

(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2009-48998

(P2009-48998A)

(43) 公開日 平成21年3月5日(2009.3.5)

(51) Int.Cl.

F21V 8/00 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
G02B 5/10 (2006.01)
F21Y 101/02 (2006.01)

F 1

F 21 V 8/00 601 E
F 21 V 8/00 601 F
G 02 F 1/13357
G 02 B 5/10 A
F 21 Y 101/02

テーマコード(参考)

2 H 042
2 H 191

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2008-138525 (P2008-138525)
(22) 出願日 平成20年5月27日 (2008.5.27)
(31) 優先権主張番号 特願2007-188507 (P2007-188507)
(32) 優先日 平成19年7月19日 (2007.7.19)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)
(31) 優先権主張番号 特願2007-188508 (P2007-188508)
(32) 優先日 平成19年7月19日 (2007.7.19)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)
(31) 優先権主張番号 特願2007-188509 (P2007-188509)
(32) 優先日 平成19年7月19日 (2007.7.19)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)
(31) 優先権主張番号 特願2007-189704 (P2007-189704)
(32) 優先日 平成19年7月20日 (2007.7.20)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100105050
弁理士 驚田 公一
(72) 発明者 吉川 智延
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
(72) 発明者 山口 博史
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
(72) 発明者 石丸 和彦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

最終頁に続く

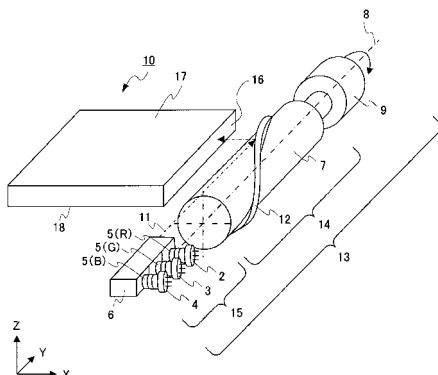
(54) 【発明の名称】面発光装置及び画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】輝度の均一性が高く、小型化された面発光装置及びこれを用いた画像表示装置を提供する。

【解決手段】面発光装置は、光を出射する光源部15と、入射面16から入射した光を導光して出射面17から面発光させる導光板10と、光源部15から出射された光を導光板10の入射面16上で走査する走査手段とを備える。画像表示装置は、面発光装置と導光板10の出射面17側に配置された表示パネルとを備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光を出射する光源部と、
入射面から入射した光を導光して出射面から面発光させる導光板と、
前記光源部から出射された光を前記導光板の入射面上で走査する走査手段と、
を備える面発光装置。

【請求項 2】

前記走査手段は、
前記光源部から出射された光を反射して前記導光板の入射面に入射させる螺旋状の反射部材と、
前記反射部材をその螺旋の中心軸周りに回転させて、前記反射部材で反射された光を前記導光板の入射面上で走査する回転制御部と、
を有する請求項 1 記載の面発光装置。

【請求項 3】

前記反射部材は、
その螺旋の中心軸の、前記導光板の厚さ方向の位置が、前記導光板の入射面の、前記導光板の厚さ方向の中央に等しくなるように、形成されている、
請求項 2 記載の面発光装置。

【請求項 4】

前記反射部材は、
その螺旋の中心軸と前記反射部材との成す角度が 45° となるように形成されている、
請求項 2 記載の面発光装置。

【請求項 5】

前記反射部材は、
その螺旋の中心軸と前記反射部材との成す角度が 45° よりも小さくなるように形成されている、
請求項 2 記載の面発光装置。

【請求項 6】

前記反射部材は、
その螺旋の中心軸が、前記反射部材で反射された光が前記導光板の入射面に垂直に入射するように、前記導光板の入射面に対して傾斜している、
請求項 5 記載の面発光装置。

【請求項 7】

前記反射部材で反射された光を屈折して、前記導光板の入射面に垂直に入射させる屈折部材、
をさらに備える請求項 5 記載の面発光装置。

【請求項 8】

円柱、円筒、角柱及び中空角柱のうちの 1 つの形状をもつ基体、
をさらに備え、
前記反射部材は、
前記基体の外周面に形成されている、
請求項 2 記載の面発光装置。

【請求項 9】

前記走査手段は、
回転する基体と、
前記基体の回転軸周りに螺旋状に配置され、前記光源部から出射された光を反射して前記導光板の入射面に入射させる複数の反射部材と、
前記基体を回転させて、前記反射部材で反射した光を前記導光板の入射面上で走査する回転制御部と、
を有する請求項 1 記載の面発光装置。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記複数の反射部材は、
前記基体の回転軸方向から見たときに、隙間なく配置され、
前記複数の反射部材のうちの隣り合う反射部材は、前記基体の回転軸方向に離間している、

請求項 9 記載の面発光装置。

【請求項 11】

前記走査手段は、
前記光源部から出射された光を走査する副走査機構と、
前記副走査機構から入射した光を前記導光板の入射面上で走査する主走査機構と、
を有し、
前記副走査機構は、

走査により前記主走査機構に入射する光の入射位置を変化させる、
請求項 1 記載の面発光装置。

【請求項 12】

前記主走査機構は、
前記副走査機構から入射した光を反射して前記導光板の入射面に入射させる螺旋状の第1反射部材と、

前記第1反射部材をその螺旋の中心軸周りに回転させて、前記第1反射部材で反射した光を前記導光板の入射面上で走査する第1回転制御部と、
を有し、

前記副走査機構は、
前記光源部から出射された光を反射して前記第1反射部材に入射させる螺旋状の第2反射部材と、

前記第2反射部材をその螺旋の中心軸周りに回転させて、前記第1反射部材に入射する光の入射位置を変化させる第2回転制御部と、
を有し、

前記第1反射部材は、
前記副走査機構から前記第1反射部材への光の入射位置が、これと前記第2反射部材との距離に応じて前記第1反射部材の螺旋の中心軸から離れるように、形成されている、

請求項 11 記載の面発光装置。

【請求項 13】

前記走査手段は、
前記光源部から出射された光を反射して前記導光板の入射面に入射させる複数の螺旋状の反射部材と、

前記複数の反射部材をそれぞれの螺旋の中心軸周りに回転させて、前記反射部材で反射した光を前記導光板の入射面上で走査する回転制御部と、
を有する請求項 1 記載の面発光装置。

【請求項 14】

前記複数の反射部材は、
それぞれの螺旋の中心軸が階段状に配置されるように形成されている、
請求項 13 記載の面発光装置。

【請求項 15】

前記複数の反射部材は、
それぞれの螺旋の中心軸が前記導光板の入射面に垂直な方向に互いに離間して配置され、かつ、それぞれの螺旋の中心軸と、対応するそれぞれの反射部材への光の入射位置との距離が、前記複数の反射部材の相互間において、それぞれの螺旋の中心軸と前記導光板の入射面との距離に応じて大きくなるように、形成されている、

請求項 13 記載の面発光装置。

【請求項 16】

10

20

30

40

50

前記複数の反射部材は、

それぞれの螺旋の中心軸が、前記導光板の入射面に平行な平面上でかつその入射面の長手方向に伸長し、互いに離間して配置されるように、形成されている、

請求項 1 3 に記載の面発光装置。

【請求項 1 7】

前記走査手段により走査される光を拡散する光拡散部、

をさらに備える請求項 1 記載の面発光装置。

【請求項 1 8】

前記導光板と前記光拡散部とは、一体に形成されている、

請求項 1 7 記載の面発光装置。

10

【請求項 1 9】

光を出射する光源部と、

入射面から入射した光を導光して出射面から面発光させる導光板と、

前記光源部から出射された光を前記導光板の入射面上で走査する走査手段と、

前記導光板の出射面側に配置された表示パネルと、

を備える画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、面発光装置及びこれを用いた画像表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、携帯電話や情報機器等の普及に伴い、薄型で高品位かつ高効率の画像表示装置が要望されている。このような各種要望のうち、薄型化の要望に対しては、例えば、液晶表示装置で用いられるバックライトが提案されている（特許文献 1）。特許文献 1 に記載されたバックライトでは、高屈折率で光を反射する凸状のプリズム列が導光板の一面に多数形成されている。これにより、バックライトの薄型化を図ることができるようしている。

【0 0 0 3】

一方、高品位かつ高効率の要望に対しては、例えば、レーザ光を用いてコリメート光を出射する平面光源が提案されている（特許文献 2）。特許文献 2 に記載された平面光源は、レーザ光源の出射光を所定方向に略平行に反射させる反射部材と、反射光を略直角方向に反射させる偏向面を有する偏向部材とを備える。これにより、単独のレーザ光によるコリメート平面光源を簡単な構成で得ることができるようしている。

30

【特許文献 1】特開平 9 - 1 5 4 2 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 1 6 9 4 8 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

しかしながら、特許文献 1 のバックライトは、光源からの光を十分に導光板に入射させるために、光源からの光が入射する導光板の厚さを光源の厚さと同等以上にしなければならないので、薄型化には限界があった。

40

【0 0 0 5】

また、特許文献 2 の平面光源は、反射型体積ホログラムを用いているので、高コストになるとともに、輝度均一性の高い出射光を得ることができないという問題があった。

【0 0 0 6】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、輝度の均一性を向上し、かつ、装置の小型化を図ることができる面発光装置及びこれを用いた画像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【0007】

本発明の面発光装置は、光を出射する光源部と、入射面から入射した光を導光して出射面から面発光させる導光板と、前記光源部から出射された光を前記導光板の入射面上で走査する走査手段と、を備える、構成を採る。

【0008】

本発明の画像表示装置は、光を出射する光源部と、入射面から入射した光を導光して出射面から面発光させる導光板と、前記光源部から出射された光を前記導光板の入射面上で走査する走査手段と、前記導光板の出射面側に配置された表示パネルと、を備える、構成を採る。

【発明の効果】

10

【0009】

本発明によれば、輝度の均一性を向上し、かつ、装置の小型化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る面発光装置の概略斜視図であり、図2は、図1の面発光装置の概略断面図である。面発光装置は、導光板10と光走査機構13とを備えている。なお、以下の各実施の形態では、入射端面16の長手方向をY軸方向とし、Y軸に直交するとともに互いに直交する2つの軸をそれぞれX軸及びZ軸として説明する。Z軸は入射端面16の短手方向(厚さ方向)に向いており、X軸は入射端面16から離れる方向に向いている。

20

【0011】

光走査機構13は、光源部15と、ヘリカルミラー14と、ヘリカルミラー14を回転させるモータ9とを有する。光源部15は、色合成プリズム6の端面に、波長635nmの光を発する赤色半導体レーザ2と、波長540nmの光を発する緑色SHGレーザ3と、波長450nmの光を発する青色半導体レーザ4とを備える。また、レーザ2, 3, 4と色合成プリズム6との間には、コリメートレンズ5(R), 5(G), 5(B)がそれぞれ設けられており、出射されたレーザ光は平行光に変換される。

