

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7659557号
(P7659557)

(45)発行日 令和7年4月9日(2025.4.9)

(24)登録日 令和7年4月1日(2025.4.1)

(51)国際特許分類 F I
 B 6 5 G 1/04 (2006.01) B 6 5 G 1/04 5 5 5 Z
 B 6 5 G 1/00 (2006.01) B 6 5 G 1/00 5 1 1 J

請求項の数 17 (全36頁)

(21)出願番号	特願2022-534719(P2022-534719)	(73)特許権者	315015988
(86)(22)出願日	令和2年12月2日(2020.12.2)		オートストアー テクノロジー アーエス
(65)公表番号	特表2023-505355(P2023-505355 A)		ノルウェー国 エヌ・5 5 7 8 ネドル
(43)公表日	令和5年2月8日(2023.2.8)		ヴァツ ストークストランドヴェーゲン
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/084218	(74)代理人	100078282
(87)国際公開番号	WO2021/115864		弁理士 山本 秀策
(87)国際公開日	令和3年6月17日(2021.6.17)	(74)代理人	100113413
審査請求日	令和5年11月24日(2023.11.24)		弁理士 森下 夏樹
(31)優先権主張番号	20191462	(74)代理人	100181674
(32)優先日	令和1年12月10日(2019.12.10)		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
			弁理士 石川 大輔
		(74)代理人	230113332
			弁護士 山本 健策

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 軌道システム上で動作不良車両を荷役するための方法およびそのような方法を使用する倉庫システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

保管コンテナ(106)の複数のスタック(107)を保管するように構成される倉庫システム(1)の一部を成す軌道システム(108、308)上で動作不良車両(240、340)を荷役するための方法であって、前記軌道システム(108、308)は、隣接セルのグリッドパターンを形成し、

前記倉庫システム(1)は、

前記軌道システム(108、308)上で側方に移動するように構成される複数の遠隔動作車両(230、330、240、340、250、350)であって、前記複数の遠隔動作車両(230、330、240、340、250、350)はそれぞれ、駆動車輪(250b、250c、351)を備える、複数の遠隔動作車両(230、330、240、340、250、350)と、

前記複数の遠隔動作車両(230、330、240、340、250、350)の移動を無線で監視および制御するための制御システム(500)と

を備え、

前記制御システム(500)が、無線データ通信によって、少なくとも以下のステップ、すなわち、

A. 前記軌道システム(108、308)上の車両(240、340)の動作条件の異常を検出するステップ(401)と、

B. 異常動作条件を伴う前記車両を、動作不良車両(240、340)として登録す

るステップ(402)と、

C. 支持軌道システム(108、308)に対する前記動作不良車両(240、340)の停止位置(X_S , Y_S)を登録するステップ(404)と、

D. 前記軌道システム(108、308)上に、

前記動作不良車両(240、340)の停止位置を含む動作不良車両区域(225a)と、

前記動作不良車両区域(225a)の中への進入のための進入区域(225b)であって、前記進入区域(225b)は、前記動作不良車両区域(225a)と前記軌道システム(108、308)の周辺(109、309)における場所との間に延在する、進入区域(225b)と

を備える2次元シャットダウン区域(225)を築くステップ(405)と、

E. 前記2次元シャットダウン区域(225)内の動作中の前記遠隔動作車両(230、330、250、350)に、前記2次元シャットダウン区域(225)から外に移動する、停止する、またはそれらの組み合わせのうちいずれかを行うように指示するステップ(406、407)と、

F.

前記周辺(109、309)におけるゲートウェイ(160、360)をロック解除するステップと、

人間オペレータが、前記ゲートウェイ(160、360)を通して前記進入区域(225b)に進入し得るように、前記周辺(109、309)に位置する人間オペレータによって登録可能な進入許容信号を生み出すステップと、

のうちの少なくとも一方によって、外部オペレータに関する前記進入区域(225b)の中への進入の許容を示すステップと

を実施し、

前記方法はさらに、ステップDの後、およびステップEの前に、

前記支持軌道システム(108、308)上で動作する前記遠隔動作車両(230、330、250、350)の複数の第1の動作可能な遠隔動作車両(230'、330')を、前記軌道システム(108、308)の軌道を横断して延在する前記動作不良車両区域(225a、335a)の縁に位置する位置まで再経路指定するステップと、

前記複数の第1の動作可能な遠隔動作車両(230'、330')に、前記複数の第1の動作可能な遠隔動作車両(230'、330')を停止させ、それによって、第1の動作可能な遠隔動作車両(230'、330')の物理障壁を作製させる1つまたはそれを上回る信号を伝送するステップと

を含む、方法。

【請求項2】

前記制御システム(500)は、前記2次元シャットダウン区域(225)内の停止された遠隔動作車両(230、330、250、350)の前記駆動車輪(250b、250c、351)への動力供給源をオンに戻すための信号の任意の伝送が、外部オペレータの少なくとも1つの物理的介入を伴って実行されなければならないように構成される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記方法はさらに、ステップEの後に実施される以下のステップ、すなわち、

前記2次元シャットダウン区域(225)の中への進入が回避されるように、前記2次元シャットダウン区域を築くステップの時間の間およびその後、前記2次元シャットダウン区域(225)の外側における動作中の任意の遠隔動作車両(230、330、250、350)の移動パターンを更新するステップ

を含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

点検車両(20)が、ステップFの後、前記進入区域(225b)を介して前記停止された動作不良車両(240、340)まで誘導される、請求項1~3のいずれか1項に記

10

20

30

40

50

載の方法。

【請求項 5】

前記点検車両(20)は、前記ゲートウェイ(160、360)から誘導される、請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

前記点検車両(20)は、前記軌道システム(108、308)の上で駆動するように構成されるキャタピラ軌道(23)を備える、請求項4または5に記載の方法。

【請求項 7】

前記方法はさらに、

前記遠隔動作車両(230、330、250、350)の複数の第2の動作可能な遠隔動作車両(230'、330')を、前記軌道システム(108、308)の軌道を横断して延在する前記進入区域(225b、335b)の縁に位置する位置まで再経路指定するステップと、

前記複数の第2の動作可能な遠隔動作車両(230'、330')に、前記複数の第2の動作可能な遠隔動作車両(230'、330')を停止させる1つまたはそれを上回る信号を送信するステップと

を含む、請求項1～6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 8】

前記軌道システム(108、308)は、

第1の軌道システム領域(108'、308')と、

前記2次元シャットダウン区域(225)を形成する第2の軌道システム領域(108''、308'')と、

前記第1の軌道システム領域(108'、308')と前記第2の軌道システム領域(108''、308'')との間に配列される車両遮断障壁(125、325)であって、前記車両遮断障壁(125、325)は、車両通路(130a、130b、380a、380b)を備え、前記車両通路(130a、130b、380a、380b)は、複数の車両(230、330、250、350)のうちの1つが前記車両通路(130a、130b、380a、380b)を介して第1の軌道システムと第2の軌道システムとの間で移動することを可能にする水平面(P、P1)の最小横幅を有する、車両遮断障壁(125、325)と

を備える、請求項1～7のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 9】

前記方法はさらに、

前記動作不良車両(240、340)以外の複数の動作可能な遠隔動作車両(230、330、250、350)のうちの少なくとも1つを、前記車両通路(130a、130b、380a、380b)内の位置まで再経路指定するステップと、

少なくとも1つの動作可能な遠隔動作車両(230'、330')を、前記第2の軌道システム領域(108''、308'')の中への進入が回避されるように、停止させるステップと

を含む、請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

前記軌道システムは、レールシステム(108、308)上に配列され、前記レールシステム(108、308)は、水平面内に配列され、第1の方向(X)において延在する平行レールの第1のセット(110、310)と、前記水平面(P、P1)内に配列され、前記第1の方向(X)に対して直交する第2の方向(Y)において延在する平行レールの第2のセット(111、311)とを備え、前記水平面(P、P1)内のグリッドパターンを形成する前記レールの第1および第2のセット(110、111、310、311)は、それぞれが前記レールの第1のセット(110、310)の一对の隣接レールおよび前記レールの第2のセット(111、311)の一对の隣接レールによって画定されるグリッド開口部を備える複数の隣接セル(122、322)を備え、前記複数の遠隔動作

10

20

30

40

50

車両（230、330、240、340、250、350）は、前記レールシステム（108、308）上で側方に移動するように配列される、請求項1～9のいずれか1項に記載の方法。

【請求項11】

前記倉庫システム（1）は、

上側軌道システム（108）であって、前記上側軌道システム（108）は、複数の遠隔動作コンテナ荷役車両（230、240、250）が側方に移動するように構成される上側高さ（ H_T ）における輸送レールシステム（108）上に配列される、上側軌道システム（108）と、

下側軌道システム（308）であって、前記下側軌道システム（308）は、複数の遠隔動作コンテナ送達車両（330、340、350）が側方に移動し、前記より高く位置するコンテナ荷役車両（230、240、250）から保管コンテナ（106）を受容するように構成される前記上側高さ（ H_T ）未満である下側高さ（ H_D ）における送達軌道システム（308）である、下側軌道システム（308）と

を備え、方法ステップB～Fは、

前記制御システム（500）が、コンテナ荷役車両（240）の動作条件の異常を登録した場合、前記複数のコンテナ荷役車両（230、240、250）のために、および/または

前記制御システム（500）が、送達荷役車両（340）の動作条件の異常を登録した場合、前記複数のコンテナ送達車両（330、340、350）のために

実施される、請求項1～10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項12】

前記複数のコンテナ荷役車両（230、240、250）はそれぞれ、

昇降デバイスを使用して、スタック（107）内にスタックされる前記保管コンテナ（106）をグリッド開口部を通して上昇させ、

前記保管コンテナ（106）を前記輸送レールシステム（108）上の他の場所に移動させ、

前記昇降デバイスを使用して、前記保管コンテナ（106）を前記送達軌道システム（308）まで下方に降下させる

ように構成される、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記複数のコンテナ送達車両（330、340、350）はそれぞれ、

前記送達軌道システム（308）の軌道に沿って前記コンテナ送達車両（30）を移動させるように構成される車輪のセット（351）と、

前記車輪のセット（351）に回転動力を提供するように構成される駆動モータと、コンテナキャリア（352）であって、前記コンテナキャリア（352）は、上方から前記コンテナキャリア（352）の上に前記保管コンテナ（106）を受容するように構成される、コンテナキャリア（352）と

を備える、請求項11または12に記載の方法。

【請求項14】

前記倉庫システム（1）は、前記複数のコンテナ荷役車両（230、240、250）が移動される複数の側方に離間された輸送レールシステムモジュールを備え、

前記送達軌道システム（308）は、前記複数のコンテナ送達車両（330、340、350）のうちの1つが、正常動作の間に、前記複数の側方に離間された輸送レールシステムモジュールのうちの全てまたは1つを上回るもの下方に移動することを可能にされるように構成される、

請求項11～13のいずれか1項に記載の方法。

【請求項15】

前記方法はさらに、

前記複数のコンテナ送達車両（330、340、350）を、前記輸送レールシステム

(108)上に築かれた任意の2次元シャットダウン区域(225)から前記送達レールシステム(308)まで下方に突出された2次元区域から離れるように再経路指定するステップ

を含む、請求項11~14のいずれか1項に記載の方法。

【請求項16】

自動倉庫システム(1)であって、前記自動倉庫システム(1)は、請求項1~15のいずれかに記載の方法によって動作不良車両を荷役するように動作する、自動倉庫システム(1)。

【請求項17】

制御システム(500)であって、前記制御システム(500)は、コンピュータプログラムを備え、前記コンピュータプログラムは、前記制御システム(500)のプロセッサ上で実行されると、請求項1~15のうちの1項に記載のステップに従って前記方法を実施するように構成される、制御システム(500)。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、保管コンテナの複数のスタックを保管するように構成される倉庫システムの一部を成す、軌道システムで動作不良車両を荷役するための方法、および本方法を行う倉庫システムおよび制御システムに関する。

【背景技術】

20

【0002】

図1は、骨格構造100を伴う、典型的な先行技術自動倉庫システム1を開示し、図2および3は、そのようなシステム1上で動作するために好適な2つの異なる先行技術コンテナ荷役車両250を開示する。

【0003】

骨格構造100は、直立部材102と、水平部材103と、直立部材102と水平部材103との間に列に配列される保管カラム105を備える、保管容積とを備える。これらの保管カラム105では、容器としても公知である、保管コンテナ106が、相互の上にスタックされ、スタック107を形成する。部材102、103は、典型的には、金属、例えば、押出アルミニウムプロファイルから成ってもよい。

30

【0004】

自動倉庫システム1の骨格構造100は、骨格構造100の上部を横断して配列される、輸送レールシステム108を備え、その輸送レールシステム108上で、複数のコンテナ荷役車両250が、保管コンテナ106を保管カラム105から持上し、保管コンテナ106をその中に降下させ、また、保管コンテナ106を保管カラム105の上方に輸送するように動作される。輸送レールシステム108は、フレーム構造物100の上部を横断した第1の方向Xにおけるコンテナ荷役車両250の移動を誘導するように配列される、平行レールの第1のセット110と、第1の方向Xに対して直角である、第2の方向Yにおけるコンテナ荷役車両250の移動を誘導するための、レールの第1のセット110に対して直角に配列される、平行レールの第2のセット111とを備える。複数のセル122が、レールの第1のセット110の一对の近隣レール110a、110bおよびレールの第2のセット111の一对の近隣レール111a、111bによって区切られている、輸送レールシステム108内に形成される。

