

(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2009-198916

(P2009-198916A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

| | | |
|--------------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| G 0 2 B 26/12 (2006.01) | G O 2 B 26/10 1 O 2 | 2 C 3 6 2 |
| B 4 1 J 2/44 (2006.01) | B 4 1 J 3/00 D | 2 H O 4 5 |
| H O 4 N 1/113 (2006.01) | H O 4 N 1/04 1 O 4 A | 5 C O 7 2 |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

| | | | |
|-----------|----------------------------|----------|-------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-42063 (P2008-42063) | (71) 出願人 | 000001007 |
| (22) 出願日 | 平成20年2月22日 (2008.2.22) | | 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

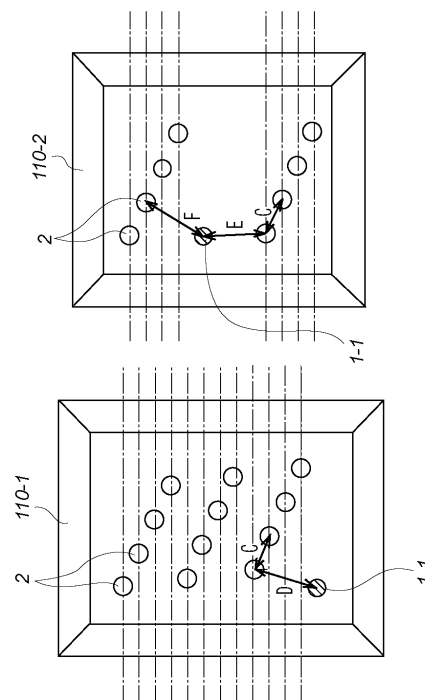
(54) 【発明の名称】 光走査装置及び該光走査装置を有する画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体レーザチップの熱的悪影響を大幅に改善でき、被走査面上での光ビームのドット位置制御を高精度に行うための走査開始信号を高精度に検知することの可能な光走査装置及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 2次元配列された複数の発光点を有する半導体レーザアレイと、前記複数の発光点から射出された複数の光ビームを被走査面上で走査するように偏向手段によって偏向し、前記複数の光ビームによる光スポットを被走査面上に形成する光学系と、前記光ビームの走査範囲内の特定の位置で前記光ビームを検知する光センサとを有し、前記半導体レーザアレイに、前記被走査面上に静電潜像を形成する画像形成用の発光点と、前記光センサに入力され画像形成時の同期信号の生成に用いる同期信号生成用の発光点とを別個に設けた。

【選択図】 図1A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2次元配列された複数の発光点を有する半導体レーザアレイと、

前記複数の発光点から射出された複数の光ビームを被走査面上で走査するように偏向手段によって偏向し、前記複数の光ビームによる光スポットを被走査面上に形成する光学系と、

前記光ビームの走査範囲内の特定の位置で前記光ビームを検知する光センサとを有する光走査装置において、

前記半導体レーザアレイに、前記被走査面上に静電潜像を形成する画像形成用の発光点と、前記光センサに入力され画像形成時の同期信号の生成に用いる同期信号生成用の発光点とを別個に設けたことを特徴とする光走査装置。

10

【請求項 2】

前記半導体レーザアレイにおいて、前記同期信号生成用の発光点が、前記画像形成用の発光点の集合領域における最外周部よりも外側に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の光走査装置。

【請求項 3】

前記半導体レーザアレイにおいて、前記同期信号生成用の発光点と前記画像形成用の発光点の最短距離が、前記画像形成用の発光点同士の最短距離よりも大きいことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光走査装置。

【請求項 4】

20

前記半導体レーザアレイにおいて、前記同期信号生成用の発光点のアパーチャ径が、前記画像形成用の発光点アパーチャ径よりも大きいことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 5】

前記光学系は、前記偏向手段で偏向された光ビームの収差を補正する f レンズを含み、前記同期信号生成用の発光点からの光ビームが前記 f レンズを通過しないように構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

【請求項 6】

前記被走査面上での光スポットの移動方向において、前記同期信号生成用の発光点からの光ビームによる光スポットが前記画像形成用の発光点からの光ビームによる光スポットよりも先行するように、前記複数の発光点が前記半導体レーザアレイに配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の光走査装置。

30

【請求項 7】

複数の光ビームによる光スポットを被走査面上に形成する光走査装置を有する画像形成装置であって、

前記光走査装置が、

2次元配列された複数の発光点を有する半導体レーザアレイと、

前記複数の発光点から射出された複数の光ビームを被走査面上で走査するように偏向手段によって偏向し、前記複数の光ビームによる光スポットを被走査面上に形成する光学系と、

40

前記光ビームの走査範囲内の特定の位置で前記光ビームを検知する光センサとを有し、

前記半導体レーザアレイに、前記被走査面上に静電潜像を形成する画像形成用の発光点と、前記光センサに入力され画像形成時の同期信号の生成に用いる同期信号生成用の発光点とを別個に設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

前記半導体レーザアレイにおいて、前記同期信号生成用の発光点が、前記画像形成用の発光点の集合領域における最外周部よりも外側に位置していることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

50

前記半導体レーザアレイにおいて、前記同期信号生成用の発光点と前記画像形成用の発光点の最短距離が、前記画像形成用の発光点同士の最短距離よりも大きいことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記半導体レーザアレイにおいて、前記同期信号生成用の発光点のオーバーチャージ径が、前記画像形成用の発光点オーバーチャージ径よりも大きいことを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、電子写真方式のプリンタや複写機などに用いられる画像形成装置に関する。特に、光学装置などにおいて、2次元に配置された複数の発光素子を有する光源を用いて光走査する光学走査装置の発光タイミング制御に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、フルカラー画像を出力可能な、電子写真方式を用いたデジタル複写機やレーザビームプリンタやマルチファンクションプリンターといった画像形成装置が普及している。そして、その内部には、高精度な制御が要求される光学部品ユニットが搭載されている。このような光学部品ユニットは、画像形成装置から得られる成果物である画像の画質やその生産性に大きく関係している。

