

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5026595号
(P5026595)

(45) 発行日 平成24年9月12日 (2012. 9. 12)

(24) 登録日 平成24年6月29日 (2012. 6. 29)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2006. 01)

F 2 1 S 2/00 4 3 4

F 2 1 V 8/00 (2006. 01)

F 2 1 S 2/00 4 3 5

G 0 2 F 1/13357 (2006. 01)

F 2 1 S 2/00 4 4 3

F 2 1 Y 101/02 (2006. 01)

F 2 1 S 2/00 4 3 3

F 2 1 V 8/00 3 6 0

請求項の数 10 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-529034 (P2010-529034)
 (86) (22) 出願日 平成22年1月29日 (2010. 1. 29)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/000535
 (87) 国際公開番号 W02011/043002
 (87) 国際公開日 平成23年4月14日 (2011. 4. 14)
 審査請求日 平成22年7月22日 (2010. 7. 22)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-233922 (P2009-233922)
 (32) 優先日 平成21年10月7日 (2009. 10. 7)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2 2 番 2 2 号
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所
 (72) 発明者 若村 紗友里
 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町2 2 番
 2 2 号 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 小久保 文雄
 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町2 2 番
 2 2 号 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 名倉 秀明
 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町2 2 番
 2 2 号 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源モジュール、及びそれを備えた電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手方向に対して並列に設けられた複数の導光体と、上記導光体における長手方向の少なくとも一方の端面から光をそれぞれ入射させる複数の光源と、上記導光体の内部にて導光される光を取り出すために該導光体における光の出射側、又はその反対側である反射シート側に複数設けられている光路変換部と、上記導光体を取り付けるシャーシとを備えた光源モジュールにおいて、

上記導光体は、導光体における長手方向に直交する断面の少なくとも一方の側端に、導光体における長手方向に直交する断面の他方の側端部又は中央部である厚肉部よりも薄く形成された、該導光体を上記シャーシに固定するための固定部を有し、

上記光路変換部は、導光体における長手方向に直交する方向に沿って、上記厚肉部と上記固定部との間で厚さが変化する領域と他の領域とで配置密度が異なっていることを特徴とする光源モジュール。

【請求項 2】

上記導光体は、上記厚肉部の上記固定部との境界における、上記厚肉部の隅角部に面取りが施されており、

上記光路変換部は、導光体における長手方向に直交する方向に沿って帯状に設けられるとともに、上記面取りが施された領域を含む、上記厚肉部と上記固定部との間で厚さが変化する領域における帯の幅が、他の領域における帯の幅よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の光源モジュール。

【請求項 3】

上記導光体は、上記厚肉部の上記固定部との境界における、上記厚肉部の隅角部に面取りが施されており、

上記光路変換部は、円形状に設けられるとともに、上記面取りが施された領域を含む、上記厚肉部と上記固定部との間で厚さが変化する領域における円形の径が、他の領域における円形の径よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の光源モジュール。

【請求項 4】

上記帯の幅は、 $100\text{ }\mu\text{m}$ ～ $500\text{ }\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 2 に記載の光源モジュール。

【請求項 5】

上記円形の径は、 $100\text{ }\mu\text{m}$ ～ $2000\text{ }\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 3 に記載の光源モジュール。

【請求項 6】

上記導光体は、短手方向の長さが 17 mm 、上記厚肉部の厚さが 5 mm 、上記固定部の厚さが 1 mm 、長さが 2.5 mm であることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の光源モジュール。

【請求項 7】

上記光路変換部は、導光体の上記反射シート側に設けられているとともに、

上記導光体は、上記厚肉部の光の出射側の面に、導光体における長手方向に沿って溝が形成されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の光源モジュール。

【請求項 8】

上記導光体は、短手方向の長さが 40 mm ～ 100 mm 、上記厚肉部の厚さが 4 mm 、上記固定部の厚さが 1 mm 、長さが 2 mm であることを特徴とする請求項 7 に記載の光源モジュール。

【請求項 9】

上記溝はピッチが 0.6 mm 、深さが 0.18 mm であることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の光源モジュール。

【請求項 10】

請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の光源モジュールを備えていることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば液晶表示装置において、薄型化を図るために、光源からの光を導光板によって面状に出射させるサイドエッジ（サイドライトともいう）型導光板を備えたバックライトに用いられる光源モジュール、及びそれを備えた電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置においては、薄型化を図るために、光源からの光を導光板によって面状に出射させるサイドエッジ（サイドライトともいう）型導光板を備えたバックライトが多用されている。

【0003】

このようなサイドエッジ型導光板として、例えば特許文献 1 に開示された照明装置がある。図 12 は、特許文献 1 に開示された照明装置の構成の概略を示す図である。上記特許文献 1 に開示された照明装置 100 は、一列に配列された複数の導光体 111 からなる導光板 110 と、導光板 110 の導光体 111 毎に設けられかつ導光体 111 に対して光を照射する複数の光源 101 とを有している。上記光源 101 は、1 個の赤色 LED（Light Emitting Diode：発光ダイオード）101R と 2 個の緑色 LED 101G と 1 個の青色 LED 101B とからなっている（図 12（a））。また、導光板 110 の下側には、反射シート 102 が設けられている（図 12（b））。そして、隣り合う導光体 111 間に

10

20

30

40

50

0.1 μm 以上の空気層からなる隙間103を形成している(図12(c))。この構成により、疑似インパルス型の表示を行うことができるものとなっている。

【0004】

また、例えば、特許文献2にも、同種の発光体構造が開示されている。さらに、特許文献2には、光の方向を変換するための反射ドットが、細長い発光体の長手方向に密度を変化させた印刷パターンで形成された構造が開示されている(図13)。図13に示すように、反射ドット201の密度は、光入力端部215及び混合部281から細長い発光体の中心まで変化する。また、発光体の一方の端部から他方の端部まで均一な光取り出し及び照明を達成するために、反射ドット201のサイズ及び形状は、光入力端部215のほか、混合部281からの距離の関数として変化させることが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】日本国公開特許公報「特開2008-34372号公報(平成20年2月14日公開)」

【特許文献2】日本国公開特許公報「特開2009-43706号公報(平成21年2月28日公開)」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

20

上記従来の構成では、図14に示すように、断面矩形の導光体111...をシャーシ2と拡散板15との間に挟んで固定していた。しかし、拡散板15は強度が弱いため、導光体111...の固定が不十分であった。そのため、導光体111...の位置がずれて輝度ムラが発生したり、導光体111...が液晶パネル等に接触して破損するなどの問題が生じていた。

【0007】

そこで、本発明の説明図である図2に示すように、導光体21を中央の厚肉部21cの両側に薄肉の固定部21b・21bを設けた断面T字状とし、例えば、固定具50の上側押え52と下側押え51との間に、固定部21bとシャーシ2とを一緒に挟むことによって、導光体21を固定することが考えられる。

30

【0008】

しかし、薄肉の固定部21bの光学特性が、厚肉部21cとは異なるため、固定のために固定部21bを設けただけでは、導光体21・21のつなぎ目部分で輝線や暗線が発生し、輝度の均一化が困難になる。

【0009】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、導光体に固定部を設けるとともに、導光体のつなぎ目部分に発生する輝度ムラを低減した光源モジュール、及びそれを備えた電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

