



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

PUBLIKATIENUMMER : 1003805A5

INDIENINGSNUMMER : 8900487

Internat. klassif.: G02B

Datum van verlening : 16 Juni 1992

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op het Verdrag van Parijs van 20 Maart 1883 tot bescherming van de industriële eigendom;

Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooien inzonderheid artikel 22;

Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen, verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooien, inzonderheid artikel 28;

Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Industriële Eigendom op 03 Mei 1989 te 11u30

BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : ADC TELECOMMUNICATIONS INC.
West 78th Street 4900, MINNEAPOLIS MINNESOTA 55435(VERENIGDE STATEN VAN AMERIKA)

vertegenwoordigd door : DEBRABANDERE René, BUREAU DE RYCKER, Arenbergstraat, 13 - B
2000 ANTWERPEN.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 20 jaar, onder voorbehoud van de betaling van de jaartaksen, voor : OPTISCHE SCHAKELAAR.

Prioriteit(en) 06.05.88 US USA 191014 19.01.89 US USA 300205

ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van juistheid van de beschrijving der uitvindingen en op eigen risico van de aanvrager(s).

Brussel, 16 Juni 1992
BIJ SPECIALE MACHTIGING :

WUYTS L.
Directeur.

Titel: Optische schakelaar.

De uitvinding heeft betrekking op optische-vezelver-
bindingsinrichtingen. Meer in het bijzonder heeft de uit-
vinding betrekking op organen om een aantal optische vezels
met organen voor het schakelen van optische koppelingen
5 tussen de vezels te verbinden.

In de communicatietechniek is het gebruik van opti-
sche vezels voor signaaloverdracht bekend. Ofschoon opti-
sche vezels talrijke voordelen bieden voor de conventionele
signaaloverdracht, doen zich bij optische vezeloverdracht-
10 stelsels bepaalde problemen voor. Zo vereisen bijvoorbeeld
optische vezels met bijzonder geringe diameter een zeer
nauwkeurige centrering teneinde overdrachts- en energie-
verliezen te vermijden. Dientengevolge zijn mechanische
inrichtingen, welke tot nu toe bekend waren voor het af-
15 sluiten of schakelen van geleiders, in het algemeen niet
geschikt om te worden toegepast bij optische vezels.

Om te voldoen aan de steeds toenemende vraag naar
optische-vezelstelsels zijn verbindingsinrichtingen en
schakelaars ten gebuik bij optische vezels ontwikkeld.
20 Een voorbeeld van een dergelijke verbindingsinrichting is
beschreven in een publikatie, getiteld "ST Series Multi-
Mode Fiber Optic Connectors, Light Guide Apparatus Data
Sheet," van AT&T Technologies, Inc., met een datum van 1985.
De verbindingsinrichting volgens de AT&T publikatie omvat
25 een keramische plug, welke een optische vezel opneemt en
vasthoudt. De plug wordt vastgehouden in een buigzame uit
een gespleten huls bestaande koppelinrichting. Een soort-
gelijke plug met een optische vezel wordt in de uit een ge-
spleten huls bestaande koppeling ingebracht, waarbij de
30 huls de pluggen axiaal gecentreerd houdt en waarbij de
tegenover elkaargelegen vezels optisch zijn gekoppeld. De
inrichting volgens de AT&T publikatie is geen eigenlijke
schakelaar doordat deze niet voorziet in organen voor het
op een selectieve wijze veranderen van optische koppelingen

tussen keuzen van paren van optische vezels.

Een optische-vezelschakelaar is weergegeven en beschreven in een publikatie, getiteld "Electro-Optic Products 'Moving Fiber' Switches Permit Greater System Predictability and Reliability", uitgegeven door Siecor Corporation. De Siecor-schakelaar toont een laterale schuiving van optische vezels.

Een ander voorbeeld van een optische schakelaar vindt men in het Amerikaanse octrooischrift nr. 4.033.669. In dit octrooischrift maakt een aantal evenwijdige staven een aantal vezels vast en centreert deze. De vezels (zoals de elementen 23, 25 en 27 in fig. 3 van het Amerikaanse octrooischrift) worden vastgehouden in de tussenruimte, welke wordt bepaald door tegenover elkaar gelegen oppervlakken van staven (zoals de staven 24a-24e in fig. 3 van het Amerikaanse octrooischrift). Zoals meer volledig in de tekst van dit octrooischrift beschreven, beïnvloedt de centrering van bepaalde staven en de beweging van de staven de centrering en de schakeling van de optische vezels.

Optische-vezelschakelaars zijn ook aangegeven in de Amerikaanse octrooischriften 4.245.885 en 4.229.068. Beide octrooischriften staan op naam van T.R.W., Inc. of Cleveland, Ohio, en tonen een constructie, waarbij een aantal staven een aantal interstitiële kanalen bepaalt, waarin optische vezels zijn ondergebracht.

In het Amerikaanse octrooischrift 4.245.885 zijn optische vezels 24 aangegeven, welke zijn ondergebracht in interstitiële kanalen 76, 78, 80, 82, 84 en 86. In het Amerikaanse octrooischrift 4.229.068 zijn de optische vezels in fig. 3 weergegeven als de elementen 93, 95, 97, 99, 101, 103, 105 en 107. De vezels zijn aangegeven in de interstitiële ruimten, welke worden bepaald tussen een gemeenschappelijke centrale staaf 46 en een aantal omtreksstaven 91. Een andere uitvoeringsvorm vindt men in fig. 6 van het Amerikaanse octrooischrift 4.229.068, waarbij de

optische vezels 176 zich bevinden in de interstitiële kanalen, welke worden bepaald tussen omtrekstaven 174 en een buitenhuls 178. In de Amerikaanse octrooischriften 4.245.885 en 4.229.068 vindt een schakeling tussen optische
5 vezels plaats door de vezelstelsels om een gemeenschappelijke as te roteren.

Niettegenstaande deze bekende koppelinrichtingen en schakelaars, bestaat er een steeds voortdurende vraag naar een verbeterde constructie van optische vezelkoppelinrichtingen en -schakelaars. Deze vraag is het gevolg van de
10 hoge kosten van vele bekende constructies. Optische vezel-schakelaars en -koppelinrichtingen moeten in massa worden vervaardigd op een wijze, waarbij geringe vervaardigingskosten aanwezig zijn, doch nog steeds een zeer goede werking van het uiteindelijke produkt mogelijk wordt gemaakt.
15 De werking van optische schakelaars wordt op een ernstige wijze schadelijk beïnvloed wanneer een schakelaar geen tegenover elkaar gelegen optische vezels binnen voorgescreven tolerantiegrenzen kan centreren. Verder is het wenselijk, dat een constructie het gebruik van optische koppelversterkingsmethoden (zoals het gebruik van brekingsindex aanpassingsfluida) mogelijk maakt om de optische
20 werking te verbeteren.

De vraag naar grote toleranties bij een optische
25 centrering kan het best worden begrepen wanneer wordt verwezen naar kleine afmetingen, welke men bij optische vezels aantreft. Zo kan bijvoorbeeld een optische vezel met enkelvoudige modus een buitendiameter van 125 micron hebben, en voorzien zijn van een optische kern met een diameter van
30 ongeveer 10 micron.

Om een zeer goede optische koppeling tussen tegenover elkaar opgestelde vezels te verschaffen, moeten de kernen van de vezels met een grote mate van tolerantie tegenover elkaar coaxiaal zijn gecentreerd. Waar bijvoorbeeld de assen van tegenover elkaar gelegen optische vezels
35

over één micron ten opzichte van elkaar zijn verschoven, stelt de decentrerings over één micron ongeveer één dB voor. Wat werking betreft komt 3 dB bij benadering overeen met een energieverlies van 50%. Het is algemeen onderkend, dat
5 decentrerings, welke groter zijn dan 3 micron, niet aanvaardbaar zijn. Tot nu toe zijn schakelaarconstructies, welke aan deze hoge mate van tolerantie kunnen voldoen, waarbij toch nog in het algemeen lage vervaardigingskosten behouden blijven, niet beschikbaar.

