



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8204102**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Warmtewisselaar en werkwijze voor het vervaardigen daarvan.**
- ⑤1 Int.Cl³: F28D 9/04, F28F 3/12.
- ⑦1 Aanvrager: Société a Responsabilité Limitée dite: Spirec te Parijs.
- ⑦4 Gem.: Ir. F.X. Noz c.s.
Algemeen Octrooibureau
Boschdijk 155
5612 HB Eindhoven.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8204102.
- ②2 Ingediend 23 oktober 1982.
- ③2 Voorrang vanaf 27 oktober 1981.
- ③3 Land van voorrang: Frankrijk (FR).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 8120153 .
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 mei 1983.

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 Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

Korte Aanduiding: Warmtewisselaar en werkwijze voor het vervaardigen daarvan.

De uitvinding heeft betrekking op een spiraalvormige warmtewisselaar en de werkwijze voor de vervaardiging daarvan.

Er zijn reeds warmtewisselaars bekend, welke een uitwendige cilindrische beslagring of mantel omvatten in het inwendige waarvan een spiraalvormig lichaam is gelegen, dat twee spiraalvormige dakpansgewijs opgestelde kamers begrenst, die resp. worden doorstroomd door de twee fluida's waartussen de warmteuitwisseling moet plaatsvinden.

De huidige uitvinding heeft betrekking op verbeteringen aangebracht op dit type warmtewisselaar met het oog op het vergroten van de betrouwbaarheid daarvan onder het vermijden van alle doorgang van een vloeistof in de spiraalvormige kamer welke de andere vloeistof bevat onder het gelijktijdig omlaag brengen van de vervaardigingsprijs.

Hiertoe omvat de warmtewisselaar een uitwendige cilindrische beslagring in het inwendige waarvan een schroefvormig lichaam is gelegen, dat twee spiraalvormige kamers begrenst, die resp. worden doorstroomd door de twee fluida's waartussen de warmteuitwisseling moet plaatsvinden, waarbij de warmtewisselaar wordt gekenmerkt doordat het schroeflijnvormige lichaam tot stand is gebracht door het op zichzelf om een dwarsas wikkelen van een gelaagd samenstel gevormd door drie op elkaar geplaatste plaatstroken, namelijk twee vlakke platen waartussen een gegolfde plaat waarvan de golvingen zich dwars uitstrekken, is aangebracht.

Volgens een aanvullend kenmerk van de uitvinding zijn de twee kamers, die resp. de twee fluida's bevatten waartussen de warmteuitwisseling plaatsvindt, begrensd door aansluiting van de randen van de uitwendige vlakke plaat van een bepaalde winding op die van de binnenste plaat van de winding gelegen onmiddellijk bij het uitwendige van de voorafgaande en door de randen van de binnenste plaat van de desbetreffende winding aan te sluiten op die van de buitenste plaat van de winding gelegen onmiddellijk bij het inwendige, waarbij de randen van de verschillende platen onderling zijn verbonden door soldering. Bij voorkeur wordt deze soldering tot stand gebracht door het samenstel van de warmtewisselaar, voorzien van zijn flenzen aan de uiteinden, te dompelen in een bad van gesmolten tin. Hierbij waarborgt het tin niet slechts de soldering van

de randen van de platen maar tevens de vorming van een geleidelijke overgang in de contactzones van de diverse golvingen van de gegolfde plaat met de naburige vlakke platen. Deze tinaalopen verbeteren de thermische geleiding door de warmtewisselaar

5 De uitvinding heeft eveneens tot doel een fabricagewerkwijze van een warmtewisselaar gekenmerkt doordat men om een dwarsas om zichzelf opwikkelt een gelaagd samenstel gevormd uit drie plaatstroken, namelijk twee vlakke platen waartussen een gegolfde plaat is aangebracht waarvan de golvingen zich in dwarsrichting uitstrekken, waarbij dit opwikkelen
10 wordt bewerkstelligd op een centrale kern en op aan de uiteinden gelegen vulstukken die zijn opgesteld aan weerszijden van het vlak van de platen en dezelfde vorm in dwarsdoorsnede hebben, namelijk de vorm van een "oliedruppel".

