

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6100177号
(P6100177)

(45) 発行日 平成29年3月29日(2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月3日(2017.3.3)

(51) Int.Cl.	F 1
FO4D 13/06 (2006.01)	FO4D 13/06 C
FO4D 29/046 (2006.01)	FO4D 29/046 B
HO2K 7/08 (2006.01)	FO4D 13/06 J
HO2K 7/14 (2006.01)	HO2K 7/08 A
HO2K 5/167 (2006.01)	HO2K 7/14 B

請求項の数 10 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-558575 (P2013-558575)
(86) (22) 出願日	平成24年3月13日(2012.3.13)
(65) 公表番号	特表2014-509702 (P2014-509702A)
(43) 公表日	平成26年4月21日(2014.4.21)
(86) 国際出願番号	PCT/IT2012/000070
(87) 国際公開番号	W02012/123978
(87) 国際公開日	平成24年9月20日(2012.9.20)
審査請求日	平成27年3月7日(2015.3.7)
(31) 優先権主張番号	VE2011A000015
(32) 優先日	平成23年3月15日(2011.3.15)
(33) 優先権主張国	イタリア (IT)

(73) 特許権者	513230815 イドール エスアールエル イタリア共和国、ビ첸ツァ アイ-3 6061 バッサーノ デル グラッパ、 ヴィア ヴォイロン、27
(74) 代理人	100104411 弁理士 矢口 太郎
(72) 発明者	ブレゾリン、ヴァレリオ イタリア共和国、ビ첸ツァ アイ-3 6020 ポーヴェ デル グラッパ、ヴ ィア コルノン、9

審査官 山本 崇昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ポンプおよび関連する電動機ポンプの動作のための同期電動機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポンプ(150)に連結された電動機(120)を備える電動機ポンプ(100)であつて、当該電動機(120)は電動機本体(122)と、固定子(140)と、前記ポンプ(150)の羽根車(152)に連結された回転子(132、232)とを有し、

前記電動機(120)は、さらに、前記電動機本体の外壁のうちの1つ(122A)から前記電動機本体(122)の内側に向かって延在し、これにより前記電動機本体(122)の内側を2つの空洞に分離するものである円筒要素(124、224)を有し、当該空洞は、前記回転子(132、232)を収容することができる円筒要素(124、224)の内側の第1の円筒空洞(128)と、前記固定子(140)を収容することができる前記円筒要素(124、224)の外側の第2の空洞(130)とを含むのであり、

前記円筒要素(124、224)は、第2の端部(125b)に対向する第1の開放端部(125a)を有し、前記円筒要素(124、224)は前記電動機本体(122)の外壁(122A)に位置し、これにより前記第1の円筒空洞(128)は前記円筒要素(124、224)の内側に前記回転子(132、232)を挿入するように外側に解放されるものであり、

前記電動機ポンプ(100)において、前記回転子(132、232)は少なくともその長さの一部に対して、前記円筒要素(124、224)の内部断面に本質的に対応する円形断面を有し、これにより前記回転子(132、232)は前記円筒要素(124、224)に接触し、その結果前記回転子(132、232)と前記円筒要素(124、224)

10

20

4)との間に摩擦が生じるものであり、

前記回転子(132、232)が回転するとき、前記回転子(132、232)はシャフトレスとなり、かつ前記ポンプ(150)の羽根車(152)に軸方向に直接連結されるものであり、

前記電動機ポンプは、前記円筒要素(224)の側面上に位置付けられたダクトであって、前記円筒要素(224)と前記ダクト(229)との間の連通の長手方向のスロット(228)を画定するものである前記ダクト(229)をさらに有し、前記ダクト(229)は前記ポンプ(150)と連通し、これにより前記ポンプ(150)によって送出される流体は、前記ダクト(229)内に入り、前記回転子(232)と前記円筒要素(224)との間の接触領域を潤滑および／または冷却することが可能なものである

10

ことを特徴とする電動機ポンプ(100)。

【請求項2】

請求項1記載の電動機ポンプにおいて、前記円筒要素(124、224)の内側に収容された前記回転子(132、232)の全部分は、前記円筒要素(124、224)の内部断面に対応する円形断面を有し、これにより前記円筒要素(124、224)の内側に収容される前記回転子のすべての部分が前記円筒要素(124、224)に接触されるものであることを特徴とする、電動機ポンプ。

【請求項3】

請求項2記載の電動機ポンプにおいて、前記回転子(132、232)は前記円筒要素(124、224)の長さ以上の長さを有し、これにより前記回転子は本質的に前記円筒要素(124、224)の内側の第1の空洞(128)全体を満たすものであり、これにより前記円筒要素(124、224)と前記回転子(132、232)との間に空間又は空隙がなく、かつ前記回転子(132、232)と前記円筒要素(124、224)との間で、前記円筒要素(124、224)の前記第1の空洞(128)の全長に対して、摩擦接觸が生じることを特徴とする、電動機ポンプ。

