

19



Octroiraad
Nederland

11 Publikatienummer: **9301210**

12 A TERINZAGELEGGING

21 Aanvraagnummer: **9301210**

51 Int.Cl.⁶:
A61B 1/04

22 Indieningsdatum: **09.07.93**

43 Ter inzage gelegd:
01.02.95 I.E. 95/03

71 Aanvrager(s):
Robert Philippe Koninckx te Bierbeek, België

72 Uitvinder(s):
Robert Philippe Koninckx te Bierbeek, België

74 Gemachtigde:
**Ir. P.N. Hoorweg c.s.
Octroobureau Arnold & Siedsma
Sweelinckplein 1
2517 GK 's-Gravenhage**

54 **Beeldweergavestelsel met beeldpositiecorrectie**

57 De uitvinding betreft een inrichting voor het weergeven van een beeld van een slecht toegankelijke locatie, bijvoorbeeld in een levend lichaam, omvattende een op de locatie aan te brengen hoofdzakelijk cilindrische beeldopnemer en een met de beeldopnemer verbonden beeldweergever, waarbij de beeldopnemer voorzien is van indicatiemiddelen voor het aangeven van de rotatiepositie van de beeldopnemer om zijn as ten opzichte van de horizontaal. Als gevolg van deze maatregelen is het mogelijk op het op de beeldweergever weergegeven beeld een indicatie van de horizontaal of bijvoorbeeld van de verticaal te geven, zodat de oriëntatie van het weergegeven beeld bekend is, of door het weergegeven beeld zodanig te bewerken of de beeldweergever zodanig te draaien, dat de oriëntatie van het weergegeven beeld overeenkomt met de werkelijke oriëntatie. Hiermee kunnen gevaarlijke situaties, bijvoorbeeld tijdens het uitvoeren van een operatie, vermeden worden.

NL A 9301210

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octroiraad op verzoek worden ingezien.

BEELDWEERGAVESTELSEL MET BEELDPOSITIECORRECTIE

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het weergeven van een beeld van een slecht toegankelijke locatie, bijvoorbeeld in een levend lichaam, omvat-
tende een op de locatie aan te brengen hoofdzakelijk
5 cilindrische beeldopnemer en een met de beeldopnemer verbonden beeldweergever.

Dergelijke, bijvoorbeeld in de medische techniek algemeen bekende inrichtingen worden bijvoorbeeld gebruikt voor het weergeven van beelden vanuit ontoegankelijke
10 plaatsen van een levend lichaam. Hierbij wordt met dergelijke beeldopnemers tot in de veelal nauwe kanalen in een lichaam gedrongen, welke kanalen bijvoorbeeld gevormd kunnen worden door aderen of slagaderen of bijvoorbeeld darmen, zodat de afmetingen van een dergelijke beeldopnemer
15 zeer klein moeten zijn, bijvoorbeeld met een dwarse afmeting in de grootteorde van enkele millimeters.

In verband met de veelal hoofdzakelijk cirkelvormige doorsnede van dergelijke kanalen zijn dergelijke beeldopnemers eveneens veelal cilindrisch uitgevoerd. Bij
20 deze cilindrische beeldopnemers bestaat dan ook het gevaar dat zij om hun as zullen roteren. Wanneer deze beeldopnemers binnen het kanaal roteren, zal het hierdoor opgenomen beeld ten opzichte van de horizontaal eveneens geroteerd worden doorgegeven aan de beeldweergever. Wanneer in het
25 beeld geen duidelijke referentie van de horizontaal aanwezig is, zoals meestal het geval is bij het opnemen van beelden binnen een lichaam, is de oriëntatie van het op de beeldweergever weergegeven beeld onbekend.

Hieruit resulteert aldus een beeld, waarvan de
30 overdragen informatie onvolledig is.

Wanneer het weergegeven beeld gebruikt wordt bij het uitvoeren van een operatie, kunnen dan ook gevaarlijke situaties ontstaan. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk dat, als gevolg van de foutieve weergave, een snede die bedoeld
35 is zich uit te strekken tussen twee darmen, zich dwars

over de darmen uitstrekt.

Het is bekend bij dergelijke toepassingen bijvoorbeeld water voor de camera te laten druppelen, zodat een referentie ten opzichte van de vertikaal, en dus
5 automatisch ook ten opzichte van de horizontaal wordt verkregen. Dit is echter lastig, en lang niet in alle situaties mogelijk.

