Octrooiraad



(10)A **Terinzagelegging** (11) **8003100**

Nederland (19) **NL**

(54) **Hermetische optische vezeldoorvoer.**

(51) Int.Cl³.: G02B7/26.

(71) Aanvrager: Northern Telecom Limited te Montreal, Canada.

(74) Gem.: Ir. C.M.R. Davidson c.s.
Octrooibureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuyperstraat 6
2514 BB 's-Gravenhage.

(21) Aanvrage Nr. 8003100.

(22) Ingediend 29 mei 1980.

(32) Voorrang vanaf 24 juli 1979.

(33) Land van voorrang: Canada (CA).

(31) Nummer van de voorrangsaanvrage: 332455 .

(23) - -

(61) - -

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 27 januari 1981.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Hermetische optische vezeldoorvoer.

De uitvinding heeft betrekking op een hermetische doorvoer voor een optische vezelinrichting, op een lasdoos wel-ke een dergelijke doorvoer bevat en op een werkwijze voor het ver-vaardigen van de doorvoer.

Een hermetische afdichting is veelvuldig vereist om de schadelijke effecten te bestrijden (fluctuerend prestatie-vermogen en verminderde levensduur), van vocht en gasvormige verontreinigingen op bijvoorbeeld optische lasers en fotodioden die aangebracht zijn in een lasdoos.

In het Keramische Bulletin Vol. 47, no. 2, 1978 wordt een hermetische afdichting van een optische vezel beschreven welke gemaakt is door een vezel heen te trekken door een gat in een gesloten einde van een holle koperen rechte cirkelvormige cilinder, waarbij dan gesmolten tin : loodsoldeer in de verhou-ding 60:40 in een open einde van de cilinder gegoten wordt om de ve-zel te omsluiten. Er wordt beschreven hoe het soldeer tegen de vezel aandrukt en een hermetische afdichting vormt omdat de ne/tto-warmte-uitzettingscoëfficient van de koper-soldeercombina-tie veel groter is dan die van de vezel. De resulterende span-ningen in het glas bij het glas-metaal tussenvlak zijn samendruk-kend hetgeen voordelig is voor het verhinderen van breukvorming in het glas.

Een gevolg van de soldeeruitzetting is echter dat spanningen variabel zijn tijdens het normale bedrijfstemperatuur-verloop. Bovendien is soldeer in een 60:40 verhouding onderwor-pen aan kruip- en spanningsrelaxatiewerkingen. De hermetische af-dichting neemt bijgevolg snel af.

De doorvoer uit het bovengenoemde Keramische Bulletin heeft ook verschillende tekortkomingen waar groot volume vervaardiging bij las-dozen in de praktijk beschouwd wordt. In de eerste plaats, wanneer het doortrekgat groot genoeg is om een snel doortrekken van de vezel mogelijk te maken is het te groot voor een nauwkeurige gerichtheid ten opzichte van de centrale as van de cilinder. Wanneer in de tweede plaats de cilinder klein moet zijn, rekening houdend met de ontwikkeling van kleinschalige lasdozen, dan moet het open einde van de cilinder ook klein zijn wat het gieten van soldeer moeilijk maakt.

Om deze nadelen te overwinnen wordt volgens de uitvinding voorgesteld om in plaats van lood-tin-soldeer een materiaal te gebruiken dat de volgende eigenschappen vertoont:

(i) aanzienlijke uitzetting bij het vastworden;

(ii) verwaarloosbare volumeverandering na het vastworden;

(iii) kleine warmte-uitzettingscoëfficiënt.

Een voorbeeld is een tin:bismuth (60:40) legering die bij het vastworden een volumeverandering vertoont van +0,5 %, een verwaarloosbare volumeverandering na het vastworden (van de orde van 0,01 %) en een warmte-uitzettingscoëfficient van de orde van 0,000015/^{o}C. Om deze techniek aan te passen aan een automatische produktie wordt voorgesteld dat de legering geïnjecteerd wordt door de wand van een cilindervormige buis waarbij de vezel gelegen is langs de centrale lengte-as van de buis.

