

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7170125号  
(P7170125)

(45)発行日 令和4年11月11日(2022.11.11)

(24)登録日 令和4年11月2日(2022.11.2)

(51)国際特許分類	F I
B 6 2 J 45/00 (2020.01)	B 6 2 J 45/00
B 6 2 J 45/41 (2020.01)	B 6 2 J 45/41
B 6 2 J 45/42 (2020.01)	B 6 2 J 45/42
B 6 2 J 27/00 (2020.01)	B 6 2 J 27/00
B 6 2 K 21/00 (2006.01)	B 6 2 K 21/00

請求項の数 8 (全27頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2021-510604(P2021-510604)	(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
(86)(22)出願日	平成31年3月29日(2019.3.29)	(74)代理人	100165179 弁理士 田 崎 聡
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/014034	(74)代理人	100126664 弁理士 鈴木 慎吾
(87)国際公開番号	WO2020/202262	(74)代理人	100154852 弁理士 酒井 太一
(87)国際公開日	令和2年10月8日(2020.10.8)	(74)代理人	100194087 弁理士 渡辺 伸一
審査請求日	令和3年6月30日(2021.6.30)	(72)発明者	能勢 翼 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
		(72)発明者	玉島 勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 鞍乗り型車両の運転支援装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ライダー（J）の乗車姿勢を検出する乗車センサ（37）と、  
規定の出力により車体に挙動を発生させる車体挙動発生手段（25）と、  
前記車体挙動発生手段（25）を駆動制御する制御手段（27）と、を備え、  
前記車体挙動発生手段（25）は、自車を操舵する操舵装置（ST）を備え、  
前記制御手段（27）は、前記ライダー（J）の操作によらず前記操舵装置（ST）を  
作動させる際、前記乗車センサ（37）が検出する前記ライダー（J）の乗車姿勢に応じ  
て、前記操舵装置（ST）を作動させるとともに、

前記ライダー（J）が操舵操作を行うハンドル（20）を備え、

前記乗車センサ（37）は、前記ハンドル（20）のグリップ（20a）に配置されて  
前記ライダー（J）による把持状態を検知するグリップセンサ（20c）を備え、

前記制御手段（27）は、前記グリップセンサ（20c）が検出する前記ライダー（J）  
の把持状態に応じて、前記車体挙動発生手段（25）を作動させる、鞍乗り型車両の運  
転支援装置。

【請求項2】

前記ハンドル（20）は、左右一対のグリップ（20a）を備え、

前記乗車センサ（37）は、前記左右一対のグリップ（20a）の各々に配置される左  
右一対のグリップセンサ（20c）を備え、

前記制御手段（27）は、前記左右一対のグリップセンサ（20c）が検出する前記ラ

ライダー（Ｊ）の把持状態の左右差に応じて、前記車体挙動発生手段（２５）を作動させる、請求項１に記載の鞍乗り型車両の運転支援装置。

【請求項３】

前記グリップセンサ（２０ｃ）は、前記グリップ（２０ａ）に対する荷重方向を検出し、前記制御手段（２７）は、前記グリップセンサ（２０ｃ）が検出する荷重方向に応じて、前記車体挙動発生手段（２５）を作動させる、請求項１に記載の鞍乗り型車両の運転支援装置。

【請求項４】

前記グリップセンサ（２０ｃ）は、前記グリップ（２０ａ）の振動周波数を検出し、前記制御手段（２７）は、前記グリップセンサ（２０ｃ）が検出する振動周波数に応じて、前記車体挙動発生手段（２５）を作動させる、請求項１に記載の鞍乗り型車両の運転支援装置。

10

【請求項５】

前記ライダー（Ｊ）が足を載せるステップ（１４ｓ）を備え、前記乗車センサ（３７）は、前記ステップ（１４ｓ）に配置されるステップセンサ（１４ｃ）を備え、前記制御手段（２７）は、前記ステップセンサ（１４ｃ）が検出する前記ライダー（Ｊ）の足載せ状態に応じて、前記車体挙動発生手段（２５）を作動させる、請求項１から４の何れか一項に記載の鞍乗り型車両の運転支援装置。

【請求項６】

車体両側に左右一対のステップ（１４ｓ）を備え、前記乗車センサ（３７）は、前記左右一対のステップ（１４ｓ）の各々に配置される左右一対のステップセンサ（１４ｃ）を備え、前記制御手段（２７）は、前記左右一対のステップセンサ（１４ｃ）が検出する前記ライダー（Ｊ）の足載せ状態の左右差に応じて、前記車体挙動発生手段（２５）を作動させる、請求項５に記載の鞍乗り型車両の運転支援装置。

20

【請求項７】

前記ステップセンサ（１４ｃ）は、前記ステップ（１４ｓ）に対する荷重方向を検出し、前記制御手段（２７）は、前記ステップセンサ（１４ｃ）が検出する荷重方向に応じて、前記車体挙動発生手段（２５）を作動させる、請求項５に記載の鞍乗り型車両の運転支援装置。

30

【請求項８】

前記ステップセンサ（１４ｃ）は、前記ステップ（１４ｓ）の振動周波数を検出し、前記制御手段（２７）は、前記ステップセンサ（１４ｃ）が検出する振動周波数に応じて、前記車体挙動発生手段（２５）を作動させる、請求項５に記載の鞍乗り型車両の運転支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、鞍乗り型車両の運転支援装置に関する。

40

【背景技術】

【０００２】

例えば、特許文献１には、鞍乗り型車両の自律制動を動作させる方法が開示されている。特許文献１では、コントローラが、ブレーキの自律制動イベントのトリガを識別する。コントローラは、ライダーセンサシステムと電気通信する。ライダーセンサシステムは、以下のうち一方又は双方を含む。一つは、ライダー認知のパラメータを検出し、ライダー認知ステータスをコントローラに報告するように動作可能なライダー認知センサ（例えばカメラ）である。もう一つは、ライダーと車両との間の身体関与のパラメータを検出し、ライダー身体関与ステータスをコントローラに報告するように動作可能なライダー身体センサ（例えばグリップセンサ）である。

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0003】

【文献】特開2018-118716号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記従来技術では、グリップセンサは、グリップに加わる圧力を検出し、もってライダーがグリップに手を掛けていることを検出する。しかし、グリップセンサ等の検出情報からライダーの乗車姿勢を判定し、その結果を自動制御に反映するといった技術的思想の開示はない。

10

【0005】

そこで本発明は、車両に搭載したセンサからライダーの乗車姿勢を判定して自動制御を作動させることができる鞍乗り型車両の運転支援装置を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題の解決手段として、本発明の第一の態様は、ライダー（J）の乗車姿勢を検出する乗車センサ（37）と、規定の出力により車体に挙動を発生させる車体挙動発生手段（25）と、前記車体挙動発生手段（25）を駆動制御する制御手段（27）と、を備え、前記車体挙動発生手段（25）は、自車を制動するブレーキ装置（BR）を備え、前記制御手段（27）は、前記ライダー（J）の操作によらず前記ブレーキ装置（BR）を作動させる際、前記乗車センサ（37）が検出する前記ライダー（J）の乗車姿勢に応じて、前記ブレーキ装置（BR）を作動させる。

20

この構成によれば、自動ブレーキ制御の条件が揃ったとき、ライダーの乗車姿勢に応じて自動ブレーキをオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダーが片手運転等の正規ではない運転姿勢にあり、自動ブレーキによる車体挙動でライダーの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動ブレーキの出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーの姿勢の乱れを抑えることができる。

【0007】

本発明の第二の態様は、ライダー（J）の乗車姿勢を検出する乗車センサ（37）と、規定の出力により車体に挙動を発生させる車体挙動発生手段（25）と、前記車体挙動発生手段（25）を駆動制御する制御手段（27）と、を備え、前記車体挙動発生手段（25）は、自車を操舵する操舵装置（ST）を備え、前記制御手段（27）は、前記ライダー（J）の操作によらず前記操舵装置（ST）を作動させる際、前記乗車センサ（37）が検出する前記ライダー（J）の乗車姿勢に応じて、前記操舵装置（ST）を作動させる。

30

この構成によれば、自動操舵制御の条件が揃ったとき、ライダーの乗車姿勢に応じて自動操舵をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダーが片手運転等の正規ではない運転姿勢にあり、自動操舵による車体挙動でライダーの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動操舵の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーの姿勢の乱れを抑えることができる。

40

【0008】

本発明の第三の態様は、上記第一又は第二の態様において、前記ライダー（J）が操舵操作を行うハンドル（20）を備え、前記乗車センサ（37）は、前記ハンドル（20）のグリップ（20a）に配置されて前記ライダー（J）による把持状態を検知するグリップセンサ（20c）を備え、前記制御手段（27）は、前記グリップセンサ（20c）が検出する前記ライダー（J）の把持状態に応じて、前記車体挙動発生手段（25）を作動させる。

この構成によれば、ライダーによるハンドルグリップの把持状態に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダーが正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダーの姿勢が大きく乱れると予想される場合

50

には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーの姿勢の乱れを抑えることができる。

【0009】

本発明の第四の態様は、上記第三の態様において、前記ハンドル(20)は、左右一对のグリップ(20a)を備え、前記乗車センサ(37)は、前記左右一对のグリップ(20a)の各々に配置される左右一对のグリップセンサ(20c)を備え、前記制御手段(27)は、前記左右一对のグリップセンサ(20c)が検出する前記ライダー(J)の把持状態の左右差に応じて、前記車体挙動発生手段(25)を作動させる。

この構成によれば、ライダーによる左右グリップの把持状態の左右差に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダーが正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダーの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーの姿勢の乱れを抑えることができる。

10

【0010】

本発明の第五の態様は、上記第三の態様において、前記グリップセンサ(20c)は、前記グリップ(20a)に対する荷重方向を検出し、前記制御手段(27)は、前記グリップセンサ(20c)が検出する荷重方向に応じて、前記車体挙動発生手段(25)を作動させる。

この構成によれば、ライダーによるハンドルのグリップに対する荷重方向に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダーが正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダーの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーの姿勢の乱れを抑えることができる。

20

【0011】

本発明の第六の態様は、上記第三の態様において、前記グリップセンサ(20c)は、前記グリップ(20a)の振動周波数を検出し、前記制御手段(27)は、前記グリップセンサ(20c)が検出する振動周波数に応じて、前記車体挙動発生手段(25)を作動させる。

この構成によれば、ライダーによるハンドルグリップの把持の有無による振動周波数の変化に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダーが正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダーの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーの姿勢の乱れを抑えることができる。

30

【0012】

本発明の第七の態様は、上記第一から第六の態様の何れか一つにおいて、前記ライダー(J)が足を載せるステップ(14s)を備え、前記乗車センサ(37)は、前記ステップ(14s)に配置されるステップセンサ(14c)を備え、前記制御手段(27)は、前記ステップセンサ(14c)が検出する前記ライダー(J)の足載せ状態に応じて、前記車体挙動発生手段(25)を作動させる。

