(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3625642号
(P3625642)
(45)発行日　平成17年3月2日(2005.3.2)　(24)登録日　平成16年12月10日(2004.12.10)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G09F　9/00　G09F　9/00　336B

請求項の数 3　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平10-79089
(22)出願日　平成10年3月26日(1998.3.26)
(65)公開番号　特開平11-272190
(43)公開日　平成11年10月8日(1999.10.8)
審査請求日　平成14年12月24日(2002.12.24)

(73)特許権者　000010098
アルプス電気株式会社
東京都大田区雪谷大塚町１番７号
(72)発明者　渡辺　武
東京都大田区雪谷大塚町１番７号　アルプス電気株式会社内
(72)発明者　笹川　英人
東京都大田区雪谷大塚町１番７号　アルプス電気株式会社内

審査官　星野　浩一

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】

透明な下基板及び透明なドットスペーサを有するタブレットと、該タブレットの下方に配設された液晶表示素子と、前記下基板の一方の側部の端面に位置する光源とを備え、前記下基板の前記光源と対向する他方の側部の端面に反射部材を設け、前記下基板と前記液晶表示素子とが近接した状態で対向し、前記下基板の下面に、透明な部材からなる複数のドットパターンで形成した前記光源の光を乱反射させる手段を設け、前記ドットパターンの大きさが、前記下基板の下面の中央部付近が最も大きく、前記光源及び前記反射部材が設けられた前記端面に向かって漸次小さくなるように形成し、前記光源により前記下基板内部に照射された光を、前記反射部材で反射させると共に前記ドットパターンで前記光を乱反射させることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項２】

前記ドットパターンの密度が、前記下基板の下面の中央部付近が最も密で、前記光源及び前記反射部材が設けられたそれぞれの前記端面に向かって漸次粗くなるように設けたことを特徴とする請求項１に記載の液晶表示装置。

【請求項３】

透明な下基板及び透明なドットスペーサを有するタブレットと、該タブレットの下方に配設された液晶表示素子と、前記下基板の一方の側部の端面に位置する光源とを備え、前記下基板の前記光源と対向する他方の側部の端面に反射部材を設け、前記下基板と前記液晶表示素子とが近接した状態で対向し、前記下基板の下面に、透明な部材からなる複数の凹

凸部で形成した前記光源の光を乱反射させる手段を設け、前記凹凸部の密度が、前記下基板の下面の中央部付近が最も密で、前記光源及び前記反射部材が設けられた端部に向かって漸次粗くなるように設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に関し、特にタブレットを有する反射型の液晶表示装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

図７は、従来の液晶表示装置の断面図であり、図８は、従来の液晶表示装置の要部断面図であり、図９は、従来の液晶表示装置の説明図である。合成樹脂の成型品からなり、上部が開放された箱形のケース２１は、底面板２１ａと、底面板２１ａの外周に設けられた４つの側壁２１ｂとで構成されている。

【０００３】

また、反射型の液晶表示素子２２は、透明なガラスから成る２枚の基板の間に、液晶が封入された表示部２２ａと、表示部２２ａの基板の外側の一方に設けられた光拡散性を有する背面反射板２２ｂとからなる。また、ＩＣなどの電気部品が搭載されている制御部材２３は、液晶表示素子２２と電気的に接続され、側部に取り付けられている。

【０００４】

また、タブレット２４は、平面上の位置の座標を電気信号に変換する入力装置であり、透明なガラスから成る下基板２４ａと、下基板２４ａの上面に設けられ、酸化インジウム等から成る透明な下電極部２４ｂと、下電極部２４ｂの上面に、アクリル樹脂等の透明なインクが印刷されて形成され、間隔を置いて設けられた複数個のドットスペーサ２４ｃと、透明で柔軟性のある合成樹脂から成り、ドットスペーサ２４ｃの上方に配設されたフィルム２４ｄと、フィルム２４ｄの下面に、下電極部２４ｂと対向するように設けられた酸化インジウム等から成る透明な上電極部２４ｅとにより構成されている。

下基板２４ａの厚さは、０．７～１．８ｍｍ程度である。ドットスペーサ２４ｃの大きさは、高さが５～２０μｍ、直径が５０～１００μｍと略一定とされ、また、それぞれの配置間隔は１．５～２ｍｍとされている。また、下電極部２４ｂと上電極部２４ｅとは、ドットスペーサ２４ｃを介して隔てられて配設される。また、このタブレット２４の全体の厚さは１～２ｍｍ程度である。

