

(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2006-344598

(P2006-344598A)

(43) 公開日 平成18年12月21日(2006.12.21)

(51) Int.CI.	F 1	テーマコード(参考)
F21V 8/00 (2006.01)	F21V 8/00	601C
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	2H042
G02B 5/04 (2006.01)	G02B 5/04	A
F21Y 103/00 (2006.01)	F21Y 103:00	2H091

審査請求 未請求 請求項の数 35 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2006-152448 (P2006-152448)	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(22) 出願日	平成18年5月31日 (2006.5.31)	(74) 代理人	100094145 弁理士 小野 由己男
(31) 優先権主張番号	10-2005-0049910	(74) 代理人	100106367 弁理士 稲積 朋子
(32) 優先日	平成17年6月10日 (2005.6.10)	(72) 発明者	金 喜 坤 大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞955 -1 黃骨マウルアパート124棟1702 号
(33) 優先権主張国	韓国(KR)		
(31) 優先権主張番号	10-2005-0082045		
(32) 優先日	平成17年9月5日 (2005.9.5)		
(33) 優先権主張国	韓国(KR)		

最終頁に続く

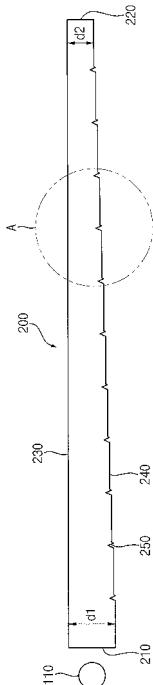
(54) 【発明の名称】導光板、これを有するバックライトアセンブリ及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】輝度特性を向上しうる導光板、これを有するバックライトアセンブリ及び液晶表示装置を提供する。

【解決手段】導光板は、ランプからの光が入射される入光部と、入光部と向い合い入光部より薄い厚さを有する対向部、入光部の上端に位置する辺と対向部の上端に位置する辺と結ぶ面で構成され入光部と直交する面である出射部、及び入光部の下端に位置する辺と対向部の下端に位置する辺と結ぶ面で構成される反射部を含み、反射部には、複数の第1プリズムパターンが形成され、第1プリズムパターンの間は出射部と平行に形成される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光の提供を受ける入光部と、
 前記入光部より小さいサイズを有し、前記入光部と向い合う対向部と、
 前記入光部の上端に位置する辺と前記対向部の上端に位置する辺とを結ぶ面で構成され
 前記入光部と直交する面である出射部と、
 前記入光部の下端に位置する辺と前記対向部の下端に位置する辺とを結ぶ面において、
 複数の第1プリズムパターンを有するとともに、前記出射部と平行に形成される反射部と
 、
 を含むことを特徴とする導光板。

10

【請求項 2】

前記対向部の幅は、前記入光部の幅より狭いことを特徴とする請求項2記載の導光板。

【請求項 3】

前記水平プリズムパターンは、ストライプ形状を有することを特徴とする請求項1記載
 の導光板。

【請求項 4】

それぞれの前記水平プリズムパターンは、
 前記反射部から延長され、前記出射部の方向に傾いて形成された第1傾斜面と、
 前記第1傾斜面から延長され、前記反射部の方向に傾いて形成された第2傾斜面と、
 前記第2傾斜面から延長され、前記反射部と連結される第3傾斜面と、
 を含むことを特徴とする請求項3記載の導光板。

20

【請求項 5】

前記第3傾斜面は、前記第1傾斜面と平行であることを特徴とする請求項4記載の導光板。

【請求項 6】

前記第1傾斜面と前記第2傾斜面は、前記出射部の法線に対して実質的に対称であるこ
 とを特徴とする請求項5記載の導光板。

【請求項 7】

前記第3傾斜面の高さは、 $(d_1 - d_2) / m$ （ここで、 d_1 は前記入光部の幅であり、
 d_2 は前記対向部の幅であり、 m は反射部のステップ数である）であることを特徴とする
 請求項6記載の導光板。

30

【請求項 8】

前記第1傾斜面の高さは、 $h_1 \times [1 + \tan(\theta) \tan(\phi/2)] / [1 - \tan(\theta) \tan(\phi/2)]$ （ここで、 h_1 は前記第3傾斜面の高さであり、 θ は $\sin^{-1}(n_1/n_2)$ であり、 ϕ は前記第1傾斜面と第2傾斜面とが形成する内角であり、 n_1 は前記ランプと前記入光部との間に形成された媒質の屈折率であり、 n_2 は前記導光板
 の屈折率）であることを特徴とする請求項7記載の導光板。

【請求項 9】

前記第3傾斜面の底辺は、 $h_1 \times \tan(\phi/2)$ であり、前記第2傾斜面の底辺は $h_2 \times \tan(\phi/2)$ （ここで、 h_1 及び h_2 は、前記第3傾斜面の高さ及び前記第1傾
 斜面の高さ）であることを特徴とする請求項8記載の導光板。

40

【請求項 10】

前記第1傾斜面と前記第2傾斜面とが形成する内角（ θ ）は、実質的に $60^\circ \sim 90^\circ$
 であることを特徴とする請求項9記載の導光板。

【請求項 11】

前記第1傾斜面と前記第2傾斜面は、前記出射部の法線に対して実質的に非対称構造を
 有することを特徴とする請求項4記載の導光板。

【請求項 12】

前記第1傾斜面の下辺は、前記第2傾斜面の下辺より大きいことを特徴とする請求項1
 記載の導光板。

50

【請求項 1 3】

前記第1傾斜面の下辺と前記第2傾斜面の下辺との比は、実質的に4:3であることを特徴とする請求項12記載の導光板。

【請求項 1 4】

前記第1傾斜面の下辺と前記第2傾斜面の下辺との比は、実質的に4:1であることを特徴とする請求項12記載の導光板。

【請求項 1 5】

前記第2傾斜面と前記第3傾斜面との間に前記出射部と平行に形成された平坦面を更に含むことを特徴とする請求項14記載の導光板。

【請求項 1 6】

前記平坦面の幅は、実質的に前記第1傾斜面の下辺の3/4であることを特徴とする請求項15記載の導光板。 10

【請求項 1 7】

前記平坦面の幅は、実質的に前記第1傾斜面の下辺の1/4であることを特徴とする請求項15記載の導光板。

【請求項 1 8】

前記第1傾斜面と前記出射部の法線とが形成する内角は、実質的に34°～44°であることを特徴とする請求項12記載の導光板。

【請求項 1 9】

前記第1傾斜面と前記出射部の法線とが形成する内角は、実質的に39°であることを特徴とする請求項18記載の導光板。 20

【請求項 2 0】

それぞれの前記水平プリズムパターンは、所定間隔ごとに分離して形成されることを特徴とする請求項3記載の導光板。

【請求項 2 1】

前記水平プリズムパターンは、同一間隔で形成されることを特徴とする請求項3記載の導光板。

【請求項 2 2】

前記水平プリズムパターンの間隔は、前記入光部から離れるほど狭くなることを特徴とする請求項3記載の導光板。 30

【請求項 2 3】

前記出射部には、連続して形成される複数の第2プリズムパターンを備えることを特徴とする請求項1記載の導光板。

【請求項 2 4】

前記第2プリズムパターンは、前記入光部に対して垂直方向に形成されることを特徴とする請求項23記載の導光板。

【請求項 2 5】

前記第2プリズムパターンの頂点角は、実質的に90°～130°であることを特徴とする請求項24記載の導光板。

【請求項 2 6】

光を発生するランプと、 40

前記光をガイドする導光板と、

前記導光板の下部に配置される反射シートを含み、

前記導光板は、

光の提供を受ける入光部と、

前記入光部より小さいサイズを有し、前記入光部と向い合う対向部と、

前記入光部の上端に位置する辺と前記対向部の上端に位置する辺とを結ぶ面で構成され前記入光部と直交する面を構成する出射部と、

前記入光部の下端に位置する辺と前記対向部の下端に位置する辺とを結ぶ面において、複数の第1プリズムパターンを有するとともに、前記出射部と平行に形成される反射部と 50

