

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6575470号
(P6575470)

(45) 発行日 令和1年9月18日 (2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日 (2019.8.30)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 2 K 5/027 (2013.01)**B 6 0 T** 7/08 (2006.01)**B 6 0 T** 7/02 (2006.01)**B 6 0 T** 8/17 (2006.01)**B 6 2 D** 21/14 (2006.01)

B 6 2 K 5/027

B 6 0 T 7/08

B 6 0 T 7/02

B 6 0 T 8/17

B 6 2 D 21/14

B

D

B

請求項の数 9 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-174870 (P2016-174870)
 (22) 出願日 平成28年9月7日 (2016.9.7)
 (65) 公開番号 特開2018-39376 (P2018-39376A)
 (43) 公開日 平成30年3月15日 (2018.3.15)
 審査請求日 平成29年10月24日 (2017.10.24)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100103894
 弁理士 冢入 健
 (72) 発明者 釜 剛史
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 森 淳
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 審査官 結城 健太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走行装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行方向に対して少なくとも前輪と後輪を有し、ユーザが搭乗して走行する走行装置であって、

前記前輪および前記後輪の少なくともいずれかを駆動する駆動部と、

基準位置より一方側であって前記走行方向に沿った第1範囲と、前記基準位置より前記一方側とは反対の他方側の第2範囲とで変位可能な、前記ユーザが把持するハンドルである操作部材と、

前記ユーザが前記操作部材を前記第1範囲で前記基準位置から遠ざかる方向へ変位させると、前記前輪と前記後輪のホイールベース長が長くなるように調整する調整機構と、

前記ユーザが前記第1範囲で前記操作部材を操作する場合に、前記ホイールベース長が長くなるほど大きくなるように対応付けられた前進目標速度に基づいて前進するように前記駆動部を制御する制御部と

を備え、

前記調整機構は、前記操作部材を操作する前記ユーザの操作力により、前記前輪を支持する前輪支持部材と前記後輪を支持する後輪支持部材が、前記前輪支持部材のうち前記前輪を支持する端と前記ハンドルを支持する端との間に設けられたヒンジ継手のヒンジ軸周りに回転することにより相対位置を変化させて、前記ホイールベース長を調整し、

前記制御部は、前記ユーザが前記操作部材を前記第2範囲で操作する場合に、後進するように前記駆動部を制御する走行装置。

10

20

【請求項 2】

前記調整機構は、前記ユーザが前記操作部材を前記第 2 範囲で前記基準位置から遠ざかる方向へ変位させると、前記前輪と前記後輪のホイールベース長が短くなるように調整し、

前記制御部は、前記ユーザが前記第 2 範囲で前記操作部材を操作する場合には、前記ホイールベース長が短くなるほど大きくなるように対応付けられた目標速度に基づいて後進するように前記駆動部を制御する請求項 1 に記載の走行装置。

【請求項 3】

前記調整機構は、前記ユーザが前記操作部材を前記第 2 範囲で前記基準位置から遠ざかる方向へ変位させると、前記前輪と前記後輪のホイールベース長が短くなるように調整し、

前記制御部は、前記ユーザが前記第 2 範囲で前記操作部材を操作する場合には、前記ホイールベース長に関わらず予め定められた速度で後進するように前記駆動部を制御する請求項 1 に記載の走行装置。

【請求項 4】

前記ユーザが前記操作部材を前記第 1 範囲または前記第 2 範囲で変位させる操作をしない場合に、前記ホイールベース長を前記基準位置に対応する基準長に復帰させる付勢バネを備える請求項 2 または 3 に記載の走行装置。

【請求項 5】

非使用時において前記ホイールベース長を前記基準長よりも短い長さに保つための繫止機構を備える請求項 4 に記載の走行装置。

【請求項 6】

前記調整機構は、前記ユーザが前記操作部材を前記第 2 範囲で変位させる場合には、前記基準位置に対応するホイールベース長を維持し、

前記制御部は、前記ユーザが前記第 2 範囲で前記操作部材を操作する場合には、前記操作部材が前記基準位置から大きく操作されるほど大きくなるように対応付けられた目標速度に基づいて後進するように前記駆動部を制御する請求項 1 に記載の走行装置。

【請求項 7】

前記調整機構は、前記ユーザが前記操作部材を前記第 2 範囲で変位させる場合には、前記基準位置に対応するホイールベース長を維持し、

前記制御部は、前記ユーザが前記第 2 範囲で前記操作部材を操作する場合には、予め定められた速度で後進するように前記駆動部を制御する請求項 1 に記載の走行装置。

【請求項 8】

前記ユーザが前記操作部材を前記基準位置から前記第 2 範囲へ変位させる操作に、前記ユーザの操作感として抵抗感を生じさせる抵抗機構を備える請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の走行装置。

【請求項 9】

前記制御部は、前記操作部材が前記第 1 範囲から前記第 2 範囲に変位された場合に、前記前輪および前記後輪の少なくともいずれかが停止した後に、後進するように前記駆動部を駆動する請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の走行装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ユーザが搭乗して走行する走行装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、パーソナルモビリティが脚光を浴びている。パーソナルモビリティは、小回りを優先させて小型に製造されることが多く、そのために高速走行時の安定性には欠けるといふ課題があった。パーソナルモビリティに限らず、高速走行時の安定性を高める観点から、ホイールベース長を調整できる車輛が提案されている（例えば、特許文献 1、2 を参照

10

20

30

40

50

）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平1 - 106717号公報

【特許文献2】特開2005 - 231415号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

これまでのパーソナルモビリティは、ホイールベース長を調整できるなど前進については工夫が施されてきたが、後進についてはほとんど考慮されていなかった。考慮されていたとしても、後進の操作系は前進の操作系と独立したものが設けられており、ユーザが運転操作を直感的に体得できるものではなかった。

10

【0005】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、直感的なユーザインタフェースで前進させることも後進させることもでき、低速走行時の小回りの良さと高速走行時の安定性を両立する走行装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様における走行装置は、走行方向に対して少なくとも前輪と後輪を有し、ユーザが搭乗して走行する走行装置であって、前輪および後輪の少なくともいずれかを駆動する駆動部と、基準位置より一方側の第1範囲と、基準位置より一方側とは反対の他方側の第2範囲とで変位可能な操作部材と、ユーザが操作部材を第1範囲で基準位置から遠ざかる方向へ変位させると、前輪と後輪のホイールベース長が長くなるように調整する調整機構と、ユーザが第1範囲で操作部材を操作する場合に、ホイールベース長が長くなるほど大きくなるように対応付けられた前進目標速度に基づいて前進するように駆動部を制御する制御部とを備え、制御部は、ユーザが操作部材を第2範囲で操作する場合に、後進するように駆動部を制御する。

20

【0007】

このような構成により、操作部材を基準位置より一方向へ操作すればその操作量に応じて速度が増すように前進し、同じ操作部材を基準位置より反対方向へ操作すれば後進するという、直感的なユーザインタフェースを実現することができる。また、少なくとも前進操作は直接的にホイールベース長の調整と直結しており、低速時の小回りの良さと高速時の安定性を簡易な運転操作により実現できる。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明により、直感的なユーザインタフェースで前進させることも後進させることもでき、低速走行時の小回りの良さと高速走行時の安定性を両立する走行装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

