

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4848780号
(P4848780)

(45) 発行日 平成23年12月28日(2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月28日(2011.10.28)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 M 10/50 (2006.01) HO 1 M 10/50
B 6 O K 11/06 (2006.01) B 6 O K 11/06

請求項の数 9 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2006-19630 (P2006-19630)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成18年1月27日(2006.1.27)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2007-200780 (P2007-200780A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成19年8月9日(2007.8.9)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成20年3月12日(2008.3.12)		弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100112852
			弁理士 武藤 正
		(72) 発明者	有留 浩治
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 雄介
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却ファンの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の蓄電機構から電力の供給を受けて駆動することにより、電圧を変換する変換器を介して前記第1の蓄電機構に電力を供給するように前記第1の蓄電機構と接続された第2の蓄電機構を冷却する冷却風を発生する冷却ファンの制御装置であって、

前記冷却ファンの回転数を制御するための制御手段と、

前記第1の蓄電機構の電圧を検知するための検知手段と、

前記第1の蓄電機構の電圧が低いほど、前記冷却ファンの回転数を変化させるための制御値を高く設定するための設定手段とを含み、

前記制御手段は、前記制御値が高いほど前記冷却ファンの回転数が増大するように制御し、

前記冷却ファンの回転数は、前記制御値が同じである場合、前記第1の蓄電装置の電圧が高いほど大きくなる、冷却ファンの制御装置。

【請求項 2】

前記第1の蓄電機構の電圧は、前記第2の蓄電機構の電圧よりも低い、請求項1に記載の冷却ファンの制御装置。

【請求項 3】

前記設定手段は、前記第1の蓄電機構の電圧に応じた制御値を設定することに加えて、前記第2の蓄電機構の残存容量が高いほど、前記冷却ファンの回転数がより高くなるように、制御値を設定するための手段を含む、請求項1または2に記載の冷却ファンの制御装

10

20

置。

【請求項 4】

前記設定手段は、前記第 1 の蓄電機構の電圧に応じた制御値を設定することに加えて、前記第 2 の蓄電機構からの入出力電流が高いほど、前記冷却ファンの回転数がより高くなるように、制御値を設定するための手段を含む、請求項 1 または 2 に記載の冷却ファンの制御装置。

【請求項 5】

前記設定手段は、前記第 1 の蓄電機構の電圧に応じた制御値を設定することに加えて、前記第 2 の蓄電機構の温度と前記冷却ファンにより送風される冷却風の温度との差が小さいほど、前記冷却ファンの回転数がより高くなるように、制御値を設定するための手段を含む、請求項 1 または 2 に記載の冷却ファンの制御装置。

10

【請求項 6】

前記制御装置は、前記第 1 の蓄電機構の電圧が高いほど、制御値の下限値を低く設定するための手段をさらに含む、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の冷却ファンの制御装置。

【請求項 7】

前記制御装置は、

前記冷却ファンが予め定められた運転状態になるように、前記冷却ファンの運転状態に基づいたフィードバック制御により、制御値を補正するための補正手段と、

前記補正手段により補正された制御値と前記設定手段により設定された制御値との差が予め定められた値より大きい場合、前記冷却ファンが異常であると判定するための判定手段とをさらに含む、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の冷却ファンの制御装置。

20

【請求項 8】

前記制御装置は、

前記冷却ファンが予め定められた運転状態になるように、前記冷却ファンの運転状態に基づいたフィードバック制御により、制御値を補正するための補正手段と、

前記第 1 の蓄電機構への充電が開始される前である場合は、前記フィードバック制御による制御値の補正を禁止するための手段と、

前記第 1 の蓄電機構への充電が開始される前である場合は、前記設定手段により設定される制御値とは異なる制御値を設定するための手段とをさらに含む、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の冷却ファンの制御装置。

30

【請求項 9】

前記制御装置は、前記補正手段により補正された制御値と前記設定手段により設定された制御値との差が予め定められた値より大きい場合、前記冷却ファンが異常であると判定するための判定手段をさらに含む、請求項 8 に記載の冷却ファンの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

発明は、冷却ファンの制御装置に関し、特に、第 1 の蓄電機構から電力の供給を受けて駆動することにより、第 2 の蓄電機構を冷却する冷却風を発生する冷却ファンを制御する技術に関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、近年、環境問題対策の一環として、モータからの駆動力を用いて走行可能なハイブリッド車、電気自動車、燃料電池車等が注目されている。これらの車両には、モータに供給する電力を蓄える二次電池（バッテリー）やキャパシタ（コンデンサ）等の蓄電機構が搭載されている。バッテリーやキャパシタは、充放電に伴い発熱するため、冷却する必要がある。

【0003】

特開 2005 - 184979 号公報（特許文献 1）は、車内の人の耳に聞こえる騒音を低下させながら、電池を効率よく冷却して電池の温度障害を有効に防止する車両用の電源

50

装置を開示する。特許文献 1 に記載の電源装置は、複数の電池を備える電池ユニットと、この電池ユニットに強制送風して電池を冷却する送風ファンと、この送風ファンに供給する電力を制御するスイッチング素子と、このスイッチング素子を所定の周期で繰り返しオンオフするファンデューティを変更して送風ファンへの供給電力を P W M (Pulse Width Modulation) のパルス幅でコントロールする制御回路とを含む。制御回路は、電池ユニットの電池温度を温度センサで検出することに加えて、電源装置を搭載する車両から出力される車速信号を検出して搭載車両の車速を検出し、電池温度と車速の両方を変数としてスイッチング素子をオンオフするデューティを変更し、電池ユニットの電池温度が高くなり、あるいは車速が速くなると、スイッチング素子をオンオフするデューティを大きくして送風ファンに供給する電力が増加するように制御する。

10

【 0 0 0 4 】

この公報に記載の電源装置によれば、車速やエンジン回転数によって送風ファンに電力を供給するスイッチング素子をオンオフに切り換えるデューティが変更される。これにより、車速やエンジン回転数が上がり、騒音が大きくなる状態で、送風ファンに電力を供給するスイッチング素子をオンオフするデューティを大きくして送風ファンを速く回転させることができる。そのため、ドライバーは送風ファンの運転音を耳ざわりの騒音として聞くことはない。その結果、車内の人の耳に聞こえる騒音を低下させながら、電池を効率よく冷却して、電池の温度障害を有効に防止できる。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 8 4 9 7 9 号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ところが、冷却ファンのデューティ (デューティ比) が同じであれば、常に同じ回転数で作動するとは限らない。しかしながら、特開 2 0 0 5 - 1 8 4 9 7 9 号公報においては、このような課題に関する開示や示唆は何等ない。そのため、冷却ファンの回転数を精度よく制御できない場合がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、冷却ファンの回転数を精度よく制御することができる冷却ファンの制御装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

第 1 の発明に係る冷却ファンの制御装置は、第 1 の蓄電機構から電力の供給を受けて駆動することにより、第 2 の蓄電機構を冷却する冷却風を発生する冷却ファンを制御する。この制御装置は、冷却ファンの回転数を制御するための制御手段と、第 1 の蓄電機構の電圧を検知するための検知手段と、第 1 の蓄電機構の電圧に応じて、冷却ファンの回転数を変化させるための制御値を設定するための設定手段とを含む。