40

【0005】

カラム105内に保管されるコンテナ106が、コンテナ荷役車両によって、輸送レールシステム108内のアクセス開口部112を通してアクセスされる。コンテナ荷役車両250は、保管カラム105の上方で側方に、すなわち、水平なX-Y平面に対して平行である平面内で移動することができる。

【0006】

骨格構造100の直立部材102は、カラム105から外へのコンテナの持上およびその

50

中へのコンテナの降下の際に、保管コンテナを誘導するために使用されてもよい。コンテナ106のスタック107は、典型的には、自立型である。

【0007】

各先行技術コンテナ荷役車両250は、車体250aと、それぞれ、X方向およびY方向におけるコンテナ荷役車両250の側方移動を可能にする、車輪の第1および第2のセット250b、250cを備える、車輪アセンブリとを備える。図2および3では、各セット内の2つの車輪は、完全に可視である。車輪の第1のセット250bは、レールの第1のセット110の2つの隣接レールと係合するように配列され、車輪の第2のセット250cは、レールの第2のセット111の2つの隣接レールと係合するように配列される。セット車輪250b、250cのうちの少なくとも一方が、車輪の第1のセット250bおよび/または車輪の第2のセット250cが、どの時点においても、レールの個別のセット110、111と係合され得るように上昇され、降下されることができる。

10

【0008】

各先行技術コンテナ荷役車両250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から持上し、保管コンテナ106を保管カラム105の中に降下させるための、昇降デバイス(図示せず)も備える。昇降デバイスは、車両250に対する把持/係合デバイスの位置が、第1の方向Xおよび第2の方向Yに直交する第3の方向Zにおいて調節され得るように、保管コンテナ106に係合するように適合され、把持/係合デバイスが車両250から降下され得る、1つまたはそれを上回る把持/係合デバイスを備える。コンテナ荷役車両250の把持デバイスの一部が、図3に示され、参照番号254とともに示される。コンテナ荷役デバイス250の把持デバイスが、図2の車体250a内に位置する。

20

【0009】

従来のように、また、本願の目的のために、Z=1は、保管コンテナの最上層、すなわち、輸送レールシステム108の直下にある層を識別し、Z=2は、輸送レールシステム108の下方の第2の層を識別し、Z=3は、第3の層を識別する等となる。図1に開示される例示的先行技術では、Z=8は、保管コンテナの最下底部層を識別する。同様に、X=1...nおよびY=1...nは、水平面における各保管カラム105の位置を識別する。その結果、実施例として、かつ図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'として識別される保管コンテナは、保管位置X=10、Y=2、Z=3を占有すると言え得る。コンテナ荷役車両250は、層Z=0内を進行すると言え得、各保管カラム105は、そのXおよびY座標によって識別されることができる。

30

【0010】

骨格構造100の保管容積は、多くの場合、グリッド104と称されており、本グリッド内の可能性として考えられる保管位置は、保管セルと称される。各保管カラムは、XおよびY方向における位置によって識別され得る一方、各保管セルは、X、Y、およびZ方向におけるコンテナ番号によって識別され得る。

【0011】

各先行技術コンテナ荷役車両250は、輸送レールシステム108を横断して保管コンテナ106を輸送するとき、保管コンテナ106を受容および収容するための、保管コンパートメントまたは空間を備える。保管空間は、図2に示されるように、かつ例えば、第WO2015/193278A1号(その内容は、参照することによって本明細書に組み込まれる)に説明されるように、車体250a内の中心に配列される、空洞を備えてもよい。

40

【0012】

図3は、片持ち梁構造物を伴う、コンテナ荷役車両250の代替構成を示す。そのような車両は、例えば、第NO317366号(その内容もまた、参照することによって本明細書に組み込まれる)に詳細に説明される。

【0013】

図2に示される中心空洞コンテナ荷役車両250は、例えば、第WO2015/193278A1号(その内容は、参照することによって本明細書に組み込まれる)に説明される

50

ように、概して、保管カラム 105 の側方範囲に等しい、X および Y 方向における寸法を伴う面積を被覆する、占有面積を有してもよい。本明細書で使用される用語「側方」は、「水平」を意味し得る。

【0014】

代替として、中心空洞コンテナ荷役車両 101 は、例えば、第 WO 2014/09068 4 A 1 号に開示されるように、保管カラム 105 によって画定される側方面積より大きい占有面積を有してもよい。

【0015】

輸送レールシステム 108 は、典型的には、その中に車両の車輪が挿入される溝を伴うレールを備える。代替として、レールは、上向きに突出する要素を備えてもよく、車両の車輪は、脱線を防止するための、フランジを備える。これらの溝および上向きに突出する要素は、集合的に、軌道として公知である。各レールは、1つの軌道を備えてもよい、または各レールは、2つの平行な軌道を備えてもよい。軌道システムが、したがって、輸送レールシステム 108 上に配列される。

10

【0016】

第 WO 2018146304 号（その内容は、参照することによって本明細書に組み込まれる）は、レールと、X 方向および Y 方向の両方における平行軌道とを備える、輸送レールシステム 108 の典型的構成を例証する。

【0017】

骨格構造 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 107 で保管される、カラム 105 である。しかしながら、いくつかのカラム 105 は、他の目的を有し得る。図 1 では、カラム 119 および 120 は、保管コンテナ 106 が、保管コンテナ 106 が骨格構造 100 の外側からアクセスされる、または骨格構造 100 の外またはその中に移送され得る、アクセスステーション（図示せず）に輸送され得るように、それらを積み降ろす、および/または積み込むためのコンテナ荷役車両 250 によって使用される、そのような特殊目的カラムである。当技術分野内では、そのような場所は、通常、「ポート」と称され、その中にポートが位置する、カラムは、「ポートカラム」119、120 と称され得る。アクセスステーションへの輸送は、水平、斜め、および/または垂直である、任意の方向にあってもよい。例えば、保管コンテナ 106 は、骨格構造 100 内のランダムまたは専用カラム 105 内に設置され、次いで、任意のコンテナ荷役車両によって積み込まれ、アクセスステーションへのさらなる輸送のために、ポートカラム 119、120 に輸送されてもよい。用語「斜め」が、水平と垂直との間のある場所に一般的な輸送配向を有する、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

【0018】

図 1 では、第 1 のポートカラム 119 は、例えば、コンテナ荷役車両 250 が、アクセスまたは移送ステーションに輸送されるべき保管コンテナ 106 を積み降ろし得る、専用の積降ポートカラムであってもよく、第 2 のポートカラム 120 は、コンテナ荷役車両 250 が、アクセスステーションまたは移送ステーションから輸送されている保管コンテナ 106 を積み込み得る、専用の積込ポートカラムであってもよい。

40

【0019】

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 から除去される、またはその中に位置付けられる、ピッキングステーションまたは備蓄ステーションであってもよい。ピッキングステーションまたは備蓄ステーションでは、保管コンテナ 106 は、通常、自動倉庫システム 1 から除去されないが、いったんアクセスされると、再度骨格構造 100 の中に戻される。保管コンテナを別の保管設備に（例えば、別の骨格構造に、または別の自動倉庫システムに）、輸送車両（例えば、電車または大型トラック）に、または生産設備に移送するために、ポートもまた、使用されることができ。

【0020】

コンベヤを備える、コンベヤシステムが、通常、ポートカラム 119、120 とアクセス

50

ステーションとの間で保管コンテナを輸送するために採用される。

【 0 0 2 1 】

ポートカラム 1 1 9、1 2 0 およびアクセスステーションが、異なるレベルに位置する場合、コンベヤシステムは、保管コンテナ 1 0 6 をポートカラム 1 1 9、1 2 0 とアクセスステーションとの間で垂直に輸送するための垂直コンポーネントを伴う、昇降デバイスを備えてもよい。

【 0 0 2 2 】

コンベヤシステムは、例えば、第 W O 2 0 1 4 / 0 7 5 9 3 7 A 1 号 (その内容は、参照することによって本明細書に組み込まれる) に説明されるような、異なる骨格構造間で保管コンテナ 1 0 6 を移送するように配列されてもよい。

10

【 0 0 2 3 】

図 1 に開示されるカラム 1 0 5 のうちの 1 つの中に保管される保管コンテナ 1 0 6 が、アクセスされるべきであるとき、コンテナ荷役車両 2 5 0 のうちの一方が、標的保管コンテナ 1 0 6 をその位置から回収し、それを積降ポートカラム 1 1 9 に輸送するように命令される。本動作は、コンテナ荷役車両 2 5 0 を、その中に標的保管コンテナ 1 0 6 が位置付けられる、保管カラム 1 0 5 の上方の場所に移動させ、コンテナ荷役車両 2 5 0 の昇降デバイスを使用して、保管コンテナ 1 0 6 を保管カラム 1 0 5 から回収し、保管コンテナ 1 0 6 を積降ポートカラム 1 1 9 に輸送することを伴う。標的保管コンテナ 1 0 6 が、スタック 1 0 7 内の深くに位置する、すなわち、1 つまたは複数の他の保管コンテナ 1 0 6 が、標的保管コンテナ 1 0 6 の上方に位置付けられた状態である場合、動作はまた、標的保管コンテナ 1 0 6 を保管カラム 1 0 5 から上昇させることに先立って、上方に位置付けられる保管コンテナを一時的に移動させることを伴う。時として、当技術分野内では「掘出」と称される、本ステップは、続いて、標的保管コンテナを積降ポートカラム 1 1 9 に輸送するために使用される、同一のコンテナ荷役車両を用いて、または 1 つまたは複数の他の協働するコンテナ荷役車両を用いて、実施されてもよい。代替として、または加えて、自動倉庫システム 1 は、保管コンテナを保管カラム 1 0 5 から一時的に除去するタスクに特化されたコンテナ荷役車両を有してもよい。いったん標的保管コンテナ 1 0 6 が、保管カラム 1 0 5 から除去されると、一時的に除去された保管コンテナは、元の保管カラム 1 0 5 の中に再度位置付けられることができる。しかしながら、除去された保管コンテナは、代替として、他の保管カラムに再配置されてもよい。

20

30

【 0 0 2 4 】

保管コンテナ 1 0 6 が、カラム 1 0 5 のうちの 1 つの中に保管されるべきであるとき、コンテナ荷役車両 2 5 0 のうちの 1 つが、保管コンテナ 1 0 6 を積込ポートカラム 1 2 0 から積み込み、それをそれが保管されるべき保管カラム 1 0 5 の上方の場所に輸送するように命令される。保管カラムスタック 1 0 7 内の標的位置またはその上方に位置付けられる任意の保管コンテナが、除去された後、コンテナ荷役車両 2 5 0 は、保管コンテナ 1 0 6 を所望の位置に位置付ける。除去された保管コンテナは、次いで、保管カラム 1 0 5 の中に戻るように降下される、または他の保管カラムに再配置されてもよい。

【 0 0 2 5 】

自動倉庫システム 1 を監視および制御する、例えば、所望の保管コンテナ 1 0 6 が、コンテナ荷役車両 2 5 0 が相互に衝突することなく、所望の時間に所望の場所に送達され得るように、骨格構造 1 0 0 内の個別の保管コンテナ 1 0 6 の場所、各保管コンテナ 1 0 6 の内容物、およびコンテナ荷役車両 2 5 0 の移動を監視および制御するために、自動倉庫システム 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 1 0 6 を追跡するためのデータベースを備える、制御システム 5 0 0 を備える。

40

【 0 0 2 6 】

公知の自動倉庫システム 1 と関連付けられる問題は、要員にとって、検査を行うため、または動作不良コンテナ荷役車両 2 5 0 の保守を行う、またはそれを除去するために輸送レベルシステム 1 0 8 にアクセスすることが厄介であることである。

【 0 0 2 7 】

50

動作不良車両 250 の保守または除去の別の重要な問題は、先行技術保管システムでは、要員が、傷害の低いリスクまたはゼロのリスクを伴ってアクセスするために、システム 1 の完全なシャットダウンが必要とされることである。

【0028】

特に、大型システム 1、例えば、同時に動作中の 500 台を超過する車両を伴うシステム 1 に関して、完全なシャットダウンは、オペレータのための多くのコストに起因して、あまり望ましくない。

【0029】

したがって、本発明の目的は、そのようなシステム上で動作不良車両を荷役するための方法、およびその上に記憶される、先行技術倉庫システムの使用に関連する、前述の問題のうちの一つまたはそれを上回るものを解決する、または少なくとも軽減させる、そのような方法を実行することが可能であるソフトウェアを有する、制御システム 500 を提供することである。

10

【0030】

特定の目的は、要員が、完全なシャットダウンを要求することなく軌道システムに進入することを可能にする、方法を提供することである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0031】

本発明は、独立請求項において述べられ、特徴付けられる一方、従属請求項は、本発明の他の特性を説明する。

20

【0032】

第 1 の側面において、本発明は、保管コンテナの複数のスタックを保管するように構成される、自動倉庫システムの一部を成す、軌道システム上で動作不良車両を荷役するための方法に関する。

【0033】

自動倉庫システムはさらに、軌道システム上で側方に、すなわち、軌道システムによって築かれる水平面内で移動するように構成される、駆動車輪と、複数の遠隔動作車両の移動を無線で監視および制御するための、制御システムとを備える、複数の遠隔動作車両を備える。

30

本方法は、制御システムとの無線データ通信によって、少なくとも以下、すなわち、

- A . 支持軌道システム上の車両の動作条件の異常を検出するステップと、
- B . 異常動作条件を伴う車両を、動作不良車両として登録するステップと、
- C . 軌道システムに対する、動作不良車両の停止位置 (X_S , Y_S) を登録するステップと、

D . 軌道システム上に、

- 動作不良車両の停止位置を含む、動作不良車両区域と、
- 動作不良車両区域の中への進入のための進入区域であって、動作不良車両区域と軌道システムの周辺における場所との間に延在する、進入区域と、

を備える、2次元シャットダウン区域を築くステップと、

40

E . シャットダウン区域内の動作中の遠隔動作車両に、シャットダウン区域から外に移動する、停止する、またはそれらの組み合わせのうちいずれかを行うように指示するステップと

F .

