

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-230792

(P2010-230792A)

(43) 公開日 平成22年10月14日(2010.10.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 26/10 (2006.01)	G02B 26/10 104Z	2H045
G02B 26/08 (2006.01)	G02B 26/08 E	2H141
G03B 21/14 (2006.01)	G03B 21/14 Z	2K103
G03B 21/00 (2006.01)	G03B 21/00 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-75918 (P2009-75918)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成21年3月26日 (2009. 3. 26)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	溝口 安志
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	山賀 洋和
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

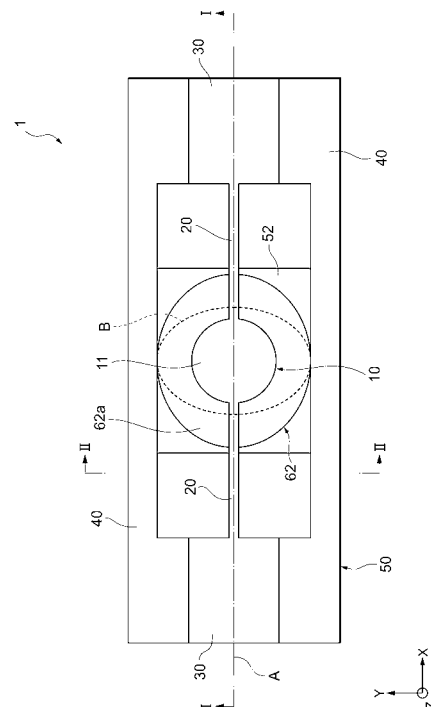
(54) 【発明の名称】 光学デバイス、光スキャナー及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】駆動手段に入射した光による迷光を低減することのできる光学デバイス、光スキャナー及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】光学デバイス1は、外部から入射される光の分布範囲B内に配置され、当該光を反射する金属膜11を有する可動板10と、可動板10を軸A周りに揺動可能に支持する軸部材20と、可動板10に設けられる永久磁石61と、永久磁石61との間に電磁力を発生させ、可動板10を揺動させるように構成されたコイル62及び交流電流信号発生器(電源)63とを備え、コイル62及び交流電流信号発生器(電源)63における光の分布範囲B内に含まれる部分が、光を所定範囲外に反射させるような法線ベクトルを有する面で構成されている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外部から入射される光の分布範囲内に配置され、該光を反射する光反射面を有する可動板と、

前記可動板を所定軸周りに揺動可能に支持する軸部材と、

前記可動板に設けられる強磁性体と、

該強磁性体との間に電磁力を発生させ、前記可動板を揺動させるように構成された駆動手段とを備え、

該駆動手段における前記光の分布範囲内に含まれる部分が、前記光を所定範囲外に反射させるような法線ベクトルを有する面で構成されている

ことを特徴とする光学デバイス。

10

【請求項 2】

前記法線ベクトルを有する面は、前記可動板に対して所定角度を有する平面を含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の光学デバイス。

【請求項 3】

前記強磁性体は永久磁石であり、

前記駆動手段は、該永久磁石に対向する位置に所定距離離間して配置されるコイルと、該コイルに交流電流信号を供給する交流電流信号発生器とを含む

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光学デバイス。

20

【請求項 4】

前記所定角度を有する前記平面が、前記永久磁石の磁界の方向に対して直交する方向に傾斜している

ことを特徴とする請求項 3 に記載の光学デバイス。

【請求項 5】

前記法線ベクトルを有する平面を含む基板をさらに備え、

該平面上に前記コイルが設置される

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の光学デバイス。

【請求項 6】

前記所定範囲は、前記可動板により反射された光の反射範囲を含む

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の光学デバイス。

30

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の光学デバイスを備える

ことを特徴とする光スキャナー。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の光スキャナーを備える

ことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明に係るいくつかの態様は、例えば MEMS (Micro Electro Mechanical System) 技術により作製され、可動板が軸部材を中心に往復運動する光学デバイス、光スキャナー及び画像形成装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、この種の光学デバイスとして、磁気発生部と、駆動軸を中心として角変位可能なように支持部材で両端支持される走査ミラーとを備え、走査ミラーは、一方面側に鏡面部が形成され、他方面側に永久磁石が形成され、磁気発生部は走査ミラーの他方面側に所定の距離を隔てて配設されているものが知られている。この光学デバイスは、前述の構成により、走査ミラーが、単独で、しかも他方面側に薄膜状の永久磁石を形成しただけの軽い状態で駆動されるので、走査ミラーを大型にした場合であっても、比較的小さな駆動力で

