

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7697384号
(P7697384)

(45)発行日 令和7年6月24日(2025.6.24)

(24)登録日 令和7年6月16日(2025.6.16)

(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
B 6 5 G	1/04	(2006.01)	B 6 5 G	1/04 5 1 1
B 2 5 J	5/00	(2006.01)	B 2 5 J	5/00 A

請求項の数 3 (全15頁)

(21)出願番号	特願2022-14646(P2022-14646)	(73)特許権者	000003207
(22)出願日	令和4年2月2日(2022.2.2)		トヨタ自動車株式会社
(65)公開番号	特開2023-112751(P2023-112751 A)	(74)代理人	愛知県豊田市トヨタ町1番地 100103894
(43)公開日	令和5年8月15日(2023.8.15)		弁理士 家入 健
審査請求日	令和5年11月24日(2023.11.24)	(72)発明者	糸澤 祐太 東京都中央区日本橋室町三丁目2番1号 ウーブン・アルファ株式会社内
		(72)発明者	岩本 国大 東京都中央区日本橋室町三丁目2番1号 ウーブン・アルファ株式会社内
		(72)発明者	古村 博隆 東京都中央区日本橋室町三丁目2番1号 ウーブン・アルファ株式会社内
		審査官	田中 智也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 運搬装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

水平方向に移動可能なアームと、
前記アームの動作を制御する制御部と
を有し、
前記アームは、当該アームの前方に爪の先端が向いている第1のラチェット爪と、当該アームの後方に爪の先端が向いている第2のラチェット爪とを備え、
前記第1のラチェット爪と前記第2のラチェット爪は、前記アームの周方向において互いに離れて設けられており、
前記制御部は、前記アームを当該アームの周方向に回転させ、
前記制御部は、係合部を有する面を備える物体の当該面に沿って前記アームを移動させる運搬装置。

【請求項2】

前記第2のラチェット爪は、前記第1のラチェット爪に対して垂直に設けられている請求項1に記載の運搬装置。

【請求項3】

前記運搬装置は載置部を有し、前記アームは前記載置部から水平方向に出し入れされ、前記ラチェット爪は、前記物体の底面に設けられた前記係合部と係合する請求項1又は2に記載の運搬装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は物体を運搬する運搬装置に関する。

【背景技術】

【0002】

物体を運搬するための様々な装置が開発されている。例えば、特許文献1は、載置台から伸ばしたり引っ込めたりされる軸の先端に設けられたフックをコンテナに設けられた係合部に係合させることにより、コンテナを棚と載置台との間で移動させる荷移載装置について開示している。この荷移載装置は、フックがコンテナの係合部の下に位置するよう軸を伸ばし、その後、軸を回転させてフックを立ち上がらせることにより、フックを係合部に引っ掛ける。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平11-029207号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に開示された技術では、フックの位置を係合部の位置に合わせるための正確な制御が必要とされるため、フックを係合部に容易に係合させることができない。

20

【0005】

本開示は、上記した事情を背景としてなされたものであり、アームと物体とを係合させるための正確な位置合わせの制御を行う必要がなく、容易に物体を移動させることができる運搬装置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】

上記目的を達成するための本開示の一態様は、水平方向に移動可能なアームと、前記アームの動作を制御する制御部とを有し、前記アームは、ラチェット爪を備え、前記制御部は、係合部を有する面を備える物体の当該面に沿って前記アームを移動させる運搬装置である。

30

このような運搬装置によれば、アームを移動させるだけで、ラチェット爪が物体の係合部に係合する。このため、アームと物体とを係合させるための正確な位置合わせの制御を行う必要がなく、容易に物体を移動させることができる。

【0007】

上記の一態様において、前記アームは、前記ラチェット爪として、前記アームの前方に爪の先端が向いている第1のラチェット爪と、前記アームの後方に爪の先端が向いている第2のラチェット爪とを備えていてもよい。

このような構成によれば、第1のラチェット爪を用いて、第1の方向に物体が移動され、第2のラチェット爪を用いて、第2の方向に物体が移動される。このため、アームを使って、物体を両方向に動かすことができる。

40

【0008】

上記の一態様において、前記第1のラチェット爪と前記第2のラチェット爪は、前記アームの周方向において互いに離れて設けられており、前記制御部は、前記アームを当該アームの周方向に回転させてもよい。

このような構成によれば、アームを回転させることで、物体の移動のために利用するラチェット爪が切り替えられる。このため、利便性が向上する。

【0009】

上記の一態様において、前記第2のラチェット爪は、前記第1のラチェット爪に対して垂直に設けられていてもよい。

このような構成によれば、2つのラチェット爪を含めたアーム全体の上下方向の幅を抑

50

えることができる。このため、アームを狭い隙間に挿入することが容易になる。

【 0 0 1 0 】

上記の一態様において、前記運搬装置は載置部を有し、前記アームは前記載置部から水平方向に出し入れされ、前記ラチェット爪は、前記物体の底面に設けられた前記係合部と係合してもよい。

このような構成によれば、物体を載置部へ移動させたり、載置部から外部へと移動させたりすることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本開示によれば、アームと物体とを係合させるための正確な位置合わせの制御を行う必要がなく、容易に物体を移動させることができる運搬装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】実施形態に係る自律移動ロボットの概略的構成を示す斜視図である。

【図 2】実施形態に係る自律移動ロボットの概略的構成を示す側面図である。

【図 3】実施形態に係る自律移動ロボットの概略的なシステム構成を示すブロック図である。

【図 4】アームの先端が載置部の水平方向の外側に突き出た状態の載置部の平面図である。

【図 5】アームの先端が載置部側に引き込まれた状態の載置部の平面図である。

【図 6】アームの先端に設けられたラチェット爪を模式的に示す斜視図である。

20

【図 7】アームの先端に設けられたラチェット爪を模式的に示す側面図である。

【図 8】ラックと、ラックに収納された運搬対象の物体とを示す模式図である。

【図 9】物体の正面、底面、及び側面を示す斜視図である。

【図 10】ラックに収納された物体を載置部に載せる動作を示す模式図である。

【図 11】ラックに収納された物体を載置部に載せる動作を示す模式図である。

【図 12】ラックに収納された物体を載置部に載せる動作を示す模式図である。

【図 13】ラックに収納された物体を載置部に載せる動作を示す模式図である。

【図 14】ラックに収納された物体を載置部に載せる動作を示す模式図である。

【図 15】実施形態に係る自律移動ロボットによるラックから載置部への物体の移動動作の流れの一例を示すフローチャートである。

30

【図 16】実施形態に係る自律移動ロボットによる載置部からラックへの物体の移動動作の流れの一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図 1 は、本実施形態に係る自律移動ロボット 10 の概略的構成を示す斜視図である。図 2 は、本実施形態に係る自律移動ロボット 10 の概略的構成を示す側面図である。図 3 は、本実施形態に係る自律移動ロボット 10 の概略的なシステム構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 4 】

