

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-23176

(P2009-23176A)

(43) 公開日 平成21年2月5日(2009.2.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/44 (2006.01)	B 4 1 J 3/00 D	2 C 3 6 2
G 0 3 G 15/04 (2006.01)	G 0 3 G 15/04	2 H 0 4 5
G 0 2 B 26/10 (2006.01)	G 0 2 B 26/10 B	2 H 0 7 6
H 0 4 N 1/113 (2006.01)	H 0 4 N 1/04 1 O 4 A	5 C 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2007-187603 (P2007-187603)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成19年7月18日 (2007.7.18)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100076428
			弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

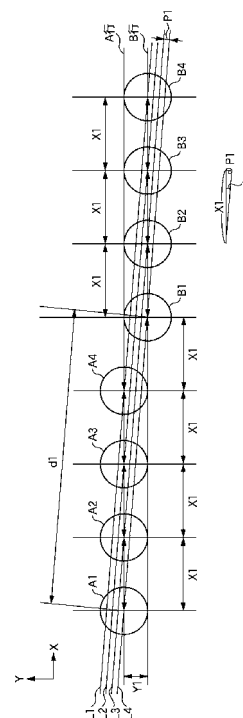
(54) 【発明の名称】 走査光学装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】光源の製造誤差が走査線間のピッチ間隔に与える影響を低減する。

【解決手段】走査光学装置は、少なくとも2つの光源が含まれる光源ペアを用いて同一の走査線を走査する。走査光学装置は、光源ペアをなす一方の光源を含み、第1のラインに沿って並んだ複数の光源を備えた第1光源群と、光源ペアをなす他方の光源を含み、第2のラインに沿って並んだ複数の光源を備えた第2光源群とを含む。光源ペアをなす一方の光源及び他方の光源が同一の走査線を走査するよう、第1のラインおよび第2のラインが走査線に対応した基準線に対して傾斜している。さらに、光源ペアをなす一方の光源と他方の光源間の距離が、第1のラインにおいて隣り合った2つの光源間の距離の2倍以上である。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 2 つの光源が含まれる光源ペアを用いて同一の走査線を走査する走査光学装置であって、

前記光源ペアをなす一方の光源を含み、第 1 のラインに沿って並んだ複数の光源を備えた第 1 光源群と、

前記光源ペアをなす他方の光源を含み、第 2 のラインに沿って並んだ複数の光源を備えた第 2 光源群と

を含み、

前記光源ペアをなす前記一方の光源及び前記他方の光源が同一の走査線を走査するよう前記第 1 のラインおよび第 2 のラインが前記走査線に対応した基準線に対して傾斜しており、かつ、前記光源ペアをなす前記一方の光源と前記他方の光源間の距離が、前記第 1 のラインにおいて隣り合った 2 つの光源間の距離の 2 倍以上であることを特徴とする走査光学装置。

10

【請求項 2】

前記光源ペアをなす前記一方の光源と前記他方の光源間の距離が、前記第 1 のラインと前記第 2 のラインとの間の距離の 2 倍以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の走査光学装置。

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 のラインが前記基準線に対してなす角度 θ は、 $0^\circ < \theta < 45^\circ$ を満たすことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の走査光学装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 光源群と前記第 2 光源群とが実装された基板を回転させることで走査線の解像度を切り替える場合に、第 1 の解像度で走査線を走査するときに前記第 1 及び第 2 のラインが前記基準線に対してなす角度 θ_1 とし、第 2 の解像度で走査線を走査するときに前記第 1 及び第 2 のラインが前記基準線に対してなす角度 θ_2 とすると、前記角度 θ_1 及び θ_2 に関して、 $\sin \theta_1$ と $\sin \theta_2$ の比が略整数であり、前記角度 θ_1 と θ_2 の差 $\Delta\theta$ は、 $0^\circ < \Delta\theta < 45^\circ$ を満たすことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

30

【請求項 5】

走査光学装置であって、

i 行、j 列 (i、j は自然数) からなるマトリックにおけるいずれかの位置に配置された複数の光源を含み、

前記光源は、各行には少なくとも 2 つ、かつ、同一の列には 1 つだけとなるよう配置されており、

隣り合った 2 つの行にそれぞれ配置されている 2 つの光源からなる光源ペアが同一の走査線を走査するよう該光源ペアが形成されており、

前記光源ペアをなす一方の光源と他方の光源とが同一の走査線を走査するよう各行は前記走査線に対応した基準線に対して傾斜しており、

前記光源ペアをなす一方の光源と他方の光源間の距離は、各行において隣り合った 2 つの光源間の距離の 2 倍以上であることを特徴とする走査光学装置。

40

【請求項 6】

各行が前記基準線に対してなす角度 θ は、 $0^\circ < \theta < 45^\circ$ を満たすことを特徴とする請求項 5 に記載の走査光学装置。

【請求項 7】

前記複数の光源が実装された基板を回転させることで走査線の解像度を切り替える場合に、第 1 の解像度で走査線を走査するときに前記行が前記基準線に対してなす角度 θ_1 とし、第 2 の解像度で走査線を走査するときに前記行が前記基準線に対してなす角度 θ_2 とすると、前記角度 θ_1 及び θ_2 に関して、 $\sin \theta_1$ と $\sin \theta_2$ の比が略整数であり、前記角度 θ_1 と θ_2 の差 $\Delta\theta$ は、 $0^\circ < \Delta\theta < 45^\circ$ を満たすことを特徴とする請求項 5 又は 6

50

に記載の走査光学装置。

【請求項 8】

走査光学装置であって、

i 行、j 列 (i、j は自然数) からなるマトリックにおけるいずれかの位置に配置された複数の光源を含み、

前記光源は、各行及び各列に少なくとも 2 つ、かつ、同一の列で隣り合った 2 つの行には 1 つだけとなるよう配置されており、

隣り合った 2 つの行でかつ異なる列にそれぞれ配置されている 2 つの光源からなる光源ペアが同一の走査線を走査するよう該光源ペアが形成されており、

前記光源ペアをなす一方の光源と他方の光源とが同一の走査線を走査するよう各行は前記走査線に対応した基準線に対して傾斜しており、

前記光源ペアをなす一方の光源と他方の光源間の距離は、各行において隣り合った 2 つの光源間の距離の 2 倍以上であることを特徴とする走査光学装置。

【請求項 9】

前記複数の光源が実装された基板を回転させることで走査線の解像度を切り替える場合に、第 1 の解像度で走査線を走査するときに前記行が前記基準線に対してなす角度 θ_1 とし、第 2 の解像度で走査線を走査するときに前記行が前記基準線に対してなす角度 θ_1' とすると、前記角度 θ_1 及び θ_1' に関して、 $\sin \theta_1$ と $\sin \theta_1'$ の比が略整数であり、前記角度 θ_1 と θ_1' との差は、 $0^\circ < \theta_1 - \theta_1' < 45^\circ$ を満たすことを特徴とする請求項 8 に記載の走査光学装置。

【請求項 10】

画像形成装置であって、

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載された走査光学装置と、

前記走査光学装置に備えられた複数の光源から出力される光ビームによって潜像が形成される像担持体と、

前記潜像を現像剤像へ現像する現像装置と、

前記現像剤像を記録媒体上に転写する転写装置と、

前記現像剤像を記録媒体上に定着させる定着装置と

を含む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、一般に、光ビームを走査する走査光学装置に係り、とりわけ、電子写真方式の画像形成装置に採用可能な走査光学装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年のプリンタや複写機などの画像形成装置では、露光ユニットの生産性が重要視されつつある。露光ユニットの生産性は、単位時間あたりの像担持体 (感光体である感光ドラム) 上での露光ライン数 (走査回数) によって決定される。この生産性を向上するには、ポリゴンモータの回転速度を高速化したり、ポリゴンミラー (回転多面鏡) の面数を増やしたりする方法が考えられる。

【0003】

しかし、ポリゴンモータの回転速度は、現時点での限界に近づいている。さらに、回転速度を高速化すれば、昇温、騒音及びコストアップ等の弊害が生じるため、好ましくない。また、ポリゴンミラーの面数を増やせば、像担持体上での 1 走査あたりの走査角度が小さくなってしまいうため、同一の露光幅を得るために光路長を長くする必要があった。すなわち、装置の大型化やコストアップを招く。

【0004】

そこで、1 走査に使用されるビーム数を増やす、つまりマルチビーム化する方法が提案されている (特許文献 1)。従来は、エッジエミッタ構造のレーザダイオードが主流であ

10

20

30

40

50

ったが、マルチビーム化を実現するために、面発光構造のレーザダイオード（以下、面発光レーザ）の開発が進んでいる。

【特許文献1】特開2006-116716号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

面発光レーザを採用すれば、露光ユニットの生産性が向上すると予想される。一方で、解像度を向上させるには、画素ドットをより小さくする必要がある。しかし、面発光レーザを採用しても、それだけでは画素ドット自体を小さくすることはできない。画素ドットの径を小さくする手法として多重露光がある。

10

【0006】

図14は、従来の1走査で露光を行う単一露光の一例を示す図である。感光ドラム表面には負極の電荷があらかじめ帯電している。この状態で、レーザ光が照射されると、CG層（電荷発生層）に正極の電荷が発生する。CG層から発生した正極の電荷はCT層（電荷移動層）を介してドラム表面上の負極の電荷と結合する。これによって、感光ドラムの表面電位が低下する。このときレーザ光の光量が大きい場合、発生した正極の電荷の数も多くなるため、これらが相互に反発し合う。よって、CT層を通過する際に電荷が拡散する。その結果、潜像スポット径が露光スポット径よりも大きくなってしまふ。