20

【0003】

従来より、この高画質で高生産性を確保するための手法として、N倍の高速化を実現する「マルチビーム走査光学装置」が知られている。例えば、N本(N=2)の光束を被走査面上の副走査方向に所定の間隔で結像させ、光偏向器による偏向走査でN本の走査線を同時に形成する。そのために、複数の半導体レーザ発光点を2次元状に配置したレーザアレイを使用した光走査装置が考案されている。

【0004】

一般的な光走査装置に用いられる単一の半導体レーザとしては、図5に示すように、n側電極200、基板202、活性層206、クラッド層204、p側電極208が層状に積み重ねられて構成された端面発光型半導体レーザが広く用いられている。

30

【0005】

これに対して、図6に示すように、n側電極210、基板212、半導体多層膜214、絶縁膜216、p側電極218によって構成された面発光型半導体レーザを用いる。いわゆる、VCSSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser) と呼ばれる素子であり、複数のレーザ光射出用開口部5を作成可能である。これによって、多数の半導体レーザ発光点を基板上に自由に2次元配置することができるため、複数本のレーザビームを射出可能な光源を低コストで得ることができる。なお、光走査装置では、微小なビームスポットを得るために、シングルモード発振(単一波長での発振)が一般に要求されるが、VCSSELではシングルモード発進時の発光出力が小さい傾向がある。

【0006】

40

ところで、光走査装置では、一般に、高画質な画像を提供するためにレーザスポットを打つタイミングを高精度に制御している。すなわち、主走査開始の際のレーザ光が入射されるように配置された光検出器によって走査ビーム(レーザビーム)を検知し、該検知のタイミングに応じて走査開始信号(以下、「BD(BeamDetect)信号」という)を生成する。そして、生成したBD信号を基準として主走査を行っている。

【0007】

ここで、上記光検出器としては、図7に示すように構成されたものが広く用いられている。かかる光検出器では、入射光量に応じた電流を流すフォトダイオードPDと、入力された電流を増幅してI(電流)/V(電圧)変換する増幅器OPとによって、第1の出力電圧を生成する。一方、しきい値電源SPからしきい値を示す第2の出力電圧を発生する

50

。この増幅器OPからの第1の出力電圧としきい値電源SPからの第2の出力電圧を比較器CPで比較する。この光検出器では、図8に示すように、増幅器OPの出力電圧がしきい値電圧以上になったときにBD信号がハイレベルとなる。

【0008】

このような光検出器をBD信号の生成手段として適用すると共に、2次元配置されて構成されたVCSEL光源を用いた光走査装置では、以下のような問題があった。例えば、レーザビームの2次元配置が近接している場合に、全レーザビームを点灯させたままで光検出器を走査すると、図9に示すように、各ビーム間における増幅器OPの出力電圧が下がりきらない。そのため、増幅器OPの出力電圧がしきい値電圧近傍の電圧になってしまうと、BD信号が、図9におけるBD信号1のように単一の矩形波状となる。また、BD信号2のようにレーザビーム毎に立ち下がる矩形波状となったりする。このように、安定したBD信号を得ることができないという問題があった。

10

【0009】

この問題は、しきい値電圧を上げるか、又は下げることで理論的には対策が可能である。しかし、実際には、しきい値電圧を上げ過ぎても下げ過ぎてもノイズの影響が大きくなり、誤作動が発生し易くなるという新たな問題が発生する。

【0010】

これに対し、VCSELを1つのみ点灯させて光検出器を走査する方法も考えられるが、前述のようにVCSELは光量が比較的小さいため、増幅器OPの出力電圧がしきい値電圧を超えないことがあり、BD信号が出力されない可能性がある。この場合、しきい値電圧を下げればBD信号の生成は可能となるものの、電気ノイズの影響を受け易くなり、誤作動が発生し易くなるという新たな問題も発生する。

20

【0011】

この問題を解決するために、特許文献1では、以下の構成を採用している。すなわち、2次元に配置された複数の発光素子を有する光源を有する。また、前記光源から射出され被走査面上を走査するように偏向手段によって偏向された光ビームを、前記光ビームの走査範囲内で特定の位置において検知可能とされた光センサを有する。また、前記光センサの受光エネルギー量に応じて信号レベルが変化する同期信号を生成する生成手段を有する。また、前記同期信号の生成に用いる発光素子として予め選択された複数の発光素子を、該複数の発光素子から射出された光ビームが前記光センサの受光面を横切る期間に各々点灯させる制御手段を有する。この予め選択された複数の発光素子は、射出した光ビームによって前記被走査面上に形成される光スポットの走査方向に沿った位置が互いに略等しいものが選択される。

30

【特許文献1】特開2002-131662号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、上記特許文献1の構成では、画像形成に使用する発光点とBD信号生成手段へ入射する発光点とが同じであるため、BD信号生成のために使用している発光点の使用頻度が高くなり、寿命が短くなってしまう。

40

【0013】

また、近年、画像の高解像度化が急激に進むのに伴い、VCSELの発光点間隔も高密度化が進んでいることから、上記特許文献1の構成では、熱的影響によって発生する光量ダウン等の問題を回避することができない。

【0014】

さらに、近年、画像ラインを描画する主発光点以外に隣接した副発光点を設け、画素ずれを補正する手法なども考案されている。すなわち、主発光点と副発光点から出射される光量の比率を変えることで、光ビームの被走査面上における副走査方向の光量分布を変化させて、画素ずれを補正する。しかし、上記特許文献1の構成では、やはり熱的悪影響が問題となってしまう。

50

【 0 0 1 5 】

本発明は、発光点の寿命が長く、半導体レーザチップの熱的悪影響を大幅に改善でき、被走査面上での光ビームのドット位置制御を高精度に行うための走査開始信号を高精度に検知することの可能な光走査装置及び画像形成装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

