



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0667/91

(51) Int.Cl.5

G 02 B 6/38

(22) Indleveringsdag: 12 apr 1991

G 02 B 6/44

(24) Løbedag: 04 okt 1989

(41) Alm. tilgængelig: 12 apr 1991

(44) Fremlagt: 01 feb 1993

(86) International ansøgning nr.: PCT/GB89/01175

(86) International indleveringsdag: 04 okt 1989

(85) Videreførelsesdag: 12 apr 1991

(30) Prioritet: 17 okt 1988 GB 8824246

(71) Ansøger: *British Telecommunications Public Limited Company; 81 Newgate Street; London EC1A 7AJ, GB

(72) Opfinder: Colin Anthony *Gould; GB

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Bøjningsbegrænser til lyslederkabelsamling

(56) Fremdragne publikationer

Andre publikationer: Journal of lightwave technology nr. 4. aug 84.

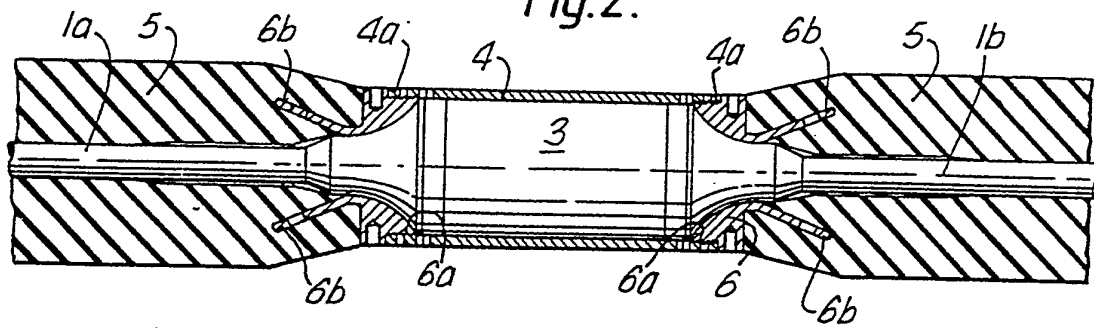
(57) Sammendrag:

667-91

En bøjningsbegrænser til et lyslederkabel omfatter et langstrakt muffeagtigt organ (5), som har et aksialt gennemgående hul til optagelse af kablet (1a, 1b) og en koblingsring (6) til fastgørelse af det muffeagtige organ til et stift hus (4) ud fra hvilket kablet strækker sig. Det muffeagtige organ (5) er forsynet med et antal langsgående huller (7) og i nogle eller alle disse kan der anbringes afstivningsstænger (8). Ved at ændre antallet og længderne af afstivningsstængerne (8) kan stivheden af det muffeagtige organ (5) varieres til at passe til en aktuel kabelkonstruktion (1a, 1b).

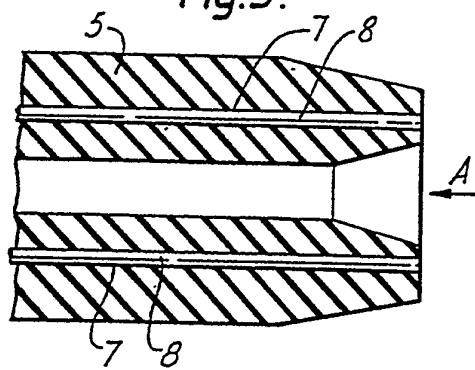
667-91

Fig.2.



667-91

Fig.3.



Opfindelsen angår en bøjningsbegrænser til en lyslederkabelsamling og især en bøjningsbegrænser til at forhindre, at undersøiske lyslederkabler bøjes for meget ved deres samling.

