



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 321863

(13) B1

(51) Int Cl.

E21B 17/08 (2006.01)

Patentstyret

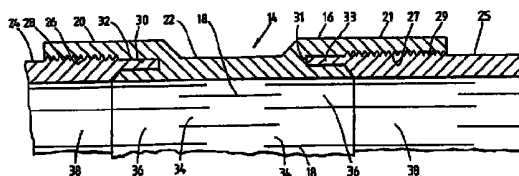
(21)	Søknadsnr	19994591	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1998.03.20 PCT/GB98/00863
(22)	Inng.dag	1999.09.21	(85)	Videreføringsdag	1999.09.21
(24)	Løpedag	1998.03.20	(30)	Prioritet	1997.03.21, GB, 9705928 1997.11.04, GB, 9723338
(41)	Alm.tilgj	1999.11.16			
(45)	Meddelt	2006.07.17			
(73)	Innehaver	Weatherford/Lamb Inc , 515 Post Oak Boulevard, Suite 600, TX77027 HOUSTON, US			
(72)	Oppfinner	Paul David Metcalfe, North Wing, Bucklerburn Steading, AB140NP PETERCULTER, ABERDEEN, GB			
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS , Postboks 171, 4302 SANDNES, NO			

(54) Benevnelse **Utvidbar, slisset rørstreng, og fremgangsmåte for tilkopling av en slik rørstreng**

(56) Anførte publikasjoner WO 93/25800, WO 96/37681, WO 98/22690

(57) Sammendrag

En utvidbar rørmontasje omfatter et rørformet koplingsstykke (16) som danner overlappende, langsgående slisser (18), idet koplingsstykket (16) omfatter endepartier (20, 21) og et mellomparti (22). Slissene (18) strekker seg over hele lengden av koplingsstykket (16), men den eneste slissoverlapping opptrer i mellompartiet (22). Montasjen omfatter videre lengder av utvidbart rør (24, 25) som danner overlappende, langsgående slisser (12) og har endepartier som danner knutepunkter (38) mellom og bortenfor endene av rørslissene (12). Rørgjenger (28, 29) er dannet på de nærmest enden beliggende rørknutepunkter. Koplingsstykkets endepartier danner gjenger (26, 27) og er sammenkoplet med gjengene (28, 29) som er dannet på knutepunktene i de respektive endepartier av rørlengdene.



UTVIDBAR, SLISSET RØRSTRENG OG FREMGANGSMÅTE FOR TILKOPLING
AV EN SLIK RØRSTRENG

Oppfinnelsen angår et koplingsstykke, og særlig et koplings-
stykke som utgjør en del av en utvidbar rørsammenstilling el-
5 ler -montasje. Oppfinnelsen angår også en fremgangsmåte for
sammenkopling av lengder av utvidbart rør.

WO 93/25800 beskriver et utvidbart rør som danner overlappen-
de, langsgående slisser. Ved utvidelse av røret, ved å skyve
eller trekke en dor gjennom røret, utvider slissene seg for å
10 danne rombeformede åpninger. Utvidelsen muliggjøres av defor-
masjon av fingrene av metall mellom slissene, idet denne de-
formasjon finner sted overveiende ved slissendene, og også
ved periferisk utvidelse av delene av rørveggen bortenfor
slissendene. I et utvidbart rør som er utviklet av søkerne,
15 oppnås radial utvidelse idet delene av rørveggen mellom og
bortenfor slissendene opplever liten, om i det hele tatt noen
deformasjon, idet disse deler er kjent som rørets "knote-
punkter".

Arrangementer for sammenkopling av lengder av slisset rør er
20 vist i WO 96/37681 og WO 97/21901, hvis lære innlemmes i den

foreliggende beskrivelse ved henvisning. Begge disse dokumenter beskriver arrangementer hvor enden av én rørlengde danner en hannkopplingsdel som er opptatt i en hunnkopplingsdel på den andre rørlengde og er festet til denne.

5 I et annet kopplingsarrangement er endene av rørlengdene mot-
tatt i en ytre kopplingshylse. Det har imidlertid vist seg at
hylsen etter ekspansjon trekker seg sammen radially i en bety-
delig grad. Dette frembringer en begrensning i den boring som
er dannet av røret.

