

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成22年8月5日 (2010.8.5)

【公開番号】特開2008-216597(P2008-216597A)

【公開日】平成20年9月18日 (2008.9.18)

【年通号数】公開・登録公報2008-037

【出願番号】特願2007-53409(P2007-53409)

【国際特許分類】

G 0 2 B 26/10 (2006.01)

H 0 2 K 33/18 (2006.01)

B 0 6 B 1/04 (2006.01)

B 4 1 J 2/44 (2006.01)

H 0 4 N 1/113 (2006.01)

【 F I 】

G 0 2 B 26/10 C

H 0 2 K 33/18 Z

G 0 2 B 26/10 B

G 0 2 B 26/10 1 0 4 Z

B 0 6 B 1/04 Z

B 4 1 J 3/00 D

H 0 4 N 1/04 1 0 4 Z

【手続補正書】

【提出日】平成22年6月18日 (2010.6.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

棒状の駆動部材と、前記駆動部材を X 軸まわりに回動可能とするように、前記駆動部材を両持ち支持する 1 対の第 1 の軸部材とで構成された第 1 の振動系と、

前記駆動部材の内側に設けられた可動板と、前記可動板を前記 X 軸に直交する Y 軸まわりに回動可能とするように、前記可動板を前記駆動部材に両持ち支持する 1 対の第 2 の軸部材とで構成された第 2 の振動系と、

接着剤で構成された第 1 の接着剤層を介して前記駆動部材に固着された永久磁石と、該永久磁石に対向するように設けられたコイルと、該コイルに電圧を印加する電圧印加手段とを備える駆動手段と、

前記接着剤の硬化に伴う前記接着剤層の収縮によって生じる前記駆動部材の撓みを相殺または抑制する撓み抑制手段として、前記駆動部材の前記第 1 の接着剤層と異なる部位に固着された第 2 の接着剤層とを有し、

前記永久磁石は、前記可動板の平面視にて、両極を結ぶ線分が前記 X 軸および前記 Y 軸のそれぞれの軸に対して傾斜するように設けられ、

前記電圧印加手段は、互いに周波数の異なる第 1 の交番電圧と第 2 の交番電圧とを発生させる電圧発生部と、前記第 1 の電圧と前記第 2 の電圧とを重畳する電圧重畳部とを備え、前記電圧重畳部で重畳された電圧を前記コイルに印加することにより、前記可動板を前記第 1 の電圧の周波数で前記 X 軸まわりに回動させつつ、前記第 2 の電圧の周波数で前記 Y 軸まわりに回動させるように構成されていることを特徴とするアクチュエータ。

## 【請求項 2】

前記第 1 の接着剤層の接着剤および前記第 2 の接着剤層の接着剤は、それぞれ、硬化性樹脂を主材料として構成されている請求項 1 に記載のアクチュエータ。

## 【請求項 3】

前記第 2 の接着剤層は、前記駆動部材の前記第 1 の接着剤層と反対側の面に固着されている請求項 1 または 2 に記載のアクチュエータ。

## 【請求項 4】

前記第 2 の接着剤層は、複数設けられている請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のアクチュエータ。

## 【請求項 5】

前記永久磁石は、長手形状をなし、前記第 1 の接着剤層は、前記永久磁石の長手方向の両端部に 1 対設けられ、前記第 2 の接着剤層は、前記 1 対の第 1 の接着剤層を互いに結んだ線分を介して 1 対設けられている請求項 4 に記載のアクチュエータ。

## 【請求項 6】

前記 1 対の第 1 の接着剤層を互いに結んだ線分と、前記 1 対の第 2 の接着剤層を互いに結んだ線分との交点は、前記可動板の平面視にて、前記可動板の中央部に位置する請求項 5 に記載のアクチュエータ。

## 【請求項 7】

前記 1 対の第 1 の接着剤層を互いに結んだ線分は、前記 1 対の第 2 の接着剤層を互いに結んだ線分に直交する請求項 5 または 6 に記載のアクチュエータ。

