

(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2017-133388

(P2017-133388A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
FO2D	29/02	(2006.01)	FO2D	29/02	321C	3G093	
FO2N	11/08	(2006.01)	FO2D	29/02	321A		
FO2N	15/06	(2006.01)	FO2N	11/08	L		
FO2N	11/10	(2006.01)	FO2N	15/06	B		
			FO2N	11/10	E		

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2016-12331 (P2016-12331)  
 (22) 出願日 平成28年1月26日 (2016.1.26)

(71) 出願人 000004260  
 株式会社デンソー  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
 (74) 代理人 100093779  
 弁理士 服部 雅紀  
 (72) 発明者 岡宮 稔  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 Fターム(参考) 3G093 BA21 BA22 CA02 CB07 DA01  
 DA06 DA07 DA12 DB05 DB12  
 DB15

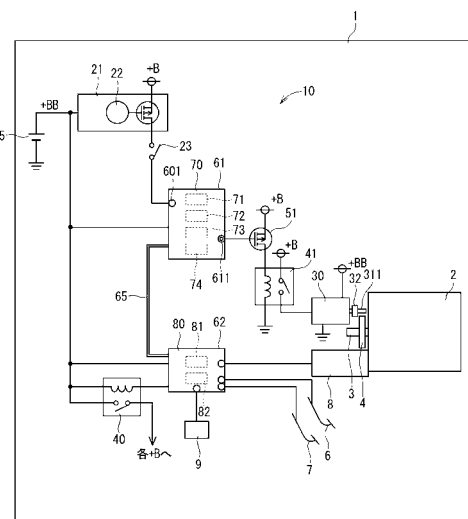
(54) 【発明の名称】 制御装置

(57) 【要約】

【課題】内燃機関を自動で始動できるか否かを車両の初回始動時に確認しつつ、内燃機関を自動で停止させる機会を増大可能な制御装置を提供する。

【解決手段】自動停止制御部71は、自動停止条件が成立したとき、エンジン2を自動で停止させることが可能である。始動制御部72は、プッシュスタータ21から初回始動意思信号を受信したとき、および、自動始動条件が成立したとき、スタータ30への通電を制御し、スタータ30を駆動することによりエンジン2を始動させることが可能である。始動完了判定部73は、エンジン2の始動が完了したか否かを判定可能である。自動停止許可部74は、始動制御部72がプッシュスタータ21から初回始動意思信号を受信しエンジン2を始動させるとき、始動完了判定部73により「エンジン2の始動が完了した」と判定した場合、自動停止制御部71によるエンジン2の停止を許可する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内燃機関（２）、運転者による前記内燃機関の初回の始動意思を検出し前記初回の始動意思に対応する信号である初回始動意思信号を出力可能な初回始動意思検出部（２１、２５）、および、通電により駆動し前記内燃機関の駆動軸（３）を回転させ前記内燃機関を始動させることが可能な始動デバイス（３０）を備える車両（１）に設けられ、前記内燃機関を制御する制御装置（１０）であって、

前記内燃機関の停止の条件である自動停止条件が成立したとき、前記内燃機関を制御することにより前記内燃機関を自動で停止させることが可能な自動停止制御部（７１）と、

前記初回始動意思検出部から前記初回始動意思信号を受信したとき、および、前記内燃機関の始動の条件である自動始動条件が成立したとき、前記始動デバイスへの通電を制御し、前記始動デバイスを駆動することにより前記内燃機関を始動させることが可能な始動制御部（７２、９２）と、

前記内燃機関の始動が完了したか否かを判定可能な始動完了判定部（７３、９３）と、

前記始動制御部が前記初回始動意思検出部から前記初回始動意思信号を受信し前記内燃機関を始動させるとき、前記始動完了判定部により「前記内燃機関の始動が完了した」と判定した場合、前記自動停止制御部による前記内燃機関の停止を許可する自動停止許可部（７４、９４）と、

を備える制御装置。

## 【請求項 2】

前記車両の状態を判定可能な車両状態判定部（８１）をさらに備え、

前記自動停止制御部は、前記車両状態判定部により前記車両が惰性走行状態、減速状態または停車状態のいずれかの状態であると判定し、かつ、前記自動停止条件が成立したとき、前記内燃機関を停止させることが可能である請求項 1 に記載の制御装置。

## 【請求項 3】

前記内燃機関が持続運転している状態である持続運転状態か否かを判定する持続運転判定部（８２）をさらに備え、

前記始動完了判定部は、前記持続運転判定部により「前記内燃機関は持続運転状態である」と判定したとき、「前記内燃機関の始動が完了した」と判定する請求項 1 または 2 に記載の制御装置。

## 【請求項 4】

前記持続運転判定部は、前記内燃機関の回転数が所定の回転数を超えたと判断したとき、「前記内燃機関は持続運転状態である」と判定する請求項 3 に記載の制御装置。

## 【請求項 5】

少なくとも前記始動完了判定部を収容する第 1 筐体（６１、６４）と、

少なくとも前記持続運転判定部を収容する第 2 筐体（６２）と、

前記始動完了判定部と前記持続運転判定部とを接続し、信号が流れる信号線（６５）と、をさらに備え、

前記持続運転判定部は、判定した結果に対応する信号を、前記信号線を経由して前記始動完了判定部に伝送する請求項 3 または 4 に記載の制御装置。

## 【請求項 6】

前記始動制御部は、前記内燃機関を始動させるとき、前記始動完了判定部により「前記内燃機関の始動が完了した」と判定した場合、前記始動デバイスへの通電を停止する請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の制御装置。

## 【請求項 7】

前記始動制御部は、少なくとも前記初回始動意思検出部（２５）から前記初回始動意思信号を受信している間、前記始動デバイスへの通電を継続する請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の制御装置。

## 【請求項 8】

前記初回始動意思検出部と前記始動制御部との間に設けられ、所定条件のときに限り前

10

20

30

40

50

記初回始動意思検出部と前記始動制御部との間の信号の伝送を許容する信号伝送許容部（23）をさらに備える請求項1～7のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項9】

前記初回始動意思検出部をさらに備え、

前記初回始動意思検出部は、運転者が押下可能なボタン（22）を有するプッシュスタート（21）である請求項1～8のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項10】

前記初回始動意思検出部をさらに備え、

前記初回始動意思検出部は、キー（27）を差し込み可能な穴部（26）を有するキースタータ（25）である請求項1～8のいずれか一項に記載の制御装置。

10

【請求項11】

通電されることにより前記始動デバイスへの通電を許容し、通電が停止されることにより前記始動デバイスへの通電を遮断可能なリレー（41、42、43）と、

前記リレーに対し高電位側に設けられ、信号の入力により、高電位側から前記リレーへの通電を許容または遮断可能な高電位側ドライバ（51）と、

前記リレーに対し低電位側に設けられ、信号の入力により、前記リレーから低電位側への通電を許容または遮断可能な低電位側ドライバ（52、53、54）と、

をさらに備える請求項1～10のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項12】

前記始動デバイスをさらに備え、

前記始動デバイスは、モータ（31）、前記モータの回転により回転するピニオンギア（32）、通電されることにより前記モータへの通電を許容するモータ通電許容部（36）、および、通電されることにより前記駆動軸に設けられたリングギア（4）に前記ピニオンギアが噛み合うよう前記リングギアに向けて前記ピニオンギアを押し出すことが可能な押し出し部（37）を有する請求項1～11のいずれか一項に記載の制御装置。

20

【請求項13】

通電されることにより前記始動デバイスへの通電を許容し、通電が停止されることにより前記始動デバイスへの通電を遮断可能なリレー（42、43）と、

前記リレーに対し高電位側に設けられ、信号の入力により、高電位側から前記リレーへの通電を許容または遮断可能な高電位側ドライバ（51）と、

前記リレーに対し低電位側に設けられ、信号の入力により、前記リレーから低電位側への通電を許容または遮断可能な低電位側ドライバ（53、54）と、をさらに備え、

前記リレーは、前記モータ通電許容部および前記押し出し部のそれぞれに対し1つずつ、計2つ設けられ、

前記高電位側ドライバは、2つの前記リレーに対し高電位側に共通で1つ設けられ、

前記低電位側ドライバは、2つの前記リレーに対し低電位側にそれぞれ1つずつ、計2つ設けられている請求項12に記載の制御装置。

30

【請求項14】

前記始動制御部は、前記駆動軸の回転中に前記自動始動条件が成立した場合、前記モータ通電許容部に通電し前記モータを回転させ前記ピニオンギアの回転数を前記リングギアの回転数に略一致させた後、前記押し出し部に通電し前記ピニオンギアを押し出し前記リングギアに噛み合わせ、前記内燃機関を始動させることが可能な請求項12または13に記載の制御装置。

40

【請求項15】

前記始動制御部をバイパスするよう前記初回始動意思検出部と前記始動デバイスとの間に設けられ、前記初回始動意思検出部から前記初回始動意思信号を受信したとき、前記始動デバイスへの通電を許容し、前記始動デバイスを駆動することにより前記内燃機関を始動させることが可能なバイパス始動部（55、56）をさらに備え、

前記始動制御部が正常なとき、前記バイパス始動部による前記内燃機関の始動を禁止し、

50

前記始動制御部が異常なとき、前記バイパス始動部による前記内燃機関の始動を許容する請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載の制御装置。

【請求項 16】

前記自動停止許可部は、前記バイパス始動部により前記内燃機関が始動した場合、前記自動停止制御部による前記内燃機関の停止を禁止する請求項 15 に記載の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御装置に関し、特に車両の内燃機関を制御する制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内燃機関の停止の条件である自動停止条件が成立したとき、内燃機関を停止させる、いわゆるアイドルストップ機能を備えた制御装置が知られている。特許文献 1 の制御装置では、車両の停車状態を検出し、かつ、自動停止条件が成立したとき、車両停車中に内燃機関を自動で停止させる停車中自動停止処理を実施し、燃費の向上を図っている。また、車両の減速状態を検出し、かつ、自動停止条件が成立したとき、車両減速中に内燃機関を自動で停止させる減速中自動停止処理を実施し、さらなる燃費の向上を図っている。なお、内燃機関を自動で停止させた後、内燃機関の始動の条件である自動始動条件が成立したとき、内燃機関を自動で始動させる自動始動処理を実施する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 5609826 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献 1 の制御装置では、車両が走行を開始してから少なくとも停車中自動停止処理を経験するまで、減速中自動停止処理の実施を禁止している。これにより、減速中自動停止処理を含む自動停止処理が正常に実施されるか否かを停車中に確認している。また、減速中自動停止処理が正常に実施されないことによる予期せぬ不具合を回避しようとしている。

【0005】

また、特許文献 1 の制御装置では、最初の停車中自動停止処理後の自動始動処理が正常に実施された場合、減速中自動停止処理の実施を許可している。これにより、自動始動処理が正常に実施されるか否かを停車中に確認している。また、減速中に自動始動処理が正常に実施されないことによる予期せぬ不具合を回避しようとしている。

【0006】

特許文献 1 の制御装置では、車両が走行を開始してから少なくとも停車中自動停止処理を経験するまで、減速中自動停止処理の実施を禁止しているため、最初の停車中自動停止処理を経験するまでは、減速中自動停止処理を実施できる機会があっても、減速中自動停止処理を実施することができない。そのため、さらなる燃費向上を達成できないおそれがある。

【0007】

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、内燃機関を自動で始動できるか否かを車両の初回始動時に確認しつつ、内燃機関を自動で停止させる機会を増大可能な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】

本発明は、内燃機関(2)、運転者による内燃機関の初回の始動意思を検出し前記初回の始動意思に対応する信号である初回始動意思信号を出力可能な初回始動意思検出部(2

10

20

30

40

50

1、25)、および、通電により駆動し内燃機関の駆動軸(3)を回転させ内燃機関を始動させることが可能な始動デバイス(30)を備える車両(1)に設けられ、内燃機関を制御する制御装置(10)であって、自動停止制御部(71)と始動制御部(72、92)と始動完了判定部(73、93)と自動停止許可部(74、94)とを備える。

自動停止制御部は、内燃機関の停止の条件である自動停止条件が成立したとき、内燃機関を制御することにより内燃機関を自動で停止させることが可能である。

【0009】

始動制御部は、初回始動意思検出部から初回始動意思信号を受信したとき、および、内燃機関の始動の条件である自動始動条件が成立したとき、始動デバイスへの通電を制御し、始動デバイスを駆動することにより内燃機関を始動させることが可能である。

10

始動完了判定部は、内燃機関の始動が完了したか否かを判定可能である。

【0010】

自動停止許可部は、始動制御部が初回始動意思検出部から初回始動意思信号を受信し内燃機関を始動させるとき、始動完了判定部により「内燃機関の始動が完了した」と判定した場合、自動停止制御部による内燃機関の停止を許可する。

【0011】

このように、本発明では、内燃機関の初回の始動時、すなわち、車両の停車中に、始動制御部による内燃機関の始動が可能か否かを確認することができる。そして、始動制御部による内燃機関の始動が可能であることを確認した場合、自動停止制御部による内燃機関の停止を許可する。そのため、車両の走行開始後、例えば車両が停車状態になる前に惰性走行状態や減速状態になり、かつ、自動停止条件が成立した場合、自動停止制御部により内燃機関を停止させることができる。これにより、上述の従来技術による制御装置と比べ、内燃機関を自動で停止させる機会を増大させることができる。したがって、さらなる燃費の向上を図ることができる。

20

なお、本発明における「初回の始動」とは、キーオフ状態から初めて始動することを意味する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1実施形態による制御装置、および、これを適用した車両を示す模式図。

