

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4923593号
(P4923593)

(45) 発行日 平成24年4月25日(2012.4.25)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int. Cl.	F I		
GO2B 26/10	(2006.01)	GO2B 26/10	104Z
B41J 2/44	(2006.01)	B41J 3/00	D
HO4N 1/113	(2006.01)	HO4N 1/04	104Z

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2006-20224 (P2006-20224)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成18年1月30日 (2006.1.30)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2007-199555 (P2007-199555A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成19年8月9日 (2007.8.9)	(74) 代理人	100105935
審査請求日	平成21年1月21日 (2009.1.21)		弁理士 振角 正一
		(74) 代理人	100105980
			弁理士 梁瀬 右司
		(72) 発明者	外山 洋
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光走査装置、該装置の制御方法及び該装置を用いた画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光ビームを射出する光源と、前記光源から射出される光ビームを正弦振動する偏向ミラー面により偏向する偏向器と、 arc-sin 特性を有するとともに前記偏向器により偏向された光ビームを被走査面に導光する走査光学系とを備え、前記光ビームを主走査方向に走査して前記被走査面にスポット状に照射する光走査動作を実行可能な光走査装置において、前記光ビームをスポット状に照射する位置を示すパターンデータを変換して得られる露光信号を前記光源に入力するとともに前記光走査動作を前記光走査装置に実行させることで、前記被走査面の所定位置に前記光ビームをスポット状に照射させる前記光走査装置の制御方法であって、

前記偏向ミラー面により偏向された光ビームの主光線と前記走査光学系の光軸とが成す角度を偏向角としたとき、

前記光源から射出される光ビームの光量を、前記偏向角の絶対値の増大に伴って前記光源から射出される光ビームの光量を連続的に増大させる光量パターンに基づいて制御するとともに、

前記被走査面の前記主走査方向に互いに異なる位置にパッチ潜像としての潜像を複数形成するパッチ潜像形成工程と、

前記複数のパッチ潜像をトナー現像して複数のパッチ画像を形成するパッチ現像工程と、

転写媒体に転写された前記複数のパッチ画像の濃度を、前記転写媒体に対向する濃度セ

ンサにより検出する濃度検出工程と、

前記濃度検出工程での検出結果に基づいて前記光量パターンを求めるパターン生成工程と、

を備えることを特徴とする光走査装置の制御方法。

【請求項 2】

前記複数のパッチ潜像の 1 つは、前記走査光学系の光軸上に形成される請求項 1 記載の光走査装置の制御方法。

【請求項 3】

前記パッチ潜像形成工程は、前記複数のパッチ潜像として 2 個のパッチ潜像を、前記走査光学系の光軸に対して前記主走査方向において互いに非対称な位置に形成する請求項 1 記載の光走査装置の制御方法。

10

【請求項 4】

前記 2 個のパッチ潜像の 1 つは、前記走査光学系の光軸上に形成される請求項 3 記載の光走査装置の制御方法。

【請求項 5】

各画素の階調値を多階調で表した画像階調データに対してハーフトーン処理を実行して前記パターンデータを生成する請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の光走査装置の制御方法であって、

前記ハーフトーン処理は、前記画像階調データの階調値の増大に伴って所定の増大パターンでセルへの光ビームの照射面積を増大させるように前記パターンデータを生成するとともに、

20

前記増大パターンは前記偏向角によらず一定である光走査装置の制御方法。

【請求項 6】

光ビームを射出する光源と、前記光源から射出される光ビームを正弦振動する偏向ミラー面により偏向する偏向器と、 \arcsin 特性を有するとともに前記偏向器により偏向された光ビームを被走査面に導光する走査光学系とを備え、前記光ビームを主走査方向に走査して前記被走査面にスポット状に照射する光走査動作を実行する光走査装置において、

前記偏向ミラー面により偏向された光ビームの主光線と前記走査光学系の光軸とが成す角度を偏向角としたとき、

30

前記光源から射出される光ビームの光量を、前記偏向角の絶対値の増大に伴って前記光源から射出される光ビームの光量を連続的に増大させる光量パターンに基づいて制御するとともに、

前記被走査面の前記主走査方向に互いに異なる位置に複数の潜像をそれぞれパッチ潜像として形成し、前記複数のパッチ潜像をトナー現像して得られる複数のパッチ画像を転写媒体に形成し、前記複数のパッチ画像の濃度を前記転写媒体に対向する濃度センサにより検出した結果に基づいて前記光量パターンを求めることを特徴とする光走査装置。

【請求項 7】

潜像担持体と、

前記潜像担持体の表面を略一様に帯電させる帯電手段と、

40

光ビームを射出する光源と、前記光源から射出される光ビームを正弦振動する偏向ミラー面により偏向する偏向器と、 \arcsin 特性を有するとともに前記偏向器により偏向された光ビームを前記帯電手段により帯電された前記潜像担持体表面に導光する走査光学系とを備え、前記光ビームを主走査方向に走査して前記潜像担持体表面にスポット状に照射する光走査動作を実行する露光手段と、

静電潜像をトナー現像する現像手段と、

前記現像手段がトナー現像して得られた画像が転写される転写媒体と、

前記転写媒体に対向する濃度センサと、

を備え、

前記偏向ミラー面により偏向された光ビームの主光線と前記走査光学系の光軸とが成す

50

角度を偏向角としたとき、

前記光源から射出される光ビームの光量を、前記偏向角の絶対値の増大に伴って前記光源から射出される光ビームの光量を連続的に増大させる光量パターンに基づいて制御するとともに、

前記潜像担持体表面の前記主走査方向に互いに異なる位置に複数の潜像をそれぞれパッチ潜像として形成し、前記複数のパッチ潜像をトナー現像して得られる複数のパッチ画像を前記転写媒体に転写し、前記複数のパッチ画像の濃度を前記濃度センサにより検出した結果に基づいて前記光量パターンを求めることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

この発明は、被走査面に対して光ビームを主走査方向に走査する光走査装置、該装置の制御方法、及び該装置を用いて画像形成を実行する画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の光走査装置では、光源と偏向器とを備えるとともに光源から射出される光ビームを偏向器により偏向することで、該偏向光ビームを主走査方向に走査する。また、偏向器の小型化および高速化を図るべく、偏向ミラーを振動させて偏向器として用いることが従来より提案されている（特許文献1参照）。すなわち、この装置では、トーションバーにより支持された偏向ミラーを正弦振動させるとともに、光源から照射される光ビームを偏向ミラーの表面により反射することで、例えば潜像担持体の表面等の被走査面に光ビームを主走査方向に走査可能に構成されている。

20

【0003】

また、特許文献1に記載の光走査装置では、上述のような正弦振動する偏向ミラーにより偏向された光ビームを被走査面に等速走査するために、 \arcsin 特性を有する走査光学系を用いている。つまり、正弦振動する偏向ミラーにより偏向された光ビームの走査光学系への入射角の角速度は、入射角が大きくなるほど遅くなる。よって、例えば歪曲特性を有さない走査光学系を用いた場合、被走査面における光ビームの走査速度は、主走査方向における光軸からの距離（像高）が大きくなるほど遅くなる。そこで、像高が大きい位置における走査速度の減少を補償するために、入射角度が大きくなるほど入射角に対してより大きい出射角をもって光ビームを走査する \arcsin 特性を有する走査光学系を用いている。

30

【0004】

また、上述のような光走査装置を用いた画像形成装置では、次のようにしてトナー像を形成する。すなわち、この画像形成装置では、その表面にトナー像を形成可能な潜像担持体、現像部及び帯電部を備えるとともに、画素毎の階調値を多段階に表した画像階調データに対してハーフトーン処理を行って潜像担持体表面のいずれの位置にトナーを付着させるかを示すパターンデータを生成する。つまり、このような画像形成装置では、単位面積当たりに占めるトナーの面積を変化させることで階調再現を実現している。より具体的には、階調値が高い場合は、単位面積当たりに占めるトナーの面積を大きくする一方、階調値が低い場合は、単位面積当たりに占めるトナーの面積を小さくすることで階調再現を実現している。そこで、かかる画像形成装置では、ハーフトーン処理を行うことで、画素毎の階調値を多段階に表した画像階調データを、潜像担持体表面のいずれの位置にトナーを付着させるかを示すパターンデータに変換している。