【0007】

図15は、多重露光の一例を示す図である。多重露光では、複数回に分けて露光が実行される。そのため、1回の露光で使用するレーザ光の光量は、図15と比較し少なくてすむ。また、1回の露光で発生する正極の電荷も少なくなるため、CT層を通過する際に拡散される電荷の量も少なくなる。よって、単一露光による潜像スポットの径と比較し、多重露光による潜像スポットの径は小さくなる。

20

【0008】

図16は、関連技術に係る多重露光を行うための面発光レーザのビーム配置を示す図である。面発光レーザの発光面をX-Y平面とする。X-Y平面上には、8つの発光部A1～D2が配置されている。A行ないしD行には、それぞれ2つずつの発光部が設けられている。例えば、発光部A1とA2のY座標は同一である。また、各行間の距離Pは、同一である。なお、各発光部のX座標は異なっている。

30

【0009】

ここでは、感光体における主走査方向（感光体の長手方向）はX軸と平行であるものとする。よって、発光部A1およびA2からなる光源ペアが露光する走査線は同一である。B1およびB2、C1及びC2、並びに、D1およびD2の各光源ペアについても同様である。図16に示した面発光レーザは、副走査方向（主走査方向と略垂直の方向）に1度に4本の走査線を露光できる。なお、各光源ペアにおける一方の発光部と他方の発光部との距離（中心間の距離）は、それぞれX1である。

【0010】

図17は、関連技術における走査線と各発光部との関係を示した図である。ここでは、1回目から3回目までの走査を行うと、12本（4本の走査線を3回走査）の走査線が形成されることが示されている。1回目の走査では、Line1からLine4までの合計で4本の走査線が露光される。2回目の走査では、Line5からLine8までが露光される。3回目の走査では、Line9からLine12までが露光される。

40

【0011】

ちなみに、Line1、5、9は、発光部D1およびD2からなる光源ペアによって露光される。Line2、6、10は、発光部C1およびC2からなる光源ペアによって露光される。Line3、7、11は、発光部B1およびB2からなる光源ペアによって露光される。Line4、8、12は、発光部A1およびA2からなる光源ペアによって露光される。

【0012】

50

感光体上での隣り合った２つの走査線間の距離（ピッチ間隔） P_{sub} と、発光部間の距離（行間隔） P と、走査光学系の副走査方向における光学倍率 M_{sub} との間には次式が成立する。

【００１３】

$$P_{sub} = M_{sub} \times P$$

発光部の行間隔 P は、画像形成装置の解像度によって決定される値である。例えば、解像度が $2400DPI$ であれば、走査線間のピッチ間隔 P_{sub} は、次のとおりである。

【００１４】

$$\begin{aligned} P_{sub} &= 25.4 \div 2400 \\ &= 0.0105833 \end{aligned}$$

すなわち、ピッチ間隔 P_{sub} は、約 $10.58 \mu m$ となる。一方で、走査光学系の副走査方向における光学倍率 M_{sub} は、光学効率に関係する。

【００１５】

ところで、面発光レーザは、エッジエミッタ構造に比べて出力光量を大きくすることが困難なレーザである。なぜなら、半導体基板の厚みが薄いため、レーザ発振を行うための十分な大きさの共振器を形成できないからである。よって、面発光レーザの出力光量の小ささを補うには、光学効率及び光学倍率を大きくしなければならない。例えば、光学倍率 M_{sub} を３倍とすると、行間隔 P は次のとおりとなる。

【００１６】

$$\begin{aligned} P &= P_{sub} \div M_{sub} \\ &= 0.0105833 \div 3 \\ &= 3.53 \end{aligned}$$

すなわち、行間隔 P は、約 $3.53 \mu m$ となる。一方、レーザ素子を製造する際に使用する半導体露光装置のマスキングの精度は一般的には $\pm 1 \mu m$ である。よって、発光部の製造誤差は $\pm 1 \mu m$ となる。すなわち、行間隔 P は、 $2.53 \mu m$ ないし $4.53 \mu m$ となる。同様に、感光体上のピッチ間隔 P_{sub} の誤差は、光学倍率の影響により $\pm 3 \mu m$ となる。画像上での $3 \mu m$ 程度の誤差は、ピッチムラとなって、画質の低下を招く。このピッチムラはビーム数およびポリゴン面数によって定まる周期で発生する。このため、マルチビーム化によってビーム数が増えると、ピッチムラの空間周波数も増えるため、ピッチムラの視認が容易となる。なお、発光部の製造精度を上げるために半導体マスクの精度を上げることやステッパーを用いて製造することが考えられるが、これらは大きなコストアップを招くという弊害が生じる。

【００１７】

そこで、本発明は、このような課題および他の課題のうち、少なくとも１つを解決することを目的とする。例えば、本発明は、各光源の配置を工夫することで、光源の製造誤差が走査線間のピッチ間隔に与える影響を低減することを目的とする。なお、他の課題については明細書の全体を通して理解できよう。

【課題を解決するための手段】

【００１８】

本発明は、例えば、少なくとも２つの光源が含まれる光源ペアを用いて同一の走査線を走査する走査光学装置として実現できる。走査光学装置は、光源ペアをなす一方の光源を含み、第１のラインに沿って並んだ複数の光源を備えた第１光源群と、光源ペアをなす他方の光源を含み、第２のラインに沿って並んだ複数の光源を備えた第２光源群とを含む。

【００１９】

光源ペアをなす一方の光源及び他方の光源が同一の走査線を走査するよう、第１のラインおよび第２のラインが走査線に対応した基準線に対して傾斜している。さらに、光源ペアをなす一方の光源と他方の光源間の距離が、第１のラインにおいて隣り合った２つの光源間の距離の２倍以上である。

【００２０】

他の観点の走査光学装置は、 i 行、 j 列（ i 、 j は自然数）からなるマトリックにおけ

るいずれかの位置に配置された複数の光源を含む。光源は、各行には少なくとも2つ、かつ、同一の列には1つだけとなるよう配置される。隣り合った2つの行にそれぞれ配置されている2つの光源からなる光源ペアが同一の走査線を走査するよう、光源ペアが形成されている。光源ペアをなす一方の光源と他方の光源とが同一の走査線を走査するよう各行は走査線に対応した基準線に対して傾斜している。光源ペアをなす一方の光源と他方の光源間の距離は、各行において隣り合った2つの光源間の距離の2倍以上である。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、各光源の配置を工夫することで、光源の製造誤差が走査線間のピッチ間隔に与える影響を低減することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

[実施形態1]

図1は、実施形態に係る光源の配置例を示す図である。この例の面発光レーザは、8つの光源（発光部）を備えている。A行とB行は、それぞれX軸と平行となっている。A行とB行との間の行間隔はY1である。

【0023】

A行には、4つの発光部A1ないしA4が等間隔で配置されている。よって、発光部A1ないしA4のY座標は同一である。このように、発光部A1ないしA4は、光源ペアをなす一方の光源を含み、第1のラインに沿って並んだ複数の光源を備えた第1光源群の一例である。B行には、4つの発光部B1ないしB4が等間隔で配置されている。よって、発光部B1ないしB4のY座標は同一である。このように、発光部B1ないしB4は、光源ペアをなす他方の光源を含み、第2のラインに沿って並んだ複数の光源を備えた第2光源群の一例である。

20

【0024】

さらに、隣り合った2つの発光部に係る中心間の距離（例えば、発光部A1の中心と発光部A2の中心との間の距離）は、X1となっている。また、発光部A1～B4は、それぞれ異なるX座標（列）に配置されている。なお、実際には製造誤差があるため、発光部間の間隔は完全には等間隔でないことはいうまでもない。すなわち、等間隔は、略等間隔を意味する。同様の理由から、発光部A1ないしA4の各Y座標は略同一であり、発光部B1ないしB4の各Y座標も略同一である。

30

【0025】

関連技術における光源ペアは、同一行に属する2つの発光部によって形成されていた。しかし、本実施形態における光源ペアは、A行に属する発光部と、B行に属する発光部とから形成される。なお、光源ペアとは、感光体などの像担持体上において、同一の走査線を走査することになる光源の組をいう。例えば、図1によれば、発光部A1とB1とが第1光源ペアを形成している。発光部A2とB2とが第2光源ペアを形成している。発光部A3とB3とが第3光源ペアを形成している。発光部A4とB4とが第4光源ペアを形成している。

40

【0026】

図1によれば、各光源ペアに属する2つの発光部の中心を結ぶ直線L1ないしL4も示されている。これらの直線は、略平行である。なお、発光部A1とB1との間隔（中心間の距離）は、d1である。発光部A2とB2との間隔は、d2である。発光部A3とB3との間隔は、d3である。発光部A4とB4との間隔は、d4である。d1ないしd4は、略同一である。また、図1が示すように、隣り合った2本の直線（例：直線L1とL2）間の距離は、P1である。

【0027】

本実施形態に係る走査光学装置において感光体上での主走査方向は、各直線L1～L4と平行である。しかし、各直線L1～L4は、X軸に対しては傾斜している。すなわち、各直線L1～L4とX軸とがなす角度は、図1が示すようにである。また、 $\sin =$

