

(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2006-27075

(P2006-27075A)

(43) 公開日 平成18年2月2日(2006.2.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/44 (2006.01)	B 4 1 J 3/21 L	2 C 1 6 2
B 4 1 J 2/45 (2006.01)	G O 3 G 15/01 1 1 2 A	2 H 0 7 6
B 4 1 J 2/455 (2006.01)	G O 3 G 15/01 1 1 3	2 H 3 0 0
G O 3 G 15/01 (2006.01)	G O 3 G 15/01 1 1 4 A	
G O 3 G 15/04 (2006.01)	G O 3 G 15/04 1 1 1	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)		

(21) 出願番号	特願2004-209313 (P2004-209313)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成16年7月16日 (2004.7.16)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100109748
			弁理士 飯高 勉
		(74) 代理人	100088041
			弁理士 阿部 龍吉
		(74) 代理人	100092495
			弁理士 蛭川 昌信
		(74) 代理人	100095120
			弁理士 内田 亘彦
		(74) 代理人	100095980
			弁理士 菅井 英雄
		(74) 代理人	100094787
			弁理士 青木 健二
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ラインヘッドおよびそれを用いた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 ラインヘッドの傾き補正を簡単に行う、ラインヘッドおよびそれを用いた画像形成装置の提供。

【解決手段】 図1において、横軸方向には、主走査方向のドット1、2、3・・・を設定し、縦軸方向には、1ラインをn階調分に分割した階調数を設定している。黒地の部分が発光している個所の発光パターンを示しており、1ラインの幅単位内で各ドットの発光タイミングを移動させて階調制御を行っている。図1の階調制御は、画像の中間調を制御するために形成される階調データに、ラインヘッドの傾きを補正するデータを付加して発光素子を制御している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

1 ラインに複数の発光素子を配列した発光素子ラインを有するラインヘッドであって、前記各発光素子を階調制御データにより P W M 制御で駆動する制御手段と、ラインヘッドの傾きを検出して記憶する手段とを有し、前記制御手段は、前記ラインヘッドの傾きに対応して形成される補正值で前記発光素子を駆動することを特徴とする、ラインヘッド。

【請求項 2】

前記発光素子ラインを複数の発光素子で区分して複数のブロックを形成し、前記制御手段は、前記ラインヘッドの傾きに対応して形成される補正值で前記発光素子を前記ブロック単位で駆動することを特徴とする、請求項 1 に記載のラインヘッド。

10

【請求項 3】

前記制御手段は、前記ラインヘッドの傾きに対応して形成される補正值にスムージング処理を施した制御信号で前記発光素子を駆動することを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載のラインヘッド。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記発光素子をアクティブマトリクス方式で駆動する T F T 駆動回路を有することを特徴とする、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載のラインヘッド。

【請求項 5】

前記発光素子を有機 E L 素子で構成したことを特徴とする、請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載のラインヘッド。

20

【請求項 6】

前記有機 E L 素子からなる発光素子を、前記 T F T 駆動回路と同一の基板に形成したことを特徴とする、請求項 5 に記載のラインヘッド。

【請求項 7】

像担持体の周囲に帯電手段と、請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載のラインヘッドと、現像手段と、転写手段との各画像形成用ユニットを配した画像形成ステーションを少なくとも 2 つ以上設け、転写媒体が各ステーションを通過することにより、タンデム方式で画像形成を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

静電潜像を担持可能に構成された像担持体と、ロータリ現像ユニットと、請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載のラインヘッドとを備え、前記ロータリ現像ユニットは、複数のトナーカートリッジに収納されたトナーをその表面に担持するとともに、所定の回転方向に回転することによって異なる色のトナーを順次前記像担持体との対向位置に搬送し、前記像担持体と前記ロータリ現像ユニットとの間に現像バイアスを印加して、前記トナーを前記ロータリ現像ユニットから前記像担持体に移動させることで、前記静電潜像を顕像化してトナー像を形成することを特徴とする画像形成装置。

30

【請求項 9】

中間転写部材を備えたことを特徴とする、請求項 7 または請求項 8 に記載の画像形成装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ラインヘッドの傾き補正を簡単に行うことができる、ラインヘッドおよびそれをを用いた画像形成装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般に、電子写真方式のトナー像形成手段は、外周面に感光層を有する像担持体としての感光体と、この感光体の外周面を一様に帯電させる帯電手段と、この帯電手段により一

50

様に帯電させられた外周面を選択的に露光して静電潜像を形成する露光手段と、この露光手段により形成された静電潜像に現像剤であるトナーを付与して可視像（トナー像）とする現像手段とを有している。

【0003】

カラー画像を形成するタンデム方式の画像形成装置としては、上記のようなトナー像形成手段を、中間転写ベルトに対して、複数個（例えば4個）配置する。これら単色トナー像形成手段による感光体上のトナー像を順次中間転写ベルトに転写して、中間転写ベルト上で複数色（例えば、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラック（黒））のトナー像を重ね合わせ、中間転写ベルト上でカラー画像を得る中間転写ベルト形式のものがある。

【0004】

また、静電潜像を担持可能に構成された像担持体と、ロータリ現像ユニットと、ラインヘッドとを備えたカラー画像形成装置が知られている。この画像形成装置においては、ロータリ現像ユニットは、複数のトナーカートリッジに収納されたトナーをその表面に担持し、所定の回転方向に回転することにより異なる色のトナーを順次前記像担持体との対向位置に搬送する。そして、前記像担持体と前記ロータリ現像ユニットとの間に現像バイアスを印加して、前記トナーを前記ロータリ現像ユニットから前記像担持体に移動させる。このような処理により、前記静電潜像を顕像化してトナー像を形成するものである。

【0005】

前記のようなタンデム方式、またはロータリ方式の画像形成装置においては、ラインヘッドに発光素子としてLEDや有機EL素子を用いたものが知られている。このような構成のラインヘッドが、主走査方向の基準位置に対して傾いて取り付けられる場合がある。図16は、ラインヘッドが主走査方向で基準位置に対して傾いて取り付けられる例を示す説明図である。図16において、ラインヘッド10の（a）は、基準の取り付け位置（正規の主走査線形成位置）、（b）は、図示上方向に数ドット分傾いて取り付けられている状態、（c）は、図示下方向に数ドット分傾いて取り付けられている状態を示している。

【0006】

前記のように、ラインヘッドが主走査方向の基準位置に対して傾いて取り付けられると、画像品質が劣化する。また、カラー画像形成の場合には色ずれが生じて所望の色再現ができないという問題が発生する。このため、ラインヘッドの傾きに起因する画像劣化を防止するために、種々の提案がなされている。例えば特許文献1においては、ラインヘッドに端面発光型EL素子を使用した場合の傾き補正について記載されている。この例では、主走査線幅を複数に分割し、分割された各主走査線をそれぞれ出力タイミングとすることにより、像担持体に対する出力タイミングを調整している。

