

(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2005-291320

(P2005-291320A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷

F16H 61/02
B60K 6/04
B60K 17/04
B60L 3/00
B60L 11/14

F1

F16H 61/02
B60K 6/04 151
B60K 6/04 310
B60K 6/04 350
B60K 6/04 553

テーマコード (参考)

3D039
3J027
3J552
5H115

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-105821 (P2004-105821)

(22) 出願日 平成16年3月31日(2004. 3. 31)

(71) 出願人 000231350

ジャトコ株式会社

静岡県富士市今泉700番地の1

(74) 代理人 100096699

弁理士 鹿嶋 英實

(72) 発明者 山本 成二郎

静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内

Fターム(参考) 3D039 AA03 AB01 AB27 AC39

3J027 FA21 FB01 HB01 HB16

3J552 MA02 MA13 NA01 NB08 UA05

VA74W VB01W VC03W VD02W

5H115 PA08 PC06 PG04 PI22 PI29

P017 PU01 PU24 PU25 SE02

SE03 TB01 TE08 TO21

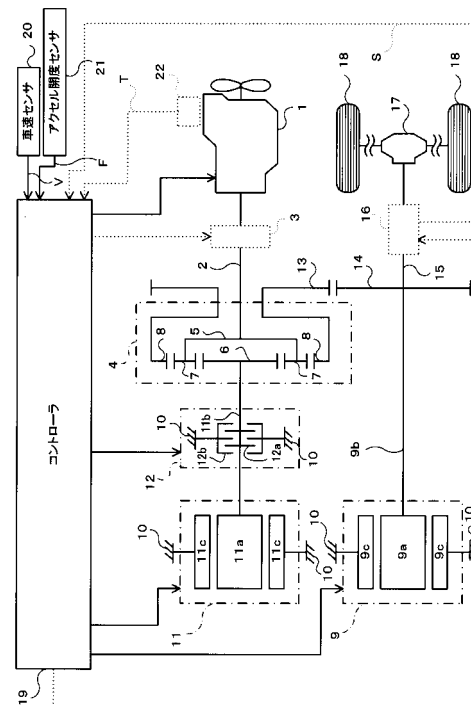
(54) 【発明の名称】 車両用制御装置

(57) 【要約】

【課題】 モータの温度上昇を抑制し、以て、冷却系の負担軽減を図るようにした車両用制御装置を提供する。

【解決手段】 第1の歯車要素(5)が内燃機関(1)の出力軸に連結し、第2の歯車要素(6)が第2のモータ(11)の出力軸と連結し、第3の歯車要素(8)が第1のモータ(9)の出力軸及び駆動輪に連結した差動歯車装置(4)と、第2のモータの回転を固定する固定手段(12)とを備えたハイブリッド車両に用いられる車両用制御装置において、車速とアクセル開度とによって規定される作動領域に入っているか否かを判定する判定手段(S15)と、前記判定手段の判定結果が肯定の場合に、固定手段(12)を作動する作動手段(S16)を備える。出現頻度の高い運転状態の場合に前記モータが停止するため、モータの発熱を防止し、冷却系の負担軽減を図ることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関と二種類のモータとからなる動力発生源と、

第 1 の歯車要素が前記内燃機関の出力軸に連結し、第 2 の歯車要素が前記二種類のモータのうちの一方のモータの出力軸と連結し、第 3 の歯車要素が前記二種類のモータのうちの他方のモータの出力軸及び駆動輪に連結した差動歯車装置と、

前記二種類のモータのうちの一方のモータの回転を固定する固定手段と

を備えたハイブリッド車両に用いられる車両用制御装置において、

車速を検出する車速検出手段と、

アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、

10

車速とアクセル開度とによって規定した前記固定手段の作動領域内に、検出された前記車速及びアクセル開度が入っているか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定結果が肯定の場合に、前記固定手段の作動を行う作動手段と

を備えたことを特徴とする車両用制御装置。

【請求項 2】

内燃機関と二種類のモータとからなる動力発生源と、

第 1 の歯車要素が前記内燃機関の出力軸に連結し、第 2 の歯車要素が前記二種類のモータのうちの一方のモータの出力軸と連結し、第 3 の歯車要素が前記二種類のモータのうちの他方のモータの出力軸及び駆動輪に連結した差動歯車装置と、

前記二種類のモータのうちの一方のモータの回転を固定する固定手段と

20

を備えたハイブリッド車両に用いられる車両用制御装置において、

前記動力発生源と駆動輪との間に介在する変速手段と、

前記変速手段の変速比を検出する変速比検出手段と、

アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、

変速比とアクセル開度とによって規定した前記固定手段の作動領域内に、検出された前記変速比及びアクセル開度が入っているか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定結果が肯定の場合に、前記固定手段の作動を行う作動手段と

を備えたことを特徴とする車両用制御装置。

【請求項 3】

前記車速検出手段とアクセル開度検出手段の各々によって検出された車速及びアクセル開度の過去の履歴に基づいて、前記固定手段の作動領域を変更する領域変更手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の車両用制御装置。

30

【請求項 4】

前記変速比検出手段とアクセル開度検出手段の各々によって検出された変速比及びアクセル開度の過去の履歴に基づいて、前記固定手段の作動領域を変更する領域変更手段を備えていることを特徴とする請求項 2 記載の車両用制御装置。

【請求項 5】

前記ハイブリッド車両の現在位置や走行予定経路及び該経路上の交通情報を取得する情報取得手段と、

前記情報取得手段によって取得した情報から車速または変速比とアクセル開度の今後の出願頻度を推定し、前記固定手段の作動領域を変更する領域変更手段を備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の車両用制御装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関と二種類のモータとからなる動力発生源を搭載したハイブリッド車両に用いられる車両用制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

内燃機関だけを動力発生源とする通常の車両は、すべての走行速度域にわたって、内燃機関の熱効率を最高（燃料消費率を最小）に維持できない。これに対して、ハイブリッド車両は、たとえば、特許文献１に記載されているように、常に内燃機関を最適効率点（熱効率が最高となる点であり、燃料消費率を最小にできる点でもある。）で運転できるため、通常の車両に比べて格段の燃費性能が得られる。

【０００３】

ところで、内燃機関を最適効率点で運転する場合、その時々々の要求駆動力（車軸要求出力）に対して、内燃機関の駆動力が不足したり、過大となったりすることがある。このため、ハイブリッド車両においては、それらの過不足を補うための手段を必要とする。

【０００４】

そこで、たとえば、特許文献２に記載されているように、駆動力の過不足分を補うための二つのモータ（電動機Ｍと発電機Ｇ）を備えたハイブリッド車両が知られている。以下、便宜的に電動機Ｍを第１のモータ、発電機Ｇを第２のモータということにすると、この文献の技術では、内燃機関の駆動力が不足した場合には第１のモータの「力行」でその不足分を補い、また、内燃機関の駆動力が過大となった場合には第２のモータの「回生」でその過大分を吸収している。

