

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4958714号
(P4958714)

(45) 発行日 平成24年6月20日 (2012. 6. 20)

(24) 登録日 平成24年3月30日 (2012. 3. 30)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 B 26/10 (2006. 01)

G O 2 B 26/10 F

G O 2 B 13/00 (2006. 01)

G O 2 B 26/10 B

G O 2 B 13/18 (2006. 01)

G O 2 B 13/00

B 4 1 J 2/44 (2006. 01)

G O 2 B 13/18

H O 4 N 1/113 (2006. 01)

B 4 1 J 3/00 D

請求項の数 3 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-263058 (P2007-263058)
 (22) 出願日 平成19年10月9日 (2007. 10. 9)
 (65) 公開番号 特開2009-92916 (P2009-92916A)
 (43) 公開日 平成21年4月30日 (2009. 4. 30)
 審査請求日 平成22年10月12日 (2010. 10. 12)

(73) 特許権者 000001007
 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 100086818
 弁理士 高梨 幸雄
 (72) 発明者 加藤 学
 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

審査官 山本 貴一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の光源手段と、前記複数の光源手段から出射された複数の光束の集光状態を変換する
 光束変換手段と、前記光束変換手段から出射され、異なる偏向面に入射する複数の光束を
 偏向走査する偏向手段と、前記偏向手段の異なる偏向面にて偏向走査された複数の光束を
 各光束毎に対応した被走査面上に結像させる結像光学手段と、を有する走査光学装置にお
 いて、

前記複数の光源手段は、主走査方向及び副走査方向に離間して配列されており、

前記光束変換手段は、前記複数の光源手段から出射された複数の光束に対応して配置さ
 れ前記複数の光束の各々の光束の集光状態を変換する複数の光学素子を一体形成して構成
 されており、

前記複数の光源手段は、同一の保持部材に固定されており、

主走査断面内において、前記光束変換手段を構成する複数の光学素子の入射面の主走査
 方向の中心間隔を Cm 、前記複数の光源手段の主走査方向の間隔を Lm 、前記複数の光源
 手段の1つの光源手段のパッケージの最大外形を P とするとき、

$Cm < Lm$ and $Lm > 2P$

を満たすことを特徴とする走査光学装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の走査光学装置の被走査面に配置され、互いに異なった色の画像を形成す
 る複数の像担持体を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

外部機器から入力した色信号を異なった色の画像データに変換して各々の走査光学装置に入力せしめるプリンタコントローラを有していることを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置に関し、例えば電子写真プロセスを有するレーザービームプリンタ (LBP) やデジタル複写機やマルチファンクションプリンタ (多機能プリンタ) 等の画像形成装置に好適なものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来よりレーザービームプリンタ (LBP) 等の走査光学装置においては画像信号に応じて光源手段から放射した光束を光変調している。そして光変調された光束を例えばポリゴンミラーから成る光偏向器により周期的に偏向させ、 f 特性を有する結像光学手段 (結像光学系) によって感光性の記録媒体面上にスポット状に集束させ光走査して画像記録を行っている。

【0003】

図 11 は従来の走査光学装置の要部概略図である。

【0004】

20

同図において光源手段 1 から放射した発散光束はコリメータレンズ 3 により平行光束となり、開口絞り 2 によって該光束を制限してシリンドリカルレンズ 4 に入射する。シリンドリカルレンズ 4 に入射した平行光束のうち主走査面内においてはそのままの状態で射出する。また副走査面内においては集束してポリゴンミラーから成る偏向手段 (偏向素子) 5 の偏向面 (反射面) に線像として結像する。偏向手段 5 の偏向面で偏向反射された光束は f 特性を有する結像光学素子 (f レンズ) 6 を介して被走査面 8 に導光される。そして偏向手段 5 を矢印 A 方向に回転させることによって被走査面 8 上を矢印 B 方向 (主走査方向) に走査している。

【0005】

また従来よりタンデム型の走査光学装置が種々と提案されている (特許文献 1 参照)。

30

【0006】

図 12 は従来のタンデム型の走査光学装置の主走査方向の要部断面図 (主走査断面図) である。

【0007】

同図において複数の光源手段 91a、91b から放射した複数の発散光束は複数の絞り 92a、92b によりその光束が制限され、複数のコリメータレンズ 93a、93b により平行光束となり、シリンドリカルレンズ 94a、94b に入射する。シリンドリカルレンズ 94a、94b から出射した複数の光束は偏向手段としての光偏向器 (ポリゴンミラー) 95 の異なる偏向面 95a、95b に線像となり入射し、それぞれ異なる方向に偏向走査される。それぞれの光束は異なる結像光学手段 99a、99b を介して異なる被走査面 98a、98b に導光される。

40

【特許文献 1】特開 2003 - 222812 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

図 12 の従来例において、シリンドリカルレンズ 94a、94b は組立性の観点から、複数の光学素子を主走査方向に並べプラスチックモールドにより一体的に形成している。

【0009】

特許文献 1 には通常、光源毎に配置されるシリンドリカルレンズを一体形成した例が開示されており、これにより装置全体の小型化が可能である旨が説明されている。

50

【 0 0 1 0 】

近年、タンデム型の走査光学装置においても、更なるコンパクト化や組立性の観点から、光源手段からの光束の状態を他の状態に変換するコリメータレンズの一体化も必要とされている。しかしながら、コリメータレンズの一体化は、次の理由から困難とされてきた。

