

(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2013-130132
(P2013-130132A)

(43) 公開日 平成25年7月4日(2013.7.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO4C 2/344 (2006.01)	FO4C 2/344 331M	3H040
	FO4C 2/344 331G	
	FO4C 2/344 331C	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2011-280560 (P2011-280560)
(22) 出願日 平成23年12月21日 (2011.12.21)

(71) 出願人 599071245
株式会社リッチストーン
東京都墨田区錦糸4-4-8板橋第2ビル
2F
(72) 発明者 黄 光宣
大韓民国全羅北道 全州市 完山區 中華
山洞2街 756-9 リッチストーンリ
ミテッド内
(72) 発明者 黄 富石
東京都墨田区錦糸4-4-8板橋第2ビル
2F 株式会社リッチストーン内
Fターム(参考) 3H040 AA01 AA07 BB05 BB11 CC09
DD04 DD08 DD09 DD14 DD32

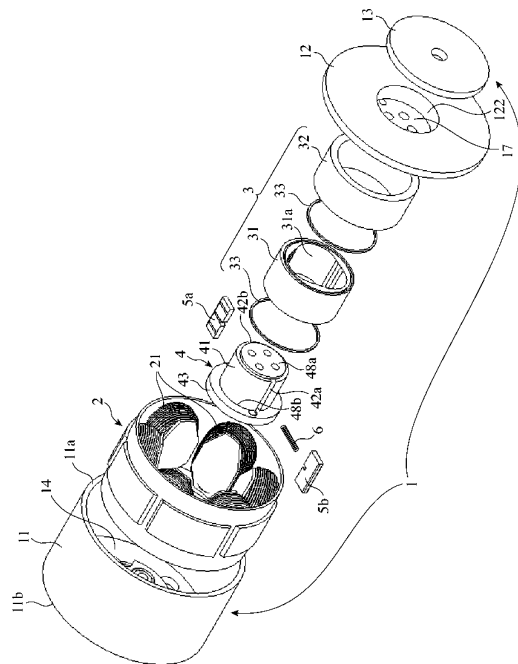
(54) 【発明の名称】 ロータリカムリング流体機械

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 小型高効率で軸受のない簡単なロータリカムリング流体機械を提供する。

【解決手段】 ケーシング1と、ケーシングにフランジ12、43と、ケーシング内にステータ2と、ステータ内にロータカムリング31と、ロータカムリング内に固定軸4と、固定軸のベーン溝42aにベーン5b、5aを有する。ロータカムリングの内周面と、固定軸の外周面と、ベーンと、フランジにより流体室が形成される。ロータカムリングが回転すると流体室の容積が増減する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) ケーシングと、(b) 前記ケーシングに固定されるフランジと、(c) 前記ケーシング内にステータと、(d) 前記ステータ内に配置され、内周に内周面を有し、外周にロータを有するロータカムリングと、(e) 前記ロータカムリングの内側で、外周面に開口するベーン溝を有し、端面に前記フランジを設ける固定軸と、(f) 前記固定軸のベーン溝に収容されるベーンを有し、(g) 前記ロータカムリングの内周面と、前記固定軸の外周面と、前記ベーンと、前記フランジにより流体室が形成され、(h) 前記ロータカムリングが回転すると、前記流体室の容積が増減するロータリカムリング流体機械。

【請求項 2】

前記固定軸又は前記フランジ又は前記ロータカムリングに吸入口又は吐出口を有する請求項1のロータリカムリング流体機械。

【請求項 3】

前記ロータカムリングの内周面は円又は円弧状凹部と、前記固定軸の外周面に摺接する線又は面を有する請求項1のロータリカムリング流体機械。

【請求項 4】

前記ベーンの数前記円弧状凹部の数より1つ少ない請求項1のロータリカムリング流体機械。

【請求項 5】

前記ベーンは溝（背圧溝）を有する請求項1のロータリカムリング流体機械。

【請求項 6】

前記ベーン溝は底部に孔（パネ穴、貫通穴）を有する請求項1のロータリカムリング流体機械。

【請求項 7】

前記摺接する面は中央にチップシール溝を有し、前記チップシール溝は軸方向に対して傾斜する請求項1のロータリカムリング流体機械。

【請求項 8】

前記ロータカムリングの端面がリングシールを介して前記フランジに密封状態で摺接する請求項1のロータリカムリング流体機械。

【請求項 9】

前記ロータカムリング端面又は前記フランジにリングシール溝を有し、前記リングシール溝は前記ロータカムリングの軸心から偏心する請求項1のロータリカムリング流体機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液ポンプ、真空ポンプ、圧縮機、プロア、膨張機等の流体機械に関する。

【背景技術】

【0002】

ベーンポンプは例えば、ロータと、カムリングと、ベーンと、供給ポートと、吐出ポートを有する。ベーンはロータの回転に応じてカムリングの内周面に摺接するようにロータの複数の径方向ベーン溝に出入りする。供給ポートはカムリングとロータとの間のポンプ空間に流体を供給し、吐出ポートは流体を吐出する。このようなベーンポンプはモータにベーンポンプを取付けるから大きい。特開2011-117391号（特許文献1）は小型ベーンポンプを開示する。ステータがモータハウジング内にある。モータロータがステータ内にある。シャフトがモータロータと一体に回転する。非磁性ポンプロータがシャフトと一体に回転し、外周面に複数のベーン溝を持つ。軟磁性カムリングがポンプロータを収容する内周面を有する。軟磁性ベーンがカムリングの内周面に摺接するように各ベーン溝に摺動自在

10

20

30

40

50

に收容される。軟磁性ポンプハウジングがカムリングを收容する。ポンプハウジングの内周面とカムリングの外周面が接触する。ポンプハウジングの一部がステータに接触する。ポンプロータの回転に応じてポンプロータの外周面とカムリングの内周面とベーンの間の複数のポンプ室の容積が変化する。このベーンポンプは磁気作用でベーンをロータのベーン溝から抜け出る方向に引っ張り、バネがない分小型であるがポンプ部がモータ部と別に構成されるので小型は十分でない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-117391号

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

課題は小型高効率で簡単な“ロータリカムリング流体機械”(以下“本機械”と言う)の提供である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本機械はケーシングと、ケーシングに固定されるフランジと、ケーシング内にステータと、ステータ内に配置されて内周に内周面と外周にロータを有するロータカムリングと、ロータカムリングの内側で外周面に開口するベーン溝と端面にフランジを設ける固定軸と、固定軸のベーン溝に收容されるベーンを有する。ロータカムリングの内周面と、固定軸の外周面と、ベーンと、フランジにより流体室が形成される。ロータカムリングが回転すると、流体室の容積が増減する。

20

【0006】

固定軸又はフランジ又はロータカムリングに吸入口又は吐出口を有する。

【0007】

ロータカムリングの内周面は円又は円弧状凹部と、固定軸の外周面に摺接する線又は面を有する。

【0008】

ベーンの数は一円弧状凹部の数より一つ少ない。

30

【0009】

ベーンは溝(背圧溝)を有する。

【0010】

ベーン溝は底部に穴(バネ穴又は貫通孔)を有する。

【0011】

摺接面は中央にチップシール溝を有し、チップシール溝は軸方向に対して傾斜する。

【0012】

ロータカムリングの端面がリングシールを介してフランジに密封状態で摺接する。

【0013】

ロータカムリング端面又はフランジにリングシール溝を有し、リングシール溝はロータカムリングの軸心から偏心する。

40

【発明の効果】

【0014】

本機械は軸受及びその関連部品のない簡単な構造を有し、小型高効率である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施例1の本機械の分解図

【図2】実施例1のカムリング (a)斜視図 (b)側面図 (c)A-A図

【図3】実施例1の丸リングシールの斜視図

【図4】実施例1の固定軸 (a)斜視図 (b)側面図 (c)正面図

50

【図5】実施例1のベーン (a)斜視図 (b)側面図 (c)底面図 (d)A-A図

【図6】実施例1の第1フランジ (a)正面図 (b)斜視図 (c)側面図

【図7】実施例1の吸入蓋 (a)正面図 (b)斜視図 (c)側面図

【図8】実施例1の流体室の容積が増減する原理を示す断面図

【図9】カムリングの別の例 (a)端面図 (b)斜視図

【図10】カムリングのさらに別の例 (a)端面図 (b)斜視図

【図11】実施例2の本機械 (a)分解図 (b)断面図

【図12】実施例2のカムリング (a)斜視図 (b)端面図 (c)A-A図

【図13】実施例2の角リングシールの斜視図

【図14】実施例2の固定軸 (a)斜視図 (b)端面図 (c)側面図 (d)A-A図

10

【図15】実施例2のベーン (a)斜視図 (b)側面図 (c)底面図 (d)A-A図

【図16】実施例2の第1フランジ (a)斜視図 (b)正面図 (c)A-A図

【図17】実施例2の吸入蓋 (a)斜視図 (b)正面図 (c)側面図

【図18】実施例3の本機械の分解図

【図19】実施例3の機械 (a)軸方向断面図 (b)A-A図

【図20】実施例3の流体室の容積が増減する原理を示す断面図

【図21】実施例4の流体室の容積が増減する原理を示す断面図

【図22】実施例5の固定軸 (a)断面図 (b)斜視図

【図23】実施例5の機械 (a)軸直角方向端面図 (b)軸方向断面図

【図24】実施例6の圧縮機 (a)軸方向断面図 (b)分解図

20

【図25】実施例7の流体室の容積が増減する原理を示す断面図

【図26】実施例8の機械 (a)軸方向端面図 (b)A-A図 (c)B-B図

【図27】実施例9の膨張機 (a)軸方向端面図 (b)A-A図

【発明を実施するための形態】

【0016】

(実施例1)

図1～図8は実施例1を示す。図1は本機械を示す。(a) ケーシング1はケーシング本体11、吐出蓋13、及び吸入蓋14を有する。第1フランジ12もケーシング1を構成する。(b) 第1フランジ12と第2フランジ43がケーシング1に固定される。(c) 複数のコイル21を有するステータ2はケーシング1内にある。(d) ロータカムリング3はステータ2内に同軸に回転自在に配置され、内周に内周面31aを有し、外周にロータ32を有する。図1のロータカムリング3は内周に内周面31aを有するカムリング31と、カムリング31の外周に固定されるロータ32からなる。参考に図18のロータカムリング3は磁石322を組み込んだ磁性体リング321(ロータ32)の内周にカムリング31を入れたロータ32とカムリング31が一体の構造を有する。(e) 固定軸4はロータカムリング3の内側で、外周面41に開口する少なくとも一つの軸方向ベーン溝42a、42bを有し、両端面48a、48bに第1フランジ12と第2フランジ43を有する。第1フランジ12は固定軸4の一端48a及びケーシング本体11の一端11aと接合される。第2フランジ43は固定軸4の他端48bに一体である。参考に図22の固定軸4はフランジと一体ではなく、固定軸4の一端48aと第1フランジ12が接合され、固定軸4の他端48bと第2フランジ43が接合される。(f) ベーン5a、5bは固定軸4のベーン溝42a、42bに半径方向に摺動自在に収容される。(g) 流体室35はロータカムリング3又はカムリング31の内周面31aと、固定軸4の外周面41と、ベーン5a、5bと、フランジ12、43により形成される。(h) ロータカムリング3が回転すると流体室35の容積が増減する。

30

40

【0017】

図2のカムリング31は円形の外周面と、なめらかな曲線の内周面31aを有する。参考にカム面31dは円弧状凹部312の中にある内周面31aである。ロータカムリング3又はカムリング31は、両端面に図3の丸リングシール33、33が入る丸リングシール溝31b、31bを有する。丸リングシール溝31bは第1フランジ12及び第2フランジ43に設けてもよい。丸リングシール溝31b、31bはロータカムリング3又はカムリング31の軸心から偏心する。ロータカムリング3又はカムリング31の両端は丸リングシール33を介して第1フランジ12及び第2フランジ4

50

3に密封状態で摺接する。内周面31aは固定軸4の外周面41に面で摺接する3つの円弧状摺接面311と、各円弧状摺接面311の間に3つの円弧状凹部312を有する。カムリング31の外周面に円環状のロータ32が固定される。