【特許文献１】特開平５－２２９３５１号公報

【特許文献２】特開平９－１８４４３６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、以上のように、内燃機関を最適効率点で運転しつつ、その内燃機関の駆動力の過不足分を二つのモータによって補うようにしただけでは、以下の問題点を招来する。

【０００６】

すなわち、内燃機関の最適効率点は、内燃機関の回転速度と出力トルク及びその時点のアクセル開度の関数で与えられるきわめて狭い範囲（“点”）でしかなく、実際の走行状態では、内燃機関の駆動力の過不足が高い蓋然性でしばしば発生する。このため、内燃機関の駆動力の過不足分を補うための手段（第１のモータと第２のモータ）は、頻繁に動作を繰り返すこととなり、その結果、モータの温度が上昇し、冷却系の負担を増大するという問題点があった。

【０００７】

そこで、本発明の目的は、モータの負荷と動作時間との関係を調査したところ、たとえば、モータの負荷が大きい場合であってもその動作時間が短時間であればモータの温度上昇は少なく、一方、モータの負荷が小さい場合であってもその動作時間が長時間にわたる場合にはモータの温度上昇が高くなるという事実に着目し、この事実を利用して適宜にモータの動作を許容したり停止したりすることにより、モータの温度上昇を抑制し、以て、冷却系の負担軽減を図るようにした車両用制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

請求項１に係る車両用制御装置は、内燃機関と二種類のモータとからなる動力発生源と、第１の歯車要素が前記内燃機関の出力軸に連結し、第２の歯車要素が前記二種類のモータのうちの一方のモータの出力軸と連結し、第３の歯車要素が前記二種類のモータのうちの他方のモータの出力軸及び駆動輪に連結した差動歯車装置と、前記二種類のモータのうちの一方のモータの回転を固定する固定手段と、を備えたハイブリッド車両に用いられる車両用制御装置において、車速を検出する車速検出手段と、アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、車速とアクセル開度とによって規定した前記固定手段の作動領域内に、検出された前記車速及びアクセル開度が入っているか否かを判定する判定手段と、前記判定手段の判定結果が肯定の場合に、前記固定手段の作動を行う作動手段と、を備えたことを特徴とする。

10

20

30

40

50

請求項 2 に係る車両用制御装置は、内燃機関と二種類のモータとからなる動力発生源と、第 1 の歯車要素が前記内燃機関の出力軸に連結し、第 2 の歯車要素が前記二種類のモータのうちの一方のモータの出力軸と連結し、第 3 の歯車要素が前記二種類のモータのうちの他方のモータの出力軸及び駆動輪に連結した差動歯車装置と、前記二種類のモータのうちの一方のモータの回転を固定する固定手段と、を備えたハイブリッド車両に用いられる車両用制御装置において、前記動力発生源と駆動輪との間に介在する変速手段と、前記変速手段の変速比を検出する変速比検出手段と、アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、変速比とアクセル開度とによって規定した前記固定手段の作動領域内に、検出された前記変速比及びアクセル開度が入っているか否かを判定する判定手段と、前記判定手段の判定結果が肯定の場合に、前記固定手段の作動を行う作動手段と、を備えたことを特徴とする。 10

【発明の効果】

【0009】

請求項 1 に係る車両用制御装置では、車速とアクセル開度とによって規定される運転状態が、車速とアクセル開度とによって規定される固定手段の作動領域に入っている場合に固定手段を作動してモータを固定する。ここで、作動領域とは、通常の走行状態において、出現頻度の高い運転状態を含む領域のことをいう。したがって、この発明によれば、出現頻度の高い運転状態の場合に前記モータが停止するため、モータの発熱を防止し、冷却系の負担軽減を図ることができる。なお、この発明では、所定の運転状態以外の時にはモータの動作が許容されるが、この場合のモータの動作は散発的で、且つ、その動作時間も短いために、たとえ、モータの負荷が高い場合であっても、モータの発熱は少なく、冷却系への負担が軽いので差し支えない。 20

請求項 2 に係る車両用制御装置では、変速比とアクセル開度とによって規定される運転状態が、変速比とアクセル開度とによって規定される固定手段の作動領域に入っている場合に固定手段を作動してモータを固定する。車速が変速比に置き換わった点を除き、請求項 1 の発明と同じであるから、同様に、出現頻度の高い運転状態の場合に前記モータを停止して、モータの発熱を防止し、冷却系の負担軽減を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施例を、パラレル式のハイブリッド車両への適用を例にして、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明における様々な細部の特定ないし実例および数値や文字列その他の記号の例示は、本発明の思想を明瞭にするための、あくまでも参考であって、それらのすべてまたは一部によって本発明の思想が限定されないことは明らかである。また、周知の手法、周知の手順、周知のアーキテクチャおよび周知の回路構成等（以下「周知事項」）についてはその細部にわたる説明を避けるが、これも説明を簡潔にするためであって、これら周知事項のすべてまたは一部を意図的に排除するものではない。かかる周知事項は本発明の出願時点で当業者の知り得るところであるので、以下の説明に当然含まれている。 30

【0011】

図 1 は、本実施形態の概念構成図である。この図において、内燃機関 1 の出力軸 2 は、クラッチ 3 を介して遊星歯車機構 4（差動歯車装置）のキャリア 5（第 1 の歯車要素）に接続されており、遊星歯車機構 4 は、太陽歯車 6（第 2 の歯車要素）と、キャリア 5 の回転に伴ってこの太陽歯車 6 の回りを周回する複数の遊星歯車 7 と、遊星歯車 7 に噛合するリング歯車 8（第 3 の歯車要素）とを有している。なお、クラッチ 3 は、本実施形態の必須の構成要素ではない。後述の変形例において必要となる構成要素である。 40

【0012】

遊星歯車機構 4 のリング歯車 8 は、第 1 の出力歯車 13 と第 2 の出力歯車 14 とを介して、第 1 のモータ 9（二種類のモータのうちの他方のモータ）のロータ 9a の出力軸 9b（二種類のモータのうちの他方のモータの出力軸）に接続されており、この第 1 のモータ 9 のステータ 9c はケース 10 に固定されている。また、遊星歯車機構 4 の太陽歯車 6 は 50

、第2のモータ11（二種類のモータのうちの一方のモータ）のロータ11aの出力軸11b（二種類のモータのうちの一方のモータの出力軸）に接続されており、第2のモータ11のステータ11cもケース10に固定されている。

【0013】

ここで、第2のモータ11の出力軸11bには、多板ブレーキ12（固定手段）の可動側摩擦板12aが取り付けられており、第2のモータ11の出力軸11bは、この可動側摩擦板12aと対向配置された固定側摩擦板12bとを介してケース10に任意に固定可能になっている。一方、第1のモータ9の出力軸9bには、第2の出力歯車14が取り付けられており、第1のモータ9の出力軸9bは、伝達軸15、機械式変速装置16（変速手段）及びディファレンシャル装置17を介して駆動輪18に接続されている。なお、機械式変速装置16は、本実施形態の必須の構成要素ではない。後述の変形例において必要となる構成要素である。

