

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4781255号  
(P4781255)

(45) 発行日 平成23年9月28日(2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日(2011.7.15)

(51) Int. Cl.	F 1	
<b>F 2 1 S</b> 2/00 (2006.01)	F 2 1 S	2/00 4 4 1
<b>F 2 1 V</b> 8/00 (2006.01)	F 2 1 S	2/00 4 3 2
<b>G O 2 F</b> 1/13357 (2006.01)	F 2 1 V	8/00 3 1 0
<b>G O 2 B</b> 6/00 (2006.01)	G O 2 F	1/13357
<b>F 2 1 Y</b> 101/02 (2006.01)	G O 2 B	6/00 3 3 1
請求項の数 3 (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-349940 (P2006-349940)	(73) 特許権者	000131430 シチズン電子株式会社
(22) 出願日	平成18年12月26日(2006.12.26)		山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号
(65) 公開番号	特開2008-159531 (P2008-159531A)	(74) 代理人	100120396 弁理士 杉浦 秀幸
(43) 公開日	平成20年7月10日(2008.7.10)	(72) 発明者	宮下 純司 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 シチズン電子株式会社内
審査請求日	平成21年10月14日(2009.10.14)	(72) 発明者	宮下 卓巳 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 シチズン電子株式会社内
		審査官	藤村 泰智
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 面発光装置及び表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光素子を有し該発光素子からの光を出射面から出射する光源と、  
前記出射面に対向配置された入光端面と該入光端面に略直交し入光端面から入射した光を反射する反射側面と該反射側面に対向した出光側面とを有する長尺形状の第1の導光板と、  
前記出光側面に入光側端面が対向配置された平板状の第2の導光板とを備え、  
前記第1の導光板が、前記出光側面、前記反射側面及び前記入光端面の厚さをそれぞれ  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$  とした場合、 $t_1 < t_2 < t_3$  に設定され、前記入光端面及び前記出光側面以外の表面が反射面とされ、  
前記第1の導光板が、前記反射側面から前記出光側面に向けて漸次厚さが小さく設定されていると共に前記入光端面から前記出光側面に向けて漸次厚さが小さく設定されたテーパ形状とされ、  
前記光源が、前記第1の導光板の両端部に設けられ、  
前記光源の出射面および前記第1の導光板の入光端面が、長方形状であることを特徴とする面発光装置。

【請求項2】

画像表示パネルと、  
前記画像表示パネルの裏面側に配されたバックライトユニットとして請求項1に記載の面発光装置とを備えていることを特徴とする表示装置。

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の表示装置において、

前記画像表示パネルが、液晶表示パネルであることを特徴とする表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えば携帯電話機等の液晶ディスプレイに用いられ、特に薄型化が可能な面発光装置及び表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、携帯電話機、PDA等のディスプレイには、文字又は画像表示のための液晶表示装置が広く採用されている。この液晶表示装置には、液晶表示パネルの裏面側から光を照射して表示画面の輝度を高めるバックライトユニットが用いられている。このバックライトユニットでは、図3に示すように、例えばLEDの発光素子2を有する発光素子パッケージ3を導光板1の側端部に設置し、該側端部から発光素子パッケージ3の光を入射して導光板1の表面から照射する構造等が採用されている。なお、図3中の符号4、5、6、7は、それぞれ反射シート、拡散シート、第1プリズムシート及び第2プリズムシートである。

## 【0003】

近年、携帯電話機やPDA等の薄型化及び小型化に伴って、バックライトユニット及び液晶表示装置のさらなる薄型化が要望されている。しかしながら、上記従来のバックライトユニットの構造では、発光素子パッケージ3を設置するために、発光素子パッケージ3の高さ、すなわち照射光の出射面の高さに合わせて導光板1の入光側端面高さ、すなわち導光板1の厚さを同等に設定しなければならず、導光板1の厚さが発光素子パッケージ3の高さに制限されてしまい薄型化できないという問題があった。また、発光素子2自体を小さくすれば、発光素子パッケージ3が小さくなり導光板1の厚さも薄く設定することができるが、この場合は発光面積の減少により発光効率を低下させてしまう不都合がある。

