

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5415549号
(P5415549)

(45) 発行日 平成26年2月12日 (2014. 2. 12)

(24) 登録日 平成25年11月22日 (2013. 11. 22)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 D 29/02 (2006. 01)

F O 2 D 29/02 3 2 1 A

B 6 2 D 5/04 (2006. 01)

F O 2 D 29/02 3 2 1 C

B 6 2 D 6/00 (2006. 01)

F O 2 D 29/02 G

B 6 2 D 101/00 (2006. 01)

B 6 2 D 5/04

B 6 2 D 117/00 (2006. 01)

B 6 2 D 6/00

請求項の数 4 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-534286 (P2011-534286)
 (86) (22) 出願日 平成22年9月29日 (2010. 9. 29)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/066996
 (87) 国際公開番号 W02011/040494
 (87) 国際公開日 平成23年4月7日 (2011. 4. 7)
 審査請求日 平成24年12月13日 (2012. 12. 13)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-225302 (P2009-225302)
 (32) 優先日 平成21年9月29日 (2009. 9. 29)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100064414
 弁理士 磯野 道造
 (74) 代理人 100111545
 弁理士 多田 悦夫
 (72) 発明者 堀井 宏明
 埼玉県和光市中央1丁目4-1 株式会社
 本田技術研究所内
 (72) 発明者 廣中 慎司
 埼玉県和光市中央1丁目4-1 株式会社
 本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アイドルストップ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の条件が成立した際、内燃機関の運転を停止させるアイドルストップ状態に移行させる制御を行うアイドルストップ制御装置であって、

ステアリング機構に駆動力を伝達して操舵補助するアクチュエータと、該ステアリング機構の操舵トルクを検出する操舵トルク検出手段と、該ステアリング機構の出力軸の回転速度を検出する回転速度検出手段とを有するパワーステアリング装置との間で情報を伝達する情報伝達手段と、

前記情報伝達手段を介して取得される前記情報を用いてアイドルストップの制御を行う制御手段と、を備え、

前記制御手段は、

前記操舵トルクと、前記出力軸の回転速度とが所定の値以下の状態となり、且つ前記状態が所定の時間継続したときに、ユーザがハンドル保舵した状態、ハンドル操舵した状態、および前記ユーザがステアリングホイールをエンド突き当てしている状態、のいずれでもないと判定し、この判定をアイドルストップ状態に移行させる条件の1つとすることを特徴とするアイドルストップ制御装置。

【請求項 2】

前記パワーステアリング装置は、前記ステアリング機構に駆動力を伝達して操舵補助するアクチュエータとしての電動モータと、該電動モータの電流を検出する電動モータ電流検出手段と、を備え、

前記操舵トルク検出手段は前記電動モータ電流検出手段を含んで構成され、前記操舵トルクは、前記電動モータ電流検出手段が検出する検出値を利用したものであることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のアイドルストップ制御装置。

【請求項3】

前記パワーステアリング装置は、前記ステアリング機構に駆動力を伝達して操舵補助するアクチュエータとしての電動モータと、前記電動モータの回転速度を検出する電動モータ回転速度検出手段と、を備え、

前記回転速度検出手段は前記電動モータ回転速度検出手段を含んで構成され、前記出力軸の回転速度は、前記電動モータ回転速度検出手段が検出する検出値を利用したものであることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のアイドルストップ制御装置。

10

【請求項4】

前記パワーステアリング装置は、前記ステアリング機構を構成するステアリングホイールの回転速度を検出するステアリングホイールの回転速度検出手段を備え、

前記回転速度検出手段は前記回転速度検出手段を含んで構成され、前記出力軸の回転速度は、前記ステアリングホイールの回転速度検出手段が検出する検出値を利用したものであることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のアイドルストップ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アイドルストップ制御装置にかかわり、特に、電動パワーステアリング装置の電源バックアップがない車両におけるアイドルストップ制御装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

近年、車両を停止させる際に、エンジンを自動的に停止させることで燃費の向上を図る技術、いわゆるアイドルストップ制御が知られている。

例えば、配送用貨物自動車では、荷物の配達中に車両を停止させ、運転席から降り、荷台にアクセスして配送荷物を取り出す動作を頻繁に行っている。そのため、アイドルストップ制御とエアサスペンション車高調節を連動させる技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

