

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6722276号
(P6722276)

(45) 発行日 令和2年7月15日(2020.7.15)

(24) 登録日 令和2年6月23日(2020.6.23)

(51) Int.Cl.

F04C 2/34 (2006.01)

F 1

FO 4 C 2/34

B

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-510455 (P2018-510455)
 (86) (22) 出願日 平成28年9月29日 (2016.9.29)
 (65) 公表番号 特表2018-529874 (P2018-529874A)
 (43) 公表日 平成30年10月11日 (2018.10.11)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2016/073337
 (87) 國際公開番号 WO2017/055497
 (87) 國際公開日 平成29年4月6日 (2017.4.6)
 審査請求日 平成30年11月6日 (2018.11.6)
 (31) 優先権主張番号 102015116768.9
 (32) 優先日 平成27年10月2日 (2015.10.2)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
ドイツ(DE)

(73) 特許権者 311000720
ワトソン—マーロウ ゲーエムベーハー
ドイツ連邦共和国 41569 ロンマー
スキルヒエン ミューレンヴェーク 9
(74) 代理人 100120891
弁理士 林 一好
(74) 代理人 100165157
弁理士 芝 哲央
(74) 代理人 100205659
弁理士 斎藤 拓也
(74) 代理人 100126000
弁理士 岩池 满
(74) 代理人 100185269
弁理士 小菅 一弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】軸方向可動翼を備えたポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポンプ(10)であって、
回転軸(A)を中心に回転可能であり、ロータハブ(28)、および前記ロータハブ(28)から半径方向に延在し、前記ロータハブ(28)を起伏のある様式で囲繞するロータカラー(30)を備える、ロータ(26)と、

第1の軸方向のハウジング構成要素(18)、中央環状ハウジング構成要素(20)、および第2の軸方向のハウジング構成要素(22)を備えるポンプハウジング(16)であって、ポンプダクト(32)が、軸方向においては前記第1のハウジング構成要素および前記第2のハウジング構成要素(18、22)によって形成され、半径方向においては前記中央環状ハウジング構成要素(20)および前記ロータ(26)によって形成され、

前記中央環状ハウジング構成要素(20)が、注入口/排出口空間(44, 46)を形成するように前記ポンプダクト(32)から半径方向に隔置され、注入口/排出口空間(44, 46)は、前記環状ポンプダクト(32)の半径方向外側に位置し、前記ポンプダクト(32)の軸方向高さ全体にわたって延在する、ポンプハウジング(16)と、
を有し、

前記中央環状ハウジング構成要素(20)自体が、注入口/排出口空間(44, 46)を形成し、注入口/排出口空間(44, 46)は、半径方向に延び、前記中央環状ハウジング構成要素(20)の半径方向の間隔は、前記ポンプダクト(32)に当接する注入口/排出口空間(44, 46)の縁部が軸方向から見ると三角形であるように、注入口/排

10

20

出口空間(44, 46)のそれぞれの端部領域内で円周方向に狭くなる、ポンプ(10)
。

【請求項2】

前記環状ポンプダクト(32)が、一定の断面を有し、第1の半径方向外側の注入口/排出口空間(44)を第2の半径方向外側の注入口/排出口空間(46)に接続し、前記ポンプ(10)が、閉塞装置(50)をさらに有し、前記閉塞装置(50)は、前記第1の半径方向外側の注入口/排出口空間(44)と前記第2の半径方向外側の注入口/排出口空間(46)との間に配置され、前記ロータカラー(30)の両側で前記ポンプダクト(32)を軸方向に閉塞する閉塞要素(52)を備える、請求項1に記載のポンプ(10)。10

【請求項3】

ポンプ(10)であって、

回転軸(A)を中心に回転可能であり、ロータハブ(28)、および前記ロータハブ(28)から半径方向に延在し、前記ロータハブ(28)を起伏のある様式で囲繞するロータカラー(30)を備える、ロータ(26)と、20

環状ポンプダクト(32)を前記ロータ(26)と形成するポンプハウジング(16)であって、前記ポンプダクト(32)が、一定の断面を有し、第1の半径方向外側の注入口/排出口空間(44)を第2の半径方向外側の注入口/排出口空間(46)に接続する、ポンプハウジング(16)と、

前記第1の半径方向外側の注入口/排出口空間(44)と前記第2の半径方向外側の注入口/排出口空間(46)との間に配置され、前記ロータカラー(30)の両側で前記ポンプダクト(32)を軸方向に閉塞する閉塞要素(52)を備える閉塞装置(50)と、を有し、20

第1および第2の半径方向外側の注入口/排出口空間(44, 46)は、前記ポンプダクト(32)の軸方向高さ全体にわたって形成され、

前記ポンプハウジング(16)が、第1の軸方向のハウジング構成要素(18)、中央環状ハウジング構成要素(20)、および第2の軸方向のハウジング構成要素(22)を備え、前記ポンプダクト(32)が、軸方向においては前記第1のハウジング構成要素および前記第2のハウジング構成要素(18, 22)によって形成され、半径方向においては前記中央環状ハウジング構成要素(20)および前記ロータ(26)によって形成され30

、前記中央環状ハウジング構成要素(20)自体が、注入口/排出口空間(44, 46)を形成し、注入口/排出口空間(44, 46)は、半径方向に延び、前記中央環状ハウジング構成要素(20)の半径方向の間隔は、前記ポンプダクト(32)に当接する注入口/排出口空間(44, 46)の縁部が軸方向から見ると三角形であるように、注入口/排出口空間(44, 46)のそれぞれの端部領域内で円周方向に狭くなる、ポンプ(10)。

