

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6299946号  
(P6299946)

(45) 発行日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(24) 登録日 平成30年3月9日(2018.3.9)

(51) Int. Cl. F I  
**B 4 1 J 2/44 (2006.01)** B 4 1 J 2/44  
**G 0 3 G 15/043 (2006.01)** G 0 3 G 15/043

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-171847 (P2013-171847)	(73) 特許権者	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成25年8月22日(2013.8.22)	(74) 代理人	100088856 弁理士 石橋 佳之夫
(65) 公開番号	特開2015-39833 (P2015-39833A)	(72) 発明者	酒井 浩司 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(43) 公開日	平成27年3月2日(2015.3.2)	(72) 発明者	須原 浩之 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
審査請求日	平成28年7月22日(2016.7.22)	(72) 発明者	田中 宏昌 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成方法、画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

最大露光強度の  $1/e^2$  で規定された静的ビームスポットの主走査方向の長さを、  
書込密度で決まる最小画素を D、

エリア当たりの画素数を N (N は自然数)、

としたとき、主走査方向に配列された複数の画素を  $1.5 \times N \times D$   $2 \times N \times D$  または  $2 \times N \times D < < 4 \times N \times D$  を満足する画素数毎のエリアに分割し、

$2 \times N \times D < < 4 \times N \times D$  を満足するエリアに対しては、第1照射光量で、第1時間だけ露光して、静的ビームスポットを走査する第1露光方法で露光し、

$1.5 \times N \times D$   $2 \times N \times D$  を満足するエリアに対しては、前記第1照射光量より強い第2照射光量で、前記第1時間以下の第2時間だけ露光して、静的ビームスポットを走査する第2露光方法で露光することを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】

前記第2露光方法で露光するとき、前記エリアの主走査方向の中央部分のみで露光する、請求項1記載の画像形成方法。

【請求項3】

第1照射光量で、第1時間だけ露光して、静的ビームスポットを走査する第1露光方法と、前記第1照射光量より強い第2照射光量で、前記第1時間以下の第2時間だけ露光して、静的ビームスポットを走査する第2露光方法と、を実行可能な露光部と、

最大露光強度の  $1/e^2$  で規定された静的ビームスポットの主走査方向の長さを、

10

20

書込密度で決まる最小画素を  $D$ 、

エリア当たりの画素数を  $N$  ( $N$  は自然数)、

としたとき、主走査方向に配列された複数の画素を  $1.5 \times N \times D$   $2 \times N \times D$  または  $2 \times N \times D < < 4 \times N \times D$  を満足する画素数毎のエリアに分割する分割部と、

$2 \times N \times D < < 4 \times N \times D$  を満足するエリアに対しては、前記第 1 露光方法で露光し、 $1.5 \times N \times D$   $2 \times N \times D$  を満足するエリアに対しては、前記第 2 露光方法で露光することを決定する決定部と、

を有してなる、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

10

前記露光部は、前記第 2 露光方法を行うときに、前記エリアの主走査方向の中央部分のみで露光する、請求項 3 記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成方法と、画像形成装置とに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、静電潜像により画像を形成する画像形成方法において、高画質化を図るために、露光装置からのビームスポットを小さく絞り、最大露光強度の  $1/e^2$  で規定された静的ビームスポットの径を小さくする方法が知られている。

20

【0003】

露光装置からのビームスポットを絞って高画質化を図る場合には、例えば書き込み密度が  $600 \text{ dpi}$  であれば、最小画素の大きさである  $42 \mu\text{m}$  よりも小さい静的ビームスポットの径で潜像担持体を走査させることが必要となる。

【0004】

静的ビームスポットの径の大きさは、露光装置に配備される光学系により決定される。ここで、静的ビームスポットの径の大きさを小さく絞るには、光偏向器以降に配置される走査光学系に 2 枚以上のレンズが必要になるため、光学系の構成が複雑化する。

【0005】

30

また、静的ビームスポットの径の大きさを小さく絞るには、光学系の構成が複雑化するため、レンズの加工誤差や組付誤差について、非常に厳しい精度が求められる。

【0006】

なお、画像形成方法において高画質化を図る技術としては、処理対象画像を出力する際に消費する画像形成物質の節約を実現可能としつつ、部分的に濃度を下げる処理を行った場合の画像の不自然さや違和感を低減する技術が開示されている（特許文献 1 参照）。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、高画質な画像を形成するために必要となるのは、高画質な静電潜像である。つまり、静電潜像を形成する観点から見れば、静的ビームスポットの径は静電潜像を制御するための一因子にすぎず、他に露光パターン、潜像担持体の特性などによっても静電潜像の画質を制御することができる。

40

【0008】

そのため、露光パターンを制御することによって、小径の静的ビームスポットで形成されるものと同程度の高画質な静電潜像を得ることができる。

【0009】

本発明は、静的ビームスポットの径を絞ることなく高画質な画像を形成するための静電潜像を形成することができる画像形成方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

## 【0010】

本発明は、最大露光強度の $1/e^2$ で規定された静的ビームスポットの主走査方向の長さを、書込密度で決まる最小画素を $D$ 、エリア当たりの画素数を $N$  ( $N$ は自然数)、としたとき、主走査方向に配列された複数の画素を $1.5 \times N \times D < 2 \times N \times D$ または $2 \times N \times D < 4 \times N \times D$ を満足する画素数毎のエリアに分割し、 $2 \times N \times D < 4 \times N \times D$ を満足するエリアに対しては、第1照射光量で、第1時間だけ露光して、静的ビームスポットを走査する第1露光方法で露光し、 $1.5 \times N \times D < 2 \times N \times D$ を満足するエリアに対しては、前記第1照射光量より強い第2照射光量で、前記第1時間以下の第2時間だけ露光して、静的ビームスポットを走査する第2露光方法で露光することを特徴とする。