- 5 Et undersøisk lyslederkabel har normalt et antal optiske fibre, som er omsluttet af et kobberrør, som på sin side er omsluttet af to lag spiralformet opviklede stålwirer, der er indkapslet i plastmateriale. Stålwirerne optager de langsgående kabelkræfter og kobberrøret fører den elektriske strøm
- 10 til komponenter såsom forstærkerer anbragt langs kablet. De optiske fibre har begrænsninger, hvad angår deres bøjning, nemlig at de kun bør bøjes med en bøjningsradius mindre end ca. 1 meter, hvorfor selve kablet har en tilsvarende begrænsning. Dette giver anledning til problemer ved kabelsamlinger
- 15 (en kabelsamling er en forbindelse mellem to kabler) og ved endesamlinger (en endesamling forbinder et kabel med en forstærker via, hvad der betegnes en pig-tail). Eksempelvis har en kabelsamling en stålmuffe, der omgiver samlingen, og kablerne, der forlader muffen, har en tilbøjelighed til at bøje
- 20 skarpt, når de udsættes for tværkræfter, især når kablet udlægges eller optages omkring den forreste eller bageste skive af et kabelskib eller omkring en kabeltromle. Tilsvarende problemer opstår ved endesamlinger.
- 25 En f.eks. fra Journal of Lightwave Technology, vol. LT-2, nr. 4, august 1984 side 555 kendt bøjningsbegrænser udgøres af en strømpe fremstillet af kunstgummi. Strømpen er et tilspidsende muffeagtigt organ, der er ca. 1 m langt og har en stålkoblingsring indstøbt i dens bredeste ende. Koblingsringen er ud-
- 30 vendigt forsynet med gevind med henblik på at blive forbundet med kabelsamlingens stålmuffe. Strømpens brede ende har en diameter på ca. 127 til 152 mm og strømpens hul er ca. 38 mm, idet dimensionerne er valgt for optagelse af markedsførte standardkabler med diametre mellem 25 og 31 mm. Den kendte
- 35 strømpetype tilspidser således, at den har varierende stivhed over dens længde. Strømpens koniske form virker også som en profil med glat kontur til at tillade diameterspring i grænse-

fladen mellem kabel og samling at passere gennem eller omkring skibsudstyr med væsentlig reduceret risiko for at gå i bekneb eller fiske. Strømpens stivhed er indrettet til at variere fra en meget høj værdi ved dens brede ende (passer til stivheden af kabelsamlingens stålmuffe) til en relativ lav værdi ved dens smalle ende (for at svare til stivheden af kablet).

Ulempen ved denne type bøjningsbegrænser er, at forskellige kabler har forskellig opbygning og således også forskellig fleksibilitet. Dette medfører, at de vil have forskellige tilladelige mindste bøjningsradier, således at der kræves forskellige strømper til forskellige kabler. Dette er især ufordelagtig til skibe, som benyttes til at reparere undersøiske lyslederkabler, idet disse skibe da må nedbringe et stort lager af strømper svarende til de mange forskellige typer undersøiske kabler, der i dag benyttes. Dette problem har forbindelse med den kendsgerning, at englændere, franskmænd, japanere og amerikanere benytter forskellige kabelkonstruktioner og forskellige samlinger.

Foreliggende opfindelse tilvejebringer en bøjningsbegrænser til et lyslederkabel, og som omfatter et langstrakt muffeagtigt organ med et aksialt gennemgående hul til optagelse af kablet og en koblingsring til fastgørelse af det muffeagtige organ til et stift hus ud fra hvilket kablet strækker sig, og som er nyt og særegent ved, at det muffeagtige organ er forsynet med et antal langsgående huller og mindst et af hullerne er forsynet med en afstivningsstang. Herved opnås at stivheden af bøjningsbegrænseren kan ændres til at passe til stivheden af enhver type lyslederkabel ved at ændre antallet og længderne af de benyttede afstivningsstænger.

Fordelagtigt er det muffeagtige organ dannet af et plastmateriale, såsom en støbt polyurethangummi, fortrinsvis en tokomponent polyurethanelastomer, som hærder ved omgivelsernes temperatur og har en Shore A hårdhed på mindst 72 efter 7 dages hærkning. Hensigtsmæssig har det muffeagtige organ en

længde på i hovedsagen 1 m, det muffeagtige organs aksiale gennemgående boring en diameter på i hovedsagen 38 mm og det muffeagtige organ et tilspidsende forløb i retning væk fra enden med koblingsringen. Det muffeagtige organs maksimale ydre diameter kan ligge inden for området 100 til 200 mm, og fortrinsvis være i hovedsagen 150 mm.