20

【請求項4】

請求項1～3のいずれかに記載の電動機ポンプにおいて、前記円筒要素(124、224)は、自己潤滑でかつ耐摩耗な材料で作成されていることを特徴とする、電動機ポンプ。

【請求項5】

請求項4記載の電動機ポンプにおいて、前記自己潤滑でかつ耐摩耗な材料は、高分子材料であることを特徴とする、電動機ポンプ。

30

【請求項6】

請求項1～5のいずれかに記載の電動機ポンプにおいて、前記円筒要素(124、224)は、その第1の端部においてカラー(127)を備え、前記電動機本体(122)は、前記カラー(127)の形状及び寸法に対応する形状及び寸法を備える開口部(123)を有し、これによって、前記円筒要素(124、224)を前記電動機本体(122)の内側に挿入することによって前記カラー(127)が前記電動機本体(122)の開口(123)を閉鎖することを特徴とする、電動機ポンプ。

【請求項7】

請求項1～6のいずれかに記載の電動機ポンプにおいて、前記回転子(132、232)は、少なくとも1つの永久磁石(134)を備えることを特徴とする、電動機ポンプ。

40

【請求項8】

請求項1～7のいずれかに記載の電動機ポンプにおいて、前記固定子(140)は、前記円筒要素(124、224)に面する少なくとも2つの磁極片(142A、142B)を画定する少なくとも1つの固定子パック(142)と、前記少なくとも2つの磁極片(142A、142B)において、磁界、次いで少なくとも2つの磁極を生成する少なくとも1つの電気的な巻き線(144)とを備えることを特徴とする、電動機ポンプ。

【請求項9】

請求項1～8のいずれかに記載の電動機ポンプにおいて、前記ダクト(229)は、ま

50

た、前記回転子(232)と前記円筒要素(224)の底部(226)との間にはさまれた領域と連通するものであり、前記回転子(232)は、貫通穴(237)も備え、これにより前記円筒要素(224)の底部(226)と前記回転子(232)との間に到達する前記流体は、前記回転子(232)を通過し、次いで出ることが可能なことを特徴とする、電動機ポンプ。

【請求項 10】

請求項1～9のいずれかに記載の電動機ポンプにおいて、前記ポンプ(150)は、その内側に前記ポンプ(150)の羽根車(152)が収容されるポンプ本体(154)を備え、前記ポンプ本体(154)は、送出される前記流体がそれを通して吸い込まれる吸い込み口(156)と、前記送出される流体がそれを通して出る出口(158)とを備え、前記ポンプ本体(154)の内側は、前記吸い込み口(156)と前記出口(158)とを接続する流路(162)を画定し、前記吸い込み口(156)および前記出口(158)の寸法以上の寸法を有し、これにより前記吸い込み口(156)を通って前記ポンプ本体(154)の内側に入り込んだあらゆる異物は、前記流路(162)を通過して前記出口(158)から出ることが可能なことを特徴とする、電動機ポンプ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポンプの動作のための同期電動機に関する。

【0002】

20

本発明はまた、ポンプに連結された同期電動機を備える電動機ポンプに関する。

【背景技術】

【0003】

水槽用のポンプ、例えば洗濯機および食器洗い機などの家電製品用ポンプなどのポンプの動作のために同期電動機を使用することは周知である。

【0004】

同期電動機は、固定子および回転子をその中に収容する電動機本体を備える。

【0005】

固定子は、通常磁石の積層体の積み重ねであり、1つ以上の電気的な巻き線がその上に巻かれている固定子パックを備える。固定子パックは、回転子がその内側に位置する、少なくとも2つの磁極片を有する。次いで、固定子は電動機の誘導子を形成する。

30

【0006】

回転子は、通常円筒形の永久磁石からなり、電動機の電機子を構成する。

【0007】

電気的な巻き線に電力を供給することによって、固定子パックに磁束が生成され、したがって磁極片において磁極が生成され、これが回転子の磁界と相互作用して、ひいては回転子の回転を起こす。

【0008】

回転子は、通常中央に穴があいており、その内側にシャフトが強固に挿入されかつ固定される。シャフトは、その2つの端部において、電動機本体内に形成された空洞の内側に強固に取り付けられたそれぞれのブッシュによって支持される。ポンプの羽根車は、シャフトの2つの端部のうちの1つに固定される。

40

【0009】

図1に示すような先行技術のいくつかの電動機では、固定子部分を回転子部分から絶縁するために円筒要素が使用され、これにより固定子の電気的な巻き線が送出される液体に接触するのを妨げる。この図では、ポンプ50に連結された電動機20を備える先行技術の電動機ポンプ10が示される。

