

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4553726号
(P4553726)

(45) 発行日 平成22年9月29日(2010.9.29)

(24) 登録日 平成22年7月23日(2010.7.23)

(51) Int.Cl.		F I	
F 2 1 S	2/00	(2006.01)	F 2 1 S 2/00 4 4 1
G O 2 B	6/00	(2006.01)	G O 2 B 6/00 3 3 1
G O 2 F	1/13357	(2006.01)	G O 2 F 1/13357
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	F 2 1 Y 101:02

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-378566 (P2004-378566)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成16年12月28日(2004.12.28)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2006-185764 (P2006-185764A)	(74) 代理人	100108121 弁理士 奥山 雄毅
(43) 公開日	平成18年7月13日(2006.7.13)	(72) 発明者	前田 智司 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
審査請求日	平成19年10月16日(2007.10.16)	(72) 発明者	有竹 敬和 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	島田 信一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 棒状導光体、照明装置及び液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源から入射した光を線状光に変換し出射するプリズム群を有する棒状導光体であって、

前記プリズム群が、
前記入射した光を全反射し、棒状導光体から出射する第1のプリズムと、
前記第1のプリズムの両側に位置して入射した光を透過偏向する複数のプリズムとを有し、

前記複数のプリズムは、前記入射した光を前記棒状導光体の長手方向に対し略平行に偏向して外へ出射する第1面と、前記入射した光を透過させる前記棒状導光体の長手方向に対し略90度の第2面を有する

ことを特徴とする棒状導光体。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の棒状導光体において、

前記複数のプリズムは、第2のプリズム及び第3のプリズムとからなることを特徴とする棒状導光体。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の棒状導光体において、

前記プリズム群を有する面は、凸形状である

ことを特徴とする棒状導光体。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の棒状導光体において、
前記光源から光が入射する面の大きさが、前記光源の長手方向の大きさより小さい
ことを特徴とする棒状導光体。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の棒状導光体において、
前記第 1 のプリズムの頂角 1 は、前記棒状導光体の長手方向に、85 度から 93 度ま
で連続的に変化する
ことを特徴とする棒状導光体。

【請求項 6】

請求項 2 ないし 5 のいずれかに記載の棒状導光体において、
前記第 2 のプリズムの頂角 2 及び前記第 3 のプリズムの頂角 3 は、前記棒状導光体
の長手方向に、それぞれ 25 度から 80 度まで連続的に変化する
ことを特徴とする棒状導光体。

【請求項 7】

光源と、
前記光源から入射した光を線状光に変換し出射するプリズム群を有する棒状導光体と、
前記棒状導光体からの線状光を平面状の出射面から面状に出射する面状導光体とを有し

、
前記プリズム群が、
前記入射した光を全反射し、前記棒状導光体から出射する第 1 のプリズムと、
前記第 1 のプリズムの両側に位置して入射した光を透過偏向する機能を有する複数のプ
リズムとを有し、
前記複数のプリズムは、前記入射した光を前記棒状導光体の長手方向に対し略平行に偏
向して外へ出射する第 1 面と、前記入射した光を透過させる前記棒状導光体の長手方向に
対し略 90 度の第 2 面を有する
ことを特徴とする照明装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の照明装置において、
前記棒状導光体は、請求項 2 ないし 6 のいずれかに記載の棒状導光体である
ことを特徴とする照明装置。

【請求項 9】

光源と、
前記光源から入射した光を線状光に変換し出射するプリズム群を有する棒状導光体と、
前記棒状導光体からの線状光を平面状の出射面から面状に出射する面状導光体とを有す
る照明装置と、
前記照明装置の上方に配置された液晶パネルとを有し、
前記複数のプリズムは、前記入射した光を前記棒状導光体の長手方向に対し略平行に偏
向して外へ出射する第 1 面と、前記入射した光を透過させる前記棒状導光体の長手方向に
対し略 90 度の第 2 面を有する
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の液晶表示装置において、
前記棒状導光体は、請求項 2 ないし 6 のいずれかに記載の棒状導光体である
ことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、棒状導光体と面状導光体とからなる照明装置を用いる液晶表示装置に関し、
さらに詳しくは、複数のプリズムを有する棒状導光体に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、情報端末で使用される液晶表示素子および液晶表示装置は、カラー化、高輝度化及び高解像度化等の高い表示品質が要求されている。また、液晶表示素子は、薄くて軽い
ため、携帯型の情報端末のディスプレイとして広く用いられている。

