

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5945572号
(P5945572)

(45) 発行日 平成28年7月5日(2016.7.5)

(24) 登録日 平成28年6月3日(2016.6.3)

(51) Int.Cl.		F I			
FO2D	29/02	(2006.01)	FO2D	29/02	311A
FO2D	11/10	(2006.01)	FO2D	29/02	311Z
			FO2D	11/10	K

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2014-179161 (P2014-179161)	(73) 特許権者	000010076
(22) 出願日	平成26年9月3日(2014.9.3)		ヤマハ発動機株式会社
(65) 公開番号	特開2016-53324 (P2016-53324A)		静岡県磐田市新貝2500番地
(43) 公開日	平成28年4月14日(2016.4.14)	(74) 代理人	100101683
審査請求日	平成26年9月11日(2014.9.11)		弁理士 奥田 誠司
		(74) 代理人	100139930
			弁理士 山下 亮司
		(74) 代理人	100180529
			弁理士 梶谷 美道
		(74) 代理人	100135703
			弁理士 岡部 英隆
		(72) 発明者	稗田 和也
			静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動力制御システムおよび鞍乗り型車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両のバンク角の絶対値である絶対バンク角を検出する絶対バンク角検出部と、
前記絶対バンク角の最大値である最大絶対バンク角を基準とした前記車両の相対角度である相対バンク角を演算する演算部と、
前記相対バンク角に応じて駆動力を制御する制御部と、
を備え、

前記制御部は、前記相対バンク角に応じて、アクセル開度に対するスロットル開度の変化の特性であるアクセル - スロットル特性を変化させ、

前記制御部は、前記相対バンク角が小さいときは、前記相対バンク角が大きいときよりも、前記アクセル開度に対する前記スロットル開度の割合が小さいアクセル - スロットル特性に基づいて前記駆動力を制御する、駆動力制御システム。

【請求項2】

前記制御部は、前記相対バンク角が大きくなるにつれて、アクセル - スロットル特性を前記アクセル開度に対する前記スロットル開度が大きい特性に変化させる、請求項1に記載の駆動力制御システム。

【請求項3】

前記制御部は、前記絶対バンク角が所定値以上になったことに基づいて、前記アクセル - スロットル特性を変化させる前記駆動力の制御を開始する、請求項1または2に記載の駆動力制御システム。

【請求項 4】

前記制御部は、前記アクセル開度が所定値以上になったことに基づいて、前記アクセル - スロットル特性を変化させる前記駆動力の制御を開始する、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の駆動力制御システム。

【請求項 5】

前記制御部は、前記車両の駆動源のトルクが所定値以上になったことに基づいて、前記アクセル - スロットル特性を変化させる前記駆動力の制御を開始する、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の駆動力制御システム。

【請求項 6】

車両のバンク角の絶対値である絶対バンク角を検出する絶対バンク角検出部と、
前記絶対バンク角の最大値である最大絶対バンク角を基準とした前記車両の相対角度である相対バンク角を演算する演算部と、
前記相対バンク角に応じて駆動力を制御する制御部と、
を備え、
前記制御部は、前記相対バンク角に応じて、トラクション制御のオン/オフの閾値となるスリップ値を変更し、
前記制御部は、前記相対バンク角が小さいときは、前記相対バンク角が大きいときよりも、前記閾値となるスリップ値を小さくする、駆動力制御システム。

10

【請求項 7】

車両のバンク角の絶対値である絶対バンク角を検出する絶対バンク角検出部と、
前記絶対バンク角の最大値である最大絶対バンク角を基準とした前記車両の相対角度である相対バンク角を演算する演算部と、
前記相対バンク角に応じて駆動力を制御する制御部と、
を備え、
前記制御部は、前記相対バンク角に応じて、トラクション制御における駆動力の抑制量を変更し、
前記制御部は、前記相対バンク角が小さいときは、前記相対バンク角が大きいときよりも、前記抑制量を大きくする、駆動力制御システム。

20

【請求項 8】

前記絶対バンク角検出部は、前記車両の前輪の車輪速が減速し、アクセル開度が所定値以下で、前記絶対バンク角が所定値以下の場合に、前記最大絶対バンク角の検出を開始する、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の駆動力制御システム。

30

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載の駆動力制御システムを備えた鞍乗り型車両。

【請求項 10】

鞍乗り型車両の駆動力を制御する動作をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであって、

前記コンピュータプログラムは、
前記鞍乗り型車両のバンク角の絶対値である絶対バンク角を検出するステップと、
前記絶対バンク角の最大値である最大絶対バンク角を基準とした前記鞍乗り型車両の相対角度である相対バンク角を演算するステップと、
前記相対バンク角に応じて駆動力を制御するステップと、
前記相対バンク角に応じて、アクセル開度に対するスロットル開度の変化の特性であるアクセル - スロットル特性を変化させるステップと、
前記相対バンク角が小さいときは、前記相対バンク角が大きいときよりも、前記アクセル開度に対する前記スロットル開度の割合が小さいアクセル - スロットル特性に基づいて前記駆動力を制御するステップと、
を前記コンピュータに実行させるコンピュータプログラム。

40

【請求項 11】

鞍乗り型車両の駆動力を制御する動作をコンピュータに実行させるコンピュータプログ

50

ラムであって、

前記コンピュータプログラムは、

前記鞍乗り型車両のバンク角の絶対値である絶対バンク角を検出するステップと、

前記絶対バンク角の最大値である最大絶対バンク角を基準とした前記鞍乗り型車両の相対角度である相対バンク角を演算するステップと、

前記相対バンク角に応じて駆動力を制御するステップと、

前記相対バンク角に応じて、トラクション制御のオン/オフの閾値となるスリップ値を変更するステップと、

前記相対バンク角が小さいときは、前記相対バンク角が大きいときよりも、前記閾値となるスリップ値を小さくするステップと、

を前記コンピュータに実行させるコンピュータプログラム。

10

【請求項 12】

鞍乗り型車両の駆動力を制御する動作をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであって、

前記コンピュータプログラムは、

前記鞍乗り型車両のバンク角の絶対値である絶対バンク角を検出するステップと、

前記絶対バンク角の最大値である最大絶対バンク角を基準とした前記鞍乗り型車両の相対角度である相対バンク角を演算するステップと、

前記相対バンク角に応じて駆動力を制御するステップと、

前記相対バンク角に応じて、トラクション制御における駆動力の抑制量を変更するステップと、

20

前記相対バンク角が小さいときは、前記相対バンク角が大きいときよりも、前記抑制量を大きくするステップと、

を前記コンピュータに実行させるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カーブ走行時にバンクする車両の駆動力制御システム、およびそれを備えた鞍乗り型車両に関する。

【背景技術】

30

【0002】

自動二輪車の駆動力を制御して走行性能を向上させる試みがなされている。自動二輪車がカーブを走行する際には、乗員には細かなアクセル操作が求められ、例えば、アクセルの開操作によりエンジン出力が急激に増大すると、後輪のスライド等が発生する。このため、カーブ走行時には、上記の発生事象を考慮してアクセルの開操作に対するエンジン出力の変化を制御することが望ましい。

【0003】

特許文献1は、自動二輪車の傾斜角（バンク角）に応じて、アクセル操作量に対する電動スロットルバルブの開度の変化の特性を異ならせることを開示している。また、特許文献1では、乗員が後輪を意図的に滑らせるドリフト走行を行おうとしているときは、アクセル操作量に対するバルブ開度を大きくし、エンジン出力を急激に増加させて、ドリフト走行を行い易くしている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-185107号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

