

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-165341

(P2017-165341A)

(43) 公開日 平成29年9月21日(2017.9.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 2 K 25/08 (2006.01)	B 6 2 K 25/08 Z	3 D 0 1 4
B 6 0 G 17/015 (2006.01)	B 6 0 G 17/015 B	3 D 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2016-54512(P2016-54512)
(22) 出願日 平成28年3月17日(2016.3.17)

(71) 出願人 000146010
株式会社ショーワ
埼玉県行田市藤原町1丁目14番地1
(74) 代理人 100104880
弁理士 古部 次郎
(74) 代理人 100125346
弁理士 尾形 文雄
(72) 発明者 池田 雅理
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1
株式会社ショーワ栃木開発センター内
Fターム(参考) 3D014 DD01 DE02 DE22
3D301 AA50 BA17 DA08 DA33 DA41
DA57 DA64 DB38 DB40 DB50
EA14 EB06 EB11 EB18 EC01

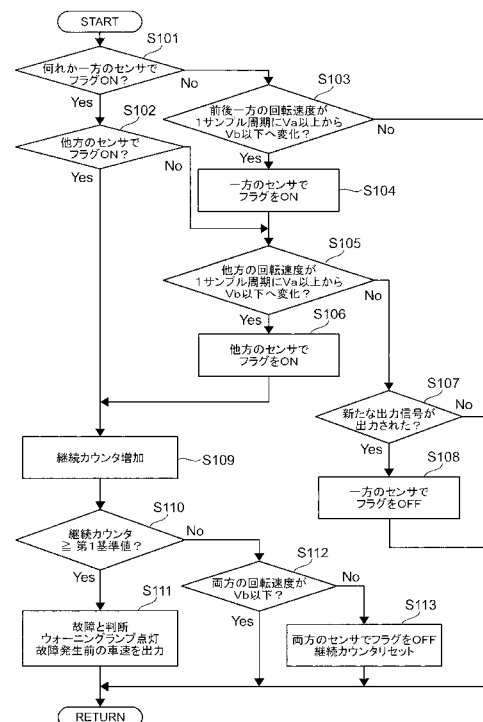
(54) 【発明の名称】 車高調整装置

(57) 【要約】

【課題】 正確な車速を把握できない故障を検出することができる技術を提供する。

【解決手段】 車高調整装置は、複数の車輪を有する車両の車両本体と車軸との相対位置を変更するフロントフォーク、リヤサスペンションと、車両の移動速度である車速を把握する車速把握部、前輪回転速度演算部、後輪回転速度演算部と、車速把握部、前輪回転速度演算部、後輪回転速度演算部が把握した車速に基づいて車両本体の高さである車高を制御する流路切替ユニット制御部と、車速把握部、前輪回転速度演算部、後輪回転速度演算部が正確な車速を把握できない故障を検出する故障検出部とを備える。

【選択図】 図15



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の車輪を有する車両の車両本体と車軸との相対位置を変更する変更装置と、
前記車両の移動速度である車速を把握する車速把握部と、
前記車速把握部が把握した前記車速に基づいて前記車両本体の高さである車高を制御する車高制御部と、
前記車速把握部が正確な車速を把握できない故障を検出する故障検出部と、
を備える車高調整装置。

【請求項 2】

前記複数の車輪の回転角度を検出するために車輪毎に設けられた複数の回転角度検出部
をさらに備え、

前記車速把握部は、前記複数の回転角度検出部から取得した検出値に基づいて前記車速を把握し、

前記故障検出部は、前記車速把握部が前記複数の回転角度検出部から検出値を取得できなくなった場合又は前記複数の回転角度検出部が検出値を検出できなくなった場合に、前記故障が生じたと判断する、

請求項 1 に記載の車高調整装置。

【請求項 3】

前記故障検出部は、前記複数の回転角度検出部から取得されるそれぞれの検出値に基づくそれぞれの速度の変動量により、前記故障を検出する、

請求項 2 に記載の車高調整装置。

【請求項 4】

前記複数の回転角度検出部は、一の回転角度検出部及び他の回転角度検出部を含み、

前記故障検出部は、前記一の回転角度検出部の検出値に基づく速度が基準時間内に第 1 基準速度以上から第 2 基準速度以下へ低下し、前記他の回転角度検出部の検出値に基づく速度が基準時間内に第 1 基準速度以上から第 2 基準速度以下へ低下した後に、両方の速度が前記第 2 基準速度以下である状態が予め定められた所定期間継続した場合に、前記故障が生じたと判断する、

請求項 3 に記載の車高調整装置。

【請求項 5】

前記車高制御部は、前記故障検出部が前記故障を検出した場合には、前記故障の発生前に前記車速把握部が把握した前記車速に基づいて前記車高を制御する、

請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の車高調整装置。

【請求項 6】

前記変更装置は、電流が供給されることにより駆動し、前記相対位置を変更可能なアクチュエータを有し、

前記車高制御部は、前記アクチュエータを駆動させるアクチュエータ駆動部と、前記アクチュエータ駆動部と前記アクチュエータとを電氣的に接続したり遮断したりするリレーとを有し、前記故障検出部が前記故障を検出した場合に前記リレーを遮断する、

請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の車高調整装置。

【請求項 7】

車両の車両本体と車軸との相対位置を変更する変更装置と、

前記車両の移動速度である車速が予め定められた上昇車速以上である場合に前記相対位置を目標相対位置とするように前記変更装置を制御し、前記車速が前記上昇車速以上であるにもかかわらず実際の相対位置と前記目標相対位置との間の差異が増加し始めた場合には、差異が増加し始めてから所定期間経過後に前記相対位置を差異が増加し始める前の目標相対位置とするように前記変更装置を制御する車高制御部と、
を備える車高調整装置。

【請求項 8】

車両の車両本体と車軸との相対位置を変更する変更装置と、

前記車両の移動速度である車速が予め定められた上昇車速以上である場合に前記相対位置を目標相対位置とするように前記変更装置を制御し、前記車速が前記上昇車速以上であるにもかかわらず実際の相対位置と前記目標相対位置との間の差異が増加し始めた場合には、差異が増加し始めてから所定期間経過後に前記車両本体の高さである車高を維持するように前記変更装置を制御する車高制御部と、
を備える車高調整装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動二輪車の車高を調整する車高調整装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、自動二輪車の走行中は車高を高くし、停車中は乗り降りを楽にするために車高を低くする装置が提案されている。

例えば、特許文献1に記載の車高調整装置は、自動二輪車の車速に応答して自動的に車高を変え、車速が設定速度になったら自動的に車高を高くし、車速が設定速度以下になると自動的に車高を低くする。そして、車高を調整するために、電磁アクチュエータが作動させられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献1】特公平8-22680号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

車速に基づいて車高を制御する車高調整装置では、正確な車速が把握できない場合、車高を調整することが困難となる。例えば、高速で走行している場合に正確な車速を把握できない故障が生じた場合には、高速で走行しているにもかかわらず車高が低くなるおそれがある。そして、走行中に不意に車高が低下すると、運転者は車体を傾けることが難しくなり、バンク角を大きく採り難くなる。そのため、正確な車速を把握できない故障を検出することは重要である。

30

本発明は、正確な車速を把握できない故障を検出することができる車高調整装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

かかる目的のもと、本発明は、複数の車輪を有する車両の車両本体と車軸との相対位置を変更する変更装置と、前記車両の移動速度である車速を把握する車速把握部と、前記車速把握部が把握した前記車速に基づいて前記車両本体の高さである車高を制御する車高制御部と、前記車速把握部が正確な車速を把握できない故障を検出する故障検出部と、を備える車高調整装置である。

40

【0006】

ここで、前記複数の車輪の回転角度を検出するために車輪毎に設けられた複数の回転角度検出部をさらに備え、前記車速把握部は、前記複数の回転角度検出部から取得した検出値に基づいて前記車速を把握し、前記故障検出部は、前記車速把握部が前記複数の回転角度検出部から検出値を取得できなくなった場合又は前記複数の回転角度検出部が検出値を検出できなくなった場合に、前記故障が生じたと判断してもよい。

【0007】

また、前記故障検出部は、前記複数の回転角度検出部から取得されるそれぞれの検出値に基づくそれぞれの速度の変動量により、前記故障を検出してもよい。

さらに、前記複数の回転角度検出部は、一の回転角度検出部及び他の回転角度検出部を

50

含み、前記故障検出部は、前記一の回転角度検出部の検出値に基づく速度が基準時間内に第1基準速度以上から第2基準速度以下へ低下し、前記他の回転角度検出部の検出値に基づく速度が基準時間内に第1基準速度以上から第2基準速度以下へ低下した後に、両方の速度が前記第2基準速度以下である状態が予め定められた所定期間継続した場合に、前記故障が生じたと判断してもよい。

【0008】

また、前記車高制御部は、前記故障検出部が前記故障を検出した場合には、前記故障の発生前に前記車速把握部が把握した前記車速に基づいて前記車高を制御してもよい。

さらに、前記変更装置は、電流が供給されることにより駆動し、前記相対位置を変更可能なアクチュエータを有し、前記車高制御部は、前記アクチュエータを駆動させるアクチュエータ駆動部と、前記アクチュエータ駆動部と前記アクチュエータとを電気的に接続したり遮断したりするリレーとを有し、前記故障検出部が前記故障を検出した場合に前記リレーを遮断してもよい。

【0009】

また、他の観点から捉えると、本発明は、車両の車両本体と車軸との相対位置を変更する変更装置と、前記車両の移動速度である車速が予め定められた上昇車速以上である場合に前記相対位置を目標相対位置とするように前記変更装置を制御し、前記車速が前記上昇車速以上であるにもかかわらず実際の相対位置と前記目標相対位置との間の差異が増加し始めた場合には、差異が増加し始めてから所定期間経過後に前記相対位置を差異が増加し始める前の目標相対位置とするように前記変更装置を制御する車高制御部と、を備える車高調整装置である。

【0010】

また、他の観点から捉えると、本発明は、車両の車両本体と車軸との相対位置を変更する変更装置と、前記車両の移動速度である車速が予め定められた上昇車速以上である場合に前記相対位置を目標相対位置とするように前記変更装置を制御し、前記車速が前記上昇車速以上であるにもかかわらず実際の相対位置と前記目標相対位置との間の差異が増加し始めた場合には、差異が増加し始めてから所定期間経過後に前記車両本体の高さである車高を維持するように前記変更装置を制御する車高制御部と、を備える車高調整装置である。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、正確な車速を把握できない故障を検出することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態に係る自動二輪車の概略構成を示す図である。

【図2】実施の形態に係るフロントフォークの断面図である。

【図3】図2のIII部の拡大図である。

【図4】図3のIV部の拡大図である。

【図5】フロントフォークの圧縮行程時の作用を説明するための図である。

【図6】フロントフォークの伸張行程時の作用を説明するための図である。

【図7】前輪側流路切替ユニットが第1切替状態である場合のオイルの流通状態を示す図である。

【図8】前輪側流路切替ユニットが第2切替状態である場合のオイルの流通状態を示す図である。

【図9】前輪側流路切替ユニットが第3切替状態である場合のオイルの流通状態を示す図である。

【図10】前輪側流路切替ユニットが第4切替状態である場合のオイルの流通状態を示す図である。

【図11】(a)は、前輪側流路切替ユニットが第1切替状態である場合の、第1連通路、第2連通路及び第3連通路の開閉状態を模式的に示す図である。(b)は、前輪側流路

10

20

30

40

50

切替ユニットが第2切替状態である場合の、第1連通路、第2連通路及び第3連通路の開閉状態を模式的に示す図である。(c)は、前輪側流路切替ユニットが第3切替状態である場合の、第1連通路、第2連通路及び第3連通路の開閉状態を模式的に示す図である。

【図12】制御装置のブロック図である。

【図13】流路切替ユニット制御部のブロック図である。

【図14】(a)は、正確な車速Vvを把握できない故障が生じた場合の不具合を例示するタイムチャートである。(b)は、本実施の形態に係る故障検出部の制御態様を説明するタイムチャートである。

【図15】故障検出部が行う制御処理の手順を示すフローチャートである。

【図16】本実施の形態に係る故障検出部の他の制御態様を説明するタイムチャートである。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1は、本実施の形態に係る自動二輪車1の概略構成を示す図である。

自動二輪車1は、前側の車輪である前輪2と、後側の車輪である後輪3と、自動二輪車1の骨格をなす車体フレーム11、ハンドル12、エンジン13及びシート19などを有する車両本体10と、を備えている。

【0014】

また、自動二輪車1は、前輪2と車両本体10とを連結する懸架装置の一例としてのフロントフォーク21を、前輪2の左側と右側にそれぞれ1つずつ有している。また、自動二輪車1は、後輪3と車両本体10とを連結するリヤサスペンション22を、後輪3の左側と右側にそれぞれ1つずつ有している。図1では、右側に配置されたフロントフォーク21及びリヤサスペンション22のみを示している。なお、フロントフォーク21、リヤサスペンション22は、車両本体10と前輪2、後輪3の車軸との相対位置を変更する変更装置の一例である。

20

【0015】

また、自動二輪車1は、前輪2の左側に配置されたフロントフォーク21と前輪2の右側に配置されたフロントフォーク21とを保持する2つのブラケット14と、2つのブラケット14の間に配置されたシャフト15と、を備えている。シャフト15は、車体フレーム11に回転可能に支持されている。

30

また、自動二輪車1は、フロントフォーク21の後述する前輪側流路切替ユニット300及びリヤサスペンション22の後述する後輪側流路切替ユニット302を制御することで自動二輪車1の車高を制御する制御装置70を備えている。

また、自動二輪車1は、前輪2の回転角度を検出する前輪回転検出センサ31と、後輪3の回転角度を検出する後輪回転検出センサ32とを備えている。

なお、前輪回転検出センサ31及び後輪回転検出センサ32は、複数の車輪の回転角度を検出するために車輪毎に設けられた回転角度検出部の一例である。そして、前輪回転検出センサ31は、一の回転角度検出部の一例であり、後輪回転検出センサ32は、他の回転角度検出部の一例である。

40

【0016】

<フロントフォーク21の構成>

次に、フロントフォーク21について詳述する。

図2は、本発明の実施の形態に係るフロントフォーク21の断面図である。

本実施の形態に係るフロントフォーク21は、自動二輪車1の車両本体10と前輪2との間に配置されて前輪2を支えとともに、後述するアウト部材110が前輪2側にインナチューブ210が車両本体10側に配置された、所謂正立型のフロントフォークである。

【0017】

フロントフォーク21は、アウト部材110を有して前輪2の車軸に取り付けられる車

50

軸側ユニット１００と、インナチューブ２１０を有して車両本体１０に取り付けられる本体側ユニット２００と、を備えている。また、フロントフォーク２１は、車軸側ユニット１００と本体側ユニット２００との間に配置されて、路面の凸凹に伴い前輪２が受ける振動を吸収するスプリング５００を備えている。

