

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5374008号
(P5374008)

(45) 発行日 平成25年12月25日(2013.12.25)

(24) 登録日 平成25年9月27日(2013.9.27)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

G O 2 F 1/1335 5 0 5

請求項の数 7 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2005-140418 (P2005-140418)	(73) 特許権者	302020207
(22) 出願日	平成17年5月12日(2005.5.12)		株式会社ジャパンディスプレイセントラル
(65) 公開番号	特開2006-58851 (P2006-58851A)		埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2
(43) 公開日	平成18年3月2日(2006.3.2)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成20年5月1日(2008.5.1)		弁理士 三好 秀和
(31) 優先権主張番号	特願2004-214162 (P2004-214162)	(74) 代理人	100100712
(32) 優先日	平成16年7月22日(2004.7.22)		弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100108707
			弁理士 中村 友之
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一

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】

互いに対向配置されたアレイ基板及び対向基板と、
 前記アレイ基板と前記対向基板の間に保持された液晶層と、
 前記アレイ基板上の前記対向基板に対向した面上に配列された複数の画素電極と、
 前記各画素電極に対応して着色層が形成されたフルカラー表示領域と、
 前記各画素電極が反射電極となっているモノクロ表示領域と、
 前記モノクロ表示領域の前記各反射電極に対応する透明なオーバーコート層の各領域で
 一部形成された紫色着色層と、を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記紫色着色層は、前記各反射電極の面積に対して10%以上50%以下の面積を占有
 す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】

前記紫色の色度は、 $L^*a^*b^*$ 表色系における色度 a^* 及び b^* を用いて規定される色相
 角 h が、270度以上360度以下の範囲となるように設定され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 4】

互いに対向配置されたアレイ基板及び対向基板と、
 前記アレイ基板と前記対向基板の間に保持された液晶層と、
 前記アレイ基板上の前記対向基板に対向した面上に配列された複数の画素電極と、

10

20

前記各画素電極に対応して着色層が形成されたフルカラー表示領域と、
前記各画素電極が反射電極となっているモノクロ表示領域と、
前記モノクロ表示領域の前記各反射電極に対応する透明なオーバーコート層の各領域で一部形成された青色着色層と、を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

前記青色着色層は、前記各反射電極の面積に対して 10% 以上 50% 以下の面積を占有することを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

互いに対向配置されたアレイ基板及び対向基板と、
前記アレイ基板と前記対向基板の間に保持された液晶層と、
前記アレイ基板上の前記対向基板に対向した面上に配列された複数の画素電極と、
前記各画素電極に対応して着色層及び当該着色層を覆うように透明な第 1 のオーバーコート層が形成されたカラー表示領域と、
前記各画素電極が反射電極であり、当該各反射電極に対応して前記第 1 のオーバーコート層及び第 1 のオーバーコート層を覆うように紫色に着色された第 2 のオーバーコート層が形成されたモノクロ表示領域と、
を備え、

10

前記モノクロ表示領域における液晶層の厚みは前記カラー表示領域における液晶層の厚みより薄く、

前記紫色の色度は、 $L^*a^*b^*$ 表色系における色度 a^* 及び b^* を用いて規定される色相角 h が、270 度以上 360 度以下の範囲となるように設定されることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 7】

互いに対向配置されたアレイ基板及び対向基板と、
前記アレイ基板と前記対向基板の間に保持された液晶層と、
前記アレイ基板上の前記対向基板に対向した面上に配列された複数の画素電極と、
前記各画素電極に対応して着色層及び当該着色層を覆うように透明な第 1 のオーバーコート層が形成されたカラー表示領域と、
前記各画素電極が反射電極であり、当該各反射電極に対応して前記第 1 のオーバーコート層及び第 1 のオーバーコート層を覆うように青色に着色された第 2 のオーバーコート層が形成されたモノクロ表示領域と、
を備え、

30

前記モノクロ表示領域における液晶層の厚みは前記カラー表示領域における液晶層の厚みより薄いことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フルカラー表示画面の他にモノクロ表示画面を備えた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

近年、携帯電話、スマートフォンなどといった携帯情報端末の分野では、軽量、薄型、低消費電力の液晶表示装置が望まれている。それに伴い、反射方式と透過方式の両方で画像を表示することが可能な液晶表示装置（以下、半透過型液晶表示装置という）が利用されるようになってきた。

【0003】

さらに利便性の向上を目的として、フルカラー表示のメイン画面に、通話状態、インターネット検索・情報内容表示、電子メール授受文章、カメラ撮影写真などを表示する一方で、メイン画面の一部領域を補助画面とし、この補助画面に時計、バッテリー状態、ニュース速報、緊急情報などの補助情報を常時視認可能にする研究が始まっている。しかし、

