

(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2007-17798

(P2007-17798A)

(43) 公開日 平成19年1月25日(2007.1.25)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

F I

G02F 1/1335 500

テーマコード (参考)

2H091

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-200681 (P2005-200681)

(22) 出願日 平成17年7月8日(2005.7.8)

(71) 出願人 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

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武

(74) 代理人 100106909

弁理士 棚井 澄雄

(72) 発明者 山口 雅彦

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

Fターム(参考) 2H091 FA31Y FA35Y FD04 LA03 LA16

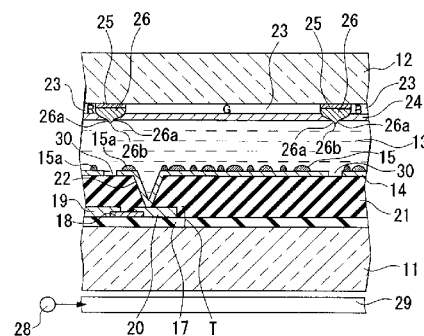
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示電極を兼ねる反射体が備えられた液晶表示装置において、ブラックマトリクスによって吸収されていた光を有効利用した液晶表示装置の提供。

【解決手段】 対向配置した一対の基板間に液晶が挟持され、下基板上に、複数本の走査線と複数本のデータ線とがマトリクス状に設けられるとともに、これら走査線とデータ線で区画される各領域には表示電極を兼ねる散乱反射体および散乱反射体に接続された薄膜トランジスタが設けられ、上基板の下に共通電極が設けられ、上基板の下にブラックマトリクスが設けられ、ブラックマトリクスの下面に光拡散構造が設けられ、前記ブラックマトリクスに複数のカラーフィルタが設けられ、光拡散構造は、前記一対の基板面に対して設けられた傾斜面を有する構成とした液晶表示装置。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向配置した一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶と、前記一对の基板のうち一方の基板の前記液晶側にマトリクス状に設けられた複数本の走査線と複数本のデータ線と、前記走査線と前記データ線によって区画された各領域に設けられた表示電極と、該表示電極に接続されたスイッチング素子と、前記一对の基板のうち他方の基板の前記液晶側に設けられた対向電極と、前記他方の基板の前記液晶側に設けられたブラックマトリクスと、該ブラックマトリクスによって区画された領域に設けられたカラーフィルタと、前記ブラックマトリクスの液晶側に設けられた光拡散構造とを具備されてなり、該光拡散構造が前記一对の基板面に対して設けられた傾斜面を具備されてなることを特徴とする液晶表示装置。 10

【請求項 2】

対向配置した一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶と、前記一对の基板のうち一方の基板の前記液晶側に設けられた表示電極と、前記一对の基板のうち他方の基板の前記液晶側に設けられるとともに前記表示電極に交差する対向電極と、前記他方の基板の前記液晶側に設けられたブラックマトリクスと、該ブラックマトリクスによって区画された領域に設けられたカラーフィルタと、前記ブラックマトリクスの前記液晶側に設けられた光拡散構造とを具備されてなり、該光拡散構造が前記一对の基板面に対して設けられた傾斜面を具備されてなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

対向配置した一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶と、前記一对の基板のうち一方の基板の前記液晶側に設けられた表示電極と、前記一对の基板のうち他方の基板の前記液晶側に設けられるとともに前記表示電極に交差する対向電極と、前記他方の基板の前記液晶側に設けられたブラックマトリクスと、該ブラックマトリクスによって区画された領域に対応する一方の基板の領域に設けられたカラーフィルタと、前記ブラックマトリクスの前記液晶側に設けられた光拡散構造とを具備されてなり、該光拡散構造が前記一对の基板面に対して設けられた傾斜面を具備されてなることを特徴とする液晶表示装置。 20

【請求項 4】

前記傾斜面が 25～40 度の角度を有することを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の液晶表示装置。 30

【請求項 5】

前記光拡散構造が、該光拡散構造の前記液晶側の先端部を頂点とする三角形の断面を具備されてなることを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記光拡散構造が、前記カラーフィルタの膜厚より大きい厚さを具備されてなることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記光拡散構造が、光反射性を有する金属よりなることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記光拡散構造が、樹脂層と光反射性金属層との積層体よりなることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の液晶表示装置。 40

【請求項 9】

前記光拡散構造が、樹脂層と防反射性金属層と反射性金属層との積層体よりなることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記一方の基板の前記液晶側と異なる側に設けられたバックライトと、複数の前記表示電極間に設けられた通過孔とを具備されてなり、前記光拡散構造が、前記バックライトから照射されて前記通過孔を通過したバックライト光を反射する前記傾斜面を具備されてなることを特徴とする請求項 1 から 9 の何れか一項に記載の液晶表示装置。 50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、液晶表示装置の表示形態には、バックライトを備えた透過型、半透過型と呼ばれるものと、バックライトを備えていない反射型と呼ばれるものがある。

