

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4461942号
(P4461942)

(45) 発行日 平成22年5月12日 (2010.5.12)

(24) 登録日 平成22年2月26日 (2010.2.26)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/44 (2006.01)

B 4 1 J 3/00 M

G O 2 B 26/10 (2006.01)

G O 2 B 26/10 1 O 4 Z

請求項の数 6 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2004-216861 (P2004-216861)
 (22) 出願日 平成16年7月26日 (2004.7.26)
 (65) 公開番号 特開2006-35552 (P2006-35552A)
 (43) 公開日 平成18年2月9日 (2006.2.9)
 審査請求日 平成19年7月24日 (2007.7.24)

(73) 特許権者 000002369
 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 100105980
 弁理士 梁瀬 右司
 (74) 代理人 100105935
 弁理士 振角 正一
 (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

審査官 尾崎 俊彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置および画像形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面が副走査方向に移動する潜像担持体と、振動する偏向面を介して光源からの光ビームを前記副走査方向と直交する主走査方向に走査して前記潜像担持体上にライン潜像を形成する潜像形成部と、前記潜像担持体と前記潜像形成部との相対的な位置関係が基準位置関係からずれることで生じるライン潜像の傾斜を補正するように前記光ビームの走査方向を前記主走査方向の第1方向または前記第1方向と逆方向となる第2方向のいずれかの方向に選択的に設定する方向制御部とを備え、前記潜像形成部は、前記方向制御部により設定される走査方向で、前記潜像担持体での潜像の形成位置を調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記方向制御部での設定は前記潜像形成部の光源の発光タイミングを制御して行われる請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記方向制御部は、前記潜像担持体と前記潜像形成部との相対的な位置関係が基準位置関係からずれることで生じるスキューを示すデータに基づき前記光ビームの走査方向を決定する請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記ライン潜像の傾斜方向を示すスキュー情報の入力を受け付ける入力部と、

10

20

前記入力部を介して入力された前記スキュー情報を記憶する記憶部とを備え、
前記方向制御部での設定は前記記憶部に記憶された前記スキュー情報に基づき行われる
請求項 1 または 2 記載の画像形成装置。

【請求項 5】

潜像の形成位置を調整するための調整用画像を形成するとともに、前記調整用画像を記録媒体に転写して前記スキュー情報を目視判断可能とする請求項 4 記載の画像形成装置。

【請求項 6】

表面が副走査方向に移動する潜像担持体に、光ビームを前記副走査方向と直交する主走査方向に走査してライン潜像を形成する画像形成方法であって、

前記潜像担持体と前記潜像形成部との相対的な位置関係が基準位置関係からずれることで生じるライン潜像の傾斜方向を取得する情報取得工程と、

前記情報取得工程により得られた前記ライン潜像の傾斜方向に基づき前記ライン潜像の傾斜を補正するように前記光ビームの走査方向を、前記主走査方向の第 1 方向または前記第 1 方向と逆方向となる第 2 方向に選択的に設定する方向設定工程と、

振動する偏向面によって光ビームを前記方向設定工程で設定された走査方向で、潜像の形成位置を調整しながら、該潜像を現像してトナー像を形成する像形成工程とを備えたことを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、潜像担持体上に潜像形成用光ビームを照射して潜像を形成する画像形成装置および方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の画像形成装置としては、互いに異なる 4 色、例えばイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの各色成分ごとに、感光体、露光ユニットおよび現像ユニットを有する画像形成ユニットを専用的に設けた、いわゆるタンデム方式の画像形成装置が従来より知られている。このタンデム装置では、例えば特許文献 1 に記載されているように各色成分のトナー像を次のようにして感光体上に形成している。すなわち、各色成分ごとに、該色成分のトナー像を示す画像データに基づき露光ユニットの光源を制御するとともに、その光源からの光ビームを露光ユニットのポリゴンミラーにより主走査方向に走査させて該色成分の画像データに対応する潜像を感光体上に形成する。そして、それらの潜像をそれぞれ対応する色のトナーで現像して複数色のトナー像を形成するとともに、それら複数色のトナー像を転写媒体上に重ね合わせてカラー画像を形成する。

【0003】

【特許文献 1】特開平 1 - 170958 号公報（第 4 頁、第 2 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、画像形成装置では、高品質な画像を得るためには、感光体に形成される潜像の位置を調整することが非常に重要となっている。例えば、上記のようにしてカラー画像を形成する装置では、各色成分のトナー像が相互に位置ずれを起こす現象、いわゆる色ずれの発生を抑制することが重要となる。ここで色ずれの主要因のひとつとして、走査線が予め設定された基準線に対して傾斜してしまう、つまりスキューの発生が挙げられる。すなわち、理想的にはポリゴンミラーにより主走査方向に走査される光ビームの走査線は基準線と一致し、その結果、感光体上ではライン潜像が基準線に沿って形成されることとなる。しかしながら、各露光ユニットでの走査線が基準線に対して傾斜してしまい、色ずれが発生することがあった。そこで、特許文献 1 に記載の装置では、露光ユニットの構成要素の一部を互いに異なる 2 軸方向に微小移動させて光ビームの光路を移動させる調整機構が設けられ、これによって光ビームの走査線を移動調整可能となっている。そして、例え

10

20

30

40

50

ば感光体の交換後などの適当なタイミングで走査線の移動調整を行うことで感光体に形成されるライン潜像の形成位置を移動させ、色ずれを補正している。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、従来装置では露光ユニットの構成要素の一部、例えばポリゴンミラーを収容する光学箱を機械的に移動調整しているので、調整精度には一定の限界があり、基準線に対する走査線の傾斜を機械的な調整限界を超えて補正することができれば、色ずれの補正をさらに高めて高品質な画像を形成することができる。したがって、このような調整技術が要望されている。

【 0 0 0 6 】

また、カラー画像を形成する画像形成装置としては、上記したタンデム方式の画像形成装置以外に、いわゆる4サイクル方式の画像形成装置が存在する。この画像形成装置では、光ビームを感光体に走査して潜像を形成するとともに、該潜像をトナー現像することで得られるトナー像を中間転写ベルトなどの転写媒体に転写する処理を、4色（イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラック）について繰り返し、これら4色のトナー像を転写媒体上で重ね合わせてカラー画像を形成する。このような装置においても、上記のような調整技術を用いて各色成分の潜像形成位置を調整することによって色ずれを補正すること、つまりレジスト補正が高品質な画像を形成する上で非常に重要となっている。

【 0 0 0 7 】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、光ビームを潜像担持体上に走査させてライン潜像を形成する潜像形成部を装備した装置において、潜像担持体および潜像形成部の相対的な位置関係の機械的な調整限界を超えて潜像担持体に形成されるライン潜像の傾斜を調整して高品質な画像を形成する技術を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

この発明にかかる画像形成装置は、表面が副走査方向に移動する潜像担持体と、振動する偏向面を介して光源からの光ビームを副走査方向と直交する主走査方向に走査して潜像担持体上にライン潜像を形成する潜像形成部と、潜像担持体と潜像形成部との相対的な位置関係が基準位置関係からずれることで生じるライン潜像の傾斜を補正するように光ビームの走査方向を主走査方向の第1方向または第1方向と逆方向となる第2方向のいずれかの方向に選択的に設定する方向制御部とを備え、潜像形成部は、方向制御部により設定される走査方向で、潜像担持体での潜像の形成位置を調整することを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

また、この発明にかかる画像形成方法は、表面が副走査方向に移動する潜像担持体に、光ビームを副走査方向と直交する主走査方向に走査してライン潜像を形成する画像形成方法であって、潜像担持体と潜像形成部との相対的な位置関係が基準位置関係からずれることで生じるライン潜像の傾斜方向を取得する情報取得工程と、情報取得工程により得られたライン潜像の傾斜方向に基づきライン潜像の傾斜を補正するように光ビームの走査方向を、主走査方向の第1方向または第1方向と逆方向となる第2方向に選択的に設定する方向設定工程と、振動する偏向面によって光ビームを方向設定工程で設定された走査方向で、潜像の形成位置を調整しながら、該潜像を現像してトナー像を形成する像形成工程とを備えたことを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

このように構成された発明（画像形成装置および方法）では、振動する偏向面を介して光源からの光ビームを主走査方向に往復走査させることが可能となっている。ここで、主走査方向の第1方向に走査される光ビームによりライン潜像 $L I (+X)$ を形成する場合と、第1方向と逆の第2方向に走査される光ビームによりライン潜像 $L I (-X)$ を形成する場合とを対比すると、次のことがわかる。すなわち、図6に示すように、両ライン潜像 $L I (+X)$ 、 $L I (-X)$ は一致せず、互いに逆方向に傾斜している。したがって、潜像担持体と潜像形成部との相対的な位置関係が基準位置関係からずれることで生じるライン潜像の傾斜を

補正するように潜像形成に用いる光ビームの走査方向を選択的に設定することで潜像担持体および潜像形成部の相対的な位置関係の機械的な調整限界を超えて潜像担持体に形成されるライン潜像の傾斜を調整することができる。このような調整技術を用いることによって単に潜像担持体と潜像形成部との相対的な位置関係を機械的に調整した場合に比べてライン潜像の形成位置が高精度に調整され、その結果、高品質な画像を形成することが可能となっている。

【 0 0 1 2 】

また、この発明では、光ビームを往復走査させることが可能に構成されるとともに、方向制御部によって光ビームの走査方向が設定されるため、ライン潜像の形成位置を容易に、しかも迅速に調整することができる。例えば、方向制御部によって潜像形成部の光源の発光タイミングを制御して走査方向を設定するように構成してもよい。

10

【 0 0 1 3 】

ここで、「潜像担持体への潜像の形成位置に関連する情報」とは、上記のようにしてライン潜像を潜像担持体に形成する際に、ライン潜像が形成される位置を補正するために必要となる情報を意味する。このように補正が必要となるケースとして、例えば潜像担持体と潜像形成部との位置関係、温度や振動などによる位置ずれ、経時劣化などが発生するケース、また画像の種類に応じて潜像形成位置を補正するのが望ましいケースなどがある。そこで、これらに対応すべく、以下のように構成してもよい。