50

も容易に駆動できる。(例えば特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平6-82711号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、一般に、光学デバイスに入射する光の分布範囲は、光反射面(ミラー)を有する可動板のサイズよりも大きいので、光学デバイスにおける可動板以外の部分、特に、可動板の近傍に配置され、可動板に設けられた強磁性体との間に電磁力を発生させて可動板を揺動させる駆動手段に光が入射する場合は顕著であった。この場合、駆動手段に入射した光は、可動板を駆動(走査)しても移動しないので、常に同じ位置に反射される。その結果、駆動手段に入射した光が、可動板による光の反射範囲、当該光の反射範囲を含む他の光学デバイス、ミラー、スクリーン(他の光学デバイス、ミラーなどを介して照射するスクリーンも含む)などに、いわゆる迷光となって表れるおそれがあった。なお、駆動手段として、例えば反射率の高い金属材料からなるコイルなどを用いることが多いため、反射光を抑制するためにコイルの表面を黒くコーティングすることが考えられる。しかし、この方法では、迷光の光量を低減するはできても迷光自体は依然として表れるので、抜本的な解決策とはいえなかった。

10

20

【0005】

本発明のいくつかの態様は前述の問題に鑑みてなされたものであり、駆動手段に入射した光による迷光を低減することのできる光学デバイス、光スキャナー及び画像形成装置を提供することを目的の1つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る光学デバイスは、外部から入射される光の分布範囲内に配置され、該光を反射する光反射面を有する可動板と、可動板を所定軸周りに揺動可能に支持する軸部材と可動板に設けられる強磁性体と、該強磁性体との間に電磁力を発生させ、前記可動板を揺動させるように構成された駆動手段とを備え、駆動手段における光の分布範囲内の部分が、光を所定範囲外に反射させるような法線ベクトルを有する面で構成されている。

30

【0007】

かかる構成によれば、駆動手段における光の分布範囲内の部分が、外部から入射される光を所定範囲外に反射させるような法線ベクトル(特定法線ベクトル)を有する面で構成されている。一般に、反射面の法線ベクトル(法線)に対して光の入射角と反射角とは等しいことが知られているから、入射光に対して反射面の法線ベクトルの方向を変更することにより、光の入射角及び反射角を変えることができる。よって、外部から入射される光と反射面の法線ベクトルとがなす角度、すなわち当該光の入射角を適切な値に設定することにより、反射光を所定範囲外に反射させることが可能となる。これにより、駆動手段に入射した光による迷光を低減することができる。駆動手段の反射光が外す「所定範囲」には、例えば、可動板による光の反射範囲、当該光の反射範囲を含む他の光学デバイス、ミラー、スクリーン(他の光学デバイス、ミラーなどを介して照射するスクリーンも含む)などが含まれる。

40

【0008】

好ましくは、前述の特定法線ベクトルを有する面は、可動板に対して所定角度を有する平面を含む。

【0009】

かかる構成によれば、前述の特定法線ベクトルを有する面に、可動板に対して所定角度を有する平面が含まれる。ここで、例えば可動板と平行な面は、異方性エッチングや、機械などによる切削加工を施すことにより、可動板に対して所定角度を有する平面となる。

50

よって、所定角度を適切な値に設定するにより、当該平面を前述の特定法線ベクトルを有する面にすることが可能となる。これにより、駆動手段における光の分布範囲内の部分は、前述の特定法線ベクトルを有する面を容易に形成することができる。

【 0 0 1 0 】

好ましくは、強磁性体は永久磁石であり、駆動手段は、永久磁石に対向する位置に所定距離離間して配置されるコイルと、該コイルに交流電流信号を印加する交流電流信号発生器とを含む。

【 0 0 1 1 】

かかる構成によれば、駆動手段に、永久磁石に対向する位置に所定距離離間して配置されるコイルと、コイルに交流電流信号を印加する交流電流信号発生器とが含まれる。ここで、コイルは永久磁石に対向する位置に配置されるので、永久磁石との間に効率よく電磁力を発生させることができる。また、コイルは永久磁石と所定距離離間して配置されるので、可動板に対して所定角度を有するように、例えばコイルの上面を傾斜させても、可動板の揺動を妨げることなく配置することが可能となる。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、所定角度を有する平面が、永久磁石の磁界の方向に対して直交する方向に傾斜している。

【 0 0 1 3 】

かかる構成によれば、所定角度を有する平面が、永久磁石の磁界の方向に対して直交する方向に傾斜しているので、所定角度を有する平面及び永久磁石のN極間の距離と、所定角度を有する平面及び永久磁石のS極間の距離とがほぼ変化せず、コイルが発生する磁界によって永久磁石のN極及びS極に作用させる力（トルク）がほぼ均等になる。これにより、駆動手段に入射した光による迷光を低減することができるとともに、少ない消費電力で可動板を揺動させることができる。