【 0 0 1 1 】

(1)複数の光源手段の発光部に対し、それぞれ対応するコリメータレンズの光軸方向の位置、ならびに光軸方向に垂直な方向の位置を調整（以下レーザ調整）する必要があること、

(2)レーザ調整において光源手段側を調整する場合、レーザパッケージの形状が複雑であることから一旦中間部材に圧入し、それを調整する必要があること、

(3)複数の光源手段同士が近接していることから、調整機構そのものや、それを把持する治工具が物理的に干渉してしまうこと、

(4)プラスチックモールドでの一体化の場合、環境（温度）変化により、光束変換後のピント位置にずれを生じること、

等が挙げられる。

【 0 0 1 2 】

本発明はステーション(走査ユニット)間の一体化を図り、かつ組立性の向上を図ることのできる走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明の走査光学装置は、複数の光源手段と、前記複数の光源手段から出射された複数の光束の集光状態を変換する光束変換手段と、前記光束変換手段から出射され、異なる偏向面に入射する複数の光束を偏向走査する偏向手段と、前記偏向手段の異なる偏向面にて偏向走査された複数の光束を各光束毎に対応した被走査面上に結像させる結像光学手段と、を有する走査光学装置において、

前記複数の光源手段は、主走査方向及び副走査方向に離間して配列されており、

前記光束変換手段は、前記複数の光源手段から出射された複数の光束に対応して配置され前記複数の光束の各々の光束の集光状態を変換する複数の光学素子を一体形成して構成されており、

前記複数の光源手段は、同一の保持部材に固定されており、

主走査断面内において、前記光束変換手段を構成する複数の光学素子の入射面の主走査方向の中心間隔を $C\text{ m}$ 、前記複数の光源手段の主走査方向の間隔を $L\text{ m}$ 、前記複数の光源手段の1つの光源手段のパッケージの最大外形を P とするとき、

$C\text{ m} < L\text{ m}$ and $L\text{ m} > 2P$

を満たすことを特徴としている。

【発明の効果】

【 0 0 3 0 】

本発明によればステーション(走査ユニット)間の一体化を図り、かつ組立性の向上を図ることのできる走査光学装置及びそれを用いた画像形成装置を達成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 1 】

以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【実施例 1】

【 0 0 3 2 】

図1は本発明の実施例1の主走査方向の要部断面図(主走査断面図)である。図2は本発明の実施例1の副走査方向の要部断面図(副走査断面図)である。図3は本発明の実施例1の偏向手段より光源手段側の副走査断面図である。

【 0 0 3 3 】

尚、以下の説明において、主走査方向（Y方向）とは偏向手段の回転軸及び結像光学手

10

20

30

40

50

段の光軸（X方向）に垂直な方向（偏向手段で光束が偏向反射（偏向走査）される方向）である。副走査方向（Z方向）とは偏向手段の回転軸と平行な方向である。主走査断面とは結像光学手段の光軸と主走査方向とを含む平面である。副走査断面とは結像光学手段の光軸を含み主走査断面に垂直な断面である。

【0034】

図中、1a～1dは各々発光部（発光点）を有する光源手段であり、例えば半導体レーザーによって成っている。2a～2dは各々絞りであり、光束（光量）を制限している。

【0035】

3は光束変換手段である。光束変換手段3は複数の光源手段1a～1dから出射した複数の光束の集光状態を変換する機能と、光束を偏向手段5の偏向面において主走査方向に延伸した線像に変換する機能とを有する複数の光学素子3a～3dを一体形成して構成されている。

10

【0036】

本実施例における光束変換手段3を構成する複数の光学素子3a～3dの光軸は、主走査断面内において、偏心している。

【0037】

尚、絞り2a～2d及び光束変換手段3の各要素はそれぞれ入射光学系（集光光学系）La～Ldの一要素を構成している。

【0038】

5は偏向手段（偏向素子）としての光偏向器であり、複数の偏向面を有する回転多面鏡（ポリゴンミラー）よりなり、モータ等の駆動手段により矢印A方向に等速で回転しており、入射光学系La～Ldからの光束を偏向走査している。

20

【0039】

6a～6dは各々結像光学系としての結像光学手段であり、偏向手段5からの複数の光束を各光束毎に対応した被走査面8a～8d上に結像させる。ステーション（走査ユニット）SR側の結像光学手段6a、6bは、各々共通の第1の結像レンズ61abと第2の結像レンズ62a、62bを有している。ステーションSL側の結像光学手段6c、6dは、各々共通の第1の結像レンズ61cdと第2の結像レンズ62c、62dを有している。

【0040】

30

結像光学手段6a～6dは、各々光偏向器5によって偏向反射された画像情報に基づく光束に対応する被走査面としての感光ドラム面8a～8d上に結像させている。かつ結像光学手段6a～6dは、各々副走査断面内において光偏向器5の偏向面51、52と感光ドラム面8a～8dとの間を共役関係にすることにより偏向面51、52の面倒れ補償を行っている。

【0041】

7a、7b1、7b2は各々ステーションSR側のミラー（反射ミラー）であり、ステーションSR内で光路を折り曲げている。7c1、7c2、7dは各々ステーションSL側のミラー（反射ミラー）であり、ステーションSL内で光路を折り曲げている。8a、8bは各々ステーションSR側の被走査面としての感光ドラム面である。8c、8dは各々ステーションSL側の被走査面としての感光ドラム面である。