かかる課題を解決するために、本発明の光走査装置は、2次元配列された複数の発光点を有する半導体レーザアレイと、前記複数の発光点から射出された複数の光ビームを被走査面上で走査するように偏向手段によって偏向し、前記複数の光ビームによる光スポットを被走査面上に形成する光学系と、前記光ビームの走査範囲内の特定の位置で前記光ビームを検知する光センサとを有する光走査装置において、前記半導体レーザアレイに、前記被走査面上に静電潜像を形成する画像形成用の発光点と、前記光センサに入力され画像形成時の同期信号の生成に用いる同期信号生成用の発光点とを別個に設けたことを特徴とする。

10

【 0 0 1 7 】

ここで、前記半導体レーザアレイにおいて、前記同期信号生成用の発光点が、前記画像形成用の発光点の集合領域における最外周部よりも外側に位置している。また、前記半導体レーザアレイにおいて、前記同期信号生成用の発光点と前記画像形成用の発光点の最短距離が、前記画像形成用の発光点同士の最短距離よりも大きい。また、前記半導体レーザアレイにおいて、前記同期信号生成用の発光点のアパーチャ径が、前記画像形成用の発光点アパーチャ径よりも大きい。また、前記光学系は、前記偏向手段で偏向された光ビームの収差を補正するf レンズを含み、前記同期信号生成用の発光点からの光ビームが前記f レンズを通過しないように構成される。また、前記被走査面上での光スポットの移動方向において、前記同期信号生成用の発光点からの光ビームによる光スポットが前記画像形成用の発光点からの光ビームによる光スポットよりも先行するように、前記複数の発光点が前記半導体レーザアレイに配置されている。

20

【 0 0 1 8 】

また、本発明の画像形成装置は、複数の光ビームによる光スポットを被走査面上に形成する光走査装置を有する画像形成装置であって、前記光走査装置が、2次元配列された複数の発光点を有する半導体レーザアレイと、前記複数の発光点から射出された複数の光ビームを被走査面上で走査するように偏向手段によって偏向し、前記複数の光ビームによる光スポットを被走査面上に形成する光学系と、前記光ビームの走査範囲内の特定の位置で前記光ビームを検知する光センサとを有し、前記半導体レーザアレイに、前記被走査面上に静電潜像を形成する画像形成用の発光点と、前記光センサに入力され画像形成時の同期信号の生成に用いる同期信号生成用の発光点とを別個に設けたことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

本発明により、発光点の寿命が長く、半導体レーザチップの熱的悪影響を大幅に改善でき、被走査面上での光ビームのドット位置制御を高精度に行うための走査開始信号を高精度に検知することの可能な光学走査装置及び画像形成装置を提供できる。

40

【 0 0 2 0 】

すなわち、前記被走査面上に静電潜像を形成する画像形成用の発光点と、前記光センサに入力され画像形成時の同期信号の生成に用いる同期信号生成用の発光点とを別個に設けた。そのため、画像形成に使用する発光点2をBDに使用する必要がなくなり、BD用に使った発光点だけが偏って多く使われるといったことがなくなる。よって、画像形成用およびBD用の発光点寿命を大幅に延ばすことが可能となる。

【 0 0 2 1 】

また、BD信号の検知信号を精度良く取得しようとする、BD用発光点の光量を大幅に上げなければならず発生する熱量が飛躍的に多くなってしまう。従来のレーザチップではこの熱が画像形成用の発光に光量ダウンなどの悪影響を与えていた。本発明によって、

50

B D 信号生成用に発光した際の熱が画像形成用の発光点へ悪影響を及ぼすことをおさえることが可能となる。

【 0 0 2 2 】

また、同期信号生成用の発光点のアパーチャー径が画像形成用の発光点アパーチャー径よりも大きくなるよう構成されている。そのため、同期信号生成用の発光点から出射される光ビームの光量を画像形成用発光点の光量に比べ大幅に上げることが可能となり、検知信号の精度を大きく改善することが可能となる。

【 0 0 2 3 】

また、同期信号生成用の発光点が、画像形成用の発光点の集合領域における最外周部よりも外側に位置している。そのため、同期信号生成用発光点で発生した熱がチップ外部へと放熱されやすくなり、画像形成用発光点への悪影響をおさえることが可能となる。また、前記同期信号生成用の発光点と前記画像形成用の発光点の最短距離が、前記画像形成用の発光点同士の最短距離よりも大きい。そのため、B D 信号を検出するために発光して生じた熱が画像形成用の発光点に伝わるのを大幅に小さくすることができ、熱によって発生する画像形成用の発光点の光量ダウンといった問題をさけることが可能となる。

【 0 0 2 4 】

また、被走査面上で光スポットの移動方向において、前記同期信号生成用の発光点のスポットが前記画像形成用発光点のスポットよりも先行している。そのため、B D 信号を検知してから画像を書き始めるまでの時間を十分とることが可能となり、その時間を利用して発光点の光量補正制御等を行うことが可能となる。。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 5 】

以下、本発明の実施形態を添付図面に従って詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

< 実施形態 1 の光走査装置の構成例 >

図 1 A 乃至図 1 C は、本発明の実施形態 1 の光走査装置を説明する概略構成図である。

【 0 0 2 7 】

まず、図 1 C に従って、光走査装置 1 0 0 - 1 の構成について説明する。

【 0 0 2 8 】

(画像形成の光学系の構成)

図 1 C に示すように、光走査装置 1 0 0 - 1 は、複数の発光点が 2 次元配列された半導体レーザアレイである V C S E L 半導体チップ 1 1 0 - 1 (又は、1 1 0 - 2) を備えている。V C S E L 半導体チップ 1 1 0 - 1 (又は、1 1 0 - 2) の光射出側には、コリメータレンズ 1 1 1、シリンドリカルレンズ 1 1 2、ポリゴンミラー 1 1 3 が順に配置されている。ポリゴンミラー 1 1 3 の光偏向側には、光ビームの収差などを補正する f レンズ 1 1 4 及び感光体 1 1 5 が順に配置されている。

