

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンと、ロックアップクラッチを有するトルクコンバータと、複数の締結要素及び前記複数の締結要素よりも動力伝達経路における下流側に設けられたパークロック機構を有する自動変速機と、を備えた車両の制御装置であって、

前記ロックアップクラッチが解放不能になるフェールが発生すると前記自動変速機をニュートラル状態とし、その後に車速が停車車速を含む所定車速以下になると前記パークロック機構を作動させる制御部を備える、
ことを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両の制御装置であって、

前記車両は、運転者によるシフトレンジの選択後に初期位置に戻るシフターをさらに備え、

前記制御部は、前記フェールの発生後に前記自動変速機をニュートラル状態にすると、前記車両のインジケータに前記自動変速機がニュートラルレンジになっていることを示す情報を表示させる、
ことを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の車両の制御装置であって、

前記制御部は、前記フェールの発生後に前記パークロック機構を作動させると、前記インジケータに前記自動変速機がパーキングレンジになっていることを示す情報を表示させる、
ことを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載の車両の制御装置であって、

前記制御部は、前記フェールの発生後に警告音を発生又は警告灯を点灯させる、
ことを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の車両の制御装置であって、

前記制御部は、前記フェールが前記ロックアップクラッチを制御するアクチュエータの電氣的異常により発生した場合は、前記アクチュエータを強制的にオフにして前記ロックアップクラッチを解放する、
ことを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 6】

エンジンと、ロックアップクラッチを有するトルクコンバータと、複数の締結要素及び前記複数の締結要素よりも動力伝達経路における下流側に設けられたパークロック機構を有する自動変速機と、を備えた車両の制御方法であって、

前記ロックアップクラッチが解放不能になるフェールが発生すると前記自動変速機をニュートラル状態とし、その後に車速が停車車速を含む所定車速以下になると前記パークロック機構を作動させる、
ことを特徴とする車両の制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両の制御装置及び車両の制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 には、ロックアップクラッチが解放不能となるフェールが発生した場合に、自動変速機の伝達クラッチを解放してニュートラル状態にする技術が開示されている。これによれば、エンジンと駆動輪との間の動力伝達が切断されるので、車両が停止したとき

10

20

30

40

50

のエンジnstールの発生を防止できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-287123号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記の技術では、登坂路を走行中にロックアップクラッチが解放不能となるフェールが発生した場合は、自動変速機がニュートラル状態になったことに運転者が気付かないと、車両が減速して停止するに留まらず、最終的に車両が後退してしまうことが考えられる。

10

【0005】

本発明は、このような技術的課題に鑑みてなされたもので、ロックアップクラッチが解放不能となるフェールが発生した場合に、エンジnstールの発生を防止するとともに登坂路における車両の後退を防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある態様によれば、エンジンと、ロックアップクラッチを有するトルクコンバータと、複数の締結要素及び前記複数の締結要素よりも動力伝達経路における下流側に設けられたパークロック機構を有する自動変速機と、を備えた車両の制御装置であって、前記ロックアップクラッチが解放不能になるフェールが発生すると前記自動変速機をニュートラル状態とし、その後、車速が停車車速を含む所定車速以下になると前記パークロック機構を作動させる制御部を備える、車両の制御装置が提供される。

20

【0007】

また、本発明の別の態様によれば、エンジンと、ロックアップクラッチを有するトルクコンバータと、複数の締結要素及び前記複数の締結要素よりも動力伝達経路における下流側に設けられたパークロック機構を有する自動変速機と、を備えた車両の制御方法であって、前記ロックアップクラッチが解放不能になるフェールが発生すると前記自動変速機をニュートラル状態とし、その後、車速が停車車速を含む所定車速以下になると前記パーク

30

【発明の効果】

【0008】

これらの態様によれば、ロックアップクラッチが解放不能となるフェールが発生した場合に、エンジnstールの発生を防止するとともに登坂路における車両の後退を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係る制御装置が適用される車両の概略構成図である。

