

明 細 書

発明の名称： 電動モビリティ

技術分野

[0001] 本発明は電動モビリティに関する。

背景技術

[0002] 施設内において用いられる電動モビリティとして、電動モビリティの制御装置が、電動モビリティに設けられたセンサを用いて障害物を検出し、検出結果を用いて電動モビリティに障害物の回避、停止、自動運転等を行わせるものが知られている。例えば特許文献1を参照されたい。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2021/085446号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このような電動モビリティは様々な身体的特徴、人種、服装等のユーザに利用される。例えばユーザの身体的特徴として身長、体重等があり、ユーザの背骨が曲がっている場合もある。ユーザの身体、衣服等によってセンサの検出範囲が遮られることは、前記の障害物の回避、停止、自動運転等の精度に影響を与えると共に、ユーザの快適な利用に影響を与える。

[0005] また、センサによる前記の障害物の検出の精度向上は電動モビリティの安全な走行に有用である。また、電動モビリティのコスト低減は、多くの施設でこのような電動モビリティの利用を実現するために有用である。これらもユーザによる電動モビリティの快適な利用に関係がある。

[0006] 前記事情に鑑み、より多くの人の移動を快適にすることができる電動モビリティが望まれている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様は、電動モビリティであって、モビリティ本体と、前記モ

ビリティ本体に取付けられ、所定方向に視野角を有すると共に前記視野角を所定の軸線周りに回転させた検出範囲を有し障害物を検出可能なセンサと、を備え、前記所定の軸線が車両幅方向に延びるように、前記センサが前記モビリティ本体に取付けられている。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の一実施形態に係る電動モビリティの前方斜視図である。
- [図2]本実施形態の電動モビリティの側面図である。
- [図3]本実施形態の電動モビリティの平面図である。
- [図4]本実施形態の電動モビリティの正面図である。
- [図5]本実施形態の電動モビリティの縦断面図である。
- [図6]本実施形態の電動モビリティのプッシュハンドルの斜視図である。
- [図7]本実施形態の電動モビリティのプッシュハンドルの一部の縦断面図である。
- [図8]本実施形態の電動モビリティの一部の後方斜視図である。
- [図9]本実施形態の電動モビリティの荷物カゴの斜視図である。
- [図10]本実施形態の電動モビリティの一部の縦断面図である。
- [図11]本実施形態の電動モビリティの一部の縦断面図である。
- [図12]本実施形態の電動モビリティの一部の縦断面図である。
- [図13]本実施形態の電動モビリティの変形例の一部の縦断面図である。
- [図14]本実施形態の電動モビリティの変形例の一部の縦断面図である。
- [図15]台車に載せられた本実施形態の電動モビリティの側面図である。
- [図16]本実施形態の電動モビリティの制御装置のブロック図である。
- [図17]本実施形態の電動モビリティが用いられる旅客ターミナルの概略図である。
- [図18]本実施形態の電動モビリティの旅客ターミナル内における動作例を示す図である。
- [図19]本実施形態の電動モビリティの変形例の底面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明の一実施形態に係る空港等の施設におけるシステムと、電動モビリティMが、図面を参照しながら以下に説明される。

当該システムは、図17に示されるように、空港の旅客ターミナルT内に配置された複数台の電動モビリティMと、複数の電動モビリティMを管理する管理サーバであるサーバ100と、を備えている。サーバ100は空港内に配置されていなくてもよい。

[0010] 先ず、本実施形態の一人が着座して乗る電動モビリティMについて簡単に説明する。なお、当該システムにおいて、本実施形態の電動モビリティMとは異なる電動モビリティを用いることも可能である。

この電動モビリティMは、図1～図5に示されるように、一对の前輪（車輪）10と、一对の後輪（車輪）20と、前輪10および後輪20によって支持されたモビリティ本体30とを備える。モビリティ本体30は座席ユニットSを備える。前輪10および後輪20の他の車輪が設けられてもよく、前輪10および後輪20の数が前記以外であってもよい。また、前輪10および後輪20の一方が無い場合もあり得る。

[0011] モビリティ本体30は、一对の前輪10および一对の後輪20の少なくとも一方を駆動するためのモータMTを有する。なお、モータMTに後輪20を取付ける者が、モータMTの回転部（出力部）の一部と後輪20のハブとの間にスペーサを介在させると、後輪20が幅方向の外側に配置される。当該構成は、例えば一对の後輪20を互いに反対方向に回転させて電動モビリティMを旋回させる時の旋回力をモータMTの出力を上げずに向上できる。

[0012] 本実施形態の説明では、図3に示す車両前後方向に関し、車両前後方向、車両前方、および車両後方は以下の説明で前後方向、前方、および後方とそれぞれ称される場合があり、図3に示す車両幅方向は以下の説明で幅方向又は左右方向と称される場合がある。なお、車両前後方向と電動モビリティMおよびモビリティ本体30の前後方向は一致しており、車両幅方向と電動モビリティMおよびモビリティ本体30の幅方向は一致している。

[0013] 本実施形態では、一对の後輪20はそれぞれモータMTと接続され、各モ

ータMTは対応する後輪20を駆動する。各モータMTの駆動力が対応する前輪10に動力伝達手段によって伝達されてもよい。動力伝達部材はベルト、ギヤ等である。

[0014] 各前輪10は、車軸11に取付けられたハブ（図示せず）と、ハブに支持された複数の回転可能なローラ（図1～5等にも示せず）とを備えている。本実施形態では各前輪10は公知の全方向移動車輪である。一例の全方向移動車輪は、外周面が複数の前記ローラによって形成され、複数のローラはそれぞれ全方向移動車輪の回転軸線に沿った方向に回転可能であり、これにより全方向移動車輪は当該回転軸線に沿った方向にも移動可能である。各前輪10をキャスト車輪等の他の車輪とすることも可能である。

[0015] モビリティ本体30の構造は適宜変更可能である。本実施形態のモビリティ本体30は、地面に沿って延びるベース部32と、ベース部32の後端側又は中央部から上方に延びている座席支持部33とを有する。座席支持部33の上端側に座席ユニットSが取付けられている。

本実施形態のベース部32は、図1に示される金属製のベースフレーム32aに取付けられたプラスチック製の部品32bを有する。部品32bは、座席ユニットSに座る運転者（ユーザ）の足載せ部等として使用される。ベース部32を構成するフレームによって前記足載せ部の一部又は全部が構成される場合もあり、足載せ部が他の構成を有する場合もある。

[0016] 本実施形態では、座席ユニットSは、背凭れ部40と、座面部50とを有する。背凭れ部40は座面部50の後端から上方に延びている。座面部50のクッション51は取外し可能であり、クッション51が取外されると、座席支持部33の上面および／又は座面部50の下部構造52が露出する。

[0017] 座席支持部33には、上下方向に延びるバッテリー収容部34が形成され、バッテリーBAがバッテリー収容部34に収容される。バッテリー収容部34内にはコネクタ（図示せず）が設けられ、バッテリーBAがバッテリー収容部34内に収容された時に、バッテリーBAがコネクタに接続される。なお、操作者は、座面部50のクッション51を取外すことによって、バッテリーBAの交換

等のためにバッテリー B A にアクセスできるようになる。

[0018] 座席支持部 3 3 の上端部には、図 5 に示されるように、座面部 5 0 の下部構造 5 2 の一部として、着座センサ 5 3 が設けられている。本実施形態の着座センサ 5 3 は、座席支持部 3 3 の上端部に支持された可撓性部材 5 4 と、可撓性部材 5 4 の下方に配置された検出機器 5 5 とを有する。検出機器 5 5 は、スイッチ、圧力センサ等である。本実施形態では検出機器 5 5 はスイッチである。このように、検出機器 5 5 は、座面部 5 0 にユーザが着座したことを検出できる機器であればよい。また、着座センサ 5 3 として、座面部 5 0 に乗車者が乗ったことを検出する他の態様のセンサが用いられてもよい。