、
を含むことを特徴とするバックライトアセンブリ。

【請求項 27】

前記第1プリズムパターンは、前記入光部と平行に形成されたストライプ形状を有することを特徴とする請求項26記載のバックライトアセンブリ。

【請求項 28】

前記第1プリズムパターンは、

前記反射部から前記出射部方向に傾いて形成された第1傾斜面と、

前記第1傾斜面と連結され、前記出射部の法線に対して前記第1傾斜面と対称構造を有する第2傾斜面と、

前記第2傾斜面から前記第1傾斜面と平行に延びられて前記反射部と連結される第3傾斜面と、を含むことを特徴とする請求項27記載のバックライトアセンブリ。

【請求項 29】

前記第1プリズムパターンは、

前記反射部から前記出射部の方向に傾いて形成された第1傾斜面と、

前記第1傾斜面と連結され、前記出射部の法線に対して前記第1傾斜面と非対称構造を有する第2傾斜面と、

前記第2傾斜面から前記第1傾斜面と平行に延長され、前記反射部と連結される第3傾斜面と、

を含むことを特徴とする請求項27記載のバックライトアセンブリ。

【請求項 30】

前記第1傾斜面の下辺は、前記第2傾斜面の下辺より大きいことを特徴とする請求項29記載のバックライトアセンブリ。

【請求項 31】

前記導光板は、前記第2傾斜面と前記第3傾斜面との間に前記出射部と平行に形成された平坦面を更に含むことを特徴とする請求項30記載のバックライトアセンブリ。

【請求項 32】

前記出射部には、前記入光部と垂直な方向に複数の第2プリズムパターンが形成されることを特徴とする請求項26記載のバックライトアセンブリ。

【請求項 33】

光を発生するランプ、前記ランプから発生した光をガイドする導光板を含むバックライトアセンブリと、

液晶層を具備し、前記液晶層を通過する光を用いて画像を表示するディスプレイユニットを含み、

前記導光板は、

光の提供を受ける入光部と、

前記入光部より小さいサイズを有し、前記入光部と向い合う対向部と、

前記入光部の上端に位置する辺と前記対向部の上端に位置する辺とを結ぶ面で構成され前記入光部と直交する面を構成する出射部と、

前記入光部の下端に位置する辺と前記対向部の下端に位置する辺とを結ぶ面において、複数の第1プリズムパターンを有するとともに、前記出射部と平行に形成される反射部と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 34】

水平プリズムパターンは、前記入光部と平行に形成されたストライプ形状を有することを特徴とする請求項34記載の液晶表示装置。

【請求項 35】

前記出射部には、前記入光部に対して垂直方向に複数の第2プリズムパターンが形成されることを特徴とする請求項34記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、導光板、これを有するバックライトアセンブリ、及び液晶表示装置に関わり、より詳細には側面に出射する損失光を減少させて全体的な輝度特性を向上させることができる導光板、これを有するバックライトアセンブリ及び液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的に、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display Apparatus : LCD) は、異方性屈折率、異方性誘電率などの光学的、電気的特性を有する液晶 (Liquid Crystal) を用いて画像を表示する表示装置である。このような液晶表示装置は、陰極線管表示装置 (cathode ray tube, CRT)、プラズマパネル表示装置 (plasma display panel, PDP) などの他の表示装置に比べて薄くて軽く、低い駆動電圧及び低い消費電力を有するという長所があり、産業全般にかけて広範囲に用いられている。10

【0003】

液晶表示装置は、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor : 以下, TFT) 基板、TFT 基板に対向するカラーフィルタ基板、及び前記 2 枚の基板の間に介在され光の透過率を変更させる液晶層で構成された液晶表示パネルを含む。

また、液晶表示装置は、画像を表示するための液晶表示パネルがそれ自身が発光できない非発光性素子であるので、液晶表示パネルに光を供給するためのバックライトアセンブリを必要とする。20

【0004】

従来のバックライトアセンブリは、光を発生するランプ、側面に配置されたランプから入射する光を液晶表示パネルの方向にガイドするための導光板 (LGP) を含む。

導光板は、入射する光を受ける入光部と、入光部の反対側に対向する対向部が互いに同一の厚さを有する平板型 (Flat type) と、入光部から対向部に近くなるほど厚さが減少するくさび型に区分する。

【0005】

最近、導光板の変色を防止し、輝度を向上させるために、導光板が下面に印刷パターンの代わりにプリズムパターンを形成するプリズム導光板が開発された。30

厚さが同一である平板型導光板の場合、導光板内にガイドされる光は、いつも全反射条件を満たすので、プリズムパターンによってのみ外部に出射される。

しかし、くさび型導光板の場合、構造の特性上プリズムパターンによってのみ光が出射されず、導光板内にガイドされながら全反射条件を満たさず側面に出射する損失光が対向部に近くなるほど激しく発生するという問題点がある。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

本発明の目的は、側面に出射する損失光を減少させて輝度を上昇させ、輝度の均一性及び射出成形の転写性を向上しうる導光板を提供することにある。

また、本発明の目的は、前述の導光板を有するバックライトアセンブリを提供することにある。

また、本発明の目的は、前述のバックライトアセンブリを有する液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

前述した本発明の一特徴による導光板は、ランプから入射する光を受ける入光部と、前記入光部と向い合い前記入光部より薄い厚さを有する対向部、前記入光部の上端に位置する辺と前記対向部の上端に位置する辺とを結ぶ面で構成され前記入光部と直交する面を構成する出射部と、前記入光部の下端に位置する辺と前記対向部の下端に位置する辺とを結40

10

20

30

40

50

ぶ面に形成される反射部とを含む。前記反射部には、複数の第1プリズムパターンが形成され、前記第1プリズムパターンの間は、前記出射部と平行に形成される。

【0008】

本発明の一特徴によるバックライトアセンブリは、光を発生するランプと、前記ランプから発生した光をガイドする導光板と、前記導光板の下部に配置される反射シートを含む。前記導光板は、ランプから光が入射される入光部と、前記入光部と向い合い、前記入光部より薄い厚さを有する対向部、前記入光部の上端に位置する辺と前記対向部の上端に位置する辺とを結ぶ面を構成し、前記入光部と直交する面を構成する出射部、及び前記入光部の下端に位置する辺と前記対向部の下端に位置する辺とを結ぶ面に形成される反射部とを含む。前記反射部には、複数の第1プリズムパターンが形成され、前記第1プリズムパターンの間は前記出射部と平行に形成される。

