



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) Nr. 160987

(51) Int. Cl.⁴ B 63 G 8/39, H 04 R 1/44

(83)

(21) Patentsøknad nr. 863500
(22) Inngivelsesdag 02.09.86
(24) Løpedag 02.09.86
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver **FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT
MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG,**
Altendorfer Strasse 103,
D-4300 Essen 1, BRD.

(86) Internasjonal søknad nr. -
(86) Internasjonal inngivelsesdag -
(85) Videreføringsdag -
(41) Alment tilgjengelig fra 12.03.87
(44) Utlegningsdag 13.03.89
(72) Oppfinner EGIDIUS ARENS, Achim,
PETER KÜHNLE, Stuckenborstel,
MANFRED MEYERSIECK, Langwedel,
ALFRED SCHULTE, Bremen,
ULRICH STUMPF, Syke, BRD.

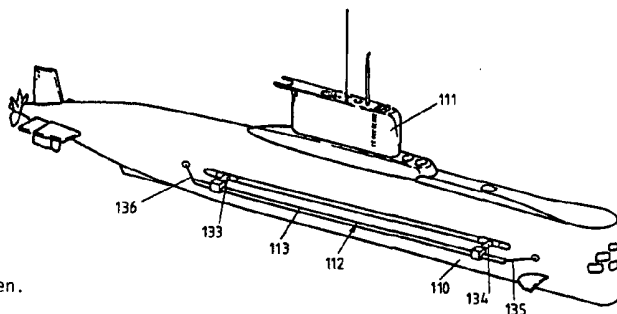
(74) Fullmektig A/S Bergen Patentkontor, Bergen.

(30) Prioritet begjært 11.09.85, DE, nr P 35 32 309.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **UNDERVANNSFARTØY.**

(57) Sammendrag

Et undervannsfartøy, særlig en ubåt, er utstyrt med en antenne (112, 113) som er festet på skrogets (110) side og som er anbrakt i en viss avstand fra skroget (110) ved hjelp av et antall avstandsstykker som har innbyrdes avstand og er festet til skroget (110). Antennen er utformet som en kabel med et antall hydrofoner (21) som er anbrakt mellom avstandsstykker som sørger for at hydrofonene ikke mottar skrogstøy. For å oppnå gode resultater med antennen ved tilstrekkelig vern mot mekanisk skade er avstandsstykkene utformet som svingbare eller teleskopiske armer (133, 134) som ved hjelp av en drivmekanisme (137) kan bringes i to forskjellige stillinger.



(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Oppfinnelsen vedrører et undervannsfartøy, særlig en ubåt, utstyrt med minst én sideantenne for mottakelse av akustiske signaler og som er anordnet på skroget og strekker seg i fartøyets lengderetning.

Ved et kjent undervannsfartøy av denne art består hver sideantenne, også kalt "flank array sonar (FAS)", som er anordnet på babord og styrbord, av flere hydrofoner som er anbrakt ekvidistant ved siden av hverandre. Gjennom de støykilder som finnes i undervannsfartøyet, såsom drivmotorer og liknende, blir det frembrakt en ikke ubetydelig støy, som via skroget overføres til hydrofonene for sideantennene som er festet til skroget. Da denne såkalte skrog-lyd som støylyd i vidtgående grad overdekker den nyttelyd som mottas av hydrofonene, er en skroglyd-utkopling for hydrofonene uunngåelig. En slik skroglyd-utkopling ved enkeltvis opphengning av hydrofonene på skroget er meget arbeidskrevende og av kostnadsgrunner nesten ugjennomførlig som etterutrustning av allerede ferdigbygde undervannsfartøyer.

Formålet med oppfinnelsen er ved et undervannsfartøy, særlig en ubåt, utstyrt med sideantenne, å utforme sistnevnte slik konstruktivt og forbinde den slik med skroget at det oppnås en teknisk enkel fastgjøring av sideantennen på skroget ved opprettholdelse av god skroglyd-utkopling for de enkelte hydrofoner. Denne konstruktive utforming skal derved også uten videre og til akseptable kostnader tillate en

etterfølgende anbringelse av sideantennen på allerede ferdigbygde skrog.

Ved et undervannsfartøy av den art som er angitt i den innledende del av patentkrav 1, oppnås dette formål ved de trekk som er angitt i den karakteriserende del av patentkrav 1.

Den kjente hydrofonkabel, hvis oppbygning er vist og beskrevet f.eks. i U.S. patentskrift nr. 4.160.229 og som har funnet sin første anvendelse som seismisk målekabel, består av en hydrofonkjede, hvori enkelthydrofonene er innskutt fullstendig utkoplet mellom avstandselementer. Avstandselementene og enkelthydrofonene er omgitt av et hylster, og de elektriske forbindelsesledninger til de enkelte hydrofoner er ført som kabelbom i det indre av hylsteret. Hylsteret som er lukket ved endene, er fylt med en væske, som på den ene side kopler enkelthydrofonene akustisk ut fra hverandre og på den annen side benyttes til å gjøre hydrofonkabelen oppdriftsnøytral. Slike hydrofonkabler blir nå i stor lengde også anvendt som slepeantenner eller "towed arrays", som slepes etter u-båter i vannet.

