(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2025-69731
(P2025-69731A)
(43)公開日　令和7年5月1日(2025.5.1)

(51)国際特許分類	FI	テーマコード（参考）
B65H 67/02 (2006.01)	B65H 67/02	3F112

審査請求　未請求　請求項の数　7　OL　（全16頁）

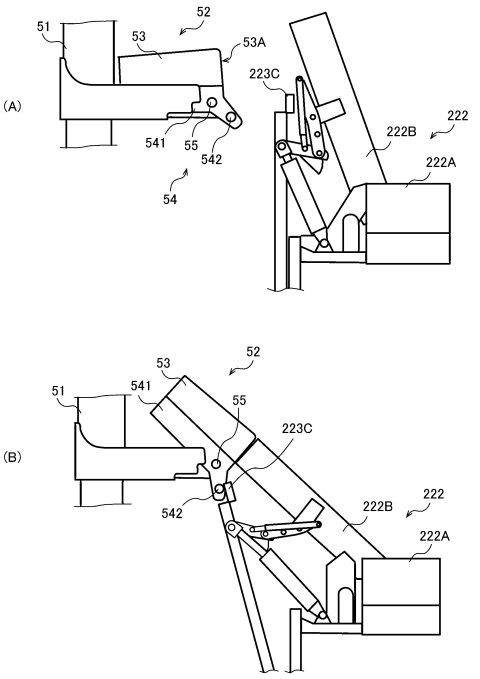
(21)出願番号　特願2023-179634(P2023-179634)
(22)出願日　令和5年10月18日(2023.10.18)

(71)出願人　502455511
ＴＭＴマシナリー株式会社
大阪府大阪市中央区北浜二丁目６番２６号 大阪グリーンビル６階
(74)代理人　100128923
弁理士　納谷 洋弘
(74)代理人　100128912
弁理士　松岡 徹
(74)代理人　100180297
弁理士　平田 裕子
(72)発明者　利山 裕介
京都府京都市伏見区竹田向代町１３６番地 ＴＭＴマシナリー株式会社 京都テクニカルセンター内

Ｆターム（参考）　3F112　AA10 EB06 GB02

(54)【発明の名称】　紙管回収システム及び紙管回収装置

(57)【要約】
【課題】回収箱に投入されるときの紙管に付与される衝撃を小さくし、紙管が変形や破損するおそれを軽減する。
【解決手段】紙管回収システムでは、クリールロボットから排出された空紙管を紙管回収装置で回収する。クリールロボットは、空紙管を載置する載置板、空紙管を排出できる排出口を含む紙管受台５３と、紙管受台５３を傾斜させる傾斜機構５４と、を有する。紙管回収装置は、紙管受台５３から排出された空紙管を回収する回収箱と、紙管受台から排出された空紙管を回収箱に案内する案内装置と、を有する。案内装置は、紙管受台から排出された空紙管を転動させて回収箱に案内する底板を含む案内部２２２と、底板と回収位置において傾斜された紙管受台５３の載置板との成す角度が１８０度±所定角度の範囲となるように案内部２２２を傾斜させて紙管受台５３に近接させる案内部駆動機構とを有する。
【選択図】　図７



【特許請求の範囲】
【請求項１】
糸が紙管に巻回された給糸パッケージの供給と、糸が解舒された後の空紙管の収集とを行うクリールロボットと、
前記クリールロボットから排出された前記空紙管を回収する紙管回収装置と、
を備え、
前記クリールロボットは、
前記空紙管を収容可能であり、空紙管を載置する載置板、及び前記空紙管を排出できる排出口を含む紙管受台と、
前記紙管受台から排出された前記空紙管を前記紙管回収装置にて回収できる回収位置において所定の高さ位置から前記空紙管が排出されるように前記紙管受台を傾斜させる傾斜機構と、を有し
前記紙管回収装置は、
前記紙管受台から排出された前記空紙管を回収する回収箱と、
前記紙管受台から排出された前記空紙管を前記回収箱に案内する案内装置と、を有し、
前記案内装置は、
前記紙管受台から排出された前記空紙管を転動させて前記回収箱に案内する案内板を含む案内部と、
前記案内板と前記回収位置において傾斜された前記紙管受台の載置板との成す角度が１８０度±所定角度の範囲となるように前記案内部を傾斜させて前記紙管受台に近接させる案内部駆動機構と、を有する
紙管回収システム。
【請求項２】
前記傾斜機構は、
前記紙管受台を傾斜可能に支持する受台支持機構と、
前記受台支持機構に設けられ、前記紙管受台を傾斜させる第１係合部材と、を有しており、
前記案内部駆動機構は、
前記案内部をリンク機構により傾斜可能に支持する案内部支持機構と、
前記リンク機構の従動節の先端部に設けられ、前記案内部を傾斜させるときの前記従動節の先端部の回動により前記第１係合部材に滑り係合する第２係合部材と、を有する
請求項１に記載の紙管回収システム。
【請求項３】
前記回収箱は、
複数の前記空紙管を収容可能であり、上面に前記空紙管を回収するための開口部が形成された枠体と、
前記枠体内に遊嵌され、前記開口部から回収された前記空紙管を載置する底部材と、
前記底部材を昇降可能に支持し、前記底部材に前記空紙管が載置されないときには、前記底部材を初期の高さ位置に上昇させ、前記底部材に載置された前記空紙管の重量に応じて前記底部材を下降させる底部材昇降機構と、を有する
請求項１または２に記載の紙管回収システム。
【請求項４】
前記クリールロボットの走行路に沿って配置され、前記給糸パッケージの供給と前記空紙管の収集とが前記クリールロボットにより行われるクリールスタンドを有する
請求項１～３のいずれか１項に記載の紙管回収システム。
【請求項５】
糸が解舒された後の空紙管を収容可能であり、空紙管を載置する載置板、及び前記空紙管を排出できる排出口を含む紙管受台と、前記空紙管を回収する回収位置において所定の高さ位置から前記空紙管が排出されるように前記紙管受台を傾斜させる傾斜機構と、を有するクリールロボットにより、前記所定の高さ位置から排出された前記空紙管を回収する

