

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7528813号
(P7528813)

(45)発行日 令和6年8月6日(2024.8.6)

(24)登録日 令和6年7月29日(2024.7.29)

(51)国際特許分類 F I
B 6 5 G 1/00 (2006.01) B 6 5 G 1/00 5 0 1 C

請求項の数 6 (全17頁)

(21)出願番号	特願2021-22732(P2021-22732)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和3年2月16日(2021.2.16)	(74)代理人	100103894 弁理士 家入 健
(65)公開番号	特開2022-124852(P2022-124852 A)	(72)発明者	岩本 国大 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自 動車株式会社内
(43)公開日	令和4年8月26日(2022.8.26)	(72)発明者	糸澤 祐太 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自 動車株式会社内
審査請求日	令和5年8月22日(2023.8.22)	(72)発明者	古村 博隆 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自 動車株式会社内
		(72)発明者	高木 裕太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 搬送システム及び搬送方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

搬送車両を有する搬送システムであって、
前記搬送車両は、
それぞれが複数の箱を収容可能な2つのラックと、
前記2つのラックに挟まれる位置に配置された、各ラックから各箱を出し入れする駆動アームと、を備え、
前記駆動アームの向きを変えることで、前記2つのラックのそれぞれから前記各箱を出し入れし、
前記搬送車両は、
前記駆動アームの動作を制御する制御部、
を更に備え、
前記制御部は、
前記2つのラックの一方に収容されている箱の量と、他方に収容されている箱の量とのバランスをとるように、前記2つのラックの間で箱を移動させる、
搬送システム。

【請求項2】

前記2つのラックのそれぞれは、予め規定された複数種類のサイズの箱を収容可能に構成されている、
請求項1に記載の搬送システム。

【請求項 3】

前記 2 つのラックの少なくとも一方は、前記搬送車両から分離し、かつ、再連結することが可能に構成されている、

請求項 1 または 2 に記載の搬送システム。

【請求項 4】

前記搬送車両は、

前記 2 つのラックと、前記駆動アームを有する搬送部とに分離し、かつ、再連結することが可能に構成されており、

前記搬送車両は、前記搬送部が備える駆動車輪によって走行する、

請求項 3 に記載の搬送システム。

10

【請求項 5】

搬送車両を用いる搬送方法であって、

前記搬送車両は、

それぞれが複数の箱を収容可能な 2 つのラックと、

前記 2 つのラックに挟まれる位置に配置された、各ラックから各箱を出し入れする駆動アームと、

を備え、

前記搬送方法は、

前記搬送車両が、前記駆動アームの向きを変えることで、前記 2 つのラックのそれぞれから前記各箱を出し入れするステップと、

20

前記 2 つのラックの一方に収容されている箱の量と、他方に収容されている箱の量とのバランスをとるように、前記 2 つのラックの間で箱を移動させるステップと、

を含む搬送方法。

【請求項 6】

前記 2 つのラックのそれぞれは、予め規定された複数種類のサイズの箱を収容可能に構成されている、

請求項 5 に記載の搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本開示は、搬送システム及び搬送方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、マニピュレータ装置と収容装置とが一体で走行可能に構成された搬送システムを開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2020 - 196106 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、搬送ロボットは、自身のサイズに対して高い位置まで荷物を持ち上げると、転倒してしまうという問題があった。尚、特許文献 1 に記載された技術は、この問題を解決することはできない。

【0005】

本開示は、このような問題を解決するためになされたものであり、高所での荷物操作を安定的に行う搬送システム及び搬送方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

本実施の形態における搬送システムは、搬送車両を有する搬送システムであって、
前記搬送車両は、
それぞれが複数の箱を収容可能な２つのラックと、
前記２つのラックに挟まれる位置に配置された、各ラックから各箱を出し入れする駆動
アームと、を備え、

前記駆動アームの向きを変えることで、前記２つのラックのそれぞれから前記各箱を出し
入れする。

【０００７】

本実施の形態における搬送方法は、搬送車両を有する搬送方法であって、
前記搬送車両は、
それぞれが複数の箱を収容可能な２つのラックと、
前記２つのラックに挟まれる位置に配置された、各ラックから各箱を出し入れする駆動
アームと、を備え、

前記搬送方法は、
前記搬送車両が、前記駆動アームの向きを変えることで、前記２つのラックのそれぞれ
から前記各箱を出し入れするステップ、を含む、

【発明の効果】

【０００８】

本開示により、高所での荷物の操作を安定的に行う搬送システム及び搬送方法を提供す
ることができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】実施形態にかかる搬送車両の構成を示す模式側面図である。

【図２】実施形態にかかる搬送車両の構成を示す模式正面図である。

【図３】実施形態にかかる搬送車両の構成を示す模式平面図である。

【図４】実施形態にかかる搬送車両の機能を示すブロック図である。

【図５】駆動アームがラック１４０aを向いた状態を示す模式平面図である。

【図６】駆動アームがラック１４０bを向いた状態を示す模式平面図である。

【図７】駆動アームがラック４０を向いた状態を示す模式平面図である。

【図８】搬送車両が備えるラックの概要を示す模式図である。

【図９】搬送車両が搬送する箱の形状を例示する斜視図である。

【図１０】搬送車両が備えるラックが、異なるサイズの箱を収容する状態を示す概略図で
ある。

【図１１】実施形態にかかる搬送車両がラックから箱を取り出す前の状態を示す模式側面
図である。

【図１２】実施形態にかかる搬送車両が、箱に形成された溝と第２アームとを係合させた
状態を示す模式側面図である。

【図１３】実施形態にかかる搬送車両が、第２アームを用いて箱を取り出した状態を示す
模式側面図である。

【図１４】実施形態にかかる搬送車両が、搬送部とラックとに分離可能な例を示す模式側
面図である。

【図１５】搬送車両の外部に設置されたラックの構成を示す模式正面図である。

【図１６】実施形態にかかる搬送車両が、ラック１４０aから箱を取り出す前の状態を示
す模式平面図である。

【図１７】実施形態にかかる搬送車両が、ラック１４０aから箱を取り出した状態を示す
模式平面図である。

【図１８】実施形態にかかる搬送車両が、箱を取り出した後に駆動アーム１２０を回転さ
せた状態を示す模式平面図である。

【図１９】実施形態にかかる搬送車両が、ラック１４０bに箱を格納した状態を示す模式
平面図である。

10

20

30

40

50

【図20】実施形態にかかる搬送車両が、複数種類のサイズの箱を搬送している状態を示す模式側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、特許請求の範囲に係る発明を以下の実施形態に限定するものではない。また、実施形態で説明する構成の全てが課題を解決するための手段として必須であるとは限らない。

【0011】

以下、図面を参照して実施形態にかかる搬送システムについて説明する。実施形態にかかる搬送システムは、搬送車両10を有する。搬送システムは、搬送車両10が通函等の箱を搬送する搬送システムである。

10

【0012】

尚、搬送システムには、搬送車両10の走行を制御するサーバが備えられていてもよいが、搬送車両10が自ら搬送ルートを生じて自律移動を行ってもよい。サーバを含まない、搬送車両内で処理が完了したシステムも実施形態にかかる搬送システムには含まれ得る。