30

【図2】本発明の第1実施形態による制御装置が制御する始動デバイスおよび内燃機関を示す模式図。

【図3】本発明の第1実施形態の制御装置による内燃機関の制御を示すフロー図。

【図4】本発明の第1実施形態の制御装置による内燃機関の制御の例を示すタイミングチャート。

【図5】本発明の第1実施形態の制御装置による内燃機関の制御の例を示すタイミングチャート。

【図6】本発明の第1実施形態の制御装置による内燃機関の制御の例を示すタイミングチャート。

【図7】本発明の第2実施形態による制御装置、および、これを適用した車両を示す模式図。

40

【図8】本発明の第3実施形態による制御装置、および、これを適用した車両を示す模式図。

【図9】本発明の第4実施形態による制御装置、および、これを適用した車両を示す模式図。

【図10】本発明の第4実施形態の制御装置による内燃機関の制御の例を示すタイミングチャート。

【図11】本発明の第5実施形態による制御装置、および、これを適用した車両を示す模式図。

【図12】本発明の第6実施形態による制御装置、および、これを適用した車両を示す模

50

式図。

【図 1 3】本発明の第 6 実施形態による制御装置が制御する始動デバイスおよび内燃機関を示す模式図。

【図 1 4】本発明の第 7 実施形態による制御装置、および、これを適用した車両を示す模式図。

【図 1 5】本発明の第 8 実施形態による制御装置、および、これを適用した車両を示す模式図。

【図 1 6】本発明の第 9 実施形態による制御装置、および、これを適用した車両を示す模式図。

【図 1 7】本発明の第 10 実施形態による制御装置、および、これを適用した車両を示す模式図。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の複数の実施形態を図に基づいて説明する。なお、複数の実施形態において、実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

(第 1 実施形態)

本発明の第 1 実施形態による制御装置、および、これを適用した車両を図 1 に示す。

車両 1 は、内燃機関としてのエンジン 2、バッテリー 5、および、制御装置 10 等を備えている。

20

【0014】

エンジン 2 は、例えばガソリンを燃料として駆動する 4 気筒のガソリンエンジンである。エンジン 2 は、駆動軸 3 からトルクを出力する。駆動軸 3 からのトルクにより、図示しない車輪が回転し、車両 1 が走行する。駆動軸 3 には、駆動軸 3 とともに回転可能なリングギア 4 が設けられている。

バッテリー 5 は、例えば鉛蓄電池であり、車両 1 に設けられた各種機器等に電力を供給する。

【0015】

制御装置 10 は、プッシュスタータ 21、インヒビタスイッチ 23、スタータ 30、リレー 40、リレー 41、高電位側ドライバ 51、アイドルストップ ECU 70、エンジン ECU 80 等を備えている。

30

【0016】

制御装置 10 は、車両 1 の各部に設けられたセンサからの信号等に基づき、エンジン 2 を制御可能である。特に、本実施形態による制御装置 10 は、エンジン 2 の停止の条件である自動停止条件が成立したとき、エンジン 2 を自動で停止させる、いわゆるアイドルストップ機能を備えている。

バッテリー 5 の高電位側端子 + B B は、プッシュスタータ 21、リレー 40、アイドルストップ ECU 70、エンジン ECU 80 に接続されている。

【0017】

アイドルストップ ECU 70 およびエンジン ECU 80 は、それぞれ、CPU、ROM、RAM、I/O 等を有する小型のコンピュータであり、車両 1 の各部に設けられたセンサからの信号等に基づき、ROM または RAM に格納されたプログラムに従い演算を行い、車両 1 のエンジン 2 の作動を制御する。アイドルストップ ECU 70 およびエンジン ECU 80 は、ROM または RAM である半導体メモリ等、非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムを実行する。このプログラムが実行されることで、プログラムに対応する方法が実行される。

40

【0018】

本実施形態では、アイドルストップ ECU 70 は、筐体 61 に收容されており、入力部 601 および出力部 611 等を有している。エンジン ECU 80 は、筐体 62 に收容されている。ここで、筐体 61、62 は、それぞれ、特許請求の範囲における「第 1 筐体」、「第 2 筐体」に対応している。

50

アイドルストップ ECU70 とエンジン ECU80 とは、信号線 65 により接続されている。信号線 65 には、例えば CAN (Controller Area Network) 規格に準じた信号が流れる。

【0019】

リレー 40 は、例えばメカリレーであり、コイルおよび可動接点を有している。エンジン ECU80 は、イグニッション電圧が印加され起動すると、リレー 40 のコイルに通電する。リレー 40 は、コイルに通電されることにより可動接点がオン (通電) 状態になり、バッテリー 5 の高電位側端子 + B B から、制御装置 10 の各部位の高電位側端子 + B への通電を許容する。

【0020】

プッシュスタータ 21 は、ボタン 22 を有している。プッシュスタータ 21 は、一方側が高電位側端子 + B に接続し、他方側がアイドルストップ ECU70 の入力部 601 に接続している。インヒビタスイッチ 23 は、プッシュスタータ 21 とアイドルストップ ECU70 との間に設けられている。インヒビタスイッチ 23 は、所定条件のとき、例えば車両 1 のセレクトレバーが P または N ポジションにあるときに限りオン状態となり、プッシュスタータ 21 とアイドルストップ ECU70 との間の信号の伝送を許容する。インヒビタスイッチ 23 は、例えばセレクトレバーが P または N 以外のポジションにあるときオフ状態となり、プッシュスタータ 21 とアイドルストップ ECU70 との間の信号の伝送を遮断する。ここで、プッシュスタータ 21 は、特許請求の範囲における「初回始動意思検出部」に対応している。また、インヒビタスイッチ 23 は、特許請求の範囲における「信号伝送許容部」に対応している。

【0021】

例えばセレクトレバーが P ポジションで停車中の車両 1 において、運転者がエンジン 2 を始動させるため、ボタン 22 を押下すると、高電位側端子 + B からプッシュスタータ 21 およびインヒビタスイッチ 23 を経由してアイドルストップ ECU70 の入力部 601 にバッテリー電圧 (本実施形態では、例えば 12 V) が印加される。すなわち、プッシュスタータ 21 は、運転者によるエンジン 2 の初回の始動意思を検出し、前記初回の始動意思に対応する信号である「初回始動信号」をアイドルストップ ECU70 に伝送する。

図 2 に示すように、スタータ 30 は、モータ 31、ピニオンギア 32、通電部 33、押し出し部材 34、ソレノイド 35 等を有している。スタータ 30 は、エンジン 2 のリングギア 4 の近傍に設けられる。

モータ 31 は、例えばブラシ付きモータであって、モータ軸 311 を有している。モータ 31 は、通電されると、モータ軸 311 からトルクを出力する。

ピニオンギア 32 は、モータ軸 311 の軸方向に相対移動可能、かつ、モータ軸 311 と一体に回転可能に設けられている。

通電部 33 には、バッテリー 5 の高電位側端子 + B B が接続され、バッテリー電圧が印加されている。

押し出し部材 34 は、ピニオンギア 32 の通電部 33 側に設けられている。

【0022】

ソレノイド 35 は、コア 351、コイル 352 を有している。コア 351 は、押し出し部材 34 に接するように押し出し部材 34 の通電部 33 側に設けられている。ソレノイド 35 は、コイル 352 に通電されると、コア 351 が通電部 33 側に移動する。コア 351 が通電部 33 側に移動すると、押し出し部材 34 が回動し、ピニオンギア 32 は、リングギア 4 に噛み合うよう、リングギア 4 に向けて押し出される。コア 351 がさらに通電部 33 側に移動すると、コア 351 は、通電部 33 に当接する。コア 351 が通電部 33 に当接すると、モータ 31 に通電される。モータ 31 に通電されると、モータ軸 311 からトルクが出力され、リングギア 4 に噛み合っているピニオンギア 32 が回転する。これにより、駆動軸 3 が回転する。このとき、エンジン ECU80 は、図示しない燃料噴射弁からエンジン 2 に燃料が噴射供給されるよう燃料噴射弁の作動を制御する。その結果、エンジン 2 が始動する。ここで、スタータ 30 は、特許請求の範囲における「始動デバイス

10

20

30

40

50

」に対応している。

リレー 4 1 は、リレー 4 0 と同様、メカリレーである。リレー 4 1 は、可動接点の高電位側端子 + B とは反対側がスタータ 3 0 のソレノイド 3 5 のコイル 3 5 2 に接続している。

高電位側ドライバ 5 1 は、リレー 4 1 に対し高電位側に設けられている。高電位側ドライバ 5 1 は、例えば p - M O S 等のスイッチング素子である。

#### 【 0 0 2 3 】

高電位側ドライバ 5 1 は、ソースが高電位側端子 + B に接続し、ドレインがリレー 4 1 のコイルに接続し、ゲートがアイドルストップ E C U 7 0 の出力部 6 1 1 に接続している。なお、リレー 4 1 のコイルの高電位側ドライバ 5 1 とは反対側は、グラウンドに接続されている。出力部 6 1 1 から高電位側ドライバ 5 1 に O N 信号が出力されると、高電位側ドライバ 5 1 はオン状態となり、電流が高電位側端子 + B から高電位側ドライバ 5 1 およびリレー 4 1 を経由してグラウンドに流れる。すなわち、リレー 4 1 のコイルに通電される。リレー 4 1 は、通電されると、高電位側端子 + B とソレノイド 3 5 との間の通電を許容する。これにより、コア 3 5 1 が通電部 3 3 側に移動し、ピニオンギア 3 2 がリングギア 4 に噛み合うとともに、モータ 3 1 が回転し、駆動軸 3 が回転する。その結果、エンジン 2 が始動する。以下、アイドルストップ E C U 7 0 から出力部 6 1 1 を経由して高電位側ドライバ 5 1 に対し出力される信号を、適宜、「始動用信号」とよぶ。

エンジン E C U 8 0 には、アクセルペダル 6 およびブレーキペダル 7 が接続されている。

#### 【 0 0 2 4 】

アクセルペダル 6 は、車両 1 の運転者により踏み込まれ、踏み込み量に対応する信号をエンジン E C U 8 0 に伝送する。エンジン E C U 8 0 は、アクセルペダル 6 からの信号に基づき、アクセルペダル 6 の踏み込みの有無 ( O N 、 O F F ) 、および、アクセルペダル 6 の踏み込み量を検知することができる。エンジン E C U 8 0 は、検知したアクセルペダル 6 の踏み込み量等に基づき、図示しないスロットルバルブの開度や燃料噴射弁からの燃料の噴射量等を制御し、エンジン 2 の作動を制御する。一般に、アクセルペダル 6 の踏み込み量が大きいとき、車両 1 は加速する。

#### 【 0 0 2 5 】

ブレーキペダル 7 は、車両 1 の運転者により踏み込まれ、踏み込み量に対応する信号をエンジン E C U 8 0 に伝送する。エンジン E C U 8 0 は、ブレーキペダル 7 からの信号に基づき、ブレーキペダル 7 の踏み込みの有無 ( O N 、 O F F ) 、および、ブレーキペダル 7 の踏み込み量を検知することができる。ブレーキペダル 7 が踏み込まれると、図示しないパッドが車輪に押し付けられ、車輪の回転が減速する。これにより、車両 1 は減速する。

#### 【 0 0 2 6 】

エンジン 2 には、クランク角センサ 8 が設けられている。クランク角センサ 8 は、リングギア 4 の回転に対応する信号をエンジン E C U 8 0 に伝送する。エンジン E C U 8 0 は、クランク角センサ 8 からの信号に基づき、駆動軸 3 の回転数、すなわち、エンジン 2 の回転数を検知することができる。

#### 【 0 0 2 7 】

車両 1 の車輪の近傍には、車速センサ 9 が設けられている。車速センサ 9 は、車輪の回転に対応する信号をエンジン E C U 8 0 に伝送する。エンジン E C U 8 0 は、車速センサ 9 からの信号に基づき、車両 1 の車速を検知することができる。

アイドルストップ E C U 7 0 は、概念的な機能部として、自動停止制御部 7 1 、始動制御部 7 2 、始動完了判定部 7 3 、自動停止許可部 7 4 を備えている。

エンジン E C U 8 0 は、概念的な機能部として、車両状態判定部 8 1 、持続運転判定部 8 2 を備えている。

ここで、本発明における「持続運転」とは、燃料の燃焼現象で発生するエネルギーのみでエンジン 2 が回転し続けることを意味する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

車両状態判定部 8 1 は、車速センサ 9 からの信号に基づき、車両 1 が加速状態、惰性走行状態、減速状態、停車状態のいずれの状態であるかを判定可能である。車両状態判定部 8 1 は、判定した結果に対応する信号を、信号線 6 5 を経由してアイドルストップ E C U 7 0 の自動停止制御部 7 1 に伝送する。

## 【 0 0 2 9 】

持続運転判定部 8 2 は、クランク角センサ 8 からの信号に基づき、エンジン 2 が持続運転している状態である持続運転状態か否かを判定する。具体的には、持続運転判定部 8 2 は、クランク角センサ 8 からの信号に基づき、エンジン 2 の回転数が所定の回転数を越えたと判断したとき、「エンジン 2 は持続運転状態である」と判定する。持続運転判定部 8 2 は、判定した結果に対応する信号を、信号線 6 5 を経由してアイドルストップ E C U 7 0 の始動完了判定部 7 3 に伝送する。

10

## 【 0 0 3 0 】

自動停止制御部 7 1 は、車両状態判定部 8 1 により車両 1 が惰性走行状態、減速状態または停車状態のいずれかの状態であると判定し、かつ、エンジン 2 の停止の条件である自動停止条件が成立したとき、エンジン 2 を制御することによりエンジン 2 を自動で停止させることが可能である。ここで、「惰性走行状態」とは、車両 1 が惰性で略一定の速度で走行している状態、すなわち、コースティング走行状態のことである。また、「減速状態」とは、車両 1 の車速が徐々に低下している状態のことである。また、「停車状態」とは、車両 1 が停車している状態、すなわち、車両 1 の車速がゼロの状態のことである。

