

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-134922

(P2024-134922A)

(43)公開日 令和6年10月4日(2024.10.4)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード(参考)	
H 0 4 N	1/047(2006.01)	H 0 4 N	1/047		2 C 0 5 8
G 0 3 G	15/00 (2006.01)	G 0 3 G	15/00	1 0 7	2 C 0 6 1
G 0 3 G	21/00 (2006.01)	G 0 3 G	21/00	3 7 0	2 H 0 7 6
B 4 1 J	29/38 (2006.01)	B 4 1 J	29/38	2 0 2	2 H 2 7 0
H 0 4 N	1/12 (2006.01)	H 0 4 N	1/12		5 C 0 6 2
		審査請求	未請求	請求項の数	13 O L (全24頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2023-45374(P2023-45374)
 (22)出願日 令和5年3月22日(2023.3.22)

(71)出願人 000001007
 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 100099324
 弁理士 鈴木 正剛
 (72)発明者 田中 滋人
 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) 2C058 GB17
 2C061 AP04 AP07 AQ06 AR01
 AR03 AS02 BB10 BB15
 CE05 CH03 HH03 HJ06
 HK07 HL01 HL02
 2H076 BA24 BA47 BA58 BA62
 BA71 BA76 BA83
 最終頁に続く

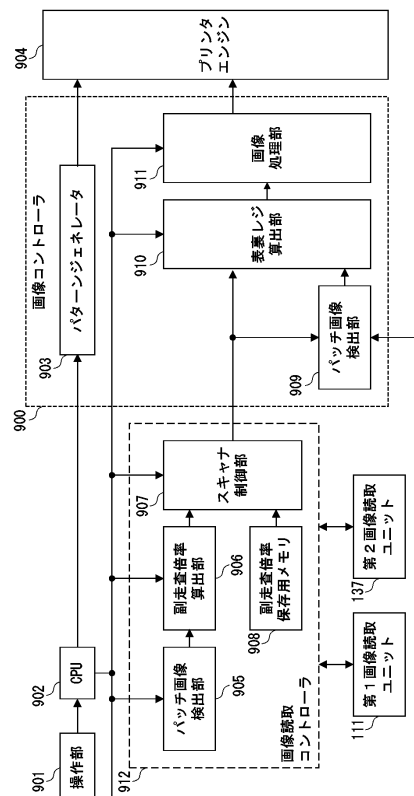
(54)【発明の名称】 画像読取装置、画像形成装置

(57)【要約】

【課題】用紙の種類によらず副走査倍率のバラツキを抑制することができる画像読取装置を提供する。

【解決手段】画像読取装置は、用紙が載置される原稿トレイと、原稿トレイに載置された用紙を所定の搬送方向に搬送するADFと、用紙が載置される原稿台ガラスと、第1画像読取ユニット111と、第1画像読取ユニット111を、ADFにより搬送される用紙を読み取らせるADF読取モードと、原稿台ガラスに載置される前記用紙を読み取らせる圧板読取モードと、で動作させるCPU902と、ADF読取モードによる読取結果である第1読取画像と圧板読取モードによる読取結果である第2読取画像とに基づいて、第2読取画像に対する第1読取画像の搬送方向の長さの差である副走査倍率を補正するための副走査倍率補正值を生成する画像読取コントローラ912と、を備える。

【選択図】図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

用紙が載置される原稿トレイト、
前記原稿トレイに載置された前記用紙を所定の搬送方向に搬送する搬送手段と、
用紙が載置される原稿台ガラスと、
前記搬送手段により搬送される前記用紙と前記原稿台ガラスに載置される前記用紙とを
読み取ることができる第 1 画像読取手段と、
前記第 1 画像読取手段を、前記搬送手段により搬送される前記用紙を読み取らせる第 1
読取モードと、前記原稿台ガラスに載置される前記用紙を読み取らせる第 2 読取モードと
、で動作させる第 1 制御手段と、
前記第 1 読取モードによる読取結果である第 1 読取画像と前記第 2 読取モードによる読
取結果である第 2 読取画像とに基づいて、前記第 2 読取画像に対する前記第 1 読取画像の
前記搬送方向の長さの差である副走査倍率を補正するための副走査倍率補正值を生成する
第 2 制御手段と、を備えることを特徴とする、
画像読取装置。

10

【請求項 2】

前記第 2 制御手段は、前記副走査倍率補正值により前記搬送手段による前記用紙の搬送
速度を調整することで副走査倍率を補正することを特徴とする、
請求項 1 記載の画像読取装置。

【請求項 3】

前記第 1 制御手段は、前記第 1 読取モードと前記第 2 読取モードとで、前記第 1 画像読
取手段に前記用紙の同じ面を読み取らせることを特徴とする、
請求項 1 記載の画像読取装置。

20

【請求項 4】

前記原稿トレイには、前記搬送方向に直交する第 2 方向に設けられ、載置された前記用
紙の前記第 2 方向を規制する 2 つの規制板が設けられており、
前記第 1 画像読取手段は、前記 2 つの規制板の間隔と前記第 2 読取画像から得られる前
記第 2 方向の長さにより前記原稿トレイに載置された前記用紙の向き判定し、前記第 1
読取モードと前記第 2 読取モードとで前記用紙の向きが一致していなければ、用紙の向き
を合わせるようにユーザに通知することを特徴とする、
請求項 1 記載の画像読取装置。

30

【請求項 5】

前記用紙は、前記搬送方向の異なる位置に 2 つのパッチ画像が印字されており、
前記第 2 制御手段は、前記第 1 読取モードによる読取結果から得られる前記 2 つのパッ
チ画像の距離と、前記第 2 読取モードによる読取結果から得られる前記 2 つのパッチ画像
の距離とから、前記副走査倍率補正值を生成することを特徴とする、
請求項 1 記載の画像読取装置。

【請求項 6】

前記第 2 制御手段は、前記第 2 読取モードによる読取結果から得られる前記 2 つのパッ
チ画像の距離に、前記第 1 読取モードによる読取結果から得られる前記 2 つのパッチ画像
の距離を合わせるような前記副走査倍率補正值を生成することを特徴とする、
請求項 5 記載の画像読取装置。

40

【請求項 7】

前記搬送手段により搬送される前記用紙を読み取ることができる第 2 画像読取手段をさ
らに備えており、
前記第 2 制御手段は、前記第 1 読取画像に代えて、前記第 2 画像読取手段による第 3 読
取画像と前記第 2 読取画像とに基づいて、前記副走査倍率補正值を生成することを特徴と
する、
請求項 1 記載の画像読取装置。

【請求項 8】

50

前記用紙は、表面と裏面のそれぞれの四隅に4つのパッチ画像が印字されており、

前記第2画像読取手段は、前記用紙の、前記第1画像読取手段が読み取る面とは異なる面の画像を読み取り、

前記副走査倍率補正值に基づいて前記副走査倍率を補正した後に、前記搬送手段により搬送される前記用紙を前記第1画像読取手段と前記第2画像読取手段とで読み取って得られるそれぞれの面の読取画像に基づいて、前記用紙に印字される画像の幾何特性を補正するための補正值を生成する第3制御手段をさらに備えることを特徴とする、

請求項7記載の画像読取装置。

【請求項9】

前記第3制御手段は、前記用紙の表裏面の画像の印字位置のズレを補正するための前記補正值を生成することを特徴とする、

請求項8記載の画像読取装置。

【請求項10】

前記用紙は、表面と裏面のそれぞれに、前記4つのパッチ画像の他に、表面と裏面とを識別するための識別画像が印字されていることを特徴とする、

請求項8記載の画像読取装置。

【請求項11】

前記用紙は、四隅に4つのパッチ画像が印字されており、

前記副走査倍率補正值に基づいて前記副走査倍率を補正した後に前記第1読取モードで得られた読取画像に基づいて、前記用紙に印字される画像の幾何特性を補正するための補正值を生成する第3制御手段をさらに備えることを特徴とする、

請求項1記載の画像読取装置。

【請求項12】

所定の画像形成条件に基づいて用紙に画像を形成するための画像形成手段と、

前記画像形成手段により画像が形成された前記用紙が載置される原稿トレイと、

前記原稿トレイに載置された前記用紙を所定の搬送方向に搬送する搬送手段と、

前記画像形成手段により画像が形成された前記用紙が載置される原稿台ガラスと、

前記搬送手段により搬送される前記用紙と前記原稿台ガラスに載置される前記用紙とを読み取ることができる第1画像読取手段と、

前記第1画像読取手段を、前記搬送手段により搬送される前記用紙を読み取らせる第1読取モードと、前記原稿台ガラスに載置される前記用紙を読み取らせる第2読取モードと、で動作させる第1制御手段と、

前記第1読取モードによる読取結果である第1読取画像と前記第2読取モードによる読取結果である第2読取画像とに基づいて、前記第2読取画像に対する前記第1読取画像の前記搬送方向の長さの差である副走査倍率を補正するための副走査倍率補正值を生成する第2制御手段と、

前記副走査倍率補正值に基づいて前記副走査倍率を補正した後に、前記搬送手段により搬送される前記用紙を前記第1画像読取手段で読み取って得られる読取画像に基づいて、画像形成条件を補正するための補正值を生成する第3制御手段と、を備えることを特徴とする、

画像形成装置。

【請求項13】

前記搬送手段により搬送される前記用紙の、前記第1画像読取手段が読み取る面とは異なる面の画像を読み取ることができる第2画像読取手段をさらに備えており、

前記第3制御手段は、前記副走査倍率補正值に基づいて前記副走査倍率を補正した後に、前記搬送手段により搬送される前記用紙を前記第1画像読取手段と前記第2画像読取手段とで読み取って得られるそれぞれの面の読取画像に基づいて、前記画像形成手段により前記用紙に印字される画像の幾何特性を補正するための前記補正值を生成することを特徴とする、

請求項12記載の画像形成装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、用紙に印字された画像を読み取って、該画像の印字位置を検出するための画像読取装置、及びこのような画像読取装置を備える画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、複写機、複合機等の画像形成装置により画像が印字された用紙は、画像の印字位置等の幾何特性の調整のために、画像読取装置で読み取られることがある。この場合、用紙は、印字位置を検出するためのパッチ画像が印字される。パッチ画像が印字された用紙を、以下、「テストチャート」という。画像読取装置は、テストチャートに印字されたパッチ画像を読み取り、その読取結果から、パッチ画像の印字位置を検出する。画像読取装置は、検出した印字位置と理想的な印字位置との差分により、印字位置を調整するための補正値を導出する。画像形成装置は、この補正値に基づいて用紙に印字する画像の印字位置を調整する。画像形成装置が両面印刷を行う場合には、表面と裏面のそれぞれの画像の印字位置を調整することで、表裏面に印字される画像の印字位置のズレが補正可能である。

