

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-92782

(P2017-92782A)

(43) 公開日 平成29年5月25日(2017.5.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 1/04 (2006.01)	H04N 1/04 107Z	2H270
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303	5C072

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2015-222439 (P2015-222439)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成27年11月12日 (2015.11.12)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100076428
			弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

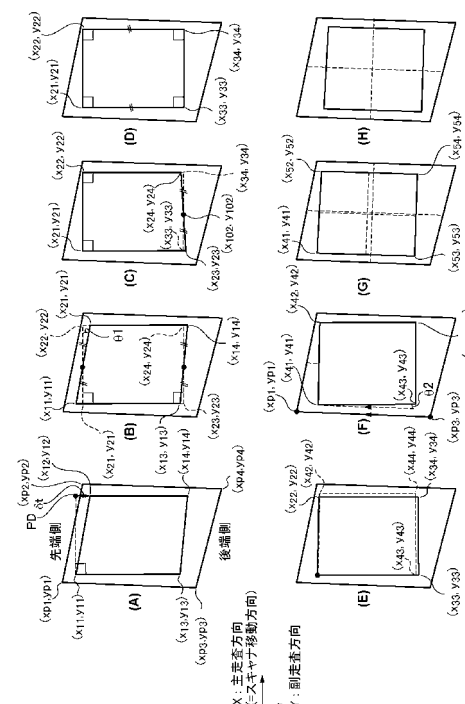
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、画像形成方法およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】読取装置に存在する個体差が基準画像の読取結果に及ぼす影響を削減することで、画像形成位置の補正精度を向上すること。

【解決手段】画像形成装置は画像の形成位置を補正するための測定用画像をシートに形成し、シートに形成された測定用画像を読取装置で読み取り、当該測定用画像の読取結果に含まれている当該読取装置の個体ごとに固有の読み取り誤差を、当該読取装置から事前に取得された誤差データを用いて低減し、当該読み取り誤差を低減された当該読取結果に応じて画像の形成位置を補正する。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シートに画像を形成する画像形成手段と、
前記シートにおける画像の形成位置を補正条件にしたがって補正する補正手段と、
前記シートに形成された、前記画像の形成位置を補正するための測定用画像を測定する測定手段と、

前記測定手段の個体差に起因した測定誤差を事前に取得し、前記測定手段による前記測定用画像の測定結果から当該測定誤差を低減するように作成された低減条件を記憶する記憶手段と、

前記測定手段による前記測定用画像の測定結果に対して前記低減条件を適用することで当該測定結果に含まれている前記測定手段の個体差に起因した測定誤差を低減し、当該測定誤差を低減された当該測定結果に応じて前記補正条件を生成する生成手段とを有することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記測定手段は、前記シートの第一面に形成された前記測定用画像を測定するとともに、当該シートの第二面に形成された前記測定用画像を測定するように構成されており、

前記生成手段は、前記第一面に形成された前記測定用画像の測定結果に対して前記低減条件を適用することで当該測定結果に含まれている前記測定手段の個体差に起因した測定誤差を低減し、当該測定誤差を低減された当該測定結果に応じて前記第一面に形成される画像の形成位置を補正する第一補正条件を生成し、前記第二面に形成された前記測定用画像の測定結果に対して前記低減条件を適用することで当該測定結果に含まれている前記測定手段の個体差に起因した測定誤差を低減し、当該測定誤差を低減された当該測定結果に応じて前記第二面に形成される画像の形成位置を補正する第二補正条件を生成するように構成されており、

20

前記補正手段は、前記シートの前記第一面に形成される画像の形成位置を前記第一補正条件に応じて補正し、前記シートの前記第二面に形成される画像の形成位置を前記第二補正条件に応じて補正することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記測定手段は、前記測定用画像の前半部分と後半部分とを別個に測定し、前記測定用画像の測定結果は前記測定用画像の前半部分の読取結果と後半部分の読取結果とを合成することで作成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 4】

前記生成手段は、前記測定用画像の測定結果に基づき前記補正条件を生成する自動モードと、前記シートに形成された前記測定用画像についてユーザにより測定されて入力された数値に基づき前記補正条件を生成する手動モードとを備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記測定誤差は画像の直角度に関する誤差であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

40

前記画像形成手段は、前記シートの左上の隅、左下の隅、右上の隅および右下の隅のそれぞれに前記測定用画像を形成するように構成されており、

前記生成手段は、前記シートの左上の隅に形成された前記測定用画像と前記シートの左下の隅に形成された前記測定用画像とを結ぶ第一直線を決定し、前記シートの左上の隅に形成された前記測定用画像を通り、かつ、前記第一直線と直交する第二直線を決定し、前記シートの右下の隅に形成された前記測定用画像と前記シートの右上の隅に形成された前記測定用画像とを結ぶ第三直線を決定し、前記第二直線と前記第三直線との交点を直角理想点に決定し、当該直角理想点と前記シートの右上の隅に形成された前記測定用画像との距離を前記画像形成手段により付与された直角度のずれ t として決定し、前記直角度のずれ t に前記測定手段の個体差に起因した測定誤差 e を加算することで直角度補正量 d

50

を決定し、当該直角度補正量 d を用いて前記補正条件を生成することを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

画像の形成位置を補正するための測定用画像をシートに形成し、前記シートに形成された測定用画像を読取装置で読み取り、当該測定用画像の読取結果に含まれている当該読取装置の個体ごとに固有の読み取り誤差を、当該読取装置から事前に取得された誤差データを用いて低減し、当該読み取り誤差を低減された当該読取結果に応じて前記画像の形成位置を補正することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

前記画像形成装置は、前記シートの第一面と第二面とにそれぞれ測定用画像を形成し、前記読取装置により前記第一面に形成された前記測定用画像と前記第二面に形成された前記測定用画像とをそれぞれ読み取り、前記第一面に形成された前記測定用画像の読取結果に含まれている当該読取装置の個体ごとに固有の読み取り誤差を、当該読取装置から事前に取得された誤差データを用いて低減し、当該読み取り誤差を低減された当該第一面についての読取結果に応じて当該第一面についての画像の形成位置を補正するための補正条件を作成し、前記第二面に形成された前記測定用画像の読取結果に含まれている当該読取装置の個体ごとに固有の読み取り誤差を、当該読取装置から事前に取得された誤差データを用いて低減し、当該読み取り誤差を低減された当該第二面についての読取結果に応じて当該第一面についての画像の形成位置を補正するための補正条件を作成することを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

画像形成装置に、画像の形成位置を補正するための測定用画像をシートに形成させる工程と、

前記シートに形成された測定用画像を読取装置に読み取らせる工程と、

当該測定用画像の読取結果に含まれている当該読取装置の個体ごとに固有の読み取り誤差を、当該読取装置から事前に取得された誤差データを用いて低減する工程と、

当該読み取り誤差を低減された当該読取結果に応じて前記画像の形成位置を補正する工程と、を有することを特徴とする画像形成方法。

【請求項 10】

画像形成装置に、画像の形成位置を補正するための測定用画像をシートに形成させる工程と、

前記シートに形成された測定用画像を読取装置に読み取らせる工程と、

当該測定用画像の読取結果に含まれている当該読取装置の個体ごとに固有の読み取り誤差を、当該読取装置から事前に取得された誤差データを用いて低減する工程と、

当該読み取り誤差を低減された当該読取結果に応じて前記画像の形成位置を補正する工程と

をコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はシート上に形成される画像の位置補正に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置によりシートに画像を形成すると、画像の形成位置が理想位置からずれてしまうことがある。特許文献 1 によれば、基準画像が形成されたシートを読取装置によって読み取らせ、読取結果に基づきシートの端から基準画像までの距離を求め、当該距離に基づいて画像形成位置を調整することが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

20

30

40

50

【特許文献１】特開２００３－１７３１０９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ところで、シートに対して画像形成位置が理想位置からずれる原因は様々である。たとえば、シートのサイズや坪量に起因する位置ずれや搬送機構に起因したものなどがある。いずれにしてもシートに形成された基準画像を読み取ることで画像形成位置のずれ量が判明する。画像形成装置がこのずれ量に応じて画像の形成位置を予め修正することでシート上の理想位置に画像が形成される。しかし、読取装置の個体差に起因した読取誤差が存在すると、画像形成位置が正しく補正されなくなってしまう。たとえば、Ａ３サイズのシートなどの広域をスキャンするためにワイヤ巻取駆動を採用している読取装置がある。ワイヤ巻取駆動に用いられるプーリの偏心やスキャンレールの曲がりなどに起因して読取ヘッドがスキャン方向に対して微小に傾いた状態で移動する。その結果、スキャン画像も傾いて読取誤差が発生し、画像形成位置の補正精度が低下する。そこで、本発明は、読取装置に存在する個体差が基準画像の読取結果に及ぼす影響を削減することで、画像形成位置の補正精度を向上することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本発明によれば、画像の形成位置を補正するための測定用画像をシートに形成し、前記シートに形成された測定用画像を読取装置で読み取り、当該測定用画像の読取結果に含まれている当該読取装置の個体ごとに固有の読み取り誤差を、当該読取装置から事前に取得された誤差データを用いて低減し、当該読み取り誤差を低減された当該読取結果に応じて前記画像の形成位置を補正することを特徴とする画像形成装置が提供される。

20

【０００６】

本発明の他の観点によれば、
シートに画像を形成する画像形成手段と、
前記シートにおける画像の形成位置を補正条件にしたがって補正する補正手段と、
前記シートに形成された、前記画像の形成位置を補正するための測定用画像を測定する測定手段と、

前記測定手段の個体差に起因した測定誤差を事前に取得し、前記測定手段による前記測定用画像の測定結果から当該測定誤差を低減するよう作成された低減条件を記憶する記憶手段と、