40

【図1】第1の実施例に係る走行装置の低速走行時における側面概観図である。

【図2】走行装置の上面概観図である。

【図3】走行装置の高速走行時における側面概観図である。

【図4】走行装置の基準状態を説明する図である。

【図5】走行装置の状態と制御の変化を説明する図である。

【図6】走行装置の制御ブロック図である。

【図7】回転角と目標速度の関係を示すグラフである。

【図8】他の例の回転角と目標速度の関係を示すグラフである。

【図9】更に他の例の回転角と目標速度の関係を示すテーブルである。

【図10】走行中の処理を示すフロー図である。

50

【図 1 1】走行装置の第 1 のオプションについて説明する図である。

【図 1 2】走行装置の第 2 のオプションについて説明する図である。

【図 1 3】第 2 の実施例に係る走行装置の基準状態を説明する図である。

【図 1 4】走行装置の状態と制御の変化を説明する図である。

【図 1 5】回転角および傾倒角と目標速度の関係を示すグラフである。

【図 1 6】他の例の回転角および傾倒角と目標速度の関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、特許請求の範囲に係る発明を以下の実施形態に限定するものではない。また、実施形態で説明する構成の全てが課題を解決するための手段として必須であるとは限らない。

10

【0011】

第 1 の実施例について説明する。図 1 は、第 1 の実施例に係る走行装置 100 の低速走行時における側面概観図であり、図 2 は、図 1 の状態における走行装置 100 を上方から観察した上面概観図である。なお、図 2 では、図 1 において点線で示すユーザ 900 を省いている。

【0012】

走行装置 100 は、パーソナルモビリティの一種であり、ユーザが立って搭乗することを想定した電動式の移動用車両である。走行装置 100 は、走行方向に対して 1 つの前輪 101 と 2 つの後輪 102（右側後輪 102a、左側後輪 102b）を備える。前輪 101 は、ユーザ 900 がハンドル 115 を操作することで向きが変わり、操舵輪として機能する。右側後輪 102a と左側後輪 102b は、車軸 103 で連結されており、不図示のモータと減速機構によって駆動されて、駆動輪として機能する。走行装置 100 は、3 つの車輪によって 3 点で接地しており、ユーザ 900 が搭乗していない駐機状態でも自立する、静的安定車両である。

20

【0013】

前輪 101 は、前輪支持部材 110 により回転可能に支持されている。前輪支持部材 110 は、前側支柱 111 とフォーク 112 を含む。フォーク 112 は、前側支柱 111 の一端側に固定されており、前輪 101 を両側方から挟んで回転自在に軸支している。前側支柱 111 の他端側には、ハンドル 115 が前輪 101 の回転軸方向に延伸するように固定されている。ユーザ 900 がハンドル 115 を旋回操作すると、前側支柱 111 は、その操作力を伝達して前輪 101 の向きを変える。

30

【0014】

後輪 102 は、後輪支持部材 120 により回転可能に支持されている。後輪支持部材 120 は、後側支柱 121 と本体部 122 を含む。本体部 122 は、後側支柱 121 の一端側を固定支持すると共に、車軸 103 を介して右側後輪 102a と左側後輪 102b を回転自在に軸支している。本体部 122 は、上述のモータと減速機構、モータに給電するバッテリー等を収容する筐体の機能も担う。本体部 122 の上面にはユーザ 900 が足を置くためのステップ 141 が設けられている。

【0015】

40

前輪支持部材 110 と後輪支持部材 120 とは、旋回継手 131 とヒンジ継手 132 を介して連結されている。旋回継手 131 は、前輪支持部材 110 を構成する前側支柱 111 のうち、ハンドル 115 が固定された他端寄りの位置に固定されている。さらに、旋回継手 131 は、ヒンジ継手 132 に枢設されており、前側支柱 111 の伸延方向と平行な回転軸 T_A 周りに、ヒンジ継手 132 と相対的に回転する。ヒンジ継手 132 は、後輪支持部材 120 を構成する後側支柱 121 のうち、本体部 122 に支持された一端とは反対側の他端と枢設されており、車軸 103 の伸延方向と平行なヒンジ軸 H_A 周りに、後側支柱 121 と相対的に回転する。

【0016】

このような構造により、ユーザ 900 は、ハンドル 115 を旋回させると、後輪支持部

50

材 1 2 0 に対して回転軸 T_A 周りに前輪支持部材 1 1 0 が旋回して前輪 1 0 1 の向きを変えられる。また、ユーザ 9 0 0 は、ハンドル 1 1 5 を走行方向に対して前方へ傾けると、その動作が伝達することにより、前輪支持部材 1 1 0 と後輪支持部材 1 2 0 とがヒンジ軸 H_A 周りに相対的に回転して、前側支柱 1 1 1 と後側支柱 1 2 1 の成す角を小さくできる。前側支柱 1 1 1 と後側支柱 1 2 1 の成す角が小さくなると、前輪 1 0 1 と後輪 1 0 2 のホイールベース (WB) の間隔である WB 長は短くなる。逆に、ユーザ 9 0 0 は、ハンドル 1 1 5 を走行方向に対して後方へ傾けると、前輪支持部材 1 1 0 と後輪支持部材 1 2 0 とがヒンジ軸 H_A 周りに相対的に回転して、前側支柱 1 1 1 と後側支柱 1 2 1 の成す角を大きくできる。前側支柱 1 1 1 と後側支柱 1 2 1 の成す角が大きくなると、WB 長は長くなる。すなわち、ユーザ 9 0 0 は、自身の動作を回転力として作用させることにより、WB 長を短くしたり長くしたりできる。

10

【0017】

ヒンジ継手 1 3 2 の近傍には、付勢バネ 1 3 3 が取り付けられている。付勢バネ 1 3 3 は、例えば、トーションバネである。付勢バネ 1 3 3 の付勢力は、ヒンジ軸 H_A 周りに作用し、ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 に触れない場合に前側支柱 1 1 1 と後側支柱 1 2 1 の成す角が後述する基準回転角になるように変化させる。一方で、ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を走行方向に対して容易に傾けられる程度に設定されている。したがって、ユーザ 9 0 0 は、ハンドル 1 1 5 への加重およびステップ 1 4 1 への加重の少なくともいずれかを変化させることにより、前側支柱 1 1 1 と後側支柱 1 2 1 の成す角を調整でき、ひいては WB 長を調整できる。すなわち、このようなヒンジ継手 1 3 2 を介して前側支柱 1 1

20

【0018】

ヒンジ継手 1 3 2 の近傍には、回転角センサ 1 3 4 が取り付けられている。回転角センサ 1 3 4 は、ヒンジ軸 H_A 周りに前側支柱 1 1 1 と後側支柱 1 2 1 の成す角を出力する。すなわち、回転角センサ 1 3 4 は、前輪支持部材 1 1 0 と後輪支持部材 1 2 0 の相対位置を計測する計測部として機能する。回転角センサ 1 3 4 は、例えば、ロータリエンコーダである。回転角センサ 1 3 4 の出力は、後述する制御部へ送信される。

【0019】

走行装置 1 0 0 は、前進する走行時において、WB 長が短ければ低速で走行し、WB 長が長ければ高速で走行する。図 1 は、WB 長が短い低速走行時の様子を示している。図 3 は、図 1 と同様の走行装置 1 0 0 の側面概観図であるが、WB 長が長い高速走行時の様子を示している。

