

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 149670 B



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 4151/80

(51) Int.Cl.⁴: G 02 B 6/24

(22) Indleveringsdag: 01 okt 1980

(41) Alm. tilgængelig: 03 apr 1981

(44) Fremlagt: 01 sep 1986

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 02 okt 1979 US 078701

11 jun 1980 US 156452

(71) Ansøger: E.I. DU *PONT DE NEMOURS AND COMPANY; Wilmington, US.

(72) Opfinder: Bob *Mouissie; NL.

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co

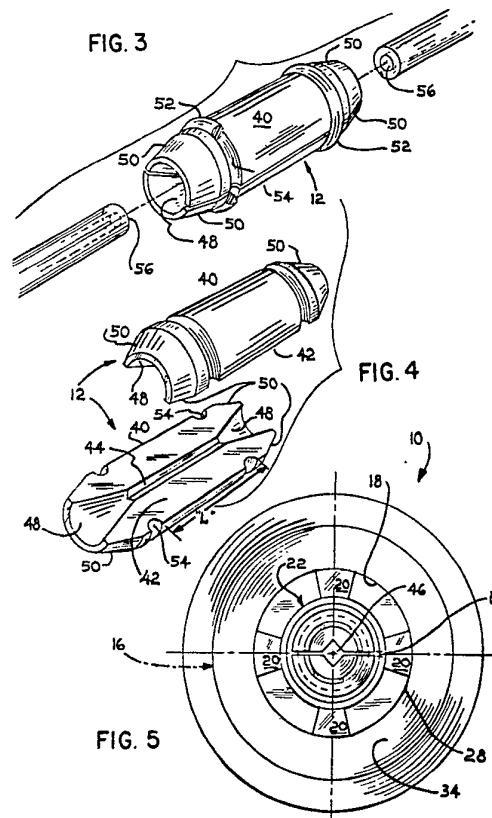
(54) Koblingsorgan for optiske fibre

(57) Sammendrag:

4151-80

Koblingsorgan for optiske fibre med to i tværsnit halvcirkelformede holdeorganer (40), der er monteret i et midterkoblingsorgan (10). Holdeorganerne (40) har plane overflader, der svarer til hinanden, hver med en langsgående V-formet rille, der ligger over for den tilsvarende rille, til at opfange og styre fiberender (56), som kan have enten samme eller forskellig diameter. De modliggende fibre spreder holdeorganerne (40) fra hinanden. Et elektrisk organ (0-ringe 52) holder holdeorganerne (40) fast over for hinanden.

Ved denne udformning opnås en pålidelig optisk sammenkobling af de optiske fibre.



DK 149670 B

0

Opfindelsen angår et koblingsorgan til optiske fibre, hvilket koblingsorgan er af den i krav 1's indledning angivne art.

5 Et koblingsorgan af denne art kendes fra US patentskrift nr. 4.101.198.

Sammenkobling af de enkelte optiske fibre med henblik på at sikre effektiv transmission af lys eller effekt, kræver, at fiberenderne anbringes nøjagtigt over for hinanden ende mod ende med parallelle fiberakser. Jo tættere to fibres 10 vinkelret afskårne endeflader kan komme hinanden, og jo bedre de kan rettes ind på en fælles centerlinie uden at støde op mod hinanden, jo færre tab vil der sædvanligvis opstå.

En væsentlig ulempe ved det fra US patentskrift nr. 4.101.198 kendte koblingsorgan til optiske fibre er dets manglende evne til at rumme to fibre af forskellig størrelse. Det er derfor opfindelsens formål at anvise et koblingsorgan til optiske fibre, hvilket koblingsorgan kan sammenkoble to fibre med forskellig diameter. Det angivne formål opnås med et koblingsorgan af den indledningsvis omhandlede art, som 20 er ejendommeligt ved den i kravt 1's kendetegnende del angivne udformning.

Det i ovenfor nævnte US patentskrift nr. 4.101.198 beskrevne koblingsorgans midterkoblingsorgan omfatter endvidere et hus med en i hovedsagen cylinderformet første 25 udboring og et bøsningsspar, som er monteret på huset over for hinanden, hvilke bøsninger ender i en indadgående profilkant, som fastlægger en med den første udboring koaksial åbning til huset.

En yderligere fordel ved koblingsorganet ifølge opfindelsen sammenlignet med det kendte koblingsorgan til optiske fibre opnås ved den i krav 2's kendetegnende del 30 angivne udformning.

I en foretrukken udførelsesform sammenkobles et enkelt fiberpar ved, at hver fiber stikkes ind i a) et ende- 35 koblingsorgan med en aflang hul cylindrisk krop, hvis forreste del har en mindre diameter, og hvis midterste del

0 har en større diameter, idet den forreste del fastlægger
en cylinder, der har en forreste og bageste indadgående ring-
profil, som afgrænser et kammer, b) en fiberendeføring, der
er monteret forskydeligt i den forreste del af kammeret og koak-
5 sialt med dette, og indbefattende en hul cylindrisk krop med en
plan cirkulær grundflade, hvilken grundflade har et centralt
styre hul med en diameter, der er lidt større end yderdiametere
på den optiske fiberende, c) en fiber-gribeholder, der ind-
befatter en cylindrisk krop med en aksial udboring, to mod-
10 stående gribeorganer, der afgrænser en keglestub, og som er
tæt sammenbygget med den forreste ende af den cylindriske
krop, og hvis nederste kegleflade går udad, således at den
afpasses efter den bageste ring, og d) en trykfjeder, der
er anbragt mellem fiberendeføringen og fiber-gribeholderen,
15 med den ene ende hvilende mod fiberendeføringens grundflade
og den anden ende hvilende imod den koniske flade, der
fastlægges af gribeorganet, idet fjederen trykker fiber-
endeføringen mod den forreste ring og samtidig trykker gribe-
organet indad, hvorved den fastspænder den optiske fibers
20 ende.