40

【0042】

< 走査光学装置 >

本実施例の走査光学装置は4つの光源手段1a～1dの発光部から出射した光束を異なる4つの被走査面8a～8dに導光し、光走査するものである。以下、走査光学装置の機能説明においては簡単のため1つの光源手段1aからの光束について説明する。

【0043】

光源手段である半導体レーザー1aから出射した発散光束は絞り2aによって光量を制限され、対応する光束変換手段3の光学素子3aに入射する。光学素子3aは、光源手段1aからの光束を主走査断面内（主走査方向）に関しては平行光束に変換し、副走査断面内

50

(副走査方向)に関しては偏向手段5の偏向面51に結像するよう光束の状態を変換している。

【0044】

偏向手段5に入射した光束は偏向面51により被走査面方向に偏向走査され、結像光学手段6aに入射する。本実施例において結像光学手段6aは主に主走査方向にパワーを有するプラスチック製の第1のトーリックレンズ(結像レンズ)61abと主に副走査方向にパワーを有するプラスチック製の第2のトーリックレンズ(結像レンズ)62aとより構成される。また結像光学手段6aは、偏向面51からの偏向光束を被走査面8aに結像させるとともに偏向面51の倒れを補償している。

【0045】

本実施例における第1のトーリックレンズ61abは、上記の如く2組の結像光学手段6a、6bで共通に使用されている。なお、結像光学手段6aの形態、製法はこれに限定されるものではない。

【0046】

上記結像光学手段6aにより被走査面8a上に結像した光束は、モータ軸(不図示)に取り付けられたポリゴンミラーの回転により被走査面8a上を矢印B方向(主走査方向)に等角速度で偏向走査する。

【0047】

<タンデム型の走査光学装置>

本実施例における走査光学装置はこれらの走査機能を4つ有することで、異なる色相に対応する画像情報を同時に異なる被走査面上に記録するタンデム型の走査光学装置であり、以下、それについて、詳細に説明する。

【0048】

図1、図3に示すとおり、本実施例における4つの光源手段1a~dは各々主走査方向及び副走査方向に離間して配列されている。

【0049】

このうち光源手段1a、1bの発光部から出射した光束を偏向手段5の偏向面51へ、光源手段1c、1dの発光部から出射した光束を偏向手段5の偏向面52へ入射させ、それぞれの光束を偏向手段5の左右に分離している。

【0050】

さらに光源手段1a、1bの発光部から出射した光束は、副走査断面内で異なる入射角をもち、偏向手段5の偏向面51に対して斜入射させることにより、第1のトーリックレンズ61ab後に配置したミラー7b1により空間分離している。尚、光源手段1c、1dの発光部から出射した光束に関しても同様である。

【0051】

このように偏向手段(ポリゴンミラー)5に対し異なる斜入射角を有する複数の光束を、該偏向手段5の異なる2つの偏向面51, 52に入射させることにより、一つの偏向手段5で4つの光束を同時に走査可能としている。

【0052】

<光束変換手段>

次に本実施例における光束変換手段3及びそれを構成する光学素子3aに関し説明する。

【0053】

光学素子3aは、光源手段1aの発光部からの光束を平行光束化するコリメータレンズとしての機能を有している。さらに光学素子3aは、コリメータレンズとしての機能と、光束を偏向手段5の偏向面51において主走査方向に延伸した線像に変換するアナモフィックコリメータレンズ(シリンドリカルレンズ)としての機能とを複合化させたものである。

【0054】

光束変換手段3は、プラスチックモールド製の光学素子より成っており、1つの光学素

10

20

30

40

50

子 3 でコリメータレンズ 4 枚、シリンドリカルレンズ 4 枚分の機能を有している。

【 0 0 5 5 】

これにより光学系の簡素化はもちろんのこと、装置の組立性の向上や、小型化にも充分寄与するものとなっている。

【 0 0 5 6 】

表 1 に本実施例における光源手段から偏向手段までの設計値を示す。光学素子（アナモフィックコリメータレンズ）3 a の入射面（光源手段側面）は主走査方向と副走査方向とで異なるパワーを有する回折格子をその光学面上に有する回折面より成る。また出射面は主走査方向と副走査方向とで異なるパワーを有する屈折面、つまりアナモフィック面より成る。

10

【 0 0 5 7 】

ここで入射面に回折面を用いているのは、昇温により発生するプラスチック材料の屈折率変化によるパワー変化を補正するためである。同じく昇温により発生する波長変化によるパワー変化、つまり回折面による強い軸上色収差で補正するためである。

【 0 0 5 8 】

ここで本実施例の回折面はベース屈折面上に以下の位相関数で表される回折格子を付加した形状である。

【 0 0 5 9 】

$$= m = d_{2m} Y^2 + d_{2s} Z^2$$

（但し m は回折次数で、本実施例は + 1 次光を使用）

20

図 4 は走査光学装置の結像位置（ピント）の温度依存性を示す図、図 5 は同じく波長依存性を示す図である。両図において点線は主走査方向のピント位置、実線は副走査方向のピント位置を示している。

【 0 0 6 0 】

図 4 より光束変換手段 3 に回折面を用いることにより、温度変化に伴うピント移動は 1/5 以下（対回折面を用いなかった場合）に抑えられていることが読み取れる。また本実施例では光源手段と被走査面との間で定義される主走査方向の縦倍率 m を特定の値（100 倍）より小さく設定することにより、光源手段と光束変換手段 3 との間の距離が変動による被走査面上でのピント変化を低減している。