【 0 0 1 4 】

好ましくは、前述の特定法線ベクトルを有する平面を含む基板をさらに備え、該平面上にコイルが設置される。

【 0 0 1 5 】

かかる構成によれば、前述の特定法線ベクトルを有する基板の平面上にコイルが設置されるので、コイルの上面も前述の特定法線ベクトルを有する平面となる。これにより、コイルの上面における光の分布範囲内の部分は、前述の特定法線ベクトルを有する平面を容易に形成することができる。

【 0 0 1 6 】

好ましくは、前述の所定範囲は、可動板により反射された光の反射範囲を含む。

かかる構成によれば、前述の所定範囲に、可動板により反射された光の反射範囲が含まれるので、駆動手段における外部から入射される光の分布範囲内の部分への入射光は、可動板により反射された光の反射範囲外に反射される。言い換えれば、可動板により反射された光の反射範囲と駆動手段により反射された光の反射範囲とが重ならない。これにより、駆動手段に入射した光が、可動板による光の反射範囲に迷光となって表れるおそれを低減することができる。

【 0 0 1 7 】

本発明に係る光スキャナーは、前述した本発明に係る光学デバイスを備える。

かかる構成によれば、前述した本発明に係る光学デバイスを備えるので、駆動手段に入射した光による迷光を低減することができる。これにより、従来の光学デバイスのように、迷光を目立たなくするために解像度を下げたり、外部から入射される光のコントラストを低下させたりする必要がなくなる。よって、従来の光学デバイスと比較して、解像度を上げることができ、外部から入射される光のコントラストを上げることができる優れた光学特性を有する光スキャナーを実現することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明に係る画像形成装置は、前述した本発明に係る光スキャナーを備える。

かかる構成によれば、前述した本発明に係る光スキャナーを備えるので、従来の光学デバイスと比較して、解像度を上げることができ、外部から入射される光のコントラストを上げることができる。これにより、高解像度でハイコントラストの画像を形成することができる優れた描画特性を有する画像形成装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明に係る光学デバイスの構成を説明する平面図である。

【図2】図1に示したI-I線における断面図である。

【図3】図1に示したII-II線における断面図である。

【図4】本発明に係る光学デバイスの反射光の一例を説明する平面図である。

10

【図5】本発明に係る光スキャナーを備える画像形成装置の一例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の一実施形態について図面を参照しながら説明する。

< 光学デバイス >

図1乃至図4は、本発明に係る光学デバイスを示すものであり、図1は、本発明に係る光学デバイスの構成を説明する平面図である。

【0021】

図1に示すように、光学デバイス1は、可動板10と、軸部材20と、固定部30と、枠部（フレーム）40と、支持部材（ホルダ）50と、コイル62とを備える。光学デバイス1に対し、図示しない外部の光源から正規分布（ガウス分布又はガウシアン分布）の広がりをもった光が入射する。この光は、図1に示す分布範囲Bに分布する。

20

【0022】

可動板10の上面（一方の面）には、光の分布範囲B内に配置され、当該光を反射する金属膜11が成膜されている。金属膜11は本発明の光反射面に相当する。金属膜11は、例えば可動板10の上面に、真空蒸着、スパッタリング、金属箔の接合などの成膜方法を施すことにより、成膜することができる。

【0023】

一对の軸部材20は、固定部30に対して可動板10を軸部材20の中心軸である軸A周りに揺動可能に支持する。なお、軸部材20は弾性を有するものが好ましい。これにより、後述のねじり変形が容易になる。固定部30は、一对の軸部材20にそれぞれ接続され、可動板10及び軸部材20から構成される振動系の両端を固定する。可動板10、軸部材20、及び固定部30は、例えばシリコン基板をエッチング加工することにより、一体形成されている。

30

【0024】

本実施形態では、可動板10、軸部材20、及び固定部30を一体形成したが、これに限定されず、それぞれを別々に形成してもよい。また、本実施形態では、可動板10の平面形状として円形のものを示したが、これに限定されず、光学デバイス1の可動板10として求められる役割を果たす限り、楕円形、矩形、多角形などの他の形状であってもよい。

40

【0025】

枠部40は、固定部30を嵌合するための図示しない切欠部を有する。固定部30が切欠部に嵌合されると、枠部40が可動板10の周囲を囲むように配置される。なお、切欠部に固定部30が嵌合されたときに、可動板10、軸部材20、及び固定部30の上面と、枠部40の上面とが同一平面又は略同一平面となるように、切欠部の寸法を設定するのが好ましい。

【0026】

図2は、図1に示したI-I線における断面図である。図2に示すように、可動板10の下面（他方の面）には、図示しない接着剤を介し、本発明の強磁性体として永久磁石61が接合されている。また、光学デバイス1を平面視したときに、永久磁石61は、軸A

