

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6011518号
(P6011518)

(45) 発行日 平成28年10月19日 (2016. 10. 19)

(24) 登録日 平成28年9月30日 (2016. 9. 30)

(51) Int. Cl.

F 1

FO2D	29/02	(2006.01)	FO2D	29/02	321A
B60T	7/12	(2006.01)	B60T	7/12	A
FO2D	17/00	(2006.01)	FO2D	17/00	Q
B60W	10/06	(2006.01)	B60W	10/06	
B60W	10/188	(2012.01)	B60W	10/188	

請求項の数 6 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-241191 (P2013-241191)
 (22) 出願日 平成25年11月21日 (2013. 11. 21)
 (65) 公開番号 特開2015-101976 (P2015-101976A)
 (43) 公開日 平成27年6月4日 (2015. 6. 4)
 審査請求日 平成27年9月15日 (2015. 9. 15)

(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
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 加藤 宏和
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 審査官 二之湯 正俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用制御装置、制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン停止条件を満たす場合にエンジンを停止させ、再始動条件を満たす場合にエンジンを再始動させる停止再始動手段と、

エンジン始動時に車両が停車した状態を維持する第1の制動力制御手段と、

前記第1の制動力制御手段の制動力よりも小さい制動力で車両が停車した状態を維持する第2の制動力制御手段と、を有する車両用制御装置であって、

前記停止再始動手段がエンジンを停止させた状態で、前記第1の制動力制御手段による停車状態から前記第2の制動力制御手段による停車状態に切り替わった直後、エンジンを始動させるエンジン始動手段、

を有することを特徴とする車両用制御装置。

【請求項2】

前記エンジン始動手段は、前記第1の制動力制御手段による停車状態から前記第2の制動力制御手段による停車状態に切り替わった場合であって、かつ、制動操作部材の操作量が第1の閾値より小さい場合、エンジンを始動させる、

ことを特徴とする請求項1記載の車両用制御装置。

【請求項3】

前記エンジン始動手段は、

前記第1の制動力制御手段による停車状態から前記第2の制動力制御手段による停車状態に切り替わった場合、

制動操作部材の操作量が第 1 の閾値より小さい場合、かつ、前記第 1 の制動力制御手段と前記第 2 の制動力制御手段の合計制動力が第 2 の閾値以上の場合に、エンジンを始動させる、ことを特徴とする請求項 1 記載の車両用制御装置。

【請求項 4】

前記第 1 の制動力制御手段による停車状態から前記第 2 の制動力制御手段による停車状態に切り替わった場合であって、

制動操作部材の操作量が第 1 の閾値より小さい場合、かつ、前記第 1 の制動力制御手段と前記第 2 の制動力制御手段の合計制動力が第 2 の閾値未満の場合、

前記第 2 の制動力制御手段が制動力を増大させ、

前記第 2 の制動力制御手段が制動力を増大させた後、前記エンジン始動手段がエンジンを始動させる、ことを特徴とする請求項 1 記載の車両用制御装置。

10

【請求項 5】

前記第 1 の制動力制御手段は運転者の制動操作部材の操作により得られた油圧を所定値以上に保持するものであり、前記第 2 の制動力制御手段はパーキングブレーキにより制動力を維持するものである、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 いずれか 1 項記載の車両用制御装置。

【請求項 6】

エンジン停止条件を満たす場合にエンジンを停止させ、再始動条件を満たす場合にエンジンを再始動させる停止再始動手段と、

エンジン始動時に車両を停止させる制動力を維持する第 1 の制動力制御手段と、

前記第 1 の制動力制御手段の制動力よりも小さい制動力で車両が停車した状態を維持する第 2 の制動力制御手段と、を有する車両用制御装置の制御方法であって、

20

前記停止再始動手段がエンジンを停止させた状態で、前記第 1 の制動力制御手段による停車状態から前記第 2 の制動力制御手段による停車状態に切り替わった直後、エンジン始動手段がエンジンを始動させる、ことを特徴とする制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アイドリングストップ機能と停車維持機能を備えた車両用制御装置に関する

30

【背景技術】

【0002】

運転者がブレーキペダルを操作して停車するとエンジンを停止するアイドリングストップ技術が知られている。また、ブレーキペダルから足を離すとアイドリングストップ技術で停止したエンジンを再始動させる技術が知られており、両者を合わせてアイドリングストップ機能、スタート&ストップ機能、エンジン・オート・スタート・ストップ機能などと呼ばれている（以下、単に「アイドリングストップ機能」という）。

【0003】

また、停車時に運転者がブレーキペダルから足を離しても、車両の制動状態を維持する技術が知られており、ブレーキホールド機能やヒルスタートアシスト（以下、単に「停車維持機能」という）などと呼ばれている。信号待ちなどで運転者はブレーキペダルを踏み込む必要がないので疲労を軽減できる。

40

【0004】

アイドリングストップ機能と停車維持機能が共に作動可能な車両では、アイドリングストップ機能によりエンジンが停止した後、運転者が停車維持機能を作動させブレーキペダルから足を離してもアイドリングストップ機能がエンジンが再始動しない。このため、ブレーキペダル OFF がエンジン始動条件から外され、アクセルペダルの ON でエンジンが再始動する。

【0005】

50

また、停車維持機能による制動力はポンプ油圧でホイルシリンダの油圧を増大させるものであるため、長時間、作動させるとバッテリー残量が低下するなどの不都合が生じる。このため、停車維持機能が長時間作動しないように、停車維持機能が所定時間作動した場合、油圧による制動からEPB（電動パーキングブレーキ）による車両の制動に切り替える技術が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2012-11969号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、パーキングブレーキによる制動力では、アイドルストップ機能によりエンジンが始動した場合に車両が移動するおそれがあるという問題があった。

【0008】

図1は、制動力の時間的な変化を説明する図の一例である。停車維持機能が作動したまま所定時間が経過したため、時刻t1で停車維持機能は油圧による制動を停止し、EPBによる制動を開始した。時刻t1にEPBによる制動力が立ち上がっているが、油圧による制動力は時刻t1から徐々に低下している。

【0009】

20

このため、例えば時刻t2のように、EPBに切り替わってから長時間が経過すると、EPBによる制動力のみで車両は停止している。このような状態で、アイドルストップ機能がエンジンを始動させると、EPBの制動力によっては、エンジンの吹け上がりの駆動力や始動後のクリーブによって車両が移動するおそれがある。

【0010】

また、停車維持機能はアクセルペダルのONでEPBを解除し、アイドルストップ機能はアクセルペダルのONでエンジンを始動するが、EPBの制動力の制御は油圧による制動力の制御よりも応答が遅いため、EPBの解除とエンジン始動が同時だと発進応答が低下してしまうという問題がある。