【0013】

図1、図2、図3はそれぞれ、実施形態にかかる搬送システムが有する搬送車両10の構成を示す模式側面図、模式正面図、及び模式平面図である。また、図4は、搬送車両10の機能を示すブロック図である。搬送車両10は、移動可能な移動部110と、駆動アーム120と、制御部100と、無線通信部130と、ラック140a及び140bとを備えている。制御部100は、駆動アーム120の制御を含む、搬送車両10の制御を行う。搬送システムは、ラック140a及び140bに収容された箱を搬送する。

20

【0014】

移動部110は、車両本体111と、車両本体111に回転可能に設けられた2対の車輪112と、各車輪112を回転駆動する一对のモータ113と、を有している。モータ113は、減速機などを介して、各車輪112を回転させる。各モータ113は、制御部100からの制御信号に応じて、各車輪112を回転させることで、車両本体111の前進移動、後進移動、及び回転を可能にする。これにより、車両本体111は、任意の位置に移動することができる。尚、上記移動部の構成は一例であり、これに限定されない。車両本体111を任意の位置に移動させることができれば任意の構成が適用可能である。2対の車輪112には、従動車輪が含まれていてもよい。

30

【0015】

駆動アーム120は、ラック140a及び140bに挟まれる位置に配置されている。駆動アーム120は、ラック140a及び140bのそれぞれから箱を出し入れする。駆動アーム120は、第1アーム121と、載置された箱を支持するための天板122と、回転機構123と、第2アーム124とを備えている。尚、駆動アーム120は、天板122を備えていなくてもよい。このような場合、第2アーム124は、第1アーム121の上端に取り付けられる。

【0016】

40

第1アーム121は、上下方向へ伸縮する。第1アーム121は、昇降機構とも称される。第1アーム121は、搬送車両10に、回転可能に設置されていてもよい。第1アーム121は、例えば、テレスコピック型の伸縮機構を有している。第1アーム121の上端には、第2アーム124、又は、第2アーム124が取り付けられた天板122が設けられている。したがって、第1アーム121の動作により、第2アーム124が上昇又は下降する。第1アーム121は、モータなどの第1駆動装置1211を備えており、第1駆動装置1211の動作により伸縮する。すなわち、第1駆動装置1211の駆動により、第2アーム124が上昇又は下降する。第1駆動装置1211は、制御部100からの制御信号に応じて駆動する。尚、搬送車両10において、第2アーム124の高さを任意に変更させることができれば任意の構成が適用可能である。

50

【 0 0 1 7 】

回転機構 1 2 3 は、第 1 アーム 1 2 1 を、鉛直軸を中心軸として所定量回転させる。所定量は、例えば、90°及び180°である。尚、回転機構 1 2 3 は、第 1 アーム 1 2 1 の上端に取り付けられた天板 1 2 2 を回転させてもよい。回転機構 1 2 3 は、第 1 アーム 1 2 1 等を所定量回転させることにより、後述するように、駆動アーム 1 2 0 の向きを変更することができる。回転機構 1 2 3 は、モータなどの駆動装置により第 1 アーム 1 2 1 を回転させる。

【 0 0 1 8 】

駆動アーム 1 2 0 は、上述の通り、天板 1 2 2 を備えていてもよい。このような場合、第 2 アーム 1 2 4 は、天板 1 2 2 に取り付けられる。天板 1 2 2 は、例えば、上面となる板材と下面となる板材とで構成されており、上面と下面との間に第 2 アーム 1 2 4 を収めていてもよい。この板材の形状、すなわち、天板 1 2 2 の形状は、例えば、平らな円盤状であるが、他の任意の形状であってもよい。第 2 アーム 1 2 4 の移動の際に、第 2 アーム 1 2 4 が天板 1 2 2 と干渉しないように、天板 1 2 2 には第 2 アーム 1 2 4 の動線に沿って切り欠きが設けられていてもよい。

10

【 0 0 1 9 】

第 2 アーム 1 2 4 は、水平方向に伸縮し、ラック 1 4 0 a 及び 1 4 0 b から箱を出し入れするアームである。第 2 アーム 1 2 4 は、第 1 アーム 1 2 1 の上端や、天板 1 2 2 に取り付けられている。第 2 アーム 1 2 4 は、軸方向（軸部 1 2 4 1 に沿った方向、さらに換言すると第 2 アーム 1 2 4 の長手方向）に伸縮する軸部 1 2 4 1 と、突起部 1 2 4 2 と、第 2 駆動装置 1 2 4 3 とを備えている。

20

【 0 0 2 0 】

突起部 1 2 4 2 は、軸部 1 2 4 1 から軸方向とは異なる方向に延び、搬送対象である箱に形成された溝等と係合する。突起部 1 2 4 2 は、軸部 1 2 4 1 の先端で軸部 1 2 4 1 と垂直方向に延びていてもよい。即ち、第 2 アーム 1 2 4 の先端は、L 形状を有していてもよい。尚、第 2 アーム 1 2 4 の形状は、これに限られない。第 2 アーム 1 2 4 の先端は、搬送対象である箱を挟み込む形状であってもよい。

【 0 0 2 1 】

第 2 駆動装置 1 2 4 3 は、制御部 1 0 0 からの制御信号に応じて、第 2 アーム 1 2 4 を水平方向に伸縮させる。第 2 駆動装置 1 2 4 3 は、軸部 1 2 4 1 を回転軸とした第 2 アーム 1 2 4 の回転を更に行ってもよい。第 2 駆動装置 1 2 4 3 は、例えば、モータ及びリニアガイドを含み、これにより第 2 アーム 1 2 4 の伸縮を行うが、これらの動作を行うための公知の他の機構が用いられてもよい。第 2 アーム 1 2 4 の伸縮機構は、ガイドレール機構に限られず、任意の構成が適用可能である。

30

【 0 0 2 2 】

次に、図 5 ~ 7 を用いて、駆動アーム 1 2 0 の向きについて説明する。尚、駆動アーム 1 2 0 の向きは、第 2 アーム 1 2 4 が伸長する方向であるともいえる。つまり、上述した回転機構 1 2 3 は、第 2 アーム 1 2 4 の向きを変更しているともいえる。

【 0 0 2 3 】

搬送車両 1 0 は、駆動アーム 1 2 0 の向きを変えることにより、ラック 1 4 0 a 及び 1 4 0 b の両方に対して箱を出し入れすることが可能である。さらに、搬送車両 1 0 は、駆動アーム 1 2 0 の向きを変えることによって、外部に設置されたラックから箱を出し入れすることが可能であってもよい。

