

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3930409号  
(P3930409)

(45) 発行日 平成19年6月13日(2007.6.13)

(24) 登録日 平成19年3月16日(2007.3.16)

(51) Int. Cl.	F I	
<b>GO2B 26/10</b> (2006.01)	GO2B 26/10	D
<b>GO2B 26/12</b> (2006.01)	GO2B 26/10	B
<b>B41J 2/44</b> (2006.01)	GO2B 26/10	I O 2
<b>GO2B 13/00</b> (2006.01)	B41J 3/00	D
<b>GO2B 13/18</b> (2006.01)	GO2B 13/00	
請求項の数 4 (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-279223 (P2002-279223)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成14年9月25日(2002.9.25)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2004-117680 (P2004-117680A)		S a m s u n g E l e c t r o n i c s
(43) 公開日	平成16年4月15日(2004.4.15)		C o . , L t d .
審査請求日	平成16年9月8日(2004.9.8)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
		(74) 代理人	100095957
			弁理士 亀谷 美明
		(74) 代理人	100096389
			弁理士 金本 哲男
		(72) 発明者	阿部 正顕
			神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式
			会社サムスン横浜研究所 電子研究所内
		審査官	東 治企
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光走査装置

(57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

モノリシックなマルチビームLDの光源から出射される光束をポリゴンミラーで主走査方向に走査させる光走査装置であって、  
前記光源からの光束を集束させる第1のレンズと、該第1のレンズを透過した光束のビーム形状を整形するスリットと、前記第1のレンズを透過した光束を前記ポリゴンミラーの偏向面へ導く第2のレンズとを備え、  
前記マルチビームLDは、主走査方向に対して接合面を傾けて設置され、  
前記第1のレンズは、主走査方向でのみ前記スリットとの間で光束の焦点を結ばせるアナモルフィックな面形状を少なくとも一面に有した凸型レンズであり、  
前記第2のレンズは、主走査方向において光束を平行光束若しくは収束光束とするシリンダリカルレンズであることを特徴とする光走査装置。

## 【請求項2】

請求項1に記載の光走査装置において、  
前記第1のレンズは、副走査方向において光束を、前記第2のレンズを介して前記偏向面に集光させる面形状を有することを特徴とする光走査装置。

## 【請求項3】

請求項1又は2に記載の光走査装置において、  
前記第1のレンズは、設置する際に位置決めをするための平面部を有することを特徴とする光走査装置。

## 【請求項4】

請求項1から3のいずれかに記載の光走査装置において、  
前記第2のレンズは、曲面が非球面であることを特徴とする光走査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル複写機、レーザプリンタ等に用いられて最適な光走査装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来より、デジタル複写機やレーザプリンタ等において用いられている光走査装置では、  
一般に、半導体レーザ光源からの発散性の光束を、コリメートレンズにより平行光束化若  
しくは、収束光束化させた後、該光束をポリゴンミラーにより走査させながら、複数の光  
学レンズ、ミラーなどを介して感光体上に結像していた。

10

## 【0003】

近年、レーザビームプリンタの高速化を図るために、マルチビームレーザを利用して書き  
込みを行う方式が用いられている。この方式の光源としては、複数の発光点がモノリシッ  
クに形成されたLD（半導体レーザ）があるが、このモノリシックマルチビームLDは、  
通常、発光点の間隔が広いものが多い。特に可視光発光タイプのものは、発光点間隔を7  
0～100μmより狭くすることが、製造上、困難であるといわれている。

## 【0004】

20

## 【特許文献1】

特許第2554724号公報

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

このように発光点間隔が広いモノリシックマルチビームLDを使用した場合、その設置方  
法により、異なった問題が発生する。

まず、LDの接合面を主走査方向（ポリゴンミラーにより走査される方向）に対して垂直  
にして使用した場合（図5参照）、副走査方向パワーが大きい走査レンズにおいて、像面  
湾曲の要因となり、高度な光学性能が得られない不都合がある。上記光走査装置において  
、ポリゴンミラー面の倒れを補正するために、LD発光点とポリゴンミラー面を副走査方  
向（主走査方向と垂直な方向）で、光学的に共役関係にするが、通常、拡大倍率（2～1  
0倍程度）であるため、ポリゴン面上でのビーム間隔が、LD面上より広がることになる  
。その離れた各発光点をさらに走査レンズにより感光体に結像するため、副走査方向でパ  
ワーの大きい走査レンズを使用した場合、像面湾曲等の収差を発生させやすいという不都合  
がある。

