

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4164501号
(P4164501)

(45) 発行日 平成20年10月15日(2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月1日(2008.8.1)

(51) Int. Cl. F I
G 0 2 B 26/10 (2006.01) G O 2 B 26/10 F
B 4 1 J 2/44 (2006.01) B 4 1 J 3/00 D

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-79731 (P2005-79731)	(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
(22) 出願日	平成17年3月18日(2005.3.18)	(74) 代理人	100085006 弁理士 世良 和信
(65) 公開番号	特開2006-259545 (P2006-259545A)	(74) 代理人	100100549 弁理士 川口 嘉之
(43) 公開日	平成18年9月28日(2006.9.28)	(74) 代理人	100106622 弁理士 和久田 純一
審査請求日	平成17年3月18日(2005.3.18)	(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
		審査官	田部 元史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査光学装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビームを発する光源ユニットと、
 前記ビームを感光体上に導くための走査光学系を構成する複数の光学部品と、
 前記光源ユニットが取り付けられ、前記複数の光学部品を収容する光学箱と、
 前記光学箱を蓋う蓋部材と、を備える走査光学装置において、
 前記光学箱よりも熱膨張係数の小さい材料からなる補強部材が、前記光源ユニットと前記光学部品との間の第1光路および前記光学部品間の第2光路のうち少なくとも1つの光路に沿って設けられていると共に、前記補強部材の前記光路に平行な方向における両端部が、装置本体に固定されていることを特徴とする走査光学装置。

10

【請求項 2】

前記補強部材は、前記第1光路に沿って延びる第1補強部位と、前記第2光路に沿って延びる第2補強部位と、を組み合わせた形状を呈す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】

前記補強部材は、前記光路に沿って延びる板状部材であることを特徴とする請求項1または2に記載の走査光学装置。

【請求項 4】

前記補強部材は、前記光路に垂直な方向における端部に曲げ部または絞り部を有することを特徴とする請求項3に記載の走査光学装置。

20

【請求項 5】

前記蓋部材と前記光学箱の熱膨張係数は略同一であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の走査光学装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真プロセス技術を使用した画像形成装置に実装される光走査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真プロセス技術を使用した画像形成装置としては、レーザービームプリンタ、デジタル複写機、ファクシミリ装置、複合機等が知られている。この種の画像形成装置では、感光体を露光するための露光手段として走査光学装置が用いられている。

【0003】

走査光学装置は、図 7 に示すように、半導体レーザーやコリメータレンズをユニット化した光源ユニット 35、光源ユニット 35 から発生された平行光束のレーザー光を偏向走査する回転多面鏡 36、偏向走査されたレーザー光を回転ドラム 30 の表面の感光体に結像させるレンズ 37、反射ミラー 38 等を有する。回転多面鏡 36、レンズ 37、反射ミラー 38 等の光学部品は樹脂材料からなる光学箱 31 に収容され、光源ユニット 35 は光学箱 31 に取り付けられるのが一般的である。

【0004】

このような走査光学装置においては、画像形成装置内の他のユニットとの配置上の物理的制約、および、光源ユニットや光学部品相互の光学的配置による制約などから、光学箱の形状を完全なる対称形状にできない。そのため、重量のアンバランスが生じ、昇温時の膨張（変形）に偏りが生じる。また、光学箱周囲における画像形成装置内部の温度分布の偏りや、樹脂成形上生ずる配向の不均一なども、光学箱の変形の偏り（歪み）を助長させることとなる。

【0005】

このように、樹脂製の光学箱により構成される走査光学装置では、温度変化に伴う光学箱の歪みが避けられない。そして、光学箱の歪みは、光源ユニットと光学部品の間、あるいは、光学部品同士の間での光軸高さのズレを生み、画像品質を著しく低下させるという問題を招く。

【0006】

かかる問題を解決するために、従来、ダイキャスト製の光学箱を採用したり、樹脂製の光学箱に光軸変化を抑える機構を付加したりする等の対策がなされてきた。また、特許文献 1 ではレーザーケースと光学箱間の上下に線膨張係数の異なる部材を設けて昇温時の光軸高さ変動に対応している。

