

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6170086号
(P6170086)

(45) 発行日 平成29年7月26日 (2017. 7. 26)

(24) 登録日 平成29年7月7日 (2017. 7. 7)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 2 K 5/10 (2013. 01)
B 6 2 K 5/027 (2013. 01)
B 6 2 K 5/05 (2013. 01)
B 6 2 K 5/08 (2006. 01)
B 6 2 D 9/02 (2006. 01)

B 6 2 K 5/10
 B 6 2 K 5/027
 B 6 2 K 5/05
 B 6 2 K 5/08
 B 6 2 D 9/02

請求項の数 5 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-24459 (P2015-24459)
 (22) 出願日 平成27年2月10日 (2015. 2. 10)
 (65) 公開番号 特開2016-147538 (P2016-147538A)
 (43) 公開日 平成28年8月18日 (2016. 8. 18)
 審査請求日 平成27年9月28日 (2015. 9. 28)

(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 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100146835
 弁理士 佐伯 義文
 (74) 代理人 100175802
 弁理士 寺本 光生
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100126664
 弁理士 鈴木 慎吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 揺動型車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

左右一対の前輪（2 L，2 R）を備えるとともに車体（1 A）を左右揺動可能とする揺動型車両（1）において、

前記車体（1 A）に左右内側を揺動可能に支持されるとともに左右外側に前記左右一対の前輪（2 L，2 R）をそれぞれ転舵可能に支持する左右一対のアッパーアーム（2 1）及びロアアーム（2 3）を備え、

前記左右一対のアッパーアーム（2 1）及びロアアーム（2 3）を前記車体（1 A）に支持する支持軸（2 2，2 4）の軸線（C 2，C 3）に沿う方向から見て、前記左右一対のアッパーアーム（2 1）及びロアアーム（2 3）の前記車体（1 A）側に軸支されるそれぞれの基部（2 1 a，2 1 b，2 3 a，2 3 b）が互いに重なり、前記左右一対のアッパーアーム（2 1）及びロアアーム（2 3）の前記基部（2 1 a，2 1 b，2 3 a，2 3 b）のうち、左アッパーアーム（2 1 L）の基部（2 1 a L，2 1 b L）の揺動中心軸線（C 1 1）と、右アッパーアーム（2 1 R）の基部（2 1 a R，2 1 b R）の揺動中心軸線（C 1 2）とが互いにずれることを特徴とする揺動型車両。

【請求項 2】

前記左アッパーアーム（2 1 L）の前記揺動中心軸線（C 1 1）は車体左右中心線（C L）に対して右側に配置され、前記右アッパーアーム（2 1 R）の前記揺動中心軸線（C 1 2）は前記車体左右中心線（C L）に対して左側に配置されることを特徴とする請求項 1に記載の揺動型車両。

10

20

【請求項 3】

前記前輪（2 L，2 R）の車軸中心（C 5）から前記アッパーアーム（2 1）の車幅方向外側端部（2 1 c）までの距離（L 1）と、前記車軸中心（C 5）から前記ロアアーム（2 3）の車幅方向外側端部（2 3 c）までの距離（L 2）とは互いに異なり、

前記支持軸（2 2，2 4）の前記軸線（C 2，C 3）に沿う方向から見て、前記アッパーアーム（2 1）及び前記ロアアーム（2 3）のうち前記距離（L 1，L 2）が大きい方の前記揺動中心軸線（C 1 1，C 1 2）が左右で互いにずれることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の揺動型車両。

【請求項 4】

前記ロアアーム（2 3）の前記距離（L 2）は、前記アッパーアーム（2 1）の前記距離（L 1）よりも小さくされ、

前記支持軸（2 2，2 4）の前記軸線（C 2，C 3）に沿う方向から見て、左右の前記アッパーアーム（2 1）の前記揺動中心軸線（C 1 1，C 1 2）が互いにずれることを特徴とする請求項 3 に記載の揺動型車両。

【請求項 5】

前記左アッパーアーム（2 1 L）の前記基部（2 1 a L，2 1 b L）及び前記右アッパーアーム（2 1 R）の前記基部（2 1 a R，2 1 b R）は、同一の前記支持軸（2 2）に挿入された偏心カラー（5 0）によって支持されることを特徴とする請求項 1～4 までの何れか一項に記載の揺動型車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、揺動型車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、左右一対の前輪を備えるとともに車体を左右揺動可能とする揺動型車両において、例えば特許文献 1 に開示されたものがある。これは、左右一対の前輪と、左右一対の前輪をそれぞれ揺動可能に支持する左右一対のクロスバーと、ショックアブソーバー・ストラットを介して前記左右一対のクロスバーに左右外側端部が連結されるロッキングレバーとを備えるものである。左右一対のクロスバーの支点ピンの軸線と、ロッキングレバーのピンの軸線とは、同一平面上に配置される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表 2 0 0 3 - 5 3 5 7 4 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、左右一対のクロスバーの支点ピンの軸線と、ロッキングレバーのピンの軸線とが同一平面上に配置される構成では、各ピンの軸線の位置が所定位置に設定されるため、レイアウトの自由度が制限されると共に、左右のアーム長さを大きくするにも限界があるという課題があった。

【0005】

そこで本発明は、左右一対の前輪を備えるとともに車体を左右揺動可能とする揺動型車両において、レイアウトの自由度を向上しつつ左右のアーム長さを大きくすることを目的とする。

【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、請求項 1 に記載した発明は、左右一対の前輪（2 L，2 R）を備えるとともに車体（1 A）を左右揺動可能とする揺動型車両（1）において、前記

10

20

30

40

50

車体（１Ａ）に左右内側を揺動可能に支持されるとともに左右外側に前記左右一対の前輪（２Ｌ，２Ｒ）をそれぞれ転舵可能に支持する左右一対のアッパーアーム（２１）及びロアアーム（２３）を備え、前記左右一対のアッパーアーム（２１）及びロアアーム（２３）を前記車体（１Ａ）に支持する支持軸（２２，２４）の軸線（Ｃ２，Ｃ３）に沿う方向から見て、前記左右一対のアッパーアーム（２１）及びロアアーム（２３）の前記車体（１Ａ）側に軸支されるそれぞれの基部（２１ａ，２１ｂ，２３ａ，２３ｂ）が互いに重なりと共、前記左右一対のアッパーアーム（２１）及びロアアーム（２３）の前記基部（２１ａ，２１ｂ，２３ａ，２３ｂ）のうち、左アッパーアーム（２１Ｌ）の基部（２１ａＬ，２１ｂＬ）の揺動中心軸線（Ｃ１１）と、右アッパーアーム（２１Ｒ）の基部（２１ａＲ，２１ｂＲ）の揺動中心軸線（Ｃ１２）とが互いにずれることを特徴とする。

10

請求項２に記載した発明は、前記左アッパーアーム（２１Ｌ）の前記揺動中心軸線（Ｃ１１）は車体左右中心線（ＣＬ）に対して右側に配置され、前記右アッパーアーム（２１Ｒ）の前記揺動中心軸線（Ｃ１２）は前記車体左右中心線（ＣＬ）に対して左側に配置されることを特徴とする。

請求項３に記載した発明は、前記前輪（２Ｌ，２Ｒ）の車軸中心（Ｃ５）から前記アッパーアーム（２１）の車幅方向外側端部（２１ｃ）までの距離（Ｌ１）と、前記車軸中心（Ｃ５）から前記ロアアーム（２３）の車幅方向外側端部（２３ｃ）までの距離（Ｌ２）とは互いに異なり、前記支持軸（２２，２４）の前記軸線（Ｃ２，Ｃ３）に沿う方向から見て、前記アッパーアーム（２１）及び前記ロアアーム（２３）のうち前記距離（Ｌ１，Ｌ２）が大きい方の前記揺動中心軸線（Ｃ１１，Ｃ１２）が左右で互いにずれることを特徴とする。

20

請求項４に記載した発明は、前記ロアアーム（２３）の前記距離（Ｌ２）は、前記アッパーアーム（２１）の前記距離（Ｌ１）よりも小さくされ、前記支持軸（２２，２４）の前記軸線（Ｃ２，Ｃ３）に沿う方向から見て、左右の前記アッパーアーム（２１）の前記揺動中心軸線（Ｃ１１，Ｃ１２）が互いにずれることを特徴とする。

請求項５に記載した発明は、前記左アッパーアーム（２１Ｌ）の前記基部（２１ａＬ，２１ｂＬ）及び前記右アッパーアーム（２１Ｒ）の前記基部（２１ａＲ，２１ｂＲ）は、同一の前記支持軸（２２）に挿入された偏心カラー（５０）によって支持されることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【０００７】

請求項１に記載した発明によれば、左右一対のアーム部材を車体に支持する支持軸の軸線に沿う方向から見て、左右一対のアーム部材の車体側に軸支されるそれぞれの基部を互いに重ねると共に、左右一対のアーム部材の基部のうち、左側アームの基部の揺動中心軸線と、右側アームの基部の揺動中心軸線とを互いにずらすことで、前記支持軸の軸線に沿う方向から見て、左側アームの基部の揺動中心軸線と、右側アームの基部の揺動中心軸線とを互いに一致させる場合と比較して、前記支持軸の軸線に沿う方向から見て、各アーム部材の基部が重なる範囲で、左右アームのそれぞれの基部の揺動中心軸線の位置を自由に設定できるため、レイアウトの自由度を向上しつつ左右のアーム長さを大きくすることができる。

40

請求項２に記載した発明によれば、左側アームの揺動中心軸線を車体左右中心線に対して右側に配置し、右側アームの揺動中心軸線を車体左右中心線に対して左側に配置することで、左側アームの揺動中心軸線を車体左右中心線に対して左側に配置し、右側アームの揺動中心軸線を車体左右中心線に対して右側に配置する場合と比較して、左右のアーム長さを効果的に大きくすることができる。又、左側アームの揺動中心軸線を車体左右中心線に対して左側に配置し、右側アームの揺動中心軸線を車体左右中心線に対して右側に配置する場合と比較して、左右アーム部材の車幅方向の長さ（全幅）を小さくすることができるので、車幅を小さくすることができる。

請求項３に記載した発明によれば、前記支持軸の軸線に沿う方向から見て、上側アーム

50

及び下側アームのうち前記距離が大きい方の揺動中心軸線を左右で互いにずらすことで、上側アーム及び下側アームのうちアーム部材の揺動時に前輪の周辺部品と干渉しやすい方のアーム部材と周辺部品とのクリアランスを確保することができるため、車両部品の干渉を効果的に回避することができる。

請求項４に記載した発明によれば、下側アームの前記距離を上側アームの前記距離よりも小さくすることで、下側アームの前記距離を上側アームの前記距離よりも大きくする場合と比較して、最低地上高さを確保し易い。又、前記支持軸の軸線に沿う方向から見て、左右の上側アームの揺動中心軸線を互いにずらすことで、アーム部材の揺動時に前輪の周辺部品と干渉しやすい上側アームと、周辺部品とのクリアランスを確保することができるため、車両部品の干渉を効果的に回避することができる。従って、最低地上高さを確保しつつ車両部品の干渉を効果的に回避することができる。

10

請求項５に記載した発明によれば、左側アームの基部及び右側アームの基部を、同一の支持軸に挿入された偏心カラーによって支持することで、左側アーム及び右側アームごとに支持軸を設ける等して支持軸を増やす場合と比較して、重量を増加させることなく、左右のアーム長さを必要な分だけ大きくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】本発明の実施形態における前二輪式の鞍乗り型車両の車体前部の左側面図である。

【図２】上記鞍乗り型車両の前二輪懸架装置における右前輪を外した状態の右側面図である。

20

【図３】図２のⅠⅠⅠ矢視図（上下揺動軸の軸方向から見た前面図）である。

【図４】図２のⅠⅤ矢視図（ステアリングシャフトの軸方向から見た上面図）である。

【図５】図２のⅤ矢視図（ステアリングシャフトの軸方向から見た下面図）である。

【図６】上記前二輪懸架装置の斜視図である。

【図７】上記前二輪懸架装置のステアリングリンク機構の説明図であり、（ａ）は舵角０°時、（ｂ）は左転舵時、（ｃ）は右転舵時をそれぞれ示す。

【図８】車体が右側に揺動した状態の図３に相当する矢視図である。

【図９】前懸架フレーム体の右側面図である。

【図１０】図２のⅩ－Ⅹ断面図を含む図である。

30

【図１１】上記前二輪懸架装置の左右アップーアームの分解斜視図である。

【図１２】図３の拡大図である。

【図１３】図４のⅩⅠⅠⅠ－ⅩⅠⅠⅠ断面を含む図（上下揺動軸の軸方向から見た後面図）である。

【図１４】上記前二輪懸架装置の左舵角時の上下揺動軸に沿う後面図であり、（ａ）は車体の直立時、（ｂ）は車体の左揺動時（フルバンク状態よりもやや浅いバンク角でバンクした状態）、（ｃ）は車体の左揺動時（概ねフルバンク状態）をそれぞれ示す。