10

【0014】

このような構成を有する図示のハイブリッド車両は、以下の三つのモードで走行することが可能である。

<モータ走行モード>

内燃機関1を使用しない走行モードであり、発進時や極低車速走行の際に用いられるモードである。このモードでは、第2のモータ11の出力トルクを0に制御すると共に、多板ブレーキ12を解放状態（すなわち、可動側摩擦板12aと固定側摩擦板12bとを非締結状態）にした上で、第1のモータ9の出力トルクを制御して所望の駆動力（アクセル開度Fに対応した駆動力）を得られるようにする。

20

【0015】

モータ走行モードでは、第2のモータ11の出力軸11bは、多板ブレーキ12の解放によってケース10に固定されておらず、回転フリーの状態になっているため、遊星歯車機構4の太陽歯車6も同様に回転フリーの状態にある。したがって、内燃機関1の動作（停止を含む）は、何ら駆動力に影響を与えず、第1のモータ9の出力トルクのみが、第1の出力歯車13、この第1の出力歯車13に噛合する第2の出力歯車14、伝達軸15、機械式変速装置16及びディファレンシャル装置17を介して駆動輪18に伝えられる。

【0016】

<エンジン走行モード>

もっぱら内燃機関1を使用する走行モードであり、高車速走行の際などに用いられるモードである。このモードでは、多板ブレーキ12を締結状態（すなわち、可動側摩擦板12aと固定側摩擦板12bとを締結状態）にした上で、クラッチ3を接続し、内燃機関1の出力トルクを制御して所望の駆動力（アクセル開度Fに対応した駆動力）を得られるようにする。

30

【0017】

エンジン走行モードでは、第2のモータ11の出力軸11bは、多板ブレーキ12の締結によりケース10に固定されているので非回転状態にあり、このため、遊星歯車機構4の太陽歯車6も同様に回転固定の状態にある。したがって、内燃機関1の出力トルクは、遊星歯車機構4のキャリア5及び遊星歯車7並びにリング歯車8を介して第1の出力歯車13に伝えられ、この第1の出力歯車13に噛合する第2の出力歯車14や伝達軸15及び機械式変速装置16並びにディファレンシャル装置17を介して駆動輪18に伝えられる。

40

【0018】

なお、第1のモータ9の出力軸9bは、第1の出力歯車13の軸も兼ねているため、このエンジン走行モードにおいては、所望により、第1のモータ9を駆動してもよい。第1のモータ9の出力トルクを用いて内燃機関1の駆動力を補助することができる。

【0019】

<ハイブリッド走行モード>

ハイブリッド車両特有の走行モードであり、極低車速や高車速走行を除く一般走行時に

50

用いられるモードである。このモードの特徴は、内燃機関 1 を最適効率点で運転（理想運転状態ともいう。）すると共に、その運転状態にあるときの内燃機関 1 の不足駆動力や過大駆動力を第 1 のモータ 9 や第 2 のモータ 11 の力行や回生動作で補うことにある。このモードでは、多板ブレーキ 12 を解放状態（すなわち、可動側摩擦板 12 a と固定側摩擦板 12 b とを非締結状態）にした上で、クラッチ 3 を接続し、内燃機関 1 の運転状態を上記の理想運転状態にすると共に、第 1 のモータ 9 や第 2 のモータ 11 の出力トルクや回転数を制御して、所望の駆動力（アクセル開度 F に対応した駆動力）を得られるようにする。

【0020】

ハイブリッド走行モードでは、第 2 のモータ 11 の出力軸 11 b は、多板ブレーキ 12 の解放によりケース 10 に固定されていないため、回転フリーの状態にあり、遊星歯車機構 4 の太陽歯車 6 も同様に回転フリーの状態にあるが、第 2 のモータ 11 の出力トルクや回転数を制御することによって太陽歯車 6 の回転フリー状態を規制し、内燃機関 1 の出力トルクの一部又はすべてを遊星歯車機構 4 を介して第 1 の出力歯車 13 に伝えることができる。そして、この場合は、内燃機関 1 の出力トルクと第 1 のモータ 9 の出力トルクを足し合わせたものを、第 1 の出力歯車 13 に噛合する第 2 の出力歯車 14 や伝達軸 15 及び機械式変速装置 16 並びにディファレンシャル装置 17 を介して駆動輪 18 に伝えることができる。

【0021】

また、このハイブリッド走行モードでは、内燃機関 1 の出力トルクが過大な場合は、第 2 のモータ 11 の出力トルクや回転数を減少方向に制御することにより、太陽歯車 6 の回転規制を弱め、内燃機関 1 の出力トルクで第 2 のモータ 11 を回生運転させることができると共に、第 1 の出力歯車 13 に伝えられる内燃機関 1 の出力トルクを減少させることもできる。

【0022】

コントローラ 19 は、上記の各モードを制御するためのものであり、コントローラ 19 には、その制御に必要な様々な運転情報、たとえば、車速センサ 20（車速検出手段）からの車速 V、図示しないアクセルペダルの操作量を検出するアクセル開度センサ 21（アクセル開度検出手段）からのアクセル開度 F、内燃機関 1 の温度（又はエンジンルーム内温度）を検出する温度センサ 22 からの温度 T、機械式変速装置 16 の変速位置 S などの情報が入力されている。

【0023】

図 2 は、コントローラ 19 の概念構成図である。この図において、コントローラ 19 は、特にそれに限定しないが、CPU 19 a、ROM 19 b、RAM 19 c 及び入出力部 19 d などからなるマイクロプログラム制御方式の構成を有している。このような構成のコントローラ 19 は、ROM 19 b に予め書き込まれている制御プログラム等のソフトウェアリソースを RAM 19 c にロードし、それを CPU 19 a で実行することにより、当該ソフトウェアリソースと、CPU 19 a などのハードウェアリソースとの有機的結合によって所望の機能を実現する。

【0024】

図 3 は、コントローラ 19 の CPU 19 a で実行される制御プログラムのフローチャートを示す図であり、特に、本実施形態のポイントである「多板ブレーキ 12 の締結制御処理」を含む要部のフローチャートを示す図である。なお、以下の説明では、便宜的に、多板ブレーキ 12 の“締結”のことを“ON”、“解放”のことを“OFF”という。

【0025】

このフローチャートでは、まず、各種車両情報に基づいて、走行モード決定処理を実行し（ステップ S11）、決定された走行モードが「ハイブリッド走行モード」であるか否かを判定する（ステップ S12）。