紙管回収装置であって、
前記紙管受台から排出された前記空紙管を回収する回収箱と、
前記紙管受台から排出された前記空紙管を前記回収箱に案内する案内装置と、を有し、
前記案内装置は、
前記紙管受台から排出された前記空紙管を転動させて前記回収箱に案内する案内板を含む案内部と、
前記案内板と前記回収位置において傾斜された前記紙管受台の載置板との成す角度が１８０度±所定角度の範囲となるように前記案内部を傾斜させて前記紙管受台に近接させる案内部駆動機構と、を有する
紙管回収装置。
【請求項６】
前記傾斜機構は、
前記紙管受台を傾斜可能に支持する受台支持機構と、
前記受台支持機構に設けられ、前記紙管受台を傾斜させる第１係合部材と、を有しており、
前記案内部駆動機構は、
前記案内部を傾斜可能に支持する案内部支持機構と、
前記案内部支持機構に設けられ、前記案内部の傾斜により前記第１係合部材に滑り係合する第２係合部材と、を有する
請求項５に記載の紙管回収装置。
【請求項７】
前記回収箱は、
複数の前記空紙管を収容可能であり、上面に前記空紙管を回収するための開口部が形成された枠体と、
前記枠体内に遊嵌され、前記開口部から回収された前記空紙管を載置する底部材と、
前記底部材を昇降可能に支持し、前記底部材に前記空紙管が載置されないときには、前記底部材を初期の高さ位置に上昇させ、前記底部材に載置された前記空紙管の重量に応じて前記底部材を下降させる底部材昇降機構と、を有する
請求項５または６に記載の紙管回収装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、紙管回収システム及び紙管回収装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
給糸パッケージの紙管を回収する紙管回収システム及び紙管回収装置の技術に関し、特許文献１は、紙管の回収箱の近傍に、ローラレバーのローラに係合する傾斜台をスタンドにより所定の高さに設けておき、給糸交換装置が給糸パッケージを受け取るべく下降する途中で、ローラレバーを時計回りに回転させ、紙管を載置した紙管受台を前方に傾斜させることによって、紙管を所定の高さ位置から回収箱内に投入させる技術を開示している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開平０６－０５６３４９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、上記従来の技術は、所定の高さ位置から紙管を収容箱に投入するときに、紙管が高速度で回収箱に衝突し、回収箱に投入された紙管に大きな衝撃が付与され、紙管が変形したり破損したりするおそれがある。回収箱に投入された紙管は再利用されることが

あるため、紙管の回収に関して改善の余地がある。
【０００５】
本発明は、以上の課題に鑑みてなされたものであり、回収箱に投入されるときの紙管に付与される衝撃を小さくし、紙管が変形や破損するおそれを軽減することが可能な紙管回収システム及び紙管回収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】
（１）本発明の紙管回収システムは、
糸が紙管に巻回された給糸パッケージの供給と、糸が解舒された後の空紙管の収集とを行うクリールロボットと、
前記クリールロボットから排出された前記空紙管を回収する紙管回収装置と、
を備え、
前記クリールロボットは、
前記空紙管を収容可能であり、空紙管を載置する載置板、及び前記空紙管を排出できる排出口を含む紙管受台と、
前記紙管受台から排出された前記空紙管を前記紙管回収装置にて回収できる回収位置において所定の高さ位置から前記空紙管が排出されるように前記紙管受台を傾斜させる傾斜機構と、を有し
前記紙管回収装置は、
前記紙管受台から排出された前記空紙管を回収する回収箱と、
前記紙管受台から排出された前記空紙管を前記回収箱に案内する案内装置と、を有し、
前記案内装置は、
前記紙管受台から排出された前記空紙管を転動させて前記回収箱に案内する案内板を含む案内部と、
前記案内板と前記回収位置において傾斜された前記紙管受台の載置板との成す角度が１８０度±所定角度の範囲となるように前記案内部を傾斜させて前記紙管受台に近接させる案内部駆動機構と、を有する。
【０００７】
上記（１）に記載の紙管回収システムによれば、紙管受台から排出された空紙管は、案内板に案内されて回収箱に回収される際に、案内板との摩擦によって減速される。このため、空紙管が案内板上を転動する際の移動速度は、回収箱の真上から空紙管が直接に排出される際の落下速度よりも小さくなる。この結果、回収箱に回収されるときの空紙管に付与される衝撃が小さくなるため、空紙管が変形又は破損するおそれを軽減することが可能となる。
【０００８】
ここで、案内板と回収位置において傾斜された紙管受台の載置板との成す角度が「１８０度±所定角度の範囲」における所定角度は、２０度から６０度の範囲が好ましい。即ち、案内板と載置板との成す角度は、１８０度に所定角度を減算した下限角度と、１８０度に所定角度を加算した上限角度との範囲であることが好ましい。よって、所定角度が０度、すなわち案内板と載置板との成す角度が「１８０±０度」を含む。さらに、所定角度は、２０度から６０度の範囲であることが好ましい。具体的には、案内板と紙管受台との成す下限角度は、１２０度であることが好ましく、１６０度であることがさらに好ましい。一方、案内板と紙管受台との成す上限角度は、２４０度であることが好ましく、２００度であることがさらに好ましい。
【０００９】
詳細に説明すると、案内板と載置板との成す角度が１８０度の場合は、載置板と案内板とが鉛直方向に対して同一の傾斜角度で直線状に並んだ状態となる。即ち、この場合の案内板と載置板とは、同一の勾配である。
【００１０】
また、所定角度が１８０度よりも小さな角度である場合、即ち、「１８０度－所定角度

」である場合は、載置板の傾斜角度に対して案内板の傾斜角度が小さくなる。これは、載置板の勾配に対して案内板の勾配が小さくなることを意味する。従って、案内板と載置板との成す角度が１２０度である場合に、案内板の勾配が最も小さくなり、１６０度である場合に、案内板の勾配がやや小さくなることを意味する。

【００１１】

一方、所定角度が１８０度よりも大きな角度である場合、即ち、「１８０度＋所定角度」である場合は、紙管受台の載置板の傾斜角度に対して案内板の傾斜角度が大きくなる。これは、載置板の勾配に対して案内板の勾配が大きくなることを意味する。従って、案内板と載置板との成す角度が２４０度である場合に、案内板の勾配が最も大きくなり、２００度である場合に、案内板の勾配がやや大きくなることを意味する。

【００１２】

なお、案内板と載置板との成す角度が「１８０度±所定角度」の範囲における所定角度は、載置板の傾斜角度（勾配）が鉛直方向の角度から水平方向の角度の範囲であることが必要である。これは、載置板の傾斜角度（勾配）が鉛直方向の角度であると、空紙管を載置板の摩擦力で減速できないからである。また、載置板の傾斜角度（勾配）が水平方向の角度であると、空紙管を載置板で停止させてしまう可能性が高まるからである。

【００１３】

（２）本発明の紙管回収システムにおいて、

前記傾斜機構は、

前記紙管受台を傾斜可能に支持する受台支持機構と、

前記受台支持機構に設けられ、前記紙管受台を傾斜させる第１係合部材と、を有しており、

前記案内部駆動機構は、

前記案内部をリンク機構により傾斜可能に支持する案内部支持機構と、

前記リンク機構の従動節の先端部に設けられ、前記案内部を傾斜させるときの前記従動節の先端部の回動により前記第１係合部材に滑り係合する第２係合部材と、を有することが好ましい。

