
Octrooiraad



⑩ A Terinzagelegging ⑪ 8101614

Nederland

⑲ NL

⑤4 Peristaltische pomp.

⑤1 Int.Cl³: F04B 43/12, A61M 1/00.

⑦1 Aanvrager: Medtronic Inc. te Minneapolis, Minnesota, Ver. St. v. Am.

**⑦4 Gem.: Ir. C.M.R. Davidson c.s.
Octroobureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuiperstraat 6
2514 BB 's-Gravenhage.**

②1 Aanvraag Nr. 8101614.

②2 Ingediend 1 april 1981.

③2 Voorrang vanaf 2 april 1980.

③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).

③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 136812 .

⑥2 - -

④3 Ter inzage gelegd 2 november 1981.

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

Peristaltische pomp.

Peristaltische pompen zijn bekend in de stand van de techniek en hebben wijd verbreide toepassing op het gebied van de geneeskunst. Een gebruikelijke toepassing voor een dergelijke pomp is een bloedpomp tijdens bijvoorbeeld hemodialyse. Andere toepassingen
5 zijn algemeen bekend. De eenvoud en betrouwbaarheid van peristaltische pompen heeft geleid tot hun wijd verbreid aanvaarden in de medische wereld.

Gewoonlijk wordt bij medische peristaltische pompen gebruik gemaakt van een stator, voorzien van een legeroppervlak, waartegen
10 een of meer slangen worden samengedrukt door een draaibare rotor, die de slangen met twee of meer rollen aangrijpt. Bij het draaien van de rotor, wordt het vloeibare medium in de slang of slangen getransporteerd in de richting van het draaien van de rotor. Ook kan de vloeistof aan de pomp onder druk worden geleverd, zodat het draaien van de
15 rotor de pomp doet dienen als een afmeetklep. In ieder geval verschaft kennis van de binnendiameter van de slang of slangen en de draaisnelheid van de rotor kennis van de hoeveelheid vloeistof, die door de slang of slangen gaat, welke hoeveelheid kan worden geregeld door het regelen van de snelheid van de rotor.

20 Bij de moeilijkheden, die worden ondervonden met bekende peristaltische pompen, zijn afmetingsveranderingen in de rotorrollen, alsmede veranderingen in het statorlegeroppervlak en de slangen zelf. Bovendien rollen de rotorrollen niet altijd over de slangen, maar hebben in plaats daarvan een neiging tot "stoten" op de slangen. Onstabiele trilling van slangen is ook bekend. Elk dezer verschijnselen kan
25

bij voortdurende het mechanisch falen van de slangen tot gevolg hebben. Omdat de slang niet wordt samengedrukt tegen het statorlegeroppervlak gedurende het volledig 360° draaien van de rotor, zijn de op de rotor uitgeoefende krachten ook niet regelmatig over het draaien daarvan.

5 In grote pompen kan dit worden tegengegaan door vergrotingen in de afmeting van de aandrijfas. In kleinere eenheden echter, kan deze oplossing niet praktisch zijn. In alle gevallen heeft dit aanzienlijke veranderingen tot gevolg in het koppel, nodig voor het over 360° draaien van de rotor.

10 De uitvinding verschaft een verbeterde peristaltische pomp door toepassing van een vulplaatke tegenover het statorlegeroppervlak. Het vulplaatje geeft een de samendrukking van de slang tegengaande kracht op de rotor voor het zodoende gelijk maken van de krachten, uitgeoefend op de rotor gedurende zijn 360° draaiing. Boven-
15 dien kan een voering zich uitstrekken vanaf het vulplaatje en over elke slang in het statorlegeroppervlaktegebied 1 liggen voor het vereffenen van afmetingsveranderingen tussen de rotorrollen, alsmede veranderingen in het legeroppervlak en de slangen zelf. In een voorkeursuitvoeringsvorm benadert de dikte van het vulplaatje in zijn gebied met de groot-
20 ste dikte, de samengestelde dikte van de slang, indien volledig samengedrukt, en de vereffenende voering. Lippen kunnen zijn aangebracht voor samenwerking met de statorconstructie om te helpen bij het in de gewenste stand houden van de vulplaatje/voeringconstructie.

