

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3969314号

(P3969314)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月15日(2007.6.15)

(51) Int. Cl.	F I	
FO2B 37/04 (2006.01)	FO2B 37/04	C
FO2B 37/12 (2006.01)	FO2B 37/12	3O1Z
FO2B 37/00 (2006.01)	FO2B 37/00	3O3Z
FO2B 39/10 (2006.01)	FO2B 39/10	
FO2D 23/00 (2006.01)	FO2D 23/00	D
請求項の数 4 (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-21667 (P2003-21667)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成15年1月30日(2003.1.30)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2004-232541 (P2004-232541A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成16年8月19日(2004.8.19)	(74) 代理人	100075513
審査請求日	平成17年7月26日(2005.7.26)		弁理士 後藤 政喜
前置審査		(72) 発明者	藤村 健一
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
			自動車株式会社内
		(72) 発明者	川村 克彦
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
			自動車株式会社内
		審査官	栗倉 裕二
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 過給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ターボ過給機の下流の吸気通路に電動機によって駆動される電動過給機を設け、前記電動過給機を迂回して前記電動過給機の上流と下流の吸気通路をつなぐバイパス通路と、前記バイパス通路を開閉するバイパス弁とを設け、

前記電動過給機からターボ過給機へ過給切り替えを行う時に、前記電動過給機と前記バイパス弁とを関連づけて制御する過給装置であって、

電動過給機からターボ過給機へ過給の切り替えを行う時に、電動過給機を停止させ、かつバイパス弁を開駆動させる過給切り替え手段と、

バイパス弁の閉固着を検出する固着検出手段と、

前記固着検出手段により閉固着が検出された時に電動過給機を再駆動させる再駆動手段とを備え、

前記再駆動手段は、前記電動過給機を、車両が所定車速を維持するために必要な過給量に見合う駆動状態とし、かつ前記電動機を駆動するバッテリーの劣化状態に応じて、電動機の駆動力を徐々に低下させることを特徴とする過給装置。

【請求項2】

ターボ過給機の下流の吸気通路に電動機によって駆動される電動過給機を設け、前記電動過給機を迂回して前記電動過給機の上流と下流の吸気通路をつなぐバイパス通路と、前記バイパス通路を開閉するバイパス弁とを設け、

前記電動過給機からターボ過給機へ過給切り替えを行う時に、前記電動過給機と前記バ

10

20

バイパス弁とを関連づけて制御する過給装置であって、

電動過給機からターボ過給機へ過給の切り替えを行う時に、電動過給機を停止させ、かつバイパス弁を開駆動させる過給切り替え手段と、

バイパス弁の閉固着を検出する固着検出手段と、

前記固着検出手段により閉固着が検出された時に電動過給機を再駆動させる再駆動手段とを備え、

前記固着検出手段は、前記電動過給機下流の吸気通路の負圧の絶対値が所定値以上である場合に、バイパス弁が閉固着していると判定することを特徴とする過給装置。

【請求項 3】

前記固着検出手段は、スロットル開度とエンジン回転数から求める必要空気量がエアフロメータを通過した空気量よりも少ないときにバイパス弁が閉固着していると判定する請求項 1 に記載の過給装置。

【請求項 4】

前記固着検出手段は、前記バイパス弁の開度を検知することで閉固着を検出する請求項 1 に記載の過給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電動機により駆動する過給機を備えた内燃機関の過給装置に関する。

【従来の技術】

エンジン出力を向上させるために、排気圧力により吸入空気を加圧するターボ過給機を装着する技術が知られている。しかしながら、ターボ過給機には過給に遅れが生じる、いわゆるターボラグや、エンジン低回転域では過給できないといった欠点がある。

【0002】

そこで、ターボ過給機の他に、電動で動作する電動過給機を加える技術が特許文献 1 に開示されている。

【0003】

特許文献 1 では、電動過給機のコンプレッサーとターボ過給機のコンプレッサーとの間の吸気経路を切換えるバイパス弁を配置し、電動過給機の運転状態に応じてバイパス弁の動作を制御することで電動過給の圧力を調整している。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2002-21573 号公報

【0005】

【本発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 にはバイパス弁が閉じた状態で固着（以下、閉固着という）した場合の故障検知方法や、閉固着検知時の電動過給機の制御方法については記載されていない。