10

【0003】

画像読取装置は、自動搬送装置（以下、「ADF（Auto Document feeder）」という）を備えることで、用紙を搬送しながら該用紙の読み取りが可能となる。ADFが画像の読み取り機能を備えることで、画像読取装置は、用紙の両面に印字された画像を、用紙を一度搬送することで読み取ることができる。特許文献1には、このようなADFを備えた画像読取装置が開示される。この画像読取装置は、両面にパッチ画像が印字されたテストチャートをADFにより一度搬送することで、両面のパッチ画像を読み取ることができる。両面のパッチ画像を一度の搬送で読み取ることができるため、ユーザの利便性が向上する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2021-145377号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ADFを備える画像読取装置は、通常、用紙の搬送方向に直交する方向を主走査方向として、一定のタイミングで生成する主走査同期信号に同期して、主走査方向に1ラインずつ読取処理を行う。この場合、用紙の搬送方向が副走査方向となる。用紙を搬送しながら読み取る場合、読取結果（読取画像）から得られる用紙及び画像の搬送方向の長さが、実際の用紙及び画像の搬送方向の長さとは異なってしまふ。これは、画像の印字位置や表裏面の印字位置のズレ等の画像の幾何特性の正確な検出を妨げてしまふ。

【0006】

読取結果から得られる用紙及び画像の長さを実際の用紙及び画像の長さとの搬送方向（副走査方向）の差（副走査倍率）を補正するために、画像読取装置には、副走査倍率補正値が設定される。副走査倍率補正値により副走査倍率の補正を行うことで、正確な幾何特性の検出が可能となる。

40

【0007】

ADFは、用紙の坪量の違いにより搬送負荷が変化する場合や、用紙の表面性の違いにより搬送効率が変化する場合がある。そのためにADFが用紙を一定の速度で搬送するように制御しても、用紙の種類により搬送速度にバラツキが生じる。用紙の種類による搬送速度のバラツキは、用紙の種類毎の副走査倍率のバラツキとなる。画像読取装置は、機体毎に、副走査倍率補正値を予め保持している。しかし用紙の種類により副走査倍率が変化

50

するために、すべての種類の用紙について同じ副走査倍率補正值により副走査倍率を効果的に補正することは困難である。副走査倍率が正確に補正できない場合、印字する画像の幾何特性の補正の精度が低下する。

【0008】

本発明は、上述の問題に鑑み、用紙の種類によらず副走査倍率のバラツキを抑制することができる画像読取装置を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の画像読取装置は、用紙が載置される原稿トレイと、前記原稿トレイに載置された前記用紙を所定の搬送方向に搬送する搬送手段と、用紙が載置される原稿台ガラスと、前記搬送手段により搬送される前記用紙と前記原稿台ガラスに載置される前記用紙とを読み取ることができる第1画像読取手段と、前記第1画像読取手段を、前記搬送手段により搬送される前記用紙を読み取らせる第1読取モードと、前記原稿台ガラスに載置される前記用紙を読み取らせる第2読取モードと、で動作させる第1制御手段と、前記第1読取モードによる読取結果である第1読取画像と前記第2読取モードによる読取結果である第2読取画像とに基づいて、前記第2読取画像に対する前記第1読取画像の前記搬送方向の長さの差である副走査倍率を補正するための副走査倍率補正值を生成する第2制御手段と、を備えることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、用紙の種類によらず副走査倍率のバラツキを抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】画像形成装置の構成図。

【図2】テストチャートの例示図。

【図3】テストチャートの例示図。

【図4】パッチ画像の印字位置の説明図。

【図5】パッチ画像の印字位置の説明図。

【図6】パッチ画像の印字位置の説明図。

【図7】パッチ画像の印字位置の説明図。

30

【図8】副走査倍率の説明図。

【図9】制御系統の説明図。

【図10】表裏面の印字位置のズレの補正処理を表すフローチャート。

【図11】原稿トレイに載置された用紙の用紙幅の説明図。

【図12】用紙幅の説明図。

【図13】テストチャートの例示図。

【図14】テストチャートの例示図。

【図15】(a)、(b)は、テストチャートの方向の例示図。

【図16】表裏面の印字位置のズレの補正処理を表すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

40

【0012】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

【0013】

(第1実施形態)

図1は、本実施形態の画像読取装置を備える画像形成装置の構成図である。画像形成装置150は、上部に画像読取装置101が配置される。画像読取装置101は、上部に用紙の自動搬送装置であるADF102を備える。画像読取装置101は、ADF102が配置される側に原稿台ガラス103を備える。画像読取装置101は、画像が印字された用紙を、原稿台ガラス103或いはADF102を用いて読み取る。原稿台ガラス103に載置された用紙を読み取る読取モードを「圧板読取モード」という。ADF102を用

50

いて用紙を読み取る読取モードを「ADF読取モード」という。

【0014】

(画像読取装置)

画像読取装置101は、内部に、光学モータ107、モータ軸108、ギア109、ベルト110、第1画像読取ユニット111、及びレール112を備える。第1画像読取ユニット111は、光源113、114、反射ミラー115、116、117、結像レンズ118、及び画像読取基板119に実装される画像読取センサ120を備える。

【0015】

光学モータ107は、モータ軸108を介してギア109に駆動力を供給する。ギア109は、光学モータ107から供給される駆動力により回転する。ギア109は、ベルト110が接続されており、回転することでベルト110を図中左右方向に移動させる。ベルト110には第1画像読取ユニット111が取り付けられている。第1画像読取ユニット111は、レール112上に配置されている。ベルト110が図中左右方向に移動することで、第1画像読取ユニット111は、図中左右方向に、レール112に沿って移動することができる。

10

【0016】

光学モータ107が所定の方向(本実施形態では時計回り方向)に回転することで、第1画像読取ユニット111は、図中左から右へ移動する。光学モータ107が所定の方向とは逆方向(本実施形態では反時計回り方向)に回転することで、第1画像読取ユニット111は、図中右から左へ移動する。

20

【0017】

第1画像読取ユニット111は、光源113、114により用紙に光を照射する。光源113、114から用紙に照射された光の反射光は、反射ミラー115、116、117により反射され、結像レンズ118により画像読取センサ120の受光面に結像される。画像読取センサ120は、受光面で受光した反射光を光電変換して生成した電気信号を画像読取基板119に入力する。画像読取基板119は、画像読取センサ120から取得した電気信号に基づいて、用紙の読取結果として読取画像を生成する。第1画像読取ユニット111は、このように用紙の読取処理を行う。

【0018】

圧板読取モードの場合、第1画像読取ユニット111は、原稿台ガラス103に載置された用紙104を読み取るために、図中左から右に移動しながら読取処理を行う。第1画像読取ユニット111は、図中奥行き方向を主走査方向として、主走査方向に1ラインずつ用紙104を読み取る。第1画像読取ユニット111の移動方向が副走査方向になる。

30

【0019】

ADF読取モードの場合、第1画像読取ユニット111は、移動せず、ADF102により搬送される用紙126を読み取る。ADF102は、用紙126を1枚ずつ第1画像読取ユニット111の読取位置に通過させる。第1画像読取ユニット111は、読取位置を通過する用紙126を主走査方向に1ラインずつ読み取る。ADF読取モードの場合、用紙126の搬送方向が副走査方向になる。

【0020】

ADF102は、1枚以上の用紙126を束ねた用紙束106が載置される原稿トレイ105を備える。原稿トレイ105は、用紙搬送時の斜行を抑制するために、用紙束106を、用紙126の搬送方向に直交する主走査方向に規制する幅規制板121が設けられる。用紙束106は、主走査方向の両端が幅規制板121に当接するように、原稿トレイ105に載置される。

40

【0021】

ADF102は、原稿トレイ105の用紙束106から1枚ずつ給送する用紙126を、第1画像読取ユニット111の読取位置を経由して排紙トレイ140へ排出する。用紙束106から1枚ずつ用紙126を給紙するために、ADF102は、ピックアップローラ122、分離パッド123、給紙ローラ124、及び分離ローラ125を備える。ピッ

50

クアッローラ 1 2 2 及び分離パッド 1 2 3 により用紙束 1 0 6 からピックアップされた用紙は、対向配置された給紙ローラ 1 2 4 と分離ローラ 1 2 5 とのニップ部へ搬送される。給紙ローラ 1 2 4 と分離ローラ 1 2 5 とは、分離部を構成し、用紙束 1 0 6 の最上位の用紙 1 2 6 を 1 枚ずつ分離して搬送する。

【 0 0 2 2 】

A D F 1 0 2 は、用紙 1 2 6 が搬送される搬送経路に、第 1 搬送ローラ対 1 2 7、1 2 8、レジストローラ対 1 2 9、1 3 0、第 2 搬送ローラ 1 3 1、第 3 搬送ローラ 1 3 2、第 4 搬送ローラ対 1 3 4、1 3 5、及び排出口ローラ対 1 3 8、1 3 9 を備える。レジストローラ対 1 2 9、1 3 0 と第 2 搬送ローラ 1 3 1 との間には、第 1 リードセンサ 1 3 3 が設けられる。第 3 搬送ローラ 1 3 2 と第 4 搬送ローラ対 1 3 4、1 3 5 との間には、第 2

10

【 0 0 2 3 】

分離部により 1 枚に分離された用紙 1 2 6 は、第 1 搬送ローラ対 1 2 7、1 2 8 によりレジストローラ対 1 2 9、1 3 0 へ搬送される。レジストローラ対 1 2 9、1 3 0 は、用紙 1 2 6 の斜行を補正して第 2 搬送ローラ 1 3 1 へ搬送する。第 2 搬送ローラ 1 3 1 は、用紙 1 2 6 を第 1 画像読取ユニット 1 1 1 の読取位置へ搬送する。第 1 リードセンサ 1 3 3 は、第 2 搬送ローラ 1 3 1 へ搬送される用紙 1 2 6 を検知する。第 1 画像読取ユニット 1 1 1 は、第 1 リードセンサ 1 3 3 による用紙 1 2 6 の検知を契機として、用紙 1 2 6 の

20

【 0 0 2 4 】

第 3 搬送ローラ 1 3 2 は、第 1 画像読取ユニット 1 1 1 の読取位置を通過した用紙 1 2 6 を第 2 画像読取ユニット 1 3 7 の読取位置へ搬送する。第 2 リードセンサ 1 3 6 は、第 3 搬送ローラ 1 3 2 が第 2 画像読取ユニット 1 3 7 の読取位置へ搬送する用紙 1 2 6 を検知する。第 2 画像読取ユニット 1 3 7 は、第 2 リードセンサ 1 3 6 による用紙 1 2 6 の検知を契機として、用紙 1 2 6 の読取処理を開始する。第 2 画像読取ユニット 1 3 7 は、用紙 1 2 6 が読取位置を通過する期間、読取処理を行うことで、用紙 1 2 6 の表面とは異なる第 2 面（裏面）の読取画像を生成する。

30

【 0 0 2 5 】

第 2 画像読取ユニット 1 3 7 は、第 1 画像読取ユニット 1 1 1 と同様に、光源、反射ミラー、結像レンズ、画像読取基板、及び画像読取センサを含んで構成される。第 2 画像読取ユニット 1 3 7 による読取処理は、第 1 画像読取ユニット 1 1 1 と同様の読取処理となる。

【 0 0 2 6 】

第 4 搬送ローラ対 1 3 4、1 3 5 は、第 2 画像読取ユニット 1 3 7 の読取位置を通過した用紙 1 2 6 を排出口ローラ対 1 3 8、1 3 9 へ搬送する。排出口ローラ対 1 3 8、1 3 9 は、搬送されてきた用紙 1 2 6 を排紙トレイ 1 4 0 へ排出する。