50

P 1 / X 1 となる。このように、光源ペアをなす一方の光源及び他方の光源が同一の走査線を走査するよう、第 1 のラインおよび第 2 のラインが走査線に対応した基準線に対して傾斜している。第 1 のラインおよび第 2 のラインは、A 行、B 行に相当する。また、走査線に対応した基準線は、直線 L 1 ~ L 4 に相当する。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。ここでは、1 回目から 3 回目までの走査を行うと、1 2 本の走査線が形成されることが示されている。1 回目の走査では、L i n e 1 から L i n e 4 までの合計で 4 本の走査線が露光される。2 回目の走査では、L i n e 5 から L i n e 8 までが露光される。3 回目の走査では、L i n e 9 から L i n e 1 2 までが露光される。

10

【 0 0 2 9 】

ちなみに、L i n e 1、5、9 は、発光部 A 4 および B 4 からなる光源ペアによって露光される。L i n e 2、6、1 0 は、発光部 A 3 および B 3 からなる光源ペアによって露光される。L i n e 3、7、1 1 は、発光部 A 2 および B 2 からなる光源ペアによって露光される。L i n e 4、8、1 2 は、発光部 A 1 および B 1 からなる光源ペアによって露光される。

【 0 0 3 0 】

感光体上における隣接した走査線間のピッチ間隔 P s u b と、発光部上での直線間の距離 P 1 と、光学倍率 M s u b との間には、次式の関係が成り立つ。

【 0 0 3 1 】

20

$$P s u b = M s u b \times P 1$$

また、図 1 において 2 つの三角形間の相似を考慮すれば、 $\sin = P 1 / X 1 = Y 1 / d 1$ が成立する。よって、P 1 は、次式により表現される。

【 0 0 3 2 】

$$P 1 = (X 1 / d 1) \times Y 1$$

上述したように、発光部上での直線間の距離 P 1 は、画像形成装置の解像度によって決定される。例えば、解像度が 2 4 0 0 D P I の場合、上述したように、感光体上における走査線のピッチ間隔 P s u b は、約 1 0 . 5 8 μm となる。光学倍率 M s u b を 3 倍とすると、P 1 は約 3 . 5 3 μm となる。

【 0 0 3 3 】

30

ここで、V C S E L (Vertical - Cavity Surface - Emitting Laser) などの面発光レーザにおいて、各発光部の外形は、ある程度の大きさが必要になる。これは、各発光部の外形によって、出力光量が決定されるからである。例えば、発光部の直径を 3 0 μm とした場合、隣り合う発光部との距離は外形以上の距離でなければならない。よって、X 1 を 4 0 μm と仮定する。

【 0 0 3 4 】

このとき、 $\sin = P 1 / X 1$ から、 $\sin = 0 . 0 8 8$

となる。この事実は、非常に重要である。例えば、X 1 の製造誤差を $\pm 1 \mu m$ とすると、P 1 の誤差は、 $\pm 1 \mu m$ より十分小さな $\pm 0 . 0 8 8 \mu m$ となる。すなわち、誤差が圧縮されるのである。

40

【 0 0 3 5 】

光源ペアをなす 2 つの発光部間の距離 d 1 は、図 1 からわかるように、X 1 の 4 倍以上であることは明らかである。よって、

$$P 1 = 0 . 2 5 \times Y 1$$

となる。よって、Y 1 は、約 1 4 . 1 μm となる。Y 1 の製造誤差を $\pm 1 \mu m$ とすると、P 1 の誤差は、 $\pm 1 \mu m$ より十分小さな $\pm 0 . 2 5 \mu m$ となることわかる。

【 0 0 3 6 】

このように、発光部の製造誤差を X 方向および Y 方向のそれぞれで $\pm 1 \mu m$ とした場合、直線間の距離 P 1 の誤差を $\pm 1 \mu m$ より小さくすることが可能となる。すなわち、光源

50

ペアをなす一方の光源と他方の光源間の距離 d_1 を、第 1 のライン（例：A 行）において隣り合った 2 つの光源間の距離 X_1 の 2 倍以上にすれば、誤差が圧縮される。同様に、光源ペアをなす一方の発光部と他方の発光部間の距離 d_1 を、第 1 のラインと第 2 のラインとの間の距離 Y_1 の 2 倍以上にすれば、誤差が圧縮される。

【0037】

特に、第 1、第 2 のライン（例：A 行、B 行）が基準線（例：直線 $L_1 \sim L_4$ ）に対してなす角度は、 $0^\circ < \theta < 45^\circ$ を満たすとよい。この場合、 $0 < \sin \theta < 0.707$ となるため、顕著な誤差の圧縮効果が生じる。

【0038】

[実施形態 2]

実施形態 2 は、実施形態 1 と同様に、 i 行、 j 列（ i, j は自然数）からなるマトリックにおけるいずれかの位置に複数の発光部が配置されている。とりわけ、発光部が、各行に少なくとも 2 つ、かつ、同一の列には 1 つだけとなるよう配置される。

【0039】

図 3 は、実施形態に係る光源の配置例を示す図である。この例の面発光レーザは、8 つの光源（発光部）を備えている。A 行、B 行及び C 行は、それぞれ X 軸と平行となっている。A 行と B 行との間の行間隔は Y_1 である。B 行と C 行との間の行間隔も Y_1 である。

【0040】

A 行には、2 つの発光部 A 1 及び A 2 が配置されている。よって、発光部 A 1 及び A 2 の Y 座標は同一である。発光部 A 1 及び A 2 の間隔は、 X_1 である。B 行には、4 つの発光部 B 1 ないし B 4 が等間隔（間隔は X_1 ）で配置されている。よって、発光部 B 1 ないし B 4 の Y 座標は同一である。C 行には、2 つの発光部 C 1 及び C 2 が配置されている。よって、発光部 C 1 及び C 2 の Y 座標は同一である。

【0041】

発光部 C 1 及び C 2 の間隔は、 X_1 である。また、発光部 A 1 ~ C 2 は、それぞれ異なる X 座標（列）に配置されている。すなわち、同一の列には、発光部が 1 だけ配置されている。なお、実際には製造誤差があるため、発光部間の間隔は完全には等間隔ではない。すなわち、等間隔は、略等間隔を意味する。同様の理由から、発光部 A 1 及び A 2 の各 Y 座標は略同一であり、発光部 B 1 ないし B 4 の各 Y 座標も略同一であり、発光部 C 1 及び C 2 の各 Y 座標も略同一である。

【0042】

関連技術における光源ペアは、同一行に属する 2 つの発光部によって形成されていた。しかし、本実施形態における光源ペアは、A 行に属する発光部と、B 行に属する発光部とから形成される。同様に、光源ペアは、B 行に属する発光部と、C 行に属する発光部とから形成される。例えば、図 3 によれば、発光部 A 1 と B 3 とが第 1 光源ペアを形成している。発光部 A 2 と B 4 とが第 2 光源ペアを形成している。発光部 B 1 と C 1 とが第 3 光源ペアを形成している。発光部 B 2 と C 2 とが第 4 光源ペアを形成している。このように、隣り合った 2 つの行にそれぞれ配置されている 2 つの発光部からなる光源ペアが同一の走査線を走査するよう光源ペアが形成されている。

【0043】

図 3 によれば、各光源ペアに属する 2 つの発光部の中心を結ぶ直線 L_1 ないし L_4 も示されている。これらの直線は、略平行である。なお、発光部 A 1 と B 3 との間隔は、 d_1 である。発光部 A 2 と B 4 との間隔は、 d_2 である。発光部 B 1 と C 1 との間隔は、 d_3 である。発光部 B 2 と C 2 との間隔は、 d_4 である。ただし、 d_1 ないし d_4 は、略同一である。また、図 3 が示すように、隣り合った 2 本の直線（例：直線 L_1 と L_2 ）間の距離は、 P_1 である。

【0044】

本実施形態に係る走査光学装置において感光体上での主走査方向は、各直線 $L_1 \sim L_4$ と平行である。しかし、各直線 $L_1 \sim L_4$ は、X 軸に対しては傾斜している。すなわち、各直線 $L_1 \sim L_4$ と X 軸とがなす角度は、図 3 が示すように θ である。また、 $\sin \theta =$

10

20

30

40

50

P 1 / X 1 となる。このように、光源ペアをなす一方の発光部と他方の発光部とが同一の走査線を走査するよう、各行は走査線に対応した基準線に対して傾斜している。

【 0 0 4 5 】

図 4 は、実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。ここでは、1 回目から 3 回目までの走査を行うと、1 2 本の走査線が形成されることが示されている。1 回目の走査では、Line 1 から Line 4 までの合計で 4 本の走査線が露光される。2 回目の走査では、Line 5 から Line 8 までが露光される。3 回目の走査では、Line 9 から Line 1 2 までが露光される。

【 0 0 4 6 】

ちなみに、Line 1、5、9 は、発光部 A 2 および B 4 からなる光源ペアによって露光される。Line 2、6、1 0 は、発光部 A 1 および B 3 からなる光源ペアによって露光される。Line 3、7、1 1 は、発光部 B 4 および C 2 からなる光源ペアによって露光される。Line 4、8、1 2 は、発光部 B 3 および C 1 からなる光源ペアによって露光される。

【 0 0 4 7 】

実施形態 2 においても P s u b、P 1、M s u b、X 1、Y 1 には、実施形態 1 と同様の関係が成立する。例えば、解像度が 2 4 0 0 D P I の場合、感光体上における走査線のピッチ間隔 P s u b は、約 1 0 . 5 8 μ m となる。ま、光学倍率 M s u b を 3 倍とすると、P 1 は、約 3 . 5 3 μ m となる。また、X 1 を 4 0 μ m とすれば、 $\sin = 0 . 0 8 8$ となる。