【0011】

30

本発明は、上記課題に鑑み、停車を維持するための制動手段が切り替わってもエンジン始動により車両が移動することを防止する車両用制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、エンジン停止条件を満たす場合にエンジンを停止させ、再始動条件を満たす場合にエンジンを再始動させる停止再始動手段と、エンジン始動時に車両が停車した状態を維持する第1の制動力制御手段、及び、前記第1の制動力制御手段の制動力よりも小さい制動力で車両が停車した状態を維持する第2の制動力制御手段と、を有する車両用制御装置であって、前記停止再始動手段がエンジンを停止させた状態で、前記第1の制動力制御手段による停車状態から前記第2の制動力制御手段による停車状態に切り替わった直後、エンジンを始動させるエンジン始動手段、を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0013】

停車を維持するための制動手段が切り替わってもエンジン始動により車両が移動することを防止する車両用制御装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】制動力の時間的な変化を説明する図の一例である。

【図2】本実施形態の車両用制御装置の概略的な動作を説明する手順を示すフローチャート図の一例を示す。

50

【図3】車両用制御装置の手段・機能のブロック図の一例である。

【図4】車両用制御装置の機能ブロック図の一例である。

【図5】ブレーキACTとEPBアクチュエータによる合計制動力の推移を模式的に説明する図の一例である。

【図6】BH制御部とS&S制御部の動作手順を示すフローチャート図の一例である（EPB移行なし）。

【図7】BH制御部とS&S制御部の動作手順を示すフローチャート図の一例である（EPB移行あり）。

【図8】S&S制御部の動作手順を示すフローチャート図の一例である（実施例2）。

【図9】S&S制御部の動作手順を示すフローチャート図の一例である（実施例3）。

10

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】

図2は、本実施形態の車両用制御装置の概略的な動作を説明する手順を示すフローチャート図の一例を示す。

【0017】

車速が低下してアイドルストップ機能のエンジン停止条件を満たすと、アイドルストップ機能がエンジンが停止させる（S100）。

【0018】

20

また、運転者がブレーキペダルを踏み込むと停車維持機能が作動して、停車維持機能は停車状態を維持するためのホイルシリンダ圧を保持する（S200）。アイドルストップ機能と停車維持機能が同時作動する車両では、運転者がブレーキペダルから足を離してもアイドルストップ機能はエンジンを作動させない。

【0019】

この状態で所定時間が経過すると停車維持機能は、ホイルシリンダ圧による停車維持からEPB（電動パーキングブレーキ）による停車維持に移行する（S300）。アイドルストップ機能は停車維持機能がEPBに移行したか否かを監視しており、EPBに移行したことを検出する。

【0020】

30

EPBに移行した場合、アイドルストップ機能はエンジンを始動させる（S400）。すなわち、アクセルペダルをONすることやバッテリー残量の低下というアイドルストップ機能のエンジン始動条件以外に、停車維持機能がEPBに移行したことを条件にエンジンを始動させる。

【0021】

図1に示したように、EPBへの移行の直後は、ホイルシリンダ圧が十分に高いため、EPBへの移行直後はエンジンを始動させても車両が動き出すおそれがない。アイドルストップ機能と停車維持機能が共に搭載された車両において、停車維持機能がEPBを作動させ、その後、アイドルストップ機能がエンジンを作動させても車両が動くおそれを低減できる。

40

【0022】

なお、エンジン始動のタイミングは、必ずしも移行の直後でなくてもよく、ホイルシリンダ圧による制動力以上の制動力が得られている間であればよい。ホイルシリンダ圧による制動力はエンジン始動による駆動力以上の値が確保されている。したがって、ホイルシリンダ圧による停車維持からEPBによる停車維持に移行することと同時、又は、移行してから所定時間内でもよい。

【実施例1】

【0023】

〔構成例〕

図3は、本実施形態に係る車両用制御装置100の手段・機能のブロック図の一例であ

50

る。これらの手段・機能は、必ずしも全てがアイドルストップ機能、停車維持機能に使用されるとは限らず、なお、配置場所や形状は模式的に表したに過ぎない。また、ECUやセンサはCAN (Controller Area Network)などの車載ネットワーク又は専用線を介して通信可能に接続されている。

【0024】

バッテリー15は、充放電が可能な蓄電装置(二次電池)である。バッテリー15は、例えば、鉛蓄電池であり、電動オイルポンプ14、ブレーキ油圧ポンプ(不図示)、タンデムスタータ13、及び、各種のECU (Electronic Control Unit)に電力を供給する。また、バッテリー15は、オルタネータ17によって発電された電力によって充電される。バッテリー15のSOCはバッテリーセンサ16により監視されている。

10

【0025】

エンジン20には、電動オイルポンプ14、タンデムスタータ13、エアコンのコンプレッサ31、オルタネータ17、カム角センサ18、及び、クランク角センサ19が配置されている。タンデムスタータ13は、バッテリー15の電力を消費してエンジン20を始動させる。タンデムスタータ13は、エンジン回転数が高い場合はピニオンギヤを回転させてからピニオンギヤを押出してリングギヤと噛み合わせることでエンジン回転中でもエンジン20の始動が可能である。なお、ピニオンギヤを回転させる機能のないスタータが搭載されていてもよい。

【0026】

オルタネータ17は、クランクシャフトの回転と連動して回転することによって発電する発電機である。クランクシャフトとオルタネータ17の回転軸はベルトで掛け回されており、オルタネータ17はエンジン20の動力で回転する。オルタネータ17が発電した電力はバッテリー15に充電される。

20

【0027】

また、エアコンのコンプレッサ31は、クランクシャフトとベルトで掛け回されており、コンプレッサ31はエンジン20の動力で回転する。

【0028】

電動オイルポンプ14はバッテリー15で駆動され、エンジン停止時にエンジンオイルを循環させ、エンジン停止中にエンジンオイルが偏ることを防止したり、エンジン停止中のエンジン20を冷却させる。

30

【0029】

クランク角センサ19はクランク角を検出し、カム角センサ18はカム角を検出する。クランク角とカム角が分かることで、いわゆる気筒判別が可能になる。例えば、各気筒が圧縮上死点となったタイミングが分かるので、エンジン始動時において燃料を噴射して燃焼させる気筒を判別できる。なお、クランク角センサ19はエンジン回転数を検出するために使用される。

【0030】

車両前方には、フードロックSW12と距離センサ11が搭載されている。フードロックSW12は、エンジンフードがロックされているか否かを検出するセンサである。アイドルストップ機能はフードがオープンされている場合、運転者が前方を確認できないのでエンジン始動を禁止する。

40

【0031】

距離センサ11は、例えば、ミリ波レーダ、レーザーレーダ、ステレオカメラ、TOF (Time of Flight)カメラなど、対象物との距離を検出するセンサである。距離の他、相対速度、及び、方位を得ることができる。車間距離制御機能は自車両の車速に応じた距離を維持して自車両を先行車両に追従させる。

