

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4650327号  
(P4650327)

(45) 発行日 平成23年3月16日(2011.3.16)

(24) 登録日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>B62K 17/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 62 K 17/00
<b>B62K 3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 62 K 3/00
<b>B62J 25/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 62 J 25/00
<b>B62K 23/04</b>	<b>(2006.01)</b>	B 62 K 23/04

Z

請求項の数 10 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2006-105731 (P2006-105731)  
 (22) 出願日 平成18年4月6日 (2006.4.6)  
 (65) 公開番号 特開2006-315666 (P2006-315666A)  
 (43) 公開日 平成18年11月24日 (2006.11.24)  
 審査請求日 平成19年12月7日 (2007.12.7)  
 (31) 優先権主張番号 特願2005-117365 (P2005-117365)  
 (32) 優先日 平成17年4月14日 (2005.4.14)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100103894  
 弁理士 家入 健  
 (72) 発明者 柿沼 武一  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内  
 (72) 発明者 山野 郁男  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内  
 (72) 発明者 沢井 邦仁  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】同軸二輪車

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

運転者が片足ずつ乗せて搭乗する2つの分割ステップと、  
 前記2つの分割ステップを、走行方向をロール軸としたときの当該ロール軸を中心に回転するロール方向において、前記2つの分割ステップの上面が路面と平行な状態と路面と非平行な状態とに姿勢変更可能に支持する車両本体と、

前記車両本体の前記走行方向と直交する方向の両側において同軸上に配置されると共に当該車両本体に回転可能に支持された一対の車輪と、

前記一対の車輪を独立して回転駆動する一対の車輪駆動手段と、

前記2つの分割ステップの姿勢を直接変化させるか又は前記車両本体を介して間接的に変化させる操作レバーと、 10

を設けたことを特徴とする同軸二輪車。

## 【請求項 2】

前記車両本体は、互いに平行をなして上下に配置された車体上部材及び車体下部材と、互いに平行をなして左右に配置されると共に前記車体上部材及び車体下部材と回動可能に連結された一対の側面部材と、を有する平行リンク機構を備え、

前記2つの分割ステップを前記一対の側面部材に個別に固定すると共に、当該一対の側面部材に前記一対の車輪駆動手段を介して前記一対の車輪を支持したことを特徴とする請求項1記載の同軸二輪車。

## 【請求項 3】

前記 2 つの分割ステップを前記車両本体に個別に姿勢変更可能に支持すると共に、当該 2 つの分割ステップ間を連結リンクによって回動可能に連結し、当該連結リンクの中間部に前記操作レバーを回動可能に連結することにより当該操作レバーの操作に同期させて前記 2 つの分割ステップを姿勢変更可能にしたことを特徴とする請求項 1 記載の同軸二輪車。

**【請求項 4】**

前記車体上部材と前記車体下部材との間には、当該車体上部材及び車体下部材と前記一対の側面部材とのなす角度をそれぞれ直角に維持するようにはね力を発生する第 1 の弾性部材を介在させたことを特徴とする請求項 2 記載の同軸二輪車。

**【請求項 5】**

前記 2 つの分割ステップ又は前記操作レバーの重力軸に対する角度を検出してその検出信号を出力する姿勢検出手段を設け、当該姿勢検出手段からの検出信号に基づき前記一対の車輪駆動手段の駆動を、所定の遠心力が付与されるように制御することを特徴とする請求項 1 記載の同軸二輪車。

**【請求項 6】**

前記一対の車輪駆動手段に出力される制御信号に基づき、前記運転者に付与される遠心力を打ち消すように前記 2 つの分割ステップの姿勢を変化させるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の同軸二輪車。

**【請求項 7】**

前記車両本体には、前記運転者の重量の少なくとも一部を支えるサドルを設けたことを特徴とする請求項 1 記載の同軸二輪車。

**【請求項 8】**

前記車両本体には、前記走行方向と直交する方向に所定の隙間をあけて複数本の操作レバーを立設して設けたことを特徴とする請求項 1 記載の同軸二輪車。

**【請求項 9】**

前記操作レバーには、前記一対の車輪駆動手段の駆動速度を調整可能な旋回操作リングを設けたことを特徴とする請求項 1 記載の同軸二輪車。

**【請求項 10】**

前記操作レバーには、前記運転者が足で前記 2 つの分割ステップの姿勢を変化させるための足操作部を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の同軸二輪車。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、同一軸心線上に配置された 2 個の車輪を備えた同軸二輪車に関し、特に、人を乗せて自由に走行できる同軸二輪車に関するものである。

**【背景技術】**

**【0002】**

従来の、この種の同軸二輪車としては、例えば、特許文献 1 に記載されているようなものがある。特許文献 1 には、転倒し易い不安定車両を安定して走行するようにした不安定車両の走行制御装置に関するものが記載されている。この特許文献 1 に記載された不安定車両の走行制御装置は、「進行方向に平行する同一の直線上の位置を除く位置に配される少なくとも 2 個の車輪とそれを連結する車軸上に固定される座席とからなり、該車輪の回転軸線の上方に重心位置を備えてなる不安定車両の走行を制御する装置であつて、前記回転軸線と重心位置とを結ぶ線の、車軸に直交する方向における重力方向に対する傾斜角度及び / 又は傾斜角速度を検出する検出手段と、前記車輪に固定され、それを駆動する駆動手段、及び前記検出値を減少させるべく該駆動手段の制御値を決定する制御値決定手段、を備えた」ことを特徴としている。

**【0003】**

このような構成を有する特許文献 1 の不安定車両の走行制御装置によれば、「車両を前後の所望の方向に傾斜させることによってその方向に走行することができる。また、 2 個

10

20

30

40

50

の車輪で接地するのみであることから小回りがきき、狭隘な個所であっても困難なく走行することができる（発明の効果の欄を参照）」という効果が期待される。

#### 【0004】

従来の同軸二輪車の他の例としては、例えば、特許文献2に記載されているようなものもある。特許文献2には、同一軸の両端に車輪を備えた同軸二輪車に関するものが記載されている。この特許文献2に記載された同軸二輪車は、「一対の車輪と、該一対の車輪間に架設された車輪軸と、該車輪軸上に傾動可能に支持されたベースと、該ベースに装着され、上記一対の車輪の各々を駆動するための一対の駆動用モータと、上記一対の駆動用モータに作動指令を送る制御装置とを備える同軸二輪車において、上記ベースには、垂直方向の加速度を検出する加速度検出手段が設けられ、上記制御装置は、走行中に上記加速度検出手段によって検出された加速度の絶対値が所定の閾値以上である場合、減速させる作動指令を上記一対の駆動用モータの各々に送る」ことを特徴としている。10

#### 【0005】

このような構成を有する特許文献2の同軸二輪車によれば、「垂直方向の加速度を検出する加速度検出手段を有し、例えば段差に乗り上げた場合など、走行中にこの加速度検出手段によって検出された加速度の絶対値が所定の閾値以上である場合、減速させる作動指令を一対の駆動用モータの各々に送るため、段差等に追従し、安全に走行することができる」という効果が期待される。

#### 【0006】

また、従来の同軸二輪車の更に他の例としては、例えば、特許文献3に記載されているようなものもある。特許文献3には、ループ制御を有する運搬用車両に関するものが記載されている。この特許文献3に記載された運搬用車両は、「運転者が搭乗するプラットフォームと、そのプラットフォームの走行方向と直交する方向に配置された複数の車輪を有する左右の車輪群と、左右の車輪群を個別に回転駆動する一対の車輪駆動手段と、先端にグリップを有し且つプラットフォームの上面に立設されたハンドル等を備えて構成されている。」20

【特許文献1】特開平4-201793号公報

【特許文献2】特開2005-6436号公報

【特許文献3】米国特許第5791425号明細書

#### 【0007】

しかしながら、上述した特許文献1乃至3に記載されている同軸二輪車のいずれの場合においても、人が乗る搭乗部としてのステッププレート（特許文献1ではフレーム、特許文献2ではベース、特許文献3ではプラットフォーム）にハンドルの下端が固定されて立設されていると共に、車輪を回転自在に支持する支持部（特許文献1ではDCサーボモータ、特許文献2ではモータ等、特許文献3ではモータ付ドライブ）がステッププレートに固定されていて、そのステッププレートの上面（搭乗面）が走行面（路面）と常に平行となっていた。そのため、人が立った状態で乗車している立位姿勢のように重心が高い位置にある場合に、路面が走行方向と直交する方向に傾いているカント路面の走行時における重力の作用、或いは旋回走行時の遠心力の作用により、搭乗者の上体が左右に振られて不安定になり、その力が著しく大きくなると車体が横方向に転倒するおそれが生じる。3040

#### 【0008】

この点を、図27乃至図29を参照して、詳細に説明する。図27A～27Cは、従来の同軸二輪車を車両前方から見た状態を示すそれぞれ説明図である。図27A～27Cにおいて、符号1は、同軸二輪車の全体を示しており、ステッププレートを兼ねる車両本体2を備えている。車両本体2の走行方向と直交する方向の両側には左右の車輪3L, 3Rが回転可能に取り付けられている。また、符号4は、車両本体2に搭乗している搭乗物（例えば、人等）を示しており、符号Gは、搭乗者4の重心を示し、符号Wは、搭乗者4の重量（荷重）を示している。

#### 【0009】

図27Aは、平坦な路面を同軸二輪車1が、横力や遠心力の影響を受けずに直進走行し

50

ている状態を示している。この状態では、搭乗者 4 の重心 G は同軸二輪車 1 の略中央部上方にあり、その荷重 W は垂直に作用して車両本体 2 の略中央部に働いている。そのため、左右の車輪 3 L, 3 R には略同じ大きさの荷重が作用し、これら車輪 3 L, 3 R が接触する路面 E の接地点 T L, T R では、その反力は略等しくなっている。

#### 【0010】

図 27B は、同軸二輪車 1 が平坦な路面 E を旋回走行している状態を示している。この状態では、右車輪 3 R 側から搭乗者 4 に遠心力（横力）F が作用しており、この遠心力 F の影響によって荷重 W の重量ベクトル W が角度  $\theta$  だけ傾くことになる。この重量ベクトル W の延長線が路面 E と交わる接地点 R が左車輪 3 L の接地点 T L の内側にある場合には、同軸二輪車 1 は安定性良く旋回走行することができる。ところが、図 27C に示すように、接地点 R が接地点 T L の外側に移ると、左右の車輪 3 L, 3 R がその遠心力 F を支えきれなくなり、走行の安定性が害されることになる。そして、搭乗者 4 に作用する遠心力 F が著しく大きくなると、同軸二輪車 1 は横転（横方向への転倒）することになる。

10

#### 【0011】

この同軸二輪車 1 において横転の生じる難易度は、搭乗者 4 の重心 G の高さによって大きく変化する。この状態を説明する図が、図 28 である。図 28 に示すように、搭乗者 4 の重心 G が低い位置にある場合には、その重心 G の重量ベクトル W に許容される傾き角は角度  $\alpha$  である。ところが、搭乗者 4 の重心 G が高くなつて重心 G 1 に移ると、車両本体 2 の中心から左右車輪 3 L, 3 R の接地点 T L, T R までの距離 S が変わらないため、その重心 G 1 における傾き角が角度  $\beta$  1 となって、角度  $\beta$  より小さくなる ( $\beta_1 < \alpha$ )。

20

#### 【0012】

このことは、同軸二輪車 1 に横転の生じる難易度は、重心 G の高さと遠心力 F との積によって現されることを意味している。即ち、重心 G に遠心力 F が作用したときの重量ベクトル W の接地点 R が左車輪 3 L の接地点 T L と一致するものとすると、 $F \times H = S$  (式 1) が得られる。同様に、重心 G 1 に遠心力 F 1 が作用したときの重量ベクトル W 1 の接地点 R が左車輪 3 L の接地点 T L と一致するものとすると、 $F_1 \times H_1 = S$  (式 2) が得られる。従って、 $F \times H = F_1 \times H_1$  である。ここで、 $H < H_1$  であるから、 $F > F_1$  となる。即ち、重心が高くなると、その分だけ遠心力は小さくなるが、それでも同軸二輪車 1 に横転が生じてしまうことになる。

#### 【0013】

30

このような同軸二輪車 1 の横転は、図 29 に示すような構成とすることによって防ぐことができる。図 29 は、路面 E に対して車両本体 2 を、遠心力 F が作用する右車輪 3 R 側に傾けたものである。このように、車両本体 2 を遠心力 F が作用する側に傾けると、重量ベクトル W 1 の接地点 R が左車輪 3 L の接地点 T L の内側に移るため、同軸二輪車 1 の横転を防ぐことができ、安定した旋回走行を可能とすることができる。

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0014】

解決しようとする問題点は、従来の同軸二輪車では、ステッププレートの上面（搭乗面）が走行面（路面）と常に平行となっていたため、人が立った状態で乗車している立位姿勢のように重心が高い位置にある場合に、カント路面の走行時における重力の作用や旋回走行時の遠心力の作用によって搭乗者の上体が左右に振られて不安定になり、その力が著しく大きくなると車体が横転するおそれがある、という点である。

40

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0015】

本発明の同軸二輪車は、運転者が搭乗するステッププレートと、そのステッププレートを、走行方向をロール軸としたときのロール軸を中心に回転するロール方向へ姿勢変更可能に支持する車両本体と、その車両本体の走行方向と直交する方向の両側において同軸上に配置されると共に車両本体に回転可能に支持された一対の車輪と、その一対の車輪を独立して回転駆動する一対の車輪駆動手段と、ステッププレートの姿勢を直接変化させるか

50

又は車両本体を介して間接的に変化させる操作レバーと、を設けたことを最も主要な特徴とする。

**【発明の効果】**

**【0016】**

本発明の同軸二輪車によれば、旋回時等において、操作レバー或いはステッププレートの姿勢を変化させて搭乗者（運転者）の重心の重量ベクトルの接地点を車輪の接地点の内側に移すことにより、同軸二輪車の横転を防ぎ、安定した旋回走行が可能となる。

**【発明を実施するための最良の形態】**

**【0017】**

旋回時、運転者の重心の位置を旋回半径の内側に移し、運転者に付与される遠心力とバランスさせる構成とすることにより、横転を起こし難く、安定した旋回走行が可能な同軸二輪車を、簡単な構成によって実現した。

**【0018】**

以下、本発明の実施の形態を、添付図面を参照して説明する。図1～図26は、本発明の実施の形態の例を説明するものである。即ち、図1A及びBは本発明の同軸二輪車の第1の実施例を示す正面図及び側面図、図2は図1Aの要部を拡大した説明図、図3は図1Bの要部を拡大した説明図、図4は平面図、図5は図2のD-D線断面図、図6は第1の実施例に係る同軸二輪車の動作説明図、図7及び図8は同じく動作を説明する要部説明図、図9は第1の実施例に係る同軸二輪車の制御装置の回路説明図、図10A～Cは搭乗者の動きを示す説明図である。