40

本実施形態に係る自律移動ロボット 10 は、運搬装置の一例であり、例えば、住宅、施設、倉庫、工場、屋外などの移動環境内を自律的に移動するロボットである。本実施形態に係る自律移動ロボット 10 は、移動可能な移動部 110 と、上下方向へ伸縮する伸縮部 120 と、載置された物体を支持するための載置部 130 と、アーム 140 と、アーム駆動機構 150 と、移動部 110、伸縮部 120、及びアーム 140 の制御を含む、自律移動ロボット 10 の制御を行う制御部 100 と、無線通信部 160 とを備えている。

【 0 0 1 5 】

移動部 110 は、ロボット本体 111 と、ロボット本体 111 に回転可能に設けられた左右一対の駆動車輪 112 及び前後一対の従動車輪 113、各駆動車輪 112 を回転駆動する一対のモータ 114 と、を有している。各モータ 114 は減速機などを介して、各駆

50

動車輪 112 を回転させる。各モータ 114 は、制御部 100 からの制御信号に応じて、各駆動車輪 112 を回転させることで、ロボット本体 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、ロボット本体 111 は、任意の位置に移動することができる。なお、上記移動部 110 の構成は一例であり、これに限定されない。例えば、移動部 110 の駆動車輪 112 及び従動車輪 113 の数は任意でよく、ロボット本体 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。

【0016】

伸縮部 120 は、上下方向へ伸縮する伸縮機構である。伸縮部 120 は、テレスコピック型の伸縮機構として構成されていてもよい。伸縮部 120 の上端部には、載置部 130 が設けられており、伸縮部 120 の動作により、載置部 130 が上昇又は下降する。伸縮部 120 は、モータなどの駆動装置 121 を備えており、駆動装置 121 の駆動により伸縮する。すなわち、駆動装置 121 の駆動により、載置部 130 が上昇又は下降する。駆動装置 121 は、制御部 100 からの制御信号に応じて駆動する。なお、自律移動ロボット 10 において、伸縮部 120 の代わりに、ロボット本体 111 の上側に設けられた載置部 130 の高さを制御する公知の任意の機構が用いられてもよい。

10

【0017】

載置部 130 は、伸縮部 120 の上部（先端）に設けられている。載置部 130 は、モータなどの駆動装置 121 により昇降し、本実施の形態では、載置部 130 は、自律移動ロボット 10 により運搬される物体を載せるために使用される。運搬のため、自律移動ロボット 10 は、物体を載置部 130 で支持したまま、物体とともに移動する。これにより、自律移動ロボット 10 は、物体を運搬する。

20

【0018】

載置部 130 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、アーム 140 及びアーム駆動機構 150 を収める空間を有している。本実施の形態では、この板材の形状、すなわち、載置部 130 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。なお、より詳細には、本実施の形態では、アーム 140 の移動の際に、アーム 140 のラチェット爪 142a 又はラチェット爪 142b が載置部 130 にぶつからないように、載置部 130 にはアーム 140 の動線に沿って切り欠き 131 が設けられている（図 4 及び図 5 参照）。なお、切り欠き 131 は、少なくとも載置部 130 の上面に設けられている。

30

【0019】

載置部 130 には、載置部 130 から水平方向に出し入れされるアーム 140 が設けられている。アーム 140 は、水平方向に延びる軸部 141 と、当該軸部 141 の先端に設けられたラチェット爪 142a 及び 142b とを有する。なお、以下の説明では、ラチェット爪 142a とラチェット爪 142b について特に区別することなく言及する場合、ラチェット爪 142 と称することとする。また、載置部 130 には、制御部 100 からの制御信号に応じて、アーム 140 の水平方向（すなわち、軸部 141 に沿った方向、さらに換言するとアーム 140 の長手方向）の移動及び軸部 141 の回転を行うアーム駆動機構 150 が設けられている。アーム駆動機構 150 は、例えば、モータ及びリニアガイドを含み、アーム 140 の水平方向の移動及び軸部 141 の回転を行うが、アーム駆動機構 150 として、これらの動作を行うための公知の任意の機構が用いられてもよい。

40

【0020】

このように、アーム 140 は、水平方向（アーム 140 の軸部 141 の方向）に移動可能であるとともに、軸部 141 の回転に伴いラチェット爪 142 が回転可能である。すなわち、軸部 141 を回転軸として、ラチェット爪 142 が回転可能である。

【0021】

ここで、アーム 140 の水平方向の移動について図に示す。図 4 は、アーム 140 の先端が載置部 130 の水平方向の外側に突き出た状態の載置部 130 の平面図である。また、図 5 は、アーム 140 の先端が載置部 130 側に引き込まれた状態の載置部 130 の平面図である。なお、載置部 130 の切り欠き 131 は、図に示されるように、載置部 13

50

0の外周端からアーム140の軸に沿って延びた所定の長さの切り欠きである。切り欠き131の終端の位置は、具体的には、例えば、図5に示されるように、アーム140が載置部130側に最も引き込まれた際のアーム140の先端(ラチェット爪142)の位置に相当する位置である。このように、載置部130に切り欠き131があるため、アーム140のラチェット爪142を載置部130の外周の内側まで引き込むことができる。

【0022】

なお、本実施形態では、ラチェット爪142が上側を向いた場合、切り欠き131がないとアーム140の動作に支障があるため、切り欠き131が設けられているが、アーム140の動作に支障がない場合には、切り欠き131が設けられていなくてもよい。