【請求項4】

前記ポンプハウジング(16)が、前記閉塞装置(50)の前記閉塞要素(52)のためのシート部(60, 64)を形成する、請求項2または3に記載のポンプ(10)。40

【請求項5】

前記閉塞要素(52)のための前記シート部(60, 64)が、前記ポンプハウジング(16)のチャンバ(54)内に形成され、前記チャンバ(54)が、前記環状ポンプダクト(32)のセクタ内に形成され、軸方向において両側におよび半径方向において前記環状ポンプダクト(32)の断面を越えて外方に延在する、請求項4に記載のポンプ(10)。

【請求項6】

前記ロータ(26)を起伏のある様式で囲繞する、前記ロータ(26)の前記ロータカラー(30)が、軸端部位置(76)において平坦な端部面を有する、請求項1～5のいずれか一項に記載のポンプ(10)。50

【請求項 7】

前記ロータ(26)および前記ポンプハウジング(16)が、金属製である、請求項1～6のいずれか一項に記載のポンプ(10)。

【請求項 8】

前記ロータ(26)および／または前記ハウジング(16)が、耐焼付性合金である、請求項1～7のいずれか一項に記載のポンプ(10)。

【請求項 9】

前記ポンプダクト(32)から第1および第2の半径方向外側の注入口／排出口空間(44, 46)への遷移部が、長方形断面を有する、請求項1～8のいずれか一項に記載のポンプ(10)。 10

【請求項 10】

シャフト(14)が、片側支持を有する、請求項1～9のいずれか一項に記載のポンプ(10)。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ポンプであって、回転軸を中心に回転可能であり、ロータハブ、およびロータハブから半径方向に延在し、ロータハブを起伏のある様式で囲繞するロータカラーを備えるロータを有する、ポンプに関する。 20

【背景技術】**【0002】**

かかるポンプは、正弦波ポンプとして知られている。金属製のポンプハウジングには、ポンプハウジング内に形成された注入口と排出口チャンバとの間の約180°の角度範囲を通じて延在するポンプダクトを形成するロータおよびプラスチックステータが設けられ、金属ロータカラーの軸極点は、各々がプラスチックステータとのシールラインを形成する。この設計の結果、ポンプは、比較的大きな設置空間量を必要とし、特に洗浄またはメンテナンスのために組み立ておよび分解するのが複雑である。

【発明の概要】**【課題を解決するための手段】****【0003】**

本発明の目的は、ポンプの容易な組み立ておよび分解を可能にするポンプを提供することである。 30

【0004】

この目的は、請求項1の特徴を有するポンプおよび請求項3の特徴を有するポンプによって達成される。本発明の有利な発展は、従属請求項から推測することができる。

【0005】

本発明の第1の態様に従って、ポンプは、回転軸を中心に回転可能であり、ロータハブ、およびロータハブから半径方向に延在し、ロータハブを起伏のある様式で囲繞するロータカラーを備えるロータと、第1の軸方向のハウジング構成要素、中央環状ハウジング構成要素、および第2の軸方向のハウジング構成要素を備えるポンプハウジングであって、ポンプダクトが、軸方向においては第1のハウジング構成要素および第2のハウジング構成要素によって形成され、半径方向においては中央環状ハウジング構成要素およびロータによって形成されている、ポンプハウジングとを備える。このようにして、ポンプダクトは、ポンプハウジングによって形成され、プラスチックステータは不要であり、その結果、ポンプの組み立ておよび分解が容易になり、ポンプの容易な洗浄が可能になる。ポンプハウジングの3つの部分からなる構成は、ハウジング構成要素の単純な形状を可能にし、それにしたがってポンプハウジングのコスト効率の良い製造をさらに可能にする。 40

【0006】

本発明の第2の態様に従って、ポンプは、回転軸を中心に回転可能であり、ロータハブ、およびロータハブから半径方向に延在し、ロータハブを起伏のある様式で囲繞するロー 50

タカラーを備えるロータと、環状ポンプダクトをロータと形成するポンプハウジングであって、該ポンプダクトが、一定の断面を有し、第1の半径方向外側の注入口／排出口空間を第2の半径方向外側の注入口／排出口空間に接続する、ポンプハウジングと、第1の半径方向外側の注入口／排出口空間と第2の半径方向外側の注入口／排出口空間との間に配置され、ロータカラーの両側でポンプダクトを軸方向に閉塞する閉塞要素を備える閉塞装置とを有する。一定の断面および注入口／排出口空間の半径方向配置を有する環状ポンプダクトの構成の結果として、ポンプの必要な設置空間を低減することができる。さらに、この方法で、角度範囲であって、その中で、起伏のある様式で囲繞するロータカラーによって閉鎖された流体チャンバが形成される、角度範囲を増加させることができる。

【0007】

10

ポンプハウジングは、閉塞装置の閉塞要素のためのシート部を形成することができる。このように、閉塞要素のためのシート部を形成するための別個の構成要素は必要ない。

【0008】

閉塞要素のためのシート部は、ポンプハウジングのチャンバ内に形成することができ、チャンバは、環状ポンプダクトのセクタ内に形成され、軸方向において両側におよび半径方向において前記環状ポンプダクトの断面を越えて外方に延在する。閉塞要素のための別個のチャンバの形成の結果として、ポンプのために必要な設置空間を低減することができる。さらに、閉塞要素のためのチャンバは、注入口／排出口チャンバとは独立して形成することができる。

【0009】

20

好ましくは、ロータを起伏のある様式で囲繞する、ロータのロータカラーは、軸端部位において平坦な端部面を有する。このようにして、閉鎖された流体チャンバのシールを改善してもよいし、またはロータとポンプハウジングとの間の公差を増加させてもよい。