【 0 0 6 1 】

30

つまり、本実施例では、光源手段の発光部と被走査面間における主走査断面内の縦倍率を m とするとき、

$$m < 100 \quad \dots (1)$$

なる条件を満足するように設定している。

【 0 0 6 2 】

尚、縦倍率 m の下限値は、

$$10 < m \quad \dots (1a)$$

とするのが良い。

【 0 0 6 3 】

一方で図 5 に示すとおり、初期波長ばらつき等の屈折率変動を伴わない波長変化によるピント変動は従来と比較して大きくなるが、これは後に説明するレーザピント調整により調整することが可能であり、問題とならない。

40

【 0 0 6 4 】

このように本実施例では回折面を用いることにより、光束変換手段 3 をプラスチック材料で製作した場合においても、昇温によるピント変化を実用上問題のない量まで低減している。

【 0 0 6 5 】

なお、本実施例ではプラスチックモールド製の光束変換手段 3 の例を挙げ説明したが、環境変化に対してより安定なガラスモールド製の光束変換手段より構成しても良い。

【 0 0 6 6 】

50

またシリンドリカルレンズの機能を有さない通常のコリメータレンズでも本発明の効果を得ることができる。

【 0 0 6 7 】

【 表 1 】

	Rm	Rs	D	N
光源 1a~1d			2.00	
カバーガラス R1	∞		0.25	1.51052
カバーガラス R2			13.55	
絞り 2a~2d			2.53	
アナモコリメータ 3 R1	∞	*(1)	3.00	1.52397
アナモコリメータ 3 R2	-14.4784	-12.0823	92.68	
光学原点				
アナモコリメータ位相係数	$d_{2m}:-7.83313E-3$ 、 $d_{2s}:-9.89926E-3$			
ポリゴン面数	4面			
ポリゴン外接円直径	ϕ 20			
光学原点~ポリゴン回転中心	x:-5.4 Y:4.6			
主走査方向入射角 θ_m	90			
副走査方向入射角 θ_s	5			
異なる偏向面へ入射する光束がなす角 θ_{mi}	0			
複数の光源間の主走査方向間隔 L_m	10.80			
複数の光源間の副走査方向間隔 L_s	19.87			
光源手段のパッケージの最大外形 P	5.6			
光源~被走査面間主走査縦倍率 α_m	52.2			

第1表 第1実施例

【 0 0 6 8 】

< レーザ調整 >

次に本実施例における光源手段 1 a ~ 1 d、及びその調整方法の説明をする。

【 0 0 6 9 】

光源手段である半導体レーザと光束変換手段（以下、「コリメータレンズ」とも称す。）は以下の調整（レーザ調整）を行う必要がある。

【 0 0 7 0 】

ピント調整工程：出射光束が特定の平行光束、あるいは収束光束、発散光束となるよう、半導体レーザとコリメータレンズ間の距離を調整する。

【 0 0 7 1 】

照射位置調整工程：出射光束が特定のターゲットに照射するよう、半導体レーザとコリメータレンズ間の同軸度（光軸に垂直な方向の位置）を調整する。

【 0 0 7 2 】

ピッチ間隔調整工程：マルチビーム走査光学装置の場合、被走査面上で複数の光束のピッチ間隔が特定の値となるよう、半導体レーザを出射軸中心に回転させ調整する。

【 0 0 7 3 】

これらの調整は光学的には半導体レーザ、コリメータレンズのどちらを移動させても同じであるが、半導体レーザは半田付け等で電気基板に取付ける必要があるため、より調整しやすいコリメータレンズ側を移動させることが一般的である。

【 0 0 7 4 】

しかしながら本実施例においては、コリメータレンズ側が4つの光学素子を一体構造としているため個別に位置を調整することは困難である。

【 0 0 7 5 】

そこで本実施例においては複数の半導体レーザ 1 a ~ 1 d を各々対応する光学素子 3 a

10

20

30

40

50

～ 3 d に対する位置を調整することにより、該半導体レーザ 1 a ～ 1 d のピント及び照射位置を調整し、その後、同一の保持部材に固定している。

【 0 0 7 6 】

図 6 に本実施例における光源手段 1 及び光束変換手段 3 の要部概略図を示し、レーザ調整機構に関し説明する。

【 0 0 7 7 】

光源手段である半導体レーザ 1 a ～ 1 d のレーザパッケージはレーザ鏡筒 1 1 a ～ 1 1 d に圧入されており、不図示である治工具で把持されている。この状態において半導体レーザ 1 a ～ 1 d を発光させ、該レーザ 1 a ～ 1 d のピント並びに照射位置が特定の位置となるよう、レーザ鏡筒 1 1 a ～ 1 1 d の光軸方向並びにそれと垂直な方向の位置を調整する。尚、マルチビーム走査光学装置の場合は、半導体レーザの出射軸を回転中心として回転調整する。

【 0 0 7 8 】

このときのレーザのピント、照射位置の測定方法は光偏向器を除去し治具レンズを挿入した状態でチャート面のピント位置、照射位置を測定する方法、実際に使用する結像光学素子を介してピント、照射位置を測定する方法等があり、何れの方法でも良い。

【 0 0 7 9 】

レーザ鏡筒 1 1 a ～ 1 1 d の位置が決まり次第、該レーザ鏡筒 1 1 a ～ 1 1 d と光学箱のレーザ鏡筒保持部 1 2 との隙間に予め塗布された UV 硬化型接着剤 1 3 に UV 光 (紫外線) を照射し、接着剤を固化させ固定する。

