

(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2005-42714
(P2005-42714A)

(43) 公開日 平成17年2月17日(2005.2.17)

(51) Int. Cl.⁷
F04D 29/70

F I
F O 4 D 29/70

テーマコード (参考)

G

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-190665 (P2004-190665)</p> <p>(22) 出願日 平成16年6月29日 (2004.6.29)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2003-192835 (P2003-192835)</p> <p>(32) 優先日 平成15年7月7日 (2003.7.7)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p>	<p>(71) 出願人 000168193 株式会社ミゾタ 佐賀県佐賀市伊勢町15番1号</p> <p>(74) 代理人 100093687 弁理士 富崎 元成</p> <p>(74) 代理人 100106770 弁理士 円城寺 貞夫</p> <p>(74) 代理人 100107951 弁理士 山田 勉</p> <p>(72) 発明者 池田 秋夫 佐賀県佐賀市伊勢町15番1号 株式会社 ミゾタ内</p> <p>(72) 発明者 野口 晋二 佐賀県佐賀市伊勢町15番1号 株式会社 ミゾタ内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

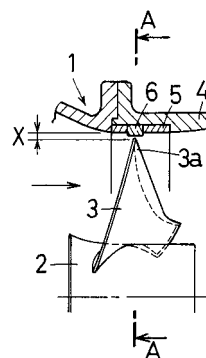
(54) 【発明の名称】 ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 ポンプ作動時に吸い込まれる異物をスムーズに通過させるようにした水中ポンプである。

【解決手段】 流入側より吸込まれる水を吐出させる羽根車2を有する水中ポンプ1であって、羽根車2に対向して水中ポンプ1のケーシング4内部に設けられたライナーリング5の内周に、異物7を捕捉して通過させる凸部材6又は溝8を設けた。又、ライナーリングを分割して可動ライナー11とする構成も可能とした。このことにより、羽根3とライナーリング5との隙間で絡み付く異物7を容易に取り除きポンプ内をスムーズに通過させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水路中に設置されるものであって、流入側より吸込まれる水を吐出させる羽根車を有するポンプにおいて、

前記羽根車に対向して前記ポンプのケーシング内部に設けられたライナーと、

このライナーの内周に設けられ水とともに吸い込まれ絡み付いた異物を捕捉して前記ポンプ内を通過させる異物捕捉体と

からなることを特徴とするポンプ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のポンプにおいて、

前記異物捕捉体は、前記羽根車の外周縁部に対向して前記ライナーの内周の一部に張り出して設けられた 1 以上の凸部材であることを特徴とするポンプ。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のポンプにおいて、

前記異物捕捉体は、前記羽根車の外周縁部に対向して前記ライナーの内周の一部に前記羽根車の回転方向と交差する方向に溝又は穴として設けられた 1 以上の凹部であることを特徴とするポンプ。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のポンプにおいて、

前記凸部材は、前記捕捉した異物の移動方向に沿って傾斜面を設けたものであることを特徴とするポンプ。

【請求項 5】

水路中に設置されるものであって、流入側より吸込まれる水を吐出させる羽根車を有するポンプにおいて、

前記羽根車に対向して前記ポンプのケーシング内部に設けられ、複数に分割されて各々が前記羽根車の半径方向に可動する可動ライナーと、

この可動ライナーを可動可能に保持するため前記ケーシング内に設けられた保持体とからなることを特徴とするポンプ。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のポンプにおいて、

前記可動ライナーは、前記ケーシング内部に弾性体により羽根車側に付勢され、定位置に保持された構成になっていることを特徴とするポンプ。

【請求項 7】

請求項 5 に記載のポンプにおいて、

前記羽根車の外周縁部に対向して前記保持体の内周の一部に 1 以上の凸部材を張り出して設けたことを特徴とするポンプ。

【請求項 8】

請求項 5 に記載のポンプにおいて、

前記羽根車の外周縁部に対向して前記可動ライナーの内周の一部に 1 以上の凸部材を張り出して設けたことを特徴とするポンプ。

【請求項 9】

請求項 5 に記載のポンプにおいて、

前記羽根車の外周縁部に対向して前記可動ライナーの内周の一部に前記羽根車の回転方向と交差する方向に溝又は穴として 1 以上の凹部を設けたことを特徴とするポンプ。

【請求項 10】

請求項 5 に記載のポンプにおいて、

前記保持体は、リング状のゴム体であり、前記可動ライナーを保持しているものであることを特徴とするポンプ。

【請求項 11】

請求項 5 に記載のポンプにおいて、

10

20

30

40

50

前記可動ライナーは、リング状のゴム体に分割された複数のライナー部材を固定して形成され前記リング状のゴム体の弾性変形で可動するライナーであることを特徴とするポンプ。

【請求項 1 2】

請求項 6 に記載のポンプにおいて、

前記弾性体は、前記保持体又は前記可動ライナーに設けられたバネ体で、前記可動ライナーを付勢する構成になっていることを特徴とするポンプ。

【請求項 1 3】

請求項 6 に記載のポンプにおいて、

前記弾性体は、前記保持体と前記可動ライナーの間に設けられたリング状のゴム体で、前記可動ライナーを付勢する構成になっていることを特徴とするポンプ。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポンプ内の異物による詰まりを防止したポンプに関する。更に詳しくは、ポンプ内を異物がスムーズに通過できるようにライナーを改良したポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

水門の扉体等に直接配置され水路に設置される水中ポンプは、例えばゲートポンプ（本出願人の登録商標）で代表されるように、種々提案されている。この水中ポンプは一般に吸込みベルマウス、羽根車、前置案内羽根あるいは後置案内羽根及び吐き出しケーシング、フラップ弁等から構成される。 20

ポンプは、一般に縦または横に配置されているが、どのタイプであっても揚水及び排水ポンプにおいて、異物をポンプ内に吸い込むことは避けられない。この異物、即ち塵芥類がポンプ内に吸い込まれると、羽根車やハブ等に絡みつきポンプ運転に支障をきたすことになる。

【0003】

塵芥類がポンプに吸い込まれ水流とともに通過すれば問題はない。しかし、ポンプの羽根車やハブにいつまでもまとわりつき離れない場合や、羽根車とケーシング又はライナーの隙間に噛み込んだ場合に、回転動力が大きくなることから過負荷防止装置などの安全装置が働きポンプが停止するようになっているが、これが頻繁に発生すると問題である。 30

