

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-516354

(P2013-516354A)

(43) 公表日 平成25年5月13日(2013.5.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 2 K 5/027 (2013.01)	B 6 2 K 5/02 C	3 D 0 1 1
B 6 0 G 21/073 (2006.01)	B 6 0 G 21/073	3 D 0 1 4
B 6 2 K 25/20 (2006.01)	B 6 2 K 25/20	3 D 3 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 42 頁)

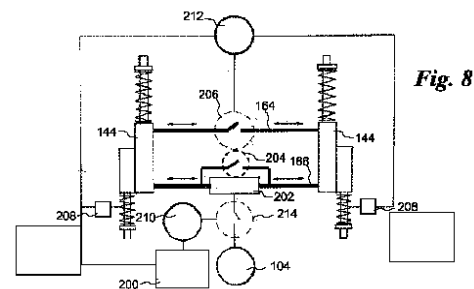
(21) 出願番号	特願2012-547548 (P2012-547548)	(71) 出願人	512178710 ゲール、デイビッド アンドリュー イギリス国 エスタブリュー 16 2エル エス ロンドン、ストレットハム ヒル、 ローズディーン アベニュー 31エー
(86) (22) 出願日	平成23年1月7日 (2011.1.7)	(74) 代理人	110000855 特許業務法人浅村特許事務所
(85) 翻訳文提出日	平成24年9月6日 (2012.9.6)	(74) 代理人	100066692 弁理士 浅村 皓
(86) 国際出願番号	PCT/GB2011/050018	(74) 代理人	100072040 弁理士 浅村 肇
(87) 国際公開番号	W02011/083335	(74) 代理人	100089897 弁理士 田中 正
(87) 国際公開日	平成23年7月14日 (2011.7.14)	(74) 代理人	100123180 弁理士 白江 克則
(31) 優先権主張番号	1000244.2		
(32) 優先日	平成22年1月8日 (2010.1.8)		
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両

(57) 【要約】

車台 1 0 2 と、少なくとも 1 つの前輪 1 0 6 と、2 つの表面係合型後輪 1 0 8 と、後輪 1 0 8 を駆動する推進ユニット 1 2 2 とを備え、各後輪 1 0 8 が、それぞれの後輪 1 0 8 が車台 1 0 2 に対して移動するのを可能にする後輪支持体 1 1 6 と、油圧シリンダ 1 4 4 とを備える車輪支持組立 1 1 4 によって車台 1 0 2 に連結され、油圧シリンダ 1 4 4 が、車台 1 0 2 及び後輪支持体のうちの一方に連結されたハウジングと、後輪支持体及び車台のうちの他方に連結されたピストン 1 4 8 とを備え、ピストン 1 4 8 が、ハウジング内で移動可能であり、油圧シリンダを、各チャンバが油圧流体 1 5 6 をそれぞれのチャンバに流入させ且つそれぞれのチャンバから流出させるように構成されたそれぞれのポートを有する第 1 のチャンバ及び第 2 のチャンバに分割するように構成され、各油圧シリンダの第 1 のチャンバのポート同士が流体連通し、各油圧シリンダの第 2 のチャンバのポート同士が流体連通し、それによって、油圧流体が一方の油圧シリンダの第 1 又は第 2 のチャンバから他方の油圧シリンダのそれぞれの第 1 又は第 2 のチャンバに移動したと



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車台と、少なくとも 1 つの前輪と、2 つの表面係合型後輪と、後輪を駆動する推進ユニットと、を備える車両であって、

各後輪が、それぞれの後輪が前記車台に対して移動するのを可能にする後輪支持体と、油圧シリンダとを有する車輪支持組立体によって前記車台に連結され、

前記油圧シリンダが、前記車台及び前記後輪支持体のうちの一方に連結されたハウジングと、前記後輪支持体及び前記車台のうちの他方に連結されたピストンとを有し、

前記ピストンが、前記ハウジング内で移動可能であり、前記油圧シリンダを、第 1 のチャンバ及び第 2 のチャンバに分割するように構成され、各チャンバは油圧流体をそれぞれのチャンバに流入及び流出させるポートを有し、

各油圧シリンダの前記第 1 のチャンバの前記ポート同士が流体連通し、各油圧シリンダの前記第 2 のチャンバのポート同士が流体連通し、それによって、油圧流体が一方の油圧シリンダの前記第 1 又は第 2 のチャンバから他方の油圧シリンダの前記それぞれの第 1 又は第 2 のチャンバに移動したときに、前記油圧シリンダの前記ピストンが前記それぞれのハウジングに対して互いに逆方向に変位し、前記車台が地面に対して関節運動し、

前記車両がポンプ構成を更に備え、油圧流体の移動が前記ポンプ構成によって選択的に制御される車両。

【請求項 2】

前記推進ユニットの少なくとも一部は、実質的に前記車輪支持組立体同士の間又は前記後輪同士の上に配置される、請求項 1 に記載の車両。

【請求項 3】

電源を更に備える、請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両。

【請求項 4】

前記電源の少なくとも一部は、前記車輪支持組立体同士の間又は前記後輪同士の上に配置される、請求項 3 に記載の車両。

【請求項 5】

前記推進ユニットは内燃機関を備え、前記電源は燃料タンクを備える、請求項 3 又は請求項 4 に記載の車両。

【請求項 6】

前記推進ユニットは電気モータを備え、前記電源は少なくとも 1 つのバッテリー及び / 又は燃料電池を備える、請求項 3 又は請求項 4 に記載の車両。

【請求項 7】

前記車輪支持組立体及び車台は、前記車台が前記車台の垂直直立位置に対して各方向に実質的に 30 度の角度まで傾斜するのを可能にするように構成される、請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 8】

前記推進ユニット、電源、及び車台は、前記車両の重心が前記車台の傾斜角度にかかわらず実質的に後輪同士の上に留まるように構成される、請求項 3 及び請求項 7 に記載の車両。

【請求項 9】

前記ポンプ構成は電氣的に作動される、請求項 1 から請求項 8 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 10】

前記ポンプ構成は双方向ポンプを備える、請求項 1 から請求項 9 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 11】

制御構成を更に備え、前記制御構成が、前記ユーザが前記車両を操舵するのを可能にする制御デバイスを備える、請求項 1 から請求項 10 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 12】

前記制御構成は、第 1 の動作モードにおいて、前記少なくとも一方の前輪が前記制御デバイスを動作させることによって操舵可能になるように構成される、請求項 1 1 に記載の車両。

【請求項 1 3】

前記第 1 の動作モードにおいて、一方の側に力を加え、それによって、前記車台を前記力が加えられた側において下方に傾斜させることによって、一方の油圧シリンダから別の油圧シリンダへの油圧流体の移動を実現することができる、請求項 1 2 に記載の車両。

【請求項 1 4】

前記ポンプ構成に平行に配置されたバイパス弁を更に備え、前記制御構成は、前記第 1 の動作モードでは、前記バイパス弁を開いて前記ポンプ構成を迂回させ、前記力を加えることによって前記車台を傾斜させるように構成される、請求項 1 3 に記載の車両。

【請求項 1 5】

前記第 2 の動作モードにおいて、前記制御構成は、前記車両が前記制御デバイスの動作に応じて傾斜可能になるように前記ポンプ構成を制御するように構成される、請求項 1 1 から請求項 1 4 に記載の車両。

【請求項 1 6】

前記第 2 の動作モードにおいて、前記少なくとも一方の前輪は自由にキャスター動作する、請求項 1 5 に記載の車両。

【請求項 1 7】

前記制御構成は、車両速度、車両加速度、車両ターン速度、車両方向の群から選択される少なくとも 1 つの車両パラメータに基づいて前記第 1 の動作モード及び前記第 2 の動作モードの一方を自動的に選択するように動作可能である、請求項 1 5 又は請求項 1 6 に記載の車両。

【請求項 1 8】

前記制御構成は、前記車両の速度が事前に定められた値よりも遅いときに前記第 1 のモードを選択し、前記車両の速度が前記事前に定められた値以上になったときに前記第 2 のモードを選択するように動作可能である、請求項 1 7 に記載の車両。

【請求項 1 9】

前記事前に定められた値は $5 \text{ km/h} \sim 30 \text{ km/h}$ の範囲である、請求項 1 9 に記載の車両。

【請求項 2 0】

前記第 1 のチャンバ同士の間と前記第 2 のチャンバ同士の間で少なくとも一方における流体の流れを妨げるように選択的に動作可能であり、それによって、前記車両の傾斜を選択的に抑制する停止手段を更に備える、請求項 1 から請求項 1 9 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 2 1】

前記停止手段は、事前に定められた車両パラメータに応じて電子コントローラによって自動的に制御される、請求項 2 0 に記載の車両。

【請求項 2 2】

前記電子コントローラは加速度計を備え、前記電子コントローラは、前記加速度計からの情報に基づいて前記停止手段を制御するように動作可能である、請求項 2 1 に記載の車両。

【請求項 2 3】

各後輪支持体は、それぞれの後輪が前記車台に対して垂直に回動するのを可能にするように構成される、請求項 1 から請求項 2 2 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 2 4】

各後輪用の前記後輪支持体は、前記車台の第 1 の端部に回動可能に取り付けられ、第 2 の端部の所に後輪を保持するトレーリング・スイング・アームを備える、請求項 2 3 に記載の車両。

【請求項 2 5】

少なくとも 1 つの前輪シリンダ・ハウジングを前記後輪支持体又は前記車台に連結することがショック・アブソーバを介して行われる、請求項 1 から請求項 2 4 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 2 6】

前記ショック・アブソーバは、前記少なくとも 1 つのハウジングと一体であるか或いは前記少なくとも 1 つのハウジングにしっかりと連結される、請求項 2 5 に記載の車両。

【請求項 2 7】

前輪ピストンの少なくとも 1 つがショック・アブソーバによって実現される、請求項 1 から請求項 2 6 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 2 8】

各トレーリング・スイング・アームは、前記車台に回動可能に連結された一次スイング・アームと、第 1 の端部の所で前記一次スイング・アームに回動可能に連結され、他方の端部の所で後輪を保持する二次スイング・アームとを備える、請求項 2 4 から請求項 2 7 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 2 9】

各トレーリング・スイング・アーム用の前記油圧シリンダは、前記車台と前記一次スイング・アームとの間に連結され、前記一次スイング・アームと前記二次スイング・アームとの間に連結されたショック・アブソーバを備える、請求項 2 8 に記載の車両。

【請求項 3 0】

各後輪支持組立体は、前記車台の関節運動に対抗する復元力を前記車台と前記それぞれの後輪との間に加えるように構成された付勢手段を更に備える、請求項 1 から請求項 2 9 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 3 1】

前記前輪又は各前輪及び前記後輪は、使用時に前記車台と共に傾斜するように構成される、請求項 1 から請求項 3 0 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 3 2】

前記車両は、使用時にヨークによって前記車台に連結される単一の前輪と、前記ヨークと前記車台との間に連結された少なくとも 1 つの減衰手段とを備える、請求項 1 から請求項 3 1 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 3 3】

前記減衰手段は、使用時に前記ヨークを前記車台に対して移動させるように動作可能な油圧シリンダを備える、請求項 3 2 に記載の車両。

【請求項 3 4】

前記車両は、各々がステアリング構成によって前記車台に連結された 2 つの前輪を備え、前記ステアリング構成は、一对の前部油圧シリンダを有し、

各前部油圧シリンダは、前記車台及び前記ステアリング構成のうちの一方に連結されたハウジングと、前記ステアリング構成及び前記車台のうちの他方に連結されたピストンとを有し、

前記ピストンが、前記ハウジング内で移動可能であり、前記油圧シリンダを第 1 のチャンバ及び第 2 のチャンバに分割するように構成され、各チャンバは油圧流体をそれぞれのチャンバに流入及び流出させるポートを有し、

各前部油圧シリンダの前記第 1 のチャンバの前記ポート同士が流体連通し、各前部油圧シリンダの前記第 2 のチャンバの前記ポート同士が流体連通し、それによって、油圧流体が一方の前部油圧シリンダの前記第 1 又は第 2 のチャンバから他方の前部油圧シリンダの前記それぞれの第 1 又は第 2 のチャンバに移動したときに、前記前部油圧シリンダの前記ピストンが変位されるようになっている、請求項 1 から請求項 3 1 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 3 5】

前記前部油圧シリンダは、前記後部車輪支持体に取り付けられた前記油圧シリンダと流体連通する、請求項 3 4 に記載の車両。

10

20

30

40

50

【請求項 3 6】

前記車台に連結され、運転者を収容するように構成された前記車両の内部空間を形成するボディを更に備える、請求項 1 から請求項 3 5 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 3 7】

前記内部空間は完全に密閉される、請求項 3 6 に記載の車両。

【請求項 3 8】

前記ボディに開放可能なドアが形成される、請求項 3 6 又は請求項 3 7 に記載の車両。

【請求項 3 9】

車台と、少なくとも 1 つの前輪と、2 つの表面係合型後輪と、前記後輪を駆動する推進ユニットとを備える車両を傾斜させる方法であって、

10

各後輪が、前記それぞれの後輪が前記車台に対して移動するのを可能にする後輪支持体と油圧シリンダとを備える車輪支持組立体によって前記車台に連結され、

前記油圧シリンダが、前記車台及び前記輪支持体のうちの一方に連結されたハウジングと、前記後輪支持体及び前記車台のうちの他方に連結されたピストンとを備え、

前記ピストンが、前記ハウジング内で移動可能であり、前記油圧シリンダを、第 1 のチャンバ及び第 2 のチャンバに分割するように構成され、各チャンバは油圧流体をそれぞれのチャンバに流入及び流出させるポートを有し、各油圧シリンダの前記第 1 のチャンバの前記ポート同士が流体連通し、各油圧シリンダの前記第 2 のチャンバの前記ポート同士が流体連通する方法において、

油圧流体を一方の油圧シリンダの前記第 1 又は第 2 のチャンバから他方の油圧シリンダの前記それぞれの第 1 又は第 2 のチャンバに移動させて前記油圧シリンダの前記ピストンを前記それぞれのハウジングに対して互いに逆方向に変位させ、かつ、前記車台を表面に対して関節運動させるようにポンプ構成を選択的に制御するステップを含む方法。

20

【請求項 4 0】

傾斜するように構成された車台と、少なくとも 1 つの前輪と、2 つの表面係合型後輪と、前記後輪を駆動する推進ユニットと、前記車両を操舵する制御デバイスを有する制御構成とを備え、

前記制御構成が、車両パラメータを求め、前記車両パラメータに基づいて第 1 の動作モード及び第 2 の動作モードのうちの一方を選択するように動作可能であり、

前記第 1 の動作モードでは、前記少なくとも 1 つの前輪が前記制御デバイスによって直接操舵できるように構成されるとともに、前記車台が前記車両のユーザの動きによって傾斜できるように構成され、

30

前記第 2 の動作モードでは、前記少なくとも 1 つの前輪が自由にカスター動作するように構成されるとともに、前記制御構成が前記制御デバイスの動作に応答して前記車台を傾斜させて前記車両を操舵するように構成される車両。

【請求項 4 1】

前記制御構成は、車両速度、車両加速度、車両ターン速度、車両方向の群から選択される少なくとも 1 つの車両パラメータに基づいて前記第 1 の動作モード及び前記第 2 の動作モードのうちの一方を自動的に選択するように動作可能である、請求項 4 0 に記載の車両。

40

【請求項 4 2】

前記制御構成は、前記車両の速度が事前に定められた値よりも遅いときに前記第 1 のモードを選択し、前記車両の速度が前記事前に定められた値以上になったときに前記第 2 のモードを選択するように動作可能である、請求項 4 0 又は請求項 4 1 に記載の車両。

【請求項 4 3】

前記事前に定められた値は $5 \text{ km/h} \sim 30 \text{ km/h}$ の範囲である、請求項 4 0、請求項 4 1、又は請求項 4 2 に記載の車両。

【請求項 4 4】

前記制御構成は、前記第 1 の動作モードのときに、前記制御デバイスと前記少なくとも 1 つの前輪との機械的連結部又は油圧連結部に係合し、前記第 2 の動作モードのときに機

50

械的連結部又は油圧連結部から係合解除されるように動作可能である、請求項 40 から請求項 43 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 45】

ヨークによって前記車台に連結される単一の前輪を備え、前記第 1 のモードでは、前記前輪が油圧手段によって操舵可能である、請求項 40 から請求項 44 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 46】

