

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 153255 B

- (21) Patentansøgning nr.: 1614/83
(22) Indleveringsdag: 13 apr 1983
(24) Løbedag: 10 aug 1982
(41) Alm. tilgængelig: 13 apr 1983
(44) Fremlagt: 27 jun 1988
(86) International ansøgning nr.: PCT/AU82/00127
(86) International indleveringsdag: 10 aug 1982
(85) Videreførelsesdag: 13 apr 1983
(30) Prioritet: 13 aug 1981 AU 0210/81

(51) Int.Cl.⁴ G 01 V 1/38
H 01 B 7/12
H 01 B 11/16

- (71) Ansøger: The *Commonwealth of Australia Care of the Secretary Department of Defence Support; Anzac Park; West Building; Constitution Avenue; Canberra, A.C.T. 2600, AU
(72) Opfinder: Allan Lloyd *Carpenter; AU

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) **Hydrofonkabel og fremgangsmåde til fremstilling af samme**

(56) Fremdragne publikationer

US pat. nr. 3518677, 4241427

(57) Sammendrag:

1614-83

Et hydrofonkabel har en serie hydrofoner (7) anbragt i indbyrdes afstand med intervaller hen langs kablet og forstærkningsdele (1) og transmissionsledere (3), der udstrækker sig hen langs kablet, i hvilket der er anvendt en flettet konstruktion (2, 3, 4 og 5), som kan løsnes for indføring af hydrofonerne (7) i kablet, idet eventuelle blærer i kablet er fyldt med en gel til forøgelse af kablets styrke og minimering af vandindtrængning i tilfælde af kabelbrud.

DK 153255 B

fortsættes

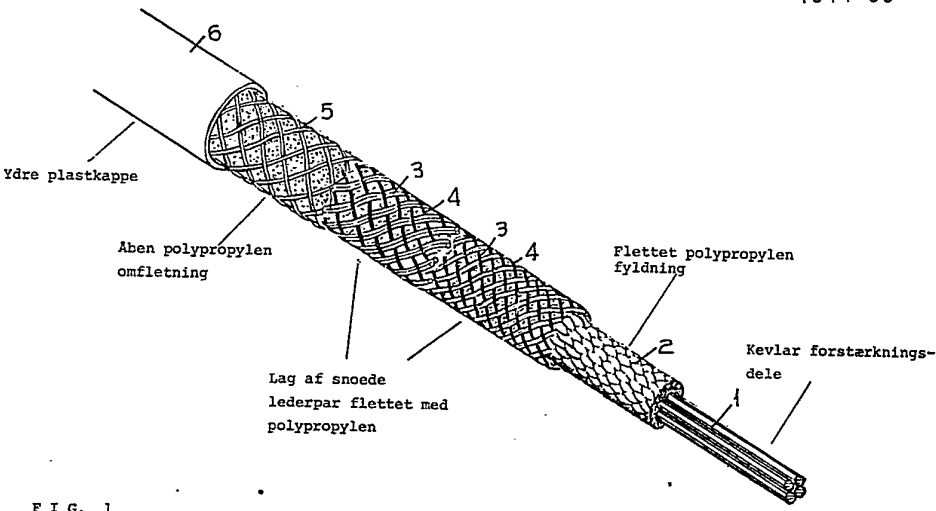


FIG. 1

Opfindelsen angår et hydrofonkabel med en serie af hydrofonkonstruktioner anbragt i indbyrdes intervaller hen langs kablet, og en yderkappe, i hvilket kabel der er forstærkningsdele og transmissionsledere, der strækker sig hen langs kablet.

5

Sådanne kabler anvendes til seismiske undersøgelser og til detektion af skibe og undervandsbåde m.v. idet hydrofonerne enten hver for sig eller i grupper er koblet til instrumenter ombord på et fartøj, således at de virker som sonardetektorer.

10

De nuværende arrangementer af disse anordninger er således indrettet, at der opnås en neutral flydeevne, og i de anordninger, der for øjeblikket er i brug, er hydrofonerne anbragt i indbyrdes afstand hen langs et bugseringskabel, i forbindelse med hvilket der også er transmissionsledere som transmitterer signaler fra hydrofonen til fartøjet. Transmissionslederne (til data og energi), hydrofoner og andre komponenter (forforstærkere, følere, afstandsstykker osv.) er indeholdt i rørformede, bøjelige anordninger (huse eller bøsninger), som fyldes med et fluidum såsom keroson, således at der opnås en neutral flydeevne af den samlede konstruktion. Udformningen er således, at den nødvendige følsomhed af hydrofonerne ikke går tabt som følge af indeslutningen i huset, idet det flydende fyldstof har de nødvendige akustiske egenskaber til at transmittere lydbølgerne fra husets væg til hydrofonelementerne.