10

## 【発明の効果】

## 【0011】

本発明によれば、静的ビームスポット径を絞ることなく高画質な画像を形成するための静電潜像を形成することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0012】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置を示す中央断面図である。

【図2】上記画像形成装置のコロトロン型帯電装置を示す模式図である。

【図3】上記画像形成装置のスコロトロン型帯電装置を示す模式図である。

【図4】上記画像形成装置の光走査装置を示す模式図である。

20

【図5】上記光走査装置の走査光学系を示す $XY$ 平面図である。

【図6】上記光走査装置の走査光学系を示す $ZX$ 平面図である。

【図7】静的ビームスポット径が $55 \mu\text{m}$ である場合の静的ビームスポットのプロファイルを示す模式図である。

【図8】静的ビームスポット径が $70 \mu\text{m}$ である場合の静的ビームスポットのプロファイルを示す模式図である。

【図9】上記画像形成装置による静的ビームスポット径と露光方法の相違による静電潜像の大きさの相違を示す模式図である。

【図10】上記画像形成装置による静的ビームスポット径の相違による静電潜像の大きさの相違を示す模式図である。

30

【図11】上記画像形成装置による書き込み密度が $1200 \text{ dpi}$ である場合における静電潜像の大きさの相違を示す模式図である。

【図12】上記画像形成装置による画素と露光方法との関係を示す模式図である。

【図13】上記画像形成装置による画素と露光位置との関係を示す模式図である。

【図14】上記画像形成装置による画素と露光位置との関係を示す参考例の模式図である。

【図15】上記画像形成装置による画素と露光位置との関係を示す別の参考例の模式図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

40

以下、本発明に係る画像形成方法とその画像形成方法を実行する本発明に係る画像形成装置との実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

## 【0014】

画像形成装置の構成

まず、本発明に係る画像形成装置の構成について説明する。

## 【0015】

図1は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置を示す中央断面図である。同図には、本発明に係る画像形成装置としてのレーザープリンタ1000の概略構成が示されている。

## 【0016】

レーザープリンタ1000は、光走査装置1010と、感光体ドラム1030と、帯電装

50

置 1 0 3 1 と、現像装置 1 0 3 2 と、転写装置 1 0 3 3 と、除電ユニット 1 0 3 4 と、クリーニングユニット 1 0 3 5 と、トナーカートリッジ 1 0 3 6 とを有する。

【 0 0 1 7 】

また、レーザプリンタ 1 0 0 0 は、給紙コロ 1 0 3 7 と、給紙トレイ 1 0 3 8 と、定着装置 1 0 4 1 と、排紙ローラ 1 0 4 2 と、排紙トレイ 1 0 4 3 と、通信制御装置 1 0 5 0 と、プリンタ制御装置 1 0 6 0 とを有する。

【 0 0 1 8 】

なお、以上のレーザプリンタ 1 0 0 0 の構成要素は、プリンタ筐体 1 0 4 4 の内部の所定位置に收容されている。

【 0 0 1 9 】

通信制御装置 1 0 5 0 は、ネットワークなどを介した上位装置（例えばパソコンなどの情報処理装置）との双方向の通信を制御する。

【 0 0 2 0 】

プリンタ制御装置 1 0 6 0 は、不図示の CPU (Central Processing Unit) と、ROM (Read Only Memory) とを有する。また、プリンタ制御装置 1 0 6 0 は、RAM (Random Access Memory) と、A / D (Analog/Digital) 変換器とを有する。ここで、プリンタ制御装置 1 0 6 0 は、上位装置からの要求に応じて各部を統括的に制御するとともに、上位装置からの画像情報を光走査装置 1 0 1 0 に送る。

【 0 0 2 1 】

ここで、プリンタ制御装置 1 0 6 0 は、本発明に係る画像形成装置における分割部と決定部との機能を有する。

【 0 0 2 2 】

ROM には、CPU にて解読可能なコードで記述されたプログラム及びこのプログラムを実行する際に用いられる各種データが格納されている。

【 0 0 2 3 】

RAM は、CPU の作業用の一時書き込み可能なメモリである。

【 0 0 2 4 】

A / D 変換器は、アナログ信号をデジタル信号に変換する。

【 0 0 2 5 】

感光体ドラム 1 0 3 0 は、円柱状の部材の潜像担持体であり、その表面には感光層が形成されている。すなわち、感光体ドラム 1 0 3 0 の表面が被走査面である。そして、感光体ドラム 1 0 3 0 は、不図示の駆動機構により図 1 における矢印方向に回転される。

【 0 0 2 6 】

帯電装置 1 0 3 1 は、感光体ドラム 1 0 3 0 の表面を均一に帯電させる。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、画像形成装置のコロトロン型帯電装置を示す模式図である。また、図 3 は、画像形成装置のスコロトロン型帯電装置を示す模式図である。ここで、帯電装置 1 0 3 1 は、図 2 に示すコロトロン型帯電装置であっても良いし、一例として図 3 に示すスコロトロン型帯電装置であっても良いし、不図示のローラ型帯電装置であっても良い。

【 0 0 2 8 】

光走査装置 1 0 1 0 は、帯電装置 1 0 3 1 で帯電された感光体ドラム 1 0 3 0 の表面を、プリンタ制御装置 1 0 6 0 からの画像情報に基づいて変調された光束により走査して露光し、感光体ドラム 1 0 3 0 の表面に画像情報に対応した静電潜像を形成する。

