

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7615497号
(P7615497)

(45)発行日 令和7年1月17日(2025.1.17)

(24)登録日 令和7年1月8日(2025.1.8)

(51)国際特許分類		F I			
A 6 1 G	5/04 (2013.01)	A 6 1 G	5/04	7 0 7	
B 6 0 L	15/20 (2006.01)	B 6 0 L	15/20		S
B 6 2 K	5/025(2013.01)	B 6 2 K	5/025		
B 6 2 J	50/22 (2020.01)	B 6 2 J	50/22		

請求項の数 5 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-114890(P2021-114890)	(73)特許権者	000002082
(22)出願日	令和3年7月12日(2021.7.12)		スズキ株式会社
(65)公開番号	特開2023-11193(P2023-11193A)		静岡県浜松市中央区高塚町 3 0 0 番地
(43)公開日	令和5年1月24日(2023.1.24)	(74)代理人	100099623
審査請求日	令和6年4月16日(2024.4.16)		弁理士 奥山 尚一
		(74)代理人	松島 鉄男
		(74)代理人	100125380
			弁理士 中村 綾子
		(74)代理人	100142996
			弁理士 森本 聡二
		(74)代理人	100166268
			弁理士 田中 祐
		(74)代理人	有原 幸一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 小型電動車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

進退方向および幅方向を有する車体と、
前記車体の幅方向に離間して設けられた左右駆動輪と、
前記左右駆動輪に対して前記車体の進退方向に離間して設けられた自在輪と、
前記左右駆動輪に個別に動力伝達可能に接続された左右モータと、
ジョイスティック型の操作子を有する操作部と、
前記操作子の操作量に従って前記左右モータを制御する制御部と、
前記操作子による前記左右モータの制御を許可する走行許可スイッチと、を備え、
前記制御部は、

前記走行許可スイッチのオン状態では、前記操作子の操作位置により与えられる目標車両速度に基づいて、前記左右モータを制御するように構成され、

前記走行許可スイッチのオフ状態で、前記操作子が所定時間傾倒操作された場合は、制御パラメータ選択モードを起動し、最大速度を含む少なくとも1つの制御パラメータを変更できるように構成されている、小型電動車両。

【請求項 2】

前記制御パラメータ選択モードで前記制御パラメータを表示するための表示部を備え、
前記操作子の前記傾倒操作で前記制御パラメータの候補の識別子が順次表示され、前記操作子を中立位置に戻す操作により表示中の候補に決定されるように構成されている、請求項 1 に記載の小型電動車両。

【請求項 3】

前記表示部は、複数の表示セグメントからなる発光部を備え、前記表示セグメントの組合せにより前記識別子をデジタル表示するように構成されている、請求項 2 に記載の小型電動車両。

【請求項 4】

前記走行許可スイッチのオフ状態で、前記操作子が車両前後方向後方に傾倒操作された場合に前記制御パラメータ選択モードが起動する、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の小型電動車両。

【請求項 5】

前記制御部は、前記操作子の操作位置と前記目標車両速度との関係を規定する目標車両速度マップを備え、前記制御パラメータの候補は、目標最大速度の異なる複数の目標車両速度マップで構成される、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の小型電動車両。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、小型電動車両に関する。

【背景技術】

【0002】

高齢者など歩行に負担を抱える利用者のための電動車いすや手押し車型の電動歩行補助車などの小型電動車両が公知である。例えば、特許文献 1 には、左右駆動輪を個別に駆動する左右モータを備え、ジョイスティック型操縦手段の操作位置から左右モータの回転数を決定し、操作子が前方に倒された場合は前進、斜前方に倒された場合は旋回、斜後方に倒された場合は定位置回転、真後ろに倒された場合は停止させるように構成された小型電動車両（電動車いす）が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2014 - 64620 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

上記のような小型電動車は、ジョイスティック型操作子の操作位置で速度（左右速度差）が決定されるので、例えば、低速度で旋回する場合には操作子を中間的な操作位置に保持しなければならず、習熟度が低い利用者が意図する速度と経路で走行するうえで課題があった。また、同じ車両速度であっても、利用者の習熟度や走行環境によっては速く感じたり遅く感じたりする場合があります、最大速度を含む走行特性の設定を利用者において確実な方法で変更できることは有意義である。

【0005】

本発明は、従来技術の上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、簡単な操作で最大速度を含む走行特性の設定を確実に切り替えることができる小型電動車両を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明に係る小型電動車両は、
進退方向および幅方向を有する車体と、
前記車体の幅方向に離間して設けられた左右駆動輪と、
前記左右駆動輪に対して前記車体の進退方向に離間して設けられた自在輪と、
前記左右駆動輪に個別に動力伝達可能に接続された左右モータと、
ジョイスティック型の操作子を有する操作部と、
前記操作子の操作量に従って前記左右モータを制御する制御部と、

50

前記操作子による前記左右モータの制御を許可する走行許可スイッチと、を備え、
前記制御部は、

前記走行許可スイッチのオン状態では、前記操作子の操作位置により与えられる目標車両速度に基づいて、前記左右モータを制御するように構成され、

前記走行許可スイッチのオフ状態で、前記操作子が所定時間傾倒操作された場合は、制御パラメータ選択モードを起動し、最大速度を含む少なくとも1つの制御パラメータを変更できるように構成されている。

【発明の効果】

【0007】

本発明に係る小型電動車両は、上記のように、走行許可スイッチのオフ状態で、操作子を所定時間傾倒操作することで、制御パラメータ選択モード（例えば最大速度選択モード）を起動でき、最大速度を含む制御パラメータを変更できるので、

