

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4284460号
(P4284460)

(45) 発行日 平成21年6月24日(2009.6.24)

(24) 登録日 平成21年4月3日(2009.4.3)

(51) Int.Cl.		F I			
G03G 15/01	(2006.01)	G03G 15/01			Y
G03G 15/00	(2006.01)	G03G 15/00		303	
G03G 21/14	(2006.01)	G03G 21/00		372	

請求項の数 5 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2002-272543 (P2002-272543)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成14年9月19日(2002.9.19)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2004-109547 (P2004-109547A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成16年4月8日(2004.4.8)	(74) 代理人	100091258
審査請求日	平成16年9月16日(2004.9.16)		弁理士 吉村 直樹
		(72) 発明者	藤森 仰太
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		審査官	下村 輝秋

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】

トナー像を担持する像担持体と、
 該像担持体にトナー像を形成するトナー像形成手段と、
 所定方向に移動しながら上記像担持体表面上に形成されたトナー像を転写される移動体と、
 上記像担持体表面上に上記トナー像形成手段により形成される濃度検知用基準トナー像と位置検知用の基準トナー像とを上記移動体に転写する転写手段と、
 プリント動作中に上記濃度検知用の基準トナー像のトナー濃度を検出するトナー濃度検出装置と、
 プリント動作中に該トナー濃度検出装置が検出した上記濃度検知用の基準トナー像のトナー濃度が目標値と異なる場合に、検知される上記濃度検知用の基準トナー像の濃度が該目標値となるようにトナー補給を実施するトナー補給装置と、
 上記位置検知用の基準トナー像の位置ずれ量を検出する位置ずれ検出装置と、
 上記移動体に上記像担持体から転写される画像の位置を修正する画像位置修正手段と、
 上記位置ずれ検出装置で検出した位置検知用の基準トナー像の位置ずれ量に応じて上記トナー像形成手段が形成するトナー画像位置の修正を行う制御手段と、
 を有する画像形成装置において、
 上記制御手段が、
 プリント動作の開始後かつ上記移動体への一の画像転写と次の画像転写の間に、上記移

10

20

動体へ上記濃度検知用の基準トナー像を書き込み、該濃度検知用の基準トナー像の書き込みに続いて上記位置ずれ検知用の基準トナー像を複数個書き込み、

上記濃度検知用の基準トナー像の濃度を検知し、引き続き上記位置ずれ検知用の基準トナー像の位置検知を開始し、

プリント動作中に検知した上記位置ずれ検知用の基準トナー像の位置ずれ量が所定範囲以上でかつ上記トナー濃度検出装置が検知した上記濃度検知用の基準トナー像のトナー濃度検出データが正常であると認識したときにプリント動作を中断させ、

プリント動作を中断した状態で上記位置検知用の基準トナー像を、上記移動体の移動方向で複数個ずつのトナー像群として形成するとともに、各トナー像群で異なる角度をなしかつ各トナー像が同じピッチをなすように形成し、上記位置ずれ検知用の基準トナー像をなす上記トナー像群におけるトナー像それぞれの位置ずれ検出を行い、

上記位置検知用の基準トナー像をなす上記複数個のトナー像群におけるトナー像の検知間隔や上記移動体の移動速度に基づいて、上記位置検知用の基準トナー像をなす上記複数個のトナー像群におけるトナー像の主走査方向における大きさを示す像の倍率や上記トナー像の副走査方向における位置のずれ量を演算し、該演算結果に基づいて上記トナー像形成手段が像担持体に形成するトナー画像位置の修正を実行する、
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 の画像形成装置において、上記制御手段が、上記位置検知用の基準トナー像をなす上記トナー像群におけるトナー像を検知するタイミングのずれにより、上記位置検知用の基準トナー像をなす上記トナー像群におけるトナー像のうちにスキューによる位置ずれが生じているものがあることを検出す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 の画像形成装置において、上記制御手段が、上記位置検知用の基準トナー像をなす上記トナー像群におけるトナー像を検知する検知間隔の値の違いにより、上記位置検知用の基準トナー像をなす上記トナー像群におけるトナー像のうちに副走査方向へのレジストによる位置ずれが生じているものがあることを検出することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれかの画像形成装置において、上記位置検知用の基準トナー像をなす上記トナー像群におけるトナー像が、上記移動体の幅方向にまっすぐ延びるものと、上記移動体の幅方向から 4 5 度傾いたものとからなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかの画像形成装置において、上記像担持体を複数備え、カラー画像を形成可能なことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ファクシミリ、プリンタ、複写機等の画像形成装置に関し、詳しくは、中間転写ベルトや紙搬送ベルトなどの移動体上に基準トナー像を転写し、移動体上の基準トナー像部分における基準トナー像の画像濃度や位置を検知して所定の制御を実施する画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

複数の色を重ねてフルカラー画像を作成するプリンタや複写機においては色ずれが解決すべき課題となっており、色ずれを解決するために像担持体上に各色トナーを作像し、各色トナーのセンサ位置の通過時間を測定することにより各色画像の作像タイミングを修正する制御手段が採用されている。

【0003】

この位置ずれ補正制御では、制御精度を高めるために、像担持体回転ムラの影響をキャン

10

20

30

40

50

セルするが、そのために周期変動に合わせて作像したり、繰り返し検出したりすることで高精度を実現させる必要があるため、プリントを中断して位置ずれ制御を実行する必要がある。またプリントを中断して位置ずれ制御を行うタイミングを決定する必要もあるが、通常位置ずれ制御の実行時期は、位置ずれが許容できないレベルになったときにタイムリーに実行する必要がある。例えば画像書き込み系のレンズが温度変化により伸縮したときなどに実行する。

【 0 0 0 4 】

この位置ずれ制御の例としては、フォトセンサを像担持体上に配置し、各色作像されたトナーラインがセンサ上を通過したときにそのときの出力電圧から適正位置を予測する方法がある。詳細には、各色トナーラインが所定間隔をあけて通過したときのセンサ出力の変化から各色トナーラインの通過時間を予測し、各色トナーラインの通過時間の差から適正画像書き出し位置を算出する第一の方法と、ブラック（BK）トナーとカラートナーでセンサ出力の異なる拡散光検知センサを用いてBKトナーとそれ以外のトナーが重なるタイミングとそれから若干ずつタイミングをずらして作像し、各重なったトナーラインから極値点を算出し、適正書き出しタイミングを算出する第二の方法とがある。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

このような位置ずれ制御は、トナーを画像域外に所定間隔で作像する必要があるが、近年生産性向上のためにプリントスピードが早くなっており、プリントスピードを変えずに画像間で制御を実行することが困難になってきている。また、温度変化と位置ずれ量が必ずしも一致するわけではなく、また例えば機械の不意な振動などによる位置ずれなどは予測できないため、必要以上に制御を実行する必要がある。さらに、位置ずれ制御を実行する際にトナーライン（パターン）が適正な付着量（M/A）となっていないと、検出誤差が大きくなったり、検出不能となったりしてしまう。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記従来の問題点にかんがみ、必要以上に位置ずれ補正制御を実行しないこと及び実行する際は確実に高精度の結果を出すようにすることで、生産性の向上と位置ずれ補正精度の向上を両立させ得るようにした画像形成装置を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 7 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明に係る画像形成装置は、上記目的を達成するために、
トナー像を担持する像担持体と、
該像担持体にトナー像を形成するトナー像形成手段と、
所定方向に移動しながら上記像担持体表面上に形成されたトナー像を転写される移動体と、
上記像担持体表面上に上記トナー像形成手段により形成される濃度検知用基準トナー像と位置検知用の基準トナー像とを上記移動体に転写する転写手段と、
プリント動作中に上記濃度検知用の基準トナー像のトナー濃度を検出するトナー濃度検出装置と、
プリント動作中に該トナー濃度検出装置が検出した上記濃度検知用の基準トナー像のトナー濃度が目標値と異なる場合に、検知される上記濃度検知用の基準トナー像の濃度が該目標値となるようにトナー補給を実施するトナー補給装置と、
上記位置検知用の基準トナー像の位置ずれ量を検出する位置ずれ検出装置と、
上記移動体に上記像担持体から転写される画像の位置を修正する画像位置修正手段と、
上記位置ずれ検出装置で検出した位置検知用の基準トナー像の位置ずれ量に応じて上記トナー像形成手段が形成するトナー画像位置の修正を行う制御手段と、
を有する画像形成装置において、
上記制御手段が、
プリント動作の開始後かつ上記移動体への一の画像転写と次の画像転写の間に、上記移

10

20

30

40

50

動体へ上記濃度検知用の基準トナー像を書き込み、該濃度検知用の基準トナー像の書き込みに続いて上記位置ずれ検知用の基準トナー像を複数個書き込み、

上記濃度検知用の基準トナー像の濃度を検知し、引き続き上記位置ずれ検知用の基準トナー像の位置検知を開始し、

プリント動作中に検知した上記位置ずれ検知用の基準トナー像の位置ずれ量が所定範囲以上でかつ上記トナー濃度検出装置が検知した上記濃度検知用の基準トナー像のトナー濃度検出データが正常であると認識したときにプリント動作を中断させ、

プリント動作を中断した状態で上記位置検知用の基準トナー像を、上記移動体の移動方向で複数個ずつのトナー像群として形成するとともに、各トナー像群で異なる角度をなしかつ各トナー像が同じピッチをなすように形成し、上記位置ずれ検知用の基準トナー像をなす上記トナー像群におけるトナー像それぞれの位置ずれ検出を行い、

