(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7554903号
(P7554903)

(45)発行日　令和6年9月20日(2024.9.20)

(24)登録日　令和6年9月11日(2024.9.11)

(51)国際特許分類

		FI		
Ｂ６０Ｔ	*7/12 (2006.01)*	Ｂ６０Ｔ	7/12	B
Ｂ６０Ｔ	*8/1755(2006.01)*	Ｂ６０Ｔ	8/1755	C

請求項の数　3　（全9頁）

(21)出願番号　特願2023-503394(P2023-503394)
(86)(22)出願日　令和3年12月17日(2021.12.17)
(86)国際出願番号　PCT/JP2021/046861
(87)国際公開番号　WO2022/185672
(87)国際公開日　令和4年9月9日(2022.9.9)
審査請求日　令和5年7月7日(2023.7.7)
(31)優先権主張番号　特願2021-34321(P2021-34321)
(32)優先日　令和3年3月4日(2021.3.4)
(33)優先権主張国・地域又は機関
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　110000165
弁理士法人グローバル・アイピー東京
(72)発明者　兼田 寛之
東京都港区南青山二丁目１番１号 本田技研工業株式会社内
(72)発明者　能勢 翼
東京都港区南青山二丁目１番１号 本田技研工業株式会社内
(72)発明者　稲田 恭介
東京都港区南青山二丁目１番１号 本田技研工業株式会社内
(72)発明者　神戸 佑太

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　鞍乗型車両のブレーキシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

種々の情報に応じてブレーキ（ＢＦ，ＢＲ）のブレーキ液圧を自動制御する制御装置（７０）を有する鞍乗型車両のブレーキシステムにおいて、

ピッチ角速度検出部（９５）の出力に基づいて車両のピッチ角速度（ω）を検出するピッチ角速度検出手段（７３）を具備し、

前記制御装置（７０）は、前記自動制御によって前輪ブレーキ（ＢＦ）のブレーキ液圧を徐々に増加させている途中で前記ピッチ角速度（ω）が所定閾値以上になると、ブレーキ液圧の増加度合を小さくするまたはその時点でのブレーキ液圧を維持することを特徴とする鞍乗型車両のブレーキシステム。

【請求項２】

運転者の着座状態を検知する着座センサ（７６）を具備し、

前記制御装置（７０）は、前記着座センサ（７６）が運転者の着座状態を検知していない場合に前記所定閾値を下げることを特徴とする請求項１に記載の鞍乗型車両のブレーキシステム。

【請求項３】

前記制御装置（７０）は、走行中の路面が下り坂であると判定される場合に前記所定閾値を下げると共に、路面が上り坂であると判定される場合に前記所定閾値を上げることを特徴とする請求項１に記載の鞍乗型車両のブレーキシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、鞍乗型車両のブレーキシステムに係り、特に、各種センサ情報に基づく自動制御を可能とする鞍乗型車両のブレーキシステムに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来から、各種センサ情報に基づく自動制御を可能とするブレーキシステムが知られている。
【０００３】
特許文献１には、ブレーキシステムを自動制御する際に、まず軽めの制動力を与えて運転者の姿勢変化を観察し、大きな変化が生じない場合に目標制動力を与えるようにしたブレーキシステムが開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【文献】特開２０２０－１５８０７６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ここで、目標制動力を与えるために前輪ブレーキのブレーキ液圧を高める際には、前輪サスペンションが収縮して車体が前下がりの姿勢になりやすく、この前下がりの姿勢に変化する速度が速すぎると運転者の安心感が低下するという課題があった。
【０００６】
本発明の目的は、上記従来技術の課題を解決し、車両が前下がりの姿勢に変化する速度を抑えて運転者の安心感を高めることを可能とする鞍乗型車両のブレーキシステムを提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
前記目的を達成するために、本発明は、種々の情報に応じてブレーキ（ＢＦ，ＢＲ）のブレーキ液圧を自動制御する制御装置（７０）を有する鞍乗型車両のブレーキシステムにおいて、ピッチ角速度検出部（９５）の出力に基づいて車両のピッチ角速度（ω）を検出するピッチ角速度検出手段（７３）を具備し、前記制御装置（７０）は、前記自動制御によって前輪ブレーキ（ＢＦ）のブレーキ液圧を徐々に増加させている途中で前記ピッチ角速度（ω）が所定閾値以上になると、ブレーキ液圧の増加度合を小さくするまたはその時点でのブレーキ液圧を維持する点に第１の特徴がある。
【０００８】
また、運転者の着座状態を検知する着座センサ（７６）を具備し、前記制御装置（７０）は、前記着座センサ（７６）が運転者の着座状態を検知していない場合に前記所定閾値を下げる点に第２の特徴がある。
【０００９】
さらに、前記制御装置（７０）は、走行中の路面が下り坂であると判定される場合に前記所定閾値を下げると共に、路面が上り坂であると判定される場合に前記所定閾値を上げる点に第３の特徴がある。
【発明の効果】
【００１０】
第１の特徴によれば、種々の情報に応じてブレーキ（ＢＦ，ＢＲ）のブレーキ液圧を自動制御する制御装置（７０）を有する鞍乗型車両のブレーキシステムにおいて、ピッチ角速度検出部（９５）の出力に基づいて車両のピッチ角速度（ω）を検出するピッチ角速度検出手段（７３）を具備し、前記制御装置（７０）は、前記自動制御によって前輪ブレーキ（ＢＦ）のブレーキ液圧を徐々に増加させている途中で前記ピッチ角速度（ω）が所定