20

## 【 0 0 3 1 】

例えば、自動停止制御部 7 1 は、車両状態判定部 8 1 により車両 1 が惰性走行状態であると判定し、かつ、「車両 1 の車速が 5 0 k m / h 以上で、かつ、アクセルペダル 6 の踏み込みが解除されている ( O F F ) とき」、自動停止条件が成立したと判定し、判定した結果に対応する信号を、信号線 6 5 を経由してエンジン E C U 8 0 に伝送する。エンジン E C U 8 0 は、アイドルストップ E C U 7 0 からの信号に基づき、燃料噴射弁からの燃料の噴射を停止する。これにより、エンジン 2 が自動で停止する。なお、本実施形態では、このとき、エンジン E C U 8 0 は、エンジン 2 とトランスミッションとの接続を解除する。これにより、惰性走行時のエンジン 2 に対する回転抵抗を低減し、さらなる燃費向上を図ることができる。

30

## 【 0 0 3 2 】

また、例えば、自動停止制御部 7 1 は、車両状態判定部 8 1 により車両 1 が減速状態または停車状態であると判定し、かつ、「車両 1 の車速が 1 0 k m / h 以下で、かつ、ブレーキペダル 7 が踏み込まれている ( O N ) とき」、自動停止条件が成立したと判定し、判定した結果に対応する信号を、信号線 6 5 を経由してエンジン E C U 8 0 に伝送する。これにより、エンジン 2 が自動で停止する。

## 【 0 0 3 3 】

始動制御部 7 2 は、プッシュスタータ 2 1 から「初回始動意思信号」を受信したとき、および、エンジン 2 の始動の条件である自動始動条件が成立したとき、スタータ 3 0 への通電を制御し、スタータ 3 0 を駆動することによりエンジン 2 を始動させることが可能である。

40

## 【 0 0 3 4 】

例えば、セレクトレバーが P ポジションで停車中の車両 1 において、運転者がエンジン 2 を始動させるため、ボタン 2 2 を押下すると、プッシュスタータ 2 1 は、「初回始動意思信号 ( O N ) 」をアイドルストップ E C U 7 0 の始動制御部 7 2 に伝送する。始動制御部 7 2 は、プッシュスタータ 2 1 からの信号に基づき、出力部 6 1 1 から高電位側ドライバ 5 1 に対し「始動用信号 ( O N ) 」を出力する。これにより、高電位側ドライバ 5 1 がオン状態になり、スタータ 3 0 に通電され、スタータ 3 0 が駆動し、エンジン 2 が始動する。このときのエンジン 2 の始動は、初回の始動である。

## 【 0 0 3 5 】

50

このように、始動制御部 7 2 は、プッシュスタータ 2 1 から「初回始動意思信号 (ON)」を受信したとき、スタータ 3 0 への通電を制御し、スタータ 3 0 を駆動することによりエンジン 2 を始動させることが可能である。

【0036】

また、例えば、車両 1 が惰性走行状態または減速状態のときに自動停止制御部 7 1 によりエンジン 2 が自動で停止された後、車両 1 が走行している状態で「アクセルペダル 6 が踏み込まれた (OFF ON) とき」または「ブレーキペダル 7 の踏み込みが解除された (ON OFF) とき」、始動制御部 7 2 は、自動始動条件が成立したと判定し、出力部 6 1 1 から高電位側ドライバ 5 1 に対し「始動用信号」を出力する。これにより、スタータ 3 0 が駆動し、エンジン 2 が自動で始動する。

10

【0037】

また、例えば、車両 1 が惰性走行状態、減速状態または停車状態のときに自動停止制御部 7 1 によりエンジン 2 が自動で停止された後、車両 1 が停車している状態で「ブレーキペダル 7 の踏み込みが解除された (ON OFF) とき」、始動制御部 7 2 は、自動始動条件が成立したと判定し、出力部 6 1 1 から高電位側ドライバ 5 1 に対し「始動用信号」を出力する。これにより、スタータ 3 0 が駆動し、エンジン 2 が自動で始動する。

このように、始動制御部 7 2 は、自動始動条件が成立したとき、スタータ 3 0 への通電を制御し、スタータ 3 0 を駆動することによりエンジン 2 を自動で始動させることが可能である。

【0038】

20

始動完了判定部 7 3 は、エンジン 2 の始動が完了したか否かを判定可能である。上述のように、持続運転判定部 8 2 は、エンジン 2 の回転数が所定の回転数を超えたと判断し、「エンジン 2 は持続運転状態である」と判定したとき、判定した結果に対応する信号を、信号線 6 5 を経由してアイドルストップ ECU 7 0 の始動完了判定部 7 3 に伝送する。始動完了判定部 7 3 は、持続運転判定部 8 2 からの信号に基づき、エンジン 2 の始動が完了したか否かを判定する。すなわち、始動完了判定部 7 3 は、持続運転判定部 8 2 により「エンジン 2 は持続運転状態である」と判定したとき、「エンジン 2 の始動が完了した」と判定する。ここで、「エンジン 2 の始動が完了した」とは、エンジン 2 が完爆したことを意味する。

【0039】

30

自動停止許可部 7 4 は、始動制御部 7 2 がプッシュスタータ 2 1 から「初回始動意思信号」を受信しエンジン 2 を始動させるとき、始動完了判定部 7 3 により「エンジン 2 の始動が完了した」と判定した場合、以後、自動停止制御部 7 1 によるエンジン 2 の停止を許可する。一方、自動停止許可部 7 4 は、始動制御部 7 2 がプッシュスタータ 2 1 から「初回始動意思信号」を受信しエンジン 2 を始動させるとき、始動完了判定部 7 3 により「エンジン 2 の始動が完了した」と判定されなかった場合、以後、自動停止制御部 7 1 によるエンジン 2 の停止を禁止する。これにより、「始動制御部 7 2 が上手く作動しない状態のときに、自動停止制御部 7 1 によりエンジン 2 が自動で停止され、その後の始動制御部 7 2 によるエンジン 2 の自動始動が失敗するといった事態」を防ぐことができる。

【0040】

40

本実施形態では、始動制御部 7 2 は、エンジン 2 を始動させるとき、始動完了判定部 7 3 により「エンジン 2 の始動が完了した」と判定した場合、高電位側ドライバ 5 1 への「始動用信号 (ON)」の出力を停止することにより、スタータ 3 0 への通電を停止する。これにより、エンジン 2 完爆後のスタータ 3 0 による電力消費を止めることができる。

【0041】

次に、本実施形態の制御装置 1 0 によるエンジン 2 の制御について、図 3 に基づき説明する。

制御装置 1 0 は、図 3 に示す一連の処理 S 1 0 0 を実行することにより、エンジン 2 を制御する。S 1 0 0 は、エンジン ECU 8 0 およびアイドルストップ ECU 7 0 にイグニッション電圧が印加されエンジン ECU 8 0 およびアイドルストップ ECU 7 0 が起動す

50

ると、開始される。

【 0 0 4 2 】

S 1 0 1では、アイドルストップ E C U 7 0は、各種フラグをリセットする。

具体的には、エンジン 2 の初回の始動が完了しているか否かを示す初回始動完了フラグ F 0 に 0 を設定する。なお、F 0 は、F 0 = 0 のとき、「エンジン 2 の初回の始動は完了していないこと」を示し、F 0 = 1 のとき、「エンジン 2 の初回の始動は完了していること」を示す。

【 0 0 4 3 】

また、自動停止制御部 7 1 によりエンジン 2 が自動で停止しているか否かを示す自動停止中フラグ F 1 に 0 を設定する。なお、F 1 は、F 1 = 0 のとき、「エンジン 2 は自動停止制御部 7 1 により自動で停止していないこと」を示し、F 1 = 1 のとき、「エンジン 2 は自動停止制御部 7 1 により自動で停止していること」を示す。

10

【 0 0 4 4 】

また、自動停止制御部 7 1 によるエンジン 2 の停止を禁止するか否かを示す自動停止禁止フラグ F 2 に 1 を設定する。なお、F 2 は、F 2 = 0 のとき、「自動停止制御部 7 1 によるエンジン 2 の停止を禁止しない、すなわち、許可すること」を示し、F 2 = 1 のとき、「自動停止制御部 7 1 によるエンジン 2 の停止を禁止すること」を示す。

S 1 0 1 の後、処理は S 1 0 2 へ移行する。

【 0 0 4 5 】

S 1 0 2では、アイドルストップ E C U 7 0は、エンジン 2 の初回の始動が完了しているか否かを判断する。具体的には、F 0 の値に基づき判断する。F 0 = 0 で「エンジン 2 の初回の始動は完了していない」と判断した場合 ( S 1 0 2 : N O )、処理は S 1 0 3 へ移行する。一方、F 0 = 1 で「エンジン 2 の初回の始動は完了している」と判断した場合 ( S 1 0 2 : Y E S )、処理は S 1 1 0 へ移行する。

20

【 0 0 4 6 】

S 1 0 3では、アイドルストップ E C U 7 0は、運転者によりボタン 2 2 が押下されスタートスイッチがオンされたか否かを判断する。具体的には、始動制御部 7 2 がブッシュスタータ 2 1 から「初回始動意思信号 ( O N )」を受信したか否かを判断する。「初回始動意思信号」を受信したと判断した場合 ( S 1 0 3 : Y E S )、処理は S 1 0 4 へ移行する。一方、「初回始動意思信号」を受信していないと判断した場合 ( S 1 0 3 : N O )、

30

【 0 0 4 7 】

S 1 0 4では、アイドルストップ E C U 7 0は、スタータ 3 0 をオンにする。具体的には、始動制御部 7 2 は、出力部 6 1 1 から高電位側ドライバ 5 1 に対し「始動用信号 ( O N )」を出力し、スタータ 3 0 を駆動させる。S 1 0 4 の後、処理は S 1 0 5 へ移行する。

【 0 0 4 8 】

S 1 0 5では、アイドルストップ E C U 7 0は、エンジン 2 の回転数が所定の回転数、すなわち、完爆時の回転数を超えたか否かを判断する。具体的には、アイドルストップ E C U 7 0は、エンジン E C U 8 0 の持続運転判定部 8 2 からの信号に基づき、エンジン 2 の回転数が所定の回転数を超えたか否かを判断する。エンジン 2 の回転数は所定の回転数を超えたと判断した場合 ( S 1 0 5 : Y E S )、処理は S 1 0 6 へ移行する。一方、エンジン 2 の回転数は所定の回転数を超えていないと判断した場合 ( S 1 0 5 : N O )、処理は S 1 0 2 へ戻る。

40

【 0 0 4 9 】

S 1 0 6では、アイドルストップ E C U 7 0は、スタータ 3 0 をオフにする。具体的には、始動制御部 7 2 は、出力部 6 1 1 から高電位側ドライバ 5 1 への「始動用信号 ( O N )」の出力を停止 ( O F F ) し、スタータ 3 0 の駆動を停止させる。S 1 0 6 の後、処理は S 1 0 7 へ移行する。

【 0 0 5 0 】

50

S 1 0 7では、アイドルストップECU70は、エンジン2の初回の始動が完了しているか否かを示す初回始動完了フラグF0に1を設定する。S 1 0 7の後、処理はS 1 0 8へ移行する。

S 1 0 8では、アイドルストップECU70は、自動停止制御部71によるエンジン2の停止を禁止するか否かを示す自動停止禁止フラグF2に0を設定する。これにより、F2は、「自動停止制御部71によるエンジン2の停止を禁止しない、すなわち、許可すること」を示す。S 1 0 8の後、処理はS 1 0 2へ戻る。

【0051】

S 1 1 0では、アイドルストップECU70は、自動停止制御部71によるエンジン2の停止が禁止されているか否かを判断する。具体的には、F2の値に基づき判断する。F2 = 1で「自動停止制御部71によるエンジン2の停止が禁止されている」と判断した場合(S 1 1 0 : YES)、処理はS 1 0 2へ戻る。一方、F2 = 0で「自動停止制御部71によるエンジン2の停止は禁止されていない」と判断した場合(S 1 1 0 : NO)、処理はS 1 2 1へ移行する。

10

S 1 1 1では、アイドルストップECU70は、スタータ30をオフにする。具体的には、始動制御部72は、出力部611から高電位側ドライバ51への「始動用信号(ON)」の出力を停止(OFF)し、スタータ30の駆動を停止した状態にする。S 1 1 1の後、処理はS 1 0 2へ戻る。

【0052】

S 1 2 1では、アイドルストップECU70は、自動停止制御部71によりエンジン2が自動で停止しているか否かを判断する。具体的には、F1の値に基づき判断する。F1 = 0で「エンジン2は自動停止制御部71により自動で停止していない」と判断した場合(S 1 2 1 : NO)、処理はS 1 2 2へ移行する。一方、F1 = 1で「エンジン2は自動停止制御部71により自動で停止している」と判断した場合(S 1 2 1 : YES)、処理はS 1 3 1へ移行する。

20

【0053】

S 1 2 2では、アイドルストップECU70の自動停止制御部71は、自動停止条件が成立したか否かを判断する。自動停止条件が成立したと判断した場合(S 1 2 2 : YES)、処理はS 1 2 3へ移行する。なお、この場合、自動停止制御部71は、エンジンECU80を経由してエンジン2を自動で停止させる。一方、自動停止条件は成立していないと判断した場合(S 1 2 2 : NO)、処理はS 1 0 2へ戻る。

30

S 1 2 3では、アイドルストップECU70は、自動停止制御部71によりエンジン2が自動で停止しているか否かを示すフラグF1に1を設定する。S 1 2 3の後、処理はS 1 0 2へ戻る。

【0054】

S 1 3 1では、アイドルストップECU70の始動制御部72は、自動始動条件が成立したか否かを判断する。自動始動条件が成立したと判断した場合(S 1 3 1 : YES)、処理はS 1 3 2へ移行する。一方、自動始動条件は成立していないと判断した場合(S 1 3 1 : NO)、処理はS 1 0 2へ戻る。