【 0 0 2 9 】

V C S E L 半導体チップ 1 1 0 - 1 (又は、1 1 0 - 2) から射出されたレーザ光は、コリメータレンズ 1 1 1 によって略平行光とされ、シリンドリカルレンズ 1 1 2 によって副走査方向に集束されて、ポリゴンミラー 1 1 3 の反射面へ結像される。そして、ポリゴンミラー 1 1 3 の回転によって偏向されて、f レンズ 1 1 4 を介して感光体 1 1 5 上に結像される。なお、ポリゴンミラー 1 1 3 は図示した矢印 A 方向へ回転し、光ビームの主走査が行われる。感光体 1 1 5 は、図示した矢印 B 方向へ回転し、光ビームの副走査が行われる。

【 0 0 3 0 】

(B D 信号生成の光学系の構成)

一方、感光体 1 1 5 の近傍で、かつレーザ光による主走査開始位置には反射ミラー 1 1 6 が設けられ、主走査方向において画像書き出し位置よりも上流のレーザ光をフォトダイオードによって構成された B D 信号生成用の光センサ 1 1 7 へと案内する。B D 信号生成用光センサ 1 1 7 は、V C S E L 半導体チップ 1 1 0 - 1 (又は、1 1 0 - 2) から感光

10

20

30

40

50

体 1 1 5 表面までの光路長と略等しい光路位置に配置される。そのため、画像形成時の主走査開始の際にタイミングの基準となるレーザ光が B D 信号生成用の光センサ 1 1 7 に入射されるようになっている。

【 0 0 3 1 】

(実施形態 1 の V C S E L 半導体チップの構成例)

次に、実施形態 1 に係る V C S E L 半導体チップの構成例について説明する。

【 0 0 3 2 】

V C S E L 半導体チップ 1 1 0 - 1 (又は、 1 1 0 - 2) は、チップ表面に画像形成に使用する複数のレーザ光射出用開口部 5 を有している (レーザ光射出用開口部 5 については、図 1 B 及び図 6 参照)。図 1 A には、画像形成用の各レーザ光射出用開口部 5 を発光点 2 で示している。その発光点 2 の間隔は、副走査方向において感光体表面で求められる画像解像度のピッチになるよう等間隔に設けられている。また、各発光点 2 は電気制御によって独立したタイミングで発光するよう構成されている。

10

【 0 0 3 3 】

V C S E L 半導体チップ 1 1 0 (又は、 1 1 0 - 2) は、画像形成に使用する発光点 2 とは別個に、B D 信号生成に使用するレーザ光射出用開口部 5 を有する専用の発光点 1 - 1 (又は、 1 - 2) が設けられている。

【 0 0 3 4 】

これによって、画像形成に使用する発光点 2 を B D 信号生成に使用する必要がなくなり、発光点 2 の製品寿命までの総発光時間を大幅に減らすことが可能となる。通常、総発光時間が長くなるにつれて半導体ウェハ内部にある結晶欠陥が増大していき、最終的にレーザ光量が十分得られないといったデバイスの寿命に至ってしまう。しかし、本実施形態では、前述した通り、B D 信号生成と画像形成とを同じ発光点でこなさなくてもよいため、画像形成用および B D 信号生成用の発光点の寿命をそれぞれ大幅に延ばすことが可能となる。

20

【 0 0 3 5 】

また、B D 信号生成用の発光点 1 - 1 (又は、 1 - 2) は、画像形成に使用する発光点 2 に対し十分距離を離して配置するように構成されている。すなわち、実施形態 1 においては、画像形成用の発光点 2 から B D 信号生成用の発光点 1 - 1 (又は、 1 - 2) までの最短距離 D (E , F) が画像形成用の発光点 2 同士の最短距離 C よりも遠くなるように構成している。

30

【 0 0 3 6 】

従来の V C S E L レーザチップでは、B D 信号生成用に使用する発光点は画像形成用としても使用されていたため、画像解像度のピッチ以上に離して配置することはできなかった。そのため、B D 信号を生成する際の発光点の発熱が隣接する画像形成用発光点へと伝わってしまい、光量ダウンやしきい値電流の上昇といった悪影響を引き起こしていた。しかし、本実施形態の構成を採用することによって、B D 信号生成時の発熱を画像形成用の発光点に伝わりにくくすることが可能となり、前述した悪影響を回避することが可能となる。

【 0 0 3 7 】

また、B D 信号生成用の発光点 1 - 1 (又は、 1 - 2) 及び画像形成用の発光点 2 の光量は、画像形成に係わる制御を精度良く行うために、各レーザビーム光量が所定量になるように光量制御を行っている。かかる光量制御 (Auto Power Control : A P C) のために、図示しない光量制御用センサが設けられている。

40

【 0 0 3 8 】

< 実施形態 2 の光走査装置の構成例 >

図 2 A、図 2 B 及び図 3 は、本発明の実施形態 2 の光走査装置を説明する概略構成図である。

【 0 0 3 9 】

(実施形態 2 の V C S E L 半導体チップの構成例)

50

実施形態 2 の V C S E L 半導体チップ 1 1 0 - 3 では、B D 信号生成用の発光点 1 - 2 は、画像形成用の発光点 2 の集合した領域（図中の破線）の最外周よりも外側に位置し、画像形成用の発光点 2 同士の最短距離よりも離れるように構成される。これにより、B D 信号生成用の発光点 1 - 2 で発生した熱がチップ外部へと放熱されやすくなり、画像形成用の発光点 2 への悪影響をおさえることが可能となる。

【 0 0 4 0 】

また、B D 信号生成用の発光点 1 - 2 のアパーチャーは、画像形成用の発光点 2 のアパーチャーより大きく設定されている。

【 0 0 4 1 】

従来の V C S E L レーザチップでは、全ての発光点が画像形成用として使用されていたため、画像への影響を考えると発光点毎のビーム特性を同じに保つ必要があった。つまり、像担持体上で結像したスポットの形状や光量分布に影響を与える発光点のアパーチャー径をすべて同じように構成し、近視野像（N F P）、遠視野像（F F P）、波長などの特性を同じに保っていた。なお、ここで、アパーチャーとは発光領域のことであり、その径とは発光領域の径であり外部に設置した光学絞りのことではない。

