

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5918766号
(P5918766)

(45) 発行日 平成28年5月18日 (2016. 5. 18)

(24) 登録日 平成28年4月15日 (2016. 4. 15)

(51) Int. Cl.		F I			
FO4C 13/00	(2006.01)	FO4C	13/00		A
FO4C 2/18	(2006.01)	FO4C	2/18		3 1 1 B
		FO4C	2/18		3 1 1 C

請求項の数 14 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2013-524452 (P2013-524452)	(73) 特許権者	511230484
(86) (22) 出願日	平成23年8月18日 (2011. 8. 18)		フーゴ・フォーゲルザング・マシネンハウ
(65) 公表番号	特表2013-536360 (P2013-536360A)		・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンク
(43) 公表日	平成25年9月19日 (2013. 9. 19)		テル・ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2011/064229		HUGO VOGELSANG MASC
(87) 国際公開番号	W02012/022784		HINENBAU GMBH
(87) 国際公開日	平成24年2月23日 (2012. 2. 23)		ドイツ49632エッセン、ホルトヘーゲ
審査請求日	平成26年3月3日 (2014. 3. 3)		10-14番
(31) 優先権主張番号	202010011626.0	(74) 代理人	100084146
(32) 優先日	平成22年8月20日 (2010. 8. 20)		弁理士 山崎 宏
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100081422
			弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100118625
			弁理士 大島 康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロータリローブポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固形物を含む流体媒体を搬送するロータリローブポンプ(100)であって、搬送される媒体用の入口開口(111)および出口開口(112)と、ポンプケーシング(140)内に配置され、かつ互いに係合するロータリローブペーンを有する2つのロータリローブ(121、122)を備え、上記2つのロータリローブは、各シャフト(131)にトルク耐性を有するように固定されて、上記各シャフトによって駆動することができ、上記2つのシャフトは、ギアボックスケーシング(152)内に配置された伝動ギアによって互いに連結され、
上記2つのシャフト(131)はそれぞれ、長手方向において分割されることなく連続して延びており、

上記入口開口および上記出口開口は、接続ケーシング(151)に配置されており、上記ギアボックスケーシング(152)および上記接続ケーシング(151)は、伝動ユニット(150)として統合されていることを特徴とするロータリローブポンプ(100)。

【請求項 2】

上記ポンプケーシング(140)と上記伝動ユニット(150)は、互いに取り外し可能に連結されていることを特徴とする請求項1に記載のロータリローブポンプ(100)。

【請求項 3】

上記2つのロータリローブ(121、122)は、上記各シャフト(131)に取り外し可能に固定されていることを特徴とする請求項1または2に記載のロータリローブポンプ(100)。

【請求項4】

上記ポンプケーシング(140)と上記伝動ユニット(150)の間に配置され、かつ上記伝動ユニットに取り外し可能に固定された摩耗プレート(160)を備えたことを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載のロータリローブポンプ(100)。

【請求項5】

上記ロータリローブポンプは、1つだけの摩耗プレート(160)を有することを特徴とする請求項1から4のいずれか1つに記載のロータリローブポンプ(100)。

10

【請求項6】

上記ポンプケーシング(140)は、上記2つのシャフト(131)用の軸受を有しないことを特徴とする請求項1から5のいずれか1つに記載のロータリローブポンプ(100)。

【請求項7】

上記ポンプケーシング(140)は、一体構造であることを特徴とする請求項1から6のいずれか1つに記載のロータリローブポンプ(100)。

【請求項8】

上記入口開口(111)は第1流路(113)を經由して、上記出口開口(112)は第2流路(114)を經由して、上記ポンプケーシングの内側に形成されたポンプチャンバ(141)に接続され、上記第1流路および上記第2流路のうちのそれぞれの少なくとも一部は、上記シャフト(131)と平行で実質的に軸方向に延びることを特徴とする請求項1から7のいずれか1つに記載のロータリローブポンプ(100)。

20

【請求項9】

上記入口開口(111)および上記出口開口(112)は、上記ロータリローブポンプの動作中に、上記接続ケーシング(151)の上半分に配置されていることを特徴とする請求項1から8のいずれか1つに記載のロータリローブポンプ(100)。

【請求項10】

上記入口開口(111)および上記出口開口(112)は、上記ロータリローブポンプの動作中に、上記入口開口を包含する平面に直角な第1軸、および、上記出口開口を包含する平面に直角な第2軸が、それぞれ垂直から45度の角度で傾くように、上記接続ケーシング(151)に配置されていることを特徴とする請求項1から9のいずれか1つに記載のロータリローブポンプ(100)。

30

【請求項11】

上記入口開口に取り付けられかつ入口フランジ(117)を含む入口接続部材(115)、および、上記出口開口(112)に取り付けられかつ出口フランジ(118)を含む出口接続部材(116)を備え、上記入口接続部材および上記出口接続部材は、上記ロータリローブポンプの動作中に、上記入口フランジおよび/または上記出口フランジが第1固定位置に水平に配置されるように、および/または、上記入口フランジおよび/または上記出口フランジが第2固定位置に直角に配置されるように設計され、上記接続ケーシング(151)に取り付けることができることを特徴とする請求項1から10のいずれか1つに記載のロータリローブポンプ(100)。

40

【請求項12】

上記接続ケーシング(151)は、搬送される媒体を排出できる少なくとも1つの開閉自在な排出孔を含むことを特徴とする請求項1から11のいずれか1つに記載のロータリローブポンプ(100)。

【請求項13】

異なる大きさおよび/または異なる容量からなるロータリローブポンプ(100)を提供するロータリローブポンプ用組み立てキットであって、請求項1から12のいずれか1つに記載のロータリローブポンプを含むロータリローブポンプ用組み立てキットにおいて

50

、さらに、互いに係合するロータリローブペーンを有する異なる大きさの少なくとも2つの追加のロータリローブを備え、上記2つのシャフト(131)および上記異なる大きさの少なくとも2つの追加のロータリローブは、上記異なる大きさの少なくとも2つの追加のロータリローブが、上記2つのシャフトのうちの各1つに着脱自在であるように設計されていることを特徴とするロータリローブポンプ用組み立てキット。

【請求項14】

異なる大きさの少なくとも1つの追加のポンプケーシングを備え、上記伝動ユニット(150)および上記異なる大きさの少なくとも1つの追加のポンプケーシングは、上記異なる大きさの少なくとも1つの追加のポンプケーシングが上記伝動ユニットに着脱自在であるように設計されていることを特徴とする請求項13に記載のロータリローブポンプ用組み立てキット。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固形物を含有する流体媒体を搬送するロータリローブポンプ(rotary lobe pump)であって、搬送される媒体用の入口開口および出口開口と、ポンプケーシング内に配置され、かつ他方と係合するロータリローブペーンを有する2つのロータリローブ(rotary lobe)とを備え、2つのロータリローブは、各シャフトにトルク耐性を有するように固定され、かつ、上記各シャフトによって駆動することができ、2つのシャフトは、ギアボックスケーシング内に配置された伝動ギアによって互いに連結されているロータリローブポンプに関する。