自動二輪車がカーブを走行する際には、乗員には細かなアクセル操作が求められる。特

50

に、バンク角が大きいときに、アクセルの開操作によりエンジン出力が急激に増大すると、後輪の駆動力が急激に増大してスライド等が発生しやすくなるため、より細かなアクセル操作が求められる。このため、バンク角が大きいときには、アクセル開度に対するエンジン出力を抑えることが考えられる。例えば、バンク角に応じて、アクセル開度に対するスロットル開度の変化の特性であるアクセル - スロットル特性を変化させることが考えられる。バンク角が大きいときには、アクセル開度に対してスロットル開度が緩やかに上昇するアクセル - スロットル特性を用いることにより、エンジン出力を抑えることができる。また、アクセル操作量に対してスロットルの応答は緩やかであるため、乗員はより細かなアクセルワークができるようになる。

【 0 0 0 6 】

10

バンク角は、自動二輪車に搭載された加速度センサおよびジャイロスコープ等を用いて検出することができる。自動二輪車が直進走行をしているとき等の車両が直立状態のときのバンク角はほぼ0度となり、カーブ走行時には車両が傾いてバンク角はゼロより大きい所定の角度となる。バンク角は、例えば、鉛直上向き方向と自動二輪車の高さ方向とがなす角度と定義することができ、鉛直方向を基準とした角度である。

【 0 0 0 7 】

本願発明者は、バンク角に応じてエンジンの駆動力を制御する技術を詳細に検討した。鉛直方向を基準としたバンク角に応じたエンジンの駆動力の制御では、走行する状況をより考慮した制御をすることが望ましい場合がある。例えば、自動二輪車が走行する路面のカーブ部分は、外周側が内周側よりも高いカントと呼ばれる勾配を有している場合がある。そのようなカントを有する路面を走行するときには、バンク角に応じたエンジン制御において、タイヤの路面に対する実際の接地状態（グリップ力等）が考慮された方が望ましい。カントを有する路面を走行しているとき、車両が鉛直方向に対してある程度傾いた状態で、車両の高さ方向と路面との角度が垂直に近い角度になり、後輪のグリップ力が高い状態になる。そのため、そこからさらに車両を傾けても必要なグリップ力は確保可能である。しかし、このとき、鉛直方向を基準としたバンク角は大きくなるのでエンジン出力の抑制量が必要以上に大きくなり、必要な加速が得られない。

20

【 0 0 0 8 】

また、乾いた路面を走行している場合と比較して、濡れた路面を走行している場合には、カーブ走行時のバンク角が小さくなる傾向がある。このとき、路面が濡れていることにより後輪のグリップ力は小さくなっているが、鉛直方向を基準としたバンク角は小さいままなのでエンジン出力の抑制量が小さくなり、エンジン出力の急激な増大により後輪のスライドが発生してしまう場合がある。

30

【 0 0 0 9 】

また、サーキット走行では同じカーブを何度も走行するが、同じカーブの走行時に走行ラインが異なるとバンク角も異なるので、異なるエンジン制御が働き、乗員は車両の挙動に違和感を覚えることになる。

【 0 0 1 0 】

また、バンク角は、加速度センサおよびジャイロスコープ等を用いて検出することができるが、これら加速度センサおよびジャイロスコープの検出値は、外乱等によりノイズが含まれる場合がある。

40

【 0 0 1 1 】

このように、鉛直方向を基準としたバンク角に応じたエンジンの駆動力の制御では、走行状況や外乱が十分に考慮されておらず、改善の余地がある。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記のような課題を鑑みてなされたものであり、カーブ走行時の駆動力の制御を改善してより走行性能を向上させることができる駆動力制御システム、およびそれを備えた鞍乗り型車両を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

50

本発明のある実施形態に係る駆動力制御システムは、車両のバンク角の絶対値である絶対バンク角を検出する絶対バンク角検出部と、前記絶対バンク角の最大値である最大絶対バンク角を基準とした前記車両の相対角度である相対バンク角を演算する演算部と、前記相対バンク角に応じて駆動力を制御する制御部とを備える。

【0014】

ある実施形態において、前記制御部は、前記相対バンク角に応じて、アクセル開度に対するスロットル開度の変化の特性であるアクセル - スロットル特性を変化させてもよい。

【0015】

ある実施形態において、前記制御部は、前記相対バンク角が小さいときは、前記相対バンク角が大きいときよりも、前記アクセル開度に対する前記スロットル開度の割合が小さいアクセル - スロットル特性に基づいて前記駆動力を制御してもよい。

10

【0016】

ある実施形態において、前記制御部は、前記相対バンク角が大きくなるにつれて、アクセル - スロットル特性を前記アクセル開度に対する前記スロットル開度が大きい特性に変化させてもよい。

【0017】

ある実施形態において、前記絶対バンク角検出部は、前記車体の前輪の車輪速が減速した後、前記最大絶対バンク角の検出を開始してもよい。

【0018】

ある実施形態において、前記絶対バンク角検出部は、アクセル開度が所定値以下の場合に、前記最大絶対バンク角の検出を開始してもよい。

20

【0019】

ある実施形態において、前記絶対バンク角検出部は、前記絶対バンク角が所定値以下の場合に、前記最大絶対バンク角の検出を開始してもよい。

【0020】

ある実施形態において、前記制御部は、前記絶対バンク角が所定値以上になったことに基づいて、前記アクセル - スロットル特性を変化させる前記駆動力の制御を開始してもよい。

【0021】

ある実施形態において、前記制御部は、前記アクセル開度が所定値以上になったことに基づいて、前記アクセル - スロットル特性を変化させる前記駆動力の制御を開始してもよい。

30

【0022】

ある実施形態において、前記制御部は、前記車両の駆動源のトルクが所定値以上になったことに基づいて、前記アクセル - スロットル特性を変化させる前記駆動力の制御を開始してもよい。

【0023】

ある実施形態において、前記制御部は、前記相対バンク角に応じて、トラクション制御のオン/オフの閾値となるスリップ値を変更してもよい。

【0024】

ある実施形態において、前記制御部は、前記相対バンク角が小さいときは、前記相対バンク角が大きいときよりも、前記閾値となるスリップ値を小さくしてもよい。

40

【0025】

ある実施形態において、前記制御部は、前記相対バンク角に応じて、トラクション制御における駆動力の抑制量を変更してもよい。

【0026】

ある実施形態において、前記制御部は、前記相対バンク角が小さいときは、前記相対バンク角が大きいときよりも、前記抑制量を大きくしてもよい。

【0027】

本発明のある実施形態に係る鞍乗り型車両は、上記のいずれかに記載の駆動力制御シス

50

テムを備える。

【0028】

本発明のある実施形態に係るコンピュータプログラムは、鞍乗り型車両の駆動力を制御する動作をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであって、前記コンピュータプログラムは、前記鞍乗り型車両のバンク角の絶対値である絶対バンク角を検出するステップと、前記絶対バンク角の最大値である最大絶対バンク角を基準とした前記鞍乗り型車両の相対角度である相対バンク角を演算するステップと、前記相対バンク角に応じて駆動力を制御するステップとを前記コンピュータに実行させる。

【0029】

本発明のある実施形態に係る駆動力制御システムによれば、最大絶対バンク角を基準とした車両の相対角度である相対バンク角を演算し、その相対バンク角に応じて駆動力を制御する。これにより、カーブ走行時の駆動力の制御を改善してより走行性能を向上させることができる。

10

【0030】

例えば、相対バンク角に応じて、アクセル開度に対するスロットル開度の変化の特性であるアクセル - スロットル特性を変化させる。これにより、相対バンク角に応じたエンジン出力の制御を行うことができる。

【0031】

例えば、相対バンク角が小さいときは、相対バンク角が大きいときよりも、アクセル開度に対するスロットル開度の割合が小さいアクセル - スロットル特性に基づいて駆動力を制御する。相対バンク角が小さいときは、アクセル開度に対するエンジン出力を抑えることにより、駆動力の急激な増大による後輪のスライドを防止することができる。また、アクセル操作量に対してスロットルの応答は緩やかであるため、乗員はカーブ走行中に求められる細かなアクセルワークを容易に行うことができる。