30

前記測定手段による前記測定用画像の測定結果に対して前記低減条件を適用することで当該測定結果に含まれている前記測定手段の個体差に起因した測定誤差を低減し、当該測定誤差を低減された当該測定結果に応じて前記補正条件を生成する生成手段とを有することを特徴とする画像形成装置が提供される。

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、読取装置に存在する個体差が基準画像の読取結果に及ぼす影響が削減されるため、画像形成位置の補正精度が向上する。

40

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】画像形成装置を示す概略断面図

【図２】制御システムを示すブロック図

【図３】補正モードの選択インターフェースを示す図

【図４】シート管理テーブルを示す図

【図５】測定チャートを示す図

【図６】画像形成位置に関するパラメータのずれ量の求め方を説明する図

【図７】手動モードにおける測定値の入力インターフェースを示す図

【図８】読取装置の個体差を説明する図

50

【図 9】読取結果の補正方法を説明する図

【図 10】自動モードにおける補正条件の作成処理を示すフローチャート

【図 11】測定チャートの読取処理を示すフローチャート

【図 12】画像形成位置の補正方法を示すフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0009】

< 画像形成装置 >

図 1 は画像形成装置 10 の概略断面図である。画像形成装置 10 はプリンタエンジン 150 とイメージスキャナ 100 を有している。プリンタエンジン 150 はシートに画像を形成する画像形成手段の一例である。プリンタエンジン 150 は単色画像を形成するエンジンであってもよいが、ここでは多色画像を形成するエンジンが採用されている。イメージスキャナ 100 はシートに形成された画像を読み取る読取手段や測定用画像の位置を測定する測定手段として機能する。操作部 20 を通じて原稿の複写を指示されると、イメージスキャナ 100 は原稿台上に載置された原稿を読み取り、画像データを生成する。読取部 40 はホームポジション P1 から副走査方向 D1 に向かって終了ポジション P2 まで移動しながら原稿を読み取ってゆく。

10

【0010】

複数の画像形成ステーション 101y、101m、101c、及び 101k はそれぞれ色の異なるトナーを用いてトナー画像を形成する。画像形成ステーション 101y はイエローの画像を形成する。画像形成ステーション 101m はマゼンタの画像を形成する。画像形成ステーション 101c はシアンの画像を形成する。画像形成ステーション 101k はブラックの画像を形成する。このように参照符号の末尾に付与されている y、m、c、k はトナーの色を示しており、全ての色に共通する事項が説明される際には y、m、c、k の文字が参照符号から省略される。画像形成装置 10 は、イメージスキャナ 100 や不図示の PC (パーソナルコンピュータ) から画像データを受信すると、画像データに対応する画像をシート上に形成する。

20

【0011】

感光ドラム 102 は左回りに回転する像担持体である。感光ドラム 102 は帯電器によって一様に帯電する。露光装置 103 は画像データに基づき感光ドラム 102 を露光する。これにより感光ドラム 102 上に静電潜像が形成される。感光ドラム 102 上の静電潜像は現像器によって現像される。現像器はトナーとキャリアとを含む現像剤を収容しており、現像剤中のトナーを用いての静電潜像をトナー像として顕像化する。このように感光ドラム 102 は静電潜像やトナー画像を担持する像担持体である。感光ドラム 102y にはイエローのトナー像が形成される。感光ドラム 102m にはマゼンタのトナー像が形成される。感光ドラム 102c にはシアンのトナー像が形成される。感光ドラム 102k にはブラックのトナー像が形成される。一次転写器 105y、105m、105c および 105k は感光ドラム 102y、102m、102c および 102k 上に形成された各トナー像を中間転写ベルト 104 上に転写する。これによって中間転写ベルト 104 には多色画像が形成される。中間転写ベルト 104 は画像を担持する像担持体として機能する。

30

【0012】

収容部 110a、110b はシートを収容する。収容部 110a、110b 内のシートは給紙ローラによって給紙され、搬送路に沿ってレジストレーションローラ 111 へ搬送される。レジストレーションローラ 111 は、中間転写ベルト 104 上の画像が二次転写部 106 に到達するタイミングとシートが二次転写部 106 に到達するタイミングとが同じとなるように、シートの搬送タイミングを制御する。中間転写ベルト 104 上の画像とシートとが二次転写部 106 を通過する間に中間転写ベルト 104 上のトナー画像がシートに転写される。中間転写ベルト 104 上のトナー画像がシートに転写された後、中間転写ベルト 104 に残留したトナーはベルトクリーナ 108 によって清掃される。

40

【0013】

画像が転写されたシートは定着器 107 へと搬送される。定着器 107 は複数のローラ

50

とヒータを有する。定着器 107 はシート上の未定着のトナー画像を加熱および加圧することによってトナー画像をシートに定着させる。定着器 107 によって画像が定着したシートは排紙ローラ 112 により画像形成装置 10 から出力される。

【0014】

操作部 20 を通じてシートの両面に画像を形成する両面印刷モードの実行を指示されると、まず、シートの第一面（表面）にトナー画像が形成される。定着器 107 を通過したシートはフラップによって反転パス 113 に導かれる。反転パス 113 に送り込まれることで搬送方向が反転したシートは両面パス 114 へ搬送される。両面パス 114 に沿って搬送されたシートは再びレジストレーションローラ 111 により二次転写部 106 へ搬送される。二次転写部 106 に搬送されたシートの第二面（裏面）には中間転写ベルト 104 上のトナー画像が転写される。定着器 107 はトナー画像をシートの裏面に定着させる。シートは排紙ローラ 112 によって排紙トレイに排出される。これによって、シートの両面に画像が形成される。両面印刷モードに関する画像品質の一つとして、表面の画像形成位置と裏面の画像形成位置とが整合していることが挙げられる。測定チャートを用いて測定された表面の画像形成位置のずれ量と裏面の画像形成位置のずれ量を補正することで、表面の画像形成位置と裏面の画像形成位置とが整合する。

10

【0015】

< 制御システム >

図 2 を用いて画像形成装置 10 の制御システムについて説明する。CPU 201 は各ユニットを制御する制御回路である。ROM 202 には、CPU 201 により実行される、後述のフローチャートの各種処理等を実行するために必要な制御プログラムが記憶されている。RAM 203 は CPU 201 が動作するためのシステムワークメモリである。HDD 204 は、イメージスキャナ 100 および PC から転送された画像データや、操作部 20 から入力される設定情報等を記憶する。プリンタエンジン 150 は画像形成ステーション 101y、101m、101c および 101k、二次転写部 106 および定着器 107 などを有している。

20

【0016】

操作部 20 はユーザインタフェースの一例である。操作部 20 は表示部と入力部とを有する。操作部 20 は、表示部や入力部を介して、ユーザによって入力される設定情報等を受け付ける。また、操作部 20 は、表示部を介して、ユーザに情報を提供する機能を有する。入力部は、たとえば、スキャンやコピーなどの実行開始を指示するスタートキーや、スキャンやコピーなどの動作の中止を指示するストップキーやテンキー等を有する。本実施例によれば、画像形成位置を補正するための補正条件の作成指示も操作部 20 を通じて入力される。

30

【0017】

画像処理部 210 は、画像データに種々の画像処理（例：階調補正や画像形成位置の補正）を施すことで、シート上に所望の画像が形成されるように画像データを補正する。画像処理部 210 は、ASIC（特定用途集積回路）などのハードウェアによって実現されてもよいし、CPU 201 がプログラムを実行することで実現されてもよい。画像処理部 210 により補正された画像データはプリンタエンジン 150 に含まれる露光装置 103 へ転送される。露光装置 103 は画像処理部 210 により補正された画像データに基づいて制御される。露光装置 103 は感光ドラム 102 を露光し、感光ドラム 102 上に画像データに基づく静電潜像を形成する。

40

【0018】

位置補正部 211 はシートにおける画像の形成位置を補正条件にしたがって補正する補正手段の一例である。位置補正部 211 はシートに対する画像形成位置が目標位置となるように画像データを補正する。補正方法自体は既知の補正方法が採用されてもよい。画像形成装置 10 によりシート上に形成される画像の形成位置は理想的な形成位置とならない可能性がある。たとえば、レジストレーションローラ 111 によって搬送されるシートが傾いている場合には、斜めに傾いたシートが二次転写部 106 を通過する。したがってシ

50

ート上の画像がシートに対して傾いて印刷されてしまう。定着器 107 のローラの圧力分布が均一ではない場合には、定着器 107 を通過した後のシートが変形してしまい、シート上の画像が傾く。両面印刷においてシートの表面に画像が形成されたときに定着器 107 の熱と圧力によってシートが伸縮してしまうため、シートの表面に形成された画像のサイズとシートの裏面に形成された画像のサイズが異なってしまふ（両面倍率誤差）。この場合には、シートの表面に印刷された画像の形成位置とシートの裏面に印刷された画像の形成位置とが異なってしまふ。このような原因による二次転写部 106 を通過するシートの傾きと定着器 107 におけるシートの変形量は、シートのサイズ、坪量および材質などが同じであれば再現性が高い。そこで、画像形成装置 10 は、シートに対する画像の形成位置が理想的な形成位置となるように、この変形量に応じて画像形成ステーション 101 に形成させる画像の形状を変形させる。位置補正部 211 は、シート管理テーブル 400 に記憶されたシートに対する画像形成位置のずれを補正するための補正条件（例：変換式）に基づいて画像データを変換する。たとえば、主走査方向の倍率が 1.1 倍になってしまう場合、位置補正部 211 は、画像データを主走査方向の長さを事前に 1/1.1 倍に補正しておくことで、画像形成装置 10 により形成される画像の主走査方向の倍率が 1.0 倍になる。また、ある画素の座標が右方向に 0.1 画素ずれてしまふ場合、位置補正部 211 は、その画素の座標を事前に左方向に 0.1 画素ずらしておくことで、当該画素が理想位置に形成されるようになる。このように画像形成ステーション 101 が位置補正部 211 により変換された画像データに基づいて画像を形成すれば、シートに対する画像の形成位置のずれを相殺するような画像が中間転写ベルト 104 上に形成される。なお、シート管理テーブル 400 は、位置演算部 213 により生成された、形成位置のずれ量と当該ずれ量を補正するための補正条件とをシートの種類ごとに記憶している。シート管理テーブル 400 は HDD 204 に記憶されていてもよい。