この構成によれば、ライダーによるステップへの足載せ状態に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダーがステップから足を外す等の正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダーの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーの姿勢の乱れを抑えることができる。

40

【0013】

本発明の第八の態様は、上記第七の態様において、車体両側に左右一对のステップ(14s)を備え、前記乗車センサ(37)は、前記左右一对のステップ(14s)の各々に配置される左右一对のステップセンサ(14c)を備え、前記制御手段(27)は、前記左右一对のステップセンサ(14c)が検出する前記ライダー(J)の足載せ状態の左右差に応じて、前記車体挙動発生手段(25)を作動させる。

50

この構成によれば、ライダーによるステップへの足載せ状態の左右差に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダーが正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダーの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーの姿勢の乱れを抑えることができる。

【0014】

本発明の第三の態様は、上記第七の態様において、前記ステップセンサ(14c)は、前記ステップ(14s)に対する荷重方向を検出し、前記制御手段(27)は、前記ステップセンサ(14c)が検出する荷重方向に応じて、前記車体挙動発生手段(25)を作動させる。

10

この構成によれば、ライダーによるステップに対する足載せ荷重方向に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダーが正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダーの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーの姿勢の乱れを抑えることができる。

【0015】

本発明の第十の態様は、上記第七の態様において、前記ステップセンサ(14c)は、前記ステップ(14s)の振動周波数を検出し、前記制御手段(27)は、前記ステップセンサ(14c)が検出する振動周波数に応じて、前記車体挙動発生手段(25)を作動させる。

20

この構成によれば、ライダーによるステップに対する足載せ荷重の有無による振動周波数の変化に応じて、自動制御の度合い(強さ)を設定することで、ライダーが正規ではない運転姿勢にあり、自動制御によりライダーの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応をし、ライダーの姿勢の乱れを抑えることができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、車両に搭載したセンサからライダーの乗車姿勢を判定して自動制御を作動させることができる、鞍乗り型車両の運転支援装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0017】

【図1】本発明の実施形態の車両システムの構成図である。

【図2】上記車両システムの認識部により走行車線に対する自車両の相対位置および姿勢が認識される様子を示す説明図である。

【図3】上記車両システムにおいて推奨車線に基づいて目標軌道が生成される様子を示す説明図である。

【図4】実施形態の自動二輪車の左側面図である。

【図5】上記自動二輪車の制御装置の構成図である。

【図6】上記自動二輪車の運転支援装置の構成図である。

【図7】上記自動二輪車の運転支援制御の一例を示す説明図である。

40

【図8】前記運転支援制御において制御装置が行う処理の一例を示すフローチャートである。

【図9】上記自動二輪車を上方から見た説明図である。

【図10】上記自動二輪車を側方から見た説明図である。

【図11】上記自動二輪車のライダーの姿勢検知を行う際に制御装置が行う処理の一例を示すフローチャートである。

【図12】上記自動二輪車の準備用挙動を発生させて運転アシストを行う際に制御装置が行う処理の一例を示すフローチャートである。

【図13】上記自動二輪車の挙動抑制手段を作動させて運転アシストを行う際に制御装置が行う処理の一例を示すフローチャートである。

50

【図 1 4】上記挙動抑制手段のシート可動装置の作用を側方から見た説明図である。

【図 1 5】上記運転支援制御の応用例を示す説明図であり、( a ) は比較例、( b ) は実施例をそれぞれ示す。

【図 1 6】上記応用例で制御装置が行う処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、図面を参照し、本実施形態の車両システムの一例について説明する。

本実施形態では、車両システムが自動運転車両に適用されたものとする。ここで、自動運転には、度合が存在する。自動運転の度合は、例えば、所定の基準未満であるか、所定の基準以上であるかといった尺度で判断することができる。自動運転の度合が所定の基準未満とは、例えば、手動運転が実行されている場合または A C C ( Adaptive Cruise Control System ) や L K A S ( Lane Keeping Assistance System ) 等の運転支援装置のみが作動している場合である。自動運転の度合が所定の基準未満の運転モードは、「第 1 の運転モード」の一例である。また、自動運転の度合が所定の基準以上とは、例えば、A C C や L K A S よりも制御度合の高い、A L C ( Auto Lane Changing ) 、 L S P ( Low Speed Car Passing ) 等の運転支援装置が作動している場合、或いは、車線変更や合流、分岐までを自動的に行う自動運転が実行されている場合である。自動運転の度合が所定の基準以上の運転モードは、「第 2 の運転モード」の一例である。この所定の基準については任意に設定することができる。実施形態では、第 1 の運転モードは手動運転であり、第 2 の運転モードは自動運転であるものとする。

【 0 0 1 9 】

< システム全体 >

図 1 は、実施形態に係る車両システム 5 0 の構成図である。車両システム 5 0 が搭載される車両は、例えば、二輪や三輪、四輪等の車両であり、その駆動源は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃機関、電動機、或いはこれらの組み合わせである。電動機は、内燃機関に連結された発電機による発電電力、或いは二次電池や燃料電池の放電電力を使用して動作する。

【 0 0 2 0 】

車両システム 5 0 は、例えば、カメラ 5 1 と、レーダー装置 5 2 と、ファインダ 5 3 と、物体認識装置 5 4 と、通信装置 5 5 と、H M I ( Human Machine Interface ) 5 6 と、車両センサ 5 7 と、ナビゲーション装置 7 0 と、M P U ( Map Positioning Unit ) 6 0 と、運転操作子 8 0 と、自動運転制御装置 1 0 0 と、走行駆動力出力装置 2 0 0 と、ブレーキ装置 2 1 0 と、ステアリング装置 2 2 0 とを備える。これらの装置や機器は、C A N ( Controller Area Network ) 通信線等の多重通信線やシリアル通信線、無線通信網等によって互いに接続される。なお、図 1 に示す構成はあくまで一例であり、構成の一部が省略されてもよいし、更に別の構成が追加されてもよい。

【 0 0 2 1 】

カメラ 5 1 は、例えば、C C D ( Charge Coupled Device ) や C M O S ( Complementary Metal Oxide Semiconductor ) 等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。カメラ 5 1 は、車両システム 5 0 が搭載される車両 ( 以下、自車両 M ) の任意の箇所に取り付けられる。前方を撮像する場合、カメラ 5 1 は、フロントウインドシールド上部やルームミラー裏面等に取り付けられる。二輪車等の鞍乗り型車両の場合、カメラ 5 1 は、転舵系部品、又は転舵系部品を支持する車体側の外装部品等に取り付けられる。カメラ 5 1 は、例えば、周期的に繰り返し自車両 M の周辺を撮像する。カメラ 5 1 は、ステレオカメラであってもよい。

【 0 0 2 2 】

レーダー装置 5 2 は、自車両 M の周辺にミリ波などの電波を放射すると共に、物体によって反射された電波 ( 反射波 ) を検出して少なくとも物体の位置 ( 距離および方位 ) を検出する。レーダー装置 5 2 は、自車両 M の任意の箇所に取り付けられる。レーダー装置 5 2 は、F M - C W ( Frequency Modulated Continuous Wave ) 方式によって物体の位

10

20

30

40

50

置および速度を検出してよい。

【 0 0 2 3 】

ファインダ 5 3 は、L I D A R ( Light Detection and Ranging ) である。ファインダ 5 3 は、自車両 M の周辺に光を照射し、散乱光を測定する。ファインダ 5 3 は、発光から受光までの時間に基づいて、対象までの距離を検出する。照射される光は、例えば、パルス状のレーザー光である。ファインダ 5 3 は、自車両 M の任意の箇所に取り付けられる。

【 0 0 2 4 】

物体認識装置 5 4 は、カメラ 5 1、レーダー装置 5 2、およびファインダ 5 3 のうち一部または全部による検出結果に対してセンサフュージョン処理を行って、物体の位置、種類、速度などを認識する。物体認識装置 5 4 は、認識結果を自動運転制御装置 1 0 0 に出力する。物体認識装置 5 4 は、カメラ 5 1、レーダー装置 5 2、およびファインダ 5 3 の検出結果をそのまま自動運転制御装置 1 0 0 に出力してよい。車両システム 5 0 から物体認識装置 5 4 が省略されてもよい。

10

【 0 0 2 5 】

通信装置 5 5 は、例えば、セルラー網や W i - F i 網、B l u e t o o t h ( 登録商標 )、D S R C ( Dedicated Short Range Communication ) などを利用して、自車両 M の周辺に存在する他車両と通信し、或いは無線基地局を介して各種サーバ装置と通信する。

【 0 0 2 6 】

H M I 5 6 は、自車両 M の乗員に対して各種情報を提示すると共に、乗員による入力操作を受け付ける。H M I 5 6 は、各種表示装置、スピーカー、ブザー、タッチパネル、スイッチ、キーなどを含む。

20

【 0 0 2 7 】

車両センサ 5 7 は、自車両 M の速度を検出する車速センサ、加速度を検出する加速度センサ、鉛直軸回りの角速度を検出するヨーレートセンサ、自車両 M の向きを検出する方位センサ等を含む。

【 0 0 2 8 】

ナビゲーション装置 7 0 は、例えば、G N S S ( Global Navigation Satellite System ) 受信機 7 1 と、ナビ H M I 7 2 と、経路決定部 7 3 とを備える。ナビゲーション装置 7 0 は、H D D ( Hard Disk Drive ) やフラッシュメモリなどの記憶装置に第 1 地図情報 7 4 を保持している。G N S S 受信機 7 1 は、G N S S 衛星から受信した信号に基づいて、自車両 M の位置を特定する。自車両 M の位置は、車両センサ 5 7 の出力を利用した I N S ( Inertial Navigation System ) によって特定または補完されてもよい。ナビ H M I 7 2 は、表示装置、スピーカー、タッチパネル、キーなどを含む。ナビ H M I 7 2 は、前述した H M I 5 6 と一部または全部が共通化されてもよい。経路決定部 7 3 は、例えば、G N S S 受信機 7 1 により特定された自車両 M の位置 ( 或いは入力された任意の位置 ) から、ナビ H M I 7 2 を用いて乗員により入力された目的地までの経路 ( 以下、地図上経路 ) を、第 1 地図情報 7 4 を参照して決定する。第 1 地図情報 7 4 は、例えば、道路を示すリンクと、リンクによって接続されたノードとによって道路形状が表現された情報である。第 1 地図情報 7 4 は、道路の曲率や P O I ( Point Of Interest ) 情報などを含んでもよい。地図上経路は、M P U 6 0 に出力される。ナビゲーション装置 7 0 は、地図上経路に基づいて、ナビ H M I 7 2 を用いた経路案内を行ってもよい。ナビゲーション装置 7 0 は、例えば、乗員の保有するスマートフォンやタブレット端末等の端末装置の機能によって実現されてもよい。ナビゲーション装置 7 0 は、通信装置 5 5 を介してナビゲーションサーバに現在位置と目的地を送信し、ナビゲーションサーバから地図上経路と同等の経路を取得してもよい。

