

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7653076号  
(P7653076)

(45)発行日 令和7年3月28日(2025.3.28)

(24)登録日 令和7年3月19日(2025.3.19)

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| (51)国際特許分類              | F I                 |
| G 0 3 G 15/00 (2006.01) | G 0 3 G 15/00 3 0 3 |
| G 0 3 G 15/23 (2006.01) | G 0 3 G 15/23       |
| B 4 1 J 3/60 (2006.01)  | B 4 1 J 3/60        |
| B 4 1 J 21/17 (2006.01) | B 4 1 J 21/17       |

請求項の数 11 (全22頁)

|          |                             |          |  |
|----------|-----------------------------|----------|--|
| (21)出願番号 | 特願2021-101577(P2021-101577) | (73)特許権者 | 000006747<br>株式会社リコー<br>東京都大田区中馬込1丁目3番6号 |
| (22)出願日  | 令和3年6月18日(2021.6.18)        | (74)代理人  | 100098626<br>弁理士 黒田 壽                    |
| (65)公開番号 | 特開2023-635(P2023-635A)      | (72)発明者  | 小林 幸文<br>東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株<br>式会社リコー内   |
| (43)公開日  | 令和5年1月4日(2023.1.4)          | 審査官      | 市川 勝                                     |
| 審査請求日    | 令和6年2月27日(2024.2.27)        |          |  |

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】

記録媒体の第一面に第一画像を形成してから前記記録媒体の第二面に第二画像を形成するまでの間に、前記第一画像の前記第一面上の形成位置を検出し、検出した前記第一画像の形成位置に基づいて、前記第二画像の前記第二面への形成位置を調整するための調整値を算出する第二画像調整値算出手段を備えた画像形成装置において、前記調整値により形成位置を調整して前記第二面に形成した前記第二画像の前記第二面上の形成位置を検出し、検出した前記第二画像の形成位置に基づいて、前記調整値を修正する修正値を算出する修正値算出手段を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

請求項1に記載の画像形成装置において、前記第二画像調整値算出手段による調整値の算出および前記修正値算出手段による前記修正値の算出は、両面連続画像印刷中に実施され、前記修正値算出手段により算出された前記修正値は、連続画像印刷における画像形成が開始されていない前記第二画像の形成に反映されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】

請求項1または2に記載の画像形成装置において、前記記録媒体に形成された画像を検出する検出手段を備え、前記第二画像調整値算出手段は、前記検出手段により検出した前記第一画像に基づいて、前記調整値を算出し、

前記修正値算出手段は、前記検出手段により検出した前記第一画像と前記第二画像とに基づいて、前記修正値を算出することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の画像形成装置において、前記検出手段は、前記記録媒体の前記第二面に形成する前記第二画像の作像開始前に、前記第一画像の検出が終了する位置に配置されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 いずれか一項に記載の画像形成装置において、前記第一画像および前記第二画像の検出は、前記記録媒体に形成される位置検出用マークに基づいて、行われることを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 いずれか一項に記載の画像形成装置において、前記第二画像調整値算出手段は、前記第二画像の画像形成開始位置を調整するための調整値を算出することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 いずれか一項に記載の画像形成装置において、前記第一面に形成された前記第一画像を検出し、検出した前記第一画像に基づいて、前記記録媒体の狙いの位置に位置するように前記第一画像の位置を調整するための調整値を算出する第一画像調整値算出手段を備えることを特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 8】

請求項 7 に記載の画像形成装置において、前記第一画像調整値算出手段は、前記第一画像の画像形成開始位置を調整するための調整値を算出することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 いずれか一項に記載の画像形成装置において、前記修正値算出手段は、前記第一画像を検出したときの前記記録媒体の形状と、前記第二画像を検出したときの前記記録媒体の形状とに基づいて、前記記録媒体の形状変化を算出し、前記算出した形状変化に基づいて、前記第一画像および前記第二画像のいずれ一方を補正して、前記修正値を算出することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

30

請求項 1 乃至 9 いずれか一項に記載の画像形成装置において、前記第一画像および前記第二画像の少なくとも一方についての調整操作を受け付ける受付手段を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の画像形成装置において、前記受付手段は、画像形成位置の調整操作を受け付け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、画像形成装置に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、記録媒体の第一面に第一画像を形成してから記録媒体の第二面に第二画像を形成するまでの間に、第二画像の記録媒体への形成位置を調整するための調整値を算出する第二画像調整値算出手段を備えた画像形成装置が記載されている。第二画像調整値算出手段は、記録媒体の第一面に形成された第一画像の形成位置を検出し、検出した第一画像に基づいて、第二画像の第二面への形成位置を調整するための調整値を算出する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

50

しかしながら、第一画像と第二画像との相対的な位置ずれである表裏見当ずれに改善の余地があった。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上述した課題を解決するために、本発明は、記録媒体の第一面に第一画像を形成してから前記記録媒体の第二面に第二画像を形成するまでの間に、前記第一画像の前記第一面上の形成位置を検出し、検出した前記第一画像の形成位置に基づいて、前記第二画像の前記第二面への形成位置を調整するための調整値を算出する第二画像調整値算出手段を備えた画像形成装置において、前記調整値により形成位置を調整して前記第二面に形成した前記第二画像の前記第二面上の形成位置を検出し、検出した前記第二画像の形成位置に基づいて、前記調整値を修正する修正値を算出する修正値算出手段を備えることを特徴とするものである。

10

【発明の効果】

【0005】

本発明によれば、良好に表裏見当ずれを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】実施形態に係る画像形成装置の一例を示す概略構成図。

【図2】読取装置によるシートの第一面の読み取りについて説明する図。

【図3】読取装置によるシートの第二面の読み取りについて説明する図。

20

【図4】位置合わせ制御に関する制御ブロック図。

【図5】シートに形成される検出パターンの一例を示す図。

【図6】調整モードのとき第一画像および第二画像の補正について説明する図。

【図7】書き出し位置補正について説明する図。

【図8】倍率補正について説明する図。

【図9】スキュー補正について説明する図。

【図10】表裏調整用補正値の算出手順を説明する図。

【図11】表裏調整用補正値の修正値の算出について説明する図。

【図12】本実施形態における画像位置合わせ制御の制御フロー図。

【発明を実施するための形態】

30

【0007】

以下、本発明を、電子写真方式によって画像を形成する画像形成装置に適用した一実施形態について説明する。

まず、実施形態に係る画像形成装置の基本的な構成について説明する。

図1は、実施形態に係る画像形成装置100の一例を示す概略構成図である。

この画像形成装置100は、2つの露光装置1YM、1CKと、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)のトナー像を形成するための4つのプロセスユニット2Y、2M、2C、2Kとを備えている。また、給紙路30、転写前搬送路31、手差し給紙路32、手差しトレイ33、レジストローラ対34、搬送ベルトユニット35、定着装置40、搬送切替装置50、排紙路51、排紙ローラ対52、排紙トレイ53、給紙装置7、再送装置等も備えている。

40

【0008】

給送手段たる給紙装置7は、積載部たる第一給紙カセット101及び第二給紙カセット102を備えている。第一給紙カセット101及び第二給紙カセット102は、それぞれ内部に記録材としてのシートPの束を収容している。そして、給紙ローラ101a、102aの回転駆動により、紙束における一番上のシートPが給紙路30に向けて送り出される。この給紙路30には、後述する2次転写ニップの直前でシートを搬送するための転写前搬送路31が続いている。給紙カセット101、102から送り出されたシートPは、給紙路30を経て転写前搬送路31に進入する。なお、上記シートとは、用紙、コート紙、ラベル紙、OHPシート、フィルム等を含む。

50

## 【 0 0 0 9 】

装置筐体における側面には、手差しトレイ 3 3 が筐体に対して開閉可能に配設されており、筐体に対して開いた状態でトレイ上面に紙束が手差しされる。手差しされた紙束における一番上のシート P は、手差しトレイ 3 3 の送出口ーラによって転写前搬送路 3 1 に向けて送り出される。

## 【 0 0 1 0 】

2つの露光装置 1 Y M, 1 C K は、それぞれ、レーザーダイオード、ポリゴンミラー、各種レンズなどを有している。そして、装置外部のスキャナによって読み取られた画像情報や、パーソナルコンピュータから送られてくる画像情報に基づいて、レーザーダイオードを駆動し、プロセスユニット 2 Y, 2 M, 2 C, 2 K の感光体 3 Y, 3 M, 3 C, 3 K を光走査する。具体的には、プロセスユニット 2 Y, 2 M, 2 C, 2 K の感光体 3 Y, 3 M, 3 C, 3 K は、駆動手段によってそれぞれ図中反時計回り方向に回転駆動される。露光装置 1 Y M は、駆動中の感光体 3 Y, 3 M に対して、レーザー光をそれぞれ回転軸線方向に偏向させながら照射することで、光走査処理を行う。これにより、感光体 3 Y, 3 M には、それぞれ、Y 画像情報及び M 画像情報に基づいた静電潜像が形成される。また、露光装置 1 C K は、駆動中の感光体 3 C, 3 K に対して、レーザー光をそれぞれ回転軸線方向に偏向させながら照射することで、光走査処理を行う。これにより、感光体 3 C, 3 K には、それぞれ、C 画像情報及び K 画像情報に基づいた静電潜像が形成される。