De werkwijze volgens de uitvinding geeft het voordeel, dat men een
15 zeer doelmatige en zeer regelmatige opwikkeling van het spiraalvormige lichaam op de kern en de vulstukken verkrijgt. Indien eenmaal het opwikkelen van dit lichaam is beeindigd heft men de vulstukken, die hun dienst hebben gedaan tijdens het opwikkelen op, en men vervangt deze door de zijflenzen met dezelfde vorm, die vervolgens aan de inwendige spiraal
20 van het spiraalvormige lichaam worden gesoldeerd tijdens de eindfase van de fabricage, welke bestaat uit het dompelen van het samenstel van de warmtewisselaar in een bad van gesmolten tin.

Aan de hand van een niet als beperking beoogd voorbeeld zal men hieronder met behulp van bijgaande tekeningen een uitvoeringsvoorbeeld
25 van de constructie volgens de uitvinding beschrijven.

Fig. 1 toont een deel van een axiale dwarsdoorsnede van een warmtewisselaar volgens de uitvinding.

Fig. 2 toont een deel van een dwarsdoorsnede over fig. 1, gezien volgens de lijn II- II in fig. 1.

30 Fig. 3 toont een dwarsdoorsnede waarin de vorm van de centrale kern is weergegeven.

Fig. 4 toont een eindaanzicht van een voltooide warmtewisselaar.

Fig. 5 toont schematisch een aanzicht op een machine gebruikt voor de vervaardiging van het spiraalvormige lichaam.

35 De in de figuren weergegeven warmtewisselaar omvat een uitwendige cilindrische beslagring of mantel 1 in het inwendige waarvan een cilin-

drische wikkeling 2 is geplaatst, welke het schroeflijnvormige lichaam van de warmtewisselaar vormt. In het centrale gedeelte van de warmtewisselaar zijn kamers 3 begrensd, verdeeld in paren, die zijn gescheiden in de langsrichting door een centrale kern gevormd door dwarswangen 4.

5 Aan weerszijden van de centrale kern 4 bevinden zich dus twee kamers 3 en op op zichzelf bekende wijze staan twee aan weerszijden van de centrale kern gelegen kamers 4 met elkaar in verbinding onder tussenkomst van het schroeflijnvormige lichaam van de warmtewisselaar in een richting voor de stroming van een van de twee vloeistoffen A en B waartussen

10 de warmtewisseling moet plaatsvinden en in de andere richting voor de andere vloeistof. De twee vloeistoffen A en B stromen in het schroeflijnvormig lichaam 2 van de warmtewisselaar terwijl zij gaan van de binnenste kamer 3 naar de aan de omtrek gelegen beslagring 1 of vice versa onder het volgen van de richting van de schroeflijn gevormd door het li-

15 chaam 2.

Volgens de uitvinding en zoals meer in het bijzonder blijkt uit de fig. 1 en 2 is het spiraalvormige lichaam 2 gevormd door het op zichzelf wikkelen van een gelaagd samenstel voorzien van twee aanvankelijke vlakke platen 5 en 6 waartussen een gegolfde plaat 7 is opgenomen, welke gegolfde plaat de rol van tussenstuk speelt tussen de twee vlakke platen

20 5 en 6. Anders gezegd wordt de afstand tussen de twee vlakke platen 5 en 6 bepaald door de amplitude van de golvingen van de tussengelegen plaat 7.

In de praktijk zijn de platen 5 en 6 niet geheel vlak, maar zijn zij

25 voorzien van verhevenheden of punten die een vooraf bepaalde afstand waarborgen tussen de verschillende windingen van de wikkeling. Deze verhevenheden of punten zijn ter vereenvoudiging niet in de figuur weergegeven.

