

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5857466号
(P5857466)

(45) 発行日 平成28年2月10日(2016.2.10)

(24) 登録日 平成27年12月25日(2015.12.25)

(51) Int.Cl.

F 0 4 B 43/12 (2006.01)

F I

F 0 4 B 43/12

A

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-136017 (P2011-136017)
(22) 出願日 平成23年6月20日(2011.6.20)
(65) 公開番号 特開2013-2405 (P2013-2405A)
(43) 公開日 平成25年1月7日(2013.1.7)
審査請求日 平成26年6月17日(2014.6.17)

(73) 特許権者 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 100095728
弁理士 上柳 雅誉
(74) 代理人 100107261
弁理士 須澤 修
(72) 発明者 宮崎 肇
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
審査官 富永 達朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体輸送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弾性を有し、流体の流路を形成するチューブと、
前記流路が円弧状になるように前記チューブを案内する枠体と、
前記流路に沿って配置されて、それぞれ、前記回転軸の軸方向に前記チューブと重なるように設けられた複数の押圧体と、
前記円弧の中心を回転軸として回転し、前記複数の押圧体と対向する側の面に、前記押圧体を押圧して前記チューブを閉塞するための突起部を複数有する、回転押圧板と、
を備え、

前記突起部は、前記複数の押圧体と当接する部分が滑らかな剛体で形成され、前記回転押圧板との境界部分が弾性体で形成され、

前記押圧体が前記チューブを前記軸方向に押圧することによって、前記流体を流入側から流出側に輸送する、ことを特徴とする流体輸送装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の流体輸送装置であって、
前記複数の押圧体の少なくとも一つが前記チューブを閉塞していることを特徴とする流体輸送装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の流体輸送装置であって、
前記回転押圧板は、前記押圧体を押圧して前記チューブを閉塞する領域と、前記チュー

10

20

ブを押圧から開放する領域とを有することを特徴とする流体輸送装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の流体輸送装置であって、

前記複数の押圧体は、前記回転押圧板と当接する部分が滑らかな剛体で形成され、前記チューブと接触する部分が弾性体で形成されていることを特徴とする流体輸送装置。

【請求項 5】

弾性を有し、流体の流路を形成するチューブと、

前記流路が円弧状になるように前記チューブを案内する枠体と、

前記流路に沿って配置されて、それぞれ、前記回転軸の軸方向に前記チューブと重なるように設けられた複数の押圧体と、

前記複数の押圧体を押圧する押圧部を有して、前記円弧の中心を回転軸として回転する回転押圧板と、

を備え、

前記押圧部の端面において前記押圧回転板が回転する軸方向の下側が面取りされ、

前記押圧体が前記チューブを前記軸方向に押圧することによって、前記流体を流入側から流出側に輸送する、ことを特徴とする流体輸送装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の流体輸送装置であって、

前記複数の押圧体の少なくとも一つが前記チューブを閉塞していることを特徴とする流体輸送装置。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載の流体輸送装置であって、

前記回転押圧板は、前記押圧体を押圧して前記チューブを閉塞する領域と、前記チューブを押圧から開放する領域とを有することを特徴とする流体輸送装置。

【請求項 8】

請求項 5 又は 6 に記載の流体輸送装置であって、

前記回転押圧板は、前記複数の押圧体と対向する側の面に、前記押圧体を押圧して前記チューブを閉塞するための突起部を複数有することを特徴とする流体輸送装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の流体輸送装置であって、

前記突起部は、前記複数の押圧体と当接する部分が滑らかな剛体で形成され、前記回転押圧板との境界部分が弾性体で形成されている、ことを特徴とする流体輸送装置。

【請求項 10】

請求項 5 ～ 9 の何れかに記載の流体輸送装置であって、

前記複数の押圧体は、前記回転押圧板と当接する部分が滑らかな剛体で形成され、前記チューブと接触する部分が弾性体で形成されていることを特徴とする流体輸送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体輸送装置に関する。