【0018】

図4の固定軸4は外周面41と、ベーン溝42a, 42bと、第2フランジ43と、複数のネジ穴44を有する。ベーン溝42a, 42bは外周面41に軸方向に開口する。固定軸4の他端48bは第2フランジ43と一体である。固定軸の一端48aは第1フランジ12と接合される。ネジ穴44は固定軸4を貫通する。流体の吸入口15a, 15bはベーン溝42a, 42bに隣接する第2フランジ43にある。ベーン溝42a, 42bの長さは外周面41の全長41aとほぼ同じで、深さは図5のベーン5a, 5bの幅55より長い。パネ穴61はベーン溝42a, 42bの底部にあり、ベーン溝42a, 42bと連通する。図1のパネ6は図5のベーン5a, 5bを外方に押圧する。

10

【0019】

図5のベーン5a, 5bは先端面51と、パネ溝52と、少なくとも一つの溝(背圧溝)53を有する。先端面51は断面円弧状であり、カムリング31の内周面31aに摺接する。パネ溝52はベーン5の底部54の中央で固定軸4のベーン溝42a, 42bのパネ穴61とつながる位置にある。パネ溝52はパネ6を固定する。背圧溝53はベーン5a, 5bの一方の側面にある。各背圧溝53は先端面51より僅かに下の位置から底部54まで延在する。背圧溝53は、ベーン溝42の圧力と、流体室35の圧力をほぼ等しくする作用をする。ベーン溝42の圧力とは、ベーン5a, 5bの底部54とベーン溝42a, 42bの底部421a, 421bの間の空間の圧力である。パネ溝52にパネ6が固定される。

20

【0020】

図6の第1フランジ12は固定軸4の一端48aとケーシング本体11の一端11aに密封状態で接合される。一端11aに接合される第1フランジ12はケーシング1の一部を構成する。第1フランジ12は内面に環状の流体室壁121を有し、流体室壁121の外側に貯蔵部122を有する。流体室壁121は2つの吐出口16a, 16bと、複数のネジ穴123を有する。ネジ穴123の周囲にOリングが入るOリング溝124がある。第1フランジ12と吐出蓋13の接合により貯蔵部122は図19のような貯蔵室17を形成する。貯蔵室17により吐出口16a, 16bから出る流体の脈流は整流される。

【0021】

図7の吸入蓋14はケーシング本体11の他端11bに密封状態で接合される。吸入蓋14は流体の吸入口141と、内面に環状の流体室壁142を有する。中間吸入口143a, 143bは流体室壁142にある。流体室壁142は固定軸4の第2フランジ43に密封状態で当接し、中間吸入口143a, 143bは第2フランジ43の吸入口15a, 15bと連通する。吸入蓋14の吸入口141から入った流体は、中間吸入口143a, 143b及び吸入口15a, 15bを経て、カムリング31の内周面31aと固定軸4の外周面41との間の流体室35に入る。流体室壁142は複数のネジ穴144とOリング溝145を有する。

30

【0022】

図8はロータカムリング3が回転すると流体室35の容積が増減する原理を示す。ベーン数は2で、円弧状凹部の数3より一つ少ないから、ロータカムリング3の回転時に流体の吐出量又は吸入量はほぼ均一になりモータのトルク変動と流体の吐出や吸入時の脈動が小さくなる。(a)でベーン5aはカムリング31の内周面31aと固定軸4の外周面41が接する位置に、ベーン5bは内周面31aと外周面41が最も離れた位置にある。ベーン5aの両側にある吸入口15a及び吐出口16aは内周面31aと外周面41の間の流体室に連通しない。ベーン5bの両側にある吸入口15b及び吐出口16bは内周面31aと外周面41とベーン5bの間の流体室35c, 35dに連通する。(a)から(b)までカムリング31が時計方向に回転すると、吸入口15a側の流体室35eは拡大して吸入口15aより流体室35eに流体が流入するが、吐出口16a側の流体室35aは縮小して吐出口16aより流体室35aから流体が吐出される。(c)でベーン5aは内周面31aと外周面41が最も離れた位置にあり、ベーン5bは内周面31aと外周面41が接する位置にある。ベーン5aの両側の吸入口15a及び吐出口16aは流体室35e, 35aに連通し、ベーン5bの両側の吸入口15b及び吐出口16bは流体室35に連通しない。カムリング31がさらに回転すると、(d

40

50

)の状態を経て(a)の状態に戻る。このように、カムリング31が回転すると、位相がずれて吸入口15a, 15bより流体室35に流体が流入し、吐出口16a, 16bより流体室35から流体が吐出される。

【0023】

図9はカムリング31の別の例を示す。内周面31aの3つの円弧状摺接面311は、固定軸4の外周面41に面摺接する。円弧状摺接面311の中央にチップチップシールが挿入されるシール溝313a, 313b, 313cがある。図10はカムリング31のさらに別の例を示す。円弧状摺接面311の中央にチップシール溝314a, 314b, 314cがある。チップシールが挿入されるチップシール溝314a, 314b, 314cは軸方向に対して少し傾斜する。各チップシールは傾斜しているのでチップシールに当るペーン5a, 5bの衝撃が緩和される。

10

【0024】

(実施例2)

図11はペーン5の数が3で、円弧状凹部312の数4より一つ少ない本機械を示す。図12のカムリング31の内周面31aは固定軸4の外周面41に面摺接する4つの円弧状摺接面311と各円弧状摺接面311の間に4つの円弧状凹部312を有する。図13の角リングシール34と、カムリング31の端面にある角リングシール溝31c, 31cは円環状ではないから、カムリング31の肉厚を低減できる。図14の固定軸4は外周面41に開口する3つのペーン溝42a, 42b, 42cを有する。第2フランジ43は、ペーン溝42a, 42b, 42cに隣接する位置に流体の吸入口15a, 15b, 15cを有する。ペーン溝42a, 42b, 42cの長さは外周面41の全長41aとほぼ同じで、深さは図15のペーン5a, 5b, 5cの幅55より長い。貫通穴45a, 45b, 45cは、固定軸4のペーン溝42a, 42b, 42cの底部に形成され、連通する。貫通穴45a, 45b, 45cにバネ6a, 6b, 6cが収容される。図16の第1フランジ12の流体室壁121は3つの吐出口16a, 16b, 16cを有する。図17の吸入蓋14はケーシング本体11の他端11bに密封状態で接合される。吸入蓋14の流体室壁142は中間吸入口143a, 143b, 143cを有する。固定軸4の第2フランジ43が流体室壁142に当接したとき、中間吸入口143a, 143b, 143cは第2フランジ43の吸入口15a, 15b, 15cと連通する。流体室壁142は複数のネジ穴144の周囲にOリングが入る三角形のOリング溝146を有する。

20

【0025】

(実施例3)

本機械はペーン5の数が1だから部品数がより少なく、構造がより簡単である。内周面31aは円31aと摺接線316からなる。ロータカムリング3を構成するカムリング31とロータ32が一体である。固定軸4と吸入蓋14と第2フランジ43も一体である。図18、図19のロータカムリング3は、外周に磁性体リング321に複数の磁石322を埋め込み、内周にカムリング31を取り付け、内周に内周面31aと外周にロータ32を構成する。固定軸4又は吸入蓋14又は第2フランジ43は、固定軸4の役割をする固定軸部4と、吸入蓋14の役割をする吸入蓋部14aと、第2フランジ43の役割をする第2フランジ部43aと、カムリング支持台14bを有する。カムリング支持台14bはカムリング31の回転を支持し、カムリング31の外周面を支持する支持面14cを有する。ケーシング本体11の一端11aに固定される第1フランジ12は、第一の吐出口16が開口する貯蔵部122を有する。第1フランジ12に接合される吐出蓋13は第二の吐出口13aを有する。第1フランジ12の吐出口16に貯蔵部122側に吐出弁161が取付けられる。貯蔵部122と第1フランジ12に接合された吐出蓋13により、貯蔵室17が形成される。吐出弁161は吐出された流体がカムリング31と固定軸部4aの間の流体室35に逆流するのを防止する。ロータカムリング3又はカムリング31に遠心力による振動をなくすための穴315を複数設けても良い。図20はロータカムリング3が回転すると、流体室35の容積が増減する原理を示す。円状のカムリング31と固定軸部4aは同軸に配置される。内周面31aはカムリング31に対して偏心する。内周面31aの内周と固定軸部4aの外周は直径が違う円形なので、内周面31aは固定軸部4aの外周面41と線(摺接線316)で摺接する。(a)でペーン5は内周面31aと外周面41が接する。ペーン5の両側の吸入口15及び吐出口16は内周面31aと外周面41の間の流体室35に連通しない。(a)から(b)にカムリング31が時計方向に回転すると、吸入口15から流体が流入する流体室35aは拡大し、吐出口16に流体が吐出される流体室36bは縮小する。

30

40

50

(c) の状態に達すると流体の吸入速度及び吐出速度は最大になる。カムリング31がさらに回転すると(d) に示すように流体の吸入速度及び吐出速度は減少し、(a) の状態に戻るとゼロになる。このようにカムリング31が一回転すると一サイクルの流体の吸入及び吐出が行われる。

【 0 0 2 6 】

(実施例4)

図21のカムリング31は楕円形の内周面31aを有する。円弧状凹部312の数は2で、ペーン5aの数も2である。ペーンの数が二つ以上で円弧状凹部の数と同じの場合、固定軸にかかる荷重が軽減される。ペーンの往復運動による本機械の振動も軽減される。ペーン5a, 5bが内周面31aと固定軸4の外周面41が接する(a)の状態、ペーン5a, 5bの両側の吸入口15a, 15b及び吐出口16a, 16bは、内周面31aと外周面41の間の流体室35a, 35bに連通しない。(b) の状態までカムリング31が時計方向に回転すると、吸入口15aから流体が流入する流体室35cは拡大し、吐出口16aに流体が吐出される流体室35aは縮小する。吸入口15bより流体が流入される流体室35dは拡大し、吐出口16bより流体が吐出される流体室35bは縮小する。(c) の状態に達すると、吸入口15a, 15bを介した流体の吸入速度及び吐出口16a, 16bを介した流体の吐出速度は最大になる。カムリング31がさらに回転すると、(d) の状態を経て(a) の状態に戻る。このようにカムリング31が回転すると、流体は同位相で流入され、吐出される。

【 0 0 2 7 】

(実施例5)

図22の固定軸4はペーン溝42a, 42bの両側で外周面41に開口する吸入口15a, 15b及び吐出口16a, 16bを有する。ペーン溝42a, 42bはペーン5a, 5bを収容する。固定軸4の一端48aは第1フランジ12と、他端48bは第2フランジ43と接合される。図23の第2フランジ43とケーシング本体11は一体である。吸入穴46a, 46bは固定軸4内に延在し、吸入口15a, 15bと連通する。吐出穴47a, 47bは固定軸4内に延在し、吐出口16a, 16bと連通する。吐出口16a, 16bと吸入口15a, 15bはペーン溝42a, 42bのすぐそばになければならないので加工性を良くするためにペーン溝42a, 42b側に傾斜するのが好ましい。吐出口16a, 16bに吐出弁161a, 161bが設けられる。

【 0 0 2 8 】

(実施例6)

図24の圧縮機は給油管18と吐出弁161を有する。第1フランジ12の給油穴12aと固定軸4の給油穴4bはペーン溝42の底部の貫通穴45と連通する。給油穴12aと給油穴4bに挿入された給油管18は貯蔵室17の下部まで伸びる。貯蔵室17の下部に貯蔵された油が給油管18、貫通穴45、パネ穴61を通過して、ペーン溝42に給油される。給油管18は給油だけではなくペーン溝42の圧力が吐出口16の圧力とほぼ同じくしてペーン5に背圧をかける。3つの吐出弁161は第1フランジ12の3つの吐出口16に設置され、吐出口16から吐出された流体が吐出口16側に逆流するのを防止する。ケーシング本体11と吸入蓋14は一体である。固定軸4と一体になっている第2フランジ43にある3つの吸入口15から流入した気体と油は流体室35を通過して気体は圧縮され、油と一緒に3つの吐出口16から貯蔵室17に流入される。圧縮された気体は貯蔵室17を出て吐出口13aから排出される。油は貯蔵室17に貯蔵された後、給油管18を通してペーン溝42に給油される。