【0003】

図11は、従来の透過型液晶パネルを示す断面図である。透過型液晶パネルは、図11
に示すように、ガラス基板210とガラス基板212との間には、偏向子214が組み込ま
れている。ガラス基板212上には、バスライン等が形成されている。ガラス基板21
2とガラス基板218との間には、液晶220が封入されている。さらに、ガラス基板2
18とガラス基板222との間には、カラーフィルタ224が挟み込まれている。ガラス
基板222とガラス基板226との間には、偏向子228が挟み込まれている。

10

【0004】

透過型液晶パネルは、カラーフィルタと液晶が偏光してはさまれた構成であり、反射型
液晶パネルは、偏向子214をミラー等の反射板で置き換えた構成である。いずれの液晶
パネルにおいても、直線偏光の光が液晶を透過するとき、その特性から位相が変調され
、カラーフィルタを通過し、偏光子によって透過、遮光されることで白、黒表示となる。
このドットが複数個配列していることで文字情報あるいは画像情報となる。一方、液晶自
体は発光しない受光型素子であるため、液晶単体では前記情報を視認することは困難であ
る。

20

【0005】

これを解決するために、一般的には、透過型液晶パネルでは背面、反射型液晶パネルで
は前面に照明手段である照明装置を配置する。反射型液晶パネルは太陽光あるいは室内灯
により光が照射されるため、その条件下では照明装置を必要としないが、照明環境にない
場合は、透過型同様照明装置が必要となる。照明装置は、点光源、棒状導光板及び面状導
光体から構成され、LED等の点光源から出射される光を棒状導光板で線光源に変換し、
この線光源からの光を面状導光板に入射し液晶パネル全面を照射している。

【0006】

例えば、特許文献1では、2つ以上の頂角部を備えたプリズムシートの各プリズム部の
斜面が屈曲して形成され、この屈曲部が頂角を形成し、頂角部の角度が異なるプリズムシ
ートを備えた液晶表示装置の技術が開示されている。

30

また、特許文献2では、複数の頂角の異なる三角プリズムで、頂角の少なくとも一つが
80~100°である三角プリズムからなるプリズムシートを有するバックライト装置、
このバックライト装置を用いる液晶表示装置の技術が開示されている。

また、特許文献3では、リップル（輝度の不均一性）の軽減あるいは回避に有用な、入
力面に形成された偏光プリズムアレイを具備した光学フィルムを形成する技術が開示され
ている。

また、特許文献4では、均一な光強度で照明を得るために、光を発する光源と、光源か
ら導入される光を反射側に形成された複数の光反射部により反射し、反射側と対向する出
射側から光を線状に出射する線状導光体とを有する照明装置であって、複数の光反射部の
面が、視認する者の目に光が収束されるような角度で、それぞれ傾斜している照明装置の
技術が開示されている。

40

【0007】

【特許文献1】特開平7-325208号公報

【特許文献2】特開平10-214035号公報

【特許文献3】特表2003-511735号公報

【特許文献4】特開2003-77326号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

しかしながら、従来、点光源の光を線状光源に効率的に変換し、面状導光板を明るくするためには、点光源からの光を線状光源に変換する棒状導光板に反射用アルミコートを実施する必要があった。棒状導光板に反射用アルミコートを実施する必要から、そのための製造プロセスが必要になり、低コスト化が困難であった。図12は、従来の棒状導光板を示す図である。図12(a)に示すように、反射用アルミコートを実施した場合は、所望の角度で光は反射する。一方、図12(b)に示すように、低コストを優先し反射用アルミコートを施さない場合は、棒状導光板に構成されるプリズム内を透過し所望の棒状導光体出射面から所望の角度で出射しないため、十分な強度の出射光が得られないという問題点があった。

【0009】

上記問題点に鑑み、本発明は、簡易な構成で、低コストを実現する棒状導光体、これを用いて十分な明るさを供給する照明装置、及び、この照明装置を用いる液晶表示装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明は以下のことを特徴とする。