【図１５】上記前二輪懸架装置の左舵角時のステアリングリンク機構の説明図であり、（ａ）は車体の直立時、（ｂ）は車体の左揺動時（フルバンク状態よりもやや浅いバンク角でバンクした状態）、（ｃ）は車体の左揺動時（概ねフルバンク状態）をそれぞれ示す。

40

【図１６】実施形態の変形例に係る前二輪懸架装置をステアリングシャフトの軸方向から見た、図４に相当する上面図である。

【図１７】上記変形例に係る前二輪懸架装置の図６に相当する斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。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、車両左方を示す矢印ＬＨ、車両上方を示す矢印ＵＰを示す。また、図中線ＣＬは車体左右中心線を示す。

【００１０】

50

< 車両全体 >

図 1 は、本実施形態の鞍乗り型車両 1 の車体前部を示す。鞍乗り型車両 1 は、車体前部に左右一対の前輪（操舵輪）2 を左右対称に備えるとともに、車体後部に単一の駆動輪としての後輪（不図示）を備え、かつ左右前輪 2 を設定させた状態で車体を左右揺動（ローリング動）可能とした前二輪式の三輪揺動型車両として構成される。図中符号 C O W は鞍乗り型車両 1 の車体前部を覆うカウリングを示す。

【 0 0 1 1 】

以下の説明では、特に記載がなければ、左右前輪 2 が水平な路面 R 上に接地した状態で、後述する前二輪懸架装置 4 に車重分の荷重が加わった 1 G 状態で、車体が左右揺動角度を 0 度にした直立状態で、左右前輪 2 の操舵角が 0 ° の直進操舵状態にあるときの構成を説明する。以下に説明する構成は、特に記載がなければ車体左右中心に対して左右対称とする。本実施形態では、左右一対の構成には左側の符号に「 L 」、右側の符号に「 R 」を付して区別することがあり、かつ前記「 L 」、「 R 」を外した符号のみで示すこともある。

10

【 0 0 1 2 】

図 2、図 3、図 6 を併せて参照し、鞍乗り型車両 1 は、車体中央に搭載する例えば水平対向型のエンジン 3 の前部に、前二輪懸架装置 4 を支持する前懸架フレーム体 5 を固定する。前懸架フレーム体 5 には、車体左右中央（車幅方向中央）を上下に延びるステアリングシャフト 1 2 の下部が回動可能に支持される。ステアリングシャフト 1 2 の上端部には、バータイプの操向ハンドル 1 1 が取り付けられる。

20

【 0 0 1 3 】

ステアリングシャフト 1 2 は、その中心軸線（ステアリング軸線）C 1 を車体左右中心線 C L 上に配置する。ステアリング軸線 C 1 は、側面視で鉛直方向に対して上側が後側に位置するように傾斜する。ステアリングシャフト 1 2 の下端部には、ボトムブラケット 1 2 a の基端部が固定される。ボトムブラケット 1 2 a の先端部には、前後に延びるリンクロッド 1 3 の後端部が連結される。リンクロッド 1 3 の前端部には、ステアリングリンク機構 1 7 が連結される。ステアリングリンク機構 1 7 には、左右タイロッド 1 6 L, 1 6 R を介して左右ナックル部材 2 6 L, 2 6 R が連結される。左右ナックル部材 2 6 L, 2 6 R には、それぞれ左右前輪 2 L, 2 R が回転自在に軸支される。これらステアリングシャフト 1 2、リンクロッド 1 3、ステアリングリンク機構 1 7、左右タイロッド 1 6 L, 1 6 R 及び左右ナックル部材 2 6 L, 2 6 R を介して、操向ハンドル 1 1 の回動と左右前輪 2 L, 2 R の転舵とが連係される。

30

【 0 0 1 4 】

< 前二輪懸架装置 >

図 2、図 3、図 6 を参照し、前二輪懸架装置 4 は、左右前輪 2 L, 2 R を接地させたままで、前懸架フレーム体 5 及びエンジン 3 等を含む車体 1 A を左右揺動可能とし、かつ車体 1 A の左右揺動に合わせて左右前輪 2 L, 2 R を同様に左右揺動可能とする。逆に、前二輪懸架装置 4 は、車体 1 A に対して左右前輪 2 L, 2 R を互い違いに上下動可能とする。

40

【 0 0 1 5 】

前二輪懸架装置 4 は、左右前輪 2 L, 2 R を独立懸架するダブルウィッシュボーンの状態をなし、車幅方向中央でステアリングシャフト 1 2 よりも前方に延出する前懸架フレーム体 5 の左右側方に、それぞれアッパーアーム 2 1 及びロアアーム 2 3 を介して外リンク部材 2 5 を支持する。左右外リンク部材 2 5 L, 2 5 R には、それぞれ左右ナックル部材 2 6 L, 2 6 R 及び前輪 2 L, 2 R が操向可能に支持される。

【 0 0 1 6 】

左右アッパーアーム 2 1 L, 2 1 R における車幅方向中央に位置する内側端部は、前懸架フレーム体 5 の上部に概ね前後方向に延びる上揺動軸 2 2 を介して上下揺動可能に支持される。左右ロアアーム 2 3 L, 2 3 R における車幅方向中央に位置する内側端部は、前懸架フレーム体 5 の下部に上揺動軸 2 2 と平行な下揺動軸 2 4 を介して上下揺動可能に支

50

持される。上下揺動軸 2 2 , 2 4 の軸線 C 2 , C 3 は、側面視でステアリングシャフト 1 2 の軸線 C 1 と直交する方向よりも水平方向に対する傾斜角を小さくした前上がりの姿勢で配置される。

【 0 0 1 7 】

左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の外側端部には、左右外リンク部材 2 5 L , 2 5 R の上端部が上下揺動軸 2 2 , 2 4 と平行な上外揺動軸 2 5 a を介して揺動可能に支持される。左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R の外側端部には、左右外リンク部材 2 5 L , 2 5 R の下端部が上下揺動軸 2 2 , 2 4 と平行な下外揺動軸 2 5 b を介して揺動可能に支持される。

【 0 0 1 8 】

上下揺動軸 2 2 , 2 4 の軸方向視で、左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R、左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R 及び左右外リンク部材 2 5 L , 2 5 R は、車体左右でそれぞれ平行リンク状に配置される。これにより、左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R 及び左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R の上下揺動時には、左右外リンク部材 2 5 L , 2 5 R、左右ナックル部材 2 6 L , 2 6 R 及び左右前輪 2 L , 2 R が略平行に上下動する（図 8 参照）。

【 0 0 1 9 】

また、上下揺動軸 2 2 , 2 4 の軸方向視で、左右タイロッド 1 6 L , 1 6 R も、左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R 及び左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R のそれぞれと略平行かつ等長となるように設けられ、これらが車体左右でそれぞれ平行リンク状に配置される。これにより、左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R 及び左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R の上下揺動時には、左右タイロッド 1 6 L , 1 6 R も左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R 及び左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R と略平行に上下揺動し、左右前輪 2 L , 2 R の舵角への影響を抑える。

【 0 0 2 0 】

左右前輪 2 L , 2 R への荷重をそれぞれ受ける左右クッションユニット 3 1 L , 3 1 R は、左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R の後部上方で概ね上下方向に延在する。左右クッションユニット 3 1 L , 3 1 R は、各下端部を左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R にそれぞれ連結するとともに、各上端部を概ね左右方向に延在するクッション支持アーム 4 4 の左右端部にそれぞれ連結する。クッション支持アーム 4 4 は、その左右中央の基部 4 5（軸支部）が前懸架フレーム体 5 に上下揺動軸 2 2 , 2 4 と平行なクッション揺動軸 4 5 a を介して揺動可能に支持される。

【 0 0 2 1 】

クッション支持アーム 4 4 が一体に有する左右アーム部 4 4 a L , 4 4 a R は、左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R 及び左右クッションユニット 3 1 L , 3 1 R とともに、車体左右でそれぞれ平行リンク状に配置される。

【 0 0 2 2 】

< 前懸架フレーム体 >

図 2、図 6、図 9 を参照し、前懸架フレーム体 5 は、エンジン 3 の前部にマウントフレーム 5 a を介して固定される。前懸架フレーム体 5 は、車幅方向中央に配置されて側面視で上方に開放する門形をなすフレーム本体 6 と、フレーム本体 6 の左右外側部とマウントフレーム 5 a との間に渡る左右一对の補強ビーム 6 a と、を有する。前懸架フレーム体 5 は、全体的に前上がりに傾斜して設けられる。フレーム本体 6 及び左右補強ビーム 6 a は、それぞれ金属材料の一体形成又は複数部材の溶接及び締結等により一体に設けられる。前懸架フレーム体 5 の前記傾斜は、アップパーアーム 2 1 及びロアアーム 2 3 の各揺動軸 2 2 , 2 4 と略平行とされる。

【 0 0 2 3 】

フレーム本体 6 は、左右幅を抑えた偏平状に設けられる。フレーム本体 6 は、前記門形を形成する後辺部 7、下辺部 8 及び前辺部 9 を有する。フレーム本体 6 における前記門形の上部開放部を符号 6 b で示す。

後辺部 7 は、マウントフレーム 5 a における略垂直な前面部に結合、固定されるマウン

10

20

30

40

50

ト結合部 7 a と、ステアリングシャフト 1 2 の下部をステアリング軸線 C 1 回りに回動可能に支持するシャフト支持部 7 b と、前二輪懸架装置 4 の左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R の後基部 2 3 b L , 2 3 b R を上下揺動可能に支持するロアアーム後支持部 7 c と、シャフト支持部 7 b の前方に延出する前方延出部 7 d と、前方延出部 7 d の上方に設けられるクッションアーム支持部 7 e と、クッションアーム支持部 7 e の前側に設けられるアクチュエータ後端支持部 7 f と、を有する。

【 0 0 2 4 】

ロアアーム後支持部 7 c は、側面視で下方に開放する門形をなし、その下側に左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R の後基部 2 3 b L , 2 3 b R を支持する。左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R の後基部 2 3 b L , 2 3 b R は、互いに前後に並んで配置され、これらの後基部 2 3 b L , 2 3 b R が、ロアアーム後支持部 7 c に前上がりの下揺動軸 2 4 b を介して支持される。ロアアーム後支持部 7 c の上側の空間には、シャフト支持部 7 b を下方に貫通するステアリングシャフト 1 2 の下端部及びボトムブラケット 1 2 a が配置される。

10

【 0 0 2 5 】

前方延出部 7 d は、上下揺動軸 2 2 , 2 4 と略平行に延在する。前方延出部 7 d 上方のクッションアーム支持部 7 e は、側面視で上方に開放する門形をなし、その上側に左右方向に延在するクッション支持アーム 4 4 の左右中央の基部 4 5 が配置される。クッション支持アーム 4 4 の基部 4 5 は、フレーム本体 6 のクッションアーム支持部 7 e に、上下揺動軸 2 2 , 2 4 と平行な前上がりのクッション揺動軸 4 5 a を介して支持される。前方延出部 7 d の前端部の左右外側には、左右補強ビーム 6 a の前端部が締結等により結合、固定される。左右補強ビーム 6 a の後端部は、マウントフレーム 5 a の近傍で後辺部 7 の左右外側に締結等により結合、固定される。

20

【 0 0 2 6 】

クッションアーム支持部 7 e 前側のアクチュエータ後端支持部 7 f には、アクチュエータ 4 1 のハウジング 4 2 の後端部 4 2 a が結合、固定される。アクチュエータ 4 1 のハウジング 4 2 は、クッション揺動軸 4 5 a と平行かつ同軸の円筒状をなし、例えば金属材料の一体形成又は複数部材の溶接及び締結等により一体に設けられる。ハウジング 4 2 の後端部 4 2 a の外周には、複数の後端マウント部 4 2 b が一体に設けられる。フレーム本体 6 のアクチュエータ後端支持部 7 f の外周には、ハウジング 4 2 の各後端マウント部 4 2 b に対応する複数のフレーム側マウント部 7 g が一体に設けられる。各フレーム側マウント部 7 g には、対応する後端マウント部 4 2 b が締結等により結合、固定される。