【 0 0 2 9 】

(実施例7)

図25はカムリング31の円弧状凹部312が一つで、ペーン5も一つである。カムリング31の内周面31aは固定軸4の外周面41と面(摺接面311)で接触する。摺接面311の中心がペーン5の近傍に位置する時、吐出口16側の高圧流体が吸入口15側の低圧流体に円弧状凹部312を通過して逆流しないように摺接面311の長さL1が吐出口16と吸入口15間の長さL2より長い。

【 0 0 3 0 】

(実施例8)

図26の本機械は図21の固定軸4とカムリング31とペーン5a, 5bの2セットを軸方向に設け

10

20

30

40

50

、二つのカムリング36, 37を互いに90度ずらしたので脈動とトルク変動が小さい。また第1フランジ12と第2フランジ43の間のケーシング1内の空間1a等の部品のない空いた空間は貯蔵室17の役割をするから体積の大きい貯蔵室を確保できる。ロータカムリング3は内周に第1カムリング36の内周面36aと第2カムリング37の内周面37aを有し、外周にロータ32を有する。第1固定軸4cはロータカムリング3の内側で、二つのベーン溝42を有し、両端に第1フランジ12と第3フランジ49を有する。第2固定軸4dはロータカムリング3の内側で、二つのベーン溝42を有し、両端に第2フランジ43と第3フランジ49を有する。第1固定軸4cも第2固定軸4dも其々二つのベーン5を有する。ベーン5を収容する4つのベーン溝は同じ軸線上にある。第1カムリング36の内周面36aと、第1固定軸4cの外周面41bと、ベーン5a, 5bと、第1フランジ12、と第3フランジ49により第1流体室35fが形成される。第2カムリング37の内周面37aと、第2固定軸4dの外周面41cと、ベーン5c, 5dと、第2フランジ43と、第3フランジ49により第2流体室35gが形成される。ロータカムリング3が回転すると第1流体室35fと第2流体室35gの容積が増減する。第1固定軸4cと第2固定軸4dは其々3つずつ2セットの吸入口15aを有する。第1フランジ12と第2フランジ43は其々二つの吐出口16を有する。流体は吸入蓋14の吸入口141から流入し、第2フランジ43の中間吸入口143を通して第2固定軸4dの連通溝7に入る。連通溝7の流体の一方は第2固定軸4dの吸入穴46aと、第3フランジ49の吸入穴46aと、第1フランジ12の吸入穴46aと連通する。流体の他方は第2固定軸4dの吸入穴46bと、第3フランジ49の吸入穴46bと、第1フランジ12の吸入穴46bと連通する。第2固定軸4dの吸入穴46a, 46bに入った流体は第2固定軸4dの6つの吸入口15aを通して第2流体室35gに入る。第1固定軸4cの吸入穴46a, 46bに入った流体は第1固定軸4cの6つの吸入口15aを取って、第1流体室35fに流入する。流体室35f, 35gの流体は総4つの吐出口16から第1フランジ12の吐出穴12bと第2フランジ43の吐出穴43cを通して合流し、吐出蓋13の吐出穴13aから排出される。

10

20

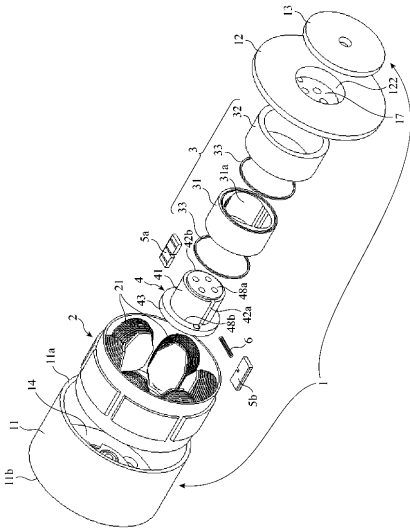
30

【 0 0 3 1 】

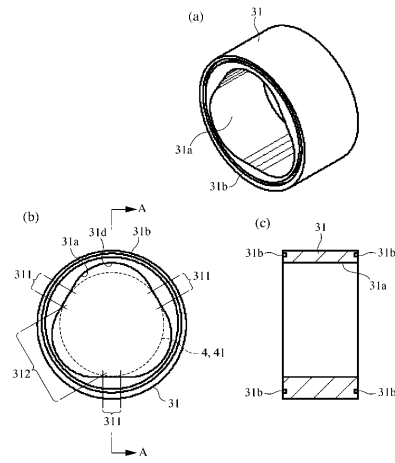
(実施例9)

図27の発電機と一体の膨張機はロータカムリング3又はカムリング31に3つの吸入口15a, 15b, 15cがある。第1フランジ12と吐出蓋13は一体である。第2フランジ43と吸入蓋14は一体であり、カムリング31の外周面と接触する吸入ドラム8を有する。高圧の流体は吸入蓋14の吸入口141より吸入され、第2フランジ43に一体に設けられた吸入ドラム8にある中間吸入口143a又は143bを通して、カムリング31の吸入口15a又は15b又は15cを通して吸入され、3つの流体室35a, 35b, 35cで膨張され、ロータカムリング3を回転させ、発電しながら低圧の流体になる。流体室35a, 35b, 35cで低圧になった流体は、固定軸4の6つの吐出口16と、2つの吐出穴47a, 47bと、連通溝7を通して、吐出蓋13の吐出穴13aから排出される。