【0010】

電動機20は、壁によって区切られた電動機本体22を備える。円筒要素24は、電動機本体22の上壁22Aから開始して内側に向かって延在し、2つの端部、すなわち、壁

50

22Aに面し、外側にむかって開く第1の端部24aと、電動機本体22の内側に面し、底部26によって閉止される第2の端部24bとを有する。したがって、円筒要素24は、2つの空洞、すなわち円筒要素24の内側の第1の空洞28と、円筒要素24の外側であるが、電動機本体22の内側に含まれる第2の空洞30とを画定する。

【0011】

磁石を含む回転子32は、第1の空洞28内に収容されるが、一方で固定子は、第2の空洞30内に収容され、その磁極片34が、図1に示される。

【0012】

回転子32は、回転子32の中心に作成された穴の内側に挿入されかつ固定される、シャフト36を備える。シャフト36は、2つの端部、すなわちポンプ50の羽根車52がその上に固定される第1の端部36aと、円筒要素24の底部26の上に形成される座26aの内側に収容される第2の端部36bとを有する。

10

【0013】

シャフト36の回転子32と羽根車52との間の部分は、ブッシュ38内に挿入され、シャフト36は自由に回転できる。ブッシュ38は、円筒要素24の内側に、ガスケット40（例えば、Oリング）によって固定される。

【0014】

ポンプ50は、電動機本体22の上に載置されたポンプ本体54を備え、羽根車52はその内側に収容される。

20

【0015】

固定子の電気的な巻き線に電力を供給することによって、磁極片34において磁極が生成され、回転子磁石32の磁界と相互作用することにより、これは回転子32に回転を与える、したがって羽根車52にも回転を与える。

【0016】

示されるように、円筒要素24のおかげで、固定子を収容する第2の空洞30は、完全に閉鎖され、したがって電気的な巻き線は完全に絶縁される。

この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、以下のものがある（国際出願日以降国際段階で引用された文献及び他国に国内移行した際に引用された文献を含む）。

(先行技術文献)

(特許文献)

30

(特許文献1) 独国特許出願公開第1811430号明細書

(特許文献2) 仏国追加特許発明第69944号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

しかしながら、まさに記述したこの先行技術の実施形態は、いくつかの欠点を有する。

【0018】

まず最初に、回転子から羽根車へ運動を伝達するためのシャフト、シャフトをその内側に挿入し固定する穴付きの回転子、シャフトの一端を支持するためのブッシュ、およびシャフトの他端を支持するための筐体座を構築しなければならないため、この実施形態は大変複雑である。加えて、これらの要素すべてを構築した後、これらを互いに載置する必要がある。次いで、個々の部品を得るための製造コスト、およびこれらの組み立てコストの両方が高価である。

40

【0019】

次いで、時間とともに、および摩耗に起因して、一部の構成要素は故障する場合があり、かつ電動機ポンプの正しい動作を中断する場合があることは避けられず、特別な人員の介入のためのコストも必要になる。

【0020】

特に、ガスケット40は、ポンプ本体と接触するので、場合によっては汚れており、または攻撃的でさえある、送出される流体とも接触する。事実、洗濯機の排水は、ガスケツ

50

トを容易に攻撃し、浸食する、化学的に攻撃的な洗剤を含み、したがってこれらを頻繁に交換しなければならず、明白に不便を生じる。

【0021】

さらに、第1の円筒空洞28と回転子32との間に、空間、すなわち空気室が画定され、これはより詳細には回転子32と円筒要素24の底部26との間の第1の空気室と、回転子32とブッシュ38との間の第2の空気室である。

【0022】

次いで、第2の空気室は、円筒要素24と回転子32との間に画定された空間を通して相互に連通する。

【0023】

10

これらの空気室は、

電動機の絶え間ない起動および停止と、

送出される液体の温度の変動（例えば、洗濯機または食器洗い機の電動機ポンプの場合、液体は、室温か、加熱されているかのいずれかである可能性がある）と、に起因して、羽根車本体に含まれる液体を吸い込むミニポンプとして機能することが、出願者らによって確立された。しかし、ガスケット40が使用されるという事実にもかかわらず、上記のように、シールが摩耗することおよび送出される液体により攻撃されることに特に考慮しなければならない場合、これらの空気室は、羽根車本体に含まれる液体を吸い込む可能性がある。

【0024】

20

したがって、洗剤、洗浄剤などの液体に含まれる不純物、および洗濯機または食器洗い機のための電動機ポンプの場合の様々な不純物は、回転子を収容する空洞の内側に入り込み、時間とともに蓄積し、空洞の内側の回転子の正しい回転を妨げ、ひいては回転子に、詰まりまたは修理不可能な損傷を生じさせる。