50

に直交する方向（図 1 における Y 軸方向）に磁化されている。すなわち、永久磁石 6 1 は、軸 A を介して対向する互いに極性の異なる一对の磁極を有する。なお、永久磁石 6 1 は、軸 A に対して角度をなして磁化されていてもよいし、配置される方向が軸 A に対して角度をなしていてもよい。

【0027】

永久磁石 6 1 の材料はネオジウム磁石、フェライト磁石、サマリウムコバルト磁石、アルニコ磁石、ボンド磁石などの硬磁性体を着磁したものを好適に用いることができる。なお、硬磁性体を可動板 1 0 に設けた後に、硬磁性体を着磁することで永久磁石としてもよい。

【0028】

本実施形態では、永久磁石 6 1 を、可動板 1 0 と異なる部材として説明したが、これに限定されず、可動板 1 0 と一体形成してもよい。この場合、永久磁石 6 1 は、可動板 1 0 の下面（他方の面）にスパッタリングなどの成膜方法を施すことにより形成される。

【0029】

支持部材 5 0 は、枠部 4 0 を下方から支持しており、図示しない接着剤を介して枠部 4 0 に接合されている。また、支持部材 5 0 は、光学デバイス 1 の底部をなす基板 5 1 を備える。基板 5 1 の上面の一部に、具体的には図 1 に示した光の分布範囲 B を含む領域に、傾斜面 5 2 が形成されている。底部 5 1 の上面における傾斜面 5 2 以外の部分は、可動板 1 0 と平行な平面が形成されている。

【0030】

本実施形態では、支持部材 5 0 を、枠部 4 0 と異なる部材として説明したが、これに限定されず、枠部 4 0 と一体であってもよい。また、本実施形態では、枠部 4 0 の図示しない切欠部に固定部 3 0 を嵌合するようにしたが、これに限定されず、光学デバイス 1 は、枠部 4 0 を備えていなくてもよい。この場合、固定部 3 0 は、接着剤などを介して支持部材 5 0 に接合される。

【0031】

傾斜面 5 2 は、可動板 1 0 と平行な面に対して所定角度 θ を有する平面であり、傾斜面 5 2 は、外部から入射される光を所定範囲外に反射させるような法線ベクトル（以下、特定法線ベクトルという）を有する。傾斜面 5 2 上には、傾斜面 5 2 において可動板 1 0 と対向する位置に、永久磁石 6 1 から所定距離離間してコイル 6 2 が設置される。これにより、傾斜面 5 2 と同様に、コイル 6 2 の上面 6 2 a は、可動板 1 0 と平行な面に対して所定角度 θ を有する平面となり、前述の特定法線ベクトルを有する。一般に、反射面の法線ベクトル（法線）に対して光の入射角と反射角とは等しいことが知られているから、入射光に対して反射面の法線ベクトルの方向を変更することにより、光の入射角及び反射角を変えることができる。よって、外部から入射される光と反射面の法線ベクトルとがなす角度、すなわち当該光の入射角を適切な値に設定することにより、反射光を所定範囲外に反射させることが可能となる。

【0032】

なお、コイル 6 2 の上面 6 2 a の反射光が外す所定範囲は、後述するように軸 A 周りに可動板 1 0 が揺動したときに反射される光の反射範囲 D を含むことが好ましい。また、当該光の反射範囲 D を含む他の光学デバイス、ミラー、スクリーン（他の光学デバイス、ミラーなどを介して照射するスクリーンも含む）など、を含むことが更に好ましい。これらの範囲内にコイル 6 2 の上面 6 2 a の反射光が入ると、迷光となるからである。

【0033】

ここで、例えば可動板 1 0 と平行な基板 5 1 の上面は、異方性エッチングや、機械などによる切削加工を施すことにより、可動板 1 0 に対して所定角度 θ を有する傾斜面 5 2 となる。よって、所定角度 θ を適切な値に設定することにより、傾斜面 5 2 及び上面 6 2 a を、前述の特定法線ベクトルを有する面にすることが可能となる。

【0034】

本実施形態では、コイルの上面 6 2 a は、基板 5 1 の傾斜面 5 2 上にコイル 6 2 を設置

10

20

30

40

50

することにより、可動板 10 と平行な面に対して所定角度 を有する平面にし、前述の特定法線ベクトルを有するようにしたが、これに限定されない。例えば、磁心の上面に機械などによる切削加工を施すことにより、可動板 10 と平行な面に対して所定角度 を有する傾斜面にして、この傾斜面にコイルを巻き付けることで、コイルの上面を可動板 10 と平行な面に対して所定角度 を有する平面とし、前述の特定法線ベクトルを有するようにしてもよい。この場合、基板 51 の上面に傾斜面 52 を形成する必要はない。

