(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2017-137794
(P2017-137794A)
(43)公開日　平成29年8月10日(2017.8.10)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F04B 39/02	(2006.01)	F04B	39/02	C	3H003
F16N 7/32	(2006.01)	F04B	39/02	M	
F16N 7/38	(2006.01)	F04B	39/02	Q	
F16N 13/00	(2006.01)	F16N	7/32	B	
F16N 23/00	(2006.01)	F16N	7/32	E	

審査請求 未請求　請求項の数 13　ＯＬ　（全 17 頁）　最終頁に続く

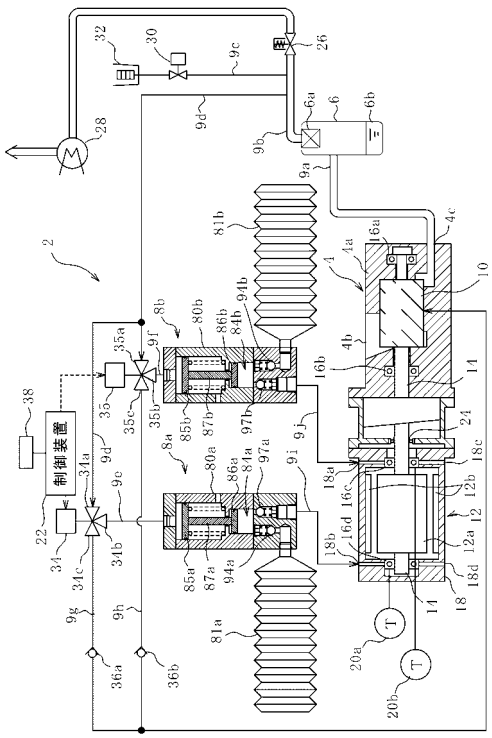
(21)出願番号　特願2016-18101(P2016-18101)
(22)出願日　平成28年2月2日(2016.2.2)

(71)出願人　000001199
株式会社神戸製鋼所
兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目２番４号
(74)代理人　100081422
弁理士　田中　光雄
(74)代理人　100101454
弁理士　山田　卓二
(74)代理人　100111039
弁理士　前堀　義之
(72)発明者　濱田　克徳
兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目２番４号　株式会社神戸製鋼所内

Ｆターム(参考)　3H003 AA02 AA05 AB07 AC01 BD07 BD09 CA02 CB01 CD05 CE03 CE04 CE05

(54)【発明の名称】圧縮機

(57)【要約】
【課題】最適な時間間隔でグリスを給脂すると共に給脂忘れを防止できる圧縮機を提供する。
【解決手段】圧縮機２は、圧縮機本体４と、回転軸１４と、軸受１６ｃ，１６ｄと、グリス給脂装置８ａ，８ｂと、制御装置２２とを備える。圧縮機本体４は、モータ１２で駆動されることにより空気を圧縮して吐出する。回転軸１４は、モータ１２と圧縮機本体４の運転に伴い回転する。軸受１６ｃ，１６ｄは、回転軸１４を回転可能に支持する。グリス給脂装置８ａ，８ｂは、加圧された空気の圧力を利用して作動するポンピング機構８０ａ，８０ｂを有し、ポンピング機構８０ａ，８０ｂにより軸受１６ｃ，１６ｄにそれぞれグリスを給脂する。制御装置２２は、圧縮機本体４の運転時間に応じて自動で給脂するようにグリス給脂装置８を制御する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
駆動機で駆動されることにより空気を圧縮して吐出する圧縮機本体と、
前記駆動機と前記圧縮機本体の運転に伴い回転する回転軸と、
前記回転軸を回転可能に支持する複数の軸受と、
加圧された流体の圧力を利用して作動するポンピング機構を有し、前記ポンピング機構により前記軸受にグリスを給脂するグリス給脂部と、
前記圧縮機本体の運転時間に応じて個々の前記軸受に対して自動で給脂するように前記グリス給脂部を制御する制御装置と
を備える圧縮機。
【請求項２】
前記グリス給脂部は、２つ以上のグリス給脂装置を備え、
個々の前記グリス給脂装置によって個々の前記軸受にグリスを給脂する、請求項１に記載の圧縮機。
【請求項３】
前記グリス給脂部は、１つのグリス給脂装置と、前記グリス給脂装置から個々の前記軸受にグリス給脂先を切り替える切替機構とを備える、請求項１に記載の圧縮機。
【請求項４】
前記加圧された流体が、前記圧縮機本体から吐出された圧縮空気である、請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の圧縮機。
【請求項５】
前記加圧された流体が、前記圧縮機本体から圧縮空気とともに吐出された油である、請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の圧縮機。
【請求項６】
前記ポンピング機構に利用された前記流体は、圧縮プロセス中に戻される、請求項４又は請求項５に記載の圧縮機。
【請求項７】
前記加圧された流体が、ポンプによって加圧された油である、請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の圧縮機。
【請求項８】
前記軸受の温度を測定する温度センサをさらに備え、
前記制御装置は、前記温度センサで測定した前記軸受の温度に基づいてグリスの給脂を待機するように前記グリス給脂部を制御する、請求項１から請求項７のいずれか１項に記載の圧縮機。
【請求項９】
前記軸受の温度に基づいたグリスの給脂の待機は、前記軸受の温度が所定の温度以上である場合に実行される、請求項８に記載の圧縮機。
【請求項１０】
前記軸受の温度に基づいたグリスの給脂の待機は、前記軸受の温度が所定の温度勾配以上である場合に実行される、請求項８に記載の圧縮機。
【請求項１１】
前記グリス給脂部は、必要量を複数回に分けてグリスを給脂する、請求項１から請求項１０のいずれか１項に記載の圧縮機。
【請求項１２】
前記グリス給脂部に供給されるグリスを貯留するグリス貯留部と、
前記グリス貯留部のグリス残量が所定量以下となった場合に発報する発報部と
をさらに備える、請求項１から請求項１１のいずれか１項に記載の圧縮機。
【請求項１３】
前記ポンピング機構は、
給脂するためのグリスを一時的に溜めるグリス室と、

前記加圧された流体により駆動されて前記グリス室を圧縮して前記グリス室から前記軸受に向けてグリスを押し出すピストン部材と、
供給されたグリスが前記グリス室から逆流することを防止する第１逆止弁と、
前記軸受から前記グリス室にグリスが逆流することを防止する第２逆止弁と
を備える、請求項１から請求項１２のいずれか１項に記載の圧縮機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、圧縮機に関する。より詳しくは、グリス給脂装置を備える圧縮機に関する。
【背景技術】
【０００２】
圧縮機に使用される駆動機には、潤滑のためにグリスを給脂することが必要である。従来のグリス給脂は、規定時間ごとに圧縮機パッケージ内もしくはパッケージ部に備え付けてあるグリスニップルに、グリスガンを接続し、手動で規定量を注入する。
【０００３】
特許文献１には、駆動機等の使用条件等に従ってグリスのような潤滑剤の実質的な寿命時間を算出するデータ演算装置を用いた圧縮機が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００５－３０５４３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
特許文献１の圧縮機では、グリス給脂は手動であり、何らかの要因でグリス給脂が正常に実施されない場合や給脂忘れの場合、駆動機の軸受の焼き付きが発生する可能性がある。また、圧縮機が複数台併設されている場合、機械毎に運転時間が異なるため、グリス給脂時期が異なり、管理が複雑になる。さらに言えば、一台の圧縮機であっても軸受が複数存在する場合、個々の軸受ごとに給脂間隔は異なるため、正確に給脂間隔を管理して適時にグリスを給脂することは困難である。
【０００６】
また、グリス給脂時は、一時的にグリスが過充填状態となり、攪拌ロスが増え、軸受温度が上昇することが知られている。これを解消するために間隔をおきながら手動で徐々に給脂する方法もあるが、経験によるところが大きく、過充填で軸受温度が上昇し、軸受が損傷する恐れがある。
【０００７】
本発明は、個々の軸受ごとに最適な時間間隔でグリスを給脂すると共に給脂忘れを防止できる圧縮機を提供することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明は、駆動機で駆動されることにより空気を圧縮して吐出する圧縮機本体と、前記駆動機と前記圧縮機本体の運転に伴い回転する回転軸と、前記回転軸を回転可能に支持する複数の軸受と、加圧された流体の圧力を利用して作動するポンピング機構を有し、前記ポンピング機構により前記軸受にグリスを給脂するグリス給脂部と、前記圧縮機本体の運転時間に応じて個々の前記軸受に対して自動で給脂するように前記グリス給脂部を制御する制御装置とを備える圧縮機を提供する。
【０００９】
この構成によれば、圧縮機の運転時間に応じて個々の軸受に対して自動でグリスを給脂するため、最適な時間間隔で給脂できると共に給脂忘れを防止でき、軸受の焼き付きなどによる損傷を確実に防止できる。ここで、グリスを給脂する軸受は、圧縮機本体の回転軸

