

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6311980号
(P6311980)

(45) 発行日 平成30年4月18日 (2018. 4. 18)

(24) 登録日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 6 D 5/08 (2006. 01)

B 2 6 D 5/08 C

G 0 3 G 15/00 (2006. 01)

G 0 3 G 15/00 4 3 1

B 6 5 H 37/04 (2006. 01)

B 6 5 H 37/04 Z

B 2 6 F 1/14 (2006. 01)

B 2 6 F 1/14 A

B 2 6 D 5/16 (2006. 01)

B 2 6 D 5/16

請求項の数 11 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2014-109038 (P2014-109038)
 (22) 出願日 平成26年5月27日 (2014. 5. 27)
 (65) 公開番号 特開2015-223648 (P2015-223648A)
 (43) 公開日 平成27年12月14日 (2015. 12. 14)
 審査請求日 平成29年5月9日 (2017. 5. 9)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100098626
 弁理士 黒田 壽
 (72) 発明者 早島 考高
 神奈川県海老名市下今泉810番地 リコ
 ーテクノロジーズ株式会社内
 (72) 発明者 中根 卓治
 神奈川県海老名市下今泉810番地 リコ
 ーテクノロジーズ株式会社内
 (72) 発明者 藤榮 博
 神奈川県海老名市下今泉810番地 リコ
 ーテクノロジーズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 穿孔装置、用紙処理装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転およびシート材のシート面に直交する方向に移動可能に支持された穿孔部材を備え、
 該穿孔部材を回転させながら、シート材のシート面に対して直交方向に移動させて上記シート面に孔をあける穿孔装置において、
 上記穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達する駆動伝達部が形成され、上記シート面と平行にスライド移動するスライド部材を有し、上記スライド部材のスライド移動により、上記駆動伝達部から上記穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達して、上記穿孔部材を回転させる回転機構を備え、
 上記穿孔部材の被駆動伝達部を、上記シート面に対して直交方向に螺旋状に延びる溝または突起状の螺旋部とし、
 上記駆動伝達部を、上記穿孔部材の直径よりも長く延在し、上記螺旋部に接触する接触部とし、
 上記螺旋部のシート面に対する傾斜角度が、上記接触部のシート面に対する傾斜角度未満であり、
 上記回転機構は、上記スライド部材のスライド移動に伴う上記接触部と上記螺旋部との係わり合いにより上記穿孔部材を回転させながら、上記穿孔部材を上記シート面に対して直交方向に移動させることを特徴とする穿孔装置。

【請求項 2】

回転およびシート材のシート面に直交する方向に移動可能に支持された穿孔部材を備え、
該穿孔部材を回転させながら、シート材のシート面に対して直交方向に移動させて上記シート面に孔をあける穿孔装置において、
上記穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達する駆動伝達部が形成され、上記シート面と平行にスライド移動するスライド部材を有し、上記スライド部材のスライド移動により、上記駆動伝達部から上記穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達して、上記穿孔部材を回転させる回転機構を備え、
上記駆動伝達部を、上記穿孔部材に螺旋状に巻き付く巻き付き部材で構成したことを特徴とする穿孔装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 の穿孔装置において、
上記穿孔部材の被駆動伝達部を、上記シート面に対して直交方向に螺旋状に延びる溝または突起状の螺旋部としたことを特徴とする穿孔装置。

【請求項 4】

回転およびシート材のシート面に直交する方向に移動可能に支持された穿孔部材を備え、
該穿孔部材を回転させながら、シート材のシート面に対して直交方向に移動させて上記シート面に孔をあける穿孔装置において、
上記穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達する駆動伝達部が形成され、上記シート面と平行にスライド移動するスライド部材を有し、上記スライド部材のスライド移動により、上記駆動伝達部から上記穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達して、上記穿孔部材を回転させる回転機構を備え、
上記穿孔部材の被駆動伝達部を、上記シート面に対して直交方向に螺旋状に延びる溝または突起状の螺旋部とし、
上記駆動伝達部を、上記螺旋部に巻き付く巻き付き部材で構成したことを特徴とする穿孔装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 に記載の穿孔装置において、
上記接触部を複数備え、各接触部をそれぞれ、上記螺旋部に接触させたことを特徴とする穿孔装置。

30

【請求項 6】

請求項 2 または 3 に記載の穿孔装置において、
上記巻き付き部材を、複数回、上記穿孔部材に螺旋状に巻きつけたこと特徴とする穿孔装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 いずれかに記載の穿孔装置において、
上記穿孔部材を複数設け、上記穿孔部材ごとに上記回転機構を設けたことを特徴とする穿孔装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 乃至 6 いずれかに記載の穿孔装置において、
上記穿孔部材を複数設け、該複数の穿孔部材をひとつの回転機構で回転させながら、上記シート面に対して直交方向に移動させることを特徴とする穿孔装置。

【請求項 9】

請求項 1 または 5 に記載の穿孔装置において、
上記穿孔部材を複数設け、
上記接触部が、複数の上記穿孔部材の螺旋部のうちのいずれかひとつに選択的に接触することを特徴とする穿孔装置。

【請求項 10】

用紙に穿孔処理を施す穿孔手段を有する用紙処理装置において、

50

上記穿孔手段として、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の穿孔装置を用いることを特徴とする用紙処理装置。

【請求項 1 1】

記録紙に画像を形成する画像形成手段と、該画像形成手段により画像が形成された記録紙に所定の処理を施す記録紙処理手段とを備えた画像形成装置において、

上記記録紙処理手段として、請求項 1 0 の用紙処理装置を用いることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、用紙等のシート材に孔をあける穿孔装置、この穿孔装置を備えた用紙処理装置及び画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、画像形成装置の画像形成部で画像が形成されたシート状の記録媒体である用紙に対して、穿孔装置により孔をあける穿孔処理などの所定の処理を施す用紙処理装置が知られている。この種の用紙処理装置が備える穿孔装置としては、用紙幅方向に配置された複数の穿孔部材である円筒状の穿孔ピンと、複数の穿孔ピンに対応したダイ孔とを備えたものが広く知られている。

【0003】

例えば、図 1 5 は、特許文献 1 の穿孔装置 5 0 0 を説明する模式図である。図 1 5 (a) は同穿孔装置 5 0 0 の構成を説明する斜視図であり、図 1 5 (b) はカム溝 5 0 4 の溝形状を説明する模式図である。図 1 5 (a) に示すように、穿孔装置 5 0 0 は、穿孔ピンたるパンチ軸 5 0 1 と、このパンチ軸 5 0 1 に一体形成された受動歯車 5 0 2 と、パンチ軸 5 0 1 に一体形成された円筒カム 5 0 3 とで構成されている。パンチ軸 5 0 1 は、上部軸部 5 0 1 a と下部軸部 5 0 1 b と穿孔刃 5 0 1 c とから構成されている。上部軸部 5 0 1 a は装置フレームに形成された第 1 カイド孔（不図示）に嵌合支持され、かつ下部軸部 5 0 1 b は第 2 ガイド孔（不図示）に嵌合支持されている。これにより、パンチ軸 5 0 1 は、上下方向（穿孔方向）に摺動自在に軸支持されている。また、受動歯車 5 0 2 には、穿孔方向に延伸する複数の歯溝部が円筒外周面に配列されている。さらに、円筒カム 5 0 3 には、その円筒外周面に傾斜カム面 5 0 4 a を有するカム溝 5 0 4 が形成されている。このカム溝 5 0 4 は、図 1 5 (b) に示すように逆 V 字形状に形成され、装置フレームに固定されているリードピン 6 0 1 が嵌合している。長尺板状のスライドアーム部材 7 0 0 には、パンチ軸 5 0 1 に対向する面に、穿孔方向に延伸する複数の歯溝部 7 0 1 が配列されている。

【0004】

このような構成を有する特許文献 1 の穿孔装置 5 0 0 では、スライドアーム部材 7 0 0 の歯溝部 7 0 1 がパンチ軸 5 0 1 の受動歯車 5 0 2 に噛み合った状態で、スライドアーム部材 7 0 0 を図 1 5 (a) 中矢印方向に往復動させることで、歯溝部 7 0 1 を介して受動歯車 5 0 2 に回転力が伝達される。パンチ軸 5 0 1 が図 1 5 (a) 中で時計方向又は反時計方向に回転する。このとき、図 1 5 (b) のように、カム溝 5 0 4 の凹部には、装置筐体に固接されている凸部材のリードピン 6 0 1 が嵌合している。カム溝 5 0 4 が逆 V 字形状に形成されており、パンチ軸 5 0 1 が図 1 5 (a) 中で時計方向又は反時計方向に回転すると、リードピン 6 0 1 は上死点から下死点へ移動し、再び上死点に復帰する。例えば、パンチ軸 5 0 1 の時計方向回転で、パンチ軸 5 0 1 は上死点と下死点との間で往復動する過程で用紙（不図示）にパンチ孔を穿孔し、パンチ軸 5 0 1 の反時計方向回転で、パンチ軸 5 0 1 は後続する次用紙にパンチ孔を穿孔する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献１の穿孔装置では、穿孔部材たるパンチ軸５０１を回転させながら、紙面に対して垂直方向の穿孔方向へ往復移動させるために、次の部材を要してした。すなわち、スライドアーム部材７００、スライドアーム部材７００の駆動伝達部である歯溝部７０１と噛み合う被駆動伝達部である受動歯車５０２、円筒カム５０３および円筒カム５０３のカム溝５０４に嵌合するリードピン６０１の４部材である。このように、特許文献１の穿孔装置では、穿孔部材たるパンチ軸５０１を回転させながら、紙面に対して垂直方向の穿孔方向へ往復移動させるために、複数部材を用いる必要があり、装置の構成が複雑になってしまうという不具合があった。また、部品点数の増大によるコストアップを招くおそれもあった。

【０００６】

10

本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、部品点数を削減して、穿孔部材を回転させながら穿孔方向へ移動可能にする穿孔装置、これを備えた用紙処理装置及び画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記目的を達成するために、請求項１の発明は、回転およびシート材のシート面に直交する方向に移動可能に支持された穿孔部材を備え、該穿孔部材を回転させながら、シート材のシート面に対して直交方向に移動させて上記シート面に孔をあける穿孔装置において、上記穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達する駆動伝達部が形成され、上記シート面と平行にスライド移動するスライド部材を有し、上記スライド部材のスライド移動により、上記駆動伝達部から上記穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達して、上記穿孔部材を回転させる回転機構を備え、上記穿孔部材の被駆動伝達部を、上記シート面に対して直交方向に螺旋状に延びる溝または突起状の螺旋部とし、上記駆動伝達部を、上記穿孔部材の直径よりも長く延在し、上記螺旋部に接触する接触部とし、上記螺旋部のシート面に対する傾斜角度が、上記接触部のシート面に対する傾斜角度未満であり、上記回転機構は、上記スライド移動に伴う上記接触部と上記螺旋部との係わり合いにより上記穿孔部材を回転させながら、上記穿孔部材を上記シート面に対して直交方向に移動させることを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【０００８】

30

本発明によれば、部品点数を削減して、穿孔部材を回転させながら穿孔方向へ移動させることができるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】複写機１００の概略構成図である。

【図２】用紙後処理装置２００の概略構成図である。

【図３】実施例１の穿孔装置３の外観を示す斜視図である。

【図４】実施例１の穿孔装置３の分解斜視図である

【図５】駆動機構３５０の構成を説明する模式図である。

【図６】スライドアーム３２２を図中矢印Ｅ方向へ移動させる様子を説明する模式図である。

40

【図７】スライドアーム３２２を図中矢印Ｆ方向へ移動させる様子を説明する模式図である。

【図８】、穿孔ピン３１０の構成を説明する斜視図である。

【図９】スライドアーム３２２の斜め直線凸部３２２ｂと穿孔ピン３１０の螺旋状溝部３０９とが噛み合っている状態を説明する斜視図である。

【図１０】実施例２の穿孔装置３の構成を説明する斜視図である。

【図１１】実施例３の穿孔装置３の構成を説明する模式図である。

【図１２】実施例４の穿孔装置３の概略構成を示す分解斜視図である。

【図１３】実施例５の穿孔装置３の構成を説明する模式図である。

50

【図14】(a)は、第1穿孔ピン401及び第3穿孔ピン403を用いて用紙に孔を形成するときの穿孔動作を示す説明図、(b)は、第2穿孔ピン402及び第4穿孔ピン404を用いて用紙に孔を形成するときの穿孔動作を示す説明図である。

【図15】(a)は特許文献1の穿孔装置の構成を説明する斜視図であり、(b)はカム溝の形状を説明する平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を画像形成装置としての複写機（以下、複写機100という）に適用した実施形態について説明する。図1は、複写機100の概略構成図である。