20

【0032】

例えば、相対バンク角が大きくなるにつれて、アクセル - スロットル特性をアクセル開度に対するスロットル開度が大きい特性に変化させる。車両が起き上がるにつれて、後輪のスリップの許容量は大きくなるため、アクセル - スロットル特性を徐々に直進時の特性に近づけていくことにより、コーナー立ち上がり後の加速をスムーズに行うことができる。

30

【0033】

例えば、車体の前輪の車輪速が減速した後に、最大絶対バンク角の検出を開始する。これにより、車両が直進走行からカーブ走行に移る段階で最大絶対バンク角の検出を開始することができる。また、カーブ走行中以外において最大絶対バンク角の検出動作が行われることを防止することができる。

【0034】

例えば、アクセル開度が所定値以下の場合に、最大絶対バンク角の検出を開始する。これにより、車両が直進走行からカーブ走行に移る段階で最大絶対バンク角の検出を開始することができる。また、カーブ走行中以外において最大絶対バンク角の検出動作が行われることを防止することができる。

40

【0035】

例えば、絶対バンク角が所定値以下の場合に、最大絶対バンク角の検出を開始する。これにより、車両が直進走行からカーブ走行に移る段階で最大絶対バンク角の検出を開始することができる。

【0036】

例えば、絶対バンク角が所定値以上になったことに基づいて、アクセル - スロットル特性を変化させる駆動力の制御を開始する。これにより、車両が直立に近い状態では駆動力抑制制御は行わず、駆動力抑制制御が求められる絶対バンク角が大きい旋回を行っているときに駆動力抑制制御を行うことができる。

【0037】

50

例えば、アクセル開度が所定値以上になったことに基づいて、アクセル - スロットル特性を変化させる駆動力の制御を開始する。これにより、車両が加速を始める駆動力を出したタイミング以降で駆動力抑制制御を行うことができる。

【0038】

例えば、車両の駆動源のトルクが所定値以上になったことに基づいて、アクセル - スロットル特性を変化させる駆動力の制御を開始する。これにより、車両が加速を始める駆動力を出したタイミング以降で駆動力抑制制御を行うことができる。

【0039】

例えば、相対バンク角に応じて、トラクション制御のオン/オフの閾値となるスリップ値を変更する。相対バンク角に応じてトラクション制御を行うことにより、カーブ走行時の駆動力の制御を改善してより走行性能を向上させることができる。

10

【0040】

例えば、相対バンク角が小さいときは、相対バンク角が大きいときよりも、閾値となるスリップ値を小さくしてもよい。相対バンク角が小さいときは、許容できるスリップ量が小さいため、閾値となるスリップ値を低く設定することで、トラクション制御の介入をしやすくすることができる。

【0041】

例えば、相対バンク角に応じて、トラクション制御における駆動力の抑制量を変更してもよい。これにより、カーブ走行時の駆動力の制御を改善してより走行性能を向上させることができる。

20

【0042】

例えば、相対バンク角が小さいときは、相対バンク角が大きいときよりも、抑制量を大きくしてもよい。相対バンク角が小さいときは、許容できるスリップ量が小さいため、駆動力の抑制量を大きくすることで、車両の挙動を安定させることができる。

【発明の効果】

【0043】

本発明によれば、最大絶対バンク角を基準とした車両の相対角度である相対バンク角に応じて駆動力を制御する。これにより、カーブ走行時の駆動力の制御を改善してより走行性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0044】

【図1】本発明の実施形態に係る自動二輪車の構成を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係るECUを示す図である。

【図3】(a)から(d)は、本発明の実施形態に係る絶対バンク角、最大絶対バンク角、相対バンク角について説明する図である。

【図4】本発明の実施形態に係る自動二輪車が直進状態にあるときのアクセル - スロットル特性を示す図である。

【図5】本発明の実施形態に係る相対バンク角に応じてアクセル - スロットル特性が変化する様子を示す図である。

【図6】本発明の実施形態に係る自動二輪車の走行状態の変化に伴うパラメータの変化を示す図である。

40

【図7】本発明の実施形態に係るECUの処理を示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施形態に係る最大絶対バンク角 m のリセットを許可する条件を説明する図である。

【図9】本発明の実施形態に係る最大絶対バンク角 m の更新を開始する条件を説明する図である。

【図10】本発明の実施形態に係るエンジントルクとアクセル - スロットル特性との関係を示す図である。

【図11】(a)および(b)は、本発明の実施形態に係るバンク角とアクセル - スロットル特性との関係を説明する図である。

50

【図 1 2】本発明の実施形態に係る S 字カーブでのリセットおよび更新処理を説明する図である。

【図 1 3】本発明の実施形態に係る曲線半径が異なる 2 つのコーナーが連続する複合コーナーでのリセットおよび更新処理を説明する図である。

【図 1 4】本発明の実施形態に係る相対バンク角 r に応じたトラクション制御を行う ECU を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0045】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る駆動力制御システムおよびそれを備えた鞍乗り型車両を、自動二輪車を例に挙げて説明する。

10

【0046】

以下において説明する自動二輪車は、駆動源としてエンジンを備え、1 つの後輪を駆動する。また、後輪の回転速度を低下させる制動装置としてブレーキを備える。自動二輪車の 1 つの前輪は従輪であり、駆動力は伝達されない。鞍乗り型車両は、少なくとも 1 つの駆動輪および少なくとも 1 つの前輪を備えている。駆動源はエンジンに限られず、モータ等の他の後輪を回転駆動させる回転動力装置であってもよい。また、以下の説明において、前後および左右とは自動二輪車の前進する方向を基準としている。

【0047】

図 1 は、本発明の実施形態に係る自動二輪車 1 の構成を概略的に示す側面図である。自動二輪車 1 はメインフレーム 2 を備えている。メインフレーム 2 の前端上部にはヘッドパイプ 3 が設けられている。ヘッドパイプ 3 にはステアリングシャフト 4 が挿通されている。ステアリングシャフト 4 の上端部にはハンドル 5 が連結されている。ハンドル 5 の右側には、ブレーキレバー（図示省略）が配置されている。

20

【0048】

ステアリングシャフト 4 の下端部には一対の伸縮可能なフロントフォーク 7 が連結されている。これより、ハンドル 5 の回転操作によってフロントフォーク 7 が揺動する。フロントフォーク 7 の下端部には前輪 8 が回転可能に取り付けられている。フロントフォーク 7 の伸縮により前輪 8 の振動が吸収される。また、フロントフォーク 7 の下端部には前輪ブレーキ 10 が取り付けられ、ブレーキレバーの操作により前輪 8 の回転を制動する。前輪 8 の回転速度を検出して出力する前輪車速センサ 35 もフロントフォーク 7 の下端部近傍に設けられている。前輪 8 の上部には、前輪カバー 11 がフロントフォーク 7 に固定されている。

30

【0049】

メインフレーム 2 の上部には、燃料タンク 15 とシート 16 とが前後に並んで保持されている。燃料タンク 15 の下方には、エンジン 17 と変速機 18 とがメインフレーム 2 に保持されている。エンジン 17 には、点火プラグ 39、燃料噴射装置 40 およびスロットルアクチュエータ 41 が設けられている。また、電子制御スロットルバルブ（ETV）の位置を検出して出力するスロットルセンサ 37、エンジンの回転速度を検出して出力する駆動源回転速度センサ 42 も設けられている。

【0050】

エンジン 17 と変速機 18 との間には、クラッチ 13 が配置されている。変速機 18 は、エンジン 17 で発生した動力を出力するドライブ軸 19 を備えている。ドライブ軸 19 にはドライブスプロケット 20 が連結されている。エンジン 17 で発生した動力のドライブ軸 19 への出力は、クラッチ 13 により接続または切断される。また、変速機 18 は、複数のギアを含み、複数の変速比から選択される 1 つで、エンジン 17 から伝達された回転の回転数を変化させてドライブ軸 19 を回転駆動する。