本発明の棒状導光体は、光源から入射した光を線状光に変換し出射するプリズム群を有する棒状導光体であって、前記プリズム群が、前記入射した光を全反射し、棒状導光体から出射する第1のプリズムと、前記第1のプリズムの両側に位置して入射した光を透過偏向する複数のプリズムとを有し、前記複数のプリズムは、前記入射した光を前記棒状導光体の長手方向に対し略平行に偏向して外へ出射する第1面と、前記入射した光を透過させる前記棒状導光体の長手方向に対し略90度の第2面を有することを特徴とする。これにより、線状光を棒状導光体の出射面から所望の角度で出射することができるようになる。

また、本発明の照明装置は、光源と、前記光源から入射した光を線状光に変換し出射するプリズム群を有する棒状導光体と、前記棒状導光体からの線状光を平面状の出射面から面状に出射する面状導光体とを有し、前記プリズム群が、前記入射した光を全反射し、前記棒状導光体から出射する第1のプリズムと、前記第1のプリズムの両側に位置して入射した光を透過偏向する機能を有する複数のプリズムとを有し、前記複数のプリズムは、前記入射した光を前記棒状導光体の長手方向に対し略平行に偏向して外へ出射する第1面と、前記入射した光を透過させる前記棒状導光体の長手方向に対し略90度の第2面を有することを特徴とする。これにより明るさの分布が均一で、輝度も高い照明装置にすることができる。

【0011】

また、本発明の液晶表示装置は、光源と、前記光源から入射した光を線状光に変換し出射するプリズム群を有する棒状導光体と、前記棒状導光体からの線状光を平面状の出射面から面状に出射する面状導光体とを有する照明装置と、前記照明装置の上方に配置された液晶パネルとを有し、前記複数のプリズムは、前記入射した光を前記棒状導光体の長手方向に対し略平行に偏向して外へ出射する第1面と、前記入射した光を透過させる前記棒状導光体の長手方向に対し略90度の第2面を有することを特徴とする。反射型又は透過型液晶表示装置を構成することで、分布が均一で、輝度も高い液晶表示装置にすることができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明により、棒状導光体に反射用のアルミコート等を実施することなく、簡易な構成で、低コストを実現する棒状導光体、これを用いて十分な明るさを供給する照明装置、及び、この照明装置を用いる液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に、本発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の説明はこの発明の最良の形態の例であって、いわゆる当業者は特許請求の範囲内で、変更

10

20

30

40

50

・修正をして他の実施形態をなすことは容易であり、以下の説明が特許請求の範囲を限定するものではない。

【0014】

図1は、本発明に係る棒状導光体の実施形態を示す図である。図1に示すように、棒状導光体20は、全反射し棒状導光体20から出射する機能を有する第1のプリズム25と、第1のプリズム25の両側に位置して透過偏向する機能を有する第2のプリズム24および第3のプリズム26とをそれぞれ配置した3つのプリズムから構成される。

【0015】

一方の端部のLED光源からの光は、まず透過偏向する第2のプリズム24の第1面に入射する。入射した光は、屈折により棒状導光体20の長手方向に対し略平行に偏向され、一旦、棒状導光体20の外へ出射する。一旦、棒状導光体20の外へ出射した光は、透過偏向する第2のプリズム24の第2面に入射する。この第2面は、棒状導光体20の長手方向に対し略90度に構成させるため、光は屈性の影響をほとんど受けず棒状導光体20の長手方向に対し、略平行のまま再び棒状導光体20に再入射する。再入射した光は、第1のプリズム25の第1面によって全反射し、棒状導光体20の外に出射する。同様に、他の端部のLED光源からの光は、第3のプリズム26及び第1のプリズム25を利用することで棒状導光体20の外に出射する。

【0016】

また、棒状導光体20の外に出射する光の角度は、照明装置における光強度分布を均一に保つために、棒状導光体20から略垂直に出射することが望ましい。従って、本発明の実施形態においては、棒状導光体20から出射する光の角度が垂直になるよう透過偏向する第2のプリズム24の頂角 α_2 と棒状導光体20から出射する機能を有する第1のプリズム25の頂角 α_1 とが端部の光源からの位置に応じて変化している。

【0017】

図2は、棒状導光体の複数のプリズムを有する面を凸形状にした実施形態である。凸型にしない場合は、LED光源に近い方の端部では、LED光源の光が回折により集光することが多く中央部の直接光が当たる部分より暗くなりがちになり、さらに、LED光源に遠い方の端部では光源から距離があるために中央部に比べて暗くなりがちになる。従って、凸形状にすることにより、光源と端部との距離を短くでき、より端部に集光ができるので棒状導光体20の端部及び中央付近の明るさを均等にすることが可能となる。凸形状にした場合も、図1に示す実施形態の場合と同様に、棒状導光体20は、全反射し棒状導光体20から出射する機能を有する第1のプリズム25と、第1のプリズム25の両側に位置して透過偏向する機能を有する第2のプリズム24および第3のプリズム26とをそれぞれ配置した3つのプリズムを有する。