30

40

【 0 0 2 9 】

M P U 6 0 は、例えば、推奨車線決定部 6 1 を含み、H D D やフラッシュメモリなどの記憶装置に第 2 地図情報 6 2 を保持している。推奨車線決定部 6 1 は、ナビゲーション装置 7 0 から提供された地図上経路を複数のブロックに分割し ( 例えば、車両進行方向に関して 1 0 0 [ m ] 毎に分割し )、第 2 地図情報 6 2 を参照してブロックごとに推奨車線を

50

決定する。推奨車線決定部 6 1 は、左から何番目の車線を走行するといった決定を行う。推奨車線決定部 6 1 は、地図上経路に分岐箇所が存在する場合、自車両 M が、分岐先に進行するための合理的な経路を走行できるように、推奨車線を決定する。

#### 【 0 0 3 0 】

第 2 地図情報 6 2 は、第 1 地図情報 7 4 よりも高精度な地図情報である。第 2 地図情報 6 2 は、例えば、車線の中央の情報あるいは車線の境界の情報等を含んでいる。また、第 2 地図情報 6 2 には、道路情報、交通規制情報、住所情報（住所・郵便番号）、施設情報、電話番号情報などが含まれてよい。第 2 地図情報 6 2 は、通信装置 5 5 が他装置と通信することにより、随時、アップデートされてよい。

#### 【 0 0 3 1 】

運転操作子 8 0 は、例えば、アクセルペダル（およびグリップ）、ブレーキペダル（およびレバー）、シフトレバー（およびペダル）、ステアリングホイール（およびハンドル）、異形ステア、ジョイスティックその他の操作子を含む。運転操作子 8 0 には、操作量あるいは操作の有無を検出するセンサが取り付けられており、その検出結果は、自動運転制御装置 1 0 0、もしくは、走行駆動力出力装置 2 0 0、ブレーキ装置 2 1 0、およびステアリング装置 2 2 0 のうち一部または全部に出力される。

#### 【 0 0 3 2 】

自動運転制御装置 1 0 0 は、例えば、第 1 制御部 1 2 0 と、第 2 制御部 1 6 0 とを備える。第 1 制御部 1 2 0 と第 2 制御部 1 6 0 は、それぞれ、例えば、CPU（Central Processing Unit）などのハードウェアプロセッサがプログラム（ソフトウェア）を実行することにより実現される。また、これらの構成要素のうち一部または全部は、LSI（Large Scale Integration）やASIC（Application Specific Integrated Circuit）、FPGA（Field-Programmable Gate Array）、GPU（Graphics Processing Unit）などのハードウェア（回路部；circuitryを含む）によって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。

#### 【 0 0 3 3 】

第 1 制御部 1 2 0 は、例えば、認識部 1 3 0 と、行動計画生成部 1 4 0 とを備える。第 1 制御部 1 2 0 は、例えば、AI（Artificial Intelligence；人工知能）による機能と、予め与えられたモデルによる機能とを並行して実現する。例えば、「交差点を認識する」機能は、ディープラーニング等による交差点の認識と、予め与えられた条件（パターンマッチング可能な信号、道路標示などがある）に基づく認識とが並行して実行され、双方に対してスコア付けして総合的に評価することで実現されてよい。これによって、自動運転の信頼性が担保される。

#### 【 0 0 3 4 】

認識部 1 3 0 は、カメラ 5 1、レーダー装置 5 2、およびファインダ 5 3 から物体認識装置 5 4 を介して入力された情報に基づいて、自車両 M の周辺にある物体（他車両等）の位置、および速度、加速度等の状態を認識する。物体の位置は、例えば、自車両 M の代表点（重心や駆動軸中心など）を原点とした絶対座標上の位置として認識され、制御に使用される。物体の位置は、その物体の重心やコーナー等の代表点で表されてもよいし、表現された領域で表されてもよい。物体の「状態」とは、物体の加速度やジャーク、あるいは「行動状態」（例えば車線変更をしている、またはしようとしているか否か）を含んでもよい。

#### 【 0 0 3 5 】

また、認識部 1 3 0 は、例えば、自車両 M が走行している車線（走行車線）を認識する。例えば、認識部 1 3 0 は、第 2 地図情報 6 2 から得られる道路区画線のパターン（例えば実線と破線の配列）と、カメラ 5 1 によって撮像された画像から認識される自車両 M の周辺の道路区画線のパターンとを比較することで、走行車線を認識する。なお、認識部 1 3 0 は、道路区画線に限らず、道路区画線や路肩、縁石、中央分離帯、ガードレールなどを含む走路境界（道路境界）を認識することで、走行車線を認識してもよい。この認識において、ナビゲーション装置 7 0 から取得される自車両 M の位置やINSによる処理結果

10

20

30

40

50



が加味されてもよい。また、認識部 130 は、一時停止線、障害物、赤信号、料金所、その他の道路事象を認識する。

#### 【0036】

認識部 130 は、走行車線を認識する際に、走行車線に対する自車両 M の位置や姿勢を認識する。

図 2 は、認識部 130 により走行車線 L1 に対する自車両 M の相対位置および姿勢が認識される様子の一例を示す図である。認識部 130 は、例えば、自車両 M の基準点（例えば重心）の走行車線中央 CL からの乖離 OS、および自車両 M の進行方向の走行車線中央 CL を連ねた線に対してなす角度  $\theta$  を、走行車線 L1 に対する自車両 M の相対位置および姿勢として認識してもよい。また、これに代えて、認識部 130 は、走行車線 L1 の何れかの側端部（道路区画線または道路境界）に対する自車両 M の基準点の位置等を、走行車線に対する自車両 M の相対位置として認識してもよい。

10

#### 【0037】

図 1 に戻り、行動計画生成部 140 は、原則的には推奨車線決定部 61 により決定された推奨車線を走行し、更に、自車両 M の周辺状況に対応できるように、自車両 M が自動的に（運転者の操作に依らずに）将来走行する目標軌道を生成する。目標軌道は、例えば、速度要素を含んでいる。例えば、目標軌道は、自車両 M の到達すべき地点（軌道点）を順に並べたものとして表現される。軌道点は、道なり距離で所定の走行距離（例えば数 [m] 程度）ごとの自車両 M の到達すべき地点であり、それとは別に、所定のサンプリング時間（例えば 0.1 秒 [sec] 程度）ごとの目標速度および目標加速度が、目標軌道の一部として生成される。また、軌道点は、所定のサンプリング時間ごとの、そのサンプリング時刻における自車両 M の到達すべき位置であってもよい。この場合、目標速度や目標加速度の情報は軌道点の間隔で表現される。

20

#### 【0038】

行動計画生成部 140 は、目標軌道を生成するにあたり、自動運転のイベントを設定してよい。自動運転のイベントには、例えば、一定速度で同じ走行車線を走行する定速走行イベント、前走車両に追従して走行する追従走行イベント、自車両 M の走行車線を変更する車線変更イベント、道路の分岐地点で自車両 M を目的の方向に走行させる分岐イベント、合流地点で自車両 M を合流させる合流イベント、前走車両を追い越す追い越しイベントなどがある。行動計画生成部 140 は、起動させたイベントに応じた目標軌道を生成する。

30

#### 【0039】

図 3 は、推奨車線に基づいて目標軌道が生成される様子を示す図である。図示するように、推奨車線は、目的地までの経路に沿って走行するのに都合が良いように設定される。行動計画生成部 140 は、推奨車線の切り替わり地点の所定距離手前（イベントの種類に応じて決定されてよい）に差し掛かると、車線変更イベント、分岐イベント、合流イベント等を起動する。各イベントの実行中に、障害物を回避する必要がある場合には、図示するように回避軌道が生成される。

#### 【0040】

図 1 に戻り、第 2 制御部 160 は、行動計画生成部 140 によって生成された目標軌道を、予定の時刻通りに自車両 M が通過するように、走行駆動力出力装置 200、ブレーキ装置 210、およびステアリング装置 220 を制御する。

40

#### 【0041】

第 2 制御部 160 は、例えば、取得部 162 と、速度制御部 164 と、操舵制御部 166 とを備える。取得部 162 は、行動計画生成部 140 により生成された目標軌道（軌道点）の情報を取得し、メモリ（不図示）に記憶させる。速度制御部 164 は、メモリに記憶された目標軌道に付随する速度要素に基づいて、走行駆動力出力装置 200 またはブレーキ装置 210 を制御する。操舵制御部 166 は、メモリに記憶された目標軌道の曲がり具合に応じて、ステアリング装置 220 を制御する。速度制御部 164 および操舵制御部 166 の処理は、例えば、フィードフォワード制御とフィードバック制御との組み合わせにより実現される。一例として、操舵制御部 166 は、自車両 M の前方の道路の曲率に応

50

じたフィードフォワード制御と、目標軌道からの乖離に基づくフィードバック制御とを組み合わせる。

【0042】

走行駆動力出力装置200は、自車両Mが走行するための走行駆動力（トルク）を駆動輪に出力する。走行駆動力出力装置200は、例えば、内燃機関、電動機、および変速機などの組み合わせと、これらを制御するECU（Electronic Control Unit）とを備える。ECUは、第2制御部160から入力される情報、或いは運転操作子80から入力される情報に従って、上記の構成を制御する。

【0043】

ブレーキ装置210は、例えば、ブレーキキャリパーと、ブレーキキャリパーに油圧を伝達するシリンダと、シリンダに油圧を発生させる電動モータと、ブレーキECUとを備える。ブレーキECUは、第2制御部160から入力される情報、或いは運転操作子80から入力される情報に従って電動モータを制御し、制動操作に応じたブレーキトルクが各車輪に出力されるようにする。ブレーキ装置210は、運転操作子80に含まれるブレーキ操作子の操作によって発生させた油圧を、マスターシリンダを介してシリンダに伝達する機構をバックアップとして備えてよい。なお、ブレーキ装置210は、上記説明した構成に限らず、第2制御部160から入力される情報に従ってアクチュエータを制御して、マスターシリンダの油圧をシリンダに伝達する電子制御式油圧ブレーキ装置であってもよい。

【0044】

ステアリング装置220は、例えば、ステアリングECUと、電動モータとを備える。電動モータは、例えば、ラックアンドピニオン機構に力を作用させて転舵輪の向きを変更する。ステアリングECUは、第2制御部160から入力される情報、或いは運転操作子80から入力される情報に従って、電動モータを駆動し、転舵輪の向きを変更させる。

【0045】

<車両全体>

次に、本実施形態における鞍乗り型車両の一例である自動二輪車について説明する。なお、以下の説明における前後左右等の向きは、特に記載が無ければ以下に説明する車両における向きと同一とする。また以下の説明に用いる図中適所には、車両前方を示す矢印FR、車両上方を示す矢印UPが示されている。