【 0 0 8 0 】

このように本実施例では 4 つの半導体レーザ 1 a ～ 1 d が、それぞれのレーザ鏡筒 1 1 a ～ 1 1 d を介して同一の保持部材としての光学箱のレーザ鏡筒保持部 1 2 に一体的に取り付けられている。これにより各々の半導体レーザ 1 a ～ 1 d を駆動する基板の一体化も可能となる。

【 0 0 8 1 】

このような調整を行うにあたっては半導体レーザにレーザ鏡筒を把持する治工具のスペース、UV 光を照射するファイバーを配置するスペース等を確保しておく必要がある。これら空間を確保した上で精度良くレーザ調整を行うためには、主走査方向、副走査方向の少なくともどちらか一方の光源手段間の間隔を実際に使用する半導体レーザのパッケージの最大外形以上確保する必要がある。

【 0 0 8 2 】

つまり複数の光源手段の発光部の主走査方向の間隔を L_m 、副走査方向の間隔を L_s 、1 つの光源手段のパッケージの最大外形を P とするとき、

$$\text{Max} (L_m, L_s) > 2P \quad \dots (2)$$

なる条件を満足させる必要がある。

【 0 0 8 3 】

尚、 $\text{Max} (L_m, L_s)$ は、間隔 L_m 、 L_s のうち、長い方の値を取ることを意味している。従って (2) 式は $2P < L_m$ 、又は $2P < L_s$ の少なくとも一方を満足する。

【 0 0 8 4 】

本実施例では副走査方向の斜入射角 s を $s = 5^\circ$ と大きくとることにより、半導体レーザのパッケージの最大外形 $P = 5.6$ に対して、光源手段間の副走査方向の間隔 L_s を $L_s = 19.87$ と大きく確保している。これにより従来困難とされてきた複数の光源手段を有する光学系における光源手段側を可動にしたレーザ調整が可能となり、複眼 (4 眼) を一体化した光束変換手段 3 の使用を実現している。

【 0 0 8 5 】

なお、本実施例では光学箱のレーザ鏡筒取り付け部 1 2 にレーザ鏡筒 1 1 a ～ 1 1 d を直接取り付けしたが、これに限ることはない。例えば複数のレーザ鏡筒 1 1 a ～ 1 1 d を同時に保持するサブユニット (所謂レーザユニット) を作成し、その状態でレーザ調整をした後、光学箱に組み込んでも同様の効果を得ることができる。

【 0 0 8 6 】

このように本実施例においては、複数の光源手段 1 a ~ 1 d からの光束の集光状態を変換する複数の光学素子 3 a ~ 3 d を一体形成すると共に複数の光源手段 1 a ~ 1 d を各々対応する光学素子 3 a ~ 3 d に対しその位置を調整した後、固定している。これによりタンドム型の走査光学装置の全ての部品（光源手段、光束変換手段）におけるステーション間の一体化を図ることが可能となり、光学性能を損なうことなく組立性の向上を実現することができる。

【 0 0 8 7 】

さらにこの走査光学装置により高精細印字が可能なカラー画像形成装置を実現することができる。

10

【実施例 2】

【 0 0 8 8 】

図 7 は本発明の実施例 2 の走査光学装置の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）である。図 8 は本発明の実施例 2 の偏向手段以前の副走査方向の要部断面図であり、偏向手段以降の副走査断面は実施例 1 の断面図である図 2 と同一である。図 7、図 8 において図 1、図 3 に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【 0 0 8 9 】

本実施例において、前述の実施例 1 と異なる点は、複数の光源手段 1 a ~ 4 d の発光部から偏向手段 5 に向かう光束のうち、偏向手段 5 の異なる偏向面へ入射する光束を主走査断面内で非対称にした点である。さらに、それに伴い副走査方向の斜入射角 s を設定した点である。その他の構成及び光学的作用は実施例 1 と同様であり、これにより同様な効果を得ている。

20

【 0 0 9 0 】

つまり本実施例においては、複数の光源手段 1 a ~ 4 d の主走査方向の発光部間隔を広く取るために、複数の発光部から偏向手段 5 に向かう光束のうち、偏向手段 5 の異なる偏向面へ入射する光束を主走査断面内で非対称にしている。さらに本実施例では、それに伴い副走査方向の斜入射角 s を実施例 1 より小さく設定している。

【 0 0 9 1 】

表 2 に本実施例における光源手段から偏向手段までの設計値を示す。本実施例においても光学素子の入射面（光源手段側面）は主走査方向と副走査方向とで異なるパワーを有する回折面である。また光学素子の出射面は主走査方向と副走査方向とで異なるパワーを有する屈折面、つまりアナモフィック面である。

30

【 0 0 9 2 】

【表 2】

	Rm	Rs	D	N
光源 1a~1d			2.00	
カバーガラス R1	∞		0.25	1.51052
カバーガラス R2			13.55	
絞り 2a~2d			2.53	
アナモコリメータ 3 R1	∞ * (1)		3.00	1.52397
アナモコリメータ 3 R2	-14.4784	-12.0823	92.68	
光学原点				
アナモコリメータ位相係数	$\phi_m: -7.83313E-3$ 、 $\phi_s: -9.89926E-3$			
ポリゴン面数	4面			
ポリゴン外接円直径	$\phi 20$			
光学原点~ポリゴン回転中心	x: -5.4 Y: 4.6			
主走査方向入射角 θ_m	86			
副走査方向入射角 θ_s	3			
異なる偏向面へ入射する光束がなす角 θ_{mi}	8			
複数の光源間の主走査方向間隔 L_m	15.88			
複数の光源間の副走査方向間隔 L_s	11.93			
アナモコリメータの光学素子の主走査間隔 C_m	13.33			
光源手段のパッケージの最大外形 P	5.6			
光源~被走査面間主走査縦倍率 α_m	52.2			