閾値以上になると、ブレーキ液圧の増加度合を小さくするまたはその時点でのブレーキ液圧を維持するので、車両が前下がりの姿勢に変化する速度を抑えることが可能となる。これにより、運転者の安心感を高めることができる。

【００１１】

第２の特徴によれば、運転者の着座状態を検知する着座センサ（７６）を具備し、前記制御装置（７０）は、前記着座センサ（７６）が運転者の着座状態を検知していない場合に前記所定閾値を下げるので、所定閾値を下げて、前輪ブレーキ液圧の増加度合を小さくするまたはその時点でのブレーキ液圧の維持に切り替えるタイミングを早くすることで、運転者の安心感を高めることが可能となる。

【００１２】

第３の特徴によれば、前記制御装置（７０）は、走行中の路面が下り坂であると判定される場合に前記所定閾値を下げると共に、路面が上り坂であると判定される場合に前記所定閾値を上げるので、下り坂を走行中に前輪ブレーキを作動させると前下がりの姿勢になりやすいところ、所定閾値を下げて、前輪ブレーキ液圧の増加度合を小さくするまたはその時点でのブレーキ液圧の維持に切り替えるタイミングを早くすることで、運転者の安心感を高めることが可能となる。また、上り坂を走行中は、前輪ブレーキを作動させても前下がりの姿勢になりにくいことから、前輪ブレーキ液圧の増加度合を小さくするまたはその時点でのブレーキ液圧の維持に切り替えるタイミングを遅くして高い制動力を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】本発明の一実施形態に係るブレーキシステムを適用した自動二輪車の右側面図である。

【図２】本実施形態に係るブレーキシステムの構成を示すブロック図である。

【図３】ブレーキシステムの自動制御におけるピッチ角速度および前輪ブレーキ液圧の推移を示すグラフである。

【図４】ブレーキシステムの自動制御におけるピッチ角速度および前輪ブレーキ液圧の推移を示すグラフである。

【図５】本実施形態に係るブレーキシステムに適用される自動ブレーキ制御の手順を示すフローチャートである。

【図６】所定閾値設定制御の手順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】

【００１４】

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。図１は、本発明の一実施形態に係るブレーキシステムを適用した自動二輪車１の右側面図である。自動二輪車１は、パワーユニットＰの駆動力をドライブチェーン１４を介して後輪ＷＲに伝達する鞍乗型車両である。車体フレームＦの前端に位置するヘッドパイプＦ１には、不図示のステアリングステムが揺動自在に軸支されている。ステアリングステムの上下には、左右一対のフロントフォーク１０を支持するボトムブリッジ２３およびトップブリッジ２４が固定されている。