10 Overeenkomstig een voorkeursuitvoeringsvorm volgens de uitvinding wordt voorzien in een optische schakelaar voor een stelsel, waarbij signalen over een aantal optische vezels worden gevoerd. De schakelaar omvat een eerste en
15 tweede aantal optische vezels, waarbij elk van de vezels in een aansluitende eindigt. Er is een eerste schakellichaam aanwezig om de vezels van het eerste aantal in een stelsel met dichte pakking vast te houden en waarbij de aansluitenden in omtreksrichting om een gemeenschappelijke
20 eerste as zijn gelegen. Er is een tweede schakellichaam aanwezig om de vezels van het tweede aantal in een tweede stelsel vast te houden. De eerste en tweede stelsels worden zodanig gekozen, dat tenminste een gedeelte van de aansluitenden van de vezels van het eerste aantal optisch kan
25 worden gekoppeld met de aansluitenden van tenminste één van de vezels van het tweede aantal wanneer het eerste stelsel in hoekrichting om de eerste as in één van een aantal in hoekrichting verschoven posities wordt verplaatst.

Verder wordt tenminste één van de vezels van het eerste stelsel optisch met verschillende vezels van het
30 tweede stelsel gekoppeld wanneer het eerste stelsel zich bevindt in één van tenminste twee van de hoekverplaatsingsposities. Er is een centreermechanisme aanwezig om het eerste stelsel met het tweede stelsel te centreren, waarbij het eerste stelsel naar één van het aantal in hoekrichting
35 verschoven posities beweegbaar is.

De uitvinding zal onderstaand nader worden toegelicht onder verwijzing naar de tekening. Daarbij toont:

fig. 1 een dwarsdoorsnede en bovenaanzicht van een optische schakelaar volgens de uitvinding;

5 fig. 2 een vergrote afbeelding van tegenover elkaar gelegen vezelstelsels van een schakelaar volgens de uitvinding;

 fig. 3 een doorsnede beschouwd over de lijn III-III van fig. 2;

10 fig. 4 een doorsnede beschouwd over de lijn IV-IV van fig. 2;

 fig. 5 een afbeelding overeenkomende met die volgens fig. 2 van een andere uitvoeringsvorm volgens de uitvinding;

15 fig. 6 een doorsnede beschouwd over de lijn VI-VI van fig. 5;

 fig. 7 een doorsnede beschouwd over de lijn VII-VII van fig. 5;

 fig. 8 een schematische voorstelling, welke de rotatiepositionering van optische vezels in een schakelaar volgens de uitvinding toont;

20 fig. 9 een perspectivisch aanzicht volgens de uitvinding, waarbij schakellichamen zijn aangegeven, welke worden vastgehouden door een uit een gespleten huls bestaande koppelinrichting;

25 fig. 10 een afbeelding overeenkomende met die volgens de figuren 2 en 5 van een andere uitvoeringsvorm volgens de uitvinding;

 fig. 11 een doorsnede beschouwd over de lijn XI-XI van fig. 10;

30 fig. 12 een doorsnede beschouwd over de lijn XII-XII van fig. 10;

 fig. 13 een afbeelding overeenkomende met die van de figuren 2, 5 en 10 van weer een andere uitvoeringsvorm volgens de uitvinding;

35 fig. 14 een doorsnede beschouwd over de lijn XIV-XIV van fig. 13; en

fig. 15 is een doorsnede beschouwd over de lijn XV-XV van fig. 13.

Onder verwijzing naar de figuren van de tekening waarin overeenkomstige elementen van overeenkomstige ver-
5 wijzingen zijn voorzien, zal thans een beschrijving worden gegeven van een voorkeursuitvoeringsvorm volgens de uitvinding, en wel onder verwijzing naar de optische schakelaar 10. De schakelaar 10 omvat een eerste schakellichaam 12 en een tweede schakellichaam 14.

10 Elk van de schakellichamen 12, 14 is identiek en heeft de vorm van een keramische plug met een in het algemeen cilindrische configuratie. Door de lichamen 12 en 14 strekken zich in axiale richting boringen 16 respectievelijk 18 uit. De lichamen 12 en 14 eindigen in respectieve
15 axiale eindvlakken 12' en 14'.

Zoals aangegeven in fig. 1 zitten de boringen 16 en 18 voor grote gedeelten 16', 18' en smalle gedeelten 16", 18". De diameter van de boringen 16" en 18" is zodanig, dat
zoals later zal worden beschreven, deze met geringe tole-
20 rantie vezeloptische stelsels kunnen opnemen. De boringsgedeelten 16' en 18' zijn vergroot om het inbrengen van optische vezels in de boringen 16, 18 te vereenvoudigen.

Bij een eerste voorkeursuitvoeringsvorm volgens de uitvinding is elk van de schakellichamen 12 en 14 voorzien
25 van eerste en tweede stelsels 22, 23, respectievelijk van optische vezels. Bij de voorkeursuitvoeringsvorm omvat elk van de eerste en tweede stelsels 22, 23 drie optische vezels.

Thans zullen onder verwijzing naar de figuren 2-4
30 de optische vezelstelsels 22, 23 voor de eerste voorkeursuitvoeringsvorm worden beschreven. In fig. 2 bestaat het eerste stelsel 22 uit drie optische vezels 40, 41 en 42. Het eerste stelsel 22 wordt in het gereduceerde boringsgedeelte 16" van het eerste schakellichaam 12 opgenomen. Een
35 soortgelijke tweede stelsel 23 van drie optische vezels

40', 41' en 42' bevindt zich, als aangegeven, in het gereduceerde boringsgedeelte 18" van het tweede schakellichaam 14. In fig. 2 is de afstand tussen de tegenover elkaar gelegen schakellichamen 12 en 14 overdreven voorgesteld.

5 Zoals het best uit de figuren 3 en 4 blijkt, wordt elk van de stelsels 22 en 23 zodanig gekozen, dat de optische vezels 40-42 en 40'-42' in het stelsel met dichte pakking zijn opgesteld, waarbij elk van de vezels dicht naast elkaar zijn gelegen. In de praktijk variëren de diameters van de optische vezels binnen een voorafbepaald vervaardigingstolerantiegebied. De boringen 16" en 18" hebben zodanige opmetingen, dat deze een stelsel van de grootste vezels van een voorafbepaald tolerantiegebied kunnen opnemen. Indien vezels met kleinere diameters (doch
10 nog steeds binnen het tolerantiegebied) worden ingebracht, kan tussen tegenover elkaar gelegen vezels een kleine spleet aanwezig zijn. De hier en in de conclusies gebruikte uitdrukking "dicht naast elkaar gelegen" betekent, dat tegenover elkaar gelegen vezels direct contact met elkaar
15 maken of over niet meer dan een spleet van elkaar zijn gescheiden, die een gevolg is van een variatie van vezeldiameters binnen het voorafbepaalde tolerantiegebied. Teneinde een slechte optische werking te vermijden, dient het tolerantiegebied zodanig te worden gekozen, dat een dergelijke
20 "spleet kleiner is dan 3 micron en bij voorkeur minder is dan 1 micron. Dit ligt binnen de huidige technologie, volgens welke optische vezels kunnen worden vervaardigd met buitendiameters, welke binnen plus of minus 0,3 micron tot twee micron liggen.

30 Zoals aangegeven, eindigen de vezels 40-41 in in het algemeen planaire aansluiteinden 40a, 41a en 42a. Op een soortgelijke wijze eindigen de vezels 40' - 42' in de uiteinden 40a'-41a'-42a'. De uiteinden 40a-41a en 40a'-42a' staan in het algemeen loodrecht op de longitudinale assen van de
35 optische vezels en de assen X-X en Y-Y van de schakelli-

chamen 12 en 14.

