

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5518343号  
(P5518343)

(45) 発行日 平成26年6月11日 (2014. 6. 11)

(24) 登録日 平成26年4月11日 (2014. 4. 11)

(51) Int. Cl.

F I

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

G O 2 F 1/13357

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335 5 0 0

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-9252 (P2009-9252)  
 (22) 出願日 平成21年1月19日 (2009. 1. 19)  
 (65) 公開番号 特開2010-164916 (P2010-164916A)  
 (43) 公開日 平成22年7月29日 (2010. 7. 29)  
 審査請求日 平成23年12月26日 (2011. 12. 26)

(73) 特許権者 502356528  
 株式会社ジャパンディスプレイ  
 東京都港区西新橋三丁目7番1号  
 (73) 特許権者 506087819  
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社  
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6  
 (74) 代理人 110000154  
 特許業務法人はるか国際特許事務所  
 (72) 発明者 三船 雅之  
 千葉県茂原市早野3681番地 株式会社  
 日立ディスプレイデバイス内

審査官 廣田 かおり

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の基板と第2の基板により液晶層を挟み込んだ構造の光スイッチング部材と、  
 前記光スイッチング部材の背面側に配置された熱可塑性材料製の導光板であって、その  
 少なくとも一側面に設けられ、前記導光板の出射面における厚みよりも厚い少なくとも一  
 の光導入部分と、前記光導入部分から前記出射面に向かう傾斜面とを有する導光板と、  
 前記光導入部分に対向して配置された光源と、  
 少なくとも前記光源に対応する位置において前記光スイッチング部材と固定され、当該  
 位置から前記光源の光軸方向に延長された延長部を有し、前記延長部は前記光スイッチ  
 ング部材の周辺部で前記光スイッチング材に固着し、前記出射面において前記光スイッチ  
 ング部材の背面方向に湾曲し、その少なくとも一部が前記出射面において前記導光板に直接  
 または間接に固定される遮光部材とを有し、

前記遮光部材は口字状であり、前記延長部は、前記遮光部材の矩形の開口の一辺の両端  
 部から前記遮光部材の一辺に向かい設けられた切断部により形成され、

前記延長部は前記傾斜面から漏れ出る光を遮るよう前記傾斜面の前面側に設けられる液  
 晶表示装置。

【請求項 2】

前記遮光部材が黒色の両面粘着テープである請求項1に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、液晶表示装置に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

近年、液晶表示装置が携帯機器の情報表示装置として多用されている。そのような携帯機器を小型化するためには、液晶表示装置全体の厚みを薄くすることが求められる。

## 【 0 0 0 3 】

一方、液晶表示装置は自発光型ではないため、バックライトと呼ばれる面状照明装置を必要とすることが多い。携帯機器に用いられる液晶表示装置では、バックライトの厚さを薄くするため、面状照明装置として導光板の側面に光源を備える形式が知られている。このような面状照明装置では、導光板に、側面から導入された光をその前面に均等に散乱させる適宜の構造が設けられる。また、このような面状照明装置では、余計な光が画面内に写りこまないよう留意しなければならない。

10

## 【 0 0 0 4 】

例えば、特許文献 1 には、導光板の表面に、開口部両端にそれぞれ外側に向かって突出する突起を有する複数の溝を備えた液晶表示装置が開示されている。同発明では、かかる突起に入射した光は外方に出射し、反射体で乱反射した後、再度導光板に入光する。

## 【 0 0 0 5 】

また、特許文献 2 には、導光板の側面に光源を備えた液晶表示装置であって、フレキシブルプリント基板の色が画面内へ写りこまないよう、フレキシブルプリント基板上に遮光材を設けたものが記載されている。

20

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開平 7 - 4 3 7 1 0 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 5 - 2 5 1 6 8 7 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

一般に、導光板はポリカーボネートやポリメチルメタクリレート等の透明熱可塑性樹脂を射出成型することにより製造される。しかしながら、かかる方法によっては、樹脂の金型内への充填が不十分となったり、製品の型からの剥離が困難であるなどの理由により、ある程度より薄い、例えば 1 mm 以下の厚みの導光板を得ることが難しかった。

30

## 【 0 0 0 8 】

また、導光板の側面に光源を備える形式の面状照明装置では、光源からの光が画面内に漏れ、光源付近の画面の明るさが不均一となることがあった。

## 【 0 0 0 9 】

本発明はかかる観点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、例えば 1 mm 以下の厚みの薄い導光板を備えた液晶表示装置を得ることである。また、本発明の別の目的は、光源からの光漏れを防止できる液晶表示装置を得ることである。

40

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 0 】

本出願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

## 【 0 0 1 1 】

( 1 ) 第 1 の基板と第 2 の基板により液晶層を挟み込んだ構造の光スイッチング部材と、前記光スイッチング部材の背面側に配置された熱可塑性材料製の導光板であって、その少なくとも一側面に設けられ、前記導光板の出射面における厚みよりも厚い少なくとも一の光導入部分と、前記光導入部分から前記出射面に向かう傾斜面とを有する導光板と、前記光導入部分に対向して配置された光源と、少なくとも前記光源に対応する位置において

50

前記光スイッチング部材と固定され、当該位置から前記光源の光軸方向に延長された延長部を有し、前記延長部は前記光スイッチング部材の周辺部で前記光スイッチング材に固着し、前記出射面において前記光スイッチング部材の背面方向に湾曲し、その少なくとも一部が前記出射面において前記導光板に直接または間接に固定される遮光部材とを有し、前記遮光部材は口字状であり、前記延長部は、前記遮光部材の矩形の開口の一边の両端部から前記遮光部材の一边に向かい設けられた切断部により形成され、前記延長部は前記傾斜面から漏れ出る光を遮るよう前記傾斜面の前面側に設けられる液晶表示装置。

【 0 0 1 2 】

( 2 ) ( 1 ) において、前記遮光部材が黒色の両面粘着テープである液晶表示装置。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 7 】