【 0 0 4 8 】

よって、実施形態 2 において、X 1 の製造誤差が $\pm 1 \mu$ m であれば、P 1 の誤差は $\pm 1 \mu$ m より十分小さな $\pm 0 . 0 8 8 \mu$ m となる。また、実施形態 1 と同様に、Y 1 の製造誤差を $\pm 1 \mu$ m とすれば、P 1 の誤差は $\pm 1 \mu$ m より十分小さな $\pm 0 . 2 5 \mu$ m となる。

【 0 0 4 9 】

このように、実施形態 2 においても、直線間の距離 P 1 の誤差を、X 方向および Y 方向における発光部の製造誤差より小さくすることが可能となる。すなわち、光源ペアをなす一方の発光部と他方の発光部間の距離を、第 1 のラインにおいて隣り合った 2 つの発光部間の距離 X 1 の 2 倍以上にすれば、誤差が圧縮される。同様に、光源ペアをなす一方の発光部と他方の発光部間の距離を、第 1 のラインと第 2 のラインとの間の距離 Y 1 の 2 倍以上にすれば、誤差が圧縮される。

【 0 0 5 0 】

特に、第 1、第 2 のライン（例：A 行、B 行、C 行）が基準線（例：直線 L 1 ~ L 4）に対してなす角度は、 $0^\circ < \theta < 45^\circ$ を満たすとよい。この場合、 $0 < \sin \theta < 0 . 7 0 7$ となるため、顕著な誤差の圧縮効果が生じる。

【 0 0 5 1 】

次に、図 3 に示した発光部を用いて、異なる解像度を露光する方法について説明する。第 1 光源群（例：発光部 A 1、A 2）と第 2 光源群（例：発光部 B 1、B 2）とが実装された基板（例：面発光レーザのパッケージ）を回転させることで、走査線の解像度を切り替える。

【 0 0 5 2 】

図 5 は、実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。図 3 と比較すればわかるように、光源ペアを形成する 2 つの発光部の組み合わせが変更されている。例えば、発光部 A 1 と B 1 とが第 1 光源ペアを形成している。発光部 A 2 と B 2 とが第 2 光源ペアを形成している。発光部 B 3 と C 1 とが第 3 光源ペアを形成している。発光部 B 4 と C 2 とが第 4 光源ペアを形成している。

【 0 0 5 3 】

図 5 によれば、各光源ペアに属する 2 つの発光部の中心を結ぶ直線 L 1 ないし L 4 も示されている。これらの直線は、略平行である。なお、発光部 A 1 と B 1 との間隔は、 d_1 である。発光部 A 2 と B 2 との間隔は、 d_2 である。発光部 B 3 と C 1 との間隔は、

10

20

30

40

50

d_3' である。発光部 B 4 と C 2 との間隔は、 d_4' である。ただし、 d_1' ないし d_4' は、略同一である。また、図 5 が示すように、隣り合った 2 本の直線（例：直線 L 1 と L 2）間の距離は、 P_2 である。

【0054】

図 6 は、実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。ここでは、1 回目から 3 回目までの走査を行うと、12 本の走査線が形成されることが示されている。1 回目の走査では、Line 1 から Line 4 までの合計で 4 本の走査線が露光される。2 回目の走査では、Line 5 から Line 8 までが露光される。3 回目の走査では、Line 9 から Line 12 までが露光される。

【0055】

ちなみに、Line 1、5、9 は、発光部 B 4 および C 2 からなる光源ペアによって露光される。Line 2、6、10 は、発光部 A 3 および C 1 からなる光源ペアによって露光される。Line 3、7、11 は、発光部 A 2 および B 2 からなる光源ペアによって露光される。Line 4、8、12 は、発光部 A 1 および B 1 からなる光源ペアによって露光される。

【0056】

感光体上における隣接した走査線間のピッチ間隔 P_{sub}' と、発光部上での直線間の距離 P_2 と、光学倍率 M_{sub} との間には、次式の関係が成り立つ。

【0057】

$$P_{sub}' = M_{sub} \times P_2$$

また、図 5 において 2 つの三角形間の相似を考慮すれば、 $\sin' = P_2 / X_1 = Y_1 / d_1'$ が成立する。よって、 P_2 は、次式により表現される。

【0058】

$$P_2 = (X_1 / d_1') \times Y_1$$

上述したように、発光部上での直線間の距離 P_2 は、画像形成装置の解像度によって決定される。例えば、解像度が 1200 DPI の場合、上述したように、感光体上における走査線のピッチ間隔 P_{sub}' は、約 $21.17 \mu m$ となる。光学倍率 M_{sub} を 3 倍とすると、 P_2 は約 $7.06 \mu m$ となる。

【0059】

また、 X_1 を $40 \mu m$ と仮定すると、 $\sin' = P_2 / X_1$ から、 $\sin' = 0.176$ となる。この事実は、非常に重要である。例えば、 X_1 の製造誤差を $\pm 1 \mu m$ とすると、 P_2 の誤差は、 $\pm 1 \mu m$ より十分小さな $\pm 0.176 \mu m$ となる。すなわち、誤差が圧縮されるのである。

【0060】

図 5 からわかるように、光源ペアをなす 2 つの発光部間の距離 d_1' が、 X_1 の 2 倍以上であることは明らかである。よって、

$$P_2 = 0.50 \times Y_1$$

となる。よって、 Y_1 の製造誤差を $\pm 1 \mu m$ とすると、 P_2 の誤差は、 $\pm 1 \mu m$ より十分小さな $\pm 0.50 \mu m$ となることがわかる。

【0061】

このように、実施形態 2 よれば、光源ペアをなす発光部の組み合わせを変更し、かつ、発光部が配置された発光平面を回転させることで、異なる解像度にも対応できる利点がある。すなわち、 X 軸に対して傾斜角を θ から θ' へと変更するだけで、異なる解像度の画像を形成できる。

【0062】

すなわち、第 1 の解像度で走査線を走査するときに第 1 及び第 2 のライン（例：L 1 など）が基準線（例： X 軸）に対してなす角度を θ とする。また、第 2 の解像度で走査線を走査するときに第 1 及び第 2 のラインが基準線に対してなす角度を θ' とする。この場合、角度 θ 及び角度 θ' に関して、 $\sin \theta$ と $\sin \theta'$ の比が略整数となることが望まし

10

20

30

40

50

い。さらに、角度 θ と θ' の差 $\Delta\theta$ は、 $0^\circ < \Delta\theta < 45^\circ$ を満たすことが望ましい。
この理由は、以下のとおりである。

【0063】

例えば、 $\theta = 5.0^\circ$ に対して $\theta' = 10.1^\circ$ とすれば、回転角度を小さくできるため、光学レンズと半導体レーザとの偏光角の関係も大きく変らないという効果がある。走査光学系の小型化やコストダウンのために、光学レンズとしてプラスチックレンズを使用する場合がある。しかし、半導体レーザは固有の偏光角を有しているため、異なる偏光角のレーザ光をプラスチックレンズに入射させると、副屈折という弊害を生じてしまう。よって、副屈折を避けるためには、偏光角の変化量が少なくすること有利である。本実施形態では、回転角度の調整量が微量にできるため、偏光角の変化量も少なくでき、副屈折も生じにくい。

10

【0064】

[実施形態3]

実施形態3では、 i 行、 j 列 (i, j は自然数) からなるマトリックにおけるいずれかの位置に複数の発光部が配置されている。とりわけ、発光部が、各行及び各列に少なくとも2つ、かつ、同一の列で隣り合った2つの行には1つだけとなるよう配置される。

【0065】

図7は、実施形態に係る光源の配置例を示す図である。この例の面発光レーザは、48個の光源(発光部)を備えている。A行からG行までの各行は、それぞれX軸と平行となっている。隣接した行(例:A行とB行)間の間隔はいずれもY1である。

20

【0066】

A行には、4つの発光部A1ないしA4が配置されている。よって、発光部A1ないしA4のY座標は同一である。隣り合った発光部間の間隔は、X1である。

【0067】

B行には、8つの発光部B1ないしB8が配置されている。よって、発光部B1ないしB8のY座標は同一である。隣り合った発光部間の間隔は、X1である。

【0068】

C行には、8つの発光部C1ないしC8が配置されている。よって、発光部C1ないしC8のY座標は同一である。隣り合った発光部間の間隔は、基本的には、X1であるが、発光部C4とC5との間は、 $9 \times X1$ である。なお、発光部C1のX座標は、発光部A1と同一である。同様に、発光部C2~C4の各X座標もそれぞれ発光部A2~A4の各X座標に対応している。

30

【0069】

D行には、8つの発光部D1ないしD8が配置されている。よって、発光部D1ないしD8のY座標は同一である。隣り合った発光部間の間隔は、X1である。発光部D1のX座標は、発光部B1と同一である。同様に、発光部D2~D8の各X座標もそれぞれ発光部B2~B8の各X座標に対応している。

【0070】

E行には、8つの発光部E1ないしE8が配置されている。よって、発光部E1ないしE8のY座標は同一である。隣り合った発光部間の間隔は、基本的には、X1であるが、発光部E4とE5との間は、 $9 \times X1$ である。なお、発光部E1のX座標は、発光部A1、C1と同一である。同様に、発光部E2~E8の各X座標もそれぞれ発光部C2~C8の各X座標に対応している。

40

【0071】

F行には、8つの発光部F1ないしF8が配置されている。よって、発光部F1ないしF8のY座標は同一である。隣り合った発光部間の間隔は、X1である。発光部F1のX座標は、発光部D1と同一である。同様に、発光部F2~F8の各X座標もそれぞれ発光部D2~D8の各X座標に対応している。