【背景技術】

【0002】

流体輸送装置の一例として、チューブを円弧状に案内する枠体と、前記円弧の中心を回転軸として回転する偏心円形の板（カム）と、複数の押圧体（ポンプフィンガー）とを有する蠕動ポンプが知られている（例えば特許文献 1 参照）。このような流体輸送装置では、カムを回転することによって、複数のポンプフィンガーを順に円弧の半径方向に押圧して、チューブを閉塞していく。こうすることによりチューブの流体を流動させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

20

30

40

50

【特許文献１】特許第３９５７３２２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

上述した流体輸送装置では、カムとチューブの同一平面内に、チューブを押圧するためのポンプフィンガーが放射状に複数配置されている。具体的には、カムの外周にポンプフィンガーが配置され、ポンプフィンガーのさらに外周にチューブが配置されている。このため、従来の流体輸送装置では平面サイズが大きくなってしまい、装置の小型化が困難であるという問題点があった。

【０００５】

本発明は、装置の小型化を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記目的を達成するための主たる発明は、
弾性を有し、流体の流路を形成するチューブと、
前記流路が円弧状になるように前記チューブを案内する枠体と、
前記円弧の中心を回転軸として回転する回転押圧板と、
前記流路に沿って配置された複数の押圧体であって、それぞれ、前記回転軸の軸方向に前記チューブと重なるように設けられた複数の押圧体と、
を備え、

前記回転押圧板が回転する際に、前記回転押圧板が前記複数の押圧体を順次前記軸方向に押圧し、各押圧体が前記チューブを前記軸方向に押圧することによって、流体を流入側から流出側に輸送する、
ことを特徴とする流体輸送装置である。

本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】本実施形態に係る流体輸送装置を用いた流体輸送器の斜視図である。

【図２】本実施形態に係る流体輸送装置の平面図である。

【図３】図２のＡ－Ａ断面を示す断面図である。

【図４】回転押圧板の押圧部の断面図である。

【図５】押圧体の流路方向の配置を説明する概略図である。

【図６】図６Ａ～図６Ｄは本実施形態における流体輸送装置の流体輸送動作の説明図である。

【図７】図７Ａ及び図７Ｂは、第２実施形態の回転押圧板の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも、以下の事項が明らかとなる。

弾性を有し、流体の流路を形成するチューブと、
前記流路が円弧状になるように前記チューブを案内する枠体と、
前記円弧の中心を回転軸として回転する回転押圧板と、
前記流路に沿って配置された複数の押圧体であって、それぞれ、前記回転軸の軸方向に前記チューブと重なるように設けられた複数の押圧体と、
を備え、

前記回転押圧板が回転する際に、前記回転押圧板が前記複数の押圧体を順次前記軸方向に押圧し、各押圧体が前記チューブを前記軸方向に押圧することによって、流体を流入側から流出側に輸送する、
ことを特徴とする流体輸送装置。

このような流体輸送装置によれば、押圧部を放射状に設ける場合と比べて平面サイズを小さくすることができる。これにより装置の小型化を図ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

かかる流体輸送装置であって、前記複数の押圧体の少なくとも一つが前記チューブを閉塞していることが望ましい。

このような流体輸送装置によれば、流体を連続的に且つ安定して流動させることができる。

【 0 0 1 0 】

かかる流体輸送装置であって、前記回転押圧板は、前記押圧体を押圧して前記チューブを閉塞する領域と、前記チューブを押圧から開放する領域とを有していてもよい。

このような流体輸送装置によれば、回転押圧板を回転することで、それぞれの領域を移動させることができ、これに基づいてチューブの流体を流動させることができる。

10

【 0 0 1 1 】

かかる流体輸送装置であって、前記回転押圧板は、前記複数の押圧体と対向する側の面に、前記押圧体を押圧して前記チューブを閉塞するための突起部を複数有していてもよい。

このような流体輸送装置によれば、より安定して流体を流動させることができる。

【 0 0 1 2 】

かかる流体輸送装置であって、前記突起部は、前記複数の押圧体と当接する部分が滑らかな剛体で形成され、前記回転押圧板との境界部分が弾性体で形成されていることが望ましい。

このような流体輸送装置によれば、突起部と押圧体とが当接する際のエネルギーの損失を低減することができる。

20

【 0 0 1 3 】

かかる流体輸送装置であって、前記複数の押圧体は、前記回転押圧板と当接する部分が滑らかな剛体で形成され、前記チューブと接触する部分が弾性体で形成されていることが望ましい。

