

(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2004-340072
(P2004-340072A)

(43) 公開日 平成16年12月2日(2004.12.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 04 B 49/06	F 04 B 49/06 3 4 1 A	3 H 0 4 5
F 04 B 27/14	F 2 5 B 1/00 3 6 1 J	3 H 0 7 6
F 2 5 B 1/00	F 2 5 B 1/00 3 7 1 M	
F 2 5 B 1/02	F 2 5 B 1/00 3 8 7 J	
	F 2 5 B 1/02 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-139388 (P2003-139388)	(71) 出願人	000003218 株式会社豊田自動織機
(22) 出願日	平成15年5月16日 (2003.5.16)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	村瀬 正和 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社豊田自動織機内
		(72) 発明者	川口 真広 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社豊田自動織機内

最終頁に続く

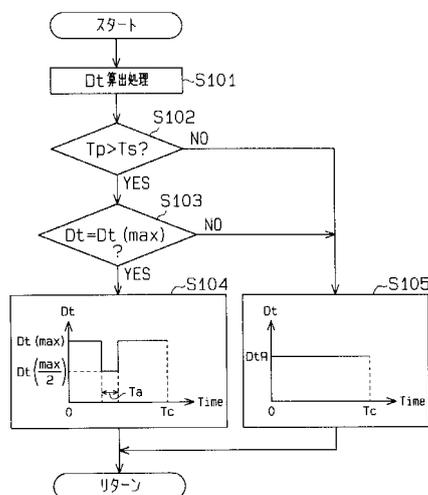
(54) 【発明の名称】 容量可変型圧縮機の制御装置

(57) 【要約】

【課題】容量可変型圧縮機における良好な潤滑を可能とする制御装置を提供する。

【解決手段】エアコンECUは、外部冷媒回路と圧縮機とからなる冷媒循環回路の熱負荷情報を検出する情報検出手段からの熱負荷情報に基づいて制御弁の制御信号の目標値(デューティ比Dt)を決定しこの目標値を指令値として出力可能である。そしてエアコンECUは、圧縮機の負荷情報に基づき該圧縮機が高負荷な状態にあると判断したとき、前記目標値が出力される期間Tcにおいて所定期間Taだけ、前記指令値を前記目標値よりも吐出容量減少側の中間デューティ比Dt(max/2)に変更する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外部冷媒回路とで冷媒循環回路を構成する容量可変型圧縮機であって、ピストンの往復動に伴い冷媒の圧縮が行われる圧縮室と、回転軸の回転をピストンの往復動に変換するためのクランク機構を収容するクランク室と、圧縮室から外部冷媒回路に向かう吐出冷媒ガスの通路となる吐出通路上に設けられ前記ガス中に含まれる潤滑油を分離するための分離室と、分離室とクランク室とを連通する油戻し通路と、該通路上に設けられ該通路の開度を外部からの制御信号に基づいて変更可能な制御弁とを備え、該制御弁の開度調節に基づくクランク室の圧力制御により吐出容量を変更可能に構成された容量可変型圧縮機において

10

、前記冷媒循環回路の熱負荷情報を検出する情報検出手段からの熱負荷情報に基づいて制御弁の制御信号の目標値を決定しこの目標値を指令値として制御弁側に出力可能な指令出力手段と、

前記圧縮機の負荷情報に基づき該圧縮機が高負荷な状態にあると判断したとき、前記指令値を前記目標値よりも吐出容量減少側に変更する指令値変更手段と

を備えたことを特徴とする容量可変型圧縮機の制御装置。

【請求項 2】

前記指令値変更手段は、前記目標値が前記制御信号の可変範囲において大吐出容量側の限度値であるときに、前記目標値が出力される期間において一時的に前記指令値を前記目標値よりも吐出容量減少側に変更する請求項 1 に記載の容量可変型圧縮機の制御装置。

20

【請求項 3】

前記指令値変更手段は、前記圧縮機の発熱情報に基づき該圧縮機の発熱量が所定より高い状態にあると判断したとき、前記指令値を前記目標値よりも吐出容量減少側に変更する請求項 1 又は 2 に記載の容量可変型圧縮機の制御装置。

【請求項 4】

前記指令値変更手段による前記指令値の吐出容量減少側への変更は、指令出力手段により前記目標値が出力される期間において一時的に行われる請求項 3 に記載の容量可変型圧縮機の制御装置。

【請求項 5】

前記指令値変更手段は、分離室に潤滑油が溜まった状態にあるか否かを判断するとともに、潤滑油が溜まった状態にあると判断した場合に、前記指令値の吐出容量減少側への変更を許容する請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の容量可変型圧縮機の制御装置。

30

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、冷媒循環回路を構成する容量可変型圧縮機において制御弁の開度を制御するための制御装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、圧縮室から外部冷媒回路に向かう吐出冷媒ガス中に含まれる潤滑油を分離する構造を有する容量可変型圧縮機としては、例えば、特許文献 1 に示すようなものが存在する。即ち、この容量可変型圧縮機は、圧縮室から外部冷媒回路に向かう吐出冷媒ガスの通路となる吐出通路上に、前記ガス中に含まれる潤滑油を分離するための分離室を備えている。クランク機構を収容するクランク室と分離室とは油戻し通路を介して連通されている。

40

【0003】

この油戻し通路には、外部からの制御信号によって該通路の開度を変更可能な制御弁が設けられている。この制御弁は、所謂入れ側制御による吐出容量の変更制御に関与されている。即ち、この容量可変型圧縮機においては、通路構成を簡略化するために、油戻し通路を利用して前述の吐出容量制御が行われるように構成されており、前記制御弁を介して分離室からクランク室への冷媒ガス供給が行われるようになっている。

50

【0004】

【特許文献1】

特開2000-2183号公報(第4-6頁、第1図)

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述のような入れ側制御を採用した構成においては、吐出容量を最大とする際に、制御弁が閉じた状態とされるため、油戻し通路を介した分離室からクランク室への潤滑油の供給が行われなくなる。特に、吐出容量が最大とされた状態では、圧縮機が熱的に厳しい状態となりがちであり、かえって潤滑要求が増すというジレンマがある。

【0006】

本発明の目的は、容量可変型圧縮機における良好な潤滑を可能とする制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1の発明は、外部冷媒回路と圧縮機とからなる冷媒循環回路の熱負荷情報を検出する情報検出手段からの熱負荷情報に基づいて制御弁の制御信号の目標値を決定しこの目標値を指令値として制御弁側に出力可能な指令出力手段を備えている。また、前記圧縮機の負荷情報に基づき該圧縮機が高負荷な状態にあると判断したとき、前記指令値を前記目標値よりも吐出容量減少側に変更する指令値変更手段を備えている。