(i) 利用者の習熟度や室内外、路面状況などの走行環境に応じた走行特性（例えば最大速度）を利用者側で容易かつ確実に設定できる。

(ii) 走行用の操作子を制御パラメータ選択操作に利用するので、専用の選択スイッチ等が不要であり、コスト削減はもちろん専用スイッチの誤操作防止にも有利である。

(iii) 走行許可スイッチのオフ状態でのみ制御パラメータ選択モードが起動し、走行可能な状態では制御パラメータ選択モードは起動しないので、走行用の操作子を制御パラメータ選択操作に利用しながらも、選択操作と誤認して不意に発進させたり、走行中または走行可能な状態で不意に制御パラメータを変更させたりすることがない。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】小型電動車両を示す側面図である。

【図2】小型電動車両の制御システムを示すブロック図である。

【図3】速度マップの選択制御と走行制御を示すブロック線図である。

【図4】速度マップの選択操作と切替表示を示す模式的な平面図である。

【図5】ジョイスティック操作領域と目標車両速度/目標車両角速度の関係を示すマップである。

【図6】速度マップの選択制御を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

図1において、本発明実施形態に係る電動車両1は、移動ベース21（下部走行体）およびその後部（後側ベース24）に立設された上部フレーム22からなる車体2を備えており、図中実線で示される小型電動モード（乗車モード1）と、図中2点鎖線で示される歩行補助車モード（1）とで利用可能である。

【0010】

移動ベース21は、左右の駆動輪4（後輪）および上部フレーム22が設けられた後側ベース24（本体部）と、左右の従動輪5（前輪）が設けられた前側ベース25を備え、前側ベース25は、後側ベース24の前側に前後方向に摺動可能に連結されており、移動ベース21はホイールベースが伸縮可能に構成されている。

【0011】

左右の駆動輪4は、後側ベース24に搭載された左右のモータユニット40（40L，40R）により独立して駆動される。左右の従動輪5は、接地部に周方向の軸周りに回転可能な多数のローラ50を備えた自在輪（オムニホイール、全方位車輪）で構成されており、後述のように、電動車両1は、左右のモータユニット40L，40Rの制御のみで操舵および制駆動が可能になっている。

【0012】

上部フレーム22は、後側ベース24の左右両側部から上方に立設された左右一対の側部フレームの上端が車幅方向に延びる水平部22aで連結された逆U字状もしくは門形状

10

20

30

40

50

をなし、水平部 2 2 a の車幅方向中央の結合部 2 3 には、リアハンドル 3 のステム 3 1 の下端部が剛結合されるとともに、シートバック 6 が支持されている。

【 0 0 1 3 】

リアハンドル 3 は、ステム 3 1 の上端との接続部 3 2 から左右に延出した一对の把持部を有する T バー形状をなしている。リアハンドル 3 の左右の把持部には、利用者（または介助者）が把持している状態（ハンズオン）を検知する把持センサ 3 0 が設けられている。把持センサ 3 0 としては、静電容量センサや感圧センサなどのタッチセンサを用いることができる。リアハンドル 3 の左右の把持部は、利用者自身が歩行補助車モード（ 1 ）で使用する場合、および、利用者をシート 7 に着座させた状態で介助者などが電動車両を操縦する場合の操作部となる。なお、リアハンドル 3 の中央の接続部 3 2 の前部には、乗車モード（ 1 ）において利用者の背もたれとなるシートバック 3 6 が設けられている。また、図 1 では省略されているが、リアハンドル 3 の中央の接続部 3 2 には、電磁ブレーキ解除スイッチ 3 4 とスピーカ 3 5 が設けられている。

10

【 0 0 1 4 】

上部フレーム 2 2（側部フレーム）の高さ方向中間の屈曲部には、アームレスト 8 2 のサポートフレーム 8 1 の基部が固定されている。図 1 において奥側となる右側のアームレスト 8 2 の前端部には乗車モード操作部 8 の操作子を構成するジョイスティック 8 3 が設けられている。

【 0 0 1 5 】

ジョイスティック 8 3 は、前後左右に傾動可能でありかつ傾動角に応じた出力が得られる 2 軸ジョイスティック、またはその機能を包含する多軸ジョイスティックを利用でき、ホールセンサを利用した無接点ジョイスティックが好適である。ジョイスティック 8 3 は、不図示の付勢部材（スプリングなど）により、傾倒角度に応じて中立位置に向かう付勢力（復元力、操作反力）が作用するように構成されており、操作力が作用しない状態、すなわち、利用者の手がジョイスティック 8 3 から離れた状態では、中立位置（操作原点）に自己復帰する。ジョイスティック 8 3 の操作による左右のモータユニット 4 0（ 4 0 L , 4 0 R ）の制御については後述する。

20

【 0 0 1 6 】

また、図 1 において手前側となる左側のアームレスト 8 2 の前端部にはジョイスティックと同形状の把持部が設けられ、その上面には表示部 8 0 が設けられ、把持部の前面には、ジョイスティック 8 3 の操作による走行、すなわち左右モータ 4 0 L , 4 0 R の制御を許可する走行許可スイッチ 8 4 が設けられている。

30

【 0 0 1 7 】

表示部 8 0 は、図 4 に示すように、複数の表示セグメント 8 0 a（図示例では 8 セグメント）からなる発光部を備えたデジタルインジケータである。発光部は LED などの発光素子で構成される。図示例では、表示セグメント 8 0 a が円弧状に配列され、時計方向に点灯数が増加することで表示値の増加を表示するレベルインジケータとして機能し、バッテリー残量レベルを表示可能であるとともに、後述する速度選択モードで選択中の速度マップ（最大速度に対応する識別子）が表示される。なお、表示領域の中央部に、表示中の機能（バッテリー残量、最大速度など）を示す文字やアイコンなどが表示される表示領域 8 0 c が設けられても良い。また、表示部 8 0 全体をデジタルディスプレイ（LCD、OLED など）で構成することもできる。

