



(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) **NO**

(11) **168276**

(13) **B**

(51) Int Cl⁵ G 02 B 6/40

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr 852610
(22) Inng. dag 28.06.85
(24) Løpedag 28.06.85
(41) Alm. tilgj. 30.12.85
(44) Utlegningsdag 21.10.91
(62)

(86) Int. inng. dag og søknadsnummer
(85) Videreføringsdag
(30) Prioritet 29.06.84, IT, 21650/84

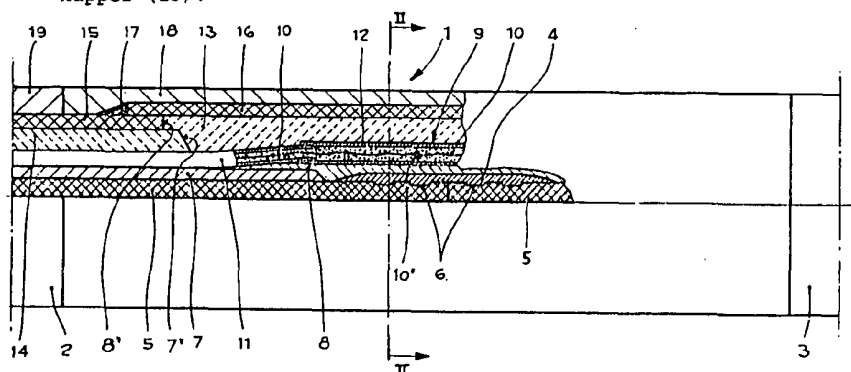
(71/73) Søker/Innehaver Societa' Cavi Pirelli SpA, Piazzale Cadorna, 5, I-20100 Milano, IT
(72) Oppfinner(e) Paolo Gazzana Priaroggia, Milano, IT
(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor AS, Oslo

(54) **Benevnelse** Kabelskjøt for fiberoptiske undervanns-telekommunikasjonskabler.

(56) **Anførte publikasjoner** Ingen

(57) **Sammendrag**

En kabelskjøt for fiberoptiske undervanns-telekommunikasjonskabler av den type som har en armering (5) i form av en line anbrakt i den radialt innerste sone av selve kablene (2, 3). Skjøten omfatter en klem-anordning (4) for forbindelse av kablenes armeringer (5) og som er dekket av et lag (13) av plastmateriale som er forsynt med gjennomgående hulrom som på sin side er fylt av et inkompressibelt fluidum i hvilket forbindelsene (10') mellom de optiske fibre (10) er opptatt. Plastlaget (13) er innesluttet i en metallkappe (16) som på tettende måte er sveiset til kablenes (2, 3) metallkapper (15).



Oppfinnelsen angår skjøter for fiberoptiske undervanns-telekommunikasjonskabler, og særlig skjøter for sådanne kabler hvor den eneste, mekanisk motstandsdyktige armering som er tilveiebrakt i disse, opptar den radialt innerste sone av kablene, slik som for eksempel i de kabler som er beskrevet i de norske patentsøknader nr. 851556 og 851557.

Alltid når undervannskabler har meget lange lengder, realiseres disse ved hjelp av buttskjøting av flere kabellengder, den ene til den andre.

Ved fiberoptiske undervanns-telekommunikasjonskabler har sådanne skjøter vist seg å ha ganske følsomme eller vanskelige punkter da realiseringen av disse innebærer samtidig løsning av flere problemer.

- For det første må det sikres at forbindelsen mellom de optiske fibrer er sikker og pålitelig i skjøten.
- Videre må de optiske fibrer i skjøten hindres fra å utsettes for mekaniske påkjenninger, da sådanne påkjenninger kan forårsake brudd i fibrene eller en reduksjon av de signaler som overføres. Dette problem er særlig viktig for undervanns-kabelskjøter, særlig dersom de er bestemt for å legges på store dyp, f.eks. på havbunner med dybder på over 1000 meter, på grunn av de høye trykkspenninger som frembringes i skjøtens radialretning som følge av virkningene av hydrostatisk trykk.
- Kontinuitet må tilveiebringes mellom armeringene i de kabellengder som forbindes med hverandre ved hjelp av skjøten, idet det sikres at sistnevntes fleksibilitet avviker i minst mulig grad fra kablens fleksibilitet.
- Skjøtenes vanntetthet må sikres, slik at eventuell skade på kabelens indre deler hindres.
- Endelig må det oppnås en pålitelig, elektrisk kontinuitet i skjøtene mellom de elektriske ledere som er innlemmet i kablene og gjennom hvilke de optoelektroniske forsterkere for de signaler som overføres ved hjelp av de optiske fibrer, mates.

Videre må alle de ovenfor angitte problemer løses ved å redusere de totale dimensjoner på disse skjøter til et minimum, for å lette kabelleggingsoperasjonene for de
5 fiberoptiske undervanns-telekommunikasjonskabler som omfatter skjøtene.