【００１５】

トップブリッジ２４の上部には、左右一対のバックミラー４を支持する操向ハンドル２が取り付けられている。右側の操向ハンドル２には、前輪ブレーキ操作子としてのブレーキレバー５０が取り付けられている。フロントフォーク１０には、前輪ＷＦと同期回転する前輪ブレーキディスク３１に制動力を与える前輪ブレーキとしての前輪ブレーキキャリパＢＦと、フロントフェンダ１１とが取り付けられている。

【００１６】

ヘッドパイプＦ１の後部には、斜め後方下方に延びる左右一対のメインフレームＦ２と、下方に延びてパワーユニットＰの下側を支持するアンダフレームＦ５とが取り付けられている。メインフレームＦ２の後端には、スイングアーム１５を揺動自在に軸支するピボ

ット２２を有するピボットフレームＦ３が連結されており、ピボットフレームＦ３の下端部には、アンダフレームＦ５の後端部が連結されている。ピボットフレームＦ３には、運転者が足を乗せる足乗せステップ３９が左右一対で取り付けられている。

【００１７】

メインフレームＦ２およびアンダフレームＦ５で囲まれて支持されるパワーユニットＰの駆動力は、ドライブチェーン１４を介して後輪ＷＲに伝達される。パワーユニットＰの前方寄りの底部には、アンダガード１２が取り付けられている。パワーユニットＰの燃焼ガスは、アンダガード１２の内側を通る排気管３７を介して車体後方のマフラ１６に送られる。

【００１８】

ピボット２２で軸支されるスイングアーム１５の後端部には、後輪ＷＲが回転自在に軸支されている。スイングアーム１５には、後輪ＷＲと同期回転する後輪ブレーキディスク３３に制動力を与える後輪ブレーキとしての後輪ブレーキキャリパＢＲが支持されている。車幅方向右側のピボットフレームＦ３には、運転者の右足で操作する後輪ブレーキ操作子　としてのブレーキペダル５０が揺動自在に軸支されている。

【００１９】

ヘッドパイプＦ１の車体前方は、ヘッドライト９、防風スクリーン６および左右一対の前側フラッシャランプ８を支持するフロントカウル７が配設されている。フロントカウル７の車体後方かつメインフレームＦ２の上部には、燃料タンク３が配設されている。ピボットフレームＦ３の後部には、運転者が着座する前側シート２１およびパッセンジャーが着座する後側シート２０を支持するリヤフレームＦ４が固定されている。リヤフレームＦ４の車幅方向左右はリヤカウル１９で覆われており、リヤカウル１９の後端部には、尾灯装置１８および左右一対の後側フラッシャランプ１７を支持するリヤフェンダ３８が取り付けられている。

【００２０】

車体フレームＦの上部には、燃料噴射装置や点火装置、ブレーキシステム等の制御を行う制御装置７０が配設されている。制御装置７０には、前輪ブレーキＢＦのブレーキ液圧を生成する前輪側のブレーキアクチュエータ（以下、単にアクチュエータと示すこともある）５２と、後輪ブレーキＢＲのブレーキ液圧を生成する後輪側のブレーキアクチュエータ６２とが一体に構成されている。前輪ブレーキＢＦのブレーキ液圧を検知する前輪ブレーキ液圧センサ５３および後輪ブレーキＢＲのブレーキ液圧を検知する後輪ブレーキ液圧センサ６３は、アクチュエータ５２，６２の近傍にそれぞれ配設されている。ブレーキレバー５０の近傍には、ブレーキレバー５０に入力される操作力を検出する前輪ブレーキ操作力センサ５１が配設されており、ブレーキペダル６０の近傍には、ブレーキペダル６０に入力される操作力を検出する後輪ブレーキ操作力センサ６１が配設されている。

【００２１】

前側シート２１の内部には、運転者の着座状態を検知する着座センサ２１が配設されている。着座センサ２１は、運転者の荷重がかかっている状態をオン、荷重がかかっていない状態をオフとする。例えば、オフ状態はシートから浮いた状態と判定される場合がある。また、アンダガード１２の内側には、路面が濡れているか否かを検知する路面センサ７７が配設されている。

