

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7069996号  
(P7069996)

(45)発行日 令和4年5月18日(2022.5.18)

(24)登録日 令和4年5月10日(2022.5.10)

(51)国際特許分類		F I		
B 6 0 L	15/20 (2006.01)	B 6 0 L	15/20	J
B 6 0 K	1/00 (2006.01)	B 6 0 K	1/00	
B 6 0 W	50/038 (2012.01)	B 6 0 W	50/038	

請求項の数 5 (全17頁)

(21)出願番号	特願2018-75765(P2018-75765)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	平成30年4月10日(2018.4.10)	(74)代理人	100085361 弁理士 池田 治幸
(65)公開番号	特開2019-187100(P2019-187100 A)	(74)代理人	100147669 弁理士 池田 光治郎
(43)公開日	令和1年10月24日(2019.10.24)	(72)発明者	松村 光敬 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自 動車株式会社内
審査請求日	令和2年11月24日(2020.11.24)	審査官	佐々木 淳

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両の制御装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

駆動力源としての電動機を有する車両に関して、自動運転制御による自動運転と運転者の運転操作による手動運転とを切り替える運転モード切替制御部を備えた車両の制御装置であって、

前記自動運転時には前記電動機の温度が自動運転用の第1閾値温度よりも高い場合、および前記手動運転時には前記電動機の温度が手動運転用の第2閾値温度よりも高い場合に、前記電動機の負荷率を制限する電動機制御部と、前記第2閾値温度を前記第1閾値温度よりも高く設定する閾値温度設定部と、を備えることを特徴とする車両の制御装置。

## 【請求項2】

前記電動機制御部は、前記電動機の温度に代えて、前記電動機と駆動輪との間の動力伝達経路上に設けられる動力伝達装置を含む油圧作動部および潤滑部位に供給される作動油の作動油温が、前記自動運転時には前記第1閾値温度よりも高い場合、および前記手動運転時には前記第2閾値温度よりも高い場合に、前記電動機の負荷率を制限することを特徴とする請求項1に記載の車両の制御装置。

## 【請求項3】

前記電動機は、インバータを介して蓄電装置に接続され、前記電動機制御部は、前記電動機の温度に代えて、前記インバータの温度が、前記自動運転時には前記第1閾値温度よりも高い場合、および前記手動運転時には前記第2閾値温度

よりも高い場合に、前記電動機の負荷率を制限することを特徴とする請求項 1 に記載の車両の制御装置。

【請求項 4】

前記閾値温度設定部は、前記運転モード切替制御部によって前記車両が前記自動運転から前記手動運転に切り替えられた場合に、所定時間が経過した後に前記第 2 閾値温度を前記第 1 閾値温度と等しくなるように設定する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 に記載の車両の制御装置。

【請求項 5】

前記閾値温度設定部は、前記自動運転よりも走行自由度の高い第 2 の自動運転が選択された場合には、前記第 2 閾値温度と前記第 1 閾値温度との閾値温度差が小さくなるように前記第 1 閾値温度を設定する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 に記載の車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動力源として電動機を有する車両に関し、特に電動機の負荷率を制限する車両の制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

駆動力源としての電動機を有する車両が知られている。たとえば、特許文献 1 に記載の車両がそれである。電動機は、動力伝達装置を介して駆動輪に連結されている。特許文献 1 に記載の車両では、電動機の温度が所定の許容温度いわゆる電動機の性能が低下しないように予め設定された閾値温度よりも高い場合に、電動機の負荷率を制限する電動機制御装置を有している。これにより、車両は、電動機の温度が閾値温度よりも高い場合に、電動機の負荷率が制限されて電動機の温度上昇が抑制されるため、閾値温度を超える温度上昇により生じる電動機の性能の低下を抑制することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第 2013/051141 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、電動機を有する車両の制御装置では、自動運転制御による自動運転と運転者の運転操作による手動運転とを切り替える運転モード切替を可能とするものが提案されている。このような車両の制御装置において、上記特許文献 1 に記載の技術が適用された場合、たとえば電動機の温度あるいは電動機の温度に関連して変化する温度が閾値温度よりも高くなり、電動機の負荷率が制限された状態において自動運転から手動運転に切り替えられた場合には、手動運転に切り替えられた後も電動機の負荷率が制限された制限状態が継続させられる。これにより、たとえば運転者が危険回避のために自動運転から手動運転に切り替えた場合に、電動機の負荷率が制限された状態が継続していると運転者の要求した駆動トルクが電動機から充分に出力されない可能性があった。そのため、車両の応答性の低下により、運転者は、意図した走行ができずに危険回避ができない可能性があった。

【0005】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、電動機の温度あるいは電動機の温度に関連して変化する温度に基づき電動機の負荷率が制限される場合において、手動運転が選択された場合に、車両の応答性の低下を抑制する車両の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】

【0006】

10

20

30

40

50

第1発明の要旨とするところは、駆動力源としての電動機を有する車両に関して、自動運転制御による自動運転と運転者の運転操作による手動運転とを切り替える運転モード切替制御部を備えた車両の制御装置であって、前記自動運転時には前記電動機の温度が自動運転用の第1閾値温度よりも高い場合、および前記手動運転時には前記電動機の温度が手動運転用の第2閾値温度よりも高い場合に、前記電動機の負荷率を制限する電動機制御部と、前記第2閾値温度を前記第1閾値温度よりも高く設定する閾値温度設定部と、を備えることにある。

【0007】

第2発明の要旨とするところは、前記電動機制御部は、前記電動機の温度に代えて、前記電動機と駆動輪との間の動力伝達経路上に設けられる動力伝達装置を含む油圧作動部および潤滑部位に供給される作動油の作動油温が、前記自動運転時には前記第1閾値温度よりも高い場合、および前記手動運転時には前記第2閾値温度よりも高い場合に、前記電動機の負荷率を制限することにある。

10

【0008】

第3発明の要旨とするところは、前記電動機は、インバータを介して蓄電装置に接続され、前記電動機制御部は、前記電動機の温度に代えて、前記インバータの温度が、前記自動運転時には前記第1閾値温度よりも高い場合、および前記手動運転時には前記第2閾値温度よりも高い場合に、前記電動機の負荷率を制限することにある。

【0009】

第4発明の要旨とするところは、前記閾値温度設定部は、前記運転モード切替制御部によって前記車両が前記自動運転から前記手動運転に切り替えられた場合に、所定時間が経過した後に前記第2閾値温度を前記第1閾値温度と等しくなるように設定することにある。

20

【0010】

第5発明の要旨とするところは、前記自動運転よりも走行自由度の高い第2の自動運転が選択された場合には、前記第2閾値温度と前記第1閾値温度との閾値温度差が小さくなるように前記第1閾値温度を設定することにある。

【発明の効果】

【0011】

第1発明の車両の制御装置によれば、前記自動運転時には前記電動機の温度が自動運転用の第1閾値温度よりも高い場合、および前記手動運転時には前記電動機の温度が手動運転用の第2閾値温度よりも高い場合に、前記電動機の負荷率を制限する電動機制御部を備えている。さらに、車両の制御装置は、前記第2閾値温度を前記第1閾値温度よりも高く設定する閾値温度設定部を備えている。これにより、前記第2閾値温度が前記第1閾値温度よりも高く設定されているので、前記電動機は、前記自動運転時には前記電動機制御部によって負荷率が制限される温度であっても、前記手動運転時には負荷率が制限されない。そのため、たとえば前記電動機の負荷率が制限された状態において前記自動運転から前記手動運転に切り替えた場合に、前記電動機の出力トルクが制限されずに運転者の要求した駆動トルクが前記電動機から出力されるので、車両の応答性の低下を抑制することができる。