## 【 0 0 1 1 】

プロセスユニット 2 Y, 2 M, 2 C, 2 K は、それぞれ、潜像担持体としてのドラム状の感光体 3 Y, 3 M, 3 C, 3 K を有している。また、プロセスユニット 2 Y, 2 M, 2 C, 2 K は、それぞれ、感光体 3 Y, 3 M, 3 C, 3 K の周囲に配設される各種機器を 1 つのユニットとして共通の支持体に支持しており、それらが画像形成部本体に対して着脱可能になっている。各プロセスユニット 2 Y, 2 M, 2 C, 2 K は、互いに使用するトナーの色が異なる点を除いて同様の構成になっている。Y 用のプロセスユニット 2 Y を例にすると、これは、感光体 3 Y のほか、これの表面に形成された静電潜像を Y トナー像に現像するための現像装置 4 Y を有している。また、回転駆動される感光体 3 Y の表面に対して一様帯電処理を施す帯電装置 5 Y や、後述する Y 用の 1 次転写ニップを通過した後の感光体 3 Y の表面に付着している転写残トナーをクリーニングするドラムクリーニング装置 6 Y などにも有している。

## 【 0 0 1 2 】

本画像形成装置 1 0 0 は、4つのプロセスユニット 2 Y, 2 M, 2 C, 2 K を、後述する中間転写ベルト 6 1 に対してその無端移動方向に沿って並べたいわゆるタンデム型の構成になっている。

感光体 3 Y としては、アルミニウム等の素管に、感光性を有する有機感光材の塗布による感光層を形成したドラム状のものを用いている。但し、無端ベルト状のものを用いてもよい。

## 【 0 0 1 3 】

現像装置 4 Y は、磁性キャリアと非磁性の Y トナーとを含有する二成分現像剤（以下、単に「現像剤」という。）を用いて潜像を現像するものである。現像装置 4 Y として、二成分現像剤の代わりに、磁性キャリアを含まない一成分現像剤によって現像を行うタイプのものを使用してもよい。現像装置 4 Y に対しては、Y トナー補給装置により、Y トナーボトル 1 0 3 Y 内の Y トナーが適宜補給される。

## 【 0 0 1 4 】

ドラムクリーニング装置 6 Y としては、クリーニング部材であるポリウレタンゴム製のクリーニングブレードを感光体 3 Y に押し当てる方式のものを用いているが、他の方式のものを用いてもよい。クリーニング性を高める目的で、本画像形成装置 1 0 0 では、回転自在なファープラシを感光体 3 Y に当接させる方式のものを採用している。このファープラシは、固形潤滑剤から潤滑剤を掻き取って微粉末にしながら感光体 3 Y 表面に塗布する役割も兼ねている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 5 】

感光体 3 Y の上方には、除電ランプが配設されており、この除電ランプもプロセスユニット 2 Y の一部になっている。除電ランプは、ドラムクリーニング装置 6 Y を通過した後の感光体 3 Y 表面を光照射によって除電する。除電された感光体 3 Y の表面は、帯電装置 5 Y によって一様に帯電された後、上述した露光装置 1 Y M による光走査が施される。なお、帯電装置 5 Y は、電源から帯電バイアスの供給を受けながら回転駆動するものである。かかる方式に代えて、感光体 3 Y に対して非接触で帯電処理を行うスコロトロンチャージャ方式を採用してもよい。

## 【 0 0 1 6 】

以上、Y 用のプロセスユニット 2 Y について説明したが、M、C、K 用のプロセスユニット 2 M、2 C、2 K も、Y 用のものと同様の構成になっている。

10

## 【 0 0 1 7 】

4 つのプロセスユニット 2 Y、2 M、2 C、2 K の下方には、転写ユニット 6 0 が配設されている。この転写ユニット 6 0 は、複数の支持ローラによって張架している無端ベルトである中間転写ベルト 6 1 を、感光体 3 Y、3 M、3 C、3 K に当接させながら、いずれか 1 つの支持ローラの回転駆動によって図中時計回り方向に走行（無端移動）させる。これにより、感光体 3 Y、3 M、3 C、3 K と中間転写ベルト 6 1 とが当接する Y、M、C、K 用の 1 次転写ニップが形成されている。

## 【 0 0 1 8 】

中間転写ベルトの内周面に囲まれた空間すなわちベルトループ内に 1 次転写部材としての 1 次転写ローラ 6 2 Y、6 2 M、6 2 C、6 2 K が配設されている。これら 1 次転写ローラ 6 2 Y、6 2 M、6 2 C、6 2 K によって中間転写ベルト 6 1 を感光体 3 Y、3 M、3 C、3 K に向けて押圧し、一次転写ニップを形成している。これら 1 次転写ローラ 6 2 Y、6 2 M、6 2 C、6 2 K には、それぞれ電源によって 1 次転写バイアスが印加されている。これにより、Y、M、C、K 用の 1 次転写ニップには、感光体 3 Y、3 M、3 C、3 K 上のトナー像を中間転写ベルト 6 1 に向けて静電移動させる 1 次転写電界が形成される。

20

## 【 0 0 1 9 】

図中時計回り方向の無端移動に伴って Y、M、C、K 用の 1 次転写ニップを順次通過していく中間転写ベルト 6 1 の外周面には、各 1 次転写ニップでトナー像が順次重ね合わせて 1 次転写される。この重ね合わせの 1 次転写により、中間転写ベルト 6 1 の外周面には 4 色重ね合わせトナー像（以下「4 色トナー像」という）が形成される。

30

## 【 0 0 2 0 】

中間転写ベルト 6 1 の図中下方には、2 次転写部材としての 2 次転写ローラ 7 2 が配設されている。この 2 次転写ローラ 7 2 は、中間転写ベルト 6 1 における 2 次転写バックアップローラ 6 8 に対する掛け回し箇所からベルト外周面から当接して 2 次転写ニップを形成している。これにより、中間転写ベルト 6 1 の外周面と 2 次転写ローラ 7 2 とが当接する 2 次転写ニップが形成されている。

## 【 0 0 2 1 】

2 次転写ローラ 7 2 には電源によって 2 次転写バイアスが印加されている。一方、ベルトループ内の 2 次転写バックアップローラ 6 8 は接地されている。これにより、2 次転写ニップ内に 2 次転写電界が形成されている。

40

## 【 0 0 2 2 】

2 次転写ニップの図中右側方には、上述のレジストローラ対 3 4 が配設されており、ローラ間に挟み込んだシート P を中間転写ベルト 6 1 上の 4 色トナー像に同期させ得るタイミングで 2 次転写ニップに送り出す。2 次転写ニップ内では、中間転写ベルト 6 1 上の 4 色トナー像が 2 次転写電界やニップ圧の影響によってシート P に一括 2 次転写され、シート P の白色と相まってフルカラー画像となる。

## 【 0 0 2 3 】

2 次転写ニップを通過した中間転写ベルト 6 1 の外周面には、2 次転写ニップでシート

50

Pに転写されなかった転写残トナーが付着している。この転写残トナーは、中間転写ベルト61に当接するベルトクリーニング装置75によってクリーニングされる。

【0024】

また、二次転写ニップの図中左側方(シート搬送方向下流側)には、定着装置40、冷却装置70、検出手段としての読取装置80が順次配置されている。

2次転写ニップを通過したシートPは、中間転写ベルト61から離間して、搬送ベルトユニット35に受け渡される。この搬送ベルトユニット35は、無端ベルト状の搬送ベルト36を駆動ローラ37と従動ローラ38とによって張架しながら、駆動ローラ37の回転駆動によって図中反時計回り方向に無端移動させる。そして、2次転写ニップから受け渡されたシートPは、搬送ベルト外周面の張架面に保持されながら、搬送ベルト36の無端移動に伴って搬送して定着手段としての定着装置40に受け渡される。

10

【0025】

定着装置40に受け渡されたシートPは、定着ローラと加圧ローラによって加圧及び加熱されて、トナー像がシート上に定着される。そして、定着装置40を抜けたシートPは、冷却装置70によって冷却される。

【0026】

本画像形成装置100においては、搬送切替装置50、再送路54、スイッチバック路55、スイッチバック後搬送路56等により、反転搬送手段が構成されている。具体的には、搬送切替装置50は、定着装置40から受け取ったシートPのその後の搬送先を、排紙路51と再送路54とで切り替える。シートPの第一面だけに画像を形成する片面モードのプリントジョブの実行時は、シートPの搬送先を排紙路51に設定する。これにより、第一面だけに画像が形成されたシートPを、排紙路51経由で排紙ローラ対52に送って、機外の排紙トレイ53上に排紙する。また、シートPの両面に対してそれぞれ画像を形成する両面モードのプリントジョブの実行時において、両面にそれぞれ画像が定着されたシートPを定着装置40から受け取ったときにも、シートPの搬送先を排紙路51に設定する。これにより、両面に画像が形成されたシートPを、機外の排紙トレイ53上に排紙する。一方、両面モードのプリントジョブの実行時において、第一面だけに画像が定着されたシートPを定着装置40から受け取ったときには、シートPの搬送先を再送路54に設定する。