20

USA patentskrift nr. 3.480.907 viser et hydrofonkabel med hydrofoner anbragt med intervaller hen langs kablet og indeholdende en kappe med trækdele langs indersiden af den ydre kappe, idet der omtales neutral flydeevne - jf. også USA patentskrift nr. 3.696.929, USA patentskrift nr. 3.518.677, USA patentskrift nr. 3.434.104, USA patentskrift nr. 3.319.734, USA patentskrift nr. 3.371.311, USA patentskrift nr. 3.531.760, USA patentskrift nr. 3.744.016, USA patentskrift nr. 3.978.446 og australsk patentskrift nr. 457.052.

35

Især USA patentskrift nr. 4.241.427 beskriver et elektroakustisk kabel omfattende en hul fletning af fiberdukter af høj styrke, idet en eller flere af fibrene er formet omkring et antal elektriske ledere eller tråde.

Under fremstilling af kabler, hvor en transducerstation skal indkorporeres i kablet, er det kendt at trådene af en udvalgt dukt er trukket gennem afdækningen af tråden, og er adskilt, hvorefter der er tilvejebragt forbindelser for transducerstationen til de adskilte tråde. De flettede dukter er derefter udvidet, og en transducermontering er indført imellem dukterne.

Formålet med opfindelsen er at tilvejebringe et hydrofonkabel, der er bedre end hidtil kendt, og dette formål er ifølge opfindelsen opnået ved at transmissionslederne er viklet efter en skruelinie i én retning, og er flettet med fiberdukter, der er viklet efter en skruelinie i modsat retning, hvorhos fiberdukterne er afskåret ved en hydrofonkonstruktion, idet transmissionslederne kan snoes til åbning af et hulrum for indføring af en hydrofonkonstruktion.

Kabelstrukturen er fortrinsvis af polypropylen og/eller tilsvarende materialer, der sammen har den ønskede flydeevne og trækstyrke og med hvilke, der er inkorporeret indbyrdes adskilte hydrofonkonstruktioner, idet lederne for transmission af signalet fra hydrofonkonstruktionerne hen langs rækken til hulrummet eksempelvis ved hjælp af en kerne af polupropylen eller af det materiale, der går under varemærkebetegnelsen "KEVLAR", og ved at vikle transmissionslederne og fiberdukterne omkring denne efter en spiral, hvilke ledere og hvilke dukter kan vikles i en matrix af flydende materiale, idet en kappe ekstruderes eller på anden måde anbringes over hele konstruktionen inklusive hydrofonerne, idet hydrofonerne med fordel kan være af aflang form, således at de passer ind i kablet, idet dog konstruktionen kan have dele af høj trækstyrke uden for kernen.

Efter som strukturen kan opbygges af fibre, der danner dukter viklet i et særligt mønster ses, at f.eks. en serie af hydrofoner kan anbringes i ønskede indbyrdes afstande ved at afvikle polypropylenkernen i det område, hvor de skal indføres, således at der stadig er en ensartet styrke over hele kablets længde, idet yderligere viklinger derefter tilføres på pas-

sende måde, hvilke viklinger indkorporerer de elektriske ledere fra hydrofonerne til fartøjet. Lederne for hver af hydrofonerne eller rækkerne af hydrofoner kan være inkluderet til tilvejebringelse af kollektive signaler. Uanset arrangementet er det imidlertid muligt at opbygge et kabel, som inkorporerer hydrofonerne, således at de holdes tæt i det flydende materiale, hvilke kabler, der som før nævnt, har karakter af snore, der er viklet ind i hinanden, muliggør en ønsket konfiguration indeholdende transmissionsledere, der som følge af, at kablet er opbygget i lag, kan tilføres successivt omkring basiskernen, hvorved det samlede kabel kan have en forholdvis ensartet diameter i hele sin længde.

