

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5345896号

(P5345896)

(45) 発行日 平成25年11月20日(2013.11.20)

(24) 登録日 平成25年8月23日(2013.8.23)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 D 29/44 (2006.01)

F O 4 D 29/44

T

F O 4 D 29/44

D

請求項の数 19 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2009-131727 (P2009-131727)
 (22) 出願日 平成21年6月1日(2009.6.1)
 (65) 公開番号 特開2009-299681 (P2009-299681A)
 (43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)
 審査請求日 平成24年3月21日(2012.3.21)
 (31) 優先権主張番号 12/140,426
 (32) 優先日 平成20年6月17日(2008.6.17)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 500107762
 ハミルトン・サンドストランド・コーポレ
 イション
 HAMILTON SUNDSTRAND
 CORPORATION
 アメリカ合衆国、コネティカット州、ウィ
 ンザー・ロックス、ワン・ハミルトン・ロ
 ード
 One Hamilton Road,
 Windsor Locks, CT 0
 6096-1010, U. S. A.
 (74) 代理人 100086232
 弁理士 小林 博通
 (74) 代理人 100092613
 弁理士 富岡 潔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ボリユートを備え、かつ対応するインペラおよび取り外し可能なディフューザアッセンブリを含む少なくとも1つの段を有する遠心ポンプであって、

複数のディフューザセグメントと、

ボリユートの内側に位置する複数のボリユート取付曲面と、

ボリユート内のボリユート接続通路と、

を備え、

各ディフューザセグメントは、内側曲面から外側曲面へと延びる中央通路と、内側曲面の先端部と外側曲面との間における先端係合曲面と、を備え、

各ボリユート取付曲面は、インペラの周囲において実質的に環状にディフューザセグメントを配設するように、対応するディフューザセグメントを受け、取り外し可能なディフューザセグメントを形成し、各ディフューザセグメントの内側曲面は、インペラの外周部に近接し、各ディフューザセグメントの先端係合曲面は、隣接する1つのディフューザセグメントの外側曲面の後方部分に係合し、

ボリユート接続通路は、各ディフューザセグメントの中央通路をポンプ出口に接続することを特徴とする遠心ポンプ。

【請求項 2】

各ディフューザセグメントの内側曲面は、インペラの外周部に近接するように実質的に凹状をなすことを特徴とする請求項 1 に記載の遠心ポンプ。

10

20

【請求項 3】

各ディフューザセグメントの外側曲面は、実質的に凸状をなしており、
対応するポリュート取付曲面は、前記外側曲面を受けるように実質的に凹状をなしていることを特徴とする請求項 1 に記載の遠心ポンプ。

【請求項 4】

各ディフューザセグメントの先端係合曲面は、隣接する 1 つのディフューザセグメントの外側曲面の後方部分に係合するように実質的に凹状をなしていることを特徴とする請求項 1 に記載の遠心ポンプ。

【請求項 5】

各ディフューザセグメントの中央通路は、内側曲面から外側曲面に向かって実質的に拡張する領域を有することを特徴とする請求項 1 に記載の遠心ポンプ。 10

【請求項 6】

各ディフューザセグメントの外側曲面は、中央通路を取り囲む弾性ガasketを備え、これにより、中央通路からの流体が、外側曲面と、対応するポリュート取付曲面との接触面から漏出しないことを特徴とする請求項 1 に記載の遠心ポンプ。

【請求項 7】

各ディフューザセグメントは、ポリュートの内側で個々にかつ自在に取り付け、取り外し可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の遠心ポンプ。

【請求項 8】

ポリュート接続通路は、ポンプ出口に向かって実質的に拡張する領域を有することを特徴とする請求項 1 に記載の遠心ポンプ。 20

【請求項 9】

ポンプが複数の段を含み、各段が、複数のディフューザセグメントを有するディフューザアセンブリを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の遠心ポンプ。

