

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6838178号

(P6838178)

(45) 発行日 令和3年3月3日 (2021. 3. 3)

(24) 登録日 令和3年2月15日 (2021. 2. 15)

(51) Int. Cl.	F I
B 6 5 G 1/00 (2006. 01)	B 6 5 G 1/00 5 0 1 C
B 6 6 F 9/24 (2006. 01)	B 6 6 F 9/24 L

請求項の数 16 (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2019-572756 (P2019-572756)	(73) 特許権者	519311813
(86) (22) 出願日	平成30年9月7日 (2018. 9. 7)		深▲せん▼市海柔▲創▼新科技有限公司
(65) 公表番号	特表2020-525372 (P2020-525372A)		中華人民共和国▲広▼▲東▼省深▲せん▼
(43) 公表日	令和2年8月27日 (2020. 8. 27)		市宝安区西▲郷▼街道固戍社区下▲園▼▲
(86) 国際出願番号	PCT/CN2018/104654		園▼旭▲達▼高端智造▲産▼▲業▼▲園▼
(87) 国際公開番号	W02019/095804		1 0 1
(87) 国際公開日	令和1年5月23日 (2019. 5. 23)	(74) 代理人	100128347
審査請求日	令和2年1月2日 (2020. 1. 2)		弁理士 西内 盛二
(31) 優先権主張番号	201711141498.3	(72) 発明者	鄭 睿群
(32) 優先日	平成29年11月14日 (2017. 11. 14)		中国広東省深▲せん▼市宝安区西郷街道固
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)		戍社区下園園旭達高端智造産業園 1 0 1
(31) 優先権主張番号	201711135812.7	(72) 発明者	徐 聖東
(32) 優先日	平成29年11月14日 (2017. 11. 14)		中国広東省深▲せん▼市宝安区西郷街道固
(33) 優先権主張国・地域又は機関	中国 (CN)		戍社区下園園旭達高端智造産業園 1 0 1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 搬送ロボット及び搬送ロボットによる品物取り方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送ロボットによる品物取り方法であって、

前記搬送ロボットは、

進行方向に沿って移動する移動底盤（10）と、

前記移動底盤（10）に取り付けられ、縦方向に沿って分布する複数の収納ユニット（23）が設けられ、それぞれの前記収納ユニット（23）が品物を置くためのものである収納棚（20）と、

固定棚と何れか1つの前記収納ユニット（23）との間で品物を搬送するための搬送装置であって、水平に設置された基準線（S6）を有し、伸縮ブーム（36）と前記伸縮ブーム（36）に取り付けられたマニピュレーター（371）が含まれるプッシュロッドアッセンブリ（37）とを含み、前記伸縮ブーム（36）と前記プッシュロッドアッセンブリ（37）と前記マニピュレーター（371）とが前記基準線（S6）に沿って移動可能である搬送装置（30）と、

前記搬送装置（30）を縦方向に沿って移動させるように駆動するための昇降アッセンブリ（40）と、

前記固定棚、前記収納ユニット（23）及び前記品物と前記基準線（S6）との位置関係を判断することによって、前記固定棚、前記収納ユニット（23）及び前記品物に対する前記搬送装置（30）の位置情報を検出する検出装置と、を備え、

前記搬送装置（30）は、さらに、

10

20

前記伸縮ブーム（３６）及び前記検出装置が取り付けられた仮収納ユニット（３５）と、

前記伸縮ブーム（３６）、前記仮収納ユニット（３５）、前記検出装置および前記マニピュレーター（３７１）を含むフォーク（３２）と、

前記昇降アッセンブリ（４０）に取り付けられたブラケット（３１）と、

前記フォーク（３２）と前記ブラケットとの間に取り付けられた回転アッセンブリ（３３）と、を備え、

前記品物取り方法は、

固定棚における品物の所定の位置が前記基準線（Ｓ６）にある時に、前記伸縮ブーム（３６）が、前記マニピュレーター（３７１）を、前記基準線（Ｓ６）に沿って前記所定の位置へ伸ばすように駆動することと、

前記マニピュレーター（３７１）が、前記基準線（Ｓ６）の所在する水平面に留まって前記品物を積載することと、

１つの前記収納ユニット（２３）が前記基準線（Ｓ６）にある時に、前記伸縮ブーム（３６）が、前記品物を積載している前記マニピュレーター（３７１）を、前記基準線（Ｓ６）に沿って前記収納棚（２０）に移動させるように駆動することと、

前記マニピュレーター（３７１）が、前記基準線（Ｓ６）の所在する水平面に留まって前記品物を前記収納棚（２０）に卸すことと

を含み、

前記品物取り方法は、さらに、

前記品物の所定の位置が前記基準線（Ｓ６）にあるように、前記移動底盤（１０）が前記位置情報に応じて前記進行方向に沿って移動し、前記昇降アッセンブリ（４０）が前記位置情報に応じて前記搬送装置（３０）を縦方向に沿って移動させるように駆動することと、

前記マニピュレーター（３７１）が前記品物を積載した後に、前記昇降アッセンブリ（４０）が前記位置情報に応じて、前記搬送装置（３０）を縦方向に沿って移動させるように駆動することによって、１つの前記収納ユニット（２３）を前記基準線（Ｓ６）に位置させることと、

を含み、

前記品物に対する前記搬送装置（３０）の前記位置情報は、前記品物と前記基準線（Ｓ６）との前記進行方向における第１のズレ量と、前記品物と前記基準線（Ｓ６）との前記縦方向における第２のズレ量と、前記品物と前記マニピュレーター（３７１）との前記基準線（Ｓ６）に沿った離隔量とを含み、

前記品物取り方法は、さらに、

前記第１のズレ量が第１の誤差値よりも小さくなるように、前記移動底盤（１０）が、前記第１のズレ量に応じて前記進行方向に沿って移動することと、

前記第２のズレ量が第２の誤差値よりも小さくなるように、前記昇降アッセンブリ（４０）が、前記第２のズレ量に応じて、前記搬送装置（３０）を縦方向に沿って移動させるように駆動することと、

前記離隔量に応じて、前記伸縮ブーム（３６）の前記基準線（Ｓ６）に沿う伸ばし量を前記離隔量よりも大きくなるように調整することと、

を含み、

前記品物に対する前記搬送装置（３０）の前記位置情報は、前記品物と前記基準線（Ｓ６）との水平方向における偏向量をさらに含み、

前記品物取り方法は、さらに、

前記偏向量が第３の誤差値よりも小さくなるように、前記回転アッセンブリ（３３）は、前記偏向量に応じて、前記フォーク（３２）を縦方向回りに回転させるように駆動すること、

を含むことを特徴とする搬送ロボットによる品物取り方法。

【請求項2】

前記品物取り方法は、さらに、

前記昇降アッセンブリ(40)が、前記搬送装置(30)が前記所定の位置と水平に対向するように、前記搬送装置を縦方向に沿って移動させるように駆動する前に、前記移動底盤(10)が前記固定棚の前の所定の範囲に移動されること

を含むことを特徴とする請求項1に記載の品物取り方法。

【請求項3】

前記検出装置は、画像情報を取得するための撮影装置、レーザ案内装置または赤外線センサーを含み、

前記撮影装置は、前記品物に対する前記搬送装置(30)の位置情報を取得するために、前記品物の前記搬送ロボットに向かう表面に貼設された二次元コードラベルを取り込むことに用いられる

ことを特徴とする請求項1に記載の品物取り方法。

【請求項4】

前記品物取り方法は、さらに、

前記伸縮ブーム(36)が、前記品物を積載している前記マニピュレーター(371)を、前記基準線(S6)に沿って前記収納棚(20)に移動させるように駆動する前に、前記伸縮ブームが、前記品物を積載している前記マニピュレーター(371)を、前記基準線(S6)に沿って前記仮収納ユニット(35)に退避するように駆動することと、

前記マニピュレーター(371)が、前記基準線(S6)の所在する水平面に留まって前記品物を前記仮収納ユニット(35)に卸すことと、

前記プッシュロッドアッセンブリ(37)が、前記基準線(S6)に沿って、前記仮収納ユニット(35)にある前記品物を対応する前記収納棚(20)の前記収納ユニット(23)に押すことと、

を含むことを特徴とする請求項1に記載の品物取り方法。

【請求項5】

前記回転アッセンブリ(33)は、第1の回転素子(3300)と、第2の回転素子(3301)とを備え、

前記第1の回転素子(3300)は、前記ブラケット(31)に取り付けられ、

前記第2の回転素子(3301)は、前記仮収納ユニット(35)に取り付けられ、前記第2の回転素子(3301)は、前記第1の回転素子(3300)に対して、前記縦方向の回転軸線(S5)の周りに前記第1の回転素子(3300)に対して回転することが可能にすることによって、前記フォーク(32)は、前記ブラケット(31)に対して前記回転軸線(S5)の周りに回転することが可能となる

ことを特徴とする請求項4に記載の品物取り方法。

【請求項6】

前記搬送ロボットは、さらに、

前記フォーク(32)と前記ブラケットとの間に接続される偏向検出装置を備え、

前記回転アッセンブリ(33)が、前記フォーク(32)を縦方向回りに回転させるように駆動することは、

前記偏向検出装置により、前記フォーク(32)がまだ前記所定の角度に回転されていないことを検出した場合に、前記回転アッセンブリ(33)は、引き続き前記フォーク(32)を回転させるように駆動することと、

前記偏向検出装置により、前記フォーク(32)が前記所定の角度を回転し過ぎたことを検出した場合に、前記回転アッセンブリ(33)は、前記フォーク(32)を逆方向に回転させるように駆動することと、

前記偏向検出装置により、前記フォーク(32)が前記所定の角度に回転されたことを検出した場合に、前記回転アッセンブリ(33)は、回転を止めることと、

を含むことを特徴とする請求項4に記載の品物取り方法。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記偏向検出装置は、

第 1 の検出範囲が設けられた第 1 のセンサー（3330）と、

第 2 の検出範囲が設けられた第 2 のセンサー（3331）と、を含み、

前記第 1 のセンサー（3330）が前記第 1 の検出範囲内に前記フォーク（32）を検出し、かつ、前記第 2 のセンサー（3331）が前記第 2 の検出範囲内に前記フォーク（32）を検出していない場合に、前記偏向検出装置は、前記フォーク（32）がまだ前記所定の角度に回転されていないことを検出し、

前記第 1 のセンサー（3330）が前記第 1 の検出範囲内に前記フォーク（32）を検出しておらず、かつ、前記第 2 のセンサー（3331）が前記第 2 の検出範囲内に前記フォーク（32）を検出した場合に、前記偏向検出装置は、前記フォーク（32）が前記所定の角度を回転し過ぎたことを検出し、

前記第 1 のセンサー（3330）が前記第 1 の検出範囲内に前記フォーク（32）を検出し、かつ、前記第 2 のセンサー（3331）が前記第 2 の検出範囲内に前記フォーク（32）を検出した場合に、前記偏向検出装置は、前記フォーク（32）が前記所定の角度に回転されたことを検出する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の品物取り方法。

【請求項 8】

前記品物は、第 1 の品物と第 2 の品物とを含み、

前記所定の位置は、第 1 の所定の位置と第 2 の所定の位置とを含み、前記第 1 の品物は前記第 1 の所定の位置にあり、前記第 2 の品物は前記第 2 の所定の位置にあり、

前記収納棚（20）は、第 1 の収納ユニットと第 2 の収納ユニットとを備え、

前記第 1 の品物の後に前記第 2 の品物がある場合に、前記品物取り方法は、さらに、

前記伸縮ブーム（36）が、前記マニピュレーター（371）を、前記基準線（S6）に沿って前記固定棚の第 1 の所定の位置へ伸ばすように駆動することと、

前記マニピュレーター（371）が、前記基準線（S6）の所在する水平面に留まって前記第 1 の所定の位置にある第 1 の品物を積載することと、

前記伸縮ブーム（36）が、前記第 1 の品物を積載しているマニピュレーター（371）を、前記基準線（S6）に沿って前記第 1 の収納ユニットに移動させるように駆動することと、

前記マニピュレーター（371）が、前記基準線（S6）の所在する水平面に留まって前記第 1 の品物を前記第 1 の収納ユニットに卸すことと、

前記伸縮ブーム（36）が、前記マニピュレーター（371）を、前記基準線（S6）に沿って前記固定棚の第 2 の所定の位置に移動させるように駆動することと、

前記マニピュレーター（371）が、前記基準線（S6）の所在する水平面に留まって前記第 2 の所定の位置にある前記第 2 の品物を積載することと、

前記伸縮ブーム（36）が、前記第 2 の品物を積載している前記マニピュレーター（371）を、前記基準線（S6）に沿って前記第 2 の収納ユニットに移動させるように駆動することと、

前記マニピュレーター（371）が、前記基準線（S6）の所在する水平面に留まって前記第 2 の品物を前記第 2 の収納ユニットに卸すことと

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の品物取り方法。

【請求項 9】

前記品物取り方法は、さらに、

前記伸縮ブーム（36）が、前記マニピュレーター（371）を、前記基準線（S6）に沿って前記第 1 の収納ユニットに移動させるように駆動することと、

前記伸縮ブーム（36）が、前記マニピュレーター（371）を、前記基準線（S6）に留まって前記第 1 の収納ユニットにある第 1 の品物を積載するように駆動することと、

前記伸縮ブーム（36）が、前記第 1 の品物を積載している前記マニピュレーター（371）を、前記基準線（S6）に沿って前記固定棚の第 1 の所定の位置に移動させるよう

10

20

30

40

50

に駆動することと、

前記マニピュレーター（３７１）が、前記基準線（Ｓ６）の所在する水平面に留まって前記第１の品物を前記固定棚の第１の所定の位置に卸すことと

を含み、或いは、

前記品物取り方法は、さらに、

前記伸縮ブーム（３６）が、前記マニピュレーター（３７１）を、前記基準線（Ｓ６）に沿って前記第１の収納ユニットに移動させるように駆動することと、

前記伸縮ブーム（３６）が、前記マニピュレーター（３７１）を、前記基準線（Ｓ６）の所在する水平面に留まって前記第１の収納ユニットにある第１の品物を積載するように駆動することと、

10

前記伸縮ブーム（３６）が、前記第１の品物を積載している前記マニピュレーター（３７１）を、前記基準線（Ｓ６）に沿って前記固定棚の第２の所定の位置に移動させるように駆動することと、

前記マニピュレーター（３７１）が、前記基準線（Ｓ６）の所在する水平面に留まって前記第１の品物を前記固定棚の第２の所定の位置に卸すことと、

前記第１の品物の現在の位置情報をアップロードすることと、

を含むことを特徴とする請求項８に記載の品物取り方法。

【請求項１０】

進行方向に沿って移動する移動底盤（１０）と、

前記移動底盤（１０）に取り付けられ、縦方向に沿って分布する複数の収納ユニット（２３）が設けられ、それぞれの前記収納ユニット（２３）が品物を置くためのものである収納棚（２０）と、

20

固定棚と何れか１つの前記収納ユニット（２３）との間で品物を搬送するための搬送装置であって、水平に設置された基準線（Ｓ６）を有し、また、前記基準線（Ｓ６）に沿って移動可能なプッシュロッドアッセンブリ（３７）を備える搬送装置（３０）と、

何れかの前記収納ユニット（２３）が前記基準線（Ｓ６）にあるように、前記搬送装置（３０）を縦方向に沿って移動させるように駆動するための昇降アッセンブリ（４０）と

、

前記固定棚、前記収納ユニット（２３）及び前記品物と前記基準線（Ｓ６）との位置関係を判断することによって、前記固定棚、前記収納ユニット（２３）及び前記品物に対する前記搬送装置（３０）の位置情報を検出する検出装置と、を備え、