[0019] 座席ユニット S は、右のアーム 4 3 と左のアーム 4 3 とを有する。

各アーム 4 3 の上面にはアームレスト 4 3 a が固定されている。例えば、運転者（ユーザ）は一对のアーム 4 3 のアームレスト 4 3 a に両腕をそれぞれ置く。また、ある例では、運転者は一对のアーム 4 3 の上端に両手をそれぞれ置く。本実施形態ではアーム 4 3 とアームレスト 4 3 a の両方が設けられているが、アーム 4 3 又はアームレスト 4 3 a のみが設けられていてもよい。この場合、運転者は、アーム 4 3 の上に腕および手の少なくとも一方を置き、又は、アームレスト 4 3 a の上に腕および手の少なくとも一方を置くことができる。各アーム 4 3 はアームレスト 4 3 a が取付けられた部材である。

[0020] 座席ユニット S には車両幅方向に並ぶ一对のガード部材 4 6 が設けられている。各ガード部材 4 6 は、座席ユニット S に着座しているユーザの大腿部および膝の少なくとも一方に対し車両幅方向の外側に配置されるように、座席ユニット S に固定されている。本実施形態では、ガード部材 4 6 はそれぞれアーム 4 3 の下面から下方に向かって延びるように設けられ、ガード部材 4 6 の下端はユーザが着座していない状態の座面部 5 0 の上面よりも下方に配置されている。

[0021] 図 1、図 5 等のように、各ガード部材 4 6 の一部 4 6 a は座面部 5 0 の前端 5 0 a よりも車両前方に配置されている。ガード部材 4 6 は、座席ユニッ

ト S 上のユーザの衣服、大腿部、若しくは、膝の座席ユニット S からののはみだしが低減する。

また、図 1、図 3、図 4 等のように、各ガード部材 4 6 は、下方に向かって車両幅方向の内側に傾斜している傾斜部 4 6 b を有する。傾斜部 4 6 b によって、座席ユニット S 上のユーザの衣服等が車両幅方向の内側に案内され、座席ユニット S からのユーザの衣服等のはみだしが低減する。なお、本実施形態では、傾斜部 4 6 b はガード部材 4 6 の下端側に設けられているので、ユーザの衣服のはみだしがより効果的に低減される。

[0022] 図 8 等に応示するように、モビリティ本体 3 0 の後側部、例えば座席ユニット S の後端部には幅方向に並んだ一対の取付部 1 1 1 が固定され、一対の取付部 1 1 1 にはプッシュハンドル 1 1 0 の左右の基端部 1 1 2 がそれぞれ取付けられている。具体的に、図 7 等に応示するように、プッシュハンドル 1 1 0 の各基端部 1 1 2 は、取付部 1 1 1 によって支持された軸シャフト 1 1 3 にその中心軸線 1 1 3 a 周りに上下方向に揺動可能に取付けられている。本実施形態では、左右方向に延びる 1 本の軸シャフト 1 1 3 の一端側および他端側がそれぞれ一対の取付部 1 1 1 に支持され、前記一端側および前記他端側にプッシュハンドル 1 1 0 の基端部 1 1 2 が取付けられている。なお、一対の取付部 1 1 1 にそれぞれ軸シャフトが設けられ、各軸シャフトに各基端部 1 1 2 が取付けられてもよい。

[0023] 本実施形態では、図 6、図 8 等に応示するように、一対の取付部 1 1 1 はモビリティ本体 3 0 のボックス構造部 4 1 の上面壁等に固定されている。ボックス構造部 4 1 は、前面壁、後面壁、上面壁、側面壁等を有し、各壁は鉄板、アルミニウム板等の金属板から成る。各壁の一部又は全部が強化プラスチック製の板から成る場合もある。当該構成は、プッシュハンドル 1 1 0 に加わる大きな力によるモビリティ本体 3 0 の変形を防止するために有用である。

[0024] プッシュハンドル 1 1 0 は、第 1 の揺動位置（図 8）、第 1 の揺動位置よりも低い第 2 の揺動位置（図 6 および図 7）、一番上側の第 3 の揺動位置、第 2 の揺動位置よりも低い第 4 の揺動位置（図 1 5）に揺動可能である。

- [0025] 図6等に示すように、プッシュハンドル110は、一对の基端部112から延びる一对の延在部114と、一对の延在部114の先端を繋ぐ態様で設けられ幅方向に延びるグリップ部115とを有する。第1の揺動位置において、プッシュハンドル110の先端のグリップ部115は、電動モビリティMを押して動かす人にとってグリップし易い高さに配置される。好ましくは、当該高さは基準で定められた所定の高さであり70cm以上である。第1の揺動位置において、グリップ部115はプッシュハンドル110の基端部112に対し車両後方且つ斜め上方に配置される。第1の揺動位置でプッシュハンドル110は電動モビリティMを押すための位置に配置されていると言える。
- [0026] また、第2の揺動位置において、プッシュハンドル110の一对の延在部114は、例えばその上面が荷物カゴ120の側面部123の上縁121aと同等の高さに配置され、又は、上縁121aに沿って配置される(図2)。第2の揺動位置においてプッシュハンドル110は収納位置に配置されていると言える。収納位置において、延在部114が上縁121aに沿って配置されていると、荷物カゴ120に対する荷物の積み降ろしの際にプッシュハンドル110が邪魔にならない。
- [0027] 図7に示すように、プッシュハンドル110の各基端部112には、取付部111に設けられた係合部材116に上下方向および／又は前後方向に係合可能な係合切欠き112aが形成されている。係合部材116は所定方向に移動可能であり、係合部材116はコイルスプリング、トーションスプリング等の付勢部材116aによって前記所定方向の一方に付勢されている。本実施形態では、係合部材116は左右方向に延びるシャフト部材である。また、各取付部111に前記所定方向に延びる長孔111a、切欠き等が形成され、当該構成によって係合部材116は前記所定方向に移動可能である。また、各取付部111に付勢部材116aが設けられ、各付勢部材116aは係合部材116の左右方向の両端側をそれぞれ前記所定方向の一方に付勢している。

- [0028] 付勢された係合部材 116 が係合切欠き 112 a に係合する位置で、プッシュハンドル 110 は第 1 の揺動位置に配置される。本実施形態では係合部材 116 の左右の両端の各々がプッシュハンドル 110 の左右の基端部 112 の係合切欠き 112 a にそれぞれ係合する。このため、第 1 の揺動位置からプッシュハンドル 110 が揺動するためには、係合部材 116 の左右の両端の各々を係合切欠き 112 a から抜き出す必要があり、これは電動モビリティ M の安全な利用のために有用である。
- [0029] さらに、本実施形態では、プッシュハンドル 110 の自重によって係合部材 116 が係合切欠き 112 a に押付けられ、当該押付けによって係合部材 116 が係合切欠き 112 a から抜き出し難くなる。これも前記安全な利用のために有用である。本実施形態では、ユーザは、プッシュハンドル 110 の先端側を少し持ち上げながら、後述の操作部材 117 を用いて係合部材 116 を係合切欠き 112 a からスムーズに抜き出すことができる。
- [0030] 一对の取付部 111 の一方又は両方には、係合部材 116 を付勢部材 116 a に抗して前記所定方向の他方に移動するレバー、ノブ等の操作部材 117 が取付けられている。操作部材 117 は左右方向に延びるレバーシャフト 117 a の一端に固定されており、レバーシャフト 117 a の両端はそれぞれ一对の取付部 111 に回転可能に支持されている。レバーシャフト 117 a には、レバーシャフト 117 a の回転に連動して係合部材 116 を前記所定方向の他方に移動させる突出部材 118 が固定されている。一例では、突出部材 118 はレバーシャフト 117 a の径方向又はレバーシャフト 117 a の外周面の法線方向に延び、レバーシャフト 117 a が回転すると係合部材 116 に前記所定方向の他方に向かう力を加える。操作部材 117 はレバーシャフト 117 a に回転力を付与できる部材であればよい。ユーザが操作部材 117 によってレバーシャフト 117 a を所定の回転方向に回転させると、係合部材 116 が前記所定方向の他方に移動し、係合部材 116 と係合切欠き 112 a との係合が解除される。これにより、プッシュハンドル 110 が第 2 又は第 3 の揺動位置に揺動できる状態となる。