30

【 0 0 2 7 】

フレーム本体 6 の下辺部 8 は、上下揺動軸 2 2 , 2 4 と平行に前上がりに延びる。下辺部 8 の前端部の下側には、左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R の前基部 2 3 a L , 2 3 a R を上下揺動可能に支持するロアアーム前支持部 8 a が設けられる。ロアアーム前支持部 8 a は、側面視で下方に開放する門形をなし、その内側に左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R の前基部 2 3 a L , 2 3 a R を支持する。

【 0 0 2 8 】

左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R の前基部 2 3 a L , 2 3 a R は、互いに前後に並んで配置され、これらの前基部 2 3 a L , 2 3 a R が、ロアアーム前支持部 8 a に前上がりの下揺動軸 2 4 a を介して支持される。下揺動軸 2 4 a は、ロアアーム後支持部 7 c の下揺動軸 2 4 b と同軸であり、例えばフレーム本体 6 の下部を前後に貫通する長尺のシャフトで一体の下揺動軸 2 4 として構成される。なお、各下揺動軸 2 4 a , 2 4 b を互いに別体としてもよい。

40

【 0 0 2 9 】

フレーム本体 6 の前辺部 9 は、その上端部前側に設けられて左右アッパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部 2 1 a L , 2 1 a R を上下揺動可能に支持するアッパーアーム前支持部 9 a と、アッパーアーム前支持部 9 a の後方に延出する後方延出部 9 b と、後方延出部 9 b の下部に設けられるリンク支持部 9 c と、後方延出部 9 b の上部に設けられてアクチュエータ 4 1 のハウジング 4 2 の前部下側を支持するアクチュエータ前下支持部 9 d と、を

50

有する。

【 0 0 3 0 】

ハウジング 4 2 の前部下側には、前下マウント部 4 2 c が一体に設けられ、この前下マウント部 4 2 c が、フレーム本体 6 のアクチュエータ前下支持部 9 d に締結等により結合、固定される。アクチュエータ 4 1 のハウジング 4 2 により、側面視門形のフレーム本体 6 の上部開放部 6 b が閉塞され、側面視で閉じた閉ループ構造の前懸架フレーム体 5 が構成される。すなわち、アクチュエータのハウジング 4 2 は、車体 1 A の前懸架フレーム体 5 の一部を兼ねる。

【 0 0 3 1 】

後方延出部 9 b の後端部は、後辺部 7 の前方延出部 7 d の前端部とともに、左右アップ
10
パーアーム 2 1 L , 2 1 R の後基部 2 1 b L , 2 1 b R を上下揺動可能に支持するアップ
パーアーム後支持部 9 e を構成する。

【 0 0 3 2 】

左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の後基部 2 1 b L , 2 1 b R は、互いに前後に並
んで配置され、これらの後基部 2 1 b L , 2 1 b R が、アップパーアーム後支持部 9 e に前上
がりの上揺動軸 2 2 b を介して支持される。左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部
2 1 a L , 2 1 a R は、互いに前後に並んで配置され、これらの前基部 2 1 a L , 2 1 a
R が、アップパーアーム前支持部 9 a に前上がりの上揺動軸 2 2 a を介して支持される。各
上揺動軸 2 2 a , 2 2 b は互いに同軸であり、例えばフレーム本体 6 の上部を前後に貫通
20
する長尺のシャフトで一体の上揺動軸 2 2 として構成される。なお、各上揺動軸 2 2 a ,
2 2 b を互いに別体としてもよい。

【 0 0 3 3 】

ここで、車体左右中心線 C L 上に中心軸線 C 2 を配置する上揺動軸 2 2 に対し、左右ア
ップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部 2 1 a L , 2 1 a R 及び後基部 2 1 b L , 2 1 b R
は、それぞれ不図示の偏心カラーを介して支持される。この偏心カラーに外嵌した軸受け
回りに左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R が揺動することで、左右アップパーアーム 2 1 L
, 2 1 R の揺動中心は、上揺動軸 2 2 の軸中心に対して、車幅方向で少量だけオフセット
可能である。具体的に、左アップパーアーム 2 1 L の揺動中心は、上揺動軸 2 2 の軸線 C 2
よりも右側にオフセットし、右アップパーアーム 2 1 R の揺動中心は、上揺動軸 2 2 の軸線
C 2 よりも左側にオフセットする。なお、左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R の揺動中心軸線
30
C 3 (下揺動軸 2 4 の中心軸線 C 3 に相当)は、車体左右中心線 C L 上に配置される。

【 0 0 3 4 】

<アクチュエータ>

図 2、図 4、図 6 を参照し、アクチュエータ 4 1 は、ハウジング 4 2 の中心軸線 C 7 回
りのトルクを発生させる電動機もしくは流体機器であり、その後部には、左上後方に突出
して軸線 C 7 回りに揺動する前揺動アーム 4 3 を有する。図中符号 4 1 a はアクチュエー
タ 4 1 における軸線 C 7 を共有する駆動軸(出力部)を示し、この駆動軸 4 1 a に前揺動
アーム 4 3 が固定されて軸線 C 7 回りに揺動する。前揺動アーム 4 3 と、クッション支持
アーム 4 4 の後揺動アーム 4 6 とは、アクチュエータ 4 1 の軸方向で間隔を空けて配置さ
れる。前揺動アーム 4 3 と後揺動アーム 4 6 との連結部 4 0 には、前後揺動アーム 4 3 ,
40
4 6 を一体的に揺動可能とする連結装置 4 7 (荷重検出部)が設けられる。連結装置 4 7
は、前後揺動アーム 4 3 , 4 6 の間を伝わる荷重を検出する荷重検出部としても機能する
。

【 0 0 3 5 】

連結装置 4 7 は円筒状をなし、連結装置 4 7 の中心軸線 C 1 0 はクッション揺動軸 4 5
a と直交して車幅方向に沿うように配置される。連結装置 4 7 は、前後揺動アーム 4 3 ,
4 6 間に生じるクッション揺動軸 4 5 a 回りの荷重(トルク)を電氣的に検出する荷重セン
サを内蔵する。この検出値は、アクチュエータ 4 1 の作動を制御する制御部としての E
C U 4 9 (Electronic Control Unit)に入力される。E C U 4 9 は、荷重検出部としての
50
の連結装置 4 7 の検出結果に基づいてアクチュエータ 4 1 を制御する。

【 0 0 3 6 】

連結装置 4 7 は、前後揺動アーム 4 3 , 4 6 のそれぞれに対して回動可能に接続される。具体的に、連結部 4 0 には、連結装置 4 7 の左右外側端部と、前後揺動アーム 4 3 , 4 6 の先端部 4 3 b , 4 6 b とを連結する連結リンク 4 8 が設けられる。連結リンク 4 8 は、車幅方向に沿うように延び、その左右両側端部には、それぞれ前後揺動アーム 4 3 , 4 6 の先端部 4 3 b , 4 6 b との接続部である左右球面軸受け 4 8 a , 4 8 b が設けられる。左球面軸受け 4 8 a を介して、連結リンク 4 8 の左側端部が前揺動アーム 4 3 の先端部 4 3 b に、後方から挿通するボルト 4 7 a により連結される。一方、右球面軸受け 4 8 b を介して、連結リンク 4 8 の右側端部が後揺動アーム 4 6 の先端部 4 6 b に、前方から挿通するボルト 4 7 b により連結される。

10

【 0 0 3 7 】

前揺動アーム 4 3 は、駆動軸 4 1 a の軸支部に臨む基部 4 3 a から左上後方に突出して延びて、連結リンク 4 8 の左側端部と左球面軸受け 4 8 a を介して接続される先端部 4 3 b に至る。後揺動アーム 4 6 は、クッション揺動軸 4 5 a の軸支部 4 5 に臨む基部 4 6 a から右上前方に突出して延びて、連結リンク 4 8 の右側端部と右球面軸受け 4 8 b を介して接続される先端部 4 6 b に至る。

【 0 0 3 8 】

クッション支持アーム 4 4 が揺動可能とされる軸線 C 8 から見て、前揺動アーム 4 3 の基部 4 3 a は、軸線 C 8 に沿う方向に間隔を空けて後揺動アーム 4 6 の基部 4 6 a と対向する。

20

【 0 0 3 9 】

図 3 を参照し、前揺動アーム 4 3 は、アクチュエータ 4 1 の作動に伴い、アクチュエータ 4 1 の前揺動アーム 4 3 の揺動中心（軸線 C 7）を中心とする円弧状の軌跡 K C を描く。前記軸線 C 8 から見て、前揺動アーム 4 3 の先端部 4 3 b（連結装置 4 7 と前揺動アーム 4 3 との接続部）は、後揺動アーム 4 6 の先端部 4 6 b（連結装置 4 7 と後揺動アーム 4 6 との接続部）に対し、前記軌跡 K C に沿う方向にずれる。具体的に、前記軸線 C 8 から見て、前揺動アーム 4 3 の先端部 4 3 b は前記軌跡 K C に沿う方向で車体左右中心線 C L に対して左側にずれ、後揺動アーム 4 6 の先端部 4 6 b は前記軌跡 K C に沿う方向で車体左右中心線 C L に対して右側にずれる。

【 0 0 4 0 】

30

前後揺動アーム 4 3 , 4 6 間に生じるクッション揺動軸 4 5 a 回りの荷重は、車体側に支持されたアクチュエータ 4 1 に対してクッション支持アーム 4 4 が揺動しようとする際に、前揺動アーム 4 3 の作動抵抗（トルク）に応じて発生する。すなわち、車体の左右揺動時に、前揺動アーム 4 3 の作動抵抗に応じて、前後揺動アーム 4 3 , 4 6 間にクッション揺動軸 4 5 a 回りの荷重が生じる。E C U 4 9 は、前記荷重の検出値に応じてアクチュエータ 4 1 を駆動制御する。E C U 4 9 は、前後揺動アーム 4 3 , 4 6 の間を伝わる荷重のうち、少なくとも後揺動アーム 4 6 から前揺動アーム 4 3 に入力される荷重、すなわちクッション支持アーム 4 4 からアクチュエータ 4 1 に入力される荷重を低減するようにアクチュエータ 4 1 を制御することができる。

【 0 0 4 1 】

40

E C U 4 9 は、例えば車体に設けられる傾斜センサ（加速度センサ）の検出値より、車体に作用する倒れ方向及び起き方向のモーメントを検知し、このモーメントが過大にならないようにアクチュエータ 4 1 を駆動制御する。

なお、E C U 4 9 は、例えば鞍乗り型車両 1 が停車状態又は低車速状態にあるときには、車体の揺動に対する抵抗が最大となるようにアクチュエータ 4 1 を駆動制御し、鞍乗り型車両 1 が中高車速状態にあるときには、車体の揺動に対する抵抗が弱くなるようにアクチュエータ 4 1 を駆動制御する構成でもよい。

【 0 0 4 2 】

< アッパーアーム、ロアアーム >

図 4、図 6 を参照し、アッパーアーム 2 1 は、フレーム本体 6 の上部に軸支される前後

50

基部 2 1 a , 2 1 b と、アップパーアーム 2 1 の車幅方向外側端部で外リンク部材 2 5 の上端部を軸支するリンク上支持部 2 1 c と、前基部 2 1 a 及びリンク上支持部 2 1 c の間に渡る前アーム体 2 1 d と、後基部 2 1 b 及びリンク上部材の間に渡る後アーム体 2 1 e と、を一体に有する。

【 0 0 4 3 】

前後基部 2 1 a , 2 1 b は、上揺動軸 2 2 と平行な円筒状をなし、これらの前後基部 2 1 a , 2 1 b に上揺動軸 2 2 が挿通される。本実施形態では、左アップパーアーム 2 1 L の前後基部 2 1 a L , 2 1 b L が右アップパーアーム 2 1 R の前後基部 2 1 a R , 2 1 b R にそれぞれ後方から重なるように並び、これらが上揺動軸 2 2 を介してフレーム本体 6 に支持される。すなわち、上揺動軸 2 2 の軸方向視で（軸線 C 2 に沿う方向から見て）、左アップパーアーム 2 1 L の前後基部 2 1 a L , 2 1 b L と、右アップパーアーム 2 1 R の前後基部 2 1 a R , 2 1 b R とが互いに重なる。

