

19



Bureau voor de  
Industriële Eigendom  
Nederland

11 1018282

12 C OCTROOI<sup>6</sup>

21 Aanvraag om octrooi: 1018282

51 Int.Cl.<sup>7</sup>  
A61B1/005, F16F1/32

22 Ingediend: 13.06.2001

30 Voorrang:  
24.07.2000 NL 1015783

73 Octrooihouder(s):  
Technische Universiteit Delft te Delft.

41 Ingeschreven:  
25.01.2002 I.E. 2002/04

72 Uitvinder(s):  
Paul Breedveld te Gouda  
Hirose Shigeo te Tokio (JP)

47 Dagtekening:  
25.01.2002

74 Gemachtigde:  
Drs. A. Kupecz c.s. te 1000 HB Amsterdam.

45 Uitgegeven:  
02.04.2002 I.E. 2002/04

54 Endoscoop.

57 De uitvinding heeft betrekking op een endoscoop voorzien van een endoscoopschacht, een distaal geplaatste camera en een proximaal geplaatste bedieningshendel. De endoscoop volgens de uitvinding wordt gekenmerkt, doordat de camera via een veer met de endoscoopschacht is verbonden en dat ten minste drie trekdraden door de endoscoopschacht zijn gevoerd en verbonden zijn met enerzijds een verschuifbaar element in de bedieningshendel en anderzijds het distaal geplaatste uiteinde van de veer, en dat een compensatieveer op het verschuifbare element een kracht uitoefent zodanig dat de veer in een rustpositie wordt ingedrukt.

NL C 1018282

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

## Endoscoop

De uitvinding heeft betrekking op een endoscoop.

Endoscopen zijn in diverse gedaanten bekend. Een bekende endoscoop is uitgevoerd met een endoscoopschacht, proximaal geplaatste bedieningsmiddelen en een distaal geplaatste camera. Een probleem van deze endoscoop is dat de  
5 instelling van de camera met de bedieningsmiddelen een aantal problemen ontmoet.

De bekende endoscoop is gevormd als een rechte stijve kijkbuis waarbij de lens vooruitblijkt. Om de kijkbuis zijn  
10 lichtgeleiders geplaatst die dienen voor de belichting van het te beschouwen object. Het met een dergelijke endoscoop verkregen beeld wordt geprojecteerd op een monitor teneinde beeldinformatie aan een chirurg te verschaffen, terwijl minimaal invasieve chirurgie wordt uitgevoerd. Bij de op deze  
15 wijze uitgevoerde beeldvorming doen zich echter problemen voor met betrekking tot de waarneming van afstanden en bewegingen loodrecht op het beeldvlak.

Een eerste probleem is dat de chirurg accommodeert op het beeld dat de monitor biedt en niet op de feitelijke  
20 objecten. Dieptewaarneming is dientengevolge problematisch. Een verder probleem is dat de ten behoeve van de belichting om de lens aangebrachte lichtbron weliswaar een helder beeld oplevert, maar nadelig is voor de dieptewaarneming van de chirurg door het ontbreken van schaduwen.

Weer een verder probleem is dat bewegingsparallax als diepte-informatiebron ontbreekt. De bewegingsmogelijkheid van de bekende endoscoop is beperkt doordat deze tijdens gebruik door een beperkte incisie in het lichaam van de patiënt steekt, zodat het aantal bewegingsvrijheidsgraden van de endoscoop tot vier van de mogelijke zes beperkt is. Het waarnemen van de anatomische structuur van diverse zijden onder handhaving van een gecentreerd beeld van het geobserveerde is daardoor onmogelijk.  
30

