



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **329627**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

H02G 1/06 (2006.01)

G02B 6/46 (2006.01)

H02G 1/08 (2006.01)

H02G 3/04 (2006.01)

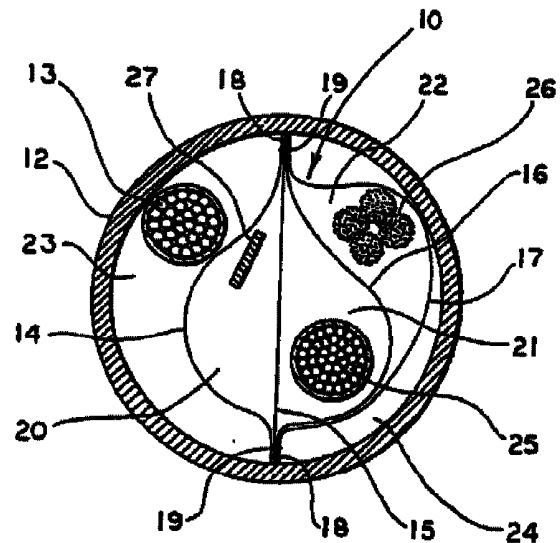
H02G 9/06 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20014964	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2000.06.21 PCT/US2000/17106
(22)	Inng.dag	2001.10.12	(85)	Videreføringsdag	2001.10.12
(24)	Løpedag	2000.06.21	(30)	Prioritet	1999.06.23, US, 338364
(41)	Alm.tilgj	2001.10.26			
(45)	Meddelt	2010.11.22			
(73)	Innehaver	TVC Communications LLC, 800 Airport Road, US-PA17003 ANNVILLE, USA			
(72)	Oppfinner	Jerry L Allen, Westfield Center, OH, US-, USA			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte og apparat for inndeling av et ledningsrør i kamre
(56)	Anførte publikasjoner	WO 98/07450 A2
(57)	Sammendrag	

Et system for deling av en rørledning (12) i flere kamre (20-24) innbefatter et ilegg (10) som dannes ved å sammenfeste flere lag av et bøyelig materiale (14- 17) nær lagenes sidekanter (18). Ilegget kan dannes med en kabel (25), et tau (26) eller et bånd (27) forhåndsanbrakt mellom lagene (14-17), eller så kan kabelen (25), tauet (26) eller båndet (27) plasseres i de respektive kamre (20-22) etter at ilegget (10) er installert i rørledningen (12).



Foreliggende oppfinnelse angår ledningsrør av den type som kan anvendes til å føre kabler, slik som fiberoptiske kabler, under bakken. Mer spesielt angår oppfinnelsen en fremgangsmåte og et apparat for oppdeling av slike rørledninger i kamre, slik at flere kabler kan føres enkelt i samme rørledning.

5 Moderne kommunikasjonsteknikk benytter kabler, slik som fiberoptiske kabler, oftest plassert i en rørledning eller hylse som er begravet under bakken. Installasjon av et slikt underjordisk kabelnettverk er et tidkrevende og kostnadskreven-
10 de prosjekt. Først må vanligvis en grøft graves, og så bli rørledningen, som vanligvis har diameter på tp til fire tommer, og som ofte strekker seg kilometervis i lengde, plassert i grøften. Kommunikasjonskabelen blir så installert i rørledningen, enten ved å trekke eller dytte den gjennom rørledningen. Grøften blir så fylt, og kommunikasjonsnettverket er klar til å bli brukt, idet det rommes i rørledningen, trykt mot et omgivende miljø med vann, gnagende dyr og lignende.

 Ett av problemene med disse systemene er at en rørledning, spesielt en
15 rørledning med liten størrelse, vanligvis bare fører én kabel som plasseres i den i en vilkårlig, buktet bane som derved i hovedsak hindrer at en annen kabel kan installeres enkelt i den eksisterende rørledningen. Hvis kommunikasjonssystemet således på et senere tidsrom behøver å utvides, slik som ved å tilføye en annen kabel, må hele installasjonsprosessen gjentas - med en kostnad som kunne ha
20 vært unngått. Større rørledninger, slik som de som har diameter fire tommer eller mer, har ofte mindre rørledninger plassert inne i seg. Men hver av disse rørledningene kan bare romme én kabel, og i tillegg kaster man bort mye rom i den største rørledningen på grunn av de indre rørledningenes veggtykkelser.

