
Octrooiraad



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8702201**

Nederland

⑲ **NL**

⑤4 **Werkwijze voor het vervaardigen van lenselementen.**

⑤1 Int.Cl⁴.: C03B 11/08.

⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

⑦4 Gem.: Ir. P.J.P.G. Simons c.s.
Internationaal Octroobureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

②1 Aanvraag Nr. 8702201.

②2 Ingediend 16 september 1987.

③2 --

③3 --

③1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 17 april 1989.

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

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van lenselementen bevattende een glaslens en een metalen houder, waarbij een glasvoorvorm samen met een houder tot de verwerkingstemperatuur van het glas wordt verhit, de verhitte glasvoorvorm en de houder tussen de verwarmde stempels van een matrijs worden gebracht
5 welke stempels een profiel hebben overeenkomstig het profiel van de te vormen glaslens, vervolgens de beide stempels in een persslag naar elkaar toe worden bewogen, de glasvoorvorm in de houder tot een glaslens wordt gevormd, een hoeveelheid glas tijdens het persen wordt weggeperst
10 en het dusdanig verkregen glaselement bestaande uit glaslens en houder wordt afgekoeld.

Een dergelijke werkwijze is bekend uit het Amerikaanse octrooischrift 4.398.935. Doordat bij deze bekende werkwijze open persmethode genoemd, al het overtollige glas wordt weggeperst, hoeft het
15 volume van de glasvoorvorm niet nauwkeurig bemeten te worden. Echter is bij deze bekende werkwijze de maximale inwendige persdruk beperkt.

De uitvinding heeft een werkwijze tot doel, die het mogelijk maakt de vormnauwkeurigheid van de geperste produkten te verhogen en hun oppervlaktekwaliteit te verbeteren.

Dit doel wordt volgens de uitvinding in hoofdzaak bereikt
20 doordat de houder als een de glasvoorvorm omgevende ring is uitgevoerd, welke ring tijdens het persen samen met de beide stempels een quasi gesloten persholte met een ringvormige spleet begrenst, een en ander zodanig dat tijdens het persen de ring in radiale richting wordt opge-
25 rekt.

Door het oprekken van de ring, voorafgaand aan of tegelijk met het wegpersen van een hoeveelheid glas, wordt een relatief hoge inwendige druk opgebouwd waardoor oppervlakte- en vormfouten gecompenseerd worden. De ringvormige spleet heeft een betrekkelijk geringe
30 hoogte, in de orde van grootte van enkele tiende millimeter, zodat sprake is van een quasi gesloten persholte, waarbij enerzijds een voldoende hoge druk opgebouwd kan worden en anderzijds overtollig glas

weggeperst kan worden. Met de werkwijze volgens de uitvinding wordt een dubbele drukopbouw gerealiseerd, enerzijds door het oprekken van de ring en anderzijds door het wegpersen van glas.

De metalen ring mag in radiale richting slechts in bepaalde mate worden opgerekt en kan hiertoe dikwandig worden uitgevoerd. Echter
5 omdat de ring aan het glas gaat hechten en in principe blijvend met de geperste glas lens is verbonden, en bijvoorbeeld als vassing dient, is een relatief dikwandige ring vaak niet zinvol en dus ongewenst. Dit nadeel wordt bij een voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de
10 uitvinding ondervangen, doordat het oprekken van de ring wordt beperkt door een steunring. Deze steunring dient als tijdelijke aanslag en kan dikwandig worden uitgevoerd terwijl de ring zelf betrekkelijk dun mag zijn, met een wanddikte van 0,10 à 0,2 mm. Tevens wordt door deze maatregel de reproduceerbaarheid van het proces verbeterd.

Een andere voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze volgens
15 de uitvinding heeft als kenmerk, dat de ring in nikkel is uitgevoerd. Nikkel oxydeert niet snel en heeft een uitzettingscoëfficiënt van $13 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, die niet al te sterk afwijkt van die van de meeste optische glassoorten variërend van 5 tot $15 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Het glas hecht makkelijk
20 aan nikkel. Een dergelijke ring kan tijdens het afkoelen gemakkelijk met het glas meekrimpen, zodat ondanks de hechting hierdoor veroorzaakte scheurvorming in het geperste produkt wordt voorkomen.

