

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4900363号
(P4900363)

(45) 発行日 平成24年3月21日 (2012. 3. 21)

(24) 登録日 平成24年1月13日 (2012. 1. 13)

(51) Int. Cl.

F 1

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 2 0

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2008-277135 (P2008-277135)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成20年10月28日 (2008. 10. 28)		カシオ計算機株式会社
(65) 公開番号	特開2010-107584 (P2010-107584A)		東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
(43) 公開日	平成22年5月13日 (2010. 5. 13)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成22年1月6日 (2010. 1. 6)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100095441
			弁理士 白根 俊郎

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】

光の透過量を制御可能な液晶表示素子と、前記液晶表示素子に向けて光を照射する面光源と、を備え、

前記液晶表示素子が、間隔を設けて対向配置されているとともに互いに向き合う面の少なくとも一方に複数の電極が形成された一对の基板と、前記一对の基板を互いの間に挟むように配置された一对の偏光板と、前記一对の基板間の間隙に封入された液晶層と、を有し、

前記面光源が、所定の端面から入射された光を前記液晶表示素子に対向する主面から射出する導光板を有している液晶表示装置であって、

前記液晶表示素子と前記導光板との間に配置された拡散部材と、

透明なフィルム状部材からなり、2つのフィルム面のうちの一方の面に断面形状が二等辺三角形の複数の細長形状の微小プリズムが互いに平行に配列されることにより前記一方の面が凹凸面として形成され、前記2つのフィルム面のうちの他方の面が平坦面として形成された、第1のプリズムアレイ及び第2のプリズムアレイと、を備え、

前記第1のプリズムアレイは、前記凹凸面が前記導光板側に向くようにして前記拡散部材と前記導光板との間に配置され、

前記第2のプリズムアレイは、前記凹凸面が前記第1のプリズムアレイ側に向くようにして前記第1のプリズムアレイと前記導光板との間に配置され、

10

20

前記第 1 のプリズムアレイと前記第 2 のプリズムアレイは、前記第 1 のプリズムアレイにおける前記微小プリズムの延伸方向が前記第 2 のプリズムアレイにおける前記微小プリズムの延伸方向と平行であるように配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記面光源は、前記導光板における各端面のうち前記第 2 のプリズムアレイにおける前記微小プリズムの延伸方向に対して直交する方向に延伸する端面に向けて発光する発光素子を備えている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】

前記液晶表示素子は、所定の方位が視角方向としてコントラストが最大になるように形成され、

10

前記第 1 のプリズムアレイは、前記微小プリズムの延伸方向が前記視角方向に対して平行になるように配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 のプリズムアレイは前記平坦面が前記拡散部材に隣接するように配置されていることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記面光源は、前記第 2 のプリズムアレイとの間に前記導光板が介在するように配置された反射膜を有していることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

この発明は、反射 / 透過型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

外光を利用する反射表示と、観察側とは反対側に配置された面光源からの照明光を利用する透過表示とを行う反射 / 透過型液晶表示装置としては、液晶表示素子の観察側とは反対側に面光源を配置し、前記液晶表示素子の液晶層よりも後側（面光源側）に半透過反射膜を配置したもの（特許文献 1 参照）と、液晶表示素子の観察側とは反対側に面光源を配置し、且つ前記液晶表示素子の複数の画素をそれぞれ 2 つの領域に区分し、その一方の領域の液晶層よりも後側に反射膜を設けることにより、前記複数の画素毎に反射表示部と透過表示部とを形成したもの（特許文献 1 参照）とがある。

30

【特許文献 1】特開 2002 - 107725 号公報

【特許文献 1】特開 2004 - 93715 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上述した従来の反射 / 透過型液晶表示装置は、反射表示が暗いという問題があった。

【0004】

この発明は、反射表示の輝度を高くして、明るい反射表示と透過表示とを行うことができる液晶表示装置を提供することを目的としたものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項 1 に記載の発明は、光の透過量を制御可能な液晶表示素子と、前記液晶表示素子に向けて光を照射する面光源と、を備え、前記液晶表示素子が、間隔を設けて対向配置されているとともに互いに向き合う面の少なくとも一方に複数の電極が形成された一对の基板と、前記一对の基板を互いの間に挟むように配置された一对の偏光板と、前記一对の基板間の隙間に封入された液晶層と、を有し、前記面光源が、所定の端面から入射された光を前記液晶表示素子に対向する主面から射出する導光板を有している液晶表示装置であって、前記液晶表示素子と前記導光板との間に配置された拡散部材と、透明なフィルム状部

50

材からなり、２つのフィルム面のうちの一方の面に断面形状が二等辺三角形の複数の細長形状の微小プリズムが互いに平行に配列されることにより前記一方の面が凹凸面として形成され、前記２つのフィルム面のうちの他方の面が平坦面として形成された、第１のプリズムアレイ及び第２のプリズムアレイと、を備え、前記第１のプリズムアレイは、前記凹凸面が前記導光板側に向くようにして前記拡散部材と前記導光板との間に配置され、前記第２のプリズムアレイは、前記凹凸面が前記第１のプリズムアレイ側に向くようにして前記第１のプリズムアレイと前記導光板との間に配置され、前記第１のプリズムアレイと前記第２のプリズムアレイは、前記第１のプリズムアレイにおける前記微小プリズムの延伸方向が前記第２のプリズムアレイにおける前記微小プリズムの延伸方向と平行であるように配置されていることを特徴とする。

10

【０００７】

請求項２に記載の発明は、前記請求項１に記載の液晶表示装置において、前記面光源は、前記導光板における各端面のうち前記第２のプリズムアレイにおける前記微小プリズムの延伸方向に対して直交する方向に延伸する端面に向けて発光する発光素子を備えていることを特徴とする。

【０００８】

請求項３に記載の発明は、前記請求項２に記載の液晶表示装置において、前記液晶表示素子は、所定の方位が視角方向としてコントラストが最大になるように形成され、前記第１のプリズムアレイは、前記微小プリズムの延伸方向が前記視角方向に対して平行になるように配置されていることを特徴とする。

20

【０００９】

請求項４に記載の発明は、前記請求項１から３の何れかに記載の液晶表示装置において、前記第１のプリズムアレイは前記平坦面が前記拡散部材に隣接するように配置されていることを特徴とする。

【００１０】

請求項５に記載の発明は、前記請求項１から４の何れかに記載の液晶表示装置において、前記面光源は、前記第２のプリズムアレイとの間に前記導光板が介在するように配置された反射膜を有していることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１６】

この発明の液晶表示装置によれば、明るい反射表示と透過表示とを行うことができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

（第１の実施形態）

図１はこの発明の第１の実施形態を示す液晶表示装置の分解斜視図である。この液晶表示装置は、反射表示と透過表示とを行うものであり、液晶表示素子１と、前記液晶表示素子１の観察側とは反対側（以下、後側という）に配置され、前記液晶表示素子１へ向けて照明光を照射する面光源１８と、前記液晶表示素子１と面光源１８との間に、前記観察側から入射し、前記液晶表示素子１を透過した光を前記液晶表示素子１へ向けて反射するための反射手段として配置された光学フィルム２７と、前記光学フィルム２７の前記液晶表示素子１と対向する側に配置された拡散部材３１とを備えている。

40

【００１８】

図２は前記液晶表示素子１の一部分の拡大断面図であり、この液晶表示素子１は、予め定めた間隙を設けて対向配置され、互いに向き合う面の少なくとも一方に複数の透明電極６，４が形成された一対の透明基板２，３と、これらの基板２，３間の間隙に封入された液晶層１２と、前記一対の基板２，３を挟んで配置された一対の偏光板１３，１４とを有しており、前記電極６，４間への電界の印加によって液晶分子の配向状態を変化させることにより、光の透過を制御して表示を行う。

【００１９】

この液晶表示素子１は、例えばアクティブマトリックス液晶表示素子であり、前記一対

50

の基板 2 , 3 の一方、例えば観察側とは反対側の基板（以下、後基板という）3 の内面に、行及び列方向にマトリックス状に配列された複数の画素電極 4 と、これらの画素電極 4 にそれぞれ対応させて配置された複数の T F T（薄膜トランジスタ）5 と、各行の複数の T F T 5 にゲート信号を供給する複数の走査線及び各列の複数の T F T 5 にデータ信号を供給する複数の信号線（いずれも図示せず）とが設けられ、他方の基板、つまり観察側の基板（以下、前基板という）2 の内面に、前記複数の画素電極 4 と対向する一枚膜状の対向電極 6 が設けられている。

