

WO 2021/005668 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

advancing vehicle body tilt angle. The advancing vehicle body tilt angle is the vehicle body tilt angle set when: the tilting vehicle is moving forward at the same speed as when the tilting vehicle is reversing; and the same operation has occurred as the operation made on a turning operation input device, by a passenger of the tilting vehicle, when the reversing vehicle body tilt angle is set.

(57) 要約：左右一対の前操舵輪と、車体を傾斜させる傾斜アクチュエータとを備える傾斜車両であって、後進可能な傾斜車両を提供する。制御装置は、複数の車輪の何れかに後進駆動源の動力が伝達されて傾斜車両が後進するように、後進駆動源を制御する。また、制御装置は、このように後進駆動源を制御しながら、傾斜車両が後進しているときの車体傾斜角である後進車体傾斜角が前進車体傾斜角以下になるように、傾斜アクチュエータを制御する。前進車体傾斜角は、傾斜車両が後進しているときの車速と同じ車速で傾斜車両が前進している場合であって、かつ、後進車体傾斜角が設定されるときに傾斜車両の乗員による旋回操作入力装置への操作と同じ操作が行われる場合に設定される車体傾斜角である。

明 細 書

発明の名称： 傾斜車両

技術分野

[0001] 本発明は、傾斜車両に関し、詳しくは、左右一対の前操舵輪と、車体を傾斜させる傾斜アクチュエータとを備える傾斜車両に関する。

背景技術

[0002] 従来、左右一対の前操舵輪と、車体を傾斜させる傾斜アクチュエータとを備える傾斜車両が知られている。このような傾斜車両は、例えば、国際公開第2017/82424号に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2017/82424号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記公報に記載の傾斜車両においても、後進できるようにすることが求められている。

[0005] 本発明の目的は、左右一対の前操舵輪と、車体を傾斜させる傾斜アクチュエータとを備える傾斜車両であって、後進可能な傾斜車両を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本願の発明者等は、左右一対の前操舵輪と、車体を傾斜させる傾斜アクチュエータとを備える傾斜車両が後進する場合について検討した。その結果、以下の知見を得るに至った。

[0007] 左右一対の前操舵輪と、車体を傾斜させる傾斜アクチュエータとを備える傾斜車両を後進させる場合、傾斜車両の乗員は、基本的には、傾斜車両が進む方向を見ながら運転する。そのため、傾斜車両の乗員によっては、傾斜車両が後進しているときに車体の傾きが小さいほうがよいということが判った

。

[0008] このような知見は、本願の発明者等の検討によって初めて得られたものである。そして、本発明は、このような知見に基づいて完成されたものである。

。

[0009] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両は、複数の車輪と、車体と、傾斜アクチュエータと、旋回操作入力装置と、後進駆動源と、制御装置とを備える。複数の車輪は、左右一対の前操舵輪及び後輪を含む。車体は、複数の車輪を支持する。車体は、傾斜車両が左方向に旋回するときには複数の車輪とともに左方向に傾斜し、傾斜車両が右方向に旋回するときには複数の車輪とともに右方向に傾斜する。傾斜アクチュエータは、車体を傾斜させる。旋回操作入力装置は、傾斜車両を旋回させるために傾斜車両の乗員によって操作される。後進駆動源は、傾斜車両を後進させるための動力を出力する。後進駆動源が出力する動力は、複数の車輪の何れかに伝達される。制御装置は、後進駆動源及び傾斜アクチュエータを制御する。制御装置は、車体傾斜角を傾斜車両の乗員による旋回操作入力装置への操作に応じて設定する。車体傾斜角は、複数の車輪が接する路面に対して車体が傾斜しているときの路面に直交する方向に延びる路面直交基準線と車体の上下方向に延びる車体基準線とが為す角度である。制御装置は、設定した車体傾斜角で車体が傾斜するように傾斜アクチュエータを制御する。制御装置は、複数の車輪の何れかに後進駆動源の動力が伝達されて傾斜車両が後進するように、後進駆動源を制御する。また、制御装置は、このように後進駆動源を制御しながら、傾斜車両が後進しているときの車体傾斜角である後進車体傾斜角が前進車体傾斜角以下になるように、傾斜アクチュエータを制御する。前進車体傾斜角は、傾斜車両が後進しているときの車速と同じ車速で傾斜車両が前進している場合であって、かつ、後進車体傾斜角が設定されるときに傾斜車両の乗員による旋回操作入力装置への操作と同じ操作が行われる場合に設定される車体傾斜角である。

[0010] 上記傾斜車両においては、後進駆動源の動力によって傾斜車両が後進して

いるときの車体の傾きを小さくすることができる。

[0011] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両において、車体は、車体フレームを含む。車体フレームは、複数の部品を組み合わせたフレームであってもよいし、複数の部品を一体的に成形したフレームであってもよい。車体フレームの材料は、アルミ、鉄などの金属であってもよいし、CFRPなどの合成樹脂であってもよいし、それらの組み合わせであってもよい。車体フレームは、傾斜車両の外観部品で構成したモノコック構造であってもよいし、その一部が傾斜車両の外観部品を兼ねるセミモノコック構造であってもよい。

[0012] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両において、複数の車輪が車体に支持される態様は、特に限定されない。左右一対の前操舵輪は、例えば、車体に対して間接的に支持される。左右一対の前操舵輪が車体に対して間接的に支持される態様には、例えば、左右一対の前操舵輪が懸架装置を介して車体に支持される態様が含まれる。左右一対の前操舵輪を車体に対して支持する懸架装置は、例えば、独立懸架方式のサスペンションである。後輪は、例えば、車体に対して間接的に支持される。後輪が車体に対して間接的に支持される態様には、後輪が懸架装置を介して車体に支持される態様が含まれる。後輪を車体に対して支持する懸架装置は、例えば、スイングアーム式のサスペンションである。

[0013] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両において、傾斜アクチュエータは、車体を傾斜させるためのトルクを出力可能なものであれば、特に限定されない。傾斜アクチュエータは、例えば、車体に対して機械的に接続された出力部材を有していればよい。出力部材が車体に対して機械的に接続される態様には、例えば、出力部材から車体への動力伝達が可能な態様が含まれる。傾斜アクチュエータは、例えば、正方向及び逆方向に回転可能な出力部材を有する電気モータである。

[0014] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両において、旋回操作入力装置は、傾斜車両を旋回させるための乗員による操作である旋回操作を受け付けるとともに、当該旋回操作が機械的に伝達されて左右一対の前操舵輪の各々が操舵さ

れないように構成されていれば、特に限定されない。乗員による旋回操作は、例えば、乗員の体の一部（例えば、手）を用いて行われる。旋回操作入力装置が乗員による旋回操作を受け付ける態様は、特に限定されない。例えば、乗員による旋回操作が乗員の体の一部（例えば、手）を用いて行われる場合、旋回操作入力装置は乗員の体の一部（例えば、手）が接触する部分を有していればよい。この場合、当該部分により旋回操作を受け付けることができる。旋回操作が機械的に伝達されて左右一対の前操舵輪の各々が操舵されないように構成されている態様は、例えば、旋回操作入力装置が左右一対の前操舵輪の各々に対して機械的に接続されていない態様を含む。旋回操作入力装置が左右一対の前操舵輪の各々に対して機械的に接続されていない態様には、例えば、旋回操作入力装置から左右一対の前操舵輪の各々への動力伝達が不能な態様が含まれる。旋回操作入力装置が左右一対の前操舵輪の各々に対して機械的に接続されていない場合、例えば、乗員による旋回操作に基づいて電気信号を生成し、当該電気信号を用いて左右一対の前操舵輪の各々を操舵させればよい。