10 I de ulike aspekter ved den foreliggende oppfinnelse er kop-
plingsarrangementene innrettet eller konfigurert slik at denne
effekt er fjernet eller i det minste redusert. Dette oppnås
ved hjelp av ulike midler som er nærmere beskrevet i det et-
terfølgende, men primært ved å konfigurere koplingene slik at
15 ekspansjonskarakteristikaene til den sammenkoblede rørsammen-
stilling, innbefattet kopplingsstykket og de sammenkoblede
rørlengder, i det vesentlige er konstant over forbindelsens
lengde.

Ifølge den foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt en
20 fremgangsmåte ved sammenkopling av endene av første og andre
lengder av utvidbart rør som avgrenser overlappende, langsgå-
ende slisser og deformerbare fingre av materiale hvor tilstø-
tende, periferisk atskilte slisser overlapper hverandre, og
hvor fremgangsmåten omfatter trinnene:

25 å tilveiebringe en hylse som omfatter langsgående metallrem-
ser;

sammenkopling av hylsen til endene av første og andre lengder
med utvidbart rør; og

30 å presse et ekspansjonselement gjennom de sammenkoblede rør-
lengder for å utvide hylsen og rørlengdene.

Ifølge en annen side ved oppfinnelsen er det tilveiebrakt en utvidbar rørsammenstilling som omfatter et rørformet koplingsstykke som angir overlappende, langsgående slisser og som omfatter et mellomparti beliggende mellom slissede, stukkede endepartier; og lengder av utvidbart rør som avgrenser overlappende, langsgående slisser og som har slissede endepartier som avgrenser knutepunkter på den andre side av slissene, idet kopplingsstykkets endepartier er koplet til knutepunktene til de respektive endepartier av lengdene med utvidbart rør, hvor kopplingsstykkets mellomparti har i det vesentlige den samme veggtykkelse som rørlengdene, slik at ekspansjonskarakteristikaene til den sammenkoblede rørsammenstilling er i det vesentlige konstant over forbindelsen.

Denne side ved oppfinnelsen tilveiebringer et kopplingsstykke som utvider seg på overensstemmende måte med det tilstøtende rør og således letter pålitelig utvidelse av en utvidbar rørstreng.

Ifølge enda en ytterligere side ved oppfinnelsen er det tilveiebrakt en anordning for sammenkopling av lengder av utvidbart rør, hvor anordningen omfatter:

- en hylse av langsgående metallremser;
- første og andre rørlengder som avgrenser overlappende, langsgående slisser og som er radielt utvidbare ved deformasjon av fingre av material hvor tilstøtende, periferisk atskilte slisser overlapper; og
- tilkopplingsanordninger for tilkopling av hylsen til endene av rørlengdene.

Ved bruk, ved utvidelse av rørlengdene og hylsen, vil deformasjonen av hylsefingrer finne sted etter deformasjonen av de fjerneste fingrer av den første rørlengde og forut for deformasjonen av de fjerneste fingrer av den andre rørlengde. Det er funnet at det etter deformasjon er liten eller ingen dia-

metral krymping av hylsen, og den kraft som er nødvendig for å utvide de sammenkoblede rørender, er tilnærmet halvparten av den kraft som kreves for å utvide rørender som er sammenkoplet med en hylse hvor det er en vesentlig overlapping mellom hylsen og rørendene.

Dannelsen av forbindelsene mellom koplingsstykkets endepartier og knutepunktene av rørendepartiene sørger for en forholdsvis sikker forbindelse. Koplingsstykkets endepartier og knutepunktene av rørendepartiene er fortrinnsvis gjenget, og fraværet av vesentlig deformasjon av knutepunktene letter opprettholdelse av en sikker forbindelse ved utvidelse av rørlengdene og koplingsstykket.

Koplingsstykket omfatter videre fortrinnsvis også et mellomliggende parti eller mellomparti som er valgt for å ha en tilsvarende utforming som rørlengdene, slik at utvidelsesegenskapene til den sammenkoblede rørsammenstilling i det vesentlige vil være konstante over forbindelsen.

Hvert koplingsstykke-endeparti danner fortrinnsvis også en sliss for å oppta en tilsvarende tunge som er anordnet på det respektive rørlengde-endeparti.