Zoals weergegeven in de figuren 3 en 4, zijn de optische vezels 40-41 en 40'-41' zodanig opgesteld, dat de eindgedeelten 40a-42a en 40a'-42a' in omtreksrichting om de gemeenschappelijke eerste respectievelijk tweede assen X-X en Y-Y zijn gelegen. Zoals aangegeven in fig. 5 ligt de as X-X centraal in de tussenruimte, welke wordt bepaald door de tegen elkaar rustende optische vezels 40-42. Op een soortgelijke wijze, en zoals is weergegeven in fig. 4, ligt de as Y-Y centraal binnen de tussenruimte, welke wordt bepaald tussen de tegenover elkaar gelegen oppervlakken van de optische vezels 40'-42'.

Zoals weergegeven in fig. 8, bepalen de assen van de optische vezels een driehoek A met de gemeenschappelijke assen, zoals de as X-X, uit de centraal binnen de driehoek ligt. In fig. 8 zijn de vezels 40-42 aangegeven in eerste posities, welke zijn aangeduid door getrokken lijnen, en in over 60° geroteerde posities, welke zijn aangegeven met stippellijnen. De afstand vanaf de as van elke optische vezel tot de gemeenschappelijke as wordt benaderd door de volgende formule: $d = 2r/3^{\frac{1}{2}}$, waarbij d de afstand vanuit de gemeenschappelijke as tot de as van de optische vezel is en r de straal van de optische vezel is.

Het onderhouden van nauwe toleranties bij de schakellichamen 12 en 14 is van groot belang voor een succesvolle werking volgens de uitvinding. Bij een voorkeursuitvoeringsvorm (waarbij drie optische vezels zoals de vezels 40-42 worden gebruikt) bezitten de vezels diameters van ongeveer 125 micron. Bij stelsels, zoals die, weergegeven in fig. 3 en 4, hebben de schakellichamen 12 en 14 bij voorkeur binnendiameters van 0,269 mm met een tolerantie van -0 mm en +0,001 mm. Bij een voorkeursuitvoeringsvorm zullen de schakellichamen 12 en 14 een buitendiameter van 2,5 mm (plus of minus 0,0005 mm) hebben en een concentriciteit van de as van de inwendige boring ten opzichte van

de buitendiameter bezitten, welke binnen één micron ligt. Bij voorkeur bestaan de schakellichamen 12 en 14 uit keramisch materiaal. Keramische cilindrische lichamen met afmetingen, zoals beschreven, kunnen door keramische industrieën worden vervaardigd en kunnen worden verkregen bij Kyocera Corp., Japan, als de onderdelen FCR-2 in de brochure van deze firma "Fiber Optic Component Parts" van 1988.

Wanneer de stelsels 22 en 23 in de respectieve schakellichamen 12 en 14 zijn aangebracht en daarmee zijn verbonden, worden de schakellichamen 12 en 14 door middel van een huls 30 coaxiaal gecentreerd gehouden. Zoals aangegeven in de figuren 1-9 omgeeft de huls 30 een buitenoppervlak van de beide schakellichamen 12 en 14. De buiteneinden 12" en 14" van de schakellichamen 12 en 14 strekken zich in axiale richting uit de hulzen 30 uit. De huls 30 bestaat bij voorkeur uit een keramische gespleten huls met een zich in axiale richting uitstreckende spleet 31 (weergegeven in fig. 9), die zich langs de huls uitstrekt. Een voorbeeld hiervan vindt men bij element TCS-Type in het bovengenoemde Kyocera-bulletin.

Wanneer de schakellichamen 12 en 14 in de huls 30 zijn ondergebracht en de vlakken 12' en 14' tegenover elkaar liggen, zijn de assen X-X en Y-Y colineair gecentreerd. Voorts kunnen elk van de lichamen 12 en 14 binnen de huls 30 roteren en in axiale richting binnen de huls 30 geleiden.

Er is een eerste O-ring 32 aanwezig, welke het schakellichaam 12 omgeeft. De O-ring 32 bevindt zich tegenover de huls 30. Op een soortgelijke wijze is een tweede O-ring 34 aanwezig, welke het tweede schakellichaam 14 en de tegenover gelegen huls 30 omgeeft. Een buis 36, bij voorkeur van glas of een ander keramisch materiaal, omgeeft de huls 30 en de O-ringen 32 en 34. De buis 36 is in het algemeen coaxiaal met de huls 30 en coaxiaal met de schakellichamen 12 en 14. De O-ringen 32 en 34 worden ge-

bruikt om een vloeistofdichte afdichting in de schakellichamen 12 respectievelijk 14 en de buis 36 te verschaffen, waarbij toch een relatieve axiale en rotationele beweging van de schakellichamen 12 en 14 kan plaatsvinden.

5 Er is een eerste pakking 46 aanwezig, welke het vrije uiteinde 12" omgeeft, en een tweede pakking 48, welke het vrije uiteinde 14" omgeeft. De pakkingen 46 en 48 zijn via geschikte middelen met de respectieve schakellichamen 12 en 14 verbonden. Elk van de pakkingen 46 en 48 bezit radiale flenzen 46' en 48'. Aan één zijde van de radiale flenzen 46' en 48' omvat elk van de pakkingen 46 en 48 eerste cilindrische gedeelten 46a, 48a, welke zich uitstrekken in het volume, bepaald tussen de tegenover elkaar gelegen oppervlakken van de buis 36 en de respectieve schakellichamen 12 en 14. Tweede cilindrische gedeelten 46b en 48b strekken zich vanuit de flenzen 46' en 48' aan 10 zijden daarvan tegenover de buis 36 uit.

15 De cilindrische gedeelten 46b en 48b zijn voorzien van omtrekspleuven 46b' en 48b', welke in het algemeen cirkelvormige, buigzame membranen 50 respectievelijk 52 20 opnemen. Een omtreksrand van het membraan 50 wordt opgenomen in een gleuf 54 van een eerste steun 56. Op een soortgelijke wijze wordt een omtreksrand van het membraan 52 opgenomen in een gleuf 58 van een tweede steun 60.

25 De steun 56 kan met elk stationair voorwerp worden verbonden of met een handgreep zijn verbonden. De steun 60 kan op een soortgelijke wijze zijn verbonden. Indien bijvoorbeeld de steun 56 met een stationair voorwerp is verbonden en de steun 60 met een handgreep is verbonden, 30 kunnen de schakellichamen 12 en 14 ten opzichte van elkaar worden geroteerd door een bedienende persoon, welke de met de steun 60 verbonden handgreep manipuleert en de steun 60 om de hartlijn daarvan roteert. Membranen 50 en 52 maken een relatieve universele beweging tussen de steunen 56 en 60 35 mogelijk, terwijl wordt toegestaan, dat de huls 30 en de buis 36 de schakellichamen 12 en 14 in het algemeen

coaxiaal gecentreerd houden.

Zoals weergegeven in de figuren 3 en 4, zijn de stelsels 22 en 23 spiegelbeelden. Wanneer namelijk de stelsels tegenover elkaar worden opgesteld onder een bepaalde hoekcentrering, zal het optische vezelvlak 40a tegenover het vlak 40a' zijn gelegen. Op een soortgelijke wijze zal het vlak 41a tegenover het vlak 41a' zijn gelegen en het vlak 42a tegenover het vlak 42a'. Wanneer de vezels zich op een kleine afstand tegenover elkaar bevinden, zijn zij optisch gekoppeld.