【 0 0 4 2 】

B D 検知精度に着眼した場合には、発光点の発光量は大きい方がよいことがわかっている。一般に、V C S E L における発光光量は、そのアパーチャー径に大きく依存しており、径が大きいほど最大光量が高くなることがわかっている。しかし、良質なスポットを得るための遠視野像（F F P）や波長の単方性・シングルモードは崩れ、画像への悪影響が

10

20

【 0 0 4 3 】

そのため、実施形態 2 においては、前述したとおり B D 信号生成用の発光点 1 - 2 と画像形成用の発光点 2 を別々に設け、且つ、B D 信号生成用の発光点 1 - 2 のアパーチャー径を大きくする。これにより、B D 信号生成用の発光点 1 - 2 から出射される光ビームの最大光量を、画像形成用の発光点 2 の最大光量に比べ大幅に上げることを特徴とする。

【 0 0 4 4 】

ここで、B D 信号生成に用いる光ビームは、書き込み走査する画像形成用の光ビームに比べてスポット径などの制約は厳密ではなく、むしろ光量的なダイナミックレンジの確保が B D 検知精度の確保に寄与する。従って、実施形態 2 の構成にすることにより、検知信号の精度を大きく改善することが可能となる。また、それによって発生した熱が画像形成用の発光点 2 へと伝わる量を大幅に減らすことが可能となっている。

30

【 0 0 4 5 】

さらに、図 2 B に示したように、実施形態 2 の光走査装置 1 0 0 - 2 では、B D 信号生成用のレーザ光が f レンズ 1 1 4 を通過しないタイプの光学設定にすることで、よりセンサの受光量を多くし精度を高くすることが可能となる。なお、図 2 B の参照番号で図 1 C と同じものは、同様の構成要素を示している。

【 0 0 4 6 】

（実施形態 2 の B D 信号生成用の発光点の光量例）

本実施形態 2 においては、B D 信号生成用の発光点 1 - 2 のアパーチャー径を、例えば、画像形成用の発光点 2 のアパーチャー径の 1 . 2 倍以上のサイズとした。その場合の光量に関するデータを図 3 に示す。

40

【 0 0 4 7 】

図 3 により、B D 信号生成用の発光点 1 - 2 での光量が、画像形成用の発光点 2 から得られる光量に比べ大きいことがわかる。従って、前述した通り、B D 信号検知を高精度に行うことが出来るようになり、且つ、感光体上でのビームスポット位置も高精度に制御可能となる。結果として、高画質な画像を提供することが可能となる。

【 0 0 4 8 】

ここで、図 3 から、B D 信号生成用の発光点 1 - 2 のアパーチャーを大きくとったことにより、光ビームの遠視野像が単方性形状から若干崩れていることがわかる。しかし、ビ

50

ームをBD信号生成用の光センサ117へ集光すれば画像書き出し位置検知をする上での影響は無い。一方、画像形成用の発光点2から得られるビームは、生成される画像品質に大きく影響するため遠視野像が単方性となるよう構成されている。

【0049】

また、前述した通り、アパーチャーとは発光領域のことであるが、選択酸化型メサの酸化アパーチャーと、電極等に利用するチップ表面上の金属アパーチャー両者を意味している。本実施形態においては、両者またはどちらか一方が前記条件を満たすことで、上述した効果が得られる。

【0050】

なお、本実施形態1及び2のいずれにおいても、BD信号生成用の発光点から射出された同期信号生成用の光スポットは、被走査面上で光スポットの移動方向において、画像形成用の発光点のスポットよりも先行するよう配置されている。このため、BD信号を検知してから画像を書き始めるまでの時間を十分とすることが可能となり、その時間を利用して発光点の光量補正制御(APC)などの画質調整を行うことも可能となる。

10

【0051】

<本実施形態の光走査装置を有する画像形成装置の構成例>

図4は、本実施形態の光走査装置を有する画像形成装置の一例を示す要部断面図である。以下に説明する本実施形態の画像形成装置は、電子写真方式であり、本発明が特に有効であると考えられる複数の画像形成部10を並列に配しかつ中間転写方式を採用したカラー画像形成装置を一例として説明する。

20

【0052】

カラー画像形成装置は、画像読取部1Rと画像出力部1Pからなる。画像読取部1Rは原稿画像を光学的に読み取り、電気信号に変換して画像出力部1Pに送るが、その詳細な説明は省略する。画像出力部1Pは大別して、画像形成部10(4つのステーションa、b、c、dが並設されており、その構成は同一である。)、給紙ユニット20、中間転写ユニット30、定着ユニット40、クリーニングユニット50、光センサユニット60および制御ユニット70から構成される。

【0053】

さらに、個々のユニットについて詳しく説明する。画像形成部10は次に述べるような構成になっている。像担持体としての感光ドラム11a、11b、11c、11dがその中心で軸支され、矢印方向に回転駆動される。感光ドラム11a~11dの外周面に対向してその回転方向に一次帯電器12a、12b、12c、12d、光学系13a、13b、13c、13d、折り返しミラー16a、16b、16c、16d、現像部14a、14b、14c、14dが配置されている。一次帯電器12a~12dにおいて感光ドラム11a~11dの表面に均一な帯電量の電荷を与える。

30

【0054】

次いで光学系13a~13dにより、記録画像信号に応じて変調した例えばレーザビームなどの光線を折り返しミラー16a~16dを介して感光ドラム11a~11d上に露光させることによって、そこに静電潜像を形成する。さらに、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックといった4色の現像剤(以下、これをトナーと呼ぶ)をそれぞれ収納した現像部14a~14dによって上記静電潜像を顕像化する。顕像化された可視画像を中間転写体に転写する画像転写領域Ta、Tb、Tc、Tdの下流側では、クリーニング部15a、15b、15c、15dにより転写材に転写されずに感光ドラム11a~11d上に残されたトナーを掻き落としてドラム表面の清掃を行う。以上を示したプロセスにより、各トナーによる画像形成が順次行われる。