【 0 0 1 4 】

まず、潜像担持体と潜像形成部との位置関係を示すデータを、情報として記憶する記憶部をさらに備え、方向制御部は記憶部に記憶されたデータに基づき光ビームの走査方向を設定するように構成してもよい。ここで、潜像担持体と潜像形成部との相対的な位置関係が予め設定される基準位置関係にある際に潜像担持体上に形成されるライン潜像を基準線としたとき、データとしては、基準線に対するライン潜像のずれ量を示すものが含まれる。

20

【 0 0 1 5 】

また、潜像の形成位置を調整するために形成される調整用トナー像を検出して予め設定された基準線に対するライン潜像のずれ量を情報として求める情報検出部をさらに備え、方向制御部は情報検出部により求められたずれ量に基づき光ビームの走査方向を設定するように構成してもよい。

30

【 0 0 1 6 】

また、情報の入力を受け付ける入力部と、入力部を介して入力された情報を記憶する記憶部とをさらに備え、方向制御部は記憶部に記憶されたデータに基づき潜像形成用光ビームの走査方向を設定するように構成してもよい。ここで、潜像の形成位置を調整するための調整用画像を形成するとともに、該調整用画像を記録媒体に転写して情報を目視判断可能とすることで情報の把握を容易なものとし、正確な情報入力が可能となる。

【 0 0 1 7 】

さらに、線画とグラフィック像とを比較すると、前者は色ずれやジッタなどの影響を強く受ける。したがって、線画を含む画像を形成する場合には、線画の形成位置に応じてライン潜像の形成位置を調整して上記影響を抑制するのが望まれる。そこで、線画領域またはグラフィック領域を含む画像を形成する場合には、線画領域を形成する位置を情報とし、方向制御部は該情報に基づき光ビームの走査方向を各ライン潜像ごとに設定するように構成してもよい。

40

【 0 0 1 8 】

ところで、この種の画像形成装置では、潜像形成動作を制御するために、潜像形成部では光ビームが潜像担持体上の有効画像領域に対応する第1走査領域よりも広い第2走査領域で主走査方向に走査されるとともに、各画像形成手段に走査光ビームを検出する同期検出部が設けられるが、次のように配置するのが望ましい。すなわち、画像形成装置では、潜像担持体の表面を副走査方向に駆動するために駆動手段が設けられている。特に、装置の小型化を図る上で、従来より主走査方向における潜像担持体の一方端部に駆動手段が機

50

械的に接続され、該駆動手段から潜像担持体の一方端部側に駆動力が伝達されて潜像担持体が駆動されることが多い。このため、潜像担持体の一方端部は他方端部に比べて機械振動の影響を受けやすい。そこで、次の条件、つまり

- ・主走査方向における駆動手段の反対側（潜像担持体の他方端部側）、
- ・第2走査領域内で、かつ第1走査領域を外れている、

の2つの条件を満足する位置に同期検出部を配設することで機械振動の影響を抑えて画像品質の向上を図るようにしてもよい。

【0019】

また、上記においては主走査方向の一方端側で検出される信号により潜像形成動作を制御するように構成しているが、主走査方向の両方向側の各々において第2走査領域内で、かつ第1走査領域を外れた位置を移動する走査光ビームを検出して信号を出力する同期検出部を設け、同期検出部から出力される検出信号に基づき潜像形成動作を制御するようにしてもよい。この場合、特に光ビームの走査方向の上流側に配置された同期検出部から出力される検出信号に基づき潜像形成動作を制御するのが望ましい。これにより、光ビームの始点側で検出信号が出力され、それを用いて潜像形成動作が制御される。

【0020】

さらに、この発明にかかるデータ制御装置は、上記第2の目的を達成するため、1ライン画像データを構成する画像情報を記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶されている画像情報を読み出して画像情報に基づき光源を制御する順序を、潜像担持体への潜像の形成位置に関連する情報に基づき設定する方向設定手段とを備えたことを特徴としている。

【0021】

このように構成された発明では、記憶手段に記憶されている画像情報が読み出されて該画像情報に基づき光源を制御する順序が潜像担持体への潜像の形成位置に関連する情報に基づき設定される。すなわち、潜像形成部の光源の発光タイミングがデータ制御装置により制御されて潜像形成用光ビームの走査方向が設定される。このため、ライン潜像の形成位置を容易に、しかも迅速に調整することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

<第1実施形態>

図1は本発明にかかる画像形成装置の第1実施形態を示す図である。また、図2は図1の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。この画像形成装置は、いわゆるタンデム方式のカラープリンタであり、潜像担持体としてイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の4色の感光体2Y、2M、2C、2Kを装置本体5内に並設している。そして、各感光体2Y、2M、2C、2K上のトナー像を重ね合わせてフルカラー画像を形成したり、ブラック（K）のトナー像のみを用いてモノクロ画像を形成する装置である。すなわち、この画像形成装置では、ユーザからの画像形成要求に応じてホストコンピュータなどの外部装置から印字指令がメインコントローラ11に与えられると、このメインコントローラ11のCPU111からの印字指令に応じてエンジンコントローラ10がエンジン部EGの各部を制御して複写紙、転写紙、用紙およびOHP用透明シートなどのシートSに印字指令に対応する画像を形成する。

【0023】

このエンジン部EGでは、4つの感光体2Y、2M、2C、2Kのそれぞれに対応して帯電ユニット、現像ユニット、露光ユニットおよびクリーニング部が設けられている。このように、各トナー色ごとに、感光体、帯電ユニット、現像ユニット、露光ユニットおよびクリーニング部を備えて該トナー色のトナー像を形成する画像形成手段が設けられている。なお、これらの画像形成手段（感光体、帯電ユニット、現像ユニット、露光ユニットおよびクリーニング部）の構成はいずれの色成分についても同一であるため、ここではイエローに関する構成について説明し、その他の色成分については相当符号を付して説明を省略する。

【0024】

感光体 2 Y は図 1 の矢印方向（副走査方向）に回転自在に設けられている。より具体的には、感光体 2 Y の一方端部には、駆動モータ M T が機械的に接続されている。そして、この駆動モータ M T と電氣的に接続されたモータ制御部 1 0 5 に C P U 1 0 1 から駆動指令が与えられると、モータ制御部 1 0 5 が駆動モータ M T を駆動制御する。これによって感光体 2 Y が回転移動する。このように、この実施形態では、感光体 2 Y の一方端部側のみに駆動モータ M T からの駆動力を伝達して感光体 2 Y を駆動している。また、この実施形態では、駆動モータ M T の配設位置、後述する水平同期センサ 6 0 および光ビームの走査方向とが所定関係を満たすように設定されている。なお、この点に関しては、後で詳述する。

【 0 0 2 5 】

このようにして駆動される感光体 2 Y の周りにその回転方向に沿って、帯電ユニット 3 Y、現像ユニット 4 Y およびクリーニング部（図示省略）がそれぞれ配置されている。帯電ユニット 3 Y は例えばスコロトロン帯電器で構成されており、帯電制御部 1 0 3 からの帯電バイアス印加によって感光体 2 Y の外周面を所定の表面電位に均一に帯電させる。そして、この帯電ユニット 3 Y によって帯電された感光体 2 Y の外周面に向けて露光ユニット 6 Y から走査光ビーム L y が照射される。これによって印字指令に含まれるイエロー画像データに対応する静電潜像が感光体 2 Y 上に形成される。このように露光ユニット 6 Y は本発明の「潜像形成部」に相当するものであり、露光制御部 1 0 2 Y（図 4）からの制御指令に応じて動作する。なお、露光ユニット 6（6 Y，6 M，6 C，6 K）および露光制御部 1 0 2（1 0 2 Y，1 0 2 M，1 0 2 C，1 0 2 K）の構成および動作については

【 0 0 2 6 】

こうして形成された静電潜像は現像ユニット 4 Y によってトナー現像される。この現像ユニット 4 Y はイエロートナーを内蔵している。そして、現像器制御部 1 0 4 から現像バイアスが現像ローラ 4 1 Y に印加されると、現像ローラ 4 1 Y 上に担持されたトナーが感光体 2 Y の表面各部にその表面電位に応じて部分的に付着する。その結果、感光体 2 Y 上の静電潜像がイエローのトナー像として顕像化される。なお、現像ローラ 4 1 Y に与える現像バイアスとしては、直流電圧、もしくは直流電圧に交流電圧を重ねたもの等を用いることができるが、特に感光体 2 Y と現像ローラ 4 1 Y とを離間配置し、両者の間でトナーを飛翔させることでトナー現像を行う非接触現像方式の画像形成装置では、効率よくトナーを飛翔させるために直流電圧に対して正弦波、三角波、矩形波等の交流電圧を重ねた電圧波形とすることが好ましい。

【 0 0 2 7 】

現像ユニット 4 Y で現像されたイエロートナー像は、一次転写領域 T R y1 で転写ユニット 7 の中間転写ベルト 7 1 上に一次転写される。また、イエロー以外の色成分についても、イエローと全く同様に構成されており、感光体 2 M、2 C、2 K 上にマゼンタトナー像、シアントナー像、ブラックトナー像がそれぞれ形成されるとともに、一次転写領域 T R m1、T R c1、T R k1 でそれぞれ中間転写ベルト 7 1 上に一次転写される。