Volgens een aspect van de uitvinding wordt dus een werkwijze voorgesteld voor het vervaardigen van een hermetische doorvoer waar een optische vezel het huis van een lasdoos binnentreedt en daarbij deze werkwijze bestaat in het ondersteunen van een buis in een referentiepositie, het doorvoeren van een optisch vezeleindgedeelte door de buis waarbij een vezeldeel dat buiten de buis uitsteekt ondersteund wordt in een tweede referentiepositie zodat het vezeleinddeel praktisch op één lijn gelegen is met een centrale as van de buis, een gesmolten legering geïnjecteerd wordt in de buis door een opening in de wand daarvan, het vast laten worden van de geïnjecteerde legering door de buis

binnen een opening in het huis van de lasdoos af te koelen en af te dichten.

Volgens een tweede aspect van de uitvinding wordt in een optische vezellasdoos een hermetische doorvoer aangebracht waar een optische vezel het huis van een lasdoos binnentreedt waarbij de hermetische doorvoer een buis bevat en een deel van de vezel gelegen is langs een lengteas van de buis, waarbij een ringvormig gebied tussen de vezel en een binnenoppervlak van de buis gevuld wordt door een geïnjecteerde legering en waarbij de buis afgedicht wordt in een opening door een wand van het huis.

In de aangegeven hermetische doorvoer loopt het buisbinnenoppervlak bij voorkeur taps toe naar één einde ervan en strekt zich een legeringsinjectiepoort uit door een wand van de buis grenzend aan zijn andere einde.

De legering is er bij voorkeur een die bismuth bevat in een dergelijke verhouding dat de legering aanzienlijk bij het vastworden uitzet. De legering moet verder een kleine warmte-uitzettingscoëfficient vertonen en minimale ontspanningswerking.

De hermetische doorvoer bevat verder bij voorkeur een cilinder die in de opening in de huiswand gesoldeerd is waarbij de buis in de cilinder is gesoldeerd. Het huis kan uit twee delen bestaan waarbij de doorvoer heensteekt door een wand van een van de delen. De buis en het huis van de lasdoos zijn bij voorkeur gemaakt uit messing. De hermetische doorvoer heeft typisch de volgende afmetingen: buislengte van 6 mm - 25 mm, buisdiameter van 0,75 mm tot 1,25 mm. De binnendiameter van de buis loopt bij voorkeur taps toe tot ongeveer 0,6 mm waarbij voorkomen wordt dat de legering uitgespoten wordt vanuit het ene einde tijdens de legeringsinjectie.

De uitvinding zal aan de hand van de tekening worden toegelicht.

Figuur 1 geeft een perspectivisch aanzicht in een vroeg stadium bij de vervaardiging van een hermetische doorvoer volgens de uitvinding.

Figuur 2 geeft een perspectivisch aanzicht, gedeeltelijk in doorsnede, van een later stadium bij de vervaardiging van

de hermetische doorvoer.

Figuur 3 is een bovenaanzicht, gedeeltelijk in doorsnede, van een lasdoos welke de hermetische doorvoer uit figuur 1 bevat.

Meer in detail in figuur 1 wordt een optische vezel 10 getoond. Een eindgedeelte van de vezel is ontdaan van de beschermende huls 12 en schoongemaakt om hem gereed te maken voor afsluiting in een lasdoos aangegeven in figuur 3. Het eindgedeelte van de vezel wordt heengevoerd door een messingbuis 14 zodat een stuk 16 uitsteekt voorbij het buiseinde. Dit stuk wordt ondersteund binnen een holle groef 18 in een mal 20 waarbij de buis 14 zelf ondersteund wordt in een aangrenzende betrekkelijk diepere groef 22. De afmetingen en de relatieve ligging van de groeven 18, 22 worden zo gekozen dat de centrale as van het vezelstuk 16 op een lijn ligt met de centrale buisas. Met het vezelstuk 16 dat gelegen is in de groeven 18 kan een afsluitorgaan 24 rondgedraaid worden vanuit de open stand (figuur 1) naar een gesloten stand (figuur 2), waarin het veerkrachtig de vezel 1 vastklemt en het einde van de buis 14 afsluit.

De buis 14 heeft een invoerpoort 26 voor de injectie van gesmolten legering aan één einde. De inwendige opening van de buis loopt taps naar binnen toe, 28, naar een diameter die enigszins groter is dan de vezeldiameter aan het andere einde van de buis.

