

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5830820号
(P5830820)

(45) 発行日 平成27年12月9日 (2015. 12. 9)

(24) 登録日 平成27年11月6日 (2015. 11. 6)

(51) Int. Cl.

F 1

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

F O 2 D 45/00 (2006. 01)

F O 2 D 29/02 3 1 1 A

F O 2 D 29/02 K

F O 2 D 45/00 3 4 5 G

F O 2 D 45/00 3 5 8 K

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-169897 (P2011-169897)
 (22) 出願日 平成23年8月3日 (2011. 8. 3)
 (65) 公開番号 特開2013-32754 (P2013-32754A)
 (43) 公開日 平成25年2月14日 (2013. 2. 14)
 審査請求日 平成26年4月7日 (2014. 4. 7)

(73) 特許権者 000141901
 株式会社ケーヒン
 東京都新宿区西新宿一丁目2 6 番 2 号
 (74) 代理人 100071870
 弁理士 落合 健
 (74) 代理人 100097618
 弁理士 仁木 一明
 (74) 代理人 100152227
 弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
 (72) 発明者 奥山 史彦
 宮城県角田市角田字流1 9 7 - 1 株式会
 社ケーヒン 角田開発センター内
 (72) 発明者 高橋 健夫
 宮城県角田市角田字流1 9 7 - 1 株式会
 社ケーヒン 角田開発センター内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動二輪車のトラクション制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンのクランク角を検出する磁気ピックアップ式のクランク角センサ (2 7) と、前輪および後輪に個別に付設される前車輪速センサ (4 4) および後車輪速センサ (4 5) と、バッテリー (1 2) と、少なくとも前記前車輪速センサ (4 4) および前記後車輪速センサ (4 5) に供給するセンサ駆動電圧を前記バッテリー (1 2) の出力電圧から作成するセンサ電源回路 (2 4 , 4 1) と、前記バッテリー (1 2) の出力電圧に基づいて電源電圧を読み取る電源電圧読み取り手段と、前記センサ電源回路 (2 4 , 4 1) で作成したセンサ駆動電圧に基づいてセンサ電圧を読み取るセンサ電圧読み取り手段と、前記クランク角センサ (2 7) の出力に基づいてエンジンの回転加速度を算出する回転加速度算出手段と、前記前車輪速センサ (4 4) および後車輪速センサ (4 5) の検出値に基づいて前輪および後輪の車輪速度を算出する車輪速度算出手段と、該車輪速度算出手段で算出される車輪速度に基づいて車輪スリップ状態を判断するとともにその判断結果に応じたエンジン出力制御量を演算する第 1 のトラクション制御量演算手段と、前記回転加速度算出手段で算出されるエンジンの回転加速度に基づいて、前記前車輪速センサ (4 4) および後車輪速センサ (4 5) の検出値に依らずに車輪スリップ状態を判断するとともにその判断結果に応じたエンジン出力制御量を演算する第 2 のトラクション制御量演算手段と、前記電源電圧または前記センサ電圧に基づいて第 1 および第 2 のトラクション制御量演算手段の一方を選択する選択手段と、第 1 および第 2 のトラクション制御量演算手段のうち前記選択手段で選択されたトラクション制御量演算手段で演算されたエンジン出力制御量に基づい

10

20

てエンジン出力を調整するエンジン出力調整手段とを備え、

前記選択手段は、少なくとも前記前車輪速センサ（４４）および後車輪速センサ（４５）が正常に作動する電圧範囲として設定される所定電圧範囲から前記電源電圧または前記センサ電圧が外れた状態では第２のトラクション制御量演算手段を選択することを特徴とする自動二輪車のトラクション制御装置。

【請求項２】

前記回転加速度算出手段、第１のトラクション制御量演算手段、第２のトラクション制御量演算手段、前記選択手段および前記エンジン出力調整手段を含む第１の制御ユニット（２０）と、前記車輪速度算出手段を含むとともに該車輪速度算出手段で算出した車輪速度を第１の制御ユニット（２０）に通信回路（２５，４２）を介して入力することを可能とした第２の制御ユニット（３７）とを備え、前記選択手段は、前記電源電圧が第１および第２の制御ユニット（２０，３７）間で通信が不能となる電圧に対応して設定される第１所定値未満となったときには第２のトラクション制御量演算手段を選択することを特徴とする請求項１記載の自動二輪車のトラクション制御装置。

10

【請求項３】

第１の制御ユニット（２０）は、前記電源電圧の単位時間当たりの変動量を算出する変動量算出手段を含み、前記選択手段は、前記電源電圧が第１所定値以上であるとともに前記センサ電圧が前記所定電圧範囲内にある状態であっても、前記電源電圧が第１所定値よりも大きな第２所定値未満の状態では前記変動量が電圧低下側で所定変動量を超えるのに応じて第２のトラクション制御量演算手段を選択することを特徴とする請求項２記載の自動二輪車のトラクション制御装置。

20

【請求項４】

アクセサリスイッチ（１４）のオン・オフを検知するスイッチ作動状態検知手段（２２）を備え、前記選択手段は、前記電源電圧が第１所定値以上であるとともに前記センサ電圧が前記所定電圧範囲内にある状態であっても前記電源電圧が第２所定値よりも大きな第３所定値未満の状態では、前記スイッチ作動状態検知手段（２２）によって前記アクセサリスイッチ（１４）がオフからオンになったことが検知されるのに応じて第２のトラクション制御量演算手段を選択するとともに前記アクセサリスイッチ（１４）がオン状態となった時点から所定時間が経過するまでは第２のトラクション制御量演算手段を選択した状態を持続することを特徴とする請求項３記載の自動二輪車のトラクション制御装置。

30

【請求項５】

第１の制御ユニット（２０）は、第２のトラクション制御量演算手段での車輪スリップ状態の判断基準となる車輪スリップしきい値を設定する車輪スリップしきい値設定手段を含み、該車輪スリップしきい値設定手段は、前記選択手段が第１のトラクション制御量演算手段を選択している状態にあって前記車輪速度算出手段で算出した前輪および後輪の車輪速度の差に対応するエンジンの回転加速度を学習して前記車輪スリップしきい値を補正することを特徴とする請求項１～４のいずれかに記載の自動二輪車のトラクション制御装置。