Formålet med oppfinnelsen er å tilveiebringe en skjøt for fiberoptiske undervanns-telekommunikasjonskabler som er rask og enkel å fremstille og som løser alle de
10 ovennevnte problemer på optimal måte og på en slik måte at de totale dimensjoner på selve skjøten i det vesentlige er lik dimensjonene på de kabler i hvilke skjøten skal innføres.

Ifølge oppfinnelsen er det tilveiebrakt en kabel-
15 skjøt for fiberoptiske undervanns-telekommunikasjonskabler av den type i hvilke en armering opptar den radialt innerste sone av kablene, idet armeringen er omgitt av en plastkjerne i hvilken det er til stede gjennomgående hulrom som er fylt av et inkompressibelt fluidum som løst opptar
20 optiske fibrer og i hvilke en vanntett metallkappe som utvendig er dekket av et plastlag, kleber til kjernen, hvilken kabelskjøt er kjennetegnet ved at den omfatter
- en mekanisk forbindelse som buttskjøter kablenes armeringer ende mot ende,
25 - minst ett rørformet plastlag som fyller opp ethvert mellomrom mellom den mekaniske forbindelse og kabelkjernene, idet det rørformede plastlag er forsynt med gjennomgående hulrom som er fylt av et i hovedsaken inkompressibelt fluidum og som strekker seg i skjøtens
30 lengderetning og i hvilke de to kablers optiske fibrer er opptatt, og
- en metallisk, rørformet lengde som utgjør skjøtens vanntette kappe og er festet på tettende måte til endene av kablenes vanntette kapper,
35 - idet skjøten er uten noen som helst mekanisk motstanddyktig armering som er plassert utenfor og omgir den sone i hvilken de optiske fibrer er anbrakt.

Med uttrykket "inkompressibelt fluidum" menes i

den foreliggende beskrivelse flytende stoffer, og særlig viskøse, også med høy viskositet, og gasser utelukkes av dette uttrykk.

Oppfinnelsen skal beskrives nærmere i det følgende i forbindelse med ikke-begrensede utførelseseksempler under henvisning til tegningene, der fig. 1 viser et delvis gjennomskåret sideriss av én utførelse av skjøten ifølge oppfinnelsen, fig. 2 viser et tverrsnitt etter linjen II - II på fig. 1, fig. 3 viser et delvis gjennomskåret sideriss av en alternativ utførelse av skjøten ifølge oppfinnelsen, og fig. 4 viser et tverrsnitt etter linjen IV - IV på fig. 3.

En skjøt ifølge oppfinnelsen er generelt egnet for å anvendes på fiberoptiske undervanns-telekommunikasjonskabler av den type i hvilken en armering opptar den radialt innerste sone av kablene, idet armeringen er omgitt av en plastkjerne i hvilken det er til stede gjennomgående hulrom som er fylt av et inkompressibelt fluidum som løst opptar de optiske fibrer, og i hvilke en vanntett metallkappe som utvendig er dekket av et plastlag, kleber til kjernen.

På fig. 1 og 2 er vist en skjøt 1 ifølge oppfinnelsen som forbinder to kabellengder 2 og 3 som tilhører den forannenvnte type kabler (f.eks. kablene ifølge den nevnte norske patentsøknad nr. 851556), ved hvis tilstøtende ender komponentene er blitt avisolert på forskjøvet eller avtrappet måte.

Slik det fremgår av fig. 1 og 2, omfatter skjøten 1 i retning innenfra og utover en mekanisk forbindelse, f.eks. en metallisk klemanordning (metallklemme) 4 eller, som et alternativ, en herdet sveis eller liknende, mellom de avdekket anbrakte ender av kabelarmeringene 5 som er innrettet med hverandre ende mot ende.

Den metalliske klemanordning 4 er sammenklemt ved ytterendene av armeringene 5 (for kabellengdene 2 og 3) som utgjøres av vridningsmotvirkende, kompakte tau eller liner, hvor mellomrommene mellom trådene er fylt av et inkompressibelt fluidum.

Spesielt har klemanordningen 4 i hovedsaken form av en rørlengde som, etter at den er fästspent over armeringen, har fremspring 6 som rager ut fra den indre overflate.

5 Ethvert eksisterende mellomrom mellom klemanordningens indre overflate og kablenes armeringer 5 er fylt av det samme, praktisk talt inkompressible fluidum som fyller opp mellomrommene mellom trådene i de tau eller liner som utgjør kablenes armeringer 5.

10 Det praktisk talt inkompressible fluidum er for eksempel en vaselin, et silikonfett eller liknende.

Den metalliske klemanordning 4 er videre utformet og følgelig dimensjonert på en slik måte at den fullstendig motstår eventuelle strekkspenninger som utøves på skjøten
15 under kabelleggings- eller kabelopptagningsoperasjonene. Videre har klemanordningen også den funksjon å tilveiebringe den elektriske forbindelse mellom armeringene (for kabellengdene), hvis ledningsevne forbedres f.eks. ved tilstedeværelse av et godt ledende metallelement, så-
20 som en kobbertråd.