10

【 0 0 4 4 】

左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R は、前後方向位置が左右で相違する前後基部 2 1 a , 2 1 b に対して、リンク上支持部 2 1 c の前後方向位置を左右で共通とする。このため、左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R は、前後アーム体 2 1 d , 2 1 e の屈曲形状等を変更することで左右非対称に形成される。

【 0 0 4 5 】

図 5、図 6 を参照し、ロアアーム 2 3 は、フレーム本体 6 の下部に軸支される前後基部 2 3 a , 2 3 b と、アーム前側の車幅方向外側端部で外リンク部材 2 5 の下端部を軸支するリンク下支持部 2 3 c と、前基部 2 3 a 及びリンク下支持部 2 3 c の間に渡る前アーム体 2 3 d と、後基部 2 3 b 及びリンク下部材の間に渡る後アーム体 2 3 e と、を一体に有する。後アーム体 2 3 e は、後基部 2 3 b から車幅方向外側に延びる短アーム 2 3 e 1 と、短アーム 2 3 e 1 の前端部と前アーム体 2 3 d の中間部との間に渡る前後方向ビーム 2 3 e 2 と、前後方向ビーム 2 3 e 2 の中間部とリンク下支持部 2 3 c との間に渡る傾斜ビーム 2 3 e 3 と、を有する。短アーム 2 3 e 1 の車幅方向外側には、短アーム 2 3 e 1 を延長するようにクッション下支持アーム 2 3 e 4 が設けられる。換言すれば、短アーム 2 3 e 1 及びクッション下支持アーム 2 3 e 4 からなるアーム体の中間部に前後方向ビーム 2 3 e 2 の後端部が接続される。クッション下支持アーム 2 3 e 4 の先端部はクッション下支持部 2 3 e 5 とされる。前後方向ビーム 2 3 e 2 は、フレーム本体 6 との間で閉ループをなすため（図 5 参照）、ロアアーム 2 3 の左右方向の剛性を高めることができる。

20

30

【 0 0 4 6 】

前後基部 2 3 a , 2 3 b は、下揺動軸 2 4 と平行かつ同軸の円筒状をなし、これらの前後基部 2 3 a , 2 3 b に下揺動軸 2 4 が挿通される。本実施形態では、左ロアアーム 2 3 L の前後基部 2 3 a L , 2 3 b L が右ロアアーム 2 3 R の前後基部 2 3 a R , 2 3 b R にそれぞれ後方から重なるように並び、これらが下揺動軸 2 4 を介してフレーム本体 6 に支持される。すなわち、下揺動軸 2 4 の軸方向視で（軸線 C 3 に沿う方向から見て）、左ロアアーム 2 3 L の前後基部 2 3 a L , 2 3 b L と、右ロアアーム 2 3 R の前後基部 2 3 a R , 2 3 b R とが互いに重なる。

【 0 0 4 7 】

左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R は、前後方向位置が左右で相違する前後基部 2 3 a , 2 3 b に対して、リンク下支持部 2 3 c 及びクッション下支持部 2 3 e 5 の前後方向位置を左右で共通とする。このため、左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R は、前後アーム体 2 3 d , 2 3 e の屈曲形状等を変更することで左右非対称に形成される。

40

【 0 0 4 8 】

図 3 を参照し、前輪 2 L , 2 R の車軸中心 C 5 から左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の車幅方向外側端部 2 1 c L , 2 1 c R （外リンク部材 2 5 の上端部を軸支するリンク上支持部 2 1 c ）までの距離を符号 L 1 で示し、車軸中心 C 5 から左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R の車幅方向外側端部 2 3 c L , 2 3 c R （外リンク部材 2 5 の下端部を軸支するリンク下支持部 2 3 c ）までの距離を符号 L 2 で示す。ここで、距離 L 1 は、上下揺動軸 2

50

2, 24の軸方向視で(軸線C2, C3に沿う方向から見て)、車軸中心C5から左右アップパーアーム21L, 21Rの車幅方向外側端部21cL, 21cRにおける上外揺動軸25aの中心までの距離を意味する。距離L2は、上下揺動軸22, 24の軸方向視で、車軸中心C5から左右口アーム23L, 23Rの車幅方向外側端部23cL, 23cRにおける下外揺動軸25bの中心までの距離を意味する。

【0049】

本実施形態では、距離L2は、距離L1よりも小さい($L2 < L1$)。なお、距離L2は距離L1よりも大きくてもよい。すなわち、距離L1と距離L2とが互いに異なっていればよい。

【0050】

10

図10～図12を参照し、本実施形態では、上下揺動軸22, 24の軸方向視で、左アップパーアーム21Lの前後基部21aL, 21bLの中心軸線C11(左アップパーアーム21Lの揺動中心軸線)と、右アップパーアーム21Rの前後基部21aR, 21bRの中心軸線C12(右アップパーアーム21Rの揺動中心軸線)とが互いにずれる。具体的に、上下揺動軸22, 24の軸方向視で、左アップパーアーム21Lの前後基部21aL, 21bLの中心軸線C11は車体左右中心線CLに対して右側に配置され、右アップパーアーム21Rの前後基部21aR, 21bRの中心軸線C12は車体左右中心線CLに対して左側に配置される。

【0051】

なお、距離L2が距離L1よりも大きい場合には、上下揺動軸22, 24の軸方向視で、左口アーム23Lの前後基部23aL, 23bLの中心軸線と、右口アーム23Rの前後基部23aR, 23bRの中心軸線とが互いにずれてもよい。すなわち、上下揺動軸22, 24の軸方向視で、左右アップパーアーム21L, 21R及び左右口アーム23L, 23Rのうち前記距離L1, L2が大きい方の揺動中心軸線が互いにずれてもよい。

20

【0052】

左アップパーアーム21Lの前後基部21aL, 21bL及び右アップパーアーム21Rの前後基部21aR, 21bRは、同一の上揺動軸22に挿入された偏心カラー50によって支持される。

以下、図10～図12を参照し、左アップパーアーム21Lの前後基部21aL, 21bL及び右アップパーアーム21Rの前後基部21aR, 21bRのうち左アップパーアーム21Lの前基部21aL及び右アップパーアーム21Rの前基部21aRの支持構造について説明する。なお、左アップパーアーム21Lの後基部21bL及び右アップパーアーム21Rの後基部21bRの支持構造については、左アップパーアーム21Lの前基部21aL及び右アップパーアーム21Rの前基部21aRの支持構造と同様であるため、詳細な説明を省略する。

30

【0053】

左右アップパーアーム21L, 21Rの前基部21aL, 21aRは、上揺動軸22の軸線C2と平行に延び、且つそれぞれ中心軸線C11, C12を中心とする円筒状をなす。左右アップパーアーム21L, 21Rの前基部21aL, 21aRの外周部は、車幅方向に沿うように延びる左右前アーム体21dの車幅方向内側端と一体に結合される。左右前アーム体21dは中空とされる。

40

【0054】

図10を参照し、左右アップパーアーム21L, 21Rの前基部21aL, 21aRの軸線C2に沿う方向の長さを符号S1で示し、左右前アーム体21dの軸線C2に沿う方向の長さ(外径)を符号S2で示す。左右アップパーアーム21L, 21Rにおいて、左右前基部21aL, 21aRの長さS1はそれぞれ略等しく、且つ左右前アーム体21dの長さS2もそれぞれ略等しくされる。本実施形態では、前基部21aL, 21aRの長さS1は、前アーム体21dの長さS2よりも大きい($S1 > S2$)。これにより、前基部21aL, 21aRの長さS1が前アーム体21dの長さS2と同じか、又は前基部21aL, 21aRの長さS1が前アーム体21dの長さS2よりも小さい場合と比較して、上

50

揺動軸 2 2 a に対する左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の支持剛性を向上することができる。

【 0 0 5 5 】

左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部 2 1 a L , 2 1 a R には、軸線 C 2 に沿う方向に開口し、且つ中心軸線 C 1 1 , C 1 2 を中心とする円形の挿通孔 2 1 h がそれぞれ形成される。

【 0 0 5 6 】

左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部 2 1 a L , 2 1 a R の前後には前後プレート 5 1 が、右アップパーアーム 2 1 R の前基部 2 1 a R と左アップパーアーム 2 1 L の前基部 2 1 a L との前後間には中間プレート 5 2 がそれぞれ配置される。各プレート 5 1 , 5 2 は、軸線 C 2 と直交する方向（図 1 2 に示す上揺動軸 2 2 の軸方向視で上下）に延びる長方形をなし、且つ軸線 C 2 に沿う方向に厚みを有する板状に形成される。

10

【 0 0 5 7 】

各プレート 5 1 , 5 2 には、軸線 C 2 に沿う方向に開口し、且つ軸線 C 2 を中心とする円形の挿通孔 5 1 h , 5 2 h がそれぞれ形成される。前プレート 5 1 の挿通孔 5 1 h は、プレート本体の上下中間部において左右中心よりも左側に形成される。中間プレート 5 2 の挿通孔 5 2 h は、プレート本体の上下中間部において左右中央に形成される。後プレート 5 1 の挿通孔 5 1 h は、プレート本体の上下中間部において左右中心よりも右側に形成される。

【 0 0 5 8 】

20

前後プレート 5 1 には、アップパーアーム前支持部 9 a への固定用の上下挿通孔 5 1 i がそれぞれ形成される。この上下挿通孔 5 1 i は、上揺動軸 2 2 a 挿入用の挿通孔 5 1 h から上下に所定距離離間して軸線 C 2 と平行な方向に開口し、且つ前記挿通孔 5 1 h よりも小径の円形をなす。

【 0 0 5 9 】

前後プレート 5 1 は、それぞれ軸線 C 2 に沿う後方又は前方から挿通孔 5 1 i を挿通するボルト等によりアップパーアーム前支持部 9 a に固定される。前後プレート 5 1 のボルト取付部には、座繰り（不図示）が形成される。例えば、座繰りの深さ（前後プレート 5 1 の主面の法線方向の最大深さ）は、ボルト等によりアップパーアーム前支持部 9 a に前後プレート 5 1 を固定する際に、ボルト頭が前後プレート 5 1 の主面からはみ出ないような大きさとされる。

30

【 0 0 6 0 】

左アップパーアーム 2 1 L の前基部 2 1 a L 及び右アップパーアーム 2 1 R の前基部 2 1 a R の支持構造は、アップパーアーム前支持部 9 a の前後間に、左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部 2 1 a L , 2 1 a R を互いに前後に並べて配置した状態で、アップパーアーム前支持部 9 a の挿通孔 9 h 、及び左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部 2 1 a L , 2 1 a R の内周を通じて、上揺動軸 2 2 a （ボルト）をナット（不図示）に螺着し締め込む。

【 0 0 6 1 】

上揺動軸 2 2 a の外周には、例えばボールベアリング 5 3 を支持し且つ上揺動軸 2 2 a が挿入される偏心カラー 5 0 と、左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部 2 1 a L , 2 1 a R の内周と偏心カラー 5 0 の外周との間のシール性を確保する円環状のシール部材 5 4 と、が設けられる。本実施形態では、ボールベアリング 5 3 、偏心カラー 5 0 及びシール部材 5 4 は、左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部 2 1 a L , 2 1 a R のそれぞれにおいて、軸線 C 2 に沿う前後に並んで二つずつ設けられる。

40

【 0 0 6 2 】

左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部 2 1 a L , 2 1 a R は、上揺動軸 2 2 a と、各プレート 5 1 , 5 2 と、偏心カラー 5 0 と、ボールベアリング 5 3 とを介して、アップパーアーム前支持部 9 a に揺動可能に支持される。上揺動軸 2 2 a 、各プレート 5 1 , 5 2 、偏心カラー 5 0 、及びボールベアリング 5 3 のインナレースは、アップパーアーム前支

50

持部 9 a に固定的に支持される。左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部 2 1 a L , 2 1 a R は、偏心カラー 5 0 外周のベアリング中心に揺動可能に支持される。

【 0 0 6 3 】

左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部 2 1 a L , 2 1 a R の内周には、径方向内側に突出する環状の凸部 2 1 g がそれぞれ一体に形成される。各ボールベアリング 5 3 のアウトレースは、左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部 2 1 a L , 2 1 a R の内周において、前記凸部 2 1 g を軸線 C 2 に沿う前後から挟んで前記凸部 2 1 g に当接する。各偏心カラー 5 0 は、軸線 C 2 に直交する端面を凸部 2 1 g に臨む位置で軸線 C 2 に沿う前後から互いに突き当てる。