- 周辺におけるゲートウェイをロック解除するステップと、
- 人間オペレータが、ゲートウェイを通して進入区域に進入し得るように、周辺に位置する人間オペレータによって登録可能な進入許容信号を生み出すステップと、

のうちの少なくとも一方によって、外部オペレータに関する、進入区域の中への進入の許容を示すステップと、

を実施する。

50

【 0 0 3 4 】

ステップ E は、言い換えると、少なくとも 1 つの動作可能な遠隔動作車両が、シャットダウン区域から外に移動される、および / または少なくとも 1 つの動作可能な遠隔動作車両が停止されるように、シャットダウン区域内の動作中の遠隔動作車両の全てに、シャットダウン区域から外に移動する、シャットダウン区域内で停止する、またはそれらの組み合わせのうちのいずれかを行うように指示するステップを含む。

【 0 0 3 5 】

ステップ F の進入区域の中への進入の許容のインジケーションは、例えば、人間オペレータが、進入区域に進入し得るように、ゲートウェイが (部分的にまたは完全に) 自動的に開放されること、またはゲートウェイ上のロックが開放され、人間オペレータがそのゲートウェイを手動で開放することを可能にすることを含み得る。

10

【 0 0 3 6 】

ゲートウェイは、開放している / ロック解除されているとき、人間オペレータが進入区域に進入することを可能にする、ゲートまたはドアとして理解されるべきである。

【 0 0 3 7 】

進入許容信号は、人間オペレータが安全に進入区域に進入し得ることを示す、可視信号および / またはオーディオ信号であってもよい。可視信号は、特に、光、持上されたフラグ、変化する画面、または、類似物であってもよい一方、オーディオ信号は、1 つまたはそれを上回る警報トーンまたは類似物であってもよい。

【 0 0 3 8 】

進入許容信号は、人間オペレータ、好ましくは、ゲートウェイの外側に位置する人間オペレータによって登録可能な任意の信号であってもよい。そのような信号に関する位置の実施例は、ゲートウェイに、および / または遠隔動作車両上に、および / または動作不良車両上にあり得る。

20

【 0 0 3 9 】

人間オペレータに、進入区域に進入することが安全であることを通知する、進入許容信号の通知 / 伝送は、制御システムに接続されるコンピュータのグラフィカルユーザインターフェイス (GUI) 上に出現してもよい。また、または代替として、動作不良車両のサービスが完了し、シャットダウン区域が除去され得るようになったときに、人間オペレータが本システムに通知することを可能にする、専用のソフトウェアが、コンピュータ上にアップロードされてもよい。後者のソフトウェアは、例えば、進入許容信号が示される同一の GUI を使用してもよい。

30

【 0 0 4 0 】

軌道システムは、第 1 の方向 X において延在する、複数の平行軌道と、第 1 の方向 X に対して直交する第 2 の方向 Y において延在する、複数の軌道とを備える。軌道システムは、それによって、等しいサイズの隣接グリッドセルのグリッドパターンを形成する。

【 0 0 4 1 】

制御システムが、遠隔動作車両に停止するように指示すると、移動している遠隔動作車両は、それらの制動機を使用し、遠隔動作車両を止め、続いて、例えば、駆動車輪への動力供給源をオフにするように指示されることができる。すでに静止している遠隔動作車両は、動作可能な遠隔動作車両が移動し得なくなるように、駆動車輪への動力供給源をオフにするように指示されてもよい。

40

【 0 0 4 2 】

制御システムは、それによって、該当する場合、停止される動作可能な遠隔動作車両、および、該当する場合、シャットダウン区域から外に移動される動作可能な遠隔動作車両を制御する。

【 0 0 4 3 】

シャットダウン区域から外に移動するように指示された任意の遠隔動作車両はさらに、シャットダウン区域の外側において動作し続けるように指示されてもよい、またはシャットダウン区域の外側における具体的な場所において停止するように指示されてもよい。

50

【0044】

制御システムは、ステップBにおいて、例えば、移動パターン、温度、温度分布、バッテリーステータス、安定性等、軌道システム上の遠隔動作車両の1つまたはそれを上回る動作条件の異常を登録し、異常動作条件を伴う遠隔動作車両を動作不良車両として登録してもよい。

【0045】

遠隔動作車両の動作不良が車輪の移動に影響を及ぼさない、本発明のある実施例では、本方法は、方法ステップBと方法ステップCとの間に、動作不良車両にシャットダウンコマンドを伝送し、動作不良車両を停止させるステップを含んでもよい。

【0046】

遠隔動作車両は、軌道システム上で側方に移動するように構成される。遠隔動作車両はそれぞれ、駆動車輪を備え、保管コンテナを移動させるように構成される。

【0047】

制御システムは、本システム内の複数の遠隔動作車両の移動を無線で監視し、制御する。

【0048】

シャットダウン区域のサイズは、動作不良区域のサイズと、進入区域のサイズとを含む。進入区域は、ゲートウェイを有する軌道システムの周辺から、動作不良車両を備える動作不良車両区域まで延在してもよい。動作不良車両区域のサイズは、制御システムによって、保守作業および/または交換作業のために十分な作業空間を確実にするように適合されてもよい。進入区域のサイズは、制御システムによって、随意に、点検車両内に位置する人間オペレータが、軌道システムの周辺から動作不良車両区域まで移動するための十分な空間を確実にするように適合されてもよい。それによって、シャットダウン区域は、人間オペレータがシャットダウン区域に進入する、またはその中で動作するとき、1つまたはそれを上回る動作車両によって衝打されるリスクがないことを提供する。故に、シャットダウン区域は、サイズおよび位置が柔軟である。

【0049】

ある実施例では、シャットダウン区域は、軌道システム全体のサイズを有してもよく、制御システムは、方法ステップEにおいて、軌道システム上で動作中の全ての動作可能な遠隔動作車両に、駆動車輪への動力供給源をオフにし、それらを停止させるように指示する。

【0050】

制御システムによって停止された動作可能な遠隔動作車両は、駆動車輪への動力供給源がオフに切り替えられていることを示し、それによって、動作可能な遠隔動作車両が移動しないであろうことを示す、信号を表示してもよい。信号は、例えば、視覚信号またはオーディオ信号等、人間オペレータによって検出可能な信号であってもよい。

【0051】

動作不良車両はまた、遠隔動作車両が動作不良であることを示す、および/または駆動車輪への動力供給源がオフに切り替えられていることを示す、そのような信号を表示してもよい。

【0052】

シャットダウン区域が軌道システム全体のサイズを有する、実施例では、駆動車輪への動力供給源がオフに切り替えられていることを示す信号は、人間オペレータに、軌道システムに進入する、またはその上で動作するとき、人間オペレータが1つまたはそれを上回る遠隔動作車両によって衝打されるリスクがないことを示す。

【0053】

制御システムは、シャットダウン区域内および/またはシャットダウン区域の境界における停止された動作可能な遠隔動作車両の駆動車輪への動力供給源をオンに戻すための信号の任意の伝送が、人間オペレータまたはロボットオペレータ等の外部オペレータの少なくとも1つの物理的介入によって実行されなければならないように、構成されてもよい。物理的介入は、人間オペレータまたはロボットオペレータによって実施される積極的動作を要求する、機械スイッチ/ボタンをオンにすること、および/または具体的なコードを打

10

20

30

40

50

ち込むこと、またはある他の同等の動作であってもよい。

【 0 0 5 4 】

さらなる実施例では、本方法はさらに、ステップDに続いて、シャットダウン区域の中への進入が回避されるように、シャットダウン区域を築くステップの時間の間およびその後、シャットダウン区域の外側の動作中の任意の遠隔動作車両の移動パターンを更新するステップを伴う。言い換えると、制御システムは、シャットダウン区域の外側における任意の動作可能な遠隔動作車両の動的な再経路指定を確実にし、シャットダウン区域内の移動の間に、直接または間接的に点検車両および/または人間オペレータを介して物理的衝撃を回避してもよい。

【 0 0 5 5 】

別の実施例では、本方法はさらに、点検車両が、ステップFの後、進入区域を介して停止された動作不良車両まで誘導されることを伴う。点検車両は、制御システムによって、または人間オペレータによって、遠隔で動作されてもよい。

【 0 0 5 6 】

点検車両は、ゲートウェイからシャットダウン区域の中に誘導されてもよい。ある実施形態では、点検車両は、軌道システムの上で点検車両を駆動するように構成される、1つの、好ましくは、2つのキャタピラ軌道を備えてもよい。

【 0 0 5 7 】

別の実施例では、点検車両は、動作不良車両をゲートウェイを通して軌道システムから外に移動させてもよい。動作不良車両の除去の後、制御システムは、動作可能な遠隔動作車両にそれらのタスクを継続するように命令することができる。

【 0 0 5 8 】

シャットダウン区域を築いた後、およびシャットダウン区域内の動作中の遠隔動作車両に、シャットダウン区域から外に移動する、停止する、またはそれらの組み合わせのうちのいずれかを行うように指示する前、本方法はさらに、以下を伴ってもよい。

【 0 0 5 9 】

- 支持軌道システム上で動作する遠隔動作車両の複数の第1の動作可能な遠隔動作可能車両を、軌道システムの軌道を横断して延在する、動作不良車両区域の縁に位置する位置まで再経路指定するステップと、

【 0 0 6 0 】

- 複数の第1の動作可能な遠隔動作車両に、それらを停止させ、それによって、物理障壁が、少なくとも部分的に、動作不良車両を囲繞するように、第1の遠隔動作車両の物理障壁を作製する、1つまたはそれを上回る信号を伝送するステップ。

さらに、本方法は、以下を伴ってもよい。

【 0 0 6 1 】

- 遠隔動作車両の複数の第2の動作可能な遠隔動作車両を、軌道システムの軌道を横断して延在する、進入区域の縁に位置する、位置まで再経路指定するステップと、

【 0 0 6 2 】

- 複数の第2の動作可能な遠隔動作車両に、複数の第2の動作可能な遠隔動作車両を停止させる、1つまたはそれを上回る信号を伝送するステップ。

【 0 0 6 3 】

言い換えると、本方法は、複数の動作可能な遠隔動作車両を、軌道システムの軌道を横断して延在するシャットダウン区域の縁に位置する位置まで再経路指定するステップと、1つまたはそれを上回る信号を複数の該動作可能な遠隔動作車両に伝送し、複数の動作可能な遠隔動作車両を停止させ、それによって、物理障壁が、少なくとも部分的にシャットダウン区域を囲繞するように、動作可能な遠隔動作車両の物理障壁を作製するステップとを伴ってもよい。

【 0 0 6 4 】

物理障壁を形成するとき、動作可能な遠隔動作車両は、近接充塞編成において相互に隣接して配列されてもよい、またはそれらは、離間され、それらの間に、車両の幅、好ましく

10

20

30

40

50

は、車両の最小幅未満の間隔を伴ってもよい。

【 0 0 6 5 】

動作可能な遠隔動作車両は、動作不良車両区域、進入区域、および/またはシャットダウン区域の縁の一部または全てに沿って、1つを上回る列に配列され、物理障壁を形成してもよい。動作可能な遠隔動作車両は、動作不良車両区域、進入区域、および/またはシャットダウン区域の縁の一部または全てに沿って、重複する互い違い構成に配列され、物理障壁を形成してもよい。

【 0 0 6 6 】

動作可能な遠隔動作車両は、機能する遠隔動作車両、したがって、動作不良車両を含まないものとして理解されるべきである。

10

【 0 0 6 7 】

好ましくは、動作不良車両区域および進入区域の境界に再経路指定されている、第1および第2の動作可能な遠隔動作車両の数は、最小サイズを有する軌道システムの周辺における開口部を除いて、シャットダウン区域全体の周囲に車両の物理障壁を生成し、人間オペレータおよび/または点検車両が軌道システムの周辺と動作不良車両との間を移動することを可能にするために十分である。シャットダウン区域の周囲に物理障壁を生成するために不十分な第1および第2の動作可能な遠隔動作車両が、存在する場合、シャットダウン区域は、動作不良車両がその上に位置する軌道システム全体のサイズを有し得る。

【 0 0 6 8 】

動作不良車両区域、進入区域、またはシャットダウン区域の境界は、1つまたはそれを上回る遠隔動作車両が、制御システムによって設定される関連のある区域の外側に位置し、関連のある区域の位置座標またはそれに近接する位置における水平面内に少なくとも1つの外側末端を伴う、場所として定義され得る。

20

【 0 0 6 9 】

代替として、遠隔動作車両を画定する1つまたはそれを上回る境界は、制御システムによって設定される、動作不良車両区域、進入区域、またはシャットダウン区域の内側に位置し、関連のある区域の位置座標またはそれに近接する位置における水平面内に少なくとも1つの外側末端を伴い得る。

【 0 0 7 0 】

第2の代替構成では、遠隔動作車両を画定する1つまたはそれを上回る境界は、それらの側方中心位置が関連のある区域の位置座標上にある状態で位置し得る。

30

【 0 0 7 1 】

動作不良車両区域、進入区域、またはシャットダウン区域の位置座標は、好ましくは、水平面内のグリッドセルの特定の位置に基づく。例えば、位置座標15, 20は、軌道システムの基準側方角からカウントされる、グリッドセル $X = 15$ および $Y = 20$ の場所を示し得る。動作不良車両区域、進入区域、および/またはシャットダウン区域は、好ましくは、グリッド幾何学形状を維持するように、整数のグリッドセルの観点から定義される。しかしながら、それらはまた、適宜、他の方法においても定義され得る。