40

上記課題を解決するために、本発明に係る光源モジュールは、長手方向に対して並列に設けられた複数の導光体と、上記導光体における長手方向の少なくとも一方の端面から光をそれぞれ入射させる複数の光源と、上記導光体の内部にて導光される光を取り出すために該導光体における光の出射側、又はその反対側である反射シート側に複数設けられている光路変換部と、上記導光体を取り付けるシャーシとを備えた光源モジュールにおいて、上記導光体は、導光体における長手方向に直交する断面の少なくとも一方の側端に、導光体における長手方向に直交する断面の他方の側端部又は中央部である厚肉部よりも薄く形成された、該導光体を上記シャーシに固定するための固定部を有し、上記光路変換部は、導光体における長手方向に直交する方向に沿って、上記厚肉部と上記固定部との間で厚さ

50

【0011】

上記の構成によれば、厚肉部の側端に薄肉の固定部を設けることによって、導光体を固定部を介してシャーシに安定して固定することが可能となる。よって、導光体の位置がずれて輝度ムラが発生したり、導光体が液晶パネル等に接触して破損するなどの問題が生じない。

【0012】

また、薄肉の固定部を設けたことによる、導光体における長手方向に直交する断面における光学特性の影響を、該断面における配置密度を調整した光路変換部を設けることによって補償することができる。その結果、導光体のつなぎ目部分に輝線や暗線が発生せず、輝度ムラが発生しない。

10

【0013】

それゆえ、導光体を安定して固定できるとともに、均一な輝度表示が得られる光源モジュールを提供することができる。

【0014】

また、本発明に係る電子機器は、上記記載の光源モジュールを備えていることを特徴としている。

【0015】

上記の構成によれば、導光体を安定して固定できるとともに、導光体のつなぎ目部分に輝線や暗線が発生せず、輝度ムラを低減し得る光源モジュールを備えた電子機器を提供することができるという効果を奏する。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る光源モジュールは、導光体は、導光体における長手方向に直交する断面の少なくとも一方の側端に、導光体における長手方向に直交する断面の他方の側端部又は中央部である厚肉部よりも薄く形成された、該導光体を上記シャーシに固定するための固定部を有し、光路変換部は、導光体における長手方向に直交する方向に沿って、上記厚肉部と上記固定部との間で厚さが変化する領域と他の領域とで配置密度が異なっている構成である。

【0017】

また、本発明に係る電子機器は、上記記載の光源モジュールを備えているものである。

30

【0018】

それゆえ、導光体を安定して固定できるとともに、均一な輝度表示が得られる光源モジュール、及びそれを備えた電子機器を提供することができるという効果を奏する。

【0019】

本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分に分かるであろう。また、本発明の利点は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明における光源モジュールの実施の形態を示すものであって、導光板を構成する導光体の構造の一例を示す斜視図である。

40

【図2】上記光源モジュールにおける導光体の取り付け構造を示す断面図である。

【図3】図1に示した導光体の構造の一例を示す正面図および平面図である。

【図4】上記光源モジュールを備えた液晶表示装置の構成を示す分解斜視図である。

【図5】上記光源モジュールを備えた液晶表示装置における要部の構成を示す断面図である。

【図6】上記光源モジュールにおける導光板の構成を示す平面図である。

【図7】図1および図10に示した導光体の構造の概略を示す説明図である。

【図8】図1に示した導光体に形成される光散乱体の印刷パターンの決め方についての説明図であり、導光体の短手方向の断面内での光路を示す。

50

【図 9】図 1 に示した導光体を備えた光源モジュールによる、輝度が均一化された状態を示す説明図である。

【図 10】本発明における光源モジュールの実施の形態を示すものであって、導光板を構成する導光体の構造の他の例を示す正面図および平面図である。

【図 11】本発明における光源モジュールの実施の形態を示すものであって、導光板を構成する導光体の構造のさらに他の例を示す正面図および平面図である。

【図 12】(a) は従来の光源モジュールの構成を示す平面図であり、(b) は上記光源モジュールの構成を示す正面図であり、(c) は (a) の A-A' 線断面図である。

【図 13】従来の光源モジュールの構成を示す平面図である。

【図 14】従来の光源モジュールにおける導光体の取り付け構造を示す断面図である。

10

【図 15】本発明の背景を示す図であり、(a) は導光体から光を出射させるときの光路について、矩形断面の導光体と、先端角が面取りされた湾曲形状である断面の導光体との比較実験を行う場合における光源の発光位置を示す導光体の断面図であり、(b) は先端角が面取りされていない矩形断面の導光体での光路を示す導光体の断面図であり、(c) は先端角が面取りされた湾曲形状である断面の導光体での光路を示す導光体の断面図である。

【図 16】本発明の背景を示す図であり、厚肉部における先端角が面取りされた湾曲形状である導光体を備えた光源モジュールの位置と輝度との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

20

以下、実施例および比較例により、本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらにより何ら限定されるものではない。

【0022】

本発明の実施形態について図 1 ～図 11 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0023】

まず、図 4 ～図 6 を参照して、本実施の形態の光源モジュール 10 を備えた電子機器としての例えば液晶表示装置 1 の構成を説明する。

【0024】

上記液晶表示装置 1 は、図 4 に示すように、下から順に、シャーシ 2、光源モジュール 10、液晶パネル 3、ベゼル 4 にて構成されており、光源モジュール 10 は、反射板としての反射シート 11、光源としての LED (Light Emitting Diode: 発光ダイオード) 12 及び LED 基板 13、リフレクタ 14、導光板 20、拡散板 15、並びに光学シート群 16 から構成されている。尚、光学シート群 16 は、本発明においては存在しなくてもよい。

30

【0025】

上記 LED 12 及び LED 基板 13、並びにリフレクタ 14 は、図 5 に示すように、導光板 20 の端部に設けられ、これによって、LED 12 からの光を導光板 20 における一方の端面 21a に入射し、導光板 20 の出射面 21d から拡散板 15 及び光学シート群 16 を通して、液晶パネル 3 に光を照射するようになっている。したがって、本実施の形態の光源モジュール 10 は、サイドエッジ (サイドライトともいう) 方式を採用している。

40

【0026】

なお、本実施の形態では、拡散板 15 は、導光体 21 の出射面 21d とは例えば 2 mm の間隔 D を有してその上方に設けられている。これにより、拡散板 15 を導光体 21 の出射面 21d に密着する場合に比べて、輝度ムラを低減することができる。

【0027】

ところで、液晶表示装置 1 においては、CRT (Cathode-Ray Tube: 陰極線管) 表示装置と比較して、動画のボヤケという問題点がある。すなわち、CRT 表示装置においては、あるフレームにおける画素の発光期間と、次のフレームにおけるこの画素の発光期間との間に、この画素が発光しない非発光期間があるため、残像感が少ない。これに対して、液晶表示装置 1 の表示方式はこのような非発光期間がない「ホールド型」であるため、残

50

像感が生じ、この残像感が使用者に動画のボヤケとして認識される。

【0028】

そこで、バックライト型の液晶表示装置1においては、バックライトである光源モジュール10を分割し、液晶パネル3に映像信号を印加するタイミングに同期して順次消灯することにより、画像表示と画像表示との間に黒表示を挿入する技術であるバックライトブリンキングが提案されている。これにより、疑似インパルス型の表示を実現し、残像感を抑えることができる。

