

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-508001
(P2025-508001A)

(43)公表日 令和7年3月21日(2025.3.21)

(51)国際特許分類
B 6 5 G 1/04 (2006.01)

F I
B 6 5 G 1/04 5 5 5 Z

テーマコード (参考)
3 F 0 2 2

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全29頁)			
(21)出願番号	特願2024-552712(P2024-552712)	(71)出願人	315015988
(86)(22)出願日	令和5年3月6日(2023.3.6)		オートストアー テクノロジー アーエス
(85)翻訳文提出日	令和6年10月9日(2024.10.9)		ノルウェー国 エヌー5578 ネドル
(86)国際出願番号	PCT/EP2023/055575		ヴァツ ストークストランドヴェーゲン
(87)国際公開番号	WO2023/169987		8 5
(87)国際公開日	令和5年9月14日(2023.9.14)	(74)代理人	100078282
(31)優先権主張番号	20220290		弁理士 山本 秀策
(32)優先日	令和4年3月8日(2022.3.8)	(74)代理人	100113413
(33)優先権主張国・地域又は機関	ノルウェー(NO)		弁理士 森下 夏樹
(31)優先権主張番号	20220361	(74)代理人	100181674
(32)優先日	令和4年3月25日(2022.3.25)		弁理士 飯田 貴敏
(33)優先権主張国・地域又は機関	ノルウェー(NO)	(74)代理人	100181641
(81)指定国・地域	AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ		弁理士 石川 大輔
	最終頁に続く	(74)代理人	230113332
			弁護士 山本 健策
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 軌道センサ配列

(57)【要約】

本発明は、自動保管・回収システム上で動作する自動車両のための、改良された軌道センサ配列を提供し、このセンサは、アクセス開口部に対する車両の位置を直接検出するように配列されている。本発明の文脈における「直接検出する」という用語は、センサが軌道の特定の構造的特徴を検出する正確な瞬間に、車両の把持機構がアクセス開口部に対して正確に位置決めされることを意味する、と理解されるべきである。一態様において、軌道の特定の構造的特徴は、アクセス開口部に隣接する交差部である。

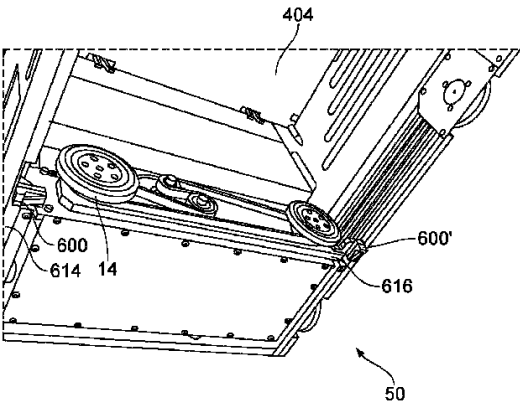


FIG. 12

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軌道センサ配列であって、

a. グリッドベースのレールシステム (108) に沿って走行するように配列された、自動化された車輪付き車両 (50) であって、前記レールシステムが、第 1 の方向 (X) に配列された複数の平行レール (110)、及び第 2 の方向 (Y) に配列された複数の平行レールを備え、前記第 1 及び第 2 の方向のレールが、複数のグリッドアクセス開口部 (112) を画定する、複数の交差部 (504) を形成するために垂直に交差し、各レールが、前記車両の車輪 (14、12) 用の単一の軌道 (503)、又は一対の平行な軌道のいずれかを提供され、各軌道が、軌道壁部 (502) を上方に突き出すことによって画定された、溝 (501) の形態であり、前記軌道壁部が、前記交差部の終端 (506) で終了し、前記車両が、前記車輪のセットを前記軌道の内外に交互に上昇又は降下させることによって、その走行の方向を前記第 1 の方向から前記第 2 の方向に変更することができ、第 1 の車輪セットが、前記第 1 の方向における走行のために配列され、かつ第 2 の車輪セットが、前記第 2 の方向における走行のために配列される、自動化された車輪付き車両 (50) と、

10

b. 前記車両に取り付けられ、前記第 1 の車輪セットが上昇又は降下されるときに上昇又は降下されるように配列された、センサ (600) と

を備え、

前記センサが、

20

i. 前記第 1 の車輪セットが前記軌道内に降下されたときに、前記軌道の軌道壁部を受け入れるように配列された凹部 (610) を有する、センサ本体 (602) と、

ii. それぞれがエネルギーのビーム (608) を放射するように配列された複数のエミッタ (604)、及び前記エミッタからの前記エネルギーのビームを検出するように配列された、1 つ以上の対応する検出器 (606) と

を備え、

iii. 前記エミッタ及び前記対応する 1 つ以上の検出器が、前記第 1 の車輪セットが前記軌道内に降下されたときに、前記軌道壁部が前記エミッタから放射された前記ビームがそれらの対応する検出器に到達することを遮断するように、前記凹部の反対側に配列され、

30

iv. 更に、前記センサが、前記車両の所定の部分が対象のアクセス開口部上に位置決めされるときに、エミッタからのビームがその対応する検出器に到達することができる位置で前記車両に取り付けられる、軌道センサ配列。

【請求項 2】

前記車両の前記所定の部分が、前記アクセス開口部の下方の保管カラム (105) に保管された保管コンテナ (106) を把持するように配列された、把持デバイス (404) である、請求項 1 に記載の軌道センサ配列。

【請求項 3】

前記センサが、先行エミッタ (604)、第 1 の後続エミッタ (604')、及び第 2 の後続エミッタ (604'') を備え、前記センサが、前記先行エミッタの前記ビーム (608) が隣接する交差部の構造によってその対応する検出器 (606) に到達することを遮断され、一方で、前記第 1 及び第 2 の後続エミッタの前記ビーム (608'、608'', 40) が、それらの対応する検出器に到達するときに、前記車両の前記把持デバイスが対象のアクセス開口部上に位置合わせされるような位置で前記車両に搭載される、先行する請求項のいずれか 1 項に記載の軌道センサ。

【請求項 4】

前記先行エミッタ (604) と前記第 1 の後続エミッタ (604') との間の距離が、前記軌道壁部 (502) の幅よりも小さく、前記第 1 の後続エミッタ (604') と前記第 2 の後続エミッタ (604'') との間の距離が、前記軌道 (503) の前記溝 (501) の幅よりも 0 ~ 4 mm 小さく、好ましくは 2 ~ 4 mm 小さい、請求項 3 に記載の軌道セ

50

ンサ。

【請求項 5】

前記 2 つのエミッタの間の距離が、前記交差部に対する前記車両の位置の所定の許容範囲に対応する、先行する請求項のいずれか 1 項に記載の軌道センサ。

【請求項 6】

前記センサと電子通信する、制御システム（500）を更に備える、先行する請求項のいずれか 1 項に記載の軌道センサ。

【請求項 7】

前記センサ本体が、L 字型であり、前記エミッタが、前記 L 字の短い脚部に配列され、前記検出器が、前記 L 字の長い脚部に配列される、先行する請求項のいずれか 1 項に記載の軌道センサ。

【請求項 8】

グリッドベースのレールシステム（108）上で動作する、自動車両の位置を判定するための方法であって、前記レールシステムが、第 1 の方向（Y）に配列された複数の平行レール（110）を備え、前記第 1 の方向のレール及び第 2 の方向のレールが、複数のグリッドアクセス開口部（112）を画定する、複数の交差部（504）を形成するために垂直に交差し、各レールが、前記車両の車輪（14、12）のための単一の軌道（503）、又は一対の平行な軌道のいずれかを提供され、各軌道が、軌道壁部（502）を上方に突き出すことによって画定された溝（501）の形態であり、前記軌道壁部が、前記交差部の終端（506）で終了し、前記車両が、前記軌道の内外に車輪のセットを交互に上昇又は降下させることによって、その走行の方向を前記第 1 の方向から前記第 2 の方向に変更することができ、第 1 の車輪セットが、前記第 1 の方向における走行のために配列され、かつ前記第 2 の車輪セットが、前記第 2 の方向における走行のために配列され、前記方法は、

a. センサ（600）を提供することであって、前記センサが、

i. 前記第 1 の車輪セットが前記軌道内に降下されたときに、前記軌道の軌道壁部を受け入れるように配列された凹部（610）を有する、センサ本体（602）と、

ii. それぞれがエネルギービーム（608）を放射するように配列された、複数のエミッタ（604）、及び前記エミッタからの前記エネルギービームを検出するように配列された、1 つ以上の対応する検出器（606）と

を備え、

iii. 前記エミッタ及び前記対応する単独又は複数の前記検出器が、前記第 1 の車輪セットが前記軌道内に降下されたときに、前記軌道壁部が、前記エミッタから放射された前記ビームがそれらの対応する検出器に到達することを遮断するように、前記凹部の反対側に配列される、ことと、

b. 前記車両の所定の部分が対象のアクセス開口部上に位置決めされる間に、エミッタからのビームがその対応する検出器に到達することができるような位置で、前記センサを前記車両に取り付けることと、

c. 前記車両が前記第 1 の方向に走行するために、前記車両の前記第 1 の車輪セットを軌道に降下させることであって、前記軌道壁部が前記凹部に入り、前記エミッタからの前記ビームがそれらの対応する検出器に到達することを遮断するように、前記センサも降下される、ことと、

d. エミッタからの前記ビームが、前記対象のアクセス開口部に隣接する交差部にある軌道壁部の前記終端を通過するまで、前記車両を前記第 1 の方向に走行させることと、

e. 前記車両の前記所定の部分が前記対象のアクセス開口部上に位置合わせされるように、前記センサが前記隣接する交差部に対して位置決めされるときに、前記車両を停止させることと

を含むことを特徴とする、方法。

【請求項 9】

前記車両の前記所定の部分が、前記アクセス開口部の下方に保管された物品を把持する

10

20

30

40

50

ように配列された、把持デバイス（４０４）である、請求項８に記載の方法。

【請求項１０】

前記物品が、前記アクセス開口部の下の保管カラム（１０５）内に配列された、コンテナスタック部のうちのコンテナ（１０６）である、請求項８に記載の方法。

【請求項１１】

前記センサが、先行エミッタ（６０４）、第１の後続エミッタ（６０４'）、及び第２の後続エミッタ（６０４''）を備え、前記先行エミッタの前記ビーム（６０８）が軌道壁部（５０２''）によってその対応する検出器（６０６）に到達することを遮断され、一方、前記第１及び第２のエミッタが、それらのビーム（６０８'、６０８''）が対応する検出器に到達するように交差部（５０４）に位置決めされるとき、前記車両の前記把持デバイスが、前記アクセス開口部上に位置合わせされるように、前記各エミッタが前記センサ本体（６０２）に配置される、請求項８～１０のいずれか１項に記載の方法。

【請求項１２】

前記把持デバイスが前記アクセス開口部上に位置合わせされたときに、前記先行エミッタからの前記ビームを遮断する前記構造が、軌道壁部の終端（５０６）である、請求項１１に記載の方法。