30

また、アイドルストップ制御によりエンジンの停止が指令されるためには、車両がエンジンの停止要求段階にあり、且つ前記エンジンの停止を妨げる所定の動作条件下にはないことが必要である。このエンジンの停止を妨げる所定の動作条件として駐車操作があげられる。駐車操作中を所定の動作条件として、アイドルストップ制御によるエンジンの停止指令が出されない技術が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

ところで、セルフスタータを使用したアイドルストップ制御装置を有し、且つ電動パワーステアリング装置（以下、EPSと記す）の電源のバックアップがない車両においては、クランキング（cranking）の際、セルフスタータ用のモータに流れる大電流によってバッテリー電圧降下が発生する。

40

【0005】

図6は、クランキング開始における電源電圧降下を示す図である。クランキングを開始した際、EPSのユニット端子の電源電圧 V_{EPS} は、図6の太い実線で示すように変動する。また、図6の破線で示すようにバッテリーが劣化しているとさらに電圧が降下する。

通常のEPSは、およそ10V以下の電圧でアシスト補償が困難になり、さらにおよそ7V以下の電圧になるとCPUリセットが発生する。図6に示す領域Aの間はEPSによるアシストができなくなる（EPSアシストオフ）。

【0006】

そのため、EPSアシストしている場合、エンジン始動（クランキング）が発生すると瞬間的なアシストオフ（領域A）によりステアリング（以下、「ハンドル」と記す）が戻

50

され、大きな反力（キックバック）をユーザに与えることになる。

前記したようにEPSの電源バックアップがない車両の場合、例えば、ハンドルの反力を緩和するため、クランキング時にEPSアシストを停止させておく方法がある。すなわち、予めEPSアシストを停止しておけば、ハンドル反力が発生することがなくなる。

【0007】

図7は、ハンドル反力緩和のためのアイドルストップ状態とEPSアシストの制御例を示す図である。図7に示すように、停車時、ユーザ操作によるステアリング速度が小さくなったときのみアイドルストップに移行し、同時にEPSアシストをオフにする。その後、エンジンが完爆した際にEPSアシストを復帰させる（EPSアシストオン）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2002-240528号公報

【特許文献2】特表2008-510926号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、EPSアシストを停止させておく方法では、図7に示されるとおりステアリング速度が「小」のときにアイドルストップに移行し、ユーザによるハンドルの入力トルクに関係なくEPSアシストをオフにする。その結果、ユーザによるハンドルの保舵やハンドルのエンド突き当て状態においては、EPSアシストの停止により、大きなハンドル反力をユーザに与えることになる。

【0010】

図8は、図7に示す制御を行った場合のハンドル反力を示す図である。すなわち、ユーザによるハンドルの保舵、ハンドルのエンド突き当てがあった場合、EPSアシストがオフになった直後にハンドル反力が発生する。

前記したように、クランキング時にEPSアシストを停止させておく方法ではクランキングによるハンドル反力を緩和できるが、その反面、EPSアシストオフによるハンドル反力を発生させることがあり（ユーザによるハンドルの保舵やハンドルのエンド突き当て状態のとき）、完全にハンドル反力を緩和することができないという問題があった。

【0011】

本発明は、前記した従来の課題を解決するものであり、アイドルストップ時におけるハンドル反力（キックバック）を緩和することのできるアイドルストップ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】

上記の課題を解決するために、請求の範囲第1項に記載の発明は、所定の条件が成立した際、内燃機関の運転を停止させるアイドルストップ状態に移行させる制御を行うアイドルストップ制御装置であって、ステアリング機構に駆動力を伝達して操舵補助するアクチュエータと、該ステアリング機構の操舵トルクを検出する操舵トルク検出手段と、該ステアリング機構の出力軸の回転速度を検出する回転速度検出手段とを有するパワーステアリング装置との間で情報を伝達する情報伝達手段と、前記情報伝達手段を介して取得される前記情報を用いてアイドルストップの制御を行う制御手段とを備え、前記制御手段は、前記操舵トルクと、前記出力軸の回転速度とが所定の値以下の状態となり、且つ前記状態が所定の時間継続したときに、ユーザがハンドル保舵した状態、ハンドル操舵した状態、および前記ユーザがステアリングホイールをエンド突き当てしている状態、のいずれでもないと判定し、この判定をアイドルストップ状態に移行させる条件の1つとすることを特徴とする。