【００１４】

上記（２）に記載の紙管回収システムによれば、案内部を傾斜させると、第２係合部材が傾斜機構の第１係合部材に滑り係合することで、受台支持機構に支持された紙管受台が傾斜される。これにより、紙管受台に保持されていた空紙管が紙管受台から案内部に移動し、案内部の案内板を滑り落ちて回収箱に投入される。これにより、クリールロボットの紙管受台及び回収箱を既存の構成で使用することができる。

【００１５】

（３）本発明の紙管回収システムにおいて、

前記回収箱は、

複数の前記空紙管を収容可能であり、上面に前記空紙管を回収するための開口部が形成された枠体と、

前記枠体内に遊嵌され、前記開口部から回収された前記空紙管を載置する底部材と、

前記底部材を昇降可能に支持し、前記底部材に前記空紙管が載置されないときには、前記底部材を初期の高さ位置に上昇させ、前記底部材に載置された前記空紙管の重量に応じて前記底部材を下降させる底部材昇降機構と、を有することが好ましい。

【００１６】

上記（３）に記載の紙管回収システムによれば、投入された空紙管を回収箱の底面で受け止めて載置する場合よりも、底面より上方に位置された底部材で空紙管を受け止めるため、空紙管の落下速度が大きくなる前に受け止めることができる。これにより、空紙管の変形を防止できるとともに、載置した空紙管の重量に応じて底部材が下降するため、枠体の容積に見合った最大収容量が大幅に低下することもない。

【００１７】

（４）本発明の紙管回収システムにおいて、

前記クリールロボットの走行路に沿って配置され、前記給糸パッケージの供給と前記空紙管の収集とが前記クリールロボットにより行われるクリールスタンドを有することが好ましい。

【００１８】

上記（４）に記載の紙管回収システムによれば、クリールスタンドから多量の空紙管を回収した場合でも、空紙管の変形を十分に防止できる。

【００１９】

（５）本発明の紙管回収装置は、

糸が解舒された後の空紙管を収容可能であり、空紙管を載置する載置板、及び前記空紙管を排出できる排出口を含む紙管受台と、前記空紙管を回収する回収位置において所定の高さ位置から前記空紙管が排出されるように前記紙管受台を傾斜させる傾斜機構と、を有するクリールロボットにより、前記所定の高さ位置から排出された前記空紙管を回収する紙管回収装置であって、

前記紙管受台から排出された前記空紙管を回収する回収箱と、

前記紙管受台から排出された前記空紙管を前記回収箱に案内する案内装置と、を有し、

前記案内装置は、

前記紙管受台から排出された前記空紙管を転動させて前記回収箱に案内する案内板を含む案内部と、

前記案内板と前記回収位置において傾斜された前記紙管受台の載置板との成す角度が１８０度±所定角度の範囲となるように前記案内部を傾斜させて前記紙管受台に近接させる案内部駆動機構と、を有する。

【００２０】

上記（５）の紙管回収装置によれば、空紙管は、案内板に案内されて回収箱に回収される際に、案内板との摩擦によって減速される。このため、空紙管の移動速度は、回収箱の真上から直接に排出する場合よりも小さくなる。この結果、回収箱に回収されるときの空紙管に付与される衝撃が小さくなるため、空紙管が変形や破損するおそれを軽減することが可能となる。

【００２１】

（６）本発明の紙管回収装置において、

前記傾斜機構は、

前記紙管受台を傾斜可能に支持する受台支持機構と、

前記受台支持機構に設けられ、前記紙管受台を傾斜させる第１係合部材と、を有しており、

前記案内部駆動機構は、

前記案内部を傾斜可能に支持する案内部支持機構と、

前記案内部支持機構に設けられ、前記案内部の傾斜により前記第１係合部材に滑り係合する第２係合部材と、を有することが好ましい。

【００２２】

上記（６）に記載の紙管回収装置によれば、案内部を傾斜させると、第２係合部材が傾斜機構の第１係合部材に滑り係合することで、受台支持機構に支持された紙管受台が傾斜される。これにより、紙管受台に保持されていた空紙管が紙管受台から案内部に移動し、案内部の案内板を滑り落ちて回収箱に投入される。これにより、クリールロボットの紙管受台及び回収箱を既存の構成で使用することができる。

【００２３】

（７）本発明の紙管回収装置において、

前記回収箱は、

複数の前記空紙管を収容可能であり、上面に前記空紙管を回収するための開口部が形成された枠体と、

前記枠体内に遊嵌され、前記開口部から回収された前記空紙管を載置する底部材と、

前記底部材を昇降可能に支持し、前記底部材に前記空紙管が載置されないときには、前

記底部材を初期の高さ位置に上昇させ、前記底部材に載置された前記空紙管の重量に応じて前記底部材を下降させる底部材昇降機構と、を有することが好ましい。

【００２４】

上記（７）に記載の紙管回収装置によれば、空紙管を回収箱の底面で受け止めて載置する場合よりも、底面より上方に位置された底部材で空紙管を受け止めるため、空紙管の移動速度が大きくなる前に受け止めることができる。これにより、空紙管の変形を防止できるとともに、載置した空紙管の重量に応じて底部材が下降するため、枠体の容積に見合った最大収容量が大幅に低下することもない。

【００２５】

本発明に係る紙管回収システムは、上記（１）に記載された紙管回収システムに記載された構成のみで構成されてもよいし、整合を図ることができる範囲で、上記（１）に記載された構成と、上記（２）～（４）のいずれかに記載された構成と、を任意に組み合わせたものとすることもできる。上記（１）に記載された構成と上記（２）～（４）のいずれかに記載された構成とを組み合わせる場合、整合を図ることができる範囲で、上記（１）に記載された構成の全部又は一部と、上記（２）～（４）に記載された構成の全部又は一部とを組み合わせることもできる。また、本発明に係る紙管回収装置は、上記（５）に記載された紙管回収装置に記載された構成のみで構成されてもよいし、整合を図ることができる範囲で、上記（５）に記載された構成と、上記（６）及び（７）のいずれかに記載された構成と、を任意に組み合わせたものとすることもできる。上記（５）に記載された構成と上記（６）及び（７）のいずれかに記載された構成とを組み合わせる場合、整合を図ることができる範囲で、上記（５）に記載された構成の全部又は一部と、上記（６）及び（７）に記載された構成の全部又は一部とを組み合わせることもできる。

【発明の効果】

【００２６】

本発明によれば、回収箱に投入されるときの紙管に付与される衝撃を小さくし、紙管が変形又は破損するおそれを軽減することが可能な紙管回収システム及び紙管回収装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【００２７】