透過型液晶表示装置は、バックライトを備えているので液晶表示に十分な光量が確保でき、輝度の高い液晶表示を提供できるものの、消費電力が大きいという問題がある。反射型液晶表示装置は、太陽光、照明光等の外光だけを利用してバックライトを利用せずに表示する液晶表示装置であり、例えば、薄型、軽量化、低消費電力が要求される携帯情報端末等に多く用いられている。また、半透過型液晶表示装置は、外光が十分に得られない環境においてはバックライトを点灯させて透過モードで動作し、外光が十分に得られる場合にはバックライトを点灯させない反射モードで動作するものであり、携帯電話やノート型パーソナルコンピュータ等の携帯電子機器に多く用いられている。

【0003】

外光及びバックライト光を有効利用するための液晶表示装置としては、図6に示すようなものが知られている（特許文献1）。この液晶表示装置は、二枚の透明基板111、112の間に液晶113を封入し、表示面となる一方の透明基板111の外面に絶縁膜119および直線偏光板118が形成されている。絶縁膜119には、ブラックマスク114が形成されている。他方の透明基板112の外面には拡散性粘着層130および偏光・反射フィルム116が形成され、その外側にはバックライト117が配置されているとともに、バックライト光を搬送する導光板131が配置されている。液晶113と透明基板111の間には、配向膜123、共通電極121および透明絶縁膜120が形成されている。透明絶縁膜120には、複数のカラーフィルタ115が設けられている。液晶113と透明基板112の間には、配向膜124、層間絶縁層126、画素電極125および薄膜トランジスタ127が形成されている。

【0004】

この液晶表示装置を反射型の液晶表示装置として用いた場合には、ブラックマスク間を通過した入射光a、bは、偏光・反射フィルム116にて反射され、カラーフィルタ115を通過し、ブラックマスク間を通過し、液晶表示として観測される。偏光・反射フィルム116で反射した光のうち、ブラックマスク114への入射光cは、ブラックマスクの後部114bで一部が反射し、再び偏光・反射フィルム116に向かう。その後、偏光・反射フィルム116で再び反射され、カラーフィルタ115を通過し、ブラックマトリクス間を通過し、液晶表示として観測される。また、ブラックマスクに入射した外光dは、ブラックマスクにより遮断される。

【0005】

この液晶表示装置を透過型の液晶表示装置として用いた場合には、バックライト光は導光板131を通過して液晶側に向かって照射される。照射光は、カラーフィルタ115を通過し、ブラックマスク間を通過して、液晶表示として観測される。バックライト光のうち、ブラックマスク114に入射した光hは、ブラックマスク114の後部114bで反射し、再び偏光・反射フィルム116に向かう。その後、偏光・反射フィルム116で再び反射され、カラーフィルタ115を通過し、ブラックマトリクス間を通過し、液晶表示として観測される。

【0006】

この液晶表示装置を半透過型の液晶表示装置として用いた場合には、外光が十分に確保されるときには、上述の反射型液晶表示装置と同様に作用する。また、外光が不十分なきときには、上記の透過型液晶表示装置と同様に作用する。

【0007】

このような液晶表示装置を反射型の液晶表示装置として用いた場合には、ブラックマスク 114 が一方の透明基板 111 の外面（観測者側）に設けられているので、カラーフィルタ間にはブラックマスク 114 を設ける必要が無く、カラーフィルタ間に透明領域 115a を設けることができる。これにより、外光がカラーフィルタ間の透明領域 115a を通過することができる。そのため、カラーフィルタ 115 による大きな吸収を受けることなく（カラーフィルタ 115 を通過することなく）外光を偏光・反射フィルム 116 へ入射させることができる。

すなわち、前側の透明基板 111 の外面にブラックマスク 114 があり、内面に透明領域 115a がある場合に、これらブラックマスク 114 と透明領域 115a とが互いに重なる配置となっても、透明基板 111 の厚み分だけ、ブラックマスク 114 と透明領域 115a が離れているので、ブラックマスク 114 の周囲から入射した光が透明領域 115a を通過することができる。

尚、透明基板 111 の前面には、ブラックマスク 114 があるので、大きなコントラストを得ることができる。

【0008】

この液晶表示装置を透過型の液晶表示装置として用いた場合には、カラーフィルタ間の透明領域 115a を通過したバックライト 117 の光のうちの透明基板 111 に対してほぼ直角に進行する光は、上記透明基板 111 の外面側のブラックマスク 114 により遮ることができる。そのため、カラーフィルタ間を通過した光によってコントラストが著しく低下することを防止することができる。また、前側の透明基板 111 の従来ブラックマスクのある位置（透明領域 115a）を斜めに通過した光は、透明基板 111 の外面側に設けられたブラックマスク 114 に当たらずに通過することになるが、この場合に、透明基板 111 とその外側の空気とでは、屈折率が異なり、透明基板 111 と空気との界面を通過する光が直角から大きくずれている場合に、透明基板 111 から空気側に光が通過せずに反射されるため、光が出射できない状態となる。

【0009】

従って、前側の透明基板 111 の外面側にブラックマスク 114 を設けることにより、透明基板 111 の内面側にブラックマスク 114 を設けた場合とほぼ同等のブラックマスク 114 としての機能を果たすことができる。また、ブラックマスク 114 の背面が光を反射する反射面 114b とされているので、前側の透明基板 111 を背面側から通過しようとした光がブラックマスク 114 に当たった場合に、ブラックマスク 114 に吸収されずに、ブラックマスク 114 の後ろ側の反射面 114b により、光が偏光・反射フィルム 116 に戻すことができる。これにより、ブラックマスク 114 に当たった光が吸収されてしまうことなく、再び偏光・反射フィルム 116 に反射されて画像の表示光として機能することが可能となる。