Med henblik på at beskytte et lyslederkabel mod for store torsionskræfter, kan det muffeagtige organs smalle frie endedel være opdelt i et antal aksialt forløbende fingerdele, som hver er udformet med en langsgående åbning, som danner en del af et tilsvarende langsgående hul. I dette tilfælde kan bøjningsbegrænseren yderligere omfatte et klemmeorgan til at klemme fingerdelene stramt mod lyslederkablet optaget inden i det aksialt gennemgående hul.

Fortrinsvis har hvert langsgående hul en diameter på 10 mm. Hver afstivningsstang kan være dannet af pultruderet glasfibre med et 50-75% glasfiberindhold i en indlejrende harpiksmatriks.

To udførelsesformer for en bøjningsbegrænsere ifølge opfindelsen til et lyslederkabel forklares nærmere nedenfor under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et længdesnit gennem et kabelsamlingsområde af et lyslederkabel, og to bøjningsbegrænsere,

fig. 2 i større målestok det midterste område af kabelsamlingsområdet i fig. 1,

fig. 3 i større målestok den brede endedel af en af bøjningsbegrænserne i fig. 1,

fig. 4 bøjningsbegrænseren set fra enden og i retning af pilen A i fig. 3,

fig. 5 skematisk et snit gennem den smalle endedel af en anden udførelsesform for en bøjningsbegrænser ifølge opfindelsen, og

fig. 6 et tværsnit efter linien VI-VI i fig. 5.

5

Idet der henvises til tegningen, viser fig. 1 to sektioner 1a og 1b af et lyslederkabel. Disse sektioner er indbyrdes forbundet ved hjælp af en kabelsamleindretning, der i sin helhed er betegnet med henvisningstallet 2. Kabelsamleindretningen omfatter en støbt kabelsamling 3 af standardkonstruktion, og 10 samlingen er omsluttet af en beskyttende stålmuffe 4. De nær ved kabelsamleindretningen 2 liggende dele af kablektionerne 1a og 1b er hver forsynet med en bøjningsbegrænser (universalstrømpe) 5 konstrueret i overensstemmelse med foreliggende opfindelse. 15

Som det er tilfældet ved kendte strømper, er strømperne 5 fremstillet af en kunstgummi (såsom EMC 70B, som er en tokomponent polyurethan, der hærder ved omgivelsernes temperatur og giver en sej elastomer med en Shore A hårdhed på ca. 72 20 efter 7 dages hærkning), og har en længde på ca. 1 m. Hver strømpe 5 har en indre diameter på 38 mm og en ydre diameter, som fra enden nær kabelsamleindretningen 2 og til den modsatte ende tilspidser fra 150 mm til ca. 45 mm. Hver strømpe 5 er 25 fastgjort til muffen 4 ved hjælp af en koblingsring 6. Hver koblingsring 6 har en i hovedsagen cylindrisk med udvendigt gevind forsynet del 6a, som er i gevindindgreb med en med indvendig gevind forsynet del 4a af muffen 4. Koblingsringene 6 er i alt væsentligt kroneformede og har grene 6b, som er indstøbt i strømpernes 5 brede endede 5a. 30

Som vist i fig. 3 og 4 er hver strømpe 5 udformet med seks med samme indbyrdes afstand og symmetrisk anbragte langsgående huller 7, hvis mundinger 7a ligger på en ringformet endeflade 35 af strømpen nær den tilhørende koblingsring 6. Ved brug er der i nogle eller alle disse huller 7 anbragt afstivningsstænger 8 fremstillet af pultruderet glasfiber med 50 til 75% glasfibre

i en indstøbende harpiksmatriks. Hullerne 7 har en diameter på 10 mm og en længde på 80 mm, og stængerne 8 kan have forskellige længder op til denne længde.

- 5 Strømpernes 5 stivhed kan således ændres til at passe til stivheden af enhver type lyslederkabel ved at ændre antallet og længderne af de benyttede stænger 8.

