

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-178187

(P2017-178187A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 2 K 5/10 (2013.01)	B 6 2 K 5/10	3 D 0 1 1
B 6 2 K 5/027 (2013.01)	B 6 2 K 5/027	3 D 3 0 1
B 6 0 G 17/015 (2006.01)	B 6 0 G 17/015	Z
B 6 0 G 17/0195 (2006.01)	B 6 0 G 17/0195	
B 6 0 G 17/016 (2006.01)	B 6 0 G 17/016	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-71393 (P2016-71393)
 (22) 出願日 平成28年3月31日 (2016. 3. 31)

(71) 出願人 591261509
 株式会社エクス・リサーチ
 東京都千代田区外神田1丁目18番13号
 (74) 代理人 100139114
 弁理士 田中 貞嗣
 (74) 代理人 100139103
 弁理士 小山 卓志
 (74) 代理人 100094787
 弁理士 青木 健二
 (74) 代理人 100088041
 弁理士 阿部 龍吉
 (74) 代理人 100091971
 弁理士 米澤 明
 (74) 代理人 100119220
 弁理士 片寄 武彦

最終頁に続く

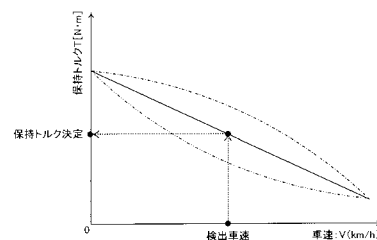
(54) 【発明の名称】 車両

(57) 【要約】

【課題】旋回性能を低減させることなく、路面の凹凸等の外乱を減衰させることができ、走行安定性を確保することが可能な車両を提供する。

【解決手段】本発明の車両は、トレールを有する操舵輪と、車両幅方向に配置された一対の車輪とを少なくとも含む3つ以上の車輪が設けられた車体と、操作することで旋回方向が入力される操作入力部と、モータの回転駆動力で車体を傾斜させる傾斜部と、前記車体の車速を検出する車速検出部と、前記操作入力部の入力に応じて前記モータの回転位置を制御すると共に、前記車速検出部で検出される車速に応じて前記モータの回転位置を保持する保持トルクを変更する制御部と、を有する。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トレールを有する操舵輪と、車両幅方向に配置された一对の車輪とを少なくとも含む 3 つ以上の車輪が設けられた車体と、
操作することで旋回方向が入力される操作入力部と、
モータの回転駆動力で車体を傾斜させる傾斜部と、
前記車体の車速を検出する車速検出部と、
前記操作入力部の入力に応じて前記モータの回転位置を制御すると共に、
前記車速検出部で検出される車速に応じて前記モータの回転位置を保持する保持トルクを変更する制御部と、
を有する車両。

10

【請求項 2】

前記制御部が、
前記車速検出部で検出される車速が高くなるに連れて、前記保持トルクを小さくする請求項 1 に記載の車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トレールを有する操舵輪を含む 3 つ以上の車輪が設けられた車体からなる車両に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

近年、エネルギー資源の枯渇問題に鑑み、車両の省燃費化が強く要求されている。その一方で、車両の低価格化等から、車両の保有者が増大し、1 人が 1 台の車両を保有する傾向にある。そのため、例えば、4 人乗りの車両を運転者 1 人のみが運転することで、エネルギーが無駄に消費されるという問題点があった。車両の小型化による省燃費化としては、車両を 1 人乗りの三輪車又は四輪車として構成する形態が最も効率的であるといえる。

【0003】

しかし、走行状態によっては、車両の安定性が低下してしまうことがある。そこで、車体を横方向に傾斜（リーン）させることによって、旋回時の車両の安定性を向上させる技術が提案されている

30

特許文献 1（特開 2013-71688 号公報）には、車両において、車体を傾斜させる構成を有しており、操舵部の入力、車速センサ、横 G センサに基づいて、車体の傾斜角、操舵輪の実舵角をそれぞれ計算して専用のモータで、傾斜角、実舵角を変える技術が開示されている。

【特許文献 1】特開 2013-71688 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 記載の車両はハンドルの入力、車速センサ、横 G センサに基づいて、車体の傾斜角、操舵輪の実舵角をモータで変化させているため、低車速時においても実舵角を安定させることができ、全車速域で安定した走行をすることができる。

