

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-124894
(P2004-124894A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO4B 45/04	FO4B 45/04 D	3H003
FO4B 39/00	FO4B 45/04 H	3H077
	FO4B 45/04 IO1	
	FO4B 39/00 IO1N	
	FO4B 39/00 IO1S	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)		

(21) 出願番号 特願2002-293221 (P2002-293221)
(22) 出願日 平成14年10月7日 (2002.10.7)

(71) 出願人 000181767
柴田科学株式会社
東京都台東区池之端3丁目1番25号
(74) 代理人 100064539
弁理士 右田 登志男
(74) 代理人 100103274
弁理士 千且 和也
(72) 発明者 柴田 昌弘
東京都台東区池之端三丁目1番25号 柴田科学株式会社内
(72) 発明者 平坂 貴之
東京都台東区池之端三丁目1番25号 柴田科学株式会社内
Fターム(参考) 3H003 AA04 AC02 BA05 BA06 BA07
BA10 CC06

最終頁に続く

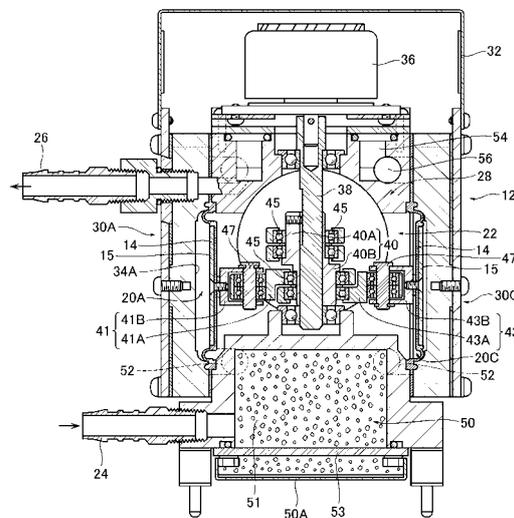
(54) 【発明の名称】 ダイヤフラムポンプ

(57) 【要約】

【課題】 吸気と排気の繰り返しの際に生じる脈流を可及的に少なくすることができるダイヤフラムポンプを提供することである。

【解決手段】 ダイヤフラム14が張設され、吸気弁16と排気弁18を備えたポンプ室20A、20B、20C、20Dと、吸気弁16からポンプ室20A、20B、20C、20D内に空気を吸引させる吸気工程とポンプ室20A、20B、20C、20D内の空気を排気弁18から排出させる排気工程を繰り返させるように前記ダイヤフラム14を振動させるダイヤフラム振動手段22と、吸気弁16に供給する空気を吸引可能な吸気口24と、排気弁18から排出される空気を排出可能な排気口26と、を備えたダイヤフラムポンプにおいて、前記吸気弁16と前記吸気口24との間には、空気が導かれると振動する振動手段53が張設されている吸気室50が設けられ、前記吸気口24から吸引された空気は該吸気室50を介して吸気弁16に供給されるよう構成されていることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ダイヤフラムが張設され、吸気弁と排気弁を備えたポンプ室と、吸気弁からポンプ室内に空気を吸引させる吸気工程とポンプ室内の空気を排気弁から排出させる排気工程を繰り返させるように前記ダイヤフラムを振動させるダイヤフラム振動手段と、吸気弁に供給する空気を吸引可能な吸気口と、排気弁から排出される空気を排出可能な排気口と、を備えたダイヤフラムポンプにおいて、前記吸気弁と前記吸気口との間には、空気が導かれると振動する振動手段を有する吸気室が設けられ、前記吸気口から吸引された空気は該吸気室を介して吸気弁に供給されるよう構成されていることを特徴とするダイヤフラムポンプ。

【請求項 2】

前記吸気室には、多孔質の緩衝材が充填されていることを特徴とする請求項 1 記載のダイヤフラムポンプ。

【請求項 3】

前記ポンプ室は、二以上設けられており、前記ダイヤフラム振動手段は、位相を異ならせて各ポンプ室のダイヤフラムを振動させるよう構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のダイヤフラムポンプ。