前記油圧手段は、前記ヨークと前記車台との間に連結された少なくとも 1 つの油圧シリンダを備える、請求項 45 に記載の車両。

【請求項 47】

前記油圧シリンダはポンプによって動作可能であり、前記ポンプが前記制御デバイスによって制御される、請求項 46 に記載の車両。

【請求項 48】

2 つの前記を備える、請求項 40 から請求項 44 までのいずれか一項に記載の車両。

【請求項 49】

各前輪は、2 対の支持アームによって前記車台に連結される、請求項 48 に記載の車両。

【請求項 50】

前記車両の各側において少なくとも一対の支持アームと前記車両の車台との間にダンパーが設けられる、請求項 49 に記載の車両。

【請求項 51】

各ダンパーは油圧シリンダを備える、請求項 50 に記載の車両。

【請求項 52】

前記油圧シリンダは、前記第 2 のモードのときに前記制御構成によって動作可能である、請求項 51 に記載の車両。

【請求項 53】

両方のダンパー間を延びるブリッジング・リンケージによって前記ダンパー同士が連結される、請求項 51 に記載の車両。

【請求項 54】

傾斜するように構成された車台と、少なくとも 1 つの前輪と、2 つの表面係合型後輪と、後輪を駆動する推進ユニットと、車両を操舵する制御デバイスを有する制御構成とを備える車両を操舵する方法であって、

車両パラメータを求めるステップと、

前記車両パラメータに基づいて第 1 の動作モード及び第 2 の動作モードのうちの一方を選択するステップとを含み、

前記第 1 の動作モードでは、前記少なくとも 1 つの前輪が前記制御デバイスによって操舵可能であり、前記車台が、前記車両のユーザの動きによって傾斜することができ、

前記第 2 の動作モードでは、前記少なくとも 1 つの前輪が自由にキャスター動作し、前記制御構成が、前記制御デバイスの動作に応答して前記車台を傾斜させて前記車両を操舵する方法。

【請求項 55】

前記車両の各後輪は、ハウジングとピストンとを備える油圧シリンダによって車台に連結され、

前記ピストンが、前記ハウジング内で移動可能であり、前記油圧シリンダを、第 1 のチャンバ及び第 2 のチャンバに分割するように構成され、各チャンバは油圧流体をそれぞれのチャンバに流入及び流出させるポートを有し、

各油圧シリンダの前記第 1 のチャンバの前記ポート同士が流体連通し、各油圧シリンダの前記第 2 のチャンバのポート同士が流体連通し、

前記第 1 の動作モードにおいて前記ユーザによって前記車両を傾斜させるステップは、一方の側に力を加えることによって油圧流体を一方の油圧シリンダから別の油圧シリンダ

10

20

30

40

50

に移動させるステップを含み、それによって、前記車台を、前記力が加えられた側において下向きに傾斜させるようになっている、請求項 5 4 に記載の方法。

【請求項 5 6】

前記第 2 の動作モードにおいて、前記傾斜は、油圧流体を一方のシリンダから別のシリンダに送ることによって実施される、請求項 5 4 又は請求項 5 5 に記載の方法。

【請求項 5 7】

前記少なくとも 1 つの車両パラメータは、車両速度、車両加速度、車両ターン速度、車両方向の群から選択される、請求項 5 4、請求項 5 5、又は請求項 5 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5 8】

前記第 1 のモードは、前記車両の速度が事前に定められた値よりも小さいときに選択され、前記第 2 のモードは、前記車両の速度が前記事前に定められた値以上であるときに選択される、請求項 5 7 に記載の方法。

【請求項 5 9】

前記事前に定められた値は $5 \text{ km/h} \sim 30 \text{ km/h}$ の範囲である、請求項 5 8 に記載の方法。

【請求項 6 0】

車台と、2 つの表面係合型前輪と、2 つの表面係合型後輪と、前記前輪又は後輪のいずれかを駆動する推進ユニットとを備える車両用のステアリング構成であって、

前記車両の車台と一緒に移動可能な中央部材と、

それぞれの前輪に連結される一対のホイール・ハブと、

各対の上部支持アームが前記中央部材及びそれぞれのホイール・ハブに独立に回動可能に連結された 2 対の上部支持アームと、

各対の下部支持アームが前記中央部材及びそれぞれのホイール・ハブに独立に回動可能に連結された 2 対の下部支持アームと、

各々が前記中央部材とそれぞれの下部支持アームの少なくとも一方との間を延びる 2 つのダンパー組立体と、

前記前輪のステアリングを制御する制御デバイスとを備え、前記制御デバイスによる前記前輪のステアリングを可能にし、表面に対する前記前輪の傾斜を可能にするように動作可能であるステアリング構成。

【請求項 6 1】

各ダンパー組立体間に連結された横材を更に備える、請求項 6 0 に記載のステアリング構成。

【請求項 6 2】

前記横材は、少なくとも 1 つの回動可能な連結部によって接合された少なくとも 2 つのセグメントを備える成形された部材を備える、請求項 6 1 に記載のステアリング構成。

【請求項 6 3】

前記横材は、少なくとも 1 つのリンケージ・ワイヤ・ブリー構成を備える、請求項 6 1 又は請求項 6 2 に記載のステアリング構成。

【請求項 6 4】

各対の支持アームは、それぞれのホイール・ハブに隣接する端部の所で互いに連結される、請求項 6 0 から請求項 6 3 までのいずれか一項に記載のステアリング構成。

【請求項 6 5】

各対の支持アームは、中央部材に隣接する端部の所で支持部材によって互いに連結され、三角形又は「A 字」形を形成する、請求項 6 4 に記載のステアリング構成。

【請求項 6 6】

前記制御デバイスは、一対又は複数対のリンケージ・アームによって前記ホイール・ハブに連結される、請求項 6 0 から請求項 6 5 までのいずれか一項に記載のステアリング構成。

【請求項 6 7】

前記制御デバイスは、ギア・リンケージによってリンケージ・アームに連結されたステアリング・コラムに連結される、請求項 66 に記載のステアリング構成。

【請求項 68】

前記ギア・リンケージは、一对の傘歯車を備える、請求項 59 に記載のステアリング構成。

【請求項 69】

前記制御デバイスは、前記前輪が自由にキャスター動作できるように選択的に係合解除可能である、請求項 60 から請求項 68 までのいずれか一項に記載のステアリング構成。

【請求項 70】

各ダンパー組立体は、前記車両が直立位置にあるときに前記地面に対して鋭角に配置されるか或いは平行に配置される、請求項 60 から請求項 69 までのいずれか一項に記載のステアリング構成。

【請求項 71】

各ダンパー組立体は油圧シリンダを備える、請求項 60 から請求項 70 までのいずれか一項に記載のステアリング構成。

【請求項 72】

請求項 60 から請求項 71 までのいずれか一項に記載のステアリング構成を備える四輪車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は車両に関する。特に、本発明は、傾斜車両に関するがそれに限定されるわけではない。

【背景技術】

【0002】

周知のように、道路交通量は毎年増加している。この増加の大部分は、乗用車数の増大によるものである。車両製造業者は、小型（「コンパクト」）車を提供することによってこのような問題に部分的に対応している。着実に上昇する燃料価格も小型車の使用を助長している。従来の座席構成、モータ構成、及び車輪構成を有する自動車の最小サイズには限界がある。

【0003】

二輪オートバイは、従来の四輪車の代替手段である。しかし、オートバイは、積載能力に限界があること、雨除けが不十分であること、オートバイを静止させておくときには支持が必要であることを含むある欠点を有する。

【0004】

前部が二輪で後部が一輪であるか、それとも前部が一輪で後部が二輪であるかにかかわらず、三輪車に関する多数の提案がなされている。或いは、非常に幅の狭い四輪車も提案されている。車両は、曲がるときに、曲がる車両を外側に回転させる傾向のある有効力（「遠心力」）を受ける。このことは通常、四輪車では、そのような車両の固有の安定性のために問題にならず、又、オートバイでも、曲がるときに重力と遠心力のバランスを取るようにオートバイが傾けられるので特に問題にならない。

【0005】

しかし、後輪に共通のハブアクスルを有する幅の狭い車両は、より幅の広い従来の車両固有の、曲がるときに安定性を有さない。従って、従来、曲がるときに遠心力に対抗するために傾斜する幅の狭い車両を提供する多数の提案がなされている。

【0006】

このような車両の実例は James の米国特許出願公開第 2008 / 0238005 号明細書に示されている。この文献は、一実施例において、後輪同士の間を車両の幅に沿って延びる平行四辺形を形成する後部クロスアームを有する三輪車両を開示している。コーナリング時に平行四辺形のクロスアームを一方向又は逆方向に傾斜させて車両を助けるこ

10

20

30

40

50

とによって、車体を車両の後輪と一緒に傾斜させることができる。

【 0 0 0 7 】

傾斜車両の代替構成が S h o t t e r の英国特許第 2 4 4 4 2 5 0 号明細書において開示されている。この文献は、後輪に油圧ダンパー構成が連結された高い重心を有する傾斜車両を開示している。各車輪上の油圧ダンパーは、クロスバーによって機械的に連結されている。一動作モードでは、これらのダンパーが互いに独立に動作し、クロスバーが移動することによって傾斜動作が実現される。別の動作モードでは、ダンパー同士が相互に連結され、同じ方向に移動して差動運動を防止するように構成される。英国特許第 2 4 4 4 2 5 0 号明細書は、完全に密閉されたキャビンをも有さない狭軌車両に関する特許である。

【 0 0 0 8 】

傾斜車両の更なる代替構成が J a c k s o n の国際公開第 9 9 / 6 1 3 0 2 号に開示されている。一実施例において、各々が後輪を保持する一対の後部サスペンションストラットを有する三輪車両を図示し説明している。これらのストラットは、サスペンション機能を実現するとともに、車両が傾斜するのを可能にする。

【 0 0 0 9 】

三輪車両用の他の周知の傾斜機構は、車両を傾斜させる機構に連結されたレバーを乗員 / 運転者が故意に作動させることに依存する機構であり、このような機構は、重量が大きいことが多く、且つこのようなレバー操作機構はまったく直感的なものではないので、運転者がレバーの操作方法を覚える必要がある。

【 0 0 1 0 】

従って、小型であってよく、好ましくは三輪を有し、運転者が操作するのが容易であり、好ましくは直感的な操作が可能である従来の受動機構、又は直感的な電子制御によって傾斜しながら曲がることのできる、完全に密閉された車両を提供する必要があることが認識されている。

【 0 0 1 1 】

また、幅の狭い乗用車は、本質的に、極端に制限された内部空間を備える。周知の構成では、これらの車両の後輪同士の間の空間が、車両が傾斜するのを可能にする機構によって占有される。従って、傾斜する幅の狭い周知の乗用車が車両内の利用可能な空間を効率的に使用できない技術的な問題が存在する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 2 】

【 特許文献 1 】 米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 2 3 8 0 0 5 号明細書

【 特許文献 2 】 英国特許第 2 4 4 4 2 5 0 号明細書

【 特許文献 3 】 国際公開第 9 9 / 6 1 3 0 2 号

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

本発明の第 1 の態様によれば、車台と、少なくとも 1 つの前輪と、2 つの表面係合型後輪と、後輪を駆動する推進ユニットとを備え、各後輪が、それぞれの後輪が車台に対して移動するのを可能にする後輪支持体と油圧シリンダとを備える車輪支持組立体によって車台に連結され、油圧シリンダが、車台及び後輪支持体のうちの一方に連結されたハウジングと、後輪支持体及び車台のうちの他方に連結されたピストンとを備え、ピストンが、ハウジング内で移動可能であり、油圧シリンダを、各チャンバが油圧流体をそれぞれのチャンバに流入させ且つそれぞれのチャンバから流出させるように構成されたそれぞれのポートを有する第 1 のチャンバ及び第 2 のチャンバに分割するように構成され、各油圧シリンダの第 1 のチャンバのポート同士が流体連通し、各油圧シリンダの第 2 のチャンバのポート同士が流体連通し、それによって、油圧流体が一方の油圧シリンダの第 1 又は第 2 のチャンバから他方の油圧シリンダのそれぞれの第 1 又は第 2 のチャンバに移動したときに、油圧シリンダのピストンがそれぞれのハウジングに対して互いに逆方向に変位し、車台が

10

20

30

40

50

地面に対して関節運動し、車両がポンプ構成を更に備え、油圧流体の移動がポンプ構成によって選択的に制御される車両が提供される。

【0014】

このような構成を提供することによって、油圧シリンダ同士の間で流体を移動させることによって車台を傾斜又は関節運動させることができる。この構成は、対角材又は支持部材を不要にし、後輪支持組立体の近く又は後輪支持組立体同士の上に配置されてもよい推進ユニットのような車両の内部構成部材を空間効率的に実装するのを可能にする。

【0015】

一構成では、推進ユニットの少なくとも一部は、実質的に車輪支持組立体同士の間又は後輪同士の上に配置される。この構成は、車両の重心を下げ、空間効率的な実装を可能にし、旋回時に車両を安定させるのを助ける。

【0016】

他の実例では、車両は電源を更に備える。変形例では、電源の少なくとも一部が車輪支持組立体同士の間又は後輪同士の上に配置される。

【0017】

一構成では、推進ユニットは内燃機関を備え、電源は燃料タンクを備える。他の構成では、推進ユニットは電気モータを備え、電源は少なくとも1つのバッテリー及び/又は燃料電池を備える。

【0018】

実例では、車輪支持組立体及び車台は、車台が車台の垂直直立位置に対して各方向に実質的に30度の角度まで傾斜するのを可能にするように構成される。角度は、必要に応じて地面に対して測定されてもよい。

【0019】

一変形例では、推進ユニット、電源、及び車台は、車両の重心が車台の傾斜角度にかかわらず実質的に後輪同士の上に留まるように構成される。

【0020】

実例では、ポンプ構成は電氣的に作動される。他の実例では、ポンプ構成は双方向ポンプである。

【0021】

実例では、車両は、制御構成を更に備え、制御構成は、ユーザが車両を操舵するのを可能にする制御デバイスを備える。実例では、制御構成は、第1の動作モードにおいて、少なくとも一方の前輪がこの制御デバイスを動作させることによって操舵可能になるように構成される。

【0022】

別の実例では、第1の動作モードにおいて、一方の側に力を加え、それによって、車台を力が加えられた側において下方に傾斜させることによって、一方の油圧シリンダから別の油圧シリンダへの油圧流体の移動を実現することができる。

【0023】

変形例では、車両は、ポンプ構成に平行に配置されたバイパス弁を更に備え、制御構成は、第1の動作モードでは、バイパス弁を開いてポンプ構成を迂回させ、力を加えることによって車台を傾斜させるように構成される。

【0024】

他の実例では、第2の動作モードにおいて、制御構成は、車両が制御デバイスの動作に応じて傾斜可能になるように制御デバイスを制御するように構成される。変形例では、第2の動作モードにおいて、少なくとも一方の前輪は自由にキャスター動作する。他の変形例では、制御構成は、少なくとも1つの車両パラメータに基づいて第1の動作モード及び第2の動作モードの一方を自動的に選択するように動作可能である。

【0025】

実例では、少なくとも1つの車両パラメータは、車両速度、車両加速度、車両ターン速度、車両方向の群から選択される。他の実例では、制御構成は、車両の速度が事前に定め

10

20

30

40

50

られた値よりも遅いときに第1のモードを選択し、車両の速度が事前に定められた値以上になったときに第2のモードを選択するように動作可能である。一構成では、事前に定められた値は5 km/h ~ 30 km/hの範囲である。他の構成では、第1のモード及び第2のモードはユーザによって選択可能である。

【0026】

実例では、前輪又は各前輪は、操舵可能なスイング・アーム部材によって車台に連結される。変形例では、スイング・アーム部材又は各スイング・アーム部材は、一方の端部の所で車台に回動可能に連結され、他方の端部の所に増幅器前輪を保持する。他の変形例では、ダンパーがスイング・アーム部材と車台との間に配置される。

【0027】

実例では、スイング・アーム部材又は各スイング・アーム部材は、制御デバイスに選択的に係合可能であり、各前輪を操舵するのを可能にする。更なる構成では、車両は、第1のチャンバ同士の間と第2のチャンバ同士の間少なくとも一方における流体の流れを妨げるように選択的に動作可能であり、それによって、車両の傾斜を選択的に抑制する停止手段を備える。更なる例では、停止手段は弁を備える。

【0028】

更なる例では、停止手段は、事前に定められた車両パラメータに応じて電子コントローラによって自動的に制御される。更なる例では、電子コントローラは加速度計を備え、電子コントローラは、加速度計からの情報に基づいて停止手段を制御するように動作可能である。

【0029】

一構成では、停止手段は手動の選択に応じて動作可能である。一変形例では、車両は駐車ブレーキを更に備え、停止手段は駐車ブレーキをかけることに応答して動作可能である。別の変形例では、各後輪支持体はそれぞれの後輪が車台に対して回動するのを可能にするように構成される。更なる変形例では、各後輪支持体は、それぞれの後輪が車台に対して垂直に回動するのを可能にするように構成される。