30

【0012】

第2発明によれば、第1発明において、前記電動機制御部は、前記電動機の温度に代えて、前記電動機と駆動輪との間の動力伝達経路上に設けられる動力伝達装置を含む油圧作動部および潤滑部位に供給される作動油の作動油温が、前記自動運転時には前記第1閾値温度よりも高い場合、および前記手動運転時には前記第2閾値温度よりも高い場合に、前記電動機の負荷率を制限する。これにより、前記電動機制御部は、前記電動機の温度の他に前記作動油温に基づいて前記電動機の負荷率を制限できるため、より適当な条件に基づいて前記電動機を制御することができる。

40

【0013】

第3発明によれば、第1発明において、前記電動機は、インバータを介して蓄電装置に接続されている。前記電動機制御部は、前記電動機の温度に代えて、前記インバータの温度

50

が、前記自動運転時には前記第1閾値温度よりも高い場合、および前記手動運転時には前記第2閾値温度よりも高い場合に、前記電動機の負荷率を制限する。これにより、前記電動機制御部は、前記電動機の温度の他に前記インバータの温度に基づいて前記電動機の負荷率を制限できるため、より適当な条件に基づいて前記電動機を制御することができる。

【0014】

第4発明によれば、第1発明から第3発明のいずれか1の発明において、前記閾値温度設定部は、前記運転モード切替制御部によって前記車両が前記自動運転から前記手動運転に切り替えられた場合に、所定時間が経過した後に前記第2閾値温度を前記第1閾値温度と等しくなるように設定する。これにより、前記自動運転から前記手動運転に切り替えた場合に、前記第2閾値温度は前記所定時間が経過した後に前記第1閾値温度と等しい閾値温度に変更されるので、前記電動機制御部により前記電動機の出力トルクが制限されて車両の応答性が低下することを抑制できるとともに、前記電動機の温度が上昇することを抑制できる。

10

【0015】

第5発明によれば、第1発明から第4発明のいずれか1の発明において、前記閾値温度設定部は、前記自動運転よりも走行自由度の高い第2の自動運転が選択された場合には、前記第2閾値温度と前記第1閾値温度との閾値温度差が小さくなるように前記第1閾値温度を設定する。これにより、前記第2の自動運転の前記第1閾値温度は、前記自動運転の前記第1閾値温度よりも高く設定されるので、前記第2の自動運転では前記電動機の負荷率が制限され難くなる。そのため、前記第2の自動運転では、前記自動運転よりも走行自由度を高くできるとともに、たとえば前記手動運転から前記第2の自動運転に切り替えた場合に、前記電動機制御部によって前記電動機の負荷率が制限されることを抑制できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明が適用される車両に関わる各部の概略構成を説明する図であると共に、その各部を制御する為の制御系統及び制御機能の要部を説明する図である。

【図2】自動運転時および手動運転時における電動機の閾値温度を示す図である。

【図3】電動機の温度に基づき電動機の負荷率を制御するための車両の制御装置の制御動作の要部を説明するフローチャートである。

【図4】本発明の他の実施例の自動運転時および手動運転時における作動油の閾値温度を示す図である。

30

【図5】本発明の他の実施例における、作動油の作動油温に基づき電動機の負荷率を制御するための車両の制御装置の制御動作の要部を説明するフローチャートである。

【図6】本発明の他の実施例の自動運転時および手動運転時におけるインバータの閾値温度を示す図である。

【図7】本発明の他の実施例における、インバータの温度に基づき電動機の負荷率を制御するための車両の制御装置の制御動作の要部を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明は、駆動力源として電動機のみを備えている電気自動車等に好適に適用されるが、走行用の駆動力源として電動機の他に燃料の燃焼によって動力を発生する内燃機関であるエンジンを有するハイブリッド車両等にも適用され得る。本発明は、駆動力源としての電動機を1つ以上備えている電気自動車およびハイブリッド車両等にも適用され、シリアル式のハイブリッド車両やパラレル式のハイブリッド車両に適用され得る。電動機は、電動モータや、電動モータおよび発電機の機能を択一的に用いることができるモータジェネレータを用いる。

40

【0018】

また、本発明の自動運転が適用される車両とは、ステアリング操作およびアクセル開度が自動操作される車両のみならず、アクセル開度のみが自動操作される車両、たとえばオートクルーズ機能を有する車両を意味している。

50

## 【 0 0 1 9 】

以下、本発明の一実施例について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下の実施例において図は適宜簡略化或いは変形されており、各部の寸法比および形状等は必ずしも正確に描かれていない。

## 【 実施例 1 】

## 【 0 0 2 0 】

図 1 は、車両 1 0 に関わる各部の概略構成を説明する図であると共に、その各部を制御する為の制御系統及び制御機能の要部を説明する図である。車両 1 0 は、駆動力源としての電動機 1 2 いわゆる電動モータ 1 2 を備える電気自動車である。車両 1 0 は、電動モータ 1 2 と駆動輪 1 4 との間の動力伝達経路上に動力伝達装置 1 6 を備えている。

10

## 【 0 0 2 1 】

動力伝達装置 1 6 は、上記動力伝達経路の一部を構成する変速機 1 8、電動モータ 1 2 と変速機 1 8 との間の動力伝達経路を断接する図示しないクラッチおよびブレーキなどの係合装置、係合装置の係合と解放とを切り替える図示しないアクチュエータを備えている。また、動力伝達装置 1 6 は、変速機 1 8 の出力回転部材である図示しない変速機出力軸に連結されたプロペラシャフト 2 0、そのプロペラシャフト 2 0 に連結された差動歯車装置 2 2、その差動歯車装置 2 2 に連結された一对の車軸 2 4 等を備えている。変速機 1 8 は、たとえばシングルピニオン型の遊星歯車装置を備え、有段式の自動変速機として機能する遊星歯車式の多段変速機や、後述する電子制御装置 7 0 によってインバータ 3 0 が制御されて電動モータ 1 2 運転状態が制御されることにより変速比が制御される電気式無段変速機が好適に適用される。動力伝達装置 1 6 を含む車両 1 0 の油圧作動部および潤滑部位には、たとえば図示しないオイルポンプの駆動により作動油いわゆる A T F (オートマチックトランスミッションフルード) が供給される。上記油圧作動部は、たとえば上記係合装置や変速機 1 8 などである。また、上記潤滑部位は、たとえば上記係合装置の係合部や動力伝達装置 1 6 の各部の軸受部などである。

20

## 【 0 0 2 2 】

電動モータ 1 2 は、図 1 に示すように、インバータ 3 0 を介して、車両 1 0 に備えられた蓄電装置 3 2 いわゆるバッテリー 3 2 に接続されている。電動モータ 1 2 は、後述する電子制御装置 7 0 によってインバータ 3 0 が制御されることにより出力トルクが制御される。

## 【 0 0 2 3 】

車両 1 0 は、車両 1 0 の走行に関わる各部を制御する制御装置である電子制御装置 7 0 を備えている。電子制御装置 7 0 は、たとえば C P U、R A M、R O M、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、C P U は R A M の一時記憶機能を利用しつつ予め R O M に記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより車両 1 0 の各種制御を実行する。