【 0 0 0 8 】

第 1 の発明によると、第 1 の蓄電機構から電力の供給を受けて駆動することにより、第 2 の蓄電機構を冷却する冷却風を発生する冷却ファンの回転数が制御される。冷却ファンの回転数は、制御値を設定することにより制御される。この冷却ファンの回転数は、制御値以外にも、電源である第 1 の蓄電機構の電圧 (出力電圧) の影響を受けて変動する。たとえば、第 1 の蓄電機構の電圧が高い場合は、低い場合に比べて、回転数が高くなる。そこで、第 1 の蓄電機構の電圧 (出力電圧) が検知され、この電圧に応じた制御値が設定される。これにより、冷却ファンの回転数が、第 1 の蓄電機構の電圧に伴って変動することを抑制することができる。そのため、冷却ファンの回転数を精度よく制御することができる冷却ファンの制御装置を提供することができる。

40

【 0 0 0 9 】

第 2 の発明に係る冷却ファンの制御装置においては、第 1 の発明の構成に加えて、第 1 の蓄電機構の電圧は、第 2 の蓄電機構の電圧よりも低い。

50

【 0 0 1 0 】

第2の発明によると、第2の蓄電機構の電圧よりも低い電圧の第1の蓄電機構を電源として駆動する冷却ファンにおいて、回転数を精度よく制御することができる。

【 0 0 1 1 】

第3の発明に係る冷却ファンの制御装置においては、第1または2の発明の構成に加えて、設定手段は、第1の蓄電機構の電圧に応じた制御値を設定することに加えて、第2の蓄電機構の残存容量が高いほど、冷却ファンの回転数がより高くなるように、制御値を設定するための手段を含む。

【 0 0 1 2 】

第3の発明によると、第2の蓄電機構の残存容量が高いほど、第2の蓄電機構における発熱量が大きくなるため、冷却ファンの回転数がより高くされる。これにより、第2の蓄電機構の温度上昇を抑制することができる。

10

【 0 0 1 3 】

第4の発明に係る冷却ファンの制御装置においては、第1または2の発明の構成に加えて、設定手段は、第1の蓄電機構の電圧に応じた制御値を設定することに加えて、第2の蓄電機構からの入出力電流が高いほど、冷却ファンの回転数がより高くなるように、制御値を設定するための手段を含む。

【 0 0 1 4 】

第4の発明によると、第2の蓄電機構からの入出力電流が高いほど、第2の蓄電機構における発熱量が大きくなるため、冷却ファンの回転数がより高くされる。これにより、第2の蓄電機構の温度上昇を抑制することができる。

20

【 0 0 1 5 】

第5の発明に係る冷却ファンの制御装置においては、第1または2の発明の構成に加えて、設定手段は、第1の蓄電機構の電圧に応じた制御値を設定することに加えて、第2の蓄電機構の温度と冷却ファンにより送風される冷却風の温度との差が小さいほど、冷却ファンの回転数がより高くなるように、制御値を設定するための手段を含む。

【 0 0 1 6 】

第5の発明によると、第2の蓄電機構の温度と冷却ファンにより送風される冷却風の温度との差が小さいほど、冷却風による冷却効率が低くなるため、冷却ファンの回転数がより高くされる。これにより、第2の蓄電機構の温度上昇を抑制することができる。

30

【 0 0 1 7 】

第6の発明に係る冷却ファンの制御装置は、第1～5のいずれかの発明の構成に加えて、第1の蓄電機構の電圧に基づいて、制御値の制限値を設定するための手段をさらに含む。

【 0 0 1 8 】

第6の発明によると、冷却ファンの回転数が大きく変動することを抑制するために、制御値の制限値が設定される。このとき、冷却ファンの回転数は、電源である第1の蓄電機構の電圧の影響を受けて変動するため、第1の蓄電機構の電圧に基づいて、制御値の制限値が設定される。これにより、冷却ファンの回転数を精度よく制限することができる。

【 0 0 1 9 】

第7の発明に係る冷却ファンの制御装置は、第1～6のいずれかの発明の構成に加えて、冷却ファンが予め定められた運転状態になるように、冷却ファンの運転状態に基づいたフィードバック制御により、制御値を補正するための補正手段と、補正手段により補正された制御値と設定手段により設定された制御値との差が予め定められた値より大きい場合、冷却ファンが異常であると判定するための判定手段とをさらに含む。

40

【 0 0 2 0 】

第7の発明によると、冷却ファンが予め定められた運転状態になるように、冷却ファンの運転状態に基づいたフィードバック制御により、制御値が補正される。これにより、たとえば冷却ファンの回転数が所望の回転数になるように精度よく制御することができる。このフィードバック制御により補正された制御値と設定された制御値との差が予め定めら

50

れた値より大きい場合、冷却ファンが制御通りに作動していないといえる。そのため、この場合、冷却ファンが異常であると判定される。これにより、冷却ファンの状態を把握することができる。

【 0 0 2 1 】

第 8 の発明に係る冷却ファンの制御装置は、第 1 ～ 6 のいずれかの発明の構成に加えて、冷却ファンが予め定められた運転状態になるように、冷却ファンの運転状態に基づいたフィードバック制御により、設定手段により設定された制御値を補正するための補正手段と、第 1 の蓄電機構に関する予め定められた条件が満たされた場合は、フィードバック制御による制御値の補正を禁止するための手段と、予め定められた条件が満たされた場合は、設定手段により設定される制御値とは異なる制御値を設定するための手段とをさらに含む。

10

【 0 0 2 2 】

第 8 の発明によると、冷却ファンが予め定められた運転状態になるように、冷却ファンの運転状態に基づいたフィードバック制御により、制御値が補正される。これにより、たとえば冷却ファンの回転数が所望の回転数になるように精度よく制御することができる。ところで、冷却ファンの回転数は、電源である第 1 の蓄電機構の電圧の影響を受けて変動するため、第 1 の蓄電機構の電圧が急変すれば、冷却ファンの回転数が急変し得る。この場合、冷却ファンの運転状態（たとえば回転数）が、変化後の電圧に適した運転状態とは異なることになるため、フィードバック制御により制御値が補正され、冷却ファンの回転数が再び急変する。このようにして冷却ファンの回転数が急変を繰返すことを抑制するため、第 1 の蓄電機構に関する予め定められた条件が満たされた場合は、フィードバック制御による制御値の補正が禁止される。さらに、第 1 の蓄電機構の電圧に基づいて設定された制御値とは異なる制御値が設定される。たとえば、第 1 の蓄電機構の電圧が急変することが予測されるような条件が満たされた場合において、フィードバック制御による制御値の補正が禁止されるとともに、変化後の電圧に対応する制御値が設定される。これにより、第 1 の蓄電機構の電圧が急変する前に、変化後の電圧に対応した制御値を維持することができる。そのため、第 1 の蓄電機構の電圧が急変することにより、冷却ファンの運転状態（回転数）が急変することを抑制することができる。