【０００５】

また、導光体２５は、アクリル樹脂等の透明部材からなり、厚さが約２ｍｍの導光部材２５ａと、導光部材２５ａの一方の表面にアクリル樹脂等の透明なインクが印刷されて、半球状に形成された複数個のドットパターン２５ｂとを備えている。このドットパターン２５ｂは、それぞれ高さが２０μｍ程度、直径が５０～１００μｍの均一な大きさを有し、等しい間隔を置いて設けられている。

【０００６】

ケース２１には、制御部材２３が取り付けられた液晶表示素子２２が、背面反射板２２ｂ側を下にして収納され、また、液晶表示素子２２の上方には、導光体２５が、液晶表示素子２２と０．５ｍｍ程度の間隔をおいてドットパターン２５ｂ側を上にして配設されている。また、導光体２５の上方には、タブレット２４が、導光体２５と０．５ｍｍ程度の間隔をおいてフィルム２４ｄ側を上にして配設されている。また、直径が１．５ｍｍ程度であり、細長い棒形状をなしたランプ２６は、導光部材２５ａの側部端面に位置するように、ケース２１内に適宜方法で配設されている。

【０００７】

金属板からなる取付部材２７は、上面板２７ａと、上面板２７ａに形成された開口部２７ｂと、上面板２７ａの外周部を折り曲げて形成された４つの側面板２７ｃとで構成されている。開口部２７ｂは、液晶表示素子２２の有効表示領域よりも大きく開口されている。

この取付部材２７は、ケース２１の上方に被せられ、ケース２１内に収納された制御部材２３及びランプ２６が上面板２７ａによって覆い隠され、適宜方法でケース２１に固定されている。また、取付部材２７は、液晶表示素子２２の有効表示領域が、タブレット２４を介して開口部２７ｂより視認できる状態で取り付けられて、従来の液晶表示装置が構成されている。

【０００８】

このようにして構成された従来の液晶表示装置は、例えば液晶表示素子２２に表示された内容に対応して、使用者が液晶表示素子２２の上方に配設されているタブレット２４のフィルム２４ｄに入力ペン（図示せず）等を押し当て、フィルム２４ｄを変形させることにより、上電極部２４ｅを下電極部２４ｂに接触させて所望の座標を入力し、この入力された電気信号に応じて液晶表示素子２２の表示を適宜変化させて使用するものである。

【０００９】

また、従来の液晶表示装置を暗所で使用する時には、ランプ２６により、導光部材２５ａの側部端面から内部へ光を入射する。この際、導光部材２５ａの上方へ向かった入射光の成分の一部は、導光部材２５ａの上面に設けられたドットパターン２５ｂにより乱反射されて角度が変わり、図９中の矢印Ｘで示した下方へ向かう。また、ランプ２６から入射され、導光部材２５ａの下方へ向かった入射光は、導光部材２５ａの下面に対して小さい角度で入射されるため、その成分のほとんどが導光部材２５ａの下面と大気との間で正反射されて上方へ向かい、そして、上面に設けられたドットパターン２５ｂにより乱反射されて、図９中の矢印Ｙで示したように下方に向けられる。このようにして下方へ向けられた光のうち、導光部材２５ａの下面に対してより垂直に近い角度で入射された光は、導光部材２５ａを透過し、液晶表示素子２２の表示部２２ａ及びその下方の背面反射板２２ｂに照射されることにより、液晶表示装置を暗所でも使用することができる。尚、従来の液晶表示装置を明るい場所で使用する時には、ランプ２６を使用しなくとも、外部の光が背面反射板２２ｂに当たり、液晶表示素子２２の視認性が保たれる。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の液晶表示装置では、ランプ２６を配設した場合、タブレット２４と液晶表示素子２２との間に導光体２５を設ける必要があったため、液晶表示装置が厚型化すると共に、コスト高となっていた。