20

【0027】

再送路54には、スイッチバック路55が繋がっており、再送路54に送られたシートPはこのスイッチバック路55に進入する。そして、シートPの搬送方向の全領域がスイッチバック路55に進入すると、シートPの搬送方向が逆転されて、シートPがスイッチバックする。スイッチバック路55には、再送路54の他に、スイッチバック後搬送路56が繋がっており、スイッチバックしたシートPは、このスイッチバック後搬送路56に進入する。このとき、シートPの上下が反転する。そして、上下反転したシートPは、スイッチバック後搬送路56と給紙路30とを経由して2次転写ニップに再送される。2次転写ニップで第二面にもトナー像が転写されたシートPは、定着装置40を経由して第二面にトナー像が定着された後、搬送切替装置50と排紙路51と排紙ローラ対52とを経由して、排紙トレイ53上に排紙される。

30

40

【0028】

また、本実施形態においては、不要な用紙が排紙されるパージトレイ58が、装置の図中左側の下部に設けられている。例えば、ジャムなどにより装置が停止したときに装置内に存在するシートが、上記パージトレイ58へ搬送される。具体的には、再送路54には、シートをパージトレイ58へ搬送するトレイ搬送路57が繋がっており、パージトレイ58へシートを搬送するときは、シートPの搬送先をトレイ搬送路57に設定する。これにより、再送路54へ搬送されたシートが、スイッチバック後搬送路56の手前で、トレイ搬送路57へ搬送され、パージトレイ58へ排出される。

【0029】

また、本画像形成装置100は、操作パネル8を有している。画像形成装置100は、

50

ユーザーの操作パネル 8 の操作に基づき、動作設定等が行われる。また、操作パネル 8 の表示部に動作状態の表示などを行う。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、読取装置 8 0 によるシートの第一面の読み取りについて説明する図である。

給紙カセットから給紙されたシート P は、2 次転写ニップでシートの第一面に第一画像 G 1 (第一トナー像) が転写される。第一面に第一画像 G 1 が転写されたシート P は、定着装置 4 0 に搬送され、第一面上の第一画像 G 1 がシートに定着される。定着装置 4 0 を抜けたシートは、冷却装置 7 0 により冷却された後、読取装置 8 0 に搬送され、シート P の第一面に形成された第一画像 G 1 と、シート P (シート P の形状) とが読み取られる。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、読取装置 8 0 によるシートの第二面の読み取りについて説明する図である。

シートの両面に画像が形成される両面モードのプリントジョブのときは、読取装置 8 0 を通過したシートは、再送路 5 4 へ搬送される。再送路 5 4 に送られたシート P はこのスイッチバック路 5 5 に進入し、シート P の搬送方向が逆転されて、シートの第一面に画像を形成するときの搬送方向後端が、先端となってスイッチバック後搬送路 5 6 に進入する。このとき、シート P の上下が反転する。そして、上下反転したシート P は、スイッチバック後搬送路 5 6 と給紙路 3 0 とを經由して 2 次転写ニップに再送される。2 次転写ニップでは 1 8 0 ° 回転された第二画像 G 2 がシートの第二面に転写され、転写されたシート P は、定着装置 4 0 を經由して第二面にトナー像が定着される。その後、冷却装置 7 0 により冷却された後、読取装置 8 0 に搬送され、シート P の第二面に形成された第二画像 G 2 と、シート P (シート P の形状) とが読み取られる。読取装置 8 0 を通過したシート P は、排紙路 5 1 と排紙ローラ対 5 2 とを經由して、排紙トレイ 5 3 上に排紙される。

【 0 0 3 2 】

読取装置 8 0 により第二面を読み取られたときのシート P は、読取装置 8 0 により第一面を読み取られたときのシート P (図の破線) よりも収縮している。これは、第一面読み取り後に、再度、定着装置 4 0 を通過することで、さらにシートから水分が蒸発し、収縮が進んだためである。

【 0 0 3 3 】

本画像形成装置 1 0 0 は、定着装置 4 0 から再送路 5 4 と排紙路 5 1 との間に読取装置 8 0 を配置している。これにより、画像形成装置内をシートが搬送中に (シートが画像形成装置から排出されずに) シートの両面に形成された画像 G 1 , G 2 を読み取ることができる。

【 0 0 3 4 】

また、読取装置 8 0 からシートが上下反転して再度、2 次転写ニップに到達するまでのシート搬送経路が十分長くなっている。そのため、シートの後端が読取装置 8 0 を通過して、第一画像 G 1 の読み取りが終了してから、十分な時間を空けて第二画像の作像が開始される。これにより、後述するように、第二画像 G 2 の作像を開始する前に、読取装置 8 0 で読み取った第一画像 G 1 に基づいて、第二画像の画像形成位置等を補正する補正值が算出される。よって、第二画像 G 2 の作像を開始する前に算出した補正值で第二画像を補正して、第二画像の作像を行うことができる。

【 0 0 3 5 】

シート束の裁断誤差により、シートの第一面に画像を形成するとき搬送方向先端となるシートの一端や、シートの第一面に画像を形成するとき搬送方向後端となるシートの他端が、搬送方向に対して傾斜することがある。上述したように、シートの第二面に画像を形成するときは、シートをスイッチバックした後、シートを反転させて、再度、2 次転写ニップへ搬送する。そのため、第一面に画像を形成するとき、記録紙搬送方向後端である記録紙の他端が、第二面に画像を形成するときは、用紙搬送方向先端となる。

【 0 0 3 6 】

シートを 2 次転写ニップへ搬送する前に、シートの搬送方向先端がレジストローラ対 3 4 に突き当たる。シートに裁断誤差があると、シートの先端をレジストローラ対 3 4 に突

10

20

30

40

50

き当てたときの姿勢が、シートの第一面へ画像を転写するときとシートの第二面へ画像を転写するときとで互いに異なる。これは、シートの第一面へ画像を転写するとき、シートの搬送方向一端がレジストローラに突き当たるが、シートの第一面へ画像を転写するときは、シートの搬送方向他端がレジストローラ対34に突き当たるからである。シートの先端をレジストローラ対34に突き当てたときの姿勢が、シートの第一面へ画像を転写するときとシートの第二面へ画像を転写するときとで互いに異なると、次の課題が発生する。すなわち、シートの第一面に画像を転写するときのシートの搬送姿勢と、シートの裏面に画像を転写するときのシートの搬送姿勢とが互いに異なり、シート束の裁断誤差による表裏見当ずれが生じるという課題である。

【0037】

そこで、本画像形成装置では、読取装置80により読み取った画像およびシートに基づいて、シートの第一面に形成される第一画像G1とシートの第二面に形成される第二画像との位置合わせ制御を行っている。なお、ここで言う位置合わせとは、第二面側から見て、第一画像と第二画像とが一致していることを言う。

【0038】

図4は、位置合わせ制御に関する制御ブロック図である。

図4に示すように、画像形成装置の全体の制御を司る制御部90は、読取装置80から読取画像を取得する読取画像取得部98を備えている。また、制御部90は、読取画像取得部98が取得した読取画像に基づいて、読取画像におけるシートPの4角の座標、後述するシートの4角近傍に形成される4つの検出マークの座標を取得する座標取得部97を備えている。

【0039】

また、制御部90は、操作パネル8から画像位置を補正するための補正值を取得する補正值取得部92を備えている。具体的には、ユーザーが出力されたシートの画像を見て、画像位置を微調整したい場合、操作パネル8を操作して画像位置調整画面を表示する。この画像位置調整画面に基づいて、ユーザーは、例えば、第一面に形成された第一画像の幅方向位置、長さ方向（シート搬送方向）の位置を補正する補正值を入力する。補正值取得部92は、ユーザーが操作パネル8を操作して入力した補正值を取得する。

【0040】

また、制御部90は、後述するように、補正值を修正する修正値を算出する修正値算出部95と、補正值演算部96とを有している。修正値算出部95で算出された修正値は、補正值・修正値記憶部94に記憶される。そして、補正值演算部96により算出した表裏調整用補正值を修正する際に読み出され、算出した表裏調整用補正值が修正値により修正された後、書き込み画像生成部93へ送られる。

【0041】

補正值演算部96は、座標取得部97が取得した第一画像の座標情報およびシートの座標情報に基づいて、第一画像を理想の位置に位置するための調整値としての補正值を算出する。また、補正值演算部96は、第二画像の座標情報およびシートの座標情報に基づいて、第二画像を理想の位置に位置するための調整値としての補正值を算出する。

【0042】

また、補正值演算部96は、第一画像の座標情報およびシートの座標情報に基づいて、第二画像が第一画像の位置に合うための表裏調整用補正值を演算する。また、補正值演算部96は、補正值・修正値記憶部94に記憶されている補正值と、補正值取得部92で取得したユーザーが入力した補正值とに基づいて、新たな補正值を演算する。