Fransk patentskrift nr. 2.403.569 beskriver et kob-
lingsorgan til optiske fibre, hvilket koblingsorgan er af
den art, hvor den ene ende af hver fiber i et enkelt optisk
fiberpar med beskyttelseskappe føres ind i et endekoblings-
25 organ og rettes aksialt ind ende mod ende ved, at ende-
koblingsorganerne indføres i et midterkoblingsorgan, som
er af den art, der har en cylinderformet første udboring, som
indeholder et centreringsorgan med en med den første ud-
boring koaksial anden udboring til optagelse i hver ende
30 af en frilagte ende af en indført fiber, idet fibrenes langede-
akse falder sammen med den anden udborings langedeakse. Som
i US patentskrift nr. 4.101.198 er den væsentligste ulempe
den manglende evne til at rumme fibre af forskellig størrelse.

0

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til de på tegningen viste udførelses-

eksempler på et koblingsorgan til optiske fibre, idet
fig. 1 er et perspektivisk billede af et delvis
5 gennemskåret koblingsorgan til optiske fibre, der viser
centreringsorganet kombineret med et midterkoblingsorgan
og et endekoblingsorgan,

fig. 2 er et perspektivisk billede med de enkelte
dele adskilt af et afsnit af endekoblingsorganet til optiske
10 fibre med en fiberføring og et fastholdelsesrør i dets
forreste del,

fig. 3 er et perspektivisk billede af centreringsorganet,
fig. 4 viser centreringsorganet fra fig. 3 med de
enkelte dele adskilt,

15 fig. 5 er et lodret billede af midterkoblingsorganet
taget langs linien 5-5 i fig. 1,

fig. 6 er et perspektivisk billede af et delvis gen-
nemskåret midterkoblingsorgan, hvis ene ende er udformet så-
ledes, at det kan monteres i et panel,

20 fig. 7 er et delvis gennemskåret perspektivisk billede
af et midterkoblingsorgan med et nul-kraft indføringsorgan,

fig. 8 er et lodret billede af midterkoblingsorganet
i fig. 7 med nul-kraft indføringsorganet isat.

Idet der henvises til fig. 1, vises en perspektiv-
25 tegning af de enkelte dele af et midterkoblingsorgan 10 i
forbindelse med et centreringsorgan 12 og et endekoblingsor-
gan 14 til optiske fibre. Midterkoblingsorganet 10 består
af et hus 16, der har en cylindrisk første udboring 18. Som
det kan ses i fig. 5, går mindst to modstående ribber 20
30 radiært ind i udboringen 18 og ender i et nav 22, der har et
ikke vist hul, som er koaksialt med udboringen 18. Huset 16,
med ribberne 20 og navet 22 kan støbes af et hvilket som
helst egnet termoplastisk materiale som f.eks. polyethylen.

To bøsninger 24 af et egnet materiale, som f.eks.
35 rustfrit stål, er monteret over for hinanden på huset 16.

0

Som vist i fig. 1 løber der langs omkredsen af huset 16 en ansats 26, mod hvilken bøsningerne 24 ligger an.

Bøsningerne 24 afsluttes i den indadgående profilkant 28, der fastlægger en cirkulær åbning, som er koaksial med udboringen 18. Profilkanten 28 danner sammen med huset 16 et ringformet kammer 30, i hvilket der er anbragt en elastisk O-ring 32, hvis diameter er lidt mindre end udboringen 18. Den cirkulære åbning, der fastlægges af profilkanten 28, har en konisk afsmalnende flade 34, som udgør indgangs-
10 åbningen til midterkoblingsorganet 10. I bøsningerne 24 findes langs disses omkreds en excentrisk not 36, hvori et fjederlåseorgan 38 er anbragt med henblik på at sikre fast- og frigørelse af endekoblingsorganet 14, som vist.

Idet der nu henvises til figurerne 3 og 4, ses det, at centreringsorganet 12 består af to aflange, halv-
15 cylindriske holdeorganer 40, der hvert har en plane flade 42, som vender mod den tilsvarende plane flade 42. Hver af de plane flader 42 har en langsgående V-formet rille 44, som vender mod den tilsvarende V-formede rille, hvorved der
20 dannes en anden udboring 46, i hvis to ender der findes konisk afsmalnende flade 48. Som vist forløber hvert holdeorgans ydre afslutningsflade 50 med en indadgående hældning, hvorved indgangsåbningen til centreringsorganet fastlægges.