【0013】

請求の範囲第1項に記載の発明によれば、操舵トルクの値と出力軸の回転速度の値とが

10

20

30

40

50

所定の値以下の状態となり、且つ前記状態が所定の時間継続した際、アイドルストップ移行禁止を解除し、EPSアシストをオフにしてもハンドル反力を緩和（軽減）することができる。

【0014】

また、請求の範囲第2項に記載の発明は、前記パワーステアリング装置は、前記ステアリング機構に駆動力を伝達して操舵補助するアクチュエータとしての電動モータと、該電動モータの電流を検出する電動モータ電流検出手段とを備え、前記操舵トルク検出手段は前記電動モータ電流検出手段を含んで構成され、前記操舵トルクは、前記電動モータ電流検出手段が検出する検出値を利用したものであることを特徴とする。

請求の範囲第2項に記載の発明によれば、電動モータを用いた電動パワーステアリング装置に適用し、操舵トルク検出手段が検出する操舵トルクは、電動モータ電流検出手段が検出する検出値を利用することができる。

10

【0015】

また、請求の範囲第3項に記載の発明は、前記パワーステアリング装置は、前記ステアリング機構に駆動力を伝達して操舵補助するアクチュエータとしての電動モータと、前記電動モータの回転速度を検出する電動モータ回転速度検出手段とを備え、前記回転速度検出手段は前記電動モータ回転速度検出手段を含んで構成され、前記出力軸の回転速度は、前記電動モータ回転速度検出手段が検出する検出値を利用したものであることを特徴とする。

請求の範囲第3項に記載の発明によれば、電動モータを用いた電動パワーステアリング装置に適用し、回転速度検出手段が検出するステアリング機構の出力軸の回転速度は、電動モータ回転速度検出手段が検出する検出値を利用することができる。

20

【0016】

また、請求の範囲第4項に記載の発明は、前記パワーステアリング装置は、前記ステアリング機構を構成するステアリングホイールの回転速度を検出するステアリングホイールの回転速度検出手段を備え、前記回転速度検出手段は前記回転速度検出手段を含んで構成され、前記出力軸の回転速度は、前記ステアリングホイールの回転速度検出手段が検出する検出値を利用したものであることを特徴とする。

請求の範囲第4項に記載の発明によれば、前記回転速度検出手段が検出するステアリング機構の出力軸の回転速度は、前記ステアリングホイールの回転速度検出手段が検出する検出値を利用することができる。

30

【発明の効果】

【0017】

本発明は、アイドルストップ時におけるハンドル反力（キックバック）を緩和することができるアイドルストップ制御装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態に係る電動パワーステアリング装置の概略構成を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係るアイドルストップ制御装置とEPS ECUの概略構成を示すブロック図である。

40

【図3】メモリに記憶されるハンドル反力を緩和するために用いるテーブルを示す図である。

【図4】アイドルストップ制御装置に係るEPS ECUの制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図5】操舵判定の信号に応じた制御を示すタイムチャートである。

【図6】クランキング開始における電源電圧降下を示す図である。

【図7】ハンドル反力緩和のためのアイドルストップ状態とEPSアシストの制御例を示す図である。

【図8】ハンドル反力を示す図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下に、本発明の実施の形態に係るアイドルストップ制御装置について図を参照しながら詳細に説明する。

まず、本実施形態のアイドルストップ制御装置に係る電動パワーステアリング装置について説明する。

【0020】

図1は、電動パワーステアリング装置50の概略構成を示す図である。

電動パワーステアリング装置50は、ステアリングホイール2が設けられたメインステアリングシャフト3と、シャフト1と、ピニオン軸5とが、2つのユニバーサルジョイント（自在継手）4によって連結される。また、ピニオン軸5の下端部に設けられたピニオンギア7は、車幅方向に往復運動可能なラック軸8のラック歯8aに噛合し、ラック軸8の両端には、タイロッド9、9を介して左右の転舵輪40、40が連結されている。

この構成により、電動パワーステアリング装置50は、ステアリングホイール2の操舵時に車両の進行方向を変えることができる。ここで、ラック軸8、ラック歯8a、タイロッド9、9は転舵機構を構成し、ステアリングホイール2とメインステアリングシャフト3とシャフト1とピニオン軸5を含んでステアリング機構を構成する。