【0006】

電動過給機とターボ過給機とを吸気通路中に並列に有する過給システムの場合、ターボ過給機の過給圧が高まると、電動過給機を停止する。このとき前記両過給機の間に設けられたバイパス弁が閉固着していると、ターボ過給機のコンプレッサーを通過した吸入空気が電動過給機およびバイパス弁によってそれぞれ堰き止められるのでエンジンの吸入空気量が著しく低下し、ショックやエンスト等が発生する。

【0007】

そこで、本発明では上記問題を解決し、バイパス弁が閉固着した場合にもエンジンに空気が供給されるシステムとすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の過給装置は、ターボ過給機の下流の吸気通路に電動機によって駆動される電動過給機を設け、前記電動過給機を迂回して前記電動過給機の上流と下流の吸気通路をつなぐバイパス通路と、前記バイパス通路を開閉するバイパス弁とを設け、前記電動過給機からターボ過給機へ過給切り替えを行う時に、前記電動過給機と前記バイパス弁とを関連づけて制御する過給装置であって、電動過給機からターボ過給機へ過給の切り替えを行う時に、電動過給機を停止させ、かつバイパス弁を開駆動させる過給切り替え手段と、バイパス弁の閉固着を検出する固着検出手段と、前記固着検出手段により閉固着が検出された時に電動過給機を再駆動させる再駆動手段とを備え、前記再駆動手段は、前記電動過給機を、車両が所定車速を維持するために必要な過給量に見合う駆動状態とし、かつ前記電動機を駆動するバッテリーの劣化状態に応じて、電動機の駆動力を徐々に低下させる。

10

【0009】

【作用・効果】

本発明によれば、走行中に前記バイパス弁が閉固着した場合に、これを検知し、電動過給機を駆動させてエンジン駆動に必要な吸入空気量を確保するので、エンジン吸入空気量が著しく低下することによって発生するショックやエンスト等を防止できる。また、閉固着後にも自走可能なので、異常を解消できる場所まで自走で車両を移動できる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0011】

20

第1実施形態の構成を図1に示す。

【0012】

図1は車両に搭載した本発明のシステムを示す図であり、11はエンジン、3はエンジン11の排気ガスによって駆動するターボ過給機である。

【0013】

ターボ過給機3の上流の吸気通路7にはエアクリーナ1とエアクリーナ1から吸入した吸気量 Q_a を計測するエアフロメータ(AFM)2を設置する。

【0014】

ターボ過給機3の下流の吸気通路8には、駆動モータ4bによってコンプレッサ4aを駆動して過給を行う電動過給機4と、電動過給機4を迂回して吸気通路8と更に下流の吸気通路9をつなぐバイパス通路10およびバイパス通路10を開閉するバイパス弁6を設置する。

30

【0015】

なお、本実施形態において電動過給機4はルーツタイプの容積型過給機とする。

【0016】

電動過給機4は、駆動モータ4bにより駆動されるため、回転数がエンジン11の回転数に依存せず、過給圧が高まるまでの時間がターボ過給機3よりも短い。

【0017】

そこでこの特性を生かして、エンジン11が低回転域にある状況や、過給に遅れが生じるターボラグといったターボ過給機3が過給を行えない状況で、ターボ過給機3の過給が高まるまでの過給を賄うために電動過給機4を稼働させる。

40

【0018】

電動過給機4と連動してバイパス通路10を開閉するバイパス弁6は、アクチュエータ6bとアクチュエータ6bによって駆動される開閉弁6aとで構成される。

【0019】

これら電動過給機4とバイパス弁6を制御するためにコントロールユニット(ECM)5が備えられる。ECM5は、車両の加速要求があったとき、とくに加速初期にターボ過給機3によるターボラグのある間、例えば数秒間、電動過給機4を作動させると共にバイパス弁6を開閉させて過給圧のつながりが滑らかとなるように過給を行わせる。この制御のために、まず、電動過給機4の上流の吸気通路8に圧力センサー12、下流の吸気通路9

50

に圧力センサー 13 を配置してそれぞれの吸気通路内の圧力を検出し、この検出結果は圧力検出信号 P_1 、 P_2 として ECM5 に読み込まれる。

【0020】

電動過給機 4 の回転シャフト 4c の近傍に回転速度センサー 15 を配置してコンプレッサー 4a の回転速度を検出し、同じく測定結果は回転速度検出信号 N_c として ECM5 に読み込まれる。