【００２２】

防風スクリーン６の後方には、ブレーキシステムの自動制御に用いられる前方カメラ８０および前方レーダ８１が配設されている。本実施形態に係るブレーキシステムは、通常時は、ブレーキ操作子５０，６０の操作力に対応したブレーキ液圧をアクチュエータ５２，６２によって生成すると共に、前方カメラ８０および前方レーダ８１によって検知される障害物の接近等の自動制御条件が満たされると、ブレーキ操作子５０，６０の操作が行われなくとも制御装置７０によって最適なブレーキ液圧を自動的に生成するように構成されている。ブレーキシステムの自動制御時は、前７：後３や前６：後４等の前後配分も、車速や車体姿勢、路面状況等に応じて自動的に設定される。

【００２３】
図２は、本実施形態に係るブレーキシステムの構成を示すブロック図である。制御装置７０には、閾値設定部７１、タイマ７２、ピッチ角速度検出手段７３、閾値比較部７４およびブレーキ液圧制御部７４が含まれる。制御装置７０には、前方カメラ８０、前方レーダ８１からの情報のほか、車速センサ９０、スロットル開度センサ９１、エンジン回転数センサ９２、ギヤポジションセンサ９３、ピッチ角速度検出部としてのジャイロセンサ９５からの情報が入力される。また、制御装置７０には、着座センサ７６および路面センサ７７からの情報が入力される。ジャイロセンサ９５は、車体のロール角速度、ピッチ角速度、ヨー角速度を検出することができる。また、角速度に基づいて、ロール角、ピッチ角、ヨー角の算出ができる。
【００２４】
ブレーキ液圧制御部７２は、各種センサの情報に基づいてアクチュエータ５２，６２を駆動し、前輪ブレーキＢＦおよび後輪ブレーキＢＲに制動力を発揮させる。ピッチ角速度検出手段７３は、ジャイロセンサ９５の出力に基づいてピッチ角速度ωを検出する。本実施形態では、ブレーキシステムの自動制御において前輪ブレーキＢＦのブレーキ液圧を増加させている途中でピッチ角速度ωが所定閾値以上となると、ブレーキ液圧の増加度合を小さくするまたは維持に変更する点に特徴がある。閾値設定部７１は、各種センサ情報に基づいて所定閾値を設定する。閾値比較部７４は、所定閾値とピッチ角速度ωとを比較することで、ブレーキ液圧の増加度合を小さくするまたは維持に切り替えるか否かを決定する。
【００２５】
図３は、ブレーキシステムの自動制御におけるピッチ角速度ωおよび前輪ブレーキ液圧Ｐの推移を示すグラフである。このグラフでは、時刻ｔ１で自動制御が開始されて前輪ブレーキ液圧Ｐの増加が開始され、時刻ｔ２でピッチ角速度ωが所定閾値ω１に到達する状態を示している。本実施形態では、前輪ブレーキ液圧Ｐの増加に伴ってピッチ角速度ωが所定閾値ω１に到達すると、前輪ブレーキ液圧Ｐをその時点での値Ｐ１に維持する点に特徴がある。これにより、車両が前下がりの姿勢に変化する速度を抑えて、運転者の安心感を高めることが可能となる。なお、前輪ブレーキ液圧Ｐの増加態様は、図示するように直線状に増加させるほか、曲線状や階段状に増加させるようにしてもよい。
【００２６】
図４は、ブレーキシステムの自動制御におけるピッチ角速度ωおよび前輪ブレーキ液圧Ｐの推移を示すグラフである。このグラフでは、時刻ｔ１０で自動制御が開始されて前輪ブレーキ液圧Ｐの増加が開始され、時刻ｔ１１でピッチ角速度ωが所定閾値ω１に到達する状態を示している。本実施形態では、前輪ブレーキ液圧Ｐの増加に伴ってピッチ角速度ωが所定閾値ω１に到達すると、前輪ブレーキ液圧Ｐの増加度合を小さくする（グラフの傾きを小さくする）点に特徴がある。これにより、車両が前下がりの姿勢に変化する速度を抑えて、運転者の安心感を高めることが可能となる。増加度合を小さくする際の態様は種々の変形が可能である。
【００２７】
図５は、本実施形態に係るブレーキシステムに適用される自動ブレーキ制御の手順を示すフローチャートである。ステップＳ１では、ブレーキシステムの自動制御が開始される。なお、自動制御の開始は、運転者が操向ハンドル２を握っているか否かを検知してから実行するように設定できる。続くステップＳ２では、前輪ブレーキ液圧Ｐが増加中であるか否かが判定され、肯定判定されると、ステップＳ３に進む。
【００２８】
ステップＳ３では、ピッチ角速度検出手段７３によりピッチ角速度ωが検出される。続くステップＳ４では、ピッチ角速度ωが所定閾値ω１以上となったか否かが判定される。ステップＳ４で肯定判定されると、ステップＳ５に進み、前輪ブレーキ液圧Ｐを増加から液圧傾きを小さくするまたは維持に切り替える。
【００２９】