上記位置検知用の基準トナー像をなす上記複数個のトナー像群におけるトナー像の検知間隔や上記移動体の移動速度に基づいて、上記位置検知用の基準トナー像をなす上記複数個のトナー像群におけるトナー像の主走査方向における大きさを示す像の倍率や上記トナー像の副走査方向における位置のずれ量を演算し、該演算結果に基づいて上記トナー像形成手段が像担持体に形成するトナー画像位置の修正を実行する、
ことを特徴とする。

また請求項 2 に係る画像形成装置は、請求項 1 の画像形成装置において、上記制御手段が、上記位置検知用の基準トナー像をなす上記トナー像群におけるトナー像を検知するタイミングのずれにより、上記位置検知用の基準トナー像をなす上記トナー像群におけるトナー像のうちにスキューによる位置ずれが生じているものがあることを検出することを特徴とする。

また請求項 3 に係る画像形成装置は、請求項 1 または 2 の画像形成装置において、上記制御手段が、上記位置検知用の基準トナー像をなす上記トナー像群におけるトナー像を検知する検知間隔の値の違いにより、上記位置検知用の基準トナー像をなす上記トナー像群におけるトナー像のうちに副走査方向へのレジストによる位置ずれが生じているものがあることを検出することを特徴とする。

そして請求項 4 に係る画像形成装置は、請求項 1 から 3 のいずれかの画像形成装置において、上記位置検知用の基準トナー像をなす上記トナー像群におけるトナー像が、上記移動体の幅方向にまっすぐ延びるものと、上記移動体の幅方向から 4 5 度傾いたものとからなることを特徴とする。

さらに請求項 5 に係る画像形成装置は、請求項 1 から 4 のいずれかの画像形成装置において、上記像担持体を複数備え、カラー画像を形成可能なことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

すなわち本発明の画像形成装置においては、位置ずれ補正制御を予め実験などにより決められた位置ずれ補正制御を実行する必要条件により実行するのではなく、プリント動作中に簡易的に位置ずれ量を検知し、かつそのときのトナー濃度（トナー付着量）検出結果により、位置ずれ補正制御を実行するためにプリント動作を中断するか否かを判断する。そのため位置ずれ補正制御を実行する際は必ず所定の位置ずれ量が発生しているはずで、かつトナー濃度が適正であるので、確実に正確な位置ずれ補正制御を実行できる。結果的に不必要に生産性を低下させることはない。

【 0 0 0 9 】

【 発明の実施の形態 】

以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

なお以下では、本発明を適用したタンデム方式の画像形成装置の一実施形態として、タンデム方式のカラーレーザープリンタ（以下「レーザープリンタ」という）について説明するが、本発明がこの例に限定されることはない。

【 0 0 1 0 】

まず、図示のレーザープリンタの基本的な構成について説明する。図 1 は、本発明の実施対象となるレーザープリンタの概略構成図である。このレーザープリンタは、イエロー（Y）、

10

20

30

40

50

マゼンダ(M)、シアン(C)、黒(K)の各色の画像を形成するための4組のトナー像形成部1Y、1M、1C、1K(以下、各符号の添字Y、M、C、Kは、それぞれイエロー、マゼンダ、シアン、黒用の部材であることを示す)が、図示しない転写紙の移動方向における上流側から順に配置されている。トナー像形成部1Y、1M、1C、1Kは、潜像担持体としての感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kなどを備えている。

【0011】

またこのレーザプリンタは、トナー像形成部1Y、1M、1C、1Kの他、潜像形成手段としての光書込ユニット2、給紙カセット3、4、レジストローラ対5、転写ユニット6、ベルト定着方式の定着ユニット7、排紙トレイ8や、図示しない手差しトレイ、トナー補給容器、廃トナーボトル、両面・反転ユニット、電源ユニットなども備えている。

10

【0012】

光書込ユニット2は、光源、ポリゴンミラー、f- レンズ、反射ミラー等を備え、画像データに基づいて各感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kの表面にレーザ光を走査しながら照射する。

【0013】

図2は、トナー像形成部1Y、1M、1C、1Kのうち、イエローのトナー像形成部1Yの概略構成を示す拡大図である。なお、他のトナー像形成部1M、1C、1Kについてもそれぞれ同じ構成となっているので、これらの説明については省略する。図2において、トナー像形成部1Yは、上述のように感光体ユニット10Yと現像装置20Yとを備えている。感光体ユニット10Yは、感光体ドラム11Yの他、ドラム表面に対し、潤滑剤を塗布するブラシローラ12Y、クリーニングを施す揺動可能なカウンタブレード13Y、除電処理を施す除電ランプ14Y、一様帯電処理を施す非接触型の帯電ローラ15Y等を備えている。感光体ドラム11Yとしては、その表面に有機感光体(OPC)層を有するものが用いられている。

20

【0014】

感光体ユニット10Yにおいて、交流電圧が印加された帯電ローラ15Yによって一様帯電させた感光体ドラム11Yの表面に、光書込ユニット2で変調及び偏向されたレーザ光が走査されながら照射されると、ドラム表面に静電潜像が形成される。

【0015】

現像装置20Yは、現像ケース21Yの開口から一部露出させるように配設された現像ローラ22Y、第1搬送スクリュウ23Y、第2搬送スクリュウ24Y、現像ドクタ25Y、トナー濃度センサ(Tセンサ)26Y、粉体ポンプ27Y等を備えている。

30

【0016】

現像ケース21Yには、磁性キャリアとマイナス帯電性のYトナーとを含む現像剤が内包されている。この現像剤は上記第1搬送スクリュウ23Y、第2搬送スクリュウ24Yによって攪拌搬送されながら摩擦帯電された後、現像剤担持体としての現像ローラ22Yの表面に担持される。そして、現像ドクタ25Yによってその層厚が規制されてから感光体ドラム11Yと対向する現像領域に搬送され、ここで感光体ドラム11Y上の上記静電潜像にYトナーを付着させる。この付着により、感光体ドラム11Y上にYトナー像が形成される。現像によってYトナーを消費した現像剤は、現像ローラ22Yの回転に伴って現像ケース21Y内に戻される。

40

【0017】

第1搬送スクリュウ23Yと第2搬送スクリュウ24Yとの間には仕切り壁28Yが設けられており、これにより、現像ローラ22Y、第1搬送スクリュウ23Y等を収容する第1供給部29Yと、第2搬送スクリュウ24Yを収容する第2供給部30Yとが現像ケース21Y内で分かれている。

【0018】

感光体ドラム11Y上で現像されたYトナー像は、後述の転写搬送ベルト60によって搬送される転写紙に転写される。

【0019】

50

第1搬送スクリュウ23Yは、図示しない駆動手段によって回転駆動され、第1供給部29Y内の現像剤を現像ローラ22Yの表面に沿って図中手前側から奥側へと搬送しながら現像ローラ22Yに供給する。

【0020】

図3は現像装置20Yを示す縦断面図である。図示のように、仕切り壁28Yは、第1供給部29Yと第2供給部30Yとを各搬送スクリュウの両端付近でそれぞれ連通させる2つの開口部を備えている。

【0021】

第1搬送スクリュウ23Yによって第1供給部29Yの端部付近まで搬送された現像剤は、仕切り壁28Yに設けられた一方の上記開口部を通して第2供給部30Y内に進入する。

10

【0022】

第2供給部30Y内において、第2搬送スクリュウ24Yは、図示しない駆動手段によって回転駆動され、第1供給部29Yから進入してきた現像剤を第1搬送スクリュウ23Yとは逆方向に搬送する。第2搬送スクリュウ24Yによって第2供給部30Yの端部付近まで搬送された現像剤は、仕切り壁28Yに設けられたもう一方の上記開口部を通して第1供給部29Y内に戻る。

【0023】

透磁率センサからなるTセンサ26Yは、第2供給部30Yの中央付近の底壁に設けられ、その上を通過する現像剤の透磁率に応じた値の電圧を出力する。現像剤の透磁率は、現像剤のトナー濃度とある程度の相関を示すため、Tセンサ26YはYトナー濃度に応じた値の電圧を出力することになる。この出力電圧の値は、図示しない制御部に送られる。

20

【0024】

制御部はRAMを備えており、この中にTセンサ26Yからの出力電圧の目標値であるY用V_{tr e f}や、他の現像装置に搭載されたTセンサ26M、26C、26Kからの出力電圧の目標値であるM用V_{tr e f}、C用V_{tr e f}、K用V_{tr e f}のデータを格納している。現像装置20Yについては、Tセンサ26Yからの出力電圧の値とY用V_{tr e f}を比較し、図示しないYトナーカートリッジに連結する上記粉体ポンプ27Yを比較結果に応じた時間だけ駆動させて、Yトナーカートリッジ内のYトナーを第2供給部30Y内に補給させる。このように粉体ポンプ27Yの駆動が制御(トナー補給制御)されること

30

【0025】

感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kは、これらの下方に配設された転写ユニット6の転写搬送ベルト(後述する)に接触して転写位置としての転写ニップを形成している。

【0026】

図4は、転写ユニット6の概略構成を示す拡大図である。この転写ユニット6で使用される転写搬送ベルト60は、体積抵抗率が 10^9 ないし 10^{11} cmである高抵抗の無端状単層ベルトであり、その材質にはPVDf(ポリフッ化ビニリデン)が用いられている。無端移動体としての転写搬送ベルト60は、各トナー像形成部1Y、1M、1C、1Kの感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kに接触対向する各転写位置を通過するように、接地された4つの支持ローラ61に掛け回されている。