図1に示す複写機100の中央部には、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンダ（M）、ブラック（Bk）の各色のトナー像を形成するための画像ステーション65（Y、C、M、Bk）を備えている。以下、各符号の添字Y、C、M、Bkは、それぞれイエロー、シアン、マゼンダ、ブラック用の部材であることを示す。

【0011】

複写機100は、各画像ステーション65（Y、C、M、Bk）の下方に、ドラム状の感光体20（Y、C、M、Bk）にレーザ光を照射可能な潜像形成手段としての露光装置8を備えている。4つの画像ステーション65の上方には、中間転写ベルト61や、中間転写ベルト61を介して各色の感光体20（Y、C、M、Bk）と対向する四つの一次転写ローラ62（Y、C、M、Bk）を備えた転写手段としての中間転写ユニット60を備えている。また、複写機100は、中間転写ベルト61に転写されたトナー像を用紙Sに定着する定着手段としての定着ユニット76を備えている。また、中間転写ユニット60の上方には、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンダ（M）、ブラック（Bk）の四色のトナーをそれぞれ収容する4つのトナーボトル9（Y、C、M、Bk）が装填されている。

【0012】

また、複写機100の上部には原稿の画像データを読み取るスキャナ600が設けられている。このスキャナ600の下方には、画像形成がなされた用紙Sを入口ローラ対12により受け入れ、用紙Sに対して所望の後処理を行う用紙処理装置である用紙後処理装置200が設けられている。

【0013】

4つの画像ステーション65（Y、C、M、Bk）は、互いに異なる色（Y、C、M、Bk）のトナーを用いるが、それ以外は同様の構成になっている。このため、以下、使用するトナーの色を示す添字（Y、C、M、Bk）を省略し、画像ステーション65として説明する。

【0014】

画像ステーション65は、潜像担持体としての感光体20を備える。さらに、画像ステーション65は、感光体20を所定の電位に帯電させる帯電手段としての帯電装置30、感光体20に形成された潜像を現像する現像手段としての現像装置50、感光体20上の残留トナーをクリーニングするクリーニング装置40を備えている。現像装置50は、開口部を有する現像剤収容部としての現像ケース内に、感光体20表面に近接対向するように配置された現像ローラ51を備える。クリーニング装置40には、感光体20と当接するクリーニングブラシを備えている。

【0015】

また、画像ステーション65は、クリーニング装置40を通過した感光体20の表面を除電する除電手段を必要に応じて設けてもよい。さらに、クリーニング装置40で感光体20の表面上から除去したトナーを現像装置50へ戻すリサイクル手段を設けてもよい。

【0016】

画像ステーション65は、感光体20、帯電装置30、現像装置50、クリーニング装置40を一体に支持し、複写機100本体に着脱可能なプロセスカートリッジとして構成されている。これによって、ユーザはカートリッジ形態で感光体20、現像装置50、帯

電装置 30、クリーニング装置 40を一括して交換することができる。

【0017】

中間転写ユニット 60は、図 1に示すように、複数のローラに張架される中間転写ベルト 61と、感光体 20 (Y, C, M, Bk) に形成されたトナー像を中間転写ベルト 61上に転写する 4つの一次転写ローラ 62 (Y, C, M, Bk) とを備えている。中間転写ユニット 60は、中間転写ベルト 61上に転写されたトナー像を被転写体たる用紙 Sに転写する二次転写ローラ 66と、用紙 S上に転写されなかった中間転写ベルト 61上の転写残トナーをクリーニングするベルトクリーニング装置 63とを備えている。

【0018】

給紙カセット 81内の用紙 Sは、給紙カセット 81の近傍に配設された給紙ローラ 83によって、中間転写ベルト 61と二次転写ローラ 66との間の二次転写部へ搬送される。給紙ローラ 83と二次転写ローラ 66の間の転写紙搬送経路には、給紙された用紙 Sの二次転写部への送り出しタイミングを図るレジストローラ対 67が配置されている。

【0019】

定着ユニット 76は、用紙 S上に転写されたトナー像に熱と圧力とを加えることで、トナー像の用紙 Sに対する定着を行う。定着ユニット 76における加熱は、通常、80 [°C] ~ 200 [°C] が好ましい。そして、複写機 100では、定着を終えた用紙 Sを上方に搬送し、入口ローラ対 12により用紙後処理装置 200内に搬送する。定着ユニット 76は、加圧ローラ 76aと内部に発熱源を備えた定着ローラ 76bとを備え、加圧ローラ 76aが定着ローラ 76bに当接して、定着ニップを形成している。

【0020】

次に、複写機 100において、カラー画像を得る画像形成工程 (画像形成方法) について説明する。

画像形成工程は、4つの感光体 20 (Y, C, M, Bk) 表面を所定電位に帯電する帯電工程、帯電した各感光体 20 (Y, C, M, Bk) 表面に画像データに基づいて露光し、各感光体 20 (Y, C, M, Bk) 表面に潜像を形成する潜像形成工程を有している。また、各現像装置 50 (Y, C, M, Bk) の現像ローラ 51 (Y, C, M, Bk) から、各感光体 20 (Y, C, M, Bk) 上の潜像にトナーを供給して可視像化する現像工程を有している。そして、各感光体 20 (Y, C, M, Bk) 表面の可視像を用紙 Sに転写する転写工程、転写された可視像を用紙 S上に定着させる定着工程とを有している。以下、具体的に説明する。

【0021】

まず、スキャナ 600で読み取られた原稿、ファクシミリなどの受信データ、またはコンピュータから送信されるカラー画像情報は、各色に色分解され、各色の版のデータが形成され、露光装置 8に送られる。また、各画像ステーション 65 (Y, C, M, Bk) では、感光体 20 (Y, C, M, Bk) が帯電装置 30 (Y, C, M, Bk) によって一様に帯電される。その後、露光装置 8により、各色の画像情報に基づきレーザ光が走査露光されて、各感光体 20 (Y, C, M, Bk) 表面に潜像が形成される。感光体 20 (Y, C, M, Bk) 上の潜像は、現像装置 50 (Y, C, M, Bk) の現像ローラ 51 (Y, C, M, Bk) に担持された各色のトナーによって現像されてトナー像として可視像化される。

【0022】

各感光体 20 (Y, C, M, Bk) 上の各色のトナー像は、各一次転写ローラ 62 (Y, C, M, Bk) の作用によって図 1中の矢印 A方向に回転駆動される中間転写ベルト 61上に順次重ねて転写される。このときの各色の作像動作は、そのトナー像が中間転写ベルト 61上の同じ位置に重ねて転写されるように、中間転写ベルト 61の移動方向上流側から下流側に向けてタイミングをずらして実行される。一次転写終了後の感光体 20 (Y, C, M, Bk) は、クリーニング装置 40 (Y, C, M, Bk) によってその表面がクリーニングされ、次の画像形成に備えられる。

【0023】

10

20

30

40

50

一方、給紙カセット 8 1 内の用紙 S は、給紙カセット 8 1 の近傍に配設された給紙ローラ 8 3 によって搬送され、レジストローラ対 6 7 によって所定のタイミングで二次転写ローラ 6 6 と中間転写ベルト 6 1 とが対向する二次転写部に搬送される。そして、二次転写部において、中間転写ベルト 6 1 上に形成されたトナー像が用紙 S に転写される。トナー像が転写された用紙 S は、定着ユニット 7 6 を通過することで画像定着が行われ、入口ローラ対 1 2 によって用紙後処理装置 2 0 0 に受け渡される。用紙後処理装置 2 0 0 に受け渡された用紙 S は、ユーザに選択された排紙モードに従い、所望の後処理を行うなどした後、排紙トレイ 1 6 へ排出される。

【0024】

感光体 2 0 (Y, C, M, Bk) と同様に、二次転写部を通過した中間転写ベルト 6 1 上に残った転写残トナーは、中間転写ベルト 6 1 に接触するベルトクリーニング装置 6 3 によってクリーニングされる。また、トナーボトル 9 (Y, C, M, Bk) に充填されているトナーは、必要性に応じて、不図示のトナー補給装置によって各現像装置 5 0 (Y, C, M, Bk) に所定量補給される。

【0025】

次に、用紙後処理装置 2 0 0 について説明する。

図 2 は、用紙後処理装置 2 0 0 の概略構成図である。図 2 に示すように、用紙後処理装置 2 0 0 は、用紙 S のシフト搬送処理や綴じ処理を行う用紙後処理ユニット 1 0 と、用紙 S に穴を開ける穿孔処理を行う穿孔ユニット 2 とを備える。なお、図 1 では、入口ローラ対 1 2 よりも用紙 S の搬送方向上流側に配置されている穿孔ユニット 2 を省略している。

【0026】

用紙後処理ユニット 1 0 は、入口ローラ対 1 2、中継ローラ対 1 3、シフトローラ対 1 4、ステープルトレイ 1 9 及びステープルユニット 2 4 等を備える。入口ローラ対 1 2 は、定着ユニット 7 6 及び穿孔ユニット 2 を通過した用紙 S を用紙後処理ユニット 1 0 内部に向けて搬送するローラ対である。中継ローラ対 1 3 は、用紙後処理ユニット 1 0 の内部の用紙搬送路 L 中の用紙 S に対して搬送力を付与するローラ対である。シフトローラ対 1 4 は、用紙搬送路 L の下流側端部に配置されたローラ対である。ステープルトレイ 1 9 は、シフトローラ対 1 4 の下方に配置され、綴じ処理を行う用紙束を保持するトレイである。ステープルユニット 2 4 は、ステープルトレイ 1 9 の図 3 中の右側に配置され、ステープルトレイ 1 9 上の用紙束に対して綴じ処理を行うユニットである。

【0027】

ステープルトレイ 1 9 の上方には、シフトローラ対 1 4 を通過してステープルトレイ 1 9 に落下した用紙 S に対して、それまでの搬送方向（図 2 中の矢印 B 方向）とは逆方向（図 2 中の矢印 C 方向）の搬送力を付与する叩きコロ 1 2 0 が配置されている。叩きコロ 1 2 0 は、支持部材揺動軸 7 0 a（図 1 参照）を中心に揺動可能な叩きコロ支持部材 1 2 0 a（図 1 参照）に回転可能に支持されている。また、ステープルトレイ 1 9 の搬送方向の上流側端部には用紙 S の搬送方向後端が突き当たり、用紙 S の搬送方向についての用紙束の整合を行う後端基準フェンス 2 3 が配置されている。ステープルトレイ 1 9 の上方の後端基準フェンス 2 3 の近傍には、後端戻しコロ 2 2 が配置されている。後端戻しコロ 2 2 は、ステープルトレイ 1 9 上の用紙 S の後端部に対して叩きコロ 1 2 0 と用紙 S の搬送方向（図 2 中の矢印 B 方向）とは逆方向（図 2 中の矢印 C 方向）の搬送力を付与するものである。後端戻しコロ 2 2 は、後端戻しコロ支持部材揺動軸 2 2 b（図 1 参照）を中心に揺動可能な後端戻しコロ支持部材 2 2 a（図 1 参照）に回転可能に支持されている。

【0028】

用紙搬送路 L を搬送されてきた用紙 S がステープルトレイ 1 9 に落下した後、支持部材揺動軸 7 0 a（図 1 参照）を中心に叩きコロ支持部材 1 2 0 a（図 1 参照）が図 1 中反時計方向に回転する。これにより、ステープルトレイ 1 9 上の用紙 S の上面に叩きコロ 1 2 0 が接触する。同様のタイミングで後端戻しコロ支持部材揺動軸 2 2 b（図 1 参照）を中心に後端戻しコロ支持部材 2 2 a（図 1 参照）が図 2 中反時計回り方向に回転することでステープルトレイ 1 9 上の用紙 S の後端部の上面に後端戻しコロ 2 2 が接触する。そして

、叩きコロ 120 と後端戻しコロ 22 とを図中反時計回り方向に回転させて用紙 S を後端基準フェンス 23 側に送り込み、用紙 S の後端を後端基準フェンス 23 に突き当てることによって用紙 S の搬送方向についての用紙束の整合である縦揃え処理を行う。

【0029】

ステープルトレイ 19 の上面で用紙幅方向（用紙 S の搬送方向に直交する方向で、図 1 及び図 2 の紙面に直交する手前奥方向）の両側には一対のジョガーフェンス 21 が幅方向で用紙束を挟んで互いに対向するように設けられている。ステープルトレイ 19 上に用紙束が積載された状態で、用紙 S の横幅よりも大きな間隔を開けて待機する待機位置から用紙幅方向で互いが近づくようにジョガーフェンス 21 が移動する。そして、用紙束の幅方向両端にジョガーフェンス 21 の内側面が当ることにより、ステープルトレイ 19 上に積