Omgekeerd bevestigd boven de poort 26 is een thermisch geregelde spuit 30. De spuit bevat een verwarmingselement 32 om een cilinder 35 die gevuld is met een injectielegering 34. Het einde van een holle naald 36 is gevormd als een concave rand 38 zodat wanneer het einde van de naald tegen de buis 14 gedrukt wordt het naaldeinde en de buis bij de omtrek van de poort 26 een afdichting vormen die het ontsnappen van de geïnjecteerde legering 34 voorkomt.

Bij de werking en wanneer de vezel 1 en de buis 14 eenmaal ondersteund worden in de getoonde standen wordt het afsluitorgaan 24 gesloten en de legering 34 geïntroduceerd in de cilinder 35. De legering wordt gekenmerkt door een kleine warmte-

uitzettingscoëfficient, minimale ontspanningswerkingen na het vastworden en door de eigenschap van uitzetten bij het vastworden. Een legering van tin (60 %) en bismuth (40 %) heeft de vereiste eigenschappen dus:

(i) warmte-uitzettingscoëfficient - 0,000015/^{o}C

(ii) lineaire inkrimping na vastworden - 0,01 %

(iii) lineaire toename bij vastworden - 0,5 %.

Andere legeringsmaterialen die goed vasthechten aan glas en die zowel een kleine warmte-uitzettingscoëfficient als een kleine ontspanningscoëfficient hebben en die uitzetting vertonen bij het vastworden en die de gewenste stromings- en afdichtingseigenschappen hebben kunnen gemakkelijk bepaald worden door de vakman. Een verder voorbeeld is de legering van bismuth (58 %), tin (42 %). De legering 34 wordt verwarmd door het element 32 totdat het een temperatuur heeft waarbij het de gewenste stromingseigenschappen vertoont en wordt dan langs de naald geïnjecteerd door middel van een heen en weergaande zuiger 40. Gesmolten legering passeert door de poort 26 en in de buis 14. Het afsluitorgaan 24 voorkomt dat gesmolten legering ontsnapt aan het buiseinde. Aanvullend is op het ogenblik dat de legering het andere einde bereikt van een buis de legering afgekoeld en bijgevolg te viskeus om te ontsnappen door het betrekkelijk smalle gebied tussen de vezel 1 en de buis voorbij de tapse vorm 28. Er wordt dan toegestaan dat de legering vast wordt door afkoeling. Op dat ogenblik worden de legering en de vezel onderworpen aan een kleine druk doordat de legering uitzet binnen de buis 14.

Een geringe overmaat van druk is wenselijk waar dit de hermetische afdichting verbetert bij de glaslegering en de buislegeringstussenvlakken en het vormen van een breuk in het glas tegengaat. Daar de legering bovendien een verwaarloosbare krimp en een kleine warmte-uitzettingscoëfficient heeft is de er door uitgeoefende druk praktisch niet variabel hetgeen helpt bij het reproduceren van het optische prestatievermogen bij de doorvoer.

In figuur 2 wordt een laser-lasdoos getoond die gebruik maakt van de hermetische doorvoer uit figuur 1. Een GaAlAs

injectielaser 42 met dubbele heterostructuur is bevestigd in een huis met een open bovenzijde 44. Door een zijwand van het huis steken hermetisch afgedichte leidingen 54 uit; 46a naar de laser 42; 46b naar een detector 54; 46c naar een thermoëlektrische koelinrichting (niet getoond) en 46d voor een temperatuuraftastinrichting (niet getoond). In een eindwand is een optische vezeldoorvoer bevestigd. De doorvoer heeft een messingcilinder 48 met een radiaal uitstekende flens 56 welke gesoldeerd is, 50, in een opening door de huiswand. De buis 14, met de vezel 1 op zijn plaats, wordt dan gesoldeerd, 52, in een inwendige opening die zich uitstrekt door de cilinder 48. De cilinder 48 heeft een getand buitenoppervlak 47 om een stuk veerkrachtige buis te behouden (niet getoond) die heen geplaatst wordt over de cilinder en de vezel die eruit steekt om te voorkomen dat de buigingsstraal van de vezel beneden een benedengrens daalt. De functie van de cilinder 48 is drievoudig. In de eerste plaats geeft hij een mechanische sterkte aan de vezeldoorvoer. In de tweede plaats verschaft hij een gerichtheid van de buis 14 met de ligging van de laser 42 binnen het huis. In de derde plaats werkt hij als een warmte-afvoer zodat wanneer de buis 14 gesoldeerd wordt binnen de huiswand er onvoldoende warmte is om onopzettelijk de legering te smelten. Om de lasdoos te voltooien wordt wanneer eenmaal alle nodige componenten ingebracht zijn een deksel (niet getoond) met een lasnaad op de bovenrand 58 van het huis bevestigd.