【0029】

本実施の形態の光源モジュール10は、このバックライトブリンキングを行うために、図6に示すように、導光板20を複数の導光体21…にて分割して構成し、これら複数の導光体21…を、長手方向に対して並列にそれぞれ隙間22を有して配設している。したがって、本実施の形態では、図5に示すように、LED12は、各導光体21における長手方向の一方の端面21aにおける後述する厚肉部21c（図2）から光をそれぞれ入射させるようになっている。尚、必ずしも一方の端面21aに限らず、長手方向の他方の端面から入射させてもよく、さらに、一方の端面21a及び他方の端面の両方から光を入射させてもよい。すなわち、本発明では、少なくとも一方の端面21aから光を入射させれば足りる。

【0030】

なお、導光板20を複数の導光体21…に分割して長手方向に対して並列に配列する場合に、導光体21の熱膨張及び製造公差を考慮すると、隙間22として1～2mm程度が必要である。

【0031】

つぎに、図2を参照して、光源モジュール10における導光体21の取り付け構造を説明する。

【0032】

図2に示すように、導光板20の複数の導光体21…は、それぞれ、中央の厚肉部21cの両側に薄肉の固定部21b・21bを設けた断面T字状である。すなわち、固定部21bは、固定部21bのシャーシ側の面が厚肉部21cのシャーシ側の面と同一面となるように形成されている。そして、固定部21bを、シャーシ2と一緒に、固定具50の上側押え52と下側押え51との間に挟むことによって、導光板20をシャーシ2に固定する。

【0033】

これにより、複数の導光体21…をシャーシ2に対し、安定して固定することが可能となる。よって、従来のように、位置ずれによる輝度ムラの発生や、液晶パネル等に接触しての破損などを防止できる。

【0034】

さらに、導光体21の詳細な形状は、次の通りである。隣り合う導光体21・21の互いに対向する側端部としての固定部21b・21bは、それぞれ、導光体21における長手方向に直交する断面の中央部としての厚肉部21cよりも薄く形成されている。この結果、本実施の形態の導光体21は、側端部において反射シート11側に欠損部21fを有して断面T字状となっており、厚く形成された厚肉部21cと薄く形成された固定部21b・21bとからなっている。

【0035】

なお、固定具50の構造は図2のものに限定されず、固定部21bをシャーシ2に直接あるいは間接に取り付けるものであれば任意に選択できる。

【0036】

つづいて、固定部21bを設けたことで導光体21・21のつなぎ目部分に輝度ムラが発生することを防止するための構成について説明する。

【0037】

導光体21中を進む光は、光路変換部としての光散乱体23と衝突することにより導光

10

20

30

40

50

体 2 1 中を進む角度が変わり、全反射条件が破られ、出射面 2 1 d から導光体 2 1 外に出射し、拡散板 1 5 に向かう。よって、光散乱体 2 3 を導光体 2 1 のどこに、どの程度の密度で配置するかによって、出射光の輝度分布を制御することができる。

【0038】

以下では、薄肉の固定部 2 1 b を設けたことによる光学特性の変化を補償する、光散乱体 2 3 の印刷パターンについて説明する。

【0039】

なお、本実施の形態では、光散乱体 2 3 を、例えば光散乱微粒子をポリマー中に分散させて印刷して形成しているが、必ずしもこれに限らず、他の方法で形成してもよい。例えば、光散乱粒子として蛍光体を用いてもよく、また、光散乱体 2 3 を、プリズム等の微細な凹凸形状を形成してもよい。また、ブラスト等で出射側面又は反射シート側面に粗面を設けることによってパターンを形成することも可能である。

【0040】

〔印刷パターン A〕

図 1、図 3、図 7～図 9 を参照して、導光体 2 1 に形成される光散乱体 2 3 の第 1 のパターン例（印刷パターン A）について説明する。

【0041】

図 1 及び図 3 は、印刷パターン A によって光散乱体 2 3 が形成された導光体 2 1 を示す図である。図 1 及び図 3 に示すように、導光体 2 1 A は、厚肉部 2 1 c 及び固定部 2 1 b・2 1 b のシャーシ 2 側の面（以下、パターン配置面 2 1 p と称する）に、印刷パターン A の形状で光散乱体 2 3 A が形成されている。なお、印刷パターン A に係る導光体 2 1、光散乱体 2 3 を、特に他と区別する場合には、導光体 2 1 A、光散乱体 2 3 A と記載することとする。

【0042】

導光体 2 1 A は、例えば、長手方向の長さが 1358.5 mm、短手方向の長さが 17 mm、中央部である厚肉部 2 1 c の厚さが 5 mm、側端部である固定部 2 1 b の厚さが 1 mm、固定部 2 1 b の長さが 2.5 mm となっている。なお、印刷パターン A では、短手方向の長さは 15 mm～16 mm が好適である。

【0043】

印刷パターン A は、導光体 2 1 A のパターン配置面 2 1 p に梯子状に形成されており、厚肉部 2 1 c の中心を対称軸として左右対称となっている。図 3 から分かるように、印刷パターン A は、出射面 2 1 d の拡散板 1 5 に平行な領域（平行部）に対向する、パターン配置面 2 1 p の領域では、パターン幅が太く、出射面 2 1 d の拡散板 1 5 に平行でない領域（傾斜部。なお、傾斜部の角度は垂直であってもよい。）に対向する、パターン配置面 2 1 p の領域では、パターン幅が細くなっている。ただし、パターン幅は滑らかに変化の方が好ましいため、上記傾斜部に接続する上記平行部の縁部に対向する、パターン配置面 2 1 p の領域から、パターン幅が徐々に細くなっている。本実施の形態では、一本のパターン幅は、例えば、100 μm～500 μm である。

【0044】

ここで、光源である LED 12 から遠ざかるに伴って輝度が減衰するので、LED 12 から遠ざかるに伴って光散乱体 2 3 A の配置密度を高くする必要がある。

【0045】

そこで、図 7 に示すように、長手方向に沿って奥に行くに伴って、光散乱体 2 3 A の一本のパターン幅を太くしてもよい。あるいは、長手方向に沿って奥に行くに伴って、光散乱体 2 3 A のパターン間隔を短くしてもよい。なお、図 7 では、LED 12 の光を両方の端面 2 1 a・2 1 a から入射させた場合を示しているので、導光板 2 0 の中央部の光散乱体 2 3 A のパターン幅が太くなっている。

【0046】

ここで、図 8 を参照して、光散乱体 2 3 の印刷パターンの決め方について説明する。

【0047】

図8は、導光体21の短手方向の断面内での光路を示す模式図である。例えば、 $X = -4$ 付近に光散乱体23を配置した場合、図中の矢印のように光散乱体23での反射光は導光体21内部で全反射を起こし、 $X = 4$ 付近から出射する。このように、光散乱体23を配置した場所以外からも光が出射することが分かる。

【0048】

そこで、短手方向の各位置（図8では、 $X = -8 \sim 8$ ）から光線を入射させ、それぞれどこから光が出射するかを求めることによって、各位置の光散乱体23からの反射光による輝度分布データが取得できる。そして、それらの和が均一分布となるパターン形状を解析すると、図3に示したような太さ分布を持つ印刷パターンの形状が得られる。