【0007】

また、特許文献2においては、LEDヘッドの傾き補正について記載されている。この例では、ドット毎の画像データに傾き補正データを付加し、記録ヘッドに補正されたデータを出力することによりLEDヘッドの傾きを補正している。

【0008】

【特許文献1】特開平3-272823号

【特許文献2】特開平7-304211号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

前記特許文献1に記載の技術は、発光素子アレイ毎に常に同一タイミングで書き込みを開始しており、任意の数のドット毎に分割することによる傾き補正はできないという問題があった。また、特許文献1においては、任意の数のドット毎に分割して傾き補正を行おうとすると、ドット毎の分割となる。このため、回路構造が複雑になり、制御が困難であるという問題があった。更に、特許文献2に記載の技術は、傾き補正量は主走査線単位となり、細かな制御が出来ないという問題があった。

【0010】

10

20

30

40

50

本発明は従来技術のこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、ラインヘッドの傾き補正を簡単に行うラインヘッドおよびそれを用いた画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成する本発明のラインヘッドは、1ラインに複数の発光素子を配列した発光素子ラインを有するラインヘッドであって、前記各発光素子を階調制御データによりPWM制御で駆動する制御手段と、ラインヘッドの傾きを検出して記憶する手段とを有し、前記制御手段は、前記ラインヘッドの傾きに対応して形成される補正值で前記発光素子を駆動することを特徴とする。このような構成とすることにより、発光素子を制御する階調データに単に補正データを付加するのみの処理で、ラインヘッドの傾き補正を簡単に行なうことができる。

10

【0012】

また、本発明のラインヘッドは、前記発光素子ラインを複数の発光素子で区分して複数のブロックを形成し、前記制御手段は、前記ラインヘッドの傾きに対応して形成される補正值で前記発光素子を前記ブロック単位で駆動することを特徴とする。このように、ブロック単位で発光タイミングを移動させて階調制御する場合には、自然画の画像形成に対応させることができる。

【0013】

また、本発明のラインヘッドは、前記制御手段は、前記ラインヘッドの傾きに対応して形成される補正值にスムージング処理を施した制御信号で前記発光素子を駆動することを特徴とする。このため、ラインヘッドの傾きを階調データにより補正する際に発生する段差を解消し、精細な画像形成を行うことができる。

20

【0014】

また、本発明のラインヘッドは、前記制御手段は、前記発光素子をアクティブマトリクス方式で駆動するTFT駆動回路を有することを特徴とする。このように、発光素子をアクティブマトリクス方式で駆動するTFT回路を設けることにより、各発光素子の発光タイミングを最小パルス幅による単位で簡単に設定することができる。このため、傾き補正を加味してパルス幅を適宜設定し、ラインヘッドの傾き補正を簡単に行うことができる。

【0015】

また、本発明のラインヘッドは、前記ラインヘッドの発光素子を有機EL素子で構成したことを特徴とする。有機EL素子は静的な制御が可能であるので、ラインヘッドの傾き補正の制御系を簡略化できる。

30

【0016】

また、本発明のラインヘッドは、前記有機EL素子からなる発光素子を、前記TFT駆動回路と同一の基板に形成したことを特徴とする。このため、発光素子とTFT駆動回路を同一の工程で作製できるので作業工程が簡単になる。また、ラインヘッドのスペースを節約して小型化することができる。

【0017】

また、本発明の画像形成装置は、像担持体の周囲に帯電手段、前記ラインヘッド、現像手段、転写手段の各画像形成用ユニットを配した画像形成ステーションを少なくとも2つ以上設け、転写媒体が各ステーションを通過することにより、タンデム方式で画像形成を行うことを特徴とする。このため、タンデム方式の画像形成装置において、ラインヘッドの傾き補正を簡単に行うことができる。

40

【0018】

また、本発明の画像形成装置は、静電潜像を担持可能に構成された像担持体と、ロータリ現像ユニットと、前記ラインヘッドとを備え、前記ロータリ現像ユニットは、複数のトナーカートリッジに収納されたトナーをその表面に担持するとともに、所定の回転方向に回転することによって異なる色のトナーを順次前記像担持体との対向位置に搬送し、前記像担持体と前記ロータリ現像ユニットとの間に現像バイアスを印加して、前記トナーを前

50

記ロータリ現像ユニットから前記像担持体に移動させることで、前記静電潜像を顕像化してトナー像を形成することを特徴とする。このため、ロータリ現像ユニットを備えた画像形成装置において、ラインヘッドの傾き補正を簡単に行うことができる。

【0019】

また、本発明の画像形成装置は、中間転写部材を備えたことを特徴とする。このため、中間転写部材を備えた画像形成装置において、ラインヘッドの傾き補正を簡単に行うことができる。

【発明の効果】

【0020】

以上のように、本発明によれば、ラインヘッドの傾き補正を簡単に行うことができる。また、前記傾き補正を階調データにより行う際の段差発生を抑制して、精細な画像を形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

図13は、本発明のラインヘッドが用いられる画像形成装置の縦断側面図である。本実施例は、発光素子として有機EL素子を用いている。この画像形成装置は、同様な構成の4個の有機ELアレイ露光ヘッド101K、101C、101M、101Yを、対応する同様な構成である4個の感光体ドラム（像担持体）41K、41C、41M、41Yの露光位置にそれぞれ配置したものであり、タンデム方式の画像形成装置として構成されている。

【0022】

図13に示された本実施例の画像形成装置1は、ハウジング本体2と、ハウジング本体2の前面に開閉自在に装着された第1の開閉部材3と、ハウジング本体2の上面に開閉自在に装着された第2の開閉部材（排紙トレイを兼用している）4とを有している。さらに、第1の開閉部材3には、ハウジング本体2の前面に開閉自在に装着された開閉蓋3'を備え、開閉蓋3'は第1の開閉部材3と連動して、または独立して開閉可能にされている。

【0023】

ハウジング本体2内には、電源回路基板及び制御回路基板を内蔵する電装品ボックス5、画像形成ユニット6、送風ファン7、転写ベルトユニット9、給紙ユニット10が配設され、第1の開閉部材3内には、二次転写ユニット11、定着ユニット12、記録媒体搬送手段13が配設されている。画像形成ユニット6及び給紙ユニット10内の消耗品は、本体に対して着脱可能な構成であり、その場合には、転写ベルトユニット9を含めて取り外して修理又は交換を行うことが可能な構成になっている。