40

【0005】

そして、該パターンデータに基づいて露光信号を生成するとともに、該露光信号を光走査装置が備える光源へと出力する。その結果、露光信号に基づいて変調された光ビームが光源から射出されるとともに、該変調光ビームが振動する偏向ミラー面により主走査方向に走査される。

50

【 0 0 0 6 】

上述のように変調光ビームが走査されることで、予め帯電部により一様に帯電された潜像担持体表面の所定位置に光ビームがスポット状に照射されるとともに、該スポットにおける電荷が除去されてスポット状の静電潜像（スポット潜像）が形成される。なお、この明細書では潜像担持体表面に光ビームが照射されて該表面に形成されるスポット領域を単に「スポット」と称する。そして、このように形成されたスポット潜像に対して現像部により帯電トナーを付着させて、潜像担持体表面の所定位置にドットを形成する。これにより、潜像担持体表面にトナー像が形成される。

【 0 0 0 7 】

【特許文献1】特開2002-182147号公報（3頁、5頁、図9及び図10）

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上述の光走査装置のように正弦振動する偏向ミラー面により偏向された光ビームを arc-sin 特性を有する走査光学系を介して潜像担持体表面等の被走査面に対して照射した場合、被走査面に対する光ビームの入射角は主走査方向位置により異なる。その結果、被走査面に照射されるスポットが有する光量分布のピーク値は、走査光学系の光軸付近で最大値を取るとともに該光軸から主走査方向に離れるに連れて減少するという光走査不良が発生する場合があった。そして、かかる光走査不良は、上記光走査装置を用いて低濃度の画像（ハイライト像）を形成した場合に、次のような画像弊害を引き起こす場合があった。

20

【 0 0 0 9 】

上述の通り、光走査装置を用いて画像を形成する場合、光走査装置により潜像担持体表面（被走査面）にスポットを照射してスポット潜像を形成するとともに、該スポット潜像にトナーを付着させてドットを形成する。したがって、上述の光走査不良が発生して主走査方向位置によりスポットの光量分布のピーク値が異なると、スポット潜像の電位分布も異なり、該スポット潜像をトナー現像して形成されるドットの大きさも主走査方向位置により異なることとなる。つまり、形成されるドットの大きさが、走査光学系の光軸付近で最大となるとともに、該光軸から主走査方向に離れるに連れて減少する場合があった。その結果、同一濃度の画像を形成しようとしているにもかかわらず、走査光学系の光軸から主走査方向に離れるに連れて画像濃度が減少するという画像弊害が発生する場合があった。そして、かかる画像弊害は低濃度画像であるハイライト像を形成した場合に特に顕著に現れる。

30

【 0 0 1 0 】

この発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、正弦振動する偏向ミラー面により光ビームを偏向するとともに該光ビームを arc-sin 特性を有する走査光学系により走査する光走査装置における上記光走査不良の発生を抑制して良好な光走査を可能にするとともに、良好なハイライト像の形成を可能にする技術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】

【 0 0 1 1 】

40

この発明にかかる光走査装置の制御方法は、光ビームを射出する光源と、光源から射出される光ビームを正弦振動する偏向ミラー面により偏向する偏向器と、 arc-sin 特性を有するとともに偏向器により偏向された光ビームを被走査面に導光する走査光学系とを備え、光ビームを主走査方向に走査して被走査面にスポット状に照射する光走査動作を実行可能な光走査装置であって、上記目的を達成するために、光ビームをスポット状に照射する位置を示すパターンデータを変換して得られる露光信号を光源に入力するとともに光走査動作を光走査装置に実行させることで、被走査面の所定位置に光ビームをスポット状に照射させる光走査装置の制御方法であって、偏向ミラー面により偏向された光ビームの主光線と走査光学系の光軸とが成す角度を偏向角としたとき、光源から射出される光ビームの光量を、偏向角の絶対値の増大に伴って光源から射出される光ビームの光量を連続

50

的に増大させる光量パターンに基づいて制御するとともに、被走査面の主走査方向に互いに異なる位置にパッチ潜像としての潜像を複数形成するパッチ潜像形成工程と、複数のパッチ潜像をトナー現像して複数のパッチ画像を形成するパッチ現像工程と、転写媒体に転写された複数のパッチ画像の濃度を、転写媒体に対向する濃度センサにより検出する濃度検出工程と、濃度検出工程での検出結果に基づいて光量パターンを求めるパターン生成工程と、を備えることを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

また、この発明にかかる光走査装置は、光ビームを射出する光源と、光源から射出される光ビームを正弦振動する偏向ミラー面により偏向する偏向器と、 arc-sin 特性を有するとともに偏向器により偏向された光ビームを被走査面に導光する走査光学系とを備え、光ビームを主走査方向に走査して被走査面にスポット状に照射する光走査動作を実行する光走査装置であって、上記目的を達成するために、偏向ミラー面により偏向された光ビームの主光線と走査光学系の光軸とが成す角度を偏向角としたとき、光源から射出される光ビームの光量を、偏向角の絶対値の増大に伴って光源から射出される光ビームの光量を連続的に増大させる光量パターンに基づいて制御するとともに、被走査面の主走査方向に互いに異なる位置に複数の潜像をそれぞれパッチ潜像として形成し、複数のパッチ潜像をトナー現像して得られる複数のパッチ画像を転写媒体に形成し、複数のパッチ画像の濃度を転写媒体に対向する濃度センサにより検出した結果に基づいて光量パターンを求めることを特徴としている。

また、この発明にかかる画像形成装置は、上記目的を達成するために、潜像担持体と、潜像担持体の表面を略一様に帯電させる帯電手段と、光ビームを射出する光源と、光源から射出される光ビームを正弦振動する偏向ミラー面により偏向する偏向器と、 arc-sin 特性を有するとともに偏向器により偏向された光ビームを帯電手段により帯電された潜像担持体表面に導光する走査光学系とを備え、光ビームを主走査方向に走査して潜像担持体表面にスポット状に照射する光走査動作を実行する露光手段と、静電潜像をトナー現像する現像手段と、現像手段がトナー現像して得られた画像が転写される転写媒体と、転写媒体に対向する濃度センサと、を備え、偏向ミラー面により偏向された光ビームの主光線と走査光学系の光軸とが成す角度を偏向角としたとき、光源から射出される光ビームの光量を、偏向角の絶対値の増大に伴って光源から射出される光ビームの光量を連続的に増大させる光量パターンに基づいて制御するとともに、潜像担持体表面の主走査方向に互いに異なる位置に複数の潜像をそれぞれパッチ潜像として形成し、複数のパッチ潜像をトナー現像して得られる複数のパッチ画像を転写媒体に転写し、複数のパッチ画像の濃度を濃度センサにより検出した結果に基づいて光量パターンを求めることを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

上述のように構成された発明（光走査装置、該装置の制御方法および画像形成装置）では、光源から射出された光ビームを正弦振動する偏向ミラー面により偏向している。そして、該偏向光ビームを arc-sin 特性を有する走査光学系により被走査面に導光することで、光ビームを被走査面の主走査方向に走査して被走査面にスポット状に照射する。したがって、上述したように、被走査面に照射されるスポットが有する光量分布のピーク値が、走査光学系の光軸付近で最大値を取るとともに該光軸から主走査方向に離れるに連れて減少するという光走査不良が発生する場合がある。