[0015] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両において、後進駆動源は、例えば、電気モータであってもよいし、エンジンであってもよい。後進駆動源は、例えば、傾斜車両が前進するときの駆動源（前進駆動源）と同じであってもよい。後進駆動源の動力は、後進動力伝達機構を介して、複数の車輪の何れか（例えば、後輪）に伝達してもよい。後進駆動源が前進駆動源と同じである場合、後進動力伝達機構は、前進駆動源の動力を複数の車輪の何れか（例えば、後輪）に伝達するための前進動力伝達機構の一部を利用してもよい。

[0016] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両において、制御装置は、例えば、ECU（Electric Control Unit）である。ECUは、例えば、IC（Integrated Circuit）、電子部品、回路基板等の組み合わせによって実現される。制御装置による制御は、例えば、CPU（Central Processing Unit）が不揮発性のメモリに記憶されたプログラムを読み出し、当該プログラムに従って所定の処

理を実行すること等によって実現される。

[0017] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両において、制御装置が車体傾斜角を傾斜車両の乗員による旋回操作入力装置への操作に応じて設定する態様には、例えば、旋回操作入力装置が備える被操作部材を傾斜車両の乗員が操作する方向に応じて車体が傾斜する方向を設定する態様と、旋回操作入力装置が備える被操作部材を傾斜車両の乗員が操作する際の操作量に応じて車体傾斜角の大きさを設定する態様とが含まれる。

[0018] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両において、制御装置が後進駆動源の制御を開始するタイミング、つまり、制御装置が傾斜車両の後進を開始するタイミングは、例えば、傾斜車両の前進と後進とを切り替えるスイッチを乗員が操作したときである。つまり、傾斜車両の後進は、乗員の意思に基づいて開始される。傾斜車両の後進は、傾斜車両が停止している状態で開始される。

[0019] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両において、制御装置は、複数の車輪の何れかに後進駆動源の動力が伝達されて傾斜車両が後進するように、後進駆動源を制御しながら、後進車体傾斜角が前進車体傾斜角と一致するように、前記傾斜アクチュエータを制御してもよい。

[0020] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両において、制御装置は、複数の車輪の何れかに後進駆動源の動力が伝達されて傾斜車両が後進するように、後進駆動源を制御しながら、後進車体傾斜角がゼロになるように、前記傾斜アクチュエータを制御してもよい。

[0021] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両において、制御装置は、鉛直方向に延びる鉛直基準線に対して路面直交基準線が傾斜している場合には、基準車体傾斜角と比べて、車体基準線と鉛直基準線とが為す角度が小さくなるように、傾斜アクチュエータを制御してもよい。なお、基準車体傾斜角は、車体基準線と鉛直基準線とが為す角度であって、傾斜車両の乗員による旋回操作入力装置への操作が行われていないときの車体基準線と鉛直基準線とが為す角度である。また、制御装置は、上述のように傾斜アクチュエータを制御しな

がら、複数の車輪の何れかに後進駆動源の動力が伝達されて傾斜車両が後進するように、後進駆動源を制御してもよい。

[0022] 上記態様においては、路面の傾きを考慮して、車体を傾斜させることができる。

[0023] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両において、制御装置は、鉛直基準線に対して路面直交基準線が傾斜している場合には、車体基準線と鉛直基準線とが為す角度が基準車体傾斜角と一致するように、傾斜アクチュエータを制御してもよい。また、制御装置は、このように傾斜アクチュエータを制御しながら、複数の車輪の何れかに後進駆動源の動力が伝達されて傾斜車両が後進するように、後進駆動源を制御してもよい。

[0024] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両は、操舵アクチュエータをさらに備えていてもよい。操舵アクチュエータは、傾斜車両の乗員による旋回操作入力装置への操作に応じて左右一対の前操舵輪の各々を操舵する。制御装置は、傾斜車両が後進しているときに左右一対の前操舵輪の各々が傾斜車両の左右方向に回転する速度を抑制するように、操舵アクチュエータを制御してもよい。

[0025] 上記態様においては、左右一対の前操舵輪の各々が傾斜車両の左右方向に振れるのを抑制することができる。

[0026] 本発明の一実施形態に係る傾斜車両において、車体は、ステアリング軸が挿入されるヘッドパイプを有する車体フレームを含んでいてもよい。傾斜車両の左方向又は右方向に見て、ヘッドパイプの中心軸線が路面に対して交差する位置は、左右一対の前操舵輪の各々が路面に接する位置よりも前にあってもよい。

[0027] この発明の上述の目的及びその他の目的、特徴、局面及び利点は、添付図面に関連して行われる以下のこの発明の実施形態の詳細な説明から一層明らかとなろう。

[0028] 本明細書にて使用される場合、用語「及び／又は（and／or）」は1つの、又は複数の関連した列挙されたアイテム（items）のあらゆる又

は全ての組み合わせを含む。

[0029] 本明細書中で使用される場合、用語「含む、備える (including)」、「含む、備える (comprising)」又は「有する (having)」及びその変形の使用は、記載された特徴、工程、操作、要素、成分及び／又はそれらの等価物の存在を特定するが、ステップ、動作、要素、コンポーネント、及び／又はそれらのグループのうちの1つ又は複数を含むことができる。

[0030] 他に定義されない限り、本明細書で使用される全ての用語（技術用語及び科学用語を含む）は、本発明が属する当業者によって一般的に理解されるのと同じ意味を有する。

[0031] 一般的に使用される辞書に定義された用語のような用語は、関連する技術及び本開示の文脈における意味と一致する意味を有すると解釈されるべきであり、本明細書で明示的に定義されていない限り、理想的又は過度に形式的な意味で解釈されることはない。

[0032] 本発明の説明においては、技術及び工程の数が開示されていると理解される。これらの各々は個別の利益を有し、それぞれは、他の開示された技術の1つ以上、又は、場合によっては全てと共に使用することもできる。従って、明確にするために、この説明は、不要に個々のステップの可能な組み合わせの全てを繰り返すことを控える。それにもかかわらず、明細書及び特許請求の範囲は、そのような組み合わせが全て本発明及び特許請求の範囲内にあることを理解して読まれるべきである。

[0033] 以下の説明では、説明の目的で、本発明の完全な理解を提供するために多数の具体的な詳細を述べる。しかしながら、当業者には、これらの特定の詳細なしに本発明を実施できることが明らかである。本開示は、本発明の例示として考慮されるべきであり、本発明を以下の図面又は説明によって示される特定の実施形態に限定することを意図するものではない。

発明の効果

[0034] 本発明によれば、左右一対の前操舵輪と、車体を傾斜させる傾斜アクチュ

エータとを備える傾斜車両であって、後進可能な傾斜車両を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]本発明の実施の形態による傾斜車両の左側面図と当該傾斜車両が備える後進制御システムのブロック図とを併せて示す図面である。