20

【0002】

また、本発明は、ロータリローブポンプを提供するロータリローブポンプ用組み立てキットに関する。

【0003】

最初に特定された種類のロータリローブポンプは、本出願人の特許、例えば、ドイツ特許出願公開第10 2007 054 544 A 1号(特許文献1)および欧州特許第1 624 189 B 1号(特許文献2)から、並びに、ドイツ特許出願公開第10 2005 017575 A 1号(特許文献3)および国際公開第2007/026 109 A 1号(特許文献4)から知られており、固形物を含有する流体媒体を搬送するのに用いられる。例えば、液体肥料などの不均質の流体は、ロータリローブポンプを用いて搬送することができる。搬送対象の媒体は、ポンプケーシングに配置された入口開口を經由してポンプケーシングの内部に入り、ポンプケーシングに配置された出口開口の方向へ、2つの駆動ロータリローブの互いにかみ合うロータリローブペーンによって搬送され、出口開口を通過して、再びポンプケーシングの内側から出て行く。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】ドイツ特許出願公開第10 2007 054 544 A 1号

【特許文献2】欧州特許第1 624 189 B 1号

40

【特許文献3】ドイツ特許出願公開第10 2005 017575 A 1号

【特許文献4】国際公開第2007/026 109 A 1号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ロータリローブポンプは、搬送対象の媒体の種類、特にその中に含有される固形物およびロータリローブポンプが用いられる分野のゆえに、高レベルの摩耗を被る。この高レベルの摩耗のために、ロータリローブポンプの規則的なメンテナンスおよび摩耗部品の交換が必須となる。

【0006】

50

ロータリローブに関する他の問題は、シールが、不適切で、すなわち、摩耗や破断しがちであるときに生じる漏洩問題と、デッドスペースに固形物が堆積するという問題である。

【0007】

現存するロータリローブポンプの別の不利な点は、設置用に極めて小さい組み立てスペースが利用可能なとき、ロータリローブポンプを配置することができないか、あるいは、複雑な形でしか配置することができない、および/または、種々の分野の用途に適合することができないかまたは適合させるのが困難なことである。

【0008】

したがって、本発明の目的は、上述した不利な点を1つ以上低減または除去するロータリローブポンプを提供するために、固形物を含有する流体媒体を搬送するロータリローブポンプ、および、ロータリローブポンプ用組み立てキットを提供することである。本発明の別の目的は、より少ない摩耗特性を示し、より容易にメンテナンスできるロータリローブポンプを提供するために、固形物を含有する流体媒体を搬送するロータリローブポンプ、および、ロータリローブポンプ用組み立てキットを提供することである。本発明のさらに別の目的は、コンパクトな設計であり、さらに設置、大きさおよび容量に関して多目的に使えるロータリローブポンプを提供するために、固形物を含有する流体媒体を搬送するロータリローブポンプ、およびロータリローブポンプ用組み立てキットを提供することである。また、本発明の目的は、安価に製造できるロータリローブポンプを提供するために、固形物を含有する流体媒体を搬送するロータリローブポンプ、および、ロータリローブポンプ用組み立てキットを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

これらの目的は、最初に特定された種類のロータリローブポンプにおいて、入口開口および出口開口が、接続ケーシングに配置されていることを特徴とすることによって達成される。

【0010】

本発明は、入口開口および出口開口をポンプケーシングに配置する通常の設計から逸脱し、ポンプケーシングの内部のロータリローブへ、できる限り直接にアクセスすることによって、有利なロータリローブポンプを実現できるという発見に基づいている。本発明によれば、入口開口および出口開口は接続ケーシングに配置される。

【0011】

両ロータリローブは、ポンプケーシングの内部に配置され、好ましくはポンプケーシングの内部に形成されたポンプチャンバの内部に配置される。2つのロータリローブは反対方向に駆動され、これらのロータリローブベーンが互いにかみ合って媒体を搬送する。

【0012】

入口開口および出口開口が接続ケーシングにあってポンプケーシングにないという本発明の配置は、接続ケーシングがパイプシステムの入口開口および出口開口を経由して完全に一体化できること、およびロータリローブポンプを修理するためにアクセスできる必要があるのはポンプケーシングだけであるという利点を有する。

【0013】

本発明によるロータリローブポンプのこの設計は、ロータリローブを含有するポンプケーシングと、ロータリローブポンプをパイプラインに接続するように機能する入口開口および出口開口とを空間的に分離して、より高レベルの摩耗にさらされかつさらに高頻度で交換しなければならないロータリローブが、このように接続ケーシングおよび接続ケーシングに接続されたパイプラインに依存しないでアクセスできて配置されるので、ロータリローブポンプが、極めてコンパクトな設計であることおよびより容易にメンテナンスできることを可能にする。

【0014】

接続ケーシングは、シャフトと平行な軸方向に、ポンプケーシングから、ずれているこ

10

20

30

40

50

とが好ましい。特に、入口開口および出口開口は、シャフトと平行な軸方向に、ポンプケーシングから、特にポンプケーシングの内側に形成されたポンプチャンバから、間隔を空けて配置され、または隣接するのが好ましい。このことは、入口開口および出口開口に接続されたパイプが、ポンプケーシングから間隔を空けて配置されて、ポンプケーシングが容易にアクセスされることを確実にする。

【0015】

本発明は、ギアボックスケーシングおよび接続ケーシングが、伝動ユニットとして統合されていることによって展開することができる。

【0016】

本発明のこの展開において、ギアボックスケーシングおよび接続ケーシングは、構造用ユニット、すなわち伝動ユニットを形成する。ギアボックスケーシングおよび接続ケーシングは、それぞれ複数のコンポーネントを含むことができ、またはそれぞれ一体構造とすることができる。特に好ましい実施の形態は、伝動ユニット全体が一体構造となったもの、すなわちギアボックスケーシングおよび接続ケーシングが、連続的な一体のコンポーネントとして統合されたものである。

【0017】

ギアボックスケーシングは、接続ケーシングの内部に少なくとも部分的に配置されていることがもう1つの特に好ましいことであり、搬送対象の媒体を流すことができる少なくとも1つの流動スペースは、接続ケーシングとギアボックスケーシングの間に形成されていることがさらに好ましい。少なくとも1つの流動スペースは、好ましくは、入口開口および出口開口と連通しかつポンプケーシングの内部と連通し、その結果、入口開口を通過して流入する媒体は、流動スペースを通過して、ポンプケーシングの内部に配置されかつロータリローブを含有するポンプチャンバへと流れることができ、媒体は、ポンプチャンバから同一の流動スペースまたはさらなる流動スペースを経由して出口開口へと通過することができる。本発明のこの展開は、極めてコンパクトであり、搬送対象の媒体によってギアボックスケーシングがこのように冷却されるという利点も有し、媒体は、流動スペース内部のギアボックスケーシングの少なくとも部分の周りを流れ、それゆえにより高い動力密度を達成する。

【0018】

本発明のロータリローブポンプの好ましい展開において、ポンプケーシングと伝動ユニットは、互いに取り外し可能に接続される。

【0019】

ポンプケーシングは、接続ケーシングに、ギアボックスケーシングに、または接続ケーシングおよびギアボックスケーシングの両方に、取り外し可能に接続することができる。このようにロータリローブポンプのポンプケーシングは、例えばロータリローブを修理するまたは交換するために、取り外すことができる。本発明によれば、入口開口および出口開口がポンプケーシングに配置されないために、入口開口および出口開口に接続された供給ラインおよび排出ラインは、ロータリローブポンプを修理する際に解体する必要がなく、ポンプケーシングが取り外されているときでさえも、接続ケーシングに接続されたままにすることができる。ロータリローブのアクセス性およびそれゆえにそのメンテナンス、および必要ならばその設置/解体は、伝動ユニットからポンプケーシング全体を取り外し、それゆえにロータリローブを全体が見える状態にする実現性のゆえに、大幅に促進される。

