

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4681152号
(P4681152)

(45) 発行日 平成23年5月11日 (2011.5.11)

(24) 登録日 平成23年2月10日 (2011.2.10)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 C 33/10 (2006.01)

F 1 6 C 33/10 Z

F 1 6 C 19/10 (2006.01)

F 1 6 C 19/10

F 1 6 C 33/66 (2006.01)

F 1 6 C 33/66 Z

F 1 6 N 7/38 (2006.01)

F 1 6 N 7/38 E

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-183287 (P2001-183287)
 (22) 出願日 平成13年6月18日 (2001.6.18)
 (65) 公開番号 特開2002-372049 (P2002-372049A)
 (43) 公開日 平成14年12月26日 (2002.12.26)
 審査請求日 平成20年5月16日 (2008.5.16)

(73) 特許権者 000006208
 三菱重工業株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100112737
 弁理士 藤田 考晴
 (74) 代理人 100089163
 弁理士 田中 重光
 (72) 発明者 小山 康博
 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
 三菱重工業株式会社 高砂製作所内
 (72) 発明者 井藤 彰三
 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
 三菱重工業株式会社 高砂製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自己潤滑式軸受装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転駆動される駆動軸を有する機関に具備され、前記駆動軸に設けられて潤滑油を自己潤滑させる軸受装置であって、

前記駆動軸の一方の軸端を支承する軸受と、該軸受を内部に配設して前記機関に固定される筐体と、該筐体の内部において前記駆動軸に設けられた大径の円盤状部と、該円盤状部の周面をなぞるようにして前記筐体の内側に設けられた無端の溝と、前記筐体の内部に設けられて前記溝に供給すべき潤滑油を溜め置く油溜まりと、該油溜まりから前記溝、該溝から前記軸受に通じ、さらに該軸受から前記油溜まりに通じる給油路とを備え、

前記溝から前記駆動軸の他方の軸端を支承する軸受に通じ、さらに該軸受から前記油溜まりに通じる給油路を備えることを特徴とする自己潤滑式軸受装置。

【請求項 2】

前記一方の軸端を支承する軸受が、ラジアル軸受とスラスト軸受とからなることを特徴とする請求項 1 記載の自己潤滑式軸受装置。

【請求項 3】

前記他方の軸端を支承する軸受が、ラジアル軸受であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の自己潤滑式軸受装置。

【請求項 4】

前記潤滑油を冷却するオイルクーラを備えることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の自己潤滑式軸受装置。

10

20

【請求項 5】

前記オイルクーラが前記油溜まりよりも低位に配置されるとともに、両者間に通じる連通路が形成されていることを特徴とする請求項 4 記載の自己潤滑式軸受装置。

【請求項 6】

前記機関からの熱伝達による前記筐体の過熱を防止する冷却ジャケットを備えることを特徴とする請求項 1、2、3、4 または 5 記載の自己潤滑式軸受装置。

【請求項 7】

前記機関が、バランスディスクを有する多段横型給水ポンプであって、前記駆動軸を支承するスラスト玉軸受を備えることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 または 6 記載の自己潤滑式軸受装置。

10

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えば給水ポンプの駆動軸に設けられて潤滑油を自己潤滑させる軸受装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

例えばコンバインドサイクルを採用する火力発電所においてボイラ設備への給水を行うポンプには、給水ペーンを多段に備える横型ポンプが採用される。この多段横型の給水ポンプには、ケーシングを貫通して前後に駆動軸の端部が突出しており、一端がラジアル軸受によって支承されるとともに継手を介してモータを連結され、他端は同様のラジアル軸受とスラスト軸受とによって支承される。

20

【0003】

上記の給水ポンプには、駆動軸を支承する 3 つの軸受に潤滑油を循環供給して駆動軸の回転を円滑に保持するシステムが構築されている。この循環供給システムは、3 つの軸受間に通じる潤滑油の流路を形成し、この流路系に潤滑油を貯留する油タンク、系内の潤滑油を吸入吐出して循環させる油ポンプ、各軸受を通過して過熱した潤滑油を冷却するオイルクーラ、系内の油圧を調節する油圧調節弁を設け、さらにシステム全体を監視する監視用計器類を設けた構成となっている。油ポンプは専用のモータを備えて独自に駆動するタイプが採用されており、監視用計器類はモータによる油ポンプの駆動状態や系内の油圧等の状況を常時監視している。