30

【0020】

図示するように、前側支柱 1 1 1 と後側支柱 1 2 1 の成す角を、相対的に開く方向を正として、回転角 θ とする。走行装置 1 0 0 の WB 長は、回転角 θ と一対一に対応し、WB 長 $= f(\theta)$ の関数により換算できる。したがって、回転角 θ を変化させることにより WB 長を調整できる。本実施例における走行装置 1 0 0 は、ユーザ 9 0 0 が回転角 θ を変化させることにより前進または後進し、さらに、その回転角 θ に対応付けられた目標速度に追従するように加減速する。

40

【0021】

図 4 は、走行装置 1 0 0 の基準状態を説明する図である。走行装置 1 0 0 の基準状態は、回転角 θ が基準回転角 θ_{RP} となる状態である。回転角 θ が取り得る最小値 (最小角) を θ_{MIN} 、最大値 (最大角) を θ_{MAX} とすると、 θ_{RP} は、 $\theta_{MIN} < \theta_{RP} < \theta_{MAX}$ を満たすように設定される。例えば $\theta_{MIN} = 20$ 度であり $\theta_{MAX} = 70$ 度である。基準回転角 θ_{RP} に対応する WB 長は基準ホイールベース長 WB_{RP} である。

【0022】

上述のように、ハンドル 1 1 5 は、調整機構を動作させて WB 長を変化させるための操作部材として機能する。基準ホイールベース長 WB_{RP} となるときの (すなわち、基準回転角 θ_{RP} となるときの) のハンドル 1 1 5 の位置を基準位置とすると、ユーザ 9 0 0 は、ハ

50

ンドル 1 1 5 を基準位置から前方にも後方にも傾けられる。ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を基準位置から後方（すなわち、ユーザ 9 0 0 が搭乗する側）へ傾けると、回転角 は大きくなり、WB 長は長くなる。基準位置から後方側の操作範囲を第 1 範囲と定める。ユーザ 9 0 0 は、第 1 範囲でハンドル 1 1 5 を操作すると、回転角を R_P から $M_{A X}$ まで変化させることができる。ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を基準位置から前方へ傾けると、回転角 は小さくなり、WB 長は短くなる。基準位置から前方側の操作範囲を第 2 範囲と定める。ユーザ 9 0 0 は、第 2 範囲でハンドル 1 1 5 を操作すると、回転角を R_P から $M_{I N}$ まで変化させることができる。

【 0 0 2 3 】

なお、上述の付勢バネ 1 3 3 の付勢力は、第 1 範囲でハンドル 1 1 5 が操作されている場合には、WB 長を縮めるように作用し、第 2 範囲でハンドル 1 1 5 が操作されている場合には、WB 長を伸ばすように作用する。すなわち、付勢バネ 1 3 3 は、基準状態が中立点となるように設置されている。

【 0 0 2 4 】

図 5 は、走行装置 1 0 0 の状態と制御の変化を説明する図である。中央の走行装置 1 0 0 は基準状態を表し、左側の走行装置 1 0 0 は WB 長が最短となる $W B_{M I N}$ の状態を表し、右側の走行装置 1 0 0 は WB 長が最長となる $W B_{M A X}$ の状態を表している。

【 0 0 2 5 】

本実施例における走行装置 1 0 0 は、ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を基準位置より後倒させて第 1 範囲で操作する場合は前進し、ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を基準位置より前倒させて第 2 範囲で操作する場合は後進する。そして、基準状態である場合に停止する。すなわち、後述する制御部は、回転角センサ 1 3 4 の出力を参照して、回転角 が R_P から $M_{A X}$ の範囲にある場合は前進制御を行い、回転角 が $M_{I N}$ から R_P の範囲にある場合は後進制御を行い、回転角 が R_P である場合には、走行装置 1 0 0 を停止させる制御を行う。制御部が実行する具体的な前進制御、後進制御および停止制御については後述する。

【 0 0 2 6 】

なお、基準回転角 R_P は、最小角 $M_{I N}$ から最大角 $M_{A X}$ の範囲を二分する角度よりも、最小角 $M_{I N}$ 寄りに設定することが好ましい。すなわち、ハンドル 1 1 5 を第 1 範囲で操作できる操作量を、第 2 範囲で操作できる操作量よりも大きくすると良い。第 1 範囲で操作できる操作量を大きくすることで、WB 長に対する前進制御の幅を拡充することができる。

【 0 0 2 7 】

図 6 は、走行装置 1 0 0 の制御ブロック図である。制御部 2 0 0 は、例えば CPU であり、本体部 1 2 2 に収容されている。駆動輪ユニット 2 1 0 は、駆動輪である後輪 1 0 2 を駆動するための駆動回路やモータを含み、本体部 1 2 2 に収容されている。制御部 2 0 0 は、駆動輪ユニット 2 1 0 へ駆動信号を送ることにより、後輪 1 0 2 の回転制御を実行する。制御部 2 0 0 が駆動輪ユニット 2 1 0 へモータを正転させる駆動信号を送信すれば、走行装置 1 0 0 は前進し、逆転させる駆動信号を送信すれば、走行装置 1 0 0 は後進する。

【 0 0 2 8 】

車速センサ 2 2 0 は、後輪 1 0 2 または車軸 1 0 3 の回転量を監視して、走行装置 1 0 0 の速度を検出する。車速センサ 2 2 0 は、制御部 2 0 0 の要求に応じて、検出結果を速度信号として制御部 2 0 0 へ送信する。回転角センサ 1 3 4 は、上述のように、回転角を検出する。回転角センサ 1 3 4 は、制御部 2 0 0 の要求に応じて、検出結果を回転角信号として制御部 2 0 0 へ送信する。

【 0 0 2 9 】

荷重センサ 2 4 0 は、ステップ 1 4 1 へ加えられる荷重を検出する、例えば圧電フィル

10

20

30

40

50

ムであり、ステップ 1 4 1 に埋め込まれている。荷重センサ 2 4 0 は、制御部 2 0 0 の要求に応じて、検出結果を荷重信号として制御部 2 0 0 へ送信する。

【 0 0 3 0 】

メモリ 2 5 0 は、不揮発性の記憶媒体であり、例えばソリッドステートドライブが用いられる。メモリ 2 5 0 は、走行装置 1 0 0 を制御するための制御プログラムの他にも、制御に用いられる様々なパラメータ値、関数、ルックアップテーブル等を記憶している。メモリ 2 5 0 は、回転角 を目標速度に変換する変換テーブル 2 5 1 を記憶している。

【 0 0 3 1 】

図 7 は、回転角 を目標速度に変換する変換テーブル 2 5 1 の一例としての、回転角 と目標速度の関係を示すグラフである。横軸は、回転角 (度) であり、縦軸は、目標速度 (km/h) である。図示するように、目標速度は回転角 の関数として表されている。なお、目標速度は、前進する場合も後進する場合も、単位時間あたりの移動距離として、正の値で表す。

10

【 0 0 3 2 】

上述のように、制御部 2 0 0 は、回転角 が M_{IN} から R_P の範囲にある場合は後進制御を行う。この範囲における目標速度は、回転角 が M_{IN} (度) のときに V_{BM} (km/h) であり、 R_P (度) のときに 0 (km/h) となる一次関数で表される。例えば、ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を基準位置から徐々に前倒させると、走行装置 1 0 0 は、目標速度に追従するように後ろ向きに進む速度を上げる。