De beperkingen die inherent zijn aan de bekende endoscoop verhinderen een ruime toepassing van minimaal inva-  
35

sieve chirurgie en vergen in ieder geval een kostbare, intensieve en langdurige training van de chirurg die de minimaal invasieve chirurgie uitvoert. Een verder nadeel van de endoscoop met de in het verlengde van de kijkbuis opgestelde lens is dat het gebruik daarvan de chirurgie als zodanig bemoeilijkt. De endoscoop wordt namelijk gehanteerd door een assistent die voor het realiseren van een natuurlijke kijkrichting in de werkruimte treedt van de chirurg. Teneinde voor dit probleem een oplossing te bieden, kunnen ook endoscopen met een onder 90° ten opzichte van de kijkbuis opgestelde lens worden toegepast. Daarbij kan de endoscoop op een de chirurg niet hinderende plaats het lichaam van de patiënt worden ingebracht. Het nadeel van een dergelijke endoscoop is echter dat beweging van de endoscoop ten behoeve van de nadere beschouwing van het onderzoeksobject tot een gecompliceerde beeldrotatie op de monitor leidt die de interpretatie van het beeld van de 90°-endoscoop bemoeilijkt. Het inzoomen op het onderzoeksobject door het naderbij bewegen van de lens houdt ten gevolge van het vaste incisiepunt waardoorheen de endoscoop gestoken is namelijk tevens een rotatie van de endoscoop in, zodat ook de hoek waaronder het onderzoeksobject wordt bekeken, met het inzoomen verandert.

Deze problemen kunnen effectief worden bestreden door de endoscoop zo uit te voeren dat de camera via een veer met de endoscoopschacht is verbonden, en dat een aantal trekdraden door de endoscoopschacht zijn gevoerd en verbonden zijn met enerzijds de bedieningsmiddelen en anderzijds het distaal geplaatste uiteinde van de veer. Hiermee wordt een mechanisch zeer goed bepaalde oriëntatie van de camera ten opzichte van de schacht en de bedieningsmiddelen verkregen, waarbij de camera nauwkeurig de stand die is ingegeven met de bedieningsmiddelen kan volgen. Voor de bedieningsmiddelen kan bijvoorbeeld gebruik gemaakt worden van een bedieningshendel.

Met de term "trekdraad" wordt elk, bij voorkeur althans gedeeltelijk buigzaam, element bedoeld dat een trekkracht en/of duwkracht kan overbrengen. Voorbeelden zijn draden of kabels van elk soort materiaal, zoals kunststof en metaal dat voldoende treksterkte heeft. Ook kunnen trekdraden

van SMA materiaal (SMA: shape memory alloy) worden toegepast.

Het is voordelig om de veer zo uit te voeren dat deze bestaat uit een aantal elementen, dat ieder van de elementen een centrale opening heeft, welke begrensd is door een  
5 rand van het element. Door de serie van centrale openingen van de elementen wordt een kanaal verschaft waardoorheen be-  
drading van de camera en eventueel glasvezels voor verlichting kunnen worden gevoerd.

Een tegen relatief lage kosten en eenvoudig te rea-  
10 liseren veer die beantwoordt aan de uitvinding, is erdoor ge-  
kenmerkt dat de elementen ringen zijn waarvan er althans één geheel plat is uitgevoerd, en dat op deze platte ring ten  
minste één ring aansluit die ten minste een eerste omgezet  
randdeel heeft dat is verbonden met de platte ring.

15 Bij voorkeur is de veer verder zo uitgevoerd dat de  
op de platte ring aansluitende ring met een eerste omgezet  
randdeel een tweede omgezet randdeel heeft dat diametraal  
ligt tegenover het eerste omgezette randdeel van die ring,  
en dat dit tweede omgezette randdeel van die ring is verbon-  
20 den met een omgezet randdeel van een gelijkvormig uitgevoerde  
verdere ring.

Een dergelijke veer is onderwerp van de eerdere Ne-  
derlandse octrooiaanvraag 1015783 en zal hierna met de term  
"platenveer" worden aangeduid.