40

【0051】

メインフレーム 2 の下部後側にはスイングアーム 21 が揺動可能に支持されている。スイングアーム 21 の後端部には、ドリブンスプロケット 22 および後輪 23 が回転可能に支持されている。後輪 23 の回転速度を検出して出力する後輪車速センサ 36 がドリブン

50

スプロケット 22 近傍に設けられている。後輪 23 には、ペダルブレーキ（図示省略）により作動する後輪ブレーキ 26 が設けられている。ドライブスプロケット 20 とドリブンスプロケット 22 との間には、チェーン 24 が懸架されている。エンジン 17 で発生した駆動力は、クラッチ 13、変速機 18、ドライブ軸 19、ドライブスプロケット 20、チェーン 24 およびドリブンスプロケット 22 を介して後輪 23 に伝達される。

【 0 0 5 2 】

シート 16 の下部には、ブレーキモジュレータ 38 および自動二輪車 1 の各部の動作を制御する ECU (Electronic Control Unit; 電子制御ユニット) 31 が設けられている。ECU 31 は、マイクロコンピュータと、自動二輪車 1 の各部の動作を制御するための手順を規定したプログラムを格納しているメモリなどによって構成される。

10

【 0 0 5 3 】

ブレーキモジュレータ 38 は、前輪ブレーキ 10 および後輪ブレーキ 26 へのブレーキ圧力、つまり制動力の量を検出するとともに、ブレーキレバーおよびブレーキペダルの操作に応じて前輪ブレーキ 10 および後輪ブレーキ 26 のブレーキ圧力を調整する。

【 0 0 5 4 】

自動二輪車 1 は、ジャイロスコープ 33 および加速度センサ 34 をさらに備え、これらを用いて車両のバンク角を検出する。また、自動二輪車 1 は、ジャイロスコープ 33 および加速度センサ 34 として、例えば 6 軸慣性計測ユニットを備えていてもよい。

【 0 0 5 5 】

20

図 2 は、ECU 31 の機能ブロック図を示している。ECU 31 は、絶対バンク角検出部 51 と、コーナー推定演算部 53 と、基本目標開度演算部 55 と、相対バンク角演算部 57 と、補正後目標開度演算部 59 とを備える。これらの各構成要素の機能は、メモリに記憶されたプログラムをマイクロコンピュータが読み出し、実行することにより実現する。ECU 31 は、これらの構成以外に、自動二輪車 1 の各部を制御するための機能を有していてもよい。また、上記の ECU 31 の構成要素の少なくとも一部は、ECU 31 とは別の制御ユニット等に含まれていてもよい。

【 0 0 5 6 】

ECU 31 は、最大絶対バンク角を基準とした自動二輪車 1 の相対角度である相対バンク角に応じて駆動力を制御する。ここで、絶対バンク角、最大絶対バンク角、相対バンク角について説明する。

30

【 0 0 5 7 】

図 3 (a) から図 3 (d) は、絶対バンク角、最大絶対バンク角、相対バンク角について説明する図であり、真後ろから見た自動二輪車 1 を示している。

【 0 0 5 8 】

図 3 (a) は自動二輪車 1 が直立の状態を示しており、鉛直上向き方向 61 と自動二輪車 1 の高さ方向 65 とは一致しており、それらがなす角は 0 度である。水平方向 63 は、鉛直上向き方向 61 に対して垂直な方向である。例えば自動二輪車 1 が直進走行をしているときに図 3 (a) の状態に該当する。

【 0 0 5 9 】

40

次に図 3 (b) を参照して、カーブ走行時において自動二輪車 1 が傾くと、鉛直上向き方向 61 と自動二輪車 1 の高さ方向 65 とがなす角は、ゼロより大きい所定の角度となる。このような、鉛直上向き方向 61 を基準とした自動二輪車 1 の高さ方向 65 の角度 a を、本明細書では“絶対バンク角”と呼ぶ。図 3 (a) の状態は、絶対バンク角 a は 0 度である。

【 0 0 6 0 】

図 3 (c) を参照して、自動二輪車 1 がカーブを走行するときには、絶対バンク角 a は徐々に大きくなり、最大の角度となった後、絶対バンク角 a は徐々に小さくなる。このカーブ走行時に変化する絶対バンク角 a の最大値 m を、本明細書では“最大絶対バンク角”と呼ぶ。

50

【 0 0 6 1 】

図3(d)を参照して、自動二輪車1の絶対バンク角が最大絶対バンク角 m になった後、自動二輪車1は徐々に起き上がっていく。このとき、最大絶対バンク角 m のときの高さ方向65mと現在の高さ方向65とがなす角は徐々に大きくなっていく。このような最大絶対バンク角 m での高さ方向65mを基準とした現在の高さ方向65の角度 r を、本明細書では“相対バンク角”と呼ぶ。相対バンク角は、最大絶対バンク角 m を基準とした自動二輪車1の相対角度である。本実施形態では、この相対バンク角 r に応じて駆動力を制御する。

【 0 0 6 2 】

図2を参照して、アクセル開度センサ43は、乗員のアクセル操作に伴うアクセル開度を検出して、基本目標開度演算部55へ出力する。駆動源回転速度センサ42は、エンジン17の回転速度を検出して、基本目標開度演算部55へ出力する。基本目標開度演算部55は、アクセル開度とエンジン17の回転速度とに基づいて、アクセル開度に対するスロットル開度の変化の特性であるアクセル-スロットル特性を設定する。基本目標開度演算部55が設定するアクセル-スロットル特性は、自動二輪車1が直進状態(直立状態)にあるときの特性である。

10

【 0 0 6 3 】

図4は、自動二輪車1が直進状態(直立状態)にあるときのアクセル-スロットル特性71を示している。アクセル開度が大きくなるにつれてスロットル開度が徐々に大きくなっている。基本目標開度演算部55は、このようなアクセル-スロットル特性71に関する情報を補正後目標開度演算部59へ出力する。

20

【 0 0 6 4 】

加速度センサ34は、自動二輪車1に作用する加速度を検出し、絶対バンク角検出部51へ出力する。ジャイロスコープ33は、自動二輪車1の角速度を検出し、絶対バンク角検出部51へ出力する。絶対バンク角検出部51は、加速度および角速度に基づいて自動二輪車1の絶対バンク角 a を検出する。加速度および/または角速度から絶対バンク角 a を得る方法としては公知の方法を用いることができ、ここでは詳細な説明は省略する。また、絶対バンク角 a を得ることができるのであれば、加速度および角速度以外のパラメータを用いて算出してもよい。

30

【 0 0 6 5 】

前輪車速センサ35は、前輪8の回転速度を検出してコーナー推定演算部53へ出力する。また、アクセル開度センサ43は、検出したアクセル開度をコーナー推定演算部53へ出力する。コーナー推定演算部53は、アクセル開度および前輪車輪速の変化量に応じて最大バンク角 m のリセットの可否を決定する。リセットに関する処理の詳細は後述する。

【 0 0 6 6 】

相対バンク角演算部57は、絶対バンク角検出部51から絶対バンク角 a の情報を得るとともに、コーナー推定演算部53からリセットの可否に関する情報を得る。相対バンク角演算部57は、絶対バンク角 a の変化をモニターし、最大バンク角 m の値を決定する。例えば、絶対バンク角 a の値が上昇から下降へ転じるときの角度を最大バンク角 m とする。相対バンク角演算部57は、図3(d)を用いて説明した相対バンク角 r を算出し、補正後目標開度演算部59へ出力する。