40

【0005】

しかしながら、特許文献 1 記載の車両のように、車両の重心がトレッドに対して高い場合、自立安定性を確保するためロール剛性を上げると、路面の凹凸等の外乱を減衰させることができず、走行が不安定となる場合があった。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記問題を解決するために、本発明に係る車両は、トレールを有する操舵輪と、車両幅方向に配置された一对の車輪とを少なくとも含む 3 つ以上の車輪が設けられた車体と、操

50

作することで旋回方向が入力される操作入力部と、モータの回転駆動力で車体を傾斜させる傾斜部と、前記車体の車速を検出する車速検出部と、前記操作入力部の入力に応じて前記モータの回転位置を制御すると共に、前記車速検出部で検出される車速に応じて前記モータの回転位置を保持する保持トルクを変更する制御部と、を有する。

【0007】

また、本発明に係る車両は、前記制御部が、前記車速検出部で検出される車速が高くなるに連れて、前記保持トルクを小さくする。

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る車両は、前記操作入力部の入力に応じて前記モータの回転位置を制御すると共に、

前記車速検出部で検出される車速に応じて前記モータの回転位置を保持する保持トルクを変更するので、このような本発明に係る車両によれば、旋回性能を低減させることなく、路面の凹凸等の外乱を減衰させることができ、走行安定性を確保することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係る車両10の構成を示す右側面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る車両10のリーン機構の構成を示す図である。

【図3】本発明の実施形態に係る車両10の構成を示す背面図である。

【図4】本発明の実施形態に係る車両10の模式図である。

【図5】本発明の実施形態に係る車両10のシステム構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の実施形態に係る車両10のリーンモータ25の位置制御を説明する図である。

【図7】本発明の実施形態に係る車両10のリーンモータ25の位置制御を説明する図である。

【図8】本発明の実施形態に係る車両10のリーンモータ25の位置制御のフローチャートを示す図である。

【図9】本発明の実施形態に係る車両10のリーンモータ25の保持トルク制御のフローチャートを示す図である。

【図10】車速と保持トルクとの関係のテーブルを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0011】

図1は本発明の実施の形態における車両の構成を示す右側面図、図2は本発明の実施の形態における車両のリーン機構の構成を示す図、図3は本発明の実施の形態における車両の構成を示す背面図である。なお、図3において、(a)は車体が直立している状態を示す図、(b)は車体が傾斜している状態を示す図である。

【0012】

図において、10は、本実施の形態における車両であり、車体の駆動部としての本体部20と、乗員が搭乗して操舵する操舵部としての搭乗部11と、車体の前方において幅方向の中心に配設された前輪である操舵可能な操舵輪としての車輪12Fと、後輪として後方に配設された駆動輪であって操舵不能な非操舵輪としての左側の車輪12L及び右側の車輪12Rとを有する。

【0013】

車輪12F、車輪12L及び右側の車輪12Rが取り付けられる部分であり、搭乗部11などの車両10の車輪以外の本体部分を車体として定義する。

【0014】

さらに、前記車両10は、車体を左右に傾斜させる、すなわち、リーンさせるためのリーン機構、すなわち、車体傾斜機構として、左右の車輪12L及び12Rを支持するリン

10

20

30

40

50

ク機構 30 と、該リンク機構 30 を作動させるアクチュエータである傾斜用アクチュエータ装置としてのリーンモータ 25 とを有する。

【0015】

なお、車両 10 のリーン機構については、特許請求の範囲においては「傾斜部」と上位概念的に表見している。また、特許請求の範囲における「操舵輪」が、本実施例における車輪 12 F に相当し、「車両幅方向に配置された一对の車輪」が左右の車輪 12 L 及び 12 R に相当する。

【0016】

また、以下、本発明に係る考え方を、車両 10 のリーンモータ 25 に適用する実施形態に基づいて説明するが、本発明の考え方は、車輪 12 F の操舵角を制御する操舵モータ 65 に適用することも可能である。

10

【0017】

さらに、前記車両 10 は、前輪が左右二輪であって後輪が一輪の三輪車であってもよいし、前輪及び後輪が左右二輪の四輪車であってもよいが、本実施の形態においては、図に示されるように、前輪が一輪であって後輪が左右二輪の三輪車である場合について説明する。また、操舵輪が駆動輪として機能してもよいが、本実施の形態においては、操舵輪は駆動輪として機能しないものとして説明する。また、車両幅方向に配置された一对の車輪が操舵輪とされてもよい。