【請求項１３】

前記先行エミッタ（６０４）と前記第１の後続エミッタ（６０４'）との間の距離が、前記軌道壁部（５０２）の幅よりも小さく、前記第１の後続エミッタ（６０４'）と前記第２の後続エミッタ（６０４''）との間の距離が、前記軌道（５０３）の前記溝（５０１）の幅よりも０～４mm小さく、好ましくは２～４mm小さい、請求項１２に記載の方法。

【請求項１４】

a．前記先行エミッタ（６０４）からの前記ビーム、及び、前記第１の後続エミッタ（６０４'）からの前記ビームが、それらの対応する検出器によって検出され、一方、前記第２の後続エミッタ（６０４''）からの前記ビームが、その検出器に到達することを遮断されること、又は

b．前記先行エミッタ（６０４）及び前記第２の後続エミッタ（６０４''）からの前記ビームが、それらの対応する検出器によって検出され、一方、前記第１の後続エミッタ（６０４'）からの前記ビームが遮断されること、又は

c．３つすべてのエミッタからの前記ビームが、それらの対応する検出器によって検出されること

のうちの１つが満たされた場合に、前記車両が、前記対象のアクセス開口部に対して位置ずれしていると判定するステップを更に含む、請求項１１～１３のいずれか１項に記載の方法。

【請求項１５】

前記第１及び第２の後続エミッタからの前記ビームが検出されている間に、前記先行エミッタからの前記ビームがその検出器に到達することを遮断されるまで、前記車両を移動させることによって、位置ずれしていると判定された車両を再び位置決めするステップを更に含む、請求項１４に記載の方法。

【請求項１６】

前記センサが、制御システム（５００）と電子通信し、前記制御システムが、前記センサからの入力に応答して前記車両の前記位置決めを差配する、請求項８～１５のいずれか１項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

発明の分野

本発明は、自動保管・回収システムに関連して動作する遠隔操作車両に関し、特に、自動保管・回収システムのグリッドベースの軌道システムで車両の位置を判定するための、

10

20

30

40

50

自動車両に搭載された軌道センサを備える配列に関する。

【背景技術】

【0002】

背景及び従来技術

図1は、フレームワーク構造体100と共に、先行技術の自動化された保管・回収システム1を開示しており、かつ、図2、図3、及び図4は、そのようなシステム1上で動作するのに適した、3つの異なる先行技術のコンテナ搬送車両201、301、401を開示している。

【0003】

フレームワーク構造体100は、保管区画を画定するように列状に配列された、直立部材102を備え、保管区画は、直立部材102の間に列状に配列された、保管カラム105を備える。これらの保管カラム105では、ピンとしても知られる保管コンテナ106が、スタック部107を形成するように、互いに1つずつ積み重ねられる。部材102は、通常は金属製であり、例えば、アルミ押出型材である。

【0004】

自動保管・回収システム1のフレームワーク構造体100は、フレームワーク構造体100の上部にわたって配列された、レールシステム108を備える。このレールシステム108上で、保管コンテナ106を保管カラム105から上昇させ、かつ保管コンテナ106を保管カラム105に降下させ、また保管コンテナ106を保管カラム105の上方に輸送するために、複数のコンテナ搬送車両201、301、401を動作させることができる。レールシステム108は、フレーム構造体100の上部にわたって第1の方向Xへのコンテナ搬送車両201、301、401の移動をガイドするように配列された、平行レールの第1のセット110、並びに、第1の方向Xに直交する第2の方向Yへのコンテナ搬送車両201、301、401の移動をガイドするように、平行レールの第1のセット110に直交して配列された、平行レールの第2のセット111を備える。カラム105に保管されたコンテナ106は、レールシステム108のアクセス開口部112を介して、コンテナ搬送車両201、301、401によってアクセスされる。コンテナ搬送車両201、301、401は、保管カラム105の上方で横方向に、すなわち水平X-Y平面に平行な面内で、移動することができる。

【0005】

フレーム構造体100の直立部材102は、コンテナをカラム105から上昇させ、かつカラム105にコンテナを降下させる際に、保管コンテナをガイドするために使用することができる。コンテナ106のスタック部107は、通常、自立している。

【0006】

各先行技術のコンテナ搬送車両201、301、401は、車両本体201a、301a、401a、並びに、コンテナ搬送車両201、301、401のX方向及びY方向への横方向の移動をそれぞれ可能にする、第1及び第2の車輪セット201b、201c、301b、301c、401b、401cを備える。図2、図3、及び図4では、各セットの2つの車輪を完全に見ることができる。第1の車輪セットである201b、301b、401bは、レールの第1のセット110の隣接する2本のレールに係合するように配列され、第2の車輪セットである201c、301c、401cは、レールの第2のセット111の隣接する2本のレールに係合するように配列される。車輪201b、201c、301b、301c、401b、401cのセットのうちの少なくとも1つは、上げ降ろし可能であり、それにより、第1の車輪セットである201b、301b、401b、及び／又は、第2の車輪セットである201c、301c、401cは、対応するレールのセット110、111と、いつでも係合することができる。

【0007】

各先行技術のコンテナ搬送車両201、301、401はまた、保管コンテナ106の垂直輸送、例えば、保管コンテナ106を保管カラム105から上昇させ、保管コンテナ106を保管カラム105に降下させるための、リフトデバイスを備える。このリフトデ

10

20

30

40

50

バイスは、保管コンテナ 106 に係合するように適合された、1 つ以上の把持／係合デバイスを備える。これらの把持／係合デバイスは、第 1 の方向 X 及び第 2 の方向 Y に垂直な、第 3 の方向 Z で調整できるように、車両 201、301、401 に対する把持／係合デバイスの位置を、車両 201、301、401 から降下させることができる。コンテナ搬送車両 301、401 の把持デバイスの一部が、図 3 及び図 4 に参照番号 304、404 で示されている。コンテナ搬送デバイス 201 の把持デバイスは、図 2 では車両本体 201a 内に配置されているため、示されていない。

【0008】

従来から、また本出願の目的においても、Z = 1 はレール 110、111 の下で保管コンテナを利用することのできる最上層、すなわちレールシステム 108 の直下の層を特定し、Z = 2 はレールシステム 108 の下の第 2 層、Z = 3 は第 3 層などを特定する。図 1 に開示された例示的な先行技術では、Z = 8 は、保管コンテナの一番下にある、最下層を特定する。同様に、X = 1 . . . n 及び Y = 1 . . . n は、水平面における各保管カラム 105 の位置を特定する。したがって、実施例として、図 1 に示されるデカルト座標系 X、Y、Z を使用すると、図 1 において 106' として特定される保管コンテナは、保管位置 X = 17、Y = 1、Z = 6 を占有していると言うことができる。コンテナ搬送車両 201、301、401 は、層 Z = 0 を走行すると言うことができ、各保管カラム 105 は、その X 座標及び Y 座標によって特定されることができる。したがって、レールシステム 108 の上方に延在する、図 1 に示す保管コンテナは、層 Z = 0 に配列されていると言うこともできる。

【0009】

フレームワーク構造体 100 の保管区画は、グリッド 104 と呼ばれることがあり、このグリッド内の可能な保管位置は、保管セルと呼ばれる。各保管カラムは、X 方向及び Y 方向における位置によって特定されることができ、各保管セルは、X 方向、Y 方向、及び Z 方向のコンテナ番号によって特定されることができる。

【0010】

各先行技術のコンテナ搬送車両 201、301、401 は、レールシステム 108 にわたって保管コンテナ 106 を輸送する際に、保管コンテナ 106 を受け入れ、収納するための、保管区画又は保管空間を備える。この保管空間は、図 2 及び図 4 に示され、その内容が参照により本明細書に組み込まれる、例えば国際特許出願公開 2015 / 193278 号及び国際特許出願公開 2019 / 206487 号に記載されているように、車両本体 201a、401a の内部に配列された、キャビティを備えることができる。

【0011】

図 3 は、片持ち構造の、コンテナ搬送車両 301 の代替構成を示す。そのような車両は、例えばノルウェー国特許第 317366 号に詳細に記載されており、その内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0012】

図 2 に示すキャビティ付きコンテナ搬送車両 201 は、例えば、その内容が参照により本明細書に組み込まれる国際特許出願公開 2015 / 193278 号に記載されているように、保管カラム 105 の横方向の範囲に概ね等しい、X 方向及び Y 方向の寸法を有する領域に及ぶ、設置面積を有することができる。本明細書で使用される「横方向」という用語は、「水平方向」を意味し得る。

【0013】

あるいは、キャビティ付きコンテナ搬送車両 401 は、例えば国際特許出願公開 2014 / 090684 号又は国際特許出願公開 2019 / 206487 号に開示されているように、図 1 及び図 4 に示すような保管カラム 105 によって画定される横方向の領域よりも大きい、設置面積を有することができる。

【0014】

図 5 に示すように、レールシステム 108 は通常、車両の車輪が進む溝 501 を伴う、レール 110 を備える。溝 501 は、上方に突出する要素 502 によって画定される。こ

10

20

30

40

50

これらの溝 501 及び上方に突出する要素 502 は、総称して軌道 503 として知られ、上方に突出する要素 502 は、その代わりに「軌道壁部」502 と呼ぶことができる。各レールが 1 つの軌道を備えることができ、又は、各レール 110、111 が 2 つの平行な軌道を備えることができる。他のレールシステム 108 では、一方向（例えば X 方向）の各レールが 1 つの軌道を備え、他方の直交方向（例えば Y 方向）の各レールが、2 つの軌道を備えることができる。各レール 110、111 は、互いに固定された 2 つの軌道部材を備えることもでき、各軌道部材は、各レールによって提供される一対の軌道のうちの、一方を提供する。図 5 にも示されているように、直交する各軌道 503 は交差して、交差部 504 を形成し、その交差部内では、車両の車輪が交差部を X 方向又は Y 方向のいずれにも横切ることができるように、上方に突出した要素 502 は存在しない。

10

【0015】

その内容が参照により本明細書に組み込まれる、国際特許出願公開第 2018/146304 号は、X 方向及び Y 方向の両方向のレール及び平行な軌道を備える、レールシステム 108 の典型的な構成を示す。

【0016】

フレームワーク構造体 100 では、カラム 105 の大部分は保管カラム 105、すなわち保管コンテナ 106 がスタック部 107 に保管される、カラム 105 である。しかし、一部のカラム 105 は、他の目的を有することができる。図 1 において、カラム 119 及び 120 は、保管コンテナ 106 を積み降ろし、かつ／又は、受け取るためにコンテナ搬送車両 201、301、401 によって使用される、専用のカラムである。それにより、保管コンテナ 106 がフレームワーク構造体 100 の外部からアクセスされ、又はフレームワーク構造体 100 から、若しくはフレームワーク構造体 100 内にコンテナ 106 が移送され得るようなアクセスステーション（図示せず）に、保管コンテナ 106 を輸送することができる。当技術分野では、そのような場所は通常「ポート」と呼ばれ、このポートが配置されたカラムは「ポートカラム」119、120 と呼ぶことができる。アクセスステーションへの輸送は、水平、傾斜、及び／又は垂直の、いずれの方向にすることもできる。例えば、保管コンテナ 106 は、フレームワーク構造体 100 内にランダムに、又は専用のカラム 105 に設置され、その後、いずれかのコンテナ搬送車両によって受け取られ、アクセスステーションへの更なる輸送のために、ポートカラム 119、120 に輸送され得る。ポートからアクセスステーションへの輸送は、配送車両、トロリ、又はその他の輸送ラインなどの手段によって、様々な異なる方向に沿った移動が必要となることである。「傾斜」という用語は、水平と垂直の中間の全体的な輸送方向を有する、保管コンテナ 106 の輸送を意味することに留意されたい。