【 0 0 1 4 】

これに対して本発明は、光源から射出される光ビームの光量を、次の光量パターンに基づいて制御することとしている。ここで、偏向ミラー面により偏向された光ビームの主光線と走査光学系の光軸とが成す角度を偏向角としたとき、光量パターンは、偏向角の絶対値の増大に伴って光源から射出される光ビームの光量を連続的に増大させるパターンである。よって、被走査面に照射されるスポットが有する光量分布のピーク値の主走査方向位置における変化を緩和して、良好な光走査動作を実行可能となる。そして、かかる良好な光走査動作が実行可能な光走査装置により画像形成を実行することで、上述したような画像濃度の主走査方向位置による差異を抑制して、良好なハイライト像の形成が可能となる

【 0 0 1 5 】

また、本発明は、被走査面の主走査方向に互いに異なる位置にパッチ潜像としての潜像を複数形成するパッチ潜像形成工程と、複数のパッチ潜像をトナー現像して複数のパッチ画像を形成するパッチ現像工程と、転写媒体に転写された複数のパッチ画像の濃度を、転写媒体に対向する濃度センサにより検出する濃度検出工程と、濃度検出工程での検出結果に基づいて光量パターンを求めるパターン生成工程と、を備える。つまり、これらのパッチ潜像形成工程、パッチ現像工程及び濃度検出工程を実行することで、被走査面に照射されるスポットが有する光量分布のピーク値の主走査方向における変化を高精度に検出している。そして、パターン生成工程を実行して、このような濃度検出工程の検出結果から光量パターンを求めることとしている。よって、最適な光量パターンを求めることが可能となり、その結果、より良好な光走査動作の実行が可能となるため好適である。そして、より良好な光走査動作が実行可能な光走査装置により画像形成を実行することで、上述したような画像濃度の主走査方向位置による差異をより高精度に抑制して、より良好なハイライト像の形成が可能となり好適である。なお、この際、複数の静電潜像の1つは、走査光学系の光軸上に形成してもよい。

10

【 0 0 1 6 】

また、パッチ潜像形成工程が形成する複数のパッチ潜像の個数が2個であるように構成しても良い。ただし、上述のような光走査装置は、走査光学系の光軸に対して対称に構成されることが多い。このような場合、パッチ潜像形成工程及びパッチ現像工程を実行して形成される2個のパッチ画像それぞれの位置が、走査光学系の光軸に対して主走査方向に対称な位置であると、これら2個のパッチ画像の濃度は略同値となる。これに対して、パッチ潜像形成工程を、2個のパッチ潜像を走査光学系の光軸に対して主走査方向において互いに非対称な位置に形成するように構成しても良い。このように構成された発明では、パッチ潜像形成工程及びパッチ現像工程を実行して形成される2個のパッチ画像の濃度は、装置構成の対称性に依存することなく互いに異なる。よって、走査面に照射されるスポットが有する光量分布のピーク値の主走査方向における変化を高精度に検出することができる。よって、最適な光量パターンを求めることが可能となり、その結果、より良好な光走査動作の実行が可能となるため好適である。そして、より良好な光走査動作が実行可能な光走査装置により画像形成を実行することで、上述したような画像濃度の主走査方向位置による差異をより高精度に抑制して、より良好なハイライト像の形成が可能となり好適である。なお、この際、2個のパッチ潜像の1つは、走査光学系の光軸上に形成するように構成しても良い。

20

30

【 0 0 1 7 】

また、各画素の階調値を多階調で表した画像階調データに対してハーフトーン処理を実行してパターンデータを生成するしても良い。このとき、ハーフトーン処理は、画像階調データの階調値の増大に伴って所定の増大パターンでセルへの光ビームの照射面積を増大させるようにパターンデータを生成するとともに、増大パターンは偏向角によらず一定であるように構成しても良い。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

図1は本発明にかかる画像形成装置の一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気的構成を示すブロック図である。この画像形成装置は、セイコーエプソン株式会社製レーザープリンタLP-7000Cの露光ユニットを本発明にかかる光走査装置と同一構成を有する露光ユニット6に置き換えたものであり、いわゆる4サイクル方式のカラープリンタである。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

50

明シートなどのシートに印字指令に対応する画像を形成する。

【0019】

このエンジン部EGでは、感光体2が図1の矢印方向（副走査方向）に回転自在に設けられている。また、この感光体2（潜像担持体）の周りにその回転方向に沿って、帯電ユニット3（帯電手段）、ロータリー現像ユニット4（現像手段）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には帯電制御部103が電氣的に接続されており、所定の帯電バイアスを印加している。このバイアス印加によって感光体2の外周面が所定の表面電位に均一に帯電される。また、これらの感光体2、帯電ユニット3およびクリーニング部は一体的に感光体カートリッジを構成しており、感光体カートリッジが一体として装置本体5に対し着脱自在となっている。

10

【0020】

そして、この帯電ユニット3によって帯電された感光体2の外周面（被走査面）に向けて露光ユニット6（露光手段、光走査装置）から光ビームLが照射される。この露光ユニット6は、外部装置から与えられた画像データに応じて光ビームLを感光体2上に露光して画像データに対応する静電潜像を形成する。なお、この露光ユニット6の構成および動作については後で詳述する。

【0021】

こうして形成された静電潜像は現像ユニット4によってトナー現像される。すなわち、この実施形態では、現像ユニット4は、軸中心に回転自在に設けられた支持フレーム40、支持フレーム40に対して着脱自在のカートリッジとして構成されてそれぞれの色のトナーを内蔵するイエロー用の現像器4Y、マゼンタ用の現像器4M、シアン用の現像器4C、およびブラック用の現像器4Kを備えている。そして、エンジンコントローラ10の現像器制御部104からの制御指令に基づいて、現像ユニット4が回転駆動されるとともにこれらの現像器4Y、4C、4M、4Kが選択的に感光体2と当接してまたは所定のギャップを隔てて対向する所定の現像位置に位置決めされると、当該現像器に設けられて選択された色のトナーを担持する現像ローラ44から感光体2の表面にトナーを付与する。これによって、感光体2上の静電潜像が選択トナー色で顕像化される。

20

【0022】

上記のようにして現像ユニット4で現像されたトナー像は、一次転写領域TR1で転写ユニット7の中間転写ベルト71上に一次転写される。転写ユニット7は、複数のローラ72、73等に掛け渡された中間転写ベルト71と、ローラ73を回転駆動することで中間転写ベルト71を所定の回転方向に回転させる駆動部（図示省略）とを備えている。

30

【0023】

また、ローラ72の近傍には、転写ベルトクリーナ（図示省略）、濃度センサ76（図2）および垂直同期センサ77（図2）が配置されている。これらのうち、濃度センサ76は、中間転写ベルト71の表面に対向して設けられており、中間転写ベルト71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。また、垂直同期センサ77は、中間転写ベルト71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71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Vsync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Vsyncに基づいて制御される。

40

【0024】

そして、カラー画像をシートに転写する場合には、感光体2上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト71上に重ね合わせてカラー画像を形成するとともに、カセット8から1枚ずつ取り出され搬送経路Fに沿って二次転写領域TR2まで搬送されてくるシート上にカラー画像を二次転写する。

【0025】

このとき、中間転写ベルト71上の画像をシート上の所定位置に正しく転写するため、二次転写領域TR2にシートを送り込むタイミングが管理されている。具体的には、搬送

50

経路 F 上において二次転写領域 T R 2 の手前側にゲートローラ 8 1 が設けられており、中間転写ベルト 7 1 の周回移動のタイミングに合わせてゲートローラ 8 1 が回転することにより、シートが所定のタイミングで二次転写領域 T R 2 に送り込まれる。