Conclusies

1. Werkwijze voor het vervaardigen van een hermetische doorvoer waar een optische vezel een optische vezel lasdoos binnentreedt en waarbij een buis ondersteund wordt, een optisch vezeleindgedeelte door de buis heengevoerd wordt, een holte tussen het vezeleindgedeelte en een inwendig oppervlak van de buis gevuld wordt met een gesmolten legering, de legering vast wordt en de buis afgedicht wordt binnen een opening in een huis van de lasdoos, met het kenmerk, dat de buis (14) ondersteund wordt in één referentiestand, een vezeldeel dat buiten de buis uitsteekt ondersteund wordt in een tweede referentiestand waarbij het einddeel van de vezel (16) praktisch op één lijn ligt met een centrale as van de buis (14) en de gesmolten legering (34) geïnjecteerd wordt in de buis (14) door een poort (26) in een wand van de buis.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de eerste en tweede referentiestanden geleverd worden door een mal (20) met in de lengterichting lopende aangrenzende, vertikaal verschoven V groeven (22 en 18).

3. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de poort (26) gelegen is grenzend aan één einde van de buis (14), de mal (20) een afsluitorgaan (24) heeft om het ene einde van de buis (14) te sluiten tijdens het injecteren van de legering.

4. Werkwijze volgens een van de conclusies 1-3, met het kenmerk, dat de legering (34) een uitzetting bij het vastworden heeft van tenminste 0,2 %.

5. Werkwijze volgens een van de conclusies 1-4, met het kenmerk, dat de legering (34) een warmte-uitzettingscoëffiënt heeft kleiner dan 0,00002/^{o}C.

6. Werkwijze volgens een van de conclusies 1-5, met het kenmerk, dat de legering (34) een lineaire toename heeft na het vastworden die kleiner is dan 0,1 %.

7. Werkwijze volgens een van de conclusies 1-6, met het kenmerk, dat de legering (34) geïnjecteerd wordt uit een spuit (30).

8. Werkwijze volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de spuit (30) een uitgangsmondstuk (38) heeft dat gevormd is volgens de kromming van het buitenoppervlak van de buis (14).

9. Werkwijze volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat de spuit (30) een cilinder (35) heeft omgeven door een verwarmingsspoel (32).

10. Optische vezellasdoos met een hermetische doorvoer waar een optische vezel het huis van een lasdoos binnentreedt en waarbij de hermetische doorvoer bestaat uit een buis, waarbij een deel van de vezel praktisch gelegen is bij een centrale in de lengterichting lopende as van de buis, en een ringvormig gebied tussen de vezel en een inwendig oppervlak van de buis gevuld is met een legering en de buis binnen een opening door een wand van het huis van de lasdoos afgedicht is, met het kenmerk, dat de legering (34) gevormd is als een geïnjecteerde gesmolten stop in de buis (14) en de buis (14) een injectiepoort (26) in een wand daarvan heeft.

11. Hermetische doorvoer volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat het binnenoppervlak van de buis (14) taps toeloopt naar één einde (28) ervan en de injectiepoort (26) zich uitstrekt door een wand van de buis (14) grenzend aan zijn andere einde.

12. Hermetische doorvoer volgens conclusie 10 of 11, waarin de legering (34) uitzetting vertoont bij het vastworden.

13. Hermetische doorvoer volgens een van de conclusies 10-12, met het kenmerk, dat de legering (34) bismuth bevat.

14. Hermetische doorvoer volgens een van de conclusies 10-13, met het kenmerk, dat de legering 40 % bismuth en 60 % tin bevat.

15. Hermetische doorvoer volgens een van de conclusies 10-14, met het kenmerk, dat de legering een warmte-uitzettingscoëfficient heeft kleiner dan 0,00002/^{o}C.