以上の本出願において開示される発明によれば、例えば 1 mm 以下の厚みの薄い導光板を備えた液晶表示装置を得ることができる。また、光源からの光漏れを防止できる液晶表示装置を得ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る液晶表示装置を示す平面図である。

【 図 2 】 光源である発光ダイオードの概略図である。

【 図 3 】 導光板の概略図である。

【 図 4 】 溝で反射する光について説明する図である。

20

【 図 5 】 シートに型が押圧されている状態を示す図である。

【 図 6 】 導光板の入射面近傍の斜視図である。

【 図 7 】 溝についての導光板の変形例である。

【 図 8 】 変形例の溝を形成する様子を示す図である。

【 図 9 】 導光板の入射面近傍の斜視図である。

【 図 1 0 】 レンズの形状を例示する図である。

【 図 1 1 】 シートから打ち抜かれた導光板を示す平面図である。

【 図 1 2 】 入光部の変形例を示す図である。

【 図 1 3 】 入光部の変形例を示す図である。

【 図 1 4 】 発光ダイオードを導光板に取り付ける取り付け構造を示す図である。

30

【 図 1 5 】 液晶表示装置の断面図である。

【 図 1 6 】 延長部を設けない液晶表示装置の参考断面図である。

【 図 1 7 】 遮光部材の種々の形状を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

以下本発明の好適な実施形態を図面を参照しつつ説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本実施形態に係る液晶表示装置 1 0 0 を示す平面図である。液晶表示装置 1 0 0 は光スイッチング部材 1 とバックライト 1 1 0 と制御回路 8 0 とで構成される。制御回路 8 0 から液晶表示装置 1 0 0 の表示に必要な信号及び、電源電圧が供給される。制御回路 8 0 はフレキシブル基板 7 0 に搭載されており、配線 7 1、端子 7 5 を介して信号が光スイッチング部材 1 に伝達される。

40

【 0 0 2 1 】

バックライト 1 1 0 は、導光板 1 2 0 と光源である発光ダイオード 1 5 0 と収納ケース 1 8 0 とから構成されている。バックライト 1 1 0 は光スイッチング部材 1 に光を照射する目的で設けられる。光スイッチング部材 1 ではバックライト 1 1 0 から照射された光の透過量を制御して表示を行う。なお、バックライト 1 1 0 は観察者に対して光スイッチング部材 1 に重ねて設けられるが、図 1 では解り易くするために、光スイッチング部材 1 と並べて示している。なお、以後本明細書中では、液晶表示装置 1 0 0 が観察者に向き合う方向を前面側、その反対の方向を背面側と呼び、液晶表示装置 1 0 0 の前面側の面を前面

50

、背面側の面を背面と呼ぶ。バックライト 110 は、通常光スイッチング部材 1 の背面側に配置されるが、前面側に配置するものであってもよい。その場合には、光スイッチング部材 1 はバックライト 110 から照射された光の反射量を制御することになる。

【0022】

導光板 120 はほぼ矩形の形状をしており、その一側面である入射面 125 に対向して発光ダイオード 150 が設けられる。符号 160 は、複数の発光ダイオード 150 の間を電氣的に接続するフレキシブル基板である。フレキシブル基板 160 と制御回路 80 との間は配線 161 で電氣的に接続されている。

【0023】

入射面 125 から導光板 120 に入射した光は、導光板の前面である出射面 121 から出射する。入射面 125 と出射面 121 の間には傾斜面 127 が形成されており、入射面 125 から出射面 121 に光を導いている。入射面 125 と傾斜面 127 とは入光部 124 を形成しており、発光ダイオード 150 からの光を効率良く出射面 121 に伝えている。なお、入射面 125 及び入光部 124 の詳細については後述する。

【0024】

次に光スイッチング部材 1 について説明する。光スイッチング部材 1 は TFT 基板 2 とカラーフィルタ基板 3 の 2 枚の基板を有し、重ねた 2 枚の基板の間には、液晶組成物が挟まれている。TFT 基板 2 には複数の画素部 8 が設けられ、それぞれの画素部 8 には画素電極 12 が設けられている。そして、複数の画素部 8 は表示領域 9 内において格子状に配列されており、各画素部 8 がバックライト 110 からの光の透過量を制御する光スイッチング素子として機能することで、液晶表示装置 100 の画素として機能し、表示領域 9 に画像を形成する。なお、図が煩雑になることを避けるため、図 1 では画素部 8 を 1 つだけ図示している。

【0025】

図 1 においては、図中 x 方向に延在し y 方向に並設されるゲート信号線（走査線とも呼ぶ）21 と、y 方向に延在し x 方向に並設されるドレイン信号線（映像信号線とも呼ぶ）22 とが設けられており、ゲート信号線 21 とドレイン信号線 22 とは交差している。また、画素部 8 はゲート信号線 21 とドレイン信号線 22 とで囲まれる領域に形成されている。

【0026】

画素部 8 には TFT (Thin Film Transistor) 等のスイッチング素子 10 が設けられている。ゲート信号線 21 からは制御信号が供給され、スイッチング素子 10 のオン・オフが制御される。スイッチング素子 10 がオン状態となることで、ドレイン信号線 22 を介して伝送された映像信号が画素電極 12 に供給される。

【0027】

ドレイン信号線 22 は駆動回路 5 に接続されており、駆動回路 5 から映像信号が出力される。ゲート信号線 21 は駆動回路 6 に接続されており、駆動回路 6 からは制御信号が出力される。なお、ゲート信号線 21、ドレイン信号線 22 及び、駆動回路 5 及び駆動回路 6 とは同じ TFT 基板 2 上に形成されている。また、駆動回路 5 と駆動回路 6、さらに制御回路 80 とを 1 つの半導体チップ上に形成することも可能である。

【0028】

なお、光スイッチング部材 1 における液晶の駆動方式は特に限定されない。TN (Twisted Nematic) 方式、VA (Vertical Alignment) 方式、IPS (In Plane Switching) 方式等公知のいずれの方式を用いても差し支えない。