30

前記搬送装置（３０）は、ブラケット（３１）と、フォーク（３２）と、回転アッセンブリ（３３）とを備え、

１つの前記収納ユニット（２３）が前記基準線（Ｓ６）にある時に、前記プッシュロッドアッセンブリ（３７）は、前記基準線（Ｓ６）に沿って品物を対応する前記収納ユニット（２３）に押すことができ、又は、前記プッシュロッドアッセンブリ（３７）は、対応する前記収納ユニット（２３）にある品物を引き離すことができ、

前記移動底盤（１０）が前記位置情報に応じて前記進行方向に沿って移動し、前記昇降アッセンブリ（４０）が前記位置情報に応じて前記搬送装置（３０）を縦方向に沿って移動させるように駆動し、

40

前記品物に対する前記搬送装置（３０）の前記位置情報は、前記品物と前記基準線（Ｓ６）との前記移動底盤の進行方向における第１のズレ量と、前記品物と前記基準線（Ｓ６）との前記縦方向における第２のズレ量とを含み、

前記第１のズレ量が第１の誤差値よりも小さくなるように、前記移動底盤（１０）が、前記第１のズレ量に応じて前記進行方向に沿って移動し、

前記第２のズレ量が第２の誤差値よりも小さくなるように、前記昇降アッセンブリ（４０）が、前記第２のズレ量に応じて、前記搬送装置（３０）を縦方向に沿って移動させるように駆動し、

50

前記品物に対する前記搬送装置（３０）の前記位置情報は、前記品物と前記基準線（Ｓ６）との水平方向における偏向量をさらに含み、

前記偏向量が第３の誤差値よりも小さくなるように、前記回転アッセンブリ（３３）は、前記偏向量に応じて、前記フォーク（３２）を縦方向回りに回転させるように駆動することを特徴とする搬送ロボット（１００）。

【請求項１１】

前記搬送装置（３０）は、さらに、仮収納ユニット（３５）を含み、

前記仮収納ユニット（３５）は、前記固定棚と何れか１つの前記収納ユニット（２３）との間で搬送される品物を一時収納するためのものであり、前記仮収納ユニット（３５）は、前記基準線（Ｓ６）を有し、

１つの前記収納ユニット（２３）が前記基準線（Ｓ６）にある時に、前記プッシュロッドアッセンブリ（３７）は、前記基準線（Ｓ６）に沿って前記仮収納ユニット（３５）にある品物に対応する１つの前記収納ユニット（２３）に押すことができ、又は、前記プッシュロッドアッセンブリ（３７）は、対応する１つの前記収納ユニット（２３）における品物を前記仮収納ユニット（３５）に引くことができる

ことを特徴とする請求項１０に記載の搬送ロボット（１００）。

【請求項１２】

前記搬送装置（３０）は、さらに、伸縮ブーム（３６）を含み、

前記伸縮ブーム（３６）は、アウターブーム（３６０）と、中間ブーム（３６１）と、インナーブーム（３６２）とを備え、前記アウターブーム（３６０）は、前記仮収納ユニット（３５）に固定して取り付けられ、前記中間ブーム（３６１）は前記アウターブーム（３６０）に取り付けられ、前記インナーブーム（３６２）は前記中間ブーム（３６１）に取り付けられ、前記中間ブーム（３６１）は、前記アウターブーム（３６０）に対して前記基準線（Ｓ６）に沿って移動することが可能であり、前記インナーブーム（３６２）は、前記中間ブーム（３６１）に対して前記基準線（Ｓ６）に沿って移動することが可能であり、

前記プッシュロッドアッセンブリ（３７）は、前記インナーブーム（３６２）に取り付けられ、

前記インナーブーム（３６２）が、前記アウターブーム（３６０）に対して前記基準線（Ｓ６）に沿って移動することが可能となることで、前記プッシュロッドアッセンブリ（３７）は、前記収納棚（２０）に対して前記基準線（Ｓ６）に沿って移動することが可能となる

ことを特徴とする請求項１１に記載の搬送ロボット（１００）。

【請求項１３】

前記プッシュロッドアッセンブリ（３７）は、マニピュレーター（３７１）と固定プッシュロッド（３７０）とを備え、

前記マニピュレーター（３７１）は、前記収納棚（２０）に対して前記基準線（Ｓ６）に沿って移動することができるよう、前記インナーブーム（３６２）の一端に取り付けられ、前記マニピュレーター（３７１）は、前記インナーブーム（３６２）に対して広げられ又は折り畳まれることができ、

前記マニピュレーター（３７１）が前記インナーブーム（３６２）に対して折り畳まれた場合に、前記インナーブーム（３６２）の前記マニピュレーター（３７１）が取り付けられた一端が、前記基準線（Ｓ６）に位置する前記収納ユニット（２３）にある品物又は前記固定棚にある品物の一方側から他方側へ移動してから、前記マニピュレーター（３７１）が前記インナーブーム（３６２）に対して広げられて、前記マニピュレーター（３７１）によって対応する品物を前記仮収納ユニット（３５）に引くことができ、

前記固定プッシュロッド（３７０）が、前記インナーブーム（３６２）の前記マニピュレーター（３７１）から離れた一端に取り付けられることにより、前記固定プッシュロッド（３７０）が、前記収納棚（２０）に対して前記基準線（Ｓ６）に沿って移動することができ、

10

20

30

40

50

前記固定プッシュロッド（３７０）は、前記仮収納ユニット（３５）に置かれた品物を、前記基準線（Ｓ６）にある前記収納ユニット（２３）に押すためのものであり、又は、前記仮収納ユニット（３５）内に置かれた品物を前記固定棚の空所内に押すためのものである

ことを特徴とする請求項１２に記載の搬送ロボット（１００）。

【請求項１４】

前記プッシュロッドアッセンブリ（３７）は、さらに、プッシュロッド駆動装置（３７２）を備え、

前記プッシュロッド駆動装置（３７２）は、前記マニピュレーター（３７１）に接続され、前記プッシュロッド駆動装置（３７２）は、前記マニピュレーター（３７１）が前記インナーブーム（３６２）に対して折り畳まれ又は広げられることができるように、前記マニピュレーター（３７１）を前記インナーブーム（３６２）に対して回転させるように駆動するためのものである

ことを特徴とする請求項１３に記載の搬送ロボット（１００）。

【請求項１５】

前記伸縮ブーム（３６）は、さらに、アウターブーム駆動アッセンブリ（３６４）を備え、

前記アウターブーム駆動アッセンブリ（３６４）は、動滑車（３６４０）と帯索（３６４１）とを備え、前記動滑車（３６４０）は、平ベルト車であり、前記帯索（３６４１）は、開ループ平ベルトであり、

前記動滑車（３６４０）は、前記中間ブーム（３６１）に取り付けられ、

前記帯索（３６４１）の両端が対向設置されるように、前記帯索（３６４１）の中部が湾曲して設けられて前記動滑車（３６４０）に嵌設され、前記帯索（３６４１）の一端が、前記アウターブーム（３６０）に固定接続され、前記帯索（３６４１）の他端が前記インナーブーム（３６２）に固定接続され、

前記中間ブーム（３６１）が前記アウターブーム（３６０）に対して前記基準線（Ｓ６）に沿って第１の速度で移動される時に、前記インナーブーム（３６２）は、前記アウターブーム（３６０）に対して前記基準線（Ｓ６）に沿って前記第１の速度の２倍である第２の速度で移動される

ことを特徴とする請求項１２に記載の搬送ロボット（１００）。

【請求項１６】

前記ブラケット（３１）は、前記昇降アッセンブリ（４０）に取り付けられ、前記昇降アッセンブリ（４０）は、前記ブラケット（３１）を縦方向に沿って移動させるように駆動するためのものであり、

前記フォーク（３２）は、前記仮収納ユニット（３５）と、前記伸縮ブーム（３６）と、前記プッシュロッドアッセンブリ（３７）とを備え、

前記回転アッセンブリ（３３）は、第１の回転素子（３３００）と、第２の回転素子（３３０１）とを備え、

前記第１の回転素子（３３００）は、前記ブラケット（３１）に取り付けられ、

前記第２の回転素子（３３０１）は、前記仮収納ユニット（３５）に取り付けられ、前記第２の回転素子（３３０１）は、前記第１の回転素子（３３００）に対して、縦に設けられた回転軸線（Ｓ５）の周りに前記第１の回転素子（３３００）に対して回転することが可能となることによって、前記フォーク（３２）は、前記ブラケット（３１）に対して前記回転軸線（Ｓ５）の周りに回転することが可能となる

ことを特徴とする請求項１１に記載の搬送ロボット（１００）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本出願は、インテリジェント倉庫保管技術の分野に関し、特に、搬送ロボット及び搬送ロボットによる品物取り方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

インテリジェント倉庫保管は、物流プロセスにおける一環であり、インテリジェント倉庫保管の応用により、品物の倉庫管理における各段階のデータの入力速度と正確度が保証され、企業が在庫の真実のデータを適時かつ正確に把握することが確保され、企業の在庫が適切に保持、制御される。科学的な符号化により、在庫品のバッチや有効期限などを容易に管理することもできる。S N H G E S システムの保管場所管理機能を利用することで、すべての在庫品の現在位置をより適時に把握することができ、倉庫管理の作業効率の向上に寄与する。

10

【0003】

搬送ロボットは、インテリジェント倉庫保管において重要な役割を果たしており、人間の代わりに、搬送ロボットにより品物が搬送されるが、発明者は、本出願を実現させている間中、従来の棚付きの搬送ロボットの積載可能な品物数が少なすぎ、効率が低いことを発見した。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した技術的な課題を解決するために、本出願の実施例は、積載可能な品物数が多くなるようにした搬送ロボット及び搬送ロボットによる品物取り方法を提供する。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

上述した技術的な課題を解決するために、本出願の実施例は、以下の技術的方案を提供する。

【0006】

第1の側面では、搬送ロボットによる品物取り方法を提供し、上記搬送ロボットは、収納棚と、上記収納棚に取り付けられ、伸縮ブーム、及び上記伸縮ブームに取り付けられたマニピュレーターを含む搬送装置とを備え、上記品物取り方法は、上記伸縮ブームが、上記マニピュレーターを水平に設置された基準線に沿って固定棚の所定の位置へ伸ばすように駆動することと、上記マニピュレーターが、上記基準線の所在する水平面に留まって上記所定の位置にある品物を積載することと、上記伸縮ブームが、上記品物を積載している上記マニピュレーターを、上記基準線に沿って上記収納棚に移動させるように駆動することと、上記マニピュレーターが、上記基準線の所在する水平面に留まって上記品物を上記収納棚に卸すこととを含む。

30

【0007】

一部の実施例において、前記搬送ロボットは、さらに、

前記収納棚と前記搬送装置との間に取り付けられる昇降アセンブリを備え、

前記品物取り方法は、さらに、

前記伸縮ブームが、前記マニピュレーターを、基準線に沿って前記固定棚の所定の位置へ伸ばすように駆動する前に、前記昇降アセンブリが、前記マニピュレーターが前記所定の位置と水平に対向するように、前記搬送装置を縦方向に沿って移動させるように駆動すること

40

を含む。

【0008】

一部の実施例において、前記収納棚は、

縦方向に沿って分布する複数の収納ユニットを備え、

前記品物取り方法は、さらに、

前記伸縮ブームが、前記品物を積載している前記マニピュレーターを、前記基準線に沿って前記収納棚に移動させるように駆動する前に、前記昇降アセンブリが、前記搬送装

50

置が1つの対応する前記収納ユニットに水平に対向するように、搬送装置を縦方向に沿って移動させるように駆動すること

を含む

【0009】

一部の実施例において、前記搬送ロボットは、さらに、

前記収納棚が搭載された移動底盤を備え、

前記品物取り方法は、さらに、

前記昇降アッセンブリが、前記搬送装置が前記所定の位置と水平に対向するように、前記搬送装置を縦方向に沿って移動させるように駆動する前に、前記移動底盤が前記固定棚の前の所定の範囲に移動されること

を含む。

【0010】

一部の実施例において、前記搬送ロボットは、さらに、

前記搬送装置に取り付けられる検出装置を備え、

前記品物取り方法は、さらに、

前記伸縮ブームが、前記マニピュレーターを、基準線に沿って前記固定棚の所定の位置へ伸ばすように駆動する前に、かつ、前記昇降アッセンブリが、前記搬送装置が前記所定の位置と水平に対向するように、前記伸縮ブームを縦方向に沿って移動させるように駆動した後、前記検出装置が、前記品物に対する前記搬送装置の位置情報を検出し、前記搬送ロボットが、前記品物に対する前記搬送装置の位置情報に応じてその品物取り姿勢を調整すること

を含む。

【0011】

一部の実施例において、前記移動底盤は、その進行方向に沿って移動することができ、

前記品物に対する前記搬送装置の前記位置情報は、前記品物と前記基準線との前記進行方向における第1のズレ量を含み、

前記搬送ロボットが、前記品物に対する前記搬送装置の位置情報に応じて、その品物取り姿勢を調整することは、

前記第1のズレ量が第1の誤差値よりも小さくなるように、前記第1のズレ量に応じて、前記移動底盤が、前記進行方向に沿って移動されること

を含む。

【0012】

一部の実施例において、前記品物に対する前記搬送装置の前記位置情報は、前記品物と前記基準線との縦方向における第2のズレ量を含み、

前記搬送ロボットが、前記品物に対する前記搬送装置の位置情報に応じてその品物取り姿勢を調整することは、

前記第2のズレ量が第2の誤差値よりも小さくなるように、前記第2のズレ量に応じて、前記昇降アッセンブリが、前記搬送装置を縦方向に沿って移動させるように駆動すること

を含む。

【0013】

一部の実施例において、前記品物に対する前記搬送装置の前記位置情報は、前記品物と前記マニピュレーターとの前記基準線に沿う離隔量を含み、

前記搬送ロボットが、前記品物に対する前記搬送装置の位置情報に応じて、その品物取り姿勢を調整することは、

前記離隔量に応じて、前記伸縮ブームの前記基準線に沿う伸ばし量を前記離隔量よりも大きくなるように調整すること

を含む。

【0014】

一部の実施例において、前記検出装置は、

画像取込装置を含み、

前記画像取込装置により前記品物の画像情報が取り込まれると、前記検出装置により前記品物に対する前記搬送装置の位置情報が検出される。

【0015】

一部の実施例において、前記品物の前記搬送ロボットに向かう表面に、二次元コードラベルが貼設されており、

前記画像取込装置により前記品物の画像情報が取り込まれると、前記二次元コードラベルによる情報を取り込み、前記品物に対する前記搬送装置の位置情報を取得する。

【0016】

一部の実施例において、前記搬送装置は、さらに、

前記伸縮ブーム及び前記検出装置が取り付けられた仮収納ユニットを備え、

前記品物取り方法は、さらに、

前記伸縮ブームが、前記品物を積載している前記マニピュレーターを、前記基準線に沿って前記収納棚に移動させるように駆動する前に、前記伸縮ブームが、前記品物を積載している前記マニピュレーターを、前記基準線に沿って前記仮収納ユニットに退避するように駆動することと、

前記マニピュレーターが、前記基準線の所在する水平面に留まって前記品物を前記仮収納ユニットに卸すことと、

前記マニピュレーターが、前記基準線の所在する水平面に留まって前記仮収納ユニットにある品物を積載することと

を含む。

【0017】

一部の実施例において、前記搬送装置は、さらに、

前記伸縮ブームと、前記仮収納ユニットと、検出装置と、前記マニピュレーターとを含むフォークと、

前記収納棚に取り付けられたブラケットと、

前記フォークと前記ブラケットとの間に取り付けられた回転アッセンブリとを備え、

前記品物取り方法は、さらに、

前記マニピュレーターが、前記基準線の所在する水平面に留まって前記仮収納ユニットにある品物を積載した後、前記伸縮ブームが、前記品物を積載している前記マニピュレーターを、基準線に沿って前記収納棚に移動させるように駆動する前に、前記回転アッセンブリは、前記搬送装置が前記収納棚に向かうように、前記伸縮ブームを縦方向をめぐって所定の角度に回転させるように駆動することと