Oppbyggingen av sideantennen og dens fastgjøring på skroget i overensstemmelse med oppfinnelsen sikrer en svært god skroglyd-utkopling for enkelthydrofonene. Sideantennen kan meget enkelt anbringes etterpå på allerede ferdigbygde skrog, til så lave etterutrustningskostnader at en etterutrustning av u-båter med sideantenner blir svært attraktiv.

En fordelaktig utførelsesform av oppfinnelsen fremgår derved av patentkrav 2. Ved dette trekk oppnås en meget enkel fastholdelse av hydrofonkabelen på skroget ved god skroglyd-isolasjon. Denne skroglyd-isolasjon forbedres ytterligere ved utførelseseksemplet av oppfinnelsen ifølge patentkrav 4, nemlig ved at hydrofonkabelens avstandselementer dessuten er opphengt vidtgående elastisk på de på skroget festede avstandsstykker.

En fordelaktig utførelsesform av oppfinnelsen fremgår også av patentkrav 5. Ved beleggingen av skroget i området for hydrofonkabelen oppnås en demping av de signaler som utstråles akustisk fra skipssiden. En slik akustisk signal-

utstråling kan utløses såvel ved egensvingninger av skips-siden som ved refleksjoner av nyttesignaler på skipssiden.

En fordelaktig utførelsesform av oppfinnelsen fremgår av patentkrav 8. Ved disse trekk lykkes det å øke sideantennens avstand til skroget betydelig og samtidig ikke skade fartøyet manøvrerbarhet, f.eks. når det skal legge til, henholdsvis beskytte sideantennene virksomt mot beskadigelse eller ødeleggelse ved nødvendig manøvrering av fartøyet. Den avstand på ca. 60 - 100 cm mellom sideantenne og skrog som kan oppnås ved disse trekk, er tilstrekkelig for nesten fullstendig å eliminere skrogets nyttelyd-forstyrrende innflytelse og sikre et svært godt S/N-forhold for sideantennen.

En fordelaktig utførelsesform av oppfinnelsen fremgår av patentkrav 9. Ved dette trekk oppnår man en fra akustisk synspunkt optimal anordning av sideantennen på skroget.

En fordelaktig utførelsesform av oppfinnelsen fremgår av patentkrav 10. Ved dette trekk blir sideantennen i oppklappet tilstand anbrakt i et område på skroget, hvori det ved fartøyet tilleggingsmanøvrer - selv under hensyntaken til fartøyet sjøgangsbetingede svingninger om sin lengdeakse - finnes tilstrekkelig sikring av sideantennen mot mekanisk ødeleggelse eller beskadigelse.

En fordelaktig utførelsesform av oppfinnelsen fremgår av patentkrav 11. Ved dette trekk blir sideantennen i oppklappet tilstand ikke bare plassert i et beskyttet område på skroget, men samtidig løftet opp av vannet, slik at det muliggjøres tilsyn eller reparasjon av sideantennen, uten at vannfartøyet må gå i dokk.

En fordelaktig utførelsesform av oppfinnelsen fremgår også av patentkrav 14. Ved disse trekk blir det til tross for de svingbare holderarmer i hver av deres posisjoner oppnådd tilstrekkelig rett strekking av den som hydrofonkabel utformede sideantenne. De to trekklinjer kan etterspennes ved hjelp av vinsjer som er anordnet atskilt i fartøyet.

Oppfinnelsen beskrives nærmere i det etterfølgende under henvisning til utførelseseksempler som er vist på tegningene, hvor:

Fig. 1 viser skjematisk en U-båt utstyrt med en sideantenne.

Fig. 2 viser et tverrsnitt av en sideantenne på u-båten ifølge fig. 1.

Fig. 3 viser utsnittsvis et lengdesnitt av en hydrofonkabel.

Fig. 4 viser et tverrsnitt etter linjen IV-IV i fig. 3.

Fig. 5 viser skjematisk en u-båt utstyrt med en sideantenne ifølge et ytterligere utførelseseksempel.

Fig. 6 viser skjematisk og utsnittsvis et forstørret tverrsnitt av u-båten i fig. 5.

Fig. 7 viser et skjematisk frontriss av en u-båt med en sideantenne ifølge et tredje (venstre halvpart) og et fjerde (høyre halvpart) utførelseseksempel.

Fig. 8 viser skjematisk og utsnittsvis et forstørret tverrsnitt av u-båten i fig. 7 med sideantennen ifølge det tredje utførelseseksempel.