【請求項６】

第２のトラクション制御量演算手段が、前記選択手段による第１のトラクション制御量演算手段から第２のトラクション制御量演算手段への選択切替時にエンジンの発生トルクが徐々に変化するようにエンジン出力制御量を演算することを特徴とする請求項１～５のいずれかに記載の自動二輪車のトラクション制御装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、自動二輪車のトラクション制御装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

四輪自動車のトラクション制御を行うにあたり、駆動輪速度および従動輪速度に基づい

50

て加速スリップ状態を判定し、従動輪速度もしくは車体速度が極低速であるときの加速スリップ状態では、エンジン出力データに基づいてエンジン出力を制御し、それ以外の加速スリップ状態ではその加速スリップの状態に応じてエンジン出力を制御するようにしたものが、特許文献1で知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第3783241号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

ところで、自動二輪車は、四輪自動車と比較して車体が小型であるために、車載バッテリーの容量に余裕がなく、ヒーターグリップ、カーナビゲーションシステムおよびオーディオ装置等のアクセサリをユーザーが後付けで車体に搭載したような場合に、トラクション制御を実行している途中でアクセサリスイッチのオンによる突入電流負荷での電源不足によって車輪速度センサ等のセンサで得られる検出値に異常が生じる可能性がある。そのような状態が生じると、トラクション制御の誤動作や中断が生じ、自動二輪車では車体のバランスが崩れてしまう。

【0005】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、電源不足が生じてもトラクション制御の誤動作や中断をすることがないようにした自動二輪車のトラクション制御装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明は、エンジンのクランク角を検出する磁気ピックアップ式のクランク角センサと、前輪および後輪に個別に付設される前車輪速センサおよび後車輪速センサと、バッテリーと、少なくとも前記前車輪速センサおよび前記後車輪速センサに供給するセンサ駆動電圧を前記バッテリーの出力電圧から作成するセンサ電源回路と、前記バッテリーの出力電圧に基づいて電源電圧を読み取る電源電圧読み取り手段と、前記センサ電源回路で作成したセンサ駆動電圧に基づいてセンサ電圧を読み取るセンサ電圧読み取り手段と、前記クランク角センサの出力に基づいてエンジンの回転加速度を算出する回転加速度算出手段と、前記前車輪速センサおよび後車輪速センサの検出値に基づいて前輪および後輪の車輪速度を算出する車輪速度算出手段と、該車輪速度算出手段で算出される車輪速度に基づいて車輪スリップ状態を判断するとともにその判断結果に応じたエンジン出力制御量を演算する第1のトラクション制御量演算手段と、前記回転加速度算出手段で算出されるエンジンの回転加速度に基づいて、前記前車輪速センサおよび後車輪速センサの検出値に依らずに車輪スリップ状態を判断するとともにその判断結果に応じたエンジン出力制御量を演算する第2のトラクション制御量演算手段と、前記電源電圧または前記センサ電圧に基づいて第1および第2のトラクション制御量演算手段の一方を選択する選択手段と、第1および第2のトラクション制御量演算手段のうち前記選択手段で選択されたトラクション制御量演算手段で演算されたエンジン出力制御量に基づいてエンジン出力を調整するエンジン出力調整手段とを備え、前記選択手段は、少なくとも前記前車輪速センサおよび後車輪速センサが正常に作動する電圧範囲として設定される所定電圧範囲から前記電源電圧または前記センサ電圧が外れた状態では第2のトラクション制御量演算手段を選択することを第1の特徴とする。

30

40

【0007】

また本発明は、第1の特徴の構成に加えて、前記回転加速度算出手段、第1のトラクション制御量演算手段、第2のトラクション制御量演算手段、前記選択手段および前記エンジン出力調整手段を含む第1の制御ユニットと、前記車輪速度算出手段を含むとともに該車輪速度算出手段で算出した車輪速度を第1の制御ユニットに通信回路を介して入力する

50

ことを可能とした第2の制御ユニットとを備え、前記選択手段は、前記電源電圧が第1および第2の制御ユニット間で通信が不能となる電圧に対応して設定される第1所定値未満となったときには第2のトラクション制御量演算手段を選択することを第2の特徴とする。

【0008】

本発明は、第2の特徴の構成に加えて、第1の制御ユニットは、前記電源電圧の単位時間当たりの変動量を算出する変動量算出手段を含み、前記選択手段は、前記電源電圧が第1所定値以上であるとともに前記センサ電圧が前記所定電圧範囲内にある状態であっても、前記電源電圧が第1所定値よりも大きな第2所定値未満の状態では前記変動量が電圧低下側で所定変動量を超えるのに応じて第2のトラクション制御量演算手段を選択することを第3の特徴とする。

10

【0009】

本発明は、第3の特徴の構成に加えて、アクセサリスイッチのオン・オフを検知するスイッチ作動状態検知手段を備え、前記選択手段は、前記電源電圧が第1所定値以上であるとともに前記センサ電圧が前記所定電圧範囲内にある状態であっても前記電源電圧が第2所定値よりも大きな第3所定値未満の状態では、前記スイッチ作動状態検知手段によって前記アクセサリスイッチがオフからオンになったことが検知されるのに応じて第2のトラクション制御量演算手段を選択するとともに前記アクセサリスイッチがオン状態となった時点から所定時間が経過するまでは第2のトラクション制御量演算手段を選択した状態を持続することを第4の特徴とする。

20

【0010】

本発明は、第1～4の特徴の構成のいずれかに加えて、第1の制御ユニットは、第2のトラクション制御量演算手段での車輪スリップ状態の判断基準となる車輪スリップしきい値を設定する車輪スリップしきい値設定手段を含み、該車輪スリップしきい値設定手段は、前記選択手段が第1のトラクション制御量演算手段を選択している状態にあって前記車輪速度算出手段で算出した前輪および後輪の車輪速度の差に対応するエンジンの回転加速度を学習して前記車輪スリップしきい値を補正することを第5の特徴とする。