40

【 0 0 2 4 】

図 5 は、駆動アーム 1 2 0 が、ラック 1 4 0 a が配置された方向を向いた状態を示す模式平面図である。このとき、搬送車両 1 0 は、ラック 1 4 0 a から箱を出し入れすることができる。図 6 は、駆動アーム 1 2 0 が、ラック 1 4 0 b が配置された方向を向いた状態を示す模式平面図である。このとき搬送車両 1 0 は、ラック 1 4 0 b から箱を出し入れすることができる。搬送車両 1 0 は、回転機構 1 2 3 を用いて第 1 アーム 1 2 1 等を 180°回転させることにより、図 5 の状態から図 6 の状態に移行する。したがって、搬送車両

50

10は、ラック140aから箱を取り出した後、第1アーム121等を180°回転させ、ラック140bに格納することができる。これにより、搬送車両10は、ラック140aと140bとの間で箱を移載することができる。尚、ラック140a及び140bの構造については後述する。

【0025】

また、図7は、駆動アーム120が、搬送車両10の外部に設置されたラック40の方向を向いた状態である。尚、ラック40の構造については後述する。このとき搬送車両10は、ラック40から箱を出し入れすることができる。搬送車両10は、図5の状態から、第1アーム121等を90°回転させることにより、図7の状態に移行することができる。このような場合、搬送車両10は、配送先において、ラック140aから取り出した箱をラック40に格納することができる。また、同様に、搬送車両10は、ラック40から箱を取り出して、ラック140a、又は140bに格納することも可能である。

10

【0026】

図4に示す無線通信部130は、必要に応じてサーバ又はロボットなどと通信するために、無線通信する回路であり、例えば、無線送受信回路及びアンテナを含む。尚、搬送車両10が他の機器と通信を行わない場合には、無線通信部130が省略されてもよい。

【0027】

制御部100は、搬送車両10を制御する装置であり、プロセッサ1001、メモリ1002、及びインタフェース(IF)1003を備える。プロセッサ1001、メモリ1002、及びインタフェース1003は、データバスなどを介して相互に接続されている。

20

【0028】

インタフェース1003は、移動部110、第1アーム121、回転機構123、第2アーム124、無線通信部130などの他の装置と通信するために使用される入出力回路である。

【0029】

メモリ1002は、例えば、揮発性メモリ及び不揮発性メモリの組み合わせによって構成される。メモリ1002は、プロセッサにより実行される、1以上の命令を含むソフトウェア(コンピュータプログラム)、及び搬送車両10の各種処理に用いるデータなどを格納するために使用される。

【0030】

プロセッサ1001は、例えば、マイクロプロセッサ、MPU(Micro Processor Unit)、又はCPU(Central Processing Unit)などであってもよい。プロセッサ1001は、複数のプロセッサを含んでもよい。このように、制御部100は、コンピュータとして機能する装置である。

30

【0031】

なお、上述したプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体(non-transitory computer readable medium)を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体(tangible storage medium)を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体(例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体(例えば光磁気ディスク)、CD-ROM(Read Only Memory)CD-R、CD-R/W、半導体メモリ(例えば、マスクROM、PROM(Programmable ROM)、EPROM(Erasable PROM)、フラッシュROM、RAM(Random Access Memory))を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体(transitory computer readable medium)によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

40

50

【 0 0 3 2 】

次に、制御部 1 0 0 について説明する。制御部 1 0 0 は、移動部 1 1 0 の各モータ 1 1 3 に制御信号を送信することで、各車輪 1 1 2 の回転を制御し、車両本体 1 1 1 を任意の位置に移動させることができる。

【 0 0 3 3 】

制御部 1 0 0 は、車輪 1 1 2 に設けられた回転センサにより検出された車輪 1 1 2 の回転情報などに基づいて、フィードバック制御、ロバスト制御等の周知の制御を行うことで、搬送車両 1 0 の移動を制御してもよい。また、制御部 1 0 0 は、搬送車両 1 0 に設けられたカメラや超音波センサなどの距離センサにより検出された距離情報、移動環境の地図情報に基づいて、移動部 1 1 0 を制御することで、搬送車両 1 0 を自律的に移動させてもよい。

10

【 0 0 3 4 】

また、制御部 1 0 0 は、駆動アーム 1 2 0 の第 1 アーム 1 2 1 に対して制御信号を送信することで、第 2 アーム 1 2 4 の高さを制御することができる。そして、制御部 1 0 0 は、回転機構 1 2 3 に対して制御信号を送信することで、駆動アーム 1 2 0 の向き（第 1 アーム 1 2 1 又は天板 1 2 2 の回転角度）を制御することができる。さらに、制御部 1 0 0 は、第 2 駆動装置 1 2 4 3 に対して制御信号を送信することで、第 2 アーム 1 2 4 の伸縮を制御する。ここで、制御部 1 0 0 は、第 2 アーム 1 2 4 の突起部 1 2 4 2 の向きを更に制御してもよい。

【 0 0 3 5 】

次に、図 1 ~ 図 3 に戻って、ラック 1 4 0 a 及び 1 4 0 b について説明する。以下、ラック 1 4 0 a 及び 1 4 0 b を互いに区別しない場合、総称してラック 1 4 0 と呼ぶ場合がある。ラック 1 4 0 は、搬送車両 1 0 が搬送する箱を収容する。ラック 1 4 0 は、搬送車両 1 0 の前後の両方に設けられている。ラック 1 4 0 a 及びラック 1 4 0 b は、それぞれが複数の箱を収容可能である。ラック 1 4 0 は、箱を支持するための対のレール 1 4 2 を有している。

20

【 0 0 3 6 】

図 8 は、搬送車両 1 0 が有するラック 1 4 0 と、ラック 1 4 0 に収容された箱 5 0 とを示す模式図である。また、図 9 は、箱 5 0 の正面、底面、及び側面を示す斜視図である。ラック 1 4 0 の下部には、車輪が取り付けられていてもよい。

30

【 0 0 3 7 】

ラック 1 4 0 は、筐体 1 4 1 と、対のレール 1 4 2 とを備えている。上述の通り、対のレール 1 4 2 は、箱 5 0 の両サイドを支持する。対のレール 1 4 2 は、同じ高さで平行に設けられている。ラック 1 4 0 に収容された箱 5 0 は、箱 5 0 の一方のサイドがレール 1 4 2 の一方により支持され、他方のサイドがレール 1 4 2 の他方により支持される。レール 1 4 2 は、いずれも、ラック 1 4 0 の正面から背面にわたって設けられている。

【 0 0 3 8 】

箱 5 0 の両サイドには、例えば、図 9 に示すようにつば 5 1 が設けられており、つば 5 1 がレール 1 4 2 に下から支持されることにより、ラック 1 4 0 において箱 5 0 が支持される。尚、つば 5 1 は箱 5 0 の両サイドに正面から背面にわたって設けられている。図 9 に示した例では、つば 5 1 は、箱 5 0 のサイドの上部に設けられているが、例えば下部に設けられてもよく、必ずしも上部でなくてもよい。また、箱 5 0 の底面をレール 1 4 2 が支持する場合には、必ずしもつば 5 1 が箱 5 0 に設けられていなくてもよい。