【００１８】

アウタ部材１１０及びインナチューブ２１０は、同軸的に配置された円筒状の部材であり、この円筒の中心線の方向（軸方向）を、以下では「上下方向」と称する場合がある。かかる場合、車両本体１０側が「上」側、前輪２側が「下」側である。そして、フロントフォーク２１は、車軸側ユニット１００と本体側ユニット２００とが上下方向（軸方向）に相対的に移動することにより、前輪２を支持しながら路面の凸凹を吸収して振動を抑制する。

10

【００１９】

〔車軸側ユニット１００の構成〕

車軸側ユニット１００は、前輪２の車軸に取り付けられるアウタ部材１１０と、オイルの粘性抵抗を利用した減衰力を発生する減衰力発生ユニット１３０と、減衰力発生ユニット１３０を保持するロッド１５０と、ロッド１５０の下端部を保持するロッド保持部材１６０とを備えている。

また、車軸側ユニット１００は、ロッド保持部材１６０の後述する軸方向凹部１６１ａに挿入された球状のボール１６６と、ボール１６６の移動を制限する制限部材１６７とを備えている。

20

また、車軸側ユニット１００は、前輪側スプリング５００の下端部を支持するスプリング支持部材１７０と、スプリング支持部材１７０を保持する支持部材保持部材１８０と、インナチューブ２１０の軸方向の移動を案内する案内部材１９０とを備えている。

【００２０】

（減衰力発生ユニット１３０の構成）

減衰力発生ユニット１３０は、後述するシリンダ２３０の内側の空間に形成された作動油室５０内を区画するピストン１３１と、ピストン１３１の上端側に設けられた上端側バルブ１３６と、ピストン１３１の下端側に設けられた下端側バルブ１３７とを備えている。また、減衰力発生ユニット１３０は、ピストン１３１、上端側バルブ１３６及び下端側バルブ１３７などを支持するピストンボルト１４０と、ピストンボルト１４０に締め付けられてピストン１３１、上端側バルブ１３６及び下端側バルブ１３７などの位置を定めるナット１４５とを備えている。

30

【００２１】

ピストン１３１は、円筒状の部材であって、外周面に、シリンダ２３０との間の隙間をシールするシール部材を有している。ピストン１３１には、軸方向の貫通孔である第１貫通孔１３２及び第２貫通孔１３３が形成されている。また、ピストン１３１には、上端部にて径方向に延びて形成されると共に第１貫通孔１３２に連通する第１径方向連通路１３４と、下端部にて径方向に延びて形成されると共に第２貫通孔１３３に連通する第２径方向連通路１３５とが形成される。第１貫通孔１３２及び第２貫通孔１３３は、それぞれ周方向に等間隔に複数（例えば３つ）形成されており、第１径方向連通路１３４、第２径方向連通路１３５は、それぞれ第１貫通孔１３２、第２貫通孔１３３に対応する位置に形成されている。

40

【００２２】

ピストンボルト１４０は、上端側に設けられた円柱状の軸部１４１と、下端側に設けられるとともに軸部１４１の半径よりも大きな半径の円柱状の基部１４２とを有する。ピストンボルト１４０には、基部１４２の下端面から軸部１４１にかけて凹んだ凹部１４３が形成されている。凹部１４３における上端部には、軸部１４１の外側と凹部１４３とを連通するように径方向に貫通された径方向貫通孔１４４が形成されている。

【００２３】

ナット１４５には、上端部に、ピストンボルト１４０の雄ねじが締め付けられる雌ねじ

50

1 4 6 が形成され、雌ねじ 1 4 6 よりも下方には、下端面から凹むとともに雌ねじ 1 4 6 の谷の半径よりも大きな半径の円柱状の凹部 1 4 7 が形成されている。また、ナット 1 4 5 には、ナット 1 4 5 の外部と凹部 1 4 7 とを連通するように径方向に貫通された径方向貫通孔 1 4 8 が形成されている。

【0024】

以上のように構成された減衰力発生ユニット 1 3 0 は、ピストンボルト 1 4 0 の凹部 1 4 3 に形成された雌ねじにロッド 1 5 0 の上端部に形成された雄ねじが締め付けられることでロッド 1 5 0 に保持される。そして、ピストン 1 3 1 が、その外周面に設けられたシール部材を介してシリンダ 2 3 0 の内周面に接触し、シリンダ 2 3 0 内の空間を、ピストン 1 3 1 よりも上方の第 1 油室 5 1 と、ピストンよりも下方の第 2 油室 5 2 とに区画する。

10

【0025】

(ロッド保持部材 1 6 0 の構成)

ロッド保持部材 1 6 0 は、それぞれ径が異なる複数の円柱状の部位を有する部材であり、上端部にある上端側円柱状部 1 6 1 と、下端部にある下端側円柱状部 1 6 2 と、上端側円柱状部 1 6 1 と下端側円柱状部 1 6 2 との間にある中間円柱状部 1 6 3 とを有している。

【0026】

上端側円柱状部 1 6 1 には、上端面から軸方向に凹んだ軸方向凹部 1 6 1 a と、外周面から径方向に全周に渡って凹んだ径方向凹部 1 6 1 b と、軸方向凹部 1 6 1 a と径方向凹部 1 6 1 b とを径方向に貫通する径方向貫通孔 1 6 1 c とが形成されている。

20

また、軸方向凹部 1 6 1 a には、内径が下方に行くに従って徐々に小さくなるように軸方向に対して傾斜した傾斜面 1 6 1 e が形成されている。

【0027】

(支持部材保持部材 1 8 0 の構成)

支持部材保持部材 1 8 0 は、円筒状の部材であり、支持部材保持部材 1 8 0 には、軸方向の位置においてロッド保持部材 1 6 0 の径方向凹部 1 6 1 b に対応する位置に、内外を連通する連通孔 1 8 2 が形成されている。

【0028】

以上のように構成された車軸側ユニット 1 0 0 においては、アウト部材 1 1 0 の内周面と、ロッド 1 5 0 や支持部材保持部材 1 8 0 の外周面との間には、フロントフォーク 2 1 内に密封されたオイルを貯留するリザーバ室 4 0 (貯留室) が形成される。

30

【0029】

[本体側ユニット 2 0 0 の構成]

本体側ユニット 2 0 0 は、両端が開口した円筒状のインナチューブ 2 1 0 と、インナチューブ 2 1 0 における上端部に取り付けられたキャップ 2 2 0 と、を備えている。

また、本体側ユニット 2 0 0 は、円筒状のシリンダ 2 3 0 と、シリンダ 2 3 0 における下端部に取り付けられてシリンダ 2 3 0 内の空間を密封する密封部材 2 4 0 とを備えている。

また、本体側ユニット 2 0 0 は、前輪側スプリング 5 0 0 の上端部を支持するとともに前輪側スプリング 5 0 0 の長さを調整 (変更) する前輪側スプリング長変更ユニット 2 5 0 と、シリンダ 2 3 0 における上端部に取り付けられてオイルの流路を切り替える前輪側流路切替ユニット 3 0 0 とを備えている。

40

また、本体側ユニット 2 0 0 は、前輪側スプリング長変更ユニット 2 5 0 の後述するベース部材 2 6 0 に対する上端部支持部材 2 7 0 の相対位置を検出する前輪側相対位置検出部 2 8 1 (図 1 1 参照) を有している。

【0030】

(キャップ 2 2 0 の構成)

キャップ 2 2 0 は略円筒状の部材である。キャップ 2 2 0 の外周面には、インナチューブ 2 1 0 に形成された雌ねじ 2 1 3 に締め付けられる雄ねじ 2 2 1 が形成され、内周面に

50

は、前輪側スプリング長変更ユニット２５０や前輪側流路切替ユニット３００に形成された雄ねじが締め付けられる雌ねじが形成されている。そして、キャップ２２０は、インナチューブ２１０に取り付けられるとともに、前輪側スプリング長変更ユニット２５０や前輪側流路切替ユニット３００を保持する。

また、キャップ２２０は、インナチューブ２１０の内部空間を液密に保つためのＯリング２２２を有している。

【００３１】

（前輪側スプリング長変更ユニット２５０の構成）

前輪側スプリング長変更ユニット２５０は、キャップ２２０に固定されたベース部材２６０と、前輪側スプリング５００の上端部を支持するとともにベース部材２６０に対して軸方向に相対移動することで前輪側スプリング５００の長さを変更する上端部支持部材２７０とを備えている。

【００３２】

ベース部材２６０は、略円筒状の部材である。ベース部材２６０の上端部は、周方向の一部が径方向に突出した突出部２６０ｂが形成されており、突出部２６０ｂの内側と、後述する支持部材４００の下端部における外周面との間に、シリンダ２３０内のオイルをリザーバ室４０へ排出する排出流路４１を形成する。また、ベース部材２６０の内周面とシリンダ２３０の外周面との間には、環状の環状流路６１が形成される。

【００３３】

上端部支持部材２７０は、円筒状の円筒状部２７１と、円筒状部２７１における下端部から半径方向の内側に向かうように形成された内向部２７２とを有している。上端部支持部材２７０は、シリンダ２３０の外周面及びベース部材２６０の下端部との間の空間に、ベース部材２６０に対する上端部支持部材２７０の位置を変更するオイルを収容するジャッキ室６０を形成する。

【００３４】

円筒状部２７１には、この円筒状部２７１の内外を連通するように径方向に貫通した径方向貫通孔２７３が形成されている。この径方向貫通孔２７３を介してオイルがジャッキ室６０からリザーバ室４０へ排出されることにより、ベース部材２６０に対する上端部支持部材２７０の移動量が制限される。

また、ジャッキ室６０へは、ベース部材２６０の内周面とシリンダ２３０の外周面との間に形成された環状流路６１を介してシリンダ２３０内のオイルが供給される。その詳細については後で詳述する。

【００３５】

（前輪側相対位置検出部２８１の構成）

前輪側相対位置検出部２８１（図１１参照）は、ベース部材２６０に対する上端部支持部材２７０の上下方向への移動量、言い換えれば車体フレーム１１に対する上端部支持部材２７０の上下方向への移動量を検出する物であることを例示することができる。例えば、ベース部材２６０の外周面にコイルを巻くとともに、上端部支持部材２７０を磁性体とし、ベース部材２６０に対する上端部支持部材２７０の上下方向への移動に応じて変化するコイルのインピーダンスに基づいて上端部支持部材２７０の移動量を検出する物であることを例示することができる。

【００３６】

（前輪側流路切替ユニット３００の構成）

図３は、図２のIII部の拡大図である。

図４は、図３のIV部の拡大図である。

前輪側流路切替ユニット３００は、後述するポンプ６００にて吐出されたオイルをリザーバ室４０へ供給するか、ポンプ６００にて吐出されたオイルをジャッキ室６０へ供給するか、ジャッキ室６０に収容されたオイルをリザーバ室４０へ供給するかを切り替える装置である。

【００３７】

10

20

30

40

50

前輪側流路切替ユニット３００は、前輪側ソレノイド３１０と、球状の弁体３２１と、弁体３２１を押す棒状のプッシュロッド３２２と、弁体３２１の座面を有する弁体シート部材３３０と、コイルスプリング３４０と、コイルスプリング３４０のバネ力を受けて弁体３２１を座面に押し付ける押付部材３５０とを備えている。

【００３８】

また、前輪側流路切替ユニット３００は、球状のボール３６０と、ボール３６０に対して軸方向の付勢力を与えるコイルスプリング３６１と、ボール３６０とコイルスプリング３６１との間に介在する円板３６２と、を備えている。また、前輪側流路切替ユニット３００は、ボール３６０の座面を有するボールシート部材３６５と、コイルスプリング３６１及び円板３６２を収容する収容部材３７０とを備えている。

また、前輪側流路切替ユニット３００は、弁体３２１や弁体シート部材３３０などを収容するバルブ収容内側部材３８０と、バルブ収容内側部材３８０の外側に配置されてボール３６０やボールシート部材３６５などを収容するバルブ収容外側部材３９０と、バルブ収容内側部材３８０及びバルブ収容外側部材３９０を支持する支持部材４００とを備えている。

また、前輪側流路切替ユニット３００は、前輪側ソレノイド３１０の後述する作動ロッド３１４の下端部に装着され、前輪側ソレノイド３１０の推力をプッシュロッド３２２に伝達する伝達部材４１０と、伝達部材４１０に対して軸方向の付勢力を与えるコイルスプリング４１５とを備えている。

【００３９】

<前輪側ソレノイド３１０の構成>

前輪側ソレノイド３１０は、コイル３１１と、コイル３１１の内側に配置されたコア３１２と、コア３１２に案内されるプランジャ３１３と、プランジャ３１３に連結された作動ロッド３１４とを備えた、比例ソレノイドである。

また、前輪側ソレノイド３１０は、コイル３１１、コア３１２及びプランジャ３１３などを収容するケース３１５と、ケース３１５の開口部を覆うカバー３１６とを備えている。

【００４０】

ケース３１５は、円筒状の円筒状部３１５ａと、円筒状部３１５ａにおける下端部から半径方向の内側に向かうように形成された内向部３１５ｂとを有している。内向部３１５ｂには、作動ロッド３１４を通す貫通孔が形成されているとともに作動ロッド３１４の移動をガイドするガイドブッシュ３１５ｃが嵌め込まれている。

【００４１】

作動ロッド３１４は、中空であり、上端部はケース３１５の内部に収容され、下端部はケース３１５から突出している。そして、作動ロッド３１４におけるケース３１５から突出した部位には、バルブ収容内側部材３８０に形成された後述する流路を開閉する円板状のバルブ３１７が取り付けられている。また、バルブ３１７とケース３１５との間における作動ロッド３１４の周囲には、バルブ３１７に対して軸方向の付勢力を与えるコイルスプリング３１８が取り付けられている。

【００４２】

以上のように構成された前輪側ソレノイド３１０は、キャップ２２０に装着されたコネクタ、リード線を介してコイル３１１に通電されることにより、通電電流に応じてプランジャ３１３に軸方向の推力が発生する。そして、プランジャ３１３の推力によってプランジャ３１３に連結された作動ロッド３１４が軸方向に移動する。本実施の形態に係る前輪側ソレノイド３１０は、コイル３１１への通電電流が大きくなるほど作動ロッド３１４のケース３１５からの突出量が大きくなるようにプランジャ３１３に軸方向の推力が発生する。

なお、コイル３１１への通電量は制御装置７０にて制御される。

【００４３】

<弁体シート部材３３０の構成>

弁体シート部材 330 は、外径が下方に行くに従って徐々に大きくなるように軸方向に対して傾斜した傾斜面 331 を有する円錐状の円錐状部 332 と、円柱状の円柱状部 333 とを有する。

【0044】

円錐状部 332 の内部には、上端面から凹んだ上端側凹部 334 が形成されている。また、円柱状部 333 の内部には、下端面から凹んだ下端側凹部 335 と、この下端側凹部 335 と上端側凹部 334 とを連通する連通孔 336 が形成されている。