を支持する軸受以外に、圧縮機本体の回転軸に直接的に又は間接的に接続される回転軸を支持する軸受も含む。

【００１０】

前記グリス給脂部は、２つ以上のグリス給脂装置を備え、個々の前記グリス給脂装置によって個々の前記軸受にグリスを給脂してもよい。

【００１１】

グリス給脂装置を２つ以上設けることで、個々の軸受に対してグリス給脂装置を設置できるため、個々の軸受ごとに最適な時間間隔でグリスを給脂できる。

【００１２】

前記グリス給脂部は、１つのグリス給脂装置と、前記グリス給脂装置から個々の前記軸受にグリス給脂先を切り替える切替機構とを備えてもよい。

【００１３】

切替機構を設けたことで、グリス給脂装置が１つであっても個々の軸受ごとに最適な時間間隔でグリスを給脂できる。

【００１４】

前記加圧された流体が、前記圧縮機本体から吐出された圧縮空気であってもよい。また、前記加圧された流体が、前記圧縮機本体から圧縮空気とともに吐出された油であってもよい。

【００１５】

グリス給脂部のポンピング機構は、圧縮機本体の圧縮空気の圧力を利用して作動するため、給脂に伴って外部から電力を供給する必要がない。

【００１６】

前記ポンピング機構に利用された前記流体は、圧縮プロセス中に戻されることが好ましい。

【００１７】

ポンピング機構で利用した流体が圧縮空気の場合は、圧縮機本体が吸気する空気に比べ圧力が依然高い。従って、このポンピング機構で利用した圧縮空気を圧縮プロセス中に戻すことで、利用した圧縮空気を外部放出するとともに放出分相当の周囲空気を吸気して圧縮する場合よりも圧縮機本体の仕事量を低減できる。また、ポンピング機構で利用した流体が油の場合は、油を圧縮プロセス中に戻すことで、油分離回収器以外に油回収器を別途設置する必要がない。圧縮プロセスとは、圧縮機本体において空気が吸気されてから吐出されるまでの間のプロセスをいう。

【００１８】

前記加圧された流体が、ポンプによって加圧された油であってもよい。

【００１９】

グリス給脂部のポンピング機構は、ポンプによって加圧された油の圧力を利用して作動するため、圧縮空気の圧力の状態に関わらずグリスを給脂できる。

【００２０】

前記圧縮機は前記軸受の温度を測定する温度センサをさらに備え、前記制御装置は前記温度センサで測定した前記軸受の温度に基づいてグリスの給脂を待機するように前記グリス給脂部を制御することが好ましい。具体的には、前記軸受の温度に基づいたグリスの給脂の待機は、前記軸受の温度が所定の温度以上である場合に実行されてもよいし、前記軸受の温度が所定の温度勾配以上である場合に実行されてもよい。

【００２１】

軸受温度を監視することで、グリスの過充填を検知でき、攪拌ロス及び軸受損傷を抑制できる。

【００２２】

前記グリス給脂部は、必要量を複数回に分けてグリスを給脂することが好ましい。

【００２３】

軸受の潤滑に必要なグリスの量を複数回に分けて給脂することで、より確実にグリスの

過充填を防止でき、攪拌ロスを低減し、軸受温度の上昇を抑制できるため、軸受の損傷を防止できる。

【００２４】

前記グリス給脂部に供給されるグリスを貯留するグリス貯留部と、前記グリス貯留部のグリス残量が所定量以下となった場合に発報する発報部とをさらに備えることが好ましい。

【００２５】

グリス貯留部のグリス残量が所定量以下となった場合に発報部によって発報することで、グリス貯留部のグリス残量がゼロになる前にグリスを確実に補充できる。

【００２６】

前記ポンピング機構は、給脂するためのグリスを一時的に溜めるグリス室と、前記加圧された流体により駆動されて前記グリス室を圧縮して前記グリス室から前記軸受に向けてグリスを押し出すピストン部材と、供給されたグリスが前記グリス室から逆流することを防止する第１逆止弁と、前記軸受から前記グリス室にグリスが逆流することを防止する第２逆止弁とを備えてもよい。

【００２７】

ポンピング機構の上記具体的構成により、グリスの逆流を防止しつつ、グリスを確実に給脂できる。

【発明の効果】

【００２８】

本発明によれば、圧縮機の運転時間に応じて個々の軸受ごとに自動でグリスを給脂するため、個々の軸受ごとに最適な時間間隔で給脂できると共に給脂忘れを防止でき、軸受の焼き付きなどによる損傷を確実に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【００２９】

【図１】本発明の第１実施形態に係る圧縮機の概略構成図。
【図２】図１のグリス給脂装置の拡大図。
【図３】図１の圧縮機の給脂に関する第１制御フロー。
【図４】図１の圧縮機の給脂に関する第２制御フロー。
【図５】本発明の第２実施形態に係る圧縮機の概略構成図。
【図６】図５の圧縮機の給脂に関する第１制御フロー。
【図７】図５の圧縮機の給脂に関する第２制御フロー。
【図８】本発明の第３実施形態に係る圧縮機の概略構成図。
【図９】本発明の第４実施形態に係る圧縮機の概略構成図。
【図１０】本発明の第５実施形態に係る圧縮機の概略構成図。

【発明を実施するための形態】

【００３０】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【００３１】

（第１実施形態）

図１に示すように、本実施形態の圧縮機２は、モータ（駆動機）１２により駆動される圧縮機本体４と油分離回収器６とグリス給脂装置（グリス給脂部）８ａ，８ｂとを備え、これらは配管９ａ～９ｊにより流体的に接続されている。

【００３２】

圧縮機本体４は、油冷式のスクリュ型であり、ケーシング４ａに設けられた吸気口４ｂから空気を吸気する。圧縮機本体４のケーシング４ａ内には、雌雄一対のスクリュロータ１０が配置されている。スクリュロータ１０は、回転軸１４を介してモータ１２に接続されている。回転軸１４は、スクリュロータ１０の両側に設けられた軸受１６ａ，１６ｂと、モータ１２の両側に設けられた軸受１６ｃ，１６ｄとにより回転可能に支持されている。

【００３３】
モータ１２は、回転子１２ａと、固定子１２ｂとを備え、これらがモータケーシング１８内に収容されている。回転子１２ａは、回転軸１４に取り付けられている。固定子１２ｂは、回転子１２ａの周りに配置されるようにモータケーシング１８に固定されている。また、軸受１６ｄ，１６ｃには、外輪の温度を測定する温度センサ２０ａ，２０ｂが取り付けられている。温度センサ２０ａ，２０ｂにより測定された温度は、制御装置２２に出力される。また、モータケーシング１８内とケーシング４ａ内とは軸封装置２４により仕切られており、軸封装置２４により油の通過を防止している。また、モータケーシング１８には、軸受１６ｃ，１６ｄにグリスを給脂するための貫通孔である給脂口１８ａ，１８ｂと、軸受１６ｃ，１６ｄからグリスを排脂するための貫通孔である排脂口１８ｃ，１８ｄとが設けられている。

【００３４】
圧縮機本体４は、モータ１２の運転に伴い回転する回転軸１４と連動してスクリュロータ１０が回転する。そしてスクリュロータ１０が回転することにより、空気を圧縮して吐出する。圧縮空気は、吐出口４ｃから吐出される。吐出された圧縮空気は、多量の油を含んでいる。圧縮空気は、吐出口４ｃと油分離回収器６とを接続する空気油混合配管９ａを通じて油分離回収器６に供給される。

【００３５】
本実施形態では、図示及び説明されていないが、圧縮機本体４の吸気口４ｂには吸込弁が設けられていてもよい。吸込弁を設けた場合、吸込弁の開度を調整することで空気の吸込量を調整でき、圧縮機２の用途を拡張できる。

【００３６】
油分離回収器６は、油と圧縮空気を分離する。油分離回収器６は、上部に配置された油分離エレメント６ａと、下部に配置された油溜り６ｂとを備える。油分離エレメント６ａは気体と液体（圧縮空気と油）を分離する。

【００３７】
油分離エレメント６ａで分離された油は重力により下部に配置された油溜り６ｂに溜まり、溜められた油は図示しない配管を通じて圧縮機本体４に供給され、循環使用に供される。

【００３８】
油分離エレメント６ａを通過して油を分離された圧縮空気は、油分離回収器６と供給先とを接続する空気配管９ｂを通じて供給先へ供給される。空気配管９ｂには、保圧弁２６と冷却器２８とが設けられている。保圧弁２６は供給先への圧力を維持し、冷却器２８は供給する圧縮空気の温度を低下させるためにそれぞれ設けられている。