【0008】

この発明によれば、圧縮機が高負荷な状態にあるとされた場合に、指令値変更手段によって指令値が前記目標値よりも吐出容量減少側に変更されることで、制御弁の開度が増大側に変更され、潤滑油の供給量が増大され得るようになる。よって、圧縮機が熱的に厳しい状態となって潤滑要求が増しがちな高負荷な状況において、良好な潤滑を行うことができる。

【0009】

請求項2の発明は請求項1において、前記指令値変更手段は、前記目標値が前記制御信号の可変範囲において大吐出容量側の限度値であるときに、前記目標値が出力される期間において一時的に前記指令値を前記目標値よりも吐出容量減少側に変更する。

【0010】

この発明によれば、前記熱負荷情報に基づいて決定された制御弁の制御信号の目標値が、前記制御信号の可変範囲において大吐出容量側の限度値であるとき、言い換えれば、油戻し通路の開度が比較的小さくなりがちな状態とされた場合、指令値変更手段によって、指令値が一時的に吐出容量減少側に変更される。この指令値変更により、一時的に制御弁の開度が増大側に変更されるため、その分だけ、クランク室への潤滑油の供給量を増大させることができる。よって、「制御弁の制御信号の目標値が前記制御信号の可変範囲において大吐出容量側の限度値である」といった、圧縮機が高負荷な状態において、良好な潤滑を行うことができる。

【0011】

また、前述の指令値の吐出容量減少側への変更は、前記目標値が出力される期間において一時的なものとしてされている。よって、この変更が行われることに起因する過大な吐出容量の変更を極力回避することができる。

【0012】

請求項3の発明は請求項1又は2において、前記指令値変更手段は、前記圧縮機の発熱情報に基づき該圧縮機の発熱量が所定より高い状態にあると判断したとき、前記指令値を前記目標値よりも吐出容量減少側に変更する。

【0013】

この発明によれば、前記圧縮機の発熱量が所定より高い状態にあると判断された場合に、指令値変更手段によって指令値が前記目標値よりも吐出容量減少側に変更されることで、

10

20

30

40

50

制御弁の開度が増大側に変更され、潤滑油の供給量が増大され得るようになる。よって、「圧縮機の発熱量が所定より高い状態にある」といった、圧縮機が高負荷な状態において、良好な潤滑を行うことができる。

【0014】

請求項4の発明は請求項3において、前記指令値変更手段による前記指令値の吐出容量減少側への変更は、指令出力手段により前記目標値が出力される期間において一時的に行われる。

【0015】

この発明によれば、指令値変更手段による前記指令値の吐出容量減少側への変更が行われることに起因する過大な吐出容量の変更を極力回避することができる。

10

【0016】

請求項5の発明は請求項1～4のいずれかにおいて、前記指令値変更手段は、分離室に潤滑油が溜まった状態にあるか否かを判断するとともに、潤滑油が溜まった状態にあると判断した場合に、前記指令値の吐出容量減少側への変更を許容する。

【0017】

例えば、容量可変型圧縮機の起動直後など、分離室に潤滑油が溜まっていない状態において指令値変更手段による前記指令値の吐出容量減少側への変更が行われると、油戻し通路を介して吐出通路の冷媒ガスが過大にクランク室に導入されるという状況が生じる虞がある。この場合、クランク室への冷媒ガス導入によって該クランク室の圧力が過大に増大されることとなるため、吐出容量を増大側に維持することが困難となったり、外部冷媒回路に導出されるべき冷媒ガスが過大にクランク室に漏出する状態であることから、前記圧縮機の圧縮効率が低下するという問題が生じる。

20

【0018】

本発明では、前記指令値変更手段が、分離室に潤滑油が溜まった状態にあるか否かを判断し、潤滑油が溜まった状態にあると判断した場合に、前記指令値の吐出容量減少側への変更を許容するため、分離室からクランク室への過大な冷媒ガス導入を防止でき、前述の問題は解消され得る。即ち、吐出容量を増大側に維持することや、圧縮機の圧縮効率の低下を防止することが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】

30

以下に、本発明を、車両用空調装置における冷媒循環回路を構成する容量可変型圧縮機の制御装置に具体化した第1及び第2実施形態について説明する。なお、第2実施形態においては第1実施形態との相違点についてのみ説明し、同一部材又は相当部材には同じ番号を付して説明を省略する。

【0020】

(第1実施形態)

(容量可変型圧縮機)

図1に示すように、容量可変型圧縮機(以下単に圧縮機とする)Cのハウジング11内には、クランク室12が区画されている。クランク室12内には、回転軸13が回転可能に配設されている。回転軸13は、動力伝達機構PTを介して、車両の走行駆動源たるエンジン(内燃機関)Eに作動連結され、該エンジンEから動力供給を受けて回転駆動される。

40

【0021】

前記動力伝達機構PTは、外部からの電気制御によって動力の伝達/遮断を選択可能なクラッチ機構(例えば電磁クラッチ)であってもよく、又は、そのようなクラッチ機構を持たない常時伝達型のクラッチレス機構(例えばベルト/プーリの組合せ)であってもよい。なお、本実施形態では、クラッチレスタイプの動力伝達機構PTが採用されている。

【0022】

前記クランク室12において回転軸13上には、ラグプレート14が一体回転可能に固定されている。クランク室12内には斜板15が収容されている。斜板15は、回転軸13

50

にスライド移動可能でかつ傾動可能に支持されている。ヒンジ機構 16 は、ラグプレート 14 と斜板 15 との間に介在されている。従って、斜板 15 は、ヒンジ機構 16 を介することで、ラグプレート 14 及び回転軸 13 と同期回転可能であるとともに、回転軸 13 に対して傾動可能となっている。

【0023】

前記ハウジング 11 内には複数（図面には一つのみ示す）のシリンダボア 11a が形成されており、各シリンダボア 11a 内には片頭型のピストン 17 が往復動可能に収容されている。各ピストン 17 は、シュー 18 を介して斜板 15 の外周部に係留されている。従って、回転軸 13 の回転にともなう斜板 15 の回転運動が、シュー 18 を介してピストン 17 の往復運動に変換される。