**【0019】**

図11A及びBは本発明の同軸二輪車の第2の実施例を示す正面図及び側面図、図12A及びBは第2の実施例に係る同軸二輪車の動作を説明する要部説明図、図13A及びBは本発明の同軸二輪車の第3の実施例を示す正面図及び側面図、図14A及びBは第3の実施例に係る同軸二輪車の動作を説明する要部説明図、図15A及びBは本発明の同軸二輪車の第4の実施例を示す正面図及び側面図、図16A及びBは第4の実施例に係る同軸二輪車の動作を説明する要部説明図、図17は平面図、図18A及びBは本発明の同軸二輪車の第5の実施例を示す正面図及び側面図、図19A及びBは第5の実施例に係る支持リンクの説明図、である。

**【0020】**

また、図20は第5の実施例に係る同軸二輪車の動作説明図、図21は本発明の同軸二輪車の第6の実施例を示す側面図、図22は本発明の同軸二輪車の第7の実施例を示す正面図、図23は側面図、図24は使用状態を示す説明図、図25A及びBは本発明の同軸二輪車の第8の実施例を示す正面図及び側面図、図26A及びBは第8の実施例に係る同軸二輪車の動作を説明する要部説明図である。

**【0021】**

図1A、1B、図2、図3及び図4に示すように、本発明の第1の実施例を示す同軸二輪車10は、運転者が搭乗するステッププレートの一具体例を示す2つの分割ステップ11L、11Rと、その分割ステップ11L、11Rをロール方向Xへ姿勢変更可能にそれぞれ支持する車両本体12と、その車両本体12に回転可能に支持された一対の車輪13L、13Rと、その一対の車輪13L、13Rを回転駆動する車輪駆動手段の一具体例を示す一対の車輪駆動ユニット14L、14Rと、2つの分割ステップ11L、11Rの姿勢を車両本体12を介して間接的に変化させる操作レバーの第1の具体例を示すハンドル15等を備えて構成されている。

**【0022】**

2つの分割ステップ11L、11Rは、運転者が片足ずつ乗せて搭乗するもので、人の足の大きさと同程度か又は少々大きく形成された偏平な一対の板体からなる。車両本体12は、互いに平行をなして上下に配置された車体上部材16及び車体下部材17と、互いに平行をなして左右に配置されると共に車体上部材16及び車体下部材17と回動可能に連結された一対の側面部材18L、18Rと、を有する平行リンク機構として構成されて

10

20

30

40

50

いる。この平行リンク機構の車体上部材 16 と車体下部材 17 の間には、車体上部材 16 及び車体下部材 17 と一対の側面部材 18 L, 18 R とがなす角度をそれぞれ直角に維持するようにはね力を発生する第 1 の弾性部材の一具体例を示す一対のコイルばね 19 L, 19 R が介在されている。

#### 【 0 0 2 3 】

車体上部材 16 と車体下部材 17 は、図 2 ~ 図 5 に拡大して示すように、それぞれ下面側に開口された略四角形をなす筐体部 16 a, 17 a と、各筐体部 16 a, 17 a の四隅において長手方向へ突出するように形成された 4箇所の軸受部 16 b, 17 b と、それ相手の部材側に突出するようにそれぞれ形成された一対のはね受部 16 c, 16 c 及び 17 c, 17 c を備えて構成されている。車体上部材 16 と車体下部材 17 の車幅方向である左右方向の長さは同じ長さに設定されており、それぞれの角部に設けた 4箇所の軸受部 16 b 及び 17 b は、両部材 16, 17 を重ねたときに互いに重なり合う位置に設けられている。10

#### 【 0 0 2 4 】

この車体上部材 16 には、左右方向である長手方向の中間部と両端部とのそれぞれ 3箇所（前後両面で合計 6箇所）に軸受孔がそれぞれ設けられている。また、車体下部材 17 には、左右方向である長手方向の中間部と両端部とのそれぞれ 3箇所（後面は両端部の 2箇所で合計 5箇所）に軸受孔がそれぞれ設けられている。車体上部材 16 の両端の端部軸受孔と車体上部材 16 の両端の端部軸受孔とは、互いに対応するよう等間隔に設定されており、これら端部軸受孔を有する左右の軸受部 16 b, 16 b 及び 17 b, 17 b 間に、一对の側面部材 18 L, 18 R が介在されている。20

#### 【 0 0 2 5 】

一对の側面部材 18 L, 18 R は、車体上部材 16 の前後方向に配置された一对の軸受部 16 b, 16 b 及び車体下部材 17 の前後方向に配置された一对の軸受部 17 b, 17 b 間に摺動可能に嵌り合う幅を有する偏平な板状の部材からなり、その平面部を上下方向に展開させて車体上部材 16 及び車体下部材 17 の左右の両側面に配置されている。更に、各側面部材 18 L, 18 R の両側面には、車体上部材 16 の一对の軸受孔と車体下部材 17 の一对の軸受孔とに対応した軸受孔が 4箇所に設けられている。

#### 【 0 0 2 6 】

一对の側面部材 18 L, 18 R の 8つの軸受孔のうち、上部に位置する 4つの軸受孔には、車体上部材 16 の 4箇所に設けた軸受部 16 b の軸受孔を貫通する上回動支持ピン 21 L, 21 R がそれぞれ回動可能に嵌合されて取り付けられている。また、一对の側面部材 18 L, 18 R の 8つの軸受孔のうち、下部に位置する 4つの軸受孔には、車体下部材 17 の 4箇所に設けた軸受部 17 b の軸受孔を貫通する下回動支持ピン 22 L, 22 R がそれぞれ回動可能に嵌合されて取り付けられている。これにより、車体上部材 16 及び車体下部材 17 と左右の側面部材 18 L, 18 R とによって平行リンク機構が構成されている。30

#### 【 0 0 2 7 】

一对の側面部材 18 L, 18 R の各外面には、車輪駆動ユニット 14 L, 14 R がそれぞれ取り付けられている。車輪駆動ユニット 14 L, 14 R は、例えば、電動モータと、その電動モータの回転軸に動力伝達可能に連結された減速ギア列等によって構成することができる。各車輪駆動ユニット 14 L, 14 R は、各側面部材 18 L, 18 R に固定される固定部と、その固定部に回転自在に支持された回転部とからなり、その回転部に一对の車輪 13 L, 13 R がそれぞれ取り付けられている。このように一对の車輪駆動ユニット 14 L, 14 R を介して一对の側面部材 18 L, 18 R に支持された一对の車輪 13 L, 13 R は、平坦な路面上に置いたときには、互いの回転中心が同一軸心線上に一致することになる。40

#### 【 0 0 2 8 】

また、一对の側面部材 18 L, 18 R の上端部は、車体上部材 16 の上面から適宜上方へ突出されており、その上端面に前記分割ステップ 11 L, 11 R がそれぞれ個別に取り50

付けられている。一対の分割ステップ 11 L , 11 R は、車軸方向である左右方向に所定の隙間をあけて同じ高さ位置において水平に展開するように設けられている。一対の分割ステップ 11 L , 11 R の間隔は、人が自然な状態で立っているときの両足間の距離とされている。

#### 【0029】

車体下部材 17 の一対のばね受部 17 c , 17 c は、左右方向の中央部において所定の隙間をあけて設けられている。これら一対のばね受部 17 c , 17 c に対応する位置に、車体上部材 16 の一対のばね受部 16 c , 16 c が設けられている。そして、互いに対応するばね受部 16 c , 17 c 間に、適當なばね力を有するコイルばね 19 L , 19 R が適宜に圧縮された状態で装着されている。なお、図示しないが、各ばね受部 16 c , 17 c にはコイルばね 19 L , 19 R の各端部を支持するばね受け突起を設け、コイルばね 19 L , 19 R の脱落を防止することが好ましい。10

#### 【0030】

また、図 5 に示すように、車体上部材 16 及び車体下部材 17 の左右方向中央部には、操作レバーブラケット 24 が取り付けられている。操作レバーブラケット 24 は、車体上部材 16 を前後方向へ跨ぐように構成された鞍状の部材からなり、前部には車体下部材 17 の下部まで延びる前面部 24 a が設けられ、後部には車体上部材 16 の下部近くまで延びる後面部 24 b が設けられている。そして、操作レバーブラケット 24 の上面には、ハンドル 15 を固定支持するための嵌合部 24 c が設けられている。操作レバーブラケット 24 の前面部 24 a には、車体上部材 16 の前中央軸受孔及び車体下部材 17 の中央軸受孔と対応する位置にそれぞれ軸受孔が設けられている。そして、後面部 24 b には、車体上部材 16 の後中央軸受孔と対応する位置に軸受孔が設けられている。20

#### 【0031】

操作レバーブラケット 24 の前面部 24 a の上中央軸受孔には上前回動支持軸 25 が回動可能に嵌合されている。また、後面部 24 b の中央軸受孔には上後回動支持軸 26 が回動可能に嵌合されている。上前回動支持軸 25 の軸心線と上後回動支持軸 26 の軸心線とは、互いの軸心線を一致させるように同一軸上に設定されている。上前回動支持軸 25 の軸先端部は車体上部材 16 の前面に設けた孔に嵌合されており、車体上部材 16 の前面を貫通する固定ねじ 27 によって締め付けられて固定されている。同様に、上後回動支持軸 26 の軸先端部は車体上部材 16 の後面に設けた孔に嵌合されており、車体上部材 16 の後面を貫通する固定ねじ 28 によって締め付けられて固定されている。30

#### 【0032】

操作レバーブラケット 24 の前面部 24 a の下中央軸受孔には下前回動支持軸 29 が回動可能に嵌合されている。この下前回動支持軸 29 を回動の中心として操作レバーブラケット 24 がロール方向 X に回動される。この操作レバーブラケット 24 の所定範囲内の回動を許容するため、車体上部材 16 及び車体下部材 17 の前面には、操作レバーブラケット 24 との接触を回避するための凹欠部 16 d , 17 d が設けられている。更に、操作レバーブラケット 24 のロール方向 X への回動量（回動角度）を介してハンドル 15 の操作量（回動量）を検出するため、上前回動支持軸 25 には角度検出センサ 31 が取り付けられている。40

#### 【0033】

角度検出センサ 31 は、図 5 に示すように、上前回動支持軸 25 に固定された軸部 31 a と、その軸部 31 a との間の相対的な回転変位量を検出する検出部 31 b とによって構成される。検出部 31 b は、固定板 32 の一端に固定されていて、その固定板 32 の他端は、固定ねじ 33 によって操作レバーブラケット 24 の前面部 24 a に固定されている。角度検出センサ 31 としては、例えば、ポテンショメータやバリコン構造のセンサ等を適用することができる。この角度検出センサ 31 では、軸部 31 a と検出部 31 b との間に生じる回転変位量に応じて抵抗値が変化することを利用して、車体上部材 16 に対する操作レバーブラケット 24 の傾き角度を検出することができる。

#### 【0034】

50

操作レバーブラケット 24 の嵌合部 24c には、操作レバーの第1の具体例を示すハンドル 15 の下端部が固定されている。ハンドル 15 は、嵌合部 24c に嵌合して固定されるハンドルポスト 35 と、このハンドルポスト 35 の上端部に設けられたハンドルレバー 36 とからなっている。ハンドルポスト 35 は、車両本体 12 に対して少々前傾した状態で取り付けられており、先端側が上方に延在されている。ハンドルレバー 36 はコ字状に形成されており、その両端の突起部を上方へ向けた状態でその中間部に、ハンドルレバー 36 の上端部が連結されて一体に構成されている。

#### 【0035】

更に、ハンドルレバー 36 の一方の突起部の上端部には、一対の車輪駆動ユニット 14L, 14R の駆動を制御することができる旋回操作リング 37 が取り付けられている。10 旋回操作リング 37 は、手動操作によって車両の旋回動作を制御するもので、旋回動作のためのアクセルリングをなすものである。この旋回操作リング 37 を、運転者が旋回したいと思う所望の方向へ回動することにより、その操作量に応じた信号が後述する制御装置に出力される。これにより、旋回操作リング 37 の操作量に応じて制御装置が一対の車輪駆動ユニット 14L, 14R の駆動を制御し、左右の車輪 13L, 13R に回転差を生じさせて所望の速度で旋回走行することができる。

#### 【0036】

図 5 に示すように、ハンドル 15 の基部である操作レバーブラケット 24 の上面には、一対の車輪駆動ユニット 14L, 14R や制御装置その他の電子機器、電気装置等に電力を供給する電源の一具体例を示すバッテリー 38 が収納された電源収納部 39 が設けられている。20 電源収納部 39 は、この実施例ではカートリッジ構造とされていて、多数のバッテリー 38 が収納されている。しかしながら、電源としては、この実施例で示したバッテリー 38 に限定されるものではなく、携帯が可能な蓄電池や燃料電池その他の電源を用いることができることは勿論である。電源収納部 39 は、電源カバー 41 によって覆われており、雨やホコリ等が入り込まないようにしている。

#### 【0037】

車体上部材 16 の筐体部 16a には、一対の車輪駆動ユニット 14L, 14R 等を駆動する駆動回路 44L, 44R が内蔵されている。また、車体下部材 17 には、車両本体 12 やハンドル 15 等の姿勢を検出してそれらの検出信号を出力する姿勢検出手段である姿勢センサユニット 45 と、一対の車輪駆動ユニット 14L, 14R 等を駆動制御するための制御信号を出力する制御装置 46 が設けられている。30 制御装置 46 は、姿勢センサユニット 45 からの検出信号や角度検出センサ 31 からの検出信号等に基づき所定の演算処理を実行し、必要な制御信号を一対の車輪駆動ユニット 14L, 14R 等に出力する。

#### 【0038】

図 9 に示すように、制御装置 46 は、例えば、マイクロコンピュータ (CPU) を有する演算回路 47 と、プログラムメモリやデータメモリその他の RAM や ROM 等を有する記憶装置 48 等を備えて構成されている。制御装置 46 には、バッテリー 38 と一対の駆動回路 44L, 44R が接続されていて、それらは非常停止スイッチ 49 を介しても接続されている。一対の駆動回路 44L, 44R は、一対の車輪 13L, 13R の回転速度や回転方向等を個別に制御するもので、これらに一対の車輪駆動ユニット 14L, 14R が個別に接続されている。40