【００３９】
また、空気配管９ｂの油分離回収器６より下流かつ保圧弁２６の上流では、２つの空気配管９ｃ，９ｄが分岐している。一方の空気配管９ｃは、放気弁３０及びサイレンサ３２を介して大気に通じている。また、他方の空気配管９ｄは、途中で二手に分岐して、一方は第１の三方電磁弁３４に接続され、他方は第２の三方電磁弁３５に接続されている。

【００４０】
第１の三方電磁弁３４は、空気配管９ｄ，９ｅ，９ｇがそれぞれ接続された第１ポート３４ａ、第２ポート３４ｂ、及び第３ポート３４ｃを備える。第１ポート３４ａに接続されている空気配管９ｄは油分離回収器６に接続され、第２ポート３４ｂに接続されている空気配管９ｅは第１のグリス給脂装置８ａに接続され、第３ポート３４ｃに接続されている空気配管９ｇは逆止弁３６ａを介して圧縮機本体４に接続されている。第１の三方電磁弁３４は、制御装置２２により、第１ポート３４ａ及び第２ポート３４ｂが開かれた第１状態、又は、第２ポート３４ｂ及び第３ポート３４ｃが開かれた第２状態に制御されている。

【００４１】
第２の三方電磁弁３５は、空気配管９ｄ，９ｆ，９ｈがそれぞれ接続された第１ポート

３５ａ、第２ポート３５ｂ、及び第３ポート３５ｃを備える。第１ポート３５ａに接続されている空気配管９ｄは油分離回収器６に接続され、第２ポート３５ｂに接続されている空気配管９ｆは第２のグリス給脂装置８ｂに接続され、第３ポート３５ｃに接続されている空気配管９ｈは逆止弁３６ｂを介して圧縮機本体４に接続されている。空気配管９ｇ，９ｈは、逆止弁３６ａ，３６ｂの下流で合流して圧縮機本体４に接続されている。第２の三方電磁弁３５は、制御装置２２により、第１ポート３５ａ及び第２ポート３５ｂが開かれた第１状態、又は、第２ポート３５ｂ及び第３ポート３５ｃが開かれた第２状態に制御されている。

【００４２】

第１のグリス給脂装置８ａおよび第２のグリス給脂装置８ｂは、同一の構造であり、グリスを給脂するためのポンピング機構８０ａ，８０ｂと、グリスを貯留するためのグリスチューブ（グリス貯留部）８１ａ，８１ｂとをそれぞれ備える。

【００４３】

図１及び図２を参照して、ポンピング機構８０ａ，８０ｂでは、シリンダーケーシング８２ａ，８２ｂ内にピストン室８３ａ，８３ｂ及びグリス室８４ａ，８４ｂが設けられている。ピストン室８３ａ，８３ｂには、上側ピストン部材８５ａ，８５ｂが摺動可能に嵌挿されている。グリス室８４ａ，８４ｂには、下側ピストン部材８６ａ，８６ｂが摺動可能に嵌挿されている。上側ピストン部材８５ａ，８５ｂ及び下側ピストン部材８６ａ，８６ｂはガイド棒８７ａ，８７ｂで接続されており、連動してシリンダーケーシング８２ａ，８２ｂ内を摺動する。また、上側ピストン部材８５ａ，８５ｂは、同じくピストン室８３ａ，８３ｂ内に収容されたコイルばね８８ａ，８８ｂにより隔壁８９ａ，８９ｂに向けて（図において上方へ）弾性的に付勢されている。上側ピストン部材８５ａ，８５ｂにより、ピストン室８３ａ，８３ｂ内の空間は、空気配管９ｅ，９ｆを通じて圧縮空気が供給される第１空間９０ａ，９０ｂとコイルばね８８ａ，８８ｂが配置されている第２空間９１ａ，９１ｂとに分けられている。また、下側ピストン部材８６ａ，８６ｂにより、グリス室８４ａ，８４ｂ内の空間は、ガイド棒が接続されている側（図において上側）の第３空間９２ａ，９２ｂと、グリスチューブ８１ａ，８１ｂからグリスが注入される（図において下側の）第４空間９３ａ，９３ｂとに分けられている。

【００４４】

グリスチューブ８１ａ，８１ｂ内のグリスは、入口弁（第１逆止弁）９４ａ，９４ｂを介してグリス室８４ａ，８４ｂに供給される。入口弁９４ａ，９４ｂはボール弁型の逆止弁構造を有している。グリス室８４ａ，８４ｂへのグリス注入は下側ピストン部材８６ａ，８６ｂが移動してグリスに対する吸引力を生じさせることで行われる。コイルばね９６ａ，９６ｂにより閉弁するように弁座９５ｂ，９５ｄに向けて付勢されたボール型の弁体９５ａ，９５ｃは、グリスが吸引される際に弁体９５ａ，９５ｃと弁座９５ｂ，９５ｄの間を広げられて開弁する。このようにしてグリス室８４ａ，８４ｂ内にグリスが供給される。グリス注入が完了すると、コイルばね９６ａ，９６ｂによる付勢力でボール型の弁体９５ａ，９５ｃが弁座９５ｂ，９５ｄに接触するまで戻され、閉弁される。グリス室８４ａ，８４ｂの空間容積は、注入されるグリス量が後述する規定量となるように決定されている。

【００４５】

グリス室８４ａ，８４ｂ内に供給されたグリスは、出口弁（第２逆止弁）９７ａ，９７ｂを介して軸受１６ｃ，１６ｄに給脂される。出口弁９７ａ，９７ｂは入口弁９４ａ，９４ｂと同様のボール弁型の逆止弁構造を有している。グリス給脂は下側ピストン部材８６ａ，８６ｂが移動してグリスに対する押圧力を生じさせることで行われる。コイルばね９９ａ，９９ｂにより閉弁するように弁座９８ｂ，９８ｄに向けて付勢されたボール型の弁体９８ａ，９８ｃは、グリスが押圧される際に弁体９８ａ，９８ｃと弁座９８ｂ，９８ｄの間を広げられて開弁する。開弁後、軸受１６ｃ，１６ｄにグリスが給脂される。グリス給脂が完了すると、コイルばね９９ａ，９９ｂによる付勢力でボール型の弁体９８ａ，９８ｃが弁座９８ｂ，９８ｄに接触するまで戻され、閉弁される。

【００４６】
ポンピング機構８０ａ，８０ｂは、制御装置２２により第１の三方電磁弁３４および第２の三方電磁弁３５が第１状態にされると、空気配管９ｄ，９ｅ及び９ｄ，９ｆを通じてピストン室８３ａ，８３ｂの第１空間９０ａ，９０ｂに圧縮空気が供給され、第１空間９０ａ，９０ｂの圧力が上昇する。第１空間９０ａ，９０ｂの圧力が上昇してコイルばね８８ａ，８８ｂの付勢力を上回ると、上側ピストン部材８５ａ，８５ｂはコイルばね８８ａ，８８ｂを圧縮する方向（図において下方）へ移動を始め、第１空間９０ａ，９０ｂが拡大し、第２空間９１ａ，９１ｂが縮小する。さらに、下側ピストン部材８６ａ，８６ｂも上側ピストン部材８５ａ，８５ｂと連動して図において下方へ移動し、第３空間９２ａ，９２ｂが拡大し、第４空間９３ａ，９３ｂが縮小する。これにより、グリス室８４ａ，８４ｂ内にグリスが存在する場合、出口弁９７ａ，９７ｂを通じてグリスが押し出され、配管９ｉ，９ｊを通じてモータ１２の軸受１６ｄ，１６ｃにグリスが給脂される。なお、グリスが給脂されるのは、軸受１６ｃ，１６ｄに限定されず、例えばモータ１２と圧縮機本体４の運転に伴い回転する回転軸に設けられた軸受であってもよい。

【００４７】
グリス給脂後、制御装置２２により三方電磁弁３４が第２状態にされると、空気配管９ｅ，９ｇ，９ｆ，９ｈを通じてピストン室８３ａ，８３ｂの第１空間９０ａ，９０ｂから圧縮空気が排気され、第１空間９０ａ，９０ｂの圧力が低下する。第１空間９０ａ，９０ｂの圧力が低下してコイルばね８８ａ，８８ｂの付勢力を下回ると、上側ピストン部材８５ａ，８５ｂはコイルばね８８ａ，８８ｂを延伸する方向（図において上方）へ移動を始め、第１空間９０ａ，９０ｂが縮小し、第２空間９１ａ，９１ｂが拡大する。さらに、下側ピストン部材８６ａ，８６ｂも上側ピストン部材８５ａ，８５ｂと連動して図において上方へ移動し、第３空間９２ａ，９２ｂが縮小し、第４空間９３ａ，９３ｂが拡大する。これにより、第４空間９３ａ，９３ｂの圧力が低下し、入口弁９４ａ，９４ｂを通じてグリスがグリス室８４ａ，８４ｂ内に供給される。ここで、ピストン室８３ａ，８３ｂの第１空間９０ａ，９０ｂから排気された圧縮空気は空気配管９ｅ，９ｇ，９ｆ，９ｈを通じて圧縮プロセス中に戻される。圧縮プロセスとは、圧縮機本体４において空気を吸気口４ｂから吸気し、圧縮して吐出口４ｃから吐出されるまでの間のプロセスをいう。本実施形態では、ピストン室８３ａ，８３ｂの第１空間９０ａ，９０ｂから排気された圧縮空気は、空気配管９ｅ，９ｇ，９ｆ，９ｈを通じて圧縮機本体４のスクリュロータ１０による閉じ込み後の空気と合流するように空気配管９ｇ，９ｈが接続されている。

