

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7600742号
(P7600742)

(45)発行日 令和6年12月17日(2024.12.17)

(24)登録日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 L 33/48 (2010.01)	H 0 1 L 33/48
H 0 1 L 33/00 (2010.01)	H 0 1 L 33/00 H
B 4 1 J 2/447(2006.01)	H 0 1 L 33/00 L
	B 4 1 J 2/447 1 0 1 A

請求項の数 8 (全22頁)

(21)出願番号	特願2021-25532(P2021-25532)	(73)特許権者	000005496
(22)出願日	令和3年2月19日(2021.2.19)		富士フイルムビジネスイノベーション株式会社
(65)公開番号	特開2022-127399(P2022-127399 A)		東京都港区赤坂九丁目7番3号
(43)公開日	令和4年8月31日(2022.8.31)	(74)代理人	100137752
審査請求日	令和6年1月22日(2024.1.22)		弁理士 亀井 岳行
		(74)代理人	100085040
			弁理士 小泉 雅裕
		(74)代理人	100108925
			弁理士 青谷 一雄
		(74)代理人	100087343
			弁理士 中村 智廣
		(72)発明者	新坂 友輔
			神奈川県海老名市本郷2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光部品及びこれを用いた光書込装置、画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

主走査方向に配列される発光素子からなる第1の発光素子列と、
 前記第1の発光素子列に対して副走査方向に偏倚し且つ前記第1の発光素子列の各発光素子の間に位置するように主走査方向に配列される第2の発光素子列と、を含み、
前記第1の発光素子列の各発光素子による発光点と、前記第2の発光素子列の各発光素子による発光点との間の主走査方向に沿う配列ピッチは、前記第1、第2の発光素子列の各発光素子による発光点間の主走査方向の配列ピッチの1/2以下であり、
 前記第1の発光素子列の各発光素子が発光する領域である発光点領域と、前記第2の発光素子列の各発光素子が発光する領域である発光点領域とを主走査方向に対して重なり合うように配置し、
前記第1、第2の発光素子列の間で隣り合う発光素子の発光点領域は、主走査方向において30～70%の範囲で重なり合い、
前記第1の発光素子列の各発光素子が発光する領域である発光点領域のうち周囲に配置された非透過性の電極以外の箇所から対象物に向けて光が出射される発光ビーム領域と、前記第2の発光素子列の各発光素子が発光する領域である発光点領域のうち周囲に配置された非透過性の電極以外の箇所から対象物に向けて光が出射される発光ビーム領域とを主走査方向に対して隙間がないように配置し、
前記第1、第2の発光素子列の間で隣り合う発光素子の発光ビーム領域は、主走査方向において0～10%の範囲で重なり合うことを特徴とする発光部品。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の発光部品において、

前記第 1 の発光素子列の各発光素子による発光点と、前記第 2 の発光素子列の各発光素子による発光点との間の副走査方向に沿う配列ピッチは、作像ライン間隔の整数 N 倍であることを特徴とする発光部品。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の発光部品と、

前記発光部品の各発光素子から出射される光を、光による画像が保持可能な画像保持手段に結像させる結像手段と、を備え、前記画像保持手段に光による画像を書き込むことを特徴とする光書込装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の光書込装置において、

前記結像手段は、前記第 1 の発光素子列の各発光素子と前記第 2 の発光素子列の各発光素子との副走査方向の差よりも大きい直径の屈折率分布型レンズを主走査方向に配列したものであることを特徴とする光書込装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の光書込装置において、

前記第 1 の発光素子列と前記第 2 の発光素子列とは、前記屈折率分布型レンズに対し副走査方向に異なる位置に出射光が入射することを特徴とする光書込装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の光書込装置において、

前記第 1 の発光素子列と前記第 2 の発光素子列とを含む発光素子チップが複数あり、前記複数の発光素子チップは、副走査方向及び主走査方向に偏倚して配置され、前記結像手段は前記屈折率分布型レンズを複数列に隣接して主走査方向に配列したものであり、

同じ発光素子チップの各発光素子からの光は主走査方向に並ぶ同列の屈折率分布型レンズに入射し、隣り合う発光素子チップの各発光素子からの光は異なる列の屈折率分布型レンズに入射することを特徴とする光書込装置。

【請求項 7】

請求項 3 乃至 6 いずれかに記載の光書込装置と、

前記光書込装置に対向して設けられ、前記光書込装置によって書き込まれた光による画像を保持する画像保持手段と、を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の画像形成装置において、

前記光書込装置は、前記第 1 の発光素子列及び前記第 2 の発光素子列の各発光素子から出射される光で前記画像保持手段に主走査方向に沿う線状画像を書き込んだときに、主走査方向に隣り合う発光点に対応する結像ビーム領域を重ね合うように配置することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光部品及びこれを用いた光書込装置、画像形成装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来この種の画像形成装置としては、感光体や誘電体上に光書込装置によって光による画像を書き込む方式が多く採用されている。

この種の光書込装置としては例えば特許文献 1 に記載のものが既に知られている。

特許文献 1 には、光書込装置に用いられる発光部品として、主走査方向に沿って発光素子を配列した発光素子アレイが提供されている。この発光素子アレイは発光素子による発光点の主走査方向に一行には並ばず、千鳥状に二列に並んだ態様として構成されている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第5862404号公報（発明を実施するための形態、図4）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする技術的課題は、主走査方向に並ぶ発光素子の発光面積を確保しつつ、主走査方向に並ぶ発光素子による隣接する発光点の配列間隔を狭めることを可能とする発光部品及びこれを用いた光書込装置、画像形成装置を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1に係る発明は、主走査方向に配列される発光素子からなる第1の発光素子列と、前記第1の発光素子列に対して副走査方向に偏倚し且つ前記第1の発光素子列の各発光素子の間に位置するように主走査方向に配列される第2の発光素子列と、を含み、前記第1の発光素子列の各発光素子による発光点と、前記第2の発光素子列の各発光素子による発光点との間の主走査方向に沿う配列ピッチは、前記第1、第2の発光素子列の各発光素子による発光点間の主走査方向の配列ピッチの1/2以下であり、前記第1の発光素子列の各発光素子が発光する領域である発光点領域と、前記第2の発光素子列の各発光素子が発光する領域である発光点領域とを主走査方向に対して重なり合うように配置し、前記第1、第2の発光素子列の間で隣り合う発光素子の発光点領域は、主走査方向において30～70%の範囲で重なり合い、前記第1の発光素子列の各発光素子が発光する領域である発光点領域のうち周囲に配置された非透過性の電極以外の箇所から対象物に向けて光が出射される発光ビーム領域と、前記第2の発光素子列の各発光素子が発光する領域である発光点領域のうち周囲に配置された非透過性の電極以外の箇所から対象物に向けて光が出射される発光ビーム領域とを主走査方向に対して隙間がないように配置し、前記第1、第2の発光素子列の間で隣り合う発光素子の発光ビーム領域は、主走査方向において0～10%の範囲で重なり合うことを特徴とする発光部品である。

20

【0007】

請求項2に係る発明は、請求項1に係る発光部品において、前記第1の発光素子列の各発光素子による発光点と、前記第2の発光素子列の各発光素子による発光点との間の副走査方向に沿う配列ピッチは、作像ライン間隔の整数N倍であることを特徴とする発光部品である。

30

【0008】

請求項3に係る発明は、請求項1又は2に係る発光部品と、前記発光部品の各発光素子から出射される光を、光による画像が保持可能な画像保持手段に結像させる結像手段と、を備え、前記画像保持手段に光による画像を書き込むことを特徴とする光書込装置である。

請求項4に係る発明は、請求項3に係る光書込装置において、前記結像手段は、前記第1の発光素子列の各発光素子と前記第2の発光素子列の各発光素子との副走査方向の差よりも大きい直径の屈折率分布型レンズを主走査方向に配列したものであることを特徴とする光書込装置である。

40

請求項5に係る発明は、請求項4に係る光書込装置において、前記第1の発光素子列と前記第2の発光素子列とは、前記屈折率分布型レンズに対し副走査方向に異なる位置に出射光が入射することを特徴とする光書込装置である。

請求項6に係る発明は、請求項5に係る光書込装置において、前記第1の発光素子列と前記第2の発光素子列とを含む発光素子チップが複数あり、前記複数の発光素子チップは、副走査方向及び主走査方向に偏倚して配置され、前記結像手段は前記屈折率分布型レンズを複数列に隣接して主走査方向に配列したものであり、同じ発光素子チップの各発光素子からの光は主走査方向に並ぶ同列の屈折率分布型レンズに入射し、隣り合う発光素子チップの各発光素子からの光は異なる列の屈折率分布型レンズに入射することを特徴とする

50

光書込装置である。

【0009】

請求項7に係る発明は、請求項3乃至6いずれかに係る光書込装置と、前記光書込装置に対向して設けられ、前記光書込装置によって書き込まれた光による画像を保持する画像保持手段と、を備えることを特徴とする画像形成装置である。

請求項8に係る発明は、請求項7に係る画像形成装置において、前記光書込装置は、前記第1の発光素子列及び前記第2の発光素子列の各発光素子から出射される光で前記画像保持手段に主走査方向に沿う線状画像を書き込んだときに、主走査方向に隣り合う発光点に対応する結像ビーム領域を重ね合うように配置することを特徴とする画像形成装置である。

【発明の効果】

【0010】

請求項1に係る発明によれば、主走査方向に並ぶ発光素子の発光面積を確保しつつ、主走査方向に並ぶ発光素子による隣接する発光点の配列間隔を狭めることができる。

特に、発光部品の発光点の実質的な配列ピッチを、第1、第2の発光素子列の各発光素子による発光点間の主走査方向の配列ピッチの1/2以下に狭めることができる。

また、発光点領域の重なり合いを適切に選定することで、光出力を維持しつつ、解像度を高めることができる。

更に、発光ビーム領域の重なり合いを適切に選定することで、光出力を維持しつつ、解像度を高めることができる。

請求項2に係る発明によれば、第1の発光素子列、第2の発光素子列による副走査方向に沿う偏倚量を適切に選定することができる。

請求項3に係る発明によれば、主走査方向に並ぶ発光素子の発光面積を確保しつつ、主走査方向に並ぶ発光素子による隣接する発光点の配列間隔を狭めることを可能とする発光部品を含む光書込装置を提供することができる。