【図2】コントローラが実行する停止制御の内容を示したフローチャートである。

40

【図3】停止制御が実行される様子を示したタイムチャートである。

【図4】ロックアップソレノイド弁の制御回路を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

【0011】

図1は、本発明の実施形態に係る制御装置が適用される車両100の概略構成を示している。

【0012】

車両100は、エンジン1と、トルクコンバータ2と、自動変速機3と、を備え、エン

50

ジン 1 の出力回転が、トルクコンバータ 2 及び自動変速機 3 を介して図示しない駆動輪へと伝達される構成である。

【 0 0 1 3 】

トルクコンバータ 2 は、ロックアップクラッチ 2 1 付きのトルクコンバータである。ロックアップクラッチ 2 1 を締結すれば、入力軸と出力軸とが直結され、トルクコンバータ 2 内部の滑りに起因する伝達ロス を低減することができる。ロックアップクラッチ 2 1 は、車速がロックアップ開始車速（例えば、18 km/h）を超えると締結され、ロックアップ解除車速（例えば、15 km/h）を下回ると解放される。

【 0 0 1 4 】

自動変速機 3 は、複数の前進用変速段と後進用変速段一つとを有する有段自動変速機である。変速段は、自動変速機 3 の内部に配置される複数の締結要素 3 2（クラッチ、ブレーキ）をどのような組み合わせで締結するかによって変更することができる。また、自動変速機 3 は、複数の締結要素 3 2 よりも動力伝達経路における下流側に設けられたパークロック機構 3 1 を有する。

【 0 0 1 5 】

パークロック機構 3 1 は、シフトレンジとしてパーキングレンジが選択された場合に出力軸 3 3 をロックする制動装置である。本実施形態のパークロック機構 3 1 は、作動状態（パークロックオン）と非作動状態（パークロックオフ）とを電氣的に制御可能なパークパイワイヤシステムである。

【 0 0 1 6 】

また、車両 100 には、オイルポンプ（図示せず）から供給される作動油の圧力を調圧してロックアップクラッチ 2 1、及び自動変速機 3 の各部位に供給する油圧制御回路 4 と、油圧制御回路 4 等を制御するコントローラ 5 と、が設けられている。

【 0 0 1 7 】

油圧制御回路 4 は、コントローラ 5 からの制御信号に基づき、ロックアップクラッチ 2 1 を制御するアクチュエータとしてのロックアップソレノイド弁 4 0 を含む複数のソレノイド弁を制御して油圧の供給経路を切り換えるとともにオイルポンプから供給された作動油の圧力を調圧して必要な油圧を生成し、これをロックアップクラッチ 2 1、及び自動変速機 3 の各部位に供給する。

【 0 0 1 8 】

コントローラ 5 は、CPU、ROM、RAM、入出インターフェース、これらを接続するバス等を含んで構成され、車両 100 の各部位の状態を検出するセンサからの信号に基づきエンジン 1 の回転速度及びトルク、ロックアップクラッチ 2 1 の締結状態、自動変速機 3 の変速段、パークロック機構 3 1 の状態、インジケータ 4 7 の表示内容、等を統合的に制御する。

【 0 0 1 9 】

センサには、例えば、エンジン 1 の回転速度 N_e を検出する回転速度センサ 4 1、トルクコンバータ 2 の出力軸の回転速度 N_t を検出する回転速度センサ 4 2、自動変速機 3 の出力軸 3 3 の回転速度 N_s を検出する回転速度センサ 4 3、アクセルペダル 6 の操作状態を検出するアクセル開度センサ 4 4、ブレーキペダル 7 の操作状態を検出するブレーキスイッチ 4 5、シフター 8 によって P（パーキング）、R（後進）、N（ニュートラル）、D（前進）のいずれのレンジが選択されたかを検出するポジションセンサ 4 6 等が含まれる。なお、ポジションセンサ 4 6 に代えて、複数のスイッチの組み合わせによりレンジを判定することもできる。