Om de optische overdracht te verbeteren wordt in het volume 100 (weergegeven in fig. 2) tussen de tegenover elkaar gelegen vlakken 14' en 12' een brekingsindex-aanpassingsfluidum gebracht. O-ringen 32 en 34 zorgen ervoor, dat het brekingsindex-aanpassingsfluidum in de schakelaar 10 blijft. Men kan op de uiteinden van de vezels ook of daarnaast een antireflecterende bekleding aanbrengen. Het zal duidelijk zijn, dat brekingsindex-aanpassingsfluida en antireflecterende bekledingen geen deel van de uitvinding op zichzelf vormen en in de handel verkrijgbaar zijn.

Met de structuur volgens de uitvinding, als beschreven, zullen thans de voordelen van de uitvinding worden besproken. De schakellichamen 12 en 14 zijn namelijk ten opzichte van elkaar roteerbaar naar één van een aantal in hoekrichting verplaatste posities. In één van deze posities zijn de vlakken 40a, 40a'; 41a, 41a'; en 42, 42a' optisch gekoppeld. Door het eerste schakellichaam 12 in rechtse zin (ten opzichte van de afbeelding van het schakellichaam 14 in fig. 4) over 120° te roteren treedt een optische omschakeling op, welke ertoe leidt, dat de vezelparen 40, 41'; 41, 42' en 42, 40' optisch zijn gekoppeld. Een verdere rotatie over 120° leidt ertoe, dat de vezelparen 40, 42'; 41, 40' en 42, 40' optisch zijn gekoppeld.

Volgens de uitvinding worden met de daardoor verkregen stelsels met dichte pakking inherente problemen,

welke zich bij de bekende optische schakelaars voordoen, opgelost. Bekende optische schakelaars vereisten namelijk een bijzonder zorgvuldige constructie en werking om de grote tolerantie te verzekeren, welke nodig is voor een coaxiale centrering tussen tegenover elkaar opgestelde optische vezels opdat de gewenste optische koppeling werd verkregen. Zoals eerder is vermeld konden optische vezels, met een axiale decentrering van 3 micron een energieverlies van 50% vertonen, hetgeen onacceptabel was.

10 Met de inrichting volgens de uitvinding en de afmetingen, als beschreven, wordt een relatieve rotatie van de schakellichamen 12 en 14 over 1 graad om de hartlijnen X-X en Y-Y omgezet in een verplaatsing van bij benadering 1 micron van de hartlijn van de optische vezel. Indien derhalve de hoekverplaatsing tot binnen 1 graad van rotatie kan worden geregeld, kan de axiale verplaatsing van de optische vezels met een nauwkeurigheid van minder dan ongeveer 1 micron worden geregeld. Een tolerantie van 1 micron is voor optische overdracht zeer aanvaardbaar.

20 Het besturen van rotatie-elementen binnen een hoekverplaatsing met een waarde van 1 graad, ligt binnen het bereik van de vakman. In de handel verkrijgbare stapmotoren kunnen bijvoorbeeld met discrete incrementen van fracties van graden roteren. De stelsels met dichte pakking houden de afstand tussen de hartlijnen van de optische vezels en de gemeenschappelijke hartlijnen zo klein mogelijk. Terwijl een verplaatsing ten opzichte van de gemeenschappelijke hartlijnen nodig is om een omschakeling tot stand te brengen, is het tot een minimum terugbrengen van de verplaatsing van belang aangezien dit tot een minimum terugbrengen decentrering van tegenover elkaar gelegen optische vezels belet. Zoals vermeld, wordt bij een centrering met dichte pakking een betrekkelijk grote hoekverplaatsing omgezet in slechts een kleine omtreksverplaatsing van de vezels.

35 De figuren 5 - 7 tonen andere uitvoeringsvormen vol-

gens de uitvinding. In fig. 5 zijn het eerste schakel-
lichaam 12 en het tweede schakellichaam 14 voorzien van
boringsgedeelten 16a" en 18a", welke voldoende groot zijn
om zeven optische vezels in het in de figuren 6 en 7 afge-
5 beelde stelsel op te nemen.

Het eerste stelsel 122 omvat de vezels 140-146. Het
tweede stelsel 123 omvat de vezels 140'-146'. De hartlijn
van de vezel 146 is coaxiaal met de as X-X van het schakel-
lichaam 12. Op een soortgelijke wijze is de hartlijn van de
10 vezel 146' coaxiaal met de as Y-Y van het schakellichaam 14.
De vezels 140-145 zijn in de omtreksrichting om de vezel
146 op een afstand van elkaar gelegen, waarbij de langs de
omtrek opgestelde vezels 140-145 dicht naast elkaar zijn
gelegen ten opzichte van de daarop aansluitende vezels en
15 de vezel 146. De vezels 141' tot en met 146' zijn in een
identiek stelsel op een soortgelijke wijze opgesteld. Als
gevolg daarvan kunnen wanneer de vezels op deze wijze in de
bijbehorende respectieve stelsels zijn ondergebracht en de
schakellichamen 12 en 14 coaxiaal ten opzichte van elkaar
20 zijn gecentreerd, paren vezels 140-145 met vezels van
140'-145' op een selectieve wijze worden omgeschakeld door
het schakellichaam 12 roteerbaar ten opzichte van het scha-
kellichaam 14 in te stellen. De vezels 146 en 146' zijn
onafhankelijk van de relatieve rotatiepositie van de scha-
25 kellichamen 12 en 14 optisch geschakeld.

De figuren 10-12 tonen een verdere andere uitvoe-
ringsvorm. In fig. 10 zijn een eerste schakellichaam 12 en
een tweede schakellichaam 14 voorzien van boringsgedeelten
16b" en 18b", waarvan de afmetingen voldoende groot zijn om
30 elk van de boringsgedeelten twee optische vezels in de in
de figuren 11 en 12 afgebeelde stelsels op te nemen.

Het eerste stelsel 222 omvat de vezels 240 en 241.
Het tweede stelsel 223 omvat de vezels 240' en 241'. De
vezels in de eerste en tweede stelsels zijn dicht naast el-
35 kaar gelegen met een dichte pakking en passen nauwsluitend

in de boringen 16b" en 18b". In de figuren 10-12 kunnen de vezels worden geschakeld door de lichamen 12 en 14 ten opzichte van elkaar om de as X-X en Y-Y te roteren.

De uitvoeringsvorm volgens de figuren 10-12 is van
5 bijzonder nut doordat de schakelaar op een geschikte wijze is aangepast voor een "A of B" of "IN/UIT"-schakelaar. Zo kan bijvoorbeeld een van de vezels in het stelsel 222 (bijvoorbeeld de vezel 241) een niet echte vezel zijn. Dat wil zeggen, dat de vezel 241 niet met een optisch over-
10 drachtstelsel is verbonden. De nagebootste vezel 241 wordt in de boring 16b" gebracht om de vezel 240 tegen het oppervlak van de boring 16b" te drukken en wel zodanig, dat de hartlijn van de vezel 240 evenwijdig is aan en op een afstand ligt van de as X-X. Bij een dergelijke constructie
15 is de uitvoeringsvorm volgens fig. 10 een "A of B"-schakelaar, waarbij de vezel 240 afwisselend optisch kan worden gekoppeld met de vezel 240' (de "A"-vezel) of de vezel 241' (de "B"-vezel) of eventueel kan worden afgeschakeld. Aan-
gezien de vezel 241 niet met een optisch overdrachtstelsel
20 is verbonden, voert deze geen signalen zelfs indien deze optisch met een van de vezels 240' of 241' is gekoppeld.

Voorts heeft onder gebruik van een nagebootste vezel in het stelsel 223 (bijvoorbeeld de vezel 241') de inrichting volgens fig. 10 een "IN/UIT"-schakelaar. De schakelaar
25 bevindt zich in de "IN"-positie wanneer de vezels 240 en 240' optisch zijn gekoppeld. De schakelaar bevindt zich in de "UIT"-positie wanneer de vezel 240 en 240' niet optisch zijn gekoppeld.