 En løsning som er foreslått for dette problemet, er å innføre en material-
25 strimmel, vanligvis dannet av et polyetylen-plastmateriale, i den eksisterende rørledningen, for effektivt å skyve den eksisterende kabelen til én side i rørledningen, for derved å skape et kammer nr. to i rørledningen, for å kunne installere en kabel nr. to uhindret. Siden polyetylen-materialet er litt ettergivende, er imidlertid en slik prosess til tider vanskelig, idet de fleste undergrunns-rørledninger ofte kan ha en
30 bøy eller en kurve som også dette myke materialet har vanskeligheter med å komme forbi. Som resultat må det benyttes store krefter for å bevege materialstrimmelen forbi den eksisterende kabelen, mens man samtidig må passe på at materialstrimmelen ikke skader den eksisterende kabelen.

Som en mulig løsning på dette problemet er det foreslått å danne materialstrimmelen med flere hakk for å gjøre den mer fleksibel, og for å vri den når den går gjennom krappe kurver i rørledningen. Selv om en materialstrimmel med hakk er funnet å gjøre installasjonen enklere, er den dyrere å fremstille, og muligheten for å gjøre skade på den eksisterende kabelen, er fremdeles tilstede.

Det foreligger imidlertid andre mer fundamentale ulemper når det gjelder rørlednings-delesystemene som er beskrevet ovenfor. For det første er en rørledning med slike deleanordninger bare delt i to kamre, hvilket derved begrenser rørledningens kapasitet til to kabler. Selv om det kunne være mulig å dele den allerede oppdelte rørledningen ytterligere, ved å innføre andre materialstrimler, ville ikke bare installasjonsprosessen måtte gjentas, men denne prosessen ville også bli vanskeligere, siden det ville være mindre rom å arbeide i for å greie å komme gjennom skarpe kurver. For det andre, og viktigst, selve disse delestriklene opp-
tar verdifullt og eventuelt nyttbart rom i rørledningen, og dette er rom som med et effektivt delesystem kunne utnyttes for ytterligere kabler.

WO 98/07450 angår en membran som brukes i medisinske anvendelser for å danne vev eller en bandasje. Én anvendelse av membranen er å danne en slange, som for eksempel kan bestå av to membranlag som er varmeforseglet langs to motstående kanter. Slangen kan kombineres med stykker av andre slangematerialer. Den kan for eksempel innføres i en annen slange. Sluttresultatet av prosedyren er en flerlags innretning med flere rør som kan brukes som probe, tilførselsledning, kateter eller ballong.

Det er således et mål for foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe et slikt effektivt rørlednings-delesystem som ikke opptar betydelig rom i rørledningen, og derved tillater at et høyere antall kabler kan føres i rørledningen.

Det er et annet mål for foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe et rørlednings-delesystem, slik som ovenfor, som benytter et rørlednings-ilegg laget av et tynt og føyelig stoffmateriale som er lett og som kan deformeres til å anta samme form som rørledningen det blir plassert i, og formen til kabelen som rørledningen kan romme, for derved å minimalisere det ubrukbare rom i rørledningen.

Det er et ytterligere mål for foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe et rørlednings-delesystem, som nevnt ovenfor, hvor ilegget kan konfigureres til å danne et betydelig antall kabel-kamre.

Det er et ytterligere mål for foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe et rørlednings-delesystem, slik som nevnt ovenfor, hvor en kabel i et kammer blir isolert fra en kabel i et annet kammer, og derfor er beskyttet når en ny kabel bli installert i et kammer i rørledningen.

5 Det er et ytterligere mål for foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe et rørlednings-delesystem, slik som nevnt ovenfor, hvor illegget er billig å fremstille og enkelt å installere i en rørledning.

Det er et ytterligere mål for foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe et rørlednings-delesystem slik som nevnt ovenfor, og som kan lagres enkelt på ruller
10 som kan benyttes på installasjonsstedet.