【 0 0 2 9 】

ここで、光走査装置 1 0 1 0 は、本発明に係る画像形成装置における露光部に対応する。

【 0 0 3 0 】

光走査装置 1 0 1 0 により形成された静電潜像は、感光体ドラム 1 0 3 0 の回転に伴って現像装置 1 0 3 2 の方向に移動する。なお、光走査装置 1 0 1 0 の詳細については後述する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 1 】

トナーカートリッジ 1 0 3 6 にはトナー（現像剤）が格納されている。トナーは、トナーカートリッジ 1 0 3 6 から現像装置 1 0 3 2 に供給される。

## 【 0 0 3 2 】

現像装置 1 0 3 2 は、感光体ドラム 1 0 3 0 の表面に形成された潜像にトナーカートリッジ 1 0 3 6 から供給されたトナーを付着させて、静電潜像を顕像化させる。ここで、トナーが付着した像（以下「トナー像」ともいう。）は、感光体ドラム 1 0 3 0 の回転に伴って転写装置 1 0 3 3 の方向に移動する。

## 【 0 0 3 3 】

給紙トレイ 1 0 3 8 には記録紙 1 0 4 0 が格納されている。給紙トレイ 1 0 3 8 の近傍には給紙コ口 1 0 3 7 が配置されている。

10

## 【 0 0 3 4 】

給紙コ口 1 0 3 7 は、記録紙 1 0 4 0 を給紙トレイ 1 0 3 8 から 1 枚ずつ取り出す。記録紙 1 0 4 0 は、感光体ドラム 1 0 3 0 の回転に合わせて感光体ドラム 1 0 3 0 と転写装置 1 0 3 3 との間隙に向けて、給紙トレイ 1 0 3 8 から送り出される。

## 【 0 0 3 5 】

転写装置 1 0 3 3 には、感光体ドラム 1 0 3 0 の表面のトナーを電氣的に記録紙 1 0 4 0 に引きつけるために、トナーとは逆極性の電圧が印加されている。この電圧により、感光体ドラム 1 0 3 0 の表面のトナー像が記録紙 1 0 4 0 に転写される。トナー像が転写された記録紙 1 0 4 0 は、定着装置 1 0 4 1 に送られる。

20

## 【 0 0 3 6 】

定着装置 1 0 4 1 では、熱と圧力が記録紙 1 0 4 0 に加えられ、これによってトナーが記録紙 1 0 4 0 上に定着される。ここでトナーが定着された記録紙 1 0 4 0 は、排紙ローラ 1 0 4 2 を介して排紙トレイ 1 0 4 3 に送られ、排紙トレイ 1 0 4 3 上に順次積層される。

## 【 0 0 3 7 】

除電ユニット 1 0 3 4 は、感光体ドラム 1 0 3 0 の表面を除電する。

## 【 0 0 3 8 】

クリーニングユニット 1 0 3 5 は、感光体ドラム 1 0 3 0 の表面に残ったトナー（残留トナー）を除去する。残留トナーが除去された感光体ドラム 1 0 3 0 の表面は、帯電装置 1 0 3 1 に対向する位置に戻る。

30

## 【 0 0 3 9 】

光走査装置の構成

次に、光走査装置 1 0 1 0 の構成について説明する。

## 【 0 0 4 0 】

図 4 は、光走査装置 1 0 1 0 を示す模式図である。同図に示すように、光走査装置 1 0 1 0 は、光源 1 1 と、カップリングレンズ 1 2 と、開口板 1 3 と、シリンドリカルレンズ 1 4 と、ポリゴンミラー 1 5 と、走査光学系 2 0 と、走査制御装置（不図示）とを備えている。光走査装置 1 0 1 0 は、光学ハウジング（不図示）の所定位置に組み付けられている。

40

## 【 0 0 4 1 】

なお、以下の説明において、感光体ドラム 1 0 3 0 の長手方向（回転軸方向）に沿った方向を X Y Z 3 次元直交座標系の Y 軸方向とし、ポリゴンミラー 1 5 の回転軸に沿った方向を Z 軸方向とし、Y 軸と Z 軸の双方に垂直な方向を X 軸方向とする。

## 【 0 0 4 2 】

また、以下の説明において、各光学部材の主走査方向に対応する方向を「主走査対応方向」とし、副走査方向に対応する方向を「副走査対応方向」とする。

## 【 0 0 4 3 】

光源 1 1 は、例えば 2 次元配列された 2 5 個の発光部（不図示）を有している。ここで、各発光部は、全ての発光部を副走査対応方向に延びる仮想線上に正射影したときに、発

50

光部間隔が等しくなるように配置されている。

【 0 0 4 4 】

なお、本実施の形態において、「発光部間隔」とは、2つの発光部の中心間距離をいう。

【 0 0 4 5 】

各発光部は、例えばV C S E L (Vertical Cavity Surface Emitting LASER)などの面発光レーザにより構成される。すなわち、光源11は、面発光レーザアレイにより構成される。なお、発光部の数は、上述の25個に限定されない。

【 0 0 4 6 】

カップリングレンズ12は、光源11から射出された光の光路上に配置され、光を平行光または略平行光に制御する。

【 0 0 4 7 】

開口板13は、開口部を有し、カップリングレンズ12を通過した光を整形する。

【 0 0 4 8 】

シリンダリカルレンズ14は、ポリゴンミラー15の偏向反射面近傍に、開口板13の開口部を通過した光をZ軸方向に関して結像する。

【 0 0 4 9 】

なお、光源11とポリゴンミラー15との間の光路上に配置されている光学系は、偏向器前光学系とも呼ばれている。

【 0 0 5 0 】

ポリゴンミラー15は、感光体ドラム1030の長手方向(回転軸方向)に直交する回転軸まわりに回転する4面鏡である。ここで、ポリゴンミラー15の各鏡面は、偏向反射面である。ポリゴンミラー15は等速回転し、シリンダリカルレンズ14からの光を等角速度的に偏向する。

