

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6426912号
(P6426912)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

(51) Int.Cl.	F I
FO4D 29/44 (2006.01)	FO4D 29/44 D
FO4D 29/50 (2006.01)	FO4D 29/50
FO4D 29/42 (2006.01)	FO4D 29/42 D
FO4D 29/22 (2006.01)	FO4D 29/42 A
	FO4D 29/22 A

請求項の数 10 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-105799 (P2014-105799)	(73) 特許権者	502458039
(22) 出願日	平成26年5月22日 (2014.5.22)		ジョンソン エレクトリック ソシエテ
(65) 公開番号	特開2014-228005 (P2014-228005A)		アノニム
(43) 公開日	平成26年12月8日 (2014.12.8)		スイス ツェーハー 3280 ムルテン
審査請求日	平成29年3月21日 (2017.3.21)		バーンホフシュトラーセ 18
(31) 優先権主張番号	201310196437.2	(74) 代理人	100092093
(32) 優先日	平成25年5月22日 (2013.5.22)		弁理士 辻居 幸一
(33) 優先権主張国	中国 (CN)	(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100109070
			弁理士 須田 洋之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポンプ室を定めるポンプハウジングと、
 シャフトを有し、前記ポンプハウジングに固定された電気モータと、
 前記シャフトに取り付けられ、前記ポンプ室内に収容され、中心体及び該中心体から半径方向外側に延在する複数の羽根を有する、インペラと、
 前記ポンプ室と流体連通する注入口と、
 前記ポンプ室と流体連通し、前記ポンプ室に隣接した第1端及び前記ポンプ室から離れた第2端を有する排出口と、
 前記ポンプハウジングの内側表面に密封して取り付けられた、端末キャップと、を備える液体ポンプであって、
 前記第1端の断面積 S_1 は、前記第2端の断面積 S_2 よりも小さく、
前記ポンプ室は、前記ポンプハウジングの軸表面及び前記端末キャップによって定められ、前記モータは、前記ポンプハウジング内に配置され、前記端末キャップによって前記ポンプ室から隔てられ、前記シャフトは、前記ポンプ室内の前記インペラとかみ合わせるために、前記端末キャップを貫通し、
前記端末キャップは、前記シャフトが突き抜ける貫通孔のあるシールボスを有し、シールリングは、該シールボスの該貫通孔内に配置され、前記端末キャップ及び前記シャフトの間に挟まれ、前記端末キャップと前記シャフトの間にシールを形成する、
液体ポンプ。

【請求項 2】

前記インペラの前記羽根の半径方向外端は、直径 D_1 の円を定め、前記複数の羽根のうちのある羽根の半径方向外側の表面は、軸方向の高さ b を有し、

前記排出口の前記第 1 端の断面積 S_1 は、 $Y \times (bD_1)$ 、によって定められ、 Y は、 $0.01 < Y < 0.02$ である、請求項 1 に記載のポンプ。

【請求項 3】

前記排出口の前記第 1 端及び前記第 2 端は、距離 L によって隔てられ、

$$0.035 \leq \left(\sqrt{\frac{S_2}{\pi}} - \sqrt{\frac{S_1}{\pi}} \right) / L \leq 0.07$$

10

である、請求項 1 又は請求項 2 に記載のポンプ。

【請求項 4】

前記インペラの前記羽根の半径方向外端は、直径 D_1 の円を定め、

前記ポンプ室は、直径 D_v の実質的に円形の断面を有し、 $1.04 < D_v/D_1 < 1.1$ である、請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載のポンプ。

【請求項 5】

前記複数の羽根は、前記インペラの前記中心体の周りに円周方向に均一に割り当てられる、請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載のポンプ。

【請求項 6】

前記複数の羽根のうちのある羽根の周方向幅は、該羽根が前記中心体から離れて延びるにつれて広がる、請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載のポンプ。