【請求項 4】

前記排気弁と前記排気口との間には排気室が設けられ、前記排気弁から排出された空気は、該排気室を介して排気口から排気されるよう構成されていることを特徴とする請求項 3 記載のダイヤフラムポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ダイヤフラムポンプに係り、特に脈流を可及的に少なくすることができるダイヤフラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のダイヤフラムポンプ 70 は、図 7 に示すようにダイヤフラム 72 が張設され、吸気弁 74 と排気弁 76 を備えたポンプ室 78 と、吸気弁 74 からポンプ室 78 内に空気を吸引させる吸気工程とポンプ室 78 内の空気を排気弁 76 から排出させる排気工程を繰り返させるようにダイヤフラム 72 を振動させるダイヤフラム振動部 80 と、吸気弁 74 に供給する空気を吸引可能な吸気口 82 と、排気弁 76 から排出される空気を排出可能な排気口 84 と、を備えている。ダイヤフラム振動部 80 は、モータ 86 と、モータ 86 の回転軸に設けられ一体となって回転する偏心カム 90 と、基端部 92A がベアリング 94 を介して偏心カム 90 に対して回転可能に支持され、先端部 92B がダイヤフラム 72 に結合しているドライブシャフト 92 と、を備えている（特開平 5 - 126051 号参照）。この従来のダイヤフラムポンプ 70 は、モータ 86 が回転すると偏心カム 90 の回転を介してドライブシャフト 92 が上下方向に反復運動し、ダイヤフラム 72 を上下に振動させる。ダイヤフラム 72 が下方に移動すると、ポンプ室 78 内が陰圧状態となるので、吸気弁 74 が開き、吸気口 82 からポンプ室 78 内に空気が供給される。一方、ダイヤフラム 72 が上方に移動すると、ポンプ室 78 内が陽圧状態となるので、排気弁 76 が開き、ポンプ室 78 内の空気が排気口 84 から排出される。このようにダイヤフラム 72 を振動させることにより、吸気と排気を繰り返すように構成されている。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 5 - 126051 号

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ダイヤフラムポンプは、ダイヤフラムの振動を繰り返すことによって吸気と排気を繰り返すため、脈流が生じ、実験室や研究室での測定に用いるポンプとしては、

10

20

30

40

50

測定誤差などが生じやすいなどの理由から適切でないという問題がある。

そこで、本発明は、吸気と排気の繰り返しの際に生じる脈流を可及的に少なくすることができるダイヤフラムポンプを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

以上の目的を達成するため、本発明は、ダイヤフラムが張設され、吸気弁と排気弁を備えたポンプ室と、吸気弁からポンプ室内に空気を吸引させる吸気工程とポンプ室内の空気を排気弁から排出させる排気工程を繰り返させるように前記ダイヤフラムを振動させるダイヤフラム振動手段と、吸気弁に供給する空気を吸引可能な吸気口と、排気弁から排出される空気を排出可能な排気口と、を備えたダイヤフラムポンプにおいて、前記吸気弁と前記吸気口との間には、空気が導かれると振動する振動手段を有する吸気室が設けられ、前記吸気口から吸引された空気は該吸気室を介して吸気弁に供給されるよう構成されていることを特徴とするものである。

10

【0006】

以上のように、本発明に係るダイヤフラムポンプによれば、吸気口から吸引された空気は、吸気室内の振動板によって脈流が緩衝された後に吸気弁に供給されるので、脈流が生じるのを低減することができる。本発明に係るダイヤフラムポンプにおいて、前記振動手段としては、例えば、弾性素材から構成された振動板を前記吸気室内に張設することなどがある。

【0007】

本発明に係るダイヤフラムポンプにおいて、前記吸気室には、多孔質の緩衝材が充填されていることが好ましく、このように吸気室に多孔質の緩衝材を充填することにより、吸引された空気は、流速が低減され、かつ拡散して均一化されるので、吸気室に供給される空気の脈流をさらに緩衝することができる。前記多孔質の緩衝材としては、例えば、発泡ウレタンなどがある。

20

【0008】

また、本発明に係るダイヤフラムポンプにおいて、前記ポンプ室は、二以上設けられており、前記ダイヤフラム振動手段は、位相を異ならせて各ポンプ室のダイヤフラムを振動させるよう構成されていることが好ましく、この場合、前記排気弁と前記排気口との間には排気室が設けられ、前記排気弁から排出された空気は、該排気室を介して排気口から排気されるよう構成されていることが好ましい。このように複数の排気弁から排出される空気を一旦排気室に誘導して、その後排気口から排出しているため、排気室内で空気が衝突して緩衝された後に排気口から空気が排出される。よって、排出される空気の排気音は低減され、かつ脈流が生じるのをさらに抑えることができる。