30

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

上記のような潤滑油の循環供給システムにおいては、潤滑油の供給が、モータによって独自に駆動される油ポンプを使った強制給油方式であることから、こういった各種の機器やそれらを監視する計器類が必要である等、システムの構成が複雑になるとともに給水ポンプを含めた全体のボリュウムが大きくなるといった問題がある。同時に、システム構成が複雑になることで部品の調達コストが高くなることから価格競争力に劣るという問題もある。

【0005】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、構成が簡素で装置全体のボリュウムが小さく、使用する部品の調達コストが安価で価格競争力にも秀でた自己潤滑式軸受装置を提供することを目的としている。

40

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記の課題を解決するための手段として、次のような構成の自己潤滑式軸受装置を採用する。すなわち本発明に係る請求項 1 記載の自己潤滑式軸受装置は、回転駆動される駆動軸を有する機関に具備され、前記駆動軸に設けられて潤滑油を自己潤滑させる軸受装置であって、前記駆動軸の一方の軸端を支承する軸受と、該軸受を内部に配設して前記機関に固定される筐体と、該筐体の内部において前記駆動軸に設けられた大径の円盤状部と、該円盤状部の周面をなぞるようにして前記筐体の内側に設けられた無端の溝と、前記筐体の

50

内部に設けられて前記溝に供給すべき潤滑油を溜め置く油溜まりと、該油溜まりから前記溝、該溝から前記軸受に通じ、さらに該軸受から前記油溜まりに通じる給油路とを備え、前記溝から前記駆動軸の他方の軸端を支承する軸受に通じ、さらに該軸受から前記油溜まりに通じる給油路を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

請求項2記載の自己潤滑式軸受装置は、請求項1記載の自己潤滑式軸受装置において、前記一方の軸端を支承する軸受が、ラジアル軸受とスラスト軸受とからなることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項3記載の自己潤滑式軸受装置は、請求項1または2記載の自己潤滑式軸受装置において、前記他方の軸端を支承する軸受が、ラジアル軸受であることを特徴とする。

10

【 0 0 1 0 】

請求項4記載の自己潤滑式軸受装置は、請求項 1、2または3記載の自己潤滑式軸受装置において、前記潤滑油を冷却するオイルクーラを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項5記載の自己潤滑式軸受装置は、請求項4記載の自己潤滑式軸受装置において、前記オイルクーラが前記油溜まりよりも低位に配置されるとともに、両者間に通じる連通路が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項6記載の自己潤滑式軸受装置は、請求項 1、2、3、4または5記載の自己潤滑式軸受装置において、前記機関からの熱伝達による前記筐体の過熱を防止する冷却ジャケットを備えることを特徴とする。

20

【 0 0 1 3 】

請求項7記載の自己潤滑式軸受装置は、請求項 1、2、3、4、5または6記載の自己潤滑式軸受装置において、前記機関が、バランスディスクを有する多段横型給水ポンプであって、前記駆動軸を支承するスラスト玉軸受を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る軸受装置においては、機関が作動すると駆動軸とともに円盤状部が回転し、円盤状部の周面と溝との間に生じたポンプ作用によって油溜まりから潤滑油が吸引、吐出され、軸受に供給される。軸受において摺動部分の潤滑に供した潤滑油は前記ポンプ作用によって油溜まりに戻される。

30

【 0 0 1 5 】

つまり、従来のように別個に油ポンプやその駆動用モータ、これらを監視する監視用計器をもたず、駆動軸の回転によってポンプ作用を生み出して潤滑油の循環供給を行うようになっているので、構成が簡素で装置全体のボリュームを小さく抑えられる。しかも、構成が簡素であるから部品の調達コストも安価に抑えられる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