20

【請求項 7】

前記ポンプは、リングシールをさらに備え、

前記リングシールを収容する前記端末キャップの半径方向外側の表面において、溝が形成され、

前記リングシールは、前記ポンプハウジングの内側表面と密封接触面を形成する、請求項 6 に記載のポンプ。

【請求項 8】

前記複数の羽根のうちのある羽根は、長方形の断面を有する、請求項 6 又は請求項 7 に記載のポンプ。

30

【請求項 9】

前記シールリングは、

前記シールボスと接触させる外側部、及び

前記シャフトと接触させる内側部、を備え、

前記内側部は、前記内側部の第 1 端及び第 2 端は前記シャフトと接触させ、前記内側部の中心部分は前記シャフトから間隔を置くように、曲線状になった表面を有する、請求項 8 に記載のポンプ。

【請求項 10】

前記ポンプ室は、前記インペラの回転方向が、どちらの排出口を通して液体がポンプで排出されるかを、決定するように配置された、2 つの排出口を有する、請求項 1 から 9 のいずれか一つに記載のポンプ。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポンプ、より詳細には液体のためのポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

液体ポンプは、様々な種類の機械や利用において、見つけられるだろう。例えば、多くの車両は、前面ガラスやヘッドランプ上へ水や清浄液を噴霧するのに使用される液体ポン

50

プを有する。

【0003】

そのような利用において使用される従来のポンプは、典型的には、円形の断面を有するポンプハウジング、及びそのハウジングへ接線方向に延在する液体排出管、を備える。液体排出管は、典型的には円柱形状であって一定の断面を有する。しかしながら、十分な液体量が排出管を通して与えられうるが、液体の圧力は小さいこともある。加えて、多くの従来の液体ポンプは、最大の効率で動作しているとき、典型的には、要求されているよりも多くの液体を出力する。それ故に、たいいていの従来の液体ポンプは、最大効率で動作していない。

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

したがって、より効率の良い液体ポンプが望まれる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

これは、ポンプ室からの排出口においてディフューザーを形成することによって、本発明において、達成される。

【0006】

したがって、本発明は、その1つの態様において、ポンプ室を定めるポンプハウジングと、シャフトを有しポンプハウジングに固定されるモータと、シャフトに取り付けられポンプ室内に収容され、中心体及び中心体から半径方向外側に延在する複数の羽根を有する、インペラと、ポンプ室と流体連通する注入口と、及びポンプ室と流体連通し、ポンプ室に隣接した第1端とポンプ室から離れた第2端を有する、排出口と、を備える液体ポンプを提供する。ここで、第1端の断面積 S_1 は第2端の断面積 S_2 よりも小さい。

20

【0007】

好ましくは、インペラの羽根の半径方向外端は、直径 D_1 の円を定め、複数の羽根のうちのある羽根の半径方向外側の表面は、軸方向の高さ b を有する。ここで、排出口の第1端の断面積 S_1 は、 $Y \times (bD_1)$ 、によって定められ、 Y は、 $0.01 < Y < 0.02$ である。

【0008】

好ましくは、排出口の第1端及び第2端は、距離 L によって隔てられ、

30

$$0.035 \leq \left(\sqrt{\frac{S_2}{\pi}} - \sqrt{\frac{S_1}{\pi}} \right) / L \leq 0.07$$

である。

【0009】

好ましくは、インペラの羽根の半径方向外端は、直径 D_1 の円を定め、ポンプ室は、直径 D_v の実質的に円形の断面を有し、 $1.04 < D_v/D_1 < 1.1$ である。