De persstempels kunnen in elk geschikt materiaal worden uitgevoerd. Bij proefnemingen werden goede resultaten verkregen met stempels van Ni-Cr-staal. Echter een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van
25 de werkwijze volgens de uitvinding heeft als kenmerk, dat een matrijs wordt toegepast waarvan de stempels tenminste op het persvlak in kwartsglas zijn uitgevoerd. Dankzij de betrekkelijk lage warmtegeleidingscoëfficiënt van kwartsglas koelt het glas door aanraking met de
30 stempels minder snel af en is het persproces beter beheersbaar. Verder kan worden volstaan met een lagere temperatuur van de stempels.

Opgemerkt wordt dat de toepassing van een matrijs van kwartsglas voor het persen van glazen voorwerpen op zichzelf bekend is uit het Amerikaanse octrooischrift 4.391.622.

Een andere voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze volgens
35 de uitvinding voor het vervaardigen van geodetische lenselementen heeft als kenmerk, dat een schijfvormige glasvoorvorm wordt toegepast, dat

8702201

een ring wordt toegepast met een cilindervormig wanddeel, dat de glas-
voorvorm en de ring in een matrijs worden gebracht waarvan een van de
stempels een geodetisch profiel vertoont, en dat de glasvoorvorm en de
ring tot een geodetisch lenselement worden geperst bestaande uit een
5 schijfvormige glaslens met op een zijde een geodetische structuur en
een de glaslens omsluitende ring.

Proefnemingen hebben aangetoond dat met de werkwijze volgens
de uitvinding geodetische lenselementen met een grote vormnauwkeurig-
heid en met een hoge oppervlaktekwaliteit op reproduceerbare wijze kun-
10 nen worden vervaardigd. Dergelijke lenselementen dienen als substraat
voor de vervaardiging van planaire lichtgeleiders, zowel multimode als
monomode, na verdere bewerking en verwerking en door het aankoppelen
van optische fibers.

Een planaire lichtgeleider kan worden verkregen door op het
15 lenselement een lichtgeleidende laag aan te brengen door het lensele-
ment aan een ionenuitwisselingsproces te onderwerpen of door het op-
brengen van een glasvlies met een iets hogere brekingsindex dan die van
de glaslens. Het opbrengen van het glasvlies kan het beste plaatsvinden
tijdens het persen door uit te gaan van een glasvoorvorm in de vorm van
20 een pakket of sandwich met twee lagen. Dergelijke geodetische planaire
lichtgeleiders zijn nader beschreven in het artikel: "Geodesic
Components for Guided Wave Optics" in: "Archiv für Elektronik und Über-
tragungstechnik" (AEÜ), Vol. 34, no. 10, okt. 1980, blz. 385-393.

Een extra drukopbouw kan worden gerealiseerd bij een andere
25 voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding, door-
dat een matrijs wordt toegepast waarvan het andere stempel een konvex
profiel heeft en met behulp waarvan op de andere, van de geodetische
structuur afgekeerde zijde van de glaslens een concaaf profiel wordt
aangebracht.

Een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze vol-
30 gens de uitvinding heeft als kenmerk, dat tijdens het persen op de zij-
de van de glaslens met de geodetische structuur tevens geleidingsele-
menten worden gevormd. Dankzij deze maatregel wordt het latere aankop-
pelen van optische fibers vereenvoudigd. De geleidingen kunnen in de
35 vorm van groeven, ribben, wallen, verhogingen e.a.m. zijn uitgevoerd.
Hiertoe dient het stempel dat voorzien is van het geodetisch profiel
van overeenkomstige uitsparingen of verhogingen te worden voorzien.

8702201

Door middel van deze geleidingselementen kunnen de aan te koppelen optische fibers op de juiste plaats ten opzichte van het substraatgepositioneerd worden en met het substraat verlijmd worden.

Een lenselement vervaardigd met de werkwijze volgens de uitvinding is gekenmerkt door een glas lens en een de glas lens omsluitende ringvormige, metalen vassing. De metalen vassing wordt gevormd door de ring, die hechtend met het glas is verbonden.

Een geodetisch lenselement vervaardigd met de werkwijze volgens de uitvinding kenmerkt zich door een schijfvormige glas lens die op een zijde een geodetische structuur vertoont en die is omsloten door een ringvormige metalen vassing. Tijdens het persen zijn glas en ring aan elkaar gaan hechten.

De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van de tekening. In de tekening tonen:

de figuren 1A, 1B en 1C het persproces in opeenvolgende stappen;

de figuren 2A, 2B en 2C de glasvoorvorm, de metalen houder en het geperste lenselement in perspectief;

figuur 3 een complete planaire lichtgeleider.