【0029】

次に図 2 に光源である発光ダイオード 150 の概略図を示す。図 2 (a) は概略断面図、図 2 (b) は光出射側正面図を示す。

【0030】

発光ダイオード 150 は発光部である発光ダイオードチップ 151 がチップ基板 154

10

20

30

40

50

に搭載された構造をしている。発光ダイオードチップ 151 は p n 接合を有し、p n 接合に電圧を印加すると特定の波長で発光する。p n 接合を形成する p 型半導体層には p 電極（アノード）158 と、n 型半導体層には n 電極（カソード）159 とがそれぞれ設けられる。

【0031】

p 電極 158 と、n 電極 159 にはワイヤ 152 が接続されている。ワイヤ 152 は発光ダイオード 150 を外部と接続するために設けられたチップ端子 153 と p 電極 158 及び n 電極 159 とを電氣的に接続する。

【0032】

発光ダイオードチップ 151 の出射面側には、蛍光発光部 156 が設けられる場合もある。蛍光発光部 156 は発光ダイオードチップ 151 から発光する光の波長を変換する機能を有している。符号 155 は反射部で光を前方に反射させる。LED 150 の正面側には光が出射する出射面 157 が形成されている。

【0033】

次に、図 3 に導光板 120 の概略図を示す。図 3 (a) は導光板 120 の概略平面図、図 3 (b) は概略側面図を示す。導光板 120 は図 3 (a) に示すように略矩形をしており、図 3 (b) に示すように前面である出射面 121 と背面 122 とを有している。導光板 120 はポリカーボネートやポリメチルメタクリレート等の光を透過する熱可塑性材料からなり、シート状である。その厚みは、好適には 1.0 mm から 0.1 mm である。なお、ここで導光板 210 の厚みとは、出射面 121 と背面 122 との間隔を指す。

【0034】

図 3 (b) では、導光板 120 の断面は略矩形であるが、入射面 125 から出射面 121 に向けてなだらかに連続するよう傾斜面 127 が形成されている。そして、傾斜面 127 は図 3 (a) に示されるように、導光板 120 を平面視した際に、発光ダイオード 150 からその光軸方向に遠ざかる方向（図中 x 方向）に八字状に広がる形状を有している。傾斜面 127 は導光板 120 の出射面 121 における厚さに対して発光ダイオード 150 の厚さが、厚い場合に有効である。

【0035】

図 3 では、導光板 120、発光ダイオード 150、フレキシブル基板 160 の位置関係が示されている。導光板 120 の少なくとも一辺には入射面 125 が設けられており、入射面 125 の近傍には、複数の発光ダイオード 150 が設けられている。発光ダイオード 150 はフレキシブル基板 160 の下側に入射面 125 に沿って並べられている。

【0036】

フレキシブル基板 160 の導光板 120 側には両面粘着テープなどの中間部材（図示せず）が設けられており、フレキシブル基板 160 を導光板 120 に接着、固定することで、入射面 125 に対して発光ダイオード 150 の位置を合せている。

【0037】

次に図 3 (b) を用いて発光ダイオード 150 から出光する光 140 について説明する。発光ダイオード 150 から出射した光 140 は、入射面 125 より導光板 120 に入射する。導光板 120 の屈折率は空気よりも大きいため、入射面 125 の垂線方向に対し特定の角度より大きい角度で入射面 125 に到達した光 140 は反射され、小さい角度で到達した光 140 は導光板 120 内部に侵入する。

【0038】

導光板 120 の出射面 121 と背面 122 とは入射面 125 に対して略直交しており、導光板 120 内部に入射した光は、導光板 120 の出射面 121 と背面 122 で全反射を繰り返して導光板 120 内部を進む。背面 122 には反射部として V 字型の溝 126 が設けられている。導光板 120 を進む光 140 の一部は、背面 122 に設けられた溝 126 で出射面 121 側に向け反射され、出射面 121 から出射する。溝 126 は、発光ダイオード 150 の光軸方向に対し略直交する向きに設けられている。

【0039】

10

20

30

40

50

次に図4を用いて溝126で反射する光140について説明する。同図中には、導光板120の他に、プリズムシート112及び113、拡散板114及び反射シート115が示されている。また、発光ダイオード150は図中左側に配置されているものとする。溝126は、導光板120の背面122上に形成された表面構造であり、発光ダイオード150の光軸方向に向かって順に、背面122からその外側に突出する第1の盛り上がり面128、第1の盛り上がり面から連続し、背面122の内側に進入する第1の光反射面129、第1の光反射面129から連続し、背面122の外側に突出する第2の光反射面130、第2の光反射面から連続し、背面122に連続する第2の盛り上がり面131から成っている。第1の光反射面129及び第2の光反射面130は、背面122に対して1度から35度の角度を有している。本実施形態においては、発光ダイオード150から出射し、導光板120内部を進んできた光140は、主として第1の光反射面129で反射し、出射面121から出射可能な角度にその進行方向を変える。すなわち、前述したように導光板120内では光140は全反射を繰り返し、発光ダイオード150の光軸方向に向かい進むが、主として第1の光反射面129により、光140は出射可能な角度となり導光板120の出射面121から出射する。

#### 【0040】

なお、同図の右側にもさらに光源である発光ダイオード150を配置すると、第2の光反射面130は第1の光反射面129と同様に機能することは言うまでもない。

#### 【0041】

また、本実施形態では、導光板120の出射面121にも背面122の溝126と同様の表面構造である溝132が、溝126と略直交するように設けられている。溝126は、第1の光反射面129により反射された光140を、導光板120の前面側へと屈折させる作用を有する。導光板120から出射した光140は、拡散板114により拡散されたのち、プリズムシート113及び112によりその向きを導光板120の前面側へと向けられる。なお、プリズムシート113及び112は、その表面に三角柱状の表面構造を有する透明シートであり、その三角柱状の表面構造の向きが互いに直交するように配置されている。反射シート115は、導光板120の背面に出射した光140を反射させ、再度導光板120に導入する。なお、プリズムシート113と溝132はその作用効果が類似しているため、不必要であればその何れか片方を省略しても差し支えない。