【0055】

S 1 3 2では、アイドルストップECU70は、スタータ30をオンにする。具体的には、始動制御部72は、出力部611から高電位側ドライバ51に対し「始動用信号(ON)」を出力し、スタータ30を駆動させる。S 1 3 2の後、処理はS 1 3 3へ移行する。

40

【0056】

S 1 3 3では、アイドルストップECU70は、エンジン2の回転数が所定の回転数、すなわち、完爆時の回転数を超えたか否かを判断する。具体的には、アイドルストップECU70は、エンジンECU80の持続運転判定部82からの信号に基づき、エンジン2の回転数が所定の回転数を超えたか否かを判断する。エンジン2の回転数は所定の回転数を超えたと判断した場合(S 1 3 3 : YES)、処理はS 1 3 4へ移行する。一方、エン

50

ジン 2 の回転数は所定の回転数を超えていないと判断した場合 ( S 1 3 3 : N O ) 、 処理は S 1 0 2 へ戻る。

【 0 0 5 7 】

S 1 3 4 では、アイドルストップ E C U 7 0 は、スタータ 3 0 をオフにする。具体的には、始動制御部 7 2 は、出力部 6 1 1 から高電位側ドライバ 5 1 への「始動用信号 ( O N ) 」の出力を停止 ( O F F ) し、スタータ 3 0 の駆動を停止させる。S 1 3 4 の後、処理は S 1 3 5 へ移行する。

S 1 3 5 では、アイドルストップ E C U 7 0 は、自動停止制御部 7 1 によりエンジン 2 が自動で停止しているか否かを示すフラグ F 1 に 0 を設定する。S 1 3 5 の後、処理は S 1 0 2 へ戻る。

このように、処理 S 1 0 0 は、エンジン E C U 8 0 およびアイドルストップ E C U 7 0 が起動すると開始され、エンジン E C U 8 0 およびアイドルストップ E C U 7 0 が停止するまで実行が継続される。

【 0 0 5 8 】

次に、本実施形態の制御装置 1 0 によるエンジン 2 の制御の例を、図 4 、 5 、 6 に基づき説明する。

1 つ目の例を図 4 に示す。

時刻 t 1 で、運転者がプッシュスタータ 2 1 のボタン 2 2 を押下すると、アクセサリ電源がオンになる。

時刻 t 2 で、運転者がプッシュスタータ 2 1 のボタン 2 2 を押下すると、イグニッション電源がオンになる。これにより、エンジン E C U 8 0 およびアイドルストップ E C U 7 0 が起動し、高電位側端子 + B にバッテリー電圧が印加される。

【 0 0 5 9 】

時刻 t 3 の前に運転者がブレーキペダル 7 を踏み込み ( O F F O N ) 、時刻 t 3 で運転者がプッシュスタータ 2 1 のボタン 2 2 を押下すると、プッシュスタータ 2 1 から「初回始動意思信号 ( O N ) 」が始動制御部 7 2 に伝送される。これにより、始動制御部 7 2 から高電位側ドライバ 5 1 に対し「始動用信号 ( O N ) 」が出力される。その結果、高電位側ドライバ 5 1 がオン状態になり、スタータ 3 0 に通電され、スタータ 3 0 が駆動 ( O N ) する。

【 0 0 6 0 】

エンジン 2 の回転数が上昇し、時刻 t 4 でエンジン 2 の回転数が所定の回転数を超えると、持続運転判定部 8 2 は、「エンジン 2 は持続運転状態である ( O K ) 」と判定する。そのため、始動完了判定部 7 3 は、「エンジン 2 の始動が完了した」と判定する。これにより、アイドルストップ E C U 7 0 への「初回始動意思信号 ( O N ) 」の伝送が停止し ( O F F ) 、高電位側ドライバ 5 1 への「始動用信号 ( O N ) 」の出力が停止する。その結果、スタータ 3 0 の駆動が停止 ( O F F ) する。

【 0 0 6 1 】

2 つ目の例を図 5 に示す。

時刻 t 1 で、運転者がプッシュスタータ 2 1 のボタン 2 2 を押下すると、アクセサリ電源がオンになる。

時刻 t 2 の前に運転者がブレーキペダル 7 を踏み込み ( O F F O N ) 、時刻 t 2 で運転者がプッシュスタータ 2 1 のボタン 2 2 を押下すると、イグニッション電源がオンになり、エンジン E C U 8 0 およびアイドルストップ E C U 7 0 が起動し、高電位側端子 + B にバッテリー電圧が印加される。また、プッシュスタータ 2 1 から「初回始動意思信号 ( O N ) 」が始動制御部 7 2 に伝送される。これにより、始動制御部 7 2 から高電位側ドライバ 5 1 に対し「始動用信号 ( O N ) 」が出力される。その結果、高電位側ドライバ 5 1 がオン状態になり、スタータ 3 0 に通電され、スタータ 3 0 が駆動する。

【 0 0 6 2 】

エンジン 2 の回転数が上昇し、時刻 t 3 でエンジン 2 の回転数が所定の回転数を超えると、持続運転判定部 8 2 は、「エンジン 2 は持続運転状態である ( O K ) 」と判定する。

10

20

30

40

50

そのため、始動完了判定部 73 は、「エンジン 2 の始動が完了した」と判定する。これにより、アイドルストップ ECU 70 への「初回始動意思信号 (ON)」の伝送が停止し (OFF)、高電位側ドライバ 51 への「始動用信号 (ON)」の出力が停止する。その結果、スタータ 30 の駆動が停止する。

【0063】

3 つ目の例を図 6 に示す。

時刻  $t_1$  の前に運転者がブレーキペダル 7 を踏み込み (OFF ON)、時刻  $t_1$  で運転者がプッシュスタータ 21 のボタン 22 を押下すると、イグニッション電源がオンになり、エンジン ECU 80 およびアイドルストップ ECU 70 が起動し、高電位側端子 + B にバッテリー電圧が印加される。また、プッシュスタータ 21 から「初回始動意思信号 (ON)」が始動制御部 72 に伝送される。これにより、始動制御部 72 から高電位側ドライバ 51 に対し「始動用信号 (ON)」が出力される。その結果、高電位側ドライバ 51 がオン状態になり、スタータ 30 に通電され、スタータ 30 が駆動する。

10

【0064】

エンジン 2 の回転数が上昇し、時刻  $t_2$  でエンジン 2 の回転数が所定の回転数を超えると、持続運転判定部 82 は、「エンジン 2 は持続運転状態である (OK)」と判定する。そのため、始動完了判定部 73 は、「エンジン 2 の始動が完了した」と判定する。これにより、アイドルストップ ECU 70 への「初回始動意思信号 (ON)」の伝送が停止し (OFF)、高電位側ドライバ 51 への「始動用信号 (ON)」の出力が停止する。その結果、スタータ 30 の駆動が停止する。

20

【0065】

以上説明したように、(1) 本実施形態は、エンジン 2、運転者によるエンジン 2 の初回の始動意思を検出し前記初回の始動意思に対応する信号である初回始動意思信号を出力可能なプッシュスタータ 21、および、通電により駆動しエンジン 2 の駆動軸 3 を回転させエンジン 2 を始動させることが可能なスタータ 30 を備える車両 1 に設けられ、エンジン 2 を制御する制御装置 10 であって、自動停止制御部 71 と始動制御部 72 と始動完了判定部 73 と自動停止許可部 74 とを備える。

自動停止制御部 71 は、エンジン 2 の停止の条件である自動停止条件が成立したとき、エンジン 2 を制御することによりエンジン 2 を自動で停止させることが可能である。

【0066】

始動制御部 72 は、プッシュスタータ 21 から初回始動意思信号を受信したとき、または、エンジン 2 の始動の条件である自動始動条件が成立したとき、スタータ 30 への通電を制御し、スタータ 30 を駆動することによりエンジン 2 を始動させることが可能である。

30

始動完了判定部 73 は、エンジン 2 の始動が完了したか否かを判定可能である。

【0067】

自動停止許可部 74 は、始動制御部 72 がプッシュスタータ 21 から初回始動意思信号を受信しエンジン 2 を始動させるとき、始動完了判定部 73 により「エンジン 2 の始動が完了した」と判定した場合、自動停止制御部 71 によるエンジン 2 の停止を許可する。

【0068】

このように、本実施形態では、エンジン 2 の初回の始動時、すなわち、車両 1 の停車中に、始動制御部 72 によるエンジン 2 の始動が可能か否かを確認することができる。そして、始動制御部 72 によるエンジン 2 の始動が可能であることを確認した場合、自動停止制御部 71 によるエンジン 2 の停止を許可する。そのため、車両 1 の走行開始後、例えば車両 1 が停車状態になる前に惰性走行状態や減速状態になり、かつ、自動停止条件が成立した場合、自動停止制御部 71 によりエンジン 2 を停止させることができる。これにより、上述の従来技術による制御装置と比べ、エンジン 2 を自動で停止させる機会を増大させることができる。したがって、さらなる燃費の向上を図ることができる。

40

【0069】

また、(2) 本実施形態は、車両 1 の状態を判定可能な車両状態判定部 81 をさらに備

50

えている。自動停止制御部 7 1 は、車両状態判定部 8 1 により車両 1 が惰性走行状態、減速状態または停車状態のいずれかの状態であると判定し、かつ、自動停止条件が成立したとき、エンジン 2 を停止させることが可能である。このように、本実施形態では、車両 1 が惰性走行状態または減速状態のときでも、自動停止制御部 7 1 によりエンジン 2 を停止させることができる。

【 0 0 7 0 】

また、( 3 ) 本実施形態は、エンジン 2 が持続運転している状態である持続運転状態か否かを判定する持続運転判定部 8 2 をさらに備えている。始動完了判定部 7 3 は、持続運転判定部 8 2 により「エンジン 2 は持続運転状態である」と判定したとき、「エンジン 2 の始動が完了した」と判定する。

10

また、( 4 ) 本実施形態では、持続運転判定部 8 2 は、エンジン 2 の回転数が所定の回転数を超えたと判断したとき、「エンジン 2 は持続運転状態である」と判定する。

【 0 0 7 1 】

また、( 5 ) 本実施形態は、少なくとも始動完了判定部 7 3 を収容する筐体 6 1、少なくとも持続運転判定部 8 2 を収容する筐体 6 2、および、始動完了判定部 7 3 と持続運転判定部 8 2 とを接続し信号が流れる信号線 6 5 をさらに備えている。持続運転判定部 8 2 は、判定した結果に対応する信号を、信号線 6 5 を経由して始動完了判定部 7 3 に伝送する。このように、アイドルストップ E C U 7 0 側の筐体 6 1 に持続運転判定部 8 2 を設けなくても、アイドルストップ E C U 7 0 は、信号線 6 5 を経由して持続運転判定部 8 2 による判定結果を知ることができる。したがって、アイドルストップ E C U 7 0 を小型化で

20

【 0 0 7 2 】

また、( 6 ) 本実施形態では、始動制御部 7 2 は、エンジン 2 を始動させるとき、始動完了判定部 7 3 により「エンジン 2 の始動が完了した」と判定した場合、スタータ 3 0 への通電を停止する。これにより、エンジン 2 完爆後のスタータ 3 0 による電力消費を止めることができる。したがって、スタータ 3 0 による電力消費を抑えることができる。

【 0 0 7 3 】

また、( 8 ) 本実施形態は、プッシュスタータ 2 1 と始動制御部 7 2 との間に設けられ、所定条件のときに限りプッシュスタータ 2 1 と始動制御部 7 2 との間の信号の伝送を許容するインヒビタスイッチ 2 3 をさらに備えている。

30

また、( 9 ) 本実施形態は、初回始動意思検出部としてのプッシュスタータ 2 1 をさらに備えている。プッシュスタータ 2 1 は、運転者が押下可能なボタン 2 2 を有している。

【 0 0 7 4 】

( 第 2 実施形態 )

本発明の第 2 実施形態による制御装置 1 0 を図 7 に示す。第 2 実施形態は、初回始動意思検出部が第 1 実施形態と異なる。

第 2 実施形態では、制御装置 1 0 は、初回始動意思検出部として、キースタータ 2 5 を備えている。

キースタータ 2 5 は、穴部 2 6、端子 2 5 1、A C C 接点 2 5 2、I G 接点 2 5 3、S T A R T 接点 2 5 4 を有している。

40

【 0 0 7 5 】

穴部 2 6 には、キー 2 7 を差し込み可能である。穴部 2 6 は、キー 2 7 を差し込んだ状態で回転させると回転可能である。端子 2 5 1 は、穴部 2 6 と一体に回転可能に設けられている。端子 2 5 1 の一端は、バッテリー 5 の高電位側端子 + B B に接続している。

【 0 0 7 6 】

A C C 接点 2 5 2、I G 接点 2 5 3 および S T A R T 接点 2 5 4 は、それぞれ、回転する端子 2 5 1 の他端に接触可能な位置に設けられている。A C C 接点 2 5 2 は、アクセサリ電源の高電位側に接続している。I G 接点 2 5 3 は、イグニッション電源の高電位側に接続している。S T A R T 接点 2 5 4 は、インヒビタスイッチ 2 3 に接続している。

【 0 0 7 7 】

50

端子 251 の他端は、ACC 接点 252 と IG 接点 253 と、または、IG 接点 253 と START 接点 254 とを接続可能な程度の長さで形成されている。これにより、運転者が穴部 26 にキー 27 を差し込み回転させると、端子 251 の他端は、最初、ACC 接点 252 のみに接触する。これにより、アクセサリ電源がオンになる。キー 27 をさらに回転させると、端子 251 の他端は、IG 接点 253 および ACC 接点 252 に接触した状態となる。これにより、アクセサリ電源およびイグニッション電源がオンになる。キー 27 をさらに回転させると、端子 251 の他端は、ACC 接点 252 から離れ、START 接点 254 および IG 接点 253 に接触した状態となる。これにより、アクセサリ電源がオフになるとともに、イグニッション電源はオンのままで、インヒビタスイッチ 23 にバッテリー電圧が印加される。ここで、運転者がキー 27 から手を放すと、図示しない付勢部材により穴部 26 および端子 251 が逆向きに回転する。これにより、端子 251 の他端は、ACC 接点 252 と IG 接点 253 とを接続した状態となる。