【0019】

位置演算部 213 は、形成位置のずれ量を測定するため、手動モードおよび自動モードによるずれ量測定を実行する。図 3 が示すように CPU 201 は補正モードの選択インターフェースを操作部 20 に表示する。CPU 201 は操作部 20 を通じて選択された補正モードにしたがって位置演算部 213 に補正条件を作成させる。パターンジェネレータ 70 は測定チャートを形成するための画像データをプリンタエンジン 150 へ送信する。画像データを受け取ったプリンタエンジン 150 は測定用画像をシートに形成することで測定チャートを作成して出力する。このように測定チャートは測定用画像が形成された所定のシートのことである。手動モードではユーザが測定チャートにおける測定用画像の位置を測定して操作部 20 から入力する。自動モードではイメージスキャナ 100 が測定チャート上の測定用画像を読み取り、その読取結果を位置演算部 213 へ送信する。位置演算部 213 は、測定用画像の位置（座標データ）から補正条件を作成し、補正条件をシート管理テーブル 400 に記憶させる。

【0020】

HDD 204 はイメージスキャナ 100 の個体差に起因した測定誤差を事前に取得し、イメージスキャナ 100 による測定用画像の測定結果から当該測定誤差を低減するよう作成された低減条件を記憶する記憶手段として機能する。位置演算部 213 は、イメージスキャナ 100 による測定用画像の測定結果に対して低減条件を適用することで当該測定結果に含まれているイメージスキャナ 100 の個体差に起因した測定誤差を低減する低減手段として機能する。さらに位置演算部 213 は、測定誤差を低減された測定結果に応じて補正条件を生成する生成手段として機能する。

【0021】

（シート管理テーブル）

図 4 は画像形成装置 10 によって印刷に使用されるシートに関するデータを示したシート管理テーブル 400 の一例を示している。画像形成装置 10 において使用されるシートには、たとえば、市場で入手可能なプリンタメカによって評価済みのシートやユーザが操作部 20 を通じて登録したシートなどがある。シート管理テーブル 400 にはシートの

種類ごとに属性データが登録される。シート名称 5 1 1 は印刷に使用されるシートを互いに識別するための情報である。その他にも、副走査方向のシート長 5 1 2、主走査方向のシート長 5 1 3、坪量 5 1 4、表面性 5 1 5 などを示すデータが登録される。表面性 5 1 5 としては、たとえば、普通紙、エンボス、両面コートなど、シート表面の物理特性を示すデータが登録される。一般にコート処理は光沢性を向上させるために施される。エンボス処理はシート表面に凹凸を施す処理である。シートの色 5 1 6 は、シートの下地の色を表わすためのデータである。プレプリント紙 5 1 7 は印刷に使用されるシートがプレプリント紙であるか否かを識別するための情報である。プレプリント紙とは一般に罫線や枠などが印刷されたシートである。

【 0 0 2 2 】

画像形成装置 1 0 は、シートに対する理想の形成位置に画像が形成されるように、画像形成の実行時にシートに対する画像形成位置のずれを補正する。シートの表面に対する位置ずれ量 5 2 0 はシートの表面における理想の形成位置からの位置ずれ量を表わす情報である。一方、シートの裏面に対する位置ずれ量 5 2 1 はシートの裏面における理想の形成位置からの位置ずれ量を表わす情報である。位置ずれ量 5 2 0、5 2 1 としては、たとえば、シートに対する副走査方向の形成位置のずれ量（以降、リード位置のずれ量と呼ぶ）がある。リード位置とは、シートの搬送方向の先端を起点とした画像の印刷開始位置のことである。なお、リード位置の初期値はゼロである。さらに、位置ずれ量 5 2 0、5 2 1 として、たとえば、シートに対する主走査方向の位置ずれ量（以降、サイド位置のずれ量と呼ぶ）がある。サイド位置とは、シートの搬送方向においてシートの左端を起点とした画像の印刷開始位置のことである。なお、サイド位置の初期値はゼロである。さらに、位置ずれ量 5 2 0、5 2 1 として、たとえば、副走査方向の画像長のずれ量（理想の長さに対する倍率）と、主走査方向の画像長のずれ（理想の長さに対する倍率）がある。なお、副走査倍率および主走査倍率の初期値はゼロである。

【 0 0 2 3 】

上述したように、画像形成装置 1 0 は、補正条件を作成するモードとして手動モードと自動モードとの 2 つのモードを有する。手動モードでは、ユーザが定規などを用いて測定チャートを測定し、P C や操作部 2 0 から測定結果を入力する。位置演算部 2 1 3 は入力された測定結果に基づき位置ずれ量 5 2 0、5 2 1 を演算する。自動モードでは、イメージスキャナ 1 0 0 が測定チャートを読み取り、測定チャートにおける測定用画像の位置に基づいて位置演算部 2 1 3 が位置ずれ量 5 2 0、5 2 1 を演算する。このように、位置演算部 2 1 3 は位置ずれ量 5 2 0、5 2 1 をシートの属性情報としてシート管理テーブル 4 0 0 に新規に登録したり、予め登録されている属性情報を更新したりする。

【 0 0 2 4 】

< 測定チャート >

図 5 は自動モードで画像形成装置 1 0 により印刷される測定チャートの一例を示している。測定チャートの表面 8 0 2 と裏面 8 0 3 には、たとえば、合計で 8 つの測定用画像 8 2 0 が形成される。なお、測定用画像 8 2 0 はシートの下地に対する反射率の差が大きい色（例：ブラック）のトナーを用いて形成される。これによって、イメージスキャナ 1 0 0 による測定チャートの読取データにおいて測定用画像 8 2 0 の位置を高精度に検知可能となる。測定用画像 8 2 0 は、測定チャートの両面においてそれぞれ四隅に形成される。測定用画像 8 2 0 の形成位置が理想的な形成位置であれば、測定用画像 8 2 0 が測定チャートのシート端から所定距離離れた位置に形成される。手動モードにおいては、シートの端から測定用画像 8 2 0 までの距離をユーザが測定することによって位置ずれ量 5 2 0、5 2 1 が求められる。

【 0 0 2 5 】

図 6 は測定結果から位置ずれ量を求めるための換算式を登録した演算テーブル 6 0 0 を示している。演算テーブル 6 0 0 は位置演算部 2 1 3 の内部記憶装置に記憶されているか、H D D 2 0 4 に記憶されている。図 6 によれば、シートの裏面と表面のそれぞれについて各種の位置ずれ量の換算式が示されている。ここでは、上述したリード位置やサイド位

置などに加え、直角度に関する換算式が示されている。直角度は、シートの先端から測定用画像までの距離 D 、 H と主走査方向のシート長などから定義されている。これらの換算式によって求められる位置ずれ量が相殺されるように補正条件が作成される。つまり、位置ずれ量は補正条件（変換式）を定義するパラメータである。広義には位置ずれ量自体も補正条件である。

【0026】

自動モードで、イメージスキャナ 100 は、測定チャートの表面を 2 回（前半部分と後半部分）に分けて読み取り、測定チャートの裏面を 2 回（前半部分と後半部分）に分けて読み取ってもよい。位置演算部 213 はエッジ検出によって測定チャートの端部を検知するため、原稿台上で測定チャートの端部を強調させる必要があるからである。この強調のために黒色の圧版などによって測定チャートを原稿台に対して押圧してもよい。また、ユーザがイメージスキャナ 100 に測定チャートを位置決めするための目印として機能するマーク 810、811、812、813 が測定チャートに形成されてもよい。たとえば、マーク 810 の色がブルー、マーク 811 の色がイエロー、マーク 812 の色がレッド、マーク 813 の色がグリーンとする。CPU 201 は操作部 20 に位置決めマークの色を順番に指定することで、ユーザは測定チャートをイメージスキャナ 100 に読み取らせる順番を理解する。これにより、重複読み取りなどを防止することができる。

【0027】

1 回目の読取動作において、イメージスキャナ 100 は読取部 40 をホームポジション P1 から終了ポジション P2 までスキャンすることで測定チャートの表面の前半部分（先端側の半分）を読み取る。2 回目の読取動作において、イメージスキャナ 100 は読取部 40 をホームポジション P1 から終了ポジション P2 までスキャンすることで測定チャートの表面の後半部分（後端側の半分）を読み取る。3 回目の読取動作において、イメージスキャナ 100 は読取部 40 をホームポジション P1 から終了ポジション P2 までスキャンすることで測定チャートの裏面の前半部分（先端側の半分）を読み取る。4 回目の読取動作において、イメージスキャナ 100 は読取部 40 をホームポジション P1 から終了ポジション P2 までスキャンすることで測定チャートの裏面の後半部分（後端側の半分）を読み取る。位置演算部 213 は、測定チャートの前半部分の読取データと後半部分の読取データとを合成し、図 5 に示すように座標 $P_{t01}(X_{01}, Y_{01}) \sim P_{t71}(X_{71}, Y_{71})$ と、座標 $P_{t02}(X_{02}, Y_{02}) \sim P_{t71}(X_{72}, Y_{72})$ を求める。座標は $P_{tij}(X_{ij}, Y_{ij})$ で表記され、 i は位置を示す識別番号であり、 j は表面 ($j=1$) か裏面 ($j=2$) かを示す識別番号である。座標 P_{t01} は測定チャートの表面 802 における左上角の座標である。座標 P_{t11} は測定チャートの表面 802 における右上角（頂点）の座標である。座標 P_{t21} は測定チャートの表面 802 における左下角の座標である。座標 P_{t31} は測定チャートの表面 802 における右下角の座標である。座標 P_{t41} は表面 802 の左上に形成された測定用画像 820 における左上角の座標である。座標 P_{t51} は表面 802 の右上に形成された測定用画像 820 における右上角の座標である。座標 P_{t61} は表面 802 の左下に形成された測定用画像 820 における左下角の座標である。座標 P_{t71} は表面 802 の右下に形成された測定用画像 820 における右下角の座標である。裏面 803 に関しても同様に定義されている。