20

30

【0017】

図 1 において、第 1 のポートカラム 119 は、例えば、コンテナ搬送車両 201、301、401 がアクセスステーション又は移送ステーションに輸送される保管コンテナ 106 を積み降ろすことができる、専用の積み降ろしポートカラムとすることができ、かつ、第 2 のポートカラム 120 は、コンテナ搬送車両 201、301、401 がアクセスステーション又は移送ステーションから輸送された保管コンテナ 106 を受け取ることができる、専用の受取りポートカラムとすることができる。

40

【0018】

アクセスステーションは、典型的には、製品アイテムが保管コンテナ 106 から取り出される、又は、保管コンテナ 106 に位置決めされる、受取りステーション又は貯蔵ステーションとすることができる。受取りステーション又は貯蔵ステーションでは、通常、自動保管・回収システム 1 から保管コンテナ 106 が取り出されることはなく、アクセスされると再びフレームワーク構造体 100 に戻される。ポートはまた、保管コンテナを別の保管設備（例えば、別のフレームワーク構造体又は別の自動保管・回収システム）、輸送車両（例えば、列車やローリ）、又は生産設備に移送するために使用することもできる。

【0019】

ポートカラム 119、120 とアクセスステーションとの間で、保管コンテナを輸送す

50

るために、通常、複数のコンベヤを備えたコンベヤシステムが採用される。

【0020】

ポートカラム119、120とアクセスステーションが異なる平面に配置されている場合、コンベヤシステムは、ポートカラム119、120とアクセスステーションとの間で保管コンテナ106を垂直に輸送するための、垂直コンポーネントを有する、リフトデバイスを備えることができる。

【0021】

コンベヤシステムは、例えば、その内容が参照により本明細書に組み込まれる、国際特許出願第2014/075937号に記載されているように、異なるフレームワーク構造体の間で保管コンテナ106を移送するように、配列することができる。

10

【0022】

図1に開示されたカラム105の1つに保管されている、保管コンテナ106にアクセスする場合、コンテナ搬送車両201、301、401の1つが、対象の保管コンテナ106をその位置から回収し、積降ろしポートカラム119まで輸送するよう指示される。この動作は、コンテナ搬送車両201、301、401を対象の保管コンテナ106が位置決めされる保管カラム105の上方の場所まで移動させ、コンテナ搬送車両201、301、401のリフトデバイス（図示せず）を用いて保管カラム105から保管コンテナ106を回収し、保管コンテナ106を積降ろしポートカラム119まで輸送するものである。対象の保管コンテナ106がスタック部107内の奥深くに配置されている場合、すなわち対象の保管コンテナ106の上方に1つ又は複数の他の保管コンテナ106が位置決めされる場合、この動作は、対象の保管コンテナ106を保管カラム105から持ち上げる前に、上方に位置決めされる保管コンテナを一時的に移動させることも伴う。当技術分野では「ディギング」と呼ばれることもあるこのステップは、その後、対象の保管コンテナを積降ろしポートカラム119に輸送するために使用されるのと同じコンテナ搬送車両で実施することができ、あるいは、1つ又は複数の他の協働するコンテナ搬送車両で実施することができる。その代わりに、又は加えて、自動保管・回収システム1は、保管コンテナ106を保管カラム105から一時的に取り出す作業に特化した、コンテナ搬送車両201、301、401を有することができる。対象の保管コンテナ106が保管カラム105から取り出されると、一時的に取り出された保管コンテナ106を、元の保管カラム105に再び位置決めされることができる。しかしながら、取り出された保管コンテナ106は、その代わりに、他の保管カラム105に再配置することができる。

20

30

【0023】

保管コンテナ106をカラム105の1つに保管する場合、コンテナ搬送車両201、301、401の1つが、保管コンテナ106を受取りポートカラム120から受け取り、保管すべき保管カラム105の上方の場所まで輸送するよう指示される。スタック部107内の対象の位置、又はそれより上に位置決めされた保管コンテナ106が取り出された後、コンテナ搬送車両201、301、401は、保管コンテナ106を所望の位置に位置決めする。取り出された保管コンテナ106は、保管カラム105に戻されるか、又は、他の保管カラム105に再配置される。

【0024】

自動保管・回収システム1の監視及び制御、例えば、フレームワーク構造体100内の各保管コンテナ106の場所、各保管コンテナ106の内容物、及びコンテナ搬送車両201、301、401の移動を監視及び制御して、コンテナ搬送車両201、301、401が互いに衝突することなく、所望の時間に所望の場所に、所望の保管コンテナ106を配送できるようにするために、自動保管・回収システム1は、典型的にはコンピュータ化され、典型的には保管コンテナ106を追跡するためのデータベースを含む、制御システム500を備える。

40

【0025】

このような背景から、当技術分野では、片持ち式の車両、及び内部に配列されたキャビティを有する車両の最も有益な特性を組み合わせ、コンテナ搬送車両を提供することが

50

望まれている。

【0026】

軌道センサ

上述したコンテナ搬送車両がレールシステム108に沿って走行し、かつ／又は、レールシステム108上に停止する際の正確な位置決めを、制御システム500が認識していることが望ましい。特に、上げ降ろし動作が意図されるときに、車両のリフトデバイスがアクセス開口部112に対して正確に位置合わせされるように、コンテナ搬送車両が正確に位置されることが望ましい。そのようなアクセス開口部は、交差する2組の平行軌道によって境界付けられ、アクセス開口部を中心に、4つの隣接する交差部504を作り出す。

10

【0027】

コンテナ搬送車両が、レールシステムに沿って走行し、又はレールシステム上に停止するときに車両の位置を検出する、単独又は複数のセンサを、コンテナ搬送車両に配列することが知られている。特に、車両301として図示されたタイプの車両に配列された公知のセンサは、車両301が直交する軌道503の交差部504に直面したときに、それを検出することができる。そのようなセンサは、単一のエミッタ及び検出器を有する。

【0028】

車両301の形状及び構成により、把持デバイス304は延長された片持ち部に配列されているため、センサが隣接する交差部504を検出した瞬間には、この把持デバイスは、対象のアクセス開口部上には位置合わせされていない。むしろ、センサは、先行する交差部を通過するときを検出を行い、制御システム500は、次いで、把持機構304が対象のアクセス開口部上に正確に位置決めされることを判定するために、車両が更に進行するにつれて、車輪の回転の所定数を「カウント」する。従って、把持デバイスが正確に対象のアクセス開口部の上にくるように車両が位置決めされる瞬間に、軌道システムの構造、特に交差部を検出するセンサ配列が必要である。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0029】

【特許文献1】国際公開2015／193278号

【特許文献2】国際公開2019／206487号

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0030】

発明の概要

本発明は、独立請求項に記載され、特徴付けられているが、従属請求項には、本発明の他の特徴が記載されている。

【0031】

本発明は、自動保管・回収システム上で動作する自動車両のための、改良された軌道センサ配列を提供するものであり、このセンサは、アクセス開口部に対する車両の位置を直接検出するように配列されている。本発明の文脈における「直接検出する」という用語は、センサが同時に軌道の特定の構造的特徴を検出しつつ、車両の把持機構がアクセス開口部に対して、適切に位置決めされることを意味すると理解されたい。ある態様では、軌道の特定の構造的特徴は、アクセス開口部に隣接する交差部であり、より具体的には、交差部における軌道壁部の終端である。

40

【0032】

本発明は、自動保管・回収システムの2次元グリッドベースのレールシステム上で動作するために遠隔操作される、コンテナ搬送車両又は他のタイプの車両に配列される、軌道センサに関する。そのような車両は、車両本体、並びに、遠隔操作車両をレールシステムの第1の方向へ移動させることのできる第1の車輪セット、及び、遠隔操作車両をレールシステムの第2の方向へ移動させることのできる第2の車輪セットを備えることができる

50

。この第2の方向は、第1の方向に直交している。そのような車両は、「軌道シフト」として知られる操作で車輪を選択的に上昇又は降下させることにより、グリッドベースのレールシステム上で方向を変更する。

【0033】

本出願の目的上、「コンテナ搬送車両」、「遠隔操作車両」、及び「自動車両」という用語はすべて、自動保管・回収システムの一部であるフレームワーク構造体の上部にわたって配列された、レールシステム上で動作する、車輪付きロボット車両を指す。

【0034】

本明細書で使用される用語「保管コンテナ」は、物品を保管するための容器を定義するものである。そのようなコンテナの代替的な記述用語は、「商品コンテナ」、「商品ホルダ」、「物品コンテナ」、「保管ビン」等である。この文脈では、保管コンテナは、ビン、通い箱、パレット、トレイなどとして行うことができる。同じ自動保管・回収システムで、様々なタイプの商品ホルダを使用することもできる。「保管コンテナ」という用語は、ある文脈では、物品が単独のコンテナに収納されていなくても、システムの車両によって保持し、上げ降ろしすることのできる、実際の物品に類似したものであると考えられる。

【0035】

相対的な用語「上方」、「下方」、「～の下に」、「～の上に」、「より高い」などは、通常の意味で、デカルト座標系で見たものとして理解されるものとする。レールシステムに関連して言及する場合、「上方」又は「～の上に」は、（他の構成部品に対して相対的に）表面のレールシステムに近い位置と理解されるものとし、反対に、「下方」又は「～の下に」という用語は、（他の構成部品に対して相対的に）レールシステムから遠い位置と理解されるものとする。

【0036】

ある態様では、本発明は、

a. グリッドベースのレールシステムに沿って走行するように配列された、自動化された車輪付き車両であって、このレールシステムは、第1の方向に配列された複数の平行レール、及び第2の方向に配列された複数の平行レールを備え、第1及び第2の方向のレールは、複数のグリッドアクセス開口部を画定する、複数の交差部を形成するために垂直に交差し、各レールは、車両の車輪用の単一の軌道、又は一対の平行な軌道のいずれかを提供され、各軌道は、軌道壁部を上方に突き出すことによって画定された、溝の形態であり、前記軌道壁部は、交差部の終端で終了し、車両は、車輪のセットを軌道の内外に交互に上昇又は降下させることによって、その走行の方向を第1の方向から第2の方向に変更することができ、第1の車輪セットは、第1の方向における走行のために配列され、かつ第2の車輪セットは、第2の方向における走行のために配列される、自動化された車輪付き車両と、

b. 車両に取り付けられ、第1の車輪セットが上昇又は降下されたときに上昇又は降下されるように配列されたセンサと

を備え、

このセンサは、

i. 第1の車輪セットが軌道内に降下されたときに、軌道の軌道壁部を受け入れるように配列された凹部を有する、センサ本体と、

ii. それぞれがエネルギーのビームを放射するように配列された複数のエミッタ、及び、エミッタからのエネルギーのビームを検出するように配列された、1つ以上の対応する検出器と