10

#### 【0078】

本実施形態では、例えばセレクタレバーが P ポジションで停車中の車両 1 において、運転者がエンジン 2 を始動させるため、穴部 26 にキー 27 を差し込み、キー 27 を START 位置まで回転させると、高電位側端子 + B からキースタータ 25 およびインヒビタスイッチ 23 を経由してアイドルストップ ECU 70 の入力部 601 にバッテリー電圧が印加される。すなわち、キースタータ 25 は、運転者によるエンジン 2 の初回の始動意思を検出し、「初回始動意思信号」をアイドルストップ ECU 70 に伝送する。

#### 【0079】

20

また、本実施形態では、始動制御部 72 は、少なくとも運転者がキー 27 を START 位置に留めている間、すなわち、キースタータ 25 から「初回始動意思信号」を受信している間、スタータ 30 への通電を継続する。

上述した点以外の点は、第 1 実施形態と同様である。

#### 【0080】

以上説明したように、(10) 本実施形態は、初回始動意思検出部としてのキースタータ 25 をさらに備えている。キースタータ 25 は、キー 27 を差し込み可能な穴部 26 を有している。

また、(7) 始動制御部 72 は、少なくともキースタータ 25 から「初回始動意思信号」を受信している間、スタータ 30 への通電を継続する。そのため、「運転者がキー 27 を START 位置に留めているにもかかわらずスタータ 30 が停止する」という違和感の発生を低減することができる。

30

#### 【0081】

(第 3 実施形態)

本発明の第 3 実施形態による制御装置 10 を図 8 に示す。第 3 実施形態は、制御装置 10 を構成する部材数が多い点等で第 1 実施形態と異なる。

第 3 実施形態では、制御装置 10 は、低電位側ドライバ 52 をさらに備えている。

#### 【0082】

低電位側ドライバ 52 は、例えば n-MOS 等のスイッチング素子である。低電位側ドライバ 52 は、リレー 41 に対し低電位側に設けられている。低電位側ドライバ 52 は、ドレインがリレー 41 のコイルに接続し、ソースがグランドに接続し、ゲートがアイドルストップ ECU 70 の出力部 612 に接続している。

40

#### 【0083】

本実施形態では、始動制御部 72 は、プッシュスタータ 21 から「初回始動意思信号 (ON)」を受信したとき、または、自動始動条件が成立したとき、出力部 611 から高電位側ドライバ 51 に対し「始動用信号 (ON)」を出力するとともに、出力部 612 から低電位側ドライバ 52 に対し「始動用信号 (ON)」を出力する。これにより、高電位側ドライバ 51 および低電位側ドライバ 52 がオン状態となり、電流が高電位側端子 + B から高電位側ドライバ 51、リレー 41 および低電位側ドライバ 52 を経由してグランドに流れる。その結果、スタータ 30 が駆動し、エンジン 2 が始動する。

50

上述した点以外の点は、第1実施形態と同様である。

【0084】

以上説明したように、(11)本実施形態は、リレー41、高電位側ドライバ51および低電位側ドライバ52を備えている。リレー41は、通電されることによりスタータ30への通電を許容し、通電が停止されることによりスタータ30への通電を遮断可能である。高電位側ドライバ51は、リレー41に対し高電位側に設けられ、信号の入力により、高電位側からリレー41への通電を許容または遮断可能である。低電位側ドライバ52は、リレー41に対し低電位側に設けられ、信号の入力により、リレー41から低電位側への通電を許容または遮断可能である。

【0085】

上記構成により、例えばハーネスの噛み込み等により高電位側ドライバ51または低電位側ドライバ52の一方がオン固着した状態になったとしても、他方に対し信号を出力することにより、リレー41の通電の制御を継続することができる。そのため、制御装置10の信頼性を向上することができる。

【0086】

(第4実施形態)

本発明の第4実施形態による制御装置10を図9に示す。第4実施形態は、制御装置10を構成する部材数が多い点等で第1実施形態と異なる。

第4実施形態では、制御装置10は、バイパス始動部としてのバイパスクライバ55をさらに備えている。

【0087】

バイパスクライバ55は、例えばn-MOS等のスイッチング素子である。バイパスクライバ55は、ゲートにON信号が入力されていないとき、ドレインとソースとの間を電氣的に接続し、ゲートにON信号が入力されているとき、ドレインとソースとの間を電氣的に遮断する。すなわち、バイパスクライバ55は、ノーマリーONタイプのスイッチング素子である。

【0088】

バイパスクライバ55は、始動制御部72をバイパスするようプッシュスタータ21とスタータ30との間に設けられている。具体的には、バイパスクライバ55は、ドレインがインヒビタスイッチ23と入力部601との間に接続し、ソースが高電位側ドライバ51のゲートと出力部611との間に接続し、ゲートがアイドルストップECU70の出力部631に接続している。

【0089】

本実施形態では、アイドルストップECU70は、イグニッション電圧が印加されることにより起動すると、始動制御部72が正常なときは、始動制御部72から出力部631を経由してバイパスクライバ55に対しON信号を出力し続ける。これにより、バイパスクライバ55はオフ状態となる。このとき、プッシュスタータ21から「初回始動意思信号(ON)」が出力されると、当該信号は、入力部601を経由して始動制御部72に入力される。これにより、始動制御部72は、出力部611を経由して高電位側ドライバ51に対し「始動用信号(ON)」を出力する。その結果、リレー41に通電され、スタータ30が駆動し、エンジン2が始動する。

【0090】

一方、始動制御部72が異常なときは、始動制御部72から出力部631を経由してバイパスクライバ55に対しON信号は出力されない。そのため、バイパスクライバ55はオン状態となる。このとき、プッシュスタータ21から「初回始動意思信号(ON)」が出力されると、当該信号が入力部601を経由して始動制御部72に入力されるものの、始動制御部72は異常のため、高電位側ドライバ51に対する「始動用信号(ON)」は出力されない。一方、プッシュスタータ21から出力された「初回始動意思信号(ON)」は、オン状態のバイパスクライバ55を経由して高電位側ドライバ51のゲートに入力される。これにより、リレー41に通電され、スタータ30が駆動し、エンジン2が始動

10

20

30

40

50

する。

【0091】

このように、バイパスドライバ55は、始動制御部72をバイパスするようプッシュスタート21とスタータ30との間に設けられ、プッシュスタート21から「初回始動意思信号(ON)」を受信したとき、スタータ30への通電を許容し、スタータ30を駆動することによりエンジン2を始動させることが可能である。また、制御装置10は、始動制御部72が正常なとき、バイパスドライバ55によるエンジン2の始動を禁止し、始動制御部72が異常なとき、バイパスドライバ55によるエンジン2の始動を許容する。

また、自動停止許可部74は、バイパスドライバ55によりエンジン2が始動した場合、すなわち、始動制御部72が異常なとき、自動停止制御部71によるエンジン2の停止を禁止する。

10

【0092】

また、本実施形態では、アイドルストップECU70は、入力部621を有している。入力部621は、高電位側ドライバ51のドレインとリレー41のコイルとの間に接続している。そのため、高電位側ドライバ51がオン状態になると、バッテリー電圧が入力部621に印加される。以下、入力部621に印加される電圧を、適宜、モニタ信号とよぶ。

【0093】

アイドルストップECU70は、例えば、高電位側ドライバ51に対し「始動用信号(ON)」を出力していないにもかかわらず入力部621に「モニタ信号(ON)」が入力された場合、「バイパスドライバ55がオフ状態になっておらず、高電位側ドライバ51に対し始動用信号を出力する前に、プッシュスタート21からの初回始動意思信号がバイパスドライバ55を経由して高電位側ドライバ51に入力されたこと」を検知することができる。その後、出力部611から「始動用信号(ON)」が出力され、スタータ30の駆動によりエンジン2が始動できた場合、制御装置10は、「始動制御部72は正常である」と判断し、自動停止制御部71によるエンジン2の停止を許容する。一方、出力部611から「始動用信号(ON)」が出力されず、バイパスドライバ55によりエンジン2が始動した場合、制御装置10は、「始動制御部72は異常である」と判断し、自動停止制御部71によるエンジン2の停止を禁止する。

20

【0094】

次に、本実施形態の制御装置10によるエンジン2の制御の一例を、図10に基づき説明する。

30

時刻t1で、運転者がプッシュスタート21のボタン22を押下すると、アクセサリ電源がオンになる。

【0095】

時刻t2で、運転者がプッシュスタート21のボタン22を押下すると、イグニッション電源がオンになる。これにより、エンジンECU80およびアイドルストップECU70が起動し、高電位側端子+Bにバッテリー電圧が印加される。また、アイドルストップECU70は、始動制御部72から出力部631を経由してバイパスドライバ55に対しON信号を出力する。これにより、バイパスドライバ55はオフ状態となる。そのため、バイパスドライバ55によるエンジン2の始動は禁止された状態となる。

40

【0096】

時刻t3の前に運転者がブレーキペダル7を踏み込み(OFF ON)、時刻t3で運転者がプッシュスタート21のボタン22を押下すると、プッシュスタート21から「初回始動意思信号(ON)」が始動制御部72に伝送される。これにより、始動制御部72から高電位側ドライバ51に対し「始動用信号(ON)」が出力される。その結果、高電位側ドライバ51がオン状態になり、スタータ30に通電され、スタータ30が駆動(ON)する。また、このとき、入力部621には、「モニタ信号(ON)」が入力される。

【0097】

エンジン2の回転数が上昇し、時刻t4でエンジン2の回転数が所定の回転数を超えると、持続運転判定部82は、「エンジン2は持続運転状態である(OK)」と判定する。

50

そのため、始動完了判定部 73 は、「エンジン 2 の始動が完了した」と判定する。これにより、アイドルストップ ECU 70 への「初回始動意思信号 (ON)」の伝送が停止し (OFF)、高電位側ドライバ 51 への「始動用信号 (ON)」の出力が停止する。その結果、スタータ 30 の駆動が停止 (OFF) する。なお、このとき、入力部 621 への「モータ信号」の入力は停止 (OFF) する。

#### 【0098】

以上説明したように、(15) 本実施形態は、バイパスドライバ 55 をさらに備えている。バイパスドライバ 55 は、始動制御部 72 をバイパスするようプッシュスタータ 21 とスタータ 30 との間に設けられ、プッシュスタータ 21 から「初回始動意思信号 (ON)」を受信したとき、スタータ 30 への通電を許容し、スタータ 30 を駆動することによりエンジン 2 を始動させることが可能である。また、制御装置 10 は、始動制御部 72 が正常なとき、バイパスドライバ 55 によるエンジン 2 の始動を禁止し、始動制御部 72 が異常なとき、バイパスドライバ 55 によるエンジン 2 の始動を許容する。これにより、始動制御部 72 が正常なときは始動制御部 72 によるエンジン 2 の初回始動を実施し、始動制御部 72 が異常なときでも、バイパスドライバ 55 によりエンジン 2 の初回始動を実施することができる。よって、制御装置 10 によるエンジン 2 の初回始動の信頼性を向上することができる。

10

#### 【0099】

また、(16) 本実施形態では、自動停止許可部 74 は、バイパスドライバ 55 によりエンジン 2 が始動した場合、すなわち、始動制御部 72 が異常なとき、自動停止制御部 71 によるエンジン 2 の停止を禁止する。これにより、「自動停止制御部 71 によるエンジン 2 の停止後、始動制御部 72 によるエンジン 2 の自動始動ができなくなる」といった事態を回避することができる。

20

#### 【0100】

(第 5 実施形態)

本発明の第 5 実施形態による制御装置 10 を図 11 に示す。第 5 実施形態は、制御装置 10 を構成する部材数が多い点等で第 3、4 実施形態と異なる。

第 5 実施形態では、制御装置 10 は、低電位側ドライバ 52、および、バイパス始動部としてのバイパスドライバ 56 をさらに備えている。

低電位側ドライバ 52 は、第 3 実施形態で説明したものと同様のため、説明を省略する。

30

バイパスドライバ 56 は、バイパスドライバ 55 と同様、例えば n-MOS 等のノーモリ-ON タイプのスイッチング素子である。

#### 【0101】

バイパスドライバ 56 は、始動制御部 72 をバイパスするようプッシュスタータ 21 とスタータ 30 との間に設けられている。具体的には、バイパスドライバ 56 は、ドレインがインヒビタスイッチ 23 と入力部 601 との間に接続し、ソースが低電位側ドライバ 52 のゲートと出力部 612 との間に接続し、ゲートがアイドルストップ ECU 70 の出力部 632 に接続している。

#### 【0102】

本実施形態では、アイドルストップ ECU 70 は、イグニッション電圧が印加されることにより起動すると、始動制御部 72 が正常なときは、始動制御部 72 から出力部 631、632 を経由してバイパスドライバ 55、56 に対し ON 信号を出力し続ける。これにより、バイパスドライバ 55、56 はオフ状態となる。このとき、プッシュスタータ 21 から「初回始動意思信号 (ON)」が出力されると、当該信号は、入力部 601 を経由して始動制御部 72 に入力される。これにより、始動制御部 72 は、出力部 611、612 を経由して高電位側ドライバ 51、低電位側ドライバ 52 に対し「始動用信号 (ON)」を出力する。その結果、リレー 41 に通電され、スタータ 30 が駆動し、エンジン 2 が始動する。