【 0 0 2 0 】

なお、図 2 では前記 T F T 5 を簡略化しているが、この T F T 5 は、前記後基板 3 の基板面上に形成されたゲート電極と、前記基板面上の略全体に前記ゲート電極を覆って設けられた透明なゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜の上に前記ゲート電極と対向させて形成された i 型半導体膜と、この i 型半導体膜の両側部の上にそれぞれ n 型半導体膜を介して形成されたドレイン電極及びソース電極とからなっており、前記複数の画素電極 4 は、前記ゲート絶縁膜の上に形成され、これらの画素電極 4 にそれぞれ対応する T F T 5 のソース電極に接続されている。

10

【 0 0 2 1 】

また、前記複数の走査線は、前記後基板 3 の板面上に、各画素電極行毎にその一側に沿わせて形成され、各行の複数の T F T 5 のゲート電極にそれぞれ接続されており、前記複数の信号線は、前記ゲート絶縁膜の上に、各画素電極列毎にその一側に沿わせて形成され、各列の複数の T F T のドレイン電極にそれぞれ接続されている。

20

【 0 0 2 2 】

さらに、この液晶表示素子 1 は、前記複数の画素電極 4 と対向電極 6 とが互いに対向する領域からなる複数の画素にそれぞれ対応させて設けられた赤、緑、青の 3 色のフィルタ 7 R , 7 G , 7 B を備えている。このカラーフィルタ 7 R , 7 G , 7 B は、前記一对の基板のいずれか一方、例えば観察側基板 2 の内面に設けられており、前記対向電極 6 は、前記カラーフィルタ 7 R , 7 G , 7 B の上に形成されている。

【 0 0 2 3 】

また、前記一对の基板 2 , 3 の内面にはそれぞれ、前記電極 4 , 6 を覆って配向膜 8 , 9 が形成されており、前記一对の基板 2 , 3 の内面は、前記配向膜 8 , 9 の膜面をそれぞれ予め定めた方向にラビングすることによって配向処理されている。

30

【 0 0 2 4 】

そして、前記一对の基板 2 , 3 は、前記複数の画素がマトリックス状に配列した画面エリア 1 0 を囲む枠状のシール材 1 0（図 1 参照）を介して接合されており、これらの基板 2 , 3 間の間隙の前記シール材 1 0 で囲まれた領域に液晶層 1 2 が封入されている。

【 0 0 2 5 】

前記液晶層 1 2 の液晶分子は、前記配向膜 8 , 9 の配向処理によって規定される配向状態に配向しており、前記一对の基板 2 , 3 を挟んで配置された一对の偏光板 1 3 , 1 4 は、これらの偏光板 1 3 , 1 4 の透過軸の向きを、無電界時と電界印加時の表示のコントラストが十分に高くすることができる方向に向けて、前記一对の偏光板 1 3 , 1 4 の外面にそれぞれ貼り付けられている。なお、前記一对の偏光板 1 3 , 1 4 のうちの後側（観察側）の偏光板 1 3 は、その外面に外光の反射防止処理が施されたアンチグレア偏光板からなっている。

40

【 0 0 2 6 】

また、前記液晶表示素子 1 は、例えば上下方向の幅が左右方向の幅よりも大きい縦長の矩形形状に形成された画面エリア 1 0 を有しており、予め定めた方向、例えば前記画面エリア 1 0 の上下方向に、表示を最も高いコントラストで観察できる視角の方位 A をもつように設計されている。

【 0 0 2 7 】

なお、前記液晶表示素子 1 は、前記液晶層 1 2 の液晶分子を一对の基板 2 , 3 間においてツイスト配向させた T N 型または S T N 型、液晶分子を基板 2 , 3 面に対して実質的に

50

垂直に配向させた垂直配向型、液晶分子を分子長軸を一方向に揃えて基板 2, 3 面と実質的に平行に配向させた非ツイストの水平配向型、液晶分子をベンド配向させるベンド配向型、あるいは強誘電性または反強誘電性液晶表示素子のいずれでもよい。

【0028】

また、前記液晶表示素子 1 は、一对の基板 2, 3 の内面それぞれに複数の画素を形成するための電極 6, 4 を形成したものに限らず、一对の基板 2, 3 のいずれか一方、例えば後基板 3 の内面に、複数の画素を形成するための第 1 の電極と、それよりも液晶層側に前記第 1 の電極と絶縁して形成された複数の細長電極部を有する第 2 の電極とを設け、これらの電極間に横電界（基板面に沿う方向の電界）を生じさせて液晶分子の配向状態を変化させる横電界制御型のものでもよい。

10

【0029】

さらに、前記液晶表示素子 1 の後基板 3 は、図 1 及び図 2 に示したように、前基板 2 の外方に突出する張出部 3 a を有しており、前記後基板 3 の内面に設けられた複数の走査線及び信号線は、前記張出部 3 a に搭載された表示ドライバ 1 5 に接続されている。

【0030】

一方、前記面光源 1 8 は、図 1 のように、前記液晶表示素子 1 の画面エリア 1 0 の全体に対応する面積を有する透明な板状部材、つまり前記液晶表示素子 1 の画面エリア 1 0 の形状に対応した縦長の矩形形状に形成された板状部材からなり、その矩形形状の 2 つの短辺の一方、例えば前記画面エリア 1 0 の下辺に対応する側の短辺に対応する端面に光が入射する入射端面 2 0 が形成され、2 つの板面の一方に前記入射端面 2 0 から入射した光の出射面 2 1 が形成され、前記出射面 2 1 とは反対側の板面に前記入射端面 2 0 から入射した光を前記出射面 2 1 へ向けて反射する反射膜 2 2 が設けられ、前記出射面 2 1 を前記液晶表示素子 1 に向けて配置された導光板 1 9 と、前記導光板 1 9 の入射端面 2 0 に対向させて配置された LED（発光ダイオード）等からなる複数の発光素子 2 3 と、前記導光板 1 9 の出射面側に配置された拡散層 2 4 及び 1 枚のプリズムアレイ 2 5 とを備えている。

20

【0031】

前記拡散層 2 4 は、例えば散乱粒子が分散された透明な樹脂フィルムからなっており、前記導光板 1 9 とプリズムアレイ 2 5 との間に配置され、前記導光板 1 9 の出射面 2 1 上に貼り付けられている。

【0032】

30

また、前記プリズムアレイ 2 5 は、前記導光板 1 9 と対向する側の面が平坦面に形成され、その反対側の面、つまり前記液晶表示素子 1 と対向する側の面に、前記導光板 1 9 の出射面 2 1 から出射した光を集光して前記液晶表示素子 1 へ照射するための細長形状の微小プリズム 2 6 がその長手方向と直交する方向に並べて互いに平行に複数配列された透明部材からなっており、その複数の微小プリズム 2 6 の長手方向を、前記導光板 1 9 の入射端面 2 0 の法線方向 2 0 h と実質的に平行にして配置され、前記平坦面を前記拡散層 2 4 の上に貼り付けられている。

【0033】

このプリズムアレイ 2 5 の複数の微小プリズム 2 6 は、前記液晶表示素子 1 の法線方向（基板 1, 2 の板面に対して垂直な方向）を中心とする二等辺三角形形状の断面形状を有しており、前記導光板 1 9 の出射面 2 1 から出射し、前記拡散層 2 4 によって拡散された光を、前記法線方向に対する角度が小さくなる方向に屈折させて前記液晶表示素子 1 へ向けて出射する。

40

【0034】

前記面光源 1 8 は、前記複数の発光素子 2 3 が発する光を前記導光板 1 9 により導いて前記液晶表示素子 1 へ向けて照射するものであり、前記複数の発光素子 2 3 は、前記面光源 1 8 からの照明光を利用する透過表示を行うときに点灯される。

【0035】

前記面光源 1 8 は、前記複数の発光素子 2 3 から出射し、前記導光板 1 9 にその入射端面 2 0 から入射した光を、前記反射膜 2 2 による反射と前記導光板 1 9 の出射面 2 1 によ

50

る内面反射とを繰り返しながら前記導光板 19 内をその全域に導いて前記導光板 16 の出射面 21 の全体から出射し、その光を前記拡散層 24 によって拡散し、さらに前記プリズムアレイ 25 の複数の微小プリズム 26 により集光して前記液晶表示素子 1 へ向けて出射する。