- [0031] プッシュハンドル 110 が第 2 の揺動位置に揺動すると、前記所定方向に付勢された係合部材 116 の両端側の各々がプッシュハンドル 110 の一對の基端部 112 の係合部 112 b に係合する。これにより、プッシュハンドル 110 が第 2 の揺動位置よりも下方に揺動しなくなる。
- [0032] この状態で、ユーザが操作部材 117 の操作によって係合部材 116 を前記所定方向の他方に移動させると、係合部材 116 と係合部 112 b との係合が解除され、プッシュハンドル 110 が第 4 の揺動位置に揺動できる状態となる。なお、プッシュハンドル 110 は、操作部材 117 の操作無しに第 2 の揺動位置から第 1 の揺動位置に揺動可能である。つまり、係合部 112 b はプッシュハンドル 110 の上方への揺動を規制しない。図 7 に示すように、プッシュハンドル 110 の各基端部 112 における係合部 112 b と係合切欠き 112 a との間は、係合部 112 b よりも前記中心軸線 113 a から遠い位置に配置されたカム形状となっている。当該構造によって、第 2 の揺動位置から第 1 の揺動位置にプッシュハンドル 110 を揺動させる際に、係合部材 116 が付勢部材 116 a に抗して前記所定方向の他方に移動することになり、これによる抵抗力が発生する。
- [0033] プッシュハンドル 110 が第 4 の揺動位置に揺動すると、プッシュハンドル 110 のグリップ部 115 が第 2 の揺動位置よりも前方に移動する。これにより、図 15 のように、荷物カゴ 120 を取外した電動モビリティ M の前後方向のサイズを小さくすることができ、当該構成は電動モビリティ M を台車 500 に載せるために有用である。台車 500 は、移動カゴ (Moving Cage)、カゴトロリー (Cage Trolley)、カゴ台車等と呼ばれる台車である。図 15 に示す第 1 水平方向の台車 500 の内寸 (収容可能寸法) L1 は 110 cm 以下であり、図 15 の紙面に垂直な方向である第 2 水平方向の台車 500 の内寸 (収容可能寸法) も 110 cm 以下である。第 1 水平方向の外寸が 110 cm であることが多いので、台車 500 を構成するパイプの直径が 3 cm 程度である場合、第 1 水平方向の内寸は 104 cm となる。第 2 水平方向の外寸は 100 cm 以下であることが多い。

- [0034] 本実施形態の荷物カゴ120は、取外し可能にモビリティ本体30に取付けられている。荷物カゴ120は、モビリティ本体30の後側部、例えば座席ユニットSの背面部に取付けられる。本実施形態のように荷物カゴ120がモビリティ本体30の後側部に取外し可能に取付けられる構成は、モビリティ本体30を寸法が決まっている台車500に載置する際に有用である。一例では、取外された荷物カゴ120は座席ユニットSの上に載置される。
- [0035] 本実施形態では、図9に示すように、荷物カゴ120における車両前方の上側にはフック等の上側係合部121が設けられ、荷物カゴ120における車両前方の下側にはシャフト等の下側係合部122が設けられている。一方、図8に示すように、モビリティ本体30における軸シャフト113よりも下側にはスナッチロック等のロック機構130が設けられている。
- [0036] 荷物カゴ120の上側係合部121を軸シャフト113（上側固定部）に上側から係合し、その状態で下側係合部122をロック機構130（下側固定部）にロックされるように係合することにより、荷物カゴ120はモビリティ本体30に取付けられる。ロック機構130の代わりにボルト等を用いて荷物カゴ120の下側がモビリティ本体30に固定されてもよい。図9に示すように、上側係合部121が軸シャフト113の上面に沿って湾曲している構成は、下側係合部122をロック機構130に係合する際の荷物カゴ120の落下を効果的に防止する。なお、他の例では、上側係合部121がモビリティ本体30の後側部の他の部分に上方から係合する。
- [0037] 図8に示すように、モビリティ本体30におけるロック機構130よりも上側には、ロック機構130による下側係合部122のロックを解除するための解除部材131が設けられている。解除部材131は連結部材132によってロック機構130に連結されている。本実施形態では、ユーザは、背凭れ部40の一部を経由して解除部材131を操作可能であり、又は、背凭れ部40よりも下側若しくは背面側から解除部材131を操作可能である。
- [0038] 前述の構成を用いて、モビリティ本体30に酸素ボンベホルダ、点滴ホルダ、マップ取得治具、屋外走行用日よけ等の取付物を取外し可能に取付ける

ことも可能である。この場合、取付物には、１つ又は複数の上側係合部１２１が設けられ、上側係合部１２１よりも下側に１つ又は複数の下側係合部１２２も設けられる。下側係合部１２２の代わりに前記下側固定部に固定可能なボルト等の他の構造が用いられてもよい。

図１、図２等にも示されるように、電動モビリティＭは、左のアーム４３の上端面から上方に突出している表示装置２００を備えている。表示装置２００は、左のアーム４３の上端面から上方に向かって延びている支持部材２１０によって、左のアーム４３に支持されている。

[0039] 表示装置２００は一例ではタブレットコンピュータであるが、他の公知のディスプレイ装置であってもよい。

表示装置２００には有線又は無線によって後述の制御装置８０から情報が送信され、表示装置２００は受信した情報を表示する。当該情報は、例えば、電動モビリティＭの走行速度の情報、バッテリーＢＡの状態に関する情報、センサ９０、９５、９６等によって検出された障害物の位置の情報、当該障害物が走行の障害になるか否かの判断結果の情報、地図情報、および走行経路の情報のうち少なくとも１つを含む。また、表示装置２００は例えばタッチスクリーン機能等の入力手段を備えており、表示装置２００に入力された情報は制御装置８０（図１６）に送信される。

[0040] なお、表示装置２００がプロセッサ、記憶装置等を有する制御装置を備え、当該制御装置が後述の制御装置８０の機能の一部又は全てを担ってもよい。また、表示装置２００が取外し可能に取付けられていてもよい。

[0041] 制御ユニット６０は、図１６に示すように、各モータＭＴを駆動するモータドライバ７０と、制御装置８０とを有する。

モータドライバ７０はバッテリーＢＡに接続されている。また、モータドライバ７０は各モータＭＴにも接続されており、モータドライバ７０は各モータＭＴに駆動電力を供給する。バッテリーＢＡは制御装置８０等の他の機器にも電力を供給する。

[0042] 制御装置８０は、図１６にも示されるように、ＣＰＵ等のプロセッサ８１と

、不揮発性メモリ、ROM、RAM等を有する記憶装置82と、無線通信および有線通信で情報の送受信を行う送受信部83とを有する。記憶装置82には電動モビリティMを制御するための走行制御プログラム82aが格納されている。プロセッサ81は走行制御プログラム82aに基づき、各モータMTを駆動するための駆動信号をモータドライバ70に送信する。

[0043] 図1、2、4に示されるように、一对のガード部材46の幅方向外側の面である取付面46cから幅方向に突出するようにそれぞれセンサ90が取付けられている。ガード部材46はアーム43の下方に設けられた部材である。本実施形態では図1のようにセンサ90はアーム43又はアームレスト43aの下方の部材であるガード部材46に車両幅方向の外側に突出するように取付けられている。センサ90がアームレスト43a又はアーム43に車両幅方向の外側に突出するように取付けられる場合もある。センサ90がアームレスト43aの下方又はアーム43の下方のガード部材46以外の部材に車両幅方向の外側に突出するように取付けられる場合もある。これらの場合も同様の効果を奏する。