【0020】

本発明は、2つのロータリローブをそれぞれのシャフトに取り外し可能に固定することによって展開することができる。

【0021】

この展開の利点は、ロータリローブを交換する必要があるメンテナンスを行うとき、同じくシャフトを解体しなくてもよいことである。ポンプケーシングがいったん取り外されると、ロータリローブは、シャフトから離されるだけでよく、次いで交換することができ

10

20

30

40

50

る。

【0022】

本発明は、摩耗プレートをポンプケーシングと伝動ユニットの間に配置し、上記摩耗プレートが、好ましくは伝動ユニットに取り外し可能に固定されていることによって展開することができる。

【0023】

本発明のロータリローブポンプのこの好ましい展開は、摩耗プレートを伝動ユニットとポンプケーシングとの接続点に配置することによって、ロータリローブポンプのメンテナンスの容易さが改善され、その理由で極めて容易にアクセスでき、迅速に交換することができるという利点を有する。摩耗プレートは、伝動ユニットに取り外し可能に固定されていることが特に好ましく、その結果、例えば、ロータリローブを交換するために伝動ユニットからポンプケーシングを取り外すとき、また他のときに、摩耗プレートを交換または解体する場合に、摩耗プレートは容易にアクセスでき、しかも伝動ユニットに安定に固定されている。摩耗プレートは、接続ケーシングに、ギアボックスケーシングに、または接続ケーシングおよびギアボックスケーシングの両方に、取り外し可能に接続することができる。

10

【0024】

ロータリローブポンプは、1つだけの摩耗プレートを有することが特に好ましい。

【0025】

本発明によるロータリローブポンプの構造およびその展開は、先行技術のロータリローブポンプが2つの摩耗プレートを有するのとは対照的に、1つだけの摩耗プレートが必要となることを可能にする。これは、交換する必要がある摩耗部品がより少数となるので、メンテナンスに必要な回数がより少なくなるという利点を有する。摩耗部品の数がより少ないことは、メンテナンス費用が削減されていることも意味する。

20

【0026】

本発明は、伝動ユニットの両シャフトが回転可能に装着され、各シャフトの一部が、ポンプケーシングの内部に形成されたポンプチャンバ内へ突き出ることによって展開することができる。ポンプケーシングは、2つのシャフト用の軸受を有しないことが特に好ましい。

【0027】

本発明のこの好ましい展開において、ロータリローブの2つの駆動シャフト用の軸受は、伝動ユニット内、または好ましくはギアボックスケーシング内に位置する。2つのロータリローブが、トルク耐性を有するようにシャフトに固定され、したがって各シャフトによって駆動することができるように、シャフトはポンプケーシング内のポンプチャンバ内へ突き出る。特に、シャフトは、ポンプケーシング内の軸受に追加的には装着されないことが好ましい。

30

【0028】

この展開は、ポンプケーシングが伝動ユニットから取り外されるときに、また、ロータリローブがシャフトから取り外されるときにも、またメンテナンス中にも、シャフトが、伝動ユニット内で単独かつ完全に装着され、ポンプケーシング内のシャフト軸受を設置または分解する必要がないという利点を有する。

40

【0029】

この展開の別の利点は、このようにポンプケーシングが、簡単な設計で形成することができ、したがってシャフト軸受を含むケーシング部品よりも、速くかつ高い費用効率で製造することができることである。

【0030】

したがって、特に好ましい展開は、ポンプケーシングが一体構造であることである。

【0031】

2つの半殻のような先行技術の構造と比較して、ポンプケーシングが一体構造であることの利点は、ポンプケーシングが、より高い費用効率で製造することができ、かつ2つの

50

部品のポンプケーシングよりも速くかつ簡単に設置および解体することができること、および密封しなければならず、したがって漏洩のリスクを引き起こす追加の分離点が回避できることである。

【0032】

本発明は、入口開口が第1流路を經由して、出口開口が第2流路を經由して、ポンプケーシングの内部に形成されたポンプチャンバに接続され、第1流路および第2流路うちのそれぞれの少なくとも一部が、シャフトと平行で実質的に軸方向に延びることによって展開することができる。

【0033】

入口開口および出口開口が接続ケーシングにあるという本発明の配置のために、流路を設ける必要があり、この流路を通して搬送対象の媒体が、入口開口からポンプケーシングの内部に形成されたポンプチャンバへ流れ込み、ポンプチャンバから出口開口へ流れ出すことができる。この好ましい展開において、流路または流路の少なくとも部分は、軸方向に、すなわちシャフトの回転軸と平行に配置される。流路は、接続ケーシングとギアボックスケーシングの間の1つ以上の流動スペースの内部にまたは一部として、形成することができる。ポンプケーシングへの媒体の、この部分的に軸方向の流入および流出は、接続ケーシングに配置された入口開口および出口開口と、ポンプケーシングの内部に形成されかつロータリローブを含有するポンプチャンバとの軸方向の間隔を克服する。

10

【0034】

本発明は、ロータリローブポンプの動作中に、接続ケーシングの上半分に入入口開口および出口開口を配置することによって展開することができる。

20

【0035】

本発明のこの展開は、優れた流体の供給が常に達成され、それゆえにロータリローブポンプが高動力密度で特に効率的に動作することを可能にするという利点を有する。

【0036】

入口開口および出口開口は、ロータリローブポンプの動作中に、入口開口を包含する平面に直角の第1軸、および、出口開口を包含する平面に直角の第2軸が、それぞれ垂直から45度の角度で傾くように、接続ケーシングに配置されていることが特に好ましい。

【0037】

本発明のこの展開の利点は、優れた流体供給および高動力密度が達成されていることだけでなく、入口開口および出口開口に接続する入口接続部材および出口接続部材が、種々の設置状況に対して可変的に調整できることである。

30

【0038】

この点について特に好ましい展開は、入口開口に取り付けられかつ入口フランジを含む入口接続部材、および、出口開口に取り付けられかつ出口フランジを含む出口接続部材であって、入口接続部材および出口接続部材は、ロータリローブポンプの動作中に、入口フランジおよび/または出口フランジが第1固定位置に水平に配置されるように、および/または、入口フランジおよび/または出口フランジが第2固定位置に直角に配置されるように、設計されて接続ケーシングに取り付けできることを特徴としている。

【0039】

本発明のこの展開では、接続ケーシングの入口開口および出口開口に配置し、かつ、固定することができる入口部材および出口部材が設けられ、この入口部材または出口部材は、入口部材または出口部材をパイプに接続するために入口フランジまたは出口フランジを有する。入口接続部材および出口接続部材は、接続ケーシングの入口開口または出口開口に、少なくとも2つの異なるやり方で配置できるように、具体化されていることが好ましい。各接続部材は、ロータリローブポンプの動作中に関連したフランジが水平にまたは直角に配置されるように、配置することができる。これは、次の好ましい組み合わせを引き起こす。入口接続部材および出口接続部材は、ロータリローブポンプの動作中に入口フランジおよび出口フランジが水平に配置されるように配置され、入口接続部材および出口接続部材は、ロータリローブポンプの動作中に入口フランジおよび出口フランジが直角に配