40

【 0 0 1 8 】

上部フレーム 2 2（側部フレーム）の屈曲部から前方に突出した枢支部 2 7 には、シート 7（シートクッション）の支持構造となる可動フレーム 7 1 が、車幅方向の軸 7 a で枢支される一方、可動フレーム 7 1 の下端は、連結部 7 b（スロット）を介して前側ベース 2 5（ピン）に回動可能かつ摺動可能に連結されている。

【 0 0 1 9 】

上記構成により、図中実線で示される乗車モード（ 1 ）から、着座位置にあるシート 7 を、図中 2 点鎖線で示されるように前下方に回動させて折畳み位置（ 7 ）に移動させる

50

と、それに連動して前側ベース 25 が後方にスライドし、移動ベース 21 が短縮され、利用者がリアハンドル 3 を把持して起立歩行しながら操作できる歩行補助車モード (1) となる。

【0020】

逆に、歩行補助車モード (1) から、折畳み位置にあるシート (7) を後上方に回動させて着座位置 7 に移動させると、前側ベース 25 が前方にスライドし、移動ベース 21 が伸長され乗車モード (1) となる。この状態で、トレイ 24 b の前方に移動した前側ベース 25 の上面 25 b は、搭乗者のフットレストとして利用可能になる。

【0021】

なお、移動ベース 21 の内部には、前側ベース 25 を伸長位置および短縮位置のそれぞれにおいてロックするロック機構 (スプリングなどの付勢部材で付勢されたロックピンなど) が設けられるとともに、各位置でのロック状態を検知する車両状態検知センサ 28 (メカニカルスイッチなど) が付設されている。さらに、伸長位置および短縮位置のそれぞれにおいて中間位置方向 (解除方向) に付勢する付勢部材 (スプリングなど) が設けられ、可動フレーム 71 の上端の水平部 71 a には、ロック機構とボデーケーブルを介して連結された解除タグ 26 が設けられている。

10

【0022】

これにより、伸長位置および短縮位置のそれぞれにおいて解除タグ 26 を引いてロック機構を解除すると、付勢部材の付勢により車体 2 は中間位置となり、この状態から、付勢部材の付勢に抗してシート 7 (可動フレーム 71) を中間位置から前方 / 後方に回動すると、前側ベース 25 の伸長位置 / 短縮位置でロック機構がロックされるように構成されている。

20

【0023】

また、図 1 に示されるように、上部フレーム 22 の水平部 22 a と可動フレーム 71 の水平部 71 a との間に、乗車モード (1) では折り畳まれ (6)、歩行補助車モード (1) において展開され利用可能となるネット状の荷置き部 6 が設けられている。荷置き部 6 の前端部における可動フレーム 71 (水平部 71 a) との連結部には、乗車モード (1) でシート 7 に着座した利用者の腰部を可動フレーム 71 の水平部 71 a に対して緩衝するクッション 66 が設けられている。

【0024】

図 2 は、電動車両 1 の制御系統を示すブロック図であり、電動車両 1 は、左右のモータユニット 40 (40 L, 40 R) に電力を供給するバッテリー 9、左右のモータユニット 40 (40 L, 40 R) の制御を行う制御部 10 を備え、制御部 10 は、車両状態検知センサ 28 に検知される各位置でのロック状態において、乗車モード (1)、歩行補助車モード (1) のそれぞれに対応する制御を実施するインターロック機能を備えている。

30

【0025】

乗車モード (1) では、把持センサ 30 は無効になり、制御部 10 は、走行許可スイッチ 84 がオン操作された場合に、乗車モード操作部 8 を構成するジョイスティック 83 の操作 (操作量、操作方向) により、後述の制御マップに基づいて左右のモータユニット 40 (40 L, 40 R) を速度制御し、電動車両 1 の前進、後退、旋回、制動停止を含む運転操作を行えるようになっている。

40

【0026】

一方、歩行補助車モード (1) では、乗車モード操作部 8 は無効になり、制御部 10 は、傾斜センサ 20、左右の回転速度センサ 43 などの検知情報と所定の制御マップに基づいて、左右のモータユニット 40 (40 L, 40 R) のトルク制御を実行する。なお、傾斜センサ 20 に所定閾値以上の傾斜が検知される場合は、傾斜に応じて作用する重力 (負荷) を相殺する補償トルクをトルク指令値に重畳する。把持センサ 30 は、利用者によるリアハンドル 3 の把持 (ハンズオン / オフ) のみを検知し、モータユニット 40 のトルク制御には関与しない。

【0027】

50

制御部 10 は、上記各モードにおける制御を実行するためのプログラムやデータを記憶した ROM、演算処理結果を一時記憶する RAM、演算処理を行う CPU などからなるコンピュータ（マイコン）、左右のモータ 41 の駆動回路（モータドライバ）、バッテリー 9 の電力をオン/オフするリレーを含む電源回路などで構成されている。

【0028】

左右のモータユニット 40（40L, 40R）は、それぞれ、モータ 41 と、モータ 41 のロータをロックする電磁ブレーキ 42 と、モータ 41 の回転位置を検知する回転位置センサ（43）とを備えており、モータ 41 の駆動軸は不図示の減速ギアを介して駆動輪 4（4L, 4R）に動力伝達可能に接続されている。