【0025】

これは、電動機の停止に起因する問題を生じさせ、その結果、損傷した電動機ポンプの保守またはさらには交換のために、高いコストが発生する。

【課題を解決するための手段】

【0026】

30

本発明の目的は、引用した先行技術を参照して上述した欠点を除去することであり、特に電動機を形成する様々な構成要素の急速な摩耗を回避することであるが、特には、空洞内に入り込む可能性がある不純物に起因して、回転子が正しくなく機能すること、またはさらに詰まる、または故障することを避けることである。

【0027】

これらの目的は、請求項1による電動機ポンプによって達成される。

【0028】

このようにして、先行技術の電動機と比較すると、駆動シャフトがなく、シャフトを挿入するために回転子に穴をあける必要がなく、シャフトの端部がその中で回転する、ブッシュまたは他の支持体を構築する必要がないので、電動機の構築設計は、相当に単純化される。

40

【0029】

単に、回転子のみを実現し、これを羽根車に軸方向で直接連結する必要があるだけである。

【0030】

事実、少なくともその長さの一部に対して、回転子は、その内側に回転子が収容される円筒要素の円筒形の空洞に対応する部分を有し、回転子は、その内側に回転子が挿入される円筒要素によって直接支持されるので、いかなる支持も必要ないことに留意されたい。

【0031】

換言すれば、回転子自体がシャフトとして動作し、ブッシュは、回転子がその内側で回転する円筒要素によって置き換えられる。

50

【発明の効果】**【0032】**

この構造の単純さのおかげで、かかる電動機の生産時間は相当短縮され、製造コストも相当抑えられる。

【0033】

さらに、回転子と円筒要素との間の接触部の直径は、先行技術の電動機の駆動シャフトとブッシュとの間の接触部の直径よりもずっと大きく、したがって接触面はずっと広い。

【0034】

その結果、接触圧力はごく限られ、このため摩耗が著しく低減する。このようにして、電動機の耐用年数は著しく延びる。

10

【0035】

さらに、回転子の長さの少なくとも一部に対して、回転子と円筒要素との間に直接接触があるという事実により、流体は回転子を収容する空洞の内側に入り込むことができない。したがって、回転子は、送出される流体に含まれる不純物に起因する機能不全または詰まりを受ける可能性があるというリスクがない。

【0036】

好ましくは、前記円筒要素内に収容される回転子のすべての部分は、前記円筒要素の内部断面に対応する円形断面を有し、これにより、前記円筒要素の内側に収容される回転子のすべての部分は、前記円筒要素に接触する。

【0037】

20

特に、前記回転子は、前記円筒要素の長さと同じまたはそれより長い長さを有し、それにより回転子は前記円筒要素の内部空洞全体と実質的に組み合わせられ、それにより前記円筒要素と前記回転子との間には空間または空洞はなく、回転子と円筒要素との間の摩擦接觸が前記円筒要素の第1の内部空洞の全長に対して生じる。

【0038】

回転子が収容されている空洞と完全に組み合わせられる場合、まず最初にたいへん広い表面上で接觸が生じ、上述の利点が増加するが、とりわけ不純物が空洞の内側に入り込む可能性はないことが明白である。

【0039】

これは、空洞全体が回転子に組み合わせられるためだけでなく、とりわけ回転子と空洞との間に空気室がなく、上述のようにポンプ効果が、空洞内に送出される不純物を含んだ流体を引き戻す可能性がある効果をもはや発生しないことにもよる。流体はもはや内側に引き戻されないので、回転子と収容する空洞との間に不燃物の堆積はない。

30

【0040】

電動機は、もはや損傷を受けず、またはさらなる機能不全がなく、耐用年数は相当延長される。

【0041】

本発明のこれらおよび他の有利な特徴は、例示としてのみ提供され、限定ではない実施形態の以下の記述からより明白になり、これは以下の図面を参照する。

【図面の簡単な説明】

40

【0042】

【図1】図1は、先行技術のいくつかの電動機を示すものである。

【図2】図2は、本発明による電動機ポンプの断面図を示すものである。

【図3】図3、図4、および図5は、分解図で図2の電動機ポンプを示す断面図であり、特に、ポンプ本体、円筒要素の内側に収容される羽根車付きの回転子、および電動機本体をそれぞれ示すものである。

【図4】図3、図4、および図5は、分解図で図2の電動機ポンプを示す断面図であり、特に、ポンプ本体、円筒要素の内側に収容される羽根車付きの回転子、および電動機本体をそれぞれ示すものである。

