

【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28年4月28日(2016.4.28)

【公開番号】特開2014-182226(P2014-182226A)

【公開日】平成26年9月29日(2014.9.29)

【年通号数】公開・登録公報2014-053

【出願番号】特願2013-55729(P2013-55729)

【国際特許分類】

G 02 B 26/10 (2006.01)

G 02 B 27/01 (2006.01)

G 02 B 27/02 (2006.01)

B 8 1 B 3/00 (2006.01)

H 04 N 5/74 (2006.01)

【F I】

G 02 B 26/10 104Z

G 02 B 26/10 C

G 02 B 27/02 A

G 02 B 27/02 Z

B 8 1 B 3/00

H 04 N 5/74 H

【手続補正書】

【提出日】平成28年3月14日(2016.3.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明の光スキャナーでは、前記歪検出素子は、前記第2軸部の前記固定部側の端部に配置されていることが好ましい。

これにより、歪検出素子に接続される配線の第2軸部に配置される部分を少なくすることができます。

本発明の光スキャナーでは、オブザーバーを用いて、前記第1信号処理部から出力された信号に基づいて、前記可動部の前記第1の軸周りの挙動を推定することが好ましい。

これにより、可動部の第1の軸周りの揺動が共振状態でなくても、第1信号処理部から出力された信号に基づいて、可動部の第1の軸周りの挙動を検出することができる。

【手続補正2】

【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】

【図1】本発明の第1実施形態に係る光スキャナーを示す平面図である。

【図2】図1に示す光スキャナーの断面図(X軸に沿った断面図)である。

【図3】図1に示す光スキャナーの制御系を示すブロック図である。

【図4】図1に示す光スキャナーが備える駆動部の電圧印加部を説明するためのブロック図である。

【図5】図4に示す第1の電圧発生部および第2の電圧発生部での発生電圧の一例を示す

図である。

【図6】図1に示す光スキャナーの歪検出素子を説明するための図である。

【図7】2端子型の歪検出素子の姿勢とシリコンの結晶方位との関係を説明するための図である。

【図8】ピエゾ抵抗領域にp型シリコンを用いた場合における2端子型の歪検出素子の姿勢(角度)と引張応力およびせん断応力による抵抗値変化率の絶対値との関係を示すグラフである。

【図9】ピエゾ抵抗領域にn型シリコンを用いた場合における2端子型の歪検出素子の姿勢(角度)と引張応力およびせん断応力による抵抗値変化率の絶対値との関係を示すグラフである。

【図10】2端子型の歪検出素子の姿勢(角度)と引張応力およびせん断応力による抵抗値変化率の絶対値の比との関係を示すグラフである。

【図11】(a)は、枠体部に印加される第1の軸周りのトルクと可動部および枠体部のY軸周りの揺動角との比に関する周波数特性を示すグラフ、(b)は、枠体部に印加される第1の軸周りのトルクと可動部および枠体部の第1の軸周りの揺動との位相差に関する周波数特性を示すグラフである。

【図12】(a)は、図11(a)の共振周波数付近を拡大したグラフ、(b)は、図11(b)の共振周波数付近を拡大したグラフである。

【図13】本発明の第2実施形態に係る光スキャナーを示す平面図である。

【図14】図13に示す光スキャナーの歪検出素子を説明するための図である。

【図15】ピエゾ抵抗領域にp型シリコンを用いた場合における4端子型の歪検出素子の姿勢(角度)と引張応力およびせん断応力による抵抗値変化率の絶対値との関係を示すグラフである。

【図16】ピエゾ抵抗領域にn型シリコンを用いた場合における4端子型の歪検出素子の姿勢(角度)と引張応力およびせん断応力による抵抗値変化率の絶対値との関係を示すグラフである。

【図17】4端子型の歪検出素子の姿勢(角度)と引張応力およびせん断応力による抵抗値変化率の絶対値の比との関係を示すグラフである。

【図18】本発明の画像表示装置の実施形態を模式的に示す図である。

【図19】図18に示す画像表示装置の制御系を示すブロック図である。

【図20】本発明の画像表示装置の応用例1を示す斜視図である。

【図21】本発明の画像表示装置の応用例2を示す斜視図である。

【図22】本発明の画像表示装置の応用例3を示す斜視図である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

これに対し、傾斜角 θ が前記下限値未満であると、電圧印加部4によりコイル31に印加される電圧の強さなどの諸条件によっては、可動ミラー部11を十分にX軸周りに回動させることができない場合がある。一方、傾斜角 θ が前記上限値を超えると、諸条件によっては、可動ミラー部11を十分にY軸周りに回動させることができない場合がある。

このような永久磁石21としては、例えば、ネオジム磁石、フェライト磁石、サマリウムコバルト磁石、アルニコ磁石、ボンド磁石等を好適に用いることができる。このような永久磁石21は、硬磁性体を着磁したものであり、例えば、着磁前の硬磁性体を枠体部13に設置した後に着磁することにより形成される。既に着磁がなされた永久磁石21を枠体部13に設置しようとすると、外部や他の部品の磁界の影響により、永久磁石21を所望の位置に設置できない場合があるからである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

このように、枠体部13を挟んで設けられた1対の軸部14a、14bに配置された1対の歪検出素子51、52の検出信号から、軸部14a、14bの曲げ変形に基づく信号を効率的に取り出すことができる。

このような第1信号処理回路71から出力された信号は、図3に示す制御部6に入力される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0089】

このように、枠体部13を挟んで設けられた1対の軸部14a、14bに配置された1対の歪検出素子51、52の検出信号から、軸部14a、14bの捩れ変形に基づく信号を効率的に取り出すことができる。

このような第2信号処理回路72から出力された信号は、図3に示す制御部6に入力される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0118

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0118】

<第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態について説明する。

図13は、本発明の第2実施形態に係る光スキャナーを示す平面図、図14は、図13に示す光スキャナーの歪検出素子を説明するための図である。また、図15は、ピエゾ抵抗領域にp型シリコンを用いた場合における4端子型の歪検出素子の姿勢(角度)と引張応力およびせん断応力による抵抗値変化率の絶対値との関係を示すグラフである。また、図16は、ピエゾ抵抗領域にn型シリコンを用いた場合における4端子型の歪検出素子の姿勢(角度)と引張応力およびせん断応力による抵抗値変化率の絶対値との関係を示すグラフである。また、図17は、4端子型の歪検出素子の姿勢(角度)と引張応力およびせん断応力による抵抗値変化率の絶対値の比との関係を示すグラフである。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0136

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0136】

このような歪検出素子51Aの検出信号は、第1信号処理回路71(第1信号処理部)および第2信号処理回路72(第2信号処理部)に入力される。同様に、歪検出素子52Aの検出信号は、第1信号処理回路71および第2信号処理回路72に入力される。なお、歪検出素子52Aは、端子84a、84bを通して歪検出素子駆動回路53に電気的に接続され、端子84c、84dを通して第1信号処理回路71および第2信号処理回路72に電気的に接続されている。