40

#### 【0103】

50

一方、始動制御部 7 2 が異常なときは、始動制御部 7 2 から出力部 6 3 1、6 3 2 を経由してバイパドライバ 5 5、5 6 に対し ON 信号は出力されない。そのため、バイパドライバ 5 5、5 6 はオン状態となる。このとき、プッシュスタータ 2 1 から「初回始動意思信号 (ON)」が出力されると、当該信号が入力部 6 0 1 を経由して始動制御部 7 2 に入力されるものの、始動制御部 7 2 は異常のため、高電位側ドライバ 5 1、低電位側ドライバ 5 2 に対する「始動用信号 (ON)」は出力されない。一方、プッシュスタータ 2 1 から出力された「初回始動意思信号 (ON)」は、オン状態のバイパドライバ 5 5、5 6 を経由して高電位側ドライバ 5 1、低電位側ドライバ 5 2 のゲートに入力される。これにより、リレー 4 1 に通電され、スタータ 3 0 が駆動し、エンジン 2 が始動する。

#### 【0104】

このように、バイパドライバ 5 5、5 6 は、始動制御部 7 2 をバイパスするようプッシュスタータ 2 1 とスタータ 3 0 との間に設けられ、プッシュスタータ 2 1 から「初回始動意思信号 (ON)」を受信したとき、スタータ 3 0 への通電を許容し、スタータ 3 0 を駆動することによりエンジン 2 を始動させることが可能である。また、制御装置 1 0 は、始動制御部 7 2 が正常なとき、バイパドライバ 5 5、5 6 によるエンジン 2 の始動を禁止し、始動制御部 7 2 が異常なとき、バイパドライバ 5 5、5 6 によるエンジン 2 の始動を許容する。

また、自動停止許可部 7 4 は、バイパドライバ 5 5、5 6 によりエンジン 2 が始動した場合、すなわち、始動制御部 7 2 が異常なとき、自動停止制御部 7 1 によるエンジン 2 の停止を禁止する。

上述した点以外の点は、第 3、4 実施形態と同様である。

#### 【0105】

以上説明したように、本実施形態では、リレー 4 1 に対し高電位側ドライバ 5 1 および低電位側ドライバ 5 2 を設け、高電位側ドライバ 5 1 に対しバイパドライバ 5 5 を接続し、低電位側ドライバ 5 2 に対してもバイパドライバ 5 6 を接続している。これにより、第 3 実施形態および第 4 実施形態と同様の効果を奏することができる。

#### 【0106】

(第 6 実施形態)

本発明の第 6 実施形態による制御装置 1 0 を図 1 2 に示す。第 6 実施形態は、制御装置 1 0 を構成する部材数が多い点やスタータ 3 0 の構成等が第 3 実施形態と異なる。

第 6 実施形態では、第 3 実施形態のリレー 4 1、低電位側ドライバ 5 2 に代えて、リレー 4 2、4 3、低電位側ドライバ 5 3、5 4 を備えている。

#### 【0107】

リレー 4 2、4 3 は、リレー 4 1 と同様、メカリレーである。リレー 4 2 は、コイルの一端が高電位側ドライバ 5 1 のドレインに接続し、可動接点の高電位側端子 + B とは反対側がスタータ 3 0 に接続している。リレー 4 3 は、リレー 4 2 と同様、コイルの一端が高電位側ドライバ 5 1 のドレインに接続し、可動接点の高電位側端子 + B とは反対側がスタータ 3 0 に接続している。

#### 【0108】

低電位側ドライバ 5 3、5 4 は、低電位側ドライバ 5 2 と同様、n - MOS 等のスイッチング素子である。低電位側ドライバ 5 3 は、ドレインがリレー 4 2 のコイルに接続し、ソースがグランドに接続し、ゲートがアイドルストップ ECU 7 0 の出力部 6 1 3 に接続している。低電位側ドライバ 5 4 は、ドレインがリレー 4 3 のコイルに接続し、ソースがグランドに接続し、ゲートがアイドルストップ ECU 7 0 の出力部 6 1 4 に接続している。

図 1 3 に示すように、本実施形態では、スタータ 3 0 は、第 3 実施形態のソレノイド 3 5 に代えて、ソレノイド 3 6、3 7 を備えている。

#### 【0109】

ソレノイド 3 6 は、コア 3 6 1、コイル 3 6 2 を有している。コア 3 6 1 は、通電部 3 3 に当接可能な位置に設けられている。コイル 3 6 2 は、リレー 4 2 の可動接点に接続し

10

20

30

40

50

ている。レノイド 3 6 は、コイル 3 6 2 に通電されると、コア 3 6 1 が通電部 3 3 側に移動する。コア 3 6 1 が通電部 3 3 に当接すると、モータ 3 1 に通電される。モータ 3 1 に通電されると、モータ軸 3 1 1 からトルクが出力される。このように、ソレノイド 3 6 は、通電されることによりモータ 3 1 への通電を許容する。ここで、ソレノイド 3 6 は、特許請求の範囲における「モータ通電許容部」に対応している。

【0110】

ソレノイド 3 7 は、コア 3 7 1、コイル 3 7 2 を有している。コア 3 7 1 は、押し出し部材 3 4 に接するように押し出し部材 3 4 のコア 3 6 1 側に設けられている。コイル 3 7 2 は、リレー 4 3 の可動接点に接続している。レノイド 3 7 は、コイル 3 7 2 に通電されると、コア 3 7 1 がコア 3 6 1 側に移動する。コア 3 7 1 がコア 3 6 1 側に移動すると、押し出し部材 3 4 が回動し、ピニオンギア 3 2 は、リングギア 4 に噛み合うよう、リングギア 4 に向けて押し出される。このように、ソレノイド 3 7 は、通電されることにより駆動軸 3 に設けられたリングギア 4 にピニオンギア 3 2 が噛み合うようリングギア 4 に向けてピニオンギア 3 2 を押し出すことが可能である。ここで、ソレノイド 3 7 は、特許請求の範囲における「押し出し部」に対応している。

10

【0111】

本実施形態では、スタータ 3 0 は 2 つのソレノイド (3 6、3 7) を備えており、ソレノイド 3 6、3 7 への通電を制御することにより、モータ 3 1 への通電と、ピニオンギア 3 2 の押し出しとを独立して制御することができる。例えば始動制御部 7 2 がモータ 3 1 への通電を行う場合、出力部 6 1 1、6 1 3 から高電位側ドライバ 5 1、低電位側ドライバ 5 3 に対し「始動用信号 (ON)」を出力すればよい。また、例えば始動制御部 7 2 がピニオンギア 3 2 の押し出しを行う場合、出力部 6 1 1、6 1 4 から高電位側ドライバ 5 1、低電位側ドライバ 5 4 に対し「始動用信号 (ON)」を出力すればよい。

20

【0112】

また、例えば、自動停止制御部 7 1 によりエンジン 2 が自動停止したものの駆動軸 3 の回転中に自動始動条件が成立した場合、始動制御部 7 2 は、ソレノイド 3 6 のコイル 3 6 2 に通電しモータ 3 1 を回転させピニオンギア 3 2 の回転数をリングギア 4 の回転数に略一致させた後、ソレノイド 3 7 のコイル 3 7 2 に通電しピニオンギア 3 2 を押し出しリングギア 4 に噛み合わせ、エンジン 2 を始動させることが可能である。

30

【0113】

また、例えば、車両 1 が停車しているとき、すなわち、駆動軸 3 の回転が停止しているときに自動始動条件が成立した場合、始動制御部 7 2 は、ソレノイド 3 7 のコイル 3 7 2 に通電しピニオンギア 3 2 を押し出しリングギア 4 に噛み合わせた後、ソレノイド 3 6 のコイル 3 6 2 に通電しモータ 3 1 を回転させ、エンジン 2 を始動させることが可能である。

【0114】

このように、本実施形態のスタータ 3 0 は、駆動軸 3 が回転しているときでも、ピニオンギア 3 2 をリングギア 4 に円滑に噛み合わせることができる。

【0115】

以上説明したように、(12) 本実施形態では、スタータ 3 0 は、モータ 3 1、モータ 3 1 の回転により回転するピニオンギア 3 2、通電されることによりモータ 3 1 への通電を許容するソレノイド 3 6、および、通電されることにより駆動軸 3 に設けられたリングギア 4 にピニオンギア 3 2 が噛み合うようリングギア 4 に向けてピニオンギア 3 2 を押し出すことが可能なソレノイド 3 7 を有している。

40

【0116】

また、(13) 本実施形態は、リレー 4 2、4 3、高電位側ドライバ 5 1、低電位側ドライバ 5 3、5 4 を備えている。リレー 4 2、4 3 は、通電されることによりスタータ 3 0 への通電を許容し、通電が停止されることによりスタータ 3 0 への通電を遮断可能である。高電位側ドライバ 5 1 は、リレー 4 2、4 3 に対し高電位側に設けられ、信号の入力により、高電位側からリレー 4 2、4 3 への通電を許容または遮断可能である。低電位側

50

ドライバ53、54は、リレー42、43に対し低電位側に設けられ、信号の入力により、リレー42、43から低電位側への通電を許容または遮断可能である。

リレー42、43は、ソレノイド36およびソレノイド37のそれぞれに対し1つずつ設けられている。

高電位側ドライバ51は、リレー42、43に対し高電位側に共通で1つ設けられている。

低電位側ドライバ53、54は、リレー42、43に対し低電位側にそれぞれ1つずつ設けられている。

#### 【0117】

上記構成により、本実施形態では、スタータ30のソレノイド36、37への通電を制御することにより、モータ31への通電と、ピニオンギア32の押し出しとを独立して制御することができる。そのため、本実施形態のスタータ30は、駆動軸3が回転しているときでも、ピニオンギア32をリングギア4に円滑に噛み合わせることができる。これにより、車両1が惰性走行状態や減速状態等、完全に停車していない状態であっても、自動始動条件が成立した場合、エンジン2を円滑に始動させることができる。

#### 【0118】

##### (第7実施形態)

本発明の第7実施形態による制御装置10を図14に示す。第7実施形態は、制御装置10を構成する部材数が少ない点等で第1実施形態と異なる。

#### 【0119】

第7実施形態では、アイドルストップECU70およびエンジンECU80は、共通の筐体63に収容されている。また、第1実施形態で示した信号線65は省略されている。また、アイドルストップECU70およびエンジンECU80は、共通のCPU、ROM、RAM等を有している。これにより、ECU(筐体)の数を低減することができる。

上述した点以外の点は、第1実施形態と同様である。

第7実施形態では、第1実施形態と比べ、ECU(筐体)の数を低減することができる。そのため、制御装置10のコストを低減できるとともに、車両1への搭載性を向上できる。

#### 【0120】

##### (第8実施形態)

本発明の第8実施形態による制御装置10を図15に示す。第8実施形態は、初回始動意思検出部が第7実施形態と異なる。

第8実施形態は、初回始動意思検出部として、プッシュスタータ21に代えて、第2実施形態で示したキースタータ25を備えている。

上述した点以外の点は、第7実施形態と同様である。

本実施形態では、第2、7実施形態と同様の効果を奏することができる。

#### 【0121】

##### (第9実施形態)

本発明の第9実施形態による制御装置10を図16に示す。第9実施形態は、制御装置10を構成する部材数が少ない点等で第3実施形態と異なる。

#### 【0122】

第9実施形態では、アイドルストップECU70およびエンジンECU80は、共通の筐体63に収容されている。また、第3実施形態で示した信号線65は省略されている。また、アイドルストップECU70およびエンジンECU80は、共通のCPU、ROM、RAM等を有している。これにより、ECU(筐体)の数を低減することができる。

上述した点以外の点は、第3実施形態と同様である。

第9実施形態では、第3実施形態と比べ、ECU(筐体)の数を低減することができる。そのため、制御装置10のコストを低減できるとともに、車両1への搭載性を向上できる。

#### 【0123】

10

20

30

40

50

## (第10実施形態)

本発明の第10実施形態による制御装置10を図17に示す。第10実施形態は、制御装置10を構成する部材数が多い点等で第1実施形態と異なる。

第10実施形態では、制御装置10は、ECU90、高電位側ドライバ57をさらに備えている。

ECU90は、アイドルストップECU70と構成がほぼ同様の電子制御ユニットである。ECU90は、概念的な機能部として、始動制御部92、始動完了判定部93、自動停止許可部94を備えている。

## 【0124】

始動制御部92、始動完了判定部93、自動停止許可部94は、それぞれ、構成上および機能上、アイドルストップECU70の始動制御部72、始動完了判定部73、自動停止許可部74と同様のため、説明を省略する。このように、本実施形態では、構成および機能が略同じECUを2つ(70、90)備えている。

始動制御部92は、アイドルストップECU70が異常でエンジン2の初回始動ができない場合、アイドルストップECU70に代わって、エンジン2を初回始動させる。自動停止許可部94は、アイドルストップECU70が異常でエンジン2の初回始動ができず、ECU90により初回始動した場合、アイドルストップECU70の自動停止制御部71によるエンジン2の停止を禁止する。このように、始動制御部92および自動停止許可部94は、アイドルストップECU70の異常時に機能する、バックアップ用の機能部である。

ECU90は、筐体64に収容されており、入力部602、出力部615、入力部623を有している。ここで、筐体64は、特許請求の範囲における「第1筐体」に対応している。

## 【0125】

高電位側ドライバ57は、高電位側ドライバ51と同様、例えばp-MOS等のスイッチング素子であり、ソースが高電位側端子+Bに接続し、ドレインがリレー41のコイルに接続し、ゲートがECU90の出力部615に接続している。