【 0 0 2 7 】

（画像形成装置）

画像形成装置 1 5 0 は、用紙が積載される第 1 給紙カセット 1 5 1 及び第 2 給紙カセット 1 5 2 を備える。画像形成装置 1 5 0 は、第 1 給紙カセット 1 5 1 及び第 2 給紙カセット 1 5 2 のいずれかから給送される用紙に画像を形成する。用紙が搬送される搬送経路には、レジストローラ対 1 5 7 a、1 5 7 b 及び排出口ローラ対 1 6 0 a、1 6 0 b が設けられる。また、搬送経路には、反転経路 1 6 2 も設けられる。画像形成装置 1 5 0 は、感光ドラム 1 5 3 Y、1 5 3 M、1 5 3 C、1 5 3 K、露光器 1 5 4、一次転写ローラ 1 5 6 Y、1 5 6 M、1 5 6 C、1 5 6 K、中間転写ベルト 1 5 5、二次転写部 1 5 8、及び定着器 1 5 9 を備える。

40

【 0 0 2 8 】

50

感光ドラム 153 Y、153 M、153 C、153 Kは、表面に感光層を有するドラム形状の感光体である。感光ドラム 153 Y、153 M、153 C、153 Kは、ドラム軸を中心に回転され、表面が一様に帯電される。露光器 154は、表面が帯電された感光ドラム 153 Y、153 M、153 C、153 Kに、画像データに基づいて変調したレーザー光を照射することで、感光ドラム 153 Y、153 M、153 C、153 Kの表面に画像データに応じた静電潜像を形成する。感光ドラム 153 Y、153 M、153 C、153 Kの表面に形成された静電潜像は、対応する色の現像剤により現像される。

【0029】

これにより感光ドラム 153 Yは、イエローのトナー像が形成される。感光ドラム 153 Mは、マゼンタのトナー像が形成される。感光ドラム 153 Cは、シアンのトナー像が形成される。感光ドラム 153 Kは、ブラックのトナー像が形成される。

10

【0030】

各色のトナー像は、一次転写ローラ 156 Y、156 M、156 C、156 Kにより、感光ドラム 153 Y、153 M、153 C、153 Kから中間転写ベルト 155に転写される。一次転写ローラ 156 Y、156 M、156 C、156 Kは、対応する感光ドラム 153 Y、153 M、153 C、153 Kに中間転写ベルト 155を挟んで対向する位置に配置される。一次転写ローラ 156 Y、156 M、156 C、156 Kに所定の転写バイアス電圧が印加されることで、トナー像が転写される。

【0031】

中間転写ベルト 155は、図中反時計回りに回転しており、感光ドラム 153 Yから順に、各色のトナー像が重畳するように転写される。一次転写ローラ 156 Y、156 M、156 C、156 Kは、中間転写ベルト 155のトナー像が転写される面に対して所定の間隔で配置されており、中間転写ベルト 155の回転速度に応じたタイミングでトナー像を転写する。中間転写ベルト 155は、回転することで転写された各色のトナー像を二次転写部 158へ搬送する。

20

【0032】

用紙は、第1給紙カセット 151及び第2給紙カセット 152のいずれかからレジストローラ対 157 a、157 bへ給送される。レジストローラ対 157 a、157 bは、用紙の斜行を補正する。レジストローラ対 157 a、157 bは、中間転写ベルト 155に担持されたトナー像が二次転写部 158へ搬送されるタイミングに合わせて、用紙を二次転写部 158へ搬送する。二次転写部 158は、所定の転写バイアス電圧が印加されることで、中間転写ベルト 155に担持される各色のトナー像を一括して用紙に転写する。中間転写ベルト 155の近傍には、ベルトクリーナ 161が配置される。ベルトクリーナ 161は、転写後に中間転写ベルト 155に残留するトナーを回収する。

30

【0033】

二次転写部 158は、トナー像が転写された用紙を定着器 159へ搬送する。定着器 159は、複数のローラとヒータとを有する。定着器 159は、用紙に転写された画像を加熱及び加圧することで、トナーを用紙に溶融固着させる。これにより用紙には、フルカラーの画像が印字される。定着器 159によって画像が定着された用紙は、成果物として排出口ローラ対 160 a、160 bにより画像形成装置 150から排出される。

40

【0034】

用紙の両面に画像を印字する両面印刷モードの場合、画像形成装置 150は、第1面（表面）に画像が印字された用紙を、再度、レジストローラ対 157 a、157 bまで搬送する。そのために、表面に画像が印字された用紙は、排出口ローラ対 160 a、160 bにより途中まで機外に排出された後に、排出口ローラ対 160 a、160 bが逆回転することで反転経路 162へ搬送される。これにより用紙は、画像が印字される面が表面から、表面とは異なる第2面（裏面）に反転する。用紙は、表面に画像を印字する場合と同様の処理で裏面に画像が印字されて機外へ排出される。このようにして、用紙の両面に画像が印字された成果物が得られる。

【0035】

50

画像形成装置 150 は、ユーザから印刷ジョブにより印刷の指示があると、印刷ジョブで指示された画像を表す画像データに基づいて、用紙に画像を印字する。画像形成装置 150 は、画像の印字位置のズレや両面印刷時の表裏面の画像の印字位置のズレのような画像の幾何特性を調整する場合に、幾何特性の調整用画像を用紙に印字する。調整用画像が印字された用紙は、テストチャートとして画像読取装置 101 に読み取られる。画像形成装置 150 は、テストチャートの読取結果（読取画像）に基づいて、幾何特性の調整を行う。幾何特性の調整は、例えば印字位置のズレや両面印刷時の表裏面の印字位置のズレを補正するための補正値をテストチャートの読取結果から導出し、この補正値により画像形成条件を調整することで行われる。画像形成条件は、画像形成装置 150 が用紙に画像を形成する際の露光器 154 の露光条件、現像時の条件、感光ドラム 153 Y、153 M、153 C、153 K の回転速度、帯電時の条件、用紙の搬送速度等を含む。

10

【0036】

(テストチャート)

図 2、図 3 は、テストチャートの例示図である。図 2 は、テストチャート（用紙）の表面に印字される調整用画像 201 を例示する。図 3 は、テストチャート（用紙）の裏面に印字される調整用画像 301 を例示する。調整用画像 201、301 は、用紙の頂点近傍の四隅に画像の幾何特性を検出するための 4 つのパッチ画像を備える。また、調整用画像 201、301 は、テストチャートの四隅に配置されるパッチ画像の他に、テストチャートの表面と裏面とを識別するための識別画像を備える。表面の識別画像と裏面の識別画像は、読取画像内で異なる位置になるように印字される。画像読取装置 101 は、テストチャートの読取結果（読取画像）から識別画像の位置を検出し、識別画像の位置に基づいて読み取った面がテストチャートの表面と裏面のいずれであるかを識別することができる。

20

【0037】

図 2、図 3 の主走査方向及び副走査方向は、画像読取装置 101 及び ADF 102 がテストチャートを読み取る際の主走査方向及び副走査方向である。副走査方向がテストチャートの搬送方向（或いは第 1 画像読取ユニットの移動方向）となる。画像読取装置 101 及び ADF 102 によるテストチャートの読取結果に基づいて、画像形成装置 150 が用紙に画像を印字する際の幾何特性が調整される。

【0038】

このようなテストチャートによる紙種毎の副走査倍率のバラツキの補正について説明する。本実施形態では、用紙の表裏面の印字位置のズレ調整をユーザが指示すると、画像形成装置 150 が用紙の表面に調整用画像 201、裏面に調整用画像 301 を印字してテストチャートを生成する。画像読取装置 101 は、テストチャートを圧板読取モード及び ADF 読取モードで読み取る。読取結果（読取画像）から得られる副走査方向の長さ（副走査長さ）と、実際の副走査方向の長さ（副走査長さ）と、の差から副走査倍率が得られる。この副走査倍率を補正するために、副走査倍率補正値が生成される。なお、副走査長さは、副走査方向に並ぶ 2 つのパッチ画像の間隔である。

30

【0039】

ADF 102 による用紙 126 の搬送速度は、用紙 126 の坪量や表面性等の特性によりバラツキがある。そのために副走査倍率は、用紙 126 の紙種によりバラツキが発生する。つまり ADF 読取モードでは、用紙 126 の紙種により副走査倍率が異なる。圧板読取モードでは、用紙 104 は搬送されずに原稿台ガラス 103 に載置された状態で読み取られる。そのため、圧板読取モードによる読取画像から得られる副走査長さ、実際の副走査長さとは、同じ長さになる。

40

【0040】

圧板読取モードによる読取画像と ADF 読取モードによる読取画像との副走査長さを比較することで、副走査倍率を取得することができる。その後、ADF 102 に副走査倍率補正値を設定したうえで、テストチャートの両面のパッチ画像が ADF 読取モードで読み取られる。両面のパッチ画像の読取結果に基づいて表面と裏面のパッチ画像の印字位置のズレを算出することで、精度よく画像形成装置の表裏面の印字位置ズレが補正される。上

50

記の通り、副走査倍率は用紙の紙種毎により異なるが、用紙毎に副走査倍率補正値を生成することで、副走査倍率の正確な補正が可能となる。

【 0 0 4 1 】

図 4、図 5、図 6 は、図 2 のテストチャートの左上のパッチ画像の印字位置の説明図である。図 4 に示す通り、テストチャートの左上のパッチ画像は、左上の頂点の位置（座標）が、用紙の左上の頂点を基準（ X_0 , Y_0 ）として（ X_1 , Y_1 ）として表される。なお、 X 座標は主走査方向であり、 Y 座標は副走査方向である。テストチャートの調整用画像 201 は、白紙の用紙の端部に黒色で印字されている。用紙の背景（白色）及び用紙の印字面を読み取った際の読取画像に含まれる輝度値は、黒色のパッチ画像を読み取った際の読取画像に含まれる輝度値よりも高くなる。したがって、読取結果（読取画像）に含まれる輝度値を所定の輝度値の閾値と比較することで、パッチ画像を検出することができる。

10

【 0 0 4 2 】

図 5 は、パッチ画像を読み取る際の主走査方向の読取結果に含まれる輝度値の変化を例示する。図 6 は、パッチ画像を読み取る際の副走査方向の読取結果に含まれる輝度値の変化を例示する。テストチャート（用紙）のエッジ部分は、読取時に光が照射されることで影が生じるために、読取結果に含まれる輝度値が用紙の背景及び用紙の印字面の輝度値よりも低くなる。

【 0 0 4 3 】

図 5、図 6 では、読取結果の輝度値が 8 ビットで表されるために、輝度値は 0 ~ 255 の値で表される。閾値は「128」に設定されている。輝度値が閾値よりも高い範囲がテストチャートの背景或いはテストチャートの印字面となり、輝度値が閾値よりも低い範囲がテストチャートのエッジ部分或いはパッチ画像となる。図 5 では主走査方向の X_0 、図 6 では副走査方向の Y_0 で、テストチャートのエッジ部分により輝度値が低下していることが示されている。また、図 5 では主走査方向の X_1 、図 6 では副走査方向の Y_1 で、パッチ画像により輝度値が低下していることが示されている。

20

【 0 0 4 4 】

テストチャートのエッジ部分とパッチ画像とは、このように、輝度値と閾値との比較により検出される。主走査方向の X_0 と副走査方向の Y_0 が、テストチャートの背景と印字面との境界を表し、副走査方向の X_1 と副走査方向の Y_1 が、テストチャートの印字面とパッチ画像の境界を表す。そのために、主走査方向の X_1 と X_0 との差が、テストチャートの主走査方向のエッジからパッチ画像までの距離（ $X_1 - X_0$ ）となる。副走査方向の Y_1 と Y_0 との差が、テストチャートの副走査方向のエッジからパッチ画像までの距離（ $Y_1 - Y_0$ ）となる。