#### 【0039】

この制御装置 46 には、ハンドル 15 の傾斜角度を検出する角度検出センサ 31 からの検出信号と、旋回操作リング 37 からの回動操作量に応じた信号と、姿勢センサユニット 45 からの検出信号とが供給される。姿勢センサユニット 45 は、同軸二輪車 10 の走行時における角速度や加速度を検出してその角速度や走行加速度を制御するために用いられるもので、例えば、ジャイロセンサと、加速度センサとから構成される。

#### 【0040】

ジャイロセンサは、車両本体 12 のピッチ軸（一対の車輪 13L, 13R の車軸に相当する軸）51（図 3 を参照）と、ロール軸（車両本体 12 の中心を通り、車両の走行方向50

と平行をなす軸) 5 2 (図 2 を参照) と、ヨー軸 (車両本体 1 2 の中心を通り、車両が走行する路面と垂直をなす軸) の少なくともいずれか 1 つの軸に関する角速度を検出するものである。また、姿勢センサユニット 4 5 の加速度センサは、車両本体 1 2 を 3 軸 (X 軸、Y 軸及び Z 軸) で現したときの少なくともいずれか 1 つの軸に関する加速度を検出するものである。

#### 【0041】

このような構成を有する同軸二輪車 1 0 は、例えば、次のようにして走行することができる。図 1 A , 1 B は、平坦な路面 E を直進走行するときの車両状態を示すもので、この状態では、ハンドル 1 5 の中心をなす軸心線 C L は、走行路面 E に対して正面から見て垂直となっている。また、左右の分割ステップ 1 1 L , 1 1 R は、同じ高さで水平に維持されている。10

#### 【0042】

図 6 は、平坦な路面 E を直進走行している車両の片方の車輪 (この実施例では左車輪 1 3 L ) が段差 K に乗り上げた状態を示している。この場合には、搭乗者がハンドル 1 5 を垂直 (重力方向) に保つことにより、左右の分割ステップ 1 1 L , 1 1 R を水平にした状態で走行することができる。そのため、路面 E の段差 K を、左右の分割ステップ 1 1 L , 1 1 R の高さ方向の変化で吸収できることから、立ったままで運転する搭乗者の重心が高い位置にある状態であっても、上体が左右に振られることなく、安定して操縦することができ、安定して走行することができる。

#### 【0043】

図 7 は、平坦な路面 E を旋回走行している状態を示している。この場合には、搭乗者がハンドル 1 5 及び上体を旋回中心側 (内側) に傾斜させることにより、左右の分割ステップ 1 1 L , 1 1 R と左右の車輪 1 3 L , 1 3 R とをハンドル 1 5 と同じ方向に傾斜させて、搭乗者を含めた車両全体を、遠心力に容易に対向し得る状態にすることができる。20

#### 【0044】

また、図 8 は、傾斜した路面 (カント路面 M ) を、その傾斜方向と直交する方向に走行している状態を示している。この場合には、段差 K に乗り上げたロール軸方向 (進行方向に対して左右方向) の路面変化の状態と同様に、搭乗者がハンドル 1 5 を垂直 (重力方向) に保つことにより、左右の分割ステップ 1 1 L , 1 1 R を水平にした状態で走行することができる。そのため、カント路面 M を、左右の分割ステップ 1 1 L , 1 1 R の高さ方向の変化で吸収することができる。その結果、立ったままで運転する搭乗者の重心が高い位置にある状態であっても、上体が左右に振られることなく、安定して操縦し且つ走行することができる。30

#### 【0045】

次に、同軸二輪車 1 0 の旋回方法について説明する。図 10 A は、同軸二輪車 1 0 が平坦な路面 E を直進走行している状態を示している。図 10 B は、平坦な路面 E を左方向へ旋回走行している状態を示している。また、図 10 C は、カント路面 M (段差 K の場合も同様である。) を直進走行している状態を示している。

#### 【0046】

同軸二輪車 1 0 による旋回走行には、大きく分けて、ハンドル 1 5 の傾きのみで旋回量 (旋回速度や旋回半径等) を決定する方法と、ハンドル 1 5 の傾きに加えて搭乗者が旋回操作リング 3 7 を回して旋回量を決定する (旋回速度を速める) 方法と、を挙げることができる。40

#### 【0047】

まず、ハンドル 1 5 の傾きのみで旋回量を決定して旋回走行する方法について説明する。この旋回走行における旋回操作量は、図 7 に示すように、重力軸 V に対するハンドル 1 5 のハンドル実質倒れ角  $h$  により決定する。この旋回操作量及び車両速度に基づいて、所定の遠心力を発生させる旋回半径となるように左右の車輪 1 3 L , 1 3 R に回転差を与えて旋回する。この場合、ハンドル実質倒れ角  $h$  の検出は、次のようにして行うことができる。50

**【 0 0 4 8 】**

その 1 は、前述した姿勢センサユニット 4 5 を、ハンドル 1 5 に取り付けるか、又はハンドル 1 5 と平行に傾斜する一対の分割ステップ 1 1 L , 1 1 R の一方に取り付け、ハンドル 1 5 の傾きを直接検出する。

**【 0 0 4 9 】**

その 2 は、図 5 に示すように、姿勢センサユニット 4 5 を、車体下部材 1 7 に取り付ける。この場合には、ハンドル 1 5 と車体下部材 1 7 又は車体上部材 1 6 との相対角度を検出するための位置センサを設ける。図 5 に示す実施例では、位置センサとしては車体上部材 1 6 に設けた角度検出センサ 3 1 が該当しており、その角度検出センサ 3 1 としては、例えばポテンショメータ等を適用することができる。この角度検出センサ 3 1 の出力と姿勢センサユニット 4 5 の出力とを使用し、重力軸 V を基準とした車両本体 1 2 内部の姿勢センサユニット 4 5 の出力「重力軸 V に対する車体傾斜角  $g$ 」と、角度検出センサ 3 1 の出力「車体に対するハンドル 1 5 のハンドル相対倒れ角  $p$ 」との差を算出し、ハンドル 1 5 のハンドル実質倒れ角  $h$  ( $p - g = h$ ) を検出する。10

**【 0 0 5 0 】**

例えば、角度検出センサ 3 1 の出力であるハンドル相対倒れ角  $p$  と姿勢センサユニット 4 5 の出力である車体傾斜角  $g$  とが一致している場合には、図 1 0 A 並びに図 8 及び図 1 0 C に示すように、路面状況（平坦路面、カント路面 M 及び段差 K 等）のいかんに係わらず、ハンドル 1 5 が垂直で直進走行状態である。一方、図 7 に示すように、同軸二輪車 1 0 の旋回走行時には、角度検出センサ 3 1 の出力であるハンドル相対倒れ角  $p$  から姿勢センサユニット 4 5 の出力である車体傾斜角  $g$  を引いた値が重力軸 V に対するハンドル実質倒れ角  $h$  となり、このハンドル実質倒れ角  $h$  に基づいて旋回操作量が決定される。20

**【 0 0 5 1 】**

次に、ハンドル 1 5 の傾きに加えて搭乗者が旋回操作リング 3 7 を回して旋回量を決定する方法について説明する。この旋回走行方法は、例えば、低速旋回走行や超信地旋回（左右の車輪を逆に回転させることにより、その場で車体を旋回させること）等、遠心力がほとんど発生していない（例えば、遠心力が 0 . 1 G 以下）場合にはハンドルを傾けるより、ハンドルレバー 3 6 の先端に設けた旋回操作リング 3 7 を手動で回転操作することによって実行される方が操作性は良く、ハンドル 1 5 の傾きと旋回操作リングを併用することにより、搭乗者は走行速度に応じた操作を選択できる。この場合には、旋回操作リング 3 7 の回動操作を基準としてその操作量に、上述したハンドル 1 5 の傾きのみで旋回量を決定して旋回走行する方法が加えられ、両方が併用された状態で旋回走行時の旋回操作量が制御される。30

**【 0 0 5 2 】**

まず、ハンドルレバー 3 6 の旋回操作リング 3 7 を手動で回転操作することにより、その旋回操作リング 3 7 の操作量がポテンショメータ等からなる位置検出センサによって検出され、その検出信号が制御装置 4 6 に供給される。これにより制御装置 4 6 が、車両速度による所定の遠心力（例えば、0 . 2 G）を発生させる旋回半径となるように左右の車輪駆動ユニット 1 4 L , 1 4 R に制御信号を出し、左右の車輪 1 3 L , 1 3 R に所定の回転差を与える。40

**【 0 0 5 3 】**

ここで、更に急旋回を行いたい場合には、搭乗者がハンドル 1 5 を旋回中心側に傾斜させる。すると、そのハンドル 1 5 の傾斜量が前述したようにして角度検出センサ 3 1 によって検出されると共に、姿勢センサユニット 4 5 によって車両の姿勢が検出され、ハンドル 1 5 の傾斜量に対応した車輪制御量が算出される。このハンドル 1 5 の傾斜による車輪制御量が旋回操作リング 3 7 の旋回操作による車輪制御量に加算される。その結果、所定の遠心力（例えば、0 . 4 G）を発生させる旋回半径となるように制御装置 4 6 が左右の車輪駆動ユニット 1 4 L , 1 4 R に制御信号を出し、左右の車輪 1 3 L , 1 3 R の回転差を変更する。これにより、旋回速度が速いにも係わらず、立位姿勢の搭乗者の上体が左50

右に振れることなく、安定して旋回走行することが可能となる。

#### 【0054】

第1の実施例では、ステッププレートを2つに分割して左右に配置したが、このように2つの分割ステップ61L, 61Rを用いる場合には、次のような利点がある。例えば、段差を乗り上げる場合、図6に示すように、まず、片輪を段差Kに乗り上げるが、このとき搭乗者が重心を下側（乗り上げていない側）の車輪側に移すことにより、乗り上げ側の車輪をより少ない駆動力で段差Kに乗り上げることができる。続いて、乗り上がった側の車輪側に重心を移動させ、次に下側（乗り上げていない側）の車輪の段差を乗り上げることにより、丁度足で段差Kを上がる感覚となるため、より少ない駆動力で楽に段差Kを乗り越えることができる。

10

#### 【0055】

図11及び図12は、本発明に係る同軸二輪車の第2の実施例を示すものである。この第2の実施例として示す同軸二輪車60は、車両本体62を1個の筐体で形成すると共に、その車両本体62に2つの分割ステップ61L, 61Rを個別に回動自在に支持し、更に、2つの分割ステップ61L, 61Rと操作レバープラケット64とを連結リンク68で回動可能に連結したものである。この第2の実施例において、前述した第1の実施例と同一部分には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

#### 【0056】

図11A, 11B及び図12A, 12Bに示すように、車両本体62は1個の筐体として構成されており、その幅方向である左右方向の両側に設けた取付部62L, 62Rに左右の車輪駆動ユニット14L, 14Rがそれぞれ取り付けられている。そして、各車輪駆動ユニット14L, 14Rに左右の車輪13L, 13Rがそれぞれ回転自在に支持されている。また、車両本体62の上部の中央にはハンドル支持部65が設けられ、上部の両側にはステップ支持部65L, 65Rが設けられている。中央のハンドル支持部65と両側のステップ支持部65L, 65Rには、それぞれ軸受孔が車両走行方向である前後方向に貫通するように設けられている。

20

#### 【0057】

車両本体62のハンドル支持部65とステップ支持部65L, 65Rに設けた3つの軸受孔は同じ高さに設定されており、ハンドル支持部65は回動支持軸66によって操作レバープラケット64に回動可能に支持され、左右のステップ支持部65L, 65Rには上回動支持ピン67L, 67Rによって左右の分割ステップ61L, 61Rが回動可能に支持されている。各分割ステップ61L, 61Rには、足が乗せられるステップ面と垂直をなす方向に突出されたアーム部61aがそれぞれ設けられている。各アーム部61aには、その根元部分と先端部とに軸受孔がそれぞれ設けられており、根元部分の軸受孔に前記上回動支持ピン67L, 67Rが回動自在に嵌合されている。

30

#### 【0058】

また、各アーム部61aの先端部の軸受孔には、左右の分割ステップ61L, 61Rのアーム部61a間に連結する連結リンク68の両端部が、下回動支持ピン69L, 69Rによって回動自在に連結されている。そして、連結リンク68の軸方向の中間部は、回動連結ピン71によって操作レバープラケット64に回動自在に支持されている。そのため、操作レバープラケット64には、各アーム部61aに設けた2つの軸受孔と同じ間隔で2つの軸受孔が設けられている。これにより、操作レバープラケット64と左右の分割ステップ61L, 61Rと連結リンク68とは平行リンク機構を構成している。その他の構成は、前記第1の実施例と同様である。

40

#### 【0059】

かくして、搭乗者がハンドル15又は分割ステップ61L, 61Rを傾けると、左右の分割ステップ61L, 61R又はハンドル15が同期して同じ方向に傾くことになる。図12Aは、ハンドル15を直立させた初期状態を示すものである。また、図12Bは、ハンドル15と左右の分割ステップ61L, 61Rを傾けた状態を示すものである。このとき、左右の分割ステップ61L, 61Rの上面は、ハンドル15を傾けた分だけ路面Eに

50

対して傾いた状態となる。このような構造として同軸二輪車 60 を構成することによっても、前記第 1 の実施例と同様の効果を得ることができる。

#### 【0060】

図 13 及び図 14 は、本発明に係る同軸二輪車の第 3 の実施例を示すものである。この第 3 の実施例として示す同軸二輪車 80 は、車両本体 82 を 1 個の筐体で形成すると共に、その車両本体 82 に 1 つのステッププレート 81 を姿勢変更自在に支持し、そのステッププレート 81 に操作レバーであるハンドル 15 を一体的に固定する構成としたものである。この第 3 の実施例において、前述した第 1 の実施例と同一部分には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

#### 【0061】

図 13A, 図 13B 及び図 14A, 図 14B に示すように、車両本体 82 は 1 個の筐体として構成されており、その幅方向である左右方向の両側に設けた取付部 82L, 82R に左右の車輪駆動ユニット 14L, 14R がそれぞれ取り付けられ、各車輪駆動ユニット 14L, 14R に左右の車輪 13L, 13R がそれぞれ回転自在に支持されている。車両本体 82 の上部の中央にはステップ支持部 85 が設けられている。このステップ支持部 85 には、軸受孔が車両走行方向である前後方向に貫通するように設けられている。

10

#### 【0062】

ステッププレート 81 は、車両本体 82 から左右の車輪 13L, 13R にかけて、これらの略全体を覆う大きさを有する 1 枚の板体として構成されている。ステッププレート 81 の下面の左右方向略中央部にはブラケット部 84 が一体に設けられている。ブラケット部 84 は、前後方向に所定の隙間をあけて設けた 2 つの凸部からなり、その凸部間に車両本体 82 のステップ支持部 85 が嵌合されている。これらブラケット部 84 とステップ支持部 85 とが、同一軸心線上に配置された 2 つの回動支持軸 86 によって前後から回動自在に支持されている。