10

【0030】

ステープルトレイ 19 の下流側端部には、シフトローラ対 14 を通過した用紙 S、または、シフトローラ対 14 を通過した複数枚の用紙 S に綴じ処理が行われた用紙束を排紙トレイ 16 に排紙する排紙ローラ対 15 が配置されている。

【0031】

用紙後処理ユニット 10 内には各種センサが配置されている。用紙搬送路 L 中の入口ローラ対 12 と中継ローラ対 13 との間に配置された入口センサ SN1、及び、中継ローラ対 13 とシフトローラ対 14 との間に配置された中継センサ SN2 は、検知位置における用紙 S の有無状態を検知する光学式のセンサである。積載量センサ SN3 は光学式のセンサである。紙押さえ部材 18 と一体的に揺動する被検知部が積載量センサ SN3 の検知領域から外れたことを検知することにより、紙押さえ部材 18 が接触する用紙 S の上面の高さが所定量以上となったことを検出することができる。

20

【0032】

積載上限センサ SN4 は可動排紙トレイ 16 a 上の用紙 S の積載量が上限となったことを検知するセンサである。また、トレイ先端側センサ SN5 及びトレイ後端側センサ SN6 は、ステープルトレイ 19 上の所定の位置における用紙 S の有無状態を検知する光学式のセンサである。

30

【0033】

用紙後処理装置 200 は、複写機 100 の定着ユニット 76 を通過した用紙 S を矢印 P 方向から受け入れる。本実施形態の用紙後処理装置 200 は、ストレート排紙モード、シフト排紙モード及びステープル排紙モードの動作モードを選択することができる。以下、各動作モードについて説明する。

【0034】

<ストレート排紙モード>

ストレート排紙モードは、定着ユニット 76 を通過した用紙 S に対して、後処理を行わず、そのまま排紙トレイ 16 に排出する動作モードである。

40

用紙後処理ユニット 10 は受け渡された用紙 S を、入口上ローラ 12 a と入口下ローラ 12 b とからなる入口ローラ対 12 により、用紙搬送路 L に導入する。その後、中継上ローラ 13 a と中継下ローラ 13 b とからなる中継ローラ対 13 のニップを経由して、シフト上ローラ 14 a とシフト下ローラ 14 b とからなるシフトローラ対 14 のニップに導入される。続けて、用紙 S は排紙上ローラ 15 a と排紙下ローラ 15 b とからなる排紙ローラ対 15 に搬送されてくる。

【0035】

排紙ローラ対 15 の排紙上ローラ 15 a は、図 1 に示すように、支持部材揺動軸 70 a を中心に揺動可能な排紙開閉ガイド板 70 に支持されており、排紙開閉ガイド板 70 の揺動によって上下に移動する構成となっている。図 1 及び図 2 に示す状態では、排紙上ロー

50

ラ 15 a は上方に位置しており、この状態では排紙ローラ対 15 のニップが開放された状態である。ストレート排紙モードの場合は、図 1 に示す状態から排紙開閉ガイド板 70 を反時計回り方向に回転させて排紙上ローラ 15 a を排紙下ローラ 15 b に当接させてニップを形成する。ニップが形成された状態の排紙ローラ対 15 にシフトローラ対 14 を通過した用紙 S が搬送されてくることで、排紙ローラ対 15 により用紙 S を図 2 中の矢印 B 方向に搬送し排紙トレイ 16 に排紙する。

【0036】

排紙トレイ 16 は、可動排紙トレイ 16 a と固定排紙トレイ 16 b とを備える。可動排紙トレイ 16 a は用紙 S の搬送方向下流側端部を中心に搬送方向上流側が上下方向に揺動可能となっており、排紙動作開始時には、図 3 中の破線で示すように可動排紙トレイ 16 a の上面が水平に近い位置となっている。排紙トレイ 16 上に排出された用紙 S は、可動排紙トレイ 16 a 上を滑り、エンドフェンス 17 にその後端が突き当たった状態で積載されていく。

【0037】

可動排紙トレイ 16 a に用紙 S が積載されると、紙押さえ部材 18 と光学式の積載量センサ SN3 とによって、可動排紙トレイ 16 a 上の紙面高さを検知し、不図示の制御手段は、用紙 S の積載量に応じて可動排紙トレイ 16 a の上流側を徐々に下降していく。可動排紙トレイ 16 a の上流側が徐々に下降し、可動排紙トレイ 16 a が図 2 中の実線で示す位置に到達すると、光学式の積載上限センサ SN4 の光路を、可動排紙トレイ 16 a のフィラー 16 s が遮断して積載上限センサ SN4 の検出結果が ON となる。これにより、不図示の制御部が可動排紙トレイ 16 a 上の用紙 S の積載量が上限となったことを検知し、可動排紙トレイ 16 a の下降を停止するとともに、積載量が上限となったことを報知する信号を発信する。

【0038】

<シフト排紙モード>

シフト排紙モードは、定着ユニット 76 を通過した用紙 S に対して、予め入力された設定に従い、用紙 S によって排紙トレイ 16 における排出位置を用紙幅方向で変化させて排出した後処理を行う動作モードである。複数部の用紙束として画像形成する場合等に用いることができる動作モードであり、一部の用紙束を排出する度に排出位置の幅方向の位置を変化させ、互い違いに重ねることで、用紙束同士の間で用紙 S が混ざることが抑制できる動作モードである。

【0039】

用紙後処理ユニット 10 は受け渡された用紙 S を、入口ローラ対 12 により用紙搬送路 L に導入した後、中継ローラ対 13 のニップを経由して、シフトローラ対 14 のニップに導入される。続けて、用紙 S は排紙ローラ対 15 の位置に搬送されてくるが、シフト排紙モードでは、上下可動の排紙上ローラ 15 a が上方に位置し、排紙ローラ対 15 のニップを開放した状態で用紙 S を受け入れる。シフトローラ対 14 を構成するシフト上ローラ 14 a 及びシフト下ローラ 14 b は、用紙後処理ユニット 10 本体に対して用紙幅方向に移動可能となっているが、中継ローラ対 13 を構成する中継上ローラ 13 a と中継下ローラ 13 b とは用紙幅方向に移動できない。このため、用紙 S の排出位置を用紙幅方向に移動させる（シフトさせる）ときには、シフトローラ対 14 のみで用紙 S を挟んでいる状態で、シフト上ローラ 14 a 及びシフト下ローラ 14 b をシフトさせる。

【0040】

光学式の入口センサ SN1 は検知位置における用紙 S の有無状態を検知しており、用紙 S が検知位置にあると入口センサ SN1 が ON となる。このため、入口センサ SN1 が ON となった後に OFF となった瞬間が用紙 S の後端が入口センサ SN1 の検知位置を通過した瞬間となる。本実施形態では、入口センサ SN1 が ON となった後に OFF となった瞬間をトリガーにとる。このトリガーに基づいて、用紙 S の搬送速度で入口センサ SN1 の検知位置から中継ローラ対 13 のニップまで到達するために要する一定時間経過後の用紙 S の後端が中継ローラ対 13 を通過する瞬間を検出することができる。

【0041】

これにより、シフト排紙モードでは、用紙Sの後端が中継ローラ対13のニップを通過した後、且つ、用紙Sの後端がシフトローラ対14のニップを通過する前のタイミングで、シフトローラ対14を用紙幅方向（図3中の手前側または奥側）にシフトさせる。これにより、シフトローラ対14のニップで挟んでいる用紙Sの用紙幅方向の位置をシフトさせる。

【0042】

シフトローラ対14による用紙Sのシフト処理が完了すると、排紙開閉ガイド板70（図1参照）を反時計回り方向に回転させて排紙上ローラ15aを排紙下ローラ15bに用紙Sを介して当接させてニップを形成し、用紙Sをニップに挟み込む。そして、ニップを形成する排紙ローラ対15が回転することで、用紙Sを図2中の矢印B方向に搬送し排紙トレイ16に排紙する。

10

【0043】

シフト排紙モードでもストレート排紙モードと同様に、排紙動作開始時には、図2中の破線で示すように可動排紙トレイ16aの上面が水平に近い位置となっている。排紙トレイ16上に排出された用紙Sは、可動排紙トレイ16a上を滑り、エンドフェンス17にその後端が突き当たった状態で積載されていく。

【0044】

可動排紙トレイ16aに用紙Sが積載されると、紙押さえ部材18と光学式の積載量センサSN3とによって、可動排紙トレイ16a上の紙面高さを検知し、不図示の制御手段は、用紙Sの積載量に応じて可動排紙トレイ16aの上流側を徐々に下降していく。可動排紙トレイ16aの上流側が徐々に下降し、可動排紙トレイ16aが図3中の実線で示す位置に到達すると、光学式の積載上限センサSN4の光路を、可動排紙トレイ16aのフィラー16sが遮断して積載上限センサSN4の検出結果がONとなる。これにより、不図示の制御部が可動排紙トレイ16a上の用紙Sの積載量が上限となったことを検知し、可動排紙トレイ16aの下降を停止するとともに、積載量が上限となったことを報知する信号を発信する。

20

【0045】

＜ステープル排紙モード＞

ステープル排紙モードは、定着ユニット76を通過した用紙Sを複数枚重ねて用紙束として、ステープラーで綴じる後処理を行う動作モードである。

30

ステープル排紙モードでは、用紙後処理ユニット10は受け渡された用紙Sを、入口ローラ対12により用紙搬送路Lに導入した後、中継ローラ対13のニップを経由して、シフトローラ対14のニップに導入する。続けて、用紙Sは排紙ローラ対15に搬送されてくるが、ステープル排紙モードではシフト排紙モードと同様に、上下可動の排紙上ローラ15aが上方に位置し、排紙ローラ対15のニップを開放した状態で用紙Sを受け入れる。そして、ステープル排紙モードでは、用紙Sの後端が中継ローラ対13を通過するタイミング以降も排紙ローラ対15のニップを開放した状態とし、用紙Sの後端がシフトローラ対14のニップを通過すると用紙Sの後端側はステープルトレイ19上に排出される。

【0046】

40

ステープル排紙モードでは、用紙Sがステープルトレイ19に排出した後、支持部材揺動軸70aを中心に叩きコロ支持部材120aが図1中の反時計回り方向に回転してステープルトレイ19上の用紙Sの上面に叩きコロ120を接触させる。そして、叩きコロ120と後端戻しコロ22とを図2中反時計回り方向に回転させて用紙Sを図2中の矢印C方向に押し戻す。これにより、用紙Sを後端基準フェンス23側に送り込み、用紙Sの後端を後端基準フェンス23に突き当てることによって用紙Sの用紙束の縦揃え処理を行う。さらに、ジョガーフェンス21を移動させて、ステープルトレイ19上にスタックされた用紙Sの用紙束の幅揃え処理を行うことで用紙束を揃える。

【0047】

複写機100の制御部より予め指示された枚数の用紙Sがステープルトレイ19上に積

50

載されると、ステープルユニット24により用紙束に綴じ処理を施す。綴じ処理が完了すると、排紙上ローラ15aが下降し、排紙ローラ対15のニップが用紙束を挟み込み、排紙トレイ16上に用紙束を排出する。ここで、トレイ先端側センサSN5は光学式のセンサで、ステープルトレイ19上の用紙Sの有無を検知するセンサである。また、トレイ後端側センサSN6は用紙Sの後端を検知するセンサであり、トレイ後端側センサSN6がONのときに綴じ処理を可能とする信号を発し、OFFの場合は綴じ処理を禁止する信号を発することで、ステープルユニット24の針詰まりを防止する。

【0048】

本実施形態の用紙後処理装置200は、用紙後処理ユニット10の搬送上流側に、穿孔ユニット2を設置しており、ストレート排紙モード、シフト排紙モード及びステープル排紙モードの何れの動作モードにおいても用紙Sに穿孔処理を施すことができる。穿孔ユニット2は、穿孔装置3、幅方向端部検知装置4、及び、穿孔屑回収ホッパー400と、穿孔装置3を移動させる穿孔位置移動ユニット（不図示）とからなる。

【0049】

（実施例1）

次に、上記実施形態における用紙後処理装置200が備える穿孔装置の一実施例（以下、本実施例を「実施例1」という。）について説明する。

図3は、実施例1の穿孔装置3の外観を示す斜視図である。図3に示すように、穿孔装置3は、2つの穿孔ピンで構成された二穴用穿孔ピン群301又は3つの穿孔ピンで構成された三穴用穿孔ピン群302を用いて二穴又は三穴の穿孔処理が可能な構成を備えている。二穴で穿孔処理するか三穴で穿孔処理するか、及び、そのときの駆動機構は、公知の技術であるため、ここでの説明は省略する。以下の実施例1の説明では、二穴用穿孔ピン群301を用いて説明する。また、図3中の矢印Aは、シート材である用紙Sの搬送方向を示しており、図3中の矢印Bは、用紙Sの幅方向を示している。