そして、ピニオン軸5は、請求の範囲に記載されるステアリング機構の出力軸に相当する。

【0021】

なお、ピニオン軸5は、その下部、中間部、上部を軸受6a、6b、6cを介してステアリングギアボックス14に支持されている。

また、電動パワーステアリング装置50は、ステアリングホイール2による操舵力を軽減するための補助操舵力を供給する電動モータ11を備えており、この電動モータ11の出力軸に設けられたウォームギア12が、ピニオン軸5に設けられたウォームホイールギア13に噛合している。すなわち、ウォームギア12とウォームホイールギア13とで減速機構が構成されている。また、電動モータ11の回転子と電動モータ11に連結されているウォームギア12とウォームホイールギア13とピニオン軸5とラック軸8とラック歯8aとタイロッド9、9等により、ステアリング系が構成される。

【0022】

電動モータ11は、複数の界磁コイルを備えた固定子（図示せず）とこの固定子の内部で回転する回転子（図示せず）からなる3相ブラシレスモータであり、電気エネルギーを機械エネルギー（ $P_M = \omega T_M$ ）に変換するものである。なお、本実施形態では、3相ブラシレスモータを用いているが、直流ブラシモータを用いてもよい。

ここで、 ω は回転速度であり、 T_M は電動モータ11の発生トルクである。また、発生トルク T_M と実際に出力として取り出すことができる出力トルク T_M' との関係は、次式によって表現される。（ i ：ウォームギア12とウォームホイールギア13との減速比）

【0023】

$$T_M' = T_M - (c_m d\theta_m / dt + J_m d^2\theta_m / dt^2) i^2 \quad (1)$$

この式より、出力トルク T_M' と電動モータ回転角 θ_m との関係は、電動モータ11の回転子の慣性モーメント J_m と粘性係数 c_m とによって規定され、車両特性や車両状態に無関係である。

ここで、ステアリングホイール2に加えられる操舵トルクを T_s 、減速機構を介して倍力された電動モータ11の発生トルクによりアシストするアシスト量 A_H の係数を、例えば、車速 V の関数として変化する $k_A(V)$ とする。この場合、 $A_H = k_A(V) \times T_s$ であるから、路面負荷であるピニオントルク T_p は、

【0024】

$$\begin{aligned} T_p &= T_s + A_H \\ &= T_s + k_A(V) \times T_s \end{aligned}$$

となる。これより、操舵トルク T_s は、

10

20

30

40

50

$T_s = T_p / (1 + k_A(V))$
と表現される。

【0025】

したがって、操舵トルク T_s は、ピニオントルク T_p （負荷）の $1 / (1 + k_A(V))$ 倍に軽減される。例えば、車速 $V = 0$ のときに $k_A(0) = 2$ ならば、操舵トルク T_s は、ピニオントルク T_p の $1/3$ の軽さに制御され、車速 $V = 100 \text{ km/h}$ のときに、 $k_A(100) = 0$ ならば、操舵トルク T_s は、ピニオントルク T_p と等しくなり、マニュアルステアリングと同等のしっかりとした重さの操舵感に制御される。すなわち、車速 V に応じて操舵トルク T_s を制御することにより、低速走行時には軽やかに、高速走行時にはしっかりとした安定な操舵感が付与される。

10

【0026】

また、電動パワーステアリング装置50は、電動モータ11と、電動パワーステアリング装置50を制御するE P S E C U（Electric Power Steering Electronic Control Unit）20と、電動モータ11を駆動する電動モータ駆動回路21と、レゾルバ22と、ピニオン軸5に加えられる操舵トルクを検出するトルクセンサ23（操舵トルク検出手段）と、トルクセンサ23の出力を増幅する差動増幅回路24と、車速センサ25とを備えている。

【0027】

電動モータ駆動回路21は、例えば、3相のFETブリッジ回路のような複数のスイッチング素子を備え、E P S E C U 20のCPU 20aからのDUTY（DUTY U, DUTY V, DUTY W）信号を用いて、矩形波電力を生成し、電動モータ11を駆動するものである。また、電動モータ駆動回路21は図示しないシャント抵抗（電流センサ）を用いて3相の電動モータ電流 I （ I_U, I_V, I_W ）を検出する機能を備えている。

20

したがって、電動モータ駆動回路21は請求の範囲に記載される電動モータ電流検出手段になる。

レゾルバ22は、電動モータ11の電動モータ回転角 θ_m を検出するものであり、例えば、磁気抵抗変化を検出するセンサを周方向に等間隔の複数の凹凸部を設けた磁性回転体に近接させたものがある。