Den i fig. 1 som eksempel på et undervannsfartøy viste u-båt har på i og for seg kjent måte et langstrakt skrog 10 og et derfra oppragende innstigstårn 11. På babord og styrbord er det på skroget 10 noe nedenfor midtlinjen festet en sideantenne 12, idet bare styrbords-antennen fremgår av fig. 1. Sideantennen strekker seg over en vesentlig del av skrogets 10 lengdeutstrekning og ligger fortrinnsvis utelukende i det område av skroget 10 som strekker seg rettlinjet

Sideantennen 12 som har en lengde av ca. 30 m, består av en hydrofonkabel 13 (fig. 2) som omslutes av et kappe- eller hylsterlegeme 14. En slik hydrofonkabel 13, også kalt hydrofon-slepekjede eller seismisk målekabel, er i og for seg kjent. Et utførelseseksempel av en slik hydrofonkabel 13 er beskrevet i US-PS 4.160.229 eller i DE-OS 29 41 028. Hydrofonkabelen 13 som her er vist utsnittsvis og i snitt i fig. 3, er beskrevet i DE-OS 27 19 951 (der fig. 8), slik at hydrofonkabelens 13 oppbygning, for oversiktens skyld, her bare blir forklart kortfattet.

Hydrofonkabelen 13 har en slangemantel 15, som ved hjelp av formstykker 16 er avstøttet i bestemte avstander.

Disse avstandselementene som dannes av formstykkene 16, består av prefabrikerte plastformdeler 161, 162 med gjennomgående åpninger 17, 18 for to ledningsstrenger 19, 20, hvori forbindelsesledningene som fører til hydrofonene 21, er samlet. Formstykkene 161, 162 er festet på to trekkliner 22, 23 i bestemte avstander, f.eks. ved hjelp av klemhylser 24, og fastholdes således sikkert mot langsgående forskyvning.

Hydrofonene 21 som er anbrakt i bestemte avstander i slangemantelen 15, er hver anordnet mellom to formstykker 16. Hydrofonene 21 (fig. 4) som her er utformet sylindriske, sitter derved i en holder 25 som er klemt fast på trekklinene 22, 23. Denne holder er på enkel måte satt sammen av to elastisk ettergivende halvdeler 251, 252, eksempelvis av plast og hvis endeavsnitt som hver griper halveis omkring trekklinene 22, 23, holdes sammen ved hjelp av fjærklammere 26. Den midtre del av den sammensatte holder 25 omslutter et sylindrisk hulrom til opptakelse av den deri fjærende fastholdte hydrofon 21. Slangemantelen 15 er fylt med væske, som sørger for gode akustiske overføringsegenskaper mellom hydrofonene 21 og slangemantelen 15.

I fig. 2 er hydrofonkabelen 13 i tverrsnitt bare skjematisk vist som enhet. Den fastholdes på skroget 10, i avstand fra dette, ved hjelp av avstandsstykker 27. Avstandsstykkene 27 er fordelt med innbyrdes ens avstand over hydrofonkabelens 13 lengdeutstrekning, idet avstandsstykkenes 27 avstand fra hverandre er valgt slik at fastholdelsen av hydrofonkabelen 13 skjer i området for dens avstandselementer 16 (fig. 3). Avstandsstykkene 27 er festet, f.eks. ved fastskruing, til et fundament 28 som er forbundet med skroget 10, og bærer klammerliknende festelementer 29 som griper om hydrofonkabelens 13 slangemantel 15. Mellom hvert festeelement 29 og hydrofonkabelens 13 slangemantel 15 er anbrakt et til lyd-utkopling tjenende elastisk innlegg 30, som kan være av f.eks. plast eller gummi. Hydrofonkabelen 13 og avstandsstykkene 27 med sine festelementer 29 overdekkes av hylsterlegemet 14, som er lukket ved begge gavlvegger og festet til festelasker 31 som er forbundet med fundamentet 28. I den umiddelbare omgivelse

160987

6

av hydrofonkabelen 13 er skrogets 10 ytterhud forsynt med et lyddempende eller lydabsorberende belegg 32. Belegget 32 overtrekker hensiktsmessig også fundamentet 28.

Ved den i fig. 5 skjematisk viste u-båt er sideantennen 112, som igjen er utformet som hydrofonkabel 113, festet til to bevegelige holderarmer 133, 134. Ved hver ende av hydrofonkabelen 113 angriper en trekkline 135 henholdsvis 136. Trekklinene 135, 136 kan være viklet opp på ikke viste vinsjer, som er anordnet i skroget 110, slik at hydrofonkabelen 113 mellom holderarmene 133, 134 inntar en vidtgående rett, strukket stilling.

Holderarmene 133, 134 er bevegelig utformet i forhold til skroget 110. På hver holderarm 133, 134 angriper en drivmekanisme 137 (fig. 6), ved hjelp av hvilken holderarmen 133 henholdsvis 134 kan overføres i to ulike posisjoner. I utførelseseksemplet i fig. 5 og 6 er holderarmene 133, 134 utformet som trykkmediumdrevne teleskopiske stenger 138, som kan trekkes inn og skyves ut i horisontal retning. Drivmekanismen 137 dannes av en hydraulisk sylinder 139, som via to atskilte trykkledninger 140, 141 er forbundet med et ikke vist hydraulisk system. De teleskopiske stenger 138 bærer ved sin frie ende igjen et festeelement 129 som griper omkring hydrofonkabelen 113.