Slik det benyttes her, er uttrykket slisser ment å omfatte slisser som strekker seg gjennom veggene av hylsen og røret, hylser som strekker seg bare delvis gjennom veggene, og hvilken som helst annen passende svekkelse av veggene, så som linjer av hull, utskjæringer eller tunger.

Forbindelsesanordningene er fortrinnsvis anordnet på periferisk atskilte steder ved enden av rørlengdene bortenfor de fjerneste rørfingrer, og ved endene av hylsen bortenfor de respektive fjerneste rørfingrer. Forbindelsesanordningene kan

omfatte bolter, nagler, skruer og liknende for plassering i passende innrettede hull som er anordnet i hylsen og rørlengdene. Enkeltstående festeelementer kan være anordnet bortenfor hver rørfinger, eller flere festeelementer kan være anordnet.

Den ikke-utvidede hylse har fortrinnsvis også større diameter enn rørlengdene. Mest foretrukket har hver av hylsen og rørlengden i hovedsak konstant diameter langs sin lengde.

Hylsen kan være i form av i lengderetningen forløpende strimler eller remser av metall. Mest foretrukket er strimlene rettlinjede. Ved utvidelse beveger hylsens strimler seg radialt utover og skilles langs omkretsen. I begynnelsen, dvs. forut for utvidelse, kan strimlene være periferisk forbundet ved hjelp av skjøre bindeledd, så som tråd, steg av materiale eller en eller flere sveiser, for å lette hylsehåndtering.

Den ikke-utvidede hylse har fortrinnsvis også større diameter enn rørlengdene. Mest foretrukket har hylsen og rørlengdene i det vesentlige konstant diameter langs sin lengde.

Disse og andre sider ved oppfinnelsen skal nå beskrives som eksempel under henvisning til tegningene, der;

Figur 1 viser et snittriss av en lengde av et utvidbart rør, vist i utvidet konfigurasjon;

Figur 2 viser et snittriss av en utvidbar rørsammenstilling i overensstemmelse med en første utførelse av oppfinnelsen;

Figur 3 viser et skjematisk grunnriss av et arrangement for tilkopling av lengder av utvidbart rør i overensstemmelse med en andre utførelse av oppfinnelsen;

Figur 4 viser et snittriss av fig. 3; og

Figur 5 viser et skjematisk grunnriss av et arrangement for tilkopling av lengder av utvidbart rør i overensstemmelse med en tredje utførelse av oppfinnelsen.

5 Det henvises først til fig. 1 på tegningene som viser en lengde av et utvidbart rør 10. I sin innledende konfigurasjon er røret 10 ganske enkelt en rørlengde i hvilken det er blitt maskinert en rekke langsgående slisser 12. Anvendelse av en radialt utadrettet kraft på rørveggen, ved å føre en dor
10 gjennom røret, bringer røret til å utvide seg slik at slissene 12 blir rombeformede åpninger.

Røret 10 leveres i lengder som er egnet for transport og håndtering, og disse forenes med hverandre på overflaten for å frembringe en rørformet streng. Montasjen eller sammenstillingen 14 som er vist på fig. 2, tillater lengder av utvidbart rør 10 å sammenkoples for å danne en streng, slik det nå skal beskrives.

Sammenstillingen 14 omfatter et rørformet koplingsstykke 16 som danner overlappende, langsgående slisser 18, idet koplingsstykket 16 omfatter endepartier 20, 21 og et mellomliggende parti eller mellomparti 22. Slissene 18 strekker seg over hele lengden av koplingsstykket 16, men den eneste slissoverlapping opptrer i mellompartiet 22.

Koplingsstykket 16 benyttes til å forene endene av to lengder av utvidbart rør 24, 25 hvis ender er tilpasset til å danne inngrep med koplingsstykkets endepartier 20, 21 slik som beskrevet nedenfor.

Koplingsstykkets mellomparti 22 har i hovedsaken samme veggtykkelse som rørlengdene 24, 25, men koplingsstykkets endepartier 20, 21 er imidlertid stuket (engelsk: upset), dvs. de omfatter partier med større veggtykkelse enn rørlengdene 24, 25 og har større diameter enn disse. Innerveggene av hvert koplingsstykkeendeparti 20, 21 danner gjenger 26, 27 for inn-
5 grep i tilsvarende gjenger 28, 29 på den ytre overflate av rørlengdene 24, 25. Innenfor gjengene 26, 27 danner endepartiene 20, 21 spor for å kunne oppta tilsvarende tunger 32, 33
10 som er anordnet på endene av rørlengdene 24, 25.