[0044] センサ90はLiDAR (Light Detection and Ranging又はLaser Imaging Detection and Ranging) 等の公知の測距センサである。センサ90は、三次元的に障害物を検出するので、三次元センサ、三次元距離センサ等とも称される。本実施形態では、各センサ90は、図4に示すように、センサの仰角方向(所定方向)および／又は俯角方向(所定方向)に視野角 α を有する。本実施形態では、センサの仰角方向はセンサ90の軸線91に沿った方向である。また、各センサ90は、図4に示す視野角 α を車両幅方向に延びる所定の軸線91周りに回転させた検出範囲DA1(図3)を有する。検出範囲DA1の一部は電動モビリティM、乗車者等によって遮られる場合もある。センサ90の一例はLivox(登録商標)社製のMID-360である。本実施形態では、センサ90は俯角方向にも視野角を有する。俯角方向の視野角は数度であり、例えば2°以上である。また、俯角方向の視野角は3°以下、5°以下、8°以下等ある。このような俯角方向の視野角を

センサ９０が有することによって、センサ９０を用いた電動モビリティＭの正面の障害物の検出がより正確に行われ得る。

[0045] 図２に示されるように、モビリティ本体３０の後端側又は荷物カゴ１２０の下方には、ＬｉＤＡＲである後側センサ９５が取付けられている。本実施形態では、図３の検出範囲ＤＡ２に亘って後側センサ９５がレーザ光を射出し、物体に当たって反射する反射光を後側センサ９５が検出する。当該検出結果（検出データ）を用いて、制御装置８０は、電動モビリティＭの幅方向外側および後方である検出範囲ＤＡ２の障害物（回避対象）の位置を検出する。障害物は、例えば、人、動物、植物、人の衣服、人の所持品等である。障害物は、例えば、壁、比較的大きな物体、段差等である。他の例では、後側センサ９５は、後輪２０が落下する又は嵌る可能性のある段差、穴、溝等の障害物（回避対象）を検出してもよい。また、図３の検出範囲ＤＡ１に亘って、各センサ９０による前記障害物の検出が行われ、後述の検出範囲ＤＡ３およびＤＡ４に亘って、下側センサ９６による前記障害物の検出が行われる。

[0046] 電動モビリティＭの下面に下側センサ９６（図２、図３）が取付けられる。本実施形態では、下側センサ９６はモビリティ本体３０に取付けられ、前記足載せ部の下方、ベース部３２におけるその他の部分の下方等に配置されているＬｉＤＡＲである。これにより、本実施形態では、下側センサ９６のセンシング部は、足載せ部における足載せ面又はベース部３２の下面部よりも下方に配置されている。下側センサ９６におけるレーザ光（検出波）の射出部が足載せ面よりも下方に配置されていればよい。また、本実施形態では、下側センサ９６は電動モビリティＭの車両幅方向の略中央に配置されている。

[0047] 例えば、下側センサ９６は、図３に示される検出範囲ＤＡ３に亘ってレーザ光を射出し、物体に当たって反射する反射光を下側センサ９６が受光する。つまり、下側センサ９６は、電動モビリティＭの車両前方の範囲における障害物（回避対象）の位置を、足載せ面の下側又はモビリティ本体３０の下

側から検出可能である。また、下側センサ 9 6 は、図 3 に示される検出範囲 D A 4 に対応する範囲、つまり前輪 1 0 と後輪 2 0 との間から車両側方にレーザ光を射出し、前輪 1 0 と後輪 2 0 との間のスペースに存在する、又は当該スペースに進入する可能性のある障害物を検出可能である。下側センサ 9 6 が検出範囲 D A 3 と検出範囲 D A 4 の何れか一方の検出のみ行う場合もあり得る。

[0048] 下側センサ 9 6 のセンシングに関する構造の破損防止のため、図 1 9 に示すように、モビリティ本体 3 0 の下面から下方に突出するように単一又は複数のセンサ保護部材 1 5 0 が取付けられてもよい。図 1 9 に示すセンサ保護部材 1 5 0 は図 2 にも二点鎖線で示す。各センサ保護部材 1 5 0 は、下側センサ 9 6 のセンシングエリアのうち前輪 1 0 又は後輪 2 0 が入るエリア（図 1 9 の一点鎖線で示すエリア）に配置されている。つまり、各センサ保護部材 1 5 0 は下側センサ 9 6 による障害物の検出に影響を与えない。図 1 9 では、センサ保護部材 1 5 0 はモビリティ本体 3 0 のベースフレーム 3 2 a の下面に取付けられ、これによりモビリティ本体 3 0 の下面から下方に突出している。前記下面が、ベースフレーム 3 2 a 又はベースフレーム 3 2 a を覆うプラスチック製の部品によって構成されていてもよく、モビリティ本体 3 0 の下面を形成する他の部品によって構成されていてもよい。

[0049] 好ましくは、各センサ保護部材 1 5 0 の下端は下側センサ 9 6 の下端よりも下方に配置され、又は、同等の高さ位置に配置されている。当該構成は下側センサ 9 6 の破損防止のために有用である。なお、各センサ保護部材 1 5 0 の下端が下側センサ 9 6 の下端よりも 2 c m 又は 3 c m 程度上方に配置されていても同様の効果が達成され得る。また、各センサ保護部材 1 5 0 と下側センサ 9 6 との水平方向の距離は、好ましくは 2 0 c m 以下であり、より好ましくは 1 5 c m 以下であり、さらに好ましくは 1 0 c m 以下である。

[0050] 例えば、各センサ 9 0 は、図 3 に示される検出範囲 D A 1 に亘ってレーザ光を射出し、物体に当たって反射する反射光をセンサ 9 0 が受光する。つまり、センサ 9 0 は、電動モビリティ M の車両側面に沿って車両前方および車

両後方の障害物（回避対象）の位置を検出可能である。

[0051] 本実施形態では後側センサ 95 および下側センサ 96 は二次元 L i D A R である。これは、センサのコスト低減およびセンサの検出結果のデータ処理量の低減に繋がる。

本実施形態では、後側センサ 95 および下側センサ 96 は二次元 L i D A R であるが、三次元 L i D A R、レーダー、ミリ波センサ等の距離センサを用いることも可能である。

[0052] 本実施形態では、後側センサ 95 の検出範囲 D A 2 の高さ位置は、前輪 10 および後輪 20 が接地している水平な床面から高さ 50 c m 以下の範囲、より好ましくは高さ 40 c m 以下の範囲、更に好ましくは 30 c m 以下の範囲に存在する。また、本実施形態では、下側センサ 96 の検出範囲 D A 3 および D A 4 の高さ位置は、前輪 10 および後輪 20 が接地している水平な床面から高さ 30 c m 以下の範囲、より好ましくは高さ 20 c m 以下の範囲、更に好ましくは 15 c m 以下の範囲に存在する。

[0053] このように、本実施形態は、後側センサ 95 および下側センサ 96 によって電動モビリティ M の前方および後方の低い範囲を検出する構成を採用している。当該構成は、センサのコスト低減およびセンサの検出結果のデータ処理量の低減に繋がる。これにより、様々な施設が当該電動モビリティ M を購入・導入し易くなり、これは施設の利用者の利便性の向上に繋がる。

[0054] また、本実施形態は、図 3 に示すように左右一対のセンサ 90 によって電動モビリティ M の車両側面に沿って車両前方および車両後方の障害物を検出可能である。当該構成は機能面およびコスト面で有用である。当該障害物は前述のように下り階段を含む段差、穴、溝等も含む。