【0028】

測定チャートには前半部分の読取データと後半部分の読取データとを合成するために用いられるマーク 830 が形成される。マーク 830 は測定チャートの表面と裏面とにそれぞれ 2 つずつ形成される。前半部分の読取データにおけるマーク 830 の中心位置の座標が、後半部分の読取データにおけるマーク 830 の中心位置の座標と一致するように、位置演算部 213 は前半部分と後半部分の読取データを合成する。これにより、1 枚のシート（測定チャート）の読取データが生成される。

【0029】

自動モードではイメージスキャナ 100 による測定チャートの読取結果から位置ずれ量が測定さる。そのため、イメージスキャナ 100 の個体差が読取結果に誤差をもたらすた

10

20

30

40

50

め、この読取誤差を低減する低減条件が必要となる。手動モードではイメージスキャナ 100 が使用されないため、イメージスキャナ 100 の個体差を低減する処理は不要である。

【0030】

(手動モード)

図5および図7を用いて手動モードにおける測定チャートの測定方法が説明される。本実施例では自動モード用の測定チャートと手動モード用の測定チャートとは同一であるものとして説明する。なお、測定のしやすさの観点からそれぞれのモードに適した別の測定用画像の画像データがパターンジェネレータ70に格納されていてもよい。この場合、操作部20を通じて手動モードの実行が指示されると、パターンジェネレータ70は手動モード用の画像データを出力する。また、操作部20を通じて自動モードの実行が指示されると、パターンジェネレータ70は自動モード用の画像データを出力する。

【0031】

図7は操作部20に表示される手動モード用のユーザインタフェース700である。これによれば、測定チャートのどの部分をユーザが測定すべきかを示すガイダンスと、測定結果を入力する入力ボックスとが設けられている。この例では、測定チャートの表面802および裏面803のそれぞれについてパラメータ(C)~(J)がユーザにより測定され、測定結果が操作部20を用いて入力される。位置演算部213は操作部20から入力された情報に基づいて形成位置のずれ量を演算する。位置演算部213が実行する演算は図6に示した通りである。図6に示したように、位置演算部213は、操作部20から入力された情報を演算テーブル600に登録されている演算式に代入することで、「リード位置」、「サイド位置」、「主走査倍率」、「副走査倍率」および形成位置のずれ量を求める。演算テーブル600はHDD204などに記憶されている。位置演算部213は演算した形成位置のずれ量520、521をシートの属性情報としてシート管理テーブル400に登録する。

【0032】

(自動モード)

図8および図9を用いて自動モードにおいて位置演算部213が実行する形成位置のずれ量の演算方法が説明される。また、ここではイメージスキャナ100の個体差を低減する処理についても合わせて説明される。図8はイメージスキャナ100の個体差に起因して発生する直角度の読取誤差を示した図である。画像形成装置10は両面印刷を実行することで両面に測定用画像が形成された測定チャートを出力する。表面802aは実際に出力された測定チャートの表面を示している。裏面803aは実際に出力された測定チャートの裏面を示している。この例では正しい直角度をもって測定チャートが形成されたものと仮定されている。

【0033】

上述したように、イメージスキャナ100においてスキャンレールの平面度ずれやイメージスキャナ100の枠歪み、読取部40から読取面までの距離(焦点)などに誤差があると、直角度に誤りが生じる。図8によれば、イメージスキャナ100によって取得された測定チャートの表面802bの画像では直角度ずれが生じている。直角度ずれは個体ごとに固有の読み取り誤差であり、誤差データでもある。同様に、イメージスキャナ100によって取得された測定チャートの裏面803の画像でも直角度ずれが生じている。直角度ずれはイメージスキャナ100の部品公差や組立工程により生じる個別情報であり、イメージスキャナ100の製造段階でHDD204に格納される。なお、直角度ずれは距離の単位を有している。直角度ずれは、左上の測定用画像820における右下角と左下の測定用画像820における右上角とを結ぶ直線L1に対して直交する直線L2と、右上の測定用画像820における左下角との間の距離である。直角度ずれの定義はこれとは異なってもよい。直角度ずれは、左上の測定用画像820における左上角と左下の測定用画像820における左下角とを結ぶ直線に対して直交する直線と、右上の測定用画像820における右上角との間の距離であってもよい。

【 0 0 3 4 】

図 9 (A) ないし図 9 (H) はシートに対する形成位置の補正内容を示す図である。図 9 (A) ないし図 9 (H) に示された測定チャートはイメージスキャナ 1 0 0 により画像として取り込まれた測定チャートである。位置演算部 2 1 3 はイメージスキャナ 1 0 0 が測定チャートを読み取ることで取得した画像データに対してエッジ検出を実行する。これにより、位置演算部 2 1 3 はシート端部の位置や各測定用画像 8 2 0 の位置を取得する。ここでは測定チャートの表面 8 0 2 について説明するが、裏面 8 0 3 についても同様の処理が適用される。位置演算部 2 1 3 は測定チャートの左上角の座標 (x p 1 、 y p 1) と右上角の (x p 2 、 y p 2) を直線で結ぶ。さらに、位置演算部 2 1 3 は測定チャートの左上角の座標 (x p 1 、 y p 1) と左下角の座標 (x p 3 、 y p 3) を直線で結ぶ。位置演算部 2 1 3 は測定チャートの右上角の座標 (x p 2 、 y p 2) と右下角の座標 (x p 4 、 y p 4) を直線で結ぶ。位置演算部 2 1 3 は測定チャートの左下角の座標 (x p 3 、 y p 3) と右下角の座標 (x p 4 、 y p 4) を直線で結ぶ。さらに、位置演算部 2 1 3 は左上に形成された測定用画像の左上角の座標 (x 1 1 、 y 1 1) と右上に形成された測定用画像の右上角の座標 (x 1 2 、 y 1 2) を直線で結ぶ。位置演算部 2 1 3 は左上に形成された測定用画像の左上角の座標 (x 1 1 、 y 1 1) と左下に形成された測定用画像の左下角の座標 (x 1 3 、 y 1 3) を直線で結ぶ。位置演算部 2 1 3 は左下に形成された測定用画像の左下角の座標 (x 1 3 、 y 1 3) と右下に形成された測定用画像の右下角の座標 (x 1 4 、 y 1 4) を直線で結ぶ。位置演算部 2 1 3 は右上に形成された測定用画像の右上角の座標 (x 1 2 、 y 1 2) と右下に形成された測定用画像の右下角の座標 (x 1 4 、 y 1 4) を直線で結ぶ。ここで、直線で結ぶとは二点を通る直線の方程式を求めることである。

【 0 0 3 5 】

位置演算部 2 1 3 は座標 (x 1 1 、 y 1 1) と座標 (x 1 2 、 y 1 2) を結ぶ直線が座標 (x 1 1 、 y 1 1) と座標 (x 1 3 、 y 1 3) を結ぶ直線に対して直角となるように画像データを補正するための変換式 1 を決定する。このとき、図 9 (B) に示すように、座標 (x 1 1 、 y 1 1) と座標 (x 1 2 、 y 1 2) を結ぶ直線の長さの半分の長さの位置が基準となる。変換式 1 は主走査方向における各位置での画像の副走査方向における書き出し位置を補正するための演算式である。この変換式 1 によって求められた直角度補正量 d が直角補正条件に相当する。直角度補正量 d は次のような論理に基づき演算される。位置演算部 2 1 3 は座標 (x 1 1 、 y 1 1) 、座標 (x 1 2 、 y 1 2) 、座標 (x 1 3 、 y 1 3) および座標 (x 1 4 、 y 1 4) から直角理想点 P D (x p d 、 y p d) を演算する。たとえば、位置演算部 2 1 3 は、シートの左上の隅に形成された測定用画像とシートの左下の隅に形成された測定用画像とを結ぶ第一直線を決定する。さらに、位置演算部 2 1 3 は、シートの左上の隅に形成された測定用画像を通り、かつ、第一直線と直交する第二直線を決定する。位置演算部 2 1 3 は、シートの右下の隅に形成された測定用画像とシートの右上の隅に形成された測定用画像とを結ぶ第三直線を決定する。位置演算部 2 1 3 は、第二直線と第三直線との交点を直角理想点 P D に決定する。位置演算部 2 1 3 は直角理想点 P D から座標 (x 1 2 、 y 1 2) までの直線距離 (= 読取直角度 t) を演算する。直角理想点 P D (x p d 、 y p d) は、座標 (x 1 1 、 y 1 1) と座標 (x 1 3 、 y 1 3) を結ぶ直線の傾き a 0 を用いて、以下のように求められる。

$$x p d = x 1 1 + (x 1 2 - x 1 1) \cdot \cdot \cdot \cdot (1)$$

$$y p d = - x p d / a 0 + b \cdot \cdot \cdot \cdot (2)$$

$$a 0 = (y 1 1 - y 1 3) / (x 1 1 - x 1 3) \cdot \cdot \cdot \cdot (3)$$

ここで、b は傾きが - 1 / a 0 で、かつ、座標 (x 1 1 、 y 1 1) を通過する直線の y 切片である。読取直角度 t は直角理想点 P D (x p d 、 y p d) と座標 (x 1 2 、 y 1 2) との距離であるから、次式により求められる。

$$t = s q r t ((x 1 2 - x p d) ^ 2 + (y 1 2 - y p d) ^ 2) \cdot \cdot \cdot \cdot (4)$$