【 0 0 3 3 】

20

制御部 2 0 0 は、回転角 が R_P から M_{AX} の範囲にある場合は前進制御を行う。この範囲における目標速度は、回転角 が R_P (度) のときに 0 (km/h) であり、 M_{AX} (度) のときに V_{FM} (km/h) となる一次関数で表される。例えば、ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を基準位置から徐々に後倒させると、走行装置 1 0 0 は、目標速度に追従するように前向きに進む速度を上げる。

【 0 0 3 4 】

なお、図示するように、前進する場合の最高速度は V_{FM} (km/h) であり、後進するときの最高速度は V_{BM} (km/h) である。移動の効率や搭乗時の姿勢の安定性を考慮すると、図示するように、 $V_{FM} > V_{BM}$ であることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

30

このように回転角 と目標速度が関数で対応付けられる場合は、変換テーブル 2 5 1 を関数形式で記述することができる。関数形式で記述された変換テーブル 2 5 1 は、メモリ 2 5 0 に記憶され、適宜参照される。

【 0 0 3 6 】

以上のように回転角 と目標速度を対応付けると、走行方向に沿って傾けられるハンドル 1 1 5 の操作と走行装置 1 0 0 の走行が良好に相応し、運転操作として直感的なユーザインタフェースを実現することができる。ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を手前に倒せば倒すほど走行装置 1 0 0 は前進しながら加速し、逆にユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を基準位置に戻せば走行装置 1 0 0 は徐々に減速して停止する。ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 をさらに奥に倒せば、走行装置 1 0 0 は今度は後ろ向きに進み出し、より奥に倒せばその速度が増す。ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を戻せば走行装置 1 0 0 は減速する。このように、ユーザ 9 0 0 は、走行方向に沿って操作部材を操作する簡潔で一貫した操作手順により、前進も、後進も、加速も、減速も、停止も連続的に指示することができる。

40

【 0 0 3 7 】

図 8 は、他の例の回転角 と目標速度の関係を示すグラフである。図 7 と同様に横軸は、回転角 (度) であり、縦軸は、目標速度 (km/h) である。図 8 の例は、後進時に一定速度にする点において図 7 の例と異なる。

【 0 0 3 8 】

具体的には、後進制御を行う M_{IN} から R_P の範囲において、目標速度を V_{BM} (km/h) の一定値に設定する。このように設定すると、ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5

50

を基準位置から徐々に前倒させても、走行装置 100 は、目標速度の V_{BM} の到達した後はその速度を維持して後進する。

【0039】

ユーザ 900 が走行装置 100 を後進させるときには、後方を振り返ったりすることによりバランスを取りにくいことが多く、ハンドル 115 を不用意に前後させることもあり得る。しかし、このように後進時の速度を一定に保てば、ユーザ 900 は、意図せず後進速度を増減させてしまうことがなく、バランスも取りやすい。

【0040】

図 9 は、回転角 を目標速度に変換する変換テーブル 251 の他の一例としての、回転角 と目標速度の関係を示すテーブルである。図 9 の例では、連続的に変化する回転角 を複数のグループに区分して、それぞれにひとつの目標速度を対応付ける。なお、目標速度は、前進する場合も後進する場合も、単位時間あたりの移動距離として、正の値で表す。

10

【0041】

本例においては、 M_{IN} から M_{AX} の範囲は 6 つのグループに区分されている。制御部 200 は、回転角 が、 M_{IN} 以上 θ_1 未満のグループ、 θ_1 以上 θ_2 未満のグループのいずれかに含まれる場合に後進制御を行い、 R_P を含む θ_2 以上 θ_3 未満のグループに含まれる場合に停止制御を行い、 θ_3 以上 θ_4 未満のグループ、 θ_4 以上 θ_5 未満のグループ、 θ_5 以上 M_{AX} 以下のグループのいずれかに含まれる場合に前進制御を行う。

20

【0042】

図示するように、回転角 が、 M_{IN} 以上 θ_1 未満である場合に後進する目標速度として 4.0 (km/h) を対応付け、 θ_1 以上 θ_2 未満である場合に後進する目標速度として 2.0 (km/h) を対応付けている。また、 R_P を含む θ_2 以上 θ_3 未満である場合に目標速度として 0 (km/h) を対応付けている。また、 θ_3 以上 θ_4 未満である場合に前進する目標速度として 5.0 (km/h) を対応付け、 θ_4 以上 θ_5 未満である場合に前進する目標速度として 10.0 (km/h) を対応付け、 θ_5 以上 M_{AX} 以下である場合に前進する目標速度として 15.0 (km/h) を対応付けている。

【0043】

このように回転角 と目標速度が区分されたグループごとに対応付けられる場合は、変換テーブル 251 をルックアップテーブル形式で記述することができる。ルックアップテーブル形式で記述された変換テーブル 251 は、メモリ 250 に記憶され、適宜参照される。このように目標速度を、ある程度幅を持たせた回転角 の区分に対応付けると、例えばユーザ 900 の体の揺れに影響されて小刻みに目標速度が変わるようなことがなくなり、滑らかな速度変化を期待できる。もちろん、範囲の境界にヒステリシスを持たせても良く、加速時と減速時で範囲の境界を異ならせれば、より滑らかな速度変化を期待できる。

30

【0044】

回転角 と目標速度の対応付けは、図 7 から図 9 の例に限らず、さまざまな対応付けが可能である。例えば、回転角 の変化量に対する目標速度の変化量を、低速領域においては小さく設定し、高速領域においては大きく設定するといったアレンジも可能である。また、本実施例では、回転角 が WB 長と一対一に対応することから、媒介変数である回転角 を目標速度と対応付ける変換テーブル 251 を採用しているが、本来の趣旨通りに、WB 長を目標速度と対応付ける変換テーブルを採用しても良い。この場合は、回転角 センサ 134 から取得される回転角 を上述の関数を用いて WB 長に換算してから、変換テーブルを参照すれば良い。

40

【0045】

以上説明したように、本実施例における走行装置 100 は、回転角 に対して目標速度が対応付けられており、ユーザ 900 の操作により回転角 が変化すると、それに応じた目標速度に到達するように加減速する。別言すれば、回転角 を媒介変数として WB 長と目標速度が対応付けられており、ユーザ 900 が WB 長を調整すると、目標速度がその W

50

B 長に応じて変化する構成となっている。

【 0 0 4 6 】

ハンドル 1 1 5 が第 1 範囲で操作される前進走行においては、回転角 が小さくなると W B 長が短くなるので、小回りが利く。すなわち、狭い場所でも動き回ることができる。逆に回転角 が大きくなると W B 長が長くなるので、走行安定性、特に直進性が向上する。すなわち、高速で走行しても路面上の段差等による揺動を受けにくい。また、速度と W B 長が連動して変化するので、低速なのに W B 長が長いような状態になることが無く、その速度で必要最低限な投影面積で移動ができる。すなわち、走行装置 1 0 0 が移動するために必要な路面上の面積が小さく、余分なスペースを必要としない。ハンドル 1 1 5 が第 2 範囲で操作される後進走行においては、回転角 が小さく W B 長が短い状態であるので、狭い場所でも繰り返し操作などを行いやすい。

10

【 0 0 4 7 】

次に、本実施例における、走行処理について説明する。図 1 0 は、走行中の処理を示すフロー図である。フローは、電源スイッチがオンにされ、荷重センサ 2 4 0 から荷重ありの信号を受け取った時点、すなわちユーザ 9 0 0 が搭乗した時点から開始する。