【0010】

また、他の液晶表示装置としては、図 7 及び図 8 に示すようなものが知られている（特許文献 2）。この液晶表示装置は、観察面側の第 1 透明電極基板 211 と、それに対向する裏面側の第 2 透明電極基板 212 とを基板間に所定のセルギャップが生ずるように周辺シール材 213 を介して圧着してなり、このセルギャップ内に液晶が注入されている。液晶層 214 は、コレステリック・ネマチック相転移型もしくは高分子分散型である。第 1 透明電極基板 211 には、第 1 遮光膜 215、光反射膜 218、平滑化層 221、透明電極 220 が設けられている。第 2 透明電極基板 212 には、第 2 遮光膜 216、透明電極 219 が形成されている。上記の第 2 透明電極基板 212 の背面側には、バックライト 217 が配置されている。液晶 214 が封入されている表示部内の所定部分が非表示領域で、その他の部分が表示領域とされている。この非表示領域として $0.5 \times 0.5 \text{ mm}$ 以上の区画が複数形成され、第 1 透明電極基板 211 の内面側には、この非表示領域となる部分に光反射性を有する第 1 遮光膜 215 が形成されているとともに、上記第 2 透明電極基板 212 の内面側には、上記表示領域に対応して光吸収性を有する第 2 遮光膜 216 が設けられている。第 1 遮光膜 215 の表面を微細な凹凸面とし、その表面上に凹凸を倣うよ

10

20

30

40

50

うに光反射膜 218 が形成されている。この光反射膜 218 を形成するにあたっては、第 1 遮光膜 215 に対するニッケル選択メッキを使用する。

【0011】

バックライト 217 を使用すると、その光は第 1 透明電極基板側（観察面側）の第 1 遮光膜 215 により第 2 透明電極基板側 212（裏面側）に向けて反射されるが、液晶層 214 が例えば電圧無印加状態で透明、電圧印加状態で選択反射あるいは光散乱により不透明になるものとする、電圧無印加状態のときには、バックライト光は液晶層 214 を透過し第 2 透明電極基板側の第 2 遮光膜 216 にて吸収されパネル外には出ない。これに対して、電圧印加状態のときには、バックライト光は液晶層 214 により散乱反射されてパネル外に出ることになる。

10

【特許文献 1】特開 2001-125088 号公報

【特許文献 2】特開 2001-242445 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ところで、上記の特許文献 1 に記載された構造においては、反射型として用いられた場合には、偏光・反射フィルム 116 で反射されカラーフィルタ 115 間を通過するほぼ直進した光 c は、ブラックマスク 114 の後部 114b に当たり再び偏光・反射フィルム 116 に至って偏光・反射フィルム 116 で反射するので、ブラックマスク 114 に当たった光を再利用することができるが、この光は、ブラックマスク 114 の後部 114b から偏光・反射フィルム 116 に反射する際に、カラーフィルタ 115 を透過する可能性があり、これにより光量が減衰される虞がある。

20

また、透過型として用いられた場合にも、カラーフィルタ 115 間を通過する光 h は、ブラックマスク 114 の後部 114b に当たり再び偏光・反射フィルム 116 に至って偏光・反射フィルム 116 で反射するので、ブラックマスク 114 に当たった光を再利用することができるが、この光は、ブラックマスク 114 の後部 114b から偏光・反射フィルム 116 に反射する際に、カラーフィルタ 115 を透過する可能性があり、これにより光量が減衰される虞がある。

【0013】

また、上記の特許文献 2 において駆動電圧を印加した場合には、バックライト 217 から照射された光は、液晶層 214 を透過して第 1 透明電極基板側の光反射膜 218 により拡散反射光とされる。この拡散反射光は表示部 D おいてプレーナ配列とされているコレステリック液晶により、特定の波長領域の光がパネル外に向けて反射されるが、バックライト 217 から照射された光のうち、光反射膜 218 に鋭角に入射した光は、光反射膜 218 で入射角と略同一の反射角で反射するため、プレーナ配列とされているコレステリック液晶域に入射しないため、液晶の表示に寄与しない。また、光反射膜 218 での光の散乱性を向上させるために、第 1 遮光膜 215 は上記液晶層側の表面に微細な凹凸を有し、その表面上には上記凹凸を倣うように光反射膜 218 が形成されているが、光の散乱性が十分とは言えない。

30

【0014】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、液晶層に入射する外光を有効に利用できる液晶表示装置を提供することを目的とする。また、バックライト光を高い散乱性で散乱反射体へ反射し、バックライト光を確実に液晶の表示に寄与できる液晶表示装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0015】

前記課題を解決するために本発明の液晶表示装置は、対向配置した一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶と、前記一对の基板のうち一方の基板の前記液晶側にマトリクス状に設けられた複数本の走査線と複数本のデータ線と、前記走査線と前記データ線によって区画された各領域に設けられた表示電極と、該表示電極に接続されたスイッチング