【0049】

このように、光散乱体23の印刷パターンは、パターン配置面21pの特定部分にパターンを配置した場合に、どこが照らされるのかを示す関連データを取得して、印刷パターンの分布と輝度分布との相関関係を求めることにより、決定できる。

【0050】

つぎに、図9を参照して、3本の導光体21…を備えた光源モジュール10において、光散乱体23を印刷パターンAによって形成することにより、輝度が均一化された例を示す。

【0051】

図9に示すように、導光体の断面厚みに対して均一なパターンによる光散乱体を配置した場合、約20%の輝度の凹凸が見られた（破線）。これに対して、導光体21の断面厚みに対して密度を最適化したパターンによる光散乱体23を配置した場合（図3）、輝度の凹凸に改善が見られた（実線）。

【0052】

以上のように、印刷パターンA（図1、3）によって、光散乱体23Aのパターン幅を導光体21Aの傾斜部に対向するパターン配置面21pの領域において細くすれば、傾斜部からの出射光を抑えて、輝度ムラが発生することを防止できる。

【0053】

このように、印刷パターンAでは、導光体21Aの傾斜部に対向する領域での光散乱体23Aのパターン幅を変えることで、短手方向に沿ってパターンの密度を調整（通常は傾斜部に対向する領域で減少）することにより、輝度分布の均一化を図っている。

【0054】

〔印刷パターンB〕

図10を参照して、導光体21に形成される光散乱体23の第2のパターン例（印刷パターンB）について説明する。

【0055】

図10は、印刷パターンBによって光散乱体23が形成された導光体21を示す図である。図10に示すように、導光体21Bは、厚肉部21c及び固定部21b・21bのシャシ2側の面（パターン配置面21p）に、印刷パターンBの形状で光散乱体23Bが形成されている。なお、印刷パターンBに係る導光体21、光散乱体23を、特に他と区別する場合には、導光体21B、光散乱体23Bと記載することとする。

【0056】

導光体21Bは、印刷パターンAの場合と同様に、例えば、長手方向の長さが1358.5mm、短手方向の長さが17mm、中央部である厚肉部21cの厚さが5mm、側端部である固定部21bの厚さが1mm、固定部21bの長さが2.5mmとなっている。なお、印刷パターンBでは、短手方向の長さは15mm～16mmが好適である。

【0057】

印刷パターンBは、導光体21Bのパターン配置面21pに円形状としての水玉模様状に形成されており、厚肉部21cの中心を対称軸として左右対称となっている。図10から分かるように、印刷パターンBは、出射面21dの拡散板15に平行な領域（平行部）に対向する、パターン配置面21pの領域では、ドット径が大きく、出射面21dの拡散

10

20

30

40

50

板15に平行でない領域（傾斜部。なお、傾斜部の角度は垂直であってもよい。）に対向する、パターン配置面21pの領域では、ドット径が小さくなっている。ただし、ドット径は滑らかに変化する方が好ましいため、上記傾斜部に接続する上記平行部の縁部に対向する、パターン配置面21pの領域から、ドット径が徐々に小さくなっている。本実施の形態では、一個のドット径は、例えば、100 μ m～500 μ mである。

【0058】

ここで、光源であるLED12から遠ざかるに伴って輝度が減衰するので、LED12から遠ざかるに伴って光散乱体23Bの配置密度を高くする必要がある。

【0059】

そこで、図7に示すように、長手方向に沿って奥に行くに伴って、光散乱体23Bのドット径を大きくしてもよい。あるいは、長手方向に沿って奥に行くに伴って、光散乱体23Bのドット間隔を短くしてもよい。なお、図7では、LED12の光を両方の端面21a・21aから入射させた場合を示しているので、導光板20の中央部の光散乱体23Bのドット径が大きくなっている。また、図面では長手方向の分布のみを分かり易く示すため、短手方向の分布は一様にしている。

【0060】

以上のように、印刷パターンB（図10）によって、光散乱体23Bのドット径を導光体21Bの傾斜部に対向するパターン配置面21pの領域において小さくすれば、傾斜部からの出射光を抑えて、導光体21B・21Bのつなぎ目部分に輝度ムラが発生することを防止できる。

【0061】

このように、印刷パターンBでは、導光体21Bの傾斜部に対向する領域での光散乱体23Bのドット径及び／あるいはドット間隔を変えることで、短手方向に沿ってパターンの密度を調整（通常は傾斜部に対向する領域で減少）することにより、輝度分布の均一化を図っている。

【0062】

〔印刷パターンC〕

図11を参照して、導光体21に形成される光散乱体23の第3のパターン例（印刷パターンC）について説明する。

【0063】

図11は、印刷パターンCによって光散乱体23が形成された導光体21を示す図である。図11に示すように、導光体21Cは、厚肉部21c及び固定部21b・21bのシャーシ2側の面（パターン配置面21p）に、印刷パターンCの形状で光散乱体23が形成されている。なお、印刷パターンCに係る導光体21、光散乱体23を、特に他と区別する場合には、導光体21C、光散乱体23Cと記載することとする。

【0064】

導光体21Cは、印刷パターンA、Bの場合と異なり、例えば、長手方向の長さが1358.5mm（画面サイズによっては900～1600mmであってもよい）、短手方向の長さが40mm～80mm（40mm～100mmであってもよいし、100mm以上となることもある）、中央部である厚肉部21cの厚さが4mm、側端部である固定部21bの厚さが1mm、固定部21bの長さが2mmとなっている。さらに、印刷パターンCによって光散乱体23が形成された導光体21では、厚肉部21cの出射面21dに、長手方向に沿って、溝21gが形成されている。溝21gはピッチが0.6mm（0.6mm以上、例えば1mmであってもよい）、深さが0.18mm（ピッチにより変わるが、0.18mm以上、例えば0.23mmであってもよい）である。また、厚肉部21cと固定部21bとの間は垂直面であり、印刷パターンA、Bの場合のような傾斜部はない。

【0065】

印刷パターンCは、導光体21のパターン配置面21pに円形状としての水玉模様状に形成されており、厚肉部21cの中心を対称軸として左右対称となっている。図11から

10

20

30

40

50

分かるように、印刷パターンCは、厚肉部21cに対応するパターン配置面21pの領域では、ドット径が大きく、略一様である。また、厚肉部21cと固定部21bとの境界に対応する位置には、大きい径のドットが一行設けられている。そして、この一行の両側に、小さい径のドットが一行設けられている。すなわち、この小さい径の2列は、一方が厚肉部21cに、他方が固定部21bに設けられている。本実施の形態では、一つのドット径は、例えば、 $100\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ ($100\mu\text{m}\sim 2000\mu\text{m}$ であってもよい)である。

【0066】

なお、図7に示したように、印刷パターンCでも、印刷パターンBと同様に、長手方向に沿って奥に行くに伴って、光散乱体23Cのドット径を大きくしてもよい。あるいは、長手方向に沿って奥に行くに伴って、光散乱体23Cのドット間隔を短くしてもよい。

10

【0067】

このように、印刷パターンC(図11)は、厚肉部21cと固定部21bとの間で厚さを滑らかに変化させるための傾斜部が形成されておらず、かつ、厚肉部21cの出射面21dに、長手方向に沿って溝21gが形成された導光体21Cに形成されている。そして、厚肉部21cと固定部21bとの境界に対応する位置の近傍で、光散乱体23Cのドット径及び/あるいはドット間隔を変えることで、パターンの密度を調整(通常は減少)することにより、輝度分布の均一化を図っている。