30

なお、副走査方向でパワーの小さい走査レンズを用いれば、収差を小さく押さえることが  
可能であるが、焦点距離が長くなり、光学系の大型化を招きやすい。また、LDとポリゴ  
ンミラー面との共役倍率を小さくすれば、同様な収差低減効果があるが、光利用効率が小  
さくなり、この点で高速走査には不向きである。

## 【0006】

40

次に、LDの接合面を主走査方向に対して傾けて設置すると、LDのビーム広がり角が接  
合面に水平な方向より垂直な方向で大きいため、コリメートレンズ通過後に、ビーム形状  
が縦長の楕円になる（図6参照）。光走査装置では、一般的に、感光体上で適切なビーム  
形状（主走査方向より、副走査方向が大きい楕円）を得るため、コリメートレンズ通過後  
に横長の開口を持つスリットを配置し、その回折効果によりビーム整形を行っているが、  
スリットに入射するビームはスリット開口端部で十分強い光強度を持つ必要がある。とこ  
ろが、上記の様に、入射ビームが縦長の場合、コリメートレンズの焦点距離を長くし、ビ  
ーム形状を拡大しなければ、スリット開口端部で十分に強い光強度が得られない。その結  
果、スリット通過時にレーザパワーを大きく損失してしまう不都合がある。なお、コリメ  
ートレンズの後にビームを整形する光学素子を挿入すれば解決するが、部品点数の増加に

50

よってコスト高となってしまう。

【0007】

本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、モノリシックマルチビームLDを光源に用いてもスリット透過率の低下を防ぐことができ、かつ部品点数の増加を招かない光走査装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、本発明の光走査装置は、モノリシックなマルチビームLDの光源から出射される光束をポリゴンミラーで主走査方向に走査させる光走査装置であって、前記光源からの光束を集束させる第1のレンズと、該第1のレンズを透過した光束のビーム形状を整形するスリットと、前記第1のレンズを透過した光束を前記ポリゴンミラーの偏向面へ導く第2のレンズとを備え、前記マルチビームLDは、主走査方向に対して傾斜して設置され、前記第1のレンズは、主走査方向でのみ前記スリットとの間で光束の焦点を結ばせるアナモルフィックな面形状を少なくとも一面に有した凸型レンズであり、前記第2のレンズは、主走査方向において光束を平行光束若しくは収束光束とするシリンダリカルレンズであることを特徴とする。

10

【0009】

この光走査装置では、第1のレンズによって、まず、主走査方向では、スリットの手前で、一旦焦点が結ばれ、再び拡大するため、スリット入射時のビーム形状が拡大される。次に副走査方向では、ビームが収束状態になるため、スリット入射時のビーム形状が縮小される。よって、スリット入射時のビーム径は、全体として、従来のコリメートレンズを使用した場合と比較し、スリットの開口形状と同じ横長の形状に近づき、スリット通過時のレーザパワー損失が少なく済むようになる(図7、8参照)。なお、スリットの位置は第2のレンズの前後どちらに設置しても問題ない。

20

【0010】

また、本発明の光走査装置は、前記第1のレンズが、副走査方向において光束を、前記第2のレンズを介して前記偏向面に集光させる面形状を有する技術が採用される。すなわち、この光走査装置では、第1のレンズが、副走査方向において光束を第2のレンズを介して偏向面に集光させる面形状を有するので、ポリゴンミラーの偏向面と感光体とを共役関係にし、ポリゴンミラーの面倒れ補正を行うことができる。また、第1のレンズに副走査方向の光束を偏向面に集光させる機能を持たせたことにより、第2のレンズを複雑化する必要がなくなり、部材作製コストを低減することができる。