【0032】

エンジンECU26はエンジン20を制御するECUで、タンデムスタータ駆動リレー21が接続されている。エンジンECU26がタンデムスタータ駆動リレー21を通電するとタンデムスタータ13が作動してエンジン20が始動される。

50

【 0 0 3 3 】

ブレーキ ECU 24 は、ブレーキ ACT 25 を制御して各輪のホイールシリンダ圧を制御する。ブレーキ ACT 25 は液圧を生成する電動ポンプ（不図示）を有し、また、各輪毎に増圧弁、減圧弁、保持弁を有している。増圧弁、減圧弁、保持弁の開度を制御することで、各輪毎にホイールシリンダ圧の増圧、減圧、保持を行うことができる。この機能を利用してブレーキ ECU 24 は、停車維持制御を行う。また、VSC（Vehicle Stability Control）制御、ABS 制御、TRC 制御なども行うことができる。なお、VSC 制御は、自車両が過度なアンダーステア、オーバーステアなど不安定な車両挙動とならないように、各輪のホイールシリンダ圧を制御する。また、ブレーキ ECU 24 とブレーキ ACT 25 は、蓄圧器などに蓄圧された油圧を、運転者のブレーキペダルの踏み込み力に応じてホイールシリンダに供給して、各輪を制動する構成とすることができる。

10

【 0 0 3 4 】

また、ブレーキ ECU 24 は、EPB ブレーキアクチュエータ 30 を制御してパーキングブレーキの ON/OFF を制御する。

【 0 0 3 5 】

ブレーキブースト負圧センサ 23 は、エンジン 20 の吸気負圧を利用して形成されたブースター負圧を検出するセンサである。この負圧により運転者のブレーキペダルの踏力が助勢され、運転者が確実にブレーキペダルを踏み込めるようになる。アイドリングストップ機能は、ブースター負圧が大きくなると（大気圧に近くなると）エンジン 20 を始動させ、ブースター負圧を低減することで運転者のブレーキペダルの操作に備える。

20

【 0 0 3 6 】

加速度センサ 22 は、前後又は左右方向の加速度を検出するセンサであり、車両が停車した路面の傾斜角（勾配）を算出するために使用される。勾配に応じて、車両が停止した状態を維持するための制動力が補正される。

【 0 0 3 7 】

エアコン ECU 27 は、運転者が設定した温度に室内の温度を制御するいわゆる空調制御を行う。アイドリングストップ機能がエンジン 20 を停止させた場合、エアコンのコンプレッサ 31 が停止するので、エアコンは送風機能に切り替わる。なお、設定温度と目標温度の差が大きい状態でエアコン ECU 27 が空調制御中は、アイドリングストップ機能はエンジン 20 を停止しない。

30

【 0 0 3 8 】

エコラン ECU 28 は、アイドリングストップ機能を制御する ECU である。エコラン ECU 28 には、バッテリー電圧を昇圧する機能が統合されている。エコラン ECU 28 は、アイドリングストップ機能によりエンジン 20 を始動する際、タンデムスタータ 13 の駆動によりバッテリー電圧が低下するため、他の補機類（ECU、室内灯など）の必要電圧を確保するためバッテリー電圧を昇圧する。なお、アイドリングストップ機能をエンジン ECU など種々の ECU で制御する構成も考えられる。

【 0 0 3 9 】

エコランキャンセル SW 29 は、アイドリングストップ機能をキャンセルするためのスイッチである。運転者がエコランキャンセル SW 29 を ON に操作すると、アイドリングストップ機能は OFF になる。

40

【 0 0 4 0 】

なお、メータパネル 30 には、停車維持機能、アイドリングストップ機能の各種の動作状況や警報メッセージが表示され、また、警告ランプが点灯される。メータパネル 30 だけでなく、スピーカから警報メッセージや警報音が出力されてもよい。

【 0 0 4 1 】

図 4 は、車両用制御装置の機能ブロック図の一例を示す。これらの機能は、各 ECU の CPU が ROM に記憶されたプログラムを実行して各種のハードウェアと協働することで実現される。

【 0 0 4 2 】

50

本実施形態の車両用制御装置 100 は、S & S 制御部 41、BH 制御部 42、EPB 制御部 43 及び制動制御部 46 を有している。S & S 制御部 41 はエコラン ECU 28 が、BH 制御部 42、EPB 制御部 43 及び制動制御部 46 はブレーキ ECU 24 が、それぞれ主体となって実現する機能であるが、各機能がどの ECU に搭載されるかは適宜設計される。また、1つの ECU にこれらの機能が搭載されていてもよい。すなわち、これらの機能は車両に存在すればよい。

【0043】

S & S 制御部 41、EPB 制御部 43、BH 制御部 42 及び制動制御部 46 は、ECU が車載ネットワーク (CAN、FlexRay、LIN、Ethernet (登録商標) など) により互いに通信することを利用して、各種のデータを送受信する。S & S 制御部 41 は、BH 制御部 42 が停車維持を開始したこと (ON)、停車維持を終了したこと (OFF) という情報を取得する。また、S & S 制御部 41 は、BH 制御部 42 がホイールシリンダ圧による停車維持から EPB による停車維持に移行したこと (EPB 移行通知) を検知する。

10

【0044】

BH 制御部 42 は、車両が停止した際に、停車維持作動操作があったか否かを判定して停車維持を開始する。具体的には、制動制御部 46 に保持要求と停車維持のためのホイールシリンダ圧を出力することで行われる。制動制御部 46 はブレーキ ACT 25 によりホイールシリンダ圧を保持する。

20

【0045】

BH 制御部 42 は EPB 移行判定部 45 を有しており、EPB 移行判定部 45 は、停車維持を開始してから所定時間 (例えば、数分) が経過すると、ホイールシリンダ圧による停車維持から EPB による停車維持に移行すると判定する。BH 制御部 42 は、EPB 制御部 43 に作動要求を送信して EPB を作動させる。

【0046】

EPB 制御部 43 は EPB アクチュエータ 30 を制御する。EPB アクチュエータ 30 は、運転者がパーキングブレーキを作動させる操作を行わなくても、パーキングブレーキを電動で作動させるアクチュエータである。EPB としてはドラムブレーキ型、ディスクブレーキ型などがあるが、本実施形態ではどのようなパーキングブレーキでもよい。ドラムブレーキ型の場合、EPB アクチュエータ 30 としてのモータがブレーキケーブルを巻き上げることでブレーキシューをドラムに押圧する。ディスクブレーキ型の場合、EPB アクチュエータ 30 としてのモータがブレーキパッドをブレーキディスクに押圧する。

30

【0047】

なお、BH 制御部 42 は EPB 制御部 43 に作動要求を送信した後、制動制御部 46 に停車維持の解除を要求し、制動制御部 46 はブレーキ ACT 25 による停車維持を終了する。停車維持を終了することで、ホイールシリンダ圧は停車維持状態の値よりも低下する。詳しくは後述する。