## 【0004】

このため、従来、例えば特許文献1には、導光板の端部に対向して配されたガイドロッドと、該ガイドロッドの端部に配されたLEDとを備え、ガイドロッドの端部がLEDの大きさに対して十分に厚く、かつ、所定の角度で厚さが漸減して形成されている面光源が提案されている。この面光源では、LEDの大きさに対応して十分に厚くした端部からLEDの光をガイドロッドに入射することで、LEDの光をロスすることなく利用することができると共に、導光板に対向する部分の厚さは薄くすることで、装置全体として薄くすることを可能にする。

## 【0005】

【特許文献1】特開2004-265797号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、上記従来の技術には、以下の課題が残されている。

すなわち、特許文献1の技術では、ガイドロッドの厚さを端部から中央側に向けて絞ることで、光源からの光のロスを低減しているが、光をより効率良くガイドして出射面から出射し、光源からの光のロスをさらに低減することが要望されている。

## 【0007】

本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、発光効率を低下させることなく、さらに光源からの光のロスを抑制し、さらなる薄型化も可能な面発光装置及び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】

## 【0008】

10

20

30

40

50

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、本発明の面発光装置は、発光素子を有し該発光素子からの光を出射面から出射する光源と、前記出射面に対向配置された入光端面と該入光端面に略直交し入光端面から入射した光を反射する反射側面と該反射側面に対向した出光側面とを有する長尺形状の第1の導光板と、前記出光側面に入光側端面が対向配置された平板状の第2の導光板とを備え、前記第1の導光板が、前記出光側面、前記反射側面及び前記入光端面の厚さをそれぞれ $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ とした場合、 $t_1 < t_2 < t_3$ に設定され、前記入光端面及び前記出光側面以外の表面が反射面とされていることを特徴とする。

【0009】

この面発光装置では、第1の導光板が、出光側面、反射側面及び入光端面の厚さをそれぞれ $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ とした場合、 $t_1 < t_2 < t_3$ に設定され、入光端面及び出光側面以外の表面が反射面とされているので、光源の出射面に対応して厚い入光端面に設定しても、出光側面が入光端面及び反射側面よりも薄くかつ周囲を反射面に覆われていることから、各反射面から反射されガイドされた光が薄い出光側面から効率的に出光されて、同様に薄い第2の導光板に入射させることができる。したがって、光源をそのままに発光効率を低下させることなく、光源からの光のロスをより抑制することができ、薄い第2の導光板により装置全体の薄型化が可能になる。

【0010】

また、本発明の面発光装置は、前記第1の導光板が、前記反射側面から前記出光側面に向けて漸次厚さが小さく設定されていると共に前記入光端面から前記出光側面に向けて漸次厚さが小さく設定されたテーパ形状とされていることを特徴とする。すなわち、この面発光装置では、反射側面から出光側面に向けて、また入光端面から出光側面に向けて漸次厚さが小さく設定されたテーパ形状とされているので、反射側面と出光側面との間、及び入光端面と出光側面との間における表面の反射面がそれぞれ出光側面に向けて傾斜したテーパ面となり、より効率的に光を絞り込み、出光側面へとガイドすることができる。

【0011】

本発明の表示装置は、画像表示パネルと、前記画像表示パネルの裏面側に配されたバックライトユニットとして上記本発明の面発光装置とを備えていることを特徴とする。すなわち、この表示装置では、バックライトユニットとして薄型化され光のロスが抑制された上記本発明の面発光装置を採用しているため、表示装置全体としても薄型化が可能になると共に高輝度な表示を得ることができる。

【0012】

また、本発明の表示装置は、前記画像表示パネルが、液晶表示パネルであることを特徴とする。すなわち、この表示装置では、液晶表示パネルを用いた液晶表示装置であるので、さらに薄型化が可能であると共に軽量化及び低コスト化を行うことができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、以下の効果を奏する。

すなわち、本発明に係る面発光装置によれば、第1の導光板が、出光側面、反射側面及び入光端面の厚さをそれぞれ $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ とした場合、 $t_1 < t_2 < t_3$ に設定され、入光端面及び出光側面以外の表面が反射面とされているので、光源の出射面に対応して厚い入光端面に設定しても、ガイドされた光が薄い出光側面から効率的に出光されて、薄い第2の導光板に入射されることで、発光効率を低下させることなく、光源からの光のロスをより抑制することができ、薄い第2の導光板により装置全体の薄型化が可能になる。したがって、この面発光装置を採用した本発明の表示装置では、高輝度化を図りつつ全体をさらに薄型化でき、薄型の携帯電話機やPDAの液晶ディスプレイなどに特に好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明に係る面発光装置及び表示装置の一実施形態を、図1及び図2に基づいて