- 10 Som følge heraf, er det blot nødvendigt med én type strømpe til en lang række lyslederkabler, hvorved lageromkostningerne og lagerpladsen til sådanne emner reduceres i forhold tilkendte systemer. Dette er særligt fordelagtigt ombord på reparationssskibe. Endvidere kan stængerne 8 fremstilles i standardlængder og afskæres til nødvendig længde på stedet, 15 således at lageromkostningerne nedsættes yderligere. Det skal også bemærkes, at idet reparationssamlinger ofte er de samme som fremstillingssamlinger, kan denne type strømper benyttes på fabrikken og ombord på skibet. Den kan også benyttes sammen med enhver type samling eller afslutning, hvortil denne strømpeprodil kan fastgøres. 20

- Yderligere kan strømpen benyttes sammen med alle markedsførte standardlyslederkabler. Når den ydre diameter af et sådant kabel er væsentligt mindre end strømpens 5 indre hul på 38 mm, 25 kan spillerummet mellem nævnte dele reduceres ved at vikle et passende materiale omkring kablet inden i strømpens hul. På denne måde kan kabler ned til en ydre diameter på 19 mm optages. Til kabler med mindre diameter (f.eks. speciel eller militærkabler) foretrækkes en strømp med et indre hul på 19 30 mm. Kabler med så lille diameter er imidlertid meget specielle og sjældne, hvorfor eksistensen heraf praktisk taget ikke påvirker universaliteten af anvendeligheden af strømpen ifølge opfindelsen.

- 35 Selv om den ovenfor beskrevne strømp primært er beregnet til at forhindre en for kraftig bøjning af et tilknyttet lyslederkabel, hjælper den også med til at forhindre for kraftig tor-

sionskræfter i at påvirke et sådant kabel. Hvor der kræves yderligere beskyttelse mod torsionskræfter, kan strømpen modificeres, f.eks. som vist i fig. 5 og 6. Den i fig. 5 og 6 viste strømpe svarer til den i fig. 1 til 4, således at kun de i forhold til denne strømpe modificerede dele skal beskrives i detaljer, og samme henvisningstal (ved additon af 10) vil blive benyttet til hinanden svarende dele. Fig. 5a viser således den smalle endedel 15a af en modificeret strømpe 15. Den smalle endedel 15a er opdelt til dannelse af seks med samme indbyrdes afstand beliggende, aksialt forløbende fingre 15b, der hver er udformet med et langsgående hul, som danner en del af et hul 17 i strømpens 15 hovedkrop. Et par med aksial indbyrdes afstand anbragte holdeorganer 29 er indrettet til at klemme fingrene 15b (og dermed enhver afstivningsstang 18 anbragt deri) stramt mod det tilknyttede lyslederkabel 11. Når strømpens 15 del 15a er klemt stramt mod kablet 11, beskyttes kablet mod for kraftige torsionskræfter. Endvidere er arrangementet med fingrene 15b og klemmeorganerne 29 således, at strømpedelen 15a kan klemmes mod kabler 11 med forskellig diameter. Den modificerede strømpe 15 kan således også benyttes til alle på markedet tilgængelige standard lyslederkabler.

Selv om universalstrømperne ovenfor er blevet beskrevet til brug i forbindelse med kabelsamlinger, er det indlysende, at de også kan benyttes som bøjningsbegrænsere til brug ved afendesamlinger på forstærkerhuse eller afgreningsenheder eller i forbindelse med en hvilken som helst anden komponent, som giver mulighed for at et tilknyttet lyslederkabel bøjes for kraftigt.

P a t e n t k r a v .

1. Bøjningsbegrænser til lyslederkabelsamling, der omfatter et
5 langstrakt muffeagtigt organ (5), som har et aksialt gennem-
gående hul til optagelse af kablet (1a,1b), og en koblingsring
(6) til fastgørelse af det muffeagtige organ (5) på et stift
hus (4) ud fra hvilket kablet (1a, 1b) strækker sig, k e n -
d e t e g n e t ved, at det muffeagtige organ (5) er forsynet
10 med et antal langsgående huller (7,17), og at mindst et af
hullerne (7, 17) er forsynet med en afstivningsstang (8,18).

2. Bøjningsbegrænser ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at det muffeagtige organ (5) er dannet af et plastmate-
15 riale.

3. Bøjningsbegrænser ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t
ved, at det muffeagtige organ (5) er dannet af en støbt polyu-
rethangummi.