10

【0024】

前記シリンダボア 11a 内の後方（図面右方）側には、ピストン 17 と、ハウジング 11 に内装された弁・ポート形成体 19 とで囲まれて圧縮室 20 が区画されている。ハウジング 11 の後方側の内部には、吸入室 21 及び吐出室 22 がそれぞれ区画形成されている。

【0025】

そして、吸入室 21 の冷媒ガスは、各ピストン 17 の上死点位置から下死点側への移動により、弁・ポート形成体 19 に形成された吸入ポート 23 及び吸入弁 24 を介して圧縮室 20 に吸入される。圧縮室 20 に吸入された冷媒ガスは、ピストン 17 の下死点位置から上死点側への移動により所定の圧力にまで圧縮され、弁・ポート形成体 19 に形成された吐出ポート 25 及び吐出弁 26 を介して吐出室 22 に吐出される。

20

【0026】

本実施形態においては、ラグプレート 14、斜板 15、ヒンジ機構 16、及び、シュー 18 は、回転軸 13 の回転をピストン 17 往復動に変換するためのクランク機構を構成する。

【0027】

（潤滑油分離構造）

前記ハウジング 11 内において吐出室 22 の後方には、該吐出室 22 と区画され円筒内周面状の内周面を有する分離室 80 が形成されている。吐出室 22 と分離室 80 とは、該分離室 80 に対して前記内周面の接線位置で接続された上流側連通路 81 を介して連通されている。

30

【0028】

前記分離室 80 の前方には、外部冷媒回路 30 と接続される下流側連通路 82 と分離室 80 とを区画する略有底円筒状の区画部材 83 が設けられている。分離室 80 は区画部材 83 の内部空間 83a と連通され、下流側連通路 82 は、区画部材 83 の外周側に形成された環状の外側空間 84 と連通されている。区画部材 83 の内部空間 83a と外側空間 84 とは、区画部材 83 の周壁に設けられた孔 83b を介して連通されている。

【0029】

前記圧縮室 20 から吐出室 22 に吐出された吐出冷媒ガスは、上流側連通路 81 を介して分離室 80 に導入されるとともに、分離室 80 において該分離室 80 の内周面に沿って旋回される。よって、吐出冷媒ガスに含まれているミスト状の潤滑油が、遠心力的作用によって分離される。潤滑油が分離された吐出冷媒ガスは、内部空間 83a、孔 83b、外側空間 84、及び、下流側連通路 82 を介して外部冷媒回路 30 に排出される。分離室 80 で分離された潤滑油は、分離室 80 とクランク室 12 とを連通する油戻し通路 85 を介して、クランク室 12 に供給され得るようになっている。

40

【0030】

前記クランク室 12 に供給された潤滑油は、例えば、ピストン 17 とシュー 18 との連結部分や、シュー 18 と斜板 15 との連結部分等の各摺動部分に供給され、潤滑及び冷却作用を奏する。なお本実施形態において、吐出室 22、上流側連通路 81、分離室 80、内部空間 83a、孔 83b、外側空間 84、及び、下流側連通路 82 は、圧縮室 20 から外部冷媒回路 30 に向かう吐出冷媒ガスの通路となる吐出通路を構成する。

50

【 0 0 3 1 】

(圧縮機の容量制御構造)

前記ハウジング 1 1 内には、圧縮機 C の容量制御に關与する抽気通路 2 7 が設けられている。抽気通路 2 7 はクランク室 1 2 と吸入室 2 1 とを連通する。そして本実施形態において、上流側連通路 8 1、分離室 8 0、及び、油戻し通路 8 5 は、前記容量制御に關与し吐出室 2 2 とクランク室 1 2 とを連通する給気通路を構成する。ハウジング 1 1 内において油戻し通路 8 5 上には制御弁 C V が配設されている。

【 0 0 3 2 】

本実施形態では、前記制御弁 C V の開度を調節することで、前記給気通路を介したクランク室 1 2 への高圧な吐出冷媒ガスの導入量と抽気通路 2 7 を介したクランク室 1 2 からのガス導出量とのバランスが制御され、クランク室 1 2 の内圧が決定される。クランク室 1 2 の内圧変更に応じて、ピストン 1 7 を介してのクランク室 1 2 の内圧と圧縮室 2 0 の内圧との差が変更され、斜板 1 5 の傾斜角度が変更される結果、ピストン 1 7 のストロークすなわち圧縮機 C の吐出容量が調節される。

10

【 0 0 3 3 】

例えば、前記制御弁 C V の開度が減少されるとクランク室 1 2 の内圧が低下されることで斜板 1 5 の傾斜角度が増大し、圧縮機 C の吐出容量が増大される。このとき、制御弁 C V の開度が減少されることで油戻し通路 8 5 の開度は減少し、該油戻し通路 8 5 を介した分離室 8 0 からクランク室 1 2 への潤滑油の供給量は減少傾向となる。逆に、制御弁 C V の開度が増大されるとクランク室 1 2 の内圧が上昇されることで斜板 1 5 の傾斜角度が減少し、圧縮機 C の吐出容量が減少される。このとき、制御弁 C V の開度が増大されることで油戻し通路 8 5 の開度は増大し、該油戻し通路 8 5 を介した分離室 8 0 からクランク室 1 2 への潤滑油の供給量は増大傾向となる。

20

【 0 0 3 4 】

(冷媒循環回路)

図 1 に示すように、車両用空調装置の冷媒循環回路 (冷凍サイクル) は、上述した圧縮機 C と外部冷媒回路 3 0 とから構成されている。外部冷媒回路 3 0 は、凝縮器 3 1、膨張弁 3 2 及び蒸発器 3 3 を備えている。

【 0 0 3 5 】

前記吐出室 2 2 内には第 1 圧力監視点 P 1 が設定されている。第 1 圧力監視点 P 1 から凝縮器 3 1 側 (下流側) へ所定距離だけ離れた冷媒通路の途中には、第 2 圧力監視点 P 2 が設定されている。この第 1 圧力監視点 P 1 の圧力 P d H と第 2 圧力監視点 P 2 の圧力 P d L との差には、冷媒循環回路の冷媒流量が反映されている。第 1 圧力監視点 P 1 と制御弁 C V とは第 1 検圧通路 3 5 を介して連通されている。第 2 圧力監視点 P 2 と制御弁 C V とは第 2 検圧通路 3 6 (図 2 参照) を介して連通されている。

30

【 0 0 3 6 】

(制御弁)

