

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6056258号
(P6056258)

(45) 発行日 平成29年1月11日 (2017. 1. 11)

(24) 登録日 平成28年12月16日 (2016. 12. 16)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 5 H 3/52 (2006. 01)	B 6 5 H 3/52 3 1 0 A
B 6 5 H 3/68 (2006. 01)	B 6 5 H 3/68

請求項の数 24 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2012-181180 (P2012-181180)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成24年8月17日 (2012. 8. 17)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2014-37299 (P2014-37299A)		東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(43) 公開日	平成26年2月27日 (2014. 2. 27)	(74) 代理人	100107423
審査請求日	平成27年7月14日 (2015. 7. 14)		弁理士 城村 邦彦
		(74) 代理人	100120949
			弁理士 熊野 剛
		(74) 代理人	100093997
			弁理士 田中 秀佳
		(72) 発明者	木村 一平
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	田中 瑞来
			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】 シート状体搬送装置、画像形成装置及び画像読取装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ホルダに保持された摩擦部材と、前記摩擦部材に接触して回転する回転搬送部材と、複数枚のシート状体を積層状態で収納する給紙トレイとを有し、前記給紙トレイの底板が前記回転搬送部材側に付勢されて当該回転搬送部材の外周面との間に搬送ニップを形成し、前記摩擦部材と前記回転搬送部材の外周面との間の分離ニップにおいて、当該分離ニップに対して前記搬送ニップを通して供給される複数枚のシート状体を 1 枚ずつ分離して搬送するシート状体搬送装置であって、

前記搬送ニップと前記分離ニップとの間に、搬送方向上流側から、前記ホルダの上流端と、前記摩擦部材の上流端と、前記回転搬送部材の軸線方向両端外側に位置して前記シート状体の前記摩擦部材側下面を頂部で持ち上げる一对のガイド部とを順に配置し、当該頂部が前記回転搬送部材の軸線方向から見て前記分離ニップから搬送方向上流側に離間し、かつ、前記回転搬送部材の外周面と重なり、当該頂部から搬送方向上流側に延びた部分よりも前記回転搬送部材側に前記摩擦部材の上流端が位置するように配設したことを特徴とするシート状体搬送装置。

【請求項 2】

前記ガイド部の頂部の搬送方向上流側が上流側傾斜ガイド面で構成され、当該上流側傾斜ガイド面と、前記分離ニップから前記摩擦部材の搬送方向上流端に向かう摩擦部材の表面とがなす角度を 45°以下にしたことを特徴とする請求項 1 に記載の搬送装置。

【請求項 3】

10

20

前記ガイド部の頂部の搬送方向下流側が下流側傾斜ガイド面で構成され、当該下流側傾斜ガイド面と、前記分離ニップから前記摩擦部材の搬送方向下流端に向かう摩擦部材の表面とがなす角度を90°以下にしたことを特徴とする請求項1又は2に記載の搬送装置。

【請求項4】

前記上流側傾斜ガイド面と下流側傾斜ガイド面が曲面で構成されていることを特徴とする請求項3に記載の搬送装置。

【請求項5】

前記ガイド部の頂部の前記回転搬送部材の軸線方向から見た輪郭が前記回転搬送部材側に凸状をなすR面で構成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の搬送装置。

10

【請求項6】

前記上流側傾斜ガイド面が高低差1mm以下の凹凸連続形状で構成されていることを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の搬送装置。

【請求項7】

前記上流側傾斜ガイド面と下流側傾斜ガイド面が前記頂部を含めて共通半径の連続した曲面で構成されていることを特徴とする請求項4に記載の搬送装置。

【請求項8】

前記ガイド部の頂部の搬送方向から見た輪郭が前記回転搬送部材側に凸状をなすR面で構成されていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の搬送装置。

【請求項9】

20

前記ガイド部の上流側傾斜ガイド面と下流側傾斜ガイド面のいずれか一方又は両方が、搬送方向上流側から下流側にかけて漸次幅狭に形成されていることを特徴とする請求項3に記載の搬送装置。

【請求項10】

前記ガイド部を、搬送方向と直交する方向で前記摩擦部材の幅方向両側部の外側に配置したことを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載の搬送装置。

【請求項11】

前記ガイド部を前記ホルダに一体成形したことを特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載の搬送装置。

【請求項12】

30

前記ガイド部を前記ホルダと別体で成形したことを特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載の搬送装置。

【請求項13】

前記ホルダに前記ガイド部を取り付け可能な取付部を複数形成し、前記ガイド部を取り付ける際の当該取付部の選択により前記ガイド部の位置を可変にしたことを特徴とする請求項12に記載の搬送装置。

【請求項14】

前記ガイド部を回転自在な円筒状体で構成したことを特徴とする請求項12項に記載の搬送装置。

【請求項15】

40

前記円筒状体を付勢手段によって前記回転搬送部材側に付勢するようにしたことを特徴とする請求項14項に記載の搬送装置。

【請求項16】

前記ガイド部の摩擦係数を前記摩擦部材の摩擦係数より低くしたことを特徴とする請求項1～15のいずれか1項に記載の搬送装置。

【請求項17】

前記ガイド部の摩擦係数を前記摩擦部材の摩擦係数より高くしたことを特徴とする請求項1～15のいずれか1項に記載の搬送装置。

【請求項18】

前記ガイド部を導電性材料で構成したことを特徴とする請求項1～17のいずれか1項

50

に記載の搬送装置。

【請求項 19】

前記ガイド部を前記シート状体の搬送方向に複数配設したことを特徴とする請求項 1～18 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。

【請求項 20】

前記回転搬送部材の外周面が、前記摩擦部材の上流側に配置されたシート状体の積層部の最上部にも接触し、当該最上部のシート状体から順次前記分離ニップにシート状体を給送することを特徴とする請求項 1 から 19 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。

【請求項 21】

前記摩擦部材の上流側に配置されたシート状体の積層部の最上部に接触して当該最上部のシート状体から順次前記分離ニップにシート状体を給送する第 2 の回転搬送部材を備えたことを特徴とする請求項 1～請求項 19 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。

10

【請求項 22】

シート状体を搬送する搬送装置と、前記搬送装置から搬送されるシート状体に対して画像を形成する作像装置と、画像が形成されたシート状体を機外に搬出する排出装置とを、少なくとも備えた画像形成装置であって、請求項 1～請求項 21 のいずれか 1 項に記載の搬送装置を用いたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 23】

複写機、ファクシミリ、プリンタ、印刷機、及びインクジェット記録装置の 2 つ以上を組み合わせた複合機として構成したことを特徴とする請求項 22 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 24】

請求項 1 から 21 のいずれか 1 項に記載の搬送装置を有する画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録媒体等を使用されるシート状体を搬送するシート状体搬送装置及び当該シート状体搬送装置を使用したレーザープリンタ、デジタル複写機、ファクシミリ等の画像形成装置、画像読取装置に関する。

【背景技術】

【0002】

30

複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置には、複数枚のシート状体（用紙）を積層状態で収納する給紙トレイが装備されている。そして当該給紙トレイから用紙が 1 枚ずつ画像形成部に給送される。この用紙の 1 枚ずつの給送に使用されるのが用紙搬送装置（給紙装置）である。この用紙搬送装置は、用紙を分離搬送するために、フリクションパッド方式、FRR 方式又はコーナ爪方式等の分離搬送機構を備えている。

【0003】

フリクションパッド方式は、回転搬送部材としての搬送ローラの外周面に対して、バネ等で付勢された摩擦部材としてのフリクションパッドが圧接された構造である。そして、搬送ローラによって給紙トレイから繰り出される 2 枚目以降の用紙の前進をフリクションパッドで阻止するようにしている。このフリクションパッド方式は用紙の異なる幅に対応可能で構造的にも簡単なために広く使用されている。

40

【0004】

前記フリクションパッド方式を図 12A～図 12D に基づいて簡単に説明する。図 12A のように箱形の給紙トレイ 130 の中に底板 146 が配設されている。この底板 146 の左端（後端）は給紙トレイ 130 に回動自在に支持され、図示しないバネによって常時上方に付勢されている。用紙はこの底板の上に載置される。また、図 12B、図 12C のように、底板 146 の前端部 146a の前方に一定の隙間を空けてフリクションパッド 148 が配設されている。

【0005】

フリクションパッド 148 はパッドホルダ 149 に取り付けられ、このパッドホルダ 1

50

49は、その前端側に設けられた支持ピン149aが給紙トレイ130に回動自在に支持されることで上下方向に揺動可能とされている。パッドホルダ149の下側にはバネが配設され、このバネによってパッドホルダ149が図12Cの矢印のように上方に付勢されている。給紙トレイ130をプリンタ本体に装着した状態で、底板の前端部及びフリクションパッドの上方位置に、プリンタ本体内に配設された搬送ローラ147が位置する。そして図12Cのように底板146の前端部146a上面とフリクションパッド148の上面に搬送ローラ147の外周面が当接し、これら当接部に搬送ニップN1と分離ニップN2を形成している。

【0006】

ところで、フリクションパッド方式は用紙が分離ニップN2においてフリクションパッド148の表面を擦るため、次のような問題点が指摘されている。すなわち、搬送ニップN1と分離ニップN2における圧力の設定加減や厚紙・薄紙など用紙の種類によって、分離ニップN2で「スティクスリップ」による鳴き（異音）、重送、不送りが発生しやすい。また、フリクションパッド148の左右両端エッジによって用紙が擦られることによるすじ状のキズやめくれ等が発生したりしやすい。このため、従来から当該問題点を改善するための様々な改良案が例えば以下の特許文献のように提案されている。

【0007】

特許文献1（特開2005-343582）の改良案は、フリクションパッド方式の搬送装置において、搬送ローラとフリクションパッドの間の分離ニップより搬送方向下流側のフリクションパッドホルダの幅方向の両端部に、用紙がフリクションパッドの幅方向の端部と干渉するのを回避するための左右一対の突部を形成している。このように一対の突部を形成することにより、分離ニップ通過後の用紙が突部によって持ち上げられ、フリクションパッドの左右端と干渉するのが回避される。これにより用紙にすじ状のキズが付いたり、めくれが発生したりするのを防止するようにしている。

【0008】

特許文献2（特開2004-189350）の改良案は、フリクションパッド方式の搬送装置において、搬送ローラが当たるフリクションパッドの中央部を低くすると共に、搬送ローラが当たらないフリクションパッドの両側部を高くすることで、搬送ローラの左右に段差部を形成している。そして前記段差部によって搬送ローラの左右で用紙を持ち上げ、フリクションパッドの両側エッジ部で用紙が擦られるのを防止し、異常音の発生を抑制するようにしている。

【0009】

特許文献3（特開2000-198560号公報）の改良案は、フリクションパッド方式の搬送装置において、フリクションパッドの両側部を中央部よりも低高度の摩擦部材で構成すると共に、当該両側部を分離ニップの下流側で切り欠いて搬送方向で短縮し、搬送抵抗を幅方向で異ならせている。これにより、厚紙の不送り防止と薄紙の重送防止を両立させるようにしている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、前記特許文献1～3の改良案によっても、用紙の鳴き、重送、不送り、キズ、めくれ等の問題は完全には解消することができていない。