Ook poogt men wel, bijvoorbeeld met behulp van een assistent, de positie van de beeldopnemer, uitgaande van
10 een bekende positie, steeds te handhaven.

Een andere gebruikelijke manier is het heen en weer bewegen van een endoscoop, waarin zich een camera bevindt. Van de hieruit resulterende beweging op het scherm kan de hoekafwijking ten opzichte van de horizon-
15 taal worden vastgesteld. Correctie kan plaatsvinden door rotatie van de camera.

Het doel van de onderhavige uitvinding is het verschaffen van een dergelijke inrichting, waarbij bovengenoemde problemen worden vermeden.

Dit doel wordt bereikt, doordat de beeldopnemer voorzien is van indicatiemiddelen voor het aangeven van de rotatiepositie van de beeldopnemer om zijn as ten opzichte van de horizontaal.

Als gevolg van deze maatregelen is het mogelijk op
25 het op de beeldweergever weergegeven beeld een indicatie van de horizontaal of bijvoorbeeld van de vertikaal te geven, zodat de oriëntatie van het weergegeven beeld bekend is, of door het weergegeven beeld zodanig te bewerken of de beeldweergever zodanig te draaien, dat de ori-
30 entatie van het weergegeven beeld overeenkomt met de werkelijke oriëntatie.

Vervolgens zal de uitvinding worden toegelicht aan de hand van bijgaande tekeningen, waarin voorstellen:

fig. 1: een gedeeltelijk weggebroken aanzicht van
35 een in een kanaal in het lichaam aangebrachte eerste uitvoeringsvorm van een beeldopnemer;

fig. 2: een gedeeltelijk weggebroken vergroot

9301210

perspectivisch aanzicht van de in fig. 1 afgebeelde beeldopnemer;

fig. 3: een tweede uitvoeringsvorm van een beeldopnemer volgens de onderhavige uitvinding;

5 fig. 4: een derde uitvoeringsvorm van een beeldopnemer volgens de onderhavige uitvinding; en

fig. 5: een uitvoeringsvorm van een weergaveinrichting die voorzien is van een correctie-inrichting volgens de uitvinding.

10 Bij de in fig. 1 weergegeven situatie wordt een kanaal 1 afgebeeld dat bijvoorbeeld door een bloedvat in een menselijk lichaam wordt gevormd. In het kanaal 1 bevindt zich een beeldopnemer 2 die opgenomen is in een cilindrisch huis 3, en die via een konisch deel 4 overgaat
15 in een kabel 5. In het voorvlak 6 van de beeldopnemer is een lens 7 aangebracht. Als gevolg van de rotatiesymmetrische vorm van deze beeldopnemer bestaat het gevaar dat deze binnen het kanaal 1 zal roteren.

De opnemer 2 is meer in detail weergegeven in fig. 20 2. Hieruit blijkt dat de beeldopnemer 2 voorzien is van een beeldopneemelement 8 in de vorm van een CCD-plaat die verbonden is met een daarachter gelegen elektronische schakeling 9, waar het signaal bewerkt wordt voor het overdragen ervan via de kabel 5 naar een buiten het li-
25 chaam geplaatst beeldweergeefinrichting.

Uiteraard kan deze beeldopnemer in de vorm van de weergegeven videocamera van andere, voor de onderhavige uitvinding minder van belang zijnde onderdelen zijn uitgerust, zoals een verplaatsingsinrichting voor de lens om
30 het op het CCD-element 8 weergegeven beeld scherp te kunnen stellen. In het algemeen zal de lens 7 dan ook gevormd worden door een uit verscheidene elementen bestaand lenzenstelsel. Verder kan er een vorm van diafragma zijn aangebracht.

35 Om de in de aanhef genoemde problemen te voorkomen is een positieopnemer 10 aangebracht in de vorm van een toroidale buis 11 die bijvoorbeeld van kunststof vervaar-

digd is, waaromheen een wikkeling 12 is aangebracht. In de holle ruimte van de toroïdale buis 11 is een kogel 15 aangebracht die vrij binnen de buis kan roteren, en die als gevolg van de zwaartekracht steeds de laagste positie zal innemen. Dit wordt opgenomen door de wikkeling die een desbetreffend signaal via de kabel 13 doorgeeft. Dit wordt tezamen met het via de kabel 14 getransporteerde, het beeld representerende signaal weergegeven naar de beeldweergave-inrichting. Bij de beeldweergave-inrichting kan een dergelijke indicatie bijvoorbeeld door een pijl of een driehoek aan de bovenzijde van het weergegeven beeld worden aangegeven. Aldus wordt bijvoorbeeld aan de chirurg medegedeeld dat het weergegeven beeld ten opzichte van de horizontaal geroteerd is.