補正值演算部96により算出された補正值は、算出後に補正值・修正値記憶部94に記憶されたり、書き込み画像生成部93へ送られ、書き込み画像の生成に用いられたりする。

【0043】

補正值・修正値記憶部94は、補正值演算部96で算出した補正值や、修正値算出部95で算出した修正値を記憶する。また、制御部90は、修正値算出部95で修正値を算出するために用いる第一画像の座標情報や、第一画像を読み取ったときのシート座標を一時

10

20

30

40

50

的に記憶する座標情報記憶部 99 も備えている。

#### 【0044】

制御部 90 は、シートに形成する画像データを、パーソナルコンピュータなどの外部機器から取得する画像データ取得部 91 を備えている。また、制御部 90 は、露光装置 1 に入力する書き込み画像を生成する書き込み画像生成部 93 を備えている。書き込み画像生成部 93 は、画像データ取得部 91 で取得した画像データを、補正值演算部 96 で算出された補正值に基づいて、露光装置 1 に入力する書き込み画像を生成する。この補正值より補正された書き込み画像に基づいて、露光装置 1 が制御されることで、第一画像の位置がシートの理想位置に合うように形成されたり、第二面側から見たとき第二画像のシート上の位置がシート上の第一画像の位置に合うように第二画像が形成されたりする。

10

#### 【0045】

図 5 は、シートに形成される画像の位置や形状、大きさなどを把握するためのシート P に形成される検出パターンの一例を示す図である。

本実施形態では、後述するように、両面モードの連続印刷時に常時、第一画像と第二画像の位置合わせを行っており、図 5 は、この両面モードの連続印刷時にシート P に形成される検出パターンの一例を示している。

図 5 に示すように、パーソナルコンピュータなどの外部機器から取得された画像データに基づいて形成される画像 G とともに、シート上の 4 角の近傍にそれぞれ L 字状の検出マーク a, b, c, d が形成される。検出マークが形成されたシートは、定着装置 40 による定着工程および冷却装置 70 による冷却工程を経て、読取装置 80 へ搬送される。

20

#### 【0046】

読取装置 80 は、シート P 全体および検出マーク a, b, c, d を読み取る。制御部 90 の座標取得部 97 は、シート P の 4 角 P1 ~ P4 の座標と、各検出マーク中心位置の座標 a1, b1, c1, d1 を取得する。シート的一端 P1 を座標の原点として、各検出マークおよびシートの座標が取得される。

#### 【0047】

制御部 90 の補正值演算部 96 は、シート P の 4 角 P1 ~ P4 の座標に基づいて、シート P の形状を把握し、各検出マーク中心位置の座標 a1 ~ d1 に基づいて、シート P に形成される画像の位置、画像の形状などを把握する。そして、補正值演算部 96 は、把握したシート P の形状、画像の位置、画像の形状に基づいて、シート P に形成する画像の位置などを補正する補正值を算出する。

30

#### 【0048】

本画像形成装置は、電源 ON 時などの所定のタイミングで実行される調整モードも有している。この調整モードのときは、画像 G は形成せずに、検出パターンのみをシート P に形成する。

#### 【0049】

図 6 は、この調整モードのときのシートの第一画像および第二画像の補正について、説明する図である。

調整モードのときは、シートの第一面、第二面にそれぞれに検出マーク a ~ d を形成し、読取装置 80 で読み取った読取画像から検出マークの座標 a1 ~ d1 を取得する。図 6 (a) は、検出マークの座標 a1 ~ d1 を示している。露光装置 1 の装置への組み付け誤差、感光体の組み付け誤差など様々な要因により、図 6 (b) に示すように、本来の理想の位置 R1 ~ R4 に対して、シートに形成された各検出マークの位置がずれてしまう。制御部 90 (補正值演算部 96) は、各検出マークの理想の位置 R1 ~ R4 からのずれ量を算出し、このずれ量に基づいて、図 6 (c) に示すように、各検出マークが理想の位置 R1 ~ R4 に形成されるように補正值を算出する。

40

#### 【0050】

画像の補正としては、図 7 に示すレジスト補正、図 8 に示す倍率補正、図 9 に示すスキュー補正などが挙げられる。図 7 に示すレジスト補正は、露光装置 1 の書き込み開始タイミングを補正する。具体的には、制御部の補正值演算部 96 が、検出マークの座標 a1 の

50

理想の位置 R 1 に対するずれ量に基づいて書き込み開始タイミングを補正する書き出し補正値を算出する。算出した書き出し補正値は、補正値・修正値記憶部 9 4 に記憶される。そして、画像データに基づいて感光体へ潜像の書き込みを行うときは、補正値・修正値記憶部 9 4 から書き出し補正値を読み出して、書き込み開始タイミングを補正する。これにより、シート P に形成される画像 G の開始位置が、図 7 ( b ) に示すように、理想の位置 R 1 に補正される。

#### 【 0 0 5 1 】

図 8 に示す倍率補正は、補正値演算部 9 6 が、各検出マークの座標 a 1 ~ d 1 に基づいて、シートに形成される画像の大きさと狙いの画像の大きさとの倍率誤差を求め、求めた倍率誤差に基づいて、倍率補正値を算出する。この倍率補正値が補正値・修正値記憶部 9 4 に記憶される。そして、画像データに基づく画像を形成するときは、書き込み画像生成部 9 3 は、補正値・修正値記憶部 9 4 から倍率補正値を読み出して、画像データを倍率補正値により倍率補正して、書き込み画像を生成する。これにより、図 8 ( b ) に示すように、シート P に形成される画像 G 1 の大きさが、狙いの画像の大きさに補正される。なお、画像データの倍率補正は、公知の手法を用いることができる。

10

#### 【 0 0 5 2 】

図 9 に示すスキュー補正は、各検出マークの座標 a 1 ~ d 1 に基づいて、狙いの画像に対する画像のスキュー量を求め、求めたスキュー量に基づいて、スキュー補正値を算出する。このスキュー補正値が補正値・修正値記憶部 9 4 に記憶される。そして、画像データに基づく画像を形成するときは、書き込み画像生成部 9 3 は、補正値・修正値記憶部 9 4 からスキュー補正値を読み出し、スキュー補正値に基づいて画像データをスキュー（画素シフト）してから書き込み画像を生成する。これにより、シート P に形成される画像 G の開始位置が、図 9 ( b ) に示すように、理想の位置 R 1 に補正される。なお、画像データのスキュー補正は、公知の手法を用いることができる。

20

#### 【 0 0 5 3 】

これらの補正や、台形補正等の公知の補正を適宜組み合わせ、シートに形成される画像の補正を行うことで、図 6 ( c ) に示すように、シートに形成される画像を良好に理想の位置に形成することができる。

この調整モードで求めた第一画像、第二画像の各補正値に基づいて、第一画像および第二を形成することで、第一画像、第二画像ともに、良好に理想の位置に画像を形成することができる。

30

#### 【 0 0 5 4 】

上述した調整モードにより求めた各補正値に基づいて、第一画像と第二画像とを理想の位置に形成できたとしても、シートの裁断誤差等により、シートのいずれか一方の面から見たとき、第一画像と第二画像との位置が一致しない所謂表裏見当ずれが発生することがある。そのため、本画像形成装置は、第二面に形成される第二画像の位置を、第一画像に位置を合わせるための調整値としての表裏調整用補正値を算出している。

#### 【 0 0 5 5 】

第二画像を第一画像に合わせる表裏調整用補正値を算出は、両面モードの連続印刷時にシート一枚、一枚に対して算出しており、この表裏調整用補正値を算出は、図 5 に示すように、画像 G とともに、シートの第一面に検出マーク a ~ d を読み取って行われる。

40

#### 【 0 0 5 6 】

また、この表裏調整用補正値は、この第一面に形成された検出マークを読み取ったシートの第二面に形成する第二画像の作像開始前に算出を完了し、第二画像の作像時に表裏調整用補正値を用いられるようにしている。このように、第一面に形成された検出マークを読み取ったシートの第二面に形成する第二画像の作像開始前に表裏調整用補正値の算出するため、本画像形成装置は、少なくとも以下の条件を満たしている。すなわち、本画像形成装置が搬送可能な最大長のシートの後端が読取装置 8 0 を抜けてから再びシートが二次転写ニップに到達するまでの時間が、露光装置 1 の書き込み開始から作像画像が 2 次転写ニップに到達するまでの最短時間よりも長いという条件である。本画像形成装置は、K 色の

50

感光体への書き込み開始から作像されたK色画像が2次転写ニップに到達するまでの時間が最短時間となる。

【0057】

シートの搬送速度と画像搬送速度とが一致しているときは、最大長のシートの後端が読取装置80を通過したときのシートの先端から2次転写ニップまでのシート搬送距離が、K色の露光位置から2次転写ニップまでの画像搬送距離よりも長いという条件が必要である。そのため、読取装置80は、この条件を満たす位置に配置している。