【 0 0 2 8 】

この転写ユニット 7 は、2 つのローラ 7 2、7 3 に掛け渡された中間転写ベルト 7 1 と、ローラ 7 2 を回転駆動することで中間転写ベルト 7 1 を所定の回転方向 R 2 に回転させるベルト駆動部（図示省略）とを備えている。また、中間転写ベルト 7 1 を挟んでローラ 7 3 と対向する位置には、該ベルト 7 1 表面に対して不図示の電磁クラッチにより当接・離間移動可能に構成された二次転写ローラ 7 4 が設けられている。そして、カラー画像をシート S に転写する場合には、一次転写タイミングを制御することで各トナー像を重ね合わせてカラー画像を中間転写ベルト 7 1 上に形成するとともに、カセット 8 から取り出されて中間転写ベルト 7 1 と二次転写ローラ 7 4 との間の二次転写領域 T R 2 に搬送されてくるシート S 上にカラー画像を二次転写する。一方、モノクロ画像をシート S に転写する場合には、ブラックトナー像のみを感光体 2 K に形成するとともに、二次転写領域 T R 2 に搬送されてくるシート S 上にモノクロ画像を二次転写する。また、こうして画像の 2 次

転写を受けたシート S は定着ユニット 9 を経由して装置本体の上面部に設けられた排出レイ部に向けて搬送される。

【 0 0 2 9 】

なお、中間転写ベルト 7 1 へトナー像を一次転写した後の各感光体 2 Y、2 M、2 C、2 K は、不図示の除電手段によりその表面電位がリセットされ、さらに、その表面に残留したトナーがクリーニング部により除去された後、帯電ユニット 3 Y、3 M、3 C、3 K により次の帯電を受ける。

【 0 0 3 0 】

また、ローラ 7 2 の近傍には、転写ベルトクリーナ 7 5、濃度センサ 7 6 (図 2) および垂直同期センサ 7 7 (図 2) が配置されている。これらのうち、クリーナ 7 5 は図示を省略する電磁クラッチによってローラ 7 2 に対して近接・離間移動可能となっている。そして、ローラ 7 2 側に移動した状態でクリーナ 7 5 のブレードがローラ 7 2 に掛け渡された中間転写ベルト 7 1 の表面に当接し、二次転写後に中間転写ベルト 7 1 の外周面に残留付着しているトナーを除去する。また、濃度センサ 7 6 は、中間転写ベルト 7 1 の表面に対向して設けられており、中間転写ベルト 7 1 の外周面に形成されるパッチ画像の光学濃度を測定する。さらに、垂直同期センサ 7 7 は、中間転写ベルト 7 1 の基準位置を検出するためのセンサであり、中間転写ベルト 7 1 の副走査方向への回転駆動に関連して出力される同期信号、つまり垂直同期信号 V syncを得るための垂直同期センサとして機能する。そして、この装置では、各部の動作タイミングを揃えるとともに各色のトナー像を正確に重ね合わせるために、装置各部の動作はこの垂直同期信号 V syncに基づいて制御される。また、ローラ 7 2、7 3 の間には、色ずれセンサ 7 8 が配置されており、各色のトナー像の色ずれ量を検出する。

【 0 0 3 1 】

なお、図 2 において、符号 1 1 3 はホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース 1 1 2 を介して与えられた画像データを記憶するためにメインコントローラ 1 1 に設けられた画像メモリであり、符号 1 0 6 は CPU 1 0 1 が実行する演算プログラムやエンジン部 E G を制御するための制御データなどを記憶するための ROM、また符号 1 0 7 は CPU 1 0 1 における演算結果やその他のデータを一時的に記憶する RAM である。さらに符号 1 0 8 は、エンジン各部の使用状況に関する情報を保存しておくための FRAM (強誘電体メモリ) である。

【 0 0 3 2 】

図 3 は図 1 の画像形成装置に装備された露光ユニットの構成を示す主走査断面図であり、図 4 は図 3 の露光ユニットにおける光ビームの走査領域を示す図であり、図 5 は図 1 の画像形成装置における信号処理ブロックを示す図である。以下、これらの図面を参照しつつ、露光ユニット 6 および露光制御部 1 0 2 の構成および動作について詳述する。なお、露光ユニット 6 および露光制御部 1 0 2 の構成はいずれの色成分についても同一であるため、ここではイエローに関する構成について説明し、その他の色成分については相当符号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 3 】

この露光ユニット 6 Y (6 M、6 C、6 K) は露光筐体 6 1 を有している。そして、露光筐体 6 1 に単一のレーザー光源 6 2 Y が固着されており、レーザー光源 6 2 Y から光ビームを射出可能となっている。このレーザー光源 6 2 Y は、図 5 に示す露光制御部 1 0 2 Y の光源駆動部 (図示省略) と電氣的に接続されている。そして、次のようにして画像信号に応じて光源駆動部がレーザー光源 6 2 Y を ON / OFF 制御してレーザー光源 6 2 Y から画像データに対応して変調された光ビームが射出される。以下、図 5 を参照しつつ説明する。

【 0 0 3 4 】

この画像形成装置では、ホストコンピュータ 1 0 0 などの外部装置から画像信号が入力されると、メインコントローラ 1 1 がその画像信号に対し所定の信号処理を施す。メインコントローラ 1 1 は、色変換部 1 1 4、画像処理部 1 1 5、2 種類のラインバッファ 1 1

10

20

30

40

50

6 A , 1 1 6 B、方向切換部 1 1 6 C、パルス変調部 1 1 7、階調補正テーブル 1 1 8 および補正テーブル演算部 1 1 9 などの機能ブロックを備えている。

【 0 0 3 5 】

また、エンジンコントローラ 1 0 は、図 2 に示す C P U 1 0 1、R O M 1 0 6、R A M 1 0 7、露光制御部 1 0 2 以外に、濃度センサ 7 6 の検出結果に基づきエンジン部 E G のガンマ特性を示す階調特性を検出する階調特性検出部 1 2 3 を備えている。なお、メインコントローラ 1 1 およびエンジンコントローラ 1 0 においては、これらの各機能ブロックはハードウェアにより構成されてもよく、また C P U 1 1 1、1 0 1 により実行されるソフトウェアによって実現されてもよい。

【 0 0 3 6 】

ホストコンピュータ 1 0 0 から画像信号が与えられたメインコントローラ 1 1 では、色変換部 1 1 4 がその画像信号に対応する画像内の各画素の R G B 成分の階調レベルを示した R G B 階調データを、対応する C M Y K 成分の階調レベルを示した C M Y K 階調データへ変換する。この色変換部 1 1 4 では、入力 R G B 階調データは例えば 1 画素 1 色成分当たり 8 ビット（つまり 2 5 6 階調を表す）であり、出力 C M Y K 階調データも同様に 1 画素 1 色成分当たり 8 ビット（つまり 2 5 6 階調を表す）である。色変換部 1 1 4 から出力される C M Y K 階調データは画像処理部 1 1 5 に入力される。

【 0 0 3 7 】

この画像処理部 1 1 5 は、各色成分ごとに以下の処理を実行する。すなわち、色変換部 1 1 4 から入力された各画素の階調データに対し階調補正およびハーフトーニング処理を行う。すなわち、画像処理部 1 1 5 は、不揮発性メモリに予め登録されている階調補正テーブル 1 1 8 を参照し、その階調補正テーブル 1 1 8 にしたがって、色変換部 1 1 4 からの各画素の入力階調データを、補正された階調レベルを示す補正階調データに変換する。この階調補正の目的は、上記のように構成されたエンジン部 E G のガンマ特性変化を補償して、この画像形成装置の全体的ガンマ特性を常に理想的なものに維持することにある。すなわち、この種の画像形成装置では、装置のガンマ特性が装置個体ごとに、また同一の装置においてもその使用状況によって変化する。そこで、このようなガンマ特性のばらつきが画像品質に及ぼす影響を除くため、所定のタイミングで、階調補正テーブル 1 1 8 の内容を画像濃度の実測結果に基づいて更新する階調制御処理を実行する。

【 0 0 3 8 】

この階調制御処理では、各トナー色毎に、ガンマ特性を測定するために予め用意された階調補正用の階調パッチ画像がエンジン部 E G によって中間転写ベルト 7 1 上に形成され、各階調パッチ画像の画像濃度を濃度センサ 7 6 が読み取り、その濃度センサ 7 6 からの信号に基づき階調特性検出部 1 2 3 が各階調パッチ画像の階調レベルと、検出した画像濃度とを対応させた階調特性（エンジン部 E G のガンマ特性）を作成し、メインコントローラ 1 1 の補正テーブル演算部 1 1 9 に出力する。そして、補正テーブル演算部 1 1 9 が、階調特性検出部 1 2 3 から与えられた階調特性に基づき、実測されたエンジン部 E G の階調特性を補償して理想的な階調特性を得るための階調補正テーブルデータを計算し、階調補正テーブル 1 1 8 の内容をその計算結果に更新する。こうして階調補正テーブル 1 1 8 を変更設定する。こうすることで、この画像形成装置では、装置のガンマ特性のばらつきや経時変化によらず、安定した品質で画像を形成することができる。

【 0 0 3 9 】

こうして補正された補正階調データに対して、画像処理部 1 1 5 は誤差拡散法、ディザ法、スクリーン法などのハーフトーニング処理を行い、1 画素 1 色当たり 8 ビットのハーフトーン階調データを 2 種類のラインバッファ 1 1 6 A , 1 1 6 B に入力する。なお、ハーフトーニング処理の内容は、形成すべき画像の種類により異なる。すなわち、その画像がモノクロ画像かカラー画像か、あるいは線画かグラフィック像かなどの判定基準に基づき、その画像に最適な処理内容が選択され実行される。

【 0 0 4 0 】

これらのラインバッファ 1 1 6 A , 1 1 6 B は画像処理部 1 1 5 から出力される 1 ライ

10

20

30

40

50

ン画像データを構成するハーフトーン階調データ（画像情報）を記憶するものである点で共通するが、階調データの読出し順序が相違する。すなわち、順方向ラインバッファ１１６Ａは１ライン画像データを構成するハーフトーン階調データを先頭から順方向に出力するものであるのに対し、逆方向ラインバッファ１１６Ｂは最後から逆方向に出力するものである。