【図5】図3、図4、および図5は、分解図で図2の電動機ポンプを示す断面図であり、

50

特に、ポンプ本体、円筒要素の内側に収容される羽根車付きの回転子、および電動機本体をそれぞれ示すものである。

【図6】図6および図7は、図4の詳細、すなわち、羽根車付きの回転子、および回転子を含むことができる円筒要素を示す断面図を示すものである。

【図7】図6および図7は、図4の詳細、すなわち、羽根車付きの回転子、および回転子を含むことができる円筒要素を示す断面図を示すものである。

【図8】図8は、図2の電動機ポンプの固定子の中に収容される、羽根車付きの回転子の斜視図を示すものである。

【図9】図9、図10、および図11は、図8に含まれるもの、特に、それぞれ羽根車付きの回転子、円筒要素、および固定子を分解図で図示する斜視図を示すものである。 10

【図10】図9、図10、および図11は、図8に含まれるもの、特に、それぞれ羽根車付きの回転子、円筒要素、および固定子を分解図で図示する斜視図を示すものである。

【図11】図9、図10、および図11は、図8に含まれるもの、特に、それぞれ羽根車付きの回転子、円筒要素、および固定子を分解図で図示する斜視図を示すものである。

【図12】図12は、円筒要素およびその中に含まれる回転子に関する本発明の変形を図示する斜視図を示すものである。

【図13】図13および図14は、図12の円筒要素の斜視図であり、それぞれ全体で、および部分的に断面で示されるものである。

【図14】図13および図14は、図12の円筒要素の斜視図であり、それぞれ全体で、および部分的に断面で示されるものである。 20

【図15】図15および図16は、図12の円筒要素の斜視図であり、それぞれ全体で、および部分的に断面で示されるものである。

【図16】図15および図16は、図12の円筒要素の斜視図であり、それぞれ全体で、および部分的に断面で示されるものである。

【発明を実施するための形態】

【0043】

図2で、100で一般的に示されるのは、ポンプ150に連結された同期電動機120を備える、水槽用ポンプまたは洗濯機および食器洗い機などの家電製品用ポンプなどの電動機ポンプである。

【0044】

電動機120は、図5により良好に図示される電動機本体122を備え、これは壁、特に円形開口部123が形成される上壁122Aによって区切られる。 30

【0045】

図7および図10は、電動機本体122の内側に挿入される円筒要素124を詳細に示し、円筒要素は、2つの対向する端部、すなわち第1の開放端125aと、底部126によって閉鎖された第2の端部125bとを有する、管状要素125によって形成される。

【0046】

カラー127は、上壁122Aに作成された円形開口部123に対応する寸法で管状要素125の第1の端部125a上に載置され、よって、円筒要素124を電動機本体122内に挿入することによって、カラー127は円形開口部123を閉鎖する。カラー127の上に周囲の陥凹部129が作製され、その機能は、以下に記述される。 40

【0047】

ポンプ本体122の内側の円筒要素124は、したがって2つの空洞、すなわち円筒要素124の内側の第1の空洞128と、円筒要素124の外側だが電動機本体122の内側である第2の空洞130とを画定する。

【0048】

回転子132は、第1の空洞128の内側に収容され(図4を参照のこと)、一方で固定子140は第2の空洞130内に収容される(図8を参照のこと)。

【0049】

図4および図6により良好に図示されるように回転子132は、円筒要素124の形状 50

に対応する形状を有し、これにより回転子 132 を円筒要素 124 内側に挿入して第 1 の空洞 128 を完全に充填することができる。したがって、回転子 132 は、その回転の間、その外側の円筒状表面全体に沿って円筒要素 124 によって支持される。

【0050】

回転子 132 は、磁石 134 を含み、かつその一端部 132a で、ポンプ 150 の羽根車 152 に軸方向で直接連結される。端部 132a において羽根車 152 に連結された回転子 132 は、円周状の陥凹部 129 の寸法に対応する寸法の、円筒要素 124 上に形成された円周状の突起部 136 を有する。円筒要素 124 内に回転子 132 を挿入することにより、円周状の突起部 136 は、円周状の陥凹部 129 内に入り、これはしたがって、回転子 132 と円筒要素 124 との間の相対的な回転に対する案内部として機能する。

10

【0051】

図 11 に示すように、固定子 140 は、2 つの磁極片 142A、142B と、巻かれた電気的な巻き線 144 を有する磁性材料の固定子パック 142 とを備える。

【0052】

ポンプ 150 は、羽根車 152 がその内側に収容されるポンプ本体 154 を備える。

【0053】

図 3 により明確に見ることができるように、ポンプ本体 154 は、送出される液体がそこを通じて吸い込まれる入口すなわち吸い込み口 156 と、送出される液体がそこを通じて排出される出口 158 とを含む。

【0054】

ポンプ本体 154 は、円筒要素 124 のカラー 127 に対応する寸法を有する円形開口部 160 も含む。これにより、ポンプ本体 154 を電動機本体 122 上に載置することによって、円形開口部 160 はカラー 127 によって閉鎖される。