【 0 0 2 0 】

本実施形態のシフター 8 は、シフトレンジを選択した後に運転者が手を離すと自動的に初期位置に戻るモーメンタリ式のシフトレバーである。なお、シフター 8 はレバー形式に限られるものではなく、例えば、スイッチ形式であってもよい。

【 0 0 2 1 】

また、コントローラ 5 は、上記各センサからの信号に基づいて、車両 100 の各部位の

10

20

30

40

50

異常の有無を検知し、フェールが発生した場合には、その内容に応じた制御を実行するようになっている。

【 0 0 2 2 】

以下では、ロックアップクラッチ 2 1 が解放不能となるフェールが発生した場合にコントローラ 5 が実行する停止制御について、図 2 に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【 0 0 2 3 】

なお、図 2 のステップ S 1 4 までは、ロックアップクラッチ 2 1 が解放不能となるフェールが発生しているかを検知するための異常検知処理を示し、ステップ S 1 5 以降は、当該フェールが発生した場合にコントローラ 5 が実行する停止制御を示している。異常検知処理は、車速がロックアップ解除車速を下回ると実行される。

10

【 0 0 2 4 】

ステップ S 1 1 では、コントローラ 5 は、ロックアップソレノイド弁 4 0 への指示圧が閾値よりも小さいかを判定する。

【 0 0 2 5 】

ロックアップクラッチ 2 1 は、ロックアップソレノイド弁 4 0 への指示圧が大きくなってロックアップソレノイド弁 4 0 の制御電流が増加すると締結される。反対に、ロックアップソレノイド弁 4 0 への指示圧が小さくなってロックアップソレノイド弁 4 0 の制御電流が減少すると解放される。

【 0 0 2 6 】

よって、ロックアップソレノイド弁 4 0 への指示圧が閾値よりも小さいということは、コントローラ 5 がロックアップクラッチ 2 1 の解放を指示していることを意味する。

20

【 0 0 2 7 】

コントローラ 5 は、ロックアップソレノイド弁 4 0 への指示圧が閾値よりも小さいと判定すると、処理をステップ S 1 2 に移行する。また、ロックアップソレノイド弁 4 0 への指示圧が閾値以上と判定すると、ステップ S 1 1 の処理を繰り返し行う。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 1 2 では、コントローラ 5 は、エンジン 1 の回転速度 N_e とトルクコンバータ 2 の回転速度 N_t との差の絶対値が閾値以下かを判定する。

【 0 0 2 9 】

回転速度 N_e と回転速度 N_t との差の絶対値が閾値以下ということは、トルクコンバータ 2 内部の滑りが発生していないということになる。この場合は、コントローラ 5 がロックアップクラッチ 2 1 の解放を指示しているにも関わらず、ロックアップクラッチ 2 1 が締結されている可能性がある。

30

【 0 0 3 0 】

コントローラ 5 は、回転速度 N_e と回転速度 N_t との差の絶対値が閾値以下と判定すると、処理をステップ S 1 3 に移行する。また、回転速度 N_e と回転速度 N_t との差の絶対値が閾値よりも大きいと判定すると、ステップ S 1 1 に戻って処理を繰り返し行う。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 1 3 では、コントローラ 5 は、回転速度 N_e と回転速度 N_t との差の絶対値が閾値以下の状態が所定時間継続したかを判定する。

40

【 0 0 3 2 】

車両 1 0 0 の走行状態によっては、回転速度 N_e と回転速度 N_t との差の絶対値が閾値以下の状態に一時的になることが考えられる。よって、コントローラ 5 は、回転速度 N_e と回転速度 N_t との差の絶対値が閾値以下の状態が所定時間継続すると、ロックアップクラッチ 2 1 が解放不能となるフェールが発生したと判定する（ステップ S 1 4）。所定時間は、例えば、1 sec である。また、回転速度 N_e と回転速度 N_t との差の絶対値が閾値以下の状態が所定時間継続しなかった場合は、ステップ S 1 1 に戻って処理を繰り返し行う。