【 0 0 1 4 】

このような流体輸送装置によれば、押圧体を確実に押圧することができる。

【 0 0 1 5 】

== 第 1 実施形態 ==

全体構成について

30

図 1 は、本実施形態の流体輸送装置を用いた流体輸送器の外観を示す斜視図である。図 1 において、流体輸送器 10 は、流体を蠕動運動によって輸送する流体輸送装置 20 と、流体を収容するパック状の流体収容容器 90 と、から構成されている。そして、流体輸送装置 20 と流体収容容器 90 とは、チューブ 80 によって連通されている。

流体収容容器 90 は、可撓性を有する合成樹脂からなり、本実施形態においては、シリコン系樹脂によって形成されている。流体収容容器 90 の一方の端部にはチューブ保持部 92 が設けられ、チューブ 80 が圧着または熱溶着または接着等の手段で、流体が漏洩しないように密閉固定されている。

なお、本発明で使用する流体としては、水や食塩水、薬液、油類、芳香液、インク等流動性がある液体の他、気体が含まれる。

40

【 0 0 1 6 】

チューブ 80 は、一方の端部が流体収容容器 90 の内部に連通し、流体輸送装置 20 内を通り、流体輸送装置 20 の外部に延在され、流体収容容器 90 内に収容されている流体を流体輸送装置 20 によって外部に輸送する。

流体輸送装置 20 は、下蓋 82、ポンプユニット枠 31、チューブ枠 32、上蓋 81 を順次重ねて、それらを固定螺子 95（図は、上蓋固定螺子を示す）等によって一体化されている。この流体輸送装置 20 の内部に流体を輸送するための回転押出機構が格納されている。

なお、下蓋 82、ポンプユニット枠 31、チューブ枠 32、上蓋 81 及び流体収容容器 90 は、流体輸送器 10 を生体に装着する場合においては、生体整合性の優れた材料、例

50

えば、ポリスルホン、ウレタン等の合成樹脂を採用することが好ましい。

【 0 0 1 7 】

流体輸送装置の構成について

続いて、流体を輸送するための機構について図面を参照して説明する。

図 2 は、本実施形態に係る流体輸送装置の流体を輸送するための機構を示す平面図であり、図 3 は、図 2 の A - A 断面を示す断面図である。なお、図 2 は、説明を分かりやすくするために上蓋 8 1 を透視した状態を示している。図 2、図 3 において、流体輸送装置 2 0 は、基本構成としてチューブ 8 0 に蠕動運動を与え、流体を輸送する回転押出機構としてのポンプユニット 3 0 と、ポンプユニット 3 0 を駆動するためのポンプ駆動ユニット 6 0 と、から構成されている。ポンプユニット 3 0 とポンプ駆動ユニット 6 0 とは、断面方向に重ねて構成されている(図 3 参照)。

10

【 0 0 1 8 】

< ポンプ駆動ユニット 6 0 について >

まず、ポンプ駆動ユニット 6 0 の構造及び駆動について説明する。図 3 において、ポンプ駆動ユニット 6 0 は、板状の第 1 基板 6 1 と、第 2 基板 6 2 と、第 3 基板 6 3 とを備え、それぞれの基板の間の空間に、駆動力をポンプユニット 3 0 に与えるモーターと伝達輪列、及び駆動制御のための駆動回路(共に、図示せず)とが備えられている。

【 0 0 1 9 】

モーターとしては、本実施形態においては、水晶時計等に採用されているステップモーターが採用され、ポンプユニット 3 0 の外側にコイルブロック 7 0 が配置されている。図示しないが、コイルブロック 7 0 と磁気接合されているステーターとステーター内部にローターが備えられており、駆動回路(図示せず)からの信号に基づいて回転される。駆動回路には、予め所定の駆動パターンが記憶されており、この駆動パターンに基づく信号によってステップモーターが駆動される。