本発明に係る自己潤滑式軸受装置の実施形態を図 1 ないし図 6 に示して説明する。

図 1 に示す自己潤滑式軸受装置は、火力発電所においてボイラ設備への給水に用いられる多段横型の給水ポンプに設けられたものである。図において、符号 1 は給水ポンプ、2 は給水ポンプ 1 を駆動するモータ、3 はモータ 2 によって駆動される給水ポンプ 1 の駆動軸、4 はモータ 2 と駆動軸 3 とを連結する継手である。

40

【 0 0 1 7 】

最初に、給水ポンプ 1 の構造について簡単に説明する。給水ポンプ 1 は、駆動軸 3 に給水ベーン 5 を多段に備えており、これら多段の給水ベーン 5 を収めたケーシング 6 には吸込口 7 a と吐出口 7 b とが設けられている。駆動軸 3 はケーシング 6 から両端を突出させており、一方の軸端 3 a に継手 4 を介してモータ 2 が連結されている。ケーシング 6 の内部には、駆動軸 3 に作用するスラスト方向の力を相殺するバランスディスク 8 が配設されている。

50

【 0 0 1 8 】

給水ポンプ 1 を駆動させると、給水ペーン 5 が被搬送物である水に及ぼす力の反作用により、駆動軸 3 には軸端 3 a に向かうスラスト方向の力が作用する。この力を相殺するため、図 2 に示すように、給水ペーン 5 によって高められた水の圧力が、駆動軸 3 に固定されたバランスディスク 8 とケーシング 6 に固定されたベースディスク 9 との間に導入される。両者間に圧が導入されると、バランスディスク 8 の側面を反スラスト方向に押圧する力が生まれてスラスト方向の力が相殺されるようになっている。

【 0 0 1 9 】

自己潤滑式軸受装置は、駆動軸 3 の両端にそれぞれ設けられた 2 つの軸受部 1 0 , 2 0 を備えて構成されている。以下では、モータ 2 を連結された一方の軸端 3 a を支承する軸受部 1 0 を継手側、他方の軸端 3 b を支承する軸受部 2 0 を軸端側と称するものとする。

10

【 0 0 2 0 】

継手側の軸受部 1 0 は、図 3 に示すように、軸端 3 a を支承するラジアル軸受 1 1 と、ラジアル軸受 1 1 に潤滑油を供給するオイルリング 1 2 と、これらを内部に配設してケーシング 6 に固定された軸受箱 1 3 とを備えて構成されている。

【 0 0 2 1 】

ラジアル軸受 1 1 は内側に軸端 3 a を挿入嵌合され、軸受箱 1 3 に外周を固定されている。ラジアル軸受 1 1 には、駆動軸 3 の長手方向中央に駆動軸 3 の摺動面を露出させる開口部 1 4 が形成されており、オイルリング 1 2 は駆動軸 3 を挿通され、内周面を開口部 1 4 を通じて駆動軸 3 に当接させた状態に配置されている。オイルリング 1 2 の径は駆動軸 3 より大きく、駆動軸 3 に吊り下げられた格好となっている。

20

【 0 0 2 2 】

軸受箱 1 3 の内部は油溜まりを兼ねており、駆動軸 3 に吊り下げられたオイルリング 1 2 は一部を油溜まりの潤滑油に浸しており、駆動軸 3 が回転すると連れ回りして駆動軸 3 とラジアル軸受 1 1 との間に潤滑油を供給するようになっている。

【 0 0 2 3 】

軸端 3 a は軸受箱 1 3 を貫通しており、軸受箱 1 3 を貫通した駆動軸 3 の周りにはメカニカルシール 1 5 が配設されている。また、ケーシング 6 との接合部に近い箇所には、油溜まりとは独立した小空間 1 6 が形成されている。この小空間 1 6 は、後述する冷却水供給系を通じて冷却水を導入されることで給水ポンプ 1 からの熱伝達による軸受箱 1 3 の過熱を防止する冷却ジャケットとして機能している。