請求項4に係る発明によれば、結像手段に傾きや配置公差があったとしても、第1、第2の発光素子列の各発光素子からの光経路のばらつきを緩和することができる。

請求項5に係る発明によれば、第1の発光素子列と第2の発光素子列の光が屈折率分布型レンズの同じ位置に入射する場合に比較して、入射位置のばらつきによる影響を抑制することができる。

請求項6に係る発明によれば、偏倚配置した各発光素子列チップからの光経路につき、複数列の屈折率分布型レンズを割り当てない場合に比べて、屈折率分布型レンズが列ごとにばらついてしまったことによる影響を抑制することができる。

請求項7に係る発明によれば、主走査方向に並ぶ発光素子の発光面積を確保しつつ、主走査方向に並ぶ発光素子による隣接する発光点の配列間隔を狭めることを可能とする発光部品を含む光書込装置を備えた画像形成装置を提供することができる。

請求項8に係る発明によれば、主走査方向に隣り合う発光点に対応する結像ビーム径を重ね合わないよう配置する態様に比べて、各発光素子の発光特性のばらつきによる影響を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】(a)は本発明が適用された画像形成装置の実施の形態の概要を示す説明図、(b)は(a)で用いられる発光部品の構成例を示す説明図、(c)は発光部品の要部を示す説明図である。

【図2】実施の形態1に係る画像形成装置の全体構成を示す説明図である。

【図3】実施の形態1に係る画像形成装置で用いられる光書込装置の一例を示す説明図である。

【図4】図3に示す光書込装置の構成例を示す斜視説明図である。

【図5】(a)は光書込装置で用いられる発光素子アレイを示す説明図、(b)は発光素子アレイで用いられる発光チップの構成例を示す説明図である。

10

20

30

40

50

【図 6】(a) は比較の形態 1 で用いられる発光素子アレイの発光チップの構成例を示す説明図、(b) は比較の形態 1 で用いられる発光素子アレイの発光チップの構成例で、(a) で示す発光チップの発光素子列の配列ピッチを狭くした一例を示す説明図である。

【図 7】(a) は図 5 (b) の要部を示す説明図、(b) は発光素子から出射されるビームを模式的に示す説明図である。

【図 8】実施の形態 1 で用いられる発光素子の構成例を示す説明図である。

【図 9】(a) は実施の形態 1 で用いられる発光素子の配線構造の一例を示す説明図、(b) は(a) 中 B - B 線断面説明図、(c) は(a) 中 C - C 線断面説明図である。

【図 10】発光素子アレイの駆動制御例を示すフローチャートである。

【図 11】(a) は実施の形態 1 で用いられる光書込装置の結像レンズの構成例を示す説明図、(b) は(a) 中 B 方向から見た矢視図である。

10

【図 12】実施の形態 1 で用いられる光書込装置の物点(発光素子の発光点)及び像点(結像レンズによる結像画像)を模式的に示す説明図である。

【図 13】(a) は実施の形態 1 で用いられる光書込装置による結像画像の一例を示す説明図、(b) は比較の形態 1 で用いられる光書込装置による結像画像の一例を示す説明図である。

【図 14】(a) は結像レンズが理想位置に設置された場合における実施の形態 1、比較の形態 1 の発光素子アレイから出射された光の入射状態を示す説明図、(b) は結像レンズが理想位置からずれた場合における実施の形態 1、比較の形態 1 の発光素子アレイから出射された光の入射状態を示す説明図である。

20

【図 15】(a) は実施の形態 1 で用いられる発光素子アレイにおいて、偏倚配置された発光チップから出射される光の結像レンズへの入射状態を示す説明図、(b) は比較の形態 1 で用いられる発光素子アレイにおいて、偏倚配置された発光チップから出射される光の結像レンズへの入射状態を示す説明図である。

【図 16】変形の形態 1 で用いられる発光素子アレイの要部を示す説明図である。

【図 17】(a) は実施例 1 に係る光書込装置を用いて感光体上に 2400 dpi の画像を形成した場合の光量プロファイルを示す説明図、(b) はその印字サンプルの拡大写真を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

30

実施の形態の概要

図 1 (a) は本発明が適用された画像形成装置の実施の形態の概要を示す。

同図において、画像形成装置 10 は、光書込装置 11 と、光書込装置 11 に対向して設けられ、光書込装置 11 によって書き込まれた光による画像を保持する画像保持手段 12 と、を備えたものである。

ここで、光書込装置 11 は、発光部品 1 と、発光部品 1 の各発光素子 4 から出射される光を、光による画像が保持可能な画像保持手段 12 に結像させる結像手段 6 と、を備え、画像保持手段 12 に光による画像を書き込むものである。

ここでいう画像保持手段 12 としては感光体に限られず、誘電体等も含まれ、その形態はドラム状、ベルト状等適宜選定して差し支えない。また、光による画像とは、例えば所定レベルに帯電した後、画像パターンに応じた光により除電することで電位差を持って形成される静電潜像などが挙げられる。

40

また、結像手段 6 については、発光部品 1 の各発光素子 4 から出射される光を画像保持手段 12 に結像させるものであれば、表面で光を屈折させるレンズ(例えばシリンドリカルレンズ)でもよいし、内部で光を屈折させるレンズ(例えば屈折率分布型レンズ)等適宜選定して差し支えない。

【0013】

また、発光部品 1 は、図 1 (b) に示すように、主走査方向に配列される発光素子 4 からなる第 1 の発光素子列 2 と、第 1 の発光素子列 2 に対して副走査方向に偏倚し且つ第 1 の発光素子列 2 の各発光素子 4 間に位置するように主走査方向に配列される第 2 の発光素

50

子列 3 とからなる。また、図 1 (c) に示すように、第 1 の発光素子列 2 の各発光素子 4 が発光する領域である発光点領域 W A 1 と、第 2 の発光素子列 3 の各発光素子 4 が発光する領域である発光点領域 W A 2 とは主走査方向に対して重なり合うように配置されている。

ここで、発光素子 4 としては、例えば発光ダイオード (L E D : light Emitting Diode) が挙げられる。この場合、発光素子 4 の具体的構成は、発光ダイオード L E D を構成する p アノード層、発光層、n カソード層が積層されたものであり、発光素子 4 が別々の発光点となるように、積層された層に溝が形成されている。本例では発光点領域 W A 1、W A 2 は発光ダイオード L E D のカソード層の幅と同じになっているが、これに限られるものではなく、p アノード層に設けられた電流狭窄層でより狭い領域で発光するように構成することも可能である。

10

尚、発光素子 4 としては、L E D に限定されず、V C S E L (Vertical Cavity Surface Emitting LASER (垂直共振器面発光レーザ)) 等でもよい。

【 0 0 1 4 】

このような技術的手段において、本件は、主走査方向に発光素子 4 を一列に配置するだけでは実現できないことから、第 1 の発光素子列 2 と第 2 の発光素子列 3 とを含む態様を前提とする。但し、第 1 の発光素子列 2 と第 2 の発光素子列 3 とを千鳥状に配列する態様に限定するものではなく、更に、図示外の第 3 の発光素子列を含む態様をも想定するものである。

尚、本例においては、光書込装置 1 1 の発光部品 1 が画像を複数のラインに分割して書込む際、ライン方向への移動を主走査、次のライン方向への移動を副走査という。

20

また、第 1、第 2 の発光素子列 2、3 の配列態様は主走査方向に沿って一直線上に並んで配列される態様が代表的であるが、一直線上に並んでいない態様も含む。例えば第 1 の発光素子列 2 及び第 2 の発光素子列 3 を含む発光素子アレイが複数の発光素子チップからなり、複数の発光素子チップが例えば千鳥状に配置される態様にあっては、奇数番目の発光素子チップと偶数番目の発光素子チップとでは、第 1、第 2 の発光素子列 2、3 は一直線上に並ばない状態になるが、これらの態様も含む趣旨である。

【 0 0 1 5 】

更に、発光部品 1 の第 1 の発光素子列 2 と、第 2 の発光素子列 3 とを用いて直線画像を作製する場合には、例えば画像保持手段 1 2 の副走査方向への移動速度や、第 1 の発光素子列 2 と第 2 の発光素子列 3 との副走査方向の配列ピッチを考慮し、遅延回路を用いたり、あるいは、画像書込みタイミングを適宜ずらして描画するようにすればよい。尚、複数の発光素子チップを採用する態様では、更に、発光素子チップの副走査方向の配列ピッチをも考慮し、奇数番目の発光素子列と偶数番目の発光素子列との画像書込みタイミングを調整するようにすることが必要である。

30

【 0 0 1 6 】

また、本実施の形態では、図 1 (c) に示すように、第 1、第 2 の発光素子列 2、3 の各発光素子 4 の表面に光を通さない電極 5 が配置されている。このため、本例では、電極 5 の内側の領域が発光素子 4 で発光し対象物に向け出射される発光ビーム領域になっている。そして、第 1 の発光素子列 2 の各発光素子 4 による発光ビーム領域 w 1 と、第 2 の発光素子列 3 の各発光素子 4 による発光ビーム領域 w 2 とが主走査方向に対して隙間がないように配置されている。

40

また、発光点領域や発光ビーム領域は、発光素子 4 の多層構造から発光部島を分離するための幅寸法、エッチング処理のための幅寸法、電極幅を差し引き、光出射可能な開口部として確保される大きさによって決まる。

このように、発光部品 1 の発光素子 4 の主走査方向における配列を工夫すると、画像保持手段 1 2 上に形成される結像手段 6 による結像画像は、発光部品 1 の各発光素子 4 の発光点に対応したビームの画像になる。