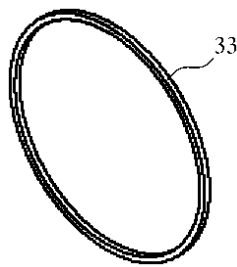
【 図 1 】



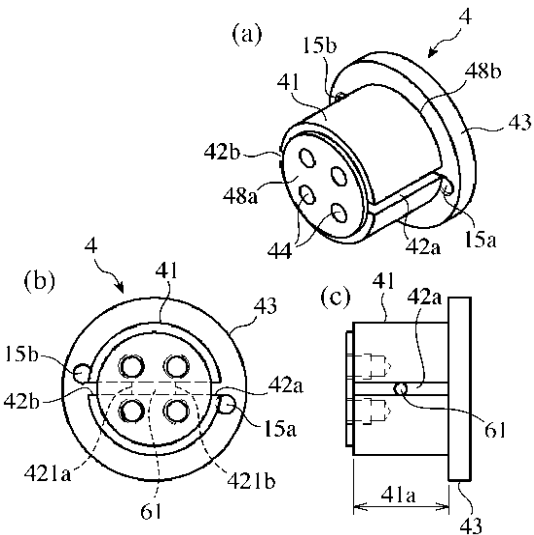
【 図 2 】



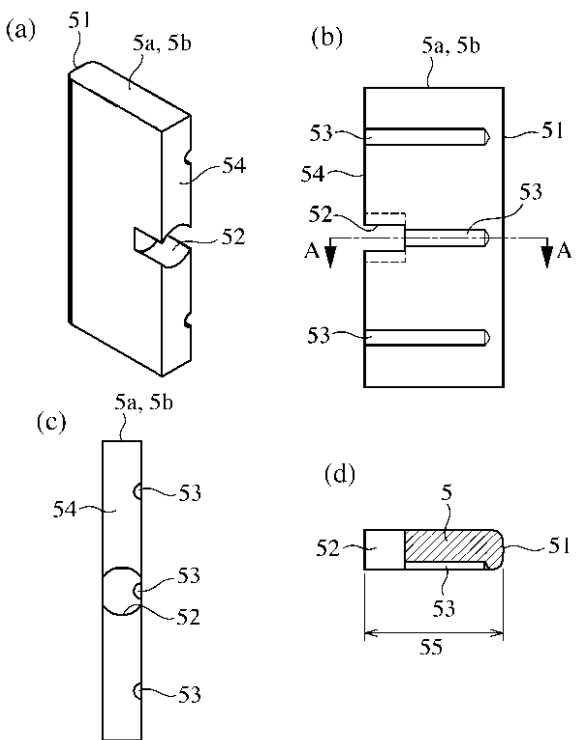
【 図 3 】



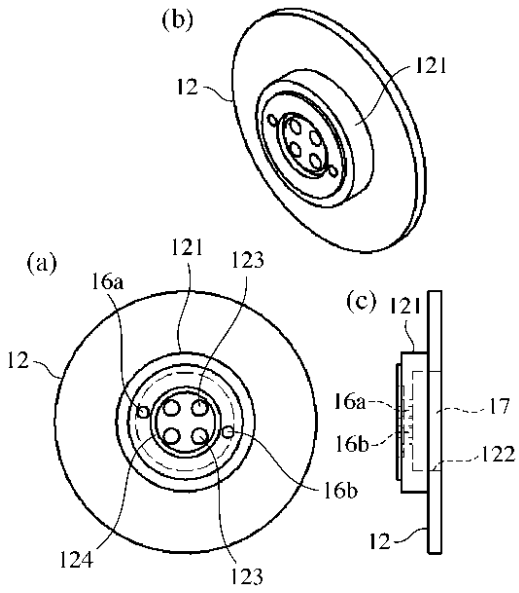
【 図 4 】



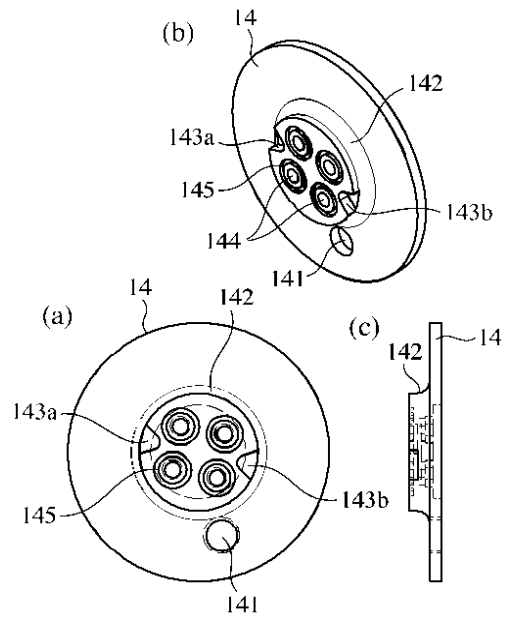
【 図 5 】



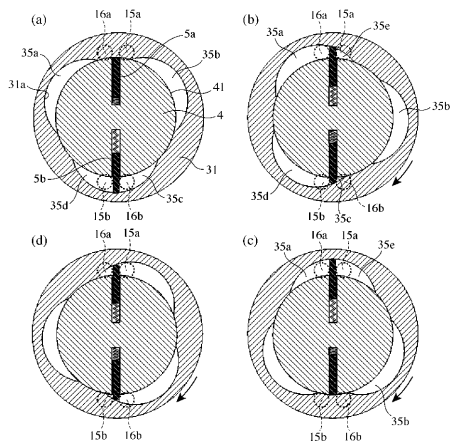
【 図 6 】



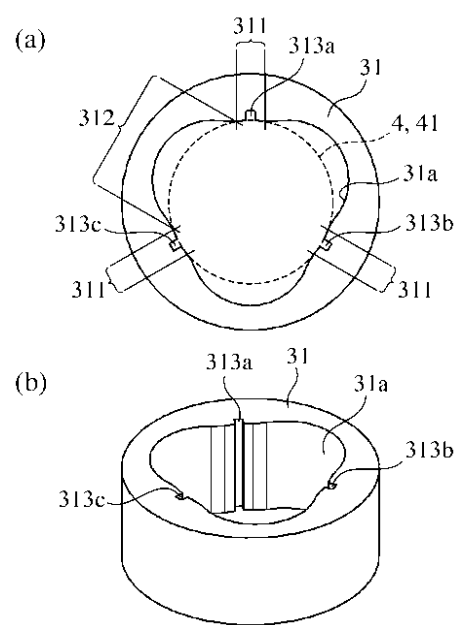
【 図 7 】



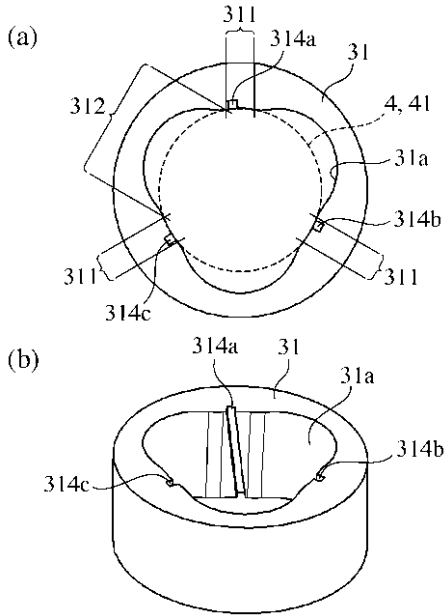
【 図 8 】



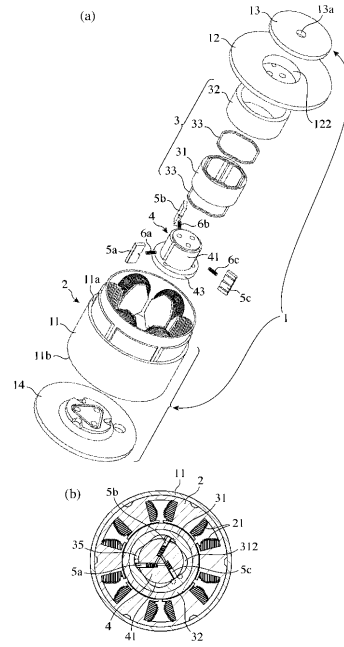
【 図 9 】



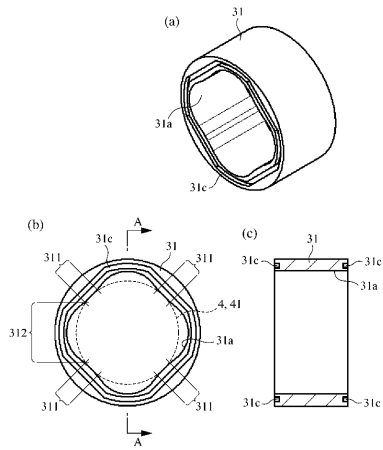
【 図 1 0 】



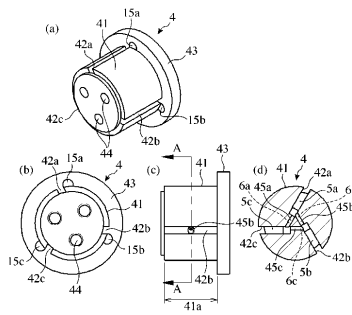
【 図 1 1 】



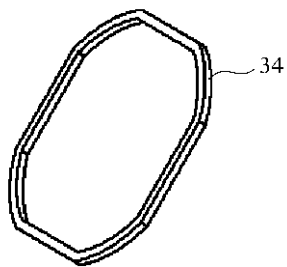
【 図 1 2 】



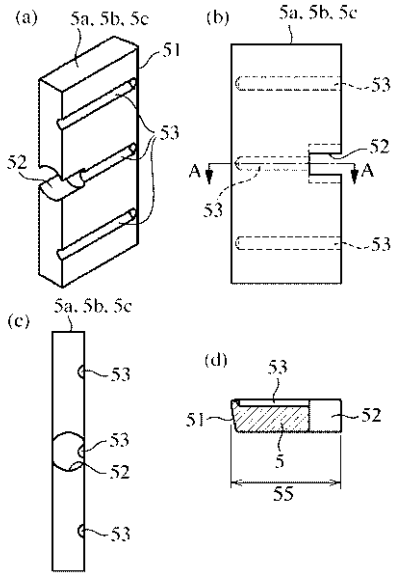
【 図 1 4 】



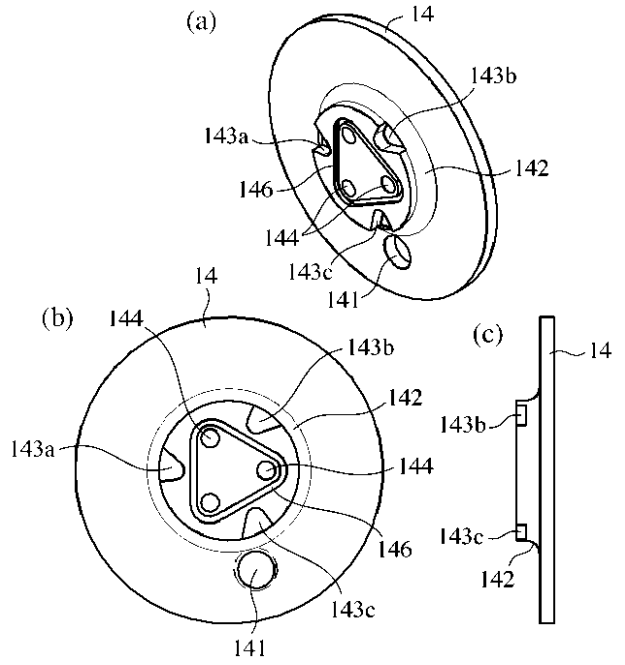
【 図 1 3 】



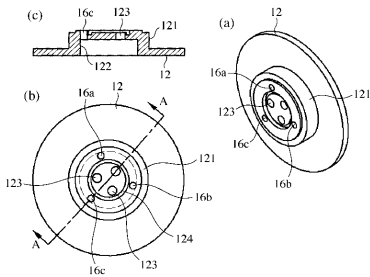
【図 15】



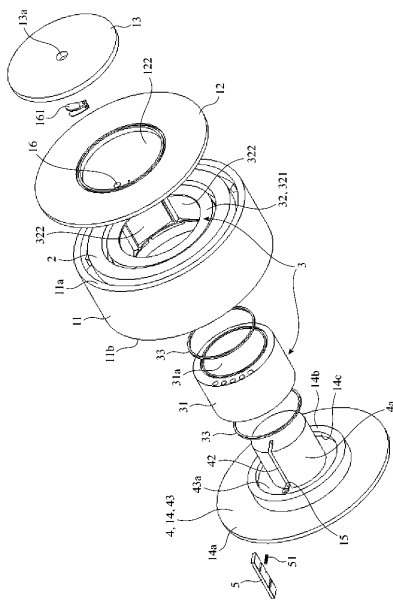
【図 17】



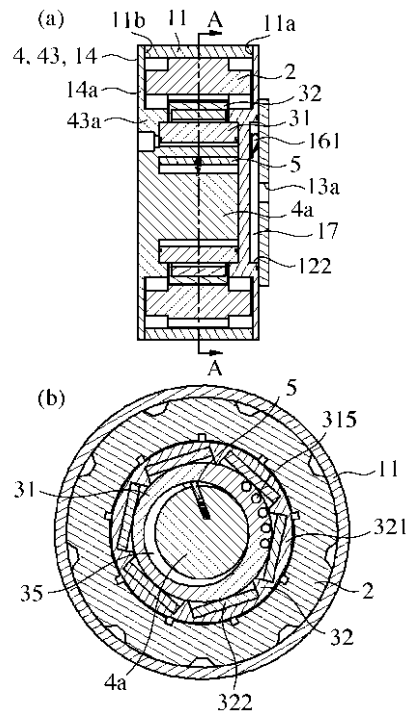
【図 16】



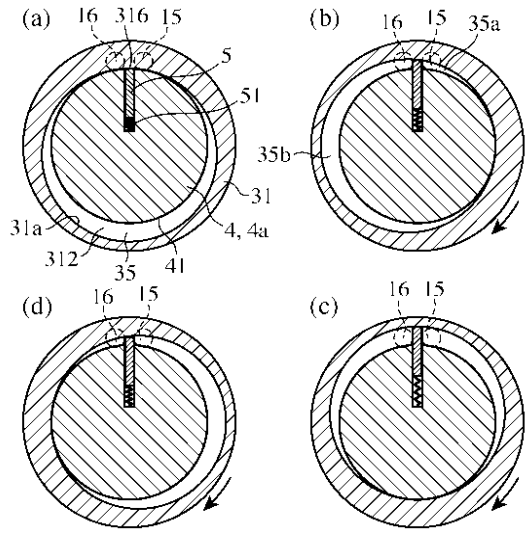
【図 18】



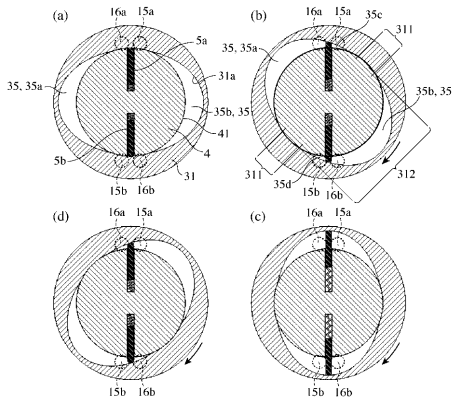
【図 19】



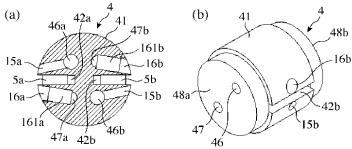
【図 20】



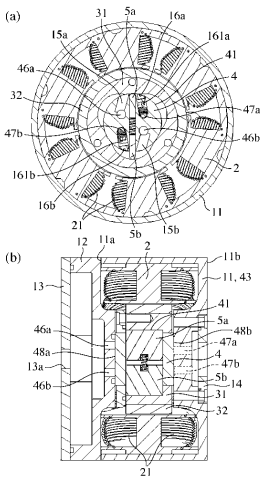
【図 21】



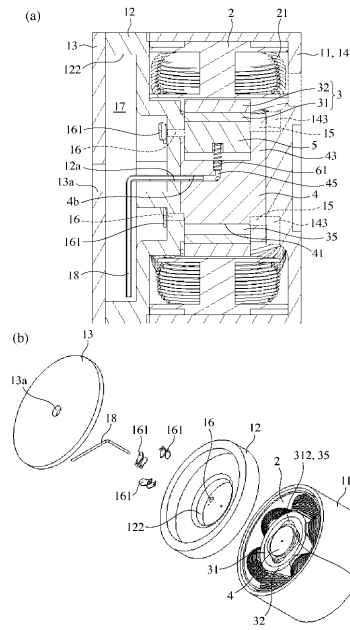
【図 22】



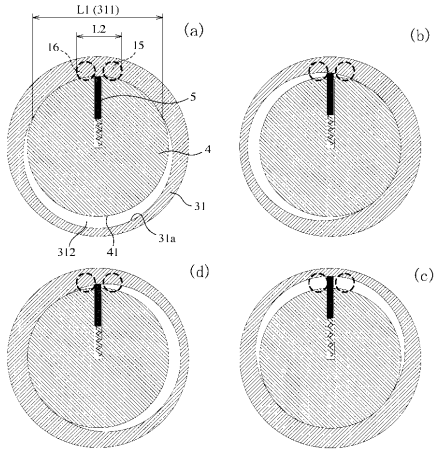
【図 23】



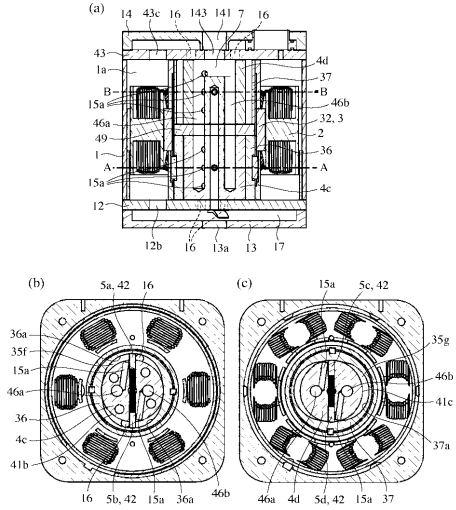
【図 24】



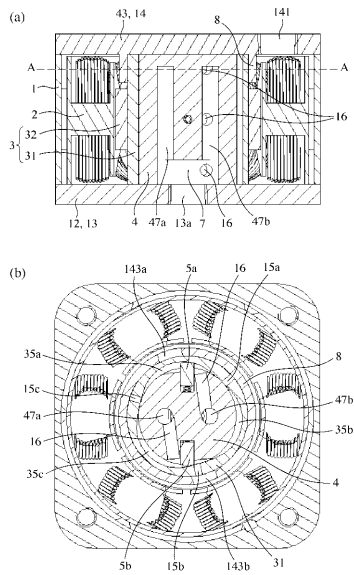
【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