【0072】

G行には、4つの発光部G1ないしG4が配置されている。よって、発光部G1ないし

50

G 4 の Y 座標は同一である。隣り合った発光部間の間隔は、 X_{11} である。発光部 G 1 の X 座標は、発光部 E 5 と同一である。同様に、発光部 G 2 ~ G 4 の各 X 座標もそれぞれ発光部 E 6 ~ E 8 の各 X 座標に対応している。

【0073】

図 7 から明らかなように、各列には、3 つの発光部が配置されている。例えば、1 列目には、発光部 A 1 , C 1 及び E 1 が配置されている。すなわち、実施形態 3 では、1 列に複数の発光部が配置されている。ただし、同一の列でも、隣り合った行（例：1 列目の A 行と B 行など）には、発光部が連続して配置されることはない。図 7 では、同一の列では 1 行おきに発光部が配置されている。

【0074】

なお、光源ペアは、隣り合った 2 つの行から 1 つずつ選ばれた発光部から形成されている。例えば、発光部 A 1 と発光部 B 5 とが 1 つの光源ペアを形成している。同様に、発光部 B 1 と発光部 C 5 とが 1 つの光源ペアを形成している。よって、全部で、24 個の光源ペアが存在する。このように、光源ペアに属する複数の発光部が同一の走査線を走査することになるよう、光源ペアは、隣り合った 2 つの行でかつ異なる列にそれぞれ配置されている 2 つの発光部から形成されている。

【0075】

光源ペアを形成する発光部の中心間を結ぶ直線は、図 7 に示すように、24 本の直線 L_1 ないし L_{24} である。なお、光源ペアを形成する発光部の中心間の距離は、それぞれ d_1 ないし d_{24} である。ただし、中心間の距離 d_1 ないし d_{24} は、略同一である。さらに、隣り合った直線間の距離も略同一であり、この距離を P_{11} とする。これらの直線が、X 軸（各行）に対して傾斜していることは、他の実施形態と同様である。

【0076】

図 8 は、実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。ここでは、1 回目から 3 回目までの走査を行うと、合計で 64 本の走査線が形成されることが示されている。72 本でないのは、インターレース走査をするためである。すなわち、インターレース走査では、1 回目の走査で、発光部 A 1 ~ A 4、B 1 ~ B 8 及び C 5 ~ C 8 は点灯しない。よって、図中の点線で示されている走査線 $Line_1$ ないし 8 は形成されない。

【0077】

1 回目の走査では、発光部 A 1 ~ A 4、B 1 ~ B 8 及び C 5 ~ C 8 は点灯せず、他の発光部が点灯する。よって、 $Line_9 \sim Line_{16}$ 、 $Line_{25} \sim Line_{32}$ の 16 ラインが露光される。2 回目の走査で $Line_{17} \sim Line_{24}$ 、 $Line_{33} \sim Line_{40}$ 、 $Line_{49} \sim Line_{56}$ の 24 ラインが露光される。3 回目（最終回）であれば、3 回目の走査では、発光部 E 1 ~ E 4、F 1 ~ F 8、G 5 ~ G 8 は点灯しない。よって、 $Line_{41} \sim Line_{48}$ 、 $Line_{57} \sim Line_{64}$ の 16 ラインが露光される。なお、3 回目（最終回）でなければ、3 回目の走査では、発光部 E 1 ~ E 4、F 1 ~ F 8、G 5 ~ G 8 が点灯する。

【0078】

感光体上での隣り合った走査線間のピッチ間隔 P_{sub11} と、発光部上での隣り合った直線間の距離 P_{11} と、光学倍率を M_{sub11} との間には、次式が成立する。

【0079】

$$P_{sub11} = M_{sub11} \times P_{11}$$

また、感光体上での各直線と X 軸とのなす角を θ_{11} とすると、次式が成立する。

【0080】

$$P_{11} = X_{11} \times \sin \theta_{11}$$

また、光源ペアを形成している発光部間の距離 d 、同一行における隣り合った発光部間の距離 X_{11} 及び行間隔 Y_{11} を用いれば、 P_{11} は、次式により表現できる。

【0081】

$$P_{11} = (X_{11} \div d) \times Y_{11}$$

上述したように感光体上における直線間の距離 P_{11} は、解像度によって決定される。例

10

20

30

40

50

例えば、2400DPIの場合、ピッチ間隔 P_{sub11} は、約 $10.58\mu m$ となる。光学倍率 M_{sub11} を3倍とすると、 P_{11} は、約 $3.53\mu m$ となる。さらに、 X_{11} を $40\mu m$ とすると、 $\sin 11 = 0.088$ となる。

【0082】

X_{11} の製造誤差が例えば $\pm 1\mu m$ であれば、 P_{11} の誤差は、 $\pm 1\mu m$ より十分小さな $\pm 0.088\mu m$ となる。Y方向については、 d が X_{11} の4倍以上となる。例えば、 Y_{11} の製造誤差を $\pm 1\mu m$ とすると、 P_{11} の誤差は、 $\pm 1\mu m$ より十分小さな $\pm 0.25\mu m$ となる。

【0083】

このように実施形態3によれば、X方向およびY方向の製造誤差よりも、ピッチ間隔 P_{11} の誤差を小さくすることが可能となる。

10

【0084】

ところで、光学レンズには収差が存在する。例えば、マルチビームの走査光学系においてすべての発光部で最適の光学特性を得る光学レンズを設計および製造することは容易ではない。これは光学レンズの中心より離れていくほど収差の影響が大きくなるためである。このため、各発光部がなるべく光学レンズの中心に集まるように配置したほうが有利である。従来のエッジエミッタレーザダイオードでは、光学レンズの中心に集まるように配置することは困難であった。しかし、面発光レーザダイオードは、発光部を2次元配置することが可能であるため、収差に関しては、エッジエミッタレーザダイオードよりも有利である。

20

【0085】

しかし、光源ペアを形成している2つの発光部間を結ぶ直線間の距離 P_{11} が発光部の外径よりも小さい場合には問題が生じる。例えば、Y方向に複数の発光部を並べると、これらの発光部の間隔は P_{11} の数倍になる。よって、直線間の距離 P_{11} の倍数の走査線を露光する必要がある。例えば、図7によれば、発光部 A_1 と C_1 との間隔は、 $2 \times Y_{11}$ であり、 P_{11} の16倍である。しかし、発光部 $A_1 \sim A_4$ 、 $B_1 \sim B_8$ 、 $C_5 \sim C_8$ は、8本の走査線を露光するため、16本の走査線を露光することはできない。

【0086】

例えば、これを防ぐために、発光部の数を2倍にすることが考えられる。しかし、この場合は、X軸方向の左端の発光部から右端の発光部までの間隔が大きくなってしまったため、収差の影響で画質が低下してしまう。

30

【0087】

それゆえ、図8に示したように、インターレース走査を行うことは有利である。すなわち、Y方向（同一列）に配置された複数の発光部を用いて、一定のピッチ間隔で露光を行いつつ、X軸方向に並べられた発光部の間隔を小さくすることで、収差の影響を低減することが可能となる。

【0088】

図9は、実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。図9を用いて、同一の面発光レーザを使用して、異なる解像度を実現する方法について説明する。この方法の基本原理は、実施形態2において説明したとおり、複数の光源が実装された基板を回転させることで走査線の解像度を切り替えるものである。また、光源ペアを形成する2つの発光部の組み合わせを変更する。これにより、第1の解像度と第2の解像度を切り替えることが可能になる。

40

【0089】

図9によれば、例えば、発光部 A_1 と B_1 とが第1光源ペアを形成している。発光部 A_2 と B_2 とが第2光源ペアを形成している。発光部 A_3 と B_3 とが第3光源ペアを形成している。発光部 A_4 と B_4 とが第4光源ペアを形成している。その他の光源ペアも含めると、光源ペアの総数は、24組である。

【0090】

光源ペアを形成する発光部の中心間を結ぶ直線は、図9に示すように、24本の直線L

50

1'ないしL24'である。なお、光源ペアを形成する発光部の中心間の距離は、それぞれd1'ないしd24'である。ただし、中心間の距離d1'ないしd24'は、略同一である。さらに、隣り合った直線間の距離も略同一であり、この距離をP11'とする。

【0091】

図9と図7とを比較するとわかるように、光源ペアを形成する発光部の中心間の距離が変更されている。その結果、隣り合った直線間の距離も変更されている。これによって、解像度が変更されることになる。

【0092】

図10は、実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。ここでは、1回目から2回目までの走査を行うと、48本の走査線が形成されることが示されている。1回目の走査では、Line1からLine24までの合計で24本の走査線が露光される。2回目の走査では、Line25からLine48までが露光される。

【0093】

ちなみに、Line1、25は、発光部B8およびC8からなる光源ペアによって露光される。その他のLineと光源ペアとの関係は、図10に示したとおりである。

【0094】

感光体上における走査線のピッチ間隔Psub11'と、発光部における直線間の距離P11'と、光学倍率Msub11との関係は、次式により表現される。

【0095】

$$P_{sub11'} = M_{sub11} \times P_{11'} \quad 20$$

また、各直線L1'~L24'とX軸とがなす角11'と、各行における発光部の間隔X11とを用いると、走査線のピッチ間隔Psub11'は次式により表現できる。

【0096】

$$P_{11'} = X_{11} \times \sin 11' \quad 20$$

また、上述したように三角形の相似を考慮すると、次式も成り立つ。

【0097】

$$P_{11'} = X_{11} \div d_{1'} \times Y_{11} \quad 20$$

なお、ピッチ間隔P11'は、画像形成装置の解像度によって決定される。ここでは、解像度を1200DPIとすると、ピッチ間隔Psub11'は、約21.17μmとなる。また、光学倍率Msub11は3倍である。よって、P11'は、約7.06μmとなる。さらに、X11を40μmとすれば、sin21=0.176となる。X11の製造誤差を±1μmとすると、P11'の誤差は、±1μmより十分小さな±0.176μmとなる。