20

【 0 0 2 0 】

なお、図示しないが、駆動回路と駆動源としての電池とは、第 1 基板 6 1 と下蓋 8 2 とで形成される空間に配置され、電池は、コイルブロック 7 0 及び後述する伝達車とは交差しない位置に配置されている。また、前述したように、下蓋 8 2 は固定螺子 9 6 によって螺合固定されているために、下蓋 8 2 を取り外せば、電池交換を容易に行うことが可能な構造である。

30

【 0 0 2 1 】

ローターの回転は、図示しない複数の伝達車によって所定の減速比に減速されて伝達一番車 7 1 に伝達される。伝達一番車 7 1 は、第 2 基板 6 2 に設けられた軸受 7 7 と第 3 基板 6 3 に立てられた伝達二番車軸 7 2 との間で軸支されている。伝達一番車 7 1 の回転は、伝達三番車 7 3 (図は省略している)を経て、伝達四番車 7 4、伝達五番車 7 5 を経てポンプユニット 3 0 の中心に位置する回転板車 5 6 に伝達される。

【 0 0 2 2 】

伝達四番車 7 4 は、伝達二番車軸 7 2 の中心軸部に回転可能に嵌められ、伝達五番車 7 5 は、第 1 基板 6 1 に設けられた支軸 6 1 A に回転可能に嵌められている。

【 0 0 2 3 】

ポンプ駆動ユニット 6 0 は、リング状のポンプユニット枠 3 1 の内部に、第 1 基板 6 1 が図示しない固定螺子によって螺合固定され、第 2 基板 6 2 と第 3 基板 6 3 とは、それぞれ所定の間隔を有して、図示しない固定螺子によって第 1 基板 6 1 に螺合固定されている。このようにして、ポンプ駆動ユニット 6 0 は、伝達五番車 7 5 を除いてユニット化されている。このポンプ駆動ユニット 6 0 の上部にポンプユニット 3 0 が装着されている。

40

【 0 0 2 4 】

< ポンプユニット 3 0 について >

次に、ポンプユニット 3 0 の構造について説明する。図 2、図 3 において、ポンプユニット 3 0 は、基本構成として、ポンプ駆動ユニット 6 0 から伝達される回転力によって回転される回転板車 5 6 と、回転板車 5 6 と一体で回転する回転押圧板 5 0 と、8 本の押圧

50

体 4 1 ~ 4 8 と、流体を流動するチューブ 8 0 と、チューブ 枠 3 2 及びスライド 枠 3 4 が備えられている。なお、以下の説明において、回転押圧板 5 0 の回転の回転軸の方向（以下、軸方向ともいう）について、上蓋 8 1 側を上側とし、下蓋 8 2 側を下側とする。ここで、軸方向とは、回転押圧板 5 0 の中心軸（回転軸）に平行な方向、あるいは、回転押圧板 5 0 の面に垂直な方向（法線方向）のことである。

【 0 0 2 5 】

また、図 4 は、回転押圧板の押圧部（後述する）の断面図であり、図 5 は押圧体の流路方向の配置を説明する概略図である。図 5 では、8 本の押圧体のうちの一部（押圧体 4 1、4 2）について示しているが、他の部分も同様の構成となっている。

【 0 0 2 6 】

回転押圧板 5 0 は、円盤状の板部材からなり、回転中心部に回転板車 5 6 が設けられている。この回転板車 5 6 に伝達五番車 7 5 から回転力が伝達され、回転押圧板 5 0 が伝達二番車軸 7 2 を回転中心として回転する。回転板車 5 6 の中心の穴が伝達二番車軸 7 2 に挿入され、この伝達二番車軸 7 2 と上蓋 8 1 に設けられている軸受 5 7 とによって、回転板車 5 6 が軸支されている。

【 0 0 2 7 】

また、回転押圧板 5 0 の外周部分には、等間隔（本実施形態では 9 0 度間隔）で放射状に 4 つの押圧部 5 0 a ~ 5 0 d が設けられている。押圧部 5 0 a ~ 5 0 d は、押圧体 4 1 ~ 4 8 を押圧するためのものである。このように、本実施形態の回転押圧板 5 0 は、押圧部 5 0 a ~ 5 0 d によって押圧体 4 1 ~ 4 8 を押圧する領域と、押圧体 4 1 ~ 4 8 を押圧しない領域とを有している。