【0004】

これらの不具合を防止するため、従来からポンプ上流側水路に除塵設備を設け、なるべくポンプに異物を吸い込まないように塵芥類の侵入を防止している。又、ポンプ側においては、塵芥類のポンプ内通過性をよくするため、後退翼が用いられライナーとの隙間を大きくしていることも知られている。更に、2台のポンプを準備し1台目のポンプに詰まりが生じたときに、連通管と弁を介して詰まり側のポンプに逆洗流を発生させて詰まりを解消させる方法も開示されている（例えば、特許文献1）。更に、ケーシングに羽根車特性によって特定される方向に溝を設けて異物通過を容易にさせる汚水ポンプも開示されている（例えば、特許文献2）。 40

【特許文献1】特開平9-324799号公報

【特許文献2】特開平7-35082号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上流側水路に除塵設備を設けてポンプに吸い込まれる塵芥類を侵入防止する方法は、それなりに効果はあるが、設備コストが高くなることと上流水路に設備設置のスペースを確保しなければならないなどの問題点がある。塵芥類を全て除塵設備で取り除くことはできず、除塵設備のスクリーンをすり抜けたたり、風等により除塵設備とポンプとの間の水路に飛ばされた塵芥類等はポンプに吸い込まれてしまう。 50

【0006】

このため、塵芥類の通過性をよくするため、ポンプの羽根車とライナーの隙間を大きくしていた。しかしこれは、ポンプの効率を著しく低下させる原因になっていた。又、ポンプの羽根車にまとわりつく異物をどうしても除去できない場合は、ポンプを水路上に回収し異物除去等のメンテナンスを行っている。又、2台のポンプによる逆洗流で詰まりを解消させる方法は、マンホールポンプのような水中ポンプに適用されるが、詰まり自体を解消させる時間は短縮されるが、構成が複雑でコスト高になるシステムである。

【0007】

更に、異物を除去するのにケーシングに溝を設ける方法は、ケーシングの構成を弱め磨耗を助長することにもなり、トラブルが発生し機能を大きく損ねるおそれがある。ポンプ自体を交換しなくてはならない事態も生じる。

本発明は、このような技術背景のもとになされたものであり、下記目的を達成する。

【0008】

本発明の目的は、羽根車とライナーとの隙間を大きくすることなく、ポンプ効率を低下させないで異物をスムーズに通過させることができるポンプを提供することにある。

本発明の他の目的は、羽根車に絡み付く異物を破砕又は強制的に取りこむことにより取り除きスムーズにポンプ内を通過させることができるポンプを提供することにある。

本発明の更に他の目的は、除塵設備等の簡素化を可能とし、水路系全体の設備を低コストに且つメンテナンスのし易い構成にすることができるポンプを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明1のポンプは、

水路中に設置されるものであって、流入側より吸込まれる水を吐出させる羽根車を有するポンプにおいて、前記羽根車に対向して前記ポンプのケーシング内部に設けられたライナーと、このライナーの内周に設けられ水とともに吸い込まれ絡み付いた異物を捕捉して前記ポンプ内を通過させる異物捕捉体とからなっている。異物捕捉体は、羽根車とライナーの隙間に入り込んだ異物を除去又は破砕するものである。

【0010】

本発明2のポンプは、本発明1において、

前記異物捕捉体は、前記羽根車の外周縁部に対向して前記ライナーの内周の一部に張り出して設けられた1以上の凸部材であることを特徴としている。羽根車等に絡みついた異物をこの凸部材で取り除き又は破砕する。あるいは羽根車とライナーの隙間に入り込んだ異物を凸部材で強制的にはがし隙間を通過させる。

【0011】

本発明3のポンプは、本発明1において、

前記異物捕捉体は、前記羽根車の外周縁部に対向して前記ライナーの内周の一部に前記羽根車の回転方向と交差する方向に溝又は穴として設けられた1以上の凹部であることを特徴としている。羽根車等に絡みついた異物をこの溝又は穴に取り込み除去又は破砕する。あるいは羽根車とライナーの隙間に入り込んだ異物をこの溝又は穴で強制的にはがし隙間を通過させる。前記ライナーの内周に、1以上の前記凸部材及び1以上の前記凹部を設けた構成にしたものがより効果的である。異なる2つの異物捕捉体を設けることで、除去効果を一層高めることができる。

【0012】

本発明4のポンプは、本発明2において、

前記凸部材は、張り出し部分に前記捕捉した異物の移動方向に沿って傾斜面を設けたものであることを特徴としている。この傾斜面は、異物を徐々に押しつぶし切断するのに効果的である。

【0013】

本発明5のポンプは、

水路中に設置されるものであって、流入側より吸込まれる水を吐出させる羽根車を有す

10

20

30

40

50

るポンプにおいて、前記羽根車に対向して前記ポンプのケーシング内部に設けられ、複数に分割されて各々が前記羽根車の半径方向に可動する可動ライナーと、この可動ライナーを可動可能に保持するため前記ケーシング内に設けられた保持体とからなっている。羽根車の先端に異物が絡みつくと、羽根車の回転力で半径方向に異物は押される。可動ライナーは可動し隙間が広がることにより異物ははがれ通過する。隙間を固定的に広げる必要がなく、ポンプ効率を高めるのに効果的である。

【0014】

本発明6のポンプは、本発明5において、

前記可動ライナーは、前記ケーシング内部に弾性体により羽根車側に付勢され、定位置に保持された構成になっていることを特徴としている。羽根車の回転力で半径方向に異物が押され可動ライナーは可動するが、この弾性体により異物が通過した後可動ライナーを元の状態に復元させる。

10

【0015】

本発明7のポンプは、本発明5において、

前記羽根車の外周縁部に対向して前記保持体の内周の一部に1以上の凸部材を張り出して設けたことを特徴としている。羽根車等に絡みついた異物をこの凸部材で取り除き又は破碎する。あるいは羽根車と可動ライナーの隙間に入り込んだ異物を凸部材で強制的にはがし隙間を通過させる。

【0016】

本発明8のポンプは、本発明5において、

前記羽根車の外周縁部に対向して前記可動ライナーの内周の一部に1以上の凸部材を張り出して設けたことを特徴としている。羽根車等に絡みついた異物をこの凸部材で取り除き、又は破碎する。

