

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6672829号
(P6672829)

(45) 発行日 令和2年3月25日 (2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月9日 (2020.3.9)

(51) Int.Cl.		F 1			
B 6 5 H	3 / 0 8	(2006.01)	B 6 5 H	3 / 0 8	3 1 0 F
B 6 5 H	7 / 0 2	(2006.01)	B 6 5 H	7 / 0 2	

請求項の数 10 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2016-11495 (P2016-11495)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成28年1月25日 (2016.1.25)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2017-132553 (P2017-132553A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成29年8月3日 (2017.8.3)	(74) 代理人	100127111
審査請求日	平成30年12月7日 (2018.12.7)		弁理士 工藤 修一
		(74) 代理人	100067873
			弁理士 樺山 亨
		(74) 代理人	100090103
			弁理士 本多 章悟
		(72) 発明者	松島 功
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	秦 輝鮮
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式
			会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 供給装置、画像形成システム、被搬送物検査システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

載置部に積載された被搬送物の上方に配置されていて、空気吸引による負圧を発生させることにより被搬送物を吸引する第一吸引手段と、前記載置部に積載された被搬送物の上方であって被搬送物の給送方向において前記第一吸引手段よりも上流側に配置されていて、空気の渦流による負圧を発生させることにより被搬送物を吸引する第二吸引手段と、を有する吸引部と、

前記吸引部によって吸引された被搬送物を前記給送方向に搬送する搬送手段と、

前記給送方向における前記第一吸引手段と前記第二吸引手段との間であって、前記第二吸引手段と、前記載置部に積載された被搬送物のうちの最上方の被搬送物との間に配置され、前記吸引部によって吸引された被搬送物が接触する搬送案内部材と、を備えた供給装置。

【請求項 2】

前記搬送案内部材は、前記給送方向と交差する幅方向に延びていて、該搬送案内部材の中央部が両端部よりも上方に位置するように湾曲したアーチ形状、又は、前記中央部が前記両端部よりも下方に位置するように湾曲した逆アーチ形状である請求項 1 に記載の供給装置。

【請求項 3】

前記搬送案内部材は、前記載置部に載置されている被搬送物に対して近接離間する方向に揺動可能に設けられている請求項 1 又は 2 に記載の供給装置。

10

20

【請求項 4】

前記搬送案内部材は、前記載置部に載置されている被搬送物に対して近接離間する方向に移動可能であり、

前記搬送案内部材を前記近接離間する方向に移動する移動手段を備える請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の供給装置。

【請求項 5】

前記移動手段による前記搬送案内部材の移動量を任意に設定する移動量設定部と、

前記移動量設定部で設定された移動量となるまで前記移動手段の作動を制御する制御部を備える請求項 4 に記載の供給装置。

【請求項 6】

被搬送物のサイズ情報又は種別情報の少なくとも一方に基づき前記移動手段の作動を制御する制御部を備える請求項 4 又は 5 に記載の供給装置。

【請求項 7】

前記搬送案内部材は、前記載置部と対向する側の部位に、前記載置部側に向かって突出する突起部を有する請求項 1 乃至 6 何れか 1 項に記載の供給装置。

【請求項 8】

前記第一吸引手段は、吸引チャンバ部と、前記吸引チャンバ部から空気を排出する吸引羽と、前記吸引羽を回転駆動させる第一駆動手段とを有し、

前記第二吸引手段は、基板及び前記基板から起立する複数の壁部を有する回転羽と、前記回転羽を回転させる第二駆動手段とを有する請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の供給装置。

【請求項 9】

被搬送物上に画像を形成する画像形成部と、

前記画像形成部に被搬送物を給送する供給装置を備え、

前記供給装置が、請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の供給装置である画像形成システム。

【請求項 10】

被搬送物を検査する検査部と、

前記検査部に被搬送物を給送する供給装置を備え、

前記供給装置が、請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の供給装置である被搬送物検査システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、供給装置、画像形成システム、被搬送物検査システムに関する。

【背景技術】

【0002】

複写機やプリンタ等の画像形成システムや検査装置等に被搬送物を供給する供給装置において、載置された複数の被搬送物のうち最上方の被搬送物を空気吸着方式の吸引手段で吸引し、搬送手段によって給送方向に搬送するものが知られている。例えば、被搬送物の前端部側から後端部側に向かって分離風を吹き、被搬送物の前端部側と後端部側に配置した複数の空気吸着方式の吸引手段で被搬送物を吸引して搬送するものが提案されている（例えば特許文献 1）。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

特許文献 1 の構成では、被搬送物の後端部側にも空気吸着方式の吸引手段を配置しているので、被搬送物を広範囲で吸引することは可能であるが、吸引力のバランスなどによっては、給送方向への搬送時に被搬送物がバタつくことが懸念されるので、改善の余地がある。

本発明は、搬送時の被搬送物のバタつきの低減を図れる新たな供給装置を提供することを、その目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明に係る供給装置は、載置部に積載された被搬送物の上方に配置されていて、空気吸引による負圧を発生させることにより被搬送物を吸引する第一吸引手段と、載置部に積載された被搬送物の上方であって被搬送物の給送方向において前記第一吸引手段よりも上流側に配置されていて、空気の渦流による負圧を発生させることにより被搬送物を吸引する第二吸引手段と、を有する吸引部と、吸引部によって吸引された被搬送物を給送方向に搬送する搬送手段と、給送方向における第一吸引手段と第二吸引手段との間であって、第二吸引手段と、載置部に積載された被搬送物のうちの最上方の被搬送物との間に配置され、吸引部によって吸引された被搬送物が接触する搬送案内部材と、を備えたことを特徴としている。

【発明の効果】

【0005】

本発明によれば、給送方向における第一吸引手段と第二吸引手段との間であって、第二吸引手段と載置部に積載された被搬送物のうちの最上方の被搬送物との間に搬送案内部材を配置したので、第二吸引手段によって吸引された被搬送物が搬送案内部材に沿って搬送されるため、搬送時における被搬送物のバタつきの低減を図れる新たな供給装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る供給装置の構成を模式的に示す図。

【図2】載置部の構成を説明する斜視図。

【図3】吸引部を構成する第一吸引手段と搬送手段の一形態を説明する斜視図。

【図4】第一吸引手段の別な形態を説明する模式図。

【図5】分離手段の一形態を説明する斜視図。

【図6】吸引部を構成する第二吸引手段の一形態を説明する斜視図。

【図7】(a)は第一吸引手段の作動による空気流を説明する模式図、(b)は第一吸引手段作動による空気流の解析結果を示す流速線図。

【図8】(a)は第二吸引手段の作動による空気流である渦風を説明する模式図、(b)は第二吸引手段作動による空気流の解析結果を示す流速線図。

【図9】第1の実施形態に係る制御系の構成を説明するブロック図。

【図10】第1の実施形態に係る供給装置における各部の動作タイミングチャート。

【図11】第1の実施形態に係る供給装置の制御の一形態を示すフローチャート。

【図12】(a)から(c)は、第1の実施形態に係る供給装置による1枚目の被搬送物の分離から搬送までの動作と工程を示す模式図。

【図13】(a)から(c)は、第1の実施形態に係る供給装置による2枚目の被搬送物の分離から吸着までの動作と工程を示す模式図。

【図14】複数の回転体からなる搬送案内部材の一実施形態を説明する図であり、(a)は搬送手段と第二吸引手段の作動前の状態を示す図、(b)は搬送手段と第二吸引手段の作動後の状態を示す図。

【図15】搬送案内部材を備えている場合の被搬送物の挙動を説明する図、(b)は搬送案内部材を備えていない場合の被搬送物の挙動を説明する図。

【図16】本発明の第2の実施形態に係る給送方向に屈曲した搬送案内部材を説明する図であり、(a)は搬送手段と第二吸引手段の作動前の状態を示す図、(b)は搬送手段と第二吸引手段の作動後の状態を示す図。

【図17】搬送手段と板状の搬送案内部材の配置と構成を説明する図であり、(a)は吸着面側から見た図、(b)は被搬送物の後端部側の構成を給送方向側から見た図。

【図18】アーチ形状の搬送案内部材と搬送手段の配置を説明する図であり、(a)は吸

10

20

30

40

50

着面側から見た図、(b)は被搬送物の後端部側の構成を給送方向側から見た図。

【図19】逆アーチ形状の搬送案内部材と搬送手段の配置を説明する図であり、(a)は吸着面側から見た図、(b)は被搬送物の後端部側の構成を給送方向側から見た図。

【図20】搬送案内部材を備えていない場合の別な課題を説明する図。

【図21】本発明の第3の実施形態に係る近接離間方向に移動可能な板状の搬送案内部材を説明する図。

【図22】(a)は搬送案内部材を移動する移動手段の構成を説明する図、(b)は移動手段の構成を給送方向側から見た図。

【図23】第3の実施形態に係る制御系の構成を説明するブロック図。

【図24】移動手段の作動を制御する制御の一形態を示すフローチャート。

【図25】(a)は移動手段をアーチ形状の搬送案内部材に適用した形態を示す図、(b)は移動手段を逆アーチ形状の搬送案内部材に適用した形態を示す図。

【図26】移動手段の別な形態を説明する図。

【図27】本発明の第4の実施形態に係る給送方向に屈曲していない搬送案内部材の支持形態と移動手段の構成を説明する図であり、(a)は載置部から離間する方向に位置している状態を示し、(b)は載置部に近接する方向に位置している状態を示す。

【図28】本発明に係る画像形成システムの一形態を模式的に示す図。

【図29】本発明に係る被搬送物検査システムの一形態を模式的に示す図。

【図30】(a)から(d)は、1つの吸引手段を備えた供給装置の分離から搬送までで動作と工程を示す模式図。

【図31】(a)から(d)は、第一吸引手段を複数備えた供給装置の分離から搬送までで動作と工程を示す模式図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、本発明に係る実施形態について図面を用いて説明する。実施形態において、同一の機能や構成を有するものには同一の符号を付し、重複説明は適宜省略する。図面は、一部構成の理解を助けるために部分的に省略する場合もある。

従来の供給装置では、複数の空気吸着方式の吸引手段で被搬送物を吸着して搬送する際に、分離手段から吹き出される分離風が被搬送物の後端部側まで抜けるのを待ち、搬送を開始していた。これは、被搬送物の分離を終える前に被搬送物を搬送すると、分離しきれていない被搬送物同士の摩擦によって連れ送りが発生してしまうためである。しかし、分離空気が被搬送物の後端を抜けるまで搬送を待つことは、供給性の遅滞につながり、効率の向上の妨げになることが想定される。また、給送方向への搬送時に吸引部による被搬送物に対する吸引力のバランスが乱れると、給送方向への搬送時に被搬送物がバタつくことが懸念される。

そこで、本実施形態に係る供給装置は、載置部に積載された被搬送物の上方に配置されていて、被搬送物を吸引する吸引部と、吸引部によって吸引された被搬送物を給送方向に搬送する搬送手段と、吸引部によって吸引された被搬送物が接触する搬送案内部材とを備えている。

このように、被搬送物を吸引する吸引部と載置部に積載された被搬送物との間に搬送案内部材を配置すると、吸引部によって吸引された被搬送物が搬送案内部材に吸着されて搬送されるので、搬送時における被搬送物のバタつきの低減を図ることができる。

【0008】

(第1の実施形態)

本実施形態に係る供給装置100の構成を説明する。

供給装置100は、図1に示すように、シート状の被搬送物101が積載される載置部110と、吸引部10と、搬送手段130と、分離手段としての送風部150と、搬送案内部材50と、図9に示す制御部200を筐体内に備えている。吸引部10は、第一吸引手段120と第二吸引手段140とを備えている。

吸引部10を構成する第一吸引手段120は、吸引チャンバ121に負圧を発生させて

最上方の被搬送物 101A を吸引するものである。吸引部 10 を構成する第二吸引手段 140 は、被搬送物 101 を渦風により吸引するものである。搬送手段 130 は吸引部 10 で吸引された被搬送物 101A を矢印 A で示す給送方向へ搬送し、給送方向 A に位置する別なシステムに搬送するものである。つまり、本実施形態に係る供給装置 100 は、2 つの異なる形式の吸引手段で吸引部 10 が構成されている。第一吸引手段 120 は給送方向下流側に配置され、第二吸引手段 140 は第一吸引手段 120 よりも給送方向上流側に配置されている。第二吸引手段 140 は、第一吸引手段 120 側に配置された搬送手段 130 の吸着面 131A よりも上方（載置部 110 から離間する方向）に配置されている。

載置部 110 は、複数の被搬送物 101 を積載するためのものである。載置部 110 は、図 2 に示すように、その積載枚数（残量）に応じて昇降機構によって昇降する昇降トレイ 111 を備えていて、最上方の被搬送物 101A が一定の高さに維持されるように構成されている。載置部 110 は、矢印 W で示す被搬送物 101 の幅方向のサイズに応じてその幅方向 W の間隔が可変される一対のサイドフェンス 112、112 と、被搬送物 101 の端部を突き当て、先端位置を合わせる突き当て部材 113 を備えている。矢印 W は、給送方向 A と交差する方向である。