【請求項 10】

ポリュートを備え、かつ対応するインペラおよび取り外し可能なディフューザアセンブリを含む少なくとも 1 つの段を有する遠心ポンプであって、

複数のディフューザセグメントと、

ポリュートの内側に位置する複数の凹状のポリュート取付面と、

ポリュート内のポリュート接続通路と、

を備え、

各ディフューザセグメントは、凹状の内側面から凸状の外側面へと延びる中央通路と、凹状の内側面の先端部と凸状の外側面との間における凹状の先端係合面と、を備え、

凹状のポリュート取付面の各々は、インペラの周囲において実質的に環状にディフューザセグメントを配設するように、対応するディフューザセグメントを受け、取り外し可能なディフューザセグメントを形成し、各ディフューザセグメントの凹状の内側面は、インペラの外周部に近接し、各ディフューザセグメントの凹状の先端係合面は、隣接する 1 つのディフューザセグメントの凸状の外側面の後方部分に係合し、

ポリュート接続通路は、各ディフューザセグメントの中央通路をポンプ出口に接続することを特徴とする遠心ポンプ。 40

【請求項 11】

各ディフューザセグメントの中央通路は、凹状の内側面から凸状の外側面に向かって実質的に拡張する領域を有することを特徴とする請求項 10 に記載の遠心ポンプ。

【請求項 12】

各ディフューザセグメントにおける凸状の外側面は、中央通路を取り囲む弾性ガasketを備え、これにより、中央通路からの流体が、凸状の外側面と、対応する凹状のポリュート取付面との接触面から漏出しないことを特徴とする請求項 10 に記載の遠心ポンプ。

【請求項 13】

各ディフューザセグメントは、ポリュートの内側で個々にかつ自在に取り付け、取り外し可能であることを特徴とする請求項 10 に記載の遠心ポンプ。 50

【請求項 14】

ポリュート接続通路は、ポンプ出口に向かって実質的に拡張する領域を有することを特徴とする請求項 10 に記載の遠心ポンプ。

【請求項 15】

ポンプが複数の段を含み、各段が、複数のディフューザセグメントを有するディフューザアセンブリを備えることを特徴とする請求項 10 に記載の遠心ポンプ。

【請求項 16】

ポリュートを備え、かつ対応するインペラおよび取り外し可能なディフューザアセンブリを含む少なくとも 1 つの段を有する遠心ポンプであって、

複数のディフューザセグメントと、

ポリュートの内側に位置する複数の凹状のポリュート取付面と、

ポリュート内のポリュート接続通路と、

を備え、

各ディフューザセグメントは、凹状の内側面から凸状の外側面へと拡張する領域を有する中央通路と、凹状の内側面の先端部と凸状の外側面との間における凹状の先端係合面と、を備え、

凹状のポリュート取付面の各々は、インペラの周囲において実質的に環状にディフューザセグメントを配設するように、対応するディフューザセグメントを受け、取り外し可能なディフューザセグメントを形成し、各ディフューザセグメントは、ポリュートの内側で個々にかつ自在に取り付け、取り外し可能であり、各ディフューザセグメントの凹状の内側面は、インペラの外周部に近接し、各ディフューザセグメントの凹状の先端係合面は、隣接する 1 つのディフューザセグメントの凸状の外側面の後方部分に係合し、

ポリュート接続通路は、各ディフューザセグメントの中央通路をポンプ出口に接続することを特徴とする遠心ポンプ。

【請求項 17】

各ディフューザセグメントにおける凸状の外側面は、中央通路を取り囲む弾性ガasketを備え、これにより、中央通路からの流体が、凸状の外側面と、対応する凹状のポリュート取付面との接触面から漏出しないことを特徴とする請求項 16 に記載の遠心ポンプ。