[図2]車体傾斜角を説明するための説明図である。

[図3]制御装置が実行する後進制御を示すフローチャートである。

[図4]路面が傾いている場合の車体傾斜角を説明するための説明図であって、車体基準線が路面基準線と一致していない場合を示す説明図である。

[図5]路面が傾いている場合の車体傾斜角を説明するための説明図であって、車体基準線が路面基準線と一致している場合を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0036] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態による傾斜車両の詳細について説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、あくまでも一例である。本発明は、以下に説明する実施の形態によって、何等、限定的に解釈されるものではない。

[0037] 図1を参照しながら、本発明の実施の形態による傾斜車両10について説明する。図1は、傾斜車両10の左側面図と傾斜車両10が備える後進制御システムのブロック図とを併せて示す図面である。

[0038] 本明細書では、傾斜車両10における各種の方向を、以下のように定義する。

[0039] 傾斜車両10の前方向を車両前方向Fと定義する。傾斜車両10の後方向を車両後方向Bと定義する。傾斜車両10の左方向を車両左方向Lと定義する。傾斜車両10の右方向を車両右方向Rと定義する。傾斜車両10の上方向を車両上方向Uと定義する。傾斜車両10の下方向を車両下方向Dと定義する。傾斜車両10の前後方向を車両前後方向FBと定義する。傾斜車両10の左右方向を車両左右方向LRと定義する。傾斜車両10の上下方向を車両上下方向UDと定義する。なお、傾斜車両10の前後上下左右は、傾斜車

両 1 0 のシート 1 2 3 に着座した乗員から見た前後上下左右である。

[0040] 傾斜車両 1 0 では、車体 2 0 の前方向を車体前方向 f と定義する。車体 2 0 の後方向を車体後方向 b と定義する。車体 2 0 の左方向を車体左方向 l と定義する。車体 2 0 の右方向を車体右方向 r と定義する。車体 2 0 の上方向を車体上方向 u と定義する。車体 2 0 の下方向を車体下方向 d と定義する。車体 2 0 の前後方向を車体前後方向 f b と定義する。車体 2 0 の左右方向を車体左右方向 l r と定義する。車体 2 0 の上下方向を車体上下方向 u d と定義する。

[0041] 傾斜車両 1 0 では、車体 2 0 が車両左方向 L 又は車両右方向 R に傾斜できる。車体 2 0 が車両左方向 L 又は車両右方向 R に傾斜している場合、車体上下方向 u d 及び車体左右方向 l r は、車両上下方向 U D 及び車両左右方向 L R と一致しない。一方、車体 2 0 が直立している場合、車体上下方向 u d 及び車体左右方向 l r は、車両上下方向 U D 及び車両左右方向 L R と一致する。

[0042] 図 1 を参照して、傾斜車両 1 0 は、車体 2 0 と、複数の車輪 3 0 と、パワーユニット 4 0 と、旋回操作入力装置 5 0 と、傾斜アクチュエータ 6 0 と、操舵アクチュエータ 7 0 と、後進駆動源 8 0 と、車速センサ 9 0 と、制御装置 1 0 0 とを備える。以下、これらについて説明する。

[0043] 車体 2 0 は、傾斜車両 1 0 が車両左方向 L に旋回するときに車両左方向 L に傾斜し、傾斜車両 1 0 が車両右方向 R に旋回するときに車両右方向 R に傾斜する。車体 2 0 は、車体フレーム 2 0 1 と、シート 2 0 2 とを含む。

[0044] 車体フレーム 2 0 1 は、パワーユニット 4 0 を支持する。なお、車体フレーム 2 0 1 がパワーユニット 4 0 を支持する態様には、車体フレーム 2 0 1 がパワーユニット 4 0 を間接的に支持する態様が含まれる。

[0045] パワーユニット 4 0 は、駆動源としてのエンジンと、変速機等を含む。シート 2 0 2 には、傾斜車両 1 0 の乗員が着座する。

[0046] 車体フレーム 2 0 1 は、ヘッドパイプ 2 0 1 1 を含む。ヘッドパイプ 2 0 1 1 には、ステアリング軸 2 0 3 が挿入されている。なお、ステアリング軸

203は、ハンドルバー501に対して機械的に接続されていない。つまり、ハンドルバー501に対する乗員の旋回操作がステアリング軸203に対して機械的に伝達されることはない。

[0047] 傾斜車両10の車両左方向L又は車両右方向Rに見て、ヘッドパイプ2011の中心軸線CLが路面RSに対して交差する位置P1は、左右一対の前操舵輪30Fの各々が路面RSに接する位置P2よりも前にある。

[0048] 車体20は、複数の車輪30を支持する。複数の車輪30は、傾斜車両10が車両左方向Lに旋回するときには車体20とともに車両左方向Lに傾斜し、傾斜車両10が車両右方向Rに旋回するときには車体20とともに車両右方向Rに傾斜する。複数の車輪30は、左右一対の前操舵輪30Fと、後輪30Rとを含む。

[0049] 左右一対の前操舵輪30Fは、車両左右方向LRに並んで配置される。左右一対の前操舵輪30Fは、傾斜車両10の乗員が旋回操作入力装置50を操作することにより操舵される。左右一対の前操舵輪30Fは、傾斜車両10が車両左方向Lに旋回するときには車体20とともに車両左方向Lに傾斜し、傾斜車両10が車両右方向Rに旋回するときには車体20とともに車両右方向Rに傾斜する。左右一対の前操舵輪30Fを傾斜させるリーン機構2041は、例えば、パラレログラムリンク方式のリーン機構である。左右一対の前操舵輪30Fは、リーン機構2041を含む懸架装置204により、車体フレーム201に支持される。

[0050] 後輪30Rは、車両前後方向FBにおいて左右一対の前操舵輪30Fよりも後に配置される。後輪30Rは、傾斜車両10が車両左方向Lに旋回するときには車体20とともに車両左方向Lに傾斜し、傾斜車両10が車両右方向Rに旋回するときには車体20とともに車両右方向Rに傾斜する。後輪30は、スイングアームにより、車体フレーム201に支持される。後輪30は、パワーユニット40の動力が伝達されることで回転する。これにより、傾斜車両10が走行する。

[0051] 旋回操作入力装置50は、傾斜車両10を旋回させるために傾斜車両10

の乗員によって操作される。旋回操作入力装置 50 は、乗員が操作可能な被操作部材としてのハンドルバー 501 を含む。

[0052] 旋回操作入力装置 50 は、傾斜車両 10 の乗員による旋回操作が機械的に伝達されて左右一対の前操舵輪 30F が中心軸線 CL1 回りに操舵されないように構成されている。具体的には、ハンドルバー 501 は、左右一対の前操舵輪 30F に対して機械的に接続されていない。つまり、ハンドルバー 501 から左右一対の前操舵輪 30F に動力は伝達されない。