を含む。

【0018】

一部の実施例において、前記品物に対する前記搬送装置の前記位置情報は、

前記品物と前記基準線との水平方向における偏向量を含み、

前記搬送ロボットが、前記品物に対する前記搬送装置の位置情報に応じて、前記搬送ロボットの品物取り姿勢を調整することは、

前記偏向量が第3の誤差値よりも小さくなるように、前記第2のズレ量に応じて、前記回転アッセンブリは、前記フォークを縦方向回りに回転させるように駆動すること

を含む。

【0019】

一部の実施例において、前記搬送ロボットは、さらに、

前記フォークと前記ブラケットとの間に接続される偏向検出装置を備え、

前記回転アッセンブリが、前記フォークを縦方向回りに回転させるように駆動することは、

前記偏向検出装置により、前記フォークがまだ前記所定の角度に回転されていないことを検出した場合に、前記回転アッセンブリは、引き続き前記フォークを回転させるように駆動することと、

10

20

30

40

50

前記偏向検出装置により、前記フォークが前記所定の角度を回転し過ぎたことを検出した場合に、前記回転アセンブリは、前記フォークを逆方向に回転させるように駆動することと、

前記偏向検出装置により、前記フォークが前記所定の角度に回転されたことを検出した場合に、前記回転アセンブリは、回転を止めることとを含む。

【0020】

一部の実施例において、前記偏向検出装置は、

第1の検出範囲が設けられた第1のセンサーと、

第2の検出範囲が設けられた第2のセンサーと、を含む、

前記第1のセンサーが前記第1の検出範囲内に前記フォークを検出し、かつ、前記第2のセンサーが前記第2の検出範囲内に前記フォークを検出していない場合に、前記偏向検出装置は、前記フォークがまだ前記所定の角度に回転されていないことを検出し、

前記第1のセンサーが前記第1の検出範囲内に前記フォークを検出しておらず、かつ、前記第2のセンサーが前記第2の検出範囲内に前記フォークを検出した場合に、前記偏向検出装置は、前記フォークが前記所定の角度を回転し過ぎたことを検出し、

前記第1のセンサーが前記第1の検出範囲内に前記フォークを検出し、かつ、前記第2のセンサーが前記第2の検出範囲内に前記フォークを検出した場合に、前記偏向検出装置は、前記フォークが前記所定の角度に回転されたことを検出する。

【0021】

一部の実施例において、前記品物は、第1の品物と第2の品物とを含み、

前記所定の位置は、第1の所定の位置と第2の所定の位置とを含み、前記第1の品物は前記第1の所定の位置にあり、前記第2の品物は前記第2の所定の位置にあり、

前記収納棚は、第1の収納ユニットと第2の収納ユニットとを備え、

前記第1の品物の後に前記第2の品物がある場合に、前記品物取り方法は、さらに、

前記伸縮ブームが、前記マニピュレーターを、前記基準線に沿って前記固定棚の第1の所定の位置へ伸ばすように駆動することと、

前記マニピュレーターが、前記基準線の所在する水平面に留まって前記第1の所定の位置にある第1の品物を積載することと、

前記伸縮ブームが、前記第1の品物を積載しているマニピュレーターを、前記基準線に沿って前記第1の収納ユニットに移動させるように駆動することと、

前記マニピュレーターが、前記基準線の所在する水平面に留まって前記第1の品物を前記第1の収納ユニットに卸すことと、

前記伸縮ブームが、前記マニピュレーターを、前記基準線に沿って前記固定棚の第2の所定の位置に移動させるように駆動することと、

前記マニピュレーターが、前記基準線の所在する水平面に留まって前記第2の所定の位置にある前記第2の品物を積載することと、

前記伸縮ブームが、前記第2の品物を積載している前記マニピュレーターを、前記基準線に沿って前記第2の収納ユニットに移動させるように駆動することと、

前記マニピュレーターが、前記基準線の所在する水平面に留まって前記第2の品物を前記第2の収納ユニットに卸すことと

を含む。

【0022】

一部の実施例において、前記品物取り方法は、さらに、

前記伸縮ブームが、前記マニピュレーターを、前記基準線に沿って前記第1の収納ユニットに移動させるように駆動することと、

前記伸縮ブームが、前記マニピュレーターを、前記基準線に留まって前記第1の収納ユニットにある第1の品物を積載するように駆動することと、

前記伸縮ブームが、前記第1の品物を積載している前記マニピュレーターを、前記基準線に沿って前記固定棚の第1の所定の位置に移動させるように駆動することと、

前記マニピュレーターが、前記基準線の所在する水平面に留まって前記第1の品物を前記固定棚の第1の所定の位置に卸すこととを含む。

【0023】

一部の実施例において、前記品物取り方法は、さらに、

前記伸縮ブームが、前記マニピュレーターを、前記基準線に沿って前記第1の収納ユニットに移動させるように駆動することと、

前記伸縮ブームが、前記マニピュレーターを、前記基準線の所在する水平面に留まって前記第1の収納ユニットにある第1の品物を積載するように駆動することと、

前記伸縮ブームが、前記第1の品物を積載している前記マニピュレーターを、前記基準線に沿って前記固定棚の第2の所定の位置に移動させるように駆動することと、

前記マニピュレーターが、前記基準線の所在する水平面に留まって前記第1の品物を前記固定棚の第2の所定の位置に卸すこととを含む。

【0024】

一部の実施例において、

前記品物取り方法は、さらに、

前記第1の品物の現在の位置情報をアップロードすることを含む。

【0025】

従来技術に比べると、本出願による搬送ロボットによる品物取り方法では、上記搬送ロボットは、収納棚と、上記収納棚に取り付けられ、伸縮ブーム、及び上記伸縮ブームに取り付けられたマニピュレーターを含む搬送装置とを備え、上記品物取り方法は、上記伸縮ブームが、上記マニピュレーターを水平に設置された基準線に沿って上記固定棚の所定の位置へ伸ばすように駆動することと、上記マニピュレーターが、上記基準線に留まって上記所定の位置にある品物を積載することと、上記伸縮ブームが、上記品物を積載している上記マニピュレーターを、上記基準線に沿って上記収納棚に移動させるように駆動することと、上記マニピュレーターが、上記基準線に留まって上記品物を上記収納棚に卸すこととを含む。これにより、品物を水平に設置された基準線に沿って品物収納棚に移入することを実現することができ、縦方向において収納棚に据え付けするスペースが少なく、積載可能な品物数が多い。

【0026】

第2の側面では、移動底盤と、上記移動底盤に取り付けられ、縦方向に沿って分布する複数の収納ユニットが設けられ、それぞれの上記収納ユニットが品物を置くためのものである収納棚と、固定棚と何れか1つの上記収納ユニットとの間で品物を搬送するための搬送装置であって、水平に設置された基準線を有し、また、上記収納棚に対して上記基準線に沿って移動可能なプッシュロッドアセンブリを備える搬送装置と、何れかの上記収納ユニットが上記基準線にあるように、上記搬送装置を縦方向に沿って移動させるように駆動するための昇降アセンブリとを備え、1つの上記収納ユニットが上記基準線にある時に、上記プッシュロッドアセンブリは、上記基準線に沿って品物を対応する上記収納ユニットに押すことができ、又は、上記プッシュロッドアセンブリは、対応する上記収納ユニットにある品物を引き離すことができる搬送ロボットを提供する。

【0027】

一部の実施例において、前記搬送装置は、さらに、仮収納ユニットを含み、

前記仮収納ユニットは、前記固定棚と何れか1つの前記収納ユニットとの間で搬送される品物を一時収納するためのものであり、前記仮収納ユニットは、前記基準線を有し、

1つの前記収納ユニットが前記基準線にある時に、前記プッシュロッドアセンブリは、前記基準線に沿って前記仮収納ユニットにある品物を対応する1つの前記収納ユニットに押すことができ、又は、前記プッシュロッドアセンブリは、対応する1つの前記収納ユニットにおける品物を前記仮収納ユニットに引くことができる。

【0028】

一部の実施例において、前記搬送装置は、さらに、伸縮ブームを含み、

前記伸縮ブームは、アウターブームとインナーブームとを備え、前記アウターブームは、前記仮収納ユニットに固定して取り付けられ、かつ、前記インナーブームは前記アウターブームに取り付けられ、

前記プッシュロッドアッセンブリは、前記インナーブームに取り付けられ、

前記インナーブームが、前記アウターブームに対して前記基準線に沿って移動することが可能となることで、前記プッシュロッドアッセンブリは、前記収納棚に対して前記基準線に沿って移動することが可能となる。

【0029】

一部の実施例において、前記プッシュロッドアッセンブリは、マニピュレーターを備え、

前記マニピュレーターは、前記収納棚に対して前記基準線に沿って移動することができるように、前記インナーブームの一端に取り付けられ、前記マニピュレーターは、前記インナーブームに対して広げられ又は折り畳まれることができ、

前記マニピュレーターが前記インナーブームに対して折り畳まれた場合に、前記インナーブームに対して広げられた前記マニピュレーターが、対応する品物を前記仮収納ユニットに引くことができるように、前記インナーブームの前記マニピュレーターが取り付けられた一端は、前記基準線に位置する前記収納ユニットにある品物又は前記固定棚にある品物の一方側から他方側へ移動することができる。

【0030】

一部の実施例において、前記プッシュロッドアッセンブリは、さらに、固定プッシュロッドを備え、

前記固定プッシュロッドが、前記インナーブームの前記マニピュレーターから離れた一端に取り付けられることにより、前記固定プッシュロッドが、前記収納棚に対して前記基準線に沿って移動することができる、

前記固定プッシュロッドは、前記仮収納ユニットに置かれた品物を、前記基準線にある前記収納ユニットに押すためのものであり、又は、前記仮収納ユニット内に置かれた品物を前記固定棚の空所内に押すためのものである。

【0031】

一部の実施例において、前記プッシュロッドアッセンブリは、さらに、プッシュロッド駆動装置を備え、

前記プッシュロッド駆動装置は、前記マニピュレーターに接続され、前記プッシュロッド駆動装置は、前記マニピュレーターが前記インナーブームに対して折り畳まれ又は広げられることができるように、前記マニピュレーターを前記インナーブームに対して回転させるように駆動するためのものである。

【0032】

一部の実施例において、前記伸縮ブームは、さらに、中間ブームと、平ベルト車と、開ループ平ベルトとを備え、

前記中間ブームは、前記インナーブームとアウターブームとの間に取り付けられ、かつ、前記中間ブームは前記アウターブームに対して前記基準線に沿って移動することができ、前記インナーブームは前記中間ブームに対して前記基準線に沿って移動することができ、

前記平ベルト車は、前記中間ブームに取り付けられ、

前記開ループ平ベルトの両端が対向設置されるように、前記開ループ平ベルトの中部が湾曲して設けられて前記平ベルト車に嵌設され、前記開ループ平ベルトの一端が、前記アウターブームに固定接続され、前記開ループ平ベルトの他端が前記インナーブームに固定接続され、

前記中間ブームが前記アウターブームに対して前記基準線に沿って第1の速度で移動される時に、前記インナーブームは、前記アウターブームに対して前記基準線に沿って前記

10

20

30

40

50

第1の速度の2倍である第2の速度で移動される。

【0033】

一部の実施例において、前記搬送装置は、ブラケットと、フォークと、回転アッセンブリとを備え、

前記ブラケットは、前記移動底盤に取り付けられ、前記昇降アッセンブリは、前記ブラケットを縦方向に沿って移動させるように駆動するためのものであり、

前記フォークは、前記仮収納ユニットと、前記伸縮ブームと、前記プッシュロッドアッセンブリとを備え、

前記回転アッセンブリは、第1の回転素子と、第2の回転素子とを備え、

前記第1の回転素子は、前記ブラケットに取り付けられ、

前記第2の回転素子は、前記仮収納ユニットに取り付けられ、前記第2の回転素子は、前記第1の回転素子に対して、縦に設けられた回転軸線の周りに前記第1の回転素子に対して回転することが可能となることによって、前記フォークが前記ブラケットに対して前記回転軸線の周りに回転することが可能となる。

【0034】

一部の実施例において、前記搬送装置は、さらに、検出装置を備え、

前記検出装置は、対応する前記固定棚又は前記収納ユニットが前記基準線にあるか否かを検出するためのものである。

【0035】

一部の実施例において、前記検出装置は、画像取込装置を備え、

前記画像取込装置は、対応する前記固定棚又は前記収納ユニットが前記基準線にあるか否かを検出するために、品物の画像情報を取得するためのものである。

【0036】

従来技術に比べると、本出願の実施例に係る上記搬送ロボットにおいて、上記搬送ロボットは、移動底盤と、上記移動底盤に取り付けられ、縦方向に沿って分布する複数の収納ユニットが設けられ、それぞれの上記収納ユニットが品物を置くためのものである収納棚と、固定棚と何れか1つの上記収納ユニットとの間で品物を搬送するための搬送装置であって、水平に設置された基準線を有し、また、上記収納棚に対して上記基準線に沿って移動可能なプッシュロッドアッセンブリを備える搬送装置と、何れかの上記収納ユニットが上記基準線にあるように、上記搬送装置を縦方向に沿って移動させるように駆動する昇降アッセンブリとを備え、1つの上記収納ユニットが上記基準線にある時に、上記プッシュロッドアッセンブリは、上記基準線に沿って品物を対応する上記収納ユニットに押すことができ、又は、上記プッシュロッドアッセンブリは、対応する上記収納ユニットにある品物を引き離すことができる。これにより、品物を収納ユニットに対して押し入れ又は引き離すことを実現することができ、それぞれ2つの隣接する収納ユニット間の距離が小さく、同じ鉛直高さの搬送ロボットでは、収納ユニットをより多く置き、品物の最大積載量を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

1つ又は複数の実施例は、それに対応する添付図面により例示的に説明するが、これらの例示的な説明は、実施例を限定するものではなく、図面における同一の参照数字番号を有する要素は同じような要素を示し、特に明記しない限り、添付図面における図は比例制限とはならない。

【図1】本出願における一実施例による搬送ロボットの構造模式図である。

【図2】図1に示す搬送ロボットの分解模式図である。

【図3】図2に示す搬送ロボットの移動底盤の分解模式図である。

【図4】図2に示す搬送ロボットの縦型ホルダーと昇降アッセンブリの構造模式図である。

。

【図5】図3に示す移動底盤の駆動輪アッセンブリの構造模式図である。

【図6】図2に示す搬送ロボットの搬送装置の構造模式図である。

【図 7】図 6 に示す搬送装置の分解模式図である。

【図 8】図 7 に示す搬送装置のフォークの部分構造模式図である。

【図 9】図 8 に示すフォークの中間ブームと第 2 の伸縮駆動アッセンブリの構造模式図である。

【図 10】図 6 に示す搬送装置の他の角度での構造模式図であり、ただし、搬送装置の一部の構造が省略されている。

【図 11】本出願の他の実施例による品物取り方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0038】