【0048】

S & S 制御部 41 は、エンジン停止条件が成立するか否かを判定し成立する場合はエンジン 20 を停止させ、エンジン 20 を停止させた場合はエンジン始動条件が成立するか否かを判定し成立する場合はエンジン 20 を始動させる。

40

・エンジン停止条件

車速がゼロ又は所定値以下であること

ブレーキペダルが踏まれていること

ただし、停止禁止条件として「エアコン ECU がエンジン停止を禁止していないこと、バッテリー 15 の SOC が閾値以下でないこと、電気負荷が閾値以上でないこと、エンジン水温が閾値以下でないこと、アクセルペダルが踏まれていること」などがある。

【0049】

エンジン始動条件は、停車維持機能が ON か OFF かによって異なっている。

・エンジン始動条件 (停車維持機能が OFF)

50

ブレーキペダルONからOFFが検出された場合
アクセルペダルがON

バッテリー15のSOCが閾値以下に低下した場合
ブレーキブースト負圧が閾値以上になった場合
・エンジン始動条件(停車維持機能がON)

アクセルペダルがON

バッテリー15のSOCが閾値以下に低下した場合
ブレーキブースト負圧が閾値以上になった場合

ただし、始動禁止条件として「フードロックSW12がOFFの場合」などがある。すなわち、停車維持機能がONの場合、運転者がブレーキペダルから足を離してもアイドリングストップ機能がエンジン20を作動しないように、ブレーキペダルONからOFFが検出されることがエンジン始動条件でなくなる。

10

【0050】

また、オイルシリンダ圧による停車維持からEPBによる停車維持に移行した場合、BH制御部42は停車維持機能がOFFになったと判断する。したがって、EPBに移行すると、アイドリングストップ機能によるエンジン始動条件に「ブレーキペダルONからOFFが検出されること」が復活する。

【0051】

また、本実施形態のS&S制御部41はEPB移行時制御部44を有している。EPB移行時制御部44は、BH制御部42がEPBによる停車維持に移行した場合、エンジン始動条件(EPBに移行しているので停車維持機能がOFF)に基づくエンジン始動判定を行うか、エンジン始動判定とは別にエンジン20を始動する状況かを判定してエンジンを始動する。

20

【0052】

図2で説明した制御は、BH制御部42がEPBによる停車維持に移行した直後はエンジン20を始動しても車両が移動しないので、エンジン20を始動する状況であると判断して、EPB移行時制御部44がエンジン20を始動させる制御である。

【0053】

エンジン20を始動する状況については後述するが、この状況は、例えばエンジン始動による駆動力を上回る制動力が得られている状況である。

30

【0054】

〔停車維持終了後のオイルシリンダ圧〕

停車維持終了後のオイルシリンダ圧は、BH制御部42の仕様、ブレーキACT25の構造などに応じて減少する。しかしながら、BH制御部42がEPBによる停車維持に移行した直後は、エンジン始動による駆動力を上回る制動力が得られている。

【0055】

図5は、ブレーキACT25とEPBアクチュエータ30による合計制動力の推移を模式的に説明する図の一例である。

【0056】

図5(a)では、BH制御部42がEPB制御部43に作動要求した後にブレーキACT25による停車維持を終了している。図5(a)では、制動制御部46はブレーキACT25の電動ポンプによる加圧を行わないが保持弁のみによりオイルシリンダ圧を維持する。このため、徐々にオイルシリンダ圧は低下する。EPB制御部43は作動要求を受信することでEPBアクチュエータ30を作動させるので、短時間に一定の制動圧が得られる。したがって、少なくとも作動要求の直後、ブレーキACT25とEPBアクチュエータ30の合計制動力は、ブレーキACT25のみによる制動力よりも大きくなる。

40

【0057】

図5(b)では、BH制御部42がEPB制御部43に作動要求した後、BH制御部42は所定時間が経過してから制動制御部46に対しブレーキACT25による制動を終了させている。制動制御部46は減圧弁を開放するため、オイルシリンダ圧は急に減少する

50

。しかし、E P Bの作動要求から所定時間が経過してからブレーキA C T 2 5による制動を終了するので、少なくとも作動要求の直後、ブレーキA C T 2 5とE P Bアクチュエータ3 0の合計制動力は、ブレーキA C T 2 5のみによる制動力よりも大きくなる。

【 0 0 5 8 】

図5 (c)では、B H制御部4 2がE P B制御部4 3に作動要求した後、E P B制御部4 3はE P Bアクチュエータ3 0を作動させる。E P B制御部4 3はE P B完了通知をB H制御部4 2に通知する。B H制御部4 2はこれにより制動制御部4 6に対し停車維持の制動を終了させる。この場合、制動制御部4 6は、保持弁によりホイールシリンダ圧を維持しても、減圧弁を開放してホイールシリンダ圧を急に減少させてもよい。いずれの場合も、少なくともE P Bの作動要求の直後、ブレーキA C T 2 5とE P Bアクチュエータ3 0の合計制動力は、ブレーキA C T 2 5のみによる制動力よりも大きくなる。

10

【 0 0 5 9 】

なお、ホイールシリンダ圧による停車維持の制動力は、エンジン始動時に車両が移動しないように決定されており、停車維持の制動力だけでも必ず必要な制動力が確保されている。

【 0 0 6 0 】

〔 停車維持機能、アイドルングストップ機能について 〕

図6は、B H制御部4 2とS & S制御部4 1の動作手順を示すフローチャート図の一例である。図6ではE P Bが作動することなくアイドルングストップ機能がエンジン2 0を始動させる場合の動作手順であり、従来の動作手順となっている。

20

【 0 0 6 1 】

走行中の運転者はブレーキペダルを操作して車両を停止させる (S 1)。

【 0 0 6 2 】

車両が停止すると (車速がゼロになると)、B H制御部4 2は停車維持作動操作があったか否かを判定する (S 2)。停車維持作動操作は、例えば、運転者が閾値以上の踏力でブレーキペダルを踏み込む操作である。この他、所定のボタンを押下する操作でもよい。B H制御部4 2は、マスタシリンダ圧の値やブレーキペダルストロークのストローク両を検出して停車維持作動操作の有無を判定する。

【 0 0 6 3 】

停車維持作動操作が検出された場合 (S 2 の Y e s)、B H制御部4 2は停車を維持するために必要なホイールシリンダ圧を決定する (S 3)。車両はDレンジで停止しており、エンジン2 0はアイドルング状態であるが、エンジン始動時の駆動力により移動しないホイールシリンダ圧が得られることが望ましい。このホイールシリンダ圧はブレーキ性能や車重などによって決定される。また、路面の傾斜角に応じて補正される。

