2-1851, hvor han og hans to ledsagere med nød og næppe reddede livet.

Under Krimkrigen (1854-56) anvendte russerne miner for at sikre såvel Østersøhavnene, særligt Kronstadt og Sweaborg, som Sortehavet.

De anvendte miner blev tændt både ad elektrisk og rent mekanisk vej.

Den engelsk-franske flåde under admiral NAPIER, senere admiral Dundas, har af den grund kun kunnet foretage sig meget lidt overfor de russiske havne. To af admiral Dundas' skibe, "Merlin" og "Firefly", blev stærkt beskadiget af miner ud for Kronstadt. De russiske miner, der besad en sprængladning på 70-75 pund, var konstrueret af den tyske kemiker Jacobi. De havde form af en omvendt kegle, (fig. 2) på hvis nederste ende åbningen til påfyldning af krudt (1) befandt sig, og som kunne lukkes ved hjælp af en blyspuns. Her sad også ankerkæden fast. Den øverste del af minebeholderen indeholdt opdriftsrummet (4), som ved hjælp af skottet (3) var adskilt fra ladningsrummet. Mellemskot og dæksel på minen var indsatsen (5) indbygget, der foruden indeholdt en blykappe (6), i hvis midte den særlig let tændbare krudtladning (7) og derover et tilsmeltet glas (8), fyldt med svovlsyre, var anbragt. Mellem blykappen (6) og tændglasset (8) lå sukker, gennætvædet med klorsur kali. På blykappen sad et tyndt og bøjeligt kobberør (9), der ikke var holdt fast foroven. Den øvre del af indsatsen (5) var fyldt med vand. Midt i kobberøret lå en blykugle (10) på en buk. Stødte et skib mod minen, så bevirkede dette en bøjning af kobberøret, og vandet udenom kobberøret flød ind. Herved var det muligt for blykuglen (10) at falde ned mellem bukken og kobberørets væg. Den ødelagde her tændglasset (8), og svovlsyren antændte hjælpetændladningen (9), hvorpå

også ladningerne (7 og 2) efter hinanden blev bragt til detonation.

Minerne blev forankret til sten. Vanddybden blev loddet forud. Ofte blev minerne to og to forbundet med en line (mellemtov), hvorved et skib, der sejlede imellem, skulle bringe disse til at sprænge på hver sin side af skibet. Ved siden af disse i Østersøen anvendte kontaktminer - de blev kaldt kontaktminer, fordi "kontakten" mellem mine og skib medførte sprængningen, medens der ved observationsminer ikke krævedes kontakt - havde russerne i Sortehavet observationsminer, i særdeleshed ud for Sebastopol, som det ikke lykkedes at få til at fungere.

I den engelsk-kinesiske krig 1857-58, udlagde kineserne ved Kanton drivminer med 1/2 til 1 1/2 tons krudtladning. Disse miner har sandsynligvis været af amerikansk konstruktion, antændelsen var mekanisk.

Kontaktminerne havde ifølge deres natur den ulempe, at de spærrede farvandene for såvel ven som fjende. Ønsket om at fremskaffe minespæringer, som kun var virksomme overfor fjenden, men ikke overfor egne skibe, hvad der var muligt ved hjælp af observationsminer, bevægede baron von Ebner, officer i ingeniørstaben, til at genoptage Colt og Himlys tanker under Østrigs krig med Frankrig og Sardinien i 1859. Også von Ebner forbandt de enkelte miner, hvis beliggenhed nøje var blevet fastlagt, ved et kabel med observationsstationen i land. Minerne, der var forankrede, lå i ca. 4 m dybde og havde en ladning på 200 kg. skydebomuld, minerne tændtes manuelt via kabel fra en station i land, hvor der fandtes et camera obscura, ved hvilket man bestemte, når målet var indenfor vedkommende mines virkningsområde. Tændpatronen var en af oberst Scholl opfundet gnisttænder.

Indsejlingen til Malamocco, Lido og Chioggia skulle i 1859 spærres med miner. Det blev dog kun til spærring ud for Malamocco, da krigen var endt, før von Ebner havde tilvejebragt og udlagt alt spærremateriellet.

En meget omfattende anvendelse fik søminerne i den amerikanske borgerkrig (1862-65). Sydstaterne benyttede efter de sejrriige nordstaters fremtrængen miner til forsvar af byerne Wilmington, Charleston og Mobile. Det var svømmende kasser med 80 pund krudtladninger, som havde friktionssats. Minerne detonerede, når der blev udøvet tryk på de tråde, der forbandt de forankrede miner. De første resultater forårsagede, at sydstaterne i oktober 1862 grundlagde et torpedokorps, som havde sæde i Richmond, og som blev

ledet af fysikeren F.M. Maury. Ved korpset blev de forskellige minekonstruktioner udkastet og givet i kommission. Meget snævre farvande blev spærret ved rammeminer. Det var miner med 12 1/2 - 50 kg ladning, der havde form som en stor granat, som med hovedet opad var anbragt på et bjælkestillads, rammet ned i bunden af flodsengen eller kanalen. I granatens hoved befandt tændmekanismen (en tryktænder) sig, hvis afstand fra vandoverfladen tættede sig efter størrelsen på de skibe, som man ville angribe. Rammeminer gjorde det umuligt for nordstaterne at trænge ind i et større antal floder og kanaler. Lignende miner blev også enkeltvis anbragt på pæle, og hed så "Pæleminer". Den anden art miner var drivminer. Hertil blev benyttet træfade, som indeholdt 40-60 kg krudt. Fadene (fig. 3) indeholdt ved enderne kegleformede tilføjninger (1) af let træ. På den ene side blev de holdt nede med en vægt (2), hvormed den side af tønden, hvor tændingen (3) var anbragt, svømmede oppe. Tændingen skete ved tryk på et lodret på tøndeoverfladen stående stempel, der blev ført inden i en på ydersiden af tønden påskruet bøsning. Nedenunder stemplet fandtes en sprængmasse, der var trykfølsom, pakket i papir, og som bragtes til detonation, når stemplet ved påsejling trykkedes ind i det.

Sådanne "Tøndeminer" bragte i året 1863, ud for Charleston, to store og et mindre skib til at synke. For at forhindre at disse drivminer, som man med gunstig strømretning lod drive ned mod fjendens skibe, ved strømvending skulle blive ført tilbage mellem egne fartøjer, forsynedes de med en selvødelæggelsesanordning, bestående af et urværk, der efter en vis tid bragte minen til detonation.

En tredje minetype var "Singer-minen", opkaldt efter dens opfinder. I minen (fig. 4) fandtes et opdriftsrum (2) og et ladningsrum (3), ladningen varierede fra 25 - 50 kg og bestod af sortkrudt. Minen var for oven lukket af et dæksel (4), der var lagt løst på. Ved påsejling faldt låget af. Dækslet var ved kæden (5) forbundet med stangen (6) der idet låget faldt af, ville blive påvirket og frigøre den fjederpåvirkede stang (7) der ville fare ind i et rør i ladningen, hvor den ramte en perkussionstændhætte, der, idet den tændte, bragte ladningen til detonation. Denne mine anvendtes ikke alene som drivmine, men også som forankret mine, idet man som anker benyttede sten eller alm. skibssankre.

I den amerikanske borgerkrig anvendtes endelig en fjerde minetype, der var en videreud-

vikling af de af Colt, Himly og Ebner konstruerede sigteminer. De steder, hvor der var rigeligt krudt til rådighed, og hvor vanddybderne var små, anbragtes minen som bundmine (fig. 5). Ladningen var 1 - 2 1/2 tons. For at spæringerne også kunne være aktive om natten og i usigtbart vejr, var minerne indrettede som kontaktminer. Arrangementet var følgende: Til minen forankredes en svømmer, hvori der fandtes en skål (4) i ledende forbindelse med svømmeren. I skålen lå en metalkugle. Over skålen, uden at røre denne, lå en stålplade, hvortil isoleret var ført en ledning fra tændpatronen. Ved krængning f. eks. på grund af påsejling, slutter kuglen den ene af tændpatronens ledninger til vand, plade-kugle-skål-svømmer. Er nøglen (9) sluttet, vil kredsløbet være sluttet, således at tændpatronen får strøm. Tændpatronen var øjensynligt af en konstruktion noget lignende Himly's. Tændpatronens tilledninger førte til en platin-glødetråd i tandsatsen.

Strømkilden var i begyndelsen Volta-søjler og Bunsenelementer, men senere hen importeredes fra England Wheatstones induktionsmaskiner.

I løbet af krigen gik man også over til 2-korede kabler, således at strømmen kabledes begge veje, man benyttede hertil telefontråde, der var isolerede med Guttaperka, der var klædt med tjæret hamp.

De ovennævnte kombinerede sigte- og kontaktminer viste sig at virke godt, særligt ud for Mobile og på James floden. Sammenlagt lykkedes det sydstaternes fra 1863-65 at sænke 7 Monitorer og 11 andre af nordstaternes skibe ved hjælp af miner. Yderligere 7 Monitorer blev svært beskadigede. Samtidig kan bemærkes, at det i samme periode ikke lykkedes sydstaternes artilleri at sænke et eneste fjendtligt skib.

Det var disse resultater, som henledte sømagternes alvorlige opmærksomhed på dette våben, og allerede 1867 kunne Østrig på verdensudstillingen i Paris fremvise et højt udviklet og fuldkomment minesystem baseret på elektrisk antændelse, der havde været anvendt det foregående år til forsvar af Venedig, Pola og Adriaterhavets kyster.

I 1864 spærrede vi, efter tabet af Dybbølskanserne, Alssund med glasminer. Minen (fig. 6) bestod af en glasflaske (1) med prop (2), hvorigennem et glaserør (3) var anbragt. Røret var foroven tilsmeltet og formeden bøjet i u-form og lukket med en prop. I bøjningen var petroleum (4), hvori der flød kaliumkugler (5). Omkring røret var i en pose

anbragt en tændladning (6), der til dels lå ned i sprængladningen (7), på ca. 10 kg. Glasflasken var anbragt i en trækasse (8) med øjer (9), hvortil ankertovet var fastgjort, Som anker anvendtes sten. Virkemåden var følgende: Ved påsejling knækkede glasrøret, dette fyldtes med vand, der tændte kalium'et, hvorved petroleum'en begyndte at brænde. Ilden forplantede sig til tændsatsen, hvorefter denne tændte sprængladningen.

En for mineudviklingen vigtig opfindelse, Kaliumpatronen, blev gjort af den tidligere nævnte kemiker Jacobi.

I minen (fig. 7) var et gevinnskåret hul, hvori proppen (2) var skruet. I proppen sidder en blykappe (3). I denne er en glasampul med svovlsyre (5), om hvilken der ligger et lag, bestående af en blanding af klorsur kali og sukker (4). Ved påsejling bøjes blykappen, glasset knuses, og svovlsyren tænder kali-sukkerblandingen, der igen tænder en initialsprængladning (6), og af den tændes sprængladningen.

Den næste krigsbegivenhed til søs udspilles i sydamerika. I denne krig benyttede Paraguay defensive miner til beskyttelse af flodforterne mod den Brasilianske flådes angreb, og den 2/9-1866, blev det Brasilianske panserskib "Rio de Janeiro" fuldstændig ødelagt ved en mineeksplosion, hidrørende fra en mekanisk mine med 150 kg ladning, anbragt i en konisk trækasse, beslået med jernblik og forsynet med kaliumhorn.

I krigen 1866 mellem Østrig og Italien blev det materiel, der som tidligere nævnt var fremstillet i 1859, benyttet til en spærring ved Venedig. Og baron von Ebner skabte en spærring ved Lissa og Pola, bestående af cylindriske træminer ca. 1 m høje og 1 m i diam. med en ladning på 300 kg. krudt. Minerne var kabelminer med batteri og armering kontakt i land. Var armeringskontakten i land sluttet, opnåedes en tænding, ved hjælp af, at et hjul på minen drejedes, hvorpå en tændkontakt blev sluttet. Disse miner stod i 10-12 fods dybde, fortøjet til et klodsanker.

Under den fransk-tyske krig 1870-71, blev der af tyskerne udlagt såvel elektriske som mekaniske miner som havnespærringer, samt til spærring af Seinen.

Ved optagning af disse miner eksploderede nogle af dem, og adskillige mennesker blev dræbt.

I den kinesisk-japanske krig 1895, havde kineserne beskyttet såvel Port Arthur som

Wei-hai-wei med stærke kabelminespærringer, dækket af søforter, og dette bevirkede, at japanerne måtte angribe byerne fra landsiden, der var dårligt forsvaret.

Under den spansk-amerikanske krig 1898, benyttede begge parter miner i stor udstrækning. De spanske spærringer var dog i dårlig stand og derfor ikke videre effektive, hvorimod de amerikanske var i bedre stand. 28 af USA's havne var spærret med sigte- eller kontaktminer. Ved krigens begyndelse var kun ca. 20% af det normerede materiel til stede, men der blev øjeblikkeligt på private fabrikker og af private elektricitetsselskaber bestilt hele minespærringer. F. eks. ordnede Manhattan Elektricitets-selskabet Bostons havnespærring.

Den første krig, i hvilken minevåbnets anvendelse trådte i forgrunden, var den russisk-japanske krig (1904-1905).

Det var først og fremmest ved blokeringen af Port Arthur, at minerne spillede den stor rolle, men japanerne udlagde også spærringer til beskyttelse af deres landgangsoperationer.

Russerne havde allerede på dette tidspunkt minetyper, der kan betegnes som forløbere til de i 1. verdenskrig anvendte. Minerne var pære- eller kugleformede med 35 eller 56 kg sprængladning. Dybdereguleringen var lodregulering. Ankeret, klodsanker på 230 kg.

En af de anvendte minetyper var elektrisk. I denne var tændpatronens 2 ledninger ført til h.h.v. en kul- og en zinkelektrode, der sad i et bæger i bunden af et messinghorn, hvori der var en glasampul med klorsur kali, som ved påsejling knustes, hvorved kalien ville flyde ned mellem elektrolytterne, således at det derved opståede element ville levere strøm til patronen.

Japanerne benyttede miner af lignende form som russerne. Tændingen var elektrisk. Minerne havde tørbatterier. Tændstrømmen sluttedes af en pendulstrømslutter, der holdtes i afbrudt stilling af en fjeder. Ved påsejling bragtes pendulet ud fra sin hvilestilling og sluttede kontakt med en om pendulet anbragt ring.

Skibstabene på grund af minesprængninger i perioden feb.-nov. 1904, under denne krig, udgjorde 11 russiske og japanske krigsskibe, heraf 6 panserskibe og krydsere. I samme periode blev 4 panserskibe svært beskadiget af miner.

På baggrund af den russisk-japanske krig fik minevæsenet overalt fornyet vind i sejlene, størst interesse udviste Tyskland, Rusland, Italien og Japan, samt en del mindre stater (f. eks. Danmark), hvorimod der i England sporedes en vis antipati imod minevæsen, idet man der var af den opfattelse, at minen kun var af ringe betydning for et land, der havde "Herredømmet over havene".

FULTONS MINE.

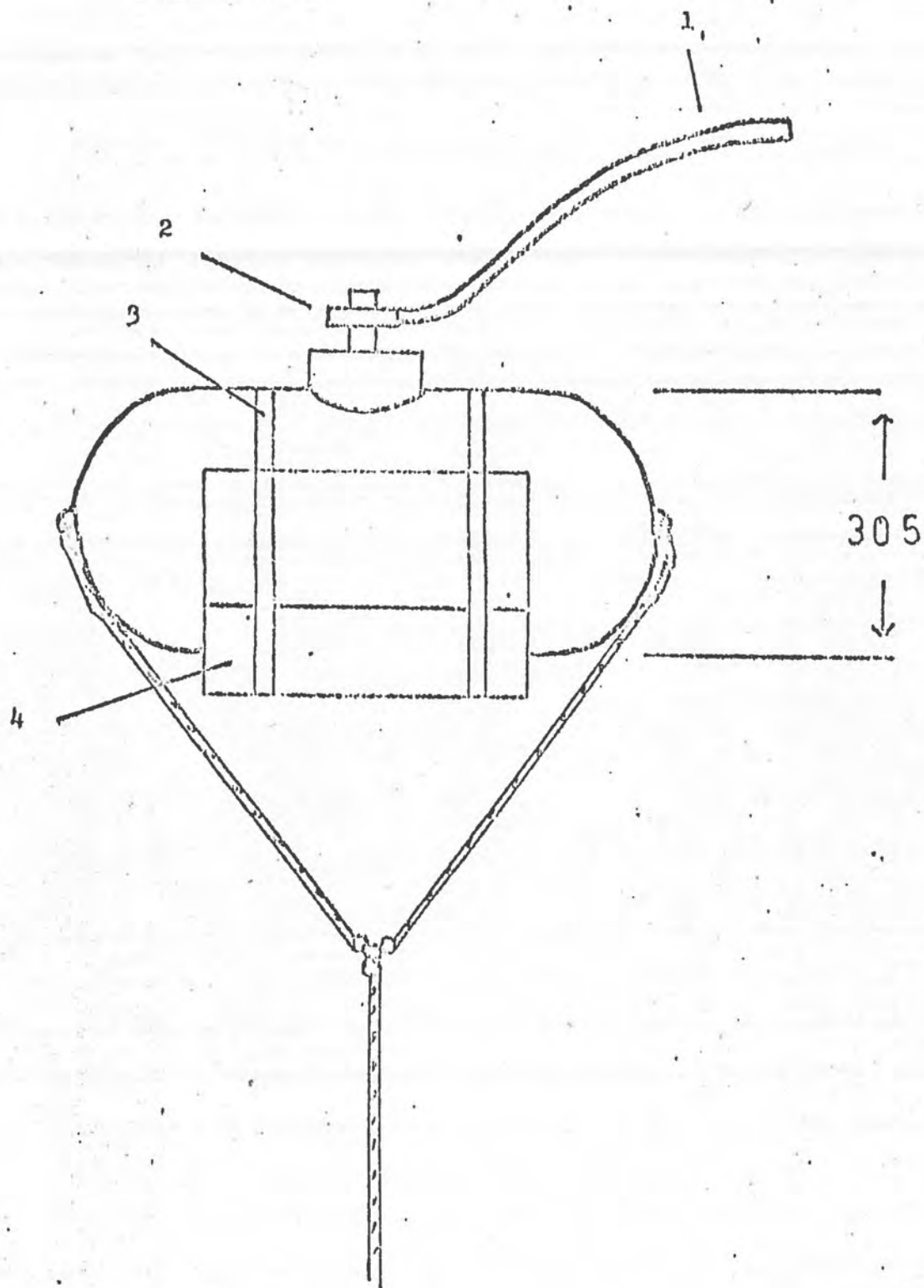


Fig. 1.