【0029】

左右のモータ 41 は、回転位置センサ（43）で検出されるロータの位相に合わせて駆動回路で各相コイルの電流をスイッチングするブラシレス DC モータからなり、乗車モード（1）では、回転位置センサ（ホールセンサ）を電動車両 1 の実速度を検知する車速センサ（43）として利用し、歩行補助車モード（1）では、回転位置センサを回転速度センサ 43 として利用するようにしている。

【0030】

また、左右のモータ 41 の駆動回路はコイル電流を検出する電流センサを備えている。このコイル電流は左右のモータ 41 のトルクに対応しており、制御部 10 は、PWM 制御（パルス幅変調制御）などでコイル電流を制御することにより左右のモータ 41 のトルク制御を実行する。

【0031】

電磁ブレーキ 42 は、無励磁状態でモータ 41 の駆動軸をロックし、励磁状態でロック解除する負作動型電磁ブレーキが好適である。負作動型電磁ブレーキとすることで、キーオフ時や停止中に電力を消費せずに確実に電動車両 1 を停止させることができる。

【0032】

一方、緊急時や非常時、例えば、モータ 41 の動力を使用せずに電動車両 1 を移動させたい場合や、バッテリー残容量低下による走行不能時に、電磁ブレーキ 42 のロックを解除して電動車両 1 を移動できるように、電磁ブレーキ 42 の強制解除手段として、電磁ブレーキ解除スイッチ 34 が設けられている。電磁ブレーキ解除スイッチ 34 は、リアハンドル 3 の把持部に隣接して設けられるが、把持センサ 30 の把持検知とは無関係に操作可能である。

【0033】

傾斜センサ 20 は、車体 2 の移動ベース 21（後側ベース 24）の内部に搭載された制御部 10 の回路基板上に実装されており、車体 2 の前後方向傾斜（ピッチ角 P）および横方向傾斜（ロール角 R）を検知する 2 軸傾斜センサまたは加速度センサ、あるいは、それと角加速度センサ（ジャイロセンサ）を一体化した多軸慣性センサを利用可能である。傾斜センサ 20 に所定閾値以上の傾斜が検知される場合は、制御部 10 は、傾斜に応じて作用する重力（負荷）を、少なくとも部分的に相殺するように、目標車両速度や目標車両角速度が補正するように構成されることが好ましい。

【0034】

バッテリー 9 は、移動ベース 21 の内部に搭載されたりチウムイオン電池などの二次電池であり、商用電源などから容易に充電できるように、着脱可能なバッテリーパックとして構成されてもよい。バッテリー 9 は、入出力電流、総電圧、残容量などを監視し、バッテリーの状態を管理するための BMS 90（バッテリー管理部）を備えている。

【0035】

BMS 90 は、入出力電流の積算値（積算消費電力量）に基づいて残容量（SOC）を取得する機能を備えており、BMS 90 に取得された残容量は制御部 10 に記憶され、表示部 80 に表示される。制御部 10 は、BMS 90 から取得した残容量が所定閾値未満になると表示部 80 にて利用者に充電を促すように構成されている。

【0036】

10

20

30

40

50

(乗車モードにおける基本的走行制御)

以上のように構成された電動車両1は、乗車モード(1)で走行許可スイッチ84がオン操作された場合は、利用者によるジョイスティック83の操作(操作量、操作方向)に基づいて、左右のモータ41(40L, 40R)の回転速度が制御される。この際、ジョイスティック83の操作位置から左右のモータ41(40L, 40R)の目標回転速度が直ちに決定されるのではなく、ジョイスティック83の操作位置に基づく目標車両速度(直進速度)と、ジョイスティック83の操作位置の左右方向成分に基づく目標車両角速度が別々に算出され、それらに基づいて、左右駆動輪4(4L, 4R)の回転速度に対応する左右のモータ41(40L, 40R)の目標回転速度が算出される。

【0037】

すなわち、図3のブロック線図に示されるように、目標車両速度算出ブロック110には、ジョイスティック83の前後方向入力だけでなく、左右方向入力も利用され、これにより、旋回時に直進走行時と異なる速度制御、例えば、減速走行を特に意識しなくても実行できる。また、目標車両角速度算出ブロック120には、ジョイスティック83の左右方向入力だけでなく、操作時の車両実速度も反映され、これにより、電動車両1の走行速度に応じて旋回特性を変化させることができる。

【0038】

図3のブロック線図において、目標車両速度算出ブロック110で算出された目標車両速度 v に対応する左右モータ41(40L, 40R)の目標回転速度と、目標車両角速度算出ブロック120で算出された目標車両角速度に対応する左右モータ41(40L, 40R)の目標回転速度差に基づいて、左右モータ目標回転速度算出ブロック130にて左右モータ41(40L, 40R)の目標回転速度が算出される。

【0039】

さらに、左右モータ要求トルク算出ブロック150では、左右の回転速度センサ43に検知される左右モータ41(40L, 40R)の実回転速度と、左右モータ41(40L, 40R)の目標回転速度に基づいて、左右モータ41(40L, 40R)の実回転速度を目標回転速度に追従させるフィードバック制御(例えばPID制御)により左右モータ要求トルクが算出され、それに基づいて左右モータ41(40L, 40R)の電流制御が実行される。

【0040】

また、傾斜センサ20に所定閾値以上の車体傾斜(ピッチ角 P 、ロール角 R)が検知される場合は、補償トルク算出ブロック140で、ピッチ角 P に応じて作用する登坂/降坂負荷、および/または、ロール角 R に応じて作用する横方向負荷を補償する方向の補償トルクが算出され、左右モータ要求トルク算出ブロック150で算出される左右モータ要求トルクに重畳される。

【0041】

(乗車モードにおける制御マップ)