【００１１】

また、ランプ２６により液晶表示素子２２の有効表示領域全体に光を十分に照射することが困難であった。特に、導光体２５のランプ２６が設けられた側と対向する端面Ｗ付近は光が到達しにくく、また、図９中の矢印Ｚで示したように端面から外方へ光が逃げるため、液晶表示素子２２に光を十分に照射できないでいた。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するための第１の解決手段として、本発明の影響表示装置は、透明な下基板及び透明なドットスペーサを有するタブレットと、該タブレットの下方に配設された液晶表示素子と、前記下基板の一方の側部の端面に位置する光源とを備え、前記下基板の前記光源と対向する他方の側部の端面に反射部材を設け、前記下基板と前記液晶表示素子とが近接した状態で対向し、前記下基板の下面に、透明な部材からなる複数のドットパターンで形成した前記光源の光を乱反射させる手段を設け、前記ドットパターンの大きさが、前記下基板の下面の中央部付近が最も大きく、前記光源及び前記反射部材が設けられた前記端面に向かって漸次小さくなるように形成し、前記光源により前記下基板内部に照射された光を、前記反射部材で反射させると共に前記ドットパターンで前記光を乱反射させる構成とした。

【００１３】

また、第２の解決手段として、本発明の影響表示装置は、　前記ドットパターンの密度が、前記下基板の下面の中央部付近が最も密で、前記光源及び前記反射部材が設けられたそ

れぞれの前記端面に向かって漸次粗くなるように設けた構成とした。

【００１４】

また、第３の解決手段として、本発明の影響表示装置は、透明な下基板及び透明なドットスペーサを有するタブレットと、該タブレットの下方に配設された液晶表示素子と、前記下基板の一方の側部の端面に位置する光源とを備え、前記下基板の前記光源と対向する他方の側部の端面に反射部材を設け、前記下基板と前記液晶表示素子とが近接した状態で対向し、前記下基板の下面に、透明な部材からなる複数の凹凸部で形成した前記光源の光を乱反射させる手段を設け、前記凹凸部の密度が、前記下基板の下面の中央部付近が最も密で、前記光源及び前記反射部材が設けられた端部に向かって漸次粗くなるように設けた構成とした。

【００２０】

【発明の実施の形態】

図１は、本発明の液晶表示装置の第１の実施の形態の断面図であり、図２は、本発明の液晶表示装置の第１の実施の形態の要部断面図であり、図３は、本発明の液晶表示装置の第１の実施の形態の説明図である。合成樹脂の成型品からなり、上部が開放された箱形のケース１は、底面板１ａと、底面板１ａの外周に設けられた４つの側壁１ｂとで構成されている。

【００２１】

また、反射型の液晶表示素子２は、透明なガラスから成る２枚の基板の間に、液晶が封入された表示部２ａと、表示部２ａの基板の外側の一方に設けられた光拡散性を有する背面反射板２ｂとからなる。また、ＩＣなどの電気部品が搭載されている制御部材３は、液晶表示素子２と電気的に接続され、側部に取り付けられている。

【００２２】

また、タブレット４は、透明なガラス等から成る下基板４ａと、下基板４ａの上面に設けられ、酸化インジウム等から成る透明な下電極部４ｂと、下基板４ａの他方の側部の端面に銀ペースト等を塗布して設けられた反射部材４ｃと、下電極部４ｂの上面に、アクリル樹脂等の透明なインクが印刷されて半球状に形成され、間隔を置いて設けられた複数個のドットスペーサ４ｄと、透明で柔軟性のある合成樹脂から成り、ドットスペーサ４ｄの上方に配設されたフィルム４ｅと、フィルム４ｅの下面に、下電極部４ｂと対向するように設けられ、ドットスペーサ４ｄにより下電極部４ｂと所定の間隔に隔てられて配設された酸化インジウム等から成る透明な上電極部４ｆとにより構成されている。

【００２３】

下基板４ａの厚さは、０．７～１．８ｍｍ程度である。また、ドットスペーサ４ｄは略半球状の外形をなしており、それらの大きさは、高さが０．３～１０μｍ、直径が２０～１５０μｍの範囲内で一定に形成されている。また、各ドットスペーサ４ｄは５０～１０００μｍの範囲内の一定の間隔で配設されている。また、下電極部４ｂと上電極部４ｆとは、ドットスペーサ４ｄを介して隔てられて配設される。また、このタブレット４の全体の厚さは１～２ｍｍ程度である。

尚、下基板４ａとしては、透明な硬質プラスチックであるアクリル板やポリカーボネート板等を用いることも可能である。また、フィルム４ｅとしては、厚さが０．２ｍｍ程度のガラスから成る部材を用いることも可能である。