説明する。

【0015】

本実施形態の表示装置は、図1の(a)(b)及び図2に示すように、例えば携帯電話機やPDAの液晶ディスプレイに適用される液晶表示装置であって、液晶表示パネル(画像表示パネル)10と、液晶表示パネル10の裏面側に配されたバックライトユニット(面発光装置)11とを備えている。

なお、本実施形態では、液晶表示パネル10の画面側及びバックライトユニット11の光射出面側を表面側又は上面側として記載している。

【0016】

本実施形態におけるバックライトユニット11は、発光素子2を有し該発光素子2からの光を出射面12aから出射する発光素子パッケージ(光源)12と、出射面12aに近接状態に対向配置された入光端面13aと該入光端面13aに略直交し入光端面13aから入射した光を反射する反射側面13bと該反射側面13bに対向した出光側面13cとを有する長尺形状の第1の導光板13と、出光側面13cに入光側端面14aが近接状態に対向配置された平板状の第2の導光板14と、第2の導光板14上に配され第2の導光板14からの光を拡散させて面内の光強度を均一にする拡散シート5と、拡散シート5上に配され拡散シート5からの光を液晶表示パネル10に向けた上方向への照射光として出射する第1プリズムシート6及び第2プリズムシート7と、第2の導光板14の下面に配された反射シート4とを備えている。

【0017】

上記発光素子パッケージ12は、例えば白色光を出射するものであって、上記発光素子2と、発光素子2を長方形の実装面に実装する略直方体形状のパッケージ基板15と、発光素子2を封止して実装面に形成された透明樹脂部16と、光の出射面12aである透明樹脂部16の前端面を除いて形成され内面が反射面とされる反射面部(図示略)とを備えている。

【0018】

上記発光素子2は、パッケージ基板15の実装面に互いに所定距離を空けて実装された表面実装型LEDの半導体発光素子である。この半導体発光素子は、例えば青色(波長:470~490nm)LED素子又は紫外光(波長:470nm未満)LED素子であって、例えばサファイア基板などの絶縁性基板上に窒化ガリウム系化合物半導体(例えばInGaN系化合物半導体)の複数の半導体層が積層されて形成されたものである。

【0019】

また、この発光素子2を封止する透明樹脂部16は、例えば蛍光体を含有した透明な樹脂であって、シリコン樹脂等を主剤とし、YAG蛍光体等が添加されている。このYAG蛍光体は、発光素子2からの青色光又は紫外光を黄色光に変換させて混色効果により白色光を生じさせるものである。したがって、この発光素子2及び透明樹脂部16によって白色LEDを構成している。なお、発光素子2及び透明樹脂部16による白色LEDとしては、上記以外にも種々のものが採用可能である。

【0020】

上記パッケージ基板15は、例えばガラスエポキシ樹脂等で形成され、長方形の側面が発光素子2の実装面とされている。

また、パッケージ基板15の両端部には、発光素子2の電極に電氣的に接続された端子部である一対の電極パターン17が設けられている。

【0021】

上記反射面部は、白色樹脂又は銀色等の正反射部材を透明樹脂部16に接着したものや、光反射機能を有する金属膜を透明樹脂部16に蒸着したもの等である。

すなわち、この発光素子パッケージ12では、発光素子2から出射された光が出射面12a以外では反射面部によって反射されると共に、反射面部が形成されていない出射面12aから出射される。

【0022】

10

20

30

40

50

上記第1の導光板13は、出光側面13c、反射側面13b及び入光端面13aの厚さをそれぞれ $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ とした場合、 $t_1 < t_2 < t_3$ に設定されている。

また、第1の導光板13は、反射側面13bから出光側面13cに向けて漸次厚さが小さく設定されていると共に入光端面13aから出光側面13cに向けて漸次厚さが小さく設定されたテーパ形状とされている。すなわち、第1の導光板13において、反射側面13bと出光側面13cとの間の上下反射面は、互いに互いの間隔が漸次狭くなるように傾斜したテーパ面となっている。また、同様に、入光端面13aと出光側面13cとの間の上下反射面も、互いに互いの間隔が漸次狭くなるように傾斜したテーパ面となっている。