20

【 0 0 2 3 】

第 9 の発明に係る冷却ファンの制御装置においては、第 8 の発明の構成に加えて、定められた条件は、第 1 の蓄電機構への充電が開始される前であるという条件である。

30

【 0 0 2 4 】

第 9 の発明によると、第 1 の蓄電機構への充電開始時において、第 1 の蓄電機構の電圧が急変し得るため、第 1 の蓄電機構への充電が開始する前において、たとえば、充電開始後の電圧に対応するように制御値が補正されるとともに、フィードバック制御による制御値の補正が禁止される。これにより、第 1 の蓄電機構の電圧が急変する前において、変化後の電圧に対応した制御値で冷却ファンを作動することができる。そのため、第 1 の蓄電機構の電圧が急変することにより、冷却ファンの運転状態（回転数）が急変することを抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

40

第 10 の発明に係る冷却ファンの制御装置は、第 8 または 9 の発明の構成に加えて、制御装置は、補正手段により補正された制御値と設定手段により設定された制御値との差が予め定められた値より大きい場合、冷却ファンが異常であると判定するための判定手段をさらに含む。

【 0 0 2 6 】

第 10 の発明によると、補正手段により補正された制御値と設定手段により設定された制御値との差が予め定められた値より大きい場合、冷却ファンが制御通りに作動していないといえるため、冷却ファンが異常であると判定される。これにより、冷却ファンの状態を把握することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

50

【 0 0 2 7 】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

【 0 0 2 8 】

< 第 1 の実施の形態 >

図 1 を参照して、本発明の第 1 の実施の形態に係る冷却ファンの制御装置を搭載した車両について説明する。この車両は、エンジン 1 0 0 と、M G (Motor Generator) (1) 2 0 0 と、P C U (Power Control Unit) 3 0 0 と、高圧バッテリー 4 0 0 と、冷却ファン 4 0 2 と、補機バッテリー 4 1 0 と、D C / D C コンバータ 4 1 2 と、M G (2) 5 0 0 と、ハイブリッド E C U (Electronic Control Unit) 6 0 0 と、A / C (Air Conditioner) _ E C U 7 0 0 と、A / C ユニット 7 0 2 とを含む。本発明の実施の形態に係る冷却ファンの制御装置は、たとえばハイブリッド E C U 6 0 0 が実行するプログラムにより実現される。

10

【 0 0 2 9 】

なお、本実施の形態において、車両は、エンジン 1 0 0 を搭載したハイブリッド車両を用いて説明するが、ハイブリッド車両の代わりに、燃料電池を搭載した燃料電池車や、電気自動車などを用いてもよい。

【 0 0 3 0 】

エンジン 1 0 0 は、燃料と空気との混合気を燃焼させてクランクシャフト (図示せず) を回転させ、駆動力を発生する。エンジン 1 0 0 が発生した駆動力は、動力分割機構 1 0 2 により、2 経路に分割される。一方は減速機 1 0 4 を介して車輪 1 0 6 を駆動する経路である。もう一方は、M G (1) 2 0 0 を駆動させて発電する経路である。

20

【 0 0 3 1 】

M G (1) 2 0 0 は、動力分割機構 1 0 2 により分割されたエンジン 1 0 0 の駆動力により駆動させられ、発電する。M G (1) 2 0 0 により発電された電力は、車両の運転状態や、高圧バッテリー 4 0 0 の S O C (State Of Charge) の状態に応じて使い分けられる。たとえば、通常走行時や急加速時では、M G (1) 2 0 0 により発電された電力は、P C U 3 0 0 を介して M G (2) 5 0 0 に供給される。

【 0 0 3 2 】

一方、高圧バッテリー 4 0 0 の S O C が予め定められた値よりも低い場合、M G (1) 2 0 0 により発電された電力は、P C U 3 0 0 のインバータ 3 0 2 により交流電力から直流電力に変換され、コンバータ 3 0 4 により電圧が調整された後、高圧バッテリー 4 0 0 に蓄えられる。

30

【 0 0 3 3 】

高圧バッテリー 4 0 0 の S O C は、電流センサ 4 2 0 により検知された入力電流および出力電流に基づいて、ハイブリッド E C U 6 0 0 により推定される。なお、S O C を推定する方法は、公知の一般的な技術を利用すればよいので、ここではその詳細な説明は繰返さない。

【 0 0 3 4 】

高圧バッテリー 4 0 0 は、複数のバッテリーセルを一体化したバッテリーモジュールを、さらに複数直列に接続して構成された組電池である。なお、高圧バッテリー 4 0 0 の代わりに、キャパシタ (コンデンサ) を用いてもよい。高圧バッテリー 4 0 0 は、冷却ファン 4 0 2 により供給された冷却空気との間で熱交換が行なわれ、冷却される。冷却ファン 4 0 2 は、車室内の空気を高圧バッテリー 4 0 0 に対して供給する。

40

【 0 0 3 5 】

冷却ファン 4 0 2 には、高圧バッテリー 4 0 0 よりも定格電圧が低い補機バッテリー 4 1 0 から電力が供給される。なお、高圧バッテリー 4 0 0 の定格電圧は、たとえば 3 0 0 V 程度であって、補機バッテリー 4 1 0 の定格電圧 (出力時の定格電圧) は、たとえば 1 4 V 程度である。冷却ファン 4 0 2 は、ハイブリッド E C U 6 0 0 によりデューティ制御される。

50

すなわち、冷却ファン４０２は、ハイブリッドＥＣＵ６００から冷却ファン４０２へ送信されるデューティ指令値（冷却ファン４０２に対するデューティ比の指令値）により制御される。

【００３６】

ここで、デューティ制御とは、補機バッテリー４１０と冷却ファン４０２との間に設けられたスイッチング素子がオンになる比率（デューティ比）を制御することにより、冷却ファン４０２の作動電圧を制御することをいう。したがって、冷却ファン４０２の作動電圧は、デューティ指令値に対応した電圧になる。

【００３７】

補機バッテリー４１０には、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１２を介して高圧バッテリー４００から電力が供給される。すなわち、高圧バッテリー４００の出力電圧を、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１２により降圧することにより、補機バッテリー４１０が充電される。補機バッテリー４１０の電圧は、電圧センサ４１４により検知され、検知結果を表す信号がハイブリッドＥＣＵ６００に送信される。

【００３８】

なお、補機バッテリー４１０には、たとえば鉛蓄電池が用いられるが、その他、ニッケル水素電池やリチウム電池等であってもよく、キャパシタ（コンデンサ）等であってもよい。

【００３９】

ＭＧ（２）５００は、三相交流回転電機である。ＭＧ（２）５００は、高圧バッテリー４００に蓄えられた電力およびＭＧ（１）２００により発電された電力の少なくともいずれか一方の電力により駆動する。ＭＧ（２）５００の駆動力は、減速機１０４を介して車輪１０６に伝えられる。これにより、ＭＧ（２）５００は、エンジン１００をアシストして車両を走行させたり、ＭＧ（２）５００からの駆動力のみにより車両を走行させたりする。