【0018】

本発明に係る車両 10 においては、基本的に、旋回時には、左右の車輪 12 L 及び 12 R の路面 18 に対する角度、すなわち、キャンバ角を変化させるとともに、搭乗部 11 及び本体部 20 を含む車体を旋回内輪側へ傾斜させることによって、旋回性能の向上と乗員の快適性の確保とを図ることができるようになっている。

20

【0019】

すなわち、前記車両 10 は車体を横方向（左右方向）にも傾斜させることができる。なお、図 2 及び 3（a）に示される例においては、左右の車輪 12 L 及び 12 R は路面 18 に対して直立している、すなわち、キャンバ角が 0 度になっている。また、図 3（b）に示される例においては、左右の車輪 12 L 及び 12 R は路面 18 に対して右方向に傾斜している、すなわち、キャンバ角が付与されている。

【0020】

30

前記リンク機構 30 は、左側の車輪 12 L 及び該車輪 12 L に駆動力を付与する電気モータ等から成る左側の回転駆動装置 51 L を支持する左側の縦リンクユニット 33 L と、右側の車輪 12 R 及び該車輪 12 R に駆動力を付与する電気モータ等から成る右側の回転駆動装置 51 R を支持する右側の縦リンクユニット 33 R と、左右の縦リンクユニット 33 L 及び 33 R の上端同士を連結する上側の横リンクユニット 31 U と、左右の縦リンクユニット 33 L 及び 33 R の下端同士を連結する下側の横リンクユニット 31 D と、本体部 20 に上端が固定され、上下に延在する中央縦部材 21 とを有する。

【0021】

また、左右の縦リンクユニット 33 L 及び 33 R と上下の横リンクユニット 31 U 及び 31 D とは回転可能に連結されている。さらに、上下の横リンクユニット 31 U 及び 31 D は、その中央部で中央縦部材 21 と回転可能に連結されている。なお、左右の車輪 12 L 及び 12 R、左右の回転駆動装置 51 L 及び 51 R、左右の縦リンクユニット 33 L 及び 33 R、並びに、上下の横リンクユニット 31 U 及び 31 D を統合的に説明する場合には、車輪 12、回転駆動装置 51、縦リンクユニット 33 及び横リンクユニット 31 として説明する。

40

【0022】

そして、駆動用アクチュエータ装置としての前記回転駆動装置 51 は、いわゆるインホイールモータであって、固定子としてのボディが縦リンクユニット 33 に固定され、前記ボディに回転可能に取り付けられた回転子としての回転軸が車輪 12 の軸に接続され、前記回転軸の回転によって車輪 12 を回転させる。なお、前記回転駆動装置 51 は、インホ

50

イールモータ以外の種類のモータであってもよい。

【0023】

また、前記リーンモータ25は、電気モータ等を含む回転式の電動アクチュエータであって、固定子としての円筒状のボディと、該ボディに回転可能に取り付けられた回転子としての回転軸とを備えるものであり、前記ボディが取付フランジ22を介して本体部20に固定され、前記回転軸がリンク機構30の上側の横リンクユニット31Uに固定されている。

【0024】

なお、リーンモータ25の回転軸は、本体部20を傾斜させる傾斜軸として機能し、中央縦部材21と上側の横リンクユニット31Uとの連結部分の回転軸と同軸になっている。そして、リーンモータ25を駆動して回転軸をボディに対して回転させると、本体部20及び該本体部20に固定された中央縦部材21に対して上側の横リンクユニット31Uが回動し、リンク機構30が作動する、すなわち、屈伸する。これにより、本体部20を傾斜させることができる。なお、リーンモータ25は、その回転軸が本体部20及び中央縦部材21に固定され、そのボディが上側の横リンクユニット31Uに固定されていてもよい。

【0025】

また、リーンモータ25は、リンク機構30によるリーン角の変化を検出するリーン角センサ125を備える。該リーン角センサ125は、リーンモータ25においてボディに対する回転軸の回転角を検出する回転角センサであって、例えば、レゾルバ、エンコーダ等から成る。前述のように、リーンモータ25を駆動して回転軸をボディに対して回転させると、本体部20及び該本体部20に固定された中央縦部材21に対して上側の横リンクユニット31Uが回動するのであるから、ボディに対する回転軸の回転角を検出することによって、中央縦部材21に対する上側の横リンクユニット31Uの角度の変化、すなわち、リンク角の変化を検出することができる。