I fig. 6 er bare holderarmen 133 vist i en posisjon, hvor hydrofonkabelen 113 ligger direkte an mot skroget 110. Som skjematisk vist i fig. 6, består skroget 110 på kjent måte av et indre trykkskrog 142 og en skipskappe 143 som med avstand omgir trykkskroget 142. Mellomrommet 144 mellom skipskappe 143 og trykkskrog 142 er "geflutet". Drivmekanismen 137 er hensiktsmessig anordnet i mellomrommet 144 og er festet til skipskappen 143. Holderarmene 133, 134 i form av teleskopiske stenger 138 strekker seg gjennom utsparinger 145 i skipskappen 143. I denne første posisjon for holderarmene ligger hydrofonkabelen 113 beskyttet mellom vulster 146, 147, som hver omgir en utsparing 145 i skipskappen 143.

I holderarmenes andre posisjon, som er vist i fig. 5 henholdsvis er stiplet inn i fig. 6, og hvori de teleskop-

iske stenger 138 er skjøvet helt ut av de hydrauliske syklindre 139, inntar hydrofonkabelen 113 en maksimal avstand fra skroget 110. De teleskopiske stengers 138 utskyvningslengde er dimensjonert slik at hydrofonkabelen 113 nå ligger i det vesentlige utenfor det akustiske nærfelt for en lydutstråling som utgår fra skroget 110.

Som det fremgår av fig. 6, ligger begge holderarmenes 133, 134 posisjoner i et horisontalplan 148. Beliggenheten av dette horisontalplan 148 med hensyn til skroget 110 er slik at skroget 110 her har sin største horisontale bredde-dimensjon.

Ved de to i fig. 7 skjematisk skisserte og hver i en symmetrihalvpart viste varianter av sideantennen 212 henholdsvis 312 er hydrofonkabelen 213 henholdsvis 313 igjen festet til to holderarmer som er bevegelige i forhold til skroget 210 henholdsvis 310, idet bare den ene holderarm 233 henholdsvis 333 er synlig. Holderarmene er - slik som vist i fig. 8 for den ene holderarm 233 - hver svingbart lagret på skipskappen 243 om en svingeaksel 249 som er rettet i skipets lengderetning. Svingningen av holderarmen 233 skjer via en svingarm 250, som igjen drives av en hydraulisk sylinder 239. I fig. 8 er holderarmen 233 for styrbords sideantenne 212 vist i sin mot skroget 210 oppklappede stilling, mens holderarmen 233 for babords sideantenne 212 er vist i sin fra skroget 210 utklappede stilling. Holderarmenes 233 form er avpasset etter skipskappens 243 hvelvning, slik at de ligger vidtgående formluttende an mot denne.

Ved de to sideantenner 212 henholdsvis 213 ligger også her hydrofonkabelen 213 henholdsvis 313 i den andre, fra skroget 210 henholdsvis 310 bortklappede holderarm-posisjon i horisontalplan 248 henholdsvis 348, hvori skroget 210 henholdsvis 310 likeledes har sin største breddedimensjon. I den andre posisjon for holderarmene ligger hydrofonkabelen 213 nedenfor dette horisontalplan 248 og hydrofonkabelen 313 ovenfor dette horisontalplan 348, idet sistnevnte posisjon er valgt slik at hydrofonkabelen 313 ligger ovenfor u-båtens vannlinje 351.

Oppfinnelsen er ikke begrenset til det i det foregåen-

160987

8

de beskrevne utførelseseksempel. Således kan hydrofonkabelen også være oppbygget på en annen måte enn som beskrevet og vist i fig. 3 og 4. I praksis kan anvendes alle hydrofonkabler som er tilgjengelige på markedet og har passe lengde. Heller ikke fastgjøringen av hydrofonkabelen til skipssiden er tvingende nødvendig. Når det for bestemte formål er nødvendig, kan hydrofonkabelen også være anordnet langs skrogets dekk.