【 0 0 2 6 】

また、こうしてカラー画像が形成されたシートは定着ユニット 9 および排出口ローラ 8 2 を経由して装置本体 5 の上面部に設けられた排出トレイ部 5 1 に搬送される。また、シートの両面に画像を形成する場合には、上記のようにして片面に画像を形成されたシートを排出口ローラ 8 2 によりスイッチバック移動させる。これによってシートは反転搬送経路 F R に沿って搬送される。そして、ゲートローラ 8 1 の手前で再び搬送経路 F に乗せられるが、このとき、二次転写領域 T R 2 において中間転写ベルト 7 1 と当接し画像を転写されるシートの面は、先に画像が転写された面とは反対の面である。このようにして、シートの両面に画像を形成することができる。

10

【 0 0 2 7 】

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。

【 0 0 2 8 】

図 3 は図 1 の画像形成装置に装備された露光ユニット（光走査装置、露光手段）の構成を示す副走査断面図である。また、図 4 は図 1 の画像形成装置に装備された露光ユニット（光走査装置、露光手段）の構成を示す主走査断面図である。また、図 5 は露光ユニット（光走査装置、露光手段）の光学構成を展開した副走査断面図である。以下、これらの図面を参照しつつ、露光ユニットの構成および動作について詳述する。

20

【 0 0 2 9 】

この露光ユニット 6 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 が固着されており、レーザー光源 6 2 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 は、露光制御部 1 0 2 と電気的に接続されている。後に詳述するとおり、露光制御部 1 0 2 には、画像データに基づいて生成されたビデオ信号（露光信号）が与えられる。よって、露光制御部 1 0 2 がレーザー光源 6 2 を ON / OFF 制御することで、レーザー光源 6 2 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。このように本実施形態では、レーザー光源 6 2 が本発明の「光源」に相当している。

30

【 0 0 3 0 】

また、この露光筐体 6 1 の内部には、レーザー光源 6 2 からの光ビームを感光体 2 の表面に走査露光するために、コリメータレンズ 6 3、シリンドリカルレンズ 6 4、偏向器 6 5、第 1 走査レンズ 6 6、折り返しミラー 6 7 および第 2 走査レンズ 6 8 が設けられている。すなわち、レーザー光源 6 2 からの光ビームは、コリメータレンズ 6 3 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、図 5 に示すように副走査方向 Y にのみパワーを有するシリンドリカルレンズ 6 4 に入射される。そして、このコリメート光は副走査方向 Y にのみ収束されて偏向器 6 5 の偏向ミラー面 6 5 1 付近で線状結像される。

40

【 0 0 3 1 】

この偏向器 6 5 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、共振振動する偏向ミラーで構成されている。すなわち、偏向器 6 5 では、共振振動する偏向ミラー面 6 5 1 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 6 5 1 は主走査方向 X とほぼ直交する振動軸（ねじりバネ）周りに振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振動周りに正弦振動する。この作動部は露光制御部 1 0 2 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 6 5 1 に対して静電氣的、電磁氣的あるいは機械的な外力を作用させて偏向ミラー面 6 5 1 をミラー駆動信号の周波数で振動させる。なお、作動部による駆動方式は静電吸着、電磁

50

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。

【0032】

偏向ミラー面651により偏向された光ビームは、第1走査レンズ66及び第2走査レンズ68からなる走査光学系により感光体2の外周面(被走査面)に導光される。かかる走査光学系はarc-sin特性を有するとともに、図4中の1点鎖線をその光軸OAとするように構成されている。また、上述の通り偏向ミラー面651は、振動軸周りに正弦振動する。したがって、光ビームの主光線と光軸OAとがなす角度を偏向角DAとしたとき、偏向角DAの変化に伴って光ビームは感光体2の表面に主走査方向Xの第1方向(+X)または該第1方向(+X)と逆の第2方向(-X)に等速往復走査されることとなる。そして、このように走査される光ビームが、帯電ユニット3により予め一様に帯電された感光体2の表面(被走査面、潜像担持体表面)をスポット状に照射する。これにより、該スポットにおける電荷が取り除かれてスポット潜像が形成される。なお、かかるスポット潜像は、形成すべき画像に応じて複数形成される。また、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69により水平同期センサ60に導いている。かかる水平同期センサ60は、主走査方向Xに往復走査される光ビームの1周期毎に光ビームを検出し、水平同期信号Hsyncを出力する。そして、該水平同期信号Hsyncに基づいて潜像形成動作が制御されることとなる。

10

【0033】

そして、上述の露光ユニット6により各色の画像データに対応して感光体2の表面に形成されたスポット潜像は、該画像データに応じた色のトナーを内蔵する現像器4K, 4Y, 4M, 4Cによりトナー現像されて、ドットが形成される(図1, 2)。つまり、例えばブラックKの画像データに対応して感光体2の表面にスポット潜像が形成された場合は、ブラックトナーを有する現像器4Kが該スポット潜像を所定の現像位置でトナー現像して、感光体2の表面にブラックのドットを形成する。なお、他の色(シアンC, マゼンタM, イエローY)のドットも同様の手順で形成されたスポット潜像を、それぞれ対応する色の現像器4C, 4M, 4Yでトナー現像することで形成される。

20

【0034】

次に、本発明にかかる画像形成装置において実行される信号処理について説明する。図6は、本発明にかかる画像形成装置の信号処理を示す図である。この画像形成装置では、ホストコンピュータ100などの外部装置から画像データが入力されると、メインコントローラ11がその画像データに対し所定の信号処理を施す。メインコントローラ11は、色変換部113、画像処理ユニット115、2種類のラインバッファ116A, 116B、方向切換部116Cおよびパルス変調部117などの機能ブロックを備えている。なお、これらの各機能ブロックは、ハードウェアに構成されてもよく、またCPU111、101により実行されるソフトウェアによって実現されても良い。

30

【0035】

ホストコンピュータ100から画像データが与えられたメインコントローラ11では、色変換部113がその画像データに対応する画像内の各画素のRGB成分の階調レベルを示したRGB階調データを、対応するCMYK成分の階調レベルを示したCMYK階調データ(画像階調データ)へ変換する。この色変換部113では、入力RGB階調データは1画素1色成分あたり8ビット(つまり256階調を表す)であり、出力CMYK階調データも同様に1画素1色成分あたり8ビット(つまり256階調を表す)である。そして、色変換部113から出力されるCMYK階調データは画像処理ユニット115に入力される。

40

【0036】

画像処理ユニット115は、入力されるCMYK階調データ(画像階調データ)に対してハーフトーン処理を行う。かかるハーフトーン処理では、1画素1色成分あたり8ビットの多段階で表されたCMYK階調データを、感光体2の表面(被走査面、潜像担持体表面)のいずれの位置に光ビームをスポット状に照射するかを示すハーフトーン階調データ

50

(パターンデータ)に変換する。このようなハーフトーン処理としては、従来から提案されている様々な手法を用いる事ができる。具体的には、例えば、ドット集中型ディザ法、ドット分散型ディザ法または誤差拡散法等が従来から提案されているが、いずれの方法においても、階調値の増大に伴って所定の増大パターンで単位面積当たりにおけるドットの面積率を変化させることで階調を再現している。つまり、階調値が低い場合はドットの面積率を低くする一方、階調値が高い場合はドットの面積率を高くすることで階調再現を実現している。なお、本実施形態におけるハーフトーン処理では、対象とする画素の主走査方向位置によらず上記増大パターンは一定であるとする。換言すれば、上記増大パターンを偏向角によらず一定としている。

【0037】

上述した露光制御部102は、パルス変調部117からのビデオ信号(露光信号)を受けて露光ユニット6のレーザー光源62をON/OFF制御する。そして、かかるビデオ信号(露光信号)は、パルス変調部117によって、画像処理ユニット115から出力されるハーフトーン階調データ(パターンデータ)を用いて、エンジン部EGのレーザー光源62から射出される光ビームをパルス幅変調するために作成されるものである。一方、上述の通り本実施形態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に往復走査している。つまり、光ビームは、互いに走査方向が逆である往路と復路とを交互に往復走査されることとなる。したがって、パルス変調部117にハーフトーン階調データを入力するにあたっては、光ビームの走査方向の違いに応じてパルス変調部117に入力するハーフトーン階調データの入力順序を変える必要がある。そこで、本実施形態では順方向ラインバッファ116Aと逆方向ラインバッファ116Bとを設けている。