40

【0055】

給紙ユニット20は、給紙ローラ対23、給紙ガイド24、およびレジストローラ25から成る。給紙ローラ対23及び給紙ガイド24は、記録材Pを収納するためのカセット21から記録材Pを一枚ずつ送り出すためのピックアップローラ22から送り出された記録材Pをレジストローラ25まで搬送する。レジストローラ25は、画像形成部10の画

50

像形成タイミングに合わせて記録材 P を二次転写領域 T e へ送り出す。

【 0 0 5 6 】

中間転写ユニット 3 0 について詳細に説明する。中間転写ベルト 3 1 は、中間転写ベルト 3 1 に駆動を伝達する駆動ローラ 3 2、中間転写ベルト 3 1 の回転に従動する従動ローラ 3 3、ベルトを挟んで二次転写領域 T e に対向する二次転写対向ローラ 3 4 に巻回させる。これらのうち駆動ローラ 3 2 と従動ローラ 3 3 の間に一次転写平面 A が形成される。駆動ローラ 3 2 は金属ローラの表面に数 mm 厚のゴム（ウレタンまたはクロロブレン）をコーティングしてベルトとのスリップを防いでいる。駆動ローラ 3 2 はパルスモータ（不図示）によって回転駆動される。

【 0 0 5 7 】

各感光ドラム 1 1 a ~ 1 1 d と中間転写ベルト 3 1 が対向する一次転写領域 Ta ~ Td には、中間転写ベルト 3 1 の裏に一次転写用帯電器 3 5 a ~ 3 5 d が配置されている。二次転写対向ローラ 3 4 に対向して二次転写ローラ 3 6 が配置され、中間転写ベルト 3 1 とのニップによって二次転写領域 T e を形成する。二次転写ローラ 3 6 は中間転写体に対して適度な圧力で加圧されている。また、中間転写ベルト上、二次転写領域 T e の下流には中間転写ベルト 3 1 の画像形成面をクリーニングするためのクリーニングユニット 5 0（ブレード 5 1、および廃トナーを収納する廃トナーボックス 5 2）が設けられている。

【 0 0 5 8 】

定着ユニット 4 0 は、定着ローラ 4 1 a、加圧ローラ 4 1 b、ガイド 4 3、定着断熱カバー 4 6、4 7、内排紙ローラ 4 4、外排紙ローラ 4 5、転写材 P を積載する排紙トレイ 4 8 などから成る。定着ローラ 4 1 a は、内部にハロゲンヒーターなどの熱源を備えており、そのローラに加圧される加圧ローラ 4 1 b にも熱源を備える場合がある。ガイド 4 3 は、上記ローラ対のニップ部へ転写材 P を導くものであり、定着断熱カバー 4 6、4 7 は、定着ユニットの熱を内部で閉じ込めるためのものである。内排紙ローラ 4 4、外排紙ローラ 4 5 は、上記ローラ対から排出されてきた転写材 P をさらに装置外部に導き出すためのものである。

【 0 0 5 9 】

レジスト（色ずれ）検知センサ 6 0 は、中間転写ベルト 3 1 上に形成されたレジストレーション補正用パターン画像や濃度補正用パターン画像を読み取る。その結果を基にレジストレーション（色ずれ）補正および濃度/階調補正を行い、画像品位の向上を図る。

【 0 0 6 0 】

制御ユニット 7 0 は、上記各ユニット内の機構の動作を制御するための CPU（不図示）、制御プログラムや各種データを格納した ROM（不図示）、RAM（不図示）、モータドライバ部（不図示）などから成る。CPU は制御プログラムに基づいて RAM（不図示）を動作領域として使用しモータドライバ部（不図示）などの各部を制御しながら、後で詳しく説明する主走査倍率の補正などの各種処理を行う。

【 0 0 6 1 】

次に、本実施形態の画像形成装置の動作を簡単に説明する。

【 0 0 6 2 】

CPU（不図示）より画像形成動作開始信号が発せられると、まずピックアップローラ 2 2 により、カセット 2 1 から転写材 P が一枚ずつ送り出される。そして給紙ローラ対 2 3 によって転写材 P が給紙ガイド 2 4 の間を案内されてレジストローラ 2 5 まで搬送される。その時レジストローラは停止されており、紙先端はニップ部に突き当たる。その後、画像形成部 1 0 が画像の形成を開始するタイミングに合わせてレジストローラは回転を始める。この回転時期は、転写材 P と画像形成部 1 0 より中間転写ベルト上に一次転写されたトナー画像とが二次転写領域 T e においてちょうど一致するようにそのタイミングが設定されている。

【 0 0 6 3 】

一方、画像形成部 1 0 では、画像形成動作開始信号が発せられると、前述したプロセスにより中間転写ベルト 3 1 の回転方向において一番上流にある感光ドラム 1 1 d 上に形成

10

20

30

40

50

される。次に、形成されたトナー画像は、高電圧が印加された一次転写用帯電器 35d によって一次転写領域 Td において中間転写ベルト 31 に一次転写される。一次転写されたトナー像は次の一次転写領域 Tc まで搬送される。そこでは各画像形成部 10 間をトナー像が搬送される時間だけ遅延して画像形成が行われており、前画像の上にレジストを合わせて次のトナー像が転写される事になる。以下も同様の工程が繰り返され、結局 4 色のトナー像が中間転写ベルト 31 上において一次転写される。