【００４１】

そして、こうして出力されるハーフトーン階調データは方向切換部１１６Ｃに入力され、方向切換信号に基づき一方のラインバッファから出力されるハーフトーン階調データのみが適当なタイミングで方向切換部１１６Ｃからパルス変調部１１７に出力される。このように２種類のラインバッファ１１６Ａ、１１６Ｂを設けた主たる理由は、後述するように各色成分ごとに潜像形成用光ビームの走査方向が相違することに対応するためである。また、方向切換部１１６Ｃによって各色成分に対応したタイミングおよび順序で階調データがパルス変調部１１７に入力される。このように、この実施形態では、ラインバッファ１１６Ａ、１１６Ｂおよび方向切換部１１６Ｃが本発明の「方向制御部」および「データ制御装置」に相当している。

【００４２】

このパルス変調部１１７に入力されたハーフトーン階調後の階調データは、各画素に付着させるべき各色のトナードットのサイズおよびその配列を示す多値信号であり、かかるデータを受け取ったパルス変調部１１７は、そのハーフトーン階調データを用いて、エンジン部ＥＧの各色画像の露光レーザパルスをパルス幅変調するためのビデオ信号を作成し、図示を省略するビデオインターフェースを介してエンジンコントローラ１０に出力する。そして、このビデオ信号を受けた露光制御部１０２Ｙの光源駆動部（図示省略）が露光ユニット６のレーザー光源６２ＹをＯＮ／ＯＦＦ制御する。また、他の色成分についても同様である。

【００４３】

次に、図３および図４に戻って説明を続ける。露光筐体６１の内部には、レーザー光源６２Ｙからの光ビームを感光体２Ｙの表面（図示省略）に走査露光するために、コリメータレンズ６３１、シリンドリカルレンズ６３２、偏向器６５、走査レンズ６６が設けられている。すなわち、レーザー光源６２Ｙからの光ビームは、コリメータレンズ６３１により適当な大きさのコリメート光にビーム整形された後、副走査方向Ｙにのみパワーを有するシリンドリカルレンズ６３２に入射される。そして、シリンドリカルレンズ６３２を調整することでコリメート光は副走査方向Ｙにおいて偏向器６５の偏向ミラー面６５１付近で結像される。このように、この実施形態では、コリメータレンズ６３１およびシリンドリカルレンズ６３２がレーザー光源６２Ｙからの光ビームを整形するビーム整形系６３として機能している。

【００４４】

この偏向器６５は半導体製造技術を応用して微小機械を半導体基板上に一体形成するマイクロマシニング技術を用いて形成されるものであり、共振振動する振動ミラーで構成されている。すなわち、偏向器６５では、共振振動する偏向ミラー面６５１により光ビームを主走査方向Ｘに偏向可能となっている。より具体的には、偏向ミラー面６５１は主走査方向Ｘとはほぼ直交する揺動軸（ねじりバネ）周りに揺動自在に軸支されるとともに、作動部（図示省略）から与えられる外力に応じて揺動軸周りに正弦揺動する。この作動部は露光制御部１０２のミラー駆動部（図示省略）からのミラー駆動信号に基づき偏向ミラー面６５１に対して静電的、電磁気的あるいは機械的な外力を作用させて偏向ミラー面６５１をミラー駆動信号の周波数で揺動させる。なお、作動部による駆動方式は静電吸着、電磁気力あるいは機械力などのいずれの方式を採用してもよく、それらの駆動方式は周知であるため、ここでは説明を省略する。

【００４５】

偏向器６５の偏向ミラー面６５１で偏向された光ビームは図４に示すように最大振幅角maxで走査レンズ６６に向けて偏向される。この実施形態では、走査レンズ６６は、感

10

20

30

40

50

光体 2 の有効画像領域 I R の全域において F 値が略同一となるように構成されている。したがって、走査レンズ 6 6 に向けて偏向された光ビームは、走査レンズ 6 6 を介して感光体 2 の表面の有効画像領域 I R に略同一のスポット径で結像される。これにより、光ビームが主走査方向 X と平行に走査して主走査方向 X に伸びるライン状の潜像が感光体 2 の有効画像領域 I R 上に形成される。なお、この実施形態では、偏向器 6 5 により走査可能な走査領域（第 2 走査領域）S R 2 は、図 4 に示すように、有効画像領域 I R 上で光ビームを走査させるための走査領域（第 1 走査領域）S R 1 よりも広く設定されている。また、第 1 走査領域 S R 1 が第 2 走査領域 S R 2 の略中央部に位置しており、光軸に対してほぼ対称となっている。さらに、同図中の符号 ir は有効画像領域 I R の端部に対応する偏向ミラー面 6 5 1 の振幅角を示し、符号 s は次に説明する水平同期センサに対応する偏向ミラー面 6 5 1 の振幅角を示している。

10

【 0 0 4 6 】

また、上記のように構成された装置では、光ビームを主走査方向に往復走査することができる、つまり光ビームを（+ X）方向にも、（- X）方向にも走査可能となっている。そして、上記したように 1 ライン画像データを構成する階調データを記憶部（ラインバッファ 1 1 6 A, 1 1 6 B）に一時的に記憶しておき、方向切換部 1 1 6 C が適当なタイミングおよび順序で階調データをパルス変調部 1 1 7 に与える。例えば（+ X）方向に切り換えられた場合には、図 6（a）に示すように、ラインバッファ 1 1 6 A から階調データ D T 1, D T 2, ... D T n の順序で読み出され、各階調データに基づきビームスポットが第 1 方向（+ X）に感光体 2 上に照射されてライン潜像 L I (+X) が形成される。一方、（- X）方向に切り換えられた場合には、図 6（b）に示すように、ラインバッファ 1 1 6 B から階調データ D T n, D T (n-1), ... D T 1 の順序で読み出され、各階調データに基づきビームスポットが第 2 方向（- X）に感光体 2 上に照射されてライン潜像 L I (-X) が形成される。このため、次のように潜像形成のための光ビーム（本発明の「潜像形成用光ビーム」に相当）が色成分ごとに、あるいはラインごとに相違させることができる。より具体的には、この実施形態では、各色成分について感光体と露光ユニットとの相対的な位置関係が基準位置関係からずれることに起因するスキュー情報が本発明の「潜像担持体への潜像の形成位置に関連する情報」として F R A M 1 0 8 に予め記憶されている。そして、これらのスキュー情報に基づきマゼンタおよびブラックでは（+ X）方向で、かつ第 1 走査領域 S R 1 を走査する光ビーム S L 1 を有効画像領域 I R に導いて有効画像領域 I R に潜像を形成する（図 4 および図 8 参照）。一方、イエローおよびシアンについては、（- X）方向で、かつ第 1 走査領域 S R 1 を走査する光ビーム S L 2 を有効画像領域 I R に導いて有効画像領域 I R に潜像を形成する（図 4 および図 9 参照）。なお、この点に関しては後で詳述する。

20

30

【 0 0 4 7 】

また、この実施形態では、該走査方向と駆動モータ M T の配設位置とは次の関係を満足するように予め設定されている。すなわち、駆動モータ M T は走査方向（+ X）の下流側に配置されている。また、図 3 に示すように、走査方向（+ X）の上流側において走査光ビームの走査経路の端部を折り返しミラー 6 9 により水平同期センサ 6 0 に導いている。この折り返しミラー 6 9 は走査方向（+ X）の上流側における第 2 走査領域 S R 2 の端部に配置され、走査方向（+ X）の上流側において第 2 走査領域 S R 2 内で、かつ第 1 走査領域 S R 1 を外れた位置を移動する走査光ビームを水平同期センサ 6 0 に導光する。そして、水平同期センサ 6 0 により該走査光ビームが受光されてセンサ位置（振幅角 s ）を通過するタイミングで信号が水平同期センサ 6 0 から出力される。このように、本実施形態では、水平同期センサ 6 0 を、光ビームが有効画像領域 I R を主走査方向 X に走査する際の同期信号、つまり水平同期信号 H sync を得るための水平同期用読取センサとして機能させており、水平同期信号 H sync に基づき潜像形成動作を制御する。以下、本実施形態にかかる装置での潜像形成動作について説明する。

40

【 0 0 4 8 】

図 7 は第 1 実施形態における画像形成装置の動作を示すフローチャートである。また、

50

図 8 は F R A M に記憶されているスキュー情報を説明するための模式図である。さらに図 9 は本実施形態の潜像形成動作により形成される潜像を示す図である。なお、図 8 および 9 中の 1 点鎖線は走査線の軌跡を示す仮想線であり、太線矢印は潜像形成用の走査光ビームを示している。ここでは、各色成分について感光体と露光ユニットとの相対的な位置関係が同一ではなく、図 8 に示すように、各色成分ごとにスキュー状態は相違している。すなわち、全色成分について同一方向（+X）に走査される潜像形成用光ビーム S L1 によって潜像を形成した場合には、図 8 の紙面において、イエローおよびシアンのライン潜像 L I y, L I c は基準位置関係を示す基準線 R L に対して反時計方向に傾斜しているのに対し、マゼンタおよびブラックのライン潜像 L I m, L I k は基準線 R L に対して時計方向に傾斜している。そこで、イエローおよびシアンのスキュー情報は（-1）と設定される一方、マゼンタおよびブラックのスキュー情報は（+1）と設定され、予め F R A M 1 0 8 に記憶されている。このようなスキュー情報については、例えば予め工場出荷段階で検証した上で F R A M 1 0 8 に記憶させることができる。なお、スキュー情報の内容はこの実施形態に限定されるものではなく、スキュー状態を表す情報であれば任意である。

【0049】

そして、ホストコンピュータ 100 などの外部装置から画像信号が入力されると、図 7 に示すフローチャートにしたがって各感光体に潜像が形成されるとともに、各潜像に基づきカラー画像が形成される。すなわち、ステップ S 11 では、スキュー情報が F R A M 1 0 8 から読み出される（情報取得工程）。そして、各スキュー情報に対応して潜像形成用光ビームの走査方向が決定される（ステップ S 12）。この実施形態では、スキュー情報が「+1」のときには走査方向として第 1 方向（+X）が設定される一方、「-1」のときには走査方向として第 2 方向（-X）が設定される（方向決定工程）。