【0046】

図4に示すように、自動二輪車1の操舵輪である前輪2は、左右一対のフロントフォーク3の下端部に支持されている。左右フロントフォーク3の上部は、ステアリングステム4を介して車体フレーム5の前端部のヘッドパイプ6に操舵可能に支持されている。ステアリングステム4は、ヘッドパイプ6に軸回りで回動可能に挿通支持される操舵軸4cと、操舵軸4cの上下端部にそれぞれ固定される上下ブリッジ部材（トップブリッジ4aおよびボトムブリッジ4b）と、を備えている。ステアリングステム4の上部（トップブリッジ4a）および左右フロントフォーク3の少なくとも一方には、パーティタイプのハンドル20が取り付けられている。ハンドル20は、ライダー（運転者）Jが把持する左右一対のグリップ20aを備えている。図中符号4Sはステアリングステム4および左右フロントフォーク3を含んで構成される操舵機構、符号STは操舵機構4Sおよびステアリングアクチュエータ43（図5参照）を含んで構成される操舵装置、をそれぞれ示す。

【0047】

自動二輪車1の駆動輪である後輪7は、車体後部下側で前後方向に延びるスイングアーム8の後端部に支持されている。スイングアーム8の前端部は、車体フレーム5の前後中間部のピボット部9に上下揺動可能に支持されている。スイングアーム8の前部と車体フレーム5の前後中間部との間には、リヤクッション8aが配置されている。

【0048】

ここで、自動二輪車1は、左右フロントフォーク3およびリヤクッション8aに不図示のジャッキを備え、このジャッキの作動により、左右フロントフォーク3およびリヤクッ

10

20

30

40

50

ション 8 a の長さ（クッション長さ）ひいては車高を調整可能である。図中符号 S U は左右フロントフォーク 3 およびリヤクッション 8 a を含んで構成される車高調整装置を示す。

【 0 0 4 9 】

車体フレーム 5 には、原動機であるエンジン（内燃機関）1 0 が支持されている。エンジン 1 0 は、クランクケース 1 1 の前部上方にシリンダ 1 2 を起立させている。エンジン 1 0 の上方には、エンジン 1 0 の燃料を貯留する燃料タンク 1 3 が配置されている。燃料タンク 1 3 の後方には、乗員（運転者および後部同乗者）が着座するシート 1 4 が配置されている。シート 1 4 の下方の左右両側には、ライダー J が足を載せる左右一対のステップ 1 4 s が配置されている。車体前部には、車体フレーム 5 に支持されたフロントカウル 1 5 が装着されている。フロントカウル 1 5 の前部上側には、スクリーン 1 6 が設けられている。フロントカウル 1 5 の内側には、メータ装置 1 7 が配置されている。シート 1 4 下方の車体側部には、サイドカバー 1 8 が装着されている。車体後部には、リヤカウル 1 9 が装着されている。

10

【 0 0 5 0 】

ここで、自動二輪車 1 は、シート 1 4 を前後に傾動させるシート可動装置 S V を備えている。シート可動装置 S V は、シート 1 4 をその前後端を昇降させるように傾動させる。シート可動装置 S V は、シート 1 4 の左右端を昇降させるように傾動させる機能を有してもよい。シート可動装置 S V は、シート 1 4 を傾動させる不図示のアクチュエータを備えている。

【 0 0 5 1 】

自動二輪車 1 は、前輪ブレーキ本体 2 B と、後輪ブレーキ本体 7 B と、ブレーキアクチュエータ 4 2（図 5 参照）と、を備えている。前輪ブレーキ本体 2 B および後輪ブレーキ本体 7 B は、それぞれ油圧ディスクブレーキである。自動二輪車 1 は、前輪ブレーキ本体 2 B および後輪ブレーキ本体 7 B と、ライダー J が操作するブレーキレバー 2 a およびブレーキペダル 7 a（図 9 参照）等のブレーキ操作子 b a とを電氣的に連係させるパイワイヤ式のブレーキシステムを構成している。図中符号 B R は前後ブレーキ本体 2 B , 7 B およびブレーキアクチュエータ 4 2 を含んで構成されるブレーキ装置を示す。

20

【 0 0 5 2 】

ここで、ブレーキ装置 B R は、ブレーキレバー 2 a およびブレーキペダル 7 a の一方の操作時にも、前後ブレーキ本体 2 B , 7 B を連動させて前後輪の制動力を発生させる前後連動ブレーキシステム（C B S : Combined Brake System）を構成している。また、ブレーキ装置 B R は、前後ブレーキ本体 2 B , 7 B 作動時における前後輪のスリップ状態に応じてブレーキ圧を減圧させて前後輪のスリップ率を適切に制御するアンチロックブレーキシステム（A B S : Antilock Brake System）を構成している。

30

【 0 0 5 3 】

図 5 は、本実施形態における自動二輪車 1 の要部構成図である。

自動二輪車 1 は、各種センサ類 2 1 から取得した検知情報に基づき、各種装置類 2 2 を作動制御する制御装置 2 3 を備えている。制御装置 2 3 は、例えば一体または複数体の電子制御装置（E C U : Electronic Control Unit）として構成されている。制御装置 2 3 は、少なくとも一部がソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。制御装置 2 3 は、エンジン 1 0 の運転を制御する燃料噴射制御部、点火制御部およびスロットル制御部を含んでいる。自動二輪車 1 は、スロットル装置 4 8 等の補機と、ライダー J が操作するアクセルグリップ等のアクセル操作子と、を電氣的に連係させるパイワイヤ式のエンジン制御システムを構成している。

40

【 0 0 5 4 】

各種センサ類 2 1 は、スロットルセンサ 3 1、車輪速センサ 3 2 およびブレーキ圧センサ 3 3 の他、車体加速度センサ 3 4、舵角センサ 3 5、操舵トルクセンサ 3 6、乗車センサ 3 7、外部検知カメラ 3 8 および乗員検知カメラ 3 9 を含む。

各種センサ類 2 1 は、ライダー J の各種操作入力、ならびに自動二輪車 1 および乗員の各種状態を検出する。各種センサ類 2 1 は、制御装置 2 3 に各種の検出情報を出力する。

50

## 【 0 0 5 5 】

スロットルセンサ 3 1 は、スロットルグリップ等のアクセル操作子の操作量（加速要求）を検出する。

車輪速センサ 3 2 は、前後輪 2 , 7 にそれぞれ設けられている。車輪速センサ 3 2 の検知情報は、ABS およびトラクションコントロール等の制御に用いられる。車輪速センサ 3 2 の検知情報は、メータ装置 1 7 に送信する車速情報として用いてもよい。

ブレーキ圧センサ 3 3 は、ブレーキレバー 2 a およびブレーキペダル 7 a 等のブレーキ操作子 b a の操作力（減速要求）を検出する。

## 【 0 0 5 6 】

車体加速度センサ 3 4 は、5 軸または 6 軸の I M U（Inertial Measurement Unit：慣性計測装置）であり、車体における 3 軸（ロール軸、ピッチ軸、ヨー軸）の角度（または角速度）および加速度を検出する。以下、車体加速度センサ 3 4 を I M U 3 4 ということがある。

舵角センサ 3 5 は、例えば操舵軸 4 c に設けられたポテンシオメータであり、車体に対する操舵軸 4 c の回動角度（操舵角度）を検出する。

## 【 0 0 5 7 】

図 4 を併せて参照し、操舵トルクセンサ 3 6 は、例えばハンドル 2 0 と操舵軸 4 c の間に設けられた磁歪式トルクセンサであり、ハンドル 2 0 から操舵軸 4 c に入力される捩じりトルク（操舵入力）を検出する。操舵トルクセンサ 3 6 は、ハンドル 2 0（ステアリング操作子）に入力される操舵力を検出する荷重センサの一例である。

## 【 0 0 5 8 】

実施形態において、ハンドル 2 0 を回動可能に支持するハンドル回動軸は、前輪 2 を操向可能に支持する操舵軸 4 c と同一である。

ここで、実施形態の操舵機構 4 S は、ハンドル 2 0 と前輪 2（操舵輪）との間に設けられてハンドル 2 0 の回動を前輪 2 に伝達する構成の総称である。ハンドル回動軸と操舵軸（前輪回動軸）とは、互いに同一である構成の他、互いに別体に設けたり別軸に設けたりすることもある。ハンドル回動軸と操舵軸とが互いに別軸の場合、操舵機構 4 S には、ハンドル回動軸と操舵軸とを連動させる構成が含まれる。

## 【 0 0 5 9 】

乗車センサ 3 7 は、ライダー J が正規の乗車姿勢にあるか否かを検出する。乗車センサ 3 7 は、例えばシート 1 4 に配置されてライダー J の着座の有無等を検知するシートセンサ 1 4 d、ハンドル 2 0 の左右グリップ 2 0 a に配置されてライダー J の把持の有無等を検知する左右グリップセンサ 2 0 c、左右ステップ 1 4 s に配置されてライダー J の足載せの有無等を検知する左右ステップセンサ 1 4 c 等が挙げられる。

## 【 0 0 6 0 】

図 9 を併せて参照し、グリップセンサ 2 0 c は、ライダー J の把持による荷重の大きさおよび向きを検出する圧電型センサ等の荷重センサと、グリップ 2 0 a の振動周波数を測定する加速度センサと、を備えている。グリップセンサ 2 0 c が検出した情報は、制御装置 2 3 に入力される。

ステップセンサ 1 4 c も同様に、ライダー J の足載せによる荷重の大きさおよび向きを検出する荷重センサと、ステップ 1 4 s の振動周波数を測定する加速度センサと、を備えている。ステップセンサ 1 4 c が検出した情報は、制御装置 2 3 に入力される。

シートセンサ 1 4 d は、ライダー J の着座による荷重の大きさおよび向きを検出する圧電型センサ等の荷重センサを備えている。シートセンサ 1 4 d が検出した情報は、制御装置 2 3 に入力される。

## 【 0 0 6 1 】

制御装置 2 3 は、グリップセンサ 2 0 c が検出する把持荷重の大きさの左右差に基づき、ライダー J が片手運転に相当する運転状態にあることを検知する。「片手運転に相当する運転状態」とは、正規ではない乗車姿勢の状態であり、車体の挙動によりライダー J の姿勢が乱れやすい状態である。制御装置 2 3 は、前記把持荷重の大きさの左右差が予め定

10

20

30

40

50

めた閾値以上になると、ライダーJが正規ではない乗車姿勢にあると判断する。このとき、自動ブレーキや自動操舵等の車体挙動を生じさせる自動制御を行うと、ライダーJの姿勢が乱れて疲労につながりやすい。制御装置23は、ライダーJが正規ではない乗車姿勢にあると判断した場合、自動ブレーキや自動操舵の出力を下げる等の対応をする。これにより、ライダーJの姿勢の乱れを抑える。

#### 【0062】

また、制御装置23は、グリップセンサ20cが検出するグリップ振動の左右差も利用して、ライダーJが片手運転に相当する運転状態にあることを検知する。すなわち、グリップ20aの把持の有無によって、エンジン回転数とグリップ振動周波数との関係性に違いが生じることから、グリップ振動の左右差に基づき片手運転を検知可能である。

