

明 細 書

発明の名称：

二輪車用ブレーキ装置の制動力制御方法及び制動力制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、二輪車用ブレーキ装置に係り、特に、前後のブレーキ装置が連動して動作する連動ブレーキ装置における、制動力制御方法及び制動力制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、二輪車用のブレーキ装置として、連動ブレーキ装置（CBS：Combined Brake System）と呼ばれるものがある。この連動ブレーキ装置は、前後のブレーキ装置の何れか一方を操作すると、他方のブレーキ装置にも連動して制動力が発生するものである。この連動ブレーキ装置には、機械式（CBS）のものと電子制御式（eCBS）のものがある。機械式の連動ブレーキ装置は、油圧回路や機械的要素によって、前後のブレーキ装置が接続されたものである。機械式の連動ブレーキ装置に対してブレーキ操作が行われた場合、所定の割合（例えば、前6：後4）で前後ブレーキ装置に制動力が配分されるように、ブレーキ液の圧力が設定される。

[0003] 一方、電子制御式の連動ブレーキ装置の場合、前後のブレーキ装置は油圧回路や機械要素によって接続されておらず、電子制御によって前後のブレーキ装置が連動して動作するようになっている。このため、ライダーによる切替操作や、二輪車の速度に応じて、前後ブレーキ装置の制動力配分を柔軟に変更することが可能である。

[0004] 機械式の連動ブレーキ装置の例としては、以下のようなものが存在する（特許文献1参照）。これは、ブレーキペダルの操作時に後輪の制動力配分を高めることができるブレーキ装置である。具体的には、ブレーキレバーで作動する第1マスタシリンダは前輪のブレーキキャリパに接続されており、そのブレーキキャリパの作動によってブレーキ油圧を発生するメカサーボ機構

が、前後輪の制動力配分特性に沿うように後輪の制動力を減少させる圧力制御弁を介して後輪のブレーキキャリアに接続されている。また、ブレーキペダルで作動する第2マスタシリンダからのブレーキ油圧は、前記メカサーボ機構及び圧力制御弁を介して後輪のブレーキキャリアに伝達され、同時に圧力制御弁の減圧特性を変化させて、後輪の最大制動力を増加させるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平6－122363号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記従来技術に係る連動ブレーキ装置には、以下のような課題があった。すなわち、連動ブレーキ装置の制動力配分は、基本的には二輪車が直立状態で走行している場合を想定して設定されている。このため、実際の走行時において二輪車が傾いてカーブを走行する場合であっても、直線路を直立状態で走行しているのと同じ制動力が、前後ブレーキ装置に配分されてしまう。通常、二輪車でカーブを走行中に速度調整を行う場合、連動ブレーキ装置を具備しない二輪車であれば、後ブレーキ装置のみを使用する。これは、二輪車の「起き上がり現象」を回避するためである。ここで、起き上がり現象とは、二輪車が傾いた状態でカーブを走行中に、前ブレーキに制動力が発生すると、二輪車が起き上がろうとする現象である。一方、連動ブレーキ装置を備えた二輪車の場合、カーブを走行中に後ブレーキ装置のみを操作した場合でも、前ブレーキ装置に制動力が発生する。この結果、二輪車に起き上がり現象が発生してしまい、ライダーの意思に沿った走行が困難となる。

[0007] そこで本発明は上記課題に鑑み、連動ブレーキ装置を備えた二輪車でカーブを走行している場合でも、起き上がり現象を生じに難くすることを目的と

する。なお、当該目的はあくまでも一例であって、本発明が当該目的によって限定解釈されるべきものではない。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記課題を解決するために、第1手段は、二輪車用の連動ブレーキ装置の制動力制御方法であって、二輪車のリーン角を検出又は算出し、リーン角が所定値を超えている場合に、前後のブレーキ装置への制動力配分を変更する、という構成を採っている。このような構成を採ることにより、先ず、二輪車のリーン角を検出又は算出される。そして、リーン角が生じている場合には、前後ブレーキ装置の制動力配分が変更される。例えば、リーン角に応じて前ブレーキ装置の制動力が低減されれば、仮に後ブレーキ装置に対するブレーキ操作が行われた場合でも、前ブレーキ装置に発生する制動力は、通常の走行時よりも低減される。このため、二輪車の起き上がり現象を有効に抑制することができる。
- [0009] 第2手段では、第1手段の構成に加え、リーン角に応じて、前ブレーキ装置の制動力配分を変更する、という構成を採っている。
- [0010] 第3手段では、第1または第2手段の構成に加え、リーン角が大きいほど、前ブレーキ装置の制動力配分を低減する、という構成を採っている。
- [0011] 第4手段では、第1手段から第3手段の何れかの構成に加え、制動力配分を変更する際には、後ブレーキ装置の制動力は不変とする、という構成を採っている。
- [0012] 第5手段では、第1手段から第4手段の何れかの構成に加え、制動力配分の変更は、ライダーによるブレーキ操作とほぼ同時に開始する、という構成を採っている。
- [0013] 第6手段では、第1手段から第5手段の何れかの構成に加え、制動力配分の変更は、前ブレーキ装置又は後ブレーキ装置の少なくとも何れか一方に、所定の制動力よりも大きな制動力が生じている場合にのみ実行される、という構成を採っている。
- [0014] 第7手段では、第1手段から第6手段の何れかの構成に加え、制動力配分

の変更は、リーン状態の終了時点またはこの終了時点から所定時間経過後に終了させる、という構成を採っている。

[0015] 第8手段では、第1手段から第7手段の何れかの構成に加え、制動力配分の変更制御の終了時には、通常状態の制動力配分と変更された制動力配分との差を算出し、所定時間で通常状態の制動力配分に徐々に近づくように制御する、という構成を採っている。

[0016] 第9手段では、第1手段から第8手段の何れかの構成に加え、制動力配分の変更は、前ブレーキ装置に供給されるブレーキ液の圧力を変更して行う、という構成を採っている。

[0017] 第10手段では、第1手段から第9手段の何れかの構成に加え、制動力配分の変更制御が実行されている間に、ライダーによるブレーキ操作力が増大した場合、前ブレーキ装置へ印加すべき目標圧力をその時点での制動力配分に基づいて算出し、目標圧力と現在圧力とを比較し、低い方の圧力を前ブレーキ装置に印加する、という構成を採っている。

[0018] 第11手段は、二輪車用の連動ブレーキ装置の制動力制御装置であって、二輪車のリーン角を検出又は算出するリーン角検出算出部と、リーン角が所定値を超えている場合に、前後のブレーキ装置への制動力配分を変更する制御部と、を備えた、という構成を採っている。

[0019] 第12手段では、第11手段の構成に加え、制御部は、リーン角に応じて、前ブレーキ装置の制動力配分を変更する、という構成を採っている。

[0020] 第13手段では、第11手段又は第12手段の構成に加え、制御部は、リーン角が大きいほど、前ブレーキ装置の制動力配分を低減する、という構成を採っている。

[0021] 第14手段では、第11手段から第13手段の何れかの構成に加え、制御部は、制動力配分を変更する際には、後ブレーキ装置の制動力は不変とする、という構成を採っている。