【0012】

面発光装置は、光源部15から出射された光(以下単に「光源部15からの光」ともいう)を導光板10の入射端面16上で走査する走査手段を有する。ヘリカルミラー14は、光源部15からの光を導光板10側に反射させる。ヘリカルミラー14をモータ9にて回転させることにより、光源部15から出射された光を反射して、導光板10の入射端面16上で一定の走査速度で走査することができる。モータ9は、ヘリカルミラー14の回転を制御する回転制御部に含まれている。ヘリカルミラー14と回転制御部は走査手段に含まれている。

30

【0013】

図3(A)は、ヘリカルミラー14の概略斜視図であり、図3(B)は、ヘリカルミラー14の概略展開図である。ヘリカルミラー14は、円柱状の基体7と、基体7の外周面に螺旋状に伸長するように形成された反射部材12とを備えている。反射部材12は、基体7の外周面から突出するように形成され、その表面のうち、少なくとも導光板10に向けられる部分には、反射面が形成されている。ヘリカルミラー14は、基体7の回転軸8(以下「ヘリカルミラー14の回転軸8」ともいう)と光源部15からの光の光軸とが平行になるように、かつ導光板10のZ軸方向の中央の位置(厚さ方向の中央の位置)と反射部材12に光が入射する部分のZ軸方向の位置が等しくなるように配置される。入射端面16のZ軸方向の中央は、入射端面16の中央を通って入射端面16の長手方向に伸長している。ヘリカルミラー14の回転軸8は反射部材12の螺旋の中心軸と一致している。光源部15からの光の光軸は反射部材12の反射面の一部と交差するように配置されている。言い換えれば、基体7の外周面から光源部15の光軸までの垂直距離(外周面の法線方向に測定した距離)は、基体7の外周面から測定した反射部材12(反射面)の高さ

40

50

よりも小さくなるように設定されている。さらに、反射部材 12 からの反射光が入射端面 16 の Z 軸方向の中央近傍に入射するように、ヘリカルミラー 14 の Z 軸方向の位置が設定されている。

【0014】

反射部材 12 は、概略展開図に示すように、基体 7 の回転軸 8 と反射部材 12 との成す角度が 45° になるように形成されている。これにより、回転軸 8 と平行に入射した光を反射して、導光板 10 の入射端面 16 に対して垂直に入射させることができる。このようなヘリカルミラー 14 は、まず樹脂成形で形成された後、反射面となるべき箇所にミラーコーティングを施すことにより作製される。

【0015】

導光板 10 は、ヘリカルミラー 14 からの光が入射する入射端面 16 (入射面) と、光が射出する矩形状の前面 17 (出射面) と、前面 17 と平行な背面 18 を備える。入射端面 16 は前面 17 の一辺に接続されている。入射端面 16 から入射した光は、導光板 10 内で導光され、前面 17 から射出する。図示していないが、好ましくは、入射端面 16 及び前面 17 には、入射光を拡散させる光拡散層が形成されている。前面 17 に形成されている光拡散層の拡散度合いは、入射端面 16 からの距離に応じて変化している。背面 18 には反射面を構成するために反射層が形成されている。反射層は、入射端面 16 から入射した光を前面 17 へと反射する。

【0016】

導光板 10 は、例えば、PMMA (アクリル樹脂)、PC (ポリカーボネート)、CO-P (シクロオレフィンポリマー) 等から形成される。前面 17 には上記した光拡散層が配置されており、背面 18 には反射層として反射シートが配置されている。光拡散層は光拡散材を含む透光性樹脂から形成されている。光拡散層には、例えば、ポリエチレンテレフタラートに微細窪みを設けたものや、乱反射を起こす白色インクを前面 17 に塗布したものが用いられる。光拡散層の拡散度合いは、微細窪みの大きさを調整したり、白色インクのドットの大きさをそれぞれ調整したりすることにより変化させることができる。反射シートには、金属フィルムを用いてもよい。また、背面 18 に金属を蒸着させてもよい。なお、本実施の形態では、反射シートを背面 18 に配置したが、前面 17 に配置してもよい。この場合、光拡散層は、反射シートよりも前面 17 側に、すなわち、反射シートと前面 17 との間に配置される。また、光拡散層を背面 18 に設け、その外側を反射層で覆うようにしてもよい。光拡散層は背面 18 の任意の位置に配置してもよい。

【0017】

次に、上記のように構成された面発光装置の動作について説明する。レーザ 2, 3, 4 から射出された光は、コリメートレンズ 5 (R), 5 (G), 5 (B) により平行光にそれぞれ変換され、色合成プリズム 6 に入射する。色合成プリズム 6 は、入射した平行光を 1 つの光に合成する。色合成プリズム 6 から射出した光は、回転軸 8 と平行にヘリカルミラー 14 に入射して、ヘリカルミラー 14 に形成された反射部材 12 により導光板 10 側に反射される。ここで、モータ 9 と接続されたヘリカルミラー 14 は、回転軸 8 周りに一定の角速度で回転しており、ヘリカルミラー 14 における入射光の入射位置は光源部 15 側からモータ 9 側 (Y 軸方向) へ等速で移動する。ヘリカルミラー 14 の回転に伴って、反射部材 12 のモータ 9 側の端部が光源部 15 の光軸上に達した後、さらにヘリカルミラー 14 が回転すると、反射部材 12 の光源部 15 側の端部が、再度光源部 15 の光軸上に到達する。言い換えると、入射光の入射位置がヘリカルミラー 14 のモータ 9 側端部に達し、入射位置は再びヘリカルミラー 14 の光源部 15 側端部に戻る。以下、この動作が繰り返される。その結果、光源部 15 から射出された光を、Y 軸方向に一定の走査速度で繰り返し走査することができる。なお、図 3 (A) 及び図 3 (B) に示すように、反射部材 12 が基体 7 の長さ L の全長に亘って形成されている場合、レーザ光の走査幅は L に等しい。

【0018】

なお、本実施の形態においてヘリカルミラー 14 は、一定の角速度で回転させたが、こ

10

20

30

40

50

れに限られない。導光板 10 の入射端面 16 上で一定の走査速度で走査できればよく、反射部材 12 の形状や基体 7 の外周面上での配置等に応じて角速度を変化させてもよい。

【0019】

図 2 に示すように、ヘリカルミラー 14 の反射部材 12 で反射された光は、導光板 10 の入射端面 16 に対して垂直に入射し、入射端面 16 に形成された光拡散層により拡散される。拡散された光は、全反射を繰り返しながら、導光板 10 内を伝播する。前面 17 に入射する光のうち、臨界角よりも小さい入射角で前面 17 に入射する光は前面 17 から出射する。このようにして、光源部 15 から出射された光は前面 17 から出射し、面発光が起こる。上記のように、前面 17 に形成された光拡散層の拡散度合いを入射端面 16 からの距離に応じて変化させているので、前面 17 から射出する光の光量を前面 17 に亘って均一にすることができる。

10

【0020】

以上のように、本実施の形態の面発光装置によれば、螺旋状に形成された反射部材 12 を有するヘリカルミラー 14 を回転させることにより、光源部 15 からの光を導光板 10 の入射端面 16 に垂直に入射させ、一定の走査速度で走査することができる。したがって、本実施の形態によれば、面発光の輝度を前面 17 に亘って均一にすることができる。また、導光板 10 内に配置された光拡散層の拡散度合いを入射端面 16 からの距離に応じて変化させているので、より輝度均一性を高くすることができる。

20

【0021】

また、ヘリカルミラー 14 の回転軸 8 と導光板 10 の入射端面 16 とが平行になるように、ヘリカルミラー 14 及び導光板 10 を配置することができるので、より小型化された面発光装置を提供することができる。

20

【0022】

また、導光板 10 の Z 軸方向の中央の位置と反射部材 12 に光が入射する部分の Z 軸方向の位置とが等しくなるように導光板 10 及びヘリカルミラー 14 を配置することにより、ヘリカルミラー 14 で反射された光を導光板 10 の入射端面 16 に対して垂直に入射させることができる。これにより、ヘリカルミラー 14 と導光板 10 との位置合わせが容易になるとともに、走査精度を高めることができる。

30

【0023】

(実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 に係る面発光装置について説明する。図 4 (A) は、本発明の実施の形態 2 に係る面発光装置の概略斜視図であり、図 4 (B) は、図 4 (A) の面発光装置の概略断面図である。本実施の形態の面発光装置は、実施の形態 1 の面発光装置とほぼ同様の構成を備えるが、ヘリカルミラーの配置が異なる。なお、以下に示す各実施の形態では、実施の形態 1 と異なる点を中心に説明し、実施の形態 1 と同様の構成要素については同じ参照符号を付し、詳細な説明を省略する。

30

【0024】

実施の形態 1 において、ヘリカルミラー 14 及び導光板 10 は、反射部材 12 に光が入射する部分の Z 軸方向の位置と導光板 10 の Z 軸方向の中央の位置とが等しくなるように配置されていたが、本実施の形態では、図 4 (B) に示すように、ヘリカルミラー 14 及び導光板 10 は、反射部材 12 に光が入射する部分の Z 軸方向の位置と導光板 10 の前面 17 の Z 軸方向の位置とが等しくなるように配置されている。ヘリカルミラー 14 の回転軸 8 の Z 軸方向の位置は、導光板 10 の入射端面 16 の Z 軸方向の中央の位置に等しい。

40

【0025】

また、実施の形態 1 において、反射部材 12 は入射光を X 軸と平行に反射したが、本実施の形態の反射部材 12 は、光源部 15 からの光を入射端面 16 に対して傾斜した方向に反射して、その光を導光板 10 の Z 軸方向の中央近傍に向けるような形状に形成されている。

【0026】

以上のように、本実施の形態の面発光装置によれば、ヘリカルミラー 14 が導光板 10

50

に対して突出して配置されることはなく、面発光装置の各構成部品を効率よく配置することができる。したがって、本実施の形態によれば、実施の形態1の効果に加えて、より薄型化された面発光装置を提供することができる。

【0027】

(実施の形態3)

次に、本発明の実施の形態3に係る面発光装置について説明する。図5(A)は、本発明の実施の形態3に係る面発光装置の概略上面図であり、図5(B)は、図5(A)に示すヘリカルミラー14の概略展開図である。本実施の形態の面発光装置は、実施の形態1の面発光装置とほぼ同様の構成を備えるが、ヘリカルミラー14が導光板10に対して傾斜して配置される点で実施の形態1と異なる。

10

【0028】

実施の形態1において、ヘリカルミラー14及び導光板10は、回転軸8と導光板10の入射端面16とが平行になるように配置されていたが、本実施の形態において、ヘリカルミラー14は、回転軸8が導光板の入射端面16に対して傾斜するように配置されている。