16. Hermetische doorvoer volgens een van de conclusies 10-15, met het kenmerk, dat de legering (34) een lineaire inkrimping vertoont na het vastworden die kleiner is dan 0,1 %.

17. Hermetische doorvoer volgens een van de conclusies 10-16, met het kenmerk, dat de buis lengten heeft van 6 mm-25 mm.

18. Hermetische doorvoer volgens een van de conclusies 10-17, met het kenmerk, dat de inwendige diameter van de buis (14) tussen 0,75 mm en 1,25 mm ligt.

19. Hermetische doorvoer volgens een van de conclusies 10-18, met het kenmerk, dat de binnendiameter van de buis taps toeloopt tot ongeveer 0,6 mm aan het ene einde om daarbij te verhinderen dat de legering (34) uit één einde spuit gedurende de injectie daarvan.

20. Hermetische doorvoer volgens een van de conclusies 10-19, met het kenmerk, dat een cilinder (48) in de opening in de huiswand (58) is gesoldeerd (50) en de buis (14) in de cilinder (48) is gesoldeerd.

21. Hermetische doorvoer volgens conclusie 20, met het kenmerk, dat de cilinder (48) een getand buitenoppervlak (46) heeft.

22. Optische vezellasdoos, met het kenmerk, dat men hermetische doorvoer heeft zoals volgens een van de conclusies 10-21, waarbij het huis van de lasdoos uit twee delen bestaat en de doorvoer zich uitstrekt door een wand (58) van een van de delen.

23. Werkwijze voor het vervaardigen van een optische vezellasdoos in hoofdzaak zoals beschreven in de beschrijving en/of weergegeven in de tekening.

24. Inrichting voor het vervaardigen van een optische vezellasdoos in hoofdzaak zoals beschreven in de beschrijving en/of weergegeven in de tekening.