【0011】

前述したように、フリクションパッド方式では、搬送ニップ圧と分離ニップ圧の設定加減や厚紙・薄紙など用紙の種類が当該方式の種々の問題に影響する。搬送ニップ圧が高すぎると用紙の供給力が大きくなり、フリクションパッドで用紙を分離しきれずに重送が発生する。搬送ニップ圧が低すぎると用紙の供給力がフリクションパッドの摩擦に負けて用紙の不送りが発生する。

【0012】

一方、分離ニップ圧が低すぎると用紙を分離するための十分な摩擦力が得られず重送が

10

20

30

40

50

発生する。分離ニップ圧が高すぎるとフリクションパッドと用紙間の摩擦力過多によりスティックスリップの振動が強まり、用紙の搬送挙動と搬送精度が不安定化したり、異常音が発生したり、騒音が増大したりする。

【0013】

搬送ニップ圧と分離ニップ圧は、本来、厚紙、薄紙といった紙種によりその適正領域が異なる。厚紙はこしが強いいため搬送負荷が大きく不送りに対して不利な傾向にある。薄紙はこしが弱いいため搬送負荷が小さく、不送りにならない代わりに重送に対しては却って不利な傾向にある。厚紙の不送りと薄紙の重送を共に防止するためには、例えば搬送ニップ圧と分離ニップ圧を共に高く設定することが考えられる。

【0014】

ところが、前述のように分離ニップ圧を高くしすぎるとフリクションパッドと用紙との擦れで異常音が発生しやすくなったり、フリクションパッドと用紙の摺擦音が大きくなったりする不具合がある。搬送装置を様々な紙種に対応させるためには、搬送ニップ圧と分離ニップ圧を紙種共通の適性領域にバランスよく設定することが不可欠である。

【0015】

ここで、用紙とフリクションパッド148の間の分離ニップN2の領域を図12Dに模式的に図示すると、当該分離ニップN2の領域は細長領域Bで表される。領域Bは搬送方向Fに対して直角で水平方向に延びている。水平方向の長さは搬送ローラ47と同じ長さである。領域Bはさらに細くなってほとんど線状になったり、各部品の精度によっては領域Bの端部や中間部の1箇所又は複数箇所で用紙が点状にフリクションパッド148に当接したりする場合もある。このようにフリクションパッド方式は分離ニップN2の領域が非常に狭く、かつ、その形状も安定していないのが実情である。このためフリクションパッド148による用紙の保持状態が非常に不安定であり、用紙の保持力も十分ではない。このためスティックスリップの振動が起きやすい状況にあり、この振動が起こるとそれが異常音となり、また騒音も増大しやすい。

【0016】

そこで本発明は、分離ニップ圧に関わりなくフリクションパッドによる用紙保持力を増大させることでフリクションパッドと用紙の摩擦力過多を回避することを目的とする。また、当該摩擦過多によるスティックスリップの振動増の抑制、異常音増大の抑制、摺擦音の低減を図り、もって搬送ニップと分離ニップでの適正圧設定を可能とし、静音でありながら重送や不送りが発生しない安定した搬送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】

【0017】

前記課題を解決するため本発明は、ホルダに保持された摩擦部材と、前記摩擦部材に接触して回転する回転搬送部材の外周面との間の分離ニップにおいて当該分離ニップに供給される複数枚のシート状体を1枚ずつ分離して搬送するシート状体搬送装置であって、前記分離ニップの搬送方向上流側であって前記回転搬送部材の軸線方向両端外側に、前記シート状体の前記摩擦部材側下面を持ち上げる一対のガイド部を、前記回転搬送部材の軸線方向から見て前記分離ニップから離間し、かつ、前記回転搬送部材の外周面と重なるように配設したことを特徴とするシート状体搬送装置である。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、以上の構成により、シート状体の分離ニップで挟まれた部分の上流側下面を、前記分離ニップの横幅よりも広幅で、かつ、回転搬送部材の外周面の両側に押し込むようにして一対のガイド部で支持することができる。これにより、分離ニップの実質的領域拡大を実現することができ、分離ニップ圧を増大させることなく摩擦部材によるシート状体の保持力を高め、摩擦部材とシート状体の間の擦れによって発生するスティックスリップの振動を抑制することができる。このようにスティックスリップの振動を抑制することができる結果、シート状体の搬送挙動及び搬送精度を安定化し、異常音の発生を防止することができる。また、摩擦部材によるシート状体の保持力を高めることができるた

10

20

30

40

50

め、摺擦音を低減させ、適正な分離ニップ圧の設定を可能とし、鳴きの発生がなく静音であり、重送や不送りが発生しない安定した搬送装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の用紙搬送装置を備えた画像形成装置の斜視図である。

【図2】本発明の用紙搬送装置を備えた画像形成装置の内部構造を示す断面図である。

【図3A】本発明の第1実施形態に係る用紙搬送装置を備えた給紙トレイの斜視図である。

。

【図3B】本発明の第1実施形態に係る用紙搬送装置の拡大斜視図である。

【図3C】本発明の第1実施形態に係る用紙搬送装置の側面図である。

10

【図3D】本発明の第1実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの斜視図である。

【図3E】本発明の第1実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの側面図である。

【図3F】図3CのF-F線矢視断面図である。

【図3G】(a)(b)は本発明の第1実施形態に係る用紙搬送装置の変形例を示すガイド部の斜視図と断面図である。

【図3H】本発明の第1実施形態に係る用紙搬送装置の別の変形例を示すガイド部の平面図である。

【図4】本発明の第1実施形態の搬送装置と従来の搬送装置のパッドホルダに発生する振動をFFTによる周波数解析を表したグラフである。

【図5A】本発明の第2実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの斜視図である。

20

【図5B】本発明の第2実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの側面図である。

【図6A】本発明の第3実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの斜視図である。

【図6B】本発明の第3実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの側面図である。

【図7A】本発明の第4実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの斜視図である。

【図7B】本発明の第4実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの側面図である。

【図8A】本発明の第5実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの斜視図である。

【図8B】本発明の第5実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの側面図である。

【図8C】本発明の第5実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの分解斜視図である。

。

【図9A】本発明の第6実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの斜視図である。

30

【図9B】本発明の第6実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの側面図である。

【図9C】本発明の第6実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの分解斜視図である。

。

【図10A】本発明の第7実施形態に係る用紙搬送装置を備えた給紙トレイの斜視図である。

【図10B】本発明の第7実施形態に係る用紙搬送装置の拡大斜視図である。

【図10C】本発明の第7実施形態に係る用紙搬送装置の側面図である。

【図10D】本発明の第7実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの斜視図である。

【図10E】本発明の第7実施形態に係る用紙搬送装置のパッドホルダの側面図である。

【図11】本発明の第8実施形態に係る画像読取装置の自動用紙搬送装置の断面図である。

40

。

【図12A】従来の用紙搬送装置を備えた給紙トレイの斜視図である。

【図12B】従来の用紙搬送装置の拡大斜視図である。

【図12C】従来の用紙搬送装置の側面図である。

【図12D】従来の用紙搬送装置のパッドホルダの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態について説明するが、本発明のシート状体搬送装置は、例えばプリンタ、複写機、ファクシミリ、印刷機及びインクジェット記録装置に適用可能であり、また以上のいずれか2つ又は3つの機能を備えた複合機等の画像形成装置にも適用可能

50

である。また、本発明のシート状体搬送装置は画像を形成しない例えば画像読取装置にも適用可能である。

そこで、シート状体搬送装置を有する画像形成装置の実施形態を図1、図2に基づいて説明し、続いて図3～図10に基づいて当該画像形成装置に使用するシート状体搬送装置の詳細について説明し、最後に本発明のシート状体搬送装置を有する画像読取装置の実施形態を図11に基づいて説明する。

【0021】

以下の説明で「画像形成装置」とは、紙、OHPシート、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス等の媒体に現像剤やインクを付着させて画像形成を行う装置を意味する。また「画像形成」とは、文字や図形等の意味を持つ画像を媒体に対して付与することだけでなく、パターン等の意味を持たない画像を媒体に付与することをも意味する。また、「シート状体」とは紙（用紙）に限らず、OHPシート、布帛なども含み、現像剤やインクを付着させることができる媒体の意味であり、被記録媒体、記録媒体、記録紙、記録用紙などと称されるものも含む。以下の実施形態ではシート状体を「用紙」として説明し、また各構成部品の説明にある寸法、材質、形状、その相対配置などは例示であって、特に特定の記載がない限りこの発明の範囲をそれらに限定する趣旨ではない。

【0022】

（画像形成装置）

図1、図2は複数の像担持体が並行に配設されたタンデム型のカラーレーザープリンタ（以下、単に「プリンタ」という）の一例を示し、図1はプリンタの外観斜視図である。このプリンタの下部に複数枚の用紙を積層状態で収納する給紙トレイ30が配置されている。給紙トレイ30の上部に内部点検用の転写カバー8が配設され、また装置の上部に排紙トレイ45が配設されている。転写カバー8は下部の回転軸12を中心として外側に開放可能とされている。

【0023】

プリンタの内部には、図2に示すように、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の各色の画像を形成するための画像形成部（作像装置）として、4つのプロセスユニット1C、1M、1Y、1Kが配設されている。4つのプロセスユニット1（C、M、Y、K）は、トナーの色が異なる点以外はいずれもほぼ同じ構成である。以下の説明では、便宜上、構成部材を示す番号の後ろに作像する画像のトナー色に対応させてC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）を添え字として付すことにする。特に一般的説明では、これらの添え字を適宜省略する。

【0024】

各プロセスユニット1（C、M、Y、K）はそれぞれドラム状の像担持体2C、2M、2Y、2Kを備え、4個の像担持体2（C、M、Y、K）は、画像形成部内の図中左右方向に等間隔で離間させて並列に配設されている。各像担持体2（C、M、Y、K）はプリンタの動作時に、不図示の駆動源から駆動が伝達されることにより、時計方向に回転する。

【0025】

各像担持体2（C、M、Y、K）の周囲には、現像ローラ5（C、M、Y、K）など、電子写真方式の作像に必要な部材、装置が配備されている。像担持体2（C、M、Y、K）の上方には各色毎の画像データ対応のレーザ光Lを、各帯電ローラ4（C、M、Y、K）で一様に帯電済みの各像担持体2（C、M、Y、K）の表面に走査し、静電潜像を形成するための潜像形成手段としての露光器7が設けられている。各帯電ローラ4と各像担持体2との間には、この露光器7により照射するレーザ光Lが像担持体2に向けて入り込むように、細長いスペースが像担持体2の回転軸の方向に確保されている。

