

【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 21 年 10 月 8 日 (2009.10.8)

【公開番号】特開 2008-52008 (P2008-52008A)

【公開日】平成 20 年 3 月 6 日 (2008.3.6)

【年通号数】公開・登録公報 2008-009

【出願番号】特願 2006-227505 (P2006-227505)

【国際特許分類】

G 0 2 B 26/10 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 26/10 1 0 4 Z

G 0 2 B 26/10 F

G 0 2 B 26/10 C

【手続補正書】

【提出日】平成 21 年 8 月 21 日 (2009.8.21)

【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】

光源からの光束を走査する光偏向器であって、  
基板部と、

該基板部に対して揺動可能な反射部と、

該偏向器への入射光束のうち、前記反射部に向かって入射して前記反射部で反射されて射出する光束を通過させるための開口が形成され、前記入射光束のうち前記開口に入射する光束以外の光束の少なくとも一部を遮る絞り部とを有し、

前記絞り部の開口縁のうち少なくとも一部は、該絞り部において前記入射光束が入射する前面側から反射部側に向かって開口幅を狭める形状を有することを特徴とする光偏向器。

【請求項 2】

前記開口幅を狭める形状は、テーパ面であることを特徴とする請求項 1 に記載の光偏向器。

【請求項 3】

前記テーパ面は、前記開口の中心軸に対して、前記反射面に入射する光束の入射角度以上のテーパ角度を有することを特徴とする請求項 2 に記載の光偏向器。

【請求項 4】

前記テーパ面は、前記開口の中心軸に対して、前記反射面で反射した光束の最大射出角度以上のテーパ角度を有することを特徴とする請求項 2 に記載の光偏向器。

【請求項 5】

前記絞り部の前面は、前記入射光束のうち該前面に入射した光束を、前記反射面で反射された光束の射出角度範囲とは異なる方向に反射する形状を有することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の光偏向器。

【請求項 6】

前記絞り部の前面は、反射部側の面に対して傾斜していることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の光偏向器。

【請求項 7】

前記開口幅を狭める形状によって形成された最も狭い開口幅は、該開口幅の方向における前記反射部の幅に一致することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の光偏向器。

【請求項 8】

前記絞り部は、前記反射部の中心に対して前記開口の中心を合わせるための基準面を有することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の光偏向器。

【請求項 9】

光源と、

該光源からの光束を走査する請求項 1 から 8 のいずれか 1 つに記載の光偏向器とを有することを特徴とする光走査装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の光走査装置により光束を走査して画像を表示することを特徴とする走査型画像表示装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の走査型画像表示装置と、

該走査型画像表示装置に画像情報を供給する画像供給装置とを有することを特徴とする画像表示システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】光偏向器、光走査装置及び走査型画像表示装置

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

光偏向器は、光源からの光束を反射する方向を変化させるデバイスであり、これを用いて光束を走査することで画像を形成することができる。そして、このような光偏向器を用いて構成された光走査装置や走査型画像表示装置が従来提案されている（例えば、特許文献 1）。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

光偏向器（走査デバイス）としては、半導体プロセスを用いて製作される微小機械システム（MicroElectro-Mechanical System：MEMS）が使用されることが多い（特許文献 2，3 参照）。一般的には、光偏向器は、基板部とこれにトーションバーを介して保持された反射面（ミラー面）とを有する。反射面は、アクチュエータから電磁力又は静電気力が加えられることでトーションバーのねじれとともに揺動する。このような光偏向器は、きわめて小型で、高速動作が可能である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 1 0 】

本発明の一側面としての光偏向器は、基板部と、該基板部に対して揺動可能な反射部と、該偏向器への入射光束のうち、反射部に向かって入射して該反射部で反射されて射出する光束を通過させるための開口が形成され、入射光束のうち該開口に入射する光束以外の光束の少なくとも一部を遮る絞り部とを有する。そして、絞り部の開口縁のうち少なくとも一部を、該絞り部において入射光束が入射する前面側から反射部側に向かって開口幅を狭める形状としたことを特徴とする。

## 【 手 続 補 正 6 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 5

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 1 5 】

図 1 には、本発明の実施例 1 である光偏向器の構成を示している。以下の説明では、この光偏向器が、後述する走査型画像表示装置の主たる構成要素である光走査装置、すなわち光偏向器によって走査される光束により画像を形成（表示）する装置に使用されるものとして説明する。

## 【 手 続 補 正 7 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 7

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 1 7 】

光偏向器 1 0 1 は、MEMS ミラー 1 0 0 を有する。MEMS ミラー 1 0 0 は、基板（請求項にいう基板部）1 0 3 と、トーションバー 1 0 3 a を介して基板 1 0 3 により保持された反射面（請求項にいう反射部）1 0 2 とを有する。反射面 1 0 2 は基板 1 0 3 に対して揺動可能である。基板 1 0 3、トーションバー 1 0 3 a 及び反射面 1 0 2 は、半導体プロセスによって一体形成されたものである。