PATENTKRAV

1. Undervannsfartøy, særlig ubåt, utstyrt med minst én sideantenne (12; 112; 212; 312) for mottakelse av akustiske signaler og som er anordnet på skroget (10; 110; 210; 310) og strekker seg i fartøyets lengderetning, k a r a k - t e r i s e r t v e d at sideantennen (12; 112; 212; 312) er dannet av en i og for seg kjent hydrofonkabel (13; 113; 213; 313), som over sin langsgående utstrekning blir holdt i avstand fra skroget ved hjelp av avstandsstykker (27; 133, 134; 233; 333), som har innbyrdes avstand og er festet til skroget (10; 110; 210; 310).
2. Undervannsfartøy i samsvar med krav 1, k a r a k - t e r i s e r t v e d at avstandsstykkenes (27) avstand fra hverandre er valgt slik at fastholdelsen av hydrofonkabelen (13) skjer i området for dens avstandselementer (16), hvorimellom hydrofonene (21) er opphengt.
3. Undervannsfartøy i samsvar med krav 1 eller 2, k a r - a k t e r i s e r t v e d at avstandsstykkene (27) på sin frie gavlside bærer klammerliknende festeelementer (29) som griper om hydrofonkabelen (13).
4. Undervannsfartøy i samsvar med krav 3, k a r a k - t e r i s e r t v e d at det mellom festeelementene (29) og hydrofonkabelens (13) ytterhylster (15) er anbrakt et lydisolerende elastisk innlegg (30), særlig et plast- eller gummisjikt.
5. Undervannsfartøy i samsvar med krav 4, k a r a k - t e r i s e r t v e d at hydrofonkabelen (13) og avstandsstykkene (27) er overdekket av et hylsterlegeme (14) som når inn til skroget (10).
6. Undervannsfartøy i samsvar med et av kravene 1 til 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at skrogets (10) ytterhud i den umiddelbare omgivelse av hydrofonkabelen (13) er for-

160987

10

synt med et lyddempende eller -absorberende belegg (32).

7. Undervannsfartøy i samsvar med et av kravene 1 til 6, karakterisert ved at hydrofonkabelen (13) er festet på skrogets (10) skipsside og strekker seg over en betydelig del av dens lengdeutstrekning.

8. Undervannsfartøy i samsvar med et av kravene 1 til 7, karakterisert ved at avstandsstykkene er utformet som holderarmer (133, 134; 233; 333) som er bevegelige i forhold til skroget (110; 210; 310), at det på holderarmene (133, 134; 233; 333) angriper en drivmekanisme (137; 237) for å overføre holderarmene (133, 134; 233; 333) i to ulike posisjoner, og at holderarmene (133, 134; 233; 333) og drivmekanismen (137; 237) er utformet slik at sideantennen (112; 212; 312) i holderarmenes første posisjon ligger direkte an mot skroget (110; 210; 310) og i den andre posisjon med avstand fra skroget (110; 210; 310) ligger i det vesentlige utenfor nærfeltet for en lydutstråling som utgår fra skroget (110; 210; 310).

9. Undervannsfartøy i samsvar med krav 8, karakterisert ved at holderarmenes andre posisjon ligger i et horisontalplan (148; 248; 348), hvori skroget (110; 210; 310) har sin største horisontale breddedimensjon.

10. Undervannsfartøy i samsvar med krav 9, karakterisert ved at holderarmenes første posisjon ligger under nevnte horisontalplan (148; 248; 348).

11. Undervannsfartøy i samsvar med krav 8 eller 9, karakterisert ved at holderarmenes første posisjon ligger ovenfor skrogets (310) vannlinje (351).

12. Undervannsfartøy i samsvar med et av kravene 8 til 11, karakterisert ved at holderarmene (233; 333) er svingbart anbrakt på skroget (210; 310), og at drivmekanismen (237) omfatter pnmeumatiske eller hydrauliske

stempelanordninger (239), som angriper på hver sin holderarm (233).

13. Undervannsfartøy i samsvar med et av kravene 8 til 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at holderarmene (133) er utformet som trykkmediumdrevne, horisontalt utskyvbare teleskopiske stenger (138).

14. Undervannsfartøy i samsvar med et av kravene 8 til 13, k a r a k t e r i s e r t v e d at hydrofonkabelen (113) fastholdes av to holderarmer (133, 134) og spennes ved hjelp av to trekkliner (135, 136) som angriper på dens ender.