【0021】

また、ECM5 には加速要求検出手段 16 からの加速要求検出信号 T_h も読み込まれる。加速要求検出手段 16 は吸気通路 9 に介装したスロットルバルブ 16a の開度（あるいはアクセル開度）を検出するもので、スロットルバルブ 16a の開度が予め定めた数居値を超えた場合に、車両が加速要求状態であると判断し、加速要求検出信号 T_h を ECM5 に送る。ただし、前記数居値は一定の値、もしくはエンジン回転数に応じて徐々に大きくなるように決められる値となっている。

10

【0022】

上記の圧力検出信号 P_1 、 P_2 、回転数検出信号 N_c および加速要求検出信号 T_h に基づいて、ECM5 は電動過給機 4 のモータ 4b およびバイパス弁 6 のアクチュエータ 6b を制御する。

【0023】

具体的には、加速要求を検知すると、バイパス弁 6 を開いたままで電動機 4b を駆動し、電動過給機 4 の下流の吸気通路 9 の圧力 P_2 が同じく上流の圧力 P_1 と略同等になった瞬間にバイパス弁 6 を閉じる。電動過給機 4 の下流の吸気通路 9 の圧力 P_2 が同じく上流の圧力 P_1 よりも高くなった状態でバイパス弁 6 を開いたままにしておくと、空気がバイパス通路 10 を逆流して吸気通路 8 に流れてしまい、エンジン 11 へ供給される空気が不足し、空燃比のずれやトルク段差を生じる。したがって、前記問題を防止するために、電動過給機 4 の上流の圧力 P_1 と下流の圧力 P_2 が略同等になった瞬間にバイパス弁 6 を閉じる。

20

【0024】

そしてターボ過給機 3 の過給圧が高まったら電動過給機 4 を停止し、バイパス弁 6 を開く。

【0025】

また、ECM5 は、加速終了後等で本来バイパス弁 6 が開いているべき状態にもかかわらず閉じたままの状態（閉固着）であることを検知すると、たとえ加速要求を検知しなくても電動過給機 4 を駆動する。

30

【0026】

これは、電動過給機 4 が停止、かつバイパス弁 6 が閉じているとエンジン 11 にほとんど空気が供給されず、車両が走行不能になるので、電動過給機 4 を駆動させて、走行に必要な空気量を確保するためである。

【0027】

ところで、電動過給機構において、バイパス弁 6 が故障により閉じたままの状態になった場合には、以下の状態が生じるので、ECM5 は次のように故障を判定している。

【0028】

第 1 には、電動過給機 4 が非回転時、または回転後一定時間経過後に、電動過給機 4 下流の吸気通路 12 の圧力が極端に負圧となる。これは、電動過給機 4 が停止状態であるので吸入空気はコンプレッサー 4a をほとんど通過することができず、また、バイパス弁 6 が閉じていることによってバイパス通路 10 を通過することもできないので、エンジン 11 が吸気通路 9 の空気を吸入し続けると吸気通路 9 内は負圧になるからである。

40

【0029】

このことは、電動過給機 4 の下流の吸気通路 9 に設けた圧力センサー 13 からの圧力検出信号 P_2 を ECM5 に読み込み所定値と比較することにより判定可能である。これを第 1 の故障判定とする。

【0030】

50

第2として、電動過給機4が非回転時、または回転後一定時間経過後に、スロットルバルブ16aの開度とエンジン11の回転数から求まる吸入空気量が、エアフロメータ2を通過した空気量よりも少なくなる。

【0031】

これは、第1の症状と同様に、コンプレッサ4aおよびバイパス弁6によって吸気通路8と吸気通路9とが遮断されるからである。

【0032】

このことは、エアフロメータ2を通過した空気量、スロットルバルブ16aの開度およびエンジン回転数をECM5に読み込んで計算し、その結果を比較することによって判定可能である。これを第2の故障判定とする。

10

【0033】

第3として、電動過給機4が非回転時、または回転後一定時間経過後に、バイパス弁6に開弁信号が出ているにもかかわらず、開閉センサー21からの検出信号は閉状態を示す。これは開閉センサー21からの信号をECM5に読み込むことで判定可能である。これを第3の故障判定とする。

【0034】

ECM5で実行されるこれらの制御動作について、以下のフローチャートを参照して説明する。

【0035】

図2に、加速終了直後以外で電動過給機4が稼働していない状態（以下、定常状態とする）でバイパス弁6の閉固着を検出する場合の制御フローチャートを示す。

20

【0036】

ステップS100で定常状態か否かの判定を行い、定常状態であればステップS101へ、定常状態でなければそのまま終了する。

【0037】

定常状態か否かの判定は、回転速度センサー15からの検出信号をECM5に読み込むことで可能である。

【0038】

ステップS101では、第1の故障判定が成立するか否かの判定を行う。

【0039】

第1の故障判定が成立すればステップS104に進み、故障判定フラグFを1にする。第1の故障判定が成立しなければ、ステップS102に進む。

30

【0040】

ステップS102では第2の故障判定が成立するか否かの判定を行う。第2の故障判定が成立すれば、ステップS104に進み、故障判定フラグFを1にする。第2の故障判定が成立しなければステップS103に進む。