【 0 0 6 4 】

偏心カラー 5 0 は、軸線 C 2 と平行に延び、且つそれぞれ中心軸線 C 1 1 , C 1 2 を中心軸とする円筒状をなす筒部 5 0 a と、筒部 5 0 a よりも大径の円筒状をなし且つ各プレート 5 1 , 5 2 に当接する座面 5 0 s 1 を有する頭部 5 0 b と、頭部 5 0 b の車幅方向一端側から筒部 5 0 a とは反対側に向けて突出し且つ半円状の座面 5 0 s 2 を有する突出部 5 0 c とをそれぞれ一体に有する。例えば、偏心カラー 5 0 は金属製であり、偏心カラー 5 0 の各要素は同一の部材により互いに一体に形成される。

【 0 0 6 5 】

軸線 C 2 に沿う方向から見て、左アップパーアーム 2 1 L の前基部 2 1 a L に設けられる偏心カラー 5 0 は、外周面が軸線 C 2 よりも右側に偏心する。軸線 C 2 に沿う方向から見て、左アップパーアーム 2 1 L の前基部 2 1 a L に設けられる偏心カラー 5 0 の突出部 5 0 c は、軸線 C 2 よりも右側で筒部 5 0 a とは反対側に向けて突出する。

一方、軸線 C 2 に沿う方向から見て、右アップパーアーム 2 1 R の前基部 2 1 a R に設けられる偏心カラー 5 0 は、外周面が軸線 C 2 よりも左側に偏心する。軸線 C 2 に沿う方向から見て、右アップパーアーム 2 1 R の前基部 2 1 a R に設けられる偏心カラー 5 0 の突出部 5 0 c は、軸線 C 2 よりも左側で筒部 5 0 a とは反対側に向けて突出する。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 を参照し、前プレート 5 1 の左側面 5 1 l は、右アップパーアーム 2 1 R の前基部 2 1 a R に設けられる前偏心カラー 5 0 の突出部 5 0 c の軸線 C 2 に臨む面 5 0 s 3 と当接する。中間プレート 5 2 の左側面 5 2 l は、右アップパーアーム 2 1 R の前基部 2 1 a R に設けられる後偏心カラー 5 0 の突出部 5 0 c の軸線 C 2 に臨む面 5 0 s 3 と当接し、中間プレート 5 2 の右側面 5 2 r は、左アップパーアーム 2 1 L の前基部 2 1 a L に設けられる前偏心カラー 5 0 の突出部 5 0 c の軸線 C 2 に臨む面 5 0 s 3 と当接する。

後プレート 5 1 の右側面 5 1 r は、左アップパーアーム 2 1 L の前基部 2 1 a L に設けられる後偏心カラー 5 0 の突出部 5 0 c の軸線 C 2 に臨む面 5 0 s 3 と当接する。

【 0 0 6 7 】

例えば、各プレート 5 1 , 5 2 をアップパーアーム前支持部 9 a 等の車体 1 A に固定することにより、各偏心カラー 5 0 の突出部 5 0 c の軸線 C 2 回りの回動が規制されるため、各偏心カラー 5 0 が軸線 C 2 回りにずれることを抑制することができる。

【 0 0 6 8 】

偏心カラー 5 0 には、軸線 C 2 に沿う方向に開口し、且つ軸線 C 2 を中心とする円形の挿通孔 5 0 h が形成される。軸線 C 2 に沿う方向から見て、左右アップパーアーム 2 1 L , 2 1 R の前基部 2 1 a L , 2 1 a R に設けられる偏心カラー 5 0 の中心軸線 C 1 1 , C 1 2 は、軸線 C 2 を挟んで互いにずれる。具体的に、軸線 C 2 に沿う方向から見て、左アップパーアーム 2 1 L の前基部 2 1 a L に設けられる偏心カラー 5 0 の中心軸線 C 1 1 は、軸線 C 2 よりも右側にずれる。一方、軸線 C 2 に沿う方向から見て、右アップパーアーム 2 1 R の前基部 2 1 a R に設けられる偏心カラー 5 0 の中心軸線 C 1 2 は、軸線 C 2 よりも左側にずれる。

【 0 0 6 9 】

図 1 0 、図 1 2 を参照し、左アップパーアーム 2 1 L の前基部 2 1 a L に設けられる偏心カラー 5 0 の中心軸線 C 1 1 と、上揺動軸 2 2 a の軸線 C 2 との間のずれ量 (車幅方向の

10

20

30

40

50

間隔)を符号W1で示し、右アップパーアーム21Rの前基部21aRに設けられる偏心カラー50の中心軸線C12と、上揺動軸22aの軸線C2との間のずれ量(車幅方向の間隔)を符号W2で示す。本実施形態では、中心軸線C11と軸線C2との間のずれ量W1と、中心軸線C12と軸線C2との間のずれ量W2とは略同じであり、例えばそれぞれ2mm程度とされる。

【0070】

<外リンク部材、ナックル部材、他>

図2、図3、図6を参照し、外リンク部材25は、概ね上下方向に延在し、その下部外側には、図3の前面視で車幅方向外側に開放する門形をなすナックル支持部25cが設けられる。ナックル支持部25cには、側面視でステアリングシャフト12と略平行な操舵軸(キングピン軸)27を介して、ナックル部材26の基部26aが操向可能に支持される。ナックル部材26には、前後ステア2fを介してフロントフェンダ2eが支持される。

10

【0071】

ナックル部材26は、外リンク部材25に支持される基部26aと、基部26aの上下中間部に設けられる車軸支持部26bと、車軸支持部26bの前方に設けられる外ロッド連結部26cと、基部26aの上下から前方に延出するキャリパ支持部26dと、を一体に有する。車軸支持部26bには、車軸28を介して前輪2のハブ2bが回転自在に支持される。ハブ2bの外側には、前輪2のホイール2aが複数の締結部29(図1参照)により締結、固定される。ハブ2bの外周には、ブレーキロータ2dが一体回転可能に支持される。ブレーキロータ2dは、キャリパ支持部26dに支持するキャリパ2cとともに、左右前輪2毎にフロントブレーキを構成する。

20

【0072】

図3の前面視において、左右操舵軸27L, 27Rの中心軸線(キングピン軸線)C9L, C9Rは、車体左右中心線CLから左右に等距離ずつオフセットした垂直線として配置される。一方、キングピン軸線C9は、側面視では上側が後側に位置するように傾斜して配置される。なお、キングピン軸線C9は、アップパーアーム21の揺動中心のオフセットに対応して前記前面視で傾斜させてもよい。

【0073】

側面視におけるキングピン軸線C9の下方への延長部分の路面Rとの交点T1'は、前輪2の車軸中心C5の鉛直下方における接地点T1の前方に位置してトレールを生じさせる。側面視におけるキングピン軸線C9の鉛直方向に対する傾斜角はキャスト角となる。前輪2の車軸28は、側面視でキングピン軸線C9の前方にオフセットする。

30

【0074】

左右前輪2L, 2Rの各タイヤは、断面円弧状のトレッド面を有する。左右前輪2L, 2Rは、車体のバンク時(ローリング時)には、前二輪懸架装置4の作用により前記車体と同様に傾き、接地点をトレッド面のセンターからサイドに移動させる。

このとき、左右タイロッド16L, 16Rの長さ、左右アップパーアーム21L, 21Rの長さ、左右ロアアーム23L, 23Rの長さとはそれぞれ等しいため、車両が傾いても舵角は生じない。

40

【0075】

左右ロアアーム23L, 23Rの車幅方向外側端部であるリンク下支持部23cと、左右ナックル部材26L, 26Rの間には、各前輪2L, 2Rの転舵角を規制する規制手段60(図13参照)が設けられる。左右外リンク部材25L, 25Rは、左右リンク上下支持部21c, 23cに揺動軸25a, 25b(揺動軸線C11, C12)の回りに揺動可能に支持される。左右外リンク部材25L, 25Rは、左右の揺動軸25a, 25b(各揺動軸線C11, C12)と交差する左右のキングピン軸27L, 25R(各キングピン軸線C9L, C9R)の回りにナックル部材26L, 26Rをそれぞれ操向可能に支持する。

【0076】

50

以下、図１３～図１５では、便宜上、左ロアアーム２３Ｌのリンク下支持部２３ｃと、左ナックル部材２６Ｌとの間の規制手段６０について説明する。なお、右ロアアーム２３Ｒのリンク下支持部２３ｃと、右ナックル部材２６Ｒとの間の規制手段６０については、左ロアアーム２３Ｌのリンク下支持部２３ｃと、左ナックル部材２６Ｌとの間の規制手段６０と同様であるため、その詳細な説明は省略する。

【００７７】

図１３を参照し、規制手段６０は、左外リンク部材２５Ｌのリンク下支持部２３ｃの外側端部に設けられる第一規制部材６１と、左ナックル部材２６Ｌの後下側のローラ支持部２６ｅに設けられる第二規制部材６２とを備える。第一規制部材６１は、揺動軸２５ａ，２５ｂ（揺動軸線Ｃ１２Ｌ）に沿う方向から見て、左リンク下支持部２３ｃＬの揺動軸２５ｂを挿通する挿通部２５ｅと重なるように配置される。

10

【００７８】

第一規制部材６１としては、揺動軸線Ｃ１２Ｌ回りの揺動角の増減に連動して前輪２Ｌの転舵角を規制するカムが用いられる。第二規制部材６２は、揺動軸線Ｃ１２Ｌに沿う方向から見て、挿通部２５ｅと重なるカム６１と、カム６１の外周６１ａ（カム６１の車幅方向外側縁に位置するカム山）に沿って転動可能な円筒状のローラ６２ａを備える。カム６１は、ローラ６２ａとの接触によりローラ６２ａを軸線Ｃ１３の回りに回転させる。なお、軸線Ｃ１３は、車体が左右揺動角度を０度にした直立状態で、揺動軸線Ｃ１２Ｌに沿う方向から見て、車両後方ほど左上側に位置するように緩やかに傾斜する。又、前記直立状態で、ローラ６２ａは、カム６１の外周６１ａから車幅方向外側に離間する。

20

【００７９】

カム６１は、揺動軸線Ｃ１２Ｌの回りの揺動角が所定角度を超えると前輪２Ｌの転舵角を小さくするように形成される。カム６１の外周６１ａは、揺動軸線Ｃ１２Ｌに沿う方向から見て、Ｓ字状に形成される。具体的に、カム６１の外周６１ａは、揺動軸線Ｃ１２Ｌに沿う方向から見て、揺動軸線Ｃ１２Ｌを中心とする円弧状をなす上縁部６３と、上縁部６３の下端から揺動軸線Ｃ１２Ｌを中心とする円の径方向外側に緩やかに湾曲して左下方に突出する下縁部６４と、上縁部６３と下縁部６４との間の上下中間（境界）に位置する中間縁部６５と、を有する。

【００８０】

<クッションユニット、クッション支持アーム>

30

図２、図３、図６を参照し、クッションユニット３１は、概ね上下方向に延びるロッド式のダンパー３２と、ダンパー３２の周囲を巻回するコイルスプリング３３と、を有する。クッションユニット３１は、側面視で鉛直方向に対して上側が後側に位置するように傾斜し、かつ側面視で上下揺動軸２２，２４と直交して延在するように配置される。また、クッションユニット３１は、図３の前面視ではほぼ垂直に配置される。なお、クッションユニット３１は、アッパーアーム２１の揺動中心のオフセットに対応して前記前面視で傾斜させてもよい。

【００８１】

図４、図５を参照し、ステアリングシャフト１２の軸方向視で、左右前輪２Ｌ，２Ｒの各転舵軌跡ＫＬ，ＫＲは、左右操舵軸２７Ｌ，２７Ｒの中心軸線（キングピン軸線）Ｃ９Ｌ，Ｃ９Ｒを中心とする円弧状をなす。左右クッションユニット３１Ｌ，３１Ｒは、ステアリングシャフト１２の軸方向視で、左右前輪２Ｌ，２Ｒの各転舵軌跡ＫＬ，ＫＲの外周側、すなわちキングピン軸線Ｃ９Ｌ，Ｃ９Ｒを中心とする円の径方向外側に配置される。

40

【００８２】

クッションユニット３１の上端部は、クッション支持アーム４４のクッション上支持部４４ｂに上連結軸４４ｃを介して連結される。クッションユニット３１の下端部は、ロアアーム２３のクッション下支持部２３ｅ５に下連結軸２３ｅ６を介して連結される。図中Ｃ６符号はクッションユニット３１のダンパー３２の中心軸線（ストローク軸線）を示す。図１、図２、図３を参照し、左右クッションユニット３１Ｌ，３１Ｒの各ストローク軸線Ｃ６Ｌ，Ｃ６Ｒは、左右前輪２Ｌ，２Ｒの後端よりも後方に配置される。

