

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 8 月 26 日(26.08.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/095679 A1

- (51) 国際特許分類:
F01D 25/20 (2006.01) F01D 25/18 (2006.01)
F01D 25/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/052431
- (22) 国際出願日: 2010 年 2 月 18 日(18.02.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-035489 2009 年 2 月 18 日(18.02.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA)
[JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 富田 耕平 (TOMITA, Kouhei). 遠藤 壽彦 (ENDO, Toshihiko).
- (74) 代理人: 波多野 久, 外 (HATANO, Hisashi et al.);
〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 1 7 番 1 6 号 宮田ビル 2 階東京国際特許事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

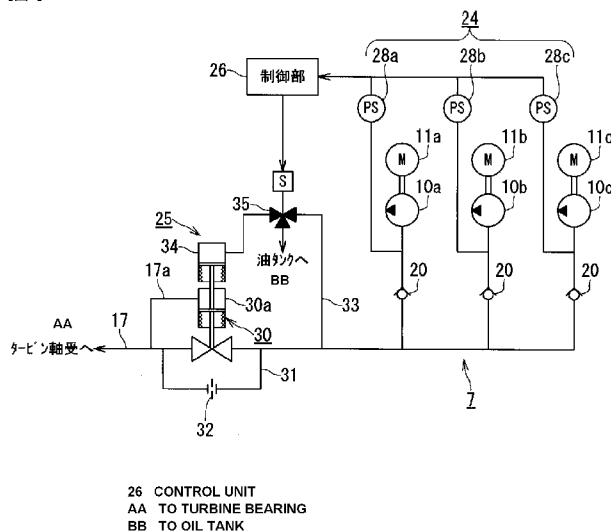
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LUBRICATING OIL SYSTEM

(54) 発明の名称: 潤滑油システム

[図2]



26 CONTROL UNIT
AA TO TURBINE BEARING
BB TO OIL TANK

(57) Abstract: Provided is a lubricating oil system which comprises a plurality of electric motor-driven pumps operate in parallel as main oil pumps, so that even if at least one of the main oil pumps stops, the other oil pump or pumps in a normal state of operation ensure that there is no resulting stoppage due to overloading of the electric motor. The lubricating oil system (7) comprises hydraulic piping (9), a plurality of lubricating oil pumps (10) arranged in parallel, a plurality of AC electric motors (11) for respectively driving the lubricating oil pumps (10), an abnormal state detecting device (24) for detecting whether or not an AC electric drive motor (11) is in an abnormal state of operation, a pressure loss application component (25) which is designed to allow increased pressure loss in the hydraulic piping (9), and a control unit (26) for increasing the pressure loss of the pressure loss application component (25) if an abnormal state is detected at at least one of the AC electric motors (11) by the abnormal state detecting component (24). If an abnormal state has been occurred in at least one of the AC electric motors (11), the lubricating oil system (7) changes the activation point of the lubricating oil pump (10) driven by another AC electric motor (11) to a lower flow rate than in the case of regular operation.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/095679 A1



並列運転される複数の電動機駆動ポンプを主油ポンプとして備え、少なくとも1台の主油ポンプが停止しても、他の正常運転中の主油ポンプが電動機のオーバーロードによる停止に至ることのない潤滑油システムを提案する。潤滑油システム7は、油圧配管9と、並列に配設された複数の潤滑油ポンプ10と、潤滑油ポンプ10をそれぞれ駆動させる複数の交流電動機11と、交流電動機11の運転状態の異常の有無を検知する異常検知部24と、油圧配管9の圧力損失を増加可能に構成された圧力損失付加部25と、異常検知部24で交流電動機11の少なくとも1つに異常が検知された場合には、圧力損失付加部25の圧力損失を増加させる制御部26と、を備える。潤滑油システム7は、交流電動機11の少なくとも1つに異常が発生した場合に、他の交流電動機11で駆動される潤滑油ポンプ10の作動点を定常運転時よりも低流量側に変更する。

明 細 書

発明の名称： 潤滑油システム

技術分野

[0001] 本発明は、並列運転される複数の電動機駆動ポンプを備えた潤滑油システムに関する。

背景技術

[0002] 原子力発電所や火力発電所などの発電用設備に設置される蒸気タービンは、蒸気タービンの保護を目的としてタービン軸受に継続的に安定して潤滑油を供給する必要がある。そこで、発電用設備には潤滑油システムが設けられる。

[0003] 従来の潤滑油システムは、常用および予備用の主油ポンプとして2台の電動機駆動ポンプを備える。また、潤滑油システムは、非常時に直流電動機駆動の非常用ポンプを備える（例えば、特許文献1参照。）。

[0004] また、並列運転される複数の冷温水ポンプと、各冷温水ポンプの吐出側の圧力を一定制御する二方弁と、備えた空調設備用の冷温水ポンプ装置が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-140082号公報

特許文献2：特開2000-240586号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近年、蒸気タービンは、出力アップを主眼とした大型化の傾向にあり、タービン軸受の潤滑に必要な油量が増大する傾向にある。これにより、潤滑油システムは、タービン軸受に潤滑油を供給する主油ポンプの大容量化が必要とされる。

[0007] 主油ポンプの大容量化にともなう問題点として、振動の増大、回転系の慣

性モーメントの増大によるポンプ起動時間の遅延から生じる潤滑油システムの応答性悪化などが考えられる。

[0008] そこで、潤滑油の油量を増大させるために、主油ポンプの大容量化に代えて小容量（例えば、必要な潤滑油の流量を100%とすると、50%程度に相当する容量）主油ポンプを並列運転させる潤滑油システムが考えられる。

[0009] しかし、主油ポンプを並列運転させる潤滑油システムは、例えば、1台のポンプが異常発生により停止し、他の正常な主油ポンプのみで運転を継続すると、正常運転中の主油ポンプを駆動させる電動機がオーバーロードを起こして停止する虞がある。これは、並列運転中の主油ポンプのうち少なくとも1台の主油ポンプが異常発生により停止すると、他の正常運転中の主油ポンプの作動点が揚程曲線（流量と揚程との関係で表されるポンプの特性）に応じ流量を増大させて潤滑油システムの全揚程とバランスするため、電動機に必要な出力が増大することになり、電動機に必要な出力が定格出力を越えるために起こる。電動機が停止して主油ポンプが潤滑油を吐出しなくなると、タービン軸受に潤滑油が供給されず、蒸気タービンの破損を招く虞がある。このため、主油ポンプを並列運転させる潤滑油システムにおいて異常発生時を考慮すると、それぞれの主油ポンプの容量および電動機の出力を必要以上に大きくする必要性が生じ、主油ポンプの並列運転による個々の主油ポンプの小型化による利点が相殺される。

[0010] 他方、吐出側の圧力を一定制御する二方弁をそれぞれの冷温水ポンプに備えた冷温水ポンプ装置は、各冷温水ポンプを定格運転させるために複数の二方弁をそれぞれ独立に制御する必要性が有る。すなわち、複数の二方弁を一律同様に制御することが困難である。

[0011] そこで、本発明は、並列運転される複数の電動機駆動ポンプを主油ポンプとして備え、少なくとも1台の主油ポンプが停止しても、他の正常運転中の主油ポンプが電動機のオーバーロードによる停止に至ることのない潤滑油システムを提案する。

課題を解決するための手段

- [0012] 前記の課題を解決するため本発明に係る潤滑油システムは、油圧管路と、前記油圧管路に並列に配設された複数のポンプと、前記ポンプをそれぞれ駆動させる複数の電動機と、前記電動機の運転状態の異常の有無を検知する異常検知部と、前記油圧管路の圧力損失を増加可能に構成された圧力損失付加部と、前記異常検知部で前記電動機の少なくとも１つに異常が検知された場合には、前記圧力損失付加部の圧力損失を増加させる制御部と、を備え、前記電動機の少なくとも１つに異常が発生した場合に、他の前記電動機で駆動される前記ポンプの作動点を定常運転時よりも低流量側に変更することを特徴とする。
- [0013] 上記の特徴を備えた潤滑油システムの好適な実施形態において、前記圧力損失付加部は、前記油圧管路のうち前記複数のポンプの吐出側合流部分よりも下流側に配置してもよい。
- [0014] また、前記圧力損失付加部は、前記ポンプ下流側の前記油圧管路に設けられた圧力調整弁と、前記圧力調整弁よりも前記ポンプ側の前記油圧管路に連通された弁駆動用油圧管と、前記弁駆動用油圧管から供給される油圧によって前記圧力調整弁を駆動させる弁駆動機構と、前記弁駆動用油圧管に設けられた常閉の電磁弁と、を備え、前記制御部が前記電磁弁を開き、前記ポンプの吐出圧によって前記圧力調整弁を駆動させて前記圧力損失付加部の圧力損失を増加させるよう構成しても良い。
- [0015] さらに、前記圧力損失付加部は、前記ポンプ下流側の前記油圧管路に設けられた圧力調整弁と、高圧の気体を貯蔵可能な気蓄器と、前記気蓄器に連通された弁駆動管と、前記弁駆動管から供給される気体によって前記圧力調整弁を駆動させる弁駆動機構と、前記弁駆動管に設けられた常閉の電磁弁と、を備え、前記制御部が前記電磁弁を開き、前記気体の圧力によって前記圧力調整弁を駆動させて前記圧力損失付加部の圧力損失を増加させるよう構成しても良い。
- [0016] さらにまた、前記圧力損失付加部は、前記ポンプ下流側の前記油圧管路に設けられた圧力調整弁と、前記圧力調整弁の上流と下流とを連通させるバイ

パス管と、前記バイパス管に設けられた常開の電磁弁と、を備え、前記制御部が前記電磁弁を閉じ、前記バイパス管を閉塞させて前記圧力損失付加部の圧力損失を増加させるよう構成しても良い。

発明の効果

- [0017] 本発明によれば、並列運転される複数の電動機駆動ポンプを主油ポンプとして備え、少なくとも１台の主油ポンプが停止しても、他の正常運転中の主油ポンプが電動機のオーバーロードによる停止に至ることのない潤滑油システムを提案できる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1] 発電用設備として構成された本発明に係る潤滑油システムを示した系統図。
- [図2] 本実施形態に係る潤滑油システムの要部を示した系統図。
- [図3] 本実施形態に係る潤滑油システムの潤滑油ポンプの特性を示した図。
- [図4] 本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図。
- [図5] 本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図。
- [図6] 本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図。
- [図7] 本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図。
- [図8] 本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図。
- [図9] 本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図。
- [図10] 本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図。
- [図11] 本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図。