30

【0009】

【発明の実施の形態】

次に、本発明に係るダイヤフラムポンプの実施例について図面に基づいて説明する。図1は、本実施例に係るダイヤフラムポンプの平面図であり、図2は、本実施例に係るダイヤフラムポンプの要部の説明用断面図であり、図3は、本実施例に係るダイヤフラムポンプの吸気経路の関係を示す平面断面概略図であり、図4は、本実施例に係るダイヤフラムポンプの排気経路の関係を示す平面断面概略図である。本実施例に係るダイヤフラムポンプは、ハウジング12と、ダイヤフラム14が張設され、吸気弁16と排気弁18を備えたポンプ室20(20A、20B、20C、20D、以下同じ)と、吸気弁16からポンプ室20内に空気を吸引させる吸気工程とポンプ室20内の空気を排気弁から排出させる排気工程を繰り返させるように前記ダイヤフラム14を振動させるダイヤフラム振動部22と、吸気弁16に供給する空気を吸引可能な吸気ノズル24と、排気弁18から排出される空気を排出可能な排気ノズル26と、を備えており、ポンプ室20及びダイヤフラム振動部22は、ハウジング12内に設けられている。

40

【0010】

ハウジング12は、直方体状に形成されたハウジング本体28と、ハウジング本体28の

50

左右及び前後の４つの側面それぞれに設けられ、それぞれの側面を一の側面とする４つの側部３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃ、３０Ｄと、ハウジング本体２８並びに左右の側部３０Ａ、３０Ｃの上方を覆うカバー部３２と、を備えている。

【００１１】

側部３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃ、３０Ｄのハウジング本体２８側には、図３及び４に示すように４つのポンプ室２０Ａ、２０Ｂ、２０Ｃ、２０Ｄが設けられている。すなわち、ハウジング本体２８の左右及び前後のそれぞれの側面の一部にダイヤフラム１４を張設し、側部３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃ、３０Ｄのダイヤフラム１４と対向する位置に凹部３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃ、３４Ｄを形成し、これら凹部３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃ、３４Ｄとダイヤフラム１４によって４つのポンプ室２０Ａ、２０Ｂ、２０Ｃ、２０Ｄを形成している。

10

【００１２】

ダイヤフラム振動部２２は、モータ３６と、モータ３６の回転軸３８に設けられ一体となって回転する偏心カム４０と、図２及び図５に示すように基端部４１Ａ、４２Ａ、４３Ａ、４４Ａがベアリング４５を介して偏心カム４０に対して回転可能に支持され、先端部４１Ｂ、４２Ｂ、４３Ｂ、４４Ｂがダイヤフラム１４に結合している４つドライブシャフト４１、４２、４３、４４と、を備えており、ダイヤフラム１４は、このドライブシャフト４１、４２、４３、４４の先端部４１Ｂ、４２Ｂ、４３Ｂ、４４Ｂとその反対側に設けられたダイヤフラム押え板１５によって挟持されている。偏心カム４０は、一の方に偏心している上部４０Ａとその上部４０Ａの偏心方向と反対方向に偏心している下部４０Ｂから構成されており、このように互いに反対方向に偏心させることにより、偏心カム４０の回転バランスを保つことができる。偏心カム４０の上部４０Ａの軸心から最も近い位置及び最も遠い位置、並びに下部４０Ｂの軸心から最も近い位置及び最も遠い位置には、４つのドライブシャフト４１、４２、４３、４４の基端部４１Ａ、４２Ａ、４３Ａ、４４Ａがベアリング４５を介して回転可能に支持されている。ドライブシャフト４１、４２、４３、４４は、基端部４１Ａ、４２Ａ、４３Ａ、４４Ａと先端部４１Ｂ、４２Ｂ、４３Ｂ、４４Ｂが枢軸４７によって枢結合されることによって構成されている。また、これら４つのドライブシャフト４１、４２、４３、４４は、水平方向に延びるように設けられ、それらの先端部４１Ｂ、４２Ｂ、４３Ｂ、４４Ｂが、ダイヤフラム１４の中心に位置するようにダイヤフラム１４が設けられている。したがって、偏心カム４０の上部４０Ａに支持されているドライブシャフト４２、４４が結合しているダイヤフラム１４は、下部４０Ｂに支持されているドライブシャフト４１、４３が結合しているダイヤフラム１４に比し上方に位置している。