【００２４】

ケース１には、制御部材３が取り付けられた液晶表示素子２が、背面反射板２ｂ側を下にして収納され、また、液晶表示素子２の上方には、タブレット４が、液晶表示素子２と０．５ｍｍ程度の間隔をおいてフィルム４ｅ側を上にし、下基板４ａと液晶表示素子２とが近接した状態で対向されて配設されている。また、直径が１．５ｍｍ程度であり細長い棒形状をなした光源であるランプ５は、下基板４ａの反射部材４ｃが設けられた他方の側部の端面と対向する一方の側部の端面に位置するように、ケース１内に適宜方法で配設されている。また、ランプ５の下基板４ａの一方の側部の端面と対向する側には、ランプ５からの光を集光させるランプ反射板５ａが設けられている。

【００２５】
金属板からなる取付部材６は、上面板６ａと、上面板６ａに形成された開口部６ｂと、上面板６ａの外周部を折り曲げて形成された４つの側面板６ｃとで構成されている。開口部６ｂは、液晶表示素子２の有効表示領域よりも大きく開口されている。この取付部材６は、ケース１の上方に被せられ、ケース１内に収納された制御部材３及びランプ５が上面板６ａによって覆い隠され、適宜方法でケース１に固定されている。また、取付部材６は、液晶表示素子２の有効表示領域が、タブレット４を介して開口部６ｂより視認できる状態で取り付けられて、本発明の液晶表示装置が構成されている。
【００２６】
本発明の液晶表示装置を暗所において使用する時には、ランプ５により、直接あるいはランプ反射板５ａにより集光されて、タブレット４の下基板４ａの側部端面から内部へ光が入射される。これらの入射された入射光（矢印Ａ）は、その成分の一部は下基板４ａの外部へ透過するものの、その多くは下基板４ａの上面と大気との間、及び、下基板４ａの下面と大気との間で正反射される。これは、ランプ５からの入射光が、下基板４ａの上面及び下面へ入射する角度が１０°以下と非常に小さいためである。このようにして下基板４ａ内で反射しながら、あるいは直接、反射部材４ｃに到達した光は、反射部材４ｃにより反射されて反射光（矢印Ａ１）となる。尚、本発明の液晶表示装置をランプ５により照射する必要が無いほどに明るい環境で使用する場合には、外部の光が背面反射板２ｂに当たり、液晶表示素子２の視認性が保たれる。
【００２７】
これらの入射光及び反射光のうち、下基板４ａの上方へ向かい、下電極部４ｂを透過し、その上面に設けられたドットスペーサ４ｄに到達した光（矢印Ｂ）は、到達した光の成分の多く（矢印Ｂ１）は外部へ透過される。このように光が外部へ透過する理由は、ランプ５からの入射光が、ドットスペーサ４ｄの半球状をなしている面に入射される際の入射角度が、およそ４５°以上と大きくなるためである。しかし、透過されなかった光の成分（矢印Ｂ２）は、ドットスペーサ４ｄの半球状をなしている面で乱反射されて角度が変わり下方へ向けられる。
【００２８】
また、これらの入射光及び反射光のうち、特に下基板４ａの下面に対して浅い角度で入射された光Ｃは、その成分のほとんどが下基板４ａの下面と大気との間で正反射されて上方へ向けられる。そして、上方へ向けられた光は、下電極部４ｂを透過し、その上面に設けられたドットスペーサ４ｄに到達した光（矢印Ｃ１）は、到達した光の成分の多く（矢印Ｃ２）は外部へ透過されるものの、ドットスペーサ４ｄの半球状をなしている面で乱反射されて角度が変えられ、その成分の一部（矢印Ｃ３）が下方へ向かけられる。
このようにして下方へ向けられた光のうち、下基板４ａの下面に垂直に近い角度で入射した光は、その成分の多くが下基板４ａを透過し、液晶表示素子２の表示部２ａ及び背面反射板２ｂに照射されることにより、液晶表示素子２の視認性が向上される。
尚、タブレット４と液晶表示素子２との間に、透明な部材から成る平板状の導光体（図示せず）を設けると共に、前記反射部材４ｃを設けても良く、この場合、ランプ５が設けられた側と反対側の端面付近を明るくするように光を照射することも可能である。
【００２９】
図４は、本発明の液晶表示装置の第２の実施の形態の説明図である。また、図５は、本発明の液晶表示装置の第２の実施の形態の説明図であり、下基板４ａの各位置と光強度分布の関係、及び下基板４ａの各位置とドットパターン４ｇの大きさ及び密度の関係を示した図である。本実施の形態では、第１の実施の形態に加えて、タブレット４の下基板４ａの下面、即ち液晶表示素子２と近接して対向する側の面に、下基板４ａに近い屈折率を有する透明な部材から構成され、光を乱反射させる手段となる、複数個のドットパターン４ｇを設ける。これらのドットパターン４ｇは、アクリル樹脂等の透明なインクが印刷されて形成され、略半球状の外形を有し、間隔を置いて設けられている。ドットパターン４ｇの大きさは、高さが１０～２０μｍ、直径が５０～１００μｍとし、また、それぞれの配置