【0068】

[補足]

20

なお、本実施の形態の光源モジュール10は、以下のように構成することもできる。

【0069】

・印刷パターンA、Bでは、光散乱体23を導光体21の反射シート11側(すなわち、傾斜部に対向するパターン配置面21pの領域)に設ける場合を示したが、必ずしもこれに限らず、導光体21の出射面21d側(すなわち、傾斜部)に形成してもよい。これによっても、導光体21の反射シート11側の面に光散乱体23を形成した場合と同様の効果を得ることができる。ただし、導光体21の出射面21d側は面に凹凸があるため、印刷が難しい。そこで、本実施の形態では、光散乱体23をパターン配置面21pに形成しているのである。

【0070】

30

・光散乱体23のパターン幅(印刷パターンA)やドット径(印刷パターンB)は、導光体21の断面において、厚肉部21cから固定部21bへ角度が変化する前に、変化することが望ましい。すなわち、パターンが調整されている範囲(パターン幅・ドット径が小さくなっている範囲)は、傾斜部とその近傍を含む範囲とすることが望ましい。

【0071】

・印刷パターンBでは、円形のドットを配置した例を示したが、例えば、楕円形状、矩形形状等の種々の形状が可能である。

【0072】

・印刷パターンCで示した導光体21Cには厚肉部21cの出射面21dに溝21gが形成されている。この溝21gは、導光体21の内部にて導光される光の全反射条件を破り易くし、外部へ取り出し易くする機能を有する。よって、光散乱体23の形状はドットに限定されず、印刷パターンAのような帯状であってもよい。また、溝21gを形成することにより、幅の広い導光体21ができる。

40

【0073】

・固定部21bは、固定部21bのシャーシ側の面が厚肉部21cのシャーシ側の面と同一面となるように形成されていると、導光体21とシャーシ2との接触面が広がって好ましいが、これに限定されない。すなわち、導光体21をシャーシ2に固定できれば、固定部21bの位置は任意であり、例えば、出射面21d寄りに位置していてもよい。

【0074】

また、本実施の形態の電子機器としての液晶表示装置1は、本実施の形態の光源モジュ

50

ール10を備えている。これにより、輝度ムラの発生を低減し得る光源モジュール10を備えた液晶表示装置1を提供することができる。

【0075】

以上のように、本実施の形態に係る光源モジュール10は、長手方向に対して並列に設けられた複数の導光体21…と、上記導光体21…における長手方向の少なくとも一方の端面21aから光をそれぞれ入射させる複数のLED（光源）12と、上記導光体21の内部にて導光される光を取り出すために該導光体21における光の出射側（出射面21d）、又はその反対側である反射シート11側（パターン配置面21p）に複数設けられている光散乱体（光路変換部）23と、上記導光体21を取り付けるシャーシ2とを備えた光源モジュール10において、上記導光体21は、導光体21における長手方向に直交する断面の少なくとも一方の側端に、導光体21における長手方向に直交する断面の他方の側端部又は中央部である厚肉部21cよりも薄く形成された、該導光体21を上記シャーシ2に固定するための固定部21bを有し、上記光散乱体（光路変換部）23は、導光体21における長手方向に直交する方向に沿って、上記厚肉部21cと上記固定部21bとの間で厚さが変化する領域と他の領域とで配置密度が異なっていることを特徴としている。

10

【0076】

これにより、厚肉部21cの側端に薄肉の固定部21bを設けることによって、導光体21を固定部21bを介してシャーシ2に安定して固定することが可能となる。よって、導光体21の位置がずれて輝度ムラが発生したり、導光体21が液晶パネル等に接触して破損するなどの問題が生じない。

20

【0077】

また、薄肉の固定部21bを設けたことによる、導光体21における長手方向に直交する断面における光学特性の影響を、該断面における配置密度を調整した、光散乱体（光路変換部）23を設けることによって補償することができる。その結果、導光体21・21のつなぎ目部分に輝線や暗線が発生せず、輝度ムラが発生しない。

【0078】

それゆえ、導光体21を安定して固定できるとともに、均一な輝度表示が得られる光源モジュール10を提供することができる。

【0079】

30

また、上記光源モジュール10は、上記導光体21（21A）は、上記厚肉部21cの上記固定部21bとの境界における、上記厚肉部21cの隅角部に面取りが施されており、上記光散乱体（光路変換部）23（23A）は、導光体21（21A）における長手方向に直交する方向に沿って帯状に設けられるとともに、上記面取りが施された領域を含む、上記厚肉部21cと上記固定部21bとの間で厚さが変化する領域における帯の幅が、他の領域における帯の幅よりも小さいことを特徴としている。

【0080】

これにより、光散乱体23Aのパターン幅（帯の幅）が導光体21Aの厚肉部21cと固定部21bとの間で厚さが変化する領域（傾斜部に対向するパターン配置面21pの領域）において細くなっているので、傾斜部からの出射光が抑えられて、導光体21A・21Aのつなぎ目部分に輝度ムラが発生しない。このように、光散乱体23Aのパターン幅（帯の幅）を変えることで、長手方向に直交する方向（短手方向）に沿ってパターンの密度を容易に調整して、輝度分布の均一化を図ることができる。

40

【0081】

また、上記光源モジュール10は、上記導光体21（21B）は、上記厚肉部21cの上記固定部21bとの境界における、上記厚肉部21cの隅角部に面取りが施されており、上記光散乱体（光路変換部）23（23B）は、円形状としての水玉模様状に設けられるとともに、上記面取りが施された領域を含む、上記厚肉部21cと上記固定部21bとの間で厚さが変化する領域における円形の径が、他の領域における円形の径よりも小さいことを特徴としている。

50

【0082】

これにより、光散乱体23Bのドット径（円形の径）が導光体21Bの厚肉部21cと固定部21bとの間で厚さが変化する領域（傾斜部に対向するパターン配置面21pの領域）において小さくなっているため、傾斜部からの出射光が抑えられて、導光体21B・21Bのつなぎ目部分に輝度ムラが発生しない。このように、光散乱体23Bのドット径（円形の径）を変えることで、長手方向に直交する方向（短手方向）に沿ってパターンの密度を容易に調整して、輝度分布の均一化を図ることができる。

【0083】

また、上記光源モジュール10は、上記光散乱体（光路変換部）23（23C）は、導光体21（21C）の上記反射シート11側に設けられているとともに、上記導光体21（21C）は、上記厚肉部21cの光の出射側の面（出射面21d）に、導光体21（21C）における長手方向に沿って溝21gが形成されていることを特徴としている。

10

【0084】

これにより、反射シート11側の光散乱体（光路変換部）23に加えて、光の出射側の面（出射面21d）の溝21gも、導光体21の内部にて導光される光の全反射条件を破り易くし、外部へ取り出し易くする機能を有する。よって、光散乱体（光路変換部）23のみを設けた場合と比較して、より容易に輝度の均一化を図ることができる。それゆえ、長手方向に直交する方向（短手方向）の幅がより広い導光体21を実現することが可能となる。