20

30

【００１３】

このようなダイヤフラム振動部２２において、モータ３６を回転させると、回転軸３８及び偏心カム４０の回転を介して、それぞれのドライブシャフト４１、４２、４３、４４は、位相を異ならせて水平方向に反復運動し、ダイヤフラム１４を水平方向に振動させる。すなわち、図５に示すようにドライブシャフト４１がポンプ室２０Ａの容積を最大とする位置に存在する場合、そのドライブシャフト４１と反対側のドライブシャフト４３は、ポンプ室２０Ｃの容積を最小とする位置に存在し、その他のドライブシャフト４２、４４は、それぞれのポンプ室２０Ｂ、２０Ｄの容積がそれらの間となる位置に存在する。次いで、図５において、回転軸３８が右に９０度回転すると、ドライブシャフト４４がポンプ室２０Ｄの容積を最大とする位置に移動し、そのドライブシャフト４４の反対側のドライブシャフト４２は、ポンプ室２０Ｂの容積を最小とする位置に移動し、その他のドライブシャフト４１、４３は、それぞれのポンプ室２０Ａ、２０Ｃの容積がそれらの間となる位置に移動する。

40

【００１４】

ポンプ室２０Ａ、２０Ｂ、２０Ｃ、２０Ｄのダイヤフラム１４に対向する面には、吸気弁１６と排気弁１８が設けられている。また、側部３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃ、３０Ｄの外面とポンプ室２０Ａ、２０Ｂ、２０Ｃ、２０Ｄの間には後述する吸気室５０及び排気室５４に連通する連通空間４６が形成されており、連通空間４６は、上下に亘って立脚する壁面

50

48によって吸気連通空間46Aと排気連通空間46Bに区分されている。これら吸気連通空間46A及び排気連通空間46Bは、それぞれ吸気弁16又は排気弁18に連通している。したがって、ダイヤフラム14の振動でポンプ室20A、20B、20C、20Dの容積が大きくなると、ポンプ室20A、20B、20C、20D内が陰圧状態となるので、吸気弁16が開き、吸気連通空間46Aからポンプ室20A、20B、20C、20D内に空気が吸引される。逆にダイヤフラム14の振動でポンプ室20A、20B、20C、20Dの容積が小さくなると、ポンプ室20A、20B、20C、20D内が陽圧状態となるので、排気弁18が開き、ポンプ室20A、20B、20C、20Dから排気連通空間46Bに空気が排出される。

【0015】

吸気ノズル24は、ハウジング本体28の一の側面の下方に設けられており、ハウジング本体28内の下方に形成された吸気室50に連通している。吸気室50は、円筒状に形成されており、吸気室50内の底面50A近傍には、底面50Aと平行に振動板53が張設されている。この振動板53は、弾性素材、例えばゴム素材で形成されているので、吸気室50内に空気が誘導されると、伸長と復元を行い、その後これらを繰り返すことによって振動するよう構成されている。また、吸気室50内には、多孔質、例えば発泡ウレタンで形成されている緩衝材51が全域に亘って充填されている。この吸気室50は、吸気ノズル24よりも上方に形成された吸気連通路52を介して吸気連通空間46Aに連通している。したがって、吸気連通空間46Aからポンプ室20A、20B、20C、20D内に空気が吸引される際に、吸気ノズル24から吸気室50内に空気が吸引され、吸引された空気は、吸気連通路52を介して吸気連通空間46Aに誘導される。吸気室50内に誘導された空気は、流速が低減され、かつ拡散して均一化される。

【0016】

排気ノズル26は、ハウジング本体28の吸気ノズル24が設けられた側面の上方に設けられており、ハウジング本体28内の上方に形成された排気室54に連通している。排気室54は、ドーナツ状に形成されている。この排気室54は、排気ノズル26よりも上方に形成された排気連通路56を介して排気連通空間46Bに連通している。したがって、排気連通空間46Bにポンプ室20A、20B、20C、20D内から空気が排出されると、排出された空気は、排気連通路56を介して排気室54に誘導される。排気室54に誘導された空気は、その後、排気ノズル26から排出される。