【0026】

そして、ハイブリッド走行モードでなければ、その他の走行モード（モータ走行モード

10

20

30

40

50

又はエンジン走行モード)に対応した所要の制御を実行(ステップS13)してからフローを終了する一方、ハイブリッド走行モードであれば、以下の特有の処理を実行する。

【0027】

すなわち、車速Vやアクセル開度Fに基づいて、多板ブレーキ12をOFFからONにすべき“所定の運転領域”(固定手段の作動領域)であるか否かの判断処理を実行し(ステップS14、ステップS15:判定手段)、“所定の運転領域”にあると判断された場合に「多板ブレーキON制御処理」を実行(ステップS16:作動手段)した後、ハイブリッド走行モードに対応した所要の制御を実行(ステップS17)してフローを終了する。なお、“所定の運転領域”については、後で詳しく説明する。

【0028】

図4は、「多板ブレーキON制御処理」のフローチャートを示す図である。このフローチャートでは、まず、第2のモータ11の回転数が0であるか否かを判定し(ステップS16a)、0でなければ第2のモータ11の停止処理を実行(ステップS16b)してから、再び回転数0の判定を繰り返し、そして、回転数0を判定すると、多板ブレーキ12のON制御(締結制御)を実行する(ステップS16c)。

【0029】

図5は、多板ブレーキ12をOFFからONにすべき“所定の運転領域”を示す概念図である。この図において、縦軸はアクセル開度F、横軸は車速Vであり、ハッチングの範囲が所定の運転領域23である。この図と同様のマップがコントローラ19のROM19bに予め格納されている。コントローラ19のCPU19aで前記のフローチャート(図3参照)のステップS14及びステップS15が実行される際に、このマップが参照され、その時点のアクセル開度Fと車速Vが所定の運転領域23に含まれているか否かが判断される。そして、その時点のアクセル開度Fと車速Vが所定の運転領域23に含まれている場合に、前記の「多板ブレーキON制御処理」(図4参照)が実行される。

【0030】

さて、本実施形態のポイントは、以上説明のとおり、ハイブリッド走行モードの際の運転状態(アクセル開度Fと車速V)が、多板ブレーキ12をOFFからONにすべき所定の運転領域23に入っているか否かを判定し、入っている場合には、第2のモータ11の回転数を0にした上で、多板ブレーキ12を強制的にON(締結)させることにある。そして、このようにすることにより、少なくとも第2のモータ11の運転を強制的に停止して、同第2のモータ11の温度上昇を抑え、冷却系の負担軽減を図ることにあるが、さらに、所定の運転領域23を、以下の知見に従って設定した点も、ポイントの一つである。

【0031】

図6は、実際の走行におけるアクセル開度Fと車速Vの組み合わせをプロットした図である。図5と同様に縦軸はアクセル開度F、横軸は車速Vである。図中の黒点はアクセル開度Fと車速Vの組み合わせを表し、黒点の密度で使用頻度(出現頻度)を表している。つまり、密度の少ない部分はまれにしか現れない運転状態(以下「散发運転状態」という。)であり、密度の高い部分(破線で囲まれた部分)はしばしば現れる運転状態(以下「常用運転状態」という。)である。このように、一般的な走行状態においては、アクセル開度Fと車速Vの組み合わせに偏り(散发運転状態と常用運転状態)があり、これらの運転状態とモータ(第1のモータ9や第2のモータ11)の発熱の関係を調べると、次の知見が得られる。

【0032】

すなわち、モータの温度上昇は、モータ自身の発熱量から冷却系によって奪い去られる熱量を差し引いたものの時間積分値で与えられるため、散发運転状態のように短時間且つ出現頻度も低い場合には、たとえモータの負荷が高く発熱が大きい場合であっても、モータの温度はさほど心配になる程度まで上昇しない。これに対して、常用運転状態の場合には、出現頻度が相当高く(上記の時間積分値が高く)なるため、モータの負荷が高く発熱が大きい場合はもちろんのこと、モータの負荷が比較的低い場合であってもその出現頻度に対応して、無視し得ない程度までモータの温度が上昇してしまうことがある。このよう

10

20

30

40

50

な温度上昇に対処するためには、冷却系の能力を向上することも確かに一つの方法ではあるが、冷却系の大型化を招く上、コストも増大するので、好ましい対策とはいえない。

【0033】

そこで、本実施形態では、前記の常用運転状態（所定の運転領域23に相当）にある場合には、たとえ、ハイブリッド走行モードであっても多板ブレーキ12を強制的にON（締結）とすることにより、少なくとも第2のモータ11の出力軸11bをケース10に固定して、第2のモータ11を動作させないようにし、以て、多板ブレーキ12を強制的にON（締結）にしている間、第2のモータ11の発熱を抑えて、冷却系の負担の軽減できるようにしている。これにより、冷却系の大型化を招くことなく、コストの増大を抑えることができる（請求項1に対応する効果）。

10

【0034】

なお、モータの発熱は、第2のモータ11だけでなく、第1のモータ9についても問題となり得るが、第1のモータ9の動作は、コントローラ19からの制御によって自由にコントロールできるため、たとえば、第1のモータ9の温度が許容範囲以下であれば、この第1のモータ9を制御して補助駆動力を発生させてもよいし、又は、第1のモータ9の温度が許容範囲を超えていれば、この第1のモータ9を停止させて温度の上昇を抑えると共に、不足分の駆動力を内燃機関1の制御で補ってもよい。

【0035】

ここで、上記の実施形態では、多板ブレーキ12を強制的にON（締結）する際に、第2のモータ11の回転数が0であるか否かの判断（図4のステップS16a参照）と、回転数が0でない場合に第2のモータ11の回転数を0にする制御（図4のステップS16b参照）とを実行するようにしているが、図1に示すように、内燃機関1と遊星歯車機構4の間にクラッチ3が設けられている場合には、このクラッチ3をOFF（解放）とすることにより、上記の判断と制御の処理（ステップS16a及びステップS16b）を不要にすることができる。

20

【0036】

また、上記の実施形態では、所定の運転領域23として、一辺が傾斜した箱形形状の単一の閉鎖領域（図5のハッチング部分参照）を示しているが、これは一例に過ぎない。他の任意形状であってもよいし、領域の数も一つに限定されない。さらに、閉鎖領域である必然性もなく、一つないしはいくつかの辺を無くした解放領域であっても構わない。

30

【0037】

図7は、所定の運転領域23の好ましい変形例を示す図である。この図において、所定の運転領域23は、第一の領域24と、その第一の領域24の一つの辺又は複数の辺若しくはすべての辺に接する第二の領域25とから構成されている。第一の領域24は、その領域内にアクセル開度Fと車速Vの組み合わせが入ったときに、多板ブレーキ12を強制的にON（締結）とする領域であり、第二の領域25は、その領域内にアクセル開度Fと車速Vの組み合わせが入ったときに、多板ブレーキ12の状態を調べてONであれば、そのONを維持する範囲である。