ここで関数 s q r t () は平方根を求める関数である。演算記号 “ ^ ” は累乗を意味する

記号である。

ここで、読取直角度 t は、イメージスキャナ 100 の個体差に起因した直角度ずれを含んだ値である。そのため、位置演算部 213 は読取直角度 t と個体差に起因した直角度ずれを用いて直角度補正量 d を求める。

$$d = t + \dots \dots (5)$$

ここで、 d 、 t はそれぞれ 1 mm あたりの傾きを示す指標値であるため、単純加算が可能なパラメータとして HDD 204 に格納される。なお、直角度補正量 d はシート管理テーブル 400 に保持されてもよい。なお、直角度補正量 d は第一の直角補正条件と呼ばれてもよい。 t はイメージスキャナ 100 の個体差に起因した測定誤差（読取誤差データ）である。直角度補正量 d はイメージスキャナ 100 による測定用画像の測定結果から当該測定誤差を低減するよう作成された低減条件である。

【0036】

$x11$ は $(x11, y11)$ および $(x13, y13)$ を結ぶ直線 $(y = a0x + b0)$ に沿って移動する。 $x12$ は $(x11, y11)$ および $(x12, y12)$ を結ぶ直線 $(y = a1x + b1)$ に沿って移動する。図 9 (A) が示すように $(x11, y11)$ および $(x12, y12)$ を結ぶ直線の傾き $a1$ が負の傾きの場合で説明すると、座標 $(x11, y11)$ および座標 $(x12, y12)$ は次のように移動する。

$$x21 = x11 - 0.5d \times \cos(0) \dots \dots (6)$$

$$y21 = y11 - 0.5d \times \sin(0) \dots \dots (7)$$

$$x22 = x12 + 0.5d \times \cos(1) \dots \dots (8)$$

$$y22 = y12 + 0.5d \times \sin(1) \dots \dots (9)$$

なお、 1 は $\arctan(a1)$ である。傾き $a1$ が正の傾きの場合、位置演算部 213 は以下の式に基づいて新たな座標 $(x21, y21)$ および $(x22, y22)$ を決定する。

$$x21 = x11 + 0.5d \times \cos(0) \dots \dots (10)$$

$$y21 = y11 + 0.5d \times \sin(0) \dots \dots (11)$$

$$x22 = x12 - 0.5d \times \cos(1) \dots \dots (12)$$

$$y22 = y12 - 0.5d \times \sin(1) \dots \dots (13)$$

同様に、座標 $(x13, y13)$ や座標 $(x14, y14)$ も直角度補正量 d に基づいてそれぞれ座標 $(x23, y23)$ 、 $(x24, y24)$ に補正される。傾き $a1$ が負であれば、以下の式が適用される。

$$x23 = x13 - 0.5d \times \cos(0) \dots \dots (14)$$

$$y23 = y13 - 0.5d \times \sin(0) \dots \dots (15)$$

$$x24 = x14 + 0.5d \times \cos(1) \dots \dots (16)$$

$$y24 = y14 + 0.5d \times \sin(1) \dots \dots (17)$$

傾き $a1$ が正であれば、以下の式が適用される。

$$x23 = x13 + 0.5d \times \cos(0) \dots \dots (18)$$

$$y23 = y13 + 0.5d \times \sin(0) \dots \dots (19)$$

$$x24 = x14 - 0.5d \times \cos(1) \dots \dots (20)$$

$$y24 = y14 - 0.5d \times \sin(1) \dots \dots (21)$$

ただし、 0 および 1 は次のように定義される。

$$0 = \arctan(a0), \quad 1 = \arctan(a1)$$

このようにして、表面および裏面ともにイメージスキャナ 100 に固有の直角度ずれ値の影響が、測定チャートの読取結果から低減される。また、直角度ずれ値を用いて補正された読取結果を用いて画像データが補正されるため、画像形成装置 10 が出力される画像の直角度が正しくなる（つまり、直角度がゼロに近づく）。

【0037】

なお、式 (6) ないし式 (21) は画像の四隅の座標を変換する式であるが、これを画像内の任意の点についての変換式に拡張されてもよい。ここでは、座標 $(x11, y11)$ と座標 $(x12, y12)$ を結ぶ直線上の任意の点 $(x1m, y1m)$ について説明さ

10

20

30

40

50

れる。任意の点 $(x_1 m, y_1 m)$ の移動方向は座標 $(x_1 1, y_1 1)$ または座標 $(x_1 2, y_1 2)$ の移動方向と同一である。また、その移動距離は座標 $(x_1 1, y_1 1)$ と座標 $(x_1 2, y_1 2)$ の中点から点 $(x_1 m, y_1 m)$ までの距離に比例する。従って、 $(x_1 m, y_1 m)$ の新たな座標 $(x_2 m, y_2 m)$ は以下の式により決定される。傾き a_1 が負であり、かつ、点 $(x_1 m, y_1 m)$ が中点よりも座標 $(x_1 1, y_1 1)$ に近い場合、以下の式が適用される。

$$x_2 m = x_1 m - 0.5 d x_1 \cos(\theta_1) \quad \dots\dots\dots (22)$$

$$y_2 m = y_1 m - 0.5 d x_1 \sin(\theta_1) \quad \dots\dots\dots (23)$$

傾き a_1 が負であり、かつ、点 $(x_1 m, y_1 m)$ が中点よりも座標 $(x_1 2, y_1 2)$ に近い場合、以下の式が適用される。

$$x_2 m = x_1 m + 0.5 d x_1 \cos(\theta_1) \quad \dots\dots\dots (24)$$

$$y_2 m = y_1 m + 0.5 d x_1 \sin(\theta_1) \quad \dots\dots\dots (25)$$

傾き a_1 が正であり、かつ、点 $(x_1 m, y_1 m)$ が中点よりも座標 $(x_1 1, y_1 1)$ に近い場合、式(24)、式(25)が適用される。一方で、傾き a_1 が正であり、かつ、点 $(x_1 m, y_1 m)$ が中点よりも座標 $(x_1 2, y_1 2)$ に近い場合、式(22)、式(23)が適用される。

【0038】

ただし、係数 L_m は次式によって定義される。

$$L_m = L_1 \quad \dots\dots\dots (26)$$

L_1 は座標 $(x_1 1, y_1 1)$ と座標 $(x_1 2, y_1 2)$ の中点から座標 $(x_1 1, y_1 1)$ までの距離である。 L_m は座標 $(x_1 1, y_1 1)$ と座標 $(x_1 2, y_1 2)$ の中点から点 $(x_1 m, y_1 m)$ までの距離である。座標 $(x_1 1, y_1 1)$ と座標 $(x_1 2, y_1 2)$ を結ぶ直線上に無い任意の点 $(x_1 n, y_1 n)$ は点 $(x_2 n, y_2 n)$ に変換される。たとえば、座標 $(x_1 1, y_1 1)$ と座標 $(x_1 2, y_1 2)$ の中点を通る傾き a_0 の直線と点 $(x_1 n, y_1 n)$ を通り傾き a_1 の直線との交点を基準として、点 $(x_1 m, y_1 m)$ と同様手法で移動することで点 $(x_2 n, y_2 n)$ が得られる。

【0039】

位置演算部213は、シートの搬送方向において後端の座標 $(x_2 3, y_2 3)$ と座標 $(x_2 4, y_2 4)$ を結ぶ直線が座標 $(x_2 1, y_2 1)$ と座標 $(x_2 3, y_2 3)$ を結ぶ直線に対して直角となるように画像データを補正するための変換式2を決定する。図9(C)が示すように、座標 $(x_2 3, y_2 3)$ と座標 $(x_2 4, y_2 4)$ を結ぶ線分の長さの半分の位置 $(x_1 0 2, y_1 0 2)$ が基準となる。変換式2は主走査方向における各位置での副走査方向の倍率を補正するための演算式である。この変換式2は第2の直角補正条件に相当する。図9(D)が示すように、位置演算部213は、第2の直角補正条件に基づいて座標 $(x_2 3, y_2 3)$ を座標 $(x_3 3, y_3 3)$ に補正し、座標 $(x_2 4, y_2 4)$ を座標 $(x_3 4, y_3 4)$ に補正する。

【0040】

位置演算部213は、主走査方向の画像長が理想的な長さとなり、かつ、副走査方向の画像長が理想的な長さとなるように画像データを補正するための変換式3を決定する。このとき、図9(E)に示すように、画像の左上角が基準となる。変換式3は、主走査方向において画像の倍率を補正し、かつ、副走査方向において画像の倍率を補正するための演算式である。この変換式3は伸縮補正条件に相当する。位置演算部213は伸縮補正条件に基づいて座標 $(x_2 1, y_2 1)$ を $(x_4 1, y_4 1)$ に補正する。なお、画像の左上角が基準となる場合、 $x_2 1 = x_4 1$ であり、 $y_2 1 = y_4 1$ である。位置演算部213は伸縮補正条件に基づいて座標 $(x_2 2, y_2 2)$ を $(x_4 2, y_4 2)$ に補正し、座標 $(x_3 3, y_3 3)$ を $(x_4 3, y_4 3)$ に補正し、座標 $(x_3 4, y_3 4)$ を $(x_4 4, y_4 4)$ に補正する。

【0041】

位置演算部213は、図9(F)に示すように、シートの左端と画像の左端とが平行になるように画像データを補正する。シートの左端とは、測定チャートの左上の座標 $(x_p$