【 0 0 2 8 】

各押圧部の幅（回転方向の長さ）は、少なくとも押圧体 4 1 ~ 4 8 の間隔よりも長くなっている。また、図 4 に示すように、各押圧部 5 0 a ~ 5 0 d における回転方向下流側の端面は、下側部分（押圧体 4 1 ~ 4 8 との当接部分）が傾斜面になるように面取りされている。

【 0 0 2 9 】

回転板車 5 6 の外周には、リング状のスライド 枠 3 4 が備えられている。このスライド 枠 3 4 の中心も回転押圧板 5 0 の回転中心（回転軸）と一致しており、図示しない位置決め部材によって正確に位置が固定されている。また、スライド 枠 3 4 の上部（チューブ 8 0 よりも上側部分）には、スライド 枠 3 4 から外周側に突出するように複数のスペーサー 3 4 A が設けられている。図 5 に示すように、これらのスペーサー 3 4 A は、押圧体 4 1 ~ 4 8 の各間に位置するように配設されている。

【 0 0 3 0 】

スライド 枠 3 4 の外周には、さらにリング状のチューブ 枠 3 2 が備えられている。チューブ 枠 3 2 も、スライド 枠 3 4 と同様に中心が回転押圧板 5 0 の回転中心（回転軸）と一致している。なお、チューブ 枠 3 2 及びスライド 枠 3 4 は、チューブ 8 0 を円弧状に案内する枠体に相当する。

【 0 0 3 1 】

チューブ 8 0 は、弾性を有する柔軟な材料によって形成されており、内部が流体の流動の経路（後述する流路 8 4）になっている。チューブ 8 0 は、スライド 枠 3 4 とチューブ 枠 3 2 との間に形成された溝に沿って、図 2 で示すように円弧状に装着されている。

【 0 0 3 2 】

押圧体 4 1 ~ 4 8 は、円弧状に装着されたチューブ 8 0 上に、等間隔に並んで配置されている。つまり、押圧体 4 1 ~ 4 8 は、それぞれチューブ 8 0 と軸方向に重なるようにして、円弧状に配置されている。また、押圧体 4 1 ~ 4 8 は、上端部分が押圧部 5 0 a ~ 5 0 d 下端と当接する位置に設けられている。各押圧体において、押圧部 5 0 a ~ 5 0 d と当接する部分は滑らかな剛体で形成されている。また、チューブ 8 0 と接触する部分は弾性体で形成されている。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

図5において、押圧体41、42は、流路方向（回転方向）の位置がスペーサー34Aで固定されつつ、それぞれ軸方向に移動可能になっている。また、押圧体41、42は、回転押圧板50の回転による力を、軸方向の力に変換するように、上端が曲面形状になっている。すなわち、流路方向（回転方向）に沿って厚さが緩やかに変化しており、端部の厚さが最小で、中央部の厚さが最大となっている。このため各押圧体は、押圧部50a～50dに当接すると、押圧部50a～50dに押圧され、軸方向下側（すなわちチューブ80側）に移動する。

【0034】

また、図5において、押圧体41～48の下側端には鍔部が設けられている。この鍔部は、後述するように、スペーサー34Aからの抜け止めのために設けられている。

10

【0035】

なお、押圧体41～48で形成される円弧の中心角度は90度以上である。さらに、前述したように、各押圧部の幅は、押圧体41～48の間隔よりも長い。このため、押圧体41～48の少なくとも一つの上には押圧部50a～50dの何れかが位置することになる。例えば、図2では、押圧部50dが押圧体47上に位置している。また、この押圧部50dが、回転方向における最後段の押圧体48を通過するよりも前に、次の押圧部50cが最前段の押圧体41を押圧する。つまり、チューブ80は少なくとも円弧のどこかで閉塞していることになる。こうすることで、流体の逆流を防ぐことができ、流路方向に確実に輸送できる。

【0036】

20

流体輸送装置の動作について

続いて、本実施形態における流体の輸送動作について図6A～図6Dを参照して説明する。図6A～図6Dは本実施形態における流体輸送装置の輸送動作の説明図である。

【0037】

回転押圧板50は、ポンプ駆動ユニット60によって、流体の流路方向（図2参照、本実施形態では反時計方向）に回転する。図2の状態のとき、図6Aに示すように、回転押圧板50の押圧部50cが押圧体41に近づいている。