【0026】

図1に示す露光器7は、レーザ光源、ポリゴンミラー等を用いたレーザスキャン方式の露光装置で、不図示の4個の半導体レーザから、形成すべき画像データに応じて変調した

10

20

30

40

50

レーザ光 L を発する。露光器 7 は金属あるいは樹脂製の筐体により、光学部品、制御用部品を収納し、上面の出射口には、透光性の防塵部材を備えている。図 2 の露光器 7 は 1 個の筐体で構成されているが、複数の露光装置を各作像部に個別に設けることもできる。また、レーザ光を採用する露光装置のほかに、公知の LED アレイと結像手段とを組合せた露光装置も採用できる。

【0027】

シアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y)、ブラック (K) の各色トナーは、各色を扱う現像装置で消費されると、不図示のトナー検知手段により検知される。そして、プリンタ内に備える各色のトナーを収納している 4 つのトナーボトル 6 (C、M、Y、K) から、不図示のトナー補給手段により、各現像装置に供給される。

10

【0028】

現像ローラ 5 (C、M、Y、K) は、ステンレスやアルミニウム製の円筒を有し、回転可能に、かつ、像担持体 2 (C、M、Y、K) との距離が正規に確保されるように、現像ローラ 5 のフレームに支持され、内部には所定の磁力線が構成されるようにマグネットが備えてある。レーザ光 L により各像担持体 2 K、2 Y、2 M、2 C の表面に形成された色毎の静電潜像は、所定の色のトナーを扱う現像装置により現像され、顕像となる。

【0029】

像担持体 2 (C、M、Y、K) の下部には転写装置 15 が配設されている。この転写装置 15 は無端状の中間転写ベルト 16 を有し、中間転写ベルト 16 の一端が従動ローラ 17 に巻き掛けられ、他端は駆動ローラ 18 に巻き掛けられている。そして不図示の駆動源によって駆動される駆動ローラ 18 が回転することによって中間転写ベルト 16 が矢印方向に走行し、現像ローラ 5 との対向部を通過したあとの各像担持体 2 の表面が、中間転写ベルト 16 の上面に接触するようになっている。中間転写ベルト 16 の内周部には各像担持体 2 に対向させて 4 つの一次転写ローラ 19 (Y、C、M、K) が設けられている。

20

【0030】

中間転写ベルト 16 の右端部付近の外周部には、ベルトクリーニング装置 21 が設けられている。このベルトクリーニング装置 21 は中間転写ベルト 16 の表面に残留する不要なトナーや、紙粉などの異物を拭き取るためのものである。

【0031】

中間転写ベルト 16 としては、例えば、基体の厚さが $50 \sim 600 [\mu m]$ の樹脂フィルム或いはゴムを基体とするベルトを使用することができる。当該ベルトは、各像担持体 2 が担持するトナー像を、各一次転写ローラ 19 にバイアスを印加することにより、ベルト表面に転写できるような抵抗値を有する。一次転写ローラ 19 は、例えば芯金たる金属ローラの表面に導電性ゴム材料を被覆したもので、芯金部に不図示の電源からバイアスが印加される。前記導電性ゴム材料は例えばウレタンゴムにカーボンが分散されたもので、体積抵抗 $10^5 [\Omega cm]$ 程度に抵抗が調整されている。なお、一次転写ローラとしては、ゴム層を有さない金属ローラも採用可能である。

30

【0032】

中間転写ベルト 16 の外周で、駆動ローラ 18 と中間転写ベルト 16 を挟んで対向する位置に、二次転写ローラ 20 が設けてある。二次転写ローラ 20 は、例えば芯金たる金属ローラの表面に導電性ゴムを被覆したもので、芯金部に電源からバイアスが印加される。前記導電性ゴムにはカーボンが分散されており、体積抵抗は $10^7 [\Omega cm]$ 程度に抵抗が調整されている。

40

【0033】

二次転写ローラ 20 は駆動ローラ 18 と対向する位置で中間転写ベルト 16 に当接し、二次転写部としての二次転写ニップを形成している。二次転写ニップでは、中間転写ベルト 16 と二次転写ローラ 20 の間に記録媒体である用紙 P を通過させながら、バイアスを印加することで中間転写ベルト 16 が担持するトナー画像が用紙 P に静電的に転写される。

【0034】

50

中間転写ベルト16とその下方の給紙トレイ30との間には、廃トナーを収容する粉体収容器10が配設されている。この粉体収容器10に、中間転写ベルト16に残った余分なトナーをブレードで掻き取って収納するようにしている。

【0035】

この実施形態のプリンタでは、給紙トレイ30と二次転写ローラ20の間の上下方向の間隔を、その間にガイド55、56やタイミングローラ対32を配設する関係で、ある程度大きく設定する必要がある。このため、中間転写ベルト16と給紙トレイ30との間にデッドスペースが出来るが、このデッドスペースに粉体収容器10を設置することで当該スペースを有効利用し、プリンタ全体の小型化を図っている。

【0036】

給紙トレイ30の内部には、複数枚の用紙Pを積層状態で載せるための底板46が配設されている。この底板46は図2の左端が支軸によって回動自在に支持され、右端が上下方向に揺動可能とされている。そして、底板46は図示しないバネの力で常時上方に付勢されている。給紙トレイ30の前側上部に、回転搬送部材としての搬送ローラ47が配設されている。この搬送ローラ47は底板46上に載置された用紙Pの束の最上部に当接し、この最上部の用紙Pを前側の搬送路31に向けて繰り出すことができるようになっている。搬送ローラ47は用紙Pを前側に搬送する機能があればよく、必ずしもローラの形態である必要はない。搬送ローラ47に代えて、例えば2つのローラ間に掛け渡した無端状の回転ベルトを使用してもよい。

【0037】

搬送路31の末端付近には、用紙を一旦停止させるタイミングローラ対32が配設されている。このタイミングローラ対32は、中間転写ベルト16の直近上流側に位置し、中間転写ベルト16上のトナー像と、用紙先端位置とを精度良く合わせるために、用紙を一旦停止させて当該用紙Pを一時的に弛ませる。そして中間転写ベルト16上に形成されたトナー像が、二次転写ニップ部で用紙Pに転写される直前に、一旦停止させていた用紙Pを所定のタイミングで二次転写ニップ部に送り出す。

【0038】

図1、図2のようにフルフロントオペレーションタイプのプリンタでは、中間転写ベルト16の手前側に両面ユニット9を配置する場合が多い。このため、二次転写ローラ20やタイミングローラ対32の手前側にはスペース的な余裕が少ない。そこで二次転写ローラ20やタイミングローラ対32のニップを斜め方向に配置して省スペース化を図っている。特に二次転写ローラ20の圧縮バネ25は大型であるため、斜め方向に配置することで両面ユニット9のデッドスペースを有効利用し、プリンタの前後方向の省スペース化を図ることができる。

【0039】

図2のタイミングローラ対32は中間転写ベルト16の駆動ローラ18よりも装置奥側に配設されている。このためタイミングローラ対32のカバー側ローラは転写カバー8に対して図2の位置のままでは転写カバー8を開く際にその回転軌跡A2が駆動ローラ18と干渉する。すなわち、転写カバー8の回転軸12を中心とする半径R2の回転軌跡A2が駆動ローラ18と干渉する。この干渉を回避するため、当該カバー側ローラは転写カバー8を開く途中で図示しない退避機構によって回転軌跡A2の半径方向内方に揺動するように構成されている。

【0040】

二次転写ローラ20と駆動ローラ18のニップ部の上方には、転写後搬送路33が配設されている。その転写後搬送路33の末端付近に、定着装置34が設けてある。定着装置34は、図示しないハロゲンランプ等の発熱源を内包する定着ローラ34aと、この定着ローラ34aに対して所定の圧力で当接しながら回転する加圧ローラ34bを備えている。なお、定着装置としては無端状の回転ベルトを採用したものやIH加熱方式など他の構成も可能である。

【0041】

定着装置 3 4 の上方に定着後搬送路 3 5 が配設されており、この定着後搬送路 3 5 の末端側で排紙路 3 6 と反転搬送路 4 1 に分岐している。定着後搬送路 3 5 の側方に、揺動軸 4 2 a を中心に揺動駆動する切替部材 4 2 が配設されている。排紙路 3 6 の末端には排出装置としての排紙ローラ対 3 7 が配設されている。

【0042】

前記切替部材 4 2 を図 2 の実線の回動位置とすることで、定着が終了した用紙 P が排紙路 3 6 に案内され、排紙ローラ対 3 7 の回転によって排紙トレイ 4 5 上に排紙・スタックさせる。また、片面への定着を終了した用紙 P の後端が切替部材 4 2 を通過した後、当該切替部材 4 2 を図示実線位置から反時計方向に回動して排紙ローラ対 3 7 を逆回転させると、用紙 P が切替部材 4 2 で反転搬送路 4 1 に案内される。そして当該用紙 P は反転搬送ローラ対 4 3、4 4 によってタイミングローラ対 3 2 に送られる。

10

【0043】

(片面印刷時の動作)

次に、このプリンタの基本動作について説明する。図 1 において、図示しないプリンタの制御部からの搬送信号によって給紙トレイ 3 0 の搬送ローラ 4 7 が回転すると、給紙トレイ 3 0 の底板 4 6 上に積載された用紙 P の最上部の用紙 P のみはその下側の用紙 P から分離されて搬送路 3 1 へ送り出される。用紙 P の先端がタイミングローラ対 3 2 のニップ部に到達すると、中間転写ベルト 1 6 上に形成されるトナー画像とタイミング(同期)をとり、かつ、用紙 P の先端スキューを補正するため、用紙 P に弛みを形成した状態で待機する。

20

【0044】

次にプリンタの作像動作を 1 つのプロセスユニット 1 K を例に説明する。まず、像担持体 2 K の表面が帯電ローラ 4 K によって均一な高電位に帯電される(マイナス帯電)。この像担持体 2 K の表面に対して、画像データに基づいて露光器 7 からレーザ光 L が照射され、当該照射された部分の電位が低下することで像担持体 2 K の表面に静電潜像が形成される。一方、トナーボトル 6 K から未使用のブラックトナーが現像ローラ 5 K の外周面に供給される。現像ローラ 5 K の外周面に保持されたブラックトナーは、像担持体 2 K の表面の静電潜像に静電吸着され、当該静電潜像がトナーで現像されて可視像となる。この可視像が、像担持体 2 K と同期して移動する中間転写ベルト 1 6 の表面に対し、プラスに帯電された一次転写ローラ 1 9 による転写作用を受けて一次転写される。このような潜像形成、現像、一次転写の各動作は、すべてのプロセスユニット 1 (C、M、Y、K) で画像データと対応してタイミングをとって順次行われる。

30

【0045】

この結果、中間転写ベルト 1 6 の表面上に、シアン C、マゼンタ M、イエロー Y、及びブラック K の各色トナー画像が順次重なり合った 4 色トナー画像が担持され、この 4 色トナー画像が矢印の方向に表面移動する中間転写ベルト 1 6 と共に搬送される。

