

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7034432号
(P7034432)

(45)発行日 令和4年3月14日(2022.3.14)

(24)登録日 令和4年3月4日(2022.3.4)

(51)国際特許分類

F I

B 6 5 H	9/00	(2006.01)	B 6 5 H	9/00	A
G 0 3 G	15/00	(2006.01)	B 6 5 H	9/00	J
B 6 5 H	7/14	(2006.01)	G 0 3 G	15/00	4 6 3
B 4 1 J	11/42	(2006.01)	G 0 3 G	15/00	4 5 0
			B 6 5 H	7/14	

請求項の数 8 (全24頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2017-170171(P2017-170171)
(22)出願日	平成29年9月5日(2017.9.5)
(65)公開番号	特開2018-90416(P2018-90416A)
(43)公開日	平成30年6月14日(2018.6.14)
審査請求日	令和2年7月7日(2020.7.7)
(31)優先権主張番号	特願2016-233083(P2016-233083)
(32)優先日	平成28年11月30日(2016.11.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)

(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	100107423 弁理士 城村 邦彦
(72)発明者	新井 大輔 東京都大田区中馬込1-3-6 株式会 社リコー内
審査官	佐藤 秀之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

記録媒体を挟持して、回転あるいは幅方向へ移動させる挟持部材と、前記記録媒体に形成された画像の位置を検知する検知部と、前記記録媒体に画像を形成する画像形成部とを備えた画像形成装置であって、前記検知部は、前記記録媒体の第一面に形成された画像の位置を検知し、前記挟持部材は、前記検知部による前記記録媒体の第一面に形成された画像の位置の検知結果を基にして、前記記録媒体を、前記記録媒体の第一面に形成された画像の前記記録媒体の前記第一面と反対側の面である第二面の側から見た位置ズレ方向とは逆方向へ、前記記録媒体の第一面に形成された画像の位置ズレ量と同じ大きさだけ、回転あるいは幅方向へ移動させて前記記録媒体の位置を補正した後、前記記録媒体の前記第二面に画像を形成し、前記記録媒体の前記第一面に形成された画像と前記第二面に形成された画像との相対位置を合わせることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

記録媒体を挟持して、回転させる挟持部材と、前記記録媒体に形成された画像の位置を検知する検知部と、前記記録媒体に画像を形成する画像形成部とを備えた画像形成装置であって、前記検知部は、前記記録媒体の第一面に形成された画像の位置を検知し、前記挟持部材は、前記検知部による前記記録媒体の第一面に形成された画像の位置の検知結果を基にして、前記記録媒体を、前記記録媒体の第一面に形成された画像の、前記記録

媒体の前記第一面と反対側の面である第二面の側から見た回転方向の位置ズレ方向とは逆方向へ、前記記録媒体の第一面に形成された画像の回転方向の位置ズレ量の2倍の大きさだけ、回転させて前記記録媒体の位置を補正した後、前記記録媒体の前記第二面に画像を形成し、前記記録媒体の前記第一面に形成された画像と前記第二面に形成された画像との相対位置を合わせることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】

前記検知部は、上流側検知部材と、前記上流側検知部材よりも記録媒体搬送方向の下流側に設けられた下流側検知部材とを備え、

前記上流側検知部材および前記下流側検知部材が前記記録媒体に対向して、記録媒体および記録媒体上に形成された画像の、記録媒体の幅方向における位置、および、記録媒体の搬送方向に対する傾きを検知する請求項1または2いずれか記載の画像形成装置。

10

【請求項4】

前記画像形成部は、前記上流側検知部材および前記下流側検知部材よりも記録媒体搬送方向の下流側に設けられた画像形成位置において、前記記録媒体の一方側から画像を形成し、前記上流側検知部材および前記下流側検知部材は、前記記録媒体の他方側に対向して設けられる請求項3記載の画像形成装置。

【請求項5】

第一面印刷時に、前記挟持部材は、前記検知部の検知結果を基にして、前記記録媒体の搬送路上における幅方向の位置ズレ、および、記録媒体の搬送方向に対する傾きを補正する請求項1から4いずれか1項に記載の画像形成装置。

20

【請求項6】

前記検知部は、前記記録媒体に形成された画像の位置を連続的に検知し、前記挟持部材は、当該検知結果を基にして、フィードバック制御により、前記記録媒体を回転あるいは幅方向へ移動させる請求項1から5いずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項7】

前記検知部の検知結果に基づいて、前記挟持部材が前記記録媒体を補正するように制御する制御部をさらに備えた請求項1から6いずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】

前記挟持部材は、前記記録媒体を挟持して搬送するローラ対によって構成される請求項1から7いずれか1項に記載の画像形成装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ、またはそれらの複合機における画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

記録媒体の搬送時に、記録媒体が幅方向に位置ズレしたり、斜行したりすることがある。このような位置ズレにより、記録媒体に形成する画像位置が理想の位置からずれてしまうという課題があり、記録媒体の搬送過程において、記録媒体の位置ズレを補正することのできる画像形成装置が既に知られている。

40

【0003】

例えば特許文献1（特開2016-108152号公報）では、記録媒体の搬送経路上に設けられたCISや斜行センサ等の検知部材により、記録媒体の幅方向の位置ズレ量や斜行量を検知する。そして、挟持ローラは、記録媒体を挟持して下流側へ搬送する際に、上記の検知部材の検知結果に基づいて、回動あるいは記録媒体の幅方向に平行移動して記録媒体の位置ズレを補正した状態で、記録媒体を下流側の画像転写位置へ送り出す。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

ところで、中間転写ベルト等の転写部材が記録媒体へ画像を転写する際の画像転写位置のズレにより、記録媒体に形成される画像が理想の位置からずれてしまう場合がある。

【0005】

このような転写位置のズレが生じた場合、仮に、特許文献1の発明により、記録媒体を位置ズレのない理想の位置に配置した状態で転写工程へ送り出すことができたとしても、画像の形成位置のズレが生じてしまう。そして、記録媒体の両面に画像を形成する際には、この画像のズレにより、おもて面（第一面）に形成した画像と裏面（第二面）に形成した画像の間で位置ズレが生じてしまうという課題が存在する。

【0006】

このような事情から、本発明では、記録媒体の第一面に形成する画像と第二面に形成する画像の位置を精度良く合わせることでできる画像形成装置を提供することを課題としている。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本発明は、記録媒体を挟持して、回転あるいは幅方向へ移動させる挟持部材と、前記記録媒体に形成された画像の位置を検知する検知部と、前記記録媒体に画像を形成する画像形成部とを備えた画像形成装置であって、前記検知部は、前記記録媒体の第一面に形成された画像の位置を検知し、前記挟持部材は、前記検知部による前記記録媒体の第一面に形成された画像の位置の検知結果を基にして、前記記録媒体を、前記記録媒体の第一面に形成された画像の前記記録媒体の前記第一面と反対側の面である第二面の側から見た位置ズレ方向とは逆方向へ、前記記録媒体の第一面に形成された画像の位置ズレ量と同じ大きさだけ、回転あるいは幅方向へ移動させて前記記録媒体の位置を補正した後、前記記録媒体の前記第二面に画像を形成し、前記記録媒体の前記第一面に形成された画像と前記第二面に形成された画像との相対位置を合わせることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明では、記録媒体の第一面に形成された画像位置の検知結果に基づいて、挟持部材が、記録媒体を回転あるいは幅方向に移動させる。このように、記録媒体を位置補正することで、当該位置補正後に記録媒体上に形成される画像の位置を、補正することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0009】

【図1】画像形成装置の概略構成図である。

【図2】搬送装置の概略構成図である。

【図3】挟持ローラの駆動機構を示す断面図である。

【図4】保持フレームの移動機構を示す断面図である。

【図5】挟持ローラの駆動機構を示す断面図である。

【図6】二段スプラインカップリングの構成を示す断面図である。

【図7】保持フレームの移動の様子を説明する図である。

【図8】各CISによって用紙の横ズレ量および斜行量を算出する方法を示した図である。

【図9】おもて面印刷時において、搬送装置による用紙の搬送および位置補正の過程を説明する図で、(a)図が搬送装置の平面図、(b)図が側面図である。

40

【図10】おもて面印刷時の用紙の搬送および位置補正の過程を説明する図である。

【図11】おもて面印刷時の用紙の搬送および位置補正の過程を説明する図である。

【図12】おもて面印刷時の用紙の搬送および位置補正の過程を説明する図である。

【図13】おもて面印刷時の用紙の搬送および位置補正の過程を説明する図である。

【図14】おもて面印刷時の用紙の搬送および位置補正の過程を説明する図である。

【図15】図9～図12までに行われる動作の手順を示す制御フロー図である。

【図16】各CISとモータとの制御部の関係を示すブロック図である。

【図17】再補正動作の手順を示す制御フロー図である。

【図18】用紙のおもて面に形成された画像の位置ズレを示す図である。

50

【図 19】各 C I S によって用紙のおもて面に形成された画像の横ズレ量および斜行量を算出する方法を示した図である。

【図 20】第一の位置合わせ方法を説明する図で、(a) 図が用紙の回転前、(b) 図が用紙の回転後を示す図である。

【図 21】第二の位置合わせ方法を説明する図で、(a) 図が用紙の回転前、(b) 図が用紙の回転後を示す図である。

【図 22】搬送路に対して傾斜した用紙および用紙に形成された画像を示す図である。

【図 23】裏面印刷時において、搬送装置による用紙の搬送および画像の位置合わせの過程を説明する図で、(a) 図が搬送装置の平面図、(b) 図が側面図である。

【図 24】裏面印刷時の用紙の搬送および画像の位置合わせの過程を説明する図である。

10

【図 25】裏面印刷時の用紙の搬送および画像の位置合わせの過程を説明する図である。

【図 26】裏面印刷時の用紙の搬送および画像の位置合わせの過程を説明する図である。

【図 27】裏面印刷時の用紙の搬送および画像の位置合わせの過程を説明する図である。

【図 28】裏面印刷時の用紙の搬送および画像の位置合わせの過程を説明する図である。

【図 29】図 23 ~ 図 26 までの動作手順を示す制御フロー図である。

【図 30】再補正動作の手順を示す制御フロー図である。

【図 31】画像の幅方向の位置合わせの方法を説明する図である。

【図 32】従来の搬送装置の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

20

以下、本発明に係る実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、各図中、同一又は相当する部分には同一の符号を付しており、その重複説明は適宜に簡略化ないし省略する。