【 0 0 1 7 】

次に、本実施の形態に係る発光部品の代表的態様又は好ましい態様について説明する。

先ず、第 1、第 2 の発光素子列 2、3 の発光点の配列ピッチの代表的な選定法について

50

は、第1の発光素子列2の各発光素子4による発光点と、第2の発光素子列3の各発光素子4による発光点との間の主走査方向に沿う配列ピッチ h_p は、第1、第2の発光素子列2、3の各発光素子4による発光点間の主走査方向の配列ピッチの $1/2$ 以下であることが挙げられる。

ここで、発光部品1が第1、第2の発光素子列2、3のみを備えている態様にあつては、最大 $1/2$ の配列ピッチになるものであるが、例えば第1、第2の発光素子列2、3に加えて図示外の第3の発光素子列を付加した態様にあつては、 $1/2$ 未満の配列ピッチにすることが可能である。

【0018】

また、主走査方向に対する発光点の好ましい配列態様としては、第1、第2の発光素子列2、3間で隣り合う発光素子4の発光点領域は、主走査方向において $30 \sim 70\%$ の範囲で重なり合う態様が挙げられる。これは、重なりが多すぎると、わざわざ副走査方向にずらしてまで解像度をあげたのにその解像度向上の影響が少なかったり、また副走査方向に2列で構成する前提を加えた際には配線や発光素子と発光素子の間が十分確保できず電流状態が不安定になってしまったり、また3列以上にすると発光装置が副走査方向に大型化してしまったりしたからであり、そのような不具合は 65% を超えたあたりから生じはじめることが、一方、重なりが少なすぎると十分な発光点領域が確保できず、光量が足りなくなったりすることが重なりが 30% をきるところから生じることがシミュレーションの結果分かった。

図1(c)の例では、 2400 dpi で発光素子を配置したので、第1の発光素子列2の発光素子4と第2の発光素子列3の発光素子4とは $10.5\ \mu\text{m}$ 間隔となっている。発光素子のカソード層の幅を $15.4\ \mu\text{m}$ としたので、第1列の1つの発光素子4に対して、第2列の隣り合う2つの発光素子4が重なるので、重なっている領域を 63.6% とした。なお、これは適正値のうち中央値ではなく、重なりが多い側にしたことの理由として、本件実施例では発光点領域で発光した光を覆うように電極を配置していることも関係している。

また、図1(c)に示すように、電極5を配置した場合の電極の内側の寸法は、 $10.6\ \mu\text{m}$ とほぼ 2400 dpi のピッチと等しくした。発光素子4では発光点領域の全域が光るといっても、側面近くの光量は弱く中央部分の光量が強いの分布になっている。発光領域は重なりが多くなるようにして、ピッチに対して幅が広くなるようにしておいて、電極5で安定した光量が得られる部分を抜き出している状態ともいえる。ただし、ピッチよりも小さくすると、特に 2400 dpi 以上のような間隔が狭い場合は、やはり光量が足りなくなる可能性が高く、隙間のちょうどない重なり0よりもわずかに重なりがある状態にした方がよい。しかしながら、解像度の観点から 10% 以内としたほうがよい。

更に、副走査方向に対する発光点の好ましい配列態様としては、第1の発光素子列2の各発光素子4による発光点と、第2の発光素子列3の各発光素子4による発光点との間の副走査方向に沿う配列ピッチは、作像ライン間隔の整数 N 倍であることが挙げられる。本例によれば、作像ライン間隔の整数 N 倍に選定しておけば、 N ライン分だけ書込みタイミングをずらすことで、第1、第2の発光素子列2、3により同一ラインの画像を書き込むことが可能である。

【0019】

また、光書込装置11の結像手段6の好ましい態様としては、第1の発光素子列2の各発光素子4と第2の発光素子列3の各発光素子4との副走査方向の差よりも大きい直径の屈折率分布型レンズを主走査方向に配列したものが挙げられる。本例は、結像手段6として屈折率分布型レンズを用い、第1の発光素子列2、第2の発光素子列3の各発光素子4からの光を同一の屈折率分布型レンズに入射させる態様である。

ここで、結像手段6として屈折率分布型レンズを採用する態様にあつては、第1の発光素子列2と第2の発光素子列3とは、屈折率分布型レンズに対し副走査方向に異なる位置に出射光が入射するようにすればよい。

また、第1の発光素子列2と第2の発光素子列3とを含む図示外の発光素子チップが複

数あり、複数の発光素子チップは、副走査方向及び主走査方向に偏倚して配置され、結像手段 6 は屈折率分布型レンズを複数列に隣接して主走査方向に配列したものであり、同じ発光素子チップの各発光素子 4 からの光は主走査方向に並ぶ同列の屈折率分布型レンズに入射し、隣り合う発光素子チップの各発光素子 4 からの光は異なる列の屈折率分布型レンズに入射するようにすればよい。本例は、複数の発光素子チップを偏倚配置し、複数列の屈折率分布型レンズを使用する態様において、偏倚配置した発光素子チップからの光経路につき、複数列の屈折率分布型レンズを割り当てる態様である。両方の発光素子チップから出射される光を同じ列の屈折率分布型レンズに入射させる場合には、両方の発光素子チップからの光経路長の違いが大きくなり、その分、結像特性がばらつき易くなるのに対し、本態様では、このような影響が抑えられる点で好ましい。

10

【 0 0 2 0 】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいて本発明を更に詳細に説明する。

実施の形態 1**< 画像形成装置の全体構成 >**

図 2 は実施の形態 1 に係る画像形成装置の全体構成を示す。

同図において、画像形成装置 20 は、一般にタンドム型と呼ばれる画像形成装置である。この画像形成装置 20 は、各色の画像データに対応して画像形成を行なう画像形成プロセス部 21、画像形成プロセス部 21 を制御する画像出力制御部 40、例えばパーソナルコンピュータ (PC) 61 や画像読取装置 62 に接続され、これらから受信された画像データに対して予め定められた画像処理を施す画像処理部 50 を備えている。

20

【 0 0 2 1 】

画像形成プロセス部 21 は、一定の間隔を置いて並列的に配置される画像形成部 22 を備えている。この画像形成部 22 は、四色 (本例ではイエロ (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、黒 (K)) のトナー像を形成させるトナー像形成手段の一例である 4 つの作像エンジン 23 (23a ~ 23d) にて構成されている。作像エンジン 23 (23a ~ 23d) は、それぞれ、静電潜像を形成してトナー像を保持する画像保持手段の一例としての例えばドラム状の感光体 24、感光体 24 の表面を予め定められた電位で一様に帯電する帯電器 25、帯電器 25 によって帯電された感光体 24 を露光し静電潜像を形成する光書込装置 26、光書込装置 26 によって形成された静電潜像を現像する現像器 27 を備えている。そして、作像エンジン 23 (23a ~ 23d) は、それぞれがイエロ (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、黒 (K) のトナー像を形成する。

30

また、画像形成プロセス部 21 は、各作像エンジン 23 (23a ~ 23d) の感光体 24 にて形成された各色のトナー像を記録媒体の一例としての記録用紙 29 に多重転写させるために、この記録用紙を搬送する用紙搬送ベルト 30 と、感光体 24 のトナー像を記録用紙に転写させる転写器 (本例では転写ロールを使用) 31 と、記録用紙にトナー像を定着させる定着器 32 とを備えている。

【 0 0 2 2 】

この画像形成装置 20 において、画像形成プロセス部 21 は、画像出力制御部 40 から供給される各種の制御信号に基づいて画像形成動作を行う。そして、画像出力制御部 40 による制御の下で、パーソナルコンピュータ (PC) 61 や画像読取装置 62 から受信された画像データは、画像処理部 50 によって画像処理が施され、作像エンジン 23 に供給される。そして、例えば黒 (K) 色の作像エンジン 23d では、感光体 24 が矢印方向に回転しながら、帯電器 25 により予め定められた電位に帯電され、画像処理部 50 から供給された画像データに基づいて発光する光書込装置 26 により露光される。これにより、感光体 24 上には、黒 (K) 色画像に関する静電潜像が形成される。そして、感光体 24 上に形成された静電潜像は現像器 27 により現像され、感光体 24 上には黒 (K) 色のトナー像が形成される。同様に、各作像エンジン 23 (23a ~ 23c) においても、それぞれイエロ (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) の各色トナー像が形成される。

40

【 0 0 2 3 】

各作像エンジン 23 (23a ~ 23d) で形成された感光体 24 上の各色トナー像は、

50

矢印方向に移動する用紙搬送ベルト 3 0 の移動に伴って供給された記録用紙 2 9 に、転写器 3 1 (転写ロール) に印加された転写電界により、順次静電転写され、記録用紙 2 9 上に各色トナーが重畳された合成トナー像が形成される。

その後、合成トナー像が静電転写された記録用紙 2 9 は、定着器 3 2 まで搬送される。定着器 3 2 に搬送された記録用紙 2 9 上の合成トナー像は、定着器 3 2 によって熱および圧力による定着処理を受けて記録用紙 2 9 上に定着され、画像形成装置 2 0 から排出される。

【 0 0 2 4 】

< 光書込装置の構成例 >

図 3 は本実施の形態が適用される光書込装置 2 6 の構成例を示し、図 4 はその斜視説明図を示す。

10

同図において、光書込装置 2 6 は、装置筐体 7 1 と、装置筐体 7 1 に保持され、発光素子として複数の LED を備えた発光素子アレイ 7 2 と、装置筐体 7 1 に保持され、発光素子アレイ 7 2 の発光素子から出射された光出力を結像させて感光体 2 4 を露光し静電潜像を形成させるための結像手段の一例としての結像レンズ 7 3 とを備えている。

本例において、装置筐体 7 1 は、例えば金属で形成され、発光素子アレイ 7 2 及び結像レンズ 7 3 を保持し、発光素子アレイ 7 2 の発光素子 8 0 の発光点 L と結像レンズ 7 3 の焦点面とを一致させるようになっている。また、結像レンズ 7 3 は感光体 2 4 の軸方向 (主走査方向に相当) に沿って配置されている。