40

【 0 0 6 7 】

補正後目標開度演算部59は、基本目標開度演算部55からのアクセル-スロットル特性の情報、絶対バンク角検出部51からの絶対バンク角 a の情報、相対バンク角演算部57からの相対バンク角 r の情報に基づき、スロットルアクチュエータ41の制御に用いるアクセル-スロットル特性を決定するとともに、相対バンク角 r に応じてそのアクセル-スロットル特性を変化させる。

【 0 0 6 8 】

図5は、アクセル-スロットル特性が変化する様子を示す図である。自動二輪車1が直

50

立状態（絶対バンク角 a が概ね 0 度）にあるときは、補正後目標開度演算部 59 は、アクセル - スロットル特性 71 を用いてスロットルアクチュエータ 41 を制御する。アクセル - スロットル特性 71 を用いたときは、少しのアクセル操作でスロットルは大きく開き、乗員の手の稼働域を狭くすることができるので、アクセルの握り直し等のわずらわしい動作をすることなく、自動二輪車 1 を直進させることができる。

【0069】

一方、上述したように、絶対バンク角 a が大きいときに、アクセルの開操作によりエンジン出力が急激に増大すると、後輪の駆動力が急激に増大してスライドが発生しやすくなる。このため、絶対バンク角 a が大きいとき（相対バンク角 r が小さいとき）には、アクセル開度に対してスロットル開度が緩やかに上昇するアクセル - スロットル特性 75 を用いてスロットルアクチュエータ 41 を制御する。アクセル - スロットル特性 75 を用い、アクセル開度に対するエンジン出力を抑えることにより、駆動力の急激な増大による後輪のスライドを防止することができる。また、アクセル操作量に対してスロットルの応答は緩やかであるため、乗員はカーブ走行中に求められる細かなアクセルワークを容易に行うことができる。

10

【0070】

また、自動二輪車 1 が徐々に起き上がっていくにつれて、相対バンク角 r は徐々に大きくなっていく。自動二輪車 1 が起き上がるにつれて、後輪のスリップの許容量は大きくなるため、アクセル - スロットル特性を徐々に直進時の特性に近づけていく。例えば、相対バンク角 r が大きくなっていく過程では、アクセル - スロットル特性 73 のような、特性 71 と特性 75 との間の値をとる特性を用いてスロットルアクチュエータ 41 を制御する。そして、自動二輪車 1 が直立に近い状態にまで起き上がると、アクセル - スロットル特性 71 を用いてスロットルアクチュエータ 41 を制御する。これにより、コーナー立ち上がり後の加速をスムーズに行うことができる。

20

【0071】

本実施形態では、相対バンク角 r に応じて駆動力を制御する。相対バンク角 r が小さいときは、アクセル開度に対するスロットル開度の割合が小さいアクセル - スロットル特性を用い、相対バンク角 r が大きくなるにつれて、アクセル開度に対するスロットル開度が大きい特性に変化させる。この駆動力の制御によって、上述したようなカントを有する路面に必要な加速を得たり、濡れた路面を走行する場合の後輪のスライドを抑制したりすることができる。また、サーキット走行において同じカーブの走行時に絶対バンク角が異なった場合でも、相対バンク角 r を用いることにより、その都度、駆動力を制御する。このため、乗員が車両の挙動に違和感を覚えることを抑制することができる。また、加速度センサ 34 およびジャイロスコープ 33 の示す値が、外乱等により正常値からずれた値になった場合でも、相対バンク角 r を用いることにより、それらのずれを相殺することができる。

30

【0072】

次に、ECU 31 の処理の一例を自動二輪車 1 の走行状態毎に分けて説明する。図 6 は、自動二輪車 1 の走行状態の変化に伴う各パラメータの変化を示す図である。図 7 は、ECU 31 の処理を示すフローチャートである。

40

【0073】

図 6 を参照して、走行状態 C1 は、コーナー前のストレートエンドにおいて減速を開始した状態である。この減速をしている状態のときには、最大絶対バンク角 m のリセットを許可するか否かの判定処理を行う。

【0074】

図 8 は、最大絶対バンク角 m のリセットを許可する条件 C11 を説明する図である。最大絶対バンク角 m のリセットは、

- ・前輪車速の変化量（加速度） 所定値
- ・絶対バンク角 所定値
- ・アクセル開度 所定値

50

を全て満たしたときに許可される（図7のステップS11）。

【0075】

前輪車速の変化量（加速度）が所定値以下になったことから車両が減速していることを判断することができる。なお、後輪はブレーキングで浮いてしまうことがあるので前輪車速を使用する。また、車両が減速していることが分かればよいので、加速度センサ等を用いてもよい。

【0076】

また、絶対バンク角が所定値以下であることにより、車両が直立状態であることが判断できる。絶対バンク角が所定値より大きくなる旋回中の減速においては、最大絶対バンク角 m のリセット許可は出さず、複数のコーナーでも1つのコーナーと判断して、同じ最大絶対バンク角 m を用いた制御を行う。

10

【0077】

また、アクセル開度が所定値以下であることによっても、車両の減速を判断する。これは、前輪車速の変化量に基づく減速の判断だけでは、不意な変化などで誤判定してしまう可能性があるためである。アクセルを閉じない範囲の減速ではリセットを許可しないことにより、リセットの判定をより正確に行うことができる。

【0078】

なお、上記のリセットを許可する条件C11は一例であり、他の条件を追加することでより精度を上げた判定を行ってもよい。

【0079】

20

図6を参照して、次の走行状態C2は、車両の減速が完了してコーナーへ進入している状態である。このコーナーへ進入した状態のときには、最大絶対バンク角 m のリセットと更新を行う。ここで、リセットと更新とは同時に行う。なお、リセットとは、値をゼロにすることではなく、そのコーナーでの最大絶対バンク角 m を計測し始めることを表している。最大絶対バンク角 m の更新が行われるまでは、前回の値を保持し続ける。

【0080】

図9は、最大絶対バンク角 m の更新を開始する条件C21を説明する図である。最大絶対バンク角 m の更新は、

- ・アクセル開度 所定値
- ・エンジントルク 所定値

30

の少なくとも一方を見だし、且つ、

- ・絶対バンク角 所定値

を満たしたときに開始される（図7のステップS12）。

【0081】

絶対バンク角が所定値以上であることにより、一定以上の絶対バンク角 a となって旋回していることを判断する。ここで、車両が直立に近い状態では駆動力抑制制御は行わない。これは、駆動力抑制制御は、絶対バンク角 a が大きい旋回を行っているときの、アクセル操作負荷を低減させるために行うからである。

【0082】

また、アクセル開度およびエンジントルクの少なくとも一方が所定以上であることにより、駆動力が加速側にかかっていることを判断する。これは、車速（エンジン回転速度）が高い場合は、アクセルを開けてもエンジンプレーキが働く領域があり、最大絶対バンク角の更新は、車両が加速を始める駆動力を出したタイミング以降で行いたいからである。また、エンジンプレーキがかかる領域から駆動力抑制制御を開始すると、加速の駆動力となるまでに通常よりも多くのアクセル開度を必要としてしまうためである。駆動力抑制制御は、加速に使う駆動力を操作しやすくするために行うので、減速側の駆動力が出ている範囲では、駆動力抑制制御は行わない。なお、エンジントルクは例えばエンジン回転速度の増減から検出してもよい。

40

【0083】

図10は、エンジントルクとアクセル - スロットル特性との関係を示す図である。図1

50

0に示すように、エンジントルクが負側（減速側）の領域77では、車両の直立状態で用いるアクセル - スロットル特性75と同じ特性を用いてスロットルアクチュエータ41の制御を行う。そして、エンジントルクが正側（加速側）に転じると、アクセル - スロットル特性75を用いてスロットルアクチュエータ41の制御を行う。