【0036】

前記面光源 18 は、前記プリズムアレイ 25 を、その複数の微小プリズム 26 の長手方向を、前記導光板 19 の入射端面 20 の法線方向 20h と実質的に平行にして配置しているため、前記導光板 19 の入射端面 20 から入射し、この導光板 16 の出射面 21 から出射して前記拡散層 24 により拡散された光を高い透過率で透過させ、また、前記導光板 19 の入射端面 20 の法線方向 20h と直交する方向において前記液晶表示素子 1 の法線方向に集光し、正面輝度の高い照明光（液晶表示素子 1 の法線付近の方向に出射する光の強度が高い強度分布の光）を前記液晶表示素子 1 へ向けて照射することができる。

10

【0037】

なお、この実施形態の面光源 18 は、前記導光板 19 の出射面 21 とは反対側の板面に反射膜 22 を設けたものであるが、前記反射膜 22 を前記導光板 19 との間に間隙を設けて配置し、前記導光板 19 にその入射端面 20 から入射した光を、前記導光板 19 の出射面 21 とは反対側の板面で前記出射面 21 へ向けて内面反射し、前記反対側の板面と前記間隙内の空気層との界面を透過した漏れ光を前記反射膜 22 で反射して前記導光板 19 内に戻すようにしてもよい。

【0038】

20

また、前記光学フィルム 27 は、透明なフィルム状部材からなり、その 2 つのフィルム面の一方が平坦面 28 に形成され、他方のフィルム面が、細長形状の微小プリズム 30 をその長手方向と直交する方向に並べて互いに平行に複数配列した凹凸面 29 に形成されたプリズムシートであり、この光学フィルム 27 は、前記液晶表示素子 1 と前記面光源 18 との間に、前記平坦面 28 を前記液晶表示素子 1 に向けるとともに、前記平坦面 28 の法線方向を前記液晶表示素子 1 の法線方向と一致させて配置されている。

【0039】

図 3 は前記光学フィルム 27 の一部分のハッチングを省略した拡大断面図であり、この光学フィルム 27 は、前記液晶表示素子 1 の法線方向を中心とする二等辺三角形形状の断面形状を有する細長形状の微小プリズム 30 が複数配列された形状の凹凸面 29 を有している。この微小プリズム 30 の頂角 θ は、 $80^\circ \sim 100^\circ$ 、好ましくは実質的に 90° に設定されている。

30

【0040】

この光学フィルム 27 は、前記液晶表示素子 1 にその観察側から入射し、前記液晶表示素子 1 を透過して前記平坦面 28 側から入射した光を前記液晶表示素子 1 へ向けて反射し、前記面光源 18 から照射され、前記凹凸面 29 側から入射した光を透過させて前記液晶表示素子 1 側に出射する。

【0041】

すなわち、図 3 に示したように、観察側から前記液晶表示素子 1 を透過して前記光学フィルム 27 にその平坦面 28 側から入射した光 Ia は、前記平坦面 28 で反射されるか、あるいは前記平坦面 28 から光学フィルム 27 内に入射し、前記複数の微小プリズム 30 の 2 つの傾斜面 30a, 30b のいずれかで、この傾斜面 30a, 30b とは反対側の傾斜面 30b, 30a へ向けて反射され、さらに前記反対側の傾斜面 30b, 30a で反射されて前記平坦面 28 から出射する。

40

【0042】

図 3 において、Ia₁ は、前記平坦面 28 で反射された光であり、この反射光 Ia₁ は、前記平坦面 28 側からの入射光 Ia の入射角に対応した反射角（図では 90° ）で反射される。

【0043】

また、Ia₂ は、前記平坦面 28 から光学フィルム 27 内に入射した光、Ia₃ は、前

50

記光学フィルム 27 内に入射し、前記微小プリズム 30 の一方の傾斜面、例えば図において左側の傾斜面 30 a から面光源 18 側に出射した光、 $I a_4$ は、前記光学フィルム 27 内に入射し、前記微小プリズム 30 の左側傾斜面 30 a で他方の傾斜面（右側傾斜面）30 b に向けて反射された光、 $I a_5$ は、前記右側傾斜面 30 b から前記面光源 18 側に出射した光、 $I a_6$ は、前記他方の傾斜面 30 b で前記平坦面 28 へ向けて反射された光、 $I a_7$ は、前記平坦面 28 から出射した光であり、前記平坦面 28 で反射された光 $I a_1$ と、前記微小プリズム 30 の左側傾斜面 30 a と右側傾斜面 30 b とで反射されて前記平坦面 28 から出射した光 $I a_7$ とが、前記液晶表示素子 1 にその後側（観察側とは反対側）から入射する。

【0044】

10

なお、前記微小プリズム 30 の頂角 θ は、 $80^\circ \sim 100^\circ$ （好ましくは実質的に 90° ）に設定されているため、前記平坦面 28 側からの光 $I a$ の入射角が 90° であるときの、前記微小プリズム 30 の一方の傾斜面 30 a と他方の傾斜面 30 b とで反射されて前記平坦面 28 から出射した光 $I a_7$ の出射角は 90° である。

【0045】

また、前記面光源 18 から照射され、前記光学フィルム 27 に前記複数の微小プリズム 30 が形成された凹凸面 29 側から入射した光 $I b$ は、前記複数の微小プリズム 30 の 2 つの傾斜面 30 a, 30 b のいずれかに入射し、その光 $I b$ のうちの微小プリズム 30 内に入射した光が、前記光学フィルム 27 を透過して前記平坦面 28 から出射する。

【0046】

20

図 3 において、 $I b_1$ は、前記微小プリズム 30 の右側傾斜面 30 b から微小プリズム 30 内に入射した光、 $I b_2$ は、前記微小プリズム 30 の右側傾斜面 30 b でこの微小プリズム 30 の右側の隣り合う微小プリズム 30 へ向けて反射された光であり、この反射光 $I b_2$ は、前記隣り合う微小プリズム 30 内にその左側傾斜面 30 a から入射するか、あるいは前記隣接する微小プリズム 30 の前記左側傾斜面 30 a で反射される。 $I b_3$ は、前記隣接する微小プリズム 30 内に入射した光、 $I b_4$ は、前記隣接する微小プリズム 30 の傾斜面 30 b で反射された光である。

【0047】

一方、前記微小プリズム 30 の右側傾斜面 30 b から微小プリズム 30 内に入射した光 $I b_1$ は、前記光学フィルム 27 をその平坦面 28 側に向かって透過し、その光 $I b_1$ のうちの前記平坦面 28 を透過した光 $I b_5$ が、前記平坦面 28 から前記液晶表示素子 1 に向かって出射する。

30

【0048】

なお、前記光学フィルム 27 を透過した光 $I b_1$ のうちの前記平坦面 28 で反射された光 $I b_6$ は、前記微小プリズム 30 の 2 つの傾斜面 30 a, 30 b のいずれかから面光源 18 側に出射する。

【0049】

また、前記光学フィルム 27 の前記液晶表示素子 1 と対向する側に設けられた拡散部材 31 は、例えば拡散粒子が分散された透明な樹脂フィルムからなっており、前記光学フィルム 27 の平坦面 28 上に貼り付けて配置されている。

40

【0050】

そして、前記光学フィルム 27 と前記拡散部材 31 の積層体は、前記光学フィルム 27 の複数の微小プリズム 30 の長手方向を、前記液晶表示素子 1 の視角の方位 A と実質的に平行にして配置され、前記拡散部材 31 の液晶表示素子 1 と対向する面を、前記液晶表示素子 1 の後側偏光板 14 の外面に貼り付けられる。

【0051】

また、前記面光源 18 の導光板 19 は、その入射端面 20 の法線方向 20 h を前記液晶表示素子 1 の視角の方位 A と実質的に平行にして配置され、この導光板 19 の出射面側に備えられた前記プリズムアレイ 25 は、その複数の微小プリズム 26 の長手方向を、前記導光板 19 の入射端面 20 の法線方向 20 h 及び前記光学フィルム 27 の複数の微小プリ

50

ズム 30 の長手方向と実質的に平行にして配置され、前記複数の微小プリズム 26 の頂部が、前記光学フィルム 27 の複数の微小プリズム 30 の頂部に近接または当接している。

【0052】

この液晶表示装置は、液晶表示素子 1 とその観察側とは反対側に配置された面光源 18 との間に、前記液晶表示素子 1 にその観察側から入射し、前記液晶表示素子 1 を透過して前記平坦面 28 側から入射した光を前記液晶表示素子 1 へ向けて反射し、前記面光源 18 から照射され、前記凹凸面 29 側から入射した光を透過させて前記液晶表示素子 1 へ向けて出射する光学フィルム 27 を配置しているため、従来の反射 / 透過型液晶表示装置のように半透過反射膜を用いることなく、また、液晶表示素子の複数の画素毎に反射表示部と透過表示部を形成すること無く、明るい反射表示と透過表示とを行うことができる。