30

## 【 0 0 2 4 】

電子制御装置 7 0 には、車両 1 0 が備える各種センサにより検出される各種入力信号が供給されるようになっている。たとえば、回転速度センサ 4 0 により検出される電動モータ 1 2 の回転速度  $N_m$  (rpm) を表す信号、車速センサ 4 2 により検出される車速  $V$  (km/h) を表す信号、アクセル開度センサ 4 4 により検出されるアクセル開度  $A_{cc}$  (%) を表す信号、スロットル弁開度センサ 4 6 により検出されるスロットル弁開度  $t_h$  (%) を表す信号などがそれぞれ供給される。また、電子制御装置 7 0 には、運転者が自動運転を選択する為の自動運転選択スイッチ 4 8 により検出される自動運転選択信号  $A_d$ 、電動機温度センサ 5 0 により検出される電動機温度  $T_m$  ( ) を表す信号、作動油温センサ 5 2 により検出される油圧作動部および潤滑部位に供給される作動油の作動油温  $T_{oil}$  ( ) を表す信号、インバータ温度センサ 5 4 により検出されるインバータ温度  $T_i$  ( ) を表す信号、運転者がオートクルーズ制御による走行を設定する為のオートクルーズ制御スイッチ 5 6 により検出される信号  $A_{tc}$ 、バッテリーセンサ 6 0 により検出されるバッテリー 3 2 のバッテリー温度  $T_{Hbat}$  やバッテリー充放電電流  $I_{bat}$  やバッテリー電圧  $V_{bat}$  を表す信号などがそれぞれ供給される。

40

50

## 【 0 0 2 5 】

また、電子制御装置 7 0 には、上記以外に種々の信号が供給される。たとえばフットブレーキセンサにより検出されるブレーキ信号、シフトポジションセンサにより検出されるシフトレバーの操作位置を表す信号、車載カメラなどの進路認識及び障害物検出センサにより検出される信号、GPS アンテナや外部ネットワーク通信用アンテナにより検出される信号、燃費性能よりも動力性能を優先した状態で運転可能なように走行を行う予め定められたパワーモードを選択する為のパワーモード選択スイッチにより検出される信号などが、電子制御装置 7 0 にそれぞれ供給される。

## 【 0 0 2 6 】

電子制御装置 7 0 からは、電動モータ 1 2 を制御するインバータ 3 0 を作動させる為の電動機制御指令信号  $S_m$ 、変速部 1 8 のクラッチおよびブレーキの図示しないアクチュエータを制御するために図示しない電子弁などを作動させるパルス指令信号  $S_v$ 、図示しないシフト装置のシフトレンジを指示するシフトレンジ信号  $S_p$ 、自動運転における加減速、操舵および制動信号  $S_c$  などが出力される。

## 【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、電子制御装置 7 0 は、制御機能の要部として、自動運転制御手段すなわち自動運転制御部 1 0 0、手動運転制御手段すなわち手動運転制御部 1 0 2、運転モード切替制御手段すなわち運転モード切替制御部 1 0 4、運転モード判定手段すなわち運転モード判定部 1 0 6、電動機温度検出手段すなわち電動機温度検出部 1 0 8、作動油温検出手段すなわち作動油温検出部 1 1 0、インバータ温度検出手段すなわちインバータ温度検出部 1 1 2、閾値温度設定手段すなわち閾値温度設定部 1 1 4、閾値温度判定手段すなわち閾値温度判定部 1 1 6、電動機制御手段すなわち電動機制御部 1 1 8 を機能的に備えている。

## 【 0 0 2 8 】

自動運転制御部 1 0 0 は、自動運転走行モードである場合に、車両 1 0 への運転者の加減速、操舵および制動の運転操作が無い走行いわゆる自動走行が可能な自動運転を制御する。自動運転には、運転者の運転時すなわち手動運転時に一定の車速を保つように運転者のアクセル操作とは独立に駆動力を制御する自動走行を実行するオートクルーズ走行も含まれる。自動走行は、少なくともアクセル操作が自動に制御される走行の場合をいう。自動運転には、車両 1 0 への運転者のいない無人走行と運転者のいる有人走行とが含まれる。

## 【 0 0 2 9 】

手動運転制御部 1 0 2 は、自動運転が選択されていない手動運転走行モードである場合に、運転者の車両 1 0 への運転操作たとえば図示されていないアクセル、ブレーキ、シフトレバーなどの操作に係わる信号に基づいて手動走行が可能な手動運転を制御する。具体的には、手動運転制御部 1 0 2 は、アクセル開度センサ 4 4 のアクセル開度信号  $A_{cc}$ 、フットブレーキスイッチのブレーキ信号、シフトレバーの操作位置等に基づいて、車両 1 0 を制御する。

## 【 0 0 3 0 】

運転モード切替制御部 1 0 4 は、たとえば自動運転選択スイッチ 4 8 において自動運転が選択された場合には自動運転制御部 1 0 0 で自動運転を制御し、自動運転選択スイッチ 4 8 において自動運転走行モードが選択されていない場合には手動運転制御部 1 0 2 で手動運転を制御するように切り替える切替制御を実行する。また、運転モード切替制御部 1 0 4 は、自動運転走行モード中すなわち自動運転時に、運転者によりアクセル操作、ブレーキ操作、操舵操作などの運転操作が行われたと判断した場合には、手動運転走行モードすなわち手動運転に切り替える切替制御を実行する。また、運転モード切替制御部 1 0 4 は、自動運転時に、通信回線を介した電子制御装置 7 0 への不法侵入や、通信信号の送受信エラーなどの緊急要件によって自動運転を安全に行えない状況であると判断した場合には、手動運転に切り替える切替制御を実行する。

## 【 0 0 3 1 】

運転モード判定部 1 0 6 は、車両 1 0 が自動走行の可能な自動運転走行モード中すなわち

10

20

30

40

50

自動運転選択スイッチ48において自動運転が選択された自動運転時であるか否かを判定する。自動運転選択スイッチ48によって自動運転から手動運転に切り替えられた場合には、運転モード判定部106は、車両10が手動運転走行モード中すなわち手動運転時であると判定する。また、運転モード判定部106は、自動運転から手動運転に切り替えられた場合に、手動運転が所定時間 $t$ を経過して継続しているか否かを判定する。

【0032】

電動機温度検出部108は、電動機温度検出センサ50から出力される信号に基づいて、電動機温度すなわち電動モータ12の温度 $T_m$ を検出する。作動油温検出部110は、作動油温検出センサ52から出力される信号に基づいて、作動油の作動油温 $T_{oil}$ を検出する。インバータ温度検出部112は、インバータ温度検出センサ54から出力される信号に基づいて、インバータ32の温度 $T_i$ を検出する。作動油の作動油温 $T_{oil}$ およびインバータ32の温度 $T_i$ は、電動モータ12の温度 $T_m$ に関連して変化する温度である。

10

【0033】

閾値温度設定部114は、自動運転時の閾値温度および手動運転時の閾値温度を設定する。図2は、自動運転時および手動運転時における電動モータ12の閾値温度を示す図である。図2の横軸の(a)は自動運転時、(b)は後述する第2の自動運転時、(c)は手動運転時を示す。図2の縦軸は電動モータ12の閾値温度を示し、 $T_{m1}$ は自動運転時における電動モータ12の第1閾値温度、 $T_{m3}$ は後述する第2の自動運転時における電動モータ12の第1閾値温度、 $T_{m2}$ は手動運転時における電動モータ12の第2閾値温度をそれぞれ示す。図2の $T_{mda}$ は、第2閾値温度 $T_{m2}$ と第1閾値温度 $T_{m1}$ との閾値温度差を示し、 $T_{mdb}$ は、第2閾値温度 $T_{m2}$ と第1閾値温度 $T_{m3}$ との閾値温度差を示す。閾値温度設定部114は、第2閾値温度 $T_{m2}$ が第1閾値温度 $T_{m1}$ よりも高くなるように設定する。上記閾値温度は、予め実験的に或いは設計的に求められた値であって、たとえば電動モータ12の温度が上昇して上記閾値温度よりも高くなった場合には、電動モータ12の性能が低下して、運転者の要求する駆動トルクに対応する出力トルクが電動モータ12から十分に出力できずに車両10の応答性が低下する可能性がある。