【００４０】

車両の回生制動時には、減速機１０４を介して車輪１０６によりＭＧ（２）５００が駆動させられ、ＭＧ（２）５００が発電機として作動させられる。これによりＭＧ（２）５００は、制動エネルギーを電力に変換する回生ブレーキとして作動する。ＭＧ（２）５００により発電された電力は、インバータ３０２およびコンバータ３０４を介して高圧バッテリー４００に蓄えられる。

【００４１】

ハイブリッドＥＣＵ６００には、バッテリー温度センサ６０２、車速センサ６０４、クランクポジションセンサ６０６、回転数センサ（１）６０８および回転数センサ（２）６１０が接続されている。

【００４２】

バッテリー温度センサ６０２は、高圧バッテリー４００の温度ＴＢを検出する。車速センサ６０４は、車輪の回転数を検出する。クランクポジションセンサ６０６は、クランクシャフトに設けられたタイミングロータに対向して設けられており、クランクシャフトの回転数を検出する。回転数センサ（１）６０８は、ＭＧ（１）２００の回転数を検出する。回転数センサ（２）６１０は、ＭＧ（２）５００の回転数を検出する。

【００４３】

バッテリー温度センサ６０２、車速センサ６０４、クランクポジションセンサ６０６、回転数センサ（１）６０８および回転数センサ（２）６１０の検出結果を表す信号は、ハイブリッドＥＣＵ６００に送信される。

【００４４】

ハイブリッドＥＣＵ６００は、各センサから送信された信号、車両の運転状態、アクセル開度、アクセル開度の変化率、シフトポジション、高圧バッテリー４００のＳＯＣおよび温度、メモリ６１２に記憶されたマップおよびプログラムなどに基づいて演算処理を行なう。これにより、ハイブリッドＥＣＵ６００は、車両が所望の運転状態となるように車両

10

20

30

40

50

に搭載された機器類を制御する。

【 0 0 4 5 】

A / C __ E C U 7 0 0 には、A / C ユニット 7 0 2 が接続されている。A / C __ E C U 7 0 0 は、車室内温度センサ 7 0 6 により検出された車室内温度および乗員により操作されるスイッチ 7 0 8 の操作状態に応じて、A / C ユニット 7 0 2 を制御する。A / C ユニット 7 0 2 からは、A / C __ E C U 7 0 0 により設定された吹出し温度の空気が吹出される。

【 0 0 4 6 】

A / C __ E C U 7 0 0 は、車室内温度に基づいて、A / C ファン 7 0 4 を駆動させる電圧を段階的に決定する。A / C ファン 7 0 4 を駆動させる電圧は、A / C ファン駆動段数を決定することにより決定される。決定された A / C ファン駆動段数は、ハイブリッド E C U 6 0 0 に送信される。

10

【 0 0 4 7 】

車速センサ 6 0 4、クランクポジションセンサ 6 0 6、回転数センサ (1) 6 0 8 および回転数センサ (2) 6 1 0 から送信された信号、A / C ファン駆動段数、補機類の作動音およびオーディオ (図示せず) の音量などに基づいて、ハイブリッド E C U 6 0 0 により車室内における冷却ファン 4 0 2 の駆動音以外の騒音 (暗騒音) が検出される。暗騒音は、たとえば予め実験などにより定められたマップにより検出すればよい。

【 0 0 4 8 】

ハイブリッド E C U 6 0 0 は、高圧バッテリー 4 0 0 の温度 T B、S O C、入出力電流、車室内の温度および暗騒音に基づいて、冷却ファン 4 0 2 の風量を示す冷却ファン 4 0 2 のファン駆動段数 F を設定する。

20

【 0 0 4 9 】

ファン駆動段数 F は、高圧バッテリー 4 0 0 の温度 T B が高いほど、より高い段数に設定される。また、暗騒音が大きいほど、より高い段数に設定される。さらに、高圧バッテリー 4 0 0 の S O C や高圧バッテリー 4 0 0 からの入出力電流が高いほど、より高い段数に設定される。さらに、車室内の温度 (冷却ファン 4 0 2 により送風される冷却空気 (冷却風) の温度) と高圧バッテリー 4 0 0 の温度との差が小さいほど、より高い段数に設定される。ファン駆動段数 F が大きいほど、より高いデューティ指令値が設定される。

【 0 0 5 0 】

図 2 に示すように、ファン駆動段数 F に対応して、冷却ファン 4 0 2 へのデューティ指令値が補機バッテリー 4 1 0 の電圧毎に定められている。冷却ファン 4 0 2 を作動させる電圧は、各デューティ指令値に対応した電圧になる。したがって、冷却ファン 4 0 2 の作動電圧を制御することにより、冷却ファン 4 0 2 の風量 (回転数) が制御される。なお、冷却ファン 4 0 2 の作動電圧 (デューティ指令値) が高いほど、冷却ファン 4 0 2 の回転数が高くなる (風量が多くなる)。なお、図 2 に示すファン駆動段数 F および補機バッテリー 4 1 0 は一例であって、これらに限らない。

30

【 0 0 5 1 】

図 3 に示すように、同じファン駆動段数 F で比べた場合、補機バッテリー 4 1 0 の電圧が低いほど、デューティ指令値が高くされる。さらに、図 3 に示すように、ファン駆動段数 F が大きいほど、補機バッテリー 4 1 0 の電圧間におけるデューティ指令値の差が大きくなる。

40

【 0 0 5 2 】

冷却ファン 4 0 2 は、その回転数から変換される電圧を用いて、フィードバック制御される。すなわち、冷却ファン 4 0 2 の回転数センサ 4 0 4 により検知された回転数が、変換器 4 0 6 により電圧に変換される。変換器 4 0 6 により変換された電圧を表す信号がハイブリッド E C U 6 0 0 に送信され、ハイブリッド E C U 6 0 0 は、図 2 に示したマップにおけるデューティ指令値に対応した電圧 (冷却ファン 4 0 2 の目標電圧) と、変換器 4 0 6 から送信された電圧とが一致するように、デューティ指令値を補正する。

【 0 0 5 3 】

50

目標電圧よりも、変換器 4 0 6 から送信された電圧が高い場合、デューティ指令値が小さくなるように補正される。目標電圧よりも、変換器 4 0 6 から送信された電圧が低い場合、デューティ指令値が大きくなるように補正される。

【 0 0 5 4 】

図 4 を参照して、本実施の形態に係る車両の制御装置においてハイブリッド E C U 6 0 0 が実行するプログラムの制御構造について説明する。なお、以下に説明するプログラムは、予め定められた周期毎に繰り返し実行される。

【 0 0 5 5 】

ステップ（以下、ステップを S と略す）1 0 0 にて、ハイブリッド E C U 6 0 0 は、高圧バッテリー 4 0 0 の温度 T B、S O C、入出力電流、車室内の温度および暗騒音に基づいて、冷却ファン 4 0 2 のファン駆動段数 F を設定する。