Bij de toepassing van nagebootste vezels, zoals in
30 de voorafgaande alinea's is omschreven, worden deze vezels als positioneerorganen gebruikt om de andere vezels in de juiste positie in het gewenste stelsel te houden. Eventuele andere positioneerorganen dan nagebootste vezels kunnen worden gebruikt om de andere vezels in de gewenste positie
35 daarvan te brengen. Zo kan bijvoorbeeld als een alternatief voor nagebootste vezels een niet-optische vezeldraad met

08900487

een geschikte afmeting of een hechtmiddel of een andere plug worden gebruikt om de vezels in de gewenste positie daarvan te drukken. De positioneerorganen drukken de actieve vezel (dat wil zeggen de vezel, welke met het opti-
5 sche overdrachtstelsel is verbonden) tegen de wand van de boring. Hierdoor wordt de hartlijn van de vezel op de juiste wijze voor omschakeling gecentreerd. Teneinde een juiste omschakelcentrering te verkrijgen, is de boring van de schakellichamen zo klein mogelijk voor het opnemen van
10 de actieve vezel en positioneerorganen, waarbij de vezel iets buiten de hartlijn van de boring wordt gehouden.

Bij de uitvoeringsvorm volgens de figuren 10-12 zijn twee vezels in elk van de boringen 16b" en 18b" aangegeven. Een zeer nuttige vorm van de uitvoeringsvorm volgens
15 fig. 10-12 zou vier vezels in elk van de boringen 16b" en 18b" omvatten. De vier vezels zouden twee actieve vezels (dat wil zeggen twee vezels, welke met een optisch overdrachtstelsel zijn verbonden) en twee nagebootste vezels omvatten. In elk tegenover elkaar opgesteld stelsel zijn de
20 nagebootste en actieve vezels afwisselend in het stelsel gecentreerd. Een dergelijke inrichting vormt een IN/UIT-schakelaar voor twee vezelparen. Zoals reeds is opgemerkt kunnen de nagebootste vezels worden vervangen door niet-optische vezeldraden of andere positioneerorganen.

Boven is de toepassing van nagebootste vezels bij de uitvoeringsvorm volgens de figuren 10-12 en in een stel-
25 sel met vier vezels beschreven. Deze beschrijving is illustratief. Nagebootste vezels (of andere niet-optische positioneerorganen) kunnen bij de andere uitvoeringsvormen
30 volgens de uitvinding worden toegepast. Zo kunnen bijvoorbeeld bij de uitvoeringsvorm volgens de figuren 5-6 alle vezels op één na (bijvoorbeeld de vezel 140) in het stelsel 122 nagebootste vezels of andere positioneerorganen zijn. In het stelsel volgens fig. 12 kunnen de vezels 140'-145'
35 optische overdrachtvezels zijn. Deze combinatie leidt tot

08903487

een schakelaar met zes posities, waarbij, bij een rotatie, de vezel 140 optisch met een van de vezels 140'-145' wordt gekoppeld. Voor het verkrijgen van een schakelaar met vijf posities, kan een van de vezels 140'-145' nagebootste
5 vezels zijn.

De figuren 13-15 tonen een "1-bij-3"-schakelaar waarbij andere positioneerorganen dan een nagebootste vezel worden gebruikt. Bij deze uitvoeringsvorm bevindt zich een enkele optische vezel 340 in de boring 16c". De positio-
10 neerorganen 341 drukken de vezel 340 tegen het oppervlak van het lichaam 12, waarin zich de boring 16c" bevindt. Bij deze uitvoeringsvorm bestaan de positioneerorganen 341 uit een elastomere plug, welke de vezel 340 tegen de wand van de boring 16c" houdt en welke de vezel 340 buiten een coaxiale
15 centrering met de as X-X houdt. De elastomere plug 341 legt de positie van de vezel 340 tegen de wand van de boring 16c" vast. (Als een alternatief voor de elastomere plug kunnen de positioneerorganen bestaan uit twee nagebootste vezels. Deze constructie lijkt dan op die volgens fig. 3, waarbij de vezel 40 actief is en de vezels 41, 42 nage-
20 bootste vezels zijn).

Het stelsel 323 van vezels in het lichaam 14 is identiek aan dat volgens fig. 4. De drie vezels 340', 341', 342' zijn namelijk in een driehoekig stelsel opgesteld. De
25 drie vezels 340', 341', 342' liggen dicht naast elkaar, waarbij elk van de drie vezels met elkaar samenwerken om alle drie de vezels in een vaste centrering te houden met de vezels 340', 341', 342', die tegen de wand van de boring 180" worden gedrukt. Derhalve werken elke twee vezels 340',
30 341', 342' als de positioneerorganen voor de derde van de vezels 340'- 342'.

De gehele constructie is een "1-bij-3"-schakelaar, waarbij de vezel 340 met één van de vezels 340'-342' kan worden gekoppeld. De constructie volgens de figuren 13-15
35 kan worden gewijzigd in een "1-bij-2"-schakelaar door een-

08900487

- 17 -

voudig één van de vezels 340'-342' een nagebootste vezel uit te voeren (of één van de vezels 340'-342' door alternatieve positioneerorganen te vervangen).

Conclusies.

1. Optische schakelaar (10) voor een stelsel waarin signalen over een aantal optische vezels worden gevoerd, welke schakelaar omvat:
een eerste aantal signaaloverdragende optische vezels (40, 41, 42), die elk bij een afsluiteind (40a, 41a, 42a) eindigen;
een tweede aantal signaaloverdragende optische vezels (40', 41', 42'), die elk bij een afsluiteind (40a', 41a', 42a') eindigen; waarbij de vezels (40, 41, 42) van het eerste aantal aangebracht zijn in een dicht gepakte bundel die een eerste stelsel (22) omvat waarin de afsluiteinden (40a, 41a, 42a) van de vezels (40, 41, 42) ten minste gedeeltelijk rondom een gemeenschappelijke eerste as (X-X) geplaatst zijn; waarbij de vezels (40', 41', 42') van het tweede aantal in een tweede stelsel (23) zijn aangebracht;
uitlijnmiddelen (30) voor het uitlijnen van het eerste stelsel (22) met het tweede stelsel (23) en met het eerste stelsel (22) beweegbaar ten opzichte van het tweede stelsel (23) naar een aantal in hoekrichting verplaatste posities rond de eerste as (X-X); waarbij het eerste en het tweede stelsel (22, 23) onderling zo zijn uitgevoerd dat ten minste een van de afsluiteinden

(40a,41a,42a) van de vezels (40,41,42) van het eerste aantal optisch gekoppeld is met een afsluiteind (40a',41a',42a') van ten minste een van de vezels (40',41',42') van het tweede aantal wanneer het eerste stelsel (22) rond de eerste as (X-X) over een hoek verplaatst wordt naar een eerste in hoekrichting verplaatste positie en niet met een vezel (40',41',42') van het tweede stelsel (23) gekoppeld is wanneer het eerste stelsel (22) naar aan andere in hoekrichting verplaatste positie gebracht wordt.

2. Optische schakelaar volgens conclusie 1, waarbij de vezels (40',41',42') van het tweede aantal met de afsluiteinden (40a',41a',42a') van de vezels (40',41',42') van het tweede aantal ten minste gedeeltelijk in omtreksrichting om een gemeenschappelijke tweede as (Y-Y) geplaatst zijn en waarbij de uitlijnmiddelen (30) gekozen zijn om de eerste as (X-X) te sluiten in colineaire uitlijning met de tweede as (Y-Y) gehouden wordt.