図 2 に示すように、前記制御弁 C V のバルブハウジング 4 1 内には、弁室 4 2、連通路 4 3 及び感圧室 4 4 が区画されている。弁室 4 2 及び連通路 4 3 内には、作動ロッド 4 5 が軸方向 (図面では上下方向) に移動可能に配設されている。連通路 4 3 と感圧室 4 4 とは、連通路 4 3 に挿入された作動ロッド 4 5 の上端部によって遮断されている。弁室 4 2 は、油戻し通路 8 5 の上流部を介して分離室 8 0 と連通されている。連通路 4 3 は、油戻し通路 8 5 の下流部を介してクランク室 1 2 と連通されている。弁室 4 2 及び連通路 4 3 は、油戻し通路 8 5 の一部、即ち、給気通路の一部を構成する。

40

【 0 0 3 7 】

前記弁室 4 2 内には、作動ロッド 4 5 の中間部に形成された弁体部 4 6 が配置されている。弁室 4 2 と連通路 4 3 との境界に位置する段差は弁座 4 7 をなしており、連通路 4 3 は一種の弁孔をなしている。そして、作動ロッド 4 5 が図 2 の位置 (最下動位置) から弁体部 4 6 が弁座 4 7 に着座する最上動位置へ上動すると、連通路 4 3 が遮断される。つまり作動ロッド 4 5 の弁体部 4 6 は、油戻し通路 8 5 即ち給気通路の開度を調節可能な弁体と

50

して機能する。

【0038】

前記感圧室44内には、ペローズよりなる感圧部材48が収容配置されている。感圧部材48の上端部はバルブハウジング41に固定されている。感圧部材48の下端部には作動ロッド45の上端部が嵌入されている。感圧室44内は、有底円筒状をなす感圧部材48によって、この感圧部材48の内空間である第1圧力室49と、感圧部材48の外空間である第2圧力室50とに区画されている。第1圧力室49には、第1検圧通路35を介して第1圧力監視点P1の圧力PdHが導かれている。第2圧力室50には、第2検圧通路36を介して第2圧力監視点P2の圧力PdLが導かれている。

【0039】

前記バルブハウジング41の下方側には、電磁アクチュエータ部51が設けられている。電磁アクチュエータ部51は、バルブハウジング41内の中心部に有底円筒状の収容筒52を備えている。収容筒52において上方側の開口には、センタポスト(固定子)53が嵌入固定されている。このセンタポスト53の嵌入により、収容筒52内の最下部にはプランジャ室54が区画されている。

【0040】

前記プランジャ室54内には、プランジャ(可動子)56が軸方向に移動可能に収容されている。センタポスト53の中心には軸方向に延びるガイド孔57が貫通形成され、このガイド孔57内には、作動ロッド45の下端側が軸方向に移動可能に配置されている。作動ロッド45の下端は、プランジャ室54内においてプランジャ56の上端面に当接されている。

【0041】

前記プランジャ室54において収容筒52の内底面とプランジャ56との間には、コイルバネよりなるプランジャ付勢バネ60が収容されている。このプランジャ付勢バネ60は、プランジャ56を作動ロッド45側に向けて付勢する。また、作動ロッド45は、感圧部材48自身が有するバネ性(以下ペローズバネと呼ぶ)に基づいて、プランジャ56側に向けて付勢されている。従って、プランジャ56と作動ロッド45とは常時一体となって上下動する。なお、ペローズバネは、プランジャ付勢バネ60よりもバネ力の大きなものが用いられている。

【0042】

前記収容筒52の外周側には、センタポスト53及びプランジャ56を跨ぐ範囲にコイル61が巻回配置されている。このコイル61には、情報検出手段77からの情報に応じた、エアコンECU72(空調装置制御用のコンピュータ)の指令(制御信号)に基づき、駆動回路78から電力が供給される。駆動回路78からコイル61への電力供給量に応じた大きさの電磁力(電磁吸引力)が、プランジャ56とセンタポスト53との間に発生し、この電磁力はプランジャ56を介して作動ロッド45に伝達される。なお、このコイル61への通電制御は印加電圧を調整することでなされ、この印加電圧の調整にはPWM(パルス幅変調)制御が採用されている。

【0043】

(制御弁の動作特性)

前記制御弁CVにおいては、次のようにして作動ロッド45(弁体部46)の配置位置つまり弁開度が決まる。

【0044】

まず、図2に示すように、コイル61への通電がない場合(デューティ比Dt=0%)は、作動ロッド45の配置には、ペローズバネの下向き付勢力の作用が支配的となる。従って、作動ロッド45は最下動位置に配置され、弁体部46は連通路43を全開とする。このため、クランク室12の内圧は、その時おかれた状況下において取り得る最大値となり、このクランク室12の内圧と圧縮室20の内圧とのピストン17を介した差は大きくて、斜板15は傾斜角度を最小として圧縮機Cの吐出容量は最小となっている。

【0045】

次に、コイル 6 1 に対しデューティ比可変範囲の最小デューティ比 $D_t(\min)$ ($> 0\%$) 以上の通電がなされると、プランジャ付勢バネ 6 0 に加勢された上向きの電磁力が、ベローズバネによる下向き付勢力を凌駕し、作動ロッド 4 5 が上動を開始する。この状態では、プランジャ付勢バネ 6 0 の上向きの付勢力によって加勢された上向き電磁力が、ベローズバネの下向き付勢力によって加勢された二点間差圧 $P_d (= P_{dH} - P_{dL})$ に基づく下向き押圧力に対抗する。そして、これら上下付勢力が均衡する位置に、作動ロッド 4 5 の弁体部 4 6 が弁座 4 7 に対して位置決めされ、圧縮機 C の吐出容量が調節される。

【0046】

つまり、前記制御弁 CV は、コイル 6 1 への通電デューティ比 D_t によって決定された二点間差圧 P_d の制御目標 (設定差圧) を維持するように、この二点間差圧 P_d の変動に応じて内部自律的に作動ロッド 4 5 (弁体部 4 6) を位置決めする構成となっている。

10

【0047】

また、前記コイル 6 1 への電力供給量が最大とされた場合 (デューティ比 D_t が最大デューティ比 $D_t(\max)$ とされた場合) は、作動ロッド 4 5 の配置にはコイル 6 1 の上向きの電磁力の作用が支配的となり、弁体部 4 6 は連通路 4 3 を全閉とし、圧縮機 C の吐出容量は最大となる。

【0048】

(空調制御)