10

【0053】

しかも、前記光学フィルム 27 は、一方のフィルム面が平坦面 28 に形成され、他方のフィルム面が、細長形状の微小プリズム 30 をその長手方向と直交する方向に互いに平行に複数並べて配列した形状の凹凸面 29 に形成されたものであり、前記平坦面 28 を前記液晶表示素子 1 に向けて配置されているため、前記液晶表示素子 1 にその観察側から入射し、前記液晶表示素子 1 を透過した光を、前記光学フィルム 27 によって高い反射率で反射させることができ、この反射光の輝度を高くし、前記反射表示を明るくすることができる。

【0054】

図 4 及び図 5 は、前記光学フィルム 27 にその平坦面 28 側から入射した光のうちの前記液晶表示素子 1 の法線方向に対して前記光学フィルム 27 の微小プリズム 30 の長手方向に傾いた方向から入射した光の反射光線を示す平面図及び斜視図である。

20

【0055】

図 5 のように、前記液晶表示素子 1 の法線方向及び前記光学フィルム 27 の微小プリズム 30 の長手方向と平行で、前記微小プリズム 30 の一方の傾斜面 30a を通る面を第 1 の垂直面 32 とすると、前記平坦面 28 側から前記第 1 の垂直面 32 に沿って前記液晶表示素子 1 の法線方向に対して前記微小プリズム 30 の一端方向に傾いた方向から入射した光 I_{a10} は、その一部が前記光学フィルム 27 の平坦面 28 で反射され、その反射光 I_{a11} が、図 4 及び図 5 のように前記第 1 の垂直面 32 上を、前記液晶表示素子 1 の法線方向に対して前記微小プリズム 30 の他端方向に前記入射光 I_{a10} の入射角に対応した角度で傾いた方向（正反射方向）に出射する。

30

【0056】

また、前記平坦面 28 側から入射した光 I_{a10} のうちの前記平坦面 28 から前記光学フィルム 27 内に入射した光 I_{a12} は、前記平坦面 28 で屈折して前記第 1 の垂直面 32 上を進み、前記微小プリズム 30 の一方の傾斜面 30a で反射された光 I_{a14} として前記微小プリズム 30 の他方の傾斜面 30b へ向けて進み、さらに前記他方の傾斜面 30b で反射された光 I_{a16} として前記平坦面 28 に向かって進み、この平坦面 28 でさらに屈折されて出射する光 I_{a17} として液晶表示素子 1 に向かって出射する。

【0057】

尚、図 4 及び図 5 において、 I_{a13} （図 4 では省略している）は、前記平坦面 28 から光学フィルム 27 内に入射し、前記微小プリズム 30 の一方の傾斜面 30a から面光源 18 側に出射した出射光、 I_{a15} （図 4 では省略している）は、前記他方の傾斜面 30b から前記面光源 18 側に出射した出射 I_{a17} である。

40

【0058】

ここで、前記微小プリズム 30 の一方の傾斜面 30a で反射された光 I_{a14} は、前記一方の傾斜面 30a により第 1 の垂直面 32 から傾いた方向に反射され、前記微小プリズム 30 の他方の傾斜面 30b でさらに反射される。

【0059】

また、前記他方の傾斜面 30b で反射された光 I_{a16} は、前記微小プリズム 30 内を前記平坦面 28 に向かって進み、前記平坦面 28 で屈折された光 I_{a17} として、前記平

50

平坦面 28 から出射する。この前記平坦面 28 から出射する光 $I a_{17}$ は、前記液晶表示素子 1 の法線方向及び前記微小プリズム 30 の長手方向と平行で、前記微小プリズム 30 の他方の傾斜面 30b を通る第 2 の垂直面 33 上を、前記液晶表示素子 1 の法線方向に対して前記微小プリズム 30 の他端方向に前記入射光 $I a_{10}$ の入射角に対応した角度で傾いた方向（正反射方向）に出射する。

【0060】

そのため、前記光学フィルム 27 の平坦面 28 で反射された光 $I a_{11}$ と、前記光学フィルム 27 内に入射し、前記微小プリズム 30 の一方と他方の傾斜面 30a, 30b で反射されて前記平坦面 28 から出射した光 $I a_{17}$ とは、それぞれ互いに平行な第 1 の垂直面 32 と第 2 の垂直面 33 に沿い、かつ実質的に互いに平行な方向に、向かって進む。

10

【0061】

そのため、前記液晶表示素子 1 にその観察側から入射し、前記液晶表示素子 1 を透過して前記光学フィルム 27 に入射した光は、前記光学フィルム 27 の平坦面 28 で反射された光 $I a_{11}$ と、前記光学フィルム 27 の複数の微小プリズム 30 の一方と他方の傾斜面 30a, 30b で反射されて前記平坦面 28 から出射した光 $I a_{17}$ とが加算された高輝度の光として、前記光学フィルム 27 によって反射されるのである。

【0062】

これに対して、前記光学フィルム 27 を、複数の微小プリズム 30 が形成された凹凸面 29 を前記液晶表示素子 1 に向けて配置した場合は、前記光学フィルム 27 による反射光の輝度が低くなる。

20

【0063】

図 6 は、前記光学フィルム 27 を前記凹凸面 29 を液晶表示素子 1 に向けて配置したときの、前記液晶表示素子 1 の法線方向に対して前記光学フィルム 27 の微小プリズム 30 の長手方向に傾いた方向から入射した光の反射光線を示す斜視図である。

【0064】

図 6 のように、前記液晶表示素子 1 の法線方向及び前記光学フィルム 27 の微小プリズム 30 の長手方向と平行で、隣り合う 2 つの微小プリズム 30, 30 の一方、例えば左側の微小プリズム（以下、左側プリズムという）30 の右側の傾斜面 30b を通る面を第 1 の垂直面 34 とすると、前記光学フィルム 27 を、複数の微小プリズム 30 が形成された凹凸面 29 を液晶表示素子 1 に向けて配置したときは、前記第 1 の垂直面 34 上を前記液晶表示素子 1 の法線方向に対して前記微小プリズム 30 の一端方向に傾いた方向から入射した光 $I a_{20}$ は、その一部が前記左側プリズム 30 の右側傾斜面 30b で反射された光 $I a_{21}$ となって右側プリズム 30 へ向けて進み、さらに前記右側プリズム 30 の左側傾斜面 30a で反射されて出射する光 $I a_{22}$ となって液晶表示素子 1 側へ進む。この液晶表示素子 1 へ向かって進む光 $I a_{22}$ は、前記液晶表示素子 1 の法線方向及び前記微小プリズム 30 の長手方向と平行で、他方の微小プリズム、つまり右側の微小プリズム（以下、右側プリズムという）30 の左側の傾斜面 30a を通る第 2 の垂直面 35 に沿い、且つ前記液晶表示素子 1 の法線方向に対して前記微小プリズム 26 の他端方向に前記入射光 $I a_{20}$ の入射角に対応した角度で傾いた方向に進む。

30

【0065】

なお、図 6 において、 $I a_{23}$ は、前記左側プリズム 30 の右側傾斜面 30b で右側プリズム 30 へ向けて反射され、前記右側プリズム 30 内に入射した光である。

40

【0066】

一方、前記左側プリズム 30 の右側傾斜面 30b に入射した光 $I a_{20}$ のうちの前記左側プリズム 30 内に入射した光は、その左側の傾斜面 30a によって屈折された光 $I a_{24}$ として前記光学フィルム 27 を進み、反対側の平坦面 28 で反射された光 $I a_{26}$ となって、前記右側プリズム 30 の左側傾斜面 30a によって屈折された光 $I a_{27}$ となって前記左側プリズム 30 から出射する。

【0067】

尚、図 6 において、 $I a_{25}$ は、前記左側プリズム 30 内に入射し、前記平坦面 28 か

50

ら面光源 18 側に出射した光である。

【0068】

前記左側プリズム 30 の左側傾斜面 30a から出射した光 $I_{a_{27}}$ は、図のように、前記第 2 の垂直面 35 と交差する方向に出射され、第 2 の垂直面 35 上を進む前記プリズムの表面で反射された光 $I_{a_{22}}$ とは異なる方向に向かって進む。したがって、前記プリズムの表面で反射された光 $I_{a_{22}}$ と前記プリズム内に入射して反射された光 $I_{a_{27}}$ との出射方向が分散される。

【0069】

そのため、前記光学フィルム 27 をその凹凸面 29 を液晶表示素子 1 に向けて配置したのでは、この光学フィルム 27 によって液晶表示素子 1 へ向けて反射される反射光の輝度が低くなる。