なお、シートの後端が読取装置80を通過してからのシートの搬送速度を遅くできる装置の場合は、シートの搬送速度が一定の装置に比べて、上記条件を満たす範囲でシート搬送方向下流側に配置してもよい。

10

【0058】

次に、表裏調整用補正値の算出について説明する。

図10は、表裏調整用補正値の算出手順を説明する図である。図10(a)は、第一面に形成された各検出マークの座標a1~d1に基づく第一画像G1を示しており、図10(b)は、図10(a)に示す第一画像をシートの搬送方向(図中上下方向)に反転させた反転画像G1hを示している。図10(c)は、目標画像Mと、理想の位置における第二画像とを示す図であり、図10(d)は、第二画像を目標画像に一致するように補正した様子を示す図である。

【0059】

図10(a)に示すように、実際にシートの第一面に形成される第一画像は、理想の位置に形成されない場合がある。具体的には、シートの裁断誤差、シートの伸縮量のばらつき、調整モードの実行時との装置の温度環境の変化によるシート伸縮量の変化、転写ローラの径変動による画像の伸縮などの要因で、理想の位置に形成されないことがある。なお、図10(a)は、理解しやすいように理想の位置から大きくずらしているが、実際の裁断誤差等による理想の位置に対するずれは僅かである。

20

【0060】

読取装置80がシートの第一面を読み取り、第一面に形成された各検出マークの座標(a1~d1)を、座標取得部97が取得し、この取得した各検出マークの座標(a1~d1)を、第二画像の目標座標(狙いの位置)とする。但し、シートの第二面に画像を転写するときは、シートは反転しているため、シートの第一面に形成された第一画像も反転している。そのため、補正値演算部96は、取得した各検出マークの座標について、反転処理等の座標変換を行い、図10(b)に示すように、第一画像の反転画像G1hを得る。そして、この座標変換後の各座標(a1h~d1h)に基づく反転画像G1hを、図10(c)に示すように、第二画像G2の目標画像Mとし、シートの第二面に形成する第二画像が、この目標画像Mに一致させる表裏調整用補正値の算出を行う。

30

【0061】

なお、取得した各検出マークの座標(a1~d1)およびシートの座標は、後述する修正値の算出に用いるため、座標情報記憶部99に一時保存される。

【0062】

上述したように、調整モードにおいて、第二画像を理想の位置に合うための補正値は算出済みであり、補正値・修正値記憶部94に記憶されている。従って、表裏調整用補正値は、理想の位置から、目標画像Mに移動する(a2 b1h、b2 a1h、c2 d1h、d2 c1h)ための補正値となる。表裏調整用補正値は、書き出し補正値、倍率補正値、スキュー補正値などである。

40

【0063】

補正値演算部96は、補正値・修正値記憶部94に記憶されている第二画像を理想の位置に位置させるための各補正値と、算出した各表裏調整用補正値とに基づいて、新たな補正値を算出する。例えば、表裏調整用書き出し補正値、表裏調整用倍率補正値、表裏調整用スキュー補正値について、それぞれ、調整モードで求めた第二画像を理想の位置に位置させるための補正値と表裏調整用補正値との合計補正値を算出する。この合計補正値が、書

50

き込み画像生成部 9 3 へ送られる。

【 0 0 6 4 】

書き込み画像生成部 9 3 は、合計補正值と、画像データ取得部 9 1 で取得した画像データとに基づいて、書き込み画像を生成する。例えば、合計補正值を用いて画像データの補正（倍率補正やスキュー補正）、書き出し開始位置の補正を行う。これにより、図 1 0 ( d ) に示すように、シートの第二面に形成される第二画像の位置が、第一面に形成された第一画像の位置と合うように、第二面への形成位置が調整されて、第二面に画像が形成される。

【 0 0 6 5 】

また、表裏調整用スキュー補正值は、シートの形状の考慮するのが好ましい。具体的には、シート搬送方向一端側の 2 角 P 1、P 2 の座標から、シート搬送方向一端側の傾きと、シート搬送方向他端側の 2 角 P 3、P 4 の座標から、シート搬送方向他端側の傾きとを算出する。そして、シート搬送方向一端側の傾きとシート搬送方向他端側の傾きと差分を算出する。この差分値が、2 次転写ニップへのシート搬送時の第一面画像形成時と、第二面画像形成時とのシートスキュー差となり、第一画像と第二画像との表裏見当ずれにつながる。従って、この差分値も考慮に入れて、表裏調整用スキュー補正值を算出することで、精度よくシートの第二面に形成される第二画像を、第一面に形成された第一画像の位置に一致させることができる。

10

【 0 0 6 6 】

表裏調整用補正值を用いて、第二画像の形成位置を調整することで、表裏見当ずれを抑制できる。さらに、シートの第一面に形成された検出マークを読み取ったシートの第二面に形成する第二画像が、表裏調整用補正值により補正される。これにより、シートの伸縮量のばらつき、2 次転写ローラの径変動による画像の伸縮などシート 1 枚毎に生じる第一画像の位置変動等に対応して、第二画像の形成位置を第一画像の位置に合うように、調整することができ、良好に表裏見当ずれを抑制することができる。

20

【 0 0 6 7 】

シートの裁断誤差、シートの伸縮量のばらつき、調整モードの実行時との装置の温度環境の変化によるシート伸縮量の変化、転写ローラの径変動による画像の伸縮などによって、図 1 0 ( a ) に示すように第一画像が僅かながら狙いの位置からずれてしまう。本画像形成装置は、このような狙いの位置からの位置ずれをユーザーが、印刷されたシートで確認したときは、操作パネル 8 を操作して、狙いの位置からのずれを修正できるようにしている。

30

【 0 0 6 8 】

具体的には、上述したように、ユーザーが、受付手段としての操作パネル 8 を操作して画像位置調整画面を表示する。この画像位置調整画面に基づいて、ユーザーは、例えば、第一画像の幅方向位置、長さ方向（シート搬送方向）の位置を補正する補正值を入力する。補正值取得部 9 2 は、ユーザーが操作パネル 8 を操作して入力した補正值を取得する。補正值演算部 9 6 は、入力された補正值に基づいて、補正值・修正値記憶部 9 4 に記憶されている第一画像を理想の位置に位置させるための各補正值（書き出し補正值、倍率補正值、スキュー補正值など）を適宜補正し、補正した新たな補正值を補正值・修正値記憶部 9 4 に記憶する。これにより、補正值入力後は、この新たな補正值に基づいて、露光装置 1 の書き込みが行われ、ユーザーによって狙いの位置に対する僅かなずれが補正される。

40

第二画像については、ユーザーによって補正された第一画像と位置が合うように位置補正されるため、第二画像についても、狙いの位置に画像が形成されることになる。

【 0 0 6 9 】

しかしながら、上述した表裏調整用補正值の算出を行って、両面印刷時における第一画像と第二画像との位置合わせ制御を実施しても、実際に印刷された印刷物において、僅かながら表裏見当ずれが残る場合があった。

【 0 0 7 0 】

そこで、本画像形成装置は、シートの第二面に形成された実際の第二画像の位置を読取

50

装置 80 で読み取り、実際の第一画像と第二画像との位置が一致しているか否かを監視する。そして、第一画像と第二画像との位置が一致していない場合は、表裏調整用補正値の修正を行うようにした。

【 0 0 7 1 】

図 11 は、表裏調整用補正値の修正値の算出について説明する図である。

修正値の算出は、図 10 で説明した表裏調整用補正値の算出手順とほぼ同様である。

修正値算出部 95 は、座標情報記憶部 99 に一時保存されている表裏調整用補正値の算出時に用いた第一面に形成された各検出マークの座標 ( a 1 ~ d 1 ) を、反転処理等の座標変換を行って第一画像の反転画像 G 1 h を得る ( 図 11 ( a ) ~ 図 11 ( b 1 ) ) 。

なお、表裏調整用補正値の算出の際に求めた第一画像の反転画像 G 1 h を一時記憶し、修正値算出の際は、この一時記憶された第一画像の反転画像 G 1 h を用いてもよい。

10

【 0 0 7 2 】

この反転画像 G 1 h は、シート P 第一面読み取り時における座標の反転画像であり、第二面読み取り時においては、再度、シートが定着装置を通過してシートが収縮することで第一面に形成された画像も収縮している。そのため、修正値算出用の反転画像は、第一面読み取り時のシート形状と、第二面読み取り時のシート形状とに基づいて、シートの形状変化として収縮率を算出する。そして、その算出した収縮率に基づいて、反転画像を補正する。

【 0 0 7 3 】

シートの収縮率は、具体的には、第一面読み取り時のシート座標を、反転処理等の座標変換を行って反転したシート形状を得る。そして、第二面読み取り時のシート座標に基づいて得られたシート形状と比較し、シートの収縮率を得る。なお、第二面読み取り時のシート座標を、反転処理等の座標変換を行って反転したシート形状を得て、第一面読み取り時のシート座標に基づいて得られたシート形状と比較し、シートの収縮率を得てもよい。