【0011】

図 1 に示すカラー画像形成装置 1 には、4 つのプロセスユニット 9 Y, 9 M, 9 C, 9 B k が着脱可能に設けられた作像部 2 が配置されている。各プロセスユニット 9 Y, 9 M, 9 C, 9 B k は、カラー画像の色分解成分に対応するイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (B k) の異なる色の現像剤を収容している以外は同様の構成となっている。

【0012】

30

具体的な各プロセスユニット 9 としては、表面上に現像剤としてのトナーを担持可能なドラム状の回転体である感光体ドラム 10 と、感光体ドラム 10 の表面を一様に帯電させる帯電ローラや、感光体ドラム 10 の表面にトナーを供給する現像装置等を備えている。

【0013】

プロセスユニット 9 の上方には、露光部 3 が配置されている。露光部 3 は、画像データに基づいて、レーザ光を発するように構成されている。

【0014】

作像部 2 の直下には転写部 4 が配置されている。転写部 4 は、駆動ローラ 13、二次転写対向ローラ 15、複数のテンションローラ、これらのローラによって周回走行可能に張架されている無端状の中間転写ベルト 16、各プロセスユニット 9 の感光体ドラム 10 に対して中間転写ベルト 16 を挟んだ対向位置に配置されている一次転写ローラ 17 等で構成されている。各一次転写ローラ 17 はそれぞれの位置で中間転写ベルト 16 の内周面を押圧しており、中間転写ベルト 16 の押圧された部分と各感光体ドラム 10 とが接触する箇所

40

【0015】

また、中間転写ベルト 16 の駆動ローラ 13 と、中間転写ベルト 16 を挟んで駆動ローラ 13 に対向した位置には二次転写ローラ 18 が配設されている。二次転写ローラ 18 は中間転写ベルト 16 の外周面を押圧しており、二次転写ローラ 18 と中間転写ベルト 16 とが接触する箇所に二次転写ニップが形成されている。

【0016】

50

給紙部 5 は、画像形成装置 1 の下部に位置しており、記録媒体としての用紙 P を収容した複数のシート積載部としての給紙カセット 19 a ~ 19 d や、各給紙カセットから用紙 P を搬出する給紙ローラ 20 等からなっている。

【 0 0 1 7 】

また、給紙部 5 とは別に、シート積載部としての手差しトレイ 40 が設けられる。手差しトレイ 40 に積載された用紙 P は、手差し給紙ローラ 41 によって装置内部へ給紙される。

【 0 0 1 8 】

搬送路 6 は、給紙部 5 から搬出された用紙 P を搬送する搬送経路である。搬送路 6 上には、複数の搬送ローラ対が、後述する排紙部 8 に至るまで、適宜配置されている。

【 0 0 1 9 】

搬送路 6 上で、給紙部 5 よりも用紙搬送方向（図 1 の矢印 A 2 方向で、以下単に搬送方向とも呼ぶ）下流側で二次転写ニップ位置よりも上流側には、搬送路 6 上における用紙 P の位置ズレを補正し、用紙 P を下流側へ搬送する搬送装置 30 が設けられる。

【 0 0 2 0 】

定着部 7 は、加熱源によって加熱される定着ベルト 22、その定着ベルト 22 を加圧可能な加圧ローラ 23 等を有している。

【 0 0 2 1 】

排紙部 8 は、画像形成装置 1 の搬送路 6 の最下流に設けられる。この排紙部 8 には、用紙 P を外部へ排出するための一对の排紙ローラ 24 と、排出された用紙 P をストックするための排紙トレイ 25 とが配設されている。

【 0 0 2 2 】

この搬送路 6 の最下流の排紙路とは別に、排紙ローラ 24 から分岐する反転搬送路 6 b が設けられる。反転搬送路 6 b の末端は、搬送路 6 の搬送装置 30 よりも上流側の位置で、搬送路 6 に合流している。反転搬送路 6 b の途中には、複数の搬送ローラ対が設けられる。

【 0 0 2 3 】

画像形成装置 1 の上方には、スキャナ部 42 が設けられる。スキャナ部 42 は、コンタクトガラス 43 上に載置された原稿表面の画像を読み取ることができる。

【 0 0 2 4 】

スキャナ部 42 の上方には、ADF（自動原稿送り装置）44 が設けられる。ADF 44 の原稿台上に載置された原稿をコンタクトガラス 43 へ自動で搬送する。

【 0 0 2 5 】

以下、図 1 を参照して上記画像形成装置 1 の基本的動作について説明する。

【 0 0 2 6 】

画像形成装置 1 において、画像形成動作が開始されると、各プロセスユニット 9 Y, 9 C, 9 M, 9 Bk の感光体ドラム 10 の表面に静電潜像が形成される。各感光体ドラム 10 に露光部 3 によって露光される画像情報は、所望のフルカラー画像をイエロー、シアン、マゼンタ及びブラックの色情報に分解した単色の画像情報である。各感光体ドラム 10 上には静電潜像が形成され、各現像装置に蓄えられたトナーが、ドラム状の現像ローラによって感光体ドラム 10 に供給されることにより、静電潜像は顕像であるトナー画像（現像剤像）として可視像化される。

【 0 0 2 7 】

転写部 4 では、駆動ローラ 13 の回転駆動により中間転写ベルト 16 が図の矢印 A 1 の方向に走行駆動される。また、各一次転写ローラ 17 には、トナーの帯電極性と逆極性の定電圧又は定電流制御された電圧が印加される。これにより、一次転写ニップにおいて転写電界が形成され、各感光体ドラム 10 に形成されたトナー画像は一次転写ニップにて中間転写ベルト 16 上に順次重ね合わせて転写される。このように、例えば、作像部 2、露光部 3、転写部 4 等は、用紙 P に画像を形成する画像形成部として機能する。

【 0 0 2 8 】

一方、画像形成動作が開始されると、画像形成装置 1 の下部では、給紙部 5 の給紙ローラ 20 が回転駆動することによって、給紙カセット（例えば給紙カセット 19 a）に収容さ

10

20

30

40

50

れた用紙 P が搬送路 6 に送り出される。なお、手差しトレイ 40 から搬送路 6 へ用紙 P を送り出すこともできる。

【0029】

搬送路 6 に送り出された用紙 P は、搬送路 6 上の搬送装置 30 やローラ対によって下流側へ搬送されると共に、搬送装置 30 によってその位置ズレを補正され、二次転写ローラ 18 と二次転写対向ローラ 15 との間に形成される二次転写ニップへ送られる。このとき、中間転写ベルト 16 上のトナー画像のトナー帯電極性と逆極性の転写電圧が印加されており、二次転写ニップに転写電界が形成されている。二次転写ニップに形成された転写電界によって、中間転写ベルト 16 上のトナー画像が用紙 P 上に一括して転写される。

【0030】

トナー画像が転写された用紙 P は、定着部 7 へと搬送され、定着ベルト 22 と加圧ローラ 23 とによって用紙 P が加熱及び加圧されてトナー画像が用紙 P に定着される。そして、トナー画像が定着された用紙 P は、定着ベルト 22 から分離され、搬送ローラ対によって搬送され、排紙部 8 において排紙ローラ 24 によって排紙トレイ 25 へと排出される。

【0031】

以上の説明は、用紙 P 上にフルカラー画像を形成するときの画像形成動作であるが、4 つのプロセスユニット 9 Y, 9 C, 9 M, 9 Bk のいずれか 1 つを使用して単色画像を形成したり、2 つ又は 3 つのプロセスユニット 9 を使用して、2 色又は 3 色の画像を形成したりすることも可能である。

【0032】

次に、用紙 P を下流側の二次転写ローラ 18 へ搬送すると共に、その位置ズレを補正する搬送装置 30 について、図 2 を用いてその具体的な構成を説明する。

【0033】

図 2 に示すように、搬送装置 30 には、搬送路 6 (図 1 参照) の一部である直線搬送路 6a が設けられる。この直線搬送路 6a 上には、用紙 P を挟持して下流側へ搬送すると共に、用紙 P の位置ズレを補正する挟持部材としての挟持ローラ 31 と、搬送方向 (図の矢印 A2 方向) の上流側から順に、第一 C I S 32、第二 C I S 33、そして第三 C I S 34 の三つの検知部材が設けられる。挟持ローラ 31 は、第二 C I S 33 の下流側で、第三 C I S 34 の上流側に設けられる。また、第一 C I S 32 の搬送方向上流側には、用紙 P を搬送する搬送ローラ対 35 が設けられる。各 C I S (コンタクトイメージセンサ) は、LED 等の発光素子とフォトダイオード等の受光素子とからなるフォトセンサが、用紙 P の幅方向に複数並設されている。

【0034】

次に、挟持ローラ 31 の駆動機構、および、その周辺の構成について、図 3 ~ 図 7 を用いて説明する。

【0035】

図 3 に示すように、挟持ローラ 31 は、幅方向に複数分割されたローラ部を有するローラ対であって、第一駆動手段としての第一モータ 61 によって回転駆動される駆動ローラ 31b と、駆動ローラ 31b の回転に従動して回転する従動ローラ 31a とで構成されている。挟持ローラ 31 は、用紙 P を挟持した状態で回転することによって、用紙 P を搬送可能に構成されている。

【0036】

本体フレーム 70、ベースフレーム 71、ブラケット 69 などがネジ締結により相互に固定されて構成されており、挟持ローラ 31 は、保持フレームに 72 に回転可能に支持されている。

【0037】

挟持ローラ 31 は、保持部材としての保持フレーム 72 とともに、支軸 73 を中心に用紙 P の回転方向 (図 2 の両矢印 X 方向) に回動できるように形成されるとともに、幅方向 (図 2 の両矢印 W 方向) に移動できるように形成されている。各 C I S の検知結果に基づいて、挟持ローラ 31 が上記のいずれかの方向へ移動することにより、用紙 P の斜行 (用紙

10

20

30

40

50

搬送方向に対する傾き)や横ズレ(用紙の幅方向における位置ズレ)を補正することができる。

【0038】

保持フレーム72は、板金を箱状に形成したものであって、その幅方向の両端部に形成した穴部に、軸受を介して挟持ローラ31の軸部が挿入されている。保持フレーム72は、挟持ローラ31とともに、本体フレーム70やベースフレーム71に対して、幅方向に移動したり、支軸73を中心に回転したりすることができる。

【0039】

駆動ローラ31bの幅方向一端側には、第一モータ61、ギア列66、67などで構成される第一駆動機構が、二段スプラインカップリング65を介して接続されている。第一駆動機構は、第一モータ61の回転駆動力を、ギア列66、67、二段スプラインカップリング65を介して駆動ローラ31bに伝達し、挟持ローラ31を回転駆動する。