発明を実施するための形態

- [0019] 以下、本発明に係る潤滑油システムの実施の形態について、図１から図１１を参照して説明する。
- [0020] 図１は、発電用設備として構成された本発明に係る潤滑油システムを示した系統図である。
- [0021] 図１に示すように、発電用設備１は、例えば原子力発電所や火力発電所に用いられる。発電用設備１は、蒸気発生部３と、蒸気タービン４と、発電機

5と、潤滑油システム7と、から構成される。

[0022] 蒸気発生部3は、例えば原子力発電所の原子炉や火力発電所のボイラであり、蒸気タービン4の作動流体としての蒸気を発生させる。蒸気発生部3が発生させた蒸気は蒸気タービン4に送られる。

[0023] 蒸気タービン4は、タービン軸受4aに回転自在に軸支され、蒸気発生部3から供給された蒸気によって回転駆動される。この蒸気タービン4の回転駆動力は、発電機5に伝達される。発電機5は、蒸気タービン4によって回転駆動されて発電する。

[0024] 潤滑油システム7は、油タンク8と、油圧配管9（油圧管路）と、複数の潤滑油ポンプ10a、10b、10c（主油ポンプ）と、交流電動機11a、11b、11cと、非常用潤滑油ポンプ13と、直流電動機14と、から構成される。潤滑油システム7は、タービン軸受4aに潤滑油16を供給する。

[0025] 油タンク8は、蒸気タービン4のタービン軸受4aに供給される潤滑油16を貯蔵する。油圧配管9は、油タンク8に貯蔵された潤滑油16をタービン軸受4aに導く潤滑油供給配管系17と、タービン軸受4aを潤滑させた後の潤滑油16を油タンク8に戻す潤滑油戻配管系18とから構成される。

[0026] 潤滑油ポンプ10a、10b、10cは、相互に並列に潤滑油供給配管系17に配設される。潤滑油ポンプ10a、10b、10cは、それぞれ交流電動機11a、11b、11cに直結され駆動される。なお、並列に配設された潤滑油ポンプ10a、10b、10cは、2台以上であれば良い。

[0027] 非常用潤滑油ポンプ13は、潤滑油ポンプ10a、10b、10cとともに並列に配設される。非常用潤滑油ポンプ13は、直流電動機14に直結され駆動される。直流電動機14は、非常用直流電源（図示省略）に接続される。非常用潤滑油ポンプ13は、潤滑油システムの交流電源喪失時や起動前などの潤滑油ポンプ10a、10b、10cの不作動時に、これらに代ってタービン軸受4aに潤滑油16を供給するバックアップ・ポンプである。

[0028] 潤滑油ポンプ10a、10b、10cおよび非常用潤滑油ポンプ13は、

例えば遠心ポンプを用いて構成される。潤滑油ポンプ 10 a、10 b、10 c および非常用潤滑油ポンプ 13 は、吸込み抵抗を減じるために油タンク 8 中に收容された潤滑油 16 中に埋設される。なお、潤滑油ポンプ 10 a、10 b、10 c および非常用潤滑油ポンプ 13 を油タンク 8 の外に配設してもよい。

[0029] 潤滑油供給配管系 17 は、潤滑油ポンプ 10 a、10 b、10 c および非常用潤滑油ポンプ 13 の出口側に設けられた逆止弁 20 と、油冷却器 21 と、潤滑油供給フィルタ 22 と、を備える。

[0030] 潤滑油システム 7 の定常運転において、潤滑油 16 は、潤滑油ポンプ 10 a、10 b、10 c から吐出され、潤滑油供給配管系 17 を逆止弁 20、油冷却器 21、潤滑油供給フィルタ 22 の順に経て、タービン軸受 4 a に供給される。この後、潤滑油 16 は、潤滑油戻配管系 18 を経て油タンク 8 に戻る。

[0031] 図 2 は、本実施形態に係る潤滑油システムの要部を示した系統図である。

[0032] 図 2 に示すように、潤滑油システム 7 は、交流電動機 11 a、11 b、11 c それぞれについて運転状態の異常の有無を検知する異常検知部 24 と、油圧配管 9 の潤滑油供給配管系 17 の圧力損失を増加可能な圧力損失付加部 25 と、異常検知部 24 で交流電動機 11 a、11 b、11 c の少なくとも 1 つに異常が検知された場合に、圧力損失付加部 25 の圧力損失を増加させる制御部 26 と、を備える。

[0033] 異常検知部 24 は、潤滑油供給配管系 17 に設けられ、潤滑油ポンプ 10 a、10 b、10 c それぞれの出口側に配置された圧力スイッチ 28 a、28 b、28 c を有する。異常検知部 24 は、圧力スイッチ 28 a、28 b、28 c で検知される潤滑油ポンプ 10 a、10 b、10 c の吐出圧の高低によって交流電動機 11 a、11 b、11 c の運転状態の異常の有無を検知する。具体的には、異常検知部 24 は、圧力スイッチ 28 a で検知される潤滑油ポンプ 10 a の吐出側の圧力が油タンク 8 内の圧力と略同じであれば交流電動機 11 a の運転異常信号を出力する。他の圧力スイッチ 28 b、28 c

についても、圧力スイッチ 28 a と同様に構成される。

[0034] 圧力損失付加部 25 は、潤滑油供給配管系 17 のうち潤滑油ポンプ 10 a、10 b、10 c の吐出側合流部分よりも下流側に配置される。また、圧力損失付加部 25 は、潤滑油供給配管系 17 に設けられた圧力調整弁 30 と、圧力調整弁 30 の上流と下流とを連通させるバイパス管 31 と、バイパス管 31 に設けられたオリフィス 32 と、圧力調整弁 30 よりも潤滑油ポンプ 10 a、10 b、10 c 側の油圧配管 9 に連通された弁駆動用油圧管 33 と、弁駆動用油圧管 33 から供給される油圧によって圧力調整弁 30 を駆動させる弁駆動機構 34 と、弁駆動用油圧管 33 に設けられた常閉の電磁弁 35 と、から構成される。圧力損失付加部 25 は、電磁弁 35 が開かれると、潤滑油ポンプ 10 a、10 b、10 c の吐出圧によって弁駆動機構 34 を駆動させ、圧力調整弁 30 の弁体（図示省略）を弁座（図示省略）に近づける。これにより、圧力損失付加部 25 の圧力損失が増加する。圧力損失付加部 25 の圧力損失が増加すると潤滑油供給配管系 17 全体の圧力損失も増加する。圧力調整弁 30 は弁駆動機構 30 a を備える。弁駆動機構 30 a は潤滑油供給配管系 17 のうち圧力調整弁 30 の二次側（下流側）から分岐された油圧管 17 a に接続される。これにより、定常運転時における圧力調整弁 30 はその二次側（下流側）の圧力を一定に保つ。

[0035] 制御部 26 は、異常検知部 24 から運転異常信号が入力された場合、すなわち、交流電動機 11 a、11 b、11 c の少なくとも 1 つに異常が発生した場合に、電磁弁 35 を開き弁駆動機構 34 によって圧力調整弁 30 を駆動させ、圧力損失付加部 25 の圧力損失を増大させる。具体的には、制御部 26 は、例えば、交流電動機 11 a に異常が発生した場合、圧力スイッチ 28 a から入力された運転異常信号に基づき、電磁弁 35 を開き圧力損失付加部 25 の圧力損失を増大させる。これにより、制御部 26 は、他の交流電動機（例えば、交流電動機 11 b、11 c）で駆動される潤滑油ポンプ（例えば、潤滑油ポンプ 10 b、10 c）の作動点を定常運転時よりも低流量側に変更し、他の交流電動機（例えば、交流電動機 11 b、11 c）に必要な出力

が定格出力を越えないよう潤滑油システム 7 の圧力損失、特に潤滑油供給配管系 1 7 の圧力損失を増大させる。

[0036] 図 3 は、本実施形態に係る潤滑油システムの潤滑油ポンプの特性を示した図である。

[0037] ここで、潤滑油ポンプ 1 0 a、1 0 b、1 0 c もしくは非常用潤滑油ポンプ 1 3 によってタービン軸受 4 a に供給される潤滑油 1 6 について注目すると、潤滑油システム 7 の実揚程は潤滑油供給配管系 1 7 の実揚程 H_a で代表され、潤滑油システム 7 の圧力損失は、潤滑油供給配管系 1 7 の全損失 h で代表される。

[0038] 図 3 に示すように、潤滑油ポンプ 1 0 a、1 0 b、1 0 c の全てが正常運転されている場合、潤滑油供給配管系 1 7 で代表される潤滑油システム 7 の負荷曲線（図 3 中、実線 A）と、潤滑油ポンプ 1 0 全体としての揚程曲線（図 3 中、実線 B）とは、作動点 N 0 で交わる。このとき、潤滑油ポンプ 1 0 全体としての全揚程 H は潤滑油供給配管系 1 7 の実揚程 H_a と全損失 h との和に相当するとともに、潤滑油ポンプ 1 0 全体としての全吐出流量 Q はそれぞれの潤滑油ポンプ 1 0 a、1 0 b、1 0 c の吐出流量 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 の和に相当する。

[0039] 次に、潤滑油ポンプ 1 0 a、1 0 b、1 0 c の少なくともいずれか 1 つ、例えば、潤滑油ポンプ 1 0 a が停止した場合、潤滑油ポンプ 1 0 b、1 0 c からなる異常運転中の潤滑油ポンプ 1 0 全体としての揚程曲線（図 3 中、実線 C）は、低流量側に移動する。

[0040] このとき、従来の潤滑油システムでは、負荷曲線（図 3 中、実線 A）と、揚程曲線（図 3 中、実線 C）とは、作動点 N f で交わる。このような作動点 N f では、潤滑油ポンプ 1 0 b、1 0 c の 1 台あたりの吐出流量は、正常運転時の吐出流量に比べて増加してしまうので、潤滑油ポンプ 1 0 b、1 0 c を駆動させる交流電動機 1 1 b、1 1 c に必要な出力も増大することになる。

[0041] そこで、本実施形態に係る潤滑油システム 7 は、異常検知部 2 4 によって

潤滑油ポンプ 10 a の異常を検知し、制御部 26 によって圧力損失付加部 25 を駆動させ、潤滑油供給配管系 17 の圧力損失を増大させて潤滑油システム 7 の負荷曲線（図 3 中、実線 D）を低流量側に変化させる。