20

#### 【0063】

更に、ステッププレート 81 と車両本体 82 との間には、車両本体 82 に対してステッププレート 81 を水平に保持するための弾性部材の一具体例を示す 4 個のコイルばね 87 が介在されている。4 個のコイルばね 87 は、前後方向及び左右方向にそれぞれ対称となるよう所定の間隔をあけて配置されている。そのため、ステッププレート 81 の下面の 4 箇所には、コイルばね 87 の上端を支持するためのね支持部 88 が 4 箇所に設けられ、これに対応して車両本体 82 の上面には、コイルばね 87 の下端を支持するためのね支持部 89 が 4 箇所に設けられている。

30

#### 【0064】

かくして、搭乗者がハンドル 15 又はステッププレート 81 のいずれか一方を傾けると、それと一体に構成された他方のステッププレート 81 又はハンドル 15 が同方向へ一体に傾けられることになる。図 14A は、ハンドル 15 を直立させた初期状態を示すものである。また、図 14B は、ハンドル 15 及びステッププレート 81 を傾けた状態を示すものである。このとき、ステッププレート 81 の上面は、ハンドル 15 を傾けた分だけ路面 E に対して傾いた状態となる。このような構造として同軸二輪車 80 を構成することによっても、前記第 1 及び第 2 の実施例と同様の効果を得ることができる。なお、弾性部材としては、この実施例で示したコイルばね 87 に限定されるものではなく、例えば、板ばねやゴム状弾性体等を用いることは勿論である。

40

#### 【0065】

図 15 乃至図 17 は、本発明に係る同軸二輪車の第 4 の実施例を示すものである。この第 4 の実施例として示す同軸二輪車 100 は、車両本体 102 を 1 個の筐体で形成すると共に、その車両本体 102 の上部にステッププレート 101 を一体に設けている。更に、車両本体 102 には、操作レバーであるハンドル 15 が、あるロール軸を回動中心として回動可能に取り付けられており、そのハンドル 15 を常に初期位置である中立位置に戻すように付勢する復帰付勢手段を設ける構成としている。この第 4 の実施例において、前述した第 1 の実施例等と同一部分には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

50

## 【0066】

図15A, 15B及び図16A, 16Bに示すように、車両本体102は、適當な厚さを有する1個の筐体として構成されており、その幅方向である車両左右方向の中央部の前後には、ハンドル15のロール方向における回動操作を許容するための前凹部103Fと後凹部103Bが設けられている。更に、車両本体102の幅方向両側には取付部102L, 102Rが設けられており、各取付部102L, 102Rには左右の車輪駆動ユニット14L, 14Rがそれぞれ固定されている。そして、左右の車輪駆動ユニット14L, 14Rには左右の車輪13L, 13Rが、互いの回転中心となる軸心線を一致させるよう同一軸心線上に回転可能に支持されている。

## 【0067】

10

また、車両本体102の上部には、その上面よりも大きくて四方に張り出した平板状のステッププレート101が一体に設けられている。図17に示すように、ステッププレート101と車両本体102には、左右方向中央部の前後を縋らせることによって前記前凹部103Fと後凹部103Bを設けており、これにより左右の搭乗部101L, 101Rを形成している。前凹部103Fの前面と後凹部103Bの背面には、前後方向へ互いの軸心線を一致させた状態で前回動支持ピン105Fと後回動支持ピン105Bがそれぞれ取り付けられている。この前後の回動支持ピン105F, 105Bによって操作レバーブラケット104が車両本体102に対してロール方向へ回動自在に支持されている。

## 【0068】

20

操作レバーブラケット104は、車両本体102の前面に対向される前アーム部104aと、車両本体102の背面に対向される後アーム部104bと、前アーム部104aと後アーム部104bとの間に架け渡されて車両本体102の上面に対向される架橋部104cと、架橋部104cの前側上面に形成された筒軸部104dとを有している。筒軸部104dにはハンドル15のハンドルポスト35の下端部が嵌合されて圧入等の固着手段によって固定されており、これによりハンドル15が操作レバーブラケット104に固定されて一体的に構成されている。

## 【0069】

30

操作レバーブラケット104の前アーム部104aの架橋部104cに近い部分には通し孔が設けられており、その通し孔を貫通する前回動支持ピン105Fのねじ軸部が車両本体102の前面に設けたねじ孔に螺合されている。この前アーム部104aの先部は、車両本体102の下面の近傍まで延在されており、その先端には、復帰付勢手段107による復帰付勢力が左右両側から作用される操作部106が設けられている。また、後アーム部104bの先部には通し孔が設けられており、その通し孔を貫通する後回動支持ピン105Bのねじ軸部が車両本体102の背面に設けたねじ孔に螺合されている。これにより、前後の回動支持ピン105F, 105Bの軸心線を結ぶロール軸を中心として、車両本体102に対してハンドル15がロール方向へ回動自在に支持されている。

## 【0070】

40

図16A及び16Bに示すように、復帰付勢手段107は、操作レバーブラケット104の操作部106の左右両側に配置された一対の押圧ロッド108L, 108Rと、各押圧ロッド108L, 108Rを軸方向へ摺動自在に支持する一対のスリープ109L, 109Rと、各押圧ロッド108L, 108Rを操作部106側に付勢する弾性部材の一具体例を示すコイルばね110L, 110R等を備えて構成されている。各スリープ109L, 109Rは、各押圧ロッド108L, 108Rの摺動摩擦力を軽減するために設けたもので、車両本体102に圧入等の固着手段によってそれぞれ固定されている。なお、弾性部材としては、コイルばねに限定されるものではなく、板ばねや捩りばねは勿論のこと、ゴム状弾性体等を用いることができる。

## 【0071】

復帰付勢手段107は、車両本体102の前凹部103Fに配設されている。この復帰付勢手段107の一対のコイルばね110L, 110Rを収納するために前凹部103Fは、その下方を広げて裾広がりの凹部として形成されている。これにより、車両本体10

50

2の前部には左右対称に配置された肉厚の斜面部111L, 111Rが形成されており、各斜面部111L, 111Rに設けた穴に、スリーブ109L, 109Rがそれぞれ圧入されて固定されている。

#### 【0072】

一対のスリーブ109L, 109Rは左右対称に配置されていて、前アーム部104aに近い一端を少し下げた前下がりの状態とされている。これらスリーブ109L, 109Rの穴内に、押圧ロッド108L, 108Rがそれぞれ軸方向へ摺動自在に挿入されている。これにより、一対の押圧ロッド108L, 108Rは、それらの軸心線が水平状態から互いに少し傾いた状態で交差されている。一対の押圧ロッド108L, 108Rに傾き角を設定した理由は、前アーム部104aの先端に設けた操作部106が前回動支持ピン105Fを中心として回動することに対応させたものである。このように、操作部106の回動による操作力の入力方向を押圧ロッド108L, 108Rの軸心線と略一致させることにより、押圧ロッド108L, 108Rを比較的小さな力でスムーズに摺動させることができる。10

#### 【0073】

各押圧ロッド108L, 108Rの、前アーム部104aに近い一端にはフランジ状の当接部114が一体に設けられ、その反対側の他端には止め輪115が固定ねじ116により固着されて一体的に構成されている。各押圧ロッド108L, 108Rにはコイルばね110L, 110Rが装着されており、各コイルばね110L, 110Rの一端が当接部114にそれぞれ着座され、その他端が斜面部111L, 111Rの外面にそれぞれ着座されている。各押圧ロッド108L, 108Rの他端には、スリーブ109L, 109Rよりも大きな外径を有するリング状の止め輪115が固定ねじ116で締め付けられて固定されている。止め輪115は、各押圧ロッド108L, 108Rが各スリーブ109L, 109Rから抜け出すのを防止すると共に、当接部114を所定位置に突出させるためのものである。20

#### 【0074】

かくして、一対の押圧ロッド108L, 108Rは、コイルばね110L, 110Rのばね力によって車両本体102の内側へと常時付勢されており、その内側への移動が止め輪115によって規制されている。この押圧ロッド108L, 108Rの当接部114と操作レバープラケット104の操作部106との間に力が確実に伝達されるようするために、操作部106の左右両面には、押圧ロッド108L, 108Rの傾き角に対応した傾きを有する傾斜面106L, 106Rが設けられている。これらの傾斜面106L, 106Rに対して押圧ロッド108L, 108Rの軸心線は、図16Aに示す初期状態では、それぞれが略垂直に交差するように設定されている。30

#### 【0075】

また、前回動支持ピン105Fに関する操作レバープラケット104には、車両本体102に対するハンドル15の傾き角を検出する角度検出センサ31が設けられている。この角度検出センサ31は、車両本体102に固定された前回動支持ピン105Fとハンドルポスト35との相対角度を求めるこことによって車両本体102に対するハンドル15の傾き角を検出することができるもので、その傾き角に応じた検出信号を出力する。この検出信号に基づいて制御装置が、左右の車輪駆動ユニット14L, 14Rに所定の制御信号を出力して左右の車輪13L, 13Rの回転速度を制御し、傾き角に応じて所定の旋回走行を実行する。40

#### 【0076】

この同軸二輪車100の走行制御は、重力軸に対するハンドル15の傾き角を重力軸基準として検出することも可能である。図15Bに示す符号118は、重力軸に対するハンドル15の傾き角を検出する姿勢センサユニットである。姿勢センサユニット118は、操作レバープラケット104の架橋部104cに搭載されていて、同軸二輪車100の略中心部(略重心位置)に配置されている。

#### 【0077】

図15A、15B、図16A及び図17は、平坦路においてハンドル15を直立させた初期状態を示すものである。この場合、ステッププレート101の上面は路面Eに対して平行状態となっており、また、ハンドル15の軸心線CLは重力方向に向いていて、路面Eに対して平行状態となっている。このとき、ハンドル15と一体をなす操作レバーブラケット104の下端に設けた操作部106の両側の傾斜面106L、106Rには、復帰付勢手段107の一対の押圧ロッド108L、108Rが左右両側から等しい力で押圧されている。そのため、ハンドル15は、その軸心線CLを重力方向に向けた中立位置に維持されている。この状態では、ステッププレート101上において、搭乗者が重力に対して平行に立つと共に、ハンドル15の軸心線CLを重力方向に向けた状態を維持することにより、同軸二輪車100を安定性良く直進走行することができる。

10

#### 【0078】

また、路面がカント路面や片側に段差のある段差路面である場合には、カントの傾斜角度や段差の高さに応じてステッププレート101の上面が、ロール軸を中心としてロール方向に傾いた状態となる。この場合、車両本体102に対してハンドル15が直角に交わる状態（ハンドル15の軸心線CLを傾斜角に対して直角にする）を維持すると共に、搭乗者が重力に対して平行に立つことにより、同軸二輪車100を安定性良く直進走行することができる。

#### 【0079】

図16Bは、平坦路において、ハンドル15を左車輪13L側に傾けた状態を示すものである。図16Aに示す状態から、旋回方向外側に位置するコイルばね110Rのばね力に抗して押圧ロッド108Rを後退させてハンドル15を傾けることにより図16Bに示す状態に変化させると共に、搭乗者がハンドル15と共に重心位置を旋回方向内側へ傾けることにより、同軸二輪車100を安定性良く旋回走行することができる。このとき、ハンドル15の旋回操作リング37を同時に回動操作することにより、旋回速度を更に調整することができる。

20

#### 【0080】

このような旋回状態において、ハンドル15を傾けている力を抜く（例えば、ハンドル15から手を離す）と、操作部106の一方の傾斜面106Rにのみ一方の押圧ロッド108Rが当接され、その押圧ロッド108Rに装着されているコイルばね110Rによる付勢力が一方の傾斜面106Rに作用している一方、他方の傾斜面106Lと他方の押圧ロッド108Lとの間には隙間が設定されている。そのため、一方のコイルばね110Rの付勢力によって一方の押圧ロッド108Rが操作部106の一方の傾斜面106Rを押圧し、その押圧力によって操作レバーブラケット104は、図16Bにおいて反時計方向に回動される。

30

#### 【0081】

そして、ハンドル15の軸心線CLが路面Eと垂直になる図16Aに示す状態までハンドル15が復帰すると、操作部106の他方の傾斜面106Lに他方の押圧ロッド108Lが当接される。これにより、他方の押圧ロッド108Lに装着されている他方のコイルばね110Lのばね力によって、それ以上の操作レバーブラケット104の回動が規制される。このように、ハンドル15には、常に、初期位置である中立位置に戻ろうとする力が作用することになり、操作力が加えられていない状態では、ハンドル15は中立位置に維持される。

40

#### 【0082】

図18乃至図20は、本発明に係る同軸二輪車の第5の実施例を示すものである。この第5の実施例として示す同軸二輪車120は、図1等に示した第1の実施例に係る同軸二輪車10に、搭乗者が腰掛けるためのサドル装置121を設けたものである。このサドル装置121は、搭乗者が腰掛けることができるサドル122と、そのサドル122を支持する支持ロッド123と、その支持ロッド123を進退動作可能に支持する緩衝ロッド124等を備えて構成されている。その他の構成は、同軸二輪車10と同一であるため、同一部分には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

50

## 【0083】

サドル122は、一般的な自転車に用いられているサドルと同じものであり、人が腰掛けする腰掛け部122aと、その腰掛け部122aを支持するフレーム部122b等を有している。フレーム部122bは、支持ロッド123の上端に着脱可能に固定されている。フレーム部122bには複数のコイルばねが取り付けられており、そのコイルばねを介して腰掛け部122aが弾性的に支持されている。

## 【0084】

支持ロッド123は、入れ子式に構成された内ロッド123aと外ロッド123bを有しており、内ロッド123aの上端にサドル122のフレーム部122bが取り付けられている。外ロッド123bの上端には、内ロッド123aを締付固定する締付具125が取り付けられており、この締付具125を締め込むことによって内ロッド123aを任意の高さで固定することができる。更に、外ロッド123bの下端には、支持ロッド123をハンドル15に固定するための固定具126が設けられている。

10

## 【0085】

固定具126は、外ロッド123bの下端を保持する継手部126aと、ハンドルポスト35を締め付けるバンド部126bと、このバンド部126bと継手部126aとを回動可能に連結する連結軸126c等を備えている。バンド部126bは、固定ねじ127によってハンドルポスト35に締付固定可能とされている。これにより、支持ロッド123は、連結軸126cを回動中心として前後方向へ回動可能に構成されている。この支持ロッド123の前後方向への回動量を規制して所定の範囲内で進退動作可能とするために、緩衝ロッド124が設けられている。