10

20

第2表 第2実施例

【0093】

図9に本実施例における光源手段1及び光束変換手段3の要部概略図を示す。同図において図6に示した要素と同一要素には同符番を付している。

【0094】

本実施例においても前述の実施例1と同様、光源手段1a~1dにレーザ鏡筒11a~11dを把持する治工具のスペース、UV光を照射するファイバーを配置するスペース等
30
を確保しておく必要がある。これら空間を確保した上で精度良くレーザ調整を行うためには、主走査方向、副走査方向どちらか一方の光源手段間の間隔を実際に使用する半導体レーザのパッケージの最大外形以上確保する必要がある。

【0095】

そこで本実施例では光源手段1a~1dから偏向手段5に向かう光束のうち、異なる偏向面へ入射する光束同士を主走査方向に非平行にすることにより、主走査方向の発光部間隔を確保している。

【0096】

ここで偏向手段5の異なる偏向面へ入射する2つの光束が主走査断面内において、なす角度を $mi(^{\circ})$ とするとき、以下の条件式(3)を満足することが望ましい。
40

【0097】

$$1^{\circ} < mi < 10^{\circ} \quad \dots (3)$$

条件式(3)は角度 mi を規定する条件である。条件式(3)の下限値を越えると複数の光源手段1a~1dの発光部間隔を十分に確保することが難しくなり、また条件式(3)の上限値を越えると両者の光束が離れすぎ、コリメータレンズの一体化や複数の光源手段1a~1dの一体保持が困難となる。

【0098】

さらに望ましくは、上記条件式(3)を次の如く設定するのが良い。

【0099】

$$2^{\circ} < mi < 9^{\circ} \quad \dots (3a)$$

50

また主走査断面内において、光束変換手段 3 を構成する複数の光学素子 3 a ~ 3 d の入射面の中心間隔を C m、複数の光源手段 1 a ~ 1 d の発光部の間隔を L m とするとき、以下の条件式 (4) を満足することが望ましい。

【 0 1 0 0 】

$$C m < L m \quad \dots (4)$$

条件式 (4) は複数の光学素子の入射面の中心間隔 C m と複数の光源手段の発光部の間隔 L m の大小関係を規定しものである。条件式 (4) を外れると複数の光源手段 1 a ~ 1 d の発光部の主走査方向の間隔 L m が狭くなり、光源手段側でのレーザ調整が困難となる。

【 0 1 0 1 】

本実施例においては、偏向手段 5 へ入射する光束の主光線と結像光学手段の光軸とがなす角 θ_m を

$$\theta_m = 86^\circ$$

に設定することで、両光束が主走査方向になす角度 θ_{mi} を

$$\theta_{mi} = 8^\circ$$

としている。また上記複数の光学素子 3 a ~ 3 d の入射面の中心間隔 C m 及び複数の光源手段 1 a ~ 1 d の発光部の間隔 L m を

$$C m = 13.33、$$

$$L m = 15.88$$

となるよう非平行の方向性を設定し、かつ前述した条件式 (2) も満足させている。

【 0 1 0 2 】

これにより本実施例では、コリメータレンズの一体化や複数の光源手段 1 a ~ 1 d の一体保持を実現しつつ、光源手段側でのレーザ調整を可能とする主走査方向の発光部間隔を確保している。

【 0 1 0 3 】

また主走査方向に十分な間隔を確保したため、副走査方向の間隔 L s を

$$L s = 11.93$$

と小さく、つまり副走査方向の斜入射角 θ_s を実施例 1 より小さく設定することが可能となった。因みに本実施例の斜入射角 θ_s は表 2 に示す如く $\theta_s = 3^\circ$ である。

【 0 1 0 4 】

このように本実施例においては、複数の光源手段 1 a ~ 1 d からの光束の集光状態を変換する複数の光学素子 3 a ~ 3 d を一体形成すると共に複数の光源手段 1 a ~ 1 d を各々対応する光学素子 3 a ~ 3 d に対しその位置を調整した後、固定している。これによりタンデム型の走査光学装置の全ての部品（光源手段、光束変換手段）におけるステーション間の一体化を図ることが可能となり、光学性能を損なうことなく組立性の向上を実現することができる。

【 0 1 0 5 】

さらにこの走査光学装置により高精細印字が可能なカラー画像形成装置を実現することができる。

【 0 1 0 6 】

さらに本実施例固有の特徴として、複数の光源手段の主走査方向の間隔を広くすることにより、相対的に副走査方向のスペースを狭くすることができ、副走査方向の斜入射角の低減による光学特性の向上も実現することができる。

【 0 1 0 7 】

< カラー画像形成装置 >

図 10 は本発明の実施例のカラー画像形成装置の要部概略図である。図 10 において、160 はカラー画像形成装置、110 は各々実施例 1、2 に示した構成を有する走査光学装置、121, 122, 123, 124 は各々像担持体としての感光ドラム、131, 132, 133, 134 は各々現像器、151 は搬送ベルトである。