#### 【0042】

また、本実施形態では導光板120が薄く変形しやすいが、第1の盛り上がり面128と第1の光反射面129あるいは第2の盛り上がり面131と第1の光反射面130により形成される突起133が導光板120と反射シート115との密着を妨げる。それにより、導光板120と反射シート115が密着することにより生じる輝度分布のムラや光漏れを抑える効果がある。

#### 【0043】

次に、溝126の形成方法を説明する。本実施形態では、前述のとおり、導光板120の厚みが1.0mmから0.1mmと薄いため、射出成型により溝126を形成することが困難である。そこで、溝126を次の各工程から成る方法により形成する。

第1の工程：熱可塑性材料製のシート170を加熱して軟化させる（加熱工程）。加熱温度は、シート170がポリカーボネートやポリメチルメタクリレート等の熱可塑性樹脂である場合はその軟化点以上に、シート170がガラスである場合にはそのガラス転移点以上に設定するとよい。

第2の工程：シート170に型171を押圧する（押圧工程）。型171は好適には金属製の金型であり、その表面には三角柱状の畝172が多数形成されている。そして、型171は、その畝172がシート170表面に所定量食い込むように押圧される。図5は、シート170に型171が押圧されている状態を示す図であり、シート170を構成する熱可塑性材料は同図に示すように畝172に押され、矢印173に示すように流動する。その結果、一方ではシート170が型171の畝172と接触する部分には第1の光反射面129及び第2の光反射面130が形成される。他方では、シート170を構成する熱

10

20

30

40

50

可塑性材料が流動し、型 171 と接触することなく盛り上がった部分には、自由表面として第 1 の盛り上がり面 128 及び第 2 の盛り上がり面 131 が形成されることになる。

第 3 の工程：シート 170 を型 171 から剥離する（剥離工程）。この際、必要であればシート 170 を冷却してもよい。図 5 から明らかとなり、本実施形態ではシート 170 と型 171 とは型 171 の畝 172 においてのみ接触し、その全面が接触するわけではない。そのため、型 171 からのシート 170 の剥離は容易である。したがって、かかる方法によれば、厚みが 1.0 mm から 0.1 mm 程度の薄いシート 170 から、薄い導光板 120 を得ることができる。

#### 【0044】

図 6 は、型 171 から剥離されたシート 170 を示す図である。ここで、上記方法による溝 126 の形成の前後において、シート 170 の体積は変化しない。したがって、溝 126 に注目すると、シート 170 の表面であり、導光板 120 の背面 122 となる面の外側に位置する熱可塑性材料、すなわち、図中 A で示す部分の体積と、背面 122 の内側に位置する空間部分、すなわち、図中 B で示す部分の体積は等しい。

#### 【0045】

図 7 は、溝 126 についての導光板 120 の変形例である。同図に示すように、溝 126 の第 1 の光反射面 129 と背面 122 とが交わる角度と、第 2 の光反射面 130 と背面 122 とが交わる角度を異なるものとしてもよい。この場合、第 1 の光反射面 129 が背面 122 に浅い角度で交わるようにすると、図中左方から入射した光 140 は、主として出射面 121 の鉛直方向に対して図中右側に傾いた方向に出射する。導光板 120 の上には、拡散板 114 を介して非対称プリズムシート 116 が設けられており、光 140 の向きを導光板 120 の前面側へと屈折させる。このようにすると、光 140 が第 1 の光反射面 129 に浅い角度で入射する割合が増加するため、光 140 が前面側へ反射する割合が増加し、したがって光 140 の利用効率を高めることができる。なお、本変形例においても、先の例同様にプリズムシート 113 を設けることは一向に差し支えない。

#### 【0046】

図 8 は、本変形例の溝 126 を形成する様子を示す図である。同図は、図 5 とは、型 171 の畝 172 が左右非対称である点が異なる。この場合においても、シート 170 を構成する熱可塑性材料は矢印 173 に示すように流動し、第 1 の盛り上がり面 128 及び第 2 の盛り上がり面 131 が自由表面として形成される。また、第 1 の光反射面 129 及び第 2 の光反射面 130 は型 171 の畝 172 と接触して形成される。

#### 【0047】

続いて、導光板 120 の入射面 125 近傍の構造について説明する。図 9 は、導光板 120 の入射面 125 近傍の斜視図である。入射面 125 には、複数の光導入部分 134 と、光非導入部分 135 が設けられている。光導入部分 134 は、その厚みが導光板 120 の厚みより厚い。そして、光非導入部分は、光導入部分 134 に挟まれた部分と光導入部分 134 と導光板 120 の端部に挟まれた部分に設けられており、その厚みは導光板 120 の厚みより薄くなっている。そのため、入射面 125 はその法線方向からみると、導光板 120 の前面側に凹凸を有する形状となる。その際、光導入部分 134 が凸部に、光非導入部分 135 が凹部に該当する。光導入部分 134 の前面側端辺は、傾斜面 127 によりなだらかに出入面 121 に連続するよう接続されている。一方、光非導入部分 135 の前面側端辺は、凹面 136 により出入面 121 に平行に接続されており、その接続部には段差が形成されている。入射面 125 の光導入部分 134 には、レンズ 123 が設けられている。レンズ 123 は光導入部分 134 から入射する光を散乱させる働きをする。光導入部分 134 から入射した光は、傾斜面 127 を経て出入面 121 に導かれる。これらの光導入部分 134 及び光非導入部分 135 から成る入射面 125、傾斜面 127 及び凹面 136 により入光部 124 が形成される。

#### 【0048】

このように、光導入部分 134 の厚みを導光板 120 の厚みより厚くすることにより、発光ダイオード 150 より薄い導光板 120 を用いることができる。好適には、光導入部