本出願を容易に理解するために、以下、図面と具体的な実施形態に合わせて、本出願についてさらに詳しく説明する。説明すべきことは、要素が他の要素に「固定される」と表現される場合に、それは他の要素に直接にあってもよく、又は、その間に 1 つ又は複数の介在する要素があってもよい。1 つの要素が他の要素に「接続される」と表現される場合に、それは他の要素に直接に接続されてもよく、又は、その間に 1 つ又は複数の介在する要素があってもよい。本明細書に用いられる用語である「垂直の」、「水平の」、「左」、「右」、「内」、「外」などのような表現は、ただ説明するためのものに過ぎない。

【0039】

別途定義しない限り、本明細書に用いられるすべての技術と科学用語は、本出願の技術分野に属する技術者に一般的に理解されている意味と同じである。本出願の明細書に用いられる用語は、本出願を制限するためのものではなく、ただ具体的な実施形態を述べるためのものに過ぎない。本明細書に用いられる用語である「及び／又は」は、1 つ又は複数の関連する記載された項目の何れかとすべての組合せを含む。

【0040】

図 1 と図 2 を参照すると、本出願における一実施例は、インテリジェント倉庫保管システム、インテリジェント物流システム、インテリジェント仕分けシステムなどに適用可能な搬送ロボット 100 を提供し、本実施例においては、上記搬送ロボット 100 を上記インテリジェント倉庫保管システムに適用することを例として詳しく説明する。

【0041】

上記インテリジェント倉庫保管システムは固定棚が配置され、上記固定棚に品物を置くための所定の位置が設けられている。

【0042】

説明すべきことは、上記品物は単一のものであってもよく、複数のものであってもよい。

【0043】

上記搬送ロボット 100 は、移動底盤 10 と、収納棚 20 と、搬送装置 30 と、昇降アッセンブリ 40 とを備える。その中、上記収納棚 20、搬送装置 30 及び昇降アッセンブリ 40 は何れも上記移動底盤 10 に取り付けられている。

【0044】

上記移動底盤 10 は、上記搬送ロボット 100 の移動機能を達成するためである。

【0045】

図 3 と合わせて参照すると、上記移動底盤 10 は、ホルダー組立体 11 と、従動輪 12 と、駆動輪アッセンブリ 13 と、案内装置 14 とを含む。その中、上記従動輪 12、駆動輪アッセンブリ 13 及び案内装置 14 は何れも上記ホルダー組立体 11 に取り付けられている。

【0046】

上記ホルダー組立体 11 は鋼桁、鋼板及び外板により組み立てて半田付けて構成され、上記ホルダー組立体 11 は、ベース 110 と、縦型ホルダー 111 とを備え、上記縦型ホルダー 111 は上記ベース 110 に取り付けられている。

【0047】

上記ベース 110 は、ベース本体 112 と、軸座 113 と、緩衝器ホルダー 114 とを

10

20

30

40

50

備え、上記軸座 1 1 3 は上記ベース本体 1 1 2 に取り付けられ、上記緩衝器ホルダー 1 1 4 も上記ベース本体 1 1 2 に取り付けられている。

【0048】

上記ベース本体 1 1 2 は、水平に設置された矩形の板体であり、対称軸線 S 1 を有し、上記ベース本体 1 1 2 は、対向して設けられた第 1 の表面 1 1 2 0 及び第 2 の表面 1 1 2 1 を備える。

【0049】

上記ベース本体 1 1 2 には、従動輪取り付け溝 1 1 2 2 と、駆動輪取り付け口 1 1 2 3 と、案内装置取り付け口 1 1 2 4 とが設けられている。

【0050】

上記従動輪取り付け溝 1 1 2 2 は、上記底板本体 1 1 2 の第 1 の表面 1 1 2 0 に設けられ、上記従動輪取り付け溝 1 1 2 2 は、上記従動輪 1 2 を取り付けるためである。

【0051】

上記駆動輪取り付け口 1 1 2 3 は、ベース本体 1 1 2 の第 1 の表面 1 1 2 0 及び第 2 の表面 1 1 2 1 を貫通して設けられ、上記駆動輪取り付け口 1 1 2 3 は、上記動輪アッセンブリ 1 3 を配置するためである。

【0052】

上記案内装置取り付け口 1 1 2 4 は、上記ベース本体 1 1 2 の第 1 の表面 1 1 2 0 及び第 2 の表面 1 1 2 1 を貫通して設けられ、上記案内装置取り付け口 1 1 2 4 は、上記案内装置 1 4 を取り付けるためである。

【0053】

上記軸座 1 1 3 と緩衝器ホルダー 1 1 4 は何れも、上記ベース本体 1 1 2 の第 2 の表面 1 1 2 1 に取り付けられ、上記軸座 1 1 3 と上記緩衝器ホルダー 1 1 4 は、共に上記駆動輪アッセンブリ 1 3 を取り付けるためである。

【0054】

説明すべきことは、上記従動輪 1 2 を取り付けるための従動輪取り付け溝 1 1 2 2 と、上記駆動輪アッセンブリ 1 3 を配置するための駆動輪取り付け口 1 1 2 3 が設けられていることにより、上記移動底盤 1 0 のグランドクリアランス及び質量中心の高さを制御することを実現することができ、上記移動底盤 1 0 のグリップ力が改善され、上記移動底盤 1 0 の移動安定性が向上している。

【0055】

図 4 と合わせて参照すると、上記縦型ホルダー 1 1 1 は、上記ベース本体 1 1 2 の第 2 の表面 1 1 2 1 に取り付けられ、上記縦型ホルダー 1 1 1 は、縦柱 1 1 5 と、上記縦柱 1 1 5 に取り付けられた横柱 1 1 6 とを備える。

【0056】

上記縦柱 1 1 5 は縦に設けられ、上記ベース本体 1 1 2 の第 2 の表面 1 1 2 1 に取り付けられ、2 つの上記縦柱は、上記対称軸線 S 1 に対して対称的に分布している。

【0057】

それぞれの上記縦柱 1 1 5 は、他の上記縦柱 1 1 5 の表面に向かって、縦方向に沿って案内するガイドレールが設けられ、上記搬送装置 3 0 は、上記搬送装置 3 0 が縦方向に沿って上記縦柱 1 1 5 に対して移動することができるように、2 つの上記縦柱のガイドレールにそれぞれ取り付けられている。

【0058】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記ガイドレールの数は 2 つに制限されず、例えば、上記ガイドレールの数は 1 つ、3 つ又は 3 つ以上であってもよく、少なくとも 1 つであればよい。

【0059】

上記横柱 1 1 6 は水平に設けられるとともに、2 つの上記縦柱 1 1 5 の間に接続され、複数の上記横柱 1 1 6 は縦方向に沿って分布している。

【0060】

10

20

30

40

50

4つの上記従動輪12は第1の矩形に分布しているとともに、上記第1の矩形の中の1つの対称軸が上記対称軸線S1と重ね合わせ、4つの上記従動輪12は上記ホルダー組立体11を支持している。

【0061】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記従動輪12の数は4つに制限されず、例えば、上記従動輪12の数は3つ、又は4つの以上であってもよく、少なくとも3つであればよい。

【0062】

本実施例において、上記従動輪12は自在輪である。

【0063】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記従動輪12は自在輪に制限されず、例えば、上記従動輪12は、ステアリングホルダーを有する輪体（自動車の後輪群を参照）であってもよく、上記従動輪12はステアリング機能を有すればよい。

【0064】

上記駆動輪アッセンブリ13は、上記移動底盤10を移動させるように駆動し、上記駆動輪アッセンブリ13は上記ベース110に取り付けられ、2つの上記駆動輪アッセンブリ13は上記対称軸線S1に対して対称的に分布し、また、何れの上記駆動輪アッセンブリ13も2つの上記従動輪12間に位置している。

【0065】

図5と合わせて参照すると、それぞれの上記駆動輪アッセンブリ13は、駆動輪ホルダー130と、駆動輪本体131と、ハブ駆動装置132と、ハブ減速装置133とを備える。その中、上記駆動輪本体131は上記駆動輪ホルダー130に取り付けられ、また、上記駆動輪本体131は、輪回転軸線S2の周りに上記駆動輪ホルダー130に対して回転することができ、上記輪回転軸線S2は、上記移動底盤10が移動することができるように、水平でかつ上記対称軸線S1に対して垂直にし、上記ハブ駆動装置132の出力端が上記ハブ減速装置133の入力端に接続され、上記ハブ減速装置133の出力端が上記駆動輪本体131にフランジ接続され、上記ハブ駆動装置132は、上記駆動輪本体131を輪回転軸線S2の周りに回転させるための第1の駆動力を付与するためであり、上記ハブ減速装置133は、上記第1の駆動力を伝達するためである。

【0066】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記ハブ減速装置133は省略してもよく、幾つかの実施例において、上記駆動輪本体131が上記輪回転軸線S2の周りに回転することができるように、上記ハブ駆動装置132の出力端が上記駆動輪本体131に直接フランジ接続されている。

【0067】

説明すべきことは、上記ハブ減速装置133の出力端又は上記ハブ駆動装置132の出力端が上記駆動輪本体131にフランジ接続され、上記駆動輪本体131の接続信頼性を向上させることができ、上記駆動輪本体131が安定して取り付けられ、離脱し難いことを実現することができる。

【0068】

2つの上記駆動輪アッセンブリ13のハブ駆動装置132による独立駆動制御により、2つの上記駆動輪本体131の回転速度を異ならせることができる。これによって、上記移動底盤10は、回転速度が小さい駆動輪本体131側へ旋回し、上記移動底盤10の旋回機能が実現される。

【0069】

さらに、上記駆動輪ホルダー130は、ハブホルダー134と、軸体135と、緩衝器136とを備える。その中、上記駆動輪ホルダー130は、一端が上記第1の軸線S1に近づいて設けられ、他端が上記第1の軸線S1から離れて設けられ、上記駆動輪本体131は、上記ハブホルダー134の上記対称軸線S1から離れた一端に取り付けられている。上記軸体135は上記ハブホルダー134に接続されるとともに、上記軸体135は上

10

20

30

40

50

記対称軸線 S 1 に平行して設けられ、上記軸体 1 3 5 が上記軸座 1 1 3 に取り付けられることで、上記駆動輪アッセンブリ 1 3 は、上記ベース本体 1 1 2 に対して上記軸体 1 3 5 の周りに回転することができる。上記緩衝器 1 3 6 の一端が上記緩衝器ホルダー 1 1 4 の上記ベース本体 1 1 2 から離れた一端にヒンジ接合されることで、上記緩衝器 1 3 6 は、上記ベース本体 1 1 2 に対して上記軸体 1 3 5 に平行する第 1 の軸線 S 3 の周りに回転することができ、上記緩衝器 1 3 6 の他端が上記ハブホルダー 1 3 4 の上記軸体 1 3 5 から離れた一端にヒンジ接合されることで、上記緩衝器 1 3 6 は、上記ハブホルダー 1 3 4 に対して上記軸体 1 3 5 に平行する第 2 の軸線の周りに回転することができ、上記緩衝器ホルダー 1 1 4、ハブホルダー 1 3 4 及び緩衝器 1 3 6 は三角形構造を形成しており、上記移動底盤 1 0 の旋回の時に、上記緩衝器 1 3 6 は、偏心力の一部を緩和することができ、上記移動底板 1 0 の移動安定性をさらに向上させることができる。

10

【0070】

本実施例において、上記ハブ駆動装置 1 3 2 は、第 1 の電動機である。

【0071】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記ハブ駆動装置 1 3 2 は第 1 の電動機に制限されず、例えば、上記ハブ駆動装置 1 3 2 は空気圧モータ、液圧伝動システムなどであってもよい。

【0072】

上記案内装置 1 4 は、案内装置ホルダーにより上記ベース本体 1 3 1 の第 2 の表面 1 1 2 1 に取り付けられている。本実施例において、上記案内装置 1 4 はカメラであり、上記カメラのレンズは上記案内装置取り付け口 1 1 2 4 に正対しており、上記移動底盤 1 0 が所定の経路に沿って進行するように、床面に貼設された二次元コードを識別するためである。

20

【0073】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記案内装置 1 4 はカメラの形に制限されず、例えば、上記案内装置 1 4 は、レーザビームに沿って進行するレーザガイド装置であってもよく、また、例えば、上記案内装置 1 4 は、特定の短波信号を受信することによりガイド機能を果たす短波接收装置などであってもよい。

【0074】

また図 4 を参照すると、上記収納棚 2 0 は、縦棒 2 1 と、横棒 2 2 と、収納ユニット 2 3 とを備える。その中、上記縦棒 2 1 は、縦に設けられ、上記ベース本体 1 1 2 の第 2 の表面 1 1 2 1 に取り付けられ、2 つの上記縦棒 2 1 は上記対称軸線 S 1 に対して対称的に分布している。上記横棒 2 2 は、水平に設けられ、2 つの上記縦棒 2 1 間に接続され、上記横棒 2 2 の数や、上記収納ユニット 2 3 の数は何れも上記横柱 1 1 6 の数に対応し、1 つの上記横棒 2 2 は、1 つの対応する横柱 1 1 6 とともに 1 つの対応する収納ユニット 2 3 を支持し、それぞれの上記収納ユニット 2 3 に品物を置くための収納ユニットが設けられている。

30

【0075】

何れの上記横棒 2 2 の鉛直高さも対応する横柱 1 1 6 の鉛直高さよりも低いことにより、1 つの対応する収納ユニット 2 3 が、対応する横柱 1 1 6 側から対応する横棒 2 2 側へ傾斜することで、上記収納ユニット内に置かれた品物は横柱 1 1 6 側から滑り落とし難い。

40

【0076】

さらに、それぞれの上記収納ユニット 2 3 は、荷台本体 2 4 と、囲み板 2 5 とを備える。その中、上記荷台本体 2 4 は、上記横棒 2 2 と上記横柱 1 1 6 に共に支持され、上記囲み板 2 5 は上記荷台本体 2 4 の縁を取り囲んで設けられ、上記横柱 1 1 6 に近い側に切欠きを有し、上記囲み板 2 5 により、上記品物が上記荷台本体 2 4 から滑り落とすことを回避することができ、上記品物を、切欠きから押し入れ又は上記荷台本体 2 4 から引き離すことができる。上記搬送装置 3 0 は、上記固定棚と上記収納棚 2 0 の何れか 1 つの収納ユニットとの間で品物を搬送するためである。

50

【0077】

上記搬送装置30は、上記搬送装置30の位置が何れか1つの上記収納ユニットに水平に対向するように、上記縦方向に沿って移動することができ、上記搬送装置30は、固定棚の所定の位置と何れか1つの上記収納ユニットとの間で品物を搬送するためである。

【0078】

図6及び図7を合わせて参照すると、上記搬送装置30は、ブラケット31と、フォーク32と、回転アッセンブリ33と、検出装置34とを備える。その中、上記回転アッセンブリ33は、上記フォーク32が上記ブラケット31に対して縦に設けられた回転軸線S5の周りに回転することができるように、上記ブラケット31と上記フォーク32との間に取り付けられ、上記検出装置34は、上記品物に対する上記搬送装置30の位置情報を検出するためである。

10

【0079】

上記ブラケット31は、鋼桁と鋼板とにより組み立てて半田付けて構成され、水平に設置された板体構造であり、上記ブラケット31における上記縦型ホルダー111に近い一端にスライダ310が取り付けられている。2つの上記スライダ310は、上記対称軸線S1に対して対称的に分布し、それぞれの上記スライダ310は1つの対応するガイドレールに取り付けられ、また、それぞれのスライダ310は上記ガイドレールに沿って移動することができ、上記ブラケット31に取り付けられたフォーク32は、縦方向に沿って上記収納棚20に対して移動することができる。