Figuur 1A toont een glasvoorvorm 1 die in een dunwandige, als houder dienende metalen ring 3 is geplaatst. De diameters van glasvoorvorm en houder zijn praktisch gelijk en zodanig bemeten dat de glasvoorvorm met nauwe tolerantie in de ring past. De dikte t van de glasvoorvorm 1 is groter dan de hoogte h van de ring 3. Met 5 is een betrekkelijk dikke metalen steunring weergegeven, waarvan de inwendige diameter groter is dan de uitwendige diameter van de ring 3. Fig. 1A toont verder in de ruststand een bovenstempel 7 en een onderstempel 9 van een verder niet getoonde matrijs.

Het bovenstempel 7 is van een convexe rotatiesymmetrische verhoging 11 voorzien, terwijl het onderstempel een schijfvormige convexe profilering 13 vertoont. De ring 3 is in nikkel uitgevoerd, de steunring 5 in Cr-staal en de stempels 7 en 9 in kwartsglas of in Ni-Cr-staal.

Voor het vervaardigen van een lenselement wordt de glasvoorvorm 1, waarvan het volume enigszins overbemeten is, samen met de ring 3 en de steunring 5 tot de verwerkingstemperatuur van het glas verhit. De verwerkingstemperatuur is die temperatuur, waarbij het glas ener-

zijds een zo hoog mogelijke viscositeit heeft en anderzijds nog niet aan het gereedschap gaat hechten. Vervolgens worden glasvoorvorm 1, ring 3 en steunring 5 tussen de verwarmde stempels 7 en 9 gepositioneerd. Uiteindelijk worden de beide stempels in een persslag met een bepaalde kracht naar elkaar toe bewogen totdat in de glasmassa een bepaalde persdruk opgebouwd is en de beide stempels in de in Fig. 1B getoonde persstand tot stilstand komen en de glasvoorvorm 1 in de gewenste vorm geperst is. Tussen de bovenrand van de houder 3, die met de onderkant tegen het onderstempel 9 aan ligt, en de bovenstempel 7 blijft een nauwe ringvormige spleet 15 van ca. 0,1 à 0,2 mm. In de persstand volgens Fig. 1B vormt de ring 3 samen met de stempels 7 en 9 een persholte die weliswaar gezien de spleet 15 niet volledig gesloten is, die echter gezien de nauwe afmetingen van de spleet quasi gesloten is. Zodra de stempels in aanraking komen met het glas wordt het glas verperst en begint de drukopbouw in de glasmassa. De houder 3 wordt in radiale richting opgerekt tot hij in aanraking komt met de steunring 5. Overtollig glas kan via de spleet 15 worden weggeperst. Gezien de nauwe afmetingen van de spleet wordt ook hierdoor een drukopbouw gerealiseerd.

Fig. 1C toont de situatie na afkoeling van het geperste produkt met de stempels 7 en 9 weer in de ruststand. Het vervaardigde lenselement 19 bestaat uit de geprofileerde glaslens 21 en de hiermede hechtend verbonden ring 3 die als vassing kan fungeren. De glaslens 21 is aan een zijde voorzien van een concave geodetische structuur 23 en aan de andere zijde van een vlakke uitdieping 25. Het door de spleet 15 weggeperste glas vormt op het produkt een rondlopende kraag 17.

De figuren 2A, 2B en 2C tonen in perspectief een glasvoorvorm 1, een ring 3 en een vervaardigd lenselement 19. Bij deze uitvoeringsvorm is de houder 3 voorzien van een rondlopende flens 27.

Fig. 3 toont een planaire lichtgeleider 29 waarvan het substraat bestaat uit een lenselement 19 vervaardigd met de werkwijze volgens de uitvinding zoals boven beschreven. Op de glaslens 21 is op reeds beschreven wijze een lichtgeleidende laag opgebracht. Op de zijde van het substraat met de geodetische structuur 23 zijn verhogingen 33 aangebracht die als geleidingen dienen voor optische fibers 35. Verder is op dezelfde zijde van het substraat een convex schijfvormig profiel 37 aangebracht, tegen de opstaande rand 39 waarvan de fibers 35 met hun

8702201

uiteinden aanliggen. De fibers zijn door middel van lijm op het substraat 19 vastgezet. De koppeling van de fibers 35 met de opstaande rand 39 van het profiel 37 kan worden verbeterd door ter plaatse van de koppeling door een slijp- of zaagbewerking de ronding van de opstaande
5 rand 39 weg te halen en een in één vlak liggend koppelvlak aan te brengen.