In fig. 1 zijn drie windingen a, b, c van het schroeflijnvormige lichaam 2 weergegeven, maar het zal duidelijk zijn, dat dit lichaam in feite

30 een groot aantal windingen omvat. Ieder van deze windingen is gevormd uit twee vlakke platen 5 en 6 waartussen de gegolfde plaat 7 is gelegen, waarbij de hartlijnen van de golvingen zich evenwijdig aan de langsas van het samenstel van de warmtewisselaar uitstrekken.

De spiraalvormige afgedichte kamers waarin de twee fluida's A en B

35 stromen zijn gevormd door langs hun randen de platen 5 en 6 van de verschillende windingen op elkaar aan te laten sluiten, zodanig, dat een uit-

wenige plaat behorende tot een winding, bijvoorbeeld de plaat 5a behorende bij de binnenste winding a in fig.1 zal zijn aangesloten op de binnenste plaat 6 van de naburige winding, in het onderhavige geval aan de plaat 6b van de naburige winding b. De verbinding tussen de randen van de platen 5 en 6 wordt bewerkstelligd door solderen. Op deze wijze omvat het schroeflijnvormige lichaam 2 twee afgedichte kamers, welke resp. worden doorstroomd door de twee vloeistoffen A en B, waarbij deze kamers van elkaar zijn gescheiden door de gegolfde platen 7. Deze gegolfde platen 7 brengen een thermische verbinding tot stand tussen de diverse kamers, die de vloeistoffen A en B bevatten en in het bijzonder zij waarborgen een doelmatige bescherming van deze kamers. Indien bijvoorbeeld een van de vloeistoffen A een vloeistof is, die als gevaarlijk kan worden beschouwd (zoals een corrosieve of radioactieve vloeistof), terwijl de andere vloeistof B water is, dat wordt gevoerd naar een gebruikscircuit, vormen de gegolfde platen beschermingswanden, die verhinderen, dat de gevaarlijke vloeistof A, welke eventueel uitgaande van een van de kamers, welke deze vloeistof bevat ten gevolge van de corrosie van een van de platen 5 en 6 zou kunnen gaan lekken, komt tot in de kamer welke de andere vloeistof B bevat. Uit fig.1 blijkt, dat indien per ongeluk de vloeistof A de plaat 5c van de uitwendige winding c corrodeert en op het punt staat om deze plaat te doorboren de vloeistof naar beneden stroomt in de ruimte begrensd tussen de golvingen van de tussengelegen plaat 7 en de plaat 5c. Deze vloeistof kan dus niet komen in de kamer welke de andere vloeistof B bevat en die is begrensd tussen de platen 5b en 6 c.

De verschillende platen, welke het schroeflijnvormige lichaam 2 van de warmtewisselaar vormen en de uitwendige mantel 1 zijn bij voorkeur uit koper vervaardigd.

Indien het samenstel van de warmtewisselaar is vervaardigd dompelt men de warmtewisselaar in zijn geheel in een gesmolten tin bevattende bak. Op deze wijze worden alle platen, welke het schroeflijnvormige lichaam 2 vormen, namelijk evengoed de vlakke platen 5 en 6 als de gegolfde plaat 7 vertind en verder waarborgt het gesmolten tin het solderen van de randen van deze platen, die voordien zijn gekromd totdat zij dicht bij elkaar zijn gelegen zoals weergegeven in fig.1. Anders gezegd verkrijgt men een solderen met tin van de randen van de platen 5 a, 6b, 5b, 6c enz., zoals is weergegeven in de figuur.

Voor het tot stand brengen van het spiraalvormige lichaam 2 van de warmtewisselaar gebruikt met een machine, welke schematisch in fig.5 is weergegeven.