【0024】

ハウジング本体2の前面下部の両側には、回動軸3bを介して第1の開閉部材3がハウジング本体2に開閉自在に装着されている。本実施例においては、装置の前面のみからのアクセスで各ユニットの着脱を可能としており、装置を室内にコンパクトに設置することができるようにしている。転写ベルトユニット9は、ハウジング本体2の下方に配設され図示しない駆動源により回転駆動される駆動ローラ14と、駆動ローラ14の斜め上方に配設される従動ローラ15と、この2本のローラ14、15間に張架されて図示矢印方向へ循環駆動される中間転写ベルト16と、中間転写ベルト16の表面に離当接されるクリーニング手段17とを備えている。上記駆動ローラ14及び従動ローラ15は、支持フレーム9aに回転自在に支持され、支持フレーム9aの下端には回動部9bが形成され、この回動部9bはハウジング本体2に設けられた回動軸（回動支点）2bに嵌合され、これにより、支持フレーム9aはハウジング本体2に対して回動自在に装着されている。

【0025】

また、支持フレーム9aの上端にはロックレバー9cが回動自在に設けられ、ロックレバー9cはハウジング本体2に設けられた係止軸2cに係止可能にされている。駆動ローラ14は、二次転写ユニット11を構成する二次転写ローラ19のバックアップローラを

兼ねている。また、従動ローラ 15 をクリーニング手段 17 のバックアップローラとして兼用させている。また、クリーニング手段 17 は、搬送方向下向きのベルト面 16 a 側に設けられている。

【0026】

また、中間転写ベルト 16 の搬送方向下向きのベルト面 16 a 裏面には、後述する各画像形成ステーション Y、M、C、K の像担持体 20 に対向して板バネ電極からなる一次転写部材 21 がその弾性力で当接され、一次転写部材 21 には転写バイアスが印加されている。転写ベルトユニット 9 の支持フレーム 9 a には、駆動ローラ 14 に近接してテストパターンセンサ 18 が設置されている。このテストパターンセンサ 18 は、中間転写ベルト 16 上の各色トナー像の位置決めを行うとともに、各色トナー像の濃度を検出し、各色画像の色ずれや画像濃度を補正するためのセンサである。

10

【0027】

画像形成ユニット 6 は、複数（本実施例では 4 つ）の異なる色の画像を形成する画像形成ステーション Y（イエロー用）、M（マゼンタ用）、C（シアン用）、K（ブラック用）を備え、各画像形成ステーション Y、M、C、K にはそれぞれ、感光ドラムからなる像担持体 20 と、像担持体 20 の周囲に配設された、帯電手段 22、像書込手段（ラインヘッド）23 及び現像手段 24 を有している。なお、帯電手段 22、像書込手段 23 及び現像手段 24 は、画像形成ステーション Y のみに図番を付けて、他の画像形成ステーションについては構成が同一のため、図番を省略する。また、各画像形成ステーション Y、M、C、K の配置順序は任意である。

20

【0028】

そして、各画像形成ステーション Y、M、C、K の像担持体 20 が中間転写ベルト 16 の搬送方向下向きのベルト面 16 a に当接されるようにされ、その結果、各画像形成ステーション Y、M、C、K も駆動ローラ 14 に対して図で左側に傾斜する方向に配設されることになる。像担持体 20 は、図示矢印に示すように、中間転写ベルト 16 の搬送方向に回転駆動される。帯電手段 22 は、高電圧発生源に接続された導電性ブラシローラで構成され、ブラシ外周が感光体である像担持体 20 に対して逆方向で、かつ、2～3 倍の周速度で当接回転して像担持体 20 の表面を一様に帯電させる。

【0029】

像書込手段 23 は、後述するように、有機 EL 素子を像担持体 20 の軸方向に列状に配列した有機 EL 素子アレイを用いている。有機 EL 素子アレイを用いたラインヘッドは、レーザー走査光学系よりも光路長が短くてコンパクトであり、像担持体 20 に対して近接配置が可能であり、装置全体を小型化できるという利点を有する。本実施例においては、各画像形成ステーション Y、M、C、K の像担持体 20、帯電手段 22 及び像書込手段 23 を 1 つの像担持体ユニット 25 としてユニット化している。これらのユニットは、転写ベルトユニット 9 と共に支持フレーム 9 a に交換可能にしている。像担持体ユニット 25 の交換時には、ラインヘッドを含めて前記部材を交換する構成としている。

30

【0030】

次に、現像手段 24 の詳細について、画像形成ステーション K を代表して説明する。本実施例においては、各画像ステーション Y、M、C、K が斜め方向に配設され、かつ、像担持体 20 が中間転写ベルト 16 の搬送方向下向きのベルト面 16 a に当接される関係上、トナー貯留容器 26 を斜め下方に傾斜して配置している。そのため、現像手段 24 として特別の構成を採用している。すなわち、現像手段 24 は、トナー（図のハッチング部）を貯留するトナー貯留容器 26 と、このトナー貯留容器 26 内に形成されたトナー貯留部 27 と、トナー貯留部 27 内に配設されたトナー攪拌部材 29 と、トナー貯留部 27 の上部に区画形成された仕切部材 30 を有している。

40

【0031】

また、仕切部材 30 の上方に配設されたトナー供給ローラ 31 と、仕切部材 30 に設けられトナー供給ローラ 31 に当接されるブレード 32 と、トナー供給ローラ 31 及び像担持体 20 に当接するように配設される現像ローラ 33 と、現像ローラ 33 に当接される規

50

制ブレード 34 とが設けられている。像担持体 20 は中間転写ベルト 16 の搬送方向に回転され、現像ローラ 33 及び供給ローラ 31 は、図示矢印に示すように、像担持体 20 の回転方向とは逆方向に回転駆動され、一方、攪拌部材 29 は供給ローラ 31 の回転方向とは逆方向に回転駆動される。

【0032】

また、給紙ユニット 10 は、記録媒体 P が積層保持されている給紙カセット 35 と、給紙カセット 35 から記録媒体 P を一枚ずつ給送するピックアップローラ 36 とからなる給紙部を備えている。第 1 の開閉部材 3 内には、二次転写部への記録媒体 P の給紙タイミングを規定するレジストローラ対 37 と、駆動ローラ 14 及び中間転写ベルト 16 に圧接される二次転写手段としての二次転写ユニット 11 と、定着ユニット 12 と、記録媒体搬送手段 13 と、排紙ローラ対 39 と、両面プリント用搬送路 40 を備えている。 10

【0033】

定着ユニット 12 は、ハロゲンヒータ等の発熱体を内蔵して回転自在な加熱ローラ 45 と、この加熱ローラ 45 を押圧付勢する加圧ローラ 46 と、加圧ローラ 46 に揺動可能に配設されたベルト張架部材 47 と、加圧ローラ 45 とベルト張架部材 47 間に張架された耐熱ベルト 49 を有している。記録媒体に二次転写されたカラー画像は、加熱ローラ 45 と耐熱ベルト 49 で形成するニップ部で所定の温度で記録媒体に定着される。

【0034】

図 14 は、像書込手段 23 を拡大して示す概略の斜視図である。図 14 において、有機 EL 素子アレイ 61 は、長尺のハウジング 60 中に保持されている。長尺のハウジング 60 の両端に設けた位置決めピン 69 をケースの対向する位置決め穴に嵌入させると共に、長尺のハウジング 60 の両端に設けたねじ挿入孔 68 を通して固定ねじをケースのねじ穴にねじ込んで固定することにより、各像書込手段 23 が所定位置に固定される。 20