【0085】

20

さらに、本実施の形態の液晶表示装置（電子機器）1は、本実施の形態の光源モジュール10を備えている。これにより、導光体を安定して固定できるとともに、導光体のつなぎ目部分に輝線や暗線が発生せず、輝度ムラを低減し得る光源モジュール10を備えた液晶表示装置1を提供することができる。

【0086】

〔輝度ムラ発生の理由〕

ここで、導光体のつなぎ目部分に輝度ムラが発生する理由を、図15、図16に基づいて説明する。

【0087】

図15（a）～（c）は、導光体から光を出射させるときの光路について、矩形断面の導光体と、先端角が面取りされた湾曲形状である断面の導光体との比較実験を説明する図である。

30

【0088】

まず、図15（a）に示すように、導光体321の厚肉部321cにおける下面中央部から光線を出射した場合（あるいは、光散乱体323の中央部にて反射した場合）の取り出し光の動きを検討する。

【0089】

最初に、図15（b）に示すように、厚肉部321cが矩形に形成されている場合には、厚肉部321cの側面に当たる光線の一部が全反射し、エッジ部分から光線が取り出せないことがわかる。この結果、厚肉部321cの矩形のエッジ部分が暗線になることが明らかである。

40

【0090】

これに対して、図15（c）に示すように、導光体321の厚肉部321cにおける先端角が面取りされた湾曲形状である場合には、導光体321の厚肉部321cにおける下面中央部から出射される光線のうち、面取りされた湾曲形状に入射した光は集光されていることが分かる。この結果、厚肉部321cの矩形の面取り部分が輝線になることがある。

【0091】

図16は、厚肉部321cにおける先端角が面取りされた湾曲形状である導光体321を備えた光源モジュールの位置と輝度との関係を示すグラフである。なお、光散乱体32

50

3は、短手方向に一樣のパターンとし、導光体321の反射シート側面側に印刷パターンとして形成している。

【0092】

そして、図16に示すように、各導光体321が厚肉部321cにおける先端角が面取りされた湾曲形状であり、矩形状の印刷パターンが梯子状に形成された光散乱体323を有する光源モジュールでは、導光体321のつなぎ目部分に輝線が発生することがわかる。

【0093】

以上のように、本発明に係る光源モジュールは、長手方向に対して並列に設けられた複数の導光体と、上記導光体における長手方向の少なくとも一方の端面から光をそれぞれ入射させる複数の光源と、上記導光体の内部にて導光される光を取り出すために該導光体における光の出射側、又はその反対側である反射シート側に複数設けられている光路変換部と、上記導光体を取り付けるシャーシとを備えた光源モジュールにおいて、上記導光体は、導光体における長手方向に直交する断面の少なくとも一方の側端に、導光体における長手方向に直交する断面の他方の側端部又は中央部である厚肉部よりも薄く形成された、該導光体を上記シャーシに固定するための固定部を有し、上記光路変換部は、導光体における長手方向に直交する方向に沿って、上記厚肉部と上記固定部との間で厚さが変化する領域と他の領域とで配置密度が異なっていることを特徴としている。

10

【0094】

上記の構成によれば、厚肉部の側端に薄肉の固定部を設けることによって、導光体を固定部を介してシャーシに安定して固定することが可能となる。よって、導光体の位置がずれて輝度ムラが発生したり、導光体が液晶パネル等に接触して破損するなどの問題が生じない。

20

【0095】

また、薄肉の固定部を設けたことによる、導光体における長手方向に直交する断面における光学特性の影響を、該断面における配置密度を調整した光路変換部を設けることによって補償することができる。その結果、導光体のつなぎ目部分に輝線や暗線が発生せず、輝度ムラが発生しない。

【0096】

それゆえ、導光体を安定して固定できるとともに、均一な輝度表示が得られる光源モジュールを提供することができる。

30

【0097】

さらに、本発明に係る光源モジュールは、上記導光体は、上記厚肉部の上記固定部との境界における、上記厚肉部の隅角部に面取りが施されており、上記光路変換部は、導光体における長手方向に直交する方向に沿って帯状に設けられるとともに、上記面取りが施された領域を含む、上記厚肉部と上記固定部との間で厚さが変化する領域における帯の幅が、他の領域における帯の幅よりも小さいことを特徴としている。

【0098】

上記の構成によれば、さらに、光路変換部の帯の幅が導光体の厚肉部と固定部との間で厚さが変化する領域（傾斜部、あるいは傾斜部に対向する面）において細くなっているの
で、傾斜部からの出射光が抑えられて、導光体のつなぎ目部分に輝度ムラが発生しない。
このように、光路変換部の帯の幅を変えることで、長手方向に直交する方向（短手方向）
に沿ってパターンの密度を容易に調整して、輝度分布の均一化を図ることができる。

40

【0099】

さらに、本発明に係る光源モジュールは、上記導光体は、上記厚肉部の上記固定部との境界における、上記厚肉部の隅角部に面取りが施されており、上記光路変換部は、円形状に設けられるとともに、上記面取りが施された領域を含む、上記厚肉部と上記固定部との間で厚さが変化する領域における円形の径が、他の領域における円形の径よりも小さいことを特徴としている。

【0100】

50

上記の構成によれば、さらに、光路変換部の円形の径が導光体の厚肉部と固定部との間で厚さが変化する領域（傾斜部、あるいは傾斜部に対向する面）において小さくなっているので、傾斜部からの出射光が抑えられて、導光体のつなぎ目部分に輝度ムラが発生しない。このように、光路変換部の円形の径を変えることで、長手方向に直交する方向（短手方向）に沿ってパターンの密度を容易に調整して、輝度分布の均一化を図ることができる。

【0101】

さらに、本発明に係る光源モジュールは、上記光路変換部は、導光体の上記反射シート側に設けられているとともに、上記導光体は、上記厚肉部の光の出射側の面に、導光体における長手方向に沿って溝が形成されていることを特徴としている。

10

【0102】

上記の構成によれば、さらに、反射シート側の光路変換部に加えて、光の出射側の面の溝も、導光体の内部にて導光される光の全反射条件を破り易くし、外部へ取り出し易くする機能を有する。よって、光路変換部のみを設けた場合と比較して、より容易に輝度の均一化を図ることができる。それゆえ、長手方向に直交する方向（短手方向）の幅がより広い導光体を実現することが可能となる。

【0103】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

20

【0104】

発明の詳細な説明の項においてなされた具体的な実施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する特許請求事項との範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

【産業上の利用可能性】

【0105】

本発明は、光源からの光を導光板によって面状に出射させるサイドエッジ（サイドライトともいう）型導光板を備えた光源モジュール、及びそれを備えた電子機器に関するものであり、例えば、バックライト等の光源モジュール及び液晶表示装置等の電子機器に適用可能である。