Slik som ovenfor bemerkt, overlapper koplingsstykkesslissene 18 hverandre bare i mellompartiet 22, slik at koplingsstykket 16 ved utvidelse av dette og rørlengdene 24, 25 bare utsettes for betydelig deformasjon i mellompartiet 22 ved og nær opp
15 til slissoverlappingen eller deformerbare fingre 34. Graden av deformasjon er vesentlig lavere i resten av koplingsstykket 16, særlig i "knutepunktene" 36 mellom endene av de i lengderetningen innrettede slisser 18. Rørlengdene 24, 25 oppviser knutepunkter 38 mellom og bortenfor endene av
20 rørslissene 12, og rørlengdenes gjenger 28, 29 er dannet på de fjerneste, dvs. nærmest enden beliggende rørknutepunkter.

Ved bruk sammenkoples rørlengdene 24, 25 ved først å sammenføre koplingsstykket 16 med den ene rørlengde 24, og deretter sammenføre den andre rørlengde 25 med den andre ende av kop-
25 lingsstykket 16. Et antall rørlengder sammenkoples på denne måte for å danne en rørstreng som kjøres ned i et borehull. Så snart den er i en ønsket posisjon, kjøres en ekspansjonsdor gjennom rørstrengen og utvider koplingsstykket 16 og rørlengdene 24, 25 radialt. Når dette gjøres, utvides koplings-
30 stykkesslissene 18 og rørslissene 12 for å danne rombeformede åpninger, slik det er vist på fig. 1. Slik som beskrevet ovenfor, utsettes koplingsstykket bare for vesentlig deformasjon ved de deformerbare fingre 34, slik at metallet i sliss-

endepartiene 20, 21 utsettes for minimal deformasjon. Da deformasjonen av metallet i koplingsstykket opptrer hovedsakelig i mellompartiet 22, hvilket har tilsvarende diameter og tykkelse som rørlengdene 24, 25, har koplingsstykket 16 liknende ekspansjonsegenskaper som rørlengdene 24, 25, slik at koplingsstykket 16 og rørlengdene 24, 25 vil utvide seg på tilsvarende og forutsigbar måte, og dermed minimere forekomsten av uregelmessigheter i den innvendige diameter i den utvidede rørstreng.

- 10 Ut fra den foregående beskrivelse vil det være åpenbart for fagfolk på området at sammenstillingen 14 tilveiebringer en bekvem anordning for sammenkopling av utvidbare rørlengder. Det vil innses at for noen anvendelser kan brukere foretrekke å inkludere koplingsanordninger mellom koplingsstykkets endepartier og rørlengdene, i tillegg til gjengeforbindelsen, og
15 i slike tilfeller kan skruer, nagler, bolter eller liknende være anordnet for å strekke seg mellom endepartiene 20, 21 og rørlengdene 24, 25.

- Det henvises nå til tegningenes fig. 3 og 4 som illustrerer et arrangement 50 for sammenkopling av første og andre lengder 52, 54 av utvidbart rør som benytter en utvidbar hylse 56 som er festet til endene av rørlengdene 52, 54 ved hjelp av skruer 58. Rørveggene 60, 61 og hylseveggen 62 danner overlappende, langsgående slisser 64, 65, 66. Utvidelse av rørlengdene 52, 54 og hylsen 56 muliggjøres ved deformasjon av
25 fingrer av materiale 68, 69, 70 der hvor slissene 64, 65, 66 overlapper hverandre, og etter deformasjon danner slissene 64, 65, 66 rombeformede åpninger. Under utvidelse er det liten eller ingen deformasjon av knutepunktene 72, 73, 74 mellom de i lengderetningen atskilte slisser 64, 65, 66, og
30 skruene 58 passerer gjennom hull i de fjerneste knutepunkter 72, 73, 74 i rørlengdene 52, 54 og hylsen 56, ved endene av rørlengdene 52, 54 og hylsen 56. De fjerneste deformerbare

fingrer av rørlengdene 68, 69 er således aksialt atskilt fra de fjerneste fingrer til hylsen 70.