【0045】

下端側凹部 335 は、半径が下方に行くに従って徐々に大きくなるように軸方向に対して傾斜した傾斜面 335a を有する円錐状の円錐状凹部 335b と、円柱状の円柱状凹部 335c とを有する。

円錐状部 332 の外周面には、全周に渡って凹んだ溝 332a が形成されている。溝 332a に、バルブ収容内側部材 380 との間の隙間をシールするリング 337 が嵌め込まれている。

【0046】

<バルブ収容内側部材 380 の構成>

バルブ収容内側部材 380 は、概略、上端部にフランジ部が形成された円柱状の部材である。バルブ収容内側部材 380 には、上端面から凹んだ上端側凹部 381 と、下端面から凹んだ下端側凹部 382 と、上端側凹部 381 と下端側凹部 382 とを連通する連通孔 383 とが形成されている。また、バルブ収容内側部材 380 の外周面には、全周に渡って径方向に凹んだ第 1 径方向凹部 384 と第 2 径方向凹部 385 とが形成されている。

【0047】

上端側凹部 381 は、伝達部材 410 及びコイルスプリング 415 を収容するように、円柱状に形成されている。

下端側凹部 382 は、円柱状で径が互いに異なる第 1 円柱状凹部 382a 及び第 2 円柱状凹部 382b と、第 1 円柱状凹部 382a と第 2 円柱状凹部 382b との間に形成され半径が下方に行くに従って徐々に大きくなるように軸方向に対して傾斜した傾斜面を有する円錐状の円錐状凹部 382c とを有する。

【0048】

また、バルブ収容内側部材 380 には、下端側凹部 382 の第 1 円柱状凹部 382a と第 1 径方向凹部 384 とを連通する径方向の貫通孔である第 1 径方向連通孔 387 が形成されている。第 1 径方向連通孔 387 は、周方向に等間隔に複数形成されている。

また、バルブ収容内側部材 380 には、第 2 円柱状凹部 382b とバルブ収容内側部材 380 の外側とを連通する径方向の貫通孔である第 2 径方向連通孔 388 が形成されている。第 2 径方向連通孔 388 は、周方向に等間隔に複数形成されている。

【0049】

また、バルブ収容内側部材 380 には、上端面と第 1 径方向凹部 384 とを連通する軸方向の貫通孔である内側軸方向連通孔 389a が形成されている。内側軸方向連通孔 389a は、周方向に等間隔に複数形成されている。

また、バルブ収容内側部材 380 のフランジ部には、このフランジ部を軸方向に貫通する貫通孔である外側軸方向連通孔 389b が形成されている。外側軸方向連通孔 389b は、周方向に等間隔に複数形成されている。

【0050】

<バルブ収容外側部材 390 の構成>

バルブ収容外側部材 390 は、円筒状でそれぞれ外径が互いに異なる第 1 円筒状部 391 及び第 2 円筒状部 392 と、第 1 円筒状部 391 における上端部から半径方向に外側に向かうフランジ部とを有している。第 1 円筒状部 391 の外径は第 2 円筒状部 392 の外径よりも大きい。

バルブ収容外側部材 390 には、上端面から凹んだ上端面側凹部 393 が形成されている。

10

20

30

40

50

第1円筒状部391には、第1円筒状部391の下方であって第2円筒状部392の外周面とシリンダ230の内周面との間に形成された空間と、上端面側凹部393とを連通する軸方向の貫通孔である軸方向連通孔394が形成されている。軸方向連通孔394は、周方向に等間隔に複数形成されている。

【0051】

また、第1円筒状部391には、内部と外部とを連通する径方向の貫通孔である第1径方向連通孔397及び第2径方向連通孔398が形成されている。第1径方向連通孔397及び第2径方向連通孔398は、周方向に等間隔に、軸方向連通孔394が形成されていない部位に複数形成されている。

【0052】

以上のように構成された前輪側流路切替ユニット300においては、前輪側ソレノイド310のコイル311への通電が停止しているか又は予め定められた第1基準電流未満の電流が供給されている場合には、作動ロッド314に取り付けられたバルブ317がバルブ収容内側部材380の上端面に着座せずに、バルブ収容内側部材380に形成された内側軸方向連通孔389aの上端側の開口を開放する。

【0053】

他方、前輪側ソレノイド310のコイル311へ第1基準電流以上の電流が供給されている場合には、作動ロッド314が下方に移動し、作動ロッド314に取り付けられたバルブ317がバルブ収容内側部材380の上端面に着座して内側軸方向連通孔389aの上端側の開口を閉じる。

【0054】

そして、前輪側ソレノイド310のコイル311へ、第1基準電流よりも大きい予め定められた第2基準電流以上の電流が供給されている場合には、作動ロッド314がさらに下方に移動して伝達部材410を介してプッシュロッド322を下方へ押す。プッシュロッド322が下方へ移動すると、弁体321がプッシュロッド322から押されて弁体シート部材330の下端側凹部335の傾斜面335aから離れる。

【0055】

以下では、コイル311への通電が停止しているか又は第1基準電流未満の電流が供給されている場合に、作動ロッド314に取り付けられたバルブ317がバルブ収容内側部材380に形成された内側軸方向連通孔389aを開放するとともに弁体321が弁体シート部材330の下端側凹部335の傾斜面335aに着座している状態を第1切替状態と称す。

【0056】

また、コイル311へ第1基準電流以上であって第2基準電流未満の電流が供給され、作動ロッド314に取り付けられたバルブ317がバルブ収容内側部材380に形成された内側軸方向連通孔389aを閉じるとともに弁体321が弁体シート部材330の下端側凹部335の傾斜面335aに着座している状態を第2切替状態と称す。

【0057】

また、コイル311へ第2基準電流以上であって第3基準電流未満の電流が供給され、作動ロッド314に取り付けられたバルブ317がバルブ収容内側部材380に形成された内側軸方向連通孔389aを閉じるとともに弁体321が弁体シート部材330の下端側凹部335の傾斜面335aから離れている状態を第3切替状態と称す。

なお、第1基準電流、第2基準電流は、それぞれ0.1A、0.5Aであることを例示することができる。また、前輪側ソレノイド310のコイル311に流れる最大電流は、3.2Aであることを例示することができる。

【0058】

また、コイル311へ第3基準電流以上の電流が供給され、作動ロッド314に取り付けられたバルブ317がバルブ収容内側部材380に形成された内側軸方向連通孔389aを閉じるとともに、弁体シート部材330の円錐状部332の傾斜面331がバルブ収容内側部材380の円錐状凹部382cに形成された傾斜面から離れている状態を第4切

10

20

30

40

50

替状態と称す。なお、この第4切替状態においては、弁体321は弁体シート部材330の下端側凹部335の傾斜面335aに着座している。

【0059】

＜フロントフォーク21の作用＞

以上のように構成されたフロントフォーク21は、前輪側スプリング500が自動二輪車1の車重を支えて衝撃を吸収し、減衰力発生ユニット130が前輪側スプリング500の振動を減衰する。

図5は、フロントフォーク21の圧縮行程時の作用を説明するための図である。

フロントフォーク21の圧縮行程においては、減衰力発生ユニット130のピストン131が、白抜き矢印のようにシリンダ230に対して上方へ移動し、ピストン131の移動で第1油室51内のオイルは押されて圧力が上昇する。その結果、第1貫通孔132を塞ぐ下端側バルブ137が開き、オイルは第1貫通孔132を通過して第2油室52に流入する（矢印C1参照）。この第1油室51から第2油室52へのオイルの流れは、第1貫通孔132及び下端側バルブ137で絞られ、圧縮行程時における減衰力を得る。

【0060】

また、圧縮行程時にシリンダ230内部へロッド150が進入したことに起因して、ロッド進入体積分のオイルが、前輪側流路切替ユニット300の切替状態に応じて、ジャッキ室60又はリザーバ室40へ供給される（矢印C2参照）。前輪側流路切替ユニット300の切替状態に応じて、ジャッキ室60、リザーバ室40のいずれへ供給されるかについては後述する。なお、減衰力発生ユニット130、ロッド150及びシリンダ230などは、シリンダ230内のオイルをジャッキ室60又はリザーバ室40へ供給するポンプとして機能する。以下では、このポンプを「ポンプ600」と称する場合もある。

【0061】

図6は、フロントフォーク21の伸張行程時の作用を説明するための図である。

フロントフォーク21の伸張行程においては、減衰力発生ユニット130のピストン131が、白抜き矢印のようにシリンダ230に対して下方へ移動し、ピストン131の移動で第2油室52内のオイルは押されて圧力が上昇する。その結果、第2貫通孔133を塞ぐ上端側バルブ136が開き、オイルは第2貫通孔133を通過して第1油室51に流入する（矢印T1参照）。この第2油室52から第1油室51へのオイルの流れは、第2貫通孔133及び上端側バルブ136で絞られ、伸張行程時における減衰力を得る。

【0062】

また、伸張行程時にシリンダ230内部からロッド150が退出したことに起因して、ロッド退出体積分のオイルが、リザーバ室40から第1油室51へ供給される。つまり、ピストン131が下方へ移動したことに起因して低圧となった第1油室51へ、リザーバ室40のオイルが進入する。つまり、リザーバ室40のオイルは、支持部材保持部材180の連通孔182、ロッド保持部材160の径方向貫通孔161cを通過してロッド保持部材160の軸方向凹部161aに進入した後にボール166を上方へ移動させてロッド150内部へ進入する（矢印T2参照）。そして、ロッド150内部へ進入したオイルは、ピストンボルト140の凹部143、径方向貫通孔144、ナット145の径方向貫通孔148を通過して第1油室51へ至る（矢印T3参照）。

【0063】

このように、支持部材保持部材180の連通孔182、ロッド保持部材160の径方向貫通孔161c、ロッド保持部材160の軸方向凹部161a、ロッド150内部、ピストンボルト140の凹部143、径方向貫通孔144、ナット145の径方向貫通孔148は、リザーバ室40からシリンダ230内（第1油室51）へオイルを吸入する吸入路として機能する。また、ボール166及びロッド保持部材160の軸方向凹部161aに形成された傾斜面161eは、リザーバ室40からロッド150内部へのオイルの流入を許容するとともにロッド150内部からリザーバ室40へのオイルの排出を抑制するチェック弁として機能する。

【0064】

10

20

30

40

50

<前輪側流路切替ユニット３００の切替状態に応じたオイルの流通状態>

図７は、前輪側流路切替ユニット３００が第１切替状態である場合のオイルの流通状態を示す図である。

フロントフォーク２１の圧縮行程時に前輪側流路切替ユニット３００が第１切替状態である場合、減衰力発生ユニット１３０、ロッド１５０及びシリンダ２３０などにより構成されるポンプ６００から吐出されたオイルは、図７に示した矢印Ｐ１のように、バルブ収容外側部材３９０に形成された軸方向連通孔３９４を通過して上方へ向かう。そして、バルブ収容外側部材３９０に形成された軸方向連通孔３９４を通過して上方へ向かったオイルは、バルブ収容内側部材３８０の外側軸方向連通孔３８９ｂを通過して上方へ向かい、開放された内側軸方向連通孔３８９ａを通過して下方へ向かう。その後、オイルは、バルブ収容外側部材３９０に形成された第１径方向連通孔３９７、ベース部材２６０の突出部２６０ｂと支持部材４００の下端部との間に形成された排出流路４１を通過してリザーバ室４０に向かう。

【００６５】

このように、バルブ収容外側部材３９０の軸方向連通孔３９４、バルブ収容内側部材３８０の外側軸方向連通孔３８９ｂ及び内側軸方向連通孔３８９ａ、バルブ収容外側部材３９０の第１径方向連通孔３９７、排出流路４１は、シリンダ２３０内とリザーバ室４０とを連通する第１連通路Ｒ１（図１１参照）として機能する。また、作動ロッド３１４に取り付けられたバルブ３１７、コイルスプリング３１８及びバルブ収容内側部材３８０の上端面が、この第１連通路Ｒ１を開閉する第１連通路開閉弁Ｖ１（図１１参照）として機能する。

【００６６】

図８は、前輪側流路切替ユニット３００が第２切替状態である場合のオイルの流通状態を示す図である。

フロントフォーク２１の圧縮行程時に前輪側流路切替ユニット３００が第２切替状態である場合、作動ロッド３１４に取り付けられたバルブ３１７がバルブ収容内側部材３８０に形成された内側軸方向連通孔３８９ａを閉じているので、ポンプ６００から吐出されたオイルは、図８に示した矢印Ｐ２のように、ジャッキ室６０へ向かう。つまり、ポンプ６００から吐出されたオイルは、コイルスプリング３６１の付勢力に抗してボール３６０を押し上げ、バルブ収容内側部材３８０の外周面及び収容部材３７０の外周面と、バルブ収容外側部材３９０の内周面との間の隙間を通過して上方へ向かい、バルブ収容外側部材３９０の第２径方向連通孔３９８を通過してバルブ収容外側部材３９０の外側に向かう。第２径方向連通孔３９８を通過したオイルは、その後、シリンダ２３０の外周面と前輪側スプリング長変更ユニット２５０のベース部材２６０の内周面との間に形成された環状流路６１を通過してジャッキ室６０に向かう。

【００６７】

このように、バルブ収容内側部材３８０の外周面及び収容部材３７０の外周面と、バルブ収容外側部材３９０の内周面との間の隙間、バルブ収容外側部材３９０の第２径方向連通孔３９８及び環状流路６１は、シリンダ２３０内とジャッキ室６０とを連通する第２連通路Ｒ２（図１１参照）として機能する。また、ボール３６０、コイルスプリング３６１、円板３６２及びボールシート部材３６５が、この第２連通路Ｒ２を開閉する第２連通路開閉弁Ｖ２（図１１参照）として機能する。第２連通路開閉弁Ｖ２は、シリンダ２３０内からジャッキ室６０へのオイルの流れを許容するとともにジャッキ室６０からシリンダ２３０内へのオイルの流れを妨げるチェック弁でもある。

【００６８】

図９は、前輪側流路切替ユニット３００が第３切替状態である場合のオイルの流通状態を示す図である。

フロントフォーク２１の圧縮行程時に前輪側流路切替ユニット３００が第３切替状態である場合、図９に示した矢印Ｐ３のように、ジャッキ室６０内のオイルは、リザーバ室４０に向かう。つまり、ジャッキ室６０内のオイルは、シリンダ２３０の外周面と前輪側ス

プリング長変更ユニット 250 のベース部材 260 の内周面との間に形成された環状流路 61、バルブ收容外側部材 390 の第 2 径方向連通孔 398 及びバルブ收容内側部材 380 の第 2 径方向連通孔 388 を通ってバルブ收容内側部材 380 の下端側凹部 382 に進入する。バルブ收容内側部材 380 の下端側凹部 382 に進入したオイルは、バルブ收容内側部材 380 と弁体シート部材 330 の円柱状部 333 の外周面との間の隙間を通して下方へ向かい、弁体シート部材 330 の下端側凹部 335 に進入する。弁体シート部材 330 の下端側凹部 335 に進入したオイルは、押付部材 350、弁体 321 及びプッシュロッド 322 と弁体シート部材 330 との間の隙間を通して上方へ向かい、バルブ收容内側部材 380 の第 1 径方向連通孔 387 を通る。バルブ收容内側部材 380 の第 1 径方向連通孔 387 を通ったオイルは、バルブ收容外側部材 390 に形成された第 1 径方向連通孔 397 及びベース部材 260 の突出部 260b と支持部材 400 の下端部との間に形成された排出流路 41 を通ってリザーバ室 40 に向かう。