【0046】

ドラムクリーニング装置 3 K は、中間転写行程を経た後の像担持体 2 K 表面に付着している残留トナーを除去する。除去された残留トナーは、図示しない廃トナー搬送手段によって、プロセスユニット 1 K 内にある廃トナー収容部へ送られ回収される。また、図示しない除電装置は、クリーニング後の像担持体 2 K の残留電荷を除電する。

40

【0047】

以上のように各色トナー画像が中間転写ベルト 1 6 に転写されると、タイミングローラ対 3 2 と搬送ローラ 4 7 が駆動を開始し、中間転写ベルト 1 6 に転写されたトナー画像とタイミング(同期)をとって用紙 P が二次転写ローラ 2 0 へ送られる。二次転写ローラ 2 0 はプラスに帯電されており、この二次転写ローラ 2 0 の二次転写ニップ部によって、送られてきた用紙 P に中間転写ベルト 1 6 上のトナー画像が転写される。中間転写ベルト 1 6 の表面の残留トナーや異物は次の作像・転写工程のためにベルトクリーニング装置 2 1 によって除去される。中間転写ベルト 1 6 から除去されたトナーや異物は、図示しない廃トナー搬送手段によって、粉体収容器 1 0 へと搬送され、粉体収容器 1 0 内に回収される

50

。

【0048】

トナー画像を転写された用紙Pは転写後搬送路33を通過して定着装置34へと搬送される。定着装置34に送り込まれた用紙Pは、定着ローラ34aと加圧ローラ34b間に挟まれ、その未定着トナー画像が加熱・加圧されて用紙Pに定着される。トナー画像が定着された用紙Pは、定着装置34から定着後搬送路35へ送り出される。

【0049】

定着装置34から用紙Pを送り出したタイミングでは、切替部材42は図1の実線で示す位置にあり、定着後搬送路35の末端付近を開放している。用紙Pは定着後搬送路35を通過した後、排紙ローラ対37に挟み込まれ、排紙トレイ45へ画像面が下向き（フェースダウン）で排出される。

10

【0050】

（両面印刷時の動作）

次に、プリンタで、用紙Pの両面に画像を形成する両面印刷時の動作について説明する。両面印刷を行う場合は、排紙ローラ対37によって搬送される用紙Pの後端が、定着後搬送路35を通り抜けると、切替部材42が図1の点線の位置に揺動して定着後搬送路35の末端付近が閉鎖される。これとほぼ同時に、排紙ローラ対37が逆回転し、用紙Pが逆送されて反転搬送路41へ進入する。反転搬送路41内を搬送される用紙Pは、反転搬送ローラ対43、44を経てタイミングローラ対32に至り、中間転写ベルト16上に形成された裏面用のトナー画像とタイミングを合わせて送り出される。

20

【0051】

用紙Pの裏面に形成すべき画像は、用紙Pが所定のところまで搬送された時に開始される作像工程により順次形成される。この場合の作像工程もまた前述の片面印刷時のフルカラートナー画像形成と同様であり、このフルカラートナー画像を中間転写ベルト16上に担持させる。ただし、用紙Pは搬送路で前後が反転されているため、最初に作像されたときに対し、用紙搬送方向で逆から作像されるよう、露光器7から出射される画像データの作成が制御、実行される。

【0052】

タイミングローラ対32から送り出された用紙Pは、二次転写ローラ20を通過する際にその裏面に中間転写ベルト16上のトナー画像が転写される。用紙Pの裏面のトナー画像が定着装置34によって定着された後、定着後搬送路35、排紙路36、排紙ローラ対37を順次経由して排紙トレイ45へ排出される。なお、プリントは両面作像の効率を上げるために搬送路31内で数枚の用紙Pを同時に搬送することができる。

30

【0053】

（用紙搬送装置）

次に、用紙搬送装置について説明する。この用紙搬送装置は、図2のように給紙トレイ30内の底板46上に積層状態で載置された用紙Pを、その最上部から順番に搬送ローラ47によって搬送路31へ送り出す。

【0054】

図3Aはプリンタから取り出した給紙トレイ30を斜め上方から見た斜視図である。図3Bは図3Aの搬送ローラ47を拡大して示す斜視図、図3Cは搬送ローラ47の断面図、図3Dはパッドホルダ49の斜視図、図3Eはパッドホルダ49の側面図である。各図とも見やすさのため図3D以外は用紙Pを省略している。

40

【0055】

本発明の特徴部分は図3B～図3Hのガイド部50Aにある。このガイド部50Aは種々の形態が可能であり、ここでは図3の第1実施形態から図10の第7実施形態までを説明する。なお、図4は本発明の第1実施形態の搬送装置のパッドホルダ49に発生する振動と、従来の搬送装置のパッドホルダ149に発生する振動を、FFTによって周波数解析したグラフである。この図4については第1実施形態を説明した後に説明する。

【0056】

50

図3Aのように箱形の給紙トレイ30の中に底板146が配設されている。この底板46の左端（後端）は給紙トレイ30に回動自在に支持され、図示しないバネによって常時上方に付勢されている。用紙はこの底板46の上に載置される。また、図3B、図3Cのように、底板46の前端部46aの前方に一定の隙間を空けてフリクションパッド48が配設されている。フリクションパッド48は板状の母材を所定の大きさ・形状に切断してパッドホルダ49に平面状に取り付けられている。フリクションパッド48の材質はコルクラバー材、発泡ウレタンラバー材等、種々のものを使用することができるが、コルクラバー材がコスト的に有利である。フリクションパッド48の摩擦係数は、通常、用紙間摩擦係数よりも高く設定され、この摩擦係数の差により重送を防止するようにしている。

【0057】

パッドホルダ49は、その下流側に設けられた支持ピン49aが給紙トレイ30に回動自在に支持されることで上下方向に揺動可能とされている。パッドホルダ49の下側には図示しないバネが配設され、このバネによってパッドホルダ49及びフリクションパッド48が上方すなわち搬送ローラ47の回転中心方向に向けて付勢されている。なお、パッドホルダ49の支持構造は前記のように支持ピン49aを中心とした回動自在な支持構造に限られない。パッドホルダ49の周囲の部品レイアウト等に応じて、パッドホルダ49を例えば図3Cで搬送ローラ47の回転中心方向に直線的に平行移動可能に配設してもよい。

【0058】

搬送ローラ47は、図2のように、プリンタ本体内の給紙トレイ30の収納空間天井部に配設され、給紙トレイ30をプリンタに装着した状態で、図3A～図3Cに示すように配置される。すなわち、搬送ローラ47は給紙トレイ30の幅方向中央に位置し、かつ、底板46の前端部46aの上方であって、フリクションパッド48の上方に位置する。そして図3Cのように底板46の前端部46a上面とフリクションパッド48の上面に、搬送ローラ47の外周面が当接し、これら当接部に搬送ニップN1と分離ニップN2を形成している。

【0059】

搬送ローラ47の回転軸は用紙Pの搬送方向に対して直交する水平方向に延在し、当該回転軸が、図示しない駆動源によって駆動される搬送ローラ駆動機構によって回転されることによって、図3B、図3Cのように搬送ローラ47が矢印方向に回転するようになっている。搬送ローラ47の回転軸は図示しないバネ等の弾性力によって下方に付勢されており、給紙トレイ30をプリンタ本体に装着すると搬送ローラ47の外周面下部が用紙Pの最上部に所定の圧力で当接するようになっている。この当接位置は搬送ニップN1と同じであり、下流側の分離ニップN2との間の間隔は搬送ローラ47の回転角 $\theta 1$ にして 45° 以内にする事ができる（ $\theta 1 \leq 45^\circ$ ）

【0060】

搬送ローラ47の横幅はコンパクト化のために50mmと短くされており、用紙Pの幅方向中央部に搬送ローラ47の外周面下部が当接するようになっている。なお、前記搬送ローラ47の横幅はあくまでも一例であり、その直径等も含めて、使用する用紙Pの種類によって重送や不送りが発生しないように実験データに基づいて最適寸法に設定することができる。

【0061】

パッドホルダ49の左右両側面であってフリクションパッド48の左右両側に位置する部分に、パッドホルダ49と同一構成材で、パッドホルダ49と一体成形により、ガイド部50Aが形成されている。このようにガイド部50Aをフリクションパッド48の左右両側面に配置することで、フリクションパッド48の形状を簡易な形状（例えば、長方形）にすることが可能であり、またガイド部50A自体の形状と配置の自由度が得られ、搬送装置全体の小型化を図ることができる。また、一体成形により部品数を増やさず、かつガイド部50Aの寸法精度も容易に出すことができるから、搬送装置の低コスト高品質化を図ることができる。また、ガイド部50Aを搬送方向と直交する方向で左右一対ないし

10

20

30

40

50

複数個で構成することにより、ガイド部50Aと用紙の摩擦による搬送負荷を左右均等化することが可能となり、用紙のスキュー（回転）を防ぐことができる。従って、ガイド部50Aは左右一対（合計2個）などの偶数個で備えることが望ましい。

【0062】

パッドホルダ49の材料はPS、ABS、POMなどの樹脂材料で構成することができ、用紙との擦れによる摩擦帯電を防止するため導電性樹脂や金属材料で構成してパッドホルダ49の静電気を除去することもできる。金属材料で構成する場合は特にアルミダイキャストが成形容易でコスト的に有利である。また、パッドホルダ49を図示しないアース経路に接続することにより、用紙Pに中間転写ベルト16上のトナー画像を転写する際により安定した画像を転写することができる。

10

【0063】

ガイド部50Aはほぼ左右対称形状をなす五角形の板状であり、中央に鈍角（約130°）の頂部50A1を有する。この実施形態では頂部50A1を一例として鈍角にしているが、この頂部50A1の角度は鈍角に限定されるものではない。頂部50A1の高さ等によって頂部50A1の角度は鈍角から鋭角の広い範囲で任意に設定可能である。頂部50A1の両側に位置するガイド部50Aの左右一対の上面50A2、50A3は平坦面で構成され、この一対の平坦面50A2、50A3の境目に図3Fのように頂部50A1で短い稜線50A4を形成している。稜線50A4はほぼ水平に形成してもよいし、図3Fの部分拡大図に示すように内側に向けて小さな角度 $\theta 2$ で傾斜させてもよい。この傾斜の角度 $\theta 2$ は、用紙ができるだけ長い距離で稜線50A4に線接触する角度に設定するとよい。