40

【 0 0 3 9 】

このように、ラック 1 4 0 は、箱 5 0 の両サイドをレール 1 4 2 により下から支持する。そして、箱 5 0 は、レール 1 4 2 に沿って、ラック 1 4 0 内で前後方向に移動可能である。すなわち、箱 5 0 をラック 1 4 0 の背面に向かって押し込むことにより、箱 5 0 はラック 1 4 0 に収納される。逆に、箱 5 0 をラック 1 4 0 の正面に向かって引き出すことにより、箱 5 0 をラック 1 4 0 から取り出すことができる。

【 0 0 4 0 】

50

図9に示すように、箱50の底面には、第2アーム124の突起部1242を引っ掛けるための溝52が所定の位置に形成されている。溝52は、例えば、箱50の引き出し方向を軸方向とする半円筒形状であってもよい。尚、箱50は、例えば、直方体形状の容器であるが、これに限らず任意の形状でよい。尚、図9は、あくまでも例示である。例えば、第2アーム124が箱50を把持する場合、箱50に溝52が形成されていなくてもよい。

【0041】

尚、図10に示すように、ラック140は、予め規定された複数種類のサイズの箱を収容可能に構成されていてもよい。レール142aに支持される箱50aは、レール142bに支持される箱50bよりも小さい。ラック140は、レール142cを使用しないことにより、大きなサイズの箱50bを収容可能に構成されている。図10では2種類のサイズの箱50が収容されているが、ラック140は、3種類以上のサイズの箱を収容可能であってもよい。

10

【0042】

次に、図11～図13を用いて、ラック140に格納された箱を取り出す方法について説明する。搬送車両10の制御部100は、第2アーム124を操作することにより、ラック140から箱50を出し入れする。図11～図13は、搬送車両10の側面図を模式的に示した図である。尚、見やすくするため、箱50及び第2アーム124は、ラック140aに隠れている場合であっても実線で表示している。また、ラック140のレール142は、図示を省略している。

20

【0043】

図11に示すように、まず、制御部100は、第2アーム124を所定の長さ分だけ伸長させて、箱50の底面の溝52へと、第2アーム124の突起部1242を移動する。尚、搬送車両10は、物体の溝52の位置を検知するカメラなどのセンサを備え、センサによる検出結果に基づいて、第2アーム124を伸長させる長さを決定してもよい。このとき、突起部1242の突起の方向は、水平方向であってもよい。

【0044】

次に、図12に示すように、制御部100は、第2アーム124の突起部1242を箱50の溝52に入れる。制御部100は、突起部1242が上側を向くように、第2アーム124を回転させてもよい。尚、制御部100は、突起部1242が上側を向いた状態で第2アーム124を伸長させた後、天板122や第2アーム124を上昇させることにより、突起部1242を溝52に入れてもよい。

30

【0045】

そして、搬送車両10は、第2アーム124を収縮させる。これにより、図13に示されるように、箱50が、ラック140から引き出される。

【0046】

これに対し、制御部100は、箱50の溝52に引っかかった第2アーム124をラック140に挿入することにより、すなわち、溝52に突起部1242が入った状態で第2アーム124を所定の長さ分だけ伸長させることにより、箱50をラック140に格納することができる。

40

【0047】

ところで、箱50の溝52の数は、図9に示したように一つであってもよいが、複数であってもよい。具体的には、箱50の底面は、箱50の移動方向に並んだ複数の溝52を有していてもよい。このような場合、搬送車両10の制御部100は、ラック140に収納された箱50を引き出す場合、駆動アーム120側の溝52から順に第2アーム124の先端を引っ掛けることにより、ラック140からの引き出し動作を繰り返してもよい。同様に、搬送車両10の制御部100は、箱50をラック140に格納する場合、ラック140側の溝から順に第2アーム124の先端を引っ掛けることにより、ラック140への押し入れ動作を繰り返してもよい。

【0048】

50

図1～3において、ラック140は搬送車両10と一体化しているが、ラック140a及びラック140bの少なくとも一方は、搬送車両10から分離し、かつ、再連結することが可能に構成されていてもよい。このような場合、搬送車両10は、搬送する箱の数量に応じて適切なサイズのラック140を選択することが可能となる。

【0049】

図14は、ラック140aと、ラック140bと、駆動アーム120を含む搬送部150と、に分離し、かつ再連結することが可能に構成された搬送車両10の模式側面図である。ラック140a、ラック140b、及び搬送部150はそれぞれ、一对の車輪112を備えている。

【0050】

搬送車両10は、連結機構114a及び連結機構114bを備えている。搬送部150は、連結機構114aによりラック140aと連結し、連結機構114bによりラック140bと連結する。尚、連結機構の構成は任意である。

【0051】

ここで、搬送部150が備える車輪112は、搬送車両10を走行させる駆動車輪であり、ラック140a及びラック140bが備える車輪112は従動車輪であってもよい。このような場合、搬送部150が駆動機構を備えていればよく、ラック140a及びラック140bは駆動機構を備えていなくてもよい。このような場合、搬送車両10は、搬送部150が備える駆動車輪によって走行する。

【0052】

次に、ラック140と同様の構成を有する、搬送車両10の外部に設置されたラック40について説明する。搬送車両10は、外部に設置されたラック40に対しても箱50の引き出し動作、押し入れ動作を行うことができる。図15は、搬送車両10の外部に設置されたラック40の構成例を示す模式正面図である。ラック40は、住居の外部又は内部に設置されていてもよい。

【0053】

ラック40は、筐体41と、対のレール42と、仕切板43とを備えている。筐体41は、搬送車両10のラック140の筐体141に対応している。対のレール42は、搬送車両のラック140の対のレール142に対応している。したがって、詳細な説明は省略する。図15の例では、2枚の仕切板43が設けられているが仕切板43の数は何ら限定されない。また、仕切板43は、設けられていなくてもよい。

【0054】

なお、実施形態にかかる搬送システムは、搬送車両10の外部に設置されたラック40を備えていなくてもよい。例えば、搬送車両10は、ラック140aに收容された箱50の量と、ラック140bに收容された箱50の量とのバランスをとるように、ラック140aとラック140bとの間で箱50を移動させてもよい。

【0055】

搬送車両10の制御部100は、例えば、ラック140aに收容された箱の数と、ラック140bに收容された箱の数とが等しくなるように、箱50を移動してもよい。また、搬送車両10は、ラック140aに收容された箱50の重量の和と、ラック140bに收容された箱50の重量の和とが等しくなるように、箱50を移動させてもよい。各ラック140に收容された箱50の数や、各ラック140に收容された箱50の重量の和は、制御部100によって管理されていてもよい。2つのラック140のバランスをとることにより、搬送車両10は、車体の安定性をより向上させることができる。

【0056】

次に、図16から図19を用いて、搬送車両10が、ラック140aからラック140bに箱50を移動させる方法について具体的に説明する。図16に示すように、駆動アーム120が、ラック140aの方向を向いているものとする。まず、搬送車両10は、移動する箱50が收容された高さまで、天板122又は第2アーム124を上昇させる。

【0057】

10

20

30

40

50

次に、図 17 に示すように、第 2 アーム 124 を伸縮させて箱 50 をラック 140 a から引き出す。引き出された箱 50 は、第 2 アーム 124 や天板 122 によって支持されている。