を備え、

iii. エミッタ及び対応する1つ以上の検出器は、第1の車輪セットが軌道内に降下されたときに、軌道壁部がエミッタから放射されたビームがそれらの対応する検出器に到達することを遮断するように、凹部の反対側に配列され、

iv. 更に、センサは、車両の所定の部分が対象のアクセス開口部上に位置決めされるときに、エミッタからのビームがその対応する検出器に到達できる位置で車両に取り付け

10

20

30

40

50

られる。

【0037】

別の態様では、本発明は、

グリッドベースのレールシステム上で動作する、自動車両の位置を判定するための方法を含み、このレールシステムは、第1の方向に配列された複数の平行なレールを備え、この第1の方向のレール及び第2の方向のレールは、複数のグリッドアクセス開口部を画定する、複数の交差部を形成するために垂直に交差し、各レールは、車両の車輪のための単一の軌道、又は一対の平行な軌道のいずれかを提供され、各軌道は、軌道壁部を上方に突き出すことによって画定された溝の形態であり、前記軌道壁部は、交差部の終端で終了し、車両は、軌道の内外に車輪のセットを交互に上昇又は降下させることによって、その走行の方向を第1の方向から第2の方向に変更することができ、第1の車輪セットは、第1の方向における走行のために配列され、かつ第2の車輪セットは、第2の方向における走行のために配列され、本方法は、

a. センサを提供することであって、このセンサは、

i. 第1の車輪セットが軌道内に降下されたときに、軌道の軌道壁部を受け入れるように配列された凹部を有する、センサ本体と、

ii. それぞれがエネルギービームを放射するように配列された、複数のエミッタ、及びエミッタからのエネルギービームを検出するように配列された、1つ以上の対応する検出器と

を備え、

iii. エミッタ及び対応する単独又は複数の検出器は、第1の車輪セットが軌道内に降下されたときに、軌道壁部が、エミッタから放射されたビームがそれらの対応する検出器に到達することを遮断するように、凹部の反対側に配列される、ことと、

b. 車両の所定の部分が対象のアクセス開口部上に位置決めされている間に、エミッタからのビームがその対応する検出器に到達できる位置で、センサを車両に取り付けることと、

c. 車両を第1の方向に走行させるために、車両の第1の車輪セットを軌道に降下させることであって、軌道壁部が凹部に入り、エミッタからのビームがそれらの対応する検出器に到達することを遮断するように、センサも降下される、ことと、

d. エミッタからのビームが、対象のアクセス開口部に隣接する交差部にある軌道壁部の終端を通過するまで、車両を第1の方向に走行させることと、

e. 車両の所定の部分が対象のアクセス開口部上に位置合わせされるように、センサが隣接する交差部に対して位置決めされるときに、車両を停止させることと

を含むことを特徴とする。

【0038】

一態様では、本発明は、車両が第1の方向に走行する際に、自動保管・回収システムのレールシステムの軌道に対する車両の位置を検出するために、自動車両に搭載された、少なくとも1つの軌道センサを含む配列を提供する。一態様では、複数のセンサが車両に配列され、少なくとも1つのセンサが、第1の方向への走行に関する位置を検出するために配列され、少なくとも1つのセンサが、第2の方向への走行に関する位置を検出するために配列される。以下では、そのような1つ以上のセンサを単数形（センサ／このセンサ）で言及することで、その配列を説明するものとするが、配列が複数のセンサを備える場合は、複数形でのそのような説明が適用されることを理解されたい。

【0039】

本発明の一態様によるセンサは、車両の走行方向の長手方向に配列された凹部を有する、センサ本体を備える。複数のエミッタが凹部の片側に沿って配列され、各エミッタは、凹部の反対側に配列された、対応する検出器を有する。エミッタの「対応する検出器」という用語は、各エミッタがそれ自体の固有の検出器と関連付けられている配列、並びに、1つの検出器が複数のエミッタからのビームを検出することができる配列を包含すると理解されるべきである。後者の事例では、複数のエミッタが、「対応する」検出器として、

同じ検出器を有することになる。別の実施形態では、センサ本体は「L」字型であり、エミッタは「L」字の短い脚部に配列され、対応する検出器は「L」字の長い脚部の端、又はその近傍に配列される。ビームは上方に、対応する検出器に対して斜めに発射される。この実施形態では、エミッタと検出器の間の、その間に直に接する空間は、上述した「凹部」に類似したものであると考えることができる。

【0040】

エミッタは、赤外線信号、光信号、又は当技術分野で公知の他の適切な信号の形態で、エネルギービームを放射する。

【0041】

エミッタは、凹部に沿って「連続」して配列される。これに関連して、「連続」という用語は、車両が所与の方向に走行し、センサが所与の箇所を通過するとき、エミッタがこの箇所に次々と順を追って直面することを意味する。この箇所に最初に直面するエミッタを「先行」エミッタと呼び、後続のエミッタを「後続」エミッタと呼ぶことができる。

【0042】

軌道シフト動作中に、関連する車輪のセットが上昇又は降下されると、センサが軌道の溝から上昇され、又はその内に降下されるように、センサは車両に取り付けられる。この協働する上昇及び降下を達成するために、車輪セット、車輪セットに付随する可動フレーム、車両本体、又は、軌道シフト動作に連動して上昇又は降下する車両のその他の構造に、センサを取り付けることができる。

【0043】

車輪セットがレールと接触するように降下されると、その車輪セットに関連するセンサは、軌道壁部がエミッタと対応する検出器との間の直線を遮るように降下される。一実施形態では、壁部がセンサ本体の凹部に入るが、L字型のセンサ本体を持つ実施形態では、壁部はエミッタと対応する検出器の間の凹部に入る。したがって、エミッタからのビームが対応する検出器に到達することを、軌道壁部が遮断することになる。車輪セットが上昇されると、軌道壁部が凹部内になく、ビームが遮断されないように、関連するセンサも溝から上昇される。

【0044】

一実施形態では、本発明のセンサは、車両の下側で、車両本体の外壁又は末端によって画定される車両の辺縁内に配列され、車両の軌道シフト動作が始動されて車両が第1の方向に走行するように構成するときに、第1の車輪セットに関連する第1のセンサが、軌道の溝内の位置まで降下されるように、車両に接続される。同じ動作において、第2の車輪セットに関連する第2のセンサは、軌道の溝の上方の位置まで上昇される。逆に、車両の軌道シフト機構が始動して車両が第2の方向に走行するように構成されるとき、第2のセンサは、軌道の溝内の位置まで降下され、第1のセンサは、軌道の溝の上方に上昇される。

【0045】

センサは、自動保管・回収システムの制御システムと電子的に通信しており、その代わりに、車両自体の車載制御システムと直接通信することもできる。車両が軌道壁部を有する軌道区間を走行するとき、溝内にあるセンサの、すべてのエミッタからのビームが遮断される。上述したように、レールシステムの軌道は、アクセス開口部を境界付ける各交差部の間に軌道壁部を有するため、制御システムは、すべてのビームが遮断されている場合に、現在、車両がグリッドの各アクセス開口部の間に配置されていることを認識する。車両が、直交する軌道の交差部など、軌道に軌道壁部がない位置まで走行するとき、ビームは遮断されず、対応する検出器に到達することができる。エミッタの一連の配列のおかげで、先行エミッタからのビームは、先行ビームが軌道壁部の端部を通過する瞬間に対応する検出器に到達することができるが、後続エミッタからの単独又は複数のビームは、遮断され続ける。こうして、先行センサは軌道壁部の端部を即座に検出することができる。これによりセンサは、特に交差部において、軌道壁部の端部に対する車両の位置を直接検出する。一態様によれば、先行センサと後続センサの間の距離は、アクセス開口部に対する

10

20

30

40

50

車両の位置決めの特許容寸法誤差に対応する。

【0046】

一実施形態によれば、センサは、先行エミッタ、第1の後続エミッタ、及び第2の後続エミッタを備える。先行エミッタのビームが、隣接する交差部の構造体によってそれ自体の対応する検出器へ到達することを遮断され、一方、第1及び第2の後続エミッタのビームが、それぞれの検出器に到達したときに、車両の把持デバイスがアクセス開口部上に位置合わせされるように、センサは車両に配列される。更に、この実施形態によれば、エミッタは、以下の条件のいずれかが満たされた場合に、車両が対象のアクセス開口部に対して位置づけられているようにセンサに配列される。

a. 先行エミッタからのビーム及び第1の後続エミッタからのビームが、対応する検出器によって検出され、一方、第2の後続エミッタからのビームは、その検出器に到達することを遮断され、または

b. 先行エミッタ及び第2の後続エミッタからのビームが、対応する検出器によって検出され、一方、第1の後続エミッタからのビームは遮断され、または

c. 3つのすべてのエミッタからのビームが、それぞれ対応する検出器で検出される。

【0047】

この実施形態での使用において、車両は、対象のアクセス開口部に隣接する交差部まで駆動されることになる。センサが軌道壁部の終端を通過すると、まず先行エミッタからのビームが検出され、一方、第1及び第2の後続エミッタからのビームは遮断されたままとなる。車両が進行すると、先行ビーム及び第1の後続ビームが検出され、一方、第2の後続ビームは遮断されたままとなる。車両がその適切な位置まで進行すると、先行ビームは交差部で次の軌道壁部の終端によって遮断され、一方、2つの後続エミッタからのビームは交差部にあるため、それらのビームは検出される。センサ本体内のエミッタの設置は、「遮断－検出－遮断」以外の、ビームの検出／遮断の組み合わせが、交差部に対する位置合わせが適切でないことを示すようなものである。

【0048】

好ましくは、センサが交差部の構造体に対して適切に位置決めされるときに、車両の把持デバイスがアクセス開口部上に正確に位置合わせされるような位置で、本発明のセンサは車両に搭載される。したがって、車両へのセンサの正確な搭載位置は、車両の形状やサイズ、及び車両上の把持デバイスの位置によって決まる。

【0049】

一実施形態では、本発明の車両は以下のように構成されているが、スペースと構成が許せば、本発明のセンサを他のタイプの車両に搭載できることを理解されたい。

【0050】

一態様では、センサは、自動保管・回収システムの二次元レールシステム上で動作しつつ、保管コンテナを搬送するための遠隔操作車両に接続される。この車両は、車両本体、レールシステムの第1の水平方向への遠隔操作車両の移動を可能にする、第1の車輪セット、並びに、レールシステムの第2の水平方向への遠隔操作車両の移動を可能にする、第2の車輪セットを備え、第2の方向は、第1の方向に直交している。車両本体は、少なくとも1つの駆動モータを収容するモータ部、並びに、保管コンテナを収納するためのキャビティを提供するキャビティ部を備え、遠隔操作車両は、キャビティ部に配置された重心を有し、第1の車輪セットは、一対の駆動車輪及び一対の受動車輪を備える。一対の受動車輪は、キャビティ部に設けられており、第1の水平方向に移動しているときに、荷重の分担を遠隔操作車両からレールシステムに移し、一対の受動車輪は、第1の車輪セットの一対の駆動車輪に対して、重心の反対側に配列されることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0051】