## 【 手 続 補 正 8 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 9

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 1 9 】

MEMS ミラー 1 0 0 は、支持ベース 1 0 5 の 4 箇所に形成された突起形状を有する支持部 1 0 5 a によって支持されている。MEMS ミラー 1 0 0 の前方（光偏向器 1 0 1 に対して光束が入射してくる側）には、反射面 1 0 2 以外の領域に向かって入射する光束を遮る絞り板 1 0 6 が配置されている。該絞り板 1 0 6 は、支持部 1 0 5 a の前端面に取り付けられる。絞り板 1 0 6 は、偏向器 1 0 1 への入射光束のうち、反射面 1 0 2 に向かって入射して該反射部 1 0 2 で反射されて射出する光束を通過させるための矩形の開口 1 0 7 を有する。該開口 1 0 7 は、後述する中立静止状態において、該反射面 1 0 2 に対向する。

## 【 手 続 補 正 9 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 3

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 2 3 】

図 2 には、上記のように組み立てられた光偏向器 1 0 1 に、光束（入射光束）2 0 1 が入射している状態を示している。絞り 1 0 6 の開口 1 0 7 と反射面 1 0 2 の中心とを一致

させておくことによって、光偏向器 1 0 1 と該光偏向器 1 0 1 に入射する光束 2 0 1 を発光する光源（図示せず）の位置関係がずれても、必要な入射光束を開口 1 0 7 で切り出して（開口 1 0 7 に入射する光束以外の光束を遮って）反射面 1 0 2 に導くことができる。したがって、光偏向器 1 0 1 を、後述する光走査装置に組み込む際に、光源と反射面 1 0 2 との位置関係の公差を緩めることができる。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 5】

図 3 には、図 2 に示した状態で、反射面 1 0 2 の中心を通り揺動軸 M に平行な Y - Y 線に沿って切断した光偏向器 1 0 1 の断面を示す。絞り板 1 0 6 は、その厚み方向において、反射面 1 0 2 に近い側の面（反射面側の面）1 0 6 b と、反射面 1 0 2 から遠い側、すなわち入射光束 2 0 1 が入射する側の面（以下、前面という）1 0 6 a とを有する。そして、絞り板 1 0 6 のうち開口 1 0 7 の周縁部（開口縁）3 0 1 は、前面側（前面 1 0 6 a 側）から反射部側（反射面側の面 1 0 6 b 側）に向かって該開口 1 0 7 の幅（開口幅）A W が徐々に狭くなるテーパ形状に形成されている。以下、このテーパ形状の開口縁 3 0 1 を、テーパ部 3 0 1 という。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 6】

テーパ部 3 0 1 は、法線 N に対して角度 A 以上のテーパ角度をなすように傾いている。角度 A は、中立静止状態の反射面 1 0 2 に対する入射光束 2 0 1 の入射角度である。本実施例では、開口縁は矩形枠状に形成されており、その 4 つの辺部に相当する 4 つのテーパ部 3 0 1 はすべて同じテーパ角度を有する。但し、すべてのテーパ部に同じテーパ角度を与えなくてもよい。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 7】

ここで、本実施例では、入射光束 2 0 1 は、中立静止状態の反射面 1 0 2 の中心軸（法線 N）に対して A = 2 8 度の入射角度で入射する。このため、テーパ部 3 0 1 に 2 8 度以上（入射角度以上）のテーパ角度を与えることによって、反射面 1 0 2 に入射する入射光束 2 0 1 と該反射面 1 0 2 で反射して射出する反射光束 3 0 2 の光路を妨げない。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 9】

具体的には、光源 5 0 3 及び光偏向器 1 0 1 , 1 0 1 は、駆動回路 5 0 9 と電氣的に接続されている。駆動回路 5 0 9 には、パーソナルコンピュータ、DVD プレーヤ、テレビチューナ等の画像供給装置 5 1 0 が電氣的に接続されている。駆動回路 5 0 9 は、画像供給装置 5 1 0 から入力された画像情報に応じて、該画像情報に対応する画像がスクリーン

に表示されるよう光源 5 0 3 及び光偏向器 1 0 1 , 1 0 1 を制御する。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 1】

なお、本発明の実施例における走査型画像表示装置の構成はこれに限らない。例えば、図 5 のように光束を 1 次元方向に走査する 2 つの光偏向器を用いるのではなく、光束を 2 次元方向に走査できる 1 つの光偏向器を用いてもよい。また、光束を 1 次元方向に走査する光偏向器とガルバノミラーとを組み合わせることで 2 次元走査ができるようにしてもよい。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 7】

図 7 A 及び図 7 B のそれぞれにおける反射面 6 0 2 に対する光束 6 0 4 の入射角度（法線 N に対してなす角度）を A とし、反射面 6 0 2 の機械的振れ角を B（但し、方向は異なる）とする。図 7 A の状態では、反射面 6 0 2 への実際の入射光束 6 0 4 の入射角度は A - B であり、反射光束 7 0 1 は法線 N に対して A - 2 B の角度で反射する。図 7 B の状態では、反射面 6 0 2 への実際の入射光束 6 0 4 の入射角度は A + B であり、反射光束 7 0 1 は法線 N に対して A + 2 B の角度で反射する。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 8】