【0011】

さらに本発明は、第1～第5の特徴の構成のいずれかに加えて、第2のトラクション制御量演算手段が、前記選択手段による第1のトラクション制御量演算手段から第2のトラクション制御量演算手段への選択切替時にエンジンの発生トルクが徐々に変化するようにエンジン出力制御量を演算することを第6の特徴とする。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明の第1の特徴によれば、少なくとも前車輪速センサおよび後車輪速センサに供給するためのセンサ駆動電圧をバッテリーの出力電圧から作成し、バッテリーの出力電圧に基づく電源電圧または前記センサ駆動電圧に基づくセンサ電圧が、少なくとも前車輪速センサおよび後車輪速センサが正常に作動する電圧範囲として設定される所定電圧範囲から外れた状態では、前車輪速センサおよび後車輪速センサの検出値に依らずに、回転加速度算出手段で算出されるエンジンの回転加速度に基づいて車輪スリップ状態を判断し、その判断結果に基づいて算出したエンジン出力制御量でエンジン出力を制御するので、電源不足によって前車輪速センサおよび後車輪速センサ等のセンサで得られる検出値に異常が生じても、エンジンの回転加速度に基づくトラクション制御を実行するようにして、トラクション制御の誤動作や中断が生じることを回避し、車体のバランスを良好に保持することができる。

40

【0013】

また本発明の第2の特徴によれば、第1および第2の制御ユニット間の通信が不能となる電圧に対応した第1所定値未満に電源電圧が低下したときには、回転加速度算出手段で算出されるエンジンの回転加速度に基づいて車輪スリップ状態を判断し、その判断結果に基づいて算出したエンジン出力制御量でエンジン出力を制御するので、第2の制御ユニッ

50

トから第 1 の制御ユニットに車輪速度が入力されない状態となっても、エンジンの回転加速度に基づくトラクション制御を実行するようにして、トラクション制御の誤動作や中断が生じることを回避し、車体のバランスを良好に保持することができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の第 3 の特徴によれば、電源電圧が第 1 所定値以上であるとともにセンサ電圧が所定電圧範囲内にある状態であっても、電源電圧が第 1 所定値よりも大きな第 2 所定値未満の状態では、電源電圧の単位時間当たりの変動量が電圧低下側で所定変動量を超えたときにはエンジンの回転加速度に基づく車輪スリップ状態を判断し、その判断結果に基づいて算出したエンジン出力制御量でエンジン出力を制御するので、車輪速度に基づくトラクション制御を正しく実行することができなくなる前に、トラクション制御を安全側に切り換えてトラクション制御の誤動作や中断が生じることを回避することができる。

10

【 0 0 1 5 】

本発明の第 4 の特徴によれば、電源電圧が第 1 所定値以上であるとともにセンサ電圧が所定電圧範囲内にある状態であっても電源電圧が第 2 所定値よりも大きな第 3 所定値未満の状態では、アクセサリスイッチがオフからオンになるのに応じて、そのオン状態となった時点から所定時間が経過するまではエンジンの回転加速度に基づく車輪スリップ状態を判断し、その判断結果に基づくエンジン出力調整を行うので、アクセサリへの電力供給によってバッテリーの出力電圧が低下することで車輪速度に基づくトラクション制御を正しく実行することができなくなる前に、トラクション制御を安全側に切り換えてトラクション制御の誤動作や中断が生じることを回避することができる。

20

【 0 0 1 6 】

本発明の第 5 の特徴によれば、車輪速度に基づく車輪スリップ判断を行っている第 1 のトラクション制御状態で車輪速度の差に対応するエンジンの回転加速度を学習し、第 2 のトラクション制御での車輪スリップの判断基準となる車輪スリップしきい値を補正するので、第 1 のトラクション制御から第 2 のトラクション制御への切換時にエンジン出力の急変が生じることがないようにして車体挙動の安定化を図ることができる。

【 0 0 1 7 】

さらに本発明の第 6 の特徴によれば、第 1 のトラクション制御から第 2 のトラクション制御への切換時にエンジンの発生トルクが徐々に変化するようにエンジン出力を制御することで、第 1 のトラクション制御から第 2 のトラクション制御への切換時にエンジン出力の急変が生じることを防止し、車体挙動の安定化を図ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】自動二輪車のトラクション制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】制御ユニットによる処理手順の一部を示すフローチャートである。

【図 3】制御ユニットによる処理手順の残部を示すフローチャートである。

【図 4】タイミングチャートを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図 1 ～ 図 4 を参照しながら説明すると、先ず図 1 において、自動二輪車に搭載されたエンジンの出力は、燃料インジェクタ 5、点火装置 6、スロットルモータ 7 および燃料ポンプ 8 の作動がエンジン制御装置 9 で制御されることで制御され、従動輪である前輪および駆動輪である後輪にそれぞれ装着された車輪ブレーキを含むブレーキ装置 11 の作動が、アンチロックブレーキ制御装置 10 で制御されることによってブレーキ時に車輪がロック状態に陥ることが回避される。

40

【 0 0 2 0 】

自動二輪車に搭載されたバッテリー 12 は、前記エンジン制御装置 9 および前記アンチロックブレーキ制御装置 10 に接続される。またヒーターグリップ、カーナビゲーションシステムおよびオーディオ装置等のアクセサリ 13 は、リレースイッチ 15 およびアクセサリスイッチ 14 を介して前記バッテリー 12 に接続され、またアクセサリスイッチ 14 は、

50

前記リレースイッチ 15 と協働でアクセサリリレー 17 を構成するコイル 16 を介してエンジン制御装置 9 に接続される。また前記バッテリー 12 は、ブレーキスイッチ 18 を介してアンチロックブレーキ制御装置 10 に接続され、ブレーキスイッチ 18 および接地間にはブレーキランプ 19 が設けられる。

【0021】

エンジン制御装置 9 は、CPU である第 1 の制御ユニット 20 と、第 1 波形整形回路 21 と、第 1 レベル判定回路 22 と、A/D 変換器 23 と、第 1 センサ電源回路 24 と、第 1 通信回路 25 と、第 1 駆動回路 26 とを備え、前記バッテリー 12 の出力電圧は、第 1 の制御ユニット 20、第 1 センサ電源回路 24 および第 1 通信回路 25 に供給される。