【0018】

図3は、図2に示す棒状導光体の複数のプリズムを有する面の凸形状を、直線で組み合わせた多角形状にした実施形態である。多角形状にすることで光源と端部との距離をきめ細かく調整することができ、図2に示す実施形態より表示品位を上げることができる。さらに、直線の組合せであることから凸形状の加工は容易になる。

【0019】

図4は、図2に示す棒状導光体の複数のプリズムを有する面の凸形状を、曲面形状にした実施形態である。曲面形状とすることで、なめらかな形状となり、図3に示す実施形態より表示品位を向上させることができる。また、曲面形状とは、直線と直線を組み合わせた場合のつなぎ合わせの部分を滑らかにすることも含め、さらに非球面形状などもこれに該当することは言うまでもない。

【0020】

図5は、棒状導光体の光源の光が入射する面の大きさを、光源の長手方向の大きさより小さくした実施形態である。棒状導光体20の入光部の長手方向の大きさを t_1 、光源の長手方向の大きさを t_2 とすると、 $t_1 < t_2$ なる関係を有する。図6は、LED光源の光強度分布を示す図である。例えば、LED光源を使用した場合、LED光源は、一

10

20

30

40

50

般的に、図 6 に示すような光強度分布を有しており、発光面全体が明るいのではない。従って、棒状導光体 20 の入光面を小さくしても明るさが低下することはなく、LED の明るい部分を棒状導光体 20 の入光面とすることで、より効果的に、明るさを均一にすることができる。

【0021】

図 7 は、本発明の棒状導光体の第 1、第 2 及び第 3 のプリズムの頂角の変化を示す図である。第 1 のプリズム 25、第 2 のプリズム 24 及び第 3 のプリズム 26 を一つのグループとしてプリズム番号を付けたものである。本実施形態の棒状導光体 20 は約 200 のグループからなる。本発明に係る棒状導光体 20 を 2 インチクラスの照明光学系に実施し、第 1、第 2 及び第 3 のプリズムの頂角 1、2、3 の変化を示したものである。第 2、第 3 のプリズムの頂角 2、3 は、25 度付近から 80 度付近まで変化し、これに対応する第 1 のプリズム 25 の頂角 1 は 85 度付近から 93 度付近まで変化していることが分かる。また、棒状導光体 20 の長手方向の中心でプリズム部は左右対称の形状を有していることから型の作製が容易になる。

10

【0022】

図 8 は、本発明の棒状導光体を用いる照明装置を示す図である。図 8 に示すように、本発明の棒状導光体 20 と面状導光体 30 とを組み合わせたものである。両端の LED 光源より発せられる光を本発明の棒状導光体 20 を用いることで照明装置の線状光源として使用することができる。これにより、明るさの分布が均一で、輝度も高い照明装置が低コストで提供することが可能となる。

20

【0023】

図 9 は、反射型液晶パネルを用いる液晶表示装置の実施形態である。図 9 に示すように、本発明の棒状導光体 20 と面状導光体 30 とを組み合わせて照明装置とし、これをフロントライトとして用いた反射型の液晶表示装置である。

【0024】

図 10 は、透過型液晶パネルを用いる液晶表示装置の実施形態である。図 10 に示すように、本発明の棒状導光体 20 と面状導光体 30 とを組み合わせて照明装置とし、これをバックライトとして用いた透過型の液晶表示装置である。

本発明の棒状導光体 20 を面状の照明光学系の線状光源として使用し、反射型又は透過型液晶表示装置を構成することで、分布が均一で、輝度も高い液晶表示装置が低コストで提供することが可能となる。

30

【0025】

図 11 ないし図 10 では、全反射し棒状導光体 20 から出射する機能を有する第 1 のプリズム 25 の両側に位置して透過偏向する機能を有する第 2 のプリズム 24 および第 3 のプリズム 26 を、それぞれ単一のプリズムから構成される実施形態として説明してきたが、第 2 のプリズムおよび第 3 のプリズムは、それぞれ複数のプリズムから構成されてもよい。複数のプリズムから構成されたとしても、入射してきた光を透過偏向する機能を有していればよく、単一のプリズムで構成される必要はないからである。