20

【0017】

本発明9のポンプは、本発明5において、

前記羽根車の外周縁部に対向して前記可動ライナーの内周の一部に前記羽根車の回転方向と交差する方向に溝又は穴として1以上の凹部を設けたことを特徴としている。羽根車等に絡みついた異物をこの溝又は穴に取り込み除去又は破碎する。あるいは羽根車とライナーの隙間に入り込んだ異物をこの溝又は穴で強制的にはがし隙間を通過させる。

前記保持体に1以上の前記凸部材、及び前記可動ライナーに1以上の前記凹部を設ける構成にしたものがより効果的である。異なる2つの異物捕捉体を設けることで、除去効果を一層高めることができる。

30

【0018】

本発明10のポンプは、本発明5において、

前記保持体は、リング状のゴム体であり、前記可動ライナーを保持しているものであることを特徴としている。ゴム体の弾性変形で可動ライナーを可動させる機能がある。

【0019】

本発明11のポンプは、本発明5において、

前記可動ライナーは、リング状のゴム体に分割された複数のライナー部材を固定して形成され前記リング状のゴム体の弾性変形で可動するライナーであることを特徴としている。前記可動ライナー自体が弾性変形しライナー部材を羽根車に対向させる。

40

【0020】

本発明12のポンプは、本発明6において、

前記弾性体は、前記保持体又は前記可動ライナーに設けられたバネ体で、前記可動ライナーを付勢する構成になっていることを特徴としている。

【0021】

本発明13のポンプは、本発明6において、

前記弾性体は、前記保持体と前記可動ライナーの間に設けられたリング状のゴム体で、前記可動ライナーを付勢する構成になっていることを特徴としている。

【発明の効果】

50

【 0 0 2 2 】

本発明のポンプは、ポンプ内のライナーリングに凸部材又は溝を部分的に設けたことで、あるいはライナーリングを可動にしたことで、羽根とライナーリングとの絡み付いた異物を除去できるようになった。この結果、異物を含んだ水がポンプ内をスムーズに流れるようになった。このことにより、例えば水中ポンプの絡み付き除去のため水中ポンプを頻りに水面上に出すようなメンテナンスの回数が大幅に少なくなり、ポンプの稼働時間の向上になった。更に異物を除去する構成が簡素であるのに加え、上流の除塵設備も簡素化され水路に設置される設備全体が低コストになることにもなった。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施の形態を図面に従って説明する。図 1 から図 2 4 は、本発明のポンプの構成を種々の形態で示す一部断面図である。本実施の形態においては、ポンプを水中ポンプに適用した例として説明する。水中ポンプは、水路中に設置され一方の水路の水を他方の水路へ矢印のように強制的に流すものであり、水中ポンプには、一般的に横軸タイプと縦軸タイプとがある。水中ポンプ 1 は、回転する羽根車 2 により水流を発生させるが、この羽根車 2 の回転する羽根 3 の先端部 3 a が水中ポンプ 1 のケーシング 4 の内壁に設けられたライナーリング 5 に対向し近接して配置されている。羽根車 2 は、羽根を含めて羽根車と称することもある。

【 0 0 2 4 】

ライナーリング 5 は硬質材でありリング状に構成され、ケーシング 4 の内壁に固定又は可動可能に保持されている。羽根車 2 の羽根 3 の先端部 3 a との近接する隙間 X は、回転に支障のない範囲で出来るだけ小さくしている。例えば、1 から 2 mm である。この隙間 X が小さいとポンプ効率はよくなり、この隙間が大きいとポンプ効率は悪くなる。本実施の形態においては、横軸の水中ポンプとして説明する。又、本実施の形態では、ゲートポンプの後退翼に適用した例として説明する。尚、水中ポンプそのものの機能、構造は公知であるので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 2 5 】

図 2 5、図 2 6 は、従来の中ポンプの一般的な構成を示す部分断面図である。図 2 6 は、図 2 5 を F - F 断面図である。モーター回転軸を介して回転する羽根車 5 0 により水路の水は矢印の方向に流れる（図 2 5 参照）。羽根車 5 0 の羽根 5 1 の先端部 5 1 a は水中ポンプのケーシング 5 2 の内壁にリング状に設けられたライナーリング 5 3 に近接して、矢印の方向に回転する（図 2 6 参照）。羽根車 5 0 の羽根 5 1 の先端部 5 1 a とライナーリング 5 3 の内面とは図に示すように隙間（クリアランス）Y を有している。この図においては、ケーシング 5 2 にライナーリング 5 3 を設けた構成になっているが、ケーシング内壁がそのまま羽根車 5 0 の羽根 5 1 の先端部 5 1 a に対向する構成も従来例には多い。

【 0 0 2 6 】

ライナーリング 5 3 は、羽根 5 1 の先端部 5 1 a と近接する内面側がフラットになっている。図 2 6 は、羽根 5 1 の先端部 5 1 a に異物 5 4 が絡みついてライナーリング 5 3 に接している状態を示している。この異物 5 4 は、木材、ビニール、浮遊物、種々の産業廃棄物、工場や家庭から排出されるごみ等である。この異物 5 4 は、羽根 5 1 の先端部 5 1 a に絡み付き、除去できずにライナーリング 5 3 の内面に沿って擦って回転を続ける。

【 0 0 2 7 】

羽根 5 1 に部分的に異物 5 4 が付くことは、長時間に亘るとライナーリング 5 3 に対して異物 5 4 を羽根 5 1 側に押し付けることになり、羽根 5 1 に損傷を与え、又は摩耗の原因になる。特に羽根車がケーシングに対向する構成の場合は、ケーシングはライナーリングに比し軟質材であるので損傷の度合いは大きい。この状態が更にひどくなると、ポンプの回転動力を必要以上に要し安全装置が働きポンプを停止させるが、ときにはポンプを回転不能に至らしめ停止してしまう。本発明は、このような状態を防止するものである。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

(実施の形態 1)

図 1、図 2 に示すものは、本発明の特徴である凸部材 6 をライナーリング 5 に設けた場合の例である。図 2 は、図 1 の A - A 断面図である。ライナーリング 5 の一部に凸部材 6 を嵌め込み固定している。この嵌め込み固定は、図示していないが、ねじ込み、圧入、接着剤による接着あるいは溶接等である。又、ライナーリングに直接取り付けられる等の方法であってもよい。この凸部材 6 は硬質の円柱体で、ライナーリング 5 の内側に 1 つ又は複数個設けられている。円柱体の一部がライナーリング 5 の内面より内側に羽根 3 と干渉しない長さで張り出し凸部 6 a を構成し、異物 7 を捕捉する。凸部材 6 は円柱体(管体)としたが、円柱体に限定はされない。