尚、発光素子アレイ 7 2 は、フレキシブル基板 7 4 を介して信号発生回路 7 6 (図 9 (a) 参照) が搭載された制御基板 7 5 に接続されている。

20

【 0 0 2 5 】

< 発光素子アレイの構成例 >

図 5 (a) は発光素子アレイ 7 2 の構成例を示す。

同図において、発光素子アレイ 7 2 は、回路基板 9 0 上に複数の発光素子チップ C (C 1 ~ C n) を、主走査方向に二列に向かい合わせて千鳥状に配置し、各発光素子チップ C (C 1 ~ C n) には主走査方向に発光素子 8 0 を並べて配列し、更に、制御基板 7 5 に搭載された信号発生回路 7 6 と複数の発光素子チップ C の各発光素子 8 0 とを直接接続することで、信号発生回路 7 6 によって各発光素子 8 0 の発光を個々の的に制御するようになっている。

30

尚、本例において、発光素子チップ C を千鳥状に配置しているのは、複数の発光素子チップ C を一方向に配列すると、発光素子チップ C の端部で発光素子 8 0 の間隔を一定にできないことを避けるためである。

【 0 0 2 6 】

- 発光素子チップ -

図 5 (b) は発光素子チップ C (C i ~ C i + 2) の構成例を示す。

同図において、発光素子チップ C は、発光素子アレイ 7 2 に搭載される発光素子チップ C のうち、奇数番目の発光素子チップ C (本例では C i 、 C i + 2 : i は奇数) は、チップ基板 8 1 上の偶数番目の発光素子チップ C (本例では C i + 1 : i は奇数) 寄りの領域に、主走査方向に配列される発光素子 8 0 なる第 1 の発光素子列 8 2 と、第 1 の発光素子列 8 2 に対して副走査方向に偏倚し且つ第 1 の発光素子列 8 2 の各発光素子 8 0 間に位置するように主走査方向に配列される第 2 の発光素子列 8 3 と、を具備している。

40

一方、偶数番目の発光素子チップ C (本例では C i + 1 : i は奇数) は、チップ基板 8 1 上の奇数番目の発光素子チップ C (本例では C i 、 C i + 2 : i は奇数) 寄りの領域に、主走査方向に配列される発光素子 8 0 なる第 1 の発光素子列 8 2 と、第 1 の発光素子列 8 2 に対して副走査方向に偏倚し且つ第 1 の発光素子列 8 2 の各発光素子 8 0 間に位置するように主走査方向に配列される第 2 の発光素子列 8 3 と、を具備している。

【 0 0 2 7 】

本例において、第 1 の発光素子列 8 2 及び第 2 の発光素子列 8 3 の各発光素子 8 0 の主走査方向の配列ピッチ (隣り合う発光素子 8 0 の主走査方向中心線間の距離に相当) を P

50

とすると、第1の発光素子列82の発光素子80と、これに隣り合う第2の発光素子列83の発光素子80との主走査方向に沿う配列ピッチは $P/2$ である。

更に、本例では、奇数番目の発光素子チップC（例えば C_i ）の最後尾（図中右端）に位置する発光素子80の主走査方向中心線位置と、これに隣接する偶数番目の発光素子チップC（例えば C_{i+1} ）の最初（図中左端）に位置する発光素子80の主走査方向中心線位置との間の距離 x_c は、配列ピッチ $P/2$ に合うように選定されている。また、奇数番目の発光素子チップC（例えば C_{i+2} ）の最初に位置する発光素子80の主走査方向中心線位置と、これに隣接する偶数番目の発光素子チップC（例えば C_{i+1} ）の最後尾に位置する発光素子80の主走査方向中心線位置との間の距離 x_c も配列ピッチ $P/2$ に合うように選定されている。

10

また、奇数番目の発光素子チップC（ C_i 、 C_{i+2} ）の第1の発光素子列82と第2の発光素子列83との間の副走査方向の中心位置を結ぶ発光点Lの重心位置を m_1 、また、偶数番目の発光素子チップC（ C_{i+1} ）の第1の発光素子列82と第2の発光素子列83との間の副走査方向の中心位置を結ぶ発光点Lの重心位置を m_2 とすると、隣接する発光素子チップCの副走査方向の偏倚距離 y_c は $|m_1 - m_2|$ に選定されている。

【0028】

<第1、第2の発光素子列の発光素子の配置例>

第1、第2の発光素子列82、83の発光素子80の配置例を説明するに当たって、先に、比較の形態1に係る発光素子アレイの発光素子の配置例において、配列ピッチを狭める場合について説明する。

20

比較の形態1

比較の形態1に係る発光素子アレイ72'は、例えば発光素子チップを千鳥状に配置するにしても、各発光素子チップは、図6(a)に示すように、主走査方向に対し配列ピッチ P で発光素子80を一列に配置したものである。

このとき、発光素子80の発光点Lは、等間隔の配列ピッチ P で主走査方向 x に並んでいる。ここで、隣り合う発光素子80の発光点領域に相当する発光部島91を分離するには幅 $2a$ が必要であり、発光素子80をウエットエッチングで素子分離を行う場合にはエッチング深さを e とすると、 $a > e$ であることが必要になる。更に、本例では、発光素子80の表面に光を通さない電極92が配置されている。電極92下の発光は取り出せないことから、電極92の幅 $2b$ が非発光領域として確保することが必要である。このため、発光素子80の発光部島91の領域のうち、実際に発光可能な領域（発光ビーム領域に相当） W は $P - 2a - 2b$ であることが理解される。

30

今、 1200 dpi (dots per inch) では、 $P = 21.2\ \mu\text{m}$ 、 $a = 2\ \mu\text{m}$ 、 $b = 2.5\ \mu\text{m}$ とすると、 $W = 21.2 - 4 - 5 = 12.2\ \mu\text{m}$ になる。

【0029】

次に、比較の形態1に係る発光素子アレイ72'において、発光素子80間の配列ピッチを $P/2$ (2400 dpi に相当)にする場合を想定すると、図6(b)に示すように、 $P/2 = 10.6\ \mu\text{m}$ であるため、発光部島91の分離用の幅 $2a$ 、電極92の幅 $2b$ を差し引くと、発光点Lの実際に発光可能な領域（発光ビーム領域） W の幅寸法 $= 10.6 - 4 - 5 = 1.6\ \mu\text{m}$ になってしまう。このように、発光点Lの実際に発光可能な領域 W の幅寸法が図6(a)に示す場合に比べて、 $1.6 / 12.2 = 1 / 7.6$ に小さくなってしまふ。この場合、発光部島91に対する電極92の隠す割合も増えて、発光効率が低下する。このため、発光効率低下分の電流増加、発光面積減少により電流密度増大となり、発光素子80の劣化を促進させる要因につながり、発光素子80の信頼性が低下する。

40

【0030】

これに対し、実施の形態にあつては、各発光素子チップCは、図7(a)に示すように、第1の発光素子列82及び第2の発光素子列83とを有するものであり、第1、第2の発光素子列82、83の各発光素子80の主走査方向に沿う配列ピッチは P である。

そして、第1の発光素子列82の発光素子80とこれに隣り合う第2の発光素子列83の発光素子80との間の主走査方向に沿う配列ピッチは $P/2$ であり、また、両者間の副

50

走査方向に沿う距離（本例では各発光素子 8 0 の副走査方向中心線位置間の距離） p はライン間隔の整数 N 倍として選定されている。

更に、本例において、第 1、第 2 の発光素子列 8 2、8 3 の各発光素子 8 0 の発光点 L （ $L 1$ 、 $L 2$ ）のうち、実際に発光可能な領域は、いずれも、比較の形態 1 で用いられる発光素子アレイ 7 2' と同程度に確保される。つまり、発光点 L （ $L 1$ 、 $L 2$ ）のうち、電極 9 2 の内側の領域が本例における発光ビーム領域 W （具体的には $W 1$ 、 $W 2$ ：本例では $W 1 = W 2$ ）となっている。

そして、本例では、第 1 の発光素子列 8 2 の各発光素子 8 0 による発光ビーム領域 $W 1$ と、第 2 の発光素子列 8 3 の各発光素子 8 0 による発光ビーム領域 $W 2$ とが主走査方向に対して隙間がないように配置されている。

また、第 1 の発光素子列 8 2 の発光素子 8 0 の発光点 L （ $L 1$ ）の発光ビーム領域 $W 1$ は、第 2 の発光素子列 8 3 の発光素子 8 0 の発光点 L の発光ビーム領域 $W 2$ に対して主走査方向に W だけ重なり合うように選定されている。本例において、 W は発光点 L の発光ビーム領域 W （ $W 1$ 、 $W 2$ ）の例えば 0.05% に選定されている。ここで、 W が 0 より小さいマイナス側の値であると、第 1 の発光素子列 8 2 と第 2 の発光素子列 8 3 との間で隣り合う発光点 L の主走査方向の重なり合いが不安定になり易く、また、 W が W の 10% を超えると、発光点 L から出射される光が重なり合い過ぎて、発光点 L 単位の解像度に影響し易くなる懸念がある。

このため、本例では、第 1 の発光素子列 8 2 と第 2 の発光素子列 8 3 との間で隣り合う発光点 L から出射された光を円で模式的に示したビーム径 d （具体的には $d 1$ 、 $d 2$ ）は、主走査方向において発光点 L の重なり合い W に略対応して領域 $O L$ だけ重なり合う。

尚、第 1 の発光素子列 8 2 と第 2 の発光素子列 8 3 との間で隣り合う発光素子 8 0 は、副走査方向に p だけ離れているため、感光体 2 4 上で一直線に並ぶ画像を作製するには、 N ライン分ずれた作像タイミング又は遅延回路を用いて画像を描画するようにすればよい。