【0040】

また、駆動ローラ31bの幅方向他端側には、駆動ローラ31b(挟持ローラ31)の回転速度や回転タイミングなどを制御するためのエンコーダ96が設置されている。

【0041】

図6に示すように、二段スプラインカップリング65は、第一スプラインギア65a、第二スプラインギア65b、中間スプラインギア65c、ガイドリング65d等で構成されている。

【0042】

第一スプラインギア65aは、外歯車であって、第一駆動手段のギア列66、67のうちの一方のギア67とともに回転する回転軸68に設置されている。回転軸68は、ブラケット69に軸受を介して回転可能に保持されている。また、第二スプラインギア65bは、外歯車であって、駆動ローラ31bの軸部に設置されている。

【0043】

中間スプラインギア65cは、内歯車であって、挟持ローラ31(保持フレーム72)が幅方向に移動(スライド移動)しても2つのスプラインギア65a、65bに噛合するように、幅方向に延設されている。また、2つのスプラインギア65a、65bは、挟持ローラ31(保持フレーム72)が用紙Pの回転方向に回転しても中間スプラインギア65cに噛合するように、クラウン状に形成されている。このような二段スプラインカップリング65を用いることで、挟持ローラ31が支軸73を中心にして略水平面方向に回転したり幅方向にスライド移動したりしても、本体のフレーム69~71に固定して設置された第一モータ61の駆動力が、駆動ローラ31bに精度よく確実に伝達されて、挟持ローラ31が良好に回転駆動されることになる。

【0044】

ガイドリング65dは、略環状のストッパ部材であって、2つのスプラインギア65a、65bが幅方向に相対的に移動して二段スプラインカップリング65から脱落するのを防止するために、中間スプラインギア65cの幅方向両端部にそれぞれ設置されたものである。

【0045】

ここで、図5に示すように、保持フレーム72は、装置のフレーム69~71(ベースフレーム71)に設置された中継支持部材としてのフリーベアリング95(ボールトランスファー)を介して、フレーム69~71(ベースフレーム71)に対して幅方向と用紙Pの回転方向とのいずれの方向にも移動可能に支持されている(図5の紙面に直交する平面を自在に移動できるように支持されている)。

【0046】

フリーベアリング95は、台座95bの凹部に鋼球95aが挿設された公知のものであって、鋼球95aの頂部が保持フレーム72の底面に点接触することになる。そして、フリーベアリング95は、フレーム69~71に対して保持フレーム72を3箇所以上で支持するように構成され、本実施形態では、図4に示すように、保持フレーム72の底面にお

10

20

30

40

50

ける四隅に対応する位置（保持フレーム 7 2 が最大にスライド移動や回転しても接触可能な位置）に、それぞれ、フリーベアリング 9 5 がベースフレーム 7 1 に固定されている。

【 0 0 4 7 】

このように、保持フレーム 7 2 を、フリーベアリング 9 5 を介してベースフレーム 7 1 に支持させることで、保持フレーム 7 2 がベースフレーム 7 1 に対して相対的に面方向に移動しても、それによって生じる摩擦負荷を極めて小さくすることができ、用紙 P の位置ズレ補正（斜行補正や横ズレ補正）を、応答性よく高精度で行うことができる。

【 0 0 4 8 】

図 3 に示すように、保持フレーム 7 2 の底面には、第一駆動機構の側（図 3 の右側）に、下方に向けて起立するように支軸 7 3（スタッド）がカシメ加工などにより固定されている。

10

【 0 0 4 9 】

一方、図 4 に示すように、ベースフレーム 7 1 の天井面には、第一駆動機構の側に、矩形形状の孔部であるガイド部 7 1 a が形成されている。

【 0 0 5 0 】

図 3、図 4 に示すように、支軸 7 3 は、支軸 7 3 に回転可能に設けられたガイドコロ 7 6 を介して、ベースフレーム 7 1 のガイド部 7 1 a に嵌合している。そして、保持フレーム 7 2 は、挟持ローラ 3 1 とともに、ガイド部 7 1 a に沿った支軸 7 3 の移動に連動して幅方向にスライド移動したり、支軸 7 3 を中心に回転したりすることができる。

【 0 0 5 1 】

20

また、挟持ローラ 3 1 には、挟持ローラ 3 1 を支軸 7 3 を中心に回転させ、用紙 P の斜行を補正するための第二駆動機構が設けられる。図 3 に示すように、第二駆動機構は、第二モータ 6 3、タイミングベルト 9 8、第一カム 8 4、第一付勢部材としての第一引張スプリング 9 2（図 4 参照）、レバー部材 8 1 等で構成されている。

【 0 0 5 2 】

図 3 に示すように、第二モータ 6 3 は、ベースフレーム 7 1 に固定されている。第二モータ 6 3 のモータ軸に設置された駆動プーリと、第一カム 8 4 の回転支軸に設置された従動プーリに、タイミングベルト 9 8 が巻装されている。第二モータ 6 3 の駆動力は、タイミングベルト 9 8 を介して、第一カム 8 4 に伝達される。

【 0 0 5 3 】

30

図 4 に示すように、第一引張スプリング 9 2 は、保持フレーム 7 2 を用紙 P の回転方向の正方向（図 4 の支軸 7 3 を中心にした時計周りの方向）に付勢するように、保持フレーム 7 2 とベースフレーム 7 1 とに接続されている。

【 0 0 5 4 】

レバー部材 8 1 は、回転支軸 8 1 a を中心に回転可能にベースフレーム 7 1 に保持されていて、その一端側には第一カム 8 4 に当接するカムフォロワ 8 2（第一コロ状部材）が回転可能に設置（軸支）され、その他端側には保持フレーム 7 2 の突起部 7 2 a に当接する作用コロ 8 3（第二コロ状部材）が回転可能に設置（軸支）されている。

【 0 0 5 5 】

第一カム 8 4 は、回転支軸 8 4 a を中心に回転可能なように、ベースフレーム 7 1 に保持されている。第一カム 8 4 は、第一引張スプリング 9 2 によって用紙 P の回転方向の正方向に付勢された保持フレーム 7 2 を、用紙 P の回転方向の逆方向（図 4 の支軸 7 3 を中心にした反時計周りの方向）にレバー部材 8 1 を介して間接的に押動するものである。

40

【 0 0 5 6 】

このような構成により、第二モータ 6 3 が駆動されると、図 7（a）に示すように、その回転駆動力がタイミングベルト 9 8 を介して第一カム 8 4 に伝達され、第一カム 8 4 が反時計回りに回転しようとする。この第一カム 8 4 の回転力により、レバー部材 8 1 が押動されて回転支軸 8 1 a を中心に回転することで、保持フレーム 7 2 が突起部 7 2 a の位置でレバー部材 8 1 に押動されて、第一引張スプリング 9 2 のスプリング力に抗するように保持フレーム 7 2 が回転する。この保持フレーム 7 2 の回転により、挟持ローラ 3 1 が図

50

2の矢印X方向へ回動し、用紙Pの斜行を補正する。

【0057】

なお、第一引張スプリング92のスプリング力によって、第一カム84とカムフォロワ82は常に当接した状態になっている。また、保持フレーム72の突起部72aと作用コロ83とは常に当接した状態になっており、第一カム84の回転角度（回転方向の姿勢）によって、支軸73を中心にした保持フレーム72の回動角度（回動方向の姿勢）が定められる。このように、第一カム84とレバー部材81との当接位置にカムフォロワ82を設置して、突起部72aとレバー部材81との当接位置に作用コロ83を設置することで、それぞれの当接位置において生じる摩擦負荷を極めて小さくすることができるため、斜行補正（スキュー補正）が応答性よく高精度に行われる。

10

【0058】

また、図3に示すように、第一カム84の回転支軸84aにエンコーダホイール86が設置され、それに対応するベースフレーム71の位置にエンコーダセンサ87が固設されている。そして、エンコーダセンサ87によるエンコーダホイール86の検知に基づいて第二モータ63が制御され、第一カム84の回転角度が調整制御されて、保持フレーム72の回動量が調整される。

【0059】

ここで、第一カム84は、そのカム曲線が等速度カム曲線となるように形成されている。これにより、第一カム84の回転角度の変化量と、それに伴う保持フレーム72の回転角度の変化量とを比例関係にすることができるため、用紙Pの斜行補正制御を精度良く行うことができる。

20

【0060】

また、挟持ローラ31には、挟持ローラ31を幅方向に移動させ、用紙Pの横ズレを補正するための第三駆動機構が設けられる。図3に示すように、第三駆動機構は、第三モータ62、タイミングベルト97、第二カム74、第二付勢部材としての第二引張スプリング91（図4参照）等で構成されている。

【0061】

図3に示すように、第三モータ62は、ベースフレーム71に固定されている。第三モータ62のモータ軸に設置された駆動プーリと、第二カム74の回転支軸74aに設置された従動プーリに、タイミングベルト97が巻装されている。第三モータ62の駆動力は、タイミングベルト97を介して、第二カム74に伝達される。

30

【0062】

図4に示すように、第二引張スプリング91は、保持フレーム72を幅方向の正方向（図4の左方向）に付勢するように、保持フレーム72とベースフレーム71とに接続されている。

【0063】

第二カム74は、回転支軸74aを中心に回転可能なように、ベースフレーム71に保持されている。第二カム74は、第二引張スプリング91によって幅方向の正方向に付勢された保持フレーム72を幅方向の逆方向（図4の右方向）に押動するものである。保持フレーム72の支軸73には、第二カム74に当接する位置にカムフォロワ75が設置（軸支）されている。また、支軸73のガイド部71aに当接する位置にはガイドコロ76が設置（軸支）されている。

40

【0064】

このような構成により、第三モータ62が駆動されると、図7（b）に示すように、その回転駆動力がタイミングベルト97を介して第二カム74に伝達され、第二カム74が反時計回りに回転しようとする。この第二カム74の回転力により、保持フレーム72（挟持ローラ31）が、第二引張スプリング91のスプリング力に抗するように、ガイド部71aに沿ってスライド移動し、用紙Pの横ズレが補正される。

【0065】

なお、第二引張スプリング91のスプリング力によって、第二カム74とカムフォロワ7

50

5とは常に当接した状態になっており、第二カム74の回転角度（回転方向の姿勢）によって支軸73の幅方向の移動距離が定められる。このように、第二カム74と支軸73とがカムフォロワ75を介して当接するようにすることで、その当接位置において生じる摩擦負荷を極めて小さくすることができるため、横ズレ補正が応答性よく高精度におこなわれる。