30

【0011】

また、本発明の光走査装置は、前記第1のレンズが、設置する際に位置決めをするための平面部を有することが好ましい。すなわち、この光走査装置では、第1のレンズが、設置する際に位置決めをするための平面部を有するので、アナモルフィックな面形状を有する第1のレンズの位置決めを、高精度にかつ容易に行うことができ、設置時の位置ずれによる光学特性のずれを防ぐことができる。

【0012】

また、本発明の光走査装置は、前記第2のレンズの曲面が非球面であることが好ましい。すなわち、この光走査装置では、第2のレンズの曲面が非球面であるので、主走査方向でパワーが強く、主走査方向で収差の発生し易い第1レンズを採用しても、第2のレンズにおいて収差を補正することができる。

40

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る光走査装置の一実施形態を、図1から図4を参照しながら説明する。

【0014】

本実施形態の光走査装置は、例えばレーザプリンタ等に用いられるもので、図1及び図2に示すように、モノリシックマルチビームLDの光源1から出射される光束をポリゴンミラー3で主走査方向(図2中の矢印方向)に走査させ、F レンズ(図示略)を介して感

50

光体（図示略）に入射させるものである。

この光走査装置は、光源 1 からの光束を集束させる第 1 のレンズ L 1 と、該第 1 のレンズ L 1 を透過した光束のビーム形状を整形するスリット 2 と、第 1 のレンズ L 1 を透過した光束をポリゴンミラー 3 の偏向面へ導く第 2 のレンズ L 2 とを備えている。

なお、本実施形態では、スリット位置をレンズ L 2 の入射面上に設置しており、その開口形状は、主走査方向が 3 . 2 mm、副走査方向が 1 . 1 mm の楕円である。

【 0 0 1 5 】

上記光源 1 は、主走査方向（主走査方向を含む平面）に対して接合面をほぼ水平状態で若干傾けて（水平に近く鋭角な交差角で傾斜した状態に）設置されたモノリシック 2 ビーム半導体レーザーであり、その広がり角（半値全角）は主走査方向で 1 0 度、副走査方向で 3 0 度、発光点間隔は 1 0 0  $\mu$ m、発振波長は 6 5 0 nm である。

10

上記第 1 のレンズ L 1 は、主走査方向でのみスリット 2 との間で光束の焦点を結ばせるアナモルフィックな面形状を少なくとも一面に有した凸型レンズであり、副走査方向（副走査方向を含む平面）において光束を、図 2 に示すように、第 2 のレンズ L 2 を介して偏向面に集光させる面形状を有する。なお、第 1 のレンズ L 1 は環境変動時の性能変化を考慮し、ガラスであることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

なお、本実施形態では、スリット 2 側の面のみがアナモルフィックな面形状とされている。また、第 1 のレンズ L 1 は、図 3 に示すように、設置する際に位置決めをするための平面部 F を有している。

20

また、上記第 2 のレンズ L 2 は、図 1 に示すように、主走査方向において光束を平行光束とするプラスチック製のシリンドリカルレンズである。また、第 2 のレンズ L 2 は、曲面が非球面である。

【 0 0 1 7 】

上記第 1 のレンズ L 1 及び第 2 のレンズ L 2 における光学特性データの一例を、下記の表 1 に示す。この表で面 R 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、第 1 のレンズ L 1 の光源 1 側の面（軸対称非球面）であり、面 R 2 は、第 1 のレンズ L 1 のスリット 2 側の面（アナモルフィック面）である。また、面 R 3 は、第 2 のレンズ L 2 のスリット 2 側の面（非球面）であり、面 R 4 は、第 2 のレンズ L 2 のポリゴンミラー 3 側の面（平面）である。

【 0 0 1 8 】

また、間隔 d 1 は、L D と第 1 のレンズとの間隔であり、間隔 d 2 は、第 1 のレンズの中心厚である。また、間隔 d 3 は、第 1 のレンズと第 2 のレンズとの間隔であり、間隔 d 4 は、第 2 のレンズの中心厚である。また、間隔 d 5 は、第 2 のレンズとポリゴンミラーとの間隔である。