【0050】

図4は、穿孔装置3の分解斜視図である。なお、図4ではスライドアーム322（図3参照）が穿孔部材たる穿孔ピン310に駆動を伝達する部材の図示は省略している。図4に示すように、穿孔装置3は、用紙Sの幅方向（図3及び図4中の矢印B方向）の2箇所への穿孔が可能なように穿孔ピン310が2個装備されている。穿孔装置3の支持構造としては、上部ガイドフレーム311、下部ガイドフレーム312、ダイフレーム313及び幅方向端部側板314を備える。上部ガイドフレーム311には、2つの穿孔ピン310の上下方向への移動をそれぞれガイドするように2つの上部ガイド孔311aが形成されている。下部ガイドフレーム312には、上部ガイドフレーム311の下方で上部ガイドフレーム311に対応するように配置されており、2つの穿孔ピン310の上下方向への移動をそれぞれガイドするように2つの下部ガイド孔312aが形成されている。ダイフレーム313は、下部ガイドフレーム312の下方に配置され、用紙Sの下面を支え、穿孔ピン310との協働によって用紙Sにパンチ孔を形成する2つのダイ孔313aが形成されたダイ部材である。

【0051】

幅方向端部側板314は、上部ガイドフレーム311、下部ガイドフレーム312及びダイフレーム313といった各フレームの幅方向両端部を支持するように、幅方向の手前側端部と奥側端部とに配置されている。図4では、奥側のみを図示し、手前側の幅方向端部側板314の図示は省略している。

【0052】

ダイフレーム313には、穿孔ピン310の配置ピッチ（一方の穿孔ピンから他方の穿孔ピンまでの間隔）に対応する間隔を持って、ダイ孔313aが形成されている。穿孔ピン310の上下方向への昇降動作時、用紙Sを貫通した穿孔ピン310が入り込むことにより穿孔処理を行うことができる。また、下部ガイドフレーム312及び上部ガイドフレーム311のダイ孔313aと対向する位置に、下部ガイド孔312a及び上部ガイド孔311aが形成されており、穿孔ピン310を通過させるようになっている。

【0053】

上部ガイドフレーム311、下部ガイドフレーム312及びダイフレーム313は、上部ガイドフレーム311側から挿入される不図示のネジ（図中一点鎖線で示す）によりダイフレーム313側に一体化されているスタッド313bに締結される。この締結によって、3つのフレーム部材が一体的に組み立てられる。

【0054】

図5は、駆動機構350の構成を説明する模式図である。図6は、スライドアーム322を図中矢印E方向へ移動させる様子を説明する模式図である。図7は、スライドアーム322を図中矢印F方向へ移動させる様子を説明する模式図である。

【0055】

図5に示す駆動機構350は、例えばDCブラシモータからなる穿孔モータ306、スライドアーム322、減速ギヤ323及び駆動ギヤ324を主要駆動部として備えている。さらに、駆動機構350は、図示していない、センサフィラー及びエンコーダーを備える。センサフィラーは、駆動ギヤ324と連動することでスライドアーム322の初期位置を検知する。エンコーダーは、穿孔に要する穿孔モータ306の回転数（回転量）を検知する。

穿孔モータ306のモータギヤ306aは、エンコーダーにより検出されたパルスに応じて、適切な回転速度となるように、図示していない電気制御装置（ECU：Engine Control Unit）により制御される。駆動ギヤ324は、ギヤ支持軸（不図示）によりフレーム（不図示）に回転自由に取り付けられている。駆動ギヤ324の回転方向及び回転角度は、センサフィラー及びエンコーダーによって検出される。駆動ギヤ324に対向するスライドアーム322の部位には、カム溝322aが形成されている。

【0056】

スライドアーム322は、長尺状の板材であり、フレーム内にて穿孔ピン310（図4参照）に対向配置された状態で、フレームの長手方向に沿って往復動可能に設けられている。スライドアーム322のカム溝322aは、カムピン324aの直径に比して僅かに大きい溝幅を有するとともに、曲線溝部322a-1と直線溝部322a-2とで構成された略D字状に形成されている。カム溝322aの曲線溝部322a-1は、その中心線の曲線半径が駆動ギヤ324の半径と同一に設定された円弧状に形成されている。カム溝322aの直線溝部322a-2は、その中心線が駆動ギヤ324の回転中心に対して曲線溝部322a-1とは反対側にオフセットされた位置に配置されている。スライドアーム322のカム溝322aと対向する駆動ギヤ324の部位には、カムピン324aが設けられている。そのカムピン324aはスライドアーム322のカム溝322aに嵌合している。

【0057】

図5に示すように、穿孔モータ306のモータギヤ306aが図5中の矢印A方向に回転し、減速ギヤ323（図5中矢印B方向回転）を経由して駆動ギヤ324（図5中矢印C方向回転）へ穿孔モータの回転駆動力を伝える。カムピン324aがカム溝322aの曲線溝部322a-1に嵌合しながら、図5中の矢印D方向に移動する。このときには、カムピン324aが曲線溝部322a-1の凹部を移動するだけであり、スライドアーム322は移動しない。図6（a）、（b）に示すように、駆動ギヤ324が図6中の矢印A方向に回転する。これにより、カムピン324aが、カム溝322aの直線溝部322a-2に嵌合して直線溝部322a-2の凹部の溝面に摩擦負荷を加えながら、図6（a）の位置から図6（b）の位置へ移動する。この結果、スライドアーム322は、図6（b）中の矢印E方向へ移動する。図7（a）、（b）に示すように、駆動ギヤ324が図6中の矢印A方向にさらに回転すると、カムピン324aが、カム溝322aの直線溝部322a-2に嵌合する。これにより、直線溝部322a-2の溝面に摩擦負荷を加えながら、図7（a）の位置から図7（b）の位置へ移動する。この結果、スライドアーム322は、図7（b）中の矢印F方向へ移動する。

以上により、駆動機構350によって回転動を直線状の往復動に変換することで、スラ

10

20

30

40

50

イドアーム 3 2 2 は、所定位置に停止するとともに、長手方向に往復動することができる。

【0058】

図 8 は、穿孔ピン 3 1 0 の構成を説明する模式図である。図 8 (a) は斜視図であり、図 8 (b) は穿孔ピン 3 1 0 の円筒外周面の部分拡大斜視図であり、図 8 (c) は穿孔ピン 3 1 0 の円筒外周面の部分拡大正面図である。図 9 は、スライドアーム 3 2 2 の駆動伝達部である接触部としての斜め直線凸部 3 2 2 b と穿孔ピン 3 1 0 の被駆動伝達部である螺旋部としての螺旋状溝部 3 0 9 とが複数箇所で噛み合っている状態を説明する斜視説明図である。図 9 (a) は斜視図であり、図 9 (b) は部分拡大正面図である。

図 8 (a) に示すように、穿孔ピン 3 1 0 の円筒部の外周面には螺旋状溝部 3 0 9 が形成されている。この螺旋状溝部 3 0 9 は、図 8 (b)、(c) に示すように、溝底面部 3 0 9 a、溝下面部 3 0 9 b 及び溝上面部 3 0 9 c を有している。螺旋状溝部 3 0 9 の溝下面部 3 0 9 b と溝上面部 3 0 9 c までの距離は、スライドアーム 3 2 2 の斜め直線凸部 3 2 2 b の幅に比して大きくなっている。

【0059】

また、本実施形態では、螺旋状溝部 3 0 9 の傾斜角度 β が、斜め直線凸部 3 2 2 b の傾斜角度 α よりも小さくなっている。

【0060】

図 9 に示すように、スライドアーム 3 2 2 の複数の斜め直線凸部 3 2 2 b を穿孔ピン 3 1 0 の螺旋状溝部 3 0 9 に噛み合わせる。この状態では、スライドアーム 3 2 2 の斜め直線凸部 3 2 2 b が、穿孔ピン 3 1 0 の螺旋状溝部 3 0 9 の溝下面部 3 0 9 b 又は溝上面部 3 0 9 c に線接触又は点接触している。

【0061】

穿孔ピン 3 1 0 で用紙に孔を形成するときは、スライドアーム 3 2 2 を図 9 中の矢印 A 方向に移動させる。すると、斜め直線凸部 3 2 2 b の下面が、螺旋状溝部 3 0 9 の溝下面部 3 0 9 b を斜め下方へ押し込みながら、スライド移動する。このときの螺旋状溝部 3 0 9 の溝下面部 3 0 9 b と斜め直線凸部 3 2 2 b との摩擦力により、穿孔ピン 3 1 0 が図中反時計回りに回転する。

【0062】

ここで、斜め直線凸部 3 2 2 b のスライド移動量 (X [mm]) と、穿孔ピン 3 1 0 の回転量が同じで、さらに、螺旋状溝部 3 0 9 と斜め直線凸部 3 2 2 b との接触位置がスライド方向で変化しない場合、次のようになる。すなわち、穿孔ピン 3 1 0 の回転開始から、 X [mm] スライド移動すると、回転開始のときよりも $Y1$ [mm] 下部の斜め直線凸部 3 2 2 b の箇所が、上記接触位置に到達する。斜め直線凸部 3 2 2 b の傾斜角度を α とすると $Y1$ は、 $Y1 = X \tan \alpha$ で表すことができる。一方、穿孔ピン 3 1 0 が X [mm] 回転すると、回転開始時より、 $Y2$ [mm] 下方の螺旋状溝部 3 0 9 の箇所が、上記接触位置に到達する。螺旋状溝部 3 0 9 の用紙の面との傾斜角度を β とすると $Y2$ は、 $Y2 = X \tan \beta$ で表すことができる。本実施形態では、上述したように、斜め直線凸部 3 2 2 b の傾斜角度 α の方が、螺旋状溝部 3 0 9 の傾斜角度 β よりも大きい ($\alpha > \beta$) ので、 $\tan \alpha > \tan \beta$ となり、 $Y1 > Y2$ となる。その結果、穿孔部材が、($Y1 - Y2$) 分、斜め直線凸部 3 2 2 b により下方へ押し込まれることになり、穿孔ピン 3 1 0 が回転しながら下方 (図中矢印 B 方向) へと移動する。これにより、穿孔ピン 3 1 0 は、回転しながら図 9 中の矢印 B 方向に移動して穿孔ピン 3 1 0 により用紙に孔が形成される。

【0063】

本実施形態では、穿孔ピン 3 1 0 を回転させながら、用紙に孔を開けることができ、穿孔ピン 3 1 0 を回転させない場合に比べて、孔を開けるときの負荷を低減することができる。また、用紙に孔を開けるときの用紙と穿孔ピン 3 1 0 との摩擦による鳴きなどが生じることがなく、静音化を図ることができる。

【0064】

用紙に孔を形成したら、スライドアーム 3 2 2 が図 9 中の矢印 C 方向に移動する。する

と、斜め直線凸部 322b の上面が、螺旋状溝部 309 の溝上面部 309c を斜め上方へ押し込みながら、スライド移動する。上述と同様な作用で、斜め直線凸部 322b により上方へ押し込まれることになり、穿孔ピン 310 が回転しながら上方（図中矢印 B 方向）へと移動する。これにより、穿孔ピン 310 は、回転しながら図 9 中の矢印 D 方向に移動して穿孔ピン 310 が用紙に形成した孔から引き抜かれる。

【0065】

以上のように、実施例 1 の穿孔装置 3 では、スライド部材たるスライドアーム 322 から駆動力が伝達される被駆動伝達部を、螺旋状溝部 309 とし、穿孔ピン 310 に駆動力を伝達する駆動伝達部を斜め直線凸部 322b とした。これにより、回転させながら、穿孔ピン 310 を用紙面と直交する方向に移動させることができる。これにより、特許文献 1 に記載の構成とは異なり、円筒カム 503 やリードピン 601 など、穿孔ピン 310 を用紙面と直交する方向に移動させるための機構を、穿孔ピン 310 に駆動力を伝達する機構とは別に設ける必要がなくなる。これにより、穿孔装置 3 の部品点数を削減することができ、穿孔装置 3 を簡単な構成で構成することができ、装置の大型化などを回避することができる。また、部品点数を削減することができ、装置のコストダウンを図ることができる。