【 0 0 4 8 】

制御部 2 0 0 は、ステップ S 1 0 1 で、回転角センサ 1 3 4 から回転角信号を取得して現在の回転角 を算出する。そして、ステップ S 1 0 2 で、算出した回転角 を、メモリ 2 5 0 から読み出した変換テーブル 2 5 1 に当てはめ、前進か後進かの走行方向と目標速度を設定する。

20

【 0 0 4 9 】

制御部 2 0 0 は、走行方向と目標速度を設定したら、ステップ S 1 0 3 へ進み、駆動輪ユニット 2 1 0 へ対して加減速の駆動信号を送信する。具体的には、まず車速センサ 2 2 0 から速度信号を受け取り、現在の走行方向と速度を確認する。そして、走行方向が同じ方向の場合には、目標速度が現在の速度より大きければ、加速する駆動信号を駆動輪ユニット 2 1 0 へ送信し、目標速度が現在の速度より小さければ減速する駆動信号を駆動輪ユニット 2 1 0 へ送信する。

【 0 0 5 0 】

ハンドル 1 1 5 が第 1 範囲から第 2 範囲、あるいは第 2 範囲から第 1 範囲に変位されて走行方向が反転する場合には、制御部 2 0 0 は、一旦駆動信号の送信を停止し、車速センサ 2 2 0 から速度 0 の速度信号を受け取った後に、反転する走行方向に加速する駆動信号を駆動輪ユニット 2 1 0 へ送信する。つまり、前輪および後輪の少なくともいずれかが停止した後に走行方向を反転させることにより、駆動系に負荷を与えることなく円滑に走行方向を反転させる。

30

【 0 0 5 1 】

制御部 2 0 0 は、加減速中も回転角 が変化したか、つまり、ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を前後に傾けたかを監視する（ステップ S 1 0 4 ）。回転角 が変化したと判断したら、再度ステップ S 1 0 1 からやり直す。変化していないと判断したらステップ S 1 0 5 へ進む。なお、図 9 のような変換テーブルを採用している場合は、回転角 がひとつの範囲に留まる間は、変化していないと判断する。

40

【 0 0 5 2 】

制御部 2 0 0 は、ステップ S 1 0 5 で、車速センサ 2 2 0 から速度信号を受け取り、目標速度に到達したか否かを判断する。目標速度に到達していないと判断したら、ステップ S 1 0 3 へ戻り、加減速を継続する。目標速度に到達したと判断したら、ステップ S 1 0 6 へ進む。ステップ S 1 0 6 では、目標速度が 0 であったか否かを確認する。目標速度が 0 であったなら、ステップ S 1 0 6 の時点では走行装置 1 0 0 は停止していることになる。そうでなければ、目標速度により走行中であるので、制御部 2 0 0 は、その速度で走行を維持するように駆動信号を駆動輪ユニット 2 1 0 へ送信する（ステップ S 1 0 7 ）。

【 0 0 5 3 】

制御部 2 0 0 は、ステップ S 1 0 7 で定速走行している間も、回転角 が変化したか、

50

つまり、ユーザ 900 がハンドル 115 を前後に傾けたかを監視する（ステップ S108）。回転角 θ が変化したと判断したら、ステップ S101 へ戻る。変化していないと判断したら定速走行を続けるべく、ステップ S107 へ戻る。

【0054】

ステップ S106 で目標速度が 0 であったと確認したら、ステップ S109 へ進み、ユーザ 900 が降機したかを荷重センサ 240 から受信する荷重信号から判断する。ユーザ 900 が降機していない、つまり荷重があると判断したら、走行制御を継続すべくステップ S101 へ戻る。降機したと判断したら、一連の処理を終了する。

【0055】

次に、走行装置 100 に装備し得るいくつかのオプションについて説明する。図 11 は、走行装置 100 の第 1 のオプションについて説明する図である。走行装置 100 は、第 1 のオプションとして、非使用時において WB 長を基準ホイールベース長 WB_{Rp} よりも短い長さに保つための繫止機構を備える。

【0056】

繫止機構は、繫止バー 171 と 2 つの突起 172、173 を含む。繫止バー 171 は、基端側に設けられ前側支柱 111 に回転自在に軸支される軸支部 171a と、先端側に設けられ突起 172、173 に繫止されるフック 171b を有する。

【0057】

突起 172 は前側支柱 111 に設けられている。走行装置 100 の使用時において繫止バー 171 が邪魔にならないように、フック 171b を突起 172 に繫止して、繫止バー 171 を前側支柱 111 に固定する。突起 173 は後側支柱 121 に設けられている。走行装置 100 の非使用時において前側支柱 111 と後側支柱 121 が相対的に回転しないように、フック 171b を突起 173 に繫止して、繫止バー 171 を前側支柱 111 と後側支柱 121 の間に懸架する。このような繫止機構により、走行装置 100 は、非使用時においてコンパクトに畳むことができ、持ち運びに便利である。

【0058】

図 12 は、走行装置 100 の第 2 のオプションについて説明する図である。走行装置 100 は、第 2 のオプションとして、ユーザ 900 がハンドル 115 を基準位置から第 2 範囲へ変位させる操作および基準位置から第 1 範囲へ変位させる操作に、ユーザ 900 の操作感として抵抗感を生じさせる抵抗機構を備える。抵抗機構は、ヒンジ軸 H_A の周辺に設けられる。

【0059】

図 12(a) は、走行装置 100 のヒンジ軸 H_A の周辺を拡大した図であり、ハンドル 115 が第 1 範囲で操作されているときの抵抗機構の様子を示す。抵抗機構は、ヒンジ継手 132 に設けられた凹部 132a、押圧球 181、押圧バネ 182、後側支柱 121 に設けられたガイド 121a を含む。ガイド 121a は、押圧球 181 と押圧バネ 182 が作用方向に沿って摺動するように案内する案内部材であるが、押圧球 181 と押圧バネ 182 の様子が見えるように、図では一部のみを示している。

【0060】

前側支柱 111 と後側支柱 121 とがヒンジ軸 H_A 周りに相対的に回転する場合、ヒンジ継手 132 は、旋回継手 131 と共に前側支柱 111 と一体的に回転し、押圧球 181 および押圧バネ 182 は、後側支柱 121 と一体的に回転する。したがって、ハンドル 115 が第 1 範囲で操作されているときには、押圧球 181 は、押圧バネ 182 の作用によりヒンジ継手 132 の縁部側面に押しつけられ、旋回継手 131 が回転すると縁部側面上を相対的に摺動する。

【0061】

ハンドル 115 が第 2 範囲で操作されているときも、第 1 範囲で操作されているときと同様に、押圧球 181 は、押圧バネ 182 の作用によりヒンジ継手 132 の縁部側面に押しつけられ、旋回継手 131 が回転すると縁部側面上を相対的に摺動する。

【0062】

10

20

30

40

50

図12(b)も、図12(a)と同様に、走行装置100のヒンジ軸 H_A の周辺を拡大した図であり、ハンドル115が基準位置にあるときの抵抗機構の様子を示す。図示するように、ハンドル115が基準位置にあるとき、すなわち走行装置100が基準状態にあるときには、押圧球181が押圧バネ182に押されてヒンジ継手132の凹部132aに落ち込む。

【0063】

このような抵抗機構は、ハンドル115が操作されて押圧球181が凹部132aから縁部側面に乗り上げるときに押圧バネ182を圧縮するので、そのハンドル操作に対して抵抗を生じさせる。すなわち、走行装置100を基準状態に留める力が作用し、ハンドル115を基準位置から第2範囲へ変位させる操作および基準位置から第1範囲へ変位させる操作に対し、押圧バネ182を圧縮するだけの付加的な操作力を必要とする。換言すると、当該操作に対して、ユーザ900の操作感に抵抗感を生じさせる。