De uitvinding wordt nader toegelicht aan de hand van de
25 tekening, waarin:

fig. 1 een bekende peristaltische pomp toont,
fig. 2 een doorsnede is volgens de lijn II-II in fig. 1,
fig. 3 de onderhavige peristaltische pomp toont,
fig. 4 een ruimtelijk aanzicht is van één voorkeursuit-
30 voeringsvorm van het vulplaatje, de lippen en de voering, en
fig. 5 een andere uitvoeringsvorm toont van die volgens
fig. 4.

De fig. 1 en 2 tonen een gebruikelijke bekende peristaltische pomp, voorzien van een stator 10, die een legeroppervlak ver-
35 schaft voor een of meer slangen 11. Een rotor 12 is draaibaar over

360° en draagt een aantal rollen 13, welke rollen de slang of slangen 11 aangrijpen en deze samendrukken tegen het legeroppervlak van de stator 10 voor het regelen van de vloeistofstroming door de slangen 11. Gewoonlijk worden de rollen 13 gedragen aan onder veerspanning staande hefbomen 14, die een regelmatige druk handhaven op de slangen 11 voor het samendrukken daarvan. De peristaltische pomp van de fig. 1 en 2 is die, welke is geopenbaard in het Amerikaanse octrooischrift 4.108.575.

De rotor 12 van de peristaltische pomp volgens de fig. 1 en 2 wordt aangedreven door een rotoras 15, die op zijn beurt wordt aangedreven door een passende motor. In de in fig. 1 afgebeelde stand, oefent de samendrukking van de slang 11 door de bovenste rol 13 een kracht uit op de rotor 12, die niet wordt tegengegaan of vereffend door een overeenkomstige kracht, uitgeoefend op de onderste rol 13, aangezien de onderste rol 13 niet in aangrijping is met de slang 11. In kleinere eenheden, die een betrekkelijk kleine rotoras 15 vereisen, kan dit de neiging hebben de rotoras 15 af te buigen met als gevolg een minder dan volledig samendrukken van de slang 11 tegen het legeroppervlak van de stator 10. Dit kan lekkage tot gevolg hebben langs de bovenste rotor 13 en een onnauwkeurigheid in de aangenomen hoeveelheid vloeistofstroming door de slang 11. Dit geldt in het bijzonder wanneer de vloeistof onder druk wordt geleverd aan de slang, en kan kritisch zijn wanneer die vloeistof een geneesmiddel is, dat moet worden afgegeven met de peristaltische pomp, die dient voor het regelen van de hoeveelheid afgegeven geneesmiddel.

De uitvinding verschaft middelen voor het uitoefenen van een vereffenende of tegengaande kracht op de rotor wanneer een van de rotorrollen niet in samendrukkend verband is met de slang of slangen van de peristaltische pomp. Dit is schematisch afgebeeld in fig. 3, die een stator 20 toont, voorzien van een in het algemeen cilindrisch legeroppervlak 21 met een slang 22, die zich uitstrekt vanaf een statorslanginlaat 23 naar een statorslanguitlaat 24 en over het gebogen statorlegeroppervlak 21 heen ligt. Een rotor 25 draagt een aantal rollen 26 (twee weergegeven) welke rollen draaien rond een middenhartlijn 27 teneinde op bekende wijze de slang 22 samen te drukken tegen het

statorlegeroppervlak 21. Bij voorkeur is de samendrukking volledig, zoals bij 28 in de uitsnijding weergegeven, voor het voorkomen van lekkage. Natuurlijk kunnen de rollen 26 worden gedragen door hefbomen of anderszins onder veerspanning staan voor het regelen van de mate
 5 van samendrukkingskracht, uitgeoefend op de slang 22, waarbij het bepaalde ontwerp van de rotor 25 en de rollen 26 geen deel uitmaakt van de uitvinding.