【0010】

好ましくは、ロータおよびポンプハウジングは、金属製である。これにより、ポンプの頑丈な構成が可能になる。

【0011】

例として、ロータおよび／またはハウジングは、耐焼付性合金で作製することができる。このようにして、金属ハウジングと金属ロータとの間の金属・金属シール接触を改善することができる。

30

【0012】

本発明のさらなる特徴および利点は、以下の説明および参照がなされる図面から推測することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明によるポンプを分解斜視図で示す。

【図2】図1のポンプを分解側面図で示す。

【図3】図1のポンプの軸方向の側面図を示す。

【図4】本発明によるポンプのポンプダクトの概略図を示す。

【図5】図3の実施形態による中央ハウジング構成要素の切断面V-Vにおける断面図を示す。

40

【図6】本発明の代替的な一実施形態による中央ハウジング構成要素の断面図を示す。

【図7】図3のポンプの切断面VII-VIIにおける断面図を示す。

【図8】図1のポンプの閉塞要素の詳細図を示す。

【図9】第2の実施形態による閉塞要素を備えた図3のポンプの切断面VIII-VIIIにおける断面図を示す。

【図10】図9のポンプの閉塞要素の詳細図を示す。

【図11】図1のポンプのロータの詳細図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0014】

50

図1および2は各々、ポンプ10を分解図で示す。ポンプ10は、シャフト14を支持するシャフト装着ユニット12を備える。シャフト装着ユニット12には、第1の軸方向のハウジング構成要素18、中央環状ハウジング構成要素20、および第2の軸方向のハウジング構成要素22を有するポンプハウジング16が取り付けられている。

【0015】

第1の軸方向のハウジング構成要素18とシャフト装着ユニット12との間には、シール要素24が設けられている。

【0016】

シャフト14は、片側で支持された様式でポンプハウジング16の中に突出している。ロータ26は、ロータハブ28、およびロータハブ28から半径方向に延在し、ロータハブ28を起伏のある様式で囲繞するロータカラー30を備える。ロータ26は、締結ボルト36を介して、シャフト14に締結される。片側支持は、第2の軸方向のハウジング構成要素22内でシャフト14を特に支持する必要がないため、ポンプハウジング16の単純な構成を可能にする。

【0017】

以下の文脈では、軸方向に関する言及はロータ26の回転軸に関し、半径方向に関する言及は回転軸を中心とする対応する半径方向に関する。「軸方向後方」は、シャフト装着ユニット12の方を向く方向に関し、「軸方向前方」は、ポンプハウジング16の方を向く方向に関する。第1の軸方向のハウジング構成要素18は、したがって、軸方向後方のハウジング構成要素であり、第2の軸方向のハウジング構成要素22は、したがって、軸方向前方のハウジング構成要素である。

【0018】

ロータ26と第1の軸方向のハウジング構成要素18との間には、機械的な面シール34が設けられている。機械的な面シールの代わりに、いくつかの他のシール要素もまた設けることができる。

【0019】

シャフト14、シール要素24、および機械的な面シール34の装着、ならびにロータ26のシャフト14への締結もまた、いくつかの他の様式で構成することができる。

【0020】

示される実施形態では、ポンプハウジング16は、4つのボルト38、ワッシャ40、およびナット42を介して一緒に保持され、ボルト38は、各々がシャフト装着ユニット12から3つのハウジング構成要素18、20、22のすべてを通って延在する。しかしながら、いくつかの他の締結方法もまた、提供することができる。例えば、ハウジング構成要素18、20、22の互いに独立した締結、およびポンプハウジング16のシャフト装着ユニット12への独立した締結を設けてもよいし、または第2の軸方向のハウジング構成要素22の独立した締結を設けてもよい。これにより、ポンプ10のモジュール式の組み立ておよび分解が可能になる。ハウジング構成要素18、20、22を締結する代替的な方法を提供することもできる。例えば、ハウジング構成要素18をシャフト装着ユニット12に締結することができ、ハウジング構成要素20および22を、ハウジング構成要素18内のグラブねじを介してハウジング構成要素18に締結することができる。

【0021】

中央環状ハウジング構成要素20は、パイプラインに接続するための接続要素48と共に各々が形成される、第1の注入口／排出口空間44と第2の注入口／排出口空間46とを有する。

【0022】

閉塞装置50は、閉塞要素52を備え、ロータカラー30の両側でポンプダクトを軸方向に閉塞するように構成されている。

【0023】

図3は、ポンプ10を、ロータ26およびシャフト14の回転軸Aを直角に通る切断面における断面図で示す。ハウジング構成要素18、20、および22は、ポンプダクト3

10

20

30

40

50

2をロータハブ26と一緒に形成し、該ポンプダクト32は、ロータハブ26の周りに環状に延在する。ロータカラー30は、ポンプダクト32を種々の流体チャンバ55に分割し、ロータカラーの半径方向外側の端部は、ポンプダクト32の環状ハウジング構成要素18によって形成された半径方向外側の壁にシール様式で接合する。

【0024】

閉塞装置50は、ポンプダクト32の、示される実施形態では上部セクタ内に配置される。閉塞要素52は、シール様式で、ロータカラー30の2つの軸方向側面およびロータハブ28に当接する。ロータ26が回転すると、閉塞要素52は、ロータカラー30の起伏のある形状に沿ってチャンバ54内で軸方向に移動することができる。

【0025】

チャンバ54は、ポンプハウジング16によって形成され、チャンバ54と環状ポンプダクト32との間の遷移部を形成するシート部を備える。閉塞要素52は、あらゆる軸方向位置において接触面を介してチャンバ54のシート部に当接し、それにしたがって環状ポンプダクト32を閉塞する。