【0050】

次に、上記のように決定された走査方向に対応する方向切換信号がメインコントローラ 11 の方向切換部 116 C に与えられる（ステップ S 13）。こうして各色成分および 1 ライン画像データごとに潜像形成用光ビームの走査方向が指示される。一方、これらの指示を受けた方向切換部 116 C はスキュー情報に対応したラインバッファから適当なタイミングおよび順序で階調データをパルス変調部 117 に与えて潜像形成用光ビームを感光体上に走査させる（ステップ S 14）。この実施形態では、上記したようにマゼンタおよびブラックのスキュー情報は（+1）と設定されているため、（+X）方向に走査される光ビーム S L1 を用いてライン潜像 L I m, L I k が形成される。逆に、イエローおよびシアンのスキュー情報は（-1）と設定されているため、（-X）方向に走査される光ビーム S L2 を用いてライン潜像 L I y, L I c が形成される。これによって、図 9 に示すように、各ライン潜像 L I y, L I m, L I c, L I k が画像形成手段に共通する基準線 R L に対して一致または同一方向に傾斜することとなり、色ずれを補正することができる。なお、こうして形成された潜像については、各画像形成手段において現像されて 4 色のトナー像が形成されるとともに、中間転写ベルト 71 上で重ね合わされてカラー画像が形成される。

【0051】

以上のように、この実施形態によれば、スキュー情報に基づき潜像形成に用いる光ビーム（潜像形成用光ビーム）の走査方向を選択的に切り換えることで感光体上でのライン潜像の形成位置を 1 画素以下で高精度に調整することができる。その結果、高品質なカラー画像を形成することが可能となっている。また、1 ライン画像データを構成する階調データを記憶部（ラインバッファ 116 A, 116 B）に一時的に記憶しておき、方向切換部 116 C によってスキュー情報に対応したタイミングおよび順序で階調データを読み出すことによって、潜像形成用光ビームの走査方向を切り換えている。このため、ライン潜像の形成位置を容易に、しかも迅速に切り換えることができる。

【0052】

また、この実施形態では、駆動モータ M T が図 4 に示すように第 1 方向（+X）の下流側で感光体 2 の端部と機械的に接続され、感光体 2 を回転駆動している。したがって、感

10

20

30

40

50

光体 2 の一方端部は他方端部に比べて機械振動の影響を受けやすい。そこで、本実施形態では、次の 2 つの条件、つまり、

- ・主走査方向 X における駆動モータ M T の反対側（感光体 2 の他方端部側）、
- ・第 2 走査領域 S R 2 内で、かつ第 1 走査領域 S R 1 を外れている、

の 2 つの条件を満足する位置に水平同期センサ 6 0 が配設されている。このように、機械振動の影響を受けにくい位置に「同期検出部」に相当するセンサ 6 0 が配置されているので、機械振動の影響が抑制された状態で水平同期信号を得ることができる。その結果、潜像を良好に形成し、画像品質を向上させることができる。

【 0 0 5 3 】

< 第 2 実施形態 >

上記第 1 実施形態では、予め設定されたスキュー情報に基づき潜像形成用光ビームの走査方向を選択的に切り換えているが、潜像の形成位置を調整するための調整用トナー像（レジストマーク）を形成するとともに、該調整用トナー像を色ずれセンサ 7 8 により検出して予め設定された基準線に対するライン潜像のずれ量（色ずれ量）を本発明の「潜像担持体への潜像の形成位置に関連する情報」として求めるようにしてもよい。このように、第 2 実施形態では色ずれセンサ 7 8 が「情報検出部」として機能している。なお、装置の基本的な構成は第 1 実施形態と同一であるため、ここでは切換方法を中心に説明する。なお、この点に関しては、後で説明する第 3 および第 4 実施形態も同様である。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 は本発明の第 2 実施形態を示すフローチャートである。この第 2 実施形態では、まずステップ S 2 1 で各画像形成手段により所定のレジストマークを形成し、それらのレジストマークを中間転写ベルト 7 1 に転写する。そして、色ずれセンサ 7 8 により各レジストマークを検出する（ステップ S 2 2）。これにより、基準線に対するライン潜像のずれ量が得られる（情報取得工程）。ここで、基準線については予め設計上で仮想的に決めたものを採用してもよいし、または 4 色のうちの特色を予め設定しておき該特色の走査線を基準線としてもよい。いずれの場合においても、各色成分におけるライン潜像の相対的な色ずれ量を正確に求めることができる。なお、レジストマークを用いて色ずれ量を求める技術内容についてはすでに周知であるため、ここでは詳しい説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

こうして各色成分について色ずれ量が求められると、それらの色ずれ量に基づき潜像形成用光ビームの走査方向が決定される（ステップ S 2 3）。色ずれ状態が例えば図 8 の下段に示す状態となっている場合には、マゼンタおよびブラックについては第 1 方向（+ X）が設定される一方、イエローおよびシアンについては第 2 方向（- X）が設定される（方向決定工程）。

【 0 0 5 6 】

そして、ホストコンピュータ 1 0 0 などの外部装置から画像信号が入力されると、上記のように決定された走査方向に対応する方向切換信号がメインコントローラ 1 1 の方向切換部 1 1 6 C に与えられる（ステップ S 2 4）。こうして各色成分および 1 ライン画像データごとに潜像形成用光ビームの走査方向が指示される。一方、これらの指示を受けた方向切換部 1 1 6 C はスキュー情報に対応したラインバッファから適当なタイミングおよび順序で階調データをパルス変調部 1 1 7 に与えて潜像形成用光ビームを感光体上に走査させる（ステップ S 2 5）。これによって、例えば図 9 に示すように、各ライン潜像 $L I y$ 、 $L I m$ 、 $L I c$ 、 $L I k$ が画像形成手段に共通する基準線 R L に対して一致または同一方向に傾斜することとなり、色ずれを補正することができる。なお、こうして形成された潜像については、各画像形成手段において現像されて 4 色のトナー像が形成されるとともに、中間転写ベルト 7 1 上で重ね合わされてカラー画像が形成される。

【 0 0 5 7 】

以上のように、第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様に、色ずれ量に基づき潜像形成用光ビームの走査方向を選択的に切り換えることで感光体上でのライン潜像の形成位置を 1 画素以下で高精度に調整することができ、その結果、高品質なカラー画像を形成

10

20

30

40

50

することが可能となっている。また、レジストマークを形成するとともに、該レジストマークを検出して色ずれ量を求めた上で走査方向の切換設定を行っているので、走査方向を常に適正化することができる。したがって、色ずれ状態が経時変化した場合においても、高品質なカラー画像を安定して形成することができる。

【0058】

<第3実施形態>

また、色ずれ量を検出する方法として、レジストマークを用いる方法以外に、例えば特開平9-304992号公報に記載された調整チャートを用いてもよい。以下、図11を参照しながら本発明の第3実施形態について詳述する。

【0059】

図11は本発明の第3実施形態を示すフローチャートである。この第3実施形態では、まずステップS31で調整チャートの印刷を行う。ここでは、色ずれ量の検出に適した3つのパターンが調整チャートに印刷される。そして、その調整チャートを利用してサービスエンジニアやユーザなどが目視判断により色ずれ量を求める。もし、色ずれ補正が必要と判断した際には、画像形成装置と接続されたホストコンピュータの入力装置により色ずれを補正するための調整値が入力される。このように、この実施形態では、I/F112を介して調整値が「潜像担持体への潜像の形成位置に関連する情報」として入力される。したがって、本実施形態ではI/F112が本発明の「入力部」に相当している。もちろん、装置に設けられる入力パネル（図示省略）を介して調整値を入力するようにしてもよいことはいうまでもない。

【0060】

こうして調整値が入力される（ステップS32；情報取得工程）と、すでにFRAM108に記憶されている調整値と書き換えられて更新される（ステップS33）。一方、調整値の入力がない場合には、そのままステップS34に進む。そして、ステップS34で、調整値に基づき潜像形成用光ビームの走査方向が決定される（方向決定工程）。色ずれ状態が例えば図8の下段に示す状態となっているのに対応してサービスエンジニアなどはマゼンタおよびブラックの調整値として（+1）と設定するとともに、イエローおよびシアンの調整値として（-1）と設定することがある。この場合、マゼンタおよびブラックについては第1方向（+X）が設定される一方、イエローおよびシアンについては第2方向（-X）が設定される。なお、調整値の内容はこれに限定されるものではなく、調整値を示す情報であれば任意である。

【0061】

そして、ホストコンピュータ100などの外部装置から画像信号が入力されると、上記のように決定された走査方向に対応する方向切換信号がメインコントローラ11の方向切換部116Cに与えられる（ステップS35）。こうして各色成分および1ライン画像データごとに潜像形成用光ビームの走査方向が指示される。一方、これらの指示を受けた方向切換部116Cはスキュー情報に対応したラインバッファから適当なタイミングおよび順序で階調データをパルス変調部117に与えて潜像形成用光ビームを感光体上に走査させる（ステップS36）。これによって、例えば図9に示すように、各ライン潜像 $L I_y$ 、 $L I_m$ 、 $L I_c$ 、 $L I_k$ が画像形成手段に共通する基準線 $R L$ に対して一致または同一方向に傾斜することとなり、色ずれを補正することができる。

【0062】

なお、こうして形成された潜像については、各画像形成手段において現像されて4色のトナー像が形成されるとともに、中間転写ベルト71上で重ね合わされてカラー画像が形成される。

【0063】

以上のように、第3実施形態においても、第1および第2実施形態と同様に、調整値に基づき潜像形成用光ビームの走査方向を選択的に切り換えることで感光体上でのライン潜像の形成位置を1画素以下で高精度に調整することができ、その結果、高品質なカラー画像を形成することが可能となっている。また、色ずれ状態が反映された調整チャートに基