本発明の理解を容易にするために、以下の図面を添付する。図面は本発明の実施形態を示しており、ここでは例示としてのみ説明を行う。

【0052】

10

20

30

40

50

【図 1】図 1 は、先行技術の自動保管・回収システムの、フレームワーク構造体の斜視図である。

【0053】

【図 2】図 2 は、保管コンテナを保持するためのキャビティが内部に配列された、先行技術のコンテナ搬送車両の斜視図である。

【0054】

【図 3】図 3 は、保管コンテナを下側で保持するための片持ち部を有する、先行技術のコンテナ搬送車両の斜視図である。

【0055】

【図 4】図 4 は、保管コンテナを保持するためのキャビティが内部に配列された、先行技術のコンテナ搬送車両を下側から見た斜視図である。

10

【0056】

【図 5】図 5 は、直交する軌道間の交差部を示す、先行技術のレールシステムの一部の斜視図である。

【0057】

【図 6】図 6 は、本発明の一実施形態による、遠隔操作車両の側面図である。

【0058】

【図 7】図 7 は、本発明の他の実施形態による、遠隔操作車両の側面図である。

【0059】

【図 8】図 8 は、本発明の実施形態に従って遠隔操作車両がフレームワーク構造体のレール上に位置決めされる、2つの異なるシナリオを示すことによって、状況に応じて本発明を説明するものである。

20

【0060】

【図 9】図 9 は、センサを取り付けた遠隔操作車を下側から見た図である。

【0061】

【図 10】図 10 A 及び 10 B は、センサ本体の代替実施形態である。

【0062】

【図 11】図 11 及び図 12 は、遠隔操作車両の下面に搭載された、センサを示す。

【図 12】図 11 及び図 12 は、遠隔操作車両の下面に搭載された、センサを示す。

【0063】

30

【図 13】図 13 及び図 14 は、軌道の溝に降下されたセンサを示す

【図 14】図 13 及び図 14 は、軌道の溝に降下されたセンサを示す

【0064】

【図 15】図 15 は、センサが交差部に対して適切に位置決めされる本発明の実施形態を示しており、見やすくするために車両は図示していない。

【0065】

【図 16】図 16 は、図 15 のセンサの詳細の、側面斜視図である。

【0066】

【図 17】図 17 及び図 18 は、交差部に進入するが、まだ適切な位置合わせ位置まで進行していないセンサを示す。

40

【図 18】図 17 及び図 18 は、交差部に進入するが、まだ適切な位置合わせ位置まで進行していないセンサを示す。

【0067】

【図 19】図 19 は、適切な位置合わせ位置を越えて進行したセンサを示す

【0068】

【図 20】図 20 は、対象のアクセス開口部に対して位置合わせされた、センサを示す。

【発明を実施するための形態】

【0069】

発明の詳細な説明

以下に、添付図面を参照して、本発明の実施形態についてより詳細な説明を行う。しか

50

しながら、各図面は、本発明を図面に示された主題に限定することを意図したものではないことを、理解されたい。

【0070】

自動保管・回収システム1のフレームワーク構造体100は、図1～図5に関連して上述した先行技術のフレームワーク構造体100、すなわち多数の直立部材102に従って構成されており、フレームワーク構造体100はまた、X方向及びY方向に、第1の、上部レールシステム108を備える。

【0071】

フレームワーク構造体100は、部材102の間に設けられた保管カラム105の形態の保管区画を更に備え、保管コンテナ106を、保管カラム105内のスタック部107で積み重ねることができる。

【0072】

フレームワーク構造体100は、任意の寸法にすることができる。特に、フレームワーク構造体は、図1に開示されているよりもかなり広く、かつ／又は、長く、かつ／又は、深くできると理解される。例えば、フレームワーク構造体100は、700X700を超えるカラムの水平方向の広がり、並びに、12個を超えるコンテナ収納の深さを有することができる。

【0073】

図5に示すように、レールシステム108は通常、車両の車輪が進む溝501を伴う、レール110を備える。溝501は、上方に突出する要素502によって画定される。これらの溝501及び上方に突出する要素502は、総称して軌道503として知られ、上方に突出する要素502は、その代わりに「軌道壁部」502と呼ぶことができる。各レールは1つの軌道を備えることができ、又は、各レール110は、2つの平行な軌道を備えることができる。他のレールシステム108では、一方向（例えばX方向）の各レールが1つの軌道を備え、他方の直交方向（例えばY方向）の各レールが、2つの軌道を備えることができる。各レール110はまた、互いに固定された2つの軌道部材を備えることができ、各軌道部材は、各レールによって提供される一対の軌道のうちの、一方を提供する。図5にも示されているように、直交する各軌道503は交差して、交差部504を形成し、その交差部内では、車両の車輪が交差部をX方向又はY方向のいずれにも横切ることができるように、上方に突出した要素502は存在しない。交差部504では、軌道壁部502は終端506で終了する。

【0074】

様々な車両の実施形態に関連するセンサ配列

一態様では、本発明のセンサ配列は、上述した背景部で説明したように、自動保管・回収システムのグリッドベースのレールシステム上で動作する、公知の遠隔操作車両に接続することのできる、センサ600を備える。別の態様では、センサ配列は、以下のように説明される、新規な実施形態の自動車両に接続されるセンサ600を備える。

【0075】

図6の遠隔操作車両50は、図1に示す自動保管・回収システムの二次元レールシステム上で動作しつつ、コンテナ／商品ホルダを搬送するためのものである。車両50は、車両本体10、並びに、遠隔操作車両50がレールシステムの第1の水平方向（例えばX方向）へ移動することを可能にする、第1の車輪セット12、及び、遠隔操作車両50のレールシステムが第2の水平方向（例えばY方向）へ移動することを可能にする、第2の車輪セット14を備える。図1を参照すると、第2の方向（Y方向）は第1の方向（X方向）に直交している。車両本体10は、（図6に示す）少なくとも1つの駆動モータを収容するモータ部16、及び、商品ホルダを収容するためのキャビティ22を提供する、キャビティ部20を備える。図7に示すように、遠隔操作車両50の（図6では見えない）重心COGは、キャビティ部20内に配置される。

【0076】

図6に戻ると、第1の車輪セット12は、一対の駆動車輪12D、及び一対の受動車輪

12Pを備える。図示の実施形態では、一対の受動車輪12Pがキャビティ部20に設けられている。受動車輪12Pは、前述した遠隔操作車両50が第1の水平方向に移動しているときに、遠隔操作車両50からレールシステムに荷重の分担を移す。図6～図7を参照すると、受動車輪12Dの対は、駆動車輪12Pの対に対して、重心COGの反対側に配列されている。

【0077】

遠隔操作車両50に一対の受動（非駆動）車輪12Pを設けることにより、簡素化された、より堅牢な車両設計が実現される。これにより、メンテナンス手順もより単純になる。

【0078】

この構成では、追加の駆動モータ、並びに、運動伝達機構が不要になるため、図6に従った車両設計は、車両50の大幅な軽量化にも寄与する。更に、車両50の総重量が軽減されることにより、車両はより良い加速特性を有することになる。関連する状況では、移動する車両50の総運動エネルギーが大幅に低減される。したがって、図1に示すレールシステムで、他の車両、及び／又は、人間のオペレータが関与する偶発的な衝突が発生した場合も、それほど深刻な結果にはならない。

【0079】

更に図6を参照すると、キャビティ部20は、遠隔操作車両50の辺縁の一部を形成する、外壁28を含む。外壁28は、平坦であり、図1の水平（XY）面に垂直である。

【0080】

第2の車輪セット14に関して、この第2の車輪セット14は、車両本体10内の構造横材30に搭載された一対の車輪で構成される。図6において、この一対の車輪は、一対の駆動車輪14Dである。第2の車輪セット14の駆動車輪14Dを駆動するためのモータ15も図6に示されている。駆動車輪14Dの対の反対側には、第2の車輪セット14である、受動車輪14Pの対が配列されている。図6に示すように、前述した受動車輪14Pの対は、遠隔操作車両50の外壁28に配列される。車両50のモータ部16には、第2の車輪セット14を上げ降ろしするためのモータ（図示せず）が設けられている。当技術分野では、コンテナ搬送車両の移動方向を図1のX方向からY方向に、又はその逆に変更するために、車輪のセットを上げ降ろしすることは、「軌道シフト」として知られている。軌道シフト機構17の一部も示されている。

【0081】

図7は、本発明の別の実施形態による、遠隔操作車両50の側面図である。より正確には、図7の実施形態では、異なる軌道シフト機構が採用されている。その軌道シフト機構19の一部が、図7に示されている。

【0082】

容易に推測できるように、図示の遠隔操作車両50の設置面積は長方形であるが、車両本体10は、YZ方向に延在する平面内では非対称形状を有する。

【0083】

（図6に関連して説明される）第1の車輪セット12に戻ると、第1の車輪セット12の一対の駆動車輪12Dが、遠隔操作車両50のモータ部16に設けられる。また、遠隔操作車両50のモータ部16には、第1の車輪セット12のうちの一対の駆動車輪12Dに対応する、（図6～図7では見えない）車軸が設けられている。遠隔操作車両50のバッテリー26も保持する前述したモータ部16には、駆動車輪12Dに動力供給するための駆動モータ18が設けられている。モータ部16及びキャビティ部20は、並んで配列される。受動車輪12Pの対は、駆動車輪12Dの対に対して、重心COGの反対側に配列されている。第1の車輪セット12の受動車輪12Pは、車軸によって接続されておらず、互いに独立して回転する。このように、個々の車輪は分離されており、車輪の対の個別の車輪に対して起こり得る、車輪の空転が抑制される。（図6に関連して十分に説明された）第2の車輪セット14も示されている。

【0084】

一般的なレベルでは、非駆動車輪が存在することで、車輪と支持レールとの間の牽引力損失の結果として、これらの車輪が空転し始めるリスクが低減される。

【0085】

更に図7を参照すると、第1の車輪セット12の駆動車輪12Dの1つの中心と、それに関連する車両50の角部13Dとの間の距離D1は、第1の車輪セット12の受動車輪12Pの1つの中心と、それに関連する車両50の角部13Pとの間の距離D2よりも大きい。関連する状況では、第1の車輪セットの2つの駆動車輪12Dは同じ寸法であり、第1の車輪セットの2つの受動車輪12Pは同じ寸法である。2つの駆動車輪12Pは、2つの受動車輪12Pよりも大きな直径を有する。

【0086】

より小さい受動車輪12P、及び、より大きい駆動車輪12Dを提供することは、受動車輪12Pを車両の角部13P、すなわち車両の周縁部の近くに移動できることを伴う。その結果、空転しにくい受動車輪を有する、より安定した車両が得られる。

【0087】

図8は、遠隔操作車両がフレームワーク構造体のレール108上に位置決めされる、2つの異なるシナリオを示すことによって、状況に応じて本発明を説明するものである。

【0088】

図8に示すように、車両50は、ルーフ支柱32に直接隣接する、保管カラムの上方に位置決めされる。その設計により、車両50は、前述した保管カラムに保管された、商品ホルダにアクセスすることができる。より具体的には、(図5～図6に関連して示され説明される)車両50のキャビティ部は、ルーフ支柱32に面する、辺縁の外壁28を含む。外壁28は平坦であり、水平(XY)面に垂直である。車両50の平坦な外壁28がルーフ支柱32に非常に近い、又は当接している場合、キャビティ部は、遠隔操作車両50によって商品ホルダを垂直に抜き取ることができるように、下方の保管カラムと位置合わせされる。