【0084】

図6を参照して、コーナーへ進入した状態C2からコーナーを脱出する状態C3の間では、最大絶対バンク角 m の更新を継続する。最大絶対バンク角 m の更新処理では、

・現在記憶している最大バンク角 < 現在の絶対バンク角
が成立すれば、現在の絶対バンク角を新しい最大絶対バンク角として記憶する（図7のステップS13およびS14）。この最大絶対バンク角の更新処理を実行したタイミングから駆動力抑制制御を開始する。なお、上述した理由から、駆動力抑制制御は、エンジントルクが正側（加速側）の領域においてのみ実行する。駆動力抑制制御では、相対バンク角 r を算出する（ステップS15）。上述したように、この相対バンク角 r に応じてアクセル - スロットル特性を変化させる。

【0085】

アクセル開度に対するスロットルの目標開度は、例えば、以下の式を用いて算出することができる。

【0086】

【数1】

$$\text{目標開度} = \text{基本目標開度} - (\text{基本目標開度} - \text{バンク角補正目標開度}) \times \frac{\text{制御終了相対バンク角} - \text{相対バンク角}}{\text{制御終了相対バンク角}}$$

【0087】

相対バンク角 r に応じた制御は、最大絶対バンク角から制御終了相対バンク角の範囲で行う（ステップS16、S17、S18）。ここで、制御終了相対バンク角は、相対バンク角 r に応じた制御を終了する角度のことであり、任意に設定することができる。バンク角補正目標開度は、最大絶対バンク角 m で走行、つまり相対バンク角 $r = 0$ の状態で走行しているときのアクセル - スロットル特性75に応じた開度である。

【0088】

制御終了相対バンク角に達してから車両が直立になる範囲では、駆動力の抑制は行わず、直立状態で用いるアクセル - スロットル特性71に応じたスロットルアクチュエータ41の制御を行う。すなわち、直立状態のときに用いる基本目標開度に応じたスロットルアクチュエータ41の制御を行う（ステップS19、S20）。

【0089】

図11(a)および図11(b)は、バンク角とアクセル - スロットル特性との関係を説明する図である。図中の現在値は、最大絶対バンク角 m から制御終了相対バンク角 r_1 の範囲の値であり、アクセル - スロットル特性71および75の間の値をとるアクセル - スロットル特性73を用いてスロットルアクチュエータ41を制御する。そして、制御終了相対バンク角 r_1 に達してから車両が直立になる範囲では、直立状態で用いるアクセル - スロットル特性71に応じたスロットルアクチュエータ41の制御を行う。

【0090】

次に、カーブが連続するときのリセットおよび更新処理について説明する。図12は、S字カーブでのリセットおよび更新処理を説明する図である。図12の例では、自動二輪車1は、最初に右方向へ旋回して、次に左方向へ旋回するS字カーブを走行している。まず、右方向への旋回中に、最大絶対バンク角 m の更新を行い、最新の最大絶対バンク角 m を基準とした相対バンク角 r に応じた駆動力制御を行う。次に、自動二輪車1が反対側（左側）へ傾けた場合で、上記した三つのリセット条件を満たしたとき、最大絶対バンク角 m のリセットを行い、左方向への旋回中に、最大絶対バンク角 m の更新を行い、最新の最大絶対バンク角 m を基準とした相対バンク角 r に応じた駆動力制御を行う

10

20

30

40

50

。これにより、右旋回および左旋回のそれぞれにおいて、相対バンク角 r に応じた駆動力制御を行うことができる。

【0091】

図13は、曲線半径が異なる2つのコーナーが連続する複合コーナーでのリセットおよび更新処理を説明する図である。図13の例では、自動二輪車1は、最初のカーブでは小さく傾けて走行し、2番目のカーブでは最初のカーブよりも大きく傾けて走行している。最初のカーブでは、最大絶対バンク角 m_1 を基準とした相対バンク角 r に応じた駆動力制御を行う。このとき、絶対バンク角 a が再び増加し始めると、最大絶対バンク角が更新され、2番目のカーブでは更新された最大絶対バンク角 m_2 を基準とした相対バンク角 r に応じた駆動力制御を行う。これにより、それぞれのカーブにおいて、相対バンク角 r に応じた駆動力制御を行うことができる。

10

【0092】

また、上述の実施形態の説明では、駆動力抑制制御の一例として、相対バンク角 r に応じてアクセル-スロットル特性を変化させる動作を説明した。しかし、本発明はこれに限定されず、例えば、トラクション制御システムにおいて、相対バンク角 r に応じた制御を行ってもよい。

【0093】

図14は、相対バンク角 r に応じたトラクション制御を行うECU31の機能ブロック図である。トラクション制御では、後輪のスリップ量を演算するとともに、駆動力抑制制御を開始する閾値となる基準スリップ量を演算し、それらに基づいて駆動力の抑制量を決定する。

20

【0094】

図14のECU31は、絶対バンク角検出部51と、基本目標開度演算部55と、相対バンク角演算部57と、スリップ演算部91と、基準スリップ演算部93と、抑制量演算部95とを備える。絶対バンク角検出部51、基本目標開度演算部55、相対バンク角演算部57の動作は上述したとおりである。

【0095】

前輪車速センサ35は、前輪8の回転速度を検出してスリップ演算部91および基準スリップ演算部93へ出力する。後輪車速センサ36は、後輪23の回転速度を検出してスリップ演算部91へ出力する。相対バンク角演算部57は、算出した相対バンク角 r をスリップ演算部91および基準スリップ演算部93へ出力する。アクセル開度センサ43は、検出したアクセル開度を基本目標開度演算部55および基準スリップ演算部93へ出力する。

30

【0096】

スリップ演算部91は、前後輪の速度差および相対バンク角 r に基づいて、現在の後輪23のスリップ量を演算する。なお、スリップ演算部91は、前後輪の速度差および絶対バンク角 a に基づいて、現在の後輪23のスリップ量を演算してもよい。

【0097】

基準スリップ演算部93は、前輪8の回転速度、相対バンク角 r 、アクセル開度に基づいて、トラクション制御のオン/オフの閾値となるスリップ値を演算する。例えば、相対バンク角 r が小さいとき(車両の傾きが大きいとき)は、許容できるスリップ量が小さいため、閾値となるスリップ値を低く設定し、トラクション制御の介入をしやすくする。相対バンク角 r が大きい(車両の傾きが小さいとき)は、許容できるスリップ量が大きいいため、閾値となるスリップ値を高く設定し、トラクション制御の介入をしにくくする。

40

【0098】

抑制量演算部95は、現在の後輪23のスリップ量および閾値となるスリップ値とを比較し、現在の後輪23のスリップ量が閾値以上である場合は、トラクション制御を開始する。このとき、現在の後輪23のスリップ量が閾値を大きく越えている場合は、抑制量を大きくして車両の挙動を安定させる。また、現在の後輪23のスリップ量が閾値未満であ

50

る場合は、トラクション制御は行わない。

【 0 0 9 9 】

トラクション制御を行うとき、抑制量演算部 9 5 は、例えば、点火プラグ 3 9 の点火の遅角量を制御することにより、駆動力の抑制量を制御する。また、例えば、燃料噴射装置 4 0 の噴射量を制御することにより、駆動力の抑制量を制御する。また、例えば、スロットルアクチュエータ 4 1 のスロットル開度を制御することにより、駆動力の抑制量を制御する。

【 0 1 0 0 】

この例では、相対バンク角 r に応じてトラクション制御を制御する。相対バンク角 r を用いて後輪 2 3 のスリップ量および閾値となるスリップ値を演算することにより、上述したようなカントを有する路面での必要な加速を得たり、濡れた路面を走行する場合の後輪のスライドを抑制したりすることができる。また、サーキット走行において同じカーブの走行時に絶対バンク角が異なった場合でも、相対バンク角 r を用いることにより、その都度、駆動力を制御し、乗員が車両の挙動に違和感を覚えることを抑制することができる。また、加速度センサ 3 4 およびジャイロスコープ 3 3 の示す値が、外乱等により正常値からずれた値になった場合でも、相対バンク角 r を用いることにより、それらのずれを相殺することができる。このように、カーブ走行時の駆動力の制御を改善してより走行性能を向上させることができる。