10

20

30

40

50

分 1 3 4 の厚みは発光ダイオード 1 5 0 の厚みと略等しくされる。

【 0 0 4 9 】

レンズ 1 2 3 の形状は種々のものを採用することができるが、導光板 1 2 0 の厚み方向に延伸する形状のものとすることが良い。これは後述するように、導光板 1 2 0 をシート 1 7 0 から打ち抜いて作成するためである。そのため、レンズ 1 2 3 は打ち抜き易い形状がよく、例えば、図 1 0 に示すように、その断面が三角形のもの ( a )、半円状のシリンジカルレンズを複数つなぎ合わせた形状のもの ( b ) 等を例示することができる。加工の容易さを考慮すると、レンズの角部に丸みが付いている形状を選択することが好ましいが、一般的なレンチキュラーレンズの形状や鋸歯状の形状としても一向に差し支えない。

【 0 0 5 0 】

次に、入光部 1 2 4 の形成方法及び導光板 1 2 0 の製造方法を説明する。入光部 1 2 4 は次の各工程から成る方法により形成される。

第 1 の工程：熱可塑性材料製のシート 1 7 0 を加熱して軟化させる ( 加熱工程 )。加熱温度は、溝 1 2 6 を形成する方法の場合と同様である。このとき、シート 1 7 0 の大きさは、得られる導光板 1 2 0 より大きいものとすることが好ましい。また、シート 1 7 0 の厚みは、得られる導光板 1 2 0 の厚みと等しい。

第 2 の工程：シート 1 7 0 に型を押圧する ( 押圧工程 )。この場合の型もまた、好適には金属製の金型である。この型は、シート 1 7 0 の入光部 1 2 4 と相補的な形状をしている。そのため、シート 1 7 0 の凹面 1 3 6 となる部分の熱可塑性材料は押圧され流動し、シート 1 7 0 の傾斜面 1 2 7 となる部分へと流れ込む。その結果、シート 1 7 0 の厚みより厚い光導入部分 1 3 4 となる部分が形成されるのである。なお、この際、溝 1 2 6 及び溝 1 3 2 を同時に形成するようにしてもよいし、別の工程で形成するようにしてもよい。

第 3 の工程：シート 1 7 0 を型から剥離する ( 剥離工程 )。この際、必要であればシート 1 7 0 を冷却してもよい。

第 4 の工程：シート 1 7 0 の外周を切り抜き、入光部 1 2 4 を有する導光板 1 2 0 を得る ( 切り抜き工程 )。図 1 1 は、シート 1 7 0 から切り抜かれた導光板 1 2 0 を示す平面図である。レンズ 1 2 3 は本工程により形成される。また、本実施形態では切り抜き方法として打ち抜き加工を用いるため、導光板 1 2 0 の角部 1 3 7 には、加工が容易なように、若干の丸みが付けられている。

【 0 0 5 1 】

なお、本方法による導光板 1 2 0 の製造にあたっては、1 のシート 1 7 0 から 1 の導光板 1 2 0 を得るようにしてもよいし、1 のシート 1 7 0 から多数の導光板 1 2 0 を切り出す、いわゆる多面取りを行ってもよい。また、平板状のシート 1 7 0 からバッチ処理により導光板 1 2 0 を製造してもよいし、原反ロールから帯状のシート 1 7 0 を連続的に巻き出し、連続処理により導光板 1 2 0 を製造してもよい。その場合、型としてエンボスロールを用いることができる。

【 0 0 5 2 】

図 1 2、1 3 は、入光部 1 2 4 の変形例を示す図である。図 1 2 は、凹面 1 3 6 を出射面 1 2 1 になだらかに接続する傾斜面とした例、図 1 3 は、凹面 1 3 6 を出射面と同一平面上に構成し、光非導入部分 1 3 5 の厚みを導光板 1 2 0 の厚みと同じにした例である。図 1 3 の例は、シート 1 7 0 の導光板 1 2 0 の外側の部分を押圧し、熱可塑性材料を傾斜面 1 2 7 となる部分へ流動させることにより製作できる。

【 0 0 5 3 】

続いて、発光ダイオード 1 5 0 を導光板 1 2 0 に取り付け取る取り付け構造を説明する。図 1 4 は、本実施形態の発光ダイオード 1 5 0 を導光板 1 2 0 に取り付け取る取り付け構造を示す図である。発光ダイオード 1 5 0 は、フレキシブル基板 1 6 0 の背面側に取り付けられ、光導入部分 1 3 4 に対向するよう配置される。フレキシブル基板 1 6 0 は、中間部材 1 6 2 を介して導光板 1 2 0 に固定される。なお、同図では、理解を容易にするため、フレキシブル基板 1 6 0 は破線でその外形のみ示している。

【 0 0 5 4 】

中間部材 162 は、図中示されているように、凹面 136 と相補的な形状を有しており、その背面で凹面 136 に固定される。言い換えれば、光非導入部分 135 に隣接して、導光板 120 の前面である出射面 121 に固定される。また、中間部材 162 の前面はフレキシブル基板 160 と固定される。中間部材 162 の厚みは、好適には、光導入部分 134 の厚みと光非導入部分 135 の厚みの差に略等しい。このようにすると、フレキシブル基板 160 と光導入部分 134 の前面である傾斜面 127 との間に固定構造を必要としないため、その分取り付け構造の厚みが削減される。

#### 【0055】

なお、本実施形態では、中間部材 162 は両面粘着テープであるが、これに限定されず、適宜の材質にて中間部材 162 を作成してよい。また中間部材 162 の厚みは一定である必要はなく、前述したように凹面 136 が傾斜面である場合には、それに合わせて厚み

10

が変化する形状としてよい。さらに、フレキシブル基板 160 を入光部 124 及び発光ダイオード 150 を覆う矩形形状のものとして図示したが、これに限定されず、中間部材 162 を介して発光ダイオード 150 を固定可能な形状であればどのようなものであってもかまわない。