20

【 0 0 7 4 】

また、読取装置 80 が読み取った第二面に形成された各検出マークの座標 ( a 2 ~ d 2 ) を、座標取得部 97 が取得する ( 図 11 ( b 2 ) ) 。そして、修正値算出部 95 は、シート形状に基づいて補正された反転画像 G 1 h と、第二面に形成された各検出マークの座標 ( a 2 ~ d 2 ) から得られる第二画像とを比較し、反転画像 G 1 h に対する実際の第二画像 G 2 のずれ量を求める ( 図 11 ( c ) ) 。そして、修正値算出部 95 は、求めたずれ量に基づいて、反転画像 G 1 h に第二画像を一致させるための修正値を算出する。

30

【 0 0 7 5 】

算出された修正値は、補正値・修正値記憶部 94 に記憶され、まだ作像の始まっていない後続の第二画像に適用する。後続の第二画像は、修正後の表裏調整用補正値で後続の第二画像が補正される。具体的には、後続の第二画像に適用する表裏調整用補正値を算出する際に、補正値演算部 96 が補正値・修正値記憶部 94 から修正値を読み出し、算出した表裏調整用補正値を上記修正値により修正し、その修正後の表裏調整用補正値が、第二画像の補正に用いられる。

【 0 0 7 6 】

修正値は、表裏調整用書き出し補正値を修正する修正値、表裏調整用倍率補正値を修正する修正値、表裏調整用スキュー補正値を修正する修正値などである。反転画像 G 1 h に対する実際の第二画像 G 2 のずれに基づいて、適宜、表裏調整用書き出し補正値、表裏調整用倍率補正値および表裏調整用スキュー補正値を修正する修正値が算出される。

40

【 0 0 7 7 】

この修正値は、後続の第二画像に適用するため、例えば、シート毎の伸縮量のばらつきによる位置ずれ等、そのシートでのみ発生した突発的な位置ずれを排除する必要がある。従って、複数枚の修正値の平均を算出したり、複数枚の位置ずれ量の平均値に基づいて修正値を算出したりして、突発的な位置ずれが排除された修正値を表裏調整用補正値に反映させるのが好ましい。

【 0 0 7 8 】

50

なお、上述では、算出したシートの収縮率に基づいて、反転画像G1hを補正しているが、第二画像G2をシートの収縮率に基づいて補正（拡大）してもよい。また、第一画像を算出したシートの収縮率に基づいて補正し、補正した第一画像を反転させて、反転画像G1hを得てもよい。

【0079】

図12は、本実施形態における画像位置合わせ制御の制御フロー図である。

両面モードの連続印刷が開始されたら、制御部90は、図5に示すように、シートの第一面にパーソナルコンピュータなどの外部機器から取得した画像データに基づく画像と、検出マークa~dを印字する（S1）。

【0080】

次に、読取装置80によりシートの第一面を読み取り、第一面に形成された検出マークの座標（a1~d1）と、シートの4角P1~P4の座標とを計測（取得）する（S2）。次に、検出マークの座標（a1~d1）を反転させて目標画像Mを得る（S3）。そして、狙いの位置に位置する第二画像と、目標画像Mとを比較して、第二画像の目標画像Mとのずれ量を算出し、ずれ量に基づいて、表裏調整用補正値を算出する（S4）。

【0081】

次に、算出した表裏調整用補正値を反映して（S5）、シートの第二面に画像データに基づく画像と、検出マークとを印字する（S6）。次に、読取装置80によりシートの第二面を読み取り、第二面に形成された検出マークの座標（a2~d2）と、シートの4角P1~P4の座標とを計測（取得）する（S7）。

【0082】

次に、図11を用いて説明したように、第一面読み取り時のシート4角の座標と、第二面読み取り時のシート4角の座標とから、シートの形状変化としてのシート収縮率を算出する。そして、算出したシート収縮率に基づいて、第一面に形成された検出マークの座標（a1~d1）を反転させて得た反転画像を補正する。そして、補正された反転画像に対する第二面に形成された検出マークの座標（a2~d2）から得た実際の第二画像のずれ量を算出する。そして、ずれ量に基づいて修正値を算出する（S8）。

【0083】

算出した修正値は、次のシートの第二面に形成する第二画像の作像時に反映する（S9）。なお、反映する修正値は、上述したように、そのシートでのみ発生した突発的な位置ずれを排除するため、複数枚の修正値の平均値や、複数枚の位置ずれ量の平均値に基づいて算出した修正値を反映する。

【0084】

両面モードの連続印刷が終了するまで（S10のNo）、S1~S10の動作を繰り返し実行する。

【0085】

以上に説明したものは一例であり、次の態様毎に特有の効果を奏する。

（態様1）

シートPなどの記録媒体の第一面に第一画像を形成してから記録媒体の第二面に第二画像が形成されるまでの間に、第一画像の第一面上の形成位置を検出し、検出した第一画像の形成位置に基づいて、第二画像の第二面への形成位置を調整するための表裏調整用補正値などの調整値を算出する制御部90などの第二画像調整値算出手段を備えた画像形成装置において、調整値により形成位置を調整して第二面に形成した第二画像の第二面上の形成位置を検出し、検出した第二画像の形成位置に基づいて、調整値を修正する修正値を算出する制御部90などの修正値算出手段を備える。

これによれば、第一画像を検出した同一の記録媒体の第二面に、表裏調整用補正値などの調整値により形成位置を調整して第二画像を形成することができる。これにより、記録媒体の裁断誤差、定着装置通過後の記録媒体の収縮率等によって生じる印刷物の第一画像と第二画像との相対的な位置ずれである表裏見当ずれを良好に抑制することができる。また、記録媒体毎に調整値を算出することで、記録媒体毎の収縮率のばらつき等の記録媒体

10

20

30

40

50

個々の特性に起因する表裏見当ずれも良好に抑制することができる。

しかし、例えば、連続画像形成中の装置内の温度条件などにより第一画像を検出してから、第二画像を記録媒体の第二面へ転写するまでの間に記録媒体が伸縮するなどして、記録媒体の形状が変化する場合がある。その結果、記録媒体の狙い位置（本実施形態では、第一画像の反転画像G1h）に対して実際に記録媒体に形成された第二画像の形成位置がずれてしまい、表裏見当ずれが残る場合があった。

そのため、態様1では、実際に記録媒体の第二面に形成された第二画像の形成位置を検出することで、実際の第二画像の記録媒体上での形成位置と、記録媒体上での狙いの位置とのずれを把握することができる。これにより、修正値算出手段により修正された調整値により形成位置を調整して第二画像を形成することで、記録媒体の狙いの位置に第二画像を良好に形成することができ、より一層、表裏見当ずれが抑制された印刷物を得ることができる。

【0086】

（態様2）

態様1において、制御部90などの第二画像調整値算出手段による調整値の算出および制御部90などの修正値算出手段による修正値の算出は、両面連続画像印刷中に実施され、修正値算出手段により算出された修正値は、連続画像印刷における画像形成が開始されていない第二画像の形成に反映される。

これによれば、連続画像印刷中に第二画像の位置が第二面側から見た第一画像の位置に合うように第二画像の位置を調整することができる。

【0087】

（態様3）

態様1または2において、シートPなどの記録媒体に形成された画像を検出する読取装置80などの検出手段を備え、制御部90などの第二画像調整値算出手段は、検出手段により検出した第一画像に基づいて、表裏調整用補正值などの調整値を算出し、修正値算出手段は、検出手段により検出した第一画像と前記第二画像とに基づいて、修正値を算出する。

これによれば、実施形態で説明したように、シートPなどの記録媒体に実際に形成された第一画像に一致するように、表裏調整用補正值などの調整値を算出することができる。また、シートに形成された実際の第二画像に基づいて、調整値を修正することができる。これにより、精度よく第二画像の位置を第一画像の位置に合わせることができる。

【0088】

（態様4）

態様3において、読取装置80などの検出手段は、記録媒体の第二面に形成する第二画像の作像開始前に、第一画像の検出が終了する位置に配置されている。

これによれば、実施形態で説明したように、シートPなどの記録媒体の第一面に第一画像を形成してから記録媒体の第二面に第二画像が形成されるまでの間に、裏調整用補正值などの補正值が算出され、検出手段により第一画像を検出したシートの第二面に形成する第二画像に補正值を反映させることができる。これにより、例えば、シートの伸縮量のばらつきなど、シート毎に異なる要因に起因した第二画像の第一画像に対する位置ずれも抑制することができる。

【0089】

（態様5）

態様1乃至4いずれかにおいて、第一画像および第二画像の検出は、記録媒体に形成される検出マークa～dなどの位置検出用マークに基づいて行われる。

これによれば、位置検出マークのシート上の位置から、良好にシートに形成される画像の位置や、画像の形状などを把握することができる。

【0090】

（態様5-1）

態様5において、検出マークa～dなどの位置検出用マークは、シートなどの記録媒体

10

20

30

40

50

の4角の近傍に形成される。

これによれば、検出マーク a ~ d などの位置検出用マークを最大限離すことができ、記録媒体の裁断誤差などにより画像の形状変化などを感度よく検出することができ、精度よい補正值を算出することが可能となる。また、検出マークとともに形成される画像データに基づく画像に検出マークが重なってしまうのを抑制できる。