Det er et ytterligere mål for foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe et rørlednings-delesystem slik som nevnt ovenfor, hvor kabler og/eller trekketau eller -bånd kan installeres i kamrene på forhånd.

Disse og andre mål for foreliggende oppfinnelse, samt fordeler ved oppfinnelsen i forhold til eksisterende former i henhold til kjent teknikk, og som vil bli forklart i den etterfølgende beskrivelse, oppnås gjennom de forbedringer som skal beskrives og kreves beskyttet i det følgende.
15

Vanligvis innbefatter et apparat for deling av en langstrakt rørledning i kammeret, et langstrakt ilegg. Ilegget er dannet av minst to lag av et mykt materiale, som er festet til hverandre langs sine sidekanter for å danne minst ett kammer mellom lagene.
20

Foreliggende oppfinnelse innbefatter også en fremgangsmåte for deling av en langstrakt rørledning i kammeret, og fremgangsmåten innbefatter de trinn å danne minst to lag av et langstrakt, mykt materiale med sidekanter, feste sidekanterne for å danne minst ett kammer mellom lagene, og innføre de festede lagene i rørledningen.
25

Et foretrukket eksempel på et rørlednings-delesystem som inkorporerer idéene ifølge foreliggende oppfinnelse, vises på eksempels form i de vedføyde tegningene, men uten å forsøke å vise alle de forskjellige former og modifikasjoner som oppfinnelsen kan forekomme i, idet oppfinnelsen måles ved hjelp av de vedføyde patentkravene, og ikke gjennom detaljene i denne beskrivelsen.
30

Fig. 1 er en oppstykket, skjematisk representasjon av et deleilegg, laget i samsvar med foreliggende oppfinnelse, og som innføres i en rørledning.

Fig. 2 er et fragmentert planriss av deleilegget.

Fig. 3 er et ende-oppriss av deleilegget.

Fig. 4 er et tverrsnitt tatt hovedsakelig langs linjen 4-4 i fig. 1, og som viser ilegget i rørledningen.

5

Et rørlednings-delesystem laget i samsvar med foreliggende oppfinnelse innbefatter et ilegg som indikeres generelt med henvisningstall 10. Slik det skal beskrives mer detaljert i det følgende, er ilegget 10 laget av et langstrakt, mykt materiale, og en lengde på flere tusen fot av ilegget 10 kan være tilveiebrakt på en rull 11 for innføring i en rørledning 12. Rørledningen 12 benyttes vanligvis for underjordisk omhylling av en kommunikasjonskabel, slik som en fiberoptisk kabel 13 som vises i fig. 4, og består vanligvis av et egnet plastmateriale med typisk diameter på fire tommer. Rørledninger 12 med andre størrelser benyttes imidlertid også ofte i dette miljøet. Rørledningen 12 kan typisk strekke seg mange kilometer nede i bakken, og ilegget 10 kan trekkes eller blåses inn i rørledningen 12 fra rullen 11 ved hjelp av vanlige midler som er kjent innen teknikken.

Ilegget 10 er dannet med flere tynne, myke materiallag, fire tynne lag 14, 15, 16 og 17 vises i eksempelet. Lagene 14-17 har sidekanter 18, og er festet nær sidekantene 18, f.eks. med søm 19. Selv om en søm 19 vises som den foretrukne måte å feste lagene 14-17 på, bør det være åpenbart at andre festesystemer slik som sammensmeltning eller lignende, kan anvendes, spesielt i betraktning av hvilket materiale ilegget 10 er fremstilt av.

Ilegget 10 danner således kamre, 20, 21 og 22 som strekker seg i langsgående retning, idet kammer 20 dannes mellom lagene 14 og 15, kammer 21 dannes mellom lagene 15 og 16 og kammer 22 dannes mellom lagene 16 og 17. Ilegget 10 kan være dannet med et hvilket som helst antall lag, og det kan derfor danne et hvilket som helst antall kamre, slik det er ønsket for en spesiell anvendelse. Dessuten, når det er installert i rørledningen 12, slik det fremgår av fig. 4, dannes det to ytterligere kamre 23 og 24 mellom rørledningen 12 og henholdsvis lagene 14 og 17. Kabelen 13 vises således å være plassert i kammer 23 og utenfor ilegget 10. På grunn av ileggets 10 bøyelige egenskap, dvs. fordi det kan deformeres og anta en hvilken som helst nødvendig form, diktert av rørledningen 12 eller kablene som rommes i denne, er det funnet at opp til fire kabler enkelt kan

plasseres i en rørledning med diameter to tommer, og opp til tolv kabler kan plasseres enkelt i en rørledning med diameter fire tommer, dvs. mer enn det dobbelte av hva som er kjent innen teknikken.