Opfindelsen angår også en fremgangsmåde til formning af et hydrofonkabel med en serie af hydrofonkonstruktioner anbragt hen langs kablet, og som har en ydre kappe, idet der i kablet er forstærkningsdele og transmissionsledere, der strækker sig hen langs kablet, og idet kablet er formet ved at flette transmissionslederne, der forløber efter en skruelinie i én retning, med fiberdukter, der forløber efter en skruelinie i modsat retning, og ved at afskære nogle af fiberduktene ved hydrofonerne og sno kablet ved afskæringsområdet, for derigennem at åbne strukturen og muliggøre en indføring af hydrofonkonstruktionen, og indføre hydrofonkonstruktionen ved det åbne område, og forbinde hydrofonkonstruktionen til transmissionslederne, og aflukke kablet over konstruktionen, og imprægnere de sammenflettede dele med en gel for at give en vis flydeevne til kablet og ekstrudere en kappe over kablet, hvorved hydrofonkonstruktionerne anbringes ved eller i nærheden af kernen af kablet.

Opfindelsen skal nærmere forklares i det følgende under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et kabel, der er progressivt afisoleret til illustration af den flettede konstruktion,

fig. 2 kablet i en modificeret udførelse,

fig. 3 et langsgående snit gennem et kabel indeholdende en hydrofon, der er omgivet af et afstandsstykke, således at en bevikling kan føres rundt om hydrofonen,

5 fig. 4 hydrofonens dele trukket ud fra hinanden,

fig. 5 det i fig. 3 viste kabel set i snit efter linien 5-5, i stort målforhold og

10 fig. 6 det i fig. 3 viste kabel set i snit efter linien 6-6, i stort målforhold.

I den udførelse, der er vist i fig. 1, er der over en serie "KEVLAR"-forstærkningsdele viklet en flettet polypropylenfyldning 2, over hvilken der igen er viklet lag af snoede lederpar 3, der er flettet med polypropylen dukter 4 til dannelse af et cellulært lag, over hvilket der derefter er formet en åben polypropylenfletning 5.

20 Det således dannede kabel er imprægneret med en let gel og bevokset med papir (ikke vist), inden en ydre kappe 6 er ekstruderet derover.

Hydrofoner 7 og forforstærkere 8 er indført i den flettede struktur ved at åbne sammenfletningen som vist i fig. 3 og 4. Efter indføringen af hydrofonkonstruktionerne og fuldendelse af sammenfletningen er en støvle 9 anbragt over området til erstatning af kappen 6 dér, hvor afskæringen giver adgang til sammenfletningen.

30 Årsagen til at den flettede struktur kan åbnes er, at hvis polypropylen dukterne afskæres i indføringsområdet, så kan lagene af snoede lederpar snos til afvikling af lederne til en løs form, i hvilken hydrofonkonstruktionerne kan anbringes, hvorefter lederne kan holdes uden for hydrofonkonstruktionerne som vist.

35 I denne udførelse danner "KEVLAR"-forstærkningsdelene 1 centrum af kabelstrukturen. De er imidlertid ført ud omkring hydrofonkonstruktionerne, idet det omgivende flettede polypro-

pylenlag også kan spredes ved at afskære sammenfletningen i én retning og sno de ikke-afskårede dele til indføring af hydrofonkonstruktionerne.

5 Hydrofonkonstruktionerne kan antage den i fig. 3 og 4 viste form, hvoraf det fremgår, at hydrofonen 7 og forforstærkerne 8 indføres i en åbencellet skumunderstøtning 10, som på sin side indføres i en valset metalpladeseparator 11, hvis to ender er lukket af et par plastsprede-
10 13.

10 Som det fremgår af fig. 3 er "KEVLAR"-forstærkningsdelene og de flettede dukter anbragt omkring ydersiden af separatorens - se fig. 6 - og fastholdt ved hjælp af to holdebånd 14 og 15 ved de to ender af konstruktionen. Separatoren er som vist i fig. 4 og 6 forsynet med riller 16 til lokaliserings-
15 af forstærkningsdelene 1 og med bredere riller 17 til optagelse og lokaliserings- af lederne 3, som ellers er flettet med polypropylenfibrene.

20 Den ydre kappe 6 udgøres fortrinsvis af en hård plast, såsom polyethylen.

Fyldstoffet kan udgøres af et lag af flettet polypropylen til opbygning af volumen og derigennem flydeevnen.

25 En mellemliggende plastkappe 18 kan eventuelt ekstruderes direkte over lederne som vist i fig. 2, 3 og 5 til tilvejebringelse af yderligere beskyttelse overfor slid og vandindtrængning, idet det indre fyldes med gel inden ekstrusionen af den mellemliggende kappe.