【0030】

別の変形例では、各後輪用の後輪支持体は、車台の第1の端部に回動可能に取り付けられ、第2の端部の所に後輪を保持するトレーリング・スイング・アーム部材を備える。実例では、少なくとも1つのハウジングを後輪支持体又は車台に連結することがショック・アブソーバを介して行われる。

【0031】

別の実例では、ショック・アブソーバは、少なくとも1つのハウジングと一体であるか或いは少なくとも1つのハウジングにしっかりと連結される。変形例では、少なくとも1つのピストンがショック・アブソーバによって実現される。更なる変形例では、各トレーリング・スイング・アーム部材は、車台に回動可能に連結された一次スイング・アームと、第1の端部の所で一次スイング・アームに回動可能に連結され、他方の端部の所で後輪を保持する二次スイング・アームとを備える。

【0032】

更なる変形例では、各トレーリング・スイング・アーム用の油圧シリンダは、車台と一次スイング・アームとの間に連結され、一次スイング・アームと二次スイング・アームとの間に連結されたショック・アブソーバを備える。

【0033】

一構成では、各後輪支持組立体は、車台の関節運動に対抗する復元力を車台とそれぞれの後輪との間に加えるように構成された付勢手段を更に備える。更なる構成では、付勢手段は、それぞれの油圧シリンダと車台又は後輪支持体との間に配置さればねを備える。

【0034】

一構成では、車両は、単一の前輪と2つ以下の後輪とを備える。他の構成では、前輪又は各前輪及び後輪は、使用時に車台と共に傾斜するように構成される。

【0035】

10

20

30

40

50

一構成では、車両は、使用時にヨークによって車台に連結される単一の前輪と、ヨークと車台との間に連結された少なくとも1つの減衰手段とを備える。一実施例では、減衰手段は、使用時にヨークを車台に対して移動させるように動作可能な油圧シリンダを備える。

【0036】

一実施例では、車両は、各々がステアリング構成によって車台に連結された2つの前輪を備え、ステアリング構成は、一对の前部油圧シリンダを備え、各前部油圧シリンダが、車台及びステアリング構成のうち的一方に連結されたハウジングと、ステアリング構成及び車台のうちの他方に連結されたピストンとを備え、ピストンが、ハウジング内で移動可能であり、前部油圧シリンダを、各チャンバが油圧流体をそれぞれのチャンバに流入させ且つそれぞれのチャンバから流出させるように構成されたそれぞれのポートを有する第1のチャンバ及び第2のチャンバに分割するように構成され、各前部油圧シリンダの第1のチャンバのポート同士が流体連通し、各前部油圧シリンダの第2のチャンバのポート同士が流体連通し、それによって、油圧流体が一方の油圧シリンダの第1又は第2のチャンバから他方の前部油圧シリンダのそれぞれの第1又は第2のチャンバに移動したときに、各前部油圧シリンダのピストンが変位される。

10

【0037】

一実施例では、前部油圧シリンダは、後部車輪支持体に取り付けられた油圧シリンダと流体連通する。実例では、車両は、車台に連結され、運転者を収容するように構成された車両の内部空間を形成するボディを備える。変形例では、内部空間は実質的に完全に密閉される。更なる変形例では、ボディに開放可能なドアが形成される。

20

【0038】

実例では、車両は、後輪を駆動する推進ユニットを備える。更なる例では、推進ユニットの少なくとも一部は、実質的に後輪支持組立体又は後輪同士の間配置される。一構成では、推進ユニットは内燃機関を備える。変形例では、車両は燃料タンクを更に備える。更なる変形例では、燃料タンクの少なくとも一部は、後輪支持組立体同士の間又は後輪同士の間配置される。代替構成では、推進ユニットは、電気モータを備える。

【0039】

変形例では、車両は電源を更に備える。更なる変形例では、電源は少なくとも1つのバッテリーを備える。更なる変形例では、電源は少なくとも1つのバッテリーを備える。更なる変形例では、電源は車載燃料電池を更に備える。一構成では、電源の少なくとも一部は、後輪支持組立体同士の間又は後輪同士の間配置される。

30

【0040】

変形例では、油圧シリンダは油空圧部材を備える。別の構成では、推進ユニットから後輪への駆動は、チェーン駆動又はベルト駆動又はシャフト駆動である。

【0041】

本発明の第2の態様によれば、車台と、少なくとも1つの前輪と、各後輪が、車台に回動可能に連結され且つ後輪が車台に対して垂直方向に回動するのを可能にするそれぞれのトレーリング・スイング・アームによって車台に連結された2つの後輪と、ショック・アブソーバと、各スイング・アームと車台との間に直列に連結されたショック・アブソーバ及び油圧シリンダとを備え、各油圧シリンダが、ピストンとピストンが移動するハウジングとを有し、ピストンが、油圧シリンダを、各チャンバが油圧流体をチャンバに流入させ且つ油圧流体をチャンバから流出させるポートを有する上部チャンバ及び下部チャンバに分割し、油圧シリンダの上部チャンバ同士が互いに連通し、油圧シリンダの下部チャンバ同士が互いに連通し、従って、車台の一方の側に下向きの力が加えられたときに、油圧流体が一方の油圧シリンダの上部チャンバから他方の油圧シリンダの上部チャンバに送られ、他方の油圧シリンダの下部チャンバから一方の油圧シリンダの下部チャンバに送られ、それによって、車両が、上記の側において下向きに傾き、他方の側において上向きに傾くことによって回転する車両が提供される。

40

【0042】

50

変形例では、少なくとも一方のショック・アブソーバは、このショック・アブソーバが直列に連結された油圧シリンダのハウジングと一体であるか或いはこのハウジングにしっかりと連結される。更なる変形例では、少なくとも一方の油圧シリンダのピストンは、少なくとも一方の油圧シリンダが直列に連結されたショック・アブソーバによって実現される。

【0043】

本発明は、単に油圧流体を一方のシリンダから別のシリンダに移動させることによって傾斜させることができる車両を提供する。この傾斜運動を実現するのに複雑なブレーシングアーム又は構造部材は必要とされない。同様に、いくつかの周知の構成と同様の複雑で重い機械的リンケージは必要ではない。

10

【0044】

各後輪用の後輪支持体は、前端の所でフレームに回動可能に取り付けられ、第2の端部の所に後輪を保持するトレーリング・スイング・アームを備えることが好ましい。少なくとも1つのハウジングと後輪支持体又はフレームとの連結は、ショック・アブソーバを介して行うことが好ましい。

【0045】

ショック・アブソーバは、少なくとも1つのハウジングと一体であっても、或いは少なくとも1つのハウジングにしっかりと連結されてもよい。この代わりに或いはこれに加えて、少なくとも1つのプランジャがショック・アブソーバによって実現されてもよい。

【0046】

20

各トレーリング・スイング・アームは、フレームに回動可能に連結された一次スイング・アームと、第1の端部の所で一次スイング・アームに回動可能に連結され、他方の端部の所で後輪を保持する二次スイング・アームとを備えてよい。各トレーリング・スイング・アームの油圧シリンダは、フレームと一次スイング・アームとの間に連結されてよく、車両は、一次スイング・アームと二次スイング・アームとの間に連結されたショック・アブソーバを備えてよい。

【0047】

弁が、上部チャンバ同士の間及び下部チャンバ同士の間で少なくとも一方における流体の流れを妨げ、それによって選択的に車両の回転を抑制することが好ましい。これによって、必要に応じて車両の姿勢を固定することができ、例えば、車両が静止するとき又は高速に直線状に移動するときに車両を直立に固定することができる。好ましい実施例では、車両は、単一の前輪と2つ以下の後輪とを備える。

30

【0048】

本発明の第3の態様によれば、車台と、少なくとも1つの前輪と、2つの表面係合型後輪とを備え、各後輪が、それぞれの後輪を車台に対して移動するのを可能にする後輪支持体と油圧シリンダとを備える車輪支持組立体によって車台に連結され、油圧シリンダが、車台及び後輪支持体のうちの一方に連結されたハウジングと後輪支持体及び車台のうちの他方に連結されたピストンとを備え、ピストンが、ハウジング内で移動可能であり、油圧シリンダを、各チャンバが油圧流体をそれぞれのチャンバに流入させ且つ油圧流体をそれぞれのチャンバから流出させるように構成されたそれぞれのポートを有する第1のチャンバ及び第2のチャンバに分割するように構成され、各油圧シリンダの第1のチャンバのポート同士が互いに連通し、各油圧シリンダの第2のチャンバ同士のポート同士が互いに連通し、従って、油圧流体が一方の油圧シリンダの第1のチャンバ又は第2のチャンバから他方の油圧シリンダのそれぞれの第1のチャンバ又は第2のチャンバまで移動したときに、油圧シリンダのピストン同士がそれぞれのハウジングに対して逆方向に変位し、車台が表面に対して関節運動し、車両がポンプ構成を更に備え、油圧流体の移動がポンプ構成によって選択的に制御される車両が提供される。

40

【0049】

本発明の第4の態様によれば、傾斜するように構成された車台と、少なくとも1つの前輪と、2つの表面係合型後輪と、後輪を駆動する推進ユニットと、車両を操舵する制御デ

50

バイスを備える制御構成とを備え、制御構成が、車両パラメータを求め、車両パラメータに基づいて第1の動作モード及び第2の動作モードのうちの一方を選択するように動作可能であり、第1の動作モードでは、少なくとも1つの前輪が制御デバイスによって直接操舵できるように構成され、車台が、車両のユーザの動きによって傾斜できるように構成され、第2の動作モードでは、少なくとも1つの前輪が自由にキャスター動作するように構成され、制御構成が、制御デバイスの動作に応答して車台を傾斜させて車両を操舵するように構成される車両が提供される。

【0050】

一実施例では、制御構成は、車両速度、車両加速度、車両ターン速度、車両方向の群から選択される少なくとも1つの車両パラメータに基づいて第1の動作モード及び第2の動作モードのうちの一方を自動的に選択するように動作可能である。

10

【0051】

一実施例では、制御構成は、車両の速度が事前に定められた値よりも遅いときに第1のモードを選択し、車両の速度が事前に定められた値以上になったときに第2のモードを選択するように動作可能である。一実施例では、事前に定められた値は5 km/h ~ 30 km/hの範囲である。他の構成では、第1のモード及び第2のモードはユーザによって選択可能である。

【0052】

一実施例では、制御構成は、第1の動作モードのときに、制御デバイスと少なくとも1つの前輪との機械的連結部又は油圧連結部に係合し、第2の動作モードのときに機械的連結部又は油圧連結部から係合解除するように動作可能である。一実施例では、車両は2つの前輪を備える。一実施例では、各前輪は、2対の支持アームによって車台に連結される。一実施例では、車両の各側において少なくとも一对の支持アームと車台との間にダンパーが設けられる。

20

【0053】

一実施例では、両方のダンパー間を延びるブリッジング・リンケージによってダンパー同士が連結される。

【0054】

本発明の第5の態様によれば、車台と、少なくとも1つの前輪と、2つの表面係合型後輪と、後輪を駆動する推進ユニットとを備える車両を傾斜させる方法であって、各後輪が、それぞれの後輪が車台に対して移動するのを可能にする後輪支持体と油圧シリンダとを備える車輪支持組立体によって車台に連結され、油圧シリンダが、車台及び後輪支持体のうちの一方に連結されたハウジングと、後輪支持体及び車台のうちの他方に連結されたピストンとを備え、ピストンが、ハウジング内で移動可能であり、油圧シリンダを、各チャンバが油圧流体をそれぞれのチャンバに流入させ且つそれぞれのチャンバから流出させるように構成されたそれぞれのポートを有する第1のチャンバ及び第2のチャンバに分割するように構成され、各油圧シリンダの第1のチャンバのポート同士が流体連通し、各油圧シリンダの第2のチャンバのポート同士が流体連通する方法において、油圧流体を一方の油圧シリンダの第1又は第2のチャンバから他方の油圧シリンダのそれぞれの第1又は第2のチャンバに移動させて油圧シリンダのピストンをそれぞれのハウジングに対して互いに逆方向に変位させ、且つ車台を表面に対して関節運動させるようにポンプ構成を選択的に制御することを含む方法が提供される。

30

40

【0055】

本発明の第6の態様によれば、傾斜するように構成された車台と、少なくとも1つの前輪と、2つの表面係合型後輪と、後輪を駆動する推進ユニットと、車両を操舵する制御デバイスを備える制御構成とを備える車両を操舵する方法であって、車両パラメータを求めることと、車両パラメータに基づいて第1の動作モード及び第2の動作モードのうちの一方を選択することとを含み、第1の動作モードでは、少なくとも1つの前輪が制御デバイスによって直接操舵可能であり、車台が、車両のユーザの動きによって傾斜することができ、第2の動作モードでは、少なくとも1つの前輪が自由にキャスター動作し、制御構成

50

が、制御デバイスの動作に応答して車台を傾斜させて車両を操舵する方法が提供される。

【0056】

実例では、車両の各後輪は、ハウジングとピストンとを備える油圧シリンダによって車台に連結され、ピストンが、ハウジング内で移動可能であり、油圧シリンダを、各チャンバが油圧流体をそれぞれのチャンバに流入させ且つそれぞれのチャンバから流出させるように構成されたそれぞれのポートを有する第1のチャンバ及び第2のチャンバに分割するように構成され、各油圧シリンダの第1のチャンバのポート同士が流体連通し、各油圧シリンダの第2のチャンバのポート同士が流体連通し、第1の動作モードにおいてユーザによって車両を傾斜させることは、一方の側に力を加えることによって油圧流体を一方の油圧シリンダから別の油圧シリンダに移動させ、それによって、車台を、力が加えられた側において下向きに傾斜させることを含む。

10

【0057】

別の実例では、第2の動作モードにおいて、傾斜は、油圧流体を一方のシリンダから別のシリンダに送ることによって実施される。更なる例では、少なくとも1つの車両パラメータは、車両速度、車両加速度、車両ターン速度、車両方向の群から選択される。変形例では、第1のモードは、車両の速度が事前に定められた値よりも遅いときに選択され、第2のモードは、車両の速度が事前に定められた値以上であるときに選択される。更なる変形例では、事前に定められた値は5 km/h ~ 30 km/hの範囲である。

【0058】

本発明の第7の態様によれば、車台と、2つの表面係合型前輪と、2つの表面係合型後輪と、後輪を駆動する推進ユニットとを備える車両用のステアリング構成であって、車両の車台と一緒に移動可能な中央部材と、それぞれの前輪に連結される一対のホイール・ハブと、各対の上部支持アームが中央部材及びそれぞれのホイール・ハブに回動可能に連結された2対の上部支持アームと、各対の下部支持アームが中央部材及びそれぞれのホイール・ハブに回動可能に連結された2対の下部支持アームと、各々が中央部材とそれぞれの上部支持アーム又は下部支持アームの少なくとも一方との間を延びる2つのダンパー組立体と、各ダンパー組立体間に連結された横材と、前輪のステアリングを制御する制御デバイスとを備え、制御デバイスによる前輪のステアリングを可能にし、地面に対する前輪の傾斜を可能にするように動作可能であるステアリング構成が提供される。

20

【0059】

一実施例では、横材は、回動可能な連結部によって接合された1つのセグメントを備える1つ又は複数のアーチ状部材を備える。一実施例では、横材は、1つ又は複数のリンケージ・ワイヤ・ブリー構成を備える。一実施例では、各対の支持アームは、それぞれのホイール・ハブに隣接する端部の所で互いに連結される。一実施例では、各対の支持アームは、中央部材に隣接する端部の所で支持部材によって互いに連結され、三角形を形成する。一実施例では、制御デバイスは、一対又は複数対のリンケージ・アームによってホイール・ハブに連結される。

30

【0060】

一実施例では、制御デバイスは、ギア・リンケージによってリンケージ・アームに連結されたステアリング・コラムに連結される。一実施例では、ギア・リンケージは、一対の傘歯車を備える。一実施例では、制御デバイスは、前輪が自由にキャスター動作できるように選択的に係合解除可能である。一実施例では、各ダンパー組立体は、車両が直立位置にあるときに地面に対して鋭角に配置されるか或いは平行に配置される。

40

【0061】

本発明の第8の態様によれば、第7の態様によるステアリング構成を備える四輪車両が提供される。

【0062】

次に、本発明の各実施例について添付の図面を参照して詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【0063】