10

【0070】

このように、前記光学フィルム 27 をその平坦面 28 を液晶表示素子 1 に向けて配置した上記液晶表示装置は、前記光学フィルム 27 をその凹凸面 29 を液晶表示素子 1 に向けて配置した場合に比べて、前記液晶表示素子 1 側への反射光の輝度が高く、したがって、前記反射表示の輝度を高くすることができる。

【0071】

また、上記液晶表示装置は、前記光学フィルム 27 の液晶表示素子 1 と対向する平坦面 28 側に拡散部材 31 を配置しているため、前記反射表示のときに、前記光学フィルム 27 により液晶表示素子 1 側へ反射された光を前記拡散部材 31 により拡散して前記液晶表示素子 1 に入射させ、また、透過表示のときに、前記面光源 18 から照射された照明光を前記拡散部材 31 により拡散して前記液晶表示素子 1 に入射させることができ、したがって、反射表示のときも透過表示のときも、輝度むらの無い良好な品質の画像を表示することができる。

20

【0072】

さらに、上記液晶表示装置は、前記光学フィルム 27 を、その複数の微小プリズム 30 の長手方向を、前記液晶表示素子 1 の視角の方位 A と実質的に平行にして配置しているため、反射表示のときの前記光学フィルム 27 によって反射された光の広がり方向及び透過表示のときの前記光学フィルム 27 を透過した光を、前記視角の方位 A に対して実質的に直交する方向に広げて出射するので、反射表示のときも透過表示のときも、前記視角の方位 A に対して直交する方向の視野角を広くすることができる。

30

【0073】

この実施形態では、前記液晶表示素子 1 が、画面エリア 10 の上下方向に視角の方位 A をもっており、前記光学フィルム 27 が、その複数の微小プリズム 30 の長手方向を前記液晶表示素子 1 の視角の方位 A と実質的に平行にして配置されているため、前記画面エリア 10 の左右方向の視野角を広くすることができる。

【0074】

図 7 は上記実施形態の液晶表示装置における反射表示のときの白表示の等輝度線図であり、図において、12 時及び 6 時の方向は、前記画面エリア 10 の上方向及び下方向の方位（視角の方位 A と同じ）、9 時及び 3 時の方向は、前記画面エリア 10 の左方向及び右方向の方位、破線で示した複数の同心円は、前記液晶表示素子 1 の法線方向（0° の方向）に対する観察方向の傾き角を示している。

40

【0075】

図 7 のように、上記実施形態の液晶表示装置は、反射表示のときの白表示の輝度分布が、100 以上の輝度の白表示を観察できる観察角が左方向及び右方向にそれぞれ約 70° の角度範囲に大きく広がった分布であり、したがって、前記画面エリア 10 の左右方向の視野角を広くすることができる。

【0076】

また、上記実施形態の液晶表示装置は、前記面光源 18 の導光板 19 の出射側に配置されたプリズムアレイ 25 と、光学フィルム 27 とが、プリズムアレイ 25 の複数の微小プ

50

リズム 26 が形成された面と、前記光学フィルム 27 の複数の微小プリズム 30 が形成された凹凸面 29 とを互いに対向させて隣接しているが、前記プリズムアレイ 25 は、その複数の微小プリズム 26 の長手方向を、前記光学フィルム 27 の複数の微小プリズム 30 の長手方向と実質的に平行にして配置されているため、前記プリズムアレイ 25 の微小プリズム 26 の頂部と前記光学フィルム 27 の微小プリズム 30 の頂部とが接触しても、その接触は、前記微小プリズム 26, 30 の長手方向に沿った線接触であり、したがって、前記微小プリズム 26, 30 がその頂部同士の接触によって損傷することは無い。

【0077】

(第2の実施形態)

図8はこの発明の第2の実施形態を示す液晶表示装置の分解斜視図である。なお、この実施形態において、上記第1の実施形態に対応するものには図に同符号を付し、同一のものについてはその説明を省略する。

【0078】

この実施形態は、上記第1の実施形態の液晶表示装置において、前記液晶表示素子1と、前記光学フィルムの平坦面28側に配置された前記拡散部材31との間に、互いに直交する方向に光の振動面を有する2つの直線偏光のうちの一方の直線偏光を透過させる透過軸16aと他方の直線偏光を反射する反射軸16b(図9参照)とを有する反射偏光板16をさらに配置し、この反射偏光板16と前記液晶表示素子1との間に拡散層17を設けたものであり、他の構成は第1の実施形態と同じである。

【0079】

図9は前記液晶表示素子1の一对の偏光板13, 14のうちの前記光学フィルム27側の偏光板である後側偏光板14の透過軸14aの向きと、前記反射偏光板16の透過軸16a及び反射軸16bの向きを示しており、前記反射偏光板16は、その透過軸16aを前記液晶表示素子1の後側偏光板14の透過軸14aと実質的に平行にして配置されている。

【0080】

なお、前記拡散層17は、例えば散乱粒子が分散された透明な樹脂フィルムからなり、この拡散層17は、その一方の面を前記液晶表示素子1の後側偏光板14の外面に貼り付けて配置され、前記反射偏光板16は、前記拡散層17の他方の面に貼り付けて配置され。前記光学フィルム27とその平坦面28側に配置された拡散部材31との積層体は、前記拡散部材31を前記反射偏光板16に貼り付けて配置される。

【0081】

この実施形態の液晶表示装置は、前記液晶表示素子1と、前記光学フィルムの平坦面28側に配置された拡散部材31との間に、前記反射偏光板16をさらに配置しているため、反射表示のときの観察側から入射した光の利用効率及び透過表示のときの面光源から照射された照明光の利用効率を高くし、反射表示及び透過表示の明るさを向上させることができる。

【0082】

すなわち、図10は、前記反射偏光板16の透過及び反射光線図であり、この実施形態の液晶表示装置においては、前記反射偏光板16がその透過軸16aを前記液晶表示素子1の後側偏光板14の透過軸14aと実質的に平行にして配置されているため、反射表示のときに、観察側から前記液晶表示素子1を透過し、前記拡散層17により拡散されて前記反射偏光板16に入射した光 $I_{a_{100}}$ 、つまり前記液晶表示素子1の後側偏光板14の透過軸14aと平行な直線偏光が、前記反射偏光板16を透過して前記拡散部材31により拡散され、前記光学フィルム27で反射される。

【0083】

そして、前記光学フィルム27で反射された光 $I_{a_{101}}$ は、前記拡散部材31によりさらに拡散されて前記反射偏光板16に入射し、この光 $T_{a_{101}}$ のうちの前記反射偏光板16の透過軸16aと平行な直線偏光成分が、前記反射偏光板16を透過し、前記拡散層17により拡散されて前記液晶表示素子1に入射する。

【 0 0 8 4 】

また、前記光学フィルム 2 7 で反射されて前記反射偏光板 1 6 に入射した光 $T_{a_{101}}$ のうちの前記反射偏光板 1 6 の反射軸 1 6 b と平行な直線偏光成分は、前記反射偏光板 1 6 で反射されて前記光学フィルム 2 7 側に戻り、前記拡散部材 3 1 により拡散され、前記光学フィルム 2 7 で再び反射される。

【 0 0 8 5 】

前記光学フィルム 2 7 で再反射された光 $I_{a_{102}}$ は、前記拡散部材 3 1 によりさらに拡散されて前記反射偏光板 1 6 に入射し、この光 T_{102} のうちの前記反射偏光板 1 6 の透過軸 1 6 a と平行な直線偏光成分が、前記反射偏光板 1 6 を透過し、前記拡散層 1 7 により拡散されて前記液晶表示素子 1 に入射し、前記反射偏光板 1 6 の反射軸 1 6 b と平行な直線偏光成分が、前記反射偏光板 1 6 で反射され、前記光学フィルム 2 7 で再び反射される。

10

【 0 0 8 6 】

以下はその繰り返しであり、したがって、反射表示のときに、観察側から入射して前記液晶表示素子 1 を透過した光を、前記反射偏光板 1 6 と前記光学フィルム 2 7 とによって効率良く前記液晶表示素子 1 に再入射させ、明るい反射表示を行うことができる。

【 0 0 8 7 】

一方、透過表示のときは、前記面光源 1 8 から照射され、前記光学フィルム 2 7 を透過した照明光 $I_{b_{100}}$ が、前記拡散部材 3 1 により拡散されて前記反射偏光板 1 6 に入射し、この光 $T_{b_{100}}$ のうちの前記反射偏光板 1 6 の透過軸 1 6 a と平行な直線偏光成分が、前記反射偏光板 1 6 を透過し、前記拡散層 1 7 により拡散されて液晶表示素子 1 に入射する。