20 4. Bøjningsbegrænser ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t
ved, at den støbte polyurethangummi er en to-komponent polyu-
rethanelastomer, som hærder til en Shore A hårdhed på mindst
72 efter 7 dages hærdning.

25 5. Bøjningsbegrænser ifølge et eller flere af de foregående
krav, k e n d e t e g n e t ved, at det muffeagtige organ (5)
har en længde på i hovedsagen 1 m, det muffeagtige organs ak-
siale gennemgående hul har en diameter på i hovedsagen 38 mm
30 og det muffeagtige organ (5) tilspidser i retning væk fra dets
ende med koblingsringen.

6. Bøjningsbegrænser ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t
ved, at det muffeagtige organs (5) maksimale ydre diameter
35 ligger inden for området 100 til 200 mm.

7. Bøjningsbegrænser ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t
ved, at det muffeagtige organs (5) maksimale ydre diameter er

i hovedsagen 150 mm.

8. Bøjningsbegrænser ifølge et eller flere af kravene 5 til 7, k e n d e t e g n e t ved, at det muffeagtige organs (5) 5 smalle frie endedel (15a) er opdelt i et antal aksialt forløbende fingerdele (15b), som hver er udformet med en langsgående åbning (17), som danner en del af et tilsvarende langsgående hul.
- 10 9. Bøjningsbegrænser ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter et klemmeorgan (29), der er indrettet til at klemme fingerdelene (15b) stramt mod et lyslederkabel optaget i det aksialt gennemgående hul.
- 15 10. Bøjningsbegrænser ifølge et eller flere af kravene 1 til 9, k e n d e t e g n e t ved, at hvert langsgående hul (7, 17) har en diameter på 10 mm.
- 20 11. Bøjningsbegrænser ifølge et eller flere af kravene 1 til 10, k e n d e t e g n e t ved, at hver afstivningsstang (8,18) er dannet af pultruderet glasfiber med 50-75% glasfiberindhold i en indlejrende harpiksmatriks.

25

30

35

Fig.1.

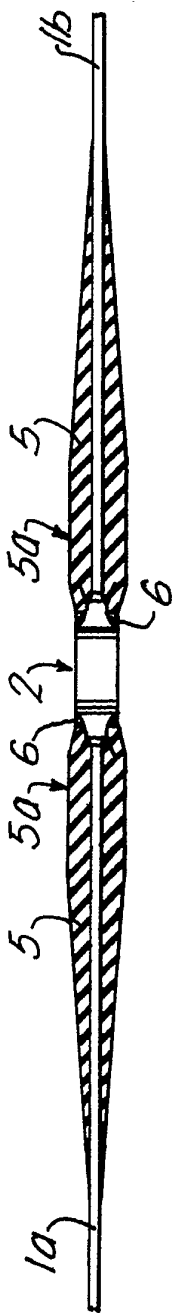


Fig.2.