【0038】

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。つまり、光ビームが順方向に走査される際には、方向切換信号として順方向信号が方向切換部116Cに与えられ、順方向ラインバッファ116Aからのハーフトーン階調データがパルス変調部117へ向けて出力される。一方、光ビームが逆方向に走査される際には、方向切換信号として逆方向信号が方向切換部116Cに与えられ、逆方向ラインバッファ116Aからのハーフトーン階調データがパルス変調部117へ向けて出力される。そして、このようにパルス変調部117に入力されたハーフトーン階調データはビデオ信号に変換された後、図示を省略するビデオインターフェイスを介してエンジンコントローラ10に出力される。

【0039】

そして、上述したように、ビデオ信号を受けた露光制御部102は、露光ユニット6(光走査装置)のレーザー光源62をON/OFF制御するとともに、レーザー光源62をONにして照射される光ビームの光量を次のように制御する。図7は、レーザー光源62から照射される光ビームの光量を示す図である。同図の横軸は偏向角を、縦軸はレーザー光源62から照射される光ビームの光量を表している。ここで、偏向角は、偏向ミラー面651により偏向された光ビームの主光線と光軸OAとがなす角度DAである(図4)。また、偏向角DAの第1方向(+DA)及び第2方向(-DA)は、それぞれ主走査方向Xの第1方向(+X)及び第2方向(-X)に対応している。つまり、偏向角DAが第1方向(+DA)に増加する方向に偏向される光ビームは感光体2の表面において主走査方向Xの第1方向(+X)に走査される一方、偏向角DAが第2方向(-DA)に増加する方向に偏向される光ビームは感光体2の表面において主走査方向Xの第2方向(-X)に走査される。

【0040】

図7に示すように、本実施形態では、偏向角DAの絶対値の増大に伴ってレーザー光源62から照射される光ビームの光量を連続的に増大させている。本実施形態では、このように光量制御された光ビームがレーザー光源62から照射されて主走査方向Xに走査され

10

20

30

40

50

るとともに、該光ビームが感光体 2 の表面にスポット状に照射されてスポット潜像が形成される。そして、このように形成された静電潜像が現像ユニット 4（現像手段）により現像されてドットが形成される。

【 0 0 4 1 】

上述してきたように、本実施形態にかかる画像形成装置は、レーザー光源 6 2（光源）から射出された光ビームを正弦振動する偏向ミラー面 6 5 1 により偏向するとともに該偏向光ビームを arc-sin 特性を有する走査光学系（本実施形態では「第 1 走査レンズ 6 6」と「第 2 走査レンズ」から構成されている）により被走査面に導光することで、光ビームを感光体 2 の表面（被走査面、潜像担持体表面）の主走査方向 X に走査して該表面にスポット状に照射する露光ユニット 6（光走査装置、露光手段）を用いている。かかる場合、感光体 2 の表面に対する光ビームの入射角は主走査方向位置により異なる。その結果、感光体 2 の表面等の被走査面に照射されるスポットが有する光量分布のピーク値が主走査方向位置によって異なるという光走査不良が発生する場合があった。

【 0 0 4 2 】

図 8 は、主走査方向位置における光量分布の差異を示す図である。図 8 に示すように、感光体 2 の表面に照射されるスポットの光量分布は、走査光学系の光軸 O A の付近に比べて、光軸 O A から離れた位置では主走査方向 X に広がっている。その結果、スポットの有する光量分布のピーク値は光軸 O A の付近では比較的高いものに対して、光軸 O A から離れた位置では比較的低くなるという光走査不良が発生する場合があった。そして、このような光走査不良が発生した状態で感光体 2 の表面に対して光走査動作を実行すると、次のような静電潜像が形成される。

【 0 0 4 3 】

図 9 は、図 8 の光量分布を有するスポットにより形成されるスポット潜像の電位分布を示す図である。より具体的には、図 9 は、感光体 2 の表面を帯電ユニット 3 により所定の電位 V_0 に一様帯電させた後、光軸 O A 付近および光軸 O A から離れた位置のそれぞれにスポットを照射して形成されるスポット潜像の電位分布を比較した図である。図 9 から判るように光軸 O A の付近のスポット潜像のピーク値 V_1 に対して、光軸 O A から離れた位置におけるスポット潜像のピーク値 V_2 は小さい。ここで、「ピーク値」とは、電位分布のピークと所定電位 V_0 との差の絶対値とした。つまり、図 9 は、光軸 O A から離れるに連れてスポット潜像のピーク値が減少することを示している。

【 0 0 4 4 】

図 10 は、このような光量分布及びスポット潜像のピーク値を模式的に表した図である。同図 (A) において、横軸は主走査方向位置を、縦軸はスポットの光量分布のピーク値を表すとともに、縦軸と横軸の交点に光軸 O A が位置している。また、同図 (B) において、横軸は主走査方向位置を、縦軸はスポット潜像のピーク値を表すとともに、縦軸と横軸の交点に光軸 O A が位置している。つまり、同図 (A) に示すように、上述した構成を有する露光ユニット 6（光走査装置、露光手段）を用いた画像形成装置では、感光体 2 の表面に照射されるスポットが有する光量分布のピーク値は、光軸 O A から離れるにしたがって連続的に減少するという光走査不良が発生する。そして、同図 (B) に示すように、このようなスポットが照射されることにより形成されるスポット潜像のピーク値も、光軸 O A から離れるにしたがって連続的に減少することとなる。その結果、このようなスポット潜像を現像して得られるドットの大きさは、光軸 O A から離れるに連れて減少する。

【 0 0 4 5 】

ところで、上述したように、本実施形態にかかる画像形成装置では、単位面積あたりのドット面積率を変化させることで階調再現を実現している。よって、このように光軸 O A から離れるに連れてドットの大きさが減少すると、形成される画像濃度が光軸 O A から離れるに連れて減少するという画像弊害が発生することとなる。そして、このような画像弊害は、低濃度画像であるハイライト像を形成した場合に特に顕著となる。これに対して本実施形態は、光源から射出される光ビームの光量を、図 7 に示した光量パターンに基づいて制御することとしている。つまり、偏向角 D A の絶対値の増大に伴ってレーザー光源 6

2から照射される光ビームの光量を連続的に増大させている。よって、感光体2の表面(被走査面、潜像担持体表面)に照射されるスポットが有する光量分布のピーク値の主走査方向位置における変化を緩和して、良好な光走査動作を実行可能となる。そして、かかる良好な光走査動作が実行可能な光走査装置により画像形成を実行することで、上述したような画像濃度の主走査方向位置による差異を抑制して、良好なハイライト像の形成が可能となる。

【0046】

ところで、図7に示す光量パターンは、露光ユニット6(光走査装置)または画像形成装置の個体差により、その最適パターンが異なる。よって、光量パターンは、工場出荷時に固体毎に求めておいてもよい。しかしながら、かかる光量パターンは、同一の固体であっても周囲温度等の環境の変化により、その最適パターンが異なる場合がある。そこで、次に示すようにして光量パターンを求めても良い。