Wanneer een vloeistofvoorraad de slang 22 binnenkomt, zoals aangeduid door de pijl 29, en de rotor 25 draait in de door de
 10 pijp 30 aangegeven richting, wordt de vloeistof bewogen door de slang 22 om daaruit te komen, zoals aangeduid door de pijl 31. Zoals aangegeven met betrekking tot de bespreking van de fig. 1 en 2, heeft echter wanneer de rotor de met gestippelde lijnen in fig. 3 afgebeelde stand nadert, het van de slang 22 loskomen van de onderste rol een kracht
 15 tot gevolg, die wordt uitgeoefend op de bovenste rol door de samengedrukte slang zonder een vereffenende of tegengaande kracht op de onderste rol. Deze kracht heeft de neiging een afbuiging te veroorzaken van het rotorsamenstel met als gevolg minder dan volledig samendrukken van de slang 22 en derhalve een lekkage langs de bovenste rol 26. Volgens de uitvinding wordt deze kracht tegengegaan door een vulplaatje
 20 32, dat de onderste rol 26 aangrijpt voor het daarop uitoefenen van een kracht, die de kracht vereffent, die wordt uitgeoefend door de samengedrukte slang 22 op de bovenste rol 26. Het vulplaatje 32 wordt gedragen door een steundeel 33 en loopt vanaf zijn gebied met de grootste dikte (dat over het steundeel 33 heenligt) taps toe overeenkomstig de gedaante van het legeroppervlak 21 en de mate van samendrukking van de slang 22, waar het overheen ligt, op een wijze die gemakkelijk door een deskundige kan worden bepaald. Naast het tot een minimum beperken van lekkage, verschaft het onderhavige vulplaatje tevens een regelmatig
 30 tiger koppelbehoefte voor de motor, die de rotor 25 aandrijft.

Lippen 35 strekken zich uit vanaf het vulplaatje 32 tot in de slanginlaat- en -uitlaatpoorten 23 en 24 om te helpen bij het op zijn plaats houden van het vulplaatje 32 tegen het draaien van de rotor 25, en de rollen 26, die daarmee in aanraking zijn, alsmede te
 35 helpen bij het op juiste wijze plaatsen van de slang 22 in de inlaat-

en uitlaatpoorten 23 en 24. Vanaf het vulplaatje 32 strekt zich ook een voering 36 uit, die bij voorkeur één geheel vormt met het vulplaatje 32 om over de slang 22 heen te liggen tussen de slang 22 en de rollen 26. De voering 36 vereffent afmetingsveranderingen tussen
 5 de rotorrollen 26, alsmede afmetingsveranderingen in het legeroppervlak 21 en de slang 22 zelf. De voering 36 kan ook afzonderlijk van het vulplaatje 32 zijn gevormd om over zowel het vulplaatje 32 als de slang 22 heen te liggen voor het verschaffen van de genoemde werkingen. Naast het vereffenen van afmetingsveranderingen, voorkomt de
 10 voering 36 ook het stoten op de slang 22 door de rollen 26, waarbij de gehele constructie, bestaande uit het vulplaatje 32, de lippen 35 en de voering 36 onstabiele slangtrilling vermindert, die evenals het stoten op de slang 22 door de rollen 26 een voortijdig falen van de slang tot gevolg zou kunnen hebben. In de voorkeursuitvoeringsvorm,
 15 afgebeeld in fig. 3, die de voering 36 bevat, benadert de dikte van het vulplaatje in zijn gebied met de grootste dikte (de dikte bij de pijl 34 bijvoorbeeld) de gezamenlijke dikte van de slang, indien volledig samengedrukt, en de voering 36, waarbij het steundeel een gebogen oppervlak verschaft, dat een verlenging vormt van het in het al-
 20 gemeen cilindrische legeroppervlak 21. Het vulplaatje 32 en de voering 36 kunnen van een willekeurig passend materiaal zijn gemaakt, bijvoorbeeld polysiloxan.