【0031】

- 発光素子チップの断面構造例 -

本例において、発光素子チップ C は、自己走査型発光素子（ $SLED$ ：self Scanning Light Emitting Diode）が使用されており、 p 型の基板 1 0 0 上に発光ダイオード LED を構成する p アノード層 1 0 1、発光層 1 0 2、 n カソード層 1 0 3 が積層され、発光素子 8 0 が別々の発光点となるように積層された層に溝が形成されていると共に、トンネル接合層 1 0 4 を介して、設定サイリスタ S を構成する p アノード層 1 0 5、 n ゲート層 1 0 6、 p ゲート層 1 0 7、 n カソード層 1 0 8 が積層されている。

そして、設定サイリスタ S は、 n カソード層 1 0 8 上に設けられた n オーミック電極 1 1 1 をカソード電極とし、 n カソード層を除去して露出させた p ゲート層 1 0 7 上に設けられた p 型のオーミック電極 1 1 2 をゲート電極とするものである。尚、 p アノード層 1 0 1 は、下側 p アノード層 1 0 1 a、電流狭窄層 1 0 1 b、上側 p アノード層 1 0 1 c で構成されている。

本例では、発光点領域 $WA 1$ 、 $WA 2$ は発光ダイオード LED の n カソード層 1 0 3 の幅と同じになっている。つまり、一つ一つの発光素子 8 0 の外周部分に相当するような n カソード層 1 0 3 の幅全体が発光するようにして n カソード層 1 0 3 の幅を発光点領域 $WA 1$ 、 $WA 2$ とみなすように構成されているが、これに限られるものではなく、例えば電流狭窄層 1 0 1 b でより狭い領域にして、発光素子 8 0 の中心部分のみが発光するようにして発光点領域 $WA 1$ 、 $WA 2$ を小さくするように構成してもよい。

また、発光ダイオード LED は、矢印で示すように、光を基板 1 0 0 と直交する方向に出射する。よって、基板 1 0 0 と直交する方向に出射された光を利用する場合に用いることが可能である。そして、 n オーミック電極 1 1 1 は中央部が開口になっているため、光はトンネル接合層 1 0 4 を通過して出射する。

尚、設定サイリスタ S の p アノード層 1 0 5 に電流狭窄層を設けてもよいし、また、発光ダイオード LED の n カソード層 1 0 3、設定サイリスタ S の n カソード層 1 0 8 に電流狭窄層を設けてもよい。

10

20

30

40

50

このように、本例では、発光素子 80 の発光点 L の発光ビーム領域 W (W 1、 W 2) は、電流狭窄層 101 b の幅寸法や、 n オーミック電極 111 による光出射方向の開口部の径によって決定されるものである。

【 0032 】

- 発光素子への配線構造 -

本例では、第 1、第 2 の発光素子列 82、83 の各発光素子 80 の発光点 L (具体的には L 1、 L 2) には、図 9 (a) に示すように、信号発生回路 76 から発光開始信号を与えるためのゲート電極 120 が夫々接続されている。

ここで、第 1 の発光素子列 82 の発光素子 80 の発光点 L (具体的には L 1) はゲート半導体層 121 上のゲート電極 120 を介して接続されている。

また、第 2 の発光素子列 83 の発光素子 80 の発光点 L (具体的には L 2) は、第 1 の発光素子列 82 の発光素子 80 間の領域を通すようにゲート電極を配線することが必要になるが、第 1 の発光素子列 82 と同様に、各発光素子 80 間にゲート電極を配線しようとすると、当該ゲート電極が第 1 の発光素子列 82 の発光素子 80 に接触してしまう懸念がある。

そこで、本例では、図 9 (b) (c) に示すように、第 1 の発光素子列 82 の各発光素子 80 及び各発光素子 80 間の領域を透過性の絶縁膜 122 (例えばシリコン) で覆い、この絶縁膜 122 の下方には第 2 の発光素子列 83 の各発光素子 80 の発光点 L (具体的には L 2) に接続される電極端子 123 を設けると共に、絶縁膜 122 のうち第 1 の発光素子列 82 の発光素子 80 間の領域で分断されている分断ゲート電極 124 を設置し、電極端子 123 及び分断ゲート電極 124 の発光素子 80 側端部には夫々コンタクトホール 125、126 を開設し、絶縁膜 122 上のコンタクトホール 125、126 間には金属配線 127 を這わせ、コンタクトホール 125、126 を通じて金属配線 127 と電極端子 123 及び分断ゲート電極 124 を接続するようにしたものである。

本例においては、第 1、第 2 の発光素子列 82、83 の各発光素子 80 の発光点 L (L 1、 L 2) の発光点領域の幅寸法を狭くすることなく、第 2 の発光素子列 83 の各発光素子 80 に対する配線構造を施すことが可能である。

【 0033 】

< 発光素子アレイの駆動制御 >

図 10 は本例における発光素子アレイを駆動制御するためのフローチャートを示す。

まず、制御基板 75 の信号発生回路 76 には主走査ライン j の画像データ DT が読み込まれる。この画像データ DT は発光素子アレイ 72 の各発光素子チップ C の各発光素子 80 に与えられ信号開始信号である。

まず、発光素子チップ C は奇数列か否かを判断し、次いで、各発光素子 80 の発光点 L が一列目 (第 1 の発光素子列 82) か否かを判断する。これにより、信号発生回路 76 からの画像データ DT が以下の四つに区分された発光素子 80 に供給される。

- (1) 発光素子チップ C が奇数列、発光点一列目
- (2) 発光素子チップ C が奇数列、発光点二列目
- (3) 発光素子チップ C が偶数列、発光点一列目
- (4) 発光素子チップ C が偶数列、発光点二列目

ここで、(1) の場合には、図 5 (b) に示すように、奇数番目の発光素子チップ C の一列目の発光素子 80 の発光点 L 1 を対象として駆動するものであり、発光タイミングを A 設定する。

また、(2) の場合には、図 5 (b) に示すように、奇数番目の発光素子チップ C の二列目の発光素子 80 の発光点 L 2 を対象として駆動するものであり、発光タイミングを B 設定する。本例の B 設定は、A 設定に対し、第 1、第 2 の発光素子列 82、83 間の発光素子 80 の副走査方向の距離 p (ライン距離の整数 N 倍) を考慮し、発光タイミングを調整するようにすればよい。

更に、(3) の場合には、図 5 (b) に示すように、偶数番目の発光素子チップ C の一列目の発光素子 80 の発光点 L 1 を対象として駆動するものであり、発光タイミングを C

10

20

30

40

50

設定する。本例のC設定は、A設定に対し、奇数番目の発光素子チップCの二列目の発光素子80と、偶数番目の発光素子チップCの二列目の発光素子80との間の副走査方向の距離 g （図5（b）中 y_c に相当）を考慮し、発光タイミングを調整するようにすればよい。

更にまた、（4）の場合には、図5（b）に示すように、偶数番目の発光素子チップCの二列目の発光素子80の発光点L2を対象として駆動するものであり、発光タイミングをD設定する。本例のD設定は、A設定に対し、奇数番目の発光素子チップCの二列目の発光素子80と、偶数番目の発光素子チップCの二列目の発光素子80との間の副走査方向の距離 h を考慮し、発光タイミングを調整するようにすればよい。

【0034】

<結像レンズ>

本例において、結像レンズ73は、図3、図4及び図11（a）（b）に示すように、感光体24の軸方向に沿って延びる対構成の側板131と、側板131間の両端を塞ぐ当て板132とでレンズホルダ130を構成し、このレンズホルダ130の空間部には発光素子アレイ72と感光体24との間に延びる円柱状の屈折率分布型レンズ135を感光体24の軸方向（主走査方向に相当）に沿って二列隣接させて配置してアレイ状に構成したものである。尚、屈折率分布型レンズ135の周壁は樹脂等の保護層で覆われている。また、屈折率分布型レンズ135の配列数については二列に限られるものではなく、三列以上であってもよいし、また、一例であっても差し支えない。

本例において、屈折率分布型レンズ135は、発光素子アレイ72の発光点L（物点に相当）と、感光体24上の像点との間を共役長TCとするものであり、発光点Lから出射される光を入射し、屈折率分布によりレンズ内部を通過して出射し、像点に収束するようにしたものである。

本例では、屈折率分布型レンズ135は、長さZ0であって、発光点Lまでの距離をL0、像点までの距離をLiとするものであり、レンズ直径Dは発光点Lのビーム径d（例えば10 μ m）に比べて4倍以上大きい値（例えば40～45 μ m）に選定されている。

また、結像レンズ73は、屈折率分布型レンズ135を二列に配列したレンズアレイは全幅Wtを有しており、この全幅Wtは画像有効幅Wi以上に選定されている。

【0035】

<発光点と像点との関係>

本例において、発光素子アレイ72の各発光素子80の発光点L（具体的にはL1、L2）は、図12に示すように、第1、第2の発光素子列82、83間で隣り合う発光素子80の主走査方向に沿う配列ピッチP/2で発光する。

この状態において、発光点Lから出射された光は、結像レンズ73を介して感光体24上に結像される。

このとき、発光素子アレイ72が主走査方向に延びる直線状の光による画像（線状画像）を描画したとすると、感光体24上の結像画像Gは、図12に示すように、P/2の配列ピッチでドット形成されるが、ドット状の結像画像Gは隣り合う箇所でも相互に重なり合っている。この状態において、ドット状の結像画像Gは、発光素子アレイ72の発光点Lの主走査方向におけるビーム径dの重なり合いと略同程度の重なり合いで描画されており、ドット状の結像画像Gの重なり合いにより、ドット状の結像画像Gの光量分布が大きくなっている。

尚、本例において、Pは例えば1200dpiであり、P/2は2400dpiを示す。

【0036】

<結像画像の品質>

-実施の形態1-

実施の形態1において、隣り合う発光点L（L1、L2）から出射された光は、結像レンズ73を介して感光体24上に結像される。

このとき、隣り合う発光点L（L1、L2）に対応する隣り合うドット状の結像画像Gは、図13（a）に示すように、結像ビーム領域が一部重なり合って描画され、ドット状

10

20

30

40

50

の結像画像 G の光量分布が増加し、正常な濃度画像を描く。

今、発光点 L の一部の発光特性がばらついている場合を想定すると、図 13 (a) に示すように、一方の発光点 L の発光特性のばらつきは、隣り合う正常な発光特性の発光点 L による結像画像 G の重なり合いによって光量が増加することから、発光特性のばらついた発光点 L に対応する結像画像 G の品質はある程度補正される。