このことより、絞り板 6 0 3 の開口縁のテーパ部 7 0 2 に、反射面 6 0 2 の法線 N に対して反射角度の大きい方に相当する A + 2 B（最大射出角度以上）のテーパ角度を与えることによって、反射面 6 0 2 に対する光束の入射出を妨げない構成とすることができる。

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 1】

反射面 6 0 2 の幅を W、反射面 6 0 2 から絞り板 6 0 3 の反射面側の面までの距離を L とする。図 8 A の状態で、反射面 6 0 2 への入射光束 6 0 4 及び反射面 6 0 2 からの反射光束 7 0 1 が絞り板 6 0 3 でけられないための開口 6 0 7 の中心からテーパ部 7 0 2 の反射面側の端までの幅（最小開口幅の 1 / 2）は、以下のようになる。

【手続補正 1 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 3】

一方、図 8 B の状態において、反射面 6 0 2 への入射光束 6 0 4 及び反射面 6 0 2 からの反射光束 7 0 1 が絞り板 6 0 3 でけられないための開口 6 0 7 の中心からテーパ部 7 0 2

の反射面側の端までの幅（最小開口幅の  $1/2$ ）は、以下のようになる。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

$(W/2) \cos B + \{ L + (W/2) \sin B \} \tan (A + 2B) \dots (2)$ 。

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

なお、上記例では、反射面 602 における揺動軸に直交する方向での幅（1.5 mm）よりも開口 607 の最小開口幅（2.21 mm）の方が大きい。このため、それぞれ図 8A、図 8B に対応する図 9A、図 9B に示すように、入射光束のうち反射面 602 から外れた漏れ光束 901 は反射面 602 の背後の部材によって反射する。しかし、該反射光束は、反射面 602 の裏面又は絞り板 603 の反射面側の面で遮られて開口 607 から射出することはない。

【手続補正 21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

そして、絞り板 1003 の前面 1003a に入射して反射された不要光束 1103 が上記角度 C の範囲外の方に（射出角度範囲とは異なる方向に）反射されることにより、画像上に該不要光束 1103 によるフレアが発生することを防止できる。

【手続補正 22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0070】

図 13 は、図 12 に示す光偏向器 1201 を、反射面 1202 の中心を通り、該反射面 1202 の揺動軸及び法線に直交する X-X 線に沿って切断した断面を示している。

【手続補正 23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

図 14 には、本発明の実施例 5 である光偏向器を示している。本実施例の光偏向器 1401 の基本的な構成は実施例 1 と同様であり、絞り板 1403 の形状が異なる。このため、本実施例では、絞り板 1403 の形状を中心に説明する。また、絞り板 1403 の開口縁のテーパ部 1408 のテーパ角度の決め方も実施例 1 と同様である。

【手続補正 24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

実施例1～4の光偏向器では、絞り板に矩形開口を形成した場合について説明したが、本実施例では、反射面1402は矩形であるが、絞り板1403の開口1407は、反射面1402内に収まるサイズの楕円又は円形状に形成されている。これにより、開口1407は、反射面1402に向かって入射してきた光束1404の断面を楕円又は円形状に整形して該反射面1402に入射させる。これにより、光偏向器1401で反射されて射出した光束は、被走査面上で良好な形状のスポットを形成し、表示される画像の画質向上に有効である。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0082】

【図1】本発明の実施例1である光偏向器の分解斜視図。

【図2】実施例1の光偏向器の組み立て状態を示す斜視図。

【図3】実施例1の光偏向器（中立静止状態）の断面図。

【図4A】実施例1の光偏向器（中立静止状態）の断面図。

【図4B】実施例1の光偏向器（最大揺動状態）の断面図。

【図5】実施例1の光偏向器を用いた光走査装置及び走査型画像表示装置の概略図。

【図6】本発明の実施例2である光偏向器の斜視図。

【図7A】実施例2の光偏向器（最大揺動状態）の断面図。

【図7B】実施例2の光偏向器（最大揺動状態）の断面図。

【図8A】実施例2の光偏向器（最大揺動状態）の断面図。

【図8B】実施例2の光偏向器（最大揺動状態）の断面図。

【図9A】実施例2の光偏向器（最大揺動状態）の断面図。

【図9B】実施例2の光偏向器（最大揺動状態）の断面図。

【図10】本発明の実施例3である光偏向器の斜視図。

【図11】実施例3の光偏向器（中立静止状態）の断面図。

【図12】本発明の実施例4である光偏向器の斜視図。

【図13】実施例4の光偏向器（中立静止状態）の断面図。

【図14】本発明の実施例5である光偏向器の分解斜視図。

【図15】従来の光偏向器を示す斜視図。

【図16】従来の光偏向器と光源との関係を説明する図。