【0022】

エンジンのクランク角を検出する磁気ピックアップ式のクランク角センサ 27 が出力するパルス信号は第 1 波形整形回路 21 で整形されて第 1 の制御ユニット 20 に入力される。また第 1 レベル判定回路 22 には、前記アクセサリスイッチ 14 からの信号と、エンジンから後輪に至る動力伝達系に介設されるクラッチの断・接に応じてオン・オフするクラッチスイッチ 28 からの信号と、前記動力伝達系に介設されるギヤ式変速機のギヤポジションスイッチ 29 からの信号とが入力されており、前記アクセサリスイッチ 14 および前記クラッチスイッチ 28 のオン・オフ、ならびにギヤポジションスイッチ 29 の作動状態が第 1 レベル判定回路 22 から第 1 の制御ユニット 20 に入力される。すなわち第 1 レベル判定回路 22 は、前記アクセサリスイッチ 14 のオン・オフを検知するスイッチ作動状態検知手段としての機能を果たす。

【0023】

前記 A/D 変換器 23 には、吸気温センサ 30、冷却水温センサ 31、大気圧センサ 32、スロットルセンサ 33、吸気圧センサ 34 およびアクセル開度センサ 35 からの信号が入力されるとともに、前記バッテリー 12 の出力電圧からセンサ駆動電圧を作成する第 1 センサ電源回路 24 からのセンサ駆動電圧ならびに前記バッテリー 12 の出力電圧が入力されており、第 1 センサ電源回路 24 からのセンサ駆動電圧は、前記大気圧センサ 32、前記スロットルセンサ 33、前記吸気圧センサ 34 および前記アクセル開度センサ 35 に供給される。而して A/D 変換器 23 は、前記吸気温センサ 30、前記冷却水温センサ 31、前記大気圧センサ 32、前記スロットルセンサ 33、前記吸気圧センサ 34 および前記アクセル開度センサ 35 でアナログ値として検出された検出値をデジタル値に変換して第 1 の制御ユニット 20 に入力するとともに、前記バッテリー 12 の出力電圧をデジタル化した電源電圧ならびに前記センサ駆動電圧をデジタル化したセンサ電圧を第 1 の制御ユニット 20 に入力する。

【0024】

第 1 通信回路 25 は、アンチロックブレーキ制御装置 10 との間での通信を行うためのものであり、第 1 の制御ユニット 20 に接続されており、第 1 駆動回路 26 は、第 1 の制御ユニット 20 での制御処理に基づいて、前記燃料インジェクタ 5、前記点火装置 6、前記スロットルモータ 7 および前記燃料ポンプ 8 を駆動する。

【0025】

またアンチロックブレーキ制御装置 10 は、CPU である第 2 の制御ユニット 37 と、第 2 および第 3 波形整形回路 38、39 と、第 2 レベル判定回路 40 と、第 2 センサ電源回路 41 と、第 2 通信回路 42 と、第 2 駆動回路 43 とを備え、前記バッテリー 12 の出力電圧は、第 2 の制御ユニット 37、第 2 センサ電源回路 41 および第 2 通信回路 42 に供給される。

【0026】

第 2 センサ電源回路 41 は、前記バッテリー 12 の出力電圧からセンサ駆動電圧を作成するものであり、第 2 センサ電源回路 41 で得られるセンサ駆動電圧は、エンジン制御装置 9 が備える第 1 センサ電源回路 24 が作成するセンサ駆動電圧と同圧である。而して第 2 センサ電源回路 41 で作成されたセンサ駆動電圧は、前輪および後輪に個別に付設されたホール式の前車輪速センサ 44 および後車輪速センサ 45 に供給され、前車輪速センサ 4

10

20

30

40

50

4 および後車輪速センサ 4 5 で得られた車輪速信号は第 2 および第 3 波形整形回路 3 8 , 3 9 で個別に整形されて第 2 の制御ユニット 3 7 に入力される。また第 2 レベル判定回路 4 0 には、前記ブレーキスイッチ 1 8 からの信号が入力されており、前記ブレーキスイッチ 1 8 のオン・オフは第 2 レベル判定回路 4 0 から第 2 の制御ユニット 3 7 に入力される。さらに第 2 駆動回路 4 3 は、第 2 の制御ユニット 3 7 での制御処理に基づいて前記ブレーキ装置 1 1 の作動を制御する。

【 0 0 2 7 】

ところで第 2 の制御ユニット 3 7 の一部は、前車輪速センサ 4 4 および後車輪速センサ 4 5 の検出値に基づいて前輪および後輪の車輪速度を算出する車輪速度算出手段としての機能を果たすものであり、第 2 の制御ユニット 3 7 で得られた前輪および後輪の車輪速度は、第 2 通信回路 4 2 および第 1 通信回路 2 5 を介して第 1 の制御ユニット 2 0 に入力される。

10

【 0 0 2 8 】

前記エンジン制御装置 9 は、自動二輪車の加速スリップ状態や、急減速時の強烈なエンジンブレーキによる車輪のロック状態を含む車輪スリップ状態でエンジン出力を制御するトラクション制御を実行することが可能であり、前記エンジン制御装置 9 が備える第 1 の制御ユニット 2 0 の前記トラクション制御に関連する部分は、前記バッテリー 1 2 の出力電圧に基づいて前記 A / D 変換器 2 3 から入力される電源電圧を読み取る電源電圧読み取り手段と、第 1 センサ電源回路 2 4 で作成したセンサ駆動電圧に基づいて前記 A / D 変換器 2 3 から入力されるセンサ電圧を読み取るセンサ電圧読み取り手段と、前記クランク角センサ 2 7 の出力に基づいてエンジンの回転加速度を算出する回転加速度算出手段と、第 2 の制御ユニット 3 7 で得られる車輪速度に基づいて車輪スリップ状態を判断するとともにその判断結果に応じたエンジン出力制御量を演算する第 1 のトラクション制御量演算手段と、前記回転加速度算出手段で算出されるエンジンの回転加速度に基づいて、前車輪速センサ 4 4 および後車輪速センサ 4 5 の検出値に依らずに車輪スリップ状態を判断するとともにその判断結果に応じたエンジン出力制御量を演算する第 2 のトラクション制御量演算手段と、センサ電圧に基づいて第 1 および第 2 のトラクション制御量演算手段の一方を選択する選択手段と、第 1 および第 2 のトラクション制御量演算手段のうち前記選択手段で選択されたトラクション制御量演算手段で演算されたエンジン出力制御量に基づいてエンジン出力を調整するエンジン出力調整手段と、前記電源電圧の単位時間当たりの変動量を算出する変動量算出手段と、第 2 のトラクション制御量演算手段での判断基準となる車輪スリップしきい値を設定する車輪スリップしきい値設定手段としての機能を発揮する。