- 比較の形態 1 -

これに対し、比較の形態 1 に係る発光素子アレイ (図 6 参照) を使用する場合には、主走査方向に隣り合う発光点 L のビーム径が重ならないことから、発光点 L に対応する結像画像 G は発光点の発光特性にそのまま依存する。つまり、発光点 L の発光特性が正常な場合には、図 13 (b) に示すように、ドット状の結像画像 G は正常な濃度画像を描画することになるが、発光点 L の発光特性がばらついている場合には、図 13 (b) に示すように、ドット状の結像画像 G の光量分布が不足し、例えば十分な画像濃度が得られないという懸念がある。

【 0 0 3 7 】

- 結像レンズのレイアウトによる影響 -

今、結像レンズ 7 3 が理想位置に設置されていると仮定すると、実施の形態 1、比較の形態 1 のいずれも、発光素子アレイ 7 2 で主走査方向に延びる直線画像を描画した場合には、結像レンズ 7 3 を構成する屈折率分布型レンズ 1 3 5 の配列方向の中心位置に沿って発光素子アレイ 7 2 の発光点 L から出射される光を入射する。

このとき、実施の形態 1 では、発光素子アレイ 7 2 は、第 1 の発光素子列 8 2、第 2 の発光素子列 8 3 において、配列ピッチ P で配列された発光点 L により光画像を書き込み、主走査方向に対し実質的に P / 2 の配列ピッチで描画するため、図 14 (a) に示すように、発光点 L の発光面積を大きく確保しながら、かつ、発光点 L から出射されたビーム径を一部重ね合わせることで大きな光量の光画像を感光体 2 4 側に結像させることが可能になる。

尚、比較の形態 1 に係る発光素子アレイにあっては、図 6 (b) に示すように、発光点 L を P / 2 の配列ピッチで配列する場合には、発光点 L の発光面積が小さく、発光点 L からの発光量も少ない。

- 結像レンズの倒れ、ずれ -

また、結像レンズ 7 3 を設置するに際し、結像レンズ 7 3 が傾いたり、オフセットしてしまうことがあり得る。

このような場合、発光素子アレイ 7 2 の発光点 L から出射される光は、図 14 (b) に示すように、屈折率分布型レンズ 1 3 5 の配列方向中心線から偏倚した位置に入射される。

このとき、実施の形態 1 に係る発光素子アレイ 7 2 にあっては、発光点 L の発光面積を大きく確保しながら、かつ、発光点 L から出射されたビーム径を一部重ね合わせることで大きな光量の光画像を感光体 2 4 側に結像させることが可能になるため、結像レンズ 7 3 の傾き やオフセットにより拾える光量が若干減少したとしても、ビーム径の重なり合いによる光量の増加分で補填されることから、光画像の光量減少が緩和される。

この点、比較の形態 1 に係る発光素子アレイにあっては、実施の形態 1 のように、光量補填がないことから、結像レンズ 7 3 の傾きやオフセットにより拾える光量の減少すると、そのまま結像画像の品質に影響してしまう懸念がある。

【 0 0 3 8 】

- 発光素子チップの千鳥配置による結像レンズへの入射態様 -

本実施の形態では、発光素子アレイ 7 2 は、複数の発光素子チップ C を千鳥状に配置し、各発光素子チップ C には第 1、第 2 の発光素子列 8 2、8 3 を配列ピッチ P で主走査方向に配列し、更に、第 1 の発光素子列 8 2 と第 2 の発光素子列 8 3 との間で隣り合う発光素子 8 0 の発光点 L を主走査方向に P / 2 の配列ピッチで配列し、かつ、発光点 L から出射されたビーム径を一部重ね合わせるようにしている。

従って、本実施の形態にあっては、図 15 (a) に示すように、発光素子チップ C のうち奇数番目に位置する発光素子チップ C の発光点 L から出射される光 B m 1 は、第 1 列目

10

20

30

40

50

の屈折率分布型レンズ135を通過し、一方、偶数番目に位置する発光素子チップCの発光点Lから出射される光Bm2は、第2列目の屈折率分布型レンズ135を通過する。

このように、千鳥配置された発光素子チップCから出射される光は、第1列目、第2列目の屈折率分布型レンズ135に振り分けられて入射する。このときの入射光量は、比較の形態1に係る発光素子アレイの場合(図15(b)参照)に比べて、発光点Lからのビーム径が一部重なり合っている分、多く確保されている。

また、結像レンズ73が傾いたり、オフセットした場合であっても、屈折率分布型レンズ135のレンズ直径Dはビーム径よりも十分に大きいため、千鳥配置された発光素子チップCから出射される光は、第1列目、第2列目の屈折率分布型レンズ135に振り分けられて入射し、結像レンズ73による結像特性を得ることが可能である。

【0039】

変形の形態1

図16は変形の形態1に係る発光素子アレイの要部を示す。

同図において、発光素子アレイ72は、実施の形態1と同様に、千鳥配置される複数の発光素子チップCを有しているが、実施の形態1と異なり、各発光素子チップCには第1、第2、第3の発光素子列82、83、84を有するものである。

本例において、奇数番目の発光素子チップC(C_i 、 C_{i+2} ; i =奇数)は、偶数番目の発光素子チップC(C_{i+1} ; i =奇数)から離れた位置から接近する位置に向かって、第1の発光素子列82、第2の発光素子列83及び第3の発光素子列84を有している。

本例において、第1乃至第3の発光素子列82、83、84は、主走査方向に沿って配列ピッチPで発光素子80を配列したものである。

そして、第1の発光素子列82の発光素子80と、第2の発光素子列83の発光素子80とは主走査方向に対してP/3の配列ピッチで配置され、第2の発光素子列83の発光素子80と、第3の発光素子列84の発光素子80とは主走査方向に対してP/3の配列ピッチで配置されている。

【0040】

また、第1の発光素子列82の発光素子80の発光点L(具体的にはL1)と第2の発光素子列83の発光素子80の発光点L(具体的にはL2)とは主走査方向において一部重なり合うように配置され、また、第2の発光素子列83の発光素子80の発光点L(具体的にはL2)と第3の発光素子列84の発光素子80の発光点L(具体的にはL3)とは主走査方向において一部重なり合うように配置されている。

また、第1乃至第3の発光素子列82、83、84は副走査方向に対してライン間隔の整数N倍離れて配置されている。

また、偶数番目の発光素子チップC(C_{i+1} ; i =奇数)は、奇数番目の発光素子チップC(C_i 、 C_{i+2} ; i =奇数)に接近した位置から離れた位置に向かって、第1の発光素子列82、第2の発光素子列83及び第3の発光素子列84を有している。

ここで、第1乃至第3の発光素子列82、83、84の構成については、奇数番目の発光素子チップCと略同様である。

尚、図16において、xcは奇数番目の発光素子チップC(例えば C_{i+2})の最初に位置する発光素子80の主走査方向中心線位置と、これに隣接する偶数番目の発光素子チップC(例えば C_{i+1})の最後尾に位置する発光素子80の主走査方向中心線位置との間の距離を示し、本例では配列ピッチP/3に合うように選定されている。

また、奇数番目の発光素子チップC(C_i 、 C_{i+2})の第2の発光素子列83の副走査方向の中心位置を結ぶ発光点Lの重心位置をm1、また、偶数番目の発光素子チップC(C_{i+1})の第2の発光素子列83の副走査方向の中心位置を結ぶ発光点Lの重心位置をm2とすると、隣接する発光素子チップCの副走査方向の偏倚距離ycは|m1 - m2|に選定されている。

【0041】

本実施の形態によれば、発光素子アレイ72の各発光素子チップCでは、3列の発光素

10

20

30

40

50

子列 8 2 ~ 8 4 が設けられ、第 1 の発光素子列 8 2 が 1、4、7 …… の発光点 L (具体的には L 1)、第 2 の発光素子列 8 3 が 2、5、8 …… の発光点 L (具体的には L 2)、第 3 の発光素子列 8 4 が 3、6、9 …… の発光点 L (具体的には L 3) に夫々振り分けられている。

よって、本例では、各発光素子チップ C において、3 列の発光素子列 8 2 ~ 8 4 の発光点 L の発光タイミングを調整することで、感光体 2 1 上に結像画像を形成するようにすればよい。

特に、本例では、例えば P を 8 0 0 d p i とすれば、 $P / 3 = 2 4 0 0 d p i$ になることから、実施の形態 1 と同様に、2 4 0 0 d p i の画像を形成することが可能である。

尚、本例では、発光素子チップ C に 3 列の発光素子列 8 2 ~ 8 4 を具備させるようにしたが、これに限られるものではなく、例えば 4 列以上の発光素子列を用いるようにすることも可能である。

【実施例】

【0042】

実施例 1

本例は、実施の形態 1 に係る画像形成装置を具現化したものを用い、光書込装置の発光素子アレイの光量プロファイル及び印字サンプルを採取したものである。

図 1 7 (a) は実施例 1 に係る光書込装置 (図中 L P H で表記) の発光素子アレイの光量分布を示す。

同図においては、発光素子アレイの発光素子の発光点から出射されるビームの輝度を示したものである。

ここでは、比較のために、面発光型レーザ (図中 R O S で表記) による光量プロファイルを対比したところ、実施例に係る発光素子アレイの光量分布が大きいことが確認された。

尚、図 1 7 (a) の光量分布は副走査方向のものを示しているが、主走査方向についても略同様の傾向が見られた。

また、図 1 7 (b) に示すように、2 4 0 0 d p i の文字の印字サンプルを採取したところ、高精細な画像再現が確認された。ここで、評価条件としては、ベストピント時、ラダーは 6 0 0 d p i / 2 o n 2 o f f、文字は明朝 4 p t である。尚、比較のために、面発光型レーザを用いた印字サンプルを採取したところ、実施例による印字サンプルの方が精細であった。