【0017】

次に、本実施例に係るダイヤフラムポンプの動作について説明する。まず、モータ36を駆動させて回転軸38を回転させると、偏心カム40が回転する。偏心カム40が回転すると、4つのドライブシャフト41、42、43、44が水平方向に反復運動を始め、各ポンプ室20A、20B、20C、20Dは、吸気弁16からの吸気と排気弁18から排気を繰り返し行う。すなわち、ドライブシャフト42Aがポンプ室20Aの容積を最大にすると、ポンプ室20A内は、陰圧状態となるので、吸気弁16が開き、吸気ノズル24から空気が吸引され、その空気は、図6に示すように吸気ノズル24 吸気室50 吸気連通路52 吸気連通空間46A ポンプ室20Aと循環する。この際、吸引された空気は、吸気室50に供給され、吸気室50の振動板53の振動又は充填された緩衝材51によって、吸引された空気は、流速が低減され、かつ拡散して均一化されるので、脈流が生じるのを抑えることができる。また、ドライブシャフト42Aがポンプ室20Aの容積を最小にすると、ポンプ室20A内は、陽圧状態となるので、排気弁18が開き、ポンプ室20Aから空気が排出され、その空気は、図6に示すようにポンプ室20A 排気連通空間46B 排気連通路56 排気室54 排気ノズル26と循環し、外に排出される。この際、排出される空気は、ポンプ室20Aから排気室54に供給され、他のポンプ室20B、20C、20Dから排気室54に供給された空気と衝突して緩衝するので、排出される空気の排気音は低減され、かつ脈流が生じるのを抑えることができる。

【0018】

【発明の効果】

10

20

30

40

50

以上のように、本発明に係るダイヤフラムポンプによれば、吸気口から吸引された空気は、吸気室内の振動手段によって脈流が緩衝された後に吸気弁に供給されるので、吸気と排気の繰り返しの際に生じる脈流を可及的に少なくすることができるダイヤフラムポンプを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るダイヤフラムポンプの実施例の平面図である。

【図 2】本実施例に係るダイヤフラムポンプの要部の説明用の断面図である。

【図 3】本実施例に係るダイヤフラムポンプの吸気経路の関係を示す平面断面概略図である。

【図 4】本実施例に係るダイヤフラムポンプの排気経路の関係を示す平面断面概略図である。

【図 5】本実施例に係るダイヤフラムポンプの偏心カムとドライブシャフトとの関係を示す図である。

【図 6】本実施例に係るダイヤフラムポンプの吸気工程及び排気工程の空気の流れを示す図である。

【図 7】従来のダイヤフラムポンプを示す正面一部断面図である。

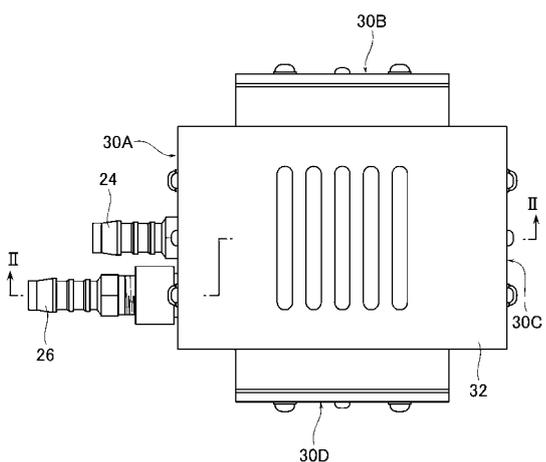
【符号の説明】

- 1 4 ダイヤフラム
- 1 6 吸気弁
- 1 8 排気弁
- 2 2 ダイヤフラム振動部
- 2 4 吸気ノズル
- 2 6 排気ノズル
- 5 0 吸気室
- 5 3 振動板