50

【図 1】三輪車両の実例の側面図である。

【図 2】図 1 の三輪車両の平面図である。

【図 3】図 1 の三輪車両の正面図である。

【図 4】図 1 の車両の後輪、ドライブ・トレイン、及びサスペンションを示す詳細斜視図である。

【図 5】伸長状態及び引込状態における後部サスペンションを示す図 1 の車両の後部の一部の側面図である。

【図 6】図 4 の例の油圧シリンダの概略断面図である。

【図 7】曲がるときに傾斜している図 1 の車両の背面図である。

【図 8】図 6 の油圧シリンダを制御する制御構成の概略図である。

10

【図 9】後部サスペンション・ユニットの別の実例の動作を示す概略断面図である。

【図 10】後輪サスペンションの別の実例の概略側面図である。

【図 11】図 1 の車両と一緒に使用するのに適した前輪組立体の概略側面図である。

【図 12】図 11 の組立体の一部の概略図である。

【図 13】図 1 の車両に使用するのに適した代替前輪組立体の概略側面図である。

【図 14】図 1 の車両に使用するのに適した代替前輪組立体の概略側面図である。

【図 15】図 12 の前輪組立体を組み込んだ車両を示す概略側面図である。

【図 16】2 つの前輪を有する車両用の代替前輪組立体の等角図である。

【図 17】2 つの前輪を有する車両用の更なる代替前輪組立体の等角図である。

【図 18】2 つの前輪を有する車両用の更なる代替前輪組立体の等角図である。

20

【図 19】図 17 及び図 18 に示されている構成と同様な構成の簡略化された正面図である。

【図 20】更なる代替前輪組立体の簡略化された正面図である。

【図 21】更なる代替前輪組立体の簡略化された正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0064】

図 1 ~ 図 3 は、都市環境における輸送に適した幅の狭い三輪車両 100 の実例を示している。車両 100 は、車台 102 と、ボディ 104 と、表面係合型前輪 106 と、一対の表面係合後輪 108 とを備える。車両 100 は、縦に並んだ最大 2 人の乗員を輸送するのに適している。

30

【0065】

車両 100 は、縦に並んだ運転者シートと乗員シートとを有してよく、運転者と乗員は車両 100 の長手方向軸 X - X の上方に並んで座る。車両 100 のボディ 104 は全体的に密閉されてよい。言い換えれば、ボディ 104 は、実質的に密閉された運転者（及び任意に乗員）用の内部空間 104a を形成し、それによって、車両の乗員を外部環境から実質的に保護することができる。車両 100 への出入りを可能にするために、ボディ 104 は、例えば、2 枚又は 4 枚の従来の側開自動車型ドアを備えてよい（図 1 ~ 図 3 には 2 枚のドアが示されている）。任意に、車両 100 は、垂直開放式テール・ゲートを備えてもよい。或いは、車両 100 は、単一のドア若しくはハッチ又は一対のドア若しくはハッチを含む 1 人乗り自動車であってもよい。

40

【0066】

車両 100 は通常、全幅が 750 mm ~ 900 mm であり、全長が 2000 mm ~ 2400 mm であり、高さが 1400 mm ~ 1600 mm であってよい。タイヤは通常、外径が約 350 mm ~ 450 mm であり、幅が 100 mm ~ 150 mm である。しかし、車両の全長は最大で 2600 mm であってよく、タイヤの直径は最大で 550 mm であってよい。

【0067】

車台 102 は、剛性が高く、例えば管状空間フレーム又はモノコック構造を有してよい。当業者には、フレームに施すことができ、なお且つ本発明の範囲内である変形例が容易に認識されよう。車台 102 は、任意の適切な材料から形成されてよい。しかし、より軽

50

量の材料、例えばアルミニウムやカーボンファイバが好ましい。

【0068】

車台102は、車両100を操舵するのを可能にするステアリング構成110を備える。ステアリング構成110は前部スイング・アーム110aを備える。ステアリング構成110及び潜在的な代替構成について以下に説明する。

【0069】

前輪106は、車台102の前端の所に回転可能に取り付けられている。前輪112によって保持されているフロントタイヤ112は、丸い外形を有することが好ましい。なぜなら、以下に詳しく論じるように、前輪106は、車両100が旋回するときに車台102と一緒に傾斜するからである。しかし、これが当てはまらない場合もあり、他のタイヤ・車輪構成を利用してもよい。

10

【0070】

ステアリング構成110は、前輪106を回動させて車両を操舵するときに運転者が操作することのできるオートバイのハンドル又は自動車のハンドルの形をとってよい制御デバイス110bを備える。前輪106用の代替ステアリング機構及びサスペンション機構を使用してよいことが理解されよう。これについて以下に説明する。

【0071】

2つの後輪支持組立体114が図4及び図5に示されている。後輪支持組立体114は、車台102の後部の各側に配置されている。各後輪支持組立体114は、車台102の後部の側面に取り付けられたスイング・アーム116を備える。各スイング・アーム116は、一方の端部の所で車台102のピボット軸受118に固定されており、従って、各アーム116は車台102から片持ち梁状に延び、又、各アーム116は、車台102に沿って延び、車両100の長手方向軸X-Xに平行な平面内に位置している。従って、各アーム116は、自由端の所で一方の後輪108に回転可能に取り付けられたトレーリング・スイング・アームである。タイヤ120は、各後輪108によって保持され、好ましくは丸い外形を有する。というのは、以下に詳しく論じるように、各後輪108が、車両が曲がるときに車台102と一緒に傾斜するからである。各トレーリング・スイング・アーム116は、その軸受118の周りを回動することができ、それによって、各後輪108は、図4にブロック矢印によって示されているようにそれぞれの軸受118の周りを弧状に上下動することができる。

20

30

【0072】

推進ユニット122（図2に点線で概略的に示されている）が、後輪108同士の間配置されており、そのため、車両100は低い重心を有することができる。このことは、コーナリング時に車両100を安定させることによって車両100の助けになる。なぜなら、車両100の最も重い構成部材の1つの一部又は全体が後輪108の軸R1、R2同士の間（或いは少なくとも軸R1、R2の近くに）配置されているからである。

【0073】

又、推進ユニット122を後輪支持組立体114同士の間及び後輪108同士の間配置することによって、車両の各構成部材を空間効率的に実装することができる。推進ユニット122は、例えば車両100の乗員シートの下方に配置されてよい。推進ユニット122をこのように配置するのが可能であるのは、周知の構成とは異なり、後述のように、傾斜機構の構造部材又は構成部材を後輪108同士の間配置する必要がないからである。

40

【0074】

推進ユニット122は任意の適切な形態をとってよく、例えば、ガソリン・エンジン又はディーゼル・エンジンのような内燃機関として、電気モータ又はいわゆる「ハイブリッド・エンジン」（内燃機関と電気モータの組み合わせ）が車台102に取り付けられる。

【0075】

推進ユニット122は後輪108を駆動する。推進ユニット122が内燃機関である場合、推進ユニット122は、推進ユニット122（又はエンジン）と一体であってよい歯

50

車箱（不図示）を含んでも、或いは推進ユニット 1 2 2 から分離して配置されてもよい。しかし、車両 1 0 0 の重心を低くするように歯車箱が車両 1 0 2 の車台 1 0 2 内の低い位置に配置されることが望ましい。小型のドライブ・トレイン構成を形成するように歯車箱が後輪 1 0 8 同士の間配置されることも望ましい。

【 0 0 7 6 】

推進ユニット 1 2 2 は、電源 1 2 4 も備える（図 2 には点線で概略的に示されている）。利用される電源 1 2 4 の種類は、車両 1 0 0 において使用される推進ユニット 1 2 2 の種類によって決まる。内燃機関の場合、電源 1 2 4 は、燃料タンクの形をとり、望ましくは車両 1 0 0 の後部に配置され、従って、燃料タンクの少なくとも一部が後輪支持組立体 1 1 4 同士の間又は後輪 1 0 8 同士の間配置される。

10

【 0 0 7 7 】

電気モータ又はハイブリッドドライブを推進ユニット 1 2 2 として使用する場合、電源 1 2 4 はバッテリー、例えばリチウムイオンバッテリーのアレイを備えてよい。バッテリーは、任意の適切な方法、例えば、コンセントのような外部電源又は燃料電池若しくは「レンジ・エクステンダ」型小型内燃機関のような車載電源によって充電されてよい。或いは、必要に応じて、バッテリーなしで燃料電池を利用してもよい。

【 0 0 7 8 】

このような車載電源を使用する場合、電源を車台 1 0 2 の後部の方に配置し、望ましくは電源 1 2 4 の少なくとも一部が後輪支持組立体 1 1 4 同士の間又は後輪 1 0 8 同士の間配置されるように配置することが好ましい。

20

【 0 0 7 9 】

推進ユニット 1 2 2 から後輪 1 0 8 への駆動は、任意の適切な手段によって行われてよい。例えば、図 4 に示されているように、推進ユニット 1 2 2 からの出力は、前部駆動スプロケット 1 2 8 が各端部に固定された水平横駆動軸 1 2 6 に接続される。前部駆動スプロケット 1 2 8 は、各後輪 1 0 8 に取り付けられたそれぞれの後部スプロケット 1 3 0 をそれぞれの駆動チェーン又は駆動ベルト 1 3 2 を介して駆動する。水平駆動軸 1 2 6 の回転軸がスイング・アーム 1 1 6 の軸受 1 1 8 の軸と同一直線上に位置することに留意されたい。

【 0 0 8 0 】

図 4 に示されているチェーン駆動装置又はベルト駆動装置の代替構成として、スイング・アーム 1 1 6 に平行に延び、水平駆動軸 1 2 6 によって駆動されるそれぞれの駆動軸によって各後輪 1 0 8 を駆動してもよい。

30

【 0 0 8 1 】

各後輪支持組立体 1 1 4 は、それぞれの各スイング・アーム 1 1 6 の垂直方向の孤状運動を制御するように設けられたショック・アブソーバ 1 3 4 を備える。図示の例では、各ショック・アブソーバ 1 3 4 は、凹凸に当たった際の後輪 1 0 8 の衝撃を吸収するコイル状圧縮ばね 1 3 6 と、コイルばね 1 3 6 の圧縮及び拡張を周知のように減衰させる油圧ダンパー 1 3 8 とを有する。この代わりにガス充填ダンパーを使用してもよい。更なる代替構成では、圧電段ダンパーを使用してもよい。このダンパーは圧電素子を利用して、静止時にダンパーをロックする。圧電材料は、車両 1 0 0 の移動時に乗り心地を変化させるように絶えず調整されてよい。

40

【 0 0 8 2 】

各ショック・アブソーバ 1 3 4 の油圧ダンパー 1 3 8 の端部は油圧ダンパー 1 3 8 のそれぞれのスイング・アーム 1 1 6 に連結されている。各ショック・アブソーバ 1 3 4 の他方の端部 1 4 0 は、各後輪支持組立体 1 1 4 の一部も形成するそれぞれの油圧シリンダ 1 4 4 のハウジング 1 4 2 にしっかりと連結されている。図 4 に示されているように、油圧シリンダ 1 4 4 の他方の端部は車両の車台 1 0 2 に連結されている。

【 0 0 8 3 】

図 6 に示されている簡略図に示されているように、各油圧シリンダ 1 4 4 は、ハウジング 1 4 2 に対して軸 Y - Y に沿って移動可能な中央ピストン・ロッド 1 4 6 を有する。ピ

50

ストン・ロッド 146 の下端は、リング 150 によってハウジング 142 の内壁に密封係合するピストン・ヘッド 148 を有する。ピストン・ヘッド 148 及びリング 150 は、油圧シリンダ 144 を第 1 の上部チャンバ 152 と第 2 の下部チャンバ 154 に分割する。上部チャンバ 152 と下部チャンバ 154 の体積は、ピストン・ロッド 146 が上下動するにつれて変化する。上部チャンバ 152 と下部チャンバ 154 の体積は反比例し、即ち、ピストン・ヘッド 148 が（図 6 に示されている構成に対して）上方に移動したとき、上部チャンバ 152 は下部チャンバ 154 が増大する量に等しい量だけ減少する。油圧シリンダ 144 の上部チャンバ 152 及び下部チャンバ 154 の全体に油圧流体 156 が充填されている。油圧流体 156 は、F i l i s k o 等の磁気（MR）流体であってよい。

10

【0084】

ピストン・ヘッド 148 と向かい合う各ピストン・ロッド 146 の端部 158 は車両の車台 102 に連結されている。従って、各スイング・アーム 116 は、直列に連結された油圧シリンダ 144 及びショック・アブソーバ 134 と、スイング・アーム 116 が周囲を回転する軸受 118 とによって、車台 102 に連結されている。

【0085】

各油圧シリンダ 144 は、ハウジング 142 を貫通して上部チャンバ 152 に至る上部ポート 160 と、ハウジング 142 を貫通して下部チャンバ 154 に至る下部ポート 162 とを有する。図 1 に示され、図 5 に概略的に示されているように、一方の油圧シリンダ 144 の上部ポート 160 は、可撓性のホース 164 によって他方の油圧シリンダ 144 の上部ポート 160 に連結されている。同様に、各油圧シリンダ 144 の下部ポート 162 は、可撓性のホース 166 によって他方の油圧シリンダ 144 の下部ポート 162 に連結されている。従って、可撓性のホース 164、166 及び油圧シリンダ 144 によって閉ループ油圧回路が形成される。

20

【0086】

可撓性のホース 164、166 を使用した閉油圧ループの構成では、好都合な実装構成を車両 100 において使用することができる。例えば、車両 100 内の後輪 108 と油圧シリンダ 144 との間の空間を車両の推進ユニット 122 に利用することができる（図 2 参照）。これは、車両 100 のこのような部品の周りに可撓性のホース 164、166 を通すことができるからである。

30

【0087】

従って、動作時には、ピストン・ロッド 146 が一方の油圧シリンダ 144 内で下降すると、そのシリンダ 27 の下部チャンバ 154 の流体 156 が下部ホース 166 を介して他方の油圧シリンダ 144 の下部チャンバ 154 に送られる。これによって、他方の油圧シリンダ 144 のピストン・ロッド 146 が上昇させられ、それによって、油圧流体 156 が他方の油圧シリンダ 144 の上部チャンバ 152 から上部可撓性ホース 164 を通して油圧シリンダ 144 の上部チャンバ 152 に送られる。言い換えれば、一方の油圧シリンダ 144 のピストン・ヘッド 148 が第 1 の方向（上方又は下方のいずれか）に移動すると、他方の油圧シリンダ 144 のピストン・ヘッド 148 は逆方向に移動する。このことは、後述のように車両 100 が傾斜するのを助ける。

40

【0088】

各油圧シリンダ 144 は、それぞれのピストン・ロッド 148 の端部 158 とハウジング 142 との間に取り付けられたコイルばね 168 も有する。コイルばね 168 は、各油圧シリンダ 144 に復元力を加えるように構成されている。それによって、他の力が存在しない場合、コイルばね 168 は、油圧シリンダ 144 内のピボット・ヘッド 148 を同じ変位位置に戻し、車両 100 を自動的に直立位置に戻す。

【0089】

車両 100 が曲がるときに車両 100 を傾斜させる（即ち、車両 100 の長手方向軸 X - X の周りで回転させる）には、油圧流体 156 を第 1 の油圧シリンダ 144 の上部チャンバ 152 又は下部チャンバ 154 からいずれかの可撓性ホース 164、166 を介して

50

第 2 の油圧チャンバ 1 4 4 の対応する上部チャンバ 1 5 2 又は下部チャンバ 1 5 4 に移動させる。油圧系が閉ループであり、油圧流体 1 5 6 が実質的に圧縮不能であるので、流体は他方の可撓性ホース 1 6 4、1 6 6 を通って第 1 の油圧シリンダ 1 4 4 に戻る。従って、油圧流体 1 5 6 のこの移動によって、ピストン・ヘッド 1 4 8 が互いに逆方向に異なるように移動し、車両が地面に対して傾斜する。

【0090】

油圧流体 1 5 6 の移動は様々な方法で実現されてよい。好ましい方法は、車両速度、傾斜角度、加速度、コーナリングフォース、又は他の適切なパラメータ等の乗物動特性条件によって決まる。いくつかの状況では、ユーザの直接的な入力によって車両を傾斜させることなく、車両 1 0 0 の傾斜に自動的に対処しなければならない（例えば、人的エラーによって事故が起こる恐れがある高速時）。他の状況では、（例えば、低速時又は後退/駐車時に）車両を操作又は操舵する方法としてユーザ入力（例えば、傾くことによってユーザの体重を移動させること）が好ましい方法である。