[0042] そうすると、圧力損失が増大した潤滑油システム 7 の負荷曲線（図 3 中、実線 D）と、異常運転中の潤滑油ポンプ 10 全体としての揚程曲線（図 3 中、実線 C）とは、作動点 N1 で交わる。このとき、潤滑油ポンプ 10 全体としての全揚程 H は潤滑油供給配管系 17 の実揚程 H_a と全損失 h との和に相当するとともに、潤滑油ポンプ 10 b、10 c それぞれの吐出流量を、例えば正常運転時の吐出流量 Q_2 、 Q_3 程度に調整できる。また、正常運転中の潤滑油ポンプ 10 b、10 c の吐出流量を、正常運転時の吐出流量 Q_2 、 Q_3 未満に調整しても良い。

[0043] なお、本実施形態に係る潤滑油システム 7 は、3 台の潤滑油ポンプ 10 を並列運転させる場合について説明したが、2 台以上の潤滑油ポンプ 10 を並列運転させる場合は、圧力損失付加部 25 の圧力損失を（潤滑油ポンプ 10 の台数 - 1）段階に制御可能に構成することもできる。

[0044] 図 4 は、本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図である。

[0045] 本実施形態に係る潤滑油システム 7 A において潤滑油システム 7 と同じ構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0046] 図 4 に示すように、潤滑油システム 7 A の異常検知部 24 A は、交流電動機 11 a、11 b、11 c に設けられ、交流電動機 11 a、11 b、11 c それぞれの電流値を測定する電流計 37 a、37 b、37 c を有する。異常検知部 24 A は、電流計 37 a、37 b、37 c で検知される交流電動機 11 a、11 b、11 c の電流値の高低によって交流電動機 11 a、11 b、11 c の運転状態の異常の有無を検知する。

[0047] 制御部 26 A は、異常検知部 24 A で検出される交流電動機 11 a、11 b、11 c の少なくとも 1 つの電流値が略 0 A となった場合に、電磁弁 35 を開き弁駆動機構 34 によって圧力調整弁 30 を駆動させ、圧力損失付加部

25の圧力損失を増大させる。具体的には、制御部26Aは、例えば、交流電動機11aに異常が発生した場合、電流計37aの電流値（略0A）に基づき、電磁弁35を開き圧力損失付加部25の圧力損失を増大させる。これにより、制御部26Aは、他の交流電動機（例えば、交流電動機11b、11c）で駆動される潤滑油ポンプ（例えば、潤滑油ポンプ10b、10c）の作動点を定常運転時よりも低流量側に変更し、他の交流電動機（例えば、交流電動機11b、11c）に必要な出力が定格出力を越えないよう潤滑油システム7Aの圧力損失、特に潤滑油供給配管系17の圧力損失を増大させる。

[0048] 図5は、本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図である。

[0049] 本実施形態に係る潤滑油システム7Bにおいて潤滑油システム7と同じ構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0050] 図5に示すように、潤滑油システム7Bの異常検知部24Bは、交流電動機11a、11b、11cに設けられ、交流電動機11a、11b、11cそれぞれの回転数を測定する回転計39a、39b、39cを有する。異常検知部24Bは、回転計39a、39b、39cで検知される交流電動機11a、11b、11cの回転数の高低によって交流電動機11a、11b、11cの運転状態の異常の有無を検知する。

[0051] 制御部26Bは、異常検知部24Bで検出される交流電動機11a、11b、11cの少なくとも1つの回転数が略0rpmとなった場合に、電磁弁35を開き弁駆動機構34によって圧力調整弁30を駆動させ、圧力損失付加部25の圧力損失を増大させる。具体的には、制御部26Bは、例えば、交流電動機11aに異常が発生した場合、回転計39aの回転数（略0rpm）に基づき、電磁弁35を開き圧力損失付加部25の圧力損失を増大させる。これにより、制御部26Bは、他の交流電動機（例えば、交流電動機11b、11c）で駆動される潤滑油ポンプ（例えば、潤滑油ポンプ10b、10c）の作動点を定常運転時よりも低流量側に変更し、他の交流電動機（

例えば、交流電動機 11b、11c)に必要な出力が定格出力を越えないよう潤滑油システム7Bの圧力損失、特に潤滑油供給配管系17の圧力損失を増大させる。

[0052] 図6は、本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図である。

[0053] 本実施形態に係る潤滑油システム7Cにおいて潤滑油システム7と同じ構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0054] 図6に示すように、潤滑油システム7Cの圧力損失付加部25Aは、潤滑油供給配管系17に設けられた圧力調整弁30と、圧力調整弁30の上流と下流とを連通させるバイパス管31と、バイパス管31に設けられたオリフィス32と、高圧の気体を貯蔵可能な気蓄器41と、気蓄器41に連通された弁駆動管42と、弁駆動管42から供給される気体によって圧力調整弁30を駆動させる弁駆動機構34Aと、弁駆動管42に設けられた常閉の電磁弁35Aと、から構成される。圧力損失付加部25Aは、電磁弁35Aが開かれると、気蓄器41に貯蔵された気体の圧力によって弁駆動機構34Aを駆動させ、圧力調整弁30の弁体を弁座に近づける。これにより、圧力損失付加部25Aの圧力損失が増加する。圧力損失付加部25Aの圧力損失が増加すると潤滑油供給配管系17全体の圧力損失も増加する。

[0055] 制御部26Cは、異常検知部24から運転異常信号が入力された場合、すなわち、交流電動機11a、11b、11cの少なくとも1つに異常が発生した場合に、電磁弁35Aを開き弁駆動機構34Aによって圧力調整弁30を駆動させ、圧力損失付加部25Aの圧力損失を増大させる。具体的には、制御部26Cは、例えば、交流電動機11aに異常が発生した場合、圧力スイッチ28aから入力された運転異常信号に基づき、電磁弁35Aを開き圧力損失付加部25Aの圧力損失を増大させる。これにより、制御部26Cは、他の交流電動機（例えば、交流電動機11b、11c）で駆動される潤滑油ポンプ（例えば、潤滑油ポンプ10b、10c）の作動点を定常運転時よりも低流量側に変更し、他の交流電動機（例えば、交流電動機11b、11

c)に必要な出力が定格出力を越えないよう潤滑油システム7Cの圧力損失、特に潤滑油供給配管系17の圧力損失を増大させる。

[0056] 図7は、本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図である。

[0057] 本実施形態に係る潤滑油システム7Dにおいて潤滑油システム7Cと同じ構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0058] 図7に示すように、潤滑油システム7Dは、潤滑油システム7Cに異常検知部24Aを用いて構成される。具体的には、潤滑油システム7Dの異常検知部24Aは、交流電動機11a、11b、11cに設けられ、交流電動機11a、11b、11cそれぞれの電流値を測定する電流計37a、37b、37cを有する。異常検知部24Aは、電流計37a、37b、37cで検知される交流電動機11a、11b、11cの電流値の高低によって交流電動機11a、11b、11cの運転状態の異常の有無を検知する。

[0059] 制御部26Dは、異常検知部24Aで検出される交流電動機11a、11b、11cの少なくとも1つの電流値が略0Aとなった場合に、電磁弁35Aを開き弁駆動機構34Aによって圧力調整弁30を駆動させ、圧力損失付加部25Aの圧力損失を増大させる。具体的には、制御部26Dは、例えば、交流電動機11aに異常が発生した場合、電流計37aの電流値（略0A）に基づき、電磁弁35Aを開き圧力損失付加部25Aの圧力損失を増大させる。これにより、制御部26Dは、他の交流電動機（例えば、交流電動機11b、11c）で駆動される潤滑油ポンプ（例えば、潤滑油ポンプ10b、10c）の作動点を定常運転時よりも低流量側に変更し、他の交流電動機（例えば、交流電動機11b、11c）に必要な出力が定格出力を越えないよう潤滑油システム7Dの圧力損失、特に潤滑油供給配管系17の圧力損失を増大させる。

[0060] 図8は、本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図である。

[0061] 本実施形態に係る潤滑油システム7Eにおいて潤滑油システム7Cと同じ

構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0062] 図 8 に示すように、潤滑油システム 7 E は、潤滑油システム 7 C に異常検知部 2 4 B を用いて構成される。具体的には、潤滑油システム 7 E の異常検知部 2 4 B は、交流電動機 1 1 a、1 1 b、1 1 c に設けられ、交流電動機 1 1 a、1 1 b、1 1 c それぞれの回転数を測定する回転計 3 9 a、3 9 b、3 9 c を有する。異常検知部 2 4 B は、回転計 3 9 a、3 9 b、3 9 c で検知される交流電動機 1 1 a、1 1 b、1 1 c の回転数の高低によって交流電動機 1 1 a、1 1 b、1 1 c の運転状態の異常の有無を検知する。

[0063] 制御部 2 6 E は、異常検知部 2 4 B で検出される交流電動機 1 1 a、1 1 b、1 1 c の少なくとも 1 つの回転数が略 0 r p m となった場合に、電磁弁 3 5 A を開き弁駆動機構 3 4 A によって圧力調整弁 3 0 を駆動させ、圧力損失付加部 2 5 A の圧力損失を増大させる。具体的には、制御部 2 6 E は、例えば、交流電動機 1 1 a に異常が発生した場合、回転計 3 9 a の回転数（略 0 r p m）に基づき、電磁弁 3 5 A を開き圧力損失付加部 2 5 A の圧力損失を増大させる。これにより、制御部 2 6 E は、他の交流電動機（例えば、交流電動機 1 1 b、1 1 c）で駆動される潤滑油ポンプ（例えば、潤滑油ポンプ 1 0 b、1 0 c）の作動点を定常運転時よりも低流量側に変更し、他の交流電動機（例えば、交流電動機 1 1 b、1 1 c）に必要な出力が定格出力を越えないよう潤滑油システム 7 E の圧力損失、特に潤滑油供給配管系 1 7 の圧力損失を増大させる。

[0064] 図 9 は、本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図である。

[0065] 本実施形態に係る潤滑油システム 7 F において潤滑油システム 7 と同じ構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0066] 図 9 に示すように、潤滑油システム 7 F の圧力損失付加部 2 5 B は、潤滑油供給配管系 1 7 に設けられた圧力調整弁 3 0 と、圧力調整弁 3 0 の上流と下流とを連通させるバイパス管 3 1 と、バイパス管 3 1 に設けられたオリフィス 3 2 と、バイパス管 3 1 と並列に設けられ、圧力調整弁 3 0 の上流と下