【0026】

以上が本発明の実施形態による説明であるが、発明として、例えば、下記のような特徴を抽出することができるので、ここで列挙しておく。

40

(付記 1) 光源から入射した光を線状光に変換し出射するプリズム群を有する棒状導光体であって、前記プリズム群が、入射した光を全反射し棒状導光体から出射する機能を有する第 1 のプリズムと、第 1 のプリズムの両側に位置して入射した光を透過偏向する機能を有する複数のプリズムとからなることを特徴とする棒状導光体。

(付記 2) 光源から入射した光を線状光に変換し出射するプリズム群を有する棒状導光体であって、前記プリズム群が、入射した光を全反射し棒状導光体から出射する機能を有する第 1 のプリズムと、第 1 のプリズムの両側に位置して入射した光を透過偏向する機能を有する第 2 及び第 3 のプリズムとからなることを特徴とする棒状導光体。

【0027】

50

(付記3) 付記1に記載の棒状導光体において、前記プリズム群を有する面は凸形状であることを特徴とする棒状導光体。

(付記4) 付記1に記載の棒状導光体において、前記プリズム群を有する面は多角形状であることを特徴とする棒状導光体。

(付記5) 付記1に記載の棒状導光体において、前記プリズム群を有する面は曲面形状であることを特徴とする棒状導光体。

【0028】

(付記6) 付記1に記載の棒状導光体において、光源から光が入射する面の大きさが、光源の長手方向の大きさより小さいことを特徴とする棒状導光体。

(付記7) 付記1に記載の棒状導光体において、光源から光が入射する面の大きさが、光源の長手方向の大きさより小さく、かつ、前記第1のプリズムは、頂角が85度から93度まで連続的に変化することを特徴とする棒状導光体。

(付記8) 付記1に記載の棒状導光体において、前記プリズム群を有する面は凸形状であり、かつ、光源から光が入射する面の大きさが、光源の長手方向の大きさより小さく、かつ、前記第1のプリズムは、頂角が85度から93度まで連続的に変化することを特徴とする棒状導光体。

(付記9) 付記1に記載の棒状導光体において、前記プリズム群を有する面は多角形状であり、かつ、光源から光が入射する面の大きさが、光源の長手方向の大きさより小さく、かつ、前記第1のプリズムは、頂角が85度から93度まで連続的に変化することを特徴とする棒状導光体。

(付記10) 付記1に記載の棒状導光体において、前記プリズム群を有する面は曲面形状であり、かつ、光源から光が入射する面の大きさが、光源の長手方向の大きさより小さく、かつ、前記第1のプリズムは、頂角が85度から93度まで連続的に変化することを特徴とする棒状導光体。

【0029】

(付記11) 光源と、光源から入射した光を線状光に変換し出射するプリズム群を有する棒状導光体と、棒状導光体からの線状光を平面状の出射面から面状に出射する面状導光体とを有する照明装置であって、前記棒状導光体のプリズム群が、入射した光を全反射し棒状導光体から出射する機能を有する第1のプリズムと、第1のプリズムの両側に位置して入射した光を透過偏向する機能を有する複数のプリズムとからなることを特徴とする照明装置。

(付記12) 光源と、光源から入射した光を線状光に変換し出射するプリズム群を有する棒状導光体と、棒状導光体からの線状光を平面状の出射面から面状に出射する面状導光体とを有する照明装置であって、前記棒状導光体のプリズム群が、入射した光を全反射し棒状導光体から出射する機能を有する第1のプリズムと、第1のプリズムの両側に位置して入射した光を透過偏向する機能を有する第2及び第3のプリズムとからなることを特徴とする照明装置。

【0030】

(付記13) 光源と、光源から入射した光を線状光に変換し出射するプリズム群を有する棒状導光体と、棒状導光体からの線状光を平面状の出射面から面状に出射する面状導光体とを有する照明装置と、液晶パネルとを有する液晶表示装置であって、前記棒状導光体のプリズム群が、入射した光を全反射し棒状導光体から出射する機能を有する第1のプリズムと、第1のプリズムの両側に位置して入射した光を透過偏向する機能を有する複数のプリズムとからなることを特徴とする液晶表示装置。