20

## 【0086】

緩衝ロッド124は、図19A及び19Bに示すように、互いに進退移動可能とされた第1の筒体131及び第2の筒体132と、第1の筒体131と第2の筒体132を引き寄せ合うコイルばね133とを有している。第2の筒体132は、第1の筒体131の穴に着脱可能に嵌合される小径部132aを有しており、この小径部132aの長さの範囲内において、両筒体131, 132が互いに離脱することなく軸方向へ相対的に移動可能とされている。更に、第1の筒体131と第2の筒体132には、各筒体を直径方向へ貫通するストッパピン134, 135が設けられている。

30

## 【0087】

一方のストッパピン134にはコイルばね133の一端が係止され、他方のストッパピン135にはコイルばね133の他端が係止されている。コイルばね133は、圧縮された状態で2つのストッパピン134, 135間に架け渡されており、このコイルばね133のばね力によって2つの筒体131, 132は、常に引き合う方向へ付勢されている。この緩衝ロッド124の一端には第1の取付具136が固定され、他端には第2の取付具137が固定されている。

## 【0088】

第1の取付具136は、ハンドルポスト35を締め付けることができるバンド状の部材からなり、第1の枢軸138によって第1の筒体131と回動可能に連結されている。同じく、第2の取付具137は、外ロッド123bを締め付けることができるバンド状の部材からなり、第2の枢軸139によって第2の筒体132と回動可能に連結されている。そして、第1の取付具136と第2の取付具137は、それぞれ固定ねじ127によってハンドルポスト35又は外ロッド123bに締付固定可能とされている。

40

## 【0089】

このサドル装置121を有する同軸二輪車120によれば、図20に示すように、サドル122に腰掛けた状態で同軸二輪車120を運転操作することができ、かかる場合においても、前記第1の実施例と同様に、同軸二輪車120を安定性良く直進走行及び旋回走行することができる。この場合、同軸二輪車120を運転操作するための動作や操作は、第1の実施例で述べたものと同様である。

## 【0090】

50

この実施例において、搭乗者がサドル122に全体重を掛けて乗る場合には、上半身の動きによる重心移動によって運転操作することになる。そのため、俊敏な運転操作が難しくなるおそれがあることから、サドル122と分割ステップ11L, 11R（ステップが1枚の場合も同様）の双方に搭乗者の体重が分散するように搭乗することが好ましい。そのような乗り方をすることにより、搭乗者の脚部を含む身体全体の重心移動による俊敏な前後走行が実現されると共に、左右の分割ステップ11L, 11Rへの体重の分配変化を利用したハンドル15のロール方向への俊敏な操作も可能となる。特に、この実施例によれば、搭乗者の体重の一部をサドル122で支持するために、脚部にかかる負担を軽減して疲労を少なくすることができる。

## 【0091】

10

更に、この実施例では、ハンドル15に対してサドル122を前後方向へ進退移動可能に構成したため、サドル122に腰掛けすることによって脚部の自由が制限されるおそれを少なくすることができます。例えば、サドル122に腰掛けた状態での走行時に、サドル122が固定されていて動かないものとすると、搭乗者が重心を後方へ移動することが困難になるため体重移動による急加速や急停車が困難になるが、本実施例のようにサドル122を前後方向へ進退移動可能として搭乗者の後方への移動を妨げない構成とすることにより、急加速や急停車に対して安全且つ容易に対応することができる。しかも、サドル122が後方へ移動した後、その移動力が解除されると、コイルばね133のばね力によってサドル122が自動的に前方の所定位置まで戻されるため、ハンドル15とサドル122の間隔を当初の安定性の良い状態に復帰させることができる。

20

## 【0092】

図21は、本発明に係る同軸二輪車の第6の実施例を示すものである。この第6の実施例として示す同軸二輪車140は、図18等に示した第5の実施例に係る同軸二輪車120に、車両前方に突出する補助輪141を設けたものである。この第6の実施例において、第5の実施例に係る同軸二輪車120と異なるところは補助輪141の構成のみであるため、ここでは補助輪141について説明し、他の同一部分には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。なお、この実施例では補助輪を車両前方に突出した例について説明するが、補助輪を車両後方に突出するように構成してもよいことは勿論である。

## 【0093】

補助輪141は、ステッキ142の下端に回転自在に取り付けられている。ステッキ142は、パイプ状の部材によって形成されたロッド143と、このロッド143の上端に固定された固定具144と、ロッド143の下端に固定された軸受具145を有している。固定具144は、ロッド143の上端を保持する継手部144aと、ハンドルポスト35を締め付けるバンド部144bと、このバンド部144bと継手部144aとを回動可能に連結する連結ねじ144c等を備えている。バンド部144bは、固定ねじ127によってハンドルポスト35に締付固定可能とされている。

30

## 【0094】

軸受具145は、ロッド143の下端を保持する保持部145aと、この保持部145aに回動自在に支持された軸受部145bを有している。軸受部145bは、ロッド143の軸心線を回動中心として保持部145aによって回動自在とされている。この軸受部145bは、互いに平行をなして下方に突出した一対の軸受片を有しており、一対の軸受片には水平方向に延在された支持軸146が両端支持されている。この支持軸146に、補助輪141が回転自在に支持されている。

40

## 【0095】

補助輪141としては、前後方向に回転自在とされた一般的な車輪であってもよいが、前後方向と同時に水平方向にも回転自在とされた車輪を適用することが好ましい。このような車輪としては、例えば、オムニホイールやキャスター輪等を挙げることができる。この補助輪141が取り付けられたステッキ142を角度調整可能に支えるためにターンバッкл147が設けられている。

## 【0096】

50

ターンバックル 147 は、軸方向の長さを調整可能とした伸縮軸部 148 と、この伸縮軸部 148 の一端に設けたハンドル側バンド部 150 と、伸縮軸部 148 の他端に設けたステッキ側バンド部 151 を有している。伸縮軸部 148 は、軸方向の一側に右ねじの雄ねじを設け且つ他側に左ねじの雄ねじを設けた回動軸 148a と、筒体の内面に右ねじの雌ねじを設けた第 1 の筒体 148b と、筒体の内面に左ねじの雌ねじを設けた第 2 の筒体 148c からなり、これらが互いに螺合されて伸縮可能に構成されている。更に、第 1 の筒体 148b 及び第 2 の筒体 148c の各一端には、それぞれ接続片が設けられている。これらの接続片と各バンド部 150, 151 の接続片とが、それぞれ連結ねじ 152 によって回動可能に連結されている。

## 【0097】

ハンドル側バンド部 150 は、固定ねじ 127 によってハンドルポスト 35 に締付固定されている。また、ステッキ側バンド部 151 は、固定ねじ 127 によってロッド 143 に締付固定されている。これらバンド部 150, 151 間に架け渡されている伸縮軸部 148 の、回動軸 148a を一方に回転させて第 1 の筒体 148b と第 2 の筒体 148c の間隔を大きく（伸長）することにより、ステッキ 142 が前方に押し出されて補助輪 141 と車輪 13L, 13R の間隔が広くなる。これとは逆に、回動軸 148a を他方に回転させて第 1 の筒体 148b と第 2 の筒体 148c の間隔を小さく（収縮）することにより、ステッキ 142 が後方に引き込まれて補助輪 141 と車輪 13L, 13R の間隔が狭くなる。このような補助輪 141 の付いた同軸二輪車 140 においても、前述したような走行制御を行うことにより、第 1 の実施例に係る同軸二輪車 10 等と同様に、同軸二輪車 140 を安定性良く直進走行及び旋回走行することができる。

## 【0098】

図 22 乃至図 24 は、本発明に係る同軸二輪車の第 7 の実施例を示すものである。この第 7 の実施例として示す同軸二輪車 160 は、搭乗者の足による操作によって旋回走行ができるよう構成したものである。この同軸二輪車 160 は、図 1 等に示した同軸二輪車 10 のハンドルポスト 35 を短くし、その短くしたハンドルポスト 162 の先端に足操作部 163 を設けることによって構成している。この第 7 の実施例において、第 1 の実施例に係る同軸二輪車 10 と異なるところはハンドルポスト 162 と足操作部 163 の構成のみであるため、ここではハンドルポスト 162 と足操作部 163 について説明し、その他の同一部分には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

## 【0099】

図 22 ~ 図 23 に示すように、ハンドル 161 は、同軸二輪車 10 のハンドル 15 のハンドルポスト 35 を高さ方向の適当な低い位置で切断してハンドルポスト 162 を形成すると共に、そのハンドルポスト 162 の上端に足操作部 163 を設けることによって構成されている。足操作部 163 は、搭乗者の膝部分を受け止める一対の膝受け部材 164L, 164R と、一対の膝受け部材 164L, 164R が固定されると共に運搬等のための把持部 165a を有するレバー部材 165 と、そのレバー部材 165 をハンドルポスト 162 に固定するためのレバー固定具 166 等によって構成されている。

## 【0100】

一対の膝受け部材 164L, 164R は、搭乗者の膝部分を受け止めると共に膝部分のロール方向の動きをハンドルポスト 162 に伝達することができるもので、適当な長さの円筒を半分にしたような樋状の半円筒体として形成されている。一対の膝受け部材 164L, 164R の内面には、膝部分との接触を和らげて衝撃を吸収するための膝パッド 167 がそれぞれ接着剤等の固着手段によって取り付けられている。このような一対の膝受け部材 164L, 164R が、水平方向に延在されたレバー部材 165 の両端に一体的に固定されている。

## 【0101】

レバー部材 165 は、真っ直ぐに延びた棒状の部材からなり、その長手方向の中途部に把持部 165a が一体に設けられている。把持部 165a は、コ字状に形成された取手からなり、この把持部 165a を上方へ突出させた状態でレバー部材 165 がレバー固定具

10

20

30

40

50

166に固定されている。レバー固定具166は、レバー部材165が固定される固定板166aと、その固定板166aと協働してハンドルポスト162を挟持する押え板166bを有している。固定板166aは、レバー部材165と接触するために水平方向に延在された固定部を有しており、その固定部の両端には挿通孔を有する鍔部が設けられている。各鍔部の挿通孔には固定ねじのねじ軸部が挿通されており、2本の固定ねじ168によってレバー部材165が固定板166aに締付固定されている。

#### 【0102】

固定板166aと押え板166bの接合面には、ハンドルポスト162の直径に見合った曲率半径を有する半円形の切欠きがそれぞれ設けられている。更に、押え板166bの切欠きの両側には、固定ねじ169のねじ軸部が挿通される挿通孔がそれぞれ設けられている。この押え板166bの切欠きと固定板166aの切欠きとでハンドルポスト162の外周面を挟み付け、その状態で2本の固定ねじ169によって押え板166bが固定板166aに締め付けられている。これにより、レバー固定具166を介して足操作部163がハンドルポスト162に締付固定され、ハンドル161が構成されている。

10

#### 【0103】

図24は、同軸二輪車160の使用状態を説明する図である。搭乗者は、ハンドル161を跨いで左分割ステップ11L上に左足を乗せ、右分割ステップ11R上に右足を乗せると共に、左足の膝を左膝受け部材164Lの内側に当接させ、右足の膝を右膝受け部材164Rの内側に当接させる。この状態において、搭乗者が膝位置を左右方向に移動させてハンドル161を左又は右側に傾倒させることにより、前述した同軸二輪車10と同様にして、同軸二輪車160の旋回動作を実現することができる。

20

#### 【0104】

特に、第7の実施例に係る同軸二輪車160では、足だけの操作によって走行制御を行うことができ、走行中に手腕が拘束されないため、荷物の保持や物体のハンドリング等の手腕の動作を自由に行うことができる。また、ハンドル161のレバー部材165に把持部165aを設けたことにより、例えば、把持部165aを持つことによって乗り降りの動作を安全に行うことができると共に、旋回操作時の補助として手を使用することができる。更に、把持部165aを持つことにより、同軸二輪車160の持ち運びを容易に行うことができる。

#### 【0105】

30

図25及び図26は、本発明に係る同軸二輪車の第8の実施例を示すものである。この第8の実施例として示す同軸二輪車180は、2本のハンドル181L, 181Rによる操作によって旋回走行ができるように構成したものである。この同軸二輪車180は、図11等に示した同軸二輪車60のハンドル15を削除する一方、左右の分割ステップ182L, 182Rに2本のハンドル181L, 181Rを設けることによって構成している。この第8の実施例において、第2の実施例に係る同軸二輪車60と異なるところは2本のハンドル181L, 181Rに関連する構成のみであるため、ここでは異なる部分について説明し、他の同一部分には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

#### 【0106】

40

図25A, 25B及び図26A, 26Bに示すように、左右の分割ステップ182L, 182Rの上面には、それぞれハンドル181L, 181Rが一体的に設けられている。左右のハンドル181L, 181Rは、真っ直ぐに延びたパイプ状のハンドルポスト183と、その上端に設けたグリップ184を有し、一方の左ハンドル181Lの181Lの上部には旋回操作リング37が設けられている。各ハンドルポスト183の下端は、左右の分割ステップ182L, 182Rの上面に設けたボス部185L, 185Rにそれぞれ嵌合され、圧入等の固着手段によって一体的に固定されている。各ボス部185L, 185Rに対するハンドルポスト183の固定は、固定ねじその他の固着手段であってもよいことは勿論である。

#### 【0107】

左右のボス部185L, 185Rは、左右の分割ステップ182L, 182Rの上面の

50

前端であって互いに離反するよう外側に配置されており、左右のハンドル 181L, 181R 間を搭乗者が容易にすり抜けることができる隙間が設定されている。これにより、搭乗者は、ステップに搭乗している状態から、2本のハンドル 181L, 181R 間をすり抜けて前方の中央へ降車することができるようになっている。

#### 【0108】

左右の分割ステップ 182L, 182R を回動可能に支持する車両本体 62 の内部には、車両本体 62 の姿勢を検出してその検出信号を出力する姿勢検出手段である姿勢センサユニット 45 が内蔵されている。車両本体 62 の上部の両側にはステップ支持部 65L, 65R が設けられており、各ステップ支持部 65L, 65R には、それぞれ軸受孔が車両走行方向である前後方向に貫通するように設けられている。左右のステップ支持部 65L, 65R に設けた軸受孔は同じ高さに設定されており、それらの軸受孔を貫通する上回動支持ピン 67L, 67R によって左右の分割ステップ 182L, 182R が回動可能に支持されている。10

#### 【0109】

各分割ステップ 182L, 182R には、足が乗せられるステップ面と垂直をなす下方に突出したアーム部 61a がそれぞれ設けられている。各アーム部 61a には、その根元部分と先端部とに軸受孔がそれぞれ設けられており、根元部分の軸受孔に前記上回動支持ピン 67L, 67R が回動自在に嵌合されている。更に、一方のハンドル 181L の回動中心となる上回動支持ピン 67L には、ハンドル 181L の傾き角を検出する角度検出センサ 31 が設けられている。20