本実施形態では、各センサ 90 の検出範囲 D A 1 に電動モビリティ M の幅方向中心の前方および後方は含まれていない。しかし、施設内では、後側センサ 95 および／又は下側センサ 96 との組合せとして一対のセンサ 90 が有用である。

[0055] 例えば、天板の中央が 1 本の支柱で支持された一本脚テーブルが電動モビ

リティMの真正面に存在し、その方向に電動モビリティMが進んでいる場合に、一対のセンサ90の何れか一方によって天板が検出される。検出されない天板がある場合、その天板は電動モビリティMの幅寸法よりも小さい天板である。そのような天板は珍しく、あったとしても自動運転のマップデータに当該天板の情報を入れること等により回避可能である。

- [0056] また、電動モビリティMが後進するケースは前進よりも圧倒的に少ない。また、例えば後述のように電動モビリティMがエレベータのカゴ (Elevator Car) CAに入るために電動モビリティMが後進する際に、後側センサ95によって検出範囲DA2のエレベータのカゴCA内の周囲の人の足や壁が検出され、左右一対のセンサ90によって後輪20の側方等について検出範囲DA2よりも高い範囲が検出される。エレベータのカゴCA内やその近傍では周囲の人の動きが制限されるので、後側センサ95および左右一対のセンサ90による検出は機能面およびコスト面で効果的である。

- [0057] 図1、4等に示すように、アーム43における各センサ90の取付面46cは、アーム43の車両幅方向の外側に配置されている外面43bよりも寸法L2だけ車両幅方向の内側に配置されている。寸法L2は2cm以上であることが好ましく、3cm以上であることがより好ましい。本実施形態では、各センサ90の車両幅方向の外側の位置が外面43bよりも車両幅方向の内側に配置されている。これにより、障害物、他の物品等が当たることによるセンサ90の故障、損傷等の防止に繋がる。一方、本実施形態では、センサ90の上方においてアーム43の一部が車両幅方向の外側に突出し、当該突出部の外面がセンサ90の上方に配置されている。つまり、本実施形態では、外面がセンサ90の後方および上方に配置されている。当該配置は、電動モビリティMの走行のための前記障害物の検出と故障、損傷等の防止の両立のために有用である。なお、外面43bがセンサ90の上方にのみ配置される構成も可能であり、この場合も同様の効果を奏し得る。

- [0058] センサ90の代わりに、上下方向に所定の視野角を有し当該視野角を鉛直方向に延びる軸線周りに回転させた検出範囲を有する1つのLiDARを電

動モビリティMの上部に設置することも考えられる。この場合は、本実施形態と異なり、前輪10および後輪20のすぐ脇の障害物の検出ができない。

また、センサ90と共に前記1つのLiDARを用いる場合は、コストが高くなるが、障害物検出において大幅に有利になることはない。

[0059] 制御装置80(図16)は、記憶装置82に格納されている回避制御プログラム82bに基づき電動モビリティMに回避動作を行わせ、記憶装置82に格納されている自動運転プログラム82cに基づき電動モビリティMを自動運転で移動させる。回避動作は、電動モビリティMの停止、減速、回避対象から離れる方向への移動等である。制御装置80はセンサ90、95、96の検出結果(検出データ)に基づく距離画像(検出データ)を作成する、又は、得る。そして、制御装置80は、距離画像中において前記障害物(回避対象)の電動モビリティMに対する位置を検出する。

[0060] 制御装置80は、記憶装置82に格納された自動運転プログラム82cに基づき、検出結果、記憶装置82に格納されている空港(施設)のマップデータ等を用いて、電動モビリティMを自動運転で移動させる。典型的には、制御装置80は後述のルート設定で設定されたルートに従って電動モビリティMを移動させる。前記検出結果は、電動モビリティMに備えられたGPS受信機、オドメータ、センサ90、95、96等の検出結果である。本実施形態では、制御装置80は、前記検出結果を用いてマップデータ上における自己位置推定を行う。自己位置推定は公知の方法で行うことができる。また、制御装置80は、自動運転プログラム82cに基づき、検出される障害物と、記憶装置82に格納されているマップデータと、自己位置推定の結果とを用いて、例えば出発地から目的地迄のルート設定および自動運転を行うことができる。ルート設定および自動運転の一部又は全部をサーバ100等の他のコンピュータが行う場合もあり得る。

[0061] 制御装置80は、前記自動運転で電動モビリティMがエレベータのカゴCAに入る際に、電動モビリティMを後進でカゴCAに入るように制御する。本実施形態では、図18に示すように電動モビリティMの後方がエレベータ

のカゴC A側に配置されるように、前記自己位置推定の結果および前記マップデータを少なくとも用いて、制御装置80は電動モビリティMの方向変更を行う。

[0062] 例えば、マップデータにおけるエレベータのカゴC Aの近くの所定範囲に、前記方向変更のための指示、情報、トリガー等があると、制御装置80は指示、情報、トリガー等に基づき前記方向変更を行う。

[0063] 設定された前記ルートの情報および前記自己位置推定の結果を少なくとも用いて、制御装置80が前記方向変更を行ってもよい。例えば、前記ルートの情報におけるエレベータのカゴC Aの近くの所定範囲に、前記方向変更のための指示、情報、トリガー等があると、制御装置80は指示、情報、トリガー等に基づき前記方向変更を行う。

カゴC Aの近くに配置されたアンテナ等の送信機からの指示、情報、トリガー等に基づき、制御装置80が前記方向変更を行ってもよい。情報は送信機からの距離等であってもよい。

[0064] このように、本実施形態では、前記制御装置は、前記モビリティ本体がエレベータのカゴC Aに入る前に、車両後方が前記エレベータのカゴC A側に配置されるように前記モビリティ本体をカゴC Aの前に配置する。当該構成は、広くないカゴC Aに電動モビリティMを短時間且つスムーズに出し入れするために有用である。これは、電動モビリティMの乗車者および周囲の人のストレスの低減に寄与し得る。

[0065] 本実施形態では、前述のように、カゴ内やその近傍では周囲の人の動きが制限され、また、エレベータのカゴC Aに入る前の段階で予め電動モビリティMの前記方向変更が行われる。このため、周囲の人はその電動モビリティMがエレベータを利用すると明確に認識できる。これらの構成および認識は、当該認識は電動モビリティMを短時間且つスムーズにカゴC Aに入れるために有用である。

[0066] また、本実施形態では、電動モビリティMが後進でカゴ内の目標位置に向かって移動する際に、後側センサ95および左右一対のセンサ90による検

出結果が用いられる。カゴ内やその近傍では周囲の人の動きが制限されているので、検出範囲DA2（図3）におけるカゴ内の周囲の人の足の位置の検出結果は、電動モビリティMの安全な後進に有用である。本実施形態では更に一對のセンサ90によって車両後方に入るように動いている障害物も検出可能であり、当該構成は電動モビリティMのより安全な後進のために有用である。

[0067] 本実施形態は、図2および図8に示すように、後方段差センサ97をさらに備えている。制御装置80は、後方段差センサ97の検出結果に応じて、回避制御プログラム82bに基づき電動モビリティMに回避動作を行わせる。当該構成によって、電動モビリティMを利用するユーザの安全性がより向上する。

[0068] なお、各センサ90等によって電動モビリティMの後方段差が検出される場合は、後方段差センサ97を設けないセンサ構成が可能になる。

本実施形態の後方段差センサ97は測距センサとしてTOF（Time of Flight）センサであるが、超音波センサ、レーダセンサ等の他のセンサを用いることも可能である。

[0069] 本実施形態では、一對の後方段差センサ97が座席ユニットS又はモビリティ本体30の背面部に取付けられている。当該背面部は、後方に開口した凹部である。また、当該背面部の後方は、モビリティ本体30に装着された荷物カゴ120によって覆われる。このため、荷物カゴ120がモビリティ本体30に装着されているか否かによらず、損傷し難い。各後方段差センサ97は、図2に示すように、前記背面部と、背面部に取付けられた荷物カゴ120との隙間から、電動モビリティMの後方の段差を検出する。段差は下り段差、下り階段等である。