【0041】

ステップS103では第3の故障判定が成立するか否かの判定を行う。第3の故障判定が成立すれば、ステップS104に進み、故障判定フラグFを1にする。第3の故障判定が成立しなければそのまま終了する。

40

【0042】

なお、上記の故障判定フローにおいて第1～3の故障判定を行う順序は上記に限らず、自由に変更可能である。

【0043】

図3に加速終了直後であって電動過給機4が稼働していない状態でのバイパス弁6の閉固着を検出する場合の制御フローチャートを示す。

【0044】

ステップS200では電動機4bもしくは回転速度センサー13からの信号に基づいてECM5で現在過給停止直後か否かの判定を行う。

【0045】

50

過給停止直後でなければそのまま終了する。過給停止直後であれば、ステップ S 2 0 1 に進む。

【0046】

ステップ S 2 0 1 では故障判定手段 1 が成立するか否かの判定を行う。第 1 の故障判定が成立すればステップ S 2 0 5 に進み、故障判定フラグ F を 1 にする。第 1 の故障判定が成立しなければステップ S 2 0 2 に進む。

【0047】

ステップ S 2 0 2 では第 2 の故障判定が成立するか否かの判定を行う。第 2 の故障判定が成立すれば、ステップ S 2 0 5 に進み、故障判定フラグ F を 1 にする。故障判定手段 2 が成立しなければステップ S 2 0 3 に進む。

10

【0048】

ステップ S 2 0 3 では第 3 の故障判定が成立するか否かの判定を行う。第 3 の故障判定が成立すれば、ステップ S 2 0 5 に進み、故障判定フラグ F を 1 にする。第 3 の故障判定が成立しなければステップ S 2 0 4 に進む。

【0049】

ステップ S 2 0 4 では過給停止から一定時間経過したか否かの判定を行い、経過していれば終了し、経過していなければステップ S 2 0 1 に戻り、一定時間経過するまで上記故障判定手段 1 ～ 3 を繰り返す。

【0050】

なお、上記の 3 つの故障判定を行う順序は必ずしもフローチャートに記載した順序である必要はなく、また、3 つの判定をすべて行う必要はなく、いずれか 1 つもしくは 2 つでもかまわない。

20

【0051】

また、図 2 に示した定常状態での判定と図 3 に示した過給停止後に判定は、どちらか一方だけ、もしくは両方を並行して行ってもよい。

【0052】

次に上記各故障判定を行った後の制御について図 4 に制御フローを示して説明する。

【0053】

ステップ S 5 0 1 で判定フラグ F の判定をして、状態フラグ F が 1 のときはステップ S 5 0 2 へ進む。

30

【0054】

ステップ S 5 0 2 ではバッテリー容量の判定をおこない、バッテリー容量が電動機 4 b を回転させるのに十分である場合はステップ S 5 0 3 に進み、不十分である場合には、ステップ S 5 0 6 に進む。

【0055】

ステップ S 5 0 3 ではアクセル開度に応じて目標車速を決定する。

【0056】

ステップ S 5 0 4 では、電動過給機 4 を駆動させて、目標車速に応じた空気量をエンジン 1 1 に供給する。

【0057】

ステップ S 5 0 6 では、オルタネータの発電量を判定する。発電量が電動機 4 b を回転させるのに十分である場合はステップ S 5 0 3 に進み、不十分である場合には、ステップ S 5 0 7 に進む。

40

【0058】

ステップ S 5 0 7 では現在の車速を読み込んで、ステップ S 5 0 8 に進みステップ S 5 0 7 で読み込んだ車速を低速側に補正してステップ S 5 0 4 に進み、電動過給機 4 を駆動させて目標車速に応じた空気量をエンジン 1 1 に供給する。

【0059】

以上により、本実施形態では、バイパス弁 6 が故障して閉固着した場合でもバッテリー容量もしくはオルタネータの発電量の少なくともいずれか一方が目標車速を維持するのに十分