10

【 0 0 5 6 】

S 1 0 2 にて、ハイブリッド E C U 6 0 0 は、電圧センサ 4 1 4 から送信された信号に基づいて、補機バッテリー 4 1 0 の電圧を検知する。

【 0 0 5 7 】

S 1 0 4 にて、ハイブリッド E C U 6 0 0 は、ファン駆動段数 F および補機バッテリー 4 1 0 の電圧から、図 2 に示したマップに基づいて、冷却ファン 4 0 2 へのデューティ指令値を設定する。

【 0 0 5 8 】

S 1 0 6 にて、ハイブリッド E C U 6 0 0 は、設定されたデューティ指令値を冷却ファン 4 0 2 に送信する。すなわち、設定されたデューティ指定値で冷却ファン 4 0 2 を作動する。なお、このデューティ指令値は、フィードバック制御により補正される場合もある。

20

【 0 0 5 9 】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置であるハイブリッド E C U 6 0 0 の動作について説明する。

【 0 0 6 0 】

車両の走行中において、高圧バッテリー 4 0 0 を冷却するために、高圧バッテリー 4 0 0 の温度 T B、S O C、入出力電流、車室内の温度および暗騒音に基づいて、冷却ファン 4 0 2 のファン駆動段数 F が設定される（S 1 0 0）。

30

【 0 0 6 1 】

ところで、同じデューティ指令値で冷却ファン 4 0 2 を作動した場合であっても、冷却ファン 4 0 2 の電源である補機バッテリー 4 1 0 の電圧が異なれば、冷却ファン 4 0 2 に供給される電力に差が生じるため、冷却ファン 4 0 2 の回転数が異なり得る。すなわち、同じデューティ指令値（デューティ比）で冷却ファン 4 0 2 を制御した場合であっても、補機バッテリー 4 1 0 の電圧が高い場合は、低い場合に比べて、冷却ファン 4 0 2 の回転数が高くなり、風量が多くなり得る。この場合、冷却ファン 4 0 2 の作動音に対して乗員が不快感を感じる場合もある。

【 0 0 6 2 】

そこで、本実施の形態においては、補機バッテリー 4 1 0 の電圧に応じてデューティ指令値を補正するために、電圧センサ 4 1 4 から送信された信号に基づいて、補機バッテリー 4 1 0 の電圧（出力電圧）が検知される（S 1 0 2）。

40

【 0 0 6 3 】

この電圧（補機バッテリー 4 1 0 の電圧）と、設定されたファン駆動段数 F から、図 2 に示したマップに基づいて、冷却ファン 4 0 2 へのデューティ指令値が設定され（S 1 0 4）、設定されたデューティ指定値で冷却ファン 4 0 2 が作動される（S 1 0 6）。

【 0 0 6 4 】

これにより、補機バッテリー 4 1 0 の電圧の変化に伴う冷却ファン 4 0 2 の回転数の変化を抑制することができる。

【 0 0 6 5 】

50

以上のように、本実施の形態に係る制御装置であるハイブリッドECUによれば、冷却ファンの電源である補機バッテリーの電圧に応じたデューティ指令値が設定される。これにより、補機バッテリーの電圧の変化に伴う冷却ファンの回転数の変化を抑制することができる。そのため、冷却ファンの回転数を精度よく制御することができる。

【0066】

<第2の実施の形態>

以下、本発明の第2の実施の形態について説明する。本実施の形態は、デューティ指令値の下限值が補機バッテリーの電圧に応じて設定される点で、前述の第1の実施の形態と相違する。その他の構造については、前述の第1の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰返さない。

10

【0067】

図5に示すように、ハイブリッドECU600は、補機バッテリー410の電圧をパラメータとしたマップを用いて、デューティ指令値の下限値を設定する。このマップによれば、補機バッテリー410の電圧が高いほど、デューティ指令値の下限値がより低く設定される。

【0068】

図6を参照して、本実施の形態に係る制御装置であるハイブリッドECU600が実行するプログラムの制御構造について説明する。なお、以下に説明するプログラムは、前述の第1の実施の形態におけるプログラムに加えて実行される。

20

【0069】

S200にて、ハイブリッドECU600は、電圧センサ414から送信された信号に基づいて、補機バッテリー410の電圧を検知する。

【0070】

S202にて、ハイブリッドECU600は、図5に示したマップを用いて、デューティ指令値の下限値を設定する。

【0071】

S204にて、ハイブリッドECU600は、冷却ファン402の回転数に基づいたフィードバック制御により補正されたデューティ指令値が下限値よりも大きいかなかを判別する。フィードバック制御により補正されたデューティ指令値が下限値よりも大きいと(S204にてYES)、処理はS206に移される。もしそうでないと(S204にてNO)、処理はS208に移される。

30

【0072】

S206にて、ハイブリッドECU600は、フィードバック制御により補正されたデューティ指令値を冷却ファン402に送信する。すなわち、フィードバック制御により補正されたデューティ指定値で冷却ファン402を作動する。

【0073】

S208にて、ハイブリッドECU600は、デューティ指令値の下限値を冷却ファン402に送信する。すなわち、デューティ指令値の下限値で冷却ファン402を作動する。

40

【0074】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置であるハイブリッドECUの動作について説明する。

【0075】

図7の時間T(1)に示すように、冷却ファン402の実際の回転数が、前述した図2のマップを用いて設定されたデューティ指令値において期待される回転数(目標回転数)よりも大きい場合、冷却ファン402の作動電圧が高い状態であるため、フィードバック制御によりデューティ指令値が低くなるように補正される。

【0076】

このとき、図7に示すように、デューティ指令値が大きく低下されると、冷却ファン4

50

02の回転数が急低下し得る。冷却ファン402が大きく低下すると、フィードバック制御によりデューティ指令値が大きくなるよう補正され、冷却ファン402の回転数がハンチングし得る。冷却ファン402の回転数がハンチングすると、冷却ファン402の作動音が増減を繰り返し、乗員に違和感を与え得る。

【0077】

そこで、本実施の形態においては、補機バッテリー410の電圧に基づいて、デューティ指令値の下限値が設定される(S202)。フィードバック制御により補正されたデューティ指令値が下限値よりも大きいと(S204にてYES)、このデューティ指令値(フィードバック制御により補正されたデューティ指令値)で冷却ファン402が作動される(S206)。

10

【0078】

一方、フィードバック制御により補正されたデューティ指令値が下限値以下であると(S204にてNO)、デューティ指令値の下限値で冷却ファン402が作動される(S208)。これにより、図8に示すように、冷却ファン402の回転数が必要以上に低下することを抑制することができる。そのため、冷却ファン402の回転数がハンチングすることを抑制することができる。

【0079】

以上のように、本実施の形態に係る制御装置であるハイブリッドECUによれば、補機バッテリーの電圧に基づいて、デューティ指令値の下限値が設定される。これにより、冷却ファンの回転数が必要以上に低下することを抑制することができる。そのため、冷却ファンの回転数に基づいたフィードバック制御により、冷却ファンの回転数がハンチングすることを抑制することができる。