【0028】

トルクセンサ23は、ピニオン軸5に加えられる操舵トルクを検出するものであり、トーションバー35を含んで構成され（トーションバー式）、トルク検出電圧 V_{T1}, V_{T2} を出力する。差動増幅回路24は、トルクセンサ23からのトルク検出電圧 V_{T1}, V_{T2} を増幅し、トルク信号（トルク検出電圧） T をCPU 20aに出力する。

30

【0029】

車速センサ25は、車両の車速 V を単位時間あたりのパルス数として検出するものであり、車速信号 V_S を出力する。

E P S E C U 20は、演算処理を行うCPU 20aを備え、図示しないROM, RAM、マイクロコンピュータ及び周辺回路から構成されている。

【0030】

図2は、本実施形態に係るアイドルストップ制御装置10とE P S E C U 20の概略構成を示すブロック図である。まず、アイドルストップ制御装置10は、車両（図示せず）を停止させる際、図示しないエンジン（内燃機関）を自動的に停止させることで燃費の向上を図るものである。

40

アイドルストップ制御装置10は、情報を伝達する情報伝達手段としてのケーブル15を介してE P S E C U 20に接続される。ケーブル15は、例えば、車載ネットワーク用ケーブルであるCAN（controller area network）ケーブルが用いられる。E P S E C U 20は、タイマ26を内蔵して後記する所定の時間を計測し、メモリ27を内蔵して後記するテーブル28を記憶している。さらに、E P S E C U 20には、電源部30が接続されている。

【0031】

50

電源部 30 は、定電圧の直流電源であって、バッテリーまたはオルタネータに接続された整流器などからなる。電源部 30 の負極側は、接地されている。電源部 30 の正極側は、イグニッションキー（図示せず）の操作と連動したイグニッションスイッチ（図示せず）を経て接続される。

【0032】

アイドルストップ制御装置 10 は、車両に搭載される周知技術の制御装置であって、アイドルストップの条件が整った際にアイドルストップに移行する制御を行う。例えば、アクセルペダルの踏み込みなしで、車速 0 km/h（限りなく車速 0 km/h に近い状態の車速のときも含む）、且つブレーキスイッチがオンのときアイドルストップに移行する制御を行う。

10

【0033】

本実施形態では、アイドルストップ制御装置 10 による制御でアイドルストップに移行した際、クランキング時のハンドル反力を避けるため、電動パワーステアリング装置 50 によるアシスト（以下、EPS アシストと記す）をオフにする。その際、本実施形態では、ユーザがハンドル保舵の状態、またはユーザがハンドル操舵の状態、またはユーザがハンドルをエンド突き当て状態にしている場合に EPS アシストをオフにする制御を禁止し、EPS アシストオフにより発生するハンドル反力を緩和（軽減）する。

【0034】

図 3 は、メモリ 27 に記憶されるハンドル反力を緩和するために用いるテーブル 28 を示す図である。テーブル 28 は、電動モータ 11 の回転速度と操舵トルク（トルクセンサの検出値）とが許容される範囲（ハンドル反力が許容される範囲）としての領域 P を示すものである。すなわち、縦軸に示す電動モータ回転速度と、横軸に示す操舵トルクとがテーブル 28 の領域 P 内で、且つ領域 P 内にある連続時間が T0 (ms) であれば、ハンドル反力を緩和することができる。ハンドル反力が許容される範囲は、図 3 の領域 P に示すように、電動モータ 11 の回転速度 $m \sim m[\text{rps}]$ と、操舵トルク $\text{Trg} \sim \text{Trg}[\text{kgfcm}]$ との範囲である。

20

【0035】

次に、このような構成において、アイドルストップ制御装置 10 に係る E P S E C U 20 の制御動作を図 4 のフローチャートを参照して説明する。

E P S E C U 20 は、電動パワーステアリング装置 50 の制御を開始した際、操舵判定を開始する（S1）。

30

まず、E P S E C U 20 は、レゾルバ 22 を用いて電動モータ回転角 θ_m を検出して電動モータ 11 の回転速度 (rps) を検出し、同時にトルクセンサ 23 を用いて操舵トルク (kgfcm) を検出する（S2）。そして、E P S E C U 20 は、メモリ 27 に予め記憶されているテーブル 28（図 3 参照）を参照し、電動モータの回転速度と操舵トルクとがアイドルストップ移行の領域 P 内にあるか否かを確認する（S3）。