【0009】

第一吸引手段 120 は、図 1、図 3 に示すように、吸引チャンバ 121、吸引ダクト 122、吸引羽 123、第一駆動手段 124 を備えている。第一吸引手段 120 は、載置部 110 に積載された被搬送物 101 の上方に配置されている。第一吸引手段 120 は、第一駆動手段 124 を駆動して吸引羽 123 を回転させることで吸引チャンバ 121 に負圧を発生させる空気吸引方式（以下、「チャンバ方式」と記す）の吸引手段である。第一吸引手段 120 は、積載された被搬送物 101 の最上方の被搬送物 101A を、発生した負圧によって吸引するものである。

吸引チャンバ 121 は、搬送手段 130 の内部に設置されていて、その底部 121a に形成された開口 121b が、搬送手段 130 に形成された多数の小径孔 131a を介して下方の空間に連通するように形成されている。吸引チャンバ 121 は、幅方向 W の一方側に形成された穴部 121c が吸引ダクト 122 を介して吸引羽 123、第一駆動手段 124 に接続されている。

【0010】

第一吸引手段 120 では、第一駆動手段 124 で吸引羽 123 を回転することで、搬送手段 130 の下方から空気が吸引されて、吸引された空気が吸引チャンバ 121、吸引ダクト 122、吸引羽 123、第一駆動手段 124 によって第一吸引手段 120 の外部へ排出される。図中、符号 a w は、第一吸引手段 120 の作動で発生する空気流（吸引空気）を示す。

第一吸引手段 120 には、吸引ダクト 122 もしくは吸引チャンバ 121 を開閉する電動式のシャッタ機構 126 が設けられている。このシャッタ機構 126 は、シャッタ駆動部 171 によって開閉動作される。第一吸引手段 120 は、第一駆動手段 124 が作動状態（駆動状態）において、シャッタ駆動部 171 が作動されることで、空気流 a w より吸引力が被搬送物 101A（の先端部 101Aa 側）に作用する。無論、シャッタ機構 126 やシャッタ駆動部 171 を設けることなく、第一駆動手段 124 のオン／オフによって吸引力を被搬送物 101A に作用させても良いが、吸引羽 123 が回転を開始して、被搬送物 101A を吸引する吸引力（負圧）が発生するまでにはタイムラグがある。このため、第一駆動手段 124 は、駆動したままシャッタ駆動部 171 によってシャッタ機構 126 をオン／オフして吸引力の作用するタイミングを調整する方が、高速対応する上では好ましい。

【0011】

第一吸引手段 120 としては、図 1、図 3 のものに限定されるものではなく、別な形態のものであっても良い。例えば、図 4 に示す第一吸引手段 120A は、図 3 に示す第一吸引手段 120 に対して、吸引ダクト 122 が無い構成である。この第一吸引手段 120A の場合、吸引羽 123 を第一駆動手段 124 により回転させることで、図 4 中、吸引羽 1

10

20

30

40

50

23よりも下方から空気を吸引し、図4中上方へ排出し吸引チャンバ121内に負圧を発生させ被搬送物101Aを吸引することができる。

【0012】

搬送手段130は、図1に示すように、被搬送物101Aを第一吸引手段120で発生する負圧である吸引力により吸着して搬送する搬送ベルト131と、搬送ベルト131を回転走行させるベルト駆動源としてのベルト駆動モータ132等を備えている。搬送ベルト131には、多数の小径孔131aが形成されていて、第一吸引手段120により発生する空気流awが通過可能とされている。搬送ベルト131は、少なくとも二つのローラ133、134によって張架・支持されており、ベルト駆動モータ132により一方のローラが回転駆動されることにより、図1、図3において時計回り方向に回転走行する。本実施形態では、ベルト駆動モータ132によってローラ133が回転駆動される。

10

搬送手段130は、第一吸引手段120で上方に吸引された最上方の被搬送物101Aを、被搬送物101Aと対向する搬送ベルト131の吸着面131Aで吸着し、ベルト駆動モータ132が駆動（作動）されることで、吸着面131Aに吸着された被搬送物101Aを吸着した状態で給送方向Aに搬送する。

【0013】

送風部150は、図1に示すように第一吸引手段120によって載置部110における最上方の被搬送物101Aが吸引されるタイミングに合わせて、被搬送物の端部側である最上方の被搬送物101Aの給送方向先端部（以下「先端部」と記す）101Aa側に分離風となる空気流fwを吹き出すものである。送風部150は、最上方の被搬送物101Aの先端部101Aa側に向かって空気流fwを吹き付けることで、被搬送物101Aとその下方に位置する被搬送物101との間に空気流fwを導入して搬送手段130に向けて浮上させるようにするものである。なお、符号101Abは、被搬送物101Aにおける給送方向上流側端部（以下「後端部」と記す）側を示す。

20

この送風部150は、図1、図5に示すように、駆動部としてのファン駆動モータ155によって回転駆動される送風ファン151、一端152aが送風ファン151と連通する送風ダクト152、送風ダクト152の他端152bと連通された送風ノズル153等を備えている。送風部150は、送風ファン151が回転駆動されることで、送風ファン151の開口部151Aから外気を取り込み、送風ダクト152を介して送風ノズル153から空気流fwとして噴出する。そして、その空気流fwが最上方の被搬送物101A（及び、その下方に重なる被搬送物101）の先端部101Aa側に吹き付けられることで、空気流fwの正圧によって最上方の被搬送物101Aが下方の被搬送物101から分離されて上方に浮上することになる。被搬送物101Aの先端部101Aa側の上方には、第一吸引手段120が配置され、第一吸引手段120による吸引が行われることで、最上方の被搬送物101Aは、搬送手段130の搬送ベルト131の吸着面131Aに向けて吸着が促進されることとなる。

30

【0014】

送風部150には、図1に示すように、送風ダクト152もしくは送風ノズル153を開閉する電動式のシャッタ機構156が設けられている。このシャッタ機構156は、ファンシャッタ駆動部172によって開閉動作される。送風部150は、ファン駆動モータ155が作動状態（駆動状態）において、ファンシャッタ駆動部172がオン／オフ作動されることで、空気流fwが送風ノズル153から吹き出されるように構成されている。無論、シャッタ機構156やファンシャッタ駆動部172を設けることなく、ファン駆動モータ155のオン／オフによって空気流fwを被搬送物101Aの先端部101Aa側に吹き付けるようにしても良いが、送風ファン151が回転を開始して、被搬送物101Aを分離するのに必要な空気流量が発生するまでにはタイムラグがある。このため、ファンシャッタ駆動部172によってシャッタ機構156を開閉することで空気流fwを吹き出すタイミングを調整するのが好ましい。

40

つまり、送風部150は、第一吸引手段120側に配置されていて、吸引前の被搬送物101、101Aの端部（先端部101Ab）に向かって分離風である空気流fwを吹き

50

出すものである。

【0015】

第二吸引手段140は、回転羽143、回転羽143を回転駆動する駆動手段としての第二駆動手段141、回転羽143の外周を覆うハウジング142を有している。図6に示すように、ハウジング142は、一方に開口部142Aが形成されている。回転羽143は、平面状の基板1431と、基板1431の一方の面1431aに複数の壁部としての複数のリブ状の羽1432が放射状に配置されて形成されている。

第二吸引手段140は、回転羽143の開口部142Aを、図1に示すように吸引対象物である被搬送物101の方向に向けて配置されている。本実施形態において、開口部142Aは、載置部110上に配置された被搬送物101の最上方の被搬送物101Aに上
10
方から臨むように配置されている。第二吸引手段140は、ハウジング142の下部142aが、搬送手段130の吸着面131Aよりも上方に位置するように配置されている。

第二吸引手段140は、第二駆動手段141の駆動によって回転羽143が回転されると、空気の渦流である渦風bwを発生させ、回転羽143の中央部143a付近に発生する負圧により、吸引対象物方向に位置する被搬送物101Aを吸引する渦風吸引方式（以下、「トルネード方式」と記す）の吸引手段である。本実施形態において、第二吸引手段140は、ハウジング142を備えているが、回転羽143の外周に設けたハウジング142がない構成でも渦風bwは発生する。このため、第二吸引手段140としては、ハウ
20
ジング142がない構成でもよい。

また、第二吸引手段140に、ハウジング142の開口部142Aを開閉するシャッター機構とそれを開閉駆動する第2シャッター駆動部等を設け、回転羽143を回転させた状態でシャッター機構を開閉するようにして、被搬送物101Aに対する渦風bwの作用するタイ
20
ミングを調整するようにしても良い。

【0016】

図7、図8を用いて、第一吸引手段120と第二吸引手段140による空気の流れについて説明する。

第一吸引手段120は、図7(a)に示すように、吸引羽123が回転駆動することで、吸引チャンバ121に負圧を発生させ搬送手段130の下方の空気を搬送ベルト131の多数の小径孔131aから吸引して空気流（吸引空気）awを発生させ、被搬送物101Aに吸引力を与える。しかし、第一吸引手段120は、搬送手段130の搬送ベルト1
30
31の小径孔131aから空気を吸引するため、小径孔131aの周囲の空気を、空間全体から吸引するので、離れた距離にある被搬送物101に及ぼす吸引力は弱くなる。

すなわち、吸引した空気を多方向に放出することで吸引チャンバ121内に負圧を発生させるチャンバ形式の吸引手段の構成では、離れた位置にある吸引対象物を吸引する力は弱い。このため、第一吸引手段120は、被搬送物101の分離するために送風部150から吹き出される空気流fwによって吸引対象物である最上方の被搬送物101Aが持ち上げられると、被搬送物101Aまでの距離が短くなるので吸引し易くなる。つまり、第一吸引手段120は、送風部150からの空気流fwがアシストすることで、比較的離間されている距離に位置している吸引対象物を吸引することができる。図7(b)は、第一吸引手段120のモデルをコンピュータのソフトウェアで作成し、作成したモデルを解析
40
シミュレーションソフトで解析した際の空気流awの流速線を示す図である。この流速線図に示されているように、チャンバ方式の吸引手段である第一吸引手段120では、流速線が広く空間全体から吸引チャンバ121に吸引されていることがわかる。

【0017】

これに対し、第二吸引手段140は、図8(a)に示すように、放射状に配置された羽1432を有する回転羽143が回転することで、回転羽143の下方に渦巻状の空気流である渦風bwを発生させる。このため、渦風bwの中心部分に相当する回転羽143の中央部1433に負圧が発生し、最上方の被搬送物101Aを吸引する。この渦風bwは、主に羽1432の直下に発生するため、回転羽143から比較的離れた吸引対象物（被搬送物101A）にも吸引力を与えることができ、第一吸引手段120よりも離れた距離
50

の吸引対象物（被搬送物 101A）を、送風部 150 からの空気流 f_w のアシストを受けることなく、吸引することが可能である。図 8（b）は、第二吸引手段 140 のモデルをコンピュータのソフトウェアで作成し、作成したモデルを解析シミュレーションソフトで解析した際の渦風 b_w （空気流）の流速線を示す図である。この流速線図に示されているように、トルネード方式の吸引手段である第二吸引手段 140 では、流速線が回転羽 143 の下方の空間で密度が高く、渦風 b_w が形成されて吸引されていることがわかる。

【0018】

図 2 に示すように、サイドフェンス 112、112 の一方（図において奥側）には、サイドエアを吹き出すサイドエアノズル 180 が設けられている。このサイドエアは、積載されている被搬送物 101 同士の密着した状態を 1 枚ずつにサバクために被搬送物 101 の幅方向 W の一方からサイドエアノズル 180 を介して吹き出されるものである。サイドエアノズル 180 は、サバキ用送風手段である。サイドエアノズル 180 には、空気流を発生させるサイドブロー装置 190（図 9 参照）が接続されていて、サイドブロー装置 190 で発生した空気流がダクトなどを介して供給される。

【0019】

次に、第 1 の実施形態の制御部 200 による制御系の構成と各部の動作タイミングについて説明する。

図 9 は、第 1 の実施形態に係る制御部 200 の機能構成を説明するブロック図であり、図 10 は供給装置 100 の構成の動作タイミングチャートを示す。図 9 において、制御部 200 は、CPU 201、RAM 202、ROM 203、タイマ 204 を備えたコンピュータで構成されている。

制御部 200 の入力側には、被搬送物 101 の搬送状態を検知する搬送検知センサ 158 と、供給開始信号を入力する供給開始スイッチ 159 が信号線を介して接続されている。搬送検知センサ 158 は、第一吸引手段の下流側に配置されていて、光学的に被搬送物 101A を検知するセンサで構成されている。