【 0 1 0 8 】

10

20

30

40

50

図10において、カラー画像形成装置160には、パーソナルコンピュータ等の外部機器152からR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の各色信号が入力する。これらの色信号は、装置内のプリンタコントローラ153によって、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、B（ブラック）の各画像データ（ドットデータ）に変換される。これらの画像データは、それぞれ走査光学装置110に入力される。そして、これらの走査光学装置からは、各画像データに応じて変調された光ビーム141,142,143,144が出射され、これらの光ビームによって感光ドラム121,122,123,124の感光面が主走査方向に走査される。

【0109】

本実施例におけるカラー画像形成装置は上述の如く走査光学装置110からの各々の画像データに基づいた4本の光ビームを用いて各色の潜像を各々対応する感光ドラム121,122,123,124面上に形成している。その後、記録材に多重転写して1枚のフルカラー画像を形成している。

10

【0110】

前記外部機器152としては、例えばCCDセンサを備えたカラー画像読取装置が用いられても良い。この場合には、このカラー画像読取装置と、カラー画像形成装置160とで、カラーデジタル複写機が構成される。

【図面の簡単な説明】

【0111】

【図1】本発明の実施例1の走査光学装置の主走査方向の要部断面図

【図2】本発明の実施例1の走査光学装置の偏向手段から被走査面側の副走査方向の要部断面図

20

【図3】本発明の実施例1の走査光学装置の偏向手段から光源側の副走査方向の要部断面図

【図4】本発明の実施例1の走査光学装置におけるピントの温度依存性を示す図

【図5】本発明の実施例1の走査光学装置におけるピントの波長依存性を示す図

【図6】本発明の実施例1の走査光学装置における光源、光束変換手段の要部概略図

【図7】本発明の実施例2の走査光学装置の主走査方向の要部断面図

【図8】本発明の実施例2の走査光学装置の偏向手段から光源側の副走査方向の要部断面図

【図9】本発明の実施例2の走査光学装置における光源、光束変換手段の要部概略図

30

【図10】本発明のカラー画像形成装置の要部概略図

【図11】従来例における走査光学装置の要部斜視図

【図12】従来のタンデム型の走査光学装置の主走査方向の要部断面図

【符号の説明】

【0112】

1a～1d 光源手段（半導体レーザ）

2a～2d 開口絞り