【００４８】
制御装置２２は、シーケンサ等のハードウェアと、それに実装されたソフトウェアにより構築されている。制御装置２２は、圧縮機本体４の運転時間及び温度センサ２０ａ，２０ｂの測定値に基づいて、第１の三方電磁弁３４および第２の三方電磁弁３５をそれぞれ制御する。また、制御装置２２には、グリスチューブ８１ａ，８１ｂ内のグリス残量が所定量以下となった場合に発報する発報部３８が接続されている。発報部３８は、例えば警告メッセージを表示するモニタや警告音を発するスピーカ等であってもよい。

【００４９】
図３を参照して、本実施形態の制御フローを説明する。以下では、ステップＳ３Ａ－１からステップＳ３Ａ－８と、ステップＳ３Ｂ－１からステップＳ３Ｂ－８とは実質的に同一処理であるため同時に説明するが、これらの処理は独立に並行して行われている。

【００５０】
制御装置２２は、給脂間隔Ｔint1，Ｔint2（時間）、規定給脂量Ｇｒ１，Ｇｒ２（ｇ）、１回あたりの給脂量Ｇｄ１，Ｇｄ２（ｇ）、第１の三方電磁弁３４の第１状態継続時間T_{SVset1}及び第２の三方電磁弁３５の第１状態継続時間T_{SVset2}（秒）、軸受１６ｄ，１６ｃの温度設定値$T_{BRGset1}$，$T_{BRGset2}$（℃）、グリスチューブ容量Ｖ１，Ｖ２（ｇ）、及び発報するときのグリス消費量Ｒ１，Ｒ２（％）が予め設定されている。制御開始前にこれらの初期値を設定後（ステップＳ３－０）、給脂間隔タイマＴｃ１，Ｔｃ２を初期化する（ステップＳ３Ａ－１，ステップＳ３Ｂ－１）。

【００５１】
スタートボタンを押下して制御を開始すると（ステップＳ３Ａ－２，ステップＳ３Ｂ－２）、給脂間隔タイマＴｃ１，Ｔｃ２が起動する（ステップＳ３Ａ－３，ステップＳ３Ｂ－３）。そして、圧縮機本体４が運転中であるか否かを判断して運転するまで待機する（ステップＳ３Ａ－４，ステップＳ３Ｂ－４）。その後、運転を開始した際に給脂間隔タイマＴｃ１，Ｔｃ２が１時間経過したか否かを判断して経過まで待機し（ステップＳ３Ａ－５，ステップＳ３Ｂ－５）、給脂間隔タイマＴｃ１，Ｔｃ２を１だけ増加させて更新する（ステップＳ３Ａ－６，ステップＳ３Ｂ－６）。そして、給脂間隔タイマＴｃ１，Ｔｃ２がそれぞれ給脂間隔Ｔint1，Ｔint2以上であるか否かを判断し（ステップＳ３Ａ－７，ステップＳ３Ｂ－７）、給脂間隔タイマＴｃ１，Ｔｃ２が給脂間隔Ｔint1，Ｔint2以上でなければステップＳ３Ａ－４，ステップＳ３Ｂ－４の処理に戻り、Ｔint1，Ｔint2以上であればグリスを給脂する（ステップＳ３Ａ－８，ステップＳ３Ｂ－８）。本実施形態では、給脂間隔タイマＴｃ１，Ｔｃ２を１時間ごとにカウントしたが、給脂間隔タイマＴｃ１，Ｔｃ２のカウントはこれに限定されず、必要に応じて任意の時間に設定してよい。

【００５２】
図３に続いて図４を参照して、グリス給脂について説明する。グリス給脂が開始されると（ステップＳ３Ａ－８ステップＳ３Ｂ－８）、給脂回数Ｎ１，Ｎ２を初期化する（ステップＳ４Ａ－１，ステップＳ４Ｂ－１）。そして、温度センサ２０ａ，２０ｂにより測定した軸受１６ｄ，１６ｃの温度T_{BRG1}，T_{BRG2}がそれぞれ軸受温度設定値$T_{BRGset1}$，$T_{BRGset2}$以下であるか否かを判断して軸受温度設定値$T_{BRGset1}$，$T_{BRGset2}$以下でない場合は軸受温度設定値$T_{BRGset1}$，$T_{BRGset2}$以下となるまで待機する（ステップＳ４Ａ－２，ステップＳ４Ｂ－２）。そして、第１の三方電磁弁３４、第２の三方電磁弁３５を第１状態にし（ステップＳ４Ａ－３，ステップＳ４Ｂ－３）、所定の第１状態継続時間T_{SVset1}，T_{SVset2}の経過を判断して所定の第１状態継続時間T_{SVset1}，T_{SVset2}が経過していない場合は所定の第１状態継続時間T_{SVset1}，T_{SVset2}が経過するまでそれぞれ第１状態を継続する（ステップＳ４Ａ－４，ステップＳ４Ｂ－４）。その後、第１の三方電磁弁３４、第２の三方電磁弁３５を第２状態とし（ステップＳ４Ａ－５，ステップＳ４Ｂ－５）、給脂回数Ｎ１，Ｎ２を１だけ増加させて更新する（ステップＳ４Ａ－６，ステップＳ４Ｂ－６）。そして、給脂回数Ｎ１，Ｎ２と１回あたりの給脂量Ｇｄ１，Ｇｄ２とを乗算した給脂量（Ｎ１×Ｇｄ１，Ｎ２×Ｇｄ２）が所定のグリス消費量（グリス容量Ｖ１，Ｖ２×発報するときのグリス消費量Ｒ１，Ｒ２（％））以上であるかを判断する（ステップＳ４Ａ－７，ステップＳ４Ｂ－７）。所定量以上グリスを消費している場合、発報部３８から警報を発報してユーザに知らせ、グリスチューブ８１ａ，８１ｂの交換を促す（ステップＳ４Ａ－８，ステップＳ４Ｂ－８）。そうでない場合、ステップＳ４Ａ－８，Ｓ４Ｂ－８の処理は省略され、給脂回数Ｎ１，Ｎ２と１回あたりの給脂量Ｇｄ１，Ｇｄ２とを乗算した給脂量（Ｎ１×Ｇｄ１，Ｎ２×Ｇｄ２）が規定の給脂量Ｇｒ１，Ｇｒ２にそれぞれ達しているか否かを判断する（ステップＳ４Ａ－９，ステップＳ４Ｂ－９）。規定の給脂量Ｇｒ１，Ｇｒ２に達していない場合、ステップＳ４Ａ－２，ステップＳ４Ｂ－２の処理に戻り、再び温度センサ２０ａ，２０ｂにより測定した軸受１６ｄ，１６ｃの温度T_{BRG1}，T_{BRG2}が所定の軸受温度設定値$T_{BRGset1}$，$T_{BRGset2}$以下であるか否かを判断し、以降の処理を繰り返す。ステップＳ４Ａ－９，ステップＳ４Ｂ－９において規定の給脂量Ｇｒ１，Ｇｒ２に達している場合、ステップＳ４Ａ－１０，ステップＳ４Ｂ－１０に示すように、図３の制御フローに戻り、給脂間隔タイマＴｃ１，Ｔｃ２を初期化し（ステップＳ３Ａ－１，ステップＳ３Ｂ－１，）、これらの制御を繰り返す。

【００５３】
本実施形態では、ステップＳ４Ａ－２，ステップＳ４Ｂ－２の処理において軸受１６ｄ，１６ｃの温度T_{BRG1}，T_{BRG2}に対して閾値$T_{BRGset1}$．$T_{BRGset2}$を設けたが、温度によるグリス給脂の待機判断はこれに限定されない。例えば、軸受１６ｄ，１６ｃの温度T_{BRG1}，T_{BRG2}が一定以上の上昇傾向（温度勾配）にある場合は待機するようにしてもよい。

【００５４】

以上より、圧縮機２の運転時間に応じて自動でグリスを給脂するため、最適な時間間隔で給脂できると共に給脂忘れを防止でき、軸受１６ｃ，１６ｄの焼き付きなどによるモータ１２の損傷を確実に防止できる。また、グリス給脂装置８のポンピング機構８０ａ，８０ｂは、圧縮機本体４の圧縮空気を利用して作動するため、給脂に伴って外部から電力を供給する必要がない。