30

【 0 0 4 5 】

テストチャートの左下、右上、右下のパッチ画像についても同様に、輝度値と閾値との比較結果により、テストチャートの主走査方向のエッジからパッチ画像までの距離及びテストチャートの副走査方向のエッジからパッチ画像までの距離が検出される。以上により、パッチ画像の位置（ X_1 , Y_1 ）、（ X_2 , Y_2 ）、（ X_3 , Y_3 ）、（ X_4 , Y_4 ）が検出される（図 2 参照）。

40

【 0 0 4 6 】

図 7 は、図 2 のテストチャートの左下のパッチ画像の印字位置の説明図である。このパッチ画像の印字位置は、用紙の左上の頂点を基準（ X_0 , Y_0 ）として、該パッチ画像の左下の頂点の座標（ X_3 , Y_3 ）で表される。テストチャートの左下端部の座標が（ X_0 , Y_{end} ）で表される。

【 0 0 4 7 】

図 4、図 5、図 6 と同様に、テストチャートの印字面とパッチ画像との境界 X_3 の座標からテストチャートの主走査方向のエッジ X_0 の座標を減算することで、テストチャートの左側のエッジから左下のパッチ画像までの距離（ $X_3 - X_0$ ）が算出される。また、テストチャートの副走査方向のエッジ Y_{end} の座標から、テストチャートの印字面とパッ

50

チ画像の境界 Y 3 の座標を減算することで、テストチャートの下側のエッジから左下のパッチ画像までの距離 (Y e n d - Y 3) が算出される。

【 0 0 4 8 】

(副走査倍率)

副走査倍率の検出処理について説明する。上記の通り副走査倍率は、圧板読取モードによる読取結果と A D F 読取モードによる読取結果とから検出される。ここでは、圧板読取モードでテストチャートを読み取って得られる左上と左下のパッチ画像の印字位置と、A D F 読取モードでテストチャートを読み取って得られる左上と左下のパッチ画像の印字位置とにより、副走査倍率を検出する例を説明する。なお、右上と右下のパッチ画像でも同様に副走査倍率が検出可能である。また、左上と右下、右上と左下のパッチ画像の組み合わせでもよい。いずれにしても、副走査方向の異なる位置に印字される 2 つのパッチ画像の位置により、副走査倍率が検出可能である。上記の通り、左上のパッチ画像の印字位置は (X 1 、 Y 1) の座標で表され、左下のパッチ画像の印字位置は (X 3 、 Y 3) の座標で表される。図 8 は、副走査倍率の説明図である。

【 0 0 4 9 】

圧板読取モードの読取結果 (読取画像 8 0 1) の副走査長さを Y p l t n 、テストチャートの左上のパッチ画像の副走査方向の印字位置を座標 Y 1 (p l t n) 、左下のパッチ画像の副走査方向の印字位置を座標 Y 3 (p l t n) とする。副走査長さ Y p l t n は、以下の (式 1) で表される。

$$Y p l t n = Y 3 (p l t n) - Y 1 (p l t n) \quad \dots (式 1)$$

【 0 0 5 0 】

A D F 読取モードの読取結果 (読取画像 8 0 2) の副走査長さを Y a d f 、テストチャートの左上のパッチ画像の副走査方向の印字位置を座標 Y 1 (a d f) 、左下のパッチ画像の副走査方向の印字位置を座標 Y 3 (a d f) とする。副走査長さ Y a d f は、以下の (式 2) で表される。

$$Y a d f = Y 3 (a d f) - Y 1 (a d f) \quad \dots (式 2)$$

【 0 0 5 1 】

本実施形態では、一例として圧板読取モードで検出された副走査長さ Y p l t n が、A D F 読取モードで検出された副走査長さ Y a d f よりも長い場合 (Y p l t n > Y a d f) について説明する。この場合、圧板読取モードによるテストチャートの読取結果である読取画像 8 0 1 は、A D F 読取モードによるテストチャートの読取結果である読取画像 8 0 2 より副走査長さが長くなる。この副走査長さの差分が副走査倍率である。この副走査倍率を補正するための副走査倍率補正值 V r a t e は、以下の (式 3) で表される。

$$V r a t e = Y a d f / Y p l t n \quad \dots (式 3)$$

【 0 0 5 2 】

このような副走査倍率補正值により副走査倍率が補正される。本実施形態では、A D F 1 0 2 による用紙 1 2 6 (テストチャート) の搬送速度を、副走査倍率補正值に基づいて補正することで、副走査倍率が補正される。

【 0 0 5 3 】

画像読取装置 1 0 1 は、第 1 画像読取ユニット 1 1 1 により、一定のタイミングで生成する主走査同期信号に同期して読取処理を行う。そのために、A D F 1 0 2 による用紙 1 2 6 の搬送速度を変化させることで副走査長さを変化させることができる。

【 0 0 5 4 】

Y p l t n > Y a d f の場合、上記の (式 3) で算出される副走査倍率補正值 V r a t e は、「 1 」よりも小さい値となる。この場合、A D F 1 0 2 による用紙 1 2 6 の搬送速度は、副走査倍率補正前の速度を V 1 とすると、副走査倍率補正後の搬送速度 V 2 が以下の (式 4) で表される。

$$V 2 = V 1 * V r a t e \quad \dots (式 4)$$

【 0 0 5 5 】

副走査倍率補正值 V r a t e が「 1 」よりも小さい場合、(式 4) で算出される補正後

の搬送速度 V_2 は、補正前の搬送速度 V_1 よりも遅い速度になる ($V_1 > V_2$)。したがって $Y_{pltn} > Y_{adf}$ の場合、ADF 102 による用紙 126 の搬送速度は副走査倍率補正を行うことで遅くなる。第 1 画像読取ユニット 111 が主走査同期信号に同期して一定のタイミングで読取処理を行うため、用紙 126 の搬送速度が遅くなることで、用紙 126 の読取画像の副走査長さ Y_{adf} は大きくなる。具体的には、(式 3) で算出された副走査倍率補正值 V_{rate} の比率分、ADF 読取モードで読み取った読取画像の副走査長さ Y_{adf} が長くなる。

【0056】

つまり、副走査倍率補正值 V_{rate} は、圧板読取モードで取得した読取画像の副走査長さ Y_{pltn} に ADF 読取モードで取得した読取画像の副走査長さ Y_{adf} を合わせるための比率である。これにより、ADF 読取モードで取得した読取画像の副走査長さ、圧板読取モードで取得した読取画像の副走査長さは略同一になる。このように、読取モードによらず読取画像の副走査長さが略同一になるように、副走査倍率が補正される。

10

【0057】

副走査倍率が補正された状態で、改めて第 1 画像読取ユニット 111 及び第 2 画像読取ユニット 137 によりテストチャートの表面に印字された調整用画像 201 及び裏面に印字された調整用画像 301 が読み取られる。表面の読取画像と裏面の読取画像とにより、画像形成装置 150 により印字される画像の幾何特性を補正するための補正值が生成される。副走査倍率が補正されるために、印字位置のズレ量及び表裏面の印字位置のズレ量が正確に検出され、幾何特性の高精度な補正が可能な補正值が得られる。

20

【0058】

表面の印字位置のズレは、第 1 画像読取ユニット 111 によるテストチャートの表面の調整用画像 201 (図 2) の読取画像から検出される各パッチ画像の位置 (座標 (X_1, Y_1), (X_2, Y_2), (X_3, Y_3), (X_4, Y_4)) により検出される。読取画像から検出される各パッチ画像の位置と、印字位置のズレの無いときの各パッチ画像の位置との差が、表面の印字位置のズレ量となる。表面の印字位置のズレの補正は、表面の印字位置のズレ量を「0」に近づけるような補正值により行われる。

【0059】

裏面の印字位置のズレは、第 2 画像読取ユニット 137 によるテストチャートの裏面の調整用画像 301 (図 3) の読取画像から検出される各パッチ画像の位置 (座標 (X_5, Y_5), (X_6, Y_6), (X_7, Y_7), (X_8, Y_8)) により検出される。読取画像から検出される各パッチ画像の位置と、印字位置のズレの無いときの各パッチ画像の位置との差が、裏面の印字位置のズレ量となる。裏面の印字位置のズレの補正は、裏面の印字位置のズレ量を 0 に近づけるような補正值により行われる。

30

【0060】

表裏面の印字位置のズレは、各読取画像から検出される各パッチ画像の位置 (座標 (X_1, Y_1), (X_2, Y_2), (X_3, Y_3), (X_4, Y_4))、(座標 (X_5, Y_5), (X_6, Y_6), (X_7, Y_7), (X_8, Y_8)) により検出される。各パッチ画像の位置 (座標) に基づいて、表裏面の印字位置のズレの補正值が検出される。

【0061】

表面の左上のパッチ画像と裏面の左上のパッチ画像は対応しており、座標 (X_1, Y_1) と座標 (X_5, Y_5) とが比較されて、表裏面の左上の印字位置のズレ量が検出される。表面の右上のパッチ画像と裏面の右上のパッチ画像は対応しており、座標 (X_2, Y_2) と座標 (X_6, Y_6) とが比較されて、表裏面の右上の印字位置のズレ量が検出される。表面の左下のパッチ画像と裏面の左下のパッチ画像は対応しており、座標 (X_3, Y_3) と座標 (X_7, Y_7) とが比較されて、表裏面の左下の印字位置のズレ量が検出される。表面の右下のパッチ画像と裏面の右下のパッチ画像は対応しており、座標 (X_4, Y_4) と座標 (X_8, Y_8) とが比較されて、表裏面の右下の印字位置のズレ量が検出される。各位置の表裏面の印字位置のズレ量に基づいて、表裏面の印字位置のズレ補正值が決定される。

40

50

【 0 0 6 2 】

画像形成装置 1 5 0 は、例えば二次転写部 1 5 8 を通過する用紙が斜行する場合に、トナー像が用紙に対して傾いて転写される。また、例えば定着器 1 5 9 による加圧力の分布が不均一である場合、定着器 1 5 9 を通過した用紙が変形する。この場合、用紙の表面に形成された画像のサイズと裏面に形成された画像のサイズが異なってしまふことがある。これらの場合、表面に形成された画像の印字位置と、裏面に形成された画像の印字位置とが異なってしまふ。表裏面の印字位置のズレを相殺するために、画像形成装置 1 5 0 は、表裏面の印字位置のズレ補正值による補正を行う。

【 0 0 6 3 】

(制御系統)

図 9 は、制御系統の説明図である。本実施形態では、制御系統による表裏面の印字位置のズレを補正する機能について説明するが、制御系統は、画像形成装置 1 5 0、画像読取装置 1 0 1、及び A D F 1 0 2 による各種の動作を制御することができる。

【 0 0 6 4 】

C P U (Central Processing Unit) 9 0 2 は、画像形成装置 1 5 0、画像読取装置 1 0 1、及び A D F 1 0 2 の動作を制御する主制御装置である。C P U 9 0 2 は、所定のコンピュータプログラムを実行することで、画像形成装置 1 5 0、画像読取装置 1 0 1、及び A D F 1 0 2 の動作を制御する。C P U 9 0 2 には、操作部 9 0 1、画像コントローラ 9 0 0、及び画像読取コントローラ 9 1 2 が接続される。C P U 9 0 2 及び画像コントローラ 9 0 0 は、例えば画像形成装置 1 5 0 に内蔵される。画像読取コントローラ 9 1 2 は、画像読取装置 1 0 1 に内蔵される。