なお、本実施形態において E P S E C U 20 が検出してアイドルストップ制御装置 10 に伝達する電動モータの回転速度は、ステアリング機構の出力軸（ピニオン軸 5）の回転速度として利用する情報であり、E P S E C U 20 は、請求の範囲に記載される回転速度検出手段に相当する。

40

【0036】

ステップ S3 において、電動モータの回転速度、または操舵トルク、または両方がアイドルストップ移行領域 P 外である場合（S3：No）、E P S E C U 20 は、アイドルストップ移行禁止要求信号をケーブル 15 を介し、情報としてアイドルストップ制御装置 10 に出力する（S4）。なお、アイドルストップ移行禁止要求信号は、所定時間後の次の操舵判定結果の信号が出力される（ステップ S4 または後記するステップ S6）まで継続される。

【0037】

このアイドルストップ移行禁止要求信号をアイドルストップ制御装置 10 が受信した際、アイドルストップ制御装置 10 は、アイドルストップの条件が整った場合でもアイドル

50

ストップに移行する制御が禁止される。

図5は、アイドルストップ移行禁止要求信号に応じた制御を示すタイムチャートである。ステップS4に示したアイドルストップ移行禁止要求信号の場合、例えば、図5に示す時間t1におけるエンジン回転速度、EPSアシスト、及びハンドル反力の状態を示す。

【0038】

また、ステップS3において、電動モータの回転速度と操舵トルクの両方がアイドルストップ移行領域P内である場合(S3: Yes)、EPSECU20は、内蔵するタイマ26で連続する時間を計時し、電動モータの回転速度と操舵トルクの両方がアイドルストップ移行領域P内を、連続時間T0(ms)を超えて継続したか否かを確認する(S5)。

10

【0039】

ステップS5において、電動モータの回転速度、または操舵トルク、または両方がアイドルストップ移行領域P内を連続時間T0(ms)の間、継続できなかった場合(S5: No)、EPSECU20は、アイドルストップ移行禁止要求信号をケーブル15を介し、情報としてアイドルストップ制御装置10に出力する(S4)。なお、アイドルストップ移行禁止要求信号は、前記したように、所定時間後の次の操舵判定の信号が出力される(ステップS4または後記するステップS6)まで継続される。

【0040】

また、ステップS5において、電動モータの回転速度と操舵トルクの両方がアイドルストップ移行領域P内で連続時間T0(ms)を超えて継続した場合(S5: Yes)、EPSECU20は、アイドルストップ移行禁止を解除する解除信号(アイドルストップ移行禁止要求信号オフ)をケーブル15を介し、情報としてアイドルストップ制御装置10に出力する(S6)。このステップS6で説明したアイドルストップ移行禁止要求信号オフの場合、図5に示す時間t2の状態を示す。

20

【0041】

ステップS6の処理でアイドルストップ移行禁止を解除する解除信号をアイドルストップ制御装置10が受信した際、アイドルストップ制御装置10は、アイドルストップの条件が整った場合にアイドルストップに移行する制御を行う。

アイドルストップ制御装置10は、アイドルストップの条件が整った際、アイドルストップに移行する制御を行う。その結果、図5に示す時間t3でエンジン回転速度が0(rpm)となってアイドルストップ状態となる。

30

【0042】

そして、アイドルストップに移行した際、EPSECU20は、電動パワーステアリング装置50の制御(EPSアシスト)をオフにする(図5に示す時間t4)。この際、EPSアシストがオフになった時間t4の直後でハンドル反力は発生しない。

なお、本実施形態では、電動モータの回転速度と操舵トルクとの両方の値を用いている。これは、電動モータの回転速度の値のみでは、ユーザによるハンドルの保舵時、ハンドルの操舵時、ハンドルのエンド突き当て時の判定ができず、操舵トルクの値のみでは、切り返し時にトルクの値が零をまたぐので判定ができないという理由による。

【0043】

本実施形態によれば、操舵判定を行ってアイドルストップ制御装置に対するアイドルストップ移行禁止要求を制御することにより、EPSアシストをオフにしてもハンドル反力を緩和(軽減)することができる。すなわち、確実にユーザが操舵をやめた状態、またはハンドル反力が発生しないアシスト量までユーザが操舵をやめた状態になったときのみアイドルストップ移行禁止要求を解除するようにしたものである。

40

【0044】

なお、本実施形態では、電動モータの回転速度と操舵トルクとを用いて操舵判定を行ったが、電動モータの回転速度をステアリングホイールの転舵速度(ステアリング機構の出力軸の回転速度に付随する値)に、操舵トルクを電動モータの電流(EPSアシスト電流)にして操舵判定を行ってもよい。要は、車両に搭載されるセンサの有無、センサの精度