20

【0080】

上記フォーク32は、固定棚の所定の位置と何れか1つの上記収納ユニットとの間で品物を搬送するためであり、上記フォーク32は、仮収納ユニット35と、伸縮ブーム36と、プッシュロッドアッセンブリ37とを備える。その中、上記仮収納ユニット35は、基準線S6を有し、上記伸縮ブーム36は上記仮収納ユニット35に取り付けられ、かつ、上記伸縮ブーム36は上記基準線S6から所定の距離を離れ、上記プッシュロッドアッセンブリ37は、上記伸縮ブーム36に取り付けられ、上記伸縮ブーム36は、上記プッシュロッドアッセンブリ37を上記基準線S6と平行する方向に沿って移動させるように駆動することができる。

【0081】

上記フォーク32が縦方向に沿って移動する時に、何れの上記収納ユニットも上記基準線S6に位置することができる。

30

【0082】

1つの上記収納ユニットが上記基準線S6にある時に、上記プッシュロッドアッセンブリ37は、上記基準線S6に沿って上記仮収納ユニットにある品物を対応する上記収納ユニットに押すことができ、又は、上記プッシュロッドアッセンブリ37は対応する上記収納ユニットにおける品物を上記仮収納ユニット35へ引くことができる。

【0083】

本実施例において、上記プッシュロッドアッセンブリ37は、上記固定棚にある品物を上記仮収納ユニットへ引くためでもあり、又は、上記仮収納ユニットにある品物を上記固定棚における所定の位置に押すためでもある。

40

【0084】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、固定棚の品物を上記仮収納ユニットに搬送している中、上記フォーク31は、プッシュロッドアッセンブリ37により固定棚にある品物を仮収納ユニット35へ引き、又は、仮収納ユニット35にある品物を固定棚の所定の位置に押すことに制限されない。幾つかの実施例において、上記フォーク23は、品物取りアッセンブリをさらに備え、上記品物取りアッセンブリは、固定棚の品物を上記仮収納ユニットに搬送し、例えば、上記品物取りアッセンブリは、品物を挟持することにより固定棚の品物を上記仮収納ユニットにクランプする。また、例えば、上記品物取りアッセンブリは、持ち上げることにより、品物を固定棚から上記仮収納ユニットに持ち上げるなどである。

50

【0085】

上記仮収納ユニット35は、水平に設置された矩形の板体構造であり、上記仮収納ユニット35は、上記基準線S6を有し、上記仮収納ユニット35は、上記固定棚と何れか1つの上記収納ユニット23との間で搬送される品物を一時収納するためである。

【0086】

例えば、上記品物を固定棚から収納棚20に搬送している中、上記フォーク32により、まず、固定棚の品物を仮収納ユニット35に搬送し、そして、上記フォーク32により、仮収納ユニット35における品物を収納棚20の何れか1つの収納ユニット23に搬送し、その逆も同様で、語数制限のため、ここで説明を省略する。

【0087】

説明すべきことは、仮収納ユニット35を設けることにより、第1に、1つの上記収納ユニット35における品物を他の上記収納ユニット35内に搬送することを実現することができ、適用範囲が広く、第2に、何れかの収納ユニットが固定棚とともに上記基準線S6に位置する必要がなく、固定棚と収納棚20との間を適応調整する必要がないということを実現することができることで、上記搬送ロボット100は、適合性が強く、様々な環境に対応することができ、固定棚と収納棚20を改造する必要がないので、経済性が良く、第3に、上記仮収納ユニットは、品物を長期間保存することができ、搬送ロボット100の品物の最大積載量が広げられる。

【0088】

2つの上記伸縮ブーム36は、上記基準線S6に対して対称的に分布している。

【0089】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記伸縮ブーム36の数は2つに制限されず、例えば、上記伸縮ブーム36は1つであってもよい。

【0090】

それぞれの上記伸縮ブーム36は、アウターブーム360と、中間ブーム361と、インナーブーム362と、中間ブーム駆動アッセンブリ363と、インナーブーム駆動アッセンブリ364とを備える。その中、上記アウターブーム360は、上記仮収納ユニット35に取り付けられ、上記中間ブーム361は、上記アウターブーム360に取り付けられ、また、上記中間ブーム361は、上記アウターブーム360に対して上記基準線S6に沿って移動することができ、上記インナーブーム362は、上記中間ブーム361に取り付けられ、上記インナーブーム362は、上記中間ブーム361に対して上記基準線S6に沿って移動することができ、上記中間ブーム駆動アッセンブリ363は、上記中間ブーム361を上記アウターブーム360に対して上記基準線S6に沿って移動させるように駆動するためであり、上記インナーブーム駆動アッセンブリ364は、上記インナーブーム362を上記中間ブーム361に対して上記基準線S6に沿って移動させるように駆動するためである。

【0091】

上記伸縮ブーム36が圧縮されると、上記インナーブーム362は、上記アウターブーム360に重なることになる。

【0092】

上記伸縮ブーム36が伸長されると、上記インナーブーム362は、上記アウターブーム360に対して上記基準線S6に沿う方向において離れることになる。

【0093】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記中間ブーム361と上記第2の伸縮駆動アッセンブリ364は省略してもよく、幾つかの実施例において、上記インナーブーム362は、上記アウターブーム360に取り付けられ、上記インナーブーム362は、上記アウターブーム360に対して上記基準線S3に沿って移動することができ、上記中間ブーム駆動アッセンブリ363は、上記インナーブーム362に対して上記アウターブーム360を上記基準線S6に沿って移動させるように駆動するためである。

【0094】

上記中間ブーム駆動アッセンブリ 363 は、鎖車機構 3630 と、中間ブーム駆動装置 3631 とを備える。その中、上記中間ブーム駆動装置 3631 の出力端は、上記鎖車機構 3630 の駆動鎖車に接続され、上記中間ブーム駆動装置 3631 は、上記駆動鎖車の回転を駆動するためであり、上記中間ブーム 361 は、上記鎖車機構 3630 のリンクチェーンに固定接続され、上記鎖車機構 3630 は、上記中間ブーム 361 を上記アウトバーム 360 に対して上記基準線 S6 に沿って移動させるように駆動することができる。

【0095】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記鎖車機構 3630 は、ベルト車機構などに取り替えてもよい。

【0096】

上記第 1 の伸縮駆動装置 3631 は、第 2 の電動機である。

【0097】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記中間ブーム駆動装置 3631 は、電動機に制限されず、例えば、上記中間ブーム駆動装置 3631 は、空気圧モータ、液圧伝動システムなどであってもよい。

【0098】

図 9 を合わせて参照すると、上記中間ブーム駆動アッセンブリ 364 は、動滑車 3640 と、帯索 3641 とを備える。上記動滑車 3640 は、上記中間ブーム 362 に取り付けられ、上記帯索 3641 の中部が湾曲して設けられることにより、上記帯索 3641 の両端が対向設置され、すなわち、上記帯索 3641 が U 型形状となり、また、上記帯索 3641 の中部が上記動滑車 3640 に嵌設され、上記帯索 3641 の一端が上記アウトバーム 360 に固定接続され、上記帯索 3641 の他端が上記インナーブーム 362 に固定接続され、上記動滑車 3640 と上記帯索 3641 により動滑車構造をなし、上記中間ブーム 361 が上記アウトバーム 360 に対して上記基準線 S6 に沿って第 1 の速度で移動されると、上記インナーブーム 362 が上記アウトバーム 360 に対して上記基準線 S6 に沿って、上記第 1 の速度の 2 倍である第 2 の速度で移動される。

【0099】

本実施例において、上記動滑車 3640 は平ベルト車で、上記帯索 3641 は開ループ平ベルトである。

【0100】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記動滑車 3640 と上記帯索 3641 は、平ベルト車と開ループ平ベルトの形に制限されず、幾つかの実施例において、上記動滑車 3640 は鎖車で、上記帯索 3641 はピッチチェーンである。

【0101】

上記プッシュロッドアッセンブリ 37 は、固定プッシュロッド 370 と、マニピュレーター 371 と、プッシュロッド駆動装置 372 とを備える。上記固定プッシュロッド 370 の両端はそれぞれ 2 つの上記インナーブーム 362 の対向する一端に取り付けられ、2 つの上記マニピュレーター 371 は、それぞれ 2 つの上記インナーブーム 362 の上記固定プッシュロッド 370 から離れた一端に取り付けられ、かつ、上記マニピュレーター 371 は、上記インナーブーム 362 に対して折り畳まれ又は広げられることができ、上記プッシュロッド駆動装置 372 は、上記マニピュレーター 371 を上記インナーブーム 362 に対して折り畳む又は広げるように駆動するためである。

【0102】

上記伸縮ブーム 36 が圧縮状態にある場合、上記仮収納ユニットは、基準線 O6 に沿う方向に上記インナーブーム 362 の両端間にある。

【0103】

上記伸縮ブーム 36 が伸長状態にある場合、上記インナーブーム 362 の上記固定プッシュロッド 370 が取り付けられた一端は、上記仮収納ユニットに近づき、上記インナーブーム 362 の上記マニピュレーター 371 が取り付けられた一端は、上記仮収納ユニットから離れている。

10

20

30

40

50

【0104】

本実施例において、上記プッシュロッド駆動装置372は、第3の電動機を備え、上記マニピュレーター371の一端は上記第3の電動機の出力端に取り付けられ、上記第3の電動機は、上記マニピュレーター371が上記インナーブーム362に対して広げられ又は折り畳まれるように、上記マニピュレーター371を上記基準線S6に平行する第3の軸線S7に沿って上記インナーブーム362に対して回転させるように駆動するためである。

【0105】

上記マニピュレーター371が上記インナーブーム362に折り畳まれ、かつ、1つの品物が上記基準線S6にある場合には、上記インナーブーム362に対するマニピュレーター371が、対応する品物を上記基準線S6に沿って仮収納ユニットに引けるように、上記インナーブーム362の上記マニピュレーター371が取り付けられた一端は、基準線S6に沿って、対応する品物から上記仮収納ユニット側に向かって対応する品物の上記仮収納ユニットから離れた側に移動することができる。

10

【0106】

説明すべきことは、品物が上記基準線S6にあり、品物とは、固定棚の品物であってもよく、収納ユニットの品物であってもよいが、当該品物は、基準線S6に位置すればよい。

【0107】

上記固定棚が上記基準線S6にある時に、上記固定プッシュロッド370は、上記仮収納ユニット35にある品物を固定棚の所定の位置に押すことができる。

20

【0108】

同様に、1つの上記収納ユニット23が上記基準線S6にある時に、上記固定プッシュロッドは、上記仮収納ユニット35に一時収納された品物を、上記基準線S6に沿って対応する収納ユニット23に押すことができる。

【0109】

理解可能なことは、上記固定プッシュロッド370により品物を押す時に、上記マニピュレーター371は、上記インナーブーム362に対して折り畳まれてもよく、上記インナーブーム362に対して広げられてもよいが、固定プッシュロッド370が品物への押しを完了して回復する時に、上記マニピュレーター371は、上記インナーブーム362に対して折り畳まれる。

30

【0110】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記仮収納ユニット35は省略してもよく、仮収納ユニット35は、収納ユニット23又は固定棚とほぼ同じ構造であり、仮収納ユニット35の位置に収納棚に直接取り替えてもよく、幾つかの実施例において、それぞれの上記収納ユニットはいずれも1つの対応する固定棚と同一の水平面に位置し、1つの収納ユニット23と1つの固定棚の所定の位置はいずれも基準線S6に位置する場合に、上記固定プッシュロッド370は、対応する収納ユニット23に置かれた品物を対応する固定棚の所定の位置に押し、又は上記インナーブーム362に対して広げられたマニピュレーター371は、対応する固定棚にある品物を対応する収納ユニット23内に引くことができる。

40

【0111】

幾つかの実施例において、上記固定プッシュロッド370は省略してもよく、具体的に、上記マニピュレーターは、対向設置されている品物推し面と品物引き面を含み、上記品物推し面は基準線の一端に向かって、上記品物引き面は基準線の他端に向かって、上記インナーブーム362に対して折り畳まれたマニピュレーター371により、上記マニピュレーター371が取り付けられたインナーブーム362は品物（仮収納ユニット、収納ユニット、若しくは、固定棚にあるかに関わらず）のいずれか一方側に移動可能であり、上記インナーブーム362に対して広げられたマニピュレーター371は、品物推し面により品物を上記仮収納ユニット35、収納ユニット23、又は固定棚の所定の位置に押し、

50

或いは、品物引き面により、品物を上記仮収納ユニット 35、収納ユニット 23、又は固定棚の所定の位置に引くことができる。

【0112】

上記回転アッセンブリ 33は、何れか1つの収納ユニット 23、固定棚、及び基準線 S6のうちの何れか2つ又は3つが同一の縦平面内に位置しないことができるように、フォーク 31を収納棚 20に対して縦方向をめぐって回転可能にするためである。

【0113】

図10を合わせて参照すると、上記回転アッセンブリ 33は、回転機構 330と、回転駆動機構 331と、偏向検出装置と、回転リミット装置とを備える。その中、上記回転機構 330は、上記フォーク 32と上記ブラケット 31との間に取り付けられ、上記回転機構 330は上記回転軸線 S5の周りに回転することができ、上記回転駆動機構は、上記回転機構 330を上記回転軸線 S5の周りに回転させるように駆動するためであり、上記偏向検出装置は、上記回転駆動機構 331を制御するためである。

10

【0114】

上記回転機構 330は、第1の回転素子 3300と、第2の回転素子 3301とを備え、上記第1の回転素子 3300は、上記ブラケット 31の上記フォーク 32に向かう表面に取り付けられ、上記第2の回転素子 3301は、上記第1の回転素子 3300に取り付けられ、また、上記第2の回転素子 3301は、上記第1の回転素子 3300に対して回転軸線 S5の周りに回転することができ、上記フォーク 32は、上記第2の回転素子 3301に取り付けられている。

20

【0115】

本実施例において、上記第1の回転素子 3300は、中心線が上記回転軸線 S5と同軸に設けられる回転支持内輪であり、上記第2の回転素子 3301は、上記回転支持内輪に嵌設される回転支持外輪であり、上記回転支持外輪が上記回転支持内輪に対して上記回転軸線 S5の周りに回転することができるようにするとともに、上記回転支持外輪と上記回転支持内輪は共に上記フォーク 32を支持する。

【0116】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記第1の回転素子 3300と第2の回転素子 3301は、回転支持内輪と回転支持外輪の組合せに制限されない。

【0117】

上記回転駆動機構 331は、アウターギアリング 3310と、回転駆動歯車 3311と、回転駆動装置とを備える。上記アウターギアリング 3310は、上記第2の回転素子 3300に固定接続され、上記アウターギアリング 3310は、上記回転軸線 S5と同軸であり、上記回転駆動装置の出力端は上記駆動歯車 3311に接続され、上記回転駆動装置は、上記駆動歯車 3311に噛み合うアウターギアリング 3310が上記回転軸線 S5の周りに回転されるように、上記駆動歯車 3311の回転を駆動し、上記アウターギアリング 3310に固定接続された第2の回転素子 3300を上記回転軸線 S4の周りに回転させるように駆動するためである。

30

【0118】

本実施例において、上記アウターギアリング 3310は、上記回転支持外輪と一体成型されている。

40

【0119】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記回転伝動機構 331は、アウターギアリング 3310と回転駆動歯車 3311の形に制限されず、例えば、上記回転伝動機構は、ウォーム歯車機構、歯車群、又は遊星歯車機構である。

【0120】

本実施例において、上記回転駆動装置は、第4の電動機であるが、理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記回転駆動装置は、リニア電動機、空気圧モータ、液圧駆動システムなどであってもよい。