【 0 0 5 1 】

図5は、光走査装置の走査光学系を示すXY平面図である。また、図6は、光走査装置の走査光学系を示すZX平面図である。走査光学系20は、ポリゴンミラー15で偏向された光の光路上に配置される。光走査装置1010は、例えば、図5と図6に示されるように、第1走査レンズ21と、第2走査レンズ22と、折り返しミラー24と、同期検知用ミラー25と、同期検知センサ26とを有している。

【 0 0 5 2 】

第1走査レンズ21は、ポリゴンミラー15で偏向された光の光路上に配置されている。

【 0 0 5 3 】

第2走査レンズ22は、第1走査レンズ21を介した光の光路上に配置されている。

【 0 0 5 4 】

折り返しミラー24は、第2走査レンズ22を介した光の光路を、感光体ドラム1030に向かう方向に折り返す。

【 0 0 5 5 】

すなわち、ポリゴンミラー15で偏向された光は、第1走査レンズ21、第2走査レンズ22、及び折り返しミラー24を介して感光体ドラム1030に照射され、感光体ドラム1030表面に光スポットを形成する。

【 0 0 5 6 】

感光体ドラム1030表面の光スポットは、ポリゴンミラー15の回転に伴って感光体ドラム1030の長手方向に沿って移動する。ここで、感光体ドラム1030表面上の光スポットの移動方向(Y軸方向)が「主走査方向」であり、感光体ドラム1030の回転方向(Z軸方向)が「副走査方向」である。

【 0 0 5 7 】

同期検知用ミラー25は、折り返しミラー24で反射された書き込み開始前の光を同期

10

20

30

40

50

検知センサ 26 に向かう方向（ここでは、+Y 軸方向）に反射する。同期検知センサ 26 は、受光光量に応じた信号（光電変換信号）を走査制御装置に出力する。ここで、同期検知センサ 26 の出力信号は、「同期検知信号」ともいう。

【0058】

静的ビームスポット径と露光方法との関係

次に、レーザプリンタ 1000 における、最大露光強度の  $1/e^2$  で規定された静的ビームスポットの主走査方向の長さ（以下「静的ビームスポット径」という。）と露光方法との関係による静電潜像の大きさの相違について説明する。ここで、以下の説明において、書き込み密度は  $600\text{ dpi}$  とする。このとき、書込密度で決まる最小画素の寸法は、 $D = 42.3\ \mu\text{m}$  である。

10

【0059】

図 7 は、静的ビームスポット径 が  $55\ \mu\text{m}$  である場合の静的ビームスポットのプロファイルを示す模式図である。また、図 8 は、静的ビームスポット径 が  $70\ \mu\text{m}$  である場合の静的ビームスポットのプロファイルを示す模式図である。図 7, 8 において、縦軸は光強度密度を示し、横軸は静的ビームスポットの中心からの距離を示す。

【0060】

なお、それぞれのビームスポット径において、ビームスポットの光量は等しいため、プロファイルの面積も等しい。

【0061】

ここで、ビームスポットが潜像担持体上を走査する速度を  $v$  としたとき、1つの画素のサイズ  $D$  を静的ビームスポットが走査するのに要する時間  $T$  は、式 (1) により求められる。

20

【0062】

$$T = D / v \quad \dots \dots \dots (1)$$

【0063】

また、光偏向器から潜像担持体までの間に配置される走査光学系が等速性を満たしていれば、潜像担持体上のビームスポットの位置を  $H$  とし、比例係数を  $k$  とすると、光偏向器で偏向された光線と走査光学系の光軸とのなす角  $\theta$  は、式 (2) により求められる。

【0064】

$$H = k \theta \quad \dots \dots \dots (2)$$

30

【0065】

したがって、ビームスポットが潜像担持体上を走査する速度  $v$  と光偏向器の角速度  $r$  との関係は、式 (3) を満たす。

【0066】

$$v = k r \quad \dots \dots \dots (3)$$

【0067】

なお、走査光学系が平行光束を集光させる機能を有するならば、走査光学系の主走査方向における合成焦点距離を  $f$  とすると、比例定数  $k$  は  $k = f$  である。

【0068】

ここで、本発明に係る画像形成方法では、図 7, 8 に示した光量（第 1 照射光量）の静的ビームスポットを時間  $T$ （第 1 時間）だけ走査して露光する露光方法を第 1 露光方法という。なお、第 1 露光方法は、通常実行される露光方法である。

40

【0069】

また、本発明に係る画像形成方法では、第 1 照射光量よりも強い光量（第 2 照射光量）の静的ビームスポットを  $T$  よりも短い時間  $t$ （第 2 時間）だけ走査して露光する露光方法を第 2 露光方法という。

【0070】

そして、本発明に係る画像形成方法では、本発明に係る画像形成装置が、後述するように第 1 露光方法と第 2 露光方法とを組合せて実行することにより、潜像担持体上に静電潜像を形成する。

50

## 【 0 0 7 1 】

静的ビームスポットにより露光される画素サイズの関係

次に、本発明に係る画像形成方法における、静的ビームスポットにより露光される画素サイズの関係について説明する。

## 【 0 0 7 2 】

図 9 は、画像形成装置による静的ビームスポット径 と露光方法との相違による静電潜像の大きさの相違を示す模式図である。

## 【 0 0 7 3 】

図 9 において、( 1 - 1 ) は、静的ビームスポット径 が  $55 \mu\text{m}$  の静的ビームスポットを用いて第 1 露光方法により露光した場合の静電潜像の大きさを示す。