JACOBIS MINE.

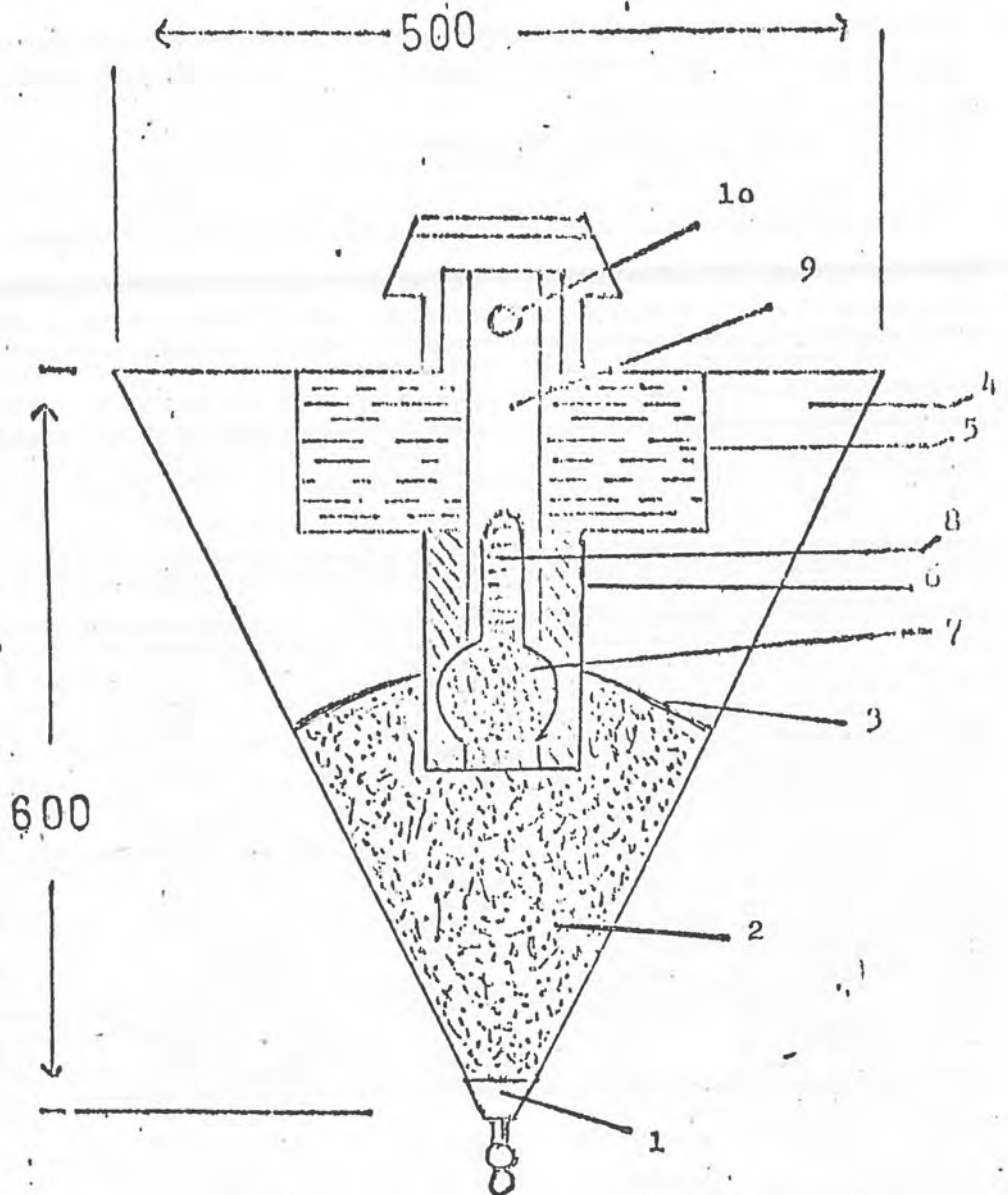


Fig. 2.

AMERIKANSK DRIVMINE.

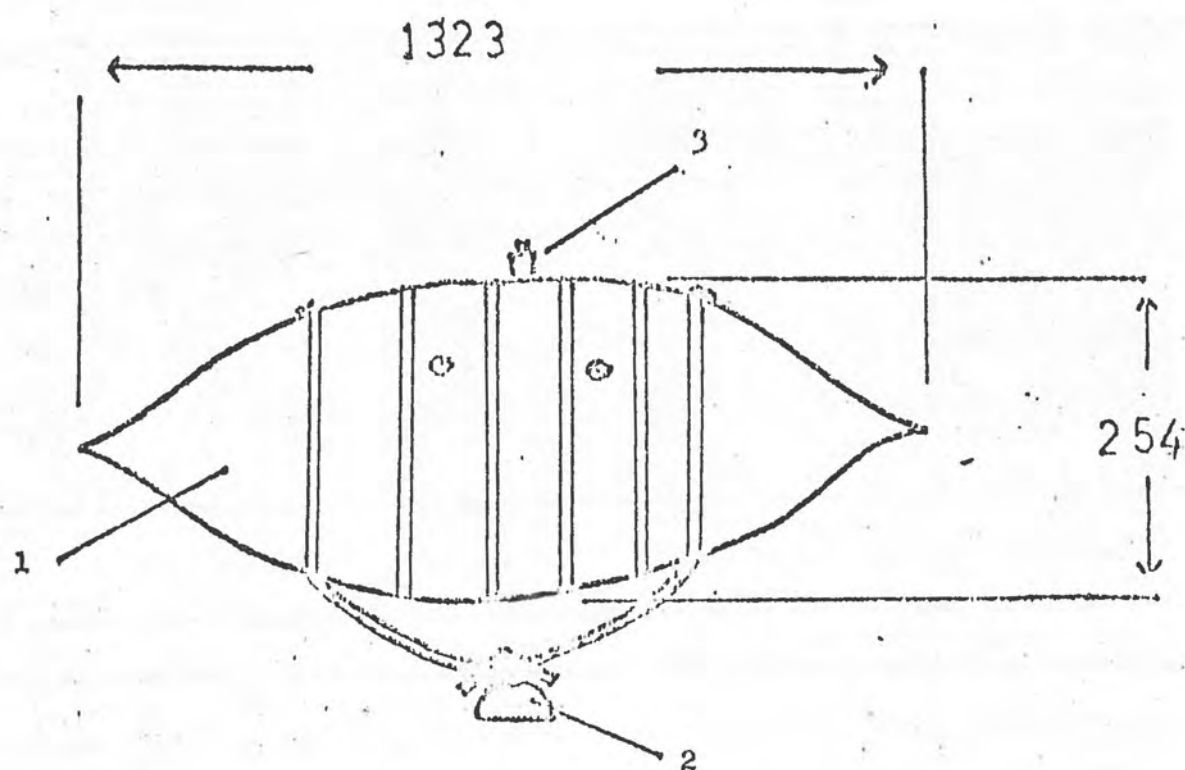


Fig. 3.

SINGER MINER.

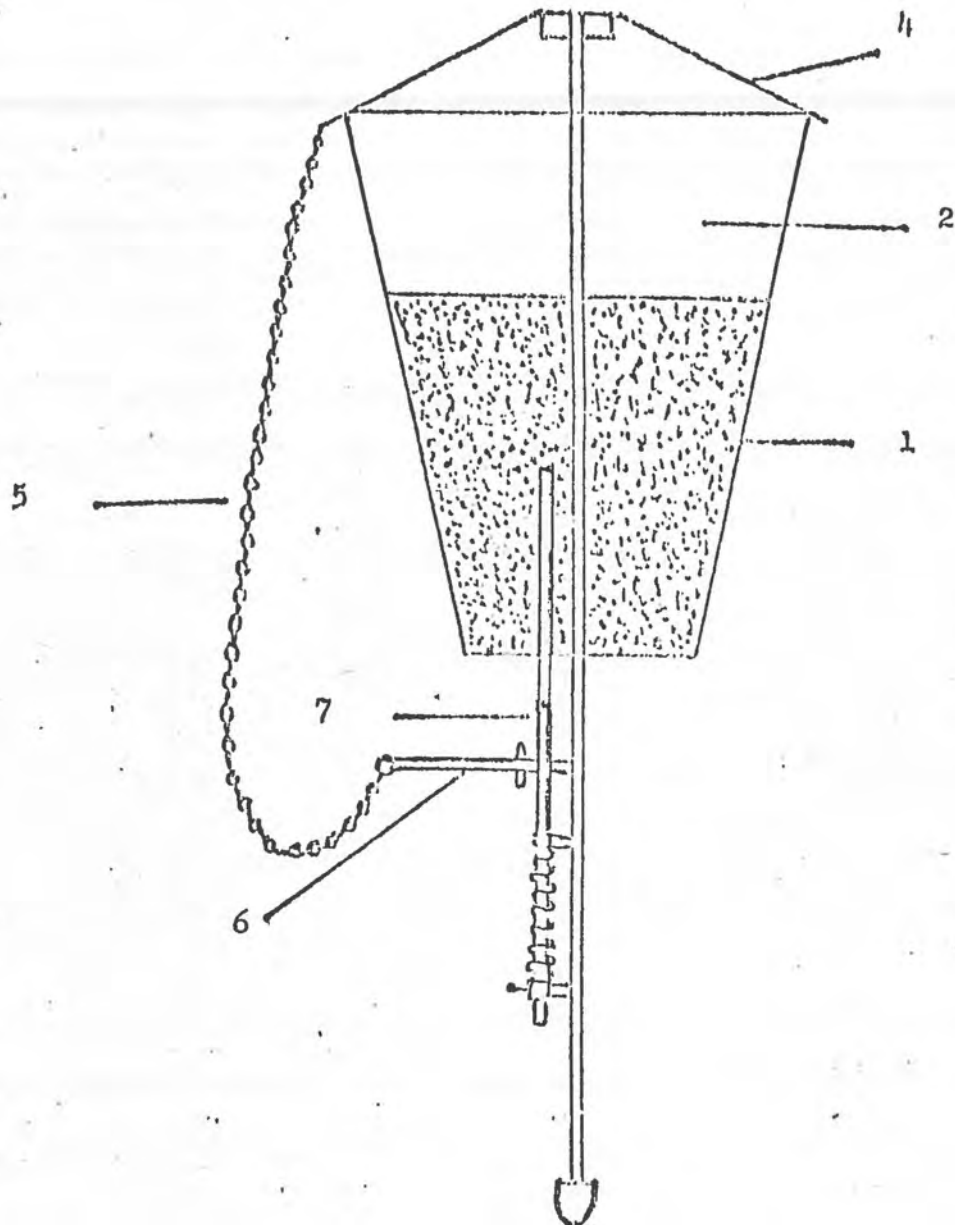


Fig. 4.

AMERIKANSK MINE.

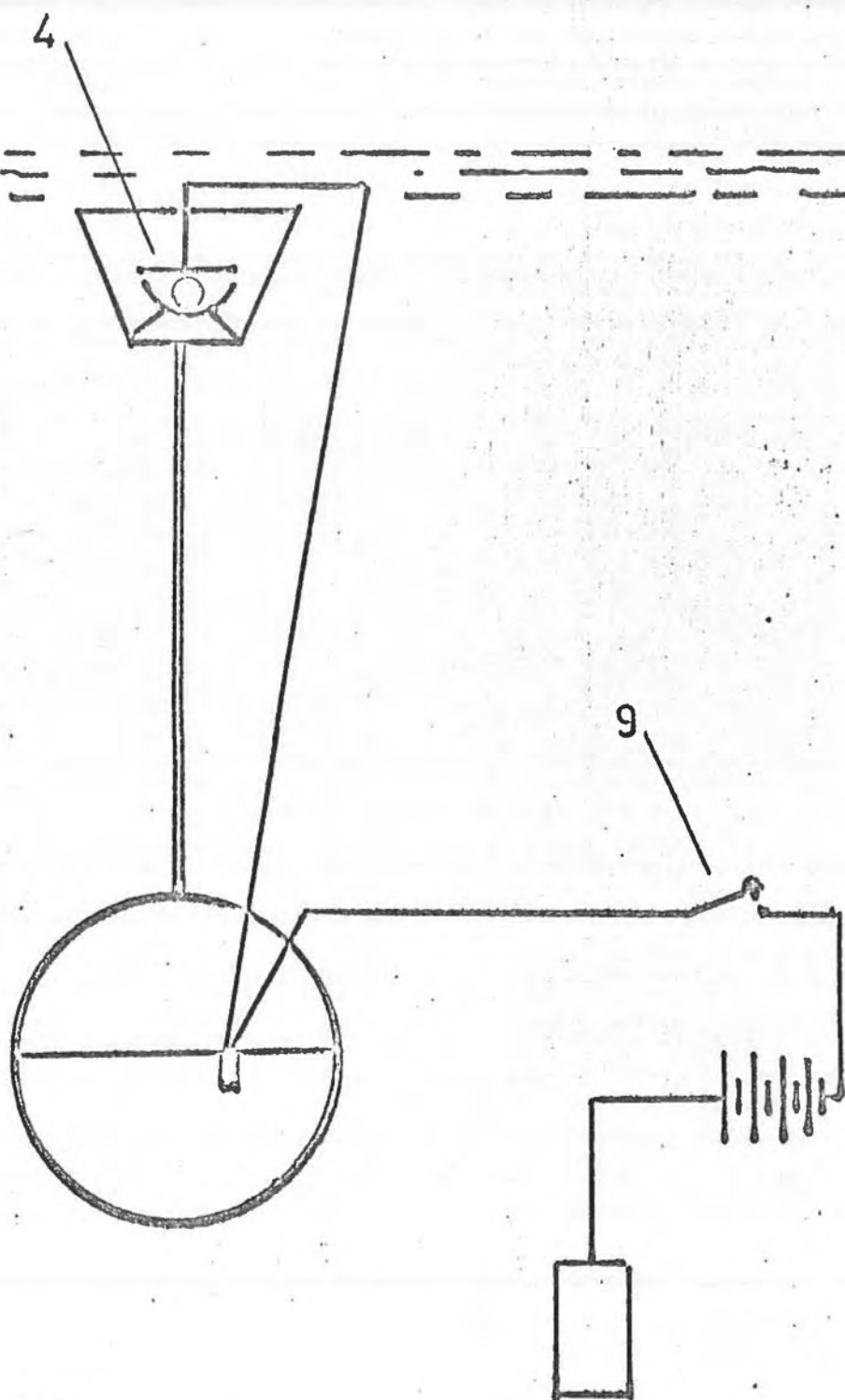


Fig. 5.

DANSK FLASKEMINE.

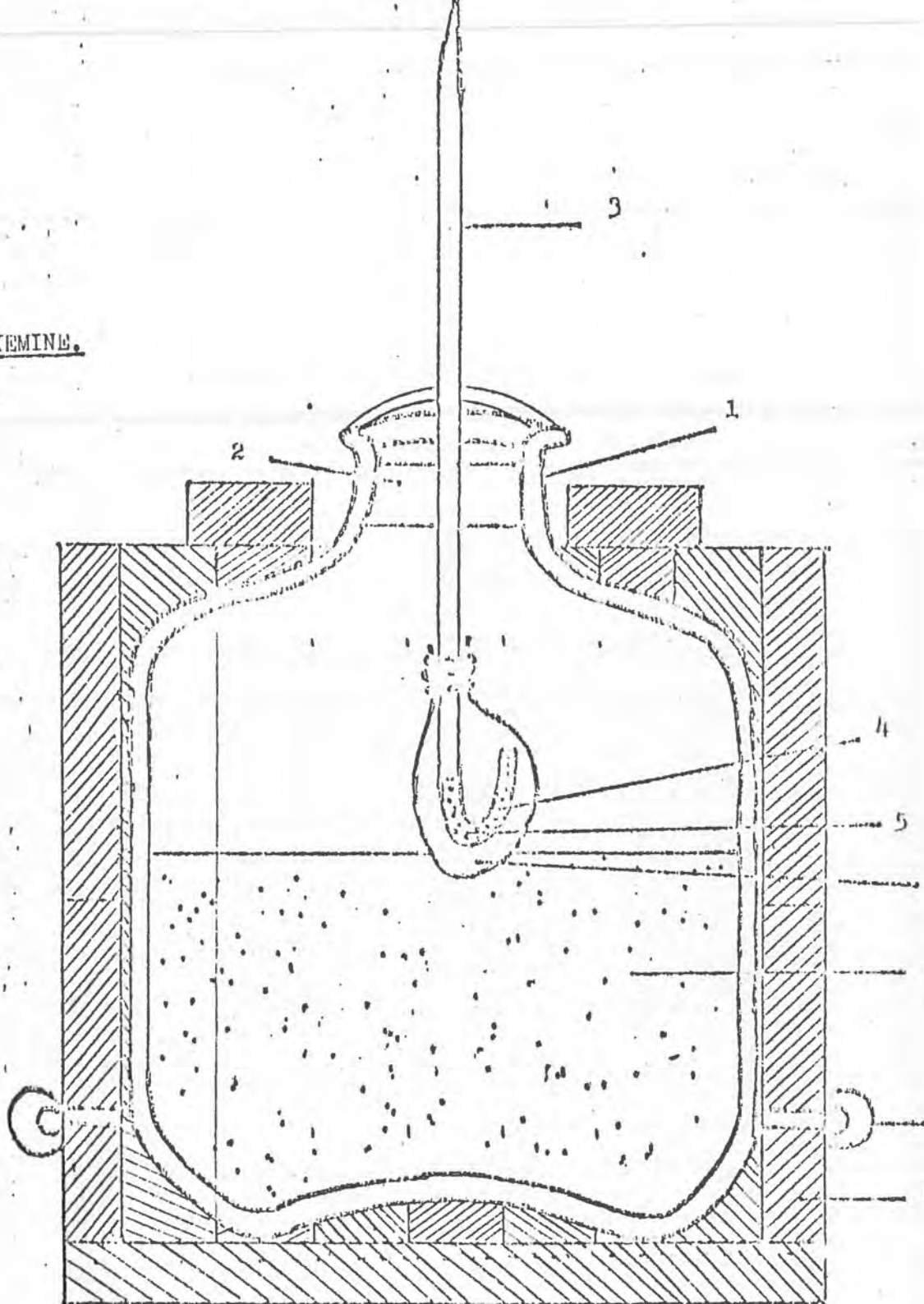


Fig. 6.