Ved bruk transporteres rørlengdene 52, 54 og hylsene 56 i det monterte form. Rørlengdene 52, 54 sammensettes på overflaten etter hvert som røret mates ned i det borehull i hvilket røret skal benyttes. Spesielt anbringes endene av rørlengdene 52, 54 i de respektive ender av hylsen 56. Skruene 58 anbringes deretter og tiltrekkes i skrueshullene. En rekke rørlengder sammensettes for å tilveiebringe den ønskede lengde av rør, og det monterte rør kjøres ned i borehullet. Når røret når frem til det ønskede sted i borehullet, forankres røret på plass, og en ekspansjonskonus skyves eller trekkes gjennom røret. Konusen utvider rørlengdene 52, 54 radialt utover, slik at slissene 64, 65, 66 som ovenfor nevnt blir rombeformede, idet det gis rom for ekspansjonen ved deformasjon av fingrene 68, 69, 70. Hylsen 56 deformeres på liknende måte som rørlengdene 52, 54. Ved bevegelse gjennom arrangementet 50 deformerer ekspansjonskonusen på sin side de fjerneste eller nærmest enden beliggende fingrer 68 av den første rørlengde 52, fingrene 70a ved den første ende av hylsen 56, fingrene 70b ved den andre ende av hylsen 56, og til slutt de fjerneste eller nærmest enden beliggende fingrer 69 av den andre rørlengde 54.

Ved prøving har man funnet at de krefter som er nødvendige for å utvide sammenkoplingsarrangementet 50, er de samme eller bare noe høyere enn de krefter som kreves for å utvide rørlengdene 52, 54. Videre har den utvidede hylse 56 en tendens til å bibeholde sin utvidede form, og å gjennomgå liten eller ingen diametral krymping etter at ekspansjonskonusen har passert gjennom hylsen. Den foreliggende oppfinnelse unngår således de vanskeligheter som man kommer ut for med tidligere foreslåtte hylsekoplingsstykker. Videre er sammenkoplingsarrangementet 50 mindre kostbart å produsere enn de

hann/hunn-koplingsstykker som er beskrevet i WO 96/37681 og WO 97/21901.

Det henvises nå til tegningenes fig. 5 som viser et alternativt arrangement 110 for tilkopling av første og andre lengder 112, 114 av utvidbart rør ved benyttelse av en utvidbar hylse 116 som er festet til endene av rørlengdene 112, 114 ved hjelp av skruer 118. Rørveggene danner overlappende, langsgående slisser 124, 125. Til forskjell fra den først beskrevne utførelse er imidlertid hylseveggen dannet av individuelle, i lengderetningen forløpende strimler eller remser 126. Det gis rom for ekspansjon av rørlengdene 112, 114 og hylsen 116 ved deformasjon av fingrer av materiale 128, 129 der hvor slissene 124, 125 overlapper hverandre, og periferisk atskillelse av hylseremsene 126. Etter deformasjon danner slissene 124, 125 rombeformede åpninger. Under ekspansjon skjer det liten eller ingen deformasjon av knutepunktene 132, 133 mellom de i lengderetningen atskilte slisser 124, 125, og skruene 118 passerer gjennom hull i de fjerneste eller nærmest enden beliggende knutepunkter 132, 133 av rørlengdene 112, 114 og endene av hylsestrimlene 126.

P a t e n t k r a v

1. Utvidbar rørsammenstilling som omfatter et rørformet
kopplingsstykke (16) som angir overlappende, langsgående
slisser (18) og som omfatter et mellomparti (22) belig-
5 gende mellom slissede, stukede endepartier (20, 21); og
lengder av utvidbart rør (24, 25) som avgrenser overlap-
pende, langsgående slisser (12) og som har slissede en-
departier som avgrenser knutepunkter (38) på den andre
side av slissene (12), idet kopplingsstykkets (16) ende-
10 partier (20, 21) er koplet til knutepunktene (38) til de
respektive endepartier av lengdene med utvidbart rør
(24, 25), k a r a k t e r i s e r t v e d at kopplings-
stykkets (16) mellomparti (22) har i det vesentlige den
samme veggtykkelse som rørlengdene (24, 25), slik at
15 ekspansjonskarakteristikaene til den sammenkoplete rør-
sammenstilling er i det vesentlige konstant over forbin-
delsen.