[0022] 第15手段では、第11手段から第14手段の何れかの構成に加え、制御

部よる制動力配分の変更は、ライダーによるブレーキ操作とほぼ同時に開始する、という構成を採っている。

[0023] 第16手段では、第11手段から第15手段の何れかの構成に加え、制御部よる制動力配分の変更は、前ブレーキ装置又は後ブレーキ装置の少なくとも何れか一方に、所定の制動力よりも大きな制動力が生じている場合にのみ実行される、という構成を採っている。

[0024] 第17手段では、第11手段から第16手段の何れかの構成に加え、制御部よる制動力配分の変更は、リーン状態の終了時点またはこの終了時点から所定時間経過後に終了させる、という構成を採っている。

[0025] 第18手段では、第11手段から第17手段の何れかの構成に加え、制御部は、制動力配分の変更制御の終了時には、通常状態の制動力配分と変更された制動力配分との差を算出し、所定時間で通常状態の制動力配分に徐々に近づくように制御する、という構成を採っている。

[0026] 第19手段では、第11手段から第18手段の何れかの構成に加え、制御部よる制動力配分の変更は、前ブレーキ装置に供給されるブレーキ液の圧力を変更して行う、という構成を採っている。

[0027] 第20手段では、第11手段から第19手段の何れかの構成に加え、制御部は、制動力配分の変更制御が実行されている間に、ライダーによるブレーキ操作力が増大した場合、前ブレーキ装置へ印加すべき目標圧力をその時点での制動力配分に基づいて算出し、目標圧力と現在圧力とを比較し、低い方の圧力を前ブレーキ装置に印加する、という構成を採っている。

[0028] 第21手段では、第11手段から第20手段の何れかの構成に加え、リーン角検出算出部は、加速度センサを備えている、という構成を採っている。

[0029] 第22手段では、ブレーキレバーと、ブレーキペダルと、これらブレーキレバーおよびブレーキペダルからの操作力によって制動力を発生する前後のブレーキ装置と、第10手段から第21手段の何れかの制動力制御装置と、を備えた二輪車、という構成を採っている。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明に係る制動力制御を説明するための図である。

[図2]前後のブレーキ装置に印加されるブレーキ液の圧力制御の時間経過を示す図である。

[図3]図3に開示した圧力制御の変形例を示す図である。

[図4]本発明に係る制動力制御方法を示すフローチャートである。

[図5]図4に開示した制動力制御方法の変形例を示すフローチャートである。

[図6]図6(A)はリーン角と前ブレーキ装置の制動力配分の関係を示す図であり、図6(B)は小さなリーン角を示す図であり、図6(C)は大きなリーン角を示す図である。

[図7]本発明の制動力制御装置を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、図面を参照して、本発明の一実施形態における、二輪車用連動ブレーキ装置の制動力制御方法について説明する。本実施形態の制動力制御方法は、連動ブレーキ装置を備えた二輪車において、二輪車のリーン角を検出又は算出し、リーン角が所定値を超えている場合に、前後のブレーキ装置の制動力配分を変更することを特徴としている。図1(A)は、前ブレーキと後ブレーキの制動力配分特性を、従来の制動力制御と本実施形態の制動力制御とを比較して示す図である。これらの図1(A)において、横軸は後ブレーキ装置(後輪)に発生する制動力BF_Rで、縦軸が前ブレーキ装置に発生する制動力BF_Fを示す。図中の一点鎖線C1は、前後輪の制動力配分が常に一定の値(例えば、前6:後4)となると仮定した場合の線図である。このような制動力配分をした場合には、制動力が増大しても前後の制動力配分は変化しない。なお、リーン角は例えば二輪車に取り付けられた加速度センサ(横G、縦Gセンサ)からの情報に基づいて算出することが可能である。

[0032] しかしながら、連動ブレーキ装置を備えた実際の二輪車においては、所定の制動力を超えると、前輪への制動力配分が減少するように制御されている(図中の実線C2)。このため、実際の制動力の線図C2は、制動力の増大に伴って、一定の制動力配分の線図C1よりも徐々に下方に離れてゆく。但

し、当該制動力配分特性は、あくまでも従来の連動ブレーキ装置のものである。すなわち、二輪車のリーン角を考慮しない制御に基づくものである。これに対して、本実施形態に係る制動力制御方法によれば、リーン角が発生している（コーナリング中の）場合は、前ブレーキ装置への制動力配分を更に低減するように制御される。図中の破線で示された2つの線図C3、C4が、本実施形態に係る制動力制御方法による制動力配分を示している。

[0033] 先ず、線図C3において、後ブレーキ装置の制動力が0から所定値 F_r までの範囲では、制動力配分は従来の連動ブレーキ装置の線図C2と同様である。しかしながら、後ブレーキ装置の制動力が所定値 F_r を超えた後は、前ブレーキ装置への制動力の配分が低減される。このため、線図C3は線図C2に対して下方に離れて行く。この線図C3は、二輪車に小さなリーン角が生じている場合の制動力配分特性を示している。

[0034] また、線図C4は、二輪車に大きなリーン角が生じている場合の制動力配分特性を示している。この線図C4から分かるように、制動力の発生と同時に、本実施形態の制動力制御が実行され、前ブレーキ装置への制動力配分が低減されている。このため、線図C4は後ブレーキ装置の制動力の全範囲にわたって、従来の制動力配分の特性である線図C2よりも下側に位置している。なお、図1では、リーン角が生じている場合の例示として、2種類の線図C3、C4を示しているが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、リーン角の大きさに応じて3種類以上の制動力配分特性を用いるようにしてもよい。

[0035] 図2は、二輪車がリーン状態Lから直立状態Uに移行する時の、前後ブレーキ装置に印加される圧力の関係の時間経過を示す図である。すなわち、横軸が時間 T となっており、縦軸が前後ブレーキ装置に印加される圧力 P である。図の長破線Rは、後ブレーキ装置に印加される圧力の時間経過を示す線図である。この図では、時刻0から時刻 T_1 までの間に、後ブレーキ装置の圧力0から R_1 まで増大し、時刻 T_1 から時刻 T_4 までは圧力 R_1 が維持されている。また、時刻 T_4 から時刻 T_5

の間に、圧力がR 1からR 2に上昇し、更に、時刻T 5以降は圧力がR 2に維持されている。また、時刻T 2において、二輪車のリーン角が0（直立状態）となったと仮定している。

[0036] 以上をブレーキ操作の観点から説明すると、後ブレーキ装置を操作するためのブレーキペダルを徐々に踏み増してゆき（T 0→T 1）、所定時間にわたってブレーキペダルの踏み込み量を維持し（T 1→T 4）、その後さらにブレーキペダルを踏み増してゆき（T 4→T 5）、再度ブレーキペダルの踏み込み量を維持する（T 5→）、という一連のブレーキ操作が行われたことになる。なお、当該ブレーキ操作は、本実施形態を説明するための一例であり、本発明がこれに限定されるものではない。

[0037] 上述の、後ブレーキ装置に印加される圧力の時間経過に対して、連動ブレーキ装置の機能によって、前ブレーキ装置にも圧力が印加され、所定の制動力が発生する。ここで、図中の実線Sは、従来の連動ブレーキ装置において、前ブレーキ装置に印加される圧力を示す線図である。この図に示すように、時刻0から時刻T 1までは、圧力は直線的に圧力S 1まで上昇する。そして、時刻T 1から時刻T 4までは、前ブレーキ装置の圧力はS 1に維持されている。このため、後ブレーキ装置に印加される圧力と前ブレーキに印加される圧力比は一定となっている。その結果、前後ブレーキ装置の制動力配分も一定となっている。更に、時刻T 4から時刻T 5までは、直線状に圧力がS 1からS 2へ上昇し、時刻T 5以降は圧力がS 2に維持されている。