【0023】

アーム140は、ラチェット爪142を備えている。ラチェット爪142は、アーム140(軸部141)の延在方向に沿って設けられている。すなわち、水平面において、ラチェット爪142の爪の先端の向く方向は、アーム140(軸部141)の延在方向である。図6は、アーム140の先端に設けられたラチェット爪142を模式的に示す斜視図である。また、図7は、アーム140の先端に設けられたラチェット爪142を模式的に示す側面図である。図に示すように、本実施の形態では、より詳細には、アーム140は、アーム140(軸部141)の前方に爪の先端143aが向いているラチェット爪142aと、アーム140(軸部141)の後方に爪の先端143bが向いているラチェット爪142bとを備えている。つまり、ラチェット爪142aの爪の先端143aは、アーム140の移動方向前方に向いている。また、ラチェット爪142bの爪の先端143bは、アーム140の移動方向後方に向いている。ラチェット爪142は爪の先端(先端143a及び143b)がアーム140(軸部141)から跳ね上がるように付勢されている。本実施の形態では、一例として、ラチェット爪は、付勢部材144a、144bを用いて、そのように付勢されている。なお、付勢部材144a、144bは、具体的には、例えば、ねじりバネなどのバネである。ラチェット爪142a及びラチェット爪142bは、いずれも、爪の先端がアーム140(軸部141)に近づく方向(図6の矢印で示す方向)に自由に回転可能であるが、当該爪の先端がアーム140(軸部141)から離れる方向には、所定の角度までしか回転できない。具体的には、この所定の角度は、爪と軸部141とのなす角度あり、90度以下の任意の角度である。より詳細には、この所定の角度は、例えば10度以上から90度以下の任意の角度である。ラチェット爪142の爪の先端(先端143a及び143b)は、この所定の角度を維持するよう付勢されている。このようにラチェット爪142は、アーム140(軸部141)に対して垂直な軸を回転軸として付勢の方向とは逆方向には自由に回転可能であるが、付勢の方向には所定の回転角度までしか回転ができないように構成されている。

【0024】

図に示すように、ラチェット爪142aとラチェット爪142bは、アーム140(軸部141)の周方向において互いに離れて設けられている。したがって、アーム140をアーム140の周方向に回転させることにより、ラチェット爪142aとラチェット爪142bのいずれかがアーム140の上方に向くように切り替えることができる。本実施の形態では、より詳細には、ラチェット爪142b(ラチェット爪142a)は、ラチェット爪142a(ラチェット爪142b)に対して垂直に設けられている。すなわち、ラチェット爪142b(ラチェット爪142a)は、周方向において、ラチェット爪142a(ラチェット爪142b)に対して90度離れて設けられている。

【0025】

このように、本実施の形態では、アーム140は、爪の向きが逆である2つのラチェット爪142を備えている。このため、第1のラチェット爪を用いて、第1の方向に物体が移動され、第2のラチェット爪を用いて、第2の方向に物体が移動される。このため、後述するように、アーム140を使って、物体を両方向に動かすことができる。

【0026】

図3を再び参照して、構成の説明を続ける。

無線通信部 160 は、必要に応じてサーバ又は他の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。なお、自律移動ロボット 10 が他の機器と通信を行わない場合には、無線通信部 160 が省略されてもよい。

【0027】

制御部 100 は、自律移動ロボット 10 を制御する装置であり、プロセッサ 101、メモリ 102、及びインタフェース 103 を備える。プロセッサ 101、メモリ 102、及びインタフェース 103 は、データバスなどを介して相互に接続されている。

【0028】

インタフェース 103 は、移動部 110、伸縮部 120、アーム駆動機構 150、無線通信部 160 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。

10

【0029】

メモリ 102 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 102 は、プロセッサ 101 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）、及び自律移動ロボット 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 101 は、メモリ 102 からソフトウェア（コンピュータプログラム）を読み出して実行することで、制御部 100 の後述する処理を行う。

【0031】

プロセッサ 101 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 101 は、複数のプロセッサを含んでもよい。

20

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。

【0032】

プログラムは、コンピュータに読み込まれた場合に、実施形態で説明された 1 又はそれ以上の機能をコンピュータに行わせるための命令群（又はソフトウェアコード）を含む。プログラムは、非一時的なコンピュータ可読媒体又は実体のある記憶媒体に格納されてもよい。限定ではなく例として、コンピュータ可読媒体又は実体のある記憶媒体は、random-access memory（RAM）、read-only memory（ROM）、フラッシュメモリ、solid-state drive（SSD）又はその他のメモリ技術、CD-ROM、digital versatile disc（DVD）、Blu-ray（登録商標）ディスク又はその他の光ディスクストレージ、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスクストレージ又はその他の磁気ストレージデバイスを含む。プログラムは、一時的なコンピュータ可読媒体又は通信媒体上で送信されてもよい。限定ではなく例として、一時的なコンピュータ可読媒体又は通信媒体は、電氣的、光学的、音響的、またはその他の形式の伝搬信号を含む。

30

【0033】

次に、制御部 100 の処理について説明する。

制御部 100 は、自律移動ロボット 10 の動作を制御する。すなわち、制御部 100 は、移動部 110、伸縮部 120、及びアーム 140 の動作を制御する。制御部 100 は、移動部 110 の各モータ 114 に制御信号を送信することで、各駆動車輪 112 の回転を制御し、ロボット本体 111 を任意の位置に移動させることができる。また、制御部 100 は、伸縮部 120 の駆動装置 121 に対して制御信号を送信することで、載置部 130 の高さを制御することができる。また、制御部 100 は、アーム駆動機構 150 に対して制御信号を送信することで、アーム 140 の水平方向の移動及びラチェット爪 142 の回転を制御することができる。

40

このように、制御部 100 は、ラチェット爪 142 の水平方向の直線運動を制御する。本実施の形態では、特に、制御部 100 は、係合部を有する面を備える物体の当該面に沿ってアーム 140 を移動させる。また、制御部 100 は、アーム 140 を当該アーム 140 の周方向に回転させることで、軸部 141 を回転軸としたラチェット爪 142 の回転を制御する。

50

【 0 0 3 4 】

制御部 1 0 0 は、駆動車輪 1 1 2 に設けられた回転センサにより検出された駆動車輪 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、自律移動ロボット 1 0 の移動を制御してもよい。また、制御部 1 0 0 は、自律移動ロボット 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などの情報に基づいて、移動部 1 1 0 を制御することで、自律移動ロボット 1 0 を自律的に移動させてもよい。

【 0 0 3 5 】

ここで、自律移動ロボット 1 0 が運搬対象とする物体について具体的に説明する。図 8 は、ラック 8 0 と、ラック 8 0 に収納された運搬対象の物体 9 0 とを示す模式図である。10
なお、図 8 では、ラック 8 0 の正面に位置する自律移動ロボット 1 0 も図示されている。また、図 9 は、物体 9 0 の正面、底面、及び側面を示す斜視図である。図 8 に示すように、自律移動ロボット 1 0 は、ラック 8 0 の物体 9 0 を載置部 1 3 0 に移す際、又は、載置部 1 3 0 に置かれた物体 9 0 をラック 8 0 に移す際、ラック 8 0 に近接した位置に移動する。より詳細には、例えば、自律移動ロボット 1 0 は、ラック 8 0 の正面、かつ、ラック 8 0 の対のレール 8 1 a、8 1 b の中間地点に移動する。