【 0 1 0 1 】

なお、上記実施形態の説明で示した制御動作は、ハードウエアによって実現されてもよいしソフトウェアによって実現されてもよいし、それらの組み合わせによって実現されてもよい。そのような動作を実行させるコンピュータプログラムは、例えば ECU 3 1 に設けられたメモリに記憶され、ECU 3 1 (コンピュータ) によって動作が実行される。また、そのようなコンピュータプログラムは、それが記録された記録媒体 (半導体メモリ、光ディスク等) から自動二輪車 1 へインストールしてもよいし、インターネット等の電気通信回線を介してダウンロードしてもよい。また、無線通信を介してそのようなコンピュータプログラムを自動二輪車 1 へインストールしてもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 0 2 】

本発明は、カーブ走行時にバンクする車両の分野において特に有用である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 3 】

- 1 自動二輪車
- 2 メインフレーム
- 3 ヘッドパイプ
- 4 ステアリングシャフト
- 5 ハンドル
- 7 フロントフォーク
- 8 前輪
- 10 前輪ブレーキ
- 11 前輪カバー
- 13 クラッチ
- 15 燃料タンク
- 16 シート
- 17 エンジン
- 18 変速機
- 19 ドライブ軸
- 20 ドライブsprocket
- 21 スイングアーム
- 22 ドリブンスprocket

10

20

30

40

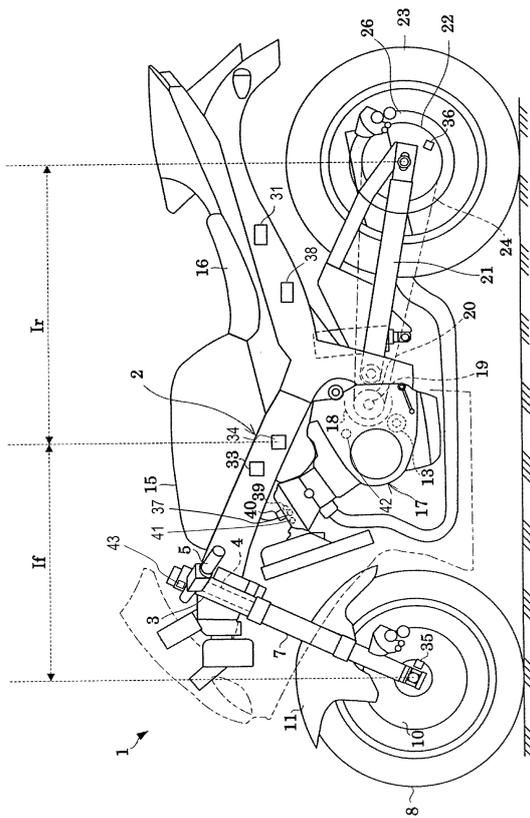
50

- 2 3 後輪
- 2 4 チェーン
- 2 6 後輪ブレーキ
- 3 1 ECU
- 3 3 ジャイロスコープ
- 3 4 加速度センサ
- 3 5 前輪車速センサ
- 3 6 後輪車速センサ
- 3 7 スロットルセンサ
- 3 8 ブレーキモジュレータ
- 3 9 点火プラグ
- 4 0 燃料噴射装置
- 4 1 スロットルアクチュエータ
- 4 2 駆動源回転速度センサ
- 4 3 アクセル開度センサ
- 5 1 絶対バンク角検出部
- 5 3 コーナー推定演算部
- 5 5 基本目標開度演算部
- 5 7 相対バンク角演算部
- 5 9 補正後目標開度演算部
- 9 1 スリップ演算部
- 9 3 基準スリップ演算部
- 9 5 抑制量演算部