[0038] 次に、短破線Aで示されている線図は、本実施形態に係る制動力配分の変更制御が働いた場合の、前ブレーキ装置に印加される圧力の特徴を示している。この図に示すように、時刻T 1において二輪車はリーン状態となっており、前ブレーキ装置に印加される圧力も、従来の連動ブレーキ装置で印加される圧力よりも低減されている。すなわち、時刻T 1において、従来の連動ブレーキ装置の前ブレーキに印加される圧力S 1よりも低い圧力A 1が印加されることとなる。換言すると、前後ブレーキ装置の制動力配分が変化するということである。これにより、二輪車がリーン状態で走行している時に、

後ブレーキ装置が操作されて前ブレーキに制動力が発生した場合でも、前ブレーキ装置の制動力は直立状態での制動力より低減される。その結果、二輪車の起き上がり現象が有効に防止される。

[0039] また、本実施形態では、リーン状態が終了する時刻 T_2 までは、一定の割合で前ブレーキ装置への圧力が低減されている。そして、時刻 T_3 において制動力配分の変更制御が終了している。すなわち、時刻 T_2 においては、従来技術による圧力 S_1 と実際に印加されている圧力 A_1 との間に圧力差が生じているが、この圧力差を時刻 T_3 で無くすように、前ブレーキ装置への圧力の配分を増大するのである。このように、本実施形態では、リーン状態の終了と同時に制動力配分の変更制御の終了処理を開始し、所定時間の経過後に圧力差が無くなるように制御することで、切り替わりの際にライダーに違和感を与えることがない。仮に、リーン状態の終了と同時に制動力配分を直立状態の場合と同様に急激に変更してしまうと、前ブレーキ装置の制動力が急激に増大してしまう。このような制御では、ライダーに切替時の違和感を与えてしまう。なお、リーン状態の終了から制動力配分の変更制御を終了するまでの終了処理には、様々な制御手法が考えられる。例えば、リーン状態の終了から所定時間（例えば5秒）を使って徐々に終了させたり、圧力差に応じて終了処理のための時間を変化させるなどの手法である。すなわち、圧力差が大きい場合には、圧力差が小さい場合と比較して、長い時間を使って終了処理を完了させるのである。なお、時刻 T_3 以降の制御は、従来の連動ブレーキ装置に対する制動力配分変更制御（実線 S ）の場合と同様である。

[0040] 次に、図3は、図2に開示した制動力配分変更制御の変形例である。図2と同様に、横軸が時間 T となっており、縦軸が前後ブレーキ装置に印加される圧力 P である。当該変形例において、後ブレーキ装置に印加される圧力の時間経過は、図2の場合と同様と仮定している。一方、本変形例では、制動力配分の変更制御の終了タイミングが図2の場合と異なっている。すなわち、二輪車がリーン状態から直立状態になるのは時刻 T_{22} であるが、この時点では変更された制動力配分は変化していない。そして、時刻 T_{22} から所

定時間経過後の時刻T23において、制動力配分の変更制御の終了処理が開始される。図3の例では、時刻T23から時刻T24の期間で制動力配分の変更制御が終了するようになっている。このように、リーン状態が解消した時点T22では、制動力配分の変更制御がそのまま維持されている。そして、リーン状態が解消して時刻T23になった時点で、制動力配分の変更制御の終了処理が開始されるため、二輪車のリーン状態が解消された時点で、ライダーに違和感を与えることは無い。

[0041] 図4は、本実施形態の制動力制御方法を説明するためのフローチャートである。この図に示すように、先ず、ブレーキ操作の有無が判断される（ステップS1）。ブレーキ操作がなされていない場合には（ステップS1のN）、ブレーキ操作の有無が繰り返し判断される（ステップS1）。ブレーキ操作がされた場合には（ステップS1のY）、次にリーン角に関する情報が取得される（ステップS2）。次に、リーン角が所定値を超えているか否かが判断される（ステップS3）。リーン角が所定を超えていない場合には（ステップS3のN）、再度リーン角の値が取得される（ステップS2）。一方、リーン角が所定値を超えている場合には（ステップS3のY）、本実施形態の制動力配分の変更制御が実行される。具体的には、リーン角が生じている場合の制動力配分となるように、前ブレーキ装置に印加されるべき目標圧力 P_{new} が演算される（ステップS4）。この目標圧力 P_{new} は、直立状態での走行時の圧力よりも低い圧力である。

[0042] その後、目標圧力 P_{new} が出力されることで（ステップS5）、前ブレーキ装置に印加される圧力は低減される。このとき、後ブレーキ装置に印加される圧力は不変である。これにより、前ブレーキ装置が発生する制動力が低減され、二輪車の起き上がりが抑制される。そして、再度リーン角が所定値を超えているか否かが判断される（ステップS6）。リーン角が所定を超えている場合には（ステップS6のY）、再度目標圧力 P_{new} の演算と出力が行われる（ステップS4, S5）。これは、リーン状態が継続していると判断されているからである。一方、リーン角が所定を超えていない場合には

(ステップS 6のN)、二輪車が直立状態に戻ったと判断できるので、本実施形態の制動力配分の変更制御が終了する。

[0043] 図5は、図4に開示した制動力配分の変更制御の変形例を示すフローチャートである。基本的な制御手法は図4の例と同一であるが、制動力配分の変更制御中にブレーキ操作がなされた場合を想定している点が異なっている。すなわち、目標圧力 P_{new} が演算された後に(ステップS 24)、目標圧力 P_{new} と現在圧力 $P_{current}$ とが比較される(ステップS 25)。そして、目標圧力 P_{new} の方が現在圧力 $P_{current}$ よりも低い場合(ステップS 25のN)、前ブレーキ装置に印加されるべき圧力として目標圧力 P_{new} が出力される(ステップS 27)。

[0044] 一方、目標圧力 P_{new} の方が現在圧力 $P_{current}$ よりも高い場合(ステップS 25のY)、ブレーキ操作力が増大しているか否かが判断される。このブレーキ操作力の増大というのは、ライダーが更に大きな制動力を発生させるように、後ブレーキ装置を操作している場合である。ブレーキ操作力が増大していない場合には(ステップS 26のN)、現在圧力 $P_{current}$ が出力される。この現在圧力 $P_{current}$ は、目標圧力 P_{new} よりも低い圧力である。逆に、ブレーキ操作力が増大している場合には(ステップS 26のY)、目標圧力 P_{new} が出力される。これは、前ブレーキ装置に印加され

る圧力は、現在圧力 $P_{current}$ から目標圧力 P_{new} までは上昇するが、それ以上圧力は上昇しないことを意味する。以上のことから明らかなように、ブレーキ操作力が増大していない場合には、目標圧力 P_{new} と現在圧力 $P_{current}$ のうち低い方の圧力が出力されると共に、ブレーキ操作力が増大している場合であっても、前ブレーキ装置に印加される圧力は、二輪車の起き上がりを防止できる目標圧力 $P_{current}$ を超えて上昇することは無い。このため、どのような場合でも、二輪車の起き上がりを有効に抑制することが可能である。なお、図3に基づいて上述したように、制動力配分の変更制御の終了処理によってライダーに違和感を与えな制御が可能