2. Rørsammenstilling i henhold til krav 1, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at kopplingsstykket (16) er radi-
20 elt utvidbart ved deformasjon av fingrer av materiale
(34) i mellompartiet (22) hvor tilstøtende, periferisk
atskilte slisser overlapper hverandre; idet røret (24,
25) er radielt utvidbart ved deformasjon av fingrer av
materiale hvor tilstøtende, periferisk atskilte slisser
25 overlapper hverandre; og kopplingsstykkets (16) endepar-
tier (20, 21) er koplet til knutepunktene (38) til de
respektive endepartier av rørlengdene (24, 25), og mel-
lompartiets (22) deformerbare fingre (34) er anbrakt med
aksiell avstand fra de respektive rørlengders (24, 25)
30 nærmest enden beliggende deformerbare fingrer.

3. Rørsammenstilling i henhold til krav 1 eller 2, k a -
r a k t e r i s e r t v e d at koplingsstykkets ende-
partier (20, 21) og knutepunktene (38) av rørendepartie-
ne er gjenget.
- 5 4. Rørsammenstilling i henhold til krav 1, 2 eller 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at hvert koplingsstyk-
keendeparti avgrenser en innvendig gjenge (26, 27) for
inngrep med en tilsvarende gjenge (28, 29) på en ytre
overflate av det respektive rørendeparti (24, 25).
- 10 5. Rørsammenstilling i henhold til et hvilket som helst av
de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at
koplingsstykkets (16) endepartier (20, 21) avgrenser
spor (30, 31) for å kunne oppta tilsvarende tunger (32,
33) som er anordnet på endepartiene av rørlengdene.
- 15 6. Rørsammenstilling i henhold til et hvilket som helst av
de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at
koplingsstykket (16) og rørlengdene (24, 25) hver har i
det vesentlige konstant diameter langs sin lengde.
- 20 7. Anordning (110) for sammenkopling av lengder av utvid-
bart rør, k a r a k t e r i s e r t v e d at anord-
ningen omfatter:
en hylse (116) av langsgående metallremser (126);
første og andre rørlengder (112, 114) som avgrenser
overlappende, langsgående slisser (124, 125) og som er
25 radielt utvidbare ved deformasjon av fingrer av materi-
ale () hvor tilstøtende, periferisk atskilte slisser
(124, 125) overlapper; og
tilkoplingsanordninger (118) for tilkopling av hylsen
(116) til endene av rørlengdene (112, 114).

8. Anordning i henhold til krav 7, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at remsene (126) er rettlinjede.

9. Anordning i henhold til krav 7 eller 8, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at remsene (126) innledningsvis
5 er periferisk forbundet ved hjelp av skjøre forbindel-
ser.

10. Fremgangsmåte ved sammenkopling av endene av første og
andre lengder av utvidbart rør (112, 114) som avgrenser
overlappende, langsgående slisser (124, 125) og defor-
10 merbare fingre av material (128, 129) hvor tilstøtende,
periferisk atskilte slisser (124, 125) overlapper,
k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten omfat-
ter trinnene:

å tilveiebringe en hylse (116) som omfatter langsgående
15 metallremser (126);

sammenkopling av hylsen (116) til endene av første og
andre lengder med utvidbart rør (112, 114); og

å presse et ekspansjonselement gjennom de sammenkoblede
rørlengder for å utvide hylsen (116) og rørlengdene
20 (112, 114).