#### 【0110】

また、各アーム部 61a の先端部の軸受孔には、左右の分割ステップ 182L, 182R のアーム部 61a 間を連結する連結リンク 68 の両端部が、下回動支持ピン 69L, 69R によって回動自在に連結されている。これにより、左右の分割ステップ 182L, 182R と連結リンク 68 とによって平行リンク機構が構成され、2本のハンドル 181L, 181R の傾きに対して同期が取られている。その他の構成は、前記第 2 の実施例と同様である。このような構造として同軸二輪車 180 を構成することによっても、前記第 1 ~ 第 7 の実施例と同様の効果を得ることができる。

#### 【0111】

即ち、搭乗者が左右のハンドル 181L, 181R の少なくとも一方（両方のハンドル 181L, 181R でもよい。）を左右方向の任意の方向に傾けると、その傾き角が左分割ステップ 182L の傾きに起因して角度検出センサ 31 によって検出され、その検出信号が制御装置に出力される。その結果、制御装置 46 が左右の車輪駆動ユニット 14L, 14R に制御信号を出し、左右の車輪 13L, 13R の回転差を制御する。これにより、立位姿勢の搭乗者の上体が左右に振れることなく、同軸二輪車 180 を安定して旋回走行することができる。このとき、車速を考慮して所定の遠心力が発生するように旋回指令を与えることにより、更にスムースな旋回走行を実現することができる。30

#### 【0112】

また、前記旋回指令は、分割ステップ 182L, 182R の傾き角を検出する角度検出センサによる検出結果に基づいて制御する場合だけでなく、車両本体 62 に設けた加速度センサ等で構成される重力軸を検出できる姿勢センサユニット 45 の検出結果も併用して制御することも可能である。この場合には、姿勢センサユニット 45 によって分割ステップ 182L, 182R の傾き角が求まるため、カント路面等のように傾斜した路面を走行する際に、車両本体 62 の左右方向の路面傾斜に対する影響を排除し、重力軸方向に平行な姿勢で走行が可能である。40

#### 【0113】

また、本実施例においては、2本のハンドル 181L, 181R を、所定間隔あけて左右に配置する構成としたことにより、搭乗者に対する前後方向の障害物を無くすことができ、車両の前後どちらからでも乗車、降車を行うことができる。そのため、同軸二輪車 180 の前後方向への転倒の回避が容易になった。50

## 【0114】

以上説明したように、本願発明によれば、ステッププレート又はハンドルを旋回内側のロール軸方向へ傾斜させることによって旋回走行するため、遠心力に対向して立位姿勢等の重心の高い状態であっても、安定して車両の操縦及び走行が可能となる。この場合、ステッププレート部に車軸及び車輪を取り付けることにより、車輪についても旋回内側にキヤンバ角を生じるため、タイヤに掛かる横力を低減させて、安定したタイヤグリップを得ることができる。

## 【0115】

また、カント路面走行や片輪段差乗り上げ等のようにロール軸方向（車両の進行方向と直交する左右方向）の路面変化に対して、一対の分割ステップが左右に傾くことなく水平のままとなるため、その路面変化を一対の分割ステップの上下変動による高さ方向の変化で吸収することができ、乗車状態が立位姿勢等の重心の高い状態であっても、上体が左右に振られることなく安定して車両の操縦及び走行を行うことができる。しかも、斜め方向から段差を乗り上げようとした場合、歩行時の段差上がりのように、左右の足にかける重心移動を行うことにより少ない駆動パワーで段差上りが可能である。10

## 【0116】

更に、本発明によれば、同軸二輪車を、一般的な人の投影床面積（幅約400mm以内、長さ約250mm以内）のサイズで構成することができる。かかる場合には、歩道等の混み合った場所においても、人の歩行スペースと同等の車幅であることから、他人の歩行の邪魔になることなく、スムースな走行が可能である。20

## 【0117】

以上説明したが、本願発明は前記実施例に限定されるものではなく、例えば、ハンドルの把持部をコ字状に形成した例について説明したが、把持部は一文字であってもよく、また、把持部を楕円形や円形としても良く、その他のハンドル形状を適用できることは勿論である。このように、本願発明は、その要旨を変更しない範囲で各種の変更実施が可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0118】

【図1】本発明の同軸二輪車の第1の実施例を示すもので、図1Aは正面図、図1Bは側面図である。30

【図2】図1Aに示す同軸二輪車の要部を拡大した説明図である。

【図3】図1Bに示す同軸二輪車の要部を拡大した説明図である。

【図4】本発明の同軸二輪車の第1の実施例の平面図である。

【図5】図2に示す同軸二輪車のD-D線部分の拡大断面図である。

【図6】図1Aに示す同軸二輪車の動作を説明するもので、片輪が段差に乗り上げた状態の説明図である。

【図7】図1Aに示す同軸二輪車の動作を説明するもので、平坦な路面における旋回走行状態の説明図である。

【図8】図1Aに示す同軸二輪車の動作を説明するもので、カント路面における直進走行状態の説明図である。40

【図9】本発明の同軸二輪車の第1の実施例に係る制御装置の概略構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の同軸二輪車の第1の実施例の走行状態を説明するもので、図10Aは平坦路面の直進走行、図10Bは平坦路面の旋回走行、図10Cはカント路面の直進走行を示す、それぞれ説明図である。

【図11】本発明の同軸二輪車の第2の実施例を示すもので、図11Aは正面図、図11Bは側面図である。

【図12】図11Aに示す同軸二輪車の要部を拡大したもので、図12Aは直進走行状態、図12Bは旋回走行状態の、それぞれ説明図である。

【図13】本発明の同軸二輪車の第3の実施例を示すもので、図13Aは正面図、図13Bは側面図である。50

B は側面図である。

【図 14】図 13 A に示す同軸二輪車の要部を拡大したもので、図 14 A は直進走行状態、図 14 B は旋回走行状態の、それぞれ説明図である。

【図 15】本発明の同軸二輪車の第 4 の実施例を示すもので、図 15 A は正面図、図 15 B は側面図である。

【図 16】図 15 A に示す同軸二輪車の要部を拡大したもので、図 16 A は直進走行状態、図 16 B は旋回走行状態の、それぞれ説明図である。

【図 17】本発明の同軸二輪車の第 4 の実施例の平面図である。

【図 18】本発明の同軸二輪車の第 5 の実施例を示すもので、図 18 A は正面図、図 18 B は側面図である。  
10

【図 19】本発明の同軸二輪車の第 6 の実施例に係るサドル支持リンクを示すもので、図 19 A は縮んだ状態の断面図、図 19 B は伸びた状態の断面図である。

【図 20】本発明の同軸二輪車の第 5 の実施例の使用状態を示す説明図である。

【図 21】本発明の同軸二輪車の第 6 の実施例を示す側面図である。

【図 22】本発明の同軸二輪車の第 7 の実施例を示す正面図である。

【図 23】本発明の同軸二輪車の第 7 の実施例を示す側面図である。

【図 24】本発明の同軸二輪車の第 7 の実施例の使用状態を示す説明図である。

【図 25】本発明の同軸二輪車の第 8 の実施例を示すもので、図 25 A は正面図、図 25 B は側面図である。

【図 26】図 25 A に示す同軸二輪車の要部を拡大したもので、図 26 A は直進走行状態、図 26 B は旋回走行状態の、それぞれ説明図である。  
20

【図 27】同軸二輪車と遠心力との関係を説明するもので、図 27 A は遠心力が作用していない状態、図 27 B は遠心力が作用している状態、図 27 C は遠心力によって車両が横転する状態の、それぞれ説明図である。

【図 28】同軸二輪車と遠心力と搭乗者の重心の高さとの関係を説明する説明図である。

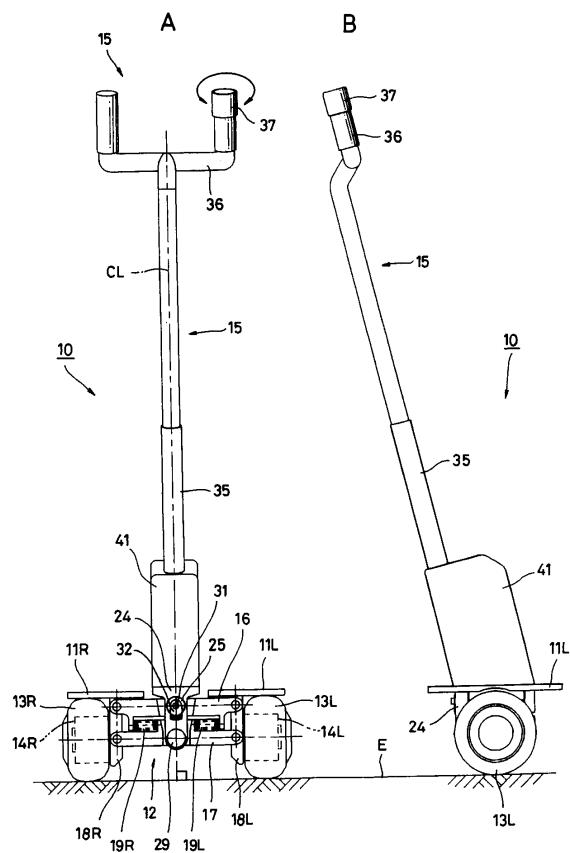
【図 29】同軸二輪車に作用する遠心力に対向する対策を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

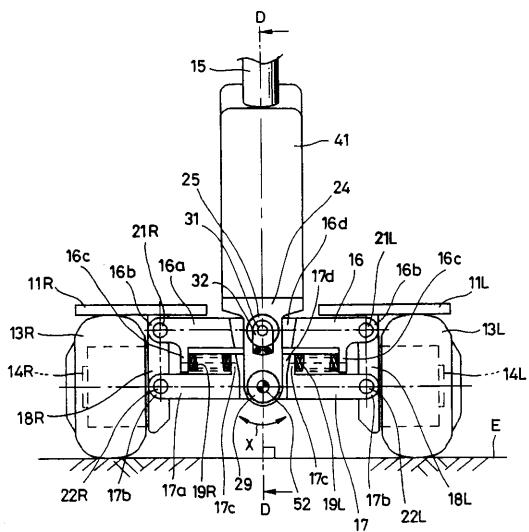
##### 【0119】

10 , 60 , 80 , 100 , 120 , 140 , 160 , 180 同軸二輪車、 11 L  
, 11 R , 61 L , 61 R , 182 L , 182 R 分割ステップ(ステッププレート)、  
12 , 62 , 82 , 102 車両本体、 13 L , 13 R 車輪、 14 L , 14 R  
車輪駆動ユニット(車輪駆動手段)、 15 , 161 , 181 L , 181 R ハンドル(操作レバー)、 16 車体上部材、 17 車体下部材、 18 L , 18 R 側面部材  
、 19 L , 19 R コイルばね(第1の弾性部材)、 21 L , 21 R , 22 L , 22 R , 65 L , 65 R , 67 L , 67 R , 69 L , 69 R 回動支持ピン、 24 , 64 ,  
104 操作レバープラケット、 25 , 26 , 29 , 66 , 86 回動支持軸、 31 角度検出センサ(角度検出手段)、 35 , 162 , 183 ハンドルポスト、 36  
ハンドルレバー、 37 旋回操作リング、 38 バッテリー、 44 L , 44 R 駆動回路、 45 , 118 姿勢センサユニット(姿勢検出手段)、 46 制御装置、  
51 ピッチ軸、 52 ロール軸、 68 連結リンク、 71 回動連結ピン、  
81 , 101 ステッププレート、 87 コイルばね(第2の弾性部材)、 106 操作部、 107 復帰付勢手段、 108 L , 108 R 押圧ロッド、 109 L , 109 R スリーブ、 110 L , 110 R コイルばね(弾性部材)、 121 サドル装置、 122 サドル、 123 支持ロッド、 124 緩衝ロッド、 141 補助輪、 142 ステッキ、 163 足操作部、 164 L , 164 R 膝受け部材  
、 165 レバー部材、 166 レバー固定具、 CL ハンドルの軸心線、 K 段差、 M カント路面、 V 重力軸、 g 車体傾斜角、 h ハンドル実質倒れ角、 p ハンドル相対倒れ角  
40