【 0 0 3 3 】

50

また、ステップ S 1 4 では、コントローラ 5 は、フェールが発生したことを運転者に知らせるべく警告を発信する。警告は、車両 1 0 0 のスピーカ等を用いて警告音を発生させる、車両 1 0 0 のインジケータ 4 7 に設けられた警告灯を点灯させる等、様々である。これにより、フェールが発生したことを運転者に認識させ、ブレーキ操作を促すことができる。

【 0 0 3 4 】

続いて、ステップ S 1 5 では、コントローラ 5 は、車速が第 1 車速以下になったかを判定する。

【 0 0 3 5 】

第 1 車速は、これ以上車速が低下するとエンジンストールの発生が懸念される車速であり、例えば、1 0 k m / h である。

【 0 0 3 6 】

コントローラ 5 は、車速が第 1 車速以下であると判定すると、処理をステップ S 1 6 に移行する。また、車速が第 1 車速よりも高いと判定すると、ステップ S 1 5 の処理を繰り返し行う。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 6 では、コントローラ 5 は、自動変速機 3 を自動的にニュートラル状態にするニュートラル制御を行う。

【 0 0 3 8 】

具体的には、コントローラ 5 は、選択中のシフトレンジに関わらず、締結要素 3 2 を解放して自動変速機 3 をニュートラル状態とし、エンジン 1 及びトルクコンバータ 2 と駆動輪との間の動力伝達を切断する。また、インジケータ 4 7 に、ニュートラルレンジになっていることを示す情報としてアルファベットの「N」を表示させる。

【 0 0 3 9 】

なお、インジケータ 4 7 に表示させる情報は、ニュートラルレンジになっていることを運転者に伝達可能であればよく、アルファベットの「N」に限定されるものではない。また、この時点でパークロック機構 3 1 は非作動状態（パークロックオフ）である。

【 0 0 4 0 】

ニュートラル制御を行った時点では、通常、運転者はシフトレンジとして D レンジを選択している。ここで、シフター 8 が従来から一般的に用いられているリンク式シフトレバーであったとすると、自動変速機 3 が実際にはニュートラル状態であっても、インジケータ 4 7 には D レンジであることを示す「D」が表示される。そして、運転者は、主としてシフトレバーの位置とインジケータ 4 7 の表示とによって選択中のシフトレンジを判断するので、D レンジで走行していると判断してしまう可能性が高い。

【 0 0 4 1 】

これに対して、本実施形態では、上述したように、シフター 8 としてモーメンタリ式のシフトレバーを用いている。よって、運転者のシフトレンジの判断基準をインジケータ 4 7 の表示のみにでき、かつ、フェール発生後にインジケータ 4 7 に「N」を表示させることで、ニュートラルレンジになっていることを運転者に認識させ、ブレーキ操作を促すことができる。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 7 では、コントローラ 5 は、車速が所定車速としての第 2 車速以下になったかを判定する。

【 0 0 4 3 】

第 2 車速は、車両 1 0 0 が停止する直前の車速であり、例えば、2 k m / h である。なお、第 2 車速は、停車速度（0 k m / h）を含む。よって、第 2 車速は、停車速度を含む任意の車速（低車速）以下の車速から選択することができる。

【 0 0 4 4 】

コントローラ 5 は、車速が第 2 車速以下であると判定すると、処理をステップ S 1 8 に移行する。また、車速が第 2 車速よりも高いと判定すると、ステップ S 1 7 の処理を繰り返す。