Met de werkwijze volgens de uitvinding werden lenselementen geperst uit de hierna genoemde glassoorten en met toepassing van de aangevoerde parameters en afmetingen.

10 Uitvoeringsvoorbeeld 1:

Een schijfvormige glasvoervorm bestond uit BK 7 glas (optisch glas van Schott) en had een diameter van 22 mm en een dikte van 4 mm. Als houder werd een ring van nikkel toegepast met een binnendiameter van 22 mm en een hoogte van 3,7 mm. De steunring van Cr-staal
15 had een binnendiameter van 23 mm. Het bovenstempel met een diameter van 26 mm was van kwartglas en het onderstempel eveneens met een diameter van 26 mm was in Ni-Cr-staal uitgevoerd. Beide stempels waren geprofileerd zoals boven beschreven. Voor het uitvoeren van het persproces werden glasvoervorm, houder en steunring verhit tot 875°C gedurende 2,5
20 min. Bij deze temperatuur heeft het genoemde glas een viscositeit van $10^{5,4}$ dPa. De beide persstempels werden verwarmd tot een temperatuur van 460°C. Geperst werd met een perskracht van 120 N gedurende 7 s. Het dusdanig gevormde lenselement voorzien van een geodetische structuur en bestemd als substraat voor een planaire lichtgeleider,
25 werd vervolgens voor het opbrengen van een lichtgeleidende laag gedurende 6 uur in een bad met gesmolten zilvernitraat bij een temperatuur van 325°C gedompeld, waardoor ten gevolge van uitwisseling van Na ionen tegen Ag ionen een planaire lichtgeleider gevormd werd.

Uitvoeringsvoorbeeld 2:

30 De glasvoervorm bestond uit een schijf van F2 glas (optisch glas van Schott) met daarop een vlies van een glas met een hogere brekingsindex, te weten SF 53 glas (optisch glas van Schott). Het vlies met een dikte van 50 µm fungeert als lichtgeleidende laag. De glasvoervorm had een diameter van 22 mm en een dikte van 4 mm. De houder en de
35 steunring waren identiek aan die van het eerste uitvoeringsvoorbeeld. De beide stempels hadden een diameter van 26 mm, waren beide in Ni-Cr-staal uitgevoerd en waren zoals boven reeds beschreven geprofi-

8702201

leerd. Voor het uitvoeren van het persproces werden glasvoorvorm, houder en steunring verhit tot 750°C. De temperatuur van de beide stempels bedroeg 460°C. Een perskracht van 120 N werd gedurende 14 s aangehouden.

5 In de praktijk hebben de produkten van eenzelfde serie, uitgaande van identieke glasvoorvormen, een zelfde dikte. Echter de dikte van de produkten is niet relevant, van belang is de vormnauwkeurigheid en de oppervlaktekwaliteit van het opgeperste profiel. De produkten hadden een optisch glad oppervlak en een vormnauwkeurigheid van minder dan 2 µm.
10

15

20

25

30

35

8702201

CONCLUSIES:

1. Werkwijze voor het vervaardigen van lenselementen bevattende een glaslens en een houder, waarbij
- een glasvoorvorm samen met een houder tot de verwerkingstemperatuur van het glas wordt verhit,
- 5 - de verhitte glasvoorvorm en de houder tussen de verwarmde stempels van een matrijs worden gebracht, welke stempels een profiel hebben overeenkomstig het profiel van de te vormen glaslens,
- vervolgens de beide stempels in een persslag naar elkaar toe worden bewogen,
- 10 - de glasvoorvorm in de houder tot een glaslens wordt geperst,
- een hoeveelheid glas tijdens het persen wordt weggeperst,
 - en het dusdanig verkregen glaselement bestaande uit glaslens en houder wordt afgekoeld,
- met het kenmerk,
- 15 - dat de houder als een de glasvoorvorm omgevende ring is uitgevoerd,
- welke ring tijdens het persen samen met de beide stempels een quasi gesloten persholte met een ringvormige spleet begrenst,
 - een en ander zodanig, dat tijdens het persen de ring in radiale richting wordt opgerek.
- 20 2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het oprekken van de ring wordt begrensd door een steunring.
3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de ring in nikkel is uitgevoerd.
4. Werkwijze volgens conclusie 1, 2 of 3, met het kenmerk, dat
- 25 een matrijs wordt toegepast, waarvan de stempels tenminste op het persvlak in kwartsglas zijn uitgevoerd.
5. Werkwijze volgens een der conclusies 1 t/m 4 voor het vervaardigen van geodetische lenselementen, met het kenmerk,
- dat een schijfvormige glasvoorvorm wordt toegepast,
- 30 - dat een ring wordt toegepast met een cilindervormig wanddeel,
- dat de glasvoorvorm en de ring in een matrijs worden gebracht waarvan een van de persvlakken een geodetisch profiel vertoont,
 - en dat de glasvoorvorm en de ring tot een geodetisch lenselement worden geperst bestaande uit een schijfvormige glaslens met op een zijde
- 35 een geodetische structuur en een de glaslens omsluitende ring.
6. Werkwijze volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat een matrijs wordt toegepast waarvan het andere stempel een convex profiel