50

により適宜選択すればよい。

ステアリングホイールの転舵速度を検出する方法は限定されるものではなく、例えばラック軸の動作量を検出するラック位置センサで構成されてステアリングホイールの転舵角を検出する舵角センサ（図示せず）を備え、E P S E C U 2 0（図 1 参照）は舵角センサが検出するステアリングホイールの転舵角を微分して転舵速度を求める構成とすればよい。この構成の場合、E P S E C U 2 0 が転舵速度検出手段になる。

【 0 0 4 5 】

また、ステアリング機構伝達比可変機構（例えば、V G S [Variable Gear ratio Steering] 等）に使用される遊星ギア、ハーモニックドライブ（登録商標）も、ステアリング機構の出力軸の回転速度に付随する値とすることができる。

10

また、ステアリング機構の出力軸の回転速度に付随する値は、直接、出力軸の回転速度を検出するようにしてもよい。

【 0 0 4 6 】

なお、アイドルストップ状態への移行は、停車時だけでなく、極低速時から移行が可能である。

また、アイドルストップ状態から復帰する際は、アイドルストップ移行禁止に用いたテーブルとは別のテーブルを用いる。

【 符号の説明 】

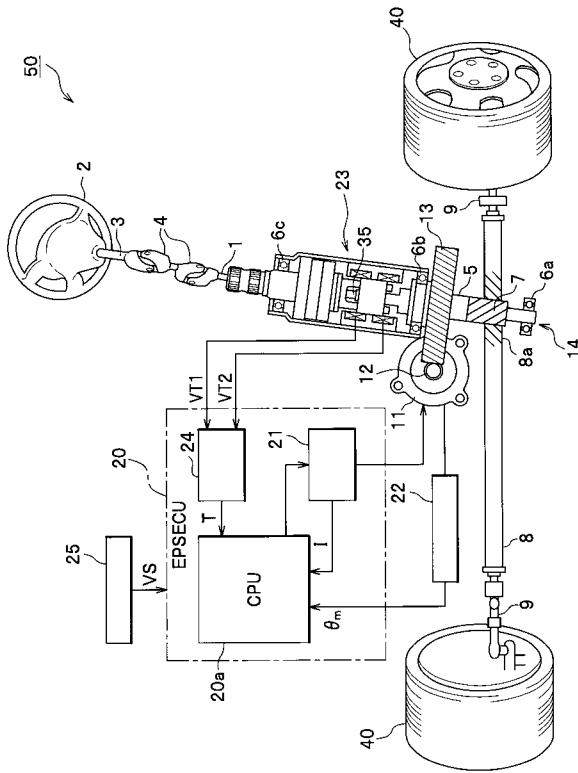
【 0 0 4 7 】

- 2 ステアリングホイール
- 5 ピニオン軸（ステアリング機構の出力軸）
- 1 0 アイドルストップ制御装置（制御手段）
- 1 1 電動モータ（アクチュエータ）
- 1 5 ケーブル（情報伝達手段）
- 2 0 E P S E C U（回転速度検出手段、転舵速度検出手段）
- 2 1 電動モータ駆動回路（電動モータ電流検出手段）
- 2 2 レゾルバ（電動モータ回転速度検出手段）
- 2 3 トルクセンサ（操舵トルク検出手段）
- 2 4 差動増幅回路
- 2 5 車速センサ
- 3 0 電源部
- 5 0 電動パワーステアリング装置（E P S）