【 0 0 7 2 】

いずれの場合も、動作可能な遠隔動作車両は、部分的に動作不良車両の周囲に延在する物理障壁を形成するために採用されることができる。動作不良車両区域、進入区域、および/またはシャットダウン区域の境界の上で、またはそれに隣接して(例えば、すぐ内側またはすぐ外側において)停止された、これらの機能する遠隔動作車両は、本明細書では、「境界画定車両」と称され得る。

40

【 0 0 7 3 】

境界画定動作可能遠隔動作車両が、停止されると、付加的な手段が、車輪の全てのセットを降下させることによって下層の軌道システムとの接触を最大限化させること等、物理障壁の安定性を最適化させる(第1のセットの車輪は、第2のセットの車輪に関する任意の傾向を遮断し、車両が、車輪の第1のセットの転動方向に対して直角の方向において転動することを可能にし、逆もまた同様であろう)、および/または保管コンテナが、グリッ

50

ドセルの開口部内の遮断物として作用するように、保管コンテナをグリッドを通して途中位置まで降下 / 上昇させるように実施されてもよい。境界画定車両を、少なくともいくつかの場所に、水平面 P に沿っていくつかの層に、または互い違いに配列することもまた、可能性として考えられ得る。例えば、境界画定車両の第 2 の層が、最内層の境界画定車両に部分的に重複し、衝撃の場合に力を分散させてもよい、および / または境界画定車両が、互い違いにされ、衝撃を受ける他の境界画定車両の変位に抵抗してもよい。

【 0 0 7 4 】

自動倉庫システムのある実施形態では、軌道システムは、複数の領域に分割される。例示的実施形態では、軌道システムは、第 1 の軌道システム領域と、第 2 の軌道システム領域とを有し、第 2 の軌道システム領域は、2 次元シャットダウン区域を形成する。車両遮断障壁が、第 1 の軌道システム領域と第 2 の軌道システム領域との間に配列されてもよい。車両遮断障壁は、水平面において最小横幅を伴う車両通路を備え、複数の動作可能な遠隔動作車両のうちの 1 つが、車両通路を介して第 1 の軌道システムと第 2 の軌道システムとの間を移動することを可能にする。そのような実施形態に関して、本方法はさらに、複数の（動作不良車両ではなく）動作可能な遠隔動作車両のうちの少なくとも 1 つを車両通路内のある場所に再経路指定するステップと、第 2 の軌道システム領域 / シャットダウン区域の中への進入が回避されるように、少なくとも 1 つの動作可能な遠隔動作車両を停止させるステップとを伴ってもよい。したがって、動作可能な遠隔動作車両の再経路指定は、車両遮断障壁内の間隙を塞ぐ、すなわち、車両通路を遮断すると理解され得る。

【 0 0 7 5 】

最小横幅は、以降、例えば、上方から見られるときの遠隔動作車両の幅に対応する、遠隔動作車両の方向に対して直角の、開口部の最小の 1 次元サイズとして定義される。

【 0 0 7 6 】

別の例示的実施形態では、自動倉庫システムは、ステップ E の後、およびステップ F の前、軌道システムに進入し、少なくとも部分的にシャットダウン区域を囲繞するフェンスを建設するように指示され得る、遠隔動作車両を建設する、少なくとも 1 つのフェンスを備えてもよい。

【 0 0 7 7 】

上記に述べられる軌道システムは、車両が、2 つの開示される次元 X および Y において移動することを可能にする、すなわち、遠隔動作車両の車輪が、隣接グリッドセル間で移動するように配列され得る、任意の種類軌道システムであり得る。

【 0 0 7 8 】

本発明の自動倉庫システムの一例示的実施形態では、軌道システムは、グリッドセルの水平範囲を被覆し、それによって、軌道を分離する、プレートのグリッドセルを備えてもよい。

【 0 0 7 9 】

自動倉庫システムの別の好ましい例示的実施形態では、軌道システムは、レールシステム上に配列されてもよい。レールシステムは、水平面内に配列され、第 1 の方向 X 内において延在する、平行レールの第 1 のセットと、水平面内に配列され、第 1 の方向に対して直交する第 2 の方向 Y において延在する、平行レールの第 2 のセットと備えてもよく、レールの第 1 および第 2 のセットは、水平面内に、複数の隣接グリッドセルを備える、グリッドパターンを形成する。各グリッドセルは、レールの第 1 のセットの一对の隣接レールおよびレールの第 2 のセットの一对の隣接レールによって画定される、グリッド開口部を備える。レールシステムの各レールは、好ましくは、タイプ二重軌道レールであってもよいが、また、タイプ単一軌道レール、または二重軌道レールおよび単一軌道レールの組み合わせであってもよい。

【 0 0 8 0 】

自動倉庫システムのレールシステムは、別の例示的実施形態では、その上で複数の遠隔動作車両が側方に移動するように構成される、背景の節において開示されるような輸送レールシステムであってもよい。輸送レールシステムは、骨格構造の上部を横断して配列され

10

20

30

40

50

、骨格構造は、直立部材と、水平部材と、直立部材と水平部材との間に列に配列される保管カラムを備える、保管容積とを備える。これらの保管カラムでは、容器としても公知である、保管コンテナが、相互の上にスタックされ、スタックを形成する。直立部材および水平部材は、典型的には、金属、例えば、押出アルミニウムプロファイルから成ってもよい。輸送レールシステム上で動作する複数の遠隔動作車両は、以降、コンテナ荷役車両と称される。コンテナ荷役車両は、保管カラムから保管コンテナを持上し、保管コンテナをその中に降下させ、また、保管コンテナを保管カラムの上方に輸送するように動作される。

【0081】

レールシステムが輸送レールシステムである、例示的实施形態では、制御システムは、動作可能なコンテナ荷役車両に、少なくとも部分的に、動作不良車両を囲繞する、物理障壁を築くように指示してもよく、物理障壁は、保管コンテナを備える。動作可能なコンテナ荷役車両は、スタックの上の保管コンテナが、シャットダウン区域の縁における輸送レールシステムの水平面の上方にあるように、保管カラムを保管コンテナで完全に充填するように命令されてもよい。本実施形態は、動作可能なコンテナ荷役車両は、背景の節において議論されるような片持ち梁構築物を備える、先行技術コンテナ荷役車両であってもよい。

10

【0082】

本発明のさらなる例示的实施形態では、自動倉庫システムは、上記で議論されるような、輸送レールシステム上に配列されている、上側軌道システムと、送達軌道システムである、下側軌道システムとを備えてもよい。

【0083】

輸送レールシステムは、本実施形態では、複数の遠隔動作コンテナ荷役車両が側方に移動するように構成される、上側高さ H_T 上に据え付けられ、送達軌道システムは、複数の遠隔動作コンテナ荷役車両が側方に移動するように構成される、上側高さ H_T より低い、下側高さ H_D に据え付けられる。送達軌道システム上で移動する遠隔動作車両は、以降、送達車両と称される。遠隔動作コンテナ送達車両はさらに、より高く位置するコンテナ荷役車両から保管コンテナを受容するように構成される。そのような例示的实施形態では、方法ステップB-Fが、制御システムがコンテナ荷役車両の動作条件の異常を登録した場合の複数のコンテナ荷役車両に関して、および/または制御システムが遠隔動作送達荷役車両の動作条件の異常を登録した場合の複数の遠隔動作コンテナ送達車両に関して実施される。

20

30

さらに、複数のコンテナ荷役車両はそれぞれ、

- 昇降デバイスを使用して、スタック内にスタックされる保管コンテナをグリッド開口部を通して上昇させ、
 - 保管コンテナを輸送レールシステム上の他の場所まで移動させる、
- ように構成されてもよい。

【0084】

- また、昇降デバイスを使用して、保管コンテナを送達軌道システムまで下方に降下させるように構成されてもよい。

複数のコンテナ送達車両は、

- コンテナ送達車両を送達軌道システムの軌道に沿って移動させるように構成される、車輪のセットと、
 - 車輪のセットに回転動力を提供するように構成される、駆動モータと、
- を備えてもよい。

40

【0085】

- また、上方からコンテナキャリアの上に保管コンテナを受容するように構成される、コンテナキャリアを備えてもよい。

【0086】

複数のコンテナ送達車両はそれぞれ、送達軌道システムの軌道に沿って、またはその上でコンテナ送達車両を移動させるように構成される、車輪またはベルトのセット等の推進手段と、推進手段に、1つまたはそれを上回る車輪またはベルトへの回転動力等の動力を提

50

供するように構成される、駆動モータと、好ましくは、保管コンテナ内の内容物が、ロボットアームまたは人間オペレータによってアクセス可能であるように、上方から、コンテナキャリアの上に、または、少なくとも部分的にその中に保管コンテナを受容するように構成される、コンテナキャリアとを備えてもよい。

【0087】

送達軌道システムは、保管グリッドの骨格構造内に位置する、第1の軌道システムと、保管グリッドの骨格構造の外側に位置する、第2の軌道システムとを備えてもよく、第1および第2の軌道システムは、送達車両が該軌道システム間で動作し得るように接続される。

【0088】

さらに、自動倉庫システムは、その上で複数のコンテナ荷役車両が移動している、複数の側方に離間された輸送レールシステムモジュールを備えてもよく、送達軌道システムは、複数のコンテナ送達車両のうちの1つが、正常動作の間に、複数の側方に離間された輸送レールシステムモジュールのうちの全てまたは1つを上回るもの下方に移動することを可能にされるように構成される。

10

【0089】

本方法は、次いで、複数のコンテナ送達車両を、輸送レールシステム上に築かれた任意の2次元シャットダウン区域から送達レールシステムの下方に突出された2次元区域から離れるように再経路指定するステップを含んでもよい。

【0090】

一例示的实施形態では、送達軌道システムは、グリッドセルの水平範囲を被覆するプレートを備える、グリッドセルを備えてもよく、遠隔動作車両の車輪は、隣接グリッドセル間で移動するように配列されることができ。

20

【0091】

送達軌道システムは、好ましい実施形態では、第1の方向Xにおいて配列される、平行レールの第1のセットと、第1の方向Xに対して直交する第2の方向Yにおいて配列される、平行レールの第2のセットとを備える、送達レールシステム上に配列されてもよく、レールの第1および第2のセットは、水平面内に、複数の隣接グリッドセルを備える、グリッドパターンを形成する。各グリッドセルは、レールの第1のセットの一对の隣接レールおよびレールの第2のセットの一对の隣接レールによって画定される、グリッド開口部を備える。輸送レールシステムに関して、送達レールシステムのレールは、好ましくは、タイプ二重軌道レールである。但し、それらはまた、タイプ単一軌道レールまたは二重軌道レールおよび単一軌道レールの組み合わせであってもよい。

30

【0092】

本発明の第2の側面は、上記に述べられる特徴のうちのいずれかに従った方法によって動作不良車両を荷役するように動作する、自動倉庫システムに関する。自動倉庫システムは、保管コンテナの複数のスタックを保管するように構成され、軌道システム上で側方に、すなわち、軌道システムによって築かれた水平面内で移動するように構成される駆動車輪を備える、複数の遠隔動作車両を備える。さらに、自動倉庫システムは、複数の遠隔動作車両の移動を無線で監視し、制御するための、制御システムを備える。自動倉庫システムはさらに、上記に述べられる倉庫システムのうちのいずれかによるものであってもよい。

40

【0093】

本発明の第3の側面は、上記に述べられる自動倉庫システムのうちのいずれかの制御システムに関する。制御システムは、複数の遠隔動作車両の移動を無線で監視および制御するように構成される。さらに、制御システムは、制御システムのプロセッサ上で実行されると、上記に述べられる特徴のいずれかに従った方法を実施するように構成される、コンピュータプログラムを備える。制御システムは、上記に述べられる制御システムのうちのいずれかによるものであってもよい。

【0094】

以下の説明では、多数の具体的詳細が、導入され、本方法の実施形態およびその関連する自動倉庫システムの徹底的な理解を提供する。しかしながら、当業者は、これらの実施形

50

態が、具体的詳細のうちの1つまたはそれを上回るものを伴うことなく、または他の構成要素、システム等を用いて実践され得ることを認識するであろう。他の事例では、周知の構造または動作が、開示される実施形態の側面を不明瞭にすることを回避するために、詳細には示されていないか、または説明されていない。

本明細書は、例えば、以下の項目も提供する。

(項目1)

保管コンテナ(106)の複数のスタック(107)を保管するように構成される倉庫システム(1)の一部を成す軌道システム(108、308)上で動作不良車両(240、340)を荷役するための方法であって、前記軌道システム(108、308)は、隣接セルのグリッドパターンを形成し、

10

前記倉庫システム(1)は、

前記軌道システム(108、308)上で側方に移動するように構成される複数の遠隔動作車両(230、330、240、340、250、350)であって、前記複数の遠隔動作車両(230、330、240、340、250、350)はそれぞれ、駆動車輪(250b、250c、351)を備える、複数の遠隔動作車両(230、330、240、340、250、350)と、

前記複数の遠隔動作車両(230、330、240、340、250、350)の移動を無線で監視および制御するための制御システム(500)とを備え、

前記制御システム(500)が、無線データ通信によって、少なくとも以下のステップ、すなわち、

20

A. 前記軌道システム(108、308)上の車両(240、340)の動作条件の異常を検出するステップ(401)と、

B. 異常動作条件を伴う前記車両を、動作不良車両(240、340)として登録するステップ(402)と、

C. 支持軌道システム(108、308)に対する前記動作不良車両(240、340)の停止位置(X_S 、 Y_S)を登録するステップ(404)と、

D. 前記軌道システム(108、308)上に、

前記動作不良車両(240、340)の停止位置を含む動作不良車両区域(225a)と、

30

前記動作不良車両区域(225a)の中への進入のための進入区域(225b)であって、前記進入区域(225b)は、前記動作不良車両区域(225a)と前記軌道システム(108、308)の周辺(109、309)における場所との間に延在する、進入区域(225b)と

を備える2次元シャットダウン区域(225)を築くステップ(405)と、

E. 前記シャットダウン区域(225)内の動作中の前記遠隔動作車両(230、330、250、350)に、前記シャットダウン区域(225)から外に移動する、停止する、またはそれらの組み合わせのうちのいずれかを行うように指示するステップ(406、407)と、

F.