40

50

置されるように配置され、または、入口接続部材および出口接続部材は、ロータリローブポンプの動作中に2つの接続部材のうち的一方が水平に配置され、ロータリローブポンプの動作中に2つの接続部材のうち他方が直角に配置されるように配置される。ロータリローブポンプのコンパクト設計を用いて、多くの種々の設置状況においてロータリローブポンプを配置することが、このように可能である。

【0040】

本発明は、接続ケーシングが、搬送される媒体を排出できる、少なくとも1つの開放可能に閉じることができる排出孔を有することによって展開することができる。

【0041】

本発明のこの展開は、接続ケーシングを、または少なくとも、接続ケーシングとギアボックスケーシングの間に形成された流動スペースを、完全に/またはほとんど完全に空にすることが可能となり、その結果、例えば、メンテナンス目的でロータリローブポンプが開放される際、搬送対象の媒体が流れ続けないという点で、ロータリローブポンプのメンテナンスをより行いやすくする。これを達成するために、任意のメンテナンスが実行される前に、排出孔が開かれる。ロータリローブポンプの動作中に、少なくとも1つの排出孔は、搬送される媒体のどんな不要な漏洩を防止するためにも、閉じられることが好ましい。

10

【0042】

本発明の別のアスペクトは、異なる大きさおよび/または異なる容量のロータリローブポンプを提供するロータリローブポンプ用組み立てキットであって、上述した発明のロータリローブポンプを含み、さらに、互いに係合するロータリローブベーンを有する異なる大きさの少なくとも2つの追加のロータリローブを備え、上記少なくとも2つの異なる大きさの追加のロータリローブが、2つのシャフトのうちそれぞれの1つに取り外し可能に取り付けできるように設計されている。

20

【0043】

本発明の上記アスペクトによれば、本発明によるロータリローブポンプおよびその展開は、ロータリローブポンプ用組み立てキットの一部を形成することができて、ロータリローブを取り換えることによって、本発明によるロータリローブポンプを、異なる大きさおよび/または異なる容量を有するロータリローブポンプに変換することを可能にする。ロータリローブポンプ用組み立てキットは、異なる大きさ、特に異なる長さを有する2対のロータリローブを有し、2つのロータリローブの第1対または2つのロータリローブの第2対がシャフトに固定されるようにしている。本発明のロータリローブポンプ用組み立てキットは、異なる大きさからなる3対以上のロータリローブも含むことができる。さらに詳細には、ポンプケーシングが伝動ユニットに取り外し可能に固定されるとき、ロータリローブポンプは、その大きさおよび/または容量に関してロータリローブを交換することによって、極めて迅速かつ簡単に変更することができる。

30

【0044】

ロータリローブポンプ用組み立てキットは、異なる大きさの少なくとも1つの追加のポンプケーシングを備え、伝動ユニットおよび異なる大きさの少なくとも1つの追加のポンプケーシングは、上記異なる大きさの少なくとも1つの追加のポンプケーシングが伝動ユニットに着脱自在であるように設計されることによって展開することができる。

40

【0045】

上記発明のこの展開は、大きさおよび/または容量の範囲が著しく大きいロータリローブポンプの提供を実現することを可能にするという利点を有する。というのは、より大きい、特により長いロータリローブについては、そのロータリローブを収容するための適切な大きさのポンプチャンバを有する、より大きい、特により長いポンプケーシングを提供することが可能であるからである。このように、ロータリローブ、そして、必要ならばポンプケーシングを単に交換することによって、接続ケーシングおよびギアボックスケーシングを用いて、伝動ユニットをパイプシステムから取り外す必要なしに、ロータリローブポンプの大きさおよび/または容量を迅速かつ簡単に変更することが可能である。

50

【0046】

次に好ましい本発明の実施の形態は、以下の図面を参照して説明するものとする。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1a】本発明によるロータリローブポンプの第一の実施の形態の3次元図を示す。

【図1b】本発明によるロータリローブポンプの第一の実施の形態の3次元図を示す。

【図2a】図1a、1bに示されたロータリローブポンプの前面図を示す。

【図2b】図1a、1bに示されたロータリローブポンプの前面図を示す。

【図3a】排出孔を備えた変形例において本発明によるロータリローブポンプの別の実施の形態の3次元図を示す。

10

【図3b】排出孔を備えた変形例において本発明によるロータリローブポンプの別の

【図4a】図3a、3bに示されたロータリローブポンプの前面図を示す。

【図4b】図3a、3bに示されたロータリローブポンプの前面図を示す。

【図5a】図1a、1bに示されたロータリローブポンプの部分切欠き3次元図を示す。

【図5b】図1a、1bに示されたロータリローブポンプの部分切欠き3次元図を示す。

【図6a】図1a、1bに示されたロータリローブポンプの長手方向断面図を示す。

【図6b】図1a、1bに示されたロータリローブポンプの長手方向断面図を示す。

【図7a】ポンプケーシングが取り外された状態にある図6の断面図を示す。

【図7b】ポンプケーシングが取り外された状態にある図6の断面図を示す。

【図8a】排出孔を備えた変形例において、入口接続部材および出口接続部材を含まない、本発明によるロータリローブポンプのさらなる実施の形態の後面図を示す。

20

【図8b】排出孔を備えた変形例において、入口接続部材および出口接続部材を含まない、本発明によるロータリローブポンプのさらなる実施の形態の後面図を示す。

【図9a】入口接続部材および出口接続部材を含まない、本発明によるロータリローブポンプのさらなる実施の形態の前面図を示す。

【図9b】入口接続部材および出口接続部材を含まない、本発明によるロータリローブポンプのさらなる実施の形態の前面図を示す。

【図10a】図9a、9bに示されたロータリローブポンプの側面図を示す。

【図10b】図9a、9bに示されたロータリローブポンプの側面図を示す。

【図11a】図9a、9bに示されたロータリローブポンプの後面図を示す。

30

【図11b】図9a、9bに示されたロータリローブポンプの後面図を示す。

【図12a】図9a、9bに示されたロータリローブポンプの部分切欠き側面図を示す。

【図12b】図9a、9bに示されたロータリローブポンプの部分切欠き側面図を示す。

【図13a】図9a、9bに示されたロータリローブポンプの平面図を示す。

【図13b】図9a、9bに示されたロータリローブポンプの平面図を示す。

【図14a】図9a、9bに示されたロータリローブポンプの第1の3次元図を示す。

【図14b】図9a、9bに示されたロータリローブポンプの第1の3次元図を示す。

【図15a】図9a、9bに示されたロータリローブポンプの第2の3次元図を示す。

【図15b】図9a、9bに示されたロータリローブポンプの第2の3次元図を示す。

【図16a】ポンプケーシングの部分切欠き図を用いて、図15a、15bに示された3次元図を示す。

40

【図16b】ポンプケーシングの部分切欠き図を用いて、図15a、15bに示された3次元図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0048】

すべての図面は、要素に参照符号を付けた図面（図面番号に添付文字「a」を有する各図）と、より明瞭な表現のために要素に参照符号を付けていない図面（図面番号に添付文字「b」を有する各図）とで示される。

【0049】

本発明によるロータリローブポンプ（100）は、搬送対象の媒体用に、入口開口（1

50

11) および出口開口(112)を有する。

【0050】

図1～図7から理解できるように、入口フランジ117を備えた入口接続部材115は、入口開口111に固定することができる。上記入口フランジ117を用いて、ロータリローブポンプ100は、動作中にパイプライン(図示されない)に接続することができる。同様に図1～図7から理解できるように、出口フランジ118を備えた出口接続部材116は、出口開口112に固定することができる。上記出口フランジ118を用いて、ロータリローブポンプ100は、動作中にパイプライン(図示されない)に接続することができる。