制御部 200 の出力側には、第一駆動手段 124、ベルト駆動モータ 132、第二駆動手段 141、ファン駆動モータ 155、シャッタ駆動部 171 とファンシャッタ駆動部 172、サイドブロー装置 190 が信号線を介して接続されている。これら第一駆動手段 124、ベルト駆動モータ 132、第二駆動手段 141、ファン駆動モータ 155、シャッタ駆動部 171 とファンシャッタ駆動部 172、サイドブロー装置 190 の作動は、制御部 20 のROM に記憶されている動作タイミングによってオン／オフ制御される。

図 11 は、第 1 の実施形態に係る供給装置 100 の制御部 200 による吸着搬送制御のフローチャートを示し、図 12（a）～（c）、図 13（a）～（c）は、本実施形態に係る供給装置 100 による分離から搬送までの動作と工程を示す。なお、図 13（a）～（c）は、図 12（c）の動作の次に行われる動作を示すものである。

【0020】

制御部 200 は、図 11 のステップ ST1 において、供給開始スイッチ 159 が操作されて供給開始信号が入力されると、ステップ ST2 において第一駆動手段 124、ファン駆動モータ 155 を作動し、ステップ ST3 に進む。

制御部 200 は、ステップ ST3 においてサイドブロー装置 190、シャッタ駆動部 171 とファンシャッタ駆動部 172 を作動するとともに第二駆動手段 141 を作動する。すると、図 12（a）に示すように、送風部 150 の送風ノズル 153 からは空気流 f_w が被搬送物 101 の先端部側に吹き付けられるとともに、サイドエアノズル 180 からは被搬送物 101 の側端にサイドエアが吹き付けられる。また、第一吸引手段 120 では空気流 a_w が、第二吸引手段 140 では渦風 b_w が生成されて、それぞれで負圧による吸引力が発生する。

本実施形態では、第一駆動手段 124 のシャッタ駆動部 171 と第二駆動手段 141 の作動タイミングを、図 10 に示すように、同時期に作動させているが、シャッタ駆動部 171 の作動前に第二駆動手段 141 を作動して回転羽 143 を回転させて被搬送物 101A の後端部 101Ab 側を吸引するようにしても良い。

【0021】

第二駆動手段141が作動すると、第二吸引手段140においては、第一吸引手段120よりも強い吸引力が発生する。また、第二吸引手段140は、第一吸引手段120よりも給送方向上流側に配置されている。このため、載置部110における最上方の被搬送物101Aの後端部101Ab側には、第二吸引手段140の吸引力が作用し、図12(b)に示すように、被搬送物101Aの後端部101Ab側が浮上する。この後端部101Ab側の浮上とともに、図12(c)に示すように、第一吸引手段120の吸引力と、送風部150から先端部101Aa側に向かって吹きつけられた空気流fw並びにサイドエアノズル180から空気流が吹きつけられる。これらによって、被搬送物101の先端部101Abと側部が浮上して搬送ベルト131の吸着面131Aに吸着されて、最上方の被搬送物101Aと下方に位置する被搬送物101とが分離される。このとき、被搬送物101Aの後端部101Ab側は、第二吸引手段140により吸引されているため、送風部150から吹きつけられた空気流fwが通る空気流路Rが、最上方の被搬送物101Aと下方に位置する被搬送物101の間に形成される。このため、後端部101Abに到達するまで待つ必要がなく、分離時間を短縮することができる。なお、最初の被搬送物（一枚目の被搬送物101A）は吸着した状態で待機することができ、生産性に余り寄与しないため、一枚目の被搬送物101Aに対しては、第一吸引手段120で先に吸着してもよい。

10

【0022】

被搬送物101の吸引開始後、制御部200は、ステップST4においてベルト駆動モータ132を作動する。このタイミングが最上位の被搬送物101A（一枚目）の給送開始となる。ベルト駆動モータ132を作動すると、図12(c)、図13(a)に示すように、搬送ベルト131が時計回り方向に回転移動して、吸着面131Aに吸着されている被搬送物101Aが給送方向Aに向かって給送され、第一吸引手段120よりも給送方向下流側に配置されている搬送ローラ対102に先端部101Aaが受け渡される。このとき、第二吸引手段140は、吸引を停止せず常に作動としており、図13(b)に示すように、一枚目の被搬送物101Aの後端部101Abが第二吸引手段140を通過（搬送検知センサ158がオンして一定時間経過）すると、その直後、2枚目の最上方の被搬送物101Aの後端部101Ab側が吸引される。

20

つまり、制御部200は、ステップST5において搬送検知センサ158がオンであるか否かを判定する。ここで、オンしている場合には、一定時間経過後、一枚目の被搬送物101Aが正常に給紙されたものとして、ステップST6、ST7へと進む。

30

制御部200は、ステップST6において、第一吸引手段120のシャッタ駆動部171の作動を停止し、ステップST7において、ベルト駆動モータ132の作動を停止し、ステップST8において搬送検知センサ158がオフであるか否かを判定する。制御部200は、ステップST8において搬送検知センサ158がオフである場合には、ステップST9に進む。つまり、ステップST5からステップST8までの間において、一枚目の被搬送物101Aの後端部101Abの位置を検知し、後端部101Abが吸引チャンバ121を通過する前（搬送検知センサ158がオンしてから時間経過）に、第一吸引手段120のシャッタ駆動部171の作動を停止してシャッタ機構126を閉じて吸引を停止する。これは、2枚目の被搬送物101Aが吸引されて同時に搬送されることを防ぐためである。

40

【0023】

また、制御部200は、一枚目の被搬送物101Aの後端部101Abが搬送手段130を通過したか否かをステップST8において判定し、搬送検知センサ158がオフである場合には、一枚目の被搬送物101Aの後端部101Abが搬送手段130を通過したものと判定し、ステップST9に進む。

制御部200は、ステップST9において、第一吸引手段120のシャッタ駆動部171を作動する。このため、図13(c)に示すように、第一吸引手段120による被搬送物101Aの先端部101Aa側の吸引を再開する。

50

【0024】

このような動作を繰り返すことで、連れ送りを発生させることなく、従来構成より生産性を向上させることができる。

第一吸引手段120による吸引の再開は、第一駆動手段124の作動を開始するのではなく、シャッタ駆動部171を駆動してシャッタ機構126を開いて吸引力を被搬送物101Aに作用させている。これは、第一駆動手段124の作動の有無で吸引の開始と停止を全て制御しようとする、吸引羽123が回転して所定の負圧が発生するまでに時間を要するためである。このため、供給開始信号入力後の1枚目の被搬送物101Aを吸引する場合は、第一駆動手段124を作動させて吸引力を作用させるが、第一駆動手段124の作動後は、シャッタ機構126の開閉で吸引力の停止と再開を行うのが好ましい。

10

【0025】

図30は、本実施形態における第一吸引手段120と搬送手段130と送風部150を備え、第一吸引手段120と搬送手段130を被搬送物101の先端部101Aa側の上方に配置し、下位の被搬送物101との分離を行うようにした吸引手段を備えた従来構成の1つである。この構成の場合、図30(a)、(b)に示すように、分離用の空気流fwを送風部150から吹き付けつつ第一吸引手段120で発生する空気流awによる吸引力で被搬送物101Aの先端部101Aa側を吸引している。このため、空気流fwが被搬送物101Aの後端部101Abに達して分離が完全に終わる前に、搬送手段130を作動させてしまうと、下位の被搬送物101が搬送手段130で搬送される被搬送物101Aの移動につられて移動する連れ送りが発生してしまう。このため、連れ送りを防止するためには、空気流fwが図30(c)に示すように被搬送物101Aの後端部101Abに達して分離が完全に終わるまで、搬送手段130を作動させることができず、図30(d)に示すように、被搬送物101Aを給送することができず、生産性の点では改善の余地があった。

20

このような構成と、第1の実施形態の構成とを比較した場合、第1の実施形態では、予め吸引力の強い第二吸引手段140によって被搬送物101Aの後端部101Ab側を吸引するので、空気流路Rが形成され、送風部150からの空気流fwが後端部101Abに到達する前には後端部101Ab側の分離は終わっている。このため、搬送手段130を早く作動することができ、吸引性能を高めつつも分離時間の短縮を図ることができ、生産性を高めることができる。

30

【0026】

図31(a)～(d)に示すように、特許文献1でも被搬送物の先端部側と後端部側の上方にそれぞれ吸引手段を配置して、被搬送物101Aを吸引するようにしている。しかしこれら吸引手段は、本実施形態でいうところのチャンバー方式の吸引手段(第一吸引手段120相当)のため、離れた位置からの被搬送物101Aの吸引が難しく、被搬送物101Aの後端部101Ab側を先端側101Aa側よりも先に浮上させることが難しい。

これに対し、第1の実施形態に係る供給装置100では、複数の吸引手段のうち、被搬送物101の後端部101側Ab寄りに配置する第二吸引手段140には、トルネード方式の吸引手段を用いているので、離れた位置から被搬送物101Aの後端部101Abを吸引することができ、吸引性能を高めつつも分離に要する時間の短縮を図れ、分離不足による連れ送りを防止して、生産性の向上を図ることができる。

40

【0027】

次に搬送案内部材について説明する。

第1の実施形態に係る搬送案内部材50は、図1、図14(a)、(b)に示すように、吸引部10を構成する第二吸引手段140と載置部110に積載された最上方の被搬送物101Aとの間に配置されている。より詳しく説明すると、本実施形態において、搬送案内部材50は、第二吸引手段140の下部となるハウジング142の下部142aと被搬送物101Aの後端部101Ab側との間から搬送手段130にかけて配置されている。本実施形態において、搬送案内部材50は、複数の回転体51(図14で3つ)によって構成されている。回転体51は、支持軸52に回転可能に支持された円筒状の複数の口

50

ーラ（コロ）で構成されている。支持軸 5 2 は、第二吸引手段 1 4 0 に取付けられるフレームに、その両端が支持されている。支持軸 5 2 を供給装置 1 0 0 の筐体などに装着して、第二吸引手段 1 4 0 と最上方の被搬送物 1 0 1 A の後端部 1 0 1 A b との間に回転体 5 1 を配置しても良い。

【0028】

複数の回転体 5 1 は、給送方向 A に進むに従いその位置が段階的に下がるように配置されている。複数の回転体 5 1 は、接触部であり搬送部となるその表面 5 1 a と、ハウジング 1 4 2 の下部 1 4 2 a との間の距離である隙間 D 1 が、給送方向 A に進むに従い大きくなるように配置されている。本実施形態において、複数の回転体 5 1 のうち、給送方向 A の最下流に位置する回転体 5 1 の表面 5 1 a は、搬送手段 1 3 0 の吸着面 1 3 1 A と同一の高さとなるように配置されている。これは、第二吸引手段 1 4 0 と吸着面 1 3 1 A との高低差を少なくするためである。つまり、複数の回転体 5 1 で構成された搬送案内材 5 0 は、第二吸引手段 1 4 0 の吸引力の影響を受ける範囲から離れる方向に向かうに従い、その接触部が第二吸引手段 1 4 0 の吸着部となる下部 1 4 2 a と離れる配置されている。別な表現をすると、複数の回転体 5 1 で構成された搬送案内材 5 0 は、第二吸引手段 1 4 0 における下部 1 4 2 a よりも被搬送物 1 0 1 A との接触部であり搬送部でもある回転体 5 1 の表面 5 1 a の最下位置 X が、給送方向下流側に進むに従い載置部 1 1 0 側に位置するように配置されている。

また、本実施形態では、第二吸引手段 1 4 0 の下部であり吸着部となる下部 1 4 2 a と載置部 1 1 0 上の最上位の被搬送物 1 0 1 A との隙間を D とし、回転体 5 1 の表面 5 1 a と最上位の被搬送物 1 0 1 A との隙間を D 2 とすると、隙間 D 2 は、給送方向 A に進むに従い狭くなるように配置されている。

【0029】

このように、搬送案内材 5 0（複数の回転体 5 1）を、第二吸引手段 1 4 0 のハウジング 1 4 2 の下部 1 4 2 a と被搬送物 1 0 1 A の後端部 1 0 1 A b 側との間に配置すると、図 1 4（b）に示すように、第二吸引手段 1 4 0 が作動して空気流 b_w （渦風）が発生して分離を行う際には、被搬送物 1 0 1 A の後端部 1 0 1 A b 側がハウジングの下部 1 4 2 a まで浮上するので、良好な分離性を得ることができる。また、浮上した後端部 1 0 1 A b 側は搬送手段 1 3 0 が作動することで、給送方向 A に移動する。この際、後端部 1 0 1 A b 側は回転体 5 1 の表面 5 1 a に接触、部分的には吸着されて搬送されるため、搬送時における被搬送物 1 0 1 A の後端部 1 0 1 A b 側のバタつきの低減を図ることができる。つまり、吸引部 1 0 を構成する第二吸引手段 1 4 0 によって吸引された被搬送物 1 0 1 A が搬送案内材 5 0 に沿って搬送されるため、搬送時における被搬送物 1 0 1 A のバタつきの低減を図れる新たな供給装置を提供することができる。