【0035】

図 3 は、図 1 に示した I I - I I 線における断面図である。なお、図 3 では、説明の便宜上、永久磁石 61 の左側を N 極、右側を S 極に着磁されている場合について説明する。駆動手段 60 は、永久磁石 61 との間に電磁力を発生させ、可動板 10 を軸 A 周りに揺動させるためのものである。図 3 に示すように、駆動手段 60 は、コイル 62 と、コイル 62 に電氣的に接続されている交流電流信号発生器（電源）63 とを含んで構成される。

10

【0036】

コイル 62 には、交流電流信号発生器（電源）63 から所定周波数の交流電流が供給される。これにより、コイル 62 は上方（可動板 10 側）に向く磁界と、下方に向く磁界とを交互に発生させる。これにより、コイル 62 に対して永久磁石 61 の一対の磁極のうち一方の磁極が接近し他方の磁極が離間するようにして、軸部材 20 をねじれ変形させながら、可動板 10 及び永久磁石 61 が、軸 A 回りに揺動させられる。

【0037】

コイル 62 に供給される交流電流の所定周波数は、可動板 10 及び軸部材 20 から構成される振動系の振動数（ねじり共振周波数）とほぼ一致するように設定するのが好ましい。このように共振を利用することで、可動板 10 を軸 A 周りに揺動させるときに、少ない消費電力で振れ角を大きくすることができる。

20

【0038】

本実施形態では、駆動手段 60 の一例として、コイル 62 及び交流電流信号発生器（電源）63 を用いるようにしたが、これに限定されず、強磁性体との間に電磁力を発生させ、可動板 10 を軸 A 周りに揺動させるように構成されていけばよい。

【0039】

ここで、可動板 10 と平行な面に対して所定角度 を有するコイル 62 の上面 62a が、例えば永久磁石 61 が磁化されている方向（図 1 における Y 軸方向）に傾斜している場合、コイル 62 の上面 62a 及び永久磁石 61 の N 極間の距離と、コイル 62 の上面 62a 及び永久磁石 61 の S 極間の距離とが異なってしまう。その結果、コイル 62 が発生する磁界によって永久磁石 61 の N 極及び S 極に作用させる力（トルク）が不均等になる。よって、図 3 に示すように、コイル 62 の上面 62a は、永久磁石 61 が磁化されている方向（図 1 における Y 軸方向）に対して直交する方向（図 1 における X 軸方向）に傾斜しているのが好ましい。

30

【0040】

なお、軸 A 周りに揺動する可動板 10 に対し、コイル 62 の上面 62a が傾斜しているので、永久磁石 61 及びコイル 62 間の所定距離は従来よりも長くする必要がある。しかしながら、コイル 62 の上面 62a を傾斜させるために永久磁石 61 及びコイル 62 間の所定距離を長くしても、可動板 10 を揺動させるのに必要な電力はほとんど変わらない。すなわち、永久磁石 61 及びコイル 62 間の所定距離を長くすることにより、空気抵抗が低減するので、可動板 10 及び軸部材 20 から構成される振動系をねじり共振周波数で駆動するときの Q 値が高くなる。その結果、永久磁石 61 及びコイル 62 間の所定距離を長くすることによる消費電力の増加はほとんどない。

40

【0041】

図 4 は、本発明に係る光学デバイスの反射光の一例を説明する平面図である。図 4 に示すように、光学デバイス 1 に対し、外部から光 C が入射されると、可動板 10 に入射した光 C は、可動板 10 が軸 A 周りに揺動することにより、反射範囲 D に反射される。これに対し、前述の特定法線ベクトルを有するコイル 62 の上面 62a に入射した光 C は、反射

50

光 D 1 のように、反射板 1 0 による光の反射範囲 D とは異なる方向に反射される。

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、駆動手段 6 0 における光の分布範囲 B 内に含まれる部分として、コイル 6 2 の上面 6 2 a を示したが、これに限定されない。駆動手段における光の分布範囲 B 内に含まれる部分である限り、例えばコイル 6 2 の側面や交流電流信号発生器（電源）6 3 などであってもよい。また、本実施形態では、前述の特定法線ベクトルを有する面として、可動板 1 0 に対して所定角度を有する平面を示したが、これに限定されない。前述の特定法線ベクトルを有する面である限り、例えば曲面であってもよい。