【図１】仮撚加工システムの全体の配置構成を模式的に示す平面図の一例である。

【図２】紙管回収システムを模式的に示す斜視図の一例である。

【図３】クリールロボットの排出機構を説明するための図である。

【図４】傾斜機構による紙管受台の傾斜を説明するための図であり、（Ａ）は紙管受台が取込姿勢、（Ｂ）は紙管受台が排出姿勢の状態を示している。

【図５】案内装置の構成を示す図であり、（Ａ）は待機姿勢であり、（Ｂ）は回収姿勢である。

【図６】案内部の構成を示す図である。

【図７】案内部駆動機構の係合部材と、クリールロボットの係合部材との滑り係合について説明するための図である。

【図８】回収箱の構成を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【００２８】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しつつ説明する。

【００２９】

（仮撚加工システム１の概要）

図１は、仮撚加工システム１の全体の配置構成を模式的に示す平面図の一例である。仮撚加工システム１では、円筒状の紙管に糸が巻回された給糸パッケージを、直線状に延びるレール２０を移動するクリールロボット５０によりクリールスタンド３０及びクリールスタンド３０Ａに供給する。また、クリールロボット５０により周囲に糸が巻かれていない空の紙管（以下、空紙管と言う）をクリールスタンド３０，３０Ａから収集する。「糸

」は、ポリエステルなどの合成繊維が例示される。「給紙パッケージ」は、仮撚加工機などの製造プロセスにおいて使用される糸（合成繊維）を供給するための巻き取り式のパッケージである。給紙パッケージは、中心部分の円筒形状の紙管と、紙管に巻回された糸とからなっており、紙管の内側にクリールスタンド３０，３０Ａのペグが挿入されることにより保持されるようになっている。レール２０は、本発明の「走行路」に相当する。

【００３０】

クリールスタンド３０，３０Ａは、レール２０を挟んだ両側に配置され、それぞれレール２０に沿って延びている。クリールスタンド３０Ａの長手方向に隣接する位置には、原糸保管部２６が設けられている。原糸保管部２６には工場全体の搬送装置から一時的に給糸パッケージが保管されている。保管されている給糸パッケージは、クリールロボット５０により取り出されて、クリールスタンド３０，３０Ａに運ばれる。

【００３１】

レール２０と反対側でクリールスタンド３０と隣接する位置には、機台１０が設けられている。図示しないが、クリールスタンド３０Ａと隣接する位置にも、同様の機台が設けられている。機台１０は、主として、例えば、仮撚加工機１２と巻取機１４とを備えている。仮撚加工機１２には、給糸パッケージから解舒された糸がクリールスタンド３０から供給される。仮撚加工機１２で、給糸パッケージから解舒された糸が仮撚加工される。仮撚加工された糸は、巻取機１４で巻き取られる。

【００３２】

給糸パッケージから全ての糸が解舒された後、空紙管は、クリールスタンド３０から、クリールロボット５０により収集される。収集された空紙管は、クリールスタンド３０の長手方向に隣接して設けられた紙管回収装置２１までクリールロボット５０により運ばれ、紙管回収装置２１に排出される。紙管回収装置２１では、空紙管は、案内装置２２を介して回収箱２３に回収される。紙管回収装置２１とクリールロボット５０とは、紙管回収システム１Ａを構成する。

【００３３】

図２は、紙管回収システム１Ａを模式的に示す斜視図の一例である。図２において、紙管回収システム１Ａを構成する紙管回収装置２１及びクリールロボット５０の他に、クリールスタンド３０も図示している。

【００３４】

クリールスタンド３０は、鉛直方向に延び、レール２０に沿って２列に並ぶ複数の支柱３１が設けられ、それらの支柱３１で複数の仕切板３２を所定の間隔で支持した構成である。複数の支柱３１のうちレール２０に近い支柱３１には、紙管を支持するペグ（不図示）が設けられている。

【００３５】

クリールロボット５０は、本体部５１と、排出機構５２とを有している。また、クリールロボット５０は、図示しないが、本体部５１に対して昇降可能で、クリールスタンド３０のペグから空紙管の取り出す機構を有している。クリールロボット５０は、この機構によりクリールスタンド３０から取り出した空紙管を紙管回収装置２１に移送する。クリールロボット５０は、空紙管を紙管回収装置２１まで移送すると、排出機構５２により、空紙管を紙管回収装置２１に対して排出する。

【００３６】

図３は、クリールロボット５０の排出機構５２を説明するための図である。排出機構５２は、紙管受台５３と、傾斜機構５４とを有し、クリールロボット５０の本体部５１に設けられている。

【００３７】

紙管受台５３は、矩形状の載置板５３１の三辺に、載置板５３１と略垂直となるよう側面板５３２が設けられ、上部が開放した構成である。側面板５３２が設けられていない載置板５３１の一辺側の側面部分は開放しており、この開放された側面部分を、排出口５３Ａと言う。