50

【 0 0 8 3 】

クッションユニット 3 1 の上端部の径方向一端側には、ダンパー 3 2 のサブタンク 3 4 を保持するホルダー 3 5 が一体に設けられる。サブタンク 3 4 は、クッションユニット 3 1 の上部外周側でストローク軸線と平行な円筒状に設けられる。本実施形態において、車体への取り付け状態のクッションユニット 3 1 のサブタンク 3 4 は、ダンパー 3 2 及びコイルスプリング 3 3 を含むクッション本体の車幅方向外側に配置される。図 4、図 5 を参照し、左右クッションユニット 3 1 L, 3 1 R の各サブタンク 3 4 も、ステアリングシャフト 1 2 の軸方向視で、左右前輪 2 L, 2 R の各転舵軌跡 K L, K R の外周側、すなわちキングピン軸線 C 9 L, C 9 R を中心とする円の径方向外側に配置される。例えば、サブタンク 3 4 は、クッションユニット 3 1 用のリザーバタンクである。

10

【 0 0 8 4 】

クッションユニット 3 1 は、前輪 2 への衝撃入力等によりロアアーム 2 3 とクッション支持アーム 4 4 との間でストロークすることで、前輪 2 に入力された衝撃等を吸収するとともに前輪 2 の上下動を減衰させる。クッションユニット 3 1 は、側面視でエンジン 3 よりも前方かつ前輪 2 よりも後方に配置される。図 4、図 5 を参照し、左右クッションユニット 3 1 L, 3 1 R は、ステアリングシャフト 1 2 の軸方向視で、エンジン 3 の左右幅内に配置され、エンジン 3 前部に隣接して配置される。

【 0 0 8 5 】

クッション支持アーム 4 4 は、金属材料の一体形成等により一体に設けられる。クッション支持アーム 4 4 は、基部 4 5 の左右外側に左右アーム部 4 4 a L, 4 4 a R を一体に有するとともに、基部 4 5 の上方に後揺動アーム 4 6 を一体に有する。左右アーム部 4 4 a L, 4 4 a R の外側端には、左右クッションユニット 3 1 L, 3 1 R の上端部を支持するクッション上支持部 4 4 b がそれぞれ設けられる。各クッション上支持部 4 4 b には、クッション揺動軸 4 5 a と平行な上連結軸 4 4 c を介して、左右クッションユニット 3 1 L, 3 1 R の上端部がそれぞれ支持される。左右アーム部 4 4 a L, 4 4 a R は、車体 1 A に揺動可能に支持される基部 4 5 の左右外側からそれぞれ左右外の後方に変位しつつ延出し、図 4 に示すステアリングシャフト 1 2 の軸方向視でクランク状をなして各クッション上支持部 4 4 b に至る。クッション揺動軸 4 5 a の中心軸線（クッション支持アーム 4 4 の揺動中心）を符号 C 8 で示す。

20

【 0 0 8 6 】

< ステアリングリンク機構 >

図 4、図 6、図 7 を参照し、ステアリングリンク機構 1 7 は、ステアリングシャフト 1 2 の前方に離間して配置される。ステアリングリンク機構 1 7 は、左右方向に延びる前リンク部材 1 5 と、前リンク部材 1 5 の左右端部から後方に延びる左右リンク部材 1 4 L, 1 4 R と、を有する。左右リンク部材 1 4 L, 1 4 R の後端部である基端部 1 4 a は、前懸架フレーム体 5 のリンク支持部 9 c に、側面視でキングピン軸線 C 9 と略平行に延びる後リンク回動軸 1 4 c を介して回動可能に連結される。左右リンク部材 1 4 L, 1 4 R の前端部には、前リンク部材 1 5 の左右端部が後リンク回動軸 1 4 c と平行な前リンク回動軸 1 4 b を介して回動可能に連結される。

30

【 0 0 8 7 】

左右リンク部材 1 4 L, 1 4 R の前後中間部の下方には、左右タイロッド 1 6 L, 1 6 R の内側端部を連結する内ロッド連結部 1 4 d が突設される。左右タイロッド 1 6 L, 1 6 R の外側端部は、左右ナックル部材 2 6 L, 2 6 R の外ロッド連結部 2 6 c に連結される。左右タイロッド 1 6 L, 1 6 R の内外端部には、それぞれ球面軸受け 1 6 a, 1 6 b が設けられ、これらの球面軸受け 1 6 a, 1 6 b を介して、左右タイロッド 1 6 L, 1 6 R の内外端部が内外ロッド連結部 1 4 d, 2 6 c に、それぞれ前方から挿通するボルト等により連結される。

40

【 0 0 8 8 】

左右リンク部材 1 4 L, 1 4 R の一方（図 7 では左リンク部材 1 4 L）において、前懸架フレーム体 5 に支持される基端部 1 4 a には、リンクロッド 1 3 の前端部を連結する連

50

結アーム 1 4 f が突設される。リンクロッド 1 3 の前後端部には、それぞれ球面軸受け 1 3 a , 1 3 b が設けられ、これらの球面軸受け 1 3 a , 1 3 b を介して、リンクロッド 1 3 の前後端部が連結アーム 1 4 f 及びボトムブラケット 1 2 a に、それぞれ上方又は下方から挿通するボルト等により連結される。

【 0 0 8 9 】

ボトムブラケット 1 2 a、連結アーム 1 4 f 及びリンクロッド 1 3 は、ステアリングシャフト 1 2 の軸方向視で概ね平行リンクを構成し、操向ハンドル 1 1 の回動と左リンク部材 1 4 L の回動とを連係させる。また、左リンク部材 1 4 L が回動すると、前リンク部材 1 5 を介して右リンク部材 1 4 R も同様に回動する。

ステアリングリンク機構 1 7 は、アッカーマン機構と同等の作用を奏する。すなわち、ステアリングリンク機構 1 7 を介して左右前輪 2 L , 2 R が転舵すると、左右前輪 2 L , 2 R の内の内輪側の前輪 2 の操舵角が外輪側の前輪 2 の操舵角よりも大きくなる。

【 0 0 9 0 】

例えば、ステアリングシャフト 1 2 の軸方向視で（図 7 参照）、左右タイロッド 1 6 L , 1 6 R の内端部と、左右リンク部材 1 4 L , 1 4 R の内ロッド連結部 1 4 d との接続位置を、左右リンク部材 1 4 L , 1 4 R の軸線からずれた位置とすることで、左右前輪 2 L , 2 R の転舵特性を変更することができる。具体的には、図 7 に示すように、ステアリングシャフト 1 2 の軸方向視で、左右タイロッド 1 6 L , 1 6 R の内端部と、左右リンク部材 1 4 L , 1 4 R の内ロッド連結部 1 4 d との接続位置を、左右リンク部材 1 4 L , 1 4 R の軸線よりも車幅方向内側とすることで、アッカーマン率を大きくする、すなわち左右前輪 2 L , 2 R の内の内輪側の前輪 2 の操舵角を外輪側の前輪 2 の操舵角よりも大きくすることができ、所望の旋回特性を得ることができる。ここで、「アッカーマン率」とは旋回時の左右前輪 2 L , 2 R の操舵角の割合を意味する。

尚、図 1 5 においては便宜上、アッカーマン率が 0 の場合、すなわち、ステアリングシャフト 1 2 の軸方向視で、左右タイロッド 1 6 L , 1 6 R の内端部と、左右リンク部材 1 4 L , 1 4 R の内ロッド連結部 1 4 d との接続位置を、左右リンク部材 1 4 L , 1 4 R の軸線上とした場合を示す。

【 0 0 9 1 】

上述したように、カム 6 1（第一規制部材）は、揺動軸線 C 1 2 L の回りの揺動角が所定角度を超えると前輪 2 L の転舵角を小さくするように形成される。

図 1 4、図 1 5 を参照し、車体の直立時に、ステアリングリンク機構 1 7 を介して左右前輪 2 L , 2 R を左側に転舵すると、外周 6 1 a の上縁部 6 3 と、ローラ 6 2 a とが互いに当接する（図 1 4（a）、図 1 5（a）参照）。これにより、前輪 2 L , 2 R と車体 1 A との直接的な接触が回避される。

【 0 0 9 2 】

車体がフルバンクに至らない程度にバンクした状態（フルバンク状態よりもやや浅いバンク角でバンクした状態）で、ステアリングリンク機構 1 7 を介して左右前輪 2 L , 2 R を左側に転舵すると、外周 6 1 a の上縁部 6 3 と下縁部 6 4 との間の上下中間（境界）に位置する中間縁部 6 5 と、ローラ 6 2 a とが互いに当接する（図 1 4（b）、図 1 5（b）参照）。ここまで舵角はフルステアで一定とされる。

【 0 0 9 3 】

車体が概ねフルバンクした状態で、ステアリングリンク機構 1 7 を介して左右前輪 2 L , 2 R を左側に転舵すると、外周 6 1 a の下縁部 6 4 と、ローラ 6 2 a とが互いに当接する（図 1 4（c）、図 1 5（c）参照）。これにより、左前輪 2 L の舵角がフルステア時よりも小さい舵角に制限され、ステアリングリンク機構 1 7 を介して右前輪 2 R の舵角も同様に制限される。

【 0 0 9 4 】

本実施形態では、前輪 2 L , 2 R の転舵角がロール角（バンク角）に応じて変化するように、ローラ 6 2 a の移動軌跡は、揺動軸線 C 1 2 L に沿う方向から見て、車体の直立状態から浅いバンク角までは揺動軸線 C 1 2 L を中心とする円弧に沿い、その一方で、浅い

10

20

30

40

50

バンク角からフルバンクまでは揺動軸線 C 1 2 L を中心とする円の径方向外側に緩やかに湾曲して左下方（図 1 5 に示す矢印 V 1 方向）に向かう設定とされる。なお、途中まで舵角をフルステアで一定とすることに限らず、カム 6 1 の外周 6 1 a を除変する等、カム形状を変えることで舵角を調整してもよい。

【 0 0 9 5 】

以上説明したように、上記実施形態は、左右一対の前輪 2 L , 2 R を備えるとともに車体 1 A を左右揺動可能とする揺動型車両 1 において、車体 1 A に左右内側を揺動可能に支持されるとともに左右外側に左右一対の前輪 2 L , 2 R をそれぞれ転舵可能に支持する左右一対のアップアーム 2 1 及びロアアーム 2 3（アーム部材）を備え、左右一対のアップアーム 2 1 及びロアアーム 2 3 を車体 1 A に支持する上下揺動軸 2 2 , 2 4（支持軸）の軸線 C 2 , C 3 に沿う方向から見て、左右一対のアップアーム 2 1 及びロアアーム 2 3 の車体 1 A 側に軸支されるそれぞれの基部 2 1 a , 2 1 b , 2 3 a , 2 3 b が互いに重なると共に、左右一対のアップアーム 2 1 及びロアアーム 2 3 の基部 2 1 a , 2 1 b , 2 3 a , 2 3 b のうち、左アップアーム 2 1 L（左側アーム）の基部 2 1 a L , 2 1 b L の中心軸線 C 1 1（揺動中心軸線）と、右アップアーム 2 1 R（右側アーム）の基部 2 1 a R , 2 1 b R の中心軸線 C 1 2（揺動中心軸線）とが互いにずれる。

この構成によれば、前記軸線 C 2 , C 3 に沿う方向から見て、左右一対のアップアーム 2 1 及びロアアーム 2 3 の車体 1 A 側に軸支されるそれぞれの基部 2 1 a , 2 1 b , 2 3 a , 2 3 b を互いに重ねると共に、左右一対のアップアーム 2 1 及びロアアーム 2 3 の基部 2 1 a , 2 1 b , 2 3 a , 2 3 b のうち、左アップアーム 2 1 L の基部 2 1 a L , 2 1 b L の中心軸線 C 1 1 と、右アップアーム 2 1 R の基部 2 1 a R , 2 1 b R の中心軸線 C 1 2 とを互いにずらすことで、前記軸線 C 2 , C 3 に沿う方向から見て、左アップアーム 2 1 L の基部 2 1 a L , 2 1 b L の中心軸線 C 1 1 と、右アップアーム 2 1 R の基部 2 1 a R , 2 1 b R の中心軸線 C 1 2 とを互いに一致させる場合と比較して、前記軸線 C 2 に沿う方向から見て、アップアーム 2 1 の基部 2 1 a , 2 1 b が重なる範囲で、左右アップアーム 2 1 L , 2 1 R のそれぞれの基部の中心軸線 C 1 1 , C 1 2 の位置を自由に設定できるため、レイアウトの自由度を向上しつつ左右のアーム長さ（左右アップアーム 2 1 L , 2 1 R の車幅方向の長さ）を大きくすることができる。