10

## 【 0 0 7 4 】

また、( 1 - 2 ) は、静的ビームスポット径 が  $70 \mu\text{m}$  の静的ビームスポットを用いて第 2 露光方法により露光した場合の静電潜像の大きさを示す。ここで、( 1 - 2 ) に示した静電潜像の大きさでは、時間  $t$  を  $T/4$  とし、第 2 照射光量を第 1 照射光量の 4 倍として第 2 露光方法を実行した。

## 【 0 0 7 5 】

さらに、( 1 - 3 ) は、静的ビームスポット径 が  $70 \mu\text{m}$  の静的ビームスポットを用いて第 1 露光方法により露光した場合の静電潜像の大きさを示す。なお、( 1 - 3 ) に示した静電潜像の大きさは、露光方法の異なる ( 1 - 2 ) と比較するための参考として示す。

20

## 【 0 0 7 6 】

( 1 - 2 ) によれば、第 1 露光方法と比較して短時間かつ多くの照射光量を照射する第 2 露光方法を実行することで、( 1 - 1 ) のように細い静的ビームスポット径 で第 1 露光方法を実行したときと同様の大きさの静電潜像を得ることができる。

## 【 0 0 7 7 】

図 9 に示すように、第 2 露光方法によって小径の静的ビームスポットにより照射すると同様の効果が得られる静的ビームスポット径 の上限値は、1 画素のおよそ 2 倍程度の大きさである。

## 【 0 0 7 8 】

つまり、 $600 \text{ dpi}$  の場合には、 $85 \mu\text{m}$  程度の静的ビームスポット径 であれば、第 2 露光方法を用いることにより、第 1 露光方法により小径の静的ビームスポットで照射したのと同様の大きさの静電潜像を得ることができる。

30

## 【 0 0 7 9 】

図 10 は、画像形成装置による静的ビームスポット径 の相違による静電潜像の大きさの相違を示す模式図である。

## 【 0 0 8 0 】

( 2 - 1 ) は、静的ビームスポット径 が  $60 \mu\text{m}$  の静的ビームスポットを用いて第 2 露光方法により露光した場合の静電潜像の大きさを示す。

## 【 0 0 8 1 】

( 2 - 2 ) は、静的ビームスポット径 が  $65 \mu\text{m}$  の静的ビームスポットを用いて第 2 露光方法により露光した場合の静電潜像の大きさを示す。

40

## 【 0 0 8 2 】

( 2 - 3 ) は、静的ビームスポット径 が  $70 \mu\text{m}$  の静的ビームスポットを用いて第 2 露光方法により露光した場合の静電潜像の大きさを示す。

## 【 0 0 8 3 】

( 2 - 4 ) は、静的ビームスポット径 が  $80 \mu\text{m}$  の静的ビームスポットを用いて第 2 露光方法により露光した場合の静電潜像の大きさを示す。

## 【 0 0 8 4 】

( 2 - 5 ) は、静的ビームスポット径 が  $85 \mu\text{m}$  の静的ビームスポットを用いて第 2 露光方法により露光した場合の静電潜像の大きさを示す。

50



## 【 0 0 8 5 】

( 2 - 6 ) は、静的ビームスポット径 が  $90 \mu\text{m}$  の静的ビームスポットを用いて第 2 露光方法により露光した場合の静電潜像の大きさを示す。

## 【 0 0 8 6 】

図 10 に示すように、図 9 に示した ( 1 - 1 ) と同様の静電潜像の大きさを第 2 露光方法により得られるのは、( 2 - 2 ) の静的ビームスポット径 と ( 2 - 5 ) の静的ビームスポット径 との間である。

## 【 0 0 8 7 】

つまり、第 2 露光方法により、上述の ( 1 - 1 ) のビームスポット径を用いて第 1 露光方法により露光した場合と同様の静電潜像の大きさが得られる静的ビームスポット径 の下限値は、1 画素のおよそ 1.5 倍の大きさである。

10

## 【 0 0 8 8 】

以上により、書き込み密度が  $600 \text{ dpi}$  では、 $63 \mu\text{m}$  よりも大きい静的ビームスポット径 で第 2 露光方法により露光させることで、 $63 \mu\text{m}$  よりも小さい静的ビームスポット径 で第 1 露光方法により露光させた場合と同様の大きさの静電潜像が得られる。

## 【 0 0 8 9 】

また、本発明に係る画像形成方法において、第 2 露光方法により露光する単位あたりの画素数  $N$  ( $N$  は自然数) と画素サイズ  $D$  との関係に基づいて、静的ビームスポット径 を定めると、以下の式 ( 4 ) の関係を満たす。

## 【 0 0 9 0 】

$$1.5 \times N \times D \quad 2 \times N \times D \quad \dots \dots \dots ( 4 )$$

20

## 【 0 0 9 1 】

書き込み密度と第 2 露光方法により露光される画素数の単位との関係

次に、本発明に係る画像形成方法における書き込み密度と第 2 露光方法により露光する画素数の単位との関係について説明する。

## 【 0 0 9 2 】

以下の説明において、書き込み密度は  $1200 \text{ dpi}$  とする。書き込み密度が  $1200 \text{ dpi}$  のとき、1 画素のサイズは  $D = 21.6 \mu\text{m}$  である。ここで、 $21.6 \mu\text{m}$  の距離を静的ビームスポットが走査するのに要する時間を  $T$  とする。

## 【 0 0 9 3 】

図 11 は、画像形成装置による書き込み密度が  $1200 \text{ dpi}$  である場合における静電潜像の大きさの相違を示す模式図である。同図において、( 3 - 1 ) は、静的ビームスポット径 が  $25 \mu\text{m}$  の静的ビームスポットを用いて第 1 露光方法により露光した場合の静電潜像の大きさを示す。