20

【0055】

羽根車 152 が内側に挿入されたとき、ポンプ本体 154 の内側には、吸い込み口 156 を出口 158 へ接続し、かつ吸い込み口 156 および出口 158 の寸法と等しいかまたはそれより大きい寸法を有する液体の流路 162（図 2 を参照のこと）が画定される。このようにして、吸い込み口 156 を通じてポンプ本体 154 の内側に入り込む場合がある任意の異物は、流路 162 を横切って、出口 158 から排出することができる。

【0056】

30

電動機ポンプの組み立てのためには、

固定子 140 を電動機本体 122 内に挿入し、

円筒要素 124 を電動機本体 122 内に挿入し、これによりカラー 127 は電動機本体 122 の円形開口部 123 を閉鎖し、

羽根車 152 付きの回転子 132 を、円筒要素 124 の内側に挿入し、これにより円周状の突起部 136 が円周状の陥凹部 129 の内側に挿入され、

ポンプ本体 154 を電動機本体 122 の上に載置し、これにより、ポンプ本体 154 の円形開口部 160 は円筒要素 124 のカラー 127 によって閉鎖されれば十分である。

【0057】

留意されるように、電気的な巻き線 144 付きの固定子 140 は、完全に絶縁された、電動機本体 122 の第 2 の空洞 130 の内側に収容され、これにより、液体が入り込み、かつ電気的な巻き線 144 に接触する可能性がない。

40

【0058】

固定子 140 の電気的な巻き線 144 に電源を供給することによって、磁極片 142A、142B において磁極が発生し、これらは回転子 132 の磁石 134 の磁界と相互作用して回転子 132 を回転させ、したがって羽根車 152 を回転させる。

【0059】

回転子 132 は、平坦な軸受として作用する円筒要素 124 の内側で回転する。円筒要素 124 は、高分子材料などの自己潤滑で耐摩耗な材料から作成されるのが好ましい。

【0060】

50

かかる電動機の構築は、その実現のために必要な構成要素数が少ないと起因して大変単純である。したがって、構築の時間およびコストは、相当減少する。

【0061】

回転子132は、円筒要素124の第1の空洞128に完全に組み合わせられ、これによつて、回転子132と円筒要素124との間の接触表面が顕著になり、次いで回転子が円筒要素124の内側に適切に支持されることを、留意することができる。この特徴のおかげで、回転子の動作は、より整然とし、かつ摩耗は減少される。

【0062】

さらに、以下の大変重要な特徴、すなわち円筒要素124と回転子132との間に、空間または空気室がないため、上述のいわゆるポンプ効果が生じず、したがつて、前に説明したように機能不全および故障のもとである、送出される液体に含まれる不純物が円筒要素124内に入り込むのを回避することができる。

10

【0063】

構築の単純性のおかげで、回転子と円筒要素との間の大きい接触面、および回転子を収容する空洞内に空気室がないために、電動機は、極めて信頼性が高く、かつその耐用年数は先行技術の電動機に対して相当増加する。

【0064】

回転子132と円筒要素124との間の接触に起因して、固定子140と回転子132との間に存在するエアギャップが、可能な最小限まで減少し、かかる条件では固定子140の磁界および回転子132の磁界が、緊密に結合することも、考慮されるべきである。その結果、固定子140の電気的な巻き線に供給される電圧とその間を通過する電流との間の位相角 ϕ はごくわずかであり、これは0に極めて近く、その結果いわゆる力率 $\cos\phi$

20

は、本質的に1に等しい。このようにして、巻線144内の電流は、可能な最小限であり、したがつて、ジュール効果による電気的な損失は、最小限に減少される。このようにすることにより、電動機の効率は高く、既知の電動機と同一の電力により、より多くの電力を吸収するポンプを動作することができる。

【0065】

図12は、本発明の変形を示し、特に円筒要素224の内側に挿入された回転子232を示す。

【0066】

30

図13および図14により良好に示されるように、円筒要素224は円筒要素124と同様であり、すなわちカラー227を備える管状要素225を有する。管状のダクト22が管状要素225のそばに配置され、かつこれは同じ長さだがより小さい断面を有する。管状要素225の内側をダクト229の内側に接触させる、長手方向のスロット228が、管状要素225とダクト229との間の接触領域に2つの要素の全長にわたって形成される。

【0067】

図12、図15、および図16から見られるように、回転子232は、磁石234がその上に載置される中央ピン233を備える一方で、羽根車152がピン233の自由端233Aに載置される。ピン233は、軸方向の貫通穴237を有する。