【 0 0 9 6 】

又、上記実施形態では、左アップアーム 2 1 L の中心軸線 C 1 1 を車体左右中心線 C L に対して右側に配置し、右アップアーム 2 1 R の中心軸線 C 1 1 を車体左右中心線 C L に対して左側に配置することで、左アップアーム 2 1 L の中心軸線 C 1 1 を車体左右中心線 C L に対して左側に配置し、右アップアーム 2 1 R の中心軸線 C 1 2 を車体左右中心線 C L に対して右側に配置する場合と比較して、左右のアーム長さを効果的に大きくすることができる。又、前記中心軸線 C 1 1 を車体左右中心線 C L に対して左側に配置し、前記中心軸線 C 1 2 を車体左右中心線 C L に対して右側に配置する場合と比較して、アップアーム 2 1 の車幅方向の長さ（全幅）を小さくすることができるので、車幅を小さくすることができる。

【 0 0 9 7 】

又、上記実施形態では、前記軸線 C 2 , C 3 に沿う方向から見て、左右アップアーム 2 1 L , 2 1 R（上側アーム）及び左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R（下側アーム）のうち前記距離 L 1 , L 2 が大きい方の中心軸線 C 1 1 , C 1 2 を左右で互いにずらすことで、左右アップアーム 2 1 L , 2 1 R 及び左右ロアアーム 2 3 L , 2 3 R のうちアームの揺動時に前輪 2 L , 2 R の周辺部品と干渉しやすい方のアームと周辺部品とのクリアランスを確保することができるため、車両部品の干渉を効果的に回避することができる。

【 0 0 9 8 】

又、上記実施形態では、ロアアーム 2 3 の前記距離 L 2 をアップアーム 2 1 の前記距離 L 1 よりも小さくすることで、ロアアーム 2 3 の前記距離 L 2 をアップアーム 2 1 の前記距離 L 1 よりも大きくする場合と比較して、最低地上高さを確保し易い。又、前記軸線 C 2 に沿う方向から見て、左右アップアーム 2 1 L , 2 1 R の中心軸線 C 1 1 , C 1

2を互いにずらすことで、アームの揺動時に前輪2L, 2Rの周辺部品と干渉しやすい左右アップーアーム21L, 21Rと、周辺部品とのクリアランスを確保することができるため、車両部品の干渉を効果的に回避することができる。従って、最低地上高さを確保しつつ車両部品の干渉を効果的に回避することができる。

【0099】

又、上記実施形態では、左アップーアーム21Lの基部21aL, 21bL及び右アップーアーム21Rの基部21aR, 21bRを、同一の揺動軸22（支持軸）に挿入された偏心カラー50によって支持することで、左アップーアーム21L及び右アップーアーム21Rごとに揺動軸を設ける等して揺動軸を増やす場合と比較して、重量を増加させることなく、左右のアーム長さを必要な分だけ大きくすることができる。

10

【0100】

なお、上記実施形態では、アクチュエータ41とクッション支持アーム44とを連結リンク48等の連動機構を介して連動させる例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、アクチュエータとクッション支持アームとを同軸上に配置してもよい。

以下、実施形態の変形例に係る前二輪懸架装置104について、図16、図17を参照して説明する。図16、図17において、上記実施形態の構成要素と同一の要素には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

図16、図17を参照し、変形例に係る前二輪懸架装置104において、アクチュエータ41の後部には、上方に突出して軸線C7回りに揺動する前揺動アーム143を有する。前揺動アーム143は、アクチュエータ41の駆動軸41aに固定され、軸線C7回りに揺動する。前揺動アーム143は、クッション支持アーム144の後揺動アーム146とアクチュエータ41の軸方向で間隔を空けて対向する。具体的に、前記軸線C8から見て、前揺動アーム143の先端部143b（連結装置147と前揺動アーム143との接続部）は、後揺動アーム146の先端部146b（連結装置147と後揺動アーム146との接続部）と間隔を空けて対向する。前揺動アーム143と後揺動アーム146との連結部140には、これらを一体的に揺動可能とする連結装置147（荷重検出部）が設けられる。連結装置147は、前後揺動アーム143, 146の間を伝わる荷重を検出する荷重検出部としても機能する。

20

【0101】

連結装置147は、例えばクッション揺動軸45aと平行な円筒状をなし、その前後端の中心部に前後揺動アーム143, 146の先端部を前方又は後方から貫通したボルト147a, 147bをそれぞれ螺合することで、前後揺動アーム143, 146の先端部に締結、固定される。連結装置147は、前後揺動アーム143, 146間に生じるクッション揺動軸45a回りの荷重（トルク）を電気的に検出する荷重センサを内蔵する。この検出値は、アクチュエータ41の作動を制御する不図示のECUに入力される。

30

【0102】

前後揺動アーム143, 146間に生じるクッション揺動軸45a回りの荷重は、車体側に支持されたアクチュエータ41に対してクッション支持アーム144が揺動しようとする際に、前揺動アーム143の作動抵抗（トルク）に応じて発生する。すなわち、車体の左右揺動時に、前揺動アーム143の作動抵抗に応じて、前後揺動アーム143, 146間にクッション揺動軸45a回りの荷重が生じる。ECUは、前記荷重の検出値に応じてアクチュエータ41を駆動制御する。アクチュエータ41の前揺動アーム143の揺動中心（軸線C7）とクッション支持アーム144の後揺動アーム146の揺動中心（軸線C8）とが互いに同軸上にあることで、これらの連動機構が簡易かつコンパクトになる。

40

【0103】

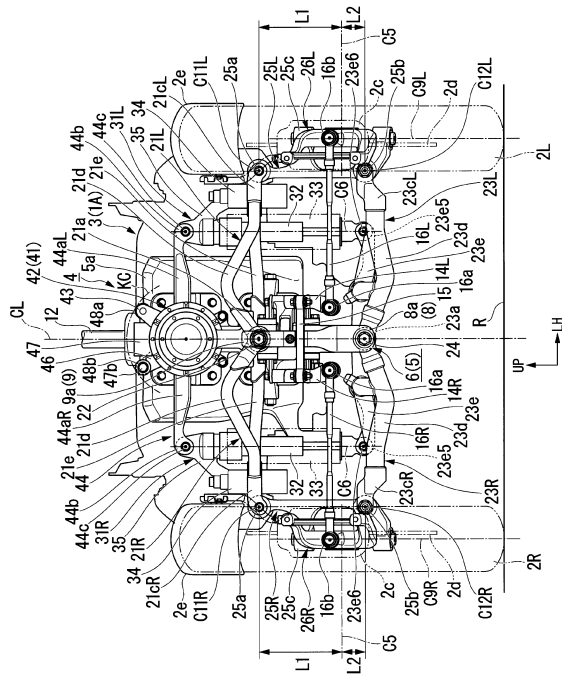
なお、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、例えば、左右前輪と単一の後輪とを備える三輪車に限らず、左右前輪と左右後輪とを備える四輪車に適用してもよい。