流とを連通させる圧力損失制御用バイパス管 4 3 と、圧力損失制御用バイパス管 4 3 に設けられたオリフィス 4 4 と、圧力損失制御用バイパス管 4 3 に設けられた常開の電磁弁 4 5 と、から構成される。圧力損失付加部 2 5 B は、電磁弁 4 5 が閉じられると、圧力損失制御用バイパス管 4 3 およびオリフィス 4 4 で構成された配管系が閉塞する。これにより、圧力損失付加部 2 5 B の圧力損失が増加する。圧力損失付加部 2 5 B の圧力損失が増加すると潤滑油供給配管系 1 7 全体の圧力損失も増加する。

[0067] 制御部 2 6 F は、異常検知部 2 4 から運転異常信号が入力された場合、すなわち、交流電動機 1 1 a、1 1 b、1 1 c の少なくとも 1 つに異常が発生した場合に、電磁弁 4 5 を閉じ、圧力損失付加部 2 5 B の圧力損失を増大させる。具体的には、制御部 2 6 F は、例えば、交流電動機 1 1 a に異常が発生した場合、圧力スイッチ 2 8 a から入力された運転異常信号に基づき、電磁弁 4 5 を閉じ、圧力損失付加部 2 5 B の圧力損失を増大させる。これにより、制御部 2 6 F は、他の交流電動機（例えば、交流電動機 1 1 b、1 1 c）で駆動される潤滑油ポンプ（例えば、潤滑油ポンプ 1 0 b、1 0 c）の作動点を定常運転時よりも低流量側に変更し、他の交流電動機（例えば、交流電動機 1 1 b、1 1 c）に必要な出力が定格出力を越えないよう潤滑油システム 7 F の圧力損失、特に潤滑油供給配管系 1 7 の圧力損失を増大させる。

[0068] 図 1 0 は、本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図である。

[0069] 本実施形態に係る潤滑油システム 7 G において潤滑油システム 7 F と同じ構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0070] 図 7 に示すように、潤滑油システム 7 G は、潤滑油システム 7 F に異常検知部 2 4 A を用いて構成される。具体的には、潤滑油システム 7 G の異常検知部 2 4 A は、交流電動機 1 1 a、1 1 b、1 1 c に設けられ、交流電動機 1 1 a、1 1 b、1 1 c それぞれの電流値を測定する電流計 3 7 a、3 7 b、3 7 c を有する。異常検知部 2 4 A は、電流計 3 7 a、3 7 b、3 7 c で検知される交流電動機 1 1 a、1 1 b、1 1 c の電流値の高低によって交流

電動機 11 a、11 b、11 c の運転状態の異常の有無を検知する。

[0071] 制御部 26 G は、異常検知部 24 A で検出される交流電動機 11 a、11 b、11 c の少なくとも 1 つの電流値が略 0 A となった場合に、電磁弁 45 を閉じ、圧力損失付加部 25 B の圧力損失を増大させる。具体的には、制御部 26 G は、例えば、交流電動機 11 a に異常が発生した場合、電流計 37 a の電流値（略 0 A）に基づき、電磁弁 45 を閉じ、圧力損失付加部 25 B の圧力損失を増大させる。これにより、制御部 26 G は、他の交流電動機（例えば、交流電動機 11 b、11 c）で駆動される潤滑油ポンプ（例えば、潤滑油ポンプ 10 b、10 c）の作動点を定常運転時よりも低流量側に変更し、他の交流電動機（例えば、交流電動機 11 b、11 c）に必要な出力が定格出力を越えないよう潤滑油システム 7 G の圧力損失、特に潤滑油供給配管系 17 の圧力損失を増大させる。

[0072] 図 11 は、本実施形態に係る潤滑油システムの要部の他の例を示した系統図である。

[0073] 本実施形態に係る潤滑油システム 7 H において潤滑油システム 7 F と同じ構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0074] 図 11 に示すように、潤滑油システム 7 H は、潤滑油システム 7 F に異常検知部 24 B を用いて構成される。具体的には、潤滑油システム 7 H の異常検知部 24 B は、交流電動機 11 a、11 b、11 c に設けられ、交流電動機 11 a、11 b、11 c それぞれの回転数を測定する回転計 39 a、39 b、39 c を有する。異常検知部 24 B は、回転計 39 a、39 b、39 c で検知される交流電動機 11 a、11 b、11 c の回転数の高低によって交流電動機 11 a、11 b、11 c の運転状態の異常の有無を検知する。

[0075] 制御部 26 H は、異常検知部 24 B で検出される交流電動機 11 a、11 b、11 c の少なくとも 1 つの回転数が略 0 rpm となった場合に、電磁弁 45 を閉じ、圧力損失付加部 25 B の圧力損失を増大させる。具体的には、制御部 26 H は、例えば、交流電動機 11 a に異常が発生した場合、回転計 39 a の回転数（略 0 rpm）に基づき、電磁弁 45 を閉じ圧力損失付加部

25Bの圧力損失を増大させる。これにより、制御部26Hは、他の交流電動機（例えば、交流電動機11b、11c）で駆動される潤滑油ポンプ（例えば、潤滑油ポンプ10b、10c）の作動点を定常運転時よりも低流量側に変更し、他の交流電動機（例えば、交流電動機11b、11c）に必要な出力が定格出力を越えないよう潤滑油システム7Hの圧力損失、特に潤滑油供給配管系17の圧力損失を増大させる。

[0076] このように構成された本実施形態に係る潤滑油システム7、7A、7B、7C、7D、7E、7F、7G、7Hは、並列運転される潤滑油ポンプ10を備えるとともに、少なくとも1つの潤滑油ポンプ10に異常が発生した場合であっても、潤滑油ポンプ10を駆動させる交流電動機11をオーバーロードさせることなく、他の正常な潤滑油ポンプ10の運転を継続できる。すなわち、潤滑油システム7、7A、7B、7C、7D、7E、7F、7G、7Hは、潤滑油ポンプ10を並列運転させることで、小容量の潤滑油ポンプの採用を可能とし、従来の潤滑油システムが有する潤滑油ポンプの大容量化にともなう問題点を解決できる。

[0077] また、潤滑油システム7、7A、7B、7C、7D、7E、7F、7G、7Hは、潤滑油ポンプ10の異常にともない潤滑油システム7、7A、7B、7C、7D、7E、7F、7G、7Hの圧力損失を増大させることで、正常運転中の潤滑油ポンプ10を確実に継続運転させることが可能となる。すなわち、潤滑油システム7、7A、7B、7C、7D、7E、7F、7G、7Hは、小容量の潤滑油ポンプの採用の長所を十分に享受できる。

[0078] これらによって、潤滑油システム7、7A、7B、7C、7D、7E、7F、7G、7Hを備えた蒸気タービン4は、タービン軸受4aの潤滑が確実に継続され、破損等に至る虞が著しく低減される。

[0079] したがって、本実施形態に係る潤滑油システム7、7A、7B、7C、7D、7E、7F、7G、7Hによれば、並列運転される複数の潤滑油ポンプ10を備え、少なくとも1台の潤滑油ポンプ10が停止しても、他の正常運転中の潤滑油ポンプ10が交流電動機11のオーバーロードによる停止に至

ることがない。

符号の説明

- [0080] 1 発電用設備
- 3 蒸気発生部
- 4 蒸気タービン
- 4 a タービン軸受
- 5 発電機
- 7、7 A、7 B、7 C、7 D、7 E、7 F、7 G、7 H 潤滑油システム
- 8 油タンク
- 9 油圧配管
- 10、10 a、10 b、10 c 潤滑油ポンプ
- 11、11 a、11 b、11 c 交流電動機
- 13 非常用潤滑油ポンプ
- 14 直流電動機
- 16 潤滑油
- 17 潤滑油供給配管系
- 17 a 油圧管
- 18 潤滑油戻配管系
- 20 逆止弁
- 21 油冷却器
- 22 潤滑油供給フィルタ
- 24、24 A、24 B 異常検知部
- 25、25 A、25 B 圧力損失付加部
- 26、26 A、26 B、26 C、26 D、26 E、26 F、26 G、26 H
制御部
- 28 a、28 b、28 c 圧力スイッチ
- 30 圧力調整弁
- 30 a 弁駆動機構

- 3 1 バイパス管
- 3 2 オリフィス
- 3 3 弁駆動用油圧管
- 3 4、3 4 A 弁駆動機構
- 3 5、3 5 A 電磁弁
- 3 7 a、3 7 b、3 7 c 電流計
- 3 9 a、3 9 b、3 9 c 回転計
- 4 1 気蓄器
- 4 2 弁駆動管
- 4 3 圧力損失制御用バイパス管
- 4 4 オリフィス
- 4 5 電磁弁

請求の範囲

- [請求項1] 油圧管路と、
前記油圧管路に並列に配設された複数のポンプと、
前記ポンプをそれぞれ駆動させる複数の電動機と、
前記電動機の運転状態の異常の有無を検知する異常検知部と、
前記油圧管路の圧力損失を増加可能に構成された圧力損失付加部と、
、
前記異常検知部で前記電動機の少なくとも1つに異常が検知された場合には、前記圧力損失付加部の圧力損失を増加させる制御部と、を
備え、
前記電動機の少なくとも1つに異常が発生した場合に、他の前記電動機で駆動される前記ポンプの作動点を定常運転時よりも低流量側に変更することを特徴とする潤滑油システム。
- [請求項2] 前記圧力損失付加部は、前記油圧管路のうち前記複数のポンプの吐出側合流部分よりも下流側に配置されたことを特徴とする請求項1に記載の潤滑油システム。
- [請求項3] 前記圧力損失付加部は、
前記ポンプ下流側の前記油圧管路に設けられた圧力調整弁と、
前記圧力調整弁よりも前記ポンプ側の前記油圧管路に連通された弁駆動用油圧管と、
前記弁駆動用油圧管から供給される油圧によって前記圧力調整弁を駆動させる弁駆動機構と、
前記弁駆動用油圧管に設けられた常閉の電磁弁と、を備え、
前記制御部が前記電磁弁を開き、前記ポンプの吐出圧によって前記圧力調整弁を駆動させて前記圧力損失付加部の圧力損失を増加させることを特徴とする請求項1に記載の潤滑油システム。
- [請求項4] 前記圧力損失付加部は、
前記ポンプ下流側の前記油圧管路に設けられた圧力調整弁と、

高圧の気体を貯蔵可能な気蓄器と、
前記気蓄器に連通された弁駆動管と、
前記弁駆動管から供給される気体によって前記圧力調整弁を駆動させる弁駆動機構と、
前記弁駆動管に設けられた常閉の電磁弁と、を備え、
前記制御部が前記電磁弁を開き、前記気体の圧力によって前記圧力調整弁を駆動させて前記圧力損失付加部の圧力損失を増加させることを特徴とする請求項 1 に記載の潤滑油システム。