20

【 0 0 8 8 】

また、前記面光源 1 8 から照射され、前記光学フィルム 2 7 を透過して前記反射偏光板 1 6 に入射した光 $T_{b_{100}}$ のうちの前記反射偏光板 1 6 の反射軸 1 6 b と平行な直線偏光成分は、前記反射偏光板 1 6 で反射されて前記光学フィルム 2 7 側に戻り、前記拡散部材 3 1 により拡散され、前記光学フィルム 2 7 で反射される。

【 0 0 8 9 】

前記光学フィルム 2 7 で反射された光 $I_{b_{101}}$ は、前記拡散部材 3 1 によりさらに拡散されて前記反射偏光板 1 6 に入射し、この光 $T_{b_{101}}$ のうちの前記反射偏光板 1 6 の透過軸 1 6 a と平行な直線偏光成分が、前記反射偏光板 1 6 を透過し、前記拡散層 1 7 により拡散されて前記液晶表示素子 1 に入射し、前記反射偏光板 1 6 の反射軸 1 6 b と平行な直線偏光成分が、前記反射偏光板 1 6 で反射され、前記光学フィルム 2 7 で再び反射される。

30

【 0 0 9 0 】

以下はその繰り返しであり、したがって、透過表示のときに、前記面光源 1 8 から照射された照明光を、前記反射偏光板 1 6 と前記光学フィルム 2 7 とによって効率良く前記液晶表示素子 1 に入射させ、明るい透過表示を行うことができる。

【 0 0 9 1 】

(第 3 の実施形態)

40

図 1 1 はこの発明の第 3 の実施形態を示す液晶表示装置の分解斜視図である。なお、この実施形態において、上記第 1 の実施形態に対応するものには図に同符号を付し、同一のものについてはその説明を省略する。

【 0 0 9 2 】

この実施形態は、上記第 1 の実施形態の液晶表示装置において、前記液晶表示素子 1 と、前記光学フィルム 2 7 の平坦面 2 8 側に配置された前記拡散部材 3 1 との間に、上記第 2 の実施形態と同様に反射偏光板 1 6 と拡散層 1 7 とを配置し、さらに前記面光源 1 8 の導光板 1 9 の出射面 2 1 側に配置された第 1 のプリズムアレイ 2 5 a と、この第 1 のプリズムアレイ 2 5 a と前記光学フィルム 2 7 との間に配置された第 2 のプリズムアレイ 2 5 b とを互いに積層して備えたものであり、他の構成は第 1 の実施形態と同じである。

50

【 0 0 9 3 】

前記第 1 と第 2 のプリズムアレイ 2 5 a , 2 5 b はそれぞれ、前記導光板 1 9 と対向する側の面が平坦面に形成され、その反対側の面、つまり前記液晶表示素子 1 と対向する側の面に、前記導光板 1 9 の出射面 2 1 から出射した光を集光して前記液晶表示素子 1 へ照射するための細長形状の微小プリズム 2 6 a , 2 6 b をその長手方向と直交する方向に並べて互いに平行に複数配置したプリズム面が形成された透明部材からなっている。

【 0 0 9 4 】

これらのプリズムアレイ 2 5 a , 2 5 b のうちの拡散層 2 4 を挟んで前記導光板 1 9 と隣接する第 1 のプリズムアレイ 2 5 a は、その複数の微小プリズム 2 6 a の長手方向を、前記導光板 1 9 の入射端面 2 0 の法線方向 2 0 h と実質的に平行にして配置され、その平坦面を前記拡散層 2 4 の上に貼り付けられている。

10

【 0 0 9 5 】

また、第 2 のプリズムアレイ 2 5 b は、その複数の微小プリズム 2 6 b の長手方向を任意の方向に向けて配置され、その平坦面を、前記第 1 のプリズムアレイ 2 5 a の複数の微小プリズム 2 6 a の頂部に近接または当接されている。

【 0 0 9 6 】

この実施形態では、前記第 2 のプリズムアレイ 2 5 b を、その複数の微小プリズム 2 6 b の長手方向を、前記第 1 のプリズムアレイ 2 5 a の複数の微小プリズム 2 6 a の長手方向（導光板 1 9 の入射端面 2 0 の法線方向 2 0 h ）と実質的に直交する方向に向けて配置している。

20

【 0 0 9 7 】

なお、このように前記第 2 のプリズムアレイ 2 5 b の複数の微小プリズム 2 6 b の長手方向と前記第 1 のプリズムアレイ 2 5 a の複数の微小プリズム 2 6 a の長手方向とを実質的に直交させると、前記第 2 のプリズムアレイ 2 5 b の複数の微小プリズム 2 6 b の長手方向と、この第 2 のプリズムアレイ 2 5 b と隣接する光学フィルム 2 7 の複数の微小プリズム 3 0 の長手方向とが交差するため、前記第 2 のプリズムアレイ 2 5 b を、前記光学フィルム 2 7 との間に間隙を設けて配置し、前記第 2 のプリズムアレイ 2 5 b の微小プリズム 2 6 b の頂部と前記光学フィルム 2 7 の微小プリズム 3 0 の頂部とが相互の接触によって損傷しないようにするのが望ましい。

【 0 0 9 8 】

この実施形態の液晶表示装置は、前記面光源 1 8 の導光板 1 9 の出射面 2 1 側に、第 1 と第 2 の 2 枚のプリズムアレイ 2 5 a , 2 5 b を互いに積層して配置しているため、前記導光板 1 9 の出射面 2 1 から出射して前記拡散層 2 4 により拡散された光を、前記 2 枚のプリズムアレイ 2 5 a , 2 5 b によって前記液晶表示素子 1 の法線方向に集光し、より正面輝度の高い照明光を前記液晶表示素子 1 へ向けて照射することができる。

30

【 0 0 9 9 】

（電子機器に実装する液晶表示装置の構成例）

図 1 2 及び図 1 3 は電子機器に実装する液晶表示装置の構成例を示しており、図 1 2 は液晶表示装置の斜視図、図 1 3 は前記液晶表示装置の側面図である。

【 0 1 0 0 】

この液晶表示装置は、例えば携帯電話機のような、上下方向の幅が左右方向の幅よりも大きい縦長の矩形形状に形成された表示部を有する電子機器に実装するものであり、液晶表示素子 1 は、前記縦長の矩形形状に形成された画面エリア 1 0 を有し、前記画面エリア 1 0 の上下方向に視角の方位 A をもっており、光学フィルム 2 7 は、その複数の微小プリズム 3 0 の長手方向を、前記液晶表示素子 1 の視角の方位 A と実質的に平行にして配置されている。

40

【 0 1 0 1 】

また、面光源 1 8 の導光板 1 9 は、前記液晶表示素子 1 の画面エリア 1 0 に対応した縦長の矩形形状に形成され、その 2 つの短辺の一方に対応する端面に入射端面 2 0 が形成された板状部材からなっており、この導光板 1 9 は、その入射端面 2 0 の法線方向を前記液

50

晶表示素子 1 の視角の方位 A と実質的に平行にし、且つ、前記入射端面 20 が形成された短辺を、前記液晶表示素子 1 の画面エリア 10 の下辺側に対応させて配置されている。

【0102】

さらに、前記面光源 18 は、前記導光板 19 の出射面側に配置された 1 枚のプリズムアレイ 25 を備えており、このプリズムアレイ 25 は、その複数の微小プリズム 26 の長手方向を前記導光板 19 の入射端面 20 の法線方向及び前記光学フィルム 27 の複数の微小プリズム 30 の長手方向と実質的に平行にして配置されている。

【0103】

この液晶表示装置は、図 8 に示した第 2 の実施形態の液晶表示装置に対応するものであり、前記液晶表示素子 1 と、前記光学フィルム 27 の平坦面 28 側に配置された拡散部材 31 との間に配置された反射偏光板 16 は、前記液晶表示素子 1 の後側偏光板 14 の外面に貼り付けられた拡散層 17 の他方の面に貼り付けられている。

10

【0104】

また、前記面光源 18 のプリズムアレイ 25 は、前記導光板 19 の出射面 21 上に貼り付けられた拡散層 24 の上に貼り付けられており、前記光学フィルム 27 の平坦面 28 側に配置された拡散部材 31 は、前記光学フィルム 27 の平坦面 28 上に貼り付けられている。