5. Optische schakelaar volgens conclusie 3 omvattende een schakellichaam (12) met een eindvlak (12') en een boring (16") die zich door het lichaam (12) en het vlak (12') uitstrekt, waarbij de boring (16") bij dat vlak (12') zodanige inwendige afmetingen in dwarsdoorsnede bezit dat zij de maximale uitwendige dwarsdoorsnede-afmetingen van het eerste stelsel (22) benaderen, waarbij de vezels (40,41,42) van het eerste aantal in de boring (16") in het dicht gepakte stelsel (22) geplaatst zijn.

10. Optische schakelaar voor een stelsel waarin signalen over een aantal optische vezels worden gevoerd omfattende een eerste aantal signaaloverdragende optische vezels (40,41,42), die elk bij een afsluiteind (40a,41a,42a) eindigen; een tweede aantal signaaloverdragende optische vezels (40',41',42'), die elk bij een afsluiteind (40a',41a',42a') eindigen;

een eerste schakellichaam (12) met een eerste eindvlak (12') en een eerste boring (16") die zich door dit lichaam (12) bij dit vlak (12') uitstrekt, waarbij het eerste aantal vezels (40,41,42) in de eerste boring (16") geplaatst is in een bundel in een zij-aan-zij tegen elkaar liggend verband, met de afsluiteinden van de vezels (40,41,42) aangebracht in een eerste stelsel (22) in omtreksrichting rond een gemeenschappelijke eerste as (X-X) bij het eerste eindvlak (12');

een tweede schakellichaam (14) met een tweede eindvlak (14') en een tweede boring (18") die zich door dat lichaam (14) bij dat tweede eindvlak (14') uitstrekt, waarbij het tweede aantal vezels (40',41',42') in de tweede boring (18") geplaatst is in een zij-aan-zij tegen elkaar liggend verband met de afsluiteinden (40a',41a',42a') van de vezels (40',41',42') aangebracht in een tweede stelsel (23) in omtreksrichting rond een gemeenschappelijke tweede as (Y-Y) bij het tweede eindvlak (14');

uitlijnmiddelen (30) voor het uitlijnen van het eerste schakellichaam (12) met het tweede schakellichaam (14) en met de eerste en tweede as (X-X,Y-Y) in lijn, en met het eerste lichaam (12) beweegbaar ten opzichte van het tweede lichaam (14) naar

een aantal in hoekrichting verplaatste posities rond de assen (X-X, Y-Y); waarbij het eerste en het tweede stelsel (22, 23) onderling zodanig zijn uitgevoerd dat ten minste een van de afsluiteinden (40a, 41a, 42a) van de vezels (40, 41, 42) van het eerste aantal optisch gekoppeld is met een tegenover gelegen afsluiteind (40a', 41a', 42a') van een vezel (40', 41', 42') van het tweede aantal wanneer het eerste stelsel (22) over een hoek verplaatst wordt rond de eerste as (X-X) naar elk van een aantal in hoekrichting verplaatste posities, waarbij ten minste een van de vezels (40, 41, 42) van het eerste stelsel (22) optisch gekoppeld is met verschillende vezels (40', 41', 42') van het tweede stelsel (23) wanneer het eerste stelsel (22) geplaatst wordt in een van ten minste twee van de in hoekrichting verplaatste posities.

22. Optische schakelaar omvattende

een eerste signaaloverdragende optische vezel (240) die bij een eerste afsluiteind (240a) eindigt;

een tweede signaaloverdragende optische vezel (240') die bij een tweede afsluiteind (240a') eindigt;

een eerste lichaam (12) met een eerste binnenvlak dat een eerste boring (16b") bepaalt die zich uitstrekt door een eerste eindvlak (12') van het eerste lichaam;

een tweede lichaam (14) met een tweede binnenvlak dat een tweede boring (18b") bepaalt die zich uitstrekt door het tweede eindvlak (14') van het tweede lichaam;

uitlijnmiddelen (30) voor het uitlijnen van het eerste lichaam (12) met het tweede lichaam (14) in een tevoren bepaalde axiale

uitlijning met het eerste eindvlak (12') tegenover het tweede eindvlak (14') en met de eerste en tweede boring (16b", 18b") in een in het algemeen coaxiale uitlijning geplaatst en met elkaar samenwerkend om een rotatieas te bepalen voor een relatieve rotatie van het eerste en het tweede lichaam (12,14) rond assen (X-X,Y-Y) van de eerste en tweede boringen (16b",18b"), waarbij het eerste en tweede lichaam (12,14) ten opzichte van elkaar verdraaibaar zijn door ten minste een van beide lichamen (12,14) rond de rotatieas roteren; waarbij ten minste de eerste vezel (240) in de eerste boring (16b") geplaatst is tegen het eerste binnervlak met een as van de eerste vezel (240) op afstand van de rotatieas (X-X); waarbij ten minste de tweede vezel (240') in de tweede boring (18b") geplaatst is tegen de tweede binnenwand met een as van de tweede vezel (240') op afstand van de rotatieas (Y-Y); waarbij de eerste en tweede optische vezels (240,240') onderling op afstand van de rotatieassen (X-X,Y-Y) gelegen zijn om deze vezels (240,240') optisch te koppelen wanneer de eerste en tweede lichamen (12,14) ten opzichte van elkaar geroteerd worden naar een tevoren bepaalde positie en om deze vezels (240,240') te ontkoppelen wanneer zij uit deze positie gedraaid worden.

23. Optische schakelaar volgens conclusie 22 waarbij de eerste vezel (240) tegen het oppervlak geplaatst is door een optische vezel (241) in de boring (16b") die de eerste vezel (240) tegen de boring (16b") aandrukt.

24. Optische schakelaar volgens conclusie 22, waarbij de tweede vezel (240') tegen het vlak geplaatst wordt door een

vezel (241') in de boring (18b") die de tweede vezel (240') tegen dat vlak aandrukt.

27. Optische schakelaar volgens conclusie 22 waarbij de eerste vezel (240) er een is van het eerste aantal vezels, waarbij de vezels van het eerste aantal zodanig aangebracht zijn dat zij tegen het eerste binnenvlak zijn aangedrukt.

28. Optische schakelaar volgens conclusie 27, waarbij de tweede vezel (240') er een is van het tweede aantal vezels, waarbij de vezels van het tweede aantal zodanig zijn aangebracht dat zij zijn aangedrukt tegen het tweede binnenvlak.

29. Optische schakelaar voor een stelsel waarin signalen over een aantal optische vezels worden overgedragen, welke schakelaar omvat:

een eerste signaaloverdragende optische vezel (340) die met het eerste afsluiteind (340a) ervan geplaatst is op korte afstand van een eerste tevoren bepaalde as (X-X) en met de eerste optische vezel (340) draaibaar rond die eerste as (X-X);
middelen voor het vasthouden van een tweede signaaloverdragende optische vezel (340');

uitlijnmiddelen (30) voor het uitlijnen van de eerste vezel (340) met de tweede vezel (340') en met de eerste vezel (340) draaibaar rond de as (X-X) tussen ten minste een eerste en een tweede over een hoek verplaatste positie waarbij het eerste afsluiteind (340a) nauwkeurig op korte afstand van de eerste as (X-X) gehouden wordt; waarbij de eerste en tweede afsluiteinden (340a, 340a') op een cooperatieve wijze uitgelijnd zijn om optisch gekoppeld te zijn wanneer de eerste vezel (340) over

een hoek verplaatst wordt rond de eerste as (X-X) naar de eerste over een hoek verplaatste positie en waarbij de eerste en tweede afsluiteinden (340a,340a') optisch ontkoppeld zijn wanneer de eerste vezel (340) over een hoek verplaatst wordt rond de eerste as (X-X) naar de tweede over een hoek verplaatste positie.

30. Optische schakelaar volgens conclusie 29 waarbij de tweede optische vezel (340') met het tweede afsluiteinde (340a') op korte afstand gelegen van een tevoren bepaalde tweede as (Y-Y) gehouden wordt, waarbij de uitlijnmiddelen (30) gekozen zijn om de eerste as (X-X) in een colineaire uitlijning te houden met de tweede as (Y-Y).