【0121】

50

上記回転リミット装置は、第1のリミットロッド3320と、第2のリミットロッド3321と、リミットブロック3322とを備える。上記第1のリミットロッド3320と第2のリミットロッド3321はいずれも、上記ブラケット31の上記フォーク32に向かう表面に取り付けられ、また、上記第1のリミットロッド3320と第2のリミットロッド3321は、上記回転軸線S5の周りに円周分布し、上記リミットブロック3322は上記フォーク32の上記ブラケット31に向かう表面に取り付けられ、上記リミットブロック3322は、フォーク32を上記所定の角度範囲内にある所定の角度に回転させるように駆動するために、上記回転機構330が回転軸線S5の周りに所定の角度範囲内に回転可能になるように、上記第1のリミットロッド3320と上記第2のリミットロッド3321にそれぞれ当接することができる。

10

【0122】

上記偏向検出装置は、上記フォーク32が上記所定の角度に回転されたか否かを検出するためである。

【0123】

上記偏向検出装置により、上記フォークがまだ上記所定の角度に回転されていないことを検出した場合に、上記偏向検出装置は、引き続き上記フォークを回転させるように駆動するように上記回転アセンブリを制御する。

【0124】

上記偏向検出装置により、上記フォークが上記所定の位置を回転し過ぎたことを検出した場合に、上記偏向検出装置は、上記フォークの逆方向への回転を駆動するように上記回転アセンブリを制御する。

20

【0125】

上記偏向検出装置により、上記フォークが上記所定の角度に回転されたことを検出した場合に、上記偏向検出装置は、上記回転アセンブリの回転を止めるように制御する。

【0126】

上記偏向検出装置は、第1のセンサー3330と、第2のセンサー3331と、回転コントローラとを備える。その中、上記第1のセンサー3330、第2のセンサー3331は、いずれも上記回転コントローラに接続されている。

【0127】

上記第1のセンサー3330は、第1の検出範囲を設けている。上記第1のセンサー3330は、第1の検出範囲内に上記フォーク32を検出するためである。

30

【0128】

上記第2のセンサー3331は、第2の検出範囲を設けている。上記第2のセンサー3331は、第2の検出範囲内に上記フォーク32を検出するためである。

【0129】

上記回転コントローラは、上記回転駆動装置に接続され、上記回転駆動装置により、上記フォーク32を上記回転軸線S5の周りに回転させるように制御するためである。

【0130】

上記第1のセンサー3330が第1の検出範囲内に上記フォーク32を検出し、かつ、上記第2のセンサー3331が第2の検出範囲内に上記フォーク32を検出していない場合に、上記フォーク32は、まだ上記所定の角度に回転されていない。

40

【0131】

上記第1のセンサー3330が第1の検出範囲内に上記フォーク32を検出しておらず、かつ、上記第2のセンサー3331が第2の検出範囲内に上記フォーク32を検出した場合に、上記フォーク32は、上記所定の角度を回転し過ぎている。

【0132】

上記第1のセンサー3330が第1の検出範囲内に上記フォーク32を検出し、かつ、上記第2のセンサー3331が第2の検出範囲内に上記フォーク32を検出した場合に、上記フォーク32は、所定の角度に回転している。

【0133】

50

本実施例において、上記第1のセンサー3330は、第1の近接スイッチであり、上記第1の近接スイッチは、上記フォーク32の上記ブラケット31に向かう表面に取り付けられている。上記第2のセンサー3331は、第2の近接スイッチであり、上記第2の近接スイッチと上記第1の近接スイッチはブラケット31の表面に取り付けられ、また、上記第1の近接スイッチと上記第2の近接スイッチは、上記回転軸線S5の周りに円周分布している。上記回転制御アセンブリは、検出板3333をさらに備え、上記検出板3333は、上記ブラケット31の上記フォーク32に向かう表面に取り付けられ、上記検出板3333は、上記回転軸線S5の周りに湾曲して設けられている。

【0134】

上記フォーク32が、第1の所定の角度範囲内に回転され、かつ、第2の所定の角度範囲内に回転されていない場合に、上記第1の近接スイッチは上記検出板3333に正対し、上記第2の近接スイッチは上記検出板3333に正対していない。

10

【0135】

上記フォーク32が、第1の所定の角度範囲内に回転されておらず、かつ、第2の所定の角度範囲内に回転された場合に、上記第1の近接スイッチは上記検出板3333に正対しておらず、上記第2の近接スイッチは上記検出板3333に正対している。

【0136】

上記フォーク32が、基準角度に回転されている場合に、上記第1の近接スイッチは上記検出板3333の一端に正対し、上記第2の近接スイッチは上記検出板3333の他端に正対している。

20

【0137】

幾つかの実施例において、上記回転アセンブリ33は省略してもよく、上記搬送ロボットは、回転アセンブリの機能の代わりに、移動底盤10により上記フォーク31の水平な向きを調整することができ、1つの収納ユニット23と1つの対応する固定棚が同時に上記基準線S6に位置することを満たせばよい。例えば、移動底盤10と昇降アセンブリ40は、1つの収納ユニット23と1つの対応する固定棚が上記基準線S6に位置するように作動する場合、上記インナーブーム362のマニピュレーター371が取り付けられた一端がまず対応する収納ユニット23を越え、そして、インナーブーム362に対して広げられたマニピュレーター371により、品物を対応する収納ユニットに引いておき、さらに、引き続き仮収納ユニット35に引き、固定プッシュロッド370により、仮収納ユニット35にある品物を対応する収納ユニット23に押し、さらに引き続き、対応する収納ユニット23にある品物を対応する固定棚の所定の位置に押ししてもよい。品物は、対応する収納ユニット23又は対応する固定棚を経た後、仮収納ユニット35に到達するので、この実施例において、上記仮収納ユニット35を省略してもよい。

30

【0138】

また図6を参照すると、上記検出装置34は、品物に対する搬送装置の位置情報を検出し、すなわち、上記収納ユニット23、固定棚の所定の位置、及び品物が上記基準線S6にあるか否かを判定するためである。

【0139】

具体的には、上記品物に対する上記搬送装置の上記位置情報は、上記品物と上記基準線との上記進行方向における第1のズレ量、上記品物と上記基準線との縦方向における第2のズレ量、上記品物と上記マニピュレーターとの上記基準線に沿う離隔量、上記品物と上記基準線との水平方向における偏向量を含む。

40

【0140】

上記品物に対する上記搬送装置の上記位置情報は、上記品物と上記基準線との上記進行方向における第1のズレ量を含む。

【0141】

上記検出装置は、撮影装置340と、第1のフィルインライト341と、第2のフィルインライト342とを備える。上記撮影装置340は、仮収納ユニット35の上記ブラケット31に向かう表面に取り付けられ、また、上記撮影装置340のレンズが上記伸縮ブ

50

ーム36の伸長方向と同方向であり、上記撮影装置340は、画像情報を取得し、例えば、固定棚における二次元コード又は品物に貼られた二次元コードを撮ることにより、上記収納ユニット、固定棚の所定の位置、及び品物が上記基準線S6にあるか否かを判定するためである。又は、上記第2の撮影装置34は画像差分アルゴリズムにより、上記固定棚に対する上記品物の位置を確定し、かつ、上記収納棚20に対する上記品物の位置を確定するなどである。

【0142】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記撮影装置340は、レーザ案内装置や、赤外線センサーなどに取り替えてもよい。

【0143】

上記第1のフィルインライト341は、上記仮収納ユニット35に取り付けられ、上記第1のフィルインライト341は、上記第1のフィルインライト341の上記第2の撮影装置340から離れた側に位置し、上記第1のフィルインライト341と上記第2の撮影装置340のレンズは同じ方向へ向かい、上記第1のフィルインライト341は、第2の撮影装置340が固定棚又は品物における二次元コードを明らかに撮ることができるように、光を補償するためである。

【0144】

上記第2のフィルインライト342は、上記ブラケット31に取り付けられ、2つの上記第2のフィルインライト342は上記対称軸線S1に対して分布し、それぞれの上記第2のフィルインライト342は、傾斜して上方へ向かうとともに、他の上記フィルインライト342に背を向けて設けられ、フォークは、回転軸線S5の周りに上記第2の撮影装置340へ回転してそのうちの1つの上記第2のフィルインライト342の上方に位置付けられ、上記第2のフィルインライト342は、上記第2の撮影装置34に対してさらに光を補償することができる。これによって、搬送ロボット100は、例えば、昼夜のような様々な照明環境に対応することができる。上記第2のフィルインライト342は、傾斜して設けられることで、光を過剰に補償しないように、第2のフィルインライト342からの光線を全て上記第2の撮影装置340のカメラに反射しにくくすることができる。

【0145】

上記昇降アッセンブリ40は、上記搬送装置30を縦方向に沿って上記収納棚20に対して移動させるように駆動するためであり、上記昇降アッセンブリ40は、昇降伝動機構と、昇降駆動機構42とを備える。その中、上記昇降駆動機構42は、上記搬送装置30を上記収納棚20に対して縦方向に沿って移動させる第2の駆動力を付与するためであり、上記昇降伝動機構は、上記第2の駆動力を上記搬送装置30に伝達するためである。

【0146】

上記昇降伝動機構は、2群の同期滑車機構43であり、2群の同期滑車機構43はそれぞれ2つの上記縦柱116の対向する両表面に取り付けられ、各群の上記同期滑車機構43は、駆動同期滑車430と、張り滑車431と、同期ベルト432とを備え、上記駆動同期滑車430は、上記縦柱116の上記ベース本体112に近い一端に取り付けられ、上記張り滑車431は、上記縦柱116の上記ベース本体112から離れた一端に取り付けられ、上記張り滑車431は駆動同期滑車430とともに上記同期ベルト431に嵌設され、上記昇降駆動機構42は、上記駆動同期滑車430に接続され、上記昇降駆動機構42は、上記駆動同期滑車430の回転を駆動するためであり、上記駆動同期滑車430は、上記同期ベルト431に固定接続されたブラケット31が縦方向に沿って同期に移動するように、上記同期ベルト431を縦方向に沿って移動させるように駆動する。

【0147】

それぞれの上記同期滑車機構43の同期ベルト432にウェイト433が接続され、それぞれのウェイト433は、一定の質量を有し、それぞれの上記ウェイト433は、対応する縦柱115のウェイトガイドレールに取り付けられ、それぞれの上記ウェイト433は、縦方向に沿って対応する縦柱115に対して移動することができ、上記搬送装置30が縦方向に沿って移動する時に、ウェイト433は、緩衝機能を果たすことができ、昇降

10

20

30

40

50

駆動機構 4 2 の負荷を低減させることができる。

【0148】

理解可能なことは、一方では、実際の状況に応じて、上記同期滑車機構 4 3 の数は 2 つに制限されず、例えば、上記同期滑車機構 4 3 の数は 1 つや、2 つの以上であってもよく、少なくとも 1 つであればよい。他方では、実際の状況に応じて、上記昇降伝動機構は、同期滑車機構 4 3 に制限されず、例えば、上記昇降伝動機構は、鎖車機構や、ラックアンドピニオン機構、ウォーム歯車機構、リフトスクリュー機構などであってもよい。

【0149】

ブラケット 3 1 にフォークが支持されているので、品物を搬送する時に、昇降駆動機構の負荷が大きく、搬送装置が穏やかに昇降することができるように、2 つの同期滑車機構間の同期率を高くする。

10

【0150】

上記昇降駆動機構 4 2 は、昇降駆動装置 4 2 0 と、駆動軸 4 2 1 と、駆動歯車と、従動歯車（図中、駆動歯車と従動歯車が何れも歯車箱 4 2 2 内に取り付けられている）とを備える。その中、上記駆動軸 4 2 1 の両端は、それぞれフラットキーを介して 2 つの上記同期滑車機構 4 3 の駆動同期滑車 4 3 0 に接続され、上記駆動軸 4 2 1 がフラットキーを介してトルクを駆動同期滑車 4 3 0 に伝達することにより、2 つの上記同期滑車機構 4 3 の駆動同期滑車 4 3 0 は同期に回転することができ、上記搬送装置 3 0 は穏やかに縦方向に沿って移動することができ、上記従動歯車は、上記駆動軸 4 2 1 の両軸間に嵌設され、上記駆動歯車は、上記従動歯車と噛み合うことにより、上記昇降駆動装置 4 2 0 の駆動力を伝達する。

20

【0151】

理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記同期滑車機構 4 3 は鎖車機構や、ラックアンドピニオン群などに取り替えてもよい。

【0152】

幾つかの実施例において、上記駆動軸 4 2 1 は、2 つの短軸が軸継手により同軸に接続されることによって構成され、一方の短軸の上記軸継手から離れた一端は一方の同期滑車機構 4 3 の駆動同期滑車 4 3 0 に接続され、他方の短軸の上記軸継手から離れた一端は、他方の同期滑車機構 4 3 の駆動同期滑車 4 3 0 に接続される。これによって、2 つの駆動同期滑車 4 3 0 の同期率をさらに確保することが出来る。

30

【0153】

本実施例において、上記昇降駆動装置 4 2 0 は、第 5 の電動機であり、理解可能なことは、実際の状況に応じて、上記昇降駆動装置は、第 5 の電動機に制限されず、例えば、上記昇降駆動装置は、空気圧モータや、液圧伝動システムなどであってもよい。

【0154】

上記搬送ロボット 1 0 0 は使用される時に、具体的に以下の幾つかの工程に分けられる。

【0155】

上記搬送ロボット 1 0 0 は、固定棚における品物を上記仮収納ユニットに搬送する。ステップ 1 では、上記移動底盤 1 0 により上記搬送ロボット 1 0 0 を、品物を置いた固定棚に移動し、その中、上記移動底盤 1 0 は案内装置 1 4 により案内され、移動底盤 1 0 が指定された経路に沿って進行し、品物を置いた固定棚に到達するようにすると、上記移動底盤 1 0 は上記固定棚に対して止まり、ステップ 2 では、上記昇降アッセンブリ 4 0 により、上記フォーク 3 2 を上記固定棚に対して縦方向に沿って移動するように駆動することにより、上記フォーク 3 2 の基準線 S 6 を上記品物と同一の水平面に位置づけ、ステップ 3 では、上記フォーク 3 2 は、縦に設けられた回転軸線 S 5 の周りに回転することにより、品物を基準線 S 6 に位置付け、ステップ 4 では、上記伸縮ブーム 3 6 は、上記基準線に沿って伸長し、その中、上記インナーブーム 3 6 2 の一端に取り付けられたマニピュレーター 3 7 1 は、上記インナーブーム 3 6 2 に対して折り畳まれ、上記伸縮ブーム 3 6 のインナーブーム 3 6 2 のマニピュレーター 3 7 1 が取り付けられた一端は、品物の上記仮収納

40

50

ユニットに向かう側から、品物の上記仮収納ユニットから離れた側に移動し、ステップ5では、上記マニピュレーター371が上記インナーブーム362に対して広げられた後、上記伸縮ブーム36が圧縮されることにより、上記マニピュレーター371は、品物を仮収納ユニット内に引く。

【0156】

上記搬送ロボット100は、仮収納ユニット内の品物を1つの貯蔵荷台内に搬送する。ステップ1では、上記フォーク32は、上記フォーク32の基準線S6が収納ユニットと同一の垂直面に（本出願による一実施例において、上記フォーク32の基準線S6が収納ユニットと同一の垂直面にある場合、上記フォーク32は上記ブラケット31に対して基準角度になる）あるように、上記収納棚20に対して上記回転軸線S5の周りに回転し、ステップ2では、上記昇降アッセンブリ40により、上記フォーク31を縦方向に沿って移動させるように駆動することにより、1つの収納ユニットを上記基準線S6に位置付け、ステップ3では、上記伸縮ブーム36が上記基準線S6に沿って伸長することにより、上記インナーブーム362の上記マニピュレーター371から離れた一端に取り付けられた固定プッシュロッド370は、上記仮収納ユニット内にある品物を対応する収納ユニット内に押す。