20

【0029】

反射部材12は、実施の形態1と同様に、基体7の外周面に螺旋状に形成されている。しかし、図5(B)に示すように、回転軸8と反射部材12とが成す角度θが45°よりも小さくなるように反射部材12が形成されている点で、本実施の形態は実施の形態1と異なる。

【0030】

角度θが45°に等しい場合(実施の形態1)は、基体7の外周の長さDは、基体7の長さLとほぼ等しい。したがって、基体7の直径Dは、ほぼL/Lに等しくなる。これに対して、角度θが45°よりも小さい場合(本実施の形態)は、基体7の外周面の長さDを基体7の長さLよりも小さくすることができる。その結果、基体7の直径DをL/Lよりも小さくすることが可能となる。この結果、本実施の形態によれば、実施の形態1と比べてよりコンパクトなヘリカルミラー14を用いて、面発光装置の厚みをさらに小さくすることが可能となる。

20

【0031】

ヘリカルミラー14は、その回転軸8が導光板10の入射端面16に対して傾斜するように配置されている。角度θに応じて、入射端面16に対する回転軸8の角度を適宜調整することによって、反射部材12により反射された光を導光板10の入射端面16に対して垂直に入射させることができるとなる。

30

【0032】

以上のように、本実施の形態の面発光装置によれば、実施の形態1と同様の効果に加えて、基体7の径を小さくすることができるので、実施の形態1と比べて、厚みのより薄い面発光装置を実現することができる。

【0033】

(実施の形態4)

本発明の実施の形態4に係る面発光装置について説明する。図6は、本発明の実施の形態4に係る面発光装置の概略上面図である。本実施の形態の面発光装置は、実施の形態3のヘリカルミラー14を備え、さらに導光板10の入射端面16にはプリズムシート19が形成されている。

40

【0034】

本実施の形態において、ヘリカルミラー14及び導光板10は、回転軸8と入射端面16とが平行になるように配置されている。しかしながら、回転軸8に対する反射部材12の角度θは、実施の形態3と同様に、45°よりも小さい値に設定されている。そのため、ヘリカルミラー14の反射部材12により反射された光は、プリズムシート19に対して斜めに入射するが、プリズムシート19のプリズム面で屈折されるので、入射端面16に対して垂直に入射させることができる。したがって、入射端面16に対して垂直に光を

50

出射しないヘリカルミラー 14 が用いられる場合であっても、輝度の均一性を低下させることがない。さらに、本実施の形態では、ヘリカルミラー 14 を配置するために余分なスペースを要しないので、実施の形態 3 と比較して、X 軸方向における面発光装置の寸法を小さくすることができる。

【0035】

以上のように、本実施の形態の面発光装置によれば、径の小さい基体 7 を有するヘリカルミラー 14 を用いることができ、かつヘリカルミラー 14 及び導光板 10 を効率よく配置することができるので、よりコンパクトな面発光装置を提供することができる。

【0036】

(実施の形態 5)

次に、本発明の実施の形態 5 に係る面発光装置について説明する。図 7 (A) は、本発明の実施の形態 5 に係る面発光装置の概略斜視図であり、図 7 (B) は、図 7 (A) の面発光装置の概略断面図である。本実施の形態の面発光装置は、複数の光源部 15 及びヘリカルミラー 14 を備える点で実施の形態 1 と異なる。

【0037】

光走査機構 13A は、複数の光源部 15 と、光源部 15 の数に応じたヘリカルミラー 14 と、各ヘリカルミラー 14 に取り付けられたモータ 9 とを備える。各ヘリカルミラー 14 は、回転軸 8 が Y 軸と平行となるように支持されている。導光板 10 の入射端面 16 に最も近いヘリカルミラー 14 の回転軸 8 の位置を基準位置として、その他のヘリカルミラー 14 の回転軸 8 は、基準位置から X 軸方向及び Z 軸方向にずらされている。+X 方向により大きくずらされているヘリカルミラー 14 ほど、+Z 方向により大きくずらされている。ここで、+X 方向は、入射端面 16 から離れる方向であり、+Z 方向は、背面 18 から前面 17 に向かう方向である。複数のヘリカルミラー 14 の回転軸 8 は階段状に配置されている。光源部 15 は、ヘリカルミラー 14 の回転軸 8 と平行に光を出射するようにそれぞれ配置されている。光源部 15 の発光スペクトルは異なっている。モータ 9 は、ヘリカルミラー 14 の回転を制御する回転制御部に含まれている。ヘリカルミラー 14 と回転制御部は走査手段に含まれている。

【0038】

このように構成された面発光装置において、光源部 15 から出射された光は、ヘリカルミラー 14 の反射部材 12 によりそれぞれ反射され、導光板 10 の入射端面 16 にそれぞれ入射する。このとき、各ヘリカルミラー 14 は、他のヘリカルミラー 14 からの反射光の光路から外れるように配置されているので、各反射部材 12 で反射された光は隣接するヘリカルミラー 14 により遮られることがない。

【0039】

以上のように、本実施の形態の面発光装置によれば、複数のヘリカルミラー 14 をコンパクトに配置することができ、かつ同時に複数の光を走査可能である。したがって、薄型で、小型でかつ輝度の均一性の高い面発光装置を提供することができる。

【0040】

また、発光スペクトルの異なる複数の光源部 15 を備えているので、同時に複数の光を走査することができる。したがって、本実施の形態の面発光装置は、異なる発光スペクトルの光を合成するための合成手段を備える必要がない。したがって、本実施の形態によれば、より簡素な構成の面発光装置を提供することができる。

【0041】

なお、本実施の形態において、発光スペクトルの異なる複数の光源部 15 を用いたが、これに限られない。同じ発光スペクトルをもつ複数の光源部を用いてもよい。これにより、光源部の数に応じて導光板 10 に入射する光の光量を変化させることができるので、輝度の調整が可能になる。

【0042】

(実施の形態 6)

次に、本発明の実施の形態 6 に係る面発光装置について説明する。図 8 (A) は、本発

10

20

30

40

50

明の実施の形態 6 に係る面発光装置の概略斜視図であり、図 8 (B) は、図 8 (A) の面発光装置の概略断面図である。実施の形態 5 の面発光装置では、反射部材 1 2 から導光板 1 0 に向かう光が遮られないようにヘリカルミラー 1 4 の回転軸 8 を階段状に配置したが、本実施の形態では、回転軸 8 が略同一平面上で並列するようにヘリカルミラー 1 4 が配置される点で実施の形態 5 と異なる。

【 0 0 4 3 】

光走査機構 1 3 B は、複数の光源部 1 5 と、光源部 1 5 の数に応じたヘリカルミラー 1 4 及びモータ 9 を備える。ヘリカルミラー 1 4 の回転軸 8 は、X 軸方向に互いに離間して配置されている。ヘリカルミラー 1 4 の回転軸 8 は同じ X Y 平面上に配置されている。光源部 1 5 の発光スペクトルは異なる。

10

【 0 0 4 4 】

図 8 (B) に示すように、ヘリカルミラー 1 4 から導光板 1 0 に向かう光を隣接するヘリカルミラー 1 4 が遮ることがないように、反射部材 1 2 の高さ (反射部材 1 2 の肉厚) は、ヘリカルミラー 1 4 毎に異なる。反射部材 1 2 の高さは、ヘリカルミラー 1 4 と導光板 1 0 との距離に応じて設定されている。ヘリカルミラー 1 4 の回転軸 8 と、このヘリカルミラー 1 4 の反射部材 1 2 への光の入射位置との距離は、この回転軸 8 と導光板 1 0 の入射端面 1 6 との距離に応じて大きくなる。導光板 1 0 に最も近いヘリカルミラー 1 4 の反射部材 1 2 の高さは最も小さく、導光板 1 0 から最も遠いヘリカルミラー 1 4 の反射部材 1 2 の高さは最も大きい。図 8 (B) では、反射部材 1 2 の高さの差が強調されている。

20

【 0 0 4 5 】

このように構成された面発光装置において、複数の光源部 1 5 から出射された光は、複数のヘリカルミラー 1 4 の反射部材 1 2 によりそれぞれ反射され、導光板 1 0 の入射端面 1 6 にそれぞれ入射する。ヘリカルミラー 1 4 の反射部材 1 2 の高さは異なるので、導光板 1 0 に向かう光は遮られることがない。

【 0 0 4 6 】

以上のように、本実施の形態の面発光装置によれば、同一平面上に回転軸 8 が位置するようにヘリカルミラー 1 4 を配置すればよいので、複数のヘリカルミラー 1 4 の位置合わせが容易である。また、ヘリカルミラー 1 4 にそれぞれ対応する光源部 1 5 やモータ 9 の位置合わせも容易となる。したがって、本実施の形態の面発光装置は、実施の形態 5 の効果を有するとともに、本実施の形態の面発光装置によれば、さらに薄型化、小型化することができ、組み立てが容易な面発光装置を提供することができる。

30

【 0 0 4 7 】

なお、実施の形態 5 と同様に、同じ発光スペクトルの光源部を用いてもよい。これにより、光源部の数に応じて導光板 1 0 に入射する光の光量を変化させることができるので、輝度の調整が可能になる。

【 0 0 4 8 】

(実施の形態 7)

次に、本発明の実施の形態 7 に係る面発光装置について説明する。図 9 (A) は、本発明の実施の形態 7 に係る面発光装置の概略斜視図であり、図 9 (B) は、図 9 (A) の面発光装置の概略断面図である。実施の形態 6 において、複数のヘリカルミラー 1 4 の回転軸 8 は、X Y 平面上に配置されていたが、本実施の形態の複数のヘリカルミラー 1 4 の回転軸 8 は、Y Z 平面上に配置されている。複数のヘリカルミラー 1 4 の回転軸 8 は、Y 軸方向に伸長し、互いに離間している。

40

【 0 0 4 9 】

光走査機構 1 3 C は、レーザ (光源部) 2 , 3 , 4 と、ヘリカルミラー 1 4 及びモータ 9 を備える。ヘリカルミラー 1 4 及びモータ 9 はレーザ 2 , 3 , 4 毎に設けられている。複数のヘリカルミラー 1 4 にそれぞれ設けられた反射部材 1 2 の反射面の傾斜角度が、反射部材 1 2 毎に異なる。各ヘリカルミラー 1 4 の反射部材 1 2 の反射面は、対応するレーザ 2 , 3 , 4 からの光を入射端面 1 6 の中央に向けて反射するように、導光板 1 0 と各へ

50

リカルミラー 14 との Z 軸方向における位置の差に応じて傾斜している。複数のレーザ 2, 3, 4 は、複数のヘリカルミラー 14 の配置に対応して、レーザ 2, 3, 4 の光軸が平行となるように、Z 軸方向に並べて配置されている。また、本実施の形態においても、レーザ 2, 3, 4 の発光スペクトルは異なっている。