For å installere ilegget 10 på enkel måte i rørledningen 12, og for å installere kabler og lignende enkelt i kamrene 20-24 som dannes i rørledningen 12, er det å foretrekke at lagene 14-17 i innlegget 10 er dannet av et ettergivende, naturlig eller syntetisk stoff som er lett og har en lav friksjonskoeffisient, har høy motstand mot slitasje og høy motstand mot oppriving. Stoffet bør heller ikke være vannabsorberende, og det behøver bare å ha en strekkstyrke som er egnet til å tåle inntrekking i rørledningen 12. Selv om et hvilket som helst stoff med slike karakteristika kan benyttes til å danne ilegget 10, er det funnet at et stoff som er innkjøpt fra Milliken & Company i Spartanburg, South Carolina, kjent som monofilament-stoff med type nr. 072210, mønster 321, overflatebehandling 1021, er helt tilfredsstillende for dannelse av lagene 14-17 i ilegget 10. Ved å benytte dette stoffet eller et tilvarende stoff, kan ilegget 10 plasseres enkelt i rørledningen 12, og gjenstander slik som kabelen 13 kan plasseres enkelt i kamrene 20-24 som dannes i rørledningen.

Ilegget 10 kan installeres i en tom rørledning 12, eller kan installeres i en rørledning 12 som har én eller flere allerede eksisterende kabler i seg. Slik det vises i fig. 4, har f.eks. ilegget 10 blitt plassert i rørledningen 12 som allerede har en kabel 13 i seg. Når ilegget 10 innføres i rørledningen 12, skyver det av seg selv kabelen 13 til side, dvs. inn i det langstrakte kammeret 23 som blir dannet når ilegget 10 beveger seg langsgående inne i rørledningen 12.

I tillegg kan ilegget 10 installeres i rørledningen 12 med sine kamre 20-22 tomme, eller det kan få en kabel eller andre gjenstander plassert i kamrene 20-22 når det blir fremstilt. Dvs. at en kabel 25 kan være plassert mellom lagene 15 og 16, slik det vises i fig. 4, før lagenes sidekanter 18 blir sydd sammen. Da vil installering av ilegget 10 også være installering av en kabel, slik som kabelen 25, samtidig. Alternativt kan selvfølgelig en kabel, slik som kablene 13 eller 25, innføres enkelt i et kammer i ilegget 10 etter at det er plassert i rørledningen 12.

For å innføre kabelen i en rørledning slik som rørledningen 12, er det vanlig praksis å innføre et tau eller et bånd i rørledningen, og når det så blir ønskelig å installere en kabel i rørledningen, festes den til tauet eller båndet, og tauet eller

båndet blir så trukket ut av rørledningen mens kabelen derved trekkes inn i rørledningen. Fig. 4 viser et tau 26 i kammer 22, og et bånd 27 i kammer 20. På samme måte som kabelen 25 kan tauet 26 og/eller båndet 27 settes inn på forhånd i ilegget 10 når det blir dannet, eller de kan innføres i et tomt kammer i ilegget 10 på et senere tidspunkt, for etterfølgende installasjon av en annen kabel.

På grunn av ileggets 10 mykhet, dvs. fordi det kan deformeres til en hvilken som helst form, og fordi det ikke har noe minne om å ha blitt tatt av rullen 11, vil det bevege seg gjennom rørledningen 12 lett når det blir installert i denne. I visse situasjoner kan det til og med være ønskelig å gjøre ilegget 10 litt stivere, og med hensyn på dette kan avstivningsstaver (ikke vist) sys inn i ilegget 10, slik som ved ileggets sidekanter 18. På grunn av ileggets mykhet er dessuten ileggets sideveis bredde avgjørende. Selv om denne bredden til og med kan overskride rørledningens 12 diameter lite grann, er vanligvis bredden av ilegget 10 lik eller litt mindre enn diameteren av rørledningen 12.