【 0 0 3 6 】

ラック 8 0 は、物体 9 0 の両サイドを支持する対のレール 8 1 a、8 1 b を有する。対のレール 8 1 a、8 1 b は、同じ高さに平行に設けられている。ラック 8 0 に収納された物体 9 0 は、物体 9 0 の一方のサイドがレール 8 1 a により支持され、他方のサイドがレール 8 1 b に支持される。レール 8 1 a、8 1 b は、いずれも、ラック 8 0 の正面から背面にわたって設けられている。20

【 0 0 3 7 】

物体 9 0 の両サイドには、例えば、図 9 に示すように、つば 9 1 が設けられており、つば 9 1 がレール 8 1 a、8 1 b に下から支持されることにより、ラック 8 0 において物体 9 0 が支持される。なお、つば 9 1 は、物体 9 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 9 1 は、物体 9 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、物体 9 0 の底面をレール 8 1 a、8 1 b が支持する場合には、必ずしもつば 9 1 が物体 9 0 に設けられていなくてもよい。30

【 0 0 3 8 】

このように、ラック 8 0 は、物体 9 0 の両サイドをレール 8 1 a、8 1 b により下から支持する。そして、物体 9 0 は、レール 8 1 a、8 1 b に沿って、ラック 8 0 内で、前後方向に移動可能である。すなわち、物体 9 0 をラック 8 0 の背面に向かって押し込むことにより、物体 9 0 はラック 8 0 に収納される。逆に、物体 9 0 をラック 8 0 の正面に向かって引き出すことにより、物体 9 0 をラック 8 0 から取り出すことができる。

【 0 0 3 9 】

図 9 に示すように、物体 9 0 の底面には、アーム 1 4 0 のラチェット爪 1 4 2 を引っ掛けるための係合部 9 2 が所定の位置に形成されている。係合部 9 2 は、ラチェット爪 1 4 2 の先端が引っ掛かる構造であればよく、具体的には、溝であってもよいし突起であってもよい。また、係合部 9 2 として用いられる突起は、物体 9 0 の面の強度を上げるために設けられたリブであってもよい。また、図 9 に示した例では、物体 9 0 に設けられている係合部 9 2 は一つであるが、所定の方向（つば 9 1 の方向、すなわち、ラック 8 0 内での物体 9 0 の移動方向）に並んだ複数の係合部 9 2 が物体 9 0 の面に設けられていてもよい。なお、物体 9 0 は、例えば、直方体形状の容器（箱）であるが、これに限らず任意の物体でもよい。容器としての物体 9 0 の中には、他の任意の物体を収納することができる。40

【 0 0 4 0 】

自律移動ロボット 1 0 の制御部 1 0 0 は、アーム 1 4 0 を操作することにより、ラック 8 0 から載置部 1 3 0 へ物体 9 0 を移動させ、又は、載置部 1 3 0 からラック 8 0 へ物体 9 0 を移動させる。図 1 0 から図 1 4 は、ラック 8 0 に収納された物体 9 0 を載置部 1 3 50

0 に載せる動作を示す模式図である。

【 0 0 4 1 】

図 1 0 に示すように、まず、制御部 1 0 0 は、アーム 1 4 0 の後方に爪の先端 1 4 3 b が向いているラチェット爪 1 4 2 b が上を向くように、アーム 1 4 0 の軸部 1 4 1 を回転させる。このように、本実施の形態では、アーム 1 4 0 を回転させることで、物体 9 0 の移動のために利用するラチェット爪 1 4 2 が切り替えられる。このため、容易に切り換えが行うことができ、利便性が高い。

【 0 0 4 2 】

次に、図 1 1 及び図 1 2 に示すように、制御部 1 0 0 は、アーム 1 4 0 を載置部 1 3 0 から所定の長さ分だけ送り出す。このとき、図に示されるように、ラチェット爪 1 4 2 b の爪は、物体 9 0 の底面により押し下げられるが、付勢部材 1 4 4 b の付勢によって、物体 9 0 の底面に接触しながら移動する。制御部 1 0 0 の制御によって、ラチェット爪 1 4 2 b は、物体 9 0 の底面の係合部 9 2 を超えた位置まで移動する（図 1 2 参照）。

10

【 0 0 4 3 】

なお、上述した通り、ラチェット爪 1 4 2 a とラチェット爪 1 4 2 b は、周方向において、互いに 9 0 度離れて設けられている。このため、ラチェット爪 1 4 2 b が上を向いている間、ラチェット爪 1 4 2 a は、水平方向を向いている。すなわち、ラチェット爪 1 4 2 a は、下を向いていないので、2 つのラチェット爪 1 4 2 を含めたアーム 1 4 0 全体の上下方向の幅を抑えることができる。このため、アーム 1 4 0 を狭い隙間に挿入することが容易になる。すなわち、運搬対象の物体 9 0 の底面側の狭い空間（例えば、運搬対象の物体 9 0 の一段下に収納されている物体 9 0 と運搬対象の物体 9 0 との狭い隙間）にアーム 1 4 0 を挿入することが容易に実現される。

20

【 0 0 4 4 】

次に、図 1 3 及び図 1 4 に示すように、制御部 1 0 0 は、アーム 1 4 0 の先端（ラチェット爪 1 4 2 b ）を載置部 1 3 0 に向けて戻す。このとき、係合部 9 2 にラチェット爪 1 4 2 b が引っ掛かる（図 1 3 参照）。そして、係合部 9 2 にラチェット爪 1 4 2 b が引っ掛かると、アーム 1 4 0 の移動にともなって物体 9 0 がラック 8 0 から引き出され、ラック 8 0 から載置部 1 3 0 上へと移動する（図 1 4 参照）。このように、本実施の形態では、アーム 1 4 0 を移動させるだけで、ラチェット爪 1 4 2 が物体 9 0 の係合部 9 2 に係合する。このため、アーム 1 4 0 と物体 9 0 とを係合させるための正確な位置合わせの制御を行う必要がなく、容易に物体を移動させることができる。