Natuurlijk zijn vele wijzigingen en veranderingen mogelijk in het licht van de voorgaande leer. Een van deze wijzigingen is
 25 afgebeeld in de fig. 4 en 5, waarbij fig. 4 een eendelige constructie toont, bestaande uit het vulplaatje 32, de lippen 35 en de voering 36, en fig. 5 een eendelige constructie toont, bestaande uit het vulplaatje 32 en de lippen 35. De constructie van fig. 5 kan worden toegepast met of zonder een afzonderlijke voeringconstructie in afhankelijkheid
 30 van de gewenste toepassing en de ondervonden moeilijkheden zonder het kader van de uitvinding te verlaten. Hoewel beschreven voor wat betreft een peristaltische "pomp", is tevens voorzien, dat de beschreven verbetering kan worden toegepast met een peristaltische pompconstructie, waarbij de vloeistof, die de slang 22 binnengaat, zoals aangegeven
 35 door de pijp 29, onder druk is, en het draaien van de rotor 25 dient

voor het regelen van de hoeveelheid vloeistof, die door de slang 22 in de stator 20 kan gaan. In feite wordt voorzien, dat voorkeursuitvoeringsvormen worden toegepast in een geneesmiddelaafgeefmechanisme, waarbij het af te geven geneesmiddel in een voorraadhouder onder druk wordt
5 gehouden en aan de slang 22 wordt geleverd, zoals bij de pijl 29. De peristaltische pomp kan dus dienen voor een medisch doeleinde bij het afgeven van het geneesmiddel in een hoeveelheid, vastgesteld door de binnendiameter van de slang 22 en de snelheid van de rotor 25.

Het is duidelijk, dat veranderingen en verbeteringen
10 kunnen worden aangebracht zonder buiten het kader van de uitvinding te treden.

C O N C L U S I E S

1. Medische peristaltische pomp, voorzien van een stator, die slanginlaat- en -uitlaatmiddelen bevat en een in het algemeen gebogen legeroppervlak, waarbij slangmiddelen zich uitstrekken vanaf
5 de slanginlaatmiddelen naar de slanguitlaatmiddelen langs dit legeroppervlak, en rotormiddelen draaibaar zijn over 360° , welke rotormiddelen een aantal rollenmiddelen dragen voor het tegen het legeroppervlak samendrukken van de slangmiddelen, gekenmerkt door vulplaatjesmiddelen in het algemeen tegenover het legeroppervlak voor het op de
10 rotormiddelen uitoefenen van een de slangmiddelen samendrukking tegen-
gaande kracht.

2. Pomp volgens conclusie 1, gekenmerkt door voeringmiddelen, die zich vanaf de vulplaatjesmiddelen uitstrekken en over de slangmiddelen heen-liggen.

15 3. Pomp volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de dikte van de vulplaatjesmiddelen in het gebied met de grootste dikte de gezamenlijke dikte benadert van de slangmiddelen, indien volledig samengedrukt, en de voeringmiddelen.

4. Pomp volgens conclusie 3, gekenmerkt door lipmiddelen,
20 die zich uitstrekken vanaf de vulplaatjesmiddelen tot in de slanginlaat- en -uitlaatmiddelen.

5. Pomp volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de dikte van de vulplaatjesmiddelen in het gebied met de grootste dikte de afstand benadert tussen de rotorrolmiddelen en het legeroppervlak
25 wanneer de rotorrolmiddelen de slangmiddelen volledig samendrukken.

6. Pomp volgens conclusie 5, gekenmerkt door lipmiddelen, die zich uitstrekken vanaf de vulplaatjesmiddelen tot in de slanginlaat- en -uitlaatmiddelen.