JACOBI'S KALIUMPATRON.

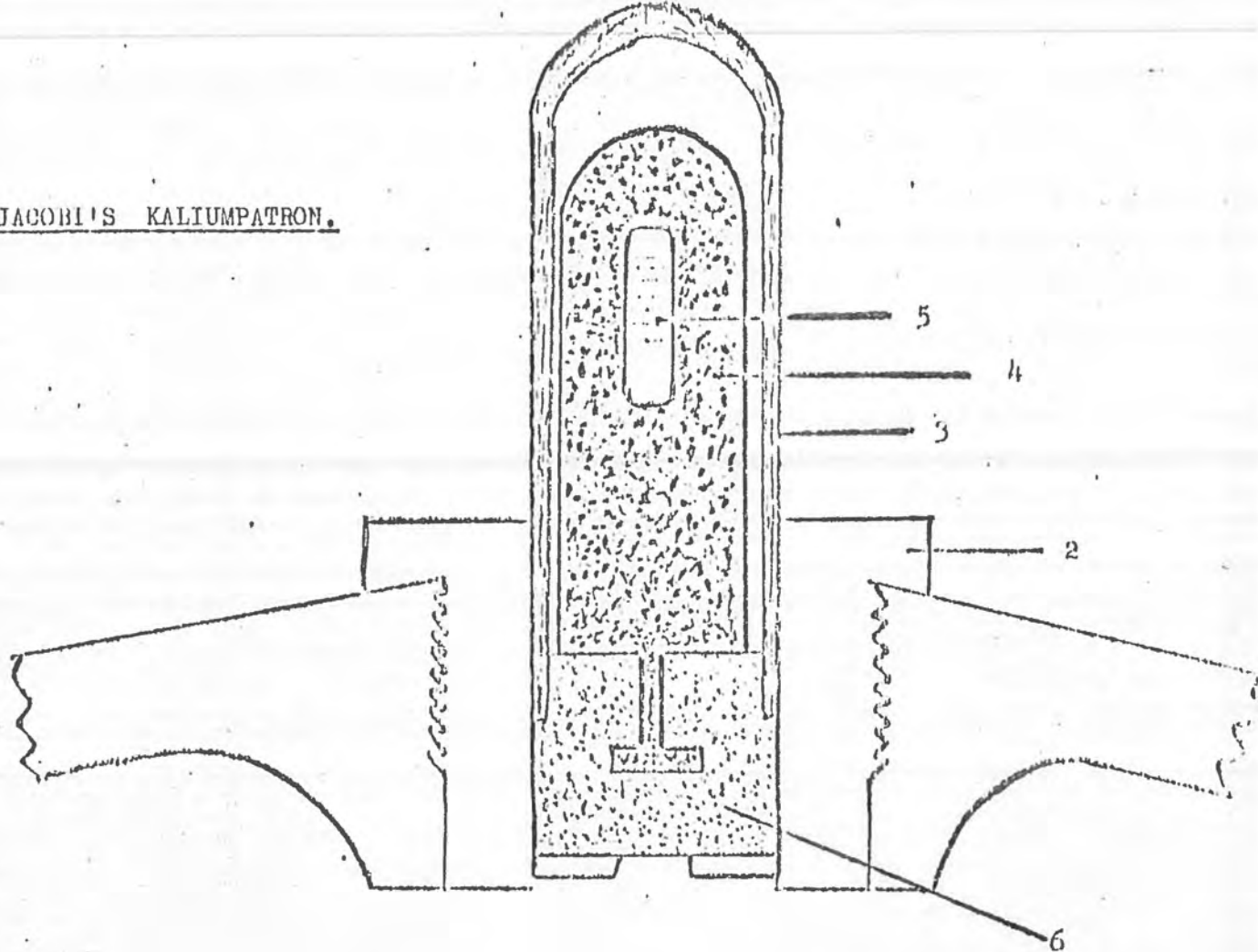


Fig. 7.

Træk af
Søminens
Historie
Fra 1914. Til 1945.

1. Verdenskrig.

Kort efter 1. verdenskrigs begyndelse begyndte England også at komme med, idet chefen for højsøflåden insisterede på, at føre en kraftig minepolitik.

Som et billede på minens betydning under denne krig kan nævnes skibstab forårsaget ved minesprængninger:

Tyskland: 102 krigsskibe (heraf 40 U-både)

England: 44 krigsskibe og 225 hjælpefartøjer.

Allierede handelsskibe: 586 med en samlet tonnage på omkring 1 mill. tons.

I alt blev der udlagt over 1/4 million miner, hvoraf størstedelen blev udlagt af de allierede.

De allierede miner var fortrinsvis placeret i "erklærede spærringer", hvorimod de tyske spærringer i høj grad havde karakteren af "fælder", med ethvert fartøj som mål.

Tiden imellem verdenskrigene.

På baggrund af 1. verdenskrigs resultater med mineoperationer, vedligeholdtes interessen for minevæsenet i de fleste lande i mellemkrigstiden, med undtagelse af England, hvor man en periode (bl.a. af økonomiske grunde) begyndte at indskrænke bevillingerne til minevåbnet.

2. verdenskrig.

Minevåbnet har i løbet af 2. verdenskrig gennemgået en hurtig og revolutionerende udvikling, der fuldstændig har ændret minekrigsførelsens karakteristiske grundtræk. Dette skyldes dels anvendelsen af afstandsminer, og dels - og sikkert ikke mindst - indførelsen af luftfartøjet som minebærer. Det er herved blevet muligt at udstrække mineringerne til områder, som hidtil lå udenfor rækkevidde. Minen kan nu i meget højere grad end før anvendes til at begrænse fjendtlige søstridskræfters operative bevægelsesfrihed, forstyrre hans søfart, såvel langs kysten som på hans indre vandveje, samt til at vanskeliggøre udnyttelsen af beskyttede øvelsesfelter. Alt dette har gjort minen til et meget vigtigt offensivt våben.

Minens gamle opgave, at beskytte havne og spærre strategisk vigtige farvandsafsnit, eksisterer stadig, som det vil fremgå af de store minespærringer, som under 2. verdenskrig blev lagt bl.a. i Skagerak, men disse operationer dominerer ikke mere minekrigen.

Dermed er ikke sagt, at mineoperationer af den ældre klassiske type ikke længere er af betydning, tværtimod.

I løbet af krigen blev afstandsminerne gjort mere og mere strygesikre, hvilket bevirkede, at den offensive mineringsvirksomhed kom til at stille stedse stigende krav til de krigsførendes minestrygningsorganisationer, samt disses taktiske og videnskabelige ressourcer. Det illustreres bedst ved at nævne, at 20.000 mand og ca. 1.000 fartøjer var i stadig funktion i England i slutningen af 1941, for at rydde de miner, som ca. 30-40 tyske luftfartøjer udlagde hver nat.

Tysk mineaktivitet.

Ved 2. verdenskrigs udbrud stod de to krigsførende parter, søstrategisk set, på et omtrent jævnbyrdigt standpunkt. Situationen for England-Frankrig var ualmindelig gunstig. De disponerede over overlegne søstridskræfter, og deres geografiske beliggenhed lettede i høj grad en effektiv fjernblokade af Tyskland, hvis søforbindelser så godt som fuldstændigt kunne stoppes ved opretholdelse af blokadelinier over Kanalen og imellem Norge-Shetlandsøerne-Skotland. På den anden side havde Tyskland fordelen af en kraftig overlegenhed i luften, samt muligheden for i begyndelsen at modtage vigtige råvarer fra øst og syd.

Det var af yderste vigtighed for Tyskland at bringe krigen til en hurtig afslutning, for ikke at blive tvunget i knæ af en effektiv blokade, der måske kunne blive skærpet p. gr. af de labile politiske forhold imod øst. Den hurtigste måde for Tyskland at nå dette mål måtte være at lamme tilførslen af råvarer til Storbritannien, uden hvilken England ikke ville kunne holde ud i længere tid.

For at nå dette mål indsattes allerede fra krigens første dage en effektiv ubåds- og luftkrig mod de engelske søveje i forbindelse med offensive mineoperationer langs Storbritanniens kyster.

Den tyske offensive minevirksomhed mod England begyndte i september 1939, ved udlægning af et mindre antal afstandsminer i britiske farvande. Minerne blev udlagt af ubåde, jagere og luftfartøjer, og resulterede i, at blot een uges skibstab løb op til 45.000 tons.

Den 21. nov. 1939 blussede minekrigen heftigt op ved påbegyndelsen af en tysk luft-

mineoffensiv mod den engelske østkyst. Denne offensiv gav til at begynde med gode resultater. Minerne kastedes med stor præcision, specielt i snævre farvandsafsnit, fjorde, sunde og havneområder. I de første uger forårsagede skibstabene store vanskeligheder, idet vrage af minesprængte fartøjer spærrede havneindløb, snævre sejlrender o.l. I tiden fra den 21/11-1939 - 1/1-1940 mistedes gennemsnitligt 10-15 skibe pr. dag, og fra den 1/1-1940 til den 1/3-1940, gennemsnitligt 5-10 skibe pr. dag, men efter at englænderne havde fået deres modforholdsregler i orden, gik skibstabene kraftigt ned.

Denne offensive minevirksomhed i krigens første halvår skabte i løbet af meget kort tid en kritisk situation for England, og den livlige kystskibsfart truedes med at blive lammet og desorganiseret. På grund af mineringsvirksomhedens ringe omfang i begyndelsen var det dog muligt for englænderne nødtørftigt at holde trafikken i gang, indtil modforholdsreglerne blev truffet. Hvor alvorlig situationen var, fremgår af, at en del engelske militære ville gøre gældende, at Tyskerne helt havde kunnet stoppe den engelske søfart og tvunget England til kapitulation, hvis de havde ventet med at indsatte magnetminen indtil foråret 1940, på hvilket tidspunkt denne minetype forefandtes i et sådant antal, at den kunne have været brugt i en masseindsats. Man må naturligvis ikke alene tilskrive afstandsminens anvendelse, at den engelske søfart kom i vanskeligheder, denne situation var resultatet af den kombinerede luft-, ubåds- og minekrig, i hvilken afstandsminen spillede en meget betydelig rolle som overraskelsesvåben.

I begyndelsen af foråret 1940 ophørte ubåde og jagere at deltage i mineoperationerne mod England, sandsynligvis fordi farvandene nu blev beskyttet af kraftige, defensive minespærringer langs østkysten, og fordi den engelske bevogtning af farvandene var øget. Ubådenes indsats i mineoperationer blev i stedet anvendt til mineringer længere borte, f. eks. til udlægning af miner i Ishavet, ud for U.S.A.'s kyster og langs Afrikas kyster.

Da overraskelsesmomentet i mineoffensiven, hidrørende fra anvendelsen af magnetminer, var forspildt, arbejdede tyskerne intensivt på at udvikle en ny minetype, og tidligt på året 1940 var den akustiske mine klar.

Ligesom den magnetiske mine, blev den akustiske mine først indsat dråbevis, og først

siden, efterhånden som produktionen kom i gang, i øget omfang.

Denne omstændighed bevirkede, at englænderne fik tid til at skabe midler mod den nye minetype, inden den blev anvendt i masseindsats.

Samtidig med at den akustiske mine blev indsat, formeredes i Tyskland den første specielle luftmineudlægningsformation, bestående af 200 stk. Heinckel 111.

Det meste af 1940 og i 1941 foretog det tyske luftvåben alene de offensive mineringer mod England, men fra 1942 til krigens slutning blev desuden brugt torpedobåde, der ialt udlagde 3.000 afstandsmine, foruden forankrede kontaktminer. I disse tal er ikke medregnet de miner, som tyskerne udlagde omkring og efter D-dag, mod den allierede skibstrafik på invasionskysten.

Også luftmineringen mod de allieredes søforbindelser blev udstrakt til de fjerne krigsskuepladser. Således udlagdes i februar 1941 afstandsmine ved Libyens kyst og ved Malta, samt i Suezkanalen af tyske luftfartøjer, der var baseret på Sicilien og Rhodos. Ved disse operationer blev den østlige indsejling til Middelhavet lukket for englænderne, og hangarskibe kunne ikke føres frem til Middelhavet gennem Suezkanalen, hvorfor de livsvigtige Middelhavskonvojer for en tid blev stoppet. Det tog en måned, før kanalen kunne åbnes efter strygning med afstandsminestrygegøj, hentet i Sydafrika.

Afstandsminetyperne udvikledes kontinuerligt, og i 1943 var den tyske trykmine klar, men efter Hitlers ordre måtte den, inden invasionen kun anvendes under ganske specielle forhold, for ikke at de allierede skulle få fingre i den og indsatte den mod de tyske søforbindelser, da man i Tyskland ikke havde midler mod denne minetype.

Efter invasionen reduceredes den tyske luftaktivitet betydeligt på grund af de allieredes overlegenhed i luften. Dagangreb blev sjældnere og sjældnere, idet den væsentlige mineaktivitet fandt sted i de mørke timer. Det blev dog hurtigt klart, at det tyske luftvåben blev anvendt til minekastning mod ankerpladser og sejlrunder.

Den tyske mineoffensiv mod invasionsfronten stillede uhyre krav til minestrygningsarbejdet, men hvor store anstrengelser der end blev gjort, viste det sig umuligt at holde invasionskysten og de dertil førende ruter fri for miner, hvorfor man måtte reducere bredden af de strøgne ruter mellem England og Normandiet. Dette var til stor gene for trafikken, der på dette tidspunkt daglig beløb sig til ikke mindre end

16 konvojer, samt orlogsfartøjer og invasionsfartøjer. Det blev desuden nødvendigt for de allierede at oprette en speciel organisation til at tage sig af beskadigede fartøjer og vrage, samt en organisation til at observere fjendtlig mineudlægning og videregive disse observationer.

Den Tyske mineoffensiv kulminerede den 3. juli, hvorefter den aftog en del, endskønt intensiteten fortsat var stor.

I løbet af 3 måneder blev der ved Normandiets kyst strøget mere end 10 % af alle de miner, der blev strøget på alle krigsskuepladser i løbet af de 5 år krigen varede. 28 dage efter D-dag, var 43 skibe gået ned efter minesprængning.

De minefelter, som blev udlagt af tyskerne omkring invasionen til supplerende af de tidligere udlagte spærringer ud for Normandiet, forårsagede således store vanskeligheder for invasionen, men disse spærringer var dog ikke i stand til at forvolde afbræk i invasionsplanerne.

De tyske mincoperationer mod invasionen tvang de allierede til at følge tvangsruter, hvorved den allierede skibstrafik blev et godt mål for sø- og luftangreb, men tyskerne havde ikke materiel til rådighed til at udnytte denne chance.

Engelsk mineaktivitet.

De allierede kunne i begyndelsen af krigen på grund af den gunstige strategiske situation, de var i, effektivt stoppe den tyske skibstrafik, men det var dengang ikke af livsvigtig betydning for de allierede, at hemme den tyske kystskibstrafik, hvorfor den engelske minekrig foreløbig fik en meget defensiv karakter. Afstandsminen var heller ikke færdig til indsats, hvilket i begyndelsen af krigen hindrede englænderne i at minere de tyske forbindelseslinier langs den nordtyske kyst, samt i Nord- og Østersøen.

På tidspunktet for den tyske baseudvidelse i april 1940, var den engelske afstandsmine imidlertid blevet klar, og fra denne måned påbegyndtes - til at begynde med i mindre skala - den offensive minering af de tyske forbindelseslinier.

Først blev luftfartøjer fra Fleet Air Arm indsat i disse operationer, men efterhånden som R.A.F.'s Bomber Command tog til i styrke, overtog denne i stedse stigende grad opgaven, således at gennemsnitlig 10 % af Bomber Command's styrker i løbet af krigen blev anvendt til mineoperationer.

De første luftminekastninger blev foretaget i Skagerak og i Bælterne, rettet mod de tyske transportere til Norge, da disse transportere var svære at komme til livs ad søvejen på grund af den tyske Skagerak-spærring. Det varede imidlertid ikke længe, før virksomhedsområdet blev udstrakt til Kieler-kanalen og Østersøen, samt (efter at den tyske baseudvidelse var gennemført i slutningen af juni 1940) til hele den fjendtlige kyst fra Norge til Biscaya.

Mineoperationerne rettedes nu hovedsagelig mod den tyske kystskibsfart, mod de militære transportere i Østersøen og mellem Norge og Tyskland. De havde til hensigt at afbryde importen af råvarer fra Spanien, Norge og Sverrig, hvorved bl.a. kul- og jernmalms-trafikken mellem Sverrig og Tyskland blev alvorligt hindret.