【００５５】

また、２つのグリス給脂装置８ａ，８ｂ設けていることで、個々の軸受１６ｃ，１６ｄに対してグリス給脂装置８ａ，８ｂを設置できるため、個々の軸受１６ｃ，１６ｄごとに最適な時間間隔でグリスを給脂できる。本実施形態では、２つのグリス給脂装置８ａ，８ｂを設けたが、グリス給脂装置の数はこれに限定されず、軸受の数に合わせて設けることが好ましい。

【００５６】

また、軸受１６ｄの温度を監視することで、グリスの過充填を検知でき、攪拌ロス及び軸受１６ｃ，１６ｄの損傷を抑制できる。

【００５７】

また、軸受１６ｃ，１６ｄの潤滑に必要なグリスの量を複数回に分けて給脂することで、より確実にグリスの過充填を防止でき、攪拌ロスを低減し、軸受１６ｃ，１６ｄの温度の上昇を抑制できるため、軸受１６ｃ，１６ｄの損傷を防止できる。

【００５８】

また、グリスチューブ８１のグリス残量が所定量以下となった場合に発報部３８によって発報することで、グリスチューブ８１ａ，８１ｂのグリス残量がゼロになる前にグリスを確実に補充できる。

【００５９】

また、ポンピング機構８０ａ，８０ｂで利用した圧縮空気は、圧縮機本体４が吸気する空気に比べ圧力が依然高い。従って、このポンピング機構８０ａ，８０ｂで利用した圧縮空気を圧縮プロセス中に戻すことで、利用した圧縮空気を外部放出するとともに放出分相当の周囲空気を吸気して圧縮する場合よりも圧縮機本体４の仕事量を低減できる。

【００６０】

（第２実施形態）

本実施形態の圧縮機２の構成は、グリス給脂装置８は１つのみ設けられていること、およびグリスの給脂先を切り替える三方切替弁（切替機構）６０が設けられていること以外は、第１実施形態と実質的に同様である。従って、図１に示す第１実施形態と同様の部分については説明を省略する場合がある。

【００６１】

図５に示すように、本実施形態の圧縮機２は、グリス給脂装置８の出口弁９７から延びる配管９ｉが二手に分岐して軸受１６ｃ，１６ｄに接続されている。配管９ｉの分岐点には、三方切替弁６０が設けられている。三方切替弁６０は、グリス給脂装置８から供給されるグリスを軸受１６ｃ，１６ｄのいずれに供給するかを切り替える。

【００６２】

このように、三方切替弁６０を設けたことで、グリス給脂装置８が１つであっても個々の軸受１６ｃ，１６ｄごとに最適な時間間隔でグリスを給脂できる。

【００６３】

図６および図７に示すように、本実施形態の制御フローは、図３および図４に示す第１実施形態の制御フローと概略同一である。第１実施形態から異なる点は、ステップＳ６Ａ－８，ステップＳ６Ｂ－８において三方切替弁６０を切り替えてグリスの給脂先を切り替えている点、および、ステップＳ７Ａ－３，ステップＳ７Ｂ－３，ステップＳ７Ａ－５，ステップＳ７Ｂ－５において同一の三方電磁弁３４を動作させている点である。

【００６４】

（第３実施形態）

本実施形態の圧縮機２の構成は、第２実施形態では油冷式の圧縮機本体４がオイルフリ

ー式の１段目圧縮機本体４０及び２段目圧縮機本体４２に置換されたことに関する以外は第１実施形態と実質的に同様である。従って、図５に示す第２実施形態と同様の部分については説明を省略する場合がある。

【００６５】

図８に示すように、本実施形態の圧縮機２は、２段型のオイルフリー式である。従って、本実施形態の圧縮機２は、１段目圧縮機本体４０と、２段目圧縮機本体４２とを備える。また、第２実施形態と同様に、本実施形態の圧縮機２はスクリュ型であり、１段目圧縮機本体４０及び２段目圧縮機本体４２には雌雄一対のスクリュロータ４４，４６がそれぞれ設けられている。スクリュロータ４４，４６は、回転軸４８ａ，４８ｂ，４８ｃ及びギア５０を介してモータ１２の回転子１２ａに機械的に接続されている。ギア５０及び回転軸４８ａ～４８ｃでは、潤滑のために油が使用されており、使用された油は油溜り４１に溜められ、図示しない配管を通じて循環使用されている。

【００６６】

１段目圧縮機本体４０の破線で示す吸気口４０ａから吸気された空気は、１段目圧縮機本体４０で圧縮された後、吐出口４０ｂから吐出される。吐出口４０ｂから吐出された圧縮空気は、空気配管９ｋを通じて２段目圧縮機本体４２に供給される。１段目圧縮機本体４０から２段目圧縮機本体４２へ延びる空気配管９ｋには、１段目圧縮機本体４０において圧縮の際に生じる圧縮熱により温度上昇した圧縮空気を冷却するためのインタークーラ５２が設けられている。インタークーラ５２は、例えば冷却水と圧縮空気との間で熱交換する熱交換器であってもよい。インタークーラ５２により冷却された圧縮空気は、空気配管９ｈを通じて２段目圧縮機本体４２の吸気口４２ａに供給される。

【００６７】

２段目圧縮機本体４２は、吸気口４２ａから吸気された圧縮空気をさらに圧縮し、吐出口４２ｂから吐出する。吐出口４２ｂから吐出された圧縮空気は、空気配管９ｉを通じて供給先に供給される。空気配管９ｉには、供給圧力を維持するための保圧弁５４と、空気配管９ｉ内の圧縮空気を冷却するためのアフタークーラ５６とが設けられている。アフタークーラ５６は、例えば冷却水と圧縮空気との間で熱交換する熱交換器であってもよい。保圧弁５４及びアフタークーラ５６の下流では空気配管９ｌから空気配管９ｍが分岐している。空気配管９ｌは、供給先に延びており、空気配管９ｍは三方電磁弁３４に接続されている。

【００６８】

三方電磁弁３４は、空気配管９ｍ，９ｎ，９ｏがそれぞれ接続された第１ポート３４ａ、第２ポート３４ｂ、及び第３ポート３４ｃを備える。第１ポート３４ａに接続されている空気配管９ｍは供給先に延びる空気配管９ｌに接続され、第２ポート３４ｂに接続されている空気配管９ｎはグリス給脂装置８に接続され、第３ポート３４ｃに接続されている空気配管９ｏは１段目圧縮機本体４０から２段目圧縮機本体４２へ延びる空気配管９ｋに接続されている。従って、本実施形態では、グリス給脂装置８で利用され、ピストン室８３の第１空間９０から排気された圧縮空気は、空気配管９ｎ，９ｏ，９ｋを通じて圧縮プロセス中の２段目圧縮機本体４２に供給される。

【００６９】

本実施形態の圧縮機２の制御方法は、図６及び図７に示す第２実施形態と同様である。

【００７０】

このように、本発明は圧縮機本体４がオイルフリー式であっても適用可能である。

【００７１】

（第４実施形態）

図９に示す第４実施形態の圧縮機２の構成は、グリス給脂装置８のポンピング機構８０の作動流体が異なる（第２実施形態は空気、第４実施形態は油）ことに関する以外は図５に示す第２実施形態と実質的に同様である。従って、図５に示す第２実施形態と同様の部分については説明を省略する場合がある。

【００７２】

図９に示すように、本実施形態の圧縮機２では、油配管９ｐの一端が油溜り６ｂに、他端が第１ポート３４ａに流体的に接続されている。また、油配管９ｑの一端が第２ポート３４ｂに、他端がグリス給脂装置８に流体的に接続されている。図１に示す第１実施形態では空気配管９ｄ，９ｅを通じてグリス給脂装置８ａに圧縮空気を供給しているのに対し、図９に示す本実施形態の圧縮機２は、油配管９ｐ，９ｑを通じて油溜り６ｂの油をグリス給脂装置８に供給している。従って、油配管９ｐ，９ｑを通じて圧縮機本体４の吐出口４ｃから圧縮空気とともに吐出された油によって、グリス給脂装置８のポンピング機構８０は作動される。

【００７３】

また、油配管９ｒの一端が第３ポート３４ｃに、他端が逆止弁３６を介して圧縮機本体４に流体的に接続されている。ポンピング機構８０で利用された油は、油配管９ｒを通じて圧縮機本体４のスクリュロータ１０に供給されることで圧縮プロセス中に戻されている。

【００７４】

このように、グリス給脂装置８のポンピング機構８０の作動流体は圧縮空気に限定されず、油であってもよい。

【００７５】

（第５実施形態）

図１０に示す第５実施形態の圧縮機２の構成は、グリス給脂装置８のポンピング機構８０の作動流体が異なる（第３実施形態は空気、第５実施形態は油）ことに関する以外は図８に示す第３実施形態と実質的に同様である。従って、図８に示す第３実施形態と同様の部分については説明を省略する場合がある。