De halvcylindriske holdeorganer 40 sammenspændes med
25 de plane flader 42 mod hinanden. De fastholdes elastisk i denne stilling af de to O-ringe 52, der er fremstillet af et egnet elastomert materiale som f.eks. polyurethan. Hver O-ring 52 ligger i en ringformet rille 54. Centreringsorganet 12 kan tilvirkes af ethvert egnet stift materiale som f.eks.
30 stift formstof eller aluminium.

Som det er vist i fig. 3, er endestykket af en enkelt optisk fiber 56 ført ind i centreringsorganet 12, hvorved de halvcylinderformede holdeorganer 40 spredes lidt fra hinanden. De optiske fibre 56 holdes nøjagtigt i forlængelse af
35 hinanden i udboringen 46, som fremkommer af de modstående

0

V-formede riller 44, selv om de måtte være af forskellig diameter, fordi de halvcylinderformede holdeorganer 40 kan "flyde" i forhold til hinanden. I praksis er centreringsorganet selvjusterende og kan rumme optiske fibre af uens diameter.

5

Hældningsvinklen mellem de modstående vægge i den V-formede rille 44 er typisk i området fra 60° til 120° , og den skal helst være 90° . Når hældningsvinklen i det store og hele er 90° , understøttes modliggende enkelte optiske fibre med cirkulær tværsnitsform langs fire kontaktlinier, der ligger 90° fra hinanden, hvad enten deres diameter er den samme eller de er forskellige.

10

Rillens V-form, der kan varieres inden for et stort område af fiberdiametre, er udformet således, at der inden for et givet fiberdiameterområde findes et mellemrum på fra omkring 0,0127 til omkring 0,1524 mm mellem de halvcirkelformede holdeorganer 40 - betegnet med p i fig. 5 - når enderne af de to enkelte optiske fibre fastholdes i de modstående V-formede riller

15

Når de halvcylinderformede holdeorganer 40 er sammen-spændt, har centreringsorganet en stort set cylinderformet kropdel, nemlig det overfladeareal, der er begrænset af O-ringene 52. Længden L af denne kropdel er, som vist i fig. 4 lidt mindre end længden af navet 22, og kropdelens diameter er lidt mindre end diameteren af hullet i navet 22. Centreringsorganet kan derfor fastholdes aftageligt i midterkoblingsorganet, og O-ringene 52 tjener til at holde centreringsorganet i navet og dog tillade en begrænset vippebevægelse.

20

25

I fig. 2 er vist en perspektivtegning med de enkelte dele adskilt, som gengiver et afsnit af endekoblingsorganet 14 af den type, der er særlig egnet til brug ved denne opfindelse. Endekoblingsorganet består af en muffe 60, hvis forreste ende har en konisk indadtil afsmalnende flade 62. En spændepatronholder 64 er anbragt koaksialt inden i muffen og således, at begrænset aksial bevægelse er mulig.

30
35

0

Spændepatronholderen 64 har en cylindrisk krop 66, hvis forreste ende afsluttes med et antal gribefingre 68, og hvis bageste ende afsluttes med en flange 70. Spændepatronholderen 64 er forsynet med en langsgående åbning, der er

5

koaksial med muffen 60 og har en diameter, der kun er lidt større end en indkapslet optisk fiber 72's ydre diameter.

10

Spændefingrene 68 er udadbøjede som vist og danner en konisk udadgående flade, som er afpasset efter muffens konisk indadtil afsmalnende flade 62. Den bageste del af muffen 60 indeholder det ringformede kammer 74, i hvilket er anbragt spiralfjederen 76, hvis midterakse er koaksial med muffens længdeakse. Fjederen 76 har til formål at udøve et tryk mod flangen 70, hvorved spændepatronholderen 64 tvinges bagud, og spændefingrene 68 samtidig tvinges ind-

15

efter af den konisk indadtil afsmalnende flade 62, hvorved de spænder om den optiske fiber 72's yderkappe som vist.

20

Endekoblingsorganet består yderligere af en tilpasningsmuffe 78, der har en stor bageste del 80 og en forreste del 86, hvis diameter er mindre. De forbindes af den konisk afsmalnende flade 82. Den forreste del 86 afgrænser en cylinder 87, der har et par fremadrettede modsat siddende styrefingre 88, som er anbragt på dens forreste profilkant 89, og ringsporet 84 på dens bageste del. Profilkanten 89 afsluttes i en indadgående ring 90. En anden ring er udformet ved cylinderen 87's bageste del, hvorved kammeret 91 frem-

25

kommer. I dette er en fiberendeføring 94, en spiralfjeder 96 og en fiber-gribeholder 98 anbragt.

30

Fiberendeføringen 94 består af en hul cylindrisk krop 100, der har en plan cirkulær grundflade med et centralt anbragt ikke vist styrehul. Randen af grundfladen går udad og danner en flange 102. Fiberendeføringen 94 er anbragt forskydeligt i kammeret 91.

35

Fiber-gribeholderen 98 har en cylindrisk hovedkrop 104 med aksial udboring. Cylinderkroppen 104 er sammenbygget med et par gribeorganer 106, der sidder over for hinanden og som

0

fastlægger en keglestub, hvis grundflade går udad og passer til den anden ring 92.