【0038】

このような変形例において、アクセル開度Fと車速Vの一方又は双方が変化して、二つの領域の外から第一の領域24を経て第二の領域25に入った場合を想定すると、この場合、多板ブレーキ12は、第一の領域24を通過している間、OFFを維持し、第二の領域25に入ってからONとなるが、逆に、第二の領域25から第一の領域24を経て二つの領域外に出る場合は、第一の領域24を通過している間、多板ブレーキ12はONを維持し、第一の領域24を出た時点でOFFとなる。したがって、各領域への出入りの方向に応じて、多板ブレーキ12のONとOFFの切り換え条件が異なるものとなるため、頻繁な切り換え動作（チャタリング）を防止できるという効果が得られる。

40

【0039】

図8は、所定の運転領域23の他の好ましい変形例を示す図である。この図は、たとえば、有段変速機の変速線図であり、図1の機械式変速装置16（たとえば、5段の変速装

50

置)を備えている場合に適用するものである。この図において、縦軸はアクセル開度F、横軸は車速Vであり、図中の実線は点線はアップシフト(1→2、2→3、3→4、4→5)、点線はダウンシフト(5→4、4→3、3→2、2→1)を表している。アクセル開度Fと車速Vの組み合わせが各々の実線又は破線を超えたときに、機械式変速装置16の変速操作(アップシフトやダウンシフト)が行われる。

【0040】

ここで、図示の変速線図の特定領域がハッチングで示されている。この特定領域は、たとえば、3→4アップシフトと4→5アップシフトの領域であって、且つ、所定のアクセル開度F以上の領域である。この特定領域にアクセル開度Fと車速Vの組み合わせが入った場合に、多板ブレーキ12を強制的にON(締結)とする。この特定領域は、図7の第一の領域24に相当する。 10

【0041】

また、この特定領域から3→4ダウンシフトまでの領域は、その領域内にアクセル開度Fと車速Vの組み合わせが入ったときに、多板ブレーキ12の状態を調べてONであれば、そのONを維持する範囲である。特定領域から3→4ダウンシフトまでの領域は、図7の第二の領域25に相当する。このようにすると、コントローラ19のROM19bに所定の運転領域23のマップ(図5参照)を保持する必要がなく、また、多板ブレーキON制御処理(図4参照)の簡素化も図ることができる(請求項2に対応する効果)。

【0042】

または、図1の機械式変速装置16が“無段式”の場合には、次のようにしてもよい。 20

図9は、所定の運転領域23の他の好ましい変形例を示す図である。この図において、縦軸はアクセル開度F、横軸は機械式無段変速機のギア比(図1の機械式変速装置16から出力される変速位置Sから割り出された変速比)であり、ハッチングで示す部分が、多板ブレーキ12を強制的にONとする所定の運転領域23である。この例によれば、アクセル開度Fと変速比をチェックしてそれらが所定の所定の運転領域23に入っているときに、多板ブレーキ12をONとするので、多板ブレーキON制御処理(図4参照)の簡略化を図ることができる(請求項2に対応する効果)。

【0043】

なお、以上の説明では、所定の運転領域23を固定的に設定しているが、これに限定されない。たとえば、過去のアクセル開度Fと車速Vとの組み合わせ履歴から、アクセル開度F-車速V平面上で使用頻度の高い領域を推定し、この推定領域を含むように、前記の所定の運転領域23を変更する領域変更手段(実際にはCPU19aでソフトウェア的に実現される機能である)を設けてもよい。以下、図10を使って、その手段の一例を説明する。 30

【0044】

図10は、所定の運転領域23のさらに他の好ましい変形例を示す図である。この図において、縦軸はアクセル開度F、横軸は車速Vである。図中の黒点は過去に出現したアクセル開度Fと車速Vとの組み合わせ履歴であり、破線で囲まれた升目が推定の対象領域である。

【0045】

この例では、黒点の数が所定値(N)以上の升目を「使用頻度の高い領域」、すなわち、所定の運転領域23とする。たとえば、N=3とすると、下から2段目と3段目の升目のうち、左から3列目、4列目、5列目及び6列目の合計8個の升目(太実線で囲まれた升目)のすべての黒点の数が所定値(N)以上となっているため、これらの8個の升目を含む太実線の範囲が使用頻度の高い領域、したがって、前述の所定の運転領域23として設定することになる。 40

【0046】

このようにすると、過去に出現したアクセル開度Fと車速Vとの組み合わせ履歴に基づいて、所定の運転領域23の大きさや位置などを“可变的”に設定することができるので、運転者の癖や好みにマッチした制御特性を得ることができ、いわゆる学習効果を付与し 50

て制御精度の向上を図ることができる（請求項 3 に対応する効果）。

【0047】

なお、“過去に出現したアクセル開度 F と車速 V との組み合わせ履歴”とは、たとえば、現在から過去に遡った時間（ T ）において、その時間（ T ）よりも短い間隔（ τ ）でサンプリングされたアクセル開度 F と車速 V との組み合わせである。この場合、前記の所定の運転領域 23 を設定し直す間隔は、サンプリングの間隔（ τ ）以上であればよく、時間（ T ）に関わらず任意に設定することができる。

【0048】

また、図 10 における所定の運転領域 23 は、所定値（ N ）以上の黒点を含む升目で構成されていればよく、図示の形状（矩形）に限定されないことは当然である。さらに、図では各々の升目の形を正方形としているが、たとえば、縦長や横長の長方形としたり、その他の形（三角形や菱形等）としたりしてもよい。

【0049】

また、図 10 における所定の運転領域 23 は、単一の領域となっているが、これは、単に、所定値（ N ）以上の黒点を含む升目が隣接しているからに過ぎない。所定値（ N ）以上の黒点を含む升目の位置によっては、当然ながら、複数の領域に分かれることもあり得る。

【0050】

また、上記の領域変更手段（CPU 19a でソフトウェア的に実現される機能）では、“過去”に出現したアクセル開度 F と車速 V との組み合わせ履歴に基づいて、所定の運転領域 23 の位置や大きさを推定しているが、これに限らない。たとえば、現在の走行位置と今後の走行予定経路及びそれらの走行経路上における交通状況等の情報を取得して、その情報に基づいて、アクセル開度 F と車速 V との組み合わせの出現頻度を予測し、所定の運転領域 23 の位置や大きさを推定してもよい。この場合、現在の走行位置と今後の走行予定経路は、GPS（全地球測位システム）を利用した、いわゆるカーナビゲーションシステムから容易に取得できるし、また、それらの走行経路上における交通状況等の情報も、たとえば、VICS（道路交通情報配信システム）を利用して容易に取得できる。そして、このようにすることで、実際の走行状態に即した制御特性を得ることができるという効果（請求項 5 に対応する効果）がある。この場合、GPS や VICS は情報取得手段となる。