10

20

30

40

50

1、 y_{p1})と測定チャートの左下の座標(x_{p3} 、 y_{p3})とを結ぶ線分である。画像の左端とは、画像の左上角の座標(x_{41} 、 y_{41})と画像の左下角の座標(x_{43} 、 y_{43})とを結ぶ線分である。位置演算部213は、画像の左上角を中心に画像が角度2だけ回転するように画像データを補正するための変換式4を決定する。変換式4は画像を角度2だけ回転させるための演算式である。この変換式4は回転補正条件に相当する。図9(F)や図9(G)に示すように位置演算部213は回転補正条件に基づいて座標(x_{42} 、 y_{42})を座標(x_{52} 、 y_{52})に変換し、座標(x_{43} 、 y_{43})を座標(x_{53} 、 y_{53})に変換し、座標(x_{44} 、 y_{44})を(x_{54} 、 y_{54})に変換する。
【0042】

図9(G)が示すように、シートの中心位置と画像の中心位置とがずれていることがある。そのため、これらが一致するように、位置演算部213は、主走査方向の書き出し位置と副走査方向の書き出し位置を補正するための変換式5を決定する。なお、位置演算部213はシートの中心位置を測定チャートの四隅の座標(x_{p1} 、 y_{p1})ないし(x_{p4} 、 y_{p4})から求める。変換式5は、主走査方向の書き出し位置と副走査方向の書き出し位置とを補正するための演算式である。この変換式5はオフセット条件に相当する。オフセット条件に基づいて変換された画像の形成位置は、図9(H)が示すように、理想的な形成位置となる。

【0043】

このように、シート端から測定用画像820までの長さに基づいて、シートに印刷すべき画像自体を所定量シフトさせると共に回転させることで、形成位置のずれが調整される。手動モードが実行された場合、位置演算部213は操作部20から入力された表面に関する情報に基づいて変換式1乃至5を決定する。一方、自動モードが実行された場合、位置演算部213はイメージスキャナ100による測定チャートの表面の読取結果に基づいて変換式1乃至5を決定する。ここで、表面用の変換式1乃至5はシートの第一面用の補正条件に相当する。位置演算部213により決定された表面用の変換式1乃至5はシート管理テーブル400に記憶される。変換式1乃至5は一つの変換式に統合されてもよい。シートの裏面に関しても同様にシートに対する画像の位置が補正される。自動モードが実行された場合、位置演算部213はイメージスキャナ100による測定チャートの裏面の読取結果に基づいて変換式1乃至5を決定する。ここで、裏面用の変換式1乃至5はシートの第二面用の補正条件に相当する。位置演算部213により決定された裏面用の変換式1乃至5はシート管理テーブル400に記憶される。

【0044】

画像形成装置10が画像データに基づいてシートに画像を形成する場合、位置補正部211は、ステップS100においてシート管理テーブル400から読み出した変換式1乃至5に基づいて画像データを変換する。これによって、シートに対する画像の形成位置が理想位置となるように、形成位置のずれが補正される。

【0045】

(自動モードのフロー)

図10を用いて自動モードにおける処理の流れが説明される。S1000でCPU201はシートの種類を特定する情報を操作部20などを通じて取得する。S1001でCPU201はパターンジェネレータ70に測定チャート用の画像データを出力させ、プリンタエンジン150に測定チャートを作成させる。S1002でCPU201は、イメージスキャナ100を制御して測定チャートを読み取る。S1003でCPU201は測定チャートの読み取りが完了したかどうかを判定する。たとえば、 n 枚の測定チャートを作成した場合、CPU201は、イメージスキャナ100により読み取られた測定チャートの枚数と n とが一致しているかどうかを判定する。シートの両面に測定用画像を形成した場合は、CPU201は、イメージスキャナ100により読み取り回数と $2n$ とが一致しているかどうかを判定する。各面を二回に分けて読み取る場合、CPU201は、イメージスキャナ100により読み取り回数と $4n$ とが一致しているかどうかを判定する。測定チャートの読み取りが完了していない場合、CPU201は次の測定チャートをイメージス

10

20

30

40

50

キャナ 100 に読み取らせる。測定チャートの読み取りが完了した場合、CPU 201 は S 1004 に進む。S 1004 で CPU 201 は測定チャートの読取結果に基づいてシートに対する画像の位置ずれ量を演算する。さらに、CPU 201 は上述した変換式を求めてシート管理テーブル 400 に格納する。つまり、CPU 201 は操作部 20 から入力されたシートの種類に対応付けて補正条件（ずれ量や変換式など）をシート管理テーブル 400 に格納する。

【0046】

図 11 を用いて測定チャートの読取処理が説明される。この読取処理は上述した S 1002 に相当する。S 1101 で CPU 201 は測定チャートの表面 802 の読取動作をユーザに要求する。たとえば、CPU 201 は操作部 20 に読み取りの要求とガイダンスなどを表示する。ユーザは表面 802 が下になるようにイメージスキャナ 100 の原稿台に測定チャートを載せ、読取開始ボタンを押す。S 1102 で CPU 201 は操作部 20 を通じて読み取り指示が入力されたかどうかを判定する。読み取り指示は読取開始ボタンを押すことである。読み取り指示が入力されると、CPU 201 は S 1103 に進む。S 1103 で CPU 201 は、イメージスキャナ 100 を制御して測定チャートの表面 802 を読み取る。S 1104 で CPU 201 は測定チャートの読取結果から測定チャートの表面 802 についての座標データを取得する。座標データには、図 9 (A) に示したように座標 (x11、y11)、(x12、y12)、(x13、y13)、(x14、y14) などのデータが含まれる。なお、図 9 (F) ないし図 9 (H) に関して説明した補正を実行する場合、読取結果における測定チャートの四隅の座標も取得される。これは読取結果における測定チャートの左辺や中心位置を求めるために必要となる。

【0047】

S 1105 で、CPU 201 は測定チャートの裏面 803 の読取動作をユーザに要求する。たとえば、CPU 201 は操作部 20 に読み取りの要求とガイダンスなどを表示する。ユーザは裏面 803 が下になるようにイメージスキャナ 100 の圧板に測定チャートを載せ、読取開始ボタンを押す。S 1106 で CPU 201 は操作部 20 を通じて読み取り指示が入力されたかどうかを判定する。読み取り指示が入力されると、CPU 201 は S 1107 に進む。S 1107 で CPU 201 は、イメージスキャナ 100 を制御して測定チャートの裏面 803 を読み取る。S 1108 で CPU 201 は測定チャートの読取結果から測定チャートの裏面 803 についての座標データを取得する。

【0048】

（通常のプリントシーケンスにおける補正フロー）

図 12 を用いて通常のプリントシーケンスにおける位置ずれの補正フローが説明される。通常のプリントシーケンスとは、画像形成装置 10 がイメージスキャナ 100 によって読み取られた原稿の画像を印刷することや、画像形成装置 10 が不図示の PC から転送されてきた画像データに基づいてシートに画像を形成することである。S 1200 で CPU 201 は操作部 20 などを通じて入力されたシートの種類を特定する情報を取得する。S 1201 で CPU 201 は操作部 20 などを通じて指定されたシートの種類に対応した変換式をシート管理テーブル 400 から読み出す。上述したようにこの変換式は測定チャートを用いて取得された形成位置のずれ量を補正するための変換式である。本実施例では、上述したように、直角度補正量 d に基づいてそれぞれ測定チャートの読取結果が補正されているため、変換式の精度が向上している。S 1202 で CPU 201 は画像データを変換する。たとえば、CPU 201 は位置補正部 211 に変換式を設定し、位置補正部 211 に画像データを変換させる。上述したように変換式を適用することで画像データが示す画像の形状が事前に変形されることにある。この変形は、プリンタエンジン 150 で発生する変形を相殺するような変形である。S 1203 で CPU 201 は画像形成を実行する。たとえば、CPU 201 はプリンタエンジン 150 を制御して、画像処理部 210 から出力された画像データに基づいて、シートの表面に画像を形成させる。

【0049】

なお、操作部 20 を通じて両面印刷モードが選択された場合、CPU 201 は、フラッ

パを制御し、定着器 107 を通過したシートを反転パス 113 に搬送させる。そして、反転パス 113 においてシートの搬送方向が反転された後、画像処理部 210 から出力された画像データに基づいて、シートの裏面に画像を形成する。この裏面の画像についても CPU 201 は裏面用の変換式をシート管理テーブル 400 から読み出し、裏面用の画像データに変換式を適用する。これにより、シートの表面の画像の形成位置と裏面の画像の形成位置とがそれぞれ理想位置に補正される。

【0050】

(効果)

本実施例によれば、イメージスキャナ 100 に固有の直角度ずれに起因して発生する測定チャートの読取誤差が低減される。つまり、プリンタエンジン 150 によって発生する測定チャートの直角度ずれ t を正しく測定することが可能となる。その結果、画像の形成位置がより正確に補正することが可能な変換式が作成されるようになる。たとえば、表面と裏面とでそれぞれ個別に変換式を作成し、これらの変換式を用いて画像データを補正して両面印刷を実行することで、シートの表裏について画像の形成位置が精度よく補正される。また、これにより画像の直角度も正しく補正される。つまり、表面の直角度と裏面の直角度をともにゼロに近づけることが可能となる。

10

【0051】

図 1 に示した画像形成装置 10 はイメージスキャナ 100 を内蔵している。しかし、本発明は、読取装置が接続可能な画像形成装置にも適用可能である。この場合、画像形成装置 10 は、たとえば、読取装置の情報を取得可能なインターフェースを有し、当該インターフェースを介して読取装置の個体差情報を取得する。CPU 201 は、読取装置が測定チャートを読み取った結果 t と個体差情報 h に基づいて直角度補正量 d を決定する。