#### 【0056】

さらに、本実施形態における光源からの光漏れの防止構造を説明する。図 15 は、液晶表示装置 100 の断面図である。同図には、光スイッチング部材 1 と、その前面及び背面に取り付けられた偏光板 4 及び偏光板 7、導光板 120 とその前面に取り付けられた光学シートであるプリズムシート 112、113 及び拡散板 114、反射シート 115、発光ダイオード 150 とフレキシブル基板 160 の位置関係が示されている。光スイッチング部材 1 とフレキシブル基板 160 は、遮光部材 164 を介して収納ケース 180 に取り付けられている。遮光部材 164 とフレキシブル基板 160 との間には、必要に応じてスペーサ 163 が挿入され、表示領域 9 に対応する位置では、所定の幅の間隙 181 が設けられる。

20

#### 【0057】

遮光部材 164 は、周辺部から表示領域 9 へ光が進入するのを防ぐ機能を有しており、好適には、黒色の両面粘着テープが用いられる。遮光部材 164 は平面視で口字状の形状をしており、光スイッチング部材 1 及び導光板 120 をその外周全周にわたり収納ケース 180 に固定する。本実施形態では、遮光部材 164 は、その発光ダイオード 150 に対応する位置から発光ダイオード 150 の光軸方向に向かって、舌状に延長される延長部 165 を有している。そして、延長部 165 は、光スイッチング部材 1 の背面側に遠ざかる方向に湾曲して垂れ下がり、図示するようにプリズムシート 112 に固定される。言い換えれば、延長部 165 は、プリズムシート 112、113 及び拡散シート 113 を介して間接的に導光板 120 に固定される。もちろん、延長部 165 を直接導光板 120 に固定するようにしても差し支えない。また、延長部 165 の反対側の面である前面は、偏光板 7 に固定されていても、いなくてもかまわない。

30

#### 【0058】

このような延長部 165 を設けると、図中示したように、発光ダイオード 150 から出射され、傾斜面 127 から前面側に漏れ出た光 140 は、延長部 165 に妨げられて表示領域 9 に到達することがない。

40

#### 【0059】

この効果の理解を容易にするために、本実施形態に係る液晶表示装置 100 において、延長部 165 を設けない場合の参考例を説明する。図 16 は、延長部 165 を設けない液晶表示装置 100 の参考断面図である。同参考例中、本実施形態と同等の部材には本実施形態と同番号を付し、その詳細な説明を省略する。

#### 【0060】

同図から明らかなように、延長部 165 を設けないと、発光ダイオード 150 から出射され、傾斜面 127 の前面側に漏れ出た光 140 はスイッチング部材 1 あるいは偏光板 7 に入射し、反射を繰り返しながら表示領域 9 に到達し得る。このため、延長部 165 を設

50

けないと、表示領域 9 に輝度むらを生じる恐れがある。

【 0 0 6 1 】

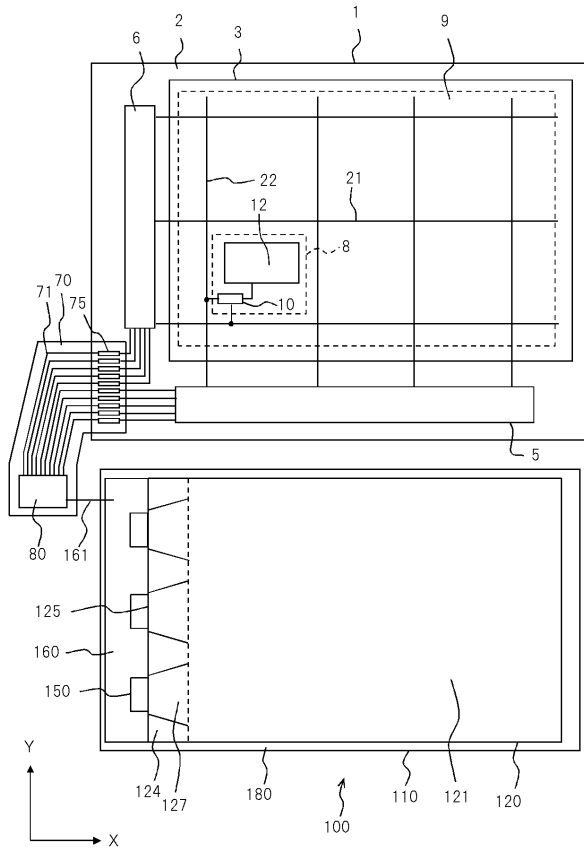
図 1 7 は、遮光部材 1 6 4 の種々の形状を示す図である。( a ) は、口字状の遮光部材 1 6 4 の矩形の開口の一边の両端部に、遮光部材 1 6 4 の外辺に向い切断部 1 6 6 を設け、延長部 1 6 5 を形成した例である。( b ) は、口字状の遮光部材 1 6 4 の矩形の開口の一边の両端部に、遮光部材 1 6 4 の外辺に向い所定の幅を持つ切り欠き部 1 6 7 を設け、延長部 1 6 5 を形成した例である。( c ) は、口字状の外側部材 1 6 8 の内側に矩形の延長部 1 6 5 を別部材として配置して、遮光部材 1 6 4 を形成した例である。( d ) は、コ字状の外側部材 1 6 9 の内側に矩形の延長部 1 6 5 を別部材として配置して、遮光部材 1 6 4 を形成した例である。遮光部材 1 6 4 の形状は、光スイッチング部材 1 及び導光板 1 2 0 をその外周全周にわたり収納ケース 1 8 0 に固定することができ、かつ傾斜面 1 2 7 から前面側に漏れ出た光 1 4 0 を遮ることができる形状であればどのようなものでもあってもよく、ここで例示した ( a ) ~ ( d ) の形状はもちろん、他の形状であってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 2 】