20

30

【 0 0 2 9 】

第 1 の制御ユニット 2 0 でのトラクション制御処理は、図 2 および図 3 で示される処理手順に従って実行されるものであり、先ず図 2 のステップ S 1 では、エンジンの運転状態を読み取り、次のステップ S 2 において、第 2 の制御ユニット 3 7 から入力される前輪および後輪の車輪速度を読み取り、ステップ S 3 で、回転加速度算出手段としての機能を果たすことによって前記クランク角センサ 2 7 の出力に基づいてエンジンの回転加速度を算出し、さらにステップ S 4 では、トラクション制御に関連する部分すなわち前記エンジン制御装置 9、前記アンチロックブレーキ制御装置 1 0、前記クランク角センサ 2 7、前記前車輪速センサ 4 4 および前記後車輪速センサ 4 5 等が正常であるか否かを診断する。

40

【 0 0 3 0 】

ステップ S 5 では、第 1 センサ電源回路 2 4 から出力されるセンサ駆動電圧に基づいて読み取ったセンサ電圧が下限値以上、かつ上限値以下の所定電圧範囲内にあるか否かを判断する。ここでセンサ駆動電圧が供給されるのは、前記大気圧センサ 3 2、前記スロットルセンサ 3 3、前記吸気圧センサ 3 4 および前記アクセル開度センサ 3 5 と、前車輪速センサ 4 4 および後車輪速センサ 4 5 とであり、前記センサ駆動電圧に基づく前記センサ電圧の前記所定電圧範囲は、前記各センサ 3 2 ~ 3 5 , 4 4 , 4 5 が正常に作動する電圧範囲として設定される。而してこの実施の形態では、たとえば前記下限値が 4 . 8 V、前記上限値が 5 . 2 V として設定されており、前記所定電圧範囲は 4 . 8 V 以上かつ 5 . 2 V

50

以下である。

【 0 0 3 1 】

前記センサ電圧が所定電圧範囲内にあることをステップ S 5 で確認したときには、ステップ S 6 に進んで、バッテリー 1 2 の出力電圧に基づいて読み取った電源電圧が第 1 所定値以上であるか否かを判断する。ここで第 1 所定値は、アンチロックブレーキ制御装置 1 0 およびエンジン制御装置 9 間で車輪速度の通信を行う第 1 および第 2 通信回路 2 5 , 4 2 がバッテリー 1 2 から供給される電圧に起因して正常に作動しなくなることで通信が不能となる電圧に対応した値に設定されるものであり、たとえば電源電圧が 8 V 未満の状態では上記通信が不能となるものとしたときに、第 1 所定値は余裕を見て、たとえば 8 . 5 V に設定されている。

10

【 0 0 3 2 】

前記電源電圧が第 1 所定値以上であることをステップ S 6 で確認したときには、ステップ S 7 に進んで、前記電源電圧が第 1 所定値よりも大きな第 2 所定値以上であるか否かを判断し、前記電源電圧が第 2 所定値未満であるときにはステップ S 8 に進み、前記電源電圧が第 2 所定値以上であるときにはステップ S 8 を迂回してステップ S 9 に進む。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 8 では、変動量算出手段としての機能を果たすことにより、前記電源電圧の単位時間当たりの変動量を算出するとともにその変動量が電圧低下側で所定変動量以下であるか否かを判断する。

【 0 0 3 4 】

20

ここで上記単位時間は、第 1 の制御ユニット 2 0 での演算処理サイクルに対応してたとえば 1 0 0 m 秒であり、前記単位時間当たりの所定変動量は、たとえば $2 \text{ V} / 1 0 0 \text{ m 秒}$ である。また第 2 所定値は、1 回の演算処理サイクルでの前記所定変動量の電圧低下分を第 1 所定値に加算した値であり、たとえば 1 0 . 5 V である。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 9 では、前記電源電圧が第 2 所定値よりも大きな第 3 所定値以上であるか否かを判断し、前記電源電圧が第 3 所定値未満であるときにはステップ S 1 0 に進み、前記電源電圧が第 3 所定値以上であるときにはステップ S 1 0 を迂回してステップ S 1 1 に進む。

【 0 0 3 6 】

30

ステップ S 1 0 では、アクセサリスイッチ 1 4 がオフからオンに変化したか否かを判断するものであり、アクセサリスイッチ 1 4 がオフのままであるときにはステップ S 1 1 に進む。ここで第 3 所定値は、アクセサリスイッチ 1 4 がオフからオンに変化したときに想定される電圧低下分を第 1 所定値に加算して設定されるものであり、たとえば 1 1 . 5 V である。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 1 では、エンジン制御装置 9 およびアンチロックブレーキ制御装置 1 0 間での通信が正常であるか否かを判断するものであり、たとえば、エンジン制御装置 9 からアンチロックブレーキ制御装置 1 0 側にメッセージを送り、アンチロックブレーキ制御装置 1 0 側から通信応答がないか、エンジン制御装置 9 からアンチロックブレーキ制御装置 1 0 側にメッセージを送ること自体ができないときに「異常」と判断し、その「異常」の状態が所定時間以上持続したときに「故障」として計器盤の警告灯を点灯させる。而して「異常」でも「故障」でもないときにはステップ S 1 1 からステップ S 1 2 に進む。

40

【 0 0 3 8 】

ステップ S 1 2 では、前車輪速センサ 4 4 および後車輪速センサ 4 5 が正常であるか否かを判断し、正常であるときにはステップ S 1 3 に進む。ところで実際の前車輪速センサ 4 4 および後車輪速センサ 4 5 の異常診断は、アンチロックブレーキ制御装置 1 0 の第 2 の制御ユニット 3 7 で行うものであり、第 2 の制御ユニット 3 7 での前車輪速センサ 4 4 および後車輪速センサ 4 5 の異常診断結果は、第 2 の制御ユニット 3 7 および第 1 の制御ユニット 2 0 間の通信で受け渡され、その通信によって、第 1 の制御ユニット 2 0 は、前