20

【0052】

画像形成装置 10 により印刷された測定チャートをユーザがイメージスキャナ 100 に読み取らせなければならなかった。そこで、イメージスキャナ 100 として機能する読取デバイスが、画像形成装置 10 の搬送路に設けられてもよい。読取デバイスは、シートが搬送される搬送方向において定着器 107 よりも下流の搬送路に設けられる。読取デバイスは、定着器 107 と排紙ローラ 112 との間に設けられてもよい。読取デバイスは反転パス 113 に設けられてもよい。読取デバイスが反転パス 113 に設けられる場合、CPU 201 は、シートの表面に測定チャートを形成し、当該測定チャートを反転パス 113 に搬送させた後で、読取デバイスにシートの表面に形成された測定チャートを読み取らせる。そして、測定チャートの搬送方向を反転させた後、測定チャートを二次転写部 106 へ搬送させる。このとき、シートの表裏が反転するため、CPU 201 はシートの裏面に測定チャートを形成する。そして、CPU 201 は、二次転写部 106 を通過した測定チャートを再び反転パス 113 に搬送させた後で、読取デバイスにシートの裏面に形成された測定チャートを読み取らせる。読取デバイスがシートの裏面に形成された測定チャートを読み取った後で、CPU 201 は、測定チャートの搬送方向を反転させた後で、測定チャートを二次転写部 106 へ搬送させ、定着器 107 へ搬送させ、排紙ローラ 112 に測定チャートを排出させる。なお、CPU 201 は、イメージスキャナ 100 によって測定チャートを読み取った場合と同様に、読取デバイスが測定チャートを読み取った結果 t と個体差情報 h に基づいて直角度補正量 d を決定する。この構成によれば、ユーザが測定チャートをイメージスキャナ 100 に読み取らせる必要がないのでユーザビリティが向上する。

30

40

【0053】

<まとめ>

本実施例によれば、イメージスキャナ 100 の個体差に起因した測定誤差（直角度ずれ）がイメージスキャナ 100 の製造時に取得され、HDD 204 等の記憶手段に保持される。また、イメージスキャナ 100 の読取結果にはプリンタエンジン 150 によって発生する直角度ずれ t に個体差に起因する直角度ずれ h に加算することで直角度補正量 d

50

が得られる。よって、直角度補正量 d はイメージスキャナ 100 による測定用画像の測定結果から当該測定誤差を低減するよう作成された低減条件の一例である。位置演算部 213 はイメージスキャナ 100 による測定用画像の測定結果に対して低減条件を適用することで当該測定結果に含まれているイメージスキャナ 100 の個体差に起因した測定誤差を低減する。位置演算部 213 は当該測定誤差を低減された当該測定結果に応じて補正条件（位置ずれ量や変換式）を生成する。位置補正部 211 はシートにおける画像の形成位置を補正条件にしたがって補正する。このようにイメージスキャナ 100 に存在する個体差が基準画像である測定用画像の読取結果に及ぼす影響が削減されるため、画像形成位置の補正精度が向上する。

【0054】

上述したようにシートの両面の画像形成位置が補正されてもよい。イメージスキャナ 100 は、シートの第一面に形成された測定用画像を測定するとともに、当該シートの第二面に形成された測定用画像を測定する。位置演算部 213 は、第一面に形成された測定用画像の測定結果に対して低減条件を適用することで当該測定結果に含まれているイメージスキャナ 100 の個体差に起因した測定誤差を低減する。さらに、位置演算部 213 は、当該測定誤差を低減された当該測定結果に応じて第一面に形成される画像の形成位置を補正する第一補正条件を生成する。同様に、位置演算部 213 は、第二面に形成された測定用画像の測定結果に対して低減条件を適用することで当該測定結果に含まれているイメージスキャナ 100 の個体差に起因した測定誤差を低減する。位置演算部 213 は、当該測定誤差を低減された当該測定結果に応じて第二面に形成される画像の形成位置を補正する第二補正条件を生成する。位置補正部 211 は、シートの第一面に形成される画像の形成位置を第一補正条件に応じて補正し、シートの第二面に形成される画像の形成位置を第二補正条件に応じて補正する。これによりシートの両面において画像形成位置が精度よく補正されるようになる。

【0055】

図 8 を用いて説明したように、イメージスキャナ 100 は、測定用画像の前半部分と後半部分とを別個に測定してもよい。位置演算部 213 は、測定用画像の前半部分の読取結果と後半部分の読取結果とを合成することで測定用画像の測定結果を作成してもよい。これにより、測定チャートの端部のエッジ検出精度が向上するため、画像形成位置の補正精度も向上する。

【0056】

位置演算部 213 は、測定用画像の測定結果に基づき補正条件を生成する自動モードと、シートに形成された測定用画像についてユーザにより測定されて入力された数値に基づき補正条件を生成する手動モードとを備えていてもよい。とりわけ、自動モードではユーザが測定チャートを直接測定する必要がないため、ユーザビリティが向上する。手動モードではイメージスキャナ 100 が使用されないため、イメージスキャナ 100 の個体差の影響を回避できるようになる。

【0057】

図 5 を用いて説明したように、プリンタエンジン 150 は、シートの左上の隅、左下の隅、右上の隅および右下の隅のそれぞれに測定用画像を形成してもよい。図 9 (A) や図 9 (B) を用いて説明したように、位置演算部 213 は、シートの左上の隅に形成された測定用画像とシートの左下の隅に形成された測定用画像とを結ぶ第一直線を決定する。さらに、位置演算部 213 は、シートの左上の隅に形成された測定用画像を通り、かつ、第一直線と直交する第二直線を決定する。位置演算部 213 は、シートの右下の隅に形成された測定用画像とシートの右上の隅に形成された測定用画像とを結ぶ第三直線を決定する。位置演算部 213 は、第二直線と第三直線との交点を直角理想点 P_D に決定する。位置演算部 213 は、当該直角理想点 P_D とシートの右上の隅に形成された測定用画像との距離をプリンタエンジン 150 により付与された直角度のずれ t として決定する。位置演算部 213 は、直角度のずれ t にイメージスキャナ 100 の個体差に起因した測定誤差を加算することで直角度補正量 d を決定し、当該直角度補正量 d を用いて補正条件を生