【請求項 18】

ポリュート接続通路は、ポンプ出口に向かって実質的に拡張する領域を有することを特徴とする請求項 16 に記載の遠心ポンプ。

【請求項 19】

ポンプが複数の段を含み、各段が、複数のディフューザセグメントを有するディフューザアセンブリを備えることを特徴とする請求項 16 に記載の遠心ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、連邦政府の一機関によって発注された契約番号 N00019-04-C-0093 下で米国政府の支援によりなされたものである。政府は、本発明における一定の権利を有する。

【0002】

本発明は、遠心ポンプの設計に関し、特に、少なくとも 1 つのインペラフローディフューザを有する遠心ポンプに関する。

【背景技術】

【0003】

流体用の遠心ポンプは、ポンプ入力を、流体を加速させるインペラなどの回転装置によって流体における運動エネルギーに変換する。最も一般的な形式の遠心ポンプは、ポリュート（渦巻）ポンプである。流体は、インペラのアイ（eye）からポンプに流入し、インペラは高速で回転する。インペラは、流体をポンプポリュートつまりケーシングへと半径方向外側に加速させる。この流体の加速により、さらに流体をポンプ内へと連続的に引

10

20

30

40

50

き込むインペラアイにおける吸引力が生じる。

【0004】

ポンプが流体に与えるエネルギーは、運動エネルギーであり、インペラの縁部つまりベーン先端における速度に比例する。より早くインペラが回転するか、あるいはインペラがより大きいと、流体に与えられるエネルギーの速度はより速くなる。ポンプボリュートつまりケーシングの目的は、この運動エネルギーを回復させ、下流側のシステムがより効率的に利用できる静圧に変換することである。遠心型のポンプは、インペラを取り囲む環状のディフューザを有し、このディフューザにより、インペラの縁部から高速で排出する流体が拡散され、これにより、運動エネルギーの静圧への変換が促進される。環状のディフューザは、インペラ縁部からボリュートに向かって所定の角度で延びるとともにインペラ縁部から所定の距離に亘って拡張する領域を有する複数のディフューザ通路を備えており、流体の拡散は、この複数のディフューザ通路によって実現される。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このようなディフューザの取付けには、環状のディフューザを取り付けるために、大きな直径分割線 (diameter split line) を有するポンプボリュートが必要となる。これにより、ボリュートの直径が大きくなり、容積および重量が増加してしまう。さらに、固定式リングを有する環状のディフューザでは、漏出および軸方向の負荷を排除するため、シールおよび排出口を精密に設けなければならない。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、ボリュートを備え、かつ対応するインペラおよび取り外し可能なディフューザアセンブリを含む少なくとも1つの段を有する遠心ポンプを提供する。この遠心ポンプは、複数のディフューザセグメントと、ボリュートの内側に位置する複数のボリュート取付曲面と、ボリュート内のボリュート接続通路と、を備え、各ディフューザセグメントは、内側曲面から外側曲面へと延びる中央通路と、内側曲面の先端部と外側曲面との間における先端係合曲面と、を備え、各ボリュート取付曲面は、インペラの周囲において実質的に環状にディフューザセグメントを配設するように、対応するディフューザセグメントを受け、取り外し可能なディフューザセグメントを形成し、各ディフューザセグメントの内側曲面は、インペラの外周部に近接し、各ディフューザセグメントの先端係合曲面は、隣接する1つのディフューザセグメントの外側曲面の後方部分に係合し、ボリュート接続通路は、各ディフューザセグメントの中央通路をポンプ出口に接続することの特徴とする。

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の例示的な実施例による遠心ポンプの後部を示す断面図。

【図2】本発明の例示的な実施例によるディフューザセグメントの側面図。

【図3】本発明の例示的な実施例によるディフューザセグメントの上面図。

【図4】本発明の例示的な実施例によるディフューザセグメントの底面図。

40

【図5】ディフューザセグメントの取付けを示した図1の遠心ポンプの端部を示す概略断面図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図1は、本発明の例示的な実施例による遠心ポンプ2の端部を示す断面図である。ポンプ2は、駆動シャフト6に取り付けられたインペラ4を有する。インペラ4は、ポンプ入口（図示せず）からインペラアイ (eye) 8へと流体を受ける。電源（図示せず）によってインペラ4が反時計方向に回転し、複数のインペラベーン10によって流体に対して実質的に半径方向に運動エネルギーが与えられる。ポンプのボリュート12は、このエネルギーを受けた流体を受け、運動エネルギーの少なくとも一部を静圧に変換する。