【手続補正書】

【提出日】平成24年8月9日(2012.8.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液ポンプ、真空ポンプ、圧縮機、プロア、膨張機等の流体機械に関する。

【背景技術】

【0002】

ベーンポンプは例えば、ロータと、カムリングと、ベーンと、供給ポートと、吐出ポートを有する。ベーンはロータの回転に応じてカムリングの内周面に摺接するようにロータの複数の径方向ベーン溝に出入りする。供給ポートはカムリングとロータとの間のポンプ空間に流体を供給し、吐出ポートは流体を吐出する。このようなベーンポンプはモータにベーンポンプを取付けるから大きい。特開2011-117391号(特許文献1)は小型ベーンポンプを開示する。ステータがモータハウジング内にある。モータロータがステータ内にある。シャフトがモータロータと一体に回転する。非磁性ポンプロータがシャフトと一体に回転し、外周面に複数のベーン溝を持つ。軟磁性カムリングがポンプロータを収容する内周面を有する。軟磁性ベーンがカムリングの内周面に摺接するように各ベーン溝に摺動自在に収容される。軟磁性ポンプハウジングがカムリングを収容する。ポンプハウジングの内周面とカムリングの外周面が接触する。ポンプハウジングの一部がステータに接触する。ポンプロータの回転に応じてポンプロータの外周面とカムリングの内周面とベーンとの複数のポンプ室の容積が変化する。このベーンポンプは磁気作用でベーンをロータのベーン溝から抜け出る方向に引っ張り、バネがない分小型であるがポンプ部がモータ部と別に構成されるので小型は十分でない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-117391号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

課題は小型高効率で簡単な“ロータリカムリング流体機械”(以下“本機械”と言う)の提供である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本機械はケーシングと、ケーシングに固定されるフランジと、ケーシング内にステータと、ステータ内に配置されて内周に内周面と外周にロータを有するロータカムリングと、ロータカムリングの内側で外周面に開口するベーン溝と端面にフランジを設ける固定軸と、固定軸のベーン溝に収容されるベーンを有する。ロータカムリングの内周面と、固定軸の外周面と、ベーンと、フランジにより流体室が形成される。ロータカムリングが回転すると、流体室の容積が増減する。

【0006】

固定軸又はフランジ又はロータカムリングに吸入口又は吐出口を有する。

【0007】

ロータカムリングの内周面は円又は円弧状凹部と、固定軸の外周面に摺接する線又は面を有する。

【0008】

ペーンの数 は円弧状凹部の数より一つ少ない。

【0009】

ペーンは溝（背圧溝）を有する。

【0010】

ペーン溝は底部に穴（パネ穴又は貫通孔）を有する。

【0011】

摺接面は中央にチップシール溝を有し、チップシール溝は軸方向に対して傾斜する。

【0012】

ロータカムリングの端面がリングシールを介してフランジに密封状態で摺接する。

【0013】

ロータカムリング端面又はフランジにリングシール溝を有し、リングシール溝はロータカムリングの軸心から偏心する。

【発明の効果】

【0014】

本機械は軸受及びその関連部品のない簡単な構造を有し、小型高效率である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施例1の本機械の分解図

【図2】実施例1のカムリング (a)斜視図 (b)側面図 (c)A-A図

【図3】実施例1の丸リングシールの斜視図

【図4】実施例1の固定軸 (a)斜視図 (b)側面図 (c)正面図

【図5】実施例1のペーン (a)斜視図 (b)側面図 (c)底面図 (d)A-A図

【図6】実施例1の第1フランジ (a)正面図 (b)斜視図 (c)側面図

【図7】実施例1の吸入蓋 (a)正面図 (b)斜視図 (c)側面図

【図8】実施例1の流体室の容積が増減する原理を示す断面図

【図9】カムリングの別の例 (a)端面図 (b)斜視図

【図10】カムリングのさらに別の例 (a)端面図 (b)斜視図

【図11】実施例2の本機械 (a)分解図 (b)断面図

【図12】実施例2のカムリング (a)斜視図 (b)端面図 (c)A-A図

【図13】実施例2の角リングシールの斜視図

【図14】実施例2の固定軸 (a)斜視図 (b)端面図 (c)側面図 (d)A-A図

【図15】実施例2のペーン (a)斜視図 (b)側面図 (c)底面図 (d)A-A図

【図16】実施例2の第1フランジ (a)斜視図 (b)正面図 (c)A-A図

【図17】実施例2の吸入蓋 (a)斜視図 (b)正面図 (c)側面図

【図18】実施例3の本機械の分解図

【図19】実施例3の機械 (a)軸方向断面図 (b)A-A図

【図20】実施例3の流体室の容積が増減する原理を示す断面図

【図21】実施例4の流体室の容積が増減する原理を示す断面図

【図22】実施例5の固定軸 (a)断面図 (b)斜視図

【図23】実施例5の機械 (a)軸直角方向端面図 (b)軸方向断面図

【図24】実施例6の圧縮機 (a)軸方向断面図 (b)分解図

【図25】実施例7の流体室の容積が増減する原理を示す断面図

【図26】実施例8の機械 (a)軸方向端面図 (b)A-A図 (c)B-B図

【図27】実施例9の膨張機 (a)軸方向端面図 (b)A-A図

【発明を実施するための形態】

【0016】

(実施例1)

図1～図8は実施例1を示す。図1は本機械を示す。(a) ケーシング1はケーシング本体11、吐出蓋13、及び吸入蓋14を有する。第1フランジ12もケーシング1を構成する。(b) 第1フ

ランジ12と第2フランジ43がケーシング1に固定される。(c) 複数のコイル21を有するステータ2はケーシング1内にある。(d) ロータカムリング3はステータ2内に同軸に回転自在に配置され、内周に内周面31aを有し、外周にロータ32を有する。図1のロータカムリング3は内周に内周面31aを有するカムリング31と、カムリング31の外周に固定されるロータ32からなる。参考に図18のロータカムリング3は磁石322を組み込んだ磁性体リング321(ロータ32)の内周にカムリング31を入れたロータ32とカムリング31が一体の構造を有する。(e) 固定軸4はロータカムリング3の内側で、外周面41に開口する少なくとも一つの軸方向ベーン溝42a、42bを有し、両端面48a、48bに第1フランジ12と第2フランジ43を有する。第1フランジ12は固定軸4の一端48a及びケーシング本体11の一端11aと接合される。第2フランジ43は固定軸4の他端48bに一体である。参考に図22の固定軸4はフランジと一体ではなく、固定軸4の一端48aと第1フランジ12が接合され、固定軸4の他端48bと第2フランジ43が接合される。(f) ベーン5a、5bは固定軸4のベーン溝42a、42bに半径方向に摺動自在に収容される。(g) 流体室35はロータカムリング3又はカムリング31の内周面31aと、固定軸4の外周面41と、ベーン5a、5bと、フランジ12、43により形成される。(h) ロータカムリング3が回転すると流体室35の容積が増減する。

【0017】

図2のカムリング31は円形の外周面と、なめらかな曲線の内周面31aを有する。参考にカム面31dは円弧状凹部312の中にある内周面31aである。ロータカムリング3又はカムリング31は、両端面に図3の丸リングシール33、33が入る丸リングシール溝31b、31bを有する。丸リングシール溝31b、31bは第1フランジ12及び第2フランジ43に設けてもよい。丸リングシール溝31b、31bはロータカムリング3又はカムリング31の軸心から偏心する。ロータカムリング3又はカムリング31の両端は丸リングシール33を介して第1フランジ12及び第2フランジ43に密封状態で摺接する。内周面31aは固定軸4の外周面41に面で摺接する3つの円弧状摺接面311と、各円弧状摺接面311の間に3つの円弧状凹部312を有する。カムリング31の外周面に円環状のロータ32が固定される。

【0018】

図4の固定軸4は外周面41と、ベーン溝42a、42bと、第2フランジ43と、複数のネジ穴44を有する。ベーン溝42a、42bは外周面41に軸方向に開口する。固定軸4の他端48bは第2フランジ43と一体である。固定軸の一端48aは第1フランジ12と接合される。ネジ穴44は固定軸4を貫通する。流体の吸入口15a、15bはベーン溝42a、42bに隣接する第2フランジ43にある。ベーン溝42a、42bの長さは外周面41の全長41aとほぼ同じで、深さは図5のベーン5a、5bの幅55より長い。パネ穴61はベーン溝42a、42bの底部にあり、ベーン溝42a、42bと連通する。図1のパネ6は図5のベーン5a、5bを外方に押圧する。

【0019】

図5のベーン5a、5bは先端面51と、パネ溝52と、少なくとも一つの溝(背圧溝)53を有する。先端面51は断面円弧状であり、カムリング31の内周面31aに摺接する。パネ溝52はベーン5の底部54の中央で固定軸4のベーン溝42a、42bのパネ穴61とつながる位置にある。パネ溝52はパネ6を固定する。背圧溝53はベーン5a、5bの一方の側面にある。各背圧溝53は先端面51より僅かに下の位置から底部54まで延在する。背圧溝53は、ベーン溝42の圧力と、流体室35の圧力をほぼ等しくする作用をする。ベーン溝42の圧力とは、ベーン5a、5bの底部54とベーン溝42a、42bの底部421a、421bの間の空間の圧力である。パネ溝52にパネ6が固定される。

【0020】

図6の第1フランジ12は固定軸4の一端48aとケーシング本体11の一端11aに密封状態で接合される。一端11aに接合される第1フランジ12はケーシング1の一部を構成する。第1フランジ12は内面に環状の流体室壁121を有し、流体室壁121の外側に貯蔵部122を有する。流体室壁121は2つの吐出口16a、16bと、複数のネジ穴123を有する。ネジ穴123の周囲にOリングが入るOリング溝124がある。第1フランジ12と吐出蓋13の接合により貯蔵部122は図19のような貯蔵室17を形成する。貯蔵室17により吐出口16a、16bから出る流体の脈流は整流さ

れる。

【 0 0 2 1 】

図7の吸入蓋14はケーシング本体11の他端11bに密封状態で接合される。吸入蓋14は流体の吸入口141と、内面に環状の流体室壁142を有する。中間吸入口143a, 143bは流体室壁142にある。流体室壁142は固定軸4の第2フランジ43に密封状態で当接し、中間吸入口143a, 143bは第2フランジ43の吸入口15a, 15bと連通する。吸入蓋14の吸入口141から入った流体は、中間吸入口143a, 143b及び吸入口15a, 15bを経て、カムリング31の内周面31aと固定軸4の外周面41との間の流体室35に入る。流体室壁142は複数のネジ穴144とOリング溝145を有する。

【 0 0 2 2 】

図8はロータカムリング3が回転すると流体室35の容積が増減する原理を示す。ベーン数は2で、円弧状凹部の数3より一つ少ないから、ロータカムリング3の回転時に流体の吐出量又は吸入量はほぼ均一になりモータのトルク変動と流体の吐出や吸入時の脈動が小さくなる。(a)でベーン5aはカムリング31の内周面31aと固定軸4の外周面41が接する位置に、ベーン5bは内周面31aと外周面41が最も離れた位置にある。ベーン5aの両側にある吸入口15a及び吐出口16aは内周面31aと外周面41の間の流体室に連通しない。ベーン5bの両側にある吸入口15b及び吐出口16bは内周面31aと外周面41とベーン5bの間の流体室35c, 35dに連通する。(a)から(b)までカムリング31が時計方向に回転すると、吸入口15a側の流体室35eは拡大して吸入口15aより流体室35eに流体が流入するが、吐出口16a側の流体室35aは縮小して吐出口16aより流体室35aから流体が吐出される。(c)でベーン5aは内周面31aと外周面41が最も離れた位置にあり、ベーン5bは内周面31aと外周面41が接する位置にある。ベーン5aの両側の吸入口15a及び吐出口16aは流体室35e, 35aに連通し、ベーン5bの両側の吸入口15b及び吐出口16bは流体室35に連通しない。カムリング31がさらに回転すると、(d)の状態を経て(a)の状態に戻る。このように、カムリング31が回転すると、位相がずれて吸入口15a, 15bより流体室35に流体が流入し、吐出口16a, 16bより流体室35から流体が吐出される。