10

【0069】

このように、環状流路 61、バルブ收容外側部材 390 の第 2 径方向連通孔 398、バルブ收容内側部材 380 の第 2 径方向連通孔 388、バルブ收容内側部材 380 と弁体シート部材 330 の円柱状部 333 の外周面との間の隙間、押付部材 350、弁体 321 及びプッシュロッド 322 と弁体シート部材 330 との間の隙間、バルブ收容内側部材 380 の第 1 径方向連通孔 387、バルブ收容外側部材 390 の第 1 径方向連通孔 397、排出流路 41 が、ジャッキ室 60 とリザーバ室 40 とを連通する第 3 連通路 R3 (図 11 参照) として機能する。また、弁体 321、弁体シート部材 330 の下端側凹部 335 の傾斜面 335a が、この第 3 連通路 R3 を開閉する第 3 連通路開閉弁 V3 (図 11 参照) として機能する。

20

【0070】

図 10 は、前輪側流路切替ユニット 300 が第 4 切替状態である場合のオイルの流通状態を示す図である。

フロントフォーク 21 の圧縮行程時に前輪側流路切替ユニット 300 が第 4 切替状態である場合、図 10 に示した矢印 P4 のように、ジャッキ室 60 内のオイルは、リザーバ室 40 に向かう。つまり、ジャッキ室 60 内のオイルは、環状流路 61、バルブ收容外側部材 390 の第 2 径方向連通孔 398 及びバルブ收容内側部材 380 の第 2 径方向連通孔 388 を通ってバルブ收容内側部材 380 の下端側凹部 382 に進入する。バルブ收容内側部材 380 の下端側凹部 382 に進入したオイルは、弁体シート部材 330 の円錐状部 332 の傾斜面 331 及びリング 337 とバルブ收容内側部材 380 の円錐状凹部 382c に形成された傾斜面との間の隙間を通して上方へ向かい、バルブ收容内側部材 380 の第 1 径方向連通孔 387 を通る。バルブ收容内側部材 380 の第 1 径方向連通孔 387 を通ったオイルは、バルブ收容外側部材 390 に形成された第 1 径方向連通孔 397 及びベース部材 260 の突出部 260b と支持部材 400 の下端部との間に形成された排出流路 41 を通ってリザーバ室 40 に向かう。

30

【0071】

このように、環状流路 61、バルブ收容外側部材 390 の第 2 径方向連通孔 398、バルブ收容内側部材 380 の第 2 径方向連通孔 388、弁体シート部材 330 の傾斜面 331 及びリング 337 とバルブ收容内側部材 380 の円錐状凹部 382c に形成された傾斜面との間の隙間、バルブ收容内側部材 380 の第 1 径方向連通孔 387、バルブ收容外側部材 390 の第 1 径方向連通孔 397、排出流路 41 が、ジャッキ室 60 とリザーバ室 40 とを連通する第 4 連通路 R4 (不図示) として機能する。また、弁体シート部材 330 の円錐状部 332 の傾斜面 331 及びリング 337、バルブ收容内側部材 380 の円錐状凹部 382c に形成された傾斜面が、この第 4 連通路 R4 を開閉する第 4 連通路開閉弁 V4 (不図示) として機能する。

40

【0072】

(前輪側流路切替ユニット 300 の第 3 切替状態から第 4 切替状態への変遷)

前輪側流路切替ユニット 300 が第 3 切替状態である場合に図 9 に示した矢印 P3 のよ

50

うにジャッキ室 60 内のオイルがリザーバ室 40 に向かうと、ジャッキ室 60 内のオイルが減って前輪側スプリング 500 の長さが短くなり、ジャッキ室 60 内の圧力が低下する。その結果、前輪側流路切替ユニット 300 が第 3 切替状態である場合における弁体シート部材 330 と収容部材 370 との間に形成される背圧室の圧力は、前輪側流路切替ユニット 300 が第 2 切替状態である場合における背圧室の圧力よりも低下する。これにより、弁体シート部材 330 が下方に移動し始める。

前輪側ソレノイド 310 のコイル 311 へ第 3 基準電流以上の電流が供給されると、プッシュロッド 322 により弁体 321 が第 3 切替状態よりもさらに下方へ移動させられて弁体 321 と弁体シート部材 330 の下端側凹部 335 の傾斜面 335a との間の隙間が大きくなる。その結果、ジャッキ室 60 内の圧力がさらに低下して、背圧室の圧力がさらに低下する。これにより、弁体シート部材 330 が下方に移動し、弁体シート部材 330 の円錐状部 332 の傾斜面 331 がバルブ収容内側部材 380 の円錐状凹部 382c に形成された傾斜面から離れて第 4 切替状態となる。

10

【0073】

＜前輪側流路切替ユニット 300 の切替状態に応じた連通路の開閉状態＞

図 11 (a) は、前輪側流路切替ユニット 300 が第 1 切替状態である場合の、第 1 連通路 R1、第 2 連通路 R2 及び第 3 連通路 R3 の開閉状態を模式的に示す図である。図 11 (b) は、前輪側流路切替ユニット 300 が第 2 切替状態である場合の、第 1 連通路 R1、第 2 連通路 R2 及び第 3 連通路 R3 の開閉状態を模式的に示す図である。図 11 (c) は、前輪側流路切替ユニット 300 が第 3 切替状態である場合の、第 1 連通路 R1、第 2 連通路 R2 及び第 3 連通路 R3 の開閉状態を模式的に示す図である。

20

【0074】

図 11 (a) に示すように、前輪側ソレノイド 310 のコイル 311 への通電が第 1 基準電流未満である場合には、前輪側流路切替ユニット 300 は第 1 切替状態、つまり第 1 連通路開閉弁 V1 は開き、第 3 連通路開閉弁 V3 は閉じているので、ポンプ 600 から吐出されたオイルは、第 1 連通路 R1 を介してリザーバ室 40 に至る。かかる場合、ポンプ 600 から吐出されたオイルは第 2 連通路開閉弁 V2 を開くほど高圧ではないので、オイルは第 2 連通路 R2 を流通しない。言い換えれば、第 1 連通路開閉弁 V1 が開いているので、第 2 連通路開閉弁 V2 は閉じている。この第 1 切替状態においては、ジャッキ室 60 内のオイルは増減しない。

30

【0075】

図 11 (b) に示すように、前輪側ソレノイド 310 のコイル 311 への通電が第 1 基準電流以上であって第 2 基準電流未満である場合には、前輪側流路切替ユニット 300 は第 2 切替状態、つまり第 1 連通路開閉弁 V1 及び第 3 連通路開閉弁 V3 は閉じているので、ポンプ 600 から吐出されたオイルは、第 2 連通路開閉弁 V2 を開いて第 2 連通路 R2 を介してジャッキ室 60 に至る。この第 2 切替状態においては、ジャッキ室 60 内のオイルの量が増える。

【0076】

図 11 (c) に示すように、前輪側ソレノイド 310 のコイル 311 への通電が第 2 基準電流以上であって第 3 基準電流未満である場合には、前輪側流路切替ユニット 300 は第 3 切替状態、つまり第 1 連通路開閉弁 V1 は閉じており、第 3 連通路開閉弁 V3 は開いているので、ジャッキ室 60 のオイルは、第 3 連通路 R3 を介してリザーバ室 40 に至る。この第 3 切替状態においては、ジャッキ室 60 内のオイルの量が減る。

40

【0077】

前輪側ソレノイド 310 のコイル 311 への通電が第 3 基準電流以上である場合には、前輪側流路切替ユニット 300 は第 4 切替状態、つまり第 1 連通路開閉弁 V1 は閉じており、第 4 連通路開閉弁 V4 は開いているので、ジャッキ室 60 のオイルは、第 4 連通路 R4 を介してリザーバ室 40 に至る。

この第 4 切替状態における弁体シート部材 330 の円錐状部 332 の傾斜面 331 及び Oリング 337 とバルブ収容内側部材 380 に形成された傾斜面との間の隙間で作られた

50

流路は、第3切替状態におけるバルブ収容内側部材380と弁体シート部材330の円柱状部333の外周面との間の隙間で作られた流路よりも広い。

また、第3切替状態における弁体321と弁体シート部材330に形成された傾斜面335aとの間の隙間で作られた流路は、第3切替状態におけるバルブ収容内側部材380と弁体シート部材330の円柱状部333の外周面との間の隙間で作られた流路よりも狭い。それゆえ、この第4切替状態においては、第3切替状態よりも、ジャッキ室60内のオイルの量が高速で減る。

【0078】

<車高の昇降について>

以上述べたように作用するフロントフォーク21において、前輪側流路切替ユニット300が第2切替状態である場合、圧縮行程時に、ポンプ600から吐出されたオイルがジャッキ室60に流入し、ジャッキ室60内のオイル量が増す。そして、ジャッキ室60内のオイル量が増すことによって前輪側スプリング長変更ユニット250のベース部材260に対して上端部支持部材270が下方へ移動する。上端部支持部材270がベース部材260に対して下方へ移動することで前輪側スプリング500のバネ長が短くなると、上端部支持部材270がベース部材260に対して移動する前と比べて前輪側スプリング500が上端部支持部材270を押すバネ力が大きくなる。その結果、車体フレーム11から前輪2側へ力が作用したとしても両者の相対位置を変化させない初期セット荷重（プリロード）が大きくなる。かかる場合、車体フレーム11（シート19）側から軸方向に同じ力が作用した場合には、フロントフォーク21の沈み込み量が小さくなる。それゆえ、上端部支持部材270がベース部材260に対して移動することで前輪側スプリング500のバネ長が短くなると、上端部支持部材270がベース部材260に対して移動する前と比べて、シート19の高さが上昇する（車高が高くなる）。

【0079】

他方、前輪側流路切替ユニット300が第3切替状態や第4切替状態である場合、ジャッキ室60内のオイル量が減少することによって前輪側スプリング長変更ユニット250のベース部材260に対して上端部支持部材270が上方へ移動する。上端部支持部材270がベース部材260に対して上方に移動することで前輪側スプリング500のバネ長が長くなると、上端部支持部材270がベース部材260に対して移動する前と比べて前輪側スプリング500が上端部支持部材270を押すバネ力が小さくなる。かかる場合、初期セット荷重（プリロード）が小さくなり、車体フレーム11（シート19）側から軸方向に同じ力が作用した場合のフロントフォーク21の沈み込み量が大きくなる。それゆえ、上端部支持部材270がベース部材260に対して上方に移動することで前輪側スプリング500のバネ長が長くなると、上端部支持部材270がベース部材260に対して移動する前と比べて、シート19の高さが下降する（車高が低くなる）。なお、前輪側流路切替ユニット300が第4切替状態である場合には、第3切替状態である場合よりもジャッキ室60内のオイルの量が高速で減るので、第3切替状態である場合よりも高速で車高が低くなる。

【0080】

なお、前輪側流路切替ユニット300が第1切替状態である場合、圧縮行程時にポンプ600から吐出されたオイルはリザーバ室40に流入するので、ジャッキ室60内のオイル量は増減しない。それゆえ、シート19の高さが維持される（車高が維持される）。

【0081】

<リヤサスペンション22の構成>

リヤサスペンション22は、自動二輪車1の車両本体10と後輪3との間に配置されて後輪3を支える。リヤサスペンション22は、後輪3の車軸に取り付けられる車軸側ユニットと、車両本体10に取り付けられる本体側ユニットと、車軸側ユニットと本体側ユニットとの間に配置されて、路面の凸凹に伴い後輪3が受ける振動を吸収する後輪側スプリング502（図1参照）とを備えている。後輪側スプリング502は、上端部が本体側ユニットに支持され、下端部が車軸側ユニット側に支持されている。

【0082】

車軸側ユニットは、オイルの粘性抵抗を利用した減衰力を発生する減衰力発生ユニットと、減衰力発生ユニットを保持するロッド152（図1参照）と、後輪側スプリング502の下端部を支持するスプリング下端部支持部材153（図1参照）とを備えている。

本体側ユニットは、減衰力発生ユニットが挿入されるシリンダ232（図1参照）と、後輪側スプリング502の上端部を支持するとともに後輪側スプリング502の長さを調整（変更）する後輪側スプリング長変更ユニット252（図1参照）と、シリンダ232の外部に取り付けられてオイルの流路を切り替える後輪側流路切替ユニット302（図1参照）とを備えている。

また、リヤサスペンション22は、オイルを貯留するリザーバ室（貯留室）と、シリンダ232を有し、車両本体10と後輪3との間の相対距離が大きくなった場合にはリザーバ室に溜められたオイルをシリンダ232内に吸引し、車両本体10と後輪3との間の相対距離が小さくなった場合にはシリンダ232内のオイルを吐出するポンプとを備える。

【0083】

後輪側スプリング長変更ユニット252は、フロントフォーク21が有する前輪側スプリング長変更ユニット250と同様に、車体フレーム11側に固定されたベース部材253（図1参照）と、後輪側スプリング502の上端部を支持するとともにベース部材253に対して軸方向に相対移動することで後輪側スプリング502の長さを変更する上端部支持部材254（図1参照）とを備えている。そして、後輪側スプリング長変更ユニット252は、オイルを収容するジャッキ室（収容室）を有して、上端部支持部材254が後輪側スプリング502における上端部を支持し、ジャッキ室内のオイルの量に応じて後輪側スプリング502の長さを調整する。

【0084】

また、リヤサスペンション22は、車体フレーム11に対する後輪側スプリング502における上端部を支持する部材の相対位置を検出する後輪側相対位置検出部282（図12参照）を有している。後輪側相対位置検出部282は、ベース部材253に対する上端部支持部材254の軸方向への移動量、言い換えれば車体フレーム11に対する上端部支持部材254の軸方向への移動量を検出する物であることを例示することができる。例えば、ベース部材253の外周面にコイルを巻くとともに、上端部支持部材254を磁性体とし、ベース部材253に対する上端部支持部材254の上下方向への移動に応じて変化するコイルのインピーダンスに基づいて上端部支持部材254の移動量を検出する物であることを例示することができる。

【0085】

<後輪側流路切替ユニット302の切替状態に応じた連通路の開閉状態>

後輪側流路切替ユニット302は、フロントフォーク21が有する前輪側流路切替ユニット300と同様の構成であり、同様に作用する。すなわち、後輪側流路切替ユニット302は、シリンダ232内とリザーバ室とを連通する第1連通路R1と、シリンダ232内とジャッキ室とを連通する第2連通路R2と、ジャッキ室とリザーバ室とを連通する第3連通路R3とを備えている。また、後輪側流路切替ユニット302は、第1連通路R1を開閉する第1連通路開閉弁V1と、第2連通路R2を開閉する第2連通路開閉弁V2と、第3連通路R3を開閉する第3連通路開閉弁V3とを備えている。