10

グリップ荷重および振動周波数を用いることで、ライダーJが片手運転に相当する運転状態にあることを精度よく検知可能である。

#### 【0063】

ここで、ライダーJが左右グリップ20aを把持していても、例えばライダーJが後方を振り返ったり手足を伸ばしたりしている状態では、片手運転と同様、ライダーJが正規の運転姿勢にない状態といえる。制御装置23は、グリップセンサ20cが検出する把持荷重の大きさのみならず、把持荷重の向きも検知する。すなわち、制御装置23は、ライダーJが身体をひねる等により把持荷重の向きに変化が生じた場合、および背伸び等により把持荷重の向きに変化が生じた場合等にも、ライダーJが正規ではない運転姿勢にあると判断する。この場合も、制御装置23は、自動制御の出力を下げる等の対応をすることで、ライダーJの姿勢の乱れを抑える。把持荷重の向きは、鉛直下向きを基準の向きとして設定してもよいが、自動制御を行わない通常走行時の把持荷重の向きを学習することで設定してもよい。

20

#### 【0064】

ライダーJが非正規の運転姿勢にあることを検知した場合、後述する警告手段49を作動させる等により、ライダーJに対して警告を行ってもよい。また、ライダーJが非正規の運転姿勢にあることを検知したときに、スロットル開操作やシフトアップ操作といった、自動二輪車1の加速に係る操作(減速の妨げになる操作)を不能または無効としてもよい。この場合、ライダーJへの警告と同様、ライダーJの視覚、聴覚および触覚などに対する告知を行ってもよい。

30

#### 【0065】

図4、図5に戻り、外部検知カメラ38は、車両前方の状況を撮像する。外部検知カメラ38は、例えば車体前端部(例えばフロントカウル15の前端部)に設けられる。外部検知カメラ38が撮像した画像は、例えば制御装置23に送信されて適宜の画像処理がなされ、所望の画像データとなって種々の制御に用いられる。すなわち、外部検知カメラ38からの情報は、検知方向の物体の位置、種類、速度等の認識に供され、この認識に基づき、車両の運転アシスト制御や自動運転制御等がなされる。

#### 【0066】

例えば、外部検知カメラ38は、可視光のみならず赤外線等の不可視光を撮影するカメラでもよい。外部検知カメラ38に代わる外部検知センサとして、カメラ等の光学センサのみならず、赤外線またはミリ波等のマイクロ波を用いたレーダー等の電波センサを用いてもよい。単一のセンサではなく、ステレオカメラ等、複数のセンサを備えた構成でもよい。カメラおよびレーダーを併用する構成でもよい。

40

#### 【0067】

乗員検知カメラ39は、例えば外部検知カメラ38と同様、CCDやCMOS等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。乗員検知カメラ39は、例えばフロントカウル15の内側、あるいはリヤカウル19の上部に設けられる。乗員検知カメラ39は、例えば周期的に繰り返しライダーJの頭部および上半身を撮像する。乗員検知カメラ39が撮像した画像は、例えば制御装置23に送信され、車両の運転アシスト制御や自動運転制御等に用いられる。

50

## 【 0 0 6 8 】

自動二輪車 1 は、エンジン制御手段 4 5 およびブレーキアクチュエータ 4 2 の他、ステアリングアクチュエータ 4 3、ステアリングダンパー 4 4 および警告手段 4 9 を備えている。

エンジン制御手段 4 5 は、燃料噴射装置 4 6、点火装置 4 7 およびスロットル装置 4 8 等を含んでいる。すなわち、エンジン制御手段 4 5 は、エンジン 1 0 を駆動させる補機を含んでいる。図中符号 E N はエンジン 1 0 および補機を含んで構成される駆動装置を示す。

## 【 0 0 6 9 】

ブレーキアクチュエータ 4 2 は、ブレーキ操作子 b a への操作に応じて、前輪ブレーキ本体 2 B および後輪ブレーキ本体 7 B に油圧を供給してこれらを作動させる。ブレーキアクチュエータ 4 2 は、C B S および A B S の制御ユニットを兼ねている。

ステアリングアクチュエータ 4 3 は、操舵軸 4 c に操舵トルクを出力する。ステアリングアクチュエータ 4 3 は、操舵トルクセンサ 3 6 の検出情報に応じて電気モータを作動させ、操舵軸 4 c にアシストトルクを付与する。

## 【 0 0 7 0 】

ステアリングダンパー 4 4 は、例えばヘッドパイプ 6 近傍に配置され、ハンドル 2 0 を含む操舵系に操舵方向（操舵軸 4 c 回りの回転方向）の減衰力を付与する。ステアリングダンパー 4 4 は、例えば減衰力が可変の電子制御式ダンパーであり、制御装置 2 3 により作動制御される。ステアリングダンパー 4 4 は、例えば自動二輪車 1 の停車時または低車速時には、操舵系に付与する減衰力を減少させ、自動二輪車 1 の中高車速時には、操舵系に付与する減衰力を増加させる。ステアリングダンパー 4 4 は、制御装置 2 3 の制御により減衰力が可変であれば、ベーン式およびロッド式の何れでもよい。

## 【 0 0 7 1 】

警告手段 4 9 は、例えばライダー J が規定の乗車姿勢にないと判断されるときに、ライダー J に対して警告を行う。警告手段 4 9 は、ライダー J の視覚、聴覚または触覚に対する警告を与える。例えば、警告手段 4 9 は、インジケータランプ、表示装置、スピーカーおよび振動器等が挙げられる。インジケータランプおよび表示装置は、例えばメータ装置 1 7 に配置される。スピーカーは、例えばヘルメットに内装され、制御装置 2 3 に設けられる音声信号出力部と無線または有線で接続される。振動器は、規定の乗車姿勢にあるライダー J の身体が接する部位、例えばシート 1 4、ニグリップ位（燃料タンク 1 3、サイドカバー 1 8 等）、グリップ 2 0 a およびステップ 1 4 s 等に配置される。

## 【 0 0 7 2 】

< 運転支援装置 >

次に、本実施形態の自動二輪車 1 の運転支援装置の一例について説明する。

図 6 に示すように、本実施形態の運転支援装置 2 4 は、規定の出力により車体に挙動を発生させる車体挙動発生手段 2 5 と、ライダー J の乗車姿勢を検知する乗車姿勢検知手段 2 6 と、車体の直立状態からのロール角を検知する車体挙動検知手段 2 8 と、車体およびライダー J の少なくとも一方の挙動を抑制する挙動抑制手段 2 9 と、乗車姿勢検知手段 2 6 および車体挙動検知手段 2 8 の検出情報に基づき車体挙動発生手段 2 5 および挙動抑制手段 2 9 を駆動制御する制御手段 2 7 と、を備えている。

## 【 0 0 7 3 】

車体挙動発生手段 2 5 は、例えばブレーキ装置 B R、操舵装置 S T および駆動装置 E N を含む。

ブレーキ装置 B R は、前後ブレーキ本体 2 B、7 B およびブレーキアクチュエータ 4 2 を含む。ブレーキ装置 B R は、ブレーキ操作子 b a の操作および制御手段 2 7 の制御の少なくとも一方によって作動し、規定の制動力を発生させる。

操舵装置 S T は、操舵機構 4 S およびステアリングアクチュエータ 4 3 を含む。操舵装置 S T は、ステアリング操作子の操作および制御手段 2 7 の制御の少なくとも一方によって作動し、規定の操舵力を発生させる。

駆動装置 E N は、スロットル装置 4 8 等のエンジン補機を含む。エンジン補機は、アク

10

20

30

40

50

セル操作子の操作および制御手段 27 の制御の少なくとも一方によって作動し、エンジン 10 に規定の駆動力を発生させる。

【0074】

乗車姿勢検知手段 26 は、例えば乗車センサ 37 および乗員検知カメラ 39 を含む。

乗車センサ 37 は、グリップセンサ 20c、ステップセンサ 14c およびシートセンサ 14d を含む。

乗員検知カメラ 39 は、例えばライダー J の頭部および上半身の動き（移動量）を検知する。乗員検知カメラ 39 は、ライダー J の身体の動きに加えて後部同乗者の身体の動きを検知してもよい。

【0075】

車体挙動検知手段 28 は、例えば車体加速度センサ（IMU）34 を含む。特に、IMU 34 は、車体の直立状態からのロール角を含んで車体のロール軸、ピッチ軸、ヨー軸の角度（または角速度）および加速度を検出する。

挙動抑制手段 29 は、例えば車高調整装置 SU およびシート可動装置 SV を含む。車高調整装置 SU は、自動ブレーキ制御等の加減速を行う際に、自動二輪車 1 の車高を下げることで、車体のピッチングを抑える。

【0076】

図 14 を参照し、シート可動装置 SV は、自動ブレーキ制御の際にシート 14 の上面（着座面）を前上がり傾斜させることで、ライダー J の重心 G を後方に移動させ、制動時にライダー J の身体の前移動を抑える。シート可動装置 SV は、自動操舵制御の際にシート 14 の上面（着座面）をコーナー外側が持ち上がるように傾斜させてもよい。この場合、ライダー J の重心 G をコーナー内側に移動させ、車体バンク状態を維持しやすくする。

制御手段 27 は、例えば制御装置 23 である。制御手段 27 は、少なくとも一部がソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。

【0077】

図 7 は、運転支援制御の一例を示す説明図、図 8 は、前記運転支援制御において制御装置 23 が行う処理の一例を示すフローチャートである。なお、図 8 他に示す本実施形態の制御フローは、自動二輪車 1 のメインスイッチのオン時に規定の制御周期（1 ~ 10 msec）で繰り返し実行される。

【0078】

図 7、図 8 に示す運転支援制御は、ACC（Adaptive Cruise Control System）や LKAS（Lane Keeping Assistance System）等の運転支援装置のみが作動している場合において、コーナーリングを行う際の制御である。制御装置 23 は、例えば外部検知カメラ 38 が撮像した車両前方の情報に基づき、走行車線の曲がり認識してコーナーリングを支援する。

【0079】

まず、制御装置 23 は、自動二輪車 1 がコーナー進入時であるか否かを判定する（ステップ S11）。この例では、自動二輪車 1 が減速した後に車体を倒し込み始めたときをコーナー進入時と判断する。車体の減速および倒し込みの少なくとも一方は、ライダー J の操作による場合と自動制御による場合とがある。ステップ S11 で YES（コーナー進入時である）の場合、ステップ S12 に移行する。ステップ S12 では、スロットルパイワイヤによってエンジン補機を作動させ、エンジン 10 による駆動力を低下させる（例えば、コーナーリング用の低出力マップに切り替える。）。ステップ S11 で NO（コーナー進入時ではない）の場合、一旦処理を終了する。

【0080】

次いで、制御装置 23 は、自動二輪車 1 が定常旋回状態になったか否かを判定する（ステップ S13）。前記「定常旋回状態」とは、例えばバンク角および車速が一定にバランスして定常円旋回走行を行っている状態であり、IMU 34 および車速センサにより検知される。ステップ S13 で YES（定常旋回状態になった）の場合、ステップ S14 に移行し、エンジン 10 による駆動力を一定に保持する（パーシャルスロットル）。ステップ