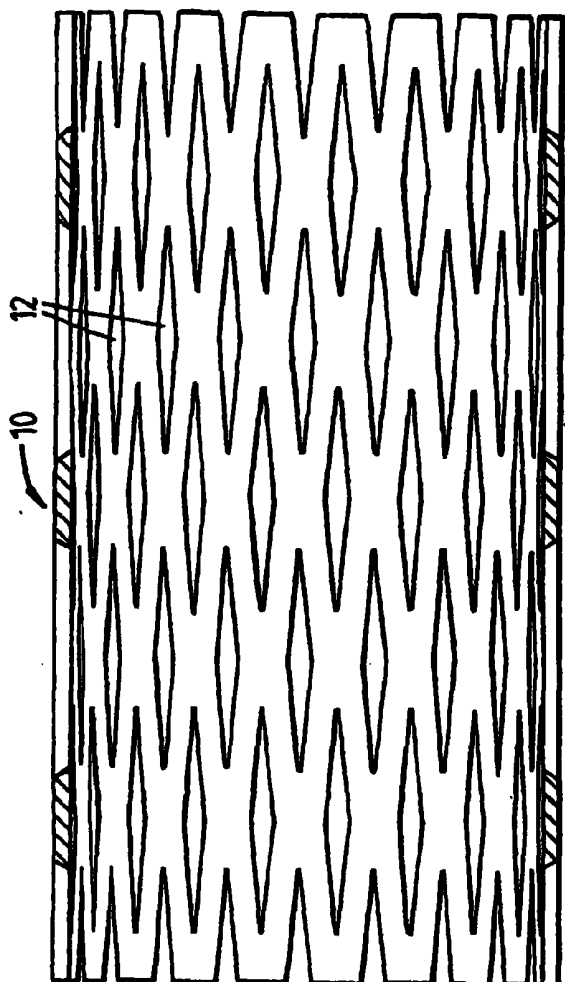


FIG. 1

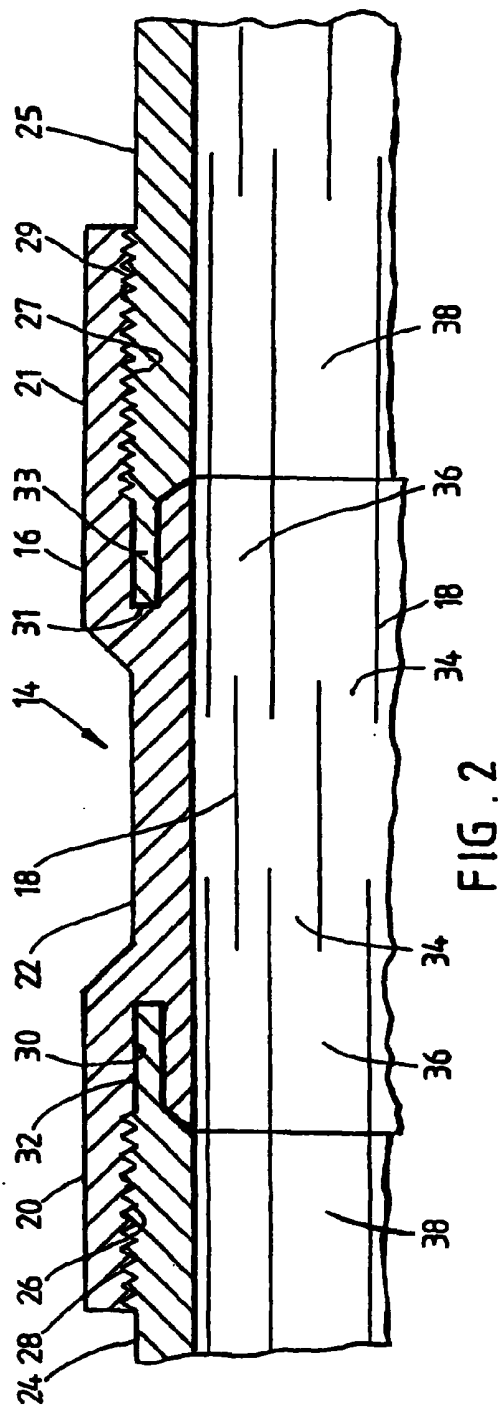


FIG. 2

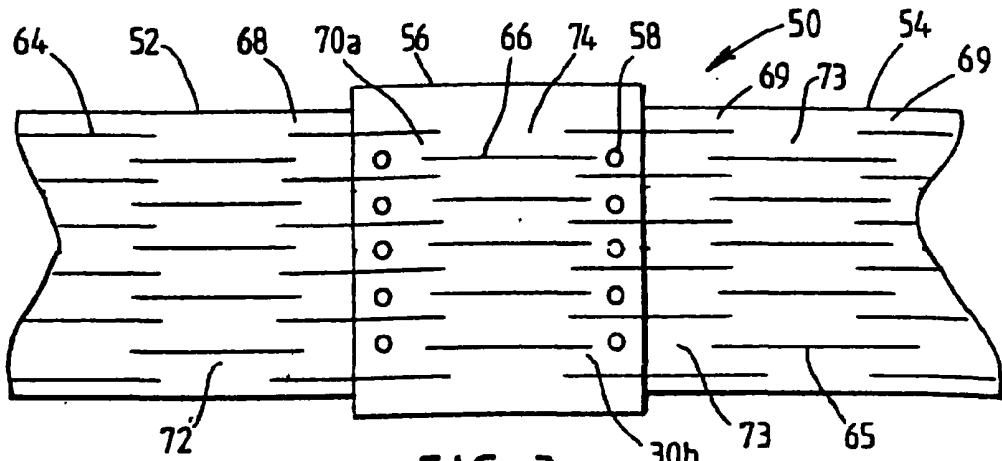