本実施形態では、被搬送物 1 0 1 A を高速で分離可能にするとともに、被搬送物 1 0 1 A の後端部 1 0 1 A b 側のリフトアップ量を大きくするために、第二吸引手段 1 4 0 で、第二吸引手段 1 4 0 の直下の被搬送物 1 0 1 A の後端部 1 0 1 A b 側を第二吸引手段 1 4 0 の近傍まで吸引している。そして、搬送手段 1 3 0 で給送方向 A に加って搬送するが、搬送案内材 5 0 を備えていないと、第二吸引手段 1 4 0 の下方を後端部 1 0 1 A b 側が通過して吸引力の作用する範囲から外れると、図 1 5（b）に示すように、被搬送物 1 0 1 A の後端部 1 0 1 A b 側への吸引力が突如なくなり、後端部 1 0 1 A b 側は自重により落下する。また、第二吸引手段 1 4 0 による吸引力は及ばないが、少なからず空気流は被搬送物 1 0 1 A の後端部 1 0 1 A 側には届くため、その影響を受ける。つまり、第二吸引手段 1 4 0 を用いて後端部 1 0 1 A b 側を搬送手段 1 3 0 の吸着面 1 3 1 A よりも高くまで吸引するため、後端部 1 0 1 A b 側の落下量が大きく、被搬送物 1 0 1 A の挙動が安定せず、バタつき等が発生し、その結果、被搬送物 1 0 1 A を安定して供給することが懸念された。

【0030】

しかし、図 1 5（a）に示す本実施形態のように、搬送案内材 5 0（複数の回転体 5 1）を、第二吸引手段 1 4 0 のハウジング 1 4 2 の下部 1 4 2 a と被搬送物 1 0 1 A の後

10

20

30

40

50

端部101Abとの間に配置すると、搬送案内材50に沿わせて被搬送物101Aの搬送を行うことができるので、搬送時の被搬送物101Aの挙動が安定する。つまり、後端部101Ab側への吸引力を作用させたい範囲においては、後端部101Ab側を第二吸引手段140に近づけることで良好な分離性を確保するとともに、分離後の搬送時においては、後端部101Abと第二吸引手段140とを離間することができるので、バタつきを低減することができる。

例えば、被搬送物101Aを分離させる際は、被搬送物101Aの後端部101Ab側と渦風吸引手段たる第二吸引手段140との間に、図15(a)に示すように大きく隙間Dを設けるが、第二吸引手段140から被搬送物101Aの後端部101Abが通過する際には、搬送案内材50により、両者の距離(隙間量)を任意の量(D1)に調整することで、被搬送物101Aの物性値に応じて適正な隙間D1を持たせ、バタつき、ジャムが発生しないようにすることができる。ここでいう適正な隙間D1とは、一般的に隙間D1が小さいほどバタつきが少ない。しかし隙間D1が少なすぎると、搬送案内材50と被搬送物101Aとの間にコスレ(摩擦力)が発生し、不送りやジャムの原因となる。そこで一般的には各条件において評価、シミュレーションを実施し結果に基づいた、もっともバタつき、ジャムが少ない隙間を指している。

【0031】

つまり、図15(b)に示すように、載置部110上の被搬送物101Aの後端部101Abと第二吸引手段140の下部(吸着面となる部分)142aとの間の隙間をDとする。この隙間D内に、図15(a)に示す本実施形態のように、搬送案内材50を配置すると、隙間Dは、後端部101Abと搬送案内材50までの隙間D1と、搬送案内材50から第二吸引手段140の下部141aまでの隙間D2になる。そして、搬送案内材50を配置すると、第二吸引手段140によって吸引されて浮上した後端部101Abの位置が隙間Dに比べて、D-D1分だけ低くなる。このため、吸引開始時は、第二吸引手段140による吸引力を維持しつつも、吸引後に搬送時には、後端部101Ab側のバタつきを低減することができるようになる。

また、本実施形態では、吸着面131Aと、給送方向最下流に位置する回転体51の最下位置とを同一の高さとしている。このため、後端部101Abが搬送案内材50(回転体51)を通過した後であっても、吸着面131Aとの高低差が無いので、バタつきをより低減することができる。

【0032】

本実施形態では、互いに隣接する回転体51のうち、給送方向最上流に位置する回転体51は、第二吸引手段140と僅かに給送方向Aにおいてオーバーラップするように配置されている。このため、第二吸引手段140の空気流b_w(渦風)が回転体51で遮られることがほとんどなく、第二吸引手段140による後端部101Ab側に作用する吸着力の低減を最小限にすることができる。このため、被搬送物101Aの後端部101Ab側を安定して浮上させることができ、下方の被搬送物101との分離を確実にできる。

【0033】

本実施形態において、搬送案内材50は、支持軸52に複数のローラを回転可能に支持された複数の回転体51で構成されているので、被搬送物101Aが回転体51にそれぞれ接触した状態で搬送手段130によって給送方向Aに搬送されると従動回転する。このため、搬送抵抗の抑制をより図ることができる。特に、第二吸引手段140は、第一吸引手段120よりも吸引力が強いので、第二吸引手段140で被搬送物101Aを強力に吸着させた場合でも被搬送物101Aを搬送する際の摩擦抵抗が抑制されることは、搬送負荷を抑えることにつながり、不送りや必要搬送力の増加を防止することができるので好ましい。

【0034】

(第2の実施形態)

第1の実施形態では、複数の回転体51を備えた搬送案内材50を例示したが、本実施形態に係る供給装置100Aは、図16(a)、(b)に示すように、搬送案内材と

10

20

30

40

50

して板状のガイド板53を備えている。ガイド板53以外の構成は、第1の実施形態と同様の構成であるので、ここでは、ガイド板53の構成と、その作用を中心に説明する。

板状のガイド板53は、ガイド板53は、給送方向Aと交差する幅方向Wに延びており、給送方向下流側の端部53aから搬送方向上流側の端部53bに向かって延びていて、第二吸引手段140と載置部110の最上位の被搬送物101Aの後端部101Ab側との間から搬送手段130にかけて配置されている。ガイド板53は、端部53a側が載置部110に向かって屈曲形成されていて、被搬送物101Aの後端部101Ab側との接触部となる対向部53cが他端53b側に比べて低くされている。つまり、ガイド板53は、端部53b側の隙間D1よりも端部53a側の隙間D1が大きくなるように形成されている。別な表現をすると、ガイド板53は、端部53b側の隙間D2よりも端部53a側の隙間D2が小さくなるように形成されている。ガイド板53の端部53aは、最下位置Xに位置し、吸着面131Aと同一の高さとされている。ガイド板53には、図17(a)、(b)に示すように、多数の開口54が形成されていて、第二吸引手段140の作動により発生する空気流b_wが通過可能とされている。

【0035】

このような構成によると、図16(b)に示すように、第二吸引手段140によって吸引されて浮上した後端部101Abは、後端部101Abと対向するガイド板53の対向部53cに接触し、搬送手段130が作動することで、給送方向Aに搬送される。この時、後端部101Abと対向部53cとが面接触すると、摩擦抵抗が大きく搬送抵抗になる。このため、本実施形態では、載置部110と対向するガイド板53の部位側となる対向部53cに、対向部53cから載置部110側に向かって突出する突起部となるリブ55を形成している。リブ55は、単数でもよいが、本実施形態では、図17(a)、(b)に示すように、幅方向Wにおいて互いに隣接する開口54と開口54の間において、給送方向に向かって直線状に複数のリブ55・・を配置している。

このため、第二吸引手段140によって吸引されて浮上した後端部101Ab側は、対向部53cの複数のリブ55・・によって対向部53cとの接触面積が低減されるので、摩擦抵抗が小さくなって搬送抵抗が低減する。これにより本実施形態では、被搬送物101Aをよりスムーズに搬送でき、ジャムを抑制することができる。

また、本実施形態では、第二吸引手段140の吸引力が作用する範囲まで、ガイド板53を配置しているが、ガイド板53には、多数の開口54を形成している。このため、第二吸引手段140の空気流b_w(渦風)が開口54を通過できるので、第二吸引手段140による後端部101Ab側に作用する吸着力の低減を最小限にすることができる。このため、被搬送物101Aの後端部101Ab側を安定して浮上させることができ、下方の被搬送物101との分離を確実にできる。

【0036】

図18、図19は、板状の搬送案内材の変形例を示す。図18(a)、(b)に示す板状の搬送案内材であるガイド板53Aは、給送方向下流側の端部53Aaから搬送方向上流側の端部53Abに向かって延びていて、第二吸引手段140と載置部110の最上位の被搬送物101Aの後端部101Ab側との間から搬送手段130にかけて配置されている。ガイド板53Aは、給送方向Aと交差する幅方向Wにも延びていて、その中央部53Afが幅方向Wの両端部53Ad、53Aeよりも上方に位置するように湾曲したアーチ形状に形成されており、アーチ形状の搬送案内材を構成している。

ガイド板53Aには、多数の開口54が形成されているとともに、載置部110と対向するガイド板53の部位側となる対向部53Acに、対向部53Acから載置部110側に向かって突出する突起部となるリブ55が形成されている。リブ55は、単数でもよいが、本実施形態では、幅方向Wにおいて互いに隣接する開口54と開口54の間において、給送方向に向かって直線状に複数のリブ55・・を配置している。本実施形態において、ガイド板53Aと第二吸引手段140との隙間D1は、ハウジング142の下部142aと対向部53Acの中央部53Afの距離を指す。

【0037】

図19(a)、(b)に示す板状の搬送案内部材であるガイド板53Bは、給送方向下流側の端部53Baから搬送方向上流側の端部53Bbに向かって延びていて、第二吸引手段140と載置部110の最上位の被搬送物101Aの後端部101Abとの間から搬送手段130にかけて配置されている。ガイド板53Bは、給送方向Aと交差する幅方向Wにも延びていて、その中央部53Afが幅方向Wの両端部53Ad、53Aeよりも下方に位置するように湾曲した逆アーチ形状に形成されており、逆アーチ形状の搬送案内部材を構成している。

ガイド板53Bには、多数の開口54が形成されているとともに、載置部110と対向するガイド板53の部位側となる対向部53Bcに、対向部53Bcから載置部110側に向かって突出する突起部となるリブ55が形成されている。リブ55は、単数でもよいが、本実施形態では、幅方向Wにおいて互いに隣接する開口54と開口54の間において、給送方向に向かって直線状に複数のリブ55・・・を配置している。また、ガイド板53A、53Bは、給送方向Aに位置する端部53Aa、53Ba側が、載置部110に向かって部分的にそれぞれ屈曲されている。ガイド板53A、53Bの端部53Aa、53Baは最下位置Xに位置し、吸着面131Aと同一の高さとされている。本実施形態において、ガイド板53Bと第二吸引手段140との隙間D1は、ハウジング142の下部142aと対向部53Bcの中央部53Bfの距離を指す。

【0038】

このように搬送案内部材を湾曲したガイド板53A、53Bで構成とすると、第二吸引手段140によって吸引されて浮上した後端部101Ab側が、対向部53Ac、53Bcの複数のリブ55・・・に接触することで、対向部53Ac、53Bcとの接触面積が低減される。このため、摩擦抵抗が小さくなって搬送抵抗を低減されることとなり、被搬送物101Aをスムーズに搬送でき、ジャムを抑制することができる。

また、対向部53Ac、53Bcに接触された被搬送物101Aの後端部101Abは、ガイド板53A、53Bの形状に沿って幅方向Wに湾曲するので、被搬送物101Aの幅方向Wに適切なコシを与えることができる。このため、被搬送物101Aに対する、例えば第二吸引手段140の空気流等の外力の影響が受け難くなり、被搬送物101A（後端部101Ab）の挙動を安定させることができる。

第2の実施形態に係る搬送案内手段としてのガイド板53、53A、53Bは、第二吸引手段140の下部の給送方向Aにおける全域に配置されているので、図20に示すように、浮上した被搬送物101Aの後端部101Ab側とハウジング142の下部142（第二吸引手段140の下部）とが接触することがない。これにより、搬送手段130によって給送方向Aに被搬送物101Aが搬送された場合でも、下部142aに摺接することがなくなる。このため、摩擦抵抗が抑制されて搬送抵抗の低減を図ることができるとともに、被搬送物101Aの傷つきや、巻き込みによる破損も防止することができる。搬送抵抗が抑制されると、被搬送物101Aの不送りや必要搬送力の増加を防止することができる。

【0039】

（第3の実施形態）

本実施形態に係る供給装置100Bは、図21、図22に示すように、搬送案内部材を載置部110に載置されている被搬送物101Aに対し、矢印Cで示す近接離間する方向に移動可能としたものである。すなわち、端部53b側の対向部53cと第二吸引手段140の下部142a及び端部53A側の対向部53cと第二吸引手段140の下部142aとの距離である隙間D1を広げたり狭めたりできるように構成されている。図21、図22では、板状の搬送案内部材であるガイド板53を近接離間する方向Cに移動する例を示している。