図 2 に示すように、前記情報検出手段 7 7 には、エアコンスイッチ 9 0、温度設定器 9 1、及び、温度センサ 9 2 が備えられている。エアコンスイッチ 9 0 は空調装置のオンオフ切替えスイッチであり、エアコン ECU 7 2 に対し空調装置のオンオフ設定状況に関する情報を提供する。温度設定器 9 1 は乗員が車室内の温度を設定するためのものであり、エアコン ECU 7 2 に対し設定温度 $T_e(\text{set})$ に関する情報を提供する。温度センサ 9 2 は蒸発器 3 3 の近傍に設けられたセンサであり、検出した温度 $T_e(t)$ を室温情報としてエアコン ECU 7 2 に提供する。

20

【0049】

特に、前記温度設定器 9 1 及び温度センサ 9 2 が、冷媒循環回路の熱負荷情報としての設定温度 $T_e(\text{set})$ 及び温度 $T_e(t)$ を検出する、情報検出手段をなしている。エアコン ECU 7 2 は、情報検出手段 7 7 からの検出情報に基づいて、制御弁 CV のデューティ比 D_t の調節言い換えれば制御弁 CV の設定差圧の調節を行う。なお、エアコン ECU 7 2 は、指令出力手段及び指令値変更手段を備えた制御装置を構成する。

30

【0050】

さて、前記エアコン ECU 7 2 は、予め設定されたプログラムに基づいて、図 3 のフローチャートに示す処理を行う。即ちエアコン ECU 7 2 は、エアコンスイッチ 9 0 がオン状態とされると、S 1 0 1 においてデューティ比 D_t の算出処理を行う。この D_t 算出処理においては、情報検出手段 7 7 からの熱負荷情報に基づいて算出された冷媒循環回路の必要冷媒流量から、目標となるデューティ比 D_t が算出される。

【0051】

S 1 0 2 においては、エアコンスイッチ 9 0 がオフ状態からオン状態に切り替わった時点からの経過時間 T_p が、所定の時間 T_s を超えたか否かが判定される。この S 1 0 2 判定が YES の場合、エアコンスイッチ 9 0 がオフ状態からオン状態に切り替えられた時点から、分離室 8 0 に十分な量の潤滑油が溜まるのに必要な時間が経過したと判断され、S 1 0 3 に移行される。S 1 0 3 においては、S 1 0 1 で算出されたデューティ比 D_t が、デューティ比可変範囲の最大デューティ比 $D_t(\max)$ と等しいか否かが判定される。

40

【0052】

なお本実施形態においては、S 1 0 1 でのデューティ比 D_t の算出値が圧縮機 C の負荷情報に相当するとともに、最大デューティ比 $D_t(\max)$ が、エアコン ECU 7 2 から駆動回路 7 8 へ出力される制御信号の可変範囲において大吐出容量側の限度値に相当する。

【0053】

50

S 1 0 3 判定が Y E S の場合、S 1 0 1 で算出されたデューティ比 $D t$ が最も圧縮機 C の大吐出容量側において（最大吐出容量状態）高負荷な状態であり、油戻し通路 8 5 が全閉状態とされて分離室 8 0 からクランク室 1 2 への潤滑油供給が行われない状態であると判断され、S 1 0 4 に移行される。

【 0 0 5 4 】

S 1 0 4 においては、S 1 0 1 でのデューティ比 $D t$ の算出値が指令値として駆動回路 7 8 に対して出力される期間 $T c$ において、所定期間 $T a$ だけ駆動回路 7 8 への指令値を前記算出値よりも吐出容量減少側に変更する指令値変更制御が行われる。つまり S 1 0 4 においては、最大デューティ比 $D t (max)$ が指令値として出力される期間 $T c$ のうち所定期間 $T a$ だけ駆動回路 7 8 への指令値が最大デューティ比 $D t (max)$ よりも小さい値とされる。本実施形態において、この所定期間 $T a$ だけ出力される指令値は、最大デューティ比 $D t (max)$ の半分の値である中間デューティ比 $D t (max / 2)$ とされている。

10

【 0 0 5 5 】

これによれば、油戻し通路 8 5 が全閉状態とされ潤滑油供給が行われない状態とされる、前記算出値が最大デューティ比 $D t (max)$ とされた場合であっても、駆動回路 7 8 への指令値が中間デューティ比 $D t (max / 2)$ とされる期間 $T a$ においては潤滑油の供給量が増大し得る。

【 0 0 5 6 】

なお本実施形態においては、中間デューティ比 $D t (max / 2)$ への指令値変更が行われる期間 $T a$ は期間 $T c$ に対して、圧縮機 C の前述の容量制御において吐出容量の変更に影響が出ない程度の短い期間に設定されている。この期間 $T a$ は実験等によって求められている。前述の容量制御においては、制御弁 C V の開度の変化に対する斜板 1 5 の傾角の変化の追従レスポンスに或る程度の限界が存在するため、駆動回路 7 8 への指令値に変動が生じて、この変動が或る期間以下の短いものであれば、容量制御に影響を生じさせないようにし得る。前記期間 $T a$ の設定は、この特性を利用して行われるものである。

20

【 0 0 5 7 】

他方 S 1 0 2 判定及び S 1 0 3 判定の一方が N O の場合は、S 1 0 5 に移行され、S 1 0 1 におけるデューティ比 $D t$ の算出値が、指令値 $D t R$ として駆動回路 7 8 に一定期間 $T c$ 出力される。

30

【 0 0 5 8 】

例えば S 1 0 2 判定が N O の場合は、例え分離室 8 0 に潤滑油が十分に溜まっていなくとも、指令値 $D t R$ が駆動回路 7 8 に対して一定期間 $T c$ 出力されることとなる。この場合、仮に指令値 $D t R$ が最大デューティ比 $D t (max)$ とされた場合には、油戻し通路 8 5 は全閉状態となるため、分離室 8 0 に潤滑油が十分に溜まっていなくとも、分離室 8 0 からクランク室 1 2 への冷媒ガスの漏出は生じない。つまり、前述のガス漏出によって最大吐出容量状態の維持が困難となったり、圧縮効率が低下したりするといった悪影響は生じない。

【 0 0 5 9 】

逆に指令値 $D t R$ が最大デューティ比 $D t (max)$ よりも小さな値とされた場合は、前記容量制御において分離室 8 0 からクランク室 1 2 への冷媒ガス導入量の増大が要求された状態であると考えられる。そのため、分離室 8 0 における潤滑油の貯留状態に拘らず、クランク室 1 2 へは、該クランク室 1 2 の内圧上昇のために分離室 8 0 からの更なる冷媒ガス導入が必要となる。これは、例えば S 1 0 3 判定が N O の場合にも同様である。