Den tyske trafik blev udsat for en stadig stigende allieret mineoffensiv, som snart yderligere blev udstrakt til at omfatte de indre vandveje i Tyskland, der i flere tilfælde måtte spærres for skibsfart.

I forbindelse med mineringerne mod de indre vandveje fortjener det engelske mineraid mod dæmningerne i Ruhr- og Fuldadistriktet særlig omtale. Denne operation blev foretaget den 17. maj 1943, af 19 Lancaster bombere lastet med miner. Disse dæmninger kontrollerede 2/3 af vandforsyningen i Ruhrs industridistrikt, samt størstedelen af vandforsyningen i Fuldadistriktet. 8 luftfartøjer blev skudt ned ved angrebet, men resultatet blev, at samtlige dæmninger blev svært beskadigede og store dele af Ruhrdalen oversvømmet. På grund af vandmangel i kanalsystemet og til kraftstationerne, der blev sat ud af funktion i flere måneder, blev industrikapaciteten stærkt nedsat, og ca. 12.000 mennesker blev hjemløse.

Disse mineforetagender tvang tyskerne til at holde store minestrykningsstyrker baseret et stort antal steder. Havnenes luftværn måtte desuden forstærkes mod de mine-læggende luftfartøjer, og flydende luftværnsbatterier blev udlagt alene med dette formål for øje. Alle disse minekastninger mod kystskibsfart og spærringer af søvejen og de indre vandområder bevirkede, at de i forvejen overbelastede tyske kommunikationslinier over land fra tid til anden måtte overtage en del af søtransporternes opgaver.

Mineringsoperationernes betydning kan f. eks. illustreres ved, at Kieler-kanalen efter minekastninger blev spærret i flere uger, hvilket bevirkede, at al skibstrafik mellem

Østersøen og Nordsøen måtte lægges rundt Skagen, hvad der forøgede de allieredes mulighed for at ødelægge denne.

Luftminedkastningerne skabte ligeledes mulighed for indsats af torpedobåde og u-både mod kystskibsfart, idet denne fra tid til anden blev tvunget ud fra lægt vand, så det endnu ikke havde været muligt at stryge.

I havneområderne forårsagedes forsinkelser i fartøjernes lastning og losning, og herved opstod ophobninger af tonnager, der udgjorde gode mål for bombeangreb, samtidig med at det bevirkede forsinkelser i forsyningstjenesten.

De store vanskeligheder, som opstår, når det gælder om at holde søvejene åbne, fremgår af en tysk oplysning om, at der i 1943 krævedes ikke mindre end 100 minestrygere i uafbrudt virksomhed for at holde indsejlingen til Kiel åben. I henhold til samme kildes var det aldrig muligt at erklære en rute for minefri, hvor mange gange den end blev strøget. Dette skyldtes først og fremmest armeringsforsinkelsesanordninger i minerne, der medførte, at en mine ikke behøvede at blive armeret før efter flere måneders forløb. Tyskerne strøg derfor kun ruterne et par gange efter en overflyvning, for at stryge de simpleste minetyper, hvorefter trafikken blev sluppet løs. Samtidig med at denne førtes frem, blev der imidlertid strøget så meget, som ressourcerne tillod, idet man håbede, at minestrygerne skulle fremkalde flere detonationer, end den almindelige skibstrafik.

Foruden mod skibstrafikken blev der foretaget minekastninger, såvel mod baseområder som mod de fjendtlige søstridskræfters opmarchveje, hvad der i høj grad indskrænkede disses operative bevægelsesfrihed, samt forårsagede en del tab. Mineringen af Kielerkanalen vanskeliggjorde således i flere tilfælde flytning af fartøjer mellem Østersø og Nordsø, i hvilken anledning tyskerne blev tvunget til at foretage omfattende sikkerhedsforanstaltninger for at beskytte u-bådsbaserne på den franske vestkyst, der var udsat for en intensiv allieret minevirksomhed.

Tyskerne var i høj grad indstillet på at have Østersøen som et fredeligt område til uddannelse af u-bådsbesætninger, og den mest effektive måde for de allierede at forstyrre disse øvelser på, var at minere disse farvande fra luften, hvilket også blev gjort i meget stor udstrækning. Denne minering bevirkede, at tyskerne på slutningen af krigen savnede tilpas sikre øvelsesområder.

Den fare, som skibstrafikken i Nordsøen blev udsat for på grund af minekastninger, fremgår bedst af Hitlers kraftige opposition mod anvendelsen af trykminen af frygt for, at den skulle blive kendt og kopieret af englænderne, således at de kunne betale igen med samme mønt.

Dönitz ønskede, at man skulle anvende den i stor udstrækning for at kompensere for den mislykkede u-bådskrig.

Af de vanskeligheder, englænderne havde med denne minetype i kampen om Nordvesteuropa (langs invasionskysten), kan man drage den slutning, at det ville have været til stort besvær for englænderne, om trykminen var blevet anvendt i større udstrækning i 1943.

Men Hitlers sanktion var vanskelig at opnå, og hans syn på sagen var årsagen til, at der intet alvorligt hændte. Dönitz skriver om konferencen hos føreren, den 8. juli 1943: "Føreren giver gang på gang udtryk for sine betænkeligheder ved at lade luftvåbnet anvende disse miner, da han er bange for, at minerne skal falde på land, og at fjenden derefter skal finde på at anvende denne type". Den 17. juli fortsætter admiralen samtalen og påpeger, at luftfartøjerne er velegnede til udlægning af trykminer, samt at man ved bombesedkastninger over fjendtligt territorium ikke altid kan være sikker på fremgang. Desuden fremførte Dönitz, at man ikke fik så store tab af luftfartøjer ved at bruge dem til mineoperationer, som hvis man brugte dem til bombing af byer.

Flådens mineudlægning udførtes i stor udstrækning af MTB'er, der højst kunne udlægge 500 miner om måneden, og dette var ikke tilstrækkeligt. Førerens svar hertil var: "Jeg giver Dem ret i, hvad De siger, men jeg beder Dem tænke på, hvad der sker, hvis Britterne kaster sådanne miner i Østersøen. - Så er det ude med os".

De engelske luftminekastninger kulminerede i månederne inden invasionen 1944. For at beskytte overskibningerne, og for at holde fjenden i uvidenhed om, hvor invasionen skulle sættes ind, blev der den 17. april 1944 påbegyndt en mængde mineoperationer, der strakte sig fra Østersøen til Biscaya bugten. Indtil 6. juni var sammenlagt udlagt 7.000 miner, hvoraf 58 % var luftkastede. Hvor stor indflydelse, disse mineoperationer havde, er svært at sige, men de bidrog sikkert i høj grad til at reducere de tyske søstridskræfters bevægelsesfrihed.

Der hersker imidlertid ingen tvivl om, at luftfartøjsmineringerne i Donau mellem Bratislava og Bazias, fra april til oktober 1944, i hvilken periode der blev lagt 1446 miner, havde omfattende virkninger. De samlede skibstab var:

Sunkede skibe:	60 - 70	bugserbåde
	200	tankbåde
	2	passagerbåde
Beskadigede skibe:	10	bugser- og passagerbåde
	50	tankbåde og pramme

På grund af disse mineringer blev trafikken stoppet i 104 dage, fra 1. april til 30. august 1944. Donaumineringerne var hovedsagelig rettet mod olietransporterne og forårsagede forøget byrde på de i forvejen hårdt belastede tyskkontrollerede jernbaner. Den tyske prioritetstrafik måtte i den periode, mineoperationerne stod på, reduceres med 60 %, og anden trafik blev sinket i endnu højere grad.

Den herved fremkomne forsinkelse af brændstoftilførslerne har sikkert haft betydelig indflydelse på det tyske krigspotential.

Efter invasionen fortsatte luftmineringerne med stor intensitet indtil krigens slutning, men af naturlige grunde rettedes de i 1945 hovedsagelig mod Østersøen og Kattegat. I hvor høj grad, minekrigen har haft del i Tysklands nederlag, er svært at afgøre. I krigens sidste 6 måneder brød den tyske minestrygningstjeneste fuldstændigt sammen overalt, hvilket forårsagede totalt kaos for kystskibstrafikken.

Under krigen udlagde engelske luftfartøjer i offensive mineringer 56.300 miner af ialt 77.000. Af disse udlagde Bomber Command 47.307 og Fleet Air Arm og Coastal Command resten.

Amerikansk mineaktivitet i Østen.

Allerede på et forholdsvis tidligt tidspunkt af krigen i Østen indsatte de amerikanske styrker kraftige mineoperationer mod Japanernes udstrakte søforbindelser. Disse indledende operationer blev benævnt "Yderzonekampagnen" for hermed at angive, at mineringerne var rettet mod forbindelseslinier og havne udenfor det japanske moderland.

"Yderzonekampagnen" begyndte i foråret 1943, da de japanske styrker stod ved Indiens

grænser, klar til at fortsætte deres fremstød gennem dette land. Den vigtigste forsyningslinje til de japanske styrker gik via Rangoon og Bangkok, hvis havne den 22. februar 1943 blev udsat for luftmineringer. Resultatet blev, at Rangoons - senere Bangkoks - havn måtte overgives. Den intensive anvendelse af miner i forbindelse med andre forholdsregler, voldte japanerne så mange vanskeligheder, at de til slut opgav forehavendet.

Et udmærket eksempel på "samarbejde" mellem miner og bomber finder vi i sidste del af 1943 ved angrebet på de japanske baser Palau og Hollandia. Først blev havneindløbene spærret med miner, kastet fra luftfartøjer, baseret på 3 amerikanske hangarskibe hvorved 32 i havnen liggende fartøjer blev indespærret. Efter mineudlægningen blev de indespærrede skibe bombet af luftfartøjer fra samme hangarskibe, således at alle fartøjer blev sænket.

I sommeren 1944 blev der kastet miner fra luftfartøjer i Yangtze floden, som var den vigtigste tilførselsvej for det japanske fremstød mod Kina. Denne operation tvang japanerne til at trække deres alt for langt fremskudte styrker tilbage.

I "Yderzonekampagnen" blev der ialt kastet næsten 13.000 miner fra allierede luftfartøjer, u-både og overfladefartøjer mod de japanske søforbindelseslinier med det resultat, at flere havne måtte overgives, og flere vigtige havne ofte måtte lukkes. Ialt blev 201 japanske fartøjer sænket og 154 beskadiget, repræsenterende ialt 776.000 tons.

I 1945 påbegyndtes den sidste fase af mineoperationerne mod Japan, kaldt "Inderzonekampagnen" eller "Operation Starvation" (Operation Sult), den var rettet mod de japanske øer, med det formål at indringe øerne og derved fremkalde total afspærring. Allerede på et tidligere tidspunkt var en intensiv luftkrig indledet mod det japanske moderland, for at ødelægge kommunikationslinier og industrier, samtidig med at u-både og overfladefartøjer gradvis var begyndt at skærpe blokaden.

Tyngdepunktet i mineoperationerne blev lagt i det strategisk vigtige Shimonesekisund mellem øerne Kyushu og Hondo. Beskyttet af mange japanske flyvepladser, omgivet af et bjergrigt terræn og med ringe vanddybde, udgjorde dette område en naturlig passagevej for de enorme mængder af fødevarer og råvarer, der blev fragtet fra pladser ved det

japanske hav til østkysten af Hondo.

Om natten den 27. marts 1945 blev der kastet omtrent 1.000 miner i Shimonosekisundet, hvilket lukkede dette og tvang en japansk operationsgruppe til at gå gennem et dybere sund ud i Stillehavet. De udbrydende fartøjer observeredes af amerikanske u-både, der rapporterede til en amerikansk hangarfartøjsstyrke, hvis luftfartøjer straks gik i angreb. Herved sankedes: 1 slagskib, 1 krydser og 4 jagere - påny et eksempel på fremragende samarbejde mellem forskellige våbenarter.

Den stadig fortsatte minering af Shimonosekisundet bevirkede, at skibsfartens tonnage gennem sundet, faldt fra 520.000 tons i marts til 150.000 tons i maj, for i august at være nede på kun 50.000 tons.

Den anden fase af "Operation Starvation" (Industricenter-blokaden) varede fra den 3. til og med den 12. maj 1945, og omfattede minering af forbindelserne mellem industriområderne og bl. a. de store havne Tokio, Kobe og Osaka. I operationerne deltog 195 luftfartøjer, der kastede 1422 miner, uden allierede tab.

I 3. fase af "Inderzonekampagnen", fra den 13. maj til den 6. juni havde mineoperationerne til opgave at blokere den fjendtlige søfart fra Manchuriet og Korea til Japan ved at minere de vigtigste havne på Hondos og Kyushus vestside, med det resultat at ca. 300.000 tons skibe blev sænket eller beskadiget.

Blokaden af havnene på disse øer blev intensiveret i tiden fra den 7. juni til den 8 juli, operationens 4. fase, da alle mindre havne, som man tidligere havde ladet i fred, blev mineret. Skibstrafikken gennem Shimonosekisundet blev reduceret til ca. 1/1 af det normale, og størstedelen af de japanske handelsfartøjer kunne kun trafikere det japanske hav, hvilket medførte, at de vigtigste industricentre på Stillehavskysten blev næsten uden tilførsel af råvarer, da luftbombardementer havde ødelagt de fleste af landets indre kommunikationsmidler.

Ca. 300.000 ts. blev ødelagt under denne fase, og industriproduktionen blev reduceret med 30-40 %.

For at søge at forhindre den amerikanske luftminnekastning, blev projektører og luftværnskanoner fra byerne flyttet til visse vigtige nøglestillinger. Herved opnåede japanerne kun, at forsvaret i nogle byer blev væsentligt mindre, uden at mineforsvaret blev nævneværdigt øget. Efter krigen erkendte japanerne, at beskyttelsen mod miner

var vigtigere end beskyttelsen af byer, eftersom de livsvigtige tilførsler af levnedsmidler og forråd fra fastlandet måtte gå frem for alt.

Trods uhørte anstrengelser henimod krigens slutning lykkedes det aldrig Japanerne på tilfredsstillende måde at løse problemet med afstandsminernes strygning. Der hersker iøvrigt nogen tvivl, hvorvidt det skulle have været til nogen nytte, om det var lykket da den japanske industri ikke var i stand til at levere den store mængde minestrygningsmateriel, som måtte kræves.

Den 5. fase i denne mineoperation varede fra den 9. juli til krigens slutning, og under denne opretholdtes blokaden ved komplettering af de tidligere udlagte minesprænger. Herved holdtes Koreas og Manchuriets vigtigste havne minerede.

Ved krigsafslutningen resterede kun 350.000 ts. af de 10.100.000 ts. skibe, som Japan var gået ind i krigen med. Af de ca. 2 millioner ts. som var blevet kaldt tilbage til hjemlandet, da "Operation Starvation" blev indledet, var 1.250.000 ts. blevet sænket eller beskadiget af miner. Efter april 1945, da den japanske søfart var blevet trængt tilbage til de japanske kystfarvande omkring Korea, forårsagede de amerikanske, luftkastede miner 50 % af tabene. I henhold til officielle kilder blev der under krigen sænket en japansk handelsskibstonnage på 649.000 ts. hvortil kommer 1.377.000 ts. beskadiget ved minesprængning. 9 jagere, 4 u-både samt 36 hjælpefartøjer sænkedes, og 2 eskortehangarfartøjer, 8 krydsere, 29 jagere, 1 u-båd og 18 andre krigsfartøjer blev beskadiget ved minesprængning. Næsten alle reparationer på værfter var desuden blevet umuliggjort ved, at den største del af værfterne var gjort uanvendelige på grund af mineringer.

Trods de uhørt store resultater, som luftfartøjsmineringerne fremviste, var de amerikanske tab minimale - 13 nedskudte luftfartøjer, svarende til ca. 1 % af indsatsen. Til sammenligning kan nævnes, at tabene ved bombeforetagender var dobbelt så store eller omtrent 2 %.

En amerikansk sagkyndig oplyser i henhold til japanske kilder, at minerne var ualmindeligt effektive, og at minekrigen spillede en betydelig rolle i kampen mod Japan. Dette fremgår af, at de japanske forholdsregler mod mineringerne havde prioritetsret i foråret og sommeren 1945.

De indhøstede resultater må imidlertid ses på baggrund af de gunstige forudsætninger, der var skabt for "Operation Starvation" ved u-båds- og luftfartøjsindsats før og under operationen.

På ingen anden krigsskueplads har betydningen af intimt sam- og vekselvirkning mellem forskellige våbenarter vist sig så klart.

Engelsk organisation.

Admiralitetet udarbejdede de grundlæggende planer for mineoperationerne i de nord-europæiske farvande, uafhængigt af om udlægningen blev foretaget af u-både, overfladefartøjer eller luftfartøjer fra R.A.F. eller F.A.A. Planlægningen foregik i admiralitetets mineringsafdeling, der lededes af en kommandør med 3 assistenter, denne afdeling havde også ansvaret for fordelingen af det minemateriel, der blev sendt bort fra landet, samtidig med at denne stab assisterede oversøiske styrker i disses planlægning af mineoperationer.

Der blev etableret et yderst intimt samarbejde mellem admiralitetet og R.A.F. En mindre stab af søofficerer i Bomber Commands hovedkvarter assisterede med detailudarbejdelsen af planerne for luftfartøjsmineringerne.

Endelig stod der en stabsuddannet søofficer til rådighed for hver flotille af luftfartøjer, som var beskæftiget med minekastning.

Alle miner blev konstrueret af institutionen "The Scientific and Supply Department" under admiralitetet, men R.A.F.'s forsøgsorganisationer assisterede flåden med løsning af specielle problemer, der knyttede sig til luftkast. Og endelig assisteredes luftvåbnets våbenteknikere af minemekanikerpersonel fra marinen, der foretog klargøring og prøvning af minerne, før disse blev installeret i luftfartøjerne.