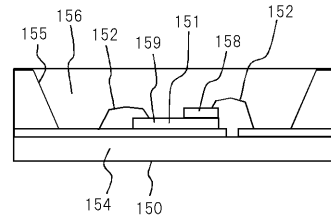
1 光スイッチング部材、2 T F T 基板、3 カラーフィルタ基板、4 偏光板、5 駆動回路、6 駆動回路、7 偏光板、8 画素部、9 表示領域、10 スwitchング素子、12 画素電極、21 ゲート信号線、22 ドレイン信号線、70 フレキシブル基板、71 配線、75 端子、80 制御回路、100 液晶表示装置、110 バックライト、112 プリズムシート、113 プリズムシート、114 拡散板、115 反射シート、116 非対称プリズムシート、120 導光板、121 出射面、122 背面、123 レンズ、124 入光部、125 入射面、126 溝、127 傾斜面、128 第 1 の盛り上がり面、129 第 1 の光反射面、130 第 2 の光反射面、131 第 2 の盛り上がり面、132 溝、133 突起、134 光導入部分、135 光非導入部分、136 凹面、137 角部、140 光、150 発光ダイオード、151 発光ダイオードチップ、152 ワイヤ、153 チップ端子、154 チップ基板、155 反射部、156 蛍光発光部、157 出射面、158 p 電極、159 n 電極、160 フレキシブル基板、161 配線、162 中間部材、163 スペース、164 遮光部材、165 延長部、166 切断部、167 切り欠き部、168 外側部材、169 外側部材、170 シート、171 型、172 畝、173 矢印、180 収納ケース、181 間隙。

【図 1】

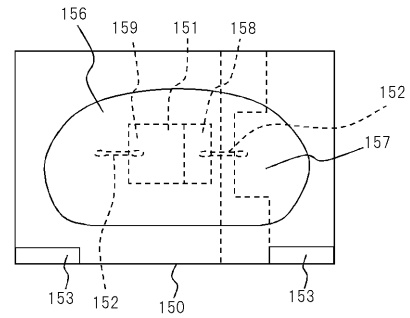


【図 2】

(a)

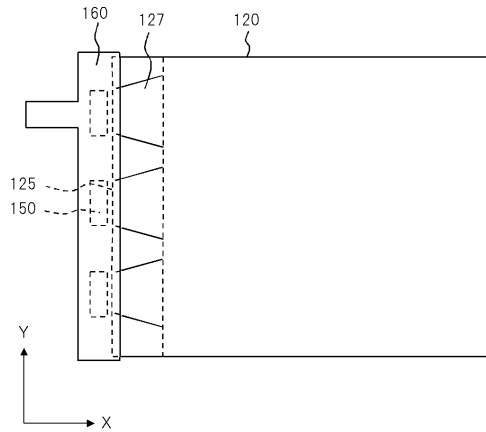


(b)

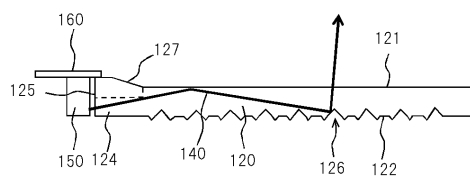


【図 3】

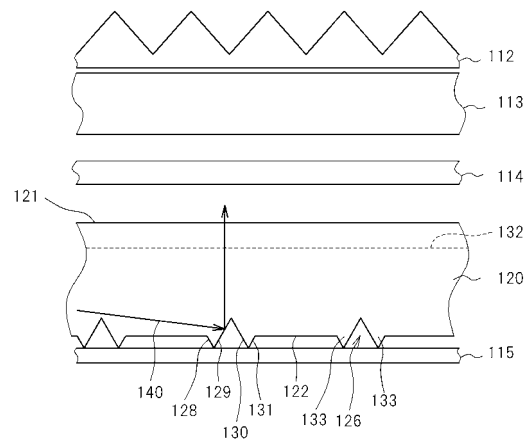
(a)



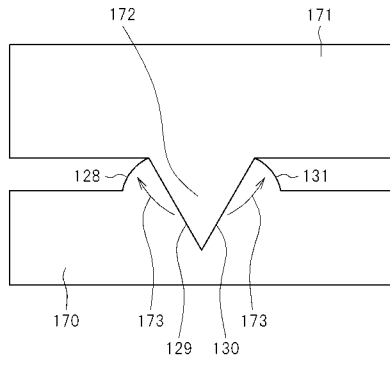
(b)