30 I udførelsen i fig. 2 har en kerne 20 af flettet polypropylen nogle sektioner af skumisolation 21, i hvilke hydrofonerne 19 og de dertil hørende forforstærkere er indført, og over hvilke der er flettede "KEVLAR"-forstærkningsdele 22, der holdes på plads ved hjælp af et overliggende lag omfattende en vævet føring
35 23.

Lagene af snoede lederpar 24 flettet med polypropylen dukter 5 er anbragt over føringen 23, og over denne er der en gelfyldt

åben polypropylenflenting 26. Kablet er igen fyldt med gel og viklet inden ekstrusionen af den ydre kappe 27.

5 I denne udførelse er "KEVLAR"-forstærkningdelene 22 derfor anbragt omkring en kerne 20 i stedet for at danne en kerne som beskrevet i forbindelse med fig. 1. Det er igen muligt at åbne kablet ved hydrofonerne ved en afskæring eller vridning af de flettede dele, der løber i én retning, således at de øvrige dele kan snos for derigennem at give adgang til et mellemrum, 10 der er tilstrækkelig vidt til, at der kan indføres en hydrofon. Kernen 20 skal have udskårne sektioner for at muliggøre en indføring af skumisulationsdelene 21, som skal være lige så lange som kernen, og som holdes på plads ved hjælp af "KEVLAR"-forstærkningsdelene 22 og føringen 23 og de flettede ledere 15 24.

Det fremgår således, at der kan anvendes et flydende fiberkabel med en flettet konstruktion, der kan løsnes for indføring af hydrofoner og eventuelt en forforstærker for hver hydrofon eller en forforstærker for grupper af hydrofoner og eventuelle 20 følere og elektriske eller optoelektriske enheder for indkodning, og som over det område, over hvilket fiberkablet er blevet forstyrret, kan indeholde "KEVLAR"-forstærkningsdele og understøttende dele.

25 Selv om forstærkningsdelene fortrinsvis er fremstillet af det materiale, der kendes under varemærkebetegnelsen "KEVLAR", så vil andre materialer også kunne komme på tale. Eventuelle blærer i kablet fyldes med en flydende gel ved et metode, der sikrer en blærefri fyldning.

30 Det fremgår således, at konstruktionen ifølge opfindelsen er fordelagtig i henseende til styrke og struktur derved, at det færdige flydekabel får en i hovedsagen ensartet diameter i hele sin længde, bliver fri for tilstopninger og konfigurationer, som kunne give anledning til et højt støjniveau, når 35 anordningen bugseres gennem vand, idet kablet er let at opspole med henblik på lagring på et fartøj eller lignende.

Selv om der kun er blevet skitseret enkelte udførelsesformer vil det være muligt at konstruere den akustiske række på flere forskellige måder, idet der blot skal anvendes syntetiske letvægtsmaterialer, der er stærke, således at de kan erstatte de normale stålkabler eller lignende trækanordninger, der som følge af deres vægt karakteristisk derefter skal have tilordnet i hovedsagen flydende kamre til opnåelse af neutral flydeevne for sættet, idet de foretrukne materialer som før nævnt er materialer, såsom polypropylen, og de materialer, der går under varemærkebetegnelsen "KEVLAR", der kan slås til opnåelse af den nødvendige høje trækstyrke. Ved hjælp af et flydende gel i stedet for den normalt anvendte væske, såsom keroson, forbedrer gelen takket være sine thixotropiske egenskaber kablets styrke ved at minimere både tab af flydende fyldstof og vandindtrængning, i tilfælde af, at kablet skulle blive beskadiget under brug. Komponentlederne og de syntetiske fibre er udformet på en sådan måde, at der kan indføres indkapslinger indeholdende følere, forforstærkere og lignende inden imprægnering med det flydende gel og til slut ekstrusion af en ydre plastkappe.

P a t e n t k r a v .

1. Hydrofonkabel med en serie af hydrofonkonstruktioner anbragt i indbyrdes intervaller hen langs kablet og en yderkappe (6, 27), i hvilket kabel der er forstærkningsdele (1, 22) og transmissionsledere (3, 24), der strækker sig hen langs kablet, k e n d e t e g n e t ved, at transmissionslederne (3, 24) er viklet efter en skruelinie i én retning og er flettet med fiberdukter (4, 24), der er viklet efter en skruelinie i modsat retning, hvorhos fiberdukterne (4, 24) er afskåret ved en hydrofonkonstruktion, idet transmissionslederne (3, 24) kan snos til åbning af et hulrum for indføring af en hydrofonkonstruktion.