【 0 0 4 3 】

このように、本実施形態における光学デバイス 1 によれば、駆動手段 6 0 における光の分布範囲内の部分が、外部から入射される光を所定範囲外に反射させるような法線ベクトル（特定法線ベクトル）を有する面で構成されている。一般に、反射面の法線ベクトル（法線）に対して光の入射角と反射角とは等しいことが知られているから、入射光に対して反射面の法線ベクトルの方向を変更することにより、光の入射角及び反射角を変えることができる。よって、外部から入射される光と反射面の法線ベクトルとがなす角度、すなわち当該光の入射角を適切な値に設定することにより、反射光を所定範囲外に反射させることが可能となる。これにより、駆動手段 6 0 に入射した光による迷光を低減することができる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施形態における光学デバイス 1 によれば、前述の特定法線ベクトルを有する面に、可動板 1 0 に対して所定角度を有する平面が含まれる。ここで、例えば可動板 1 0 と平行な面は、異方性エッチングや、機械などによる切削加工を施すことにより、可動板 1 0 に対して所定角度を有する平面となる。よって、所定角度を適切な値に設定することにより、当該平面を前述の特定法線ベクトルを有する面にすることが可能となる。これにより、駆動手段 6 0 における光の分布範囲 B 内の部分は、前述の特定法線ベクトルを有する面を容易に形成することができる。

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態における光学デバイス 1 によれば、駆動手段 6 0 に、永久磁石 6 1 に対向する位置に所定距離離間して配置されるコイル 6 2 と、コイル 6 2 に交流電流信号を印加する交流電流信号発生器 6 3 とが含まれる。ここで、コイル 6 2 は永久磁石 6 1 に対向する位置に配置されるので、永久磁石 6 1 との間に効率よく電磁力を発生させることができる。また、コイル 6 2 は永久磁石 6 1 と所定距離離間して配置されるので、可動板 1 0 に対して所定角度を有するように、例えばコイル 6 2 の上面 6 2 a を傾斜させても、可動板 1 0 の揺動を妨げることなく配置することが可能となる。

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態における光学デバイス 1 によれば、コイル 6 2 の上面 6 2 a が、永久磁石 6 1 の磁界の方向に対して直交する方向に傾斜しているので、コイル 6 2 の上面 6 2 a 及び永久磁石 6 1 の N 極間の距離と、コイル 6 2 の上面 6 2 a 及び永久磁石の S 極間の距離とがほぼ変化せず、コイル 6 2 が発生する磁界によって永久磁石 6 1 の N 極及び S 極に作用させる力（トルク）がほぼ均等になる。これにより、駆動手段 6 0 に入射した光による迷光を低減することができるとともに、少ない消費電力で可動板 1 0 を揺動させることができる。

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態における光学デバイス 1 によれば、前述の特定法線ベクトルを有する基板 5 1 の傾斜面 5 2 上にコイル 6 2 が設置されるので、コイル 6 2 の上面 6 2 a も前述の特定法線ベクトルを有する平面となる。これにより、コイル 6 2 の上面 6 2 a における光の分布範囲 B 内の部分は、前述の特定法線ベクトルを有する平面を容易に形成することができる。

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態における光学デバイス 1 によれば、前述の所定範囲に、可動板 1 0 に

10

20

30

40

50

より反射された光の反射範囲Dが含まれるので、駆動手段60における外部から入射される光の分布範囲B内の部分への入射光は、可動板10により反射された光の反射範囲D外に反射される。言い換えれば、可動板10により反射された光の反射範囲Dと駆動手段60により反射された光の反射範囲D1とが重ならない。これにより、駆動手段60に入射した光が、可動板10による光の反射範囲Dに迷光となって表れるおそれを低減することができる。

【0049】

(光スキャナー)

前述の光学デバイス1は、図1に示したように金属膜11を有する可動板10を備えているため、例えば、レーザープリンター、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などの画像形成装置に備える光スキャナーに好適に適用することができる。なお、本発明に係る光スキャナーは、前述した光学デバイス1と同様の構成であるため、その説明を省略する。

10

【0050】

このように、本発明に係る光スキャナーによれば、駆動手段60に入射した光による迷光を低減することができる。これにより、従来の光学デバイスのように、迷光を目立たなくするために解像度を下げたり、外部から入射される光のコントラストを低下させたりする必要がなくなる。よって、従来の光学デバイスと比較して、解像度を上げることができ、外部から入射される光のコントラストを上げることができる優れた光学特性を有する光スキャナーを実現することができる。

20

【0051】

(画像形成装置)

次に、図5を参照して本発明に係る画像形成装置について説明する。図5は、本発明に係る光スキャナーを備える画像形成装置の一例を説明する概略図である。

【0052】

図5に示す画像形成装置(イメージングディスプレイ)119は、光スキャナーである光学デバイス1と、R(赤)、G(緑)、B(青)の3色の光源191、192、193と、クロスダイクロイックプリズム(Xプリズム)194と、ガルバノミラー195と、固定ミラー196と、スクリーン197とを備えている。