であるが、これは図4及び図5で説明した制御フローに組み込んでもよい。

[0045] 図6(A)は、リーン角と前ブレーキ装置の制動力の関係を定性的に示しており、横軸がリーン角 $L A$ であり、縦軸が前ブレーキ装置への制動力配分 $B F D F$ である。また、図6(B)から図6(D)は、リーン角を説明するための図である。ここでは、後ブレーキ装置に対してある所定のブレーキ操作がなされていると仮定している。図6(B)に示すように、二輪車1にリーン角が発生していない場合は、二輪車の重心には鉛直(Z軸(Z Axis))方向(Z Dir.)の荷重 $Z m a x$ のみが発生しており、水平(Y軸(Y Axis))方向(Y Dir.)の荷重は「0」である。この状態では、制動力配分の変更制御は行われない。このため、直立状態で走行している場合の制動力配分で、前ブレーキ装置に制動力が発生する。一方、リーン角が発生すると、前ブレーキ装置に発生する制動力が低下するように制御される。当該図の例では、制動力配分がリーン角に対して、負の比例定数をもった一次関数として低下している場合を示している。このため、小さなリーン角 $L 1$ (図6(C)参照)よりも、大きいリーン角 $L 2$ (図6(D)参照)の場合の方が、前ブレーキ装置が発生する制動力は小さくなる。ここで、図6(C)の例では、図6(B)の場合と比較すると、Y軸方向の分力 $Y 1$ が発生し、これに伴いZ軸方向の分力は減少している。また、図6(D)の例では、図6(C)の例と比較してY軸方向の分力が $Y 2$ に増大し、これに伴いZ軸方向の分力が更に減少している。

[0046] なお、上記説明では、リーン角が所定値を超えている場合に、制動力配分の変更制御をすると説明した。これは、わずかなリーン角が生じているだけの場合であれば、制動力配分の変更をしなくて、二輪車の起き上がりは生じない場合も多いからである。このため、制動力配分の変更制御を行う条件として、例えばリーン角が 10° 以上の場合にのみ行うという制御を行ってもよい。一方で、リーン角が生じた場合に、その大きさに拘わらず制動力配分の変更制御を実行してもよい。

[0047] 図7は、二輪車1を示すブロック図であり、その中に本実施形態に係る制

動力配分の変更制御を実現するための制動力制御装置 3 を示している。当該制動力制御装置 3 は、リーン角を検出又は算出するリーン角検出算出部 5 と、このリーン角検出演算部 5 からの情報に基づいて、前後ブレーキ装置 11 f, 11 r の制動力配分を制御する制御部 7 とを有している。また、制動力制御装置 3 に接続される構成要素として、以下のものがある。すなわち、制御部 7 に対してブレーキ操作に関する情報を入力する前ブレーキレバー 9 f および後ブレーキペダル 9 r と、制御部 7 から出力される信号に基づいて動作するアクチュエータ又は油圧回路 15 と、このアクチュエータ又は油圧回路 15 の動作によって制動力を発生させる前後ブレーキ装置 11 f, 11 r とを備えている。また、前後ブレーキ装置 11 f, 11 r には、前圧力センサ 13 f と後圧力センサ 13 r が設けられている。これは、前後ブレーキ装置 11 f, 11 r が油圧で動作する場合に、その時印加される圧力を検出するためのものである。なお、前後ブレーキ装置 11 f, 11 r の制動力が完全な電子制御によって制御される場合は、圧力センサ 13 f, 13 r に代えて、位置センサや荷重センサなどを装備する必要がある。

[0048] 以下に、制動力制御装置 3 の動作について説明する。二輪車 1 が直立状態で走行してい

る際に、ライダーがブレーキ操作をする場合、その操作力 F は前ブレーキレバー 9 f 又は後ブレーキペダル 9 r によって入力される。制御部 7 では、入力された操作力に対応する制動力を算出して、アクチュエータ又は油圧回路 15 に出力する。アクチュエータ又は油圧回路 15 は、入力された信号に基づいて、前ブレーキ装置 11 f 及び後ブレーキ装置 11 r に制動力を発生させる。なお、本実施形態の制動力制御装置 3 が対象とするのは、連動ブレーキ装置である。このため、前ブレーキレバー 9 f のみが操作された場合であっても、後ブレーキ装置 11 r に制動力が発生する。一方、後ブレーキペダル 9 r のみが操作された場合であっても、前ブレーキ装置 11 f に制動力が発生するようになっている。

[0049] 次に、二輪車 1 のリーン角が所定値以上の場合について説明する。リーン

角検出算出部 5 によって、二輪車 1 のリーン角が取得される。取得されたリーン角に関する情報が信号として制御部 7 に送信される。制御部 7 では、取得されたリーン角が所定値を超えている場合に、上述した目標圧力を算出する。この目標圧力は、前ブレーキ装置 11 f に印加するための、低減された圧力である。算出された目標圧力に基づいて、制御部 7 はアクチュエータ又は油圧回路 15 を制御する。そして、前ブレーキ装置 11 f の圧力が低減されて、二輪車の起き上がりが防止される。