【0029】

凸状になっているものであれば、その形状の可否は問わない。羽根車 2 の羽根 3 の先端部 3 a に絡み付いた異物 7 は、矢印方向に羽根車 2 が回転すると、この凸部材 6 に引っ掛かる。引っ掛かった異物 7 は、凸部材 6 に絡み付き、羽根 3 から取り除かれ、あるいは回転の水流で異物 7 は羽根 3 及びライナーリング 5 から離れ、ポンプ内を通過するようになる。

【0030】

(実施の形態 2)

図 3、図 4 に示すものは他の実施の形態で、本発明の特徴である凹部即ち溝 8 をライナーリング 9 に設けた場合の例である。図 4 は、図 3 の B - B 断面図である。溝 8 はライナーリング 9 の内面に回転方向に沿って切り欠き状に、且つライナーリング 9 の幅方向に亘って設けられている。この切り欠き部は略 V 字状の切り欠き形状で、流れ方向の溝面端部が垂直になっていて、羽根 3 に絡まった異物 7 を捕捉し破砕可能なエッジを構成している。この溝 8 はライナーリング 9 に 1 つ又は複数ヶ所に設けられている。

【0031】

前述の実施の形態と同様に、羽根車 2 の羽根 3 の先端部 3 a に絡み付いた異物 7 は、矢印方向に羽根車 2 が回転すると、この溝 8 に引っ掛かる。引っ掛かった異物 7 は、溝 8 に絡み付き破砕され羽根 3 から除かれ、あるいは回転の水流で異物 7 は羽根 3 及びライナーリング 9 から離れ、ポンプ内を通過し吐出口から排出される。この溝 8 の形状は、ライナーリング 9 に対し略 V 字状に切り欠いた形状としているが、この形状に限定されることはない。又凹部を溝として説明したが、溝でなく穴であってもよい。

【0032】

このように、羽根 3 の先端部 3 a に絡み付いた異物 7 がライナーリング 9 内周を滑り、羽根 3 の先端部 3 a とともにライナーリング 9 内周を周回し、溝 8 に干渉する。溝 8 に干渉した異物 7 は、1 回目の干渉で破砕されて通過するか、羽根 3 とライナーリング 9 の隙間に強制的に送り込まれ、その隙間を一気に通過するかあるいははじかれてポンプ内を通過する。又、一度干渉しただけでは破砕しきれずに、あるいは隙間に押し込まれても抜けきれずに羽根 3 に絡みついたままライナーリング 9 内周を周回し、溝 8 に数回干渉するうちに破砕されるか、羽根 3 とライナーリング 9 の隙間を抜けるか、はじかれるかしてポンプ内を通過する。

【0033】

(実施の形態 3)

図 5、図 6 は更に他の実施の形態を示した図であり、ライナーリングを可動にした場合の例を示したものである。図 6 は、図 5 の C - C 断面図である。この実施の形態の水中ポンプは、2 つのケーシング間に保持体としてライナーアウター 10 を挟み固定した構成になっている。ライナーリングはこのライナーアウター 10 とブロック 10 a に保持されている。又、このライナーアウター 10 とブロック 10 a は図示していないがボルトでケーシングに固定され、ライナーリングを可動可能に挟持する構成になっていて、ライナーリングを組み付けやすい構成にしている。

【0034】

このライナーリングは、4 つに分割され、各々は可動ライナー 11 を構成している。こ

10

20

30

40

50

の可動ライナー 11 は、ケーシング側に固定されたライナーアウター 10 に設けられたピン状の回転止用部材 12 で回転方向に移動しないように保持されている。回転止用部材 12 は、ライナーアウター 10 にねじ止めされたピン体である。可動ライナー 11 の一部に穴が設けられ、この穴に回転止用部材 12 の一部がはまり込み、可動ライナー 11 が羽根車 2 の回転方向に移動するのを規制している。又、分割された可動ライナー 11 は、羽根車 2 の回転軸線方向がケーシングに固定されたライナーアウター 10 とブロック 10a で規制されている。

【0035】

又、羽根車 2 の回転軸線方向を横切る方向に対しては、段差を構成するつば部 11a がライナーアウター 10 及びブロック 10a に係止するように可動ライナー 11 に設けられていて、可動ライナー 11 が羽根車 2 側に離脱するのを防止している。又、羽根車 2 の回転軸線方向を横切る方向に対しては、可動ライナー 11 とライナーアウター 10 との間に空隙 Z を有している。この空隙 Z の寸法は、例えば 10 mm 程度まで設定が可能である。従って、分割された可動ライナー 11 は、分割された状態であってもライナーアウター 10 から離脱せず定位置で可動保持される。

10

【0036】

一方、ライナーアウター 10 には、回転止用部材 12 を挟んで両側にバネ体 13 が設けられていて、可動ライナー 11 に対峙しこの可動ライナー 11 を押圧している。通常の水 flow の場合には、各々の可動ライナー 11 は、回転止用部材 12 を支点到ライナーアウター 10 との間でつば部 11a を介して支持され、2 つのバネ体 13 の弾性力で均等な空隙 Z

20

【0037】

異物 7 がポンプ内に吸い込まれ羽根 3 に絡まった場合、図 6 に示すように、異物 7 が可動ライナー 11 の一端を押圧すると、可動ライナー 11 は可動し、バネ体 13 の弾性力に抗してケーシング側、即ちライナーアウター 10 の半径方向である矢印 E の方向に退避する。この移動量は前述のとおり、10 mm 程度まで可能である。従って、このとき羽根 3 と可動ライナー 11 との間の隙間が広がるので、異物 7 は羽根 3 から離脱する。又仮に離脱しない場合であっても、異物 7 が通過する隙間は、各可動ライナー 11 を通過する間にバネ体 13 部分を通過するときは広くなり、回転止用部材 12 部分を通過するときは狭くなるの繰り返しになるので、異物 7 はその間に離脱する。

30

【0038】

異物 7 がない場合は、通常状態であり最小隙間を確保する。図示していないが、各可動ライナー 11 には、前述の実施の形態と同様に、可動ライナー 11 の内面に溝又は凸部材を設けることは可能である。この場合は、隙間を広くとることができる上、異物の取り除きがより容易となり、ポンプの通過性がよくなる。

【0039】

(実施の形態 4)