10

【0064】

このような作用により、ハンドル115が基準位置を跨いで不用意に操作されることが少なくなり、ユーザの意図に反して走行方向が逆転することを防ぐことが期待できる。なお、上記の抵抗機構は、ハンドル115を基準位置から第2範囲へ変位させる操作および基準位置から第1範囲へ変位させる操作に対して抵抗を与えたが、いずれかのみに抵抗を与える機構であっても良い。この場合、ユーザが意図せず走行装置100が後進することを防ぐべく、ハンドル115を基準位置から第2範囲へ変位させる操作に対して抵抗を与えることが好ましい。一方の操作に対して抵抗を与えないのであれば、対応する凹部132aの段差をなだらかにすれば良い。

20

【0065】

次に第2の実施例について説明する。図13は、第2の実施例に係る走行装置600の基準状態を説明する図である。走行装置600は、主に、第2範囲においてハンドル115が前側支柱111に対して傾倒する点で走行装置100と相違する。したがって、走行装置100と同様の機能を担う要素については、第1実施例における符番と同じ符番を付して、その説明を省略する。また、走行装置600の制御ブロックの構成や処理フローも、走行装置100のそれらとほぼ同様である。したがって、以下の説明においては、走行装置100との相違点について説明する。

【0066】

30

走行装置600は、ユーザ900がハンドル115を基準位置から前方(第2範囲)へ傾ける場合に、ハンドル115をヒンジ軸 H_A と平行な傾倒軸 S_A 周りに傾倒させる傾倒機構630を備える。ハンドル115は、ハンドル支柱611の一端に固定されており、ハンドル支柱611の他端は、傾倒機構630に軸支されている。ユーザ900がハンドル115を基準位置から後方(第1範囲)へ傾ける場合には、傾倒機構630が備える不図示のロックが作用してハンドル支柱611と前側支柱111が一体化され、ハンドル支柱611は、前側支柱111と一体的にヒンジ軸 H_A 周りに回転する。

【0067】

走行装置600においては、基準回転角 R_P が最小角 M_{IN} であり、基準ホイールベース長 $W_{B_{R_P}}$ が最短となる $W_{B_{M_{IN}}}$ である。 W_B 長は、ハンドル115の第1範囲の操作に対して調整される。調整機構は、第2範囲でハンドル115が操作されているときには、基準状態に対応する $W_{B_{R_P}}$ (= $W_{B_{M_{IN}}}$)を維持する。

40

【0068】

第1範囲にあるハンドル115を徐々に前方に倒していくと、基準位置に到達するまでは、走行装置100と同様に、回転角が徐々に小さくなって W_B 長が縮まる。そして、基準位置に到達すると、前側支柱111はヒンジ軸 H_A 周りにそれ以上回転できなくなってハンドル支柱611と前側支柱111のロックが外れる。基準位置を超えると、 W_B 長は $W_{B_{M_{IN}}}$ のまま留まり、ハンドル支柱611が前側支柱111に対して傾倒軸 S_A 周りに傾倒する。ハンドル支柱611の傾倒軸 S_A 周りの傾倒角は、傾倒軸 S_A 近傍に設置された傾倒角センサ634によって検出される。傾倒角センサ634は、例えば、ロータ

50

リエンコーダである。傾倒角センサ 6 3 4 の出力は、制御部 2 0 0 へ送信される。

【 0 0 6 9 】

なお、傾倒機構 6 3 0 は、ハンドル支柱 6 1 1 を基準位置に戻すように付勢する付勢バネを備えている。したがって、ユーザ 9 0 0 は、ハンドル 1 1 5 を基準位置から第 2 範囲へ変位させる場合には、付勢バネの付勢力に抗して操作することになる。このような付勢バネの作用により、ユーザの意図に反して走行装置 6 0 0 が後進することを防ぐことが期待できる。

【 0 0 7 0 】

図 1 4 は、走行装置 6 0 0 の状態と制御の変化を説明する図である。図 5 と同様の説明図であるが、走行装置 6 0 0 は、基準状態で WB 長が最短となるので、基準状態からハンドルを前倒させても、回転角 θ_{RP} のままであり、WB 長は WB_{RP} のままである。

【 0 0 7 1 】

本実施例における走行装置 6 0 0 は、走行装置 1 0 0 と同様に、ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を基準位置より後倒させて第 1 範囲で操作する場合は前進し、ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を基準位置より前倒させて第 2 範囲で操作する場合は後進する。そして、基準状態である場合に停止する。ただし、走行装置 6 0 0 では、前進制御においては、回転角センサ 1 3 4 の出力を参照して回転角 θ に応じて前進する目標速度を決定し、後進制御においては、傾倒角センサ 6 3 4 の出力を参照して傾倒角 ϕ に応じて後進する目標速度を決定する。回転角 θ が θ_{RP} であって、傾倒角 ϕ が 0 (= ハンドル支柱 6 1 1 と前側支柱 1 1 1 が一体化されたときの角度) である場合には、走行装置 1 0 0 を停止させる制御を行う。制御部 2 0 0 が実行する具体的な前進制御、後進制御および停止制御については後述する。

【 0 0 7 2 】

図 1 5 は、回転角 θ および傾倒角 ϕ と目標速度の関係を示すグラフである。図 1 5 (a) は、前進制御に用いる、回転角 θ と目標速度の関係を示すグラフであり、図 1 5 (b) は、後進制御に用いる、傾倒角 ϕ と目標速度の関係を示すグラフである。横軸は、回転角 (度) または傾倒角 (度) であり、縦軸は、目標速度 (k m / h) である。なお、目標速度は、前進する場合も後進する場合も、単位時間あたりの移動距離として、正の値で表す。

【 0 0 7 3 】

制御部 2 0 0 は、回転角 θ が θ_{RP} から θ_{MAX} の範囲にある場合は前進制御を行う。この範囲における目標速度は、回転角 θ が θ_{RP} (度) のときに 0 (k m / h) であり、 θ_{MAX} (度) のときに V_{FM} (k m / h) となる一次関数で表される。例えば、ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を基準位置から徐々に後倒させると、走行装置 6 0 0 は、目標速度に追従するように前向きに進む速度を上げる。なお、前進制御時における傾倒角センサ 6 3 4 の出力は、 $\phi = 0$ である。

【 0 0 7 4 】

制御部 2 0 0 は、傾倒角 ϕ が 0 から ϕ_{MAX} の範囲にある場合は後進制御を行う。この範囲における目標速度は、傾倒角 ϕ が ϕ_{MAX} (度) のときに V_{BM} (k m / h) であり、傾倒角 ϕ が 0 (度) のときに 0 (k m / h) となる一次関数で表される。例えば、ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を基準位置から徐々に前倒させると、走行装置 6 0 0 は、目標速度に追従するように後ろ向きに進む速度を上げる。なお、後進制御時における回転角センサ 1 3 4 の出力は、 $\theta = \theta_{RP}$ である。