間隔は１００～２００μｍとする。また、ドットパターン４ｇを形成しているアクリル樹脂等は、その屈折率が下基板４ａを形成しているガラス等の屈折率と比べて、その差がおよそ±０．２以下であるものとする。

【００３０】

また、ドットパターン４ｇの下基板４ａにおける大きさは、ランプ５が設けられた側の下基板４ａの一方の側部の端面から、それと対向する反射部材４ｃが設けられた他方の側部の端面に向かって漸次大きくなり、下基板４ａの中央部付近で最大となり、また、反射部材４ｃが設けられている他方の側部の端面に向かって漸次小さくなるように設けられている。

同様に、ドットパターン４ｇの下基板４ａにおける密度は、ランプ５が設けられた側の下基板４ａの一方の側部の端面から、それと対向する反射部材４ｃが設けられた側の他方の側部の端面に向かって漸次密となり、下基板４ａの中央部付近で最大となり、また、反射部材４ｃが設けられている他方の側部の端面に向かって漸次粗くなるように設けられている。

【００３１】

本発明の液晶表示装置を暗所において使用する時には、第１の実施の形態と同様に、ランプ５により、タブレット４の下基板４ａの側部端面から内部へ光が入射される。これらの入射された入射光のうち、下基板４ａの上方へ向かった入射光（矢印Ｄ）、及び反射部材４ｃにより反射されて下基板４ａの上方へ向かった反射光（矢印Ｅ）は、ドットスペーサ４ｄに到達すると、到達した光の成分の多く（矢印Ｄ１、Ｅ１）は外部へ透過されるものの、ドットスペーサ４ｄの半球状をなしている面で乱反射されて角度が変えられ、その成分の一部（矢印Ｄ２、Ｅ２）が下方へ向けられる。このようにして下方へ向けられた光のうち、下基板４ａの下面に入射された光（矢印Ｄ２）は、下基板４ａを透過し、液晶表示素子２の表示部２ａ及び背面反射板２ｂに照射される。

【００３２】

また、下方へ向けられた光のうち、下基板４ａの下面に設けられたドットパターン４ｇに入射された光（矢印Ｅ２）、及び入射光のうち下基板４ａの下方へ直接向かった光（矢印Ｆ）は、ほとんどドットパターン４ｇと下基板４ａとの間で反射されることなく、ドットパターン４ｇ内へ進む。これは、ドットパターン４ｇと下基板４ａとの屈折率の差がおよそ±０．２以下と小さいためである。そして、ドットパターン４ｇ内へ進んだ光の成分の多くは、ドットパターン４ｇの半球状をなしている面で角度を変えられるものの、ドットパターン４ｇを透過して、液晶表示素子２の表示部２ａ及び背面反射板２ｂに照射される（矢印Ｅ３、Ｆ１）。尚、わずかではあるがドットパターン４ｇにより乱反射され、透過されなかった残りの光（矢印Ｅ４、Ｆ２）は、上方へ向かってドットスペーサ４ｄに到達すると、再び下方へ乱反射される。

以上のようにして、ランプ５より入射された光は乱反射、透過等が繰り返され、液晶表示素子２の表示部２ａ及び背面反射板２ｂに照射されて、液晶表示素子２の視認性が向上される。

【００３３】

下基板４ａ内における入射光及び反射光の、それぞれの光強度の分布を求め、下基板４ａ内における重ね合わせた光の光強度分布を算出すると、図５に示すように、ランプ５が設けられた付近では光強度が最大となり、ランプ５から離れ、ランプ５と対向する端面に設けられた反射部材４ｃへ向かうに従って漸次減少し、下基板４ａの中央部付近で最小となる。そして、反射部材４ｃへ向かうに従って光強度は漸次増大する。これは、ランプ５からの入射光とともに、反射部材４ｃによって反射された反射光が増えるためである。尚、この光強度が最小となる位置等は、下基板４ａを形成している部材の透過率や反射部材４ｃを形成している部材の反射率、及びランプ５の照度等により異なる。