【0038】

押圧部50cが押圧体41に当接すると、押圧部50cは、押圧体41をチューブ80の弾性力に抗して下側（チューブ80側）に押圧しつつ回転方向に進む。こうして、押圧体41は押圧部50cに押圧されて、図6Bに示すようにチューブ80（流路84）を閉塞する。

30

【0039】

さらに回転押圧板50が回転すると、図6Cに示すように、押圧部50cは、押圧体41と押圧体42を同時に押圧する。これにより、図6Bで押圧体42の下側にあった流体が流路方向の下流側に流動する。

【0040】

さらに、回転押圧板50が回転すると、図6Dに示すように、押圧部50cは、押圧体41を通り過ぎ、押圧体42のみを押圧するようになる。押圧体41の下側ではチューブ80は押圧から開放されて、流路方向の上流側から流体が流れ込む。このとき、押圧体41は、チューブ80によって上側に押圧されるが、抜け止め用の鍔部によってスペーサー34Aの位置で停止する。

40

【0041】

回転押圧板50の回転が進むことによって、後段の押圧体（押圧体43～48）についても同様の動作が行われる。このようにチューブ80を順次押圧していく運動を蠕動運動と呼び、この蠕動運動によってチューブ80を圧搾して流体を輸送する。

【0042】

もし、仮に、回転押圧板50と押圧体41～48とチューブ80を同一平面上に形成し、回転押圧板50の回転によって半径方向に押圧体41～48を押圧することでチューブ80を閉塞して流体を輸送するという構成にすると、平面サイズが大きくなり装置の小型

50

化が困難になる。これに対し、本実施形態では、チューブ 80 と押圧体 41 ~ 48 とを回転押圧板 50 の回転軸の軸方向に配置している。そして、回転押圧板 50 (押圧部 50 a ~ 50 d) によって押圧体 41 ~ 48 を軸方向に押圧することによりチューブ 80 を閉塞させている。こうすることにより、平面サイズを小さくすることができるので装置の小型化を図ることができる。

【 0 0 4 3 】

= = = 第 2 実施形態 = = =

第 2 実施形態では回転押圧板の構成が第 1 実施形態と異なる。なお、回転押圧板以外の構成は第 1 実施形態と同様であるため図示及び説明を省略する。

【 0 0 4 4 】

図 7 A 及び図 7 B は、第 2 実施形態の回転押圧板 50 ' の説明図である。図 7 A は第 2 実施形態の回転押圧板 50 ' を上側から見た平面図であり、図 7 B は、図 5 A の矢印側から見た側面図である。

【 0 0 4 5 】

第 2 実施形態の回転押圧板 50 ' は完全な円形状であり、回転押圧板 50 ' の半径は、回転中心からチューブ 80 までの距離 (以下、円弧の半径ともいう) よりも長くなっている。

【 0 0 4 6 】

また、回転押圧板 50 ' の下面には、等間隔 (本実施形態では 90 度間隔) で 4 つの突出部 51 ~ 54 が設けられている。この突出部 51 ~ 54 は、円弧の半径に対応する位置 (すなわちチューブ 80 上に相当する位置) に設けられている。

【 0 0 4 7 】

突出部 51 ~ 54 は、第 1 実施形態の押圧部 50 a ~ 50 d と同様の断面形状をしている。すなわち、回転方向下流側の端面が面取りされている。なお、突出部 51 ~ 54 は、それぞれ、回転押圧板 50 ' との境界部分が弾性体で構成されており、それ以外は剛体材料で構成されている。

【 0 0 4 8 】

突出部 51 ~ 54 は、回転押圧板 50 ' が回転する際に、第 1 実施形態の押圧板 50 a ~ 50 d と同様に押圧体 41 ~ 48 を押圧していく。このことによる流体の輸送の動作については第 1 実施形態と同様であるので、説明を省略する。なお、突出部 51 ~ 54 において、回転押圧板 50 ' との境界部分が弾性体で構成されているので、各突出部が押圧体 41 ~ 48 と当接する際の回転押圧板 50 にかかる衝撃を緩和できる。