【0050】

このように構成された面発光装置において、レーザ 2, 3, 4 から出射された光は、ヘリカルミラー 14 の反射部材 12 によりそれぞれ反射され、導光板 10 の Z 軸方向の中央近傍にそれぞれ入射する。なお、ヘリカルミラー 14 の回転軸 8 は、YZ 平面上に配置されているので、ヘリカルミラー 14 から導光板 10 に向かう光は隣接するヘリカルミラー 14 により遮られることがない。

10

【0051】

以上のように、本実施形態の面発光装置によれば、複数のヘリカルミラー 14 をコンパクトに配置することができ、同時に複数の光を走査可能である。したがって、本実施形態の面発光装置によれば、薄型で小型でかつ輝度の均一性の高い面発光装置を提供することができる。

【0052】

また、本実施形態の面発光装置によれば、ヘリカルミラー 14 に入射した光は、反射部材 12 により反射されて入射端面 16 の中心近傍に入射するので、導光板 10 の厚みをより薄くすることができる。したがって、本実施形態の面発光装置によれば、より薄型の面発光装置を提供することができる。

20

【0053】

本実施形態の面発光装置によれば、同一平面上に回転軸 8 が位置するようにヘリカルミラー 14 を配置すればよいので、複数のヘリカルミラー 14 の位置合わせが容易である。また、本実施形態の面発光装置によれば、ヘリカルミラー 14 にそれぞれ対応するレーザ 2, 3, 4 やモータ 9 の位置合わせも容易となる。したがって、本実施形態の面発光装置によれば、組み立てが容易な面発光装置を提供することができる。

【0054】

なお、本実施の形態では、導光板 10 の入射端面 16 の中央付近に光を入射させるために、反射部材 12 の形状は反射部材 12 毎に異なっているが、同一形状の反射部材が形成された複数のヘリカルミラーを用いてもよい。この場合、レーザ 2, 3, 4 の光軸の位置を調整することによって、入射端面 16 への入射光の入射角度を制御すればよい。具体的には、レーザ 2, 3, 4 の光軸の位置を基体 7 の周方向にずらすことによって入射角度を調節することができる。同一形状の反射部材を有する複数のヘリカルミラーは容易に作成することができる。

30

【0055】

なお、本実施の形態において、それぞれ発光スペクトルの異なるレーザ 2, 3, 4 を用いたが、同じ発光スペクトルの複数のレーザを用いてもよい。

【0056】

(実施の形態 8)

次に、本発明の実施の形態 8 に係る面発光装置について説明する。本実施の形態の面発光装置は、実施の形態 1 とほぼ同様の構成を備えるが、ヘリカルミラー 14 の構成が異なる。すなわち、本実施の形態のヘリカルミラー 14 には、円柱以外の形状を有する基体が用いられる。

40

【0057】

上記の実施の形態と同様に、反射部材 12 はヘリカルミラー 14 の外周面に螺旋状に形成されるが、基体には円柱だけでなく、角柱等の他形状のものが用いられる。例えば、図 10 (A) に示すように中空円筒状の基体 7 や、図 10 (B) に示すように角柱の基体 7、さらには図 10 (C) に示すように中空角柱の基体 7 を用いても、上記の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0058】

50

さらに、柱状の基体だけでなく、例えば、図10(D)に示すように、ワイヤーフレーム70で構成された基体を用いても同様の効果を得ることができる。この構成により、軽量化された面発光装置を提供することができる。

【0059】

なお、ヘリカルミラー14の形状は上記の例に限られるものではなく、ヘリカルミラー14に入射する光を、導光板10の入射端面16に垂直に入射させ、一定の走査速度で走査できるように反射部材12を構成すればよい。

【0060】

(実施の形態9)

次に、本発明の実施の形態9に係る面発光装置について説明する。図11は、本発明の実施の形態9に係る面発光装置の構成の一部を示す概略上面図である。本実施の形態の面発光装置は、実施の形態1とほぼ同様の構成を備えるが、基体7の外周面に複数の反射部材12が一定の間隔で不連続に形成される点で実施の形態1と異なる。

【0061】

本実施の形態のヘリカルミラーについて、図1に示す実施の形態1のヘリカルミラー14と比較して説明を行う。図12(A)は、実施の形態1のヘリカルミラー14の上面図であり、図12(B)は、実施の形態1のヘリカルミラー14の展開図である。図12(C)は、本実施の形態のヘリカルミラー14の上面図であり、図12(D)は、本実施の形態のヘリカルミラー14の展開図である。図12(A)乃至図12(D)に示すように、両者はともに、基体7の外周面に反射部材12が基体7の回転軸周りに螺旋状に配置される点で共通するが、本実施の形態のヘリカルミラー14は、反射部材12が回転軸方向に間欠的に形成され、かつ基体7の周方向には連続的に形成される点で実施の形態1と異なる。実施の形態1のヘリカルミラー14は1本の線状の反射部材12を有している。これに対し、本実施の形態のヘリカルミラー14は複数の反射部材12を有している。

【0062】

反射部材12の各々は、基体7の外周面から突出するように形成され、基体7の外周面上に間欠的にかつ螺旋状に配置されている。より詳細には、反射部材12は、基体7の回転軸方向(長さ方向)には、所定間隔を空けて配置され、基体7の周方向には、間隔を空けずに配置されている。すなわち、隣り合う反射部材12は、基体7の回転軸方向に離間しており、基体7の回転軸方向から見たときに、隙間なく配置されている。反射部材12の表面のうち、光源部(図示せず)及び入射端面16に向けられる部分には、反射面が形成されている。

【0063】

このように反射部材12を基体7の長さ方向に間欠的に配置した場合、導光板10の入射端面16のうち、反射部材12の各々に対向する箇所上のみで破線状に走査されることになる。入射端面16上で破線状に走査される場合でも、入射光は、導光板10に形成されている光拡散層や反射層の作用によって、入射端面16の長手方向(Y軸方向)にも拡散される。したがって、反射部材12の配置間隔を適宜に設定しておけば、面発光の輝度をほぼ均一にすることができる。

【0064】

特に、本実施の形態においては、次の理由により、基体7の径を実施の形態1のものよりも小さくすることが可能となる。図12(D)に示すように、反射部材12を間欠的に設ける場合には、反射部材12の長さM2の総和n·M2(ただし、nは、反射部材12の個数)は、図12(B)に示す反射部材12の長さM1よりも短くなる。したがって、実施の形態1の反射部材12の傾斜角度と本実施の形態の反射部材12の傾斜角度とが等しい場合には、本実施の形態の構成によって、反射部材12を配置するために要する基体7の周方向の長さD2を、実施の形態1の長さD1よりも短くすることができる。この結果、本実施の形態のヘリカルミラー14に用いられる基体7の径は、実施の形態1のものよりも小さくなる。図12(B)と図12(D)との対比を容易にするために、図12(D)に示された反射部材12の数は、図12(C)に示された反射部材12の数と比

10

20

30

40

50

較して、減らされている。

【0065】

したがって、本実施の形態によれば、実施の形態1に比べて基体7の径を小さくすることができるので、より小型の面発光装置を実現することができる。

【0066】

図13(A)は、図11に示すヘリカルミラー14の構成部材である部分ミラーを示す図であり、図13(B)は、図11に示すヘリカルミラー14の他の構成部材であるスペーサを示す図である。

【0067】

本実施の形態のヘリカルミラー14は、例えば、以下のように部分ミラー及びスペーサ7bを複数組み合わせることによって作製される。部分ミラーとスペーサ7bとは交互に接合される。まず、円柱状の基体7aの外周面に1つの反射部材12が形成された部分ミラー(図13(A))と、部分ミラーの基体7aと同一径で、所定の長さを有する円柱状のスペーサ7b(図13(B))とを用意する。次に、部分ミラーとスペーサ7bとを、それぞれの中心軸が同一線上に位置するように接合する。さらに、別の部分ミラーを用意し、その中心軸がスペーサ7bの中心軸と同一線上に位置するように別の部分ミラーをスペーサ7bに接合する。このとき、基体7aの周方向において、2つの部分ミラーの反射部材12の間に隙間が生じないように、接合される部分ミラーはスペーサ7bに対して中心軸周りに所定の角度だけ回転させられる。スペーサ7b及び部分ミラーを交互に接合する工程を繰り返すことにより、図11に示すヘリカルミラー14を得ることができる。

10

20

30

【0068】

なお、ヘリカルミラー14の作製方法は上記の例に限定されるものではない。ヘリカルミラー14の作製方法として、樹脂でヘリカルミラー14を一体成型する作製方法等の他の方法が採用されてもよい。

【0069】

また、本実施の形態において、反射部材12の各々は、基体7の外周面に沿って一定間隔で螺旋状に配置されているが、反射部材12は、必ずしも一定間隔毎に配置される必要はない。反射部材12は、若干異なる間隔で基体7の外周面に離散的に設けられていてよい。

【0070】

(実施の形態10)
次に、本発明の実施の形態10に係る面発光装置について説明する。本実施の形態の面発光装置は、さらに副走査機構100を備える点で上記の実施の形態の面発光装置と異なる。図14(A)は、本発明の実施の形態10に係る面発光装置の概略斜視図であり、図14(B)は、図14(A)の面発光装置の概略上面図である。図15は、図14(A)に示す主走査機構及び副走査機構を拡大した概略斜視図である。

30

40

【0071】

主走査機構は、主走査ヘリカルミラー14と、主走査ヘリカルミラー14を回転させる主走査モータ9とを有する。主走査モータ9は、主走査ヘリカルミラー14の回転を制御する第1回転制御部に含まれている。主走査ヘリカルミラー14は、円柱状の基体7と、基体7の外周面から突出するとともに、螺旋状に伸長するように形成された第1反射部材12とを備え、主走査回転軸8と副走査機構100で反射されて入射する光の光軸とが平行になるように配置されている。主走査回転軸8は入射端面16とほぼ平行である。ここで、図14(B)に示すように、第1反射部材12の高さ(第1反射部材12の肉厚)は、副走査機構100から離れるに従って(+Y方向に向かうにつれて)高くなる。図14(B)では、第1反射部材12の高さの変化が模式的に描かれており、高さの変化が強調されている。

【0072】

図15に示すように、副走査機構100は、副走査ヘリカルミラー110と副走査モータ112とを有し、主走査回転軸8と副走査回転軸108とが同一面内で直交するよう

50

配置される。副走査モータ 112 は、副走査ヘリカルミラー 110 の回転を制御する第 2 回転制御部に含まれている。副走査機構 100 は、光源部 15 からの光を走査して、主走査機構に入射する光の Z 軸方向における入射位置（入射高さ）を制御することができる。副走査ヘリカルミラー 110 は、円柱状の基体 107 と、基体 107 の外周面から突出するとともに、螺旋状に伸長するように形成された第 2 反射部材 111 とを備えている。第 2 反射部材 111 の表面のうち、光源部 15 に向けられる部分には、光源部 15 の光を反射する反射面が形成されている。副走査ヘリカルミラー 110 は、基体 107 の副走査回転軸 108 が光源部 15 の光軸とほぼ平行となるように配置される。そして、第 2 反射部材 111 の反射面は、光源部 15 の光軸に対して所定角度で交差するように形成されている。主走査機構と副走査機構 100 とは走査手段に含まれている。