【0064】

その後、記録材 P が二次転写領域 Te に進入、中間転写ベルト 31 に接触すると、記録材 P の通過タイミングに合わせて二次転写ローラ 36 に、高電圧を印加させる。そして前述したプロセスにより中間転写ベルト上に形成された 4 色のトナー画像が記録材 P の表面に転写される。その後記録材 P は搬送ガイド 43 によって定着ローラニップ部まで正確に案内される。そしてローラ対 41a、41b の熱及びニップの圧力によってトナー画像が紙表面に定着される。その後、内外排紙ローラ 44、45 により搬送され、紙は機外に排出され、排紙トレイ 48 に積載される。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図 1A】実施形態 1 の VCSEL 半導体チップ上の発光点の配列例を示す図である。

【図 1B】VCSEL 半導体チップ上の発光点のレーザ光射出用開口部を示す図である。

【図 1C】実施形態 1 の光学走査装置の構成例の概要を示す図である。

【図 2A】実施形態 2 の VCSEL 半導体チップ上の発光点の配列例を示す図である。

【図 2B】実施形態 2 の光学走査装置の構成例の概要を示す図である。

【図 3】実施形態 2 における BD 信号生成用の発光点の構成及び射出光量を示す図である。

【図 4】本実施形態の光学走査装置を有する画像形成装置の一例を示す図である。

【図 5】単一の半導体レーザのチップの構成例を示す図である。

【図 6】VCSEL 半導体チップの構成例を示す図である。

【図 7】BD 信号生成用の光検出器の構成例を示す図である。

【図 8】図 7 の光検出器による BD 信号検出例を示す図である。

【図 9】従来の VCSEL 半導体チップを使用した光学走査装置の BD 信号検出例を示す図である。

【符号の説明】

【0066】

1 - 1, 1 - 2 BD 信号生成用の発光点

2 画像形成用の発光点

5 レーザ光射出用開口部

100 - 1, 100 - 2 光学走査装置

110 - 1, 110 - 2, 110 - 3 VCSEL 半導体チップ

111 コリメータレンズ

112 シリンドリカルレンズ