【 0 0 4 9 】

このように、第 2 実施形態では、円形状の回転押圧板 50 ' の下に突出部 51 ~ 54 を設けた構造になっているので、軸方向についての強度が増し、撓みが生じにくくなる。これにより、回転押圧板 50 ' を安定して回転させることができるとともに、チューブ 80 を閉塞させる際の確実性を高めることができる。よって、チューブ 80 の流体をより確実に輸送することができる。

【 0 0 5 0 】

= = = その他の実施形態 = = =

上記の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることは言うまでもない。

【 0 0 5 1 】

< 流体輸送装置について >

前述した実施形態の流体輸送装置は、様々な機械装置の装置内、または装置外に適用することができる。水や食塩水、薬液、油類、芳香液、インク、気体等の流体の輸送に利用することができる。また、前述した実施形態の流体輸送装置は、流体の流量を精度良く管理できるので、流体収容容器内に薬剤等を収容して生体内に植え込むことができ、新薬の開発や治療等に採用するのに適している。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

< 押圧体について >

前述した実施形態では、押圧体は 8 個（押圧体 4 1 ~ 4 8）であったが、これには限られず複数であればよい。また、前述した実施形態では、押圧体 4 1 ~ 4 8 の上端部分の形状は曲面であったが、これ以外の形状でもよい。例えば、流路方向の上流側が傾斜面になっ

【 0 0 5 3 】

また、前述した実施形態では、軸方向の下側に押圧していたが、例えば、チューブと押圧体と回転押圧板の配置を逆にして、軸方向の上側に押圧するようにしてもよい。

【 0 0 5 4 】

< 回転押圧板について >

前述した実施形態では、押圧体を押圧する部分は 9 0 度間隔で 4 つ（押圧部 5 0 a ~ 5 0 d、突出部 5 1 ~ 5 4）であったが、これには限られず、例えば 3 つでもよいし、5 つ以上であってもよい。

【 符号の説明 】

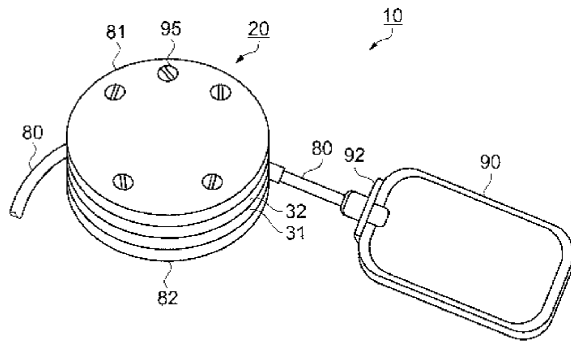
【 0 0 5 5 】

1 0 流体輸送器、2 0 流体輸送装置、
 3 0 ポンプユニット、3 1 ポンプユニット枠、
 3 2 チューブ枠、3 4 スライド枠、3 4 A スペーサー、
 4 1 ~ 4 8 押圧体、
 5 0 回転押圧板、5 0 a ~ 5 0 d 押圧部、
 5 1 ~ 5 4 突出部、5 6 回転板車、5 7 軸受、
 6 0 ポンプ駆動ユニット、6 1 第 1 基板、6 1 A 支軸、
 6 2 第 2 基板、6 3 第 3 基板、
 7 0 コイルブロック、7 1 伝達一番車、7 2 伝達二番車軸、
 7 3 伝達三番車、7 4 伝達四番車、7 5 伝達五番車、7 7 軸受、
 8 0 チューブ、8 1 上蓋、8 2 下蓋、8 4 流路
 9 0 流体収容容器、9 2 チューブ保持部