30

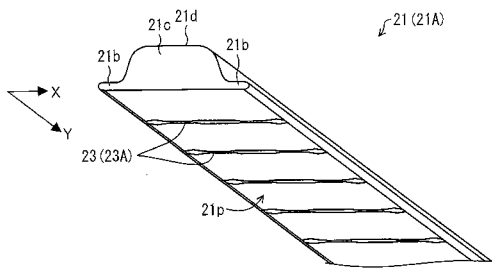
【符号の説明】

【0106】

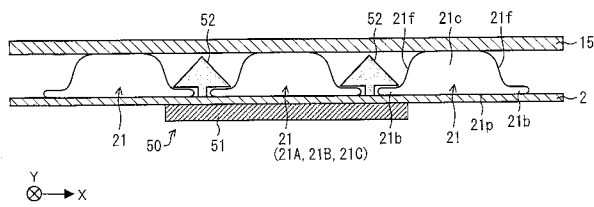
- 1 液晶表示装置（電子機器）
- 2 シャーシ
- 10 光源モジュール
- 11 反射シート
- 12 LED（光源）
- 21（21A、21B、21C） 導光体
- 21a 端面
- 21b 固定部
- 21c 厚肉部
- 21d 出射面
- 21g 溝
- 21p パターン配置面
- 23（23A、23B、23C） 光散乱体（光路変換部）