20

【0034】

閾値温度設定部114は、たとえば運転モード切替制御部104によって自動運転から手動運転に切り替えられた場合に、運転モード判定部106によって手動運転が所定時間 $t$ を経過して継続していると判定されると、電動モータ12の第2閾値温度 $T_{m2}$ を第1閾値温度 $T_{m1}$ と等しくなるように設定する。所定時間 $t$ は、予め実験的に或いは設計的に求められた値であって、たとえば走路上の障害物を避けるために運転者が自動運転から手動運転に切り替えたときに、運転者が危険回避のために要する十分な時間であり、車両10への加減速、操舵および制動などの運転操作により高出力のトルクが求められる時間である。すなわち、第2閾値温度 $T_{m2}$ は、自動運転から手動運転に切り替えられた場合に所定時間 $t$ において一時的に第1閾値温度 $T_{m1}$ よりも高い閾値温度に変更される。

30

【0035】

閾値温度設定部114は、たとえば燃費性能よりも動力性能を優先するパワーモードのような走行自由度の高い第2の自動運転が選択された場合には、図2に示す電動モータ12の第2閾値温度 $T_{m2}$ と第1閾値温度 $T_{m3}$ との閾値温度差 $T_{mdb}$ が第2閾値温度 $T_{m2}$ と第1閾値温度 $T_{m1}$ との閾値温度差 $T_{mda}$ よりも小さくなるように第1閾値温度 $T_{m3}$ を設定する。すなわち、閾値温度設定部114は、走行自由度の高い第2の自動運転の第1閾値温度 $T_{m3}$ が第2の自動運転よりも走行自由度が低い自動運転たとえばパワーモードではない通常の自動運転の第1閾値温度 $T_{m1}$ よりも高くなるように設定する。

40

【0036】

閾値温度判定部116は、自動運転時に、電動モータ12の温度 $T_m$ が自動運転用の第1閾値温度 $T_{m1}$ 以下であるか否かを判定する。また、閾値温度判定部116は、手動運転時に、電動モータ12の温度 $T_m$ が手動運転用の第2閾値温度 $T_{m2}$ 以下であるか否かを判定する。

【0037】

50

電動機制御部 118 は、電動機温度検出部 108 により検出された電動モータ 12 の温度状況に基づいて、電動モータ 12 の負荷率を制御する。具体的には、電動機制御部 118 は、自動運転時には、電動モータ 12 の温度  $T_m$  が自動運転用の第 1 閾値温度  $T_{m1}$  以下ではない場合、すなわち電動モータ 12 の温度  $T_m$  が第 1 閾値温度  $T_{m1}$  よりも高い場合に電動モータ 12 の負荷率を制限する。また、電動機制御部 118 は、手動運転時には、電動モータ 12 の温度  $T_m$  が手動運転用の第 2 閾値温度  $T_{m2}$  よりも高い場合に、電動モータ 12 の負荷率を制限する。上記負荷率は、たとえば電動モータ 12 の予め定められた定格負荷 (100%) に対する実際の負荷の割合 (%) 或いは電動モータ 12 の最大出力トルクに対する電動モータ 12 の出力可能な出力トルクの割合を示す。電動モータ 12 の負荷率が制限することにより、電動モータ 12 の出力可能な出力トルクが制限されるので、電動モータ 12 の温度  $T_m$  が上昇することを抑制できる。車両走行中に電動モータ 12 の負荷率が制限された場合には、電動モータ 12 の負荷率が制限された制限状態すなわち電動モータ 12 の出力トルクが制限された制限状態におけるトルク制限走行が為される。したがって、閾値温度設定部 114 により閾値温度が高く設定されるほど、電動モータ 12 の負荷率の制限値すなわち電動モータ 12 の出力トルクの上限值が大きくなるので、たとえば運転者が要求する駆動トルクに応じて出力できるトルク範囲が大きくなり、車両の応答性が良くなる。

10

**【0038】**

図 3 は、電動モータ 12 の温度  $T_m$  に基づき、電動モータ 12 の負荷率を制御するための電子制御装置 70 の制御動作の要部を説明するフローチャートであり、繰り返し実行される。

20

**【0039】**

運転モード判定部 106 に対応するステップ (以下、ステップを省略する) S10 では、車両 10 が自動運転走行モード中か否かすなわち自動運転選択スイッチ 48 において自動運転走行モードが選択された自動運転時であるか否かが判定される。S10 の判定が肯定された場合、すなわち車両 10 が自動運転時である場合には、閾値温度判定部 116 に対応する S20 が実行される。S10 の判定が否定された場合、すなわち車両 10 が自動運転ではない手動運転走行モード時である場合には、運転モード判定部 106 に対応する S30 が実行される。

**【0040】**

閾値温度判定部 116 に対応する S20 では、自動運転時の電動モータ 12 の温度  $T_m$  が第 1 閾値温度  $T_{m1}$  以下であるか否かが判定される。S20 の判定が肯定された場合、すなわち自動運転時の電動モータ 12 の温度  $T_m$  が第 1 閾値温度  $T_{m1}$  以下である場合には、本ルーチンは終了させられる。S20 の判定が否定された場合、すなわち自動運転時の電動モータ 12 の温度  $T_m$  が第 1 閾値温度  $T_{m1}$  よりも高い場合には、電動機制御部 118 に対応する S40 が実行される。

30

**【0041】**

電動機制御部 118 に対応する S40 では、電動モータ 12 の負荷率が制限されて、車両 10 には、電動モータ 12 の出力トルクが制限されたトルク制限走行が為される。電動モータ 12 の負荷率が制限された後、本ルーチンは終了させられる。

40

**【0042】**

運転モード判定部 106 に対応する S30 では、手動運転が所定時間を経過して継続しているか否かが判定される。S30 の判定が肯定された場合、すなわち手動運転が所定時間  $t$  を経過して継続している場合には、閾値温度設定部 114 に対応する S50 が実行される。S30 の判定が否定された場合、すなわち手動運転が所定時間  $t$  を経過して継続していない場合には、閾値温度判定部 116 に対応する S60 が実行される。

**【0043】**

閾値温度設定部 114 に対応する S50 では、電動モータ 12 の手動運転用の第 2 閾値温度  $T_{m2}$  を電動モータ 12 の自動運転用の第 1 閾値温度  $T_{m1}$  と等しい閾値温度になるように変更する設定が為される。第 2 閾値温度  $T_{m2}$  を変更する設定が為されると、閾値温

50

度判定部 116 に対応する S60 が実行される。

【0044】

閾値温度判定部 116 に対応する S60 では、手動運転時の電動モータ 12 の温度  $T_m$  が手動運転用の第 2 閾値温度  $T_{m2}$  以下であるか否かが判定される。S60 の判定が肯定された場合、すなわち手動運転時の電動モータ 12 の温度  $T_m$  が第 2 閾値温度  $T_{m2}$  以下である場合には、本ルーチンは終了させられる。S60 の判定が否定された場合、すなわち手動運転時の電動モータ 12 の温度  $T_m$  が第 2 閾値温度  $T_{m2}$  よりも高い場合には、電動機制御部 118 に対応する S40 が実行される。本フローチャートは、第 1 閾値温度  $T_{m1}$  が第 2 の自動運転時における電動モータ 12 の第 1 閾値温度  $T_{m3}$  である場合にも同様に実行される。