[0053] 旋回操作入力装置 50 は、旋回操作検出装置 502 をさらに含む。旋回操作検出装置 502 は、ハンドルバー 501 の操作方向及び操作量を検出する。旋回操作検出装置 502 は、検出したハンドルバー 501 の操作方向及び操作量を制御装置 100 に入力する。旋回操作検出装置 502 は、ハンドルバー 501 の操作方向及び操作量を検出することができるものであれば、特に限定されない。旋回操作検出装置 502 は、例えば、ハンドルバー 501 の操作方向及び操作量を非接触で検出する。旋回操作検出装置 502 は、例えば、エンコーダ等によって実現される。

[0054] 傾斜アクチュエータ 60 は、車体 20 を傾斜させる。傾斜アクチュエータ 60 は、例えば、リーン機構 2041 を構成する部材に対して機械的に接続された出力部材を正方向及び逆方向に回転可能な電気モータである。

[0055] 傾斜アクチュエータ 60 は、旋回操作入力装置 50 に入力される旋回操作に応じて、リーン機構 2041 を構成する部材にトルクを付与する。傾斜アクチュエータ 60 によってトルクが付与された部材は、車体フレーム 201 に対して回転する。それに伴って、リーン機構 2041 が動作する。これにより、左右一対の前操舵輪 30F の各々の車体フレーム 201 に対する車体上下方向 u d の相対位置が変化する。その結果、車体フレーム 201 が車両左方向 L 又は車両右方向 R に傾斜する。つまり、車体 20 が車両左方向 L 又は車両右方向 R に傾斜する。

[0056] 操舵アクチュエータ 70 は、傾斜車両 10 の乗員による旋回操作入力装置 50 への操作に応じて左右一対の前操舵輪 30F の各々を操舵する。操舵ア

クチュエータ 70 は、例えば、ステアリング軸 203 に対して機械的に接続された出力部材を回転させる。操舵アクチュエータ 70 は、例えば、ステアリング軸 203 に対して機械的に接続された出力部材を正方向及び逆方向に回転可能な電気モータである。

[0057] 操舵アクチュエータ 70 は、旋回操作入力装置 50 に入力される旋回操作に応じて、ステアリング軸 203 を回転させる。ステアリング軸 203 の回転は、タイロッド 205 を介して、左右一対の前操舵輪 30F に伝達される。その結果、左右一対の前操舵輪 30F の各々が操舵される。

[0058] 後進駆動源 80 は、傾斜車両 10 を後進させるための動力を出力する。後進駆動源 80 が出力する動力は、複数の車輪 30 の何れかに伝達される。後進駆動源 80 は、例えば、パワーユニット 40 を構成するエンジンである。後進駆動源 80 がパワーユニット 40 を構成するエンジンである場合、後進駆動源 80 の動力は、後進動力伝達機構を介して、後輪 30R に伝達される。後進動力伝達機構は、傾斜車両 10 が前進するときにエンジンの動力を後輪 30R に伝達するための前進動力伝達機構の一部を利用する。

[0059] 車速センサ 90 は、傾斜車両 10 の車速を検出する。車速センサ 90 は、検出した傾斜車両 10 の車速を制御装置 100 に入力する。

[0060] 制御装置 100 は、傾斜アクチュエータ 60、操舵アクチュエータ 70 及び後進駆動源 80 を制御する。制御装置 100 は、車体傾斜角 α を傾斜車両 10 の乗員による旋回操作入力装置 50 への操作に応じて設定する。具体的には、傾斜車両 10 の乗員がハンドルバー 501 を第 1 方向に操作する場合、制御装置 100 は、車体 20 が傾斜する方向を車両左方向 L に設定するとともに、ハンドルバー 501 の操作量に応じて車体傾斜角 α の大きさを設定する。傾斜車両 10 の乗員がハンドルバー 501 を第 1 方向とは反対方向の第 2 方向に操作する場合、制御装置 100 は、車体 20 が傾斜する方向を車両右方向 R に設定するとともに、ハンドルバー 501 の操作量に応じて車体傾斜角 α の大きさを設定する。制御装置 100 は、設定した車体傾斜角 α で車体 20 が傾斜するように傾斜アクチュエータ 60 を制御する。

- [0061] 図2を参照しながら、車体傾斜角 α について説明する。図2は、車体傾斜角 α を説明するための説明図である。なお、図2では、左右一対の前操舵輪30Fの各々が操舵されていない状態を示している。
- [0062] 車体傾斜角 α は、路面直交基準線L1と車体基準線L2とが為す角度である。路面直交基準線L1は、複数の車輪30が接する路面RSに対して直交する方向に延びる。車体基準線L2は、車体上下方向udに延びる。
- [0063] 制御装置100は、例えば、ECU (Electric Control Unit) である。ECUは、例えば、IC (Integrated Circuit)、電子部品、回路基板等の組み合わせによって実現される。制御装置100によって実行される制御は、例えば、CPU (Central Processing Unit) が不揮発性のメモリに記憶されたプログラムを読み出し、当該プログラムに従って所定の処理を実行すること等によって実現される。
- [0064] 制御装置100は、複数の車輪30の何れかに後進駆動源80の動力が伝達されて傾斜車両10が後進するように、後進駆動源80を制御する。なお、制御装置100が後進駆動源80の制御を開始するタイミング、つまり、傾斜車両10の後進が開始するタイミングは、例えば、傾斜車両10の前進と後進とを切り替えるスイッチを傾斜車両10の乗員が操作したときである。
- [0065] また、制御装置100は、後進駆動源80を制御しながら、傾斜車両10が後進しているときの車体傾斜角 α である後進車体傾斜角 α_b が前進車体傾斜角 α_f 以下になるように、傾斜アクチュエータ60を制御する。前進車体傾斜角 α_f は、傾斜車両10が後進しているときの車速と同じ車速で傾斜車両10が前進している場合であって、かつ、後進車体傾斜角 α_b が設定されるときに傾斜車両10の乗員による旋回操作入力装置50への操作と同じ操作が行われる場合に設定される車体傾斜角 α である。傾斜車両10が後進しているときの車速は、車速センサ90によって取得される。傾斜車両10の乗員による旋回操作入力装置50への操作は、旋回操作検出部502によっ

て取得される。後進車体傾斜角 αb は、前進車体傾斜角 αf と一致してもよい。後進車体傾斜角 αb は、ゼロであってもよい。

[0066] 図3を参照しながら、制御装置100が実行する後進制御について説明する。図3は、制御装置100が実行する後進制御を示すフローチャートである。

[0067] 先ず、制御装置100は、ステップS11において、傾斜車両10の乗員によって旋回操作入力装置50が操作されているか否かを判定する。

[0068] 傾斜車両10の乗員によって旋回操作入力装置50が操作されている場合（ステップS11：YES）、制御装置100は、ステップS12において、傾斜車両10が後進しているか否かを判定する。

[0069] 傾斜車両10が後進している場合（ステップS12：YES）、制御装置100は、ステップS13において、後進車体傾斜角 αb を設定する。後進車体傾斜角 αb の設定には、例えば、参照テーブルが用いられる。参照テーブルは、例えば、傾斜車両10が後進しているときの車速と、傾斜車両10の乗員による旋回操作入力装置50への操作と、後進車体傾斜角 αb との関係を示す。なお、後進車体傾斜角 αb を設定する際には、参照テーブルの代わりに、マップや数式を用いてもよい。