【0010】

好ましくは、複数の羽根は、インペラの中心体の周りに円周方向に均一に割り当てられる。

40

【0011】

好ましくは、インペラは、3つの羽根を備える。

【0012】

好ましくは、複数の羽根のうちのある羽根の周方向幅は、羽根が中心体から離れて延在するにつれて、増える。

【0013】

好ましくは、複数の羽根のうちのある羽根は、長方形の断面を有する。

【0014】

代わりになるべきものとして、複数の羽根のうちのある羽根は、T形の断面を有する。

【0015】

50

好ましくは、端末キャップは、ポンプハウジングの内側表面に、密封して取り付けられる。ここで、ポンプ室は、ポンプハウジングの軸表面及び端末キャップによって、定められ、モータは、ポンプハウジング内に配置されて端末キャップによってポンプ室から隔てられ、シャフトは、ポンプ室内のインペラとかみ合わせるために、端末キャップを貫通する。

【0016】

好ましくは、ポンプはリングシールを有し、リングシールを収容する端末キャップの半径方向外側の表面において、溝が形成され、リングシールは、ポンプハウジングの内側表面と密封(sealing)接触面を形成する。

【0017】

好ましくは、端末キャップは、シャフトが突き抜ける貫通孔のあるシールボスを有する。ここで、シールリングはシールボス内に配置され、端末キャップとシャフトの間にシールを形成する。

【0018】

好ましくは、シールリングは、シールボスと接触させる外側部、シャフトと接触させる内側部、を備える。ここで、内側部は、内側部の第1端及び第2端はシャフトと接触させ、内側部の中心部分はシャフトから間隔を置くように、曲線状になった表面を有する。

【0019】

好ましくは、ポンプ室は、インペラの回転方向が、どちらの排出口を通して液体がポンプで排出されるかを、決定するように配置された、2つの排出口を有する。

【0020】

好ましくは、注入口は、シャフトの軸方向と、実質的に平行方向に延在する。

【0021】

好ましくは、インペラの中心体の一部は、注入口内に収容される。

【0022】

好ましくは、モータは、DC電気モータである。

【0023】

添付図面を参照して、本発明の好ましい実施形態をほんの一例として説明する。図面において、1つ以上の図面に現れる同一の構造、構成要素、又は部分は、一般的に、その図面が現れる全ての図面において同じ参照番号でラベルされる。図示されたコンポーネント及び特徴部の大きさは、一般的に、表現の便宜上及び明瞭化のために選択されたものであり、必ずしも一定の比率で示されていない。図面は以下に記載する。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】図1は、本発明の好ましい実施形態に従った液体ポンプを説明する。

【図2】図2は、図1のポンプの断面図である。

【図3】図3は、図1のポンプの別の断面図である。

【図4】図4は、図1のポンプにおいて使用される端末キャップを説明する。

【図5A】図5Aは、図1のポンプにおいて使用されるインペラの斜視図である。

【図5B】図5Bは、図1のポンプにおいて使用されるインペラの平面図である。

【図5C】図5Cは、図1のポンプにおいて使用されるインペラの側面図である。

【図6A】図6Aは、代替インペラの斜視図である。

【図6B】図6Bは、代替インペラの側面図である。

【図7】図7は、ポンプにおいて使用されるシールの断面図である。

【図8】図8は、第2の実施形態に従った液体ポンプの斜視図である。

【図9】図9は、さらに付け加えられた実施形態に従った液体ポンプの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

図1は、本発明の好ましい実施形態に従った液体ポンプ1を説明する。図2は、平面(II)に沿って切断したポンプ1の断面図であり、図3は、平面(III)に沿って切断した

10

20

30

40

50

ポンプ 1 の断面図である。説明を簡単にするため、「垂直」又は「垂直方向」は、ポンプ 1 の軸方向に対して、実質的に平行の方向のことを表し、「水平」又は「水平方向」は、その軸方向に対して、実質的に垂直の方向のことを表す。しかし、当然のことながら、実施においては、ポンプ 1 は様々な方向に向けられる。