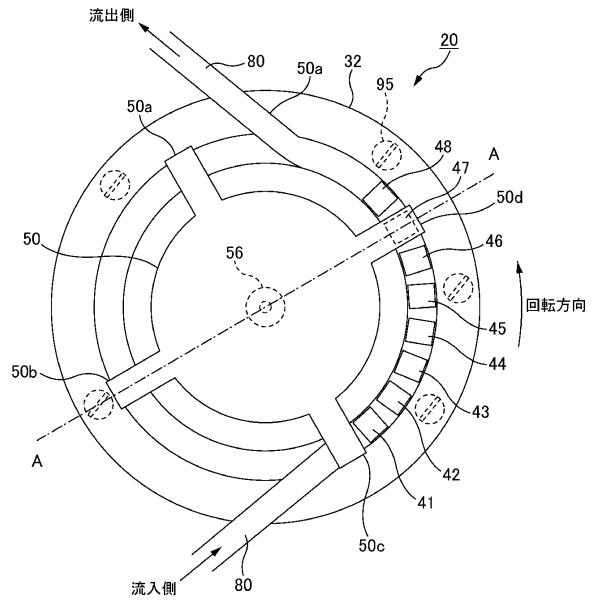
10

20

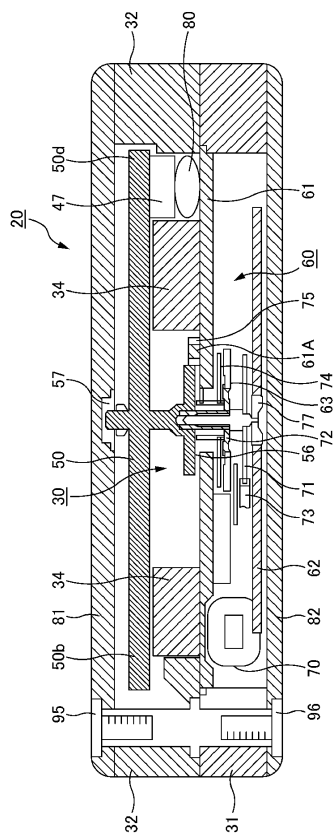
【図 1】



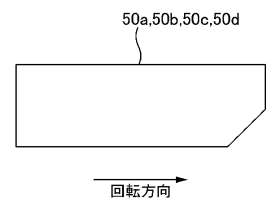
【図 2】



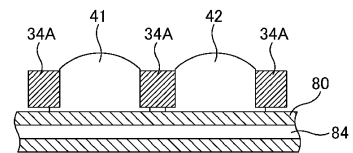
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

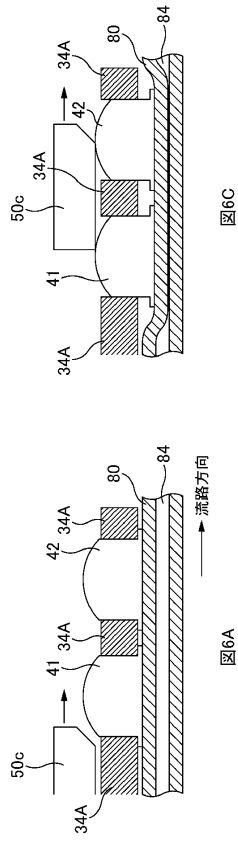


図6C

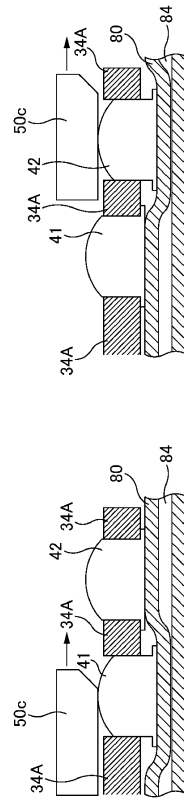


図6B

図6D

【図 7】

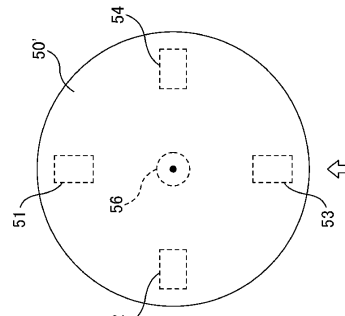


図7A

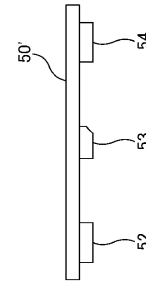


図7B

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2009-509078(JP,A)
特開昭54-044209(JP,A)
特開2008-202602(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04B 43/12
F04C 5/00