50

素子と、前記一对の基板のうち他方の基板の前記液晶側に設けられた対向電極と、前記他方の基板の前記液晶側に設けられたブラックマトリクスと、該ブラックマトリクスによって区画された領域に設けられたカラーフィルタと、前記ブラックマトリクスの液晶側に設けられた光拡散構造とを具備されてなり、該光拡散構造が前記一对の基板面に対して設けられた傾斜面を具備されてなることを特徴とする。

【0016】

かかる構成によれば、光拡散構造に入射した光は、光拡散構造で反射されて散乱反射体に入射し、その後、散乱反射体で反射することで、光拡散構造への入射光を液晶表示に寄与できる。

【0017】

また、対向配置した一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶と、前記一对の基板のうち一方の基板の前記液晶側に設けられた表示電極と、前記一对の基板のうち他方の基板の前記液晶側に設けられるとともに前記表示電極に交差する対向電極と、前記他方の基板の前記液晶側に設けられたブラックマトリクスと、該ブラックマトリクスによって区画された領域に設けられたカラーフィルタと、前記ブラックマトリクスの前記液晶側に設けられた光拡散構造とを具備されてなり、該光拡散構造が前記一对の基板面に対して設けられた傾斜面を具備されてなることを特徴とする液晶表示装置によっても、前記課題を解決することができる。かかる構成の液晶表示装置においても、先に述べた構成の液晶表示装置と同様の効果が得られる。

尚、ここで上記表示電極と対向電極が交差するとは、この液晶表示装置を一方又は他方の基板側から見たときに（平面視したときに）上記表示電極と対向電極が交差して見えることを言う。

【0018】

さらに、対向配置した一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶と、前記一对の基板のうち一方の基板の前記液晶側に設けられた表示電極と、前記一对の基板のうち他方の基板の前記液晶側に設けられるとともに前記表示電極に交差する対向電極と、前記他方の基板の前記液晶側に設けられたブラックマトリクスと、該ブラックマトリクスによって区画された領域に対応する一方の基板の領域に設けられたカラーフィルタと、前記ブラックマトリクスの前記液晶側に設けられた光拡散構造とを具備されてなり、該光拡散構造が前記一对の基板面に対して設けられた傾斜面を具備されてなることを特徴とする液晶表示装置においても、先に述べた構成の液晶表示装置と同様の効果が得られる。

【0019】

本発明の液晶表示装置においては、前記傾斜面が25～40度の角度を有することが好ましい。かかる構成によれば、光拡散構造に入射した光は、光拡散構造で反射されて確実に散乱反射体に入射し、その後、散乱反射体で反射することで、確実に液晶表示に寄与できる。

【0020】

本発明の液晶表示装置においては、前記光拡散構造が、該光拡散構造の前記液晶側の先端部を頂点とする三角形の断面を具備されてなることが好ましい。かかる構成によれば、光拡散構造に入射した光は、光拡散構造で反射されて確実に散乱反射体に入射し、その後、散乱反射体で反射することで、確実に液晶表示に寄与できる。

【0021】

本発明の液晶表示装置においては、前記光拡散構造が、前記カラーフィルタの膜厚より大きい厚さを具備されてなることが好ましい。かかる構成によれば、前記光拡散構造への入射光がカラーフィルタにより減衰されることがないため、より確実に液晶表示に寄与できる。

【0022】

本発明の液晶表示装置においては、前記光拡散構造が、光反射性を有する金属よりなることが好ましい。かかる構成によれば、前記光拡散構造への入射光をより確実に反射することができる。

10

20

30

40

50

【0023】

本発明の液晶表示装置においては、前記光拡散構造が、樹脂層と光反射性金属層との積層体よりなることが好ましい。かかる構成よれば、前記光拡散構造への入射光をより確実に反射することができる。

【0024】

本発明の液晶表示装置においては、前記光拡散構造が、樹脂層と防反射性金属層と反射性金属層との積層体よりなることが好ましい。かかる構成よれば、前記光拡散構造への入射光をより確実に反射することができる。

【0025】

本発明の液晶表示装置においては、前記一方の基板の前記液晶側と異なる側に設けられたバックライトと、複数の前記表示電極間に設けられた通過孔とを具備されてなり、前記光拡散構造が、前記バックライトから照射されて前記通過孔を通過したバックライト光を反射する傾斜面を具備されてなることが好ましい。かかる構成によれば、自然光の光量が不十分な場合に、バックライト光を使用することができ、バックライト光を前記光拡散構造で確実に反射することができ、液晶表示に寄与できる。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、液晶層に入射する外光を有効に利用できる液晶表示装置を提供することができる。また、バックライト光を高い散乱性で散乱反射体へ反射し、バックライト光が確実に液晶の表示に寄与する液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の液晶表示装置をアクティブマトリクス方式の反射型液晶表示装置に適用した場合について、図面を用いて説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

【0028】

(第1実施形態)