20

【0064】

ガイド部50Aの上流側の平坦面50A2は上流側傾斜ガイド面を構成し、図3Eのようにフリクションパッド48の分離ニップN2からフリクションパッド48の搬送方向上流端に向かうパッド表面となす角度を $\theta 3$ としたとき、望ましくは $0^\circ \leq \theta 3 \leq 45^\circ$ の範囲、さらに望ましくは $5^\circ \leq \theta 3 \leq 30^\circ$ の範囲で設定することができる。これにより、ガイド部50Aに対する用紙の侵入角度が緩やかになり、搬送負荷過大による不送り発生を防止することができる。また、下流側の平坦面50A3は下流側傾斜ガイド面を構成し、フリクションパッド48の分離ニップN2からフリクションパッド48の搬送方向下流端に向かうパッド表面となす角度を $\theta 4$ としたとき、望ましくは $0^\circ \leq \theta 4 \leq 90^\circ$ の範囲、さらに望ましくは $5^\circ \leq \theta 4 \leq 45^\circ$ の範囲で設定することができる。これにより、用紙後端がガイド部50Aから離れる際の当該用紙後端のあばれを抑制し、フリクションパッド48の下流側表面に対する衝突回避で静音化を図ることができる。

30

【0065】

ガイド部50Aの左右一対の上面50A2、50A3は平坦面以外も可能であり、例えば図3Gのように上に凸となる断面円弧状の凸曲面としてもよい。図3Gの(a)はガイド部50Aの斜視図、(b)は(a)の中央のb-b線断面図である。この凸曲面の場合は上面50A2と50A3が互いに稜線を形成せずに曲面同士で交わるか、稜線を形成しても目視では確認できない程度の小さな角度で交わる稜線になる。このようなガイド部50Aの曲面ないし滑らかな稜線の採用により用紙の搬送抵抗を低減して用紙の損傷を抑制し、またガイド部50Aの摩耗を低減することができる。

40

【0066】

また、ガイド部50Aの上面50A2、50A3の幅は一定幅にする他、図3Hのように上流から下流にいくに従って漸次幅狭となるようにしてもよい。このように漸次幅狭の上面形状にすることにより、用紙前端が幅広の上面50A2で受け止められて搬送負荷が分散され、また用紙後端がガイド部50Aを通過する際に幅狭の上面50A3と摺接して搬送抵抗が減少し、用紙ダメージを低減することができる。この漸次幅狭となる構成は、図3Hのように上面50A2から上面50A3にかけて連続的に形成してもよいし、上面50A2又は上面50A3のいずれか一方にのみ形成し、他方は一定幅にすることも可能である。

50

【0067】

ガイド部50Aの頂部50A1の位置は、図3Cのように、搬送ローラ47の軸線方向から見て分離ニップN2から上流側に離間し、かつ、フリクションパッド48の上流端48aよりは下流側に位置するように配設されている。この実施形態では、ガイド部50Aの頂部50A1は分離ニップN2とフリクションパッド48の上流端48aとの間のほぼ中間位置に設けられている。これにより、用紙束の先端がガイド部50Aに直接当たるのを防止し、用紙束の先端がまずフリクションパッド48の上流端48aに近い上流側表面に斜めに接触し、この斜めの接触により用紙の先端が搬送方向に階段状に捌かれて重送を抑制する効果が得られる。

【0068】

10

また、ガイド部50Aの頂部50A1の高さは、図3Cのように搬送ローラ47の軸線方向から見て、当該頂部50A1が搬送ローラ47の端面に重なる高さ、すなわち頂部50A1が搬送ローラ47の外周面にやや食い込む高さまで延びている。頂部50A1を分離ニップN2とパッド上流端48aとの間のどの位置に設け、頂部50A1の高さをどの程度にするか、或いは前記傾斜角度 $\theta 2 \sim \theta 4$ の大きさをどの程度にするかは、搬送装置を複数試作して用紙搬送時のパッドホルダ49の振動や音（異音）の発生状態を確認した上で、当該振動ないし音（異音）が最も小さくなる高さに設定するとよい。

【0069】

以上のように、フリクションパッド48の両側に左右一対のガイド部50Aを備えることにより、分離ニップN2による用紙の保持に加え、図3Dのように、当該分離ニップN2の上流側で左右一対のガイド部50Aで用紙Pを持ち上げて支持することができる。用紙Pが左右のガイド部50Aで持ち上げられると、左右のガイド部50Aを結ぶ直線S上で用紙Pが搬送ローラ47側に押し付けられる。このように用紙が多点で保持されることにより、図3Dの領域Cで示すように分離ニップN2の領域が実質的に拡大され、用紙が搬送ローラ47の外周面に対して領域Cの台形状に面接触することになる。

20

【0070】

このように分離ニップN2が実質的に拡大されることで、フリクションパッド48から見ると当該パッド48に対する下層側用紙Pの接触領域と接触状態が安定し、フリクションパッド48による用紙の保持力が高まり、用紙の重送や鳴きが防止される。また、搬送ローラ47から見ると搬送ローラ47の外周面に対する上層側用紙Pの接触領域と接触状態が安定し、搬送ローラ47の分離搬送力が高まり、用紙の不送りや鳴きが防止される。前記領域Cの台形状は、フリクションパッド48から浮き、かつ、搬送ローラ47の外周面に沿った三次元形状を呈しており、このような領域Cの形態が分離ニップN2の鳴きの原因となる振動をソフトに緩和・吸収するクッション材として機能していると考えられる。

30

【0071】

本発明の第1実施形態に係る用紙搬送装置は以上のように構成されている。この第1実施形態に係る用紙搬送装置と図12A～図12Dの従来の用紙搬送装置の給紙時の振動加速度を試験により比較した結果を図4に示す。両装置の相違点はガイド部50Aの有無のみであり、その他の構造や材質等はまったく同じ設定にした。

40

【0072】

試験に使用した機材等の詳細は以下の通りである。

- ・フリクションパッドの材質：発砲ウレタンラバー材
- ・ホルダの材質：ポリカーボネート（PC）
- ・搬送ローラの材質：EPDM
- ・搬送ローラの直径： $\phi 36\text{ mm}$
- ・搬送ローラの搬送速度： 60 mm/s
- ・分離ニップ幅（搬送ローラの幅）： 50 mm
- ・分離ニップ圧： 3 N
- ・用紙の種類：普通紙（アクスル マルチペーパー スーパーホワイト A4）

50

- ・用紙進入角度：30度
- ・測定機器：加速度ピックアップ（メーカー：PCB 型式：352C22）
- ・FFTアナライザ（名称：マルチデータステーション メーカー：小野測器 型式：DS-2100）

【0073】

図4の波形は、両装置の搬送ローラ47、147による給紙時にパッドホルダ49、149に発生した振動をFFTによる周波数解析でグラフ化したもので、横軸は周波数〔Hz〕、縦軸は加速度〔G〕を表す。破線表示の波形Eが本発明の第1実施形態の結果であり、実線表示の波形Dがガイド部50Aの無い従来装置の結果である。加速度〔G〕が大きければ大きいほど大きな異常音が発生していることを示す。この異常音はフリクションパッド48に対する用紙のスティックスリップの振動が原因である。

10

【0074】

なお、図4の加速度の最大目盛は0.5〔G〕であり、周波数の最大目盛は2000〔Hz〕である。試験の結果、本発明の第1実施形態は0～2000〔Hz〕までの周波数範囲で最大加速度が0.06〔G〕であったのに対し、従来装置は0～2000〔Hz〕までの周波数範囲で最大加速度が4.71〔G〕であった。この結果から、本発明の第1実施形態と従来装置は約77倍の振動値の差があることが確認された。図4では表記の都合上縦軸は最大0.5〔G〕とし、それ以上の波形Dは省略している。

【0075】

図4の試験結果より、ガイド部50Aがない従来装置に対して、ガイド部50Aがある本発明の第1実施形態は、明らかに振動を著しく低減することができる。このことから、本発明の第1実施形態のガイド部50Aは、フリクションパッド48と用紙間の擦れによって発生するスティックスリップの振動を抑制し、用紙の搬送挙動及び搬送精度を安定化させ、前記振動の抑制作用により異常音の発生を抑制・防止する作用効果があることが実証された。

20

【0076】

（第2実施形態）

次に、本発明の第2実施形態を図5Aと図5Bに基づいて説明する。この第2実施形態は、ガイド部50Bの頂部50B1よりも上流側の上流側上面50B2を上方に凸をなす円弧状とし、頂部50B1よりも下流側の下流側上面50B3を第1実施形態と同じように傾斜した平坦面50B3としたものである。その他の構成は第1実施形態と同様である。このように上流側上面50B2を円弧状にすることにより、用紙Pの前端がガイド部50B上面に乗り上げる際の進入角度が緩やかになり、搬送負荷過大による不送りを防止することができる。

30

【0077】

前記下流側上面50B3は、上流側上面50B2と同様に上方に凸をなす円弧状としてもよい。このように下流側上面50B3を円弧状にすることにより、用紙後端がガイド部50Bから離れる際の当該用紙後端のあばれを抑制し、フリクションパッド48の下流側表面に対する衝突回避で静音化を図ることができる。また、ガイド部の上面50B2、50B3を円弧状（曲面状）に形成することにより部品製作が容易になり、高精度の搬送装置を低コストで提供することが可能になる。

40

【0078】

（第3実施形態）

次に、本発明の第3実施形態を図6Aと図6Bに基づいて説明する。この第3実施形態は、ガイド部50Cの頂部50C1よりも上流側の上面50C2を高低差1mm以下の連続凹凸形状で構成したものである。その他の構成は第1実施形態と同様である。この連続凹凸形状により、複数枚の用紙が束状になってガイド部50C上面に進入した際、各用紙の前端が連続凹凸形状に衝突して階段状にずらされながら捌かれる。従って、連続凹凸形状によって搬送装置の重送抑制作用を高めることができる。連続凹凸形状の高低差は1mm以下がよく、1mm超では複数枚の用紙が同一の凹凸形状に衝突して階段状にず

50

らす作用が低下する。ただし、高低差を極端に小さくすると用紙前端を拘束する作用が失われるので、高低差は望ましくは0.1mm以上確保するのがよい。連続凹凸形状は図示例では三角形の山形形状にしているが、円弧状や矩形状など種々の形状を採用可能である。また連続凹凸形状は上流側上面50C2の全体的に満遍なく形成してもよいし、上流側、中間部又は下流側の一部にのみ形成したり、上流側から下流側にかけて平坦部を挟んで断続的に形成したりしてもよい。

【0079】

(第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態を図7Aと図7Bに基づいて説明する。この第4実施形態は、ガイド部50Dの頂部50B1の上流側の上流側上面50D2と、下流側の下流側上面50D3を、共通半径rの円弧で連続させたものである。これにより、用紙Pの前端がガイド部50Dに乗り上げる際の進入角度が緩やかになり、搬送負荷過大による不送りを防止することができる。また、用紙後端がガイド部50Dから離れる際の当該用紙後端のあばれを抑制し、フリクションパッド48の下流側表面に対する用紙後端の衝突回避で静音化を図ることができる。また、ガイド部50Dの上面50D2と50D3が共通の円弧で連続するため部品製作が容易になり、高精度の搬送装置を低コストで提供することが可能になる。

【0080】

(第5実施形態)