[請求項5]

前記圧力損失付加部は、
前記ポンプ下流側の前記油圧管路に設けられた圧力調整弁と、
前記圧力調整弁の上流と下流とを連通させるバイパス管と、
前記バイパス管に設けられた常開の電磁弁と、を備え、
前記制御部が前記電磁弁を閉じ、前記バイパス管を閉塞させて前記圧力損失付加部の圧力損失を増加させることを特徴とする請求項 1 に記載の潤滑油システム。

[請求項6]

前記異常検知部は、前記ポンプの吐出圧の有無を検知する圧力スイッチから構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の潤滑油システム。

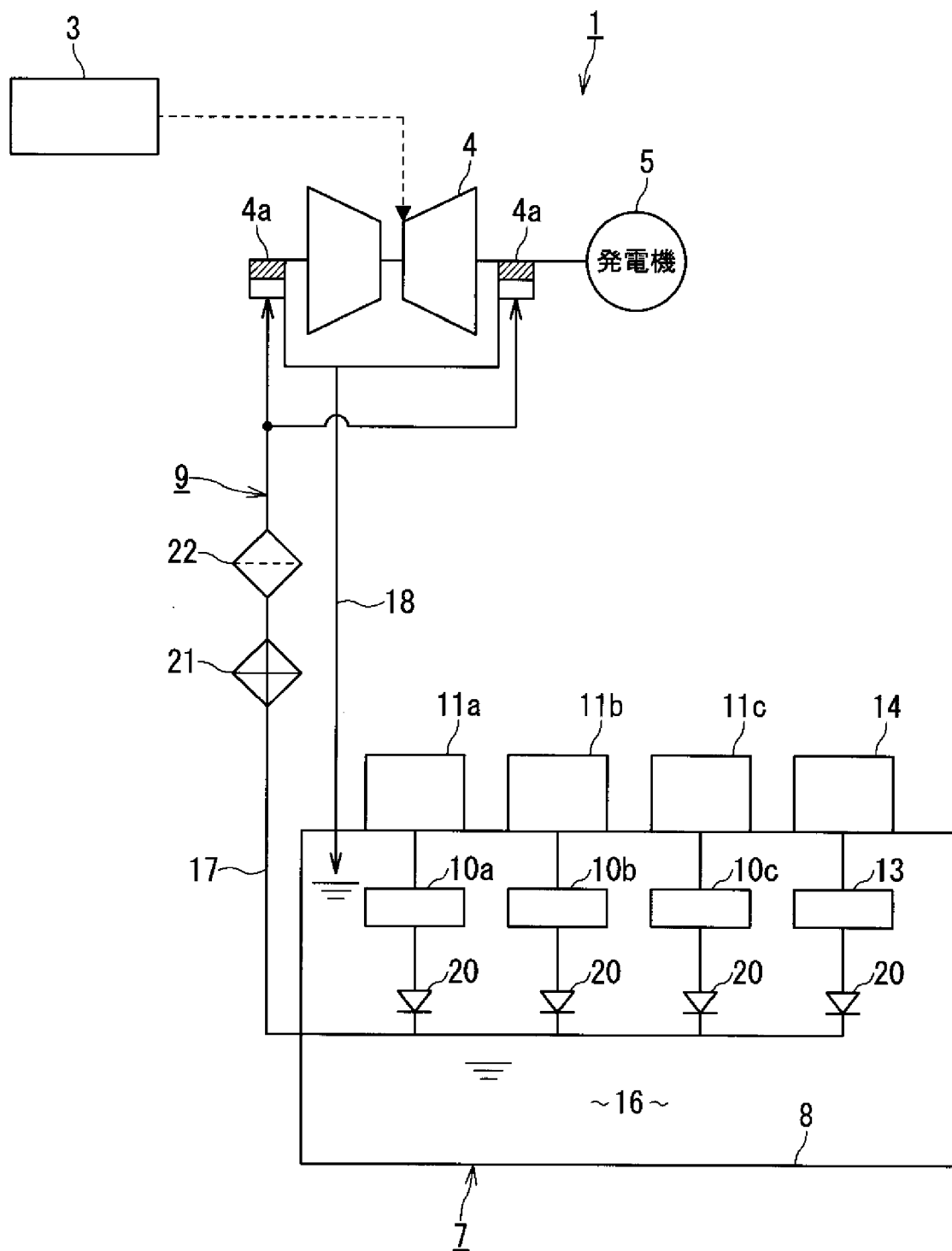
[請求項7]

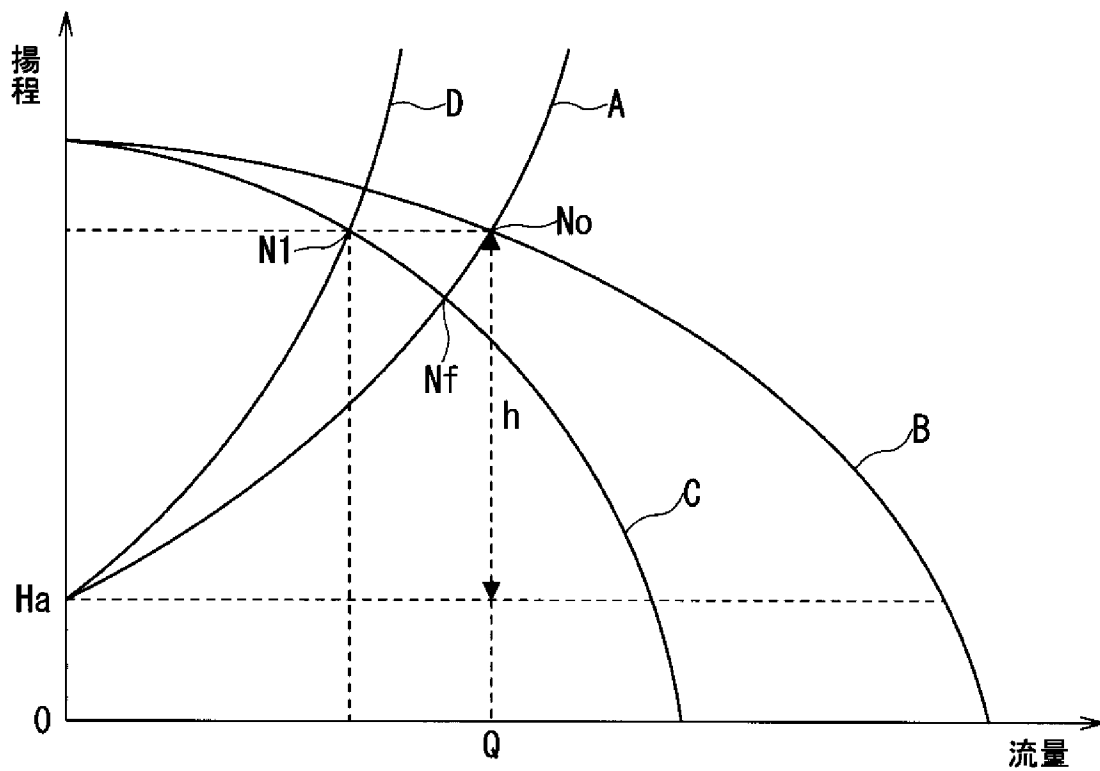
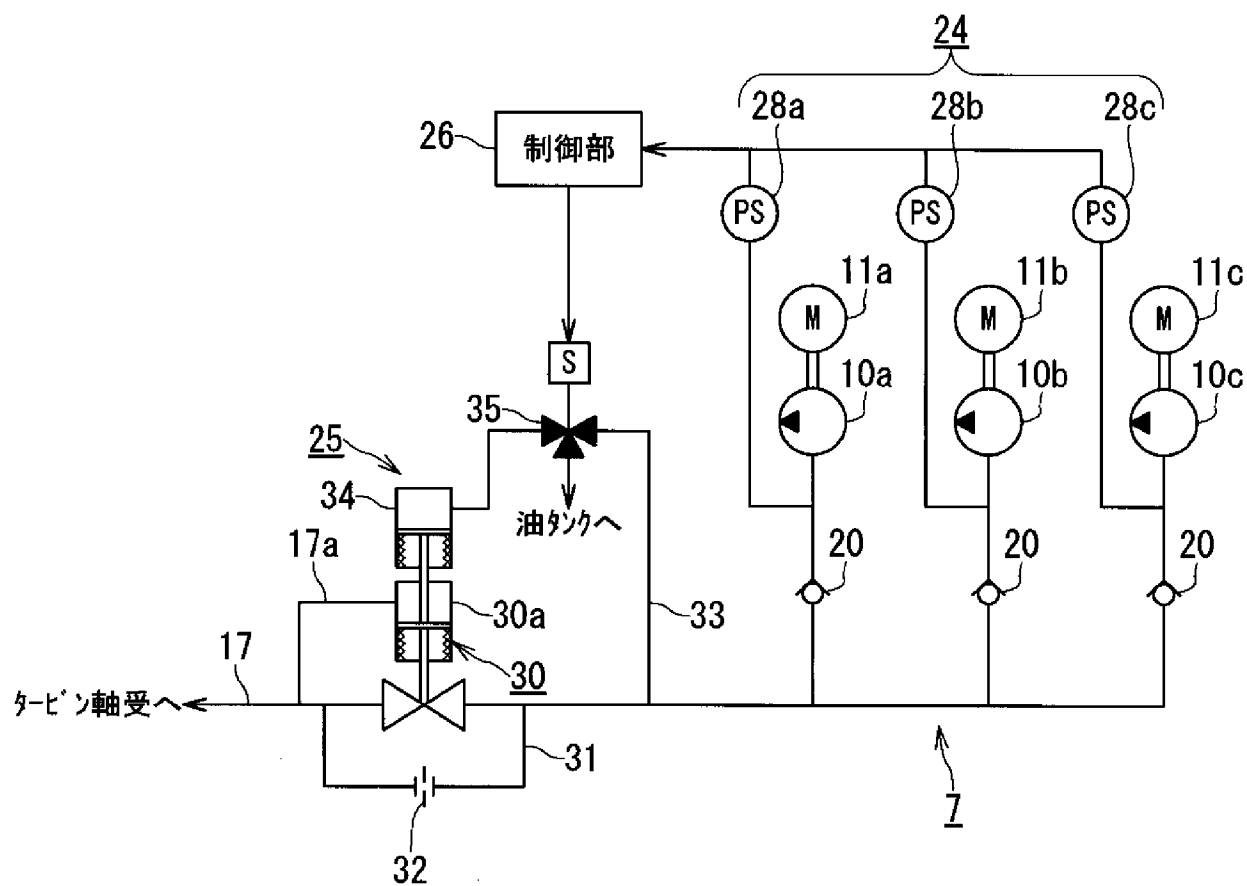
前記異常検知部は、前記電動機に流れる電流を検知する電流計から構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の潤滑油システム。