【0026】

前記搭乗部11は、本体部20の前端に図示されない連結部を介して連結される。該連結部は、搭乗部11と本体部20とを所定の方法に相対的に変位可能に連結する機能を有していてもよい。

【0027】

また、前記搭乗部11は、座席11a、フットレスト11b及び風よけ部11cを備える。前記座席11aは、車両10の走行中に乗員が着座するための部位である。また、前記フットレスト11bは、乗員の足部を支持するための部位であり、座席11aの前方側（図1における右側）下方に配設される。

【0028】

さらに、搭乗部11の後方若しくは下方又は本体部20には、図示されないバッテリー装置が配設されている。該バッテリー装置は、回転駆動装置51及びリーンモータ25のエネルギー供給源である。また、搭乗部11の後方若しくは下方又は本体部20には、図示されない制御装置、インバータ装置、各種センサ等が収納されている。

【0029】

そして、座席11aの前方には、操縦装置41が配設されている。該操縦装置41には、乗員が操作して操舵方向、操舵角等の操舵指令情報を入力する操舵装置としてのハンドル41a、速度メータ等のメータ、インジケータ、スイッチ等の操縦に必要な部材が配設されている。

【0030】

なお、特許請求の範囲においては、ハンドル41aを「操作入力部」として上位概念的に表記している。

【0031】

乗員は、前記ハンドル41a及びその他の部材を操作して、車両10の走行状態（例えば、進行方向、走行速度、旋回方向、旋回半径等）を指示する。なお、前記操舵装置とし

10

20

30

40

50

て、ハンドル 4 1 a に代えて他の装置、例えば、ステアリングホイール、ジョグダイヤル、タッチパネル、押しボタン等の装置を使用することもできる。

【0032】

なお、車輪 1 2 F は、サスペンション装置（懸架装置）の一部である前輪フォーク 1 7 を介して搭乗部 1 1 に接続されている。前記サスペンション装置は、例えば、一般的なオートバイ、自転車等において使用されている前輪用のサスペンション装置と同様の装置であり、前記前輪フォーク 1 7 は、例えば、スプリングを内蔵したテレスコピックタイプのフォークである。

【0033】

車輪 1 2 F の操舵軸（不図示）と路面の交点 P と操舵輪の接地点 O との間には、所定のトレール L_T があり、回動自在な状態である車輪 1 2 F は、左右の車輪 1 2 L 及び 1 2 R のキャンバ角に追随する形で、自動的に操舵される。また、本実施形態に係る車両 1 0 においては、車輪 1 2 F の操舵軸と路面の交点 P が、前記操舵輪の接地点 O より前方である。

【0034】

なお、車輪 1 2 F の回動とは、車両 1 0 が走行しているときにおける車輪 1 2 F 自体の回転のことではなく、車輪 1 2 F の操舵軸の回動に基づく車輪 1 2 F の動作のことを言う。

【0035】

図 4 は本発明の実施形態における車両 1 0 の模式図であり、左右の車輪 1 2 L 及び 1 2 R にキャンバ角が付与され、リーン制御によって車両 1 0 が旋回している状態を示している。ここで、重力加速度を g 、車両 1 0 のリーン制御におけるリーン角を θ 、また旋回時の車両 1 0 の速度を V 、車両 1 0 の旋回半径 R は、下式によって求めることができる。

$$R = V^2 / (g \tan \theta)$$

本式は、本発明に係る車両 1 0 においては、旋回時の車速 V と、車両 1 0 のリーン角 θ とを決めてやることで、車両 1 0 の進行方向を決めることができることを示している。

【0036】

ハンドル 4 1 a の説明に戻る。ハンドル 4 1 a は、図示されない操舵軸部材の上端に接続され、該操舵軸部材の上端は、搭乗部 1 1 が備える図示されないフレーム部材に対して回転可能に取り付けられている。前記操舵軸部材は、上端が下端よりも後方に位置するように斜めに傾斜した状態で、前記フレーム部材に取り付けられている。

【0037】

そして、前記操舵軸部材の上端のフレーム部材に対する回転角、すなわち、乗員がハンドル 4 1 a を操作して入力した操舵角指令値としてのハンドル角は、入力操舵角検出手段としてのハンドル操作角センサ 1 2 3 によって検出される。該ハンドル操作角センサ 1 2 3 は、例えば、エンコーダ等から成る。本発明に係る車両 1 0 は、ハンドル操作角センサ 1 2 3 によって検出されるハンドル角と、車速センサ 1 2 2 によって検出される車速 V とに基づいてリーン角 θ を決定し、リーンモータ 2 5 の回転軸の位置制御を行い、車両 1 0 を旋回させる。