【 0 0 2 3 】

図9はカムリング31の別の例を示す。内周面31aの3つの円弧状摺接面311は、固定軸4の外周面41に面で摺接する。円弧状摺接面311の中央にチップシールが挿入されるシール溝313a, 313b,

313cがある。図10はカムリング31のさらに別の例を示す。円弧状摺接面311の中央にチップシール溝314a, 314b, 314cがある。チップシールが挿入されるチップシール溝314a, 314b, 314cは軸方向に対して少し傾斜する。各チップシールは傾斜しているのでチップシールに当るベーン5a, 5bの衝撃が緩和される。

【 0 0 2 4 】

(実施例2)

図11はベーン5の数が3で、円弧状凹部312の数4より一つ少ない本機械を示す。図12のカムリング31の内周面31aは固定軸4の外周面41に面で摺接する4つの円弧状摺接面311と各円弧状摺接面311の間に4つの円弧状凹部312を有する。図13の角リングシール34と、カムリング31の端面にある角リングシール溝31c, 31cは円環状ではないから、カムリング31の肉厚を低減できる。図14の固定軸4は外周面41に開口する3つのベーン溝42a, 42b, 42cを有する。第2フランジ43は、ベーン溝42a, 42b, 42cに隣接する位置に流体の吸入口15a, 15b, 15cを有する。ベーン溝42a, 42b, 42cの長さは外周面41の全長41aとほぼ同じで、深さは図15のベーン5a, 5b, 5cの幅55より長い。貫通穴45a, 45b, 45cは、固定軸4のベーン溝42a, 42b, 42cの底部に形成され、連通する。貫通穴45a, 45b, 45cにバネ6a, 6b, 6cが収容される。図16の第1フランジ12の流体室壁121は3つの吐出口16a, 16b, 16cを有する。図17の吸入蓋14はケーシング本体11の他端11bに密封状態で接合される。吸入蓋14の流体室壁142は中間吸入口143a, 143b, 143cを有する。固定軸4の第2フランジ43が流体室壁142に当接したとき、中間吸入口143a, 143b, 143cは第2フランジ43の吸入口15a, 15b, 15cと連通する。流体室壁142は複数のネジ穴144の周囲にOリングが入る三角形のOリング溝14

6を有する。

【0025】

(実施例3)

本機械はペーン5の数が1だから部品数がより少なくて構造がより簡単である。内周面31aは円31aと摺接線316からなる。ロータカムリング3を構成するカムリング31とロータ32が一体である。固定軸4と吸入蓋14と第2フランジ43も一体である。図18、図19のロータカムリング3は、外周に磁性体リング321に複数の磁石322を埋め込み、内周にカムリング31を取り付け、内周に内周面31aと外周にロータ32を構成する。固定軸4又は吸入蓋14又は第2フランジ43は、固定軸4の役割をする固定軸部4aと、吸入蓋14の役割をする吸入蓋部14aと、第2フランジ43の役割をする第2フランジ部43aと、カムリング支持台14bを有する。カムリング支持台14bはカムリング31の回転を支持し、カムリング31の外周面を支持する支持面14cを有する。ケーシング本体11の一端11aに固定される第1フランジ12は、第一の吐出口16が開口する貯蔵部122を有する。第1フランジ12に接合される吐出蓋13は第二の吐出口13aを有する。第1フランジ12の吐出口16に貯蔵部122側に吐出弁161が取付けられる。貯蔵部122と第1フランジ12に接合された吐出蓋13により、貯蔵室17が形成される。吐出弁161は吐出された流体がカムリング31と固定軸部4aの間の流体室35に逆流するのを防止する。ロータカムリング3又はカムリング31に遠心力による振動をなくすための穴315を複数設けても良い。図20はロータカムリング3が回転すると、流体室35の容積が増減する原理を示す。円状のカムリング31と固定軸部4aは同軸に配置される。内周面31aはカムリング31に対して偏心する。内周面31aの内周と固定軸部4aの外周は直径が違う円形なので、内周面31aは固定軸部4aの外周面41と線（摺接線316）で摺接する。(a)でペーン5は内周面31aと外周面41が接する。ペーン5の両側の吸入口15及び吐出口16は内周面31aと外周面41の間の流体室35に連通しない。(a)から(b)にカムリング31が時計方向に回転すると、吸入口15から流体が流入する流体室35aは拡大し、吐出口16に流体が吐出される流体室35bは縮小する。(c)の状態に達すると流体の吸入速度及び吐出速度は最大になる。カムリング31がさらに回転すると(d)に示すように流体の吸入速度及び吐出速度は減少し、(a)の状態に戻るとゼロになる。このようにカムリング31が一回転すると一サイクルの流体の吸入及び吐出が行われる。

【0026】

(実施例4)

図21のカムリング31は楕円形の内周面31aを有する。円弧状凹部312の数は2で、ペーン(5a、5b)の数も2である。ペーンの数二つ以上で円弧状凹部の数と同じの場合、固定軸にかかる荷重が軽減される。ペーンの往復運動による本機械の振動も軽減される。ペーン5a、5bが内周面31aと固定軸4の外周面41が接する(a)の状態、ペーン5a、5bの両側の吸入口15a、15b及び吐出口16a、16bは、内周面31aと外周面41の間の流体室35a、35bに連通しない。(b)の状態までカムリング31が時計方向に回転すると、吸入口15aから流体が流入する流体室35cは拡大し、吐出口16aに流体が吐出される流体室35aは縮小する。吸入口15bより流体が流入される流体室35dは拡大し、吐出口16bより流体が吐出される流体室35bは縮小する。(c)の状態に達すると、吸入口15a、15bを介した流体の吸入速度及び吐出口16a、16bを介した流体の吐出速度は最大になる。カムリング31がさらに回転すると、(d)の状態を経て(a)の状態に戻る。このようにカムリング31が回転すると、流体は同位相で流入され、吐出される。

【0027】

(実施例5)

図22の固定軸4はペーン溝42a、42bの両側で外周面41に開口する吸入口15a、15b及び吐出口16a、16bを有する。

ペーン溝42a、42bはペーン5a、5bを収容する。固定軸4の一端48aは第1フランジ12と、他端48bは第2フランジ43と接合される。図23の第2フランジ43とケーシング本体11は一体である。吸入穴46a、46bは固定軸4内に延在し、吸入口15a、15bと連通する。吐出穴47a、47bは固定軸4内に延在し、吐出口16a、16bと連通する。吐出口16a、16bと吸入口15a、15bは

ベーン溝42a, 42bのすぐそばになければならないので加工性を良くするためにベーン溝42a, 42b側に傾斜するのが好ましい。吐出口16a, 16bに吐出弁161a, 161bが設けられる。

【0028】

(実施例6)

図24の圧縮機は給油管18と吐出弁161を有する。第1フランジ12の給油穴12aと固定軸4の給油穴4bはベーン溝42の底部の貫通穴45と連通する。給油穴12aと給油穴4bに挿入された給油管18は貯蔵室17の下部まで伸びる。貯蔵室17の下部に貯蔵された油が給油管18、貫通穴45、パネ穴61を通して、ベーン溝42に給油される。給油管18は給油だけではなくてベーン溝42の圧力が吐出口16の圧力とほぼ同じくしてベーン5に背圧をかける。3つの吐出弁161は第1フランジ12の3つの吐出口16に設置され、吐出口16から吐出された流体が吐出口16側に逆流するのを防止する。ケーシング本体11と吸入蓋14は一体である。固定軸4と一体になっている第2フランジ43にある3つの吸入口15から流入した気体と油は流体室35を通過して気体は圧縮され、油と一緒に3つの吐出口16から貯蔵室17に流入される。圧縮された気体は貯蔵室17を出て吐出口13aから排出される。油は貯蔵室17に貯蔵された後、給油管18を通してベーン溝42に給油される。

【0029】

(実施例7)

図25はカムリング31の円弧状凹部312が一つで、ベーン5も一つである。カムリング31の内周面31aは固定軸4の外周面41と面(摺接面311)で接触する。摺接面311の中心がベーン5の近傍に位置する時、吐出口16側の高圧流体が円弧状凹部312を通過して吸入口15側の低圧流体に逆流しないように摺接面311の長さL1が吐出口16と吸入口15間の長さL2より長い。

【0030】

(実施例8)

図26の本機械は図21の固定軸4とカムリング31とベーン5a, 5bの2セットを軸方向に設け、二つのカムリング36, 37を互いに90度ずらしたので脈動とトルク変動が小さい。また第1フランジ12と第2フランジ43の間のケーシング1内の空間1a等の部品のない空いた空間は貯蔵室17の役割をするから体積の大きい貯蔵室を確保できる。ロータカムリング3は内周に第1カムリング36の内周面36aと第2カムリング37の内周面37aを有し、外周にロータ32を有する。第1固定軸4cはロータカムリング3の内側で、二つのベーン溝42を有し、両端に第1フランジ12と第3フランジ49を有する。第2固定軸4dはロータカムリング3の内側で、二つのベーン溝42を有し、両端に第2フランジ43と第3フランジ49を有する。第1固定軸4cも第2固定軸4dも其々二つのベーン5を有する。ベーン5を収容する4つのベーン溝は同じ軸線上にある。第1カムリング36の内周面36aと、第1固定軸4cの外周面41bと、ベーン5a, 5bと、第1フランジ12、と第3フランジ49により第1流体室35fが形成される。第2カムリング37の内周面37aと、第2固定軸4dの外周面41cと、ベーン5c, 5dと、第2フランジ43と、第3フランジ49により第2流体室35gが形成される。ロータカムリング3が回転すると第1流体室35fと第2流体室35gの容積が増減する。第1固定軸4cと第2固定軸4dは其々3つずつ2セットの吸入口15aを有する。第1フランジ12と第2フランジ43は其々二つの吐出口16を有する。流体は吸入蓋14の吸入口141から流入し、第2フランジ43の中間吸入口143を通過して第2固定軸4dの連通溝7に入る。連通溝7の流体の一方は第2固定軸4dの吸入穴46aと、第3フランジ49の吸入穴46aと、第1フランジ12の吸入穴46aと連通する。流体の他方は第2固定軸4dの吸入穴46bと、第3フランジ49の吸入穴46bと、第1フランジ12の吸入穴46bと連通する。第2固定軸4dの吸入穴46a, 46bに入った流体は第2固定軸4dの6つの吸入口15aを通過して第2流体室35gに入る。第1固定軸4cの吸入穴46a, 46bに入った流体は第1固定軸4cの6つの吸入口15aを通過して、第1流体室35fに流入する。流体室35f, 35gの流体は総4つの吐出口16から第1フランジ12の吐出穴12bと第2フランジ43の吐出穴43cを通過して合流し、吐出蓋13の吐出口13aから排出される。

【0031】

(実施例9)

図27の発電機と一体の膨張機はロータカムリング3又はカムリング31に3つの吸入口15a,

15b, 15cがある。第1フランジ12と吐出蓋13は一体である。第2フランジ43と吸入蓋14は一体であり、カムリング31の外周面と接触する吸入ドラム8を有する。高圧の流体は吸入蓋14の吸入口141より吸入され、第2フランジ43に一体に設けられた吸入ドラム8にある中間吸入口143a又は143bを通して、カムリング31の吸入口15a又は15b又は15cを通して吸入され、3つの流体室35a, 35b, 35cで膨張され、ロータカムリング3を回転させ、発電しながら低圧の流体になる。流体室35a, 35b, 35cで低圧になった流体は、固定軸4の6つの吐出口16と、2つの吐出穴47a, 47bと、連通溝7を通して、吐出蓋13の吐出口13aから排出される。