30

【 0 0 2 4 】

軸端側の軸受部 2 0 は、図 4 に示すように、軸端 3 b を支承するラジアル軸受 2 1 と、さらにその先の小径部 3 c を支承するスラスト玉軸受 2 2 と、ラジアル軸受 2 1 に潤滑油を供給するオイルリング 2 3 と、駆動軸 3 の回転によってポンプ作用を生み出すポンプ機構 2 4 と、これらを内部に配設してケーシング 6 に固定された軸受箱 2 5 とを備えて構成されている。

【 0 0 2 5 】

ラジアル軸受 2 1 は内側に軸端 3 b を挿入嵌合され、軸受箱 2 5 に外周を固定されている。ラジアル軸受 2 1 にも、駆動軸 3 の長手方向中央に駆動軸 3 の摺動面を露出させる開口部 2 6 が形成されており、オイルリング 2 3 は駆動軸 3 を挿通され、内周面を開口部 2 6 を通じて駆動軸 3 に当接させた状態に配置されている。オイルリング 2 3 の場合も、オイルリング 1 2 と同じく駆動軸 3 に吊り下げられた格好となっている。

40

【 0 0 2 6 】

ポンプ機構 2 4 は、駆動軸 3 に設けられた駆動軸 3 より大径の円盤状部 2 7 と、円盤状部 2 7 の周面をなぞるように軸受箱 2 5 の内側に設けられた無端の溝 2 8 とからなる。円盤状部 2 7 と溝 2 8 との間には一方を偏らせたように C 形状の空隙が設けられており、駆動軸 3 とともに円盤状部 2 7 が回転すると空隙に導かれた潤滑油が自らの粘性によって円盤状部 2 7 とともに回転し、漸次狭くなる溝 2 8 との関係から昇圧されてポンプ作用を生じるようになっている。

50

【 0 0 2 7 】

軸受箱 2 5 の内部も油溜まりを兼ねており、駆動軸 3 に吊り下げられたオイルリング 2 3 は一部を油溜まりの潤滑油に浸しており、駆動軸 3 が回転すると連れ回りして駆動軸 3 とラジアル軸受 2 1 との間に潤滑油を供給する。なお、軸受箱 1 3 の油溜まりは潤滑油の中継地的な役割を担い、軸受箱 2 5 の油溜まりは潤滑油を湛える主要な油タンクとしての役割を担っている。

【 0 0 2 8 】

軸端 3 a は軸受箱 2 5 を貫通しており、軸受箱 2 5 を貫通した駆動軸 3 の周りにはメカニカルシール 2 9 が配設されている。また、ケーシング 6 との接合部に近い箇所には、油溜まりとは独立した小空間 3 0 が形成されている。この小空間 3 0 も、後述する冷却水供給系を通じて冷却水を導入されることで給水ポンプ 1 からの熱伝達による軸受箱 2 5 の過熱を防止する冷却ジャケットとして機能している。

10

【 0 0 2 9 】

軸端側の軸受部 2 0 には、各軸受の潤滑に供して過熱した潤滑油を冷却するオイルクーラ 3 1 が設けられている。後述する冷却水供給系を通じて冷却水を導入されることで潤滑油を冷却している。

【 0 0 3 0 】

オイルクーラ 3 1 は軸受箱 2 5 の外にあって軸受箱 2 5 の内底面よりもさらに低位に配置されている。また、軸受箱 2 5 とオイルクーラ 3 1 との間には連通路 3 2 が形成されており、オイルクーラ 3 1 内の油溜まりに生じた気泡は連通路 3 2 を通じて油溜まりに移動するようになっている。

20

【 0 0 3 1 】

軸端側の軸受部 2 0 には、図 5 に示すように、軸受箱 2 5 の油溜まりから溝 2 8 に通じる給油路 3 3、溝 2 8 からオイルクーラ 3 1 に通じる給油路 3 4、オイルクーラ 3 1 からラジアル軸受 2 1 およびスラスト玉軸受 2 2 に通じる給油路 3 5 が設けられている。また、継手側の軸受部 1 0 には、軸受部 2 0 との間に配設された油配管 4 0 を介してオイルクーラ 3 1 からラジアル軸受 1 1 に通じる給油路 3 6 が設けられている。さらに、軸受部 1 0 と軸受部 2 0 との間には、軸受箱 1 3 内部の油溜まりから軸受箱 2 5 内部の油溜まりに潤滑油を戻す油配管 4 1 が配設されている。