30

【 0 0 6 4 】

B H制御部4 2は、決定したホイールシリンダ圧となるように制動制御部4 6に保持要求を出力する (S 4)。制動制御部4 6はブレーキA C T 2 5を制御することで停車維持するための制動力を保持する。すなわち、停車時に運転者のブレーキペダルの踏み込みにより得られたホイールシリンダ圧を利用して、停車維持機能のために決定されるホイールシリンダ圧に維持する。決定されたホイールシリンダ圧よりも、ブレーキペダルの踏み込みによるホイールシリンダ圧の方が小さい場合、車両を停車する制動力が得られているのでそのホイールシリンダ圧に維持する。B H制御部4 2と制動制御部4 6のこの機能が停車維持機能である。運転者はエンジン2 0を作動させたままブレーキペダルから足を離すことができるので、短時間の停車時などに運転者の姿勢の自由度が向上する。

40

【 0 0 6 5 】

なお、停車維持機能が作動する頃には、エンジン停止条件が成立していれば、アイドルングストップ機能がエンジンを停止させている。

【 0 0 6 6 】

B H制御部4 2は停車維持機能が作動したこと (停車維持機能のO N)をS & S制御部4 1に送信する (S 5)。

50

【 0 0 6 7 】

また、停車維持機能が作動すると、BH制御部42はアクセルペダルが操作されか否かを判定する(S6)。

【 0 0 6 8 】

アクセルペダルが操作された場合(S6のYes)、BH制御部42は停車維持を終了する(S7)。すなわち、アクセルペダルが操作された場合、BH制御部42は制動制御部46に対し解除要求を出力する。また、アクセルペダルのONでアイドリングストップ機能がエンジン20を再始動するので、車両は速やかに走行を再開できる。

【 0 0 6 9 】

BH制御部42は停車維持が終了したこと(停車維持機能のOFF)をS&S制御部41に送信する(S8)。

10

【 0 0 7 0 】

続いて、S&S制御部41について説明する。

走行中の運転者がブレーキペダルを操作して車両を停止させる(S10)。なお、アイドリングストップ機能における車両の停車とは一般に車速がゼロになることを言うが、車速がゼロ以上でも所定値以下であればエンジン20を停止させるアイドリングストップ機能が存在する。本実施例では説明のため、車速がゼロとなることで停止したと判断する。

【 0 0 7 1 】

続いて、S&S制御部41は、エンジン停止条件に基づきエンジン20を停止するか否かを判定する(S20)。なお、停止禁止条件を満たさないことが条件となる。

20

【 0 0 7 2 】

エンジン停止条件が満たされた場合(S20のYes)、S&S制御部41はエンジンECUにエンジン停止を要求することで、エンジンECU26は燃料の噴射を止めてエンジン20を停止させる(S30)。

【 0 0 7 3 】

S&S制御部41は、停車維持機能が作動したこと(停車維持機能のON)を受信した否かを判定する(S40)。

【 0 0 7 4 】

停車維持機能のONを受信した場合(S40のYes)、S&S制御部41はエンジン始動条件を切り替える(S50)。すなわち、エンジン始動条件から「ブレーキペダルONからOFFが検出された場合」を外す(「アクセルペダルがON」でエンジン始動する)。停車維持機能のONを受信していない場合、エンジン始動条件は元のままである。

30

【 0 0 7 5 】

エンジン20を停止した場合、S&S制御部41は、エンジン始動条件に基づきエンジン20を再始動するか否かを判定する(S60)。なお、始動禁止条件が成立する場合はエンジン20は始動されない。

【 0 0 7 6 】

S&S制御部41は、エンジン始動条件を満たしかつ始動禁止条件を満たさない場合、エンジン20を再始動する(S70)。すなわち、S&S制御部41はエンジンECU26に再始動を要求するので、エンジンECU26がタンデムスタータ駆動リレー21をONしてエンジン20を再始動させる。

40

【 0 0 7 7 】

このように、運転者が車両を停止するだけでエンジン20を停止させることができ、アイドリング状態の燃料消費が低減され、燃費を向上できる。

【 0 0 7 8 】

〔EPB作動時の動作手順〕

図7は、BH制御部42とS&S制御部41の動作手順を示すフローチャート図の一例である。図7はEPBが作動している場合の動作手順である。本フローチャートにおいては、主に図6との相違点を説明する。

【 0 0 7 9 】

50

BH制御部42は、停車維持機能を作動させると時間の計測を開始する。これにより、EPB移行判定部45は停車維持機能を作動させてから所定時間が経過したか否かを判定できる(S51)。所定時間が経過するまでは、図6と同様の動作手順となる。

【0080】

所定時間が経過した場合(S51のYes)、BH制御部42はEPBに移行する(S52)。すなわち、ホイルシリンダ圧による停車維持からパーキングブレーキによる停車維持に移行する。

【0081】

そして、EPB移行判定部45はEPB移行通知をS&S制御部41に送信する(S53)。これにより、S&S制御部41はEPB移行時に適した制御が可能となる。なお、BH制御部42は停車維持機能のOFFをS&S制御部41に送信するが、EPB移行通知で兼用してもよい。

【0082】

続いて、S&S制御部41の動作について説明する。ステップS40で停車維持機能のONを受信し、ステップS50でエンジン始動条件を切り替えた後、S&S制御部41はEPB移行通知を受信したか否かを判定する(S501)。EPB移行通知を受信するまでは(S501のNo)、ステップS60のエンジン始動条件が成立するか否かが判定される。

【0083】

EPB移行通知を受信した場合(S501のYes)、EPB移行時制御部44はブレーキペダルが十分に踏まれているか否かを判定する(S502)。ブレーキペダルが十分に踏まれている場合とは、エンジン始動時の駆動力で車両が移動しない程度の油圧(マスタシリンダ圧、ホイルシリンダ圧)が得られていることをいう。したがって、以下のように判定される。

- (i)ホイルシリンダ圧が閾値以上か
- (ii)マスタシリンダ圧が閾値以上か
- (iii)ブレーキペダルのストローク量が閾値以上か
- (iv)ブレーキペダルの踏力が閾値以上か

例えば、ホイルシリンダ圧に基づき判断される場合、必要なホイルシリンダ圧は以下のように算出される。

【0084】

【数1】

$$P[N] = \text{トルコン容量係数} * \text{トルコントルク比} * \text{1stギヤ比} * \text{デフ比} / \text{タイヤ径} \dots(1)$$

* (吹け上がりMAX回転数²)

$$\text{必要油圧} [MPa] = \frac{P / \text{キャリパピストン面積} [mm^2] / BEF [\text{無次元}]}{\text{キャリパ制動有効半径} [mm] * \text{タイヤ動荷重半径} [mm]} \dots(2)$$

式(1)によりエンジン20の吹け上がり時の最大トルクPが算出される。式(2)によりこの最大トルクPと釣り合う制動力を生み出すためのホイルシリンダ圧が算出される。

【0085】

これらの閾値は、予め定まってもよいし、動的に決定されてもよい。動的に決定する場合、式(1)(2)により標準のホイルシリンダ圧を算出するか又は予め定まっている標準値を路面の傾斜などにより補正する。