[0070] なお、電動モビリティMの例えばアーム43の上端部にコントローラが設けられ、乗車者がジョイスティック、アプリケーションによりタブレットコンピュータに実装された操作装置等のコントローラを用いて手動で電動モビリティMを移動させる場合もあり得る。この場合でも、前述のセンサ構成を

用いることが可能であり、当該センサ構成は前述のように機能面およびコスト面で有利であり、前進又は後進の前述の効果を奏する。

[0071] 下側センサ 96 が図 5 等のようにベース部 32 等に固定されていてもよい。この場合、下側センサ 96 は障害物を検出可能なセンシング位置に常に配置される。一方、図 10～図 14 に示すように、下側センサ 96 が上下方向に移動可能にモビリティ本体 30 にセンサ移動機構 140 を介して取付けられてもよい。この場合、下側センサ 96 は、センサ移動機構 140 によって、バッテリー BA がモビリティ本体 30 のバッテリー収容部 34 に装着されると障害物を検出可能なセンシング位置に配置される。また、下側センサ 96 は、センサ移動機構 140 によって、バッテリー BA がモビリティ本体 30 のバッテリー収容部 34 から取外されるとセンシング位置よりも上側の収納位置に配置される。

[0072] 図 10～図 12 の例では、揺動部材 141 の基端部がモビリティ本体 30 に支持され、揺動部材 141 は基端部周りに上下方向に揺動可能である。下側センサ 96 は揺動部材 141 の先端側に取付けられ、揺動部材 141 が図 10 に示す下側揺動位置に配置されると、下側センサ 96 がセンシング位置に配置される。下側センサ 96 がセンシング位置に配置された状態で、揺動部材 141 の下方への揺動がモビリティ本体 30 によって規制される。図 10 では、揺動部材 141 の先端側に設けられた先端部品 141a がバッテリー収容部 34 の下側部品 34a に上方から係合し（図 12）、揺動部材 141 の下方への揺動が規制される。

[0073] また、揺動部材 141 の先端側にはスプリング部材 142 が取付けられ、下側センサ 96 がセンシング位置に配置された状態で、バッテリー BA と揺動部材 141 との間でスプリング部材 142 が弾性変形させられる。つまり、バッテリー BA がバッテリー収容部 34 の所定位置まで挿入されてバッテリー BA が前記コネクタに接続された状態で、バッテリー BA の下部によって片持ち梁状のスプリング部材 142 が前記弾性変形として撓む。撓みの復元力は揺動部材 141 に下方に向かう力を与え、これにより下側センサ 96 はセンシ

グ位置に維持される。スプリング部材 1 4 2 は、両持梁の形態、コイルスプリングの形態等であってもよい。

[0074] また、揺動部材 1 4 1 を上方に揺動するように付勢するコイルスプリング、トーションスプリング等の収納付勢部材 1 4 3 が設けられている。本実施形態では収納付勢部材 1 4 3 はコイルスプリングである。

[0075] バッテリ B A の取外しの時、クッション 5 1 が取外され、前記コネクタとの接続を解除する態様でバッテリ B A が上方に移動する。バッテリ B A がバッテリー収容部 3 4 から取外された状態で、図 1 1 に示すように揺動部材 1 4 1 は収納付勢部材 1 4 3 によって上方に揺動し、下側センサ 9 6 が収納位置に配置される。電動モビリティ M の輸送時又は輸送前の荷造り時にバッテリ B A が取外される場合が多いため、当該構成は輸送時又は輸送前の荷造り時の下側センサ 9 6 の破損等を防止するために有用である。

[0076] 収納位置において、好ましくは、下側センサ 9 6 の下端がモビリティ本体 3 0 の下面よりも上方に配置される。下側センサ 9 6 の下端が前記下面よりも数 mm、数 cm 程度下側に配置される場合もあり得る。前記下面は、ベース部 3 2 のベースフレーム 3 2 a の下面、前記足載せ部の下面等である。

[0077] 前記バッテリ B A の上方への移動に、スプリング部材 1 4 2 および収納付勢部材 1 4 3 の少なくとも一方が前記バッテリ B A を上方に付勢してもよい。例えば、クッション 5 1 が取外された時、バッテリ B A の前記コネクタとの接続が解除された時等に、スプリング部材 1 4 2 および収納付勢部材 1 4 3 の少なくとも一方によってバッテリ B A が自動的に上方に所定距離だけ移動してもよい。当該構成は、バッテリ B A の取り出し作業を容易化するために有用である。

[0078] 図 1 3 ～図 1 4 のセンサ移動機構 1 4 0' の例では、上下方向移動部材 1 4 4 がリニアガイド等のスライダ機構 1 4 4 a を介してモビリティ本体 3 0 に支持され、上下方向移動部材 1 4 4 は上下方向に移動可能である。下側センサ 9 6 は上下方向移動部材 1 4 4 の下側に取付けられ、上下方向移動部材 1 4 4 が図 1 3 に示す下側位置に配置されると、下側センサ 9 6 がセンシ

グ位置に配置される。下側センサ 9 6 がセンシング位置に配置された状態で、上下方向移動部材 1 4 4 の下方への移動がモビリティ本体 3 0 によって規制される。この例では、スライド機構 1 4 4 a のストッパ部材（図示せず）によって上下方向移動部材 1 4 4 の下方への移動が規制される。上下方向移動部材 1 4 4 の一部がモビリティ本体 3 0 に上方から係合することによって上下方向移動部材 1 4 4 の下方への移動が規制されてもよい。

[0079] また、上下方向移動部材 1 4 4 にはスプリング部材 1 4 5 が取付けられ、下側センサ 9 6 がセンシング位置に配置された状態で、バッテリー B A と上下方向移動部材 1 4 4 との間でスプリング部材 1 4 5 が弾性変形させられる。つまり、バッテリー B A がバッテリー収容部 3 4 の所定位置まで挿入されてバッテリー B A が前記コネクタに接続された状態で、バッテリー B A の下部によってコイルスプリング等のスプリング部材 1 4 5 が前記弾性変形として圧縮される。圧縮の復元力は上下方向移動部材 1 4 4 に下方に向かう力を与え、これにより下側センサ 9 6 はセンシング位置に維持される。本実施形態では、スプリング部材 1 4 5 をガイドするガイドピン 1 4 5 a が、上下方向移動部材 1 4 4 の底壁から上方に向かって延びている。スプリング部材 1 4 5 は、片持ち梁の形態、両持梁の形態、コイルスプリングの形態等であってもよい。

[0080] また、上下方向移動部材 1 4 4 を上方に移動するように付勢するコイルスプリング、トーションスプリング等の収納付勢部材 1 4 6 が設けられている。本実施形態では収納付勢部材 1 4 6 はコイルスプリングである。

[0081] バッテリー B A の取外しの時、クッション 5 1 が取外され、前記コネクタとの接続を解除する態様でバッテリー B A が上方に移動する。バッテリー B A がバッテリー収容部 3 4 から取外された状態で、図 1 4 に示すように上下方向移動部材 1 4 4 は収納付勢部材 1 4 6 によって上方に移動し、下側センサ 9 6 が収納位置に配置される。収納位置において、好ましくは、下側センサ 9 6 の下端がモビリティ本体 3 0 の下面よりも上方に配置される。下側センサ 9 6 の下端が前記下面よりも数 mm、数 cm 程度下側に配置される場合もあり得る。前記下面は、ベース部 3 2 のベースフレーム 3 2 a の下面、前記足載せ