10

【0047】

図11は、本発明における光量パターンの設定手順を示すフローチャートである。また、図12は、光量パターンの設定において形成するパッチ潜像の形成位置を示す図である。まず、パッチ潜像形成工程を実行して、上述した露光ユニット6(光走査装置、露光手段)に光走査動作を実行させて、感光体2の表面にハイライト像に対応する2個のパッチ潜像PL1、PL2を形成する(ステップS1)。このとき、図12上段の「パッチ潜像形成」に示すように、パッチ潜像PL1を走査光学系の光軸OA上に形成する一方、パッチ潜像PL2を光軸OAから主走査方向Xの第1方向(+X)に離れた位置に作成する。このように本実施形態では、これら2個のパッチ潜像PL1、PL2は、光軸OAに対して主走査方向Xにおいて互いに非対称な位置に形成される。

20

【0048】

次に、パッチ現像工程を実行して、現像ユニット4によりパッチ潜像PL1、PL2を現像してハイライト像PV1、PV2を形成する(ステップS2)。そして、このように形成されたハイライト像PV1、PV2を中間転写ベルト71の表面に一次転写する。かかる中間転写ベルト71の表面は、主走査方向Xと略直交する方向D71に循環移動しているため、ハイライト像PV1、PV2も中間転写ベルト表面に伴って方向D71に移動することとなる。その結果、ハイライト像PV1、PV2は、これらハイライト像PV1、PV2の移動方向の延長線上に中間転写ベルト71表面に対向して設けられた濃度センサ76A、76Bにより濃度検出される(濃度検出工程、ステップS3)。そして、濃度検出工程において検出されたハイライト像PV1、PV2の濃度はCPU101に出力されるとともに、該CPU101にてこれらの検出結果に基づいて最適な光量パターンが求められる(パターン生成工程、ステップS4)。そして、このように求められた光量パターンに基づいて、以降の光走査動作が実行されることとなる。

30

【0049】

このように、図11、12に示す光量パターン設定を実行して、感光体2の表面に形成されたハイライト像の濃度を検出することで、感光体2の表面に照射されるスポットが有する光量分布のピーク値の主走査方向Xにおける変化を高精度に検出することが可能となる。そして、かかる検出結果から最適な光量パターンを求めることが可能となる。そして、このような高精度な光量パターンに用いることで、より良好な光走査動作の実行が可能となる。さらに、このようにより良好な光走査動作が実行可能な光走査装置により画像形成を実行することで、上述したような画像濃度の主走査方向位置による差異をより高精度に抑制して、より良好なハイライト像の形成が可能となる。

40

【0050】

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、上述の実施形態では、いわゆる4サイクル方式のカラープリンタに本発明を適用しているが、本発明の適用対象はこれに限定されるものではない。すなわち、本発明は、中間転写ベルトの移動方向に複数の画像形成ステーションを配列した、いわゆるタンデム方式のカラープリン

50

タに対しても適用可能である。また、単色印字のみを行なうモノクロプリンタに対しても本発明を適用可能である。

【0051】

また、上述の実施形態のパッチ潜像形成工程では、2つのパッチ潜像P L1, P L2のうちパッチ潜像P L1を光軸O A上に形成したが、パッチ潜像P L1の形成位置は光軸O A上に限られない。また、このとき、2つのパッチ潜像P L1, P L2を光軸O Aに対して主走査方向Xにおいて互いに非対称な位置に形成しているが、パッチ潜像の形成位置はこれに限られるものではない。しかしながら、パッチ潜像P L1, P L2の形成位置を光軸O Aに対して主走査方向Xにおいて互いに非対称な位置に形成した場合、より良好な光走査動作の実行が可能となるため好適である。そして、より良好な光走査動作が実行可能な光走査装置により画像形成を実行することで、上述したような画像濃度の主走査方向位置による差異をより高精度に抑制して、より良好なハイライト像の形成が可能となり好適である。この理由について次に説明する。

10

【0052】

本実施形態でも示したとおり、上述のような光走査装置は、走査光学系の光軸O Aに対して対称に構成されることが多い。このような場合、パッチ潜像形成工程及びパッチ現像工程を実行して形成される2個のハイライト像P V1, P V2それぞれの位置が、走査光学系の光軸O Aに対して主走査方向Xに対称な位置であると、これら2個のハイライト像P V1, P V2の濃度は略同値となる。これに対して、パッチ潜像形成工程を、2個の静電潜像P L1, P L2を走査光学系の光軸O Aに対して主走査方向Xにおいて互いに非対称な位置に形成した場合、パッチ潜像形成工程及びパッチ現像工程を実行して形成される2個のハイライト像の濃度は、装置構成の対称性に依存することなく互いに異なる。よって、走査面に照射されるスポットが有する光量分布のピーク値の主走査方向における変化を高精度に検出することができる。よって、最適な光量パターンを求めることが可能となり、その結果、より良好な光走査動作の実行が可能となるため好適である。そして、より良好な光走査動作が実行可能な光走査装置により画像形成を実行することで、上述したような画像濃度の主走査方向位置による差異をより高精度に抑制して、より良好なハイライト像の形成が可能となり好適である。

20

【0053】

また、本実施形態のパッチ潜像形成工程では、2つのパッチ潜像P L1, P L2を形成したが、形成するパッチ潜像の個数はこれに限られるものではなく、複数個形成することで、上述したような、感光体2の表面に照射されるスポットが有する光量分布のピーク値の主走査方向Xにおける変化をすることができる。

30

【0054】

また、本実施形態の濃度検出工程は、中間転写ベルト71の表面に一次転写された後のハイライト像P V1, P V2の濃度を検出したが、濃度検出工程の構成はこれに限られるものではなく、例えば感光体2に形成されたハイライト像P V1, P V2の濃度を検出するように構成しても良いし、また、シートに定着後のハイライト像P V1, P V2の濃度を検出するように構成しても良い。

【0055】

また、上記実施形態では、振動する偏向ミラー面651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、いわゆる画像形成装置全般に本発明を適用することができる。

40

【0056】

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。

【0057】

50

また、上記実施形態では、ホストコンピュータなどの外部装置より与えられた印字指令に基づき該印字指令に含まれる画像を転写紙、複写紙などのシートに印字するプリンタを用いて説明しているが、本発明はこれに限られず、複写機やファクシミリ装置などを含む電子写真方式の画像形成装置全般に適用することができる。

【実施例】

【0058】

次に本発明の実施例を示すが、本発明はもとより下記の実施例によって制限を受けるものではなく、前後記の趣旨に適合しうる範囲で適当に変更を加えて実施することも勿論可能であり、それらはいずれも本発明の技術的範囲に含まれる。

【0059】

本実施例では、「発明を実施するための最良の形態」で述べた光走査装置および該装置を用いた画像形成装置により、10%濃度のハイライト像を形成して光量パターンを求めた。また、かかる実施例で用いられる光走査装置は、周波数5kHzで偏向ミラー面を振動させることができるものであり、例えば主走査方向Xの一方向にのみ走査させた場合は副走査方向Yに600dpiの分解能を実現できるとともに、主走査方向Xの両方向に走査させた場合は副走査方向Yに1200dpiの分解能が実現できる。

【0060】

次に、本実施例において10%濃度のハイライト像の形成に際して用いたハーフトーン処理について説明する。ここで、単位面積に対して全くトナーを付着させない場合の濃度を0%濃度と、単位面積全域に対してトナーを付着させる場合の濃度を100%濃度とする。図13は、本実施例のハーフトーン処理で用いるディザマトリックスを示す図である。つまり、本実施例では、CMYK階調データをいわゆるドット集中型のディザマトリックスと比較することによりハーフトーン階調データに変換している。なお、「発明を実施するための最良の形態」でも述べたとおり、CMYK階調データはホストコンピュータから入力される画像データに基づいて生成されるが、該画像データの生成にあたってはMicrosoft社のWORDを用いた。