ステップＳ６では、ブレーキシステムの自動制御の解除条件が満たされたか否かが判定され、肯定判定されるとステップＳ７に進む。自動制御解除条件には、車速が所定値以下、ブレーキ操作子の操作力が所定値以上、スロットル操作量および操作速度が所定値以上、車体ロール角が所定値以上、等が設定される。ステップＳ７では、自動制御が解除されて手動制御に切り替えられ、一連の制御を終了する。なお、ステップＳ２で否定判定されると、ステップＳ３～Ｓ５をスキップしてステップＳ６に進む。

【００３０】

図６は、所定閾値設定制御の手順を示すフローチャートである。ステップＳ１０では、着座センサ７６がオフであるか否かが判定され、肯定判定されるとステップＳ１２に進んで所定閾値が下げられる。すなわち、着座センサ７６がオフで運転者が立ち乗りをしていると判定される場合は、所定閾値を下げて、前輪ブレーキ液圧Ｐの増加度合を小さくするまたはその時点でのブレーキ液圧の維持に切り替えるタイミングを早くすることで、運転者の安心感を高めることが可能となる。

【００３１】

また、ステップＳ１０で否定判定されるとステップＳ１１に進み、路面が下り坂か否かが判定される。ステップＳ１１で肯定判定されると、ステップＳ１２に進んで所定閾値ω１が下げられる。すなわち、下り坂を走行中に前輪ブレーキＢＦを作動させると前下がりの姿勢になりやすいところ、所定閾値ω１を下げて、前輪ブレーキ液圧Ｐの増加度合を小さくするまたはその時点でのブレーキ液圧の維持に切り替えるタイミングを早くすることで、運転者の安心感を高めることが可能となる。

【００３２】

ステップＳ１１で否定判定されると、所定閾値ω１を下げる必要がないとして、ステップＳ１３に進み、所定閾値ω１を維持してステップＳ１４に進む。なお、所定閾値ω１を下げる程度は、例えば、下り坂の勾配や車速等に応じて数パーセントから数十パーセントの間で変位させることが可能である。

【００３３】

ステップＳ１４では、路面が上り坂か否かが判定され、肯定判定されるとステップＳ１５に進んで所定閾値ω１が上げられる。すなわち、上り坂を走行中は、前輪ブレーキＢＦを作動させても前下がりの姿勢になりにくいことから、前輪ブレーキ液圧の増加度合を小さくするまたはその時点でのブレーキ液圧の維持に切り替えるタイミングを遅くして高い制動力を得ることが可能となる。一方、ステップＳ１４で否定判定されると、そのまま一連の制御を終了する。なお、所定閾値ω１を上げる程度は、上り坂の勾配に応じて数パーセントから数十パーセントの間で変位させることが可能である。

【００３４】

なお、自動二輪車の形態、ブレーキシステムの構成、前輪ブレーキ操作子および後輪ブレーキ操作子の態様、所定閾値の設定、ピッチ角速度検出部の態様等は、上記実施形態に限られず、種々の変更が可能である。例えば、ピッチ角速度が所定閾値以上となった場合に、ブレーキ液圧を増加から減少に切り替えてもよい。また、ブレーキ液圧を増加から維持に変更することでピッチ角速度が低下した場合は、再度、ブレーキ液圧を増加に転ずることもできる。また、ロール角速度が所定閾値以上となった場合に、車体のロール角が所定値以上である場合は、路面状態検知部（前方カメラなど）によって検知される路面摩擦係数の推測値が低いときには制動装置は閾値を下げるように構成することができる。本発明に係るブレーキシステムは、自動二輪車に限られず、鞍乗型の三輪車や四輪車等に適用することが可能である。