## 【請求項 8】

前記永久磁石は、前記 X 軸と前記 Y 軸との交点を通り、かつ、前記 X 軸または前記 Y 軸に対して 30 ~ 60 度傾斜する線分に沿って設けられている請求項 5 ないし 7 のいずれかに記載のアクチュエータ。

## 【請求項 9】

前記第 2 の電圧の周波数が前記第 2 の振動系の共振周波数と等しく、前記第 1 の電圧の周波数が前記第 1 の振動系の共振周波数と異なっている請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載のアクチュエータ。

## 【請求項 10】

前記第 2 の電圧の周波数は、前記第 1 の電圧の周波数よりも大きい請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のアクチュエータ。

## 【請求項 11】

前記コイルは、前記永久磁石の直下に設けられている請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載のアクチュエータ。

## 【請求項 12】

前記コイルは、前記可動板の平面視にて、前記駆動部材の外周を囲むように形成されている請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載のアクチュエータ。

## 【請求項 13】

前記可動板は、前記永久磁石と反対側の面に光反射性を有する光反射部を備えている請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載のアクチュエータ。

## 【請求項 14】

棒状の駆動部材と、前記駆動部材が第 1 の軸まわりに回動可能となるように両持ち支持された第 1 の軸部材とを含む第 1 の振動系と、

前記棒状の駆動部材の当該棒よりも内側の位置に設けられた可動板と、前記可動板が前記第 1 の軸と直交する第 2 の軸まわりに回動可能となるように両持ち支持された第 2 の軸部材とを含む第 2 の振動系と、

前記可動板を静止状態の時に平面視した場合に、磁石の両極を結ぶ線分が前記第 1 の軸および前記第 2 の軸のそれぞれの軸に対して傾斜するように前記駆動部材に固着された永久磁石と、

2 ヶ所のみに設けられ前記永久磁石と前記駆動部材との固着に用いる第 1 の接着剤層と

、  
前記駆動部材において、前記第 1 の接着剤層と異なる位置で、且つ、2ヶ所のみに設けられる第 2 の接着剤層とを有し、

前記 2ヶ所の第 1 の接着剤層のうちの一方の接着剤層と他方の接着剤層とを結んだ線分と、前記 2ヶ所の第 2 の接着剤層のうちの一方の接着剤層と他方の接着剤層とを結んだ線分とによって、少なくとも直交する位置関係となる線分が存在することを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 15】

棒状の駆動部材と、前記駆動部材が第 1 の軸まわりに回動可能となるように両持ち支持された第 1 の軸部材とを含む第 1 の振動系と、

前記棒状の駆動部材の当該棒よりも内側の位置に設けられた可動板と、前記可動板が前記第 1 の軸と直交する第 2 の軸まわりに回動可能となるように両持ち支持された第 2 の軸部材とを含む第 2 の振動系と、

前記可動板を静止状態の時に平面視した場合に、磁石の両極を結ぶ線分が前記第 1 の軸および前記第 2 の軸のそれぞれの軸に対して傾斜するように前記駆動部材に固着された永久磁石と、

前記永久磁石と前記駆動部材との固着に用いる接着剤層と、

前記接着剤層の収縮によって生じる前記駆動部材の撓みを相殺または抑制する撓み抑制部と、を有することを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 16】

棒状の駆動部材と、前記駆動部材を X 軸まわりに回動可能とするように、前記駆動部材を両持ち支持する 1 対の第 1 の軸部材とで構成された第 1 の振動系と、

前記駆動部材の内側に設けられ、光反射性を有する光反射部を備える可動板と、前記可動板を前記 X 軸に直交する Y 軸まわりに回動可能とするように、前記可動板を前記駆動部材に両持ち支持する 1 対の第 2 の軸部材とで構成された第 2 の振動系と、