【0066】

また、本実施形態においては、斜め直線凸部 322b を複数備え、螺旋状溝部 309 と複数個所で接触させている。これにより、用紙に孔を開けるときに斜め直線凸部 322b と螺旋状溝部 309 との接触箇所に加わる負荷を、分散させることができ、螺旋状溝部 309 や斜め直線凸部 322b の磨耗や破損を抑制することができる。

【0067】

なお、穿孔ピン 310 の螺旋状溝部 309 を螺旋状突起とし、スライドアーム 322 の斜め直線凸部 322b を、斜め直線溝部としてもよい。

【0068】

（実施例 2）

次に、上記実施形態における用紙後処理装置 200 が備える穿孔装置の他の実施例（以下、本実施例を「実施例 2」という。）について説明する。

図 10 は、実施例 2 の穿孔装置 3 の構成を説明する斜視図である。図 10 に示すように、巻き付き部材たるワイヤ 330 が、穿孔ピン 310 の螺旋状溝部 309 にひと巻き分、螺旋状に巻き付いている。そのワイヤ 330 の両端は、スライドアーム 322 の穿孔ピン 310 に対向する面上に、スライドアーム 322 の移動方向で所定距離を置いて固定されている。第 1 ガイドコロ 331、第 2 ガイドコロ 332、第 3 ガイドコロ 333 及び第 4 ガイドコロ 334 は、ワイヤ 330 の図 10 中の上下動を規制するものである。

【0069】

図 10 に示すように、スライドアーム 322 が図 10 中の矢印 A 方向に移動すると、ワイヤ 330 もスライドアームとともに、図中矢印 B 方向へと移動する。このワイヤ 330 の図中矢印 B 方向の移動により、ワイヤ 330 の螺旋状溝部 309 に螺旋状に巻き付いている箇所と、螺旋状溝部 309 の溝底面部 309a との間に摩擦力が発生する。ワイヤ 330 は、螺旋状溝部 309 に沿って螺旋状に巻き付いているため、ワイヤ 330 は、スライドアーム 322 のスライド方向に対して傾斜している。このため、上記摩擦力は、図中左斜め下方となり、その摩擦力は、下方（図中矢印 C 方向）に向かう力と、図中矢印 A 方向に向かう力とに分解できる。そのうちの図中矢印 A 方向へ向かう力により、穿孔ピン 310 が図中時計回りに回転する。

【0070】

ワイヤ 330 の螺旋状溝部 309 との巻き付き箇所のワイヤ移動方向最上流と、螺旋状溝部 309 の溝上面部 309c との接触位置を基準にすると、穿孔ピン 310 が図中時計回りに X [mm] 回転すると、Y 2 [mm] 上方の螺旋状溝部 309 の箇所が、接触位置に到達する。一方、ワイヤ 330 は、図中矢印 B 方向へ移動しても、接触位置における上下方向に変化はない。その結果、穿孔ピン 310 は、自重と、摩擦力のうち下方へ向かう

力とにより、上記 Y 2 [mm] 下方（図中矢印 C 方向）へと移動する。これにより、穿孔ピン 310 が回転しながら用紙に近づいていき、穿孔ピン 310 の回転と、穿孔ピン 310 の自重と、摩擦力うち下方へ向かう力とにより、用紙を貫通し、用紙にパンチ孔を形成することができる。

【0071】

用紙にパンチ孔を形成した後、スライドアーム 322 を図中矢印 D 方向へ移動させると、ワイヤ 330 は、図中矢印 E 方向へスライド移動する。このとき、ワイヤ 330 と螺旋状溝部 309 との間の摩擦力は、図中右斜め上方となる。その結果、穿孔ピン 310 加わる摩擦力は、上方（図中矢印 C 方向）に向かう力と、図中矢印 D 方向に向かう力とに分解できる。摩擦力のうち、図中矢印 D 方向に向かう力により、穿孔ピン 310 が、図中反時計回りに回転する。

10

【0072】

また、摩擦力のうち上方（図中矢印 C 方向）に向かう力により、穿孔ピン 310 を、穿孔ピンの自重に抗して持ち上げる。この持ち上げる力と、穿孔ピン 310 の回転力とにより、ワイヤ 330 の螺旋状溝部 309 との巻き付き箇所のワイヤ移動方向最上流と、螺旋状溝部 309 の溝上面部 309c との接触位置よりも下方の螺旋状溝部 309 の溝上面部 309c がワイヤ 330 に乗り上げる。これにより、穿孔ピン 310 が図中反時計回り回転しながら、図中矢印 F 方向へと移動し、用紙から引き抜かれる。

【0073】

以上のように、実施例 2 の穿孔装置 3 は、スライド部材たるスライドアーム 322 から駆動力が伝達される被駆動伝達部を、螺旋状溝部 309 とし、穿孔ピン 310 に駆動力を伝達する駆動伝達部をワイヤ 330 として、螺旋状溝部 309 に巻きつかせることで、回転させながら、穿孔ピン 310 を用紙面と直交する方向に移動させることができる。これにより、実施例 2 においても、被駆動伝達部と駆動伝達部との構成で、穿孔ピン 310 を用紙面と直交する方向に移動させることができ、回転駆動力を穿孔ピン 310 に伝達構成とは別に、穿孔ピン 310 を往復移動させるための構成が不要となる。その結果、穿孔装置 3 の部品点数を削減することができ、穿孔装置 3 を簡単な構成で構成することができ、装置の大型化などを回避することができる。また、部品点数を削減することができ、装置のコストダウンを図ることができる。

20

【0074】

また、上記実施例 2 においては、螺旋状溝部 309 にワイヤ 330 を一巻きしているが、ワイヤ 330 を螺旋状溝部 309 に複数回巻き付けてもよい。ワイヤ 330 を複数回巻きつけることで、ワイヤ 330 と螺旋状溝部 309 との当接面積を増加させることができる。これにより、穿孔ピン 310 をワイヤ 330 でしっかりと支えることができ、スライドアーム 322 の穿孔ピン 310 と対向する面に対して穿孔ピン 310 が傾いたりするのを抑制することができる。その結果、用紙面に対して垂直に穿孔ピン 310 を突き当てることができ、良好に用紙に孔を開けることができる。また、用紙にパンチ孔を開けるときにワイヤ 330 と螺旋状溝部 309 との接触箇所に加わる負荷を、分散させることができ、螺旋状溝部 309 やワイヤ 330 の磨耗や破損を抑制することができる。

30

【0075】

また、上述では、ワイヤ 330 を穿孔ピン 310 に螺旋状に巻きつけているが、螺旋状に巻きつかせなくとも、穿孔ピン 310 を回転させながら、往復移動させることができる。この場合は、ワイヤ 330 がスライドアーム 322 とともにスライド移動すると、穿孔ピン 310 に摩擦力が生じる。ワイヤ 330 が螺旋状に巻き付いていないため、このときの摩擦力の方向は、ほぼ、スライドアーム 322 の移動方向である。従って、穿孔ピン 310 は摩擦力により回転駆動するが、摩擦力により、穿孔ピン 310 は、上下方向へと移動することができない。この場合は、穿孔ピン 310 が下へ移動する力は、穿孔ピン 310 の自重のみとなる。一方、穿孔ピン 310 が上へ移動するときは、螺旋状溝部の溝上面部 309c がワイヤ 330 に乗り上げていくことで、穿孔ピンが回転しながら上方へと移動する。

40

50

【0076】

また、これとは、逆に、ワイヤ330を穿孔ピン310に螺旋状に巻きつける構成のみでも、穿孔ピン310を回転させなが、上下方向へ移動させることができる。この場合は、上述したように穿孔ピン310とワイヤ330との摩擦力の方向が、スライドアーム322の移動方向に対して、傾斜した方向となる。この摩擦力のうち、上下方向の成分で、穿孔ピン310を上下方向へ移動させることができ、スライドアーム322の移動方向の成分で、穿孔ピン310を回転させることができる。

【0077】

(実施例3)

次に、上記実施形態における用紙後処理装置200が備える穿孔装置の更に他の実施例(以下、本実施例を「実施例3」という。)について説明する。

10

図11は、実施例3の穿孔装置3の構成を説明する模式図である。図11に示すように、実施例3の穿孔装置3では、第1穿孔ピン341の螺旋状溝部341aが、第1スライドアーム351の第1斜め直線凸部351aに噛み合っている。第2穿孔ピン342の螺旋状溝部342aが、第2スライドアーム352の第2斜め直線凸部352aに噛み合っている。なお、実施例3の穿孔装置3では、第1スライドアーム351及び第2スライドアーム352に対し、図5の駆動機構350をそれぞれ設けることで、2つのスライドアームを個別に往復動させることができる。

【0078】

第1スライドアーム351を図11中の矢印方向に往復動させると、先の実施例1と同様に、第1穿孔ピン341が回転しながら、紙面と直交する方向へ往復移動し、第1穿孔ピン341により用紙にパンチ孔が形成される。一方、第2スライドアーム352を図11中の矢印方向に往復動させると、先の実施例1と同様に、第2穿孔ピン342が回転しながら、紙面と直交する方向へ往復移動し、第2穿孔ピン342により用紙にパンチ孔が形成される

20

【0079】

以上のように、実施例3の穿孔装置3では、第1スライドアーム351又は第2スライドアームの少なくとも一方を往復動させることで、第1穿孔ピン341又は第2穿孔ピン342を選択的に回転させながら穿孔方向で往復動させて用紙に選択的にパンチ孔をあけることができる。

30

【0080】

(実施例4)

次に、上記実施形態における用紙後処理装置200が備える穿孔装置のさらに他の実施例(以下、本実施例を「実施例4」という。)について説明する。

図12は、実施例4の穿孔装置3の概略構成を示す分解説明図である。図12に示すように、実施例4の穿孔装置3では、5つの穿孔ピンが、スライドアームのスライド方向に並べて配置されている。5つの穿孔ピンのうち、両端と、中央の穿孔ピン(以下、これらの穿孔ピンを、三孔用穿孔ピン群361と言う)の螺旋状溝部が、第2スライドアーム372に形成された斜め直線凸部372aに噛み合っている。残りの2つの穿孔ピン(以下、これらの穿孔ピンを、二孔用穿孔ピン群362という)の螺旋状溝部が、第1スライドアーム371に形成された斜め直線凸部371aに噛み合っている。なお、実施例4の穿孔装置3では、第1スライドアーム371及び第2スライドアーム372に対し、図5の駆動機構350をそれぞれ設けてもよいし、一つの穿孔モータ306を用いて、2つのスライドアームを個別に往復動させてもよい。一つの穿孔モータ306を用いる場合は、第1スライドアーム371用の減速ギヤ323および第2スライドアーム372用の減速ギヤ323をそれぞれ、穿孔モータ306の駆動ギヤの噛み合せ、各減速ギヤ323にクラッチを設ける。第1スライドアーム371に穿孔モータ306の駆動力を伝達する場合は、第2スライドアーム用の減速ギヤ323に設けたクラッチを切って、第1スライドアーム用の減速ギヤ323に設けたクラッチを繋ぐ。逆に、第2スライドアーム372に穿孔モータ306の駆動力を伝達する場合は、第1スライドアーム用の減速ギヤ323に設け

40

50

たクラッチを切って、第2スライドアーム用の減速ギヤ323に設けたクラッチを繋ぐ。これにより、一つの穿孔モータ306で、各スライドアームをそれぞれ個別にスライド移動させることができる。

【0081】

用紙に2つのパンチ孔を形成する場合は、第1スライドアーム371を往復移動させる。すると、螺旋状溝部が、第1スライドアーム371に形成された斜め直線凸部371aに噛合う2つの穿孔ピンで構成された二孔用穿孔ピン群362が、実施例1と同様にして、回転しながら紙面と直交する方向に往復移動し、用紙に2つのパンチ孔が開けられる。

【0082】

用紙に3つのパンチ孔を形成する場合は、第2スライドアーム372を往復移動させる。すると、螺旋状溝部が、第2スライドアーム372に形成された斜め直線凸部372aに噛合う3つの穿孔ピンで構成された三孔用穿孔ピン群361が、実施例1と同様にして、回転しながら紙面と直交する方向に往復移動し、用紙に3つのパンチ孔が開けられる。