部の下面等である。

[0082] 前記バッテリー B A の上方への移動の際に、スプリング部材 1 4 5 および収納付勢部材 1 4 6 の少なくとも一方が前記バッテリー B A を上方に付勢してもよい。例えば、クッション 5 1 が取外された時、バッテリー B A の前記コネクタとの接続が解除された時等に、スプリング部材 1 4 5 および収納付勢部材 1 4 6 の少なくとも一方によってバッテリー B A が自動的に上方に所定距離だけ移動してもよい。当該構成は、バッテリー B A の取り出し作業を容易化するために有用である。

[0083] また、揺動部材 1 4 1 および上下方向移動部材 1 4 4 を上下させるモータ、エアシリンダ等のアクチュエータが設けられてもよい。この場合、バッテリー B A がモビリティ本体 3 0 から取外され、制御装置 8 0 がバッテリー B A と前記コネクタとの接続又は非接続を検知し、検知結果に応じて制御装置 8 0 がアクチュエータを制御して下側センサ 9 6 を収納位置に配置する。バッテリー B A の接続又は非接続の検出結果の代わりにセンサ 9 0, 9 5, 9 6 の検出結果に応じて、制御装置 8 0 がアクチュエータを用いて下側センサ 9 6 を収納位置に配置してもよい。

[0084] 例えば、下側センサ 9 6 によって検出範囲 D A 3 に地面から数 c m、十数 c m の高さで突出する突出物が検出された時に、制御装置 8 0 がアクチュエータを制御して下側センサ 9 6 を収納位置に配置する。電動モビリティ M が用いられる施設としての空港、大型商業施設、病院等の床面の大部分は平面や緩やかな傾斜で構成されている。このため、地面から数 c m、十数 c m の高さで突出する突出物に基づき下側センサ 9 6 を収納位置に配置する構成は、下側センサ 9 6 の破損を有効に防止し得る。下側センサ 9 6 の検出に関する表面の傷、歪み等は、電動モビリティ M の障害物の回避、自動運転の精度等に影響を与えるので、上記構成は当該技術分野において有用である。

[0085] 図 1 0 および図 1 1 に示すように、下側センサ 9 6 の車両前方の側が 1 つ又は複数のボルト 9 6 a によって揺動部材 1 4 1 に固定され、下側センサ 9 6 の車両後方の側が 1 つ又は複数のボルト 9 6 b によって揺動部材 1 4 1 に

固定されてもよい。なお、下側センサ 9 6 の車両後方の側がボルト 9 6 b の代わりにヒンジによって揺動部材 1 4 1 に固定されてもよい。ヒンジは下側センサ 9 6 を前後方向に揺動可能に支持するものである。

[0086] この場合に、ボルト 9 6 a の締結強度がボルト 9 6 b の締結強度よりも明確に低く設定され得る。例えば、ボルト 9 6 a の呼び径を小さくすること、ボルト 9 6 a の材質をプラスチック、木等のボルト 9 6 b の材質よりも明確に強度が低い材質にすること、ボルト 9 6 a に積極的に破断する破断部を設けること等により、ボルト 9 6 a の締結強度を低く設定できる。これにより、電動モビリティ M の前方への走行時に下側センサ 9 6 が前記突出物に衝突した際に、ボルト 9 6 a の破断等によりその締結が解除され、これにより下側センサ 9 6 のセンシングに関する構造の破損防止が可能となる。

[0087] なお、ボルト 9 6 a、9 6 b の代わりにマグネットを用いて下側センサ 9 6 を揺動部材 1 4 1 に固定することも可能である。また、マグネットと前記ヒンジを用いて下側センサ 9 6 を揺動部材 1 4 1 に固定することも可能である。これらの場合も前述と同様の効果を奏し得る。図 5、図 1 3、および図 1 4 の構成に当該技術を採用することも可能である。

[0088] このように、下側センサ 9 6 をモビリティ本体 3 0 側に固定する締結構造において、その一部の締結強度を他部の締結強度よりも低くすることにより、下側センサ 9 6 のセンシングに関する構造の破損防止が可能となる。または、下側センサ 9 6 をモビリティ本体 3 0 側にマグネットで固定することにより、下側センサ 9 6 のセンシングに関する構造の破損を防止することが可能となる。

[0089] 本実施形態では、前記着座センサ 5 3 の代わりに、又は、前記着座センサ 5 3 と共に、ユーザ距離センサ 9 8 が設けられている。ユーザ距離センサ 9 8 として、TOF (Time of Flight) センサ、超音波センサ、レーダセンサ、ステレオカメラ、LiDAR (Light Detection and Ranging又はLaser Imaging Detection and Ranging) 等の公知の測距センサを用いることができる。本実施形態では所定角度範囲の視野角を有する TOF センサが用いられて

いる。

[0090] 図5に示すように、ユーザ距離センサ98はモビリティ本体30における座席ユニットSの背凭れ部40の下方等に固定されている。ユーザ距離センサ98の光軸98aは車両前方に向かって伸びていると共に、水平面に対し斜め上方に向かって伸びている。光軸98aと水平面とが成す角度 γ は例えば 0° 以上 60° 以下である。角度 γ が前記範囲外の角度であってもよい。ユーザ距離センサ98は検出範囲DA5を有し、光軸98aは検出範囲DA5の中心に配置される。なお、前記角度 γ が 30° 以上であると、ユーザ距離センサ98は足載せ部に立っているユーザの臀部、腰等を検出し易くなる傾向がある。

[0091] 例えば前記着座センサ53は、前記足載せ部の上に立っているユーザを検出しない。これに対し、制御装置80は、ユーザ距離センサ98の検出結果に基づき、モビリティ本体30の例えば座席ユニットSからユーザの背面までの距離を計算等によって得る。そして、制御装置80は、前記距離に基づき、ユーザが座席ユニットSに着座していること、ユーザが足載せ部の上にいること、ユーザが足載せ部の上にいる可能性等を判断する。

[0092] 制御装置80に予め前記着座センサ53から座席ユニットSの一部までの距離が入力されている場合、制御装置80は当該距離をユーザ距離センサ98の検出結果から減算して座席ユニットSからユーザの背面までの距離を計算する。ユーザの背面の例は、ユーザの臀部、腰、背中、大腿部等である。制御装置80が前記着座センサ53の検出結果に基づき前記着座センサ53から座席ユニットSの一部までの距離を得てもよい。前記一部は、背凭れ部40の前面、座面部50の前後方向の中央部、後端、前端等である。

[0093] 当該構成は、電動モビリティMの上のユーザの状態を確認するために有用である。例えば、制御装置80は、ユーザが足載せ部の上にいると判断すると、モータMTを駆動しない状態、モータMT又はブレーキ（図示せず）によって電動モビリティMにブレーキをかけた状態等になるように、電動モビリティMを制御する。当該機能のためには、ユーザ距離センサ98が座面部

50の前端部等のモビリティ本体30の他の場所に配置されてもよい。

[0094] また、当該構成は、軽量であるユーザの着座を確認するために有用である。また、当該構成は、座面部50の前端側にユーザが着座していることも検出可能であり、このような時に、制御装置80が表示装置200等の表示装置、音声発生部300等を用いてユーザの着座位置に関する情報をユーザに伝えてもよい。着座位置に関する情報は、着座位置の変更を促す情報、着座位置が適切でないことを示す情報等である。

[0095] また、当該構成では、制御装置80がユーザ距離センサ98の検出結果を用いて座席ユニットS上にユーザの所持品等の物体が乗っているか否かを判断してもよい。この場合、制御装置80が表示装置200等の表示装置、音声発生部300等を用いて座席ユニットS上の物品に関する情報をユーザに伝えてもよい。物品に関する情報は、ユーザの所持品と思われる物品が座席ユニットS上に残っていることを伝える情報等である。