10

【0091】

従って、本発明の実施例は、車両を傾斜させる様々な動作モードを実現するように構成されている。

【0092】

第 1 の動作モードでは、運転者は、自分の体重を操作することによって車両を手動によって傾斜させることができる。車両を傾斜させる場合、車両 1 0 0 の運転者は車両が曲がるときに体を傾け、自分の体重を車両 1 0 0 の長手方向軸 X - X から横方向に離れるように所望の方向に移動させる。例えば、車両 1 0 0 が左に曲がる場合、運転者は左に傾く。このように体重が車両 1 0 0 の左側に移動すると、左側の油圧シリンダ 1 4 4 のピストン・ロッド 1 4 6 が下降し、それによって、油圧流体 1 5 6 がその油圧シリンダ 1 4 4 の下部チャンバ 1 5 4 から下部ホース 1 6 6 を通して右側油圧シリンダ 1 4 4 の下部チャンバ 1 5 4 に送り込まれる。

20

【0093】

これによって、右側シリンダ 1 4 4 のピストン・ロッド 1 4 6 が上昇し、その結果、油圧流体 1 5 6 が右側シリンダ 1 4 4 の上部チャンバ 1 5 2 から左側シリンダ 1 4 4 の上部チャンバ 1 5 2 まで移動する。左側油圧シリンダ 1 4 4 の全長が圧縮されるため、左側スイング・アーム 1 1 6 が車台 1 0 2 に対して上昇し、それによって、車台 1 0 2 の左側が下方に傾く。

30

【0094】

同様に、右側油圧シリンダ 1 4 4 が伸長すると、車両 1 0 2 の右側が上昇し、右側スイング・アーム 1 1 6 がその軸受 1 1 8 の周りを相対的に下向きに回転する。従って、車両 1 0 0 は、運転者が傾く量によって調整可能な適切な量だけ傾斜し、運転者の体重の移動を助けるとともに、車両の重量を 2 つの後輪 1 0 8 の間でより均等に分配する。又、当業者によって理解されるように、長手方向軸 X - X に平行な適切な力をオートバイのハンドルのような制御デバイスに加えることによって、車両 1 0 0 を傾斜させることもできる。従って、車両 1 0 0 は、アクティブな制御システム（コンピュータ又は他の電子制御装置等）を使用せず、且つ車両を傾斜させるのに運転者がフットペダルを操作する必要があるものもある、いくつかの周知の構成の重く複雑なセミアクティブ・レバー・リンケージなしに、完全に受動的に制御可能に傾斜させることができる。

40

【0095】

油圧シリンダ 1 4 4 のハウジング 1 4 2 内でのピストン・ロッド 1 4 2 の移動及びスイング・アーム 1 1 6 の移動が更に図 6 に示されている。油圧シリンダ 1 4 4 の完全に伸長した構成が図 6 の左側油圧シリンダ 1 4 4 に示されており、油圧シリンダ 1 4 4 の完全に圧縮された構成が図 6 の右側油圧シリンダ 1 4 4 によって示されている。

【0096】

図 7 は、右に曲がるために右側に傾斜したときの、後部から見た車両 1 0 0 を示している。右側油圧シリンダ 1 4 4 が完全に圧縮され、それによって、車両 1 0 0 の右側が下方

50

に地面の方へ傾いている。左側油圧シリンダ 1 4 4 が完全に伸長され、車両 1 0 0 の左側を上方に押している。

【 0 0 9 7 】

図 7 から、車台 1 0 2 内の低い位置にある推進ユニット 1 2 2 及び電源 1 2 4 の構成が、車両 1 0 0 の重心を後輪 1 0 8 同士の間維持するのを助けることも分かる。これは、車両 1 0 0 の車台 1 0 2 の傾斜角度にかかわらず維持され、車両 1 0 0 の安定性を助け、車両 1 0 0 が曲がるときに転倒するのを防止する。車両 1 0 0 の安定性は更に、横方向と長手方向の両方において車輪組立体 1 1 4 同士の間位置し、安定性を補助する、推進ユニット 1 2 2 及び電源 1 2 4 の各々の少なくとも一部の位置によって補助される。重心は又、車両 1 0 0 内の低い位置、好ましくは地面から 4 5 0 mm 以下の位置に存在すべきである。

10

【 0 0 9 8 】

図 7 から、車両 1 0 0 の全ての車輪 1 0 6、1 0 8 が車台 1 0 2 と一緒に傾斜することも分かる。このため、車両のタイヤは湾曲した外形を有し、小形の傾斜構成が維持される。

【 0 0 9 9 】

車両 1 0 0 の車台 1 0 2 は関節運動するか或いは傾斜するように構成されている。傾斜角度は、(図 7 に軸 V - V によって示されている)直立垂直位置に対して測定され、車両 1 0 0 は、垂直直立位置 V - V から最大 3 0 度の角度まで (3 0 度を含む) 傾斜することができる。これによって、車両 1 0 0 は、安定性及び後輪 1 0 8 と表面との係合を維持しつつ、敏速に曲がることことができる。重心が低いことによってもたらされる車両 1 0 0 の固有の安定性によって、角度は周知の構成よりもずっと大きい。しかし、必要に応じて他の最大傾斜角度を使用してもよい。例えば、車両 1 0 0 ではより大きい傾斜角度が可能であるにもかかわらず、安全上の理由で、車両 1 0 0 を事前に定めたより小さい角度に制限してよい。

20

【 0 1 0 0 】

本発明の油圧構成は第 2 の動作モードも有する。第 2 の動作モードでは、車両 1 0 0 の傾斜は、運転者の体重の移動によってではなく自動的に実施される。図 8 は、これを実現する制御構成 2 0 0 の概略図を示している。

【 0 1 0 1 】

制御構成 2 0 0 は、例えば、マイクロプロセッサを備え、油圧シリンダ 1 4 4 及びショック・アブソーバ 1 3 4 を制御して車両の傾斜を制御するように動作可能である。制御構成 2 0 0 は、ポンプ構成 2 0 2、バイパス弁 2 0 4、弁 2 0 6、及び各ショック・アブソーバ 1 3 4 に関連するダンパー・コントローラ 2 0 8 を制御する。乗物動特性情報を制御構成 2 0 0 に供給するために、第 1 の加速度計 2 1 0 及び第 2 の加速度計 2 1 2 が設けられる。加速度計 2 1 0、2 1 2 は、車両 1 0 0 上の任意の適切な場所に配置されてよく、任意の適切な手段、例えば、ワイヤ、又は例えば短距離無線網を使用した無線通信によって制御構成と通信することができる。

30

【 0 1 0 2 】

加速度計 2 1 0 は、ステアリング構成 1 1 0 上に配置され、(自動車のハンドル、又は図 2 に示されているオートバイのハンドルのような)制御デバイスの現在位置を制御構成 2 0 0 に伝えることが好ましい。この構成では、制御構成 2 0 0 と加速度計 2 1 0 との無線通信を用いると、これらの構成要素間のワイヤが不要になり、重量及び機械的摩耗が低減されるので有利である。

40

【 0 1 0 3 】

制御構成 2 0 0 は、ステアリング構成ロックアウト部 2 1 4 も制御する。又、制御構成 2 0 0 は (例えば速度計によって)車両速度等の情報にアクセスすることもできる。

【 0 1 0 4 】

第 2 の動作モードでは、閉油圧ループ内及び各油圧シリンダ 1 4 4 間の油圧流体 1 5 6 の移動がポンプ構成 2 0 2 によって制御される。ポンプ構成 2 0 2 は、可撓性のホース 1

50

6 6 と連通するように配置されている。しかし、他の構成を使用してもよい。任意の適切な種類のポンプを使用してよい。しかし、双方向ポンプ、例えばヘリカルスクリュウポンプが好ましい。或いは、ポンプ構成 2 0 2 は複数のポンプを備えてよい。ポンプ構成 2 0 2 は制御構成 2 0 0 によって制御される。

【0105】

ポンプ構成 2 0 2 と平行にバイパス弁 2 0 4 が配置されている。バイパス弁 2 0 4 は、少なくとも双安定性を有し、即ち、開閉可能な任意の適切な形態の弁であってよい。可変開放弁を使用してよい。適切な弁の実例は電磁弁であってよい。バイパス弁 2 0 4 は、制御構成 2 0 0 によって制御される。バイパス弁 2 0 4 を開いて車両が第 1 の動作モードで動作するのを可能にすることができ、即ち、運転者の体を長手方向軸 X - X から横方向に離れるように移動させることによって車両を傾斜させることができる。

10

【0106】

第 1 の動作モードでは、ポンプ構成 2 0 2 が迂回され、油圧流体 1 5 6 はバイパス弁 2 0 4 を通って流れることができる。制御構成 2 0 0 は、車両 1 0 0 の速度が所定の値よりも遅く、例えば 2 5 k m / h よりも遅く、好ましくは 1 5 k m / h よりも遅いことが判定されたとき又は車両が後退しているときに自動的に第 1 の動作モードを選択する。この動作モードでは、ステアリング構成ロックアウト部 2 1 4 が係合されず、従って、運転者は、制御デバイス 1 0 6 を使用して車両 1 0 0 を操舵することができる。又、これらの速度では、運転者は、車両 1 0 0 を傾斜させることによって安全に操舵し、例えば他の車両の間を走り抜けるか或いはうまく後退することができる。

20

【0107】

或いは、第 1 の動作モードは運転者によって選択可能であってよく、第 2 の動作モードは、第 1 のモードが運転者により、例えば制御デバイス 1 0 6 上のボタンによって明示的に選択されない限りデフォルト動作モードである。

【0108】

しかし、第 2 の動作モードでは、制御構成 2 0 0 はバイパス弁 2 0 4 を閉じ、従って、油圧流体 1 5 6 の動きはポンプ構成 2 0 2 の動作によって支配される。これは、約 1 5 k m / h を超える高速で行われる。第 2 の動作モードでは、ステアリング構成ロックアウト 2 1 4 も作動され、従って、ステアリング構成 1 1 0 が車両 1 0 0 の前輪を直接操舵することはなくなる。その代わり、車両の前輪は自由にカスター動作し、運転者が制御デバイス 1 0 6 を回転させると、加速度計 2 1 0 が制御デバイス 1 0 6 の動きを検出し、制御信号を制御構成 2 0 0 に伝達する。制御構成 2 0 0 は、加速度計 2 1 0 からの信号に応答して、ポンプ構成 2 0 2 を動作させ、運転者が動こうとする方向（運転者が制御デバイス 1 0 6 を動かす方向によって示される）に車両 1 0 0 を傾斜させるのに適切な方向に油圧流体 1 5 6 を送る。

30

【0109】

制御構成は弁 2 0 6 も制御する。弁 2 0 6 は、他の可撓性のホース 1 6 4 の流路に沿って配置され（ただし、他の構成を使用してもよい）、ロックとして機能して閉ループ油圧流体回路をするように構成されている。このため、車両 1 0 0 は静止時に安定することができる。弁 2 0 6 が開くと、油圧流体 1 5 6 が油圧シリンダ 1 4 4 同士の間を流れることができ、必要に応じて車両 1 0 0 が傾斜することが可能になる。弁 2 0 6 を閉じると、油圧シリンダ 1 4 4 同士の間を油圧流体 1 5 6 が流れることはできなくなり、即ち、車両 1 0 0 の傾斜角度が固定される。

40

【0110】

このことは、車両 1 0 0 を安定した直立位置において駐車できることを意味する。弁 2 0 6 を開く前に傾斜を考慮して傾斜量を適切に設定することによって、車両 1 0 0 をキャンパー付きの道路上に直立させて駐車することもできる。車両が比較的速い速度で移動するときに弁 2 0 6 を動作させて、必要に応じて車両が急速に傾くのを防止することができる。制御構成 2 0 0 は、車両駐車ブレーキ（不図示）をかけられたときに弁 2 0 6 を閉じるように構成されてもよい。従来、制御デバイス 1 0 6 上又は制御デバイス 1 0 6 の近く

50

に取り付けられる可能性があるスイッチ（不図示）を必要に応じて動作させて弁 206 を開閉することができる。

【0111】

制御構成 200 は、ダンパー・コントローラ 208 によるショック・アブソーバ 134 の減衰を制御するようにも動作可能である。ダンパー・コントローラ 208 は、ショック・アブソーバ 134 の減衰特性を修正することができる。減衰の割合及び / 又はレベルは、車両 100 が駆動される表面に応じて調整可能であり、或いはショック・アブソーバ 134 は、車両 100 が静止し、例えば、運転者及び / 又は乗員が車両 100 に出入りするときに車両が安定するように「ロック」し、極めて高い剛性を有することができる。ダンパー・コントローラ 208 は、様々な適切な技術、例えば、圧電ダンパー又は Filisk 等の磁気（MR）流体を使用して、調整可能な減衰を実現することができる。

10

【0112】

上記の制御構成を変形することが可能である。例えば、代替加速度計構成を使用してもよい。考えられる構成では、いくつかの加速度計を使用して、a) 第 1 のモードと第 2 のモードの両方において、車両が停止したことを測定によって判定すること、b) 第 1 のモードと第 2 のモードの両方において、（順方向と逆方向の両方における）車両加速度を測定すること、b) ダンパーを自動的に調整できるように後輪上の上下動を検知すること、及び / 又は c) 車台 102 が最大の 30 度の傾斜に近いかに達したときにそれを視覚的又は音声的に示すことが可能である。

20

【0113】

油圧シリンダ及びショック・アブソーバの代替構成 230 が図 9 に示されている。この実例では、ショック・アブソーバ 234 は、油圧シリンダ 244 と一体であり、油圧シリンダ 244 のハウジング 242 の内部に取り付けられ、更に、油圧シリンダ 244 のピストン・ロッド 246 を構成する。そのため、ショック・アブソーバ 234 は、ハウジング 242 内のその端部の所にピストン・ヘッド 248 を保持している。ピストン・ヘッド 248 は、リング 250 によってハウジング 242 の内壁に密封係合している。この実例では、油圧シリンダ 244 のハウジング 242 が車台 102 に連結され、ショック・アブソーバ 234 によって形成されるピストン・ロッド 246 がスイング・アーム 116 に連結されている。従って、例えば左に曲がるとき、運転者が左に傾くと、油圧流体 256 が左側油圧シリンダ 244 の上部チャンバ 252 から右側油圧シリンダ 244 の上部チャンバ 252 に送られ、右側油圧シリンダ 244 の下部チャンバ 254 から左側油圧シリンダ 244 の下部チャンバ 254 に送られる。他の点では、図 9 の一体的な油圧シリンダ 244 とショック・アブソーバ 234 の動作は、図 6 に示し上記に説明した油圧シリンダ 144 の動作と同様である。

30

【0114】

油圧流体用の膨張タンク（不図示）を設けることができ、必要に応じて膨張タンクに手を届かせて油圧流体 256 を補給することができる。

【0115】

後部サスペンションの代替構成 260 が図 10 に示されている。この実例では、後輪 108 用の各スイング・アーム 116 は、2 つの部分、即ち一次スイング・アーム 280 及び二次スイング・アーム 281 を含む。一次スイング・アーム 280 は、一方の端部の所で車台 102 内のピボット軸受 282 に固定されている。一次スイング・アーム 280 は、その長さに沿った一部が上向きに約 25 度の角度だけ傾けられている。二次スイング・アーム 281 の第 1 の端部は、軸受 283 によって一次スイング・アーム 280 の傾けられた部分の所で一次スイング・アーム 280 に回動可能に連結されている。二次スイング・アーム 281 は、その他方の端部の所に後輪 284 を保持している。ショック・アブソーバ 285 は、二次スイング・アーム 281 と一次スイング・アーム 280 の上向きに傾けられた部分（即ち、最後部）との間に連結されている。衝突の衝撃吸収は、二次スイング・アーム 281 が一次スイング・アーム 280 に対して移動し、その結果ショック・アブソーバ 285 の圧縮が減衰することによって実現される。油圧シリンダ 286 は車台 102 と一

40

50

次スイング・アーム 280 との間に連結されている。車両 100 の傾斜は、上述のように実現される。運転者は、車両の下降する側に体重を移動させ、その結果、油圧流体が油圧シリンダ 286 同士の間で送られ、一次スイング・アーム 280 が車台 102 に対して移動する。或いは、図 8 に示されているポンプ構成 202 のようなポンプを使用してもよい。

【0116】

ショック・アブソーバ 134、285 は、様々な電圧を印加することによって粘度を調整することのできる「F i l i s k o」又は同様の磁気流体を使用して減衰されてよい。例えば車両 100 が静止しているときに、F i l i s k o 減衰流体に電荷を流すことによってこの場合のショック・アブソーバ 134、285 を所定の位置にロックし、更に安定性を向上させることができる。油圧シリンダ 144、286 内の油圧流体は、様々な電圧を印加することによって粘度を調整することのできる「F i l i s k o」又は同様の流体であってよい。