For å forhåndsdanne ilegget 10 til erkjennbare kamre, er det å foretrekke at de individuelle lagenes 14-17 sideveis bredde er forskjellige. Slik det vises i fig. 3 og 4, har lag 15 før sømmen 19 påføres, således mindre sideveis bredde enn lag 14 og lag 16, som i sin tur har mindre sideveis bredde enn lag 17. Da vil f.eks. lagene 14, 16 og 17, når de sys sammen ved sine sidekanter, bøye seg ut og danne kamrene 20-22. Størrelsen av kamrene vil åpenbart variere i avhengighet av den valgte lengden av et lag som danner kammeret, og det bør være åpenbart at dersom man f.eks. ønsket å benytte ti lag for å lage ni kamre, ville lagenes sideveis bredde være mer tilnærmet lik hverandre enn det som fremgår av fig. 4, for å lage mindre kamre. Alt dette kan oppnås uten å oppta betydelig brukbart rom i rørledningen 12.

Det bør også være åpenbart at lagene 14-17 beskytter en hvilken som helst kabel fullstendig, slik som kablene 13 og 25 som er plassert i ilegget 10. Hvis f.eks. man skulle feste en ny kabel til tauet 26 eller båndet 17, og trekke denne kabelen inn i ilegget 10, vil den således gå gjennom denne lett, uten å komme i kontakt med eller bli hindret av kablene 13 og 25. Om ønskelig, og spesielt når man forventer at mange kabler skal pakkes inn i en rørledning, kan lagene i ilegget 10 smøres på forhånd for å hjelpe til med installasjon av en kabel i et kammer i rørledningen.

I lys av det ovenstående bør det således være klart at et rørlednings-delesystem som benytter et ilegg konstruert slik som beskrevet her, forbedrer vesentlig teknikkens stand, og i tillegg oppnås målene for foreliggende oppfinnelse.

PATENTKRAV

1. Apparat for deling av en langstrakt rørledning (12) i kamre,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det omfatter et langstrakt ilegg (10), hvilket ilegg
5 (10) er egnet til å bli innført i rørledningen (12) ved installasjon av ilegget (10), og
hvilket ilegg (10) er dannet av minst to lag (14-17) av et føyelig materiale, og at
lagene (14-17) har sidekanter (18) og er festet til hverandre nær sidekantene (18)
for å danne minst ett kammer (20-22) mellom lagene (14-17).
- 10 2. Apparat ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at sidekantene (18) er sydd fast til hverandre.
3. Apparat ifølge krav 1 eller 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at lagene (14-17) har forskjellige sideveis bredder, slik
15 at når lagene (14-17) blir festet til hverandre, dannes kammeret (20-22).
4. Apparat ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det er tre lag dannet av et føyelig materiale, hvor-
ved det dannes to kamre i ilegget.
- 20 5. Apparat ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det føyelige materialet er et stoff.
6. Apparat ifølge krav 5,
25 k a r a k t e r i s e r t v e d at stoffet har lav friksjonskoeffisient, høy motstand
mot slitasje og høy motstand mot å bli revet opp.
7. Apparat ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det er tilpasset til å dele inn i kamre (20-22) en rør-
30 ledning (12) med diameter minst 5 cm.

8. Apparat ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 7, karakterisert ved at det er tilpasset til å dele en rørledning (12) inn i kamre (20-22) som er av en slik størrelse at en 5cm rørledning (12) får plass til inntil fire slike kamre.

5

9. Apparat ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 8, karakterisert ved at ilegget (10) er flere tusen meter langt og tilveiebrakt på en rull (11).

10. Apparat ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 9, karakterisert ved at kamrene (20-22) er tilpasset til å motta en kabel (13).

11. Fremgangsmåte for deling av en langstrakt rørledning (12) i kamre (20-22), karakterisert ved de trinn å danne minst to lag (14-17) av et langstrakt, mykt materiale med sidekanter (18), å sammenfeste lagene nær deres sidekanter for å danne minst ett kammer (20-22) mellom lagene, og å innføre de sammenfestede lagene i rørledningen (12).