【0086】

そして、後輪側流路切替ユニット302は、供給される電流が予め定められた第1基準電流未満である場合には第1連通路R1を開くとともに第3連通路R3を閉じる。また、後輪側流路切替ユニット302は、供給される電流が第1基準電流以上であって第2基準電流未満である場合には第1連通路R1及び第3連通路R3を閉じる。また、後輪側流路切替ユニット302は、供給される電流が第2基準電流以上である場合には第3連通路R3を開くとともに第1連通路R1を閉じる。

【0087】

つまり、後輪側流路切替ユニット302は、供給される電流が予め定められた第1基準

電流未満である場合には、ポンプから吐出されたオイルをリザーバ室に導くべくシリンダ 2 3 2 内とリザーバ室とを連通する。また、後輪側流路切替ユニット 3 0 2 は、供給される電流が第 1 基準電流以上であって第 2 基準電流未満である場合には、ポンプから吐出されたオイルをジャッキ室に導くべくシリンダ 2 3 2 内とジャッキ室とを連通する。また、後輪側流路切替ユニット 3 0 2 は、供給される電流が第 2 基準電流以上である場合には、ジャッキ室に収容されたオイルをリザーバ室に導くべくジャッキ室とリザーバ室とを連通する。

【0088】

より具体的には、後輪側流路切替ユニット 3 0 2 の後輪側ソレノイドのコイルへの通電が第 1 基準電流未満である場合には、後輪側流路切替ユニット 3 0 2 は第 1 切替状態、つまり第 1 連通路開閉弁 V 1 は開き、第 3 連通路開閉弁 V 3 は閉じているので、ポンプから吐出されたオイルは、第 1 連通路 R 1 を介してリザーバ室に至る。かかる場合、ポンプから吐出されたオイルは第 2 連通路開閉弁 V 2 を開くほど高圧ではないので、オイルは第 2 連通路 R 2 を流通しない。言い換えれば、第 1 連通路開閉弁 V 1 が開いているので、第 2 連通路開閉弁 V 2 は閉じている。この第 1 切替状態においては、ジャッキ室内のオイルは増減しないため、車高が維持される。

【0089】

後輪側流路切替ユニット 3 0 2 の後輪側ソレノイドのコイルへの通電が第 1 基準電流以上であって第 2 基準電流未満である場合には、後輪側流路切替ユニット 3 0 2 は第 2 切替状態、つまり第 1 連通路開閉弁 V 1 及び第 3 連通路開閉弁 V 3 は閉じているので、ポンプから吐出されたオイルは、第 2 連通路開閉弁 V 2 を開いてジャッキ室に至る。この第 2 切替状態においては、ジャッキ室内のオイルの量が増え、車高が高くなる。

【0090】

後輪側流路切替ユニット 3 0 2 の後輪側ソレノイドのコイルへの通電が第 2 基準電流以上であって第 3 基準電流未満である場合には、後輪側流路切替ユニット 3 0 2 は第 3 切替状態、つまり第 1 連通路開閉弁 V 1 は閉じており、第 3 連通路開閉弁 V 3 は開いているので、ジャッキ室のオイルは、第 3 連通路 R 3 を介してリザーバ室に至る。この第 3 切替状態においては、ジャッキ室内のオイルの量が減り、車高が低くなる。

【0091】

後輪側ソレノイドのコイルへの通電が第 3 基準電流以上である場合には、後輪側流路切替ユニット 3 0 2 は第 4 切替状態、つまり第 1 連通路開閉弁 V 1 は閉じており、第 4 連通路開閉弁 V 4 は開いているので、ジャッキ室のオイルは、第 4 連通路 R 4 を介してリザーバ室に至る。この第 4 切替状態においては、第 3 切替状態よりも、ジャッキ室内のオイルの量が高速で減り、車高が高速で低くなる。

【0092】

<制御装置 70 の構成>

次に、制御装置 70 について説明する。

図 1 2 は、制御装置 70 のブロック図である。

制御装置 70 は、CPU と、CPU にて実行されるプログラムや各種データ等が記憶された ROM と、CPU の作業用メモリ等として用いられる RAM と、を備えている。制御装置 70 には、上述した前輪回転検出センサ 3 1、後輪回転検出センサ 3 2、前輪側相対位置検出部 2 8 1 及び後輪側相対位置検出部 2 8 2 などからの出力信号が入力される。

【0093】

制御装置 70 は、前輪回転検出センサ 3 1 からの出力信号を基に前輪 2 の回転速度を演算する前輪回転速度演算部 7 1 と、後輪回転検出センサ 3 2 からの出力信号を基に後輪 3 の回転速度を演算する後輪回転速度演算部 7 2 と、を備えている。これら前輪回転速度演算部 7 1、後輪回転速度演算部 7 2 は、それぞれ、センサからの出力信号であるパルス信号を基に回転角度を把握し、それを経過時間で微分することで回転速度を演算する。

【0094】

制御装置 70 は、前輪側相対位置検出部 2 8 1 からの出力信号を基に前輪側スプリング

長変更ユニット 250 の上端部支持部材 270 のベース部材 260 に対する移動量である前輪側移動量 L_f を把握する前輪側移動量把握部 73 を備えている。また、制御装置 70 は、後輪側相対位置検出部 282 からの出力信号を基に後輪側スプリング長変更ユニット 252 の上端部支持部材 254 のベース部材 253 に対する移動量である後輪側移動量 L_r を把握する後輪側移動量把握部 74 を備えている。前輪側移動量把握部 73、後輪側移動量把握部 74 は、予め ROM に記憶された、コイルのインピーダンスと、前輪側移動量 L_f 、後輪側移動量 L_r との相関関係に基づいて、前輪側移動量 L_f 、後輪側移動量 L_r を把握する。

【0095】

また、制御装置 70 は、前輪回転速度演算部 71 が演算した前輪 2 の回転速度及び／又は後輪回転速度演算部 72 が演算した後輪 3 の回転速度を基に自動二輪車 1 の移動速度である車速 V_v を把握する車速把握部 76 を備えている。車速把握部 76 は、前輪回転速度 R_f 又は後輪回転速度 R_r を用いて前輪 2 又は後輪 3 の移動速度を演算することにより車速 V_v を把握する。前輪 2 の移動速度は、前輪回転速度 R_f と前輪 2 のタイヤの外径とを用いて演算することができ、後輪 3 の移動速度は、後輪回転速度 R_r と後輪 3 のタイヤの外径とを用いて演算することができる。そして、自動二輪車 1 が通常の状態で行走している場合には、車速 V_v は、前輪 2 の移動速度及び／又は後輪 3 の移動速度と等しいと解することができる。また、車速把握部 76 は、前輪回転速度 R_f と後輪回転速度 R_r との平均値を用いて前輪 2 と後輪 3 の平均の移動速度を演算することにより車速 V_v を把握してもよい。なお、前輪回転速度演算部 71、後輪回転速度演算部 72、車速把握部 76 は、

【0096】

また、制御装置 70 は、正確な車速 V_v を把握できない故障を検出する故障検出部の一例としての故障検出部 75 を備えている。故障検出部 75 は、車速把握部 76 にて把握された車速 V_v を後述する流路切替ユニット制御部 77 に出力するとともに、保持しておく。ここで、故障検出部 75 は、正確な車速 V_v を把握できない故障を検出していない通常の状態では、車速把握部 76 にて把握された車速 V_v をそのまま、流路切替ユニット制御部 77 に出力する。一方、正確な車速 V_v を把握できない故障を検出した場合、故障検出部 75 は、故障発生前に車速把握部 76 にて把握された車速 V_v を流路切替ユニット制御部 77 に出力する。

故障検出部 75 の詳細については後で詳述する。

【0097】

また、制御装置 70 は、車速把握部 76 が把握した車速 V_v に基づいて、前輪側流路切替ユニット 300 の切替状態及び後輪側流路切替ユニット 302 の切替状態を制御する流路切替ユニット制御部 77 を有している。この流路切替ユニット制御部 77 については、後で詳述する。

これら前輪回転速度演算部 71、後輪回転速度演算部 72、前輪側移動量把握部 73、後輪側移動量把握部 74、故障検出部 75、車速把握部 76 及び流路切替ユニット制御部 77 は、CPU が ROM などの記憶領域に記憶されたソフトウェアを実行することにより実現される。

【0098】

次に、制御装置 70 の流路切替ユニット制御部 77 について詳しく説明する。

図 13 は、流路切替ユニット制御部 77 のブロック図である。

流路切替ユニット制御部 77 は、前輪側移動量 L_f の目標移動量である前輪側目標移動量を決定する前輪側目標移動量決定部 771 と、後輪側移動量 L_r の目標移動量である後輪側目標移動量を決定する後輪側目標移動量決定部 772 と、を有する目標移動量決定部 770 を有している。また、流路切替ユニット制御部 77 は、前輪側流路切替ユニット 300 の前輪側ソレノイド 310 及び後輪側流路切替ユニット 302 の後輪側ソレノイド（不図示）に供給する目標電流を決定する目標電流決定部 710 と、目標電流決定部 710 が決定した目標電流に基づいてフィードバック制御などを行う制御部 720 とを有してい

る。なお、流路切替ユニット制御部 77 は、車速 V_v に基づいて車高を制御する車高制御部の一例である。

【0099】

目標移動量決定部 770 は、車速把握部 76 が把握した車速 V_v 及び自動二輪車 1 に設けられた車高調整スイッチ（不図示）がどの位置に操作されているかに基づいて目標移動量を決定する。車高調整スイッチは、所謂ダイヤル式のスイッチであり、運転者がつまみを回転させることにより、「低」と、「中」と、「高」とを選択できるように構成されている。そして、車高調整スイッチは、例えばスピードメータの近傍に設けられている。

【0100】

目標移動量決定部 770 は、自動二輪車 1 が走行開始後、車速把握部 76 が把握した車速 V_v が予め定められた上昇車速 V_u よりも小さいときには目標移動量を零に決定し、車速 V_v が上昇車速 V_u より小さい状態から上昇車速 V_u 以上となった場合には、目標移動量を、車高調整スイッチの操作位置に応じて予め定められた値に決定する。より具体的には、前輪側目標移動量決定部 771 は、車速 V_v が上昇車速 V_u より小さい状態から上昇車速 V_u 以上となった場合には、前輪側目標移動量を、車高調整スイッチの操作位置に応じて予め定められた所定前輪側目標移動量 L_{f0} に決定する。他方、後輪側目標移動量決定部 772 は、車速 V_v が上昇車速 V_u より小さい状態から上昇車速 V_u 以上となった場合には、後輪側目標移動量を、車高調整スイッチの操作位置に応じて予め定められた所定後輪側目標移動量 L_{r0} に決定する。以降、車速把握部 76 が把握した車速 V_v が上昇車速 V_u 以上である間は、前輪側目標移動量決定部 771、後輪側目標移動量決定部 772 は、前輪側目標移動量、後輪側目標移動量を、所定前輪側目標移動量 L_{f0} 、所定後輪側目標移動量 L_{r0} に決定する。車高調整スイッチの操作位置と、この操作位置に応じた所定前輪側目標移動量 L_{f0} 、所定後輪側目標移動量 L_{r0} との関係は、予め ROM に記憶しておく。前輪側移動量 L_f と後輪側移動量 L_r とに応じて自動二輪車 1 の車高が定まることから、車高調整スイッチの操作位置に応じて自動二輪車 1 の車高の目標値である目標車高を定め、この目標車高に応じた所定前輪側目標移動量 L_{f0} 、所定後輪側目標移動量 L_{r0} を予め定め、ROM に記憶しておくことを例示することができる。

【0101】

他方、目標移動量決定部 770 は、自動二輪車 1 が上昇車速 V_u 以上で走行している状態から予め定められた下降車速 V_d 以下となった場合には目標移動量を零に決定する。つまり、前輪側目標移動量決定部 771、後輪側目標移動量決定部 772 は、前輪側目標移動量、後輪側目標移動量を零に決定する。なお、上昇車速 V_u は 7 km/h 、下降車速 V_d は 5 km/h であることを例示することができる。

【0102】

目標電流決定部 710 は、前輪側目標移動量決定部 771 が決定した前輪側目標移動量に基づいて前輪側流路切替ユニット 300 の前輪側ソレノイド 310 の目標電流である前輪側目標電流を決定する前輪側目標電流決定部 711 と、後輪側目標移動量決定部 772 が決定した後輪側目標移動量に基づいて後輪側流路切替ユニット 302 の後輪側ソレノイドの目標電流である後輪側目標電流を決定する後輪側目標電流決定部 712 と、を有している。

前輪側目標電流決定部 711 は、例えば、予め経験則に基づいて作成し ROM に記憶しておいた、前輪側目標移動量と前輪側目標電流との対応を示すマップに、前輪側目標移動量決定部 771 が決定した前輪側目標移動量を代入することにより前輪側目標電流を決定する。

後輪側目標電流決定部 712 は、例えば、予め経験則に基づいて作成し ROM に記憶しておいた、後輪側目標移動量と後輪側目標電流との対応を示すマップに、後輪側目標移動量決定部 772 が決定した後輪側目標移動量を代入することにより後輪側目標電流を決定する。

【0103】

また、前輪側目標電流決定部 711 は、前輪側目標移動量決定部 771 が決定した前輪

10

20

30

40

50

側目標移動量に基づいて前輪側目標電流を決定する際、前輪側目標移動量決定部 771 が決定した前輪側目標移動量と、前輪側移動量把握部 73 が把握した前輪側移動量 L_f との偏差に基づいてフィードバック制御を行い、前輪側目標電流を決定してもよい。同様に、後輪側目標電流決定部 712 は、後輪側目標移動量決定部 772 が決定した後輪側目標移動量に基づいて後輪側目標電流を決定する際、後輪側目標移動量決定部 772 が決定した後輪側目標移動量と、後輪側移動量把握部 74 が把握した後輪側移動量 L_r との偏差に基づいてフィードバック制御を行い、後輪側目標電流を決定してもよい。

【0104】

制御部 720 は、前輪側流路切替ユニット 300 の前輪側ソレノイド 310 を駆動させる前輪側ソレノイド駆動部 733 と、前輪側ソレノイド駆動部 733 の作動を制御する前輪側作動制御部 730 と、前輪側ソレノイド 310 に流れる電流を検出する前輪側電流検出部 734 とを有している。また、制御部 720 は、後輪側ソレノイドを駆動させる後輪側ソレノイド駆動部 743 と、後輪側ソレノイド駆動部 743 の作動を制御する後輪側作動制御部 740 と、後輪側ソレノイドに流れる電流を検出する後輪側電流検出部 744 とを有している。なお、前輪側ソレノイド駆動部 733、後輪側ソレノイド駆動部 743 は、アクチュエータを駆動させるアクチュエータ駆動部の一例である。