20

【0080】

なお、デューティ指令値の下限値の代わりにもしくは加えて、上限値を設定するようにしてもよい。

【0081】

<第3の実施の形態>

以下、本発明の第3の実施の形態について説明する。本実施の形態は、冷却ファン402の回転数に基づいたフィードバック制御により補正されたデューティ指令値に基づいて、冷却ファン402が異常であるか否かを判定する点で、前述の第1の実施の形態および第2の実施の形態と相違する。その他の構造については、前述の第1の実施の形態および第2の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰返さない。

30

【0082】

図9を参照して、本実施の形態に係る制御装置であるハイブリッドECU600が実行するプログラムの制御構造について説明する。なお、以下に説明するプログラムは、前述の第1の実施の形態および第2の実施の形態におけるプログラムに加えて実行される。

【0083】

S300にて、ハイブリッドECU600は、前述した図2に示したマップを用いてファン駆動段数Fおよび補機バッテリー410の電圧から設定されたデューティ指令値と、フィードバック制御により補正されたデューティ指令値との偏差の絶対値を算出する。

40

【0084】

S302にて、ハイブリッドECU600は、偏差の絶対値がしきい値よりも大きいかな否かを判別する。偏差の絶対値がしきい値よりも大きいと(S302にてYES)、処理はS304に移される。もしそうでないと(S302にてNO)、処理はS306に移される。

【0085】

S304にて、ハイブリッドECU600は、冷却ファン402が異常であると判定する。S306にて、ハイブリッドECU600は、冷却ファン402が正常であると判定する。

50

【 0 0 8 6 】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置であるハイブリッド ECU 600 の動作について説明する。

【 0 0 8 7 】

冷却ファン 402 の作動中において、ファン駆動段数 F および補機バッテリー 410 の電圧から設定されたデューティ指令値と、フィードバック制御により補正されたデューティ指令値との偏差の絶対値が算出される (S 3 0 0)。

【 0 0 8 8 】

図 10 に示すように、偏差の絶対値がしきい値よりも大きいと (S 3 0 2 にて Y E S)、ファン駆動段数 F および補機バッテリー 410 の電圧から設定されたデューティ指令値に応じた回転数で冷却ファン 402 が作動していない状態であるといえる。すなわち、冷却ファン 402 は、制御通りに作動していない状態であるといえる。

10

【 0 0 8 9 】

この場合、冷却ファン 402 が異常であると判定される (S 3 0 6)。一方、偏差の絶対値がしきい値以下であると (S 3 0 4 にて N O)、冷却ファン 402 が正常であると判定される (S 3 0 6)。

【 0 0 9 0 】

このとき、補機バッテリー 410 の電圧に基づいて設定されるデューティ指令値を基準として、冷却ファン 402 の以上の有無が判定される。そのため、補機バッテリー 410 の電圧による冷却ファン 402 の回転数差を考慮して異常の有無を判定することができる。そのため、冷却ファン 402 の異常の有無を精度よく判定することができる。

20

【 0 0 9 1 】

以上のように、本実施の形態に係る制御装置であるハイブリッド ECU によれば、補機バッテリーの電圧に基づいて設定されるデューティ指令値とフィードバック制御により補正されたデューティ指令値との偏差の絶対値に基づいて、冷却ファンの異常の有無が判定される。これにより、冷却ファンの電源である補機バッテリーの電圧による冷却ファンの回転数差を考慮して異常の有無を判定することができる。そのため、冷却ファンの異常の有無を精度よく判定することができる。

【 0 0 9 2 】

< 第 4 の実施の形態 >

30

以下、本発明の第 4 の実施の形態について説明する。本実施の形態は、(システムの電源がオンにされた後であって、) 補機バッテリー 410 への充電が開始される前において、デューティ指令値が低く設定されるとともに、フィードバック制御によるデューティ指令値の補正が禁止される点で、前述の第 1 ~ 第 3 の実施の形態と相違する。その他の構造については、前述の第 1 ~ 第 3 の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰返さない。

【 0 0 9 3 】

図 11 を参照して、本実施の形態に係る制御装置であるハイブリッド ECU 600 が実行するプログラムについて説明する。なお、以下に説明するプログラムは、前述の第 1 の実施の形態におけるプログラムの代わりに実行される。前述の第 1 の形態におけるプログラムと同じ処理については、同じステップ番号を付してある、それらについての機能についても同じである。したがって、ここではその詳細な説明は繰返さない。

40

【 0 0 9 4 】

S 400 にて、ハイブリッド ECU 600 は、補機バッテリー 410 への充電が開始される前 (充電停止中) であるか否かを判別する。補機バッテリー 410 への充電が開始される前であると (S 400 にて Y E S)、処理は S 402 に移される。もしそうでないと (S 400 にて N O)、処理は S 404 に移される。

【 0 0 9 5 】

S 402 にて、ハイブリッド ECU 600 は、前述した図 2 に示したマップを用いてファン駆動段数 F および補機バッテリー 410 の電圧から設定されたデューティ指令値よりも

50

予め定められた値だけ低いデューティ指令値を冷却ファン４０２に送信するとともに、フィードバック制御によるデューティ指令値を禁止する。このとき、充電が開始された後における補機バッテリー４１０の電圧に応じたデューティ指令値が冷却ファン４０２に送信される。

【００９６】

Ｓ４０４にて、ハイブリッドＥＣＵ６００は、ファン駆動段数Ｆおよび補機バッテリー４１０の電圧から設定されたデューティ指令値を冷却ファン４０２に送信するとともに、フィードバック制御によるデューティ指令値を許可する。

【００９７】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置であるハイブリッドＥＣＵ６００の動作について説明する。

10

【００９８】

図１２の時間Ｔ（２）に示すように、補機バッテリー４１０の充電開始時には、補機バッテリー４１０の電圧が急上昇する。このとき、冷却ファン４０２の回転数が急上昇し得る。冷却ファン４０２の回転数が急上昇すると、フィードバック制御によりデューティ指令値が低下され、冷却ファン４０２が急低下せしめられる。このような回転数の急変化が繰返されると、冷却ファン４０２の作動音が急変し、乗員に違和感を与え得る。

【００９９】

そこで、本実施の形態においては、補機バッテリー４１０への充電が開始される前（充電停止中）であると（Ｓ４００にてＹＥＳ）、ファン駆動段数Ｆおよび補機バッテリー４１０の電圧から設定されたデューティ指令値よりも予め定められた値だけ低いデューティ指令値が冷却ファン４０２に送信される（Ｓ４０２）。また、このデューティ指令値（低く設定されたデューティ指令値）を維持するために、フィードバック制御によるデューティ指令値が禁止される（Ｓ４０２）。

20

【０１００】

これにより、補機バッテリー４１０への充電開始時において電圧が急上昇する前に、予めデューティ指令値を低くすることができる。そのため、図１３に示すように、補機バッテリー４１０への充電開始時において電圧が急上昇した場合において、冷却ファン４０２の回転数が急上昇することを抑制することができる。