【００３４】

本実施の形態では、前述のように、光強度が小さい下基板４ａの中央部付近に設けられたドットパターン４ｇの大きさが大きく、且つ、密度が密とされているため、強度が小さい

光を効率よく乱反射させ、液晶表示素子２の背面反射板２ｂに照射された光により表示部２ａの視認性が向上される。
また、光強度が大きい、ランプ５が設けられた側の下基板４ａの端面付近及び反射部材４ｃが設けられた側の端面付近では、前述のように、下基板４ａに設けられたドットパターン４ｇの大きさが小さく、且つ、密度が粗く設けられており、光が乱反射されるのが抑制される。このようにして、液晶表示素子２に照射される光の強度にばらつきが生じるのを防ぎ、ほぼ均一に光が照射される。
尚、ドットパターン４ｇの大きさを一定として、密度を変化させても良い。あるいは、ドットパターン４ｇの密度を一定として大きさを変化させても良い。
その他の構成は、第１の実施の形態と同様の構成としてあり、同一部品には同一番号を付し、ここではその説明を省略する。

【００３５】

図６は、本発明の液晶表示装置の第３の実施の形態の説明図である。本実施の形態では、第１の実施の形態に加えて、タブレット４の下基板４ａの下面、即ち液晶表示素子２と近接して対向する側の面に、光を乱反射させる手段となる凹凸部４ｈを設ける。この凹凸部４ｈは、下基板４ａに砂等の粒子を吹き付けるサンドブラスト法によって形成する。尚、下基板４ａがガラスからなる場合、フッ酸を用いた処理によっても凹凸部４ｈを形成することができる。また、凹凸部４ｈの大きさは、最大深さが２０μｍ以下とし、また、凹凸部４ｈの密度は、ランプ５が設けられた側の下基板４ａの一方の側部の端面から、それと対向する反射部材４ｃが設けられた側の他方の側部の端面に向かって漸次密となるようにし、下基板４ａの中央部付近で最も密となり、また、反射部材４ｃが設けられている他方の側部の端面に向かって漸次粗くなるように設けられている。
尚、凹凸部４ｈは、下基板４ａの下面に直接凹凸を設けるとしたが、あらかじめ所望の凹凸が設けられた透明なフィルムを、凹凸面が下方へ向くように、透明な接着剤等により下基板４ａの下面に張り付けておくことによっても代用することが可能である。

【００３６】

本発明の液晶表示装置を暗所において使用する際には、第１及び第２の実施の形態と同様に、ランプ５により、タブレット４の下基板４ａの側部端面から内部へ光が入射される。これらの入射された入射光のうち、下基板４ａの上方へ向かった入射光（矢印Ｇ）、及び反射部材４ｃにより反射されて下基板４ａの上方へ向かった反射光（矢印Ｈ）は、ドットスペーサ４ｄに到達すると、到達した光の成分の多く（矢印Ｇ１、Ｈ１）は外部へ透過されるものの、ドットスペーサ４ｄの半球状をなしている面で乱反射されて角度が変えられ、その成分の一部（矢印Ｇ２、Ｈ２）が下方へ向けられる。このようにして下方へ向けられた光（矢印Ｇ２、Ｈ２）、及び入射光のうち下基板４ａの下方へ直接向かった光（矢印Ｉ）は、下基板４ａに設けられた凹凸部４ｈで角度を変えられるものの、凹凸部４ｈの表面を透過して、液晶表示素子２の表示部２ａ及び背面反射板２ｂに照射される（矢印Ｇ３、Ｈ３、Ｉ１）。尚、わずかではあるがドットパターン４ｇにより乱反射され、透過されなかった残りの光（矢印Ｇ４、Ｈ４、Ｉ２）は、上方へ向かってドットスペーサ４ｄに到達すると、再び下方へ乱反射される。以上のようにして、光が液晶表示素子２の表示部２ａ及び背面反射板２ｂに照射されて、液晶表示素子２の視認性が向上される。