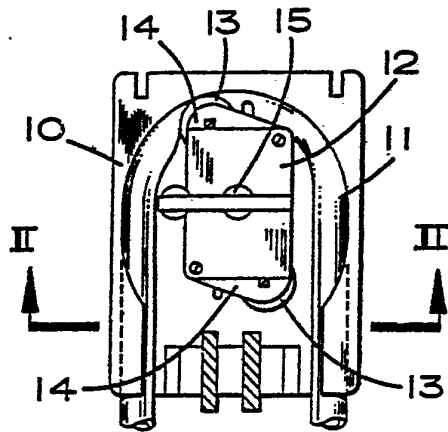
7. Pomp volgens conclusie 1, gekenmerkt door middelen die
30 één geheel vormen met de vulplaatjesmiddelen en over de slangmiddelen heenliggen voor het vereffenen van veranderingen tussen de rotorrolmiddelen en in het legeroppervlak en de slangmiddelen.

8. Pomp volgens conclusie 7, gekenmerkt door lipmiddelen, die zich uitstrekken vanaf de vulplaatjesmiddelen tot in de slang-
35 inlaat- en -uitlaatmiddelen.

9. Pomp volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de dikte van de vulplaatjesmiddelen in het gebied met de grootste dikte de gezamenlijk dikte benadert van de slangmiddelen, indien volledig samengedrukt, en de vereffeningsmiddelen.

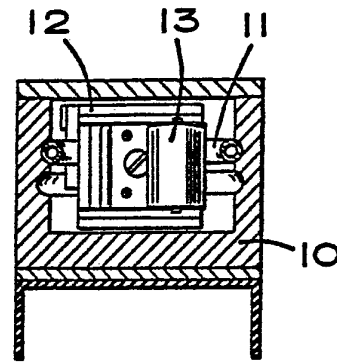
5 10. Pomp volgens conclusie 9, gekenmerkt door lipmiddelen, die zich uitstrekken vanaf de vulplaatjesmiddelen tot in de slang-inlaat- en -uitlaatmiddelen.

11. Peristaltische pomp in hoofdzaak zoals in de beschrijving beschreven en in de tekening weergegeven.



stand v.d. techniek

Fig 1



stand v.d. techniek

Fig 2

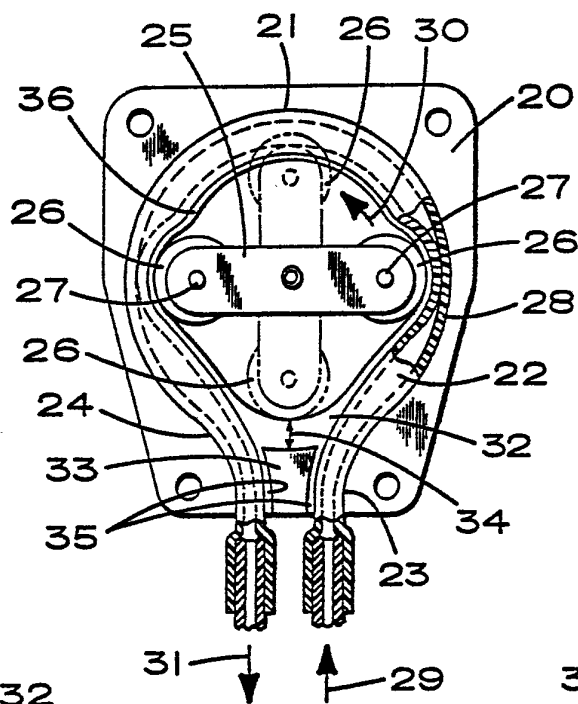


Fig 3

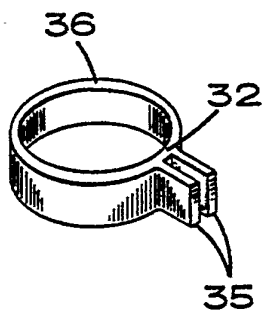


Fig 4

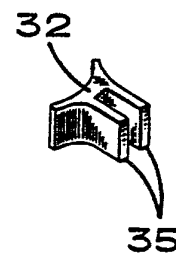


Fig 5

8101614