40

【0027】

これらの支持ローラ61のうち、図中最も右側のものには、電源62aから所定電圧が印加された静電吸着ローラ62が対向するように配置されている。これら支持ローラ61、静電吸着ローラ62の間には、レジストローラ対5によって転写紙100が送られて転写搬送ベルト60上に静電吸着される。

50

【 0 0 2 8 】

図中最も左側の支持ローラ 6 1 は、図示しない駆動手段によって回転して転写搬送ベルト 6 0 を摩擦駆動する駆動ローラとなっている。

【 0 0 2 9 】

図中下側の 2 つの支持ローラ 6 1 間に位置する転写搬送ベルト 6 0 部分の外周面には、電源 6 3 a から所定のクリーニングバイアスが印加されたバイアスローラ 6 3 が接触するように配置されている。

【 0 0 3 0 】

各転写ニップの下方には、転写搬送ベルト 6 0 の裏面に接触する転写バイアス印加部材 6 5 Y、6 5 M、6 5 C、6 5 K が設けられている。これら転写バイアス印加部材 6 5 Y、6 5 M、6 5 C、6 5 K は、マイラ製の固定ブラシによって構成されており、各転写バイアス電源 9 Y、9 M、9 C、9 K から転写バイアスが印加される。この転写バイアス印加部材によって印加された転写バイアスにより、転写搬送ベルト 6 0 に転写電荷が付与され、各転写位置において転写搬送ベルト 6 0 と感光体ドラム表面との間に所定強度の転写電界が形成される。

10

【 0 0 3 1 】

図 5 は、転写ユニット 6 の転写圧調整手段を示す模式図である。図において、各転写バイアス印加部材 6 5 Y、6 5 M、6 5 C、6 5 K は一つの支持台 6 6 によってそれぞれ回転可能に支持され、さらにこの支持台 6 6 は 2 つのソレノイド 6 7、6 8 によって支持されている。これら 2 つのソレノイド 6 7、6 8 の駆動により、各転写バイアス印加部材 6 5 Y、6 5 M、6 5 C、6 5 K が上下移動して、各転写位置における感光体ドラム 1 1 と転写搬送ベルト 6 0 との接触圧（ニップ圧）が調整されるようになっている。各色トナー像の重ね合わせ転写の際には、この接触圧が所定の値になるように、転写搬送ベルト 6 0 が感光体ドラム 1 1 Y、1 1 M、1 1 C、1 1 K に押圧される。

20

【 0 0 3 2 】

先に示した図 1 中の一点鎖線は、転写紙の搬送経路を示している。給紙カセット 3、4 から給送された図示しない転写紙は、図示しない搬送ガイドにガイドされながら搬送ローラで搬送され、レジストローラ対 5 が設けられている一時停止位置に送られる。このレジストローラ対 5 によって所定のタイミングで送出された転写紙は、上記転写搬送ベルト 6 0 に担持され、トナー像形成部 1 Y、1 M、1 C、1 K に接触し得る各転写ニップを通過する。

30

【 0 0 3 3 】

各トナー像形成部 1 Y、1 M、1 C、1 K の感光体ドラム 1 1 Y、1 1 M、1 1 C、1 1 K 上で現像された各トナー像は、それぞれ各転写ニップで転写紙に重ね合わされ、上記転写電界やニップ圧の作用を受けて転写紙上に転写される。この重ね合わせの転写により、転写紙上にはフルカラートナー像が形成される。

【 0 0 3 4 】

図 2 において、トナー像が転写された後の感光体ドラム 1 1 Y の表面は、ブラシローラ 1 2 Y で所定量の潤滑剤が塗布された後、カウンタブレード 1 3 Y でクリーニングされる。そして、除電ランプ 1 4 Y から照射された光によって除電され、次の静電潜像の形成に備えられる。

40

【 0 0 3 5 】

一方、フルカラートナー像が形成された転写紙 1 0 0 は、加熱ローラを備える上記定着ユニット 7（図 1 参照）内でこのフルカラートナー像が定着された後、排紙トレイ 8 上に排出される。なお、この定着ユニット 7 は、加熱ローラの温度を検知する図示しない温度センサを備えている。

【 0 0 3 6 】

図 6 は上述したレーザープリンタの電気回路の一部を示すブロック図である。図において制御部 1 5 0 は、それぞれ電氣的に接続されたトナー像形成部 1 Y、1 M、1 C、1 K、光書込ユニット 2、給紙カセット 3、4、レジストローラ対 5、転写ユニット 6、反射型フ

50

オートセンサ69などを制御する。また、この制御部150は、演算処理を実施するCPU150aと、データを記憶するRAM150bとを備えている。

【0037】

RAM150aには、トナー像形成部1Y、1M、1C、1Kに対応するY用現像バイアス値、M用現像バイアス値、C用現像バイアス値、K用現像バイアス値のデータと、Y用ドラム帯電電位、M用ドラム帯電電位、C用ドラム帯電電位、K用ドラム帯電電位のデータとが格納されている。

【0038】

プリントアウトプロセスにおいて、制御部150は、帯電ローラ15Y、15M、15C、15Kに、Y用ドラム帯電電位、M用ドラム帯電電位、C用ドラム帯電電位、K用ドラム帯電電位の帯電バイアスを供給させるような制御を実施する。この制御により、感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kが、Y用ドラム帯電電位、M用ドラム帯電電位、C用ドラム帯電電位、K用ドラム帯電電位に一様帯電せしめられる。また、制御部150は、上記現像ローラ22Y、22M、22C、22Kに、Y用現像バイアス値、M用現像バイアス値、C用現像バイアス値、K用現像バイアス値のバイアスを供給させるような制御を実施する。

【0039】

図示しない主電源が投入された直後に60以下の加熱ローラ温度を検知したときや、所定枚数以上のプリントアウトが実施されると、上記制御部150は各トナー像形成部1の作像性能を試験する。具体的には、まず、感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kを回転させながら帯電させる。この帯電における電位については、プリントアウトプロセスにおける一様なドラム帯電電位とは異なり、値をマイナス極性側に徐々に大きくしていくようにする。そして、レーザ光の走査によって基準パターン像用の静電潜像を感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kに形成しながら、現像装置20Y、20M、20C、20Kによって現像させる。この現像により、感光体ドラム11Y、11M、11C、11K上に基準パターン像Py、基準パターン像Pm、基準パターン像Pc、基準パターン像Pkが形成される。なお、現像の際、制御部150は、現像ローラ22Y、22M、22C、22Kに印加される現像バイアスの値もマイナス極性側に徐々に大きくしていくように制御する。また、主電源が投入された直後であっても、60を超える加熱ローラ温度を検知したときには、作像性能を試験しない。よって、主電源のオフからオンまでの時間が数分ないし数十分と比較的短い場合には試験を省略し、過剰に試験によってユーザーを無駄に待機させたり、電力やトナーを無駄に消費したりといった事態を解消することができる。

【0040】

図7は、基準パターン像P(Py、Pm、Pc、Pk)を示す模式図である。図において、基準パターン像Pは、互いに間隔L4を介して並ぶ5個の基準像101で構成されている。図示のレーザプリンタにおいて、基準トナー像としての各基準像101は、縦15mm×横(L3)20mmの大きさで、L4=10mmの間隙を介して形成される。よって、転写搬送ベルト60上の基準パターン像Py、Pm、Pc、Pkの長さL2は、それぞれ140mmとなる。基準パターン像Py、Pm、Pc、Pkは、プリントプロセス時に形成される各色のトナー像とは異なり、転写搬送ベルト60上に重なり合わずに並ぶように転写される。このような転写により、転写搬送ベルト60上には各色の基準パターン像Py、Pm、Pc、Pkによって構成される1つのパターンブロックPBが形成される。

【0041】

図8は、感光体ドラム11の設置ピッチを示す模式図である。図示のように、感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kは、それぞれL1のピッチで等間隔に配設されている。図示のレーザプリンタでは、L1=200mmに設定されている。上述のように、基準パターン像Py、Pm、Pc、Pkの長さL2はそれぞれ140mmであり、感光体ドラム11の設置ピッチL1よりも短い。このため、基準パターン像Py、Pm、Pc、Pkは、それぞれの端部を互いに重ね合わせないように独立して転写されることが可能になる

。

【 0 0 4 2 】

図 9 は転写搬送ベルト 6 0 上に形成されるパターンブロックを示す模式図である。転写搬送ベルト 6 0 上には、4 つの基準パターン P k、P c、P m、P y からなるパターンブロック P B が 2 つ形成される。具体的には、基準パターン像 P k 1、P c 1、P m 1、P y 1 から構成されるパターンブロック P B 1 と、基準パターン像 P k 2、P c 2、P m 2、P y 2 から構成されるパターンブロック P B 2 とが形成される。

【 0 0 4 3 】

パターンブロック P B 1、P B 2 は次のようにして形成される。即ち、制御部 1 5 0 は、1 つ目のパターンブロック P B 1 内の基準パターン像 P k 1、P c 1、P m 1、P y 1 が転写搬送ベルト 6 0 に転写され終わった時点から、最も上流側の基準パターン P y 1 が最も下流側の感光体ドラム 1 1 K の転写ニップを通過し終わるまでの間において、転写ユニット 6 のソレノイド 6 7、6 8 (図 5 参照) を駆動して転写圧を所定のレベル (離間を含む) まで減圧させる。この減圧により、基準パターン像 P c 1、P m 1、P y 1 は、それぞれ下流側の転写ニップにおける感光体ドラム 1 1 への逆転写が抑えられながら、転写搬送ベルト 6 0 とともに移動する。このため、パターンブロック P B 1 内における基準パターン像 P c 1、P m 1、P y 1 は、それぞれ感光体ドラム 1 1 への逆転写が抑えられた状態の濃度パターンとなる。