【0061】

図14は、本実施例におけるパッチ潜像工程を示す図である。また、図15は、本実施例におけるパターン生成工程を示す図である。本実施例では、上述したハーフトーン処理を実行して、10%濃度のハイライト像に対応するパッチ潜像PLを、同図中の符号A, B, C, Dの位置に形成した。ここで、符号Aは光軸OA上に配置されているとともに、符号B, C, Dは光軸OAから主走査方向Xの第1方向(+X)に4.8mmづつの間隔で配列されている。なお、このときレーザー光源62には、偏向角DAに依らず2.0Vと一定の電圧を与えた。そして、これらのパッチ潜像PLに対してパッチ現像工程を実行して感光体2の表面にハイライト像PVを形成するとともに、該ハイライト像PVを一次転写及び二次転写を実行してシートの表面に転写した。

【0062】

次に、濃度検出工程を実行して、シートに形成された4個のハイライト像PVの濃度を測定したところ、表1のようになった。表1から、光軸OA上に形成されたハイライト像が最も濃度が高く、光軸OAから主走査方向X方向に離れるにつれて濃度が減少していることが判る。そこで、パターン生成工程を実行して、表1の結果に基づいて次式で与えられる光量パターンを得た。

$$Q = 0.5 \times (X / 4.8) + 2.0 \quad \dots (1)$$

但し、Qはレーザー光源62に与える電圧を表し、Xは主走査方向位置を表す。また、光軸OAの位置をX=0とした。

【0063】

10

20

30

40

【表 1】

パッチ	濃度
A	0.18
B	0.17
C	0.16
D	0.14

10

【0064】

次に、本発明の効果を確認するために、式(1)の形で求められた光量パターンを用いて、図14と同じ位置に同様のハーフトーン処理を経てパッチ潜像PLを形成した。そして、これらのパッチ潜像PLを現像するとともに、シートに転写して濃度を測定したところ表2のようになった。表2からわかるように、式(1)の形で求められた光量パターンに基づいてハイライト像を形成することで、表1の結果と比較して主走査方向Xへの濃度差が抑制され、良好な画像形成が実現されていることが判る。

20

【0065】

【表 2】

パッチ	濃度
A	0.18
B	0.18
C	0.17
D	0.17

30

40

【図面の簡単な説明】

【0066】

【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。

【図 3】図 1 の画像形成装置の露光ユニットの構成を示す副走査断面図。

【図 4】図 1 の画像形成装置の露光ユニットの構成を示す主走査断面図。

【図 5】露光ユニットの光学構成を展開した副走査断面図。

【図 6】本実施形態にかかる画像形成装置の信号処理を示す図。

【図 7】レーザー光源から照射される光ビームの光量を示す図。

【図 8】主走査方向位置における光量分布の差異を示す図。

50

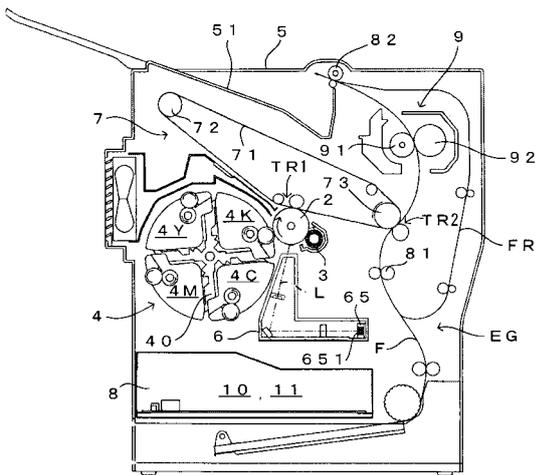
- 【図 9】スポット潜像の電位分布を示す図。
- 【図 10】光量分布及びスポット潜像のピーク値を模式的に表した図。
- 【図 11】本実施形態における光量パターンの設定手順を示すフローチャート。
- 【図 12】光量パターンにおいて形成するパッチ潜像の形成位置を示す図。
- 【図 13】実施例のハーフトーン処理で用いるディザマトリックスを示す図。
- 【図 14】実施例におけるパッチ潜像形成工程を示す図。
- 【図 15】実施例におけるパターン生成工程を示す図。

【符号の説明】

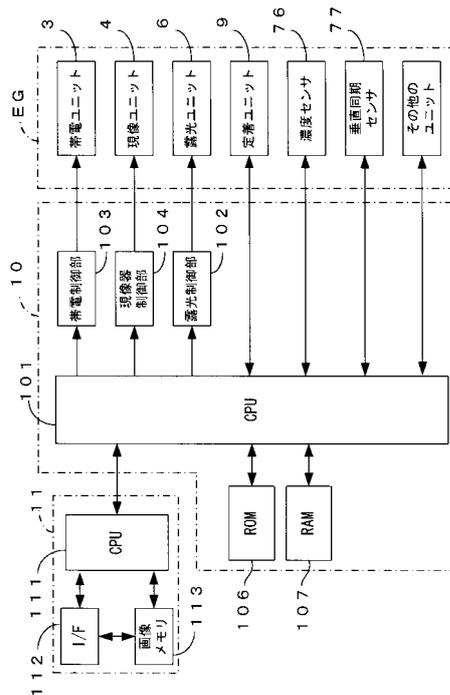
【0067】

2 ... 感光体、 6 ... 露光ユニット（光走査装置、露光手段）、 62 ... レーザー光源（光源）、 65 ... 偏向器、 66 ... 第1走査レンズ（走査光学系）、 68 ... 第2走査レンズ（走査光学系）、 101 ... CPU、 651 ... 偏向ミラー面、 L ... 光ビーム、 X ... 主走査方向、 Y ... 副走査方向、 OA ... 光軸、 PL, PL1, PL2 ... パッチ潜像、 PV, PV1, PV2 ... ハイライト像