【0086】

10

20

30

40

50

なお、運転者の操作でパーキングブレーキを引き増すことができる場合、ブレーキペダルの踏み込み量でなくパーキングブレーキによる張力が閾値以上か否かを判断してもよい。

【 0 0 8 7 】

ブレーキペダルが十分に踏まれていない場合（S 5 0 2 の N o ）、E P B 移行時制御部 4 4 はエンジン 2 0 を始動させる（S 5 1 0 ）。すなわち、B H 制御部 4 2 が E P B に移行した直後は、ブレーキ A C T 2 5 による制動力が最も高いので、E P B に移行した直後に運転者がブレーキペダルを踏み込んでいない場合はすぐにエンジン 2 0 を始動させる。したがって、エンジン始動時に車両が移動することをほぼ防止できる。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 5 0 2 の判定を行っても、この判定に要する時間は短いので、エンジン始動のタイミングは、E P B 移行通知を受信と同時に、受信直後、又は、受信してから所定時間内に行うといえる。

【 0 0 8 9 】

ブレーキペダルが十分に踏まれている場合（S 5 0 2 の Y e s ）、E P B 移行時制御部 4 4 はエンジン始動条件を再度、切り替える（S 5 0 3 ）。すなわち、E P B への移行により停車維持機能が O F F になったので、停車維持機能が O N の場合のエンジン始動条件から、停車維持機能が O F F の場合のエンジン始動条件に切り替える。これにより、E P B で停車維持されている状況において、アクセルペダル O N でなく、ブレーキペダルの O N から O F F によりエンジン 2 0 を始動でき、停車維持機能がアクセルペダルの O N で E P B を解除しても、発進応答性が低下することを抑制できる。

【 0 0 9 0 】

したがって、ステップ S 5 0 2 でブレーキペダルが十分に踏まれていると判定されれば、エンジン停止時間を長くすることができるので燃費を向上できる。

【 0 0 9 1 】

S & S 制御部 4 1 は、切り替えられたエンジン始動条件でアイドルストップ機能を継続する（S 5 0 3 ）。すなわち、ブレーキペダルが十分に踏み込まれていたため、エンジン 2 0 が始動しても車両を移動させない制動力が確保されていたが、運転者がブレーキペダルから脚を離すと、エンジン 2 0 を始動できる。したがって、ホイールシリンダ圧が残存している間に、エンジン 2 0 を始動できる。

【 0 0 9 2 】

以上説明したように、停車維持の動力源が油圧から E P B に移行した直後は、停車維持機能と E P B の両方の制動力が確保されているため、移行後すぐにエンジン 2 0 を始動することで、車両が移動しない状況でエンジンを始動できる。

【 0 0 9 3 】

また、ホイールシリンダ圧による停車維持から E P B による停車維持に移行した場合、直後にエンジン 2 0 が始動するか、ブレーキペダルの O F F でエンジン 2 0 が始動するので、運転者がアクセルペダルを踏み込んだときにはエンジン 2 0 がすでに始動している。このため、停車維持機能がアクセルペダルの O N で停車維持機能を解除しても（E P B を解除しても）発進応答性が低下することを抑制できる。

【 実施例 2 】

【 0 0 9 4 】

実施例 1 の車両用制御装置 1 0 0 は、運転者がブレーキペダルを十分に踏み込んでいない場合、エンジン 2 0 を始動させた。本実施例では、運転者がブレーキペダルを十分に踏み込んでいない場合、ブレーキ A C T 2 5 と E P B アクチュエータ 3 0 の実際の合計制動力に基づきエンジン 2 0 を始動させる車両用制御装置 1 0 0 について説明する。実施例 1 よりもさらに確実に、エンジン始動時に車両が移動することを抑制できる。

【 0 0 9 5 】

本実施例において、図 3、4 で説明したブロック図は本実施例でも同様の機能を果たすので、主に本実施例の主要な構成要素についてのみ説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 6 】

図 8 は、S & S 制御部 4 1 の動作手順を示すフローチャート図の一例である。B H 制御部 4 2 の動作手順は実施例 1 の図 7 と同様である。本フローチャートにおいては、主に図 7 との相違点を説明する。

【 0 0 9 7 】

E P B 移行通知を受信した後、ブレーキペダルが十分に踏まれていない場合 (S 5 0 2 の N o)、本実施例の E P B 移行時制御部 4 4 はブレーキ A C T 2 5 と E P B アクチュエータ 3 0 の合計制動力が、エンジン始動時の M A X トルク以上か否かを判定する (S 5 0 5)。エンジン始動時の M A X トルク P は上記の式 (1) により算出される。ブレーキ A C T 2 5 による制動力はマスタシリンダ圧又はホイールシリンダ圧から算出され、マップなどにより釣り合う駆動トルクに変換可能である。E P B がドラムブレーキ型の場合、ブレーキケーブルの張力と制動力が相関するが、張力はマップなどにより釣り合う駆動トルクに変換可能である。E P B がディスクブレーキ型の場合、モータによるブレーキパッドの押圧力を圧力センサなどで検出し、押圧力をマップなどにより釣り合う駆動トルクに変換する。したがって、変換された駆動トルクの合計と M A X トルク P を比較すればよい。

10

【 0 0 9 8 】

ブレーキ A C T 2 5 と E P B アクチュエータ 3 0 の合計制動力が、エンジン始動時の M A X トルク以上の場合 (S 5 0 5 の Y e s)、E P B 移行時制御部 4 4 はエンジン 2 0 を始動する (S 5 1 0)。

【 0 0 9 9 】

すなわち、運転者がブレーキペダルを十分に踏み込んでいない場合、さらにブレーキ A C T 2 5 と E P B アクチュエータ 3 0 の合計制動力が、エンジン始動時の M A X トルク以上であることを確認してからエンジン 2 0 を始動させることができる。したがって、実施例 1 よりもさらに確実に、エンジン始動時に車両が移動することを抑制できる。

20

【 0 1 0 0 】

また、ブレーキ A C T 2 5 と E P B アクチュエータ 3 0 の合計制動力が、エンジン始動時の M A X トルク以上でない場合 (S 5 0 5 の N o)、E P B 移行時制御部 4 4 は E P B に移行してから所定時間が経過したか否かを判定する (S 5 0 6)。この所定時間は、S & S 制御部がエンジン 2 0 を停止しているために必要な消費電力とバッテリー残量などから決定される。すなわち、バッテリーに負荷を加えないように、所定時間が経過するとエンジン 2 0 を始動させる。

30

【 0 1 0 1 】

なお、実施例 1 で説明したように実際には、ステップ S 5 0 5 で Y e s と判定されるので、所定時間が経過してエンジン 2 0 が始動することはほとんどないと考えられる。よって、ステップ S 5 0 6 で Y e s と判定されても車両が移動するおそれは少ない。