【００３７】

本実施の形態では、第２の実施の形態と同様に、光強度が小さい下基板４ａの中央部付近に設けられた凹凸部４ｈの密度が大きく形成されているため、強度が小さい光を効率よく乱反射させることができ、液晶表示素子２の背面反射板２ｂに照射された光により表示部２ａの視認性が向上される。
また、光強度が大きい、ランプ５が設けられた側の下基板４ａの端面付近及び反射部材４ｃが設けられた側の端面付近では、前述のように下基板４ａに設けられた凹凸部４ｈの密度が小さく設けられており、光が乱反射されるのが抑制される。このようにして、液晶表示素子２に照射される光の強度にばらつきが生じるのを防ぎ、ほぼ均一に光が照射される。

その他の構成は、第１及び第２の実施の形態と同様の構成としてあり、同一部品には同一番号を付し、ここではその説明を省略する。

【００３８】

【発明の効果】

光を乱反射させる手段を、透明な部材からなる複数のドットパターンで形成し、ドットパターンの大きさが、前記下基板の下面の中央部付近が最も大きく、前記光源及び前記反射部材が設けられた前記端面に向かって漸次小さくなるように形成したので、透明基板の光強度分布にばらつきがあっても、光を液晶表示素子にムラ無く照射することができる。

【００３９】

また、光を乱反射させる手段を、下基板の下面に、透明な部材からなる複数の凹凸部で形成し、凹凸部の密度が、下基板の下面の中央部付近が最も密で、光源及び反射部材が設けられた端面に向かって漸次粗くなるように形成したので、透明基板の光強度分布にばらつきがあっても、光を液晶表示素子にムラ無く照射することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の液晶表示装置の第１の実施の形態の断面図である。

【図２】本発明の液晶表示装置の第１の実施の形態の要部断面図である。

【図３】本発明の液晶表示装置の第１の実施の形態の説明図である。

【図４】本発明の液晶表示装置の第２の実施の形態の説明図である。

【図５】本発明の液晶表示装置の第２の実施の形態の説明図である。

【図６】本発明の液晶表示装置の第３の実施の形態の説明図である。

【図７】従来の液晶表示装置の断面図である。

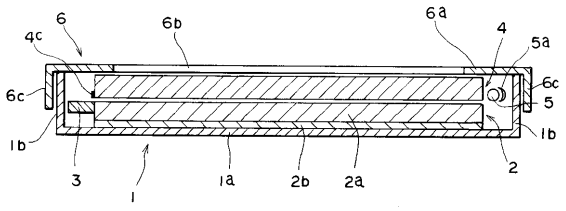
【図８】従来の液晶表示装置の要部断面図である。

【図９】従来の液晶表示装置の説明図である。

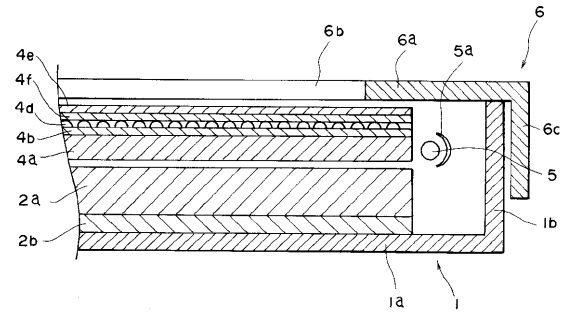
【符号の説明】

１　ケース
１ａ　底面板
１ｂ　側壁
２　液晶表示素子
２ａ　表示部
２ｂ　背面反射板
３　制御部材
４　タブレット
４ａ　下基板
４ｂ　下電極部
４ｃ　反射部材
４ｄ　ドットスペーサ
４ｅ　フィルム
４ｆ　上電極部
４ｇ　ドットパターン
４ｈ　凹凸部
５　ランプ
５ａ　ランプ反射板
６　取付部材
６ａ　上面板
６ｂ　開口部
６ｃ　側面板