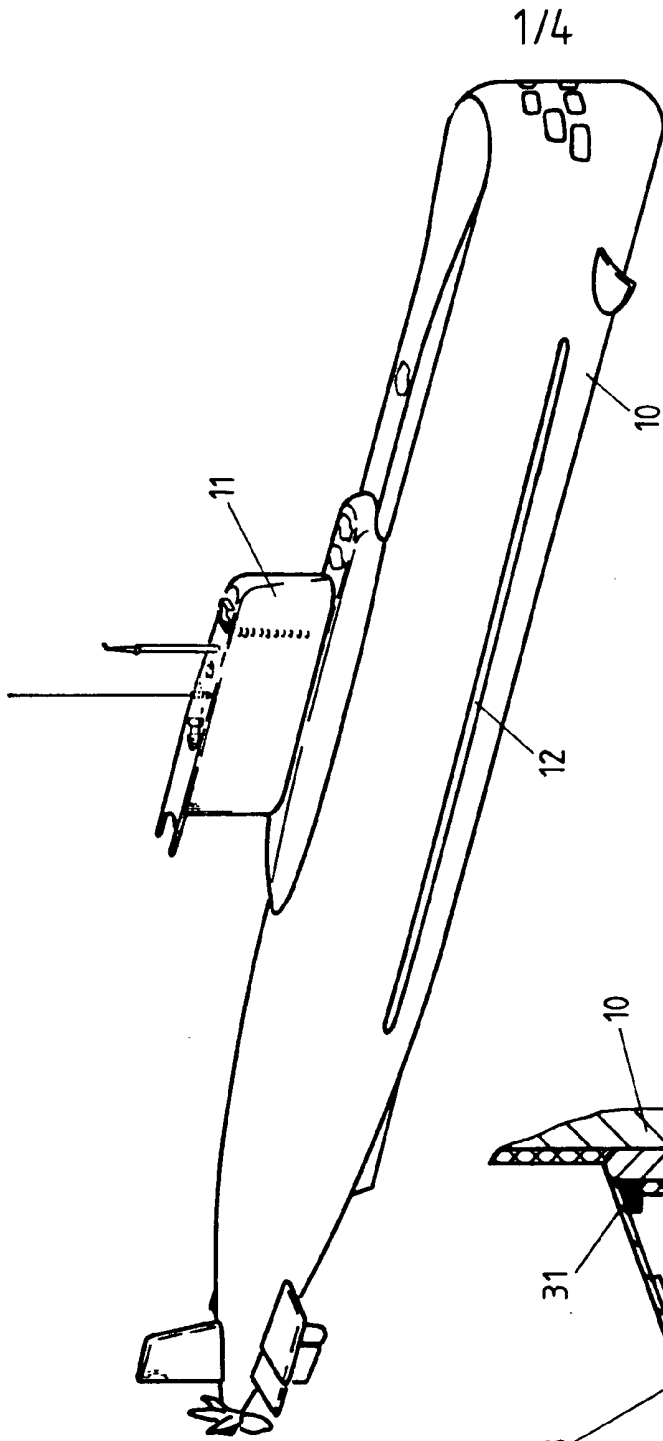


Fig. 1

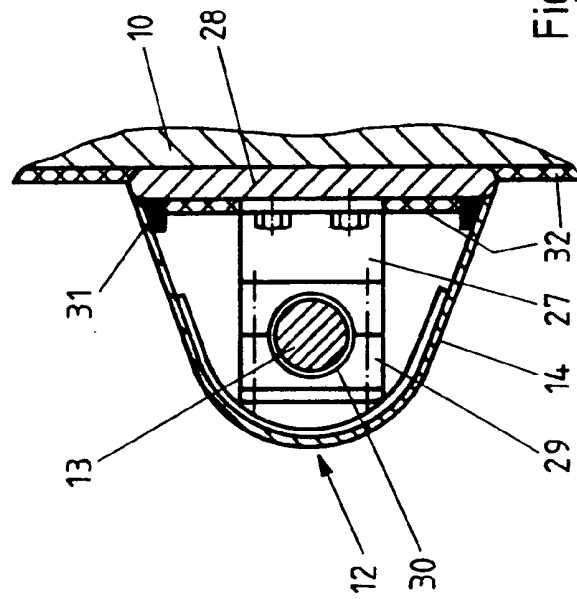


Fig. 2

214

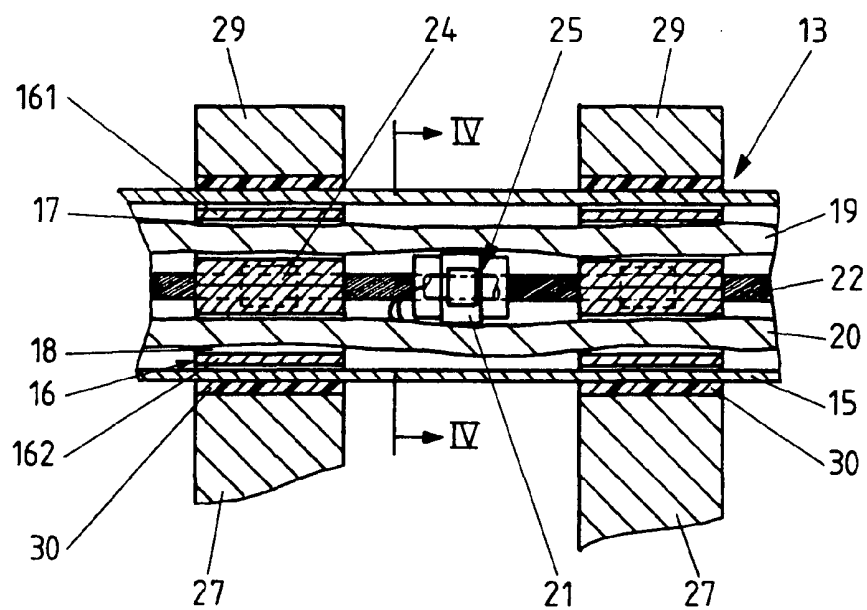