Der blev regelmæssigt holdt møder i admiralitetet for at løse de komplicerede problemer, der knyttede sig til anskaffelse og fordeling af miner til luftkast. I disse møder deltog repræsentanter for marinens våbenforsyningstjeneste, RAF's tekniske departement, flådens stabsofficerer ved Bomber Command's hovedkvarter, cheferne for minekonstruktionsafdelingen og H.S. Vernon.

Den moderne minekrig kræver ikke alene masseproduktion, der må nemt kunne foretages ændringer selv i de leverede miner, således at man, så snart fjenden har udviklet en

minestrygningsmetode af de eksisterende miner, overgår til udlagning af en ny med andre egenskaber.

For at kunne opfylde dette krav oprettede englænderne i Portsmouth en organisation, benævnt "MX". I denne indgik bl.a. et værksted, hvor kvalificerede teknikere, assisteret af WRNS, foretog de krævede ændringer på allerede leverede miner, således at disse ikke skulle sendes tilbage til fabrikker eller depoter. Resultatet var, at et antal miner kunne ændres fra dag til dag efter de specielle krav, som opstod. I løbet af 14 dage, enkelte gange på 1 uge, kunne 100 miner med MX-tændsystem fremstilles. I alt produceredes 5.000 miner med disse specielle tændsystemer.

"MX" arbejde bar snart frugt. Som eksempel herpå kan nævnes, at englænderne minerede indløbet til de tyske u-bådsbaser på den franske vestkyst, hvorved tyskerne blev nødt til at sende en minestryger foran hver u-båd, der skulle til eller fra havn. Da englænderne konstaterede anvendelsen af en minestryger, konstruerede de et "MX-tændsystem" der krævede 2 minestrygere for at beskytte u-bådene, og da tyskerne opdagede dette, ændredes minen atter, således at der krævedes 3 minestrygere foran u-båden for at sikre denne.

Det gode samarbejde og den udmærkede organisation, der i England var imellem de forskellige våbenarter, var medvirkende til, at englænderne hurtigt indhentede det forspring, som tyskerne havde fået på minekrigens område ved krigens begyndelse. Englænderne betragter januar 1941 som vendepunktet i minekrigen. Fra dette tidspunkt regnede englænderne med, at de kunne konstruere og tænke hurtigere end tyskerne, således at de havde midler klare mod de sandsynligste udviklingstyper, som man kunne forvente, tyskerne ville sætte ind i minekrigen, samtidig med at de kunne udvikle og forbedre deres eget minemateriel.

Tysk organisation.

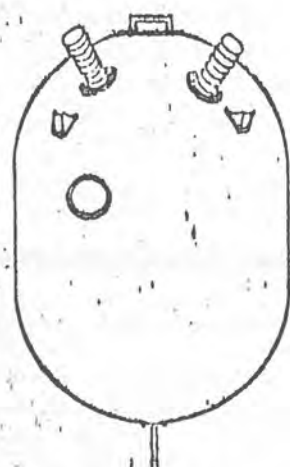
I modsætning til de allierede manglede tyskerne en enhedsledelse af mineoperationerne og følgen var, at resultaterne ikke blev så store, som de kunne være blevet. Tyskerne havde heller ikke truffet forholdsregler mod en evt. engelsk modoffensiv med afstandsminer, endskønt man allerede før krigen i eksperimentelt øjemed havde foretaget forsøg med afmagnetisering.

Der var også stridigheder mellem Luftwaffe og OKW, da man ikke kunne enes om, under hvilken myndighed luftmineringen skulle sortere. Således arbejdede Luftwaffe selvstændigt på en bombemine type, og det lykkedes også efter lang tids forløb at konstruere denne, men i den forløbne tid havde man ikke opretholdt kontakten med OKW, og resultatet var, at minen, da den blev færdig, var umoderne og derfor uanvendelig.

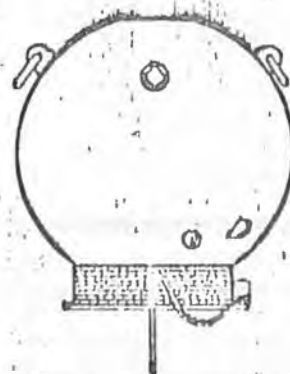
Grunden til modsætningsforholdet mellem Luftwaffe og OKW var, at Gøring hos Hittler stadig modarbejdede Raeders krav om luftminekastning i stor skal, af hvilken grund indsatsen af den magnetiske og den akustiske mine blev delvis mislykket.

Da Raeder blev efterfulgt af Dönitz, blev forholdet mellem Luftwaffe og OKW bedre, da den nye flådechef var i høj gunst hos Hittler, og Gøring af denne grund blev mere interesseret i samarbejde.

EKSEMPLER PÅ KONTAKTMINER.



BOMBEMINE.
DIAM: 900 mm
HØJDE: 1280 mm
6 SYREHORN.



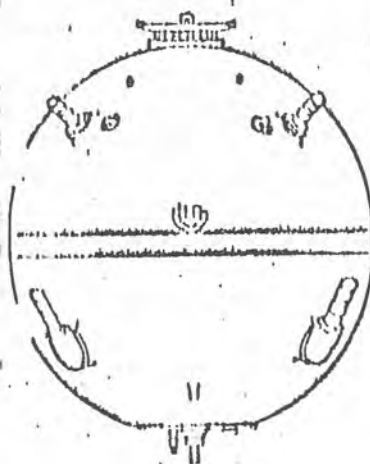
PENDULMINE.
(MODEL 12)
DIAM: 900 mm.

Tykke Kontaktminer.

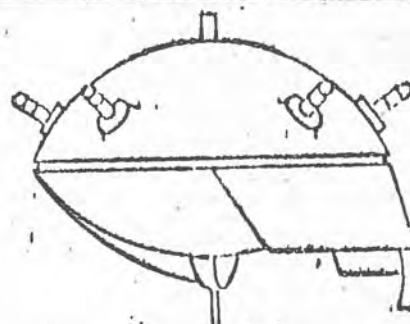


FMB.
(GU)

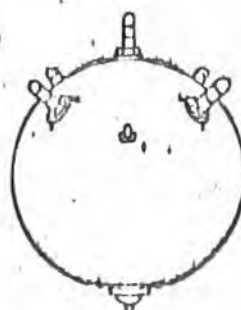
DIAM: 800 mm
HØJDE: 1180 mm
5 SYREHORN



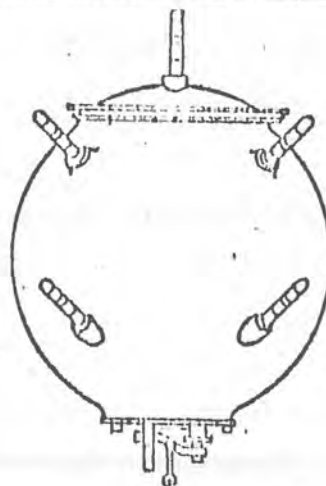
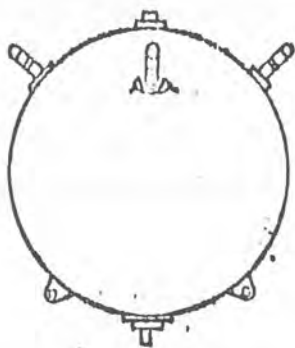
EMC II M/37.
(GV*)
ANTENNEMINE.
DIAM: 1180 mm
6 SYREHORN.



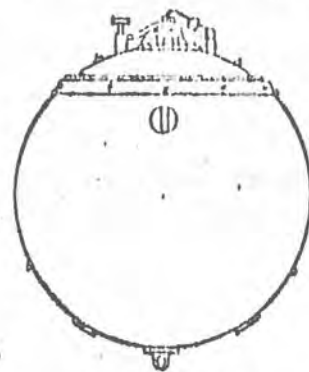
OMA.
(GF)
OVERFLADEMINE.
DIAM: 1060 mm
HØJDE: 790 mm
6 SYREHORN.



FMB.
DIAM: 650 mm
5 SYREHORN

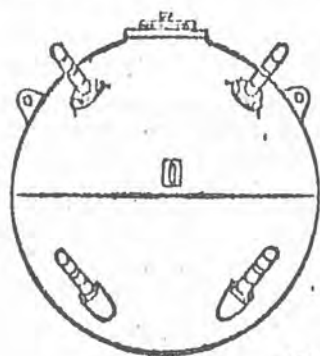


7-HORN MINE

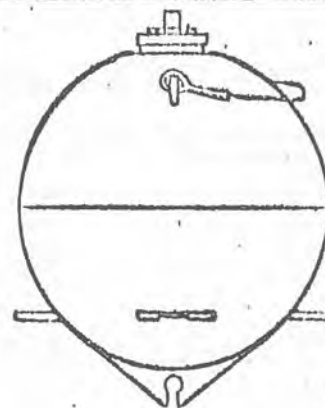


PENDULMINE

NORSKE KONTAKTMINER.

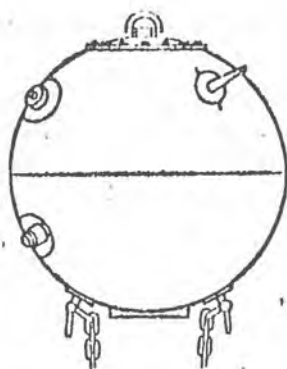


DIAM: 1000mm
6 SYRKHORN.



PENDULMINE
DIAM: 600 - 1000mm.

DANSKE KONTAKTMINER.

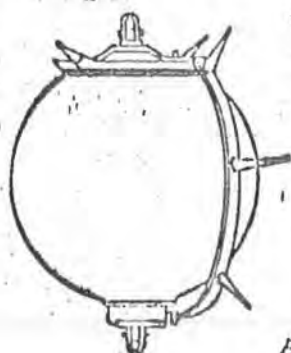


DIAM: 785 - 800 mm
2 KUGLELEDSTRØMSLUTTERE

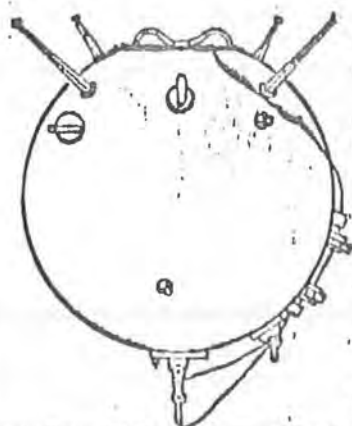


DIAM: 915 mm
2 KUGLELEDSTRØMSLUTTERE

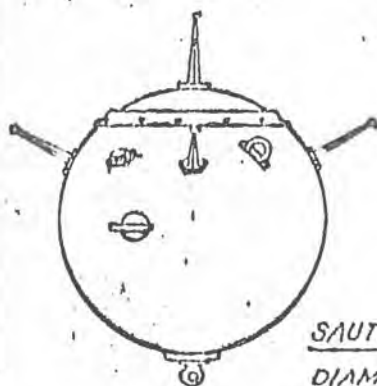
FRANSKE KONTAKTMINER.



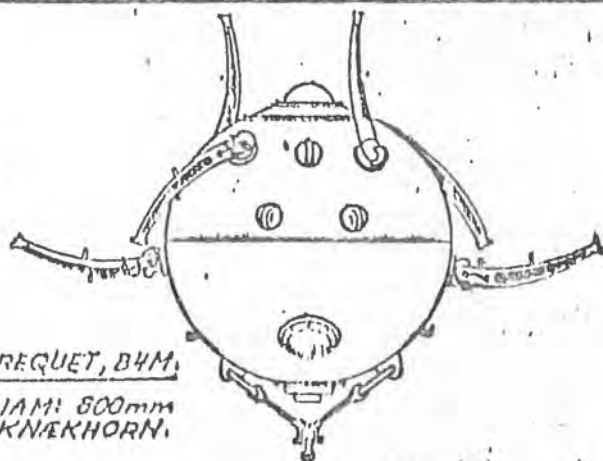
BREQUETMINE
DREJEMINE
DIAM: 775 mm



HARLE H.50.
DIAM: 1000 mm
4 KNÆKHORN.

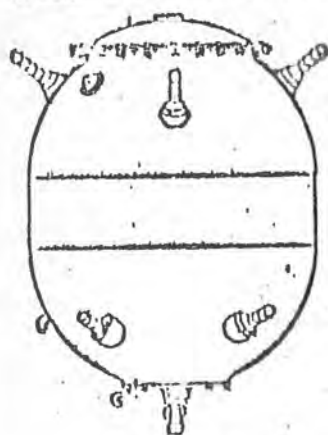


SAUTER-HARLE, H.3.
DIAM: 750 mm
5 KNÆKHORN.

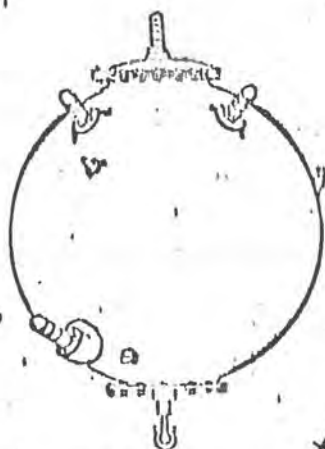


BREQUET, B.4M.
DIAM: 800 mm
6 KNÆKHORN.

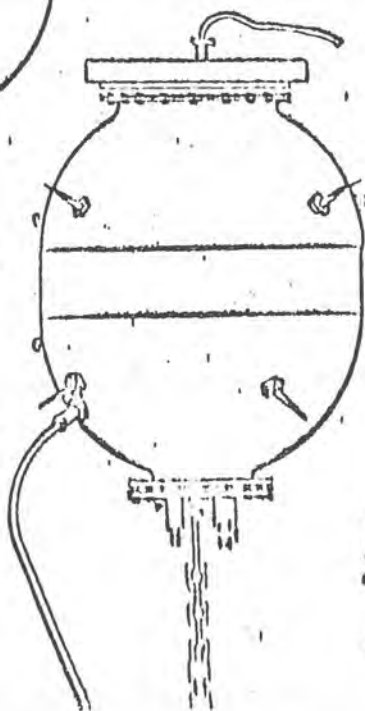
Engelske kontaktminer.



MK 3
DIAM: 950 mm
HØJDE: 1140 mm
6 SYREHORN.



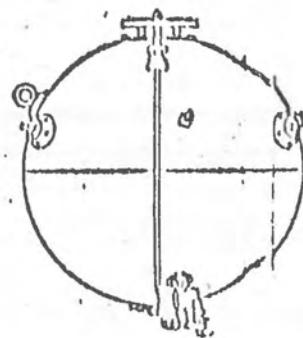
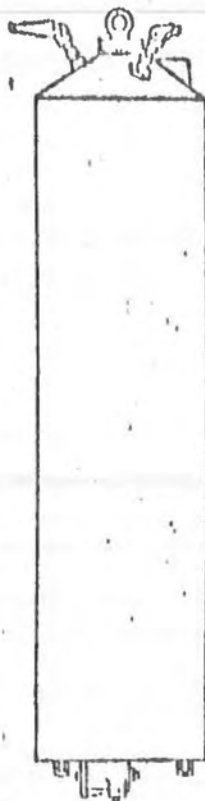
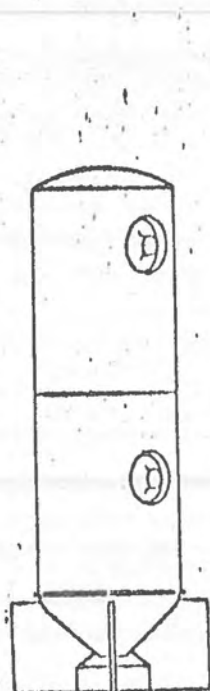
H.2 MK 2
DIAM: 960 mm
7 SYREHORN



MK 20.
DIAM: 1100 mm
8 KONTAKTHORN

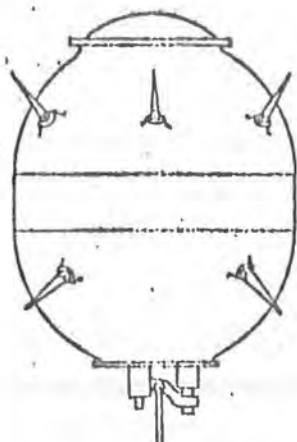
ANTENNETYDLER



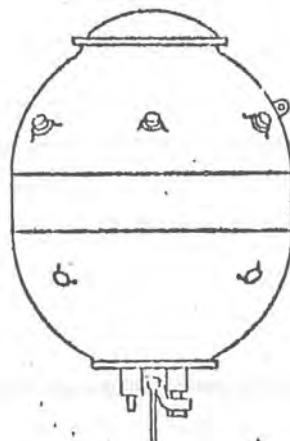


A M E R I K A N S K E K O N T A K T M I N E R .

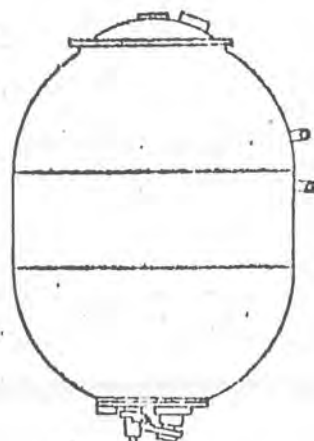
EKSEMPLER PÅ AFSTANDSMINER.



DIAM: 1020mm
HØJDE: 1220mm.
7 KONTAKTHORN.
AKUSTISK



DIAM: 1020mm
HØJDE: 1220mm.
AKUSTISK



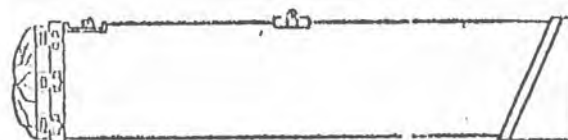
DIAM: 1020mm
HØJDE: 1360mm.
MAGNETISK



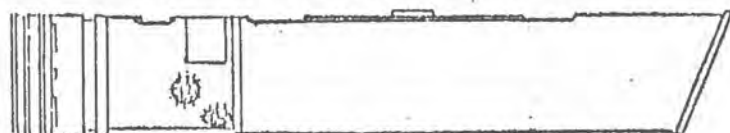
DIAM: 533 mm.
LÆNGDE: 2450 mm.