50

【0009】

ポンプ2において発生した流体の圧力を制御するため、ポリュート12に対して、複数のディフューザセグメント16を含む実質的に環状のディフューザアッセンブリ14が取り付けられる。図1では、ポリュート12の内側に配設された5つのディフューザセグメント16を例示的に図示している。図1～図4を参照すると、各ディフューザセグメント16は、中央通路18を有し、この中央通路は、内側曲面20から外側曲面22に向かって、実質的に拡張する領域を有することが好ましい。各ディフューザセグメント16の内側曲面20は、実質的に凹状をなしており、インペラ4の実質的に円形の外周部24に近接して配設される。各ディフューザセグメント16の外側曲面22は、実質的に凸状をなしており、ポリュート12の内側に位置する複数のポリュート取付曲面26のうち対応する1つのポリュート取付曲面26と係合する。各ポリュート取付曲面26は、実質的に凹状をなしており、対応するディフューザセグメント16と密に嵌合する。

10

【0010】

各ディフューザセグメント16は、内側曲面20と外側曲面22との間における先端部分に先端係合曲面28を有する。各ディフューザセグメント16の先端係合曲面28は、実質的に凹状をなしており、隣接するディフューザセグメント16の外側曲面22の後方部分と係合し嵌合する。

【0011】

ディフューザセグメント16は、ディフューザアッセンブリ14を形成するように、インペラ4が含まれるインペラのボアつまりキャビティにわたって実質的に環状つまりリング状にインペラ4の周囲で個々にかつ自由自在に半径方向に取り付けまたは取り外しされる。図5は、ディフューザセグメント16の取付けを示す図1の遠心ポンプ2の端部の概略的な断面図を示している。取付け時には、最後に取付けられるディフューザセグメント16を図5に示すように回転させることが必要となる。同様に、取り外し時には、最初に取り外すディフューザセグメント16を図5に示した方向と反対方向に回転させることが必要となる。各ディフューザセグメント16の中央通路18は、流体をポンプ出口32に排出するように、ポリュート接続コアつまり通路30に対する結合部を有する。ポリュート接続通路30は、ポンプ出口32へと実質的に拡張する領域を有することが望ましい。各ディフューザセグメント16の外側曲面22には、中央通路18からの排出物を取り囲む弾性ガスケット34が配設されることが好ましい。弾性ガスケット34により、中央通路18から排出される高圧の流体が、対応するディフューザセグメント16にわたって漏出して中央通路18の入口へと逆流しなくなる。各中央通路18の出口における高い静圧によって、各ディフューザセグメント16の先端係合曲面28が内側に導かれて外側曲面22の後方部分に強固に係合する。これにより、ディフューザセグメント16が強固に拘束され、かつ相対的な移動が制限される。

20

30

【0012】

図1では、遠心ポンプ2の1つの段（ステージ）しか図示していないが、遠心ポンプ2は、前述のように各段に設けられたディフューザアッセンブリ14を含む複数の段を有していてもよい。

【0013】

開示された本発明の実施例は、例示的なものであり、限定的なものではない。以下の特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく種々の変更や修正がなされることを理解されたい。