Fig. 3

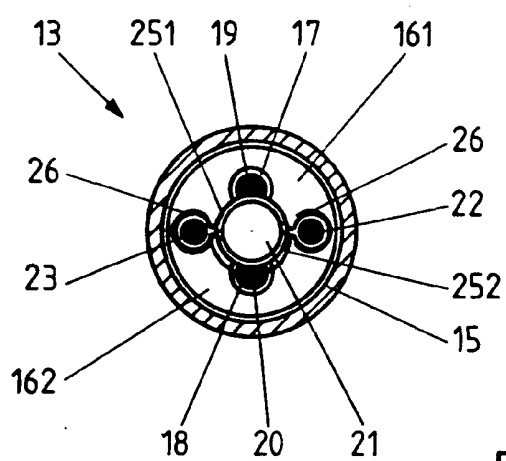


Fig. 4

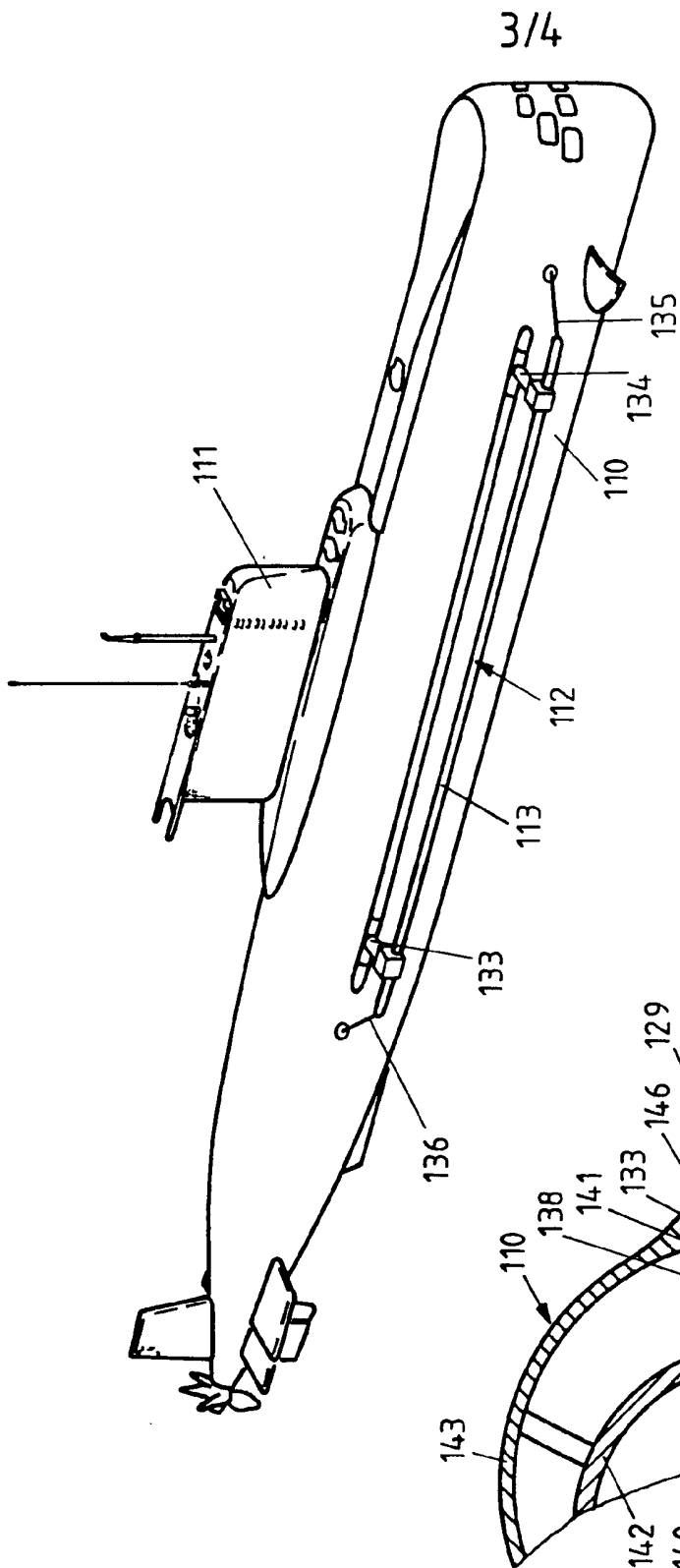


Fig. 5