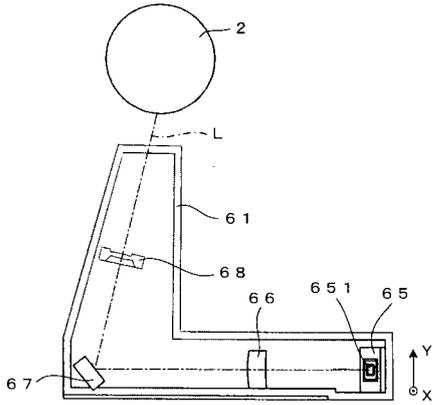
【図 1】



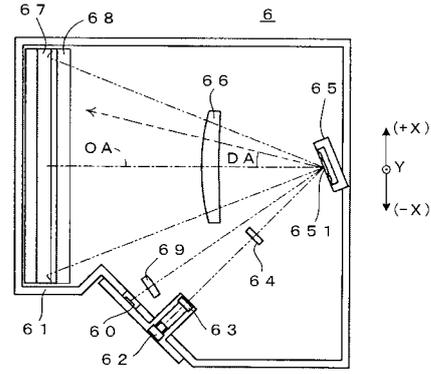
【図 2】



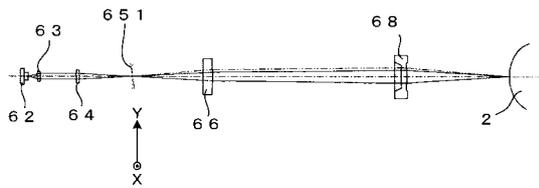
【図3】



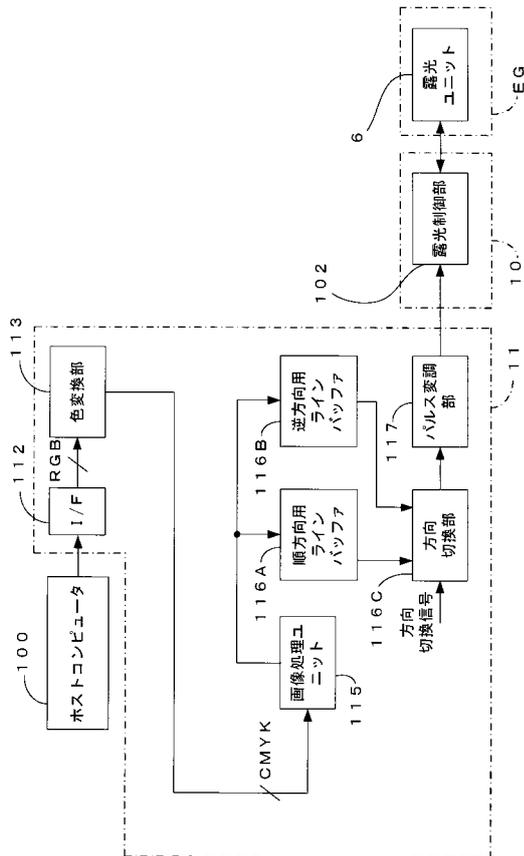
【図4】



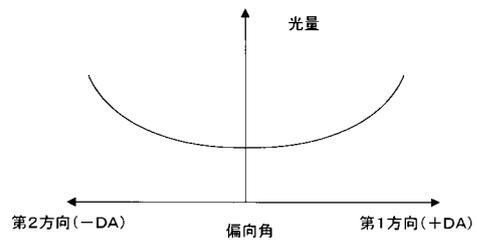
【図5】



【図6】

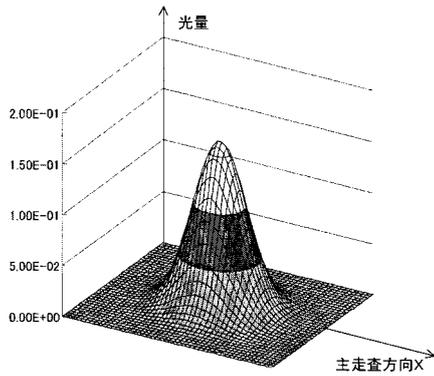


【図7】

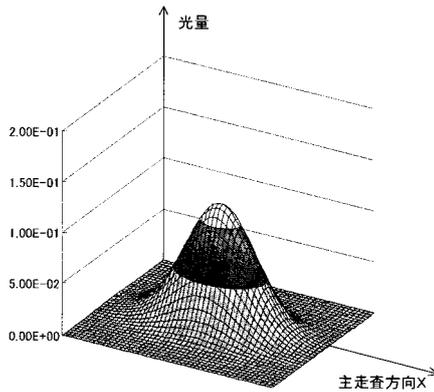


【図8】

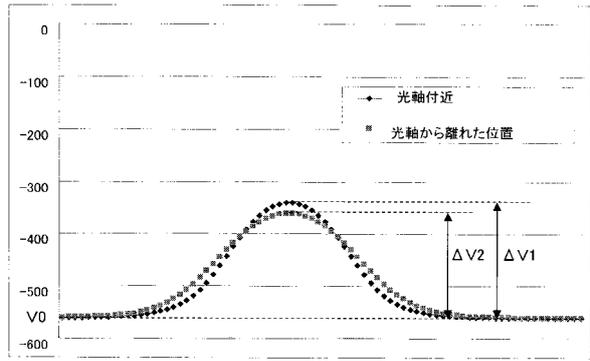
<光軸付近における光量分布>



<光軸から離れた位置における光量分布>

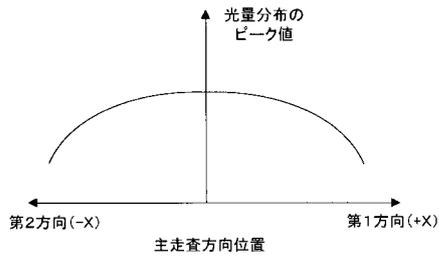


【図9】

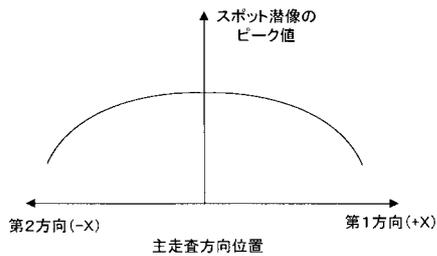


【図10】

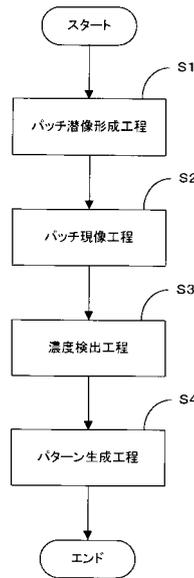
(A)



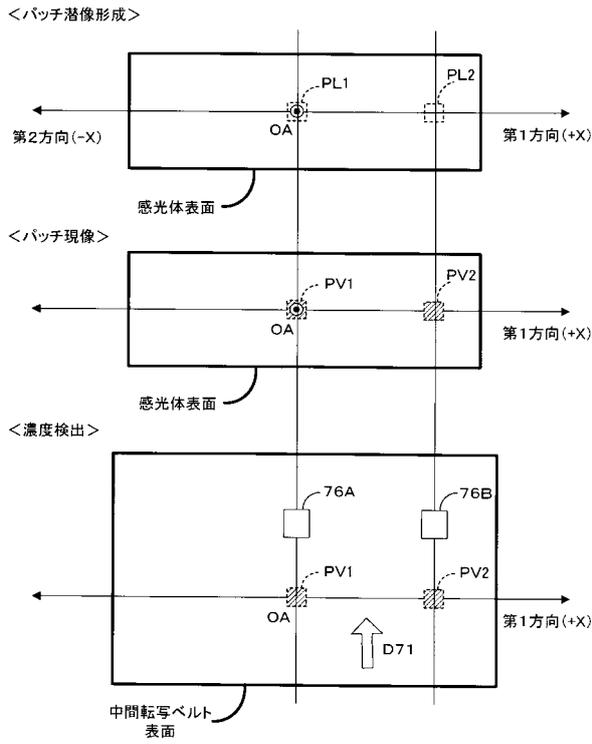
(B)



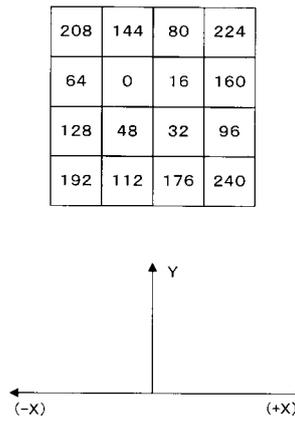
【図11】



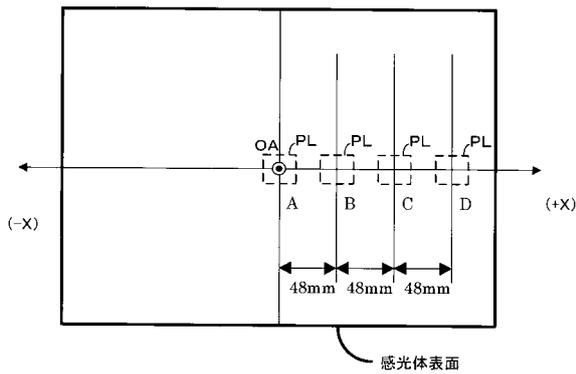
【図12】



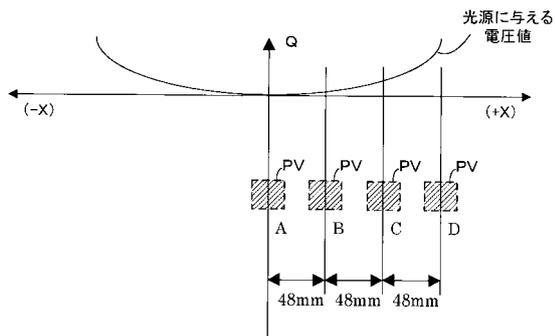
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(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 吉田 英一

(56)参考文献 特開2006-154337(JP,A)

特開平07-270699(JP,A)

特開平06-011930(JP,A)

特開2002-333746(JP,A)

特開2000-347471(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 26/10

B41J 2/44

H04N 1/113