40

【0068】

図12に示すように、回転子232の長さは管状要素225の長さより短く、したがつて、回転子232は、管状要素225の底部226から離間される。

【0069】

図12では、円筒要素224を外部で包囲する固定子240が示される。

【0070】

ポンプが動作されるとき、回転子232は管状要素225の内側で回転し、回転子232に連結された羽根車152は、送出される液体をダクト229内へと押し、長手方向のスロット228のおかげで、液体は回転子232に接触し、回転子232と管状要素225との間の接触領域の冷却および潤滑の両方を可能にする。

50

【0071】

回転子 232 は管状要素 225 の底部から離間されているため、スロット 228 を通る液体は、回転子 232 の下の領域内で管状要素 225 の内側へ進み、次いで回転子 232 の貫通穴 237 に沿って上がり、最終的にピン 233 の自由端 233A から排出される。このようにして、液体の強制的な循環が作り出され、これは長手方向のスロット 228 の中へ、そして回転子 232 と管状要素 225 との間の接触領域内に入る液体の量を相当に増加させる。これは、回転子と管状要素との間に摩擦がある領域を、効果的に冷却および潤滑する。

【0072】

最後に、機能的にまたは概念的に同等であるいかなる変形または修正も、本発明の範囲に包含されることには明白である。

10

【0073】

例えば、異なる数の磁極片付きの、またはより多くの電気的な巻き線または異なる形状の固定子パックを有する固定子を有することが可能である。

【図1】

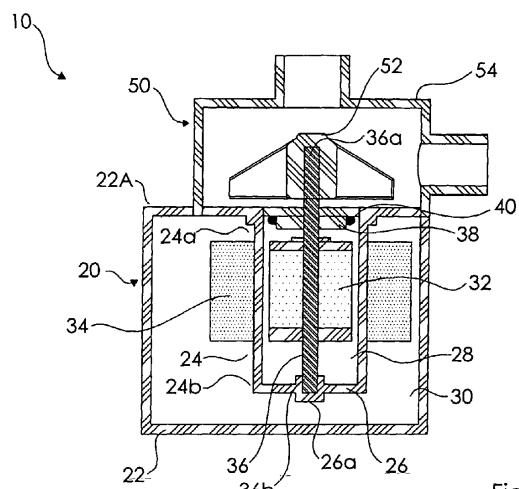


Fig. 1

【図2】

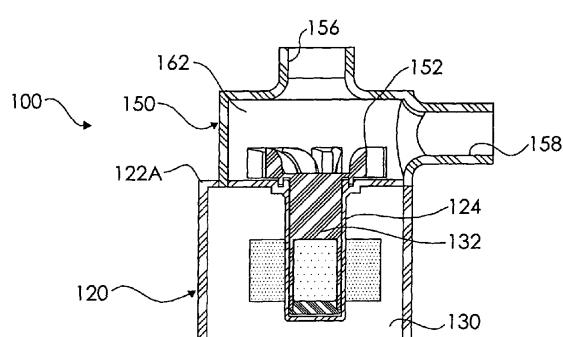


Fig. 2

【図3】

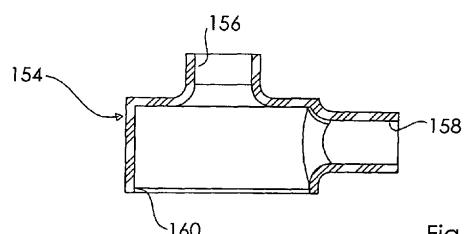


Fig. 3

【図4】

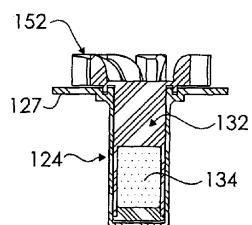


Fig. 4

【図6】

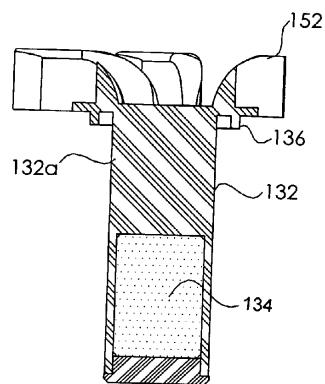


Fig. 6

【図5】

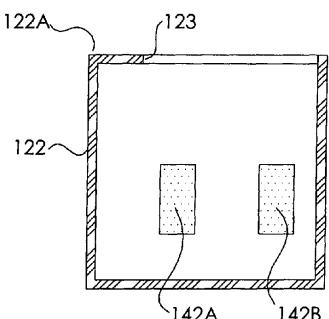


Fig. 5

【図7】