10

20

30

40

50

づき入力された調整値に基づき走査方向の切換設定を行っているので、調整チャートを作成するたびに走査方向を適正化することができる。したがって、色ずれ状態が経時変化した場合においても、高品質なカラー画像を安定して形成することができる。

【0064】

<第4実施形態>

ところで、第1および第2実施形態では、スキュー情報に基づき潜像形成用光ビームの走査方向を調整することで画像品質の向上を図っているが、複数色のトナー像を重ね合わせてカラー画像を形成する画像形成装置ではレジストズレも画像品質に重要な影響を及ぼす。例えば感光体あるいは中間転写ベルトに速度変動が生じると、そのときに転写するトナー像と中間転写ベルトに既に転写されていたトナー像との間にレジストズレが生じてしまう。また、感光体等に速度変動がなくても、副走査方向に回転移動する感光体の回転周期が主走査方向に走査される光ビームの走査周期の整数倍となっていない場合には、各色のトナー像が副走査方向に最大1走査分のレジストズレが生じるという不都合がある。したがって、各色成分の潜像形成位置を高精度で調整することによってレジストズレを補正することも高品質な画像を形成する上で非常に重要となっている。しかも、タンデム方式の画像形成装置では、スキューとレジストズレとが複合的に発生することがある。そのため、これらを総合的に判断して色ずれを抑制することが望まれる。以下、図12を参照しつつ第4実施形態について詳述する。

【0065】

図12は本発明の第4実施形態を示すフローチャートである。この第4実施形態では、まずステップS41でスキュー情報を求める。すなわち、第1実施形態のごとくFRAM108からスキュー情報をFRAM108から読み出したり、第2実施形態のごとくレジストマークの形成・検出によりスキュー情報を求めるようにしてもよい。

【0066】

また、カラー画像形成装置ではすでに周知のように、予めレジストズレを補正するために必要な補正情報がレジスト制御量としてROM106やFRAM108などのメモリに記憶されている。そこで、この実施形態では、スキュー情報に加えて本発明の「潜像担持体への潜像の形成位置に関連する情報」としてレジスト制御量をメモリから読み出す(ステップS42)。このように本実施形態では、ステップS41、S42が本発明の「情報取得工程」に相当する。

【0067】

そして、次のステップS43でスキュー情報およびレジスト制御量に基づき潜像形成用光ビームの走査方向が決定される。すなわち、スキューとレジストズレとが発生する場合には、色ずれは両者の総合結果として現れる。この実施形態では、一方の情報に基づき光ビームの走査方向を決定するのではなく、両者を踏まえて総合的に判断しているため、総合結果として現れる色ずれに対応した走査方向が求められる(方向決定工程)。

【0068】

そして、ホストコンピュータ100などの外部装置から画像信号が入力されると、上記実施形態と同様に、ステップS43で決定された走査方向に対応する方向切換信号がメインコントローラ11の方向切換部116Cに与えられる(ステップS44)。こうして各色成分および1ライン画像データごとに潜像形成用光ビームの走査方向が指示される。一方、これらの指示を受けた方向切換部116Cはスキュー情報に対応したラインバッファから適当なタイミングおよび順序で階調データをパルス変調部117に与えて潜像形成用光ビームを感光体上に走査させる(ステップS45)。これによって、スキューとレジストズレの総合結果として現れる色ずれを補正することができる。なお、こうして形成された潜像については、各画像形成手段において現像されて4色のトナー像が形成されるとともに、中間転写ベルト71上で重ね合わされてカラー画像が形成される。

【0069】

以上のように、第4実施形態においても、上記実施形態と同様に、スキュー情報およびレジスト制御量を本発明の「潜像担持体への潜像の形成位置に関連する情報」として求め

、これらの情報に基づき潜像形成用光ビームの走査方向を選択的に切り換えることで感光体上でのライン潜像の形成位置を1画素以下で高精度に調整することができ、その結果、高品質なカラー画像を形成することが可能となっている。

【0070】

<第5実施形態>

カラー画像を形成する画像形成装置としては、上記したタンデム方式の画像形成装置以外に、例えば図13に示す4サイクル方式の画像形成装置が存在する。この画像形成装置においても本発明を適用することでレジストズレを補正して画像品質を高めることができる。以下、図13および図14を参照しつつ詳述する。

【0071】

図13は本発明にかかる画像形成装置の第5実施形態を示す図である。この装置はいわゆる4サイクルの画像形成装置である点を除き、図1の装置と基本的に同一である。すなわち、この装置では、1つの感光体2に対して4つの現像器4Y、4M、4C、4Kを有するロータリー現像ユニット4が設けられている。そして、感光体2に形成される潜像に応じて現像器4Y、4M、4C、4Kのうちの一を選択的に感光体2と対向する現像位置に位置決めするとともに該選択現像器により現像されたトナー像を転写媒体に転写する処理を、イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの4色について繰り返し、4色のトナー像を中間転写ベルト71上で重ね合わせてカラー画像を形成する。なお、その他の基本的構成は同一であるため、同一または相当符号を付して説明を省略する。

【0072】

ところで、図13の画像形成装置では、単一の感光体2および単一の露光ユニット6を用いて各色のトナー像を形成しているため、スキューに起因する色ずれは基本的に問題とならない。しかしながら、上記したレジストズレが発生することがある。そこで、この第5実施形態では、図14に示す動作を実行することでレジストズレを補正して画像品質を高めている。なお、この実施形態では、予めレジストズレを補正するために必要な補正情報がレジスト制御量としてROM106やFRAM108などのメモリに記憶されている。また、補正情報やレジスト制御量などの求め方などについてはすでに公知であるため、ここでは詳しい説明は省略する。

【0073】

図14は本発明の第5実施形態を示すフローチャートである。この第5実施形態では、各色ごとにステップS51～S54を繰り返す。すなわち、本発明の「潜像担持体への潜像の形成位置に関連する情報」としてレジスト制御量をメモリから読み出す（ステップS51；情報取得工程）。そして、次のステップS52でレジスト制御量に基づき潜像形成用光ビームの走査方向が決定される（方向決定工程）。そして、ホストコンピュータ100などの外部装置から与えられる画像信号に対応する潜像を感光体2に形成する。このとき、上記実施形態と同様に、ステップS52で決定された走査方向に対応する方向切換信号がメインコントローラ11の方向切換部116Cに与えられる（ステップS53）。こうして各色成分および1ライン画像データごとに潜像形成用光ビームの走査方向が指示される。一方、これらの指示を受けた方向切換部116Cはスキュー情報に対応したラインバッファから適当なタイミングおよび順序で階調データをパルス変調部117に与えて潜像形成用光ビームを感光体上に走査させる（ステップS54）。これによって一色目の潜像が形成される。なお、こうして形成された潜像については、トナー現像された後、該トナー像が中間転写ベルト71に転写される。

【0074】

また、ステップS55で全ての色成分について一連の処理（ステップS51～S54）が実行されていない間はステップS51に戻って次の色成分について一連の処理が実行されて中間転写ベルト71上に各色のトナー像が重ね合わされてカラー画像が形成される。

【0075】

以上のように、第5実施形態によれば、レジスト制御量を本発明の「潜像担持体への潜像の形成位置に関連する情報」として求め、該情報に基づき潜像形成用光ビームの走査方

10

20

30

40

50

向を選択的に切り換えることで感光体 2 上でのライン潜像の形成位置を 1 画素以下で高精度に調整することができ、その結果、レジストズレを補正して高品質なカラー画像を形成することが可能となっている。

【 0 0 7 6 】

< 第 6 実施形態 >

図 1 5 は本発明にかかる画像形成装置の第 6 実施形態を説明するための図である。また図 1 6 は第 6 実施形態にかかる画像形成装置により形成されるライン潜像を示す図である。例えば図 1 5 に示すように画像形成装置により印刷すべき画像には、線画やグラフィック像など複数種類が含まれることがある。図 1 5 に示すシート S には、テキストなどの線画 L M1 ~ L M3 とグラフィック像 G I1 ~ G I3 とが混合して印刷されている。ここで、線画とグラフィック像とを比較すると、前者は色ずれやジッタなどの影響を強く受ける。また、副走査方向 Y において線画とグラフィック像とが並列配置されることがある。この場合、線画の形成位置に応じてライン潜像の形成位置を調整して色ずれなどの影響を抑制するのが望ましい。

【 0 0 7 7 】

図 1 5 では、グラフィック像 G I1 のみが形成されるグラフィック領域 A R1 と、テキストなどの線画 L M1 のみが形成される線画領域 A R2 と、 2 つの混合領域 A R3 , A R4 とが示されている。これらのうち混合領域 A R3 では、方向 (+ X) にグラフィック像 G I2 が配置されるとともに、方向 (- X) に線画 L M2 が配置されている。したがって、線画 L M2 の色ずれを考慮すると、 (+ X) 方向に走査される潜像形成用光ビーム S L1 を用いることで走査初期段階での光ビームを用いて線画 L M2 を形成することができる。また、書き出し位置を揃えて線画 L M2 をより良好に形成することができる。一方、混合領域 A R4 では、方向 (- X) にグラフィック像 G I3 が配置されるとともに、方向 (+ X) に線画 L M3 が配置されている。したがって、上記とは逆に (- X) 方向に走査される潜像形成用光ビーム S L2 を用いるのが望ましい。

【 0 0 7 8 】

このように、線画領域またはグラフィック領域を含む画像を形成する場合には、例えば図 1 6 に示すように、線画領域を形成する位置に応じて潜像形成用光ビームの走査方向を各ライン潜像ごとに切り換えるのが望ましい。