50

この補助画面は、常時視認可能な状態にしておく必要があるために、この補助画面を備えない液晶表示装置と比べ、消費電力を浪費してしまう問題があった。

【0004】

この課題を解決するために、補助画面では、反射方式で画像を表示する方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。しかし、この方法では日常生活環境下で十分な明るさを確保しようとする、外光の他にフロントライトが必要となり、結果として消費電力が増加する。

【0005】

そこで、フロントライトを使用せず、十分な明るさを確保するためには、補助画面において、明るさの1/3を減衰させているカラーフィルタを補助画面から除く構成が考えられる。この場合には補助画面はモノクロ表示となるのでフルカラー表示は必ずしも必要としないテキスト情報を中心に表示する。

【0006】

このような構成によれば、補助画面のモノクロ表示は、明るさを十分に確保できるので消費電力を多く使用するバックライトやフロントライトを不要としつつ、日常生活環境下で十分な明るさを確保でき、実用上十分な表示品位を実現できる。

【特許文献1】特開2002-303863号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、一般に液晶層は、液晶分子の長軸方向と短軸方向で異なった屈折率をもつ一軸性光学異方体であるために液晶層を通過する光の波長は分散する（波長分散特性）。このため補助画面からカラーフィルタを外しただけの設計では、白表示時に、補助画面は著しく表示品位を劣化するほど黄色化する。

【0008】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、フルカラー表示画面の他に反射方式で表示を行うモノクロ表示画面を備えた液晶表示装置において、液晶の持つ波長分散特性に起因するモノクロ表示画面の黄色化に伴う画質劣化を抑制することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

第1の本発明に係る液晶表示装置は、互いに対向配置されたアレイ基板及び対向基板と、アレイ基板と対向基板の間に保持された液晶層と、アレイ基板上の対向基板に対向した面上に配列された複数の画素電極と、各画素電極に対応して着色層が形成されたフルカラー表示領域と、各画素電極が反射電極となっているモノクロ表示領域と、モノクロ表示領域の各反射電極に対応する各領域で一部形成された紫色若しくは青色着色層と、を備えたことを特徴とする。

【0010】

本発明にあっては、モノクロ表示領域において、各画素電極に対応する各領域で紫色若しくは青色着色層を一部形成したことで、液晶層の波長分散特性により分散した光が、青色着色層で吸収されるようにしている。

【0011】

また、前記紫色若しくは青色着色層は、各画素電極の面積に対して10%以上50%以下の面積を占有することを特徴とする。紫色若しくは青色着色層は、各画素電極の面積に対して10%以下の面積を占有した場合には、着色層の割合が小さいので表示画面の黄色化抑制効果が薄く、一方、50%以上では、着色層の割合が大きいため明るさが減衰してしまうため、紫色若しくは青色着色層の面積を上記の範囲としたことで、分散した光が十分に青色着色層で吸収されるようにしている。また、この範囲であれば、様々な液晶層を使用した場合であっても分散した光は青色着色層で吸収される。

【0012】

第2の本発明に係る液晶表示装置は、互いに対向配置されたアレイ基板及び対向基板と

10

20

30

40

50

、アレイ基板と対向基板の間に保持された液晶層と、アレイ基板上の対向基板に対向した面上に配列された複数の画素電極と、各画素電極に対応して着色層及びこの着色層を覆うように第1のオーバーコート層が形成されたカラー表示領域と、各画素電極が反射電極であり、この各反射電極に対応して透明な第1のオーバーコート層及び第1のオーバーコート層を覆うように紫色若しくは青色に着色された第2のオーバーコート層が形成されたモノクロ表示領域とを備えたことを特徴とする。

【0013】

本発明にあっては、モノクロ表示領域において、透明な第1のオーバーコート層を覆うように紫色若しくは青色に着色した第2のオーバーコート層を形成することで、液晶層の波長分散特性により分散した光が、第2のオーバーコート層で吸収されるようにしている。

10

【0014】

上記紫色の色度は、 $L^*a^*b^*$ 表色系における色度 a^* 及び b^* を用いて規定される色相角 h が、 270° 以上 360° 以下の範囲となるように設定することが望ましい。ここで、 $L^*a^*b^*$ 表色系は、物体の色などを数値化する際に用いられる表現方法であり、CIE（国際照明委員会）で規定されている。

【発明の効果】

【0015】

本発明の液晶表示装置によれば、モノクロ表示画面の反射方式による液晶表示の際に、液晶層の波長分散特性に起因した表示画面の黄色化に伴う画質劣化を抑制することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0017】

〔第1の実施の形態〕

図1は、第1の実施の形態における液晶表示装置の表示画面の概略的な構成を示す平面図である。同図に示すように液晶表示装置の表示画面は、例えばフルカラー表示を行うメイン画面1とモノクロ表示を行う補助画面2とで構成される。