【符号の説明】

【0043】

1 … 発光部品、2 … 第 1 の発光素子列、3 … 第 2 の発光素子列、4 … 発光素子、5 … 電極、6 … 結像手段、1 0 … 画像形成装置、1 1 … 光書込装置、1 2 … 画像保持手段、W A 1、W A 2 … 発光点領域、W 1、W 2 … 発光ビーム領域

10

20

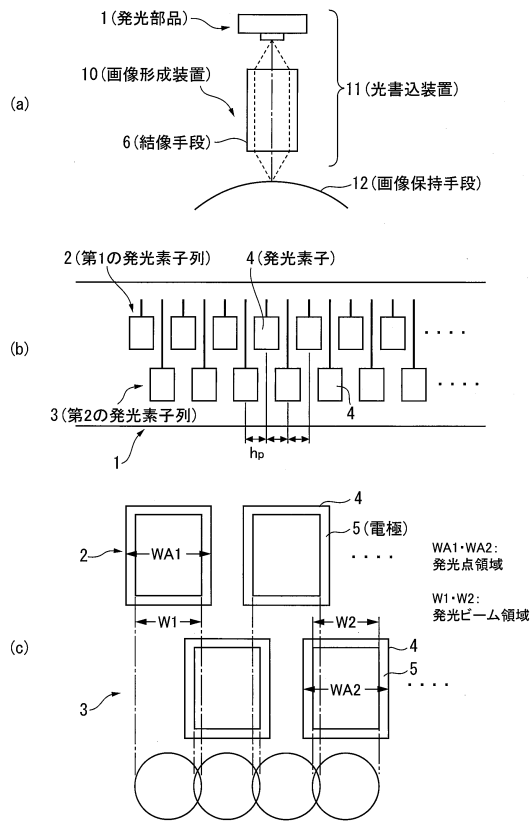
30

40

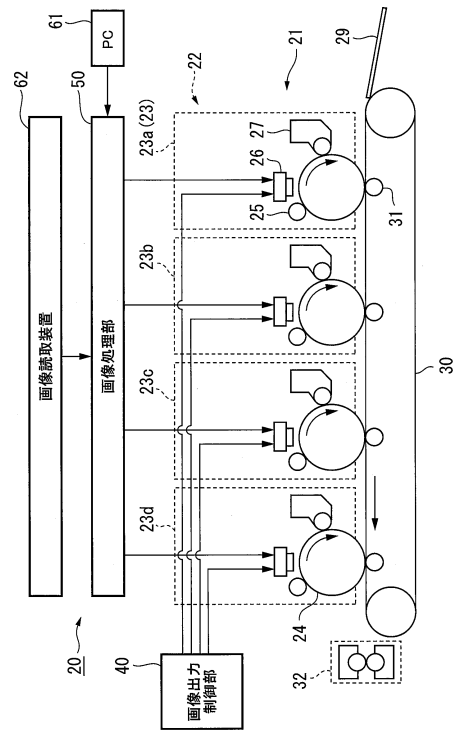
50

【図面】

【図 1】



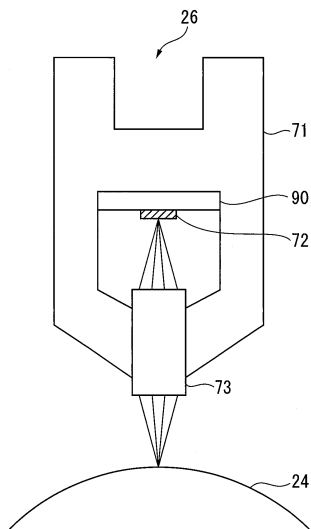
【図 2】



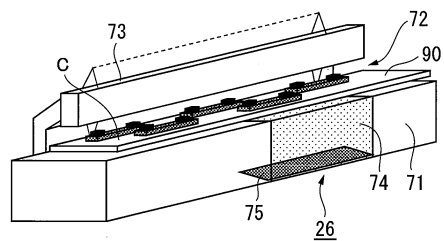
10

20

【図 3】



【図 4】

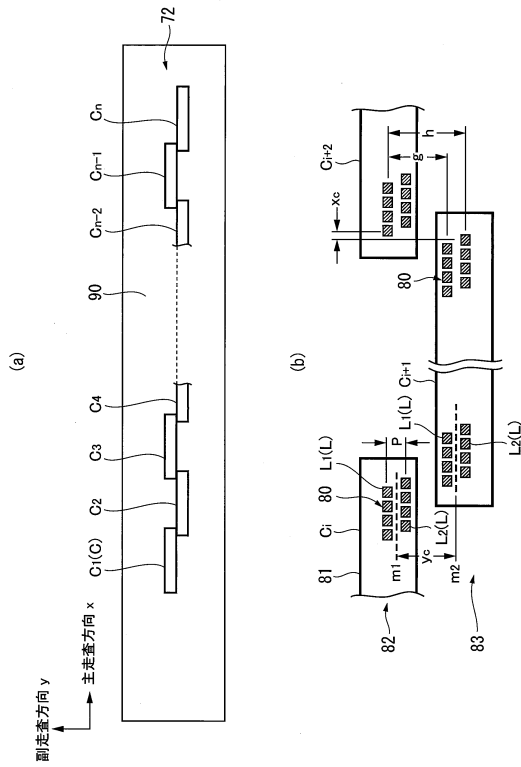


30

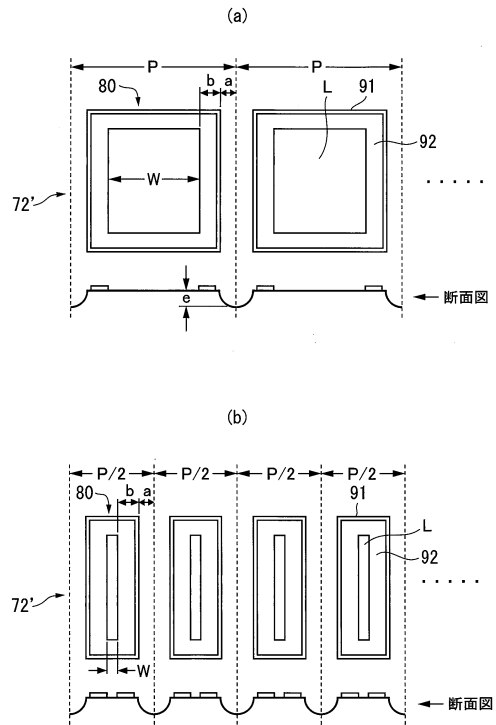
40

50

【図5】



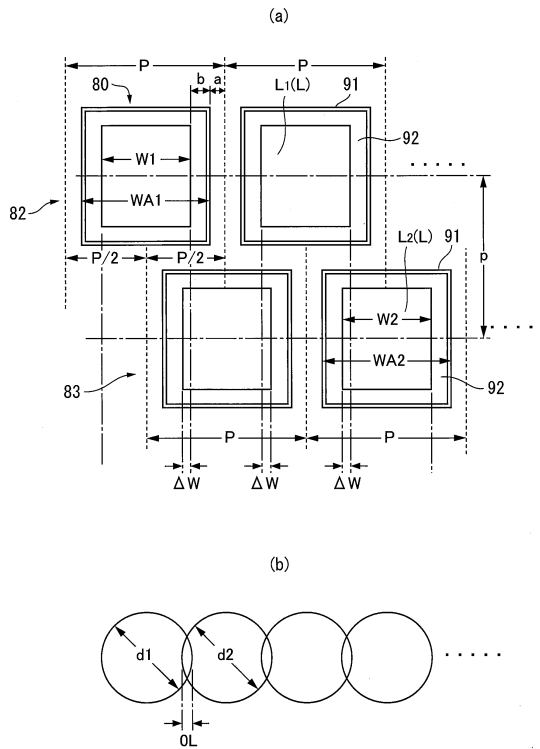
【図6】



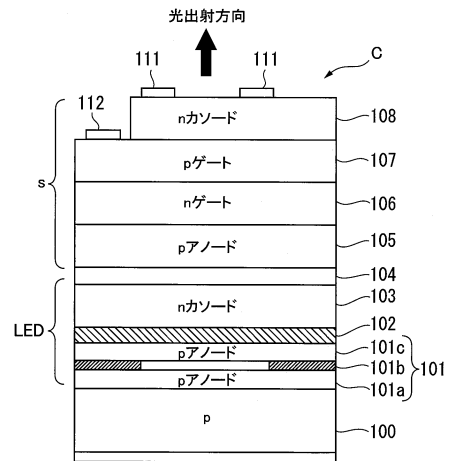
10

20

【図7】



【図8】

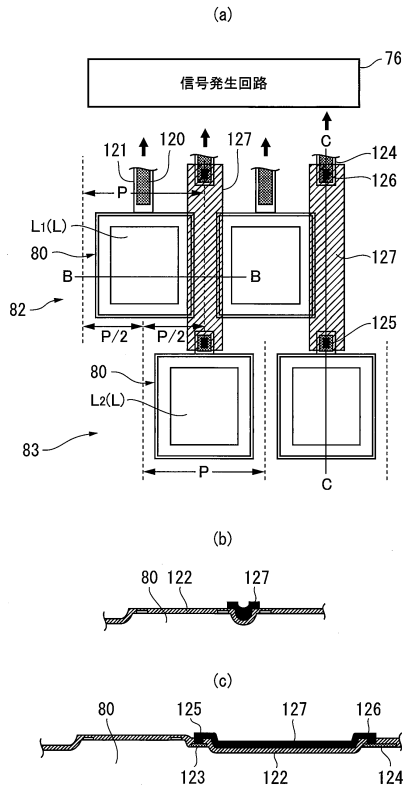


30

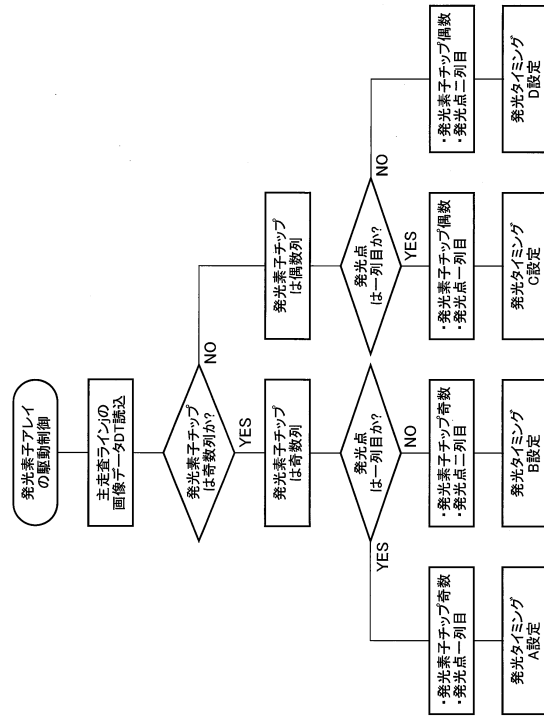
40

50

【図 9】



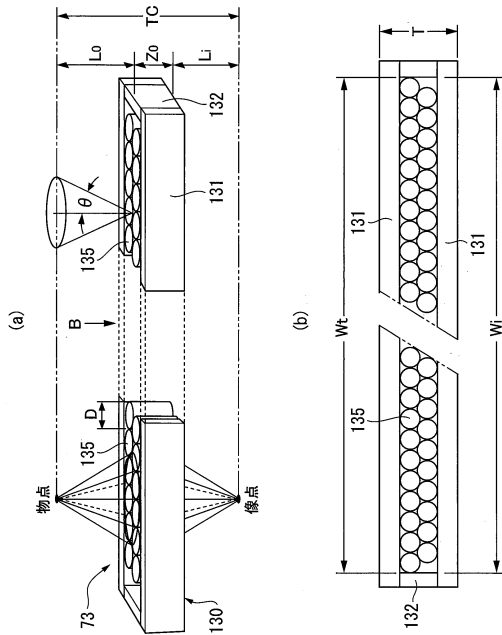
【図 10】



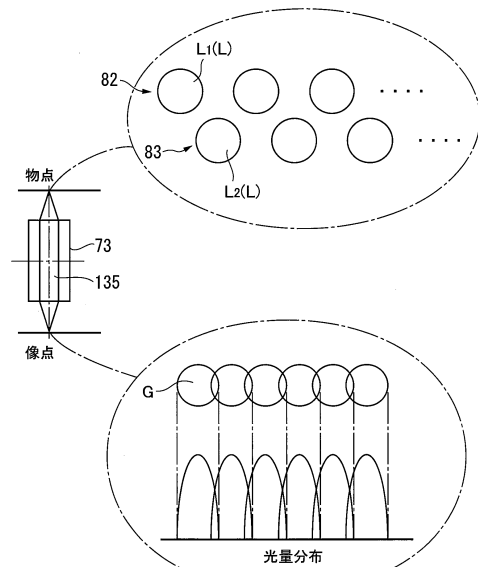
10

20

【図 11】



【図 12】

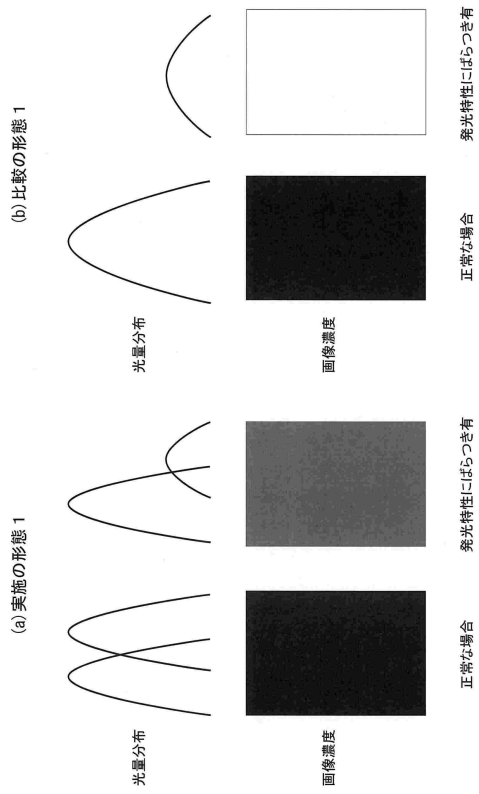


30

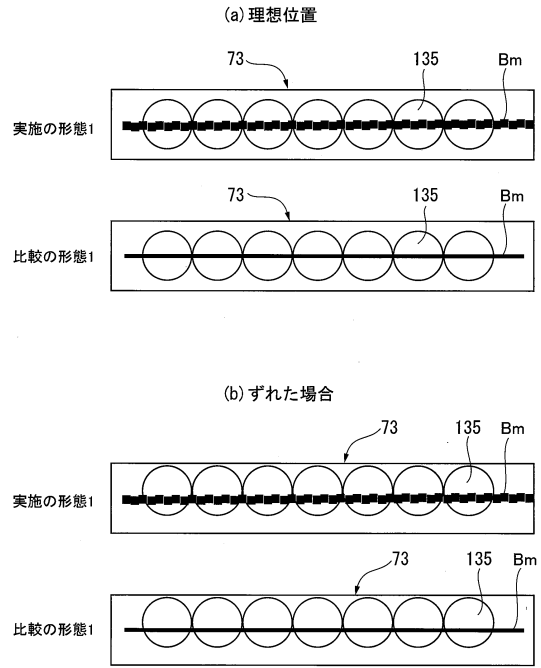
40

50

【図 1 3】