【 0 0 6 5 】

操作部 9 0 1 は、ユーザからの指示を受け付ける入力インタフェースである。操作部 9 0 1 は、各種キーボタンやタッチパネルにより構成される。なお、操作部 9 0 1 は、出力インタフェースとしてディスプレイを備える。

【 0 0 6 6 】

画像コントローラ 9 0 0 は、C P U 9 0 2 の指示により動作し、印刷ジョブに応じた画像を表す画像データに対して各種の画像処理を行う。本実施形態では、画像コントローラ 9 0 0 が行う画像処理により、表裏面の印字位置のズレ等の画像の幾何特性が補正される。画像コントローラ 9 0 0 は、パターンジェネレータ 9 0 3、パッチ画像検出部 9 0 9、表裏レジ算出部 9 1 0、及び画像処理部 9 1 1 を含む。画像コントローラ 9 0 0 は、プリンタエンジン 9 0 4 に接続されており、画像処理後の画像データをプリンタエンジン 9 0 4 へ送信する。プリンタエンジン 9 0 4 は、画像形成装置 1 5 0 により上記の画像形成を行うための各部を含む。

【 0 0 6 7 】

パターンジェネレータ 9 0 3 は、テストチャート生成のための調整用画像 2 0 1、3 0 1 を表す画像データを生成する。調整用画像 2 0 1、3 0 1 を表す画像データは、例えばパターンジェネレータ 9 0 3 内のメモリに格納されており、必要によりプリンタエンジン 9 0 4 へ送信される。調整用画像 2 0 1、3 0 1 を表す画像データは、画像処理部 9 1 1 を介さずに直接プリンタエンジン 9 0 4 へ送信されるために、各種の画像処理が行われていない。プリンタエンジン 9 0 4 は、パターンジェネレータ 9 0 3 から取得する画像データに基づいて調整用画像 2 0 1、3 0 1 を用紙に印字してテストチャートを生成する。

【 0 0 6 8 】

パッチ画像検出部 9 0 9 は、第 1 画像読取ユニット 1 1 1 及び第 2 画像読取ユニット 1 3 7 によるテストチャートの読取結果から、テストチャートの表裏面のパッチ画像の位置を検出する。表裏レジ算出部 9 1 0 は、パッチ画像検出部 9 0 9 により検出されたパッチ画像の位置に基づいて、表面と裏面のそれぞれの画像の印字位置のズレを補正するズレ補正值を算出する。画像処理部 9 1 1 は、印刷ジョブで指示された画像データを表裏レジ算出部 9 1 0 で算出されたズレ補正值により補正して、補正後の画像データをプリンタエンジン 9 0 4 へ送信する。このような処理により、プリンタエンジン 9 0 4 は、表面と裏面

10

20

30

40

50

のそれぞれの画像の印字位置を合わせた画像を、用紙に形成することができる。

【0069】

なお、片面印刷時の画像の印字位置のズレも同様に補正される。この場合、パッチ画像検出部909は、第1画像読取ユニット111によるテストチャートの読取結果から、テストチャートの表面のパッチ画像の位置を検出する。表裏レジ算出部910は、パッチ画像検出部909により検出されたパッチ画像の位置と、ズレがない場合のパッチ画像の位置と、の差を補正する補正値を算出する。画像処理部911は、印刷ジョブで指示された画像データを表裏レジ算出部910で算出された補正値により補正して、補正後の画像データをプリンタエンジン904へ送信する。このような処理により、プリンタエンジン904は、印字位置のズレが補正された画像を、用紙の表面に形成することができる。

10

【0070】

画像読取コントローラ912は、CPU902の制御により、第1画像読取ユニット111及び第2画像読取ユニット137による読取処理を制御して、用紙126、104の読み取りを行う。画像読取コントローラ912は、パッチ画像検出部905、副走査倍率算出部906、副走査倍率保存用メモリ908、及びスキャナ制御部907を備える。

【0071】

パッチ画像検出部905は、第1画像読取ユニット111によるテストチャートの読取結果から、パッチ画像の位置を検出する。第1画像読取ユニット111は、圧板読取モード及びADF読取モードで、テストチャートを読み取る。パッチ画像検出部905は、それぞれの読取モードで読み取られたテストチャートの読取画像から、それぞれパッチ画像の位置を検出する。

20

【0072】

副走査倍率算出部906は、パッチ画像検出部905により検出された圧板読取モード及びADF読取モードのそれぞれのパッチ画像の位置に基づいて、副走査倍率補正値を算出する。副走査倍率保存用メモリ908は、副走査倍率補正値の初期値（副走査倍率初期値）を予め保存する。スキャナ制御部907は、例えば普通紙に画像を印字する場合には副走査倍率保存用メモリ908に保存された副走査倍率初期値により副走査倍率補正を行う。スキャナ制御部907は、普通紙の搬送速度とは所定の速度以上異なる用紙に画像を印字する場合には副走査倍率算出部906で算出された副走査倍率補正値により副走査倍率補正を行う。

30

【0073】

このような構成の制御システムにより表裏面の印字位置を補正する場合について説明する。ユーザは、第1給紙カセット151或いは第2給紙カセット152に使用する用紙を収納し、操作部901によりテストチャートの生成を行う印刷ジョブの実行を指示する。CPU902は、操作部901からこの指示を取得すると、パターンジェネレータ903により調整用画像201、301の画像データをプリンタエンジン904へ送信する。プリンタエンジン904は、調整用画像201の画像データに基づいて調整用画像201を用紙の第1面（表面）へ印刷し、調整用画像301の画像データに基づいて調整用画像301を用紙の第2面（裏面）へ印刷する。これによりテストチャートが生成される。

【0074】

画像読取装置101は、テストチャートを圧板読取モードとADF読取モードのそれぞれの読取モードで読み取る。パッチ画像検出部905は、各読取モードによる読取結果である読取画像に基づいて、テストチャート上に印字された各パッチ画像の印字位置（座標）を検出する。副走査倍率算出部906は、検出された各パッチ画像の印字位置に基づいて副走査長さを検出して、副走査倍率補正値を生成する。

40

【0075】

スキャナ制御部907は、副走査倍率保存用メモリ908に保存されている副走査倍率初期値と、副走査倍率算出部906で算出された副走査倍率補正値を取得する。CPU902は、スキャナ制御部907に、普通紙への印字時には副走査倍率初期値を選択させ、搬送速度が普通紙とは異なる用紙への印字時には副走査倍率補正値を選択させて、副走査

50

倍率補正を行わせる。スキャナ制御部 907 は、副走査倍率算出部 906 で算出された副走査倍率補正值に基づいて副走査倍率の補正を行う。

【0076】

副走査倍率補正後に、ユーザは、テストチャートの表面及び裏面を第1画像読取ユニット111及び第2画像読取ユニットにより読み取らせる。画像コントローラ900は、パッチ画像検出部909により、第1画像読取ユニット111及び第2画像読取ユニット137によるそれぞれの読取画像から、表面と裏面のそれぞれのパッチ画像の印字位置の座標を検出する。表裏レジ算出部910は、検出された印字位置の座標に基づいて表裏面の印字位置のズレ補正值を算出し、画像処理部911へ算出したズレ補正值を送信する。画像処理部911は、表裏レジ算出部910により算出されたズレ補正值に基づいて補正した画像データをプリンタエンジン904へ送信する。

10

【0077】

図10は、表裏面の印字位置のズレの補正処理を表すフローチャートである。

【0078】

CPU902は、操作部901から表裏面の印字位置のズレの補正実行指示を取得する(S1001)。この指示には、テストチャートの生成の指示が含まれる。CPU902は、パターンジェネレータ903により調整用画像201、301の画像データをプリンタエンジン904へ送信し、プリンタエンジン904にテストチャートを生成させる(S1002)。

【0079】

20

テストチャートの生成後、CPU902は、操作部901のディスプレイに表示される「ADF読取倍率補正」ボタンが押下されたか否かを判断する(S1003)。「ADF読取倍率補正」ボタンは、副走査倍率補正值の生成を行うか否かを指示するためのボタンである。副走査倍率補正值の生成は、例えば普通紙以外の用紙への印字の際に行われる。

【0080】

「ADF読取倍率補正」ボタンが押下された場合(S1003:Y)、CPU902は、操作部901のディスプレイに、テストチャートを原稿台ガラス103に載置するような指示を表示(圧板読取表示)する(S1004)。ユーザは、圧板読取表示に応じて、原稿台ガラス103にテストチャートを載置して、圧板読取モードによるテストチャートの読み取り(スキャン)を指示する。これによりCPU902は、第1画像読取ユニット111により、圧板読取モードによる画像読取処理(プレスキャン)を行う(S1005)。CPU902は、読取画像に基づいてパッチ画像検出部905によりパッチ画像の位置を検出し、副走査倍率算出部906により、パッチ画像の位置から、圧板読取モードで取得した読取画像の副走査長さを取得する(S1006)。このように、圧板読取モードによる読取画像の副走査長さが取得される。

30

【0081】

その後、CPU902は、操作部901のディスプレイに、テストチャートをADF102の原稿トレイ105に載置するような指示を表示(ADF読取表示)する(S1007)。ユーザは、ADF読取表示に応じて、原稿トレイ105にテストチャートを載置して、ADF読取モードによるテストチャートの読み取り(スキャン)を指示する。これによりCPU902は、第1画像読取ユニット111により、ADF読取モードによる画像読取処理(プレスキャン)を行う(S1008)。CPU902は、読取画像に基づいてパッチ画像検出部905によりパッチ画像の位置を検出し、副走査倍率算出部906により、パッチ画像の位置から、ADF読取モードで取得した読取画像の副走査長さを取得する(S1009)。このように、ADF読取モードによる読取画像の副走査長さが取得される。なお、ユーザは、S1005の処理とS1008の処理でテストチャートの同じ面の調整用画像が読み取られるように、テストチャートを原稿台ガラス103と原稿トレイ105に載置する。

40

【0082】

CPU902は、副走査倍率算出部906により、圧板読取モードによる読取画像の副

50

走査長さとADF読取モードによる読取画像の副走査長さに基づいて、副走査倍率補正値を算出する(S1010)。副走査倍率補正値を取得したCPU902は、操作部901のディスプレイに、テストチャートをADF102の原稿トレイ105に載置するような指示を表示(ADF読取表示)する(S1011)。なお、「ADF読取倍率補正」ボタンが押下されていない場合(S1003:N)、CPU902は、副走査倍率補正値を取得するためのS1004~S1010までの処理を行わずに、ADF読取表示を操作部901のディスプレイに表示する(S1011)。

【0083】

その後、CPU902は、表裏補正モードで動作を開始する(S1012)。表裏補正モードでは、ADF読取モードでテストチャートの表裏面の調整用画像が読み取られ、その読取画像に基づいて表裏面の印字位置のズレ補正値が生成される。そのためにCPU902は、副走査倍率補正値或いは副走査倍率初期値をスキャナ制御部907に設定する(S1013)。CPU902は、「ADF読取倍率補正」ボタンが押下された場合には副走査倍率補正値を設定し、「ADF読取倍率補正」ボタンが押下されていない場合には副走査倍率初期値を設定する。スキャナ制御部907は、副走査倍率補正値或いは副走査倍率初期値に基づいて、ADF102によるテストチャートの搬送速度を調整する。搬送速度の調整により、副走査倍率の補正が行われる。