【0040】

ガイド板53は、図22(a)、(b)に示すように、幅方向Wと給送方向Aに位置する部位の4か所が、例えば軸状のリニアピンガイド165・・・によってそれぞれ貫通されて、近接離間する方向Cに平行移動可能に支持されている。以下リニアピンガイド165

10

20

30

40

50

は、図面上省略することもある。本実施形態では、ガイド板 5 3 を近接離間する方向 C に移動する電動の移動手段 1 6 0 を備えている。ガイド板 5 3 は、この移動手段 1 6 0 を作動させることで、矢印 C 1 で示す第二吸引手段 1 4 0 から遠ざかる離間方向と、矢印 C 2 で示す第二吸引手段 1 4 0 に近づく近接方向とにガイド板 5 3 が昇降移動可能とされている。別な表現をすると、矢印 C 1 は、対向部 5 3 c と載置部 1 1 0 の被搬送物 1 0 1 A とが近づく近接方向であり、矢印 C 2 は、対向部 5 3 c と載置部 1 1 0 の被搬送物 1 0 1 A とが遠ざかる離間方向である。つまり、ガイド板 5 3 は、矢印 C 1 方向に移動手段 1 6 0 によって移動されると隙間 D 1 は狭まり、矢印 C 2 方向に移動手段 1 6 0 によって移動されると隙間 D 1 が広がる。

【0041】

移動手段 1 6 0 は、幅方向 W においてガイド板 5 3 の対向部 5 3 c に接触する偏心カム 1 6 1、1 6 1 と、偏心カム 1 6 1、1 6 1 を回転駆動する駆動源としてのガイド昇降モータ 1 6 3 を備えている。幅方向 W に配置された偏心カム 1 6 1、1 6 1 は、支持部材 1 6 4、1 6 4 によって回転可能に支持された軸 1 6 2 の両端にそれぞれ固定されている。軸 1 6 2 は、ガイド昇降モータ 1 6 3 の作動によって回転駆動されるように構成されている。このため、ガイド昇降モータ 1 6 3 が作動して偏心カム 1 6 1、1 6 1 が回転し、ガイド板 5 3 が C 1 方向に移動されることで、ガイド板 5 3 の対向部 5 3 c と第二吸引手段 1 4 0 の下部 1 4 2 a との間の隙間 D 1 が広げられる。また、ガイド昇降モータ 1 6 3 が作動して偏心カム 1 6 1、1 6 1 が回転し、ガイド板 5 3 が C 2 方向に移動されることで、ガイド板 5 3 の対向部 5 3 c と第二吸引手段 1 4 0 の下部 1 4 2 a との間の隙間 D 1 が狭められる。このように移動手段 1 6 0 を備えることで、隙間 D 1 の距離（隙間 D 2 の距離）を調整することができる。

【0042】

次に、移動手段 1 6 0 の作動を制御する制御系の構成について、図 2 3 を用いて説明する。図 2 3 に示す制御部 2 0 0 A は、供給装置 1 0 0 B に備えられていて、CPU 2 0 1、RAM 2 0 2、ROM 2 0 3、タイマ 2 0 4 を備えたコンピュータで構成されている。制御部 2 0 0 A の入力側には、搬送検知センサ 1 5 8 と供給開始スイッチ 1 5 9 と、サイズ検出部 2 0 5、種別検出部 2 0 6、移動量設定部 2 0 7 が信号線を介して接続されている。

サイズ検出部 2 0 5 は、例えば、載置部 1 1 0 に積載されている被搬送物 1 0 1 の大きさであるサイズを検出してサイズ情報（L）を出力するものである。種別検出部 2 0 6 は、被搬送物 1 0 1 の種別を検出して種別情報（E）を出力するものである。本実施形態では、被搬送物 1 0 1 の種別として厚さを検出するものとする。無論、種別情報（E）としては、厚さではなく、厚さと相関する被搬送物 1 0 1 の製造番号や銘柄等であっても良い。移動量設定部 2 0 7 は、移動手段 1 6 0 による搬送案内材（ここではガイド板 5 3）の近接離間する方向 C への移動量（T）を任意に設定するものである。移動量設定部 2 0 7 は、例えば操作パネルなどに設けられていて、オペレータ（装置使用者）によって操作されることで移動量（T）を入力するものである。

【0043】

制御部 2 0 0 A の出力側には、第一駆動手段 1 2 4、ベルト駆動モータ 1 3 2、第二駆動手段 1 4 1、ファン駆動モータ 1 5 5、シャッタ駆動部 1 7 1 とファンシャッタ駆動部 1 7 2、サイドブロー装置 1 9 0 とともに、ガイド昇降モータ 1 6 3 が信号線を介して接続されている。これら第一駆動手段 1 2 4、ベルト駆動モータ 1 3 2、第二駆動手段 1 4 1、ファン駆動モータ 1 5 5、シャッタ駆動部 1 7 1 とファンシャッタ駆動部 1 7 2、サイドブロー装置 1 9 0 及びガイド昇降モータ 1 6 3 の作動は、制御部 2 0 0 A の ROM 2 0 3 に記憶されている動作タイミングによってオン／オフ制御される。

制御部 2 0 0 A は、移動量設定部 2 0 7 で設定された移動量（T）に基づき、ガイド昇降モータ 1 6 3 の作動を制御する機能と、サイズ検出部 2 0 5 で検出されたサイズ情報（L）や種別検出部 2 0 6 によって検出された種別情報（E）に応じて、ガイド昇降モータ 1 6 3 の作動を制御する機能を備えている。本実施形態において、制御部 2 0 0 A の RO

10

20

30

40

50

M203には、サイズ情報(L)と種別情報(E)に応じて搬送案内部材の移動量Tと移動方向(C1、C2)とが関連付けて設定されたデータテーブルが記憶されている。

【0044】

このような構成の制御部200Aは、図24のステップST11において、被搬送物101のサイズ情報(L)と種別情報(E)を取得し、ステップST12において、例えばCPU201で構成される判定部によって、搬送案内部材(ここではガイド板53)の近接離間する方向Cへの移動量Tと移動方向(C1又はC2)が判定される。制御部200Aでは、ステップST3において、搬送案内部材(ガイド板53)が、判定された移動量Tと移動方向(C1又はC2)に移動するように、ガイド昇降モータ163を作動する。

このため、本実施形態によると、被搬送物101のサイズ、種別に応じて搬送案内部材(ガイド板53)の位置を変更することで、被搬送物101のサイズ、種別に合わせた適切な位置に搬送案内部材(ガイド板53)を位置させることができる。すなわち、隙間D1を被搬送物101のサイズ、種別に応じて調整することができるので、被搬送物101のサイズ、種別に合わせた適切な搬送ガイドを搬送案内部材(ガイド板53)で行うことができ、被搬送物101A(後端部101Ab)の挙動を安定させることができる。

また、移動量設定部207がオペレータ(装置使用者)によって操作されて、任意と移動量(T)が入力されると、制御部200Aはその移動量となるべくガイド昇降モータ163を作動するので、後端部101Abのバタつきや搬送状態を目視によって確認しながら、搬送案内部材(ガイド板53)の位置を任意に調整することができるので、使用勝手が向上する。

【0045】

図22では、移動手段160で移動する搬送案内部材をガイド板53として説明したが、移動手段160によって移動する搬送案内部材はこれに限定するものでない。例えば、図25(a)に示すようにアーチ形状のガイド板53Aや、図25(b)に示すように、逆アーチ形状のガイド板53Bを移動手段160で近接離間する方向Cに移動させるようにしても、ガイド板53A、53Bを被搬送物101のサイズ、種別に合わせた適切な位置に位置させることができる。すなわち、隙間D1を被搬送物101のサイズ、種別に応じて調整することができるので、被搬送物101のサイズ、種別に合わせた適切な搬送ガイドを搬送案内部材(ガイド板53A、53B)で行うことができ、被搬送物101A(後端部101Ab)の挙動を安定させることができる。

【0046】

移動手段の構成としては、図22、図25に示す移動手段160の構成に限定するものではなく、別な形態のものでもよい。

例えば、図26に示す移動手段160Aは、搬送手段130の動作と同期して搬送案内部材を近接離間する方向Cに移動可能にしたものである。移動手段160A、偏心カム161、161が固定された軸162をガイド昇降モータ163で回転駆動するのではなく、軸162の一方の端部に歯車166を固定している。この歯車166には、回転自在に支持された歯車167が噛み合っている。歯車167は、搬送手段130が備えるローラ134と一端がピン結合されたリンクアーム168の他端とピン結合されている。

このため、搬送手段130が作動してローラ134が回転すると、その回転がリンクアーム168、歯車167、166を介して軸162に伝達されることで偏心カム161、161が搬送手段130の動作と同期して回転する。このため、ガイド昇降モータ163を新たに設けることなく、偏心カム161、161を作動して、搬送案内部材(ガイド板53)を近接離間する方向Cに位置させることができる。すなわち、隙間D1を搬送手段130の作動タイミングと同期させて調整するので、コスト低減を図りつつも、被搬送物101A(後端部101Ab)の挙動を安定させることができる。

さらに、移動手段160Aの構成では、偏心カム161、161が固定されている軸162に固定された歯車166に対し、同歯車よりも小径で歯数の少ない歯車167を噛み合わせ、歯車167をリンクアーム168で回転するように構成している。このため、歯車167の歯数を変更することで、偏心カム161、161の回転角度を簡素な構成で調

整することができ、例えば搬送手段１３０の作動と同期させる際の調整を容易に行えるようになる。

【００４７】

（第４の実施形態）

第３の実施形態に係る供給装置１００Ｂでは、移動手段１６０、１６０Ａの偏心カム１６１、１６１を用いて近接離間する方向Ｃに搬送案内部材としてのガイド板５３、５３Ａ、５３Ｂをそれぞれ平行移動するようにしたが、本実施形態に係る供給装置１００Ｃでは、図２７（ａ）、（ｂ）に示すように、搬送案内部材を揺動可能に設けて近接離間する方向Ｃに移動可能としている。

【００４８】

搬送案内部材としては、すでに説明した給送方向Ａに向かって屈曲してするガイド板５３、幅方向Ｗにおいてアーチ形状又は逆アート形状のガイド板５３Ａ、５３Ｂの何れでもよいが、本実施形態では、給送方向Ａに向かって屈曲していないストレートなガイド板５３Ｃを用いている。このガイド板５３Ｃは、屈曲部を持たない以外は、ガイド板５３と同様の構成であり、多数の開口５４とリブ５５を備えている。なお、図２７（ａ）、（ｂ）において、リブ５５の構成の記載は省略している。ガイド板５３Ｃは、給送方向上流側の端部５３Ｃｂが、幅方向Ｗに延びる軸１６９によって、給送方向下流側の端部５３Ｃａ側が近接離間する方向Ｃに揺動可能に支持されている。

ガイド板５３Ｃを揺動させる移動手段としては、ガイド昇降モータ１６３を用いる移動手段１６０またはリンクアーム１６８を用いる１６０Ａの何れであってもよい。図２７、

【００４９】

このような構成によると、搬送手段１３０が作動してローラ１３４が回転すると、その回転がリンクアーム１６８、歯車１６７、１６６を介して軸１６２に伝達されることで偏心カム１６１、１６１が搬送手段１３０の動作と同期して回転する。このため、ガイド昇降モータ１６３を新たに設けることなく、偏心カム１６１、１６１を作動して、近接離間する方向Ｃに搬送案内部材（ガイド板５３Ｃ）を位置させることができる。すなわち、端部５３Ｃａの隙間Ｄ１を搬送手段１３０の作動タイミングと同期させて調整するので、コスト低減を図りつつも、被搬送物１０１Ａ（後端部１０１Ａｂ）の挙動を安定させることができる。

また、本実施形態では、ガイド板５３Ｃの端部５３Ｃａの位置を、被搬送物１０１Ａのサイズや種別に応じて変更することができるとともに、搬送手段１３０（吸着面１３１Ａ）に対する後端部１０１Ａｂの軌跡（搬送角度）を調整することもでき、より詳細な調整動作を行え、後端部１０１Ａｂのバタつきをより低減することができる。

【００５０】

上述した移動手段１６０、１６０Ａでは、搬送案内部材（ガイド板５３、５３Ａ、５３Ｂ、５３Ｃ）を近接離間する方向Ｃに移動するのに、偏心カム１６１、１６１を回転または揺動させるが、偏心カム１６１、１６１に代えて、ガイド昇降モータ１６３とボールねじの組み合わせを用いてもよい。この場合、近接離間する方向Ｃに軸線方向が位置するようにボールねじを配置し、搬送案内部材（ガイド板５３、５３Ａ、５３Ｂ、５３Ｃ）の一部に装着して、ガイド昇降モータ１６３で回転駆動する。

このような構成としても、搬送案内部材（ガイド板５３、５３Ａ、５３Ｂ、５３Ｃ）を近接離間する方向に移動することができるので、隙間Ｄ１（Ｄ２）を調整することができ、被搬送物１０１Ａ（後端部１０１Ａｂ）のバタつきを低減することができる。