【 0 0 2 6 】

ポンプ 1 は、ポンプハウジング 1 0、ハウジングに取り付けられた端末キャップ 1 4、ハウジングの内側に固定されたモータ 2 0、及びモータ 2 0 と共に回転するように構成されたインペラ 3 0、を備える。ポンプハウジング 1 0 及び端末キャップ 1 4 は、実質的に円柱状であるポンプ室 1 9 を定め、ポンプ室内にはインペラ 3 0 が配置される。注入口 1 2 は、ポンプハウジング 1 0 の軸方向端壁 1 1 上に位置し、ポンプの軸方向と実質的に平行に、ハウジングから離れて延在する。他の実施形態においては、注入口 1 2 は他の方向に延在することができる。例えば、図 8 で説明されるように、注入口 1 2 は、ポンプの軸方向と実質的に垂直の方向に延在することができる。ポンプの軸方向は、モータ 2 0 の軸方向と、実質的に同じである。

10

【 0 0 2 7 】

加えて、1 つ以上の排出口 1 3 は、軸方向端壁 1 1 の近くのポンプハウジング 1 0 の側壁上に位置し、ポンプ 1 の円周に対して、実質的に接線方向に外側へ延在する。好ましい実施形態においては、ポンプ 1 は 2 つの排出口 1 3 を有し、各排出口 1 3 は、異なる液体流路に対応する。他の実施形態においては、図 9 で示されるように、ポンプは単一の排出口 1 3 のみを有することができる。

20

【 0 0 2 8 】

排出口 1 3 は、ポンプ室 1 9 と接続する第 1 端 1 3 a、及びポンプ室から離れた第 2 端 1 3 b、を備える。第 1 端 1 3 a 及び第 2 端 1 3 b は、それぞれ、排出口入口 1 3 a 及び排出口出口 1 3 b として、以下に言及される。排出口入口 1 3 a 及び排出口出口 1 3 b の断面積（例えば、排出口 1 3 内の液体の流れる方向と実質的に垂直の断面積）は、それぞれ、 S_1 及び S_2 と定められる。ディフューザを形成するために、 S_2 は S_1 よりも大きい（つまり、 $S_2 > S_1$ ）。好ましい実施形態においては、排出口 1 3 は、 S_1 から S_2 へ液体の流れる方向に沿って、断面積が徐々に増える。

【 0 0 2 9 】

図 4 は、好ましい実施形態において使用される端末キャップ 1 4 を説明する。端末キャップ 1 4 は、インペラに面する一面において、実質的に平らな端面 1 5 を有する。側壁 1 6 は、端面 1 5 の半径方向外端から軸方向に延在し、端末キャップの半径方向外側の表面に形成される。シールボス 1 7 は、端面 1 5 から軸の方向に内側に延在する中心貫通孔によって、形成される。側壁 1 6 は、側壁 1 6 の周りを円周方向に延在する溝 1 8 を有する。溝 1 8 は、端末キャップがポンプハウジングに取り付けられるときに、ポンプハウジング 1 0 の内表面と密封接触面を形成する、リングシール 5 を収容する。好ましくは、リングシール 5 は、ゴム製の O リングである。端末キャップ 1 4 は、このようにして、ポンプ室 1 9 の一端を定める、例えば、ポンプ室 1 9 は、軸方向端壁 1 1 と端末キャップ 1 4 の間のポンプハウジング 1 0 内に形成される。

30

【 0 0 3 0 】

端末キャップ 1 4 のシールボス 1 7 は、シールリング 6 を収容し、モータ 2 0 のシャフト 2 6 は、インペラと接続するため、シールリング 6 を貫通する。動作中、シャフト 2 6 は回転するため、シールリング 6 との接触は維持され、ポンプ室 1 9 内の液体がモータ 2 0 に達するのを防ぐ。好ましくは、図 7 で説明されるように、シールリング 6 は、外側リング 7、内側リング 9、及び相互接続される外側リング 7 と内側リング 9 の間に配置された接続リング 8、を含む。好ましくは、内側リング 9 の中心部とシャフト 2 6 の間に空間が作られる一方、内側リング 9 の軸端はシャフト 2 6 と接触するように、内側リング 9 は、曲線状であるか、一部球状である（例えば、内側リング 9 の軸端は、内側リング 9 の中心部から、内側に向かって曲線状になる、又は傾斜する）。このようにして、シールは、シャフトと 2 つの密封接触面を形成し、その間の空間は、密封接触面を滑らかにする潤滑