En spiralfjeder 96 løber langs overfladen af kammeret 91 mellem fiberendeføringen 94 og fibergribebeholderen 98, med den ene ende hvilende imod fiberendeføringens grundflade, og den anden ende hvilende mod gribeorganet 106's afsmalnende flade. Fjederen 96 trykker fiberendeføringen 94 frem, hvorved flangen 102 slutter tæt til ringen 90, samtidig med at den udøver en kraft mod gribeorganerne 106's afsmalnende flade. En komponent i denne kraft tvinger gribeorganerne indad, hvorved de presser mod den optiske fiber 108's fri ende.

Muffen 60 har en cylindrisk hovedkrop 110, hvis forkant afgrænser et ringformet kammer 112, der har et antal parallelle riller 114 af ringe dybde og forløbende på dets yderflade. I inderfladens omkreds er skåret et gevind 116.

I tilpasningsmuffen 78's bageste del 80 er der skåret et indvendigt gevind 118, der passer til gevindet 116. Tilpasningsmuffen 78's bageste del 80 afsluttes i den bageste profilkant 120, der har mindre diameter og er forsynet med en kile 112. Når muffen 60 og tilpasningsmuffen 78 er samlet, går kilen 122 ind i rillerne 114 og muliggør en trinvis tilpasning af tilpasningsmuffen 78 i forhold til muffen 60. Ved at dreje tilpasningsmuffen 78 i forhold til muffen 60 kan en optisk fiber, der er sikkert fastspændt i spændepatronholderen 64, bevæges i langsgående retning i forhold til tilpasningsmuffen 78, og derved kan en afslutning 124 på den fri ende af en optisk fiber fastlægges præcist i forhold til fiberendeføringen 94, førend endekoblingsorganet 14 føres ind i midterkoblingsorganet 10.

Efter indføringen i midterkoblingsorganet 10 går de fremadrettede, modsat siddende styrefingre 88 på den forreste del 86 ind i de modsat siddende slidser mellem ribberne 20 på huset 16. Samtidigt går fjederen 38, der delvis spærrer åbningen til midterkoblingsorganet, ind i ringsporet 84, hvorved endestykket 14 på udløselig måde fastlåses i midterkoblingsorganet 10.

0

I fig. 6 vises midterkoblingsorganet 10. På den del af bøsningen 24's overflade er der skåret gevind, og endvidere findes her en ansats 126. Den del af bøsningen 24, på hvilket der er skåret gevind, kan føres ind i et passende panel-
5 monteringshul og sikres med en låseskive og en ikke vist spændemøtrik, således at ansatsen 126 hviler mod panelfladen.

Der kan foretages ændringer på midterkoblingsorganet 10 med henblik på at gøre det lettere at føre en optisk fiber
10 ind gennem de halvcylinderformede holdeorganer 40 uden anvendelse af tvang - dvs. ved at anvende en nul-kraft. Idet der henvises til figurerne 7 og 8 opnås denne nul-kraft ved at anbringe én eller flere kiler 128 i mellemrummet 43 mellem de to halvcylinderformede holdeorganer 40'. Kilerne
15 128 går ud gennem ydervæggen på midterkoblingsorganet 10', som vist i figur 7. En ansats 132 på kilen 128 hindrer, at denne bliver skubbet ud gennem ydervæggen på midterkoblingsorganet 10'. En fjeder 130 presser på kilen med en kraft, der går bort fra centreringsorganet 12'. En O-ring 134 hindrer,
20 at støv trænger ind i det indre af centreringsorganet 12'. Ved samtidigt at trykke ned på kilerne 128, således at de forskydes langs akse på midterkoblingsorganet 10', går kilerne 128 ind mellem de plane flader 42' på de to halvcylinderformede holdeorganer 40'. Den udadgående bevægelse
25 af holdeorganerne 40' hindres af de to O-ringe 52' ved for- og bagkanten.

Når kilerne 128 bevæger sig mellem de to plane flader 42', frembringes der tilstrækkelig indbyrdes bevægelse mellem de to halvcylinderformede holdeorganer 40' til at
30 lette indføringen af en optisk fiber uanset dens diameter og uden at skrabe noget af fiberen. Når kilerne 128 udløses, tvinger fjederen 130 kilerne ud fra mellemrummet mellem de plane flader 42'. Derefter pressés den optiske fiber fast i den V-formede rille 42' i midterkoblingsorganet på
35 grund af spændkraften hos de to O-ringe 52'.

0

Der er to fordele ved det ovenfor beskrevne nul-kraft koblingsorgan. For det første hindrer det, at den optiske fiber knækker, når den føres ind i midterkoblingsorganet 10'. For det andet hindrer det afskalninger og beskadigelser på

5

den optiske fibers ydre beklædning, når fiberen føres ind i midterkoblingsorganet 10'.

0

P a t e n t k r a v .