10

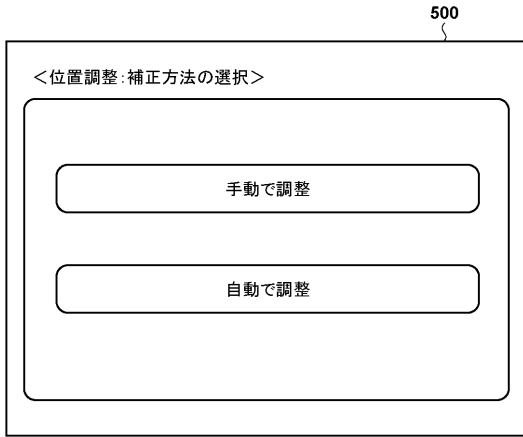
20

30

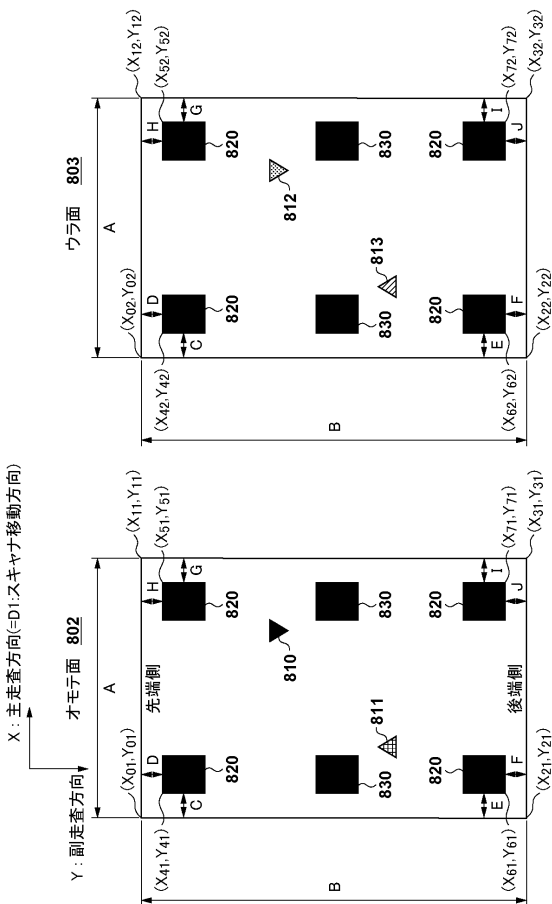
40

50

【図 3】



【図 5】



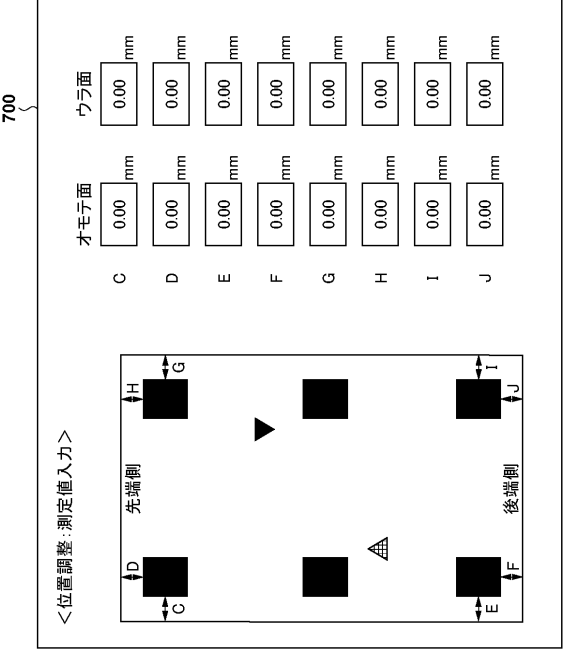
【図 4】

511	512	513	514	515	516	517	520	521
シート名称	副走査方向 シート長(mm)	主走査方向 シート長(mm)	質量 (g/m ²)	表面性	色	プリント紙	位置ずれ量 (表面)	位置ずれ量 (裏面)
ABC製紙 リサイクル1	210	297	75	普通紙	白	No	リード位置: 0.3mm サイト位置: -0.1mm 主走査倍率: +100% 副走査倍率: +100%	リード位置: -0.2mm サイト位置: 0.1mm 主走査倍率: -0.02% 副走査倍率: -0.03%
ABC製紙 リサイクル2	297	420	75	普通紙	白	No	リード位置: 0.0mm サイト位置: -0.0mm 主走査倍率: +100% 副走査倍率: +100%	リード位置: 0.0mm サイト位置: -0.0mm 主走査倍率: +100% 副走査倍率: +100%
DEF製紙 エンボスA-1	216	279	150	エンボス	白	No	リード位置: 0.5mm サイト位置: -0.5mm 主走査倍率: +100% 副走査倍率: +100%	リード位置: -0.3mm サイト位置: 0.5mm 主走査倍率: +100% 副走査倍率: -0.03%
DEF製紙 コート紙P-1	279	402	128	面コート	白	No	リード位置: 0.4mm サイト位置: -0.2mm 主走査倍率: +10.1% 副走査倍率: +10.08%	リード位置: -0.2mm サイト位置: 0.6mm 主走査倍率: -0.02% 副走査倍率: -0.01%
XYZ製紙 カラー-81	210	297	75	普通紙	オレンジ	No	リード位置: 0.0mm サイト位置: -0.0mm 主走査倍率: +100% 副走査倍率: +100%	リード位置: 0.0mm サイト位置: -0.0mm 主走査倍率: +100% 副走査倍率: +100%
XYZ製紙 カラー-82	210	297	75	普通紙	ピンク	No	リード位置: 0.0mm サイト位置: -0.0mm 主走査倍率: +100% 副走査倍率: +100%	リード位置: 0.0mm サイト位置: -0.0mm 主走査倍率: +100% 副走査倍率: +100%
FGH製紙 方眼75	210	297	75	普通紙	白	Yes	リード位置: 0.0mm サイト位置: -0.0mm 主走査倍率: +100% 副走査倍率: +100%	リード位置: 0.0mm サイト位置: -0.0mm 主走査倍率: +100% 副走査倍率: +100%
FGH製紙 普通紙2	210	297	75	普通紙	白	No	リード位置: -0.03mm サイト位置: -0.07mm 主走査倍率: +10.06% 副走査倍率: -0.01%	リード位置: -0.03mm サイト位置: -0.10mm 主走査倍率: +10.04% 副走査倍率: +10.02%

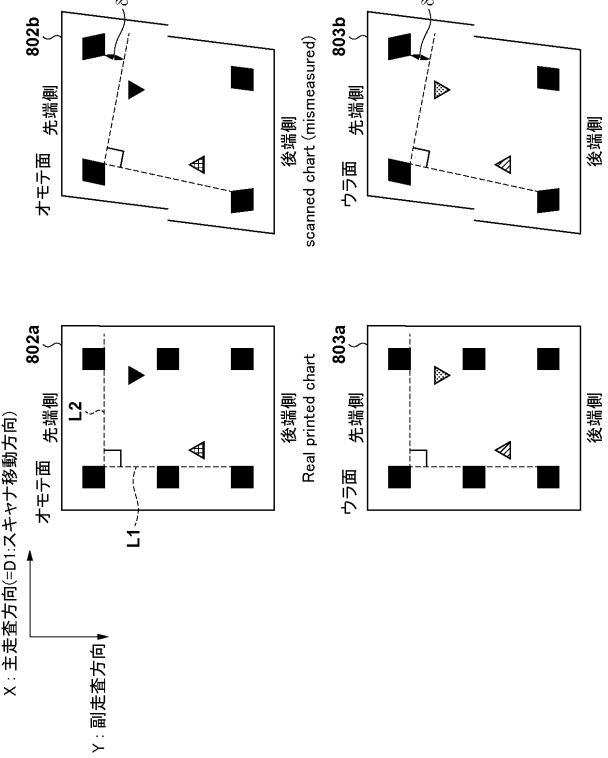
【図 6】

測定値	理想値	位置のずれ量
リード位置 (オモ子面)	$\frac{D+H}{2}$	測定値 - 理想値
サイド位置 (オモ子面)	C	測定値 - 理想値
主走査倍率 (オモ子面)	$-(C+G)$	測定値 - 理想値
副走査倍率 (オモ子面)	$-(D+H+F+J)/2$	測定値 - 理想値
リード位置 (ウラ面)	$-(D+H+F+J)/2$	測定値 - 理想値
サイド位置 (ウラ面)	$-(D+H+F+J)/2$	測定値 - 理想値
主走査倍率 (ウラ面)	$-(D+H+F+J)/2$	測定値 - 理想値
副走査倍率 (ウラ面)	$-(D+H+F+J)/2$	測定値 - 理想値
直角度 (オモ子面)	$\frac{D-H}{(主走査方向のシート長)-20}$	測定値 - 理想値
直角度 (ウラ面)	$\frac{D-H}{(主走査方向のシート長)-20}$	測定値 - 理想値

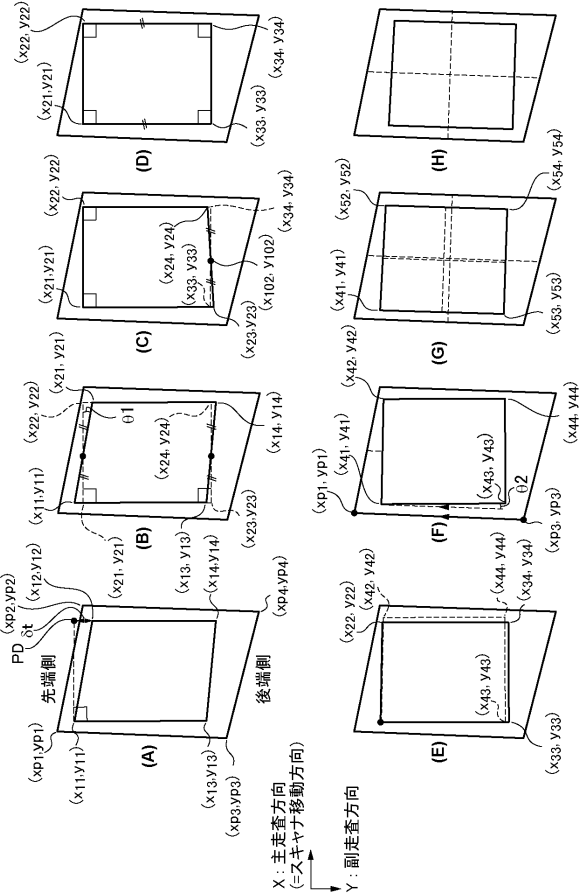
【図 7】



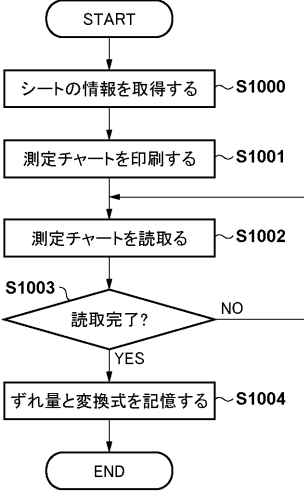
【図 8】



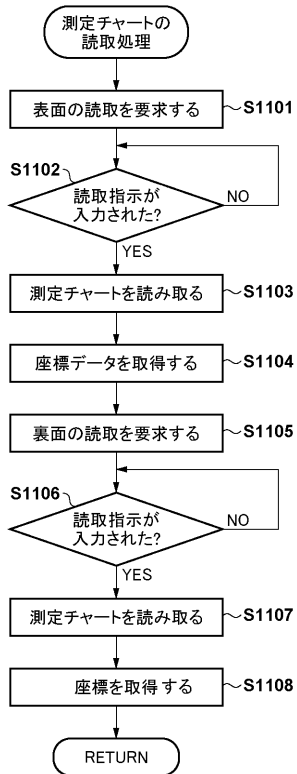
【図 9】



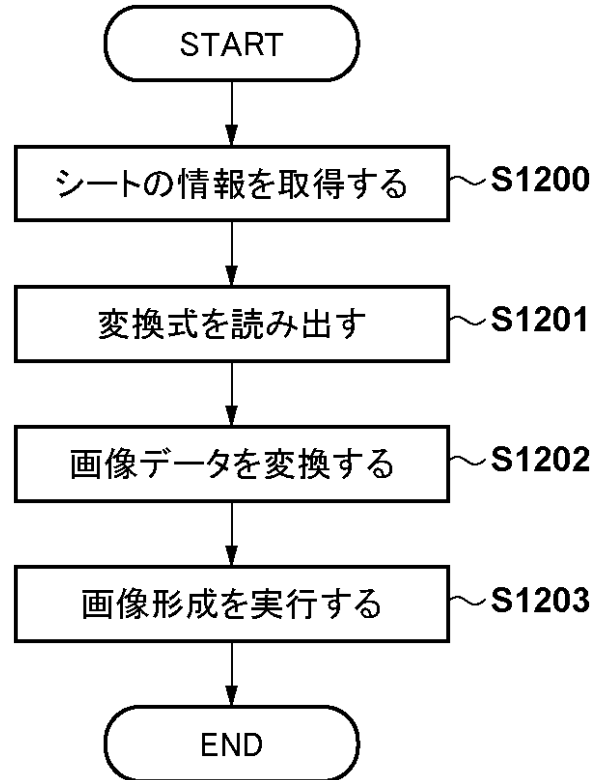
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 廣田 賢一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 小久保 洋

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2H270 KA55 LB20 LD03 LD08 MD04 MF08 MF14 PA83 PB08 ZC03
ZC04
5C072 AA01 BA17 CA02 DA02 DA04 EA05 RA03 RA04 RA18 XA01
XA05