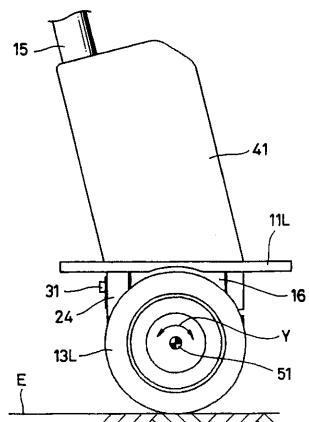
【 四 1 】



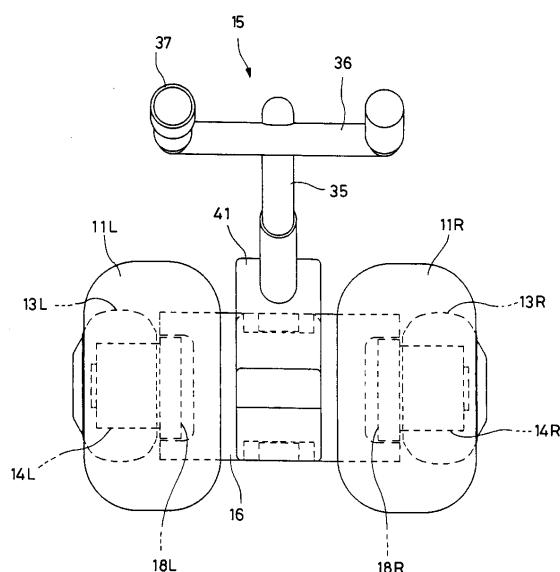
【 図 2 】



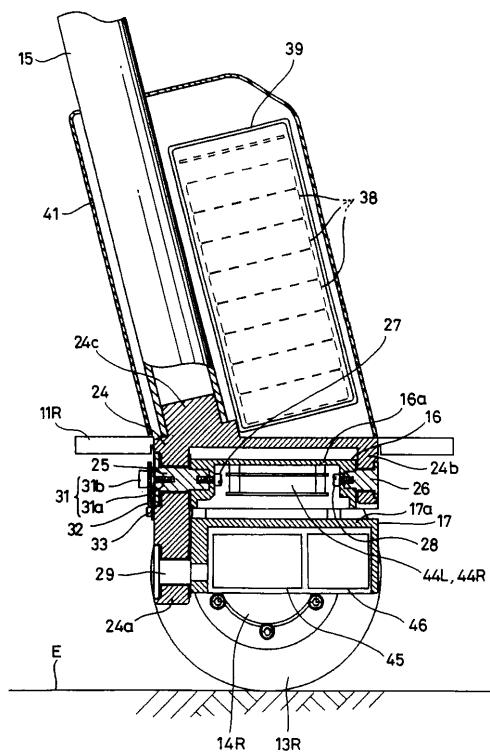
【図3】



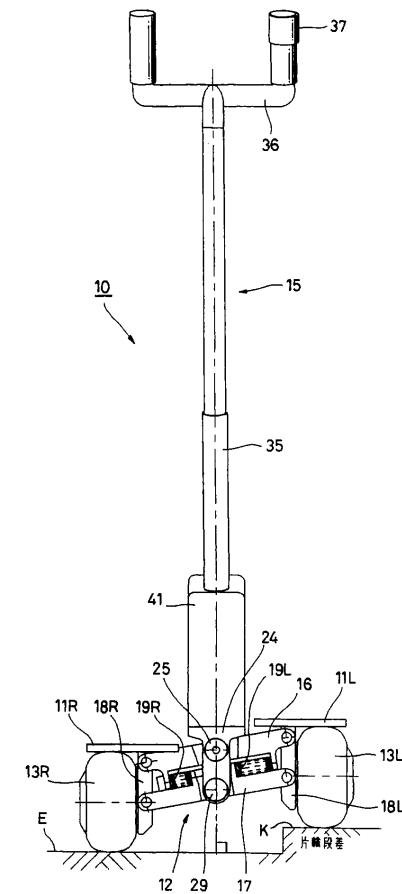
【図4】



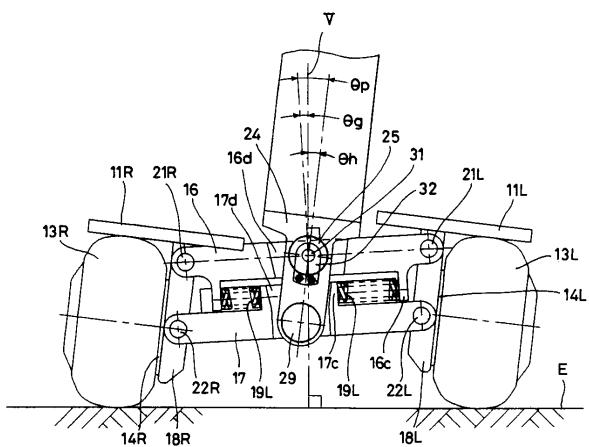
【図5】



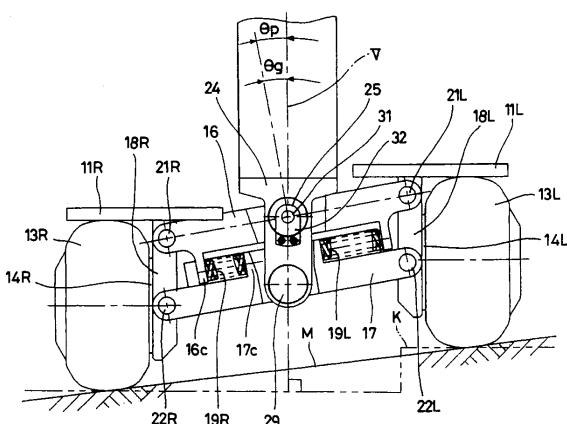
【図6】



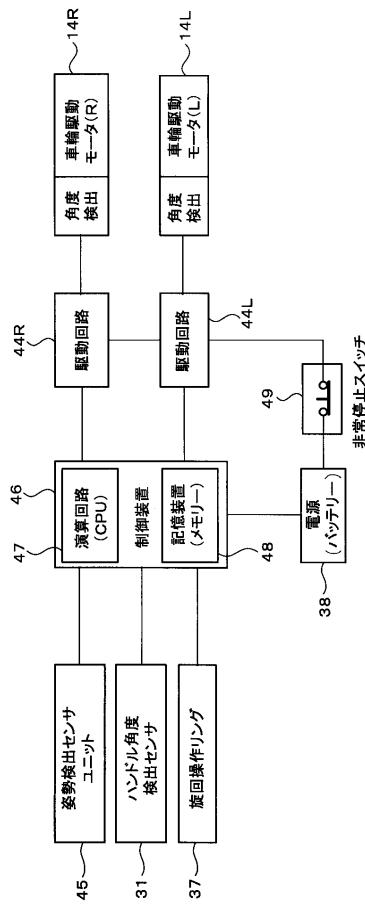
【図7】



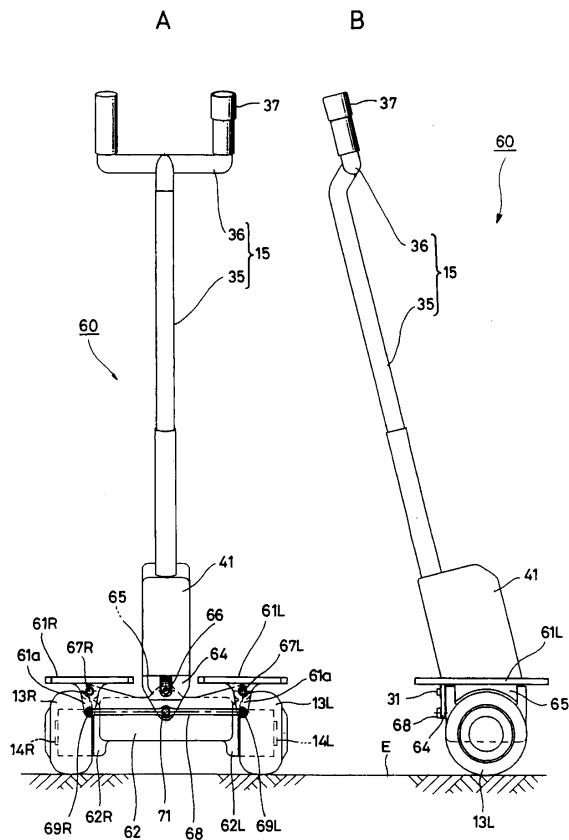
【図8】



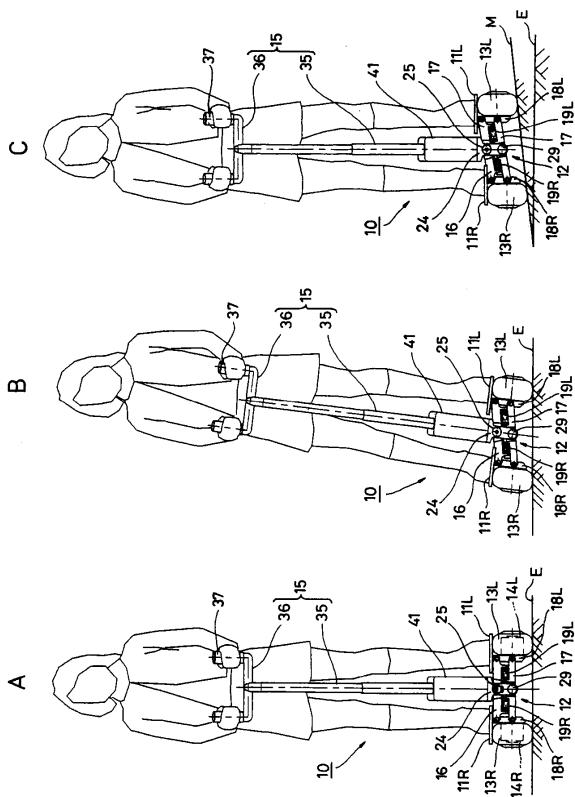
【 図 9 】



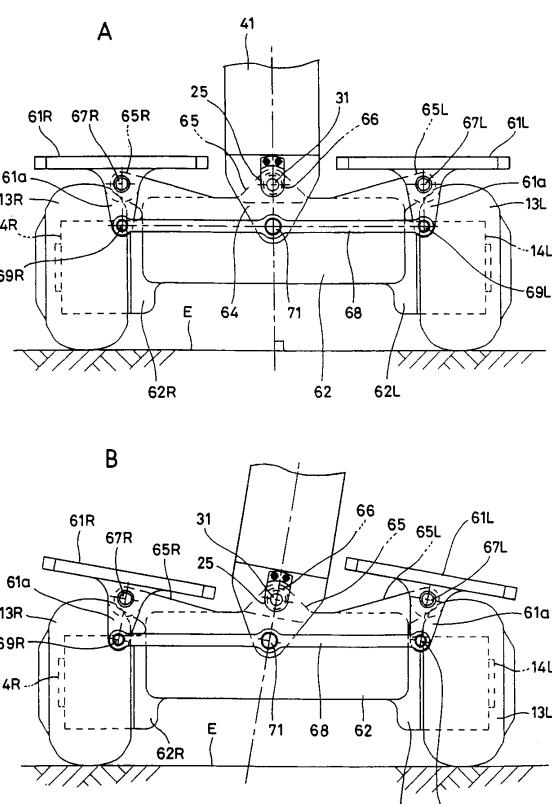
【図11】



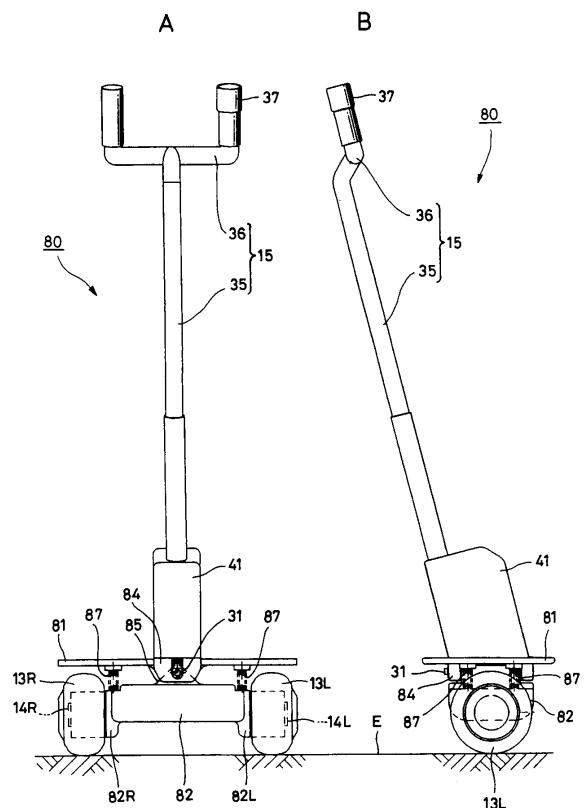
【 図 1 0 】



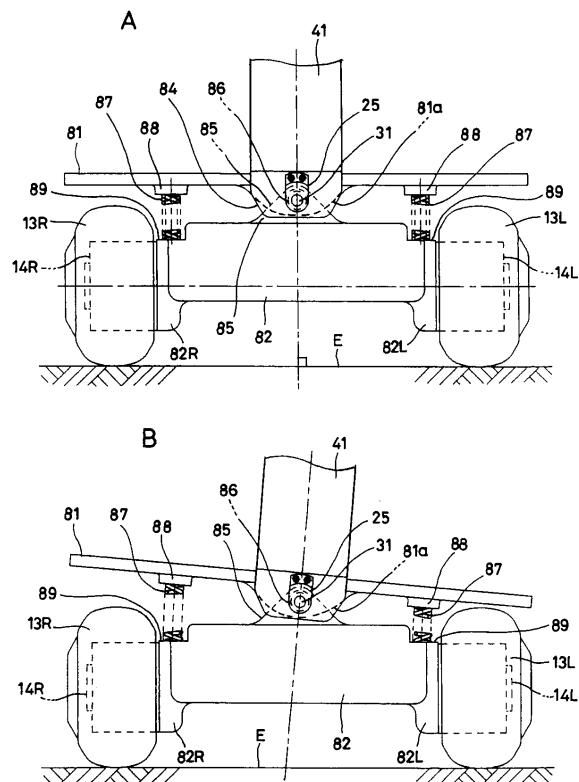
【 図 1 2 】



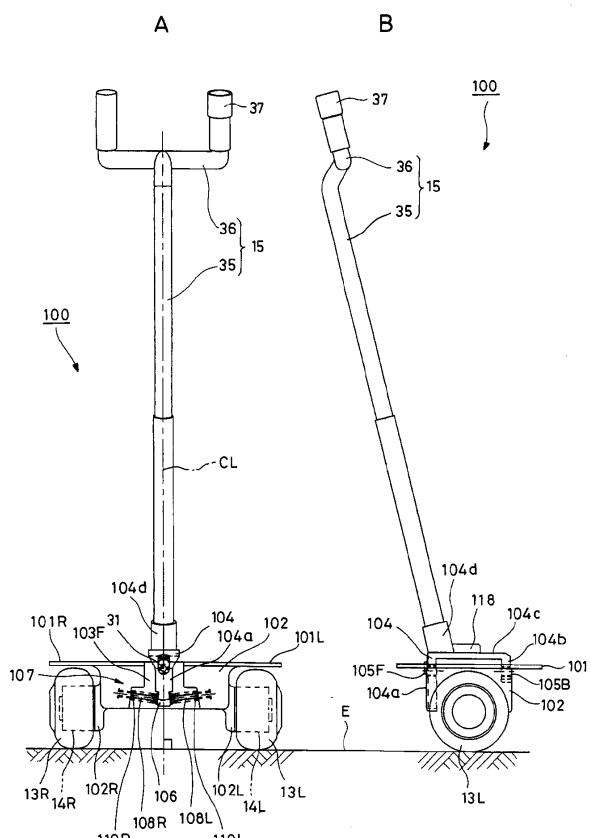
【図13】



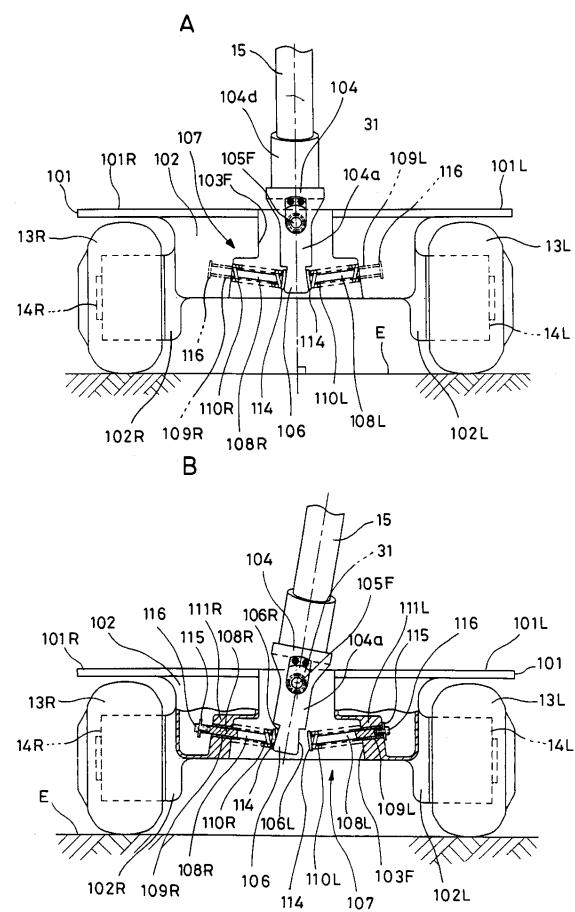
【図14】



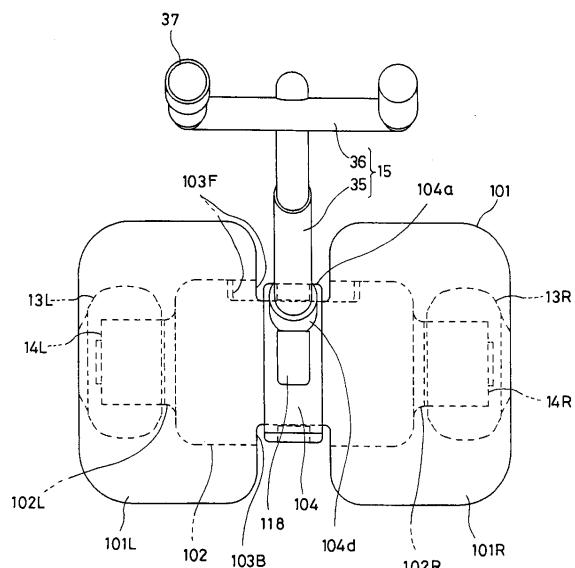
【図15】



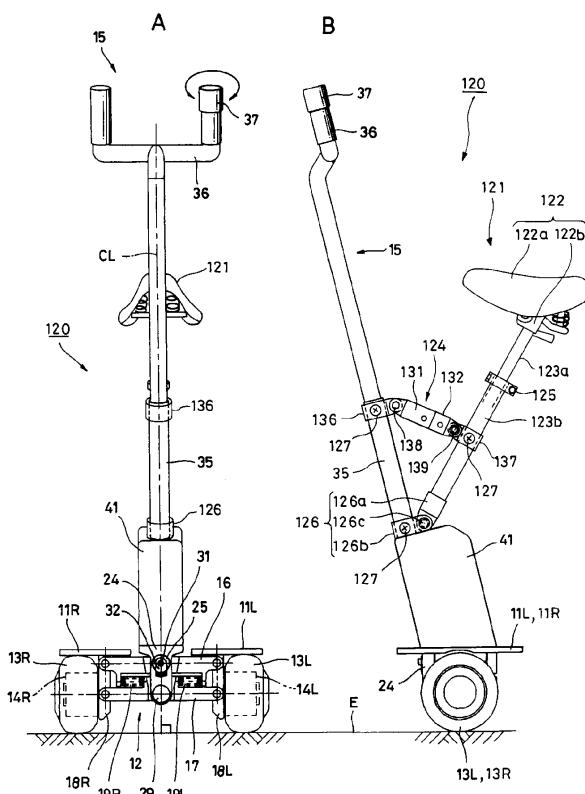