ところで、同じ車両速度で走行する場合であっても、利用者の習熟度や走行環境によっては速く感じたり遅く感じたりする場合は既に述べた通りである。そこで、本発明における電動車両1では、最大速度を含む走行特性が異なる4組の制御マップ(マップ1~マップ4)を備え、これらの制御マップを利用者の操作により切替られるようにしている。

【0042】

4組の制御マップ(マップ1~マップ4)は、それぞれ目標車両速度マップ $Mv(1\sim 4)$ と目標車両角速度マップ $M(1\sim 4)$ とを含み、制御部10のROMエリアにlookupアップテーブルとして格納されており、後述する切替操作により、目標車両速度マップ $Mv(1\sim 4)$ とそれに対応する目標車両角速度マップ $M(1\sim 4)$ とがセットで切替わるように構成されている。

【0043】

図5(a)は目標車両速度マップ $Mv(1\sim 4)$ 、図5(b)は目標車両角速度マップ

10

20

30

40

50

M (1 ~ 4) の例を示している。

【 0 0 4 4 】

図 5 (a) に示す目標車両速度マップ M v (1 ~ 4) において、ジョイスティック 8 3 の操作位置が、操作範囲内の前端を含む前方領域 F 1 にある場合は目標前進速度 v 1 ~ v 4 が指定され、後端を含む後方領域 B 1 にある場合は目標後進速度 v b が指定される。

【 0 0 4 5 】

すなわち、電動車両 1 の目標前進速度 (最大速度) v 4 が設定可能範囲で最大 (例えば 4 k m / h) となるマップ M v 4 が実線で示され、目標前進速度 (最大速度) v 3 (例えば 3 k m / h) となるマップ M v 3、目標前進速度 (最大速度) v 2 (例えば 2 k m / h) となるマップ M v 2、目標前進速度 (最大速度) v 1 (例えば 1 k m / h) となるマップ M v 1 が破線で示されている。なお、これらのマップ M v 1 ~ 4 において、目標後進速度 (最大後進速度) v b は一定 (例えば 1 k m / h) である。

10

【 0 0 4 6 】

また、ジョイスティック 8 3 の操作位置が、左右側端を含む左右側領域 F 2 にある場合は目標前進速度 v c 1 ~ v c 4 が指定され、中心 (中立位置) を含む中央領域 n にある場合は停止 (目標速度ゼロ) が指定される。中央領域 n と前方領域 F 1 の間には、中央領域 n から前方領域 F 1 に向かい目標車両速度 v 1 ~ v 4 が漸次増加する遷移領域 F 3 が設けられている。

【 0 0 4 7 】

すなわち、ジョイスティック 8 3 の操作位置が左右側領域 F 2 にある場合の設定可能範囲で最大の目標前進速度 v c 4 (例えば 2 k m / h) となるマップ M v 4 が実線で示され、目標前進速度 v c 3 (例えば 1 . 5 k m / h) となるマップ M v 3、目標前進速度 v c 2 (例えば 1 k m / h) となるマップ M v 2、目標前進速度 v c 1 (例えば 0 . 5 k m / h) となるマップ M v 1 が破線で示されている。このようにジョイスティック 8 3 の操作位置が左右側領域 F 2 にある場合にも前進速度が与えられることで、後述のように目標車両角速度 1 ~ 4 が指定される場合に前進旋回に移行でき、ハンドルで操舵する自動車や自転車のような操舵感が得られる。

20

【 0 0 4 8 】

さらに、図 5 (b) に示す目標車両角速度マップ M (1 ~ 4) において、ジョイスティック 8 3 の操作位置が、操作範囲内の左右側端を含む左右側領域 F 2 にある場合は目標車両角速度 1 ~ 4 が指定され、中心 (中立位置) を含む中央領域 n にある場合は、目標車両角速度ゼロが指定される。また、中央領域 n と左右側領域 F 2 の間には、中央領域 n から左右側領域 F 2 に向かい目標車両角速度 1 ~ 4 が漸次増加する遷移領域 F 4 が設けられている。

30

【 0 0 4 9 】

すなわち、ジョイスティック 8 3 の操作位置が左右側領域 F 2 にある場合の設定可能範囲で最大の目標車両角速度 4 (例えば 1 5 0 度毎秒、 2 . 6 2 r a d / s) となるマップ M 4 が実線で示され、目標車両角速度 3 (例えば 1 2 0 度毎秒、 2 . 0 9 r a d / s) となるマップ M 3、目標車両角速度 2 (例えば 9 0 度毎秒、 1 . 5 7 r a d / s) となるマップ M 2、目標車両角速度 1 (例えば 6 0 度毎秒、 1 . 0 5 r a d / s) となるマップ M 1 が破線で示されている。

40

【 0 0 5 0 】

(乗車モードにおける制御マップ選択操作)

以上述べたような制御マップ (マップ 1 ~ マップ 4 : 目標車両速度マップ M v (1 ~ 4) ; 目標車両角速度マップ M (1 ~ 4)) を有する電動車両 1 は、乗車モード (1) において、走行許可スイッチ 8 4 がオフ状態で、利用者によりジョイスティック 8 3 が特定操作された場合は、図 3 に示すように速度選択モード 1 0 0 が起動し、制御マップ (マップ 1 ~ マップ 4) を選択的に変更可能となる。