40

【 0 0 6 0 】

前記 S 1 0 4 及び S 1 0 5 の処理が終了されると、処理は S 1 0 1 に移行される。本実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

【 0 0 6 1 】

(1) 本実施形態では、情報検出手段 7 7 からの熱負荷情報に基づいて算出されたデューティ比 $D t$ が、最大デューティ比 $D t (max)$ と等しいとき、言い換えれば、油戻し通

50

路 8 5 が全閉状態のとき、駆動回路 7 8 への指令値が所定期間 T_a だけ中間デューティ比 $D_t (max / 2)$ に変更される。この指令値変更により、駆動回路 7 8 に対して指令値が出力される期間 T_c において所定期間 T_a だけ油戻し通路 8 5 の開度が増大側に変更されるため、その分、潤滑油の供給量を増大させることができる。よって、デューティ比 D_t が最大とされ（圧縮機 C が高負荷な状態にあるとされ）、熱的に厳しくなりがちで潤滑要求が増す状況において、良好な潤滑を行うことができる。

【0062】

(2) 前述の指令値の変更は、期間 T_c において一時的なものとされている。よって、この変更が行われることに起因する過大な吐出容量の変更を極力回避することができる。

【0063】

(3) エアコン ECU 7 2 は、分離室 8 0 に潤滑油が溜まった状態にあるか否かを判断するとともに、潤滑油が溜まった状態にあると判断した場合に、最大デューティ比 $D_t (max)$ から中間デューティ比 $D_t (max / 2)$ への前記指令値の変更を許容する。

10

【0064】

例えば、圧縮機 C の起動（エアコンスイッチ 9 0 のオフ状態からオン状態への切替え時）直後などには、冷媒ガスの吐出が開始されたばかりで分離室 8 0 に潤滑油が十分に溜まっていない場合がある。そしてこの状態においてエアコン ECU 7 2 による前記指令値変更が行われると、油戻し通路 8 5 を介して分離室 8 0 の冷媒ガスが過大にクランク室 1 2 に導入されるという状況が生じる虞がある。この場合、クランク室 1 2 への冷媒ガス導入によって該クランク室 1 2 の圧力が過大に増大されることとなる。そのため例えば、吐出容量を最大状態に維持することが困難となったり、外部冷媒回路 3 0 に導出されるべき冷媒ガスが過大にクランク室 1 2 に漏出する状態であることから、圧縮機 C の圧縮効率が低下するという問題が生じる。

20

【0065】

本実施形態では、前記エアコン ECU 7 2 が、分離室 8 0 に潤滑油が溜まった状態にあるか否かを判断し、潤滑油が溜まった状態にあると判断した場合に前記指令値変更を許容するため、分離室 8 0 からクランク室 1 2 への過大な冷媒ガス導入を防止しつつ潤滑油を供給でき、前述の問題は解消され得る。即ち、吐出容量を最大状態に維持することや、圧縮機 C の圧縮効率の低下を防止することが可能となる。

【0066】

(4) エアコン ECU 7 2 による中間デューティ比 $D_t (max / 2)$ への指令値変更が行われる所定期間 T_a は、前記容量制御における吐出容量の変更に影響しない程度の長さに設定されている。これによれば、前記指令値変更が行われることに起因する過大な吐出容量の変更が回避され、容量制御が安定して行われることとなる。

30

【0067】

(第 2 実施形態)

上記第 1 実施形態では、エアコン ECU 7 2 によるデューティ比 D_t の算出値が最大デューティ比 $D_t (max)$ と等しいとき、前記指令値変更を行うようにした。これに対して本実施形態では、圧縮機 C の発熱情報に基づき圧縮機 C の発熱量が所定よりも高い状態にあると判断したとき、前記指令値変更を行うようにしている。

40

【0068】

即ち図 2 に示すように本実施形態においてエアコン ECU 7 2 には、前述の情報検出手段 7 7 からの情報に加えて、ハウジング温度センサ 9 5 からの情報が提供されるようになっている。ハウジング温度センサ 9 5 は圧縮機 C のハウジング 1 1 に設けられたセンサであり、ハウジング 1 1 の温度を測定し、検出した温度 $H(t)$ を圧縮機 C の発熱情報（本実施形態の負荷情報）としてエアコン ECU 7 2 に提供する。

【0069】

そして前記エアコン ECU 7 2 は、予め設定されたプログラムに基づいて、図 4 のフローチャートに示す処理を行う。即ちエアコン ECU 7 2 は、エアコンスイッチ 9 0 がオン状態とされると、S 2 0 1 において前記第 1 実施形態の S 1 0 1 と同様の D_t 算出処理を行

50

う。

【0070】

S202においては、ハウジング温度センサ95からの情報に基づき、ハウジング11の温度 $H(t)$ が、予め設定された所定温度 $H(set)$ よりも高いか否かが判定される。S202判定がYESの場合、圧縮機Cの発熱量が所定よりも高く高負荷な状態であり、潤滑要求が高い状態にあると判断され、処理はS203に移行される。

【0071】

S203においては、S201におけるデューティ比 D_t の算出値が指令値として駆動回路78に対して出力される期間 T_c において、所定期間 T_b だけ駆動回路78への指令値を前記算出値よりも吐出容量減少側に変更する指令値変更制御が行われる。つまり、ハウジング11の温度 $H(t)$ が所定温度 $H(set)$ よりも高い場合には、S201でのデューティ比 D_t の算出値が指令値 D_{tR} として出力される期間 T_c のうち所定期間 T_b だけ駆動回路78への指令値が前記指令値 D_{tR} よりも小さい値とされる。本実施形態において、この所定期間 T_b だけ出力される指令値は、デューティ比可変範囲の最小デューティ比 $D_t(min)$ とされている。

10

【0072】

これによれば、圧縮機Cの発熱量が所定よりも高く、潤滑要求が高いと判断される状態において、潤滑油の供給量をより増大させることができる。

なお本実施形態においては、最小デューティ比 $D_t(min)$ への指令値変更が行われる期間 T_b は期間 T_c に対して、圧縮機Cの前述の容量制御において吐出容量の変更に影響

20

【0073】

他方S202判定がNOの場合は、S204に移行され、S201におけるデューティ比 D_t の算出値が、指令値 D_{tR} として駆動回路78に一定期間 T_c 出力される。