【特許文献 1】特開平 11 - 218705 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、光学箱をダイキャスト化する手法や光軸変化を抑える機構を付加する手法は、大幅なコストアップを招くという弊害がある。また、特許文献 1 の手法は、レーザーケースと光学箱とのズレを防止するものにすぎず、光源ユニットと光学部品の間や光学部品間のズレを根本的に解決することはできない。しかも、光学箱とレーザーケース間に部材を挟むため光路長方向の精度が悪くなるといった弊害がある。

【0008】

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、低コストでありながら昇温時の光軸高さ変動を抑制可能な構成をもつ走査光学装置を提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために本発明では、ビームを発する光源ユニットと、前記ビームを感光体上に導くための走査光学系を構成する複数の光学部品と、前記光源ユニットが取り付けられ、前記複数の光学部品を収容する光学箱と、前記光学箱を蓋う蓋部材と、を備える走査光学装置において、前記光学箱よりも熱膨張係数の小さい材料からなる補強部材が、前記光源ユニットと前記光学部品との第1光路および前記光学部品間の第2光路のうち少なくとも1つの光路に沿って設けられていると共に、前記補強部材の前記光路に平行な方向における両端部が、装置本体に固定されていることを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0010】

本発明によれば、低コストな構成で、走査光学装置における昇温時の光軸高さ変動を抑制することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。

【0012】

(第1実施形態)

図1および図2を参照して、第1実施形態に係る走査光学装置について説明する。図1は走査光学装置の外観を示す斜視図であり、図2は走査光学装置の内部構成を概略的に示す透視図である。なお、図2では、補強部材と光学部品等の位置関係を分かりやすくするために、いくつかの部材の図示を省略している。

20

【0013】

走査光学装置は、レーザービームプリンタ、デジタル複写機、ファクシミリ装置、複合機等の電子写真方式の画像形成装置において、感光体を露光するための露光手段として用いられるものである。走査光学装置は、概略、レーザービーム(レーザー光)を発する光源ユニット1と、走査光学系を構成する複数の光学部品と、それらの光学部品を収容する光学箱2と、光学箱上面を蓋う防塵蓋3と、補強部材4とを備えて構成される。

【0014】

光源ユニット1は、レーザー光を発するレーザーチップ51、レーザーチップ51を制御するレーザー発光基板52、コリメータレンズ、シリンダリカルレンズなどからなり、これらの部品はレーザー支持ケース50によって一体的に支持されている。この光源ユニット1は、レーザー支持ケース50を光学箱2の壁面に固定することにより、装置本体に取り付けられる。なお、レーザー発光基板についてはケーブルを介して別な支持場所に設置してもよい。

30

【0015】

走査光学系を構成する光学部品としては、折り返しミラー10、回転多面鏡11、レンズ12、反射ミラー(不図示。反射ミラーの配置に関しては図7参照。)が設けられている。

【0016】

40

レーザーチップ51から発せられたレーザー光は、コリメータレンズによって平行化された後、シリンダリカルレンズによって集光されることで、線状のビームに成形される。このレーザー光は、折り返しミラー10で折り返され(反射され)、回転多面鏡11の反射面に導かれる。回転多面鏡11で偏向されたレーザー光は、 f 特性を持つレンズ37によって屈折された後、反射ミラーを介して光学箱底面の開口から照射され、回転ドラム(不図示。回転ドラムの配置に関しては図7参照。)の感光体上に結像する。回転多面鏡11による主走査と回転ドラムの回転による副走査により、回転ドラム上の感光体に2次元の静電潜像が形成される。その後、現像、転写、定着などの画像形成プロセスを経て、シートへの画像形成が行われる。

【0017】

50

光学箱 2 と防塵蓋 3 は、同じ熱膨張係数をもつ樹脂材から構成される。組立時には、光学箱内に上記光学部品を設置した後、光学箱上面の開口に防塵蓋 3 を被せ、その四方を光学箱 2 の側壁（もしくは側壁近傍）に設けられたボスにビス留めすることで、密閉容器が構成される。これにより装置内部への塵埃の侵入が防止される。

【 0 0 1 8 】

さらに本実施形態の走査光学装置では、昇温時の光軸ズレを抑制するために、装置本体に（防塵蓋 3 の上に）補強部材 4 が取り付けられている。補強部材 4 は、光学箱 2 よりも熱膨張係数の小さい材料から構成された板状部材である。本実施形態では S U S 製の板金を用いている。ただし、光学箱よりも熱膨張係数の小さな材料であれば S U S 以外の材料を用いても同様の効果が得られる。