10

20

30

40

50

S 1 3 で N O ( 定常旋回状態になっていない ) の場合、一旦処理を終了する。

【 0 0 8 1 】

次いで、制御装置 2 3 は、自動二輪車 1 がコーナー立ち上がり時であるか否かを判定する ( ステップ S 1 5 ) 。この例では、外部検知カメラ 3 8 がコーナー出口を認識したときをコーナー立ち上がり時と判断する。ステップ S 1 5 で Y E S ( コーナー立ち上がり時である ) の場合、ステップ S 1 6 に移行する。ステップ S 1 6 では、スロットルパイワイヤによってエンジン補機を作動させ、エンジン 1 0 による駆動力を増加させる ( 例えば、駆動力低下前の状態に復帰させる。 ) 。これにより、コーナー立ち上がり時からスムーズに加速に移行する。ステップ S 1 5 で N O ( コーナー立ち上がり時ではない ) の場合、一旦処理を終了する。

10

【 0 0 8 2 】

自動二輪車 1 のコーナーリングでは、コーナー進入時にはエンジンの駆動力を下げ、旋回中はエンジン 1 0 の駆動力を使って旋回運動を安定させる走り方が多い。一方、前走車への追従走行において、車速一定で旋回すると、ライダー J が違和感を覚えることがあり、商品魅力に影響を与えることがある。

【 0 0 8 3 】

そこで、車速に影響を与えない範囲で、上記の如くエンジン 1 0 の駆動力を自動制御することで、ライダー J が違和感のない操縦性能を実現し、商品魅力を向上させる。

上記した運転支援制御は、ライダー J による操作がなくても自動二輪車 1 のコーナーリングを可能とするが、ライダー J の操作意思を優先し、制御中であってもライダー J による操作を介入させることが可能である。

20

【 0 0 8 4 】

ここで、自動二輪車 1 は、ステアリングアクチュエータ 4 3 の駆動により、操舵軸 4 c 回りのステアリングアシスト力を発生させる。このアシスト力の強さは、ライダー J の操舵操作を阻害しない程度である。

【 0 0 8 5 】

例えば、自動二輪車 1 が直立状態で走行しているとき、操舵軸 4 c 中心で右回りのステアリングアシスト力を発生させると、以下の作用が生じる。すなわち、自動二輪車 1 において、車体を左側 ( 操舵方向と反対側 ) にロールさせようとする作用 ( ロールアシスト力 ) が生じる。換言すれば、逆ハンドル ( 逆操舵 ) により車体をバンクさせようとする作用が生じる。

30

【 0 0 8 6 】

その後、バンク角の増加とともに逆ハンドルが解消し、さらに前輪 2 にバンク側への舵角がついたセルフステア状態となる。そして、バンク角および操舵角が車速等に応じた所定角度に達することで、このバンク角および操舵角をキープした旋回走行が始まる。

【 0 0 8 7 】

例えば、自動二輪車 1 が車体を左側にロール ( バンク ) させて旋回走行しているとき、操舵軸 4 c 中心で左回り ( ロール方向と同側 ) のステアリングアシスト力が発生すると、以下の作用が生じる。すなわち、自動二輪車 1 において、車体を右側 ( 操舵方向と反対側 ) に起こそうとする作用が生じる。換言すれば、操舵機構 4 5 の切り増しにより車体を直立状態に戻そうとする作用が生じる。

40

【 0 0 8 8 】

制御手段 2 7 は、自動二輪車 1 をバンクさせる際 ( バンク角を増加させる際 ) 、バンク角 ( ロール角 ) の増加速度 ( 増加率 ) が予め定めた閾値未満となるように、ステアリングアクチュエータ 4 3 の駆動を制御する。バンク角の増加速度を制限することで、自動二輪車 1 の倒し込みが緩やかになり、車体をコントロールしやすくなる。

【 0 0 8 9 】

制御手段 2 7 は、自動二輪車 1 をバンク状態から起こす際 ( バンク角を減少させる際 ) 、バンク角の減少速度は制限せず、車体を直立状態に戻しやすくする。これにより、車体のバンク状態に対して車体の挙動が抑えられ、かつコーナーリング終了時等に速やかに加

50



速に移行することが可能となる。

【 0 0 9 0 】

図 9、図 10 を参照し、ライダー J が正規の運転姿勢にあるとき、左右グリップ 2 0 a と左右ステップ 1 4 s とには、それぞれ規定の下向き荷重  $F_1$ 、 $F_2$  が入力される。

これに対し、ライダー J は、後方を振り返るために身体を捻ったり、ハンドルをもったまま立ち上がって手足を伸ばしたりすることがあり、必ずしもグリップ 2 0 a とステップ 1 4 s とに入力される荷重は左右対称かつ一定ではない。また、グリップ 2 0 a およびステップ 1 4 s は、入力荷重が変化すると振動周波数も変化する。これらの点も利用して、ライダー J の運転姿勢を検知する。

【 0 0 9 1 】

図 11 は、ライダー J の姿勢検知を行う際に制御装置 2 3 が行う処理の一例を示すフローチャートである。

この例では、制御装置 2 3 は、グリップセンサ 2 0 c およびステップセンサ 1 4 c が検出する荷重の大きさおよび左右差、ならびに振動周波数を検出し（ステップ S 2 1）、これらの検出情報に基づいて、ライダー J が正規の運転姿勢にあるか否かを判定する（ステップ S 2 2）。ステップ S 2 2 で Y E S（正規の運転姿勢である）の場合、予め定めた標準出力で運転アシストを行う（ステップ S 2 3）。ステップ S 2 2 で N O（正規の運転姿勢でない）の場合、前記標準出力に対して低い出力で運転アシストを行う（ステップ S 2 4）。

【 0 0 9 2 】

図 12 は、準備用挙動を発生させて運転アシストを行う際に制御装置 2 3 が行う処理の一例を示すフローチャートである。

この例では、制御装置 2 3 は、前記標準出力よりも低い準備用出力によって、車体挙動発生手段 2 5 に準備用挙動を発生させる（ステップ S 3 1）。次いで、前記準備用挙動に対するライダー J の挙動が適正か否か（グリップ 2 0 a およびステップ 1 4 s に対する荷重等の変化が想定内か否か）を判定する（ステップ S 3 2）。ステップ S 3 2 で Y E S（ライダー J の挙動が適正である）の場合、これから生じる車体挙動にライダー J が耐え得る状態にあると判断し、前記標準出力で運転アシストを行う（ステップ S 3 3）。ステップ S 3 2 で N O（ライダー J の挙動が適正でない）の場合、これから生じる車体挙動によりライダー J の姿勢が大きく乱れると判断し、前記低出力で運転アシストを行う（ステップ S 3 4）。

【 0 0 9 3 】

図 13 は、挙動抑制手段 2 9 を作動させて運転アシストを行う際に制御装置 2 3 が行う処理の一例を示すフローチャート、図 14 は、挙動抑制手段 2 9 のシート可動装置 S V の作用を側方から見た説明図である。

この例では、制御装置 2 3 は、運転アシストを行う条件が揃ったか否かを判定する（ステップ S 4 1）。ステップ S 4 1 で Y E S（運転アシストの条件が揃った）の場合、挙動抑制手段 2 9 を作動させた上で（ステップ S 4 2）、運転アシストを実施する（ステップ S 4 3）。挙動抑制手段 2 9 は、これから生じる車体挙動を抑制すること、および前記車体挙動に対して車体ライダー J が耐えやすくすること、の少なくとも一方を目的として作動する。前者の目的に対し、挙動抑制手段 2 9 は、車高調整装置 S U を作動させて自動二輪車 1 の車高を下げる。後者の目的に対し、挙動抑制手段 2 9 は、シート可動装置 S V を作動させてライダー J の重心 G を後方に移動させる。

【 0 0 9 4 】

ここで、自動ブレーキ作動中には、ライダー J は、減速度による体勢変化を腕で支えることに注力するため、ブレーキレバー 2 a の操作により制動力を追加することが難しくなる。そこで、制動力を追加するために、ブレーキペダル 7 a を足で操作することが考えられるが、通常は十分な制動力を得ることが難しい。すなわち、車両の減速時には後輪接地圧が低く、後輪制動力を高め難い。前後連動ブレーキシステムを備えていても、通常、ブレーキペダル 7 a の操作時は後輪 7 を優先して制動を行うため、前輪 2 の制動力を高め難

10

20

30

40

50

い。

【 0 0 9 5 】

そこで、本実施形態では、自動ブレーキ作動中にライダー J によるブレーキ操作がなされた場合には、何れのブレーキ操作子 b a が操作された場合でも、例えば前後輪の制動力マップを切り替える等により、前輪 2 を優先して制動を付与する。これにより、ライダー J がブレーキペダル 7 a の操作により制動力を追加しようとした場合にも、十分な制動力を追加することが可能である。

【 0 0 9 6 】

自動ブレーキ制御および自動操舵制御の作動によっては、ライダー J の体勢が乱されて疲労につながりやすい。そこで、例えばシートセンサ 1 4 d を利用したり、車体挙動の標準値（推定値）との差分と比較したりする等により、ライダー J の重心位置を推定し、その重心位置の動きにより制御介入量を調整してもよい。すなわち、ライダー J の重心位置の動きが大きいと判断した場合には、制御介入量を低減させてもよい。また、乗員検知カメラ 3 9 を利用してライダー J の挙動（変位置）を検知し、ライダー J の挙動が大きい場合に、制御介入量を低減させてもよい。

10

【 0 0 9 7 】

図 1 5 は、運転支援制御の応用例を示す説明図、図 1 6 は、前記応用例において制御装置 2 3 が行う処理の一例を示すフローチャートである。

図 1 5 ( a ) に示すように、自動二輪車 1 が ACC ( Adaptive Cruise Control System ) により前走車 1 A に追従してコーナーリングを行っている状況で、前走車 1 A が減速した場合、これに伴い自車も減速する。その際、自動二輪車 1 がバンクした状態だと、減速に伴いバンク角が増し、進路がコーナー内側に向かってしまうことがある（図中破線矢印で示す）。この場合、通常はライダー J の操作により進路が補正されるが、ライダー J の労力を要してしまう。

20

【 0 0 9 8 】

すなわち、コーナーリング中の加減速は、ピッチ方向の挙動が生じるのみならず、車体バンク角の調整によりロール方向の挙動も生じる。このため、車体コントロールに要するライダー J の労力は、直線走行時に比べて大きい。これに対し、コーナーリング中の加減速およびバンク角の調整を制御装置 2 3 がアシストすることで、ライダー J の疲労軽減が図られる。

30

【 0 0 9 9 】

図 1 5 ( b ) に示すように、本応用例では、自動二輪車 1 が前走車 1 A に追従してコーナーリングを行っている最中の減速時に、併せて操舵装置 S T を作動させることで、車体を起こす（バンク角を維持するまたは減少させる）作用を生じさせる。これにより、自動二輪車 1 の意図しない倒れ込みを抑制し、コーナーリング中の減速に伴い自動二輪車 1 の進路がコーナー内側に变化することを抑制する。