【００７６】

図１０に示すように、本実施形態の圧縮機２では、油配管９ｓの一端が油溜り４１に、他端が第１ポート３４ａに流体的に接続されている。また、油配管９ｔの一端が第２ポート３４ｂに、他端がグリス給脂装置８に流体的に接続されている。油配管９ｔ内で油を加圧して流動させるためのポンプ５８が設けられている。図８に示す第３実施形態では空気配管９ｍ，９ｎを通じてグリス給脂装置８に圧縮空気を供給しているのに対し、図１０に示す本実施形態の圧縮機２は、油配管９ｓ，９ｔを通じて油溜り４１の油をポンプ５８によりグリス給脂装置８に供給している。従って、油配管９ｓ，９ｔを通じてポンプ５８によって加圧された油によって、グリス給脂装置８のポンピング機構８０は作動される。

【００７７】

また、油配管９ｕの一端が第３ポート３４ｃに、他端が逆止弁３６を介して圧縮機本体４に流体的に接続されている。ポンピング機構８０で利用された油は、油配管９ｕを通じて圧縮機本体４の油溜り４１に供給される。

【００７８】

このように、グリス給脂装置８のポンピング機構８０の作動流体は、圧縮空気を利用して加圧された油でなくとも、ポンプ５８により加圧された油であってもよい。この場合、圧縮空気の圧力の状態に拘わらずグリスを給脂できる。

【００７９】

第１実施形態から第５実施形態においては、モータ１２側に設けられた回転軸４８ｃを支持する軸受１６ｃ，１６ｄに給脂される圧縮機２を例に説明したが、本発明は、これに限らない。例えば、圧縮機本体４側に設けられた回転軸１４を支持する軸受１６ａ，１６ｂ（図１参照）およびその他の軸受に給脂される圧縮機２にも適用可能である。

【符号の説明】

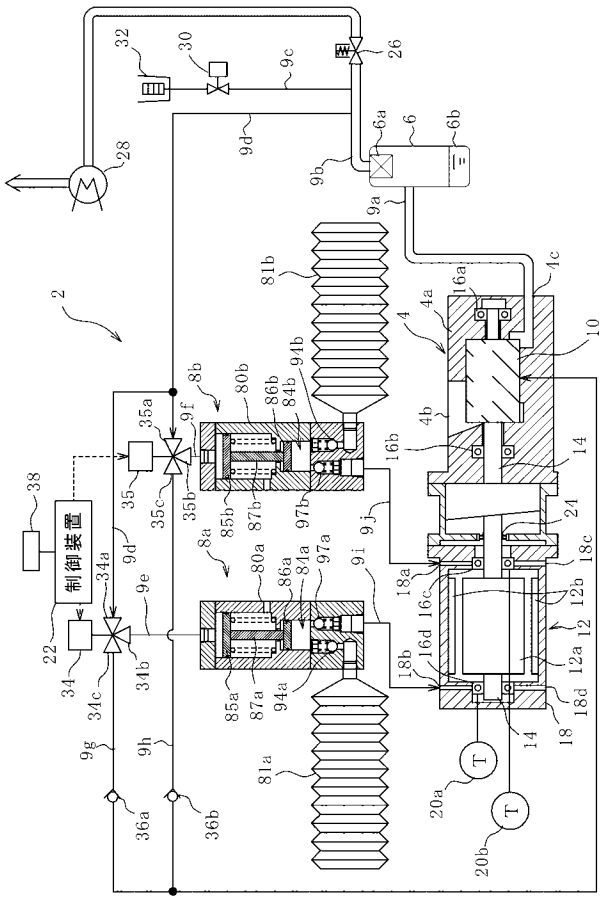
【００８０】

２　圧縮機
４　圧縮機本体
４ａ　ケーシング
４ｂ　吸気口

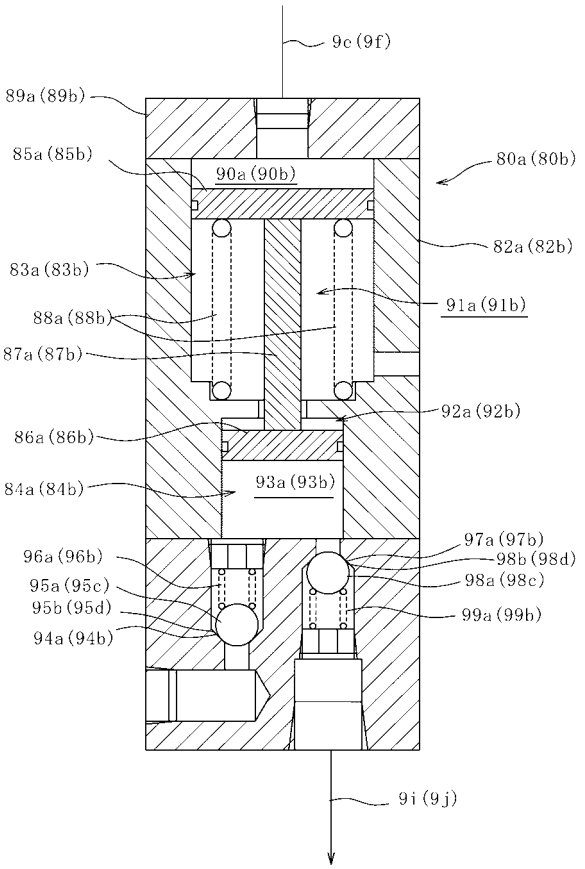
４ｃ　吐出口
６　油分離回収器
６ａ　油分離エレメント
６ｂ　油溜り
８，８ａ，８ｂ　グリス給脂装置（グリス給脂部）
９ａ，９ｂ，９ｃ，９ｄ，９ｅ，９ｆ，９ｇ，９ｈ，９ｉ，９ｊ，９ｋ，９ｌ，９ｍ，９ｎ，９ｏ，９ｐ，９ｑ，９ｒ，９ｓ，９ｔ，９ｕ　配管
１０　スクリュロータ
１２　モータ（駆動機）
１２ａ　回転子
１２ｂ　固定子
１４　回転軸
１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄ　軸受
１８　モータケーシング
１８ａ，１８ｂ　給脂口
１８ｃ，１８ｄ　排脂口
２０ａ，２０ｂ　温度センサ
２２　制御装置
２４　軸封装置
２６　保圧弁
２８　冷却器
３０　放気弁
３２　サイレンサ
３４　第１の三方電磁弁（三方電磁弁）
３４ａ　第１ポート
３４ｂ　第２ポート
３４ｃ　第３ポート
３５　第２の三方電磁弁
３５ａ　第１ポート
３５ｂ　第２ポート
３５ｃ　第３ポート
３６　逆止弁
３８　発報部
４０　１段目圧縮機本体
４０ａ　吸気口
４０ｂ　吐出口
４１　油溜り
４２　２段目圧縮機本体
４２ａ　吸気口
４２ｂ　吐出口
４４，４６　スクリュロータ
４８ａ，４８ｂ，４８ｃ　回転軸
５０　ギア
５２　インタークーラ
５４　保圧弁
５６　アフタークーラ
５８　ポンプ
６０　三方切替弁（切替機構）
８０，８０ａ，８０ｂ　ポンピング機構
８１，８１ａ，８１ｂ　グリスチューブ（グリス貯留部）

８２，８２ａ，８２ｂ　シリンダーケーシング
８３，８３ａ，８３ｂ　ピストン室
８４，８４ａ，８４ｂ　グリス室
８５，８５ａ，８５ｂ　上側ピストン部材
８６，８６ａ，８６ｂ　下側ピストン部材
８７，８７ａ，８７ｂ　ガイド棒
８８，８８ａ，８８ｂ　コイルばね
８９，８９ａ，８９ｂ　隔壁
９０，９０ａ，９０ｂ　第１空間
９１，９１ａ，９１ｂ　第２空間
９２，９２ａ，９２ｂ　第３空間
９３，９３ａ，９３ｂ　第４空間
９４，９４ａ，９４ｂ　入口弁（第１逆止弁）
９５ａ，９５ｃ　弁体
９５ｂ，９５ｄ　弁座
９６，９６ａ，９６ｂ　コイルばね
９７，９７ａ，９７ｂ　出口弁（第２逆止弁）
９８ａ，９８ｃ　弁体
９８ｂ，９８ｄ　弁座
９９，９９ａ，９９ｂ　コイルばね