次に、本発明の第5実施形態を図8A～図8Cに基づいて説明する。この第5実施形態は、ガイド部50Eの上面形状は前記第4実施形態と同様であるが、ガイド部50Eをパッドホルダ49と別体で構成した点異なる。ガイド部50Eの下部の内側面に一对の短い係合軸50E4、50E5が垂直に形成され、この一对の係合軸50E4、50E5に対応して、パッドホルダ49の両側面に取付部としての丸穴49bと横長孔49cの組が上下方向に等間隔で3組形成されている。係合軸50E4、50E5を丸穴49bと横長孔49cに嵌合させることでガイド部50Eをパッドホルダ49に着脱自在に取り付けることができる。丸穴49bと横長孔49cの組の数は任意であり、3組以上でも3組以下でもよい。また、これら丸穴49bと横長孔49cの組の上下方向の間隔は必ずしも等間隔である必要はない。

【0081】

このようにガイド部50Eを別体で構成することにより、ガイド部50Eの交換やメンテナンスが容易になるだけでなく、パッドホルダ49の材質による摩擦係数の制約を受けることなく、ガイド部50Eのための任意の材質の選定により、ガイド部50Eの上面の最適な摩擦係数の設定が可能となる。例えば、ガイド部50Eの摩擦係数をフリクションパッド48の摩擦係数より低く設定することにより、用紙との摩擦によるガイド部50Eの磨耗を抑制したり、用紙の搬送負荷を低減したりすることが可能となり、搬送負荷過大による不送りを防止することができる。

【0082】

また、ガイド部50Eの摩擦係数をフリクションパッド48の摩擦係数より高く設定することにより、フリクションパッド48だけでなく、ガイド部50Eでも用紙を捌くことができ、重送しやすい用紙に対する重送防止作用を強化することができる。このようにガイド部50Eを別体で構成することにより、耐久性に優れた高品質な搬送装置を低コストで構成することができる。

【0083】

また、丸穴49bと横長孔49cの位置の選択によりガイド部50Eの取付高さを変更することができるので、ガイド部50Eの高さが異なる機種間での部品共通化や、ガイド部50Eの磨耗時の取付位置変更による寿命増大を図ることができる。

【0084】

(第6実施形態)

次に、本発明の第6実施形態を図9A～図9Cに基づいて説明する。この第6実施形態

はガイド部50Fをパッドホルダ49とは別体ものとして円筒状体ないし円板状体で構成したものである。ガイド部50Fの両側面中央に形成された一对の支軸50F4を、矩形枠状の受部材51の溝部51aに回転自在に嵌合する。これでガイド部50Fの下半分が受部材51の中に収納され、ガイド部50Fの上半分が受部材51から突出した状態になる。

【0085】

パッドホルダ49の両側面には断面L字状の一对の支持部49d、49eが縦方向に一体形成され、支持部49d、49eの相互間に受部材51を収容可能な縦溝52が形成されている。そしてこの縦溝52に前記受部材51が上下動可能に挿入されている。縦溝52の底には位置決め軸49f付きの底部49gが形成され、この底部49gと受部材51の間にコイル状のバネ53が縦方向に配設されている。バネ53の下部は位置決め軸49fの周囲に嵌まって位置決めされる。

10

【0086】

従って、受部材51はバネ53によって上下動可能に支持され、ガイド部50Fは回転及び上下動可能とされている。受部材51はバネ53をある程度上下方向に圧縮した状態で、パッドホルダ49に形成された図示しない高さ規制部に当接し、それ以上は上昇できないように構成されている。このように受部材51が高さ規制された状態で、ガイド部50Fの頂部50F1が図9Bのように側面視でフリクションパッド48の上面から所定量だけ上方に突出している。

【0087】

20

ガイド部50Fは回転自在であるため、その上を通過する用紙がガイド部50Fの頂部50F1及びその前後と摺接すると、ガイド部50Fが支軸50F4を中心に図9Bで時計方向に回転する。このため用紙の搬送抵抗を低減すると共に、用紙との摩擦によるガイド部50Fの摩耗を低減し、耐久性を高めることができる。また、ガイド部50Fの頂部50F1の前後にある上面50F2、50F3は円弧状であるから、前述した第4実施形態と同様に用紙Pの前端がガイド部50Fに乗り上げる際の進入角度が緩やかになり、搬送負荷過大による不送りを防止することができる。また、用紙後端がガイド部50Fから離れる際の当該用紙後端のあばれを抑制し、フリクションパッド48の下流側表面に対する衝突回避で静音化を図ることができる。

【0088】

30

また、バネ53によってガイド部50Fの付勢力を設定可能であるため、搬送ローラ47とフリクションパッド48の間の分離ニップ圧とは別にガイド部30Fの付勢力で用紙との間の接触圧を制御することが可能になる。このように独自に接触圧を制御することにより、用紙の鳴き、重送、不送りを抑制することが可能なる。

【0089】

(第7実施形態)

次に、本発明の第7実施形態を図10A～図10Eに基づいて説明する。この第7実施形態は、2つのガイド部50G1と50G2を搬送方向に並べて配置したものである。ガイド部50G1、50G2の個数は2つ以上としてもよい。また、フリクションパッド48との間に分離ニップN2を形成する搬送ローラ47Aとは別に、底板46の前端部46aの上方に、用紙呼び出し専用の第2の回転搬送部材として第2の搬送ローラ47Bを配設している。この第2の搬送ローラ47Bは底板46の前端部46aとの間に搬送ニップN1を形成している。そして下流側の搬送ローラ47Aと図示しないベルト等の連動機構により連結され、2つの搬送ローラ47A、47Bが連動して同じ方向に回転するようになっている。なお、上流側の搬送ローラ47Bにクラッチを付設することで下流側の搬送ローラ47Aとの連動を必要に応じて遮断することも可能である。搬送ローラ47Bは底板46の上に積載された束状の用紙の最上部前側に当接し、図10Cで反時計方向に回転することで当該用紙を下流側のフリクションパッド48ないし分離ニップN2に向けて給送する。

40

【0090】

50

前記ガイド部50G1、50G2はほぼ五角形の板状であり、前述した第1実施形態と同じように中央に頂部50G1a、50G2aを有する形状である。頂部50G1a、50G2aの角度は鈍角から鋭角の広い範囲で任意に設定可能である。2つの頂部50G1a、50G2aは図10Eのように側面視でフリクションパッド48の上面から上方（搬送ローラ47A側）に突出している。この突出量は2つのガイド部50G1、50G2で同一にしてもよいし異ならせてもよい。ガイド部50G1、50G2は図示するようにパッドホルダ49に一体形成してもよいし、パッドホルダ49とは別部材で別体として成形し、ピンと穴などの凹凸嵌合構造を利用した取付部を介してパッドホルダ49の両側に着脱自在に取り付けるようにしてもよい。

【0091】

10

この第7実施形態は、前述のように左右それぞれ2つのガイド部50G1、50G2を配設しているので、前述の第1～第6実施形態に比べて分離ニップN2の上流側での用紙の保持箇所が倍増し、用紙をさらに安定的に保持することが可能になる。このため、用紙のスティックスリップによる振動をさらに効果的に抑制することができ、用紙の搬送挙動及び搬送精度がさらに安定化し、前記振動の抑制作用により異常音の発生をより確実に防止することができる。

【0092】

また、用紙呼び出し専用搬送ローラ47Bを配設しているので、当該搬送ローラ47Bによる用紙の呼び出し搬送力と、搬送ローラ47Aによる用紙の分離搬送力を、それぞれ最適設定することができ、用紙の重送、不送りをさらに確実に防止することができる。

20

【0093】

（第8実施形態）

本発明の搬送装置は画像形成装置の給紙用として使用する他、画像読取装置の給紙用としても使用することができ、画像読取装置の給紙用として使用した場合も前述した画像形成装置の給紙と同様の作用効果を得ることができる。以下、図11を参照して画像読取装置の自動用紙搬送装置（ADF）90に本発明を適用した実施形態を説明する。

【0094】

図11に示すように、ADF90は給紙トレイ91を備えており、この給紙トレイ91に原稿面を上向きにして用紙Pが束状に載置されるようになっている。また、給紙トレイ91の給紙方向先端部近傍には、図示しないが、用紙Pの載置により回転するセッティ
30
フィラーが設けられている。さらに、このセッティフィラーの先端部の移動軌跡上の最下部に、給紙トレイ91に用紙Pが載置されたことを検知する用紙セットセンサ92が設けられている。すなわち、この用紙セットセンサ92は、給紙トレイ91に用紙Pがセットされると、セッティフィラーが回転して、セッティフィラーの先端部が用紙セットセンサから外れて用紙Pの載置を検知するようになっている。

【0095】

また、給紙トレイ91に対して用紙Pの搬送方向下流側にストッパ爪93が設けられており、このストッパ爪93は、図示しない給紙ソレノイドによって用紙Pの先端が突き当てられる突き当て位置（実線位置）と、当該位置から下方へ退避する退避位置（破線位置）の間で移動されるようになっている。

40

【0096】

したがって、ストッパ爪93が突き当て位置にあるときに用紙Pの先端が突き当てられることにより、用紙Pの先端を揃えるようになっている。また、用紙Pの幅方向は給紙トレイ91上に設けられた図示しないサイドフェンスに突き当てられることにより、用紙搬送方向と直交する方向の位置決めが行われるようになっている。

【0097】

ADF90の搬送部97は、呼び出しローラ94と、搬送装置95と、プルアウト部98と、ターン部99と、読取搬送部100と、排紙部101と、スイッチバック部102とにより構成されている。

【0098】

50

呼び出しローラ 94 は、図示しない給紙ソレノイドによって用紙 P から退避する位置と用紙 P の上面に当接する位置との間で昇降するようになっている。搬送装置 95 は、左右一対の搬送ローラ 95 a、95 b と、この一対の搬送ローラ 95 a、95 b 間に掛け渡された搬送ベルト 95 c と、搬送路を挟んで搬送ベルト 95 c の下側に配設されたパッドホルダ 96 で構成されている。パッドホルダ 96 は下流側に支持ピン 96 a を有し、この支持ピン 96 a を中心として上流側端部が上下動可能とされている。パッドホルダ 96 の上面にはフリクションパッド 48 が配設され、このフリクションパッド 48 に搬送ベルト 95 c の下面が接触して当該接触部に分離ニップ N2 を形成している。パッドホルダ 96 の左右両側には、図 3 E のガイド部 50 A とほぼ同じ形状のガイド部 50 H がフリクションパッド 48 の外側に位置するように配設されている。

10

【0099】

搬送ベルト 95 c は、給紙方向（時計回転方向）に回転し、パッドホルダ 96 のフリクションパッド 48 とすべり接触するようになっている。そして用紙 P が重送された場合にフリクションパッド 48 の摩擦抵抗により 2 枚目以降の用紙 P の搬送が阻止されるようになっている。

【0100】

搬送装置 95 は、ストッパ爪 93 が破線位置に退避した状態で、呼び出しローラ 94 が給紙トレイ 91 に載置された用紙 P の最上位の用紙に転接することにより繰り出した用紙 P を下流側に送り出し、当該用紙 P が重送された場合に 2 枚目以降の用紙 P を搬送ベルト 95 c とフリクションパッド 48 により分離して 1 枚ずつ下流側に送り出すようになっている。