40

50

剤に用いられうる。

【0031】

モータ20は、ポンプ室19から離れた端末キャップ14の面のポンプハウジング10に固定される。モータ20は、直流電流(DC)電気モータであることができ、ステータ20a、端板20b、及びロータ20c、を備える。ステータ20aは、モータハウジング24、及びモータハウジング24内に收容された(例えば、モータハウジング24の内表面に取り付けられた)複数の永久磁石25、を備える。加えて、モータハウジング24は、その軸端に位置したベアリング保持器を形成することができる。ステータ20aは、ベアリング保持器に取り付けられたベアリング23を、さらに備える。端板20bは、モータハウジング24の開口端に固定され、開口端を閉じる。端板20bは、複数の電気ブラシ21及び第2ベアリング22を支持する。ロータ20cは、シャフト26、整流子27、及びシャフト26に固定されたロータコア28、を備える。複数の巻き線コイル29は、ロータコア28の周りに巻きつけられ、電気ブラシ21と摺動接触するように配置される整流子27に、接続される。シャフト26は、ロータ20cがステータ20aに対して回転できるように、ベアリング22、23において、軸支される。動作中、電流は、電気ブラシ21を通して整流子27へ流れ、巻き線コイル29に電圧を加え、ロータ20cをステータ20a内で回転させる。

10

【0032】

上記記載のモータ20はブラシ付きのDCモータであるが、当然のことながら、他の実施形態においては、ブラシ無しのDCモータ、交流電流(AC)モータ、又は回転する運動を作り出すことができるその他のあらゆる機械装置のような、他の種類のモータが使用されうる。

20

【0033】

図5Aから図5Dは、図1のポンプにおいて使用される、好ましいインペラ30を説明する。インペラ30は、軸方向に延在する本体31、及び本体31から放射状に延在する複数の羽根32、を備える。インペラ30は、シャフト26と共に回転するように、ポンプ室19内に配置され、モータ20のシャフト26に取り付けられる。必要に応じて、本体31の一部は、注入口12内に收容される。説明された実施形態においては、インペラ30は、本体31の周りに円周方向に均一に割り当てられた、3つの羽根32を有するが、当然のことながら、他の実施形態においては、インペラ30は、羽根32をいかなる数量でも備えうる。

30

【0034】

示された通り、羽根32は四角形又は長方形の断面を有し、本体31から離れて羽根32が延在するにつれて、徐々に増える周方向幅を持つ。羽根32の半径方向外側の表面は、軸方向に高さbを有する。インペラ30が回転すると、羽根32は直径 D_1 の円を定める。

【0035】

ポンプ1の動作中、シャフト26と共にインペラ30は回転する。液体は、注入口12を通してポンプ室19へ流れ、回転するインペラ30によって排出口入口13aまで押し出され、そこで、排出口出口13bを通して、ポンプハウジング10から出る。排出口入口13aと排出口出口13bの間の断面積の増加によって、排出口13は、液体が排出口入口13aから排出口出口13bまで流れるときに、ディフューザを形成する。ディフューザ内では、内部に流れる液体の運動エネルギーは圧力に変えられ、液体の流れの圧力を上げる。図1から図3の好ましい実施形態のような、二つの排出口13を有する実施形態においては、インペラ30の回転方向は、どちらの排出口13を通して液体がポンプで排出されるかを選択するのに使用されうる。

40

【0036】

羽根32の側面は、羽根32が回転するときに、排出口13を通して液体を動かすにあたり、重要な役割を果たす。羽根32の側面が大きければ大きいほど、一定期間にポンプで送り出されうる液体量は大きくなる。しかしながら、ポンプ1を効率的に動作させるた