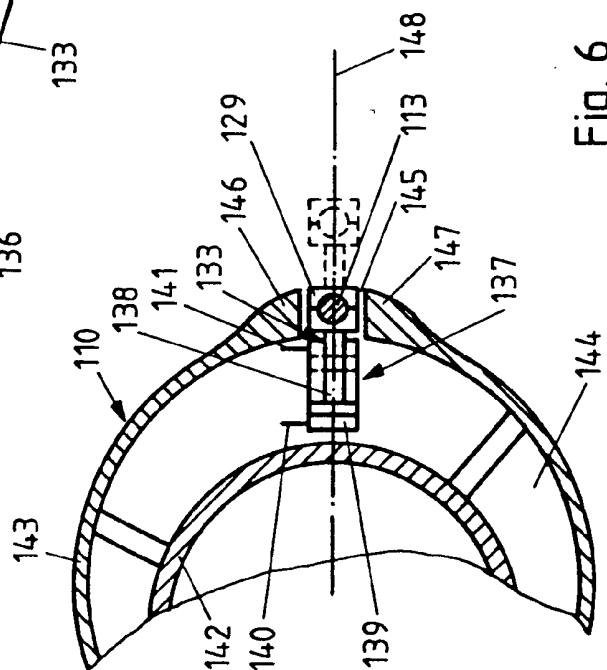


Fig. 6

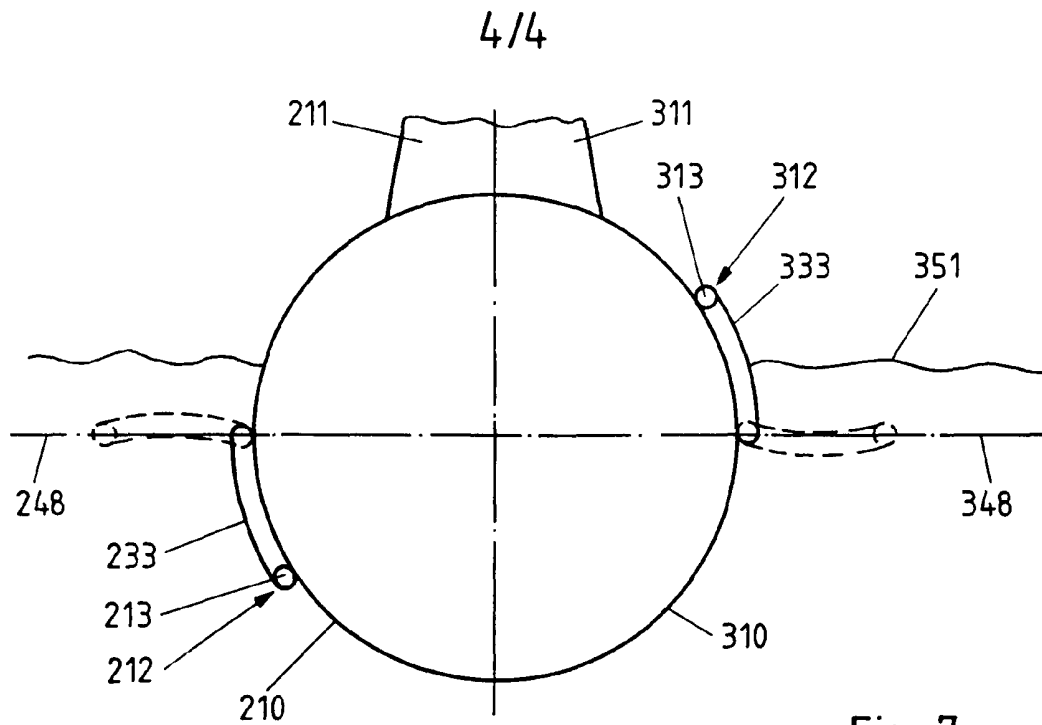


Fig. 7

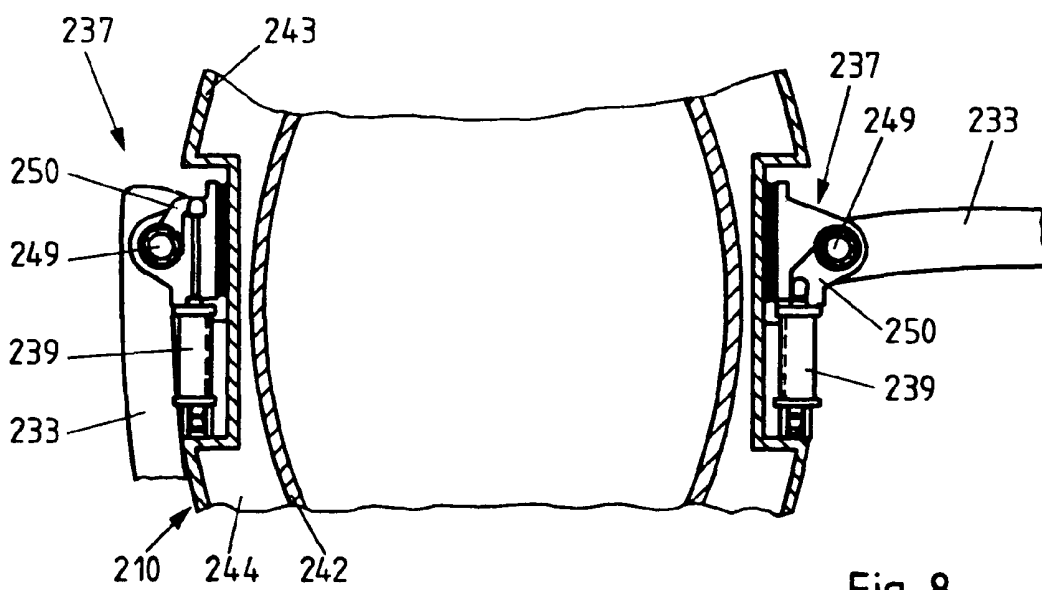


Fig. 8