

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6112907号  
(P6112907)

(45) 発行日 平成29年4月12日 (2017. 4. 12)

(24) 登録日 平成29年3月24日 (2017. 3. 24)

(51) Int. Cl.

F I

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

G O 2 B 26/10 F

G O 2 B 26/12 (2006. 01)

G O 2 B 26/12

B 4 1 J 2/47 (2006. 01)

B 4 1 J 2/47 1 O 1 D

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

H O 4 N 1/04 1 O 4 A

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-35836 (P2013-35836)  
 (22) 出願日 平成25年2月26日 (2013. 2. 26)  
 (65) 公開番号 特開2014-164168 (P2014-164168A)  
 (43) 公開日 平成26年9月8日 (2014. 9. 8)  
 審査請求日 平成28年2月15日 (2016. 2. 15)

(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 110000718  
 特許業務法人中川国際特許事務所  
 (72) 発明者 木村 篤  
 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  
 (72) 発明者 羽田 裕磨  
 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 右田 昌士

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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レーザ光を照射対象に走査しつつ照射する走査光学装置であって、  
 レーザ光を生成して出力する光源と、  
 前記光源から出力されたレーザ光を偏向走査する偏向装置と、  
 前記偏向装置を収納する光学箱とを具備し、  
 前記偏向装置が取り付けられた前記光学箱の部分の外側の面に前記偏向装置から発生する熱により生ずる前記光学箱の変形を減少させるための半球形状の凹部が設けられていることを特徴とする走査光学装置。

【請求項 2】

前記凹部が設けられる前記光学箱の前記部分は、前記走査光学装置が起動したときに温度の上昇が最も大きい領域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】

前記凹部の半球形状は、前記凹部が設けられる前記光学箱の前記部分の厚さの 15% 以上かつ 95% 以下の半径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 4】

前記凹部は、前記光学箱に複数設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のうちのいずれか一項に記載の走査光学装置。

【請求項 5】

前記複数の凹部は、互いに等間隔になるように配置されていることを特徴とする請求項

10

20

4 に記載の走査光学装置。

【請求項 6】

前記複数の凹部は、格子状に配置されていることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の走査光学装置。

【請求項 7】

前記偏向装置が取り付けられた前記光学箱の前記部分が複数の厚みを有する場合には、面積が最も大きい厚みの領域に前記凹部が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のうちのいずれか一項に記載の走査光学装置。

【請求項 8】

前記偏向装置は、前記レーザ光を偏向走査するための回転多面鏡を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のうちのいずれか一項に記載の走査光学装置。

10

【請求項 9】

記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、  
請求項 1 乃至請求項 8 のうちのいずれか一項に記載の走査光学装置と、  
前記走査光学装置が照射されて画像に対応する潜像が形成される感光体ドラムと、  
前記感光体ドラムに形成された潜像に基づいてトナー像を形成する画像形成手段と、  
前記画像形成手段によって前記感光体ドラムに形成された前記トナー像を前記記録媒体に転写する転写手段と  
を具備することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザビームプリンタやデジタル複写機、デジタル F A X 等の画像形成装置に使用される走査光学装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、走査光学装置は小型化が要求されていることに加え、印字速度の高速度化も要求されているため、偏向装置の回転数が高くなる傾向にある。その結果、偏向装置の発熱が起きやすい装置構成となってきた。

【0003】

30

このような装置構成の場合、光学箱内部に蓄熱現象が発生し、偏向装置近傍が熱の影響を受けて膨張し、光学箱を熱変形させるという問題があった。また、防塵の観点から光学箱に開口部を設けることを避ける設計をおこなっているため、より蓄熱現象が起こり易くなっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 1 8 3 4 9 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

しかしながら、熱変形対策として光学箱の材質に線膨張係数の小さい樹脂材料や金属材料を用いるとコストアップになる。また、偏向装置近傍に蓄熱現象が起こらないように空間を確保すると、走査光学装置が大型化し商品ニーズを損なう可能性がある。さらに、光学箱内部を冷却すべく、風通しを良くする穴などを光学箱に開けると、塵埃が光学箱内部に侵入しやすくなり、ミラーやレンズに付着し、光ビームを低減させ、画像不良を発生させる事に繋がる。

【0006】

また熱変形が生じると、光ビームの方向を変える折り返しミラーの角度が変化し、所望の位置からビームの位置が変化することになり、画像不良を発生させることになる。熱変

50

形は偏向装置近傍で局所的に起こり、光学箱が不均一に膨張する。その影響で偏向装置周辺の折り返しミラーを支持する光学箱の形状が変形し、折り返しミラーの角度変化が発生することとなる。