2. Hydrofonkabel ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at forstærkningsdelene (1) udgør en kerne, der holdes på plads af et overliggende, flettet lag, som strækker sig ud over hydrofonernes (19) indkapslinger.

3. Hydrofonkabel ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at forstærkningsdelene (22) strækker sig hen langs ydersiden af en central kerne (20) og holdes til kernen ved hjælp af et overliggende flettet lag (23), hvilken kerne (20) ved hver hydrofonstruktur har skumisolationsdele (21) af samme udstrækning til at huse hydrofonkonstruktionerne.
4. Hydrofonkabel ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hydrofonkonstruktionerne (19) holdes i et åbencellet skum (10), der er understøttet i en rørformet separator (11), og som har endespredere (12, 13), idet kablet har en kerne af forstærkningsdele (1), der er ført ud over de rørformede separatorer (11) og holdes mellem separatorerne af et overliggende lag af flettede dele omfattende snoede lederpar, der er flettet med fiberduker (4), hvilke ledere (3) også er ført ud over de rørformede metalliske separatorer.
5. Hydrofonkable ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at separatoren (11) har langsgående riller (16) til optagelse af forstærkningsdelene 1 og lederne 3.
6. Hydrofonkabel ifølge krav 1 eller 3, k e n d e t e g n e t ved, at forstærkningsdelene (22) udgøres af et materiale, der går under varemærkebetegnelsen "KEVLAR", medens de flettede fiberduker (25) udgøres af polypropylen.
7. Hydrofonkable ifølge krav 1-6, k e n d e t e g n e t ved, at kablet er fyldt med gel.
8. Fremgangsmåde til fremstilling af et hydrofonkabel med en serie hydrofonkonstruktioner (19) anbragt i indbyrdes intervaller henlangs kablet og en ydre kappe (6, 27), i hvilket kabel der er forstærkningsdele (1, 22) og transmissionsledere (3, 24), der strækker sig hen langs kablet, k e n d e t e g n e t ved, at det dannes ved en fletning af transmissionslederne (3, 24) efter en skruelinie i én retning med fiberduker i modsat retning, idet der ved hver hydrofonkonstruktion foretages en afskæring af nogle af dukterne (4, 25), en snoing af kablet ved afskæringsområdet til åbning af strukturen

for at muliggøre en indføring af hydrofonkonstruktionen, en indføring af hydrofonkonstruktionen ved det åbne område, en forbindelse af konstruktionen til transmissionslederne (3, 24), en aflukning af kablet over hydrofonkonstruktionen, en
5 imprægnering af de sammenflettede dele med en gel for at give kablet flydeevne og en ekstrusion af en kappe (6, 27) over kablet, hvorved hydrofonkonstruktionerne anbringes ved eller i nærheden af kernen af kablet.