接着剤で構成された第 1 の接着剤層を介して前記駆動部材に固着された永久磁石と、該永久磁石に対向するように設けられたコイルと、該コイルに電圧を印加する電圧印加手段とを備える駆動手段と、

前記接着剤の硬化に伴う前記接着剤層の収縮によって生じる前記駆動部材の撓みを相殺または抑制する撓み抑制手段として、前記駆動部材の前記第 1 の接着剤層と異なる部位に固着された第 2 の接着剤層とを有し、

前記永久磁石は、前記可動板の平面視にて、両極を結ぶ線分が前記 X 軸および前記 Y 軸のそれぞれの軸に対して傾斜するように設けられ、

前記電圧印加手段は、互いに周波数の異なる第 1 の交番電圧と第 2 の交番電圧とを発生させる電圧発生部と、前記第 1 の電圧と前記第 2 の電圧とを重畳する電圧重畳部とを備え、前記電圧重畳部で重畳された電圧を前記コイルに印加することにより、前記可動板を前記第 1 の電圧の周波数で前記 X 軸まわりに回動させつつ、前記第 2 の電圧の周波数で前記 Y 軸まわりに回動させ、前記光反射部で反射した光を 2 次元的に走査するように構成されていることを特徴とする光スキャナ。

【請求項 17】

棒状の駆動部材と、前記駆動部材が第 1 の軸まわりに回動可能となるように両持ち支持された第 1 の軸部材とを含む第 1 の振動系と、

前記棒状の駆動部材の当該棒よりも内側の位置に設けられた可動板と、前記可動板が前記第 1 の軸と直交する第 2 の軸まわりに回動可能となるように両持ち支持された第 2 の軸部材とを含む第 2 の振動系と、

前記可動板を静止状態の時に平面視した場合に、磁石の両極を結ぶ線分が前記第 1 の軸および前記第 2 の軸のそれぞれの軸に対して傾斜するように前記駆動部材に固着された永久磁石と、

2ヶ所のみに設けられ前記永久磁石と前記駆動部材との固着に用いる第 1 の接着剤層と

前記駆動部材において、前記第 1 の接着剤層と異なる位置で、且つ、2 ヶ所のみに設けられる第 2 の接着剤層とを有し、

前記 2 ヶ所の第 1 の接着剤層のうちの一方の接着剤層と他方の接着剤層とを結んだ線分と、前記 2 ヶ所の第 2 の接着剤層のうちの一方の接着剤層と他方の接着剤層とを結んだ線分とによって、少なくとも直交する位置関係となる線分が存在し、

前記可動板で反射した光を走査することを特徴とする光スキャナ。

【請求項 18】

棒状の駆動部材と、前記駆動部材を X 軸まわりに回動可能とするように、前記駆動部材を両持ち支持する 1 対の第 1 の軸部材とで構成された第 1 の振動系と、

前記駆動部材の内側に設けられ、光反射性を有する光反射部を備える可動板と、前記可動板を前記 X 軸に直交する Y 軸まわりに回動可能とするように、前記可動板を前記駆動部材に両持ち支持する 1 対の第 2 の軸部材とで構成された第 2 の振動系と、

接着剤で構成された第 1 の接着剤層を介して前記駆動部材に固着された永久磁石と、該永久磁石に対向するように設けられたコイルと、該コイルに電圧を印加する電圧印加手段とを備える駆動手段と、

前記接着剤の硬化に伴う前記接着剤層の収縮によって生じる前記駆動部材の撓みを相殺または抑制する撓み抑制手段として、前記駆動部材の前記第 1 の接着剤層と異なる部位に固着された第 2 の接着剤層とを有し、

前記永久磁石は、前記可動板の平面視にて、両極を結ぶ線分が前記 X 軸および前記 Y 軸のそれぞれの軸に対して傾斜するように設けられ、

前記電圧印加手段は、互いに周波数の異なる第 1 の交番電圧と第 2 の交番電圧とを発生させる電圧発生部と、前記第 1 の電圧と前記第 2 の電圧とを重畳する電圧重畳部とを備え、前記電圧重畳部で重畳された電圧を前記コイルに印加することにより、前記可動板を前記第 1 の電圧の周波数で前記 X 軸まわりに回動させつつ、前記第 2 の電圧の周波数で前記 Y 軸まわりに回動させ、前記光反射部で反射した光を 2 次元的に走査するように構成された光スキャナを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 19】