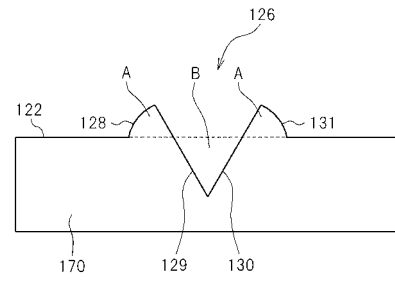
【図 4】



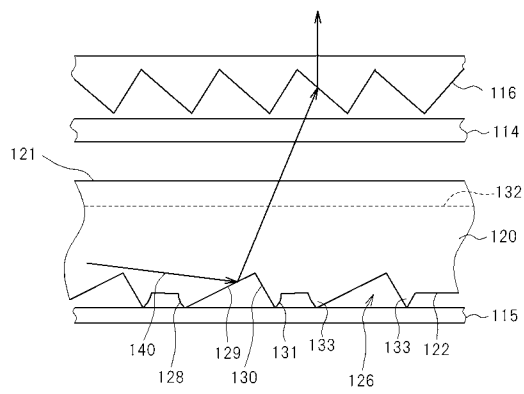
【図 5】



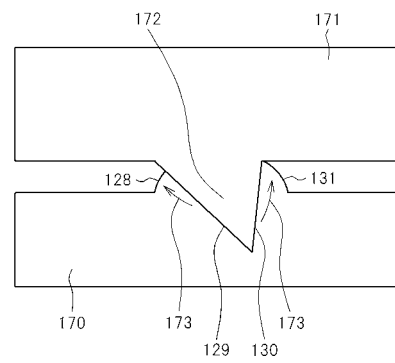
【図 6】



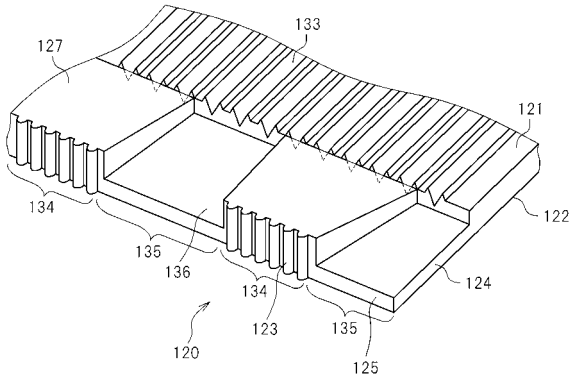
【図 7】



【図 8】

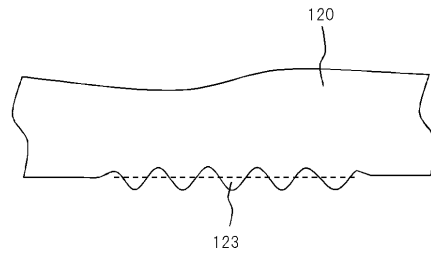


【図 9】

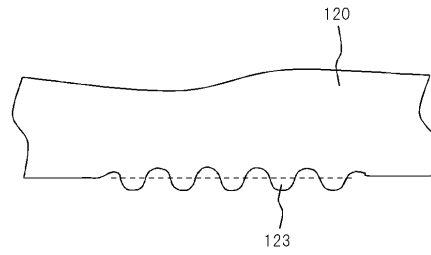


【図 10】

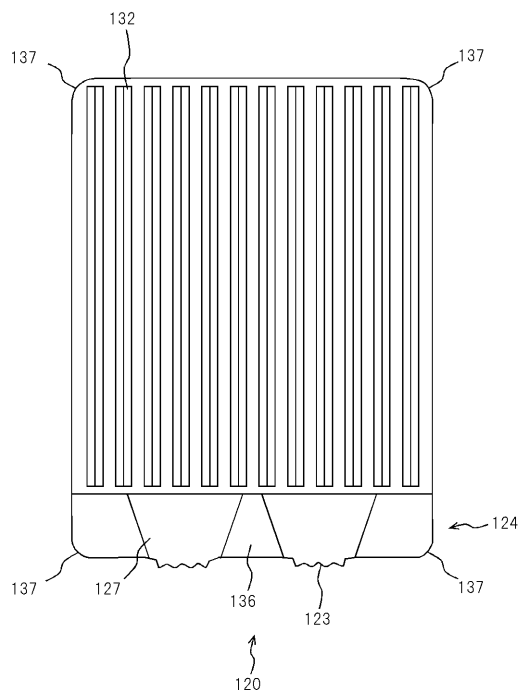
(a)



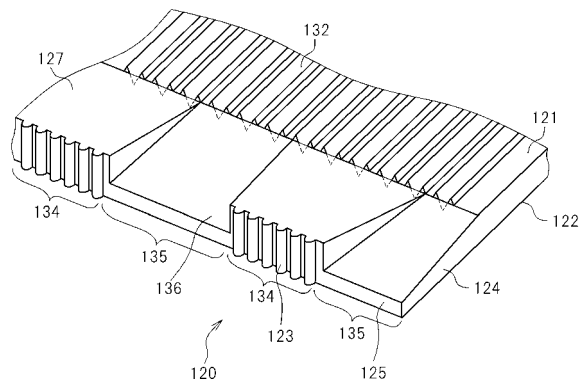
(b)



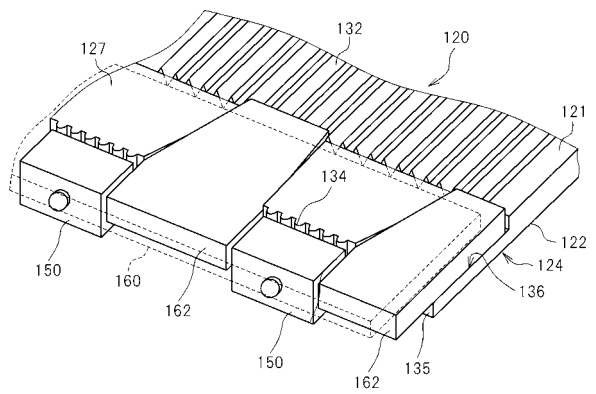
【図 11】



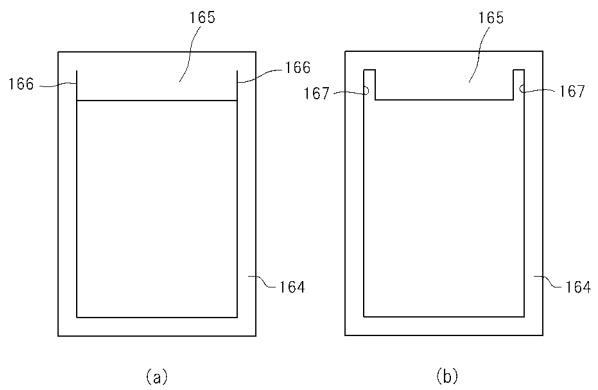
【図 12】



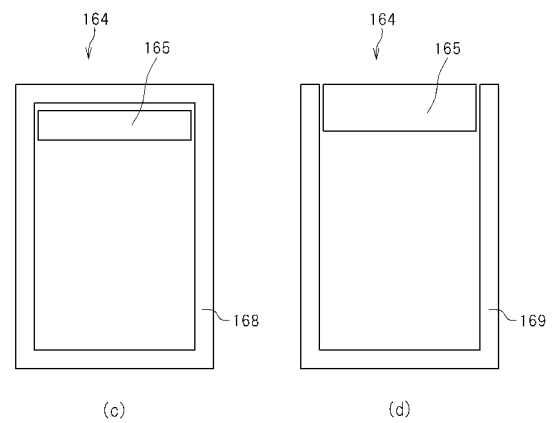
【 図 1 4 】



【圖 17】



(a)



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-087618(JP,A)  
特開2006-154320(JP,A)  
特開2007-206125(JP,A)  
特開2002-156621(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13357  
G02F 1/1335