【0066】

また、図3に示すように、第二カム74の回転支軸74aにエンコーダホイール77が設置され、それに対応するベースフレーム71の位置にエンコーダセンサ78が固設されている。そして、エンコーダセンサ78によるエンコーダホイール77の検知に基づいて第三モータ62が制御され、第二カム74の回転角度が調整制御されて、保持フレーム72の幅方向の移動量が調整される。

10

【0067】

ここで、第二カム74は、そのカム曲線が等速度カム曲線となるように形成されている。これにより、第二カム74の回転角度の変化量と、それとともなう保持フレーム72の移動距離の変化量、を比例関係にすることができるため、用紙Pの横ズレ補正制御を精度良く行うことができる。

【0068】

図7(c)は、上述した用紙Pの斜行補正と横ズレ補正とを同時に行うときの、保持フレーム72の動作の一例を示す図である。

【0069】

図7(c)に示すように、第二モータ63が駆動されて第一カム84が回転されると、レバー部材81が第一カム84に押動されて回動支軸81aを中心に回動することで、保持フレーム72が突起部72aの位置でレバー部材81に押動されて、第一引張スプリング92のスプリング力に抗するように保持フレーム72が回動する。また、これと同時に、第三モータ62が駆動されて第二カム74が回転されると、第二カム74によって第二引張スプリング91のスプリング力に抗するように保持フレーム72がスライド移動する。このとき、レバー部材81の作用口83が突起部72aの面上を移動しながら突起部72a（保持フレーム72）を押動する。

20

【0070】

次に、各CISによって用紙Pの位置ズレを検知する方法を、図8を用いて説明する。

30

【0071】

図8に示すように、用紙Pが第一CIS32と第二CIS33に対向する位置まで搬送されると、各CISが用紙Pの側端Pbの位置を読み取る。この側端Pbの位置と、用紙Pの幅方向の理想位置（図の実線L）との距離を求めることにより、用紙Pの横ズレ量を求めることができる。例えば、第一CIS32の位置における側端Pbの平行線Lからの距離を距離Wa1、第二CIS33の位置における側端Pbの平行線Lからの距離を距離Wa2とすると、用紙Pの横ズレ量は、 $(Wa1 + Wa2) / 2$ とすることができる。また、予め算出された第一CIS32と第二CIS33の距離dを用いて、用紙Pの斜行量は、 $(Wa1 - Wa2) / d$ により求めることができる。

【0072】

このように、第一CIS32（上流側検知部材）と第二CIS33（下流側検知部材）により、用紙Pの位置ズレ量や後述する画像の位置ズレを検知することができる。また、第二CIS33（上流側検知部材）と第三CIS34（下流側検知部材）によっても、同様の方法により、用紙Pや画像の位置ズレを検知することができる。言い換えると、本実施形態では、上流側検知部材と下流側検知部材（検知部）が、用紙Pに対向することにより、用紙Pや後述する画像の位置を検知することができる。

40

【0073】

以上のように算出される用紙Pの位置ズレ量に基づいて、用紙Pのおもて面（第一面）印刷時に、搬送装置30が用紙Pの位置ズレを補正する過程について、図9～図14を用いて説明する。

50

【 0 0 7 4 】

図 9 (a) および図 9 (b) に示すように、搬送装置 3 0 は、二次転写ローラ 1 8 の側へ用紙 P を搬送しながら、挟持ローラ 3 1 によって用紙 P の位置ズレを補正する。なお、図 9 (b) に示すように、二次転写ニップの直前には、用紙 P が二次転写位置 (用紙 P への画像形成位置) に到達したことを検知するための検知センサ 3 6 が設けられる。

【 0 0 7 5 】

用紙 P が搬送装置 3 0 に搬入されると、まず、搬送ローラ対 3 5 が用紙 P を挟持して下流側へ搬送する。そして、各 C I S に用紙 P の先端 P a が進入すると、用紙 P の幅方向位置が検知され、用紙 P の横ズレ量が算出される。

【 0 0 7 6 】

用紙 P が第一 C I S 3 2 および第二 C I S 3 3 に対向する位置まで搬送されると、前述した方法により、二つの C I S によって用紙 P の斜行量が算出される。なお、用紙 P の位置ズレ量を複数回検知して、その検知結果を統計処理することにより用紙 P の位置ズレ量を求めることもできるし、一度の検知結果を用紙 P の位置ズレ量とすることもできる。

【 0 0 7 7 】

図 1 0 (a) および図 1 0 (b) に示すように、用紙 P の位置ズレ量が算出されると、挟持ローラ 3 1 が、用紙 P を挟持する前に、予め用紙 P を補正する方向とは逆方向へ、用紙 P の位置ズレ量の分だけ移動する。具体的には、矢印 X 1 方向へ用紙 P の斜行量の分だけ回動すると共に、矢印 W 1 方向へ用紙 P の横ズレ量の分だけ平行移動する (以下、この動作を迎え動作と呼ぶ) 。

【 0 0 7 8 】

挟持ローラ 3 1 は、その回動中心 X 0 が挟持ローラ 3 1 の幅方向中央に設けられ、用紙 P の幅方向中央位置を基準にして回動する。挟持ローラ 3 1 は、用紙 P を挟持した際に、回動中心 X 0 を中心にして回動することで、用紙 P の斜行を補正する。また、挟持ローラ 3 1 は、用紙 P の幅方向へスライド移動することができ、用紙 P の横ズレを補正することができる。

【 0 0 7 9 】

図 1 1 (a) および図 1 1 (b) に示すように、この迎え動作により、挟持ローラ 3 1 は、用紙 P に正対した状態で用紙 P を挟持し、挟持ローラ 3 1 が用紙 P を挟持した際の用紙 P の位置ズレを極力減らすことができる。そして、挟持ローラ 3 1 が用紙 P を挟持した後、搬送ローラ対 3 5 が用紙 P から離間する。

【 0 0 8 0 】

図 1 2 (a) および図 1 2 (b) に示すように、用紙 P を挟持した挟持ローラ 3 1 は、用紙 P を下流側へ搬送しながら、用紙 P の位置ズレを補正する。具体的には、挟持ローラ 3 1 は、用紙 P を矢印 A 2 方向へ搬送しながら、各 C I S が検知した位置ズレ量に基づいて、矢印 X 2 方向へ回動すると共に、矢印 W 2 方向へ平行移動する。これにより、用紙 P は元の位置 (図の 2 点鎖線部) から補正後の位置 (図の実線部) へ移動し、搬送路上における位置ズレが補正される (以下、この動作を送り動作と呼ぶ) 。

【 0 0 8 1 】

この時、予め挟持ローラ 3 1 に迎え動作をさせることにより、送り動作後の挟持ローラ 3 1 を挟持ローラ 3 1 の基準姿勢 (図 1 2 a の実線部の姿勢で、用紙 P の搬送路に正対した姿勢) に配置することができる。

【 0 0 8 2 】

以上の動作について、その制御フロー図を図 1 5 に、各 C I S と挟持ローラを駆動するモータとの制御部の関係を示すブロック図を図 1 6 に示す。

【 0 0 8 3 】

図 1 5 に示すように、第一 C I S 3 2 および第二 C I S 3 3 が用紙 P を検知し (ステップ N 1) 、用紙 P の横ズレ量および斜行量が検知されると (ステップ N 2) 、この横ズレ量および斜行量に基づいて、それぞれのエンコーダ (図 1 6 参照) によりエンコーダカウント数が算出される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

図 1 6 に示すように、決定されたカウント数は、挟持ローラ 3 1 を駆動させるためのコントローラに入力される。そして、入力されたカウント数に応じて、それぞれのモータドライバによって第一モータ 6 1 および第二モータ 6 3 (図 3 参照) が駆動され、挟持ローラ 3 1 が用紙 P の方向とは逆方向へ回転あるいは幅方向に平行移動する (つまり、迎え動作をする) 。迎え動作が終了し、挟持ローラ 3 1 が用紙 P を挟持すると、前述したように、挟持ローラ 3 1 は送り動作を行う (図 1 5 のステップ N 5) 。迎え動作および送り動作時には、それぞれのエンコーダによって、時々刻々の挟持ローラ 3 1 の位置情報がフィードバックされ、挟持ローラ 3 1 が決められた移動量だけの移動をするように制御が行われる。

【 0 0 8 5 】

次に、送り動作後の用紙 P の位置ズレの補正動作である再補正動作について、図 1 3 を用いて説明する。また、その制御フロー図を図 1 7 に示す。

図 1 3 (a) および図 1 3 (b) に示すように、用紙 P が挟持ローラ 3 1 によってさらに下流側へ搬送されると、用紙 P が第三 C I S 3 4 に対向する。そして、第二 C I S 3 3 および第三 C I S 3 4 によって、用紙 P の横ズレ量および斜行量が再び検知される (図 1 7 のステップ N 1 1 , N 1 2) 。そして、この用紙 P の位置ズレ量に基づいてエンコーダカウント数が算出され (ステップ N 1 3) 、挟持ローラ 3 1 が回転および平行移動する (ステップ N 1 4) 。これにより、用紙 P の位置ズレが再度補正される (以下、この動作を再補正動作と呼ぶ) 。

【 0 0 8 6 】

このような再補正動作を行うことにより、より高精度に用紙 P の位置ズレを補正することができる。つまり、一度目の補正動作である送り動作では、迎え動作前に第一 C I S 3 2 および第二 C I S 3 3 によって検知された用紙 P の位置ズレを補正することはできるが、その後の用紙 P の位置ズレまでは補正することができない。このため、送り動作後に再補正動作を行うことにより、その後の用紙 P の位置ズレまで補正することができ、高精度な補正を実現することができる。なお、最初に用紙 P の位置ズレを検知した後の用紙 P の位置ズレの主な要因としては、搬送ローラ対 3 5 の搬送スキューや、挟持ローラ 3 1 との平行度の違い、挟持ローラ 3 1 が用紙 P を挟持する際の加圧による用紙 P のばたつきや挟持ローラ 3 1 の幅方向の圧偏差、挟持ローラ 3 1 の搬送スキューなどが挙げられる。