【0105】

なお、図 12 及び図 13 では、前記反射偏光板 16 と前記拡散部材 31 との間、及び前記光学フィルム 27 と前記面光源 18 のプリズムアレイ 25 との間に間隙を設けているが、前記拡散部材 31 は、前記反射偏光板 16 に貼り付けて配置され、前記光学フィルム 27 と前記拡散部材 31 との積層体は、前記拡散部材 31 を前記反射偏光板 16 に貼り付けて配置され、前記面光源 18 は、前記プリズムアレイ 25 の複数の微小プリズム 26 の頂部を前記光学フィルム 27 の複数の微小プリズム 30 の頂部に近接または当接させて配置されている。

20

【0106】

この液晶表示装置は、上記のような構成であるため、携帯電話機のような縦長の矩形形状に形成された表示部を有する電子機器に実装することにより、前記縦長の矩形形状の表示部に、この表示部の上下方向に対して直交する方向の視野角が広い画像を表示することができる。

30

【0107】

(電子機器に実装する液晶表示装置の他の構成例)

図 14 及び図 15 は電子機器に実装する液晶表示装置の他の構成例を示しており、図 14 は液晶表示装置の斜視図、図 15 は前記液晶表示装置の側面図である。

【0108】

この液晶表示装置は、例えばデジタルカメラのような、左右方向の幅が上下方向の幅よりも大きい横長の矩形形状に形成された表示部を有する電子機器に実装するものであり、液晶表示素子 1 は、前記横長の矩形形状に形成された画面エリア 10 を有し、前記画面エリア 10 の上下方向に視角の方位 A をもっており、光学フィルム 27 は、その複数の微小プリズム 30 の長手方向を、前記液晶表示素子 1 の視角の方位 A と実質的に平行にして配置されている。

40

【0109】

また、面光源 18 の導光板 19 は、前記液晶表示素子 1 の画面エリア 10 に対応した縦長の矩形形状に形成され、その 2 つの短辺の一方に対応する端面に入射端面 20 が形成された板状部材からなっており、この導光板 19 は、その入射端面 20 の法線方向を前記液晶表示素子 1 の視角の方位 A と実質的に直交させ、且つ、前記入射端面 20 が形成された短辺を、前記液晶表示素子 1 の画面エリア 10 の左右いずれか一方の辺側に対応させて配置されている。

【0110】

さらに、前記面光源 18 は、前記導光板 19 の出射面側に、複数の微小プリズム 26 a

50

の長手方向を前記導光板 19 の入射端面 20 の法線方向と実質的に平行に配置した第 1 のプリズムアレイ 25 a と、前記第 1 のプリズムアレイ 25 a と前記光学フィルム 27 との間に、複数の微小プリズム 26 b の長手方向を前記光学フィルム 27 の複数の微小プリズム 30 の長手方向と実質的に平行に配置した第 2 のプリズムアレイ 25 b とを備えている。

【0111】

この液晶表示装置は、図 11 に示した第 3 の実施形態の液晶表示装置を観察側から見て 90°回転させ、さらに、前記液晶表示素子 1 の視野の方位 A を画面エリア 10 の上下方向に設定し、前記光学フィルム 27 の複数の微小プリズム 30 の長手方向を前記第 3 の実施形態とは直交する方向にしたものであり、前記液晶表示素子 1 と、前記光学フィルム 27 の平坦面 28 側に配置された拡散部材 31 との間に配置された反射偏光板 16 は、前記液晶表示素子 1 の後側偏光板 14 の外面に貼り付けられた拡散層 17 の他方の面に貼り付けられている。

10

【0112】

また、前記面光源 18 の第 1 のプリズムアレイ 25 a は、前記導光板 19 の出射面 21 上に貼り付けられた拡散層 24 の上に貼り付けられ、第 2 のプリズムアレイ 25 b は、その平坦面を、前記第 1 のプリズムアレイ 25 a の複数の微小プリズム 26 a の頂部に近接または当接させて配置されており、前記光学フィルム 27 の平坦面 28 側に配置された拡散部材 31 は、前記光学フィルム 27 の平坦面 28 上に貼り付けられている。

【0113】

20

なお、図 14 及び図 15 では、前記反射偏光板 16 と前記拡散部材 31 との間、及び前記光学フィルム 27 と前記面光源 18 の第 2 のプリズムアレイ 25 b との間に間隙を設けているが、前記拡散部材 31 は、前記反射偏光板 16 に貼り付けて配置され、前記光学フィルム 27 と前記拡散部材 31 との積層体は、前記拡散部材 31 を前記反射偏光板 16 に貼り付けて配置され、前記面光源 18 は、前記第 2 のプリズムアレイ 25 b の複数の微小プリズム 26 b の頂部を前記光学フィルム 27 の複数の微小プリズム 30 の頂部に近接または当接させて配置されている。

【0114】

この液晶表示装置は、上記のような構成であるため、デジタルカメラのような横長の矩形形状に形成された表示部を有する電子機器に実装することにより、前記横長の矩形形状の表示部に、この表示部の上下方向に対して直交する方向の視野角が広い画像を表示することができる。

30

【0115】

(第 4 の実施形態)

図 16 はこの発明の第 4 の実施形態を示す液晶表示装置の分解斜視図であり、この液晶表示装置は、前記光学フィルム 27 を、その複数の微小プリズム 30 の長手方向を、液晶表示素子 1 の視角の方位 A に対して実質的に直交させて配置したものである。

【0116】

この実施形態において、前記液晶表示素子 1 は、上下方向の幅が左右方向の幅よりも大きい縦長の矩形形状に形成された画面エリア 10 を有しており、前記画面エリア 10 の左右方向に視角の方位 A をもつように設計されている。

40

【0117】

なお、この実施形態の液晶表示装置は、前記液晶表示素子 1 と、前記光学フィルム 27 の平坦面側に配置された拡散部材 31 との間に、反射偏光板 16 と、この反射偏光板 16 の前記液晶表示素子 1 と対向する面側に配置された拡散層 17 とを配置し、面光源 18 の導光板 19 の出射面側に 1 枚のプリズムアレイ 25 を備えたものであり、前記液晶表示素子 1 の視角の方位 A 以外は、図 8 に示した第 2 の実施形態の液晶表示装置と同じ構成となっている。

【0118】

この液晶表示装置は、縦長の矩形形状に形成された画面エリア 10 を有し、前記画面エ

50

リア 10 の左右方向に視角の方位 A をもった液晶表示素子 1 を備え、前記光学フィルム 27 を、その複数の微小プリズム 30 の長手方向を前記液晶表示素子 1 の視角の方位 A に対して実質的に直交させて配置しているため、前記視角の方位 A に対して直交する方向、つまり前記画面エリア 10 の上下方向の視野角が広い画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0119】

【図 1】この発明の第 1 の実施形態を示す液晶表示装置の分解斜視図。

【図 2】液晶表示素子 1 の一部分の拡大断面図。

【図 3】光学フィルム 27 の一部分のハッチングを省略した拡大断面図。

【図 4】前記光学フィルム 27 にその平坦面側から入射した光のうちの液晶表示素子 1 の法線方向に対して微小プリズム 30 の長手方向に傾いた方向から入射した光の反射光線を示す平面図。

10

【図 5】前記光学フィルム 27 にその平坦面側から入射した光のうちの液晶表示素子 1 の法線方向に対して微小プリズム 30 の長手方向に傾いた方向から入射した光の反射光線を示す斜視図。

【図 6】前記光学フィルム 27 をその凹凸面を液晶表示素子 1 に向けて配置したときの、前記液晶表示素子 1 の法線方向に対して微小プリズム 30 の長手方向に傾いた方向から入射した光の反射光線を示す斜視図。