【 0 0 7 9 】

< その他 >

【 0 0 8 0 】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記実施形態では、主走査方向 X における駆動モータ M T の反対側で検出した水平同期信号に基づき潜像形成動作を制御しているが、センサの個数や配置などについてはこれに限定されるものではない。例えば、図 1 7 に示すように、走査光ビームの走査経路の両端側を折り返しミラー 6 9 a , 6 9 b により水平同期センサ 6 0 A , 6 0 B に導くように構成してもよい。この装置では、水平同期センサ 6 0 A , 6 0 B により該走査光ビームが受光されてセンサ位置 (振幅角 θ) を通過するタイミングで信号が水平同期センサ 6 0 A , 6 0 B から出力される。そこで、各センサ 6 0 A , 6 0 B の出力信号に基づき潜像形成動作を制御するようにしてもよい。また、主走査方向 X の両側で検出信号を得ることができるため、潜像形成用光ビームの走査方向の上流側に配置されたセンサ (検出部) から出力される検出信号に基づき潜像形成動作を制御するようにしてもよい。また、図 1 8 に示すように、 1 個の水平同期センサ 6 0 C と折り返しミラー 6 9 c ~ 6 9 e で走査光ビームを検出するようにしてもよい。

【 0 0 8 1 】

また、上記実施形態では、中間転写ベルトなどの中間転写媒体に一時的にカラー画像を形成した後に該カラー画像をシート S に転写する画像形成装置に対して本発明を適用しているが、各トナー像を直接シート上で重ね合わせてカラー画像を形成する装置に対しても

適用可能である。この場合、シートが本発明の「転写媒体」に相当する。

【 0 0 8 2 】

また、上記実施形態では、振動する偏向ミラー面 6 5 1 をマイクロマシニング技術を用いて形成しているが、偏向ミラー面の製造方法はこれに限定されるものではなく、振動する偏向ミラー面を用いて光ビームを偏向して潜像担持体上に光ビームを走査させる、画像形成装置全般に本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 3 】

【図 1】本発明にかかる画像形成装置の一実施形態を示す図。

【図 2】図 1 の画像形成装置の電気的構成を示すブロック図。

10

【図 3】図 1 の画像形成装置における露光ユニットの構成を示す主走査断面図。

【図 4】図 3 の露光ユニットにおける光ビームの走査領域を示す図。

【図 5】図 1 の画像形成装置における信号処理ブロックを示す図。

【図 6】図 1 の画像形成装置により形成されるライン潜像を示す図。

【図 7】第 1 実施形態における画像形成装置の動作を示すフローチャート。

【図 8】F R A M に記憶されているスキュー情報を説明するための模式図。

【図 9】第 1 実施形態の潜像形成動作により形成される潜像を示す図。

【図 1 0】本発明の第 2 実施形態を示すフローチャート。

【図 1 1】本発明の第 3 実施形態を示すフローチャート。

20

【図 1 2】本発明の第 4 実施形態を示すフローチャート。

【図 1 3】本発明にかかる画像形成装置の第 5 実施形態を示す図。

【図 1 4】本発明の第 5 実施形態を示すフローチャート。

【図 1 5】本発明にかかる画像形成装置の第 6 実施形態を説明するための図。

【図 1 6】第 6 実施形態にかかる装置により形成されるライン潜像を示す図。

【図 1 7】本発明にかかる画像形成装置の他の実施形態を示す図。

【図 1 8】本発明にかかる画像形成装置の別の実施形態を示す図。

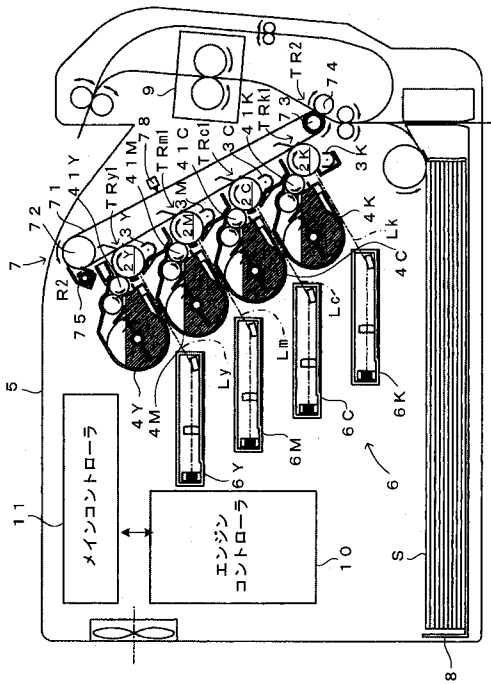
【符号の説明】

【 0 0 8 4 】

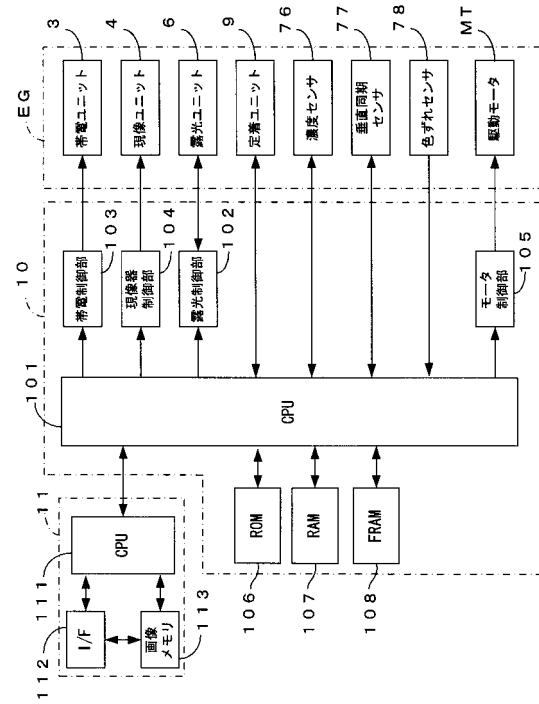
2, 2 Y, 2 M, 2 C, 2 K ... 感光体 (潜像担持体)、 6, 6 Y, 6 M, 6 C, 6 K
 ... 露光ユニット (潜像形成部)、 6 0, 6 0 A ~ 6 0 C ... 水平同期センサ (検出器)、
 6 2, 6 2 Y, 6 2 M, 6 2 C, 6 2 K ... レーザー光源、 7 1 ... 中間転写ベルト (転
 写媒体)、 7 8 ... 色ずれセンサ (情報検出部)、 1 0 6 ... R O M (記憶部)、 1 0
 8 ... F R A M (記憶部)、 1 1 2 ... I / F (入力部)、 6 5 1 ... 偏向ミラー面、 D
 T 1, D T 2, D T (n - 1), D T n ... 階調データ (画像情報)、 I R ... 有効画像領域、 L
 y, L m, L c, L k ... 走査光ビーム、 L I y, L I m, L I c, L I k, L I (+ X), L I (- X)
 ... ライン潜像、 M T ... 駆動モータ (駆動手段)、 S L 1, S L 2 ... 走査光ビーム、 X
 ... 主走査方向、 Y ... 副走査方向