1. Koblingsorgan til optiske fibre, der er af den type, i hvilken den ene ende af hver fiber i et enkelt optisk fiberpar (56) med beskyttelseskappe føres ind i et ende-
5 koblingsorgan (14) og rettes aksialt ind over for den tilsvarende fiberende, ved at endekoblingsorganerne (14) stikkes ind i et midterkoblingsorgan (10), som er af den type, der har en første cylinderformet udboring (18),

a) hvilken første udboring (18) indeholder et centeringsorgan (12), der omfatter halvcyklindriske holdeorganer (40),
10 der i koblingsorganets sammenføjede tilstand er indbyrdes modsat beliggende i forhold til midterkoblingsorganets (10) længdeakse,

b) hvilke holdeorganer (40) hvert har en plan overflade
15 (42), der er tilpasset til det modsat beliggende holdeorgan (40) plane overflade (42), idet hver af de plane overflader (42) har en langsgående rille (44), der er tilpasset til den langsgående rille (44) i det modsat beliggende holdeorgan (40), hvorved rillerne fastlægger en anden ud-
20 boring (46), der er koaksial med den første udboring (18),

c) hvilken anden udboring (46) har en indadtil konisk afsmalnende overflade (48), som skal opfange og føre den fri
25 ende af en fiber (56) ind i den anden udboring (46), hvorved fiberens (56) længdeakse falder sammen med længdeaksen for den anden udboring (46),
k e n d e t e g n e t v e d ,

d) at centreringsorganet (12) omfatter to halvcyklindriske holdeorganer (40), som danner en indadtil konisk afsmalnende overflade (48) ved hver af centreringsorganets (12) ender,
30 og at rillen (44) i hvert holdeorgan (40) er V-formet, hvilke to holdeorganer (40) holdes over for hinanden ved hjælp af elastiske organer (52), der tillader en begrænset hældning af de plane overflader (42) i forhold til hinanden ved indføring af fiberenderne (56), så at fibre kan sprede de
35 to holdeorganer (40) fra hinanden, idet centreringsorganet (12) er monteret i midterkoblingsorganet (10) på en sådan måde, at de kan vippe i forhold til den første udborings akse.

0

2. Koblingsorgan til optiske fibre ifølge krav 1, og hvor midterkoblingsorganet (10) omfatter,

a) et hus (16) med den cylinderformede første udboring (18),

5

b) et bøsningsspar (24), der er monteret på huset (16) over for hinanden, idet bøsningerne (24) hver ender i en indadgående profilkant (28), der i huset (16) fastlægger en åbning, som er koaksial med den første udboring (18),

10

k e n d e t e g n e t ved,
c) et ringformet kammer (30) dannet af den indadgående profilkant (28) på hver af bøsningerne (24) med den pågældende ende af huset (16),

15

d) en elastisk O-ring (32), der er anbragt i hvert ringformet kammer (30), og hvis indvendige diameter er lidt mindre end den første udboring (18),

e) mindst to ribber (20), der fra husets (16) indre overflade strækker sig radiært ind i den første udboring (18), idet ribberne (20) ender i et nav (22), der danner et med den første udboring (18) koaksialt hul,

20

f) hvilket centreringsorgan (12) er anbragt i det af navet (22) dannede hul og kan vippes inden i navet.

3. Koblingsorgan til optiske fibre ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved

25

a) et endekoblingsorgan (14) med en aflang, hul, cylindrisk krop (78), hvis forreste del (86) har en mindre diameter, og hvis midterste del (80) har en større diameter, idet den forreste del (86) fastlægger en cylinder, der har en forreste (90) og bageste (92) indadgående ringprofil, som afgrænser et kammer (91),

30

b) en fiberendeføring (94), der er monteret forskydeligt i den forreste del (86) af kammeret (91) og koaksialt med dette, indbefattende en hul cylindrisk krop 100, med en plan cirkulær grundflade, hvilken grundflade har et centralt styrehul med en diameter, der er lidt større end yderdiametere på den optiske fiberende,

35

0

c) en fiber-gribeholder (98), der indbefatter en cylindrisk krop med en aksial udboring, to modstående gribeorganer (106), der afgrænser en keglestub, og som er tæt sammenbygget med den forreste ende af den cylindriske krop, og hvis nederste kegleflade går udad, således at den afpasses efter den bageste ring (92), og

5 d) en trykfjeder (96), der er anbragt mellem fiberendeføringen (94) og fiber-gribeholderen (98), med den ene ende hvilende mod fiberendeføringens (94) grundflade og den anden ende hvilende imod den koniske overflade, der fastlægges af gribeorganet (106), idet fjederen (96) trykker fiberendeføringen (94) mod den forreste ring (90) og samtidig trykker gribeorganet (106) indad, hvorved den fastspænder den optiske fibers ende (108).

15 4. Koblingsorgan til optiske fibre ifølge krav 1, kendet ved, at mindst én kile (128) med en første og en anden ende er monteret i midterkoblingsorganet (10'), idet den første ende befinder sig ved sammenpasningsoverfladen mellem de halv cylindriske holdeorganer (40'), og idet den anden ende går gennem midterkoblingsorganet (10'),

20 hvilken kile (128) er omgivet af et elastisk legeme (130), hvis normalkraft tvinger kilen (128) væk fra de halv cylindriske holdeorganer (40), idet kilen (128) er i stand til at bevæge sig imellem de halv cylindriske holdeorganer (40') og sprede

25 dem fra hinanden i afhængighed af en på kilens anden ende virkende kraft, der er større end det elastiske legemes (130) normalkraft.

30 5. Koblingsorgan til optiske fibre ifølge krav 2 og 4, kendet ved, at mindst den ene kile (128) er monteret i huset (16'), idet kilens (128) anden ende går gennem huset (16').