(付記14) 光源と、光源から入射した光を線状光に変換し出射するプリズム群を有する棒状導光体と、棒状導光体からの線状光を平面状の出射面から面状に出射する面状導光体とを有する照明装置と、液晶パネルとを有する液晶表示装置であって、前記棒状導光体のプリズム群が、入射した光を全反射し棒状導光体から出射する機能を有する第1のプリズムと、第1のプリズムの両側に位置して入射した光を透過偏向する機能を有する第2及び第3のプリズムとからなることを特徴とする液晶表示装置。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の棒状導光体の実施形態を示す図である。

【図2】棒状導光体の複数のプリズムを有する面を凸形状にした実施形態である。

【図3】棒状導光体の複数のプリズムを有する面の凸形状を直線で組み合わせた多角形状にした実施形態である。

【図4】棒状導光体の複数のプリズムを有する面の凸形状を曲面形状にした実施形態である。

【図5】棒状導光体の光源の光が入射する面の大きさを、光源の長手方向の大きさより小さくした実施形態である。

10

【図6】LED光源の光強度分布を示す図である。

【図7】本発明の棒状導光体の第1、2、3のプリズムの頂角の変化を示す図である。

【図8】本発明の棒状導光体を用いる照明装置を示す図である。

【図9】反射型液晶パネルを用いる液晶表示装置の実施形態である。

【図10】透過型液晶パネルを用いる液晶表示装置の実施形態である。

【図11】従来の透過型液晶パネルを示す断面図である。

【図12】従来の棒状導光板を示す図である。

【符号の説明】

【0032】

10 LED光源

20

20 棒状導光体

21 プリズム

22 反射コート(アルミ有り)

23 反射コート(アルミ無し)