【0023】

さらに、第1の導光板13は、入光端面13a及び出光側面13c以外の表面にプリズム等の反射部材(図示略)が配されており、これら表面が内側に光を反射させる反射面とされている。この反射部材は、プリズムや、白色樹脂又は銀色等の正反射部材を該当表面に接着したものや、光反射機能を有する金属膜を該当表面に蒸着したもの等である。

第1の導光板13及び第2の導光板14は、例えば透明なポリカーボネイト樹脂やアクリル樹脂等で形成されている。

【0024】

上記第1プリズムシート6及び第2プリズムシート7は、拡散シート5からの光を上面側に集光するための透明シート状の部材であり、平行な複数の稜線を有するプリズム部を上面側に有している。また、第1プリズムシート6は、第1の導光板13の光軸(出光側面13cの垂直方向)に対して、プリズム部の稜線がねじれの位置に設定され、特に、上方への高い指向性が得られる方向として、第1の導光板13の光軸の光軸に直交する方向と平行に設定される。また、第2プリズムシート7は、第1の導光板13の光軸の光軸に対して、プリズム部の稜線が平行に設定されている。すなわち、第1プリズムシート6と第2プリズムシート7は、互いのプリズム部の稜線がねじれの位置に配され、平面視で互いに稜線が直交している。

【0025】

上記反射シート4は、光反射機能を有する金属板、フィルム、箔等であって、本実施形態では銀蒸着膜を設けたフィルムが採用されている。なお、上記銀蒸着膜の代わりに、アルミ金属蒸着膜などを採用しても構わない。

なお、反射シート4は、図示しないフレキシブル基板上に接着されて実装される。

【0026】

上記液晶表示パネル10は、透過型又は半透過型の液晶表示パネルが採用される。例えば、半透過型の液晶表示パネル10の場合、透明電極、配向膜及び偏光板をそれぞれ有する上基板と下基板との間にTN液晶やSTN液晶等の液晶をシール材で封止したパネル本体と、その下面側に光透過性と光反射性の両機能を持った半透過反射板とを備えている。

【0027】

このように本実施形態のバックライトユニット11及びこれを備えた表示装置では、第1の導光板13が、出光側面13c、反射側面13b及び入光端面13aの厚さをそれぞれ $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ とした場合、 $t_1 < t_2 < t_3$ に設定され、入光端面13a及び出光側面13c以外の表面が反射面とされているので、入射された光を効率的に第1の導光板13から出光させて薄い第2の導光板14に入射させることができる。すなわち、発光素子パッケージ12の出射面12aに対応して厚い入光端面13aに設定しても、出光側面13cが入光端面13a及び反射側面13bよりも薄くかつ周囲を反射面に覆われていることから、各反射面から反射されガイドされた光が薄い出光側面13cから効率的に出光されて、同様に薄い第2の導光板14に入射させることができる。したがって、発光素子パッケージ12をそのままに発光効率を低下させることなく、発光素子パッケージ12からの光のロスをより抑制することができ、薄い第2の導光板14により装置全体の薄型化が可能になる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

また、反射側面 1 3 b から出光側面 1 3 c に向けて、また入光端面 1 3 a から出光側面 1 3 c に向けて漸次厚さが小さく設定されたテーパ形状とされているので、反射側面 1 3 b と出光側面 1 3 c との間、及び入光端面 1 3 a と出光側面 1 3 c との間における表面の反射面がそれぞれ出光側面 1 3 c に向けて傾斜したテーパ面となり、より効率的に光を絞り込み、出光側面 1 3 c へとガイドすることができる。また、上記テーパ形状を採用することで、各面での反射によって出光側面 1 3 c の臨界角の条件を満たした光とすることができる。特に、プリズムやドット等の反射部材を反射側面 1 3 b に設ければ、反射部材により光を反射させると共に出光側面 1 3 c の臨界角条件を満たすように光の進行方向を変更し、より多くの光を出光側面 1 3 c から出光させることができる。

10

## 【 0 0 2 9 】

このように、第 1 の導光板 1 3 を介することにより、発光素子パッケージ 1 2 の大きさに制限されることなく、薄い第 2 の導光板 1 4 と組み合わせることが可能になり、今までに無い薄さのバックライトユニット 1 1 を実現することが可能になる。