30

## 【 0 0 9 4 】

また、( 3 - 2 ) は、静的ビームスポット径 が  $70 \mu\text{m}$  の静的ビームスポットを用いて第 2 露光方法により、時間  $t$  を  $T/2$ 、照射光量を 2 倍として露光した場合の静電潜像の大きさを示す。

## 【 0 0 9 5 】

また、( 3 - 3 ) は、静的ビームスポット径 が  $70 \mu\text{m}$  の静的ビームスポットを用いて第 2 露光方法により、時間  $t$  を  $T/4$ 、照射光量を 2 倍として露光した場合の静電潜像の大きさを示す。

40

## 【 0 0 9 6 】

さらに、( 3 - 4 ) は、静的ビームスポット径 が  $70 \mu\text{m}$  の静的ビームスポットを用いて第 2 露光方法により、時間  $t$  を  $T/8$ 、照射光量を 8 倍として露光した場合の静電潜像の大きさを示す。

## 【 0 0 9 7 】

図 11 に示すように、書き込み密度が  $1200 \text{ dpi}$  の場合には、第 2 露光方法における時間  $t$  と照射光量をいかなる条件に変化させても、( 3 - 1 ) に示すような細い静的ビームスポット径で第 1 露光方法と同様の大きさの静電潜像を得ることはできない。

50

【 0 0 9 8 】

以上説明したように、本発明の画像形成方法において、書き込み密度が高密度である場合には、静的ビームスポットを小径にする以外に1つの画素のみを精度よく再現させること(1つの画素あたりの再現性)は、困難である。

【 0 0 9 9 】

しかしながら本発明の画像形成方法において、書き込み密度が高密度である場合には、1つの画素あたりの再現性を向上させようとする、1つの画素サイズに合わせて、トナーの粒子サイズの小型化や、潜像担持体の膜厚の薄膜化などを実施する必要がある。

【 0 1 0 0 】

また、本発明の画像形成方法において、書き込み密度が高密度である場合には、1つの画素あたりの再現性を向上させようとする、トナーの粒子サイズを小型化することに伴い、トナーの散りを抑えるような現像機の開発が必要である。ここで、書き込み密度を高密度にすることにより、走査線の傾き、曲がり、あるいはレジスト位置の電氣的な補正を、細かい単位で実施することができる。

10

【 0 1 0 1 】

しかし、書き込み密度が高密度である場合において、以上の要因により、1つの画素あたりの再現性を高めることは困難である。このため、本発明の画像形成方法において、書き込み密度が高密度である場合には、2つ以上の画素を1つのエリアとして、エリアあたりの再現性を向上させることができれば、形成された画像は良好な画像と言える。

【 0 1 0 2 】

すなわち、本発明の画像形成方法において、書き込み密度が高密度である場合には、2つ以上の画素のエリアのサイズを示すN×Dが、第2露光方法を用いることにより静電潜像を得ることができる最小の単位となる。

20

【 0 1 0 3 】

つまり、書き込み密度が1200dpiの場合に、静的ビームスポット径を70μmとし、第2露光方法により露光するエリアあたりの画素数Nを2とし、画素サイズDを21.6μmとすると、

$$1.5 \times 2 \times D \quad 2 \times 2 \times D$$

となり、式(4)を満たす。

【 0 1 0 4 】

したがって、書き込み密度が1200dpiである場合には、2つの画素を1つのエリアとして第2露光方法により露光することで、小さい静的ビームスポット径を用いて第1露光方法により露光させた場合と同様の大きさの静電潜像が得られる。

30

【 0 1 0 5 】

なお、このときのTは、式(1)を変形して、式(5)となる。

【 0 1 0 6 】

$$T = 2 \times D / v \quad \dots \dots \dots (5)$$

【 0 1 0 7 】

次に、書き込み密度が異なる別の例を用いて、本発明に係る画像形成方法における書き込み密度と第2露光方法により露光する画素数の単位との関係について説明する。

40

【 0 1 0 8 】

別の比較例において、書き込み密度は2400dpiとする。書き込み密度が2400dpiのとき、1画素のサイズはD=11μmである。

【 0 1 0 9 】

別の比較例の場合には、書き込み密度が2400dpiの場合に、静的ビームスポット径を70μmとし、第2露光方法により露光するエリアあたりの画素数Nを4とし、画素サイズDを11μmとすると、

$$1.5 \times 4 \times D \quad 2 \times 4 \times D$$

となり、式(4)を満たす。

【 0 1 1 0 】

50

したがって、書き込み密度が2400dpiである場合には、4つの画素を1つのエリアとして第2露光方法により露光することで、小さい静的ビームスポット径を用いて第1露光方法により露光させた場合と同様の大きさの静電潜像が得られる。

【0111】

なお、このときのTは、式(1)を変形して、式(6)となる。

【0112】

T = 4 × D / v . . . . . (6)

【0113】

以上説明したように、本発明に係る画像形成方法では、書き込み密度に対応して第2露光方法により露光するエリアの画素数を変化させる。よって、本発明に係る画像形成方法によれば、書き込み密度の大きさによることなく小さい静的ビームスポット径を用いて第1露光方法により露光させた場合と同様の大きさの静電潜像が得られる。

10

【0114】

画素と露光方法との関係

次に、本発明に係る画像形成方法における、第1露光方法と第2露光方法とを組み合わせる流れについて、画素と露光方法との関係に基づいて説明する。ここで、分割されて生成された複数のエリアごとに、第1露光方法または第2露光方法のいずれで露光するかを決定する処理は、本発明に係る画像形成装置の分割部と決定部によって実行される。