【 0 0 8 7 】

再補正動作中には、第二 C I S 3 3 および第三 C I S 3 4 によって用紙 P の位置ズレが繰り返し検知され、用紙 P の位置補正量はその都度修正されて挟持ローラ 3 1 の移動量にフィードバックされる。つまり、上記のように、用紙 P の位置ズレは用紙 P の位置補正中 (用紙 P を搬送中) にも生じており、挟持ローラ 3 1 の時々刻々の位置ズレ量を検知して、挟持ローラ 3 1 の補正量にフィードバックすることにより、用紙 P の搬送方向のより下流側までの位置ズレ量を補正することができ、より精度の高い補正を実現することができる。

【 0 0 8 8 】

そして、図 1 4 (a) および図 1 4 (b) に示すように、用紙 P の再補正動作後、用紙 P がさらに下流側へ搬送され、二次転写位置に到達すると、挟持ローラ 3 1 が用紙 P から離間する。そして、二次転写位置において、用紙 P に画像が転写され、用紙 P はさらに下流側へ搬送される。この際、検知センサ 3 6 が用紙 P の二次転写位置への到達を検知し、搬送装置 3 0 は、次の用紙を搬送するための動作へと移行する。

【 0 0 8 9 】

以上のように、本実施形態の搬送装置 3 0 は、用紙 P のおもて面に印刷時に、各 C I S によって用紙 P の位置ズレ量を検知し、挟持ローラ 3 1 によってその位置ズレを補正することができる。この搬送装置 3 0 が、二次転写位置の直前に配置されていることにより、位置ズレを補正した状態で用紙 P に画像を転写することができ、用紙 P の位置ズレによる画像の形成位置のズレを防止できる。

【 0 0 9 0 】

そして、用紙 P に両面印刷が行われる場合には、定着工程を完了した用紙 P が、反転搬送

10

20

30

40

50

路 6 b (図 1 参照) を経て、表裏反転した状態で、再び搬送路 6 へ送り出される。この裏面 (第二面) 印刷時において、本実施形態の搬送装置は、おもて面印刷時のように用紙 P の位置ズレを補正するのではなく、用紙 P のおもて面に形成された画像位置に裏面に形成する画像位置を合わせる動作を行う。具体的には、裏面印刷時に、搬送装置 3 0 に設けられた各 C I S によって用紙 P のおもて面に形成された画像位置を読み取り、この読取結果に基づいて、用紙 P を回転あるいは幅方向に移動させ、おもて面の画像と裏面に形成する画像位置を合わせている。以下、この裏面印刷時における、おもて面に形成された画像と裏面に形成する画像との位置合わせの方法について説明する。なお、ここで説明する用紙 P の「おもて面」とは、両面印刷時に、画像形成装置によって用紙 P に最初に画像が形成された面のことであり、「裏面」とはおもて面印刷後に、画像が形成された面のことであり、

10

【 0 0 9 1 】

図 1 8 (a) に示すように、用紙 P のおもて面には、おもて面印刷時に形成された、長方形形状のテスト画像 C 1 が配置される。この画像 C 1 は、裏面印刷時に、各 C I S によって検知されることにより、おもて面に形成された画像位置を読み取るためのものである。

【 0 0 9 2 】

用紙 P が、位置ズレを生じることなく、搬送路 6 (図 1 参照) に対して正対した状態で二次転写位置に搬送された場合でも、転写時のズレにより、画像が用紙 P に位置ズレして形成されてしまう。図示例の画像 C 1 は、用紙 P に対して並行に形成しようとしたものであるが、転写時のズレにより、用紙 P に対して傾斜角 1 だけ時計回りの方向へ傾斜して形成されている。この画像 C 1 は、図 1 8 (b) に示すように、用紙 P の裏面への画像形成時には、用紙 P が反転することにより、その傾斜方向も反転する。

20

【 0 0 9 3 】

用紙 P に形成されるテスト画像 C 1 は、その搬送方向の長さが、第一 C I S 3 2 と第二 C I S 3 3 の間隔、および、第二 C I S 3 3 と第三 C I S 3 4 の間隔よりも大きく設けられる。これにより、二つの C I S が同時に画像 C 1 に対向することができ、後述する方法により画像 C 1 の位置を検知することができる。また、画像 C 1 は、各 C I S によって検知できるようにするために一定の幅が必要であるため、線状ではなく長方形形状としている。

【 0 0 9 4 】

画像 C 1 は、紙面との境界位置を読み取りやすい色に着色されていることが好ましい。例えば、本実施形態では、用紙 P が白色であるため、画像 C 1 は黒色に着色されている。これにより、画像と紙面の境界の読み取り精度が向上し、各 C I S が、用紙 P のおもて面に形成された画像の位置を精度良く読み取ることができる。

30

【 0 0 9 5 】

本実施形態では、両面印刷後に用紙の裁断を行うため、用紙 P の裁断される範囲に画像 C 1 を形成している。このように、テスト画像 C 1 は、用紙 P に形成する本来の画像の邪魔にならない位置に設けることが好ましい。

【 0 0 9 6 】

次に、各 C I S によって画像の位置を読み取る方法について、図 1 9 を用いて説明する。

【 0 0 9 7 】

図 1 9 に示すように、用紙 P に対向する第一 C I S 3 2 および第二 C I S 3 3 が、用紙 P のおもて面 (図の紙面裏側) に形成された画像 C 1 の、各 C I S の位置における端縁 C b の位置を読み取る。これにより、用紙 P の側端 P b から画像 C 1 までの距離 $W b 1$ 、 $W b 2$ を求め、画像 C 1 の用紙に対する横ズレ量を、 $(W b 1 + W b 2) / 2$ とすることができる。また、予め算出された第一 C I S 3 2 と第二 C I S 3 3 の距離 d を用いて、画像 C 1 の用紙 P に対する傾斜量は、 $(W b 1 - W b 2) / d$ により求めることができる。なお、用紙 P の位置ズレ量については、前述したように、横ズレ量を $(W a 1 + W a 2) / 2$ 、斜行量を $(W a 1 - W a 2) / d$ により求めることができる。これらの用紙の理想位置に対する位置ズレ量、および、画像の用紙に対する位置ズレ量により、画像の搬送路に対する位置ズレ量を求めることができる、なお、第二 C I S 3 3 および第三 C I S 3 4 によ

40

50

っても、同様の方法により位置ズレ量を算出できる。

【0098】

次に、上記の用紙Pの斜行量と画像C1の傾斜量とを用いて、用紙Pのおもて面に形成された画像C1と裏面に形成する画像位置を合わせる方法について説明する。

【0099】

以下の説明では、簡略化のために、まず、画像C1と裏面に形成する画像の傾きについて、位置合わせをする方法を説明し、その後、画像の横ズレ量を位置合わせする方法について説明する。また、説明の簡略化のために、用紙P自体が搬送路に対して位置ズレしない場合を示しているが、実際には用紙Pの斜行量や横ズレ量も考慮して位置合わせを行う。なお、画像の位置合わせ方法については、横ズレと傾斜の両方を必ずしも補正する必要はなく、転写時にいずれか一方のズレが生じにくい等の事情がある場合には、その片方のみの補正を行うこともできる。

10

【0100】

本実施形態では、裏面に形成する画像がどの位置に形成されるかの想定の仕事によって2通りの位置合わせの方法を採用しており、順に説明する。

【0101】

まず、最初の方法は、裏面に形成される画像が転写の位置ズレを生じないと想定した場合の位置合わせ方法である。

【0102】

図20(a)に示すように、用紙Pのおもて面に形成された画像C1は、図20(a)の側である裏面側から見て、用紙Pに対して反時計回りの方向に角度 θ_1 だけ傾いている。これに対して、裏面に形成される画像C2は、搬送路に対して正対して形成される(図示例では、用紙Pの斜行もないため、用紙Pに対して並行に形成される)と想定される。このため、おもて面に形成された画像C1と裏面に形成する画像C2の間で位置ズレが生じている。

20

【0103】

この裏面に形成される画像位置C2と、おもて面に形成された画像C1とを位置合わせするために、用紙Pを挟持ローラ31によって回転させる。具体的には、図20(b)に示すように、用紙Pを搬送路に対して、裏面側から見た画像C1の傾きとは逆方向である時計回りの方向に角度 θ_1 だけ傾けた位置に回転させる。これにより、用紙Pのおもて面に形成された画像C1が、搬送路に対して傾斜のない状態となり、図20(a)に示した裏面に形成される理想の画像位置C2と重なる。つまり、おもて面に形成された画像C1と、裏面に形成する画像の相対位置を合わせることができる。以上の画像位置を合わせる方法は、おもて面の画像形成時に、再現性のない転写のズレが生じ、通常の画像形成時には転写のズレが生じない場合に用いると効果的である。以下、この方法を第一の位置合わせ方法と呼ぶ。

30

【0104】

次の方法は、裏面に形成される画像が、おもて面に画像形成時と同じズレが生じると想定した場合の位置合わせ方法である。

【0105】

図21(a)に示すように、用紙Pのおもて面に形成された画像C1は、裏面側から見て、反時計回りの方向に角度 θ_1 だけ傾いている。言い換えると、おもて面上において、時計回りの方向に角度 θ_1 だけ傾いている(以下、この時計回りの方向への角度 θ_1 の傾きを想定ズレ量と呼ぶ)。また、裏面に形成する画像位置C2は、おもて面への画像形成時と同様に、裏面上において、時計回りの方向へ角度 θ_1 だけ傾くと想定される(以下、この位置を裏面における想定画像形成位置と呼ぶ)。この場合、図21(b)に示すように、用紙Pを、裏面側から見た画像C1の傾き方向とは逆方向である時計回りの方向へ、角度 θ_1 の2倍の角度である角度 $2\theta_1$ だけ傾けた位置に回転させる。これにより、用紙Pのおもて面に形成された画像C1が、裏面側から見て、搬送路に対して時計回りに角度 θ_1 だけ傾いた状態になる。従って、図21(b)の画像C1と、裏面における想定画像形成

40

50

位置（図 2 1（a）の画像位置 C 2 参照）とが重なる。つまり、おもて面に形成された画像 C 1 と裏面に形成する画像との相対位置を合わせることができる。以上の画像位置を合わせの方法は、おもて面の画像形成時に、再現性のある転写のズレが生じた場合に効果的である。以下、この方法を第二の位置合わせ方法と呼ぶ。