【0084】

CPU902は、ADF読取モードで、第1画像読取ユニット111及び第2画像読取ユニット137によりテストチャートの両面を読み取る(S1014)。ここで得られる読取結果は、副走査倍率補正が反映された読取画像である。スキャナ制御部907は、副走査倍率補正後に得られた読取画像を画像コントローラ900へ送信する。CPU902は、原稿トレイ105に載置されたテストチャートをすべて読み取るまで、ADF102を用いてテストチャートの読み取りを繰り返す(S1015:N)。

【0085】

原稿トレイ105に載置されたすべてのテストチャートを読み取った場合(S1015:Y)、CPU902は、表裏レジ算出部910により表裏面の印字位置の補正値を算出し、画像処理部911に算出した補正値を設定する(S1016)。パッチ画像検出部909は、表面及び裏面の読取画像のそれぞれから、パッチ画像の印字位置を検出する。表裏レジ算出部910は、パッチ画像検出部909で検出された印字位置に基づいて表裏面の印字位置のズレ補正値を算出する。画像処理部911は、算出されたズレ補正値に基づいて画像形成条件を補正することで、表裏面の印字位置を調整することができる。なお、片面印刷の場合に、片面の画像の印字位置が調整されてもよい。CPU902は、スキャナ制御部907に設定する副走査倍率補正値を、副走査倍率保存用メモリ908に保持された副走査倍率初期値に戻す(S1017)。以上により、表裏面の印字位置のズレを補正するための補正処理が終了する。

【0086】

なお、図10の処理では、先に圧板読取モード(S1004~S1006)で動作し、後にADF読取モード(S1007~S1009)で動作する例を示しているが、これらの動作は順序が逆に行われてもよい。即ち、先にADF読取モードによる読取画像から副走査長さを取得し、その後、圧板読取モードによる読取画像から副走査長さを取得してもよい。

【0087】

本実施形態では、テストチャートの紙種による副走査倍率のバラツキを補正する際に、用紙の同じ面に印字された調整用画像の圧板読取モードとADF読取モードによる読取結果(読取画像)を用いている。つまり、テストチャートの紙種による副走査倍率のバラツキを補正する際には、用紙の表面に印字された調整用画像201の読取結果(読取画像)、或いは用紙の裏面に印字された調整用画像301の読取結果(読取画像)が用いられる。圧板読取モードとADF読取モードとでテストチャートの異なる面の調整用画像を読み取ると、副走査倍率補正が正確に行われず。例えば、圧板読取モードで用紙の表面に印

10

20

30

40

50

字された調整用画像 201 を読み取り、ADF 読取モードで用紙の裏面に印字された調整用画像 301 を読み取ると、副走査倍率補正が正確に行われない。

【0088】

異なる面の調整用画像が読み取られないように、本実施形態では、調整用画像 201、301 に識別画像を追加して、読取結果（読取画像）から、読み取った調整用画像がテストチャートの表面と裏面のいずれであるかを識別可能とした。表面の識別画像と裏面の識別画像とは、読取画像上で異なる位置となるため、パッチ画像検出部 905 による印字位置の検出結果により、読取画像がテストチャートの表面と裏面のいずれであるかが識別可能である。識別の結果、異なる面の調整用画像が読み取られている場合、ユーザにテストチャートの読み取られる面を確認させて、再度の画像読取処理が行われる。

10

【0089】

本実施形態では、テストチャートの紙種による副走査倍率のバラツキを補正する際に、第1画像読取ユニット 111 により、圧板読取モードと ADF 読取モードの画像読取処理を行っている。なお、ADF 読取モードによる読み取りが、第2画像読取ユニット 137 を用いて行われてもよい。

【0090】

以上のように、用紙の画像の印字位置のズレを測定する前に、実際に使用する用紙に応じて副走査倍率の補正が行われる。そのために、用紙の種類によらず、副走査倍率が正確に補正可能となる。これにより、高精度に用紙の表裏面の印字位置のズレ等の幾何特性を補正することができる。

20

【0091】

（第2実施形態）

第2実施形態の画像読取装置 101、ADF 102、及び画像形成装置 150 の構成は、第1実施形態と同様であるため、説明を省略する。また、制御系統も同様である。画像読取装置 101 及び ADF 102 は、第1実施形態と同様に、圧板読取モードと ADF 読取モードにより、画像読取処理を行うことができる。

【0092】

図 11 は、原稿トレイ 105 に載置された用紙束 106（用紙 126）の主走査方向の長さ（以下、「用紙幅」という）の説明図である。原稿トレイ 105 に載置された用紙束 106 は、搬送時の斜行を抑制するため、2つの幅規制板 121 に当接される。用紙束 106 の用紙幅は、2つの幅規制板 121 の間隔と等しくなる。用紙幅を検出するために、2つの幅規制板 121 の間隔と連動して抵抗値が可変であるボリューム抵抗等の可変抵抗器 1101 が、2つの幅規制板 121 の間に取り付けられる。

30

【0093】

可変抵抗器 1101 の抵抗値に応じて変化する電圧値により、幅規制板 121 の間隔が計測可能である。つまり可変抵抗器 1101 の抵抗値に応じて変化する電圧値により、用紙束 106 の用紙幅が検出可能である。

【0094】

図 12 は、図 11 よりも用紙幅が短い用紙束 106 が載置されたときの用紙幅の説明図である。用紙束 106 の用紙幅に合わせて、2つの幅規制板 121 の間隔が図 11 の場合よりも接近する。これにより、可変抵抗器 1101 の抵抗値が変化する。抵抗値の変化により、例えば電圧値が低下する。

40

【0095】

図 13、図 14 は、第2実施形態のテストチャートの例示図である。図 13 は、テストチャート（用紙）の表面に印字される調整用画像 1301 を例示する。図 14 は、テストチャート（用紙）の裏面に印字される調整用画像 1401 を例示する。なお、本実施形態のテストチャート（用紙）のサイズは、一例として A4 サイズ（横 297 [mm] × 縦 210 [mm]）とする。

【0096】

調整用画像 1301、1401 は、用紙の頂点近傍の四隅に画像の幾何特性を検出する

50

ための4つのパッチ画像を備える。また、調整用画像1301、1401は、テストチャートの四隅に配置されるパッチ画像の他に、テストチャートの表面と裏面とを識別するための識別画像を備える。表面の識別画像と裏面の識別画像は、読取画像内で異なる位置になるように印字される。画像読取装置101は、テストチャートの読取結果(読取画像)から識別画像を位置を検出し、識別画像の位置に基づいて、読み取った面がテストチャートの表面と裏面のいずれであるかを識別することができる。

【0097】

A D F 読取モードで読み取った読取画像に基づいて用紙の種類による副走査倍率のバラツキを算出する場合について説明する。

【0098】

A4サイズ of 用紙によるテストチャートは、読み取りの際に向きが選択される。即ちテストチャートは、長辺を主走査方向にするか或いは短辺を主走査方向にするかが選択される。図15は、原稿トレイ105に載置する際のテストチャートの方向を例示する。図15(a)は、長辺が主走査方向の場合を例示する。図15(b)は、短辺が主走査方向の場合を例示する。

【0099】

圧板読取モードとA D F 読取モードとで読み取るテストチャートの向きが異なる場合、副走査倍率の検出を正確に行うことができなくなる。例えば、圧板読取モード時に図15(a)の向きで原稿台ガラス103にテストチャートを載置し、A D F 読取モード時に図15(b)の向きで原稿トレイ105にテストチャートを載置する場合、調整用画像1201の向きが90度ズレてしまう。このような状態では、同じパッチ画像が読取モードの違いによりまったく異なる位置で検出されるために、副走査倍率が正確に検出できない。また、用紙の表裏面の印字位置のズレの補正を行う際にも、A D F 102で搬送するテストチャートの向きが一致していることが望ましい。

【0100】

テストチャートの向きを一致させるために、本実施形態では、原稿トレイ105に載置されたテストチャートの向きが圧板読取モード時と異なる場合に、操作部901のディスプレイによりユーザに対してテストチャートの向きが一致していないことを通知する。例えば、図15(b)に示すように原稿トレイ105にテストチャートの短辺が主走査方向に向くように載置された場合、操作部901のディスプレイには、テストチャートの向きを90度回転するように促すメッセージが表示される。

【0101】

副走査倍率の補正や表裏面の印字位置の補正は、テストチャートの向きを合わせた後に、第1実施形態と同様の処理により行われる。図16は、表裏面の印字位置のズレの補正処理を表すフローチャートである。

【0102】

S1501~S1507の処理は、図10のS1001~S1007の処理と同じであるため説明を省略する。S1507の処理により、操作部901のディスプレイには、テストチャートをA D F 102の原稿トレイ105に載置するような指示が表示(A D F 読取表示)される。

【0103】

C P U 902は、原稿トレイ105に載置されたテストチャートの向きが、圧板読取モード時に原稿台ガラス103に載置されたテストチャートの向きに一致するか否かを判定する(S1508)。C P U 902は、2つの幅規制板121の間隔を表す電圧値から、原稿トレイ105に載置されたテストチャートの用紙幅を確認する。C P U 902は、用紙幅により、原稿トレイ105に載置されたテストチャートの向きを判定する。また、C P U 902は、S1505の圧板読取モードによる読取画像に基づいて、圧板読取モード時に原稿台ガラス103に載置されたテストチャートの向きを予め確認しておく。これによりC P U 902は、原稿トレイ105に載置されたテストチャートの向きが、圧板読取モード時のテストチャートの向きに一致しているか否かを判定することができる。

10

20

30

40

50

【0104】

向きが一致していない場合（S1508：N）、CPU902は、操作部901のディスプレイに、テストチャートの向きを90度時計回転方向に回転するように促すメッセージを表示する（S1509）。この表示により、ユーザは、原稿トレイ105に載置されたテストチャートの向きを、圧板読取モード時のテストチャートの向きに一致するように変更することができる。向きが一致している場合（S1508：Y）、CPU902は、図10のS1008～S1011の処理と同様の処理を行う（S1510～S1513）。

【0105】

その後、CPU902は、原稿トレイ105に載置されたテストチャートの向きが、圧板読取モード時に原稿台ガラス103に載置されたテストチャートの向きに一致するか否かを判定する（S1514）。この処理は、S1508の処理と同様の処理である。

【0106】

向きが一致していない場合（S1514：N）、CPU902は、操作部901のディスプレイに、テストチャートの向きを90度時計回転方向に回転するように促すメッセージを表示する（S1515）。この表示により、ユーザは、原稿トレイ105に載置されたテストチャートの向きを、圧板読取モード時のテストチャートの向きに一致するように変更することができる。向きが一致している場合（S1514：Y）、CPU902は、図10のS1012～S1017の処理と同様の処理を行う（S1516～S1521）。以上により、表裏面の印字位置のズレを補正するための補正処理が終了する。

【0107】

S1509、S1515の処理では、テストチャートの向きを90度時計回転方向に回転するように促すメッセージを表示することで、テストチャートの向きが一致していないことをユーザに通知している。圧板読取モード時のテストチャートの向きによっては、テストチャートを270度回転して載置するように促すメッセージが表示されてもよい。