【0115】

20

図12は、画像形成装置による画素と露光方法との関係を示す模式図である。同図において、本発明に係る画像形成方法により露光される7画素のうち、終端の画素Pが5つ配置されている例を示す。また、以下の説明において、例えば書き込み密度を1200dpi、静的ビームスポット径を70μmとする。

【0116】

本発明に係る画像形成方法では、7画素の静電潜像を得る場合に、2画素+2画素+3画素というように、主走査方向に配列された複数の画素を1の画素または隣接する複数の画素で構成される3つのエリアに分割する。

【0117】

そして、本発明に係る画像形成方法では、分割されて生成された複数のエリアごとに、第1露光方法または第2露光方法のいずれで露光するかを決定し、決定された露光方法で露光する。

30

【0118】

ここで、2画素に分割されたエリアについては、式(4)より、

1.5 × 2 × D < 2 × 2 × D を満たす。

【0119】

したがって、2画素に分割されたエリアについては、第2露光方法により露光することを決定する。

【0120】

40

一方、3画素に分割されたエリアについては、式(4)により、

1.5 × 3 × D < 2 × 3 × D となるため、静的ビームスポット径が70μmであるとすると式(4)の関係を満たさない。

【0121】

そのため、3画素に分割されたエリアについては、第1露光方法により露光することを決定する。つまり、本発明に係る画像形成方法において、第1露光方法により露光する画素のエリアは、以下の式(7)を満たす。

【0122】

2 × N × D < 4 × N × D . . . . . (7)

50

## 【 0 1 2 3 】

画素と露光位置との関係

次に、本発明に係る画像形成方法における、画素と露光位置との関係を説明する。

## 【 0 1 2 4 】

図 1 3 は、画像形成装置による画素と露光位置との関係を示す模式図である。同図に示すように、第 2 露光方法により露光するときには、2 画素に分割されたエリアの主走査方向の中央部分のみを第 2 時間  $t$  の間露光するのが望ましい。

## 【 0 1 2 5 】

第 2 露光方法により露光するとき、2 画素に分割されたエリアの主走査方向の中央部分のみで露光する理由は、第 1 露光方法により小径の静的ビームスポットで露光したときの静電潜像と、見かけ上の露光位置が同じになるからである。

10

## 【 0 1 2 6 】

図 1 4 は、画像形成装置による画素と露光位置との関係を示す参考例の模式図である。同図は、第 2 露光方法により露光するとき、2 画素に分割されたエリアの主走査方向の前端部分のみで露光する参考例である。

## 【 0 1 2 7 】

また、図 1 5 は、画像形成装置による画素と露光位置との関係を示す別の参考例の模式図である。同図は、第 2 露光方法により露光するとき、2 画素に分割されたエリアの主走査方向の後端部分のみで露光する参考例である。

## 【 0 1 2 8 】

20

図 1 4 , 1 5 に示すように、第 2 露光方法により露光するとき 2 画素に分割されたエリアの主走査方向の前端部分または後端部分のみで露光すると、露光位置が主走査方向において偏るため、形成された画像にジャギーを有すると認識されるおそれがある。

## 【 0 1 2 9 】

以上説明したように、本発明に係る画像形成方法において、第 2 露光方法により露光するとき、2 画素に分割されたエリアの主走査方向の中央部分のみで露光することにより、形成された画像にジャギーが生じることを防止することができる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 3 0 】

- 1 1 : 光源
- 1 2 : カップリングレンズ
- 1 3 : 開口板
- 1 4 : シリンドリカルレンズ
- 1 5 : ポリゴンミラー
- 2 0 : 走査光学系
- 2 1 : 第 1 走査レンズ
- 2 2 : 第 2 走査レンズ
- 2 4 : 折り返しミラー
- 1 0 0 0 : レーザプリンタ ( 画像形成装置 )
- 1 0 1 0 : 光走査装置 ( 静電潜像形成装置 )
- 1 0 3 0 : 感光体ドラム ( 像担持体 )
- 1 0 6 0 : プリンタ制御装置

30

40

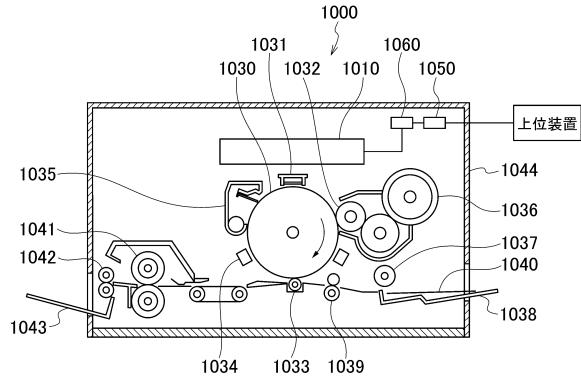
## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

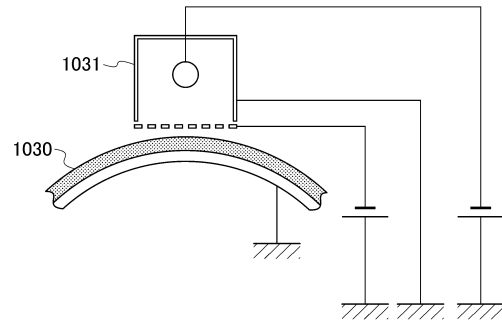
## 【 0 1 3 1 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 3 7 2 8 3 号公報