産業上の利用可能性

[0050] 本発明は、連動式のブレーキ装置に対して、制動力配分を制御するために利用できる。

請求の範囲

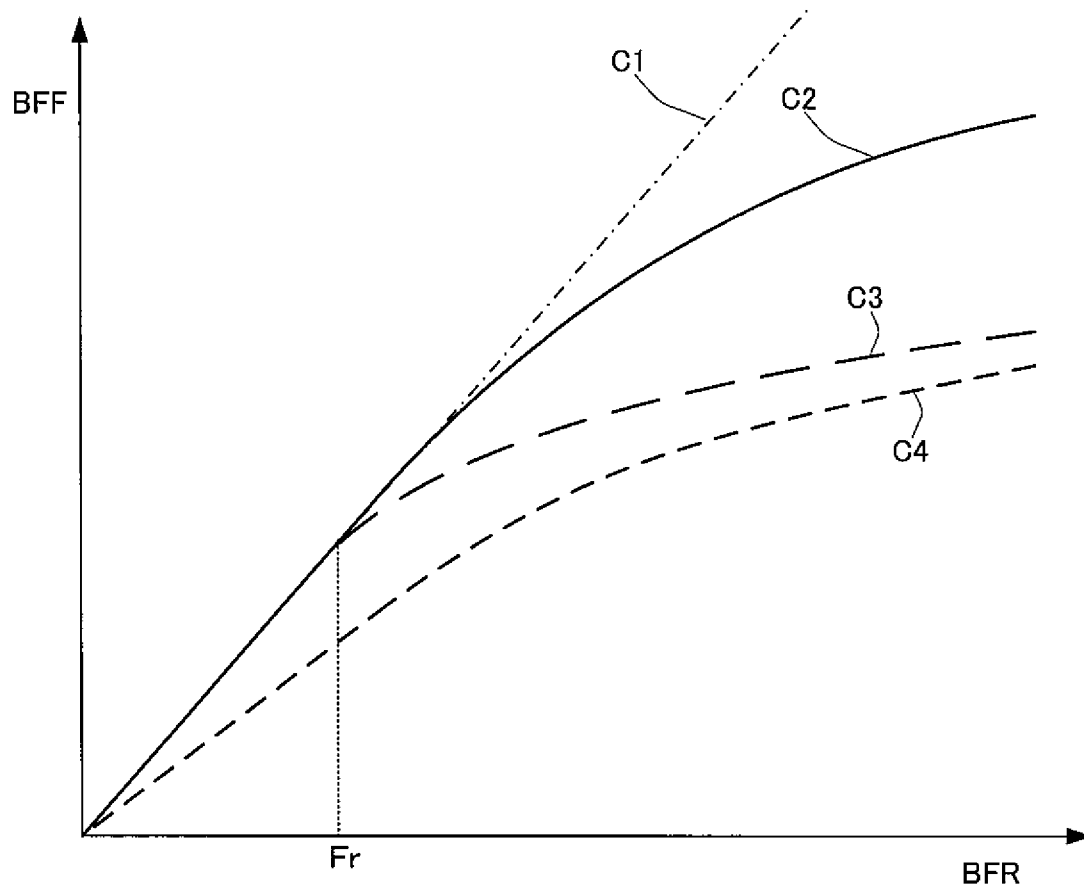
- [請求項1] 二輪車用の連動ブレーキ装置の制動力制御方法であって、
前記二輪車のリーン角を検出又は算出し、
前記リーン角が所定値を超えている場合に、前後のブレーキ装置への制動力配分を変更する、方法。
- [請求項2] 前記リーン角に応じて、前ブレーキ装置の制動力配分を変更する、請求項1に記載の方法。
- [請求項3] 前記リーン角が大きいほど、前ブレーキ装置の制動力配分を低減する、請求項1又は2に記載の方法。
- [請求項4] 前記制動力配分を変更する際には、後ブレーキ装置の制動力は不変とする、請求項1から3の何れか一項に記載の方法。
- [請求項5] 前記制動力配分の変更は、ライダーによるブレーキ操作とほぼ同時に開始する、請求項1から4の何れか一項に記載の方法。
- [請求項6] 前記制動力配分の変更は、前ブレーキ装置又は後ブレーキ装置の少なくとも何れか一方に、所定の制動力よりも大きな制動力が生じている場合にのみ実行される、請求項1から5の何れか一項に記載の方法。
- [請求項7] 前記制動力配分の変更は、リーン状態の終了時点またはこの終了時点から所定時間経過後に終了させる、請求項1から6の何れか一項に記載の方法。
- [請求項8] 前記制動力配分の変更制御の終了時には、通常状態の制動力配分と変更された制動力配分との差を算出し、所定時間で前記通常状態の制動力配分に徐々に近づくように制御する、請求項1から7の何れか一項に記載の方法。
- [請求項9] 前記制動力配分の変更は、前記前ブレーキ装置に供給されるブレーキ液の圧力を変更して行う、請求項1から8の何れか一項に記載の方法。
- [請求項10] 前記制動力配分の変更制御が実行されている間に、ライダーによるブレーキ操作力が増大した場合、前ブレーキ装置へ印加するべき目標

圧力をその時点での制動力配分に基づいて算出し、前記目標圧力と現在圧力とを比較し、低い方の圧力を前記前ブレーキ装置に印加する、請求項 1 から 9 の何れか一項に記載の方法。

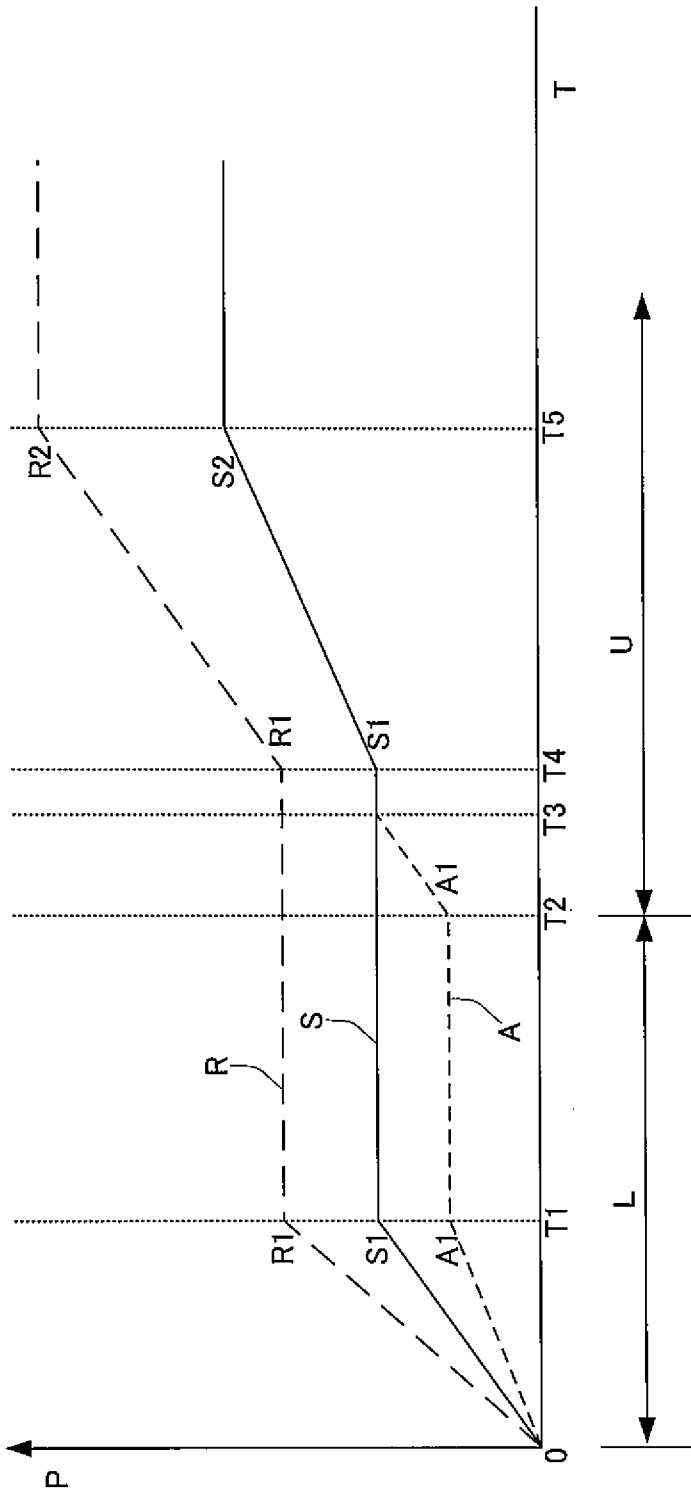
- [請求項11] 二輪車用の連動ブレーキ装置の制動力制御装置であって、前記二輪車のリーン角を検出又は算出するリーン角検出算出部と、前記リーン角が所定値を超えている場合に、前後のブレーキ装置への制動力配分を変更する制御部と、を備えた装置。
- [請求項12] 前記制御部は、前記リーン角に応じて、前ブレーキ装置の制動力配分を変更する、請求項 1 1 に記載の装置。
- [請求項13] 前記制御部は、前記リーン角が大きいほど、前ブレーキ装置の制動力配分を低減する、請求項 1 1 又は 1 2 に記載の装置。
- [請求項14] 前記制御部は、前記制動力配分を変更する際には、後ブレーキ装置の制動力は不変とする、請求項 1 1 から 1 3 の何れか一項に記載の装置。
- [請求項15] 前記制御部による前記制動力配分の変更は、ライダーによるブレーキ操作とほぼ同時に開始する、請求項 1 1 から 1 4 の何れか一項に記載の装置。
- [請求項16] 前記制御部による前記制動力配分の変更は、前ブレーキ装置又は後ブレーキ装置の少なくとも何れか一方に、所定の制動力よりも大きな制動力が生じている場合にのみ実行される、請求項 1 1 から 1 5 の何れか一項に記載の装置。
- [請求項17] 前記制御部による前記制動力配分の変更は、リーン状態の終了時点またはこの終了時点から所定時間経過後に終了させる、請求項 1 1 から 1 6 の何れか一項に記載の装置。
- [請求項18] 前記制御部は、前記制動力配分の変更制御の終了時には、通常状態の制動力配分と変更された制動力配分との差を算出し、所定時間で前記通常状態の制動力配分に徐々に近づくように制御する、請求項 1 1 から 1 7 の何れか一項に記載の装置。