【0009】

本発明の一特徴による液晶表示装置は、バックライトアセンブリ及びディスプレイユニットを含む。前記バックライトアセンブリは、光を発生するランプ、前記ランプから発生した光をガイドする導光板と、前記導光板の下部に配置される反射シートとを含む。前記ディスプレイユニットは、前記バックライトアセンブリからの光を用いて画像を表示する液晶表示パネル及び前記液晶表示パネルを駆動する駆動回路部を有する。前記導光板は、ランプから入射する光を受ける入光部と、前記入光部と向い合い前記入光部より薄い厚さを有する対向部と、前記入光部の上端に位置する辺と前記対向部の上端に位置する辺とを結ぶ面で構成され前記入光部と直交する面を構成する出射部、及び前記入光部の下端に位置する辺と前記対向部の下端に位置する辺とを結ぶ面で構成される反射部とを含む。前記反射部には、複数の第1プリズムパターンが形成され、前記第1プリズムパターンの間には前記出射部と平行に形成される。

【0010】

このような導光板、これを有するバックライトアセンブリ及び液晶表示装置によると、くさび型導光板の側面に出射される損失光を減少させて輝度を上昇させ、輝度の均一性及び射出成形の転写性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0011】

このようなバックライトアセンブリ及びこれを有する液晶表示装置によると、くさび型導光板の反射部に対称または非対称構造のプリズムパターンを形成して、残りの領域は出射部と平行に形成することで、導光板の側面に出射される損失光を減少させて輝度を上昇させ、射出成形の転写性及び輝度の均一性を向上させることができる。

また、導光板の出射部にもプリズムパターンを形成することで、出射される光の正面輝度をより増加させることができる。

【0012】

以上、本発明の実施例によって詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有するものであれば本発明の思想と精神を離脱することなく、本発明を修正または変更できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、添付した図面を参照して、本発明の望ましい実施例をより詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施例によるバックライトアセンブリを示した分解斜視図であり、図2は、図1のI-I'に沿って見た導光板の断面図であり、図3は、図1に示した導光板の反射部を示す平面図である。

図1～図3に示すように、本発明の一実施例によるバックライトアセンブリ100は、光を発生するランプ110、ランプ110から発生した光をガイドする導光板200及び導光板200の下部に配置される反射シート120を含む。

【0014】

ランプ110は、導光板200の一側部に配置される。ランプ110は、外部のインバ

10

20

30

40

50

ータ(図示せず)から印加される電源に反応して光を発生する。ランプ110は、一例として、細くて長い円筒形状の冷陰極線蛍光ランプ(CCFL)で構成される。これとは違って、ランプ110は、両端部の外面に電極が形成された外部電極蛍光ランプ(EEFL)で構成することもできる。

【0015】

図示していないが、バックライトアセンブリ100は、ランプ110の三面を囲みかつランプ110を保護するランプカバーを更に含む構成とすることができる。ランプカバーは、ランプ110から発生した光を導光板200側に反射させて光の利用効率を向上させる。

導光板200は、ランプ110から入射する光をガイドする。導光板200は、光をガイドするために透明な物質からなる。一例として、導光板200は、ポリメチルメタクリレート(PMMA)で構成することができる。

【0016】

導光板200は、入光部210、対向部220、出射部及び反射部240を含む。ランプ110から発生した光は、入光部210を通じて導光板200の内部に入射する。対向部220は、入光部210と向い合い、入光部210より薄い厚さを有する。出射部230は、入光部210の上端に位置する辺と対向部220の上端に位置する辺とを結ぶ面で構成され、入光部210を構成する面と直交するように構成される。反射部240は、入光部210の下端に位置する辺と対向部220の下端に位置する辺とを結ぶ面で構成される。したがって、導光板200は、入光部210から対向部220側に行くほど厚さが薄くなるくさび型を有する。

【0017】

導光板200の反射部240には、複数の第1プリズムパターン250が形成される。第1プリズムパターン250は、図3に示したように、入光部210と平行に形成されたストライプ形状を有する。即ち、第1プリズムパターン250はランプ110の長手方向と平行な方向に形成される。また、第1プリズムパターン250は、一定の間隔に形成される。

【0018】

第1プリズムパターン250の間に位置する反射部240領域は、導光板200内にガイドされる光がいつも全反射条件を満たすように出射部230と平行に形成される。即ち、第1プリズムパターン250の間に位置する反射部240領域は、入光部210と垂直に形成される。

したがって、入光部210を通じて導光板200の内部に入射した光のうち、反射部240と出射部230を通じて全反射される間に、第1プリズムパターン250によって反射角度が変更された光が、出射部230を通じて垂直に出射される。

【0019】

第1プリズムパターン250は、射出成形方式により反射部240上に転写される。この他にも第1プリズムパターン250は、スタンピング(stamping)方式などの多様な方式によって反射部240上に形成することができる。

反射シート120は、導光板200の反射部240側に配置される。反射シート120は、導光板200の反射部240を通じて外部に漏洩する光を反射して再び導光板200の内部に入射させる。反射シート120は、光反射率の高い物質からなる。例えば、反射シート120は、白色のポリエチレンテレフタレート(PET)、または白色のポリカーボネート(PC)などで構成することができる。

【0020】

図4は、図2のA部分を拡大した拡大図である。

図4に示すように、導光板200の反射部240には、第1プリズムパターン250が一定の間隔で形成されており、第1プリズムパターン250の間に位置する反射部240領域は、出射部230と平行に形成されている。

ランプ110から入光部210を通じて導光板200に入射する光は、入光部210の

10

20

30

40

50

法線（N L 1）を基準として特定臨界角（ θ_c ）から外れない範囲内にて導光板200の内部に進行する。臨界角（ θ_c ）は、入光部210に入射した光が導光板200の内部に進行するとき、入光部210の法線（N L 1）を基準として形成しうる最大角度を示す。

【0021】

臨界角（ θ_c ）は、スネルの法則を示す下記の式1を通じて求めることができる。

(式1)

$$n_1 \times \sin \theta_1 = n_2 \times \sin \theta_2$$

ここで、 n_1 は第1媒質の屈折率であり、 n_2 は第2媒質の屈折率である。また、 θ_1 は入射面の法線と第1媒質における光とが形成する角度であり、 θ_2 は入射面の法線と第2媒質における光とが形成する角度である。

10

【0022】

第2媒質が第1媒質より密な媒質であると仮定すると、第2媒質の屈折率 n_2 は、第1媒質の屈折率 n_1 より大きい。したがって、前述の式1を満たすために角度 θ_2 の値は、角度 θ_1 の値より小さくなる。

したがって、疎な媒質である第1媒質から密な媒質である第2媒質に光が進行する場合、角度 θ_1 の値が増加することによって角度 θ_2 の値も増加するようになり、角度 θ_1 の値が90°であるときに対応する角度 θ_2 の値が臨界角（ θ_c ）になる。

【0023】

式1で、臨界角（ θ_c ）は、下記の式2のように示される。

(式2)

$$\theta_c = \sin^{-1}(n_1 / n_2)$$

したがって、臨界角（ θ_c ）は、第1媒質と第2媒質の屈折率によって決定することができる。

20

【0024】

本発明で、第1媒質は、ランプ110と導光板200との間に存在する空気であり、第2媒質は導光板200となる。空気の屈折率は1である。導光板200が、例えば、ポリメチルメタクリレート（以下、PMMAと称する）である場合、屈折率は1.49である。したがって、PMMA導光板の場合、臨界角（ θ_c ）は約42.16°になる。