【符号の説明】

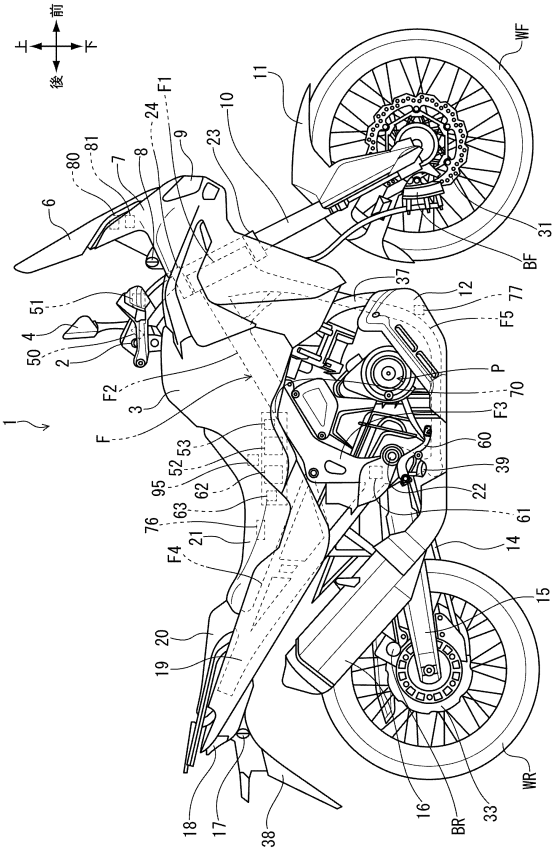
【００３５】

１…自動二輪車（鞍乗型車両）、５２…前輪側のブレーキアクチュエータ、６２…後輪側のブレーキアクチュエータ、７０…制御装置、７１…閾値設定部、７２…タイマ、７３…ピッチ角速度検出手段、７４…閾値比較部、７５…ブレーキ液圧制御部、７６…着座センサ、７７…路面センサ、８０…前方カメラ、８１…前方レーダ、９５…ジャイロセンサ