Deze machine omvat aan zijn twee uiteinden twee platen 8 en 9, die in draaiing kunnen worden gebracht om een gemeenschappelijke as xx' bestemd voor het vormen van de langsassen van de eenmaal vervaardigde warmtewisselaar. De afstand tussen de twee draaibare platen 8 en 9 is een weinig groter dan de breedte van het samenstel gevormd door de platen 5, 6 en 7. Deze platen worden in dwarsrichting gezien vlak geplaatst tussen de platen 8 en 9 en meer in het bijzonder tussen de vulstukken 8 a en 8b, die worden gedragen door de plaat 8 en de vulstukken 9a, 9b, die worden gedragen door de plaat 9. Deze vulstukken hebben allen de vorm van een "oliedruppel", zoals is weergegeven in de fig.3 en 4. Deze vulstukken dienen in feite om bij de twee langseinden van de warmtewisselaar lege ruimtes te vormen begrensd door de inwendige winding a van het schroeflijnvormige lichaam 2 en het centrale gedeelte 5d, 6d, 7d, in de vorm van een S, welke bij het begin van de opwikkeling het gelaagde samenstel van de platen 5, 6 en 7 vormt bij de omgeving waar deze platen worden genomen tussen de paren hulpstukken 8a, 8b, enerzijds en 9a, 9b anderzijds. Deze lege ruimtes worden vervolgens afgesloten door dezelfde vorm bezittende wangen 10 en 11, die resp. vast zijn verbonden met aansluitingen 12 en 13 voor de circulatie van twee vloeistoffen A en B. De wangen 10 en 11 worden gevormd door plaatstukken, die zijn uitgesneden in de vorm van een "oliedruppel" en waarvan de randen zijn gesoldeerd aan de randen van de binnenste plaat 6a, welke deel uitmaakt van de binnenste winding a evenals aan de randen van de platen 5d en 6d van het centrale S vormige gedeelte.

De platen 8 en 9 zijn eveneens vast verbonden met langsassen 14a, 14b, 15a en 15b, welke zich aan weerszijden van de platen 5, 6, 7 en evenwijdig aan de vlakken van deze platen uitstrekken tot bij de kern 4 vormende wangen welke dezelfde vorm van een "oliedruppel" hebben als de vulstukken 8a, 8b, 9a, 9b. De kern 4 vormende wangen omvatten ieder een uitgespaarde ligplaats 4a waarin het uiteinde van een corresponderende aandrijfas 14a, 14b, 15a, 15b kan worden opgenomen. De vierde kern 4 vormende wangen worden zo gezamenlijk in draaiing gebracht met de twee platen 8 en 9 en de vulstukken 8a, 8b, 9a, 9b. Dientengevolge wordt het schroeflijnvormige lichaam 2 regelmatig over de gehele breedte van de platen opgewikkeld en blijft

8204102

de kern 4 gevangen in het middengedeelte van dit lichaam indien de opwikkeling eenmaal is beeindigd.

5 Uit het bovenstaande zal het duidelijk zijn, dat de fabricagewerkwijze van het schroeflijnvormige lichaam 2 bijzonder gemakkelijk uit te voeren is en dat de fabricage van de complete warmtewisselaar vergemakkelijkt wordt door het uiteindelijk op zijn plaats brengen van de eindwangen 10 en 12, die uit de plaat zijn gesneden en zijn omgekraagd en die eenvoudig aan het spiraalvormige lichaam worden gelast.