【0038】

また、前記操舵軸部材の上端と下端との間には、操舵用アクチュエータ装置としての操舵モータ 6 5 が配設されており、車輪 1 2 F を操舵輪としてハンドル 4 1 a の操作に応じて操舵角を制御するモードでは、該操舵モータ 6 5 が、前記ハンドル操作角センサ 1 2 3 によって検出されたハンドル角に基づいて、前記操舵軸部材の下端を回転させる。なお、該操舵軸部材の下端は、前記フレーム部材に対して回転可能に取り付けられ、かつ、前輪フォーク 1 7 の上端に接続されている。

【0039】

そして、前記操舵軸部材の下端の前記フレーム部材に対する回転角、すなわち、操舵モータ 6 5 が出力し、前輪フォーク 1 7 を介して車輪 1 2 F に伝達される操舵角は、出力操舵角検出手段としての前輪操舵角センサ 1 2 4 によって検出される。該前輪操舵角センサ

124は、例えば、操舵モータ65においてボディに対する回転軸の回転角を検出する回転角センサであって、レゾルバ、エンコーダ等から成る。なお、前輪である車輪12Fの車軸と後輪である左右の車輪12L及び12Rの車軸との距離、すなわち、ホイールベースは L_H である。

【0040】

また、車輪12Fの操舵角をハンドル41aの操作とは無関係に回動自在な状態とするモードでは、前記操舵モータ65の制御を停止することで、車輪12Fの操舵角を回動自在とする。なお、車輪12Fの操舵角を回動自在とする方法として、例えば前記操舵モータ65を0トルクに制御しても良いし、前記操舵モータ65と前記操舵軸部材とを、クラッチなどにより、切り離しても良い。

10

【0041】

さらに、車両10は、駆動力発生指令を入力する駆動指令装置としてのアクセル45を操縦装置41の一部として備える。アクセル45は乗員の踏み込み度合いに応じて、回転駆動装置51に駆動力を発生させる指令としての駆動力発生指令を入力する装置である。また、車両10は、ブレーキ46は乗員が踏み込むことによって、車両10に制動力を付与するものである。

【0042】

また、シフトスイッチ47は、車両10の走行モードを乗員が選択するためのスイッチであり、本実施形態では、ドライブレンジ、ニュートラルレンジ、リバースレンジ、パーキングレンジの少なくとも4つの走行モードを有している。これらの走行モードは、一般的オートマチックトランスミッションを備える自動車などと同様のものである。

20

【0043】

また、車輪12Fの車軸を支持する前輪フォーク17の下端には、車両10の走行速度である車速を検出する車速検出手段としての車速センサ122が配設されている。該車速センサ122は、車輪12Fの回転速度に基づいて車速を検出するセンサであり、例えば、エンコーダ等から成る。

【0044】

次に、本発明に係る車両10のシステムについて説明する。図5は本発明の実施形態における車両10のシステム構成を示すブロック図である。図5において、ECUはElectronic Control Unitの略であり、CPUとCPU上で動作するプログラムを保持するROMとCPUのワークエリアであるRAMなどからなる汎用の情報処理機構である。

30

【0045】

車両ECU100は、図示されている車両ECU100と接続される各構成と協働・動作する。また、車両ECU100は、本発明の車両10における種々の制御処理は、車両ECU100内のROMなどの記憶手段に記憶保持されるプログラムやデータに基づいて実行されるものである。

【0046】

さらに、本発明に係る車両10においては、車両ECU100から出力される指令値に基づいて回転駆動装置51R、回転駆動装置51Lを制御する回転駆動装置ECU101、及び、車両ECU100から出力される指令値に基づいてリーンモータ25の制御を行うリーンモータECU102、及び、車両ECU100から出力される指令値に基づいて操舵モータ65の制御を行う操舵モータECU103を備えている。

40

【0047】

なお、特許請求の範囲に記載された「制御部」などは、上記のような各ECUによる制御動作を上位概念的に表現したものである。

【0048】

車速センサ122は車両10の車速を検出するものであり、車速センサ122によって検出した車速データは車両ECU100に入力される。

【0049】

50

また、ハンドル操作角センサ 1 2 3 はハンドル 4 1 a のハンドル角を検出するものであり、ハンドル操作角センサ 1 2 3 によって検出されたハンドル 4 1 a のハンドル角データは車両 ECU 1 0 0 に入力される。