50

車輪速センサ 44 および後車輪速センサ 45 が正常であるか否かを判断する。また第 1 の制御ユニット 20 でも、たとえば時速 400 km 等のあり得ない車輪速度や、たとえば 40 km/h / 10 m 秒等のあり得ない車輪速度の変動を第 2 の制御ユニット 37 から受信したときには、前車輪速センサ 44 および後車輪速センサ 45 が正常ではないと判断する。

【0039】

ステップ S13 では、従動輪速度である前車輪速度が所定速度以上であるか否かを判断するものであり、自動二輪車が走行状態であると考えられる速度に前記所定速度が設定され、前車輪速度が所定速度以上であるときにはステップ S14 に進む。而してステップ 14 では、後述のステップ S19 でセットされる減算タイマ (TIMER TCS) が「0」

10

となったか否か、すなわち減算タイマのセットから所定時間が経過したか否かを判断し、所定時間が経過したと判断したときに、図 3 のステップ S15 に進む。

【0040】

図 3 において、ステップ S15, S17 は、第 1 のトラクション制御量演算手段としての機能を果たすことにより、第 2 の制御ユニット 37 から入力される車輪速度に基づいて車輪スリップ状態を判断するとともにその判断結果に応じたエンジン出力制御量を演算するものであり、ステップ S15 では、たとえば (前輪速度 \times 100 \div 後輪速度) とした演算式を用いてスリップ率 (%) を前輪および後輪の車輪速度から演算し、ギヤポジションおよびエンジン回転数等の自動二輪車の運転状態に応じて定まる目標スリップ率と、前記スリップ率との差によって車輪スリップ状態を判断する。

20

【0041】

ステップ S15, S17 間のステップ S16 は、第 2 のトラクション制御量演算手段での判断基準となる車輪スリップしきい値を設定する車輪スリップしきい値設定手段としての機能を果たすものであり、このステップ S16 では、前輪および後輪の車輪速度の差に対応するエンジンの回転加速度を学習して前記車輪スリップしきい値を補正する。この学習校正にあたって、第 1 の制御ユニット 20 は、ギヤポジションに基づく車輪スリップしきい値を予め準備したマップから読み出し、スリップ率が所定値以上の状態 (滑っている状態) ではエンジンの回転加速度が車輪スリップしきい値未満であるときにはエンジンの回転加速度を車輪スリップしきい値として上書き更新し、スリップ率が所定値未満の状態 (滑っていない状態) ではエンジンの回転加速度が車輪スリップしきい値以上であるときに車輪スリップしきい値を { (エンジンの回転加速度 - 車輪スリップしきい値) \times 学習係数 + 車輪スリップしきい値 } として演算し、その演算した車輪スリップしきい値を車輪スリップしきい値として上書き更新する。

30

【0042】

ステップ S17 では、ステップ S15 で演算した目標スリップ率に前記スリップ率を近づけるための PID フィードバック演算を行ってエンジン出力の調整度合を示すスリップレベル値 TCS RATE を更新する。ところで、第 1 の制御ユニット 20 には、ギヤポジションまたは気筒別に点火時期を定めたマップと、気筒別に燃料供給量を定めたマップと、スロットルモータを駆動する目標開度を定めたマップとが、通常のエンジン運転状態およびトラクション制御状態にそれぞれ対応して予め準備されており、前記スリップレベル値 TCS RATE は、通常のエンジン運転状態での前記マップと、トラクション制御状態での前記マップとの間で 0 ~ 100 % の間で変化し、通常のエンジン運転状態での前記マップならびにトラクション制御状態での前記マップの検索値をスリップレベル値 TCS RATE で補間することで各エンジン出力制御量が定まることになる。

40

【0043】

ステップ S18 では、各エンジン出力制御量に基づいてエンジン出力を調整するエンジン出力調整手段としての機能を発揮し、エンジン出力を調整することになる。

【0044】

上述のステップ S15, S17, S18 の処理によって、図 4 (a) で示すように、駆動輪である後輪の速度が従動輪である前輪の速度を超えてスリップ量が目標スリップ量を

50

超えた時点からエンジンの出力トルクを減少する側に前記スリップレベル値 $TCSRATE$ が大きくなり、後輪の速度を低下させてスリップ量を減少させるべくエンジン出力を減少させることになる。

【0045】

再び図2において、ステップS5においてセンサ電圧が所定電圧範囲から外れていることを確認したとき、ステップS6において前記電源電圧が第1所定値未満であることを確認したとき、ステップS7およびステップS8において前記電源電圧が第2所定値未満であって前記電源電圧の単位時間当たりの変動量が電圧低下側で所定変動量を超えたことを確認したとき、ステップS9およびステップS10において前記電源電圧が第3所定値未満であってアクセサリスイッチ14がオフからオンに変化したことを確認したとき、ステップS11においてエンジン制御装置9およびアンチロックブレーキ制御装置10間での通信が正常ではないことを確認したとき、ステップS12において前車輪速センサ44および後車輪速センサ45が正常ではないことを確認したとき、ならびにステップS13において前車輪速度が所定速度未満であることを確認したときには、ステップS19に進んで減算タイマ($TIMER_{TC}$)を所定の初期値にセットした後に図3のステップS20に進み、エンジンの回転加速度に基づいて車輪スリップ状態を判断するとともにその判断結果に応じたエンジン出力を制御するようにした第2のトラクション制御を実行することになる。

10

【0046】

すなわちステップS5～S13は、車輪速度に基づいて車輪スリップ状態を判断するとともにその判断結果に応じてエンジン出力を制御する第1のトラクション制御と、エンジンの回転加速度に基づいて車輪スリップ状態を判断するとともにその判断結果に応じてエンジン出力を制御する第2のトラクション制御の一方を選択する選択手段としての機能を果たすことになる。また上記ステップS19は、前記電源電圧がエンジンの運転状態に応じた振動的波形を示すことで第1および第2のトラクション制御の選択が必要以上に切換えられることで制御が不安定化することを防止するために、第2のトラクション制御を選択したときには所定時間だけその状態を持続するようにするためのステップであり、選択手段が第1のトラクション制御を選択してもステップS14で所定時間が経過していないことを確認したときにはステップS14から図3のステップS20に進むことになる。