【0083】

この実施例4では、螺旋状溝部と斜め直線凸部とで、各穿孔ピンを回転させながら、紙面と直交する方向に往復移動させているが、ワイヤを各穿孔ピンに巻きつけて、各穿孔ピンの螺旋状溝部に巻きつけて、各穿孔ピンを回転させながら、往復移動させてもよい。この場合は、第1スライドアーム371のスライド方向の一端にワイヤの一端を固定し、二孔用穿孔ピン群362を構成する2つの穿孔ピンの螺旋状溝部にそれぞれワイヤを巻きつけ、ワイヤの他端を第1スライドアーム371のスライド方向の他端に固定する。また、第2スライドアーム372のスライド方向の一端にワイヤの一端を固定し、三孔用穿孔ピン群361を構成する3つの穿孔ピンの螺旋状溝部にそれぞれワイヤを巻きつけ、ワイヤの他端を第2スライドアーム372のスライド方向の他端に固定する。かかる構成としても第1スライドアームを往復移動させると、実施例2と同様にして、二孔用穿孔ピン群362を構成する2つの穿孔ピンが回転しながら往復移動し、用紙に2つのパンチ孔を開けることができる。また、第2スライドアーム372を往復移動させると、実施例2と同様にして、三孔用穿孔ピン群361を構成する3つの穿孔ピンが回転しながら往復移動し、用紙に3つのパンチ孔を開けることができる。

【0084】

(実施例5)

次に、上記実施形態における用紙後処理装置200が備える穿孔装置のさらに他の実施例(以下、本実施例を「実施例5」という。)について説明する。

図13は、実施例5の穿孔装置3の構成を説明する模式図である。図13に示すように、実施例5の穿孔装置3では、4つの穿孔ピン381, 382, 383, 384が、スライドアームのスライド移動方向に並べて配置されている。図中左端に配置された第1穿孔ピン381の螺旋状溝部381aは、第1スライドアーム391に形成された第1斜め直線凸部391aに噛み合っている。また、図中左側から3番目に配置された第3穿孔ピン383の螺旋状溝部383aは、第1スライドアーム391に形成された第3斜め直線凸部391bに噛み合っている。

【0085】

また、第2穿孔ピン382の螺旋状溝部382aは、第2スライドアーム392に形成された第2斜め直線凸部392aに噛み合っている。第4穿孔ピン384の螺旋状溝部384aは、第2スライドアーム392に形成された第4斜め直線凸部392bに噛み合っている。実施例5においても、実施例4と同様にして、第1スライドアーム391及び第2スライドアーム392をそれぞれ個別に駆動させる。

【0086】

実施例5の穿孔装置3では、第1スライドアーム391を図中矢印方向に往復移動させる。すると、第1スライドアーム391の第1斜め直線凸部391aに噛合う第1穿孔ピン381が回転しながら、紙面と直交する方向へ往復移動する。また、第3斜め直線凸部391bに噛合う第3穿孔ピン383が回転しながら、紙面と直交する方向へ往復移動する

。これにより、用紙に２つのパンチ孔をあけることができる。

【００８７】

第２スライドアーム３９１を図中矢印方向に往復動させることで、第２スライドアーム３９２の第２斜め直線凸部３９２ａに噛合う第２穿孔ピン３８１および第４斜め直線凸部３９２ｂに噛合う第４穿孔ピン３８４が回転しながら、紙面と直交する方向へ往復移動する。これにより、用紙にパンチ孔をあけることができる。

【００８８】

また、この実施例５においても、ワイヤを各穿孔ピンに巻きつけて、各穿孔ピンの螺旋状溝部に巻きつけて、各穿孔ピンを回転させながら、往復移動させてもよい。この場合は、第１スライドアーム３９１のスライド方向の一端にワイヤの一端を固定し、第１、第３穿孔ピンの螺旋状溝部３８１ａ、３８３ａにそれぞれワイヤを巻きつけ、ワイヤの他端を第１スライドアーム３９１のスライド方向の他端に固定する。また、第２スライドアーム３９２のスライド方向の一端にワイヤの一端を固定し、第２、第４穿孔ピンの螺旋状溝部３８２ａ、３８４ａにそれぞれワイヤを巻きつけ、ワイヤの他端を第２スライドアーム３９２のスライド方向の他端に固定する。これにより、第１スライドアーム３９１を往復移動させると、実施例２と同様にして、第１、第３穿孔ピン３８１、３８３が回転しながら往復移動し、用紙に２つのパンチ孔を開けることができる。また、第２スライドアーム３９２を往復移動させると、実施例２と同様にして、第２、第４穿孔ピン３８２、３８４が回転しながら往復移動し、用紙に２つのパンチ孔を開けることができる。

【００８９】

また、第１スライドアーム３９１で、両端の第１穿孔ピン３８１と第４穿孔ピン３８４とを回転させながら、往復移動させ、第２スライドアーム３９２で、中央の第２穿孔ピン３８２と第３穿孔ピン３８３とを回転させながら往復移動させてもよい。

【００９０】

（実施例６）

次に、上記実施形態における用紙後処理装置２００が備える穿孔装置のさらに他の実施例（以下、本実施例を「実施例６」という。）について説明する。

図１４は、実施例６の穿孔装置３の構成を説明する模式図である。図１４（ａ）は、第１穿孔ピン４０１及び第３穿孔ピン４０３を用いて用紙に孔を形成するときの穿孔動作を説明する模式図である。図１４（ｂ）は、第２穿孔ピン４０２及び第４穿孔ピン４０４を用いて用紙に孔を形成するときの穿孔動作を説明する模式図である。

【００９１】

図１４（ａ）、（ｂ）に示すように、実施例６の穿孔装置３は、第１穿孔ピン４０１、第２穿孔ピン４０２、第３穿孔ピン４０３及び第４穿孔ピン４０４が、スライドアームのスライド方向に並べて配置されている。各穿孔ピン４０１、４０２、４０３、４０４の円筒状の外周面には螺旋状溝部４０１ａ、４０２ａ、４０３ａ、４０４ａがそれぞれ形成されている。スライドアーム４０５の端部には、駆動手段としてのソレノイド４０６の可動鉄芯４０６ａが接続されている。ソレノイド４０６の電磁石（不図示）に通電する電流の極性を変えることで可動鉄芯４０６ａが図１４中の矢印方向に往復動し、可動鉄芯４０６ａに接続しているスライドアーム４０５を図中矢印方向に往復動させることができる。

【００９２】

第１穿孔ピン４０１と、第３穿孔ピン４０３とを用いて用紙にパンチ孔を開ける場合は、図１４（ａ）に示すように、第１穿孔ピン４０１の螺旋状溝部４０１ａにスライドアーム４０５の第１斜め直線凸部４０５ａを噛み合わせる。また、第３穿孔ピン４０３の螺旋状溝部４０３ａに、第２斜め直線凸部４０５ｂを噛み合わせる。この状態で、ソレノイド４０６の可動鉄芯４０６ａを介してスライドアーム４０５を所定の移動範囲内で図中矢印方向に往復動させる。これにより、第１穿孔ピン４０１と第３穿孔ピン４０３とが回しながら紙面と直交する方向に往復動して、用紙にパンチ孔がかけられる。一方、第２穿孔ピン４０２、第４穿孔ピン４０４の螺旋溝には、スライドアームの斜め直線凸部４０５ａと噛み合っていないので、回転しながら紙面と直交する方向へは動かない。

【0093】

次に、第2穿孔ピン402と第4穿孔ピン404とを用いてパンチ孔を開ける場合は、図14(a)に示す状態から、スライドアーム405を図中右方向へ移動させる。すると、第1穿孔ピン401の螺旋状溝部401aとスライドアーム405の第1斜め直線凸部405aとの噛み合いが解除される。同様にして、第3穿孔ピン403の螺旋状溝部403aとスライドアーム405の第2斜め直線凸部405bとの噛み合いが解除される。噛み合いが解除されるまで、第1、第3穿孔ピン401、403は、回転しながら、上昇していくが、噛み合いが解除されると、例えば、自重により基準の位置へと戻る。さらに、スライドアーム405を図中右方向へ移動させていくと、図14(b)に示すように、第2穿孔ピン402の螺旋状溝部402aに第1斜め直線凸部405aが噛み合い、第4穿孔ピン404の螺旋状溝部404aに第1斜め直線凸部405aが噛み合う。

10

【0094】

図14(b)に示すように、スライドアーム405の第1斜め直線凸部405aが第2穿孔ピン402の螺旋状溝部402aに噛み合い、かつ第2斜め直線凸部405bを第4穿孔ピン404の螺旋状溝部404aに噛み合ったら、ソレノイド406の可動鉄芯406aを介してスライドアーム405を所定の移動範囲内で図中矢印方向に往復動させる。これにより、第2穿孔ピン402と第4穿孔ピン404とが回転しながら紙面と直交する方向に往復動して、用紙にパンチ孔をあけることができる。

【0095】

以上に説明したものは一例であり、本発明は、次の態様毎に特有の効果を奏する。
(態様A)

20

回転および用紙Sなどのシート材のシート面に直交する方向に移動可能に支持された穿孔ピンなどの穿孔部材を備え、穿孔部材を回転させながら、シート材のシート面に対して直交方向に移動させて上記シート面に孔をあける穿孔装置において、穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達する駆動伝達部が形成され、シート面と平行にスライド移動するスライドアームなどのスライド部材を有し、スライド部材のスライド移動により、駆動伝達部から穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達して、穿孔部材を回転させる駆動機構350などの回転機構を備え、穿孔部材の被駆動伝達部を、シート面に対して直交方向に螺旋状に延びる溝または突起状の螺旋部（本実施形態では、螺旋状溝部309）とし、駆動伝達部を、穿孔部材の直径よりも長く延在し、螺旋部に接触する斜め直線凸部322bなどの接触部とし、螺旋部のシート面に対する傾斜角度 β が、接触部のシート面に対する傾斜角度 α 未満であり、回動機構は、上記スライド部材のスライド移動に伴う接触部と螺旋部との係わり合いにより穿孔部材を回転させながら、穿孔部材をシート面に対して直交方向に移動させる。

30

これによれば、実施例1で説明したように、スライドアーム322などのスライド部材を用紙Sなどのシート面と平行にスライド移動させると、斜め直線凸部322bなどの接触部がスライド部材の移動方向に移動する。このとき、接触部と螺旋状溝部309などの螺旋部との摩擦力により穿孔部材が回動する。このスライド部材のスライド移動により、接触部の螺旋部との接触箇所が、スライド部材の移動方向下流側から上流側へ刻々と変化していく。接触部は、穿孔部材の直径よりも延在し、上記スライド移動の間、その長さ分螺旋部との接触を維持することができ、摩擦力が維持され、穿孔部材がその長さ分、回動する。

40

また、(態様A)では、図9を用いて説明したように、螺旋部のシート面に対する傾斜角度 β を、接触部のシート面に対する傾斜角度 α 未満としている。かかる構成とすることにより、穿孔部材を回転させながら、シート面と直交する方向へと移動させることができる。以下に、穿孔部材を回転させながら、シート面へ移動させる場合について説明する。また、以下の説明では、シート面に近接する方向を下方、シート面から離間する方向を上方として説明する。

穿孔部材を回転させながら、シート面へ移動させるべく、スライド部材を、スライド移動させると、接触部の下面が、螺旋部の上面におけるスライド移動方向上流側端部に当た

50

る（以下、この状態を初期状態という）。この初期状態から、スライド部材をスライド移動させると、螺旋部を斜め下方へ押し込みながら、接触部がスライド移動する。このときの螺旋部と接触部との摩擦力により、穿孔部材が回転する。

接触部のスライド移動量（ X [mm]）と、穿孔部材の回転量が同じで、さらに、螺旋部と接触部との当接位置がスライド方向で変化しない場合、接触部が初期状態から、 X [mm] スライド移動すると、初期状態のときよりも $Y1$ [mm] 下方の接触部の箇所が、上記当接位置に到達する。接触部のシート面との傾斜角度を α とすると $Y1$ は、 $Y1 = X \tan \alpha$ で表すことができる。一方、穿孔部材が X [mm] 回転すると、初期状態より、 $Y2$ [mm] 下方の螺旋部の箇所が、上記当接位置に到達する。螺旋部のシート面との傾斜角度を β とすると $Y2$ は、 $Y2 = X \tan \beta$ で表すことができる。（態様 A）では、上述したように、接触部のシート面との傾斜角度 α の方が、螺旋部のシート面との傾斜角度 β よりも大きい（ $\alpha > \beta$ ）ので、 $\tan \alpha > \tan \beta$ となり、 $Y1 > Y2$ となる。その結果、穿孔部材が、 $(Y1 - Y2)$ 分、接触部により下方へ押し込まれることになり、穿孔部材が回転しながら下方のシート面へと移動する。

10

穿孔部材を回転させながら、シート面から離間させる方向へと移動させる場合は、接触部の上面が螺旋部の下面に当接し、スライド移動とともに、上述と同様な理由で、穿孔部材が接触部により押し上げられる。その結果、穿孔部材を回転させながら、シート面から離間させる方向へと移動させることができる。