【 0 0 5 1 】

例えば、図 4 に符号 8 3 で示されるように、利用者によりジョイスティック 8 3 が後

50

方に所定時間（例えば5秒）傾倒操作された場合、表示部80に4組の制御マップ（マップ1～マップ4）に対応する識別子（801～804）が順次表示される。

【0052】

図示例では、表示部80の表示セグメント80aが、2つ点灯（80a）または点滅した状態がマップ1（801；最大速度1km/h）に、4つ点灯または点滅した状態がマップ2（802；最大速度2km/h）に、6つ点灯または点滅した状態がマップ3（803；最大速度3km/h）に、8つ点灯または点滅した状態がマップ4（804；最大速度4km/h）に、それぞれ対応しており、これらの識別子（801～804）の表示が一定時間毎に切替わる。

【0053】

そして、所望の識別子が表示されている時に、ジョイスティック83を中立位置（83）に戻すか、または、ジョイスティック83から手を放すことで中立位置（83）に自己復帰させると、当該識別子に対応する制御マップ（マップ1～マップ4）に決定され、この選択結果が制御部10のROMエリアに保持され、速度選択モード100が終了する。この選択結果は、次に速度選択モード100で変更されるまで維持される。

【0054】

（制御マップ選択操作を含む制御フロー）

図6は、上記のような制御マップ選択操作を含む電動車両1の起動時の制御フローを示している。電動車両1は、キー11の操作で電源オンになりシステムが起動すると（ステップ201）、起動時のフレーム形態に応じて歩行補助車モード（1）または乗車モード（1）が判定される（ステップ202）。

【0055】

乗車モード（1）と判定された場合（ステップ202、YES）において、走行許可スイッチ84が操作されない状態（ステップ203、NO）で、ジョイスティック83が後方に所定時間（例えば5秒）傾倒操作されると（ステップ204、YES）、速度マップ選択モードが起動し、制御マップ（マップ1～マップ4）に対応する識別子（801～804）の切替表示状態となる（ステップ205）。

【0056】

所望の識別子が表示されている時にジョイスティック83を中立位置に戻すと（ステップ206、YES）、その識別子に対応する速度マップ（マップ1～マップ4）に決定される（ステップ207）。

【0057】

その後、または、最初に乗車モード（1）と判定された後、走行許可スイッチ84がオン操作されると（ステップ203、YES）、電磁ブレーキ42のロックが解除され、電動車両1は走行モードとなり、事前に選択された速度マップ（マップ1～マップ4）に基づいて、ジョイスティック83の操作により走行可能となる（ステップ210）。

【0058】

電動車両1の乗車モード（1）において、キー11により電源オフ操作されると（ステップ211、YES）、所定の終了制御が実行され電源がオフになる（ステップ213）。また、無操作状態で所定時間が経過した場合は（ステップ212、YES）、電磁ブレーキ42がロックされ、走行モード（ステップ201）から待機状態に戻る。

【0059】

（実施形態に基づく作用および効果）

以上詳述したように、本発明に係る電動車両1は、乗車モード（1）において走行許可スイッチ84のオフ状態で、ジョイスティック83を所定時間傾倒操作することで、速度マップ選択モードが起動し、速度マップ（マップ1～マップ4）を変更できるので、利用者の習熟度や室内外、路面状況などの走行環境に応じた走行特性（最大速度、上限速度、旋回特性）を、利用者側で容易かつ確実に設定できる。

【0060】

例えば、利用開始直後の利用者の習熟度が低い場合に、最大速度が小さい速度マップ（

10

20

30

40

50

マップ 1、2 など) を選択し、習熟度の向上に伴い最大速度の大きい速度マップ (マップ 3、4) に変更することで、無理なく電動車両 1 を導入できる。

【0061】

また、電動車両 1 は、個人の専用車両としての利用以外に、公共施設や介護施設などで複数の利用者に共用または一時利用される場合や、レンタル利用される場合に、利用者の習熟度や好みに合わせて走行特性を容易に変更できる利点もある。

【0062】

さらに、ある程度操作に習熟した利用者が、最大速度の大きい速度マップ (マップ 4) を選択して、屋外の舗装路面などを走行した後、屋内に移動する場合に、最大速度の小さい速度マップ (マップ 3、2 など) に変更することで、走路が狭く屈曲する場合が多い屋内で、低速走行するためにジョイスティック 83 を中間位置に維持しながら走行するような不便さを解消できる。

10

【0063】

ジョイスティック 83 を速度マップ選択操作に利用するので、専用の選択スイッチ等が不要であり、コスト削減に有利であるとともに、専用スイッチの誤操作防止にもなる。また、走行許可スイッチ 84 のオフ状態でのみ速度マップ選択モードが起動し、走行モード、すなわち走行可能な状態では速度マップ選択モードは起動しないので、ジョイスティック 83 を速度マップ選択操作に利用しながらも、選択操作と誤認して不意に電動車両 1 を発進させたり、電動車両 1 の走行中または走行可能な状態で不意に速度マップを変更させてしまったりすることもない。

20

【0064】

また、走行許可スイッチ 84 のオフ状態でのジョイスティック 83 の傾倒操作で速度マップ (マップ 1 ~ マップ 4) が順次表示され、ジョイスティック 83 を中立位置に戻す操作により表示中の速度マップ (マップ 1 ~ マップ 4) に決定されるので、選択操作を簡単かつ確実に実行できる。走行許可スイッチ 84 のオフ状態では、電磁ブレーキ 42 がロックされているので、速度マップ選択操作中に電動車両 1 が移動することもない。

【0065】

さらに、速度マップ (マップ 1 ~ マップ 4) の切替のためのジョイスティック 83 の傾倒操作を、利用者の手前側すなわち車両前後方向の後方への傾倒操作とすることで、利用者の身体や腕、荷物などでジョイスティック 83 が不意に操作されるのを防止できる。ジョイスティック 83 を手前側に引く操作は、利用者が意図を持って行わない限り実行され難い。また、仮に走行許可スイッチ 84 がオン操作されているにも拘わらずオフ状態であると誤認して、ジョイスティック 83 を手前に引いてしまった場合にも、後進速度は低速に抑えられているため、誤操作による問題も最小限に留めることができる。