【 0 0 7 5 】

以上のように回転角 θ および傾倒角 ϕ と目標速度を対応付けると、走行方向に沿って傾けられるハンドル 1 1 5 の操作と走行装置 6 0 0 の走行が良好に相応し、運転操作として直感的なユーザインタフェースを実現することができる。ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を手前に倒せば倒すほど走行装置 6 0 0 は前進しながら加速し、逆にユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 を基準位置に戻せば走行装置 6 0 0 は徐々に減速して停止する。ユーザ 9 0 0 がハンドル 1 1 5 をさらに奥に倒せば、走行装置 6 0 0 は今度は後ろ向きに進み出し、よ

10

20

30

40

50

り奥に倒せばその速度が増す。ユーザ 900 がハンドル 115 を戻せば走行装置 600 は減速する。このように、ユーザ 900 は、走行方向に沿って操作部材を操作する簡潔で一貫した操作手順により、前進も、後進も、加速も、減速も、停止も連続的に指示することができる。

【0076】

図 16 は、他の例の回転角 および傾倒角 と目標速度の関係を示すグラフである。図 15 と同様に横軸は、回転角（度）または傾倒角（度）であり、縦軸は、目標速度（ km/h ）である。図 16 の例は、後進時に一定速度にする点において図 7 の例と異なる。

【0077】

具体的には、傾倒角 が 0 から M_{AX} の範囲において、目標速度を V_{BM} （ km/h ）の一定値に設定する。このように設定すると、ユーザ 900 がハンドル 115 を基準位置から徐々に前倒させても、走行装置 600 は、目標速度の V_{BM} の到達した後はその速度を維持して後進する。

【0078】

ユーザ 900 が走行装置 600 を後進させるときには、後方を振り返ったりすることによりバランスを取りにくいことが多く、ハンドル 115 を不用意に前後させることもあり得る。しかし、このように後進時の速度を一定に保てば、ユーザ 900 は、意図せず後進速度を増減させてしまうことがなく、バランスも取りやすい。

【0079】

走行装置 600 の走行処理は、図 10 を用いて説明した走行装置 100 の走行処理と概ね同様である。走行装置 100 の走行処理において回転角 に関する処理を、回転角 と傾倒角 に関する処理に置き換えれば良い。すなわち、制御部 200 は、回転角センサ 134 の出力を参照すると共に傾倒角センサ 634 の出力も参照し、ユーザ 900 がハンドル 115 を第 1 範囲で操作しているか第 2 範囲で操作しているかを判断して、それに応じた走行制御を実施すれば良い。

【0080】

また、図 12 を用いて説明したオプションは、走行装置 600 にも適用できる。ハンドル 115 を基準位置から第 2 範囲に変位させるときにユーザ 900 に抵抗感を生じさせるためには、抵抗機構を傾倒軸 S_A の周辺に設けると良い。また、抵抗機構は、押圧球を用いた機構に限らず、様々な機構を採用し得る。他の機構としては、例えば、板バネを利用したものが知られている。

【0081】

以上本実施形態を各実施例により説明したが、前輪、後輪は、車輪でなくても良く、球状輪、クローラなどの接地要素であっても構わない。また、駆動輪を駆動する動力源はモータに限らず、ガソリンエンジンなどであっても構わない。また、調整機構は、操作部材を操作するユーザの操作力を利用してホイールベース長を調整する機械的な機構に限らず、アクチュエータにより調整される機構であっても良い。なお、ユーザが操作する操作部材は、基準位置を有し、当該基準位置より一方側の第 1 範囲と、当該基準位置より他方側の第 2 範囲とで変位可能なものであれば、ハンドルでなくても良い。例えば、操舵のためのハンドルとは別に、レバーやスライドスイッチなどを設けても良い。この場合、ユーザが、操作部材を第 1 範囲で基準位置から遠ざかる方向へ変位させると、調整機構がホイールベース長を長くすると共に走行装置が前進し、第 2 範囲で変位させると走行装置が後進すれば、運転操作として直感的なユーザインタフェースを実現することができる。特に、操作部材の操作方向が走行方向に沿っていれば、より直感的な操作感が期待できる。

【符号の説明】

【0082】

100 走行装置、101 前輪、102 後輪、103 車軸、110 前輪支持部材、111 前側支柱、112 フォーク、115 ハンドル、120 後輪支持部材、121 後側支柱、122 本体部、131 旋回継手、132 ヒンジ継手、133 付

10

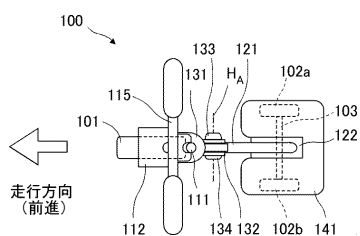
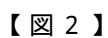
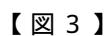
20