【 0 1 0 0 】

図 1 6 に示すように、本応用例において、制御装置 2 3 は、まず、自動二輪車 1 のバンクの有無を判定する（ステップ S 5 1）。ステップ S 5 1 で YES（バンク有り）の場合、ステップ S 5 2 に移行し、自動二輪車 1 の減速の有無を判定する。ステップ S 5 2 で YES（減速有り）の場合、ステップ S 5 3 に移行し、ステアリングアシストにより車体を起こす作用を生じさせる。ステップ S 5 1, S 5 2 で NO（バンク無し、減速無し）の場合、一旦処理を終了する。

40

【 0 1 0 1 】

以上説明したように、上記実施形態における鞍乗り型車両の運転支援装置は、ライダー J の乗車姿勢を検出する乗車センサ 3 7 と、規定の出力により車体に挙動を発生させる車体挙動発生手段 2 5 と、前記車体挙動発生手段 2 5 を駆動制御する制御手段 2 7 と、を備え、前記制御手段 2 7 は、ライダー J の操作によらず前記車体挙動発生手段 2 5 を作動させる際、前記乗車センサ 3 7 が検出するライダー J の乗車姿勢に応じて、前記車体挙動発生手段 2 5 を作動させる。

50

この構成によれば、自動ブレーキ制御や自動操舵制御等、規定の出力により車体に挙動を発生させる自動制御の条件が揃ったとき、ライダーJの乗車姿勢に応じて自動制御を作動させる。これにより、ライダーJが片手運転等の正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダーJの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御をオフにしたり出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーJの姿勢の乱れを抑えることができる。

#### 【0102】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、前記車体挙動発生手段25は、自車を制動するブレーキ装置BRを備え、前記制御手段27は、ライダーJの操作によらず前記ブレーキ装置BRを作動させる際、前記乗車センサ37が検出するライダーJの乗車姿勢

10

に応じて、前記ブレーキ装置BRを作動させる。この構成によれば、自動ブレーキ制御の条件が揃ったとき、ライダーJの乗車姿勢に応じて自動ブレーキをオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダーJが正規ではない運転姿勢にあり、自動ブレーキによる車体挙動でライダーJの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動ブレーキの出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーJの姿勢の乱れを抑えることができる。

#### 【0103】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、前記車体挙動発生手段25は、自車を操舵する操舵装置STを備え、前記制御手段27は、ライダーJの操作によらず前記操舵装置STを作動させる際、前記乗車センサ37が検出するライダーJの乗車姿勢に

20

応じて、前記操舵装置STを作動させる。この構成によれば、自動操舵制御の条件が揃ったとき、ライダーJの乗車姿勢に応じて自動操舵をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダーJが正規ではない運転姿勢にあり、自動操舵による車体挙動でライダーJの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動操舵の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーJの姿勢の乱れを抑えることができる。

#### 【0104】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、ライダーJが操舵操作を行うハンドル20を備え、前記乗車センサ37は、前記ハンドル20のグリップ20aに配置されてライダーJによる把持状態を検知するグリップセンサ20cを備え、前記制御手段27は、前記グリップセンサ20cが検出するライダーJの把持状態に応じて、前記車体挙動発生手段25を作動させる。

30

この構成によれば、ライダーJによるハンドルグリップ20aの把持状態に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダーJが正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダーJの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーJの姿勢の乱れを抑えることができる。

#### 【0105】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、前記ハンドル20は、左右一対のグリップ20aを備え、前記乗車センサ37は、前記左右一対のグリップ20aの各々に配置される左右一対のグリップセンサ20cを備え、前記制御手段27は、前記左右一対のグリップセンサ20cが検出するライダーJの把持状態の左右差に応じて、前記車体挙動発生手段25を作動させる。

40

この構成によれば、ライダーJによる左右グリップ20aの把持状態の左右差に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダーJが正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダーJの姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダーJの姿勢の乱れを抑えることができる。

#### 【0106】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、前記グリップセンサ20cは、前記

50

グリップ 20 a に対する荷重方向を検出し、前記制御手段 27 は、前記グリップセンサ 20 c が検出する荷重方向に応じて、前記車体挙動発生手段 25 を作動させる。

この構成によれば、ライダー J によるハンドル 20 のグリップ 20 a に対する荷重方向に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダー J が正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダー J の姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダー J の姿勢の乱れを抑えることができる。

【0107】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、前記グリップセンサ 20 c は、前記グリップ 20 a の振動周波数を検出し、前記制御手段 27 は、前記グリップセンサ 20 c が検出する振動周波数に応じて、前記車体挙動発生手段 25 を作動させる。

10

この構成によれば、ライダー J によるハンドル 20 のグリップ 20 a の把持の有無による振動周波数の変化に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダー J が正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダー J の姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダー J の姿勢の乱れを抑えることができる。

【0108】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、ライダー J が足を載せるステップ 14 s を備え、前記乗車センサ 37 は、前記ステップ 14 s に配置されるステップセンサ 14 c を備え、前記制御手段 27 は、前記ステップセンサ 14 c が検出するライダー J の足載せ状態に応じて、前記車体挙動発生手段 25 を作動させる。

20

この構成によれば、ライダー J によるステップ 14 s への足載せ状態に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダー J がステップ 14 s から足を外す等の正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダー J の姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダー J の姿勢の乱れを抑えることができる。

【0109】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、車体両側に左右一対のステップ 14 s を備え、前記乗車センサ 37 は、前記左右一対のステップ 14 s の各々に配置される左右一対のステップセンサ 14 c を備え、前記制御手段 27 は、前記左右一対のステップセンサ 14 c が検出するライダー J の足載せ状態の左右差に応じて、前記車体挙動発生手段 25 を作動させる。

30

この構成によれば、ライダー J によるステップ 14 s への足載せ状態の左右差に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダー J が正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダー J の姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダー J の姿勢の乱れを抑えることができる。

【0110】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、前記ステップセンサ 14 c は、前記ステップ 14 s に対する荷重方向を検出し、前記制御手段 27 は、前記ステップセンサ 14 c が検出する荷重方向に応じて、前記車体挙動発生手段 25 を作動させる。

40

この構成によれば、ライダー J によるステップ 14 s に対する荷重方向に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダー J が正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダー J の姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダー J の姿勢の乱れを抑えることができる。

【0111】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、前記ステップセンサ 14 c は、前記ステップ 14 s の振動周波数を検出し、前記制御手段 27 は、前記ステップセンサ 14 c が検出する振動周波数に応じて、前記車体挙動発生手段 25 を作動させる。

50

この構成によれば、ライダー J によるステップ 14 s に対する足載せ荷重の有無による振動周波数の変化に応じて、自動制御をオンオフしたり作動度合いを調整したりする。これにより、ライダー J が正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダー J の姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる等の対応が可能となる。これにより、ライダー J の姿勢の乱れを抑えることができる。

【 0 1 1 2 】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、前記制御手段 27 は、ライダー J の操作によらず前記車体挙動発生手段 25 を作動させる際、まず前記車体挙動発生手段 25 を、予め定めた本来の目標出力よりも低い低出力を発生させるように制御し、この低出力により生じるグリップ把持状態およびステップ足載せ状態の少なくとも一方の変化に応じて、その後の出力値を設定する。

10

この構成によれば、自動ブレーキ制御や自動操舵制御等、規定の出力により車体に挙動を発生させる自動制御の条件が揃ったとき、ライダー J によるグリップ把持状態およびステップ足載せ状態の少なくとも一方の変化に応じて、自動制御の度合い（強さ）を設定する。これにより、ライダー J が片手運転であったりステップから足を外している等の正規ではない運転姿勢にあり、自動制御による車体挙動でライダー J の姿勢が大きく乱れると予想される場合には、自動制御の出力を低下させる対応が可能となる。これにより、ライダー J の姿勢の乱れを抑えることができる。

【 0 1 1 3 】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、前記ブレーキ装置 B R の作動に伴う車体およびライダー J の少なくとも一方の挙動を抑制する挙動抑制手段 29 を備え、前記制御手段 27 は、前記挙動抑制手段 29 を作動させた状態で、前記ブレーキ装置 B R を作動させる。

20

この構成によれば、自動ブレーキ制御の条件が揃ったとき、挙動抑制手段 29 を作動させた上で自動ブレーキを作動させることで、挙動抑制手段 29 によって車体およびライダー J の少なくとも一方の挙動を抑制し、ライダー J の姿勢の乱れを抑えることができる。

【 0 1 1 4 】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、前記挙動抑制手段 29 は、自動二輪車 1 の車高を増減させる車高調整装置 S U を備え、前記制御手段 27 は、前記車高調整装置 S U を作動させて車高を下げた状態で、前記ブレーキ装置 B R を作動させる。

30

この構成によれば、自動ブレーキ制御の条件が揃ったとき、自動二輪車 1 の車高を下げた上で自動ブレーキを作動させることで、挙動抑制手段 29 によって車体の挙動（ピッチング）を抑制し、ライダー J の姿勢の乱れを抑えることができる。

【 0 1 1 5 】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、前記挙動抑制手段 29 は、乗員が着座するシート 14 の前後の相対高さを変動させるシート可動装置 S V を備え、前記制御手段 27 は、前記シート可動装置 S V を作動させて前記シート 14 を後ろ下がりに傾斜させた状態で、前記ブレーキ装置 B R を作動させる。

この構成によれば、自動ブレーキ制御の条件が揃ったとき、シート 14 を後傾させた上で自動ブレーキを作動させることで、挙動抑制手段 29 によってライダー J の身体の挙動（前方移動）を抑制し、ライダー J の姿勢の乱れを抑えることができる。

40

【 0 1 1 6 】

また、上記鞍乗り型車両の運転支援装置において、ライダー J が前記ブレーキ装置 B R を操作するためのブレーキ操作子 b a を備え、前記制御手段 27 は、前記ブレーキ装置 B R を作動させているときに、前記ブレーキ操作子 b a に対する操作がなされた場合、この操作に応じて前記ブレーキ装置 B R の出力を高める。

この構成によれば、自動ブレーキを作動させているとき、ライダー J が制動力を高めるべくブレーキ操作子 b a を操作した場合に、この操作に応じてブレーキ装置の出力を高めることで、ライダー J によるブレーキかけ増しの意思に応じて制動力を高めることができる。

50

## 【 0 1 1 7 】

なお、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、例えば、ライダーの乗車姿勢を、ライダーのヘルメットや衣服等に設置したセンサと連係して検出する構成でもよい。

前記鞍乗り型車両には、運転者が車体を跨いで乗車する車両全般が含まれ、自動二輪車（原動機付自転車及びスクータ型車両を含む）のみならず、三輪（前一輪かつ後二輪の他に、前二輪かつ後一輪の車両も含む）又は四輪の車両も含まれる。

そして、上記実施形態における構成は本発明の一例であり、実施形態の構成要素を周知の構成要素に置き換える等、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 1 8 】