12. Fremgangsmåte ifølge krav 11, karakterisert ved at sammenfestingstrinnet utføres ved å sy lagene sammen nær sidekantene (18).

13. Fremgangsmåte ifølge krav 11 eller 12, karakterisert ved at den omfatter det trinn å plassere de sammenfestede lagene på en rull (11), og at innføringstrinnet utføres ved å fjerne de sammenfestede lagene fra rullen.

14. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av kravene 11 til 13, karakterisert ved at den omfatter det trinn å smøre de sammenfestede lagene.

30

15. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av kravene 11 til 14, karakterisert ved at de minst to lagene dannes med forskjellig sideveis bredde.

5 16. Fremgangsmåte ifølge krav 15, karakterisert ved at trinnet med sammenfesting får ett av lagene (14, 16, 17) til å bøye seg for å danne kammeret.

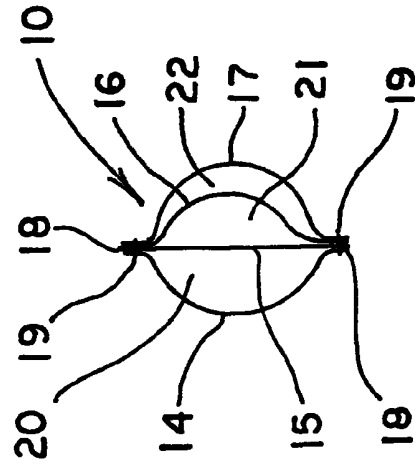
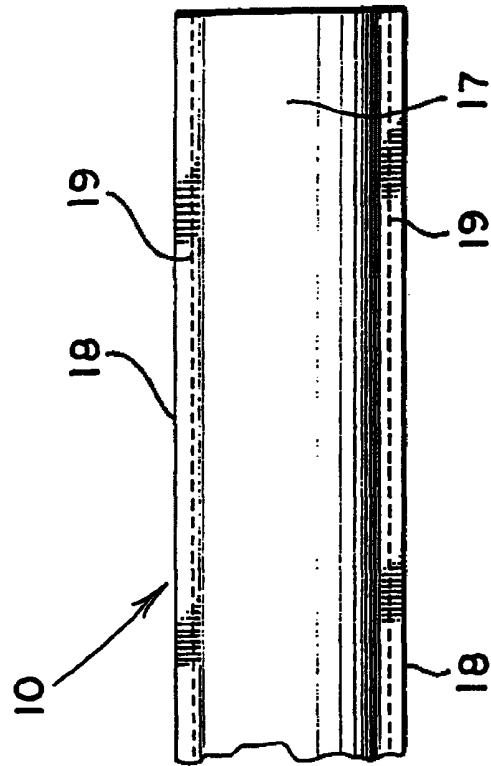
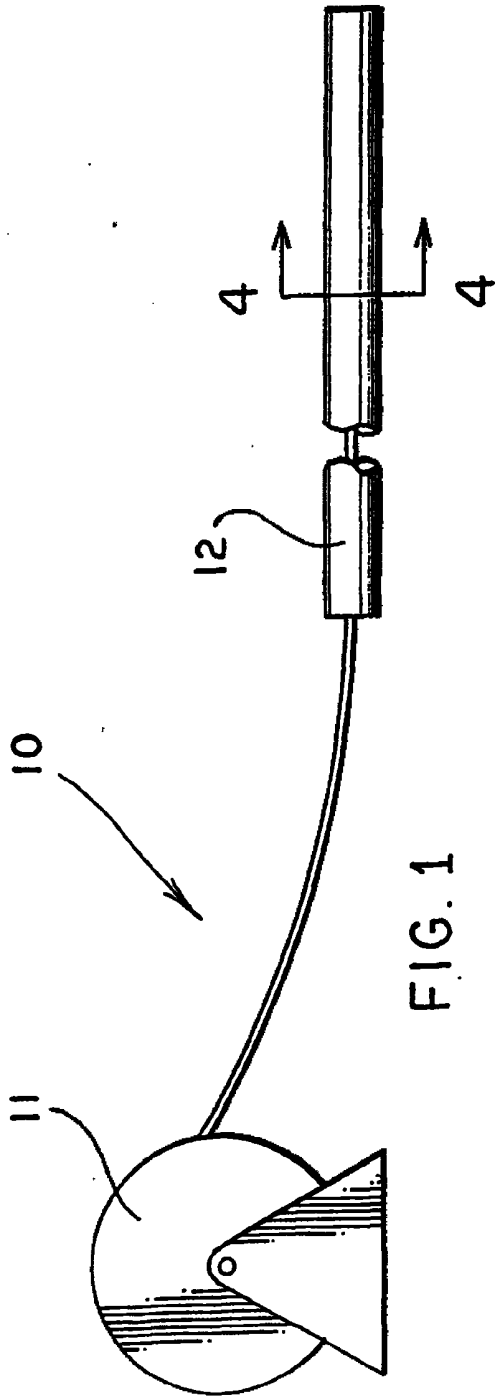
17. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av kravene 11 til 16, karakterisert ved det trinn å plassere en kabel (25), et rep (26) eller et bånd (27) mellom lagene (14-17) før lagene sammenfestes.