【 0 1 0 6 】

以上の説明では、搬送路に対して、用紙 P の傾斜がない場合を示したが、用紙 P が傾斜を有する場合には、この傾斜分を用紙 P の回転量に上乗せして回転させることで、同様に画像の位置合わせを行うことができる。具体的には、図 2 2 に示す裏面印刷時の用紙 P は、搬送路に対して角度 θ_3 だけ傾いている（図 2 2 の平行線 L に対して角度 θ_3 だけ傾いている）。また、用紙 P のおもて面に形成された画像 C 1 と用紙 P の位置関係は、図 2 0 および図 2 1 と同様で、裏面側から見て、画像 C 1 が用紙 P に対して図の左側基準で角度 θ_1 だけ反時計回り方向へ傾斜している。この場合、第一の位置合わせ方法では、用紙 P を図の矢印 X 2 方向（時計回り方向）へ角度 $(\theta_1 + \theta_3)$ だけ回転させることにより、用紙 P および画像 C 1 を、図 2 0（b）と同じ配置にすることができる。また、第二の位置合わせ方法では、矢印 X 2 方向へ角度 $(\theta_2 + \theta_3)$ だけ回転させることにより、図 2 1（b）と同じ配置にすることができる。このように、用紙 P の回転量に、用紙 P の搬送路に対する傾斜角 θ_3 を上乗せすることで、画像の位置合わせをすることができる。

10

【 0 1 0 7 】

裏面印刷時には、以上の方法を用いて、搬送装置 3 0 が画像の位置合わせを行う。以下、図 2 3 ~ 図 2 8 を用いて、搬送装置 3 0 が用紙 P を搬送しながら、画像の位置合わせを行う過程について説明する。

20

【 0 1 0 8 】

まず、反転搬送路 6 b（図 1 参照）を通過した用紙 P は、表裏反転した状態で、再び搬送装置 3 0 の搬送ローラ対 3 5 まで搬送される。そして、図 2 3（a）および図 2 3（b）に示すように、搬送ローラ対 3 5 が用紙 P を搬送し、第一 C I S 3 2 および第二 C I S 3 3 に対向する位置で、各 C I S が用紙 P および画像 C 1 の位置を読み取る。

【 0 1 0 9 】

本実施形態では、各 C I S が、用紙 P の画像形成面と反対側の面に対向して設けられている。具体的には、図 2 3（b）に示すように、用紙 P への画像形成位置である二次転写位置において、中間転写ベルトにより、二次転写対向ローラ 1 5 の側（図の上側で、用紙 P の一方側）から用紙 P へ画像が転写される。そして、各 C I S は、それとは反対側である、用紙 P の他方側（図の下側）から用紙 P に対向する。従って、用紙 P の裏面への画像形成時には、各 C I S が用紙 P のおもて面に対向しており、用紙 P のおもて面に形成された画像の位置を読み取るることができる。ただし、用紙の反対側からでも画像の読み取りを行うことができる場合には、用紙 P の画像形成面の側に各 C I S を設けることもできる。

30

【 0 1 1 0 】

そして、図 2 4（a）および図 2 4（b）に示すように、各 C I S の用紙の位置検知結果に基づいて、挟持ローラ 3 1 が迎え動作を行う。

【 0 1 1 1 】

図 2 5（a）および図 2 5（b）に示すように、さらに用紙 P が下流側へ搬送され、挟持ローラ 3 1 に対向する位置まで移動すると、挟持ローラ 3 1 が用紙 P を挟持し、搬送ローラ対 3 5 が用紙 P から離間する。ここまでの動作は、おもて面印刷時と同様である。

40

【 0 1 1 2 】

そして、図 2 6（a）および図 2 6（b）に示すように、用紙 P を挟持した挟持ローラ 3 1 は、用紙 P を下流側へ搬送しながら、送り動作を行う。具体的には、挟持ローラ 3 1 は、各 C I S による用紙 P の幅方向の位置の検知結果に基づいて、矢印 W 2 方向へ平行移動する。また、各 C I S が検知したおもて面の画像 C 1 の傾斜量、および、用紙 P の斜行量に基づいて、挟持ローラ 3 1 は矢印 X 2 方向へ回動する。これにより、用紙 P は図の 2 点鎖線部かの位置から図の実線部の位置へ移動する。この際、挟持ローラ 3 1 の補正による用紙 P の幅方向の目標位置は、おもて面印刷時と同様の用紙 P の理想位置である。一方、

50

おもて面印刷時とは異なる点として、用紙 P の回転方向の目標位置は、搬送路に正対した位置ではなく、搬送路に対して傾斜した位置である。具体的には、図 19 (b) あるいは図 20 (b) に示したように、おもて面の画像位置に裏面の画像形成位置を合わせるための位置である。図 26 の例では、第一の位置合わせ方法が採用されており用紙 P のおもて面に形成された画像 C 1 が搬送路に対して並行になる位置 (図 19 b 参照) を目標位置として、用紙 P が回転される。

【 0 1 1 3 】

以上の裏面への画像形成前の用紙の位置補正動作についての制御フロー図を図 29 に示す。図 29 のステップ N 2 1 ~ ステップ N 2 5 に示すように、おもて面の位置補正動作と同様の手順により行われるが、ステップ N 2 1 において、C I S がおもて面に形成された画像 C 1 を検知し、ステップ N 2 2 において、画像 C 1 の斜行量が検知される点で異なる。また、ステップ N 2 3 およびステップ N 2 5 において、エンコーダカウント数の算出および送り動作は、前述したように、おもて面に形成された画像 C 1 を裏面に形成される画像位置に合わせるように行われる。

10

【 0 1 1 4 】

次に、裏面への画像形成前における再補正動作について説明する。

図 27 (a) および図 27 (b) に示すように、用紙 P がさらに下流側へ搬送され、画像 C 1 が第三 C I S 3 4 に対向する位置まで移動すると、第二 C I S 3 3 および第三 C I S 3 4 によって検知された画像位置および用紙位置の検知結果に基づいて、再補正動作が行われる。以上の再補正動作は、図 30 に示すステップ N 3 1 ~ ステップ N 3 4 の制御フローで行われる。この際、図 29 の送り動作と同様に、おもて面に形成された画像 C 1 を裏面に形成される画像位置に合わせるように、再補正動作が行われる。

20

【 0 1 1 5 】

本実施形態では、ステップ N 3 1 およびステップ N 3 2 において、再度、用紙 P および用紙 P のおもて面に形成された画像 C 1 を検知するものとした。しかしこれに限らず、用紙 P と画像 C 1 の一方のみを検知し、他方の検知を省略することもできる。つまり、ステップ N 2 1 およびステップ N 2 2 (図 29 参照) において、用紙 P と用紙 P のおもて面に形成された画像 C 1 との相対的な位置関係が確認されている。このため、用紙 P と画像 C 1 の一方を検知することにより、上記の相対的な位置関係から、他方の斜行量や傾斜量等を算出することが可能である。なお、C I S に読み取り誤差があるため、ステップ N 3 1 において用紙 P と画像 C 1 の両方を検知して両者の相対位置を算出し、ステップ N 2 1 において検知および算出された用紙 P と画像 C 1 の相対位置との平均値により、両者の相対位置とすることが望ましい。これにより、用紙 P と画像 C 1 の相対位置の読み取り誤差を最小限に抑え、ステップ N 3 4 の再補正動作において、より精度の良い補正が可能になる。

30

【 0 1 1 6 】

画像 C 1 (あるいは用紙 P) が第二 C I S 3 3 および第三 C I S 3 4 に対向する間、これらの C I S によって、用紙 P および用紙 P に形成された画像の位置が繰り返し検知され、挟持ローラ 3 1 の補正量にフィードバックされて再補正動作が行われる。これにより、迎え動作前に用紙 P および画像 C 1 の位置を検知してから生じた用紙 P の位置ズレも補正することができ、おもて面に形成された画像位置と裏面に形成する画像位置を高精度に合わせることができる。

40

【 0 1 1 7 】

そして、図 28 (a) および図 28 (b) に示すように、用紙 P が二次転写位置に到達し、用紙 P のおもて面に形成された画像位置と、裏面に形成される画像の想定位置とが合わされた (重なった) 状態で、用紙 P の裏面に画像が形成される。

【 0 1 1 8 】

以上のように、本実施形態の搬送装置では、各 C I S によって、おもて面に形成された用紙 P の画像位置を読み取り、この検知結果に基づいて、用紙 P を回転させることで、おもて面と裏面の画像位置を合わせることができる。このように、おもて面に形成された画像位置に応じて、用紙 P を回転させて裏面への画像形成位置を調整することで、画像の転写

50

時に位置ズレが生じた場合でも、用紙 P のおもて面と裏面に形成する画像の位置を合わせることができる。また、用紙 P の転写位置を調整することなく、おもて面と裏面の画像位置を合わせることができるので、画像位置を合わせるための手間を軽減することができる。さらに、画像の位置合わせにかかる時間を少なくすることができるので、両面印刷の時間を短縮することができ、画像形成装置の高速化を実現することができる。

【 0 1 1 9 】

次に、画像の横ズレについて、おもて面に形成された画像と裏面に形成する画像位置をする方法について図 3 1 を用いて説明する。なお、説明の簡略化のため、図 3 1 では用紙 P の横ズレおよび斜行、そして画像 C 1 の傾斜がなく、画像 C 1 の横ズレのみが生じた場合を示している。

10

【 0 1 2 0 】

まず、第一の位置合わせ方法を採用した場合について説明する。図 3 1 の左側の用紙 P に示すように、おもて面に形成した画像 C 1 は、狙いの画像形成位置に対して図の上側へ距離 W_c だけ横ズレしている。この場合、図の左側の用紙 P に示すように、裏面に形成される画像 C 2 は、画像 C 1 と距離 W_c だけ離れることが想定される。よって、図 3 1 の右側に示すように、用紙 P を、挟持ローラ 3 1 により、搬送路上の理想位置 L から距離 W_c だけ下側へスライド移動させる。これにより、おもて面に形成された画像 C 1 の位置が、裏面に形成される画像 C 2 と重なり、画像の位置合わせを行うことができる。なお、用紙 P が理想位置 L から横ズレしている場合には、上記のスライド量 W_c に用紙 P の横ズレ量を上乗せして、用紙 P をスライド移動させる。

20

【 0 1 2 1 】

このように、第一の位置合わせ方法を採用する場合には、裏面への画像形成前における各 C I S の検知時（図 2 9 のステップ N 2 1、N 2 2、あるいは、図 3 0 のステップ N 3 1、N 3 2）に、画像の横ズレ量を算出し、その結果に基づいて、迎え動作および送り動作、あるいは、再補正動作を行う。これにより、画像の横ズレを補正し、おもて面に形成された画像 C 1 と裏面に形成する画像の位置合わせを行うことができる。