1 自動二輪車（鞍乗り型車両）

1 A 前走車

2 a ブレーキレバー

3 フロントフォーク

4 S 操舵機構

7 a ブレーキペダル

8 a リヤクッション

1 0 エンジン

1 4 シート

1 4 c ステップセンサ

1 4 d シートセンサ

1 4 s ステップ

2 0 ハンドル

2 0 a グリップ

2 0 c グリップセンサ

2 4 運転支援装置

2 5 車体挙動発生手段

2 6 乗員姿勢検知手段

2 7 制御手段

2 8 車体挙動検知手段

2 9 挙動抑制手段

3 7 乗車センサ

3 9 乗員検知カメラ

4 3 ステアリングアクチュエータ

B R ブレーキ装置

E N 駆動装置

S T 操舵装置

S U 車高調整装置

S V シート可動装置

b a ブレーキ操作子

J ライダー

10

20

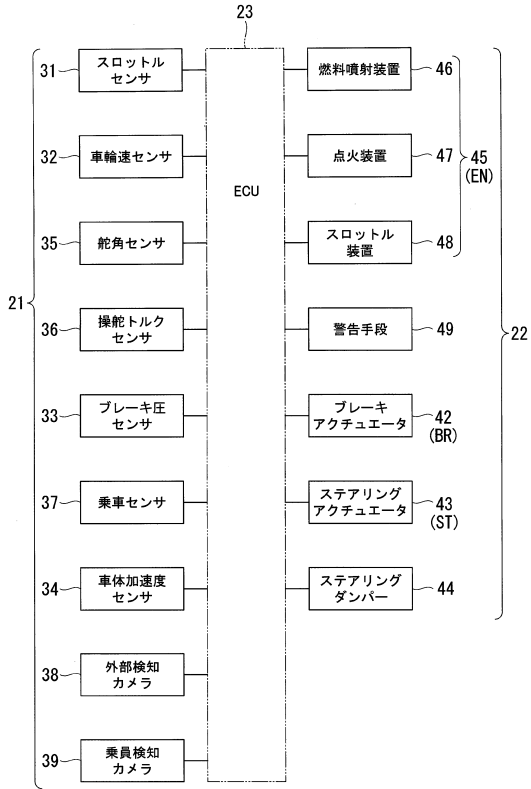
30

40

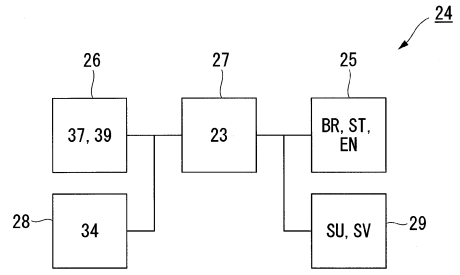
50



【図5】



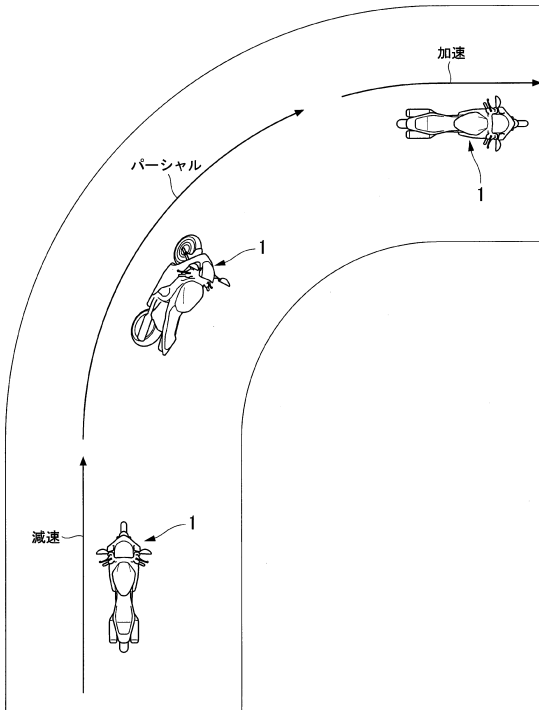
【図6】



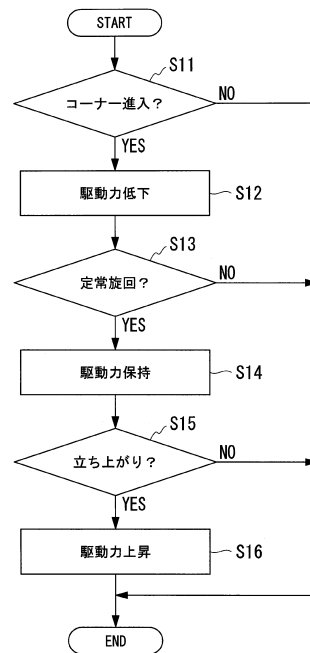
10

20

【図7】



【図8】



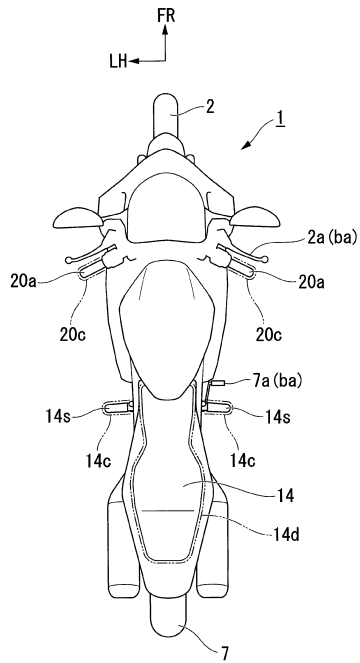
30

40

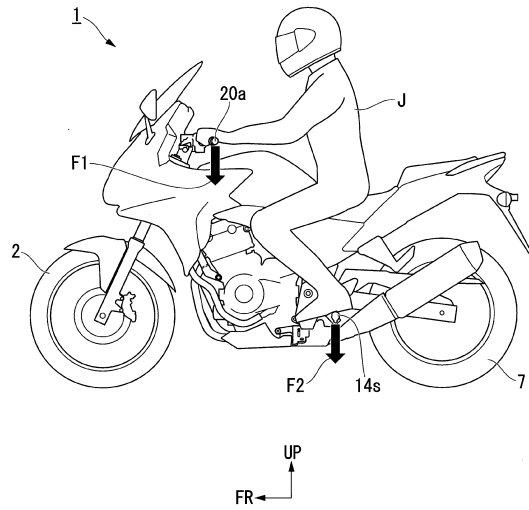
50



【 図 9 】



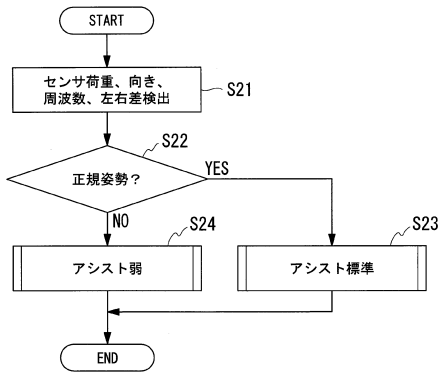
【 図 10 】



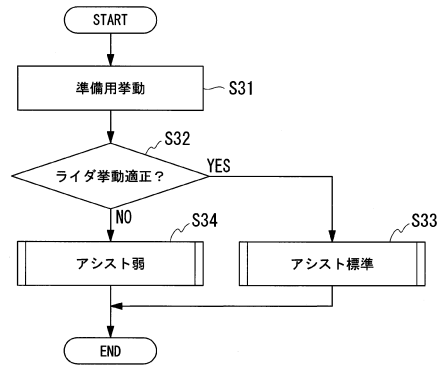
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

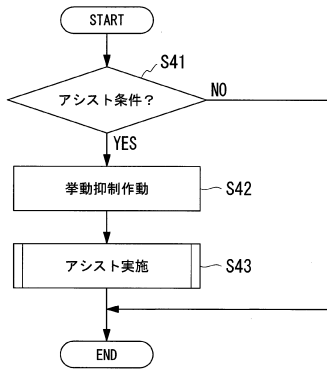


30

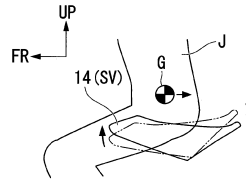
40

50

【図 13】

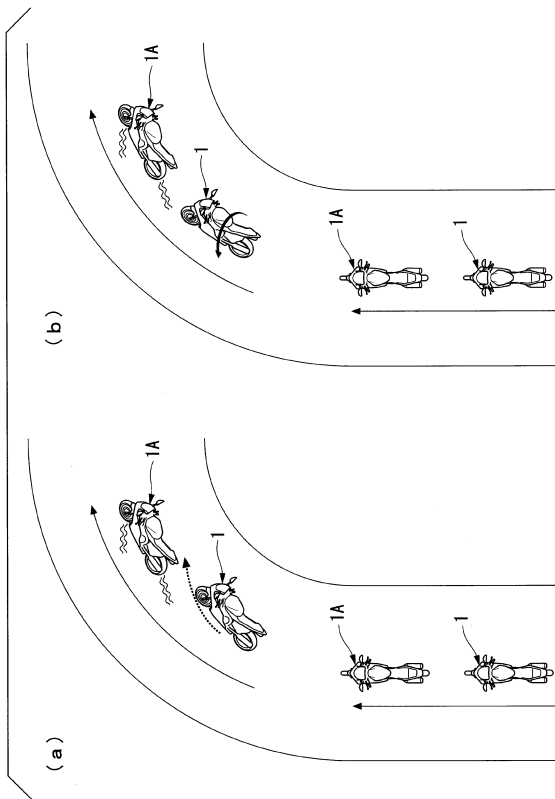


【図 14】

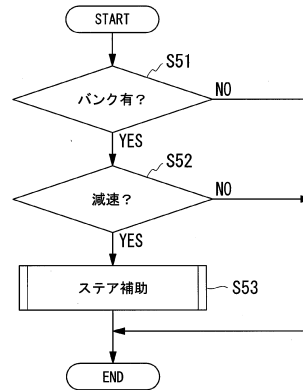


10

【図 15】



【図 16】



20

30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I			
<b>B 6 0 W</b>	<b>50/08 (2020.01)</b>		<b>B 6 0 W</b>	<b>50/08</b>	
<b>B 6 0 T</b>	<b>8/1755(2006.01)</b>		<b>B 6 0 T</b>	<b>8/1755</b>	<b>A</b>
<b>B 6 0 T</b>	<b>7/12 (2006.01)</b>		<b>B 6 0 T</b>	<b>7/12</b>	<b>B</b>

- (72)発明者 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内  
坂井 清孝
- (72)発明者 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内  
内笹井 弘明
- (72)発明者 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内  
神戸 佑太

審査官 志水 裕司

- (56)参考文献 特開2020-158076(JP,A)  
特開2017-206168(JP,A)  
特開2017-206169(JP,A)  
特開2018-197071(JP,A)  
特開2018-118716(JP,A)  
特開2006-315663(JP,A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- B 6 2 J 4 5 / 0 0  
B 6 2 J 2 7 / 0 0  
B 6 2 K 2 1 / 0 0  
B 6 0 W 5 0 / 0 8