25 Voor de bediening van de camera met de bedienings-  
hendel is het nuttig dat in de rand van de elementen door-  
voergaten zijn opgenomen, geschikt voor doorvoer van de trek-  
draden. Bij voorkeur zijn ten minste drie trekdraden voor-  
zien, waarmee een verdraaiing van de bedieningshendel over  
30 360° resulteert in een overeenkomstige, reciproke verdraaiing  
over 360° van het distale uiteinde van de veer. Volgens een  
verdere voorkeursuitvoeringsvorm is de endoscoop voorzien van  
vier trekdraden, waardoor een stabielere bediening mogelijk  
is.

35 Het is voordelig om de endoscoop zodanig uit te voe-  
ren dat het distale uiteinde van de endoscoopschacht van een  
platenveer is voorzien, waaraan de camera is bevestigd. Vol-  
gens een verdere uitvoeringsvorm is de endoscoopschacht ook

aan het proximale uiteinde voorzien van een platenveer. De bedieningshendel rust daarbij tegen het van de endoscoop- schacht afgekeerde uiteinde van de proximaal geplaatste platenveer. Een schuifelement is door middel van trekdraden met  
 5 de distaal geplaatste camera verbonden. Een compensatieveer met een voldoende sterke veerkracht oefent een kracht uit op het schuifelement en zorgt er voor dat in een ruststand de beide platenveren ineem gedrukt worden.

Volgens een verdere voordelige uitvoeringsvorm bestaan de platenveren uit een aantal platenveersamenstellen,  
 10 welke elk uit een aantal elementen bestaat. Elk samenstel bevat bijvoorbeeld twee eindstandige platte ringen en een aantal daartussen gelegen ringen met omgezette randen, zoals hiervoor uiteengezet. Bijvoorbeeld bestaat een samenstel uit  
 15 totaal zes elementen: twee eindstandige platte ringen en vier tussenliggende ringen met omgezette randen. Indien vier trekdraden zijn voorzien op telkens gelijke rotatie-afstanden (derhalve over  $90^\circ$ ) worden de platenveersamenstellen op voordelige wijze telkens over  $90^\circ$  verdraaid met de platte ringen  
 20 tegen elkaar gepositioneerd. Daardoor wordt een uitstekende rotationele verplaatsbaarheid verkregen.

De uitvinding zal nu nader worden toegelicht aan de hand van de tekening, welke

in fig. 1 een endoscoop volgens de uitvinding in een  
 25 rustpositie schematisch toont;

in fig. 2 de endoscoop volgens fig. 1 in een bedieningspositie schematisch toont; en

in fig. 3 een veelvoud van platenveersamenstellen in explosie-aanzicht toont.

30 In de figuren gebruikte gelijke verwijzingscijfers verwijzen naar dezelfde onderdelen.

Verwijzend nu eerst naar de fig. 1 en 2 wordt een endoscoop 6 volgens de uitvinding getoond. Fig. 1 respectievelijk 2 heeft betrekking op een endoscoop welke in een rust-  
 35 positie en een bedieningspositie wordt getoond. Met verwijzingscijfer 1, 1' wordt een platenveer aangeduid, die gevormd is door een aaneenschakeling van een serie in zichzelf gesloten elementen 2 die buigzaam zijn uitgevoerd. Deze platenveer

is ook duidelijk in explosie-aanzicht getoond in fig. 3. De elementen 2 zijn met aangrenzende elementen 2 althans ten dele verbonden. Dit wordt duidelijk in fig. 3 getoond.

In de fig. 3 is verder getoond dat ieder van de elementen 2 een centrale opening 3 heeft welke begrensd is door een rand 4 van het element 2. Verder toont fig. 3 dat in de rand 4 van de elementen 2 doorvoergaten 5 zijn opgenomen, welke geschikt zijn voor doorvoer van trekdraden.

De veer 1 is verder zo uitgevoerd dat de elementen als ringen zijn gevormd. Overigens wordt opgemerkt dat ook andere vormen mogelijk zijn, zoals vierkante of driehoekige, dan wel meerhoekige plaatjes.

Zoals duidelijk getoond in fig. 3, zijn een veelvoud van platenveersamenstellen (15) tegen elkaar aan gepositieerd. De eindstandige elementen van elk samenstel zijn als platte ringen uitgevoerd. De overige elementen hebben elk twee omgezette randen welke diametraal tegenover elkaar zijn gelegen.