【0074】

前記S203及びS204の処理が終了されると、処理はS201に移行される。

本実施形態では、上記の(2)、(4)と同様の効果の他に、以下のような効果を得ることができる。

【0075】

(5)本実施形態では、ハウジング温度センサ95からの発熱情報に基づき圧縮機Cの発熱量が所定より高い状態にあると判断された場合に、駆動回路78への指令値が所定期間 T_b だけ最小デューティ比 $D_t(min)$ に変更される。この指令値変更により、駆動回路78に対して指令値が出力される期間 T_c において所定期間 T_b だけ油戻し通路85の開度が最大状態に変更されるため、その分、潤滑油の供給量を増大させることができる。よって、圧縮機Cが熱的に厳しい状態となって潤滑要求が増しがちな状況において、良好な潤滑を行うことができる。

30

【0076】

なお、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で例えば以下の態様でも実施できる。

前記第1実施形態においてエアコンECU72は、エアコンスイッチ90がオフ状態からオン状態に切り替わった時点からの経過時間 T_p が、所定の時間 T_s を超えたか否かを判定することで、分離室80に潤滑油が溜まったか否かを判断したが、これに限定されない。例えば、エンジンEと圧縮機Cとを作動連結する動力伝達機構PTが、外部からの指令によって前記両者間の動力伝達を断接可能な電磁クラッチ機構を有する場合、この電磁クラッチ機構が動力伝達を遮断した状態から接続した状態に切り替えられた時点からの経過時間が所定時間を超えたか否かを判定してもよい。

40

【0077】

前記第1実施形態においてエアコンECU72は、エアコンスイッチ90がオフ状態からオン状態に切り替わった時点からの経過時間 T_p に基づいて分離室80に潤滑油が溜まったか否かを判断したが、これに限定されない。例えば、分離室80に貯留された潤滑油量を検出可能なセンサを設け、このセンサからの検出情報に基づいて判断するようにし

50

てもよい。

【0078】

前記第1実施形態において、分離室80に潤滑油が溜まったか否かを判断するステップ(S102)を省略してもよい。

前記第1実施形態においてエアコンECU72は、前述の指令値変更において駆動回路78への指令値を最大デューティ比 $Dt(max)$ の半分の値である中間デューティ比 $Dt(max/2)$ に変更したが、これに限定されない。最大デューティ比 $Dt(max)$ (S101における算出値)よりも吐出容量減少側の値であれば、必ずしも最大デューティ比 $Dt(max)$ の半分の値でなくてもよい。

【0079】

前記第1実施形態では、エアコンECU72から駆動回路78に出力される制御信号の可変範囲において大吐出容量側の限度値を、最大デューティ比 $Dt(max)$ としたが、これに限定されない。前記限度値を、最大デューティ比 $Dt(max)$ よりも小さい値を最小値とし最大デューティ比 $Dt(max)$ を最大値とする領域(幅)を有した値としてもよい。

【0080】

例えば、前記第2実施形態のフローチャートにおいて、分離室80に潤滑油が溜まったか否かを判断するステップ(第1実施形態のS102と同様のステップ)を設けてもよい。この場合、このステップの判定がYESであるとき、S203処理を許容するようにする。

【0081】

前記第2実施形態においてエアコンECU72は、ハウジング11の温度 $H(t)$ を発熱情報としてこれに基づいて前述の指令値変更を行うか否かを判定したが、これに限定されない。例えば、クランク室12の温度や、吐出冷媒ガスの温度などを発熱情報として前述の判定の基準に利用するようにしてもよい。

【0082】

前記第2実施形態における発熱情報に代えて、吐出冷媒ガスの圧力や、回転軸13の回転速度などを圧縮機Cの負荷情報としてもよい。

前記第2実施形態においてエアコンECU72は、前述の指令値変更において駆動回路78への指令値を最小デューティ比 $Dt(min)$ に変更したが、これに限定されない。S201における算出値よりも吐出容量減少側の値であれば、必ずしも最小デューティ比 $Dt(min)$ でなくてもよい。

【0083】

前記第1及び第2実施形態では、駆動回路78への指令値が変更される期間 Ta 、 Tb を、前記容量制御における吐出容量の変更に影響しない程度の長さとしたが、これに限定されない。

【0084】

前記実施形態では、図3及び図4のフローチャートのルーチン1サイクルあたりの指令値出力期間(期間 Tc)のうちの一部の期間 Ta 、 Tb だけ、駆動回路78への指令値を吐出容量減少側に変更したが、これに限定されない。例えば、第1実施形態において、S103におけるYESの判定が所定回数繰り返されたとき、次に実行されるルーチン1サイクル分の期間 Tc に亘って指令値が吐出容量減少側に変更されるようにしてもよい。この場合、S103におけるYESの判定の繰り返し回数が所定回数に満たないときは、継続的に最大デューティ比 $Dt(max)$ が出力されるようにする。

【0085】

また、例えば、第2実施形態においては、S202におけるYESの判定が所定回数繰り返されたとき、次に実行されるルーチン1サイクル分の期間 Tc に亘って指令値が吐出容量減少側に変更されるようにしてもよい。この場合、S202におけるYESの判定の繰り返し回数が所定回数に満たないときは、継続的に指令値 DtR が出力されるようにする。

。

10

20

30

40

50

【0086】

なお、これらの場合、「エアコン ECU 72 により前記目標値が出力される期間」は、期間 Tc 複数回分の長さとなる。

前記第 2 実施形態において、S202 判定が YES の場合、該 S202 判定が NO となるまで継続的に、S201 における算出値よりも吐出容量減少側に変更された指令値を駆動回路 78 に出力し続けるようにしてもよい。

【0087】

エアコン ECU 72 に、図 3 に示すフローチャートの処理と、図 4 に示すフローチャートの処理とを並行して行わせるようにしてもよい。

前記実施形態では、デューティ比 Dt の増大に伴い開度が減少する制御弁 CV を用いたが、デューティ比 Dt の増大に伴い開度が增大する制御弁を備えた圧縮機の制御装置に本発明を適用してもよい。

【0088】

次に、前記実施形態から把握できる技術的思想について以下に記載する。

(1) 前記指令値変更手段による前記指令値の吐出容量減少側への変更が行われる期間は、吐出容量の変更に影響しない程度の長さに設定されている請求項 2 又は 4 に記載の容量可変型圧縮機の制御装置。

【0089】

(2) 前記指令値変更手段は、前記回転軸の回転速度が所定より高い状態にあると判断したとき、前記指令値を前記目標値よりも吐出容量減少側に変更する請求項 1 ~ 5 及び技術的思想 (1) のいずれかに記載の容量可変型圧縮機の制御装置。