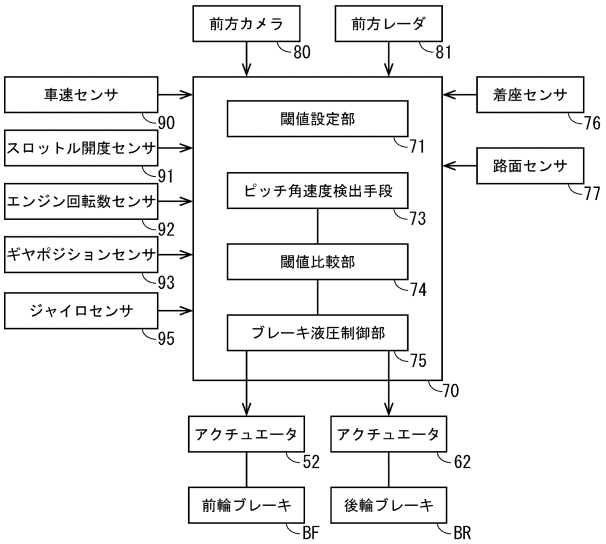
（ピッチ角速度検出部）、ＢＦ…前輪ブレーキ、ＢＲ…後輪ブレーキ

【図面】

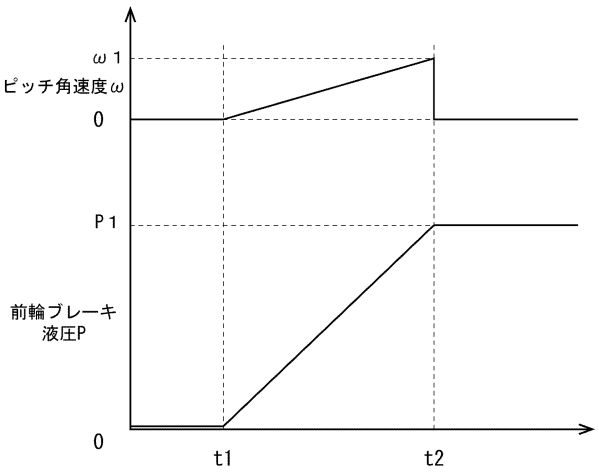
【図１】



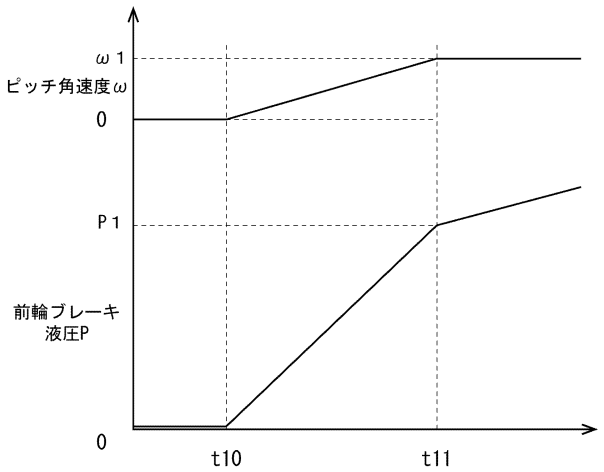
【図２】



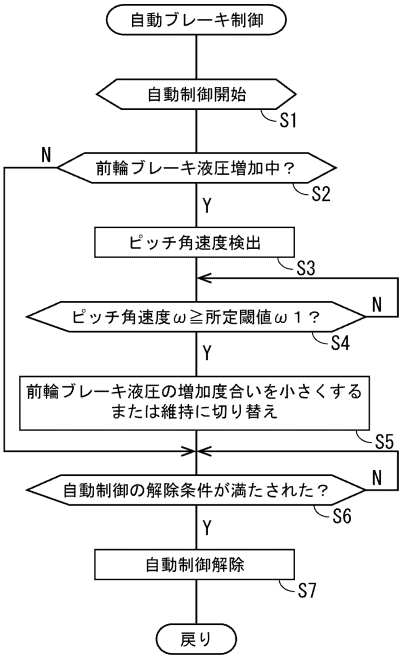
【図３】



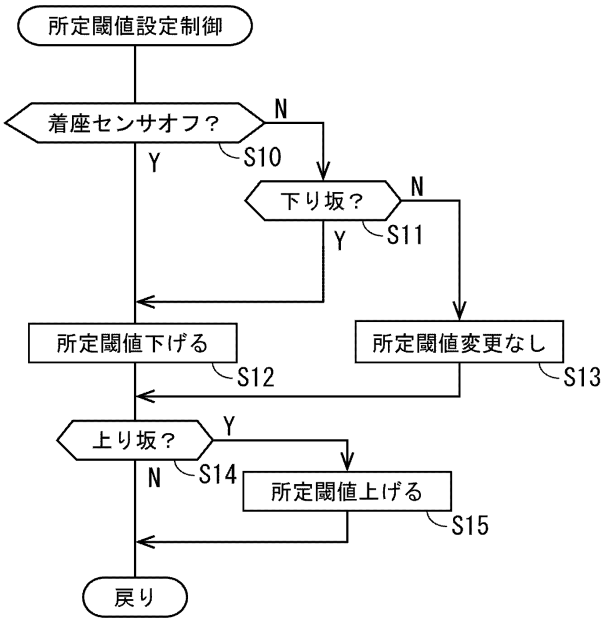
【図４】



【図５】


自動ブレーキ制御
自動制御開始
S1
前輪ブレーキ液圧増加中？
N
S2
Y
ピッチ角速度検出
S3
ピッチ角速度ω≧所定閾値ω１？
N
S4
Y
前輪ブレーキ液圧の増加度合いを小さくする
または維持に切り替え
S5
自動制御の解除条件が満たされた？
N
S6
Y
自動制御解除
S7
戻り

【図６】


所定閾値設定制御
着座センサオフ？
N
S10
Y
下り坂？
N
S11
Y
所定閾値下げる
S12
所定閾値変更なし
S13
上り坂？
Y
S14
N
所定閾値上げる
S15
戻り

フロントページの続き

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

審査官 羽鳥 公一

(56)参考文献 国際公開第２０１９／１３１５０４（WO，Ａ１）
国際公開第２０２０／２０２２６１（WO，Ａ１）
特開２０１６－０３７２５４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６０Ｔ ７／１２－８／１７６９
Ｂ６０Ｔ ８／３２－８／９６