Over den metalliske klemanordning 4 og over de avdekket anbrakte områder i det første lag 7 av kabelkjer-
nen er det til stede et dekklag 8 som er oppnådd for
eksempel ved hjelp av en ekstruderingsanordning, eller
25 ved omvikling med bånd av plastmateriale, f.eks. av polypropylen, polyvinylklorid, nylon eller liknende.

Begge de ytre ender av laget 8 er tilspisset på en slik måte at disse gis en spindelform.

På laget 8 hviler forbindelsene 9 mellom de optiske
30 fibrer 10 og endeområdene av i kablene inngående, små rør 11 som er fylt av et inkompressibelt fluidum og i hvilke de optiske fibrer er løst opptatt.

I den spesielle utførelse som er vist på fig. 1, har forbindelsen 9 følgende konstruksjon: Hver optisk
35 fiber 10 av kabelen 2 er ved 10' buttsveiset til en optisk fiber 10 av kabelen 3, og de optiske fibrer oppviser en bølgende form i det område som forbinder disse innbyrdes.

Over sveiseområdet av hvert par av optiske
fibrer er det til stede en plast- eller metallhylse 12 som
er fylt av et praktisk talt inkompressibelt fluidum,
såsom for eksempel en vasilin, et silikonfett eller lik-
nende. Endene av de små rør 11 i de to kabler trenger
inn i hylsenes 12 ender.

Dersom hylsene 12 skulle være laget av plast-
materiale, kunne dette med fordel være av den type som
krymper under innvirkning av varme, for å klemme sammen
over endene av de små rør 11 som er innført i hylsen.

Veggtykkelsen av hver hylse 12 og av de små rør
11 avhenger av størrelsen av de mellomrom som er etterlatt
tomme av det praktisk talt inkompressible fluidum og som
av en eller annen grunn kunne være til stede i disse.

En ufullstendig fylling av det inkompressible
fluidum tvinger i virkeligheten hylsen 12 til i seg selv
å ha en mekanisk motstand mot radial sammentrykking som må
være like stor som det er liten understøttelse som tilveie-
bringes ved dens innervegg av det praktisk talt inkompres-
sible fluidum.

Et rørformet lag 13 er anbrakt over klemanord-
ningens 4 dekklag 8, og i overensstemmelse med den radialt
indre overflate omslutter dette de små rør 11 og hylsene
12 som er fylt av inkompressibelt fluidum, slik at det
er dannet gjennomgående hulrom inne i det rørformede lag
13.

Det sistnevnte lag kontakter og er festet til
de respektive overflater 7' og 8' av plastlaget 14 av
kablenes 2 og 3 kjerne og av deres metallkappe 15. Videre
er diameteren av den ytre overflate av det rørformede lag
13 i hovedsaken lik diameteren av den ytre overflate av
kablenes metallkapper 15.

Over det rørformede lag 13 og i direkte kontakt
med dettes ytre overflate er det til stede en metallrør-
lengde 16, f.eks. av aluminium, som utgjør skjøtens mantel
eller kappe og hvis ytterender er festet på tettende måte
til kablenes metallkappe 15 ved hjelp av sveising 17.
Idet rørlengden 16 gir kontinuitet til kablenes metall-

mantel eller metallkappe, tilveiebringer den en vanntett forsegling og tillater realisering av elektrisk kontinuitet mellom kablene når de nevnte kapper utgjør den ene av de elektriske ledere for matning av de optoelektroniske forsterkere for de signaler som overføres ved hjelp av de optiske fibrer.

Rørlengdens 16 tykkelse har vanligvis den minimumsverdi som kreves av konstruksjonsbehovene (f.eks. noen ti-dels millimeter), og denne tykkelse forblir i hovedsaken konstant uansett hva dybden kan være der hvor kablene som omfatter skjøtene ifølge oppfinnelsen, legges.

Rørlengden 16 er deretter utvendig dekket av et plastlag 18 som er festet til kabelkappenes plastlag 19. Spesielt er diameteren i overensstemmelse med den ytre overflate av laget 18 fortrinnsvis lik diameteren av den ytre overflate av kablens plastlag 19.

Rundt laget 18 kan det videre være til stede andre overtrekk, som for eksempel en anti-påleorm-beskyttelse av den allerede kjente type dersom kablene som er forbundet ved hjelp av skjøter, skulle omfatte en sådan.

I den utførelse som er beskrevet under henvisning til fig. 1 og 2, kan laget 8 være utelatt. I dette tilfelle kan hylsene 12 ligge direkte an mot klemanordningen 4, og det rørformede lag 13 omslutter hylsene 12 og de små rør 11 og kleber direkte til klemanordningen 4, idet det fyller ethvert mellomrom mellom sistnevnte og lagene 7 og 14 av kablens 2 og 3 kjerner.