#### 【 0 0 0 7 】

このように、光学箱の変形が生ずると画像不良が生ずるという課題があった。本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、光学箱の変形を安価に減少させることが出来る走査光学装置を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【 0 0 0 8 】

この目的を達成するために、本発明の走査光学装置は、レーザ光を照射対象に走査しつつ照射する走査光学装置であって、レーザ光を生成して出力する光源と、前記光源から出力されたレーザ光を偏向走査する回転多面鏡を有する偏向装置と、前記偏向装置を収納する光学箱とを具備し、前記偏向装置が取り付けられた前記光学箱の部分の外側の面に前記偏向装置から発生する熱により生ずる前記光学箱の変形を減少させるための半球形状の凹部が設けられていることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【 0 0 0 9 】

本発明の走査光学装置では、偏向装置が取り付けられた光学箱の部分の外側の面に凹部が設けられている。この凹部によりディンプルが下方向の光学箱変形をキャンセルする逆方向の力を発生させる事で、下方向の変形を減少でき、レンズやミラーが傾くことを抑制できる。これにより、光学箱が高温になった時にも所望のビーム位置が変化することが抑制され、安定した光学特性が得られ、高精度な画像品質を保つことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明の実施形態の画像形成装置の構成を示す図である。

【図 2】図 1 に示す画像形成装置に用いられる走査光学装置の構成を示す図である。

【図 3】従来の光学箱の熱による変形を示す図である。

【図 4】図 2 に示す走査光学装置のディンプル状凹部による変形を示す図である。

【図 5】図 2 に示す走査光学装置のディンプル状凹部により光学箱の変形がキャンセルされる様子を示す図である。

【図 6】従来の光学箱と本発明の実施形態の光学箱における底面下方向の変位量を比較したグラフである。

【図 7】シミュレーションで導出したディンプル状凹部の半径と光学箱の底面の変位の特性を示すグラフである。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【 0 0 1 1 】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施形態について詳細に説明する。以下の実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、配置などは特にことわりが無い限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではないものとする。

#### 【 0 0 1 2 】

( 画像形成装置の全体構成 )

まず本発明の実施形態の画像形成装置 1 0 0 の全体構成について説明する。

#### 【 0 0 1 3 】

図 1 は、画像形成装置 1 0 0 の構成を示す断面図である。

#### 【 0 0 1 4 】

同図に示すように、着脱可能な 4 個のプロセカートリッジ 7 0 ( 7 0 Y , 7 0 M , 7 0 C , 7 0 K ) が装着されている。

#### 【 0 0 1 5 】

プロセカートリッジ 7 0 には、感光体ドラム 1 ( 1 a , 1 b , 1 c , 1 d ) と、感光体ドラム 1 ( 照射対象 ) の周囲に帯電ローラ 2 ( 2 a , 2 b , 2 c , 2 d ) と、現像ロー

10

20

30

40

50

ラ 2 5 ( 2 5 a , 2 5 b , 2 5 c , 2 5 d ) が一体的に配置されている。

【 0 0 1 6 】

帯電ローラ 2 は、感光体ドラム 1 の表面を一様に帯電させるものであり、現像ローラ 2 5 は、感光体ドラム 1 に形成した潜像に対応するトナー画像を形成する。クリーニング部材 6 は、感光体ドラム 1 に形成したトナー像を記録媒体に転写した後に、感光体ドラム 1 に残留したトナーを除去するものである。

【 0 0 1 7 】

また、プロセスカートリッジ 7 0 の下方には画像情報に基づいて感光体ドラム 1 に選択的な露光を行い、感光体ドラム 1 に潜像を形成するための走査光学装置 3 0 が設けられている。

10

【 0 0 1 8 】

画像形成装置 1 0 0 の下部には記録媒体 S を収納したカセット 1 7 が装着されている。そして、記録媒体 S が 2 次転写ローラ 6 9、定着部 7 4 を通過して画像形成装置 1 0 0 の上方へ搬送される。

【 0 0 1 9 】

また、プロセスカートリッジ 7 0 の上方には感光体ドラム 1 上に形成したトナー画像を転写させるための中間転写ユニット 5 が設けられている。中間転写ユニット 5 には駆動ローラ 5 6、従動ローラ 5 7、各色の感光体ドラム 1 に対向する位置に 1 次転写ローラ 5 8 ( 5 8 a、5 8 b、5 8 c、5 8 d )、2 次転写ローラ 6 9 に対向する位置に対向ローラ 5 9 を有し、転写ベルト 9 が掛け渡されている。そして、対向ローラ 5 9 と 2 次転写ローラ 6 9 により転写ベルト 9 のトナーが記録媒体 S に転写される。