- [請求項19] 前記制御部による前記制動力配分の変更は、前記前ブレーキ装置に供給されるブレーキ液の圧力を変更して行う、請求項11から18の何れか一項に記載の装置。
- [請求項20] 前記制御部は、前記制動力配分の変更制御が実行されている間に、ライダーによるブレーキ操作力が増大した場合、前ブレーキ装置へ印加すべき目標圧力をその時点での制動力配分に基づいて算出し、前記目標圧力と現在圧力とを比較し、低い方の圧力を前記前ブレーキ装置に印加する、請求項11から19の何れか一項に記載の装置。
- [請求項21] 前記リーン角検出算出部は、加速度センサを備えている、請求項11から20の何れか一項に記載の装置。
- [請求項22] ブレーキレバーと、ブレーキペダルと、これらブレーキレバーおよびブレーキペダルからの操作力によって制動力を発生する前後のブレーキ装置と、請求項10から20の何れか一項に記載の制動力制御装置と、を備えた二輪車。

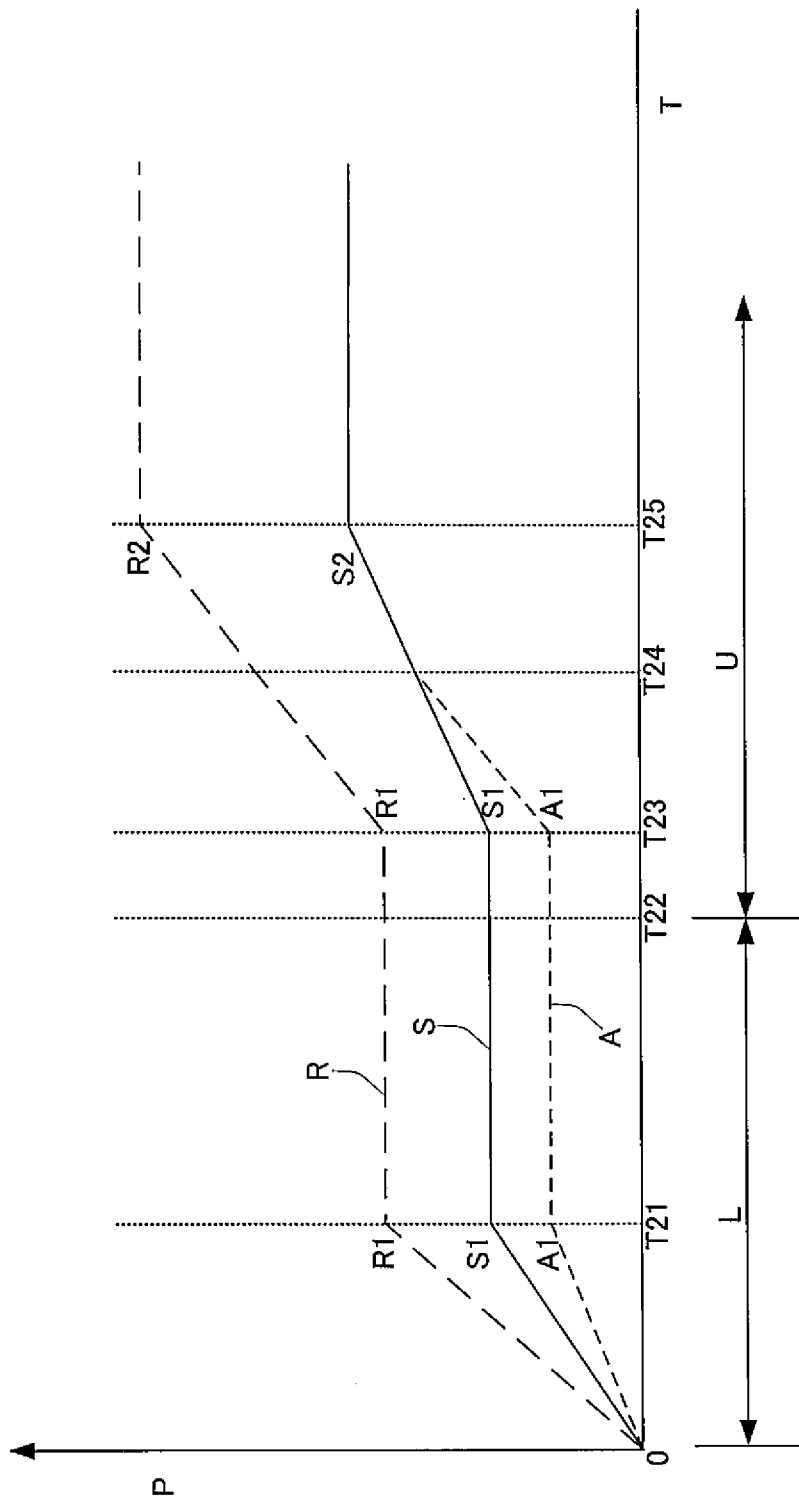
[図1]



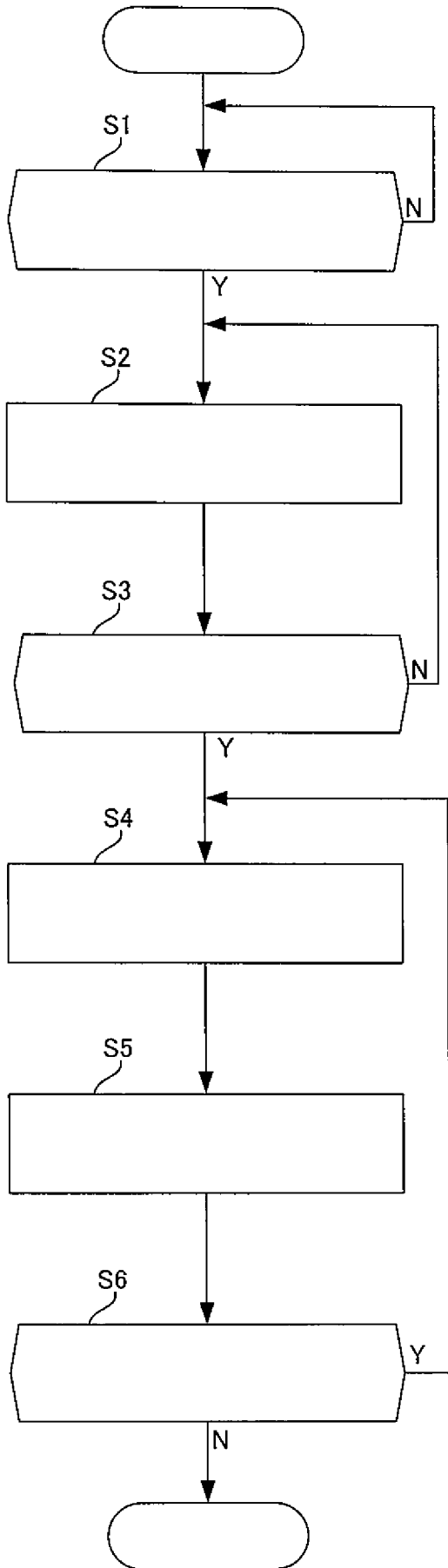
[図2]