【 0 1 0 2 】

したがって、本実施例によれば、運転者がブレーキペダルを十分に踏み込んでいない場合に、十分な制動力があることを確認してからエンジン 2 0 を始動させることができる。

【 実施例 3 】

【 0 1 0 3 】

本実施例では、実施例 2 において、運転者がブレーキペダルを十分に踏み込んでいない場合であって十分な制動力がない場合、E P B を加圧する車両用制御装置 1 0 0 について説明する。

40

【 0 1 0 4 】

図 9 は、S & S 制御部 4 1 の動作手順を示すフローチャート図の一例である。B H 制御部 4 2 の動作手順は実施例 1 の図 7 と同様である。本フローチャートにおいては、主に図 8 との相違点を説明する。

【 0 1 0 5 】

本実施例では、ステップ S 5 0 5 において、ブレーキ A C T 2 5 と E P B アクチュエータ 3 0 の合計制動力が、エンジン始動時の M A X トルク以上でない場合 (S 5 0 5 の N o

50

)、E P B 移行時制御部 4 4 は E P B 制御部 4 3 に対し E P B の加圧を要求数する (S 5 0 7)。E P B 移行時制御部 4 4 は B H 制御部 4 2 に E P B による制動力の増大を要求してもよい。E P B を加圧することで、エンジン始動時の M A X トルクに対して足りない制動力を補填することができる。これにより、なんらかの原因でブレーキ A C T 2 5 と E P B アクチュエータ 3 0 の合計制動力が不十分な場合でも、エンジン 2 0 を始動させ車両が移動することを抑制できる。

【 0 1 0 6 】

以上、本発明を実施するための形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

10

【 0 1 0 7 】

例えば、本実施形態ではエンジンを動力源とする車両を例に説明したが、エンジンに加え電気モータを動力源とする車両においても適用できる場合がある。

【 0 1 0 8 】

また、S & S 制御部のエンジン始動条件・エンジン停止条件、又は、B H 制御部の停車維持作動操作は適宜設定可能であるため、本実施形態で挙げたものに限定されるものではない。

【 0 1 0 9 】

また、本実施例では停車維持機能の制動力を油圧により制御したが、電動ブレーキで制動力が制御される車両では電気ブレーキにより停車維持機能の制動力が生成される。また、このような車両では制動力の一部が電動ブレーキで供給されてもよい。

20

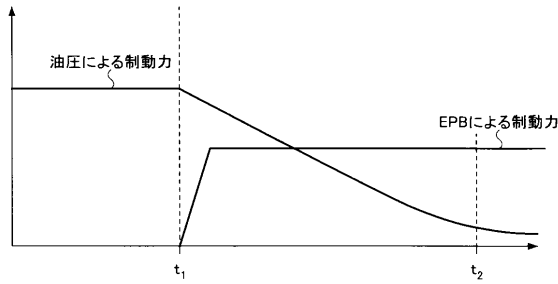
【 符号の説明 】

【 0 1 1 0 】

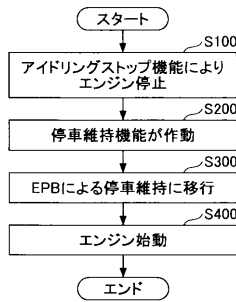
- 2 4 ブレーキ E C U
- 2 5 ブレーキ A C T
- 2 6 エンジン E C U
- 2 8 エコラン E C U
- 3 0 E P B アクチュエータ
- 4 1 S & S 制御部
- 4 2 B H 制御部
- 4 3 E P B 制御部
- 4 4 E P B 移行時制御部
- 4 5 E P B 移行判定部
- 1 0 0 車両用制御装置