【0089】

図8に示す他方の遠隔操作車両50は、グリッド構造を画定する保護フェンス34に隣接して、グリッド構造の辺縁に位置決めされて示されている。図8の第1の遠隔操作車両50に関連して説明したものと同様に、車両50の外壁28が平坦であり、水平(XY)面に垂直であることは、アクセスすることが困難な商品ホルダの回収能力の向上といった、上述した利点を伴う。

【0090】

図8の2つのシナリオに共通する特徴は、保管カラムから商品ホルダを上昇させる、又は商品ホルダを保管カラム内に降下させるときに、遠隔操作車両50が、レールシステム108の一方の水平方向にわたって単一の保管カラムを覆い、レールシステム108の別の水平方向にわたって1つ目と2つ目の保管カラムの間を覆うことである。所与のグリッドサイズでは、この比較的小さい車両設置面積は、かつて実現可能であったよりも多くの遠隔操作車両の使用に適している。より具体的には、水平方向の一方において、車両50の平坦な外壁28が別の車両50の平坦な外壁28に面するように、2台の動作している車両50が、隣接するグリッド位置を占有することができる。

【0091】

センサ配列

センサ配列は、上述したように車両50への搭載に関連して説明されるが、サイズ及び形状によって、軌道シフト機構の動作に対するセンサ600の位置、及び、車両上のセンサの場所と車両の把持デバイス404との間の相対距離が適切であり、センサ600が交差部504で軌道壁部502の終端506を検出するときに、車両の把持デバイス404がアクセス開口部112上に位置決めされるならば、このセンサを、異なる構成の車両に搭載できることを理解されたい。

【0092】

図9に見られるように、本発明のセンサ配列は、遠隔操作車両50に接続された、1つ

10

20

30

40

50

以上のセンサ 600 を備える。以下に説明するように、把持デバイス 404 がアクセス開口部 112 上に適切に位置決めされるときに、センサ 600 が直接検出することができるような位置で、これらのセンサは車両に搭載される。

【0093】

図 10A 及び図 10B は、センサ 600 の代替的な実施形態を示す。センサ 600 は、センサ本体 602 を備え、そこに複数のエミッタ 604 及び検出器 606、具体的には、先行エミッタ 604、第 1 の後続エミッタ 604'、及び第 2 の後続エミッタ 604'' が搭載される。エミッタ 604 は、検出器 606 によって検出される、エネルギービーム 608 を放射する。ビーム 608 は、凹部 610 を横切る。図 10A に示す実施形態では、センサ本体 602 は L 字型であり、エミッタ 604 は L 字の短い脚部に搭載され、検出器は L 字の長い脚部の端部近くに搭載され、それらの間の空間が、凹部 610 を画定する。図 10B に示す実施形態では、エミッタ及び検出器は、延長された脚部 612 に搭載され、その間の空間が、凹部 610 を画定する。

10

【0094】

図 11 は、遠隔操作車両 50 の下側に搭載された、センサ 600 を示す。センサ 600 は、本体フレーム 614 に搭載されている。(そのうちの 1 つが図示されている) 第 2 の車輪セット 14 を、軌道シフト動作の一部として上昇可能及び降下可能である。車輪 14 が降下されると、センサ 600 は上昇される。車輪 14 が上昇されると、センサ 600 は降下される。図 12 は、本体フレーム 614 に搭載されたセンサ 600 を再び示しているが、可動式車輪フレーム 616 に搭載された、第 2 のセンサ 600' を示している。軌道シフト動作中、車輪フレーム 616 は、車輪 14 と共に上下に移動する。センサ 600 とは対照的に、センサ 600' は、車輪 14 が降下されると降下され、車輪 14 が上昇されると上昇される。したがって、センサ 600 は、車両が第 1 の方向に走行するときに軌道に降下され、センサ 600' は、車両が第 2 の方向に走行するときに軌道に降下される。

20

【0095】

図 13 は、軌道 503 の溝 501 内に降下された、センサ 600 を示す。図から分かるように、軌道壁部 502 は、ビーム 608 がその対応する検出器に到達することを遮断する。

【0096】

図 14 は、交差部 504 に直面するセンサ 600 を示す。上述したように、軌道 503 は、終端 506 において交差部 504 で終端する。したがって、図示のように、ビーム 608 は、交差部において、軌道壁部 502 によって遮断されない。

30

【0097】

このことは、図 15 及び図 16 にも示されており、これは、(対応するビーム 608 を有する) 先行エミッタ 604、第 1 の後続エミッタ 604'、及び第 2 の後続エミッタ 604'' を有する、図 10A からのセンサの実施形態を示すものである。見やすくするために、車両 50 は省略されている。図 15 では、見やすくするために、(エミッタが搭載されている) L 字型のセンサ本体の短い脚部のみを示している。図 15 及び図 16 は、交差部 504 に対して適切に位置決めされる、センサ 600 を示す。図示のように、先行ビーム 608 が軌道壁部 502 の終端 506 によって遮断され、一方、第 1 の後続ビーム 608'、及び第 2 の後続ビーム 608'' が、それらの対応する検出器に到達できるように交差部内に位置決めされるように、センサ 600 は交差部 504 に対して位置決めされている。図 16 から理解することができるように、各エミッタ間の距離は、軌道における軌道壁部間のセンサ位置の許容寸法誤差に対応する。一態様によれば、先行エミッタ(ビーム 608 を生成する、604)と第 1 の後続エミッタ(604')との間の距離は、軌道壁部(502)の幅よりも小さく、第 1 の後続エミッタ(ビーム 608' を生成する、604')と第 2 の後続エミッタ(ビーム 608'' を生成する、604'')との間の距離は、軌道(503)の溝(501)の幅よりも 0~4 mm 小さく、好ましくは 2~4 mm 小さい。したがって、センサは、溝内で 2 mm 未満、好ましくは 1~2 mm、かつ最も好ましくは 1.5 mm 逸脱することができる。

40

50

【0098】

図17及び図18は、適切な位置に向かって進行するときのセンサを示す。車両が対象のアクセス開口部に隣接する交差部に近づくと、センサは最初に第1の軌道壁部502'の終端506'を通過する。センサが前方に移動すると、最初に先行ビーム608が検出され、次に第1の後続ビーム608'が検出される。第2の後続ビーム608''は、依然として軌道壁部502'によって遮断される。車両が更に進行すると、ビーム608は最終的に第2の軌道壁部502''の第2の終端506''によって遮断され、図15及び図16に示すように位置決めされる。それまで、センサは、制御システム500との通信を介して、車両がまだ適切な位置にないことを認識する。

【0099】

図19は、適切な位置を過ぎて進行したセンサを示す。センサ600は、先行ビーム608及び第2の後続ビーム608''が検出されるように進行しており、一方、第1の後続ビーム608'は、第2の軌道壁部502''によって遮断されている。必要に応じて、車両を再び位置決めするために、図15に示すように、先行ビーム608が遮断されるまで車両を反転させることができる。

【0100】

(図9に関連して見る)図20は、センサが図15及び図16に示すように位置決めされていることにより、センサが隣接する交差部504を検出したときに、車両の把持デバイス404が対象のアクセス開口部112上に位置決めされるように、センサ600及び600'が車両50に搭載されていることを示している。図20では、見やすさのために車両本体が省略されているが、車輪14及び12の設置は、図9と併せて見ると、その箇所が示されている。

【0101】

前述した説明では、例示的な実施形態を参照して、保管・回収システムのための軌道センサ配列の様々な態様について述べた。説明の目的で、システム及びその仕組の完全な理解を提供するために、具体的な数、システム及び構成を記載した。しかしながら、この説明は、限定的な意味で解釈されることを意図していない。例示的な実施形態の様々な修正及び変形、並びに、開示された主題に関係する当業者には明らかなシステムの他の実施形態は、本発明の範囲内にあると考えられる。

【0102】

参照番号のリスト

先行技術(図1～図5):

- 1 先行技術の自動保管・回収システム
- 100 フレームワーク構造体
- 102 フレームワーク構造体の直立部材
- 104 保管グリッド
- 105 保管カラム
- 106 保管コンテナ
- 106' 保管コンテナの特有位置
- 107 スタック部
- 108 レールシステム
- 110 第1の方向(X)の平行レール
- 111 第2の方向(Y)の平行レール
- 112 アクセス開口部
- 119 第1のポートカラム
- 120 第2のポートカラム
- 201 先行技術のコンテナ搬送車両
- 201a コンテナ搬送車両201の車両本体
- 201b 第1の方向(X)における、駆動手段／車輪配列／第1の車輪セット
- 201c 第2の方向(Y)における、駆動手段／車輪配列／第2の車輪セット

10

20

30

40

50

3 0 1	先行技術の片持ちコンテナ搬送車両	
3 0 1 a	コンテナ搬送車両 3 0 1 の車両本体	
3 0 1 b	第 1 の方向 (X) における、駆動手段／第 1 の車輪セット	
3 0 1 c	第 2 の方向 (Y) における、駆動手段／第 2 の車輪セット	
3 0 4	把持デバイス	
4 0 1	先行技術のコンテナ搬送車両	
4 0 1 a	コンテナ搬送車両 4 0 1 の車両本体	
4 0 1 b	第 1 の方向 (X) における、駆動手段／第 1 の車輪セット	
4 0 1 c	第 2 の方向 (Y) における、駆動手段／第 2 の車輪セット	
4 0 4	把持デバイス	10
4 0 4 a	リフトバンド	
4 0 4 b	把持部	
4 0 4 c	ガイドピン	
4 0 4 d	リフトフレーム	
5 0 0	制御システム	
5 0 1	溝	
5 0 2	上方突出部材／軌道壁部	
5 0 3	軌道	
5 0 4	交差部	
5 0 6	軌道壁部の終端	20
5 0 8		
5 1 0		
X	第 1 の方向	
Y	第 2 の方向	
Z	第 3 の方向	
【 0 1 0 3 】		
車両の実施形態		
1 0	車両本体	
1 2	第 1 の車輪セット	
1 2 D	第 1 の駆動車輪セット	30
1 2 P	第 1 の受動車輪セット	
1 3 D	駆動車輪に関連する車両の角部	
1 3 P	受動車輪に関連する車両の角部	
1 4	第 2 の車輪セット	
1 4 D	第 2 の駆動車輪セット	
1 4 P	第 2 の受動車輪セット	
1 5	第 2 の車輪セットの駆動用モータ	
1 6	モータ部	
1 7	第 1 の軌道シフト機構の一部	
1 8	駆動モータ	40
1 9	第 1 の軌道シフト機構の一部	
2 0	キャビティ部	
2 2	キャビティ	
2 6	バッテリー	
2 8	外壁	
3 0	横材	
3 2	ルーフ支柱	
3 4	保護フェンス	
5 0	遠隔操作車両	
C O G	重心	50

- D 1 駆動車両と角部との距離
- D 2 受動車両と角部との距離
- 6 0 0 / 6 0 0 ' センサ
- 6 0 2 センサ本体
- 6 0 4 エミッタ
- 6 0 6 検出器
- 6 0 8 ビーム
- 6 1 0 凹部
- 6 1 2 脚部
- 6 1 4 本体フレーム
- 6 1 6 車輪フレーム