【0091】

(態様6)

態様1乃至5いずれかにおいて、制御部90などの第二画像調整値算出手段は、書き出し開始位置などの第二画像の画像形成開始位置を調整するための調整値を算出する。

これによれば、第二画像の書き出し開始位置を、第二面側から見た第一画像の一端に一致させることができる。

10

【0092】

(態様6-1)

態様1乃至6いずれかにおいて、制御部90などの第二画像調整値算出手段は、第二画像の倍率を調整するための調整値を算出する。

これによれば、第二画像を第一画像の大きさに合わせることができる。

【0093】

(態様6-2)

態様1乃至6いずれかにおいて、制御部90などの第二画像調整値算出手段は、第二画像の傾きを調整するための調整値を算出する。

これによれば、第二画像の傾きを第一画像の傾きに一致させることができる。

20

【0094】

(態様7)

態様1乃至6いずれかにおいて、シートなどの記録媒体の第一面に形成された第一画像を検出し、検出した第一画像に基づいて、記録媒体の狙いの位置に位置するように第一画像の位置を調整するための調整値を算出する制御部90などの第一画像調整値算出手段を備える。

これによれば、記録媒体の第一面に形成された実際の第一画像に基づいて、狙いの位置に対するずれ量を計測し、第一画像がシートの狙いの位置に位置するように、第一画像の記録媒体への形成位置を調整することができる。これにより、良好に第一画像をシートの狙いの位置に形成することができる。

30

【0095】

(態様8)

態様7において、制御部90などの第一画像調整値算出手段は、書き出し開始位置などの第一画像の画像形成開始位置を調整するための書き出し補正值などの調整値を算出する。

これによれば、第一画像の書き出し開始位置などの第一画像の画像形成開始位置を狙いの位置に合わせることができる。

【0096】

(態様8-1)

態様7または8において、制御部90などの第一画像調整値算出手段は、第一画像の倍率を調整するための倍率補正值などの調整値を算出する。

これによれば、第一画像の大きさを狙いの大きさにすることができる。

40

【0097】

(態様8-2)

態様7または8において、制御部90などの第一画像調整値算出手段は、第一画像の傾きを調整するためのスキュー補正值などの調整値を算出する。

これによれば、第一画像の傾きを狙いの傾きにできる。

【0098】

(態様9)

態様1乃至8いずれかにおいて、制御部90などの修正値算出手段は、第一画像を検出

50

したときの記録媒体の形状と、第二画像を検出したときの記録媒体の形状とに基づいて、記録媒体の収縮率などの形状変化を算出し、算出した形状変化に基づいて、第一画像および第二画像のいずれ一方（本実施形態では、第一画像の反転画像）を補正して修正値を算出する。

これによれば、実施形態で説明したように、記録媒体の収縮など、記録媒体の形状変化に伴う記録媒体上の画像の形状変化を考慮に入れて修正値を算出することができ、精度よく修正値を算出することができる。

【 0 0 9 9 】

（ 態 様 1 0 ）

態様 1 乃至 9 いずれかにおいて、第一画像および第二画像の少なくとも一方についての調整操作を受け付ける操作パネル 8 などの受付手段を備える。

10

これによれば、実施形態で説明したように、ユーザーが印刷された画像を見て、位置ずれ等を発見したときは、操作パネル 8 などの受付手段により画像を調整することができる。

【 0 1 0 0 】

（ 態 様 1 1 ）

態様 1 0 において、操作パネル 8 などの受付手段は、画像形成位置の調整操作を受け付ける。

これによれば、ユーザーにより書き出し開始位置などの画像形成開始位置を補正することができる。

【 0 1 0 1 】

20

（ 態 様 1 1 - 1 ）

態様 1 0 または 1 1 において、操作パネル 8 などの受付手段は、画像倍率の調整操作を受け付ける。

これによれば、ユーザーによりシートなどの記録媒体に形成される画像の大きく差を補正できる。

【 0 1 0 2 】

（ 態 様 1 1 - 2 ）

態様 1 0 または 1 1 において、操作パネル 8 などの受付手段は、画像の傾きの調整操作を受け付ける。

これによれば、ユーザーによりシートなどの記録媒体に形成される画像の傾きを補正することができる。

30

【 符号の説明 】

【 0 1 0 3 】

- 1 : 露光装置
- 2 : プロセスユニット
- 3 : 感光体
- 8 : 操作パネル
- 3 4 : レジストローラ対
- 4 0 : 定着装置
- 5 0 : 搬送切替装置
- 5 1 : 排紙路
- 5 2 : 排紙ローラ対
- 5 3 : 排紙トレイ
- 5 4 : 再送路
- 5 5 : スイッチバック路
- 5 6 : スイッチバック後搬送路
- 6 1 : 中間転写ベルト
- 7 0 : 冷却装置
- 8 0 : 読取装置
- 9 0 : 制御部

40

50

|                                  |              |    |
|----------------------------------|--------------|----|
| 9 1                              | : 画像データ取得部   |    |
| 9 2                              | : 補正值取得部     |    |
| 9 3                              | : 書き込み画像生成部  |    |
| 9 4                              | : 補正值・修正値記憶部 |    |
| 9 5                              | : 修正値算出部     |    |
| 9 6                              | : 補正值演算部     |    |
| 9 7                              | : 座標取得部      |    |
| 9 8                              | : 読取画像取得部    |    |
| 9 9                              | : 座標情報記憶部    |    |
| 1 0 0                            | : 画像形成装置     | 10 |
| G 1                              | : 第一画像       |    |
| G 1 h                            | : 反転画像       |    |
| G 2                              | : 第二画像       |    |
| M                                | : 目標画像       |    |
| P                                | : シート        |    |
| P 1 ~ P 4                        | : シートの角      |    |
| a ~ d                            | : 検出マーク      |    |
| 【先行技術文献】                         |              |    |
| 【特許文献】                           |              |    |
| 【0 1 0 4】                        |              | 20 |
| 【文献】特開 2 0 1 9 - 1 0 1 3 2 6 号公報 |              |    |