10

【 0 0 4 4 】

また制御部 1 5 0 は、所定のタイミングを見計らって 2 つ目のパターンブロック P B 2 の各基準パターン像 P k 2、P c 2、P m 2、P y 2 を感光体ドラム 1 1 Y、1 1 M、1 1 C、1 1 K に形成させる。この所定のタイミングとは、具体的には、1 つ目のパターンブロック P B 1 の後端 (基準パターン像 P y 1) が最も下流側の感光体ドラム 1 1 K の転写ニップを通過して更に所定量だけ移動した時点から、パターンブロック P B 2 の基準パターン像 P k 2、P c 2、P m 2、P y 2 が転写搬送ベルト 6 0 上に転写され始め得るタイミングである。

20

【 0 0 4 5 】

また制御部 1 5 0 は、1 つ目のパターンブロック P B 1 の後端 (基準パターン像 P y 1) が最も下流側の感光体ドラム 1 1 K の転写ニップを通過してから、2 つ目のパターンブロック P B 2 の各基準パターン像 P が転写搬送ベルト 6 0 に転写され始めるまでの間に、上記ソレノイド 6 7、6 8 を駆動して転写圧を元の値まで加圧させる。この加圧により、パターンブロック P B 2 用の各基準パターン像 P の良好な転写が可能になる。

30

【 0 0 4 6 】

さらに制御部 1 5 0 は、2 つ目のパターンブロック P B 2 についても、1 つ目のパターンブロック P B 1 と同様に、感光体ドラム 1 1 への逆転写を抑え得るように、上記ソレノイド 6 7、6 8 の駆動を制御する。

【 0 0 4 7 】

パターンブロック P B 1、P B 2 にはそれぞれ 4 つの基準パターン像 P y、P m、P c、P k が含まれ、さらにこれら基準パターン像にはそれぞれ 5 個の基準像 1 0 1 が含まれるため、各色 (Y、M、C、K) について、それぞれ $5 \times 2 = 10$ 個の基準像 1 0 1 が形成されることになる。

40

【 0 0 4 8 】

各色において、これら 10 個の基準像 1 0 1 は、下記の表 1 に示される作像条件で感光体ドラム 1 1 上に形成される。なお、上記レーザ光の強度については、ドラム帯電電位にかかわらず、基準像 1 0 1 用の静電潜像を例えば - 2 0 V まで減衰せしめ得るような強度とする。

【 表 1 】

基準像	ドラム帯電電位 [-V]	現像バイアス値 [-V]
(1)	350	100
(2)	370	120
(3)	390	140
(4)	410	160
(5)	430	180
(6)	450	200
(7)	490	240
(8)	530	280
(9)	570	320
(10)	810	560

10

【0049】

表1において、(1)ないし(10)は、パターンブロックPB1の先端からパターンブロックPB2の後端にかけて、1番目ないし10番目に形成される基準像101を示している。よって、(1)ないし(5)の基準像101はパターンブロックPB1内に存在し、(6)ないし(7)の基準像101はパターンブロックPB2内に存在している。

【0050】

表1に示すように、図示のレーザプリンタは、各トナー像形成部1Y、1M、1C、1Kにおいて、それぞれドラム帯電電位と現像バイアスとをそれぞれ徐々に低い値に切り換えながら(1)ないし(10)の基準像101を形成する。これら10個の基準像101は、後に形成されるものほど、高い現像ポテンシャル(静電潜像の電位と現像バイアスとの差)で現像されるため、画像濃度が高くなる。

20

【0051】

表1に示した各現像バイアス値と、(1)ないし(10)の基準像101の画像濃度との関係は、例えば図10に示すグラフのようになる。即ち、現像バイアス値と画像濃度(単位面積当たりのトナー付着量)とは正の相関があり、図示のような直線グラフが得られる。この直線グラフを示す関数($y = ax + b$)を用いれば、所望の画像濃度(トナー付着量)が得られる現像バイアス値を演算することができる。

【0052】

図11は転写搬送ベルト60を反射型フォトセンサ69とともに示す斜視図である。図示のレーザプリンタは、2つの反射型フォトセンサ69a、69bを備えている。2つのパターンブロックPB1、PB2は、それぞれ、転写搬送ベルト60の図中手前側の端部付近に形成され、反射型フォトセンサ69aによって検知される。この端部付近は、先に示した図3の現像装置20Yの領域R2に相当する部分である。図3において、幅W2は図示しない転写紙の幅に相当する部分であり、この領域R2は幅W2よりも第1供給部29Yの現像剤搬送方向上流側にある。通常のプリントアウトプロセス時において、現像ローラ22Y上の領域R2内に存在する現像剤が現像に寄与することはなく、現像ローラ22Y上や第1供給部29Yの領域R2内に存在する現像剤は、上記したトナー補給制御によって所定範囲内に維持されたトナー濃度となる。よって、プリントアウトプロセス時にベタ図柄画像や写真画像などの高画像面積率のYトナー像が連続現像された直後であっても、基準パターン像Pyは正規のトナー濃度の現像剤によって現像される。なお、他の基準

30

40

【0053】

図12は反射型フォトセンサ69a、69bと、その周辺の構成とを示す側面図である。図において、転写搬送ベルト60の裏面には、ステンレス等の母材の表面にNiメッキやCrメッキなどが施された反射部材70が当接している。この反射部材70は、図中一点鎖線で示す移動軌跡で移動しようとする転写搬送ベルト60の裏面を例えば1ないし2mmの付勢距離Kで付勢しながら転写搬送ベルト60をバックアップする。反射部材70における転写搬送ベルト60との当接面は平面状に形成され、且つ鏡面仕上げ加工が施されて光を良好に反射させるようになっている。図示のレーザプリンタにおける光透過性検知

50

手段は、これら反射型フォトセンサ69a、69bと、反射部材70とによって構成されている。

【0054】

このように転写搬送ベルト60をバックアップする反射部材70には、転写搬送ベルト60を介して反射型フォトセンサ69a、69bが対向している。反射型フォトセンサ69a、69bの図示しない発光部から発せられた光は、転写搬送ベルト60の乳白色や透明な光透過部を透過して反射部材70に至る。そして、この反射部材70の表面で反射して反射光となり、転写搬送ベルト60を再び透過して反射型フォトセンサ69a、69bの図示しない受光部に検知される。PVDfからなる転写搬送ベルト60は乳白色を呈しているが、発光部から発せられた光を一往復透過させても受光部に十分に検知させ得る程度の光透過性を有している。なお、十分な受光量が得られない場合には、透明材料を転写搬送ベルト60に使用すればよい。また、光の透過する部分だけに光透過性を発揮させるように転写搬送ベルト60を構成してもよい。

10

【0055】

上述のような構成においては、感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kから移動体としての転写搬送ベルト60に転写された各基準像101を検知するために、各基準像101の反射光を検知するのではなく、転写搬送ベルト60における基準像部分の透過光を検知する。よって、各基準像101の反射光を検知することに起因して生ずる種々の不具合を解消することができる。

【0056】

また、発光部からの光を光反射部材70によって反射させることで、透過光を検知するためのフォトセンサとしては受光部と発光部とを同一の筐体内に收容する反射型フォトセンサ69a、69bを用いることが可能になるため、両部を別々の筐体内に收容する透過型フォトセンサを用いることに起因して生ずるメンテナンス性やレイアウト自由度の悪化などといった不具合を解消することができる。

20

【0057】

また、図示のように、反射部材70でのバックアップによって上下振動を抑えた転写搬送ベルト60部分(ベルト部分)の光透過性を反射型フォトセンサ69a、69bによって検知することで、上下振動によるセンサの誤検知を抑えることができる。

【0058】

また、このよう上下振動が抑えられるベルト部分は、図示のように、張架ローラにバックアップされるベルト部分とは異なり、バックアップされる反射部材70の平面にならって平面形状になる。よって、転写搬送ベルト60の湾曲部分で基準像101を検知することに起因する誤検知を抑えることができる。さらに、負圧発生手段を用いることなく転写搬送ベルト60の上下振動を抑えるので、負圧発生手段によるコストアップや騒音発生を解消することができる。

30

【0059】

反射型フォトセンサ69a、69bの設置位置としては、図示のように、反射部材70の中心Oとの対向位置ではなく、反射部材70におけるベルト移動方向下流側の端部付近との対向位置が望ましい。この端部付近では、ベルト移動方向上流側の端部付近よりも転写搬送ベルト60の上下振動が抑えられるからである。

40

【0060】

先に示した図9において、転写搬送ベルト60上に転写された各基準パターン像Pk1、Pc1、Pm1、Py1は、ベルトの無端移動に伴って移動して反射型フォトセンサ69aに検知された後、転写ユニット6の上記バイアスローラ63(図2参照)との接触位置に進入し、ここでバイアスローラ63に静電的に転写されて除去される。

【0061】

2つの反射型フォトセンサ69a、69bのうち、フォトセンサ69aは1つ目のパターンブロックPB1の先端から後端にかけて、基準パターン像Pk1、Pc1、Pm1、Py1内の各基準像101を次のような順序で検知する。即ち、基準パターン像Pk1の5