10

【0117】

図 11 及び図 12 は、図 8 の制御構成 200 と一緒に使用するのに適した車両 100 の前輪の考えられる構成を示している。図 11 は、ステアリング・コラム 302 と、キングピン 304 と、ステアリング・ヨーク 306 とを備えるステアリング構成 300 を示している。前部スイング・アーム 308 がステアリング・ヨーク 306 に連結されており、前記スイング・アームは、その端部の所に回転可能に固定された前輪 310 に連結されている。前部スイング・アーム 308 とステアリング・ヨーク 306 との間にショック・アブソーバ 312 が連結され、即ち、實際上、ショック・アブソーバ（又はダンパー）312 は前部スイング・アーム 308 と車台 102 との間に連結されている。ショック・アブソーバ 312 は任意に、上述のダンパー・コントローラと同様のダンパー・コントローラによって制御されてよい。図 9 を見ると分かるように、キングピンの中心線 Z - Z は前輪 310 の中心の前方を通過している。このため、前輪 310 は自由にキャスター動作することができる。

20

【0118】

図 12 を参照すると、車両 100 のステアリングを分離してキャスター動作（即ち、第 1 の動作モード）を可能にする機構が示されている。ステアリング・コラム 302 の上端の所に、オートバイのハンドルの形をした制御デバイス 314 が配置されている。ハンドルとステアリング・コラム 302 は、ばね付きボタン 318 によって制御されるロック・ピン 316 によって相互に連結されている。ボタン 318 は任意に、ステアリング・コラム 302 とハンドルの係合 / 係合解除を可能にする。ロック・ピン 316 は、第 1 の動作モード（前輪 310 が制御デバイス 314 によって直接制御可能である）と第 2 の動作モード（前輪 310 及び前部スイング・アーム 308 が自由にキャスター動作し、且つ車台 102 を傾斜させることによって操舵が実現される）との切替えを可能にするように、制御構成 200 によって制御されるソレノイドによって動作させることもできる。言い換えれば、ロック・ピン 316 は、操舵可能で回動可能な前部スイング・アーム 308 と制御デバイス 314 との間の機械的リンクの係合 / 係合解除を選択的に行うことができる。

30

【0119】

図 13 は、図 8 の制御構成と一緒に使用するのに適した車両 100 の前輪の代替構成を示している。図 13 は、ステアリング・コラム 402 と、キングピン 404 と、ステアリング・ヨーク 406 とを備えるステアリング構成 400 を示している。前部スイング・アーム 408 がステアリング・ヨーク 406 に連結されており、前記スイング・アームは、その端部の所に回転可能に固定された前輪 410 に連結されている。前部スイング・アーム 408 とステアリング・ヨーク 406 との間にショック・アブソーバ 412 が連結されている。ショック・アブソーバ 412 は任意に、上述のダンパー・コントローラと同様のダンパー・コントローラによって制御されてよい。図 11 を見ると分かるように、キングピンの中心線 Z 1 は前輪 410 の中心の前方を通過している。このため、前輪 410 は自由にキャスター動作することができる。

40

50

【0120】

この実施例では、車両の操舵が、ステアリング・コラム402の遠位端の所に配置され、ヨーク406上に配置された補傘歯車416に係合する傘歯車411によって行われる。必要に応じて、前述の実施例に関して説明したように前輪410とステアリング・コラム402との機械的リンクに係合又は係合解除することができる。図13の実施例では、ステアリング・リンケージ（傘歯車414、416を備える）は、車輪410の中心線の真上に配置されている。しかし、必ずしもこうでなくてもよい。ステアリング・リンケージは、必要に応じて車輪410の中心線の前方又は後方に配置されてよい。又、図13には傘歯車414、416が示されているが、ウォーム・ギア又はラック・アンド・ピニオンのような代替機構を使用してもよい。

10

【0121】

又、ステアリング・コラム402は、軸Z2に沿って伸縮動作可能であり、ステアリング・コラムを個々の運転者に適するように調整してもよい。

【0122】

図14は、図8の制御構成200に使用するのに適した更なる代替ステアリング構成500を示している。図14は、ステアリング・コラム502と、キングピン504と、ステアリング・ヨーク506とを備えるステアリング構成500を示している。この実施例では、ステアリング・ヨーク506は、車両ボディの前部508に隣接して配置されている。このため、ヨーク506をよりしっかりとより確実に配置することができる。

【0123】

20

前部スイング・アーム510がステアリング・ヨーク506に連結されており、前記スイング・アーム510は、その端部の所に回転可能に固定された前輪512に連結されている。前部スイング・アーム510とステアリング・ヨーク506との間にショック・アブソーバ514が連結されている。ショック・アブソーバ514は任意に、上述のダンパー・コントローラと同様のダンパー・コントローラによって制御されてよい。図14を見ると分かるように、キングピンの中心線Z3は前輪512の中心の前方を通過している。このため、前輪512は自由にカスター動作することができる。

【0124】

図13の実施例と同様に、ステアリング・コラム502は、一对の傘歯車516、518によってステアリング・ヨーク506と機械的に連絡している。しかし、他の代替機械的連結部、例えば、ラック・アンド・ピニオン・システム又はウォーム・ギア及びフォロアを使用してもよい。

30

【0125】

この実施例では、ステアリング・ヨーク506が車両ボディの前部510に近接しているため、一对のカスター・シミー・ダンパー520（図14には一方しか示されていない）を付加することができる。各カスター・シミー・ダンパー520は、車両ボディの前部510とステアリング・ヨーク506との間に連結され、カスター・モードで動作するときに前輪512の異常振動を防止するように構成されている。この実施例では、カスター・シミー・ダンパー520はばねであってもよい。

【0126】

40

又、カスター・シミー・ダンパー520は、後輪構成を参照して説明したシリンダ144のような一对の油圧シリンダによって置き換えられてもよい。この構成では、油圧シリンダは、車両を第1の（マニュアル・カウンター・ステア）動作モードで操舵するのに使用されても、或いは傘歯車構成が故障した場合にフェールセーフ・モードとして使用されてもよい。

【0127】

後輪構成と共通して、このような油圧シリンダ構成では、ステアリング構成の各側に油圧シリンダが配置されており、車両の前輪512を中央に戻すために（前述の実施例と同様に）油圧シリンダ上にばねが設けられてよい。

【0128】

50

図 15 は、図 1 ~ 図 3 に示されているのと同様な車両 100 に組み込まれたステアリング構成 500 を示している。図を明確にするために、図 15 に示され図 1 ~ 図 3 にも示されている特徴は、同じ参照符号を有する。

【0129】

図 15 に示されているように、ステアリング・コラム 502 は、水平軸 X - X に対して 10 度から 15 度の間の角度に位置している。しかし、これは特定の運転者に適合するように調整可能であってよい。又、前部スイング・アーム 510 は、水平軸 X - X に対して 10 度から 15 度の間の角度にわたって、ステアリング・ヨーク 506 に対して回動可能である。これによって、車両 100 は、隆起部又は丘陵部のような表面の凹凸を越えることができる。後部スイング・アーム 116 も、水平軸 X - X の各側において 20 度から 35 度の間の角度にわたって、スイング・アームの中心軸の周りを回動可能である。

10

【0130】

又、図 15 に示されているように、推進ユニット 122 は少なくとも一部が後輪同士の間配置されている。この構成では、後方の低い位置に重心を配置することができ、車両が曲がるときの安定性が向上する。

【0131】

上述の構成はそれぞれ、単一の前輪が設けられる三輪車両に関する構成である。しかし、本発明は、四輪車両にも適用可能である。図 16 ~ 図 21 は、四輪車両に使用するのに適した代替ステアリング構成を示している。

【0132】

20

図 16 は、2つの前輪 602 が設けられたステアリング構成 600 の一実施例を示している。2つの前輪 602 は、単一の前輪のみを備える前述のステアリング構成 300、400、500 と同様に、操舵、傾斜、及びキャスト動作が可能である。ステアリング構成 600 は、図 1 に示されている軸 X - X に平行に位置する軸 R1 - R1 の周りを回転するように配置された中央ビーム 604 を備える。中央ビーム 604 は、車両 100 の車台 102 の残りの部分と一緒に回転するように構成されており、従って、車両 100 は曲がるときに傾斜する。車両の順方向は矢印 D によって示されている。中央ビーム 604 には 4 本の A 字形アーム 606 が取り付けられている。各 A アームは、一方の端部の所で互いに接合され別の端部の所で共通の横材に連結された 2 本のロッドを備える。各 A アームは三角形の部材を形成している。

30

【0133】

2 本の A アーム 606 が、中央ビーム 604 の上部の両側に配置され、ヒンジ 608 によって連結されている。更なる 2 本の A アームが、中央ビーム 604 の下部の両側に位置しヒンジによって連結されている。言い換えれば、一对の A アーム 606 が中央ビーム 604 の各側から離れる方向に延びている。A アーム 606 の各対の遠位端の所に前輪 602 が配置されている。各前輪 602 は、A アーム 606 の各対にハブ 610 によって連結されている。従って、中央ビーム 604 が車台 102 の残りの部分に対して回転すると、上部 A アーム及び下部 A アーム 606 が横方向に変位し、各ハブ 610 (従って、ハブ 610 に取り付けられた各車輪 602) が軸 R - R に平行な軸の周りを回転する。従って、車輪 602 の傾斜をこのように実施することができる。

40

【0134】

推進ユニット 122 の代替構成として、必要に応じて、各ハブ 610 に電気モータを組み込んで前輪を駆動してもよい。この場合、車両の前部の方に追加的な質量が配置されるが、四輪構成によって安定性が向上するので、このことに関連する問題は軽減される。

【0135】

一对のダンパー・アーム 612 が設けられている。各ダンパー・アーム 612 は、中央ビーム 604 の上面と上部 A アーム 606 及び下部 A アーム 606 のそれぞれとの間に連結されている。各ダンパー・アーム 612 は、連結ロッド部 614 とダンパー 616 とを備える。ダンパー 616 は実質的に水平に配置され、連結ロッド部 614 は、ダンパー 616 に概ね垂直であり、ピボットによってダンパー 616 に連結されている。中央ビーム

50

604が回転すると、連結ロッド部614もダンパー616に対してピボットの周りを回転する。

【0136】

中央ビーム604は、ステアリング・コラム618を收容するようにも構成されている。ステアリング・コラム618は、中央ビーム604を貫通して延びており、軸R1-R1の周りを回転するように構成されている。傘歯車620が、ステアリング・コラム618の遠位端の所に配置されており、中央スピンドル624上に配置された補傘歯車622によって前輪602を操舵するように構成されている。リンケージ・アーム626が中央スピンドル624とホイール・ハブ610との間に連結されており、それによって、第1の動作モードのときにステアリング・コラム618が回転して前輪602を操舵するのが可能になる。任意に、第2の動作モードの必要に応じて、ステアリング・コラム618と車輪602との間の機械的リンクを係合解除して前輪602が自由にキャスター動作するのを可能にすることができる。

10

【0137】

或いは、傘歯車の代わりに、ウォーム・ギア、ラック・アンド・ピニオン、又は油圧ラムを設けて車両を操舵することができる。更なる代替構成として、各々が中央ビーム604の各側に位置する2本のステアリング・アームを設けてもよい。

【0138】

図17は、2つの前輪702が設けられたステアリング構成700の更なる代替実施例を示している。2つの前輪702は、単一の前輪のみを備える前述のステアリング構成300、400、500及び2つの前輪を備えるステアリング構成600と同様に、操舵、傾斜、及びキャスター動作が可能である。

20

【0139】

ステアリング構成700は、図1に示されている軸X-Xに平行に位置する軸R2-R2の周りを回転するように構成された中央ビーム704を備える。中央ビーム704は、車両100の車台102の残りの部分と一緒に回転するように構成されている。車両の順方向は矢印Dによって示されている。

【0140】

中央ビーム704には4本のAアーム706が取り付けられている。2本のAアーム706が、中央ビーム704の上部の両側に配置され、ヒンジ708によって連結されている。更なる2本のAアーム706が、中央ビーム704の下部の両側に位置しヒンジによって連結されている。言い換えれば、一对のAアーム706が中央ビーム704の各側から離れる方向に延びている。

30

【0141】

Aアーム706の各対の遠位端の所に前輪702が配置されている。各前輪702は、Aアーム706の各対にハブ710によって連結されている。従って、中央ビーム704が車台102の残りの部分に対して回転すると、上部Aアーム706及び下部Aアーム706が横方向に変位し、各ハブ710（従って、ハブ710に取り付けられた各車輪702）が軸R2-R2に平行な軸の周りを回転する。従って、車輪702の傾斜をこのように実施することができる。

40

【0142】

推進ユニット122の代替構成として、必要に応じて、各ハブ610に電気モータを組み込んで前輪を駆動してもよい。この場合、車両の前部の方に追加的な質量が配置されるが、四輪構成によって安定性が向上するので、このことに関連する問題は軽減される。

【0143】

一对のダンパー・アーム712が設けられている。しかし、前述の実施例とは異なり、各ダンパー・アーム712は、中央ビーム704の中央側面とそれぞれ下部Aアーム706のみとの間に連結されている。各ダンパー・アーム712は、連結ロッド部714とダンパー716とを備える。ダンパー716は実質的に水平に配置され、連結ロッド部714は、ダンパー716に概ね垂直であり、ピボットによってダンパー716に連結され

50

ている。中央ビーム 704 が回転すると、連結ロッド部 714 もダンパー 716 に対してピボットの周りを回転する。又、この実施例では、各ダンパー・アーム 712 のピボットが湾曲したリンケージ 718 によって連結されている。湾曲したリンケージ 718 は、中央継手によって連結された 2 つの部分に分割される。湾曲したリンケージ 718 は、上部 A アーム 706 の中央を貫通して、中央ビーム 704 の上方を延びている。この実施例ではリンケージが湾曲しているものとして記載されているが、必ずしもそうである必要はない。空間効率には湾曲した構成が有用であるが、他の構成、例えば直線状のリンケージを使用してもよい。

【0144】

このような構成を設けると、ダンパー 712 を車両 100 内のより低い位置に取り付けて、車両 100 全体としての重心を低くすることができる。又、この構成は車両のばね下質量を低減させる。重心が低くばね下質量が小さいことは、完全密閉型傾斜装置の操作性、横風安定性、及び制動時安定性を確保する上で重要である。

【0145】

ステアリング・コラム 720 は、中央ビーム 704 の上方を延びており、中央ビーム 704 に平行であってよい。ステアリング・コラム 720 は、軸 R2 - R2 に平行であり、且つ軸 R2 - R2 から間隔を置いて配置された軸 R3 - R3 の周りを回転するように構成されている。車両の操舵は、傘歯車又は同様の構成によって行われる。この構成については、前述の実施例を参照して説明済みであり、これ以上は説明しない。

【0146】

中央スピンドル 724 とホイール・ハブ 710 との間にリンケージ・アーム 722 が連結されており、第 1 の動作モードのときにステアリング・コラム 720 を回転させて前輪 702 を操舵するのが可能になる。しかし、前述の実施例とは異なり、4 つのリンケージ・アーム 722 (即ち、2 対) が設けられている。この構成では、高速時に自由にキャスター動作するモードになり、一次傘歯車又はステアリング・リンケージに障害が生じた場合に、フェールセーフ機構が実現される。

【0147】

任意に、第 2 の動作モードの必要に応じて、ステアリング・コラム 720 と車輪 702 と間の機械的リンクを係合解除して前輪 602 が自由にキャスター動作可能にすることができる。自由なキャスター動作は、ステアリング・リンケージ・アーム 722 がホイール・ハブ 710 の中心線の前部又は後部のいずれかに配置された場合に可能になる。

【0148】

図 18 は、2 つの前述の実施例 2 が配置されたステアリング構成 800 の更なる代替実施例を示している。2 つの前輪 802 は、単一の前輪のみを備える前述のステアリング構成 300、400、500 及び 2 つの前輪を備えるステアリング構成 600、700 と同様に、操舵、傾斜、及びキャスター動作が可能である。

【0149】

ステアリング構成 800 は、前述の実施例のステアリング構成 700 と実質的に同様である。従って、本実施例と前述の実施例に共通の構成部材についてここでは繰り返し説明せず、前述の実施例と同じ参照符号を使用する。

【0150】

ステアリング構成 800 は、より小型でより軽量のホイール・ハブ 810 が設けられるという点がステアリング構成 700 と異なる。ホイール・ハブ 810 は、前述の実施例のホイール・ハブよりも直径が小さく、A アーム 706 に取り付けられたピボットヒンジ 812 に連結されている。又、一对のリンケージ・アーム 722 が設けられている。しかし、フェールセーフ・モードではリンケージ・アーム 722 を再び重複することができる。又、この直径の小さいホイール・ハブを上述の 2 前輪構成において使用してもよい。