【0035】

像書込手段 23 は、ガラス基板 62 上に有機 EL 素子アレイ 61 の発光部 63 を載置し、同じガラス基板 62 上に形成された TFT 71 により駆動される。TFT 71 は、後述するように発光素子をアクティブマトリクス方式で駆動するものである。屈折率分布型ロッドレンズアレイ 65 は結像光学系を構成し、発光部 63 の前面に配置される屈折率分布型ロッドレンズ 65' を俵積みしている。60 は、詳細を後述するハウジング、66 はカバーである。ハウジング 60 は、ガラス基板 62 の周囲を覆い、像担持体 20 に面した側 30 は開放する。このようにして、屈折率分布型ロッドレンズ 65' から像担持体 20 に光線を射出する。ハウジング 60 のガラス基板 62 の端面と対向する面には、光吸収性の部材（塗料）が設けられている。

【0036】

本発明のラインヘッドは、図 14 に記載されているように、基板上に形成された発光素子および当該発光素子をアクティブマトリクス方式で駆動する TFT 回路を有している。前記発光素子は、パルス幅制御（PWM 制御）により階調制御を行うことを基本的な構成としている。このような構成のラインヘッドが前記のように主走査線方向の基準位置に対して傾いて設置された場合に、その補正をパルス幅制御により行うものである。

【0037】

図 1 は、本発明の実施形態を示す説明図であり、ラインヘッドの傾き補正を行う例を示している。図 1 において、横軸方向には、主走査方向のドット 1、2、3・・・を表示している。また、縦軸方向には、1 ラインを n 階調分に分割した階調数を表示している。図 1 の黒地の部分が発光している個所の発光パターンを示している。図 1 の例では、1 ラインの幅単位内で各ドットの発光タイミングを移動させて階調制御を行っている。図 1 の階調制御は、画像の中間調を制御するために形成される階調データに、ラインヘッドの傾きを補正するデータを付加して発光素子を制御するものである。 40

【0038】

図 2 は、図 1 のような発光パターンでラインヘッドを発光させるための制御例を示すタイミングチャートである。図 2 において、t0 が記録媒体である紙送りが図 1 の矢印方向 50

(副走査方向)に開始された時点である。ドット1の画像形成は、時刻 $t_c \sim t_d$ の間に行われる。この際の $t_c \sim t_d$ 間のパルス幅で形成されるデータが、本来の階調データに傾き補正データが加味された画像データとなる。

【0039】

図2のドット2とドット3の画像形成は、時刻 $t_a \sim t_c$ の間に行われ、ドット1のパルス幅の2倍のパルス幅となる。また、ドット4の画像形成は、時刻 $t_0 \sim t_a$ の間に行われ、ドット1のパルス幅の3倍のパルス幅となる。このように、ドット2～4の画像形成は、ドット1とは異なる書き出しタイミングで行われる。前記のように、ドット2～4で発光素子に印加されるパルス幅は、ドット1のパルス幅とは相違している。図2に示したように、PWM制御で各ドットに印加される制御信号のパルス幅を変えることにより、

10

【0040】

図3は、本発明の異なる実施形態を示す説明図である。図3(a)は、発光素子単位で発光タイミングを移動させて階調制御を行う例である。この場合には、ドット単位で精細な階調制御を行うことができる。また、図3(b)は、1ラインに形成されている発光素子を複数個ずつまとめて複数のブロックに区分し、ブロック単位で発光タイミングを移動させて階調制御を行う例である。このように、ブロック単位で発光タイミングを移動させる場合には、自然画の画像形成に対応できる。図3(a)のように、個別発光素子を制御する具体的回路の例と、図3(b)のように、ブロック単位で発光素子を制御する具体的回路の例は後述する。

20

【0041】

ところで、図1～図3で説明したように、傾きに対応した補正值で発光素子を階調制御する場合には、画像に段差が生じて画像品質に劣化が生じる場合がある。そこで、前記傾きに対応した補正值に、更にスムージング処理を施して画像の品質劣化を防止している。図4は、図3(b)の補正值にスムージング処理を施した例を示す説明図である。

【0042】

図3(b)では、1ブロックの階調値とブロック2の階調値の境(ドット5と6の間)に段差が生じている。このため、図4に示すようにブロック1、2の境にあるドット5と6の発光タイミングをずらしてスムージング処理を施している。したがって、ラインヘッドの傾きを階調データを用いて補正する際に発生する段差を解消し、精細な画像形成を行うことができる。

30

【0043】

図5は、図4のスムージング処理を行う際の処理手順を示すフローチャートである。図5において、ラインヘッドの傾き補正データを制御部に入力する(ステップS1)。次に傾き補正データを作成する(ステップS2)。続いて、傾き補正データにスムージング処理を加味したデータを作成する(ステップS3)。前記傾き補正データにスムージング処理を加味したデータでラインヘッドの発光素子を制御する。

【0044】

図6は、本発明の処理を行う制御部を示すブロック図である。本体コントローラ47は例えばコンピュータで構成され、画像データを形成する。また、画像形成装置に設けられている制御装置40には、傾き検出部42、メモリ43、CPUなどで構成される制御回路44、駆動回路45、1ラインの発光素子ラインが形成されているラインヘッド46が配置されている。傾き検出部42は、ラインヘッドの傾きを検出し、この傾き情報はメモリ43に記憶されている。

40

【0045】

制御回路44は、メモリ43に記憶されている前記傾き情報に基づいて、図1で説明したような傾き補正の階調信号を形成する。また、図4で説明したような階調信号にスムージング処理を施した制御信号を形成する。次に、制御回路44は駆動回路45に前記傾き補正の階調信号、またはスムージング処理の制御信号を出力する。駆動回路45は、ラインヘッド10に配列されている各発光素子を駆動する。

50

【 0 0 4 6 】

本発明において、メモリ 4 3 に記憶される傾き情報は、製品完成時の検査で取得し、傾き補正を出荷時に行い、以後は補正しない形態とすることができる。また、ユーザが製品を使用中に発生した傾き情報をメモリ 4 3 に記憶させ、制御回路 4 4 により傾き補正の階調信号、または、階調信号にスムージング処理を施した制御信号を形成する形態とすることもできる。

【 0 0 4 7 】

図 6 では、傾き検出部 4 2、メモリ 4 3、駆動回路 4 5 の処理、制御を CPU などを用いた制御回路 4 4 で行っているが、本発明はこのような形態には限定されない。他の実施形態においては、本体コントローラ 4 7 により直接傾き検出部 4 2、メモリ 4 3、駆動回路 4 5 の処理、制御を行うことも可能である。この場合には、画像形成装置の制御系の構成が簡略化される。