50

個の基準像 101、基準パターン像 P c 1 の 5 個の基準像 101、基準パターン像 P m 1 の 5 個の基準像 101、基準パターン像 P y 1 の 5 個の基準像 101 という順序で検知する。そしてこの際、上記透過光量に応じた電圧信号を制御部 150 に順次出力する。制御部 150 は、反射型フォトセンサ 69 から順次送られてくるこの電圧信号に基づいて、各基準像 101 の画像濃度を順次演算して R A M 150 a に格納していく。

【 0062 】

また、反射型フォトセンサ 69 a は、2 つ目のパターンブロック P B 2 の先端から後端にかけて、基準パターン像 P k 2、P c 2、P m 2、P y 2 を構成する各基準像 101 からの反射光量を、パターンブロック P B 1 と同様の順序で検知する。制御部 150 は、1 つ目のパターンブロック P B 1 のときと同様に、反射型フォトセンサ 69 から順次送られてくる電圧信号に基づいて、各基準像 101 の画像濃度を順次演算して R A M 150 a に格納していく。

10

【 0063 】

制御部 150 は各色について、各現像バイアス値と、(1) ないし (10) の基準像 101 の画像濃度データとを用いて回帰分析を行い、図 10 に示したような直線グラフを示す関数 (回帰式) を求める。そして、この関数に画像濃度の目標値を代入して適切な現像バイアス値を演算し、Y、M、C 又は K 用の補正現像バイアス値として R A M 150 a に格納する。

【 0064 】

一方、R A M 150 a には、次の表 2 に示すような作像条件テーブルも格納されている。

20

【表 2】

ドラム帯電電位 [-V]	現像バイアス値 [-V]
350	100
370	120
390	140
410	160
430	180
450	200
470	220
490	240
510	260
530	280
550	300
570	320
590	340
610	360
630	380
650	400
670	420
690	440
710	460
730	480
750	500
770	520
790	540
810	560
830	580
850	600
870	620
890	640
910	660
930	680

30

40

【 0065 】

表 2 に示すように、上記作像条件テーブルでは、30 通りの現像バイアス値と、これに適切なドラム帯電電位とが関連付けられている。

50

【 0 0 6 6 】

制御部 150 は、トナー像形成部 1 Y、1 M、1 C、1 K について、それぞれ上記作像条件テーブルの中から、上記補正現像バイアス値に最も近い現像バイアス値を選び、これに関連付けられたドラム帯電電位を特定する。特定したドラム帯電電位については、Y、M、C 又は K 用の補正ドラム帯電電位として RAM 150 a に格納する。そして、全ての補正現像バイアス値及び補正ドラム帯電電位を RAM 150 a に格納し終わると、Y 用現像バイアス値、M 用現像バイアス値、C 用現像バイアス値、K 用現像バイアス値のデータをそれぞれ対応する補正現像バイアス値と同等の値に補正して格納し直す。また、Y 用ドラム帯電電位、M 用ドラム帯電電位、C 用ドラム帯電電位、K 用ドラム帯電電位についても、それぞれ対応する補正ドラム帯電電位と同等の値に補正して格納し直す。このような補正により、プリントアウトプロセス時におけるトナー像形成手段 1 Y、1 M、1 C、1 K の作像条件が、それぞれ所望の画像濃度のトナー像を形成し得る条件に補正される。

10

【 0 0 6 7 】

図示のレーザプリンタにおける T センサ 26 は、実際には、現像剤のトナー濃度を検知しているわけではなく、トナー濃度とある程度の相関を示す透磁率を検知している。しかしながら、現像剤の透磁率はトナー濃度の他、トナーの嵩密度によっても変化し、この嵩密度は温湿度や現像剤の攪拌具合によって変化する。このため、上述のようにして T センサ 26 からの出力値が目標値 V_{tref} になるようにトナー補給を実施していても、温湿度等の変化に伴ってトナーの嵩密度が変化すると、トナー濃度が目標よりも高めに制御されたり、低めに制御されたりする。そのため画像間において濃度検知用のパターンを作像し、反射型フォトセンサ 69 a、69 b にて濃度検知を行い、 V_{tref} を補正することで画像濃度を一定に保つことができる。

20

【 0 0 6 8 】

プリントが開始されると、濃度検知用のパターンを作像するかどうかを判定する。不揮発メモリには濃度検知パターンを作像する色を判定するカウンタが用意されている。カウンタは 0、1、2、3、0 のようにカウントを行いそれぞれ M、C、Y、BK、M・・・色を作像することとする。カウント該当色が画像書き込み終了後濃度検知用のパターン書き込みが開始される（図 13）。濃度パターンの作像条件は、その目的により条件を決定するが、一例をあげると、現像バイアス = 300 V、帯電バイアス = 500 V、露光パワー = 200 値（PWM 信号）となる。この例では、センサ感度の最もよい中間濃度レベルで現像されるように現像バイアスを設定している。濃度パターンの書き込みが終了すると引き続き位置ずれ検知用パターンを書き込み開始する（図 14）。

30

【 0 0 6 9 】

濃度検知パターンと位置ずれ検知用パターンは反射型フォトセンサ 69 a、69 b を通過する。制御部 150 は所定のタイミングからセンサ出力読み取りを開始する。読み取りが開始したら、センサ出力 $V_{out}[n]$ をしきい値 V_{th1} と比較する。 $V_{out}[n] < V_{th1}$ となったらパターン部がセンサ位置にきたと認識される。 $V_{out}[n]$ はしきい値を超えてから n をカウントし、予め予測される n となったときパターン部濃度検出を開始する。（図 15）

【 0 0 7 0 】

濃度検知パターンは出力を所定回数読み込んだら平均値算出 -> 付着量算出（M）を実行する。付着量算出は予め求められた LUT により変換される（図 16）。

40

【 0 0 7 1 】

付着量 M が算出されたら、 V_{tref} 補正を実行する。 V_{tref} 補正は LUT により補正される（図 17）。 V_{tref} 補正量の V_{tref} は不揮発メモリに保存され、 V_{tref} に随時加算される。

【 0 0 7 2 】

濃度検知が終了すると、引き続き位置ずれ検知を開始する。但し所定時間内に位置ずれ検知を終了させるため、トナーライン本数は限られ、画像 2 枚の間に BK と Y の横線のみとなる。位置ずれパターンは BK と Y の横線（BK と Y の副走査位置ずれ量検出）、BK

50

とYの斜め線（BKとYの主走査位置ずれ量検出）、同様にBKとC、BKとMの6通り考えられ、濃度検知と同様に不揮発メモリに0、1、2、3、4、5からなるカウンタを用意し、各組み合わせを順番に書き込み作像する（図18）。

【0073】

位置ずれ量はセンサの出力とサンプリング時間及び判定しきい値であるVTH2、VTH3から算出される（図19）。VTH2をはじめてセンサ出力が下回ったときの時間T1を記憶する。更にVTH3をはじめてセンサ出力が上回ったときの時間T2を記憶する。そしてT1、T2より $T3 = (T1 + T2) / 2$ より理想的なライン中心時間T3を算出する。この処理をBKとそれ以外の色について行い、BKとYの場合、 $(T3(BK) - T3(Y)) / \text{線速}$ よりBK、Y間の距離を算出する。BK、Yの書き込みタイミングは予め理想のタイミングで書き込まれるように設定されているので、目標距離をGref、検出距離をGdとすると、ズレ量Gは $G = Gref(BK - Y) - Gd(BK - Y)$ となる（図20）。

【0074】

同様に位置ずれ量が算出されたら、位置ずれ量hが $200 \mu\text{m}$ をこえていて、かつMが 0.2 ないし 0.4 mg/cm^2 （目標レベル）であれば、プリント命令があってもプリント動作を中断し、位置ずれ補正制御を実行する（図20）。

【0075】

図1において、光書込ユニット2は、Y、M、C、K用の光源から発せられたレーザ光を反射させて感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kに導くための反射ミラーをそれぞれ個別に備えている。また、感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kと平行になるように配設される反射ミラーを、それぞれ個別に傾けるための図示しないミラー傾斜手段も備えている。

【0076】

制御部150は、位置ずれ補正制御を実施する。この位置ずれ補正制御では、転写搬送ベルト60上に、図21に示すような位置ずれ検知用の基準パターン像pP1、pP2が形成される。基準パターン像pP1は、転写搬送ベルト60における図中下側の端部付近に形成されて反射型フォトセンサ69aによって検知される。また、基準パターン像pP2は、転写搬送ベルト60における図中上側の端部付近に形成されて反射型フォトセンサ69bによって検知される。

【0077】

基準パターン像pP1、pP2は、図22に示すように、それぞれベルト幅方向に真っ直ぐに延びる4つの基準像d101K、d101C、d101M、d101Yと、ベルト幅方向から45度傾いた基準像s101K、s101C、s101M、s101Yとを備えている。基準パターン像pP1、pP2内において、基準像d101K、d101C、d101M、d101Y、s101K、s101C、s101M、s101Yは距離dのピッチで形成され、基準パターン全体の長さはL3となっている。これら基準像のうち、基準像d101K、d101C、d101M、d101Yは、長さA、幅Wの大きさを形成される。また、基準像s101K、s101C、s101M、s101Yは、長さA、幅Wの大きさを形成される。さらに、基準パターン像pP1の基準像d101K、d101C、d101M、d101Y、s101K、s101C、s101M、s101Yと、基準パターンpP2の基準像d101K、d101C、d101M、d101Y、s101K、s101C、s101M、s101Yとは、それぞれベルト幅方向で相対向するように形成される。

【0078】

ここで、感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kに組み付け誤差による傾きが生じていたり、光書込ユニット2内におけるY、M、C、K用の反射ミラーにその長手方向の傾きが生じていたり、Y、M、C、K用のポリゴンミラーや光源の駆動タイミングが正規のタイミングからずれていたりといった事態が発生していないと仮定する。すると、図21に示したように、基準像101は、それぞれ互いに等間隔で平行な状態を維持するよう