一方、ランプ110から導光板200の入光部210に到達した光は、臨界角（ θ_c ）の範囲内で導光板200の内部に進行する。導光板200の内部に流入した光は、反射部240または出射部230に到達する。ここで、反射部240または出射部230に到達した光のうち、導光板200の全反射条件を満たす光は、導光板200の内部に再び反射されるが、全反射条件を満たさない光は導光板200の外部に出射される。

30

【0025】

即ち、反射部240または出射部230に到達する光のうち、出射部230の法線を基準として臨界角（ θ_c ）より小さい角度で到達する光は導光板200の内部に再度反射されるが、臨界角（ θ_c ）より大きい角度で到達する光は導光板200の外部に出射される。

第1プリズムパターン250の間に位置する反射部240領域は、出射部230と平行に形成されるので、入光部210の法線（N L 1）を基準として臨界角（ θ_c ）以下の角度で到達する光は全反射される。一方、反射部240に到達する光のうち、一部の光は第1プリズムパターン250によって進行角度が変更され、このうち、出射部230の法線を基準として臨界角（ θ_c ）以下の角度で出射部230に到達する光は外部に出射される。

40

【0026】

したがって、入光部210を通じて導光板200の内部に流入した光は、出射部230と第1プリズムパターン250との間に位置する反射部240領域を通じて全反射され、第1プリズムパターン250によって反射角度が変更されて出射部230を通じて出射される。

図5は、図4のB部分を拡大した拡大図である。

【0027】

図2及び図5に示すように、導光板200の反射部240に形成された第1プリズムパ

50

ターン 250 は、導光板 200 内を進行する光を垂直方向に出射させるために、基本的に断面が三角形形状を有する溝で構成される。

第 1 プリズムパターン 250 は、第 1 傾斜面 252、第 1 傾斜面 252 と連結された第 2 傾斜面 254、及び第 2 傾斜面 254 と連結された第 3 傾斜面 256 で構成される。

【0028】

第 1 傾斜面 252 は、反射部 240 から出射部 250 の方向に傾くように形成される。第 2 傾斜面 254 は、第 1 傾斜面 252 から反射部 240 方向に傾くように形成される。第 3 傾斜面 256 は第 2 傾斜面 254 から第 1 傾斜面 252 と平行に延長されて反射部 240 と連結される。

第 1 傾斜面 252 と第 2 傾斜面 254 は、出射部 230 の法線 (NL2) を基準として 10 実質的に対称構造を有する。

【0029】

導光板 200 は、入光部 210 にて第 1 厚さ (d1) を有し、対向部 220 にて第 1 厚さ (d1) より薄い第 2 厚さ (d2) を有し、第 1 プリズムパターン 250 の間に位置する反射部 240 領域は、出射部 230 と平行な構造を有する。したがって、第 1 プリズムパターン 250 を基準として前段と後段との厚さの差が発生する。

第 1 プリズムパターン 250 の前段と後段の厚さの差に該当する第 3 傾斜面 256 の第 1 高さ (h1) は、下記の数式 3 によって求められる。

(数式 3)

$$(d_1 - d_1) / m$$

ここで、d1 は入光部 210 の第 1 厚さであり、d2 は対向部 220 の第 2 厚さであり、m は反射部 240 のステップの数である。

【0030】

すなわち、第 3 傾斜面 256 の第 1 高さ (h1) は、入光部 210 と対向部 220 との厚さの差及び反射部 240 のステップの数によって決定される。

一方、第 1 傾斜面 252 の第 2 高さ (h2)、第 3 傾斜面 256 の第 1 底辺 (a)、及び第 2 傾斜面 254 の第 2 底辺 (b) などは、導光板 200 内にガイドされる光が側面出射によって損失光が発生しないように最適化する。

【0031】

第 1 傾斜面 252 の第 2 高さ (h2) は、入光部 210 の法線を基準として臨界角 () 30 以下で進行する光が第 3 傾斜面 256 に到達しないように、十分な高さを有することが望ましい。したがって、第 1 傾斜面 252 の第 2 高さ (h2) は、次の数式 4 によって求められる。

(数式 4)

$$h_1 \times [1 + \tan(\alpha) \tan(\beta / 2)] / [1 - \tan(\alpha) \tan(\beta / 2)]$$

ここで、α は導光板 200 の臨界角であり、β は第 1 傾斜面 252 と 2 傾斜面 254 とが形成する内角である。

【0032】

また、第 3 傾斜面 256 の底辺 (a) は、下記の数式 5 によって求めることができる。

(数式 5)

$$h_1 \times \tan(\beta / 2)$$

また、第 2 傾斜面 254 の底辺 (b) は、下記の数式 6 によって求めることができる。

(数式 6)

$$h_2 \times \tan(\beta / 2)$$

一方、導光板 200 の内部にガイドされる光を垂直方向に出射するために第 1 傾斜面 252 と第 2 傾斜面 254 とが形成する () は、約 60° ~ 約 90° の範囲を有する。望ましくは、第 1 傾斜面 252 と第 2 傾斜面 254 とが形成する内角 () は、約 78° に形成することが好ましい。

【0033】

導光板 200 として最も多く用いられる PMMA 導光板の場合、約 42.16° の臨界

角()を有する。例えば、PMMA導光板の入光部210から対光部220までの長さが約213μmであり、第1プリズムパターン250の間のピッチが約300μmである場合、反射部240のステップの数は710になる。

ここで、PMMA導光板の入光部210の第1厚さd1が約2.6mmであり、対光部220の第2厚さ(d2)が約0.7mmである場合、厚さの差は約1.9mmになる。よって、式3によって、第3傾斜面256の第1高さ(h1)は、約2.68μmになる。

【0034】

ここで、第1傾斜面252と第2傾斜面254との内角()を約78°に形成すると、第1傾斜面252の第2高さ(h2)は式4によって約17.38μmになり、第3傾斜面256の底辺(a)は式5によって約2.17μmになり、第2傾斜面254の底辺(b)は式6によって約14.07μmになる。10

図6は、図5に示した第1プリズムパターンの他の実施例を示した拡大図である。

【0035】

図2及び図6に示すように、第1プリズムパターン350は、第1傾斜面352、第1傾斜面352と連結された第2傾斜面354及び第2傾斜面354と連結された第3傾斜面356で構成される。

第1傾斜面352は、反射部240から出射部230方向に傾くように形成される。第2傾斜面354は第1傾斜面352から反射部240方向に傾くように形成される。第3傾斜面356は第2傾斜面354から第1傾斜面352と平行に延長され反射部240と連結される。20

【0036】

第1傾斜面352と第2傾斜面354は、出射部230の法線(NL2)に対して実質的に非対称構造を有する。即ち、第1傾斜面352と第2傾斜面354との角度()は、第1傾斜面352の底辺(c)に対応する第1角度()と第2傾斜面354の底辺(b)に対応し、第1角度()と異なる値を有する第2角度()に分ける。具体的に、第1傾斜面352の底辺(c)は、第2傾斜面354の底辺(b)より大きく形成される。特に、輝度の上昇のために、第1傾斜面352の底辺(c)と第2傾斜面354の底辺(b)は、約4:3の割合に形成される。

【0037】

図7は、第1傾斜面の底辺と第2傾斜面の底辺の割合による垂直出射角の輝度分布を示したグラフである。図7で、G1は、第1傾斜面352の底辺(c)と第2傾斜面354の底辺(b)の割合が1:1の場合であり、G2は割合が4:3の場合であり、G3は割合が2:1の場合であり、G4は割合が4:1の場合の垂直出射角の輝度分布を示す。30