【 0 0 4 8 】

図 7 は、1 ラインに配列された発光素子ラインの個別の発光素子を制御する例を示す回路図である。図 7 に記載されているように、ラインヘッド 1 0 には有機 EL 素子 E a が主走査方向に多数配列されて 1 ラインの発光素子ライン 5 1 が形成されている。5 2、5 3 は薄膜配線で形成された第 1、第 2 の電源線、5 6、5 7 は給電点である。給電点 5 6 は電源 (VDD) 側、給電点 5 7 は接地 (GND) 側に設けられている。A は有機 EL 素子 E a のアノード電極、K はそのカソード電極である。Tr 2 はドライブトランジスタで、有機 EL 素子 E a と同じ基板上に形成されている。D はドライブトランジスタ Tr 2 のドレインで電源線 2 に接続される。G はゲートで、ソース S は有機 EL 素子 E a のアノード電極 A と接続される。なお、ゲート G は図示を省略した制御トランジスタ Tr 1 のソースと配線 G a で接続される。

【 0 0 4 9 】

制御トランジスタ Tr 1 には、ゲートの信号線 5 4 とドレインの信号線 5 5 が配線されている。また、ドライブトランジスタ Tr 2 のドレインは前記のように第 1 の電源線 5 2 に接続されており、そのゲートには制御トランジスタ Tr 1 のソースが接続されている。発光素子ライン 5 1 に配列されている各有機 EL 素子 E a は、電源 (VDD) 側の給電点 5 6 に接続される第 1 の電源線 2 と、接地 (GND) 側の給電点 5 7 に接続される第 2 の電源線 3 との間に接続されている。

【 0 0 5 0 】

図 7 の構成では、各発光素子 E a に制御トランジスタ Tr 1 と、ドライブトランジスタ Tr 2 を接続している。このため、図 6 で説明したように、制御部 4 0 の制御回路 4 4 で形成される傾き補正の階調信号、または、図 4 で説明したような階調信号にスムージング処理を施した制御信号で各発光素子 E a を個別に PWM 制御することができる。

【 0 0 5 1 】

図 8 は、図 3 (b) で説明したブロック制御の例を示す説明図である。図 9 において、ラインヘッド 1 0 a には、発光素子ライン 5 1 が設けられている。発光素子ライン 5 1 には、例えば有機 EL 素子や LED を用いた発光素子 D 0 0 ~ D 2 3 が配列されている。5 4 は正の電源線、5 5 は負の電源線である。正の電源線 5 4 は、発光素子ライン 5 1 における各発光素子のアノードに共通して接続されている。また、負の電源線 5 5 は発光素子ライン 5 1 における各発光素子のカソードに接続されている。発光素子ライン 5 1 は、電源線 5 4、5 5 間に接続される。

【 0 0 5 2 】

図 9 の 9 1、9 2、9 3 は、発光素子 D 0 0 ~ D 2 3 をブロック単位で制御するためのシフトレジスタ回路で、シフトレジスタ回路 9 1 の出力信号 C 0 は発光素子 D 0 0 ~ D 0 3 を含むブロック A を制御する。また、シフトレジスタ回路 9 2 の出力信号 C 1 は発光素子 D 1 0 ~ D 1 3 を含むブロック B を制御し、シフトレジスタ回路 9 3 の出力信号 C 2 は発光素子 D 2 0 ~ D 2 3 を含むブロック C を制御する。

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

S Pは信号線97よりシフトレジスタ91のデータ端子Dに入力されるスタートパルス、C Kは信号線98より各シフトレジスタ91~93に入力されるクロック信号である。97は各発光素子にデータ信号D a t 0 ~ D a t 3を供給する信号線、T r 2は各発光素子のアノード側に接続されるドライブトランジスタ、T r 1はドライブトランジスタT r 2のゲートにソースが接続される制御トランジスタである。制御トランジスタT r 1、ドライブトランジスタT r 2は、例えばF E T (Field Effect Transistor、電界効果トランジスタ)により形成される。

【0054】

シフトレジスタ回路91の出力端子Qから出力される出力信号C 0は、信号線C 0 aを介して発光素子D 0 0 ~ D 0 3に接続される各制御トランジスタT r 1のゲートに印加される。C 1はシフトレジスタ回路92の出力信号であり、信号線C 1 aを介して発光素子D 1 0 ~ D 1 3に接続される各制御トランジスタT r 1のゲートに印加される。C 2はシフトレジスタ回路93の出力信号であり、信号線C 2 aを介して発光素子D 2 0 ~ D 2 3に接続される各制御トランジスタT r 1のゲートに印加される。

10

【0055】

このように、シフトレジスタ回路91は発光素子ライン51の発光素子の中からブロックAの発光素子D 0 0 ~ D 0 3を選択する。また、シフトレジスタ回路92はブロックBの発光素子D 1 0 ~ D 1 3を選択し、シフトレジスタ回路93はブロックCの発光素子D 2 0 ~ D 2 3を選択する。すなわち、シフトレジスタ回路91~93は、発光素子のブロック選択手段として機能する。それぞれのシフトレジスタ回路出力信号C 0 ~ C 2がHレベルのときに、当該ブロックの発光素子を制御する各制御トランジスタT r 1のゲートに信号を印加する。各発光素子は、正の電圧V D Dが印加される電源線94と負の電源線95間に並列に接続されている。このようにシフトレジスタを用いているので、パルス駆動の簡単な構成でブロック選択を行うことができる。

20

【0056】

次に、データ線7のデータ信号D a t 0 ~ D a t 3について説明する。このデータ信号は、各制御トランジスタT r 1のドレインに供給される。したがって、前記ブロック選択信号で選択された発光素子の制御トランジスタT r 1にデータ信号D a t 0 ~ D a t 3が供給されると、当該制御トランジスタT r 1に接続されたドライブトランジスタT r 2が導通して該当する発光素子が動作する。なお、前記ブロック選択信号を制御トランジスタT r 1のドレインに、データ線を制御トランジスタT r 1のゲートに繋ぎ変えた構成でも同様の動作が可能である。

30

【0057】

例えばブロックAについては、データ信号D a t 0 ~ D a t 3はそれぞれ発光素子D 0 0 ~ D 0 3を制御する制御トランジスタT r 1に供給される。すなわち、データ信号D a t 0 ~ D a t 3は、同一ブロック内の個別の発光素子を選択する選択信号として作用する。このように、本発明のラインヘッドにおいては、個別の発光素子を選択して点灯動作させることもできる。なお、データ信号D a t 0 ~ D a t 3は、前記のように濃淡データが時間データに変換されて各発光素子に供給される。

【0058】

図8の構成では、発光素子ライン51に配列された発光素子を適宜の数で区分して、複数のブロックを形成した際のラインヘッドの傾き補正に対応することができる。この場合には、制御部40の制御回路44で形成される傾き補正の階調信号、または、図4で説明したような階調信号にスムージング処理を施した制御信号により、ブロック単位で各発光素子E aをPWM制御することができる。