Fremdragne publikationer:

35 FR 2403569 A1
US patentnr. 4101198

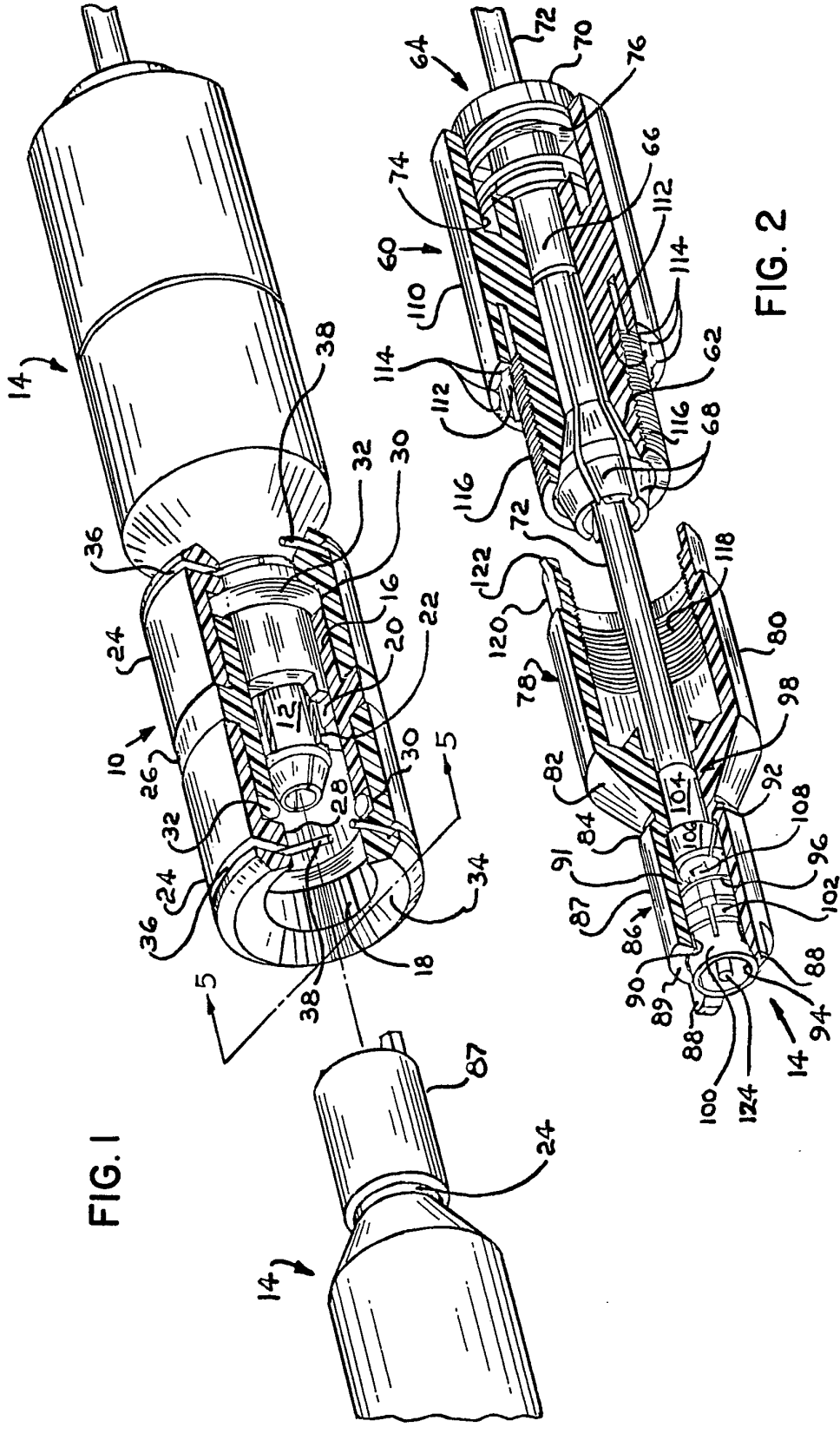


FIG. 1

FIG. 2

FIG. 3