[0070] 続いて、制御装置100は、ステップS14において、車体傾斜角 α がステップS13で設定した後進車体傾斜角 αb になるように、傾斜アクチュエータ60を制御する。その後、制御装置100は、後進制御を終了する。

[0071] 傾斜車両10の乗員によって旋回操作入力装置50が操作されていない場合（ステップS11：NO）、制御装置100は、後進制御を終了する。

[0072] 傾斜車両10が後進していない場合（ステップS12：NO）、制御装置100は、後進制御を終了する。

[0073] 傾斜車両10においては、傾斜車両10が後進駆動源80の動力によって後進しているときの車体20の傾きを小さくすることができる。

[0074] （傾斜車両10の変形例1）

図4を参照しながら、傾斜車両10の変形例について説明する。図4は、

路面が傾いている場合の車体傾斜角 α を説明するための説明図であって、車体基準線L2が路面基準線L1と一致していない場合を示す説明図である。

[0075] 本変形例において、制御装置100は、鉛直方向に延びる鉛直基準線L3に対して路面直交基準線L1が傾斜している場合には、基準車体傾斜角 α_1 と比べて、車体基準線L2と鉛直基準線L3とが為す角度が小さくなるように、傾斜アクチュエータ60を制御する。なお、基準車体傾斜角 α_1 は、車体基準線L2と鉛直基準線L3とが為す角度であって、傾斜車両10の乗員による旋回操作入力装置50への操作が行われていないときの車体基準線L2と鉛直基準線L3とが為す角度である。ここで、傾斜車両10の乗員による旋回操作入力装置50への操作が行われていないときの車体基準線L2は、路面直交基準線L1と一致する。つまり、本変形例では、制御装置100は、鉛直基準線L3に対して路面直交基準線L1が傾斜している場合には、路面直交基準線L1と鉛直基準線L3とが為す角度である基準車体傾斜角 α_1 よりも車体基準線L2と鉛直基準線L3とが為す角度が小さくなるように、傾斜アクチュエータ60を制御する。なお、図4に示す例では、車体基準線L2が鉛直基準線L3に対して傾斜しているが、車体基準線L2が鉛直基準線L3と一致するように、つまり、車体基準線L2が鉛直基準線L3に平行となるように、車体20を傾斜させてもよい。また、制御装置100は、上述のように傾斜アクチュエータ60を制御しながら、複数の車輪30の何れかに後進駆動源80の動力が伝達されて傾斜車両10が後進するように、後進駆動源80を制御する。

[0076] 本変形例においては、路面の傾きを考慮して、車体20を傾斜させることができる。

[0077] (傾斜車両10の変形例2)

図5を参照しながら、傾斜車両10の変形例について説明する。図5は、路面が傾いている場合の車体傾斜角 α を説明するための説明図であって、車体基準線L2が路面基準線L1と一致している場合を示す説明図である。

[0078] 本変形例において、制御装置100は、鉛直基準線L3に対して路面直交

基準線 L_1 が傾斜している場合には、車体基準線 L_2 と鉛直基準線 L_3 とが為す角度が基準車体傾斜角 α_1 と一致するように、傾斜アクチュエータ60を制御する。また、制御装置100は、このように傾斜アクチュエータ60を制御しながら、複数の車輪30の何れかに後進駆動源80の動力が伝達されて傾斜車両10が後進するように、後進駆動源80を制御する。

[0079] (傾斜車両10の変形例3)

本変形例において、制御装置100は、傾斜車両10が後進しているときに左右一対の前操舵輪30Fの各々が傾斜車両10の車両左右方向LRに回転する速度を抑制するように、操舵アクチュエータ70を制御する。

[0080] 本変形例においては、左右一対の前操舵輪30Fの各々が傾斜車両10の車両左右方向LRに振れるのを抑制することができる。つまり、本変形例においては、操舵アクチュエータ70をステアリングダンパとして利用することができる。

[0081] (その他の実施形態)

本明細書において記載と図示の少なくとも一方がなされた実施形態及び変形例は、本開示の理解を容易にするためのものであって、本開示の思想を限定するものではない。上記の実施形態及び変形例は、その趣旨を逸脱することなく変更・改良され得る。

[0082] 当該趣旨は、本明細書に開示された実施形態に基づいて当業者によって認識されうる、均等な要素、修正、削除、組み合わせ（例えば、実施形態及び変形例に跨る特徴の組み合わせ）、改良、変更を包含する。特許請求の範囲における限定事項は当該特許請求の範囲で用いられた用語に基づいて広く解釈されるべきであり、本明細書あるいは本願のプロセキューション中に記載された実施形態及び変形例に限定されるべきではない。そのような実施形態及び変形例は非排他的であると解釈されるべきである。例えば、本明細書において、「好ましくは」、「よい」という用語は非排他的なものであって、「好ましいがこれに限定されるものではない」、「よいがこれに限定されるものではない」ということを意味する。

[0083] 上記実施の形態では、傾斜車両 10 の動力源はエンジンである。しかしながら、本発明の傾斜車両の動力源は、電気モータであってもよいし、エンジン及び電気モータであってもよい。

符号の説明

- [0084] 10 傾斜車両
20 車体
201 車体フレーム
2011 ヘッドパイプ
203 ステアリング軸
30 車輪
30F 前操舵輪
30R 後輪
50 旋回操作入力装置
60 傾斜アクチュエータ
70 操舵アクチュエータ
80 後進駆動源
100 制御装置
 α 車体傾斜角
 αb 後進車体傾斜角
 αf 前進車体傾斜角
 $\alpha 1$ 基準車体傾斜角
RS 路面
L1 路面直交基準線
L2 車体基準線
L3 鉛直基準線
P1 位置 (CL が RS に交差する位置)
P2 位置 (30F が RS に接する位置)
CL 中心軸線

請求の範囲

[請求項1]

傾斜車両であって、

左右一対の前操舵輪及び後輪を含む複数の車輪と、

前記複数の車輪を支持する車体であって、前記傾斜車両が左方向に旋回するときには前記複数の車輪とともに前記左方向に傾斜し、前記傾斜車両が右方向に旋回するときには前記複数の車輪とともに前記右方向に傾斜する車体と、

前記車体を傾斜させる傾斜アクチュエータと、

前記傾斜車両を旋回させるために前記傾斜車両の乗員によって操作される旋回操作入力装置と、

前記複数の車輪の何れかに伝達されて、前記傾斜車両を後進させる動力を出力する後進駆動源と、

前記後進駆動源及び前記傾斜アクチュエータを制御する制御装置であって、前記複数の車輪が接する路面に対して前記車体が傾斜しているときの前記路面に直交する方向に延びる路面直交基準線と前記車体の上下方向に延びる車体基準線とが為す角度である車体傾斜角を前記傾斜車両の乗員による前記旋回操作入力装置への操作に応じて設定するとともに、前記設定した車体傾斜角で前記車体が傾斜するように前記傾斜アクチュエータを制御する制御装置とを備え、