10

【 0 0 1 9 】

補強部材 4 は、図 2 に示すように、光源ユニット 1 と折り返しミラー 1 0 の間の光路（第 1 光路）に沿って（光源ユニット 1 と折り返しミラー 1 0 とを結ぶ直線に略平行に）設けられており、光路に平行な方向（補強部材の長手方向）における両端部 4 0 , 4 1 にて装置本体に固定されている。本実施形態では、折り返しミラー 1 0 側の端部 4 0 が光学箱 2 の側壁（もしくは側壁近傍）に設けられたボスに 2 箇所 4 0 a , 4 0 b でビス留めされ、光源ユニット 1 側の端部 4 1 がレーザー支持ケース 5 0 に 2 箇所 4 1 a , 4 1 b でビス留めされている。これにより、光源ユニット 1 とそれに対向する光学箱側壁とが補強部材 4 によって連結される。なお、補強部材の固定はビス締結に限らず他の固定方法を採用してもよい。また、光源ユニット側の端部を、レーザー支持ケース 5 0 ではなく、光学箱 2

20

【 0 0 2 0 】

上記構成の走査光学装置は次のような利点をもつ。

【 0 0 2 1 】

補強部材 4 は光学箱 2 に比べて熱膨張係数が小さい（つまり、熱膨張による変形量が少ない）ため、画像形成装置内部や走査光学装置内部の温度が上昇して光学箱 2 が膨張したとしても、補強部材 4 の規制力が作用することによって光学箱 2 の変形が抑制される。しかも、補強部材 4 は光源ユニット 1 と折り返しミラー 1 0 の間の光路に沿って設けられていることから、光源ユニット 1 と折り返しミラー 1 0 の倒れや光路長の変動などの光路周辺の光学箱歪みを好適に抑えることができる。したがって、昇温時の光軸高さ変動を抑制し、画像品質の低下を防ぐことが可能となる。

30

【 0 0 2 2 】

また本実施形態では、光路に平行な方向における両端部 4 0 , 4 1 にて補強部材 4 が固定されているため、補強部材 4 の規制力が光路に平行な方向に作用し、光軸倒れや光路長変動が効果的に抑制される。特に本実施形態では、補強部材 4 で光源ユニット 1 と光学箱 2 とを連結固定しているので、抑制効果はさらに大きくなる。また従来のように光学箱と光源ユニットの間に部材をはさむことなく上記効果が得られるため光路長方向の精度が悪くなるといった問題も回避できる。

【 0 0 2 3 】

さらに、光路に沿って延びる板状部材からなる補強部材 4 を設けるという簡易な構成のため低コストに実現可能であるし、装置本体の外側から取付可能であるため組立も容易である。加えて、板状部材であることから、防塵蓋 3 に重ねて取り付けことができ、装置の大型化を招くこともない。

40

【 0 0 2 4 】

なお、補強部材を追加する代わりに、防塵蓋の材質を光学箱よりも熱膨張係数の小さいものにしたとしても、上記のような作用効果は得られない。防塵蓋はその防塵性能を満足するために光学箱全周に固定箇所を設けなければならない。よって、仮に光学箱と防塵蓋の熱膨張係数を異ならせてしまうと、昇温時に光学箱の膨張により生じる力の逃げ場がなくなり、かえって光学箱内部の形状が歪んでしまうからである。その点、本実施形態では、光学箱変形を抑えたい箇所（つまり、光路周辺）にのみ防塵蓋 3 とは別体の補強部材 4

50

を設けるとともに、補強部材 4 の固定箇所を光路に平行な方向における両端部 4 0 , 4 1 のみに限定したことで、力の逃げ場が確保され、その結果として光路周辺の変形を最小限に抑えることができるのである。

【 0 0 2 5 】

< 比較実験 >

補強部材 4 による効果を実証するために、補強部材 4 を取り付けていない状態の走査光学装置と取り付けた状態の走査光学装置とで比較実験を行った。ここでは、材料：P C - A B S、熱膨張係数： $2.6 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ の光学箱と、材料：S U S 3 0 4、熱膨張係数： $1.7 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ の補強部材とを用いた。