10

20

30

40

50

に形成される。このように形成された基準像 101 については、それぞれ両方の反射型フォトセンサ 69a、69b がほぼ同時に検知する。また、図 23 に示すように、反射型フォトセンサ 69a による基準像 d101K、d101C、d101M、d101Y の検知間隔 t_{1a} 、 t_{2a} 、 t_{3a} が等しくなる。これら検知間隔 t_{1a} 、 t_{2a} 、 t_{3a} とは、基準像 d101K を検知してから基準像 d101C を検知するまで、基準像 d101C を検知してから基準像 d101M を検知するまで、基準像 d101M を検知してから基準像 101Y を検知するまでの時間である。また、反射型フォトセンサ 69b は、反射型フォトセンサ 69a と同じタイミングで基準像 d101K、d101C、d101M、d101Y を検知し、各検知間隔 t_{1b} 、 t_{2b} 、 t_{3b} が等しくなる。

【0079】

しかしながら、例えば、感光体ドラム 11C に組み付け誤差による傾きが生じていたり、光書込ユニット 2 内における C 用の反射ミラーにその長手方向の傾きが生じていたりすると、図 24 に示すように、互いに対向する 2 つの基準像 d101C にスキューによる位置ずれが生ずる。このようにスキューによる位置ずれが生ずると、反射型フォトセンサ 69a が基準像 d101C を検知するタイミングと、反射型フォトセンサ 69b が基準像 d101C を検知するタイミングとにタイムラグ t が生ずる。スキュー角 θ については、このタイムラグ t と、転写搬送ベルト 60 の移動速度とに基づいて求めることができる。また、基準像 d101C ではなく、他の基準像 d101K、d101M、d101Y にスキューが生じた場合にも、同様にしてスキュー角 θ を求めることができる。

【0080】

そこで制御部 150 は、2 つの基準トナー像 pP1、pP2 について、それぞれ基準像 d101K、d101C、d101M、d101Y の検知タイミングを RAM 150a に順次格納していき、検知間隔 t_{1a} 、 t_{2a} 、 t_{3a} 、 t_{1b} 、 t_{2b} 、 t_{3b} をそれぞれ求める。そして、上記タイムラグ t を生じた基準像についてはそのスキュー角 θ を演算し、演算結果に基づいて、対応する上記反射ミラーを上記ミラー傾斜手段によって傾けてスキューを抑える。

【0081】

また、例えば光書込ユニット 2 内における C 用の光源の駆動タイミングが正規のタイミングからずれるなどすると、図 25 に示すように、基準像 101C に副走査方向へのレジストによる位置ずれが生ずる。このように位置ずれが生ずると、検知間隔 t_{1a} 、 t_{2a} 、 t_{3a} がそれぞれ異なった値になるとともに、検知間隔 t_{1b} 、 t_{2b} 、 t_{3b} もそれぞれ異なった値になる。但し、先に図 24 に示したように、スキューによる位置ずれが生じた場合にも、検知間隔 t_{1a} 、 t_{2a} 、 t_{3a} や検知間隔 t_{1b} 、 t_{2b} 、 t_{3b} がそれぞれ異なった値になる。そこで、制御部 150 は、それぞれスキューにより発生したタイムラグ t に基づいて、検知間隔 t_{1a} 、 t_{2a} 、 t_{3a} 、 t_{1b} 、 t_{2b} 、 t_{3b} を補正してスキューによる影響を取り除いた後、副走査方向へのレジストによる位置ずれ量を求める。そして、この位置ずれ量に基づいて、K、C、M、Y 用の駆動タイミングなどを補正して、副走査方向へのレジストずれを抑える。

【0082】

このようにしてスキュー及び副走査方向へのレジストによる位置ずれが補正されると、次に、2 つの基準パターン像 pP1、pP2 における基準像 s101K、s101C、s101M、s101Y に基づいて主走査方向へのレジストによる位置ずれが補正される。具体的には、主走査方向へのレジストずれが生じていなければ、先に説明したように、検知間隔 t_{1a} 、 t_{2a} 、 t_{3a} 、 t_{1b} 、 t_{2b} 、 t_{3b} が全て等しくなる。ところが、例えば、図 26 に示すように、基準パターン像 pP2 内（図中上側）の基準像 s101C に主走査方向へのレジストずれが生ずると、検知間隔 t_{1b} 、 t_{2b} 、 t_{3b} がそれぞれ異なった値になる。このとき、主走査方向における基準像 s101C の大きさが正規の大きさであれば（主走査方向における倍率が 1 倍）、図 26 に示すように、基準パターン像 pP1 内（図中下側）の基準像 s101C も同様にレジストして検知間隔 t_{1a} 、 t_{2a} 、 t_{3a} もそれぞれ異なった値になり、且つそれぞれ検知間隔 t_{1b} 、 t_{2b} 、 t_{3b} に同

10

20

30

40

50

期する。一方、主走査方向における基準像 $s101C$ の大きさが正規の大きさよりも大きくなると（主走査方向における倍率が1倍を超える）、例えば、基準パターン像 $pP2$ 内の基準像 $s101C$ がレジスト（主走査方向）するにもかかわらず、図27に示すように、基準パターン像 $pP1$ 内の基準像 $s101C$ はレジストしなかったり、レジスト量が少なくなったりする。

【0083】

そこで制御部150は、検知間隔 $t1a$ 、 $t2a$ 、 $t3a$ 、 $t1b$ 、 $t2b$ 、 $t3b$ や、転写搬送ベルト60の移動速度に基づいて、2つの基準パターン像 $pP1$ 、 $pP2$ 内における基準像 $s101K$ 、 $s101C$ 、 $s101M$ 、 $s101Y$ のレジストずれ（主走査方向）量や倍率（主走査方向）を演算する。そして、演算結果に基づいて、対応するポリゴンミラーの駆動タイミングを補正したり、対応する反射ミラーをミラー傾斜手段によって傾けたりして、このようなレジストずれや倍率ずれを抑える。

10

【0084】

このように、各色についてスキュー、副走査方向へのレジストずれ及び主走査方向へのレジストずれを抑えることで、プリントプロセス時に形成するフルカラートナー像の乱れを抑えることができる。

【0085】

なお、副走査方向の倍率については、基準像 $d101K$ 、 $d101C$ 、 $d101M$ 、 $d101Y$ を検知している時間によって補正される。

【0086】

なお、位置ずれ検知用の基準パターン像 $pP1$ 、 $pP2$ の構成としては、様々なバリエーションが可能であり、図示の例に限定されない。

20

【0087】

以上の構成の本レーザプリンタにおいては、各色の基準像 101 における反射光量ではなく、各色の基準像 101 が転写された転写搬送ベルト60部分の透過光量に基づいて、各色の基準像 101 の位置ずれ量や画像濃度を検知する。よって、各色について、それぞれ基準像 101 を検知させるための専用のフォトセンサを設けなくても、同一の反射型フォトセンサで各色の基準像 101 を検知させることができる。

【0088】

以上、反射ミラーの傾斜角度など、光書込ユニット2内における条件を補正することで感光体ドラム11上での潜像形成位置を補正してレジストずれやスキューを抑えるレーザプリンタについて説明したが、この条件を補正することに代えて、感光体ドラム等の潜像担持体や、転写搬送ベルト等の無端移動体の位置を補正することで潜像形成位置を補正させるようにしてもよい。

30

【0089】

【発明の効果】

本発明に係る画像形成装置は、以上説明してきたように、スキューや副走査方向へのレジストずれ及び主走査方向へのレジストずれを抑えることで、プリントプロセス時に形成するトナー像の乱れを抑えることができ、生産性の向上と位置ずれ補正精度の向上を両立させ得る。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施対象となるレーザプリンタの概略構成図である。