30

【 0 0 4 5 】

これに対し、制御部 1 0 0 は、逆の制御を行うことにより、載置部 1 3 0 上の物体 9 0 をラック 8 0 に収納する。すなわち、制御部 1 0 0 は、載置部 1 3 0 上に載置された物体 9 0 の係合部 9 2 に引っ掛かったアーム 1 4 0 の先端をラック 8 0 に向けて移動することにより、すなわち、係合部 9 2 にラチェット爪 1 4 2 a が入った状態でアーム 1 4 0 を載置部 1 3 0 から所定の長さ分だけ送り出すことにより、載置部 1 3 0 上の物体 9 0 をラック 8 0 に収納することができる。このときも、アーム 1 4 0 を移動させるだけで、ラチェット爪 1 4 2 a が物体 9 0 の係合部 9 2 に係合する。このため、アーム 1 4 0 と物体 9 0 とを係合させるための正確な位置合わせの制御を行う必要がなく、容易に物体を移動させることができる。なお、制御部 1 0 0 は、アーム 1 4 0 の移動に先だって、アーム 1 4 0 の前方に爪の先端 1 4 3 a が向いているラチェット爪 1 4 2 a が上を向くように、アーム 1 4 0 の軸部 1 4 1 を回転させる。

40

【 0 0 4 6 】

なお、載置部 1 3 0 とラック 8 0 との間で物体を移動する際、載置部 1 3 0 の高さは、物体の移動に適した高さに予め調整されている。すなわち、制御部 1 0 0 は、予め載置部 1 3 0 の高さが所定の高さとなるように制御する。具体的には、制御部 1 0 0 は、載置部 1 3 0 の高さが、ラック 8 0 における物体の収納位置の高さに対応する高さとなるよう制御する。つまり、ラック 8 0 から載置部 1 3 0 への物体の移動の場合には、制御部 1 0 0 は、載置部 1 3 0 の上面の高さが、ラック 8 0 に収納された状態の物体 9 0 の底面の高さ

50

と対応する高さ（すなわち、同じ高さ）になるように、載置部 130 の高さを調整する。また、載置部 130 からラック 80 への物体 90 の移動の場合には、制御部 100 は、載置部 130 上の物体 90 のつば 91 の高さがレール 81 a、81 b の高さとなるように載置部 130 の高さを調整する。

【0047】

ところで、上述の通り、物体 90 の係合部 92 の数は、複数であってもよい。すなわち、ラック 80 内での物体 90 の移動方向に並んだ複数の係合部 92 が物体 90 に設けられていてもよい。この場合、制御部 100 による次のような制御により物体 90 の移動が実現される。ラック 80 に収納された物体 90 を載置部 130 に移動させる場合、制御部 100 は、ラチェット爪 142 b が上を向くようにアーム 140 を回転させた後、アーム 140 を載置部 130 から送り出す制御とアーム 140 を載置部 130 に向けて戻す制御とを繰り返せばよい。これにより、複数の係合部 92 を順番に利用して、少しずつ、物体 90 がラック 80 から引き出されることとなる。同様に、載置部 130 上の物体 90 をラック 80 に移動させる場合、制御部 100 は、ラチェット爪 142 a が上を向くようにアーム 140 を回転させた後、アーム 140 を載置部 130 に引き込む方向に移動させる制御とアーム 140 を載置部 130 から送り出す制御とを繰り返せばよい。これにより、複数の係合部 92 を順番に利用して、少しずつ、物体 90 がラック 80 に押し入れられることとなる。

10

【0048】

図 15 は、自律移動ロボット 10 によるラック 80 から載置部 130 への物体 90 の移動動作の流れの一例を示すフローチャートである。なお、自律移動ロボット 10 は、ラック 80 の正面の所定位置に予め移動しているものとする。

20

【0049】

ステップ S100 において、制御部 100 は、ラチェット爪 142 b が上を向くように、アーム 140 の軸部 141 を回転させる。

【0050】

次に、ステップ S101 において、制御部 100 は、アーム 140 を送り出す。これにより、ラチェット爪 142 b は、係合部 92 を超えた位置、又は、係合部 92 の位置へと移動する。

【0051】

次に、ステップ S102 において、制御部 100 は、アーム 140（ラチェット爪 142 b）を戻す。このとき、係合部 92 にラチェット爪 142 b が引っ掛かり、アーム 140 の移動にともなって物体 90 が載置部 130 上へと移動する。

30

【0052】

以上の動作により、ラック 80 から載置部 130 への物体 90 の移動が行われる。ただし、上述のように、物体の底面に係合部 92 が複数設けられている場合には、制御部 100 は、上述したステップ S101 からステップ S102 を繰り返すこととなる。載置部 130 の上に物体を載せた後、制御部 100 は、目的地に移動するよう移動部 110 を制御してもよい。

【0053】

図 16 は、自律移動ロボット 10 による載置部 130 からラック 80 への物体 90 の移動動作の流れの一例を示すフローチャートである。なお、自律移動ロボット 10 は、ラックの正面の所定位置に予め移動しているものとする。

40

【0054】

ステップ S200 において、制御部 100 は、ラチェット爪 142 a が上を向くように、アーム 140 の軸部 141 を回転させる。

【0055】

次に、ステップ S201 において、制御部 100 は、アーム 140（ラチェット爪 142 a）を引き込む方向に移動させる。これにより、ラチェット爪 142 a は、係合部 92 を超えた位置、又は、係合部 92 の位置へと移動する。

50

【 0 0 5 6 】

次に、ステップ S 2 0 2 において、制御部 1 0 0 は、アーム 1 4 0 を送り出す。このとき、係合部 9 2 にラチェット爪 1 4 2 a が引っ掛かり、アーム 1 4 0 の移動にともなって物体 9 0 がラック 8 0 へと移動する。

【 0 0 5 7 】

次に、ステップ S 2 0 3 において、制御部 1 0 0 は、アーム 1 4 0 (ラチェット爪 1 4 2 a) を戻す。このとき、係合部 9 2 からラチェット爪 1 4 2 a が外れるため、アーム 1 4 0 だけが戻る事となる。

【 0 0 5 8 】

以上の動作により、載置部 1 3 0 からラック 8 0 への物体 9 0 の移動が行われる。ただし、上述のように、物体の底面に係合部 9 2 が複数設けられている場合には、制御部 1 0 0 は、上述したステップ S 2 0 1 からステップ S 2 0 2 を繰り返す事となる。