【0098】

図9によれば、d1'は、X11の2倍またはそれ以上となるため、P11'=0.5×Y11となる。Y11の製造誤差を±1μmとすると、P11'の誤差は、±1μmより十分小さな±0.5μmとなる。

【0099】

このように、実施形態3よれば、光源ペアをなす一方の発光部と他方の発光部間の距離を同一の行において隣り合った2つの発光部間の距離X11の2倍以上にすれば、誤差が圧縮される。同様に、光源ペアをなす一方の発光部と他方の発光部間の距離を、行間の距離Y11の2倍以上にすれば、誤差が圧縮される。

【0100】

光源ペアをなす発光部の組み合わせを変更し、かつ、発光部が配置された発光平面を回転させることで、異なる解像度にも対応できる利点がある。X軸に対して傾斜角を11から11'へと変更するだけで、異なる解像度の画像を形成できる。例えば、第1の解像度で走査線を走査するときは、行が基準線に対してなす角度を11にし、第2の解像度で走査線を走査するときは、行が基準線に対してなす角度を11'とすればよい。実施形態2で説明したように、角度11及び角度11'に関して、sin11とsin11'の比が略整数であり、角度11と11'との差は、0°< <45 50

°を満たすことが望ましい。すなわち、偏光角に関する問題を低減できるからである。

【0101】

なお、解像度を高くするときはインターレース走査が必要であったが、解像度を高くするときはインターレース走査が不要となる。

【0102】

[実施形態4]

実施形態4は、実施形態1乃至3で説明した走査光学装置を応用可能な画像形成装置の一例について説明する。

【0103】

図11は、実施形態に係る画像形成装置の断面図である。この画像形成装置100は、いわゆるレーザビームプリンタである。なお、画像形成装置は、例えば、印刷装置、複写機、複合機、ファクシミリとして実現されてもよい。

【0104】

画像形成装置100は、使用する現像材（例：Y、M、C、Kトナー）の数に応じて設けられた画像形成ステーション150Y、150M、150Cおよび150Kを備えている。各画像形成ステーションは、像担持体としての感光ドラム101、現像装置102、走査光学装置としてのスキャナ103、およびトナー容器104を備えている。スキャナ103は、少なくとも2つの光源が含まれる光源ペアを用いて同一の走査線を走査する走査光学装置の一例である。

【0105】

良く知られているように、一様に帯電された感光ドラム101上を、画像信号に応じてスキャナ103が露光することで、静電潜像が形成される。感光ドラム101は、走査光学装置に備えられた複数の光源から出力される光ビームによって潜像が形成される像担持体の一例である。静電潜像は、現像装置102によって可視像（現像剤像）へと現像される。トナーごとの可視像は、1次転写ローラ105によって、中間転写体106上に重畳転写される。中間転写体106上のカラー可視画像は、2次転写ローラ107によって記録媒体上に転写される。2次転写ローラ107は転写装置の一例である。カラー可視画像は、定着装置108によって記録媒体上に定着される。

【0106】

ところで、記録媒体（シート材、記録材、転写材または用紙と呼ばれることもある。）Sは、用紙トレイ109、110から搬送路112や両面搬送路113を介して搬送される。搬送路112や両面搬送路113の途中には、シート材の到着や存在を検出するための複数のセンサが配置されている。これらのセンサとしては、例えば、光学式センサの一例であるメディアセンサ111、このメディアセンサ111の位置に隣接して配置されたフラグ式のレジセンサ114、およびその他のシート検出センサ115、116、117、118、119がある。

【0107】

なお、これらのセンサから出力されるシート材の検出信号は、例えば、レジストレーション、シート材のジャム検出、シート材の実長検出および転写タイミング制御などに使用される。なお、レジストレーションとは、シート材の搬送タイミングと中間転写体106上に形成されたカラー可視画像の搬送タイミングとを一致させるための制御をいう。

【0108】

画像形成装置100には、シート材Sを搬送するための各種の搬送ローラ121-128が設けられている。とりわけ、搬送ローラ121は、レジストレーションに使用されるためレジローラと呼ばれる。本実施形態では、このレジローラの付近に、上述したレジセンサ114とメディアセンサ111が設けられている。

【0109】

図12は、実施形態に係る走査光学装置の一例を示す図である。画像形成装置100に用いられるスキャナ103は、面発光レーザ91から出力された光束を、回転多面鏡（例：ポリゴンミラー）などの光偏向器により周期的に偏向させる。その後、光束は、f 特

10

20

30

40

50

性を有する結像光学系によって感光ドラム 101 の面上にスポット状に集束される。

【0110】

面発光レーザ 91 は、複数の発光部（光源）を備えた発光手段の一例である。面発光レーザ 91 から出射した発散光束はコリメーターレンズ 92 により略平行光束とされる。光束は、絞り 93 によって外形を制限される。さらに、光束は、副走査方向にのみ所定の屈折力を有するシリンドリカルレンズ 94 に入射する。シリンドリカルレンズ 94 に入射した略平行光束は、主走査断面内においては、そのまま略平行光束の状態で射出し、副走査断面内においては、集束して光偏向器 95 の偏向面（反射面）98 にほぼ線像として結像する。偏向面 98 で偏向反射された光束は、 f 特性を有する結像光学系（例： f レンズ）96 及び折返しミラー 97 を介して、被走査面としての感光ドラム 101 の面上に結像する。なお、A の矢印によって示された回転方向に回転する光偏向器 95 が光束を偏向走査することで、光束は、感光ドラム 101 の面上を矢印 B 方向（主走査方向）に走査する。

10

【0111】

図 13 は、マルチビーム型の面発光レーザおよびそのドライバ回路の一例を示す図である。面発光レーザ 91 は、複数の発光部 LD1 ~ 8 を備えている。発光部 LD1 ~ 8 のカソード端子が共通端子となり接地される。発光部 LD1 ~ 8 のアノード端子はそれぞれ対応したドライバ回路 driver1 ~ 8 に接続される。ドライバ回路 driver1 ~ 8 は、対応する発光部へ点灯電流を供給する。ドライバ回路 driver1 ~ 8 は、同一構造のため、代表して driver1 の動作を説明する。

20

【0112】

ホトダイオード PD1 は、発光部 LD1 ~ 8 の光量をモニタする。ホトダイオード PD1 のアノード端子は接地される。PD1 のカソード端子には抵抗 R1 を介して Vcc 電源に接続される。ホトダイオード PD1 のカソード端子は、エラーアンプ OP1 の + 入力端子に接続される。またエラーアンプ OP1 の + 入力端子は、基準電圧 Vref が印加されている。エラーアンプ OP1 の出力端子はアナログスイッチ SW1 に入力される。

【0113】

アナログスイッチ SW1 の動作を制御するコントロール端子には cont1 信号が入力される。cont1 信号はコントローラ 1300 から供給される。アナログスイッチ SW1 の出力は、コンデンサ C1 の片端に接続されるとともに、定電流源 CC1 の制御信号として入力される。コンデンサ C1 の他端は接地される。

30

【0114】

定電流源 CC1 は、印加される電圧に応じた電流を出力する。定電流源 CC1 の出力は、PNP トランジスタ Q10、Q11 の各エミッタ端子にそれぞれ接続される。PNP トランジスタ Q10 のコレクタ端子は driver1 の出力となり、レーザダイオード LD1 のアノード端子に接続される。PNP トランジスタ Q11 のコレクタ端子には抵抗 RD1 が接続される。抵抗 RD1 の他端は接地される。PNP トランジスタ Q10 のベース端子は、インバータ Q12 を介して、コントローラからの data1 信号が入力される。PNP トランジスタ Q11 のベース端子にはバッファ Q13 を介して data1 信号が入力される。data1 信号は、コントローラ 1300 が備えるメモリから供給される。本実施形態によれば、コントローラ 1300 は、光源ペアを形成している 2 つの発光部の各ドライバ回路には、同一のデータ信号を供給する。

40

【0115】

以下では、各ドライバ回路の動作をより詳細に説明する。まず、コントローラ 1300 は、オートパワーコントロール（APC）モードとなるように cont1 信号、data1 信号とともに Hi する。なお、cont2 ~ cont8 信号、data2 ~ data8 信号は Lo である。これは、発光部 LD1 から出力される光の光量だけを測定するためである。

【0116】

data1 信号が Hi になると、インバータ Q12 の出力は Lo となり、PNP トラン

50

ジスタQ10はONになる。また、PNPトランジスタQ11は逆にOFFになる。PNPトランジスタQ10がONになると、定電流源CC1より供給される電流により発光部LD1が点灯する。発光部LD1から出力される光の光量が増すと、ホトダイオードPD1の出力電流も増大する。反対に、エラーアンプOP1に入力される電圧は低下する。

【0117】

ホトダイオードPD1の出力は、エラーアンプOP1により基準電圧Vrefと比較される。その結果、エラーアンプOP1の出力電圧は低下する。エラーアンプOP1の出力電圧が低下するため、定電流源CC1の出力電流も低下する。定電流源CC1の出力電流が低下すると、発光部LD1の光量も低下する。