棒状の駆動部材と、前記駆動部材が第 1 の軸まわりに回動可能となるように両持ち支持された第 1 の軸部材とを含む第 1 の振動系と、

前記棒状の駆動部材の当該棒よりも内側の位置に設けられた可動板と、前記可動板が前記第 1 の軸と直交する第 2 の軸まわりに回動可能となるように両持ち支持された第 2 の軸部材とを含む第 2 の振動系と、

前記可動板を静止状態の時に平面視した場合に、磁石の両極を結ぶ線分が前記第 1 の軸および前記第 2 の軸のそれぞれの軸に対して傾斜するように前記駆動部材に固着された永久磁石と、

2 ヶ所のみに設けられ前記永久磁石と前記駆動部材との固着に用いる第 1 の接着剤層と

、  
前記駆動部材において、前記第 1 の接着剤層と異なる位置で、且つ、2 ヶ所のみに設けられる第 2 の接着剤層とを有し、

前記 2 ヶ所の第 1 の接着剤層のうちの一方の接着剤層と他方の接着剤層とを結んだ線分と、前記 2 ヶ所の第 2 の接着剤層のうちの一方の接着剤層と他方の接着剤層とを結んだ線分とによって、少なくとも直交する位置関係となる線分が存在し、

前記可動板で反射した光を走査することにより、対象物に画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明のアクチュエータでは、前記可動板は、前記永久磁石と反対側の面に光反射性を有する光反射部を備えていることが好ましい。

これにより、アクチュエータを例えば、レーザープリンタ、バーコードリーダー、走査型共焦点レーザー顕微鏡、イメージング用ディスプレイ等の画像形成装置に備える光学デバイスとして用いることができる。

本発明のアクチュエータは、棒状の駆動部材と、前記駆動部材が第１の軸まわりに回転可能となるように両持ち支持された第１の軸部材とを含む第１の振動系と、

前記棒状の駆動部材の当該棒よりも内側の位置に設けられた可動板と、前記可動板が前記第１の軸と直交する第２の軸まわりに回転可能となるように両持ち支持された第２の軸部材とを含む第２の振動系と、

前記可動板を静止状態の時に平面視した場合に、磁石の両極を結ぶ線分が前記第１の軸および前記第２の軸のそれぞれの軸に対して傾斜するように前記駆動部材に固着された永久磁石と、

２ヶ所のみに設けられ前記永久磁石と前記駆動部材との固着に用いる第１の接着剤層と、

前記駆動部材において、前記第１の接着剤層と異なる位置で、且つ、２ヶ所のみに設けられる第２の接着剤層とを有し、

前記２ヶ所の第１の接着剤層のうちの一方の接着剤層と他方の接着剤層とを結んだ線分と、前記２ヶ所の第２の接着剤層のうちの一方の接着剤層と他方の接着剤層とを結んだ線分とによって、少なくとも直交する位置関係となる線分が存在することを特徴とする。

本発明のアクチュエータは、棒状の駆動部材と、前記駆動部材が第１の軸まわりに回転可能となるように両持ち支持された第１の軸部材とを含む第１の振動系と、

前記棒状の駆動部材の当該棒よりも内側の位置に設けられた可動板と、前記可動板が前記第１の軸と直交する第２の軸まわりに回転可能となるように両持ち支持された第２の軸部材とを含む第２の振動系と、

前記可動板を静止状態の時に平面視した場合に、磁石の両極を結ぶ線分が前記第１の軸および前記第２の軸のそれぞれの軸に対して傾斜するように前記駆動部材に固着された永久磁石と、