【0105】

前輪側作動制御部 730 は、前輪側目標電流決定部 711 が決定した前輪側目標電流と、前輪側電流検出部 734 が検出した電流（前輪側検出電流）との偏差に基づいてフィードバック制御を行う前輪側フィードバック（F/B）制御部 731 と、前輪側ソレノイド 310 を PWM 制御する前輪側 PWM 制御部 732 とを有している。

後輪側作動制御部 740 は、後輪側目標電流決定部 712 が決定した後輪側目標電流と、後輪側電流検出部 744 が検出した電流（後輪側検出電流）との偏差に基づいてフィードバック制御を行う後輪側フィードバック（F/B）制御部 741 と、後輪側ソレノイドを PWM 制御する後輪側 PWM 制御部 742 とを有している。

【0106】

前輪側フィードバック制御部 731 は、前輪側目標電流と、前輪側電流検出部 734 が検出した前輪側検出電流との偏差を求め、その偏差がゼロとなるようにフィードバック処理を行う。後輪側フィードバック制御部 741 は、後輪側目標電流と、後輪側電流検出部 744 が検出した後輪側検出電流との偏差を求め、その偏差がゼロとなるようにフィードバック処理を行う。前輪側フィードバック制御部 731、後輪側フィードバック制御部 741 は、例えば、前輪側目標電流と前輪側検出電流との偏差、後輪側目標電流と後輪側検出電流との偏差に対して、比例要素で比例処理し、積分要素で積分処理し、加算演算部でこれらの値を加算するものであることを例示することができる。あるいは、前輪側フィードバック制御部 731、後輪側フィードバック制御部 741 は、例えば、目標電流と検出電流との偏差に対して、比例要素で比例処理し、積分要素で積分処理し、微分要素で微分処理し、加算演算部でこれらの値を加算するものであることを例示することができる。

【0107】

前輪側 PWM 制御部 732 は、一定周期（ T ）のパルス幅（ t ）のデューティ比（ $=t/T \times 100$ （%））を変え、前輪側ソレノイド 310 の開度（前輪側ソレノイド 310 のコイル 311 に印加される電圧）を PWM 制御する。PWM 制御が行われると、前輪側ソレノイド 310 のコイル 311 に印加される電圧が、デューティ比に応じたパルス状に印加される。このとき、前輪側ソレノイド 310 のコイル 311 に流れる電流は、コイル 311 のインピーダンスにより、パルス状に印加される電圧に追従して変化することができずになまって出力され、前輪側ソレノイド 310 のコイル 311 を流れる電流は、デューティ比に比例して増減される。そして、前輪側 PWM 制御部 732 は、例えば、前輪側目標電流が零である場合にはデューティ比を零に設定し、前輪側目標電流が最大電流である場合にはデューティ比を 100% に設定することを例示することができる。例えば、デューティ比が 100% に設定された場合、前輪側ソレノイド 310 のコイル 311 に 3.2 A の電流が流れるように制御される。また、例えば、デューティ比が 50% に設定され

た場合、前輪側ソレノイド 310 のコイル 311 に 1.6 A の電流が流れるように制御される。

【0108】

同様に、後輪側 PWM 制御部 742 は、デューティ比を変え、後輪側ソレノイドの開度（後輪側ソレノイドのコイルに印加される電圧）を PWM 制御する。PWM 制御が行われると、後輪側ソレノイドのコイルに印加される電圧がデューティ比に応じたパルス状に印加され、後輪側ソレノイドのコイルを流れる電流がデューティ比に比例して増減する。そして、後輪側 PWM 制御部 742 は、例えば、後輪側目標電流が零である場合にはデューティ比を零に設定し、後輪側目標電流が最大電流である場合にはデューティ比を 100% に設定することを例示することができる。例えば、デューティ比が 100% に設定された場合、後輪側ソレノイドのコイルに 3.2 A の電流が流れるように制御される。また、例えば、デューティ比が 50% に設定された場合、後輪側ソレノイドのコイルに 1.6 A の電流が流れるように制御される。

10

【0109】

前輪側ソレノイド駆動部 733 は、例えば、電源の正極側ラインと前輪側ソレノイド 310 のコイル 311 との間に接続された、スイッチング素子としてのトランジスタ（FET）を備えている。そして、このトランジスタのゲートを駆動してこのトランジスタをスイッチング動作させることにより、前輪側ソレノイド 310 の駆動を制御する。後輪側ソレノイド駆動部 743 は、例えば、電源の正極側ラインと後輪側ソレノイドのコイルとの間に接続されたトランジスタを備えている。そして、このトランジスタのゲートを駆動してこのトランジスタをスイッチング動作させることにより、後輪側ソレノイドの駆動を制御する。

20

前輪側電流検出部 734 は、前輪側ソレノイド駆動部 733 に接続されたシャント抵抗の両端に生じる電圧から前輪側ソレノイド 310 に流れる電流の値を検出する。後輪側電流検出部 744 は、後輪側ソレノイド駆動部 743 に接続されたシャント抵抗の両端に生じる電圧から後輪側ソレノイドに流れる電流の値を検出する。

【0110】

以上のように構成された自動二輪車 1 においては、制御装置 70 の流路切替ユニット制御部 77 が、車高調整スイッチの操作位置に応じた目標車高に基づいて目標電流を決定し、前輪側ソレノイド 310 及び後輪側ソレノイドに供給される実際の電流が決定した目標電流となるように PWM 制御を行う。つまり、流路切替ユニット制御部 77 の前輪側 PWM 制御部 732、後輪側 PWM 制御部 742 は、デューティ比を変更することにより前輪側ソレノイド 310 のコイル 311、後輪側ソレノイドのコイルに供給される電力を制御し、前輪側ソレノイド 310、後輪側ソレノイドを任意の開度に制御する。

30

【0111】

以上のように構成された制御装置 70 においては、車速把握部 76 が正確な車速 V_v を把握できない故障が生じた場合には、車高を適切に調整できない。

例えば、自動二輪車 1 が走行中であるにもかかわらず車速把握部 76 にて車速 V_v が零と誤って認識されると、目標移動量決定部 770 は、目標移動量を零に決定する。この場合、前輪側目標電流決定部 711 は、前輪側移動量 L_f を小さくするべく、車高を下降させる下降電流（第 2 基準電流以上の電流）を前輪側目標電流に決定する。同様に、後輪側目標電流決定部 712 は、後輪側移動量 L_r を小さくするべく、下降電流を後輪側目標電流に決定する。

40

【0112】

図 14 (a) は、正確な車速 V_v を把握できない故障が生じた場合の不具合を例示するタイムチャートである。

図 14 (a) に示す例では、車高を上昇させた後に車高を維持するべく目標電流が維持電流（零以上第 1 基準電流未満の電流）の値に設定され、その目標電流となるように前輪側ソレノイド 310、後輪側ソレノイドに供給される電流が制御されているときに、正確な車速 V_v を把握できない故障が発生した場合を示している。

50

【0113】

ここで、正確な車速 V_v を把握できない故障としては、例えば、コネクタの外れ、断線、CAN (Controller Area Network) 信号の通信不具合などにより、前輪回転検出センサ 31 及び後輪回転検出センサ 32 からの出力信号を制御装置 70 にて正しく取得できない場合が考えられる。前輪回転検出センサ 31 及び後輪回転検出センサ 32 からの出力信号を取得できない場合、車速把握部 76 は、例えば車速 V_v を零と誤認識してしまう。また、前輪回転検出センサ 31 及び後輪回転検出センサ 32 のセンサ自体が故障し、車輪が回転しているにもかかわらず、センサから例えば零を示す値が出力されることも考えられる。このようなセンサ自体の故障が発生した場合も、車速把握部 76 は車速 V_v を零と誤認識してしまい、正確な車速 V_v を把握できない故障に該当する。

10

【0114】

正確な車速 V_v を把握できない故障が生じた場合には、車速把握部 76 は、車速 V_v が例えば零であると誤認識してしまう。かかる場合、前輪側目標電流決定部 711 は、下降電流を前輪側目標電流に決定し続ける。また、後輪側目標電流決定部 712 は、下降電流を後輪側目標電流に決定し続ける。その結果、自動二輪車 1 の車速 V_v が上昇車速 V_u 以上である場合であっても、前輪側移動量 L_f 及び後輪側移動量 L_r が小さくなり車高が下降してしまう。そして、上昇車速 V_u 以上で走行中に不意に車高が低下すると、例えば、運転者は車体を傾けることが難しくなり、バンク角を大きく採り難くなる。

【0115】

また、正確な車速 V_v を把握できない故障とは、実際の車速 V_v が上昇車速 V_u 以上であるのに下降車速 V_d 以下であると誤認識する場合であることを例示することができる。好ましくは、実際の車速 V_v に対して 1 km/h 以上ずれて誤認識する場合を、正確な車速 V_v を把握できない故障とすることができる。

20

【0116】

なお、正確な車速 V_v を把握できない故障については、例えば、車高を上昇させるべく目標電流が上昇電流（第 1 基準電流以上第 2 基準電流未満の電流）の値に設定され、その目標電流となるように前輪側ソレノイド 310、後輪側ソレノイドに供給される電流が制御されているときに発生することも考えられる。このように、目標電流が上昇電流の値に設定されている場合に正確な車速 V_v を把握できない故障が発生すると、前輪側目標電流決定部 711 は、下降電流を前輪側目標電流に決定し続ける。また、後輪側目標電流決定部 712 も、下降電流を後輪側目標電流に決定し続ける。その結果、自動二輪車 1 の車高が上昇している途中に、前輪側移動量 L_f 及び後輪側移動量 L_r が小さくなり車高が下降してしまう。そして、上昇車速 V_u 以上で走行中に不意に車高が低下すると、例えば、運転者は車体を傾けることが難しくなり、バンク角を大きく採り難くなる。

30

【0117】

（故障検出部 75 の詳細）

以上の事項に鑑み、本実施の形態に係る故障検出部 75 においては、車速把握部 76 が正確な車速 V_v を把握できない故障を検出する。そして、故障検出部 75 は、故障を検出した場合、故障発生前に車速把握部 76 が把握した車速 V_v を前輪側流路切替ユニット 300、後輪側流路切替ユニット 302 に出力する。

40

【0118】

ここで、故障検出部 75 は、先ず、前輪回転検出センサ 31 又は後輪回転検出センサ 32 の何れか一方のセンサからの出力信号（検出値）を基に演算される回転速度が、この一方のセンサからの出力信号を取得する 1 サンプル周期の間に、予め定められた速度 V_a 以上から停車判定の速度 V_b 以下へ変化したか否かを判定する。言い換えると、故障検出部 75 は、前輪回転検出センサ 31 及び後輪回転検出センサ 32 のそれぞれで、前回取得した出力信号を基に演算された回転速度と、新たに取得した出力信号を基に演算された回転速度とを比較し、予め定められた速度 V_a 以上から停車判定の速度 V_b 以下へ変化したか否かを判定する。

なお、予め定められた速度 V_a は、第 1 基準速度の一例であり、自動二輪車 1 の仕様に

50

抛る。例えば、車速 V_v が 10 km/h となるような回転速度を例示することができる。また、停車判定の速度 V_b は、第 2 基準速度の一例であり、速度 V_a よりも小さい値である。例えば、車速 V_v が $0 \text{ km/h} \sim 3 \text{ km/h}$ となるような回転速度を例示することができる。さらに、1 サンプル周期は、基準時間の一例であり、10 ミリ秒を例示することができる。

【0119】

そして、何れか一方のセンサからの出力信号を基に演算される回転速度が、1 サンプル周期の間に速度 V_a 以上から速度 V_b 以下へ変化した場合、故障検出部 75 は、さらに、前輪回転検出センサ 31 又は後輪回転検出センサ 32 の他方のセンサからの出力信号（検出値）に基づく回転速度についても判定を行う。より具体的には、故障検出部 75 は、他方のセンサからの出力信号に基づく回転速度が、他方のセンサからの出力信号を取得する 1 サンプル周期の間に、速度 V_a 以上から速度 V_b 以下へ変化した否かを判定する。言い換えると、故障検出部 75 は、他方のセンサについて、前回取得した出力信号を基に演算された回転速度と、新たに取得した出力信号を基に演算された回転速度とを比較し、速度 V_a 以上から速度 V_b 以下へ変化したか否かを判定する。

【0120】

そして、他方のセンサからの出力信号を基に演算される回転速度が、1 サンプル周期の間に速度 V_a 以上から速度 V_b 以下へ変化した場合、故障検出部 75 は、前輪回転検出センサ 31 による前輪 2 の回転速度及び後輪回転検出センサ 32 による後輪 3 の回転速度の両方が速度 V_b 以下のままである期間が、予め定められた第 1 所定期間 t_1 以上続くか否かを判定する。予め定められた第 1 所定期間 t_1 以上続いた場合、故障検出部 75 は、正確な車速 V_v を把握できない故障が発生したと判断する。ここで、故障検出部 75 は、車速把握部 76（又は、前輪回転速度演算部 71、後輪回転速度演算部 72）が前輪回転検出センサ 31 及び後輪回転検出センサ 32 から検出値を取得できなくなった、又は、前輪回転検出センサ 31 及び後輪回転検出センサ 32 が検出値を検出できなくなったために、正確な車速 V_v を把握できない故障が発生したものと推定する。

【0121】

故障検出部 75 は、正確な車速 V_v を把握できない故障が発生していると判断したら、ウォーニングランプを点灯させるとともに、故障発生前に車速把握部 76 が把握した車速 V_v を流路切替ユニット制御部 77 に出力する。言い換えると、故障検出部 75 は、故障が発生する前の 1 サンプル周期にて演算された回転速度（前輪 2 の回転速度、後輪 3 の回転速度）に基づいて把握された車速 V_v の値を、流路切替ユニット制御部 77 に出力する。

その結果、故障発生前に車速把握部 76 が把握した車速 V_v に基づいて、車高が制御される。即ち、故障が発生して予め定められた第 1 所定期間 t_1 の間は車高が下降するが、故障検出部 75 が故障を検出することにより、故障発生前に車速把握部 76 が把握した車速 V_v に基づいて車高が制御される。そのため、故障発生前に車速 V_v が上昇車速 V_u 以上であった場合には、前輪側目標移動量決定部 771 は、前輪側目標移動量を、所定前輪側目標移動量 L_{f0} に決定する。また、後輪側目標移動量決定部 772 は、後輪側目標移動量を、所定後輪側目標移動量 L_{r0} に決定する。そして、目標車高になるように車高が上昇する。即ち、正確な車速 V_v を把握できない故障が発生して、実際の前輪側移動量 L_f 、後輪側移動量 L_r と所定前輪側目標移動量 L_{f0} 、所定後輪側目標移動量 L_{r0} との間の差異が増加し始め、予め定められた第 1 所定期間 t_1 が経過した後は、前輪側移動量 L_f 、後輪側移動量 L_r を差異が増加し始める前の目標移動量である所定前輪側目標移動量 L_{f0} 、所定後輪側目標移動量 L_{r0} とするように制御されることとなる。