20

【 0 0 2 0 】

画像形成に際しては、感光体ドラム 1 を回転させ、帯電ローラ 2 によって一様に帯電させた感光体ドラム 1 に走査光学装置 3 0 から選択的な露光を行う。これによって、感光体ドラム 1 に静電潜像を形成する。その潜像を現像ローラ 2 5 によって現像する。これによって、各感光体ドラム 1 に各色トナー像が形成される。

【 0 0 2 1 】

この画像形成と同期して、記録媒体 S が対向ローラ 5 9 と 2 次転写ローラ 6 9 とが転写ベルト 9 を介在させて当接している 2 次転写位置に搬送される。そして、転写ベルト 9 上の各色トナー像が記録媒体 S に 2 次転写される。これによって、記録媒体 S にカラー画像が形成される。カラー画像が形成された記録媒体 S は、定着部 7 4 によって加熱、加圧されてトナー像が定着される。その後、記録媒体 S は、排出部 7 5 に排出される。

30

【 0 0 2 2 】

( 走査光学装置の構成 )

次に、走査光学装置 3 0 の構成について説明する。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、走査光学装置 3 0 の構成を示す図であり、断面図と底面図とを示している。

【 0 0 2 4 】

同図に示すように、走査光学装置 3 0 は、偏向装置 3 1、結像レンズ 3 2 a、3 2 b、折り返しミラー 3 3 a、3 3 b を有している。図示は省略するが、走査光学装置 3 0 は、さらに、レーザ光を生成して出力する光源である半導体レーザと、コリメータレンズ、シリンドリカルレンズ等を有している。

40

【 0 0 2 5 】

これらは、筐体である光学箱 3 4 に収容されている。偏向装置 3 1 は、レーザ光を偏向走査するための回転多面鏡 3 1 a を有している。さらに、レーザ光を図 1 に示す感光体ドラム 1 ( 1 a、1 b、1 c、1 d ) に照射するための窓 3 5 a、3 5 b、3 5 c、3 5 d が設けられている。

【 0 0 2 6 】

光源ユニットの半導体レーザ ( 不図示 ) から発生されたレーザ光は、コリメータレンズ ( 不図示 ) によって平行化される。そしてシリンドリカルレンズによって回転多面鏡 3 1

50

aの反射面に線状に集光され、回転多面鏡31aにより偏向走査される。偏向走査されたレーザ光は、結像レンズ32a、32b、折り返しミラー33a、33bを経て、光学箱34の窓35a、35b、35c、35dを通して感光体ドラム1(1a, 1b, 1c, 1d)に結像する。

【0027】

偏向装置31は、長方形の回路基板であり、回転多面鏡31aの他、モータ部、モータの回転を制御するIC、コネクタ等を有しており、光学箱34にビス数本で固定されている。

【0028】

(ディンプル状凹部の構成)

偏向装置31が取り付けられている部分の光学箱34の外側にディンプル状凹部36が等間隔で格子状に複数設けられている。このディンプル状凹部36は、温度上昇により光学箱34が変形するのを減少させるために設けられている。すなわち、ディンプル状凹部36が設けられていないとすると、走査光学装置30の起動時に、偏向装置31のICとモータ部が発熱し、光学箱34の領域Zが温度上昇し、光学箱34が変形してしまう。ディンプル状凹部36は、この温度上昇による光学箱34の変形をできるだけ防ぐためのものである。

【0029】

この変形防止の効果を説明するため、まずディンプル状凹部36が設けられていない従来の走査光学装置の場合について説明する。

【0030】

図3は従来の光学箱40の熱変形の方法を示す図である。

【0031】

光学箱40には温度上昇する領域近傍は、偏向装置31が取り付けられている部分の外側に図2に示すようなディンプル状凹部が設けられていない。光学箱40が温度上昇すると底面が線膨張により伸びようとする。しかし光学箱40の温度上昇は、図2の領域Zに示されるように限られた領域で起きるために、光学箱40の底面は矢印F1で示す方向に変形する。矢印F1の方向に光学箱40が変形することに伴い、各折り返しミラー支持部や各レンズ支持部が追従し内側に倒れる現象が発生する。その結果、光レーザは所望の位置から変位する現象が起きる。

【0032】

図4は図2に示すディンプル状凹部36の効果を示す図である。光学箱34が温度上昇し、ディンプル状凹部36の周りが矢印F2の方向に熱膨張すると、ディンプル状凹部36は変形し、ディンプル状凹部36がある対向面に矢印F3に示す方向の変形が生じる。