【図2】同レーザプリンタのトナー像形成部の概略構成を示す拡大図である。

【図3】同トナー像形成部の現像装置を示す縦断面図である。

【図4】同レーザプリンタの転写ユニットの概略構成を示す拡大図である。

【図5】同転写ユニットの転写圧調整手段を示す模式図である。

【図6】同レーザプリンタの電気回路の一部を示すブロック図である。

【図7】同レーザプリンタによって形成される濃度検知用の基準パターン像を示す模式図である。

【図8】同レーザプリンタにおける各感光体ドラムの設置ピッチを示す模式図である。

50

【図 9】同レーザプリンタの転写搬送ベルト上に形成されるパターンブロックを示す模式図である。

【図 10】現像バイアス値と、各基準像のトナー付着量との関係を示すグラフ図である。

【図 11】同転写搬送ベルトを反射型フォトセンサとともに示す斜視図である。

【図 12】同レーザプリンタにおける反射型フォトセンサと、その周辺の構成とを示す側面図である。

【図 13】同レーザプリンタにおけるプリント開始から濃度検知用のパターン書き込み開始までの動作を示すフロー図である。

【図 14】濃度パターンの書き込み終了と位置ずれ検知用パターンの書き込み開始までの関係を示す模式図である。

【図 15】フォトセンサの出力とサンプリング数の関係を示す図である。

【図 16】フォトセンサの出力とトナー付着量との関係を示す図である。

【図 17】トナー付着量と補正量 $V_{t r e f}$ の関係を示す図である。

【図 18】濃度検知終了後の位置ずれ検知動作を示すフロー図である。

【図 19】紙の通貨時間とフォトセンサの出力との関係を示す図である。

【図 20】位置ずれ補正制御を示すフロー図である。

【図 21】同レーザプリンタによって形成される位置ずれ検知用の基準パターン像を転写搬送ベルトとともに示す模式図である。

【図 22】位置ずれ検知用の基準パターン像を示す拡大模式図である。

【図 23】位置ずれが生じていない状態の基準パターン像を示す模式図である。

【図 24】基準像にスキューによる位置ずれが生じた状態の基準パターン像を示す模式図である。

【図 25】基準像に副走査方向へのレジストによる位置ずれが生じた状態の基準パターン像を示す模式図である。

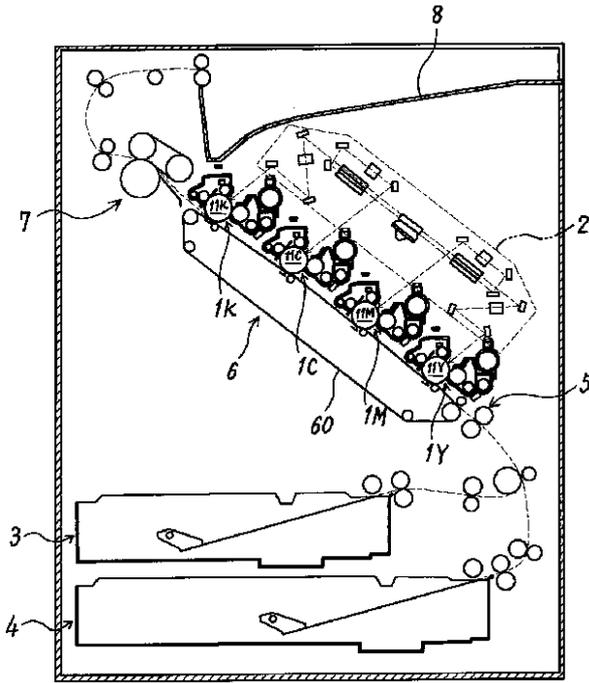
【図 26】基準像に主走査方向へのレジストによる位置ずれが生じた状態の基準パターン像を示す模式図である。

【図 27】基準像に主走査方向へのレジストによる位置ずれと、主走査方向の倍率変動が生じた状態の基準パターン像を示す模式図である。

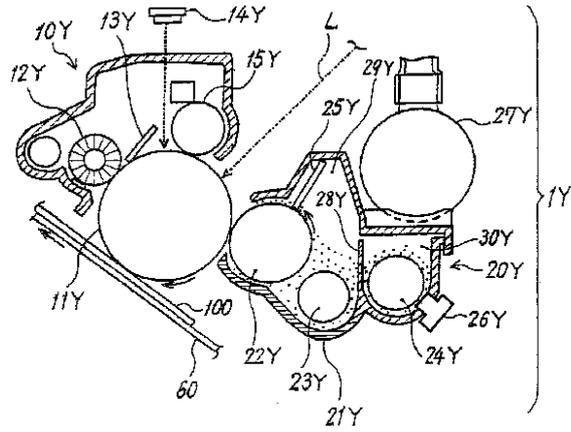
【符号の説明】

- | | | |
|-----|-----------------|----|
| 1 | トナー像形成部 | 30 |
| 2 | 光書込ユニット（潜像形成手段） | |
| 3、4 | 給紙カセット | |
| 5 | レジストローラ対 | |
| 6 | 転写ユニット | |
| 7 | 定着ユニット | |
| 8 | 排紙トレイ | |
| 11 | 感光体ドラム（潜像担持体） | |
| 20 | 現像装置 | |
| 22 | 現像ローラ（現像剤担持体） | |
| 27 | 粉体ポンプ（トナー補給手段） | 40 |
| 29 | 第1供給部 | |
| 30 | 第2供給部 | |
| 60 | 転写搬送ベルト（無端ベルト） | |
| 69 | 反射型フォトセンサ | |
| 101 | 基準像（基準トナー像） | |
| 150 | 制御部 | |