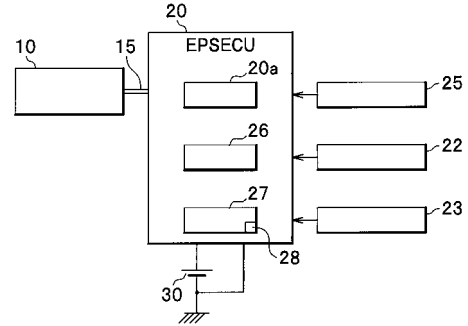
20

30

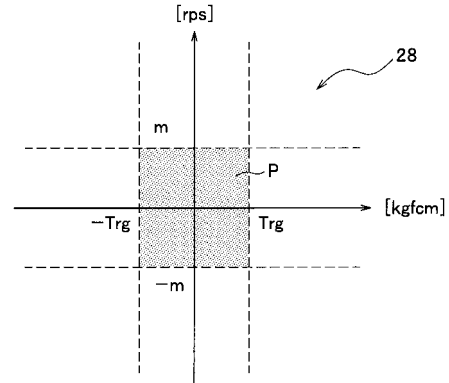
【図 1】



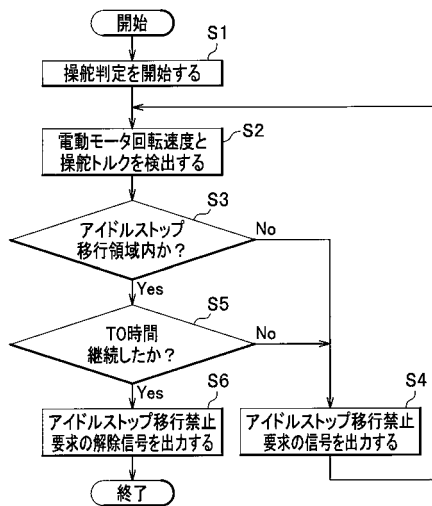
【図 2】



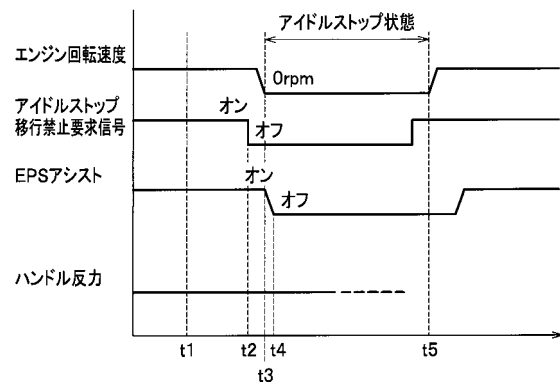
【図 3】



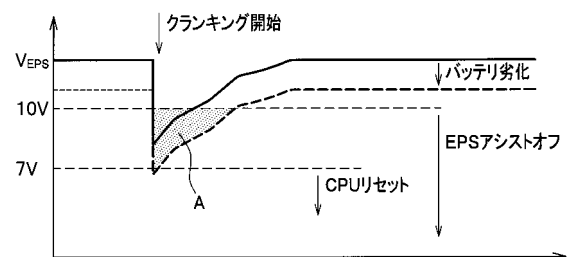
【図 4】



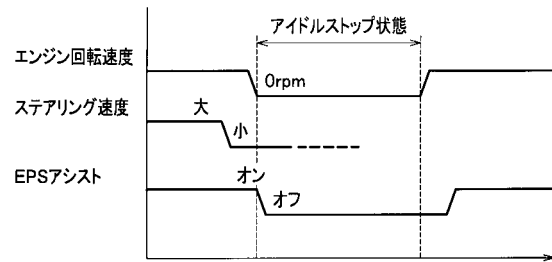
【図 5】



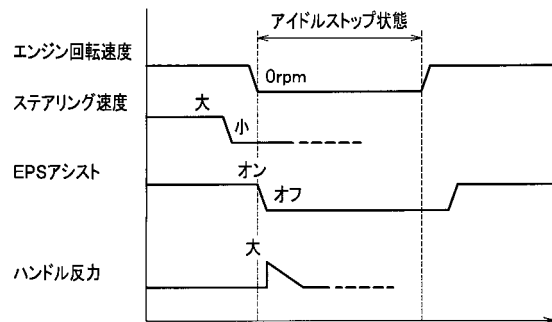
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I
 B 6 2 D 119/00 (2006.01) B 6 2 D 101:00
 B 6 2 D 117:00
 B 6 2 D 119:00
- (72)発明者 坂井 嘉岳
 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 - 1 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 志賀 祐木
 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 - 1 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 浜本 恭司
 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 - 1 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 森下 文寛
 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 - 1 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 相模 宏樹
 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 - 1 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 和田 卓士
 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 - 1 株式会社本田技術研究所内

審査官 有賀 信

- (56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 1 4 4 7 1 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 2 9 1 8 3 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 1 8 3 9 9 0 (J P , A)
 特表 2 0 0 8 - 5 1 0 9 2 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 1 6 1 1 0 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 2 1 4 2 0 8 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 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 2 D | 6 / 0 0 — 6 / 0 6 |
| B 6 2 D | 5 / 0 0 — 5 / 3 2 |