本実施形態の反射型液晶表示装置の平面構成図を図1に示し、図1のI I - I I 線に沿う断面構成図を図2に示す。本実施形態の反射型液晶表示装置10は、対向して配置された下基板（一方の基板）11と上基板（他方の基板）12との間に液晶層13を挟持して構成されている。二枚のガラス基板は、セルギャップが3～4 μm になるようにシール材（図示略）で貼り合わせている。下基板11の液晶側には、平面視マトリクス状に配列形成された複数の略長形状の画素電極（表示電極）を兼ねる散乱反射体14と、これら散乱反射体14にそれぞれ形成された画素スイッチング用の薄膜トランジスタ（スイッチング素子）Tとが設けられている。

尚、図1では、図面を見易くするために薄膜トランジスタTを等価回路図とした。

【0029】

散乱反射体14は、金属からなる画素電極（表示電極）からなり、Al、Al合金、Ag、Ag合金等の導電性を有し、光反射性を有する材料からなるものである。その上面には、光散乱部15が形成されている。散乱反射板14は光反射性と導電性を有する材料から構成されているので、反射板と画素電極の機能を兼ねることができる。光散乱部15は、入射した光が散乱反射体14で反射する際、好適に散乱させるために設けられたもので、散乱反射体14の上面に多数の散乱凹凸部15aが配置されている。この光散乱部15の材質は、透明誘電体であり、具体的にはアクリル系、ポリスチレン系、ポリイミド系などの有機材料、 Si_3N_4 などの無機材料のうちから適宜選択して用いられる。上記散乱凹凸部15aは、不規則に配置されていることが好ましい。

【0030】

薄膜トランジスタTは、下基板11上に形成された図示略のゲート電極上にゲート絶縁層17が形成され、このゲート絶縁層17上にa-Si半導体層18が設けられ、さらにこの半導体層18上にソース電極19とドレイン電極20とが形成された構成である。こ

れら薄膜トランジスタTとゲート絶縁層17を覆うように層間絶縁層21が形成され、この層間絶縁層21上に上述の散乱反射体14が形成されている。この層間絶縁層21にはコンタクトホール22が形成され、このコンタクトホール22を介してドレイン電極20と画素電極を兼ねる散乱反射体14とが接続されている。薄膜トランジスタTのゲート電極は、図1に示すように、散乱反射体14の間の図示左右方向に延在する走査線G1に接続されており、ソース電極19は図示上下方向に延在するデータ線（信号線）S2に接続されている。これら散乱反射体14と層間絶縁層21を覆うように配向膜（図示略）が形成されている。

【0031】

上基板12の液晶側には、クロムからなるブラックマトリクス25が平面視格子状に形成されている。ブラックマトリクスの幅は、5～10 μm である。ブラックマトリクス間には膜厚が1 μm 程度のカラーフィルタ層23が形成されている。図3に示すように、ブラックマトリクス25の液晶側には、光拡散構造26が形成されている。光拡散構造26は、ブラックマトリクス25の液晶側にアルミニウムを成膜することによって形成されている。光拡散構造26は一对の基板の面に対して鋭角に設けられた傾斜面26aを有し、光拡散構造26の先端部26bを頂点とする略三角形の断面を有している。光拡散構造26の膜厚は、カラーフィルタ層23の膜厚より厚くなるように形成されている。光拡散構造26の膜厚は、1～3 μm である。光拡散構造26の先端部26bは、カラーフィルタ層23の液晶側の面より下基板11の方向に突き出るように形成されている。カラーフィルタ層23の液晶側には、略全面に渡って、インジウム錫酸化物（Indium Tin Oxide、以下、ITOと略記する。）等からなる透明の共通電極（対向電極）24が設けられている。この共通電極24を覆うように配向膜（図示略）が形成されている。

【0032】

また、下基板11の散乱反射体14と対向する位置のカラーフィルタ層23には、それぞれ赤色R用の着色部23R、緑色G用の着色部23G、青色B用の着色部23Bが配置されている。カラーフィルタ層23を構成する各着色部に対応する3つの散乱反射体14が形成された領域が1画素27に対応している。画素サイズは、横幅が150～250 μm 、縦幅が150～250 μm である。

【0033】

上記構成の反射型液晶表示装置10は、薄膜トランジスタTにより画素電極を兼ねる散乱反射体14の電位を制御し、散乱反射体14と上基板12の共通電極24との間の液晶層13の光透過状態を制御することで、液晶表示を行うようになっている。

【0034】

液晶表示装置10に入射した外光は、散乱反射体14で反射され、画素電極を兼ねる散乱反射体14の電位の制御によって、液晶表示が行われる。散乱反射体14で反射された光のうち、ブラックマトリクス25に向かって反射した光は、光拡散構造26によって反射され、再び散乱反射体14に入射する。その後、散乱反射体14で再び反射され、画素電極を兼ねる散乱反射体14の電位の制御によって、液晶表示が行われる。

【0035】

また、下基板11の液晶側とは反対側に光源28および導光板29からなるバックライトを設けることで透過型液晶表示装置とすることができる。光源28から照射された光は、導光板29を介して液晶側に向かい、複数の散乱反射体14の間の通過孔30を通過し、光拡散構造26に入射する。光拡散構造26に入射した光は、光拡散構造26で反射され、散乱反射体14に入射する。その後、散乱反射体14で反射され、画素電極を兼ねる散乱反射体14の電位の制御によって、液晶表示が行われる。