【0051】

また、過去の履歴は、アクセル開度 F と車速 V との組み合わせのみならず、たとえば、ギヤ比や変速比とアクセル開度との組み合わせであっても、車速とアクセル開度との組み合わせと同様の効果（請求項 4 に対応する効果）が得られる。

【0052】

また、上記の領域変更手段では、「使用頻度の高い領域」を決定するための判断基準値（黒点の数 N ）を、たとえば、 $N = 3$ といった固定値としているが、これに限定されない。冷却系の負荷を表す任意のパラメータに基づいて可変的に設定してもよい。

【0053】

図 11 は、判断基準値（黒点の数 N ）を可変設定する場合のフローチャートを示す図であり、この例では、冷却系の負荷を表す任意のパラメータとして、たとえば、内燃機関 1 の温度（又はエンジンルームの温度）を用いている。すなわち、温度センサ 22 の検出温度 T を取り込み（ステップ S21）、この温度 T がどの温度範囲に属するのかを判定し、その判定結果に基づいて判断基準値（黒点の数 N ）を可変設定している。このように可変設定にすることで、より適切な制御が可能となる。

【0054】

たとえば、内燃機関 1 の温度（又はエンジンルームの温度）の最低値と最大値の間に含まれる三つの判定しきい値 $T_1 \sim T_3$ （但し、 $T_1 < T_2 < T_3$ ）を考えると、検出温度 T は、 T_1 以下の「低温領域」、 T_1 を超え且つ T_2 以下の「中温領域」、 T_2 を超え且つ T_3 以下の「高温領域」、 T_3 を超える「高々温領域」のいずれかに含まれる。これら

の各温度領域と冷却系の負荷の関係は、温度が高くなるほど負荷が増える、つまり、「低温領域」→「中温領域」→「高温領域」→「高々温領域」の順番に冷却系の負荷が増える関係となるから、その順番に従って前記の所定の運転領域 2 3 の大きさを拡大すればよい。

【0055】

図において、N1、N2、N3 及び N4 は、各温度領域毎の判断基準値（黒点の数）であり、 $N1 > N2 > N3 > N4$ である。つまり、 $T < T1$ となる低温領域を判定（ステップ S22 の“YES”）した場合には、最大の判定基準値 N1 を N にセットし（ステップ S23）、 $T1 < T < T2$ となる中温領域を判定（ステップ S24 の“YES”）した場合には、次位の判定基準値 N2 を N にセットし（ステップ S25）、 $T2 < T < T3$ となる高温領域を判定（ステップ S26 の“YES”）した場合には、次次位の判定基準値 N3 を N にセットし（ステップ S27）、 $T3 < T$ となる高々温領域を判定（ステップ S26 の“NO”）した場合には、最小の判定基準値 N4 を N にセット（ステップ S28）すればよい。

10

【0056】

図 12 は、各温度領域毎に設定される所定の運転領域 2 3 の大きさを示す図である。この図において、(a) は判定基準値 N1 を適用して設定されたもの、(b) は判定基準値 N2 を適用して設定されたもの、(c) は判定基準値 N3 を適用して設定されたもの、(d) は判定基準値 N4 を適用して設定されたものである。それぞれの所定の運転領域 2 3 a ~ 2 3 d に含まれる升目内の黒点の数は、(a) → (b) → (c) → (d) の順番に少なくなっており、したがって、低温領域 → 中温領域 → 高温領域 → 高々温領域の順に、所定の運転領域 2 3 a ~ 2 3 d の大きさを拡大することができる。このようにすることで、更に適切な制御を行うことができる。

20

【0057】

なお、以上の例では、冷却系の負荷を表す任意のパラメータとして、内燃機関 1 の温度（又はエンジンルームの温度）を用いているが、これに限定されない。たとえば、モータ（第 1 のモータ 9 や第 2 のモータ 11）の温度、外気温若しくは、前記の内燃機関 1 の温度（又はエンジンルームの温度）を含むそれらの組み合わせ温度を用いることで、更に好適な制御が可能となる。