【0122】

図 14 (b) は、本実施の形態に係る故障検出部 75 の制御態様を説明するタイムチャートである。図 14 (b) に示す例は、図 14 (a) と同様に、車高を上昇させ維持されているときに故障が発生した場合を示している。

ここで、故障検出部 75 は、前輪回転検出センサ 31 又は後輪回転検出センサ 32 の何

れか一方のセンサからの出力信号に基づく回転速度が、この一方のセンサからの出力信号を取得する1サンプル周期の間に、速度 V_a 以上から速度 V_b 以下へ変化したか否かを判定する。さらに、故障検出部75は、前輪回転検出センサ31又は後輪回転検出センサ32の他方のセンサからの出力信号に基づく回転速度が、他方のセンサからの出力信号を取得する1サンプル周期の間に、速度 V_a 以上から速度 V_b 以下へ変化したか否かを判定する。

【0123】

そして、故障検出部75は、前輪回転検出センサ31からの出力信号に基づく回転速度及び後輪回転検出センサ32からの出力信号に基づく回転速度が速度 V_b 以下である期間が、予め定められた第1所定期間 t_1 以上続いた場合に、正確な車速 V_v を把握できない故障が発生したと判断する。そして、故障検出部75は、故障発生前に車速把握部76が把握した車速 V_v を流路切替ユニット制御部77に出力する。その結果、故障が発生することにより車高が下降するが、故障検出部75が故障を検出することにより、故障発生前に車速把握部76が把握した車速 V_v に基づいて車高が制御される。そして、目標車高になるように車高が上昇する。

【0124】

次に、フローチャートを用いて、故障検出部75が行う制御処理の手順について説明する。

図15は、故障検出部75が行う制御処理の手順を示すフローチャートである。

故障検出部75は、この制御処理を、例えば予め定めた期間（例えば1ミリ秒）毎に繰り返し実行する。

【0125】

故障検出部75は、先ず、前輪回転検出センサ31又は後輪回転検出センサ32の何れか一方のセンサにおいて、フラグがONであるか否かを判定する（S101）。これは、後述するS104又はS106にてRAMに設定されるフラグがONであるか否かを判定する処理である。一方のセンサにおいてフラグがONの場合（S101でYes）、故障検出部75は、前輪回転検出センサ31又は後輪回転検出センサ32の他方のセンサにおいても、フラグがONであるか否かを判定する（S102）。他方のセンサにおいてもフラグがONの場合（S102でYes）、後述するS109へ移行する。

【0126】

一方、S101において、何れのセンサにおいてもフラグがONでない場合（S101でNo）、故障検出部75は、前輪回転検出センサ31又は後輪回転検出センサ32の何れか一方のセンサからの出力信号に基づく回転速度（即ち、前後一方の回転速度）が、この一方のセンサからの出力信号を取得する1サンプル周期の間に、速度 V_a 以上から速度 V_b 以下へ変化したか否かを判定する（S103）。例えば、前輪回転検出センサ31については、前輪回転検出センサ31からの出力信号に基づく回転速度が、前輪回転検出センサ31からの出力信号を取得する1サンプル周期の間に、速度 V_a 以上から速度 V_b 以下へ変化したか否かが判定される。また、例えば、後輪回転検出センサ32については、後輪回転検出センサ32からの出力信号に基づく回転速度が、後輪回転検出センサ32からの出力信号を取得する1サンプル周期の間に、速度 V_a 以上から速度 V_b 以下へ変化したか否かが判定される。

【0127】

S103において、前輪回転検出センサ31及び後輪回転検出センサ32の両方で、回転速度が速度 V_a 以上から速度 V_b 以下へ変化していない場合（S103でNo）、故障検出部75は、本制御処理の実行を終了する。

他方、何れか一方のセンサからの出力信号に基づく回転速度が速度 V_a 以上から速度 V_b 以下へ変化した場合（S103でYes）、故障検出部75は、RAMにて、この一方のセンサのフラグをONに設定する（S104）。

【0128】

S104の後、又は、S102において否定の判断（No）がされた場合、故障検出部

10

20

30

40

50

75は、前輪回転検出センサ31又は後輪回転検出センサ32の他方のセンサからの出力信号に基づく回転速度が、他方のセンサからの出力信号を取得する1サンプル周期の間に、速度Va以上から速度Vb以下へ変化したか否かを判定する(S105)。例えば、S101で、前輪回転検出センサ31のフラグがON、後輪回転検出センサ32のフラグがOFFの場合、S105では、後輪3の回転速度について、速度Va以上から速度Vb以下へ変化したか否かが判定される。また、例えば、S103で、前輪2の回転速度が速度Va以上から速度Vb以下へ変化した場合、S105では、後輪3の回転速度について、速度Va以上から速度Vb以下へ変化したか否かが判定される。

【0129】

そして、他方のセンサからの出力信号に基づく回転速度(即ち、他方の回転速度)が速度Va以上から速度Vb以下へ変化した場合(S105でYes)、故障検出部75は、RAMにて、他方のセンサのフラグをONに設定する(S106)。一方、他方のセンサからの出力信号に基づく回転速度が速度Va以上から速度Vb以下へ変化していない場合(S105でNo)、S107へ移行する。S107では、故障検出部75は、フラグがONである一方のセンサについて、サンプル周期が循環して、フラグONの一方のセンサから新たな出力信号が出力されたか否かを判定する(S107)。新たな出力信号が出力されている場合(S107でYes)、故障検出部75は、一方のセンサのフラグをOFFにして(S108)、本制御処理の実行を終了する。他方、新たな出力信号が出力されていない場合(S107でNo)、故障検出部75は、一方のセンサのフラグをONのままにして、本制御処理の実行を終了する。

【0130】

S106の後、又は、S102において肯定の判断(Yes)がされた場合、故障検出部75は、継続カウンタを増加させる(S109)。次に、故障検出部75は、継続カウンタが、第1所定期間t1に相当する値として予め定められた第1基準値以上であるか否かを判定する(S110)。これは、前輪2の回転速度及び後輪3の回転速度の両方が速度Vb以下である期間が、第1所定期間t1以上であるか否かを判定する処理である。

【0131】

継続カウンタが第1基準値以上である場合(S110でYes)、故障検出部75は、車速把握部76が正確な車速Vvを把握できない故障が生じていると判断する。そして、故障検出部75は、ウォーニングランプを点灯させるとともに、故障発生前に車速把握部76が把握した車速Vvの値を流路切替ユニット制御部77に出力する(S111)。また、故障検出部75は、継続カウンタをリセットして、本制御処理の実行を終了する。

【0132】

一方、S110において、継続カウンタが第1基準値未満である場合(S110でNo)、故障検出部75は、前輪回転検出センサ31からの出力信号に基づく回転速度及び後輪回転検出センサ32からの出力信号に基づく回転速度の両方が、継続して速度Vb以下であるか否かを判定する(S112)。両方の回転速度が継続して速度Vb以下である場合(S112でYes)、本制御処理の実行を終了する。他方、前輪回転検出センサ31からの出力信号に基づく回転速度又は後輪回転検出センサ32からの出力信号に基づく回転速度の何れかが速度Vbより大きい場合(S112でNo)、故障検出部75は、前輪回転検出センサ31及び後輪回転検出センサ32の両方のセンサでフラグをOFFにして、継続カウンタをリセットする(S113)。そして、本制御処理の実行を終了する。

【0133】

なお、第1所定期間t1は、車速Vvに応じて変更してもよい。例えば、第1所定期間t1は、車速Vvが40km以上の場合には80ミリ秒にするなど、車速Vvが大きいほど短くしてもよい。車速Vvが大きいほど、走行中に不意に車高が低下すると車体を傾けることが難しくなるからである。

【0134】

以上のように構成された故障検出部75は、前輪回転検出センサ31及び後輪回転検出センサ32からの出力信号に基づく車輪の回転速度の変動量により、車速把握部76が正

確な車速 V_v を把握できない故障を検出する。そして、故障が検出された場合、故障検出部 75 は、車速 V_v の値を故障発生前の値に保持して流路切替ユニット制御部 77 に出力する。これにより、車高の下降が抑制されるため、例えば、高速で走行しているにもかかわらず不意に車高が低くなることが抑制される。そして、走行中に不意に車高が低下することに起因して運転者が車体を傾けることが難しくなるのを抑制することができる。

【0135】

また、上述した実施の形態においては、故障検出部 75 は、前輪回転検出センサ 31 からの出力信号に基づく回転速度の変動量及び後輪回転検出センサ 32 からの出力信号に基づく回転速度の変動量に基づいて故障を検出することとしたが、特にかかる態様に限定されない。例えば、故障検出部 75 は、前輪 2 の回転速度から把握される車速 V_v の変動量及び後輪 3 の回転速度から把握される車速 V_v の変動量に基づいて、故障を検出しても良い。

10

【0136】

さらに、上述した実施の形態においては、故障が発生したと判断された場合に、車速 V_v を故障発生前の値に保持して車高を制御しているが、特にかかる態様に限定されない。故障が発生したと判断された場合、故障検出部 75 は、例えば、前輪側流路切替ユニット 300、後輪側流路切替ユニット 302 が第 1 切替状態になるように制御しても良い。例えば前輪側流路切替ユニット 300 が第 1 切替状態になるように制御する場合には、前輪側目標電流が維持電流に設定され、車高を維持するように制御される。

20

【0137】

ここで、故障検出部 75 が故障を検出した場合、前輪側目標電流を維持電流にする代わりに、流路切替ユニット制御部 77 において、前輪側ソレノイド駆動部 733 と前輪側ソレノイド 310 との間の電流経路に接続されて、前輪側ソレノイド駆動部 733 から前輪側ソレノイド 310 に供給される電流を通電・遮断する前輪側リレー（不図示）をオフ（遮断）してもよい。同様に、故障検出部 75 が故障を検出した場合、後輪側目標電流を維持電流にする代わりに、流路切替ユニット制御部 77 において、後輪側ソレノイド駆動部 743 と後輪側ソレノイドとの間の電流経路に接続されて、後輪側ソレノイド駆動部 743 から後輪側ソレノイドに供給される電流を通電・遮断する後輪側リレー（不図示）をオフ（遮断）してもよい。

【0138】

図 16 は、本実施の形態に係る故障検出部の他の制御態様を説明するタイムチャートである。図 16 に示す例は、故障検出部 75 が故障を検出した場合に、前輪側リレー及び後輪側リレーをオフにして、前輪側ソレノイド 310 に供給される電流、後輪側ソレノイドに供給される電流を遮断するものである。なお、図 14 (a)、(b) と同様に、車高を上昇させ維持されているときに、故障が発生した場合を示している。

30

【0139】

先ず、故障検出部 75 は、図 14 (b) と同様に、前輪回転検出センサ 31 又は後輪回転検出センサ 32 の何れか一方のセンサからの出力信号に基づく回転速度が、この一方のセンサからの出力信号を取得する 1 サンプル周期の間に、速度 V_a 以上から速度 V_b 以下へ変化したか否かを判定する。さらに、故障検出部 75 は、前輪回転検出センサ 31 又は後輪回転検出センサ 32 の他方のセンサからの出力信号に基づく回転速度が、他方のセンサからの出力信号を取得する 1 サンプル周期の間に、速度 V_a 以上から速度 V_b 以下へ変化したか否かを判定する。

40

【0140】

そして、故障検出部 75 は、前輪回転検出センサ 31 からの出力信号に基づく回転速度及び後輪回転検出センサ 32 からの出力信号に基づく回転速度が速度 V_b 以下である期間が、予め定められた第 1 所定期間 t_1 以上続いた場合に、正確な車速 V_v を把握できない故障が発生したと判断する。ここで、図 16 に示す例では、前輪側リレー及び後輪側リレーがオフにされ、前輪側ソレノイド 310 に供給される電流及び後輪側ソレノイドに供給される電流が遮断される。その結果、前輪側流路切替ユニット 300、後輪側流路切替ユ

50

ニット 302 は第 1 切替状態になり、車高を維持するように制御される。言い換えると、正確な車速 V_v を把握できない故障が発生して、実際の前輪側移動量 L_f 、後輪側移動量 L_r と所定前輪側目標移動量 L_{f0} 、所定後輪側目標移動量 L_{r0} との間の差異が増加し始め、予め定められた第 1 所定期間 t_1 が経過した後は、車高を維持するように制御されることとなる。

【0141】

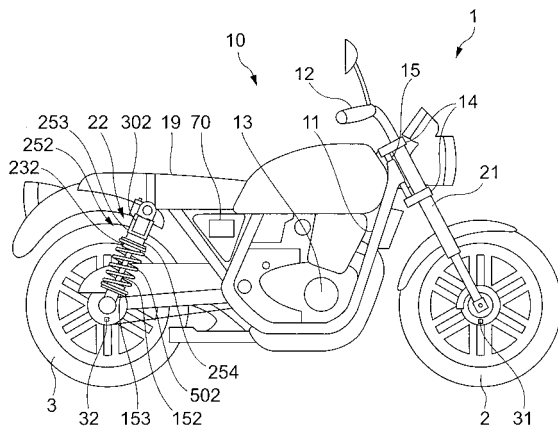
また、前輪側流路切替ユニット 300、後輪側流路切替ユニット 302 は、1 つのユニットにて、車高を上昇させる上昇モード、車高を下降させる下降モード、車高を維持する維持モードの 3 つの制御モードを、電流量に応じて制御するユニットである。そして、上述した実施の形態においては、故障検出部 75 が行う制御を、1 つのユニットにて 3 つの制御モードを制御する前輪側流路切替ユニット 300、後輪側流路切替ユニット 302 に適用した場合を例示している。しかしながら、故障検出部 75 が行う制御を適用するのは、1 つのユニットにて 3 つの制御モードを制御するユニットに限定されない。3 つの制御モードを 2 つの制御バルブ（電磁アクチュエータ）で実現する構成に対しても適用することができる。