10

15

20

25

30

35

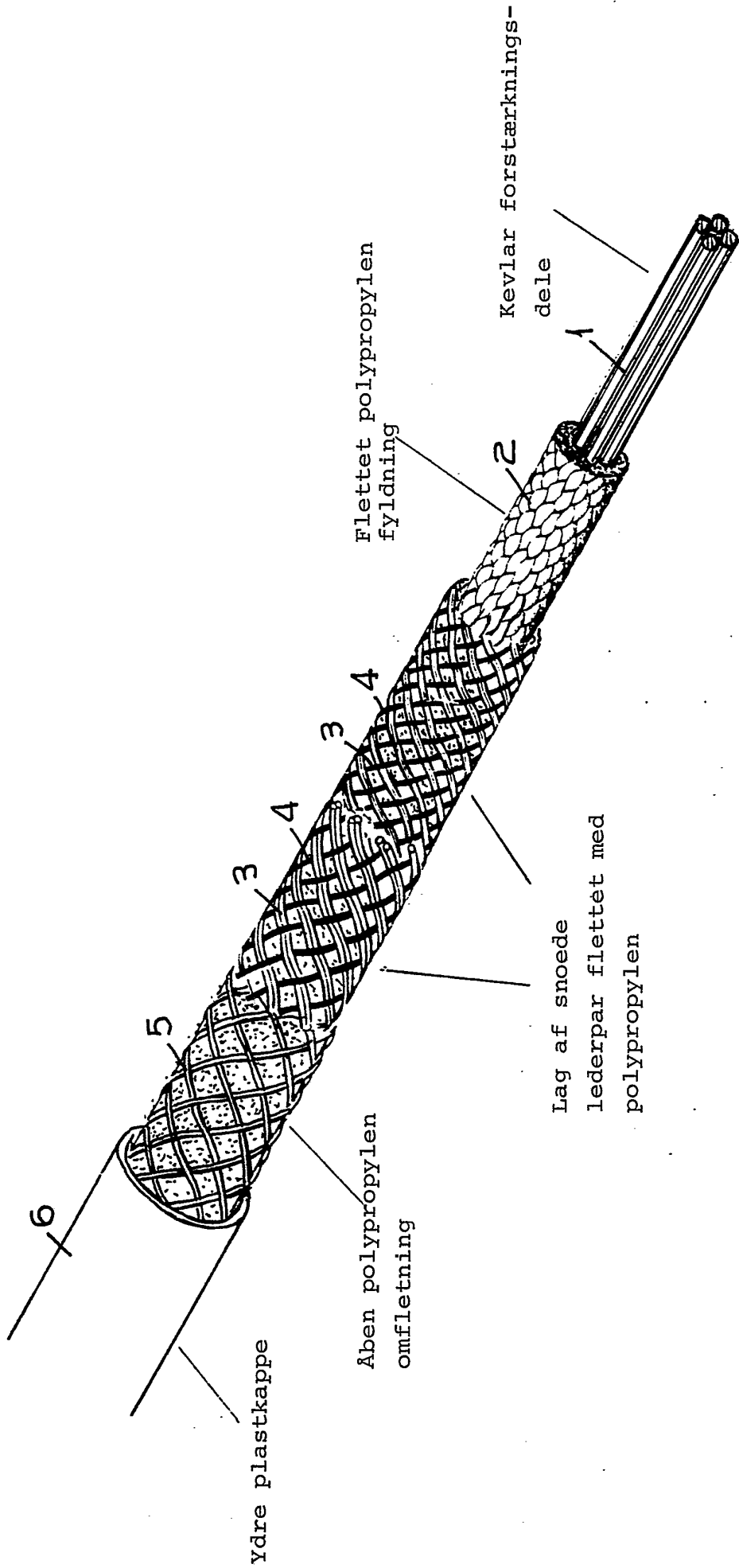


FIG. 1

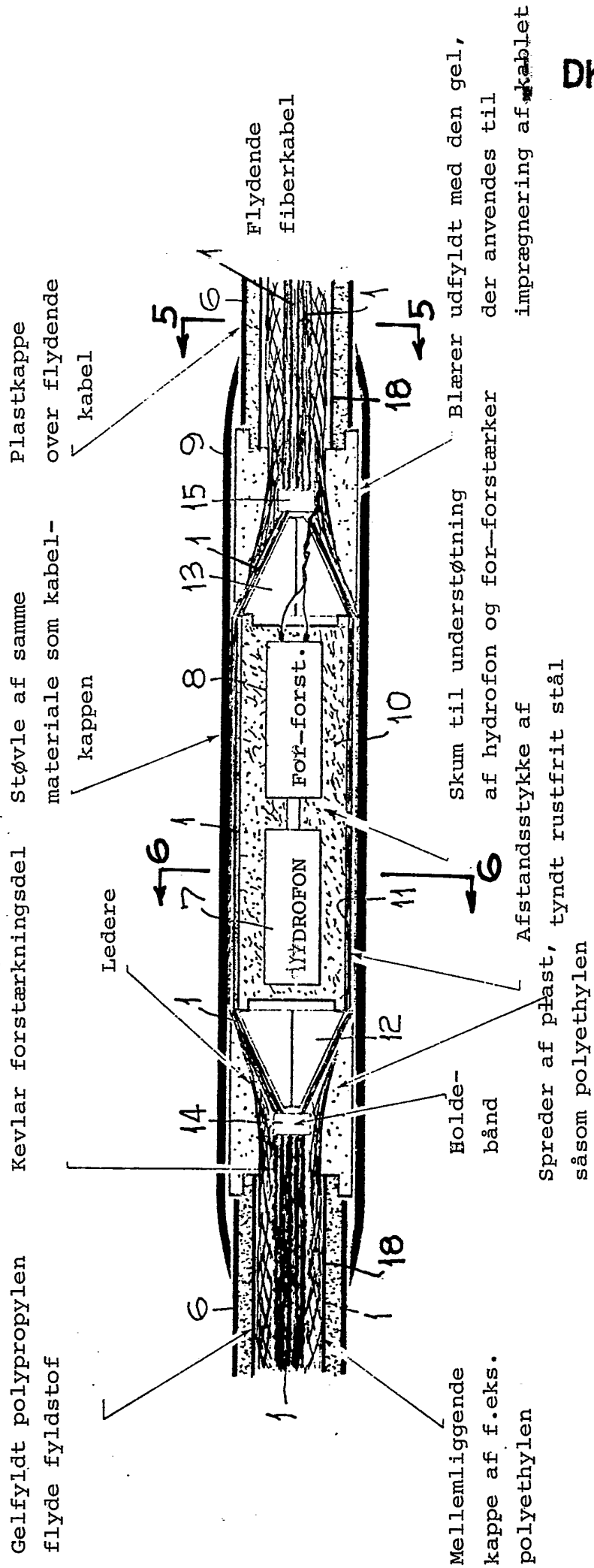
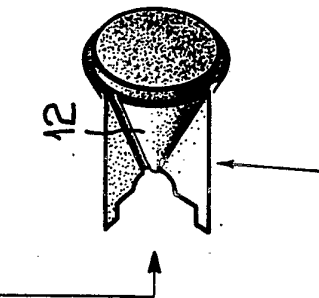