[0096] なお、複数のユーザ距離センサ98を電動モビリティMに取付けることも可能であり、複数のユーザ距離センサ98を車両幅方向に並ぶように配置することも可能である。これらの場合、一方のユーザ距離センサ98が故障した場合でも他方のユーザ距離センサ98によって前述の機能が維持される。

[0097] 図5に示すように、補助者用のコントローラ400が電動モビリティMに設けられていてもよい。例えば、コントローラ400は、電動モビリティMの進行方向および速度をコントロールするためのジョイスティック410と、ジョイスティック410でのコントロールを可能とする解除ボタン420とを有する。一例では、解除ボタン420が押されている間だけジョイスティック410によって電動モビリティMを操作できる状態となる。コントローラ400は図5に示すように例えばプッシュハンドル110の一对の延在部114の一方に取付けられている。例えば、補助者は、人差し指で解除ボタン420を押し、親指でジョイスティック410を操作する。コントローラ400として他のタイプのコントローラを用いることも可能である。例えば、液晶画面を介して前記進行方向および前記速度を入力するコントローラ

、複数のボタンによって前記進行方向および前記速度を入力するコントローラ等が使用可能である。

[0098] 補助者の一例は空港等の施設で働いている者である。例えば、飛行機と空港施設とを接続するジェットブリッジにおいて、補助者は、コントローラ400を操作することによって、ユーザが着座している電動モビリティMをコントロールする。これにより、ジェットブリッジ等の狭い通路であってもユーザおよび電動モビリティMはスムーズに移動できる。一例では、コントローラ400はケーブル（図示せず）によって電動モビリティMに接続されている。

[0099] なお、表示装置200等に隠しコマンド、隠しメニュー等が設定されていてもよい。この場合、隠しコマンド、隠しメニュー等の操作がされた時だけ、コントローラ400によって電動モビリティMを操作できる状態となる。これにより、電動モビリティMに着座しているユーザ等の意図しない者によるコントローラ400の誤った使用が防止される。また、コントローラ400により電動モビリティMを操作可能となった時に前記自動停止機能が無効になるように構成されてもよい。これにより、狭い通路においてユーザおよび電動モビリティMがよりスムーズに移動できる。

符号の説明

- [0100] 30 : モビリティ本体
43 : アーム
43a : アームレスト
46 : ガード部材
46b : 傾斜部
50 : 座面部
50a : 前端
80 : 制御装置
90 : センサ
91 : 軸線

9 5	: センサ
9 5	: 後側センサ
9 6	: 下側センサ
9 6	: センサ
9 7	: 後方段差センサ
9 8	: ユーザ距離センサ
9 8 a	: 光軸
1 0 0	: サーバ
1 1 0	: プッシュハンドル
1 1 5	: グリップ部
1 2 0	: 荷物カゴ
1 4 0	: センサ移動機構
1 4 0'	: センサ移動機構
1 4 1	: 揺動部材
1 4 2	: スプリング部材
1 4 3	: 収納付勢部材
1 4 4	: 上下方向移動部材
1 4 5	: スプリング部材
1 4 6	: 収納付勢部材
1 5 0	: センサ保護部材
5 0 0	: 台車
B A	: バッテリ
C A	: カゴ
D A 1	: 検出範囲
D A 2	: 検出範囲
D A 3	: 検出範囲
D A 4	: 検出範囲
D A 5	: 検出範囲

M : 電動モビリティ
S : 座席ユニット
 α : 視野角

請求の範囲

- [請求項1] モビリティ本体と、
- 前記モビリティ本体に取付けられ、所定方向に視野角を有すると共に前記視野角を所定の軸線周りに回転させた検出範囲を有し障害物を検出可能なセンサと、を備え、
- 前記所定の軸線が車両幅方向に延びるように、前記センサが前記モビリティ本体に取付けられている、電動モビリティ。
- [請求項2] 前記モビリティ本体はユーザが着座する座席ユニットを有し、
- 前記センサは、前記座席ユニットのアームレスト、前記アームレストが取付けられたアーム、前記アームレストの下方の部材、前記アームの下方の部材、又は、ガード部材に、前記車両幅方向の外側に突出するように取付けられ、
- 前記ガード部材は、前記ユーザの衣服、前記ユーザの大腿部、又は、前記ユーザの膝の前記座席ユニットからの前記車両幅方向のはみだしを低減するために前記座席ユニットに設けられた部材である、請求項1に記載の電動モビリティ。
- [請求項3] 前記モビリティ本体に取付けられ、前記モビリティ本体の後方の段差を検出可能な後方段差センサを備える、請求項1又は2に記載の電動モビリティ。
- [請求項4] 前記モビリティ本体を自動運転で動かす制御装置を備え、
- 前記制御装置は、前記モビリティ本体がエレベータのカゴに入る前に、車両後方が前記カゴ側に配置されるように前記モビリティ本体の方向変更を行う、請求項1に記載の電動モビリティ。
- [請求項5] 前記モビリティ本体に設けられ、前記モビリティ本体の前輪の間および前記モビリティ本体の前記前輪と後輪の間の少なくとも一方から前記障害物を検出可能な下側センサと、
- 前記下側センサを、前記障害物を検出可能なセンシング位置と、前記センシング位置よりも上側である収納位置とに移動可能なセンサ移

動機構と、を備える請求項 1 又は 2 に記載の電動モビリティ。

[請求項6] 前記モビリティ本体は、取外し可能に装着されるバッテリーを有し、
前記センサ移動機構は、前記バッテリーが前記モビリティ本体に装着された状態で前記下側センサを前記センシング位置に配置し、前記バッテリーが前記モビリティ本体から取外された状態で前記下側センサを前記収納位置に配置するように構成されている、請求項 5 に記載の電動モビリティ。

[請求項7] 前記モビリティ本体に設けられ、前記モビリティ本体の前輪の間および前記モビリティ本体の前輪と後輪の間の少なくとも一方から前記障害物を検出可能な下側センサと、

前記モビリティ本体の下面から下方に突出しているセンサ保護部材と、を備え、

前記センサ保護部材は、前記下側センサのセンシングエリアのうち前記前輪又は前記後輪が入るエリアに配置されている、請求項 1 又は 2 に記載の電動モビリティ。

[請求項8] 前記モビリティ本体はユーザが着座する座席ユニットを有し、
前記モビリティ本体には、前記座席ユニットと前記ユーザとの前後方向の距離を検出可能なユーザ距離センサが取付けられている、請求項 1 に記載の電動モビリティ。

[請求項9] 前記モビリティ本体はユーザが着座する座席ユニットを有し、
前記座席ユニットは、座面部と、前記座席ユニットに着座している前記ユーザの大腿部および膝の少なくとも一方に対し前記車両幅方向の外側に配置され、前記ユーザの衣服、前記大腿部、若しくは、前記膝の前記座席ユニットからのみだしを低減するためのガード部材と、を有し、

前記ガード部材の一部は前記座面部の前端よりも車両前方に配置され、前記ガード部材は下方に向かって前記車両幅方向の内側に傾斜している傾斜部を有する、請求項 1 に記載の電動モビリティ。

[請求項10] 前記モビリティ本体に揺動可能に取付けられたプッシュハンドルを備え、

前記プッシュハンドルは、そのグリップ部を電動モビリティを押すための高さ位置に配置するための第1の揺動位置に揺動可能であると共に、前記グリップ部を前記第1の揺動位置よりも低い収納位置である第2の揺動位置に揺動可能である、請求項1又は2に記載の電動モビリティ。

[請求項11] 前記モビリティ本体はユーザが着座する座席ユニットを有し、

前記座席ユニットの後方に配置された荷物カゴを備え、

第1水平方向の収容可能寸法が110cm以下であり前記第1水平方向と直交する第2水平方向の収容可能寸法が110cm以下である台車に載置するために、前記荷物カゴは取外し可能に前記モビリティ本体に取付けられている、請求項1に記載の電動モビリティ。