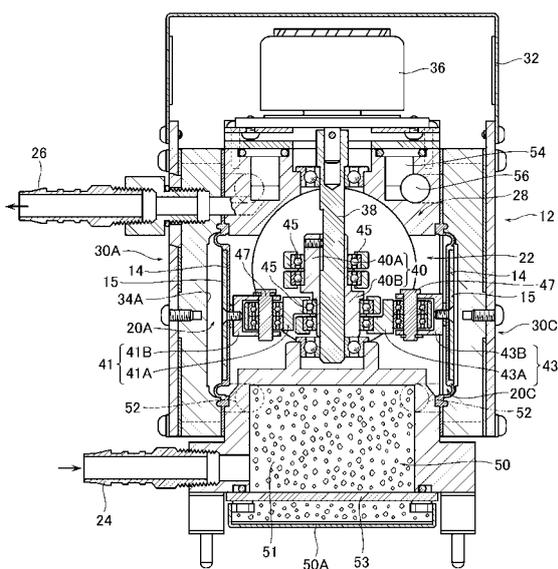
10

20

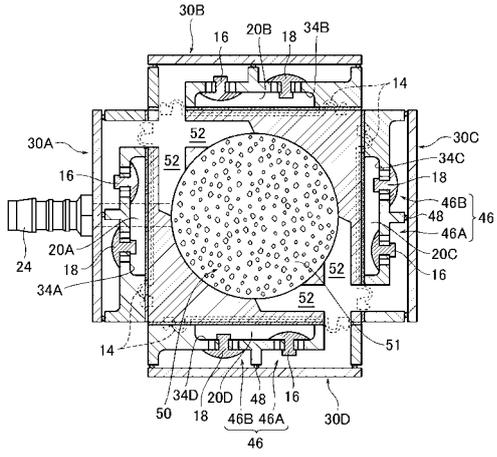
【図 1】



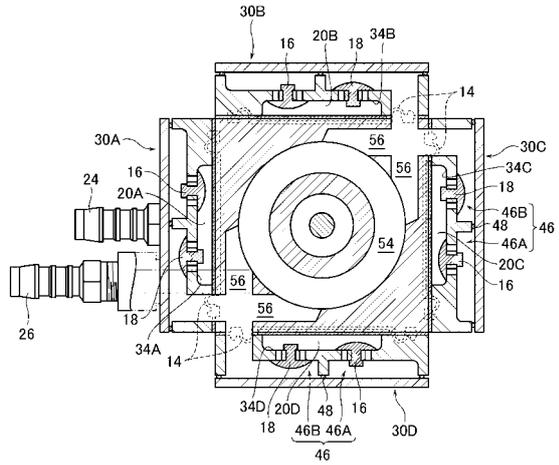
【図 2】



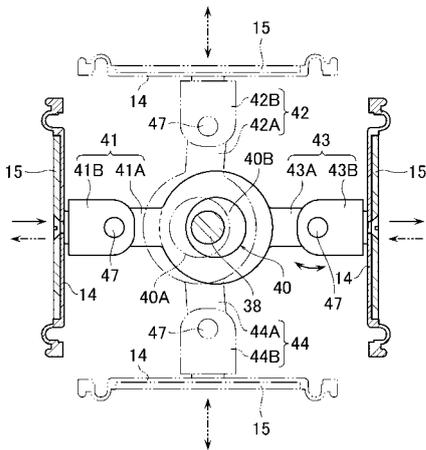
【 図 3 】



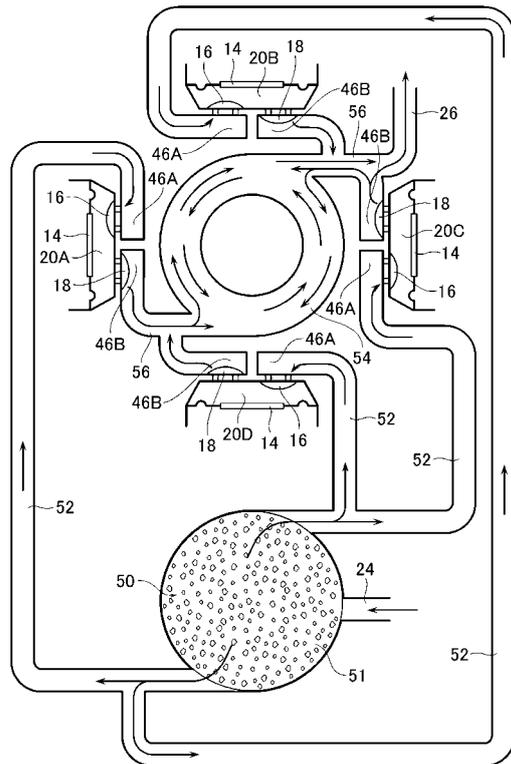
【 図 4 】



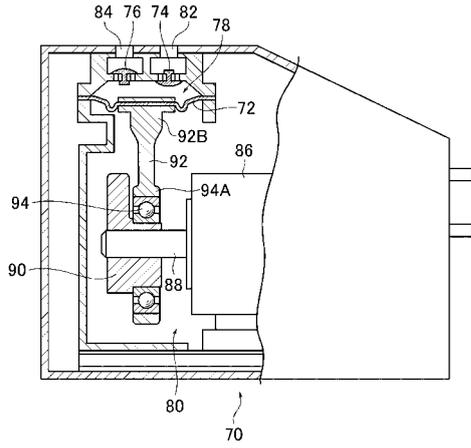
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H077 AA12 CC02 CC07 CC17 DD02 DD12 EE04 EE34 FF04 FF12
FF14