【 0 0 3 2 】

続いて、上記のように構成された自己潤滑式軸受装置の作動について図 6 をもとに説明する。図 6 は、給水ポンプ 1 に設けられた自己潤滑式軸受装置の各構成要素とこれらを繋ぐ給油路 3 3、3 4、3 5、3 6、および油配管 4 0、4 1 を模式的に示したものである。図において、実線は潤滑油の流れる経路を、破線は冷却水の流れる経路をそれぞれ示している。

30

【 0 0 3 3 】

モータ 1 によって駆動軸 3 を回転駆動し、給水ポンプ 1 を作動させると、駆動軸 3 とともに円盤状部 2 7 が回転してポンプ作用が生み出され、軸受箱 2 5 の油溜まりから給油路 3 3 を通じて潤滑油が吸い上げられる。吸い上げられた潤滑油は給油路 3 4 を通じてオイルクーラ 3 1 に導入され、冷却水との間で熱交換して冷却される。

40

【 0 0 3 4 】

冷却された潤滑油はオイルクーラ 3 1 から押し出され、一部が給油路 3 5 を通じてラジアル軸受 2 1 およびスラスト玉軸受 2 2 に供給される。ラジアル軸受 2 1 に供給された潤滑油は駆動軸 3 との摺動面を潤滑し、ラジアル軸受 2 1 の開放端から流出して油溜まりに戻る。また、ラジアル軸受 2 1 では、オイルリング 1 2 が駆動軸 3 と連れ回りして駆動軸 3 との間に潤滑油が供給される。

スラスト玉軸受 2 2 に供給された潤滑油は、玉の周囲を潤滑して油溜まりに戻る。

【 0 0 3 5 】

オイルクーラ 3 1 から押し出された潤滑油の残りは、油配管 4 0、給油路 3 6 を通じてラジアル軸受 1 1 に供給される。ラジアル軸受 1 1 に供給された潤滑油は駆動軸 3 との摺動

50

面を潤滑し、ラジアル軸受 1 1 の開放端から流出して軸受箱 1 3 の油溜まりに戻る。また、ラジアル軸受 1 1 では、オイルリング 2 2 が駆動軸 3 と連れ回りして駆動軸 3 との間に潤滑油が供給される。

軸受箱 1 3 の油溜まりに戻った潤滑油は、軸端側の軸受部 2 0 におけるポンプ作用によって挿引され、油配管 4 1 を通じて軸受箱 2 5 の油溜まりに戻る。

【 0 0 3 6 】

オイルクーラ 3 1 に導入される冷却水は、平行して継手側、軸端側の各小空間 1 6 , 3 0 にも導入され、給水ポンプ 1 からの熱伝達による軸受箱 1 3 の過熱を防止する。

【 0 0 3 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る自己潤滑式軸受装置によれば、従来のように別個に油ポンプやその駆動用モータ、これらを監視する監視用計器をもたず、駆動軸の回転によってポンプ作用を生み出して潤滑油の循環供給を行うようになっており、構成が簡素で装置全体のボリウムを小さく抑えられるので、装置の小型化が図れる。しかも、構成が簡素であるから部品の調達コストも安価に抑えられるので、装置そのものの価格競争力にも秀でる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る自己潤滑式軸受装置を備える給水ポンプの構造を示す断面図である。