アイドルストップECU70の入力部621、および、ECU90の入力部623は、それぞれ、高電位側ドライバ51とリレー41との間に接続している。

ECU90の入力部602は、インヒビタスイッチ23に接続している。

また、信号線65は、アイドルストップECU70とECU90とエンジンECU80とを相互に接続している。

## 【0126】

本実施形態では、通常、第1実施形態と同様、アイドルストップECU70によりスタータ30およびエンジン2を制御する。この場合、ECU90は、機能せず、出力部615から高電位側ドライバ57に対し「始動用信号」は出力されない。

## 【0127】

一方、例えば、プッシュスタータ21から「初回始動意思信号(ON)」がECU90の入力部602に入力されたにもかかわらず、入力部623に「モニタ信号(ON)」が入力されなかった場合、ECU90は、「アイドルストップECU70に異常が生じている」と判断し、アイドルストップECU70に代わってエンジン2を初回始動させる。

## 【0128】

このように、本実施形態では、例えば故障等によりアイドルストップECU70に異常が生じても、ECU90によりエンジン2の初回の始動を行うことができる。よって、制御装置10によるエンジン2の初回始動の信頼性を向上することができる。

## 【0129】

## (他の実施形態)

上述の複数の実施形態は、構成上の阻害要因がない限り、どのように組み合わせてもよい。例えば、第2実施形態と第6実施形態とを組み合わせ、初回始動意思検出部としてキースタータ25を採用し、始動デバイスとして、2つのソレノイド(36、37)を備え

10

20

30

40

50

るスタータ30を採用するといった具合である。

【0130】

また、上述の第1～6実施形態では、第1筐体としての筐体61に自動停止制御部71、始動制御部72、始動完了判定部73、自動停止許可部74を収容し、第2筐体としての筐体62に車両状態判定部81、持続運転判定部82を収容する例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、機能部としての自動停止制御部71、始動制御部72、始動完了判定部73、自動停止許可部74、車両状態判定部81、持続運転判定部82は、筐体61、62のそれぞれに、どのように振り分けて収容してもよい。各機能部間の信号の送受信は、筐体61と筐体62とを接続する信号線65を用いて行うことができる。また、信号線65には、CAN規格に準じた信号に限らず、他の規格等に準じた信号が流れることとしてもよい。

10

【0131】

また、上述の第10実施形態では、通常、アイドルストップECU70によりスタータ30およびエンジン2を制御しエンジン2の初回始動および自動停止後の再始動等を行い、アイドルストップECU70に異常が生じた場合、ECU90によりエンジン2の初回始動のみを行う例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、ECU90は、アイドルストップECU70の自動停止制御部71と同様の構成および機能の「自動停止制御部」をさらに有していてもよい。この構成の場合、通常、アイドルストップECU70によりスタータ30およびエンジン2を制御しエンジン2の初回始動および自動停止後の再始動等を行い、アイドルストップECU70に異常が生じた場合、アイドルストップECU70に代わって、ECU90によりエンジン2の初回始動および自動停止後の再始動等を行うことが可能である。また、この構成の場合、通常、ECU90によりスタータ30およびエンジン2を制御しエンジン2の初回始動および自動停止後の再始動等を行い、ECU90に異常が生じた場合、アイドルストップECU70によるスタータ30およびエンジン2の制御に切り替えることとしてもよい。つまり、この構成では、アイドルストップECU70、ECU90は、どちらをメインで使用してもよい。また、アイドルストップECU70、ECU90は、互いに機能を分担しつつスタータ30およびエンジン2を同時に制御してもよい。

20

【0132】

また、上述の実施形態では、車両状態判定部81が、車速センサ9からの信号に基づき、車両1が加速状態、惰性走行状態、減速状態、停車状態のいずれの状態であるかを判定する例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、車両状態判定部81は、例えば車両1の加速度を検出可能な加速度センサ等からの信号に基づき、車両1の状態を判定してもよい。

30

【0133】

また、上述の実施形態では、制御装置10が、車両状態判定部81および持続運転判定部82を含むエンジンECU80を備える例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、制御装置10は、車両状態判定部81および持続運転判定部82を備えないこととしてもよい。この場合、制御装置10は、例えば車速センサ9からの信号に基づき車両1の状態を判定でき、例えばクランク角センサ8からの信号に基づき「エンジン2が持続運転状態であるか否か」および「エンジン2の始動が完了したか否か」を判定可能である。

40

【0134】

また、上述の実施形態では、車両1が惰性走行状態のとき、エンジンECU80が、エンジン2とトランスミッションとの接続を解除する例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、車両1が惰性走行状態のとき、エンジンECU80は、エンジン2とトランスミッションとの接続を解除しないこととしてもよい。

【0135】

また、本発明の他の実施形態では、エンジン2の停止の条件である自動停止条件、および、エンジン2の始動の条件である自動始動条件は、アクセルペダル6またはブレーキペ

50

ダル7の踏み込み量、ならびに、クランク角センサ8、車速センサ9、または、その他のセンサからの信号等に基づき、適宜、設定することができる。

また、上述の実施形態では、始動デバイスとしてスタータ(30)を用いる例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、始動デバイスは、エンジンの始動に特化したスタータに限らず、例えば、力行によるエンジンの始動および回生による発電が可能なISG(インテグレートドスタータジェネレータ)、あるいは、ハイブリッド車等に搭載され力行によるエンジンの始動および車輪の駆動ならびに回生による発電が可能なMG(モータジェネレータ)等であってもよい。

【0136】

また、本発明の他の実施形態では、制御装置10が実行する機能の一部または全部を、1つあるいは複数のIC等によりハードウェア的に構成してもよい。制御装置10が提供する機能は、実体的なメモリ装置に記録されたソフトウェアおよびそれを実行するコンピュータ、ソフトウェアのみ、ハードウェアのみ、あるいは、それらの組み合わせによって提供することができる。例えば、制御装置10がハードウェアである電子回路によって提供される場合、それは多数の論理回路を含むデジタル回路またはアナログ回路によって提供することができる。

このように、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の形態に適用可能である。

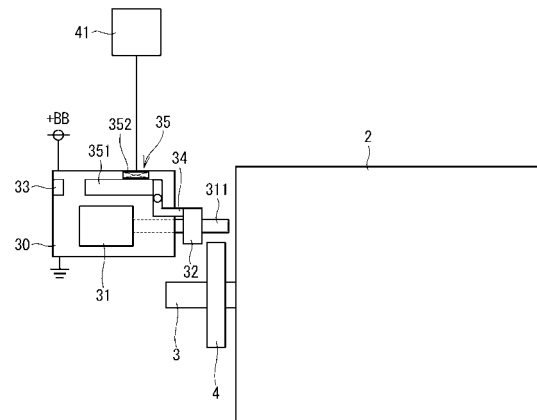
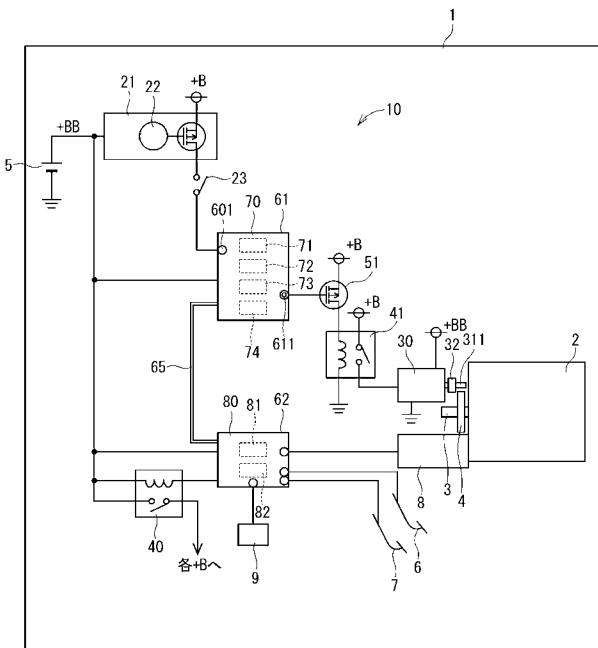
【符号の説明】

【0137】

- 1 車両、2 エンジン(内燃機関)、3 駆動軸、21 プッシュスタータ(初回始動意思検出部)、25 キースタータ(初回始動意思検出部)、30 スタータ(始動デバイス)、10 制御装置、71 自動停止制御部、72、92 始動制御部、73、93 始動完了判定部、74、94 自動停止許可部