30

【 0 0 1 9 】

【 表 1 】

主走査方向 曲率半径R(mm)	副走査方向 曲率半径R(mm)	非球面係数	間隔d (mm)	屈折率 ( $\lambda = 650\text{nm}$ )	備考
		K=0	d1=11.16	1	
	R1=9.28*	A=0.594744×10 <sup>-3</sup>	d2=2.5	1.75	軸対称非球面
		B=0			
		C=0			
		D=0			
	R2=7.69	R2=35.64	d3=40	1	アナモルフィック面
	R3=13.6*	K=0	d4=3	1.53	非球面シリントリカル
		A=0.123721×10 <sup>-3</sup>			
		B=0			
		C=0			
		D=0			
	R4=∞		d5=40	1	平面

注1) 上記\*の付いた面は非球面である。

【0020】

また、面R3の非球面は、下記の非球面式(1)で定義され、収差を補正するために最適な曲面に設定されている。なお、座標系は、図4に示すとおりである。

【数1】

非球面式 (式 1)

$$Z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + Ar^2 + Br^2 + Cr^2 + Dr^2$$

$$z^2 = x^2 + y^2$$

$c$  : 面頂曲率

10

【 0 0 2 1 】

本実施形態では、第 1 のレンズ L 1 が、主走査方向でのみスリット 2 との間で光束の焦点を結ばせるアナモルフィックな面形状を少なくとも一面に有した凸型レンズであるので、第 1 のレンズ L 1 によってスリット 2 の手前で焦点が結ばれてスリット 2 入射時のビーム形状が主走査方向でのみ広がった状態となる。このため、接合面がほぼ水平な場合でも、部品点数を増やさずにスリット透過率の低下を防ぐことができる。

表 2 に具体的な透過率を記載する。

20

【 表 2 】

	Slit透過率(%)	備考
従来のコリメートレンズを使用した場合	3	コリメートレンズの焦点距離30mm
本発明のレンズを使用した場合	13	

10

20

30

さらに、第2のレンズL2が、主走査方向において光束を平行光束若しくは収束光束とするシリンダリカルレンズであるので、主走査方向に拡大したビームを、主走査方向のみパワーを持ったシリンダリカルレンズにより、平行光束化または、収束光束化してF レンズに入射させることができる。

40

#### 【0022】

また、第1のレンズL1が、副走査方向において光束を、第2のレンズL2を介して偏向面に集光させる面形状を有するので、ポリゴンミラー3の偏向面と感光体とを共役関係にし、ポリゴンミラー3の面倒れ補正を行うことができる。

さらに、第1のレンズL1が、設置する際に位置決めをするための平面部Fを有するので、アナモルフィックな面形状を有する第1のレンズL1の位置決めを高精度にかつ容易に行うことができ、設置時の位置ずれによる光学特性のずれを防ぐことができる。

また、第2のレンズL2の曲面が非球面であるので、アナモルフィック面形状を有するために収差の補正効果が比較的小さい第1のレンズL1を採用しても、第2のレンズL2に

50

において収差を補正することができる。

【 0 0 2 3 】

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上記実施形態では、本発明の光走査装置をレーザープリンタに採用したが、他の装置、例えばコピー機などに採用しても構わない。

また、上記実施形態では、第1のレンズのアナモルフィックな面をスリット側の片面に設けたが、反対側の面又は両面に設けても構わない。

【 0 0 2 4 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、以下の効果を奏する。すなわち、本発明の光走査装置によれば、モノリシックマルチビームLDの接合面を主走査方向に対し傾斜させて設置しても、第1のレンズが、主走査方向でのみスリットとの間で光束の焦点を結ばせるアナモルフィックな面形状を少なくとも一面に有した凸型レンズであり、第2のレンズが、主走査方向において光束を平行光束若しくは収束光束とするシリンダリカルレンズであるので、スリット入射時のビーム形状が主走査方向のみ広がった状態となり、スリット透過率の低下を防ぐことができると共に、主走査方向で平行光束化もしくは収束光束化した状態で、F レンズに入射させることができる。したがって、レーザーパワー損失の少ない、高速な光走査装置を実現できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る光走査装置の一実施形態において、主走査平面（主走査方向を含む平面）における光路及び構成を示す図である。