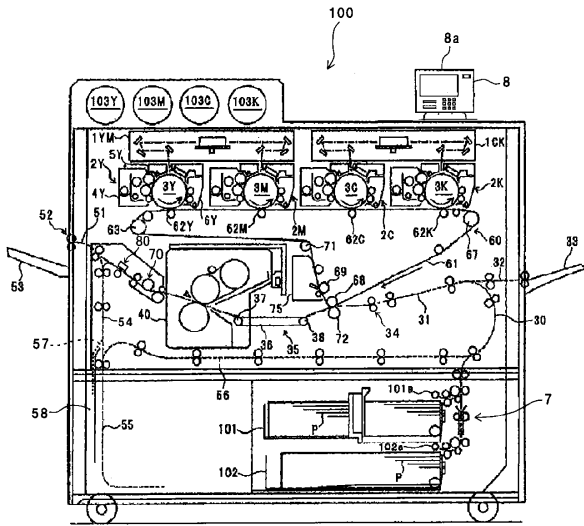
30

40

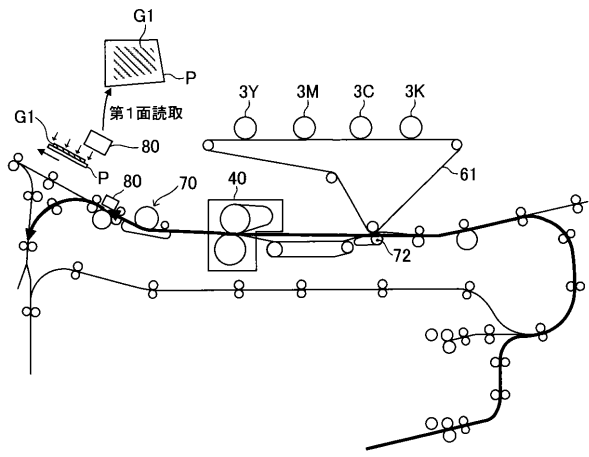
50

【図面】

【図 1】

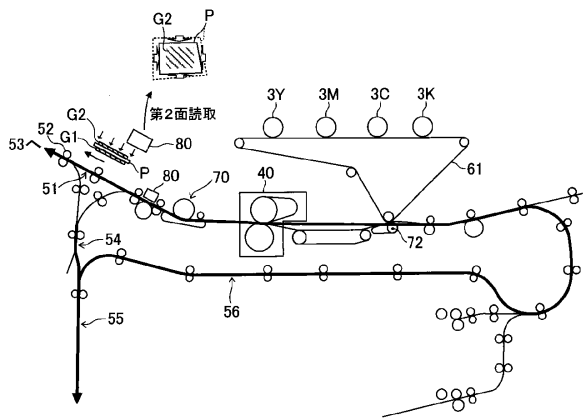


【図 2】

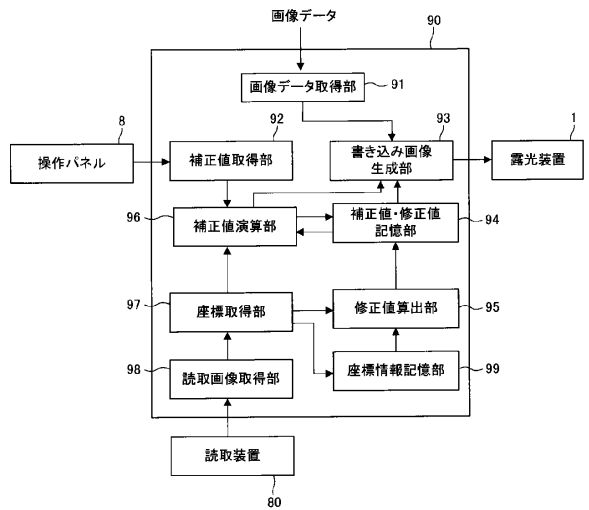


10

【図 3】



【図 4】



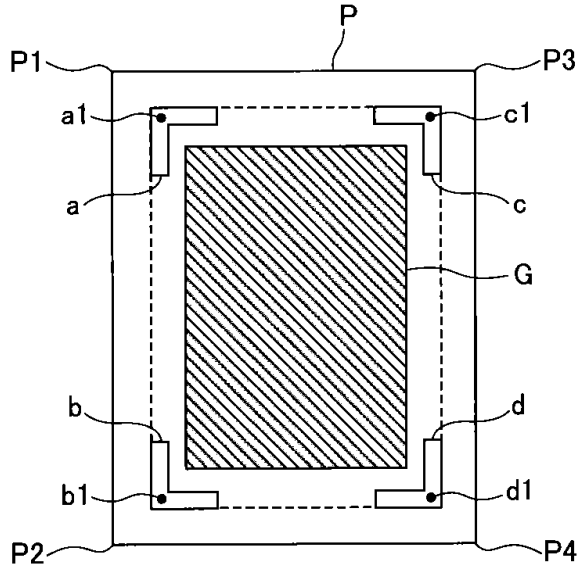
20

30

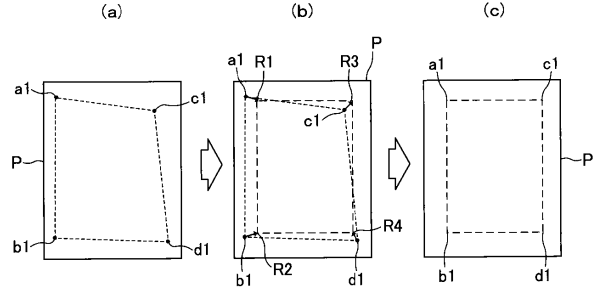
40

50

【図5】

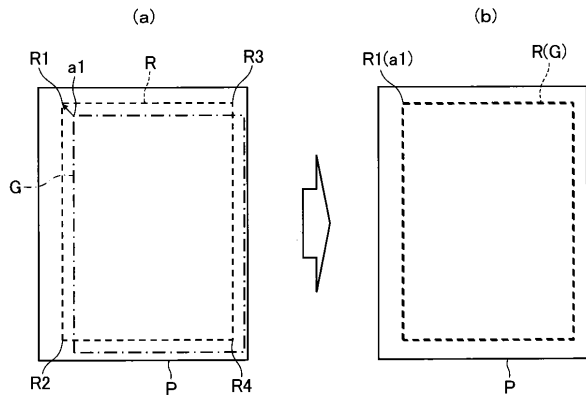


【図6】

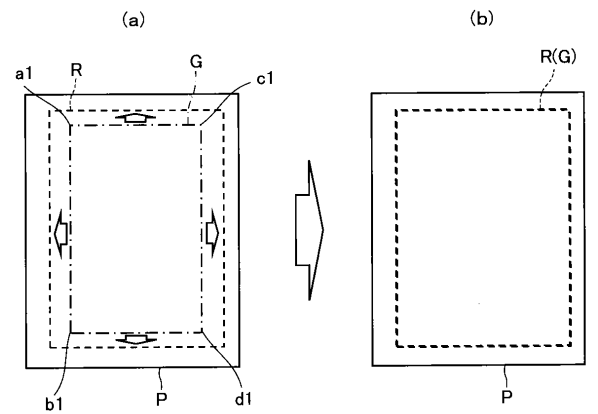


10

【図7】



【図8】



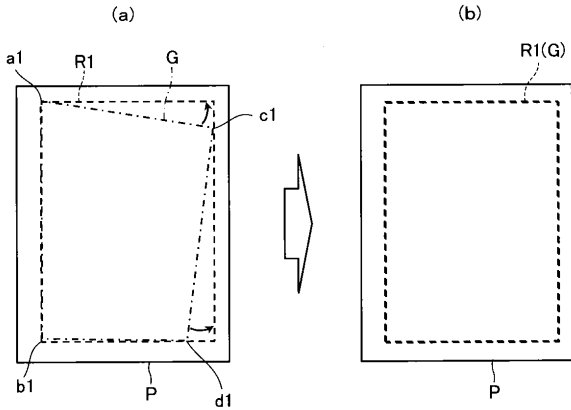
20

30

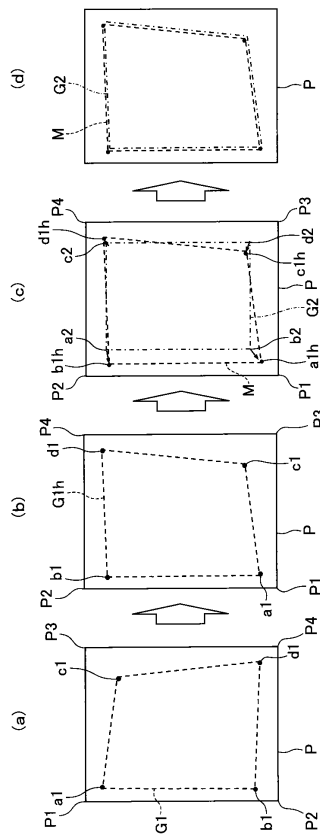
40

50

【図9】



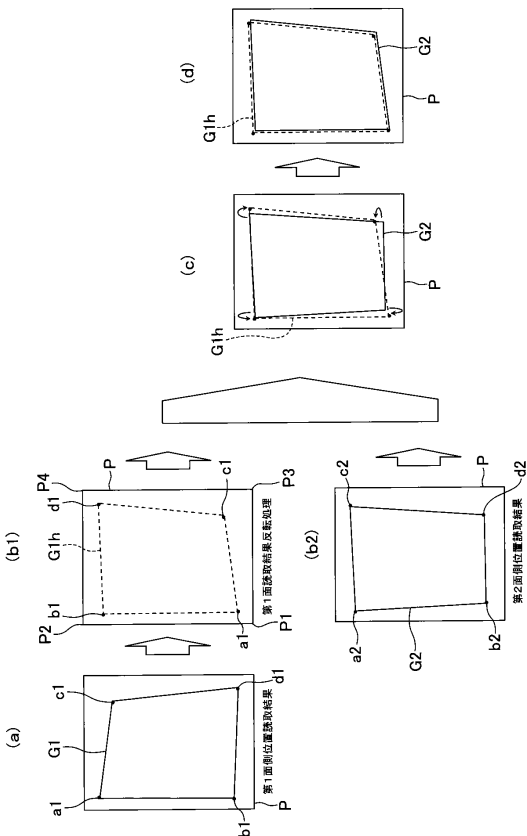
【図10】



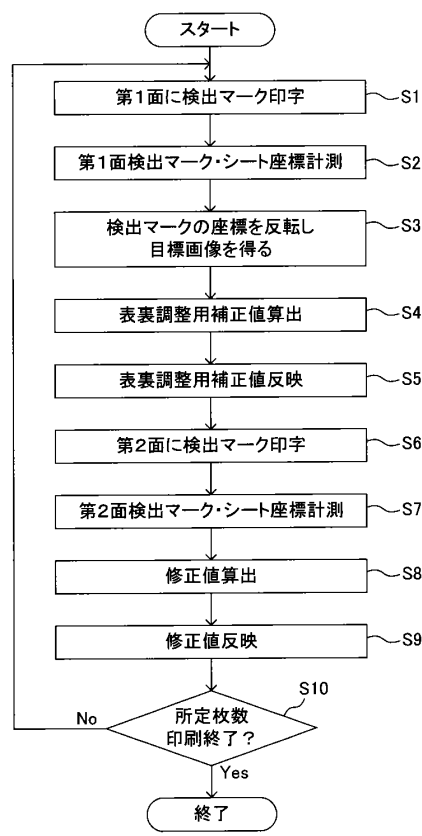
10

20

【図11】



【図12】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2019-101326(JP,A)  
特開2019-098734(JP,A)  
特開2018-072538(JP,A)  
特開2018-092099(JP,A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G03G 15/00  
G03G 15/23  
B41J 3/60  
B41J 21/17