【 0 0 2 6 】

補強部材 4 のない状態では、画像形成装置内部の温度が 2 6 から 5 0 に上昇すると、樹脂製光学箱 2 が大きな熱膨張変形を起こし、光軸のズレが生じていた。具体的には、レーザーチップ 5 1 と折り返しミラー 1 0 と回転多面鏡 1 1 の角度変化量の合計が、5 . 7 1 (分) であった。

【 0 0 2 7 】

これに比べて、補強部材 4 を取り付けた状態では、同じ温度変化に対して、レーザーチップ 5 1 と折り返しミラー 1 0 と回転多面鏡 1 1 の角度変化量の合計が 0 . 3 (分) と改善された。

【 0 0 2 8 】

なお、光学箱よりも熱膨張係数の小さい材料で補強部材を構成すれば、上記実験に準じた効果を得ることができる。好ましくは、補強部材として熱膨張係数が $1.1 \sim 2.3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ の範囲の材料を用いるとよい。

【 0 0 2 9 】

(第 2 実施形態)

図 3 および図 4 を参照して、第 2 実施形態に係る走査光学装置について説明する。図 3 は走査光学装置の外観を示す斜視図であり、図 4 は走査光学装置の内部構成を概略的に示す透視図である。なお、図 4 では、補強部材と光学部品等の位置関係を分かりやすくするために、いくつかの部材の図示を省略している。また、図 3 および図 4 において、第 1 実施形態と同一の部材には同一の符号を付してある。

【 0 0 3 0 】

本実施形態の走査光学装置では、昇温時の光軸ズレを抑制するために、装置本体に (防塵蓋 3 の上に) 補強部材 6 が取り付けられている。補強部材 6 は、樹脂製の光学箱 2 よりも熱膨張係数の小さい材料 (例えば S U S 材) で構成される。

【 0 0 3 1 】

補強部材 6 は、図 4 に示すように、光源ユニット 1 と折り返しミラー 1 0 の間の光路 (第 1 光路) に沿って延びる第 1 補強部位 6 0 と、折り返しミラー 1 0 ~ 回転多面鏡 1 1 ~ レンズ 1 2 に至る光学部品間の光路 (第 2 光路) に沿って延びる第 2 補強部位 6 1 とを組み合わせた形状を呈する。なお、本実施形態では、第 1 光路と第 2 光路とが V 字状に配置されているため補強部材 6 の平面形状も V 字状を呈するが、補強部材の形状はこれに限るものではなく、第 1 光路と第 2 光路の配置に応じて L 字状、X 字状、T 字状など適宜変形可能である。また、本実施形態では、折り返しミラー 1 0 と回転多面鏡 1 1 の間の光路と回転多面鏡 1 1 とレンズ 1 2 の間の光路とが近接しているため、一つの第 2 補強部位 6 1 が 2 つの光路部分の補強を担っているが、それぞれの光路の位置や方向が全く異なる場合にはそれに応じて第 2 補強部位の形状を変形することが好ましい。

【 0 0 3 2 】

補強部材 6 は、第 1 光路に平行な方向における両端部と、第 2 光路に平行な方向における両端部にて装置本体に固定されている。具体的には、第 1 補強部位 6 0 が、第 1 実施形態と同様、光源ユニット 1 とそれに対向する光学箱側壁とを連結するようにビス締結されており、第 2 補強部位 6 1 は、光学箱 2 の対向する側壁同士を連結するようにビス締結されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

上記構成によっても、第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる。しかも、補強部材6の規制力によって、光源ユニット1と折り返しミラー10の間の第1光路だけでなく、折り返しミラー10～回転多面鏡11～レンズ12の間の第2光路の周辺の光学箱歪みも抑制できるため、昇温時の光軸高さ変動および画像品質の低下を一層抑えることが可能となる。

【 0 0 3 4 】

(第3実施形態)

図5および図6を参照して、第3実施形態に係る走査光学装置について説明する。図5は走査光学装置の外観を示す斜視図であり、図6は走査光学装置の内部構成を概略的に示す透視図である。なお、図6では、補強部材と光学部品等の位置関係を分かりやすくするために、いくつかの部材の図示を省略している。また、図5および図6において、第1実施形態と同一の部材には同一の符号を付してある。

【 0 0 3 5 】

本実施形態の補強部材7は、図5および図6に示すように、光路に垂直な方向(補強部材の短手方向)における両端部に曲げ部70, 71を有している。曲げ部70, 71は、光路に沿って(補強部材の長手方向に沿って)延び、かつ、補強部材7(の板状部)から略垂直に起立するように形成されている。