[請求項8]

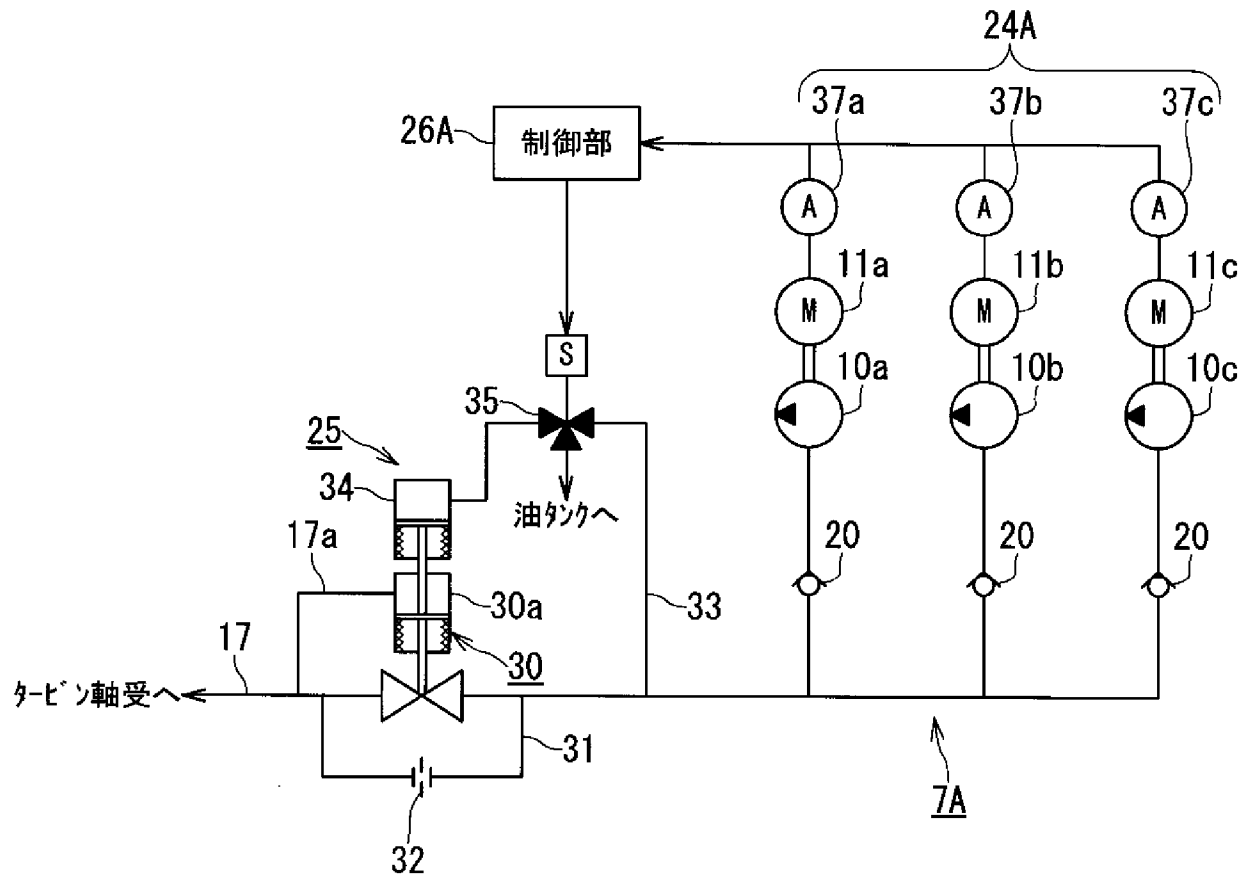
前記異常検知部は、前記電動機の回転数を検出する回転計から構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の潤滑油システム。

[図1]

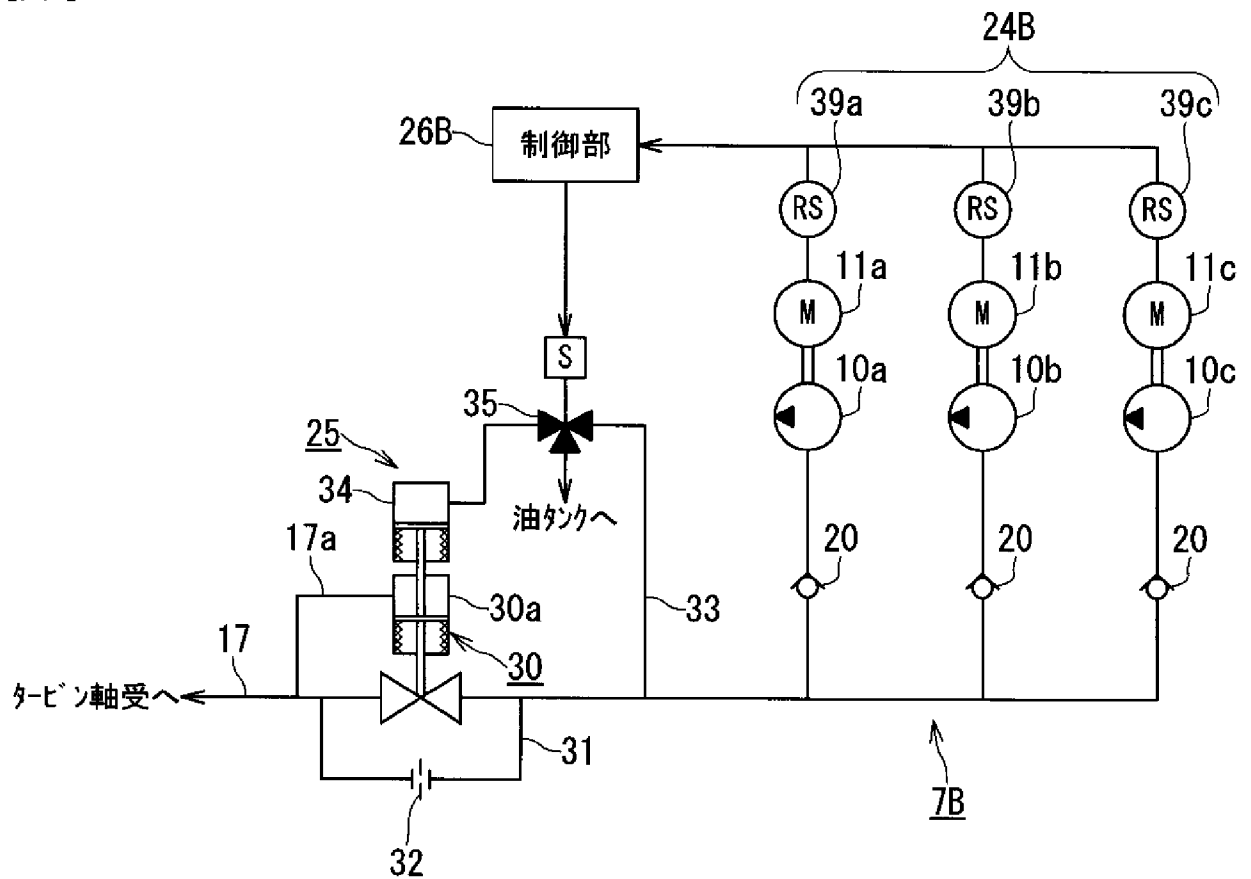




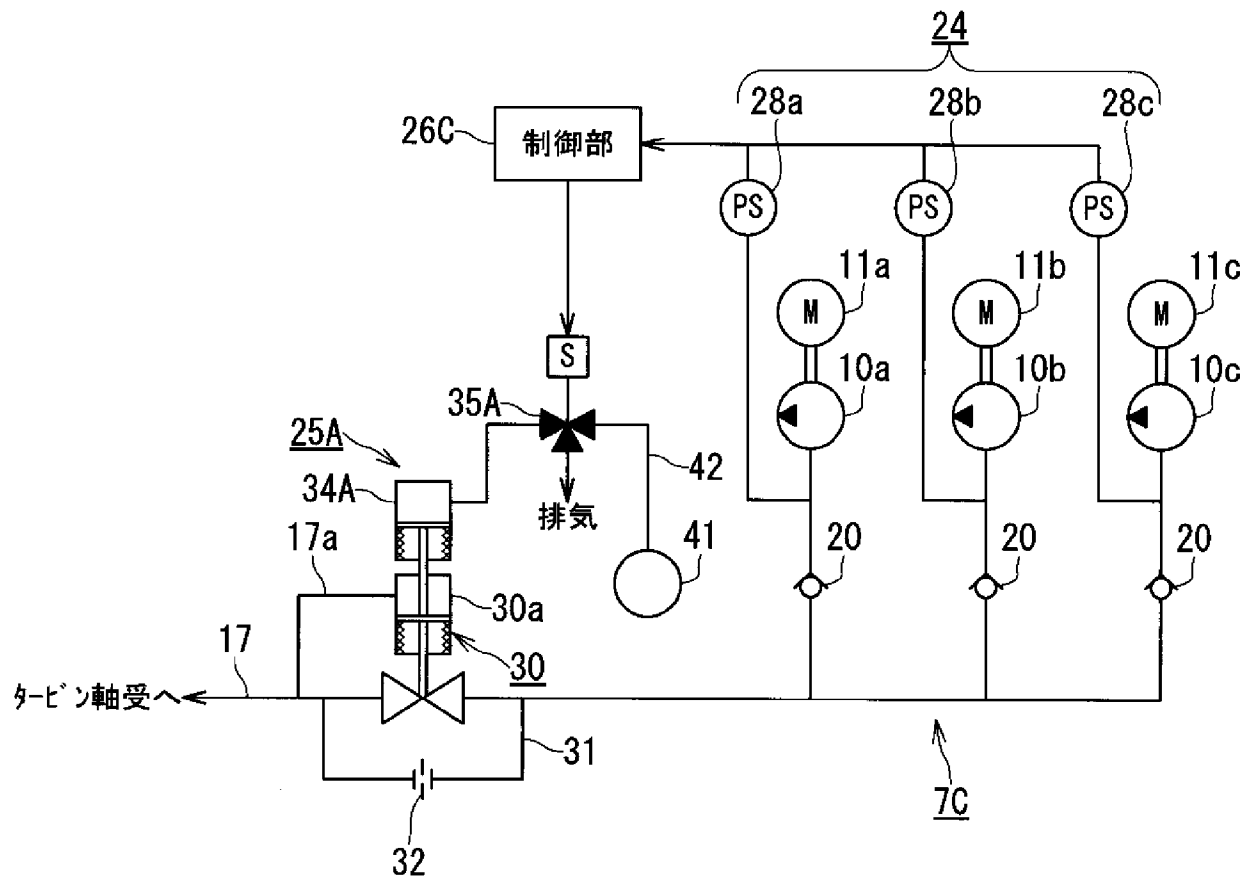
[図4]