【 0 1 2 2 】

また、第二の位置合わせ方法を採用する場合には、おもて面への画像形成時と同様に、用紙 P の側端 P b を理想位置 L に合わせるだけでよく、画像の横ズレ量の補正は行わない。これは、裏面への画像形成時にも、おもて面と同様に、用紙 P の狙いの画像形成位置に対して距離 W_c だけの位置ズレが想定されるためである。言い換えると、第二の位置合わせ方法では、画像の横ズレに対しては、画像の位置合わせをすることなく、おもて面に形成された画像 C 1 と裏面に形成する画像の幅方向の位置が合うことが想定されるためである。

30

【 0 1 2 3 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加え得ることは勿論である。

【 0 1 2 4 】

記録媒体としては、用紙 P（普通紙）の他、厚紙、はがき、封筒、薄紙、塗工紙（コート紙やアート紙等）、トレーシングペーパー、OHPシート、プラスチックフィルム、プリプレグ、銅箔等が含まれる。

40

【 0 1 2 5 】

本発明に係る画像形成装置は、図 1 に示すカラー画像形成装置に限らず、モノクロ画像形成装置や、複写機、プリンタ、ファクシミリ、あるいはこれらの複合機等であってもよい。

【 0 1 2 6 】

また、以上で説明した実施形態では、電子写真方式の画像形成装置 1 に設置される搬送装置 3 0 に対して本発明を適用したが、インクジェット方式の画像形成装置に設置される搬送装置に対しても本発明を適用することができる。以下、図 3 2 を用いてインクジェット方式の画像形成装置について説明する。

【 0 1 2 7 】

図 3 2 に示すように、インクジェット方式の画像形成装置 1 0 0 は、給紙部 1 1 0 と、搬

50

送装置 120 と、画像形成部 130 と、乾燥部 140 と、排紙部 150 とを備えている。

【0128】

給紙部 110 から送り出された用紙 P は、搬送装置 120 によって搬送され、画像形成部 130 へ送り出される。

【0129】

画像形成部 130 においては、用紙 P が円筒形状ドラム 131 に位置決めされ、円筒形状ドラム 131 の回転によって図中矢印方向へ搬送される。そして、各色の吐出ヘッド 132 の下部（用紙 P への画像形成位置）に所定のタイミングで用紙 P が搬送され、各色のインクが用紙 P に吐き出され、用紙 P の表面上に画像が形成される。

【0130】

画像形成部 130 によって画像が形成された用紙 P は、乾燥部 140 に搬送されてインク中の水分を蒸発させた後、排紙部 150 にて、作業者が取り出し可能な位置に排出される。

【0131】

両面印刷が行われる場合には、乾燥工程の後、用紙 P が反転搬送路 160 へ送られて、用紙 P の表裏が反転した状態で、再び搬送装置 120 へ送り出される。

【0132】

上記の搬送装置 120 に、前述した本発明の搬送装置の構成を適用することにより、前述した本実施形態と同様の効果を得ることができる。つまり、用紙 P を画像形成部 130 の側へ搬送すると共に、用紙 P のおもて面に形成した画像と裏面に形成する画像の位置合わせを行うことができる。

【符号の説明】

【0133】

- 1 画像形成装置
- 18 二次転写ローラ
- 30 搬送装置
- 31 挟持ローラ（挟持部材）
- 32 第一 CIS
- 33 第二 CIS
- 34 第三 CIS