10

【0045】

このように、本実施例の車両 10 の制御装置 70 によれば、自動運転時には電動モータ 12 の温度  $T_m$  が自動運転用の第 1 閾値温度  $T_{m1}$  よりも高い場合、および手動運転時には電動モータ 12 の温度  $T_m$  が手動運転用の第 2 閾値温度  $T_{m2}$  よりも高い場合に、電動モータ 12 の負荷率を制限する電動機制御部 118 を備えている。さらに、車両 10 の制御装置 70 は、第 2 閾値温度  $T_{m2}$  を第 1 閾値温度  $T_{m1}$  よりも高く設定する閾値温度設定部 114 を備えている。これにより、第 2 閾値温度  $T_{m2}$  が第 1 閾値温度  $T_{m1}$  よりも高く設定されているので、電動モータ 12 は、自動運転時には電動機制御部 118 によって負荷率が制限される温度であっても、手動運転時には負荷率が制限されない。そのため、たとえば電動モータ 12 の負荷率が制限された状態において自動運転から手動運転に切り替えた場合に、電動モータ 12 の出力トルクが制限されずに運転者の要求した駆動トルクが電動モータ 12 から出力されるので、車両 10 の応答性の低下を抑制することができる。

20

【0046】

また、本実施例の車両 10 の制御装置 70 によれば、閾値温度設定部 114 は、運転モード切替制御部 104 によって車両 10 が自動運転から手動運転に切り替えられた場合に、所定時間  $t$  を経過した後に第 2 閾値温度  $T_{m2}$  を第 1 閾値温度  $T_{m1}$  と等しくなるように設定する。これにより、自動運転から手動運転に切り替えた場合に、第 2 閾値温度  $T_{m2}$  は所定時間  $t$  が経過した後に第 1 閾値温度  $T_{m1}$  と等しい閾値温度に変更されるので、電動機制御部 118 により電動モータ 12 の出力トルクが制限されて車両 10 の応答性が低下することを抑制できるとともに、電動モータ 12 の温度が上昇することを抑制できる。

30

【0047】

また、本実施例の車両 10 の制御装置 70 によれば、閾値温度設定部 114 は、燃費性能よりも動力性能を優先するパワーモードのような走行自由度の高い第 2 の自動運転が選択された場合には、第 2 閾値温度  $T_{m2}$  と第 1 閾値温度  $T_{m3}$  との閾値温度差  $T_{mdb}$  が第 2 閾値温度  $T_{m2}$  と第 1 閾値温度  $T_{m1}$  との閾値温度差  $T_{mda}$  よりも小さくなるように第 1 閾値温度  $T_{m3}$  を設定する。これにより、第 2 の自動運転の第 1 閾値温度  $T_{m3}$  は、たとえばパワーモードではない通常の自動運転の第 1 閾値温度  $T_{m1}$  よりも高く設定されるので、第 2 の自動運転では電動モータ 12 の負荷率が制限され難くなる。そのため、第 2 の自動運転では、前記通常の自動運転よりも走行自由度を高くできるとともに、たとえば手動運転から第 2 の自動運転に切り替えた場合に、電動機制御部 118 によって電動モータ 12 の負荷率が制限されることを抑制できる。

40

【実施例 2】

【0048】

次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、前述の実施例 1 と共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【0049】

図 4 は、他の実施例の自動運転時および手動運転時における作動油いわゆる ATF (オートマチックトランスミッションフルード) の閾値温度を示す図である。閾値温度設定部 114 は、図 4 に示すように、手動運転時における作動油の閾値温度すなわち第 2 閾値温度  $T_{oil2}$  を、自動運転時における作動油の閾値温度すなわち第 1 閾値温度  $T_{oil1}$  より

50

りも高く設定する。図4の横軸の(a)は自動運転時、(b)は第2の自動運転時、(c)は手動運転時を示す。図4の縦軸は作動油の閾値温度を示し、 $T_{oil1}$ は自動運転時における作動油の第1閾値温度、 $T_{oil3}$ は第2の自動運転時における作動油の第1閾値温度、 $T_{oil2}$ は手動運転時における作動油の第2閾値温度をそれぞれ示す。図4の $T_{oil da}$ は、第2閾値温度 $T_{oil2}$ と第1閾値温度 $T_{oil1}$ との閾値温度差を示し、 $T_{oil db}$ は、第2閾値温度 $T_{oil2}$ と第1閾値温度 $T_{oil3}$ との閾値温度差を示す。閾値温度設定部114は、第2閾値温度 $T_{oil2}$ が第1閾値温度 $T_{oil1}$ よりも高くなるように設定する

【0050】

閾値温度設定部114は、たとえば運転モード切替制御部104によって自動運転から手動運転に切り替えられた場合に、運転モード判定部106によって手動運転が所定時間 $t$ を経過して継続していると判定されると、電動モータ12の第2閾値温度 $T_{oil2}$ を第1閾値温度 $T_{oil1}$ と等しくなるように設定する。また、閾値温度設定部114は、たとえば燃費性能よりも動力性能を優先するパワーモードのような走行自由度の高い第2の自動運転が選択された場合には、図4に示す作動油の第2閾値温度 $T_{oil2}$ と第1閾値温度 $T_{oil3}$ との閾値温度差 $T_{oil db}$ が第2閾値温度 $T_{oil2}$ と第1閾値温度 $T_{oil1}$ との閾値温度差 $T_{oil da}$ よりも小さくなるように第1閾値温度 $T_{oil3}$ を設定する。すなわち、閾値温度設定部114は、走行自由度の高い第2の自動運転の第1閾値温度 $T_{oil3}$ が第2の自動運転よりも走行自由度が低い自動運転たとえばパワーモードではない通常の自動運転の第1閾値温度 $T_{oil1}$ よりも高くなるように設定する。

【0051】

閾値温度判定部116は、自動運転時に、作動油の作動油温 $T_{oil}$ が自動運転用の第1閾値温度 $T_{oil1}$ 以下であるか否かを判定する。また、閾値温度判定部116は、手動運転時に、作動油の作動油温 $T_{oil}$ が手動運転用の第2閾値温度 $T_{oil2}$ 以下であるか否かを判定する。

【0052】

図5は、作動油の作動油温 $T_{oil}$ に基づき、電動モータ12の負荷率を制御するための電子制御装置70の制御動作の要部を説明するフローチャートであり、繰り返し実行される。

【0053】

運転モード判定部106に対応するS110では、車両10が自動運転走行モード中すなわち自動運転が選択された状態であるか否かが判定される。S110の判定が肯定された場合、すなわち車両110が自動運転である場合には、閾値温度判定部116に対応するS120が実行される。S110の判定が否定された場合、すなわち車両10が自動運転ではない手動運転である場合には、運転モード判定部106に対応するS130が実行される。

【0054】

閾値温度判定部116に対応するS120では、自動運転時の作動油の作動油温 $T_{oil}$ が第1閾値温度 $T_{oil1}$ 以下であるか否かが判定される。S120の判定が肯定された場合、すなわち自動運転時の作動油の作動油温 $T_{oil}$ が第1閾値温度 $T_{oil1}$ 以下である場合には、本ルーチンは終了させられる。S120の判定が否定された場合、すなわち自動運転時の作動油の作動油温 $T_{oil}$ が第1閾値温度 $T_{oil1}$ よりも高い場合には、電動機制御部118に対応するS140が実行される。