図6及び図7を参照すると、第1傾斜面352の底辺(c)と第2傾斜面354の底辺(b)の割合が4:3の場合に垂直出射角の輝度が一番高く示されることが分かる。したがって、第1傾斜面352の底辺(c)と第2傾斜面354の底辺(b)の割合を約4:3に形成することで、導光板200の出射部230を通じて出射する光の輝度を向上させることができる。

【0038】

一方、導光板200の出射部230を通じて出射される光の出射角の分布は、第1傾斜面352と第2傾斜面354とが形成する内角によって影響を受ける。ここで、第1傾斜面352の底辺(c)と第2傾斜面354の底辺(b)は、互いに異なる大きさを有するので、第1傾斜面352と出射部230の法線(NL2)が形成する内角()と第2傾斜面354と出射部230の法線(NL2)とが形成する内角は互いに異なる大きさを有する。40

【0039】

垂直出射光の分布を上昇させるために、第1傾斜面352と出射部230の法線(NL2)とが形成する内角()は、約34°~約44°の範囲を有する。望ましくは、第1傾斜面352と出射部230の法線(NL2)とが形成する内角()は、約39°に形成することが好ましい。50

図8は第1傾斜面と出射部の法線とが形成する内角の変化による垂直方向の出射角の分布を示したグラフである。図8で、G1は、第1傾斜面352と出射部230の法線(NL2)とが形成する内角()が約35°である場合であり、G2は第1傾斜面352と出射部230の法線(NL2)とが形成する内角()が約38°である場合であり、G3は、第1傾斜面352と出射部230の法線(NL2)とが形成する内角()が約39°である場合であり、G4は第1傾斜面352と出射部230の法線(NL2)とが形成する内角()が約40°である場合であり、G5は第1傾斜面352と出射部230の法線(NL2)とが形成する内角()が約42°である場合の垂直方向の出射角の分布を示す。

【0040】

図8に示すように、第1傾斜面352と出射部230の法線(NL2)とが形成する内角()が約35°から約40°になるほど出射角の分布が垂直に近くなることが分かる。また、第1傾斜面352と出射部230の法線(NL2)とが形成する内角()が約40°以上では出射光のピークが分離することを分かる。

したがって、第1傾斜面352と出射部230の法線(NL2)とが形成する内角()を約39°に形成することで、垂直方向への集光効率を最大に向上することができる。

【0041】

図9は、図5に示した第1プリズムパターンの更に他の実施例を示した拡大図である。

図2及び図9に示すように、第1プリズムパターン450は第1傾斜面452、第2傾斜面454、平坦面456及び第3傾斜面458を含む。

第1傾斜面452は、反射部240から出射部230の方向に傾くように形成される。第2傾斜面454は、第1傾斜面452から反射部240方向に傾くように形成される。平坦面456は、第2傾斜面452と第3傾斜面458との間で出射部230と平行に形成される。第3傾斜面458は、平坦面456から第1傾斜面452と平行に形成されて反射部240と連結される。

【0042】

平坦面456は、第2傾斜面454が第3傾斜面458の間に形成されており、第1プリズムパターン450を射出成形により構成する際に、転写性を向上させる。

第1傾斜面452が第2傾斜面454は、出射部230の法線(NL2)に対して実質的に非対称構造を有する。具体的に、第1傾斜面(452)の底辺(c)は、第2傾斜面454の底辺(b)より大きく形成される。特に、輝度の上昇のために、第1傾斜面452の底辺(c)と第2傾斜面454の底辺(b)は、約4:1の割合に形成される。

【0043】

図10は、第1傾斜面の底辺と第2傾斜面の底辺との割合による垂直出射角の輝度分布を示したグラフである。図10で、G1は第1傾斜面の底辺(c)と第2傾斜面の底辺(b)の割合が1:1の場合であり、G2は割合が4:3である場合であり、G3は割合が2:1の場合であり、G4は割合が4:1である場合の垂直出射角の輝度分布を示す。ここで、すべての場合において、第2傾斜面の底辺(b)と平坦面の幅(d)との和は第1傾斜面の底辺(c)と等しい。

【0044】

図10に示すように、第1傾斜面452の底辺(c)と第2傾斜面454の底辺(b)の割合が4:1である場合に垂直出射角の輝度が最も高く示されることが分かる。したがって、第1傾斜面452の底辺(c)と第2傾斜面454の底辺(b)の割合を約4:1に形成することで、第1プリズムパターン450の転写性を向上させることと共に、輝度を向上することができる。ここで、平坦面456の幅(d)は第1傾斜面452の底辺(c)の約3/4になる。

【0045】

図11は、図5に示した第1プリズムパターンのまた他の実施例を示した拡大図である。

図2及び図11に示すように、第1プリズムパターン550は第1傾斜面552、第2傾斜面554、平坦面556及び第3傾斜面558を含む。

10

20

30

40

50

第1傾斜面552は、反射部240から出射部230の方向に傾くように形成される。第2傾斜面554は、第1傾斜面552から反射部240の方向に傾くように形成される。平坦面556は、第2傾斜面552と第3傾斜面558との間に出射部230と平行に形成される。第3傾斜面558は、平坦面556から第1傾斜面552に平行に延長されて反射部240と連結される。

【0046】

第1傾斜面552と第2傾斜面554は、出射部230の法線(NL2)に対して実質的に非対称構造を有する。具体的に、第1傾斜面552の底辺(c)は、第2傾斜面554の底辺(b)より大きく形成される。特に、輝度の上昇のために、第1傾斜面552の底辺(c)と第2傾斜面554の底辺(b)は約4:1の割合に形成される。

10

平坦面556は第3傾斜面558を通じて光損失が発生することを最大限防止するために、第1プリズムパターン550の転写性に影響を及ぼさない範囲内でできるだけ少ない幅を有することが望ましい。例えば、平坦面556は幅(d)は第1傾斜面552の底辺(c)の約1/4の大きさに形成される。

【0047】

図12は、図3に示した第1プリズムパターンの他の実施例を示した平面図である。

図12に示すように、導光板200の反射部240には多数の第1プリズムパターン260が形成される。第1プリズムパターン260は入光部210と平行に形成されたストライプ形状を有する。すなわち、第1プリズムパターン260はランプ110の長手方向に平行な方向に形成される。

20

【0048】

第1プリズムパターン260は、ランプ110が配置された入光部210から離れるほど、すなわち、対向部220に近くなるほど間隔が狭くなるように形成される。

このように、第1プリズムパターン260の間のピッチを調節することで、光の均一度を向上させることができる。

図13は、図3に示した第1プリズムパターンの更に他の実施例を示した平面図である。

【0049】

図13に示すように、導光板200の反射部240には複数の第1プリズムパターン270が形成される。第1プリズムパターン270は、入光部210と平行に形成されたストライプ形状を有する。すなわち、第1プリズムパターン270は、ランプ110の長手方向に平行な方向に形成される。