10

【0157】

上記搬送ロボット100は、1つの貯蔵荷台内の品物を仮収納ユニットに搬送する。ステップ1では、上記フォーク32は、上記フォーク32の基準線S6が収納ユニットと同一の垂直面にあるように、上記収納棚20に対して上記回転軸線S5の周りに回転し、ステップ2では、上記昇降アッセンブリ40により、上記フォーク31を縦方向に沿って移動させるように駆動することにより、1つの収納ユニットを上記基準線S6に位置付け、ステップ3では、上記伸縮ブーム36は、上記基準線に沿って伸長し、その中、上記インナーブーム362の一端に取り付けられたマニピュレーター371は、上記インナーブーム362に対して折り畳まれ、上記伸縮ブーム36のインナーブーム362のマニピュレーター371が取り付けられた一端が品物の上記仮収納ユニットに向かう側から、品物の上記仮収納ユニットから離れた側に移動し、品物の上記仮収納ユニットから離れた側に移動し[品物の上記仮収納ユニットから離れた側に移動し]、ステップ5では、上記マニピュレーター371が上記インナーブーム362に対して広げられたと、上記伸縮ブーム36が圧縮されることにより、上記マニピュレーター371は、品物を仮収納ユニット内に引く。

20

30

【0158】

上記搬送ロボット100は仮収納ユニットの品物を固定棚に搬送する。

【0159】

ステップ1では、上記移動底盤10により、上記搬送ロボット100を所定の位置を残した固定棚に移動させ、その中、上記移動底盤10は、案内装置14により案内され、移動底盤10が指定された経路に沿って進行し、固定棚に到達するようにすると、上記移動底盤10は、上記固定棚に対して止まり、ステップ2では、上記フォーク32の基準線S6が上記所定の位置と同一の水平面にあるように、上記昇降アッセンブリ40により、上記フォーク32を上記固定棚に対して縦方向に沿って移動させるように駆動し、ステップ3では、上記フォーク32は、所定の位置が基準線S6にあるように、縦に設けられた回転軸線S5の周りに回転し、ステップ4では、上記伸縮ブーム36が上記基準線S6に沿って伸長することにより、上記インナーブーム362の上記マニピュレーター371から離れた一端に取り付けられた固定プッシュロッド370は、上記仮収納ユニット内にある品物を固定棚の所定の位置に押す。

40

【0160】

本出願の実施例による搬送ロボット100において、上記搬送ロボット100は、移動底盤10と、上記移動底盤10に取り付けられ、縦方向に沿って分布する複数の収納ユニット23が設けられ、それぞれの上記収納ユニット23が品物を置くためである収納棚20と、固定棚と何れか1つの上記収納ユニット23との間で品物を搬送するための搬送装

50

置であって、水平に設置された基準線 S 6 を有し、かつ、上記収納棚に対して上記基準線に沿って移動可能なプッシュロッドアッセンブリを備える搬送装置 3 0 と、何れかの上記収納ユニットが上記基準線にあるように、上記搬送装置を縦方向に沿って移動させるように駆動するための昇降アッセンブリと、1つの上記収納ユニットが上記基準線にある時に、上記プッシュロッドアッセンブリは、上記基準線に沿って品物に対応する上記収納ユニットに押すことができ、又は、上記プッシュロッドアッセンブリは対応する上記収納ユニットにある品物を引き離すことができる。これにより、上記搬送ロボット 1 0 0 には収納棚 2 0 が配置され、積載可能な品物数が多い。

【0161】

なお、品物を収納ユニットに対して押し入れ又は引き離すことを実現することができ、それぞれ2つの隣接する収納ユニット間の距離が小さく、同じ鉛直高さの搬送ロボットでは、収納ユニットをより多く置き、品物の最大積載量を向上させることができる。

10

【0162】

さらに、押しと引きによる品物の搬送では、品物の形状に対して何らの要求もなく、プッシュロッドに押されることができればよく、上記搬送ロボットの適用範囲が広がる。

【0163】

また、押しと引きによる品物の搬送では、上記搬送装置 3 0 の毎回到搬送する品物は単一の物体であっても、別体の複数の物体であってもよいが、例えば、上記搬送装置 3 0 は、固定棚から品物を搬送する場合に、固定棚における複数の物体が順次に基準線 S 6 に沿って配列し、上記インナーブーム 3 6 2 のマニピュレーター 3 7 1 が取り付けられた一端は、最も近い1つの物体の前側から最も離れた1つの物体の後側へ移動し、マニピュレーター 3 7 1 は、複数の物体と一緒に固定棚から引き離す。

20

【0164】

図 1 1 を合わせて参照すると、本出願の別の実施例は、さらに、上述実施例による搬送ロボット 1 0 0 による品物取り方法を提供するが、上記品物取り方法は、以下のステップを含む。

【0165】

ステップ 2 0 1：上記伸縮ブームは、上記マニピュレーターを、水平に設置された基準線に沿って上記固定棚の所定の位置へ伸ばすように駆動する。

【0166】

その中、伸縮ブームの一端のマニピュレーターは、上記基準線に沿って固定棚の所定の位置に伸長される。

30

【0167】

ステップ 2 0 2：上記マニピュレーターは、上記基準線の所在する水平面に留まって上記所定の位置にある品物を積載する。

【0168】

その中、本実施例において、マニピュレーターは品物を引くためであるが、実際の状況に応じて、マニピュレーターは、種々の場合がある可能性があり、例えば、マニピュレーターは、挟持式や、パレットの形であってもよく、ここでは限定しない。本実施例において、マニピュレーターは品物をドラッグする。実際の状況に応じて、マニピュレーターは、品物を挟持したり、品物を支えたりしてもよく、マニピュレーターは、品物を基準線に沿って移動させるように駆動すればよい。

40

【0169】

ステップ 2 0 3：上記伸縮ブームは、上記品物を積載している上記マニピュレーターを、上記基準線に沿って上記収納棚に移動させるように駆動する。

【0170】

ステップ 2 0 4：上記マニピュレーターは、上記基準線の所在する水平面に留まって上記品物を上記収納棚に卸す。

【0171】

説明すべきことは、マニピュレーターは、品物を移動する場合、積載する場合、または

50

品物を卸す場合のいずれであっても、水平に設置された基準線にあり、縦方向のスペースの利用率が高く、縦方向のスペースが合理的に利用される。

【0172】

固定棚の品物の位置、すなわち、所定の位置は、基準線と同一の水平面に位置しないことが可能となるため、1つの昇降アセンブリを増やすことにより、搬送装置を縦方向に沿って移動させるように駆動し、搬送装置の昇降中に、基準線を任意の高さの品物と同一の水平面に位置付けることができる。

【0173】

幾つかの実施例において、ステップ201の前に、上記品物取り方法は、さらに、以下のステップを含む。

10

【0174】

ステップ2005：上記昇降アセンブリは、上記マニピュレーターが上記所定の位置と水平に対向するように、上記搬送装置を縦方向に沿って移動させるように駆動する。

【0175】

倉庫において、据付上の経済的要因のために、水平方向のスペースは縦方向のスペースよりも価値が高いため、収納棚に縦方向に沿って分布する複数の収納ユニットを設けることは、好ましい選択である。昇降アセンブリが配置されている条件で、昇降アセンブリを十分に利用することもできる。

【0176】

幾つかの実施例において、ステップ203の前に、上記品物取り方法は、さらに、以下のステップを含む。

20

【0177】

ステップ2025：上記昇降アセンブリは、上記搬送装置が1つの対応する上記収納ユニットに水平に対向するように、搬送装置を縦方向に沿って移動させるように駆動する。

【0178】

その中、昇降アセンブリにより、搬送装置を何れか1つの対応する収納ユニットに対向させることにより、品物を対応する収納ユニットに収納することができる。

【0179】

搬送ロボットは、移動底盤が配置されていることで、異なる固定棚の間で移動することができ、搬送ロボットは、異なる固定棚で品物を運送する機能を果たすことが可能になる。

30

【0180】

幾つかの実施例において、ステップ2005の前に、上記品物取り方法は、さらに以下のステップを含む。

【0181】

ステップ2004：上記移動底盤は、上記固定棚の前の所定の範囲に移動する。

【0182】

その中、移動底盤は、収納棚と搬送装置などの装置を搭載して固定棚の前の所定の範囲内に移動し、ここでの固定棚は、搬送すべき品物を置いた固定棚であってもよく、又は、搬送すべき品物を置こうとする固定棚であってもよい。

40

【0183】

搬送装置は品物に位置合わせる必要があるため、品物が基準線にあっても、縦方向では、昇降アセンブリにより位置合わせ、水平方向では、移動底盤の調整により品物を水平方向に基準線に位置付けることができ、マニピュレーターによる品物の積載精度が向上する。

【0184】

搬送装置に検出装置が搭載されていることにより、品物に対する搬送装置の位置を検出し、すなわち、品物が基準線にあるか否かを検出する。

【0185】

50

幾つかの実施例において、ステップ 203 の前に、かつステップ 2025 の後に、上記品物取り方法は、さらに以下のステップを含む。

【0186】

ステップ 2026：上記検出装置は、上記品物に対する上記搬送装置の位置情報を検出し、上記搬送ロボットは、上記品物に対する上記搬送装置の位置情報に応じて、その品物取り姿勢を調整する。

【0187】

実際の場合に、ただ移動底盤により基準線の位置を調整すると、効率が低い、従来の移動底盤の旋回効率が低い一方、搬送ロボットの負荷が高いため、搬送ロボットの移動精度が高くないことで、単なる移動底盤による基準線の位置の調整は効率が低い。

10

【0188】

従って、搬送ロボットの品物取り姿勢の効率と精度を向上させるために、多方面で一緒に調整する必要がある。

【0189】

具体的に、上記移動底盤は進行方向が設定され、移動底盤は進行方向に沿って移動する効率が最も高い。

【0190】

上記品物に対する上記搬送装置の上記位置情報は、上記品物と上記基準線との上記進行方向における第 1 のズレ量を含む。

【0191】

20

ステップ 2026 で、上記搬送ロボットが、上記品物に対する上記搬送装置の位置情報に応じて、その品物取り姿勢を調整することは、以下のステップを含む。

【0192】

ステップ 2026A：上記第 1 のズレ量に応じて、上記移動底盤は、上記第 1 のズレ量が第 1 の誤差値よりも小さくなるように、上記進行方向に沿って移動する。

【0193】

その中、移動底盤を調整する途中、移動底盤をある特定の数値に移動させることが難しいので、1 つの第 1 の誤差値を設定することにより、実際の誤差、すなわち、第 1 のズレ量が、第 1 の誤差値よりも小さくなるようにすれば、移動底盤が所定の位置に移動したと認めることができる。当業者は、実際の状況に応じて、予め上記搬送ロボットで上記第 1 の誤差値を設定しておいてもよい。

30

【0194】

さらに、上記品物に対する上記搬送装置の上記位置情報は、上記品物と上記基準線との縦方向における第 2 のズレ量を含む。

【0195】

ステップ 2026 において、上記搬送ロボットが、上記品物に対する上記搬送装置の位置情報に応じてその品物取り姿勢を調整することは、以下のステップを含む。

【0196】

ステップ 2026B：上記第 2 のズレ量に応じて、上記昇降アセンブリは、上記第 2 のズレ量が第 2 の誤差値よりも小さくなるように、上記搬送装置を縦方向に沿って移動させるように駆動する。

40

【0197】

説明すべきことは、ステップ 2025 で搬送装置が既に初期の昇降を達成したが、品物を基準線に精確に位置付けておらず、再び微調整により、基準線を品物の中部の近くに位置付けることができ、品物取り精度が向上する。当業者は、実際の状況に応じて、予め上記搬送ロボットで上記第 2 の誤差値を設定しておいてもよい。

【0198】

さらに、上記品物に対する上記搬送装置の上記位置情報は、上記品物と上記マニピュレーターとの上記基準線に沿う離隔量を含む。

【0199】

50

ステップ2026において、上記搬送ロボットが、上記品物に対する上記搬送装置の位置情報に応じて、その品物取り姿勢を調整することは、以下のステップを含む。

【0200】

ステップ2026C：上記離隔量に応じて、上記伸ばし量が上記離隔量よりも大きくなるように、上記伸縮ブームの上記基準線に沿う伸ばし量を調整する。

【0201】

理解可能なことは、伸縮ブームの伸ばし量を設定することにより、伸縮ブームを所定の位置に伸ばす時間を最も短くすることができ、品物取り効率が向上する。当業者は、実際の状況に応じて予め上記搬送ロボットで上記離隔量を設定しておいてもよい。

【0202】

本実施例において、検出装置は、画像取込装置であるが、理解可能なことは、実際の状況に応じて、検出装置は他の形であってもよく、例えば、搬送装置にレーザ送信機とレーザ受信機が搭載され、品物に反射面が設けられ、レーザ送信機から反射面へレーザを送信し、反射面に反射されたレーザがレーザ受信機に入射することにより、品物に対する搬送装置の位置の確定を実現することができる。又は、搬送装置にRF類送信機が設けられ、品物に電子タグが貼設され、RFIDにより、搬送装置と品物との位置関係を判定することができる。

【0203】

さらに、上記画像取込装置により上記品物の画像情報が取り込まれた場合、上記検出装置は、上記品物に対する上記搬送装置の位置情報を検出する。

【0204】

さらに、上記品物の上記搬送ロボットに向かう表面に二次元コードラベルが貼設されており、上記画像取込装置により上記品物の画像情報が取り込まれた場合、上記二次元コードラベルによる情報を取り込み、上記品物に対する上記搬送装置の位置情報を取得する。

【0205】

実際の場合に、固定棚と収納棚との高さは同一の水平面に存在しない可能性があり、この場合、品物は直接に固定棚の所定の位置から収納棚へ搬送することができない。搬送装置に仮収納ユニットを取り付けることにより、固定棚と収納棚の高さが同一の水平面に存在しない場合に品物を搬送することを実現することができる。

【0206】

幾つかの実施例において、ステップ203の前に、上記品物取り方法は、さらに以下のステップを含む。

【0207】

ステップ2026：上記伸縮ブームは、上記品物を積載している上記マニピュレーターを、上記基準線に沿って上記仮収納ユニットに退避するように駆動する。

【0208】

ステップ2027：上記マニピュレーターは、上記基準線の所在する水平面に留まって上記品物を上記仮収納ユニットに卸す。

【0209】

ステップ2028：上記マニピュレーターは、上記基準線の所在する水平面に留まって上記仮収納ユニットにある品物を積載する。

【0210】

その中、固定棚の品物をまず仮収納ユニットに搬送し、昇降アッセンブリにより、仮収納ユニットを1つの収納ユニットと同一の高さに位置するように昇降することにより、品物を対応する収納ユニットに搬送することができる。

【0211】

品物は実体で、かつ、殆どが直方体であるので、実際の場合、品物に正対する場合には品物取りの精度が高いが、移動底盤のただ1つの水平方向の次元での移動だけでは、基準線が品物を貫通するとともに、品物の一面に直交するようにすることが難しい。従って、1つの水平方向の次元を補充することにより、品物取り姿勢の調整の柔軟性が向上し、品