前記永久磁石と前記駆動部材との固着に用いる接着剤層と、

前記接着剤層の収縮によって生じる前記駆動部材の撓みを相殺または抑制する撓み抑制部と、を有することを特徴とする。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１５】

本発明の光スキャナは、棒状の駆動部材と、前記駆動部材をＸ軸まわりに回転可能とするように、前記駆動部材を両持ち支持する１対の第１の軸部材とで構成された第１の振動系と、

前記駆動部材の内側に設けられ、光反射性を有する光反射部を備える可動板と、前記可動板を前記Ｘ軸に直交するＹ軸まわりに回転可能とするように、前記可動板を前記駆動部材に両持ち支持する１対の第２の軸部材とで構成された第２の振動系と、

接着剤で構成された第１の接着剤層を介して前記駆動部材に固着された永久磁石と、該永久磁石に対向するように設けられたコイルと、該コイルに電圧を印加する電圧印加手段とを備える駆動手段と、

前記接着剤の硬化に伴う前記接着剤層の収縮によって生じる前記駆動部材の撓みを相殺または抑制する撓み抑制手段として、前記駆動部材の前記第１の接着剤層と異なる部位に固着された第２の接着剤層とを有し、

前記永久磁石は、前記可動板の平面視にて、両極を結ぶ線分が前記Ｘ軸および前記Ｙ軸

のそれぞれの軸に対して傾斜するように設けられ、

前記電圧印加手段は、互いに周波数の異なる第１の交番電圧と第２の交番電圧とを発生させる電圧発生部と、前記第１の電圧と前記第２の電圧とを重畳する電圧重畳部とを備え、前記電圧重畳部で重畳された電圧を前記コイルに印加することにより、前記可動板を前記第１の電圧の周波数で前記Ｘ軸まわりに回動させつつ、前記第２の電圧の周波数で前記Ｙ軸まわりに回動させ、前記光反射部で反射した光を２次元的に走査するように構成されていることを特徴とする。

これにより、低コスト化および小型化を図るとともに、前記駆動部材の撓みを抑制し、円滑に、前記可動板を前記Ｘ軸および前記Ｙ軸のそれぞれの軸まわりに回動させ、２次元的に光を走査することのできる光スキャナを提供することができる。

本発明の光スキャナは、杵状の駆動部材と、前記駆動部材が第１の軸まわりに回動可能となるように両持ち支持された第１の軸部材とを含む第１の振動系と、

前記杵状の駆動部材の当該杵よりも内側の位置に設けられた可動板と、前記可動板が前記第１の軸と直交する第２の軸まわりに回動可能となるように両持ち支持された第２の軸部材とを含む第２の振動系と、

前記可動板を静止状態の時に平面視した場合に、磁石の両極を結ぶ線分が前記第１の軸および前記第２の軸のそれぞれの軸に対して傾斜するように前記駆動部材に固着された永久磁石と、

２ヶ所のみ<sub>、</sub>に設けられ前記永久磁石と前記駆動部材との固着に用いる第１の接着剤層と

前記駆動部材において、前記第１の接着剤層と異なる位置で、且つ、２ヶ所のみ<sub>、</sub>に設けられる第２の接着剤層とを有し、

前記２ヶ所の第１の接着剤層のうちの一方の接着剤層と他方の接着剤層とを結んだ線分と、前記２ヶ所の第２の接着剤層のうちの一方の接着剤層と他方の接着剤層とを結んだ線分とによって、少なくとも直交する位置関係となる線分が存在し、

前記可動板で反射した光を走査することを特徴とする。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１６】

本発明の画像形成装置は、杵状の駆動部材と、前記駆動部材をＸ軸まわりに回動可能とするように、前記駆動部材を両持ち支持する１対の第１の軸部材とで構成された第１の振動系と、