【0096】

このように、（態様 A）によれば、穿孔部材の被駆動伝達部を螺旋状の突起または溝の螺旋部とし、スライド部材の駆動伝達部を、螺旋部に接触する接触部とすることにより、穿孔部材を回転させながら、シート面と直交する方向へ移動させることができる。これにより、特許文献 1 とは異なり円筒カム 503 および円筒カム 503 のカム溝 504 に嵌合するリードピン 601 などが不要となり、部品点数を削減することができる。これにより、特許文献 1 に記載の構成に比べて簡単な構成で、穿孔部材を回転させながら、シート面に対して垂直方向に移動させることができ、装置を簡素化することができる。また、部品点数の削減を図ることができ、装置のコストダウンを図ることができる。

20

【0097】

（態様 B）

回転および用紙 S などのシート材のシート面に直交する方向に移動可能に支持された穿孔ピン 310 などの穿孔部材を備え、穿孔部材を回転させながら、シート材のシート面に対して直交方向に移動させてシート面に孔をあける穿孔装置 3 において、穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達する駆動伝達部が形成され、シート面と平行にスライド移動するスライドアーム 322 などのスライド部材を有し、スライド部材のスライド移動により、駆動伝達部から穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達して、穿孔部材を回転させる駆動機構 350 などの回転機構を備え、駆動伝達部を、上記穿孔部材に螺旋状に巻き付くワイヤ 330 などの巻き付き部材で構成した。

30

（態様 B）によれば、実施例 2 で説明したように、スライドアーム 322 などのスライド部材をシート面と平行にスライド移動させると、ワイヤ 330 などの巻き付き部材が、スライド部材の移動方向に移動する。このとき、巻き付き部材と穿孔部材との間に摩擦力が生じる。巻き付き部材は、穿孔部材に螺旋状に巻き付いており、スライド方向に対して傾斜した方向となる。従って、摩擦力は、穿孔部材に対してスライド方向と、シート面と直交方向とに力を生じさせている。上記摩擦力の成分のうち、スライド方向の成分が、穿孔部材を回転させ、シート面と直交方向の成分が、穿孔部材をシート面と直交する方向に上下動させる。その結果、穿孔部材が、巻き付き部材との摩擦力により、穿孔部材が回転しながら、シート面と直交する方向へと移動する。

40

【0098】

このように、（態様 B）によれば、スライド部材の駆動伝達部を、穿孔部材に螺旋状に巻き付く巻き付き部材とすることにより、穿孔部材を回転させながら、シート面と直交する方向へ移動させることができる。これにより、特許文献 1 とは異なり円筒カム 503 お

50

よび円筒カム 503 のカム溝 504 に嵌合するリードピン 601 などが不要となり、部品点数を削減することができる。これにより、特許文献 1 に記載の構成に比べて簡単な構成で、穿孔部材を回転させながら、シート面に対して垂直方向に移動させることができ、装置を簡素化することができる。また、部品点数の削減を図ることができ、装置のコストダウンを図ることができる。

【0099】

(態様 C)

(態様 B) において、穿孔ピン 310 などの穿孔部材の被駆動伝達部を、シート面に対して直交方向に螺旋状に延びる溝または突起状の螺旋部（本実施形態では、螺旋状溝部 309）とした。

10

(態様 C) によれば、実施例 2 で説明したように、ワイヤ 330 など巻き付き部材が螺旋状溝部 309 など螺旋部と紙面などのシート面と直交する方向（上下）から接触する。これにより、穿孔部材は、螺旋部の傾斜で徐々にシート面と直交する方向へと移動させることができる。また、用紙などのシート面にパンチ孔を開けるときに穿孔部材に加わるシート面からの反力を、螺旋部と巻き付き部材とのシート面と直交する方向の接触部で受けることができる。これにより、シート面に良好に巻き付き部材と穿孔部材と間の摩擦力のうち、シート面に向かう方向の力を、シートに良好に作用させることができ、シート面に確実にパンチ孔を形成することができる。また、穿孔部材が回転しながらシート面から離間する方向へ移動するときは、穿孔部材の回転により螺旋部が巻き付き部材に乗り上げていき、穿孔部材を、シート面から確実に離間させることができる。

20

【0100】

(態様 D)

回転および用紙 S などのシート材のシート面に直交する方向に移動可能に支持された穿孔ピン 310 などの穿孔部材を備え、穿孔部材を回転させながら、シート材のシート面に対して直交方向に移動させてシート面に孔をあける穿孔装置 3 において、穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達する駆動伝達部が形成され、シート面と平行にスライド移動するスライドアーム 322 などのスライド部材を有し、スライド部材のスライド移動により、駆動伝達部から穿孔部材の被駆動伝達部に駆動力を伝達して、穿孔部材を回転させる駆動機構 350 などの回転機構を備え、上記穿孔部材の被駆動伝達部を、上記シート面に対して直交方向に螺旋状に延びる溝または突起状の螺旋部（本実施形態では、螺旋状溝部 309）とし、駆動伝達部を、螺旋部に巻き付くワイヤ 330 などの巻き付き部材で構成した。

30

(態様 D) によれば、上述した（態様 B）と同様に、スライドアーム 322 などのスライド部材をシート面と平行にスライド移動させると、ワイヤ 330 などの巻き付き部材と穿孔ピン 310 などの穿孔部材との間に摩擦力が生じ、穿孔部材が回転する。

ここで、穿孔部材を回転させながら、シート面へ移動させる場合について、説明する。また、以下の説明では、シート面に近接する方向を下方、シート面から離間する方向を上方として説明する。

巻き付き部材の移動量（ X [mm]）と、穿孔部材の回転量が同じで、さらに、螺旋部と巻き付き部材との当接位置がスライド方向で変化しない場合、巻き付き部材が、 X [mm] が移動しても、上下方向において、巻き付き部材の位置に変化はない。一方、穿孔部材が X [mm] 回転すると、 $Y/2$ [mm] 上方の螺旋部の箇所が、上記当接位置に到達する。その結果、穿孔部材の自重により、穿孔部材が Y [mm] 落下し、巻き付き部材と当接する。これにより、穿孔部材が回転しながら下方のシート面へと移動する。

40

穿孔部材を回転させながら、上方へ移動させる場合は、巻き付き部材が穿孔部材を回転させる力により、螺旋部を巻き付き部材に乗り上げさせることで、穿孔部材が上方へと移動する。

【0101】

このように、（態様 D）では、被駆動伝達部を螺旋部とし、駆動伝達部を巻き付き部材で構成することで、穿孔部材を回転させながら、シート面と直交する方向へ移動させるこ

50

とができる。これにより、特許文献1とは異なり円筒カム503および円筒カム503のカム溝504に嵌合するリードピン601などが不要となり、部品点数を削減することができる。これにより、特許文献1に記載の構成に比べて簡単な構成で、穿孔部材を回転させながら、シート面に対して垂直方向に移動させることができ、装置を簡素化することができる。また、部品点数の削減を図ることができ、装置のコストダウンを図ることができる。

【0102】

(態様E)

(態様A)において、斜め直線凸部などの322bなどの接触部を複数備え、各接触部をそれぞれ、螺旋状溝部309などの螺旋部に接触させた。

10

これによれば、実施例1で説明したように、用紙Sなどのシートにパンチ孔を開けるときに接触部と螺旋部との接触箇所に加わる負荷を、分散させることができ、螺旋部や接触部の磨耗や破損を抑制することができる。

【0103】

(態様F)

(態様B)または(態様C)において、ワイヤ330などの巻き付き部材を、複数回、穿孔ピン310などの穿孔部材に螺旋状に巻きつけた。

これによれば、実施例2で説明したように、穿孔ピン310などの穿孔部材をワイヤ330などの巻き付き部材でしっかりと支えることができ、スライドアーム322などのスライド部材の穿孔部材と対向する面に対して穿孔部材が傾いたりするのを抑制することができる。また、用紙などのシートにパンチ孔を開けるときに巻き付き部材と螺旋部との接触箇所に加わる負荷を、分散させることができ、螺旋部や巻き付き部材の磨耗や破損を抑制することができる。

20

【0104】

(態様G)

(態様A)乃至(態様F)いずれかにおいて、穿孔ピンなどの穿孔部材を複数設け、穿孔部材ごとに回転機構を設けた。これによれば、上記実施例3について説明したように、任意の穿孔ピン341、342を選択してその穿孔ピン341、342で穿孔することが可能になり、穿孔位置も任意に決めることが可能になる。

【0105】

(態様H)

(態様A)乃至(態様F)いずれかにおいて、穿孔ピンなどの穿孔部材を複数設け、複数の穿孔部材をひとつの駆動機構などの回転機構で回転させながらシート面に対して直交方向に移動させる。これによれば、上記実施例4、5について説明したように、ひとつの回転機構で、シートの複数個所にパンチ孔を開けることができる。

30

【0106】

(態様I)

(態様A)または(態様E)において、穿孔ピンなどの穿孔部材を複数設け、斜め直線凸部などの接触部が、複数の穿孔部材の螺旋部のうちのいずれかひとつに選択的に接触する。これによれば、上記実施例6について説明したように、例えば1つのスライドアーム405のみで任意の穿孔ピンを選択してその穿孔ピンで穿孔することが可能になる。これにより、一つの駆動機構350などの回転機構で、任意の穿孔ピンを選択してその穿孔ピンで穿孔することができ、穿孔ピンごとに回転機構を備えるものに比べて、部品点数を削減できコストを抑えることができる。

40

【0107】

(態様J)

用紙Sに穿孔処理を施す穿孔手段を有する用紙後処理装置200等の用紙処理装置において、上記穿孔手段として、(態様A)～(態様I)のいずれかの穿孔装置を用いる。これによれば、上記実施形態について説明したように、構成を簡易にすることで部品点数を削減することができる。

50

【0108】

(態様K)

用紙S等の記録紙に画像を形成する画像形成手段と、該画像形成手段により画像が形成された記録紙に所定の処理を施す記録紙処理手段とを備えた画像形成装置において、上記記録紙処理手段として、(態様J)の用紙処理装置を用いる。これによれば、上記実施形態について説明したように、構成を簡易にすることで部品点数を削減することができ、コスト高を抑制することができる。

【符号の説明】

【0109】

2	穿孔ユニット	10
3	穿孔装置	
100	複写機	
200	用紙後処理装置	
309	螺旋状溝部	
309a	溝底面部	
309b	溝下面部	
309c	溝上面部	
310	穿孔ピン	
322	スライドアーム	
322b	斜め直線凸部	20
330	ワイヤ	
341, 342	穿孔ピン	
341a, 342b	螺旋状溝部	
351	第1スライドアーム	
351a	第1斜め直線凸部	
352	第2スライドアーム	
352a	第2直線凸部	
371	第1スライドアーム	
371a	第1斜め直線凸部	
372	第2スライドアーム	30
372a	第2斜め直線凸部	
381	第1穿孔ピン	
381a	第1螺旋状溝部	
382	第2穿孔ピン	
382a	第2螺旋状溝部	
383	第3穿孔ピン	
383a	第3螺旋状溝部	
384	第4穿孔ピン	
384a	第4螺旋状溝部	
391	第1スライドアーム	40
391a	第1斜め直線凸部	
391b	第3斜め直線凸部	
392	第2スライドアーム	
392a	第2斜め直線凸部	
392b	第4斜め直線凸部	
401	第1穿孔ピン	
401a	第1螺旋状溝部	
402	第2穿孔ピン	
402a	第2螺旋状溝部	
403	第3穿孔ピン	50

- 403a 第3螺旋状溝部
- 404 第4穿孔ピン
- 404a 第4螺旋状溝部
- 405 スライドアーム
- 405a 第1斜め直線凸部
- 405b 第2斜め直線凸部
- 406 ソレノイド