【0058】

次に、搬送車両 10 は、図 18 に示すように、駆動アーム 120 をラック 140 b の方向に向ける。つまり、搬送車両 10 は、回転機構 123 を制御し、第 1 アーム 121 又は天板 122 を、鉛直軸回りに 180° 回転させる。ここで、箱 50 は、天板 122 や第 2 アーム 124 によって支持されている。次に、搬送車両 10 は、図 19 に示すように、第 2 アーム 124 を伸長させて、ラック 140 b に箱 50 を格納する。搬送車両 10 は、ラック 140 b に箱 50 を格納する前に、天板 122 又は第 2 アーム 124 の高さを調整してもよい。ラック 140 b に箱 50 を格納した後、搬送車両 10 は、第 2 アーム 124 を収縮させる。

10

【0059】

搬送車両 10 は、2 つのラック 140 のバランスをとることにより、車体の安定性をより向上させることができる。また、車体の安定性を向上させることにより、搬送車両 10 は、駆動アーム 120 による高所での作業時の転倒リスクを低減することができる。

【0060】

また、図 10 に示されたようにラック 140 に異なるサイズの箱 50 を収容可能な場合、搬送車両 10 は、一方のラック 140 に格納されている箱 50 を他方のラック 140 に移載することにより、当該一方のラック 140 にスペースを空けることができる。これにより、搬送車両 10 は、ラック 140 a 及び 140 b に大きな箱 50 を収容可能なスペースがない場合であっても、大きな箱 50 を収容して搬送することができる。

20

【0061】

図 20 を参照すると、ラック 140 a には、箱 50 a 1 と、箱 50 a 1 よりもサイズが大きい箱 50 b 1 と、が収容されている。また、ラック 140 b には、箱 50 a 1 と同じサイズの箱 50 a 2、50 a 3、及び 50 a 4 が収容されている。

【0062】

このとき、搬送車両 10 は、箱 50 b 1 と同じサイズの箱を、ラック 140 a やラック 140 b に収容することができない。しかし、例えば、箱 50 a 3 又は箱 50 a 4 を、ラック 140 b から 140 a に移載すると、搬送車両 10 は、箱 50 b 1 と同じサイズの箱を、ラック 140 b に収容することが可能となる。

30

【0063】

以下、実施形態にかかる搬送車両が奏する効果について説明する。小型の搬送ロボットの幅や奥行に対して高い位置まで駆動アームを上昇させると、搬送ロボットが、転倒したり、荷物を落下させたりするリスクがある。実施形態にかかる搬送車両は、駆動アームの両側にラックを備えており、搬送車両のサイズが大きいため、駆動アームを上昇させた場合の転倒リスクを低減することができる。また、実施形態にかかる搬送システムによれば、箱を搬送する車両と、より小型の搬送ロボットの両方を用いる必要がない。

【0064】

実施形態にかかる搬送車両は、車両の前方と後方にラックを備えており、外部から駆動アームを視認しにくくすることができるため、周囲に与える威圧感を低減することができる。

40

【0065】

なお、本発明は上記実施形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

【符号の説明】

【0066】

10 搬送車両

100 制御部

1001 プロセッサ

50

- 1 0 0 2 メモリ
- 1 0 0 3 インタフェース
- 1 1 0 移動部
- 1 1 1 車両本体
- 1 1 2 車輪
- 1 1 3 モータ
- 1 1 4 a、1 1 4 b 連結機構
- 1 2 0 駆動アーム
- 1 2 1 第1アーム
- 1 2 1 1 第1駆動装置 10
- 1 2 2 天板
- 1 2 3 回転機構
- 1 2 4 第2アーム
- 1 2 4 1 軸部
- 1 2 4 2 突起部
- 1 2 4 3 第2駆動装置
- 1 3 0 無線通信部
- 1 4 0、1 4 0 a、1 4 0 b ラック
- 1 4 1 筐体
- 1 4 2、1 4 2 a、1 4 2 b、1 4 2 c レール 20
- 1 5 0 搬送部
- 4 0 ラック
- 4 1 筐体
- 4 2 レール
- 5 0、5 0 a、5 0 a 1、5 0 a 2、5 0 a 3、5 0 a 4、5 0 b、5 0 b 1 箱
- 5 1 つば
- 5 2 溝