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。

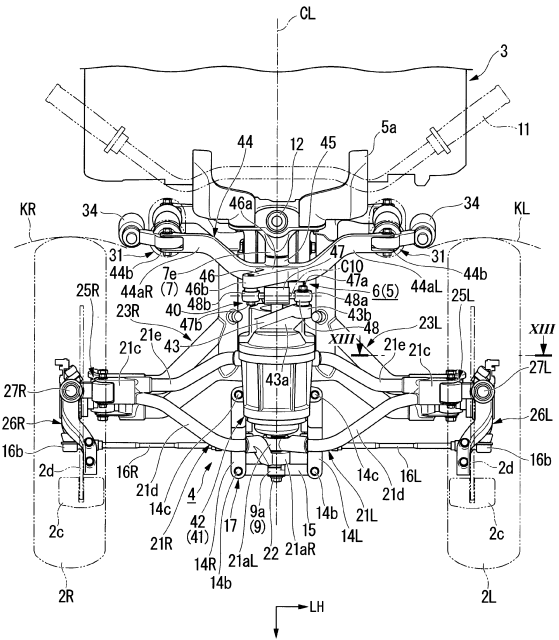
【符号の説明】

50

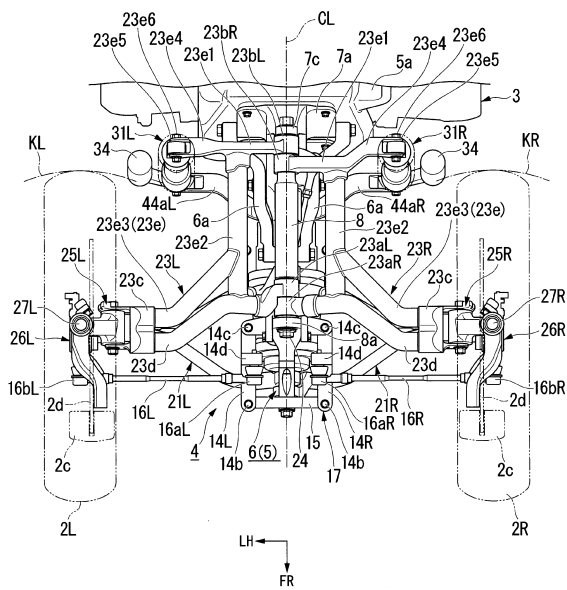
【図 3】



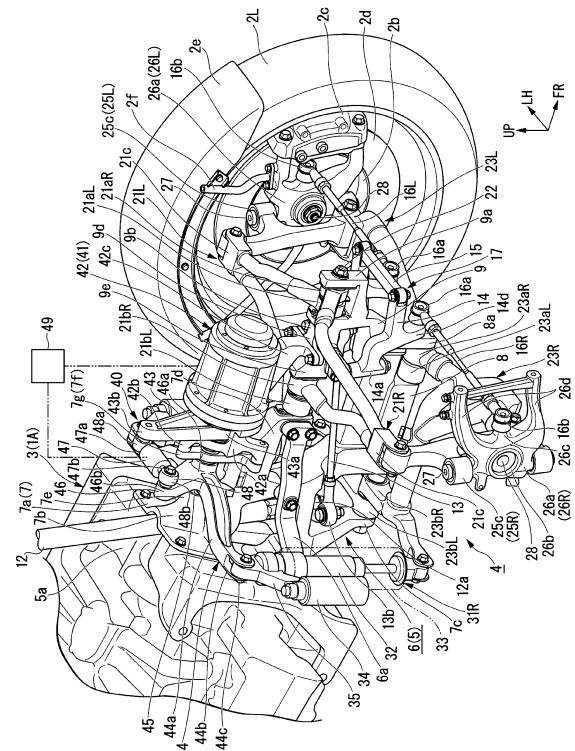
【図 4】



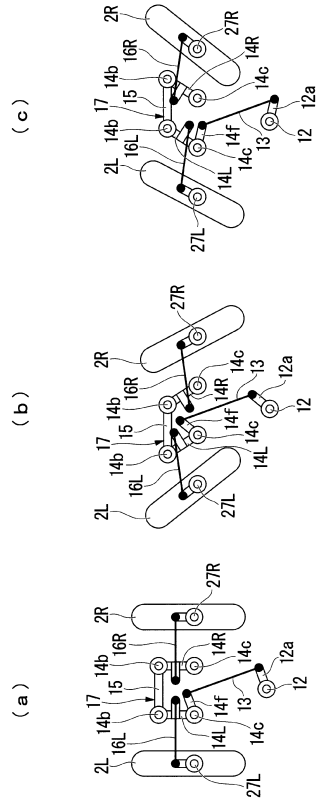
【図 5】



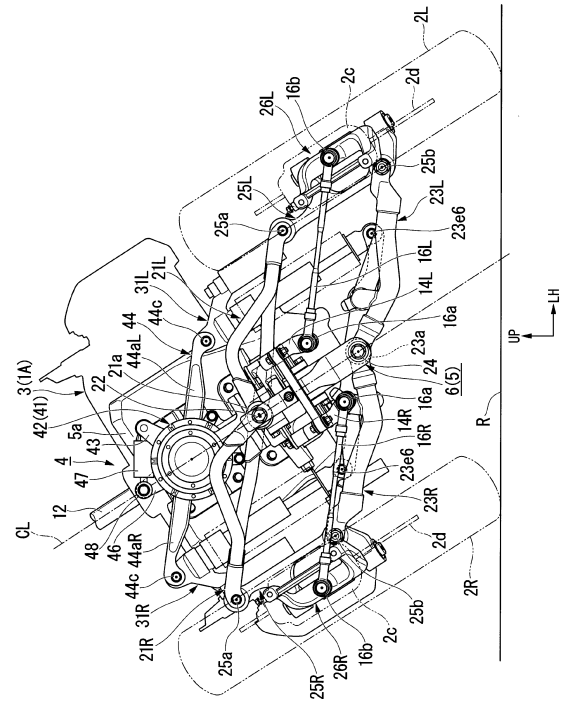
【図 6】



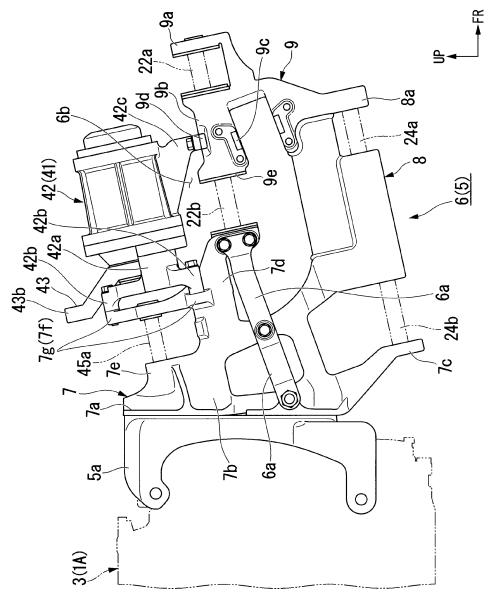
【図 7】



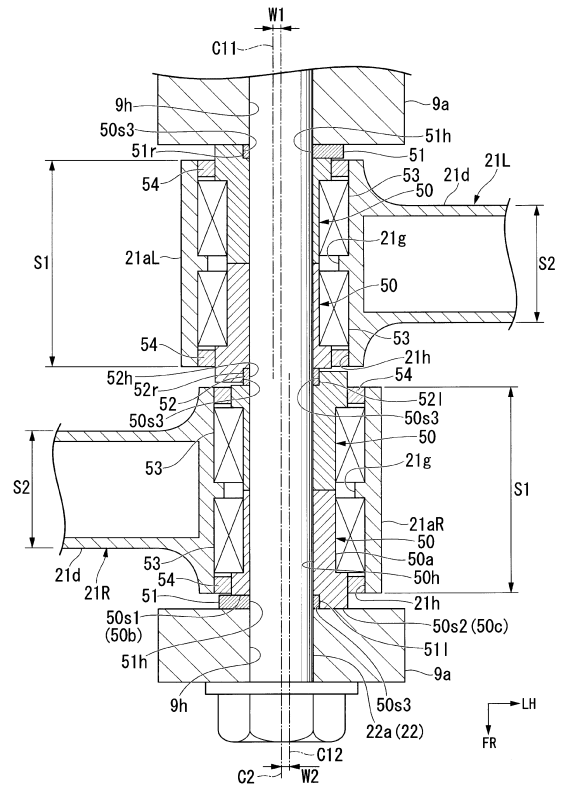
【図 8】



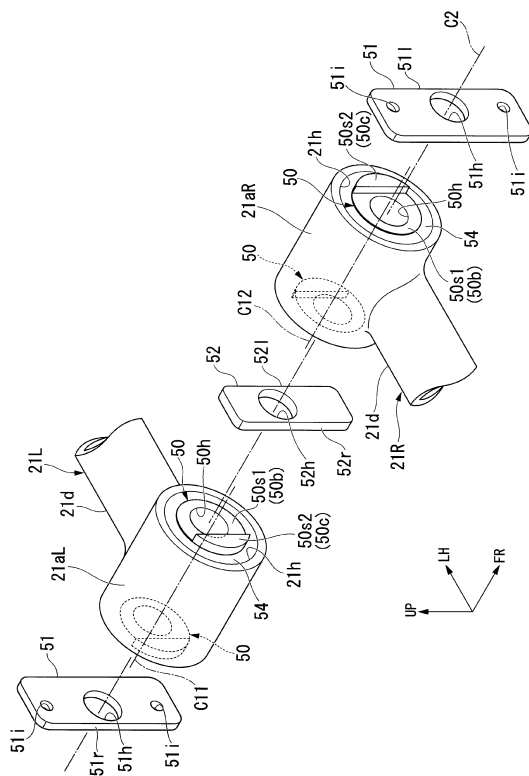
【図 9】



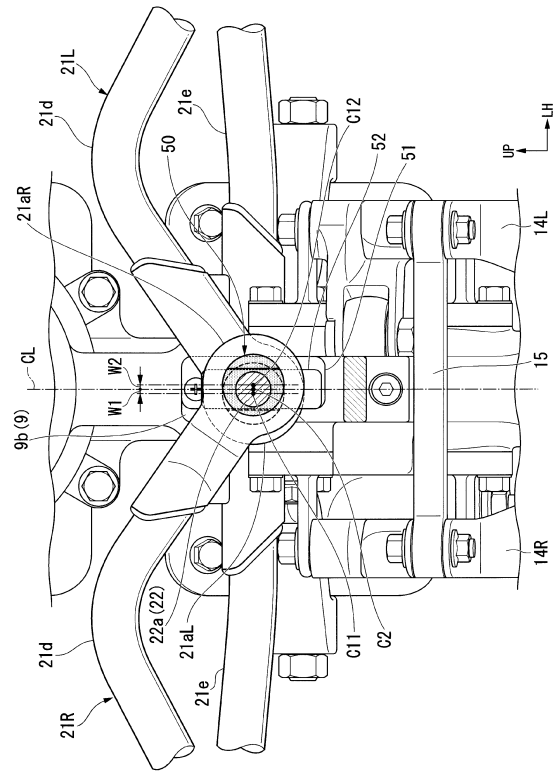
【図 10】



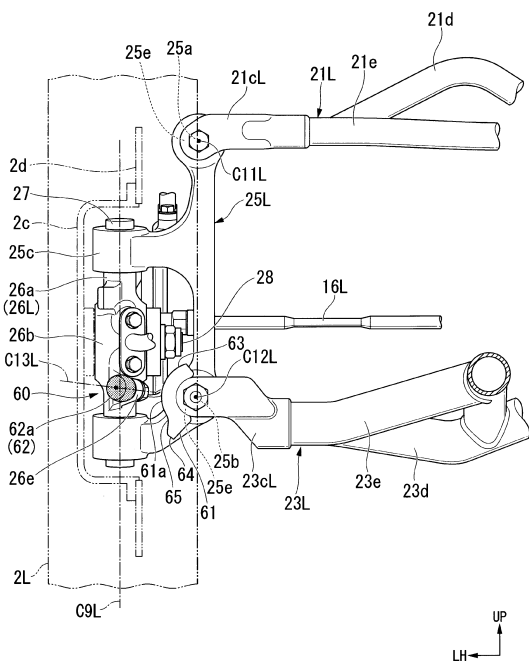
【 図 1 1 】



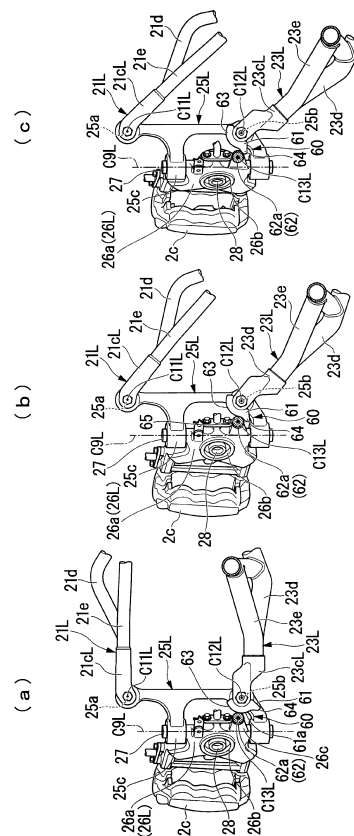
【圖 12】



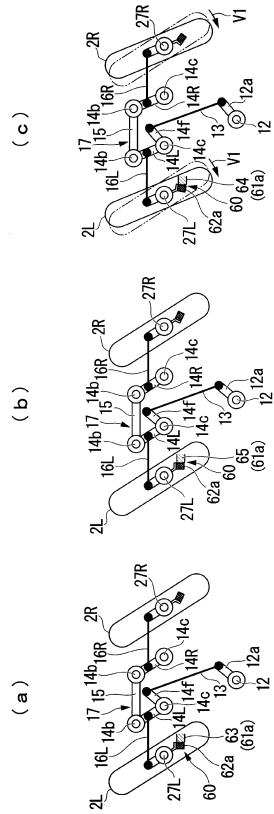
【 図 1 3 】



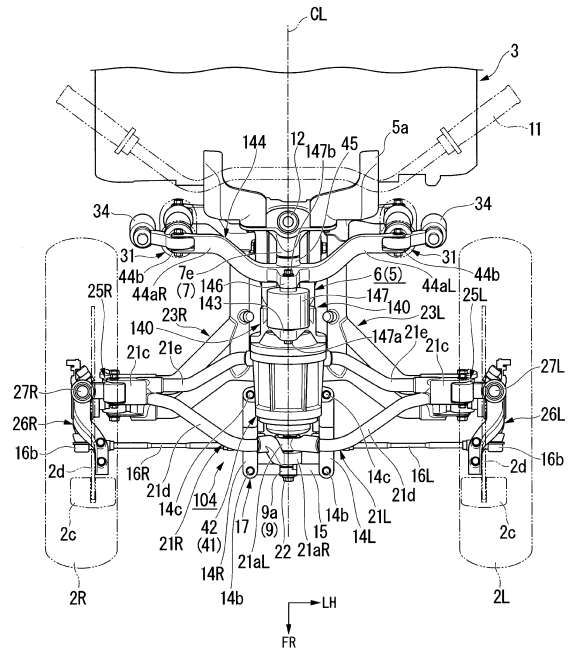
【 図 1 4 】



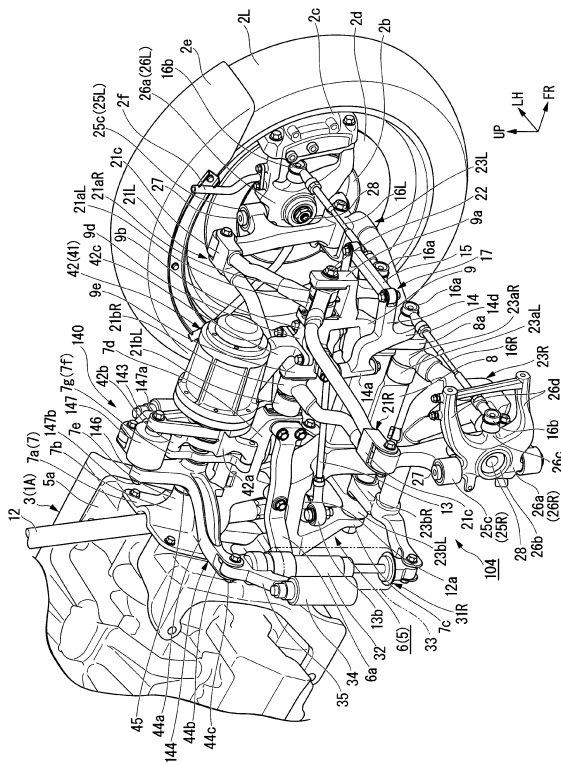
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I	
B 6 0 G	7/00	(2006.01)	B 6 0 G	7/00
B 6 0 G	3/20	(2006.01)	B 6 0 G	3/20

(72)発明者 森 庸太朗
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 常盤 務

(56)参考文献 米国特許出願公開第2010/0007109(US,A1)
実開昭56-083565(JP,U)
米国特許第06176501(US,B1)
特開昭62-012405(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0090621(US,A1)
登録実用新案第3038739(JP,U)
特表2003-535742(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

B 6 2 K	5 / 1 0
B 6 2 K	5 / 0 2 7
B 6 2 K	5 / 0 5
B 6 2 K	5 / 0 8
B 6 2 D	9 / 0 2
B 6 0 G	7 / 0 0
B 6 0 G	3 / 2 0