DIAM: 450 mm LÆNGDE: 2920 mm.



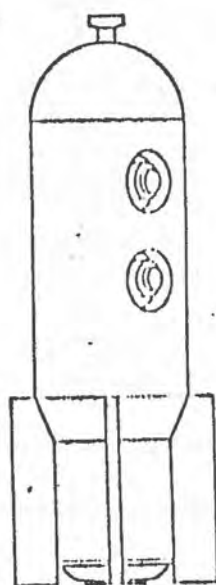
DIAM: 400 mm. LÆNGDE: 2050 mm.



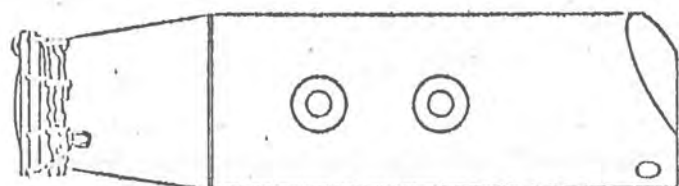
DIAM: 450 mm. LÆNGDE: 2600 mm.



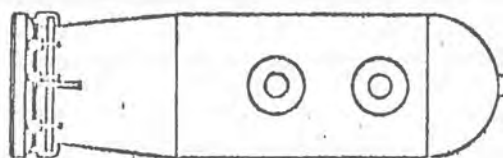
DIAM: 520 mm



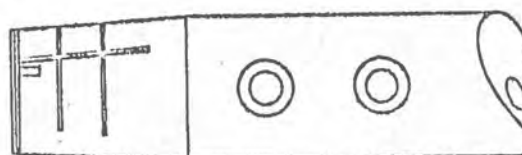
DIAM: 500 mm
LÆNGDE: 1880 mm



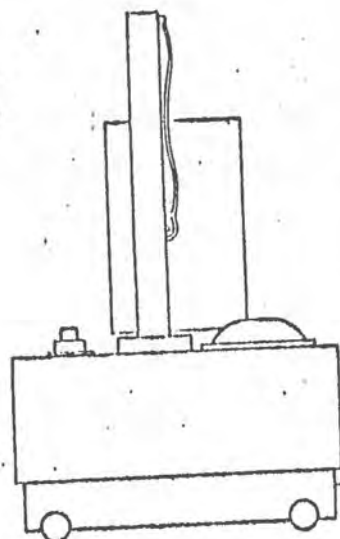
DIAM: 570 mm
LÆNGDE: 2210 mm MED FALDSKÆRMSBEHOLDER



DIAM: 470 mm
LÆNGDE: 1640 mm

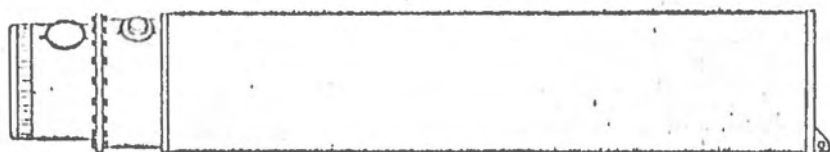


DIAM: 470 mm
LÆNGDE: 1700 mm

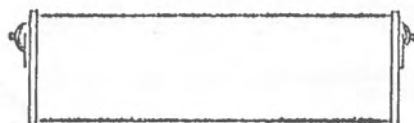


DIAM: 1065 mm
HØJDE: 710 mm

DANSKE AFSTANDSMINER.



DIAM: 470 mm
LÆNGDE: 2490 mm



DIAM: 340-350 mm
LÆNGDE: 1315 mm

I det følgende afsnit gives en kort, populær forklaring for
principperne i 3 former for afstandsminer:

Den magnetiske

Den akustiske og

Trykminen.

Magnetminer.

En magnetmine, eller magnetisk mine, som som den også kaldes, er en mine hvis tændsystem er indrettet til at kunne modtage og forstærke ændringer i det omgivende magnetfelt.

Det er, eller har i hvert fald været, en udbredt misforståelse, at en magnetmine i sig selv var en magnet, der for op og hæftede sig til bunden af et passerende skib, og der bragtes til eksplosion. Det er altså ikke tilfældet. Magnetminen er en såkaldt afstandsmine, en mine der aktiveres gennem et måls fjernvirkning.

De tidligste magnetminer var baserede på magnetnålsprincippet, idet en i tændsystemet anbragt magnetnål, ved den ændring der opstår i et magnetfelt ved et skibs passage gennem vandet, bragtes til at skifte stilling, dreje sig, og derved sluttede en kontakt i et kredsløb, der bragte minen til detonation.

Dette system var alt for følsomt og usikkert i sin virkemåde og blev hurtigt afløst af andre systemer. Det i senere typer magnetminer almindeligst benyttede system skal her kort omtales.

Systemet bygger i princippet på en induktionsspole (Permalloystang), og et følsomt relæ som de vigtigste komponenter.

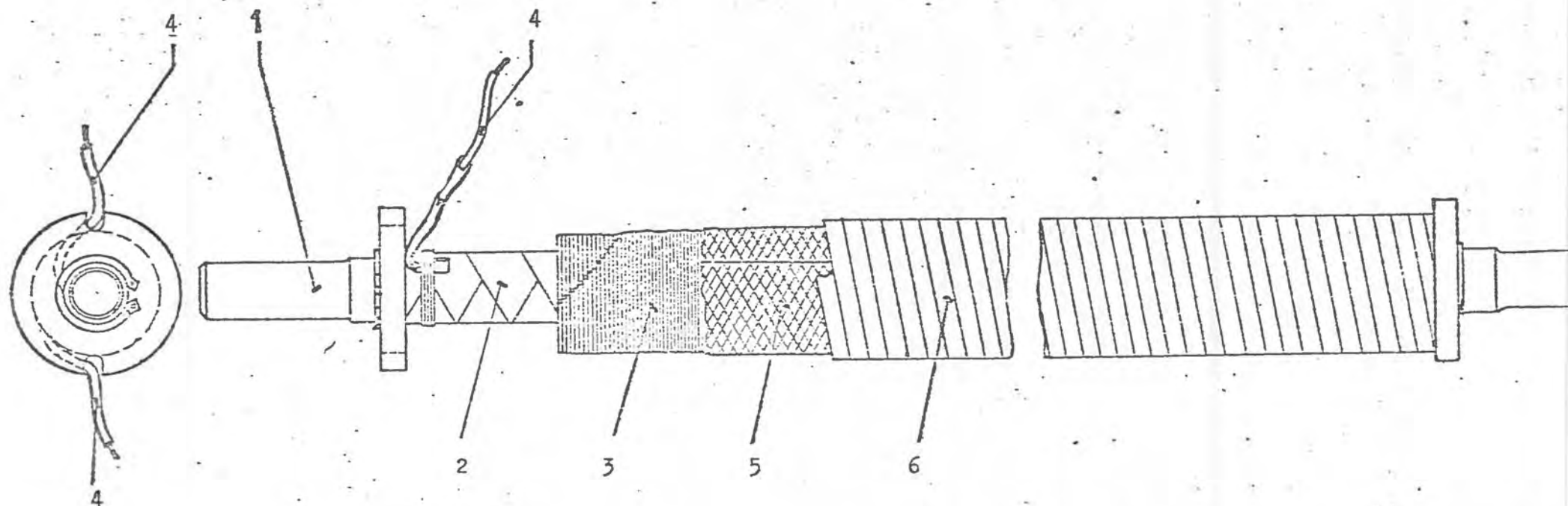
Induktionsspolen er en jernkerne (Permalloy) omviklet med kobbertråd. Spolen modtager de magnetiske ændringer i jordmagnetfeltet, som fremkommer når et skib i passende afstand passerer minen. Denne magnetisme bliver i spolen til en svag strøm, som føres til et følsomt relæ. Dette relæ kan f. eks. være af drejespoletypen (Drejespolerelæ). Virkemåden af dette relæ beror på den kendsgerning at en strømførende leder i et magnetfelt vil søge at bevæge sig ud af dette. I drejespolerelæet er en trådviklet ramme ophængt i en permanent magnet. Strømmen fra induktionsspolen ledes gennem rammens vikling, rammen bevæger sig, på grund af ophængen, til den ene eller anden side, afhængig af strømmens retning gennem rammen. Rammen er forsynet med en nål der ved rammens drejning kan slutte kontakt til den ene eller anden side og derved sætte et i minen monteret batteri i serie med en tændpatron, som ved sin tænding antænder minens tændladning, denne antænder sprængladningen. Minen detonerer.

Dette er i korte træk princippet for en magnetmine. I dette kredsløb kan så indskydes forskellige komponenter, der kan forsinke minens armering, uskadeliggøre minen efter en vis tids forløb eller betinge et vist antal oversejlinger før minen kan bringes

- 2 -
til detonation. .

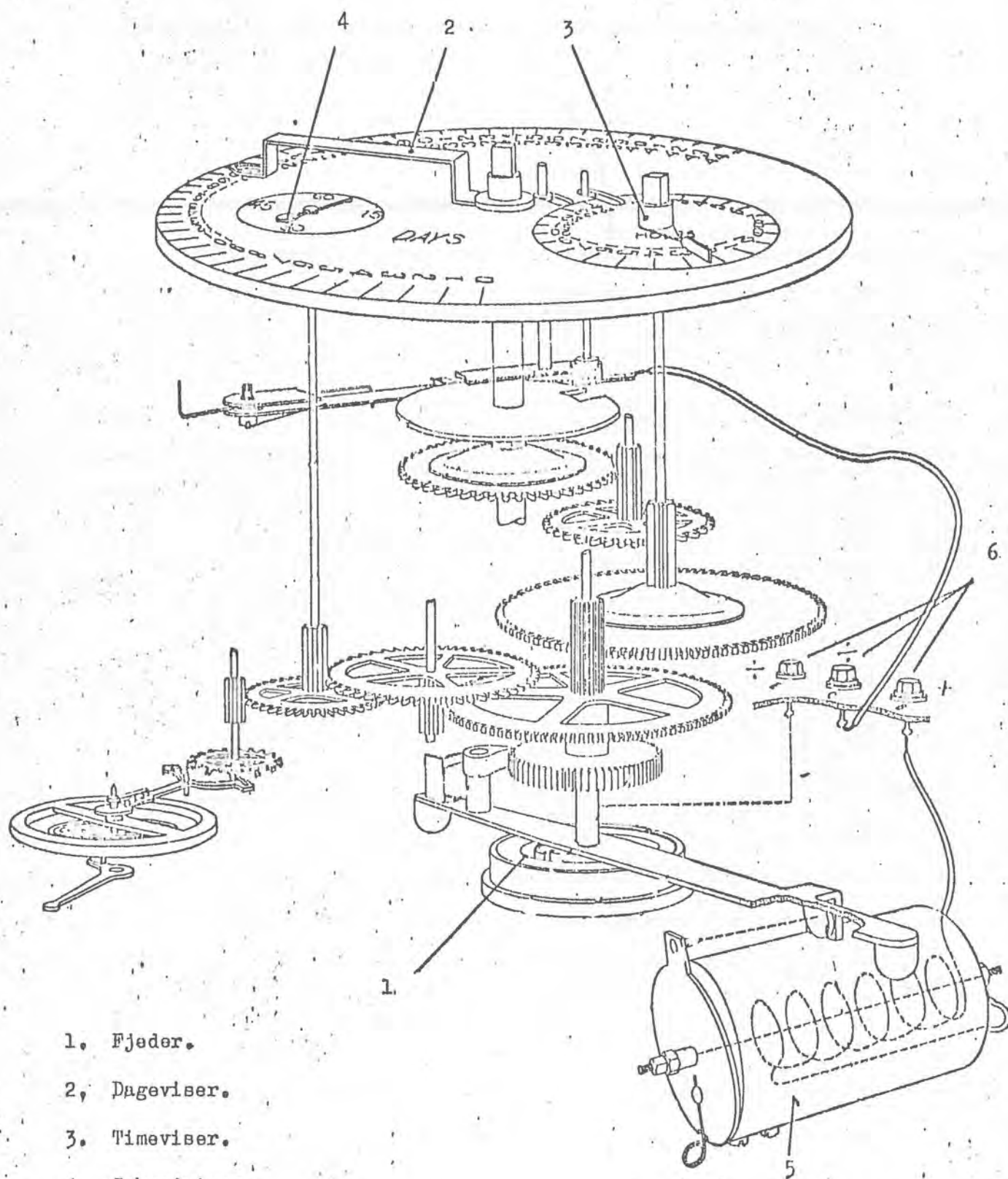
Magnetminer kan være forankrede miner eller, hvad der nu nok er det almindeligste, bundminer. De kan udlægges fra overfladeskibe, u-både eller kastes fra fly.

INDUKTIONSSPOLE (Permallovstang).



- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Kernen (Permalloystangen). | 2. Oil-skin (Isolering). |
| 3. Spole (ca. 30.000 vindinger - 0,8 mm kobbertråd. | |
| 4. Ledninger fra spole. | 5. Oil-skin (Isolering). |
| 6. Lærred (Slidbevikling). | |

ARMERINGSFORSINKELSESVÆRK.



Princippet for akustiske miner.

Den akustiske mines tændsystem er baseret på at kunne aktiveres af de lyde der frembringes af et skib der bevæger sig gennem vandet. Lydene frembringes fortrinsvis af skruen og skibets maskineri.

Lyden (støjen) kan på forskellig vis opfanges i minens tændsystem, og bringe minen til detonation.

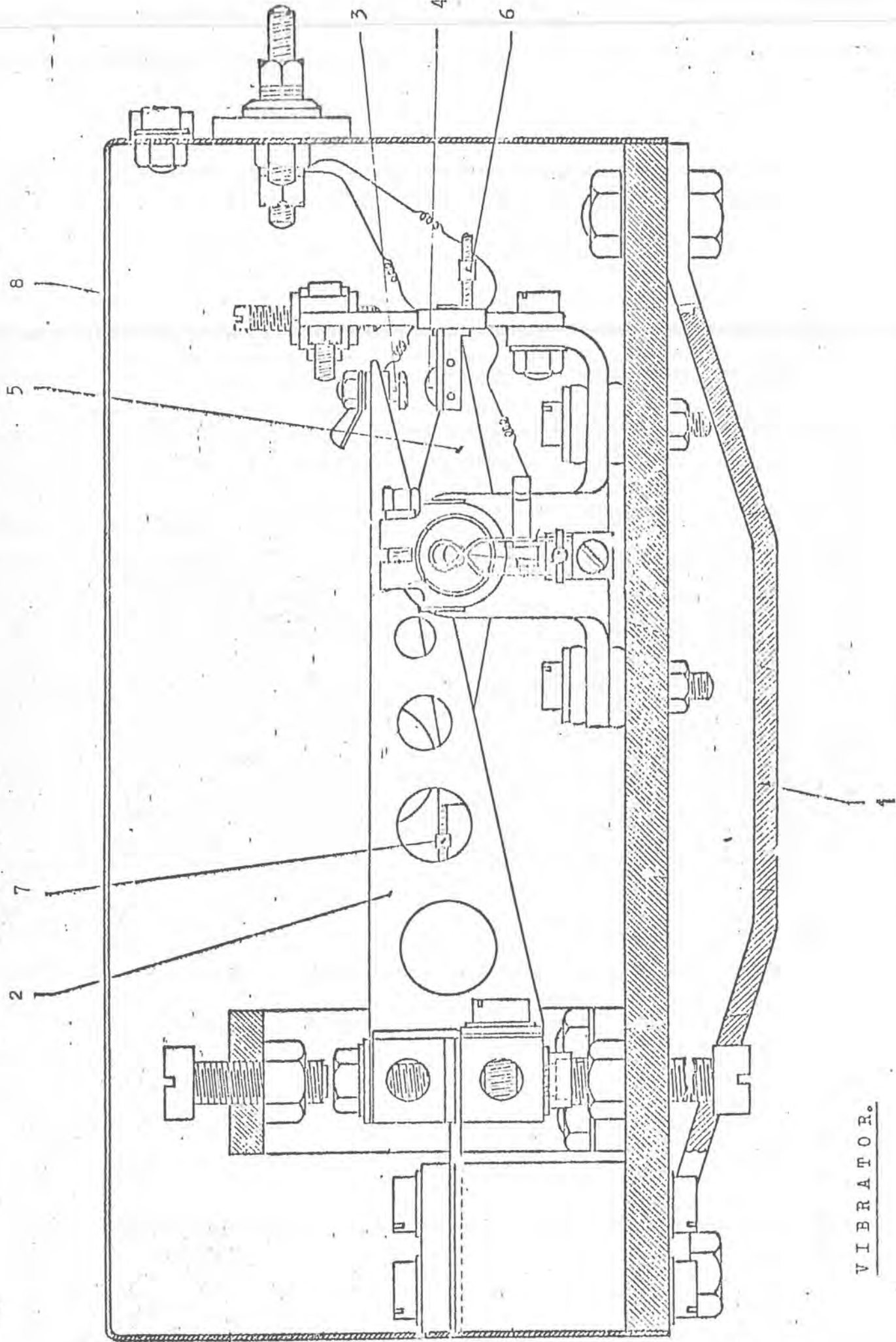
Her skal blot omtales en enkelt metode, som blev anvendt på forskellig vis under 2. verdenskrig.

Det akustiske kredsløb kan f. eks. bestå af en vibrator, en modstandsbro og et relæ. Vibratoren er den enhed, der opfanger støjen. Den består i sin enkleste form af en arm med en kontakt i den ene ende. Armen er normalt ophængt i balance. Et støjsignal af passende styrke vil bringe armen ud af balance, jo mere jo kraftigere støjen er. Det vil bevirke at kontakten på armen skiftevis vil slutte og afbryde til en anden kontakt i vibratoren. Når denne skiftevis slutter og afbryder når et vist punkt, vil der, gennem modstandsbroen, og ved hjælp af et batteri, ske en opladning af en kondensator. Kondensatoren aflader gennem modstandsbroen, og bringer derved et relæ (af samme type som omtalt under magnetminen) til at slutte kontakt til et andet kredsløb, hvori tændpatronen befinder sig.