【図面】

【図 1】

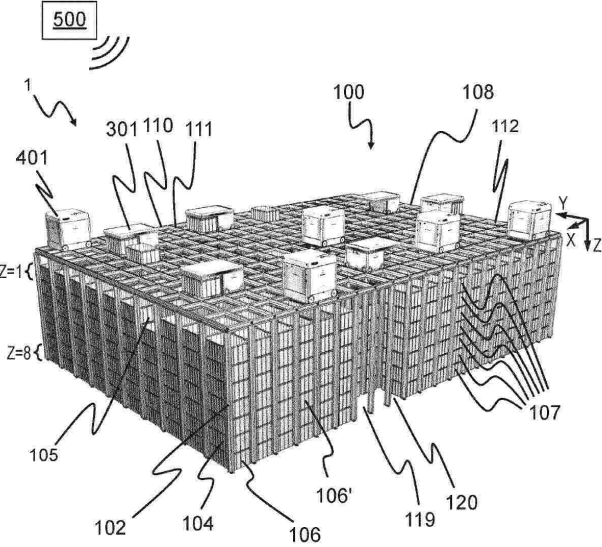


FIG. 1 (先行技術)

【図 2】

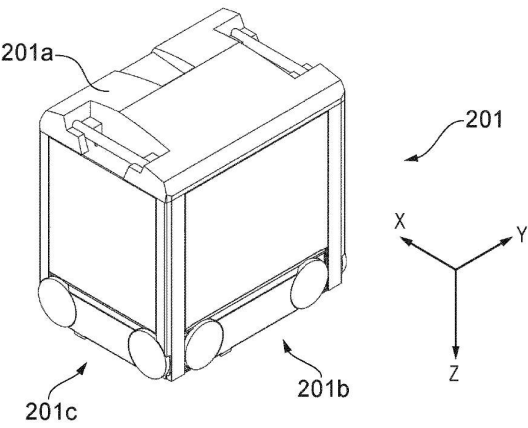


FIG. 2 (先行技術)

10

20

30

40

50

【図 3】

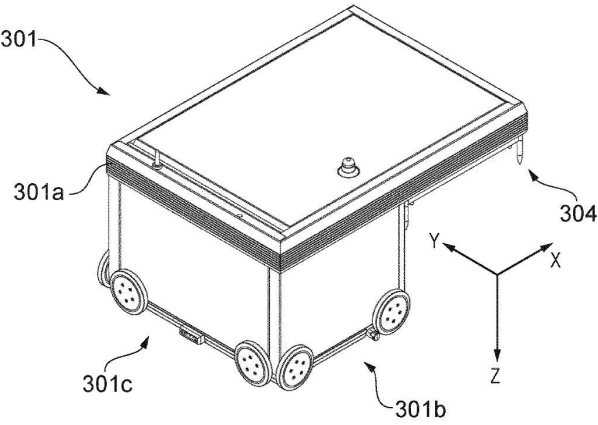


FIG. 3 (先行技術)

【図 4】

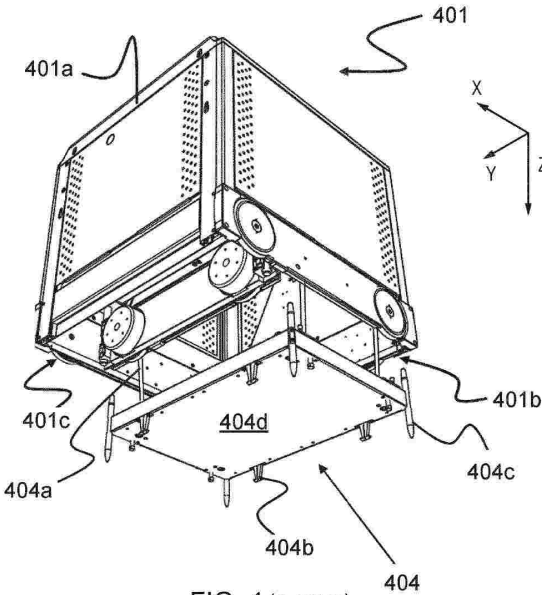


FIG. 4 (先行技術)

【図 5】

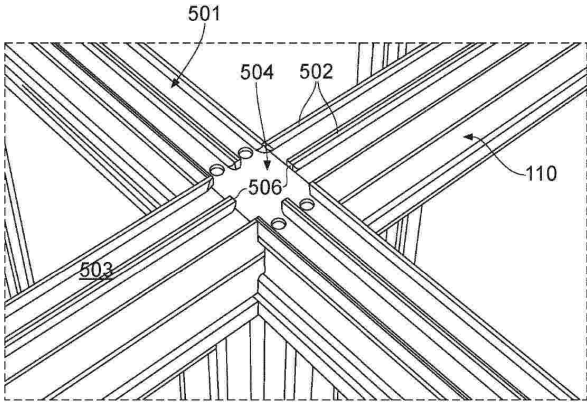


FIG. 5 (先行技術)