De endoscoop 6 omvat een endoscoopschacht 7, een proximaal geplaatste bedieningshendel 8 en een distaal geplaatste camera (niet getoond in de figuren). De camera is via de veer 1 met de endoscoopschacht 7 verbonden, en voor de bediening van de camera met de bedieningshendel 8 is voorzien in trekdraden 10 die door de endoscoopschacht 7 zijn gevoerd (in onderbroken lijnen weergegeven) en verbonden zijn met enerzijds een verschuifbaar element 13 in de bedieningshendel 8 en anderzijds het distaal geplaatste uiteinde van de veer 1. De in de endoscoop 6 toegepaste veer 1 is gelijk aan de uitvoeringsvorm zoals deze in de fig. 3 is getoond. Zoals fig. 3 toont, is de veer volgens deze uitvoeringsvorm uitgevoerd met doorvoergaten 5 voor trekdraden.

De bedieningshendel 8, zoals getoond in fig. 1 en 2, omvat een buitenste huis 12 en een daarin verschuifbaar element 13. Het verschuifbare element 13 is met vier trekdraden 10 verbonden met het distale uiteinde van de platenveer 1, aan het distale uiteinde van de endoscoop 6. Tussen de bedieningshendel 8 en de endoscoopschacht 7 is een tweede platenveer 1'geplaatst. Daardoor wordt een goede geleiding van de

trekdraden 10 verzorgd.

Door middel van een compensatieveer 14, welke een gebruikelijke spiraalveer of elke andere geschikte veer kan zijn, wordt het verschuifbare element 13 naar het proximale uiteinde van de bedieningshendel gedrukt. Door de veersterkte van de compensatieveer 14 voldoende groot te kiezen zullen in een ruststand de platenveren 1, 1' volledig ingedrukt zijn, zoals getoond in fig. 1 en 2. Uit fig. 2 blijkt duidelijk dat bij verbuiging van de bedieningshendel 8 onder een hoek  $\beta$  t.o.v. de endoscoopschacht het distale uiteinde waarop de camera wordt gemonteerd over een zelfde hoek wordt afgebogen. De in de figuur 2 getoonde onderste trekdraad 10 wordt aange-trokken waardoor de compensatieveer 14 wordt samengedrukt. Daardoor wordt de bovenste trekdraad gevierd, waardoor het distale uiteinde door de veerkracht van de platenveer in dat uiteinde over eenzelfde hoek t.o.v. de schacht afbuigt. Hierdoor kan het distale uiteinde met daarop een camera gemonteerd over  $360^\circ$  worden gedraaid door de bedieningshendel over een overeenkomstige hoek te verdraaien.

De uitvinding heeft eveneens betrekking op een endoscoop waarbij de compensatieveer 14 zich bevindt in de endoscoopschacht 7. Daartoe kan het noodzakelijk zijn dat bijvoorbeeld de endoscoopschacht 7 telescopisch is uitgevoerd, waarbij deze door de werking van de compensatieveer 14 kan uitschuiven danwel inschuiven.

Naast de hiervoor reeds besproken voordelen van de veer 1, 1' volgens de uitvinding, is hierbij een verder voordeel dat in rusttoestand (fig. 1) de veer zeer plat is en dat deze bijvoorbeeld in de toepassing van fig. 2 een zeer geringe kromtestraal heeft. Met name in de beschreven endoscoop-toepassing is dit een zeer belangrijke en nuttige eigenschap voor de realisatie van bewegingsparallax.

Tevens heeft de uitvinding betrekking op een platenveer, omvattende een aantal elementen, gevormd door ringen waarvan er althans één geheel plat is uitgevoerd, waarbij op deze platte ring ten minste één ring aansluit die ten minste een eerste omgezet randdeel heeft dat is verbonden met de platte ring, en de op de platte ring aansluitende ring met

een eerste omgezet randdeel een tweede omgezet randdeel heeft dat diametraal ligt tegenover het eerste omgezette randdeel van die ring, en dat dit tweede omgezette randdeel van die ring is verbonden met een omgezet randdeel van een gelijkvormig uitgevoerde verdere ring.