FIG. 8

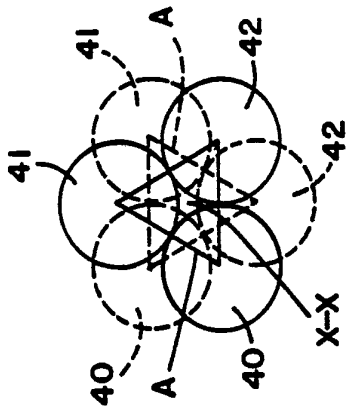


FIG. 9

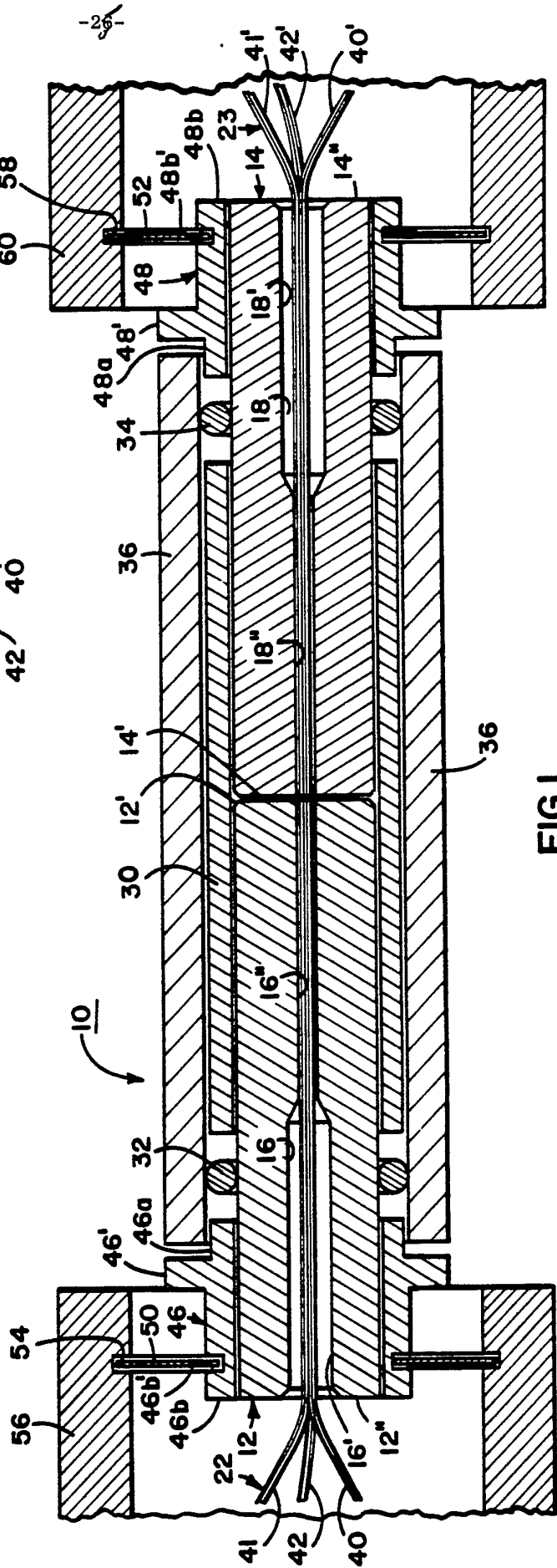
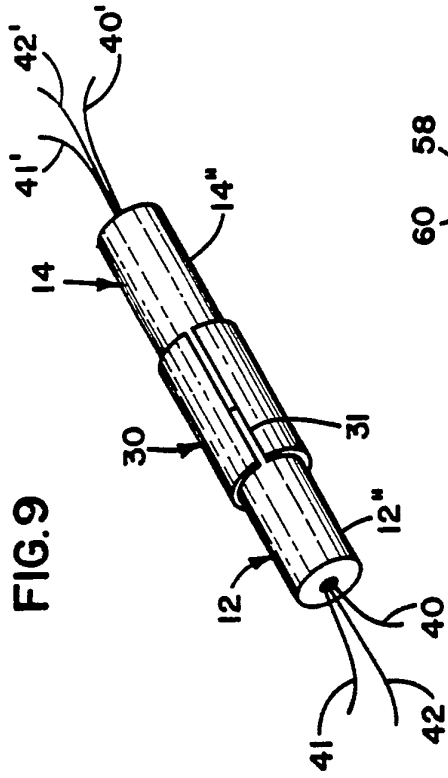
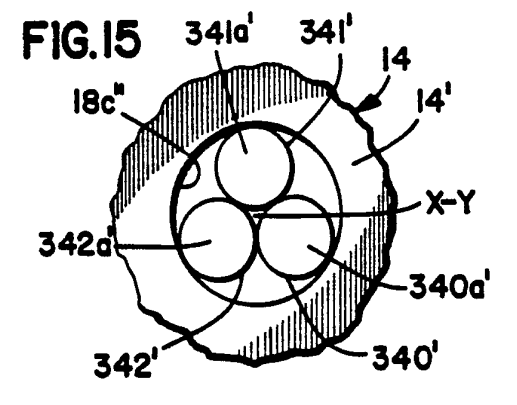
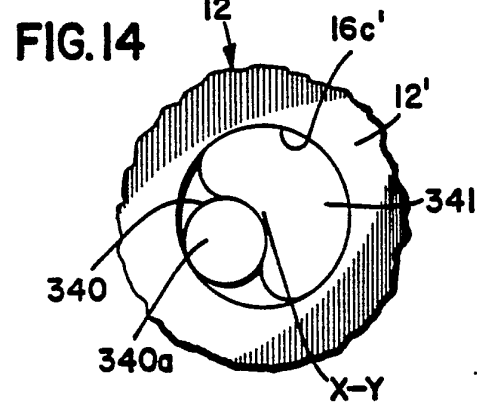
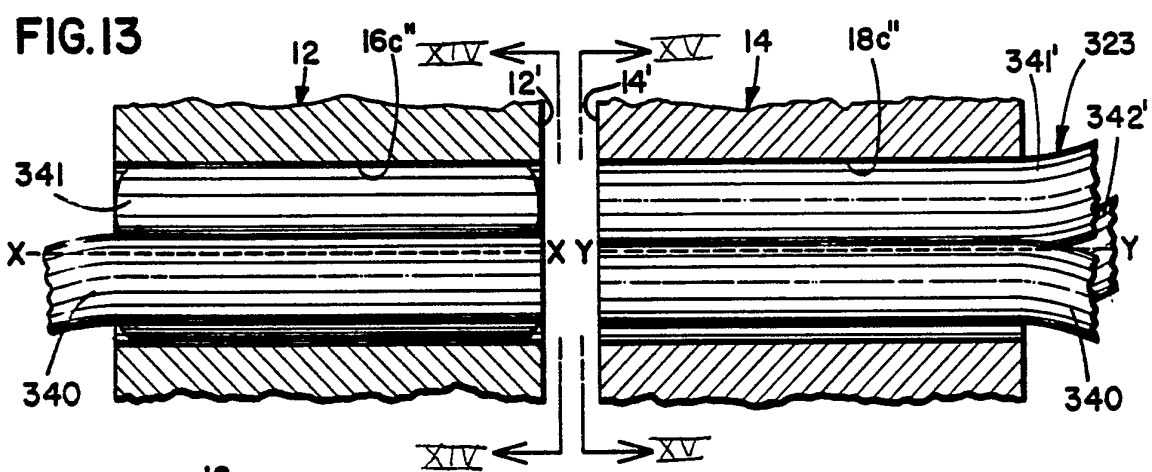
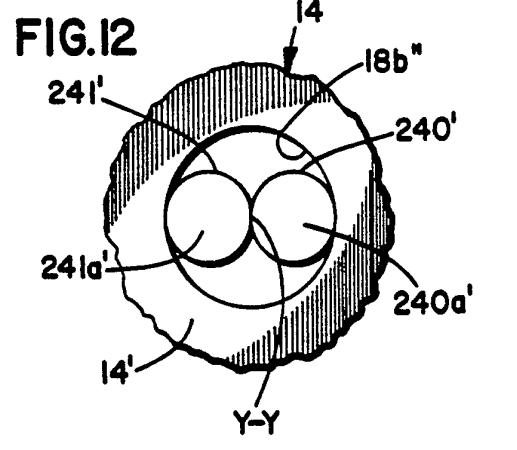
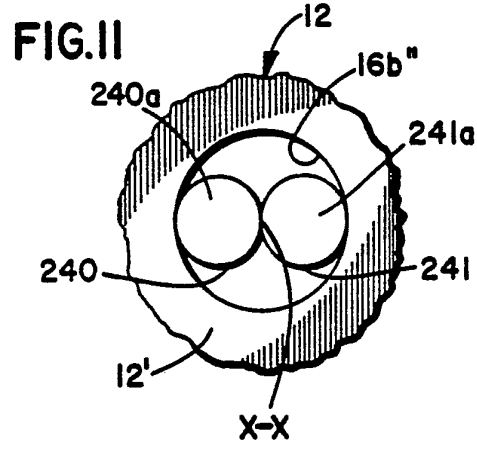
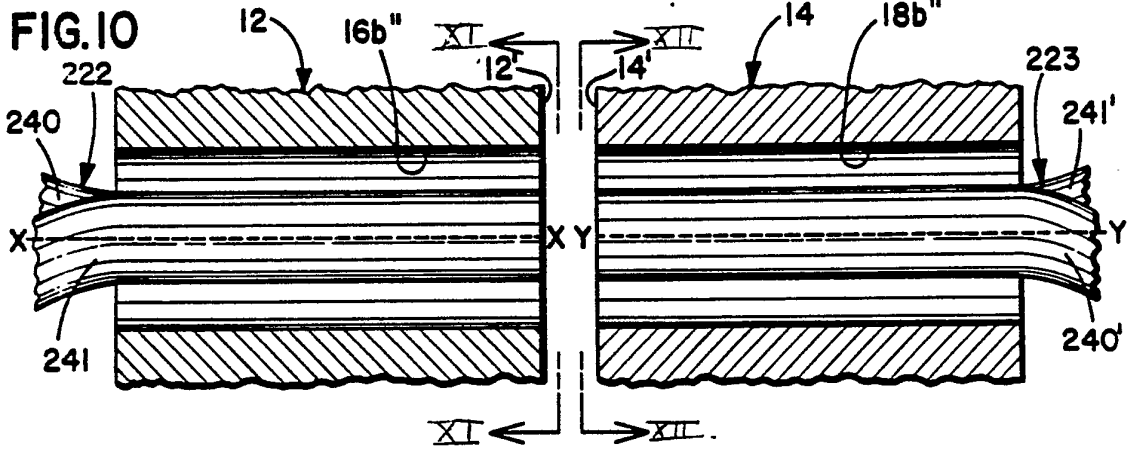