10

20

30

40

50

物取り姿勢をより速く調整することができるとともに、品物取り精度を高めることができる。

【0212】

幾つかの実施例において、ステップ2028の後、かつ、ステップ203の前に、上記品物取り方法は、さらに以下のステップを含む。

【0213】

ステップ2029：上記回転アッセンブリは、上記搬送装置が上記収納棚に向かうように、上記伸縮ブームを縦方向をめぐる所定の角度に回転させるように駆動する。

【0214】

幾つかの実施例において、上記品物に対する上記搬送装置の上記位置情報は、上記品物と上記基準線との水平方向における偏向量を含む。

10

【0215】

ステップ2026において、上記搬送ロボットが上記品物に対する上記搬送装置の位置情報に応じてその品物取り姿勢を調整することは、以下のステップを含む。

【0216】

ステップ2026D：上記第2のズレ量に応じて、上記回転アッセンブリは、上記偏向量が第3の誤差値よりも小さくなるように、上記フォークを縦方向回りに回転させるように駆動する。

【0217】

当業者は、実際の状況に応じて、予め上記搬送ロボットで上記第3の誤差値を設定しておいてもよい。

20

【0218】

回転に必要な精度がとても高く、また、効率を向上させるために高い速度が必要なので、回転中に、慣性のため、フォークは所定の角度に止まりにくい。

【0219】

幾つかの実施例において、上記回転アッセンブリが上記フォークを縦方向をめぐる回転させることは、上記偏向検出装置により、上記フォークがまだ上記所定の角度に回転していないことを検出した場合に、上記回転アッセンブリにより、引き続き上記フォークを回転させることと、上記偏向検出装置により、上記フォークが上記所定の角度を回転し過ぎたことを検出した場合に、上記回転アッセンブリにより、上記フォークを逆方向へ回転させるように駆動することと、上記偏向検出装置により、上記フォークを上記所定の角度に回転していることを検出した場合に、上記回転アッセンブリが回転を止めることとを含む。

30

【0220】

その中、偏向検出装置により、フォークの回転を制御するとともに、フォークを所定の角度に回転させる。

【0221】

具体的に、上記偏向検出装置は、

第1の検出範囲が設けられた第1のセンサーと、

第2の検出範囲が設けられた第2のセンサーと、を備える。

40

【0222】

上記第1のセンサーが上記第1の検出範囲内に上記フォークを検出し、かつ、上記第2のセンサーが上記第2の検出範囲内に上記フォークを検出していない場合に、上記偏向検出装置は、上記フォークがまだ上記所定の角度に回転していないことを検出する。

【0223】

上記第1のセンサーが上記第1の検出範囲内に上記フォークを検出しておらず、かつ、上記第2のセンサーが上記第2の検出範囲内に上記フォークを検出した場合に、上記偏向検出装置は、上記フォークが上記所定の角度を回転し過ぎたことを検出する。

【0224】

上記第1のセンサーが上記第1の検出範囲内に上記フォークを検出し、かつ、上記第2

50

のセンサーが上記第2の検出範囲内に上記フォークを検出した場合に、上記偏向検出装置は、上記フォークが上記所定の角度に回転したことを検出する。

【0225】

倉庫の水平方向のスペースの利用率を向上させるために、固定棚の2つの異なる深さの位置のいずれにも品物を置くことにより、搬送ロボットの通路を狭くし、倉庫の水平方向のスペースの利用率を向上させることができる。

【0226】

幾つかの実施例において、上記品物は、第1の品物と第2の品物を含む。

【0227】

上記所定の位置は、第1の所定の位置と第2の所定の位置を含む。

10

【0228】

上記第1の品物は上記第1の所定の位置にあり、上記第2の品物は上記第2の所定の位置にある。

【0229】

上記収納棚は、第1の収納ユニットと第2の収納ユニットを含む。

【0230】

上記第1の品物の後に上記第2の品物がある場合に、上記品物取り方法は、さらに以下のステップを含む。

【0231】

ステップ301：上記伸縮ブームは、上記マニピュレーターを上記基準線に沿って上記固定棚の第1の所定の位置に伸ばすように駆動する。

20

【0232】

ステップ302：上記マニピュレーターは、上記基準線の所在する水平面に留まって上記第1の所定の位置にある第1の品物を積載する。

【0233】

ステップ303：上記伸縮ブームは、上記第1の品物を積載しているマニピュレーターを、上記基準線に沿って上記第1の収納ユニットに移動させるように駆動する。

【0234】

ステップ304：上記マニピュレーターは、上記基準線の所在する水平面に留まって上記第1の品物を上記第1の収納ユニットに卸す。

30

【0235】

ステップ305：上記伸縮ブームは、上記マニピュレーターを上記基準線に沿って上記固定棚の第2の所定の位置に移動させるように駆動する。

【0236】

ステップ306：上記マニピュレーターは、上記基準線の所在する水平面に留まって上記第2の所定の位置にある上記第2の品物を積載する。

【0237】

ステップ307：上記伸縮ブームは、上記第2の品物を積載している上記マニピュレーターを、上記基準線に沿って上記第2の収納ユニットに移動させるように駆動する。

【0238】

40

ステップ308：上記マニピュレーターは、上記基準線の所在する水平面に留まって上記第2の品物を上記第2の収納ユニットに卸す。

【0239】

その中、第1の品物をまず第1の収納ユニットに搬送した後、第2の品物を第2の収納ユニットに搬送する。

【0240】

実際の場合に、第2の品物だけが必要で、第1の品物が必要ではないことが有り得る。

【0241】

幾つかの実施例において、上記品物取り方法は、さらに以下のステップを含む。

【0242】

50

ステップ309：上記伸縮ブームは、上記マニピュレーターを上記基準線に沿って上記第1の収納ユニットに移動させるように駆動する。

【0243】

ステップ3010：上記伸縮ブームは、上記マニピュレーターを、上記基準線の所在する水平面に留まって上記第1の収納ユニットにある第1の品物を積載するように駆動する。

【0244】

ステップ3011：上記伸縮ブームは、上記第1の品物を積載している上記マニピュレーターを、上記基準線に沿って上記固定棚の第1の所定の位置に移動させるように駆動する。

10

【0245】

ステップ3012A：上記マニピュレーターは、上記基準線の所在する水平面に留まって上記第1の品物を上記固定棚の第1の所定の位置に卸す。

【0246】

実際の場合に、不要な第1の品物を第1の所定の位置に置くことは最適な選択ではないが、第2の所定の位置が空いて、かつ、第2の所定の位置が第1の所定の位置の後であるので、第2の所定の位置に品物を置こうとする場合、やはり第1の所定の位置にある品物を先に取り出す必要があり、効率が低い。

【0247】

幾つかの他の実施例において、上記品物取り方法は、さらに以下のステップを含む。

20

【0248】

ステップ309：上記伸縮ブームは、上記マニピュレーターを、上記基準線に沿って上記第1の収納ユニットに移動させるように駆動する。

【0249】

ステップ3010：上記伸縮ブームは、上記マニピュレーターを、上記基準線の所在する水平面に留まって上記第1の収納ユニットにある第1の品物を積載するように駆動する。

【0250】

ステップ3011：上記伸縮ブームは、上記第1の品物を積載している上記マニピュレーターを、上記基準線に沿って上記固定棚の第2の所定の位置に移動させるように駆動する。

30

【0251】

ステップ3012B：上記マニピュレーターは、上記基準線の所在する水平面に留まって上記第1の品物を上記固定棚の第2の所定の位置に卸す。

【0252】

品物は位置と一対一であるためである。

【0253】

幾つかの実施例において、上記品物取り方法は、さらに以下のステップを含む。

【0254】

ステップ3013：上記第1の品物の現在の位置情報をアップロードする。

40

【0255】

従来技術に比べると、本出願による搬送ロボットによる品物取り方法は、下記のとおりである。上記搬送ロボットは、収納棚と、上記収納棚に取り付けられ、伸縮ブーム、及び上記伸縮ブームに取り付けられたマニピュレーターを含む搬送装置とを備え、上記品物取り方法は、上記伸縮ブームが、上記マニピュレーターを水平に設置された基準線に沿って上記固定棚の所定の位置へ伸ばすように駆動することと、上記マニピュレーターが、上記基準線に留まって上記所定の位置にある品物を積載することと、上記伸縮ブームが、上記品物を積載している上記マニピュレーターを、上記基準線に沿って上記収納棚に移動させるように駆動することと、上記マニピュレーターが、上記基準線に留まって上記品物を上記収納棚に卸すこととを含む。これにより、品物を、水平に設置された基準線に沿って品

50

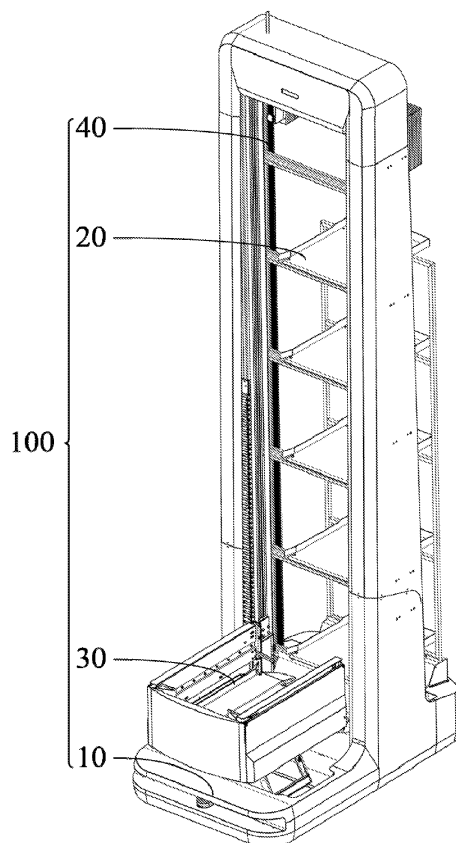
物を収納棚に移入することを実現することができ、縦方向において収納棚に据え付けするスペースが少なく、積載可能な品物数が多い。

【0256】

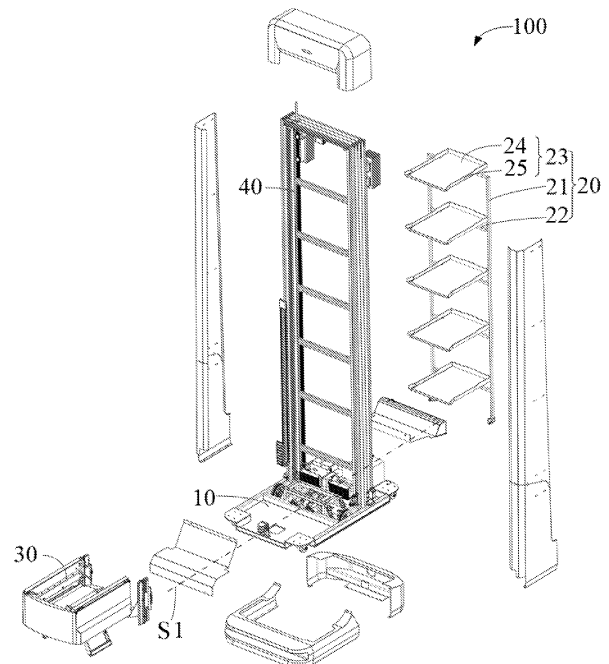
最後に説明すべきことは、以上の実施例は、本出願の技術的方案を説明するものに過ぎず、それを制限するものではなく、本出願の考え方の下、以上の実施例、又は異なる実施例中の技術的特徴の間は組み合わせてもよく、ステップは任意の順序で実現してもよく、また、上述したような本出願の様々な面での多くの他の変更が存在しており、簡単明瞭にするために、それらを詳細に提供しておらず、前述した実施例を参照して本出願を詳しく説明したにもかかわらず、本分野における一般的な技術者は、やはり上述した各実施例に記載の技術的方案を修正し、又は、その一部の技術的特徴を等価に置き換えることができ、これらの修正や置き換えによっても、対応する技術的方案の主旨が本出願の各実施例の技術的方案の範囲から逸脱しないということを理解すべきである。

10

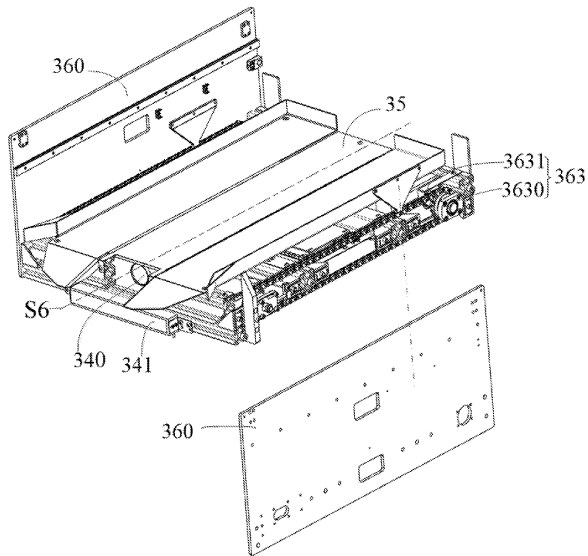
【図1】



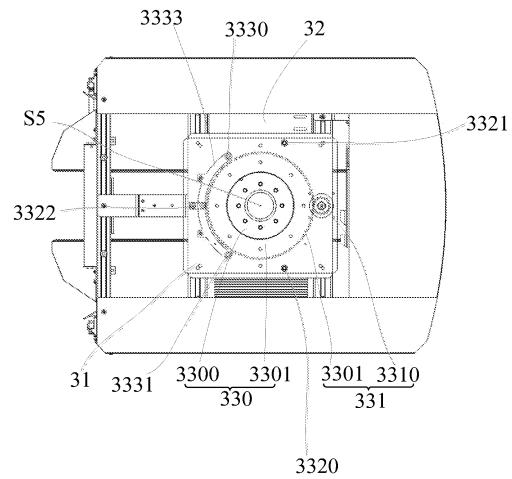
【図2】



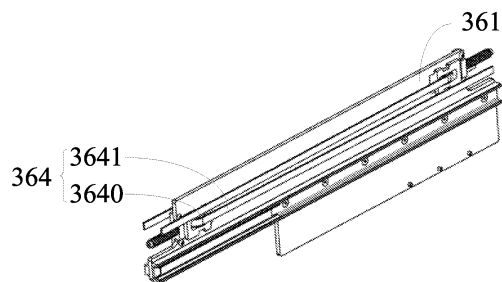
【図 8】



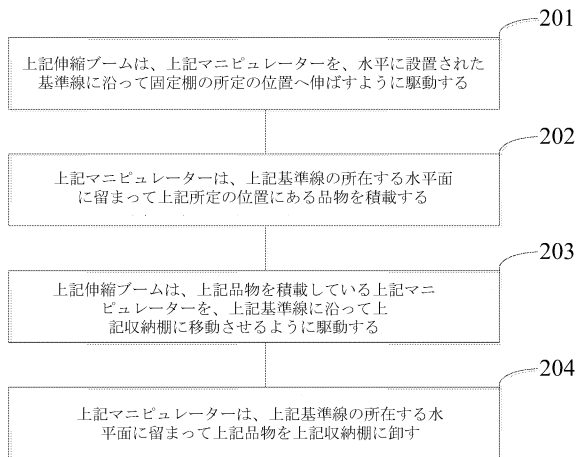
【図 10】



【図 9】



【図 11】



フロントページの続き

早期審査対象出願

(72)発明者 陳 宇奇

中国広東省深▲せん▼市宝安区西郷街道固戍社区下圀園旭達高端智造産業園 1 0 1

審査官 宮部 菜苗

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第0302205 (EP, A2)
国際公開第2014/034174 (WO, A1)
特開平11-079321 (JP, A)
国際公開第2011/158422 (WO, A1)
中国特許出願公開第106379681 (CN, A)
特開平03-152007 (JP, A)
英国特許出願公開第02336838 (GB, A)
米国特許第03727778 (US, A)
英国特許出願公開第02080265 (GB, A)
国際公開第2017/121747 (WO, A1)
国際公開第2018/129738 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 1/00-1/20
B66F 9/00-9/24
B25J 1/00-21/02
G05D 1/02