【０１０１】

30

補機バッテリー４１０への充電が開始されると（Ｓ４００にてＮＯ）、ファン駆動段数Ｆおよび補機バッテリー４１０の電圧から設定されたデューティ指令値が冷却ファン４０２に送信されるとともに、フィードバック制御によるデューティ指令値が許可される（Ｓ４０４）。

【０１０２】

以上のように、本実施の形態に係る制御装置に係る制御装置であるハイブリッドＥＣＵによれば、補機バッテリーへの充電開始前において、補機バッテリーの電圧に基づいて設定されたデューティ指令値よりも低いデューティ指令値で冷却ファンが作動されるとともに、フィードバック制御によるデューティ指令値の補正が禁止される。これにより、補機バッテリーへの充電開始時において電圧が急上昇する前に、予めデューティ指令値を低くすることができる。そのため、補機バッテリーへの充電開始時において電圧が急上昇した場合において、冷却ファンの回転数が急上昇すること（あるいは急上昇後の回転数）を抑制することができる。

40

【０１０３】

なお、本実施の形態においては、補機バッテリー４１０への充電が開始される前、すなわち補機バッテリー４１０の電圧が急上昇する前において、予めデューティ指令値を低く設定していたが、充電を行なうことができる状態（たとえば高压バッテリー４００と補機バッテリー４１０との間に設けられたリレーがオンになる前において、予めデューティ指令値を低く設定するようにしてもよい。

【０１０４】

50

また、補機バッテリー４１０の電圧が急低下する前において、予めデューティ指令値を高く設定するようにしてもよい。

【０１０５】

さらに、デューティ指令値（デューティ比）の代わりに、その他、補機バッテリー４１０と冷却ファン４０２との間における抵抗値等を変化させることにより、冷却ファン４０２の回転数を制御するようにしてもよい。

【０１０６】

さらに、前述の第１～第４の本実施の形態では動力分割機構１０２によりエンジン１００の動力を車軸とＭＧ（１）２００とに分割して伝達可能なシリーズ／パラレル型ハイブリッドシステムに適用した例を示した。しかし本発明は、発電機を駆動するためにのみエンジンを用い、発電機により発電された電力を使うモータでのみ車軸の駆動力を発生させるシリーズ型ハイブリッド自動車や、モータのみで走行する電気自動車にも適用できる。

【０１０７】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【０１０８】

【図１】本発明の第１の実施の形態に係る冷却ファンの制御装置を搭載した車両を示す制御ブロック図である。

【図２】ファン駆動段数Ｆを設定するために用いられるマップを示す図である。

【図３】ファン駆動段数Ｆとデューティ指令値との関係を示す図である。

【図４】本発明の第１の実施の形態においてハイブリッドＥＣＵが実行するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図５】デューティ指令値の下限値を設定するために用いられるマップを示す図である。

【図６】本発明の第２の実施の形態においてハイブリッドＥＣＵが実行するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図７】デューティ指令値の推移を示すタイミングチャート（その１）である。

【図８】デューティ指令値の推移を示すタイミングチャート（その２）である。

【図９】本発明の第３の実施の形態においてハイブリッドＥＣＵが実行するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図１０】冷却ファンが異常である場合において、フィードバック制御により補正されたデューティ指令値を示す図である。

【図１１】本発明の第４の実施の形態においてハイブリッドＥＣＵが実行するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図１２】冷却ファンの回転数の推移を示すタイミングチャート（その１）である。

【図１３】冷却ファンの回転数の推移を示すタイミングチャート（その２）である。

【符号の説明】

【０１０９】

１００ エンジン、１０２ 動力分割機構、１０４ 減速機、１０６ 車輪、２００
 ＭＧ（１）、３００ ＰＣＵ、３０２ インバータ、３０４ コンバータ、４００ 高圧
 バッテリ、４０２ 冷却ファン、４０４ 回転数センサ、４０６ 変換器、４１０ 補機
 バッテリ、４１２ ＤＣ／ＤＣコンバータ、４１４ 電圧センサ、４２０ 電流センサ、
 ５００ ＭＧ（１）、６００ ハイブリッドＥＣＵ、６０２ バッテリ温度センサ、６０
 ４ 車速センサ、６０６ クランクポジションセンサ、６０８ 回転数センサ（１）、６
 １０ 回転数センサ（２）、６１２ メモリ、７００ Ａ／Ｃ＿ＥＣＵ、７０２ Ａ／Ｃ
 ユニット、７０４ Ａ／Ｃファン、７０６ 車室内温度センサ、７０８ スイッチ。

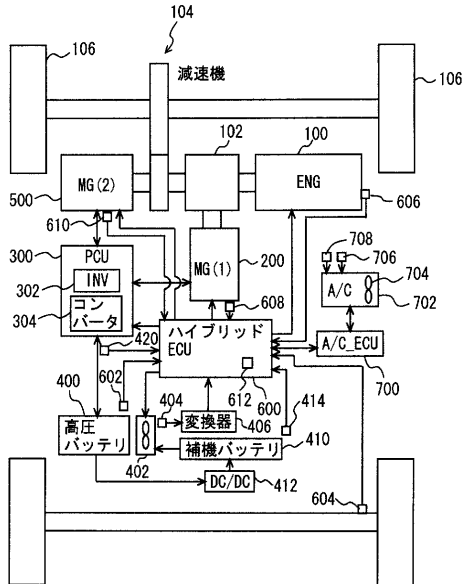
10

20

30

40

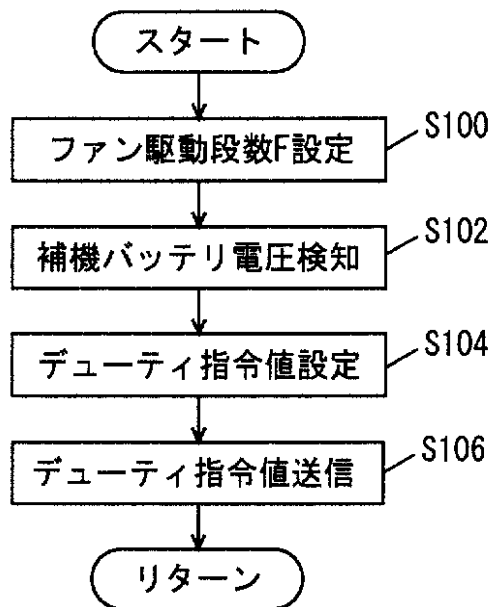
【図 1】



【図 2】

		ファン駆動段数F							
		1	2	3	4	5	6	7	8
補機	10V	0	20%	40%	60%	80%	100%	100%	100%
電圧	14V	0	15%	30%	45%	60%	75%	90%	100%