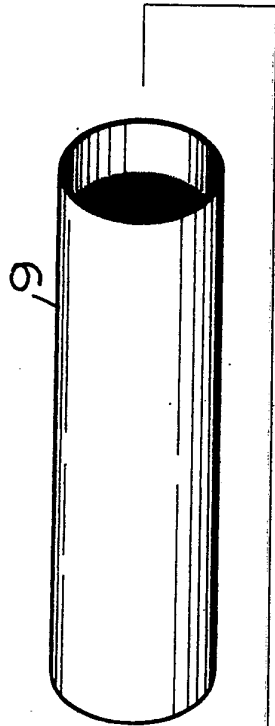
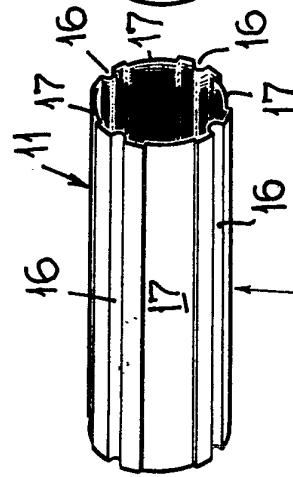


FIG. 3

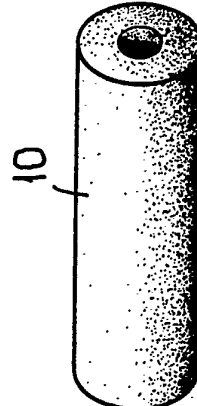
Beskyttelsesstøvle indeholdende
gelfyldstof