FIG. 3

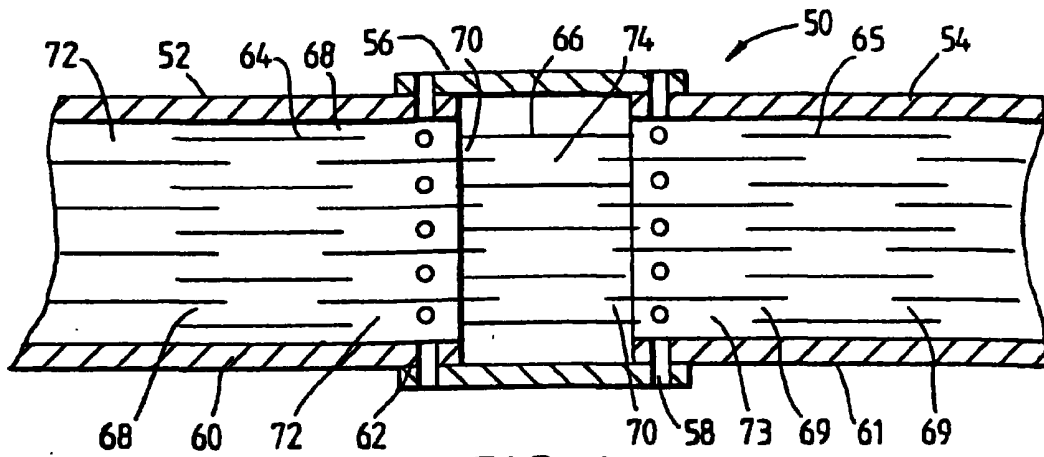


FIG. 4

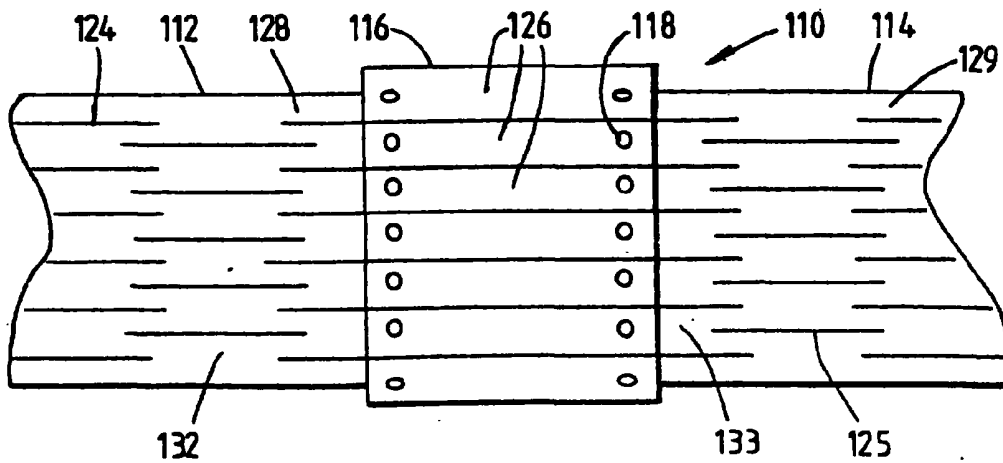


FIG. 5