【0051】

図8～図16に示されるような、入口接続部材および出口接続部材なしの実施の形態から理解できるように、上記接続部材の配置は、任意選択である。

【0052】

図1および図2は、本発明100によるロータリローブポンプの一実施の形態を示し、同図において接続部材115、116のそれぞれのフランジ117、118が、ロータリローブポンプに設置されるときに実質的に直角に配置されるように、接続部材115、116は配置され、上記フランジ117、118に接続するそれぞれのパイプ(図示されない)が、90度接続で実質的に水平に延びるようにする。

【0053】

図3および図4に示されたロータリローブポンプ100の実施の形態において、2つの接続部材115、116は、雁首状接続として具体化される。すなわち、2つのフランジ117、118は、ロータリローブポンプに設置されるとき、実質的に水平に配置され、フランジ117、118に接続するパイプが、ロータリローブポンプに接続されたとき、実質的に直角に延びるようにする。

【0054】

2つの接続部材のうちの1つだけに直角のフランジを装着し、他の接続部材に実質的に水平のフランジを装着することも可能である。これは、本発明のロータリローブポンプ100に、種々の設置状況に適合させる柔軟性をさらにもたらす。

【0055】

図面を組み合わせることで理解できるように、接続部材115、116を回動して装着することによって、本発明のロータリローブポンプ100を雁首状接続から90度接続へおよび逆もまた同様に極めて容易に変換すること、または接続部材なしで/または1つだけの接続部材でロータリローブポンプ100全体を使用することが可能である。これは、本発明のロータリローブポンプ100が、極めてコンパクトな設計となっており、かつ、種々の設置状況に簡単かつ迅速に適合することができるという利点を有する。

【0056】

本発明のロータリローブポンプ100の別の基本的な特徴は、入口接続部材および出口接続部材115、116が装着されるやり方には依存しない。したがって次に説明する特徴、機能性および利点は、図面に示されるような、発明のロータリローブポンプ100の種々の実施の形態に等しく当てはまる。したがって同一の要素、または実質的に同一の機能を有する要素は、同一の参照符号を付けられる。

【0057】

入口開口および出口開口111、112は、ロータリローブポンプ100の接続ケーシング151に配置される。ロータリローブポンプ100もまた、ポンプケーシング140を有する。

【0058】

ポンプケーシング140の内部にポンプチャンバ141が形成され、互いにかみ合うロータリローブを備えた2つのロータリローブ(rotary lobe)121、122が、ポンプチャンバ141内に配置される。第1ロータリローブ121は、同ロータリローブを駆動できるシャフト131に、トルク耐性を有するように固定される。第2ロータリロ

10

20

30

40

50

ーブ122は、第2シャフト（図示されない）に、トルク耐性を有するように固定され、第2シャフトによって駆動することができる。2つのシャフトは、典型的には反対方向に駆動され、そのために適切な伝動装置を経由して互いに連結される。このような伝動装置（図示されない）は、ギアボックスケーシング152内に配置される。上記ギアボックスケーシング152および接続ケーシング151は、いっしょに伝動ユニット150を形成する。本明細書で示される実施の形態において、ギアボックスケーシング152は、接続ケーシング151の内部に少なくとも部分的に配置される。流動スペース153は、接続ケーシング151とギアボックスケーシング152の間に形成され、入口開口111は、流動スペース153を経由してポンプチャンバ141と連通する。ロータリローブポンプ100は、好ましくは追加の流動スペース（図示されない）を含み、出口開口112は、同流動スペースを経由してポンプチャンバ141と連通する。

10

【0059】

入口開口および出口開口111、112は、シャフト131と平行で軸方向に延びるポンプケーシング140から間隔を空けて配置される。接続ケーシング151およびポンプケーシング140は、軸方向に互いにずれており、軸方向に互いに隣接する。図6から理解できるように、特に、入口開口および出口開口111、112とポンプチャンバ141とは（軸方向から見たこれらの中間に関してそれぞれが）、間隔Aだけ互いに間隔を空けて配置される。

【0060】

ポンプケーシング140は、伝動ユニット150との接続点または境界面170で、取り外し可能に接続される。2つのシャフトのうち的一方、この場合、シャフト131は、ギアボックスケーシング152から外へ導かれ、駆動モータ（図示されない）を用いて回転させることができる。この回転は、ギアボックスケーシング152内のギア機構（図示されない）によって、他方のシャフト（図示されない）へ伝動される。

20

【0061】

シャフト131は、ギアボックスケーシング152内で回転可能に装着され、部分131aがポンプチャンバ141内へ突き出る。ロータリローブ121は、取り外し可能にかつトルク耐性を有するように、部分131aに固定される。第2ロータリローブ122は、第2シャフト（図示されない）に対して同様に固定される。ポンプケーシング140は、2つのシャフトのための軸受を有しないので、一体構造とすることができる。これは、結果的に製造するのに特に高い費用効率のポンプケーシング140をもたらす、同ポンプケーシングは、コアなしで鋳造することができ、扱われているときまたは処理されているときクランプするだけでよい。ポンプケーシング140の一体の実施の形態もまた、ケーシングの分離点の数を低減するので、ハウジングの部分が互いに嵌合する精度を、有利なことに高めることができる。

30

【0062】

摩耗プレート160は、ポンプケーシング140と伝動ユニット150の間に配置され、上記摩耗プレートは、好ましくは伝動ユニット150に取り外し可能に固定される。ロータリローブポンプ100の本発明の構造ゆえに、1つだけの単一の摩耗プレート160を備えることが可能であり、その結果としてメンテナンスの時間および金額の節約を達成することができる。

40

【0063】

入口接続部材115および入口開口111を通過して接続ケーシングに入った流体媒体は、第1流路113を経由してポンプチャンバ141に流れ込み、ポンプチャンバ141から第2流路114を経由し、出口開口112および出口接続部材116を通過して、ロータリローブポンプ100から外へ流れ出る。2つの流路113、114はそれぞれ、伝動ユニット150の内部に延びる第1部分113a、114a、およびポンプケーシング140の内部に延びる第2部分113b、114bを有する。2つの流路113、114は、部分的にシャフト131と平行に、すなわちロータリローブポンプ100の軸180に関してロータリローブポンプ100の実質的に軸方向に、配置される。これは、ポンプチャ

50

ンバ141内へのおよびポンプチャンバ141から外への流体媒体の、部分的に軸方向の流入および流出を生み出す。流路113は、流動スペース153の内部に少なくとも部分的に形成され、または流動スペース153の一部を形成する。同じことが、流路114および別の流動スペース(図示されない)に当てはまる。流動スペースおよび流路を通る流体媒体の、少なくとも部分的に軸方向の流入および流出のゆえに、入口開口111および出口開口112とポンプチャンバ141との軸方向の間隔Aが克服される。

【0064】

ロータリローブポンプ100の動作中に接続ケーシング151の上半分内に入口開口111および出口開口112を配置することは、結果的に、ロータリローブポンプ100内および特にポンプチャンバ141内に、特に流体媒体の、少なくとも部分的に軸方向の流入および流出と組み合わせ、常に優れた流体供給をもたらす。