前記駆動部材の内側に設けられ、光反射性を有する光反射部を備える可動板と、前記可動板を前記Ｘ軸に直交するＹ軸まわりに回動可能とするように、前記可動板を前記駆動部材に両持ち支持する１対の第２の軸部材とで構成された第２の振動系と、

接着剤で構成された第１の接着剤層を介して前記駆動部材に固着された永久磁石と、該永久磁石に対向するように設けられたコイルと、該コイルに電圧を印加する電圧印加手段とを備える駆動手段と、

前記接着剤の硬化に伴う前記接着剤層の収縮によって生じる前記駆動部材の撓みを相殺または抑制する撓み抑制手段として、前記駆動部材の前記第１の接着剤層と異なる部位に固着された第２の接着剤層とを有し、

前記永久磁石は、前記可動板の平面視にて、両極を結ぶ線分が前記Ｘ軸および前記Ｙ軸のそれぞれの軸に対して傾斜するように設けられ、

前記電圧印加手段は、互いに周波数の異なる第１の交番電圧と第２の交番電圧とを発生させる電圧発生部と、前記第１の電圧と前記第２の電圧とを重畳する電圧重畳部とを備え、前記電圧重畳部で重畳された電圧を前記コイルに印加することにより、前記可動板を前記第１の電圧の周波数で前記Ｘ軸まわりに回動させつつ、前記第２の電圧の周波数で前記

Y 軸まわりに回動させ、前記光反射部で反射した光を 2 次元的に走査するように構成された光スキャナを備えることを特徴とする。

これにより、低コスト化および小型化を図るとともに、前記駆動部材の撓みを抑制し、円滑に、前記可動板を前記 X 軸および前記 Y 軸のそれぞれの軸まわりに回動させ、2 次元的に光を走査することのできる光スキャナを備えた画像形成装置を提供することができる。

本発明の画像形成装置は、棒状の駆動部材と、前記駆動部材が第 1 の軸まわりに回動可能となるように両持ち支持された第 1 の軸部材とを含む第 1 の振動系と、

前記棒状の駆動部材の当該棒よりも内側の位置に設けられた可動板と、前記可動板が前記第 1 の軸と直交する第 2 の軸まわりに回動可能となるように両持ち支持された第 2 の軸部材とを含む第 2 の振動系と、

前記可動板を静止状態の時に平面視した場合に、磁石の両極を結ぶ線分が前記第 1 の軸および前記第 2 の軸のそれぞれの軸に対して傾斜するように前記駆動部材に固着された永久磁石と、

2 ヶ所のみに設けられ前記永久磁石と前記駆動部材との固着に用いる第 1 の接着剤層と、

前記駆動部材において、前記第 1 の接着剤層と異なる位置で、且つ、2 ヶ所のみに設けられる第 2 の接着剤層とを有し、

前記 2 ヶ所の第 1 の接着剤層のうちの一方の接着剤層と他方の接着剤層とを結んだ線分と、前記 2 ヶ所の第 2 の接着剤層のうちの一方の接着剤層と他方の接着剤層とを結んだ線分とによって、少なくとも直交する位置関係となる線分が存在し、

前記可動板で反射した光を走査することにより、対象物に画像を形成することを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

なお、図 1 に示すように、回動中心軸 X (第 1 の軸) と回動中心軸 Y (第 2 の軸) とは、互いに直交する軸である。すなわち、回動中心軸 X と回動中心軸 Y とのなす角は、90 度である。また、駆動部材 211 の中心および可動板 221 の中心は、それぞれ、図 1 の平面視にて、回動中心軸 X と回動中心軸 Y との交点上に位置している。

このような基体 2 は、例えば、シリコンを主材料として構成されていて、可動板 221 と、第 2 の軸部材 222、223 と、駆動部材 211 と、第 1 の軸部材 212、213 と、支持部 23 とが一体的に形成されている。シリコンを主材料とすることで、優れた回動特性を実現できるとともに、優れた耐久性を発揮することができる。また、微細な処理（加工）が可能であり、アクチュエータ 1 の小型化を図ることができる。