30

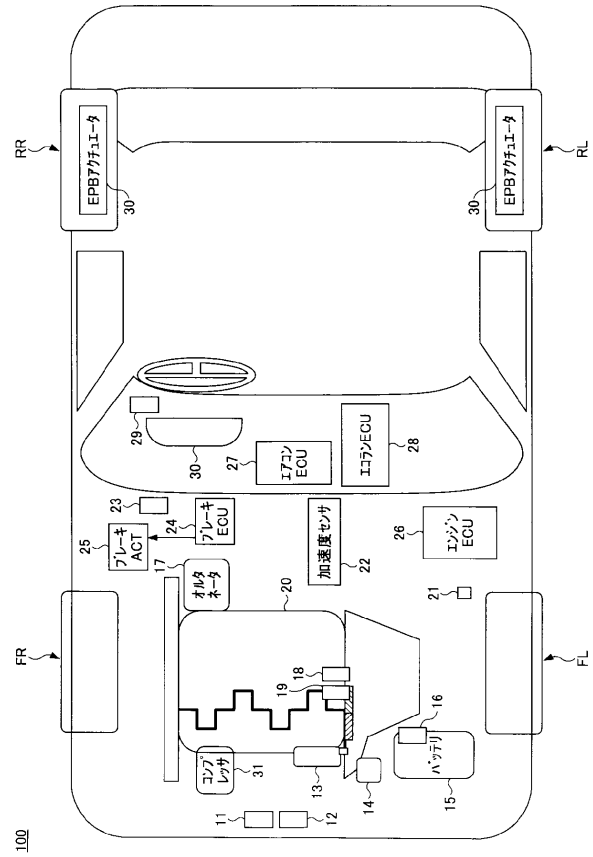
【図1】



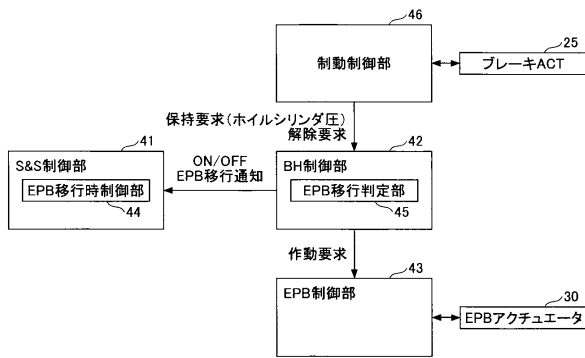
【図2】



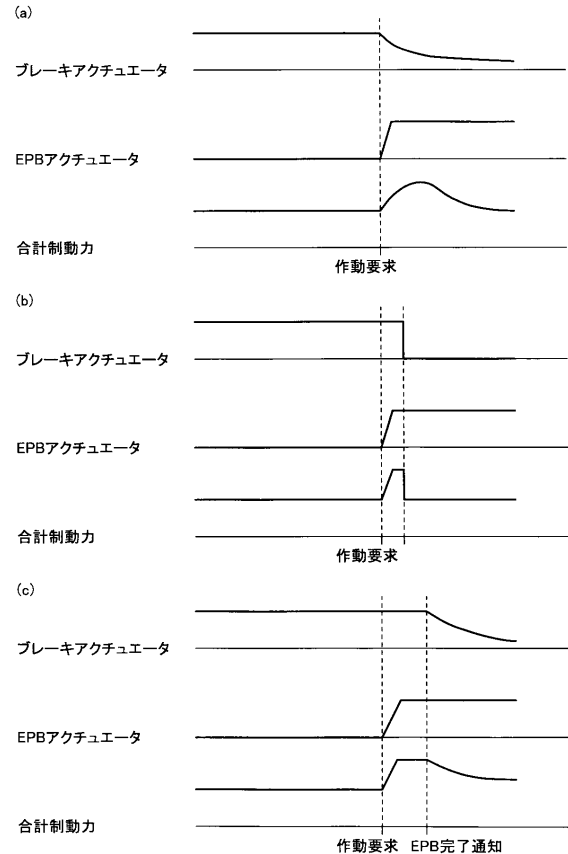
【図3】



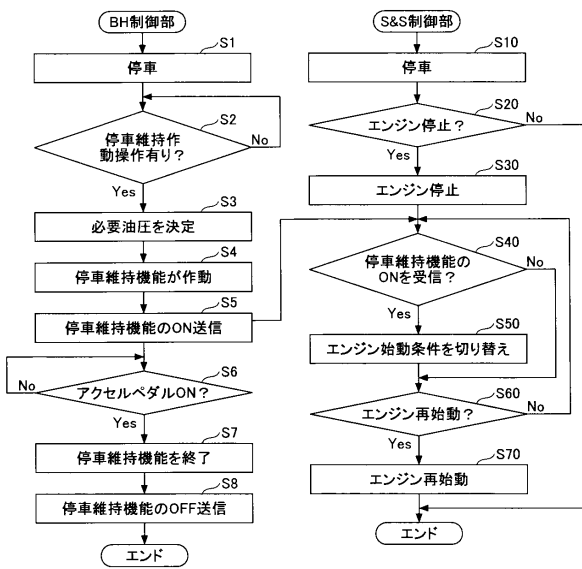
【図4】



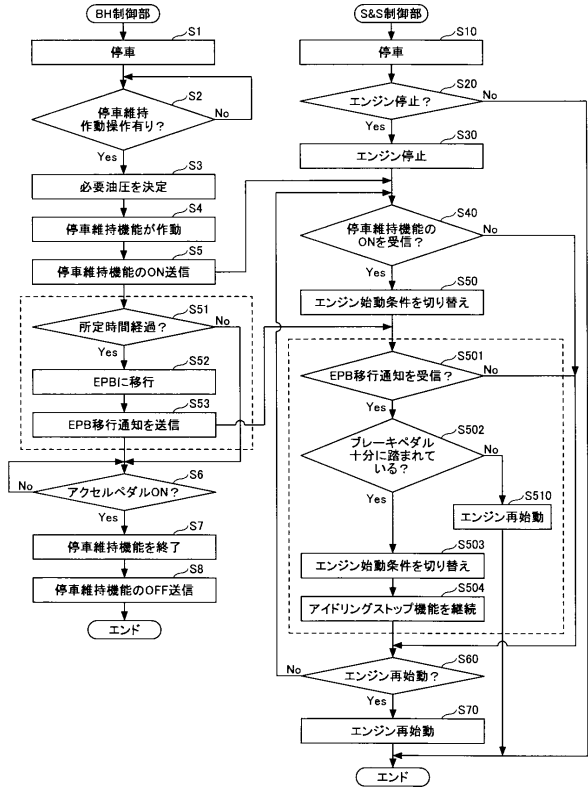
【図5】



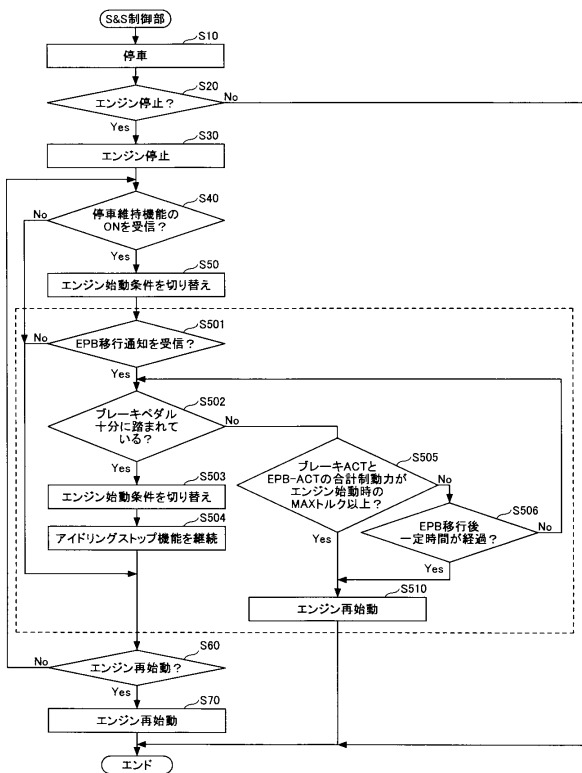
【図6】



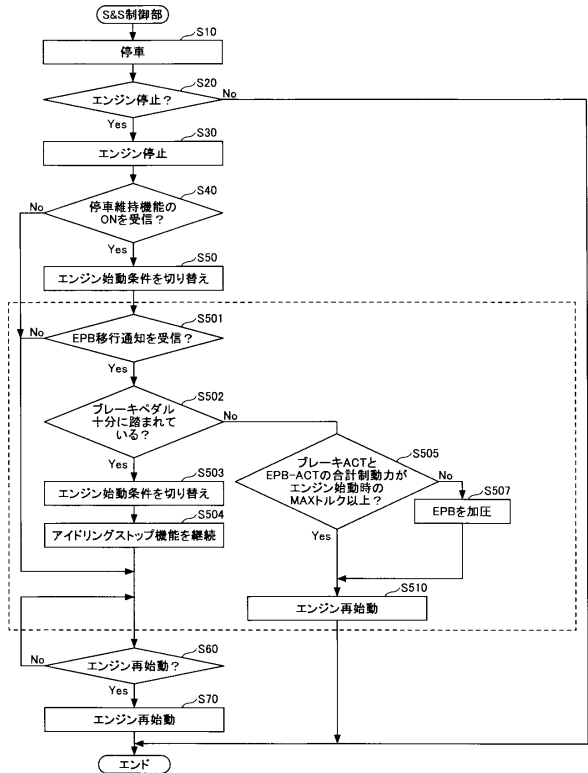
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 W 10/192 (2012.01) B 6 0 W 10/192

(56)参考文献 特開2000-008905(JP,A)
特開2012-011969(JP,A)
特開2012-076521(JP,A)
特開2010-179872(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 2 D 2 9 / 0 0 - 2 9 / 0 6
F 0 2 D 1 3 / 0 0 - 2 8 / 0 0
B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 5 0 / 1 6
B 6 0 T 7 / 1 2 - 8 / 1 7 6 9
B 6 0 T 8 / 3 2 - 8 / 9 6