30

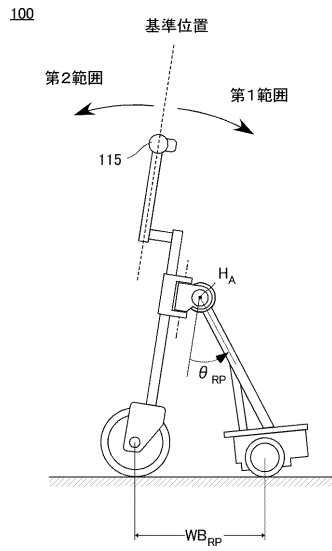
40

50

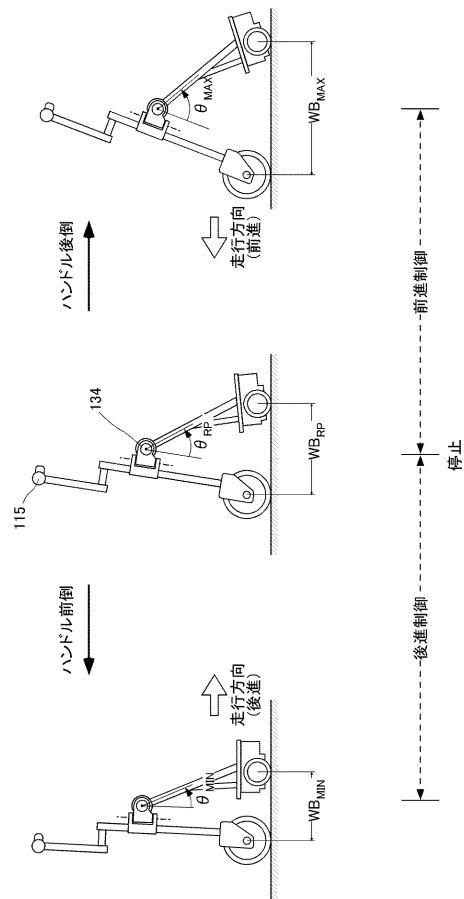
【圖 1】



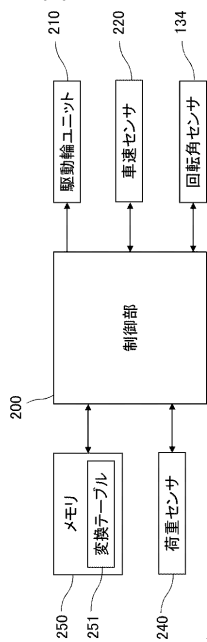
【図 4】



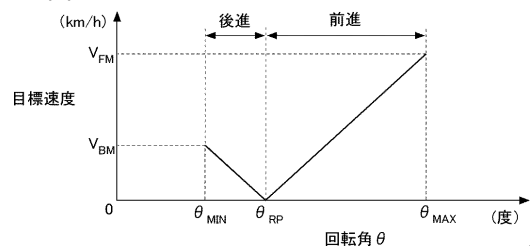
【図 5】



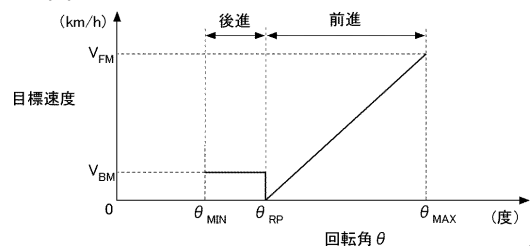
【図 6】



【図 7】



【図 8】

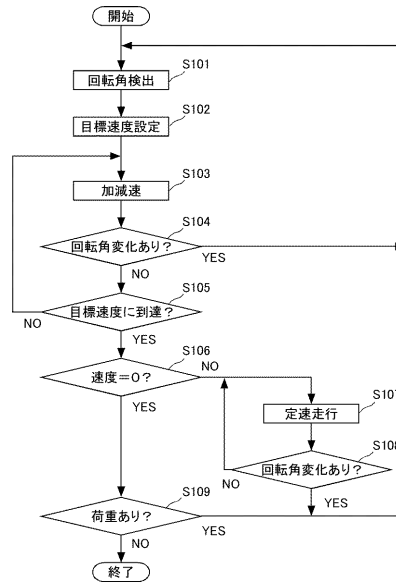


【図 9】

回転角 θ (度)	$\theta_{\text{MIN}} - \theta_1$	$\theta_1 - \theta_2$	$\theta_2 - \theta_{\text{RP}}$	$\theta_3 - \theta_4$	$\theta_4 - \theta_5$	$\theta_5 - \theta_{\text{MAX}}$
目標速度 (km/h)	4.0	2.0	0	5.0	10.0	15.0

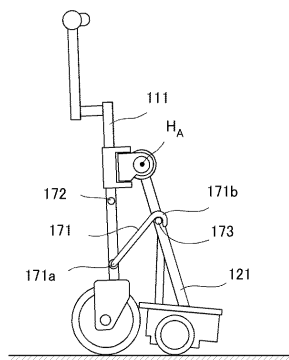
前進
停止
後進

【図 10】



【図 11】

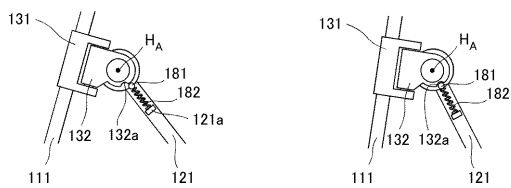
100



【図 12】

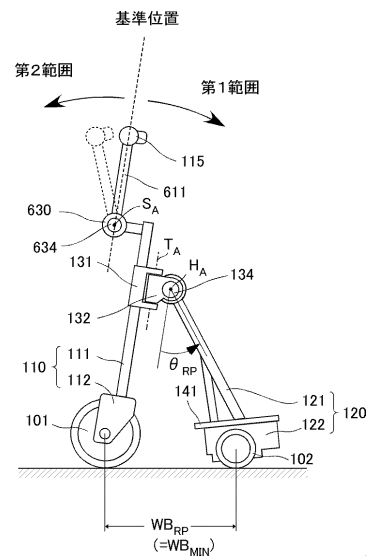
(a)

(b)

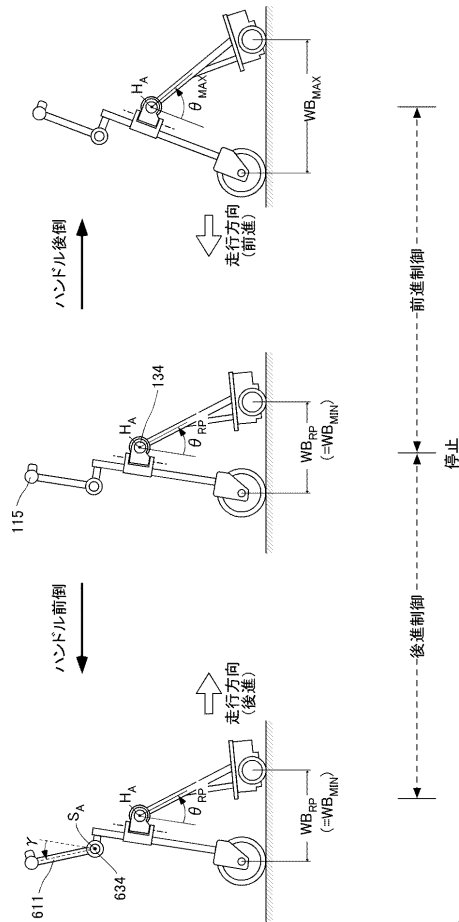


【図 13】

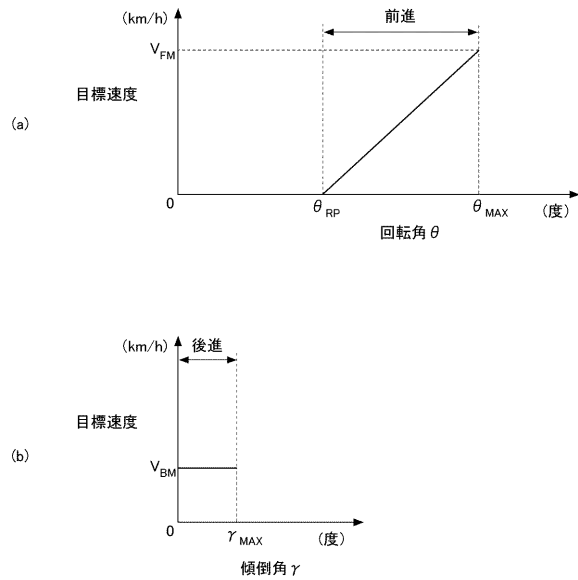
600



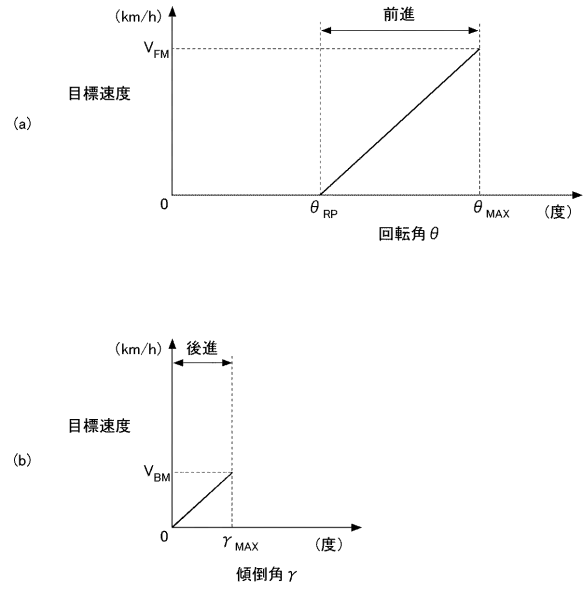
【図 14】



【図 16】



【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 L 15/20 (2006.01) B 6 0 L 15/20 J

(56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0008138(US,A1)
特開2010-173356(JP,A)
特開2009-255840(JP,A)
特開2006-315666(JP,A)
特開2005-112300(JP,A)
特開2011-218847(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0295595(US,A1)
特許第6380485(JP,B2)
特許第6418202(JP,B2)
特許第6493342(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 2 K 17/00, 5/027,
B 6 2 D 21/14,
B 6 0 L 15/20,
B 6 0 T 7/02, 7/08, 8/17