40

【0059】

本発明において、発光素子は、有機E L素子を用いることができる。また、前記有機E L素子以外に、例えばL E D (Light Emitting Diode)を用いることもできる。有機E L素子は静的な制御が可能であるので、ラインヘッドの傾き補正を行うための制御系を簡略化できる。また、発光素子をL E Dで構成した場合には、ラインヘッ

50

ドの傾き補正を行う構成において、発光素子の製造が簡単になる。発光素子を有機 E L 素子で、制御トランジスタ T r 1 と、ドライブトランジスタ T r 2 を T F T (Thin Film Transistor) により同一基板上に形成する場合がある。この場合には、これらのトランジスタと発光素子とを同じ製造工程で作製できるので、製造コストを低減することができる。また、スペースも節約できる。

【 0 0 6 0 】

図 9 は、発光素子をアクティブマトリクスで動作させるための回路図である。図 9 において、発光素子 E a として有機 E L 素子を使用しており、K はそのカソード端子、A はそのアノード端子である。カソード端子 K は、図示を省略している接地電源に接続されている。37a は走査線でスイッチング用 T F T (T r 1) のゲート G a に接続される。また、38a は信号線でスイッチング用 T F T のドレイン D a に接続される。39 は電源線、C a はストレージキャパシタである。有機 E L 素子のドライビング用 T F T (T r 2) のドレイン D b は電源線 39 に接続され、ソース S b は有機 E L のアノード端子 A に接続される。さらに、ドライビング用 T F T のゲート G b は、スイッチング用の T F T のソース S a に接続されている。

10

【 0 0 6 1 】

次に、図 9 の回路図の動作について説明する。スイッチング用 T F T のソースに電源線 39 の電圧が印加されている状態で走査線 37a、信号線 38a に通電すると、スイッチング用 T F T がオンになる。このため、ドライビング用 T F T のゲート電圧が下がり、電源線 39 の電圧がドライビング用 T F T のドレインから供給されてドライビング用 T F T が導通する。この結果、有機 E L 素子が動作して所定の光量で発光する。また、ストレージキャパシタ C a は電源線 39 の電圧で充電される。

20

【 0 0 6 2 】

スイッチング用 T F T をオフにした場合にも、ストレージキャパシタ C a に充電された電荷に基づいてドライビング用 T F T は導通状態となっており、有機 E L 素子は発光状態を維持する。したがって、アクティブマトリクスを前記発光素子の駆動回路に適用した場合には、スイッチング用 T F T をオフにしたときでも、有機 E L 素子の動作が継続して発光を維持し、高輝度で画素の露光を行うことができる。

【 0 0 6 3 】

このように、有機 E L 素子をアクティブマトリクス方式で駆動する T F T 回路を設けることにより、各発光素子の発光タイミングを最小パルス幅による単位で簡単に設定することができる。このため、傾き補正を加味してパルス幅を適宜設定し、ラインヘッドの傾き補正を簡単に行うことができる。

30

【 0 0 6 4 】

図 10 ~ 図 12 は、本発明により発光素子を階調データで制御する例を説明する図である。図 10 は、階調データメモリに格納されるビットデータと階調データとの例を示す説明図である。この例では、8 ビットの階調データメモリにより階調データを構成している。図 10 の例では、ビットデータ N o 1 で階調データ 0 (非発光)、ビットデータ N o 8 で最も濃度が濃いデータ、ビットデータ N o 2 ~ 7 でその中間階調の濃度データとしている。

40

【 0 0 6 5 】

図 11 は、本発明の構成を示すブロック図である。図 11 において、P W M 制御部 70 には、シフトレジスタなどで構成される階調データメモリ 71a、71b・・・、カウンタ 72、コンパレータ 73a、73b・・・、発光部 Z a、Z b・・・、が設けられている。階調データメモリ 71a、71b・・・には、例えば図 6 に示した制御回路 44 から階調データ信号 74 が供給される。階調データメモリ 71a、71b・・・のビット数は、図 10 に示したように 8 ビットとする。カウンタ 72 は、基準クロック信号 75 をカウントする。

【 0 0 6 6 】

カウンタ 72 のビット数は、階調データメモリ 71a、71b・・・と同じ 8 ビット

50

であり、カウンタ値は0 最大値(255) 0 最大値を繰り返す。コンパレータ73a、73bは、カウンタ72の信号と、階調データメモリ71a、71b・・・に格納されている階調データとを比較する。階調データ>カウンタ値、のときに、スイッチングTFTをオンにする。また、階調データ<カウンタ値、のときにスイッチングTFTをオフにする。

【0067】

図12は、図11のブロック図で示された制御の具体例を示す特性図である。図12(a)は、カウンタの出力値Eaを示すものであり、前記のように、0 最大値(255) 0 最大値 0・・・を繰り返す。図12(b)は、階調データがビットデータNo7(128階調)の場合に、から出力される信号の波形Eb、すなわちスイッチングTFTの動作特性を示すものである。この場合には、カウンタの出力が0~127の範囲でスイッチングTFTがオンとなり、カウンタの出力が128~255の範囲でスイッチングTFTがオフとなる。

10

【0068】

図12(c)は、階調データがビットデータNo6(64階調)の場合に、コンパレータから出力される信号の波形Ec、すなわちスイッチングTFTの動作特性を示すものである。この場合には、カウンタの出力が0~63の範囲でスイッチングTFTがオンとなり、カウンタの出力が64~255の範囲でスイッチングTFTがオフとなる。

【0069】

図12(b)の場合には、波形Ebのパルス幅はWaであり、図12(c)の場合には、波形Ecのパルス幅はWbである。すなわち、階調データの大きさに応じてスイッチングTFTがオンとなる時間の長さが変わり、発光素子の発光光量を変化させることができる。このように、スイッチングTFTのオン、オフ制御により発光素子をオン、オフして像担持体への露光量を変えることができるので、回路構成を簡単にすることができる。

20

【0070】

本発明においては、図10~図12で説明したように、階調データに基づく発光素子のPWM制御を行う際に、図1~3で説明したラインヘッドの傾き補正データを付加した階調信号を形成して発光素子の制御を行う。また、このような階調信号から、図4、図5で説明したようなスムージング処理を施した制御信号を形成する。このように、本発明においては、本来階調制御に必要な回路構成を用いて、単に傾き補正のデータを付加するだけなので、簡単な構成でラインヘッドの傾き補正を行うことができる。また、スムージング処理を施して傾き補正データの段差を解消し、より精細な画像形成を行うことが可能となる。

30

【0071】

このように、図13の画像形成装置は、書き込み手段として有機EL素子を設けたラインヘッドを用いているので、レーザ走査光学系を用いた場合よりも、装置の小型化を図ることができる。また、タンデム式の画像形成装置において、ラインヘッドの傾き補正を簡単に行うことができる。