【００３８】
傾斜機構５４は、本体部５１に設けられている。傾斜機構５４は、載置板５３１が略水平方向に沿った姿勢（以下、取込姿勢と言う）と、載置板５３１が水平方向から傾斜した姿勢（以下、排出姿勢と言う）との間で回転するよう、紙管受台５３を傾斜可能に支持している。このように支持される紙管受台５３の排出口５３Ａは、取込姿勢では、紙管受台５３に収容された空紙管が排出口５３Ａから排出されないように略水平方向を向き、排出姿勢では、紙管受台５３に収容された空紙管が排出口５３Ａから排出されるように斜め下方を向くようになっている。
【００３９】
傾斜機構５４は、受台支持機構５４１と、第１係合部材５４２とを有している。受台支持機構５４１は、紙管受台５３を下方から支持している。また、受台支持機構５４１は、排出口５３Ａの下方に設けられた回転軸５５を中心に、紙管受台５３とともに本体部５１に対して回転可能となっている。この構成により、紙管受台５３は、取込姿勢と排出姿勢との間で回転可能となる。
【００４０】
また、受台支持機構５４１は、排出口５３Ａから離れる方向へ延びているアーム５４１Ａを有している。第１係合部材５４２は、このアーム５４１Ａの先端部に設けられている。第１係合部材５４２は、アーム５４１Ａの長手方向に対して直交し、かつ、水平方向に沿って延びた円柱形状である。受台支持機構５４１は、第１係合部材５４２が紙管回収装置２１（より詳しくは後述の図５等に図示される第２係合部材２２３Ｃ）により下方に向けて押圧されることで、回転軸５５を中心に、排出口５３Ａが下方を向くように回転する。そして、受台支持機構５４１に支持される紙管受台５３も回転する。
【００４１】
図４は、傾斜機構５４による紙管受台５３の傾斜を説明するための図であり、（Ａ）は紙管受台５３が取込姿勢、（Ｂ）は紙管受台５３が排出姿勢の状態を示している。
【００４２】
クリールロボット５０は、紙管受台５３が取込姿勢の状態で、クリールスタンド３０から取り出した空紙管を、開放された上部から紙管受台５３に収容し、取込姿勢の状態で紙管回収装置２１へ移動する。詳細は後述するが、紙管回収装置２１は、回転する第２係合部材２２３Ｃを有している。クリールロボット５０が回収位置に位置しているとき、紙管受台５３の第１係合部材５４２は、第２係合部材２２３Ｃの回転軌跡上に位置するようになっている。そして、第１係合部材５４２は、その回収位置において、回転する第２係合部材２２３Ｃにより、図４（Ａ）の白抜き矢印で示す方向に押圧される。これにより、傾斜機構５４とともに紙管受台５３が傾斜して、紙管受台５３は排出姿勢となる。紙管受台５３が排出姿勢となると、紙管受台５３に収容されている空紙管は、重力により転がり、排出口５３Ａから紙管回収装置２１へ排出される。
【００４３】
なお、第１係合部材５４２への押圧力がなくなると、紙管受台５３は、排出姿勢から取込姿勢に復帰する。回転軸５５は、紙管受台５３の排出口５３Ａ側に設けられている。そして、取込姿勢を維持している傾斜機構５４は、第１係合部材５４２が押圧されると、排出口５３Ａが下方を向くように傾斜する。そして、押圧力がなくなると、傾斜機構５４は、自身と紙管受台５３との重量により、取込姿勢へ復帰する。
【００４４】
（紙管回収装置２１の説明）
紙管回収装置２１は、案内装置２２と、回収箱２３と、を有している（図１及び図２参照）。図５は、案内装置２２の構成を示す図であり、（Ａ）は待機姿勢であり、（Ｂ）は回収姿勢である。待機姿勢は、紙管回収装置２１が空紙管を回収していないときの姿勢である。回収姿勢は、紙管回収装置２１が空紙管を回収しているときの姿勢である。
【００４５】
案内装置２２は、紙管回収装置２１の空紙管の回収位置において、所定の高さにある紙

管受台５３から排出される空紙管を、転動させて回収箱２３へ案内する。案内装置２２は、スタンド２２１と、案内部２２２と、案内部駆動機構２２３と、を有している。

【００４６】

スタンド２２１は、鉛直方向に沿って延び、案内装置２２が備える各部を支持している。スタンド２２１は、その上端部に設けられる案内部２２２が、クリールロボット５０の排出機構５２に接続可能な高さを有している。

【００４７】

案内部２２２は、スタンド２２１の上端部に設けられている。案内部２２２は、紙管受台５３から排出される空紙管を転動させて、回収箱２３に案内する。紙管受台５３は、所定の高さに位置しているため、紙管受台５３から排出される空紙管は所定の高さから落下することになる。その空紙管を案内部２２２で転動させることで、自由落下の場合よりも落下速度は抑制される。この結果、回収箱２３に回収されるときの空紙管が受ける衝撃は小さくなり、空紙管が変形又は破損するおそれを軽減することができる。

【００４８】

図６は、案内部２２２の構成を示す図である。案内部２２２は、第１シュート２２２Ａと、第２シュート２２２Ｂと、を有している。

【００４９】

第１シュート２２２Ａは、矩形状の底板２２２Ａ１の三辺に、底板２２２Ａ１と略垂直となるよう側面板２２２Ａ２が設けられ、上部が開放した構成である。側面板２２２Ａ２が設けられていない載置板５３１の一辺側の側面部分は開放しており、この開放部分を、排出口２２２Ａ３と言う。第１シュート２２２Ａは、第２シュート２２２Ｂから受け取った空紙管が停止しない程度に、排出口２２２Ａ３が斜め下方を向く水平方向から傾斜する姿勢に支持されている。案内装置２２は、第１シュート２２２Ａの排出口２２２Ａ３が、回収箱２３の略直上に位置するように設置される。

【００５０】

第２シュート２２２Ｂは、長方形状の底板２２２Ｂ１の長辺それぞれに、底板２２２Ｂ１と略垂直となるよう側面板２２２Ｂ２が設けられ、上部が開放した構成である。第２シュート２２２Ｂは、開放された一方の側面部分（以下、取込口と言う）が他方の側面部分（以下、排出口と言う）よりも上方の位置となるよう傾斜し、かつ、排出口が第１シュート２２２Ａの直上に位置するように支持されている。紙管受台５３から排出される空紙管は、第２シュート２２２Ｂの取込口から、第２シュート２２２Ｂに取り込まれ、底板２２２Ｂ１を転がり、第２シュート２２２Ｂの排出口から第１シュート２２２Ａへと排出される。第２シュート２２２Ｂの傾斜角度は、待機姿勢と回収姿勢とで、後述の案内部駆動機構２２３により変更される。底板２２２Ｂ１は、本発明の「案内板」に相当する。

【００５１】

図５に戻る。案内部駆動機構２２３は、案内部２２２を傾斜可能に支持する。案内部駆動機構２２３は、待機姿勢において、鉛直方向に延びた傾斜部材２２３Ａを有している。傾斜部材２２３Ａは、下端部がスタンド２２１に設けられ、その下端部を支点として、傾斜可能となっている。回収姿勢では、傾斜部材２２３Ａは、その長手方向が鉛直方向に対して傾斜している。

【００５２】

傾斜部材２２３Ａは、上端部側で案内部支持機構２２３Ｂにより案内部２２２の第２シュート２２２Ｂを支持している。案内部支持機構２２３Ｂは、リンク機構を有し、傾斜部材２２３Ａの傾斜に伴って、第２シュート２２２Ｂが傾斜可能としている。また、案内部支持機構２２３Ｂは、回収姿勢において、鉛直方向に対する第２シュート２２２Ｂの長手方向の傾斜角度が、待機姿勢のときよりも大きくなるように、第２シュート２２２Ｂを支持している。この傾斜部材２２３Ａは、本発明の「従動節」に相当する。

【００５３】

傾斜部材２２３Ａの上端部には、第２係合部材２２３Ｃが設けられている。第２係合部材２２３Ｃは、案内装置２２が待機姿勢から回収姿勢に移行するときに、クリールロボッ

ト５０の第１係合部材５４２（図４参照）に対して滑りつつ第１係合部材５４２を押圧（以下、滑り係合と言う）する。

【００５４】

図７は、案内部駆動機構２２３の第２係合部材２２３Ｃと、クリールロボット５０の第１係合部材５４２との滑り係合について説明するための図である。

【００５５】

回収位置まで移動したクリールロボット５０の紙管受台５３は取込姿勢であり、紙管回収装置２１の案内装置２２は待機姿勢となっている。この状態で、案内装置２２は、案内部駆動機構２２３を駆動し、回収姿勢へ移行する。紙管受台５３の第１係合部材５４２は、案内部駆動機構２２３の第２係合部材２２３Ｃの軌跡上に位置しており、回転する第２係合部材２２３Ｃにより押圧される。これにより、紙管受台５３は傾斜するようになる。その結果、紙管受台５３の載置板５３１と、第２シュート２２２Ｂの底板２２２Ｂ１とは略直線状に並ぶようになる。このときの載置板５３１と底板２２２Ｂ１との角度は「１８０度±所定角度」の範囲となる。