【図 2】 給水ポンプ内に具備されるバランスディスクを示す断面図である。

【図 3】 自己潤滑式軸受装置を構成する継手側の軸受部を示す断面図である。

【図 4】 自己潤滑式軸受装置を構成する軸端側の軸受部を示す断面図である。

【図 5】 図 4 の軸端側軸受部を、図 4 とは異なる方向から見た断面図である。

【図 6】 自己潤滑式軸受装置の各構成要素とこれらを繋ぐ給油路および油配管の各系統を模式的に示した概略図である。

【符号の説明】

- 1 給水ポンプ
- 3 駆動軸
- 1 0 軸受部
- 1 1 ラジアル軸受
- 1 2 オイルリング
- 1 6 小空間
- 2 0 軸受部
- 2 1 ラジアル軸受
- 2 2 スラスト玉軸受
- 2 3 オイルリング
- 2 4 ポンプ機構
- 2 7 円盤状部
- 2 8 溝
- 3 0 小空間
- 3 1 オイルクーラ
- 3 2 連通路

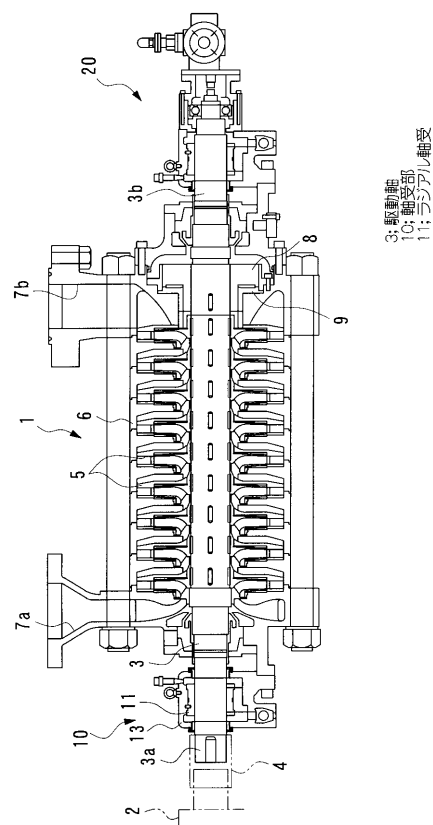
10

20

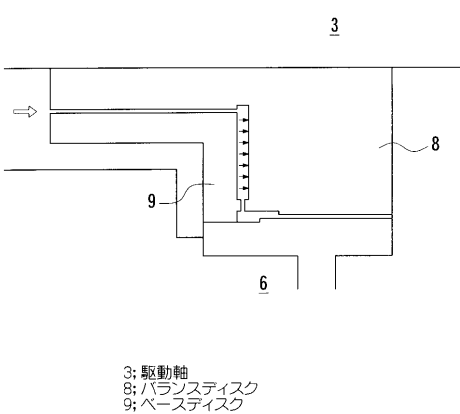
30

40

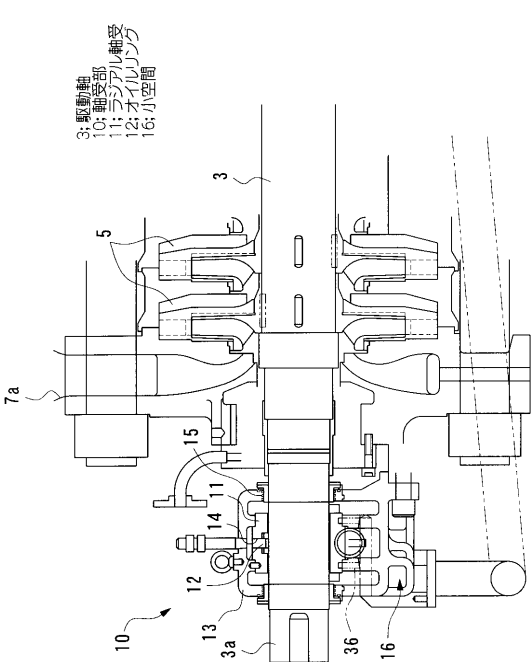
【図 1】



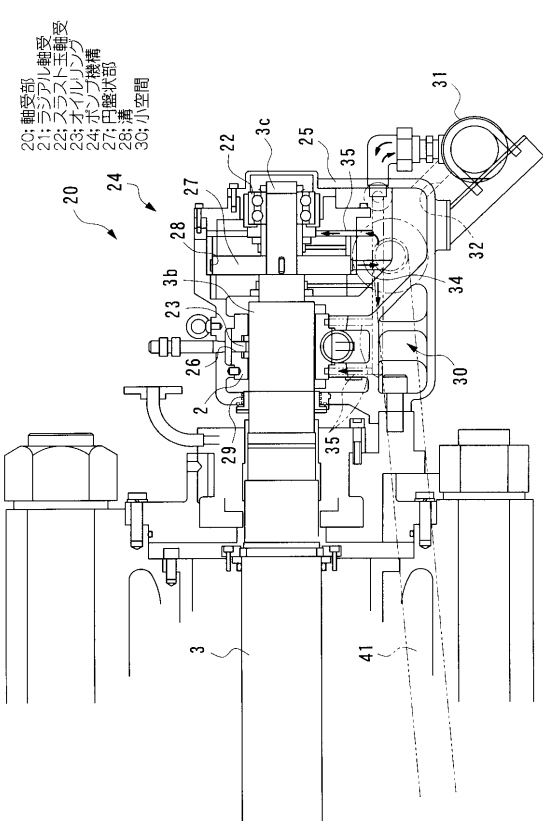