【0026】

示される実施形態では、閉塞要素52は、軸方向前方の流体チャンバとロータカラー30の反対側の軸方向後方の流体チャンバとの間で軸方向に延在する交換ダクト58を有する。したがって、交換ダクト58は、流体を、軸方向前方の流体チャンバと軸方向後方の流体チャンバとの間で軸方向に流す。このようにして、閉塞要素の軸方向運動中の流体の圧縮が回避される。

10

【0027】

図4の副図(a)～(c)は各々、ポンプダクト32の概略図を示す。ポンプダクトは、ポンプハウジング16自体によって、すなわち、3つのハウジング構成要素18、20、22から形成される。このようにして、設置空間をポンプダクト32の領域内に節約することができる。さらに、ポンプ10の組み立ておよび分解ならびに洗浄も単純化される。

20

【0028】

ポンプ輸送される流体の注入および排出は、各々が図4の点線によって示される半径方向外側の注入口/排出口空間44、46を介して行われる。示される実施形態では、注入口/排出口空間は、ポンプ10の双方向動作を可能にするために、互いに対称的な様式で形成されている。

30

【0029】

ポンプダクト32は、環状様式で形成され、一定の断面で、第1の半径方向外側の注入口/排出口空間44から第2の半径方向外側の注入口/排出口空間46まで延在する。閉塞装置50は、環状ポンプダクト32内の2つの注入口/排出口空間44、46の間にあり、ポンプの動作方向に逆にポンプ輸送される流体の逆流を防止する。半径方向外側の注入口/排出口空間44、46の領域内では、ポンプ輸送される流体を、ロータ26およびポンプハウジングによって形成された流体チャンバ55の中に半径方向に流すことができる。ロータ26が回転すると、流体チャンバは、環状ポンプダクト32に沿ってさらに移動し、1つのそれぞれの流体チャンバ56が閉鎖され、ポンプ輸送される方向における流体移送を可能にする。ポンプ10の排出口側では、流体チャンバが、ポンプダクト32を閉塞する閉塞装置50の領域内に移動し、その結果、ポンプ輸送される流体が、流体チャンバから半径方向に流れ、排出口側の半径方向外側の注入口/排出口空間に流れ込む。

40

【0030】

したがって、ポンプ10は、閉鎖された流体チャンバ56内に閉じ込められた固定容積を移送する容積式ポンプである。

【0031】

閉塞装置50の機能を以下の文脈において説明する。閉塞装置50は、第1の注入口/排出口空間44と第2の注入口/排出口空間46との間に配置され、ロータカラー30の両側でポンプダクト32を軸方向に閉塞する閉塞要素52を備える。

50

【0032】

閉塞装置 50 は、ポンプ 10 の双方向動作のために構成されている。この目的のために、閉塞装置 50 は、第 1 の注入口 / 排出口空間 44 の側の閉塞要素 52 のための第 1 のシート部 60 であって、そこに閉塞要素が、第 1 の注入口 / 排出口空間 44 から第 2 の注入口 / 排出口空間 46 へポンプ輸送するための第 1 の動作方向において第 1 の接触面 62 を介して当接する、第 1 のシート部 60 を有する（図 4（a）および（b）参照）。

【0033】

閉塞装置はまた、第 2 の注入口 / 排出口空間 46 の側の閉塞要素 52 のための第 2 のシート部 64 であって、そこに閉塞要素 52 が、第 2 の注入口 / 排出口空間 46 から第 1 の注入口 / 排出口空間へポンプ輸送するための第 2 の動作方向において第 2 の接触面を介して当接する、第 2 のシート部 64 を有する（図 4（c）参照）。

10

【0034】

第 1 のシート部 60 と第 2 のシート部 64 との間の円周方向の間隔は、第 1 の接触面 62 と第 2 の接触面 66 との間の円周方向の間隔よりも大きい。

【0035】

双方向ポンプ 10 の動作方向が変更されると、閉塞要素 52 は、閉塞要素 52 が 1 つの接触面 62、66 を介して、いずれの場合もシート部 60、64 に当接し、他の接触面 66、62 がそれぞれポンプハウジング 16 から隔離されるように、第 1 のシート部 60 から第 2 のシート部 64 へ移動する。したがって、閉塞要素 52 の低摩擦運動が可能になる。さらに、ポンプ輸送される流体の抵抗が低減され、それにしたがって閉塞要素からロータへの圧力による力が低減され、その結果、摩擦力、ひいては閉塞要素 52 の磨耗も低減される。

20

【0036】

図 4（a）および（b）において明白に読み取ることができるように、チャンバ 54 内の容積は、ロータカラーの起伏のある形状および閉塞要素 52 が軸方向に移動することにより、ロータ 26 が（図の右から左へ）回転するときに変化する。閉塞装置 50 が 2 つの注入口 / 排出口空間 44、46 の間に配置されているため、閉塞装置 50 のチャンバ 54 の軸方向部分が関連する排出口空間 44、46 に接続されないことが少なくとも時々あり得る。

【0037】

30

この容積の変化を補償するために、交換ダクト 58 が軸方向前方の流体チャンバと軸方向後方の流体チャンバとの間に形成されている。流体の流れは、図 4（b）の矢印によって軸方向に示さる。

【0038】

図 5 は、図 3 の切断面 V - V に従い中央ハウジング構成要素 20 を通る断面図を示す。ハウジング構成要素 20 は、チャンバ 54 を有する閉塞装置 50 が、図 3 に示される実施形態と比較して 90° 回転した様式で、すなわち、環状ポンプダクト 32 の水平中心軸上に配置されるように、配置されている。好ましくは、ポンプ 10 は、ポンプハウジング 16 をシャフト装着ユニット 12 に異なる角度で取り付けることができるよう、形成される。