Herved vil minen detonere.

Der findes tændsystemer, der er rent magnetiske, og andre, der er rent akustiske.

Man kan blande de to former for tændsystemer til en magnetisk/akustisk mine, der så kræver både magnetisk og akustisk påvirkning for at detonere. Påvirkningerne skal komme med en forud bestemt styrke, og med et forud bestemt interval for at kunne bringe tændsystemet til at fungere.



VIBRATOR.

Forklaring til tallene på VIBRATOR.

- | | | | |
|----|----------------------|----|---------------------|
| 1. | Fastspændingsplade. | 5. | To-armet vægtstang. |
| 2. | U-formet stålbjælke. | 6. | Balancevægt. |
| 3. | Øverste kontakt. | 7. | Balancevægt. |
| 4. | Nederste kontakt. | 8. | Beskyttelseskasse. |

Princippet for trykminer.

En trykmines tændsystem er beregnet til at registrere den trykændring, der opstår ved et skibs bov- og hækbølge, og den der imellem liggende bølgedal.

Minestrygningsgrej til strygning af magnetiske- og akustiske miner findes. Der er mange forskellige typer grej, beregnet til strygning af de mange variationer, der findes i tændsystemer indenfor magnetiske - akustiske og magnet/akustiske systemer.

Til dato er der imidlertid ikke konstrueret et effektivt strygegrej, der kan anvendes til strygning af trykminer.

Ligesom magnet- og akustiske tændsystemer kan kombineres, kan man også kombinere tryksystemer således at man kan fremstille magnet/tryk miner, akustisk/tryk og magnetisk/akustisk/tryk miner.

Definitioner og Inddeling
af
Miner

DEFENITIONER OG INDDDELING AF MINER.

Minerne karakteriseres ved hjælp af nedenstående definitioner:

Gruppeinddeling efter tekniske egenskaber.

A. Mulighed for kontrol af minen.

1. KONTROLLEREDE miner (kabelminer) er således indrettede, at de
- enten gruppe- eller enkeltvis - kan betjenes, d.v.s.:
 - a) sættes i eller ud af funktion, hvilket kaldes henholdsvis armeres eller desarmeres,
 - b) at systemet kan undersøges (måles) om det er i orden. (Da sådanne betjenes ved hjælp af kabler, kaldes de normalt kabelminer.)
2. UKONTROLLEREDE (el. selvvirkende) miner er miner, der ikke kan betjenes efter udlægningen.
NB. En særlig form for ukontrollerede miner er tidsminer, disse er indrettet således at de ved en uskadeliggørelsesanordning bliver ufarlige for de mål, de er kastet imod, en vis (indstillelig) tid, efter at de er lagt.

B. Minens dybdeplacering.

1. BUNDMINER er miner placeret direkte på havbunden, altså miner med negativ opdrift.
2. DRIVMINER er miner med ingen eller ubetydelig positiv opdrift, eventuelt indrettet således, at de holder sig i en bestemt dybde.
3. FORANKREDE miner er miner med positiv opdrift, forankrede således, at de står i en vis (forudbestemt) afstand fra havoverfladen.

Underinddeling:

- a) Selvregulerende miner er miner, der efter udlægning selv regulerer ankertovets længde således, at de kommer til at stå i den ønskede dybde.
Denne regulering kan foregå efter 3 forsk. principper:
 1. regulering fra bunden
 2. regulering fra overfladen
 3. regulering samtidig mod bund og overflade
- b) Tidevandsminer er miner, som automatisk eller dirigeret gennem et elektrisk kabelsystem, uafhængigt af tidevand og strøm holder en bestemt afstand fra havoverfladen.

- c) Opspringsminer er miner, der kan bringes til at stige et forud bestemt stykke.
- d) Tøveminer el. tidsopspringsminer er miner, hvis forankring er indrettet således, at minen bliver ved bunden et bestemt tidsrum efter udlægningen, for derefter at stige til en bestemt dybde under havoverfladen.
- e) Buketminer er en samling af miner således indrettet og forbundet, at een står i en bestemt dybde under havoverfladen medens resten holdes ved havbunden. Bortsprænges eller borttrykkes den højest stående mine, vil en af de andre mine automatisk stige op og indtage dennes plads.
- f) Netminer er miner, der er fastgjort til en netspærring for at vanskeliggøre passage og optagning af denne.
- g) Sprængbøjer er bøjer, som ved hjælp af en mindre sprængladning skal ødelægge strygegrej fra angribende fartøjer.

C. Antændelsesmåde.

1. KONTAKT- el. STØDMINER er miner, der bringes til eksplosion ved påsejling af minen eller et apparat, der står i forbindelse med denne.

Underinddeling:

- a) Mekaniske miner er miner, i hvilke ladningen tændes ad ren mekanisk vej (via tænding af en perkussions eller friktionssats).
 1. Pendulminer tændes ved, at et pendul ved påsejling svinger ud fra sin hvilestilling, hvorved en fjederpåvirket slagdorn frigøres og tænder en perkussionshætte.
 2. Stødstangsminer. Slagdornen udløses ved påvirkning af en stødstang. Stødstangen sidder på toppen af minen, har en længde, der er lidt større end minediameteren, og er på sin midte i forbindelse med slagdornen, således at denne udløses, når stødstangen påvirkes med en vis kraft.
 3. Drejeminer forekommer i to udgaver:
 - a) Tænding opnås ved, at en bøjle udenpå minen med omdrejningsakse i minens lodrette akse drejes ved påsejling og frigør perkussionsmekanismen, eller
 - b) Tænding opnås ved en slagdorn, der spændes ved minen rotation, idet den ruller langs skibssiden, efter at slagdornen er spændt, udløses den ved fortsat drejning.

af minen. Ankertovet er oppe under minen forsynet med en vandret stang, som vil lægge sig langs skibssiden og hindre tovet i at rotere med minen, og det er ankertovet og minens drejning i forhold til hinanden, der spænder og udløser slagdornen.

4. Miner med mellemtov, hvorved forstås miner, sammenkoblede med wire eller tove, som er befæstiget til en mekanisme, der ved træk fra tovet udløser en slagdorn.

5. Hornminer med vandtryk. Disse miner er forsynet med horn, der let itubrydes ved påsejling. Når et horn bliver læst, strømmer søvandet ind i dette og gennem et rør til en beholder, som minen anbragt beholder. Når vandtrykket i beholderen er blevet tilstrækkeligt stort, udløses slagdornen, der tænder perkussionshætten.

b) Kemiske miner er miner, hvori ladningen antændes ved en kemisk proces, varmeudvikling. Processen kommer i stand ved, at de dertil nødvendige stoffer bringes sammen under påsejlingen af minen.

c) Elektriske miner er miner, hvori ladningen tændes af en elektrisk patron, d.v.s. en sprængkapsel, hvori der enten er:

1. en glødetråd, der ved strømgennemgang opvarmes og tænder satsen, eller

2. et gniststed, i så fald er det gnisten, der tænder satsen.

Underinddeling efter elektricitetskildens art:

Elektricitetskilden kan være:

a) Permanent til stede

a) tørrelementer

b) akkumulator

c) element med søvand som elektrolyt. (Eks. Kul-søvand-zink).

NB I disse miner sluttet tændstrømmen ved en af følgende kontaktanordninger:

1. elektromekaniske horn (Eks. Dansk kugleledstrømslutte)

2. kviksølvhorn

3. kviksølvstrømslutte

4. hornminer med vandtryk til slutning af elektrisk kontakt. Disse miner er, som de mekaniske hornminer, miner med vandtryk med den undtagelse, at vandtrykket i dette tilfælde indtrykker et stempel, hvorved en elektrisk kontakt sluttet.

b) Elektricitetskilden opstår ved påsejling.

a) Syrehorn. Hornet er af bly, er indlagt en glasampul med chromsyre, og i bunden findes et ebonitbæger med en kul- og en zink elektrode, der er forbundet til hver sin af patronens ledninger. (over en vandtrykkontakt). Ved påsejling af minen bøjes hornet, glasset knuses, og chromsyren løber ned i bægeret, hvor der dannes et kul-chromsyre-zink - element, der vil tænde patronen.

b) Antenneminer er en særlig form for elektriske kontaktminer. Minen er forsynet med kobberantennen, og virkemåden er følgende: Ved berøring af et jernskibsskrog dannes et kobber-søvand-jern - element, der påvirker et fintmærkende relæ, hvis kontakt slutter tændstrømmen. NB Minen kan godt stå i stor dybde (anti u-bådsminer) og samtidig være forsynet med et antennesystem af kobbersvømmere, fastgjort til minen ved en kobberwire, således at et overfladeskibs påsejling af en af kobbersvømmerne bringer den til eksplosion. Ligeledes er antenneminer ofte forsynet med nedadgående antenne med dybere gående undervandsbåde.

2. AFSTANDSMINER. Afstandsminer er miner, der bringes til eksplosion ved målets fjernvirkning.

Til denne gruppe henhører:

a) magnetiske miner.

Påvirkningen af minen beror dels på:

- a) et jernskib deformerer det jordmagnetiske felt, dels på
- b) et jernskibs permanente magnetisme.

Der findes to hovedtyper for magnetiske tændsystemer:

a) I det ene (det engelske) induceres elektromotorisk kraft i en spole (med permalloykerne). Spolen er sluttet til et fintmærkende relæ, hvis trække strøm er fra 60 til 1 microampere. Ved kontaktslutningen i den simpleste magnetiske mine sluttet strømmen fra et tændbatteri til tændpatronen. Ved denne engelske type afhænger påvirkningen altså af variationen af kraftlinier pr. tidsenhed.

b) Ved den anden hovedtype (den tyske) er det den absolutte ændring i magnetfeltstyrken, i forhold til den feltstyrke minen er indstillet til, der bestemmer minens tænding. (Principielt består denne slags tændsystemer af en akse

med en derom drejende magnet, der har søgt en hvilestilling bestemt af to momenter:

1. et magnetisk, hidrørende fra det jordmagnetiske felts påvirkning af magneten og
2. et lige så stort og modsat rettet moment, hidrørende fra en spiralfjeder.

I denne stilling står en kontakttunge, anbragt på magnet-systemet, ude af berøring med et kontaktsted, anbragt på systemets chassis.

Ændres det jordmagnetiske felt, vil det førstnævnte af de to momenter ændres, og magnetnålsystemet vil søge en ny ligevægtstilling, d.v.s. KONTAKTTUNGEN vil NÆRME eller FJÆRNE sig fra kontaktstedet! Har ændringen den rigtige størrelse og fortegn, sluttet kontakten, der så i det simp- leste tilfælde slutter tændkredsløbet.

b) akustiske miner.

Påvirkningen hidrører fra skibsstøjen, ved større farter væsentli- skruestøjen, men støjen fra skibsmaskineriet spiller også en rolle. Støjen modtages af en støjmodtager, i engelske miner en vibrator, i tyske miner en mikrofonanordning. Disse støjmodtagere vil, når de påvirkes med den for vedkommende tændsystem karakteristiske støjenergi eller variation af støjenergi - hvis de rigtige fre- kvenser forekommer i støjen - bevirkes, at et relæ får trækkestrø- og slutter sin kontakt, som i det simpleste tilfælde direkte slut- ter strømmen til tændpatronen.

c) Trykminer.

Trykminer tændes ved en kontaktslutning, forårsaget af ændringen det hydrostatiske tryk.

Når et skib går frem gennem vandet, vil der under stævn og hæk være en forøgelse og under midten af skibet en formindskelse af trykket. Normalt sluttet trykkontakten kun ved trykformindskelsen.

Da trykanordningen er meget følsom og påvirkelig af dønning og tidevand, er den altid kombineret med magnetisk eller akustisk tændsystem.

d) Kombinationstændsystemer.

Alle tre ovennævnte tændsystemer forekommer i kombinationer.

For at vanskeliggøre strygning er minerne f. eks. ofte forsynet med:

Oversejlingskontaktværk: d.v.s. værk, der bevirker, at minens tænd-

system skal have et vist antal (max. 15) påvirkninger med et minimuminterval af ca. 5 min. før tændpatronen kobles ind. Minen går da først ved den næstfølgende rigtige påvirkning.

Tidsbetingelseskontaktværk, der er et urværk, som startes ved en afstandspåvirkning, hvorefter det styrer nogle kontakter, der bevirker, at minen kan "tændes", hvis den næste (eller de følgende) påvirkninger forekommer i det rigtige tidsinterval.

Afstandsminerne er ligesom de forankrede miner ofte indrettet som tidsminer.

Såvel forankrede miner som afstandsminer er normalt forsynet med et sikkerhedsapparat, vandtrykskontakt og/eller hjemmeværk af to grunde:

1. som sikring under udlægning
2. for de forankrede miners vedkommende for at opfylde Haagerkonventionens bestemmelser.

2. GRUPPEINDDELING EFTER TAKTISK ANVENDELSE.

A. Man skelner først og fremmest mellem OFFENSIVE og DEFENSIVE miner.

B. Der forekommer følgende taktiske betegnelser på miner.

1) Efter PLACERING.

a) FARVANDSMINER (der oftest er offensive miner), udlagt i rum sø.

I modsætning til:

b) Kyst- havne- og forstrandsminer, der oftest er defensive miner til sikring mod landgang og til beskyttelse af boder og indre farvand.

2) Efter UDLÆGNINGSMETODE:

a) Luftkastede miner,

b) miner udlagt fra overfladefartøj og

c) undervandsbådsminer (udlagt af U-båd).

3. DIVERSE BETEGNELSER PÅ SPECIALMINER=

a) Anti-undervandsbådsminer.

b) Periskopminer er drivminer, forsynet med en periskopattrap, anvendt for at aflede fjendens opmærksomhed og for at spille hans tid, dels med at tage forholdsregler til sikring, dels med U-bådsjagt. Minen har en mindre ladning til beskadigelse af fjendtligt skib, hvis det forsøger "vædring".

- c) Torpedominer er torpedoer, som hvis de har forfejlet målet, efter udløben distance går til bunds, hvorefter tændmekanismen fungerer som alm. afstandsmine.
- d) Påheftningsminer er miner, der f.eks. ved kraftige permanente magneter anbringes på jernskibe af miniature u-både eller sabotagedykkere, minen bringes til detonation af et kontaktur.
- e) Dummyminer er miner, udlagt uden ladning, for at bringe fjenden til at foretage minerydning, hvis han ønsker at besejle vedkommende farvand.

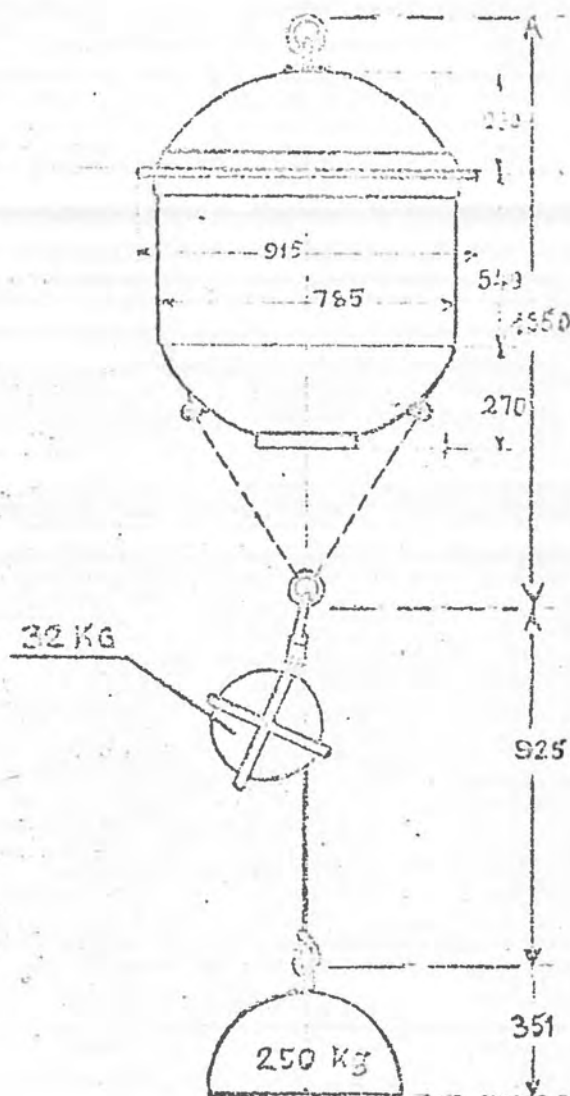
Under krigen 1939-45 har sådanne miner også været benyttet som spærremidler til beskyttelse af egne minespæringer mod minestrygning, idet der på ankertovet var anbragt knivanordninger til kapning af M/S-grejet.

- f) Kontraminer er miner med stor ladning, der udkastes i en spærring for ved eksplosionen at ødelægge spærringens miner, altså en slags minestrygningsgrej.
- En nabomine er den mine, der står nærmest ved en anden i en spærring.

**SKEMA OVER SØMINEKORPSETS
MINETYPEN SOM KABELMINER.**

SKALA 1:20.

Efter tegninger dateret: 1-6-1918.