20

【0047】

図3において、ステップS20～S24は、第2のトラクション制御量演算手段としての機能を果たすことにより、ステップS3で算出した回転加速度に基づいて車輪スリップ状態を判断するとともにその判断結果に応じたエンジン出力制御量を演算するものであり、ステップS20では、ステップS3で算出したエンジンの回転加速度ならびにステップS16で学習補正した車輪スリップしきい値を用いて、図4(b)で示すように、回転加速度が車輪スリップしきい値を超えた状態を車輪スリップ状態と判定し、ステップS21では、ギヤポジションおよびエンジン回転数に応じて予め準備したマップから回転加速度に応じたレベル基礎値 $TCSBS$ を更新する。

30

【0048】

次のステップS22では、 $TCSBS < TCSRATE$ であるか否かを判定し、すなわち今回は車輪スリップが減少したか否かを判定し、増大したと判断したときにはステップS23でスリップレベル値 $TCSRATE$ をレベル基礎値 $TCSBS$ に定めて、ステップS18に進み、今回は車輪スリップが減少したことをステップS22で確認したときにはステップS22からステップS24に進む。

40

【0049】

このステップS24では、一定期間だけ前回のスリップレベル値 $TCSRATE$ を保持し、一定時間経過後も $TCSBS < TCSRATE$ の状態が持続しているときには前回のスリップレベル値 $TCSRATE$ をレベル基礎値 $TCSBS$ に徐々に近づけるように減衰演算することで、図4(b)で示すように、スリップレベル値 $TCSRATE$ の急変緩和処理を行った後にステップS18に進む。

50

【 0 0 5 0 】

すなわちステップ S 2 1 ~ S 2 4 の処理によって、第 1 のトラクション制御から第 2 のトラクション制御への選択切換時にエンジンの発生トルクが徐々に変化するようにエンジン出力制御量が演算されることになる。

【 0 0 5 1 】

次にこの実施の形態の作用について説明すると、少なくとも前車輪速センサ 4 4 および後車輪速センサ 4 5 に供給するためのセンサ駆動電圧をバッテリー 1 2 の出力電圧から作成し、そのセンサ駆動電圧に基づくセンサ電圧が、少なくとも前車輪速センサ 4 4 および後車輪速センサ 4 5 が正常に作動する電圧範囲として設定される所定電圧範囲から外れた状態では、エンジンの回転加速度に基づいて、前車輪速センサ 4 4 および後車輪速センサ 4 5 の検出値に依らずに車輪スリップ状態を判断し、その判断結果に基づいて算出したエンジン出力制御量でエンジン出力を制御するので、電源不足によって前車輪速センサ 4 4 および後車輪速センサ 4 5 等のセンサで得られる検出値に異常が生じて、エンジンの回転加速度に基づくトラクション制御を実行するようにして、トラクション制御の誤動作や中断が生じることを回避し、車体のバランスを良好に保持することができる。

10

【 0 0 5 2 】

またトラクション制御を実行する第 1 の制御ユニット 2 0 と、第 1 の制御ユニット 2 0 に第 1 および第 2 通信回路 2 5 , 4 2 を介して車輪速度を伝送する第 2 の制御ユニット 3 7 との間の通信が不能となる電圧に対応した第 1 所定値未満に、バッテリー 1 2 の出力電圧に基づく電源電圧が低下したときには、エンジンの回転加速度に基づいて車輪スリップ状態を判断し、その判断結果に基づいて算出したエンジン出力制御量でエンジン出力を制御するので、第 2 の制御ユニット 3 7 から第 1 の制御ユニット 2 0 に車輪速度が入力されない状態となっても、エンジンの回転加速度に基づくトラクション制御を実行するようにして、トラクション制御の誤動作や中断が生じることを回避し、車体のバランスを良好に保持することができる。

20

【 0 0 5 3 】

また前記電源電圧が第 1 所定値以上であるとともに前記センサ電圧が前記所定電圧範囲内にある状態であっても、前記電源電圧が第 1 所定値よりも大きな第 2 所定値未満の状態では、前記電源電圧の単位時間当たりの変動量が電圧低下側で所定変動量を超えたときにはエンジンの回転加速度に基づく車輪スリップ状態を判断し、その判断結果に基づいて算出したエンジン出力制御量でエンジン出力を制御するので、車輪速度に基づくトラクション制御を正しく実行することができなくなる前に、トラクション制御を安全側に切り換えてトラクション制御の誤動作や中断が生じることを回避することができる。

30

【 0 0 5 4 】

また前記電源電圧が第 1 所定値以上であるとともに前記センサ電圧が前記所定電圧範囲内にある状態であっても前記電源電圧が第 2 所定値よりも大きな第 3 所定値未満の状態では、アクセサリスイッチ 1 4 がオフからオンになるのに応じて、そのオン状態となった時点から所定時間が経過するまではエンジンの回転加速度に基づく車輪スリップ状態を判断し、その判断結果に基づくエンジン出力調整を行うので、アクセサリ 1 3 への電力供給によってバッテリー 1 2 の出力電圧が低下することで車輪速度に基づくトラクション制御を正しく実行することができなくなる前に、トラクション制御を安全側に切り換えてトラクション制御の誤動作や中断が生じることを回避することができる。

40

【 0 0 5 5 】

また車輪速度に基づく車輪スリップ判断を行っている第 1 のトラクション制御状態で車輪速度の差に対応するエンジンの回転加速度を学習し、第 2 のトラクション制御で車輪スリップの判断基準となる車輪スリップしきい値を補正するので、第 1 のトラクション制御から第 2 のトラクション制御への切換時にエンジン出力の急変が生じることがないようにして車体挙動の安定化を図ることができる。

【 0 0 5 6 】

さらに第 1 のトラクション制御から第 2 のトラクション制御への切換時にエンジンの発

50

生トルクが徐々に変化するようにエンジン出力を制御することで、第１のトラクション制御から第２のトラクション制御への切替時にエンジン出力の急変が生じることを防止し、車体挙動の安定化を図ることができる。