【００５１】

（第５の実施形態）

本実施形態は、図２８に示すように、第１～第４の実施形態で説明した何れかの供給装置１００～１００Ｃを画像形成システムに適用したものである。この画像形成システム４００は、被搬送物として例えば用紙Ｐ上に画像を形成する画像形成部４０１と、画像形成部に用紙Ｐを給送する例えば供給装置を備え、供給装置として、例えば供給装置１００を

備えている。画像形成部401としては、ドラム状の像担持体411を備えた複数のプロセスカートリッジユニット412でそれぞれ像担持体411に静電潜像を形成し、当該静電潜像に現像剤であるトナーを付着させてトナー像として現像し、現像されたトナー像を用紙Pに転写部413で転写し、定着部414でトナー像を用紙Pに定着させて排出トレイ415に積載する周知の電子写真方式の画像形成部である。画像形成部401としては、電子写真方式ではなく、インクヘッドから被搬送物としての用紙Pにインクを吐出させて画像を形成するインクジェット方式の画像形成部であっても良い。

何れの方式の画像形成部であっても、供給装置100から第一吸引手段120及び第二吸引手段140で、載置部110に積載された用紙Pの最上方のものを吸着して搬送することで、用紙Pの分離性を確保することができ、連れ送りによる用紙ジャムや重送を防止することができるとともに、分離時間の短縮を図れる。分離時間の短縮を図れることから、プリント時間の短縮や、高速給紙に対応することが可能となり、より大判に対応した生産性の高い画像形成システム400を構築することができる。

【0052】

(第6の実施形態)

本実施形態は、図29に示すように、第1～第4の実施形態で説明した何れかの供給装置100～100Cの何れかを被搬送物検査システムに適用したものである。この被搬送物検査システム500は、被搬送物として例えばプリプレグシートPSを検査する検査部としての検査装置501と、検査装置501にプリプレグシートPSを給送する供給装置と制御部505を備え、供給装置として、例えば供給装置100を備えている。

被搬送物検査システム500は、検査装置501の下方に、プリプレグシートPSを搬送するシート搬送手段502を備えている。供給装置100によって分離されて給送されたプリプレグシートPSは、図29(a)に示すようにシート搬送手段502によって検査装置501の下方を移動される。検査装置501は、プリプレグシートPSの表面の傷や大きさをラインスキャンして画像情報として検出するものであって、シート搬送手段502によってプリプレグシートPSを搬送しながら表面状態を検出している。

被搬送物検査システム500は、検査装置501よりも搬送方向下流側で、シート搬送手段502の上方に吸着装置503を備えている。吸着装置503は、図29(b)、(c)に示すように、検査装置501によって表面欠陥が検出されたプリプレグシートPS1を吸引するものである。被搬送物検査システム500は、シート搬送手段502よりも搬送方向下流側に積載装置504を備えている。積載装置504は、シート搬送手段502によって搬送されるプリプレグシートPSのうち、表面欠陥のない、すなわち吸着装置503によって吸着されなかったプリプレグシートPSが排出されて積載されるものである。

【0053】

制御部505には、図29(a)に示すように、検査装置501と、シート搬送手段502の駆動源としての駆動モータ506と、吸着装置503の吸引駆動源507が信号線を介して接続されている。制御部505は、検査装置501から送信される画像情報から良品と不良品とを判断する機能を備えている。制御部505は、検査装置501で検出したプリプレグシートPSが不良品(PS1)の場合、吸着装置503の吸引駆動源507を作動して吸引力をシート搬送手段502上に作用させる。このため、不良品と判断されたプリプレグシートPS1はシート搬送手段502上から、吸着装置503によって取り除かれる。

このように、供給装置100から第一吸引手段120及び第二吸引手段140で積載されたプリプレグシートPSの最上方のものを吸着して搬送することで、プリプレグシートPSの分離性を確保することができ、連れ送りによるプリプレグシートPSのジャムや重送を防止することができるとともに、分離時間の短縮を図れることからプリプレグシートPSの検査時間の短縮や、高速搬送に対応することが可能となり、生産性の高い被搬送物検査システム500を構築することができる。

【0054】

以上、本発明の好ましい実施の形態について説明したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、上述の説明で特に限定していない限り、特許請求の範囲に記載された本発明の趣旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

例えば、本実施形態に係る被搬送物 101 としては、シートとしての用紙 P や、プリプレグシート P S のような樹脂製のシート材に限定するものではなく、記録紙、記録用紙、フィルム、布等であっても無論構わない。本実施形態においても、被搬送物 101 とは用紙、記録媒体、OHP、プリプレグ、銅箔等のシート状で吸引可能な搬送物全般を含んでいる。

【0055】

本発明の実施の形態に記載された効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本発明による効果は、本発明の実施の形態に記載されたものに限定されるものではない。

【符号の説明】

【0056】

10	吸引部	
50、53、53C	搬送案内材	
53A	アーチ形状の搬送案内材	
53Ad、53Ae	アーチ形状の搬送案内材の両端部	
53Af	アーチ形状の搬送案内材の中央部	
53B	逆アーチ形状の搬送案内材	20
53Bf	アーチ形状の搬送案内材の中央部	
53Bd、53Be	アーチ形状の搬送案内材の両端部	
53c、53Ac、53Bc、53Cc	載置部と対向する側の部位	
55	突起部	
100、100A、100B、100C	供給装置	
101	被搬送物	
101A	最上方の被搬送物	
101Aa	被搬送物の端部（先端部）	
101Ab	被搬送物の端部（後端部）	
120	第一吸引手段	30
121	吸引チャンバ部	
123	吸引羽	
124	第一駆動手段	
130	搬送手段	
140	第二吸引手段、吸引手段	
141	第二駆動手段、駆動手段	
142	ハウジング	
142A	開口部	
142a	ハウジングの下部	
143	回転羽	40
1431	平面状の基板	
1431a	壁部が起立している面	
1432	複数の壁部	
150	分離手段	
160、160A	移動手段	
200、200A	制御部	
207	移動量設定部	
400	画像形成システム	
401	画像形成部	
500	被搬送物検査システム	50

501	検査部
A	給送方向
<u>aw</u>	空気流
<u>fw</u>	空気流、分離風
<u>bw</u>	空気流、渦風
P	被搬送物（用紙）
PS	被搬送物（プリプレグ）
T	移動量
W	幅方向