Het is uiteraard mogelijk andere vormen van rotatieopnemers te gebruiken, bijvoorbeeld rotatieversnellingsopnemers. De constructie van dergelijke rotatieversnellingsopnemers is bekend; zij zijn zelfs in de handel verkrijgbaar, zodat hierop niet wordt ingegaan. Het is zelfs mogelijk verplaatsingsversnellingsopnemers toe te passen, zodat niet alleen de rotatiepositie van de beeldopnemers bekend is, maar ook de plaats ervan in het lichaam. Het zal duidelijk zijn dat voor het vaststellen van de plaats drie versnellingsopnemers noodzakelijk zijn. Uiteraard brengt het gebruik van versnellingsopnemers de toepassing van integratoren met zich mee. Een dergelijke toepassing maakt het overigens ook mogelijk eventuele trillingen van het beeld te corrigeren.

Ook wordt wel gebruik gemaakt van beeldopnemers, waarvan het beeldopneemvlak zich schuin uitstrekt ten opzichte van de rotatieas van de opnemer. Hierbij zal, bij rotatie van de beeldopnemers, het weergegeven beeld niet alleen roteren, maar ook veranderen; de beeldopnemers "kijkt" de andere kant op.

Voordat het beeld visueel wordt weergegeven, kan het niet gecorrigeerde signaal tezamen met het correctiesignaal of kan het met behulp van het correctiesignaal

9301210

gecorrigeerde signaal in analoge of digitale vorm op een opnamemedium worden opgeslagen.

5 In fig. 3 is een andere uitvoeringsvorm van een beeldopnemer getoond. Deze wordt gevormd door een optische vezel 25 die naar een videocamera 26 toe leidt. Aan het inkoppelvlak van de lichtgeleider 25 is een rotatieopnemer 27 aangebracht, zodat ook in deze situatie rotaties van de opnemer in de vorm van de optische geleider kunnen worden gecorrigeerd.

10 Fig. 4 toont een derde uitvoeringsvorm van een beeldopnemer volgens de uitvinding. Deze uitvoeringsvorm is in het bijzonder geschikt voor toepassingen bij de intra-abdominale endoscopische chirurgie. Hierbij wordt door middel van een trocar 28 een laparoscop 29 tot in 15 de buikholte 30 gebracht. Het buiten de buikholte gebleven deel van de laparoscop 29 bevindt zich in de nabijheid van een camera 31, waarbij de mogelijkheid bestaat om de laparoscop 29 binnen de trocar 28 te roteren. Dit is in eerste instantie van belang om verschillende beelden 20 vanuit de laparoscop 29 te verkrijgen. De laparoscop 29 is immers van een schuin opnemervlak 32 voorzien dat "schuin" weerkijkt. Door rotatie van de laparoscop 29 kan aldus een gezichtsveld worden verkregen dat gevormd wordt door een verzameling van afzonderlijke beelden, waarbij de 25 centrale lijnen van de beelden een kegel vormen. Hierdoor wordt het gezichtsveld aanzienlijk uitgebreid ten opzichte van een situatie, waarin slechts "rechtuit" kan worden gekeken. Veelal worden tegelijkertijd werkinstrumenten door dezelfde trocar gevoerd, waarbij met behulp van de 30 laparoscop de verrichte werkzaamheden goed kunnen worden bestudeerd. Overigens zij opgemerkt dat de laparoscop ten opzichte van de camera kan roteren. Ook in deze situaties is een richtingsindicatie volgens de uitvinding van het grootste belang.