10

20

30

40

50

返し行う。

【0045】

ステップS18では、コントローラ5は、自動変速機3のパークロック機構31を自動的に作動させるパーク制御を行う。

【0046】

具体的には、コントローラ5は、自動変速機3をニュートラル状態としたまま自動変速機3のパークロック機構31を作動させて出力軸33をロックし、車両100を停止させる（パークロックオン）。また、インジケータ47に、パーキングレンジになっていることを示す情報としてアルファベットの「P」を表示させる。なお、インジケータ47に表示させる情報は、パーキングレンジになっていることを運転者に伝達できればよく、アルファベットの「P」に限定されるものではない。

10

【0047】

上述したように、本実施形態ではシフター8としてモーメンタリ式のシフトレバーを用いているので、パーク制御を実行した時点においても、ニュートラル制御を実行した時点と同様に、運転者のシフトレンジの判断基準をインジケータ47の表示のみにでき、かつ、フェール発生後にインジケータ47に「P」を表示させることで、パーキングレンジになっていることを運転者に認識させ、ブレーキ操作を促すことができる。

【0048】

このように、コントローラ5は、ロックアップクラッチ21が解放不能になるフェールが発生した場合は、車速が第1車速以下になると、自動変速機3を自動的にニュートラル状態とするニュートラル制御を行い、その後車速が第2車速以下になると、自動的にパークロック機構31を作動させるパーク制御を行う。

20

【0049】

これによれば、自動変速機3がニュートラル状態になることで、車両100が停止したときのエンジンストールの発生を防止できる。また、車両100が停止する際にパークロック機構31を作動させるので、登坂路を走行中にロックアップクラッチ21が解放不能となるフェールが発生した場合でも、車両100が後退することを防止できる。

【0050】

続いて、図3のタイムチャートを参照しながら、停止制御が実行される様子について説明する。

30

【0051】

ロックアップクラッチ21が解放不能となるフェールが発生した状態で車速（回転速度 N_s ）が低下していくと、時刻 t_1 で車速がロックアップ解除車速になった後も、ロックアップクラッチ21が締結されたままとなる。このため、時刻 t_1 以降も、エンジン1の回転速度 N_e 及びトルクコンバータ2の回転速度 N_t が、回転速度 N_s の低下に比例して低下する。

【0052】

時刻 t_2 で車速が第1車速になると、ニュートラル制御が実行され、自動変速機3がニュートラル状態となる。これにより、エンジン1及びトルクコンバータ2と駆動輪との間の動力伝達が切断される。よって、時刻 t_2 以降は、回転速度 N_e 及び回転速度 N_t の低下が、回転速度 N_s の低下に比例しなくなる。

40

【0053】

回転速度 N_e 及び回転速度 N_t は、時刻 t_2 から時刻 t_3 にかけて徐々に低下し、エンジン1のアイドル回転速度になる。なお、時刻 t_2 以降に示す点線は、ニュートラル制御を行わなかった場合の回転速度 N_e 及び回転速度 N_t の変化を示すものである。この場合は、時刻 t_3 を過ぎて間もなくエンジンストールが発生し、回転速度 N_e 及び回転速度 N_t が0になる。

【0054】

時刻 t_4 で車速が第2車速になると、パーク制御が実行されてパークロックオンになり、車両100が停止する。

50

【 0 0 5 5 】

以上述べたように、本実施形態のコントローラ 5 は、ロックアップクラッチ 2 1 が解放不能になるフェールが発生すると自動変速機 3 をニュートラル状態とし、その後に車速が第 2 車速以下になるとパークロック機構 3 1 を作動させる。

【 0 0 5 6 】

これによれば、エンジnstールの発生を防止するとともに登坂路における車両 1 0 0 の後退を防止できる（請求項 1、6 に対応する効果）。

【 0 0 5 7 】

また、車両 1 0 0 は、運転者によるシフトレンジの選択後に初期位置に戻るシフター 8 を備え、コントローラ 5 は、フェールの発生後に自動変速機 3 をニュートラル状態にする
10
と、インジケータ 4 7 に自動変速機 3 がニュートラルレンジになっていることを示す情報として「N」を表示させる。