【 0 0 3 6 】

かかる曲げ部70, 71を設けたことにより、光路に平行な面内(特には、光路に平行で且つ補強部材7に垂直な面内)に作用する曲げモーメントに対する耐力を向上することができる。よって、曲げ部が無い場合(第1実施形態のような構成)に比べて、さらに光学箱2の変形を抑えることが可能となり、光軸高さや光路長の変動を防止することができる。

【 0 0 3 7 】

なお、曲げ部の代わりに、補強部材に絞り部を設けても同様の作用効果を奏することができる。また、第2実施形態のような形状の補強部材に対しても曲げ部もしくは絞り部を設ければ、より一層の変形抑制効果を奏することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 8 】

【図1】第1実施形態に係る走査光学装置の外観を示す斜視図。

【図2】第1実施形態に係る走査光学装置の内部構成を示す透視図。

【図3】第2実施形態に係る走査光学装置の外観を示す斜視図。

【図4】第2実施形態に係る走査光学装置の内部構成を示す透視図。

【図5】第3実施形態に係る走査光学装置の外観を示す斜視図。

【図6】第3実施形態に係る走査光学装置の内部構成を示す透視図。

【図7】従来の走査光学装置の内部構成を示す透視図。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

1 光源ユニット

2 光学箱

3 防塵蓋(蓋部材)

4、6、7 補強部材

10 折り返しミラー(光学部品)

11 回転多面鏡(光学部品)

12 レンズ(光学部品)