20

【0101】

プルアウト部 98 は、搬送経路を挟むように配置された一対のローラからなるグリップローラ対 98 a と、当該グリップローラ対 98 a の下流側に配設された用紙検知手段 K2 とを有している。プルアウト部 98 は、グリップローラ対 98 a と呼び出しローラ 94 の駆動タイミングにより、送り出された用紙 P を一次突当整合し、整合後の用紙 P を搬送方向下流側に搬送するようになっている。また、用紙検知手段 K2 は、搬送装置 95 から搬送される用紙 P の先端を検知するようになっている。

【0102】

ターン部 99 は、搬送経路の上から下に向けてカーブした搬送経路からなり、タイミングセンサ 104 と、読取入口ローラ対 105 とを有している。ターン部 99 は、プルアウト部 98 から搬送された用紙 P をカーブした搬送経路を搬送することによりターンさせて、読取入口ローラ対 105 により用紙 P の表面を下方に向けてスリットガラス 106 の近傍まで搬送するようになっている。また、タイミングセンサ 104 は、プルアウト部 98 から読取搬送部 100 に搬送される用紙 P の先端および後端を検知するようになっている。

30

【0103】

読取搬送部 100 は、スリットガラス 106 に搬送経路を挟んで対向する位置に配置された読取ガイドと、読取終了後の搬送経路を挟むように配置された一対のローラからなる読取出口ローラ対 108 とを有している。読取搬送部 100 は、スリットガラス 106 の近傍まで搬送された用紙 P を読取ガイドによりガイドしながら原稿表面をスリットガラス 106 に接触させながら搬送し、画像読取位置 109 において搬送される原稿画像を図示しないスキャナ部の光学系により読み取らせ、読取終了後の用紙 P を読取出口ローラ対 108 により搬送方向下流側にさらに搬送するようになっている。

40

【0104】

排紙部 101 は、排紙口の近傍に一対のローラからなる排紙ローラ対 110 と、排紙センサ 111 とを備えている。排紙ローラ対 110 は、読取出口ローラ対 108 により搬送された用紙 P を排紙トレイ 112 に排紙するようになっている。また、排紙センサ 111 は、読取出口ローラ対 108 により搬送され、排紙口から排紙トレイ 112 に排紙される用紙 P の後端を検知するようになっている。

50

【0105】

スイッチバック部102は、排紙口の近傍に設けられた切換爪113と、反転ローラ対114とを有している。切換爪113は、図示しない反転切換ソレノイドの駆動によって、排紙ローラ対110より搬送される用紙Pを反転ローラ対114へ搬送する搬送経路に切り換える位置（破線で示す位置）と、反転ローラ対114によりスイッチバックされた用紙Pをグリップローラ対98aへ搬送するスイッチバック通路102aに切り換える位置（実線で示す位置）との間で上下動するようになっている。また、反転ローラ対114は用紙Pの両面読み取りを行うためにスイッチバックされる用紙Pをスイッチバック通路102aに反転搬送するようになっている。

【0106】

10

したがって、スイッチバック部102は、切換爪113、反転ローラ対114およびスイッチバック通路102aを介して両面読み取りを行う用紙Pをグリップローラ対98aにスイッチバックして搬送するようになっている。

【0107】

画像読取装置の用紙搬送装置は以上のように構成されている。この用紙搬送装置においても、前述した画像形成装置の搬送装置と同様にガイド部50Hによる用紙Pの持ち上げ支持で用紙Pの保持状態が安定化し、フリクションパッドと用紙Pの間の摩擦力を高めに設定する必要がなくなる。従って、当該摩擦力の過剰によるスティックスリップの振動増の抑制、異常音増大の抑制及び摺擦音の低減を図り、もって搬送ニップと分離ニップでの適正圧設定を可能とし、静音でありながら重送や不送りが発生しない安定した画像読取装置を実現することができる。

20

【符号の説明】

【0108】

- 1 K、1 Y、1 M、1 C：プロセスユニット
- 2 K、2 Y、2 M、2 C：像担持体
- 3 K、3 Y、3 M、3 C：ドラムクリーニング装置
- 6 K、6 Y、6 M、6 C：トナーボトル
- 7：露光器
- 8：転写カバー
- 9：両面ユニット
- 10：粉体収容器
- 12：転写カバーの回転軸
- 15：転写装置
- 16：中間転写ベルト
- 17：従動ローラ
- 18：二次転写駆動ローラ
- 19 K、19 Y、19 M、19 C：一次転写ローラ
- 20：二次転写ローラ
- 21：ベルトクリーニング装置
- 25：圧縮バネ
- 30：給紙トレイ
- 31：搬送路
- 32：タイミングローラ対
- 33：転写後搬送路
- 34：定着装置
- 34a：定着ローラ
- 34b：加圧ローラ
- 35：定着後搬送路
- 36：排紙路
- 37：排紙ローラ対

30

40

50

- 46：底板
- 48：フリクションパッド
- 49：パッドホルダ
- 41：反転搬送路
- 42：切替部材
- 43、44：反転搬送ローラ対
- 45：排紙トレイ
- 50A～50H：ガイド部