10

【0065】

図3、図4および図8から理解できるように、接続ケーシング151は、着脱可能なカバープレート155a、155bを備えた2つの開閉可能な排出孔154a、154bを有することができ、搬送される媒体は、同排出孔を通して排出することができる。これは、接続ケーシング151を、特に、接続ケーシングとギアボックスケーシングの間に形成された少なくとも1つの流動スペース153を、および流路113を、完全にまたはほとんど完全に空にすることが可能となり、その結果、例えばメンテナンス目的でロータリローブポンプが開かれる際、搬送対象の媒体が流れ続けられないという点で、ロータリローブポンプのメンテナンスを容易にする。ロータリローブポンプ100の動作中に、カバープレート155a、155bは、搬送される媒体のどんな不要な漏洩を防止するためにも、排出孔154a、154bを固く閉じることが好ましい。

20

【0066】

接続ケーシング151上の入口開口および出口開口111、112の本発明の配置の結果として、および、ポンプケーシング140内の2つのロータリローブ121、122の本発明の配置の結果として、追加の利点をもたらされる。最初に、入口開口および出口開口111、112に隣接し、かつ、接続フランジ117、118を備えた接続部材115、116を経由して、ロータリローブポンプ100をパイプシステム(図示されない)内の接続ケーシング151に堅く接続することが可能である。接続ケーシング151のこの堅い接続にもかかわらず、同時に摩耗部品を、特に摩耗プレート160およびロータリローブ121、122を、ポンプケーシング140を取り外すことによって容易かつ迅速に交換することが可能である。このように、他の大きさのロータリローブおよび他の大きさのポンプケーシングをシャフトおよび伝動ユニット150に取り付けること、およびそれゆえにロータリローブポンプ100の大きさおよび容量を、このようなロータリローブポンプ用の組み立てキットを用いて簡単かつ迅速に変更することも可能である。この点については、一方では伝動ユニットおよびシャフトの各接続および各取り付け機構、および他方では異なる大きさからなるロータリローブおよびポンプケーシングが、種々の組み合わせが同一の接続および取り付け機構を用いて実現できるように設計されていることが好ましい。

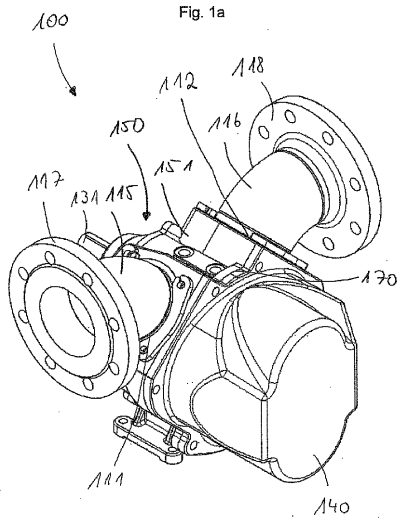
30

【0067】

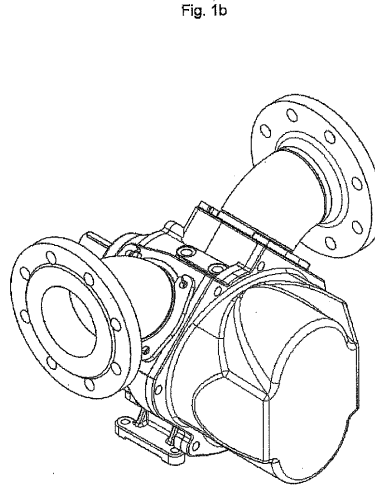
全体的に見て、本発明のロータリローブポンプ100の構造は、固形物が堆積できるデッドスペースをほとんど有しない。