40

【0039】

注入口 / 排出口空間 44、46 は、環状ポンプダクト 32 上に半径方向外側に形成され、注入口 / 排出口空間 44、46 の第 1 の部分は、中央ハウジング構成要素 20 が注入口 / 排出口空間 44、46 の領域内でポンプダクト 32 から半径方向に隔離されたポンプダクトの軸方向高さ全体にわたって形成される。示される実施形態では、ハウジング構成要素 20 の半径方向の間隔は、注入口 / 排出口空間 44、46 の第 1 の部分が軸方向から見るとほぼ三角形であるように、注入口 / 排出口空間 44、46 のそれぞれの端部領域内で円周方向に狭くなる。

注入口 / 排出口空間 44、46 の第 2 の部分は、ハウジング構成要素 20 内に形成され、接続要素 48 への遷移部を形成する。

50

【0040】

注入口／排出口空間 44、46 は、示される実施形態では、ハウジング構成要素 20 の左手上部象限内および左手下部象限内に形成され、各々は、環状ポンプダクト 32 の垂直中心軸まで延在している。これにより、ポンプからの残留物の排出が可能になる。

【0041】

図 6 は、代替的な実施形態による中央ハウジング構成要素 20 を通る断面図を示す。本実施形態は、ハウジング構成要素 20 が注入口／排出口空間 44、46 の領域内でポンプダクト 32 から半径方向に隔置されていない点で図 5 に示される実施形態と異なる。

【0042】

図 7 は、閉塞装置のチャンバ 54 を通る切断面 V I I - V I I における図 3 のポンプの断面図を示す。チャンバ 54 は、4 つの内側の壁を有する。

【0043】

チャンバ 54 の半径方向内側の壁は、ロータ 26 の回転軸の周りでロータ 26 の両側に軸方向に円弧状に形成され、ロータハブ 28 上の閉塞要素 52 の良好な嵌合を確実にするために、ロータハブ 28 と同じ半径またはそれよりも僅かに小さい半径を有する。

【0044】

チャンバ 54 の半径方向外側の壁は、例えば、ロータ 26 の回転軸の周りに円弧状の輪郭を有する。チャンバ 54 の半径方向外側の壁については、それがいくつかの他の輪郭を有し、例えば、圧力側でポンプ輸送される流体がチャンバ 54 の半径方向外側の壁と閉塞要素 52との間を通過し、それにしたがって閉塞要素 52 をロータハブ 26 に押し付けることができるよう、閉塞要素 52 から隔置されるように形成されることも可能である。

【0045】

円周方向では、チャンバ 54 は、円周方向に位置する 2 つの平坦な壁によって形成され、各々が流れダクトを U 字形の様式で囲み、閉塞要素 52 のための第 1 のシート部 60 および第 2 のシート部 64 を形成する。

【0046】

示される実施形態では、閉塞要素 52 は、平行な様式で延在し、閉塞要素 52 の厚さ D だけ互いから隔置された接触面 62、66 と共に形成されている。本実施形態では、円周方向に位置する 2 つの平坦な壁は、閉塞要素 52 が第 1 のシート部 60 と第 2 のシート部 64 との間のチャンバ 54 内で円周方向に角度 α まで変位することができるよう形成されている。示される実施形態では、角度 α は約 10° である。角度 α は、5° ~ 40° の範囲内であり得、角度 α は、5° ~ 20° の範囲内である。

【0047】

この目的のために、円周方向に位置する 2 つの平坦な壁は、ポンプの中心軸上で距離 L だけ移動した中心点に対して半径方向にあり、式中、L は、 $(D / 2) / \sin(\alpha / 2)$ である。このようにして、閉塞要素 52 の中心線は、閉塞要素がその接触面 62、66 を介して第 1 のシート部 60 または第 2 のシート部 64 にそれぞれ当接するとき、いずれの場合も回転軸 A に対して半径方向に向けられる。したがって、第 1 のシート部および第 2 のシート部は、各々が互いに角度 α に向けられた平面内に形成される。

【0048】

代替的に、第 1 の接触面 62 および第 2 の接触面 66 が一定の角度で配置され、各々がロータ 26 の半径方向に延在するように、閉塞要素 52 を形成することが可能である。この場合、円周方向に位置するチャンバ 54 の 2 つの平坦な壁は、同様に、ロータ 26 の半径方向に配置される。したがって、第 1 のシート部および第 2 のシート部は、各々が互いに角度 α に向けられた平面内に形成される。

【0049】

円周方向に位置する 2 つの壁および閉塞要素 52 の接触面 62、66 が、互いに協調した略円筒形状、特に湾曲形状を有することも可能である。

【0050】

円周方向に位置する 2 つの壁および閉塞要素 52 の接触面 62、66 の形状は、閉塞要

10

20

30

40

50

素が、ポンプの動作中に圧力差によって、例えば、閉塞要素 5 2 のくさび形状または弧状形状によってロータハブ 2 6 に押し付けられるように選択することができる。

【 0 0 5 1 】

ロータカラー 3 0 および閉塞要素 5 2 の軸方向運動による容積の変化を補償するために、2つの交換ダクト 5 8 が閉塞装置 5 0 内に形成されている。これらは、閉塞装置内の軸方向前方の流体チャンバと軸方向後方の流体チャンバとの間でポンプ輸送される流体の流れを可能にする。これにより、閉塞装置のチャンバ 5 4 を注入口 / 排出口空間 4 4 、 4 6 のうちの1つに接続する必要がないため、閉塞装置 5 0 のコンパクトな構成が可能になる。

【 0 0 5 2 】

チャンバ 5 4 における、交換ダクト 5 8 の軸流断面の面積の、ロータカラー 3 0 およびロータカラーを越えて突出する閉塞要素 5 2 の部分の軸方向投影面積に対する比率は、好ましくは、少なくとも 0 . 2 であり、好ましくは、 0 . 2 ~ 0 . 6 の範囲である。これにより、閉塞装置 5 0 のコンパクトな構成で十分な容積補償が可能になる。