50

め、排出口入口13aの断面積 S_1 は、羽根32によって押し出された水量に基づいて構成されるべきである。例えば、もし S_1 が大きすぎたら、排出口入口13aに作られる空間は、十分に利用されない。しかしながら、もし S_1 が小さすぎたら、羽根32によって押し出された液体のすべてが、排出口13に入ることができない。したがって、排出口13の排出口入口13aの断面積 S_1 の好ましいサイズは、 $S_1=Y \times (bD_1)$ 、 $0.01 < Y < 0.02$ によって定められる。

【0037】

当然のことながら、羽根32の形状は、上記の形状、又は図5Aから図5Cにおいて示される形状に限定されない。例えば、図6A及び図6Bは、第2実施形態に従った代替インペラ30を説明する。この実施形態においては、羽根32は、実質的にT形の（例えば、10、一对の側部を超えて延在する中心部を有する）断面を有しており、羽根32の外側表面の軸方向高さは、 b として定められる。

【0038】

ディフューザーは、拡散係数 C_d を有し、

$$C_d = \left(\sqrt{\frac{S_2}{\pi}} - \sqrt{\frac{S_1}{\pi}} \right) / L$$

、の式によって定められうる。ここで L は、排出口入口13aと排出口出口13bの間の距離に対応する。 C_d が小さすぎると、拡散効果は十分でないであろうし、一方、大きすぎる C_d は液体の流れの分離の拡大につながり、液体圧力の損失になりうる。ある実施形態においては、断面積 S_1 及び S_2 は、20所望の拡散効果を達成するために、

$$0.035 \leq C_d \leq 0.07$$

によって定められる。

【0039】

加えて、羽根32によって定められる、直径 D_1 に対するポンプ室19の直径 D_v の比率もまた、考慮すべき重要なことでありうる。例えば、もし D_v / D_1 の比率が小さすぎると、羽根32とポンプ室19の側壁の間隙は小さくなりすぎ、摩擦による高い損失を伴い、高すぎる液体流量の原因となる。しかしながら、もし D_v / D_1 が大きければ、より小さい D_1 が必要となり、ポンプの効率を下げる。好ましくは、ポンプ室19に対するインペラ30の大きさは、30

$$1.04 \leq D_v / D_1 \leq 1.1$$

によって定められる。

【0040】

本出願の記載及び特許請求の範囲において、各動詞「備える」、「含む」、「収容する」、「有する」、及びそれらの派生語は、記載されたアイテムの存在を特定するために包括的な意味で使用され、追加的なアイテムの存在を排除するものではない。

【0041】

本発明は、1つ以上の好ましい実施形態を参照して説明されるが、当然のことながら、40当業者であれば種々の変更がなされ得る。それ故に、本発明の範囲は、請求項を参照して決定される。

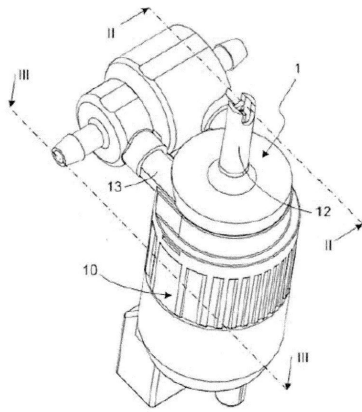
【符号の説明】

【0042】

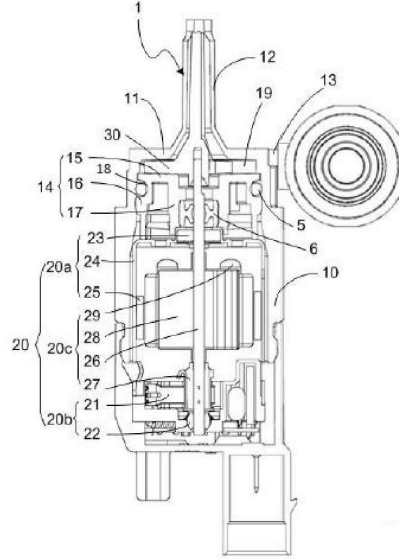
- 1：ポンプ
- 5：リングシール
- 6：シールリング
- 7：外側リング
- 8：接続リング
- 9：内側リング