【００５６】

これにより、紙管受台５３に収容された空紙管は、紙管受台５３から第２シュート２２２Ｂを通り、第１シュート２２２Ａまで転がり、第１シュート２２２Ａの排出口下方に配置された回収箱２３（図２等を参照）へ回収される。このように、紙管受台５３から排出された空紙管が案内部２２２を通って回収箱２３に回収されるようにすることで、案内部２２２を通ることなく紙管受台５３から直接排出されるときと比べて空紙管の転がり速度が抑えられ、回収箱２３に回収されるときの衝撃を低減することができる。さらに、空紙管の転がる方向が第１シュート２２２Ａにより変更されることで、空紙管の転がり速度がより一層抑えられ、回収箱２３に回収されるときの衝撃をより一層低減することができる。

【００５７】

ここで、載置板５３１と底板２２２Ｂ１との成す角度が「１８０度±所定角度の範囲」における所定角度は、２０度から６０度の範囲が好ましい。即ち、載置板５３１と底板２２２Ｂ１との成す角度は、１８０度に所定角度を減算した下限角度と、１８０度に所定角度を加算した上限角度との範囲であることが好ましい。よって、所定角度が０度、すなわち案内板と紙管受台との成す角度が「１８０±０度」を含む。さらに、所定角度は、２０度から６０度の範囲であることが好ましい。具体的には、案内板と紙管受台との成す下限角度は、１２０度であることが好ましく、１６０度であることがさらに好ましい。一方、案内板と紙管受台との成す上限角度は、２４０度であることが好ましく、２００度であることがさらに好ましい。

【００５８】

また、所定角度が１８０度よりも小さな角度である場合、即ち、「１８０度－所定角度」である場合は、紙管受台５３の載置板５３１の傾斜角度に対して第２シュート２２２Ｂの底板２２２Ｂ１の傾斜角度が小さくなる。これは、載置板５３１の勾配に対して底板２２２Ｂ１の勾配が小さくなることを意味する。従って、載置板５３１と底板２２２Ｂ１との成す角度が１２０度である場合に、底板２２２Ｂ１の勾配が最も小さくなり、１６０度である場合に、底板２２２Ｂ１の勾配がやや小さくなることを意味する。

【００５９】

一方、所定角度が１８０度よりも大きな角度である場合、即ち、「１８０度＋所定角度」である場合は、紙管受台５３の載置板５３１の傾斜角度に対して第２シュート２２２Ｂの底板２２２Ｂ１の傾斜角度が大きくなる。これは、載置板５３１の勾配に対して底板２２２Ｂ１の勾配が大きくなることを意味する。従って、載置板５３１と底板２２２Ｂ１との成す角度が２４０度である場合に、底板２２２Ｂ１の勾配が最も大きくなり、２００度である場合に、底板２２２Ｂ１の勾配がやや大きくなることを意味する。

【００６０】

（回収箱２３の説明）

図８は、回収箱２３の構成を説明するための図である。

【００６１】

回収箱２３は、案内装置２２から排出された空紙管を回収する箱体である。回収箱２３は、枠体２３１と、底部材２３２とを備えている。枠体２３１は、例えば鉛直方向に延びた直方体形状に組まれたパイプからなる。また、枠体２３１は、少なくとも四方側面が、紐、ゴム又は鋼が網目状に組まれたネットで構成され、上面が開放した開口部２３Ａを有している。案内装置２２の第１シュート２２２Ａは、この開口部２３Ａの直上に配置される。底部材２３２は、枠体２３１内において、鉛直方向に沿って設けられる図示しないレールに沿って、鉛直方向に移動可能に支持されている。底部材２３２も、枠体２３１と同様に、平板状に組まれたパイプからなり、平面部分がネットで構成されている。枠体２３１の側面及び底部材２３２の平面をネットで構成することで、回収箱２３に空紙管が排出されたときの衝撃は、剛性のある板部材で構成した場合よりも緩和される。

【００６２】

底部材２３２は、ゴムなどの弾性力のある紐状の支持部材２３３で枠体２３１の上部から吊り下げられるように支持されている。支持部材２３３は、自身の弾性力により、底部材２３２に空紙管が載置されないときには、底部材２３２を初期の高さ位置に上昇させ、底部材２３２に載置された空紙管の重量に応じて底部材２３２を下降させる。支持部材２３３は、本発明の「底部材昇降機構」に相当する。

【００６３】

重量に応じて底部材２３２を昇降可能とすることで、空紙管を回収箱２３の下方に位置する底面で受け止めて載置する場合よりも、底面より上方に位置された底部材２３２で空紙管を受け止めるため、空紙管の移動速度が大きくなる前に受け止めることができる。これにより、空紙管の変形を防止できるとともに、載置した空紙管の重量に応じて底部材２３２が下降するため、回収箱２３の容積に見合った最大収容量が大幅に低下することもない。

【００６４】

（効果の説明）

以上のように、紙管受台５３から排出された空紙管は、案内装置２２の第１シュート２２２Ａ及び第２シュート２２２Ｂに案内されて回収箱２３に回収される際に、第１シュート２２２Ａ及び第２シュート２２２Ｂとの摩擦によって減速される。このため、空紙管が第１シュート２２２Ａ及び第２シュート２２２Ｂを転動する際の移動速度は、回収箱２３の真上から空紙管が直接に排出される際の落下速度よりも小さくなる。この結果、回収箱２３に回収されるときの空紙管に付与される衝撃が小さくなるため、空紙管が変形又は破損するおそれを軽減することが可能となる。

【００６５】

また、第２シュート２２２Ｂを傾斜させると、傾斜部材２２３Ａの第２係合部材２２３Ｃが、第１係合部材５４２に滑り係合することで、受台支持機構５４１に支持された紙管受台５３が傾斜される。これにより、紙管受台５３に収容されていた空紙管が紙管受台５３から第１シュート２２２Ａ及び第２シュート２２２Ｂに移動し、第１シュート２２２Ａ及び第２シュート２２２Ｂを滑り落ちて回収箱２３に投入される。これにより、クリールロボット５０の紙管受台５３及び回収箱２３を既存の構成で使用することができる。