50

であれば、電動過給機 4 を稼働させることによって吸入空気量を確保するので、エンジン吸入空気が著しく低下することで発生するショックやエンストを防止し、アクセル開度に応じた車速、つまり運転者の意図に応じた速度で走行可能である。また、前記の通りバイパス弁 6 が閉固着しても自走可能なので、レッカー車等と呼ぶことなく異常を解消できる場所、例えば修理工場等まで速やかに車両を移動することが可能である。

【0060】

バッテリー容量およびオルタネータの発電量のいずれもが目標車速を維持するのに不十分になった場合においても、オルタネータの発電量に応じて電動機 4b の回転速度を徐々に下げて電動過給機 4 への負荷を低減するので、走行中突然エンストすることではなく、異常を解消できる場所まで車両を移動することが可能である。

10

【0061】

バイパス弁 6 の故障判定の際にバッテリー容量を検出することになるので、バッテリー容量不足を早期に検出することが可能となり、バッテリー上がり等の不具合を予防することも可能となる。

【0062】

第 1 の故障判定は、バイパス弁 6 の開閉制御用のセンサーの値を用いるので、新たなセンサーを設けるためのコストが必要ない。

【0063】

第 2 の故障判定は、エアフロメータ 2 により検出した空気量と、スロットル開度およびエンジン回転数から求めることができる吸入空気量といった通常のエンジン制御に用いるパラメータから推定することが可能なので、新たなセンサー等を設けるためのコストが必要ない。

20

【0064】

第 3 の故障判定は、バイパス弁 6 の開度を直接検出するので、確実に閉固着を検出することが可能である。

【0065】

第 2 実施形態について説明する。

【0066】

本実施形態は、バイパス弁 6 の故障判定判定手段は同様であるが、故障を検知した場合の制御が異なる。

30

【0067】

ステップ S300 で故障判定フラグ F が 1 か否かの判定を行い、F=1 でない場合には終了する。

【0068】

F=1 の場合にはステップ S301 に進み、電動過給機 4 を稼働させて必要空気量を確保する。このとき、必要空気量とは車両が自走可能な略一定の空気量とする。

【0069】

以上により、バイパス弁 6 の閉固着を検知した場合には、第 1 実施形態と同様にバッテリーもしくはオルタネータによって電動機 4b を駆動するので自走が可能であり、特に本実施形態では運転者の意図にかかわらず電動機 4b の回転数を低く設定するので、閉固着検知後に走行可能な距離を長くすることが可能である。

40

【0070】

なお、本発明は上記の実施の形態に限定されるわけではなく、特許請求の範囲に記載の技術的思想の範囲内で様々な変更を成し得ることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施形態の過給装置のシステム構成を表す図である。