【0118】

以上のように同回路は負帰還回路を構成しており、ホトダイオードPD1の出力とVrefとが同一の電圧となるように発光部LD1の光量（駆動電流）が制御される。同様に、他の発光部LD2～LD8も光量を制御される。

【0119】

印刷モードに移行すると、コントローラ1300は、cont1信号～cont8信号をLoとし、data1～data8信号には画像データを出力する。cont1信号がLoの場合、アナログスイッチSW1がOFFになる。よって、APCモードにより確定された電圧がコンデンサC1により保持される。定電流源CC1の制御端子にはコンデンサC1の電圧が印加されるため、定電流源CC1の出力はAPCモードにより設定された電流値となる。

【0120】

data1信号がHiの場合、PNPトランジスタQ10がONするため、発光部LD1は点灯する。data1信号がLoの場合、PNPトランジスタQ10がOFFになる。そのため、発光部LD1は消灯する。これにより画像データに応じて発光部LD1が点滅駆動することになる。

【0121】

data1信号がHiの場合、PNPトランジスタQ11がOFFになる。data1信号がLoの場合、PNPトランジスタQ11がONになる。そのため、抵抗RD1に電流源CC1より供給される電流が通電される。これによりdata1信号の値に影響されず、定電流源CC1から供給される電流は一定となる。なお、他の発光部LD2～LD8も同様に動作する。

【0122】

上述したようにコントローラ1300は、光源ペアを形成している2つの発光部の各ドライバ回路には、同一のデータ信号及び制御信号を供給する。よって、同一のデータ信号及び制御信号を供給するドライバ回路の組み合わせを変更することで、光源ペアが変更され、解像度も変更される。コントローラ1300は、解像度を変更する際に、面発光レーザ91のX軸に対する角度を傾斜させるよう、面発光レーザ91を駆動する駆動部（不図示）に駆動信号を送出する

【図面の簡単な説明】

【0123】

【図1】実施形態に係る光源の配置例を示す図である。

【図2】実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。

【図3】実施形態に係る光源の配置例を示す図である。

【図4】実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。

【図5】実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。

【図6】実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。

【図7】実施形態に係る光源の配置例を示す図である。

【図8】実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。

【図9】実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。

【図10】実施形態に係る走査線と各発光部との関係を示した図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】実施形態に係る画像形成装置の断面図である。

【図 1 2】実施形態に係る走査光学装置の一例を示す図である。

【図 1 3】実施形態に係るマルチビーム型の面発光レーザおよびそのドライバ回路の一例を示す図である。

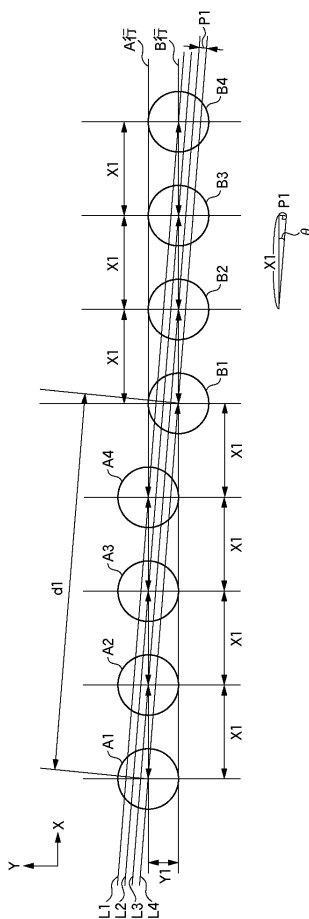
【図 1 4】従来の単一露光の一例を示す図である。

【図 1 5】多重露光の一例を示す図である。

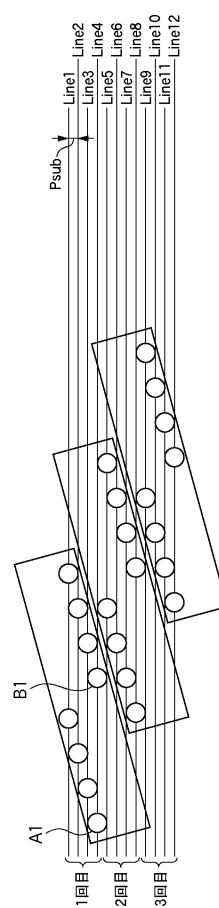
【図 1 6】関連技術に係る多重露光を行うための面発光レーザのビーム配置を示す図である。