10

【0073】

このように構成された面発光装置において、光源部 15 は導光板 10 と直交する方向に光を出射する。光源部 15 から出射された光は副走査機構 100 に入射する。入射した光は、第 2 反射部材 111 により主走査回転軸 8 に対して平行に反射される。さらに主走査ヘリカルミラー 14 に入射した光は、導光板 10 の入射端面 16 に向けて反射される。反射された光は、主走査ヘリカルミラー 14 が回転することにより、導光板 10 の入射端面 16 上で一定の走査速度で走査される。

【0074】

ここで、副走査機構 100 は副走査回転軸 108 周りに回転可能であり、光源部 15 からの光が副走査機構 100 に入射する Z 軸方向の入射位置を制御することができる。すなわち、主走査機構に入射する光の入射高さを制御可能である。主走査ヘリカルミラー 14 への入射位置は、副走査回転軸 108 に沿う方向（すなわち、Z 軸正方向）に移動する。このとき、第 1 反射部材 12 への入射位置は、この入射位置と第 2 反射部材 111 との間の距離に応じて主走査回転軸 8 から離れる。上記のように、主走査ヘリカルミラー 14 の第 1 反射部材 12 の高さが +Y 方向に向かうにつれて高くなっているので、副走査ヘリカルミラー 110 の回転を制御することにより、入射端面 16 の一端から他端に向けて走査することができる。例えば、本実施の形態では、第 1 反射部材 12 が基体 7 を 3 回周回し、第 2 反射部材 111 が基体 107 を 1 回周回しているので、主走査ヘリカルミラー 14 が 3 回転する間に副走査ヘリカルミラー 110 を 1 回転させることにより 1 回の走査を行うことができる。

20

【0075】

第 1 反射部材 12 が基体 7 を複数回周回する場合でも、副走査ヘリカルミラー 110 から第 1 反射部材 12 に入射する光が第 1 反射部材 12 への入射位置以外の部分で第 1 反射部材 12 自身により遮られることはない。

30

【0076】

このように、第 1 反射部材 12 が基体 7 を 2 回以上周回するように第 1 反射部材 12 を形成することにより、基体 7 の径をより小さくすることができるので、より小型化された面発光装置を提供することができる。

40

【0077】

なお、本実施の形態では、第 1 反射部材 12 が基体 7 を 3 回周回しているが、これに限られない。第 1 反射部材 12 が基体 7 を 2 回以上周回するように第 1 反射部材 12 を形成することにより、実施の形態 1 のヘリカルミラー 14 と比べて基体 7 の径を小さくすることができる。

【0078】

なお、本実施の形態において、主走査ヘリカルミラー 14 の第 1 反射部材 12 の高さを変化させたが、これに限られない。例えば、副走査ヘリカルミラー 110 から離れるに従って、基体 7 の径を増大させてもよい。また、第 1 反射部材 12 の高さや、基体 7 の径は、連続的に増加してもよいし、段階的に増加してもよい。

【0079】

（実施の形態 11）

50

次に、本発明の実施の形態11に係る面発光装置について説明する。図16は、本発明の実施の形態11に係る面発光装置の概略斜視図であり、図17は、図16の面発光装置の概略断面図である。本実施の形態の面発光装置は、実施の形態1とほぼ同様の構成を備えるが、走査手段により走査される光を拡散させる光拡散部60をさらに備える点で実施の形態1と異なる。導光板10の構成も異なる。

【0080】

導光板10は、例えば、PMMA(アクリル樹脂)、PC(ポリカーボネート)、COP(シクロオレフィンポリマー)等から形成される。導光板10は、光拡散部60を介して反射部材12からの光が入射する入射端面16と、光が射出する前面17と、背面18と、反射シート65とを備えている。反射シート65は、例えば、金属フィルムで形成されている。導光板10は、入射端面16から入射した光を導光し、前面17から面発光させる。背面18には光拡散層が形成されており、入射端面16からの距離に応じて拡散度合いを変化させることにより、均一な面発光を可能にする。例えば、図18の概略断面図に示すように、背面18に入射した光を前面17の法線方向に近い方向に反射する微細な窪み80を複数形成し、窪み80の長さ、深さ、密度を調整することにより拡散度合いを制御してもよい。反射シート65は光拡散層を覆うように、貼着されている。実施の形態1では、前面17に光拡散層が形成されていたが、本実施の形態では、前面17に光拡散層は形成されてない。

【0081】

光拡散部60は、透光性を有し、反射部材12から入射した光を拡散させる。光拡散部60は反射部材12と導光板10の入射端面16との間に配置される。図19は、光拡散部60の概略拡大図である。光拡散部60には、ストライプ状の微細凹凸が複数形成されたプリズムシートが用いられている。微細凹凸は導光板10の長手方向(X軸方向)に伸長している。プリズムシートは、例えば、ポリエチレンテレフタラートで形成されている。

【0082】

図17に示すように、ヘリカルミラー14の反射部材12で反射された光は、光拡散部60に入射し、拡散される。拡散された光は、導光板10に入射端面16から入射した後、全反射を繰り返しながら、導光板10内を伝播する。伝播する光は、導光板10の背面18に形成された光拡散層により拡散されない限り、全反射を繰り返しながら導光板10内を伝播する。光拡散層により拡散された光の一部は、照明光として前面17から射出する。上記のように、前面17に形成された光拡散層の拡散度合いを入射端面16からの距離に応じて変化させているので、前面17から射出する光の光量を前面17に亘って均一にすることができる。

【0083】

以上のように、本実施の形態の面発光装置によれば、反射部材12と導光板10の入射端面16との間に光拡散部60を備えているので、入射端面16に入射する光の入射角を-45°から+45°の範囲内で制御することができる。

【0084】

(実施の形態12)

次に、本発明の実施の形態12に係る面発光装置について説明する。図20は、本発明の実施の形態12に係る面発光装置の概略斜視図である。実施の形態11では、走査手段はヘリカルミラー14を含んでいたが、本実施の形態では、走査手段は、Y軸方向に往復移動可能なミラーを含んでいる点で実施の形態11と異なる。以下、実施の形態11と同様の構成要素には同じ符号を付し、異なる点を中心に説明する。

【0085】

面発光装置は、光源部15と、光走査機構50と、導光板10と、光拡散部60とを備えている。光走査機構50は、光源部15からの光を反射して導光板10の入射端面16に入射させるミラー55(反射部材)と、ミラー55を入射端面16に沿って移動させて、ミラー55で反射した光を入射端面16上で走査する図示しないモータとを有する。ミ

10

20

30

40

50

ラー 5 5 は、光源部 1 5 の光軸に対して所定角度傾斜している。

【 0 0 8 6 】

次に、上記のように構成された面発光装置の動作について説明する。光源部 1 5 から出射された光は、ミラー 5 5 に入射して光拡散部 6 0 に向けて反射される。ここで、ミラー 5 5 は Y 軸方向に一定速度で直線移動しているので、ミラー 5 5 で反射された光は導光板 1 0 の幅方向 (Y 軸方向) に一定速度で走査されながら光拡散部 6 0 に入射する。光拡散部 6 0 で拡散された光は、導光板 1 0 の入射端面 1 6 に入射し、導光板 1 0 内で全反射を繰り返しながら伝播する。そして、光拡散層により拡散された光の一部が、照明光として前面 1 7 から出射する。なお、瞬時的には前面 1 7 から線状の照明光が出射するが、ミラー 5 5 で走査される光の走査周期は観察者の眼の反応時間と比較して十分に短いので、観察者は、導光板 1 0 の前面 1 7 を見たときに、一定の明るさ分布 (輝度分布) を有する照明光を観察することができる。

10

【 0 0 8 7 】

以上のように、本実施の形態の面発光装置によれば、ミラー 5 5 を移動させて導光板 1 0 の入射端面 1 6 の幅方向に光を一定の速度で走査するので、簡易な構成で輝度均一性を高くすることができる。また、本実施の形態の面発光装置によれば、導光板 1 0 は PMMA (アクリル樹脂) 等の樹脂で形成され、屈折率は 1.5 程度であるため、導光板 1 0 の入射端面 1 6 に入射した光は、背面 1 8 に形成された光拡散層により拡散されない限り全反射を繰り返しながら導光板 1 0 内を伝播する。その結果、本実施の形態の面発光装置によれば、やはり輝度均一性を高くすることができる。

20

【 0 0 8 8 】

また、本実施の形態の面発光装置は、ミラー 5 5 と導光板 1 0 の入射端面 1 6 との間に光拡散部 6 0 を備えているので、入射端面 1 6 に入射する光の入射角を -45° から +45° の範囲内で制御することができる。

【 0 0 8 9 】

また、本実施の形態の面発光装置によれば、背面 1 8 に形成された光拡散層の拡散度合いを入射端面 1 6 からの距離に応じて変化させているので、導光板 1 0 の前面 1 7 から出射される光の光量を前面 1 7 に亘って均一にすることができる。

【 0 0 9 0 】

本実施の形態の光拡散部 6 0 は、透光性を有し、入射する光を導光板 1 0 の厚み方向に拡散する。光拡散部 6 0 は、レンティキュラレンズやビーズ、ファイバを混入した透光性樹脂で形成することができる。

30

【 0 0 9 1 】

背面 1 8 に形成される光拡散層には、透過型か反射型かの光拡散層のいずれも用いることができる。拡散度合いを入射端面 1 6 からの距離に応じて変化させるために、本実施の形態の光拡散層には、微細窪み 8 0 が形成されているが、乱反射させる白色インクを背面 1 8 に塗布してもよい。この場合、白色インクのドットの大きさをそれぞれ調整して拡散度合いを制御してもよい。

【 0 0 9 2 】

反射シートは照明光が出射する前面 1 7 とは反対側の背面 1 8 に配置する必要がある。一方、光拡散層は前面 1 7 か背面 1 8 かのいずれに形成してもよい。

40

【 0 0 9 3 】

(実施の形態 1 3)

次に、本発明の実施の形態 1 3 に係る面発光装置について説明する。図 2 1 は、本発明の実施の形態 1 3 に係る面発光装置の概略斜視図である。本実施の形態の面発光装置は、実施の形態 1 2 の面発光装置とほぼ同様の構成を備えるが、導光板 1 0 と光拡散部 6 0 とが一体に形成される点で実施の形態 1 2 と異なる。

【 0 0 9 4 】

実施の形態 1 2 において、ミラー 5 5 と導光板 1 0 の入射端面 1 6 との間に光拡散部 6 0 が形成されたが、本実施の形態では導光板 1 0 の端面に光拡散部 6 0 が形成されている