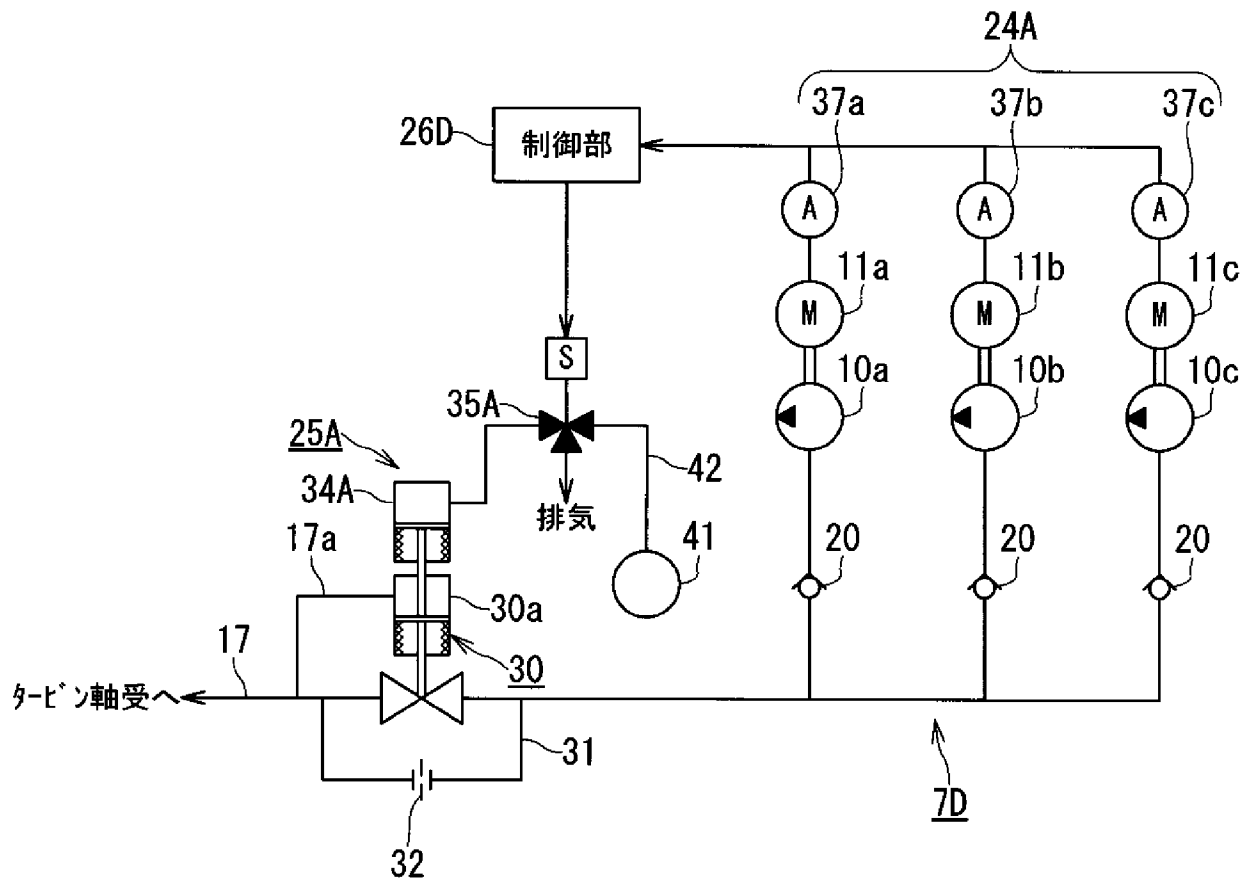
[図5]

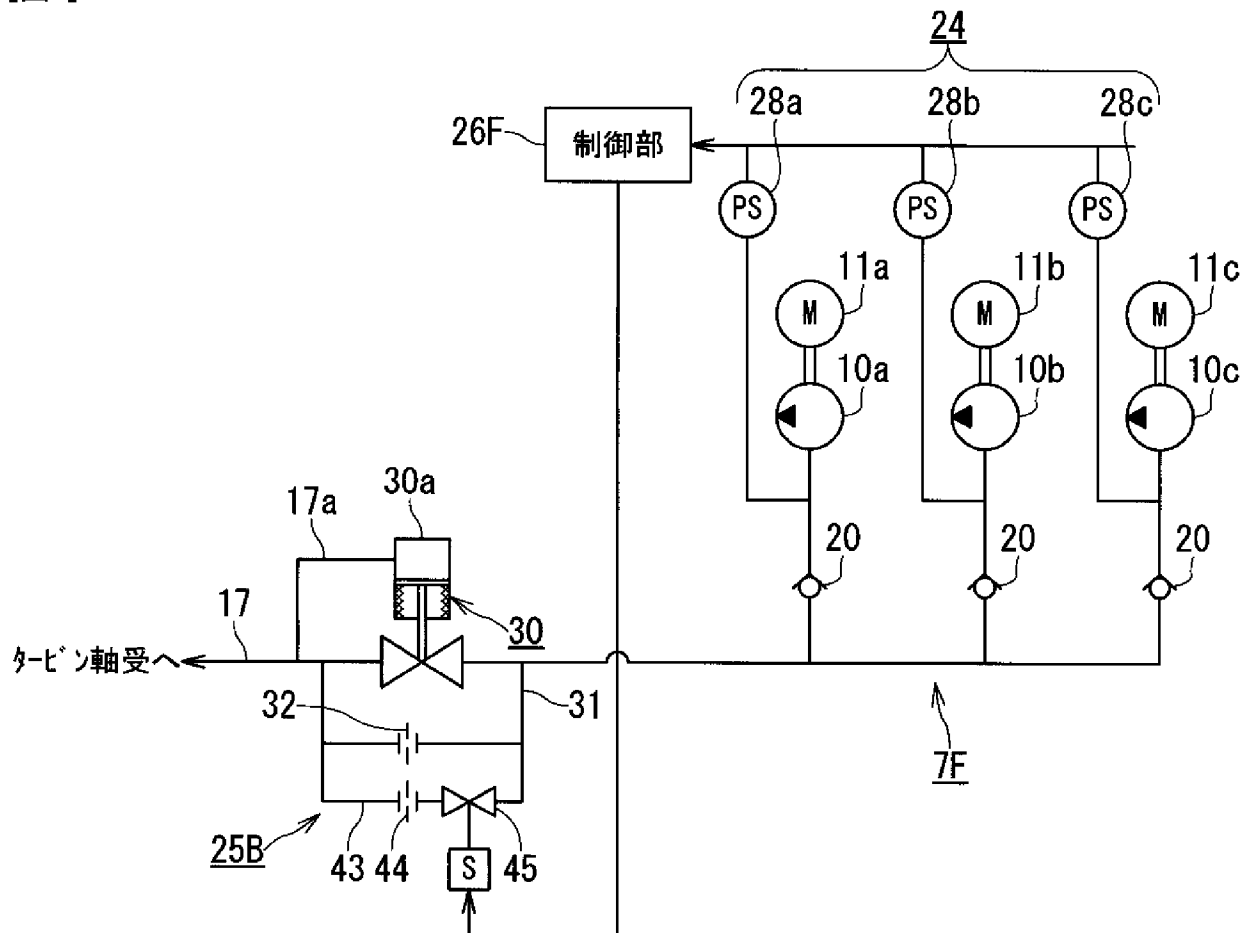
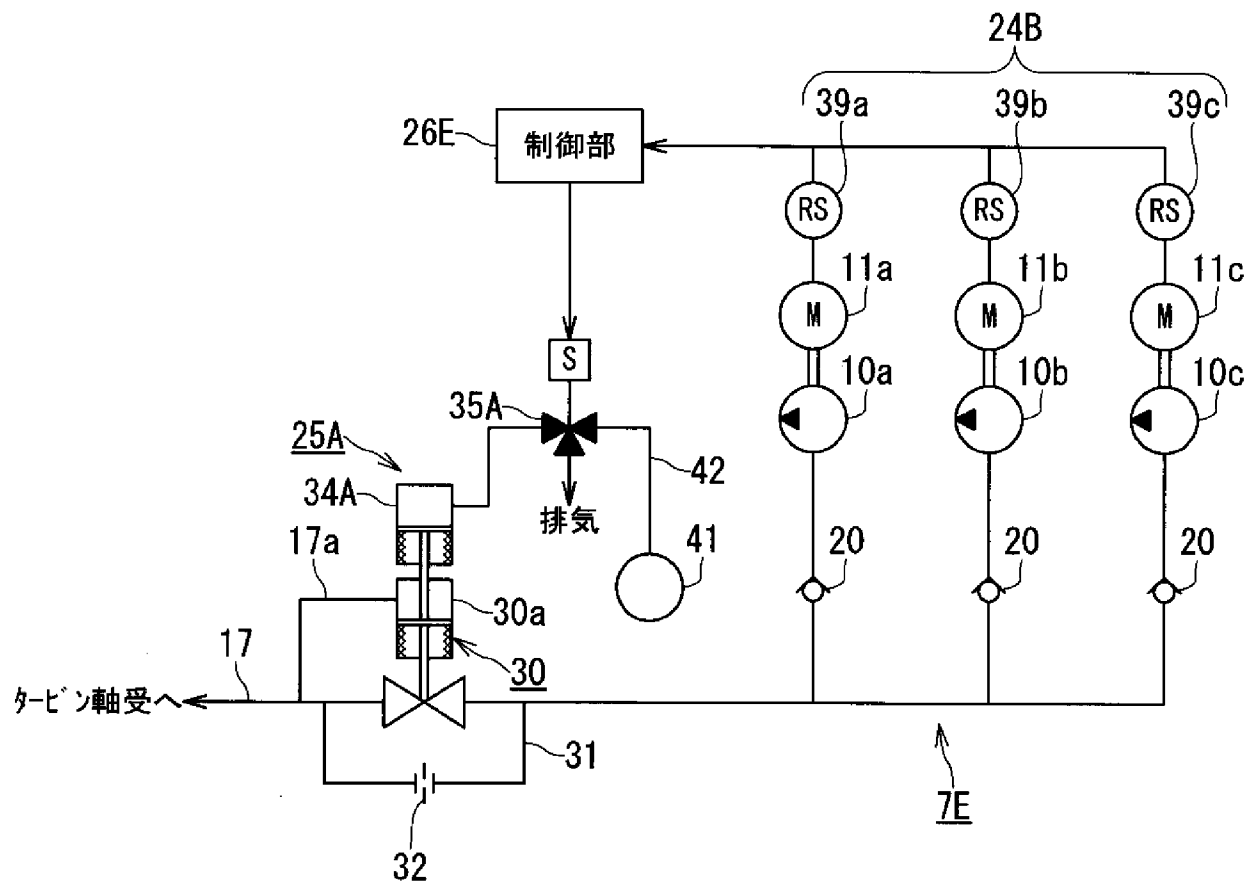