【0151】

このような構成を設けると、車両の重心を更に低くすることができる。又、この構成では、車両のばね下質量が更に低減される。重心が低くばね下質量が小さいことは、完全密

10

20

30

40

50

閉型傾斜装置の操作性、横風安定性、及び制動時安定性を確保する上で重要である。

【 0 1 5 2 】

上述の実施例の動作が、図 1 8 の実施例に関して図 1 9 に示されている。図 1 9 は、凹凸のある地面上で曲がるときの図 1 8 の実施例の簡略図を示している。

【 0 1 5 3 】

図 1 9 に示されているように、車両が曲がるとき、中央ビーム 7 0 4 (従って、車両の車台 1 0 2 及びボディ 1 0 4) が回転し、A アーム 7 0 6 が移動してホイール・ハブ 8 1 0 同士を互いに平行に回転させ、車輪 7 0 2 を傾斜させる。又、地面に凹凸があるために、左車輪 7 0 2 (図 1 7 に示されている) が右車輪 7 0 2 よりも高くなる。この変位は、復元力を作用させる湾曲したリンケージ 7 1 8 によって妨害され、ショック・アブソーバ及び左車輪 7 0 2 が車両 1 0 0 の残りの部分に対して過度に遠ざかるのが防止され、即ち、車両 1 0 0 が一方の車輪上に倒れ込むのが防止される。図 1 9 に示されているように、独立した前輪アーム 7 0 6 によって、前輪は、単一の固定平行四辺形構成が両車輪間を延びる車両に必要なダンパー開度を必要とせずに凹凸のある地面上を走行することができる。

10

【 0 1 5 4 】

ステアリング構成 9 0 0 の更なる実施例が図 2 0 に概略的に示されている。ステアリング構成 9 0 0 は、前述の実施例のステアリング構成 7 0 0、8 0 0 と実質的に同様である。従って、本実施例と前述の実施例に共通の構成部材についてここでは繰り返し説明せず、前述の実施例と同じ参照符号を使用する。

20

【 0 1 5 5 】

ステアリング構成 9 0 0 は、代替中央リンキング部材が設けられるという点が前述の 2 つの実施例と異なる。前述の実施例の湾曲したリンケージ 7 1 8 の代わりに、張力をかけたワイヤ 9 1 8 とブリー 9 2 0 とを備える構成が設けられている。この構成は、必要な復元力を生じさせる構成であるが、前述の 2 つの実施例の半円形リンケージ 7 1 8 よりも軽量にすることができる。又、一対のブリー／ワイヤを設けてフェールセーフ動作を実現してもよい。

【 0 1 5 6 】

ステアリング構成 9 5 0 の更なる実施例が図 2 1 に概略的に示されている。ステアリング構成 9 5 0 は、前述の実施例のステアリング構成 7 0 0、8 0 0、9 0 0 と実質的に同様である。従って、本実施例と前述の実施例に共通の構成部材についてここでは繰り返し説明せず、前述の実施例と同じ参照符号を使用する。

30

【 0 1 5 7 】

ステアリング構成 9 5 0 は、代替サスペンション・ダンパー構成が設けられるという点が前述の実施例と異なる。ステアリング構成 9 5 0 は、一対の前部油圧シリンダ 9 5 2 を備える。油圧シリンダ 9 5 2 は、前述の実施例における車両 1 0 0 の後輪に連結された油圧シリンダ 1 4 4 と構造が実質的に類似している。従って、各油圧シリンダ 9 5 2 は、各油圧シリンダ 8 5 2 を 2 つの別個のチャンバに分割する可動ピストン (不図示) を備える。

【 0 1 5 8 】

各油圧シリンダ 9 5 2 は、図 2 1 に示されているように、一方の端部の所で、回動可能な連結部 9 5 4 によって中央ビーム 7 0 4 に連結され、下方の端部の所でそれぞれの下部 A アーム 7 0 6 に連結されている。2 つの油圧シリンダ 9 5 2 は、下方の端部の所で下部連結管 9 5 8 によって互いに流体連結され、上方の端部の所で上部連結管 9 6 0 によって互いに流体連結されている。従って、2 つの油圧シリンダ 9 5 2 は、流体が 2 つの油圧シリンダ 9 5 2 間を往復するときに互いに逆方向に連動して前輪構成 9 5 0 を傾斜させることができる。

40

【 0 1 5 9 】

一構成では、2 つの油圧シリンダ 9 5 2 を後部油圧シリンダ 1 4 4 と結合して、前輪と後輪を連結するシリンダの回路を形成してもよい。又、ポンプ構成 2 0 2 を使用して、後

50

部油圧シリンダ１４４に加えて前部油圧シリンダ９５２の動作を制御してもよい。

【０１６０】

又、車両１００に復元力を生じさせて車両１００のボディを直立させるために油圧シリンダ９５２上に付勢手段としてばね９６２（図２１には１つのみが示されている）を設けてもよい。このことは、他の力が存在しない場合に、車両１００のボディが直立位置に戻ることを意味する。

【０１６１】

上記に示した実施例は四輪車両を傾斜させることに關して例示されているが、Ａアーム及び湾曲したリンケージを含む上述の平行四辺形構成（又はワイヤ及びブリー・リンクを含む平行四辺形構成）は、自動車のような従来の非傾斜四輪車両にも適切に使用することができる。又、上述の構成は、傾斜前二輪車両、一輪車両、又は傾斜／非傾斜トラクター若しくはオフロード・クアッド・バイクにも適切に使用することができる。

10

【０１６２】

又、上述の構成を使用して傾斜スノー・モービル又は非傾斜スノー・モービルの２つのフロント・スキーを制御してもよい。上述の例は全てマニュアル・ステア制御機能を有してもよい。

【０１６３】

上述の構成を図２１に示されている前輪構成９５０と一緒に使用してもよく、図２１に示されている油圧シリンダ９５２に適用してもよい。

【０１６４】

車両１００が３つの車輪のみを有することが好ましいが、車両１００は、前述の実施例に示されているように前部の２つの車輪と後部の２つの車輪とを含む４つの車輪を有してもよい。

20

【０１６５】

両方の後輪を駆動するのに単一の推進ユニットを使用する代わりに、各後輪をそれ自体の専用モータによって駆動してもよい。この駆動はモータからの直接的な駆動であってよく、その場合、モータは効果的にスイング・アームを形成することができる。或いは、この駆動は、例えばチェーン、ベルト、又は軸を介した間接的な駆動であってよい。

【０１６６】

前輪は任意に、それ自体の専用モータから駆動されても、或いは後輪を駆動する１つ又は複数のモータから駆動されてもよい。

30

【０１６７】

図を明確にすることのみのために、図面には、例えば後輪用の差動装置を含む様々な構成部材が示されていないことが理解されよう。上述の実例の後輪は、そのそれぞれのスイング・アーム１１６の一方の側に取り付けられるように示されているが、スイング・アームを分岐させ、スイング・アームの分岐部同士の間の後輪を取り付けてもよい。

【０１６８】

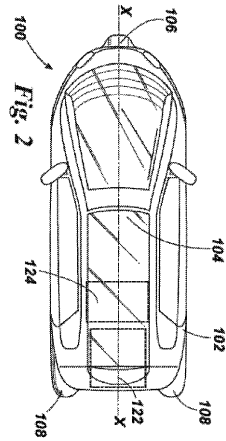
当業者には上述の実施例の変形例が明らかであろう。ハードウェア構成要素及びソフトウェア構成要素の厳密な構成は異なるものであってもよく、その場合も本発明の範囲内である。

40

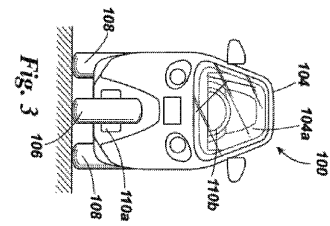
【０１６９】

本発明の実施例を特に実例を参照して説明した。特定の実例を図示し、本明細書において詳しく説明したが、図面及び詳細な説明が本発明を開示された特定の形態に限定するものではないことを理解されたい。上述の実例に本発明の範囲内で変形及び修正を施してもよいことが理解されよう。