【図面】

【図 1】

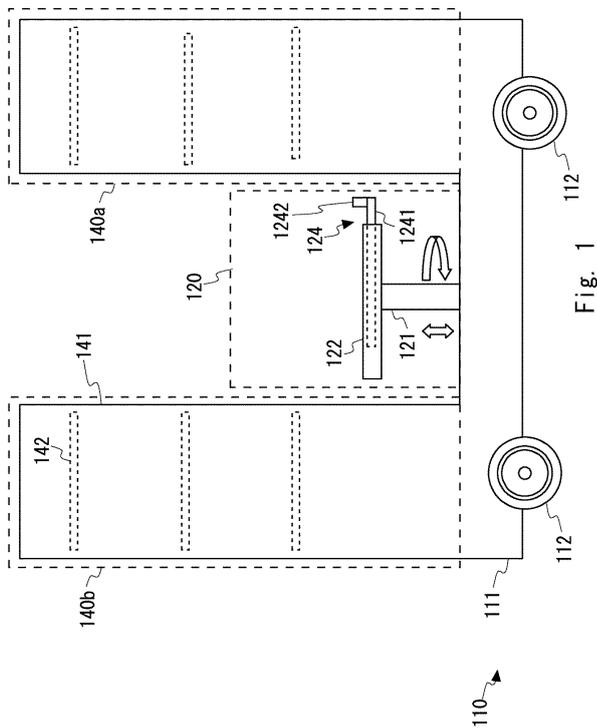


Fig. 1

【図 2】

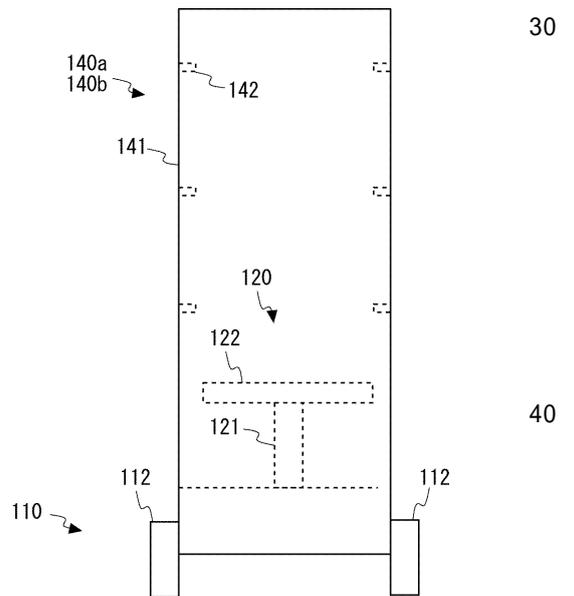


Fig. 2

【 図 3 】

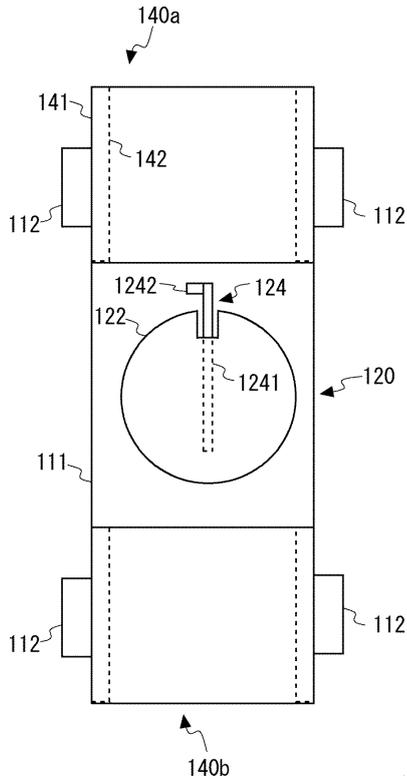


Fig. 3

【 図 4 】

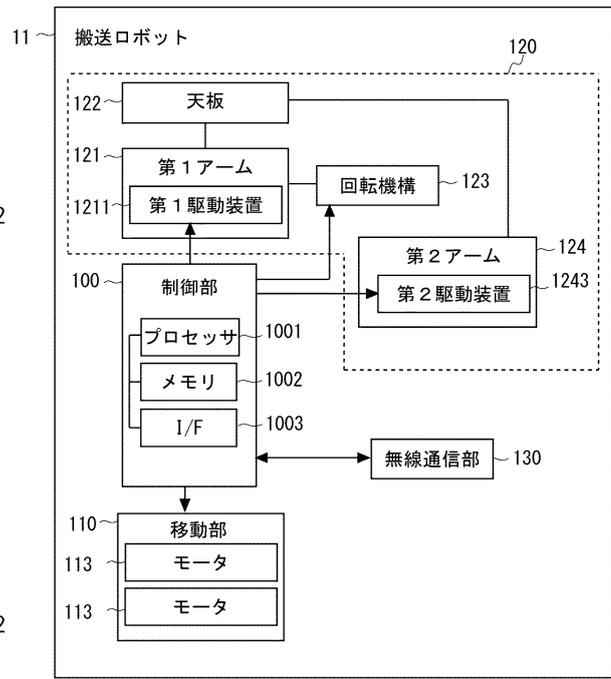


Fig. 4

【 図 5 】

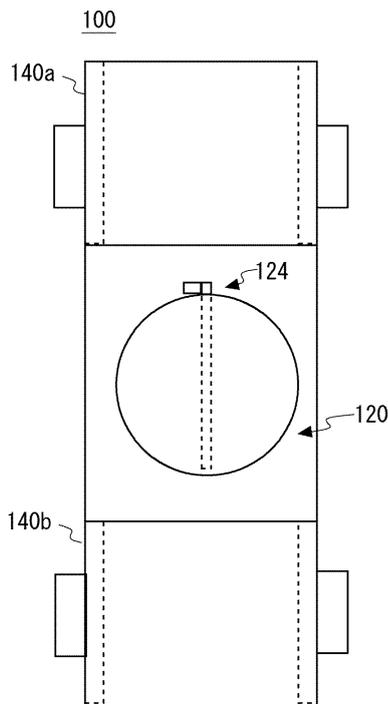


Fig. 5

【 図 6 】

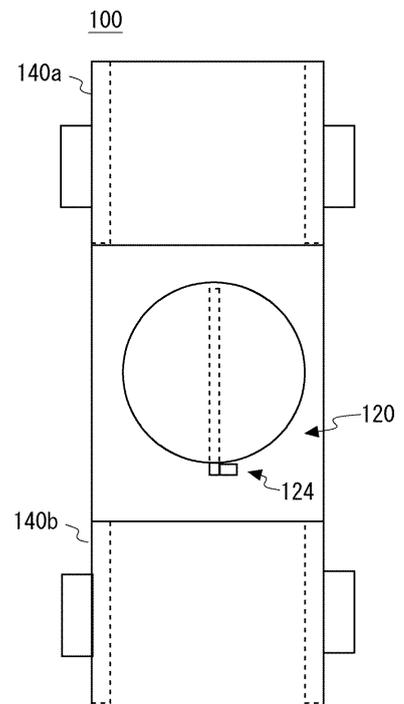


Fig. 6

10

20

30

40

50

【 図 7 】

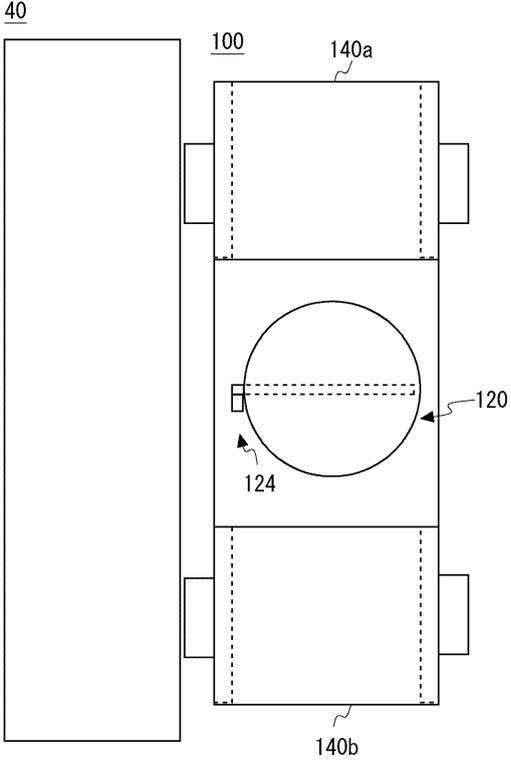


Fig. 7

【 図 8 】

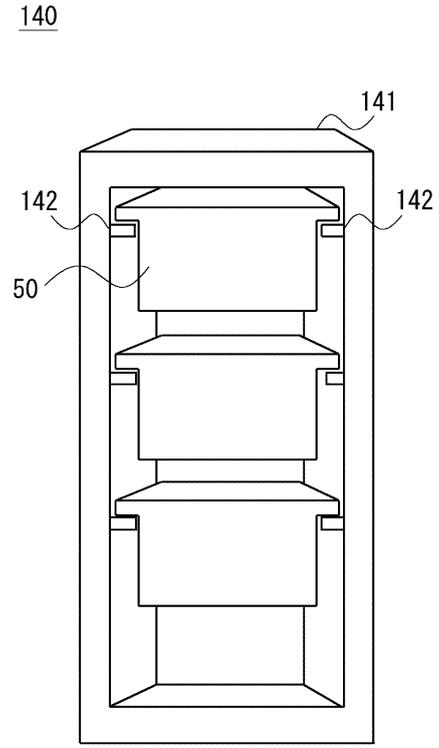


Fig. 8

【 図 9 】

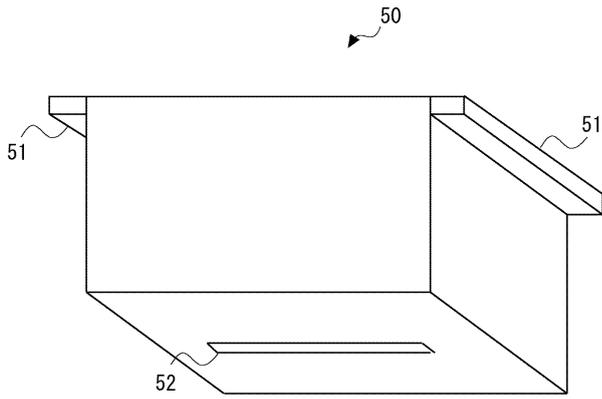