På fig. 3 og 4 er det vist en alternativ utførelse av skjøten ifølge oppfinnelsen som er spesielt egnet - men ikke nødvendigvis er beregnet (slik det skal beskrives senere) - for sammenkopling med hverandre av to kabel-lengder som beskrevet i den forannevnte norske patentsøknad nr. 851557.

I den etterfølgende beskrivelse, som er ment som en nærmere beskrivelse av den alternative utførelse av skjøten ifølge oppfinnelsen, vil de viktigste komponenter i ovennevnte kabler bli omtalt.

Slik det fremgår av fig. 3 og 4, omfatter en skjøt 20 ifølge oppfinnelsen en mekanisk forbindelse som fortrinnsvis utgjøres av en metallisk klemanordning 21 eller, som et alternativ, av en herdet sveis eller liknende som er sammenklemt ved de avdekkede ender, anbrakt ende mot 5 ende, av armeringene 22 i kabelavsnittene 23 og 24. De nevnte armeringer utgjøres av kompakte, vridningsmotvirkende tau i hvilke mellomrommene mellom trådene er fylt med et inkompressibelt fluidum. Klemanordningen 21 er 10 identisk med klemanordningen 4 (på fig. 1), og på samme måte som når det gjelder sistnevnte, er ethvert mellomrom som er til stede mellom klemanordningen 21 og armeringen 22, fylt av et inkompressibelt fluidum.

Rundt klemanordningen 21 er det til stede et 15 rørformet plastlag 25 som kleber til og står i forbindelse med overflatene 26' av kabelavsnittenes 23 og 24 plastkjerne 26.

På den ytre overflate av det rørformede lag 25, i dette spesielle tilfelle innrettet med den indre over- 20 flate av kablenes metallkappe 32, er det til stede gjennomgående hulrom som utgjøres av spor 27 som er fylt av et inkompressibelt fluidum. De nevnte spor 27 er forbundet med parene av spor 28 som er til stede i kablenes 23 og 24 kjerner, idet også disse spor 28 er fylt av et 25 inkompressibelt fluidum i hvilket de optiske fibrer 29 er løst opptatt.

Endene av de optiske fibrer 29 i de to kabelavsnitt 23 og 24, hvilke ender kommer ut av sporene 28 (i en lengde som er f.eks. større enn den som er nødvendig 30 for å forbinde disse), er opptatt i sporene 27 i laget 25 og er buttsveiset (i punktet 30) slik at det tilveiebringes en forbindelse.

Rundt den ytre overflate av det rørformede lag 25 er det til stede et overtrekk eller dekke 31 som ut- 35 gjøres av et plastlag som danner en vegg for avstengning av hylsens spor 27. Dekket 31 kan for eksempel oppnås ved omvikling av plastbånd eller ved ekstrusjon.

168276

8

Den radialt ytre overflate av dekket 31 har en diameter som fortrinnsvis er lik ytterdiameteren av kablenes 23 og 24 metallkapper 32. En metall-rørlengde 33 som utgjør skjøtens 20 vanntette kappe, kleber med sin indre overflate til dekket 31 og er ved sine ytterender festet på tettende måte til metallkappene 32 ved hjelp av sveising 33'. Videre er metallrørlengden 33 utvendig dekket av et plastlag 34 som er festet til kablenes metallkappe 35.

10 I overensstemmelse med en alternativ utførelse av den skjøt som er vist på fig. 3 og 4, kan dekket 31 være sløyfet. I dette tilfelle er den radialt ytre overflate av det rørformede lag 25 i direkte kontakt med metallrørlengden 33 som utgjør skjøtens kappe.

15 Ifølge en ytterligere utførelse av den skjøt som er vist på fig. 3 og 4, er de optiske fibrer 29, i stedet for å være løst opptatt i kablenes spor 28 idet de er avdekkede eller bare, beskyttet inn i små rør som er fylt av et inkompressibelt fluidum. I dette tilfelle er enderområdene av de små rør opptatt inne i det rørformede lags 20 25 spor 27 og er forbundet med hverandre ved hjelp av en hylse som er identisk med den som er betegnet med henvisningstallet 12 på fig. 1, og som er fylt av et inkompressibelt fluidum som omgir den sone i hvilken de optiske fibrer er buttsveiset til hverandre, og som utgjør en komponent av forbindelsen.

I dette tilfelle, og når dekket 31 er oppnådd ved ekstrusjon, kan dets plastmateriale være brakt til å trenge inn i sporene 27 i det rørformede lag 25, slik at 30 det er dannet ribber. De nevnte ribber kan også oppta hele det rom som i sporene er etterlatt fritt av de små rør og av hylsene som hviler på bunnen av sporene, og ribbene oppviser følgelig en overflate som har en komplementær form i forhold til rør-hylse-sammenstillingen.