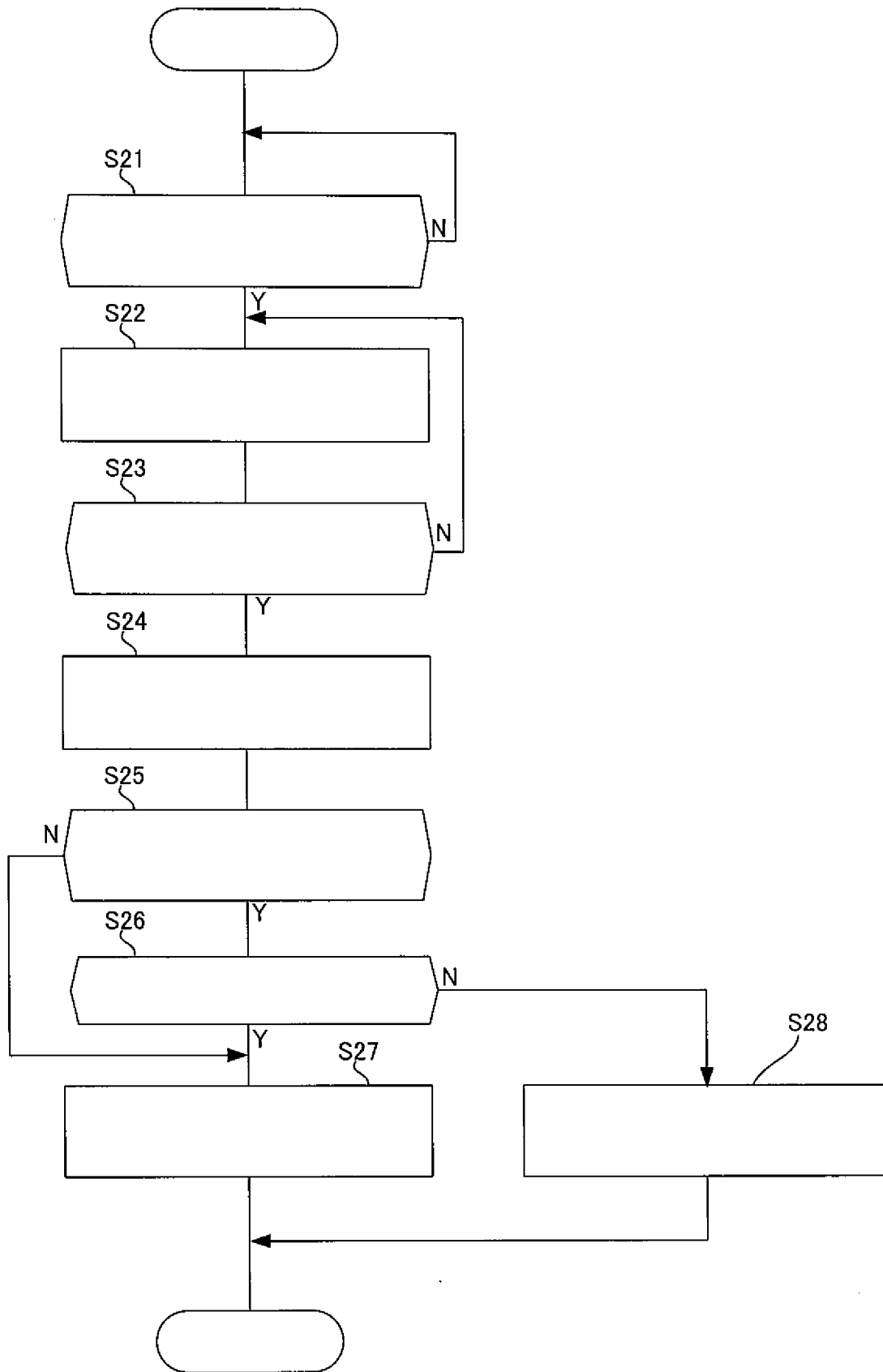
[図3]



[図4]

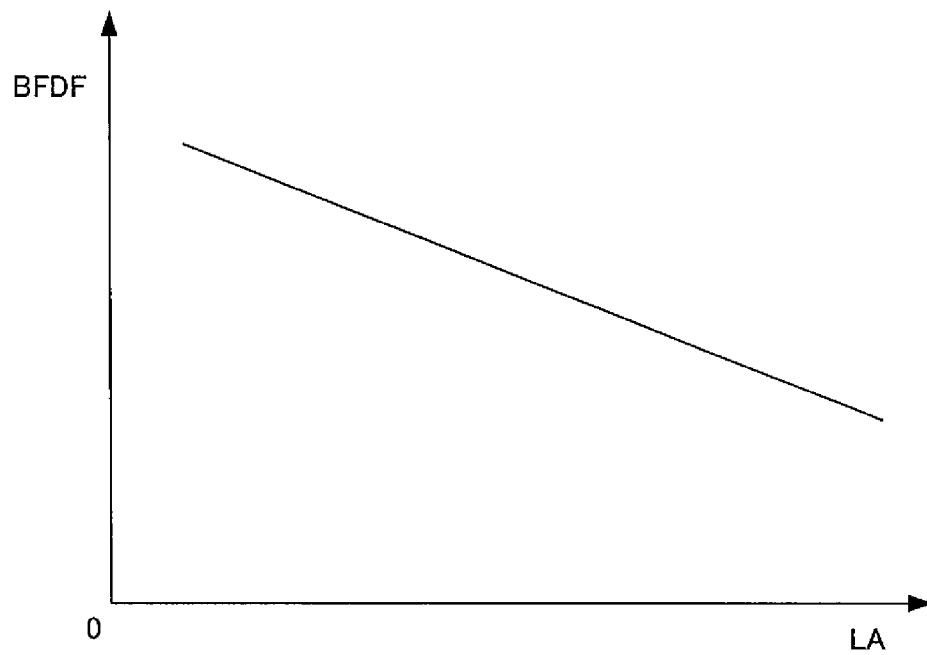


[図5]

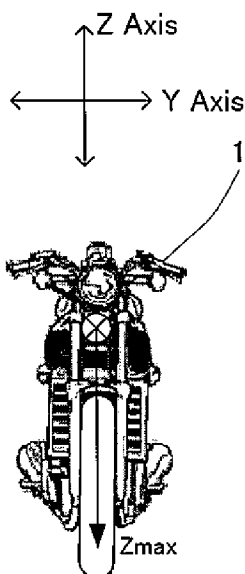


[図6]

(A)

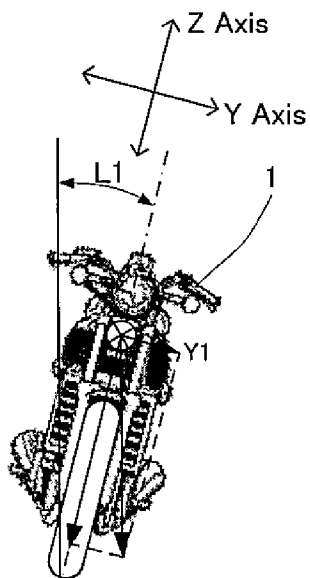


(B)