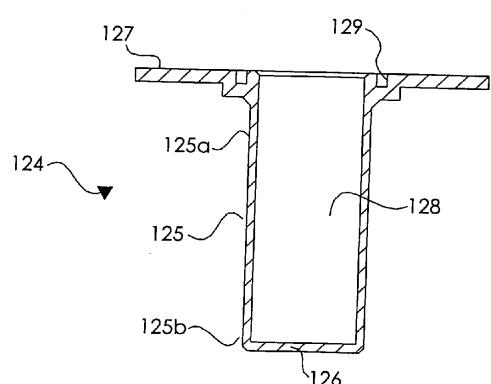


Fig. 7

【図9】

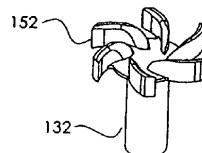


Fig. 9

【図8】

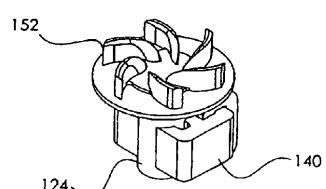


Fig. 8

【図10】

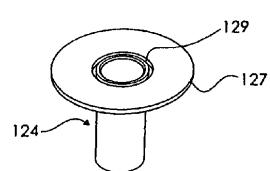


Fig. 10

【図11】

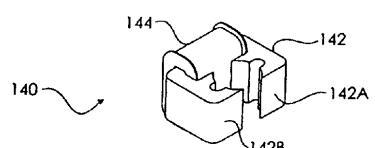


Fig. 11

【図 1 2】

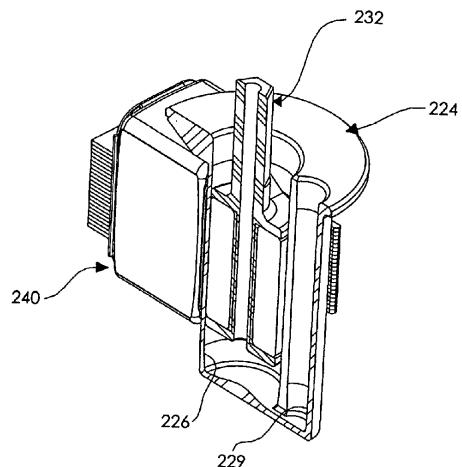


Fig. 12

【図 1 3】

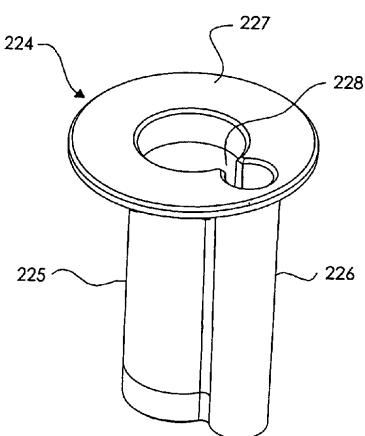


Fig. 13

【図 1 4】

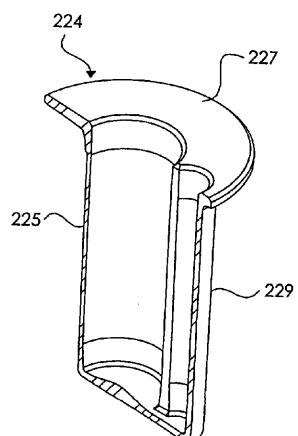


Fig. 11

【図 1 5】

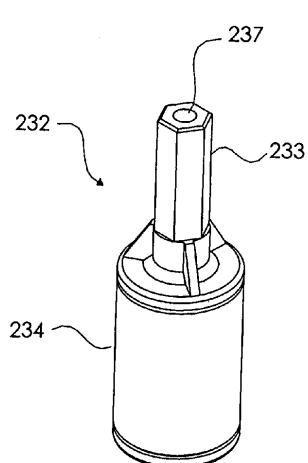


Fig. 15

【図16】

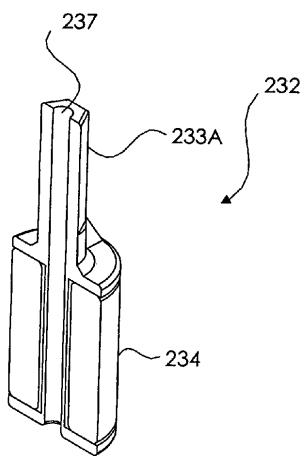


Fig. 16

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 2 K 5/167

Z

(56)参考文献 実開昭48-069107(JP, U)

特開2010-011591(JP, A)

特開2004-293362(JP, A)

特開平06-147183(JP, A)

特開2004-092610(JP, A)

特開2005-201054(JP, A)

特開2003-269362(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 4 D 1 / 0 0 - 1 3 / 1 6

F 0 4 D 1 7 / 0 0 - 1 9 / 0 2

F 0 4 D 2 1 / 0 0 - 2 5 / 1 6

F 0 4 D 2 9 / 0 0 - 3 5 / 0 0

H 0 2 K 1 / 0 0 - 1 / 1 6

H 0 2 K 1 / 1 8 - 1 / 2 6

H 0 2 K 1 / 2 8 - 1 / 3 4