前記制御装置は、

前記複数の車輪の何れかに前記後進駆動源の動力が伝達されて前記傾斜車両が後進するように、前記後進駆動源を制御しながら、

前記傾斜車両が後進しているときの前記車体傾斜角である後進車体傾斜角が、前記傾斜車両が後進しているときの車速と同じ車速で前記傾斜車両が前進している場合であって、かつ、前記後進車体傾斜角が設定されるときの前記傾斜車両の乗員による前記旋回操作入力装置への操作と同じ操作が行われる場合に設定される前記車体傾斜角である前進車体傾斜角以下になるように、前記傾斜アクチュエータを制御す

る、傾斜車両。

[請求項2]

請求項1に記載の傾斜車両であって、

前記制御装置は、

前記複数の車輪の何れかに前記後進駆動源の動力が伝達されて前記傾斜車両が後進するように、前記後進駆動源を制御しながら、

前記後進車体傾斜角が前記前進車体傾斜角と一致するように、前記傾斜アクチュエータを制御する、傾斜車両。

[請求項3]

請求項1に記載の傾斜車両であって、

前記制御装置は、

前記複数の車輪の何れかに前記後進駆動源の動力が伝達されて前記傾斜車両が後進するように、前記後進駆動源を制御しながら、

前記後進車体傾斜角がゼロになるように、前記傾斜アクチュエータを制御する、傾斜車両。

[請求項4]

請求項1～3の何れか1項に記載の傾斜車両であって、

前記制御装置は、

鉛直方向に延びる鉛直基準線に対して前記路面直交基準線が傾斜している場合には、

前記車体基準線と前記鉛直基準線とが為す角度であって、前記傾斜車両の乗員による前記旋回操作入力装置への操作が行われていないときの前記車体基準線と前記鉛直基準線とが為す前記角度である基準車体傾斜角と比べて、前記車体基準線と前記鉛直基準線とが為す前記角度が小さくなるように、前記傾斜アクチュエータを制御しながら、

前記複数の車輪の何れかに前記後進駆動源の動力が伝達されて前記傾斜車両が後進するように、前記後進駆動源を制御する、傾斜車両。

[請求項5]

請求項1～3の何れか1項に記載の傾斜車両であって、

前記制御装置は、

前記鉛直基準線に対して前記路面直交基準線が傾斜している場合には、

前記車体基準線と前記鉛直基準線とが為す前記角度が前記基準車体傾斜角と一致するように、前記傾斜アクチュエータを制御しながら、

前記複数の車輪の何れかに前記後進駆動源の動力が伝達されて前記傾斜車両が後進するように、前記後進駆動源を制御する、傾斜車両。

[請求項6]

請求項1～5の何れか1項に記載の傾斜車両であって、さらに、

前記傾斜車両の乗員による前記旋回操作入力装置への操作に応じて前記左右一对の前操舵輪の各々を操舵する操舵アクチュエータを備え、

前記制御装置は、

前記傾斜車両が後進しているときに前記左右一对の前操舵輪の各々が前記傾斜車両の左右方向に回転する速度を抑制するように、前記操舵アクチュエータを制御する、傾斜車両。

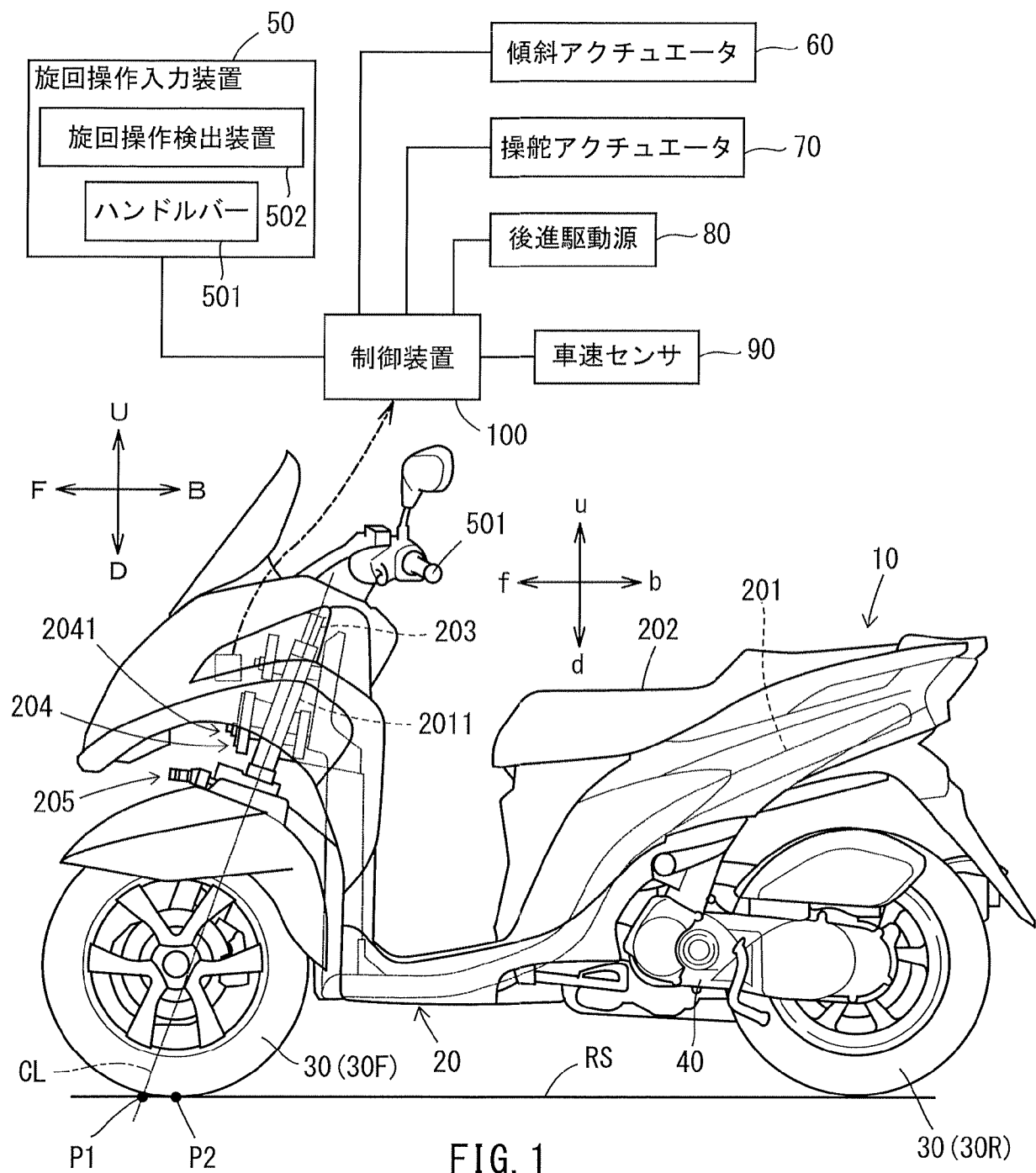
[請求項7]