【0053】

このような画像形成装置119にあっては、光源191、192、193からクロスダイクロイックプリズム194を介して光学デバイス1(の可動板10)に各色の光が照射される。このとき、光源191からの赤色の光と、光源192からの緑色の光と、光源193からの青色の光とが、クロスダイクロイックプリズム194にて合成される。そして、可動板10で反射した光(3色の合成光)は、ガルバノミラー195で反射した後に、固定ミラー196で反射し、スクリーン197上に照射される。

30

【0054】

その際、光学デバイス1の動作(可動板10の軸線X周りの揺動)により、可動板10で反射した光は、スクリーン197の横方向に走査(主走査)される。また、可動板10以外の部分に入射した光は、所定範囲外、すなわちガルバノミラー195及びスクリーン197を外して反射される。これにより、図3に示す駆動手段60に入射した光が、ガルバノミラー195及びスクリーン197に迷光となって表れるおそれを低減することができる。

40

【0055】

一方、ガルバノミラー195の軸線Y周りの回転により、可動板10で反射した光は、スクリーン197の縦方向に走査(副走査)される。また、各色の光源191、192、193から出力される光の強度は、図示しないホストコンピュータから受けた画像情報に応じて変化する。

【0056】

このように、本発明に係る画像形成装置119によれば、前述した本発明に係る光スキ

50

ャナーを備えるので、従来の光学デバイスと比較して、解像度を上げることができ、外部から入射される光のコントラストを上げることができる。これにより、高解像度でハイコントラストの画像を形成することができる優れた描画特性を有する画像形成装置 119 を実現することができる。

【 0 0 5 7 】

なお、前述の各実施形態の構成を組み合わせたリ或いは一部の構成部分を入れ替えたりしてもよい。また、本発明の構成は、前述の実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加えてもよい。

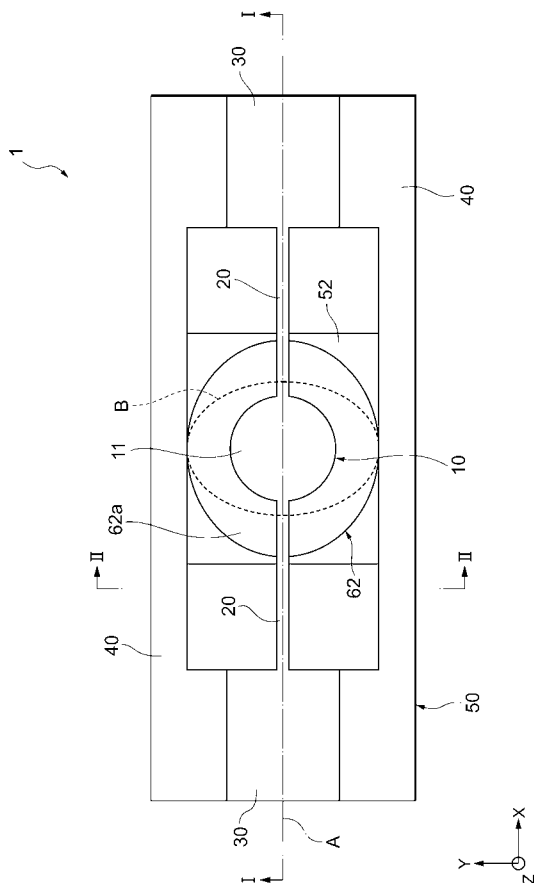
【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

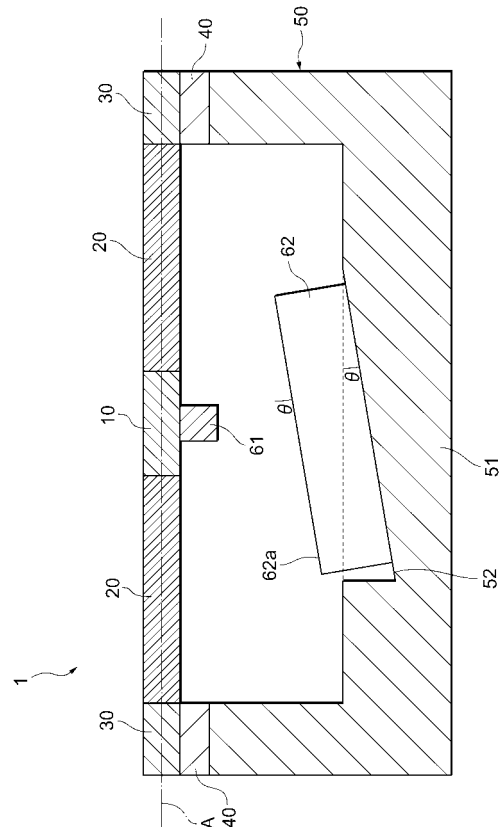
1 ... 光学デバイス、10 ... 可動板、20 ... 軸部材、51 ... 基板、52 ... 傾斜面、60 ... 駆動手段、61 ... 永久磁石、62 ... コイル、62a ... 上面、63 ... 交流電流信号発生器（電源）、119 ... 画像形成装置、195 ... ガルバノミラー、197 ... スクリーン。