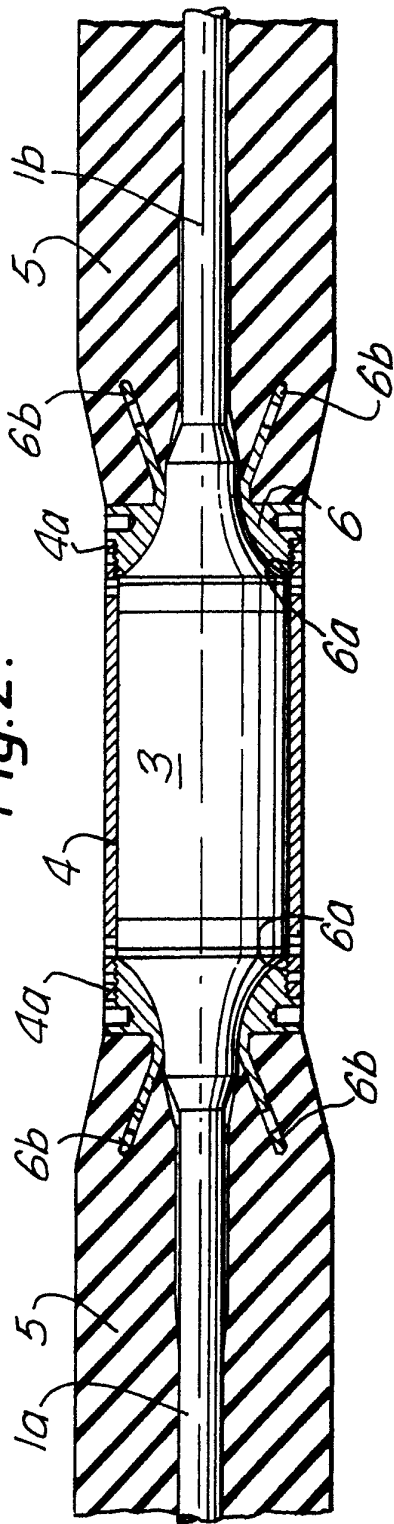


Fig.3.

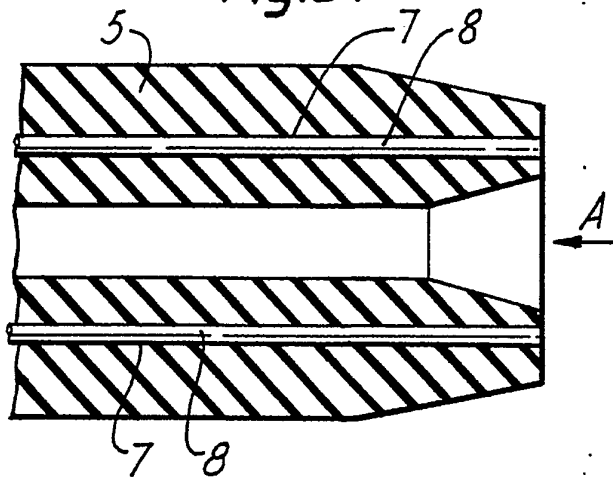


Fig.4.

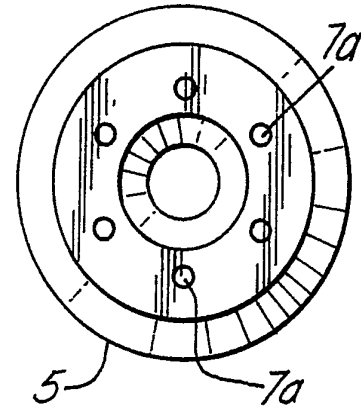


Fig.5.

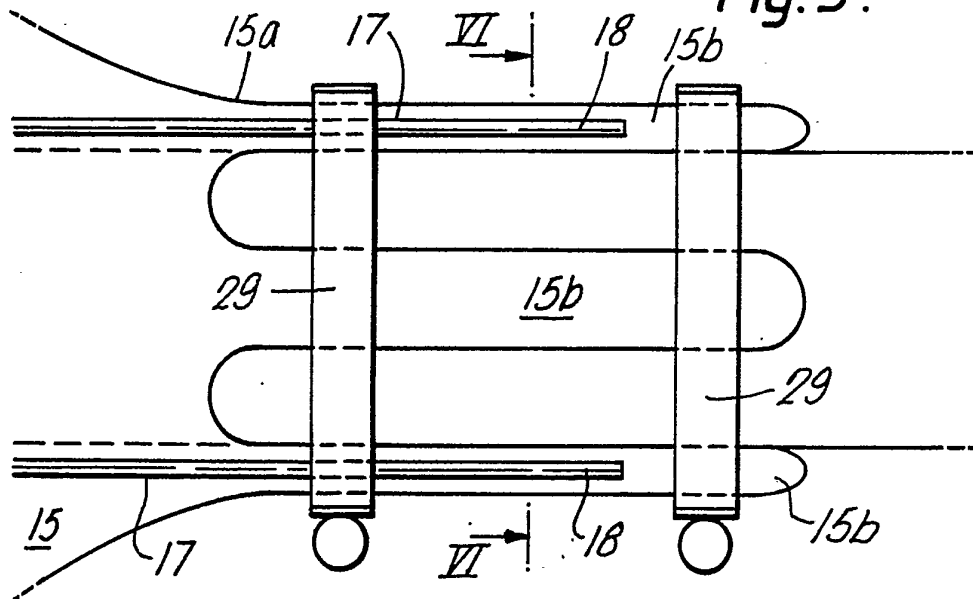


Fig.6.