30

それぞれの第1プリズムパターン270は、光の均一度を調節するために所定間隔ごとに分離された構造を備えるように構成でき、すなわち各第1プリズムパターン270は点線状に構成することができる。各第1プリズムパターン270における分離された領域は、図13の左右方向に対して同一長さで構成することもでき、異なる長さで構成することもできる。また、図13の左方向に対して、各第1プリズムパターン270の分離された領域を同一位置とすることもでき、異なる位置に設けることもできる。図13の例では、各分離領域を同一長さで構成し、同一位置に分離部分を設けたプリズムパターンを交互に形成している。また、第1プリズムパターン270は、図13の上下方向に対して等しい間隔に形成することができ、または入光部210から離れるほど間隔が狭くなるように形成することもできる。なお、第1プリズムパターン270の分離領域において、隣接する反射部240の接合部に段差が生じることとなるが、第1プリズムパターン270の入光部側端縁位置に対応して段差部を構成する場合、第1プリズムパターン270の対向部側端縁位置に対応して段差部を構成する場合、第1プリズムパターン270の中央領域において段差部を構成する場合などの種々の形態を選択することが可能である。

40

【0050】

図14は、本発明の他の実施例による導光板を示した斜視図であり、図15は、図14のC部分を拡大した拡大図である。

図14及び図15に示すように、本発明の他の実施例による導光板600は、ランプ11

50

0からの光が入射する入光部610、入光部610と向い合って入光部610より薄い厚さを有する対向部620、入光部610の状態に位置する辺と対向部620の上端に位置する辺とを結ぶ面で構成され、入光部610と直交する面を構成する出射部630、及び入光部610の下端に位置する辺と対向部620の下端に位置する辺とを結ぶ面で構成する反射部640を含む。したがって、導光板600は、入光部610から対向部620側に近くなるほど厚さが薄くなるくさび形状を有する。

【0051】

導光板600の反射部640には、入光部610と平行に形成されたストライプ形状の第1プリズムパターン650が形成される。また、第1プリズムパターン650の間に位置する反射部640領域は、出射部630と平行に形成される。10

したがって、入光部610を通じて導光板600の内部に流入した光のうち、反射部650と出射部630を通じて全反射され、さらに第1プリズムパターン650に入射した光は反射角度が変更されて出射部630を通じて出射される。

【0052】

第1プリズムパターン650は、図4～図13を参照して説明したので、その重複される詳細な説明は略する。

導光板600の出射部630には、互いに連続する複数の第2プリズムパターン660が形成される。第2プリズムパターン660は、出射部630の全面にかけて形成され、出射部630を通じて出射される光の進行方向を正面方向に変更して正面輝度を向上させる。20

【0053】

第2プリズムパターン660は、ランプ110の長手方向に垂直である方向、すなわち、入光部610と垂直である方向に形成される。したがって、第1プリズムパターン650と第2プリズムパターン660は互いに垂直である方向に形成される。

第2プリズムパターン660は、長手方向に垂直である断面が実質的に三角形形状を有する。第2プリズムパターン660の頂点角()は約90°～約130°の範囲を有する。望ましくは、第2プリズムパターン660の頂点角()は約110°に形成される。第2プリズムパターン660の間のピッチ(P)は約50μm～約150μmの範囲を有する。

【0054】

一方、第2プリズムパターン660の上段、すなわち、2枚の傾斜面が接する角部分はラウンドされた形状を有することができる。これと違って、第2プリズムパターン660は、長手方向に垂直な線で切断した面を実質的に半楕円または半円形状とすることができる。30

図16は、本発明の一実施例による液晶表示装置を示した分解斜視図である。

【0055】

図16に示すように、本発明の一実施例による液晶表示装置800は、光を供給するバックライトアセンブリ100及びバックライトアセンブリ100から供給される光を用いて画像を表示するディスプレイユニット700を含む。

バックライトアセンブリ100は、光を発生するランプ110、ランプ110から発生した光をガイドする導光板200及び導光板200の下部に配置される反射シート120を含む。導光板200は、図1～図15に示した多くの実施例のうち、いずれか1つの構成を有することができる。したがって、その重複される詳細な説明は省略する。40

【0056】

ディスプレイユニット700は、バックライトアセンブリ100から供給される光を利用して映像を表示する液晶表示パネル710及び液晶表示パネル710を駆動するための駆動回路部720を含む。

液晶表示パネル710は、第1基板712、第1基板712と対向して結合される第2基板714、及び第1基板712と第2基板714との間に介在された液晶層(図示せず)を含む。50

【0057】

第1基板712は、スイチング素子である薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor: 以下、TFTと称する)がマトリクス形態に形成されたTFT基板である。一例として、第1基板712は、光の透過のために透明な導電性材質からなる。TFTのソース端子及びゲート端子には、それぞれデータライン及びゲートラインが接続され、ドレイン端子には透明な導電性材質からなる画素電極が接続される。

【0058】

第2基板714は、色を具現するためのRGB画素が薄膜形態に形成されたカラーフィルタ基板である。第2基板714は一例として、透明なガラス材質からなる。第2基板714には、透明な導電性材質からなる共通電極が形成される。

このような構成を有する液晶表示パネル710は、TFTのゲート端子に電源が印加されてTFTがターンオンすると、画素電極と共に共通電極との間には電界が形成される。このような電界によって第1基板712と第2基板714との間に介在された液晶層の液晶分子の配列が変化して、液晶分子の配列変化によってバックライトアセンブリ100から供給される光の透過度が変更され希望する階調の画像を表示するようになる。

【0059】

駆動回路部720は、液晶表示パネル710にデータ駆動信号を供給するデータ印刷回路基板721、液晶表示パネル710にゲート駆動信号を供給するゲート印刷回路基板722、データ印刷回路基板721を液晶表示パネル710に接続するデータ駆動回路フィルム723及びゲート印刷回路基板722を液晶表示パネル710に接続するゲート駆動回路フィルム724を含む。

【0060】

データ駆動回路フィルム723及びゲート駆動回路フィルム724はデータ駆動チップ725及びゲート駆動チップ726を具備する。データ駆動回路フィルム723及びゲート駆動回路フィルム724は、例えば、テープキャリアパッケージ(TCP)またはチップオンフィルム(COF)からなる。

一方、ゲート印刷回路基板722は、液晶表示パネル710及びゲート駆動回路フィルム724に別途の信号配線を形成することで、除去することができる。

【0061】

液晶表示装置800は、バックライトアセンブリ100と液晶表示パネル710との間に配置される少なくとも1つの光学シート810を更に含むことができる。

光学シート810は、導光板200から出射する光の輝度特性を進める。光学シート810は、導光板200から出射する光を拡散させて輝度均一度を進めるための拡散シートを含むことができる。また、光学シート810は、導光板200から出射する光を正面方向に集光させて光の正面輝度を向上させるためのプリズムシートを含むことができる。また、光学シート810は、特定条件を満す光は透過させ、残りの光は反射させる方式で光の輝度を増加させる反射偏光シートを含むことができる。このように、液晶表示装置800には要求される輝度特性によって多様な機能の光学シートを追加することができる。

【0062】

液晶表示装置800は、液晶表示パネル710をバックライトアセンブリ100に固定するトップシャーシ(図示せず)を更に含むこともできる。トップシャーシは、収納容器(図示せず)と結合されて液晶表示パネル710の端部をバックライトアセンブリ100に固定する。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の一実施例によるバックライトアセンブリを示した分解斜視図である。