【 0 0 5 8 】

これによれば、運転者のシフトレンジの判断基準をインジケータ 4 7 の表示のみにでき、かつ、フェール発生後にインジケータ 4 7 に「N」を表示させることで、ニュートラルレンジになっていることを運転者に認識させ、ブレーキ操作を促すことができる（請求項 2 に対応する効果）。

【 0 0 5 9 】

また、コントローラ 5 は、フェールの発生後にパークロック機構 3 1 を作動させると、
20
インジケータ 4 7 に自動変速機 3 がパーキングレンジになっていることを示す情報として「P」を表示させる、

【 0 0 6 0 】

これによれば、パーキングレンジになっていることを運転者に認識させ、ブレーキ操作を促すことができる（請求項 3 に対応する効果）。

【 0 0 6 1 】

また、コントローラ 5 は、フェールの発生後に警告音を発生又は警告灯を点灯させる。

【 0 0 6 2 】

これによれば、フェールが発生したことを運転者に認識させ、ブレーキ操作を促すことができる（請求項 4 に対応する効果）。

【 0 0 6 3 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一つを示したものに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。
30

【 0 0 6 4 】

例えば、上記実施形態では、ロックアップクラッチ 2 1 が解放不能になるフェールが発生するとコントローラ 5 が停止制御を実行するようになっている。ここで、ロックアップクラッチ 2 1 が解放不能になるフェールの原因としては、天絡等のような電氣的異常と、
40
ロックアップソレノイド弁 4 0 にパーティクルが詰まる等の機能的異常（機械的異常）と、がある。よって、フェールがロックアップソレノイド弁 4 0 の電氣的異常により発生した場合は、ロックアップソレノイド弁 4 0 を強制的にオフにしてロックアップクラッチ 2 1 を解放してもよい。

【 0 0 6 5 】

電氣的異常が発生したロックアップソレノイド弁 4 0 を強制的にオフにするためには、
図 4 の制御回路に示すように、ロックアップソレノイド弁 4 0 の上流側と下流側とにそれぞれドライバ 5 0、5 1 を設けておけばよい。

【 0 0 6 6 】

この構成では、フェールが発生した場合に、ドライバ 5 0、5 1 を開放することでロックアップソレノイド弁 4 0 を回路から完全に切り離すことができる。よって、例えば、天絡等が発生した場合でも、ロックアップソレノイド弁 4 0 を強制的にオフにできる。

【 0 0 6 7 】

10

20

30

40

50

言い換えると、電氣的異常の場合はロックアップソレノイド弁40を強制的にオフにする一方、機能的異常の場合は自動変速機3をニュートラル状態とし、その後車速が第2車速以下になるとパークロック機構31を作動させることができる。

【0068】

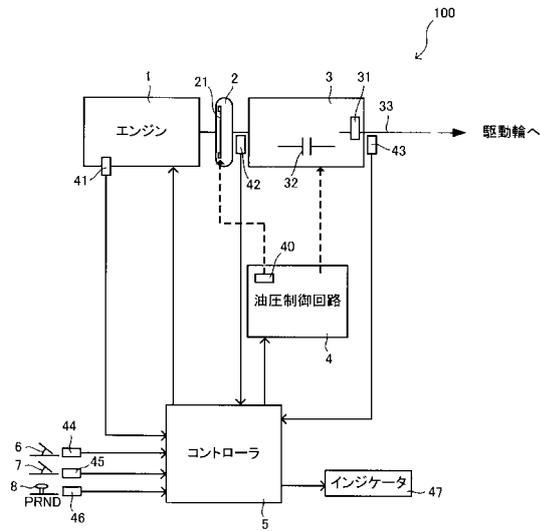
これによれば、ロックアップクラッチ21が解放不能になるフェールが発生した場合の対応の自由度が向上する(請求項5に対応する効果)。