【 0 0 5 3 】

図 8 の副図 (a) ~ (f) は、図 7 に示される実施形態の閉塞要素 5 2 の種々の詳細図を示す。副図 (a) は、閉塞要素 5 2 の斜視図を示す。副図 (b) は、中心面の断面図を示す。副図 (c) は、ロータハブ 2 6 から外へ向かう半径方向の図を示す。副図 (d) は、接触面 6 2 、 6 6 を含む円周方向の図を示す。副図 (e) は、ロータハブ 2 6 に向かって半径方向内方の図を示し、副図 (f) は、閉塞要素 5 2 の軸方向の図を示す。

【 0 0 5 4 】

閉塞要素 5 2 は、軸方向および半径方向に延在する中心面内に鏡面对称の様式で形成されている。閉塞要素 5 2 の対称的な構成の結果として、ポンプを組み立てるときに閉塞要素の特定の向きを尊重する必要がなく、その結果、ポンプの組み立てが単純化され、誤動作を回避することができる。

【 0 0 5 5 】

ポンプハウジング 1 6 内に形成された第 1 のシート部 6 0 および第 2 のシート部 6 4 に当接するための第 1 の接触面 6 2 および第 2 の接触面 6 6 に加えて、閉塞要素 5 2 は、2つの半径方向内側のロータハブの接触面 6 8 およびロータカラーのシール面 7 0 であって、各々がロータカラー 3 0 を受容するためのスロット 7 2 の両側に配置され、これらを介して閉塞要素 5 2 がロータハブ 2 8 およびロータカラー 3 0 にシール様式で当接する、2つの半径方向内側のロータハブの接触面 6 8 およびロータカラーのシール面 7 0 を有する。

【 0 0 5 6 】

交換ダクト 5 8 は、第 1 の接触面 6 2 と第 2 の接触面 6 6 との間に形成されている。示される実施形態では、閉塞要素 5 2 の交換ダクト 5 8 は、閉塞要素 5 2 の全体に沿って軸方向に、ロータハブから離れた閉塞要素の軸方向側に延在する溝として構成されている。交換ダクト 5 8 を通ってポンプ輸送される流体の流れを改善するために、溝は、2つの軸端部で閉塞要素のほぼ全高さにわたって延在し、中にスロット 7 2 が配置されている閉塞要素の中央領域に向かって狭くなる。

【 0 0 5 7 】

図 9 は、本発明の第 2 の実施形態を示し、ポンプ 1 0 は、図 7 に示される第 1 の実施形態とは、閉塞要素 5 2 のみによって異なる。閉塞要素 5 2 は、中央溝なしで形成されている。この実施形態では、閉塞要素 5 2 は、ポンプ輸送される流体が閉塞要素 5 2 をロータハブ 2 8 に押し付けるように、チャンバ 5 4 内の半径方向外側の壁から隔置されている。第 1 の実施形態と同様に、第 2 の実施形態の閉塞要素もまた、異なる形状を有することができる。

【 0 0 5 8 】

図 1 0 は、第 2 の実施形態の閉塞要素を示し、副図 (a) は、閉塞要素 5 2 の斜視図を示し、副図 (b) は、閉塞要素 5 2 の側面図を示す。図 8 の閉塞要素と同様に、閉塞要素

10

20

30

40

50

5 2 は、ポンプハウジング 1 6 内に形成された第 1 のシート部 6 0 および第 2 のシート部 6 4 に当接するための第 1 の接触面 6 2 および第 2 の接触面 6 6 と、2 つの半径方向内側のロータハブの接触面 6 8 およびロータカラーのシール面 7 0 であって、各々がロータカラー 3 0 を受容するためのスロット 7 2 の両側に配置され、これらを介して閉塞要素 5 2 がロータハブ 2 8 およびロータカラー 3 0 にシール様式で当接する、2 つの半径方向内側のロータ - ハブ接触面 6 8 およびロータ - カラーシール面とを有する。

【 0 0 5 9 】

閉塞要素 5 2 の半径方向外側に、閉塞要素 5 2 は2 つの傾斜面 7 4 を有する。軸方向の運動の場合、閉塞要素 5 2 は、傾斜面 7 4 およびポンプ輸送される流体の抵抗によってロータハブ 2 8 に押し付けられる。

10

【 0 0 6 0 】

図 1 1 の副図 (a) および (b) は各々、ロータ 2 6 の図を示し、副図 (a) は、ロータ 2 6 の軸方向平面図を示し、副図 (b) は、ロータ 2 6 の半径方向平面図を示す。

【 0 0 6 1 】

ロータカラー 3 0 は、ロータハブ 2 8 から半径方向に延在し、ロータハブ 2 8 を起伏のある様式で囲繞する。示される実施形態では、ロータカラー 3 0 は、2 つの対向する点の各々の2 つの軸方向極位置にある。したがって、ロータカラーは、ロータカラーの2 つの軸方向の両側上に2 つの流体チャンバを形成する。

【 0 0 6 2 】

示される実施形態では、ロータカラー 3 0 は、軸方向極位置 7 6 において平坦な様式で延在し、その結果、2 つの軸方向ハウジング構成要素 1 8 および 2 2 によって形成されたポンプダクト 3 2 の軸方向の端部面におけるシールが改善される。これにより、特に、ロータカラー 3 0 と、ポンプダクト 3 2 の軸方向の端部面との間の間隙の拡大が可能になる。これにより、ポンプにより大きな間隙寸法でより大きな圧力を発生させる。