【手続補正書】

【提出日】平成24年10月10日(2012.10.10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液ポンプ、真空ポンプ、圧縮機、プロア、膨張機等の流体機械に関する。

【背景技術】

【0002】

ベーンポンプは例えば、ロータと、カムリングと、ベーンと、供給ポートと、吐出ポートを有する。ベーンはロータの回転に応じてカムリングの内周面に摺接するようにロータの複数の径方向ベーン溝に出入りする。供給ポートはカムリングとロータとの間のポンプ空間に流体を供給し、吐出ポートは流体を吐出する。このようなベーンポンプはモータにベーンポンプを取付けるから大きい。特開2011-117391号(特許文献1)は小型ベーンポンプを開示する。ステータがモータハウジング内にある。モータロータがステータ内にある。シャフトがモータロータと一体に回転する。非磁性ポンプロータがシャフトと一体に回転し、外周面に複数のベーン溝を持つ。軟磁性カムリングがポンプロータを収容する内周面を有する。軟磁性ベーンがカムリングの内周面に摺接するように各ベーン溝に摺動自在に収容される。軟磁性ポンプハウジングがカムリングを収容する。ポンプハウジングの内周面とカムリングの外周面が接触する。ポンプハウジングの一部がステータに接触する。ポンプロータの回転に応じてポンプロータの外周面とカムリングの内周面とベーンとの複数のポンプ室の容積が変化する。このベーンポンプは磁気作用でベーンをロータのベーン溝から抜け出る方向に引っ張り、バネがない分小型であるがポンプ部がモータ部と別に構成されるので小型は十分でない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-117391号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

課題は小型高効率で簡単な“ロータリカムリング流体機械”(以下“本機械”と言う)の提供である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本機械はケーシングと、ケーシングに固定されるフランジと、ケーシング内にステータと、ステータ内に配置されて内周に内周面と外周にロータを有するロータカムリングと、ロータカムリングの内側で外周面に開口するベーン溝と端面にフランジを設ける固定軸と、固定軸のベーン溝に収容されるベーンを有する。ロータカムリングの内周面と、固定軸の

外周面と、ペーンと、フランジにより流体室が形成される。ロータカムリングが回転すると、流体室の容積が増減する。

【0006】

固定軸又はフランジ又はロータカムリングに吸入口又は吐出口を有する。

【0007】

ロータカムリングの内周面は円又は円弧状凹部と、固定軸の外周面に摺接する線又は面を有する。

【0008】

ペーンの数 は円弧状凹部の数より一つ少ない。

【0009】

ペーンは溝（背圧溝）を有する。

【0010】

ペーン溝は底部に穴（パネ穴又は貫通孔）を有する。

【0011】

摺接面は中央にチップシール溝を有し、チップシール溝は軸方向に対して傾斜する。

【0012】

ロータカムリングの端面がリングシールを介してフランジに密封状態で摺接する。

【0013】

ロータカムリング端面又はフランジにリングシール溝を有し、リングシール溝はロータカムリングの軸心から偏心する。

【発明の効果】

【0014】

本機械は軸受及びその関連部品のない簡単な構造を有し、小型高効率である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施例1の本機械の分解図

【図2】実施例1のカムリング (a)斜視図 (b)側面図 (c)A-A図

【図3】実施例1の丸リングシールの斜視図

【図4】実施例1の固定軸 (a)斜視図 (b)側面図 (c)正面図

【図5】実施例1のペーン (a)斜視図 (b)側面図 (c)底面図 (d)A-A図

【図6】実施例1の第1フランジ (a)正面図 (b)斜視図 (c)側面図

【図7】実施例1の吸入蓋 (a)正面図 (b)斜視図 (c)側面図

【図8】実施例1の流体室の容積が増減する原理を示す断面図

【図9】カムリングの別の例 (a)端面図 (b)斜視図

【図10】カムリングのさらに別の例 (a)端面図 (b)斜視図

【図11】実施例2の本機械 (a)分解図 (b)断面図

【図12】実施例2のカムリング (a)斜視図 (b)端面図 (c)A-A図

【図13】実施例2の角リングシールの斜視図

【図14】実施例2の固定軸 (a)斜視図 (b)端面図 (c)側面図 (d)A-A図

【図15】実施例2のペーン (a)斜視図 (b)側面図 (c)底面図 (d)A-A図

【図16】実施例2の第1フランジ (a)斜視図 (b)正面図 (c)A-A図

【図17】実施例2の吸入蓋 (a)斜視図 (b)正面図 (c)側面図

【図18】実施例3の本機械の分解図

【図19】実施例3の機械 (a)軸方向断面図 (b)A-A図

【図20】実施例3の流体室の容積が増減する原理を示す断面図

【図21】実施例4の流体室の容積が増減する原理を示す断面図

【図22】実施例5の固定軸 (a)断面図 (b)斜視図

【図23】実施例5の機械 (a)軸直角方向断面図 (b)軸方向断面図

【図24】実施例6の圧縮機 (a)軸方向断面図 (b)分解図

【図25】実施例7の流体室の容積が増減する原理を示す断面図

【図26】実施例8の機械 (a)軸方向断面図 (b)A-A図 (c)B-B図

【図27】実施例9の膨張機 (a)軸方向断面図 (b)A-A図

【発明を実施するための形態】

【0016】

(実施例1)

図1～図8は実施例1を示す。図1は本機械を示す。(a) ケーシング1はケーシング本体11、吐出蓋13、及び吸入蓋14を有する。第1フランジ12もケーシング1を構成する。(b) 第1フランジ12と第2フランジ43がケーシング1に固定される。(c) 複数のコイル21を有するステータ2はケーシング1内にある。(d) ロータカムリング3はステータ2内に同軸に回転自在に配置され、内周に内周面31aを有し、外周にロータ32を有する。図1のロータカムリング3は内周に内周面31aを有するカムリング31と、カムリング31の外周に固定されるロータ32からなる。参考に図18のロータカムリング3は磁石322を組み込んだ磁性体リング321(ロータ32)の内周にカムリング31を入れたロータ32とカムリング31が一体の構造を有する。(e) 固定軸4はロータカムリング3の内側で、外周面41に開口する少なくとも一つの軸方向ベーン溝42a、42bを有し、両端面48a、48bに第1フランジ12と第2フランジ43を有する。第1フランジ12は固定軸4の一端48a及びケーシング本体11の一端11aと接合される。第2フランジ43は固定軸4の他端48bに一体である。参考に図22の固定軸4はフランジと一体ではなく、固定軸4の一端48aと第1フランジ12が接合され、固定軸4の他端48bと第2フランジ43が接合される。(f) ベーン5a、5bは固定軸4のベーン溝42a、42bに半径方向に摺動自在に収容される。(g) 流体室35はロータカムリング3又はカムリング31の内周面31aと、固定軸4の外周面41と、ベーン5a、5bと、フランジ12、43により形成される。(h) ロータカムリング3が回転すると流体室35の容積が増減する。

【0017】

図2のカムリング31は円形の外周面と、なめらかな曲線の内周面31aを有する。参考にカム面31dは円弧状凹部312の中にある内周面31aである。ロータカムリング3又はカムリング31は、両端面に図3の丸リングシール33、33が入る丸リングシール溝31b、31bを有する。丸リングシール溝31b、31bは第1フランジ12及び第2フランジ43に設けてもよい。丸リングシール溝31b、31bはロータカムリング3又はカムリング31の軸心から偏心する。ロータカムリング3又はカムリング31の両端は丸リングシール33を介して第1フランジ12及び第2フランジ43に密封状態で摺接する。内周面31aは固定軸4の外周面41に面で摺接する3つの円弧状摺接面311と、各円弧状摺接面311の間に3つの円弧状凹部312を有する。カムリング31の外周面に円環状のロータ32が固定される。

【0018】

図4の固定軸4は外周面41と、ベーン溝42a、42bと、第2フランジ43と、複数のネジ穴44を有する。ベーン溝42a、42bは外周面41に軸方向に開口する。固定軸4の他端48bは第2フランジ43と一体である。固定軸の一端48aは第1フランジ12と接合される。ネジ穴44は固定軸4を貫通する。流体の吸入口15a、15bはベーン溝42a、42bに隣接する第2フランジ43にある。ベーン溝42a、42bの長さは外周面41の全長41aとほぼ同じで、深さは図5のベーン5a、5bの幅55より長い。パネ穴61はベーン溝42a、42bの底部にあり、ベーン溝42a、42bと連通する。図1のパネ6は図5のベーン5a、5bを外方に押圧する。

【0019】

図5のベーン5a、5bは先端面51と、パネ溝52と、少なくとも一つの溝(背圧溝)53を有する。先端面51は断面円弧状であり、カムリング31の内周面31aに摺接する。パネ溝52はベーン5の底部54の中央で固定軸4のベーン溝42a、42bのパネ穴61とつながる位置にある。パネ溝52はパネ6を固定する。背圧溝53はベーン5a、5bの一方の側面にある。各背圧溝53は先端面51より僅かに下の位置から底部54まで延在する。背圧溝53は、ベーン溝42の圧力と、流体室35の圧力をほぼ等しくする作用をする。ベーン溝42の圧力とは、ベーン5a、5bの底部54とベーン溝42a、42bの底部421a、421bの間の空間の圧力である。パネ溝52にパネ6が固定される。

【 0 0 2 0 】

図6の第1フランジ12は固定軸4の一端48aとケーシング本体11の一端11aに密封状態で接合される。一端11aに接合される第1フランジ12はケーシング1の一部を構成する。第1フランジ12は内面に環状の流体室壁121を有し、流体室壁121の外側に貯蔵部122を有する。流体室壁121は2つの吐出口16a, 16bと、複数のネジ穴123を有する。ネジ穴123の周囲にOリングが入るOリング溝124がある。第1フランジ12と吐出蓋13の接合により貯蔵部122は図19のような貯蔵室17を形成する。貯蔵室17により吐出口16a, 16bから出る流体の脈流は整流される。

【 0 0 2 1 】

図7の吸入蓋14はケーシング本体11の他端11bに密封状態で接合される。吸入蓋14は流体の吸入口141と、内面に環状の流体室壁142を有する。中間吸入口143a, 143bは流体室壁142にある。流体室壁142は固定軸4の第2フランジ43に密封状態で当接し、中間吸入口143a, 143bは第2フランジ43の吸入口15a, 15bと連通する。吸入蓋14の吸入口141から入った流体は、中間吸入口143a, 143b及び吸入口15a, 15bを経て、カムリング31の内周面31aと固定軸4の外周面41との間の流体室35に入る。流体室壁142は複数のネジ穴144とOリング溝145を有する。

【 0 0 2 2 】

図8はロータカムリング3が回転すると流体室35の容積が増減する原理を示す。ベーン数は2で、円弧状凹部の数3より一つ少ないから、ロータカムリング3の回転時に流体の吐出量又は吸入量はほぼ均一になりモータのトルク変動と流体の吐出や吸入時の脈動が小さくなる。(a)でベーン5aはカムリング31の内周面31aと固定軸4の外周面41が接する位置に、ベーン5bは内周面31aと外周面41が最も離れた位置にある。ベーン5aの両側にある吸入口15a及び吐出口16aは内周面31aと外周面41の間の流体室に連通しない。ベーン5bの両側にある吸入口15b及び吐出口16bは内周面31aと外周面41とベーン5bの間の流体室35c, 35dに連通する。(a)から(b)までカムリング31が時計方向に回転すると、吸入口15a側の流体室35eは拡大して吸入口15aより流体室35eに流体が流入するが、吐出口16a側の流体室35aは縮小して吐出口16aより流体室35aから流体が吐出される。(c)でベーン5aは内周面31aと外周面41が最も離れた位置にあり、ベーン5bは内周面31aと外周面41が接する位置にある。ベーン5aの両側の吸入口15a及び吐出口16aは流体室35e, 35aに連通し、ベーン5bの両側の吸入口15b及び吐出口16bは流体室35に連通しない。カムリング31がさらに回転すると、(d)の状態を経て(a)の状態に戻る。このように、カムリング31が回転すると、位相がずれて吸入口15a, 15bより流体室35に流体が流入し、吐出口16a, 16bより流体室35から流体が吐出される。