【0050】

また、前輪操舵角センサ 1 2 4 は前輪 1 2 F の操舵角を検出するものであり、前輪操舵角センサ 1 2 4 によって検出された車輪 1 2 F の操舵角データは車両 ECU 1 0 0 に入力される。

【0051】

また、リーン角センサ 1 2 5 は、車両 1 0 の傾き量を検出するものであり、リーン角センサ 1 2 5 によって検出された車両 1 0 の傾き量データは車両 ECU 1 0 0 に入力される。

10

【0052】

また、アクセルポジションセンサ 1 4 5 は乗員によるアクセル 4 5 の踏み込み量を検出するものであり、アクセルポジションセンサ 1 4 5 によって検出されたアクセル 4 5 の踏み込み量データは車両 ECU 1 0 0 に入力される。

【0053】

また、ブレーキポジションセンサ 1 4 6 は乗員によるブレーキ 4 6 の踏み込み量を検出するものであり、ブレーキポジションセンサ 1 4 6 によって検出されたブレーキ 4 6 の踏み込み量データは車両 ECU 1 0 0 に入力される。

【0054】

20

また、シフトスイッチポジションセンサ 1 4 7 は、シフトスイッチ 4 7 がドライブレンジ、ニュートラルレンジ、リバースレンジのどのポジションにあるのかを検出するものであり、シフトスイッチポジションセンサ 1 4 7 によって検出されたポジションは車両 ECU 1 0 0 に入力される。

【0055】

以上のように、車両 ECU 1 0 0 に入力された各データは、回転駆動装置 5 1 R、回転駆動装置 5 1 L、リーンモータ 2 5、操舵モータ ECU 1 0 3 の制御に利用される。

【0056】

本発明に係る車両 1 0 においては、車両 1 0 を旋回半径 R で旋回させるために、本体部 2 0 をリーン角 θ で傾斜させるが、このためにリーンモータ 2 5 の回転軸の回転駆動力が利用される。乗員によってハンドル 4 1 a が操作されると、そのハンドル角はハンドル操作角センサ 1 2 3 で検出される。

30

【0057】

車両 ECU 1 0 0 は、ハンドル操作角センサ 1 2 3 によって検出されるハンドル 4 1 a のハンドル角と、車速センサ 1 2 2 によって検出される車速 V とに基づいてリーン角 θ を決定する。

【0058】

リーンモータ ECU 1 0 2 は、車両 1 0 のリーン制御におけるリーン角が θ となるように、リーンモータ 2 5 の回転軸の回転位置の目標値を算出し、この回転位置目標値を指令値として、リーンモータ 2 5 に出力する。このような制御を、リーンモータ 2 5 の位置制御と称する。

40

【0059】

図 6 及び図 7 は本発明の実施形態に係る車両 1 0 のリーンモータ 2 5 の位置制御を説明する図である。図 6 は車輪 1 2 L 及び 1 2 R のキャンバ角が 0 度であるときにおける、リーンモータ 2 5 の回転軸の回転位置目標値を示している。また、図 7 は同キャンバ角として、0 度以外のキャンバ角が付与されているときにおける、リーンモータ 2 5 の回転軸の回転位置目標値を示している。

【0060】

図 8 は本発明の実施形態に係る車両 1 0 のリーンモータ 2 5 の位置制御のフローチャートを示す図である。なお、図 8 のフローチャートは制御の考え方を説明するためのもので

50

あって、E C Uなどがそのまま実行するようなものではない。

【0061】

図8において、ステップS100で処理が開始されると、ステップS101では、車速センサ122によって車速Vを検出し、続く、ステップS102では、乗員によるハンドル41aの操作量に基づくハンドル角をハンドル操作角センサ123によって検出する。

【0062】

ステップS103では、車速、ハンドル角に応じて、リーンモータ25の回転軸の回転位置の目標値を決定して、ステップS104で、決定された回転軸の回転位置目標値を、リーンモータ25に対して制御指令し、ステップS105で処理を終了する。

【0063】

本発明に係る車両10においては、さらに、リーンモータ25の回転軸の回転位置を保持しておく保持トルクの値も制御するようにしている。このような制御を、リーンモータ25の保持トルク制御と称する。リーンモータ25の保持トルクの指令値は、リーンモータE C U102から出力されるように構成されている。