40

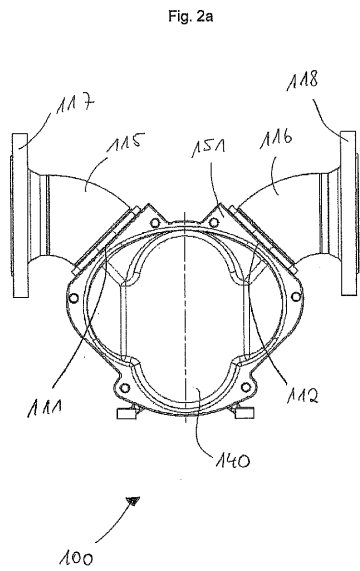
【図 1 a】



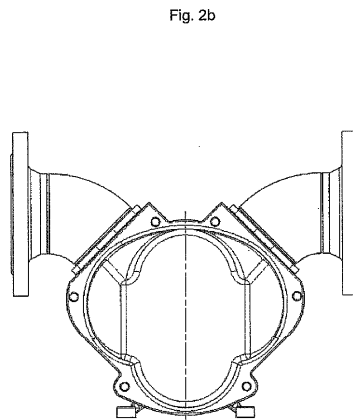
【図 1 b】



【図 2 a】

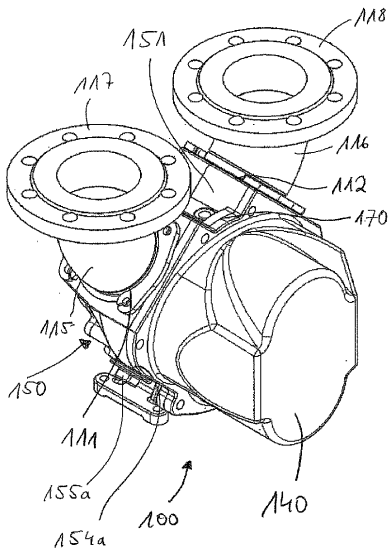


【図 2 b】



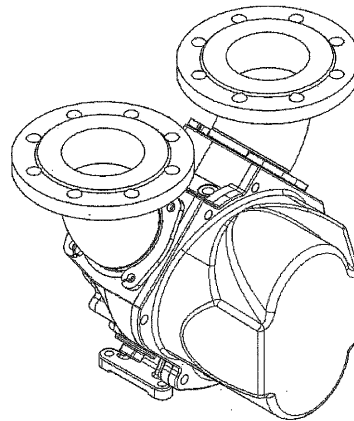
【図 3 a】

Fig. 3a



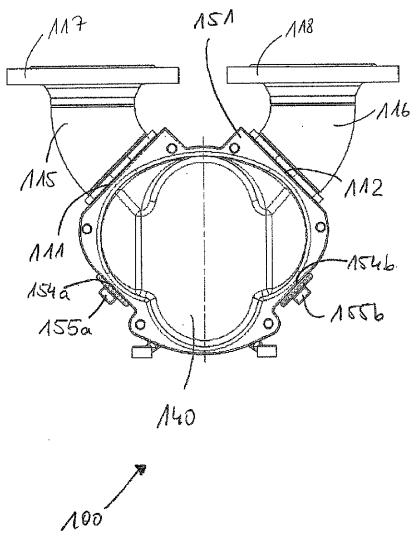
【図 3 b】

Fig. 3b



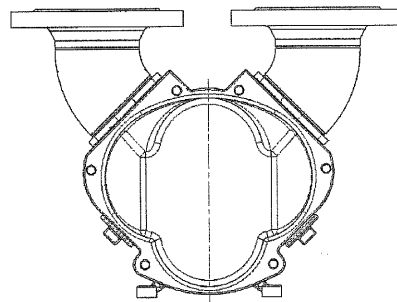
【図 4 a】

Fig. 4a



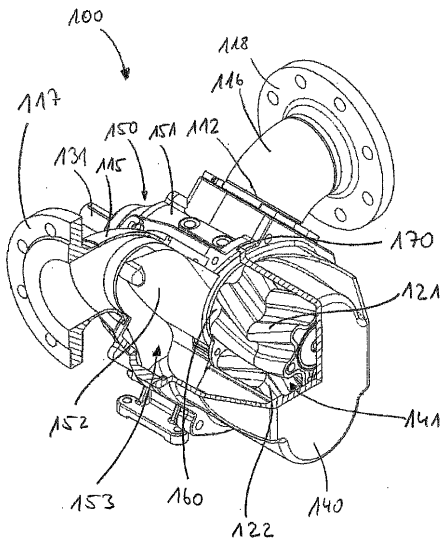
【図 4 b】

Fig. 4b



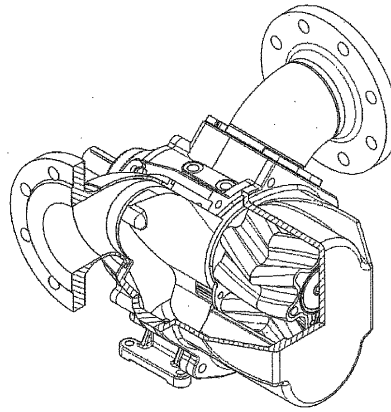
【 5 a 】

Fig. 5a



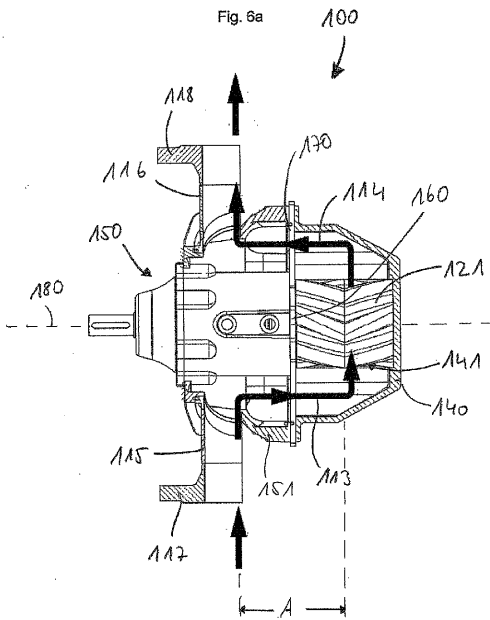
【 5 b 】

Fig. 5b



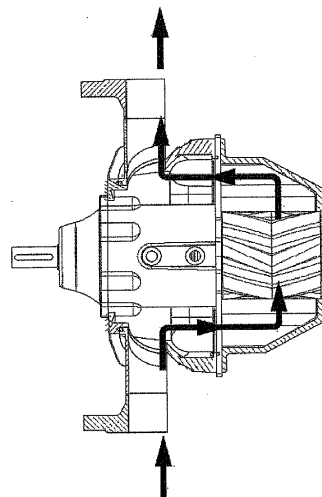
【 6 a 】

Fig. 6a

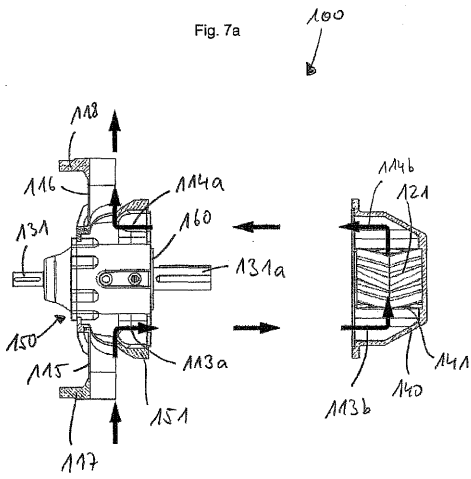


【 6 b 】

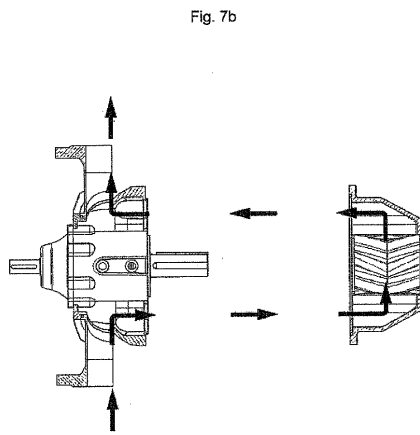
Fig. 6b



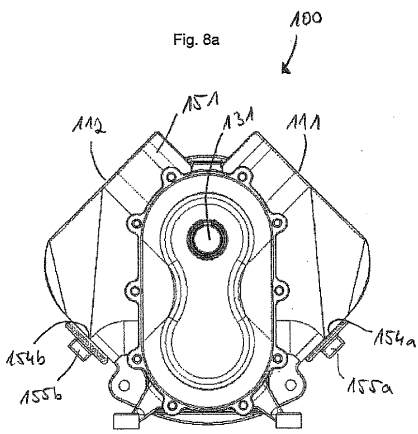
【 図 7 a 】



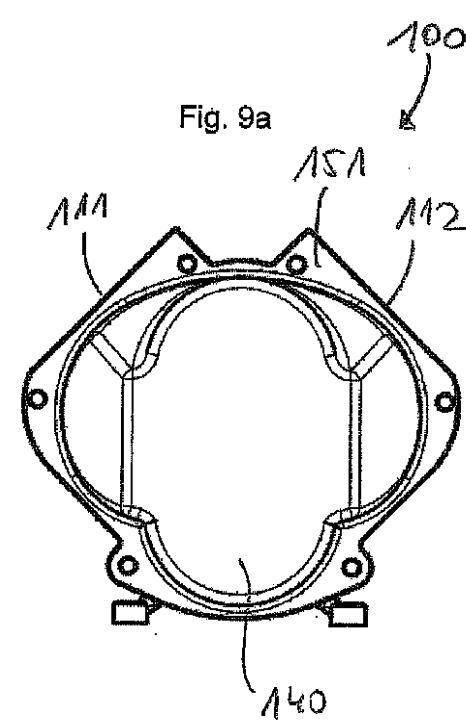
【 図 7 b 】



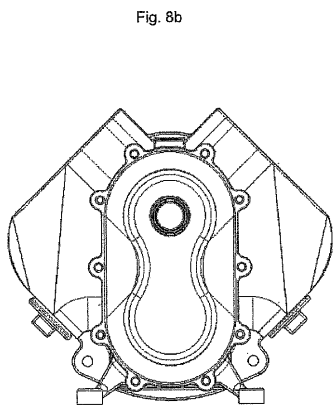
【 図 8 a 】



【 図 9 a 】

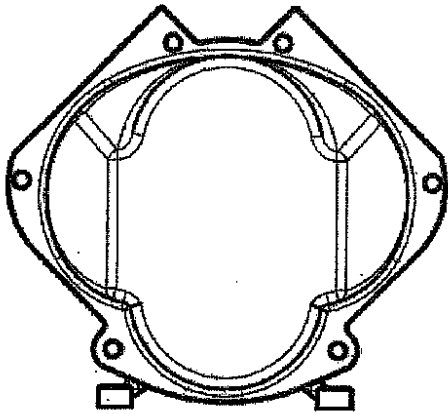


【 図 8 b 】

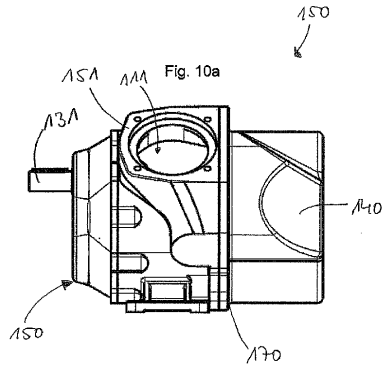


【図9b】

Fig. 9b

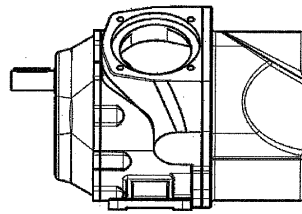


【図10a】