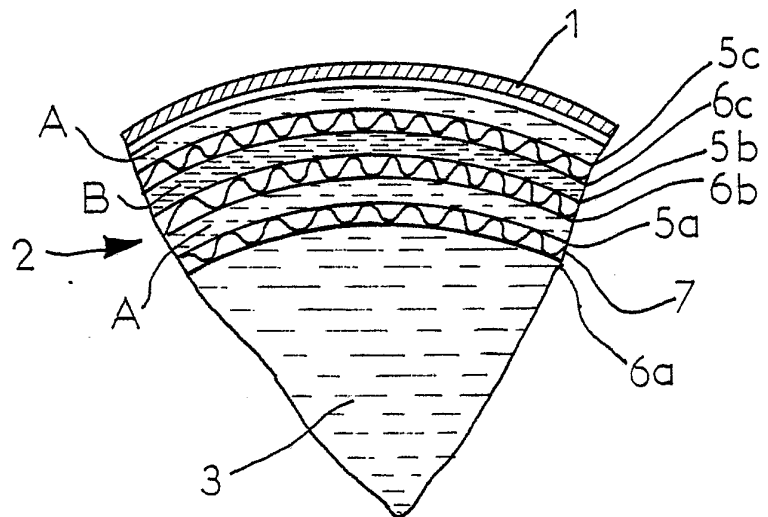
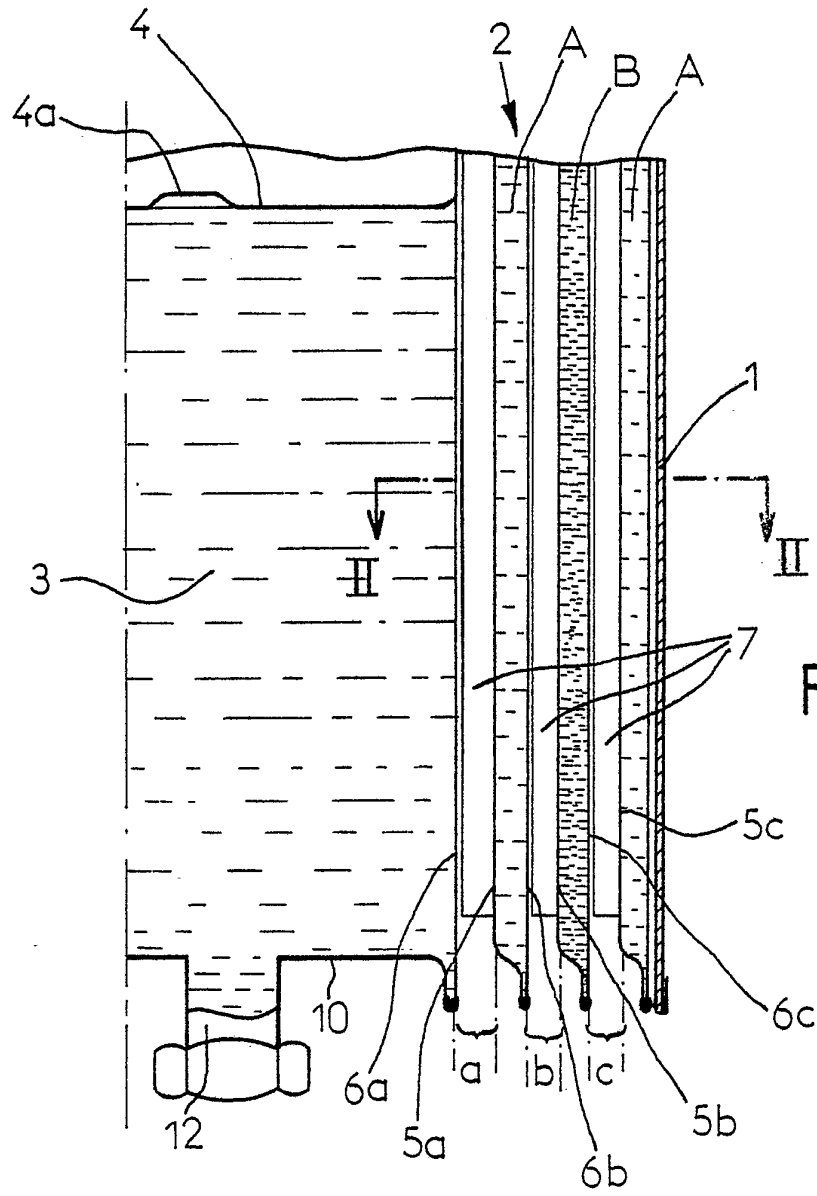
10 Tijdens het wikkelen van het spiraalvormige lichaam plaatst men uiteraard in zijn middengedeelte (volgens een bekende techniek) een afdichtpakking, die tegelijk met de plaat wordt gewikkeld en de kamers, die de vloeistoffen A en B bevat afsluit, behoudens aan de omtrek om bij dit gebied een circulatie van de vloeistoffen tussen de twee helften van de warmtewisselaar mogelijk te maken.