【符号の説明】

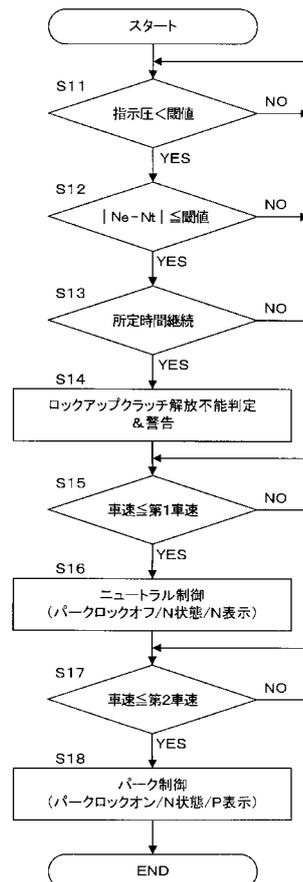
【0069】

- 100 車両
- 1 エンジン
- 2 トルクコンバータ
- 3 自動変速機
- 5 コントローラ(制御装置、制御部)
- 8 シフター
- 21 ロックアップクラッチ
- 31 パークロック機構
- 32 締結要素
- 40 ロックアップソレノイド弁(アクチュエータ)
- 47 インジケータ

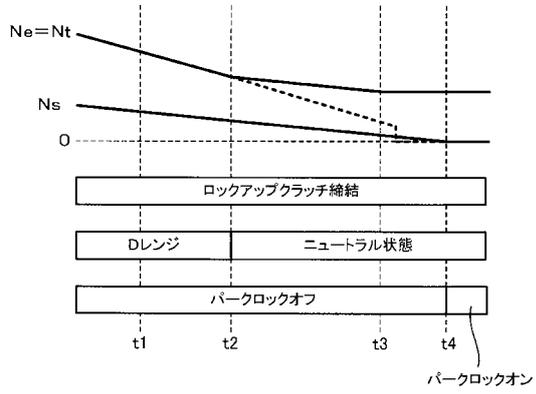
【図1】



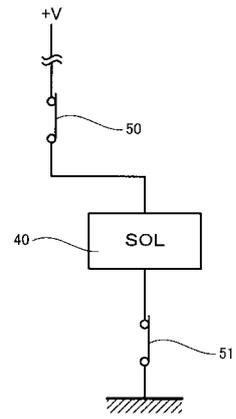
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
B 6 0 T	7/12	(2006.01)	B 6 0 T 7/12	A
B 6 0 T	1/06	(2006.01)	B 6 0 T 1/06	G
B 6 0 T	17/18	(2006.01)	B 6 0 T 17/18	
B 6 0 K	23/00	(2006.01)	B 6 0 K 23/00	K
F 1 6 H	59/46	(2006.01)	B 6 0 K 23/00	A
F 1 6 H	59/42	(2006.01)	F 1 6 H 59/46	
F 1 6 H	59/68	(2006.01)	F 1 6 H 59/42	
			F 1 6 H 59/68	

(72)発明者 永島 史貴
静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

(72)発明者 山本 英晴
静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

Fターム(参考) 3D036 AA04 AA07

3D049 BB01 CC01 HH40 HH47 HH48 HH52 HH54 KK14 RR01

3D246 BA01 DA02 EA12 GA01 GB15 HA08A HA25A HA26A MA10 MA16
MA37

3J067 AA21 AB21 AC12 CA06 CA21 CA31 DB31 FA57 FA63 FB73
FB76 GA01

3J552 MA02 MA12 NA01 NB01 PA05 PA18 PA22 PA51 PB02 PB06
PB08 QA18C QA43B QB01 QC03 QC10 RB18 SA07 SA56 SB04
SB33 TB02 UA02 VA32W VA44W VA76W VB01W VC01W