【0090】

【発明の効果】

以上詳述したように、請求項 1 ~ 5 に記載の発明によれば、容量可変型圧縮機における良好な潤滑が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施形態の容量可変型圧縮機の断面図。

【図 2】同じく制御弁の断面図。

【図 3】同じく空調制御のフローチャート。

【図 4】第 2 実施形態の空調制御のフローチャート。

【符号の説明】

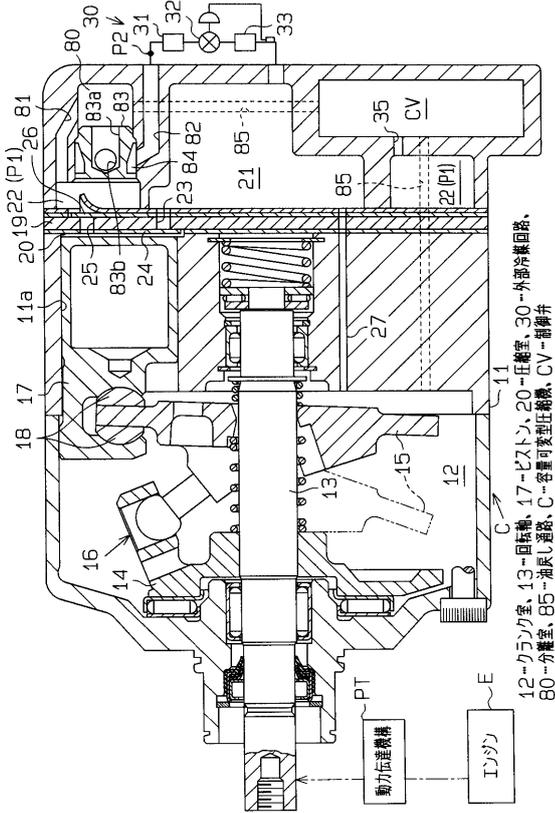
12 ... クランク室、13 ... 回転軸、14 ... クランク機構を構成するラグプレート、15 ... 同じく斜板、16 ... 同じくヒンジ機構、17 ... ピストン、18 ... クランク機構を構成するシュー、20 ... 圧縮室、22 ... 吐出通路を構成する吐出室、30 ... 外部冷媒回路、72 ... 指令出力手段及び指令値変更手段を備えた制御装置を構成するエアコン ECU、77 ... 情報検出手段、80 ... 吐出通路を構成する分離室、81 ... 同じく上流側連通路、82 ... 同じく下流側連通路、83 a ... 同じく区画部材の内部空間、83 b ... 同じく孔、84 ... 外側空間、85 ... 油戻し通路、C ... 容量可変型圧縮機、CV ... 制御弁、Dt R ... 指令値、Tc ... 目標値が出力される期間。

10

20

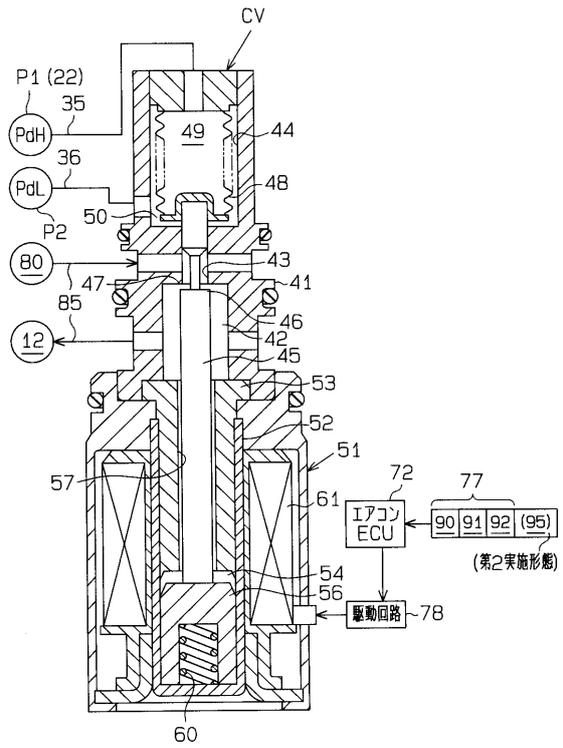
30

【 図 1 】



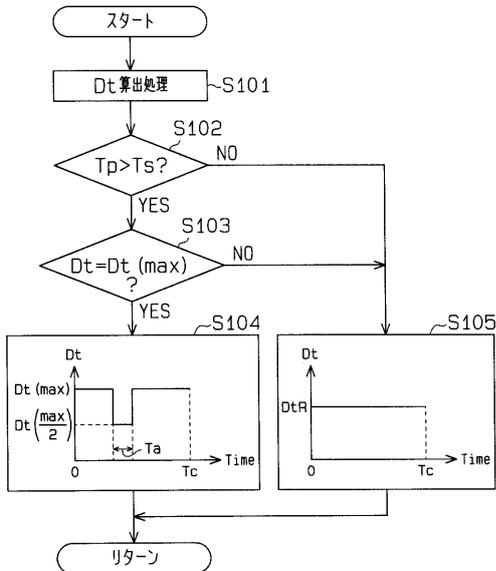
12-ピストン、13-ピストン、17-ピストン、20-ピストン、20-外部循環回路、
80-分岐室、85-油戻し通路、C-容量可変型止動機、CV-制御弁

【 図 2 】

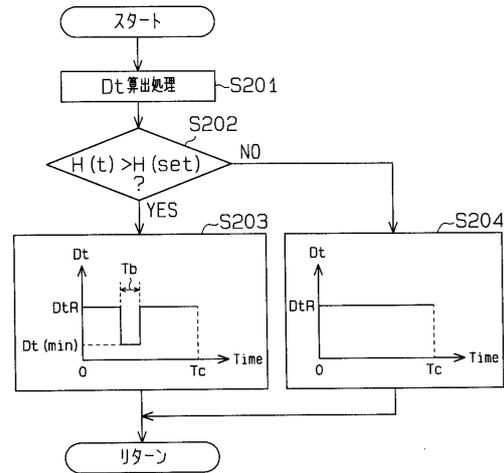


(第2実施形態)

【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

F 0 4 B 27/08

S

(72)発明者 粥川 浩明

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 梅村 聡

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

Fターム(参考) 3H045 AA04 AA10 AA12 AA27 AA33 BA12 BA44 CA03 CA14 CA19

CA20 CA24 CA30 DA16 EA13 EA16 EA27 EA32 EA34 EA42

3H076 AA06 BB17 CC12 CC41 CC76 CC81 CC95