【0055】

電動機制御部118に対応するS140では、電動モータ12の負荷率が制限されて、車両10は出力トルクが制限されたトルク制限走行が為される。電動モータ12の負荷率が制限された後、本ルーチンは終了させられる。

【0056】

運転モード判定部106に対応するS130では、手動運転が所定時間を経過して継続しているか否かが判定される。S130の判定が肯定された場合、すなわち手動運転が所定

10

20

30

40

50

時間  $t$  を経過して継続している場合には、閾値温度設定部 114 に対応する S150 が実行される。S130 の判定が否定された場合、すなわち手動運転が所定時間  $t$  を経過して継続していない場合には、閾値温度判定部 116 に対応する S160 が実行される。

【0057】

閾値温度設定部 114 に対応する S150 では、作動油の手動運転用の第 2 閾値温度  $T_{oil2}$  を作動油の自動運転用の第 1 閾値温度  $T_{oil1}$  と等しい閾値温度になるように変更する設定が為される。第 2 閾値温度  $T_{oil2}$  を変更する設定が為されると、閾値温度判定部 116 に対応する S160 が実行される。

【0058】

閾値温度判定部 116 に対応する S160 では、手動運転時の作動油の作動油温  $T_{oil}$  が手動運転用の第 2 閾値温度  $T_{oil2}$  以下であるか否かが判定される。S160 の判定が肯定された場合、すなわち手動運転時の作動油の作動油温  $T_{oil}$  が第 2 閾値温度  $T_{oil2}$  以下である場合には、本ルーチンは終了させられる。S160 の判定が否定された場合、すなわち手動運転時の作動油の作動油温  $T_{oil}$  が第 2 閾値温度  $T_{oil2}$  よりも高い場合には、電動機制御部 118 に対応する S140 が実行される。本フローチャートは、第 1 閾値温度  $T_{oil1}$  が第 2 の自動運転時における電動モータ 12 の第 1 閾値温度  $T_{oil3}$  である場合にも同様に実行される。

【0059】

このように、本実施例の車両 10 の制御装置 70 によれば、電動モータ 12 と駆動輪 14 との間の動力伝達経路上に設けられる動力伝達装置 16 を含む油圧作動部および潤滑部位に供給される作動油いわゆる ATF (オートマチックトランスミッションフルード) の作動油温  $T_{oil}$  が、自動運転時には第 1 閾値温度  $T_{oil1}$  よりも高い場合、および手動運転時には第 2 閾値温度  $T_{oil2}$  よりも高い場合に、電動モータ 12 の負荷率を制限する。これにより、電動機制御部は、電動モータ 12 の温度  $T_m$  の他に作動油の作動油温  $T_{oil}$  に基づいて電動モータ 12 の負荷率を制限できるため、より適当な条件に基づいて前記電動機を制御することができる。

【0060】

また、本実施例の車両 10 の制御装置 70 によれば、閾値温度設定部 114 は、運転モード切替制御部 104 によって車両 10 が自動運転から手動運転に切り替えられた場合に、所定時間  $t$  を経過した後に第 2 閾値温度  $T_{oil2}$  を第 1 閾値温度  $T_{oil1}$  と等しくなるように設定する。これにより、自動運転から手動運転に切り替えた場合に、第 2 閾値温度  $T_{oil2}$  は所定時間  $t$  が経過した後に第 1 閾値温度  $T_{oil1}$  と等しい閾値温度に変更されるので、電動機制御部 118 により電動モータ 12 の出力トルクが制限されて車両 10 の応答性が低下することを抑制できるとともに、電動モータ 12 の温度が上昇することを抑制できる。

【0061】

また、本実施例の車両 10 の制御装置 70 によれば、閾値温度設定部 114 は、燃費性能よりも動力性能を優先するパワーモードのような走行自由度の高い第 2 の自動運転が選択された場合には、第 2 閾値温度  $T_{oil2}$  と第 1 閾値温度  $T_{oil3}$  との閾値温度差  $T_{oil\delta b}$  が第 2 閾値温度  $T_{oil2}$  と第 1 閾値温度  $T_{oil1}$  との閾値温度差  $T_{oil\delta a}$  よりも小さくなるように第 1 閾値温度  $T_{oil3}$  を設定する。これにより、第 2 の自動運転では、パワーモードではない通常の自動運転よりも電動モータ 12 の負荷率が制限され難いので、前記通常の自動運転よりも走行自由度を高くできるとともに、たとえば手動運転から自動運転に切り替えた場合に、電動機制御部 118 によって電動モータ 12 の負荷率が制限されることを抑制することができる。

【実施例 3】

【0062】

図 6 は、他の実施例の自動運転時および手動運転時におけるインバータ 30 の閾値温度を示す図である。閾値温度設定部 114 は、図 6 に示すように、手動運転時におけるインバータ 32 の閾値温度すなわち第 2 閾値温度  $T_{i2}$  を、自動運転時におけるインバータ 32

の閾値温度すなわち第1閾値温度 $T_{i1}$ よりも高く設定する。図6の横軸の(a)は自動運転時、(b)は後述する第2の自動運転時、(c)は手動運転時を示す。図6の縦軸はインバータ30の閾値温度を示し、 $T_{i1}$ は自動運転時における作動油の第1閾値温度、 $T_{i3}$ は第2の自動運転時における作動油の第1閾値温度、 $T_{i2}$ は手動運転時における作動油の第2閾値温度をそれぞれ示す。図6の $T_{ida}$ は、第2閾値温度 $T_{i2}$ と第1閾値温度 $T_{i1}$ との閾値温度差を示し、 $T_{idb}$ は、第2閾値温度 $T_{i2}$ と第1閾値温度 $T_{i3}$ との閾値温度差を示す。閾値温度設定部114は、第2閾値温度 $T_{i2}$ が第1閾値温度 $T_{i1}$ よりも高くなるように設定する。

【0063】

閾値温度設定部114は、たとえば運転モード切替制御部104によって自動運転から手動運転に切り替えられた場合に、運転モード判定部106によって手動運転が所定時間 $t$ を経過して継続していると判定されると、インバータ30の第2閾値温度 $T_{i2}$ を第1閾値温度 $T_{i1}$ と等しくなるように設定する。また、閾値温度設定部114は、たとえば燃費性能よりも動力性能を優先するパワーモードのような走行自由度の高い第2の自動運転が選択された場合には、図6に示す作動油の第2閾値温度 $T_{i2}$ と第1閾値温度 $T_{i3}$ との閾値温度差 $T_{idb}$ が第2閾値温度 $T_{i2}$ と第1閾値温度 $T_{i1}$ との閾値温度差 $T_{ida}$ よりも小さくなるように第1閾値温度 $T_{i3}$ を設定する。すなわち、閾値温度設定部114は、走行自由度の高い第2の自動運転の第1閾値温度 $T_{i3}$ が第2の自動運転よりも走行自由度が低い自動運転たとえばパワーモードではない通常の自動運転の第1閾値温度 $T_{i1}$ よりも高くなるように設定する。

【0064】

閾値温度判定部116は、自動運転時に、インバータ30の温度 $T_i$ が自動運転用の第1閾値温度 $T_{i1}$ 以下であるか否かを判定する。また、閾値温度判定部116は、手動運転時に、インバータ30の温度 $T_i$ が手動運転用の第2閾値温度 $T_{i2}$ 以下であるか否かを判定する。