35 I det sistnevnte tilfelle medfører dette i skjøten på fig. 3 og 4 at når de optiske fibrer er løst opptatt i små rør som er forbundet med hverandre ved hjelp av hylser, har den radialt indre overflate av dekket 31

en form som er mer eller mindre av samme type som formen på det rørformede lag 13 i skjøten ifølge den utførelse som er vist på fig. 1 og 2. I begge disse tilfeller omhyller i virkeligheten plastmaterialet i ett plastlag av skjøten overflatene av de små rør og av hylsene.

Dette betyr at den skjøt som er vist på fig. 3 og 4, også kan benyttes for sammenkopling av kablene 2 og 3 på fig. 1.

Videre er det også mulig å benytte skjøten på fig. 1 og 2 for sammenkopling av kablene 23 og 24 på fig. 3. I dette tilfelle blir endeområdene av de bare, optiske fibrer 29 som kommer ut av sporene i kablene, innført i små rør som forbindes med hverandre ved hjelp av hylser som hviler på den ytre overflate av klemanordningens dekklag over hvilket det anbringes rørformede dekklag som i overensstemmelse med sin radialt indre overflate er forsynt med gjennomgående hulrom i hvilke rørene og hylsene er avsluttet.

Ut fra beskrivelsen av utførelsene av de foran omtalte skjøter, og ut fra de betraktninger som følger, kan det innses at formålene ved oppfinnelsen er oppnådd.

Først og fremst er skjøtene for undervannskabler ifølge oppfinnelsen raske og enkle å utføre, idet det innses at det ikke er nødvendig å danne noen mekanisk armering, hverken rundt skjøten eller rundt den sone av skjøten hvor optiske fibrer er til stede, med det formål å beskytte disse mot påkjenninger i radial retning som skriver seg fra virkningen av det hydrostatiske trykk. På tross av dette viser skjøtene ifølge oppfinnelsen seg likevel å ha en optimal motstand mot hydrostatisk trykk.

En skjøt ifølge oppfinnelsen er i virkeligheten i hovedsaken fri for mellomrom uten noe materiale, og av denne grunn kan den ikke utsettes for noe sammenbrudd og følgelig endringer i sin konstruksjon under innvirkningen av kompresjon i radialretningen som fremkommer som følge av virkningene av hydrostatisk trykk.

Skjøtene ifølge oppfinnelsen har videre så små totaldimensjoner som mulig, idet det innses at diameteren

i overensstemmelse med deres ytre overflate er i hovedsaken lik ytterdiameteren av de kabler i hvilke skjøtene er innført.

5 Også vekten av skjøten ifølge oppfinnelsen er redusert til det minimale, idet det innses at den mekaniske forbindelse mellom kablenes armeringer er realisert ved ganske enkelt å fastklemme en klemanordning på armeringenes ytterender, eller med en herdet sveis. Beskyttende armeringer er fraværende rundt skjøten og spesielt rundt den sone av skjøten i hvilken de optiske fibrer er anbrakt.

10 Reduksjonen til et minimum av de totale dimensjoner og av vekten av skjøtene ifølge oppfinnelsen resulterer i at man får mindre vanskeligheter under leggingsoperasjonen for kabler som omfatter disse skjøter.

15 For å avslutte, sørger en skjøt ifølge oppfinnelsen for å gi elektrisk kontinuitet til kablenes ledere som utgjøres av armeringen og av den metalliske kappe og som mater de optoelektroniske forsterkere for de signaler som overføres av de optiske fibrer.

20 Den nevnte kontinuitet når det gjelder skjøtene, oppnås med den mekaniske forbindelse som forbinder kablenes armeringer, og ved hjelp av skjøtens metallkappe som sammenkopler kablenes metallkapper.

25 I denne situasjon er det elektriske felt i skjøten avgrenset mellom den mekaniske forbindelse og den vanntette metallkappe, og følgelig forekommer det ikke noen elektriske spenninger i plastmaterialet som dekker metallkappen utvendig.

30 Selv om plastovertrekket på skjøtens metallkappe er i kontakt med sjøvannet, hindrer derfor fraværet av elektriske spenninger i dette at det opptrer elektrokjemiske fenomener som kunne forårsake dannelse av såkalte krypestrømsfenomener og forårsake mulighet for korrosjon av skjøtens metallkappe.