【図面の簡単な説明】

30

【0058】

【図 1】本実施形態の概念構成図である。

【図 2】コントローラ 19 の概念構成図である。

【図 3】コントローラ 19 の CPU 19a で実行される制御プログラムのフローチャートを示す図である。

【図 4】「多板ブレーキ ON 制御処理」のフローチャートを示す図である。

【図 5】多板ブレーキ 12 を OFF から ON にすべき“所定の運転領域”を示す概念図である。

【図 6】実際の走行におけるアクセル開度 F と車速 V の組み合わせをプロットした図である。

40

【図 7】所定の運転領域 2 3 の好ましい変形例を示す図である。

【図 8】所定の運転領域 2 3 の他の好ましい変形例を示す図である。

【図 9】所定の運転領域 2 3 の他の好ましい変形例を示す図である。

【図 10】所定の運転領域 2 3 のさらに他の好ましい変形例を示す図である。

【図 11】判断基準値（黒点の数 N）を可変設定する場合のフローチャートを示す図である。

【図 12】各温度領域毎に設定される所定の運転領域 2 3 の大きさを示す図である。

【符号の説明】

【0059】

F アクセル開度

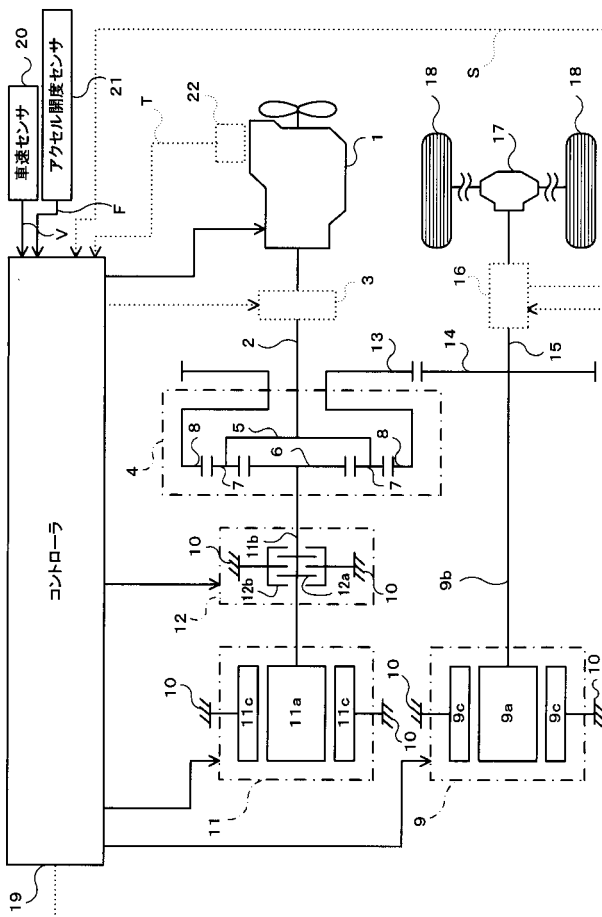
50

- S 1 5 ステップ (判定手段)
 S 1 6 ステップ (作動手段)
 V 車速
 1 内燃機関
 2 出力軸 (内燃機関の出力軸)
 4 遊星歯車機構 (差動歯車装置)
 5 キャリア (第 1 の歯車要素)
 6 太陽歯車 (第 2 の歯車要素)
 8 リング歯車 (第 3 の歯車要素)
 9 第 1 のモータ (二種類のモータのうちの他方のモータ)
 9 b 出力軸 (二種類のモータのうちの他方のモータの出力軸)
 1 1 第 2 のモータ (二種類のモータのうちの一方のモータ)
 1 1 b 出力軸 (二種類のモータのうちの一方のモータの出力軸)
 1 2 多板ブレーキ (固定手段)
 1 6 機械式変速装置 (変速手段)
 1 8 駆動輪
 1 9 a CPU (判定手段、停止手段、領域変更手段)
 2 0 車速センサ (車速検出手段)
 2 1 アクセル開度センサ (アクセル開度検出手段)
 2 3 所定の運転領域 (固定手段の作動領域)
 2 3 a ~ 2 3 d 所定の運転領域 (固定手段の作動領域)