【0036】

この液晶表示装置10においては、光拡散構造26の傾斜面26aと上基板12とのなす傾斜角を25～40度の範囲に設定することが好ましい。

傾斜角が25度未満の場合には、バックライトからの光は光拡散構造26にて反射するが、散乱反射体14の中央部まで到達する光量が少なくなるため、液晶表示への寄与が小

10

20

30

40

50

さい。また、傾斜角が40度を超える場合には、光拡散構造26にて反射した光は、散乱反射体14の中央部まで到達するが、光拡散構造26の付近へ反射する光量が減少するため、液晶表示への寄与が小さい。また、光拡散構造26の高さが高くなるため、セルギャップを所望の値にするにはブラックマスク幅を細くしなければならず、歩留り低下をまねく。

尚、傾斜角とは、傾斜面26aが平面の場合には、光拡散構造26の傾斜面26aと上基板12とのなす角であり、傾斜面26aが曲面の場合には、上基板12に対する傾斜面26a上の全領域の傾斜角度の平均値である。

【0037】

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態としては、上述の第1実施形態と略同一であるが、光拡散構造の形成方法が異なる。

すなわち、第2実施形態における光拡散構造は、図4に示すようにクロムからなるブラックマトリクス25の液晶側に樹脂からなる樹脂膜31(拡散形状)を形成し、その表面をアルミニウムからなるアルミニウム膜32で被覆して形成するものである。

【0038】

(第3実施形態)

本発明の第3実施形態としては、上述の第1実施形態と略同一であるが、光拡散構造の形成方法が異なる。

すなわち、第3実施形態における光拡散構造は、図5に示すように、ガラス基板上の液晶側に樹脂からなる樹脂膜31(拡散形状)を形成し、その表面を防反射クロムからなる第1クロム層33と反射クロムからなる第2クロム層34で被覆して形成するものである。第1クロム層33は、ブラックマトリクスとして作用し、第2クロム層34は、光拡散構造に入射した光を反射させるように作用する。

【0039】

尚、上記の第1～第3実施形態においては、本発明の液晶表示装置10をアクティブマトリクス型の液晶表示装置に適用した場合について説明したが、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、適宜変更可能であり、これに限定されるものではない。例えば、対向配置した一对の基板間に液晶が挟持され、上記一对の基板のうち一方の基板上に表示電極を兼ねる散乱反射体が設けられ、他方の基板の下に、上記表示電極に交差する対向電極が設けられた単純マトリクス型の液晶表示装置においても適用することも可能である。また、本実施形態においては、表示電極を兼ねる散乱反射体を記載したが、表示電極と散乱反射体はそれぞれ別体として形成してもよい。すなわち、表示電極の上面に別体の散乱反射体を設けても良い。

【0040】

以下、本発明を実施例および比較例により、さらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。例えば、光拡散構造の表面に複数の凹凸形状を設けて、光散乱性を向上させてもよい。

【実施例】

【0041】

(実施例1)

ガラス基板(下基板)11の一方の面に、モリブデンをスパッタリングで成膜し、フォトリソグラフィ法にて諸望の形状とし、ゲート電極とした。下基板11およびゲート電極を覆うように、プラズマCVD法を用いて窒化シリコンの膜を形成し、ゲート絶縁層17とした。a-Si(アモルファス・シリコン)半導体層18を形成した後、アルミニウムをスパッタリング処理し、ソース電極19およびドレイン電極20を順次形成することにより、薄膜トランジスタTを形成した。薄膜トランジスタTとゲート絶縁層17を覆うように層間絶縁層21を形成した。

また、ドレイン電極上に、コンタクトホール22を設けた。層間絶縁層上に画素電極からなる散乱反射体14をアルミニウムで形成した。散乱反射体上に光散乱部15を設けた

10

20

30

40

50

。散乱反射体 14 および光拡散部上に配向膜（図示略）を形成した。配向膜にはラビング処理を施した。また、ガラス基板（下基板）11 の他方の面に、偏光板（図示略）を形成した。

【0042】

ガラス基板（上基板）12 の一方の面に、クロムからなるブラックマトリクス 25 をスパッタリングで形成した。ブラックマトリクス 25 は、幅が $7\mu\text{m}$ 、膜厚が $0.15\mu\text{m}$ に設定した。ブラックマトリクス 25 にアルミニウム膜からなる光拡散構造 26 を形成した。光拡散構造 26 は、先端部 26b を頂点とする三角形状の断面を有するように形成した。ブラックマトリクス間にカラーフィルタ層 23 を形成した。光拡散構造 26 の膜厚は $1.5\mu\text{m}$ に設定し、カラーフィルタ層 23 の膜厚は $1.0\mu\text{m}$ に設定した。したがって、光拡散構造 26 の先端部 26b は、カラーフィルタ層 23 の液晶側の面より下基板 11 の方向に突き出るように形成されている。

10

【0043】

さらに、ブラックマトリクス 25 およびカラーフィルタ層 23 を覆うように ITO（インジウム・スズ酸化物）からなる共通電極 24 を形成した。共通電極 24 を覆うように、配向膜（不図示）を形成した。配向膜にはラビング処理を施した。またガラス基板（上基板）12 の他方の面に、偏光板（不図示）を形成した。配向膜が対向するように二枚のガラス基板をセルギャップが $4\mu\text{m}$ になるようにシール材（図示略）で貼り合わせ、注入口から液晶を注入して、液晶セルを作成した。ガラス基板（下基板）11 の偏光板側に導光板 29 を配置した。また、導光板 29 の側面に光源 28 を配置した。尚、画素サイズは横