【0064】

図9は本発明の実施形態に係る車両10のリーンモータ25の保持トルク制御のフローチャートを示す図である。なお、図9のフローチャートは制御の考え方を説明するためのものであって、E C Uなどがそのまま実行するようなものではない。

【0065】

図9において、ステップS200で処理が開始されると、続いて、ステップS201で、車速センサ122によって車速Vを検出する。次のステップS202では、テーブルを参照してリーンモータ25の保持トルクの指令値を決定する。

【0066】

図10は車速と保持トルクとの関係のテーブルを示す図である。ステップS202では、(車速, 保持トルク)の関係が当該テーブルの実線にくるように、検出車速に基づいて保持トルクを決定する。

【0067】

ここで、本発明に係る車両10においては、検出される車速が高くなるに連れて、保持トルクを小さくする設定となっている。実線は、車速と保持トルクとが1次比例の関係となっているが、車速が高くなるにつれて、保持トルクが漸減するような関係であれば、これに限られるものではなく、車速と保持トルクとの関係は、1点鎖線で示す上に凸の関係であっても良いし、2点鎖線で示す下に凸の関係であっても良い。

【0068】

車両10の車速が十分に高い場合には、車輪12L及び12Rのジャイロ効果によりロール剛性が低くても(或いは、0であっても)、車両10は自立して走行することが可能である。一方、車速が低い場合には、ロール剛性が高くないと、車両10は乗員のハンドル41aの操作に応じた旋回などを行うことが不可能となる。

【0069】

リーンモータ25の保持トルクを越えたトルクが、路面の凹凸等の外乱によってリーンモータ25に作用すると、当該トルクに抗しきれず、リーンモータ25の回転軸の位置が、目標値から外れることを意味する。

【0070】

そこで、本発明に係る車両10においては、リーンモータ25の保持トルクは、車速が高くなるに連れて、小さくなるようにすることで、車速に応じた車両の操作性を担保しつつも、路面の凹凸等の外乱を吸収することができるようにしている。

【0071】

より具体的には、路面の凹凸等の外乱によってリーンモータ25に作用するトルクが大きい場合には、これにリーンモータ25の保持トルクが負けるような設定とすることで、路面の凹凸等の外乱を吸収するようにしている。

【0072】

10

20

30

40

50

さて、フローチャートに戻り、ステップ S 2 0 3 で、決定した保持トルクの指令値をリーンモータ 2 5 に対して送信し、ステップ S 2 0 4 で処理を終了する。

【0073】

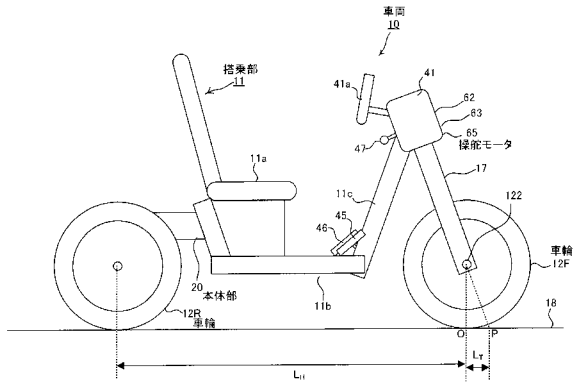
以上、本発明に係る車両 1 0 は、ハンドル操作角センサ 1 2 3 の入力に応じてリーンモータ 2 5 の回転位置を制御すると共に、車速センサ 1 2 2 で検出される車速に応じてリーンモータ 2 5 の回転位置を保持する保持トルクを変更するので、このような本発明に係る車両 1 0 によれば、旋回性能を低減させることなく、路面の凹凸等の外乱を減衰させることができ、走行安定性を確保することが可能となる。