【0108】

上記の例では、原稿トレイ105にテストチャートが載置されたタイミングでテストチャートの向きの判定を行い、判定結果に応じてテストチャートの向きを変更するように促している。テストチャートの向きの判定及びテストチャートの向きを変更するように促す通知は、例えば実際にADF読取モードのジョブを実行したタイミングで行われてもよい。また、ADF読取モードによる読み取りが終了したタイミングで行われてもよい。

【0109】

以上のように、用紙の表裏面の印字位置のズレを測定する前に、実際に使用する用紙に応じて副走査倍率の補正が行われる。そのために、実際の用紙の搬送方向の長さ、ADF102を用いて読み取った用紙の搬送方向の長さにより、用紙の種類によらず、副走査倍率が正確に補正可能となる。これにより高精度に用紙の表裏面の印字位置のズレを補正することができる。また、テストチャートの向きを圧板読取モード時とADF読取モード時で合わせるために、高精度に、副走査倍率の補正及び用紙の表裏面の印字位置のズレを補正することが可能となる。

10

20

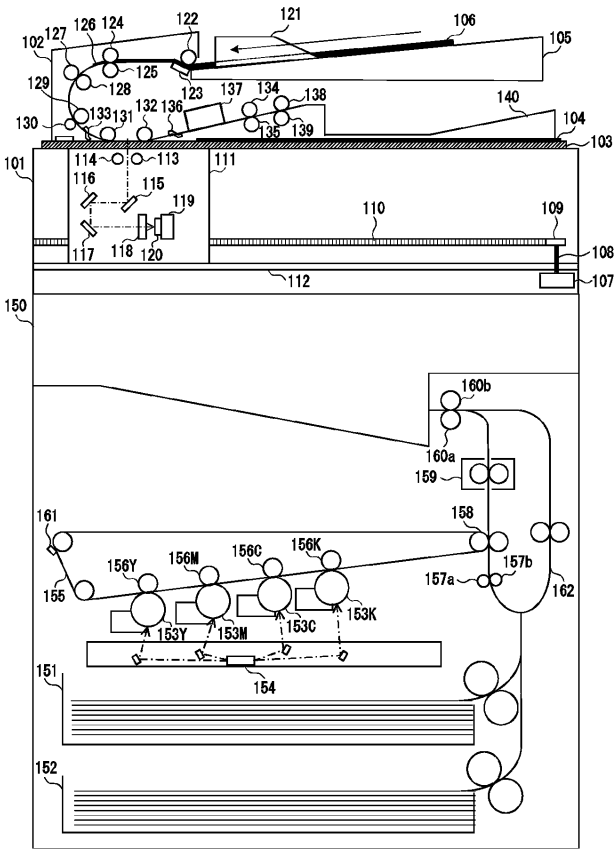
30

40

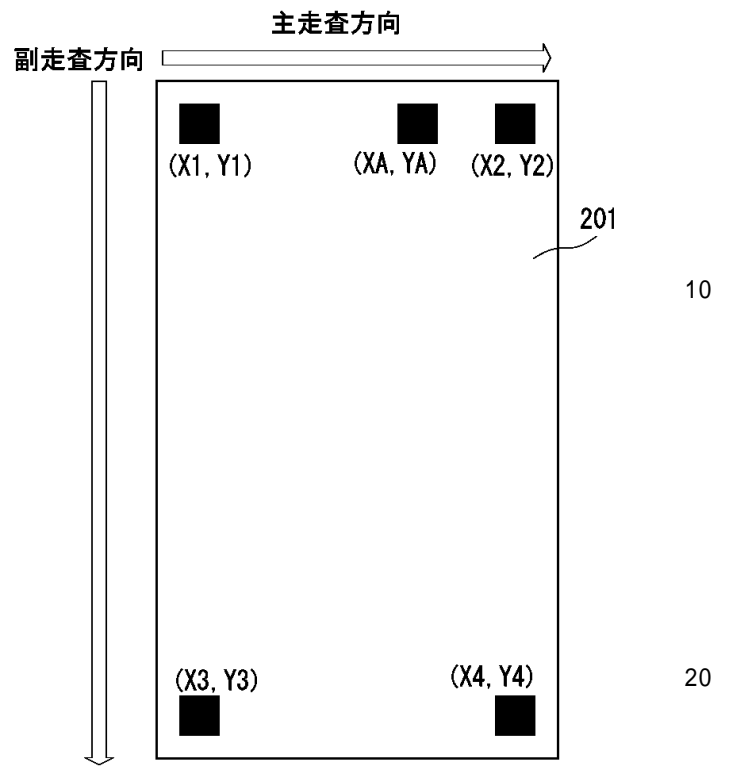
50

【 図面 】

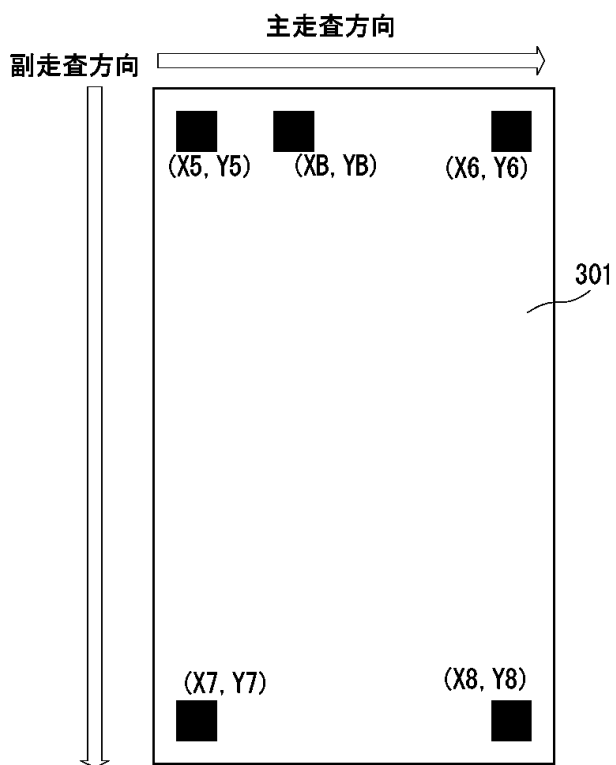
【 図 1 】



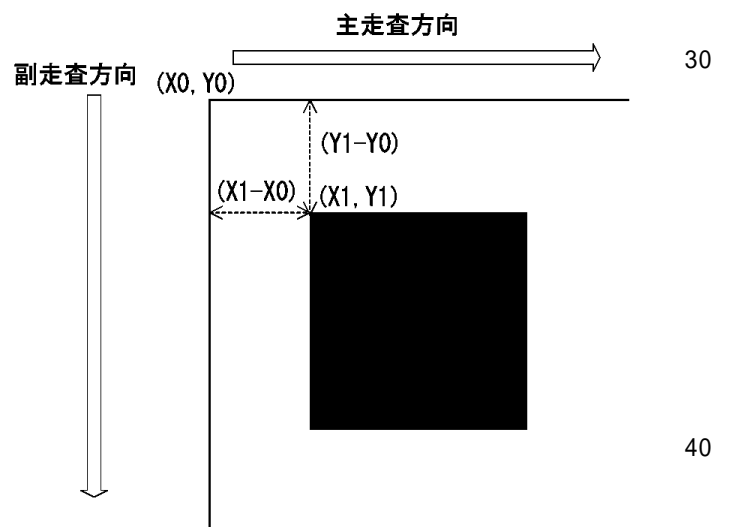
【 図 2 】



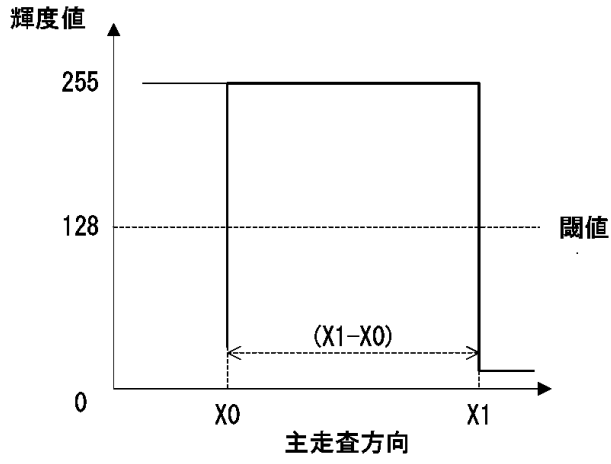
【 図 3 】



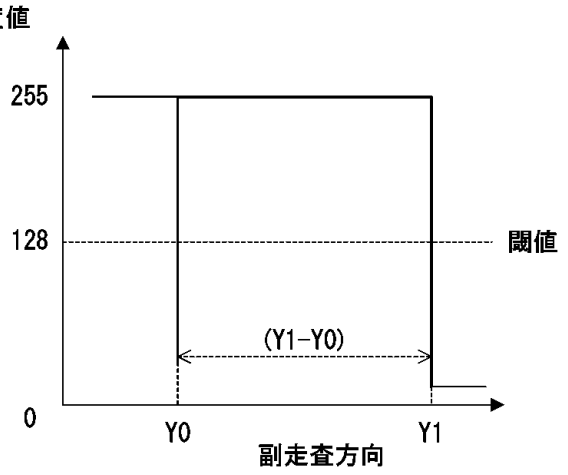
【 図 4 】



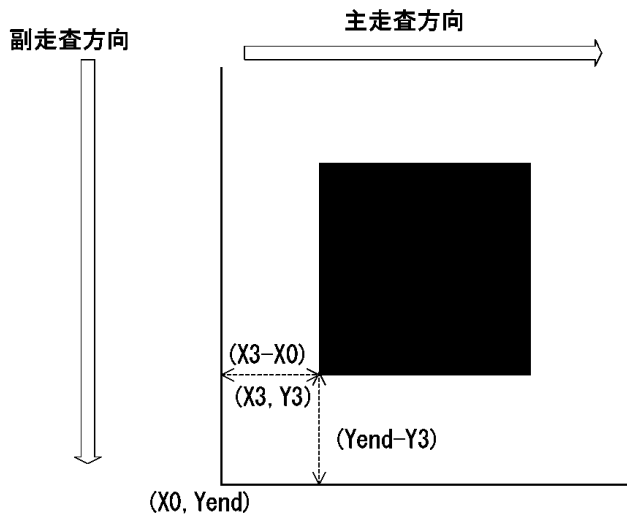
【 図 5 】



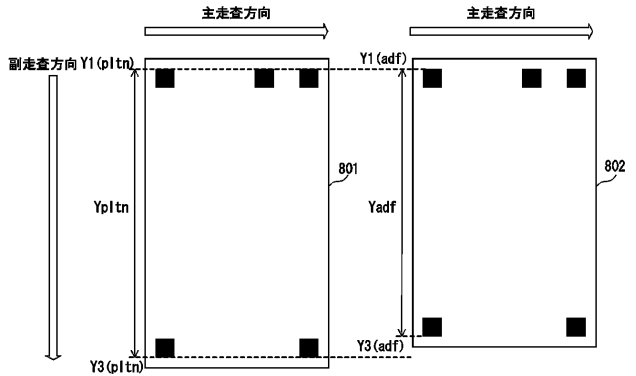
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