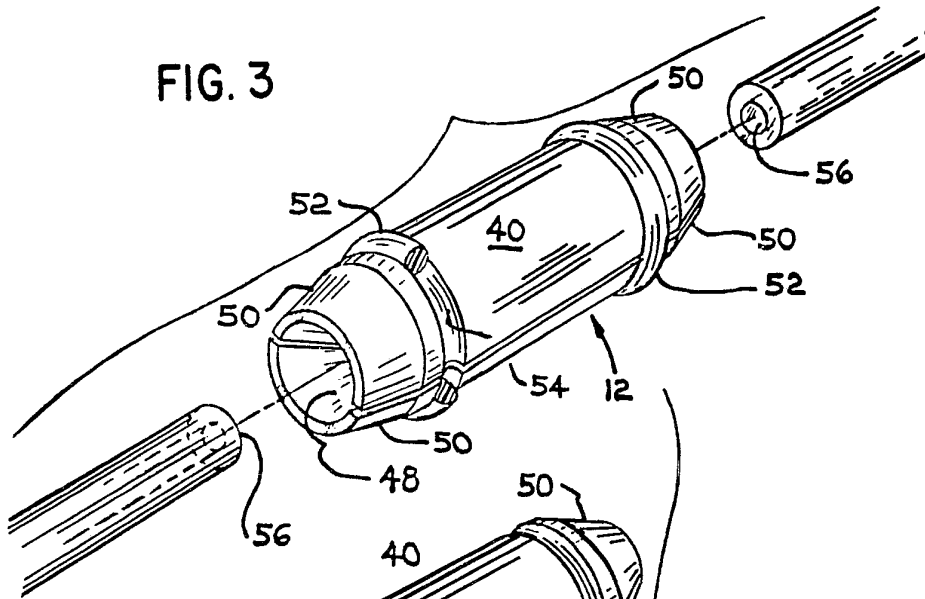


FIG. 4

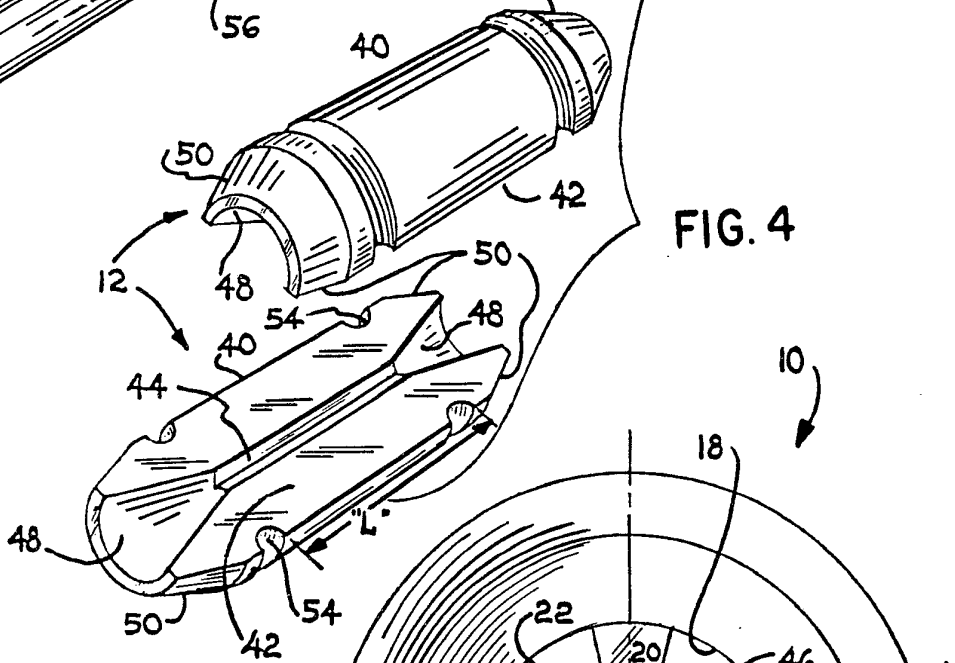


FIG. 5

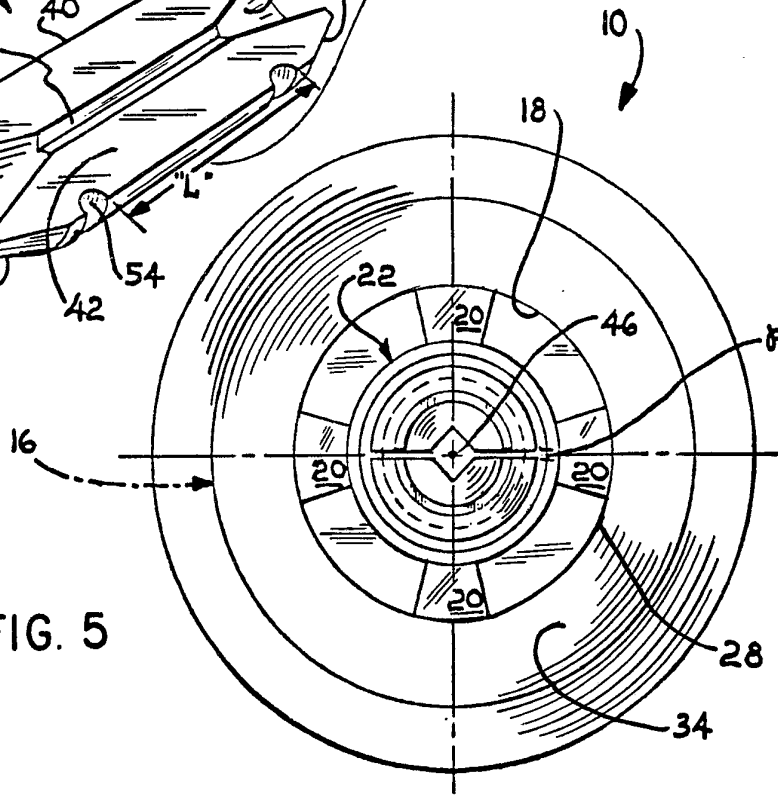