Fig. 9

【 図 10 】

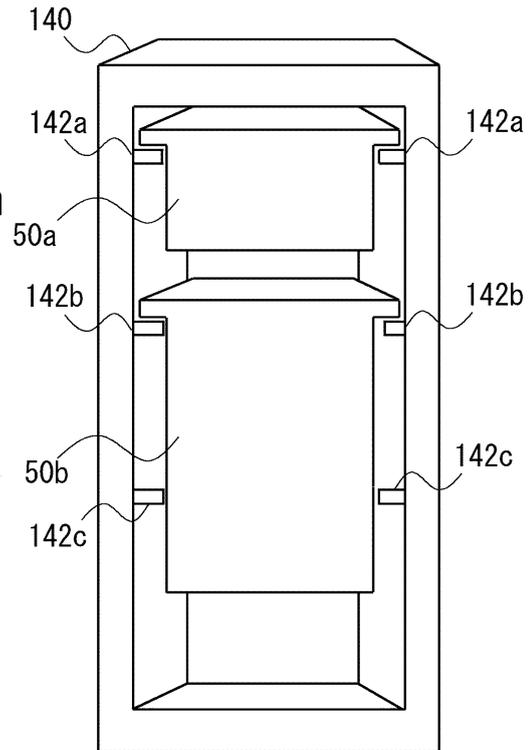


Fig. 10

10

20

30

40

50

【 1 1 】

10

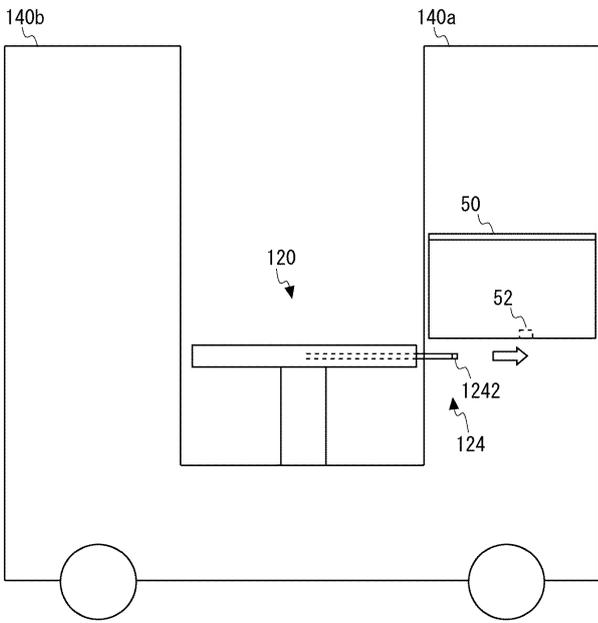


Fig. 11

【 1 2 】

10

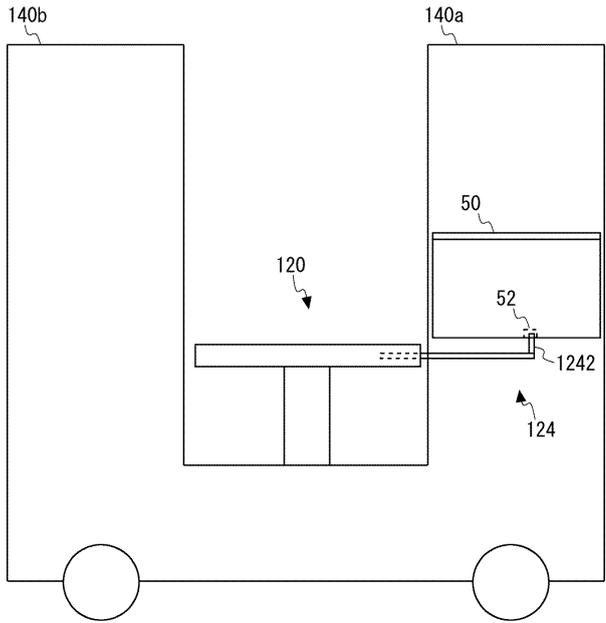


Fig. 12

【 1 3 】

10

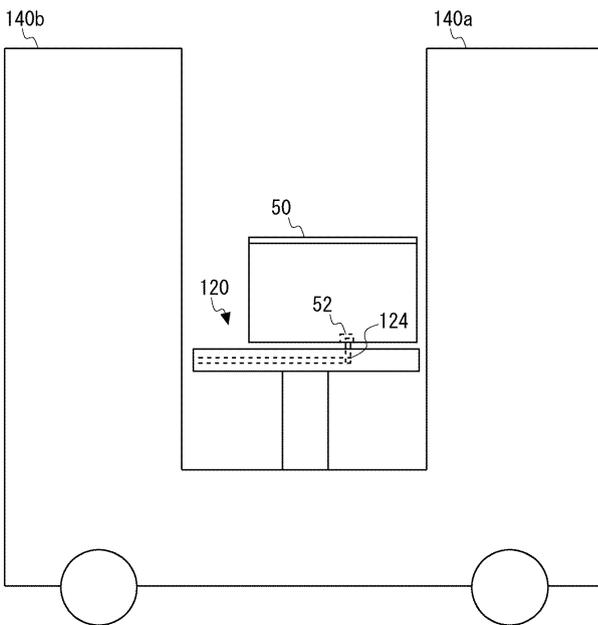


Fig. 13

【 1 4 】

10

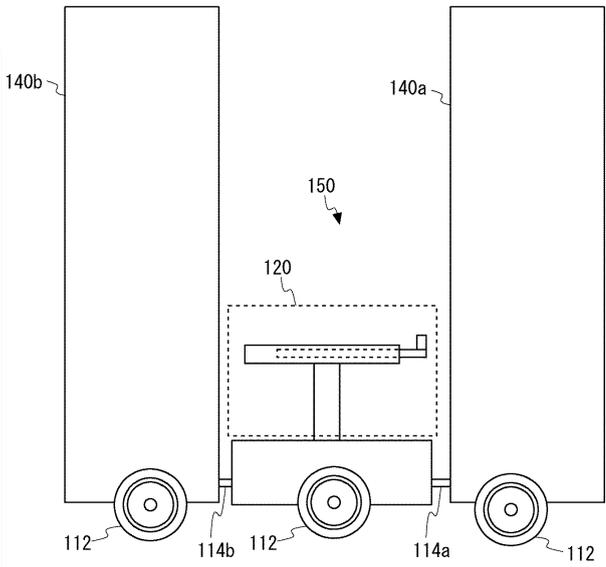


Fig. 14

10

20

30

40

50

【 15 】

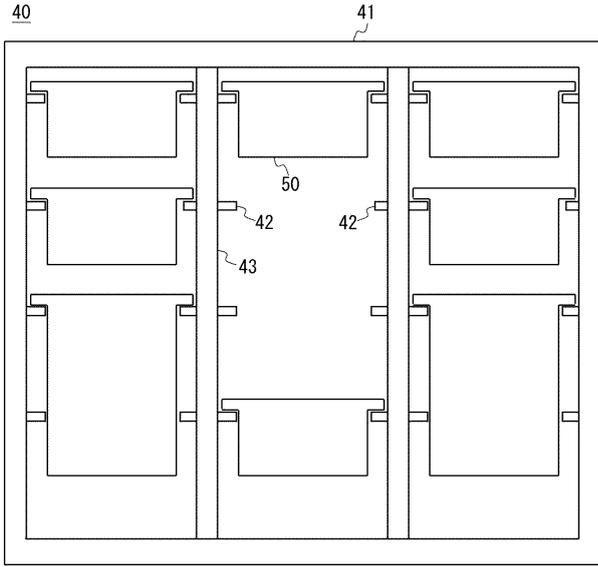


Fig. 15

【 16 】

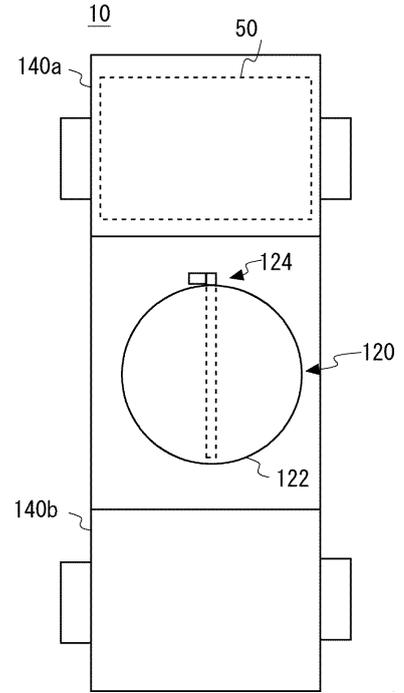


Fig. 16

【 17 】

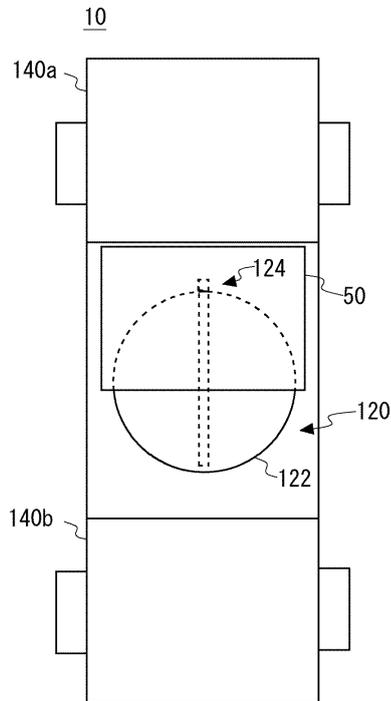