【先行技術文献】

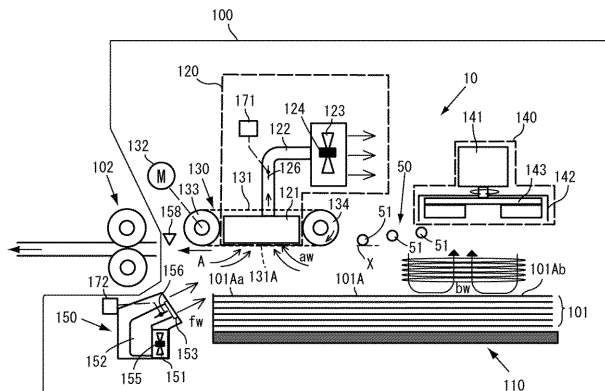
【特許文献】

【0057】

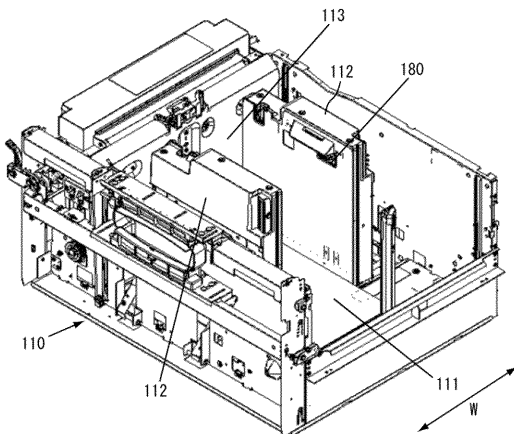
【特許文献1】特開2014-152023号公報

10

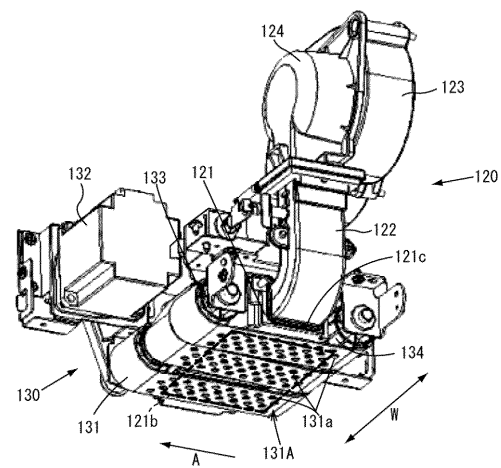
【図1】



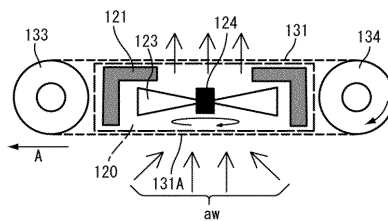
【図2】



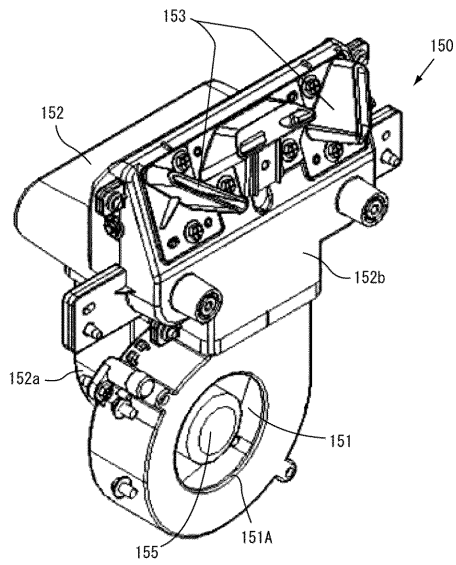
【図3】



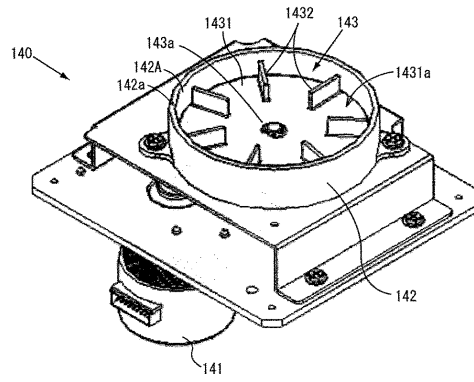
【図4】



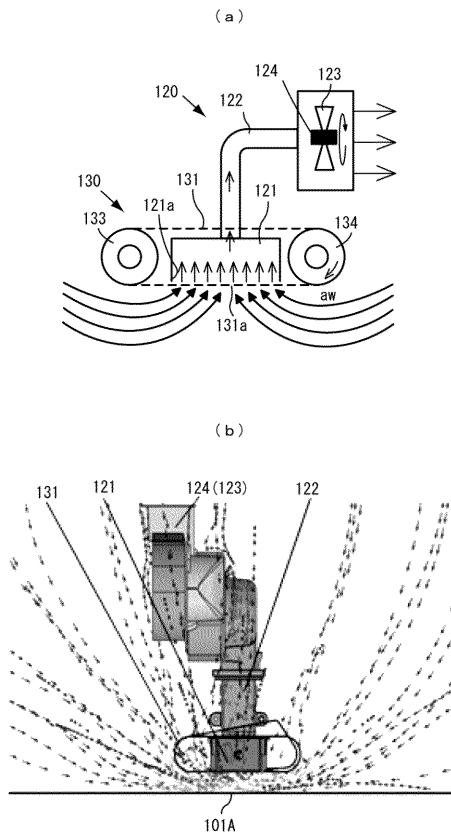
【図 5】



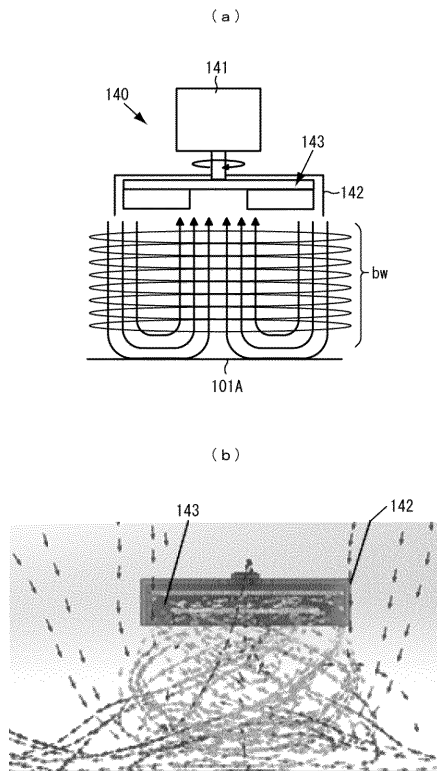
【図 6】



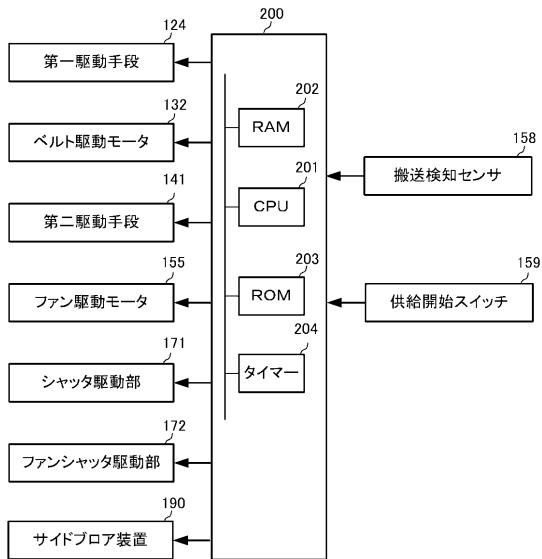
【図 7】



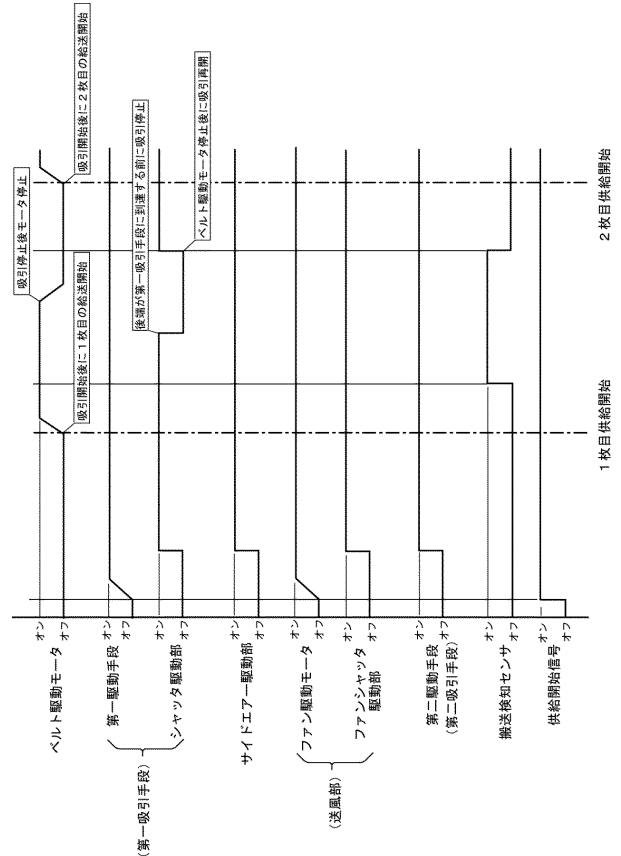
【図 8】



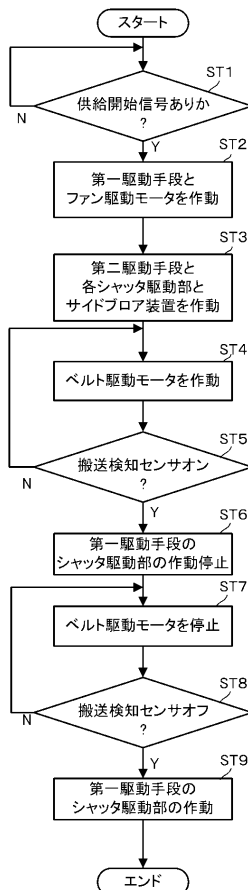
【図 9】



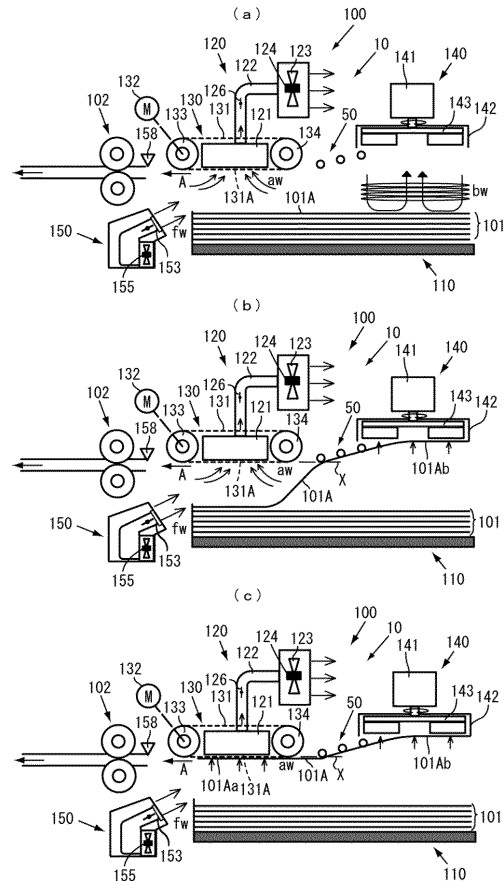
【図 10】



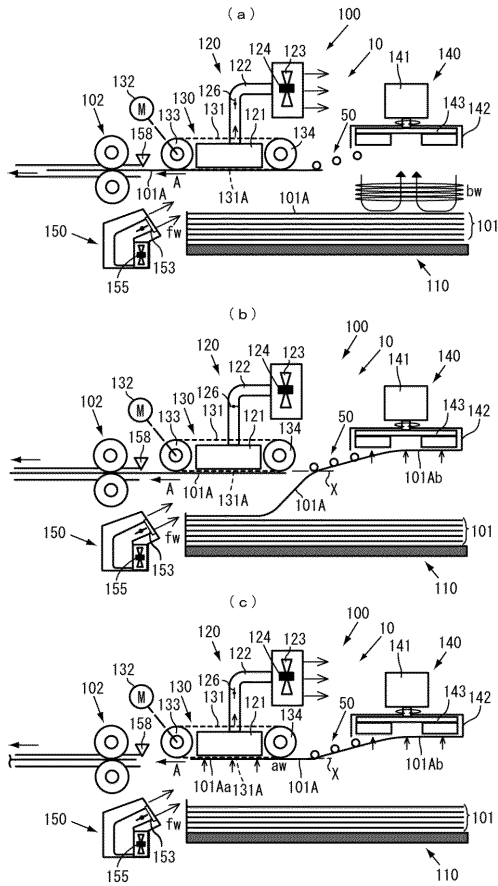
【図 1 1】



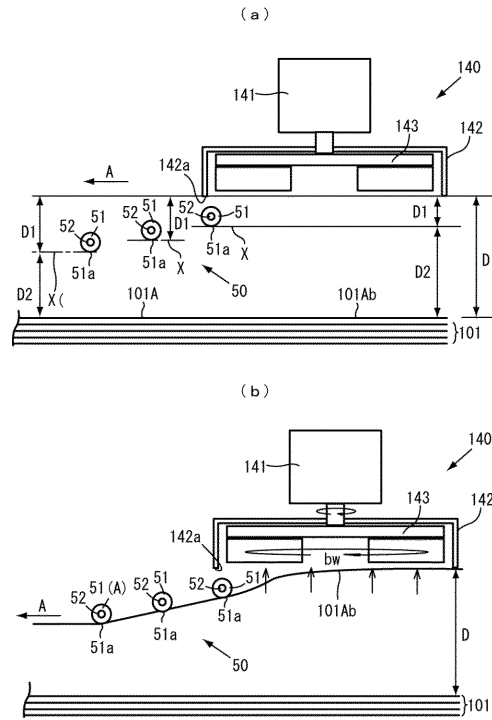
【图 1 2】



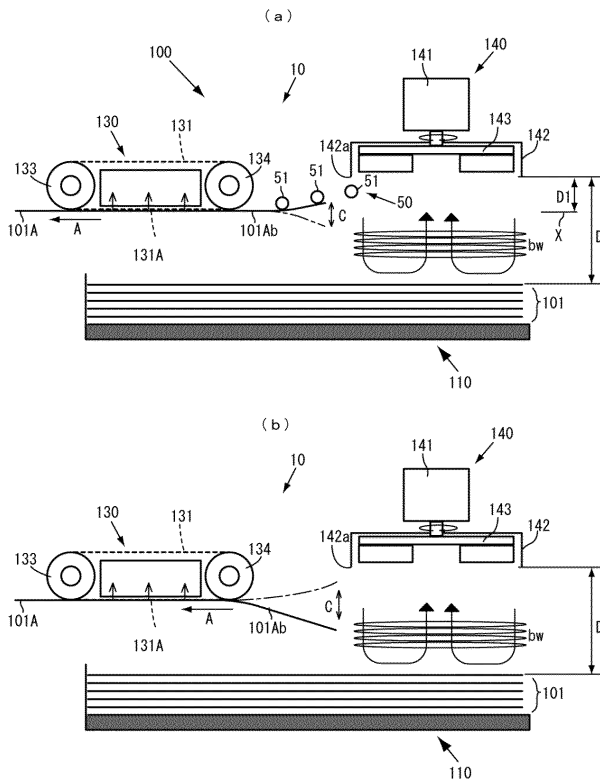
【図 13】



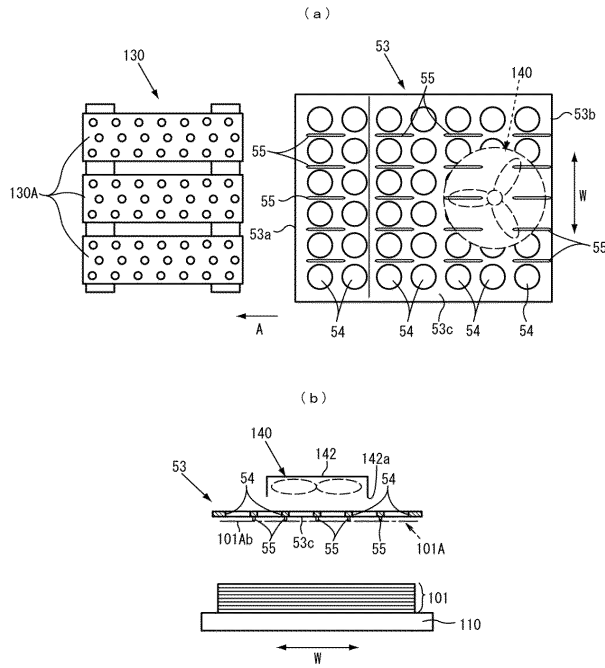
【図 14】



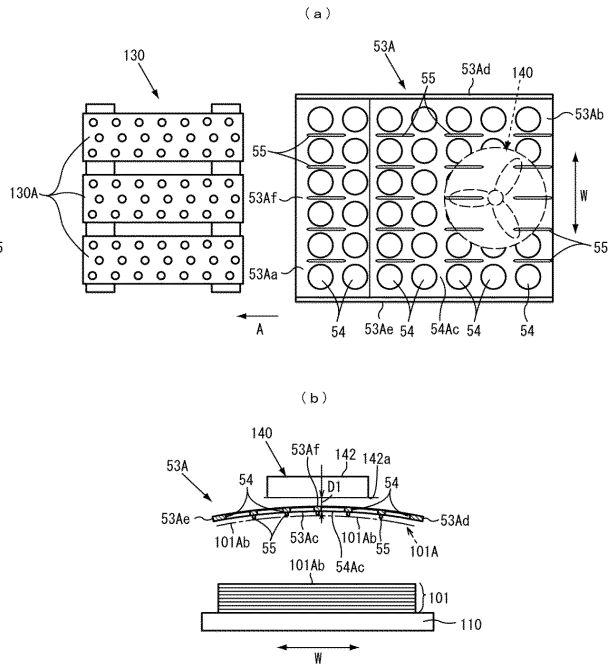
【図 15】



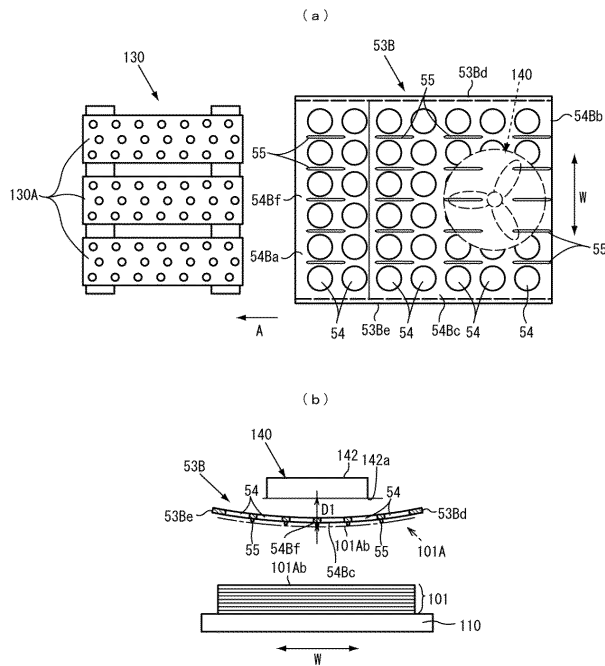
【図 17】



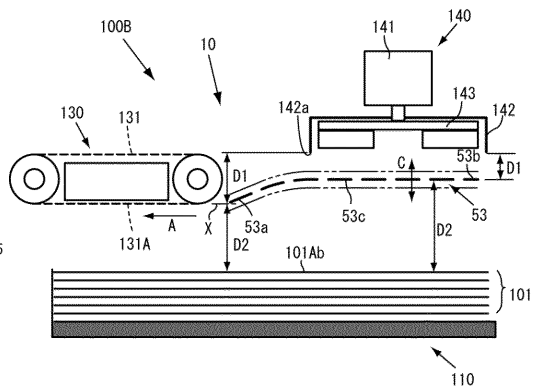
【図 18】



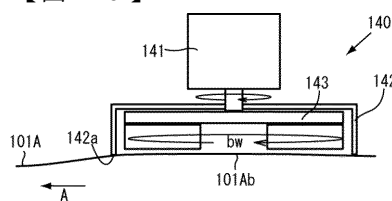
【図 19】



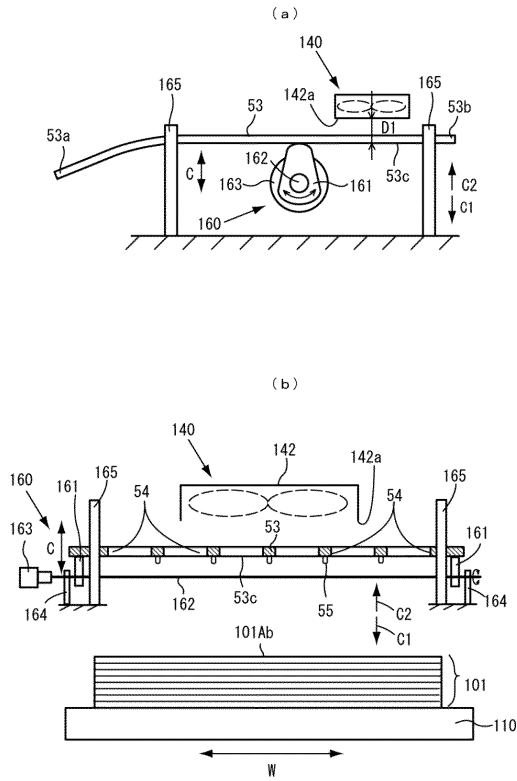
【図 21】



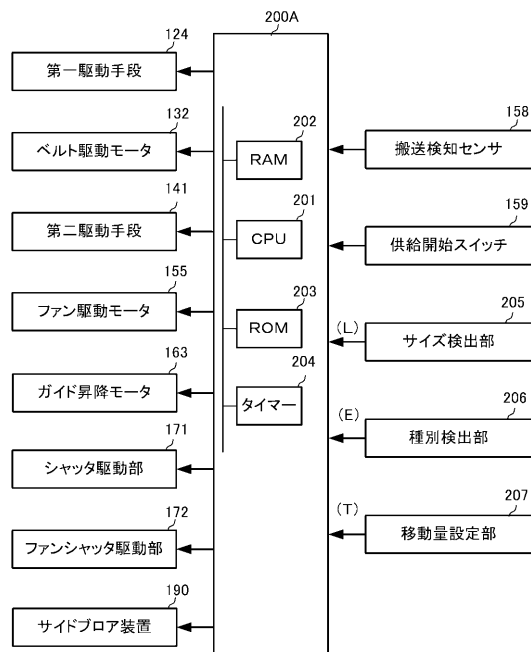
【図 20】