【 0 0 2 3 】

図9はカムリング31の別の例を示す。内周面31aの3つの円弧状摺接面311は、固定軸4の外周面41に面で摺接する。円弧状摺接面311の中央にチップシールが挿入されるシール溝313a, 313b, 313cがある。図10はカムリング31のさらに別の例を示す。円弧状摺接面311の中央にチップシール溝314a, 314b, 314cがある。チップシールが挿入されるチップシール溝314a, 314b, 314cは軸方向に対して少し傾斜する。各チップシールは傾斜しているのでチップシールに当るベーン5a, 5bの衝撃が緩和される。

【 0 0 2 4 】

(実施例2)

図11はベーン5の数が3で、円弧状凹部312の数4より一つ少ない本機械を示す。図12のカムリング31の内周面31aは固定軸4の外周面41に面で摺接する4つの円弧状摺接面311と各円弧状摺接面311の間に4つの円弧状凹部312を有する。図13の角リングシール34と、カムリング31の端面にある角リングシール溝31c、31cは円環状ではないから、カムリング31の肉厚を低減できる。図14の固定軸4は外周面41に開口する3つのベーン溝42a, 42b, 42cを有する。第2フランジ43は、ベーン溝42a, 42b, 42cに隣接する位置に流体の吸入口15a, 15b, 15cを有する。ベーン溝42a, 42b, 42cの長さは外周面41の全長41aとほぼ同じで、深さは図15のベーン5a, 5b, 5cの幅55より長い。貫通穴45a, 45b, 45cは、固定軸4のベーン

溝42a, 42b, 42cの底部に形成され、連通する。貫通穴45a, 45b, 45cにバネ6a, 6b, 6cが収容される。図16の第1フランジ12の流体室壁121は3つの吐出口16a, 16b, 16cを有する。図17の吸入蓋14はケーシング本体11の他端11bに密封状態で接合される。吸入蓋14の流体室壁142は中間吸入口143a, 143b, 143cを有する。固定軸4の第2フランジ43が流体室壁142に当接したとき、中間吸入口143a, 143b, 143cは第2フランジ43の吸入口15a, 15b, 15cと連通する。流体室壁142は複数のネジ穴144の周囲にOリングが入る三角形のOリング溝146を有する。

【0025】

(実施例3)

本機械はペーン5の数が1だから部品数がより少なくて構造がより簡単である。内周面31aは円31aと摺接線316からなる。ロータカムリング3を構成するカムリング31とロータ32が一体である。固定軸4と吸入蓋14と第2フランジ43も一体である。図18、図19のロータカムリング3は、外周に磁性体リング321に複数の磁石322を埋め込み、内周にカムリング31を取り付け、内周に内周面31aと外周にロータ32を構成する。固定軸4又は吸入蓋14又は第2フランジ43は、固定軸4の役割をする固定軸部4aと、吸入蓋14の役割をする吸入蓋部14aと、第2フランジ43の役割をする第2フランジ部43aと、カムリング支持台14bを有する。カムリング支持台14bはカムリング31の回転を支持し、カムリング31の外周面を支持する支持面14cを有する。ケーシング本体11の一端11aに固定される第1フランジ12は、第一の吐出口16が開口する貯蔵部122を有する。第1フランジ12に接合される吐出蓋13は第二の吐出口13aを有する。第1フランジ12の吐出口16に貯蔵部122側に吐出弁161が取り付けられる。貯蔵部122と第1フランジ12に接合された吐出蓋13により、貯蔵室17が形成される。吐出弁161は吐出された流体がカムリング31と固定軸部4aの間の流体室35に逆流するのを防止する。ロータカムリング3又はカムリング31に遠心力による振動をなくするための穴315を複数設けても良い。図20はロータカムリング3が回転すると、流体室35の容積が増減する原理を示す。円状のカムリング31と固定軸部4aは同軸に配置される。内周面31aはカムリング31に対して偏心する。内周面31aの内周と固定軸部4aの外周は直径が異なる円形なので、内周面31aは固定軸部4aの外周面41と線（摺接線316）で摺接する。(a)でペーン5は内周面31aと外周面41が接する。ペーン5の両側の吸入口15及び吐出口16は内周面31aと外周面41の間の流体室35に連通しない。(a)から(b)にカムリング31が時計方向に回転すると、吸入口15から流体が流入する流体室35aは拡大し、吐出口16に流体が吐出される流体室35bは縮小する。(c)の状態に達すると流体の吸入速度及び吐出速度は最大になる。カムリング31がさらに回転すると(d)に示すように流体の吸入速度及び吐出速度は減少し、(a)の状態に戻るとゼロになる。このようにカムリング31が一回転すると一サイクルの流体の吸入及び吐出が行われる。

【0026】

(実施例4)

図21のカムリング31は楕円形の内周面31aを有する。円弧状凹部312の数は2で、ペーン(5a, 5b)の数も2である。ペーンの数が二つ以上で円弧状凹部の数と同じの場合、固定軸にかかる荷重が軽減される。ペーンの往復運動による本機械の振動も軽減される。ペーン5a, 5bが内周面31aと固定軸4の外周面41が接する(a)の状態、ペーン5a, 5bの両側の吸入口15a, 15b及び吐出口16a, 16bは、内周面31aと外周面41の間の流体室35a, 35bに連通しない。(b)の状態までカムリング31が時計方向に回転すると、吸入口15aから流体が流入する流体室35cは拡大し、吐出口16aに流体が吐出される流体室35aは縮小する。吸入口15bより流体が流入される流体室35dは拡大し、吐出口16bより流体が吐出される流体室35bは縮小する。(c)の状態に達すると、吸入口15a, 15bを介した流体の吸入速度及び吐出口16a, 16bを介した流体の吐出速度は最大になる。カムリング31がさらに回転すると、(d)の状態を経て(a)の状態に戻る。このようにカムリング31が回転すると、流体は同位相で流入され、吐出される。

【0027】

(実施例5)

図22の固定軸4はベーン溝42a, 42bの両側で外周面41に開口する吸入口15a, 15b及び吐出口16a, 16bを有する。

ベーン溝42a, 42bはベーン5a, 5bを収容する。固定軸4の一端48aは第1フランジ12と、他端48bは第2フランジ43と接合される。図23の第2フランジ43とケーシング本体11は一体である。吸入穴46a, 46bは固定軸4内に延在し、吸入口15a, 15bと連通する。吐出穴47a, 47bは固定軸4内に延在し、吐出口16a, 16bと連通する。吐出口16a, 16bと吸入口15a, 15bはベーン溝42a, 42bのすぐそばになければならないので加工性を良くするためにベーン溝42a, 42b側に傾斜するのが好ましい。吐出口16a, 16bに吐出弁161a, 161bが設けられる。

【0028】

(実施例6)

図24の圧縮機は給油管18と吐出弁161を有する。第1フランジ12の給油穴12aと固定軸4の給油穴4bはベーン溝42の底部の貫通穴45と連通する。給油穴12aと給油穴4bに挿入された給油管18は貯蔵室17の下部まで伸びる。貯蔵室17の下部に貯蔵された油が給油管18、貫通穴45、パネ穴61を通過して、ベーン溝42に給油される。給油管18は給油だけではなくてベーン溝42の圧力が吐出口16の圧力とほぼ同じくしてベーン5に背圧をかける。3つの吐出弁161は第1フランジ12の3つの吐出口16に設置され、吐出口16から吐出された流体が吐出口16側に逆流するのを防止する。ケーシング本体11と吸入蓋14は一体である。固定軸4と一体になっている第2フランジ43にある3つの吸入口15から流入した気体と油は流体室35を通過して気体は圧縮され、油と一緒に3つの吐出口16から貯蔵室17に流入される。圧縮された気体は貯蔵室17を出て吐出口13aから排出される。油は貯蔵室17に貯蔵された後、給油管18を通してベーン溝42に給油される。

【0029】

(実施例7)

図25はカムリング31の円弧状凹部312が一つで、ベーン5も一つである。カムリング31の内周面31aは固定軸4の外周面41と面(摺接面311)で接触する。摺接面311の中心がベーン5の近傍に位置する時、吐出口16側の高圧流体が円弧状凹部312を通過して吸入口15側の低圧流体に逆流しないように摺接面311の長さL1が吐出口16と吸入口15間の長さL2より長い。

【0030】

(実施例8)

図26の本機械は図21の固定軸4とカムリング31とベーン5a, 5bの2セットを軸方向に設け、二つのカムリング36, 37を互いに90度ずらしたので脈動とトルク変動が小さい。また第1フランジ12と第2フランジ43の間のケーシング1内の空間1a等の部品のない空いた空間は貯蔵室17の役割をするから体積の大きい貯蔵室を確保できる。ロータカムリング3は内周に第1カムリング36の内周面36aと第2カムリング37の内周面37aを有し、外周にロータ32を有する。第1固定軸4cはロータカムリング3の内側で、二つのベーン溝42を有し、両端に第1フランジ12と第3フランジ49を有する。第2固定軸4dはロータカムリング3の内側で、二つのベーン溝42を有し、両端に第2フランジ43と第3フランジ49を有する。第1固定軸4cも第2固定軸4dも其々二つのベーン5を有する。ベーン5を収容する4つのベーン溝は同じ軸線上にある。第1カムリング36の内周面36aと、第1固定軸4cの外周面41bと、ベーン5a, 5bと、第1フランジ12、と第3フランジ49により第1流体室35fが形成される。第2カムリング37の内周面37aと、第2固定軸4dの外周面41cと、ベーン5c, 5dと、第2フランジ43と、第3フランジ49により第2流体室35gが形成される。ロータカムリング3が回転すると第1流体室35fと第2流体室35gの容積が増減する。第1固定軸4cと第2固定軸4dは其々3つずつ2セットの吸入口15aを有する。第1フランジ12と第2フランジ43は其々二つの吐出口16を有する。流体は吸入蓋14の吸入口141から流入し、第2フランジ43の中間吸入口143を通過して第2固定軸4dの連通溝7に入る。連通溝7の流体の一方は第2固定軸4dの吸入穴46aと、第3フランジ49の吸入穴46aと、第1フランジ12の吸入穴46aと連通する。流体の他方は第2固定軸4dの吸入穴46bと、第3フランジ49の吸入穴46bと、第1フランジ12の吸入穴46bと連通する。第2固定軸4dの吸入穴46a, 46bに入った流体は第2固定軸4dの6つの吸入口15aを通過して第2流体室35gに入る。第1固定軸4cの吸入穴46a, 46bに入った流体は第1固定軸4cの6つの吸

入穴15aを通過して、第1流体室35fに流入する。流体室35f, 35gの流体は総4つの吐出口16から第1フランジ12の吐出口12bと第2フランジ43の吐出口43cを通過して合流し、吐出蓋13の吐出口13aから排出される。

【 0 0 3 1 】

(実施例9)

図27の発電機と一体の膨張機はロータカムリング3又はカムリング31に3つの吸入口15a, 15b, 15cがある。第1フランジ12と吐出蓋13は一体である。第2フランジ43と吸入蓋14は一体であり、カムリング31の外周面と接触する吸入ドラム8を有する。高圧の流体は吸入蓋14の吸入口141より吸入され、第2フランジ43に一体に設けられた吸入ドラム8にある中間吸入口143a又は143bを通過して、カムリング31の吸入口15a又は15b又は15cを通過して吸入され、3つの流体室35a, 35b, 35cで膨張され、ロータカムリング3を回転させ、発電しながら低圧の流体になる。流体室35a, 35b, 35cで低圧になった流体は、固定軸4の6つの吐出口16と、2つの吐出口47a, 47bと、連通溝7を通過して、吐出蓋13の吐出口13aから排出される。