Fig. 17

【 18 】

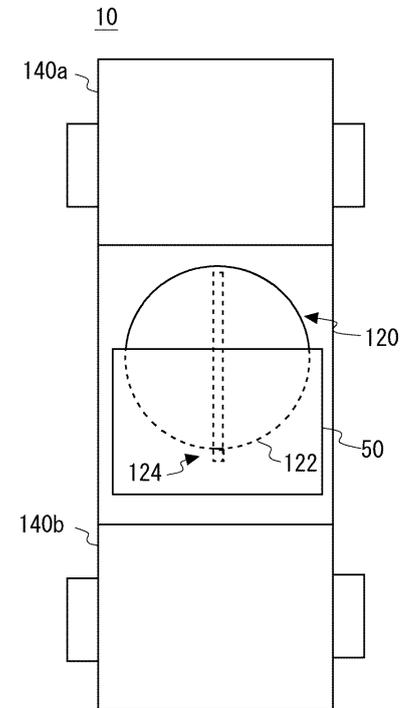


Fig. 18

10

20

30

40

50

【 図 19 】

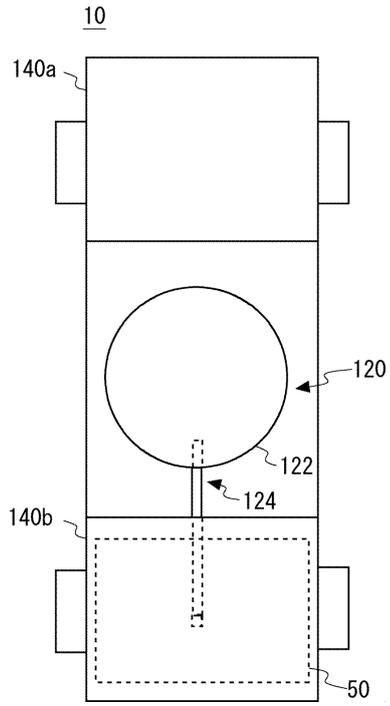


Fig. 19

【 図 20 】

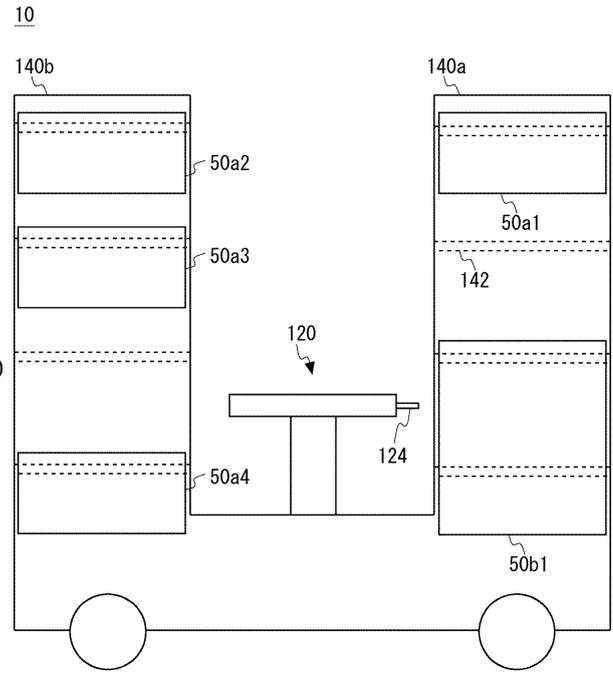


Fig. 20

10

20

30

40

50

フロントページの続き

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 板澤 敏明

- (56)参考文献 特開平04 - 028700 (JP, A)
特開2004 - 018183 (JP, A)
米国特許出願公開第2018 / 0305124 (US, A1)
特開2019 - 131403 (JP, A)
米国特許出願公開第2015 / 0073589 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B65G 1 / 00 - 1 / 20