【図16】



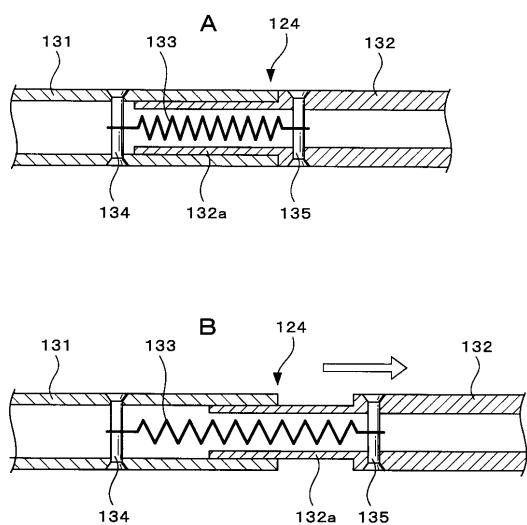
【図17】



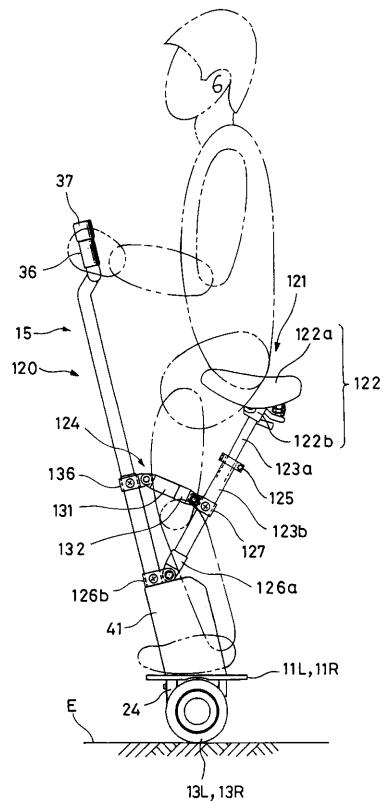
【図18】



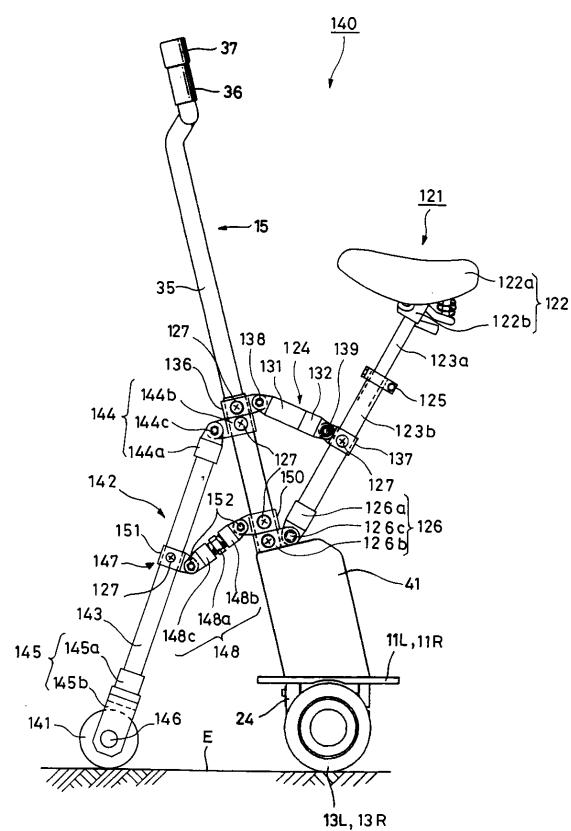
【図19】



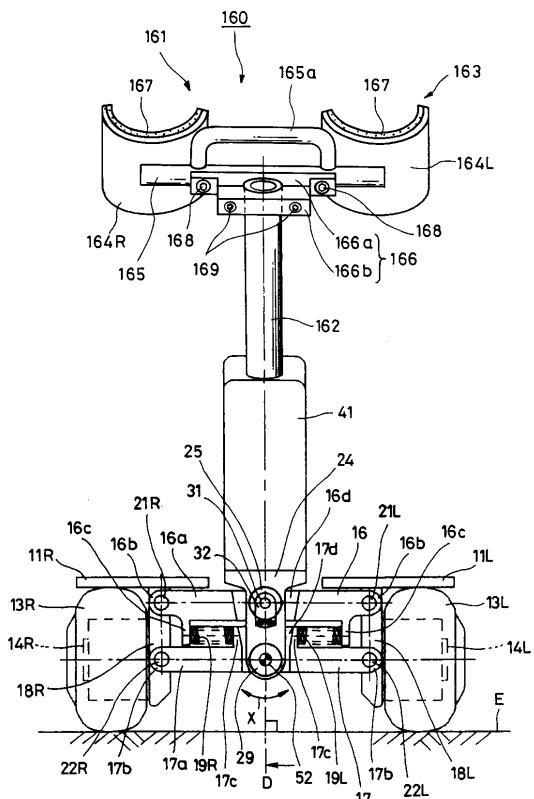
【図20】



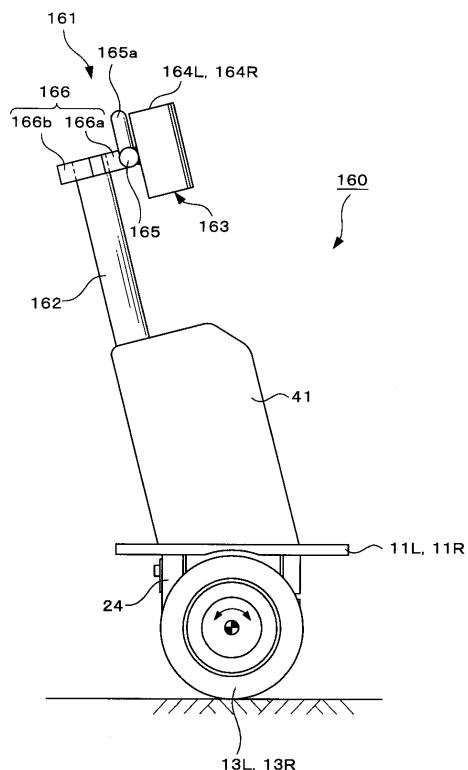
【図21】



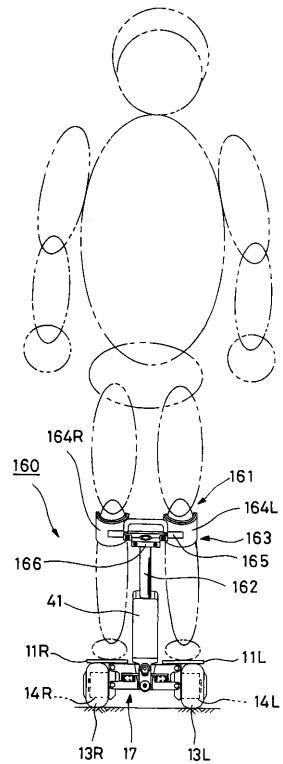
【図22】



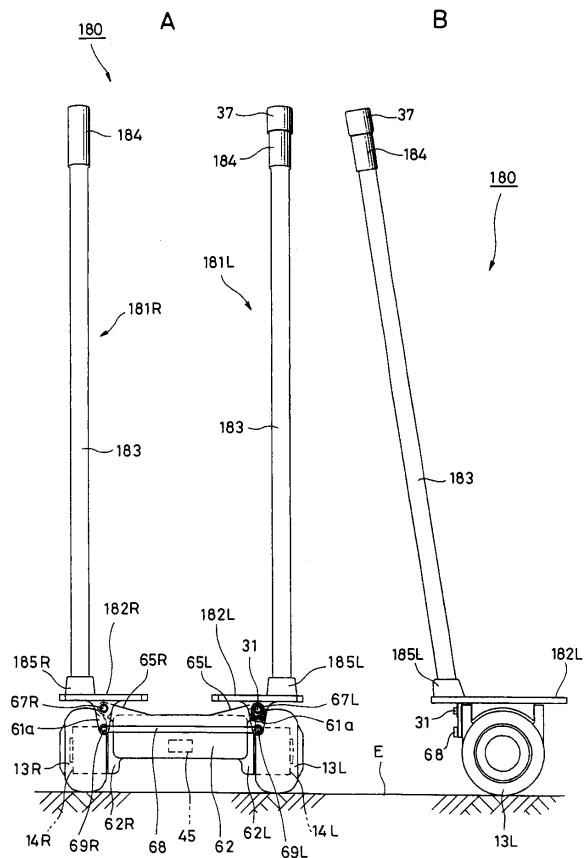
【図23】



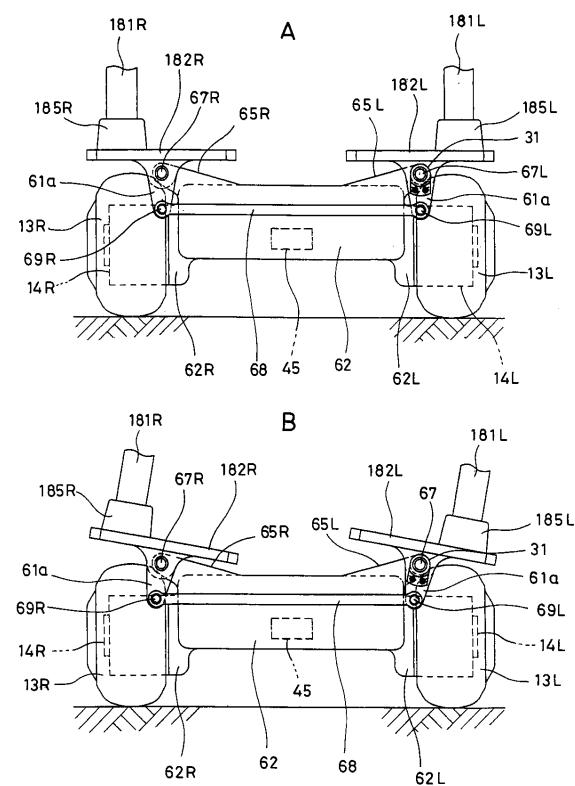
【図24】



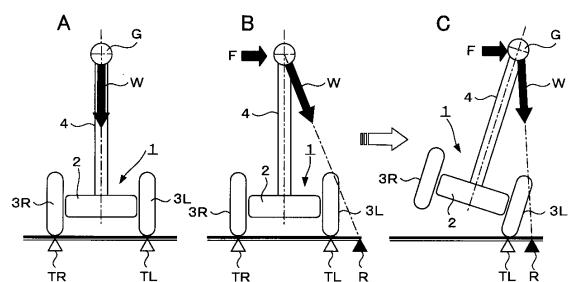
【図25】



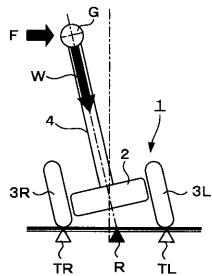
【図26】



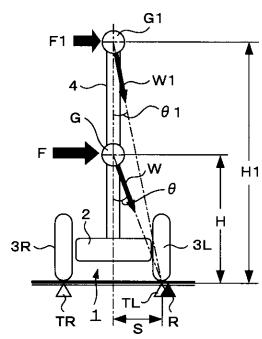
【図27】



【図29】



【図28】



---

フロントページの続き

審査官 三宅 龍平

(56)参考文献 特開2004-074814(JP,A)  
特開平11-334671(JP,A)  
国際公開第2006/031917(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62K 3/00  
B62K 17/00  
B62K 23/04  
B62J 25/00