10

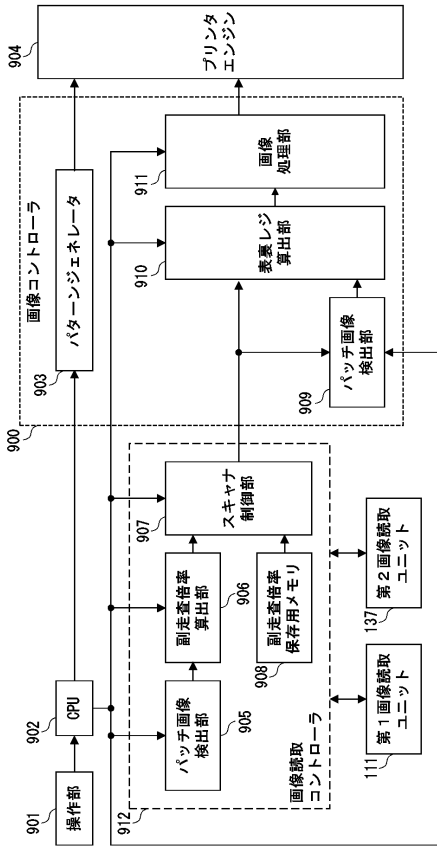
20

30

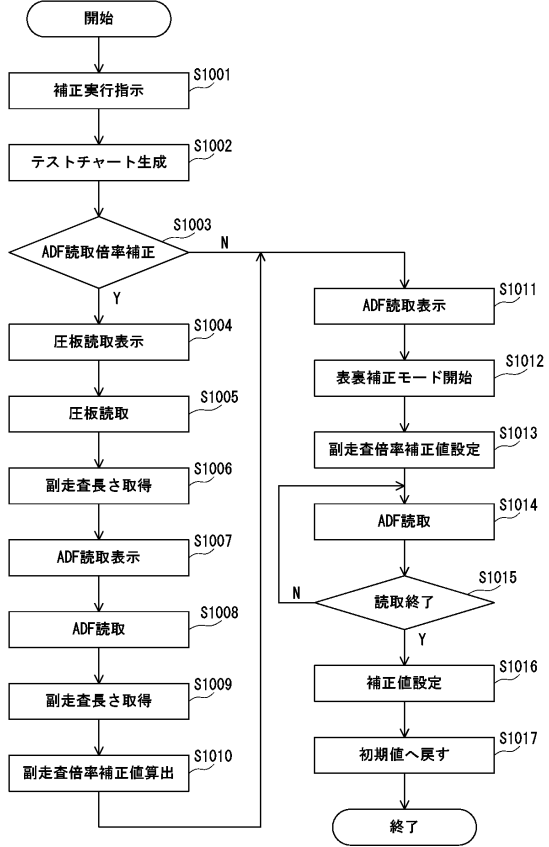
40

50

【図 9】



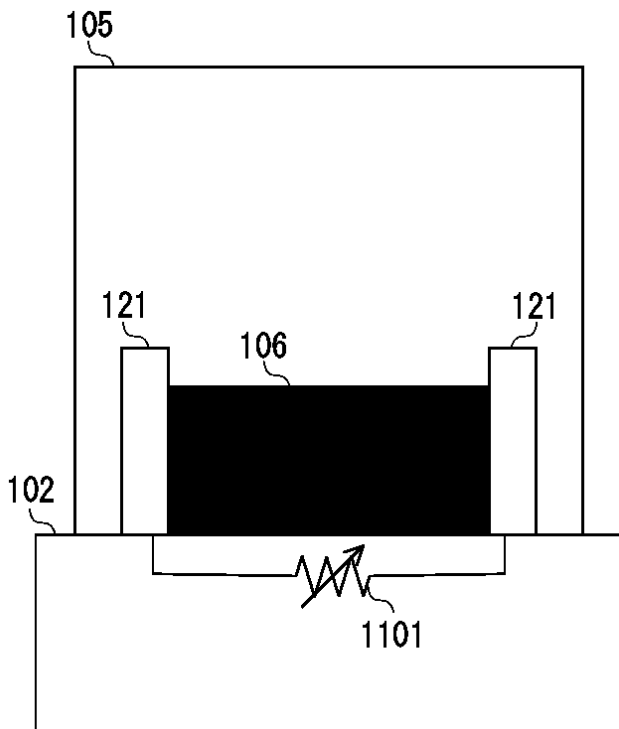
【図 10】



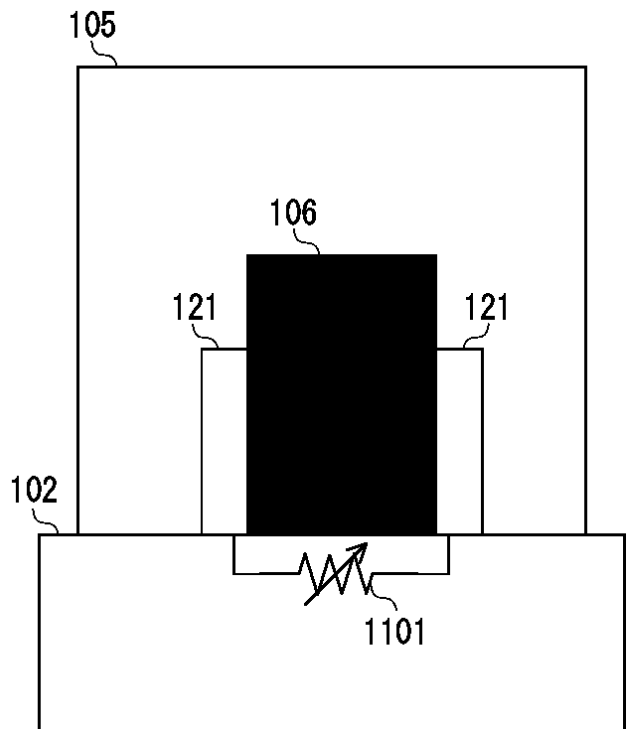
10

20

【図 11】



【図 12】

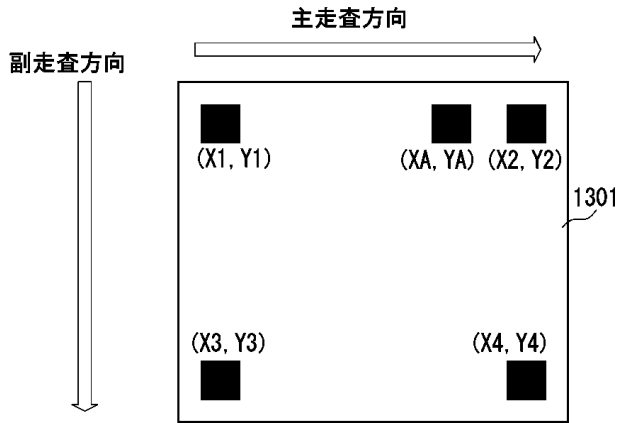


30

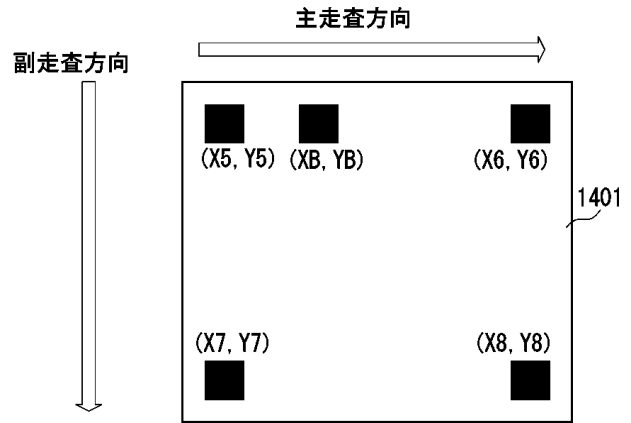
40

50

【 図 1 3 】

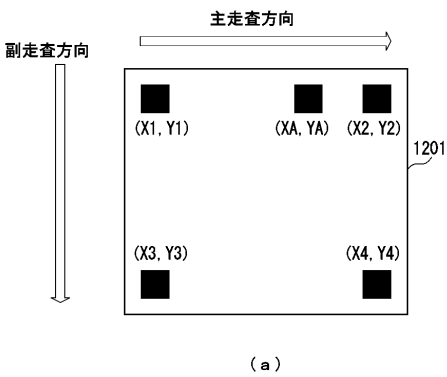


【 図 1 4 】

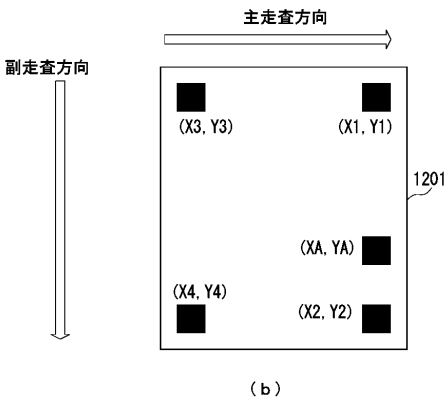


10

【 図 1 5 】

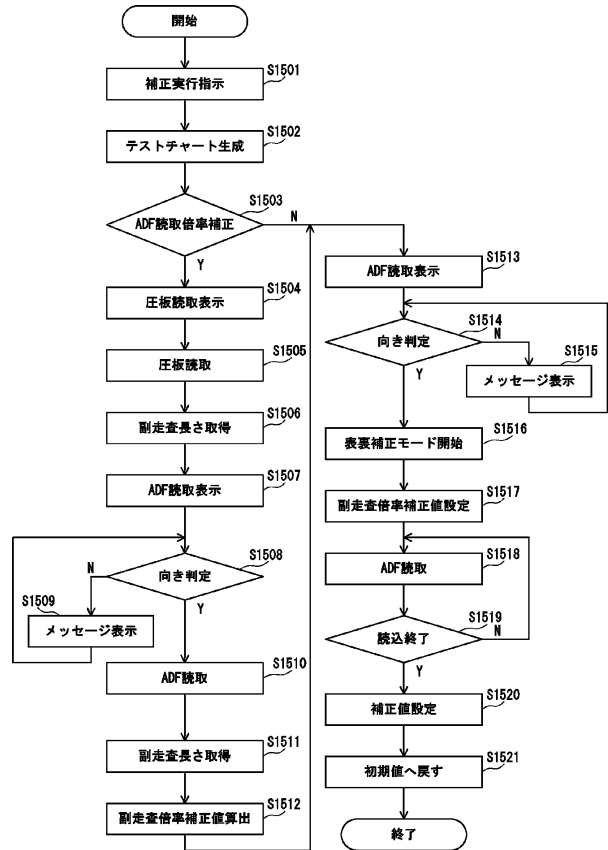


20



30

【 図 1 6 】



40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 N 1/10 (2006.01)

H 0 4 N 1/10

5 C 0 7 2

H 0 4 N 1/00 (2006.01)

H 0 4 N 1/00

E

B 4 1 J 11/42 (2006.01)

B 4 1 J 11/42

Fターム (参考)

2H270 KA54 KA55 LA22 LD03 MA06 MB01 MB11 MC09 MD04 MD17
ZC03 ZC045C062 AA05 AB02 AB05 AB20 AB22 AB41 AB43 AB44 AC02 AC04
AC09 AC12 AC22 AC55 AC61 AC64 AC66 AD02 AE01 AF10 AF155C072 AA01 BA17 CA02 DA02 DA04 EA04 LA02 LA07 LA18 MA02
RA07 UA11 UA13 WA02 XA01