【符号の説明】

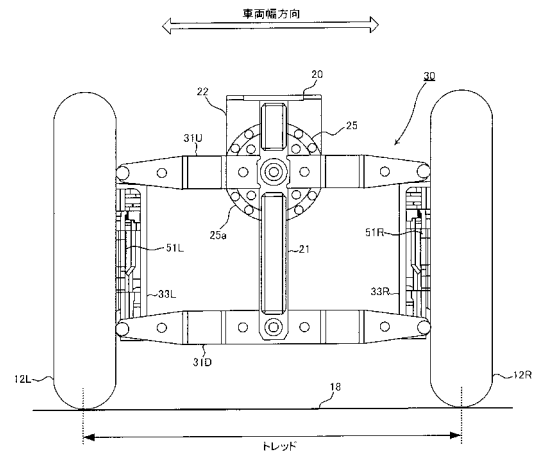
【0074】

1 0 . . . 車両	10
1 1 . . . 搭乗部	
1 1 a . . . 座席	
1 1 b . . . フットレスト	
1 1 c . . . 風よけ部	
1 2 F . . . 車輪	
1 2 R . . . 車輪	
1 2 L . . . 車輪	
1 7 . . . 前輪フォーク	
1 8 . . . 路面	20
2 0 . . . 本体部	
2 1 . . . 中央縦部材	
2 5 . . . リーンモータ	
3 0 . . . リンク機構	
3 3 L . . . 縦リンクユニット	
3 3 R . . . 縦リンクユニット	
3 1 U . . . 横リンクユニット	
3 1 D . . . 横リンクユニット	
4 1 . . . 操縦装置	
4 1 a . . . ハンドル	30
4 5 . . . アクセル	
4 6 . . . ブレーキ	
4 7 . . . シフトスイッチ	
5 1 L . . . 回転駆動装置	
5 1 R . . . 回転駆動装置	
6 5 . . . 操舵モータ	
1 0 0 . . . 車両 E C U	
1 0 1 . . . 回転駆動装置 E C U	
1 0 2 . . . リーンモータ E C U	
1 0 3 . . . 操舵モータ E C U	40
1 2 2 . . . 車速センサ	
1 2 3 . . . ハンドル操作角センサ	
1 2 4 . . . 前輪操舵角センサ	
1 2 5 . . . リーン角センサ	
1 4 5 . . . アクセルポジションセンサ	
1 4 6 . . . ブレーキポジションセンサ	
1 4 7 . . . シフトスイッチポジションセンサ	

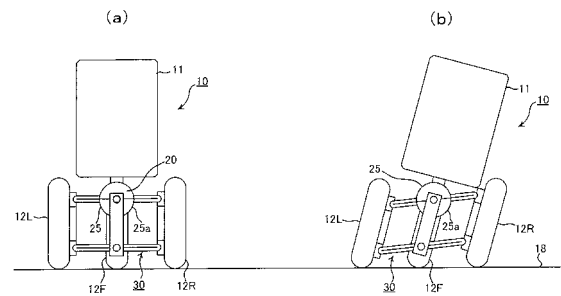
【図 1】



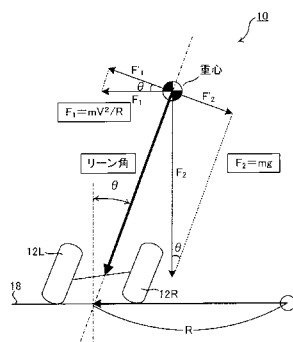
【図 2】



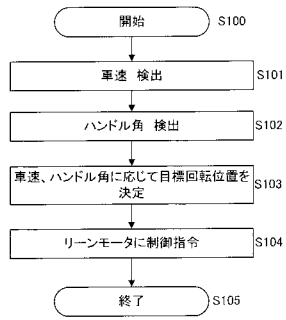
【図 3】



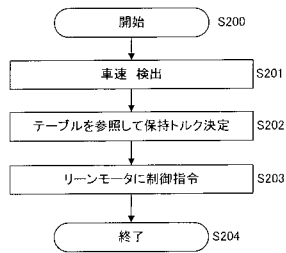
【図 4】



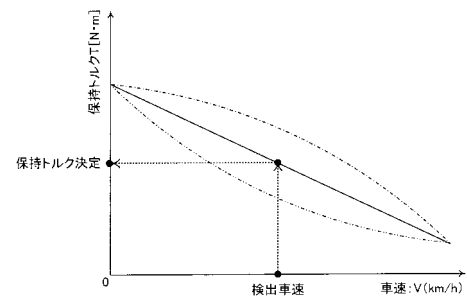
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
B 6 0 G 21/05 (2006.01) B 6 0 G 21/05

(72)発明者 荒木 敬造

東京都千代田区外神田 1 丁目 1 8 番 1 3 号 秋葉原ダイビル 7 F 株式会社エクス・リサーチ内

F ターム (参考) 3D011 AA03 AA04

3D301 AA04 AA09 AA26 AB02 AB21 BA17 CA18 DA89 DA96 DB15

DB19 DB50 EA14 EA31 EA43 EA76 EA77 EA78 EB39 EB43

EB45 EC01 EC15 EC21 EC26