【符号の説明】

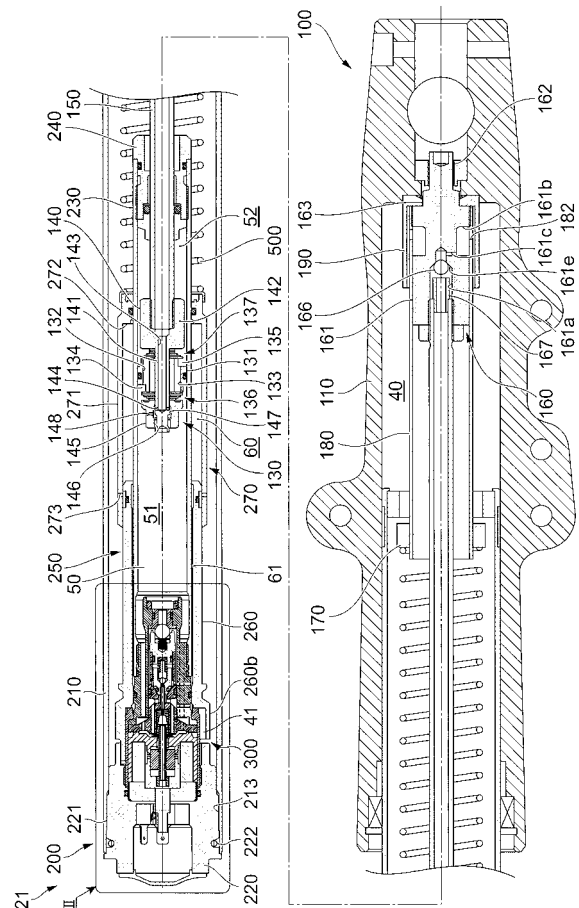
【0142】

21…フロントフォーク、22…リヤサスペンション、31…前輪回転検出センサ、32…後輪回転検出センサ、70…制御装置、71…前輪回転速度演算部、72…後輪回転速度演算部、75…故障検出部、76…車速把握部、77…流路切替ユニット制御部、300…前輪側流路切替ユニット、302…後輪側流路切替ユニット、710…目標電流決定部、720…制御部、770…目標移動量決定部

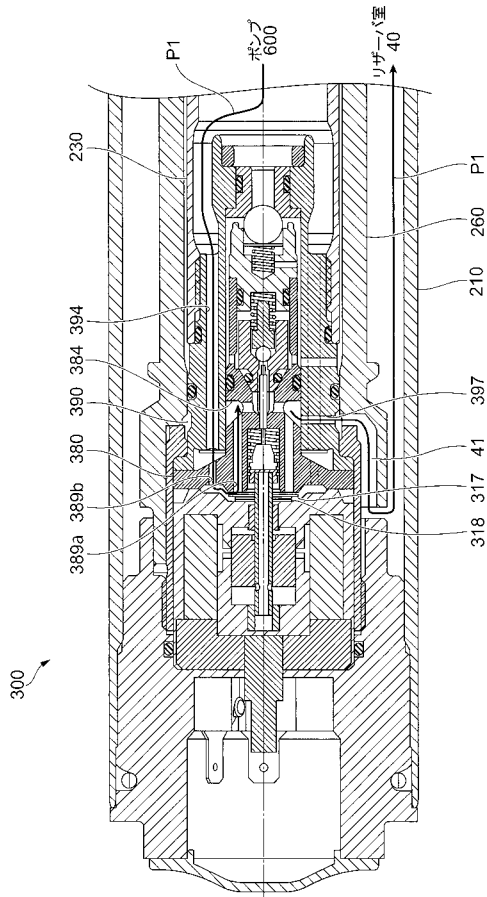
【図 1】



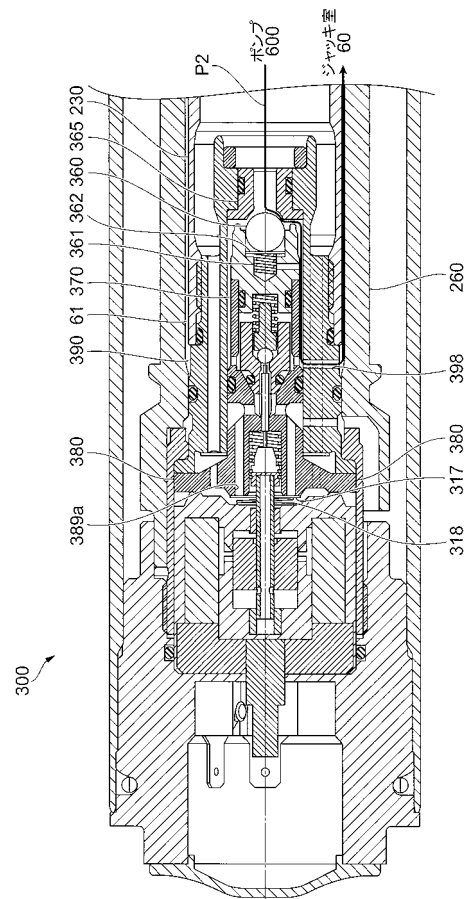
【図 2】



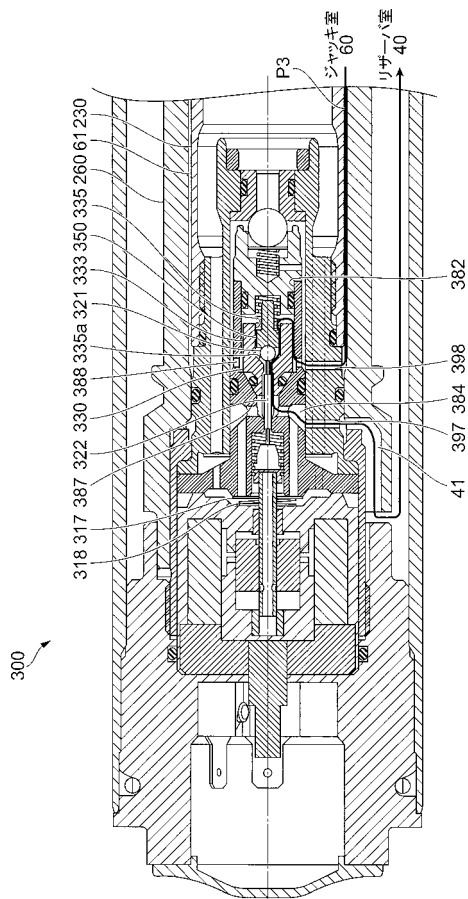
【图 7】



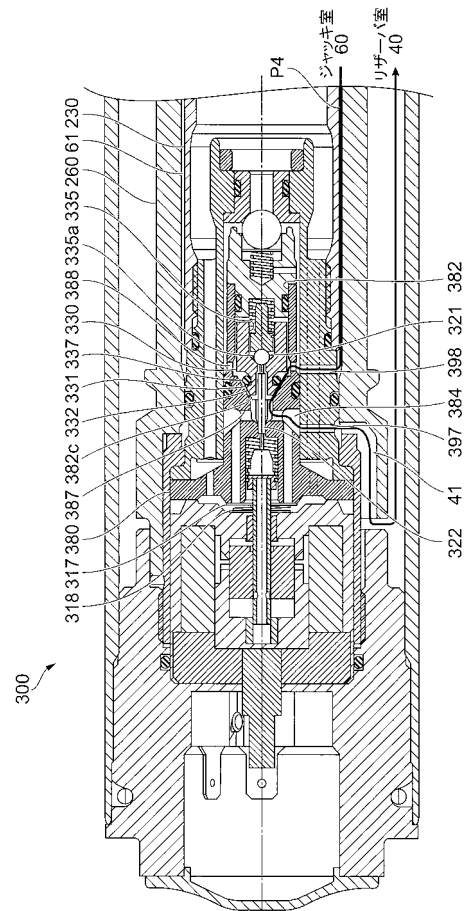
【图 8】



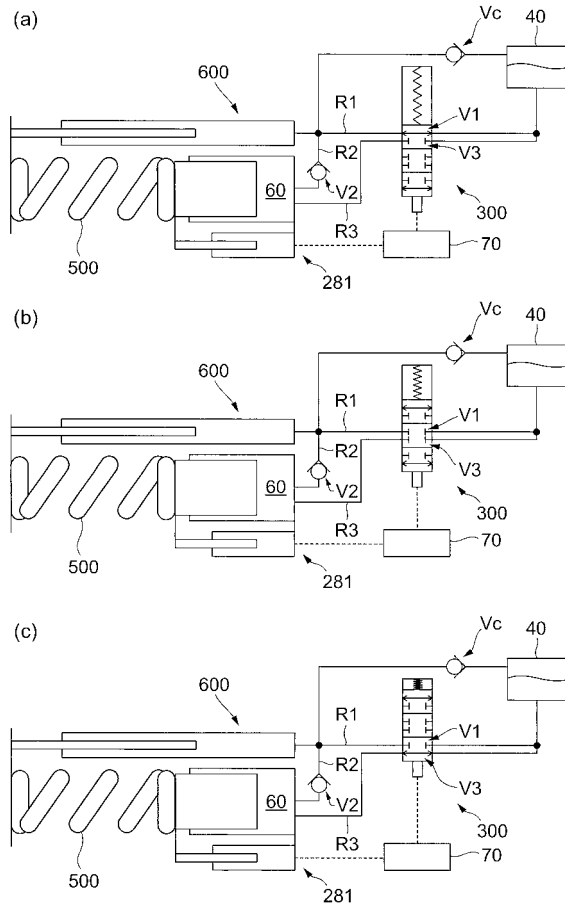
【 図 9 】



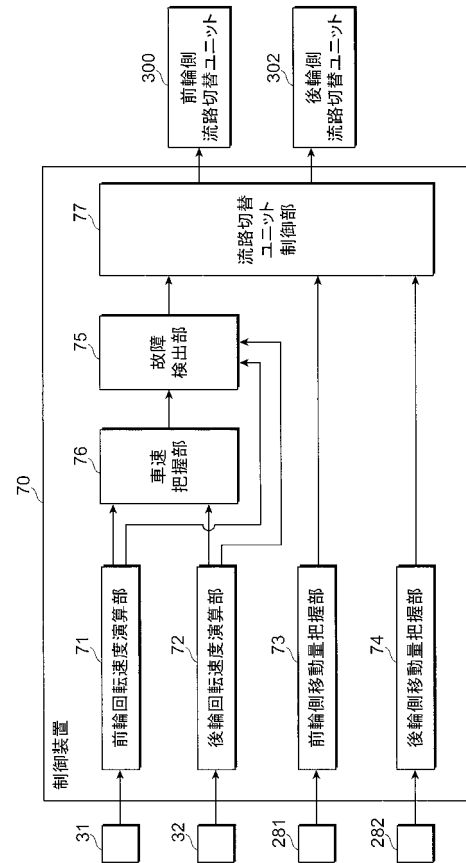
【 図 1 0 】



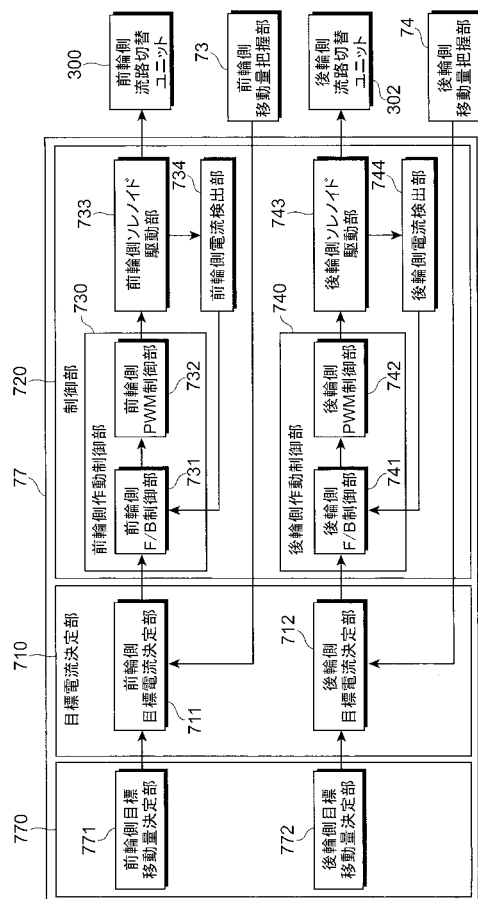
【図 1 1】



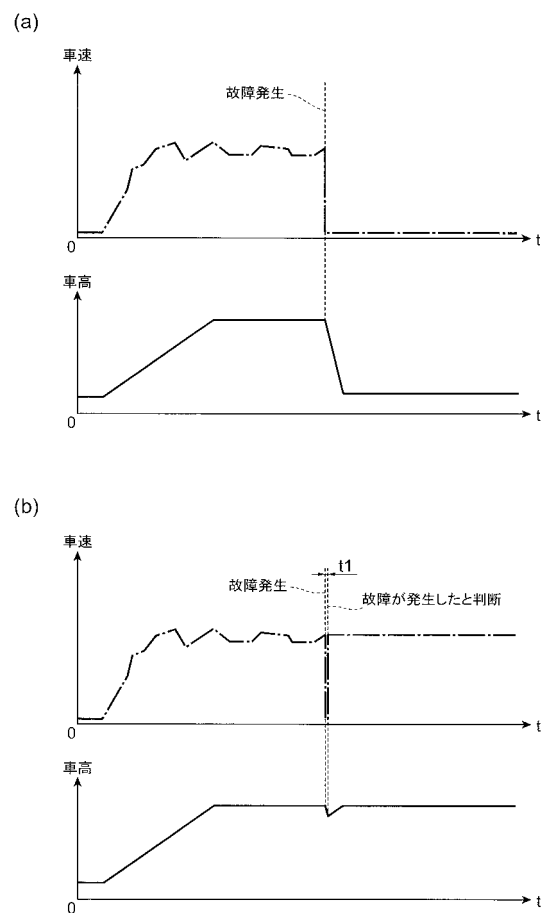
【図 1 2】



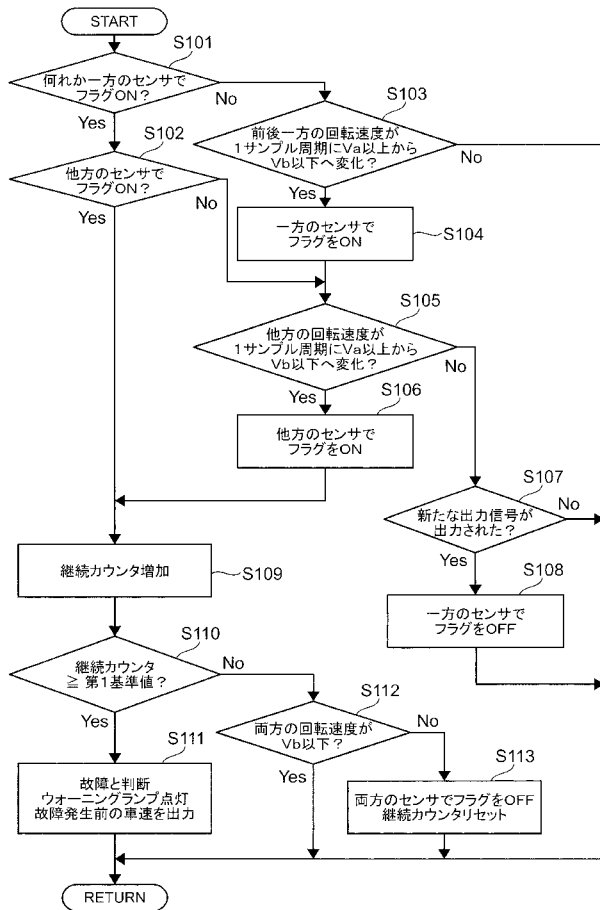
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



【図 16】