40

【符号の説明】

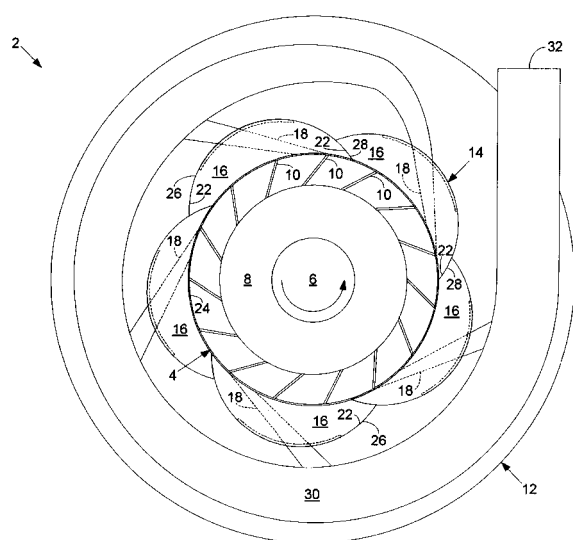
【0014】

- 2 遠心ポンプ
- 4 インペラ
- 6 駆動シャフト
- 8 インペラアイ
- 10 インペラベーン

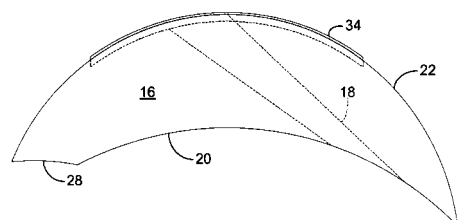
50

- | | |
|-----|--------------|
| 1 2 | ボリユート |
| 1 4 | ディフューザアッセンブリ |
| 1 6 | ディフューザセグメント |
| 1 8 | 中央通路 |
| 2 0 | 内側曲面 |
| 2 2 | 外側曲面 |
| 2 4 | 外周部 |
| 2 6 | ボリユート取付曲面 |
| 2 8 | 先端係合曲面 |
| 3 0 | ボリユート接続通路 |
| 3 2 | ポンプ出口 |
| 3 4 | 弾性ガスカート |

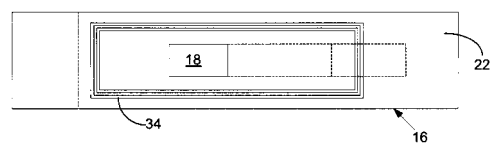
【図 1】



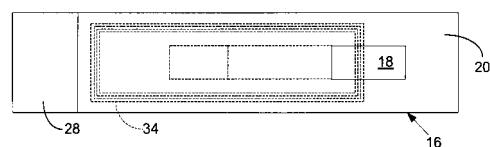
【図 2】



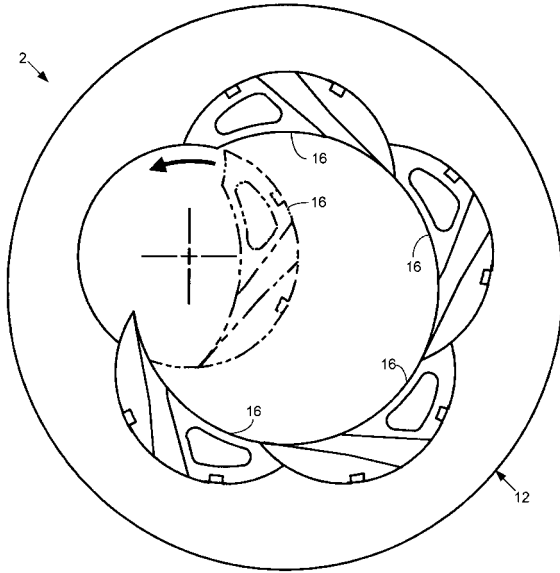
【図 3】



【图 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 ブルウェット, マイケル, アール.
アメリカ合衆国, イリノイ, スティルマン バリー, イースト スコット ロード 9721
- (72)発明者 ストイチェスク, エイドリアン, エル.
アメリカ合衆国, イリノイ, ロスコ, グランドビュー ドライブ 8674

審査官 田谷 宗隆

- (56)参考文献 実開昭59-65904 (JP, U)
実公昭28-3482 (JP, Y1)
特開平11-132197 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04D 29/44