【００５７】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

【００５８】

たとえば上述の実施の形態では、少なくとも前車輪速センサ４４および後車輪速センサ４５が正常に作動する電圧範囲として設定される所定電圧範囲から前記センサ電圧が外れたときには第２のトラクション制御を実行するようにしたが、バッテリー１２の出力電圧に基づく電源電圧が、少なくとも前車輪速センサ４４および後車輪速センサ４５が正常に作動する電圧範囲として設定される所定電圧範囲から外れたときには第２のトラクション制御を実行するようにすることも可能である。

10

【符号の説明】

【００５９】

１２・・・バッテリー

１４・・・アクセサリスイッチ

２０・・・第１の制御ユニット

２２・・・スイッチ作動状態検知手段である第１レベル判定回路

20

２４，４１・・・センサ電源回路

２５，４２・・・通信回路

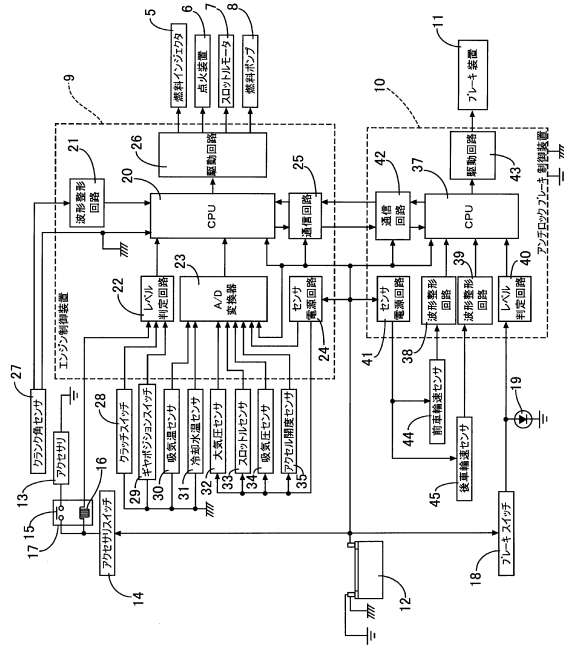
２７・・・クランク角センサ

３７・・・第２の制御ユニット

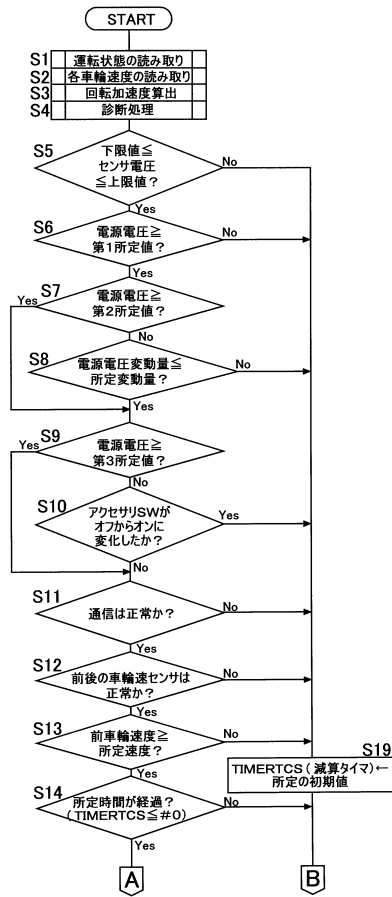
４４・・・前車輪速センサ

４５・・・後車輪速センサ

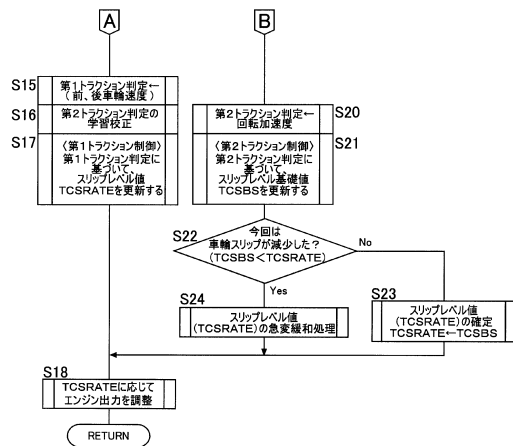
【図 1】



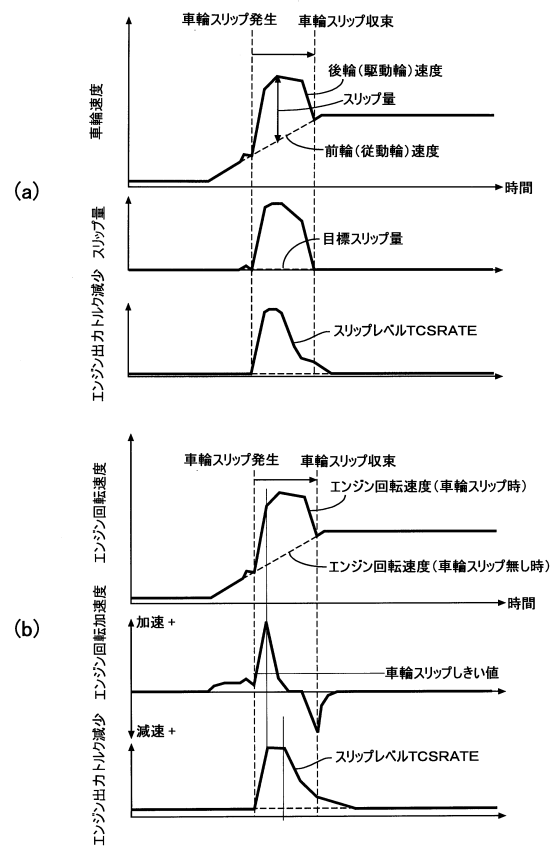
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

審査官 藤村 泰智

- (56)参考文献 特開平05 - 187282 (JP, A)
特開2005 - 051889 (JP, A)
特開昭62 - 151705 (JP, A)
特開平07 - 103009 (JP, A)
特開2011 - 137427 (JP, A)
特開平07 - 035648 (JP, A)
特開2010 - 095134 (JP, A)
特開2008 - 115715 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D	29/00	~	29/02
F02D	41/00	~	45/00
B60W	10/00	~	50/16
B60T	8/00	~	8/1769