5 Bij voorkeur zijn bij een dergelijke veer ten minste drie trekdraden door daartoe in de veerelementen van de platenveren aangebrachte openingen gevoerd, teneinde een distaal uiteinde van de veer vanaf een proximale uiteinde te kunnen  
10 doen verplaatsen.

Ook heeft de uitvinding betrekking op een flexibele boor, voorzien van een veer volgens de hiervoor genoemde soort.

Tenslotte heeft de uitvinding ook betrekking op een  
15 koppeling tussen twee onder een hoek ten opzichte van elkaar geplaatste assen, omvattende een veer volgens de hiervoor genoemde soort.



CONCLUSIES

1. Endoscoop (6), voorzien van een endoscoopschacht (7), een distaal geplaatste camera en een proximaal geplaatste bedieningshendel (8), **met het kenmerk**, dat de camera via een platenveer (1) met de endoscoopschacht (7) is verbonden  
5 en dat ten minste drie trekdraden (10) door de endoscoopschacht (7) zijn gevoerd en verbonden zijn met enerzijds een verschuifbaar element (13) in de bedieningshendel (8) en anderzijds het distaal geplaatste uiteinde van de platenveer (1), en dat een compensatieveer (14) op het verschuifbare  
10 element (13) een kracht uitoefent zodanig dat de platenveer (1) in een rustpositie wordt ingedrukt.

2. Endoscoop (6) volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat tussen de endoscoopschacht (7) en de bedieningshendel (8) een platenveer (1') is geplaatst.

15 3. Endoscoop (6) volgens conclusie 1 of 2, **met het kenmerk**, dat de trekdraden door daartoe in de veerelementen van de platenveren (1, 1') aangebrachte openingen (5) worden gevoerd.

20 4. Endoscoop (6) volgens conclusie 1 - 3, **met het kenmerk**, dat de platenveren (1, 1') bestaan uit veersamenstellen van telkens ten minste twee veerelementen.

25 5. Endoscoop (6) volgens conclusie 1 - 4, **met het kenmerk**, dat de platenveren (1, 1') bestaan uit in hoofdzaak identieke veersamenstellen die telkens over hun lengte-as geroteerd zijn samengevoegd, zodanig dat in de veerelementen aangebrachte openingen (5) ten opzichte van elkaar zijn uitgelijnd.

30 6. Platenveer, omvattende een aantal elementen, gevormd door ringen waarvan er althans één geheel plat is uitgevoerd, waarbij op deze platte ring ten minste één ring aansluit die ten minste een eerste omgezet randdeel heeft dat is verbonden met de platte ring, en de op de platte ring aansluitende ring met een eerste omgezet randdeel een tweede omgezet randdeel heeft dat diametraal ligt tegenover het eerste  
35 omgezette randdeel van die ring, en dat dit tweede omgezette

randdeel van die ring is verbonden met een omgezet randdeel van een gelijkvormig uitgevoerde verdere ring.

7. Platenveer volgens conclusie 6, waarbij ten minste drie trekdraden door daartoe in de veerelementen van de platenveren aangebrachte openingen zijn gevoerd, teneinde een distaal uiteinde van de veer vanaf een proximaal uiteinde te kunnen doen verplaatsen.

7. Flexibele boor, voorzien van een veer volgens conclusie 6 of 7.

10 8. Koppeling tussen twee assen, omvattende een veer volgens conclusie 6 of 7.