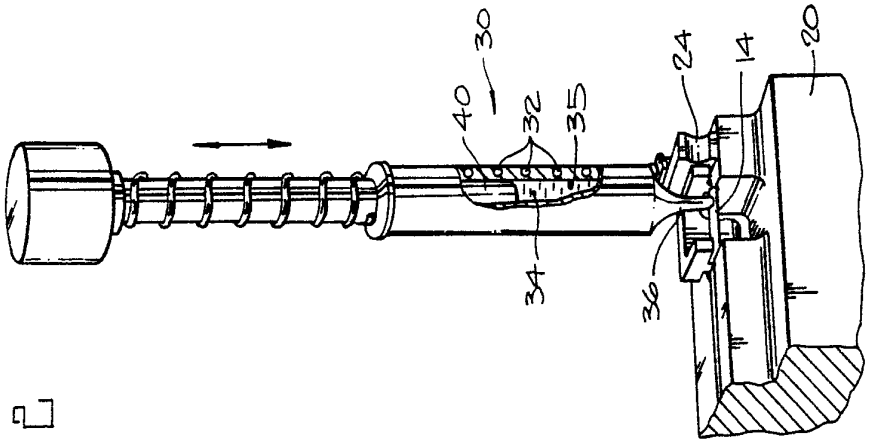


Fig 2

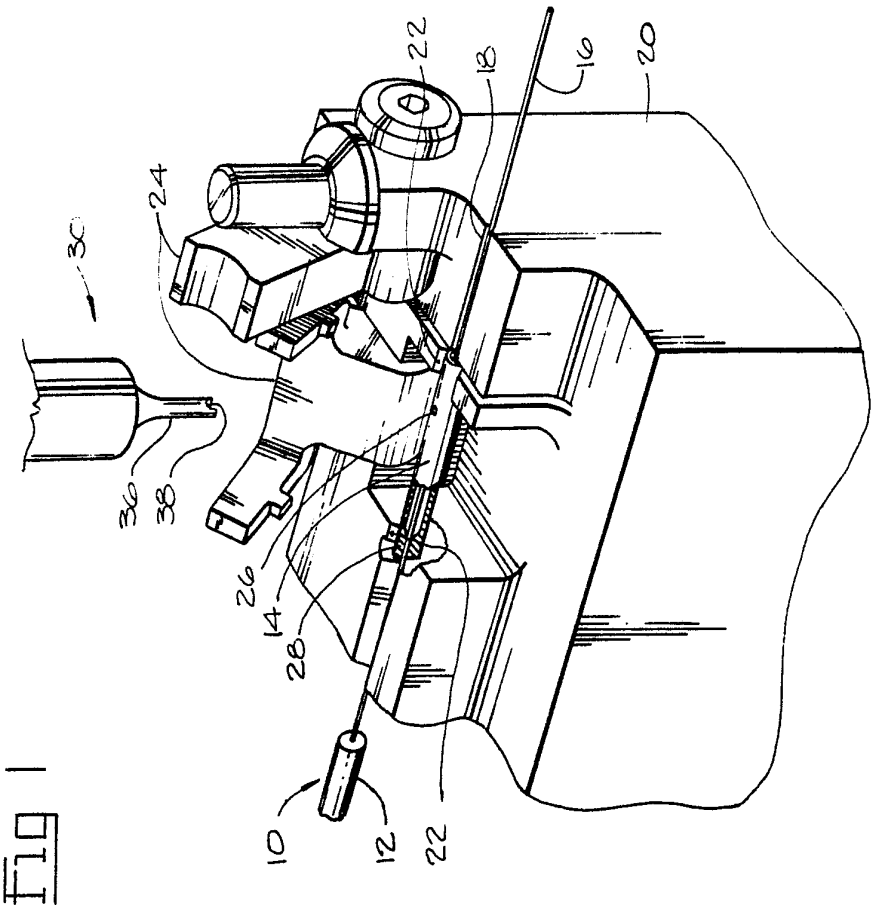


Fig 1

NORTHERN TELECOM LIMITED, te Montreal, Quebec, Canada

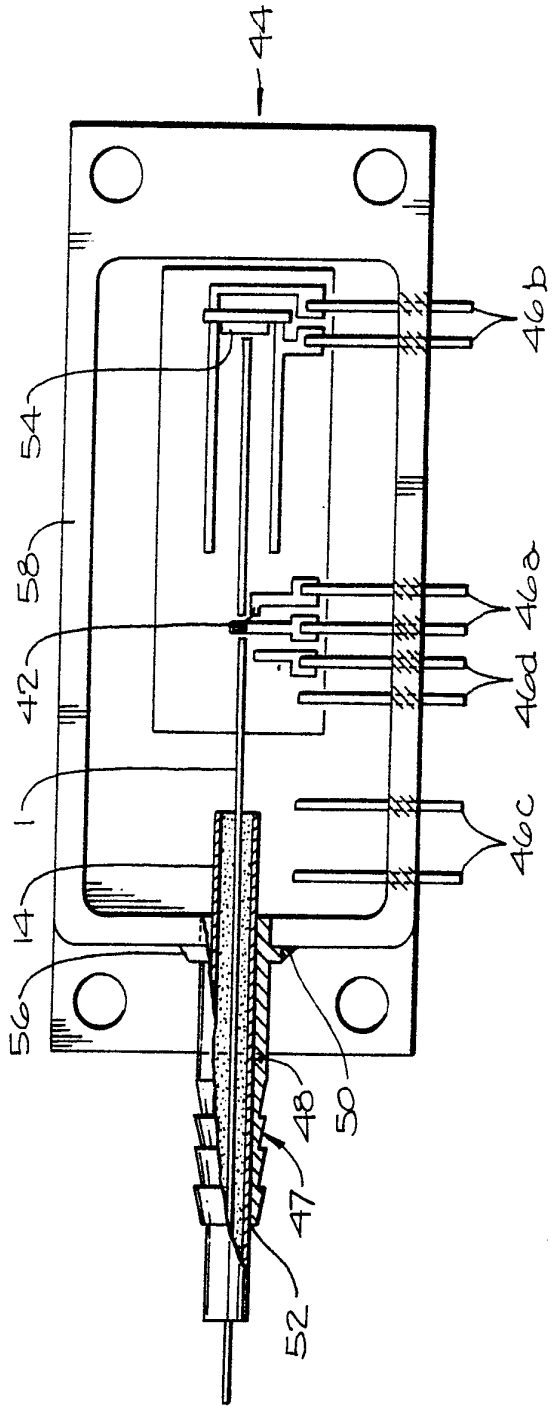


Fig 3

Montreal,

/

NORTHERN TELECOM LIMITED, te Quebec, Canada