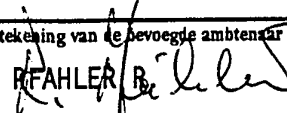
FIG. 1



SAMENWERKINGSVERDRAG INZAKE OCTROOIEN

Verslag betreffende het onderzoek van het internationale type
opgesteld krachtens artikel 21 § 9 van de Belgische wet op de
uitvindingsoctrooien van 28 maart 1984

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		KENMERK VAN DE AANVRAGER OF GEMACHTIGDE	
Belgische nationale aanvraag nr. 8900487		Datum van indiening 3 mei 1989	
		Ingeroepen voorrangdatum	
Aanvrager (Naam) ADC TELECOMMUNICATIONS INC.			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 3 mei 1989		Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 14387 BE	
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale octrooiclassificatie (CIB) of terzelfdertijd volgens de nationale classificatie en de CIB Int.Cl. ⁵ G 02 B 26/02			
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimum documentatie			
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen		
Int.Cl. ⁵	G 02 B		
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen			
III. <input type="checkbox"/> MEN IS VAN OORDEEL DAT BEPAALDE CONCLUSIES NIET HET ONDERWERP KONDEN UITMAKEN VAN EEN ONDERZOEK (Opmerkingen op aanvullingsblad)			
IV. <input type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING EN/OF VASTSTELLING BETREFFENDE DE OMVANG VAN HET ONDERZOEK (Opmerkingen op aanvullingsblad)			

V. VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR		
° Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of tekeningen.	Van belang voor conclusie(s) Nr.
X A	DE,A,3 104 155 (HITACHI) 24 December 1981 zie conclusies; figuren ---	1,2,10, 11 5,12,22, 29
X A	GB,A,2 009 439 (TRW) 13 Juni 1979 zie conclusies; figuren ---	1 2,3,4, 10,11
A	GB,A,2 145 570 (GEC) 27 Maart 1985 zie conclusies; figuren ---	1
A	US,A,4 245 885 (M.H.HODGE) 20 Januari 1981 in de aanvraag genoemd *abstract* ---	1
A	GB,A,2 060 930 (PHILIPS) 7 Mei 1981 zie conclusies; figuren ---	1
<p>° Speciale categorieën van vermelde literatuur :</p> <p>A : literatuur die de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang</p> <p>E : eerdere literatuur, maar gepubliceerd op de datum van indiening of na deze datum</p> <p>L : literatuur die het invoeren van een voorrang in twijfel kan trekken of vermeld wordt om de publicatiedatum van een andere vermelding te bepalen of om een speciale reden (zoals aangegeven)</p> <p>O : literatuur die betrekking heeft op een mondelinge bekendmaking, een gebruik, een tentoonstelling of elk ander middel</p> <p>P : literatuur gepubliceerd voor de indieningsdatum, maar na de ingeroepen voorrangdatum</p> <p>T : niet tijdig gepubliceerde literatuur vermeld ter verduidelijking van het principe of een theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt</p> <p>X : literatuur op zichzelf van bijzonder belang : de geclaimde uitvinding is niet nieuw of mist uitvinderswerkzaamheid</p> <p>Y : literatuur van bijzonder belang : de geclaimde uitvinding mist uitvinderswerkzaamheid wanneer de literatuur in samenhang gelezen wordt met andere literatuur van de categorie Y. immers, dergelijke combinatie is voordehandliggend voor een man van het vak</p> <p>& : literatuur die deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie</p>		
VI. VERKLARING		
Datum waarop het onderzoek van het internationale type werd voltooid		Verzenddatum van het verslag van het onderzoek van het internationale type
1 10 DECEMBER 1991		
Administratie belast met het internationaal onderzoek		Handtekening van de bevoegde ambtenaar RFAHLER B. 

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAL TYPE,
UITGEVOERD IN OCTROOIAANVRAGE NR.**

BE 8900487
SN 14387

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.
De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per 10/12/91.
De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd.
De gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
DE-A-3104155	24-12-81	JP-A- 56111812	03-09-81
		JP-A- 56111813	03-09-81
		US-A- 4401365	30-08-83
GB-A-2009439	13-06-79	US-A- 4229068	21-10-80
		CA-A- 1094851	03-02-81
		DE-A- 2850726	07-06-79
		FR-A- 2410834	29-06-79
		JP-A- 54085738	07-07-79
GB-A-2145570	27-03-85	Geen	
US-A-4245885	20-01-81	Geen	
GB-A-2060930	07-05-81	NL-A- 7906580	05-03-81
		CA-A- 1141214	15-02-83
		DE-A, C 3032267	19-03-81
		JP-A- 56089705	21-07-81
		US-A- 4445752	01-05-84