【図 6】

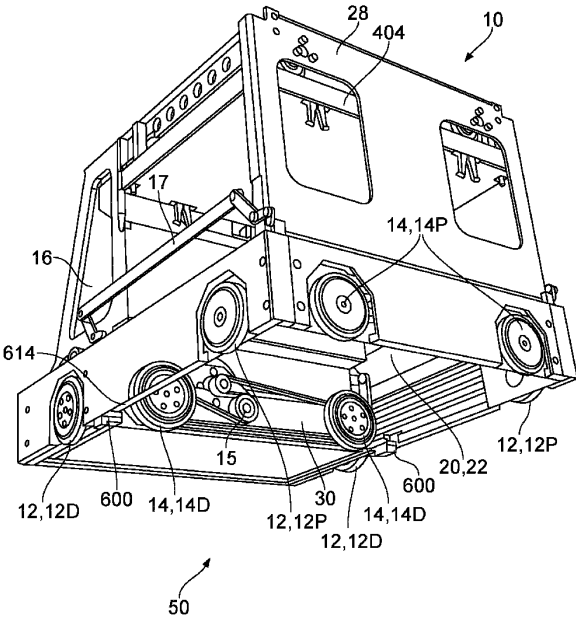


FIG. 6

【 図 7 】

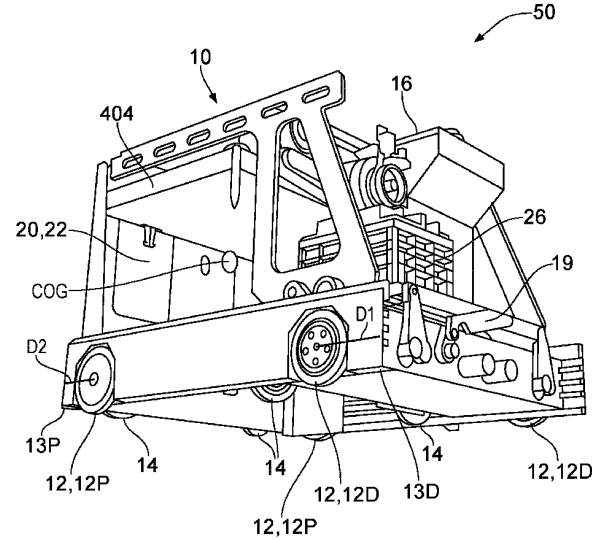


FIG. 7

【 図 8 】

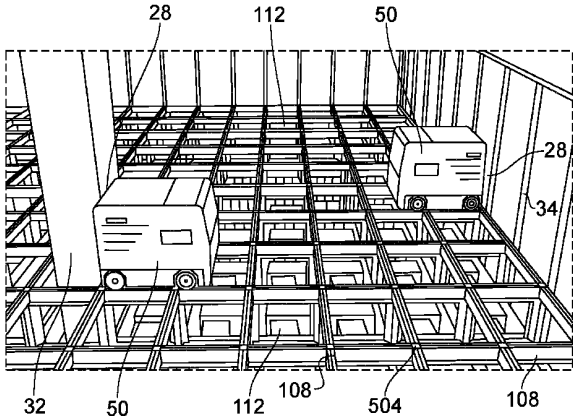


FIG. 8

【 図 9 】

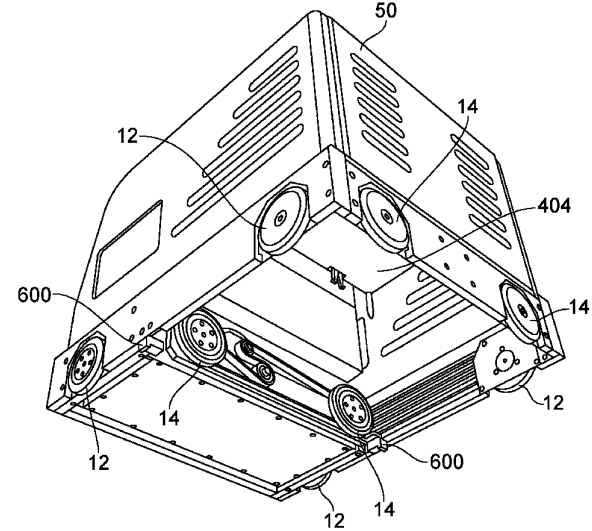


FIG. 9

【 図 1 0 A 】

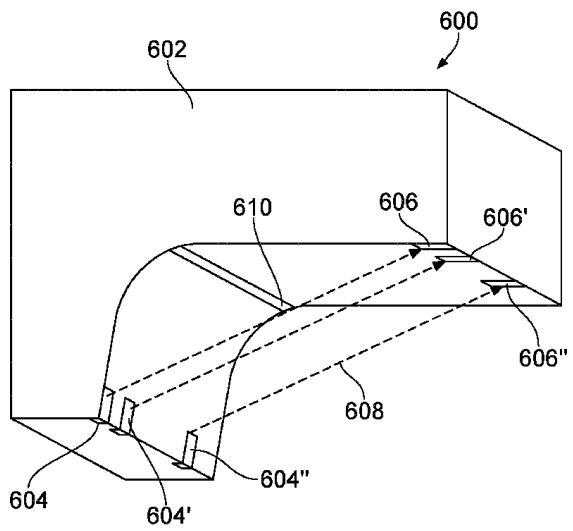


FIG. 10A

【図 10 B】

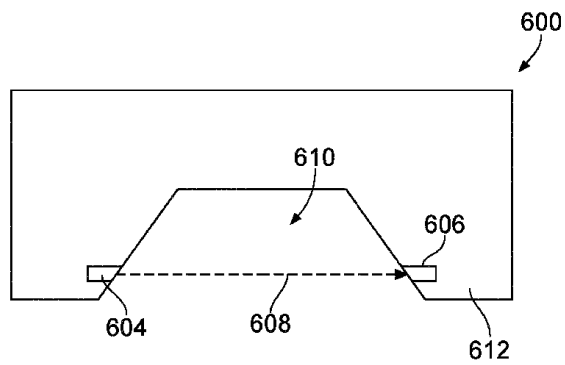


FIG. 10B

【図 11】

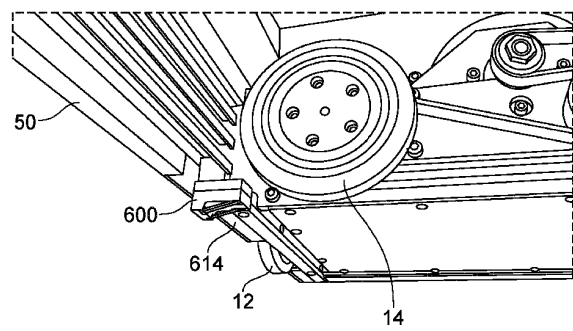


FIG. 11

【図 12】

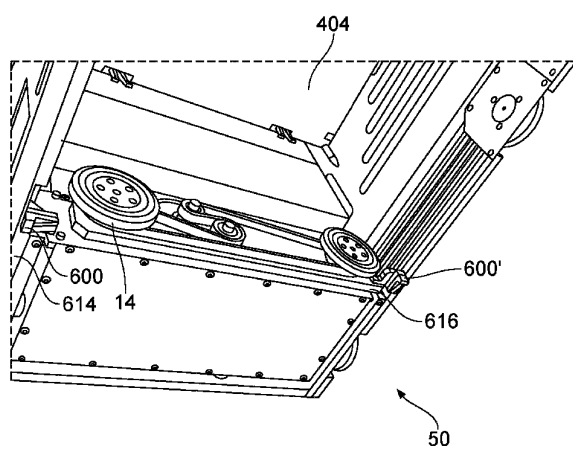


FIG. 12

【図 13】

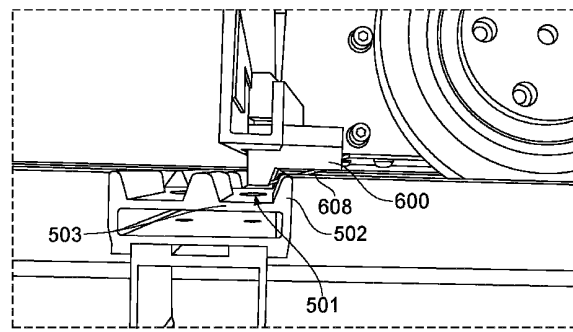


FIG. 13

10

20

30

40

50

【図 1 4】

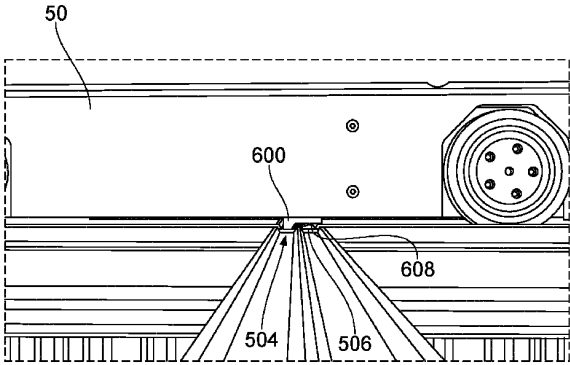


FIG. 14

【図 1 5】

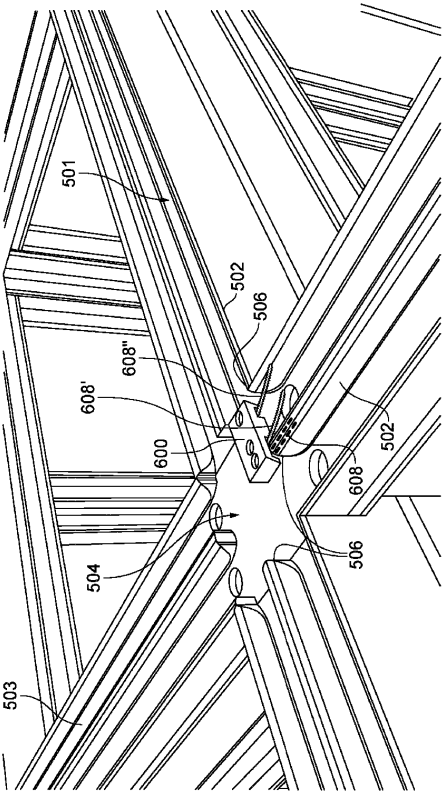


FIG. 15

【図 1 6】

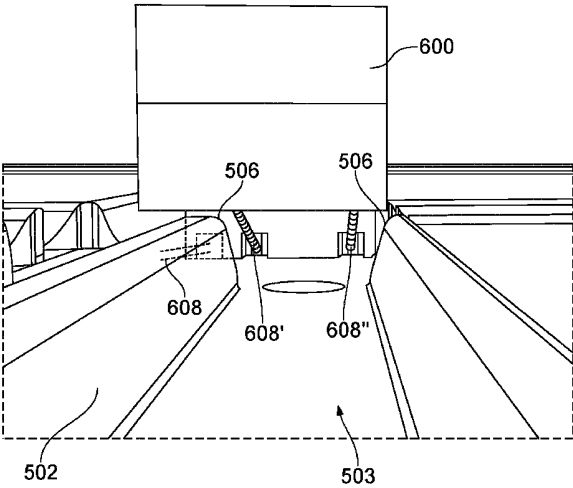


FIG. 16

【図 1 7】

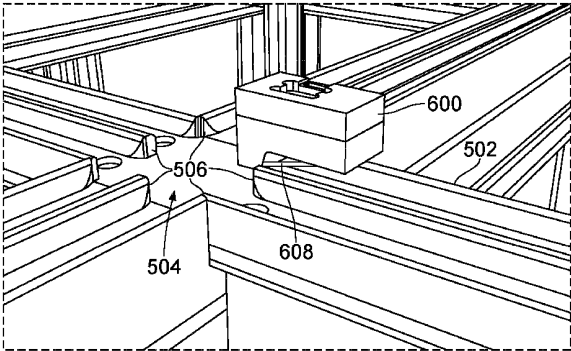


FIG. 17

10

20

30

40

50

【図 18】

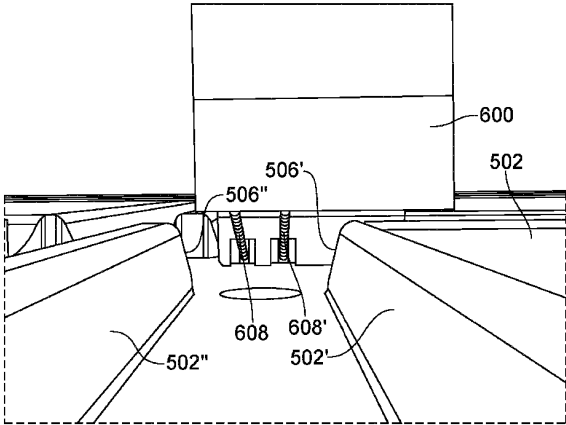


FIG. 18

【図 19】

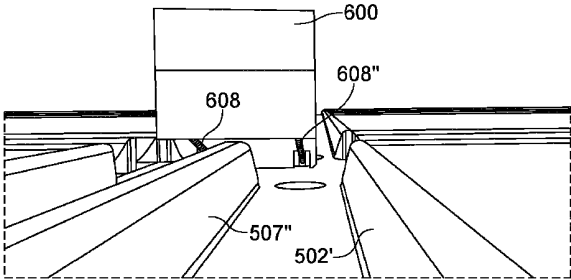


FIG. 19

【図 20】

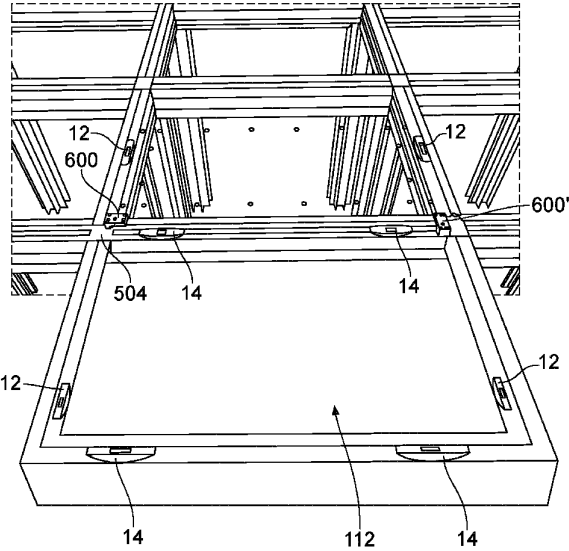


FIG. 20

10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2023/055575

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B65G1/04 B65G43/00
ADD.

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)
B65G

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2021/122619 A1 (AUTOSTORE TECH AS [NO]) 24 June 2021 (2021-06-24) page 6, line 26 - page 17, line 20; claims; figures -----	1-16
A	WO 2018/082972 A1 (AUTOSTORE TECH AS [NO]) 11 May 2018 (2018-05-11) claims; figures -----	1-16
A	WO 2019/170805 A1 (OCADO INNOVATION LTD [GB]) 12 September 2019 (2019-09-12) claims; figures -----	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 May 2023

Date of mailing of the international search report

13/06/2023

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hoffert, Rudi

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2023/055575

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2021122619 A1	24-06-2021	CA 3161160 A1	24-06-2021
		CN 114846426 A	02-08-2022
		EP 4078317 A1	26-10-2022
		JP 2023508904 A	06-03-2023
		KR 20220118488 A	25-08-2022
		NO 20191506 A1	21-06-2021
		US 2023024692 A1	26-01-2023
		WO 2021122619 A1	24-06-2021

WO 2018082972 A1	11-05-2018	CA 3039836 A1	11-05-2018
		CN 109906415 A	18-06-2019
		CN 115167472 A	11-10-2022
		DK 3535634 T3	17-08-2020
		EP 3535634 A1	11-09-2019
		ES 2810984 T3	10-03-2021
		JP 7091324 B2	27-06-2022
		JP 2019533858 A	21-11-2019
		JP 2022113831 A	04-08-2022
		NO 341707 B1	02-01-2018
		PL 3535634 T3	02-11-2020
		US 2020064854 A1	27-02-2020
		US 2022019232 A1	20-01-2022
		WO 2018082972 A1	11-05-2018

WO 2019170805 A1	12-09-2019	AU 2019229638 A1	27-08-2020
		CA 3092422 A1	12-09-2019
		CN 111801637 A	20-10-2020
		EP 3762799 A1	13-01-2021
		GB 2573616 A	13-11-2019
		JP 7234265 B2	07-03-2023
		JP 2021514916 A	17-06-2021
		KR 20200129138 A	17-11-2020
		US 2020399060 A1	24-12-2020
		WO 2019170805 A1	12-09-2019

フロントページの続き

,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,D
E,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,S
M,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,
AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,
ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,L
A,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,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,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC
,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 アウストルハイム, トロンド

ノルウェー国 エヌー５５９０ エトネ, ネドル テイゲン １２

(72)発明者 フィエルドハイム, イヴァル

ノルウェー国 エヌー５５３３ ハウゲスン, ビョルネバルヴェイエ ９

(72)発明者 コージューハラジュヴェット, ゲイル

ノルウェー国 エヌー５５８６ ヴィケダル, ポストボックス １０２

Fターム(参考) 3F022 EE05 EE09 FF00 JJ11 MM01