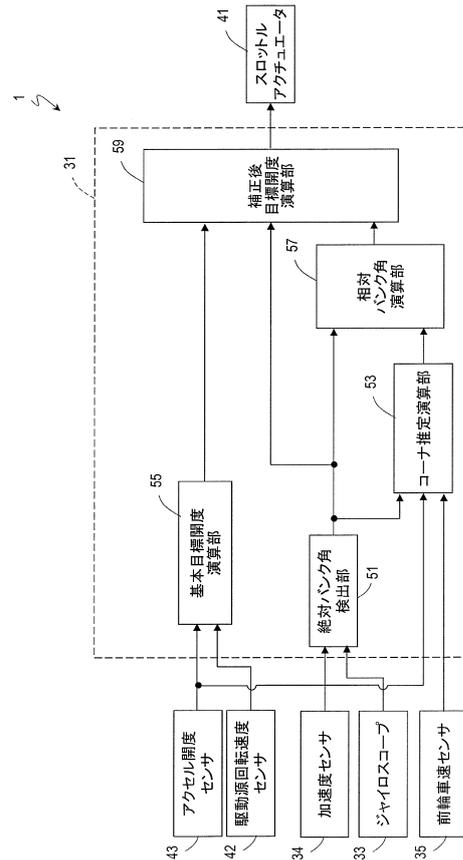
10

20

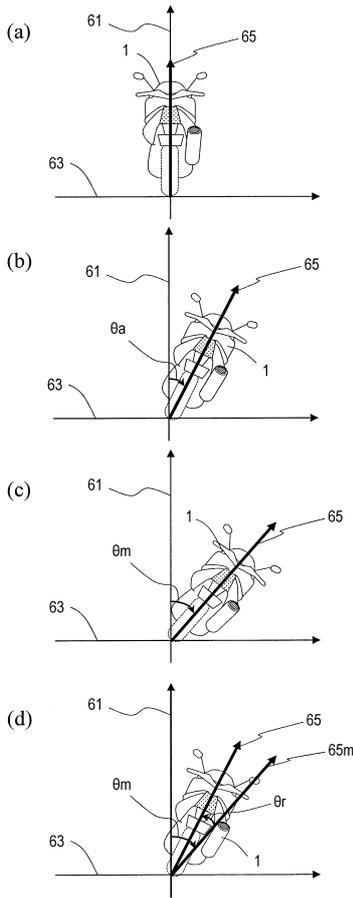
【図1】



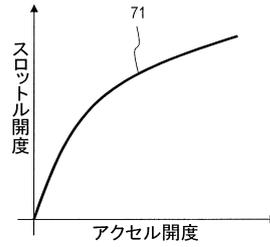
【図2】



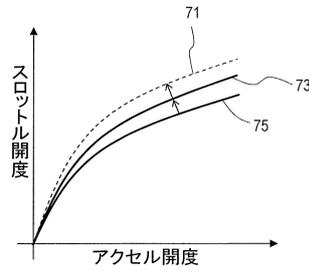
【図3】



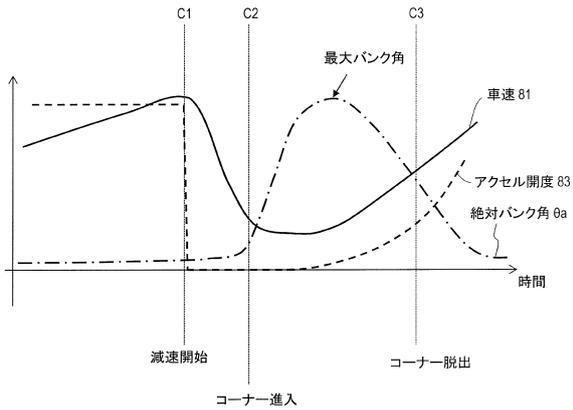
【図4】



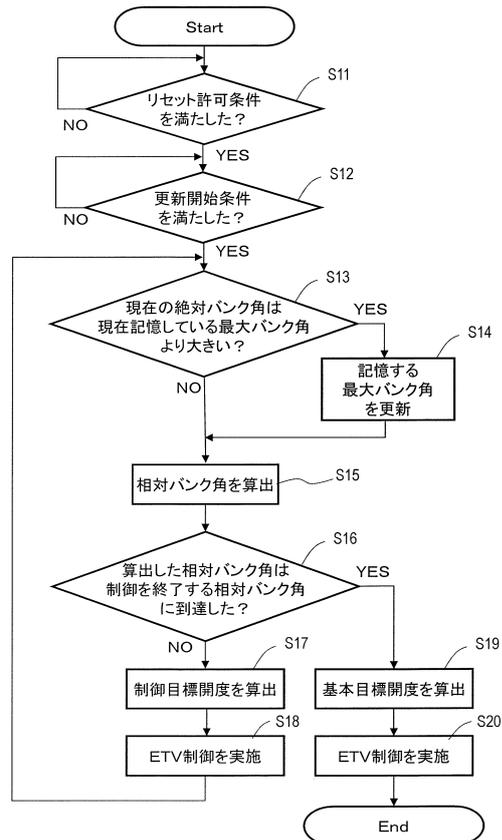
【図5】



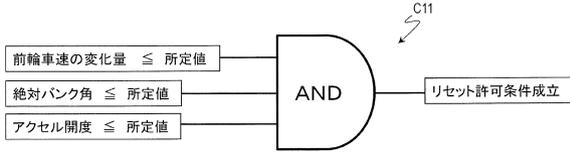
【図6】



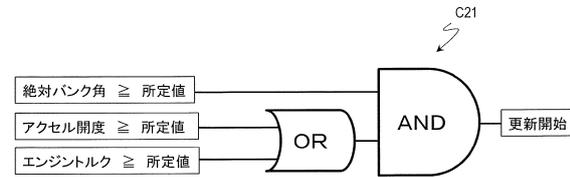
【図7】



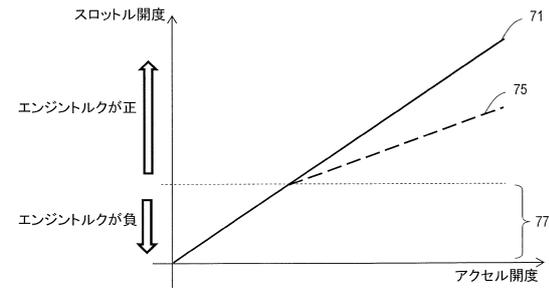
【図 8】



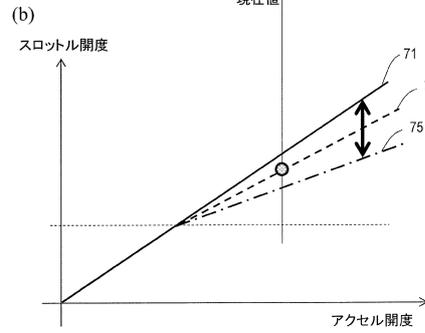
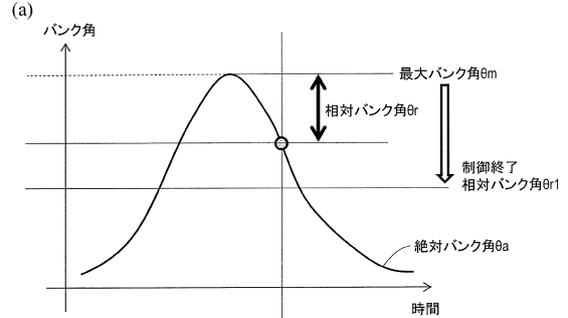
【図 9】



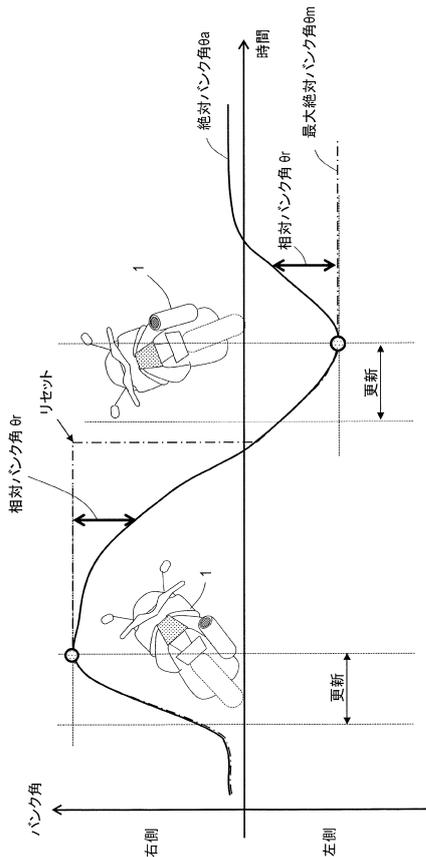
【図 10】



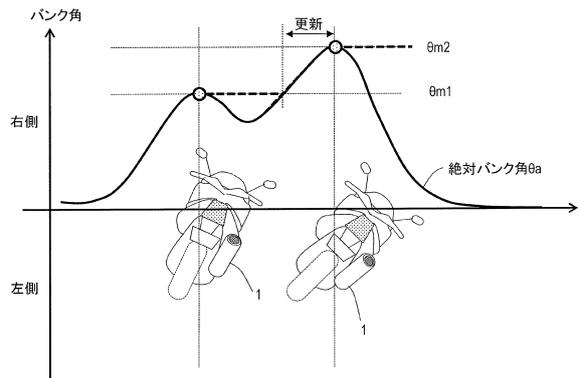
【図 11】



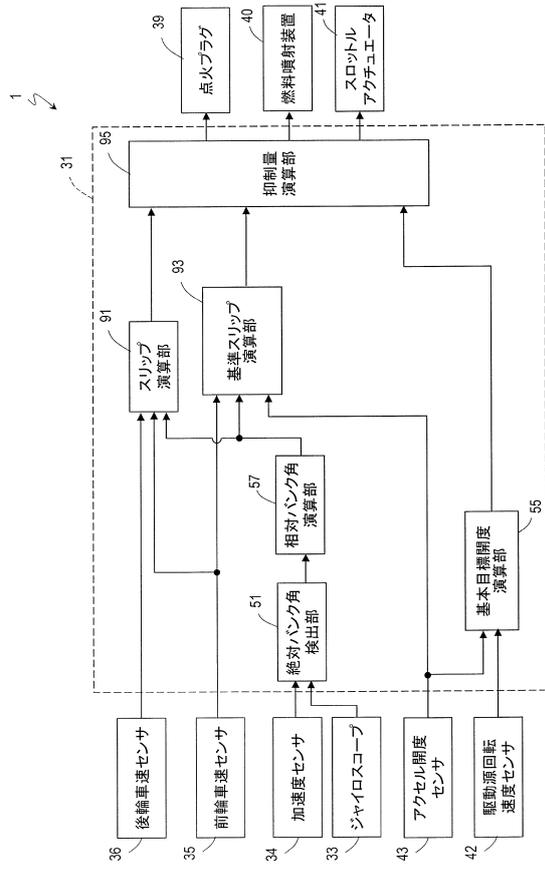
【図 12】



【図 13】



【図14】



フロントページの続き

審査官 立花 啓

- (56)参考文献 特開2011-185107(JP,A)
特開2001-047996(JP,A)
特開2004-051091(JP,A)
特開2005-047314(JP,A)
特開2011-152834(JP,A)
特表2009-530177(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D29/00-29/06
F02D11/10
F02D41/00-45/00
B60W10/00-10/30
B60W30/00-50/16