24 第2のプリズム

25 第1のプリズム

26 第3のプリズム

30 面状導光体

40 反射型液晶パネル

50 透過型液晶パネル

30

60 照明装置

70 液晶表示装置

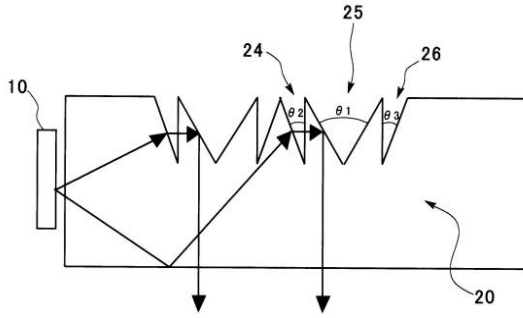
210、212、218、222、226 ガラス基板

214、228 偏向子

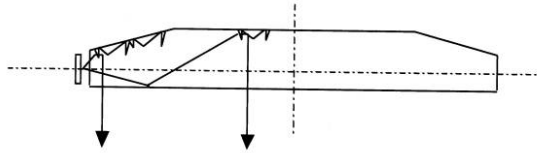
220 液晶

224 カラーフィルタ

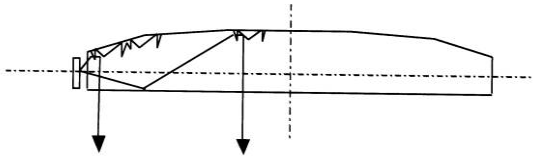
【図 1】



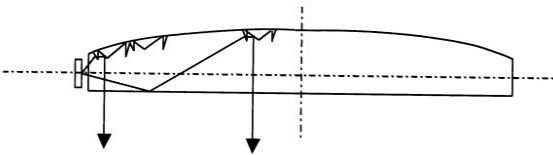
【図 2】



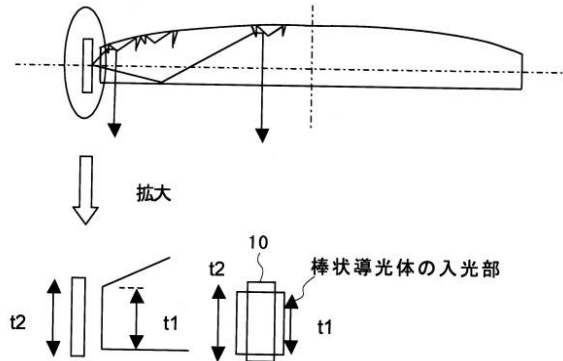
【図 3】



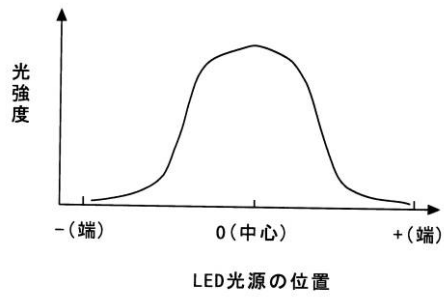
【図 4】



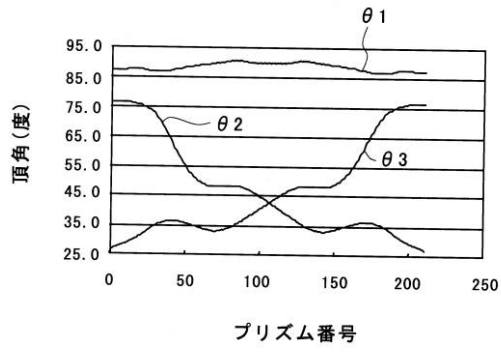
【図 5】



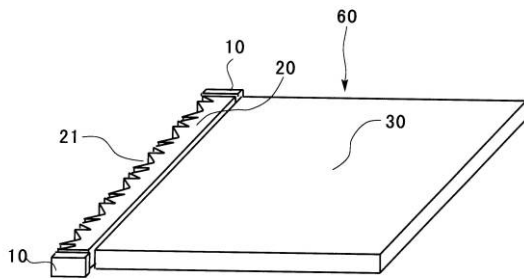
【図 6】



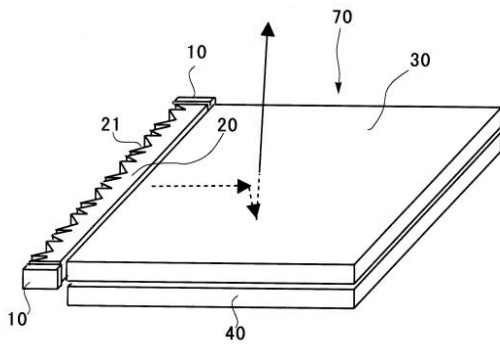
【図 7】



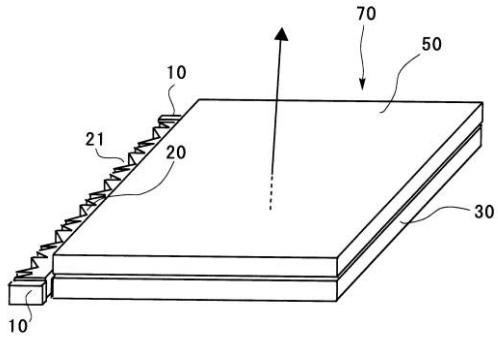
【図 8】



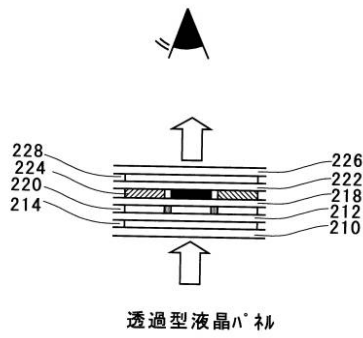
【図 9】



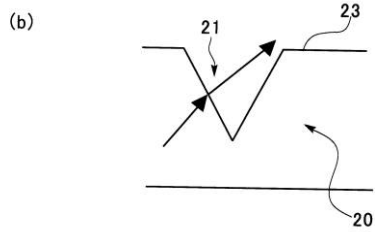
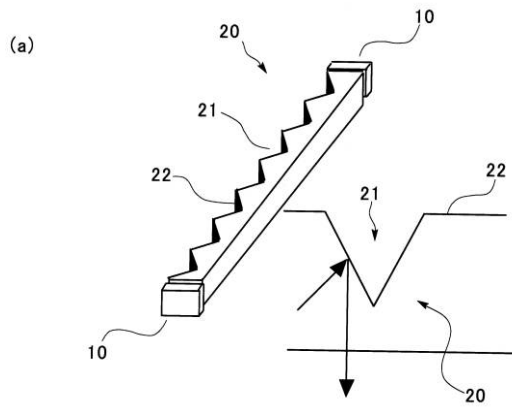
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-335434(JP,A)
国際公開第2004/051140(WO,A1)
特開2003-077326(JP,A)
特開2004-349030(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00
G02B 6/00
G02F 1/13357
F21Y 101/02