heeft en dat op de andere, van de geodetische structuur afgekeerde zijde van de glaslens een concaaf profiel wordt aangebracht.

7. Werkwijze volgens conclusie 5 of 6, met het kenmerk, dat tijdens het persen op de zijde van de glaslens met de geodetische structuur tevens geleidingselementen worden gevormd.

5 8. Lenselement vervaardigd met de werkwijze volgens een der voorgaande conclusies gekenmerkt door een glaslens en een de glaslens omsluitende, ringvormige metalen vatting.

10 9. Geodetisch lenselement vervaardigd met de werkwijze volgens conclusie 5, 6 of 7, gekenmerkt door een nagenoeg schijfvormige glaslens die op een zijde een geodetische structuur vertoont en die is omsloten door een ringvormige metalen vatting.

15

20

25

30

35

8702201

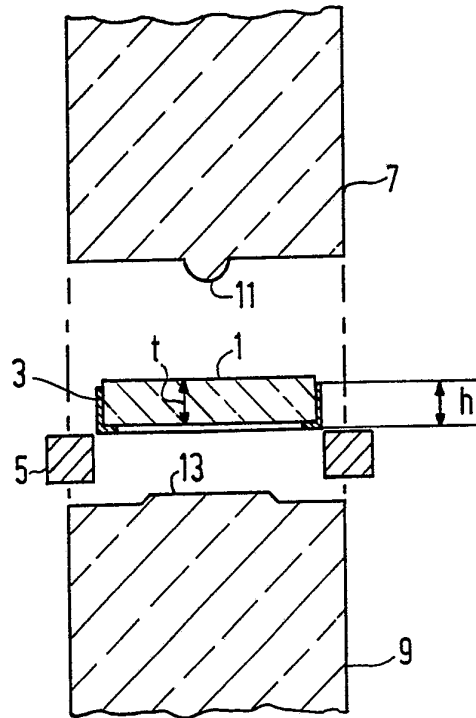


FIG. 1A

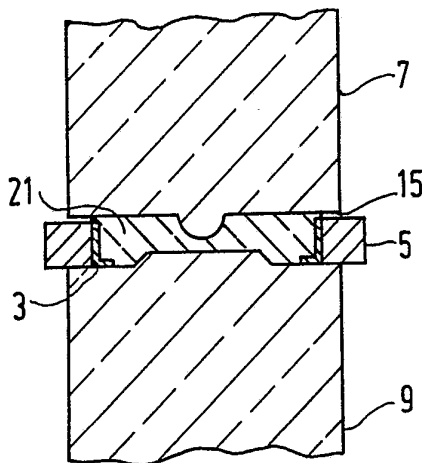


FIG. 1B

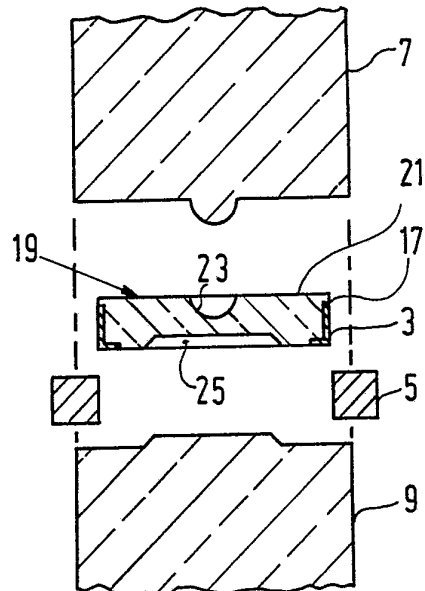


FIG. 1C

2/2

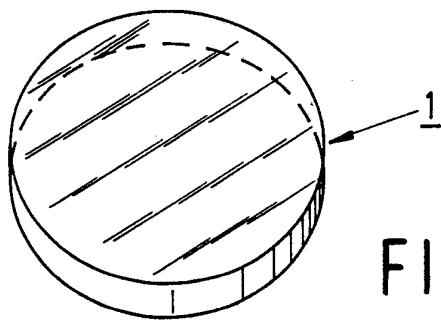


FIG. 2A

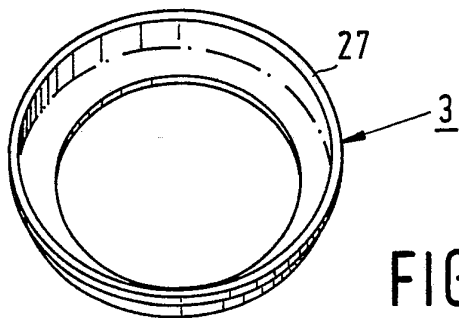


FIG. 2B

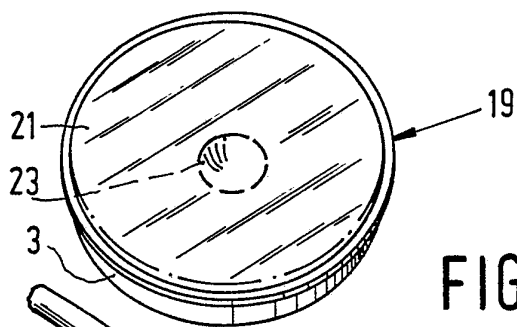


FIG. 2C

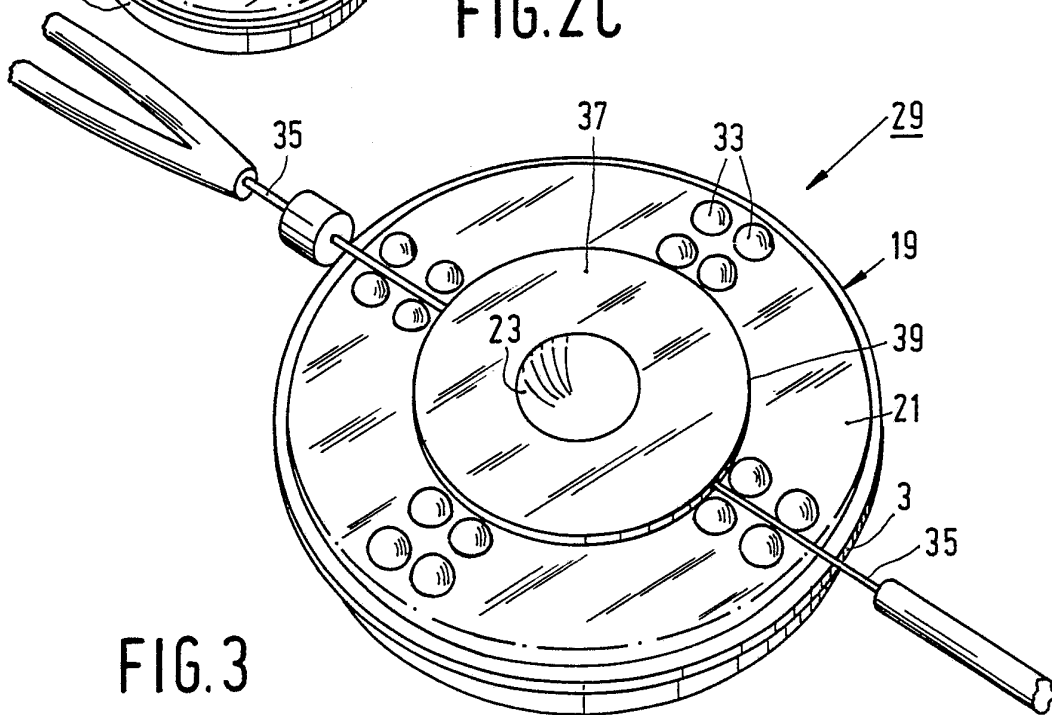


FIG. 3

8702201

2-II-PHN 12260