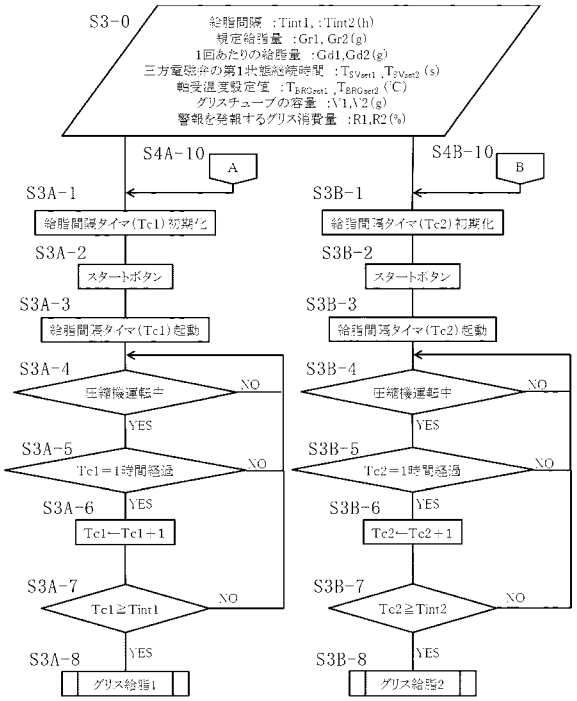
【図１】



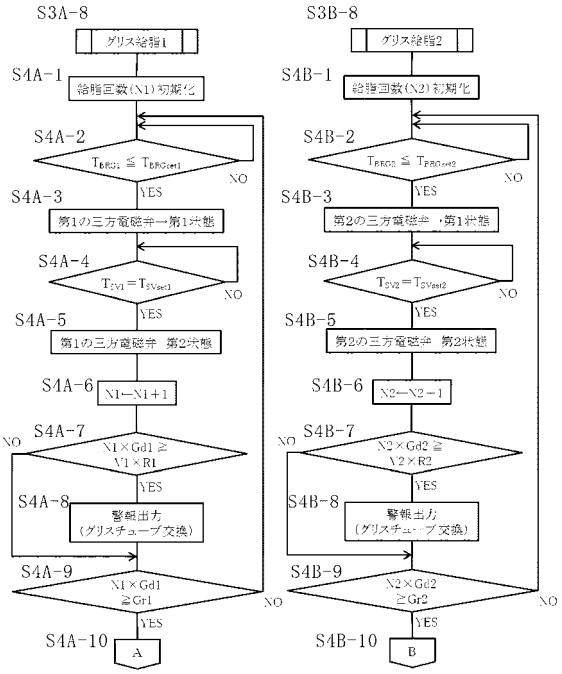
【図２】



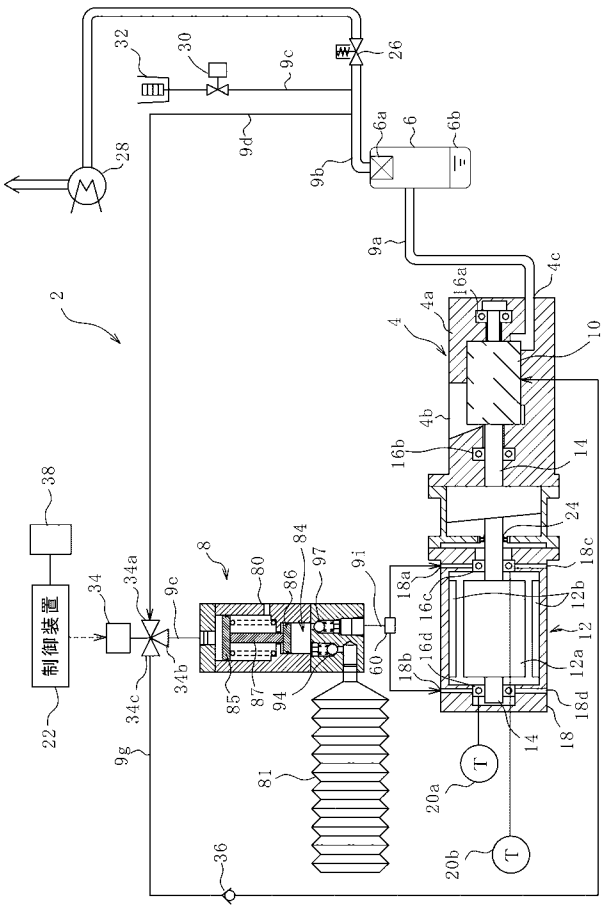
【図３】


S3-0
給脂間隔 :Tint1, :Tint2(h)
規定給脂量 :Gr1, Gr2(g)
1回あたりの給脂量 :Gd1,Gd2(g)
三方電磁弁の第1状態継続時間 :TSVset1 ,TSVset2 (s)
軸受温度設定値 :TBRGset1 ,TBRGset2 (℃)
グリスチューブの容量 :V1,V2(g)
警報を発報するグリス消費量 :R1,R2(%)
S4A-10
A
S4B-10
B
S3A-1
給脂間隔タイマ(Tc1)初期化
S3B-1
給脂間隔タイマ(Tc2)初期化
S3A-2
スタートボタン
S3B-2
スタートボタン
S3A-3
給脂間隔タイマ(Tc1)起動
S3B-3
給脂間隔タイマ(Tc2)起動
S3A-4
圧縮機運転中
NO
YES
S3B-4
圧縮機運転中
NO
YES
S3A-5
Tc1＝1時間経過
NO
YES
S3B-5
Tc2＝1時間経過
NO
YES
S3A-6
Tc1←Tc1＋1
S3B-6
Tc2←Tc2＋1
S3A-7
Tc1≧Tint1
NO
YES
S3B-7
Tc2≧Tint2
NO
YES
S3A-8
グリス給脂1
S3B-8
グリス給脂2

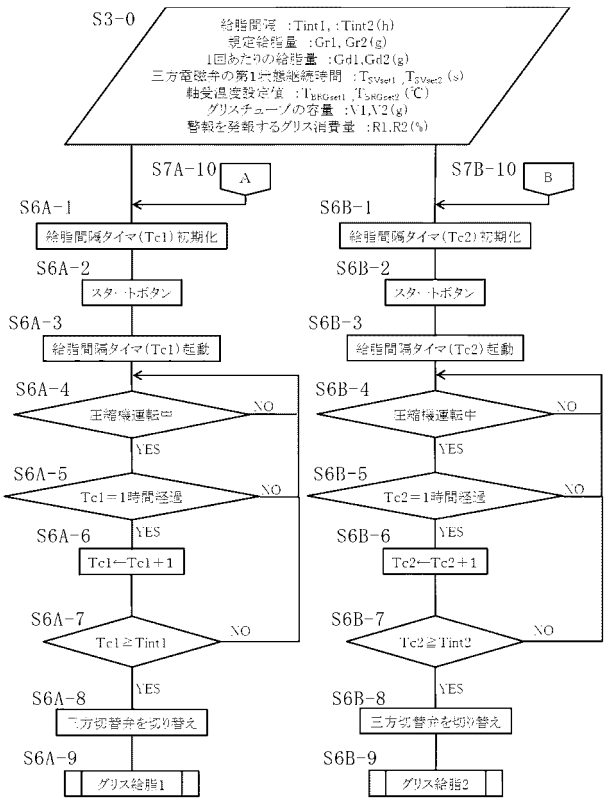
【図４】


S3A-8
グリス給脂1
S4A-1
給脂回数(N1)初期化
S4A-2
TBRG1 ≦ TBRGset1
NO
YES
S4A-3
第1の三方電磁弁→第1状態
S4A-4
TSV1＝TSVset1
NO
YES
S4A-5
第1の三方電磁弁 第2状態
S4A-6
N1←N1＋1
S4A-7
N1×Gd1 ≧ V1×R1
NO
YES
S4A-8
警報出力
(グリスチューブ交換)
S4A-9
N1×Gd1 ≧Gr1
NO
YES
S4A-10
A
S3B-8
グリス給脂2
S4B-1
給脂回数(N2)初期化
S4B-2
TBRG2 ≦ TBRGset2
NO
YES
S4B-3
第2の三方電磁弁→第1状態
S4B-4
TSV2＝TSVset2
NO
YES
S4B-5
第2の三方電磁弁 第2状態
S4B-6
N2←N2－1
S4B-7
N2×Gd2 ≧ V2×R2
NO
YES
S4B-8
警報出力
(グリスチューブ交換)
S4B-9
N2×Gd2 ≧Gr2
NO
YES
S4B-10
B