15

1. Warmtewisselaar voorzien van een uitwendige cilindrische beslagring (1) in het inwendige waarvan een schroeflijnvormig lichaam (2) is gelegen, dat twee spiraalvormige kamers begrenst, welke resp. worden doorstroomd door de twee fluida's (A,B) waartussen de warmteuitwisseling moet plaatsvinden, met het kenmerk, dat het schroeflijnvormige lichaam (2) tot stand wordt gebracht door het op zichzelf om een dwarsas wikkelen van een gelaagd samenstel gevormd door drie op elkaar geplaatste plaatstroken, namelijk twee vlakke stroken (5a, 6a, 5b, 6b.....) waartussen een gegolfde plaat (7), waarvan de golvingen zich dwars uitstrekken, is aangebracht.
2. Warmtewisselaar volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de twee kamers, welke resp. de twee fluida's (A,B) bevatten waartussen de warmteuitwisseling plaatsvindt, zijn begrensd door de randen van de buitenste vlakke plaat (5b) van een bepaalde winding (b) aan te sluiten op die van de binnenste plaat (6c) van de winding (c), die onmiddellijk bij de buitenzijde van de voorafgaande winding is gelegen en door de randen van de binnenste plaat (6b) van de desbetreffende winding (b) te verbinden met die van de buitenste plaat (5a) van de direct aan de binnenzijde daarvan gelegen winding (a), waarbij de randen van de verschillende platen onderling door solderen worden verbonden.
3. Warmtewisselaar volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de randen van de platen onderling worden gesoldeerd door het onderdompelen van het samenstel van de warmtewisselaar in een bad van gesmolten tin.
4. Warmtewisselaar volgens een der conclusies 1- 3, met het kenmerk, dat de warmtewisselaar aan ieder uiteinde van het spiraalvormige lichaam en in het inwendige daarvan is voorzien van twee eindwangen (10, 11), die uit plaat zijn gesneden en zijn omgezet en de vorm hebben van een "olie-druppel" terwijl in het centrale gedeelte van het spiraalvormige lichaam (2) een kern (4) is gelegen, welke wordt gevormd door een uit plaat bestaande wang, die eveneens de vorm van een "oliedruppel" heeft.
5. Werkwijze voor het vervaardigen van een warmtewisselaar volgens een der voorgaande conclusies 1- 4, met het kenmerk, dat men om een dwarsas op zichzelf een gelaagd samenstel opwikkelt gevormd uit drie plaatstroken, namelijk twee vlakke platen (5, 6) waartussen een gegolfde plaat (7) waarvan de golvingen zich dwars uitstrekken, is opgenomen, waarbij het wikkelen wordt bewerkstelligd op een centrale kern (4) en op eindvulstukken (8a, 8b, 9a, 9b) die aan weerszijden van het vlak van de plaat zijn op-

gesteld en die allen in dwarsdoorsnede dezelfde vorm hebben namelijk de vorm van een "oliedruppel".

6. Werkwijze volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat na het samenstel van de platen(5,6,7) te hebben gewikkeld voor het vormen van het schroef-
5 lijnvormige lichaam (2) men de eindvulstukken (8a,8b,9a,9b) verwijderd om deze te vervangen door eindwangen (10,11) van dezelfde vorm waarop men vervolgens het samenstel van de warmtewisselaar dompelt in een bad gesmolten tin om de randen van de platen onderling te solderen en in de contactzones van de verschillende golvingen van de gegolfde plaat met
10 de naburige vlakke platen een soort aanlopen te vormen, welke aanlopen de thermische geleiding door de warmtewisselaar verbeteren.