【図 1 7】関連技術における走査線と各発光部との関係を示した図である。

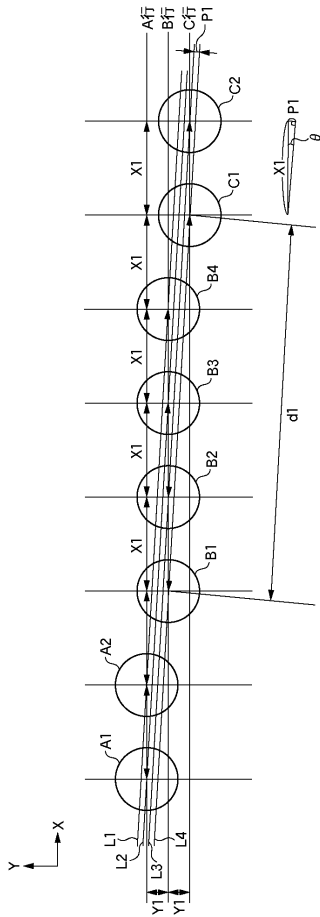
【図 1】



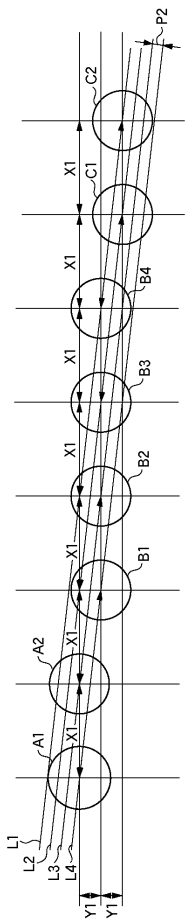
【図 2】



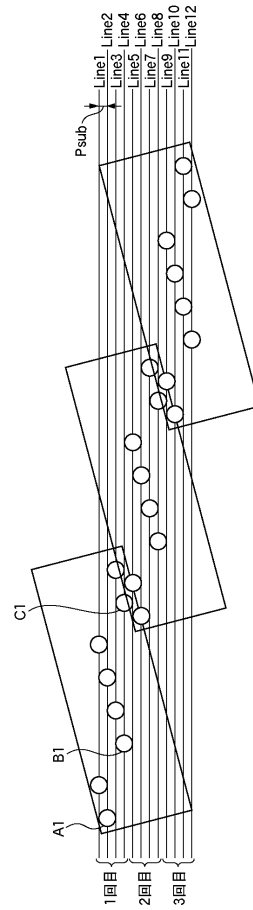
【図 3】



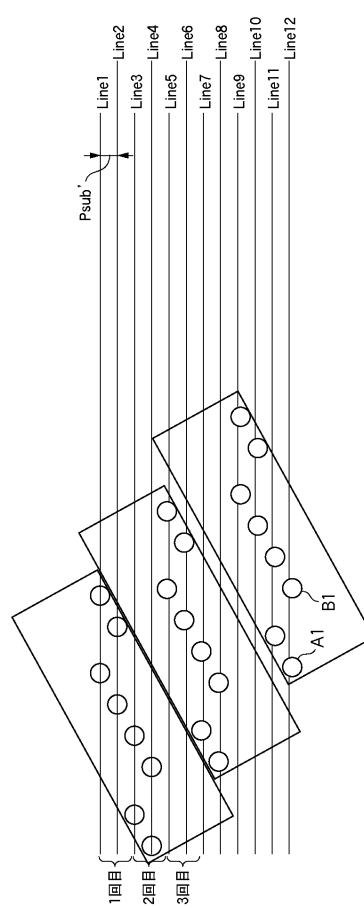
【図 5】



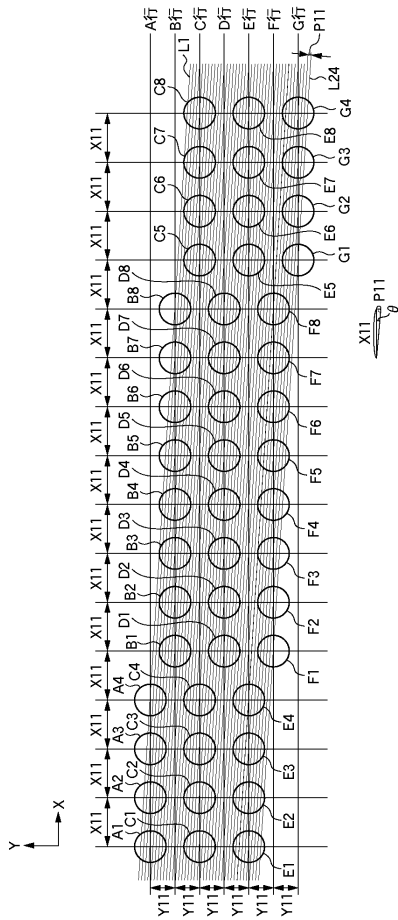
【図 4】



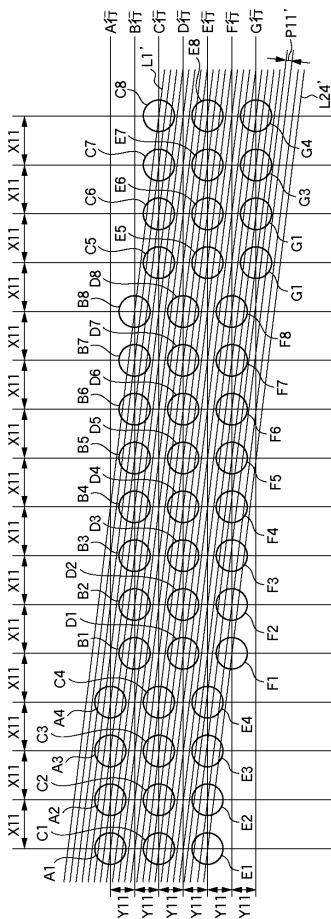
【図 6】



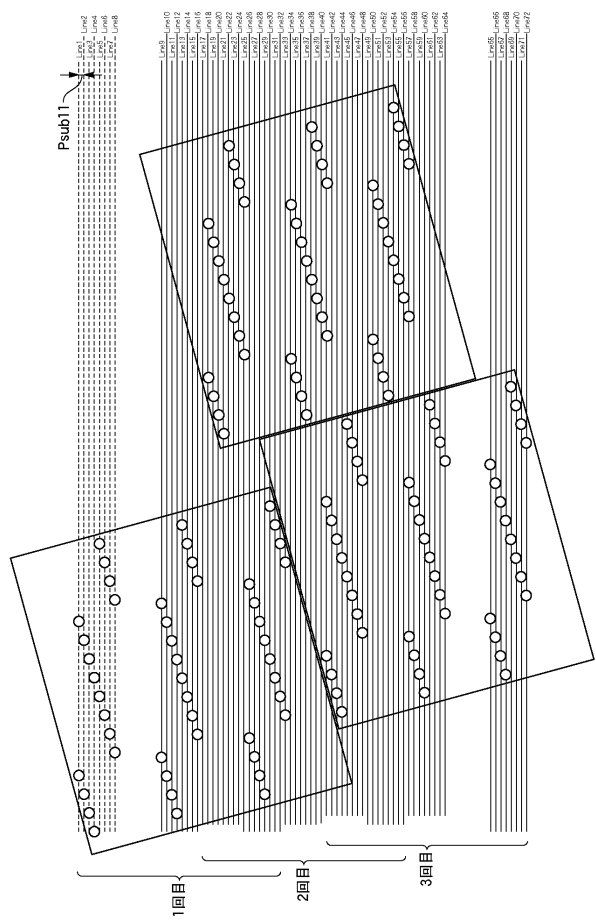
【図 7】



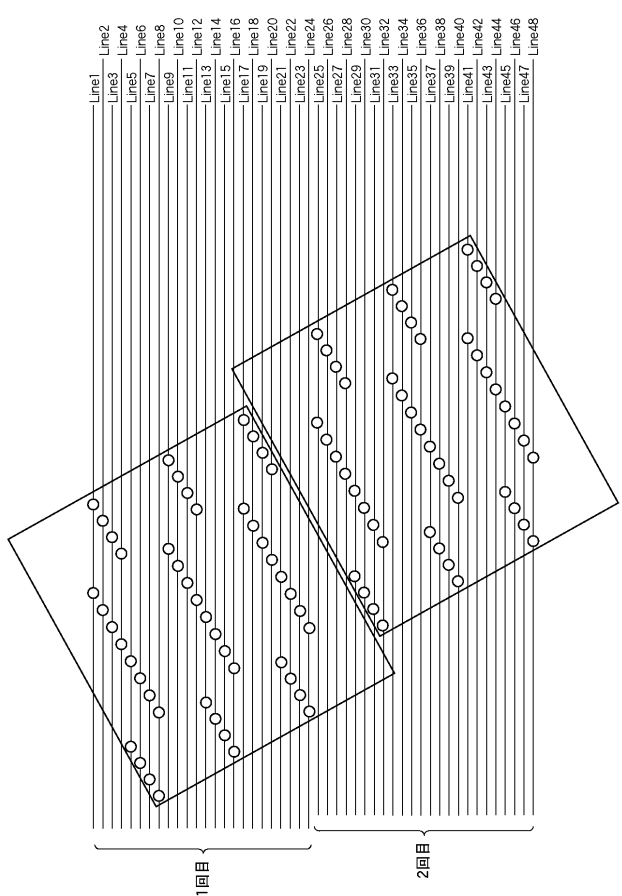
【図 9】



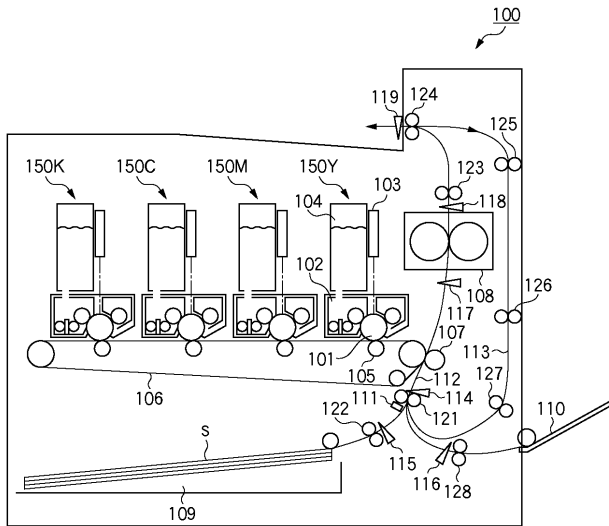
【図 8】



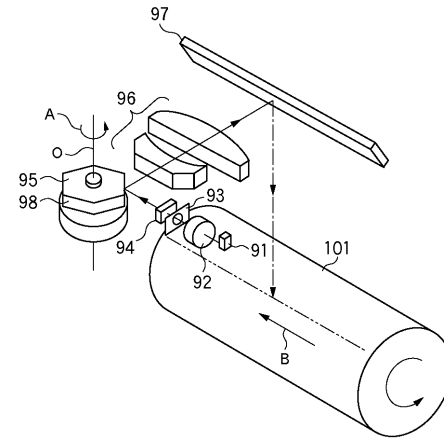
【図 10】



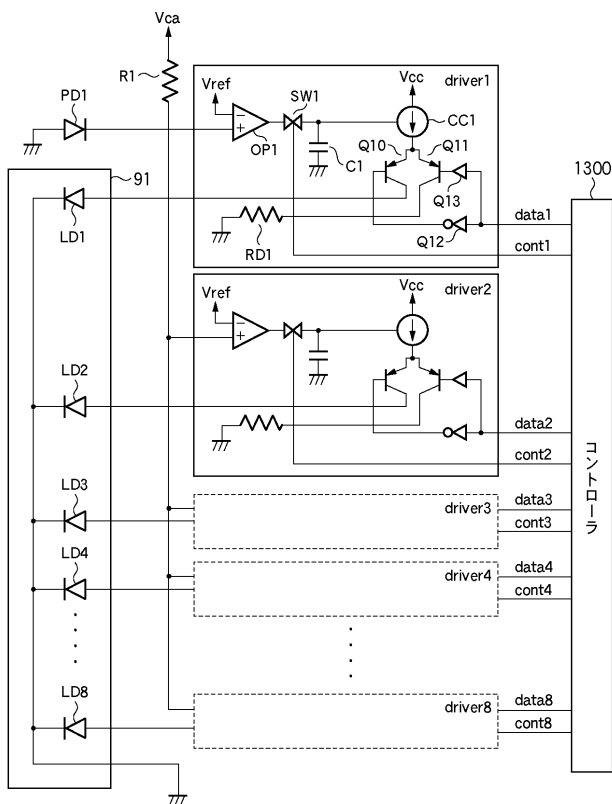
【図 1 1】



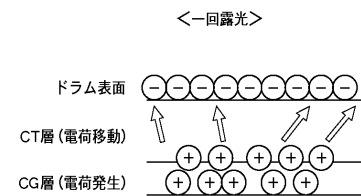
【図 1 2】



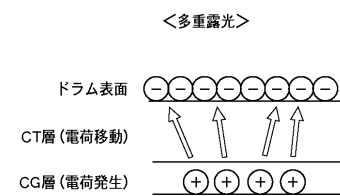
【図 1 3】



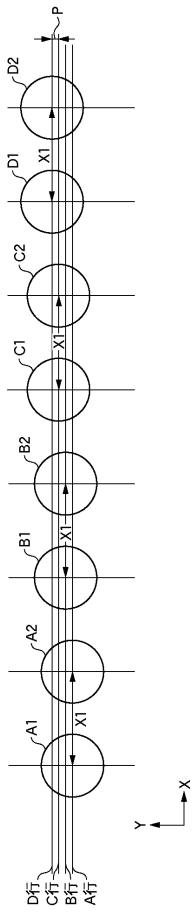
【図 1 4】



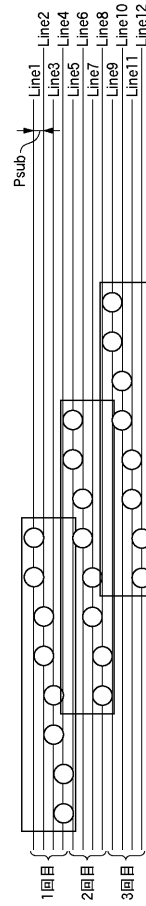
【図 1 5】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 本山 肇

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2C362 AA07 AA13 AA48 BA04 BA48 BA60 BA61 CB06 CB08 CB14
2H045 BA23 BA33 BA34
2H076 AB02 AB06 AB42 AB53 AB54
5C072 AA03 BA15 DA02 DA04 HA02 HA04 HA06 HA09 HA13 HB01
HB04 QA14 XA01 XA05