40

前記周辺(109、309)におけるゲートウェイ(160、360)をロック解除するステップと、

人間オペレータが、前記ゲートウェイ(160、360)を通して前記進入区域(225b)に進入し得るように、前記周辺(109、309)に位置する人間オペレータによって登録可能な進入許容信号を生み出すステップと、

のうちの少なくとも一方によって、外部オペレータに関する前記進入区域(225b)の中への進入の許容を示すステップと

を実施することを特徴とする、方法。

(項目2)

前記制御システム(500)は、前記シャットダウン区域(225)内の停止された遠

50

隔動作車両(230、330、250、350)の前記駆動車輪(250b、250c、351)への動力供給源をオンに戻すための信号の任意の伝送が、外部オペレータの少なくとも1つの物理的介入を伴って実行されなければならないように構成される、項目1に記載の方法。

(項目3)

前記方法はさらに、ステップEの後に実施される以下のステップ、すなわち、

前記シャットダウン区域(225)の中への進入が回避されるように、前記シャットダウン区域を築くステップの時間の間およびその後、前記シャットダウン区域(225)の外側における動作中の任意の遠隔動作車両(230、330、250、350)の移動パターンを更新するステップ

を含む、項目1または2に記載の方法。

(項目4)

点検車両(20)が、ステップFの後、前記進入区域(225b)を介して前記停止された動作不良車両(240、340)まで誘導される、前記項目のいずれか1項に記載の方法。

(項目5)

前記点検車両(20)は、前記ゲートウェイ(160、360)から誘導される、項目4に記載の方法。

(項目6)

前記点検車両(20)は、前記軌道システム(108、308)の上で駆動するように構成されるキャタピラ軌道(23)を備える、項目4または5に記載の方法。

(項目7)

前記方法はさらに、前記シャットダウン区域(225)を築くステップ(405)の後、および前記シャットダウン区域(225)内の動作中の前記遠隔動作車両(230、330、250、350)に、前記シャットダウン区域(225)から外に移動する、停止する、またはそれらの組み合わせのうちのいずれかを行うように指示するステップ(406、407)の前に、

前記支持軌道システム(108、308)上で動作する前記遠隔動作車両(230、330、250、350)の複数の第1の動作可能な遠隔動作可能車両(230'、330')を、前記軌道システム(108、308)の軌道を横断して延在する前記動作不良車両区域(225a、335a)の縁に位置する位置まで再経路指定するステップと、

前記複数の第1の動作可能な遠隔動作車両(230'、330')に、前記複数の第1の動作可能な遠隔動作車両(230'、330')を停止させ、それによって、第1の動作可能な遠隔動作車両(230'、330')の物理障壁を作製させる1つまたはそれを上回る信号を伝送するステップと

を含む、前記項目のいずれか1項に記載の方法。

(項目8)

前記方法はさらに、

前記遠隔動作車両(230、330、250、350)の複数の第2の動作可能な遠隔動作車両(230'、330')を、前記軌道システム(108、308)の軌道を横断して延在する前記進入区域(225b、335b)の縁に位置する位置まで再経路指定するステップと、

前記複数の第2の動作可能な遠隔動作車両(230'、330')に、前記複数の第2の動作可能な遠隔動作車両(230'、330')を停止させる1つまたはそれを上回る信号を伝送するステップと

を含む、項目7に記載の方法。

(項目9)

前記軌道システム(108、308)は、

第1の軌道システム領域(108'、308')と、

前記2次元シャットダウン区域(225)を形成する第2の軌道システム領域(108

10

20

30

40

50

、308'')と、

前記第1の軌道システム領域(108a、308a)と前記第2の軌道システム領域(108b、308b)との間に配列される車両遮断障壁(125、325)であって、前記車両遮断障壁(125、325)は、車両通路(130a、130b、380a、380b)を備え、前記車両通路(130a、130b、380a、380b)は、複数の車両(230、330、250、350)のうちの1つが前記車両通路(130a、130b、380a、380b)を介して前記第1の軌道システム(108a、308a)と前記第2の軌道システム(108b、308b)との間で移動することを可能にする前記水平面(P、P1)の最小横幅を有する、車両遮断障壁(125、325)と

を備える、項目1-8のいずれか1項に記載の方法。

10

(項目10)

前記方法はさらに、

前記動作不良車両(240、340)以外の複数の動作可能な遠隔動作車両(230、330、250、350)のうちの少なくとも1つを、前記車両通路(130a、130b、380a、380b)内の位置まで再経路指定するステップと、

少なくとも1つの動作可能な遠隔動作車両(230'、330')を、前記第2の軌道システム領域(108''、308'')の中への進入が回避されるように、停止させるステップと

を含む、項目9に記載の方法。

(項目11)

20

前記軌道システムは、前記レールシステム(108、308)上に配列され、前記レールシステム(108、308)は、水平面内に配列され、第1の方向(X)において延在する平行レールの第1のセット(110、310)と、前記水平面(P、P1)内に配列され、前記第1の方向(X)に対して直交する第2の方向(Y)において延在する平行レールの第2のセット(111、311)とを備え、前記水平面(P、P1)内のグリッドパターンを形成する前記レールの第1および第2のセット(110、111、310、311)は、それぞれが前記レールの第1のセット(110、310)の一对の隣接レールおよび前記レールの第2のセット(111、311)の一对の隣接レールによって画定されるグリッド開口部を備える複数の隣接セル(122、322)を備え、前記複数の遠隔動作車両(230、330、240、340、250、350)は、前記レールシステム(108、308)上で側方に移動するように配列される、前記項目のいずれかに記載の方法。

30

(項目12)

前記倉庫システム(1)は、

上側軌道システム(108)であって、前記上側軌道システム(108)は、複数の遠隔動作コンテナ荷役車両(230、240、250)が側方に移動するように構成される上側高さ(H_T)における輸送レールシステム(108)上に配列される、上側軌道システム(108)と、

下側軌道システム(308)であって、前記下側軌道システム(308)は、複数の遠隔動作コンテナ送達車両(330、340、350)が側方に移動し、前記より高く位置するコンテナ荷役車両(230、240、250)から保管コンテナ(106)を受容するように構成される前記上側高さ(H_T)未満である下側高さ(H_D)における送達軌道システム(308)である、下側軌道システム(308)と

40

を備え、方法ステップB-Fは、

前記制御システム(500)が、コンテナ荷役車両(240)の動作条件の異常を登録した場合、前記複数のコンテナ荷役車両(230、240、250)のために、および/または

前記制御システム(500)が、送達荷役車両(340)の動作条件の異常を登録した場合、前記複数のコンテナ送達車両(330、340、350)のために

実施される、前記項目のいずれか1項に記載の方法。

50

(項目13)

前記複数のコンテナ荷役車両(230、240、250)はそれぞれ、
昇降デバイスを使用して、スタック(107)内にスタックされる前記保管コンテナ(
106)をグリッド開口部を通して上昇させ、
前記保管コンテナ(106)を前記輸送レールシステム(108)上の他の場所に移動
させ、
前記昇降デバイスを使用して、前記保管コンテナ(106)を前記送達軌道システム(
308)まで下方に降下させる
ように構成される、項目12に記載の方法。

10

(項目14)

前記複数のコンテナ送達車両(330、340、350)はそれぞれ、
前記送達軌道システム(308)の軌道に沿って前記コンテナ送達車両(30)を移動
させるように構成される車輪のセット(351)と、
前記車輪のセット(351)に回転動力を提供するように構成される駆動モータと、
コンテナキャリア(352)であって、前記コンテナキャリア(352)は、上方から
前記コンテナキャリア(352)の上に前記保管コンテナ(106)を受容するように構
成される、コンテナキャリア(352)と
を備える、項目12または13に記載の方法。

(項目15)

前記倉庫システム(1)は、前記複数のコンテナ荷役車両(230、240、250)
が移動される複数の側方に離間された輸送レールシステムモジュール(108a-d)を
備え、
前記送達軌道システム(308)は、前記複数のコンテナ送達車両(330、340、
350)のうちの1つが、正常動作の間に、前記複数の側方に離間された輸送レールシ
ステムモジュール(108a-d)のうちの全てまたは1つを上回るものの下方に移動する
ことを可能にされるように構成される、
項目12-14のいずれか1項に記載の方法。

20

(項目16)

前記方法はさらに、
前記複数のコンテナ送達車両(330、340、350)を、前記輸送レールシステム
(108)上に築かれた任意の2次元シャットダウン区域(225)から前記送達レール
システム(308)まで下方に突出された2次元区域から離れるように再経路指定するス
テップ
を含む、項目12-15のいずれか1項に記載の方法。

30

(項目17)

自動倉庫システム(1)であって、前記自動倉庫システム(1)は、項目1-16のい
ずれかに記載の方法によって動作不良車両を荷役するように動作する、自動倉庫システム
(1)。

(項目18)

制御システム(500)であって、前記制御システム(500)は、コンピュータプロ
グラムを備え、前記コンピュータプログラムは、前記制御システム(500)のプロセッ
サ上で実行されると、項目1-16のうちの1項に記載のステップに従って前記方法を実
施するように構成される、制御システム(500)。

40

【図面の簡単な説明】**【0095】**

以下の図面は、本発明の理解を促進するために添付される。図面は、ここでは実施例のみとして説明されるであろう、本発明の実施形態を示す。

【図1】 図1は、先行技術自動倉庫システムの骨格構造の斜視図である。

【0096】

【図2】 図2は、保管コンテナをその中に運ぶための中心に配列された空洞を有する、先

50

行技術コンテナ荷役車両の斜視図である。

【0097】

【図3】図3は、保管コンテナを真下に運ぶための片持ち梁を有する、先行技術コンテナ荷役車両の斜視図である。

【0098】

【図4】図4Aおよび4Bは、本発明による、例示的自動倉庫システムの斜視図であり、図4Aは、コンテナ荷役車両のレールシステムの下方で動作するコンテナ送達車両を伴う送達レールシステムを有する、本システムの一部を示し、図4Bは、その中に保管される保管コンテナを有する、コンテナ送達車両のある実施例を示す。

【0099】

【図5】図5は、本発明の第1の実施形態による、自動倉庫システムの概略上面図であり、その中で動作不良コンテナ荷役車両が止まっている、シャットダウン区域が、制御システムによって生成されている。

【0100】

【図6】図6は、図5による、自動倉庫システムの概略上面図であり、点検車両がシャットダウン区域に向かって移動している一方、動作可能な遠隔動作車両が、シャットダウン区域境界において物理障壁を生成するように命令されている、本発明の第2の実施形態を示す。

【0101】

【図7】図7は、自動倉庫システムの概略上面図であり、点検車両がシャットダウン区域に向かって移動している一方、動作可能な遠隔動作車両が、シャットダウン区域境界において物理障壁を生成するように命令されているが、シャットダウン区域が異なる構成を有する、図6に示されるような、本発明の類似の実施形態を示す。

【0102】

【図8】図8は、レールシステムが、部分的に車両遮断障壁によって分離されている、3つの送達システムに分割される、本発明の第4の実施形態による、自動倉庫システムの概略上面図である。

【0103】

【図9】図9は、本システムがコンテナ荷役車両を伴う複数の輸送レールシステムと、全ての輸送レールシステムの下方に延在する、1つの送達レールシステムとを備える、本発明の第3の実施形態による、自動倉庫システムの概略上面図である。

【0104】

【図10】図10Aおよび10Bは、自動倉庫システムのレールシステム上で動作するために好適な点検車両の斜視図であり、図10Aは、X方向およびY方向においてレールを辿るように構成される、車輪の2つのセットを有する、点検車両を示し、図10Bは、レールシステム上で駆動するように構成されるキャタピラ軌道を有する、点検車両を示す。

【図11】図11は、本発明による、方法のステップのある実施例を説明する、フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0105】

本発明の詳細な説明

以下において、本発明の実施形態が、添付の図面を参照して、より詳細に議論されるであろう。しかしながら、図面が、本発明を図面に描写される主題に限定することを意図していないことを理解されたい。

【0106】

下記の例示的実施形態では、軌道システムが、レールシステム上に配列される。

【0107】

自動倉庫システム1の骨格構造100は、図1に関連して上記に説明される先行技術骨格構造100、すなわち、いくつかの直立部材102、および、直立部材102によって支持される、いくつかの水平部材103に従って構築されることができ、さらに、その骨格

10

20

30

40

50

構造 100 は、X 方向および Y 方向における、第 1 の上側レールシステム 108 を備える。

【0108】

骨格構造 100 はさらに、部材 102 と 103 との間に提供される、保管カラム 105 の形態にある、保管コンパートメントを備え、保管コンテナ 106 は、保管カラム 105 内のスタック 107 内にスタック可能である。