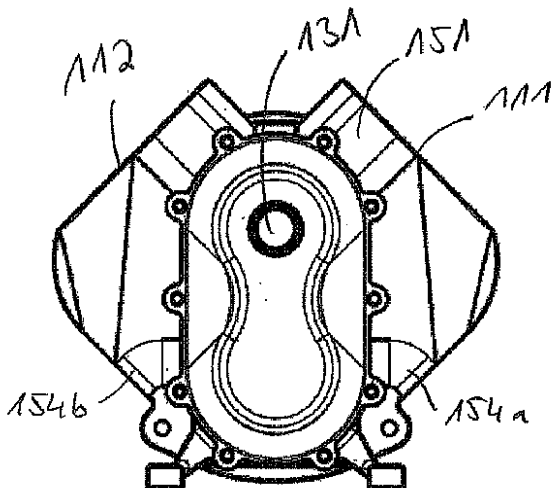
【図10b】

Fig. 10b



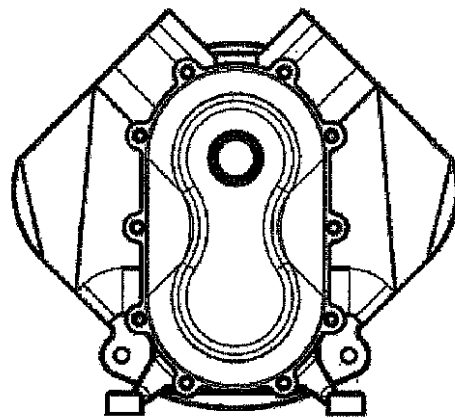
【図11a】

Fig. 11a

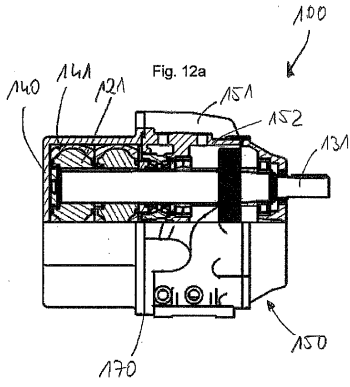


【図11b】

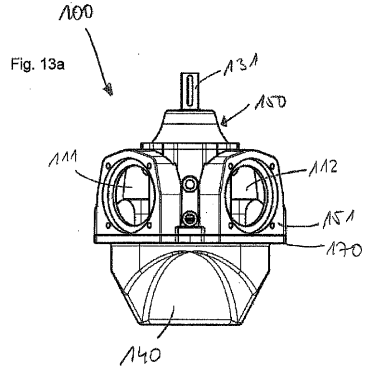
Fig. 11b



【 12 a 】

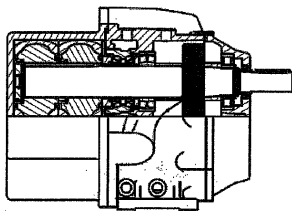


【 13 a 】



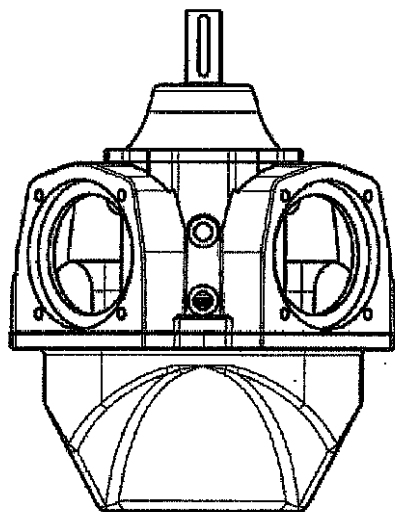
【 12 b 】

Fig. 12b

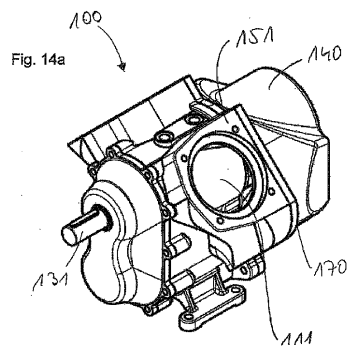


【 13 b 】

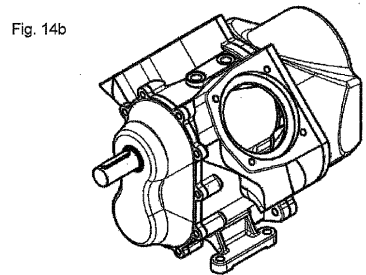
Fig. 13b



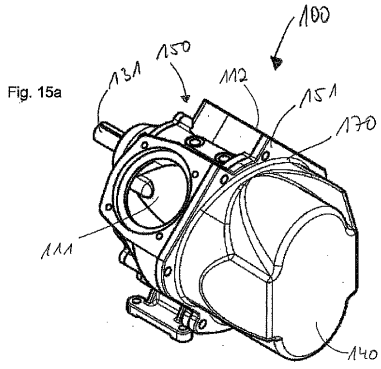
【 14 a 】



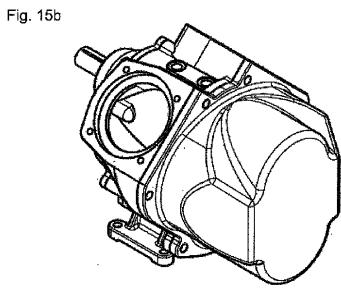
【 14 b 】



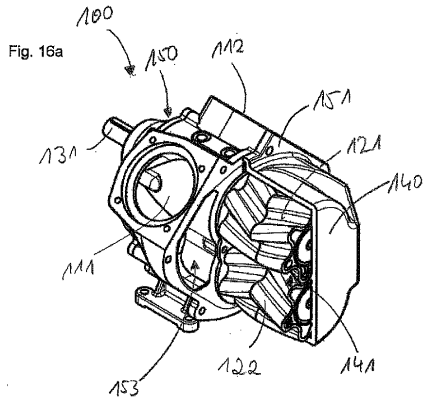
【 15 a 】



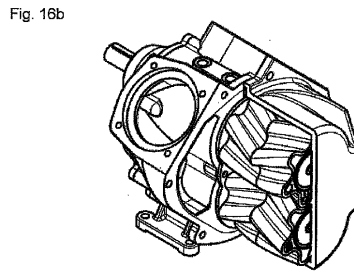
【 15 b 】



【 16 a 】



【 16 b 】



フロントページの続き

(74)代理人 100176463

弁理士 磯江 悦子

(72)発明者 パウル・クランペ

ドイツ49632エッセン/オルデンブルク、ケスリナー・シュトラッセ17番

審査官 田谷 宗隆

(56)参考文献 米国特許第02096490(US,A)

特開昭59-007790(JP,A)

米国特許第02338609(US,A)

特開昭58-005496(JP,A)

米国特許出願公開第2009/0304540(US,A1)

米国特許第6152719(US,A)

特開2005-069138(JP,A)

実公昭03-001332(JP,Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

F04C 13/00

F04C 2/18