【図1】

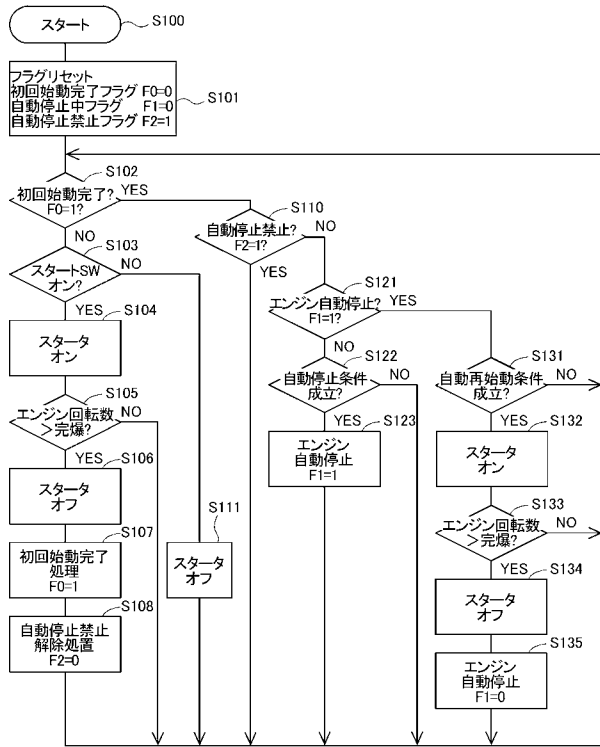
【図2】



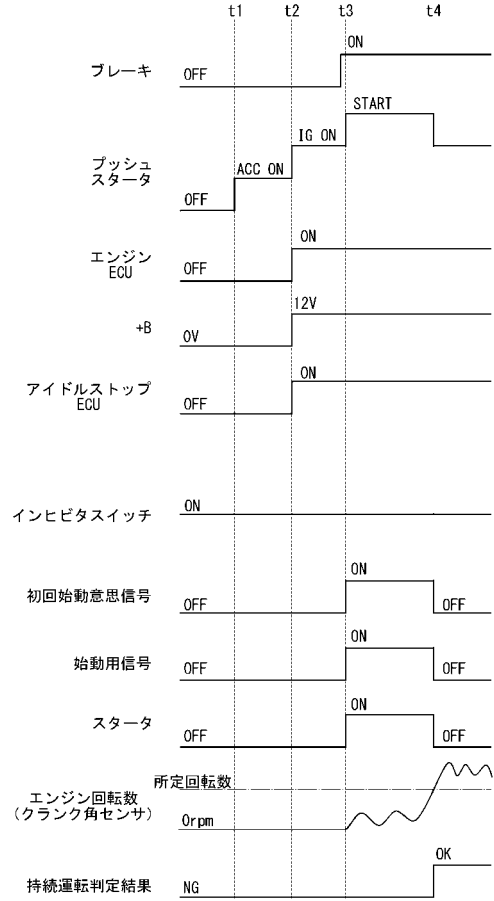
10

20

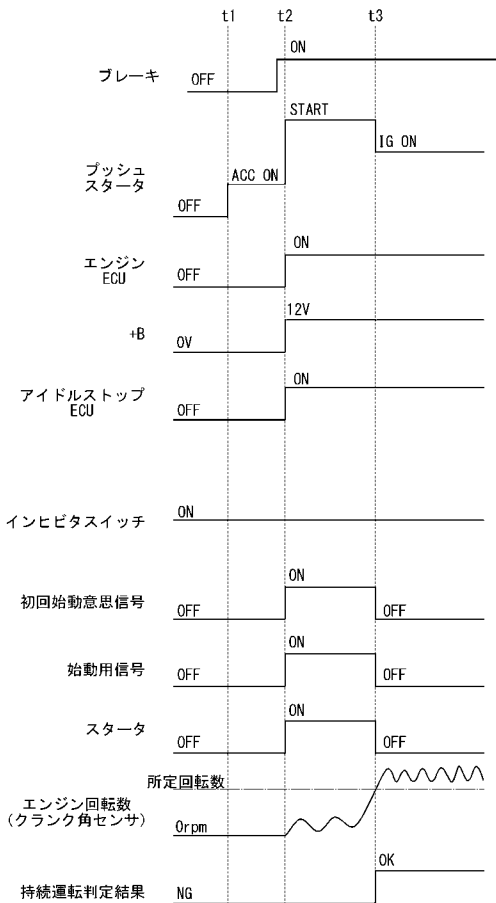
【 図 3 】



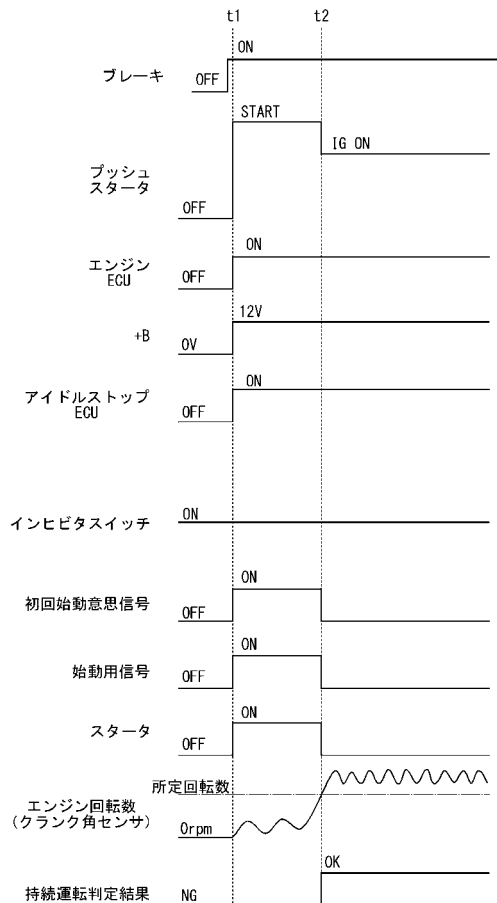
【 図 4 】



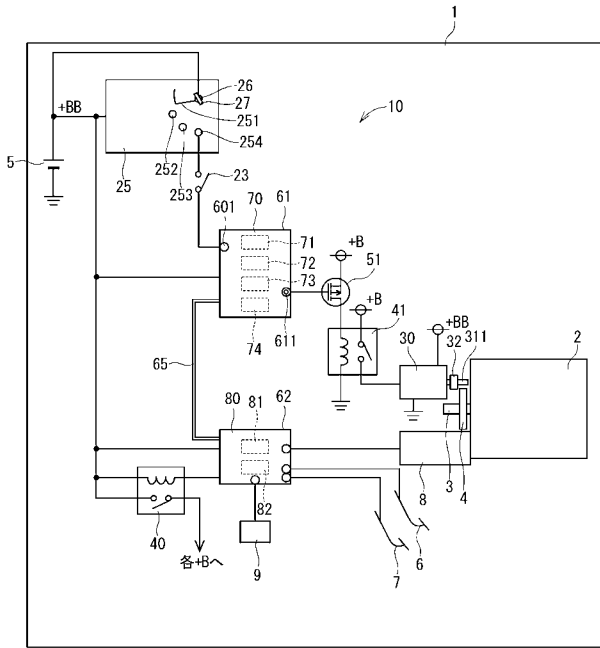
【 図 5 】



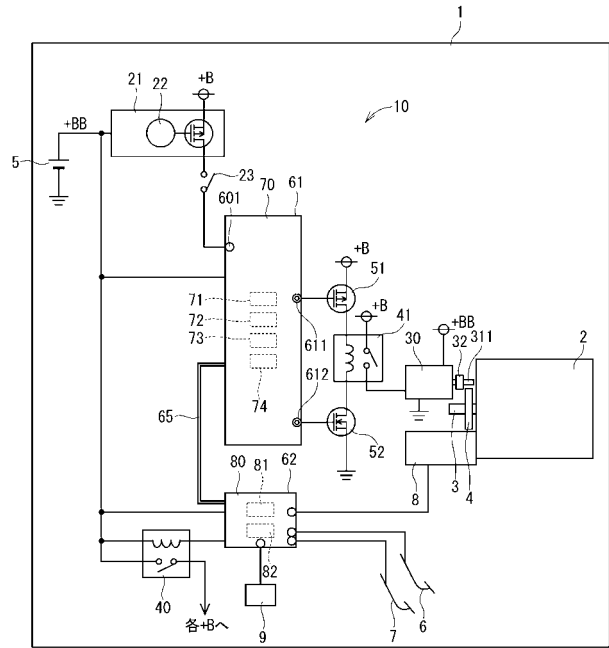
【 図 6 】



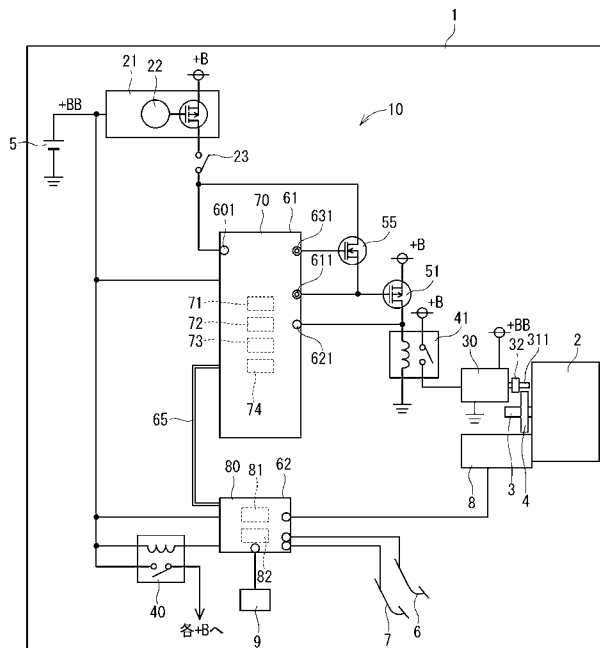
【図7】



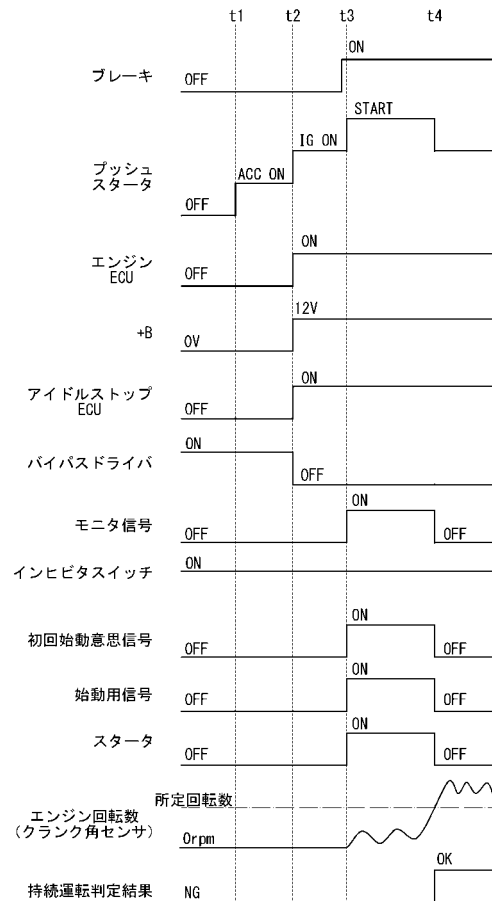
【図8】



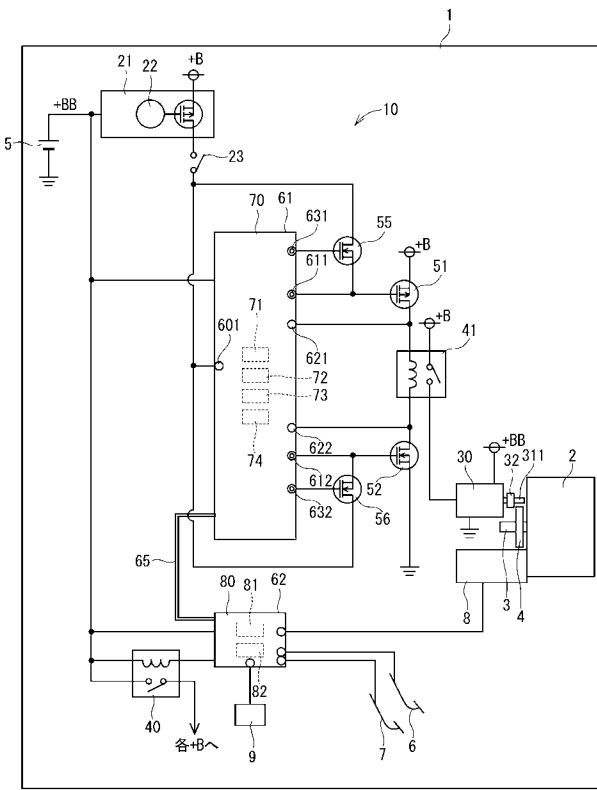
【図9】



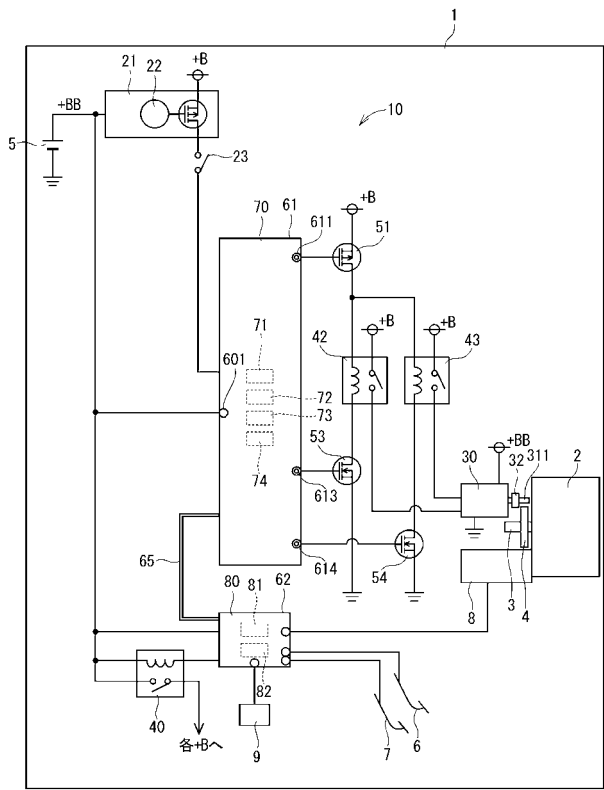
【図10】



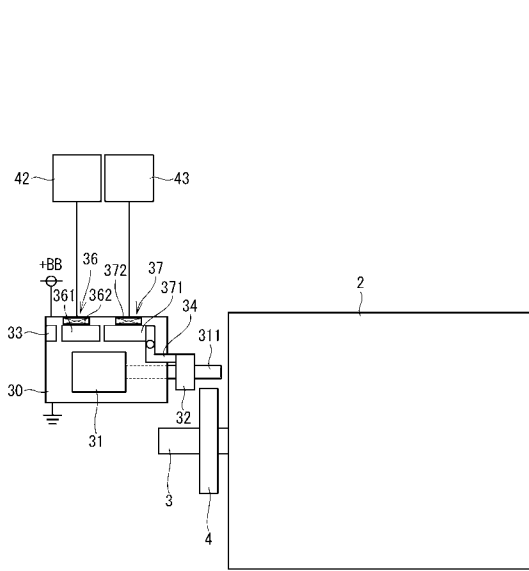
【図 1 1】



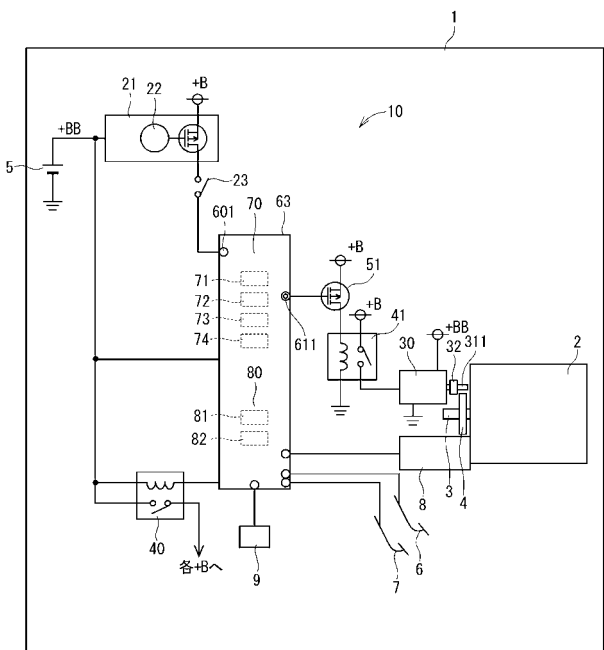
【図 1 2】



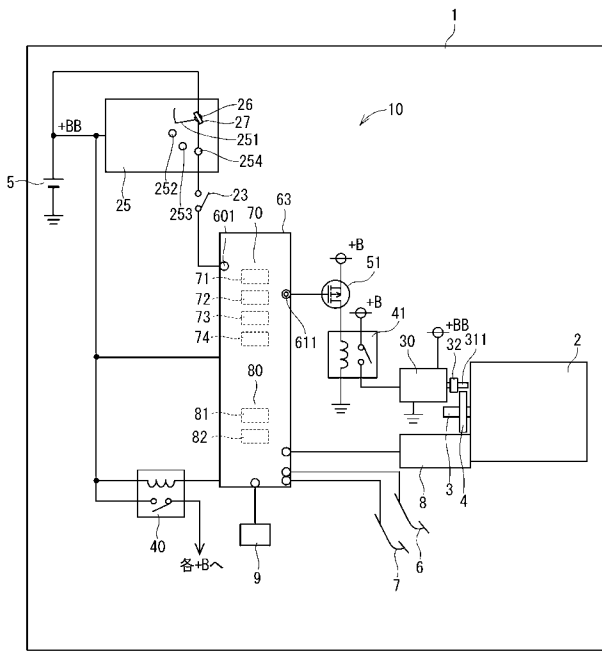
【図 1 3】



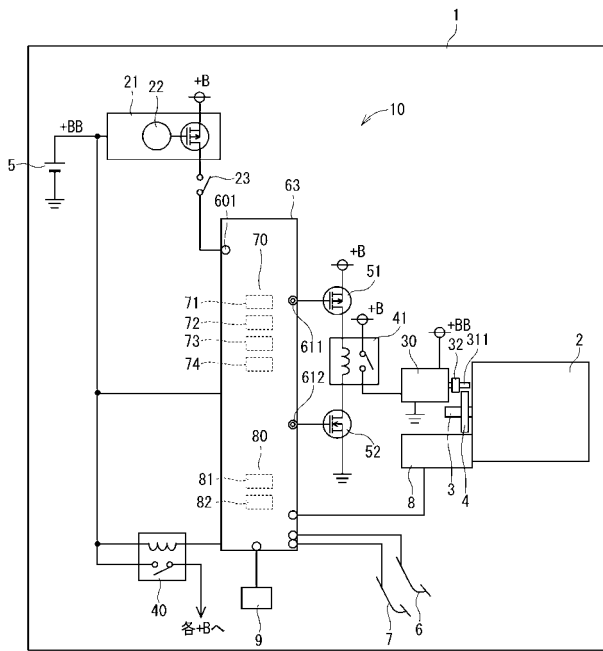
【図 1 4】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】