30

【0066】

但し、速度マップ選択操作は、必ずしもジョイスティック 83 の後方への傾倒操作のみに限定されるものではなく、後方への傾倒操作で速度マップ選択モードが起動した後、ジョイスティック 83 を左右に操作することで、速度マップ (マップ 1 ~ マップ 4) が切替わるような態様とすることもできる。

【0067】

また、上記実施形態では、目標車両速度マップ M_v (1 ~ 4) と目標車両角速度マップ M_{ω} (1 ~ 4) を含む 4 組の制御マップ (マップ 1 ~ マップ 4) を選択的に切替える場合を示したが、制御マップ (マップ 1 ~ マップ 4) の数は 4 組に限定されるものではなく、2 または 3 組、あるいは 5 組以上であっても良い。また、目標車両速度マップ M_v (1 ~ 4) のみを切替えるようにすることもできる。

40

【0068】

また、上記実施形態では、目標車両速度マップ M_v (1 ~ 4) において、ジョイスティック 83 の左右方向操作でも前進速度が与えられる場合を示したが、ジョイスティック 83 の左右方向操作では図 5 (b) に示すような目標車両角速度 (1 ~ 4) のみが与えられるようにすることもできる。

50

【 0 0 6 9 】

さらに、制御マップ（マップ 1 ~ マップ 4）を選択的に切替える代わりに、前進時や旋回時の最大速度（上限速度）のような特定の制御パラメータのみを選択的に切替えるように構成することもでき、また、ジョイスティック 8 3 の操作量に対する前進時や旋回時の目標車両速度や目標車両角速度にゲインを設定し、ゲインをいくつかの候補から選択的に切替え、走行特性や旋回特性を選択的に切替えるように構成することもできる。

【 0 0 7 0 】

以上、本発明の実施の形態について述べたが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づいてさらに各種の変形および変更が可能である。

【 0 0 7 1 】

例えば、上記実施形態では、電動車両 1 が、歩行補助車モードを備える場合について述べたが、本発明は、歩行補助車モードを備えない小型電動車両や電動車いすとしても実施可能である。

【 0 0 7 2 】

また、上記実施形態では、従動輪 5 としてオムニホイールを用いる場合を示したが、キャスト形式の自在輪を用いることもできる。

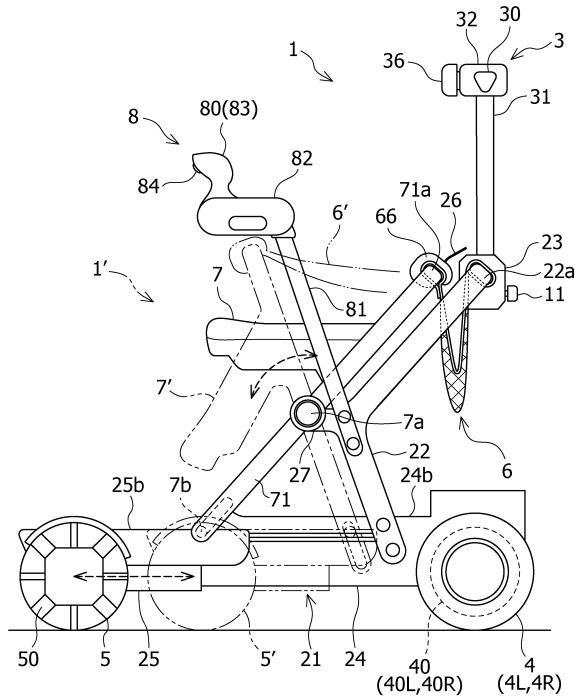
【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

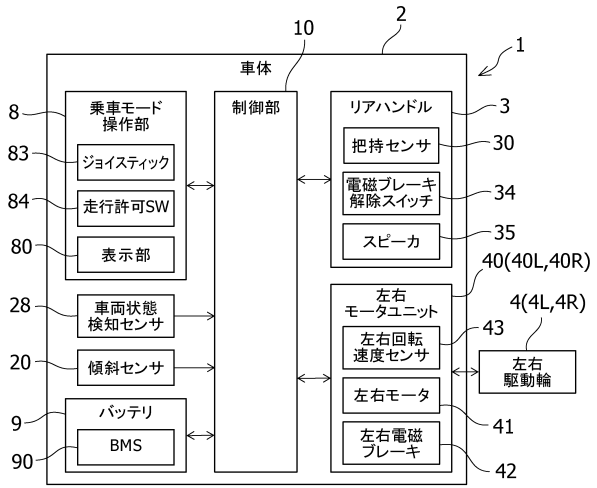
- | | | |
|----|---------------------|----|
| 1 | 電動車両 | |
| 2 | 車体 | 20 |
| 3 | リアハンドル（歩行補助車モード操作部） | |
| 4 | 駆動輪（後輪） | |
| 5 | 従動輪（自在輪、前輪） | |
| 6 | 荷置き部 | |
| 7 | シート | |
| 8 | 乗車モード操作部 | |
| 9 | バッテリー | |
| 10 | 制御部 | |
| 20 | 傾斜センサ | |
| 21 | 移動ベース | 30 |
| 22 | 上部フレーム | |
| 24 | 後側ベース | |
| 25 | 前側ベース | |
| 26 | 解除タグ | |
| 28 | 車両状態検知センサ | |
| 30 | 把持センサ | |
| 34 | 電磁ブレーキ解除スイッチ | |
| 40 | (40L, 40R) モータユニット | |
| 41 | 左右モータ | |
| 42 | 左右電磁ブレーキ | 40 |
| 43 | 左右回転速度センサ | |
| 80 | 表示部 | |
| 82 | アームレスト | |
| 83 | ジョイスティック（操作子） | |
| 84 | 走行許可スイッチ | |