35 Het zal overigens duidelijk zijn dat de camera tevens op het inwendige einde van de laparoscop kan zijn bevestigd.

9301210

Een voorbeeld van een beeldweergave-inrichting is in fig. 5 getoond. Deze wordt gevormd door een kathodestraalbuis, waarvan de constructie bekend wordt verondersteld. Deze kathodestraalbuis omvat een elektrodekanon 16, een stel verticale afbuigplaten 17,18, en een stel horizontale afbuigplaten 19,20, welke afbuigplaten 17-20 tezamen in een frame 21 zijn aangebracht. Dit frame is door middel van een servomotor 22 roteerbaar aangebracht. De van het elektronenkanon 16 afkomstige elektronenbundel komt terecht op een beeldscherm 23 en wordt aldaar weergegeven. Door aldus de elektromotor 22 aan te drijven met het van de positieopnemer 10 afkomstige signaal wordt de positie van de platen 17-20 gecorrigeerd, zodat het op de beeldplaat 23 weergegeven beeld de juiste positie inneemt, en voor rotatie van de camerapositie is gecorrigeerd. Het zal duidelijk zijn dat het van de opnemer afkomstige signaal zal moeten worden versterkt, voordat het aan de servomotor wordt toegevoerd.

Het is eveneens mogelijk de gehele beeldbuis te roteren of het het beeld representerende signaal zodanig te bewerken, dat de horizontaal in het beeld inderdaad horizontaal wordt weergegeven.

CONCLUSIES

1. Inrichting voor het weergeven van een beeld van een slecht toegankelijke locatie, bijvoorbeeld in een levend lichaam, omvattende een op de locatie aan te brengen hoofdzakelijk cilindrische beeldopnemer en een met de
5 beeldopnemer verbonden beeldweergever, **met het kenmerk**, dat de beeldopnemer voorzien is van indicatiemiddelen voor het aangeven van de rotatiepositie van de beeldopnemer om zijn as ten opzichte van de horizontaal.

2. Inrichting volgens conclusie 1, **met het ken-**
10 **merk**, dat de beeldweergever voorzien is van middelen voor het corrigeren van de rotatiepositie van het weergegeven beeld ten opzichte van de horizontaal.

3. Inrichting volgens conclusie 1, **met het ken-**
15 **merk**, dat de indicatiemiddelen zijn ingericht voor het opwekken van een de rotatiepositie representerend correctiesignaal.

4. Inrichting volgens conclusie 1, 2 of 3, **met het kenmerk**, dat de beeldopnemer een videocamera is.

5. Inrichting volgens conclusie 1, 2 of 3, **met het**
20 **kenmerk**, dat de beeldopnemer door het inkoppelvlak van een optische vezel wordt gevormd, welke vezel naar een elders opgestelde videocamera leidt.

6. Inrichting volgens conclusie 4 of 5, **met het kenmerk**, dat de beeldopnemer een inkoppelvlak heeft dat
25 zich onder een van 90° verschillende hoek uitstrekt ten opzichte van de as van de opname.

7. Inrichting volgens conclusie 6, **met het ken-**
merk, dat de beeldopnemer om de opname-as roteerbaar is.

8. Inrichting volgens conclusie 2, **met het ken-**
30 **merk**, dat de beeldweergever een weergavevlak heeft dat om een centrale as roteerbaar is.

9. Inrichting volgens conclusie 2, **met het ken-**
merk, dat de beeldweergever een kathodestraalbuis is,

waarvan de platen om de as roteerbaar zijn.

10. Inrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de beeldweergever van electronische correctiemiddelen is voorzien ter correctie van de rotatiepositie van het weergegeven beeld, waarbij het correctiesignaal
5 aan de correctiemiddelen wordt toegevoerd.

11. Inrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de beeldweergever van indicatiemiddelen is voorzien voor het aangeven van de rotatiepositie van het weergegeven beeld.
10

12. Inrichting volgens een van de voorafgaande conclusies, gekenmerkt door een opslagorgaan voor het in een opslagmedium opslaan van het van de beeldweergever afkomstige signaal.

13. Inrichting volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat het opslagorgaan is ingericht voor het tezamen met het correctiesignaal opslaan van het signaal.
15

14. Inrichting volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat het opslagorgaan is ingericht voor het opslaan van het met behulp van het correctiesignaal gecorrigeerde signaal.
20