【図 2】



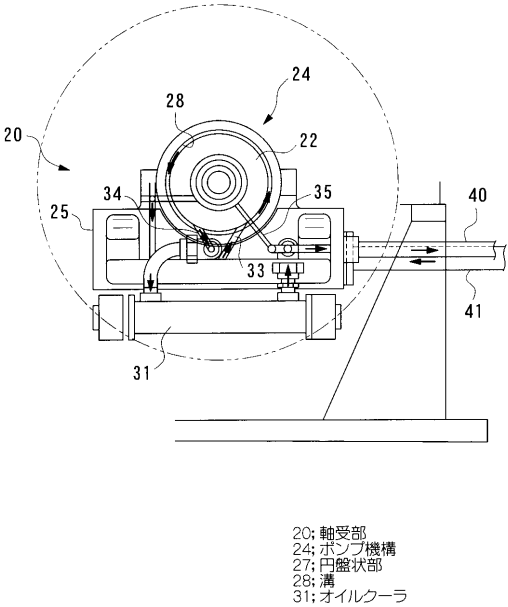
【図 3】



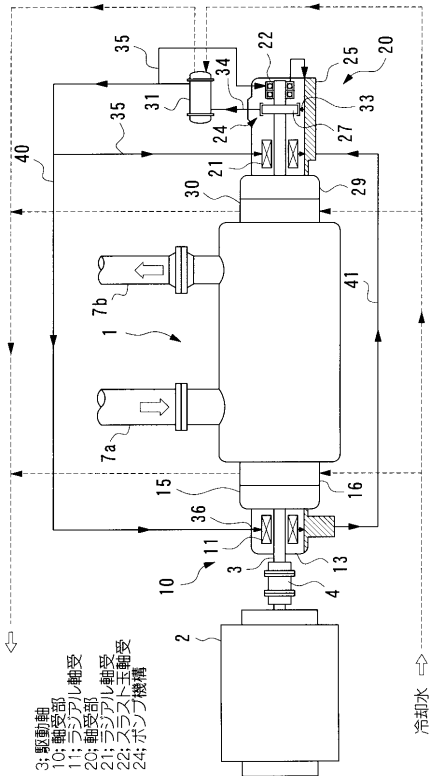
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 竹内 毅

兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 1 番 1 号 三菱重工業株式会社 高砂製作所内

(72)発明者 山下 一彦

兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 1 番 1 号 三菱重工業株式会社 高砂研究所内

審査官 関口 勇

(56)参考文献 特開昭 59 - 200897 (JP, A)

特開 2000 - 356223 (JP, A)

実開平 03 - 077849 (JP, U)

実開平 06 - 056555 (JP, U)

特公昭 58 - 25876 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 33/10

F16C 19/10

F16C 33/66

F16H 57/00-57/04

F16N 7/38