113 ポリゴンミラー

114 f レンズ

115 感光体

116 反射ミラー

117 BD 検知用センサ

200 n 側電極

202 基板

204 クラッド層

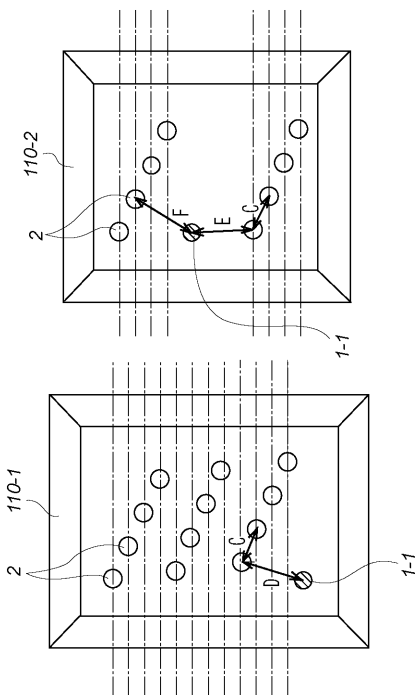
206 活性層

208 p 側電極

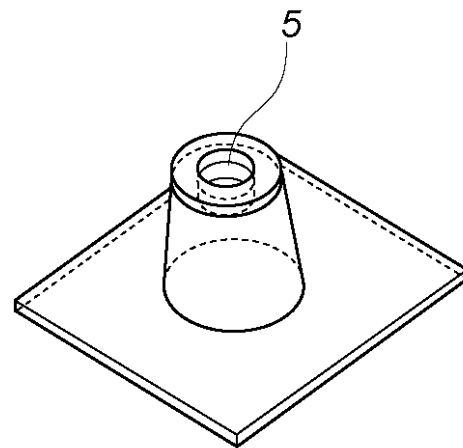
210 n 側電極

- 2 1 2 基板
- 2 1 4 半導体多層膜
- 2 1 6 絶縁膜
- 2 1 8 p側電極

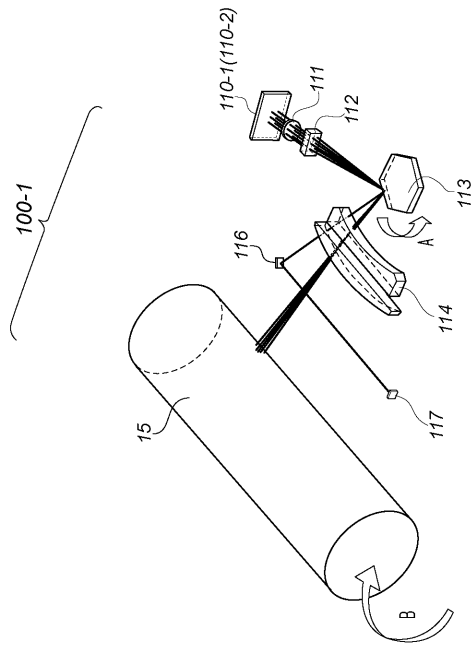
【図 1 A】



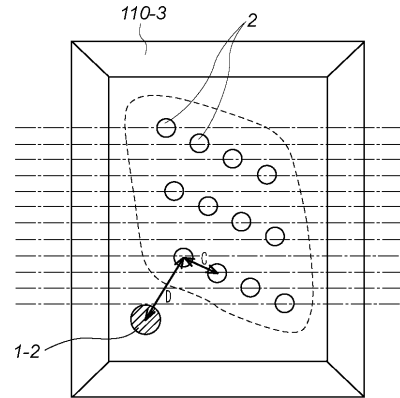
【図 1 B】



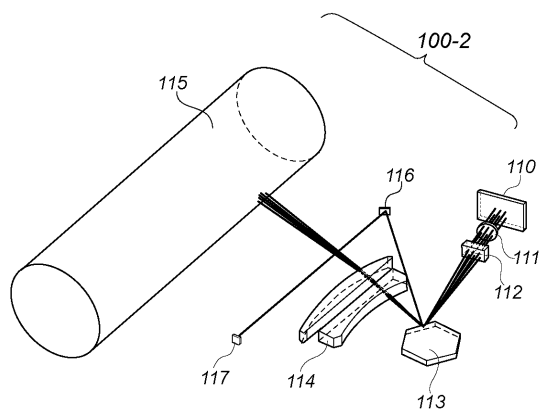
【図 1 C】



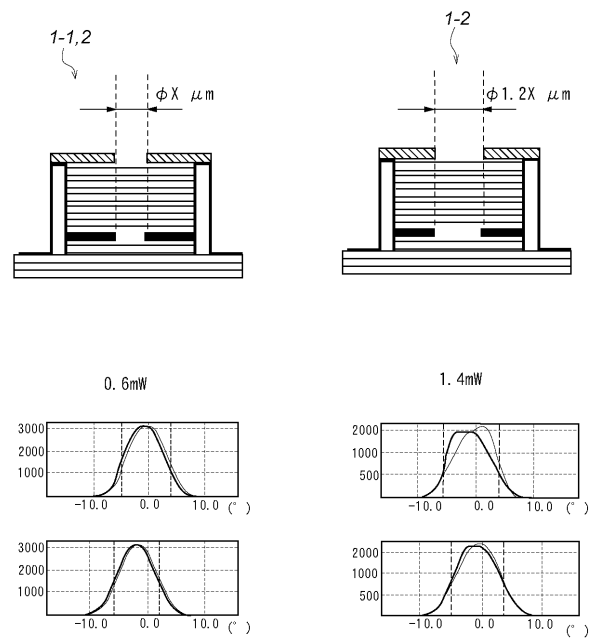
【図 2 A】



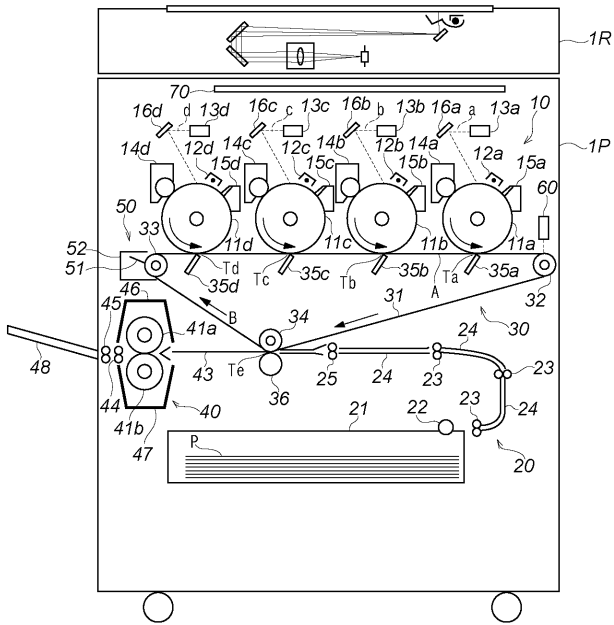
【図 2 B】



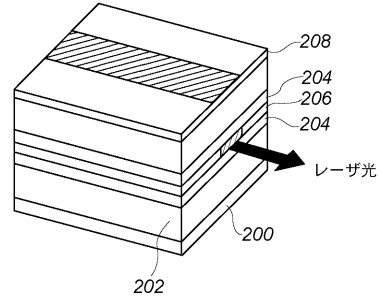
【図 3】



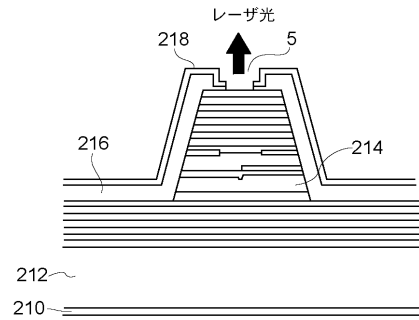
【図 4】



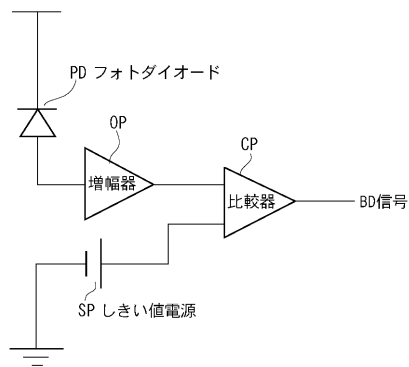
【図 5】



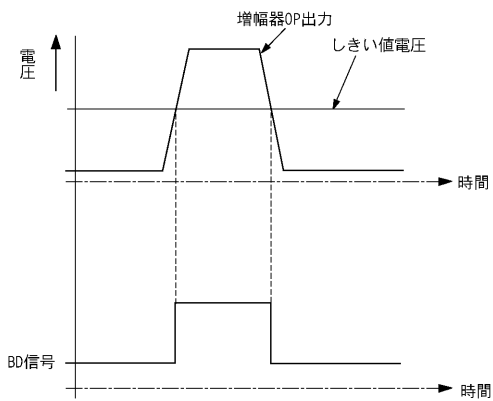
【図 6】



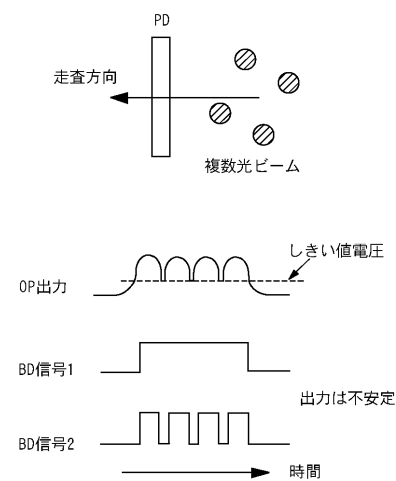
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 乙黒 康明

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 AA13 AA46 BA04 BA60 BA69 BB29

2H045 AA56 BA02

5C072 AA03 BA04 DA02 DA04 HA06 HA09 HA12 HB02 HB08 QA14

XA01 XA05