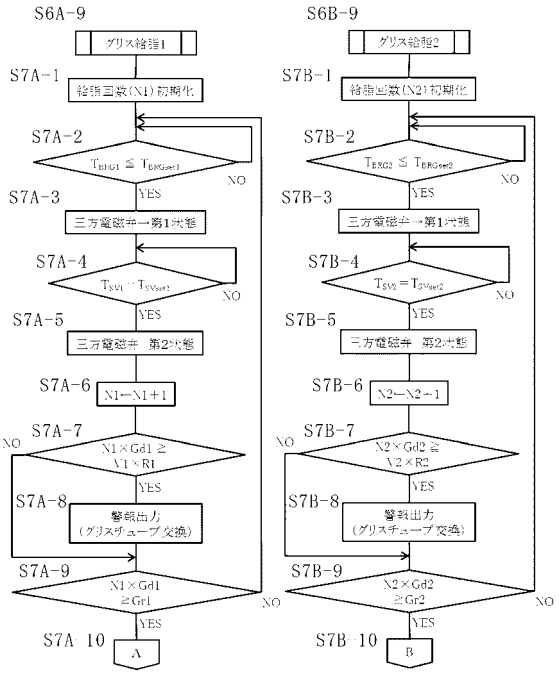
【図５】


制御装置
22
2
4
4a
4b
4c
6
6a
6b
8
9a
9b
9c
9d
9e
9g
9i
10
12
12a
12b
14
16a
16b
16c
16d
18
18a
18b
18c
18d
20a
20b
24
26
28
30
32
34
34a
34b
34c
36
38
60
80
81
84
85
86
87
94
97
T

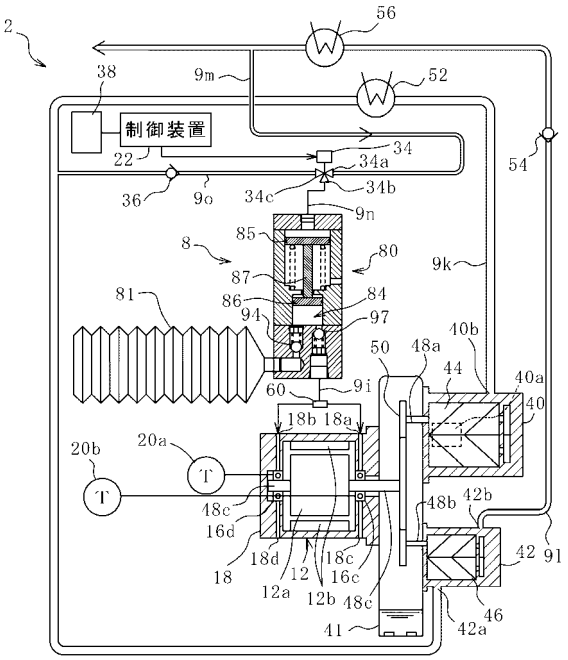
【図６】


S3-0
給脂間隔 :Tint1, :Tint2(h)
規定給脂量 :Gr1, Gr2(g)
1回あたりの給脂量 :Gd1,Gd2(g)
三方電磁弁の第1状態継続時間 :TSVset1 ,TSVset2 (s)
軸受温度設定値 :TBRGset1 ,TBRGset2 (℃)
グリスチューブの容量 :V1,V2(g)
警報を発報するグリス消費量 :R1,R2(%)
S7A-10
A
S7B-10
B
S6A-1
給脂間隔タイマ(Tc1)初期化
S6B-1
給脂間隔タイマ(Tc2)初期化
S6A-2
スタートボタン
S6B-2
スタートボタン
S6A-3
給脂間隔タイマ(Tc1)起動
S6B-3
給脂間隔タイマ(Tc2)起動
S6A-4
圧縮機運転中
NO
YES
S6B-4
圧縮機運転中
NO
YES
S6A-5
Tc1＝1時間経過
NO
YES
S6B-5
Tc2＝1時間経過
NO
YES
S6A-6
Tc1←Tc1＋1
S6B-6
Tc2←Tc2＋1
S6A-7
Tc1≧Tint1
NO
YES
S6B-7
Tc2≧Tint2
NO
YES
S6A-8
三方切替弁を切り替え
S6B-8
三方切替弁を切り替え
S6A-9
グリス給脂1
S6B-9
グリス給脂2

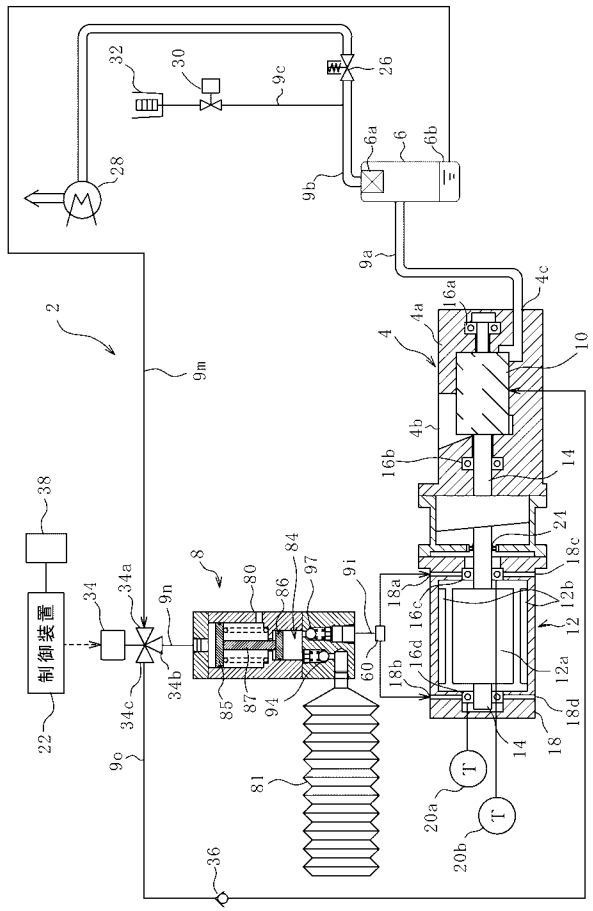
【図７】


S6A-9
グリス給脂1
S7A-1
給脂回数(N1)初期化
S7A-2
S7A-3
三方電磁弁→第1状態
S7A-4
S7A-5
三方電磁弁　第2状態
S7A-6
N1←N1+1
S7A-7
YES
NO
S7A-8
警報出力
(グリスチューブ交換)
S7A-9
S7A-10
A
S6B-9
グリス給脂2
S7B-1
給脂回数(N2)初期化
S7B-2
S7B-3
三方電磁弁→第1状態
S7B-4
S7B-5
三方電磁弁　第2状態
S7B-6
N2←N2+1
S7B-7
S7B-8
警報出力
(グリスチューブ交換)
S7B-9
S7B-10
B

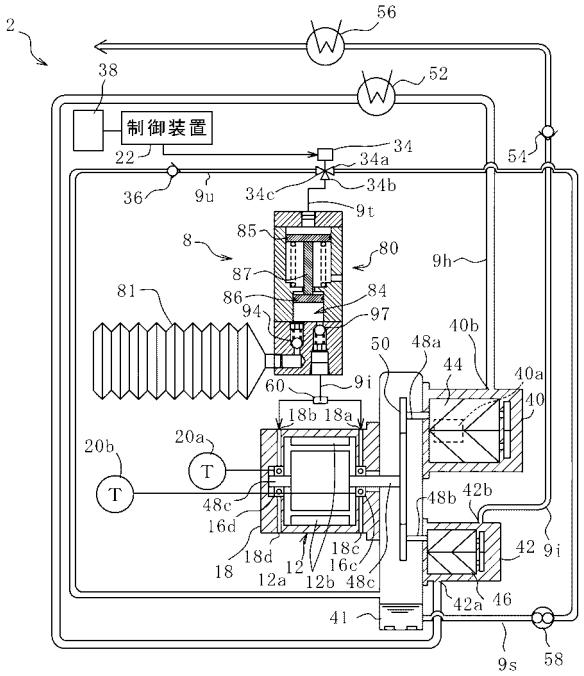
【図８】


制御装置
22
38
56
52
54
34
34a
34b
34c
36
9o
9m
9n
9k
9i
8
80
81
84
85
86
87
94
97
50
48a
44
40b
40a
40
60
18b
18a
20a
20b
T
48c
16d
18d
18
12
12a
12b
16c
48b
42b
42
91
46
42a
41

【図９】


2
32
30
9c
26
28
6a
6
6b
9b
9a
4c
4
4a
16a
10
9m
16b
4b
14
21
18c
12b
12
12a
18
18d
38
制御装置
22
34
34a
9n
34b
34c
9o
8
80
84
86
97
9i
85
87
94
18a
16c
16d
18b
60
81
36
T
20a
20b

【図１０】


2
56
38
52
制御装置
22
34
34a
54
36
9u
34c
34b
9t
8
85
80
9h
87
81
86
84
94
97
50
48a
44
40b
40a
40
60
9i
18b
18a
20a
20b
T
48c
16d
48b
42b
42
9i
18
18d
12
12a
12b
16c
18c
48c
41
42a
46
9s
58

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
Ｆ１６Ｎ　29/00	***(2006.01)***	Ｆ１６Ｎ	7/38	Ｅ	
		Ｆ１６Ｎ	7/38	Ｆ	
		Ｆ１６Ｎ	7/38	Ｇ	
		Ｆ１６Ｎ	13/00		
		Ｆ１６Ｎ	23/00		
		Ｆ１６Ｎ	29/00	Ａ	