50

。例えば、導光板10をインジェクション成形で製造する場合には、成形用の金型において、導光板10の端面に対応する部分にシボ加工を施す。成形時にシボ加工を施した部分の形状を転写することにより、端面に光拡散部60を形成することができる。この方法により、光拡散部60が一体に形成された導光板10を製造するコストを低減することができる。

【0095】

以上のように、本実施の形態の面発光装置によれば、導光板10と光拡散部60との間に隙間がある場合と比べて、界面が減るので、ミラー55で反射され導光板10に入射する光の入射効率を向上させることができる。したがって、本実施の形態の面発光装置によれば、実施の形態12と同様に、輝度の均一性を高めることができるとともに、光の利用効率を高めることができる。

10

【0096】

(実施の形態14)

次に、本発明の実施の形態14に係る面発光装置について説明する。図22は、本発明の実施の形態14に係る面発光装置の概略斜視図である。本実施の形態の面発光装置は、ミラー55を揺動させて光を走査させる点で、実施の形態13と異なる。

20

【0097】

導光板10をZ軸方向から見たときに見える4つの角の1つは切断されている。切断面は湾曲しており、切断面は入射端面として用いられる。また、入射端面には入射した光を拡散させる光拡散部60が形成されている。

20

【0098】

切断面に對向する位置には、Z軸に平行な軸を基軸として揺動自在に支持され、光源部15からの光を湾曲した切断面の法線方向に向けて反射するミラー55が配置される。ここで、ミラー55の揺動角は導光板10の全体に亘って光を導光できるように調整される。この構成により、光源部15から出射された光は、導光板10の入射端面上で走査される。

20

【0099】

以上のように、本実施の形態の面発光装置は、実施の形態13と同様の効果を有するとともに、本実施の形態の面発光装置によれば、切断面に對向する位置にミラー55が、導光板10の側面に光源部15が配置されるので、よりコンパクトな面発光装置を提供することができる。

30

【0100】

(実施の形態15)

次に、本発明の実施の形態15に係る画像表示装置について説明する。図23(A)は、本発明の実施の形態15に係る画像表示装置の概略斜視図であり、図23(B)は、図23(A)の画像表示装置の概略断面図である。画像表示装置21は、実施の形態1の面発光装置とほぼ同様の構成を有する面発光装置と、導光板10の出射面側に配置されている表示パネル20とを備える。

30

【0101】

本実施の形態の導光板10は、+Z方向に向いている、反射シートを含む背面と、-Z方向に向いている、光拡散層を含む前面とを備えている。したがって、導光板10の入射端面16に入射した光は、-Z方向に向いている前面より出射する。

40

【0102】

導光板10の前面(出射面)と対向する位置には、外部から入力される信号に基づいて表示すべき像を形成する表示パネル20が配置される。表示パネル20は、例えば、公知の反射型または半透過型の液晶パネルであり、偏光板と1/4板と液晶表示セルとを含んでいる。導光板10の前面から出射された光は表示パネル20に入射し、表示パネル20による光の遮断及び透過現象を利用して、画像が表示される。このとき、表示パネル20は、外部からの入力信号に従って、導光板10の前面17から出射された光を画素毎に遮断または透過する。このように、表示パネル20を導光板10の前面側に配置することに

50

より、無駄な空間を生じさせることなく、画像表示装置をコンパクトにすることができる。

【0103】

以上のように、本実施の形態の画像表示装置によれば、導光板10と表示パネル20とヘリカルミラー14とを効率よく配置する(ヘリカルミラー14を導光板10及び表示パネル20の側面に配置する)ことができるので、よりコンパクトな画像表示装置を提供することができる。なお、本実施の形態では、実施の形態1の面発光装置を用いたが、他の実施の形態の面発光装置を用いても同様の効果を得ることができる。

【0104】

(実施の形態16)

次に、本発明の実施の形態16に係る画像表示装置について説明する。図24(A)は、本発明の実施の形態16に係る画像表示装置の概略斜視図であり、図24(B)は、図24(A)の画像表示装置の概略断面図である。本実施の形態の画像表示装置は、実施の形態15とほぼ同様の構成を備えるが、実施の形態11にて説明した光拡散部60をさらに備える。光拡散部60は、反射部材12から導光板10に入射する光を拡散させる。

【0105】

以上のように、本実施の形態の画像表示装置は、反射部材12と導光板10の入射端面16との間に光拡散部60を備えているので、入射端面16に入射する光の入射角を-45°から+45°の範囲内で制御することができる。

【0106】

なお、各実施の形態の面発光装置の光走査機構は、プリンタや複写機等の電子機器に適用することができる。

【0107】

なお、各実施の形態において、光源部15は半導体レーザを含んでいるが、僅かな収束性、発散性を有する光源を含んでいてもよい。光源部は、例えば、コリメータレンズと組み合わされたLEDや、リフレクタと組み合わされた高圧水銀ランプを含んでいてよい。

【産業上の利用可能性】

【0108】

本発明の面発光装置ならびに画像表示装置は、小型化、低消費電力化が要望される大画面液晶テレビやプリンタ等の電子機器に好適である。

【図面の簡単な説明】

【0109】

【図1】本発明の実施の形態1に係る面発光装置の概略斜視図

【図2】図1の面発光装置の概略断面図

【図3】(A)は、図1に示すヘリカルミラーの概略斜視図、(B)は、図1に示すヘリカルミラーの概略展開図

【図4】(A)は、本発明の実施の形態2に係る面発光装置の概略斜視図、(B)は、図4(A)の面発光装置の概略断面図

【図5】(A)は、本発明の実施の形態3に係る面発光装置の概略上面図、(B)は、図5(A)に示すヘリカルミラーの概略展開図

【図6】本発明の実施の形態4に係る面発光装置の概略上面図

【図7】(A)は、本発明の実施の形態5に係る面発光装置の概略斜視図、(B)は、図7(A)の面発光装置の概略断面図

【図8】(A)は、本発明の実施の形態6に係る面発光装置の概略斜視図、(B)は、図8(A)の面発光装置の概略断面図

【図9】(A)は、本発明の実施の形態7に係る面発光装置の概略斜視図、(B)は、図9(A)の面発光装置の概略断面図

【図10】(A)は、本発明の実施の形態8に係る面発光装置におけるヘリカルミラーの一例の概略斜視図、(B)は、本実施の形態におけるヘリカルミラーの別の例の概略斜視

10

20

30

40

50

図、(C)は、本実施の形態におけるヘリカルミラーのさらに別の例の概略斜視図、(D)は、本実施の形態におけるヘリカルミラーのさらに別の例の概略斜視図

【図11】本発明の実施の形態9に係る面発光装置の構成の一部を示す概略上面図

【図12】(A)は、図1に示すヘリカルミラーの上面図、(B)は、図12(A)に示すヘリカルミラーの展開図、(C)は、図11に示すヘリカルミラーの上面図、(D)は、図12(C)に示すヘリカルミラーの展開図