【0072】

本発明においては、モノクロプリンタの他に、前記タンデム方式のカラープリンタ、4サイクルカラープリンタにも当該ラインヘッドは当然適用されるものである。次に、本発明に係る画像形成装置として、4サイクルカラープリンタを用いる実施の形態について説明する。図15は、かかる画像形成装置の縦断側面図である。図15において、画像形成装置160には主要構成部材として、ロータリ構成の現像装置161、像担持体として機能する感光体ドラム165、有機EL素子が設けられているラインヘッド167、中間転写ベルト169、用紙搬送路174、定着器の加熱ローラ172、給紙トレイ178が設けられている。

40

【0073】

現像装置161は、現像ロータリ161aが軸161bを中心として矢視A方向に回転する。現像ロータリ161aの内部は4分割されており、それぞれイエロー(Y)、シア

50

ン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の4色の像形成ユニットが設けられている。162a～162dは、前記4色の各像形成ユニットに配置されており、矢視B方向に回転する現像ローラ、163a～163dは、矢視C方向に回転するトナ - 供給ローラである。また、164a～164dはトナーを所定の厚さに規制する規制ブレードである。

【0074】

165は、前記のように像担持体として機能する感光体ドラム、166は一次転写部材、168は帯電器、167は像書込手段で有機EL素子を用いたラインヘッドで構成されている。感光体ドラム165は、図示を省略した駆動モータ、例えばステップモータにより現像ローラ162aとは逆方向の矢視D方向に駆動される。

【0075】

中間転写ベルト169は、従動ローラ170bと駆動ローラ170a間に張架されており、駆動ローラ170aが前記感光体ドラム165の駆動モータに連結されて、中間転写ベルトに動力を伝達している。当該駆動モータの駆動により、中間転写ベルト169の駆動ローラ170aは感光体ドラム165とは逆方向の矢視E方向に回転される。

【0076】

用紙搬送路174には、複数の搬送ローラと排紙ローラ対176などが設けられており、用紙を搬送する。中間転写ベルト169に担持されている片面の画像（トナー像）が、二次転写ローラ171の位置で用紙の片面に転写される。二次転写ローラ171は、クラッチにより中間転写ベルト169に離当接され、クラッチオンで中間転写ベルト169に当接されて用紙に画像が転写される。

【0077】

上記のようにして画像が転写された用紙は、次に、定着器で定着処理がなされる。定着器には、加熱ローラ172、加圧ローラ173が設けられている。定着処理後の用紙は、排紙ローラ対176に引き込まれて矢視F方向に進行する。この状態から排紙ローラ対176が逆方向に回転すると、用紙は方向を反転して両面プリント用搬送路175を矢視G方向に進行する。177は電装品ボックス、178は用紙を収納する給紙トレイ、179は給紙トレイ178の出口に設けられているピックアップローラである。

【0078】

図の状態、イエロー（Y）の静電潜像が感光体ドラム165に形成され、現像ローラ62aに高電圧が印加されることにより、感光体ドラム165にはイエローの画像が形成される。イエローの裏側および表側の画像がすべて中間転写ベルト169に担持されると、現像ロータリ161aが矢視A方向に90度回転する。

【0079】

中間転写ベルト169は1回転して感光体ドラム165の位置に戻る。次にシアン（C）の2面の画像が感光体ドラム165に形成され、この画像が中間転写ベルト169に担持されているイエローの画像に重ねて担持される。以下、同様にして現像ロータリ161の90度回転、中間転写ベルト169への画像担持後の1回転処理が繰り返される。

【0080】

4色のカラー画像担持には中間転写ベルト169は4回転して、その後更に回転位置が制御されて二次転写ローラ171の位置で用紙に画像を転写する。給紙トレイ178から給紙された用紙を搬送路174で搬送し、二次転写ローラ171の位置で用紙の片面に前記カラー画像を転写する。片面に画像が転写された用紙は前記のように排紙ローラ対176で反転されて、搬送径路で待機している。

【0081】

その後、用紙は適宜のタイミングで二次転写ローラ171の位置に搬送されて、他面に前記カラー画像が転写される。ハウジング180には、排気ファン181が設けられている。この例では、ロータリ式の画像形成装置において、ラインヘッドの傾き補正を簡単に行うことができる。また、図13、図15に示されたように、中間転写部材を有する画像形成装置において、ラインヘッドの傾き補正を簡単に行うことができる。

【0082】

10

20

30

40

50

以上、本発明のラインヘッドおよびそれを用いた画像形成装置について実施例に基づいて説明したが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明の実施形態を示す説明図である。

【図2】本発明の実施形態を示すタイミングチャートである。

【図3】本発明の他の実施形態を示す説明図である。

【図4】本発明の他の実施形態を示す説明図である。

【図5】本発明の実施形態を示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施形態を示すブロック図である。

10

【図7】本発明の実施形態を示す回路図である。

【図8】本発明の実施形態を示す回路図である。

【図9】本発明の実施形態を示す回路図である。

【図10】本発明の実施形態を示す説明図である。

【図11】本発明の実施形態を示す説明図である。

【図12】本発明の実施形態を示すブロック図である。

【図13】本発明に係るタンデム方式の画像形成装置の概略構成を示す縦断側面図である。

【図14】図13を部分的に示す斜視図である。

【図15】本発明の他の実施形態を示す画像形成装置の縦断側面図である。

20

【図16】ラインヘッドの傾きを示す説明図である。

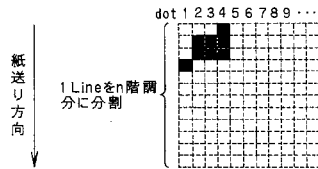
【符号の説明】

【0084】

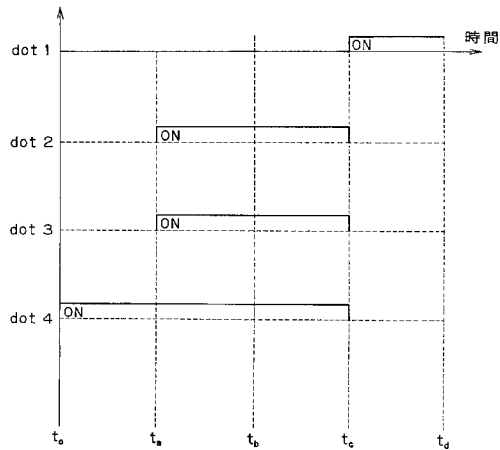
1 ... 画像形成装置、6 ... 画像形成ユニット、9 ... 転写ベルトユニット、10 ... 給紙ユニット、11 ... 二次転写ユニット、12 ... 定着ユニット、13 ... 記録媒体搬送手段、16 ... 中間転写ベルト、17 ... クリーニング手段、20 ... 像担持体、21 ... 一次転写部材、22 ... 帯電手段、23 ... 像書込手段、24 ... 現像手段、25 ... 像担持体ユニット（像担持体カートリッジ）、33 ... 現像ローラ、40 ... 制御装置、42 ... 傾き検出部、43 ... メモリ、44 ... 制御回路、45 ... 駆動回路、46 ... ラインヘッド、47 ... 本体コントローラ、60 ... ハウジング、61 ... 有機EL素子アレイ、62 ... ガラス基板、63 ... 発光部、64 ... カバーガラス、65 ... 屈折率分布型ロッドレンズアレイ（SLA）、65' ... 屈折率分布型ロッドレンズ、161 ... 現像装置、165 ... 感光体ドラム、167 ... ラインヘッド、169 ... 中間転写ベルト、171 ... 二次転写ローラ