P a t e n t k r a v

1. Kabelskjøt for fiberoptiske undervanns-telekommunikasjonskabler av den type i hvilken en armering (5; 22) opptar
5 den radialt innerste sone av kablene (2, 3; 23, 24), idet armeringen er omgitt av en plastkjerne (7, 14; 26) i hvilken det er til stede gjennomgående hulrom (28) som er fylt av et inkompressibelt fluidum som løst opptar optiske fibrer (10; 29), og i hvilke en vanntett metallkappe (15; 32), som utven-
10 dig er dekket av et plastlag (19; 35), kleber til kjernen, KARAKTERISERT VED at den omfatter

- en mekanisk forbindelse (4; 21) som buttskjøter kablenes armeringer (5; 22) ende mot ende,
- minst ett rørformet plastlag (8, 13; 25, 31) som
15 fyller opp ethvert mellomrom mellom den mekaniske forbindelse (4; 21) og kabelkjernene (7, 14; 26), idet det rørformede plastlag (13; 25) er forsynt med gjennomgående hulrom (27) som er fylt av et i hovedsaken inkompressibelt fluidum og som strekker seg i
20 skjøtens (1; 20) lengderetning og i hvilke de to kablers (2, 3; 23, 24) optiske fibrer (10; 29) er opptatt, og
- en metallrørlengde (16; 33) som utgjør skjøtens vanntette kappe og er festet på tettende måte til
25 endene av kablenes vanntette kapper (15; 32),
- idet skjøten (1; 20) er uten noen som helst mekanisk motstandsdyktig armering som er plassert utenfor og omgir den sone i hvilken de optiske fibrer (10; 29) er anbrakt.

30 2. Skjøt ifølge krav 1, KARAKTERISERT VED at den mekaniske forbindelse er en metallklemme (4; 21) innenfor hvilken ethvert mellomrom som ikke er opptatt av armeringen (5; 22), er fylt av et praktisk talt inkompressibelt fluidum.

3. Skjøt ifølge krav 1, KARAKTERISERT VED at forbindelsen (9) av de optiske fibrer (10) omfatter en hylse (12) som
35 er fylt av et praktisk talt inkompressibelt fluidum og som omgir den sone i hvilken de optiske fibrer (10) i de to kabler (2, 3) er buttsveiset til hverandre.

4. Skjøt ifølge krav 1, KARAKTERISERT VED at de gjen-

nomgående hulrom i det rørformede plastlag (13) er anordnet i overensstemmelse med dets radialt indre overflate, og at de på klebende måte omslutter både små rør (11) som er fylt av et praktisk talt inkompressibelt fluidum og opptar de optiske
5 fibrer (10), og hylser (12) som opptar fibrenes forbindelser, idet den radialt ytterste overflate av det rørformede plastlag (13) er i direkte kontakt med metallrørlengden (16) som utgjør skjøtens (1) vanntette kappe.

5. Skjøt ifølge krav 4, KARAKTERISERT VED at den
10 radialt innerste overflate av det rørformede plastlag (13), som er forsynt med gjennomgående hulrom, kleber til den mekaniske forbindelse (4).

6. Skjøt ifølge krav 4, KARAKTERISERT VED at det mellom det rørformede plastlag (13) som er forsynt med gjennomgående
15 hulrom, og den mekaniske forbindelse (4), er innskutt et dekkende plastlag (8) som dekker sistnevnte.

7. Skjøt ifølge krav 1, KARAKTERISERT VED at de gjennomgående hulrom i det rørformede plastlag (25) er spor (27) som er fylt av et praktisk talt inkompressibelt fluidum og som
20 er dannet i plastlagets (25) radialt ytre overflate og i hvilke kablenes (23, 24) optiske fibrer (29) og disses forbindelser er løst anbrakt, idet det rørformede plastlag (25) kleber til den mekaniske forbindelse (21).

8. Skjøt ifølge krav 7, KARAKTERISERT VED at den
25 radialt ytre overflate av det rørformede plastlag (25) er i direkte kontakt med metallrørlengden (33) som utgjør skjøtens (20) vanntette kappe.

9. Skjøt ifølge krav 7, KARAKTERISERT VED at et plastmateriale (31) dekker den radialt ytre overflate av det rørformede plastlag (25), idet dekket (31) er innskutt mellom det
30 rørformede lag og metallrørlengden (33) som utgjør skjøtens (20) vanntette kappe.

10. Skjøt ifølge krav 9, KARAKTERISERT VED at dekkets (31) plastmateriale trenger inn i sporene (27) i det rørformede plastlag (25) og således frembringer ribber.
35

11. Skjøt ifølge krav 10, KARAKTERISERT VED at det inne i sporene (27) er til stede små rør som er fylt av et inkompressibelt fluidum og som løst opptar de optiske fibrer (29), og hylser som er fylt av et inkompressibelt fluidum og som

sammenkopler de små rør og omgir den sone i hvilken de optiske
fibrer (29) er blitt buttsveiset til hverandre, og at dekk-
lagets (31) ribber har overflater som har komplementær form
til formen på rør-hylse-sammenstillingen, og fyller opp et-
5 hvert tomrom mellom sporenes (27) indre overflate og den ytre
overflate av rør-hylse-sammenstillingen.