【0109】

骨格構造 100 は、任意のサイズであることができる。特に、骨格構造が、図 1 に開示されるものより大幅に広い、および/または長い、および/または深くあり得ることを理解されたい。例えば、骨格構造 100 は、700 × 700 を超えるカラムの水平範囲と、12 を超えるコンテナの保管深度とを有してもよい。

10

【0110】

遠隔動作車両の実施例が、図 2、3、および 8B に示される。図 2 および 3 は、遠隔動作コンテナ荷役車両 230、240、250 を示す一方、図 4B は、遠隔動作送達車両 330、340、350 を示す。

【0111】

遠隔動作車両 230、240、250、330、340、350 は全て、遠隔制御システム 500 によって制御されてもよい。

【0112】

コンテナ荷役車両 230、240、250 は、当技術分野において公知である任意のタイプ、例えば、第 WO 2014/090684 A1 号、第 NO 317366 号、または第 WO 2015/193278 A1 号に開示される、自動化されたコンテナ荷役車両のうちのいずれか 1 つであってもよい。

20

【0113】

異なる自動倉庫システム 1 が、図 4A に部分的に示される。直立部材 102 は、その上で複数のコンテナ荷役車両 250 を伴う輸送レールシステム 108 が動作している、骨格構造 100 の一部を成す。

【0114】

床面レベルに近接する、本輸送レールシステム 108 の下方において、部分的に骨格構造 100 の保管カラム 105 のうちのいくつかの下方に延在する、別の骨格構造、いわゆる、送達骨格構造 300 が、示される。他の骨格構造 100 に関して、タイプコンテナ送達車両 330、340、350 の複数の遠隔動作車両が、送達レールシステム 308 であるレールシステム上で動作してもよい。送達レールシステムは、第 1 の方向 X において指向される、平行レールの第 1 のセット 310 と、第 1 の方向 X に対して直角の第 2 の方向 Y において指向される、平行レールの第 2 のセット 311 とを備え、それによって、水平面 P1 内に、複数の長方形と、均一なグリッド場所またはセル 322 とを備える、グリッドパターンを形成する。本下側レールシステム 308 の各セルは、レールの第 1 のセット 310 の近隣レール 310a、310b の対およびレールの第 2 のセット 311 の近隣レール 311a、311b の対によって区切られている、グリッド開口部 315 を備える。

30

【0115】

保管カラム 105 の下方に延在する送達レールシステム 308 の一部が、そのセル 322 が、水平面 P 内の上側レールシステム 108 のセル 122 と一致する水平面 P1 内にあるように整合される。

40

【0116】

故に、2 つのレールシステム 108、308 の本特定の整合を用いると、コンテナ荷役車両 250 によって保管カラム 105 の中に下方に降下されている保管コンテナ 106 が、レールシステム 308 上で走行し、保管カラム 105 から下方に保管コンテナ 106 を受容するように構成される、コンテナ送達車両 350 によって受容されることができる。

【0117】

図 4B は、先行技術コンテナ荷役車両 250 に関して説明される車輪アセンブリ 250b、c に類似する車輪アセンブリ 351 と、上記のコンテナ荷役車両 250 によって送達さ

50

れる保管コンテナ 106 を受容および支持するための保管コンテナ支持部 352 とを備える、そのようなコンテナ送達車両 350 のある実施例を示す。

【0118】

保管コンテナ 106 を受容した後、コンテナ送達車両 350 は、さらなる荷役および発送のための保管コンテナ 106 の送達のために、レールシステム 308 (図示せず) に隣接するアクセスステーションまで駆動してもよい。

【0119】

以降、上側レールシステムおよび下側レールシステム 108、308 は、輸送レールシステム 108 および送達レールシステム 308 と呼ばれる。同様に、図 4 B に示される車両は、コンテナ送達車両 350 と呼ばれる。

10

【0120】

図 5、6、および 7 は、図 1 に示されるような、水平面 P における輸送レールシステム 108、または図 4 A に示される、水平面 P 1 における送達レールシステム 308 であり得る、レールシステム 108、308 の例示的实施形態を示す。

【0121】

レールシステム 108、308 は、動作不良車両区域 225 a と、進入区域 225 b とを有する、シャットダウン区域 225 を備える。動作不良車両区域 225 a は、動作不良車両 240、340 を備える。進入区域 225 b は、人間オペレータまたは点検車両が、レールシステム 108、308 の周辺 109、309 に配列されるゲートウェイ 160、360 を通して進入区域に進入することを可能にする。レールシステム 108、308 の周辺から延在する進入区域 225 b は、動作不良車両 240、340 を備える動作不良車両区域 225 a へのゲートウェイ 160、360 を有する。

20

図 5 は、制御システム 500 が、

- 動作不良車両 240、340 を検出し、
- 動作不良車両 240、340 を位置 (X_S, Y_S) において停止させている、

状況を示す。

【0122】

また、

- その中に停止された動作不良車両 240 が位置する、動作不良車両区域 225 a と、動作不良車両区域 225 a の中への人または点検車両 20 の進入のための、進入区域 225 b とを有する、シャットダウン区域 225 を発生させ、

30

- シャットダウン区域 225 内の動作可能な遠隔動作車両 230'、330' に停止するように命令し、

- シャットダウン区域 225 の外側において動作する、動作可能な遠隔動作車両 250、350 を再経路指定し、それらがシャットダウン区域 225 に進入することを防止している、

状況も示す。

【0123】

また、

- 人間オペレータ 20' に、シャットダウン区域 225 の内側においてゲートウェイ 160、360 から動作不良車両 240、340 まで歩いて行くように命令している、

40

状況も示す。

【0124】

シャットダウン区域 225 の外側において動作する動作可能な遠隔動作車両 250、350 を再経路指定するための代替策として、動作可能な遠隔動作車両 250、350 は全て、人間オペレータ 20' が、人間オペレータ 20' の安全性を向上させるためにシャットダウン区域の内側にいる間に停止するように命令されてもよい。

図 6 は、制御システム 500 が、以下を実施している、後の状況を示す。

【0125】

- 複数の第 1 の動作可能な遠隔動作車両 230'、330' に、発生されたシャットダウン

50

区域 2 2 5 の境界まで移動し、進入区域 2 2 5 b と、動作不良車両区域 2 2 5 a とを備える、シャットダウン区域を部分的に囲繞する、物理障壁を生成するように命令し、
 - 他の動作可能な遠隔動作車両 2 5 0、3 5 0 の全てを再経路指定し、人間オペレータ 2 0 ' がゲートウェイ 1 6 0、3 6 0 と動作不良車両 2 4 0、3 4 0 との間のシャットダウン区域 2 2 5 の内側に進行しているとき、動作可能な遠隔動作車両 2 5 0、3 5 0 と人間オペレータ 2 0 ' との間の衝突を防止する（または少なくとも、そのリスクを有意に低減させる）。

【 0 1 2 6 】

図 7 は、主に、図 6 の人間オペレータ 2 0 ' が、図 7 において点検車両 2 0 に差し替えられている点で、図 6 と異なる。さらに、シャットダウン区域 2 2 5 のサイズが、シャットダウン区域 2 2 5 の内側における点検車両 2 0 の安全な移動を可能にするために拡大している。

10

【 0 1 2 7 】

オペレータは、点検車両 2 0 上にいる間、点検車両のコックピット面積の周囲に嵌合された安全障壁によって保護され、比較的に安全であり得る。いったん点検車両 2 0 がシャットダウン区域 2 2 5 に進入すると、オペレータは、点検車両 2 0 から降り、動作不良車両 2 4 0 を点検することを所望し得る。したがって、本時点において、以前に点検車両 2 0 上にいた任意のオペレータが、本後者の段階において、点検車両 2 0 の保護から外れながら、動作不良車両 2 4 0 上で作業を実施し得る。作業は、点検車両 2 0 上での車両 2 4 0 の任意の現場保守作業および / または他の場所、例えば、レールシステム 1 0 8、3 0 8 の外側における作業場への輸送を伴い得る。

20

【 0 1 2 8 】

示されるように、動作不良車両区域 2 2 5 a の中心点は、動作不良車両 2 4 0 に対してオフセットされてもよい。これは、シャットダウン区域 2 2 5 内に点検車両 2 0 および / またはオペレータを受容するための面積を生成しながら、物理障壁を形成するために要求される他の遠隔動作車両 2 3 0 ' の数を最小限化する。

【 0 1 2 9 】

一般に、シャットダウン区域 2 2 5 および対応する境界を画定する、駐車された動作可能な遠隔動作車両 2 3 0 '、3 3 0 ' は、上方から視認されたとき、任意の形状、例えば、円形、楕円形、三角形、六角形、八角形またはそれよりも不規則な形状、例えば、有機形状等であってもよい。

30

【 0 1 3 0 】

動作不良車両 2 4 0、3 4 0 が、屋根柱等の障害物の近傍で停止された場合、八角形を半分にした形状または長方形を半分にした形状等の部分的に三角形の形態が、障壁として有利であり得る。

【 0 1 3 1 】

さらに、境界を設定する動作可能な遠隔動作車両 2 3 0 '、3 3 0 ' は、シャットダウン区域 2 2 5 の境界に対して異なる位置上に設置されてもよい。動作可能な遠隔動作車両 2 3 0 '、3 3 0 ' は、その壁のうちの 1 つ（動作不良車両 2 4 0、3 4 0 から最も外側の車両壁）が境界の対応する位置に等しい水平 / 側方位置にある状態で、境界の外側において設置されてもよい。しかしながら、動作可能な遠隔動作車両 2 3 0 '、3 3 0 ' のうちのそれぞれまたはいくつかは、1 つの外壁が境界の対応する位置に等しい水平 / 側方位置にある状態で、少なくとも部分的に境界上に、または完全にシャットダウン区域 2 2 5 内に設置されるような、代替位置が、想起され得る。

40

【 0 1 3 2 】

外側からの衝突により良好に耐え得る障壁を提供するために、動作可能な遠隔動作車両 2 3 0 '、3 3 0 ' の障壁はまた、1 台分の車両幅を上回り得る。そのような遠隔動作車両 2 3 0 '、3 3 0 ' は、互い違いにされてもよい。ある場合には、遠隔動作車両 2 3 0 '、3 3 0 ' のうちのいくつかを、隣接する遠隔動作車両からであるが、遠隔動作車両 2 3 0 '、3 3 0 ' の幅未満である量のみ離間させることが、望ましくあり得る。

50

【0133】

図8は、本発明のある実施形態による、自動倉庫システム1の上面図を示す。システム1は、3つのレールシステム領域108'、108''、108'''、308'、308''、308'''に分割される、レールシステムを備える。ある実施例では、レールシステム領域108'、108''、108'''はそれぞれ、保管コンテナのスタックを伴う、保管グリッドを有してもよく、レールシステム領域108'、108''、108'''は、保管グリッドの上に配列される。別の実施例では、レールシステム領域308'、308''、308'''はそれぞれ、図8Aに示されるような、送達レールシステムである。

【0134】

3つのレールシステム108'、108''、108'''、308'、308''、308'''はそれぞれ、ゲートウェイ160a-c、360a-cを備える。レールシステム領域108'、108''、108'''、308'、308''、308'''は、2つの車両遮断障壁125、325、例えば、レールシステム領域108'、108''、108'''、308'、308''、308'''間に配列される、壁によって分離される。障壁125、325はそれぞれ、動作可能な遠隔動作車両230、240、250、330、340、350が正常運転の間、それを通して駆動し得る、1つまたはそれを上回る通路130a、130b、380a、380bを含む。

【0135】

図8では、遠隔動作車両240、340が、動作不良と標識され、中央のレールシステム108''、308''上の場所において停止されている、特定の状況が、描写されている。動作不良車両240、340の存在に対する応答として、動作可能な遠隔動作車両230'、330'のうちのいくつかは、制御システム500によって、障壁125、325の両方の通路130a、130b、380a、380bの中に移動し、レールシステム領域108'、108''、108'''、308'、308''、308'''の全長に沿って、2つの（例えば、なくとも、遠隔動作車両がそれを通して通過し得る間隙を有していない）連続的物理障壁を生成し、それによって、左レールシステム領域および右レールシステム領域108'、308'、108''、308''上に位置する動作可能な遠隔動作車両250、350が中央のレールシステム領域108''に進入することを防止するように命令される。依然として、中央のレールシステム領域108''、308''内で動作中である、任意の残りの動作可能な遠隔動作車両230''、330''が、停止される。その結果、中央/第2のレールシステム領域108''、308''内で動作する、いかなる遠隔動作車両250、350も、存在しなくなるであろう。そのような領域は、シャットダウン区域225とも呼ばれる。シャットダウン区域225は、動作不良車両区域225aと、進入区域225bとを備える。動作不良車両区域225aは、動作不良車両240、340を含み、進入区域225bは、動作不良区域225の中に進入するためのものである。進入区域225bは、動作不良車両区域225aとゲートウェイ160b、360bを含む、中央のレールシステム領域108''、308'の周辺との間に延在している。図8に示されるように、点検車両20は、ゲートウェイ160b、360bを通して、シャットダウン区域225の進入区域225bの中に進入している。

【0136】

上記に述べられるステップの全てが、遠隔制御システム500によって制御され、監視される。

40

【0137】

シャットダウン区域225内に動作可能コンテナ荷役車両250、350がない状態で、オペレータは、中央ゲートウェイ160b、360bを介して中央のレールシステム領域108''、308''に進入し得る。オペレータは、歩く、例えば、徒歩で動作不良車両240、340まで行くことを選定し得る。

【0138】

しかしながら、本方法の好ましい実施例では、点検車両20は、中央ゲートウェイ160b、360bを介して中央のレールシステム領域108''、308''に進入し、中央のレー 50