請求項1～6の何れか1項に記載の傾斜車両であって、

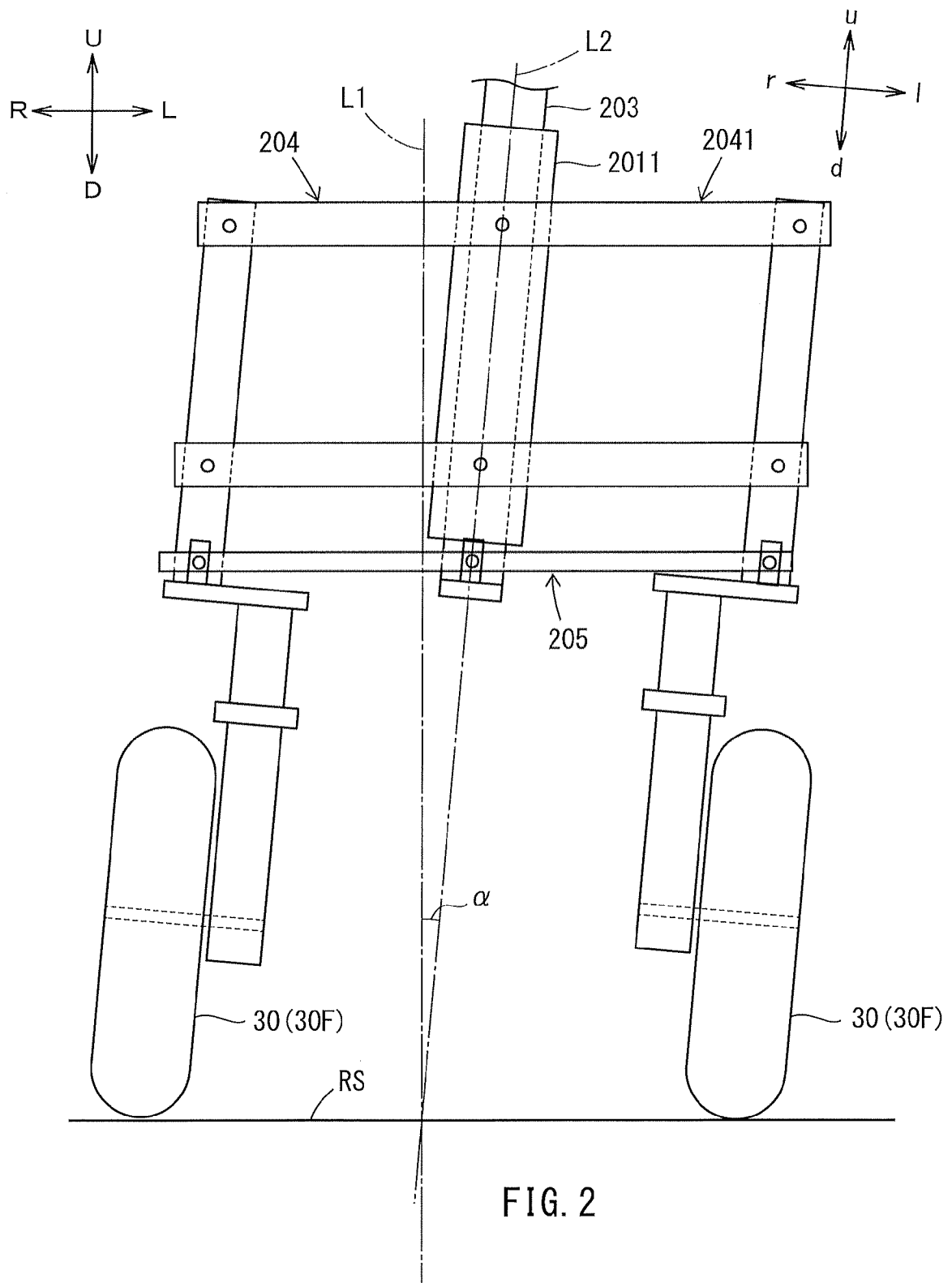
前記車体は、ステアリング軸が挿入されるヘッドパイプを有する車体フレームを含み、

前記傾斜車両の左方向又は右方向に見て、前記ヘッドパイプの中心軸線が前記路面に対して交差する位置は、前記左右一对の前操舵輪の各々が前記路面に接する位置よりも前にある、傾斜車両。

[図1]



[図2]



[図3]

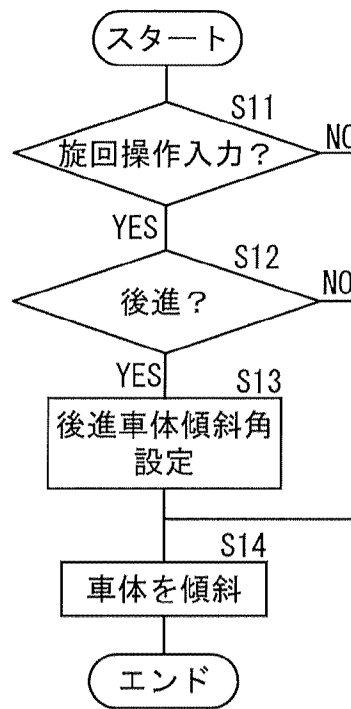
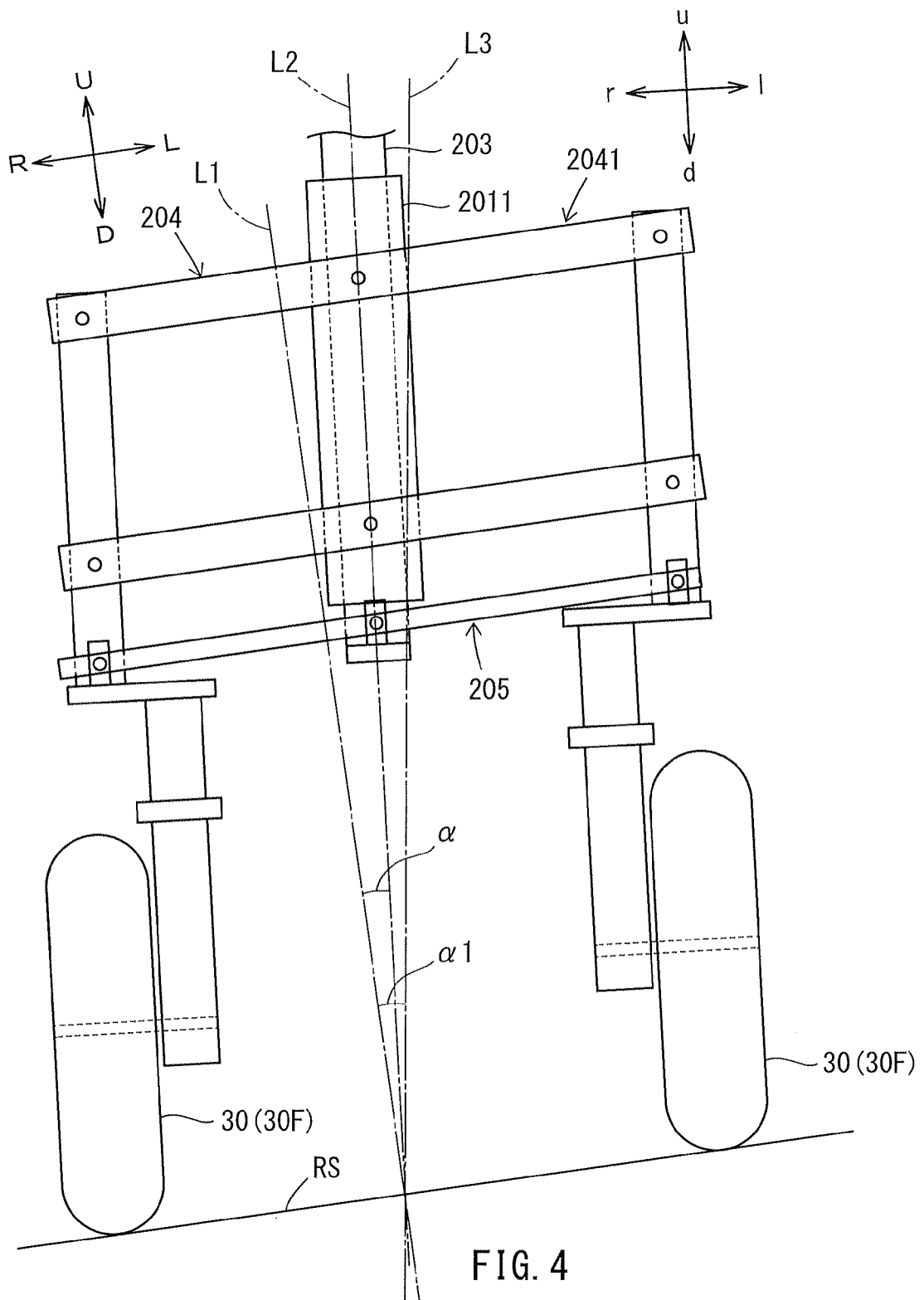