【0065】

図7は、インバータ30の温度 $T_i$ に基づき、電動モータ12の負荷率を制御するための電子制御装置70の制御動作の要部を説明するフローチャートであり、繰り返し実行される。

【0066】

運転モード判定部106に対応するS210では、車両10が自動運転走行モード中すなわち自動運転が選択された状態であるか否かが判定される。S210の判定が肯定された場合、すなわち車両110が自動運転である場合には、閾値温度判定部116に対応するS220が実行される。S210の判定が否定された場合、すなわち車両10が自動運転ではない手動運転である場合には、運転モード判定部106に対応するS230が実行される。

【0067】

閾値温度判定部116に対応するS220では、自動運転時のインバータ30の温度 $T_i$ が第1閾値温度 $T_{i1}$ 以下であるか否かが判定される。S220の判定が肯定された場合、すなわち自動運転時のインバータ30の温度 $T_i$ が第1閾値温度 $T_{i1}$ 以下である場合には、本ルーチンは終了させられる。S220の判定が否定された場合、すなわち自動運転時のインバータ30の温度 $T_i$ が第1閾値温度 $T_{i1}$ よりも高い場合には、電動機制御部118に対応するS240が実行される。

【0068】

電動機制御部118に対応するS240では、電動モータ12の負荷率が制限されて、車両10は出力トルクが制限されたトルク制限走行が為される。電動モータ12の負荷率が制限された後、本ルーチンは終了させられる。

【0069】

運転モード判定部106に対応するS230では、手動運転が所定時間を経過して継続しているか否かが判定される。S230の判定が肯定された場合、すなわち手動運転が所定

10

20

30

40

50

時間を経過して継続している場合には、閾値温度設定部 114 に対応する S150 が実行される。S230 の判定が否定された場合、すなわち手動運転が所定時間を経過して継続していない場合には、閾値温度判定部 116 に対応する S260 が実行される。

【0070】

閾値温度設定部 114 に対応する S250 では、インバータ 30 の手動運転用の第 2 閾値温度  $T_{i2}$  をインバータ 30 の自動運転用の第 1 閾値温度  $T_{i1}$  と等しい閾値温度になるように変更する設定が為される。第 2 閾値温度  $T_{i2}$  を変更する設定が為されると、閾値温度判定部 116 に対応する S260 が実行される。

【0071】

閾値温度判定部 116 に対応する S260 では、手動運転時のインバータ 30 の温度  $T_i$  が手動運転用の第 2 閾値温度  $T_{i2}$  以下であるか否かが判定される。S260 の判定が肯定された場合、すなわち手動運転時のインバータ 30 の温度  $T_i$  が第 2 閾値温度  $T_{i2}$  以下である場合には、本ルーチンは終了させられる。S260 の判定が否定された場合、すなわち手動運転時のインバータ 30 の温度  $T_i$  が第 2 閾値温度  $T_{i2}$  よりも高い場合には、電動機制御部 118 に対応する S240 が実行される。本フローチャートは、第 1 閾値温度  $T_{i1}$  が第 2 の自動運転時におけるインバータ 30 の第 1 閾値温度  $T_{i3}$  である場合にも同様に実行される。

10

【0072】

このように、本実施例の車両 10 の制御装置 70 によれば、インバータ 30 の温度  $T_i$  が、自動運転時には第 1 閾値温度  $T_{i1}$  よりも高い場合、および手動運転時には第 2 閾値温度  $T_{i2}$  よりも高い場合に、電動モータ 12 の負荷率を制限する。これにより、電動機制御部は、電動モータ 12 の温度  $T_m$  の他にインバータ 30 の温度  $T_i$  に基づいて電動モータ 12 の負荷率を制限できるため、より適当な条件に基づいて前記電動機を制御することができる。

20

【0073】

また、本実施例の車両 10 の制御装置 70 によれば、閾値温度設定部 114 は、運転モード切替制御部 104 によって車両 10 が自動運転から手動運転に切り替えられた場合に、所定時間  $t$  が経過した後に第 2 閾値温度  $T_{i2}$  を第 1 閾値温度  $T_{i1}$  と等しくなるように設定する。これにより、自動運転から手動運転に切り替えた場合に、第 2 閾値温度  $T_{i2}$  は所定時間  $t$  が経過した後に第 1 閾値温度  $T_{i1}$  と等しい閾値温度に変更されるので、電動機制御部 118 により電動モータ 12 の出力トルクが制限されて車両 10 の応答性が低下することを抑制できるとともに、電動モータ 12 の温度が上昇することを抑制できる。

30

【0074】

また、本実施例の車両 10 の制御装置 70 によれば、閾値温度設定部 114 は、燃費性能よりも動力性能を優先するパワーモードのような走行自由度の高い第 2 の自動運転が選択された場合には、第 2 閾値温度  $T_{i2}$  と第 1 閾値温度  $T_{i3}$  との閾値温度差  $T_{idb}$  が第 2 閾値温度  $T_{i2}$  と第 1 閾値温度  $T_{i1}$  との閾値温度差  $T_{ida}$  よりも小さくなるように第 1 閾値温度  $T_{i3}$  を設定する。これにより、第 2 の自動運転では、パワーモードではない通常の自動運転よりも電動モータ 12 の負荷率が制限され難いので、前記通常の自動運転よりも走行自由度を高くできるとともに、たとえば手動運転から自動運転に切り替えた場合に、電動機制御部 118 によって電動モータ 12 の負荷率が制限されることを抑制することができる。

40

【0075】

以上、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、更に別の態様においても実施される。

【0076】

例えば、上記閾値温度は、予め実験的に或いは設計的に求められた一定値が定められていてもよいが、たとえば走路状況などに応じて可変する可変値であってもよい。

【0077】

また、前述の実施例においては、電動モータ 12 は、電動モータ 12 の温度  $T_m$  あるいは

50

、電動モータ12の温度 $T_m$ に関連して変化する作動油の作動油温 $T_{oil}$ およびインバータ30の温度 $T_i$ に基づいて、負荷率が制御されていたが、必ずしもこれに限らず、電動モータ12は、たとえば電動モータ12の温度 $T_m$ に関連し変化する動力伝達装置16を構成する部品の温度に基づいて負荷率が制御されるものであってもよい。

【0078】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、上述したのはあくまでも一実施形態であり、その他一々例示はしないが、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で当業者の知識に基づいて種々変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【符号の説明】