ルシステム領域 108'、308' を横断して、例えば、動作不良コンテナ荷役車両 240、340 まで、好ましくは、車内オペレータを伴って駆動する。

【0139】

傷害または事故のリスクを最小限化するために、点検車両 20 を用いて、ゲートウェイ 160 a - c、360 a - c を通してレールシステム 108、308 に進入する、上記のステップが、好ましくは、シャットダウン区域 225 を生成する、上記に説明されるプロセスの後に実施される。しかしながら、ステップはまた、そのプロセスの間に実施または開始されてもよい、または進入区域および動作不良車両区域は、動的な方法において生成され得、例えば、そのようなステップが、傷害または事故のリスクに関して十分に安全であると見なされる限り、進入区域が第 1 に、次いで、動作不良車両区域が第 2 に、オペレータが進入区域を横断して進むにつれて、生成され得る。

10

【0140】

ゲートウェイ 160 a - c、360 a - c は、点検車両 20 が非アクティブである間、これを支持するために、レールシステム 108、308 の周辺の外側における、中二階構造に隣接してもよい。

【0141】

図 8 では、ゲートウェイ 160 a - c、360 a - c および点検車両 20 が、レールシステム領域 108'、108''、108'''、308'、308''、308''' 毎に描写される。したがって、動作不良車両 240、340 が左ノ第 1 のレールシステム領域 108'、308' において停止された場合、左ノ第 1 のレールシステムが、シャットダウン区域になるであろう。

20

【0142】

ある実施例では、レールシステムは、輸送レールシステム領域 108'、108''、108''' を備える、輸送レールシステムである。輸送レールシステムは、保管コンテナのスタックを伴う保管グリッドを有してもよく、レールシステム領域 108'、108''、108''' は、保管グリッドの上に配列される。別の実施例では、レールシステム領域 308'、308''、308''' はそれぞれ、図 4 A に示されるような送達レールシステムである。

【0143】

図 9 は、自動倉庫システム 1 のさらに別の実施形態を示す。システム 1 は、それぞれが動作可能コンテナ荷役車両 250 を伴う、上側高さ H_T における、4 つの離間された輸送レールシステム 108 a - d と、輸送レールシステム 108 a - d の 4 つの全ての下方に閉ループ状に延在する、4 つのセル分の幅の経路として設計される、下側高さ H_D における、送達レールシステム 308 とを含む。結果として、任意の動作可能コンテナ送達車両 350 が、輸送レールシステム 108 a - d のうちのいずれかに属する保管カラム 105 からの保管コンテナ 106 を受容し得る。

30

【0144】

送達レールシステム 308 の外周において、いくつかの送達ポート 370 が、コンテナ送達車両 350 への保管コンテナ 106 を受容する（可能性として、また、送達する）ように配列する。

【0145】

送達レールシステム 308 の外周はまた、水平面 P 1 内に分散される、いくつかのゲートウェイ 360 を含有し、各ゲートウェイ 360 は、送達レールシステム 308 の中への点検車両 20 の進入を可能にするように構成される。

40

図 9 は、制御システム 500 が、

- 動作不良コンテナ送達車両 340 を検出し、
- 動作不良車両 340 に停止するように命令し、
- 動作不良車両 340 の周囲にシャットダウン区域 225 を発生させ、シャットダウン区域は、動作不良車両 340 の停止位置を含む、動作不良車両区域 225 a と、ゲートウェイ 360' のうちの 1 つを含む、動作不良車両区域の中への進入のための進入区域とを備え、

50

- 動作可能コンテナ送達車両 350 の動作可能なコンテナ送達車両 330 ' のうちの 8 つに、シャットダウン区域 225 の境界において停止し、シャットダウン区域 225 の外側に位置する全ての動作可能コンテナ送達車両 350 のための物理障壁を生成するように命令している、
シナリオを示す。

【0146】

また、

- シャットダウン区域 225 内に位置する他のコンテナ送達車両 330 ' ' の全てに、停止するように命令している、
シナリオも示す。

【0147】

図 9 に描写されるシナリオを用いると、点検車両 20 は、依然として送達レールシステム 308 上で動作する、他のコンテナ送達車両 350 との衝突のリスクが殆どまたは全くない状態で、ゲートウェイ 360 ' に進入し、動作不良コンテナ送達車両 340 まで駆動し得る。

【0148】

送達レールシステム上で動作する点検車両以外の 1 つまたはそれを上回る点検車両の動作の間は、対応するゲートウェイ 160 の使用による、輸送レールシステム 108 上での動作であり得る。

【0149】

上記に説明される動作のために好適な点検車両 20 の 2 つの可能性として考えられる構成が、図 10 A および図 10 B に示される。

【0150】

点検車両 20 の両方の実施例は、オペレータのための座部 25 と、動作不良車両 240、340 の支持のための支持基部 22 と、点検車両 20 の移動を可能にするための、駆動手段 23 とを備える。点検車両 20 は、当然ながら、他の構成も備え得、本発明は、これらの 2 つの実施例に限定されるものではない。

【0151】

図 10 A では、駆動手段 23 は、4 つの車輪の 2 つのセットを備え、セットのうちの少なくとも一方が、持上され、降下され得る。故に、駆動手段は、上記に説明されるコンテナ荷役車両 250 およびコンテナ送達車両 350 の駆動手段に類似する。車輪は、輸送レールシステムおよび / または送達レールシステム 108、308 のレール 110、111、310、311 を辿る。

【0152】

図 10 B では、点検車両 20 の駆動手段 23 は、レール 110、310、111、311 の上で駆動し、それによって、輸送レールシステム 108 または送達レールシステム 308 のうちのいずれかの水平面 P、P1 内の任意の方向における移動を可能にするように構成される、キャタピラ軌道を備える。

【0153】

図 10 B の点検車両は、図 10 A の点検車両 20 に対する代替物として、またはそれと併せて使用されてもよい。

本発明の方法の一実施例を説明するフローチャート 400 が、以下の方法ステップが制御システム 500 によって実行 / 制御される、図 11 に示される。

【0154】

401 . 輸送レールシステム 108 または送達レールシステム 308 のうちのいずれかの上で動作することが意図される、遠隔動作車両 250、260 の 1 つまたはそれを上回る動作条件の異常が、登録 / 検出される。動作条件の実施例は、位置正確度、加速パターン、減速パターン、動作の間の速度、昇降フレームの持上 / 降下、温度、バッテリーの充電効率、および下層のレールシステムとの接触である。

【0155】

10

20

30

40

50

402. 異常を有する車両が、動作不良車両240、340として標識される。

【0156】

403. 動作不良車両240、340は、即座に、またはレールシステム108、308上の具体的場所においてのいずれかで停止するように命令される。

【0157】

404. 動作不良車両240、340の停止位置が、制御システム500内で登録される。

【0158】

405. その中で動作不良車両240、340が停止されている、シャットダウン区域225が、レールシステム108、308上に生成/設定される。

406. シャットダウン区域225内に、任意の動作可能車両250、350が存在しているか？

10

407. 「はい」である場合、シャットダウン区域225が、いかなる任意の動作可能車両250、350もない状態になり得るように、

a. シャットダウン区域内に動作車両のうちの1つまたはそれを上回るものを駐車する、または

b. 動作車両のうちの1つまたはそれを上回るものをシャットダウン区域から外に、代替として、シャットダウン区域225の境界に誘導する(ステップ408参照)、または

c. それらの組み合わせ、

のうちのいずれかを実施する。

【0159】

20

408. ゲートウェイ160、360を介した、レールシステム上のシャットダウン区域225の進入区域225b上への、人間オペレータに関する、進入の許容を示す。

【0160】

409. ステップ407bにおいてまだ完了していない場合、動作車両230'、330'のうちの1つまたはそれを上回るものが、少なくとも部分的に、他の動作車両250、350が進入することを防止する、物理障壁を生成するために、シャットダウン区域225上の位置またはその側方境界において停止される。

【0161】

410. 点検車両20が、動作不良車両区域225aが、動作不良車両の停止位置を含み、したがって、動作不良車両240、340の荷役および/または保守を可能にする、シャットダウン区域225の動作不良車両区域225aの中への進入のための進入区域225bの中に誘導される。

30

【0162】

411. シャットダウン区域の外側における動作車両250、350は、点検車両20の動作の間のシャットダウン区域225の中への進入を回避するために、再経路指定される。

【0163】

本方法は、オペレータが、動作不良車両240、340まで徒歩で歩いて行く、すなわち、点検車両20を使用すること回避しようとするを安全にするであろう。

【0164】

複数の遠隔動作車両250、350は、ゲートウェイ160、360を含まず、延在するシャットダウン区域225の境界において停止された車両230'、330'の2つのラインを生成するように配列され得る。車両230'、330'の2つのライン間の距離は、少なくともセル122、322の1つ分の幅、例えば、セル122、322の3つ分の幅であるべきである。

40

【0165】

前述の説明では、本発明による方法およびその関連するシステムの種々の側面が、例証的实施形態を参照して説明されている。解説の目的のために、具体的な数値、システム、および構成が、本システムおよびその作用の徹底的な理解を提供するために記載された。しかしながら、本説明は、限定的意味で解釈されることを意図していない。開示される主題が関連する当業者に明白である、本方法および本システムの例証的实施形態および他の実

50

施形態の種々の修正および変形例が、本発明の範囲内に存在すると見なされる。

【 0 1 6 6 】

参照番号 / 文字の一覧：

【 化 1 - 1 】

1	自動倉庫システム	
20	点検車両	
20'	人間オペレータ	
22	動作不良車両のための支持基部	
23	点検車両のための駆動手段	
25	オペレータのための座部	
100	骨格構造	10
102	骨格構造の直立部材	
103	骨格構造の水平部材	
104	保管グリッド/3次元グリッド	
105	保管カラム	
106	保管コンテナ	
106'	保管コンテナ	
107	スタック	
108	輸送レールシステム/上側軌道システム	
108'	左/第1の輸送レールシステム領域	
108''	中央/第2の輸送レールシステム領域	
108'''	右/第3の輸送レールシステム領域	20
108a	第1の輸送レールシステム	
108b	第2の輸送レールシステム	
108c	第3の輸送レールシステム	
108d	第4の輸送レールシステム	
109	輸送レールシステムの周辺	
110	輸送レールシステムの第1の方向(X)における平行レールの第1のセット	
110a	平行レールの第1のセット110のレール	
110b	平行レールの第1のセット110のレール	
111	輸送レールシステムの第2の方向(Y)における平行レールの第2のセット	
111a	平行レールの第2のセット111のレール	30
111b	平行レールの第2のセット111のレール	
119	輸送レールシステムの送達カラム	
120	輸送レールシステムの送達カラム	
122	輸送レールシステムのセル	
125	輸送レールシステム領域間の車両遮断障壁	
130a	コンテナ荷役車両のための第1の通路	
130b	コンテナ荷役車両のための第2の通路	
160	点検車両のための輸送レールシステムへのゲートウェイ	
160a	第1の輸送レールシステム領域の第1のゲートウェイ	
160b	第2の輸送レールシステム領域の第2のゲートウェイ	40

【化 1 - 2】

160c	第3の輸送レールシステム領域の第3のゲートウェイ	
225	シャットダウン区域	
225a	動作不良車両区域	
225b	進入区域	
230	駐車されたコンテナ荷役車両	
230'	駐車されたコンテナ荷役車両を画定する境界	
230''	駐車されたコンテナ荷役車両を画定する非境界	
240	動作不良コンテナ荷役車両	
250	動作可能なコンテナ荷役車両	
250a	コンテナ荷役車両のための車体	
250b	コンテナ荷役車両の車輪の第1のセット	10
250c	コンテナ荷役車両の車輪の第2のセット	
300	送達骨格構造	
308	送達レールシステム/送達軌道システム/下側軌道システム	
308'	左/第1の送達レールシステム領域	
308''	中央/第2の送達レールシステム領域	
308'''	右/第3の送達レールシステム領域	
309	送達レールシステムの周辺	
310	送達レールシステム上の第1の方向(X)における平行レールの第1のセット	
310a	平行レールの第1のセット310のレール	
310b	平行レールの第1のセット310のレール	20
311	送達レールシステム上の第2の方向(Y)における平行レールの第2のセット	
311a	平行レールの第2のセット311のレール	
311b	平行レールの第2のセット311のレール	
315	送達レールシステム内のグリッド開口部	
322	送達レールシステムのセル	
325	送達レールシステム上の車両遮断障壁	
330	駐車されたコンテナ送達車両	
330'	駐車されたコンテナ送達車両を画定する境界	
330''	駐車されたコンテナ送達車両を画定する非境界	
340	動作不良コンテナ送達車両	
350	動作可能なコンテナ送達車両	
351	コンテナ送達車両のための車輪アセンブリ	30
352	コンテナ送達車両上の保管コンテナ支持部	
360	点検車両のための送達レールシステムへのゲートウェイ	
360a	第1の送達レールシステム領域の第1のゲートウェイ	
360b	第2の送達レールシステム領域の第2のゲートウェイ	
360c	第3の送達レールシステム領域の第3のゲートウェイ	
360'	点検車両のための送達レールシステムのシャットダウン区域へのゲートウェイ	
370	コンテナ送達車両によって保管コンテナを送達するための送達ポート	
380a	コンテナ送達車両のための第1の通路	
380b	コンテナ送達車両のための第2の通路	40