図 7、図 8 は、可動ライナーの構成の他の実施の形態で凸部材を設けた構成例を示している。図 8 は、図 7 の D-D 断面図である。この例の凸部材 14 も単体としては、前述の場合に準じるが、凸部材 14 はライナーアウター 10 の内周部に取り付けられ、羽根 3 と

40

【0040】

この凸部材 14 は、可動ライナー 11 に対し流入側寄りに設けることで異物 7 が可動ライナー 11 に送り込まれる前に 10 mm 以下に破碎することが可能である。破碎された異物 7 は、可動ライナー 11 の作用でポンプ内を通過させる。この実施の形態の場合は、凸部材 14 と可動ライナー 11 との相乗効果で異物が取れやすくなり、更にポンプ内の通過性をよくするものである。又、図示していないが、可動ライナー 11 に前述の実施の形態と同様の切り欠き状の溝又は凸部材を設けることも可能である。この溝、凸部材については、構成、効果は前述の形態に準じるので、詳細説明は省略する。

50

【 0 0 4 1 】

(実施の形態 5)

図 9、図 10 は、可動ライナー構成の更に他の実施の形態を示した図である。図 10 は、図 9 の E - E 断面図である。この構成は、4 つに分割された各々の可動ライナー 15 をピン 16 を介して 2 つのケーシングに可動可能に挟持した構成である。可動ライナー 15 は、ピン 16 を中心に羽根車 2 の半径方向に揺動可能となっている。ピン 16 はケーシング側に固定されていて、可動ライナー 15 に設けられた溝穴 15 a にはまりこんでいる。この溝穴 15 a は楕円状の溝穴となっている。可動ライナー 15 は、この溝穴 15 a を介しピン 16 に対し相対的に半径方向に沿って羽根車 2 から離れる方向にずれることが可能である。

10

【 0 0 4 2 】

可動ライナー 15 の溝穴 15 a と反対側の他端にはストッパー 17 が設けられ、分割された別の可動ライナー 15 の溝穴 15 a の肩部 15 b に係止された状態となっている。又、これら同様の構成になっている 4 つの可動ライナー 15 外周部全てに跨って引っ張りコイルバネ 18 が巻き掛けられている。このため、4 つの可動ライナー 15 は外周側に開くことはなく、又ストッパー 17 に規制されて内周側にもはみ出ることはなく定位置に保持され、羽根車回転軸方向に付勢されている。

【 0 0 4 3 】

図 11 は、羽根 3 に異物 7 が絡み付いた状態を示した図である。異物 7 によって可動ライナー 15 はコイルバネ 18 の付勢力に抗して外周が膨らみ持ち上げられる。可動ライナー 15 は溝穴 15 a を介してピン 16 を案内に外周半径方向に移動し羽根 3 との間の隙間が大きくなる。異物 7 がストッパー 17 のある可動ライナー 15 の端部に達したとき最大の隙間となり異物 7 は除かれる。前述で、ピン 16 は、ケーシングに設けることで説明したが、前述の実施の形態例同様に保持体に設けてもよい。又、ケーシングと保持体が一体のものとしてとらえてもよい。

20

【 0 0 4 4 】

(実施の形態 6)

図 12、図 13 に示すものは、実施の形態 1 の変形例で部分断面図を表している。凸部材 6 をライナーリングの内周部に 1 つ以上数ヶ所に設けているのは前述と同様であるが、凸部材 6 に傾斜角を設けたのが特徴である。即ち、図 12 の場合は、羽根 3 の先端部 3 a に対向する凸部材 6 の面部 6 b を水流の流れ方向に沿って、羽根 3 側に張り出すように所定角の傾斜面としたものである。羽根車 2 の回転に伴い、羽根 3 の先端部 3 a は、傾斜面に対して位相がずれながら相対的に移動する。

30

【 0 0 4 5 】

異物 7 が羽根 3 に絡み付いた状態の先端部 3 a は、傾斜面に沿って移動するに従い、次第に傾斜面との隙間が小さくなり異物 7 を押しつぶす状態になる。この状態で異物 7 が傾斜面の端部に達すると、せん断状態でかみ切られるのである。又、かみ切られない場合でも確実に異物 7 を流れ方向に押しやることができる。この異物 7 は、例えば、ペットボトルやジュースの空き缶等であると効果的に処理することができる。図 13 の場合は、凸部材 6 の面部 6 c を羽根車 2 の回転方向に沿って所定角の傾斜面としたものである。回転方向に沿って異物は押しやられ、面部 6 c の端部で異物 7 はせん断される。

40

【 0 0 4 6 】

(実施の形態 7)

図 14 ~ 図 16 に示すものは、実施の形態 3 の変形例で部分断面図を表している。図 15 は、図 14 の G - G 断面図を示し、図 16 は、異物が羽根に絡み付いている状態を示す。ライナーリングは 4 つに分割され、ライナーアウター 19 の内周に沿って配置されている。この分割された各々のライナーリングは、可動ライナー 20 を構成し、相互に移動可能である。各々の可動ライナー 20 は、ライナーアウター 19 に固定された回り止めボルト 21 により回り止め支持され、又、隣接する可動ライナー 20 同志はバネ体 22 により相互に引き寄せられる構成になっている。

50

【0047】

又、可動ライナー20の端部は傾斜部20aを有し、隣接する可動ライナー20に重ね合わせられている。バネ体22は一方の可動ライナー20に支持され、他方の可動ライナー20とはボルト23を介して保持されている。このバネ体22は圧縮コイルバネで、従って、通常はバネ体22の付勢力により相互に引き寄せられる状態となっている。

【0048】

ボルト23は2つの可動ライナー20間を挿通し、他方の可動ライナー20との間で移動可能に端部がナット24止めされている。このボルト23の他端と可動ライナー20の端部との間にバネ体22が挟まれた構成になっている。このバネ体22は圧縮バネで常に外方に付勢され、可動ライナー20を相互に引き寄せ合っているのである。このバネ体22の付勢力は、ボルト23の端部に設けられたナット24の締めかげんで調整できる。異物7が羽根3に絡み付くと、図16に示すように可動ライナー20はバネ体22の付勢力に抗してライナーアウター19側に寄る。このとき重ね合わせられていた傾斜部20aは離れる。この結果、羽根3と可動ライナー20間の隙間が広くなり異物7は除去される。

10

【0049】

(実施の形態8)