【図2】図1のI-I'に沿って見た導光板の断面図である。

【図3】図1に示した導光板の反射部を示した平面図である。

【図4】図2のA部分を拡大した拡大図である。

【図5】図4のB部分を拡大した拡大図である。

【図6】図5に示した第1プリズムパターンの他の実施例による拡大図である。

【図7】第1傾斜面の下辺と第2傾斜面の下辺との割合による垂直出射角の輝度分布を示したグラフである。

【図8】第1傾斜面と出射部の法線とが形成する内角の変化による垂直方向の出射角の分布を示すグラフである。

【図9】図5に示した第1プリズムパターンの更に他の実施例を示した拡大図である。

【図10】第1傾斜面の下辺と第2傾斜面の下辺との割合による垂直出射角の輝度分布を示すグラフである。

【図11】図5に示した第1プリズムパターンの更に他の実施例を示した拡大図である。

【図12】図3に示した第1プリズムパターンの実施例を示した平面図である。

10

【図13】図3に示した第1プリズムパターンの更に他の実施例を示した平面図である。

【図14】本発明の他の実施例による導光板を示した斜視図である。

【図15】図14のC部分を拡大した拡大図である。

【図16】本発明の一実施例による液晶表示装置を示した分解斜視図である。

【符号の説明】

【0064】

100 バックライトアセンブリ

110 ランプ

120 反射シート

200、600 導光板

20

210、610 入光部

220、620 対光部

230、630 出射部

240、640 反射部

250、350、450、650 第1プリズムパターン

252、352、452 第1傾斜面

254、354、454 第2傾斜面

256、356、458 第3傾斜面

456 平坦面

660 第2プリズムパターン

30

700 ディスプレイユニット

710 液晶表示パネル

720 駆動回路部

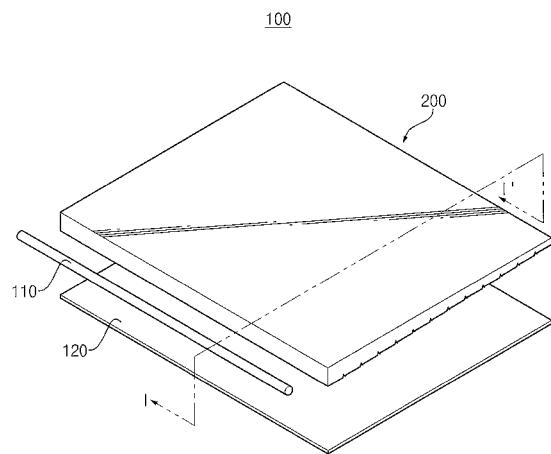
721 データ印刷回路基板

722 ゲート印刷回路基板

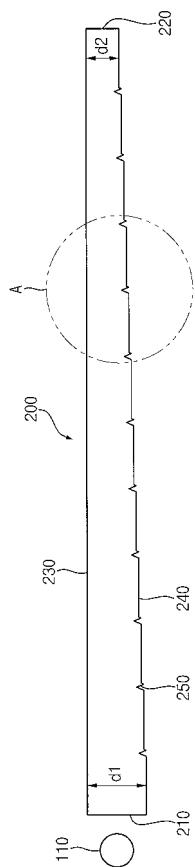
723 データ駆動回路フィルム

724 ゲート駆動回路フィルム

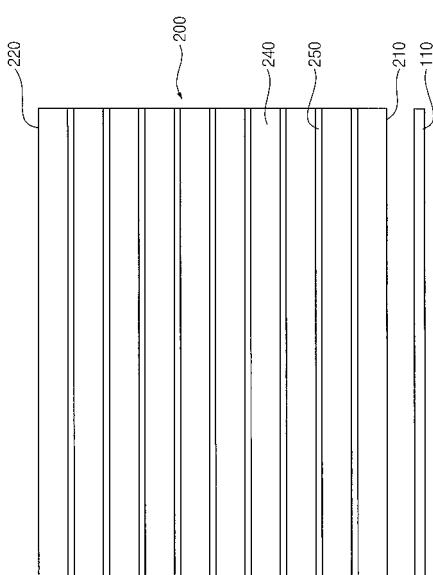
【図1】