【図 7】第 1 の実施形態の液晶表示装置における反射表示のときの白表示の等輝度線図。

【図 8】この発明の第 2 の実施形態を示す液晶表示装置の分解斜視図。

20

【図 9】第 2 の実施形態における液晶表示素子 1 の後側偏光板 11 の透過軸の向きと反射偏光板 16 の透過軸及び反射軸の向きを示す図。

【図 10】反射偏光板 16 の透過及び反射光線図。

【図 11】この発明の第 3 の実施形態を示す液晶表示装置の分解斜視図。

【図 12】電子機器に実装する液晶表示装置の構成例を示す斜視図。

【図 13】図 12 の液晶表示装置の側面図。

【図 14】電子機器に実装する液晶表示装置の他の構成例を示す斜視図。

【図 15】図 14 の液晶表示装置の側面図。

【図 16】この発明の第 4 の実施形態を示す液晶表示装置の分解斜視図。

【符号の説明】

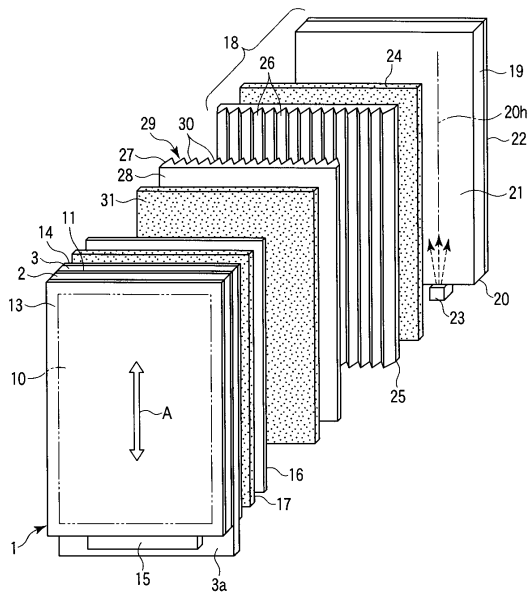
30

【0120】

1 ... 液晶表示素子、A ... 視角の方位、2, 3 ... 基板、4 ... 画素電極、5 ... TFT、6 ... 対向電極、7R, 7G, 7B ... カラーフィルタ、8, 9 ... 配向膜、10 ... 画面エリア、12 ... 液晶層、13, 14 ... 偏光板、114a ... 後側偏光板の透過軸、16 ... 反射偏光板、16a ... 透過軸、16b ... 反射軸、17 ... 拡散層、18 ... 面光源、19 ... 導光板、20 ... 入射端面、20h ... 入射端面の法線方向、21 ... 出射面、22 ... 反射膜、23 ... 発光素子、24 ... 拡散層、25, 25a, 25b ... プリズムアレイ、26, 26a, 26b ... 微小プリズム、27 ... 光学フィルム、28 ... 平坦面、29 ... 凹凸面、30 ... 微小プリズム、31 ... 拡散部材。

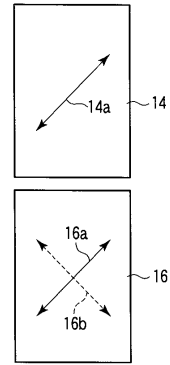
【図 8】

図 8



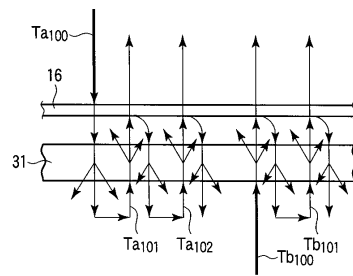
【図 9】

図 9



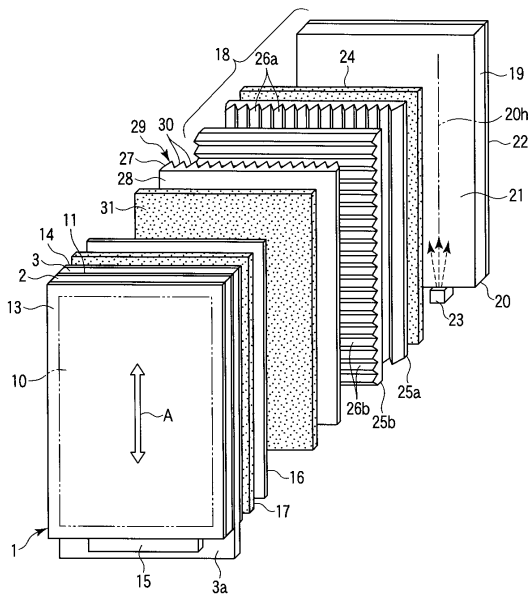
【図 10】

図 10



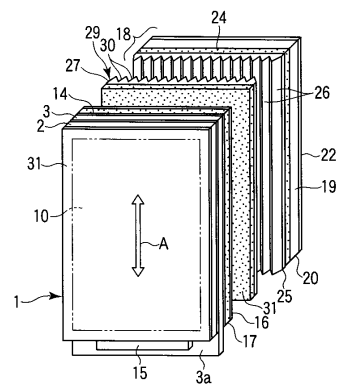
【図 11】

図 11



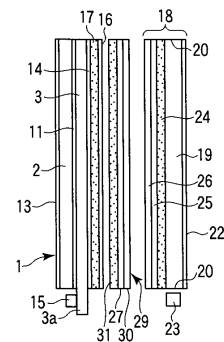
【図 12】

図 12



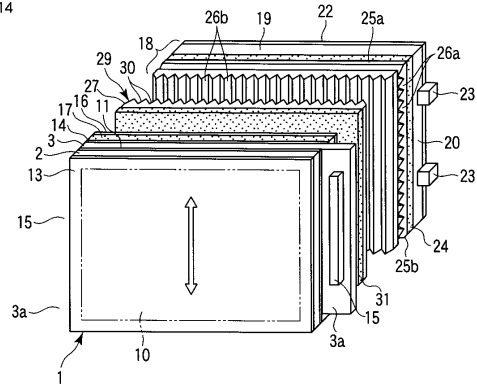
【図 13】

図 13



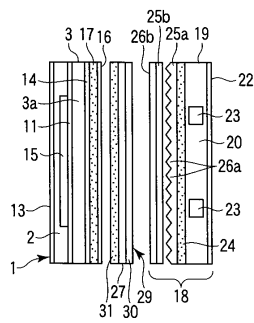
【図 14】

図 14



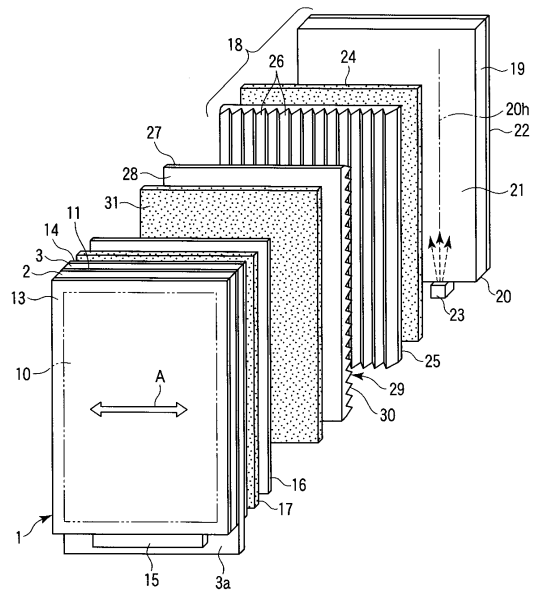
【図 15】

図 15



【図 16】

図 16



 フロントページの続き

- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 荒井 則博
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内
- (72)発明者 小林 君平
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内
- (72)発明者 水迫 亮太
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内

審査官 福田 知喜

- (56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 0 5 4 0 3 4 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 1 5 5 9 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 3 5 6 0 6 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 9 8 3 2 5 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 7 9 9 8 8 (J P , A)
特開平 0 9 - 3 1 1 3 3 2 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 0 1 2 1 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 7
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4900363B2	公开(公告)日	2012-03-21
申请号	JP2008277135	申请日	2008-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	荒井則博 小林君平 水迫亮太		
发明人	荒井 則博 小林 君平 水迫 亮太		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335		
CPC分类号	G02B6/0053 G02B6/0051 G02B6/0055 G02B6/0056 G02F1/133536 G02F1/133615		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA42Z 2H191/FA54Z 2H191/FA85Z 2H191/FD08 2H191/LA24 2H191/LA25 2H191/NA02 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA42Z 2H291/FA54Z 2H291/FA85Z 2H291/FD08 2H291/LA24 2H291/LA25 2H291/NA02 2H391/AA15 2H391/AB04 2H391/AC13 2H391/AC26 2H391/AC53 2H391/EA14 2H391/EA22 2H391/EA26 2H391/EA29		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆 山下 元		
审查员(译)	福田 知喜		
其他公开文献	JP2010107584A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过提高反射/透射型液晶显示装置中的反射显示的亮度来进行发光反射显示和透射显示。ŽSOLUTION：液晶显示装置包括液晶显示元件1，设置在与液晶显示元件1的观察者侧相对的一侧的面光源18，由透明薄膜形状制成的光学膜27一个薄膜表面形成为平坦表面28，另一个薄膜表面形成为凹凸表面29，其中多个细长精细棱镜30布置成在垂直于纵向方向的方向上彼此平行。棱镜和设置在液晶显示元件1和面光源18之间，同时平面28朝向液晶显示元件1，并且扩散构件31设置在与液晶相对的平面28侧光学膜27的显示元件1