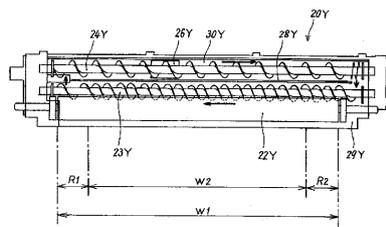
【図1】



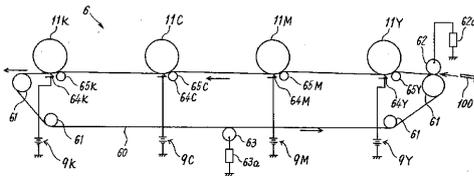
【図2】



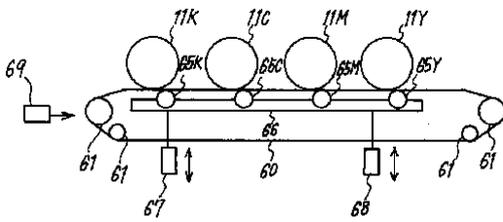
【図3】



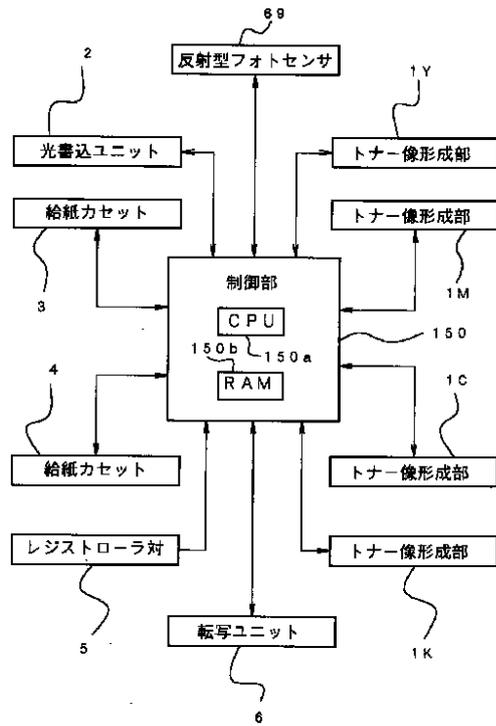
【図4】



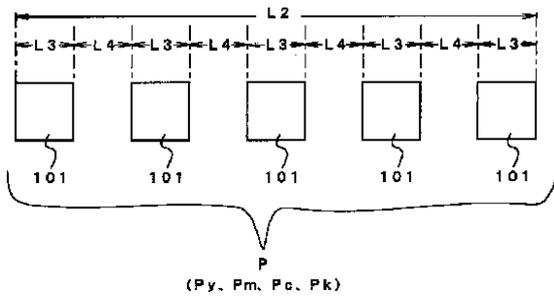
【図5】



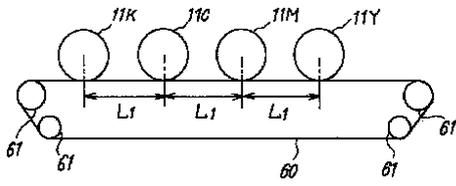
【図6】



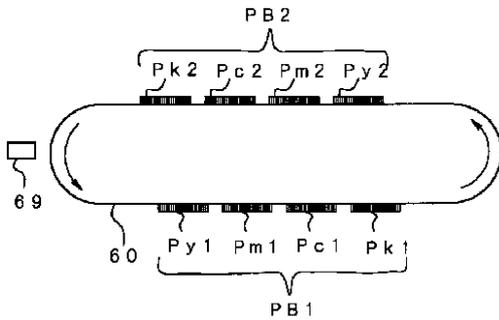
【図7】



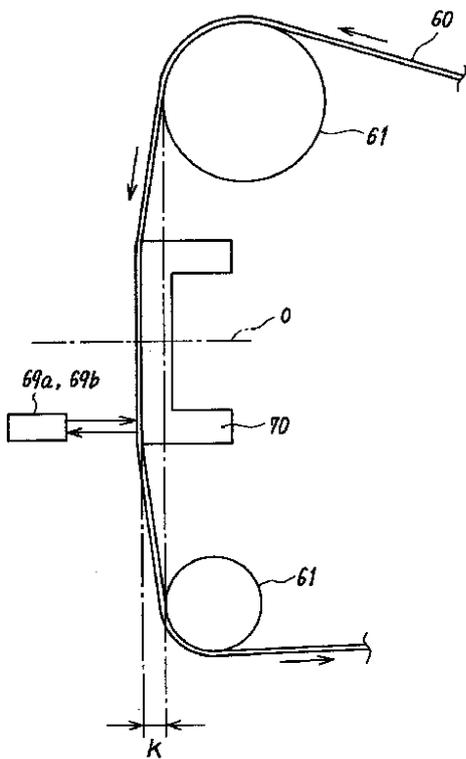
【図8】



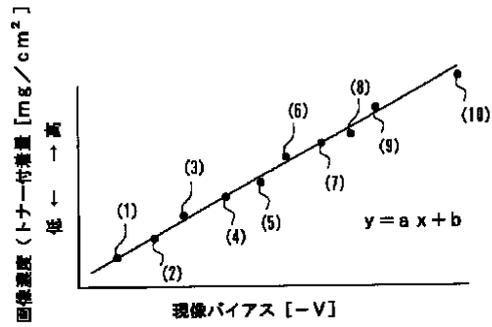
【図9】



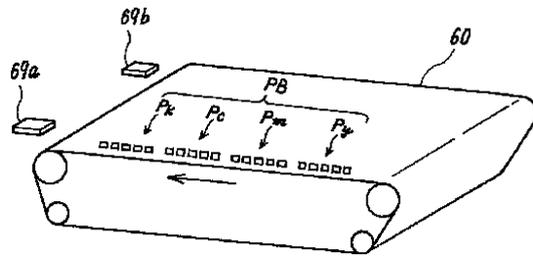
【図12】



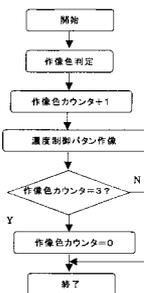
【図10】



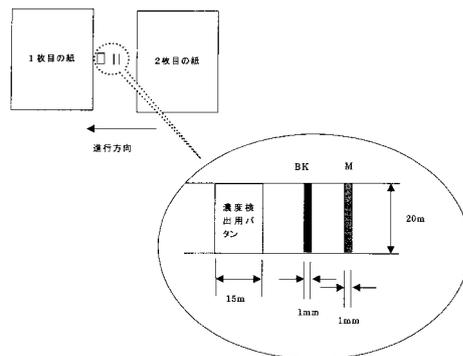
【図11】



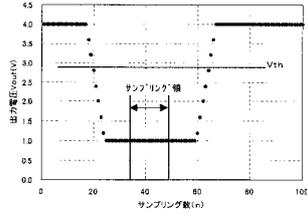
【図13】



【図14】



【図15】



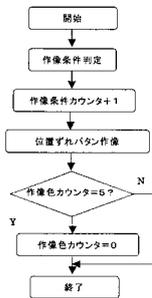
【図16】

センサ出力Vsp(V)	付着量M(mg/cm ²)
0.04	0.534
0.12	0.472
0.20	0.419
0.28	0.375
0.36	0.338
0.44	0.306
0.52	0.280
0.60	0.257
0.68	0.238
0.76	0.221
0.84	0.206
0.92	0.193
1.00	0.181
1.08	0.171
1.16	0.161
1.24	0.152
1.32	0.143
1.40	0.134
1.48	0.126
1.56	0.119
1.64	0.111
1.72	0.104
1.80	0.098
1.88	0.091
1.96	0.085
2.04	0.080
2.12	0.075
2.20	0.070
2.28	0.066
2.36	0.062
2.44	0.058
2.52	0.055
2.60	0.052
2.68	0.050
2.76	0.047
2.84	0.045
2.92	0.043
3.00	0.041
3.08	0.039
3.16	0.036
3.24	0.034
3.32	0.031
3.40	0.028
3.48	0.024
3.56	0.021
3.64	0.017
3.72	0.013
3.80	0.009
3.88	0.006

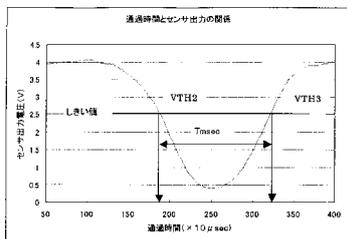
【図17】

条件1 M-Mref(mg/cm ²)	条件2 Vt-Vtref(V)	補正量 ΔVtref(V)
< -0.01	> 0.20	-0.1
≥ -0.01 & ≤ 0.01	≤ 0.20	-
> 0.01	< -0.20	-
	≥ -0.20	0.1

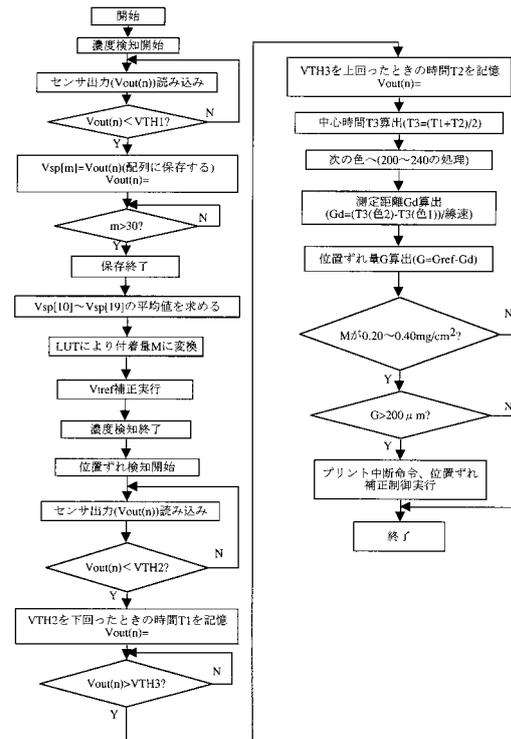
【図18】



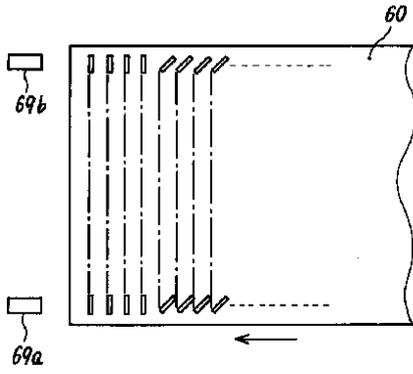
【図19】



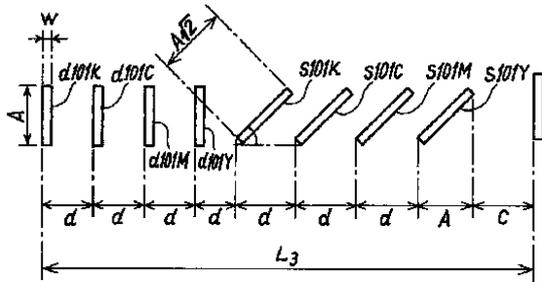
【図20】



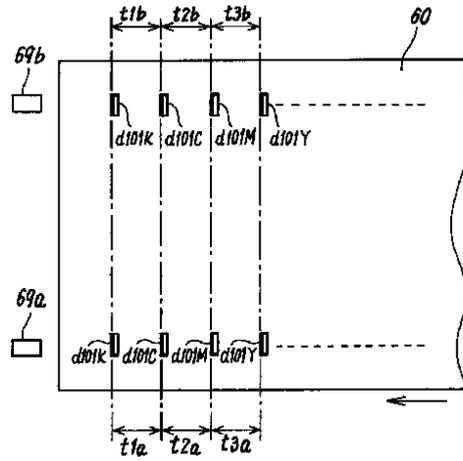
【 2 1 】



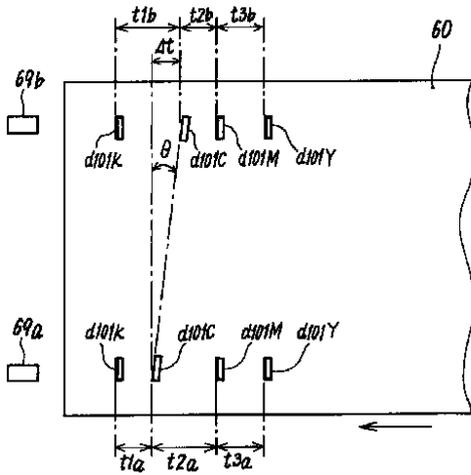
【 2 2 】



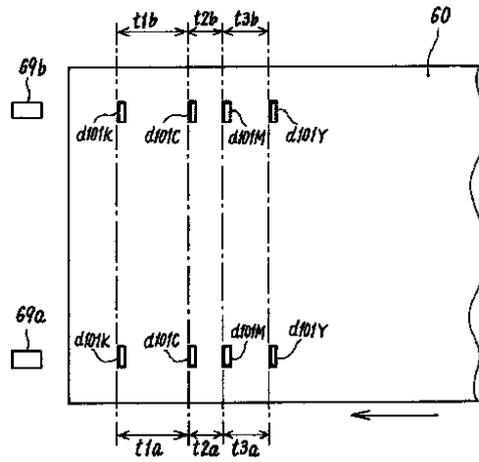
【 2 3 】



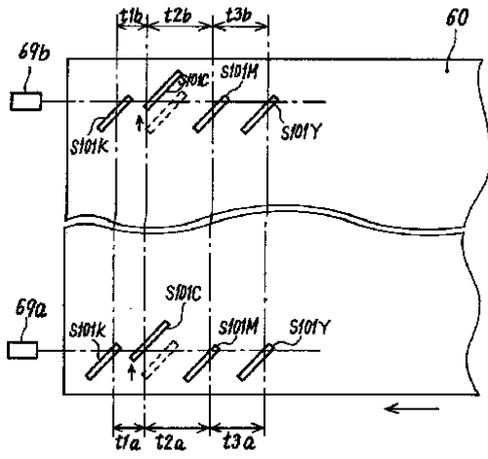
【 2 4 】



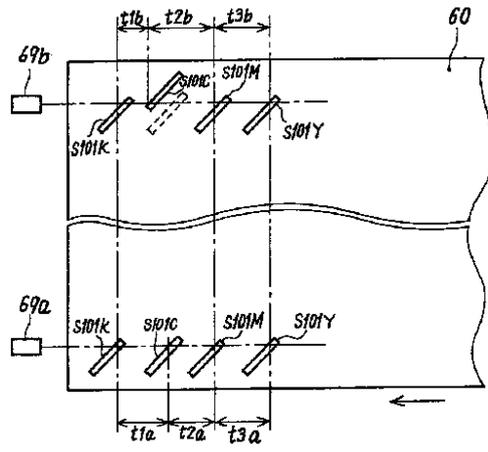
【 2 5 】



【 26 】



【 27 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-069146(JP,A)
特開2002-311671(JP,A)
特開2001-228679(JP,A)
特開2001-272837(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G15/00
G03G15/01
G03G21/00
G03G21/14