10

【 0 0 5 9 】

以上、実施の形態について説明した。上述したように、本実施の形態にかかる自律移動ロボット 1 0 は、ラチェット爪 1 4 2 が設けられたアーム 1 4 0 を備えている。このため、アーム 1 4 0 を移動させるだけで、ラチェット爪 1 4 2 が物体 9 0 の係合部 9 2 に係合する。したがって、本実施の形態によれば、アーム 1 4 0 と物体 9 0 とを係合させるための正確な位置合わせの制御を行う必要がなく、容易に物体を移動させることができる。

【 0 0 6 0 】

なお、本発明は上記実施の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。例えば、上述した例では、係合部 9 2 が物体 9 0 の底面に設けられ、制御部 1 0 0 は、物体 9 0 の底面に沿ってアーム 1 4 0 を移動させた。しかしながら、係合部 9 2 が物体 9 0 の他の面 (例えば、側面など) に設けられてもよい。この場合、ラチェット爪 1 4 2 を係合部 9 2 と係合させるために、制御部 1 0 0 は、係合部 9 2 を有する面に沿ってアーム 1 4 0 を移動させればよい。また、上述した例では、アーム 1 4 0 は、2 つのラチェット爪 1 4 2 を備え、2 方向への物体の移動を可能にしたが、いずれか一方だけの移動で十分である場合には、アーム 1 4 0 は 1 つのラチェット爪 1 4 2 を備えればよい。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

30

1 0 自律移動ロボット
8 0 ラック
9 0 物体
9 2 係合部
1 0 0 制御部
1 0 1 プロセッサ
1 0 2 メモリ
1 0 3 インタフェース
1 1 0 移動部
1 1 1 ロボット本体
1 1 2 駆動車輪
1 1 3 従動車輪
1 1 4 モータ
1 2 0 伸縮部
1 2 1 駆動装置
1 3 0 載置部
1 4 0 アーム
1 4 1 軸部
1 4 2 ラチェット爪
1 5 0 アーム駆動機構