【先行技術文献】

【特許文献】

【0109】

【特許文献1】特開2005-343582号公報（特許第4195680号公報）

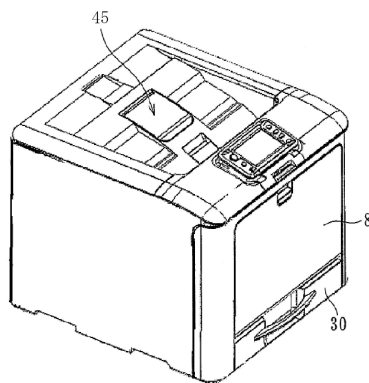
【特許文献2】特開2004-189350号公報

【特許文献3】特開2000-198560号公報（特第3744706号公報）

10

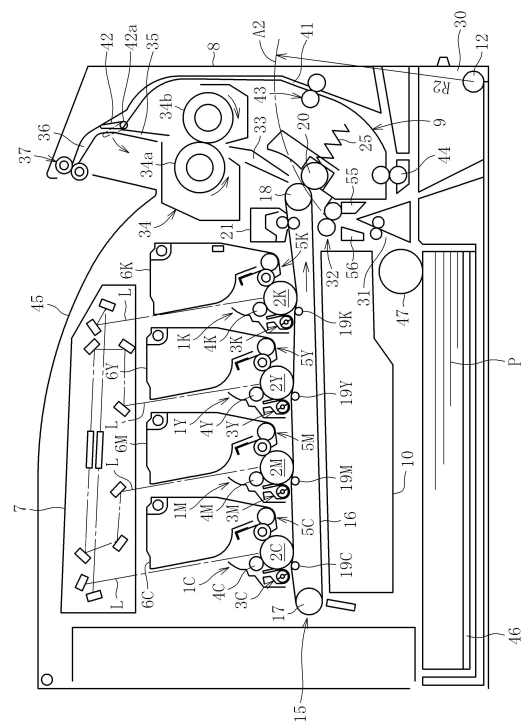
【図1】

【図1】



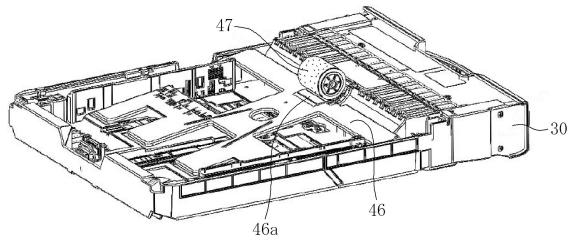
【図2】

【図2】



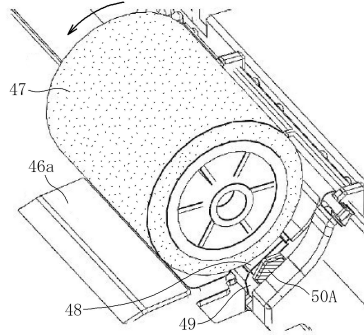
【図 3 A】

【図 3A】



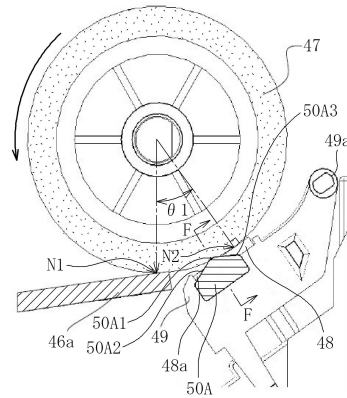
【図 3 B】

【図 3B】



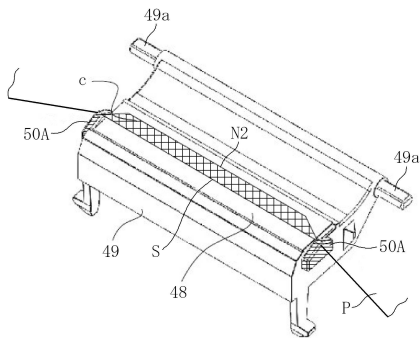
【図 3 C】

【図 3C】



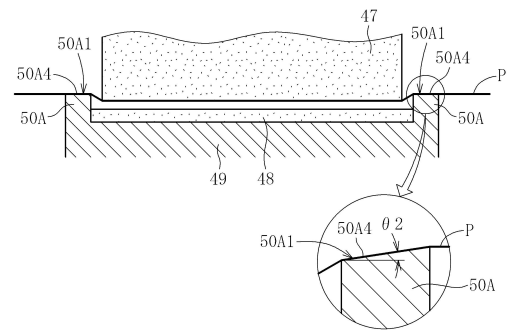
【図 3 D】

【図 3D】



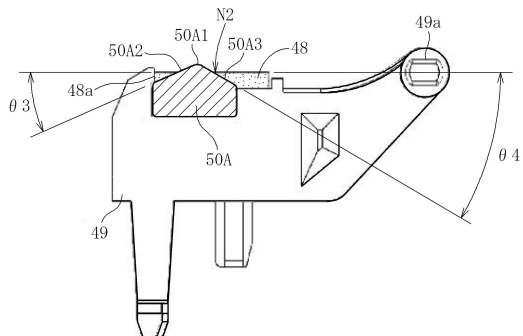
【図 3 F】

【図 3F】



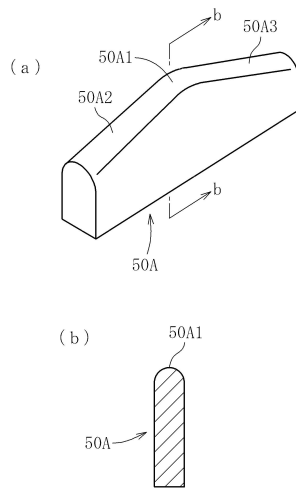
【図 3 E】

【図 3E】



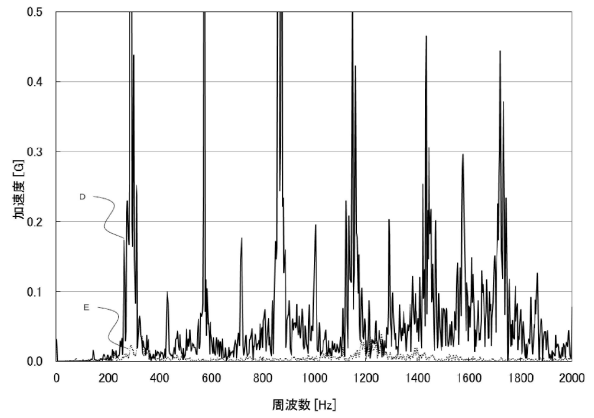
【図 3 G】

【図 3G】



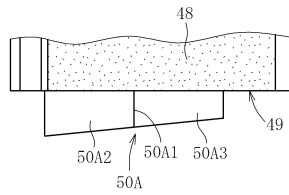
【図 4】

【図 4】



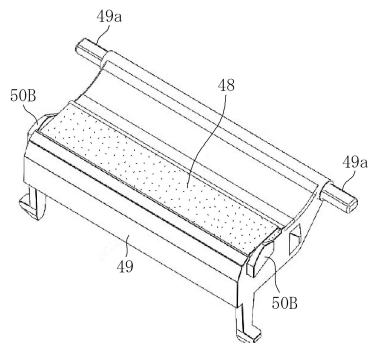
【図 3 H】

【図 3H】



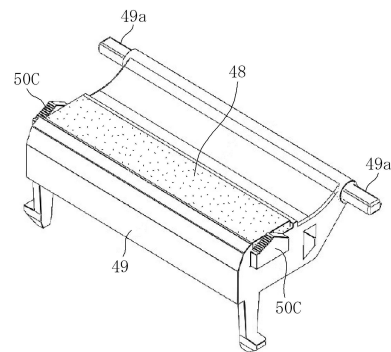
【図 5 A】

【図 5A】



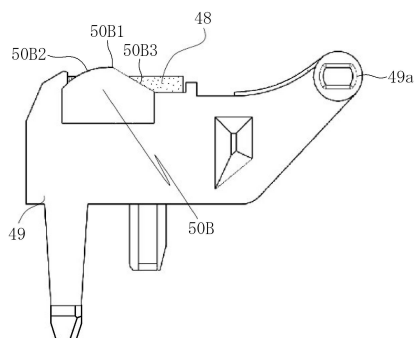
【図 6 A】

【図 6A】



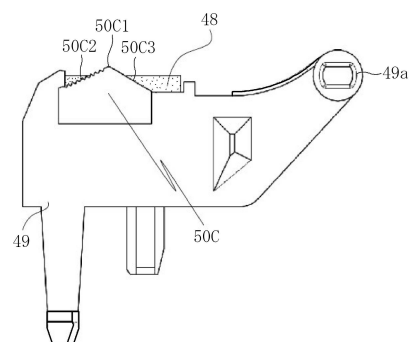
【図 5 B】

【図 5B】



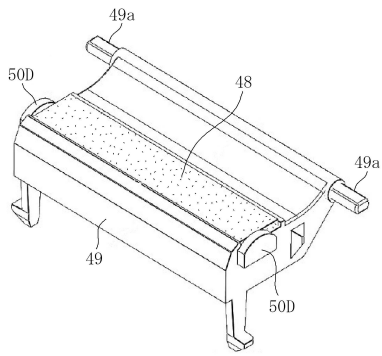
【図 6 B】

【図 6B】



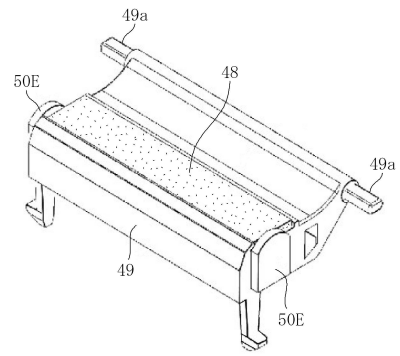
【図 7 A】

【図 7A】



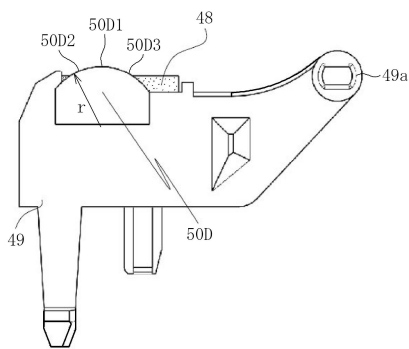
【図 8 A】

【図 8A】



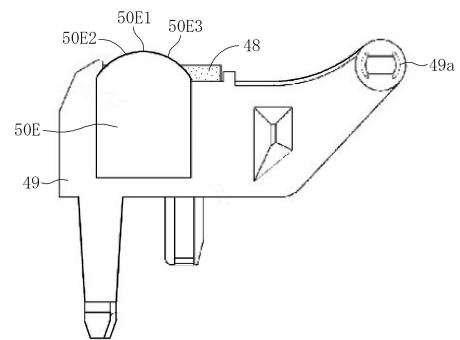
【図 7 B】

【図 7B】



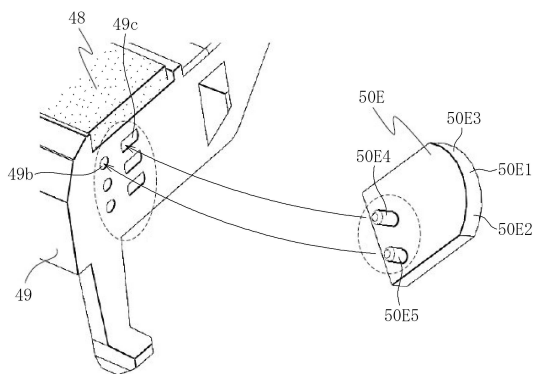
【図 8 B】

【図 8B】



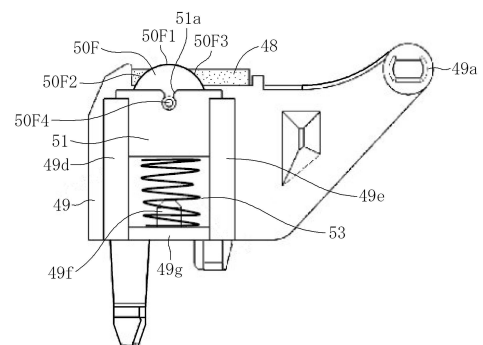
【図 8 C】

【図 8C】



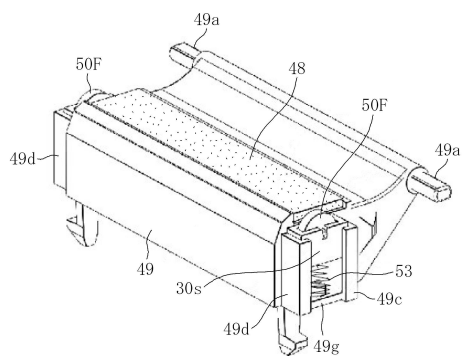
【図 9 B】

【図 9B】



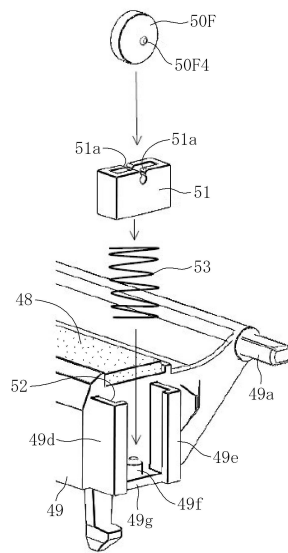
【図 9 A】

【図 9A】



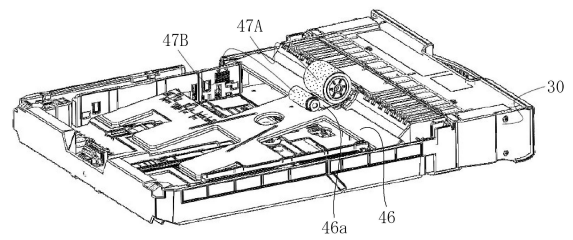
【図 9 C】

【図 9C】



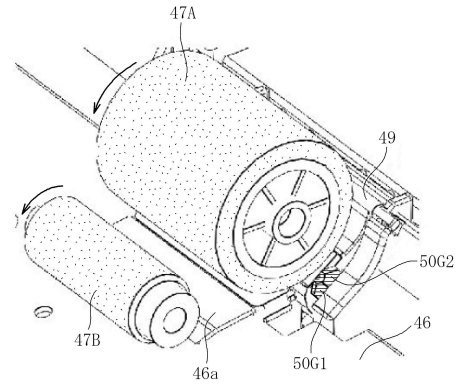
【図 10 A】

【図 10A】



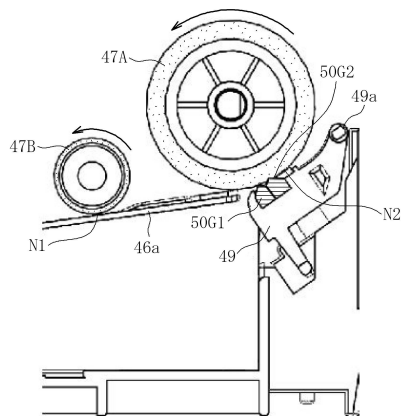
【図 10 B】

【図 10B】



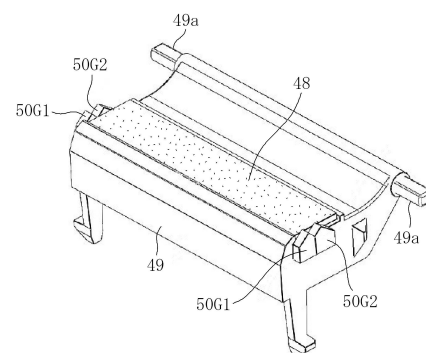
【図 10 C】

【図 10C】



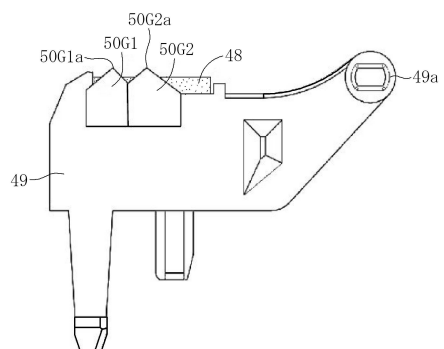
【図 10 D】

【図 10D】



【図 10 E】

【図 10E】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤井 郁夫
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 堀田 浩史
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 西村 賢

- (56)参考文献 特開2006-008330 (JP, A)
米国特許第06371477 (US, B1)
特開平02-178139 (JP, A)
特開2011-162320 (JP, A)
特開2002-240971 (JP, A)
特開2001-206566 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B65H 1/00- 3/68