【 図 2 】 本発明に係る光走査装置の一実施形態において、副走査平面（副走査方向を含む平面）における光路及び構成を示す図である。

【 図 3 】 本発明に係る光走査装置の一実施形態において、第1のレンズの外形を示す斜視図である。

【 図 4 】 本発明に係る光走査装置の一実施形態において、非球面式における座標系を説明する図である。

【 図 5 】 LDの接合面を主走査方向に対して垂直にして使用した場合を示す説明図である。

【 図 6 】 LDの接合面を主走査方向に対して傾けて設置した場合を示す説明図である。

【 図 7 】 スリット入射時のビーム径とスリットの開口形状との関係を従来例の場合で示す説明図である。

【 図 8 】 スリット入射時のビーム径とスリットの開口形状との関係を本発明の場合で示す説明図である。

【 符号の説明 】

1 光源

2 スリット

3 ポリゴンミラー

L 1 第1のレンズ

L 2 第2のレンズ

F 第1のレンズの平面部

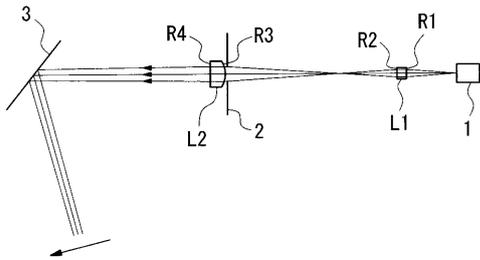
10

20

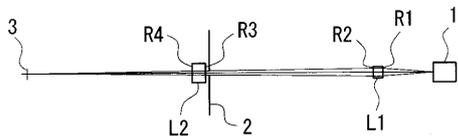
30

40

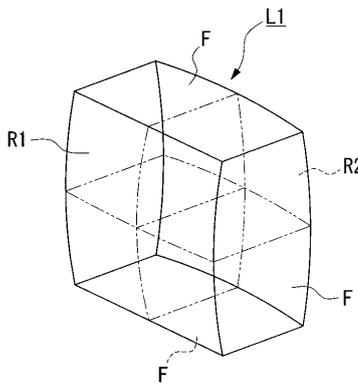
【 図 1 】



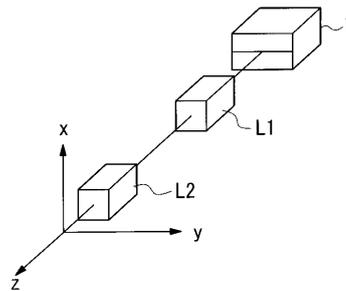
【 図 2 】



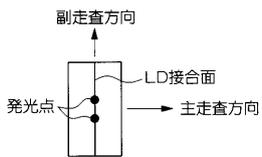
【 図 3 】



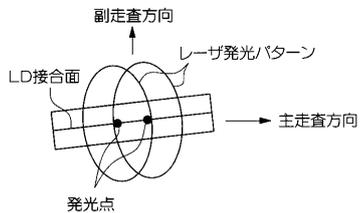
【 図 4 】



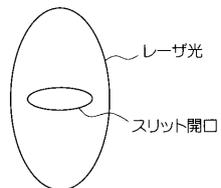
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



従来のコリメートレンズを使用した場合

【 図 8 】



本発明のレンズを使用した場合

---

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
**H 0 4 N 1/113 (2006.01)** G 0 2 B 13/18  
H 0 4 N 1/04 1 0 4 A

(56) 参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 1 6 3 9 6 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 0 3 4 6 1 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 1 6 2 5 8 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 0 0 4 9 4 1 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G02B 26/10

B41J 2/44