【図13】(A)は、図11に示す部分ミラーの概略斜視図、(B)は、図11に示すスペーサの概略斜視図

【図14】(A)は、本発明の実施の形態10に係る面発光装置の概略斜視図、(B)は、図14(A)の面発光装置の概略上面図

【図15】図14(A)に示す主走査機構及び副走査機構の概略斜視図

【図16】本発明の実施の形態11に係る面発光装置の概略斜視図

【図17】図16の面発光装置の概略断面図

【図18】図16に示す導光板と反射シートの概略断面図

【図19】図16に示す光拡散部の概略拡大図

【図20】本発明の実施の形態12に係る面発光装置の概略斜視図

【図21】本発明の実施の形態13に係る面発光装置の概略斜視図

【図22】本発明の実施の形態14に係る面発光装置の概略斜視図

【図23】(A)は、本発明の実施の形態15に係る画像表示装置の概略斜視図、(B)は、図23(A)の画像表示装置の概略断面図

【図24】(A)は、本発明の実施の形態16に係る画像表示装置の概略斜視図、(B)は、図24(A)の画像表示装置の概略断面図

【符号の説明】

【0110】

2 赤色半導体レーザ

3 緑色SHGレーザ

4 青色半導体レーザ

5(R), 5(G), 5(B) コリメートレンズ

6 色合成プリズム

7 基体

30

8 回転軸、主走査回転軸

9 モータ、主走査モータ

10 導光板

12 反射部材、第1反射部材

13, 13A, 13B, 13C 光走査機構

14 ヘリカルミラー、主走査ヘリカルミラー

15 光源部

16 入射端面

17 前面

18 背面

40

19 プリズムシート

20 表示パネル

21 画像表示装置

50 光走査機構

55 ミラー

60 光拡散部

65 反射シート

70 ワイヤーフレーム

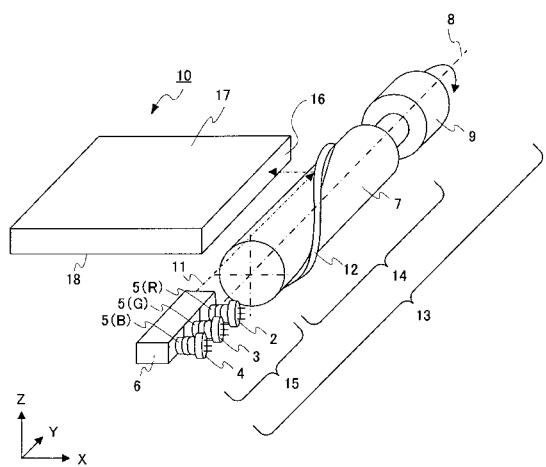
80 窪み

100 副走査機構

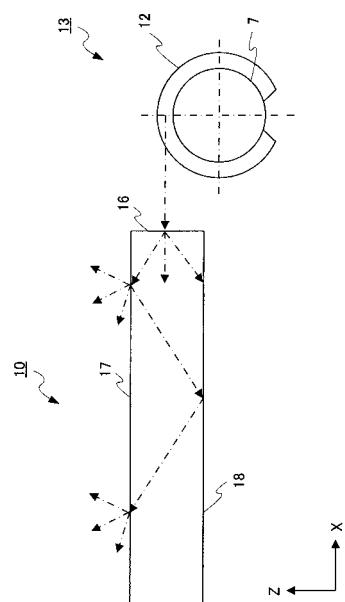
50

1 0 7	基体
1 0 8	副走査回転軸
1 1 0	副走査ヘリカルミラー
1 1 1	第2反射部材
1 1 2	副走査モータ

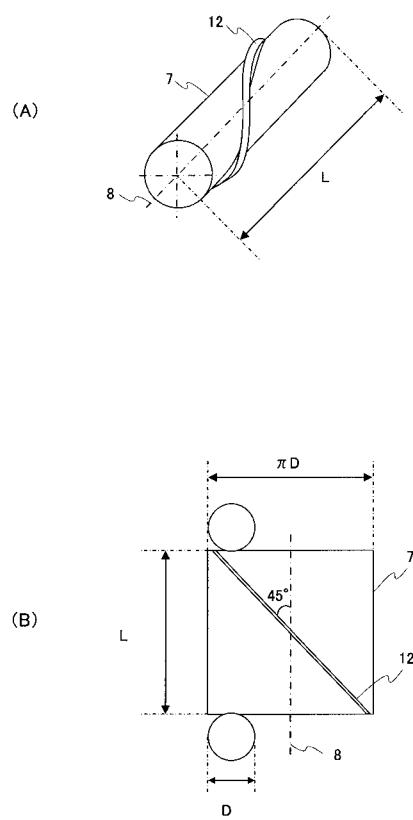
【 図 1 】



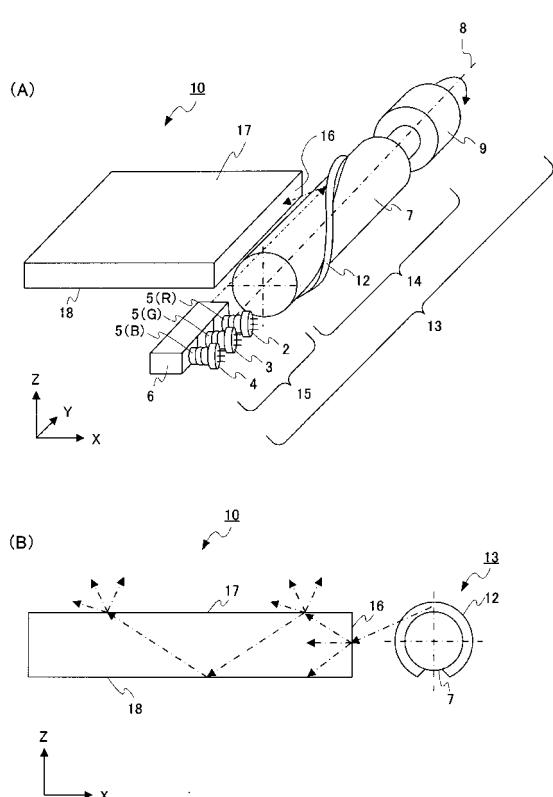
【 図 2 】



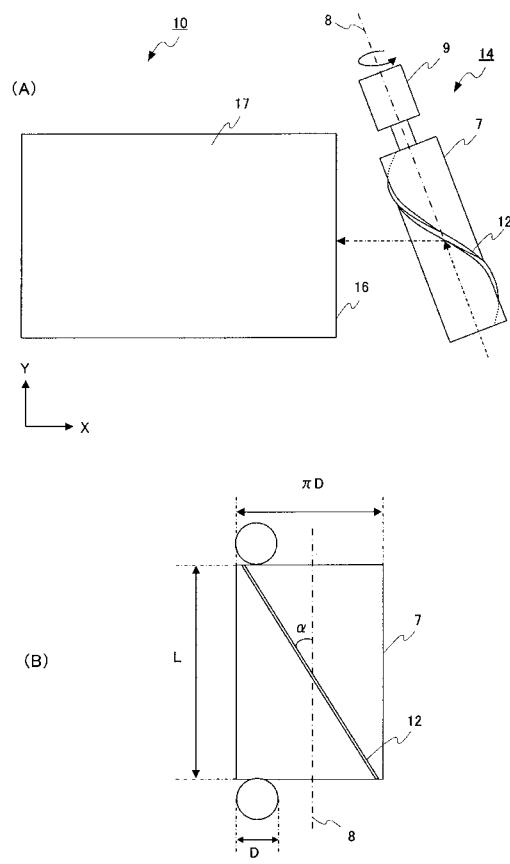
【図3】



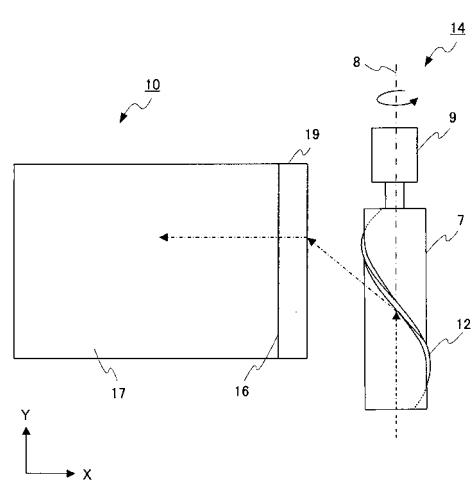
【図4】



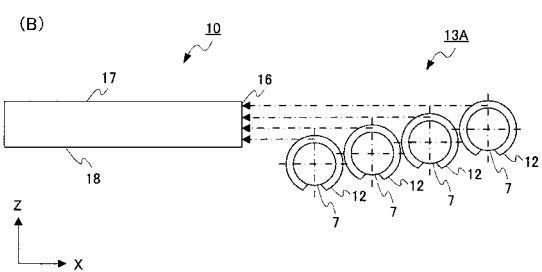
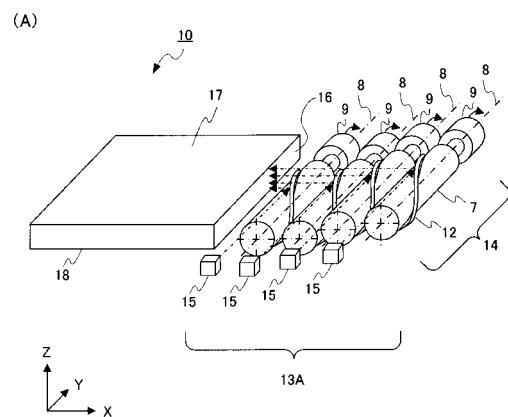
【図5】



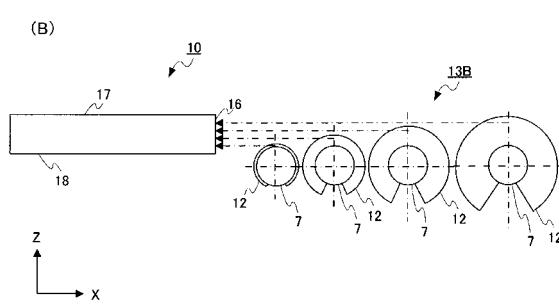
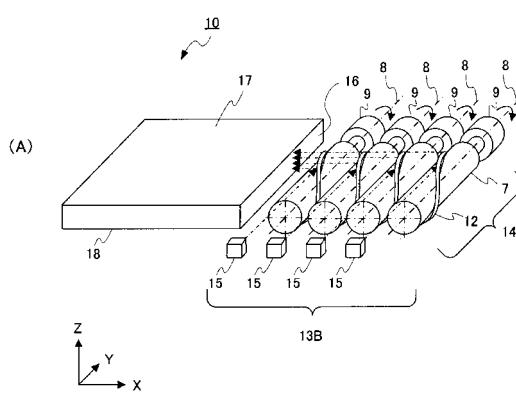
【図6】



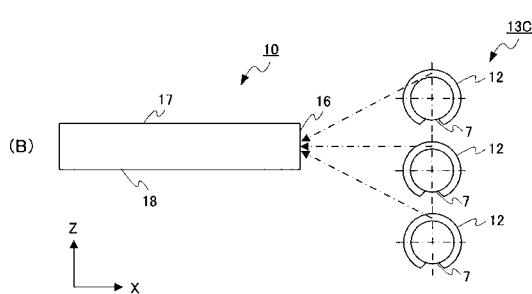
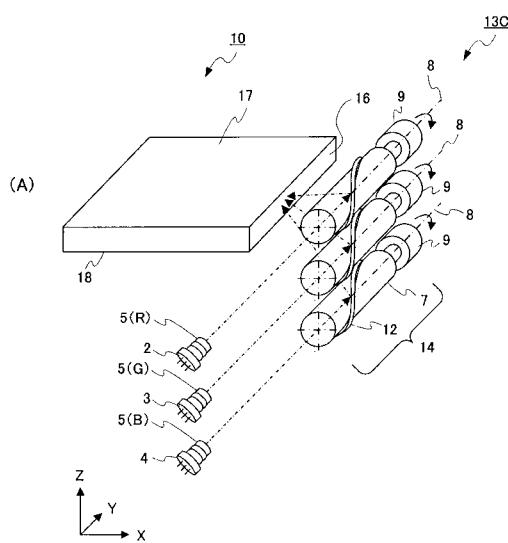
【図7】



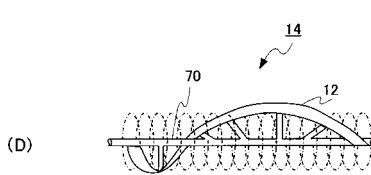
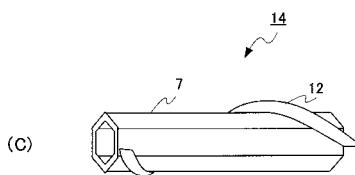
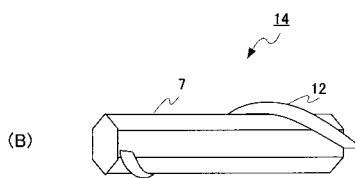
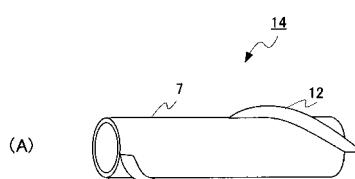
【図8】