【化 1 - 3】

- 400 動作不良車両を荷役するためのフローチャート
- 401 遠隔動作車両の動作条件の異常を検出する
- 402 遠隔動作車両を動作不良車両として標識する
- 403 動作不良車両に、止まる、または静止したままでいるように要求する
- 404 動作不良車両の停止位置を登録する
- 405 レールシステム上に、動作不良車両が停止位置にある、シャットダウン区域を築く
- 406 シャットダウン区域内に動作可能な遠隔動作車両の存在があるか? 10
- 407a 任意の動作する動作可能な遠隔動作車両をシャットダウン区域内に駐車する
- 407b 任意の動作する遠隔動作車両をシャットダウン区域から外に誘導する
- 408 複数の動作する遠隔動作車両を、シャットダウン区域の側方の境界上の位置または該境界における位置に駐車する
- 409 動作不良車両の荷役のために、点検車両/人間オペレータをシャットダウン区域の中に誘導する
- 410 シャットダウン区域の外側に位置するとき、点検車両との衝突を回避するために、動作する遠隔動作車両を再経路指定する 20
- 500 制御システム
- X 第1の方向
- Y 第2の方向
- Z 第3の方向
- P 輸送レールシステムの水平面
- P1 送達レールシステムの水平面

30

40

50

【図面】

【図 1】

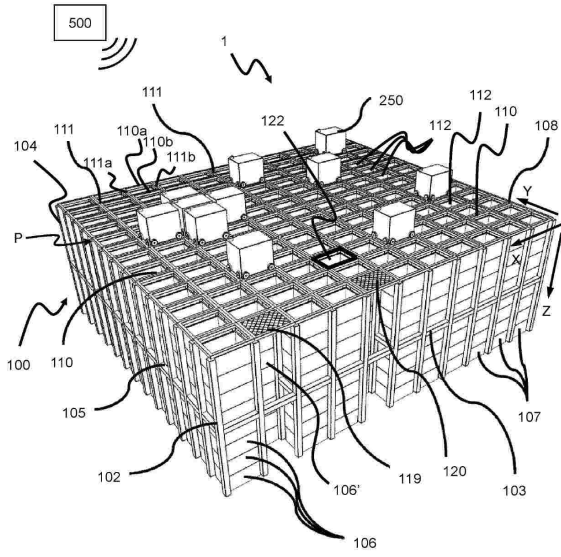


Fig. 1
(先行技術)

【図 2】

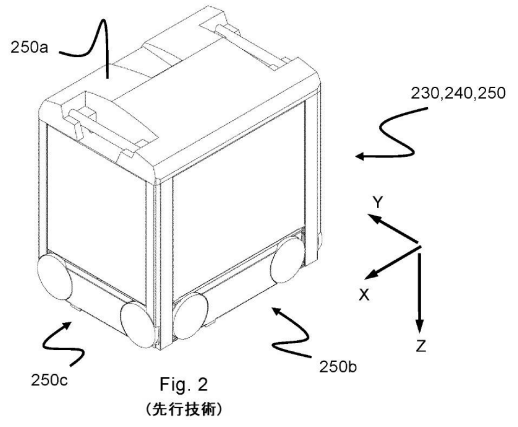


Fig. 2
(先行技術)

【図 3】

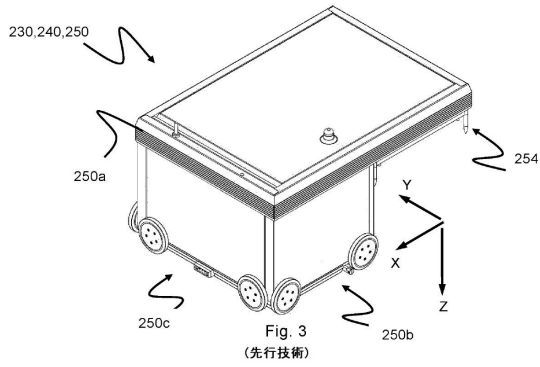
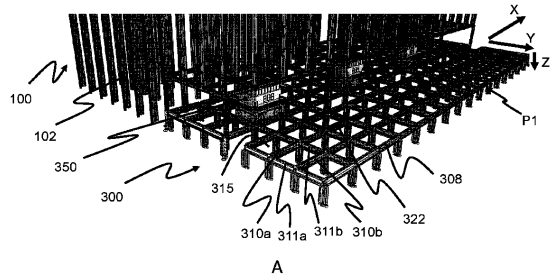


Fig. 3
(先行技術)

【図 4 A】



A

10

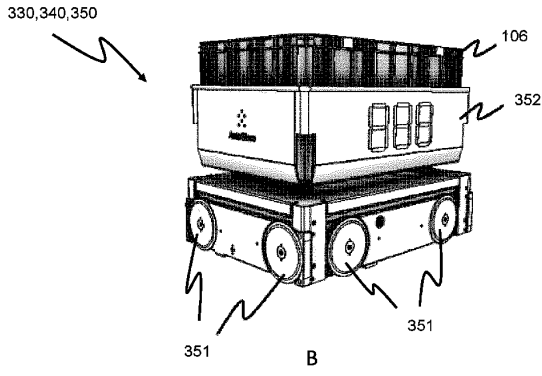
20

30

40

50

【 図 4 B 】



【 図 5 】

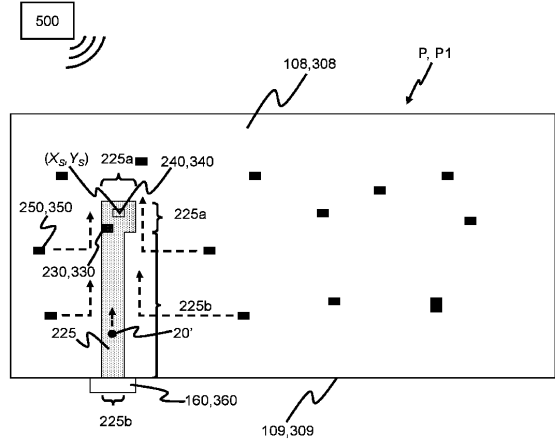


FIG. 5

【 図 6 】

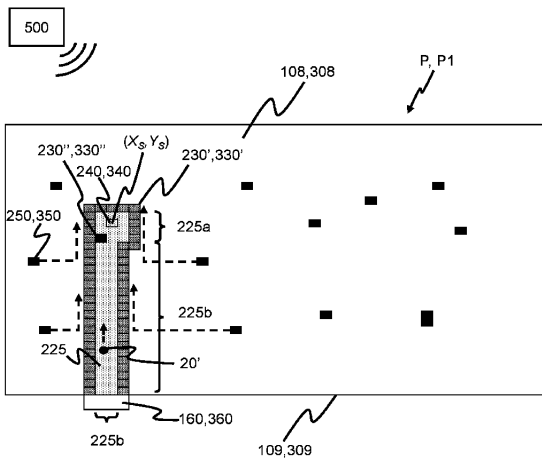


FIG. 6

【 図 7 】

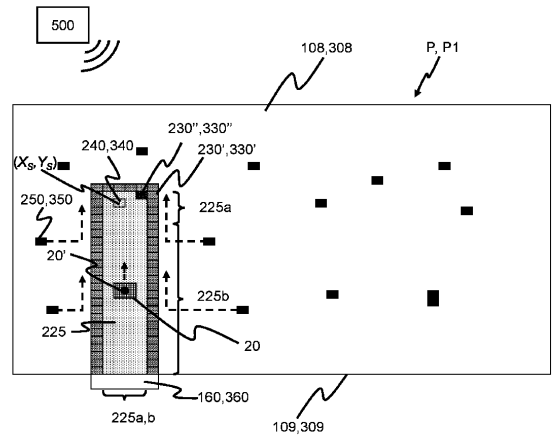


FIG. 7

10

20

30

40

50

【 図 8 】

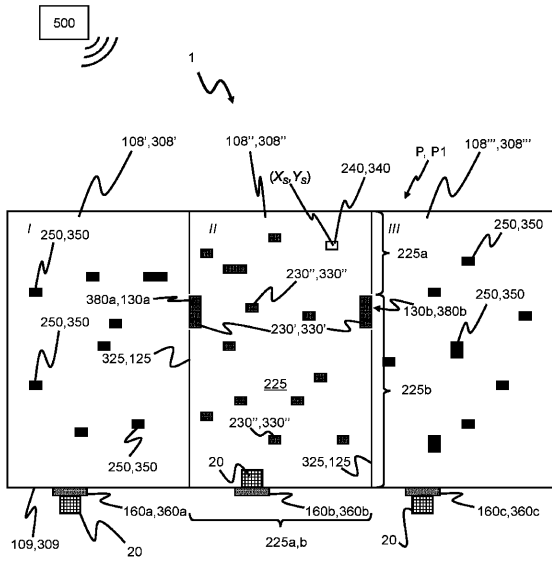


FIG. 8

【 図 9 】

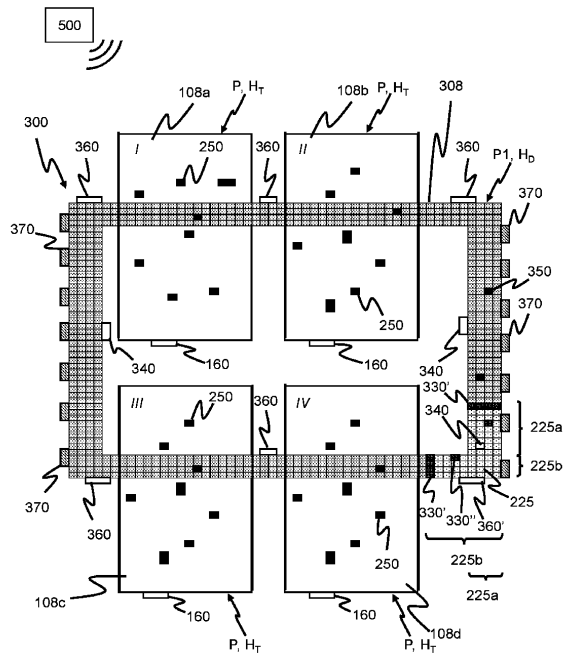
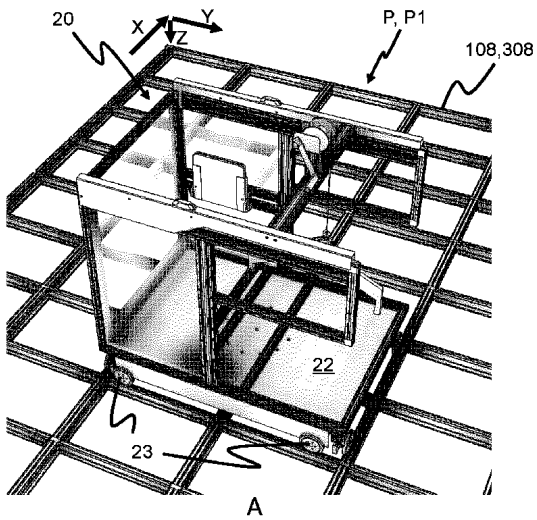


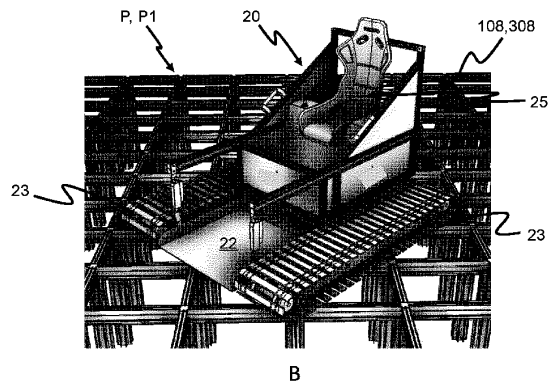
FIG. 9

【 図 10 A 】



A

【 図 10 B 】



B

10

20

30

40

50

【 図 1 1 】

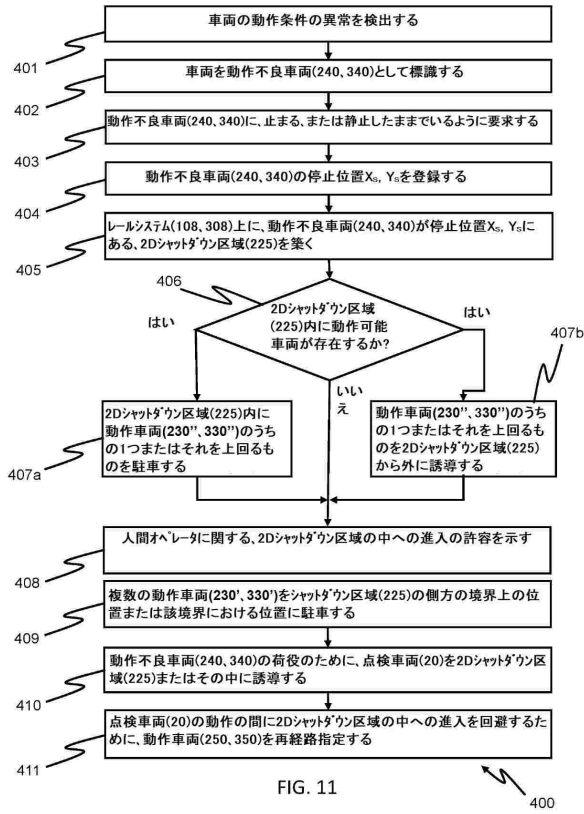


FIG. 11

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 ヤルデヴィーク, エイスタイン
ノルウェー国 エヌ - 5 5 7 4 スキョル, トルヴミュールヴェージェン 2 7
- (72)発明者 ストゥハウグ, ラグナル
ノルウェー国 エヌ - 5 5 7 4 スキョル, ヴェストレヴェージェン 3 4
- 審査官 内田 茉李
- (56)参考文献 特表 2 0 1 7 - 5 0 9 5 6 4 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 1 7 6 3 2 3 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
- | | |
|---------|---------|
| B 6 5 G | 1 / 0 4 |
| B 6 5 G | 1 / 0 0 |