40

50

1 6 0 無線通信部

【図面】

【図 1】

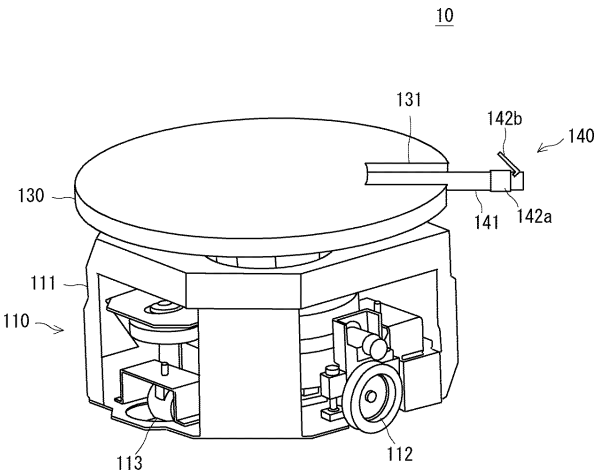


Fig. 1

【図 2】

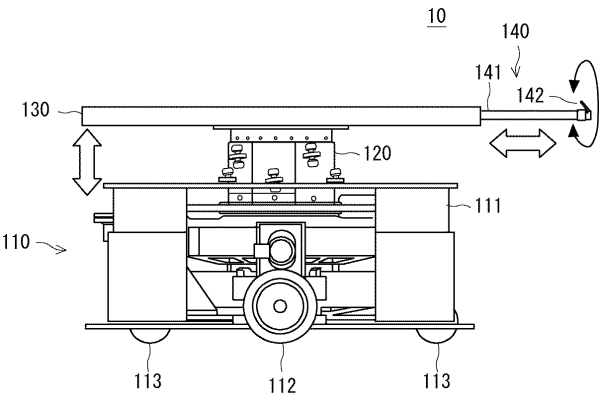


Fig. 2

【図 3】

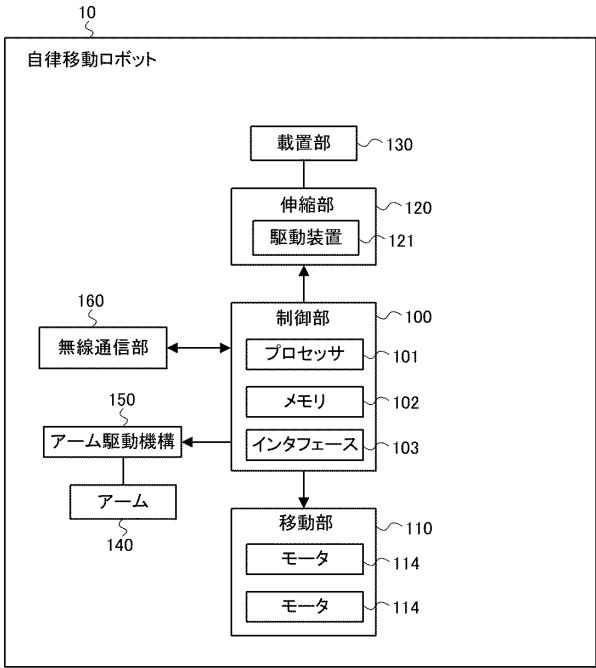


Fig. 3

【図 4】

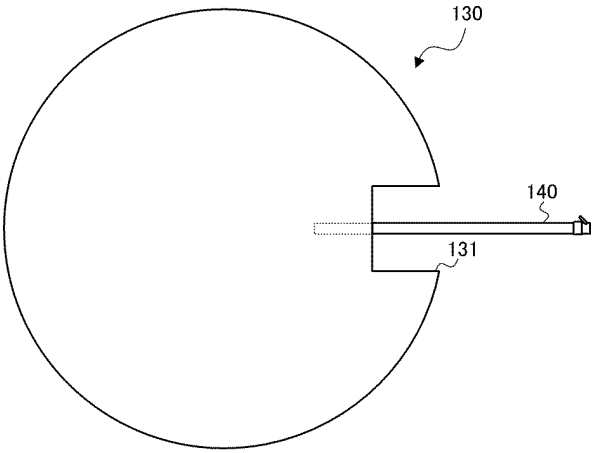


Fig. 4

10

20

30

40

50

【図 5】

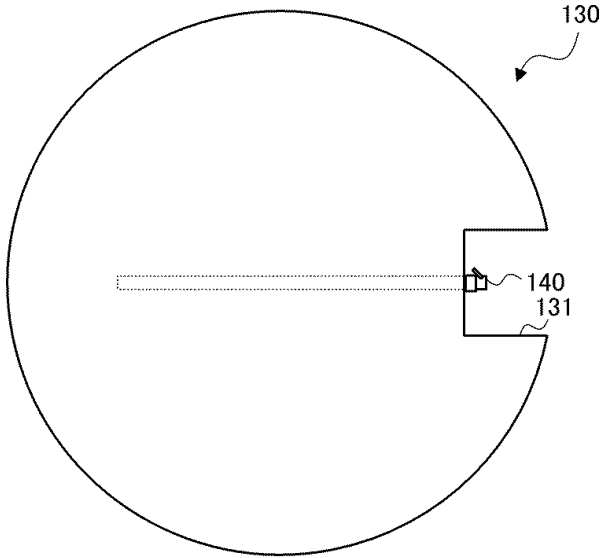


Fig. 5

【図 6】

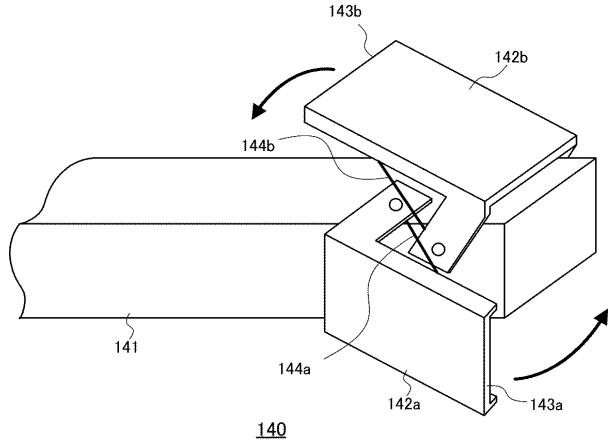


Fig. 6

【図 7】

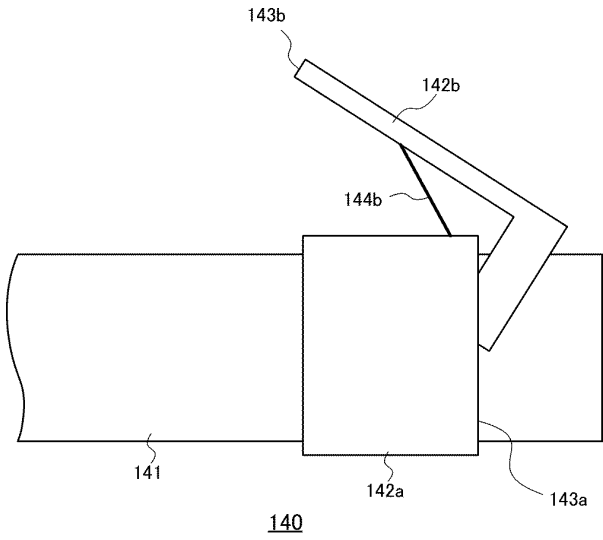


Fig. 7

【図 8】

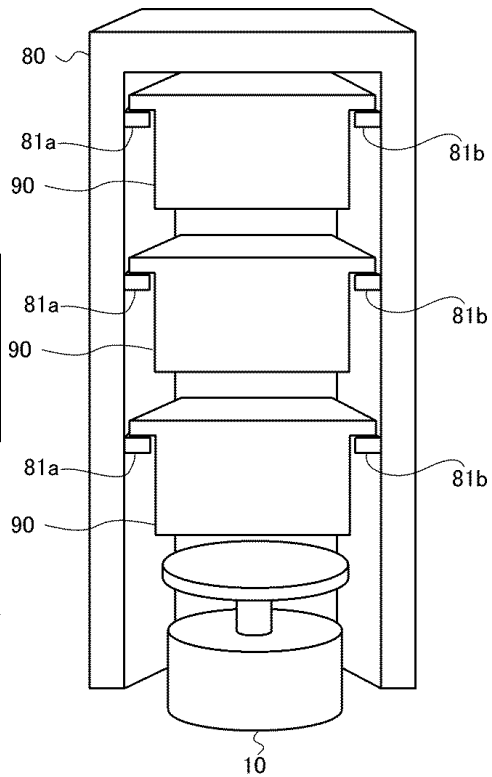


Fig. 8

10

20

30

40

50

【図 9】

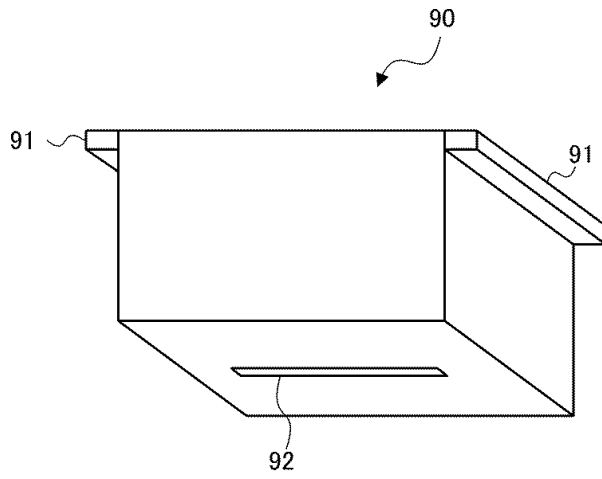


Fig. 9

【図 10】

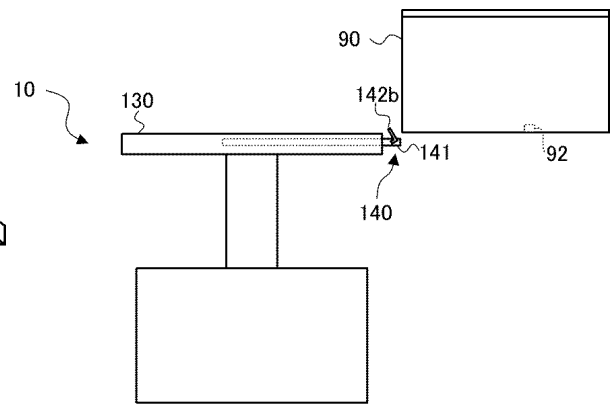


Fig. 10

【図 11】

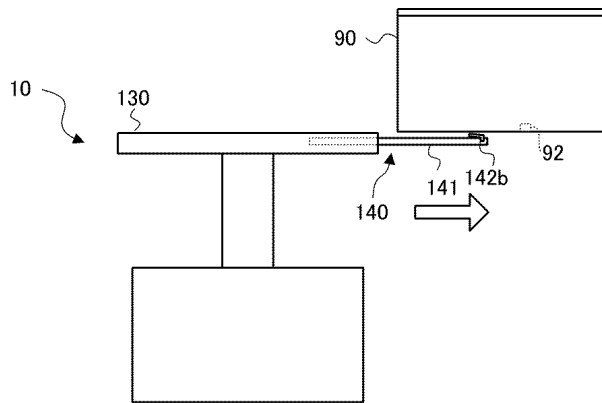


Fig. 11

【図 12】

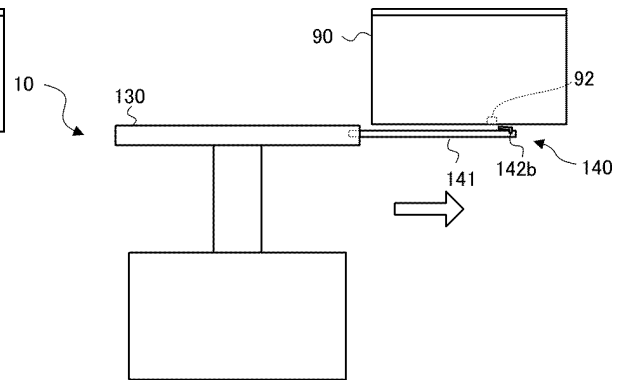