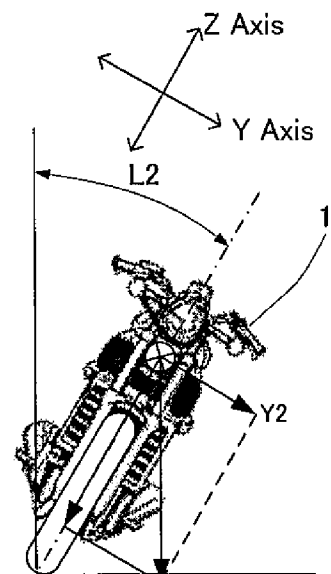
Y Dir.: 0
Z Dir.: Z_{max}

(C)



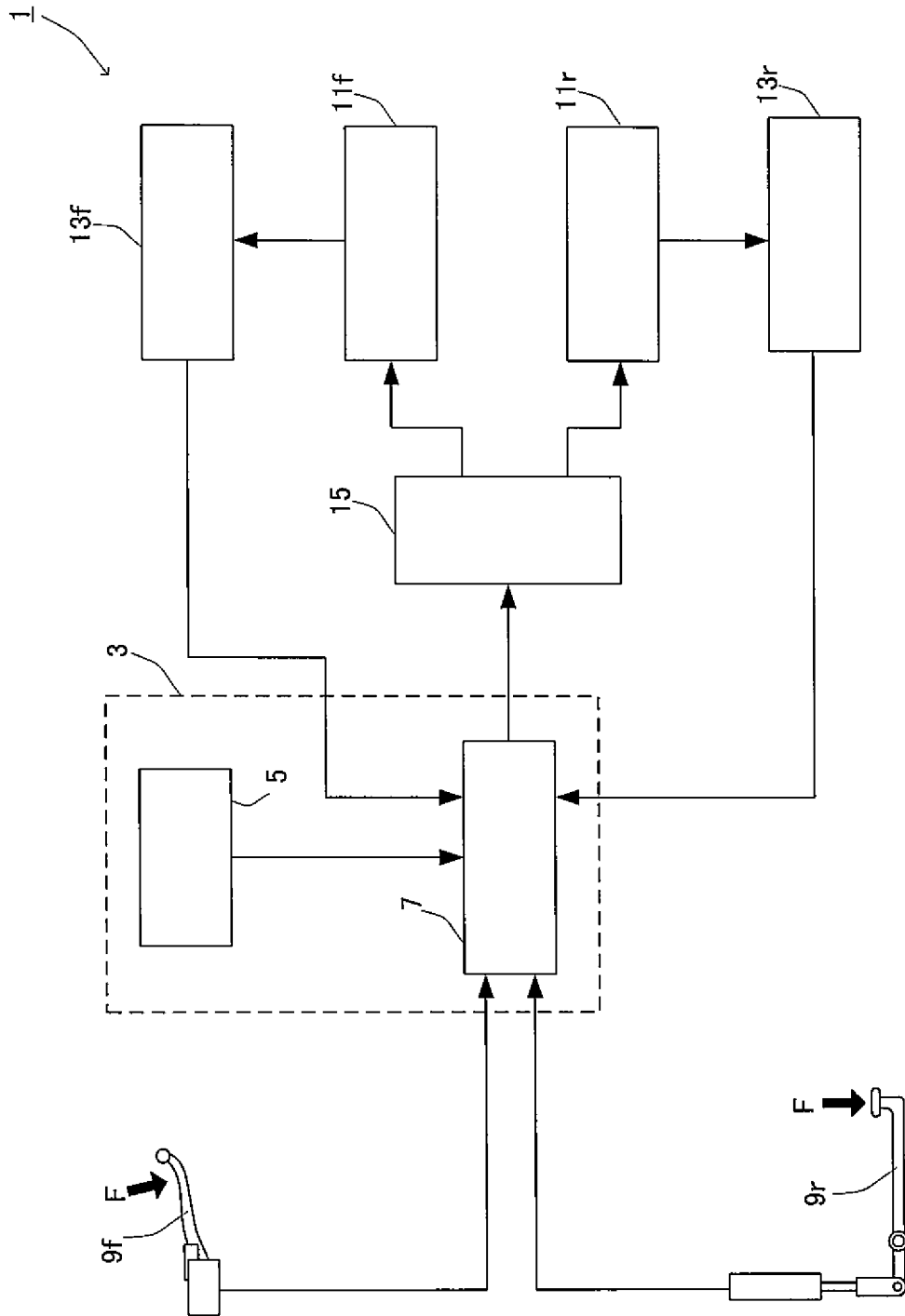
Y Dir.: Increase to Y_1
Z Dir.: Decrease to $\sqrt{Z_{max}^2 - Y_1^2}$

(D)



Y Dir.: Increase to Y_2
Z Dir.: Decrease to $\sqrt{Z_{max}^2 - Y_2^2}$

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/055852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60T8/26(2006.01)i, B60T8/24(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60T8/26, B60T8/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2013/115089 A1 (Yamaha Motor Co., Ltd.), 08 August 2013 (08.08.2013), paragraphs [0001], [0008], [0041] to [0050], [0057], [0060] to [0062]; fig. 5 & US 2015/0057904 A & EP 2810836 A	1-9, 11-19, 21-22 10, 20
Y	JP 7-2077 A (Bayerische Motoren Werke AG.), 06 January 1995 (06.01.1995), claim 1; paragraph [0030]; fig. 3a & US 5445443 A & EP 603612 A1 & DE 4244112 A	1-9, 11-19, 21-22
Y	JP 8-198077 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 06 August 1996 (06.08.1996), paragraphs [0007], [0024] to [0025]; fig. 3, 5 (Family: none)	4-9, 14-19, 21-22

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 May 2015 (22.05.15)	Date of mailing of the international search report 02 June 2015 (02.06.15)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055852

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-12903 A (Toshio ASAUMI), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraphs [0121] to [0123] (Family: none)	7-9, 17-19, 21-22

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60T8/26(2006.01)i, B60T8/24(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60T8/26, B60T8/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2013/115089 A1 (ヤマハ発動機株式会社) 2013.08.08, 段落 [0001], [0008], [0041]-[0050], [0057], [0060]-[0062], [図 5] & US 2015/0057904 A & EP 2810836 A	1-9, 11-19, 21 -22 10, 20
Y	JP 7-2077 A (バイエリッシェ モーターレン ウエルケ アクチエ ンゲゼルシャフト) 1995.01.06, [請求項 1], 段落[0030], [図 3a] & US 5445443 A & EP 603612 A1 & DE 4244112 A	1-9, 11-19, 21 -22

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.05.2015

国際調査報告の発送日

02.06.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中尾 麗

3W

4026

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 8-198077 A (住友電気工業株式会社) 1996. 08. 06, 段落 [0007], [0024]-[0025], [図 3], [図 5] (ファミリーなし)	4-9, 14-19, 21 -22
Y	JP 2010-12903 A (浅海 壽夫) 2010. 01. 21, 段落[0121]-[0123] (ファミリーなし)	7-9, 17-19, 21 -22