【先行技術文献】

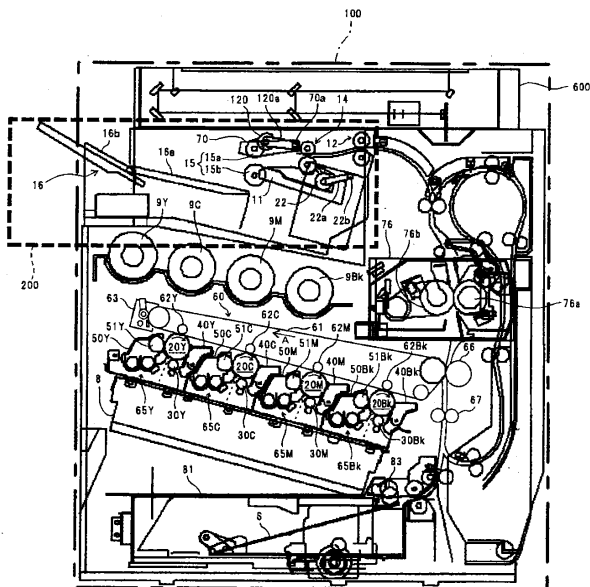
【特許文献】

【0110】

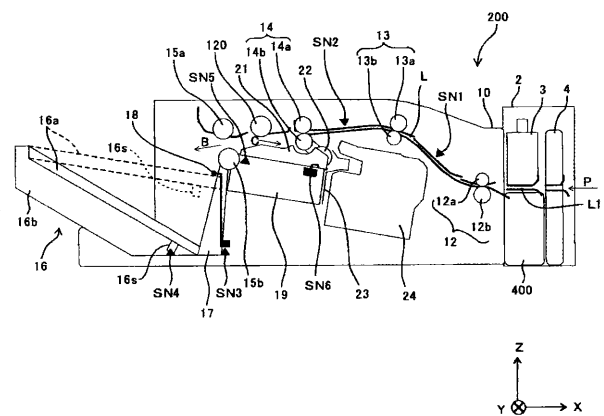
【特許文献1】特開2012-101303号公報

10

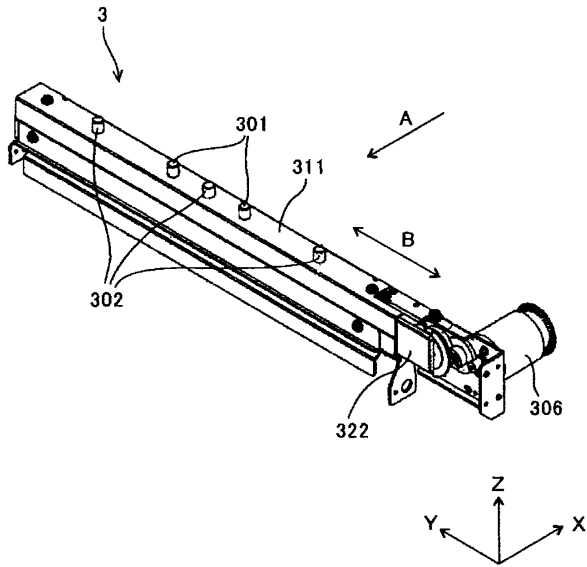
【図1】



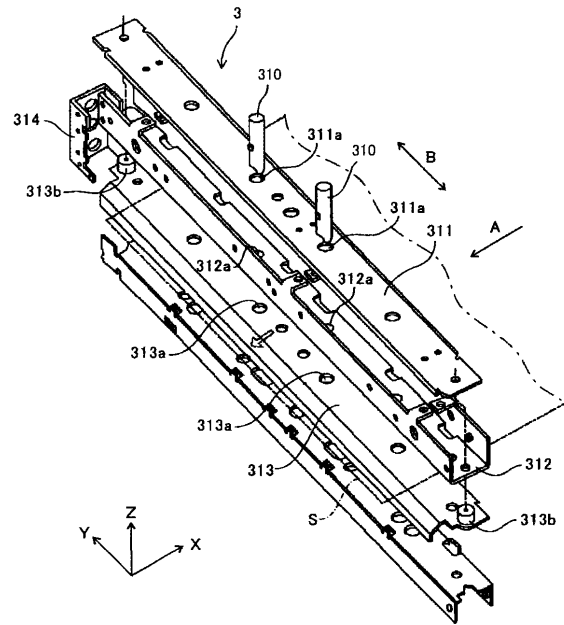
【図2】



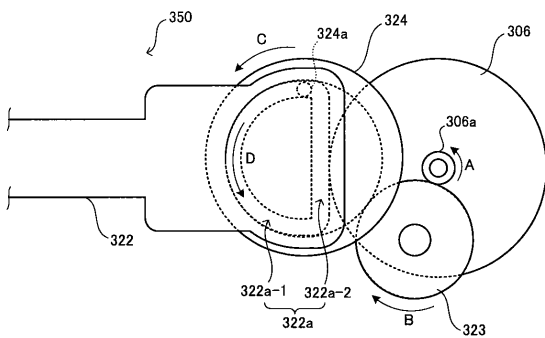
【図 3】



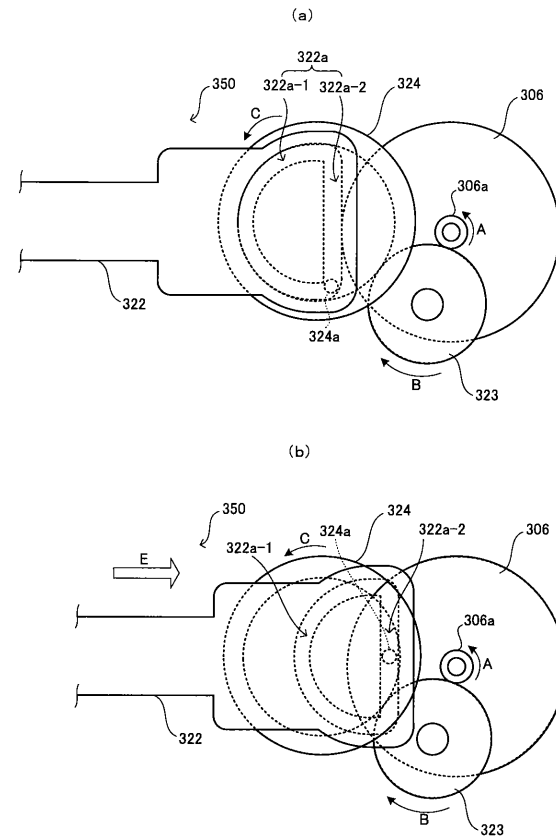
【図 4】



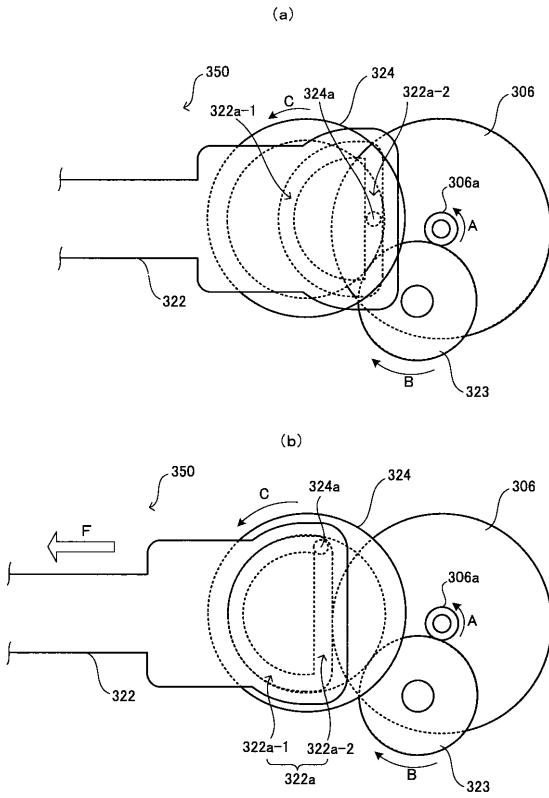
【図 5】



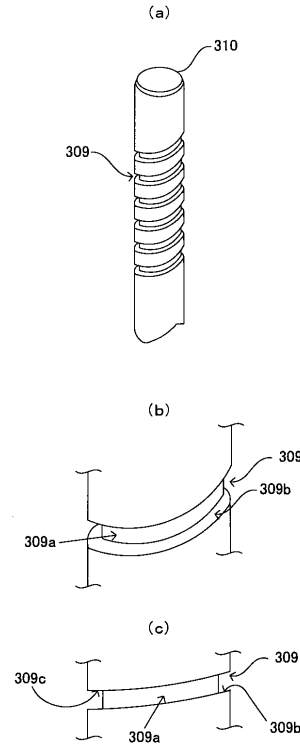
【図 6】



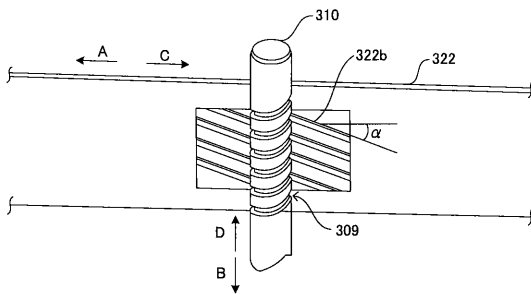
【図 7】



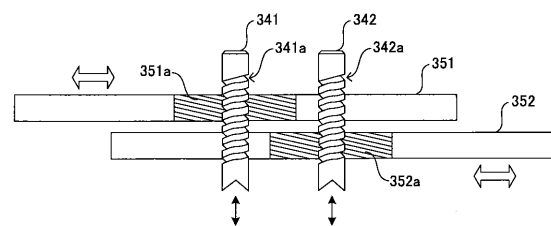
【図 8】



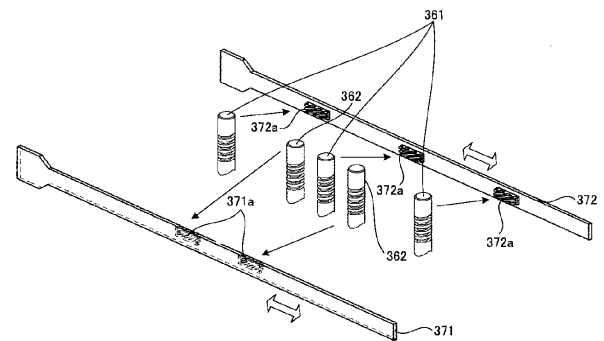
【図 9】



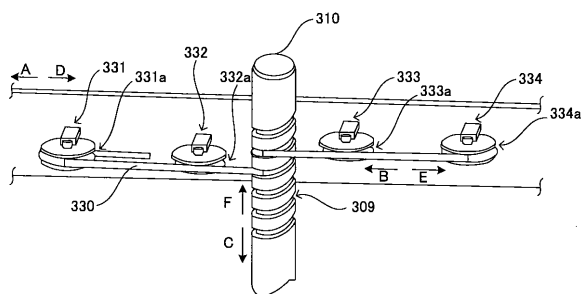
【図 11】



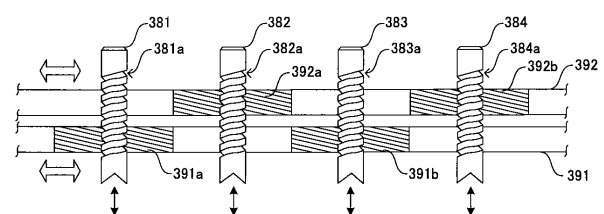
【図 12】



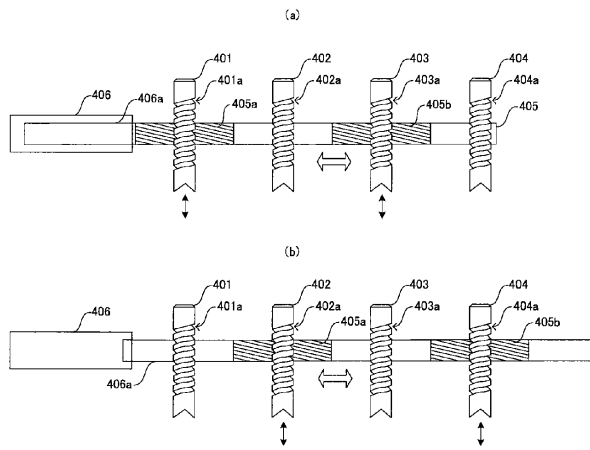
【図 10】



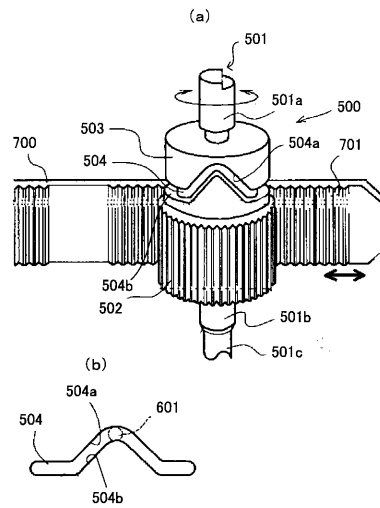
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

審査官 塩治 雅也

- (56)参考文献 特開2012-101303 (JP, A)
特開2014-58019 (JP, A)
特開2001-009791 (JP, A)
特開2012-228770 (JP, A)
実開平6-005889 (JP, U)
米国特許出願公開第2012/0325062 (US, A1)
特開2013-166195 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B26D	5/00-5/42
B26F	1/00-1/46
B65H	37/04
G03G	15/00