20

幅を $65\mu\text{m}$ 、縦幅を $200\mu\text{m}$ に設定した。
このように作成した半透過型液晶表示装置において、光源 28 を輝度 $2000\text{cd}/\text{m}^2$ で照射し、表示面の輝度を測定したところ、 $40\text{cd}/\text{m}^2$ であった。

【0044】

（実施例 2）

ブラックマトリクスの膜厚を $0.15\mu\text{m}$ に設定し、ブラックマトリクス上に透明アクリル感光樹脂をポストバーク後、膜厚が $3\mu\text{m}$ になるように塗布し、露光および現像して樹脂膜を形成した。この際、露光は弱く、現像は強く行うことにより、樹脂断面をテーパ状に形成した。さらに、ポストバークを 140°C で 15 分、次に 220°C で 320 分と二段階に分けて行い、テーパ角をより小さくした。この樹脂膜 31 上に膜厚が $0.1\mu\text{m}$ になるようにアルミニウム膜 32 を形成した以外は、実施例 1 と同様の条件で液晶セルを作成した。

30

このように作成した液晶セルを用いた半透過型液晶表示装置において、光源 28 を輝度 $2000\text{cd}/\text{m}^2$ で照射し、表示面の輝度を測定したところ、 $40\text{cd}/\text{m}^2$ であった。

【0045】

（実施例 3）

ガラス基板上に透明アクリル感光樹脂をポストバーク後、膜厚が $3\mu\text{m}$ になるように塗布し、露光および現像して樹脂膜を形成した。この際、露光は弱く、現像は強く行うことにより、樹脂断面をテーパ状に形成した。さらに、ポストバークを 140°C で 15 分、次に 220°C で 320 分と二段階に分けて行い、テーパ角をより小さくした。この樹脂膜 32 上に、ブラックマトリクスとなる防反射クロムからなる第 1 クロム層 33 を膜厚 $0.1\mu\text{m}$ に形成し、次に反射クロムからなる第 2 クロム層 33 を膜厚 $0.05\mu\text{m}$ に形成した。上記以外は、実施例 1 と同様の条件で液晶セルを作成した。

40

このように作成した液晶セルを用いた半透過型液晶表示装置において、光源 28 を輝度 $2000\text{cd}/\text{m}^2$ で照射し、表示面の輝度を測定したところ、 $40\text{cd}/\text{m}^2$ であった。

【0046】

上記の実施例 1～3 の結果から、本発明の液晶表示装置は、光拡散構造を形成したことによって光拡散構造に入射した光が光拡散構造で反射されて散乱反射体に入射し、その後

50

、散乱反射体で反射することで、光拡散構造への入射光を液晶表示に寄与でき、高い輝度
が得られることが明らかになった。

【0047】

(比較例)

比較例として、ブラックマトリクス of 膜厚を $0.15\text{ }\mu\text{m}$ とし、ブラックマトリクス of
液晶側に光拡散構造を形成しない以外は実施例1と同様に形成した半透過型液晶表示装置
を作成した。この反射型液晶表示装置を用いて実施例と同様に輝度を測定したところ、 1
 $.0\text{ cd/m}^2$ であった。

【図面の簡単な説明】

【0048】

10

【図1】本発明に係る反射型液晶表示装置の一実施形態を示す平面構成図である。

【図2】図1のI-I線に沿う断面構成図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る要部拡大図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る要部拡大図である。

【図5】本発明の第3実施形態に係る要部拡大図である。

【図6】従来の反射型液晶表示装置の一例を示す断面図である。

【図7】従来の反射型液晶表示装置の他の一例を示す断面図である。

【図8】図7の要部拡大断面図である。

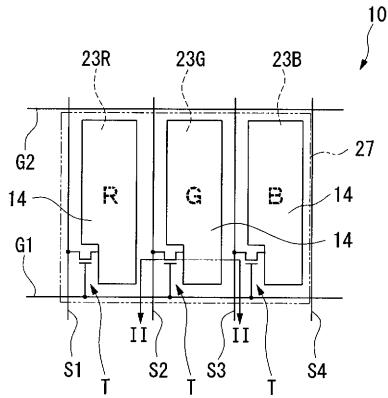
【符号の説明】

【0049】

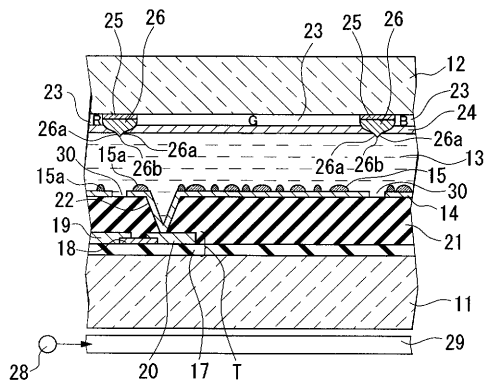
20

10・・・液晶表示装置、11・・・下基板（一方の基板）、12・・・上基板（他方
の基板）、13・・・液晶層、14・・・画素電極（表示電極）を備える散乱反射体、2
3・・・カラーフィルタ層、24・・・共通電極（対向電極）、25・・・ブラックマト
リクス、26・・・光拡散構造、26a・・・傾斜面、26b・・・先端部、28・・・
光源、30・・・通過孔、T・・・薄膜トランジスタ（スイッチング素子）、G1～G3
・・・走査線、S1・・・データ線（信号線）