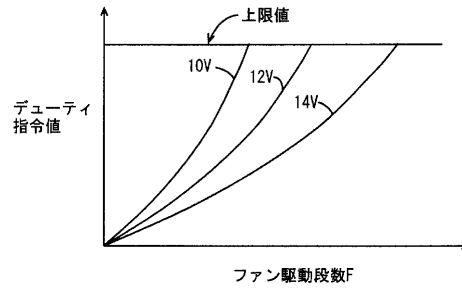
【図 4】



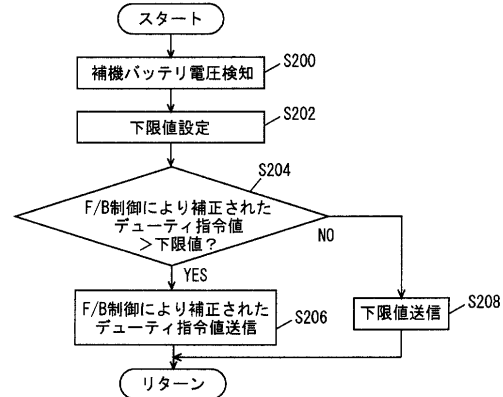
【図 5】

	補機電圧		
	10V	12V	14V
下限値	20%	15%	10%

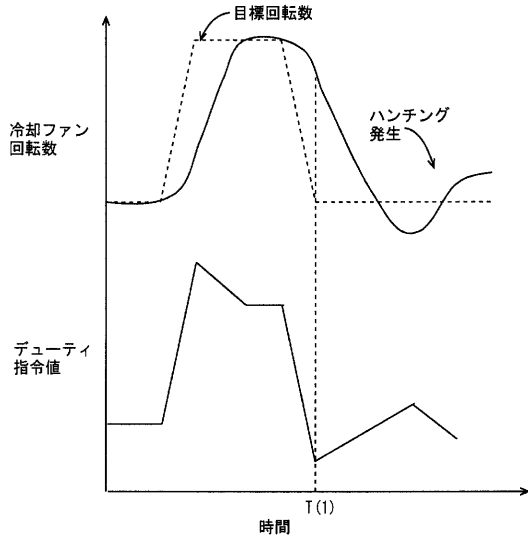
【図 3】



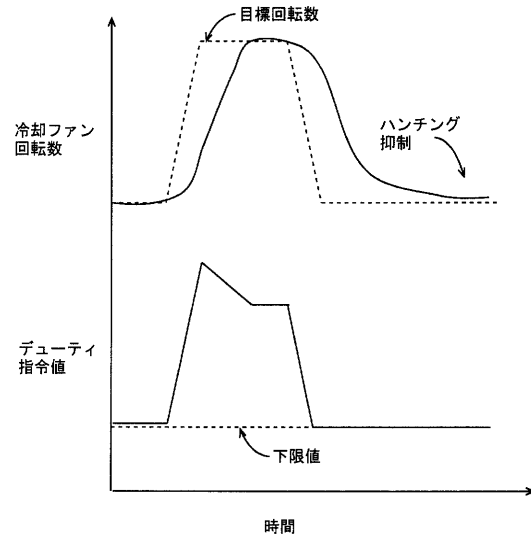
【図 6】



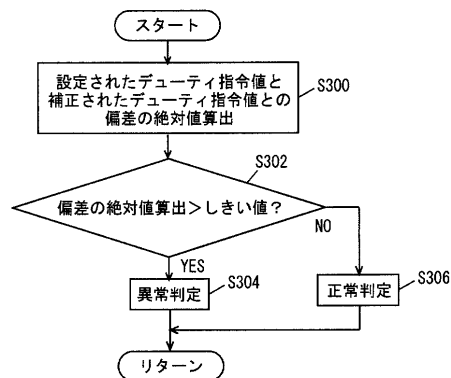
【図 7】



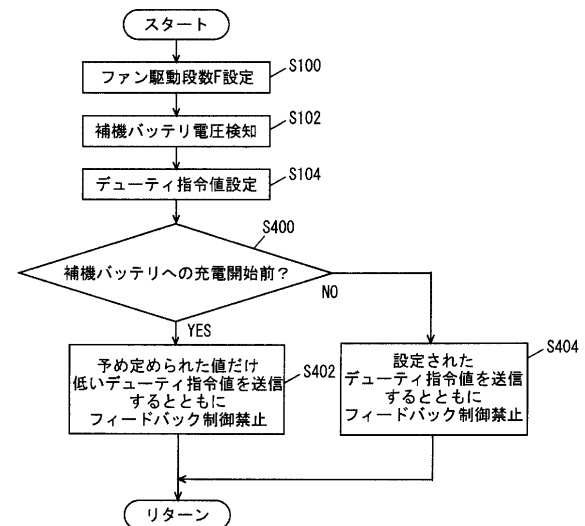
【図 8】



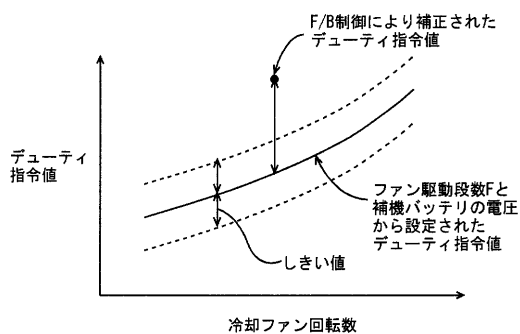
【図 9】



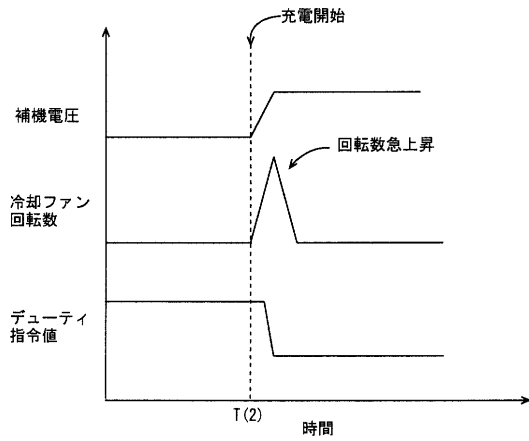
【図 11】



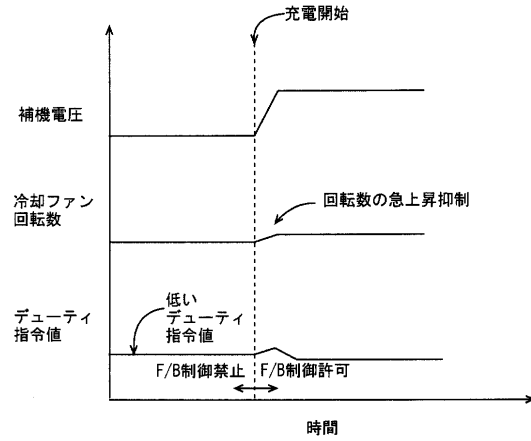
【図 10】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 前田 寛之

(56)参考文献 特開2004-080914(JP,A)
特開平02-168865(JP,A)
特開2003-274572(JP,A)
特開平08-148190(JP,A)
特開平11-238530(JP,A)
特開2002-151166(JP,A)
特開2003-111291(JP,A)
特開平01-135603(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 10/50
B60K 11/06