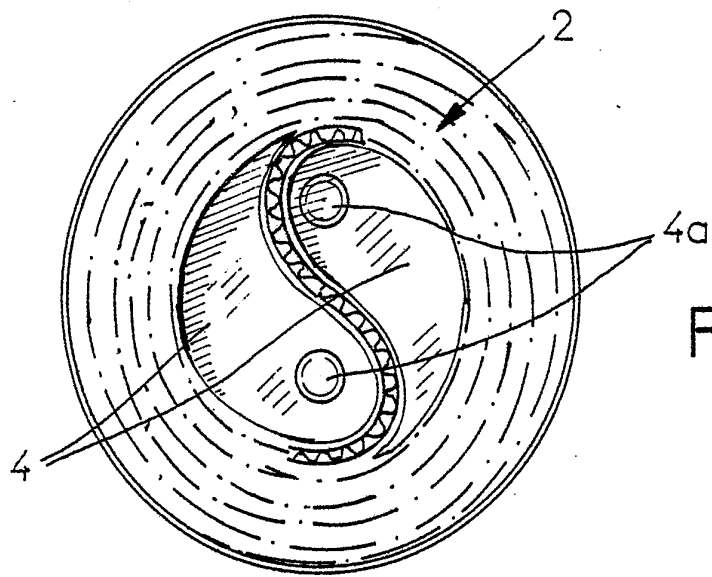


Fig. 3

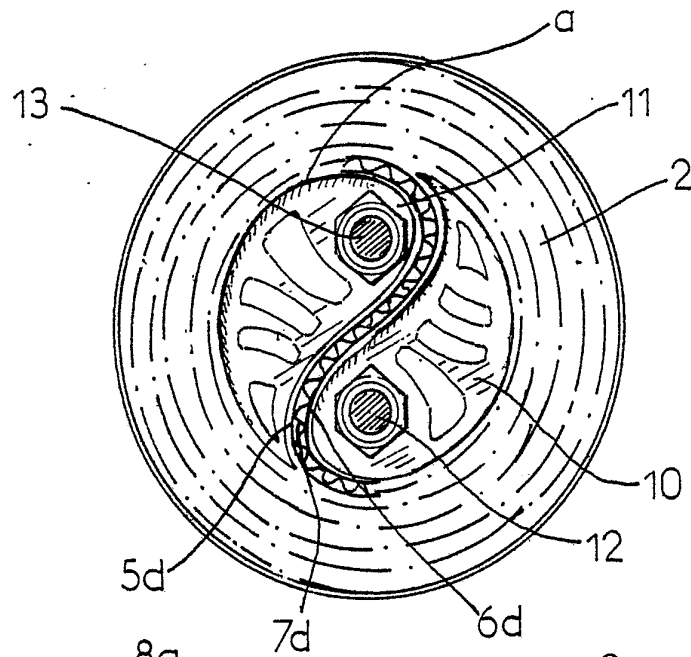


Fig. 4

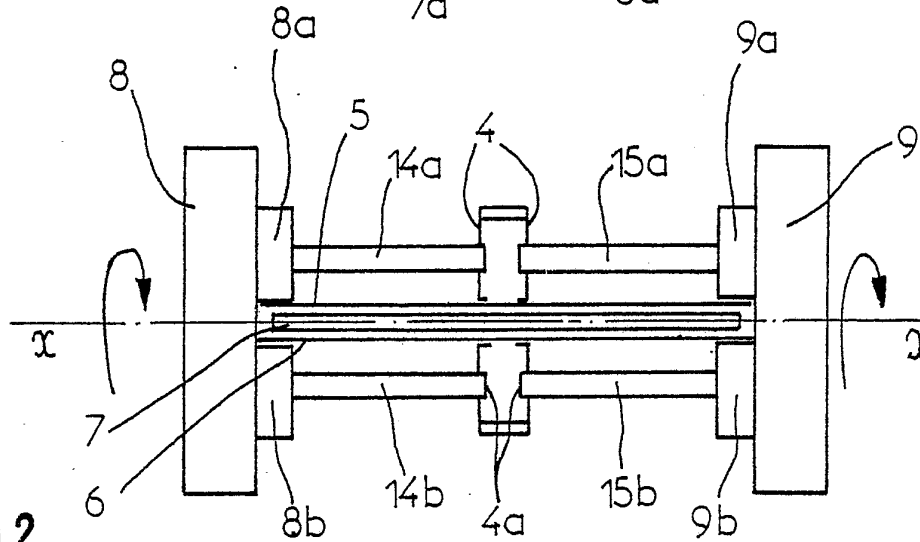


Fig. 5