【００６６】

また、案内装置２２が回収姿勢へ移行することにより紙管受台５３が傾斜し、載置板５３１と底板２２２Ｂ１とが略直線状に並ぶように構成されている。すなわち、クリールロボット５０が案内装置２２に対して近づいて接続するのではなく、案内装置２２がクリールロボット５０に対して近づいて接続することで、載置板５３１と底板２２２Ｂ１とが略直線状に並ぶように構成されている。そのため、従来のクリールロボット５０をそのまま用いつつ新たに案内装置２２を設けるだけで、空紙管が変形又は破損するおそれを軽減することが可能となる。

【００６７】

さらに、空紙管を回収箱２３の底面で受け止めて載置する場合よりも、底面より上方に位置された底部材２３２で空紙管を受け止めるため、空紙管の落下速度が大きくなる前に受け止めることができる。これにより、空紙管の変形を防止できるとともに、載置した空紙管の重量に応じて底部材２３２が下降するため、回収箱２３の容積に見合った最大収容量が大幅に低下することもない。

【００６８】

（変形例）

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々な変更が可能なものである。例えば、上述の実施形態において、案内装置２２の案内部２２２は第１シュート２２２Ａを有しているが、これを有していなくてもよい。この場合であっても、紙管受台５３から排出された空紙管は、第２シュート２２２Ｂで転動されるため、自由落下よりも落下速度を抑制することができる。

【００６９】

また、上述の実施形態では、紙管回収装置２１が紙管受台５３を傾斜させているが、これに限定されない。例えば、クリールロボット５０が、紙管回収装置２１とは関係なく紙管受台５３を傾斜させる機構を有していてもよい。例えば、クリールロボット５０の紙管受台５３、及び、案内装置２２の第２シュート２２２Ｂは、それぞれ傾斜してから、互いに接近してもよい。また、紙管受台５３は手動で傾斜する構成であってもよい。さらに、紙管受台５３を排出姿勢から取込姿勢へ復帰させる機構は、例えば、バネなどの弾性部材を利用して取込姿勢へ復帰させる機構としてもよい。

【００７０】

また、クリールロボット５０の排出機構５２は、本体部５１に対して昇降可能に設けられていてもよい。案内装置２２も昇降可能な構成であってもよい。この場合、案内装置２２の設置後であっても、紙管受台５３と案内部２２２との位置合わせの調整が可能となる。また、案内装置２２又は回収箱２３は、それぞれの設置位置から、キャスタ等により移動可能な構成としてもよいし、移動不可に設置されてもよい。

【００７１】

また、上述の実施形態では、載置板５３１が略水平方向に沿った姿勢を「取込姿勢」としているが、これに限定されない。例えば、排出口５３Ａが上方を向くように傾斜していてもよい。すなわち、取込姿勢は、紙管受台５３に収容された空紙管が落下しない姿勢であればよい。

【００７２】

また、空紙管を回収する際、紙管受台５３の載置板５３１と第２シュート２２２Ｂの底板２２２Ｂ１とが略直線状に並ぶようになっているが、このとき、載置板５３１と底板２２２Ｂ１とが隙間なく密着していることが好ましい。ただし、これに限定されず、例えば、空紙管が止まらずに第１シュート２２２Ａまで転がることができれば、載置板５３１と底板２２２Ｂ１との間に隙間があってもよい。

【００７３】

また、上述の実施形態では、紙管回収装置２１とクリールロボット５０とで紙管回収システム１Ａを構成しているが、これに限定されない。例えば、紙管回収装置２１とクリールロボット５０とクリールスタンド３０，３０Ａとで紙管回収システムを構成するようにしてもよい。

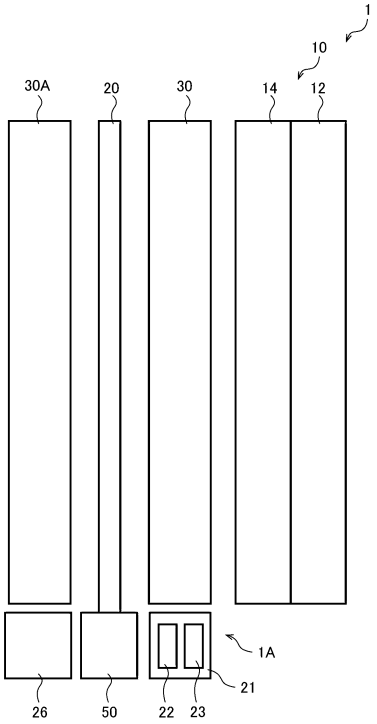
【００７４】

また、上述の実施形態では、レール２０を挟んだ両側にクリールスタンド３０，３０Ａを配置し、レール２０を移動するクリールロボット５０によりクリールスタンド３０及びクリールスタンド３０Ａに給紙パッケージを供給しているが、これに限定されない。例えば、クリールロボット５０は、レール２０を挟んだ両側のうちいずれか一方の側に配置されたクリールスタンド（３０または３０Ａ）に給紙パッケージを供給するようにしてもよい。

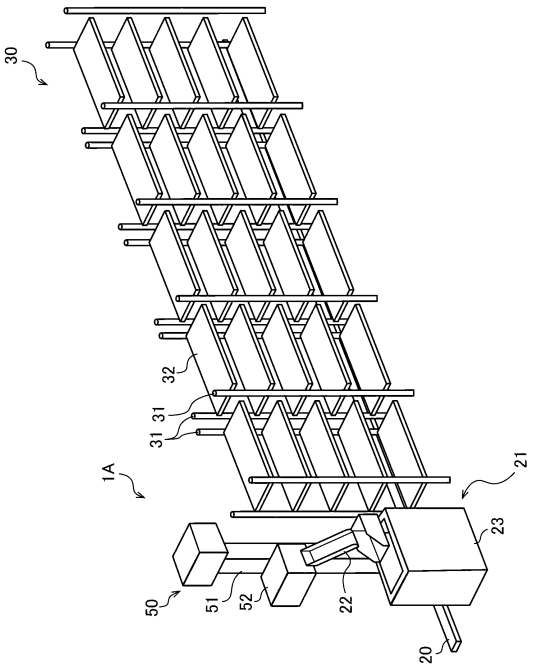
【００７５】
さらに、回収箱２３は、四方側面をネットで構成しているが、剛性のある板部材で構成し、スポンジなどの弾力のある部材で覆う構成としてもよい。また、回収箱２３は、底部材２３２を有さず、ネットを枠体２３１で袋状に支持して、空紙管を回収するようにしてもよい。
【符号の説明】
【００７６】
１Ａ　紙管回収システム
２１　紙管回収装置
２２　案内装置
２３　回収箱
３０，３０Ａ　クリールスタンド
５０　クリールロボット
５１　本体部
５２　排出機構
５３　紙管受台
５３Ａ　排出口
５４　傾斜機構
５５　回転軸
２２１　スタンド
２２２　案内部
２２２Ａ　第１シュート
２２２Ａ１　底板
２２２Ａ２　側面板
２２２Ａ３　排出口
２２２Ｂ　第２シュート
２２２Ｂ１　底板
２２３　案内部駆動機構
２２３Ａ　傾斜部材
２２３Ｂ　案内部支持機構
２２３Ｃ　第２係合部材
２３１　枠体
２３２　底部材
２３３　弾性部材
５３１　載置板
５３２　側面板
５４１　受台支持機構
５４２　第１係合部材