【先行技術文献】

【特許文献】

【0134】

【文献】特開 2016 - 108152 号公報

10

20

30

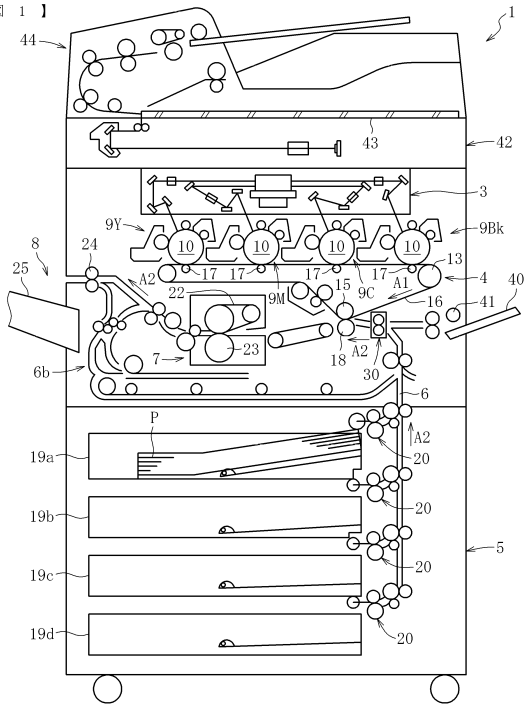
40

50

【 図面 】

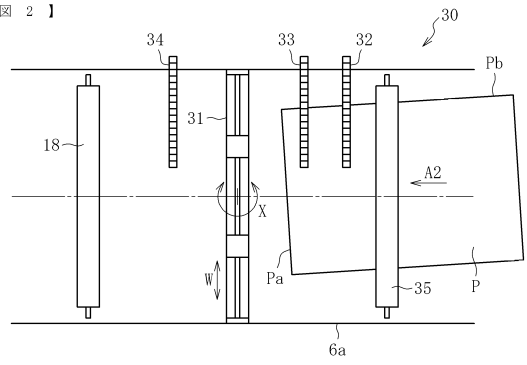
【 図 1 】

【 図 1 】



【 図 2 】

【 図 2 】

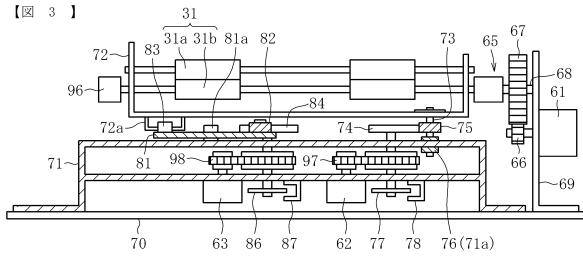


10

20

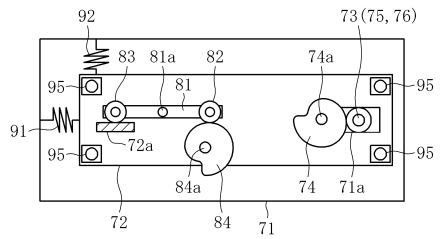
【 図 3 】

【 図 3 】



【 図 4 】

【 図 4 】



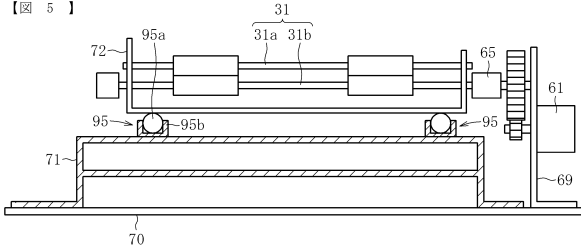
30

40

50

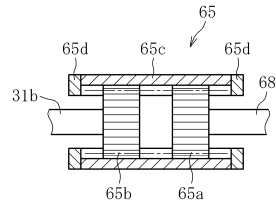
【図 5】

【図 5】



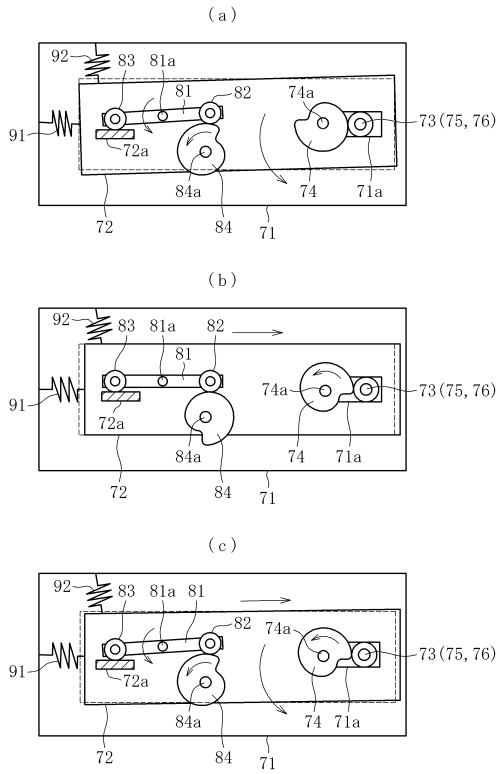
【図 6】

【図 6】



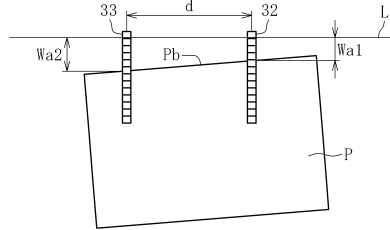
【図 7】

【図 7】



【図 8】

【図 8】



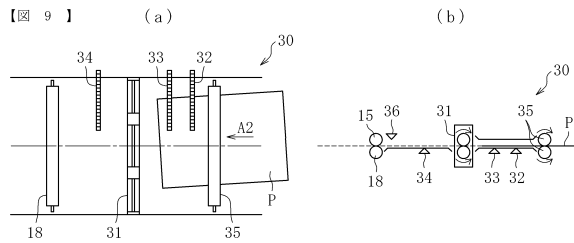
10

20

30

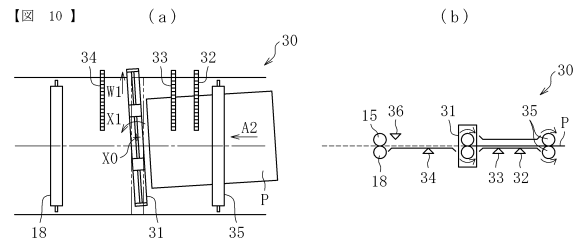
【図 9】

【図 9】



【図 10】

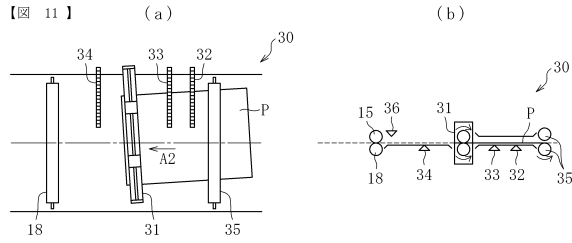
【図 10】



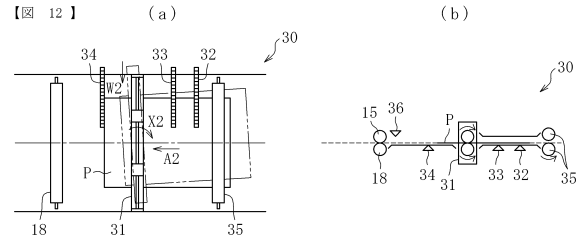
40

50

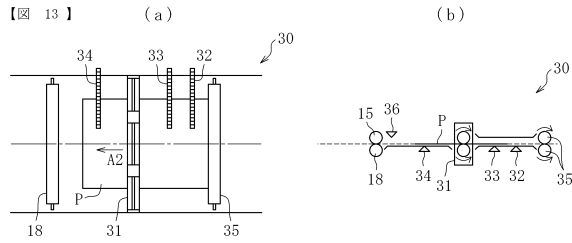
【図 1 1】



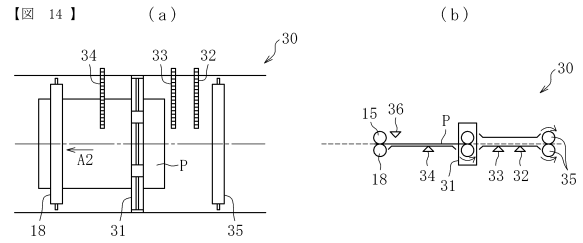
【図 1 2】



【図 1 3】

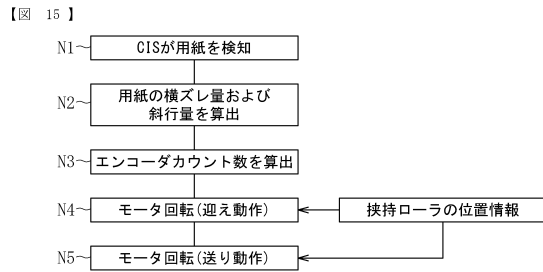


【図 1 4】

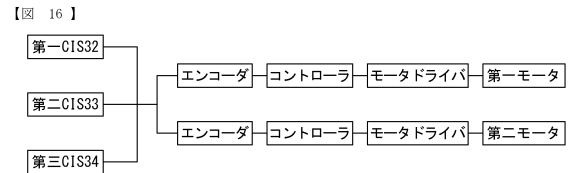


10

【図 1 5】

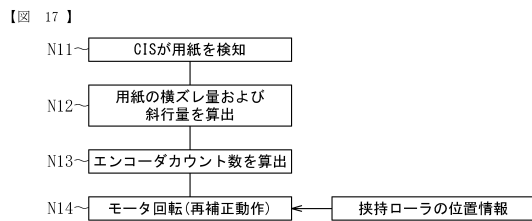


【図 1 6】

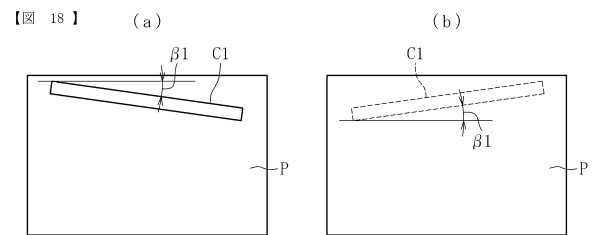


20

【図 1 7】



【図 1 8】

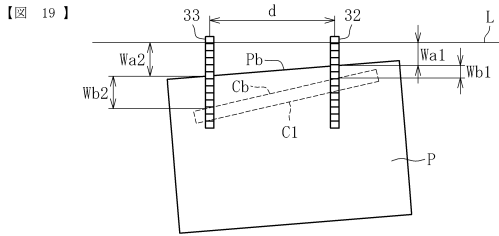


30

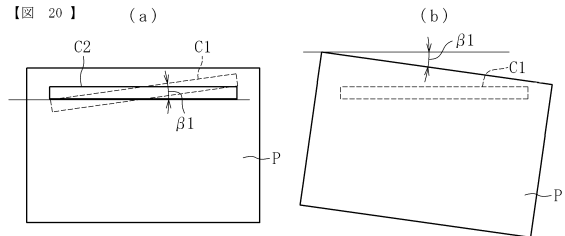
40

50

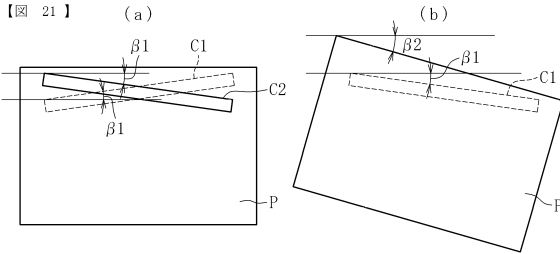
【図 19】



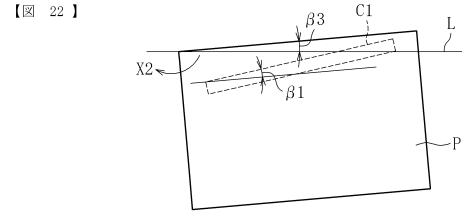
【図 20】



【図 21】

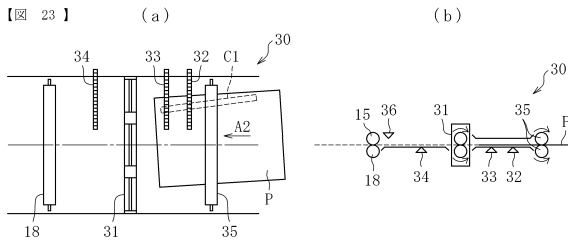


【図 22】

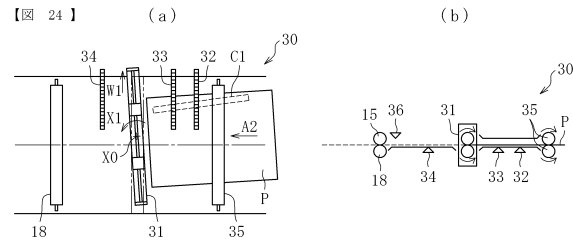


10

【図 23】

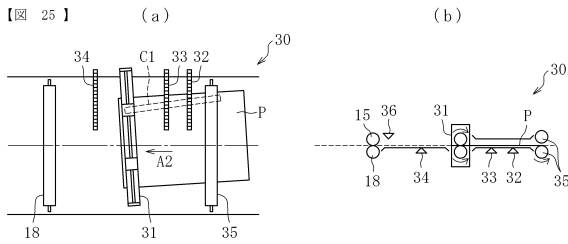


【図 24】

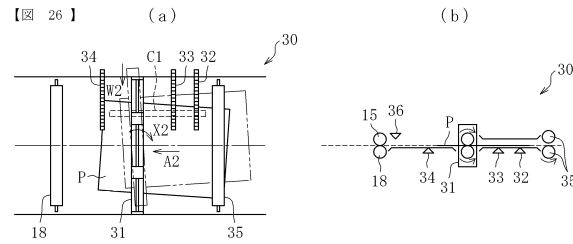


20

【図 25】



【図 26】

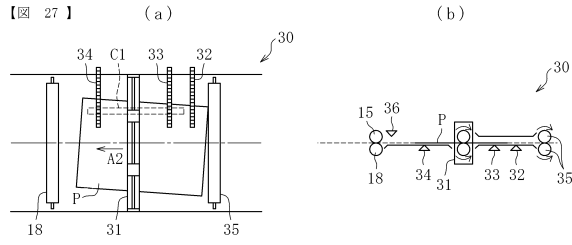


30

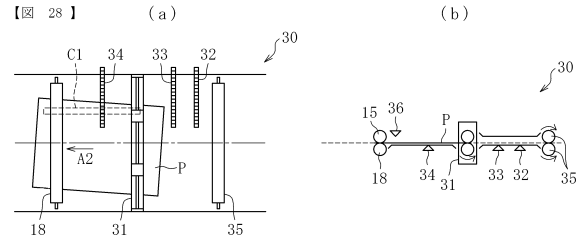
40

50

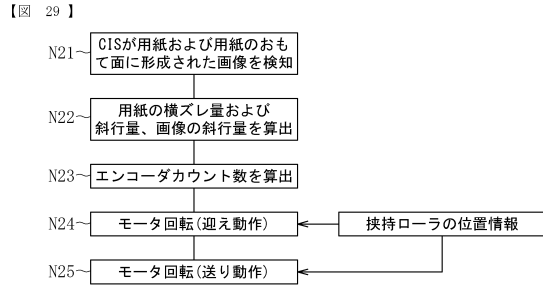
【図 27】



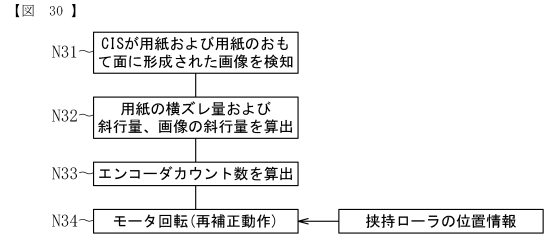
【図 28】



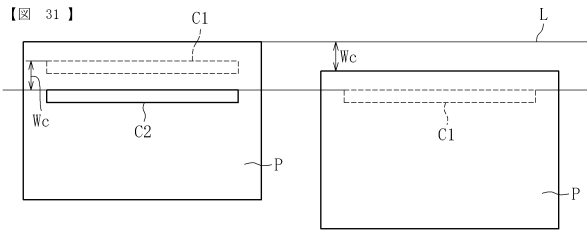
【図 29】



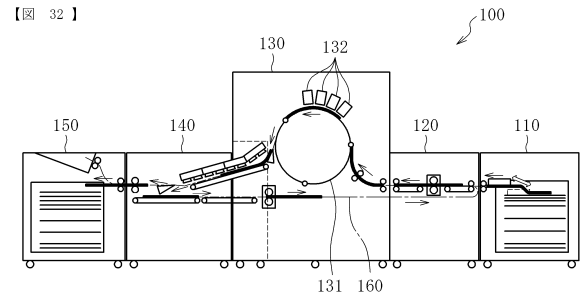
【図 30】



【図 31】



【図 32】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
B 4 1 J 11/42

(56)参考文献

特開 2 0 0 7 - 3 0 4 5 0 4 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 6 3 4 4 2 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 7 7 5 8 1 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 8 5 9 7 6 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 5 3 4 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 1 2 5 4 4 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 6 5 H 9 / 0 0
B 6 5 H 7 / 0 0
B 6 5 H 4 3 / 0 0
G 0 3 G 1 5 / 0 0
B 4 1 J 1 1 / 0 0