3 光束変換手段（アナモフィックコリメータレンズ）

3a～3d 光学素子

5 偏向手段（ポリゴンミラー）

40

51、52 偏向面

6a～6d 結像光学手段（f レンズ系）

61ab, 61cd 第1トーリックレンズ

62a～62d 第2トーリックレンズ

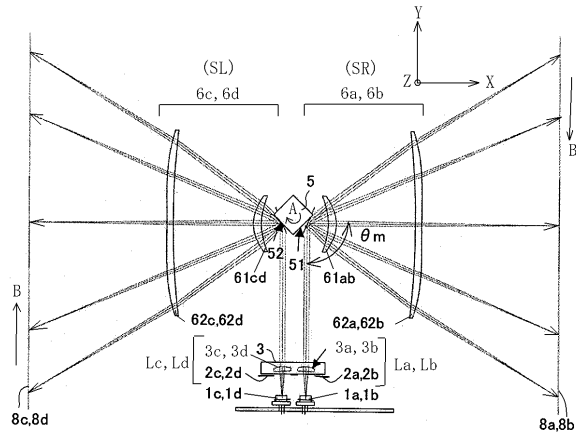
8a～8d 被走査面（感光ドラム面）

11a～11d レーザ鏡筒

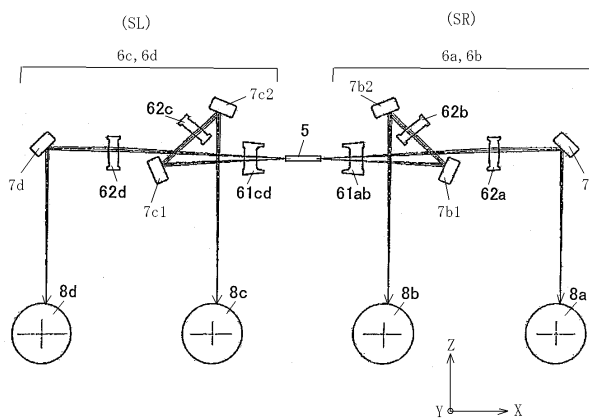
12 光学箱レーザ鏡筒保持部

13 UV硬化型接着剤

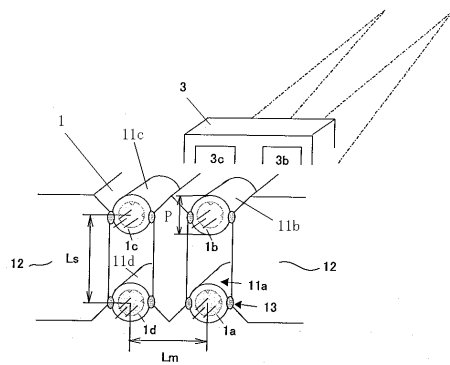
【図 1】



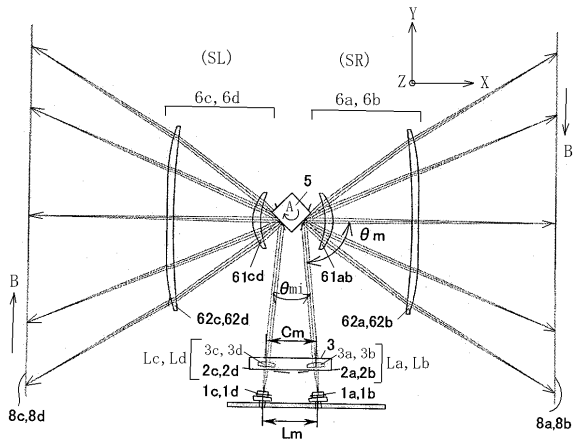
【図 2】



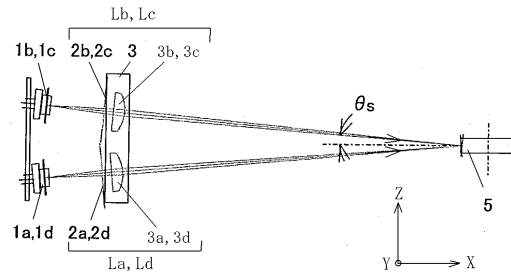
【図 6】



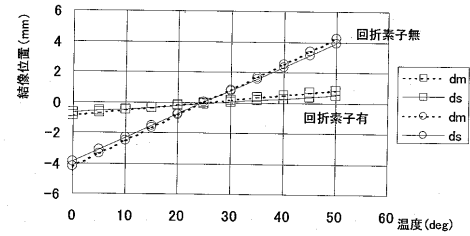
【図 7】



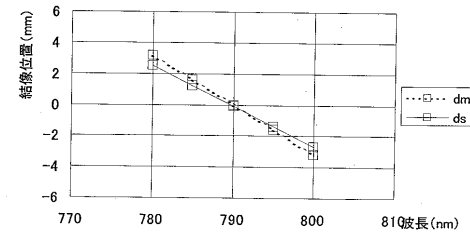
【図 3】



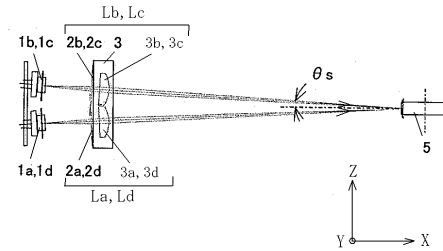
【図 4】



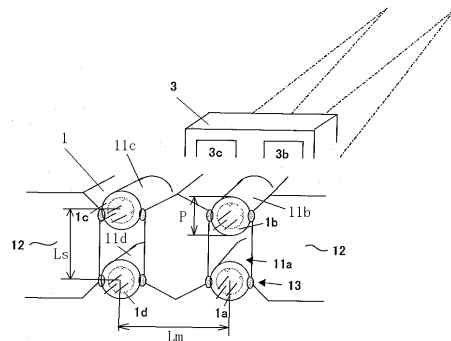
【図 5】



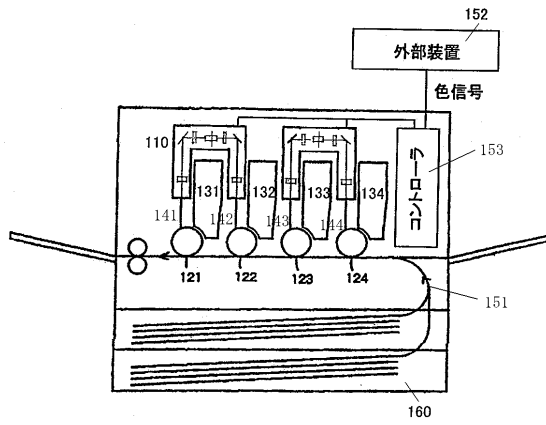
【図 8】



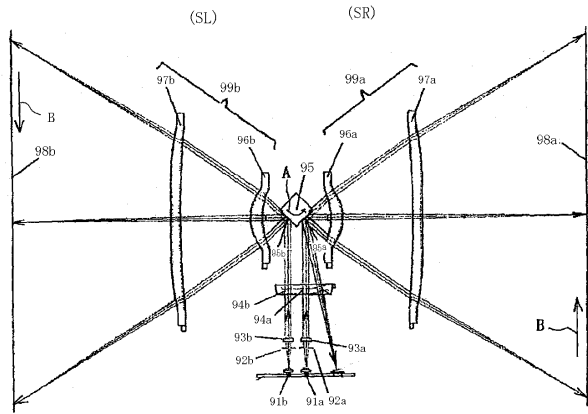
【図 9】



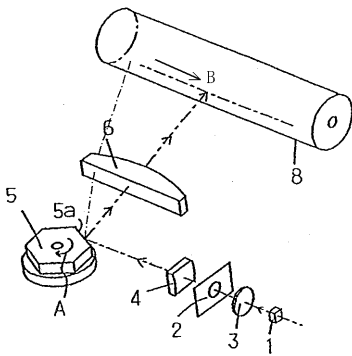
【図10】



【図12】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 1/04 1 0 4 A

(56)参考文献 特開2004-205640(JP,A)
特開2003-222812(JP,A)
特開2007-121342(JP,A)
特開2008-026570(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 4 1 J 2 / 4 4 - 2 / 4 7
G 0 2 B 1 3 / 0 0 , 1 3 / 1 8 , 2 6 / 0 0 , 2 6 / 0 8 - 2 6 / 1 2
G 0 3 G 1 5 / 0 1 - 1 5 / 0 4
H 0 4 N 1 / 0 4 - 1 / 2 0 7
H 0 1 S 5 / 0 2 , 5 / 0 2 2