50 レーザー支持ケース

51 レーザーチップ

52 レーザー発光基板

60 第1補強部位

10

20

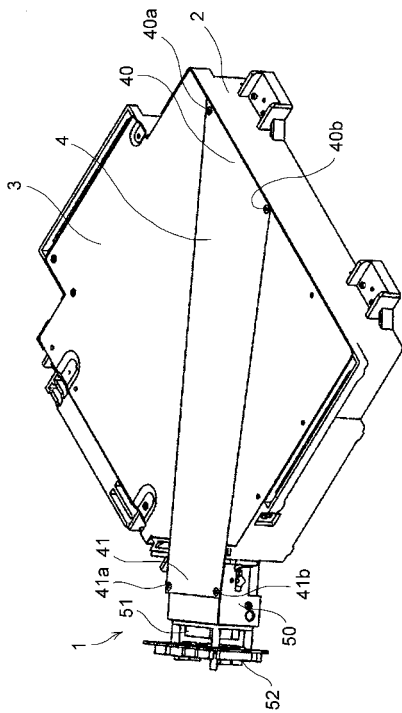
30

40

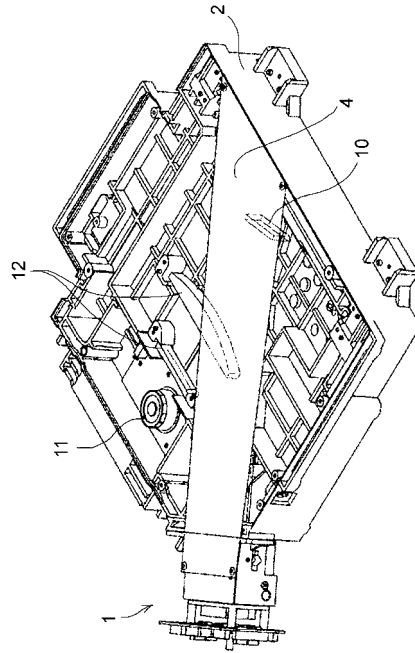
50

6 1 第 2 補強部位
7 0 , 7 1 曲げ部

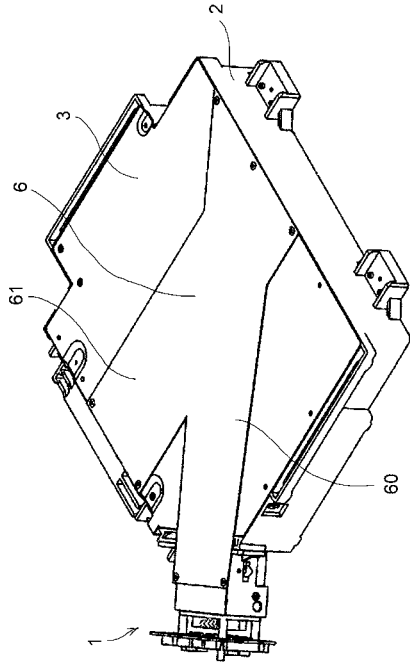
【 図 1 】



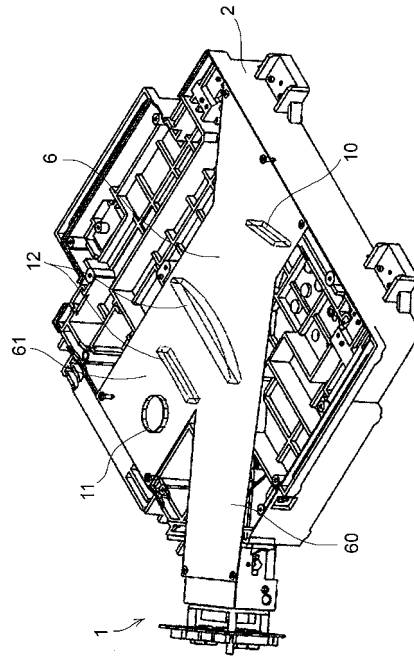
【 図 2 】



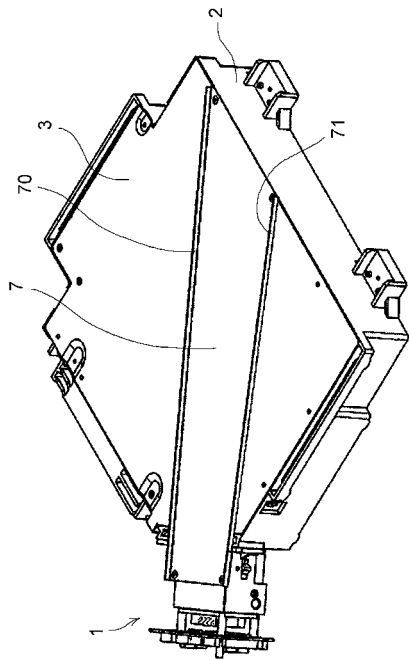
【図3】



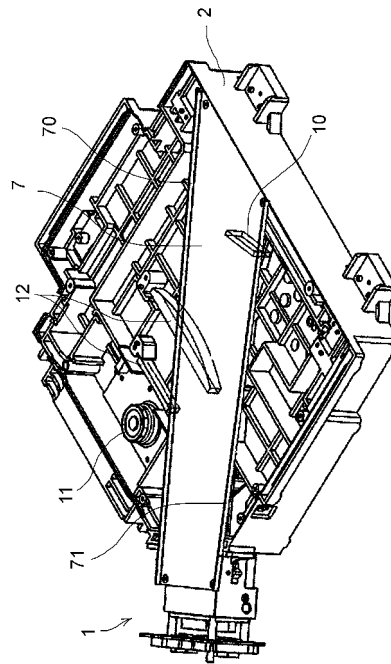
【図4】



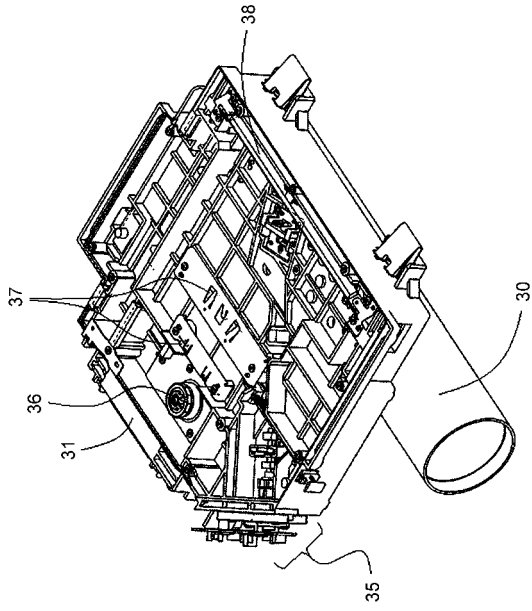
【図5】



【図6】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平06-069959(JP,U)
特開平11-219006(JP,A)
特開平10-239611(JP,A)
特開2005-077791(JP,A)
特開2006-259435(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 26/10 - 26/12