6 →

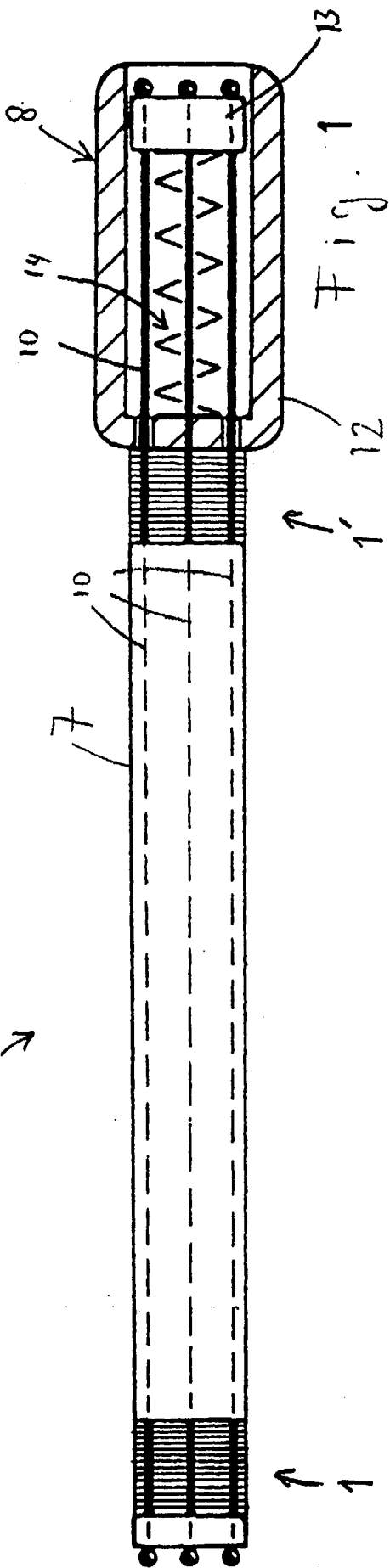


Fig. 1

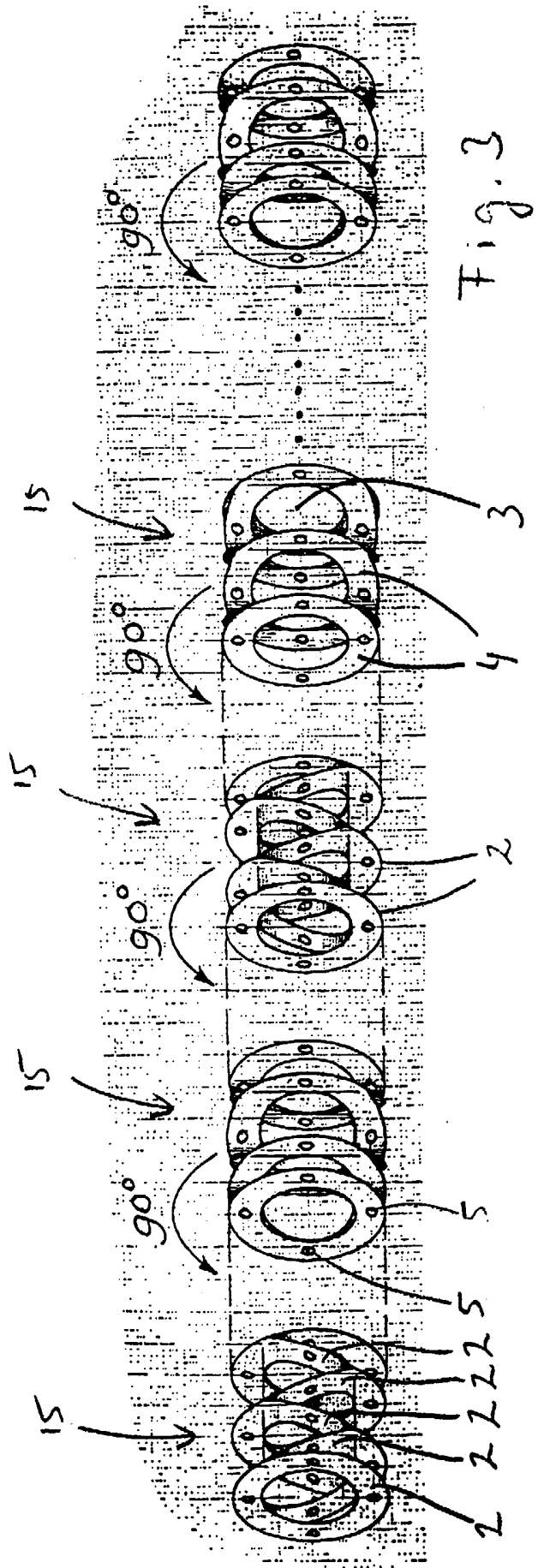