1 0	： ポンプハウジング	
1 1	： 軸方向端壁	
1 2	： 注入口	
1 3	： 排出口	
1 3 a	： 排出口入口	
1 3 b	： 排出口出口	
1 4	： 端末キャップ	
1 5	： 端面	
1 6	： 側壁	
1 7	： シールボス	10
1 8	： 溝	
1 9	： ポンプ室	
2 0	： モータ	
2 0 a	： ステータ	
2 0 b	： 端板	
2 0 c	： ロータ	
2 1	： 電気ブラシ	
2 2	： ベアリング	
2 3	： ベアリング	
2 4	： モータハウジング	20
2 5	： 永久磁石	
2 6	： シャフト	
2 7	： 整流子	
2 8	： ロータコア	
2 9	： 巻き線コイル	
3 0	： インペラ	
3 1	： 本体	
3 2	： 羽根	

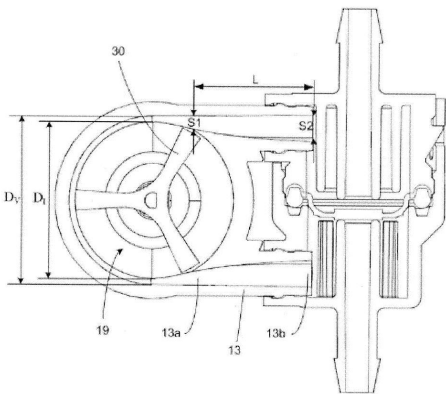
【図 1】



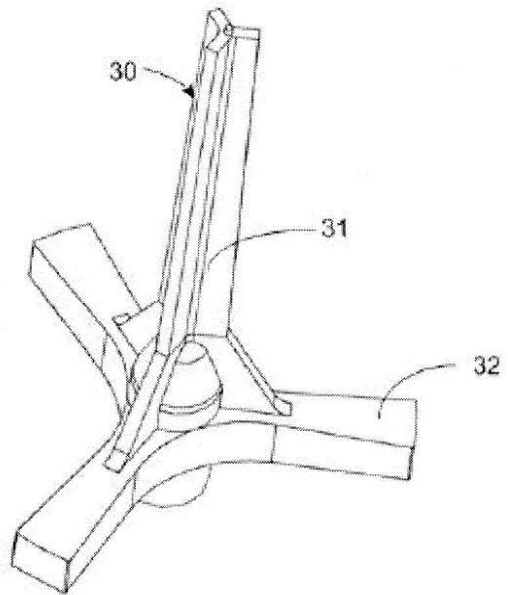
【図 2】



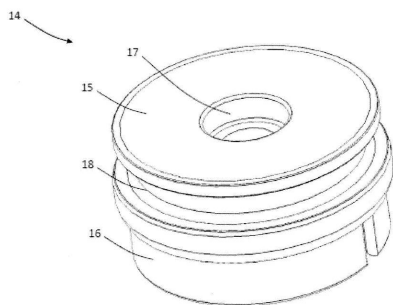
【図 3】



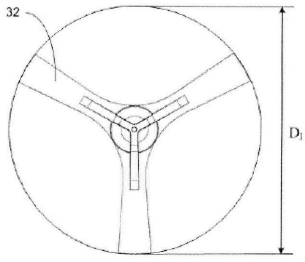
【図 5 A】



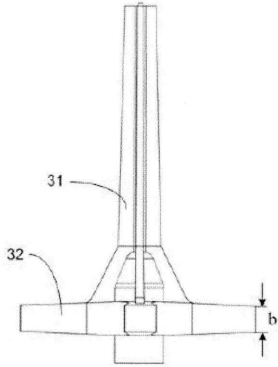
【図 4】



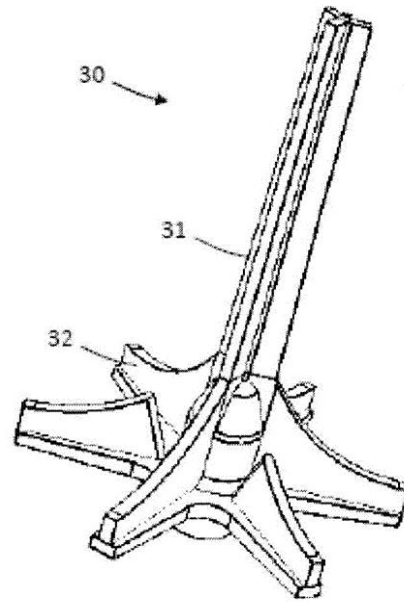
【図 5 B】



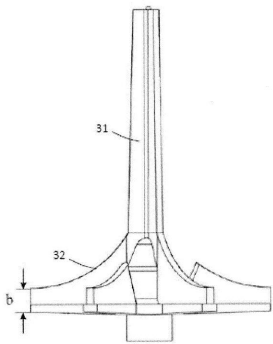
【図 5 C】



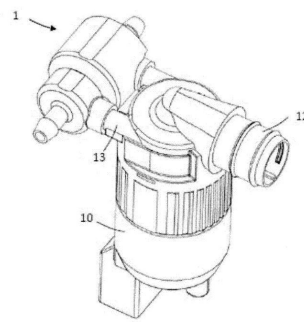