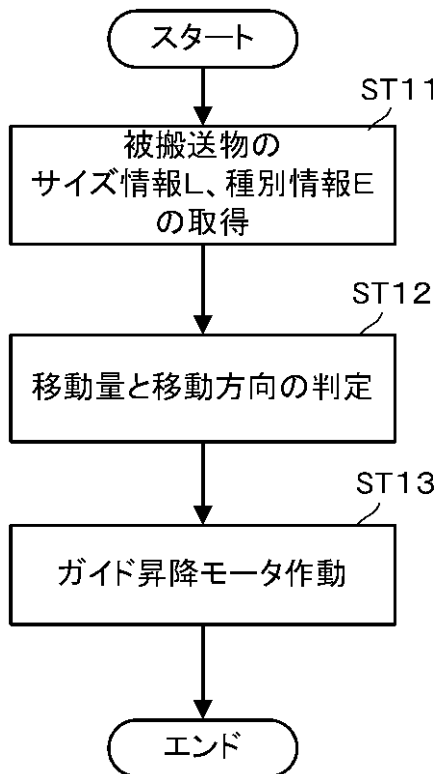
【図 2 2】



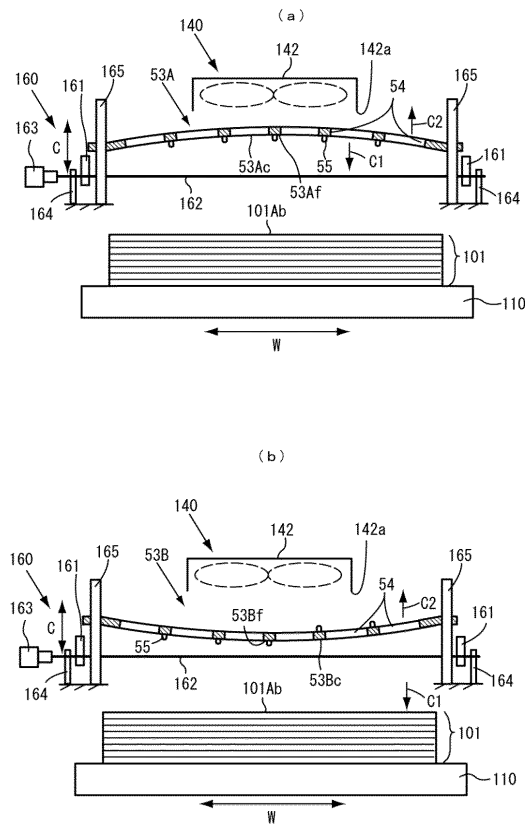
【図 2 3】



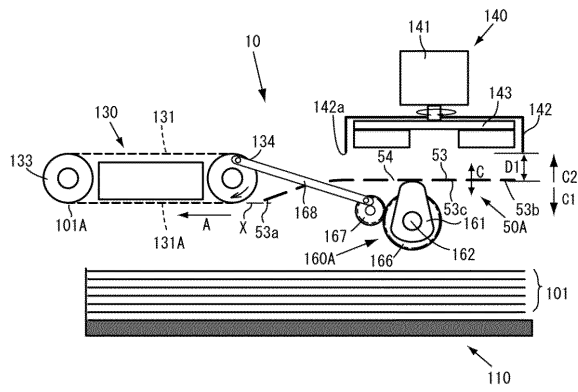
【図 2 4】



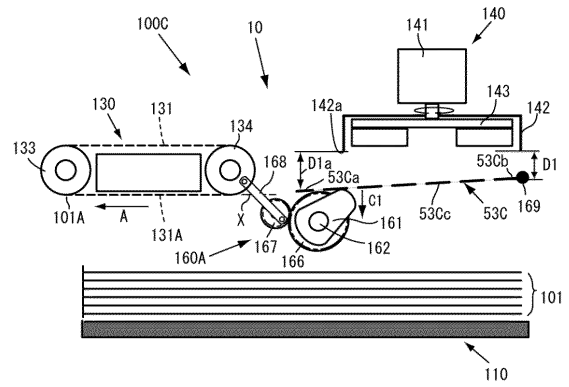
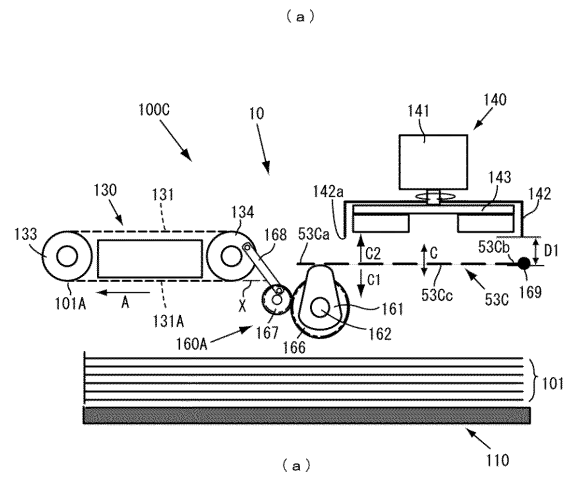
【図 2 5】



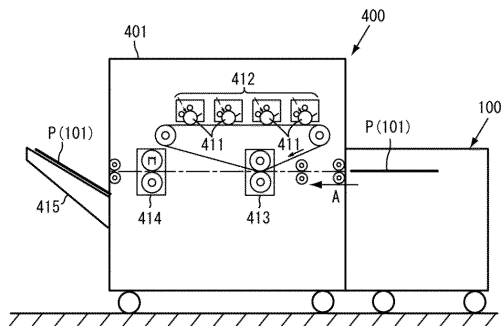
【図 26】



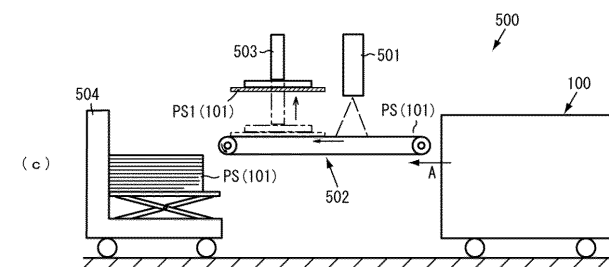
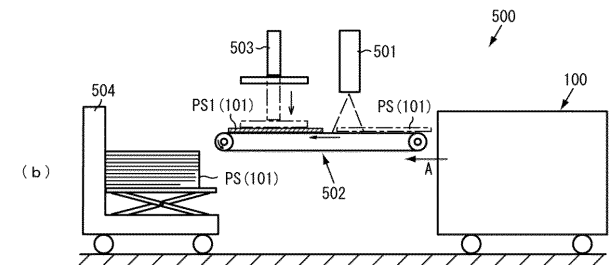
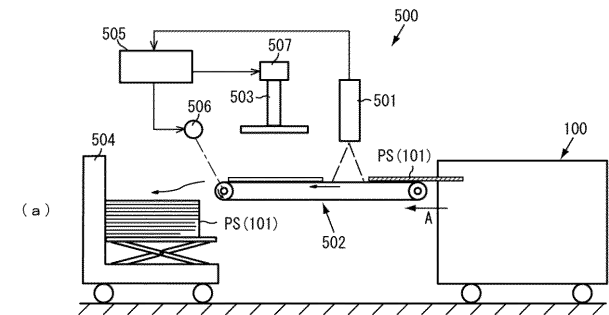
【図 27】



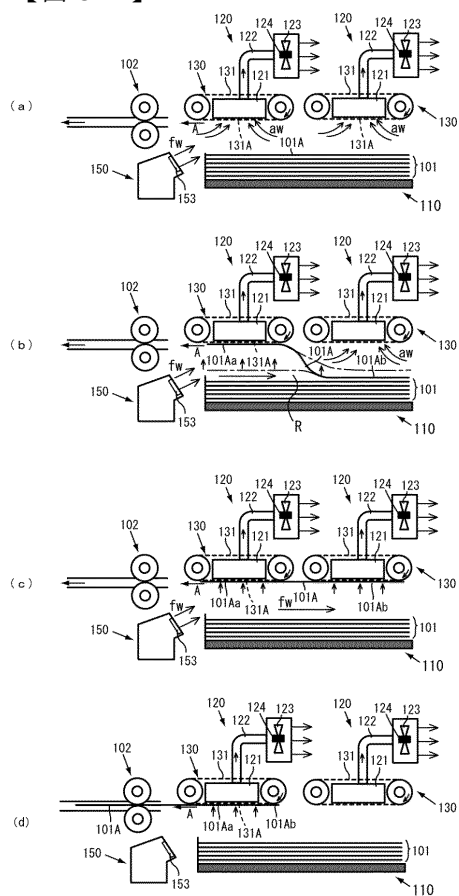
【図 28】



【図 29】



【図 3 1】



フロントページの続き

- (72)発明者 中田 亨育
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内
- (72)発明者 前山 雄一郎
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内
- (72)発明者 渡辺 武志
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内
- (72)発明者 頼本 衛
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内
- (72)発明者 中村 嘉平
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内

審査官 佐藤 秀之

- (56)参考文献 特開2013-043745 (JP, A)
特開2012-001371 (JP, A)
特開2006-327778 (JP, A)
特開2005-320086 (JP, A)
特開2011-236052 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65H 1/00- 3/68
B65H 5/02
B65H 5/06
B65H 5/22
B65H 29/12-29/24
B65H 29/32
B65H 7/00- 7/20
B65H 43/00-43/08