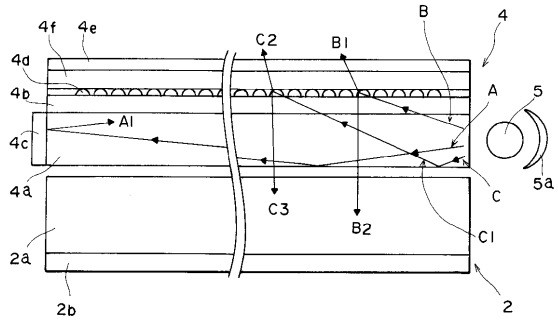
【図１】



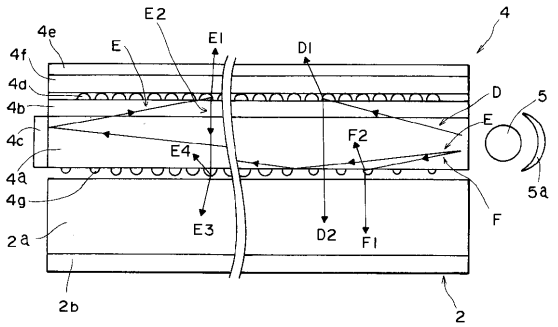
【図２】



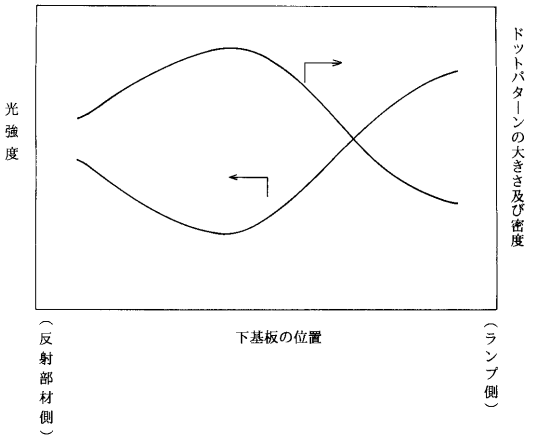
【図３】



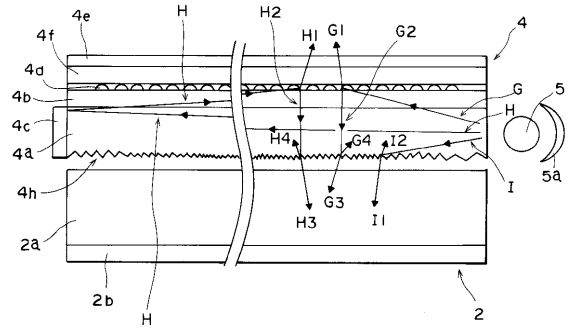
【図４】



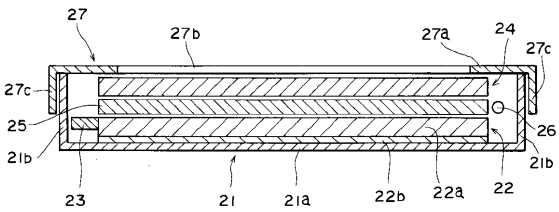
【図５】



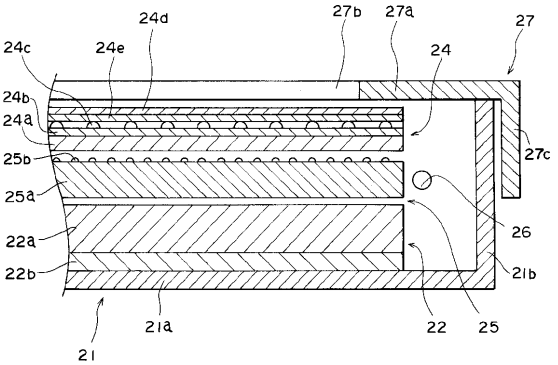
【図６】



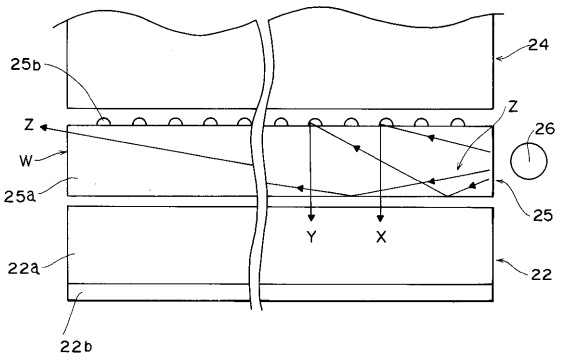
【図７】



【図８】



【図９】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭５９－０８１６８３（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２４２２０１（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０９０３５９（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３３３６１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０９８４５３（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３２４３３１（ＪＰ，Ａ）
実開昭６２－０８７３１５（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G09F 9/00 336