20

【 0 0 6 3 】

示される実施形態では、ロータ 2 6 は、耐焼付性合金から製造される。

【 0 0 6 4 】

好ましくは、機械的な面シールのための円周方向の溝の形態のシール面は、ロータハブ 2 6 内に設けられる。

【 0 0 6 5 】

30

他のロータ形状をポンプのために使用することも可能である。

【 0 0 6 6 】

示される実施形態では、ポンプ 1 0 は、ポンプ 1 0 を両側で動作させる閉塞装置 5 0 と共に形成されている。しかしながら、ポンプを、例えば、片側で動作させる、いくつかの他の閉塞装置 5 0 もまた設けることができる。

【図1】

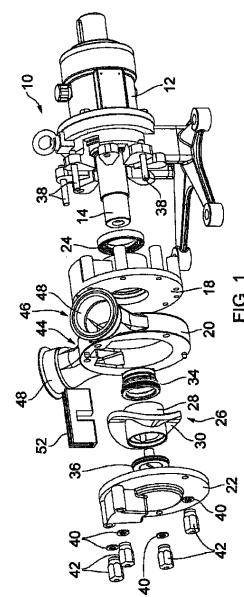


FIG. 1

【図2】

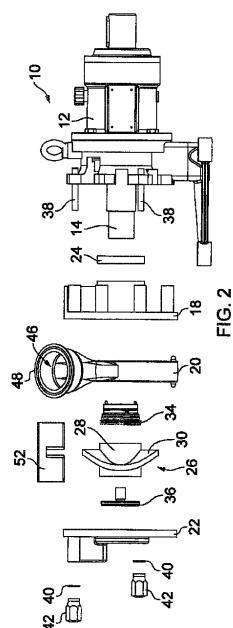


FIG. 2

【図3】

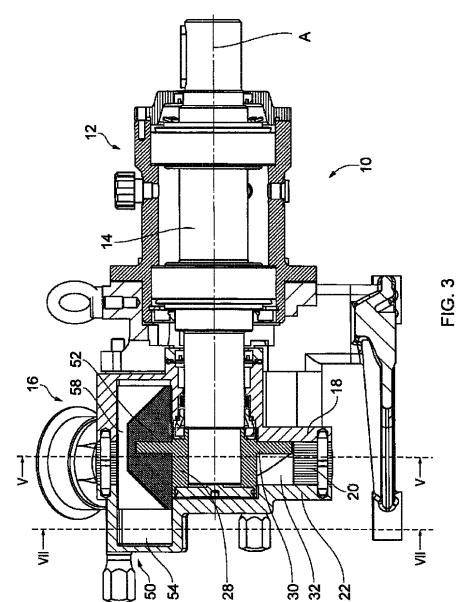
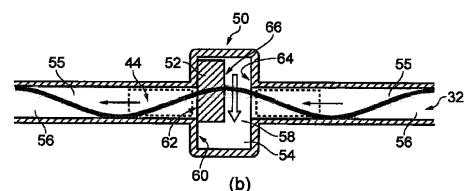


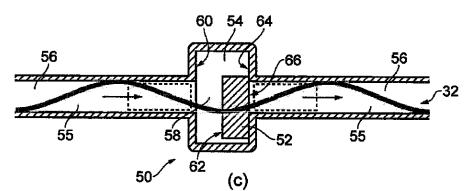
FIG. 3

【図4(b)】



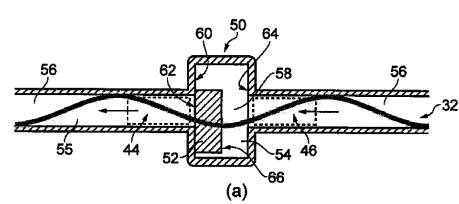
(b)

【図4(c)】



(c)

【図4(a)】



(a)