図17～図20に示すものも、実施の形態3の変形例で部分断面図を表わしている。図18は図17のH-H断面図、図19は図17のI-I断面図である。本実施の形態も前述同様にライナーリングは分割された可動ライナー25となっている。この可動ライナー25はアーム形状をなし本実施の形態の場合は8ヶとなっている。各々の可動ライナー25は、水流方向に沿って設けられライナーアウター28に嵌め込まれた支持軸26により、半径方向に揺動可能に支持されている。

20

【0050】

又、この可動ライナー25には穴25aが設けられ、バネ体27がこの穴25aに挿通している。バネ体27は2つ設けられライナーアウター28に固定されたねじ体29により支持され、相対する他方の可動ライナー25に当接し、羽根3側に付勢している。この可動ライナー25の端部は傾斜面25bとなっていて、相互に重ね合わせられる形状になっている。このため、通常可動ライナー25はバネ体27の付勢力で相互に傾斜面25bが当接した状態になっている。

【0051】

又、この可動ライナー25は、この傾斜面25bで規制されていると同時に段差部25cの突き当てによっても規制されており、羽根3の先端部3aとの隙間Sを確保している。図20は、異物7が絡み付いた状態を示している。羽根3と可動ライナー25間に異物7が絡みつくと、可動ライナー25は揺動しバネ体27の付勢力に抗しライナーアウター28側に寄る。このとき重ね合わせられていた傾斜面25bは離れる。これにより、羽根3の先端部3aと可動ライナー25との隙間が広がるので、異物7は除去される。

30

【0052】

(実施の形態9)

図21～図24に示すものも、実施の形態3の変形例で部分断面図を表している。図22は、図21のK-K断面図で、図24は、図23のL-L断面図である。本実施の形態における弾性体は、リング状に設けられた合成ゴム体30である。図21、図23に示すのは、その一例で、異物7が絡み付いた状態を示している。ライナーリングは前述同様分割された可動ライナー31となっている。この可動ライナー31の形態は、端部が傾斜面31aとなっていて相互の可動ライナー31が重ね合わせられた状態となっている。

40

【0053】

この可動ライナー31とライナーアウター32の間に弾性体である合成ゴム体30が設けられている。この合成ゴム体30は中空のリング体で、内部に空間部30aが設けられた構成のものである。この空間部30aには壁状の支持部30bが設けられ、外側の合成ゴム体と内側の合成ゴム体を繋ぎ支えている。この支持部30bがフレキシブルに可動することでこの合成ゴム体30に柔軟性を与えている。可動ライナー31は、この合成ゴム

50

体 3 0 に図示していないがボルトで取り付けられている。

【 0 0 5 4 】

又、ライナーアウター 3 2 には、回転止め突起物 3 2 a が設けられている。この回転止め突起物 3 2 a が合成ゴム体 3 0 の空間部 3 0 a 内に挿入され、支持部 3 0 b を挟持する。これにより、合成ゴム体 3 0 は回り止めされ、又可動ライナー 3 1 もボルト締めにより回り止めされ、且つ相互の重ね合わせにより、可動ライナー 3 1 は羽根 3 側に張り出すことなく規制される。更に、可動ライナー 3 1 はライナーアウター 3 2 に対してつば部 3 1 b で規制され、又ライナーアウター 3 2 もつば部 3 2 b でケーシングに規制されている。

【 0 0 5 5 】

従って、これらの構成で可動ライナー 3 1 は羽根 3 側に張り出すことはないのである。図 2 1 は異物 7 が絡み付いた状態を示しており、可動ライナー 3 1 は合成ゴム体 3 0 の弾性力に抗してライナーアウター 3 2 側に寄る。重ね合わせの傾斜面 3 1 a が離れ隣接する可動ライナー 3 1 は相対的に離れることで、羽根 3 の先端部 3 a との隙間が大きくなり、このため前述同様に異物 7 は除去されるのである。

10

【 0 0 5 6 】

図 2 3、図 2 4 は本実施の形態の変形例で、基本形態は前述の構成と変わることはないが、合成ゴム体 3 0 の外側、即ちライナーアウター 3 2 寄りに複数個の回転止め突起物 3 2 c を嵌め込ませているのが異なる。異物が絡んだときは、前述同様、可動ライナーが半径方向外側に寄り、羽根 3 との隙間を大きくして異物を除去する。

【 0 0 5 7 】

以上前述した合成ゴム体 3 0 は、ライナーアウター 3 2 および可動ライナー 3 1 とは独立した部材として説明した。しかし、図示はしていないが他の形態として、この合成ゴム体は、ライナーアウター 3 2 と一体に構成されたゴム体であってもよい。部品が減り構成がシンプルとなり、コスト低減になる。更に、合成ゴム体は、可動ライナーに準じる部品と一体構成であってもよい。この場合は、羽根 3 の先端部 3 a に対向するものとして、分割された複数のライナー部材、例えば金属体を合成ゴム体に取り付け、このライナー部材が前述の可動ライナーと同様扱いで構成されてもよい。異物が絡み付くときは、ライナー部材に引っかかり、合成ゴム体の弾性変形で、ライナー部材と羽根との隙間が広くなり異物は除去される。

20

【 0 0 5 8 】

以上、他の実施の形態を含め詳細に説明したが、本発明は実施の形態に限定されないことはいうまでもない。例えば、可動ライナーをライナーリングが 4 つに分割して構成されたものとして説明しているが、4 つに限定されない。前述のように可動ライナーは他の部材と一体化された構成のものであってもよい。可動ライナー以外も同様である。

30

又、縦型の水中ポンプにも適用できることはいうまでもない。更に、可動ライナーが可動であることから、ライナーの動きを検知できるようにすることも可能である。又、実施の形態では、本発明を水中ポンプに適用することで説明したが、水中ポンプ以外のポンプ形態にも適用できることはいうまでもない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 9 】

【 図 1 】 図 1 は、実施の形態 1 で、ライナーリングに凸部材を設けた水中ポンプの構成を示す部分断面図である。

40

【 図 2 】 図 2 は、図 1 の A - A 断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、実施の形態 2 で、ライナーリングに溝を設けた水中ポンプの構成を示す部分断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 3 の B - B 断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、実施の形態 3 で、ライナーリングを分割して可動状態にした水中ポンプの構成を示す部分断面図である。

【 図 6 】 図 6 は、図 5 の C - C 断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、実施の形態 4 で、ライナーリングを分割して可動状態にした水中ポンプ