【図 2】定常状態での故障判定のフローチャートである。

【図 3】過給直後の故障判定のフローチャートである。

【図 4】第 1 実施形態の閉固着検出後の制御フローチャートである。

【図 5】第 2 実施形態の閉固着検出後の制御フローチャートである。

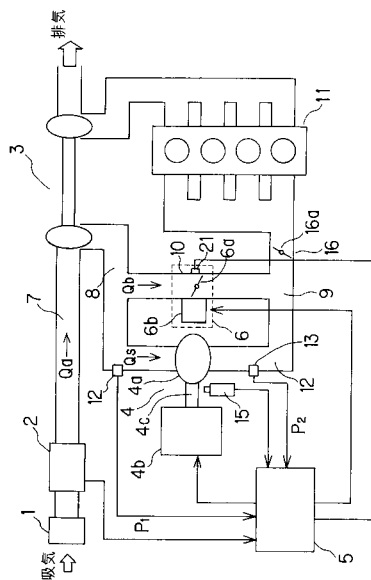
50

【符号の説明】

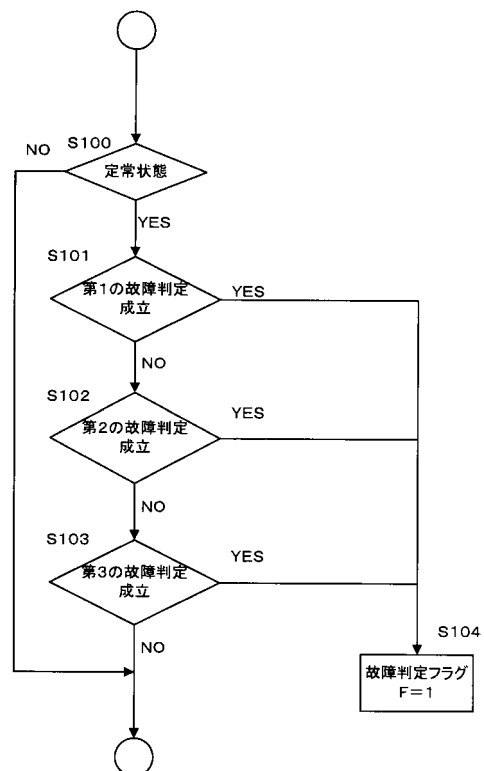
- 1 エアクリーナ
- 2 エアフロメータ
- 3 ターボ過給機
- 4 電動過給機
- 5 コントロールユニット（ECM）（過給切り替え手段）
- 6 バイパス弁
- 7～9 吸気通路
- 10 バイパス通路
- 11 エンジン
- 12 圧力センサー
- 13 圧力センサー
- 15 回転速度センサー
- 16 スロットルバルブ（加速要求検出手段）

10

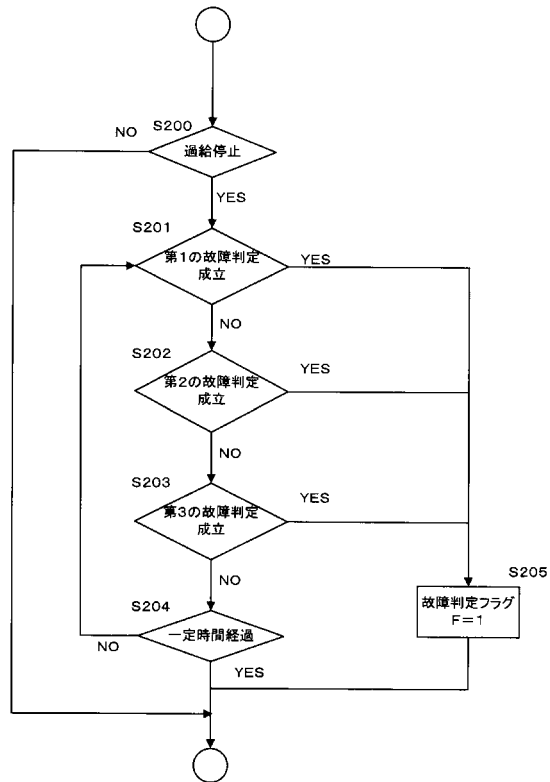
【図 1】



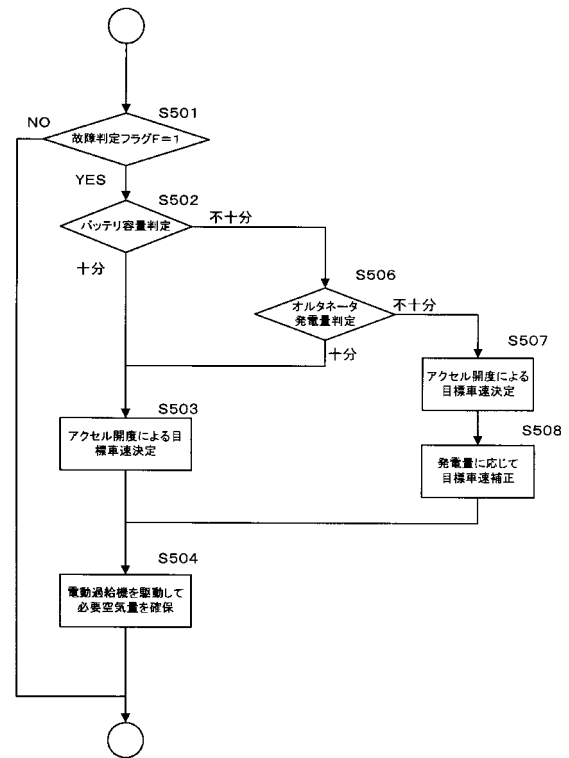
【図 2】



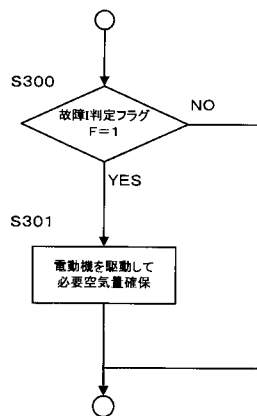
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 D 23/00 N

(56)参考文献 実開昭63-150032 (JP, U)
特開平05-113124 (JP, A)
特開平05-248250 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B 37/00
F02B 37/04
F02B 37/12
F02B 39/10
F02D 23/00