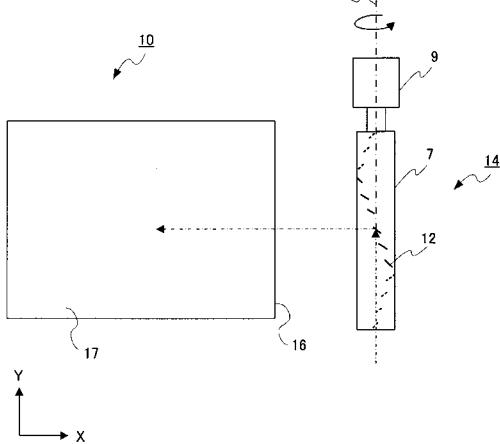
【図9】



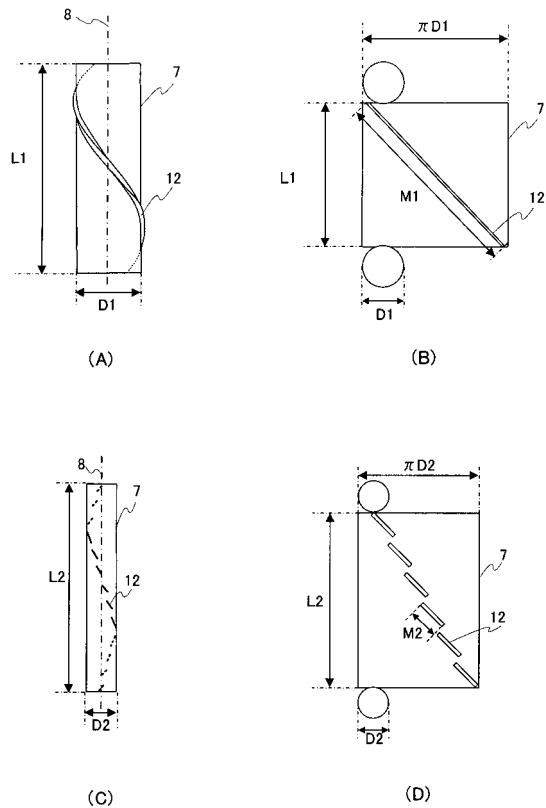
【図10】



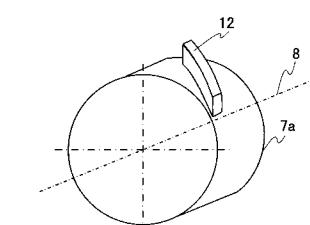
【図 1 1】



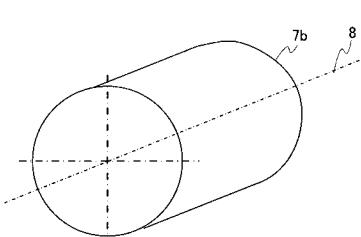
【図 1 2】



【図 1 3】

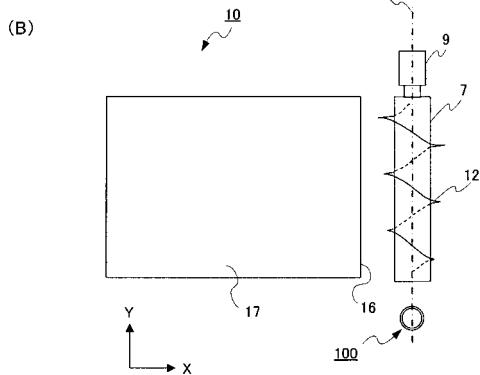
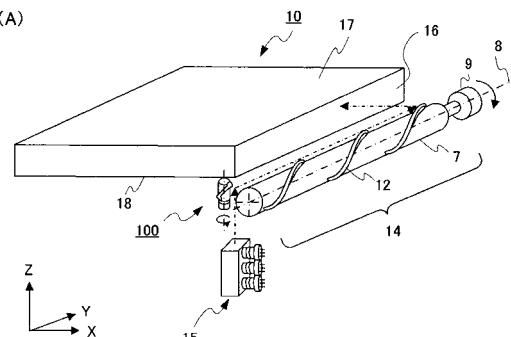


(A)

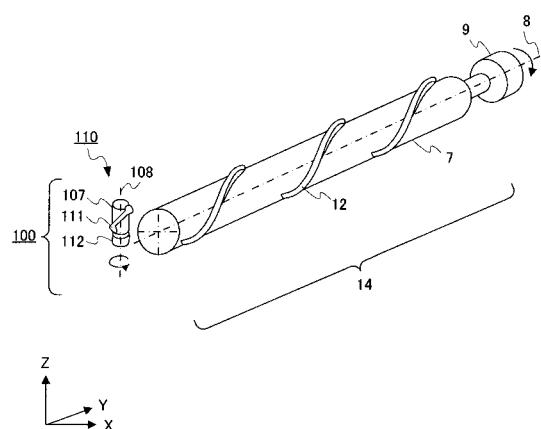


(B)

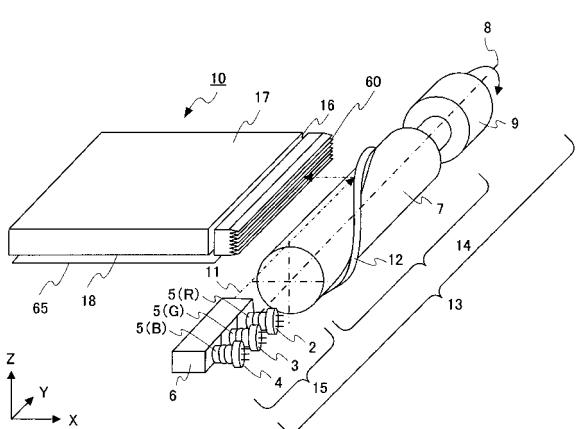
【図 1 4】



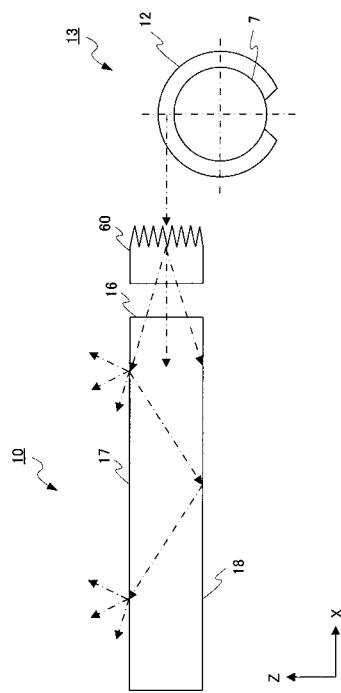
【図15】



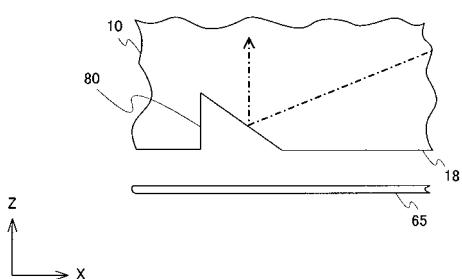
【図16】



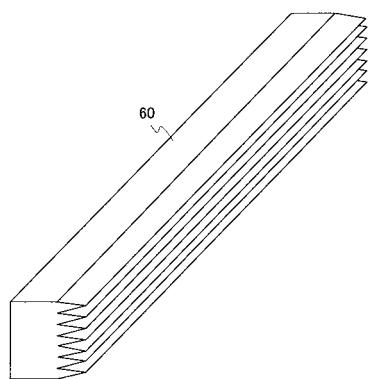
【図17】



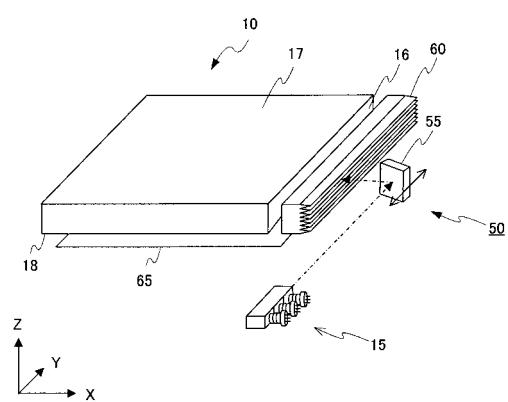
【図18】



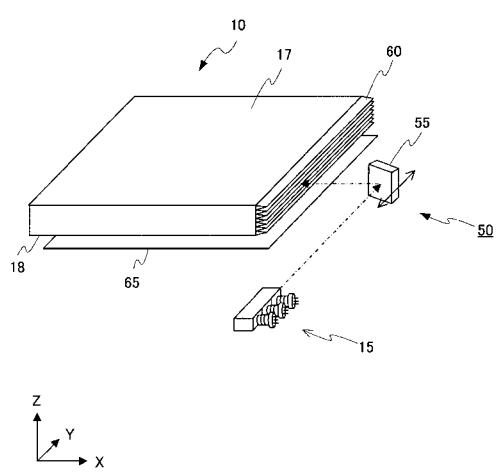
【図 19】



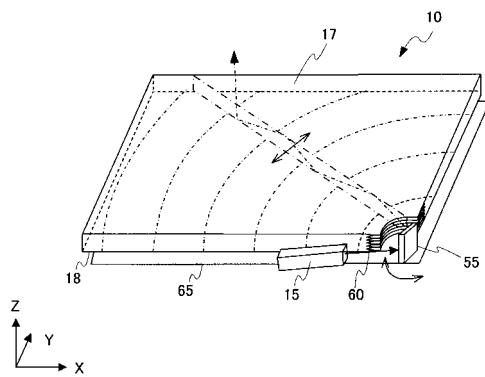
【図 20】



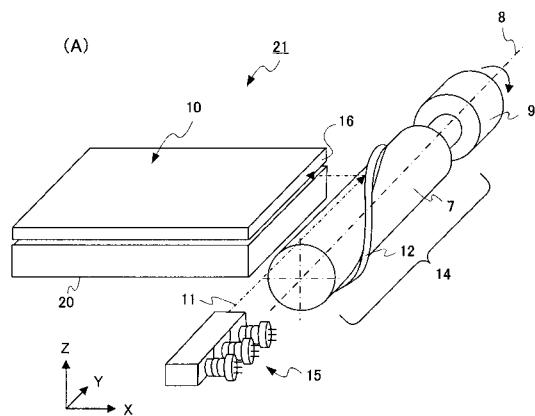
【図 21】



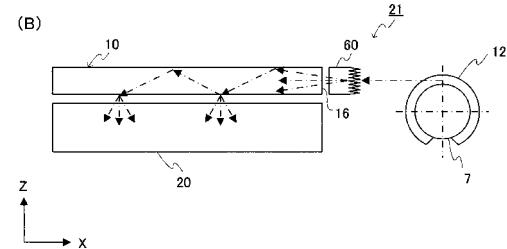
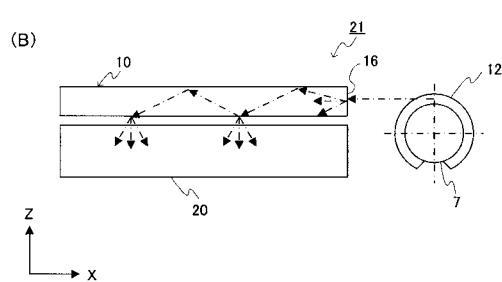
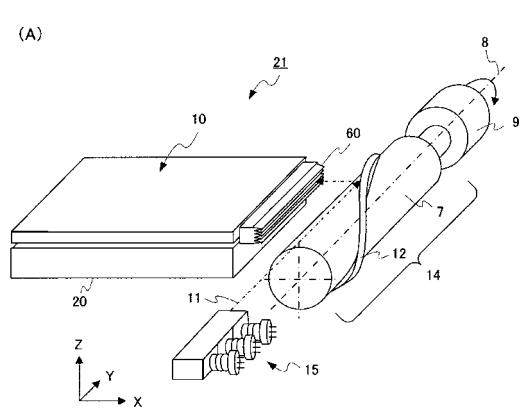
【図 22】



【図2-3】



【図2-4】



フロントページの続き

(31) 優先権主張番号 特願2007-190604(P2007-190604)

(32) 優先日 平成19年7月23日(2007.7.23)

(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(72) 発明者 藤下 英里奈

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 2H042 DD09 DE04

2H191 FA31Z FA52Z FA71Z FA75Z FA86Z FC17 FD04 FD05 FD43 GA21

LA11 LA24