30

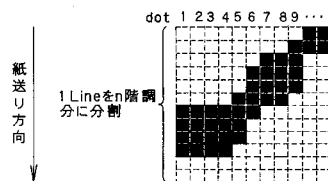
【図 1】



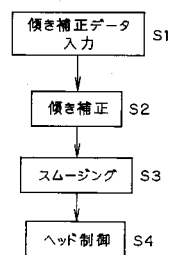
【図 2】



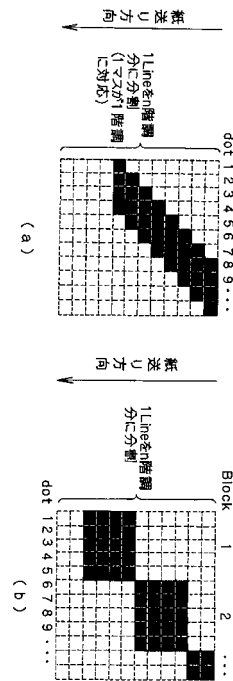
【図 4】



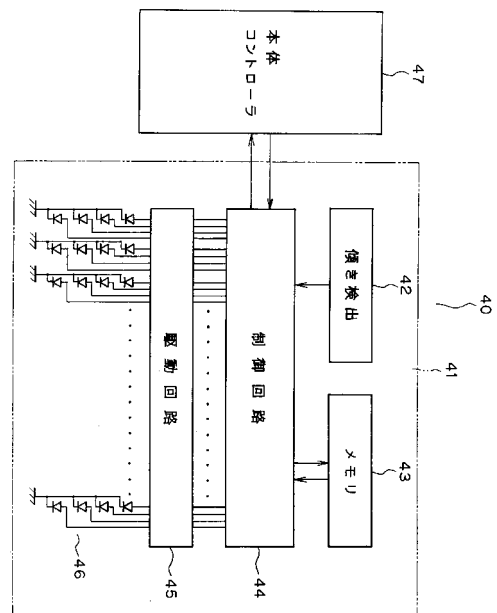
【図 5】



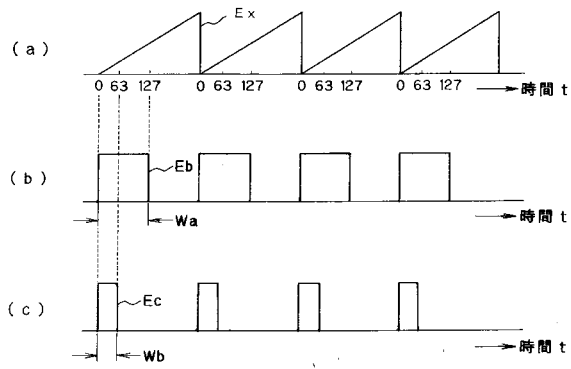
【図 3】



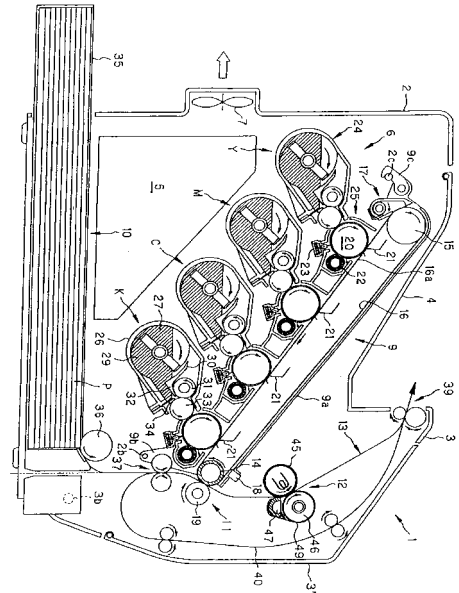
【図 6】



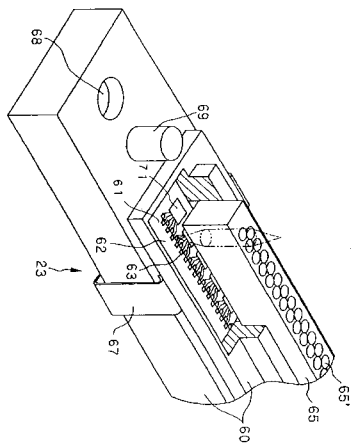
【図 12】



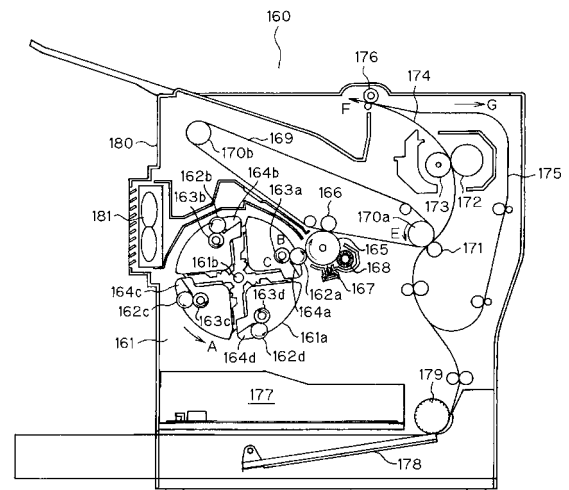
【図 13】



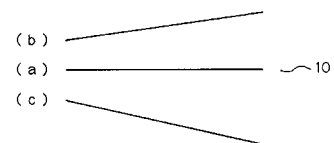
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(74)代理人 100097777

弁理士 蕪澤 弘

(74)代理人 100091971

弁理士 米澤 明

(72)発明者 辻野 浄士

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 野村 雄二郎

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 井熊 健

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

F ターム(参考) 2C162 AE13 AE28 AE47 AF20 AF43 AF53 AF56 AH76 FA04 FA16
2H076 AB42 AB54 EA01 EA04
2H300 EA10 EB02 EB04 EB07 EB08 EB12 EB24 EC02 EC05 EF08
EG02 EH17 EH25 EH38 EJ01 EJ09 EJ15 EJ32 FF05 GG01
GG24 GG27 QQ10 QQ26 TT03 TT04 TT06