10

15

20

25

30

35

168276

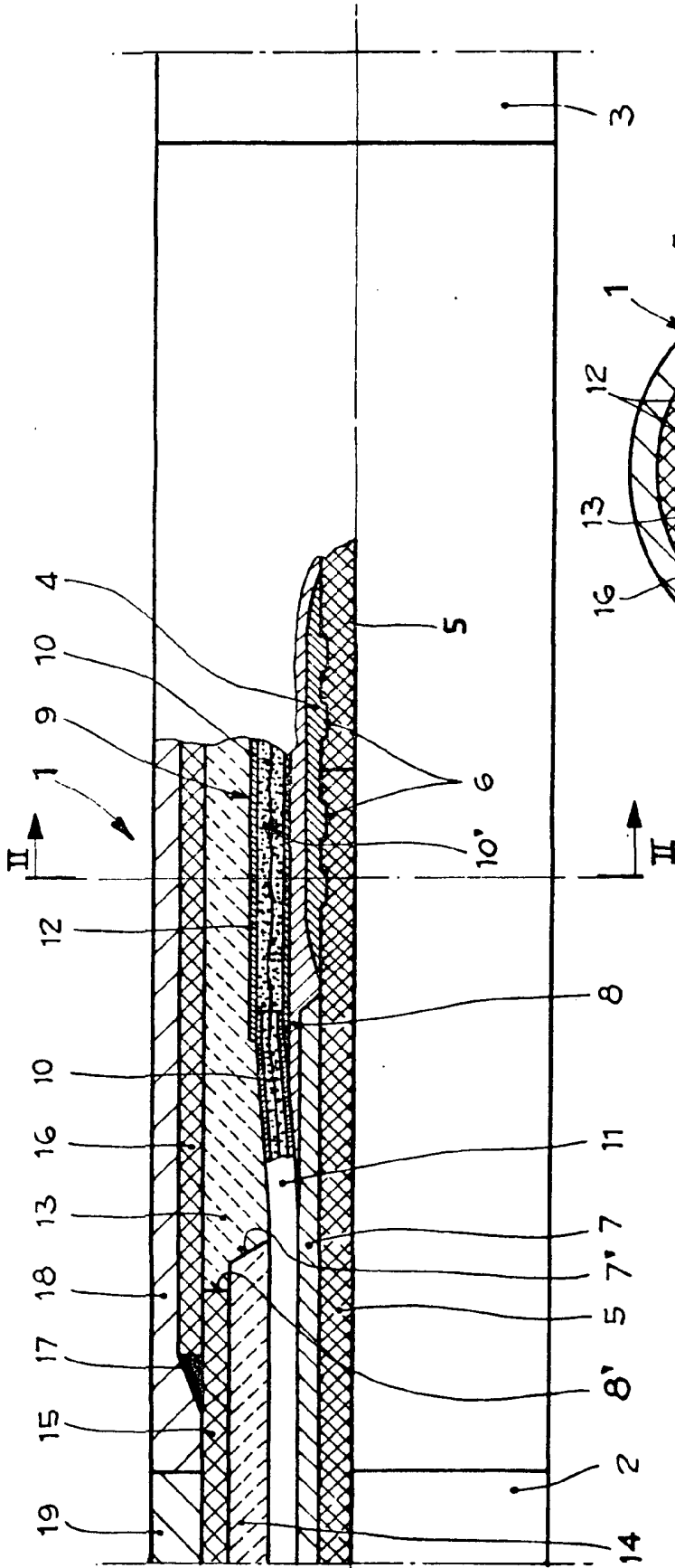


Fig. 1

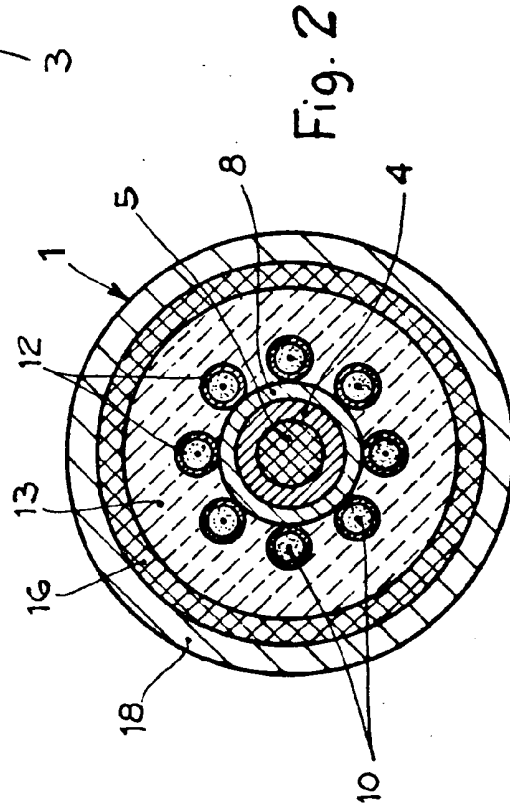