【0033】

図5は、本実施形態の光学箱34が熱により変形する場合の力の方向を示す図である。

【0034】

同図に示すように、ディンプル状凹部36がなかったとしたならば、矢印F4で示す方向に光学箱34が変形するが、図4に示すようにディンプル状凹部36が変形することにより矢印F5の方向に光学箱34を変形させる。これら矢印F4、F5で示される力は逆向きであるため、変形の力がキャンセルされ、変形が緩和される。

【0035】

従って、ディンプル状凹部36が設けられる光学箱34の部分は、走査光学装置30が起動したときに温度の上昇が最も大きい領域であると効果的である。

【0036】

なお、光学箱34の偏向装置31が取り付けられている部分が複数の厚みを有する場合には、表面積が最も大きい厚さの部分にディンプル状凹部36を設けるのが効率的である。これは、表面積が大きい部分は変形に最も影響を与えるからである。例えば、偏向装置31が設置されている光学箱34の部分が、表面積比で、厚さ5mmの面が10%、厚さ3mmの面が90%あったとすると、厚さ3mmの面にディンプル状凹部36が設けられ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 3 7 】

また、キャンセルする力が均等にかかるように複数のディンプル状凹部 3 6 は、等間隔で複数設けるのが良い。本実施形態では、等間隔で格子状に並べている。

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態においては、ディンプル状凹部 3 6 は、半球状であるが、直方体形状とすることも可能である。

【 0 0 3 9 】

本実施形態では、板厚が 3 . 5 ミリメートルの領域 Z に半径が 1 . 6 5 ミリメートルで、隣り合うディンプル状凹部 3 6 の中心間の距離を 8 ミリメートルとして、3 2 個格子状に配置した。ただし本発明は、この値に限定するものではない。

10

【 0 0 4 0 】

図 6 は、図 3 に示す従来の光学箱 4 0 と本実施形態の光学箱 3 4 の光学箱の内側から外側への熱による変形の変位の大きさを示すグラフである。

【 0 0 4 1 】

同図に示すように、従来の光学箱 4 0 では、0 . 0 3 6 mm を超える値であるのに対して、本実施形態の光学箱 3 4 では、0 . 0 3 1 mm 程度に抑えられていることがわかる。

【 0 0 4 2 】

図 7 は、本実施形態において、ディンプル状凹部 3 6 の半球形状の半径を変えた場合の最大変形量をシミュレーションした場合の結果を示すグラフである。

20

【 0 0 4 3 】

同図に示すように、3 . 5 ミリメートルの底板厚みに対して 1 5 % 程度の半径 0 . 5 ミリメートルから、変形抑制効果が表れ始め、半径が 3 . 4 ミリメートルのときに最大の変形抑制効果となった。

【 0 0 4 4 】

しかしながら、3 . 4 ミリにした場合、底板厚みが最小で 0 . 1 ミリとなり、肉厚があまりに薄い場合、光学箱の成型上の問題発生の可能性があるため、底板厚みに対して、1 5 % 以上かつ 9 5 % 以下の半径であるディンプル形状が最良である。

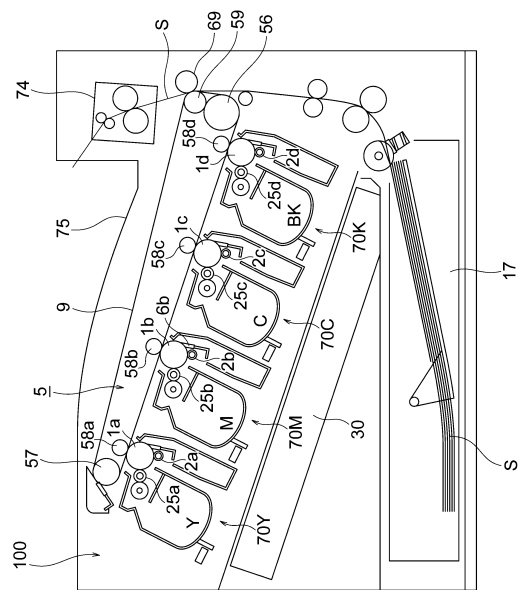
【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