10

18. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av kravene 11 til 17, karakterisert ved at rørledningen (12) har en diameter på minst 5 cm.

15

19. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av kravene 11 til 18, karakterisert ved at den ytterligere omfatter trekk fra ett eller flere av kravene 4 til 6, 8 eller 10.



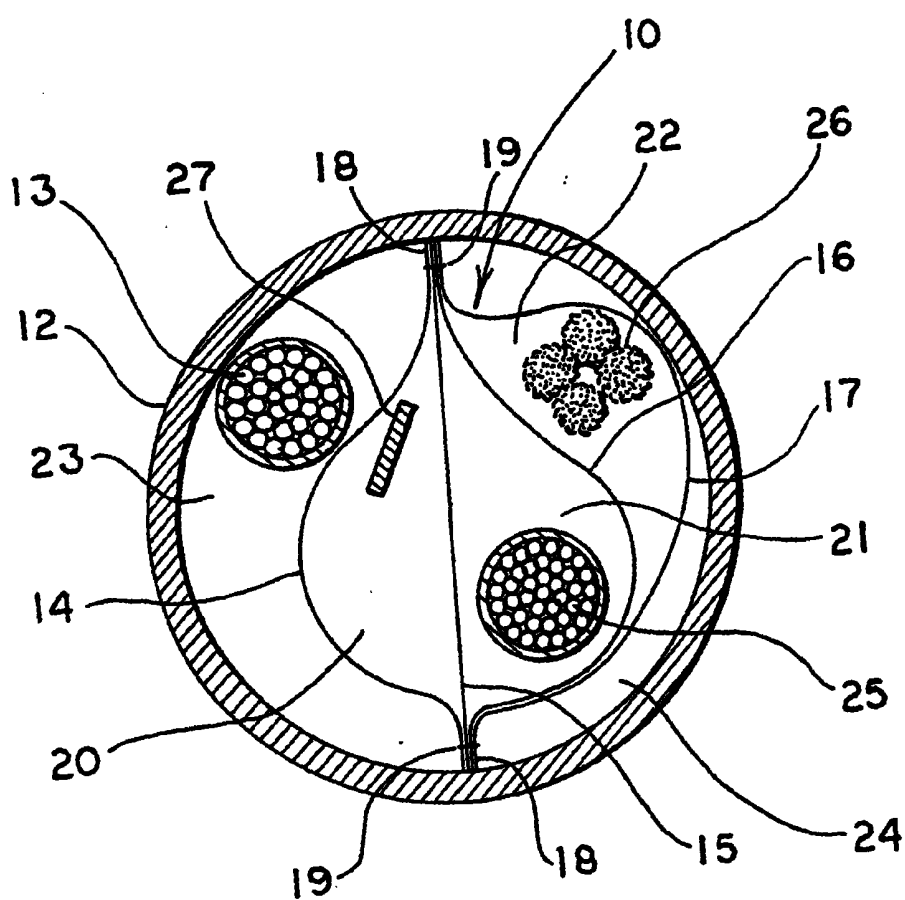


FIG.4