【0079】

10：車両

12：電動モータ（電動機）

30：インバータ

32：バッテリー（蓄電装置）

70：電子制御装置（制御装置）

104：運転モード切替制御部

114：閾値温度設定部

118：電動機制御部

$T_m$ ：電動モータ（電動機）12の温度

$T_{oil}$ ：作動油の作動油温

$T_i$ ：インバータ30の温度

$T_{m1}$ 、 $T_{oil1}$ 、 $T_{i1}$ ：第1閾値温度

$T_{m2}$ 、 $T_{oil2}$ 、 $T_{i2}$ ：第2閾値温度

$T_{m3}$ 、 $T_{oil3}$ 、 $T_{i3}$ ：第2の自動運転の第1閾値温度

$t$ ：所定時間

10

20

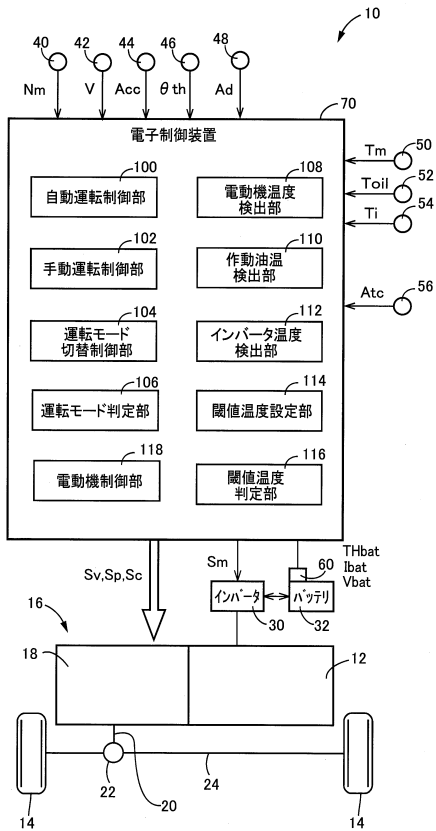
30

40

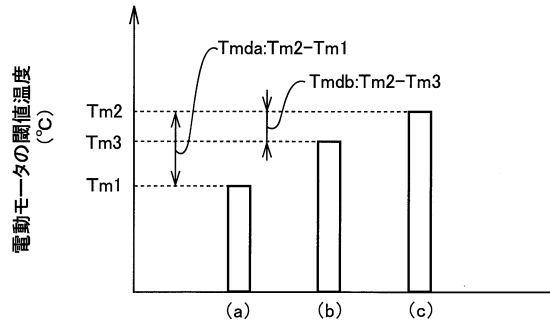
50

【図面】

【図1】



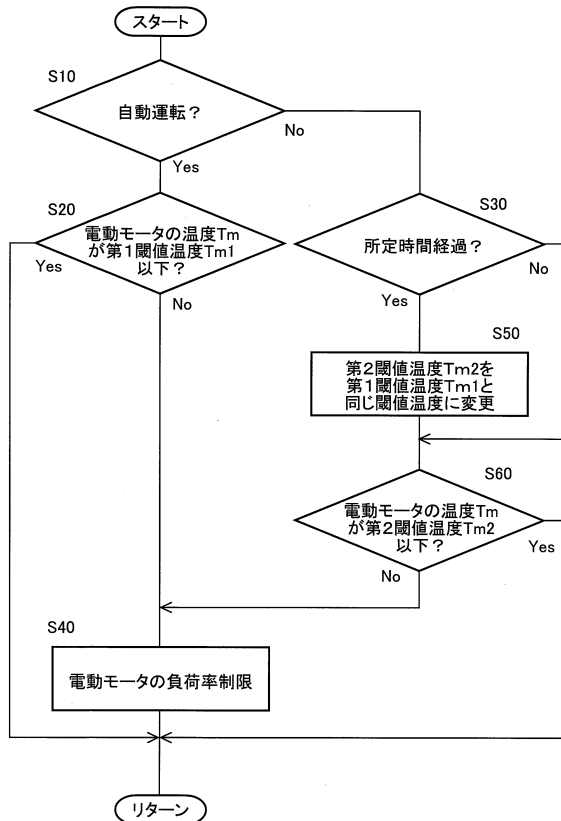
【図2】



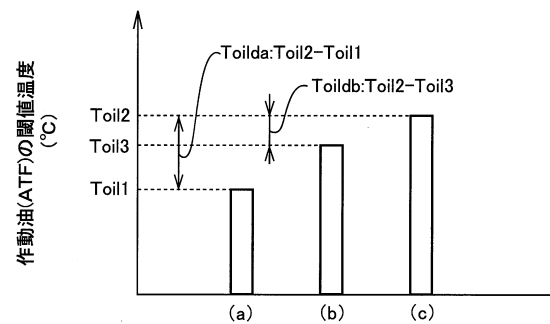
10

20

【図3】



【図4】

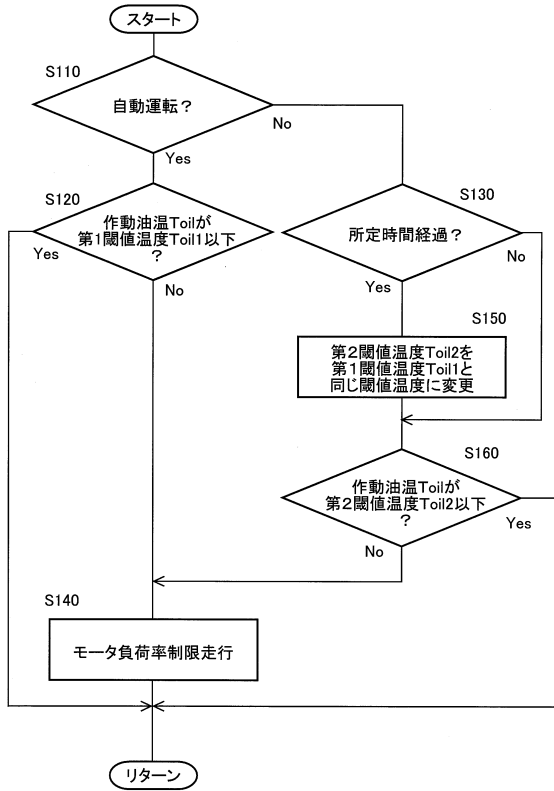


30

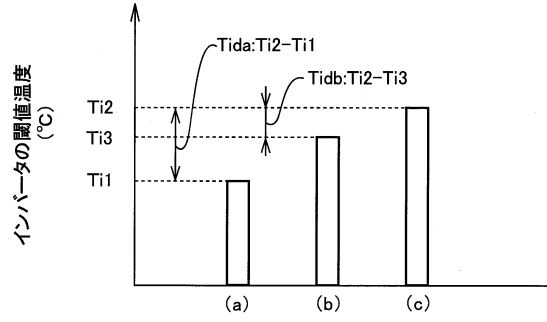
40

50

【図5】



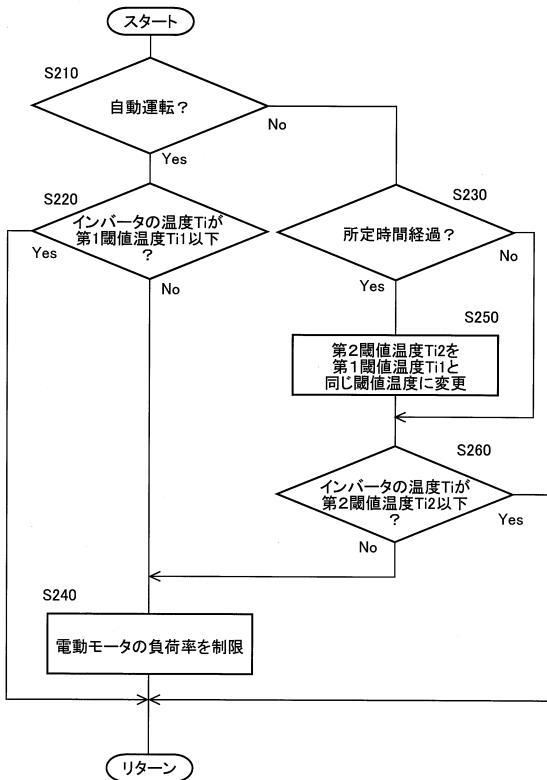
【図6】



10

20

【図7】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2017-047813(JP,A)  
特開2007-189764(JP,A)  
特開2015-142415(JP,A)  
特開2010-115053(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |      |              |
|------|--------------|
| B60L | 1/00 - 58/40 |
| B60K | 1/00         |
| B60W | 50/038       |