Fig. 3

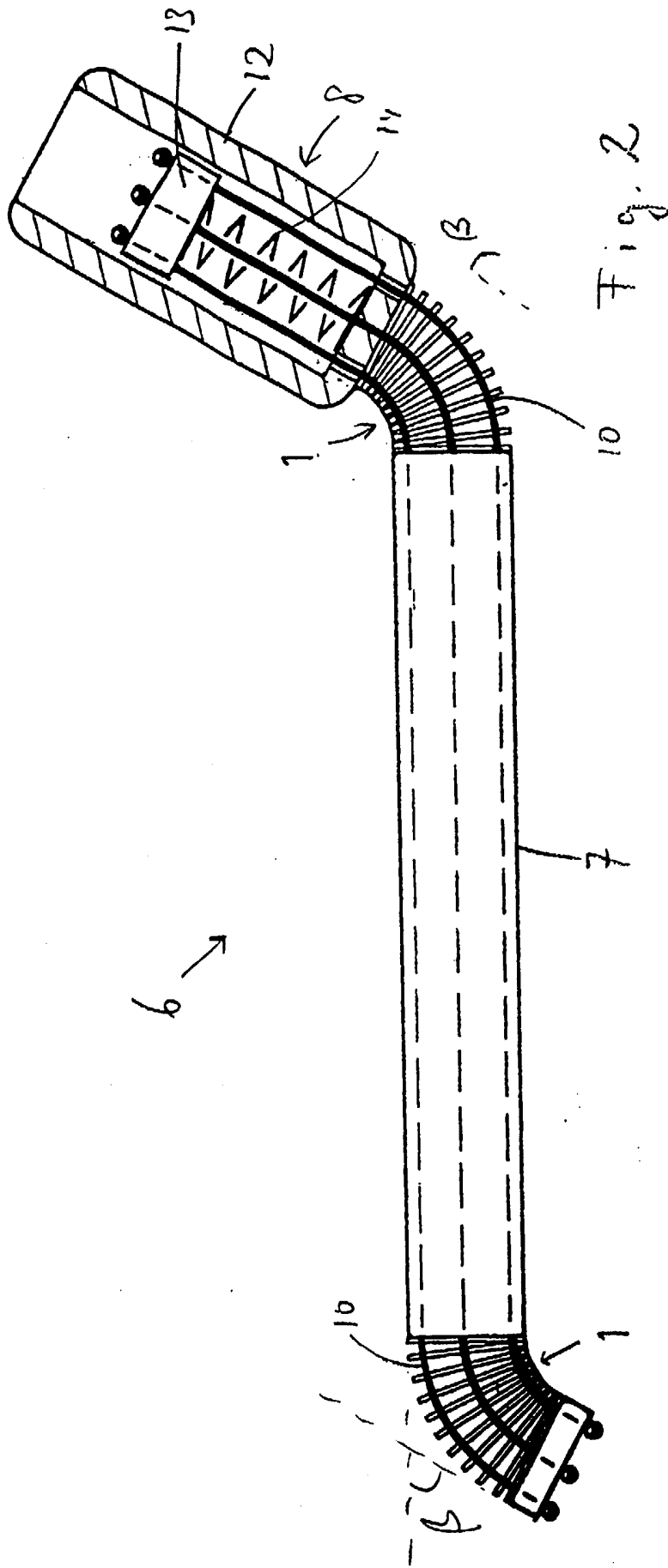


Fig. 2