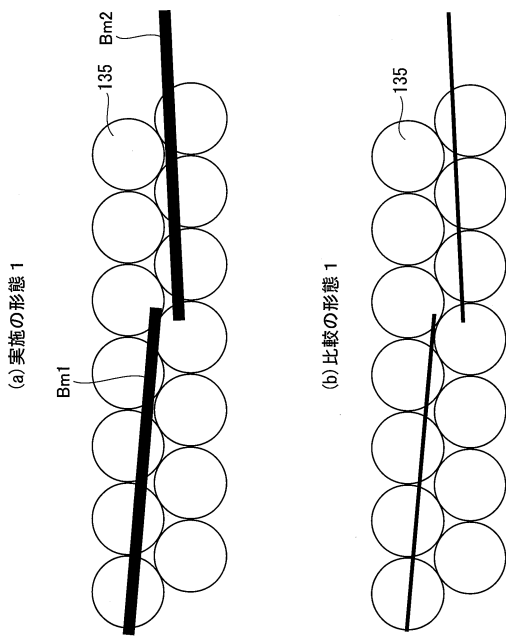
【図 1 4】



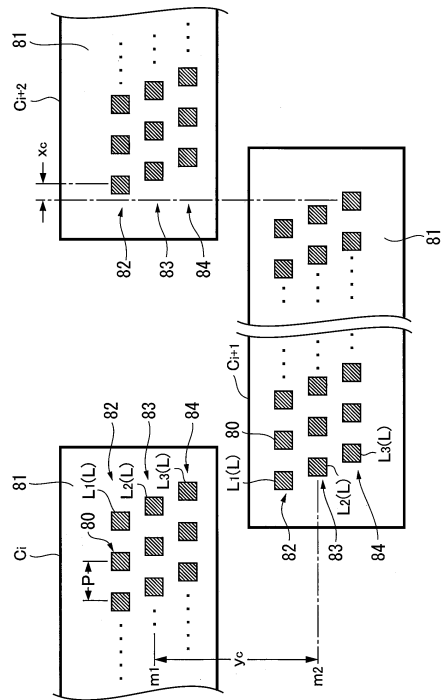
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

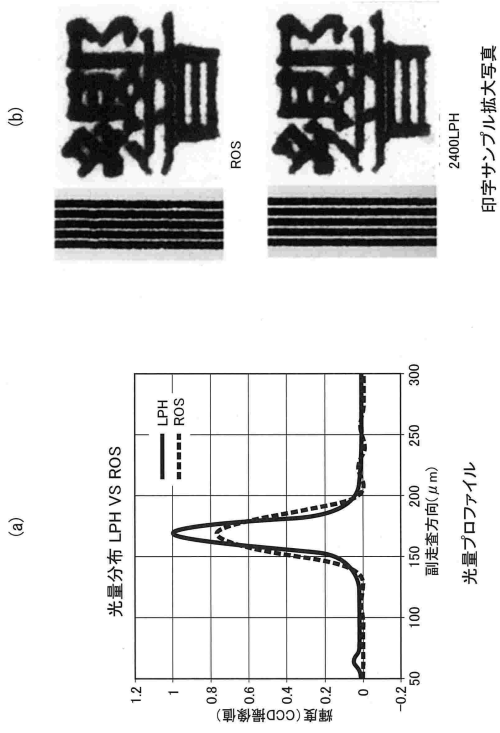


30

40

50

【 図 17 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 正喜
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 大野 誠治
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

審査官 右田 昌士

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 0 5 6 1 2 3 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 9 7 0 0 7 (J P , A)
実開平 0 2 - 1 0 4 2 4 3 (J P , U)
特開 2 0 0 9 - 1 5 8 4 7 7 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 6 6 7 9 3 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 0 8 7 6 8 7 (J P , A)
特許第 5 8 6 2 4 0 4 (J P , B 2)
米国特許出願公開第 2 0 0 5 / 0 2 4 3 1 6 1 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 3 3 / 0 0 - 3 3 / 6 4
B 4 1 J 2 / 3 8 5 - 2 / 4 1 5
B 4 1 J 2 / 4 3 - 2 / 4 6 5
G 0 3 G 1 5 / 0 0 - 1 5 / 3 6