[図6]

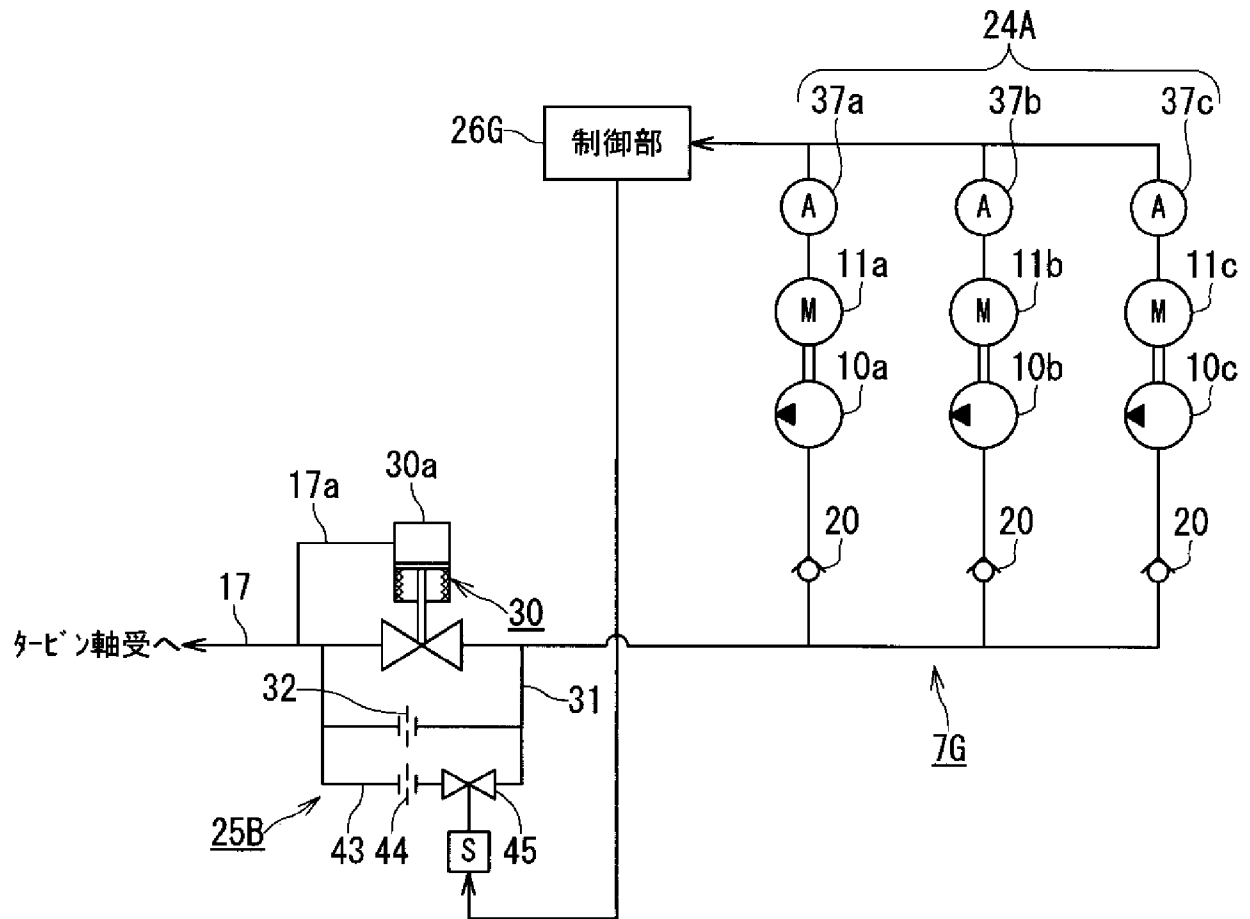


[図7]

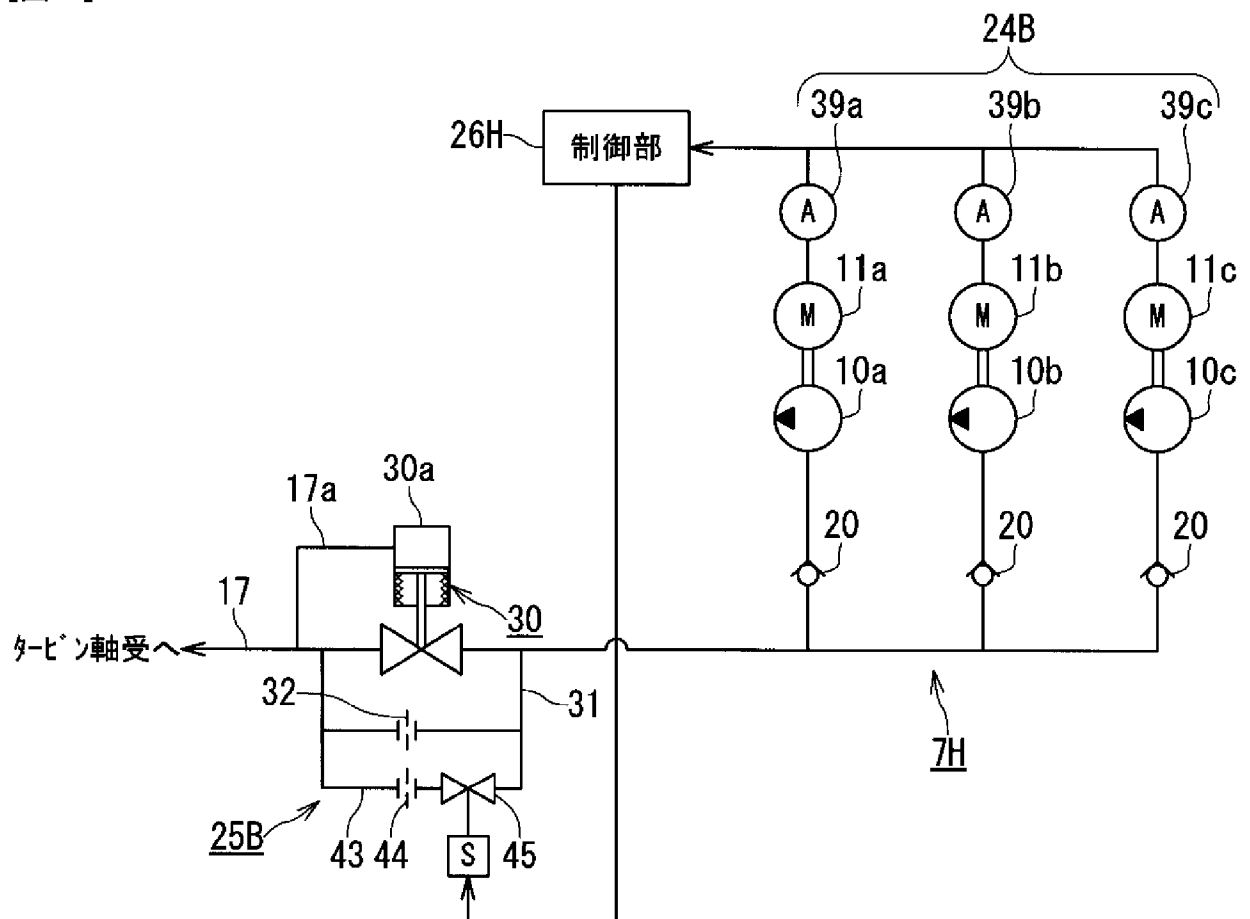




[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01D25/20(2006.01)i, F01D25/16(2006.01)i, F01D25/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01D25/20, F01D25/16, F01D25/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-140082 A (Toshiba Corp.), 02 June 2005 (02.06.2005), paragraphs [0013] to [0023]; fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2000-240586 A (Kabushiki Kaisha Sogo Pomp Seisakusho), 05 September 2000 (05.09.2000), paragraphs [0012] to [0021]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8
A	JP 08-221135 A (Toyota Motor Corp.), 30 August 1996 (30.08.1996), paragraphs [0025] to [0029]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 May, 2010 (14.05.10)

Date of mailing of the international search report
25 May, 2010 (25.05.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/052431

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 063938/1991 (Laid-open No. 017102/1993) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 05 March 1993 (05.03.1993), paragraphs [0002] to [0014]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-8
A	JP 63-085204 A (Toshiba Corp.), 15 April 1988 (15.04.1988), page 1, lower right column, line 15 to page 3, lower left column, line 19; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01D25/20(2006.01)i, F01D25/16(2006.01)i, F01D25/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01D25/20, F01D25/16, F01D25/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2－1 9 9 6年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1－2 0 1 0年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 1 0年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 1 0年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-140082 A（株式会社東芝）2005.06.02, 段落 [0 0 1 3]－[0 0 2 3], 図1（ファミリーなし）	1－8
A	JP 2000-240586 A（株式会社相互ポンプ製作所）2000.09.05, 段落 [0 0 1 2]－[0 0 2 1], 図1－3（ファミリーなし）	1－8
A	JP 08-221135 A（トヨタ自動車株式会社）1996.08.30, 段落 [0 0 2 5]－[0 0 2 9], 図1, 2（ファミリーなし）	1－8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 4 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号1 0 0－8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

藤原 弘

3 T

3 9 2 8

電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 3 9 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願03-063938号(日本国実用新案登録出願公開05-017102号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM(三菱重工業株式会社)1993.03.05, 段落[0002] - [0014], 図1 - 4 (ファミリーなし)	1 - 8
A	JP 63-085204 A (株式会社東芝) 1988.04.15, 第1頁右下欄第15行 - 第3頁左下欄第19行, 第1 - 4図 (ファミリーなし)	1 - 8