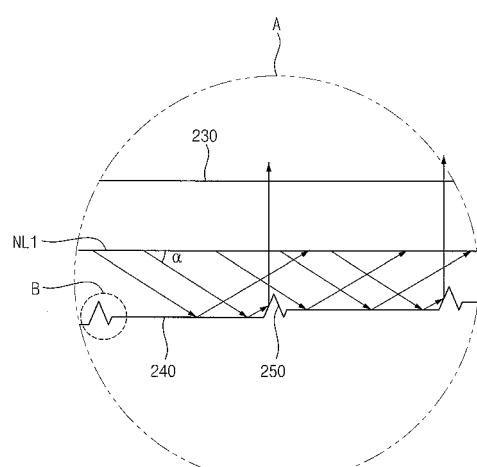
【図2】



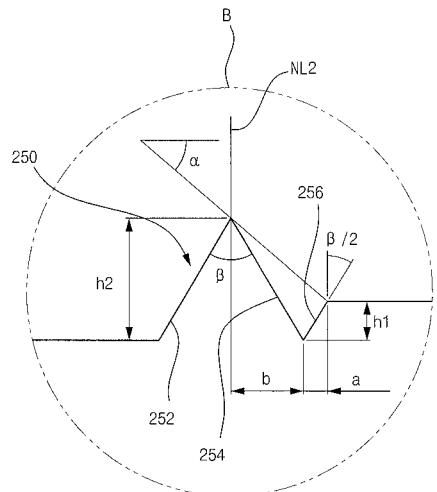
【図3】



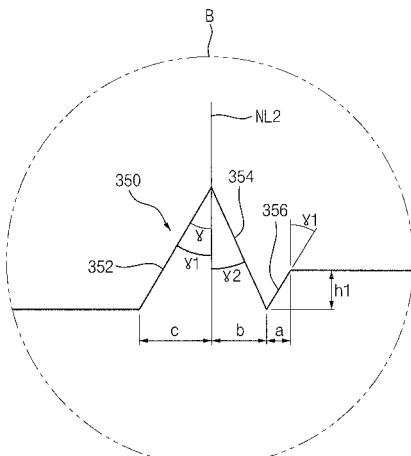
【図4】



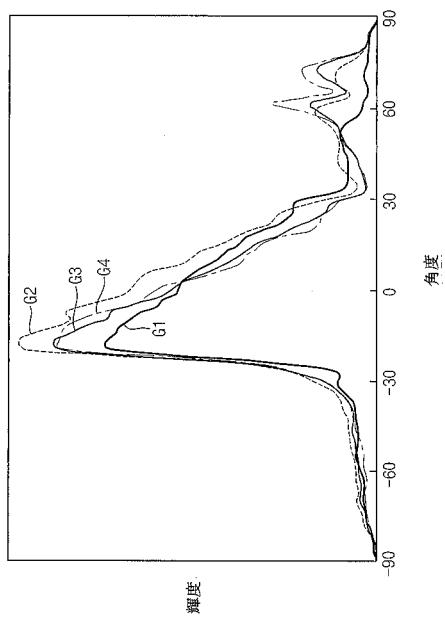
【図5】



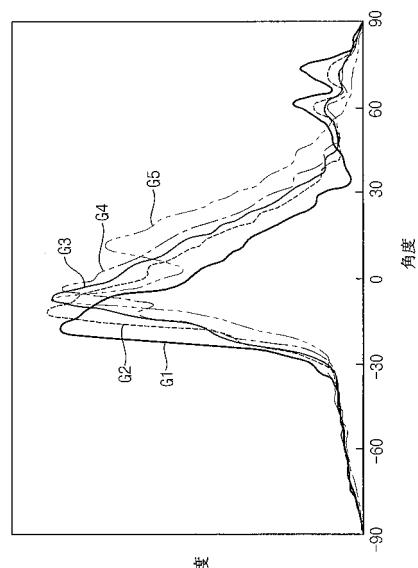
【図6】



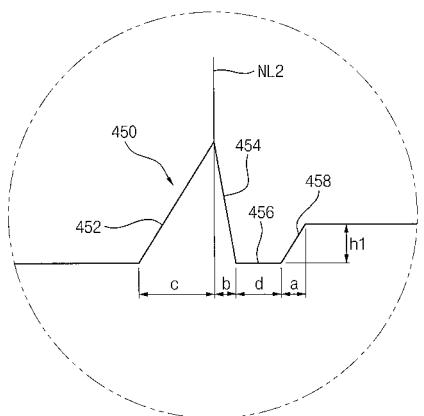
【図7】



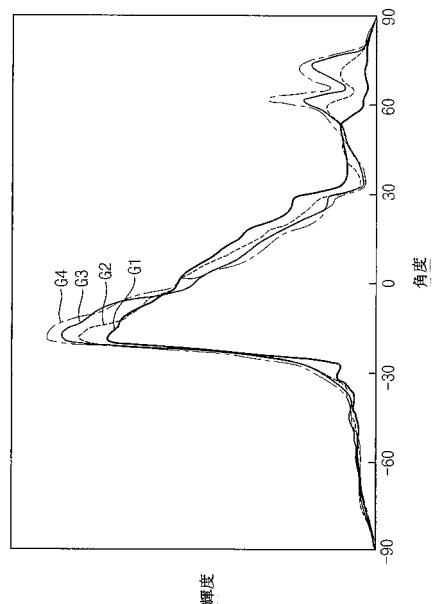
【図8】



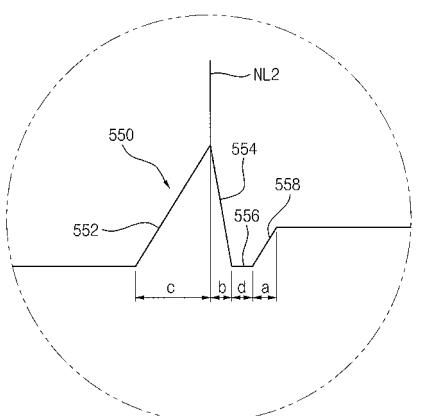
【図9】



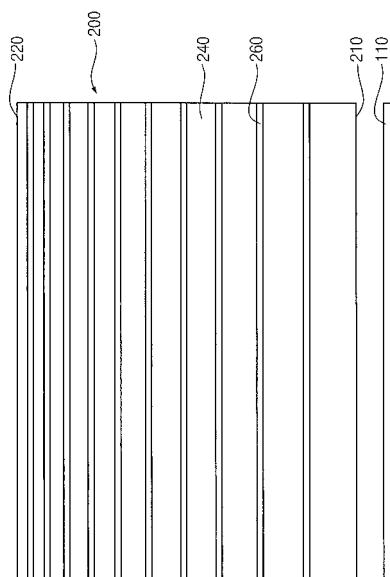
【図10】



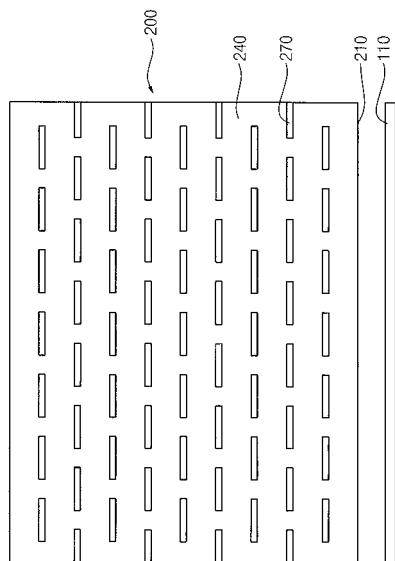
【図11】



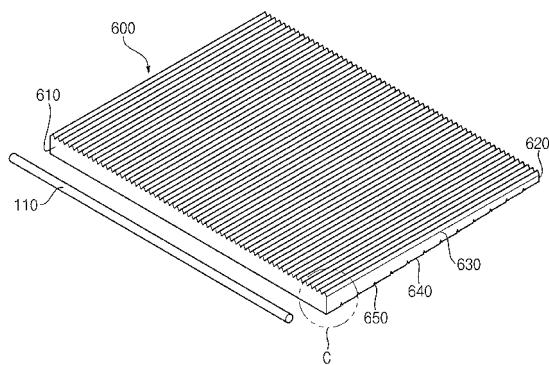
【図12】



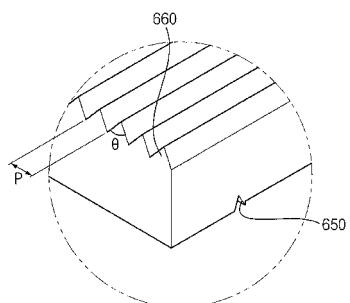
【図13】



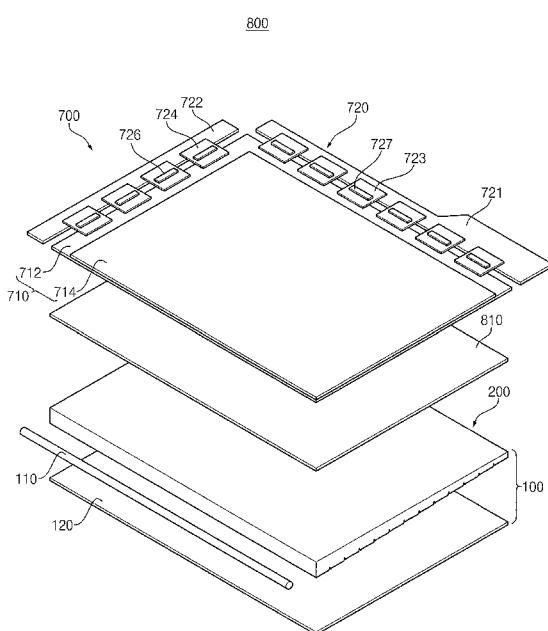
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 黄 仁 スン
大韓民国京畿道水原市靈通区網浦洞698網浦エルジーザイ305棟406号

(72)発明者 朴 辰 赫
大韓民国京畿道城南市盆唐区叢内洞ブルンマウル双龍アパート603棟801号

(72)発明者 張 兌 碩
大韓民国ソウル特別市江南区道谷洞551-28ロッテキャスルモーニングアパート101棟204号

(72)発明者 崔 震 成
大韓民国忠清南道天安市双龍洞住公10団地アパート504棟703号

(72)発明者 鄭 承 哲
大韓民国京畿道城南市盆唐区九美洞ムジゲマウルエルジーアパート211棟1203号

(72)発明者 姜 テ 信
大韓民国京畿道水原市勸善区勸善洞1305番地勸善大宇アパート325棟402号

F ターム(参考) 2H042 CA12 CA17

2H091 FA14Z FA21Z FA23Z FA42Z FD03 FD23 LA18