FIG. 6

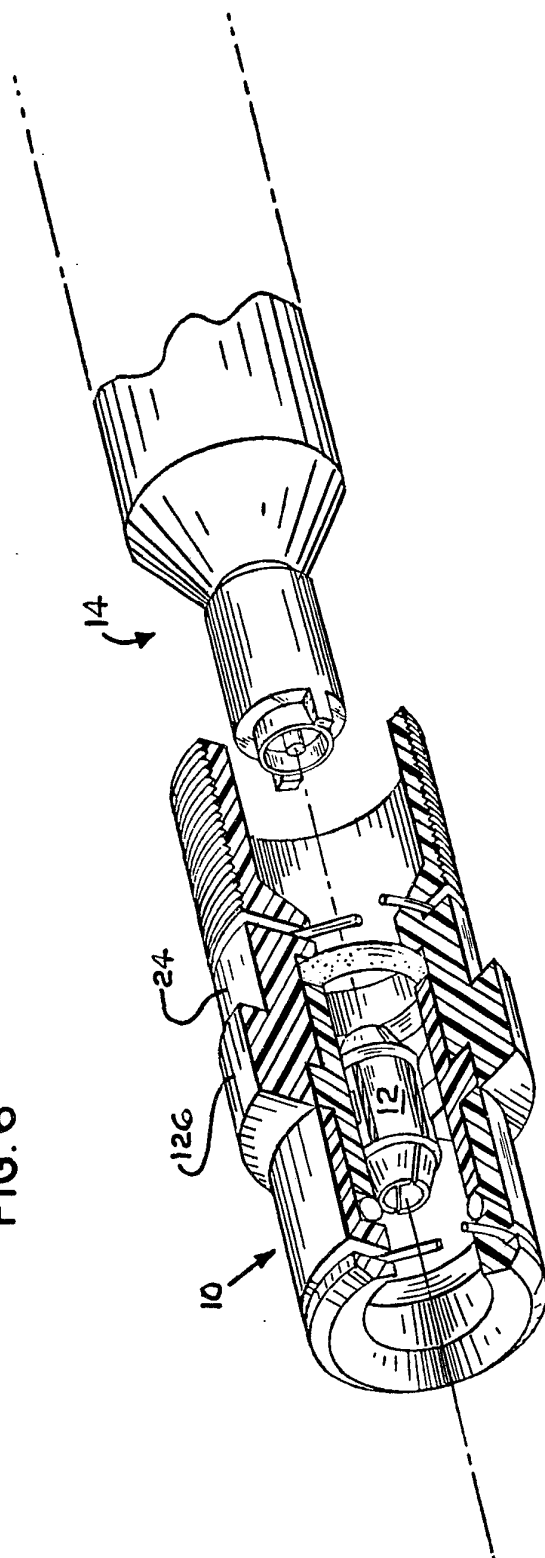


FIG. 7

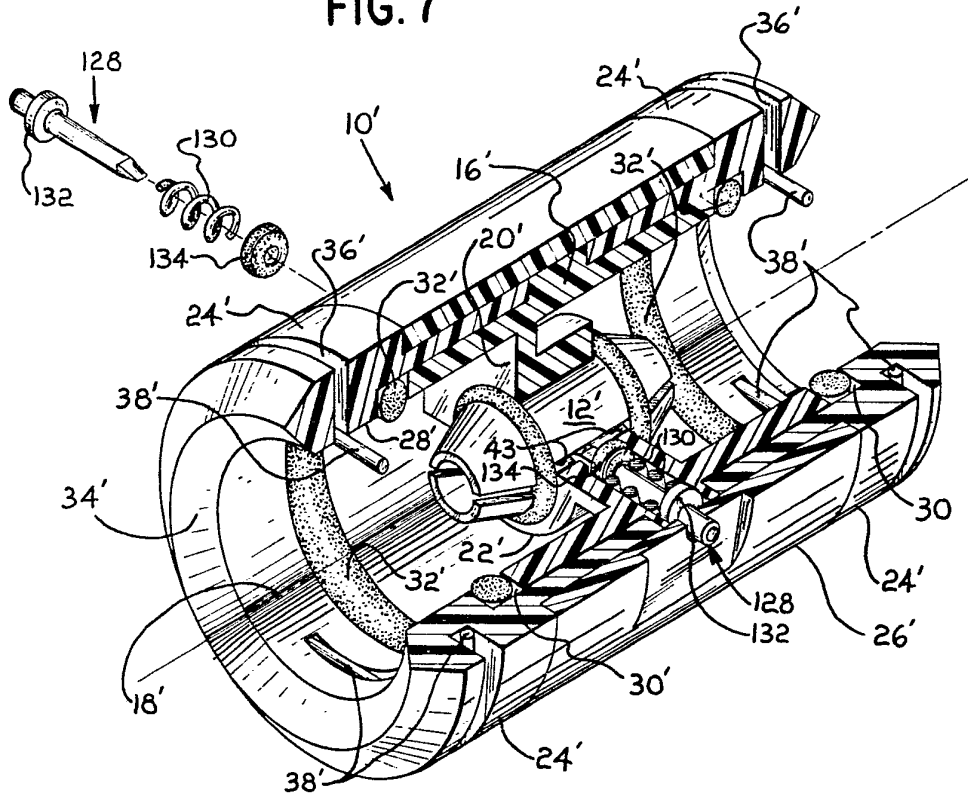


FIG. 8