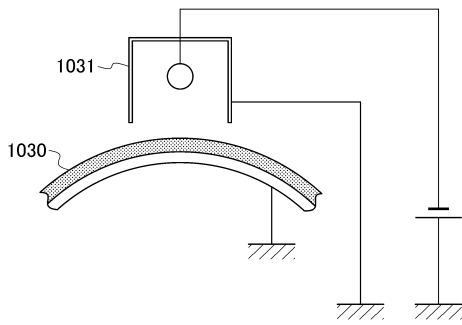
【 図 1 】



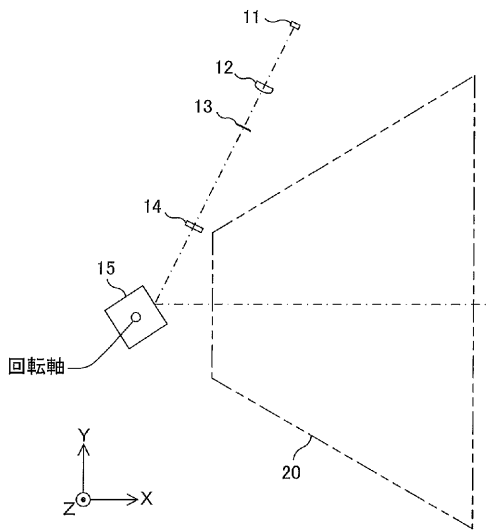
【 図 3 】



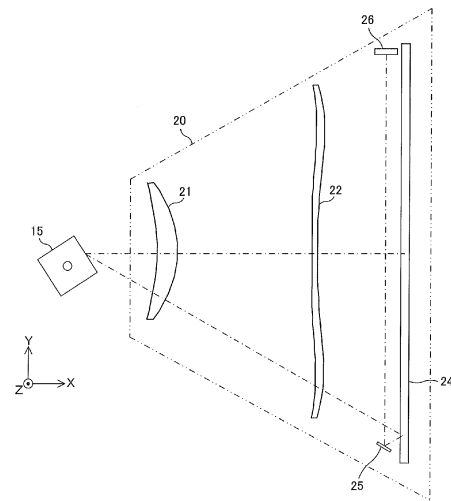
【 図 2 】



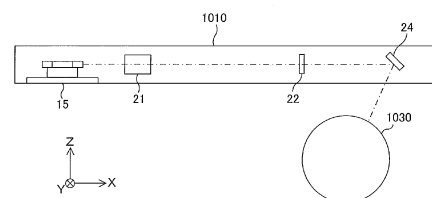
【 図 4 】



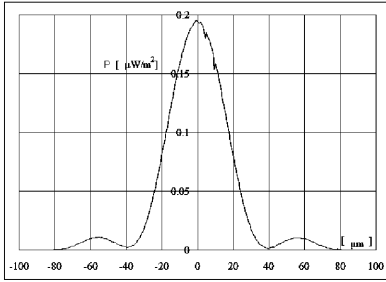
【 図 5 】



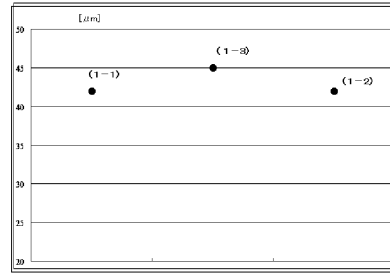
【 図 6 】



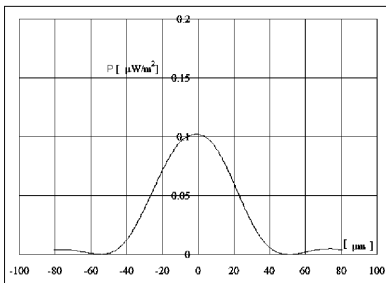
【 図 7 】



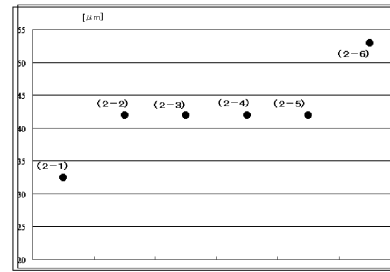
【 図 9 】



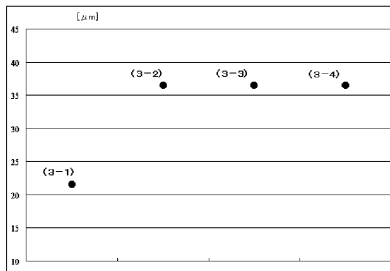
【 図 8 】



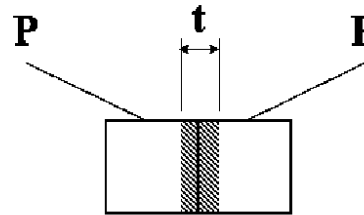
【 図 10 】



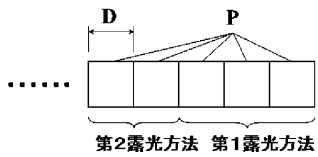
【 図 11 】



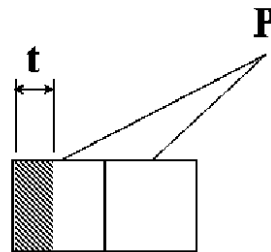
【 図 13 】



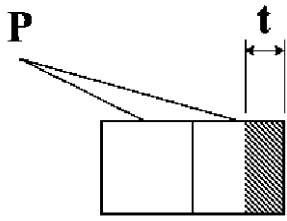
【 図 12 】



【 図 14 】



【 15 】



---

フロントページの続き

審査官 小宮山 文男

- (56)参考文献 特開2005-144788(JP,A)  
特開2002-131991(JP,A)  
特開2001-239696(JP,A)  
特開2005-111899(JP,A)  
特開2006-196958(JP,A)  
特開2003-136781(JP,A)  
特開平06-166219(JP,A)  
特開平11-254747(JP,A)  
特開平04-339673(JP,A)  
特開昭61-025165(JP,A)  
特開2009-037283(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/44  
G03G 15/043