したがって、薄型化され光のロスが抑制されたバックライトユニット 1 1 を採用しているので、液晶表示装置全体としても薄型化が可能になると共に高輝度な表示を得ることができる。

## 【 0 0 3 0 】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることができる。

20

## 【 0 0 3 1 】

例えば、上記実施形態では、発光素子パッケージ 1 2 を第 1 の導光板 1 3 の一端部にのみ配置し、これに対応して第 1 の導光板 1 3 の一端部に入光端面 1 3 a を設けているが、第 1 の導光板 1 3 の両端部に発光素子パッケージ 1 2 をそれぞれ配置して第 1 の導光板 1 3 の両端部に入光端面 1 3 a を設けても構わない。この場合、第 1 の導光板 1 3 の両端部から光が入射されるので、より高輝度を得ることができる。

## 【 0 0 3 2 】

また、上記実施形態では、拡散シート 5 を用いているが、拡散シート 5 を省略したバックライトユニットとしても構わない。

また、上記実施形態では、画像表示パネルとして液晶表示パネル 1 0 を採用しているが、他の画像表示パネルを用いても構わない。例えば、電子ペーパーなどの画像表示パネルを採用しても良い。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 3 】

【 図 1 】本発明に係る面発光装置及び表示装置の一実施形態において、表示装置を示す概略的な断面図及びバックライトユニットの要部を示す平面図である。

【 図 2 】本実施形態において、バックライトユニットを示す分解斜視図である。

【 図 3 】本発明に係る従来例のバックライトユニットを示す断面図である。

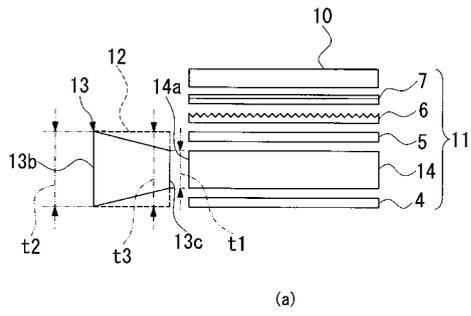
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 4 】

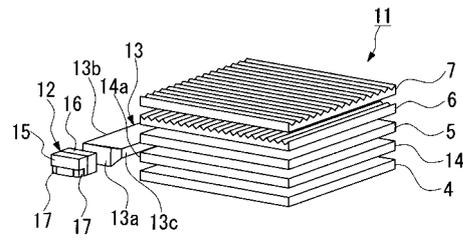
2 ... 発光素子、 1 0 ... 液晶表示パネル（画像表示パネル）、 1 1 ... バックライトユニット（面発光装置）、 1 2 ... 発光素子パッケージ（光源）、 1 2 a ... 出射面、 1 3 ... 第 1 の導光板、 1 3 a ... 入光端面、 1 3 b ... 反射側面、 1 3 c ... 出光側面、 1 4 ... 第 2 の導光板、 1 4 a ... 入光側端面

40

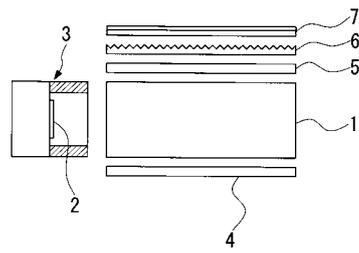
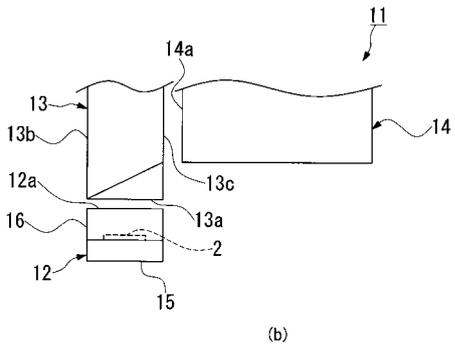
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 2 1 Y 101:02

(56)参考文献 国際公開第00/032981(WO, A1)

特開2005-347052(JP, A)

特開2006-318794(JP, A)

特開平08-194222(JP, A)

特開2004-186124(JP, A)

特開2004-241369(JP, A)

特開2003-086013(JP, A)

特開2003-086017(JP, A)

特開2003-297126(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 S 2 / 0 0

F 2 1 V 8 / 0 0

G 0 2 B 6 / 0 0

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 7

F 2 1 Y 1 0 1 : 0 2