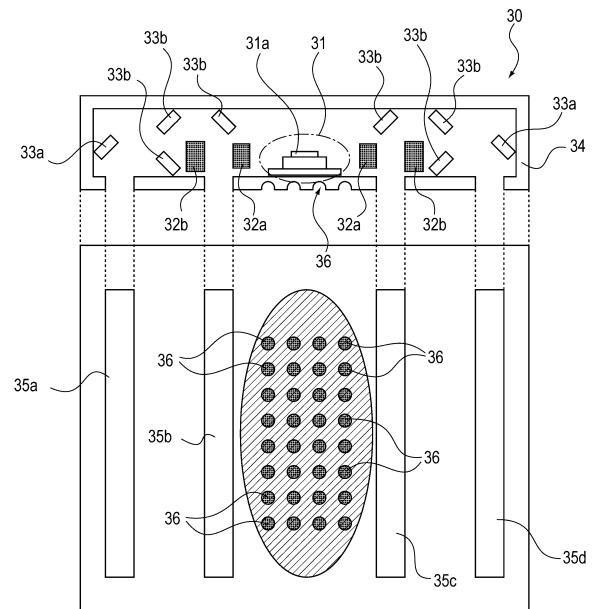
30

- 1 ... 感光体ドラム
- 3 0 ... 走査光学装置
- 3 1 ... 偏向装置
- 3 1 a ... 回転多面鏡
- 3 4 ... 光学箱
- 3 6 ... ディンプル状凹部
- 6 9 ... 2 次転写ローラ
- 1 0 0 ... 画像形成装置
- S ... 記録媒体

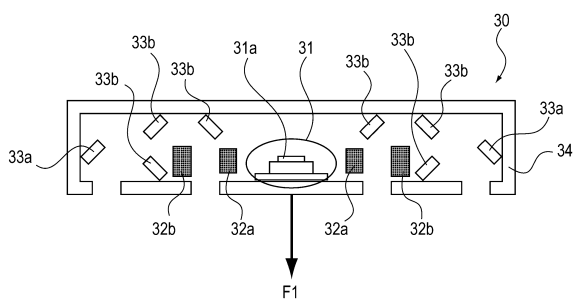
【図 1】



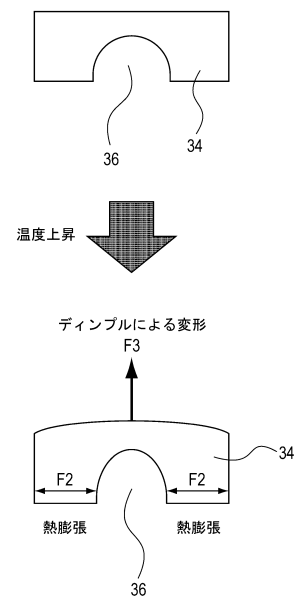
【図 2】



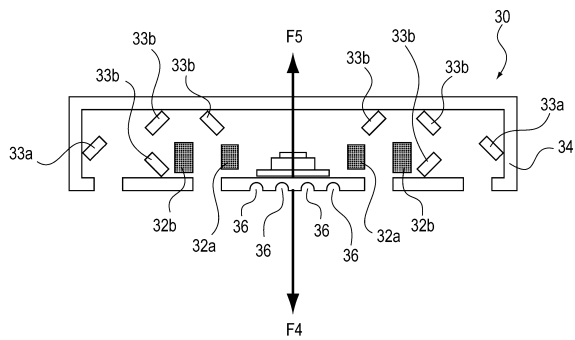
【図 3】



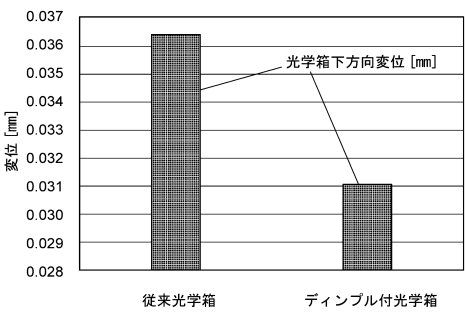
【図 4】



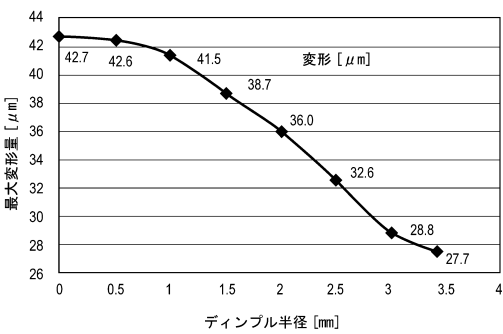
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-137941(JP,A)  
特開2009-198890(JP,A)  
特開2012-008233(JP,A)  
特開2011-158565(JP,A)  
国際公開第2011/152215(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 26/10 - 26/12  
B41J 2/47  
H04N 1/113