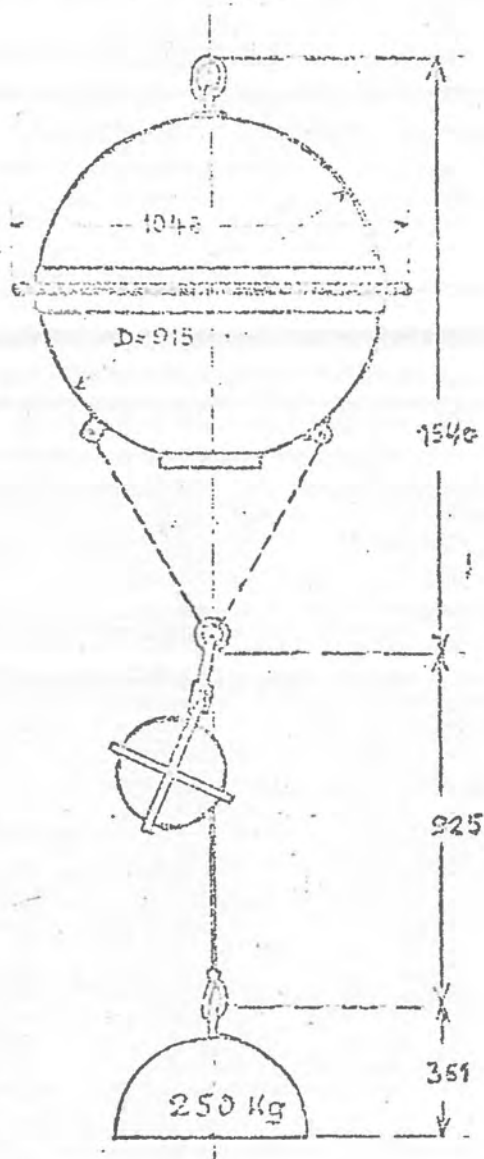


Type. 1.

Minekassens vægt: 300 kg.

Ladningsvægt : 65 kg.

Opdrift : 100 kg.

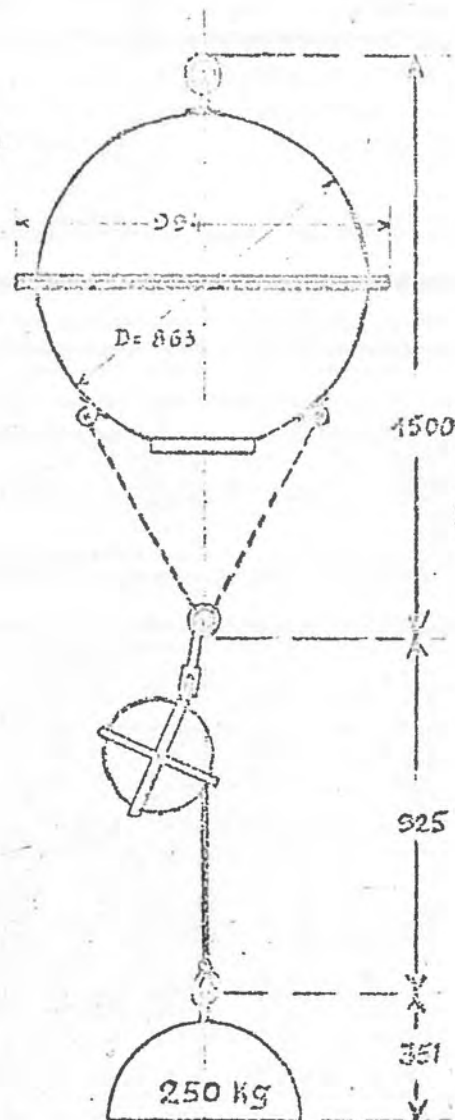


Type 2 & 3.

Minekassens vægt: 300 & 320 kg.

Ladningsvægt : 64 & 70 kg.

Opdrift : 100 & 85 kg.

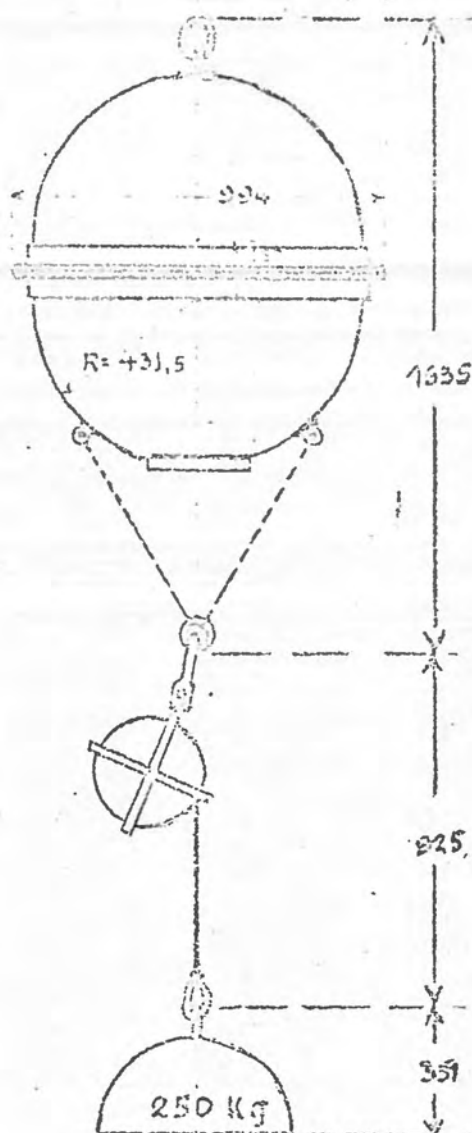


Type 4 - 5 & 6.

Minekassens vægt: 250 - 265 & 270 kg.

Ladningsvægt : 60 - 63 & 63 kg.

Opdrift : 80 - 70 & 65 kg.

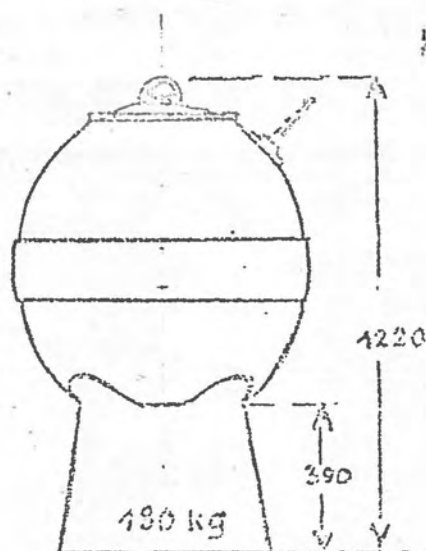


Type 7.

Minekassens vægt: 330 kg.

Ladningsvægt : 85 kg.

Opdrift : 95 kg.



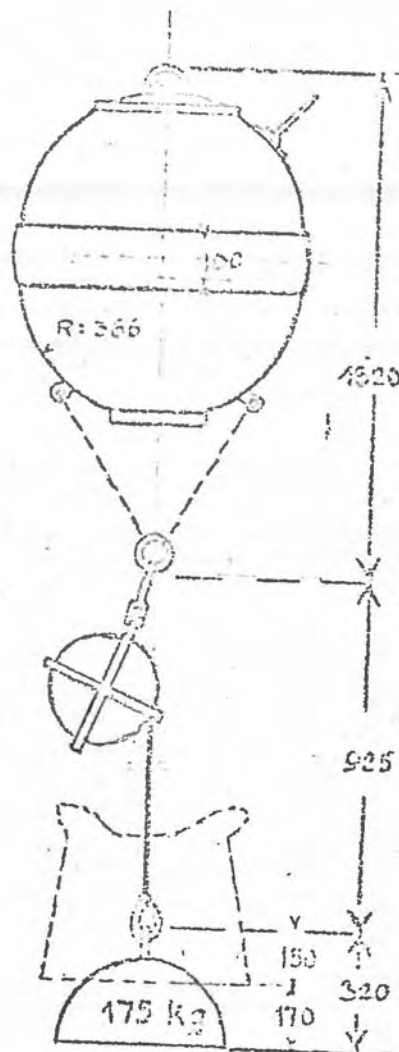
Type 8.

Forandret.

Minekassens vægt: 153 kg.

Ladningsvægt : 64 kg.

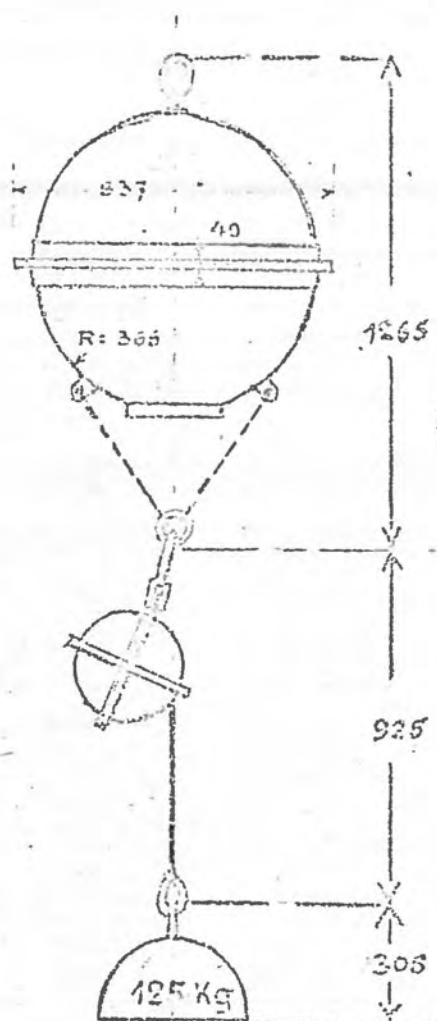
Opdrift : 80 kg.



Type 8.

Forandret.

Minekassens vægt: 153 kg.
 Ladningsvægt : 64 kg.
 Opdrift : 80 kg.

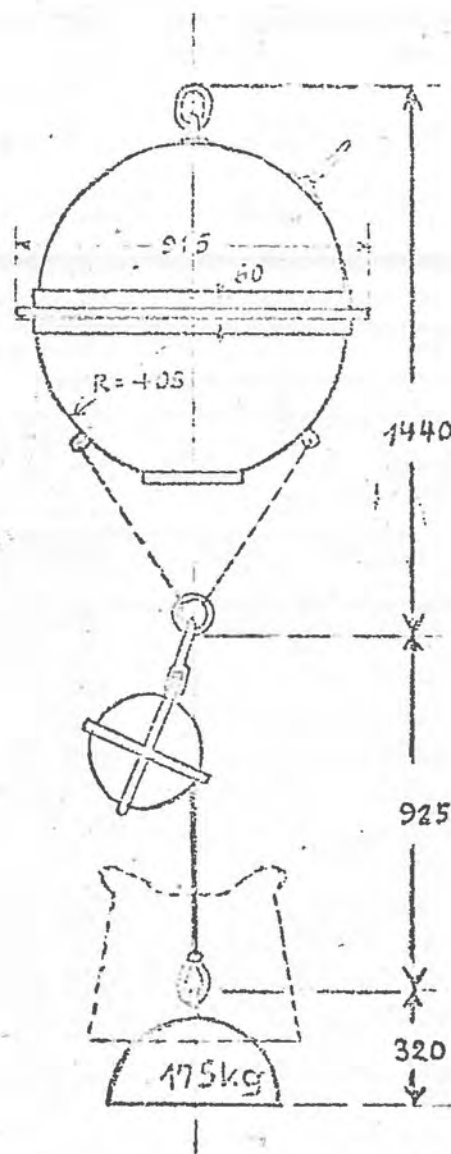


Type 8.

Minekassens vægt: 160 kg.

Ladningsvægt : 38 kg.

Opdrift : 55 kg.

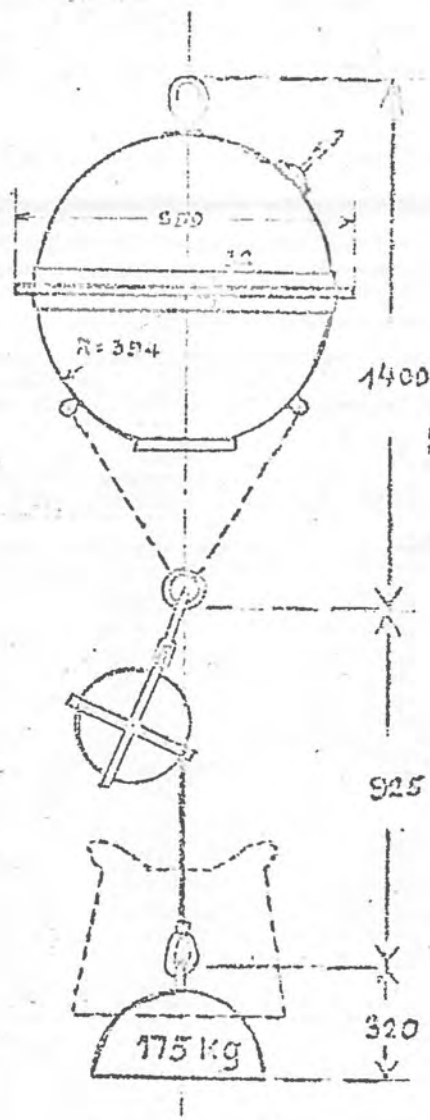


Type 10.

Minekassens vægt: 230 kg.

Ladningsvægt : 88 kg.

Opdrift : 75 kg.

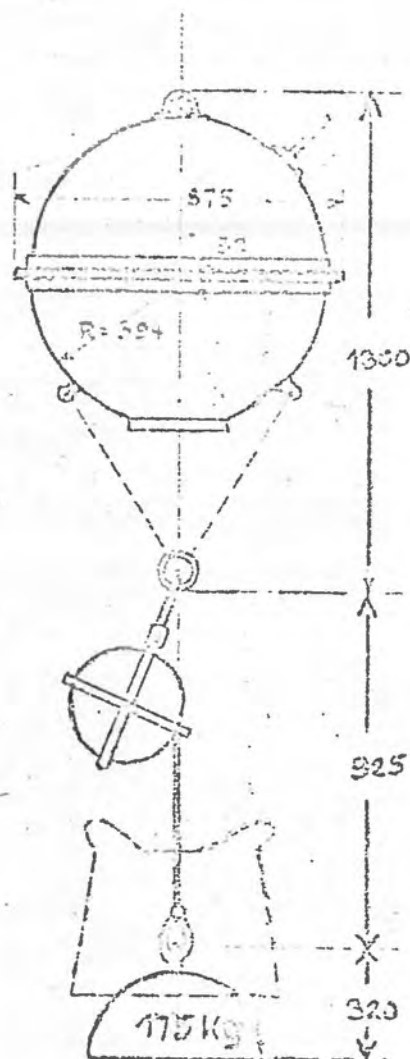


Type 9a & 9b.

Minekassens vægt: 190 & 195 kg.

Ladningsvægt : 58 & 81 kg.

Opdrift : 75 & 65 kg.

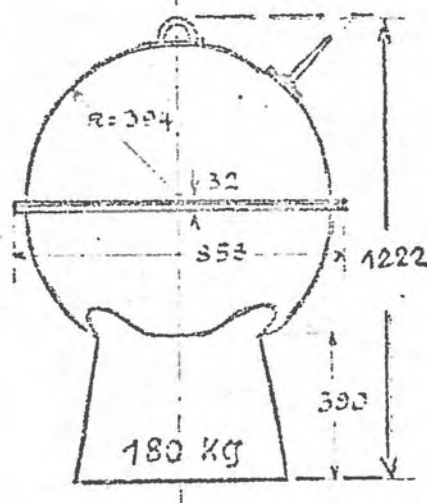


Type 9c.

Minekassens vægt: 190 kg.

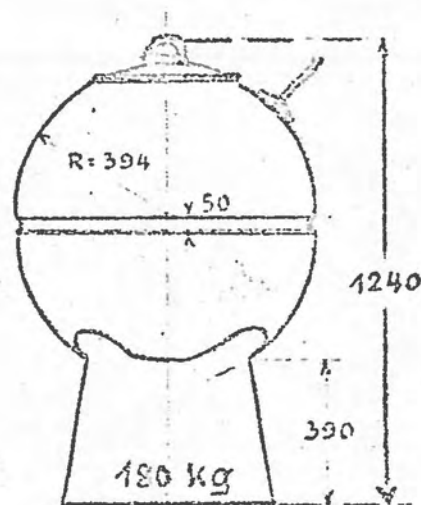
Ladningsvægt : 87 kg.

Opdrift : 70 kg.



Type 9d.

Minekassens vægt: 190 kg.
 Ladningsvægt : 87 kg.
 Opdrift : 61 kg.

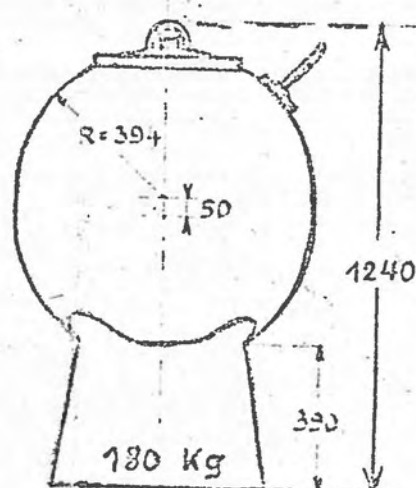


Type 9e.

Minekassens vægt: 195 kg.

Ladningsvægt : 87 kg.

Opdrift : 61 kg.

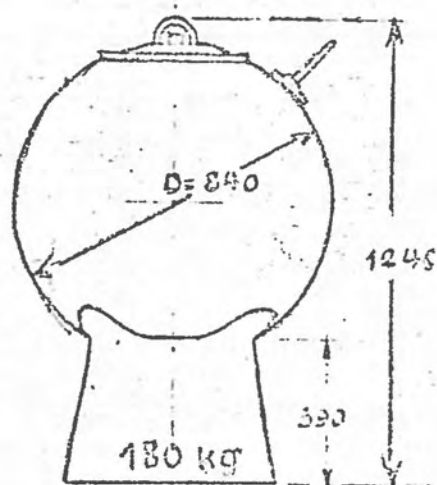


Type 9f.

Minekassens vægt: 183 kg.

Ladningsvægt : 87 kg.

Opdrift : 81 kg.



Type 9g.

Minekassens vægt: 183 kg.

Ladningsvægt : 87 kg.

Opdrift : 100 kg.