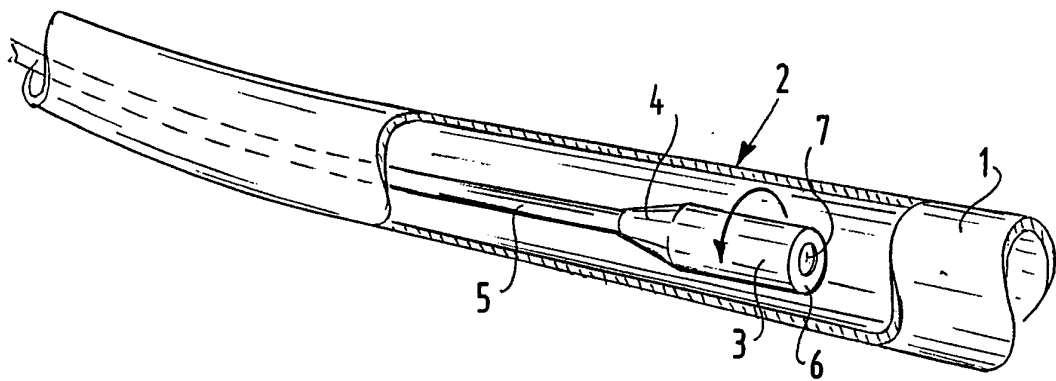


FIG. 1.