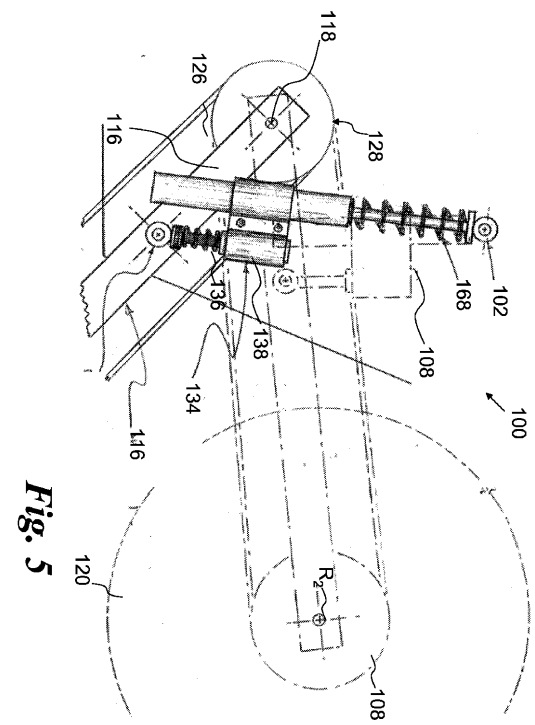
【図 2】



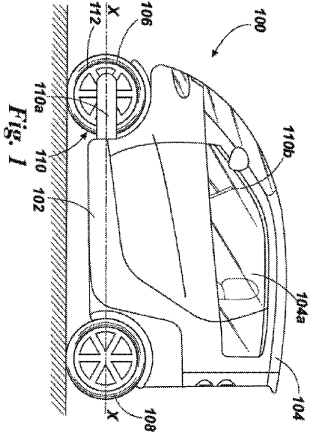
【図 3】



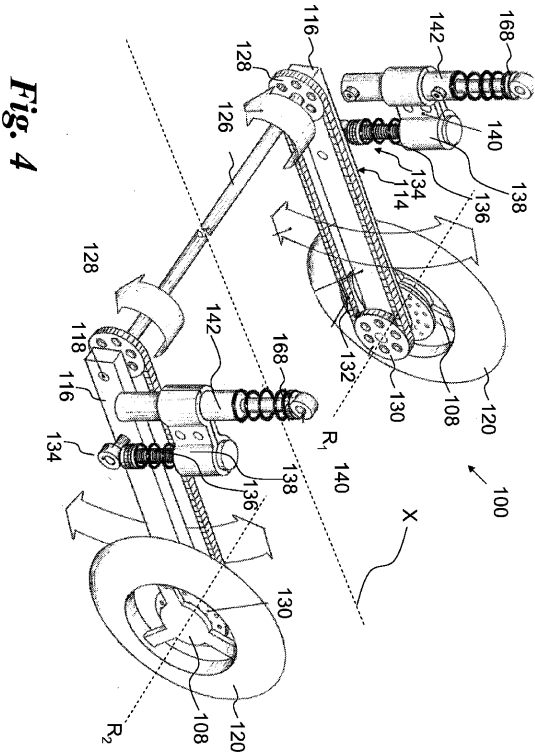
【図 5】



【図 1】



【図 4】



【図 7】

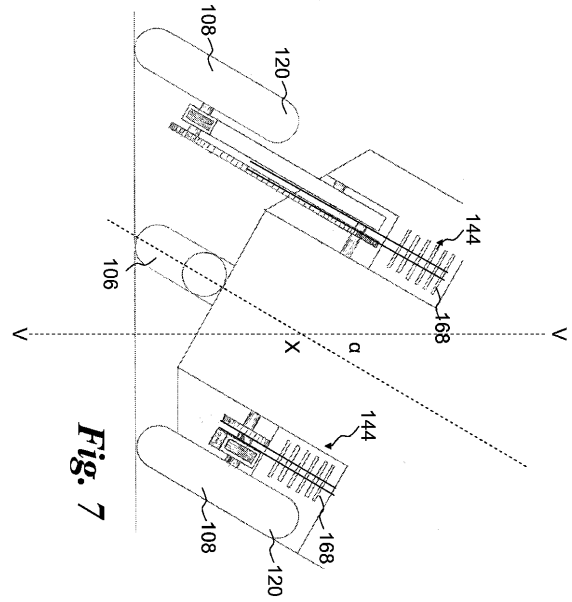


Fig. 7

【図 6】

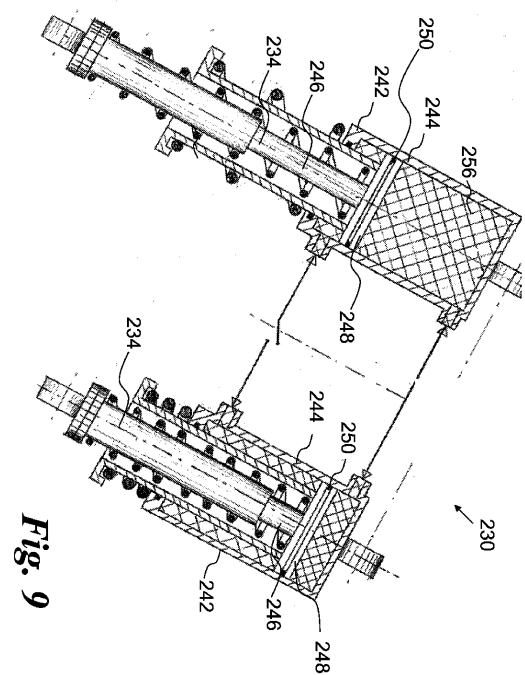


Fig. 6

【図 6】

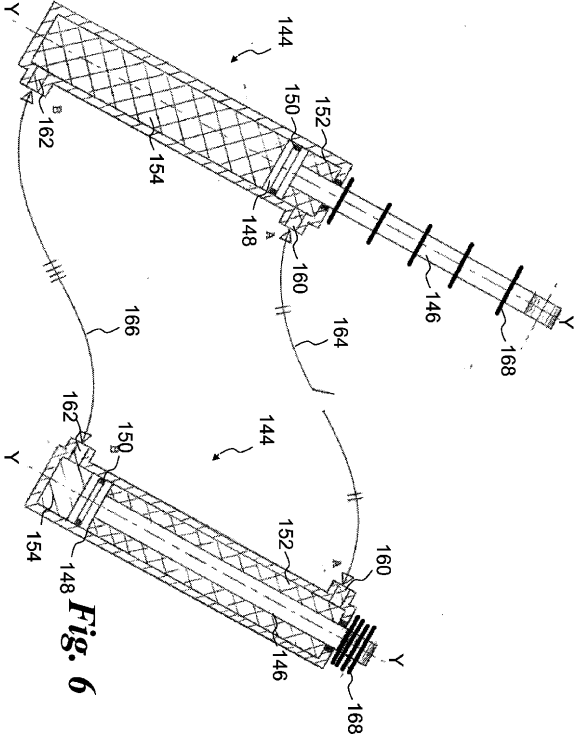


Fig. 6

【図 8】

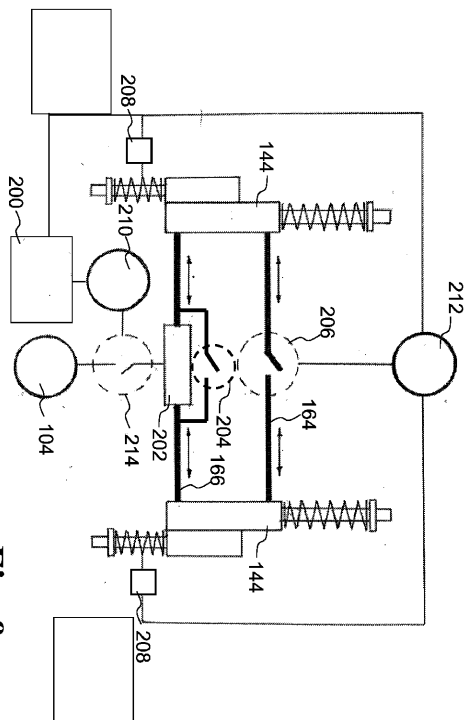


Fig. 8

【図 1 1】

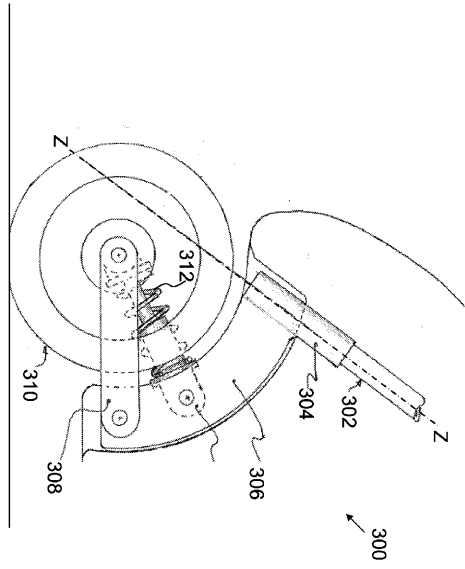


Fig. 11

【図 1 3】

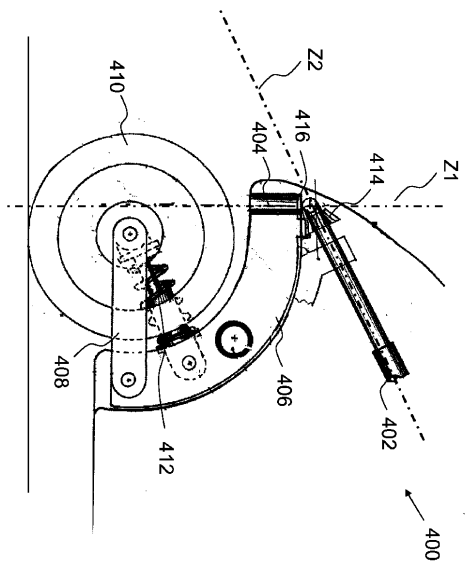


Fig. 13

【図 1 0】

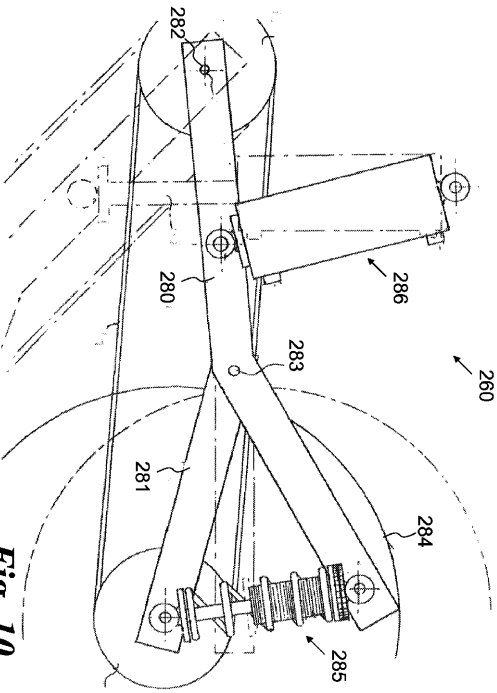


Fig. 10

【図 1 2】

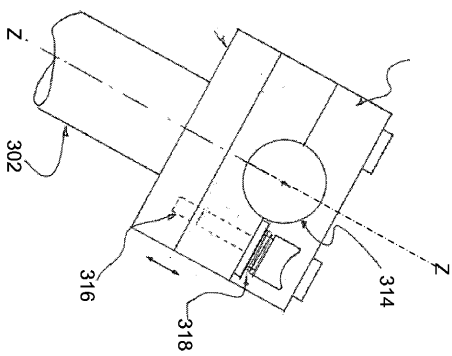


Fig. 12

【図 15】

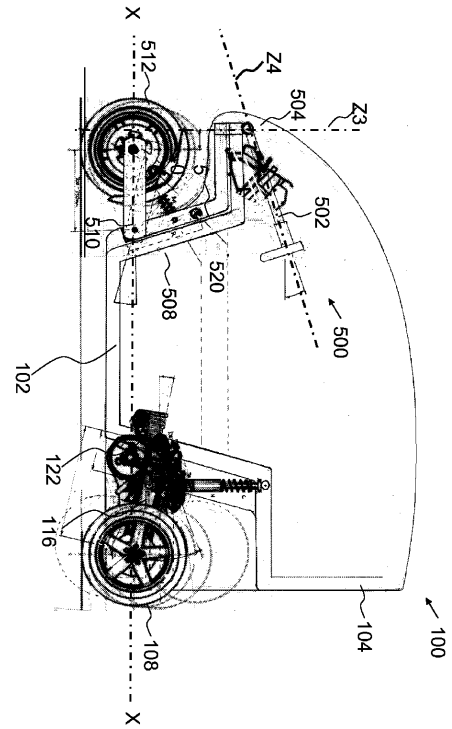


Fig. 15

【図 14】

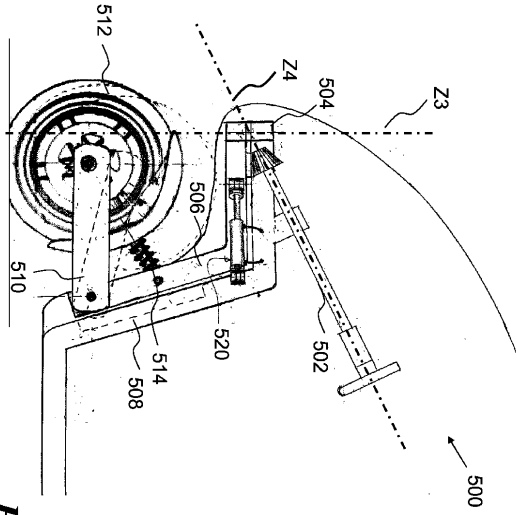


Fig. 14

【図 17】

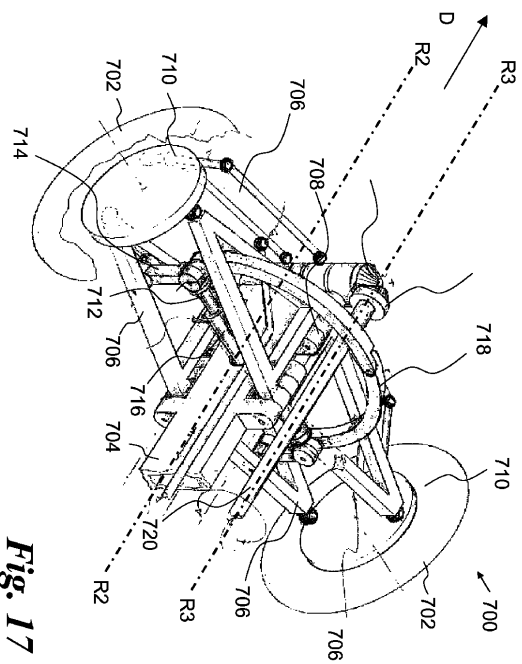


Fig. 17

【図 16】

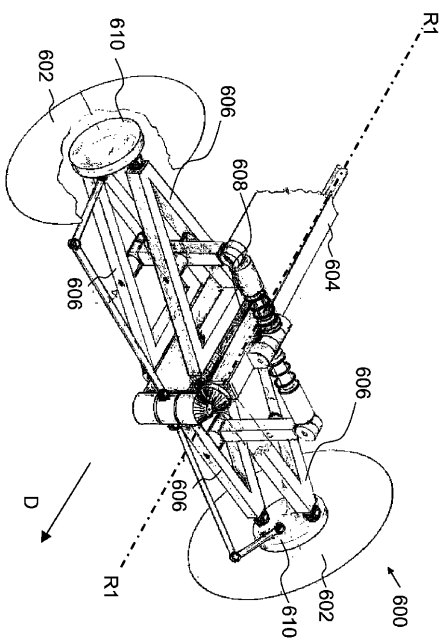


Fig. 16

【図 19】

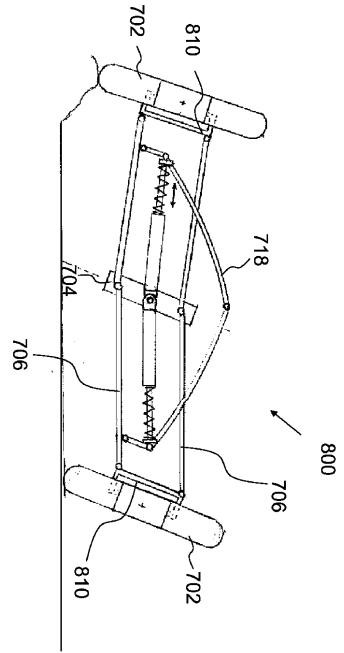


Fig. 19

【図 21】

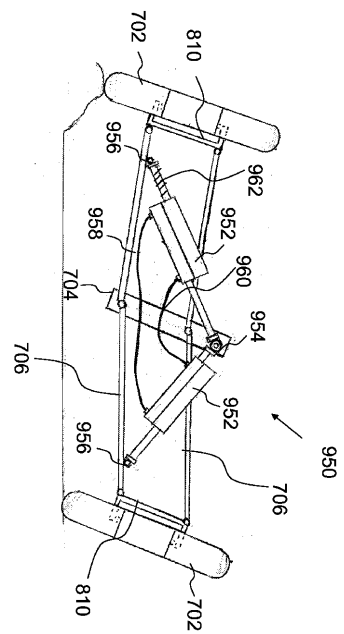


Fig. 21

【図 18】

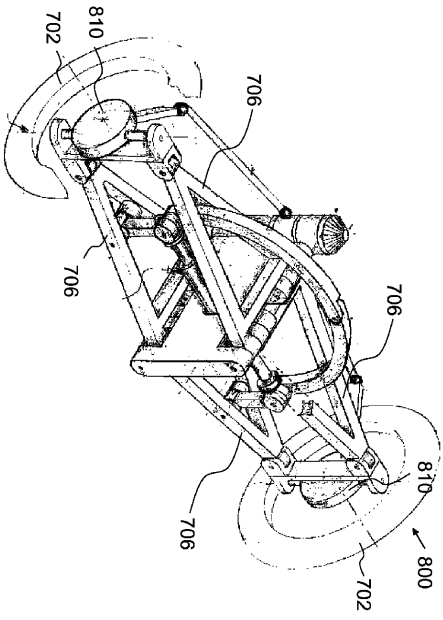


Fig. 18

【図 20】

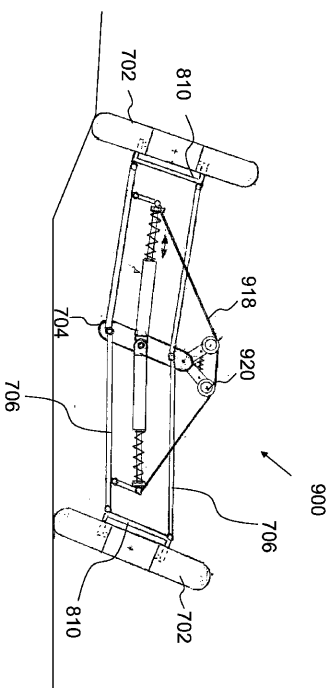


Fig. 20

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2011/050018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. B60G21/073 B60G7/00	B62D9/02 B60G17/005	B62K5/04 B60G17/015
B62K25/18 B60G17/016	B60G3/14 F16F9/22	
ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60G B62D B62K F16F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 437 324 A1 (BAMFORD EXCAVATORS LTD [GB]) 14 July 2004 (2004-07-14)	1-6,8, 11-15, 20-23, 25-27, 30,31, 34-39
Y	paragraph [0065] - paragraph [0102]; figures 1,6,7	7,9,10, 16-19, 24,32,33
Y	----- US 2008/238005 A1 (JAMES PHILLIP RONALD [AU]) 2 October 2008 (2008-10-02) cited in the application	7,9,10, 16-19, 32,33
A	the whole document ----- -/-	8,11-15, 30,36-38
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 5 April 2011		Date of mailing of the international search report 09/08/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Sluimer, Paul

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/GB2011/050018

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 01/36253 A1 (FEDETTO BRUNO [IT]) 25 May 2001 (2001-05-25) the whole document	24 1,7,8, 11-13, 20,21, 23, 25-27, 31-33, 36-39
Y	----- DE 202 17 112 U1 (MICHAELSEN HARTWIG [DE]) 13 March 2003 (2003-03-13) figures 1,2	28,29
X	----- DE 102 27 417 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 19 February 2004 (2004-02-19)	1-6, 9-12,15, 20-23, 25-27, 30,31, 34,36-39
Y	abstract; figures 1-6 paragraph [0022]	7,8,13, 14,24, 28,29, 32,33
Y A	----- WO 97/27071 A1 (GEISER FRIEDRICH [AT]) 31 July 1997 (1997-07-31) page 7, lines 19-22 page 5, lines 29-33 the whole document	7,8,13, 14,24, 32,33 2-6,11, 12,15, 20,21, 30,31, 36-38
Y	----- EP 2 000 336 A1 (TNO [NL]) 10 December 2008 (2008-12-10) the whole document	1-15, 20-27, 30,31, 34-39
Y	----- WO 2008/011917 A1 (MARABESE DESIGN S R L [IT]; MARABESE LUCIANO [IT]) 31 January 2008 (2008-01-31) the whole document	1-15, 20-27, 30,31, 34-39
X,P	----- DE 10 2009 056105 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 24 June 2010 (2010-06-24) figure 1 paragraphs [0019], [0045] ----- -/--	1-6, 9-12,15, 20-27, 30,31, 34,36-39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2011/050018

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A, P	US 2010/032915 A1 (HSU MAU-PIN [TW] ET AL) 11 February 2010 (2010-02-11) the whole document -----	1-39
A	US 2007/262549 A1 (HAERR TIMOTHY A [US] ET AL) 15 November 2007 (2007-11-15) the whole document -----	1-39
A	FR 2 654 990 A1 (SACEM [FR]) 31 May 1991 (1991-05-31) figures 3,4 -----	28
A	US R E32 736 E (LOVELL P A) 23 August 1988 (1988-08-23) figures 1,3,7,8 -----	28
A	EP 1 561 612 A1 (PIAGGIO & C SPA [IT]) 10 August 2005 (2005-08-10) the whole document -----	31-33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/GB2011/050018

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-39

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/ GB2011/ 050018

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-39

A tilting vehicle and a method of tilting a vehicle with a rear wheel support having hydraulic cylinders communicating through a pump.

2. claims: 40-59

A steering tilting vehicle and a method of steering a front wheel of a tilting vehicle with a control device or by letting the front wheel free to castor.

3. claims: 60-72

A steering arrangement for a four wheel vehicle enabling the tilting of the front wheels.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2011/050018

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1437324	A1	14-07-2004	NONE	
US 2008238005	A1	02-10-2008	WO 2005075278 A1	18-08-2005
WO 0136253	A1	25-05-2001	AU 2506401 A IT MI992398 A1	30-05-2001 17-05-2001
DE 20217112	U1	13-03-2003	NONE	
DE 10227417	A1	19-02-2004	NONE	
WO 9727071	A1	31-07-1997	AT 403566 B AT 188172 T DE 59700927 D1 EP 0876263 A1	25-03-1998 15-01-2000 03-02-2000 11-11-1998
EP 2000336	A1	10-12-2008	WO 2008150173 A2	11-12-2008
WO 2008011917	A1	31-01-2008	AT 465937 T CA 2657851 A1 CN 101511617 A EP 2046589 A1 ES 2344997 T3 JP 2009544509 A PT 2046589 E US 2009121448 A1	15-05-2010 31-01-2008 19-08-2009 15-04-2009 13-09-2010 17-12-2009 30-07-2010 14-05-2009
DE 102009056105	A1	24-06-2010	NONE	
US 2010032915	A1	11-02-2010	NONE	
US 2007262549	A1	15-11-2007	EP 2021196 A2 JP 2009536894 A WO 2007133691 A2	11-02-2009 22-10-2009 22-11-2007
FR 2654990	A1	31-05-1991	NONE	
US RE32736	E	23-08-1988	NONE	
EP 1561612	A1	10-08-2005	AT 441543 T CN 1654262 A ES 2333441 T3 JP 4668646 B2 JP 2005313876 A US 2005167174 A1	15-09-2009 17-08-2005 22-02-2010 13-04-2011 10-11-2005 04-08-2005

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ゲール、デイビッド アンドリュー

イギリス国 エスダブリュー 1 6 2 エルエス ロンドン、ストレットハム ヒル、ローズディー
ン アベニュー 3 1 エー

Fターム(参考) 3D011 AA03 AC01 AD04 AD17 AD18

3D014 DD03 DE06 DE26 DE27 DF02 DF06 DF07 DF12 DF24 DF25

DF31 DF32 DF39 DF40

3D301 BA16 CA04 DA08 DA31 DA66 DA79 DA82 DB20 DB48 DB57

【要約の続き】

きに、油圧シリンダのピストンがそれぞれのハウジングに対して互いに逆方向に変位し、車台 1 0 2 が表面に対して関節運動する車両が提供される。この構成は、クロス・ブレーシング又は支持部材を不要にし、後輪支持組立体の近く或いは後輪支持組立体間に配置することのできる推進ユニット又はエンジンのような車両 1 0 0 の内部構成部材の空間効率的な実装を可能にする。