Fig. 12

10

20

30

40

50

【図 13】

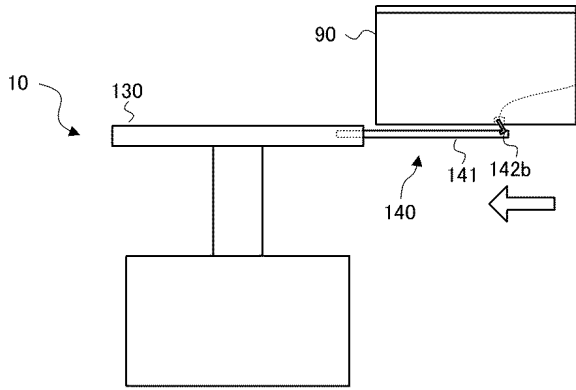


Fig. 13

【図 14】

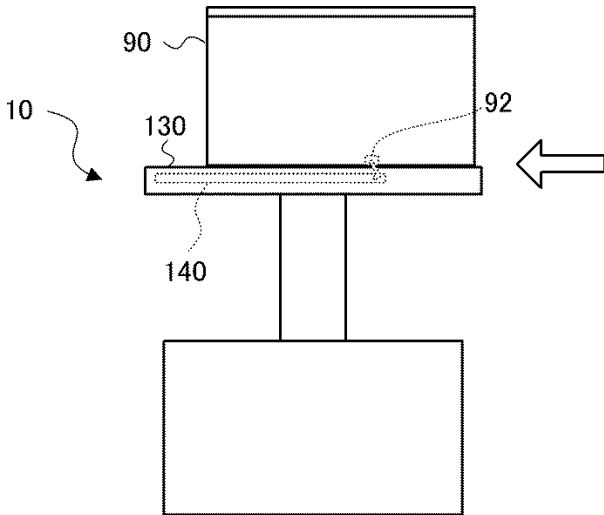


Fig. 14

【図 15】

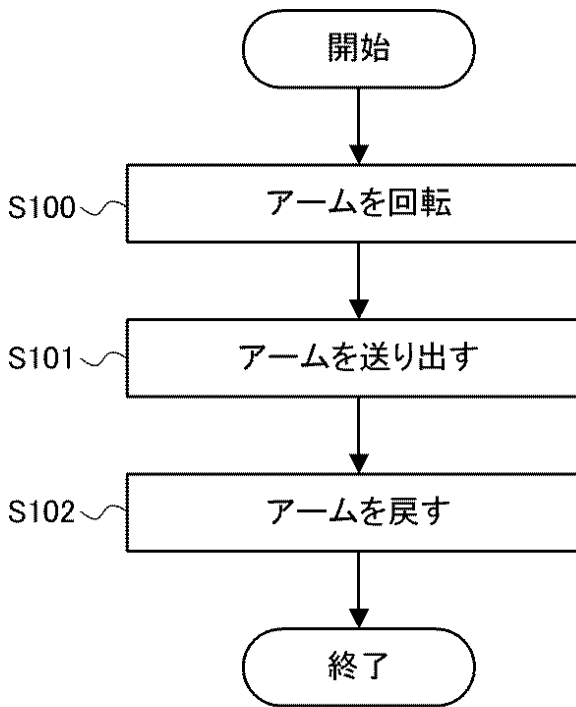


Fig. 15

【図 16】

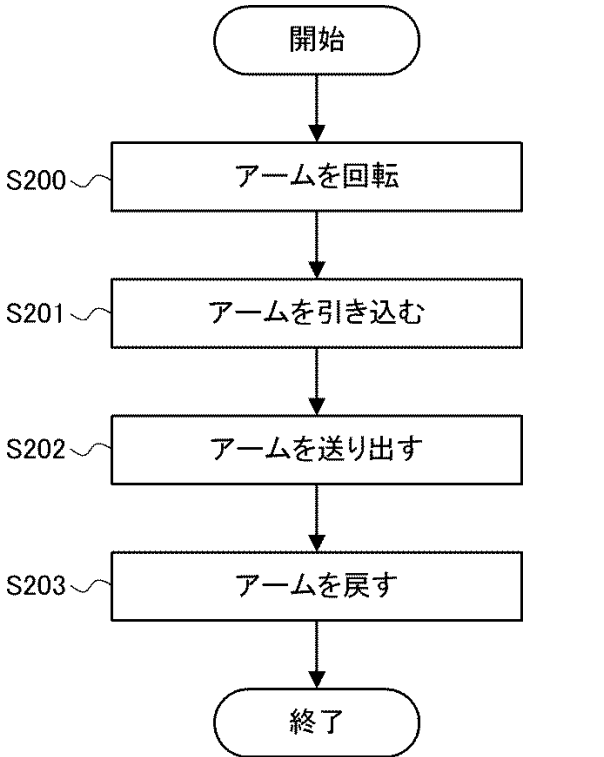


Fig. 16

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 5 - 2 8 6 5 2 2 (J P , A)
特開平 0 6 - 1 4 4 5 0 9 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 2 9 2 0 7 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 5 3 2 2 2 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 1 7 8 1 4 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 5 9 8 1 5 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|---------|
| B 6 5 G | 1 / 0 0 |
| B 6 5 G | 1 / 0 4 |
| B 2 5 J | 5 / 0 0 |