50

の構成を示し、凸部材を設けた部分断面図である。

【図 8】図 8 は、図 7 の D - D 断面図である。

【図 9】図 9 は、実施の形態 5 で、ライナーリングを分割して可動状態にした水中ポンプの構成の他の実施の形態を示す部分断面図である。

【図 10】図 10 は、図 9 の E - E 断面図である。

【図 11】図 11 は、図 10 において異物が羽根に絡み付いた状態を示す部分断面図である。

【図 12】図 12 は、実施の形態 6 で、ライナーリングに水流方向に沿う傾斜面を有する凸部材を設けた水中ポンプの構成を示す部分断面図である。

【図 13】図 13 は、実施の形態 6 で、ライナーリングに羽根車回転方向に沿う傾斜面を有する凸部材を設けた水中ポンプの構成を示す部分断面図である。 10

【図 14】図 14 は、実施の形態 7 で、ライナーリングを分割してバネで可動状態にした水中ポンプの構成を示す部分断面図である。

【図 15】図 15 は、図 14 の G - G 断面図である。

【図 16】図 16 は、図 15 において異物が絡み付いた状態を示す部分断面図である。

【図 17】図 17 は、実施の形態 8 で、ライナーリングを分割してバネで可動状態にした水中ポンプの他の構成を示す部分断面図である。

【図 18】図 18 は、図 17 の H - H 断面図である。

【図 19】図 19 は、図 17 の I - I 断面図である。

【図 20】図 20 は、図 17 において異物が絡み付いた状態を示す部分断面図である。 20

【図 21】図 21 は、実施の形態 9 で、ライナーリングを分割して合成ゴム体で可動状態にした水中ポンプの構成を示す部分断面図である。

【図 22】図 22 は、図 21 の K - K 断面図である。

【図 23】図 23 は、実施の形態 9 で、ライナーリングを分割して合成ゴム体で可動状態にした水中ポンプの他の構成を示す部分断面図である。

【図 24】図 24 は、図 23 の L - L 断面図である。

【図 25】図 25 は、従来の水中ポンプの構成を示す部分断面図である。

【図 26】図 26 は、図 25 の F - F 断面図である。

【符号の説明】

【0060】 30

1 ... ポンプ

2 ... 羽根車

3 ... 羽根

4 ... ケーシング

5、9 ... ライナーリング

6、14 ... 凸部材

7 ... 異物

8 ... 溝

10、19、28、32 ... ライナーアウター

11、15、20、25、31 ... 可動ライナー 40

12 ... 回転止用部材

13、22、27 ... バネ体

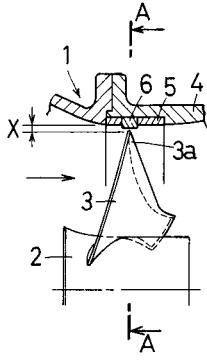
16 ... ピン

17 ... ストッパー

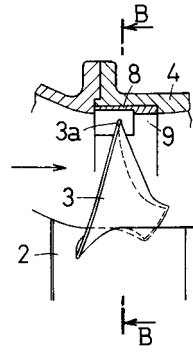
18 ... 引っ張りコイルバネ

30 ... 合成ゴム体