10

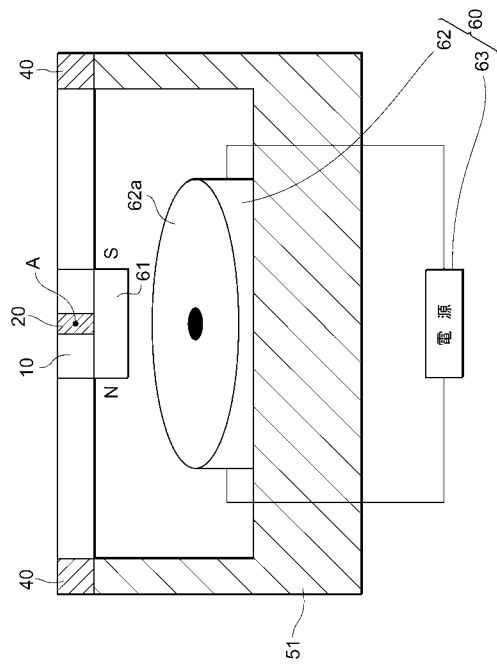
【 図 1 】



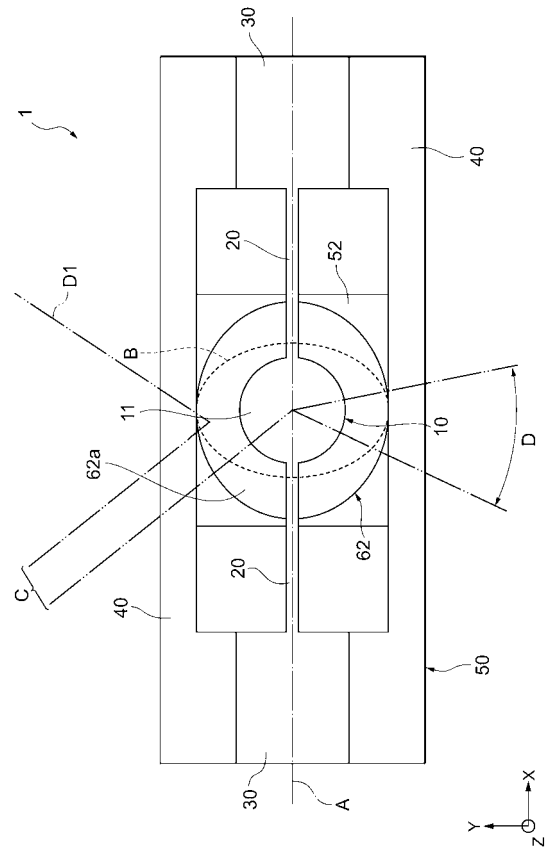
【 図 2 】



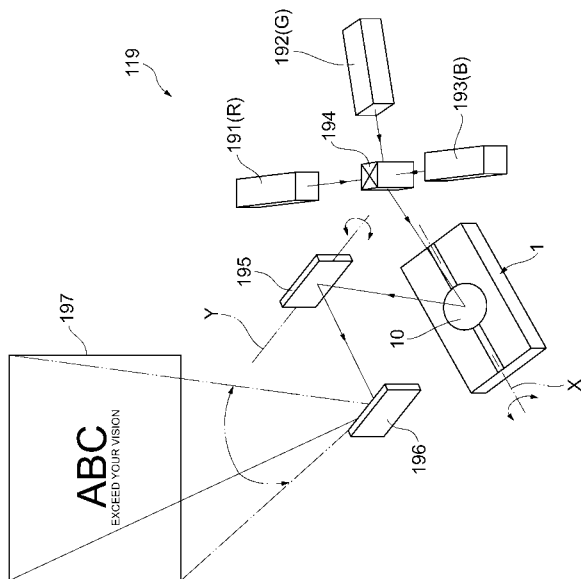
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H045 AB16 AB38 AB73 BA13 BA24 CB63 DA11
2H141 MA12 MB24 MC05 MD12 MD20 MD24 MD34 ME09 ME23 ME25
MF12 MF16 MG04 MG06 MG07 MZ06 MZ16 MZ19 MZ24
2K103 AA01 AA16 AB01 BA02 BA15 BC03 BC47 CA20 CA26 CA45
CA60 CA75