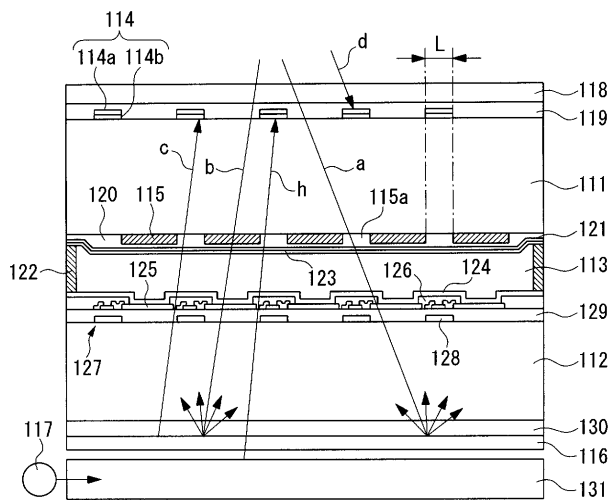
【 図 1 】



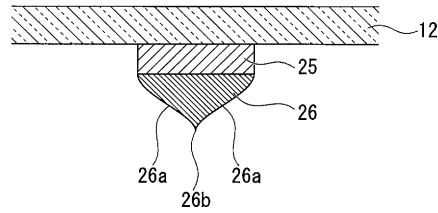
【 図 2 】



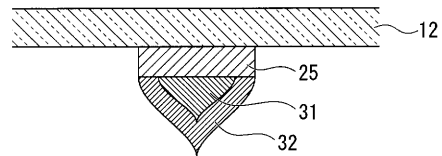
【图 6】



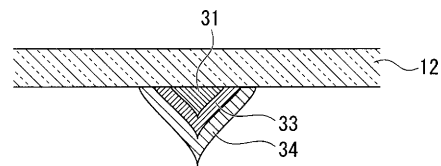
【図 3】



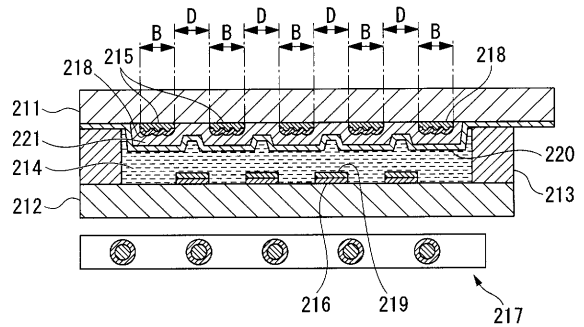
【图 4】



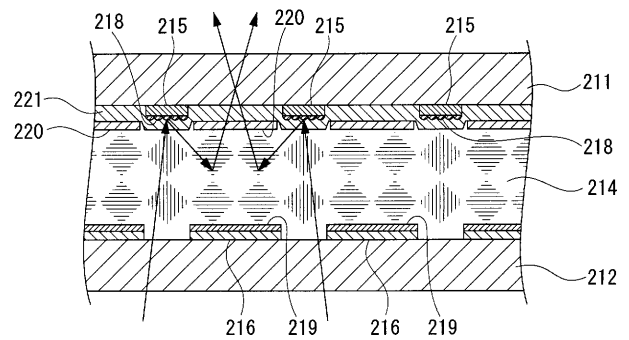
【図 5】



【图 7】



【 図 8 】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007017798A	公开(公告)日	2007-01-25
申请号	JP2005200681	申请日	2005-07-08
[标]申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气有限公司		
[标]发明人	山口雅彦		
发明人	山口 雅彦		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F1/133553 G02F2001/133562		
FI分类号	G02F1/1335.500		
F-TERM分类号	2H091/FA31Y 2H091/FA35Y 2H091/FD04 2H091/LA03 2H091/LA16 2H191/FA14Y 2H191/FA41Y 2H191/FD04 2H191/LA03 2H191/LA21 2H291/FA14Y 2H291/FA41Y 2H291/FD04 2H291/LA03 2H291/LA21		
代理人(译)	塔奈澄夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置具有还用作显示电极的反射器，该反射器有效地利用了被黑矩阵吸收的光。液晶被夹在彼此面对的一对基板之间，在下部基板上以矩阵状设置有多条扫描线和多条数据线，并且扫描线和数据线彼此分开。在每个区域中，提供还用作显示电极的散射反射器和连接到该散射反射器的薄膜晶体管，在上基板下方提供公共电极，在上基板下方提供黑矩阵，并且提供黑矩阵。并且，在黑矩阵上设置有多滤色器，并且光扩散结构具有相对于一对基板表面设置的倾斜表面。[选择图]图2