40

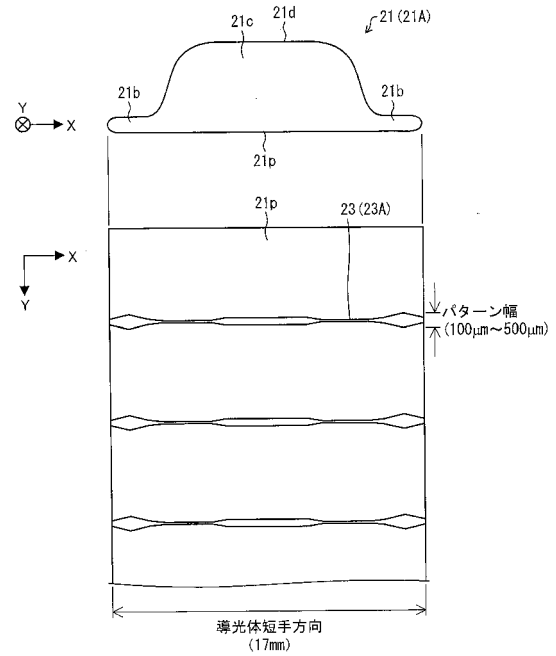
【図 1】



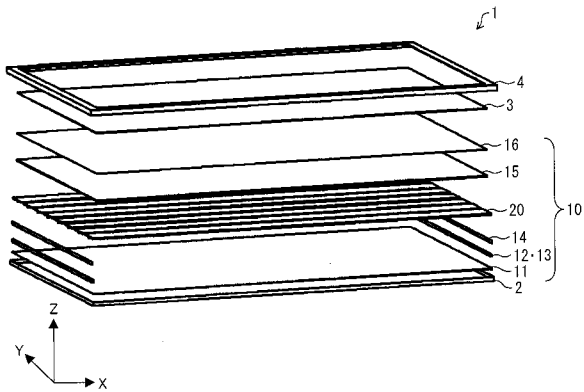
【図 2】



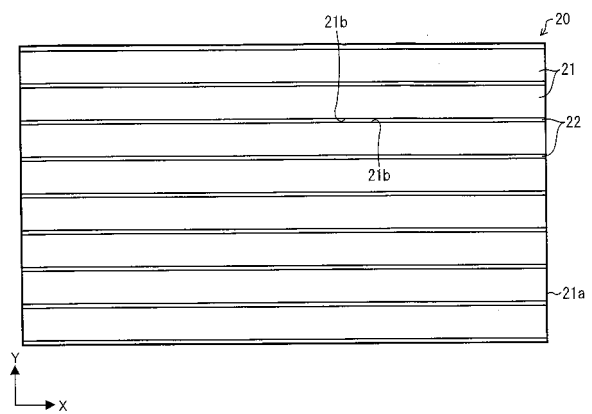
【図 3】



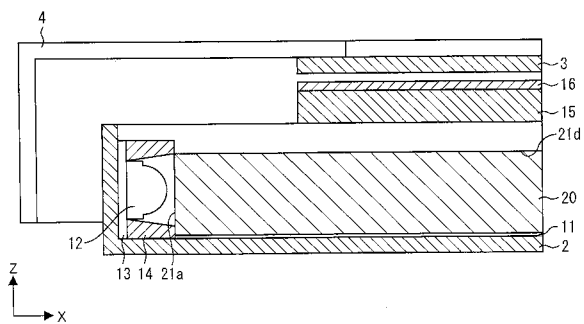
【図 4】



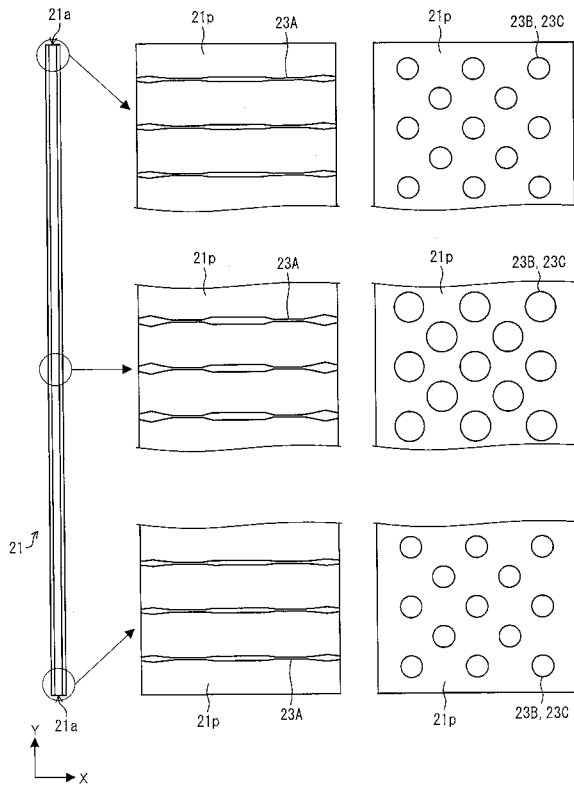
【図 6】



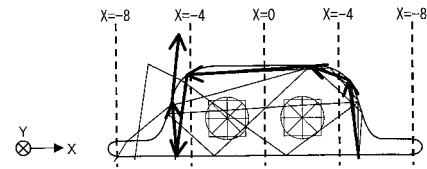
【図 5】



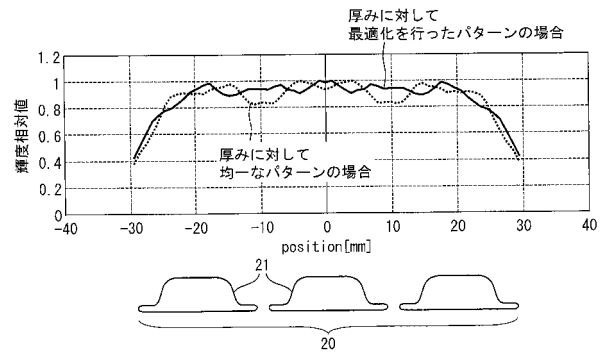
【図 7】



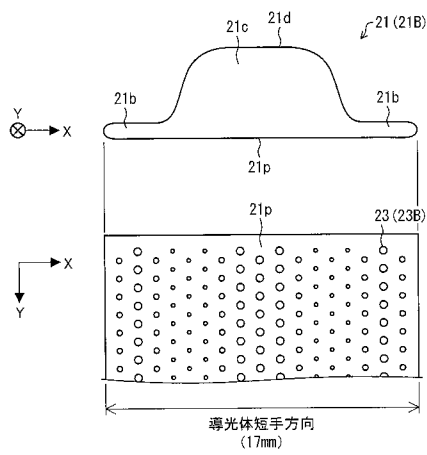
【図 8】



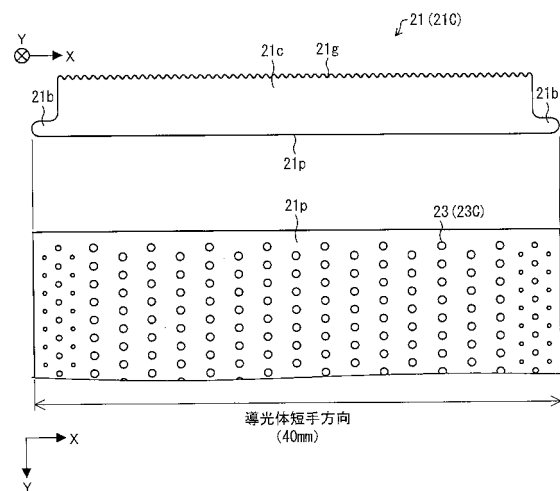
【図 9】



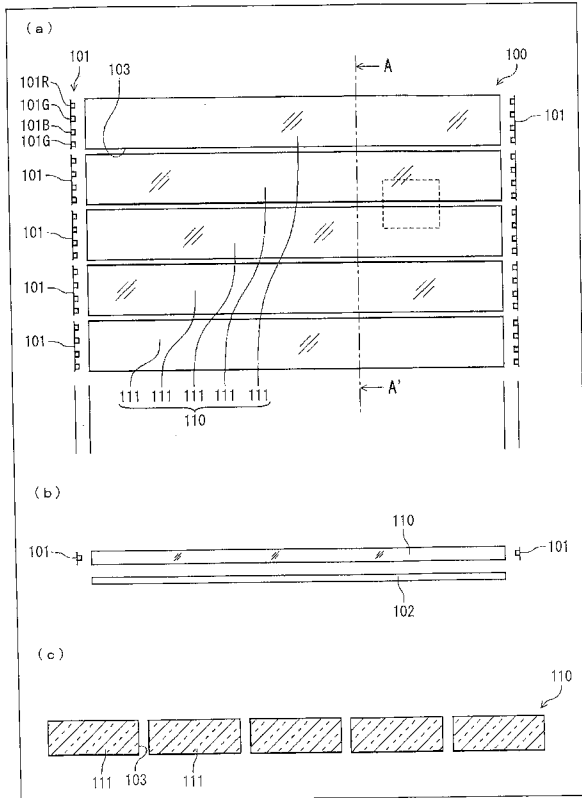
【図 10】



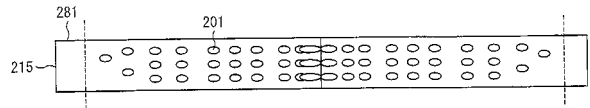
【図 11】



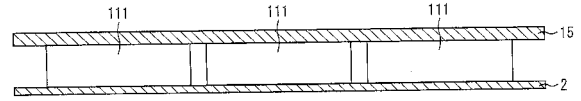
【図 12】



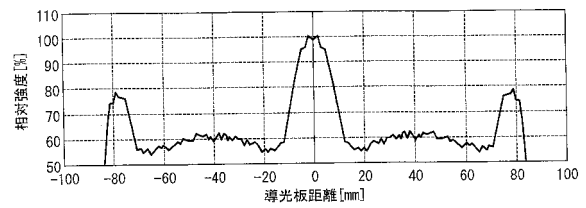
【図 13】



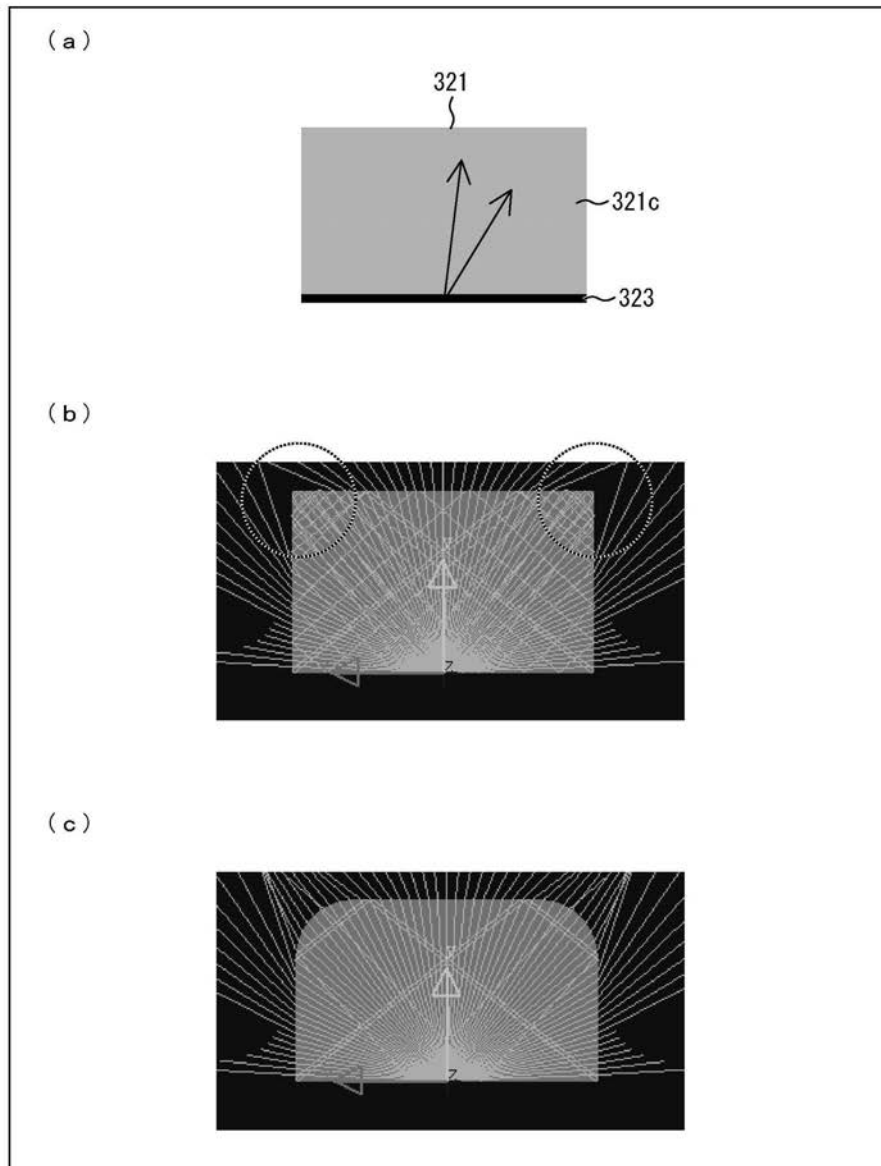
【図 14】



【図 16】



【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 F 1/13357
F 2 1 Y 101:02

審査官 横溝 顕範

(56)参考文献 特開2006-302687 (JP, A)
特開2003-168311 (JP, A)
特開2002-157911 (JP, A)
特開2004-87247 (JP, A)
特開2003-149557 (JP, A)
特開2009-15957 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00
F21V 8/00
G02F 1/13357