【図 6 A】



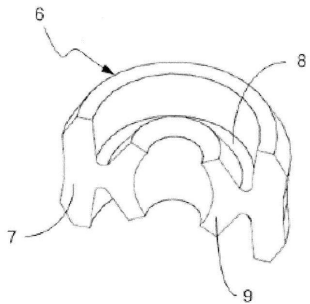
【図 6 B】



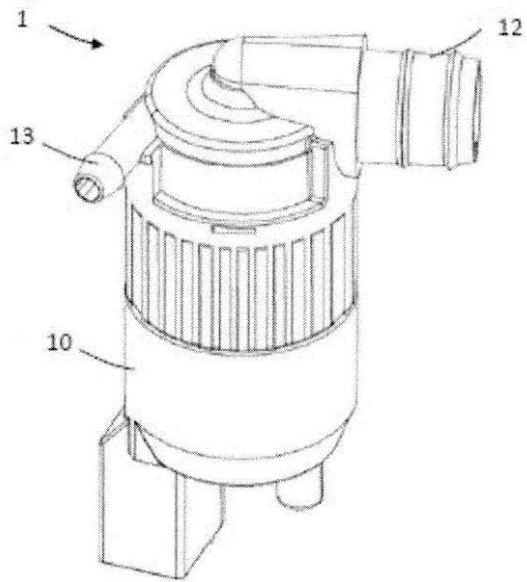
【図 8】



【図 7】



【図9】



フロントページの続き

(74)代理人 100109335

弁理士 上杉 浩

(74)代理人 100120525

弁理士 近藤 直樹

(74)代理人 100196612

弁理士 鎌田 慎也

(72)発明者 チュアンジアン グオ

香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内

(72)発明者 チュアンファイ ファン

香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内

(72)発明者 ハイ タク ツァン

香港 シャティン 香港 サイエンス パーク サイエンス パーク イースト アベニュー 1
2 6エフ ジョンソン エレクトリック エンジニアリング リミテッド パテント デパート
メント内

審査官 岩田 健一

(56)参考文献 特開2010-223168(JP,A)

特開平11-247798(JP,A)

特開2004-197581(JP,A)

特開平10-227292(JP,A)

特開平6-221297(JP,A)

米国特許出願公開第2013/0177451(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D 29/44

F04D 29/50

F04D 29/42

F04D 29/22