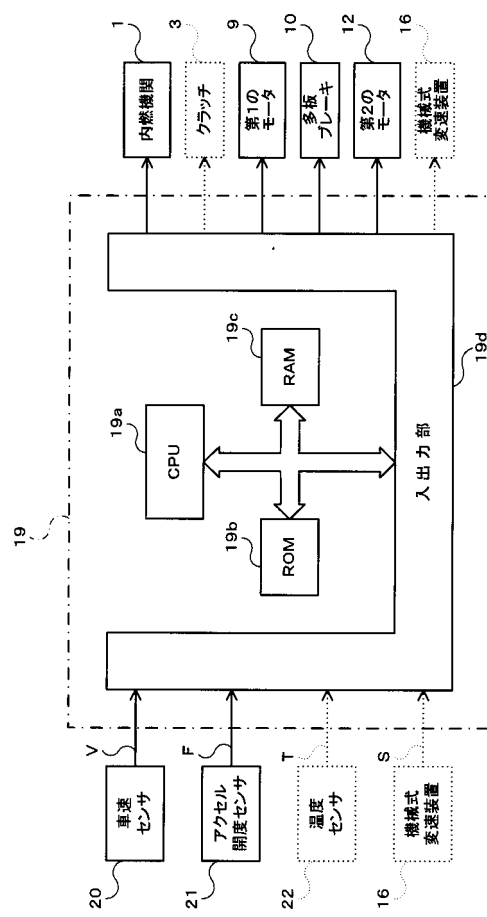
10

20

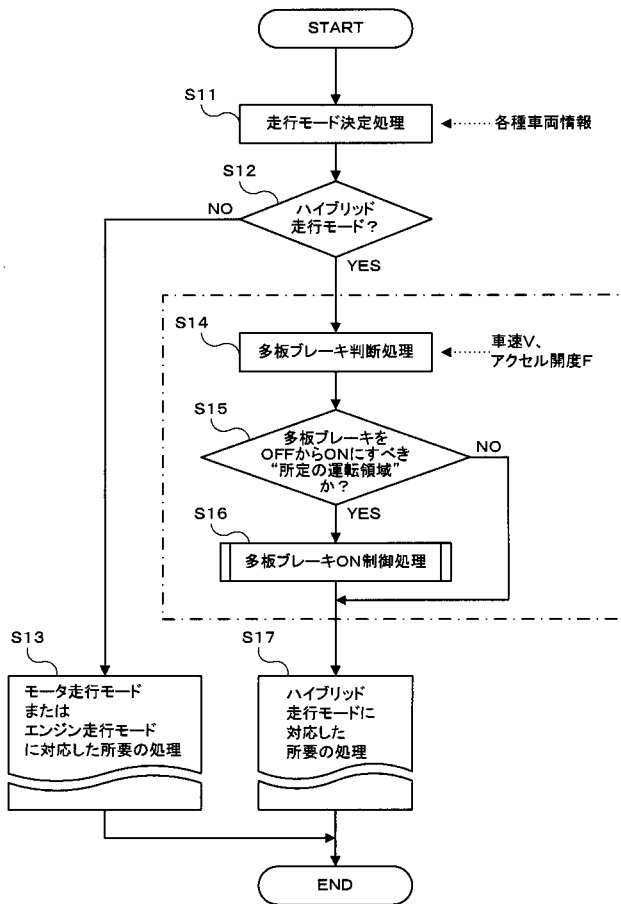
【図 1】



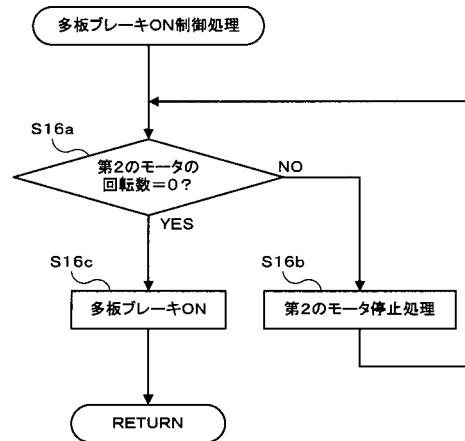
【図 2】



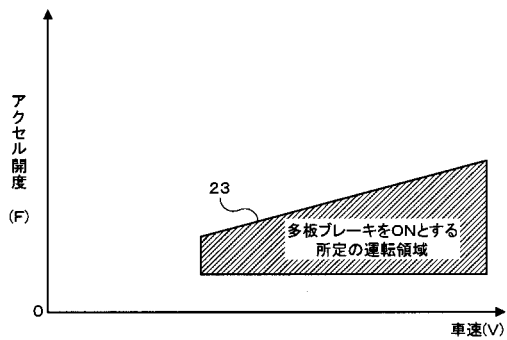
【図3】



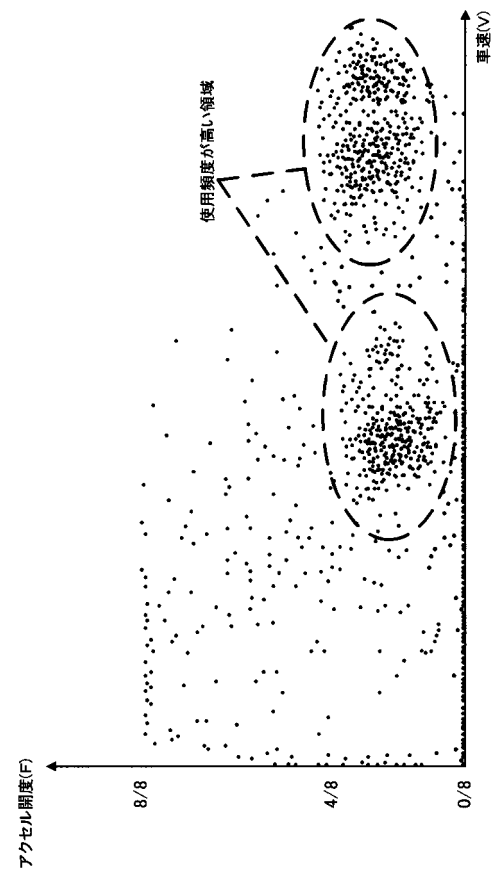
【図4】



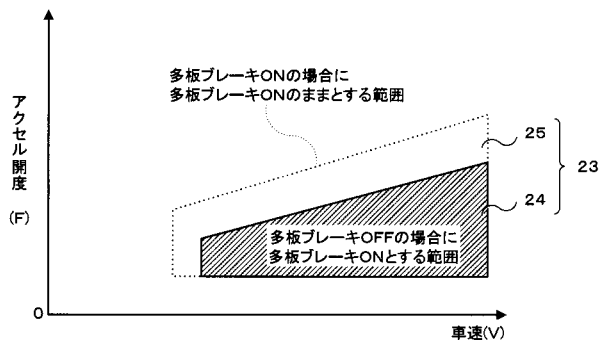
【図5】



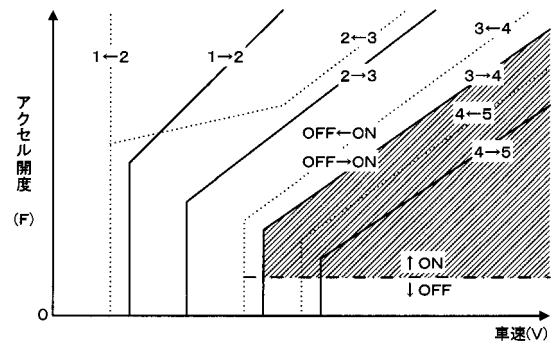
【図6】



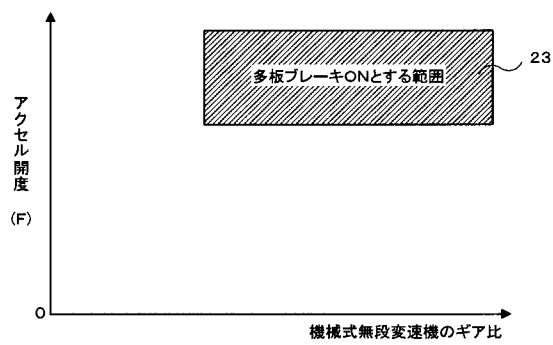
【図 7】



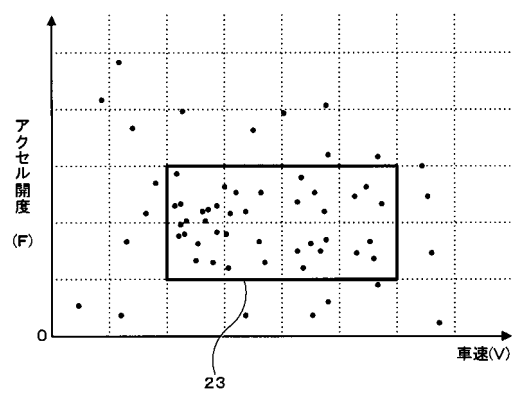
【図 8】



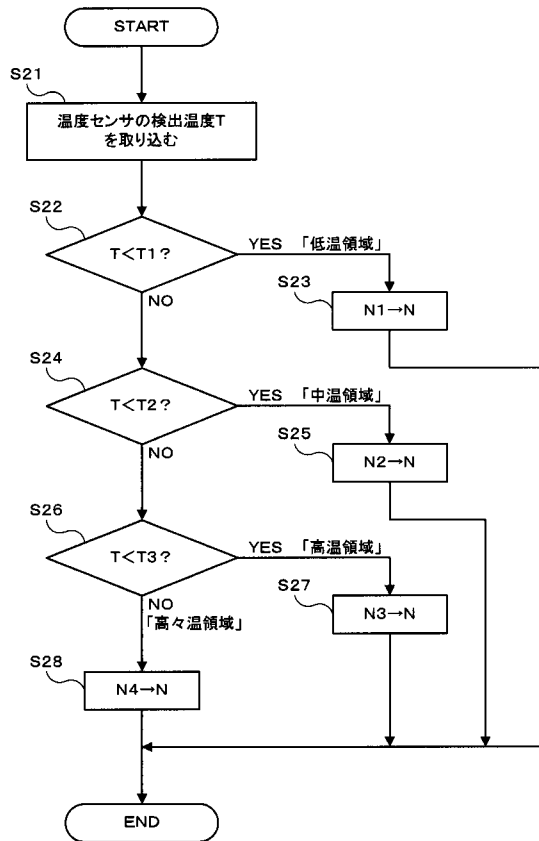
【図 9】



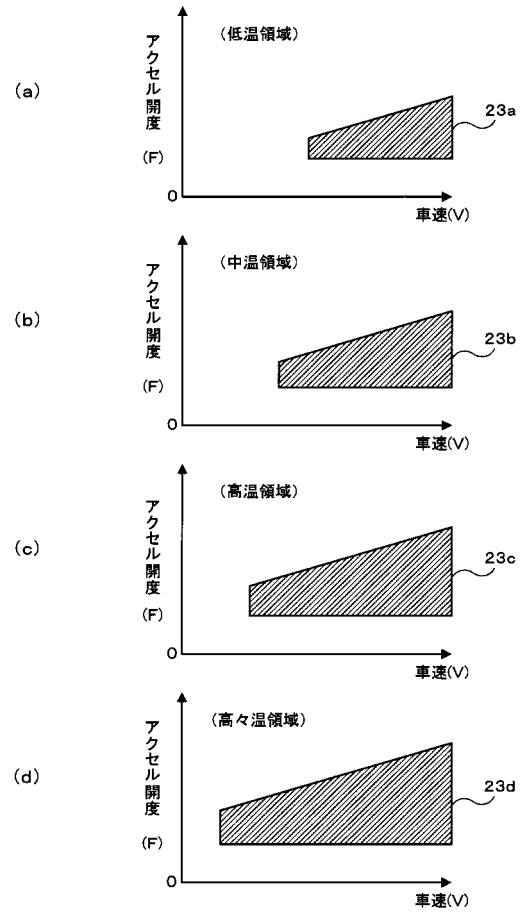
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



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 1 6 H 48/10
// F 1 6 H 59:18
F 1 6 H 59:44
F 1 6 H 103:12

B 6 0 K 6/04 7 3 3
B 6 0 K 17/04 G
B 6 0 L 3/00 H
B 6 0 L 11/14 Z H V
F 1 6 H 48/10 G
F 1 6 H 59:18
F 1 6 H 59:44
F 1 6 H 103:12