FIG. 3

[図4]



[図5]

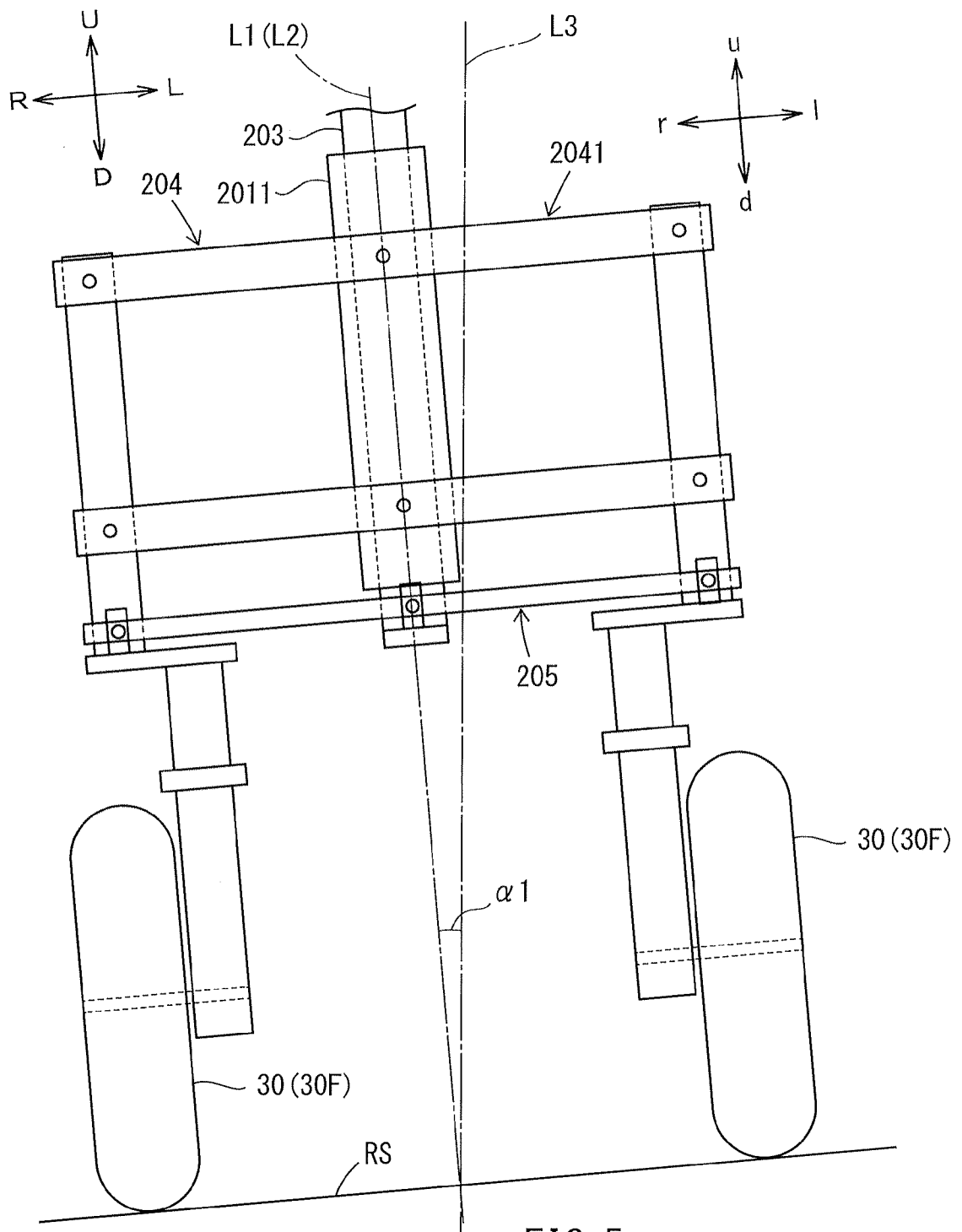


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026907

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B62K5/10 (2013.01) i, B62K5/027 (2013.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B62K5/10, B62K5/027

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2018-193010 A (EQUOS RESEARCH CO., LTD.) 06	1-2
Y	December 2018, paragraphs [0029]-[0040], [0045]-	4
A	[0048], [0089]-[0100], [0112]-[0115], fig. 1, 5, 10-14 & WO 2018/212186 A1	3, 5-7
Y	JP 2018-134969 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 30 August 2018, paragraph [0046], fig. 9 (Family: none)	4

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

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

Date of the actual completion of the international search
12.09.2019

Date of mailing of the international search report
24.09.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026907

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-47151 A (TAKEDA, Hiroshi) 04 March 2010, paragraphs [0023]-[0031], fig. 3 (Family: none)	4
Y	JP 2018-199469 A (KSLABO LTD.) 20 December 2018, paragraph [0042], fig. 7 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B62K5/10(2013.01)i, B62K5/027(2013.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B62K5/10, B62K5/027

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2018-193010 A（株式会社エクオス・リサーチ）2018.12.06, 段落[0029]-[0040], [0045]-[0048], [0089]-[0100], [0112]-[0115], 図1, 5, 10-14 & WO 2018/212186 A1	1-2 4 3, 5-7
Y	JP 2018-134969 A（トヨタ自動車株式会社）2018.08.30, 段落[0046], 図9 （ファミリーなし）	4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

12.09.2019

国際調査報告の発送日

24.09.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

杉田 隼一

3D

6211

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-47151 A (竹田 博司) 2010.03.04, 段落[0023]-[0031], 図3 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2018-199469 A (ケイズ技研株式会社) 2018.12.20, 段落[0042], 図7 (ファミリーなし)	4