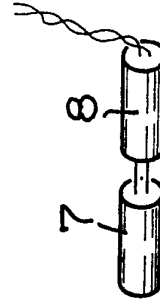
Plastspreader



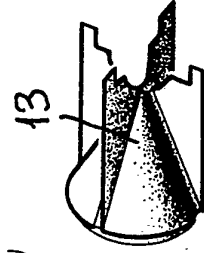
Valset metal-
plade-separator



Skumunderstøtning
for hydrofon og
forforstærker



Hydrofon og
forforstærker



Spreader

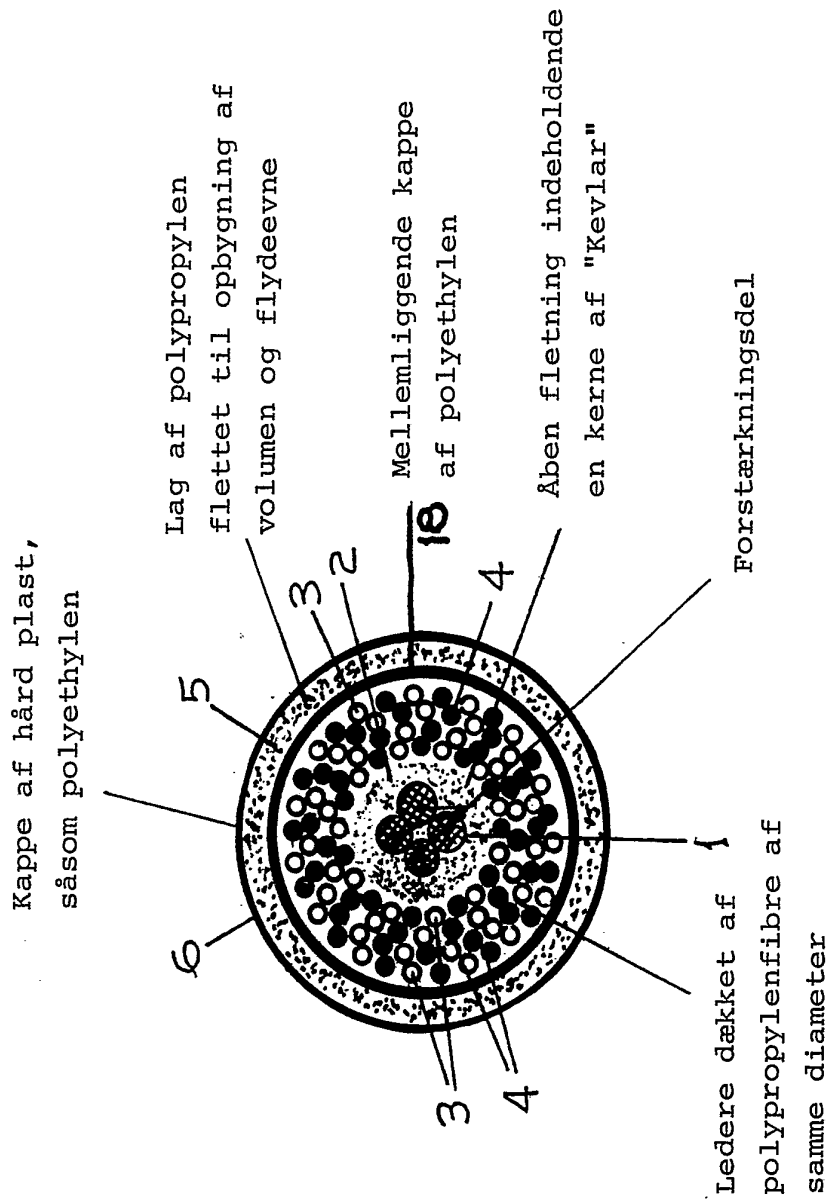
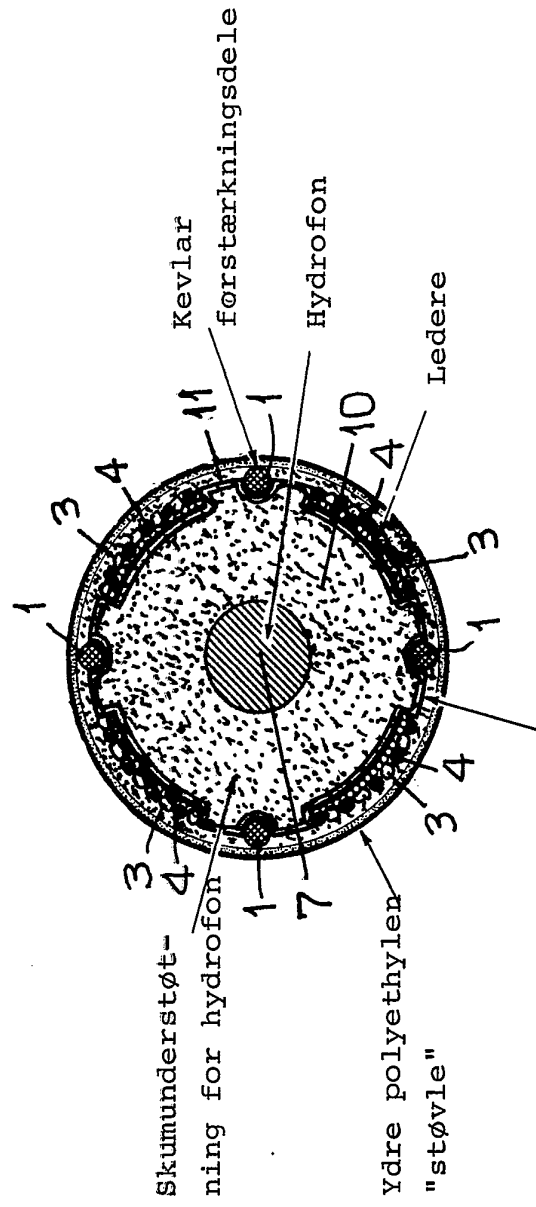


FIG. 5



Forstærkningsdel af rustfri stålplade

FIG. 6