【図面】

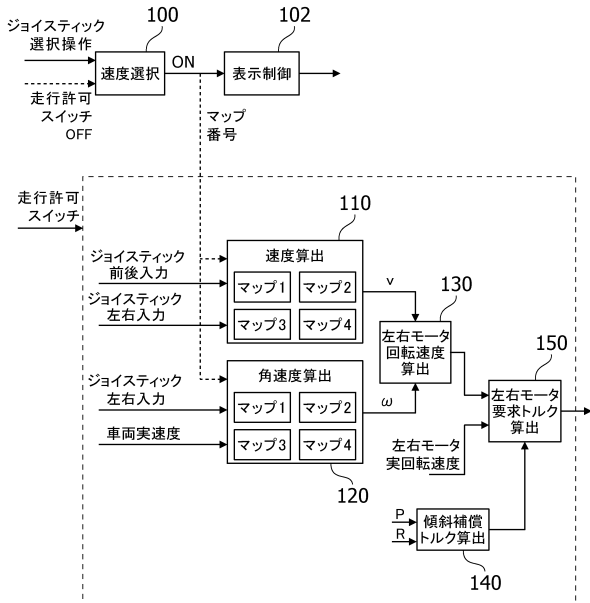
【図 1】



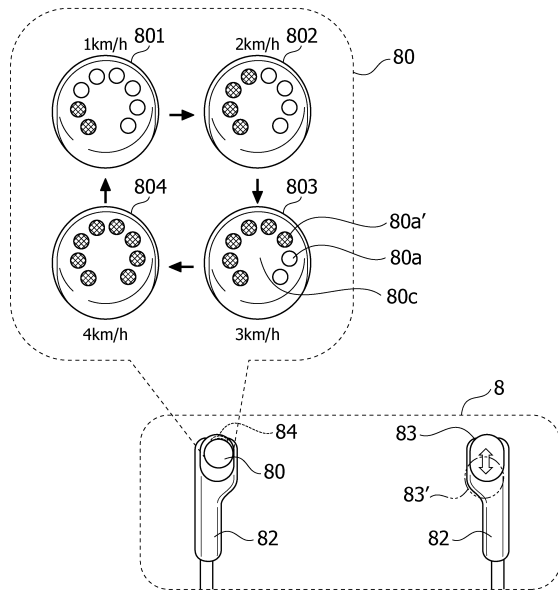
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

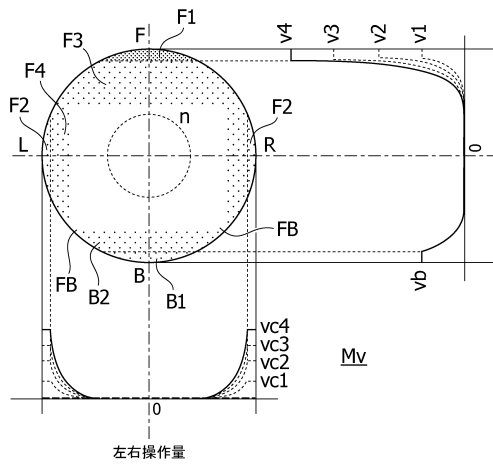
30

40

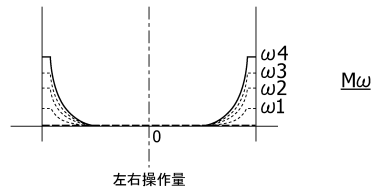
50

【図5】

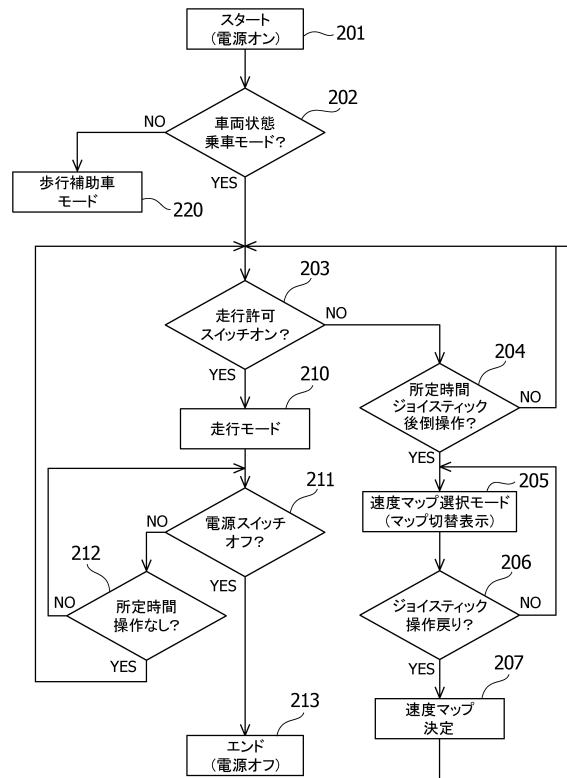
(a)



(b)



【図6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 ラージャー ゴピナート
静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内
- (72)発明者 案納 響平
静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内
- 審査官 松山 雛子
- (56)参考文献 米国特許出願公開第2007/0100511(US, A1)
特開2004-097717(JP, A)
登録実用新案第3231518(JP, U)
米国特許第05445233(US, A)
韓国登録特許第10-2245169(KR, B1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A61G 5/04
B60L 15/20
B62K 5/025
B62J 50/22