【図5】

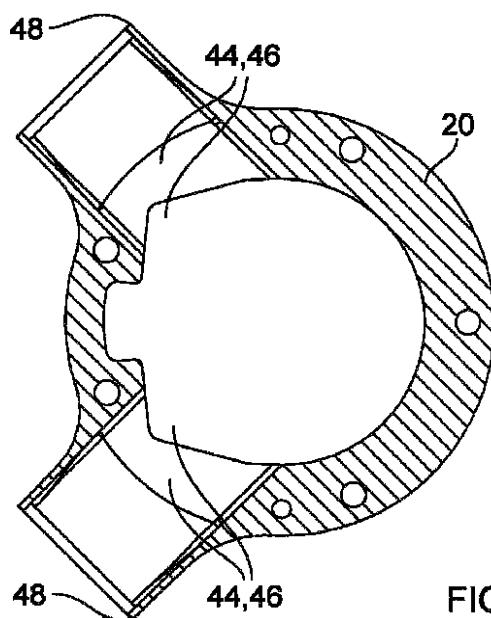


FIG. 5

【図6】

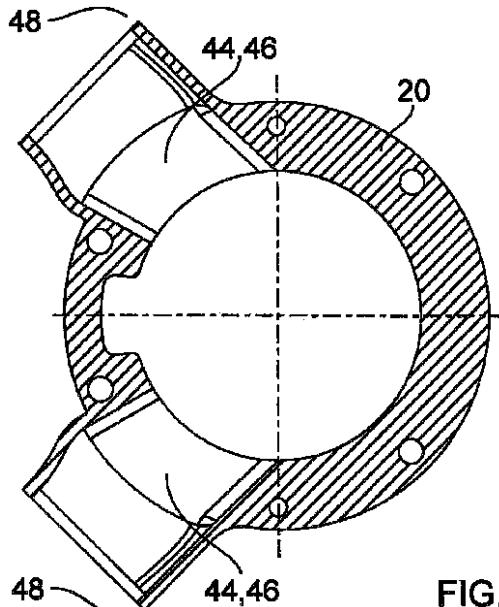


FIG. 6

【図7】

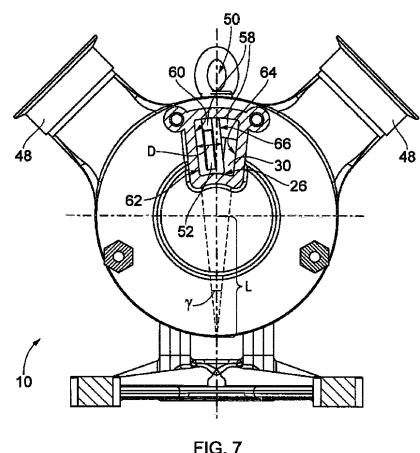
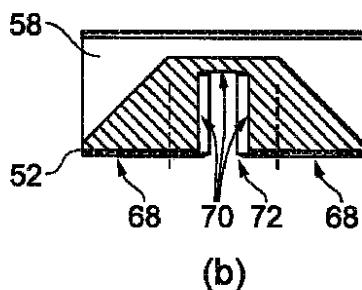


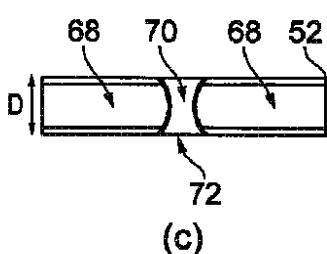
FIG. 7

【図8(b)】



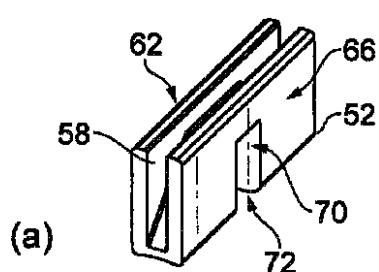
(b)

【図8(c)】



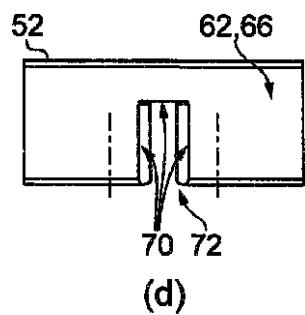
(c)

【図8(a)】

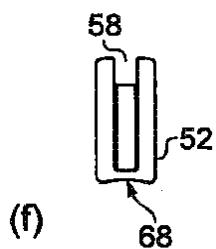


(a)

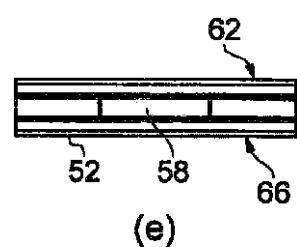
【図 8 (d)】



【図 8 (f)】



【図 8 (e)】



【図 9】

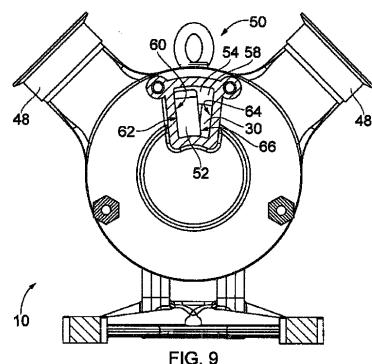
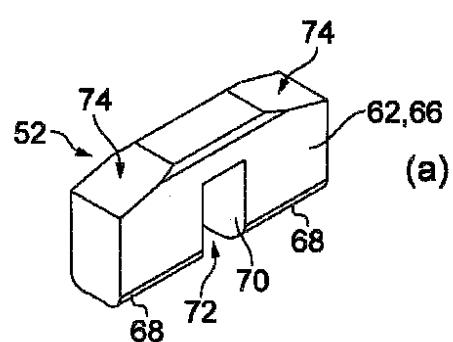
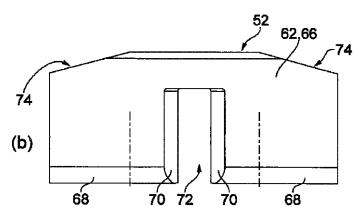


FIG. 9

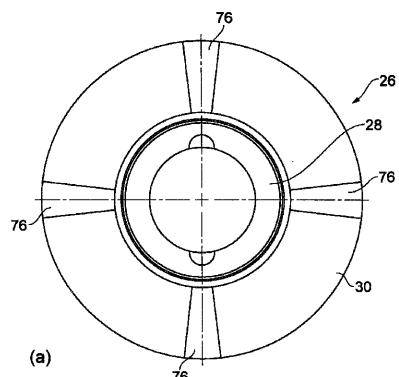
【図 10 (a)】



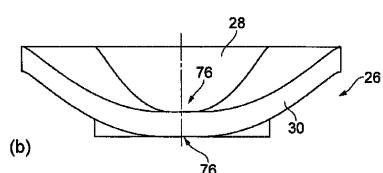
【図 10 (b)】



【図 11 (a)】



【図 11 (b)】



フロントページの続き

(74)代理人 100202577

弁理士 林 浩

(72)発明者 シュタエデール アヒム

ドイツ国 74199 ウンターハインリエ アブシュタッター シュトラッセ 32

(72)発明者 マイヤー エリック

ドイツ国 74080 ハイルブロン ブラタネンシュトラッセ 12

審査官 松浦 久夫

(56)参考文献 米国特許第01690727(US, A)

特開平10-082396(JP, A)

特公昭55-003557(JP, B2)

特開昭51-069206(JP, A)

特公昭51-009925(JP, B1)

特表2008-513664(JP, A)

特開2008-082218(JP, A)

特開2006-144592(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04C 2 / 34