Fig. 2

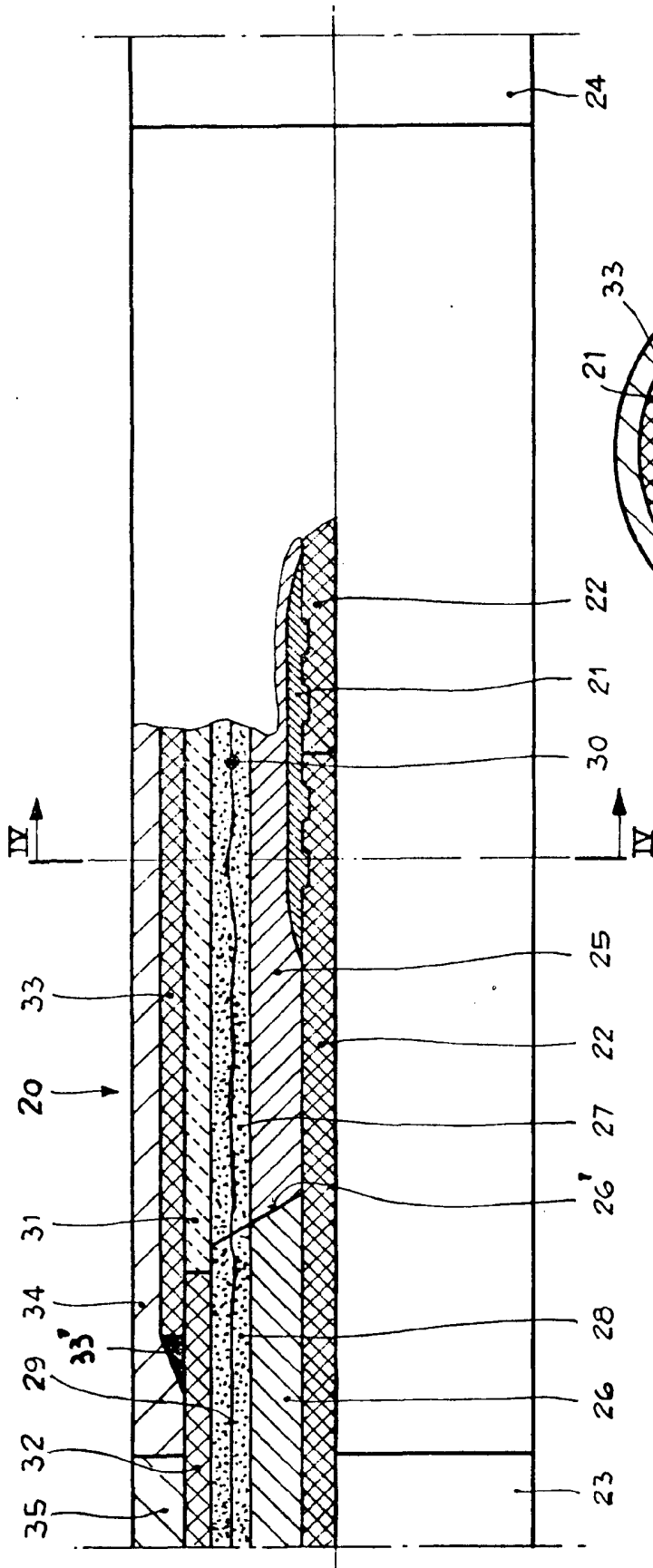


Fig. 3

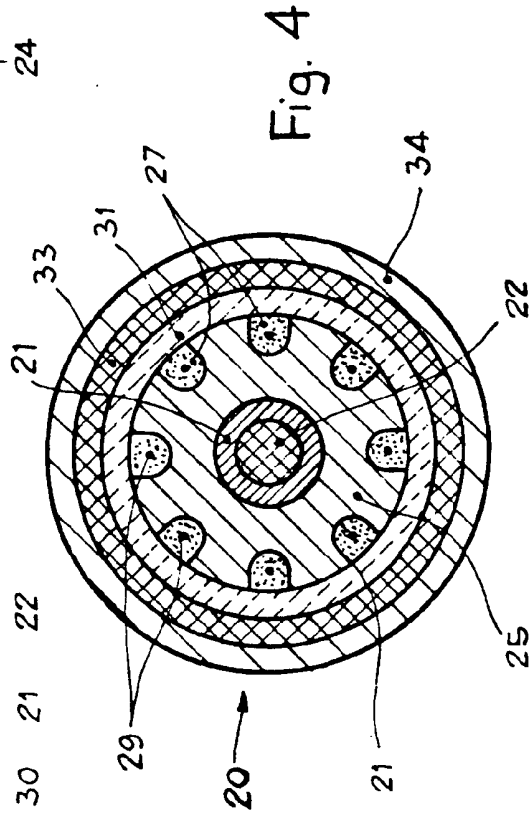


Fig. 4