【図面】

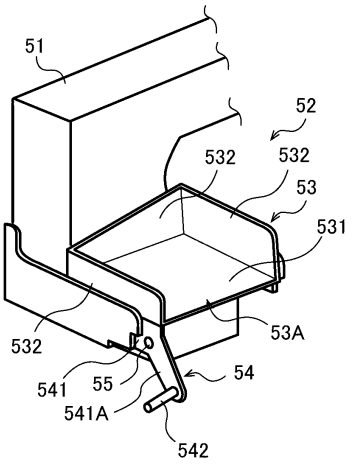
【図１】


1
10
30A
20
30
14
12
1A
21
26
50
22
23

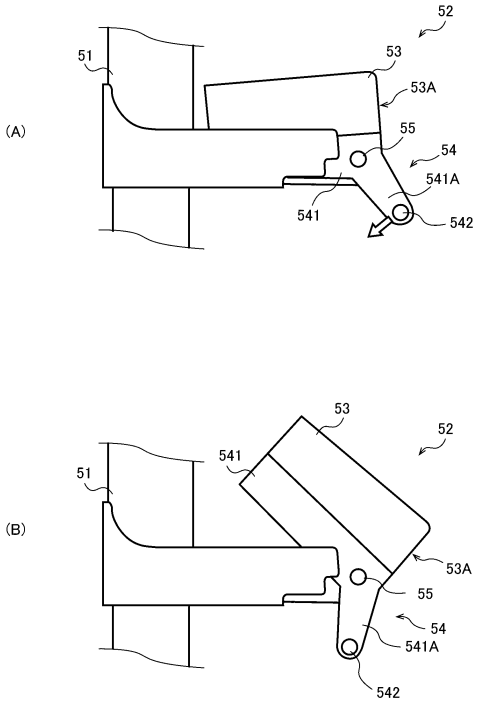
【図２】


30
32
31
31
1A
21
23
50
51
52
22
20

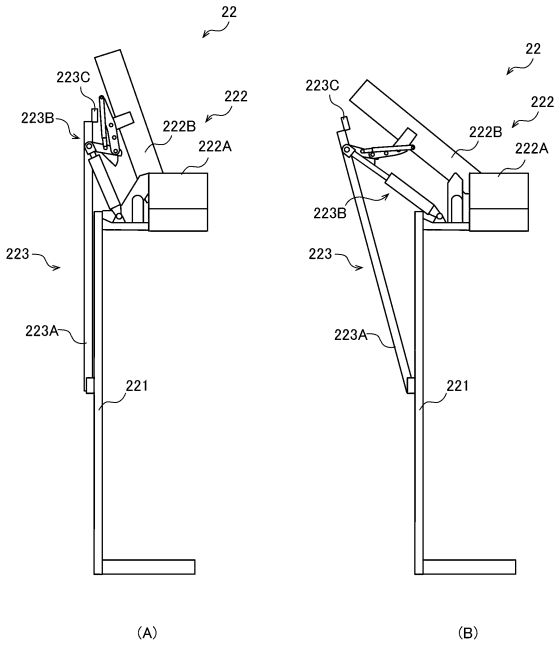
【図３】


51
52
532
532
53
531
532
53A
541
55
54
541A
542

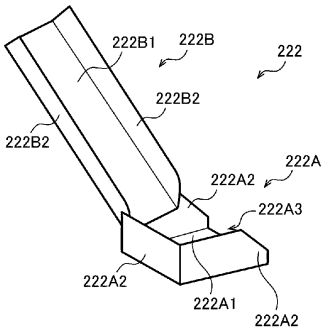
【図４】


(A)
52
51
53
53A
55
54
541A
541
542
(B)
53
52
541
51
53A
55
54
541A
542

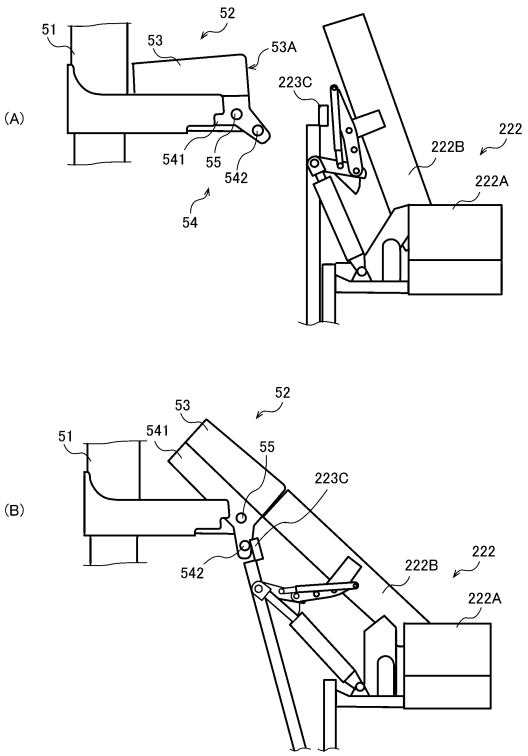
【図５】


22
223C
222
223B
222B
222A
223
223A
221
(A)
(B)

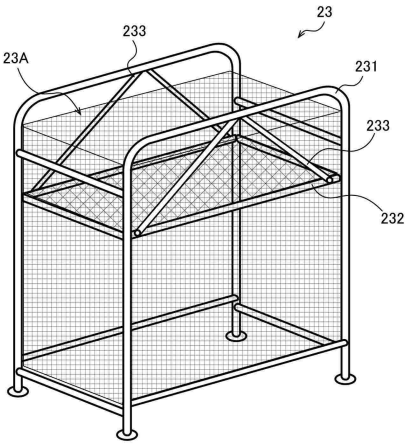
【図６】


222B1
222B
222
222B2
222B2
222A
222A2
222A3
222A2
222A1
222A2

【図７】


(A)
51
52
53
53A
541
55
542
54
223C
222B
222
222A
(B)
53
52
51
541
55
223C
542
222B
222
222A

【図８】


23
233
23A
231
233
232