30

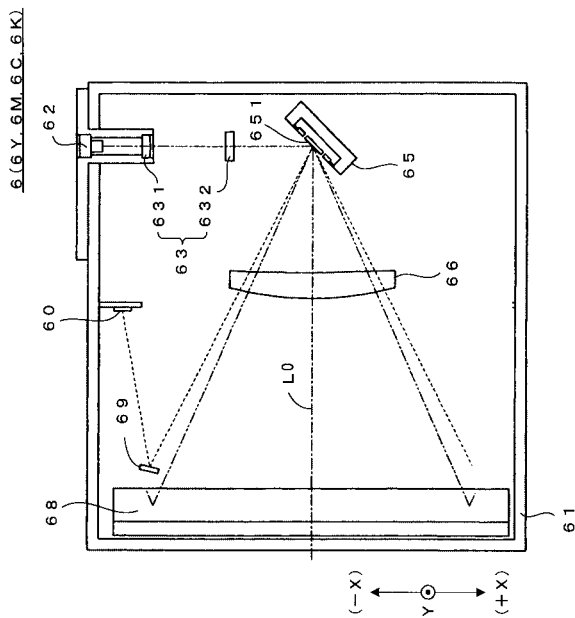
【 図 1 】



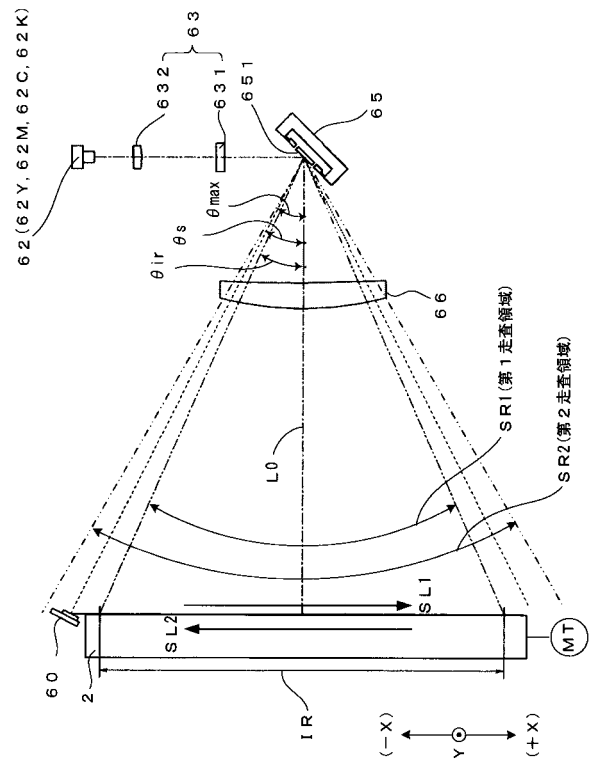
【 図 2 】



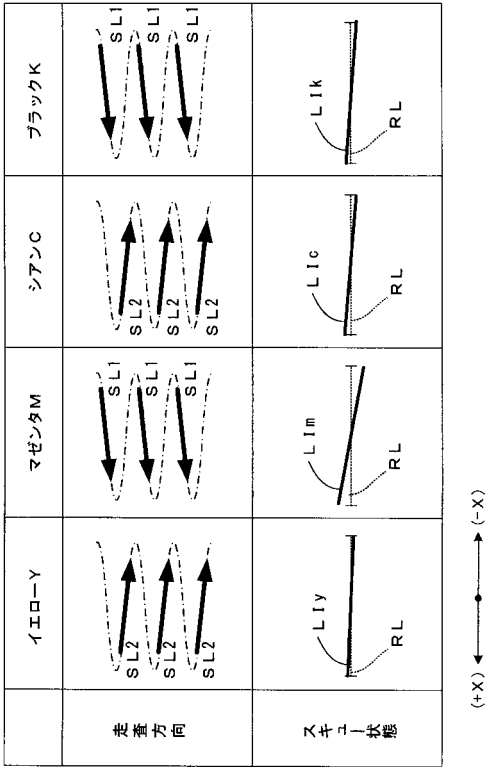
【圖 3】



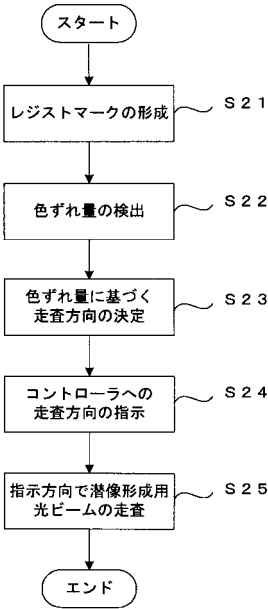
【 図 4 】



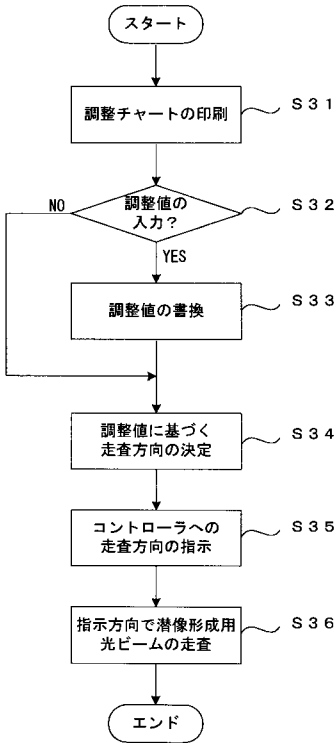
【図 9】



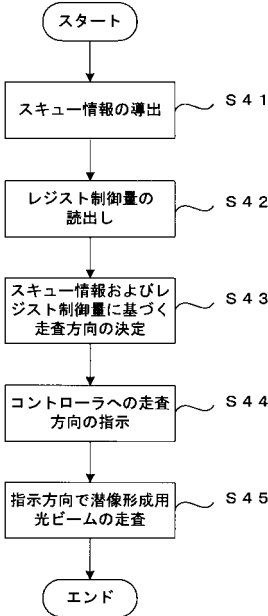
【図 10】



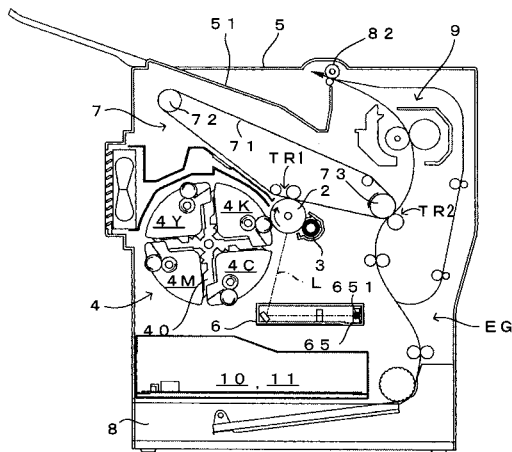
【図 11】



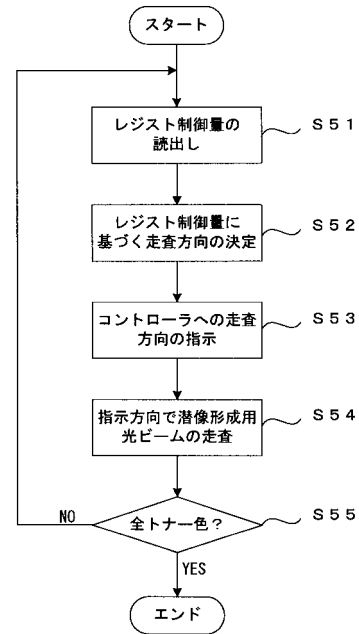
【図 12】



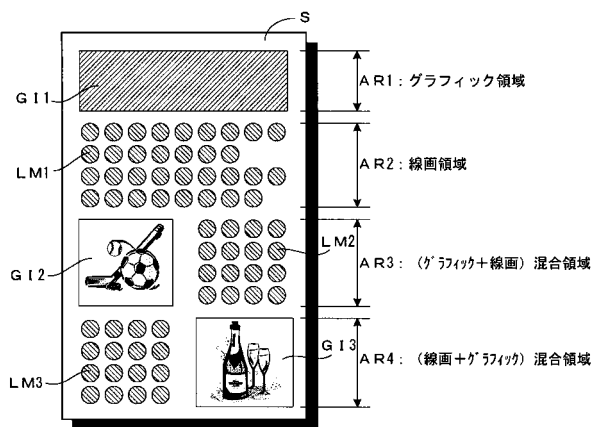
【図 13】



【図 14】

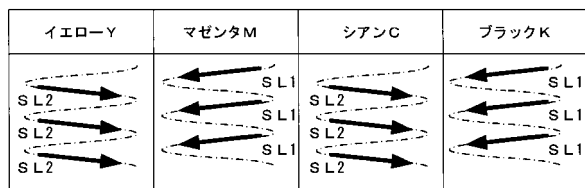


【図 15】

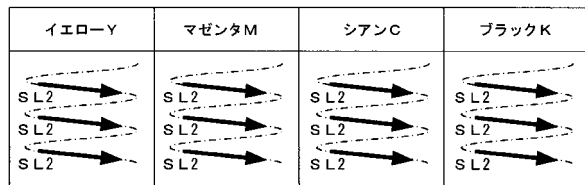


【図 16】

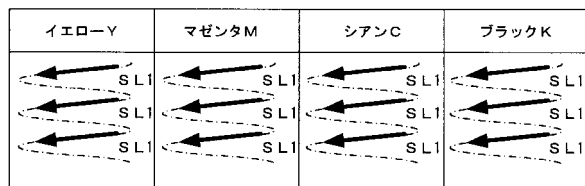
(a) AR1: グラフィック領域



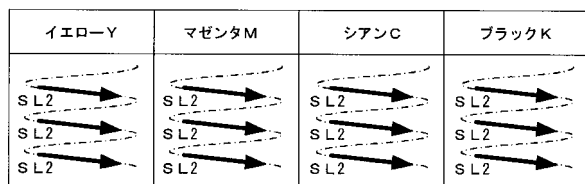
(b) AR2: 線画領域



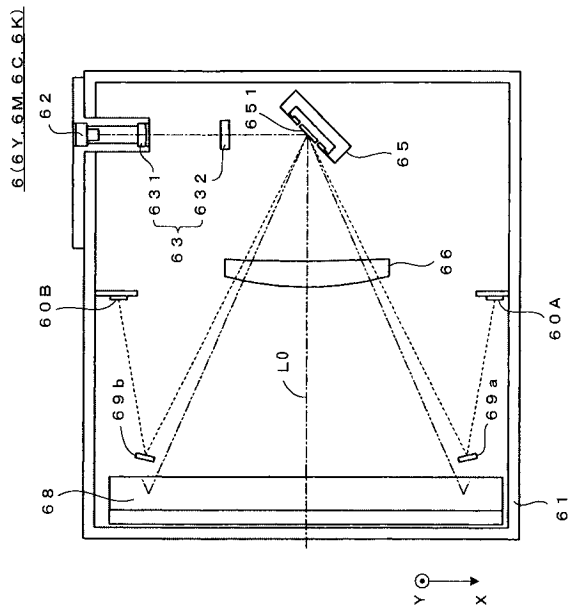
(c) AR3: (グラフィック+線画) 混合領域



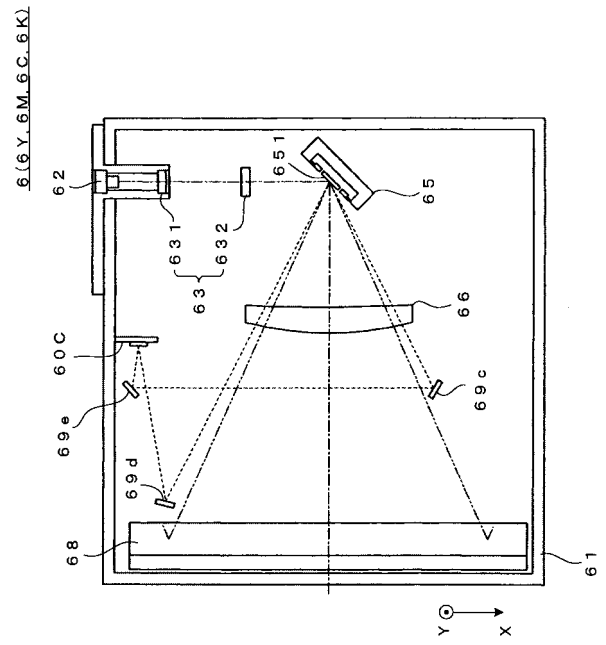
(d) AR4: (線画+グラフィック) 混合領域



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-258183(JP,A)
特開2003-131154(JP,A)
特開平08-184772(JP,A)
特開平09-030051(JP,A)
特開2003-255251(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J	2 / 4 4
G 0 2 B	2 6 / 1 0
G 0 3 G	1 5 / 0 4