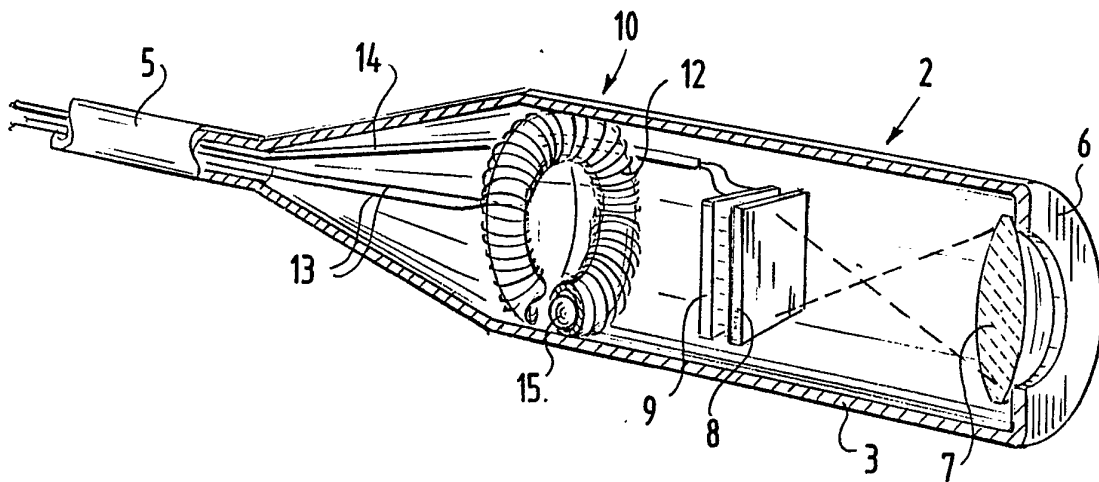


FIG. 2

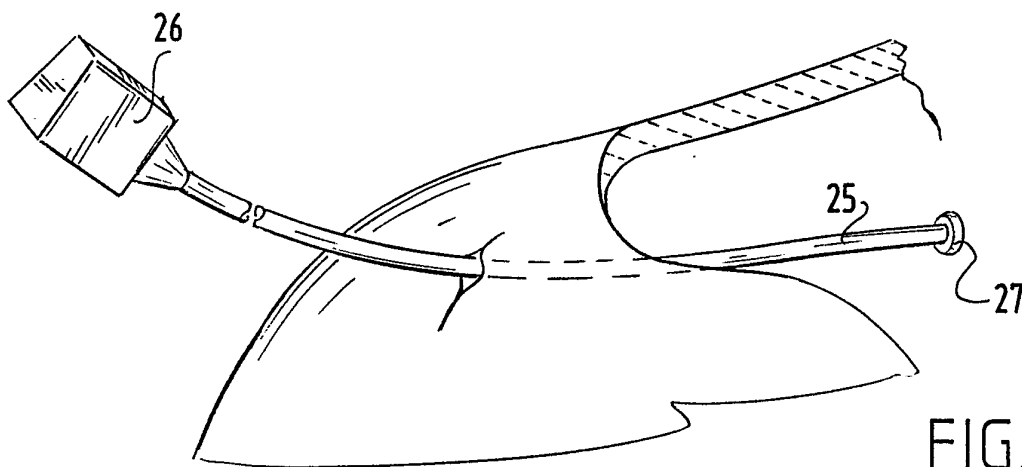


FIG. 3

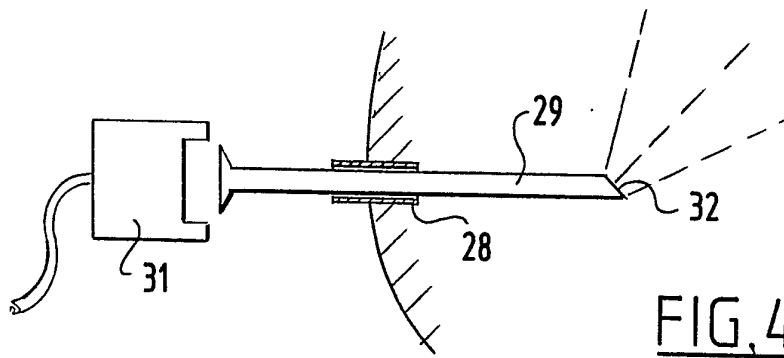


FIG. 4

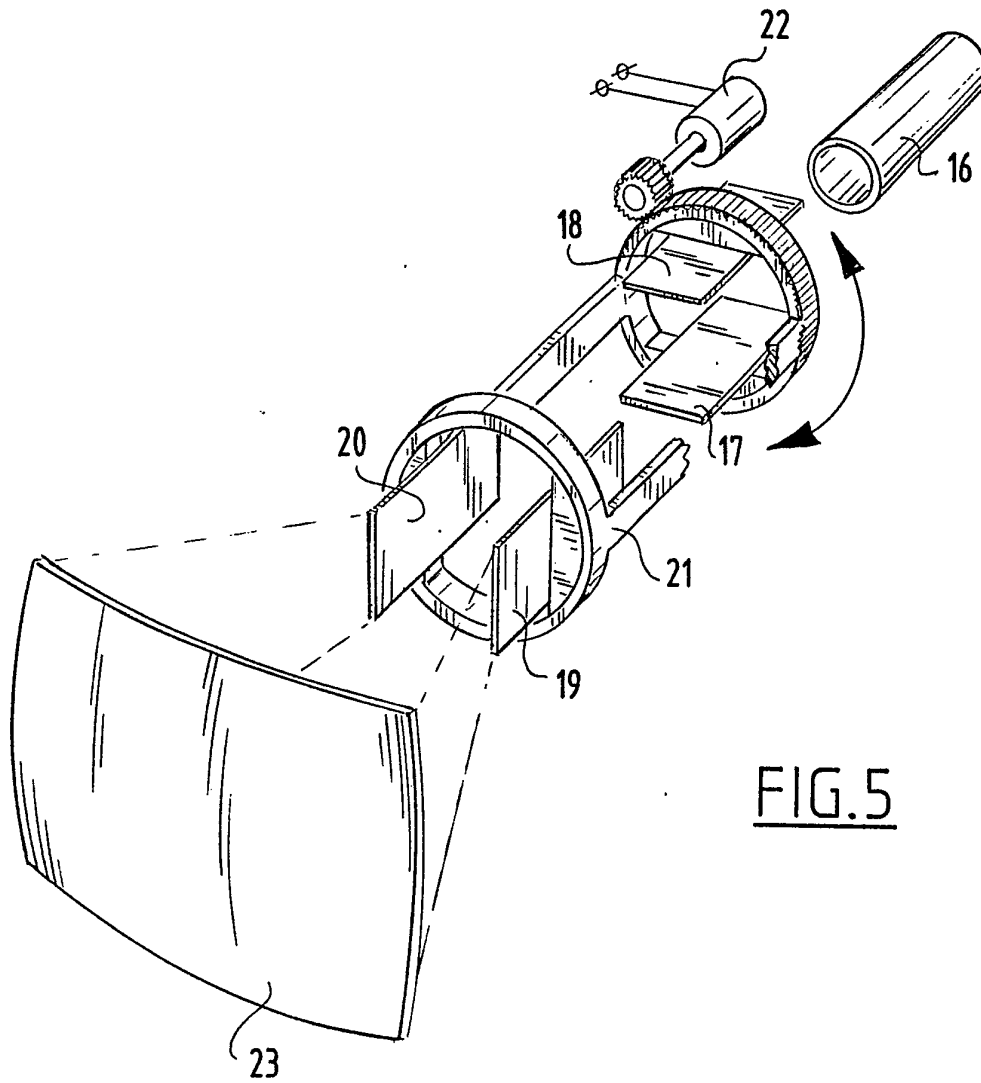


FIG. 5

9301210