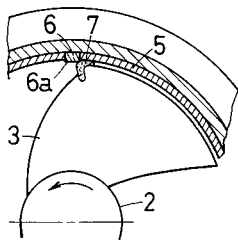
【 図 1 】



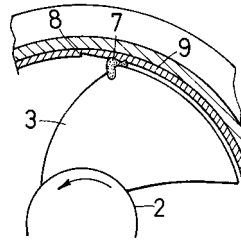
【 図 3 】



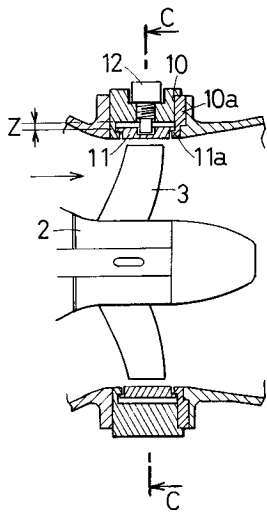
【 図 2 】



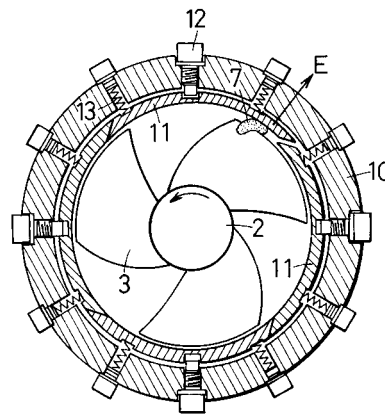
【 図 4 】



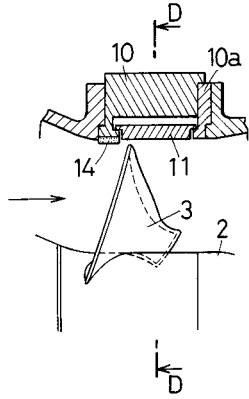
【 図 5 】



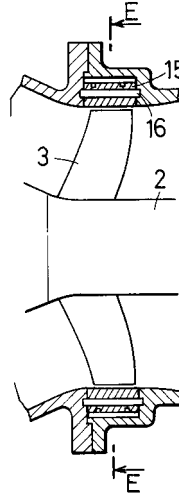
【 図 6 】



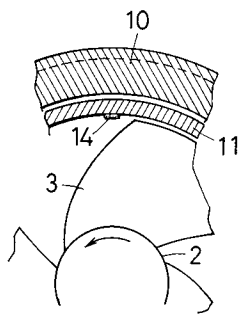
【 図 7 】



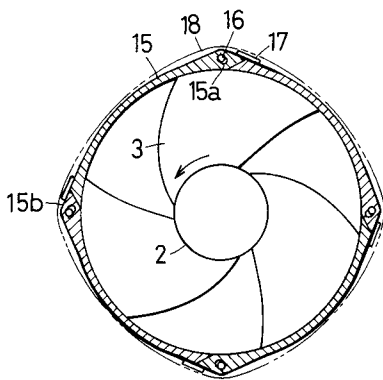
【 図 9 】



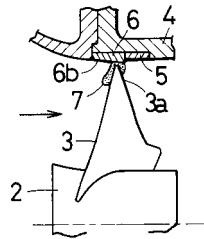
【 図 8 】



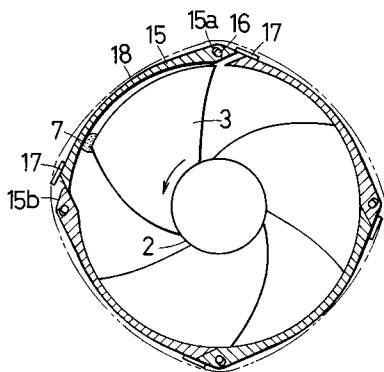
【 図 1 0 】



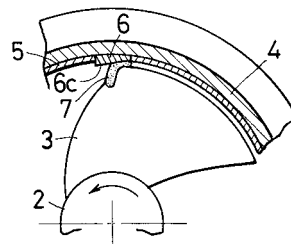
【 図 1 2 】



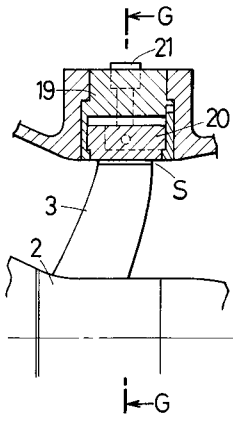
【 図 1 1 】



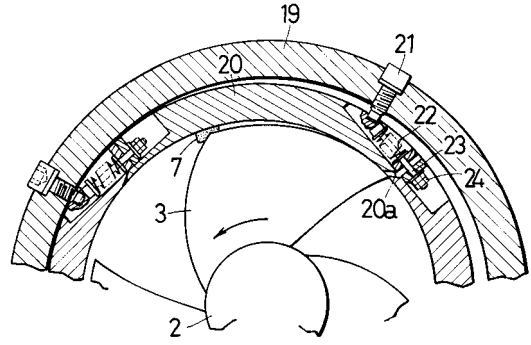
【 図 1 3 】



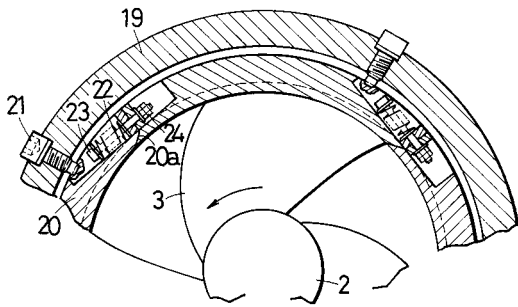
【 図 1 4 】



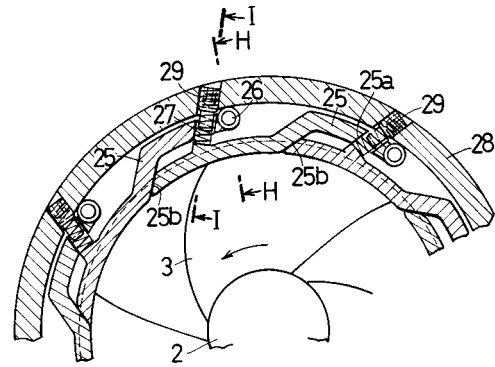
【 図 1 6 】



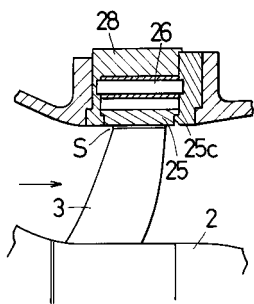
【 図 1 5 】



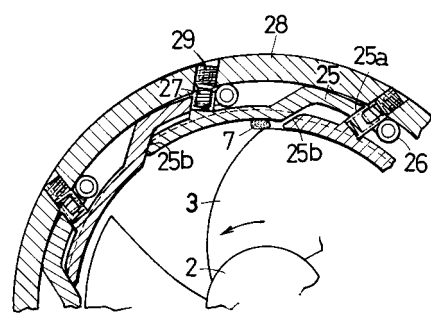
【 図 1 7 】



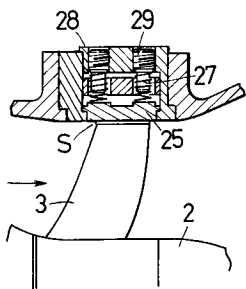
【 図 1 8 】



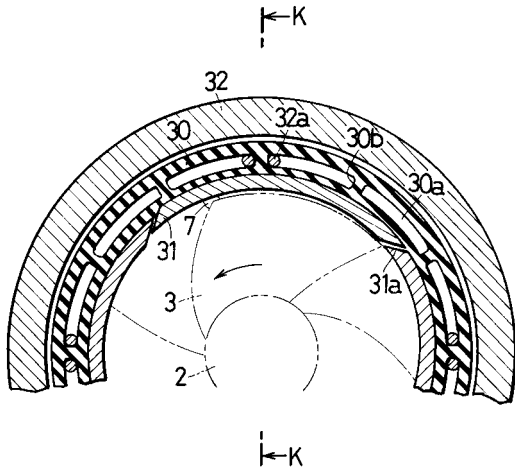
【 図 2 0 】



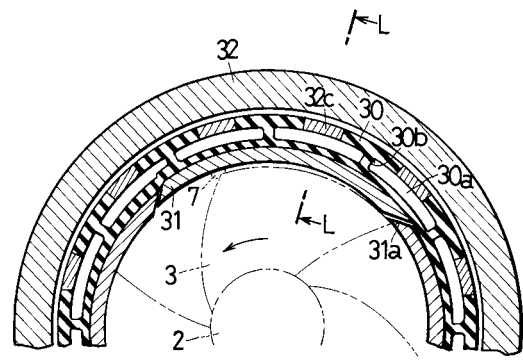
【 図 1 9 】



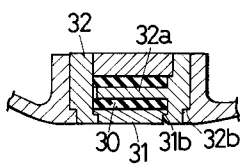
【 図 2 1 】



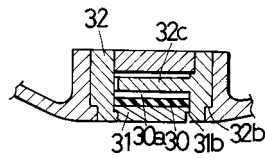
【 図 2 3 】



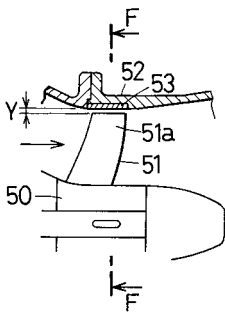
【 図 2 2 】



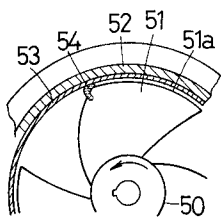
【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 高弘
佐賀県佐賀市伊勢町 1 5 番 1 号 株式会社ミゾタ内