【0018】

30

図2は、図1の表示画面において四角で囲んだ部分のメイン画面1と補助画面2の境界部の構成を示す平面拡大図である。同図に示すようにメイン画面1には複数の画素電極3が、補助画面2には複数の画素電極3である反射電極4がそれぞれマトリクス状に配置される。さらにメイン画面1には、各画素電極3に対応して青色着色層5、赤色着色層6、緑色着色層7が形成され、補助画面2には、各反射電極4に対応する各領域で青色着色層8がドット状に一部形成されている。なお、同図においては左上の画素について説明の便宜上、着色層を除外して画素電極3を示すようにしている。

【0019】

第1の実施の形態においてメイン画面1は、2.2インチサイズのQVGA仕様であり、同図の縦方向に240個、横方向に(320×3)個の画素がマトリクス状に配列される。一方、補助画面2では、同図の縦方向に24個、横方向に320個の画素がマトリクス状に配列される。また、メイン画面1の画素ピッチは $150\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}$ 、補助画面2の画素ピッチは $150\mu\text{m} \times 150\mu\text{m}$ である。

40

【0020】

次に、第1の実施の形態における液晶表示装置のメイン画面1と補助画面2の具体的な構成について図3、4の断面図を用いて説明する。

【0021】

図3は、図2におけるメイン画面1の一画素についてのA-A部の断面図である。同図に示すように、メイン画面1は、例えば半透過方式により画像表示を行うこととし、各画素は透過表示領域16と反射表示領域19を備える。アレイ基板9と対向基板10の間に

50

液晶層 11 を保持する構成である。また、アレイ基板 9 の液晶層 11 との反対側には面光源装置 12 が配置される。

【0022】

アレイ基板 9 には、透過表示領域 16 では、光透過性のあるガラス基板 13 上に絶縁層 14 を介して画素電極である透明電極 15 が形成される。一方、反射表示領域 19 では、絶縁層 14 の上に凸凹状の絶縁層 17 を介して画素電極である反射電極 18 が形成される。反射電極 18 は、絶縁層 17 に設けられたコンタクトホールを介して薄膜トランジスタ 20 と電氣的に接続される。ここで、例えば、反射電極 18 は、A1 等の導電性反射膜であり、透明電極 15 は、酸化インジウムスズ等の透明導電膜である。透過表示領域 16 と反射表示領域 19 では、絶縁層 17 の厚さの分だけセルギャップが異なる。例えば、透過表示領域 16 のセルギャップ L1 は $5\text{ }\mu\text{m}$ とし、反射表示領域 19 のセルギャップ L2 は $3.0\text{ }\mu\text{m}$ とする。

10

【0023】

対向基板 10 には、厚さ 0.7 mm のガラス基板 23 の下面に、外光を遮るために樹脂製の遮光膜 24 が形成される。フルカラー表示を実現するために、遮光膜 24 の間には、各画素電極に対応して青色着色層 5、赤色着色層 6、緑色着色層 7 がそれぞれ形成されており、同図の画素では、一例として青色着色層 5 が形成された状態を示している。そしてこの青色着色層 5 と遮光膜 24 が下面に形成されたガラス基板 23 の下部には、耐性と平滑化のために透明なオーバーコート層 26 が形成され、さらにこの下面には、透明電極 27 が配置される。

20

【0024】

アレイ基板 9 上の透明電極 15 及び反射電極 18 上面、および対向基板 10 の透明電極 27 の下面には、それぞれ配向膜が形成される。この配向膜により、液晶層 11 は電圧を印加していない状態で液晶分子がほぼ同一方向に並ぶように形成される。ここでは、一例として液晶層内の液晶分子の長軸方向が上下基板に対して平行に初期配列されたホモニアスモード液晶を使用し、プレチルト角 6° で配列するようにラビング処理されている。

【0025】

図 4 は、図 2 に示す補助画面 2 における一画素についての BB 方向の断面図である。本液晶表示装置の補助画面においては反射方式により画像表示を行い、各画素は反射表示領域 19 を備える。

30

【0026】

補助画面のアレイ基板 9 は、光透過性のあるガラス基板 13 上に絶縁層 14 が形成される。さらにこの上に凸凹状の絶縁層 17 を介して画素電極である反射電極 4 が形成される。反射電極 4 は、絶縁層 17 に設けられたコンタクトホールを介して薄膜トランジスタ 20 と電氣的に接続される。対向基板 10 には、厚さ 0.7 mm のガラス基板 23 の下面には、外光を遮るために樹脂製の遮光膜 24 が形成される。さらに青色着色層 8 が遮光膜 24 の間に一部形成される。

【0027】

ここでは、青色着色層 8 は、補助画面の各反射電極 4 に対して 30% の面積を占有するように、 $150\text{ }\mu\text{m}$ の画素ピッチに対して $30\text{ }\mu\text{m}$ 径のドット状のパターンとしてランダムに複数形成されている。これは十分小さく人間が視認できない程度のものであるので、表示品位への影響は問題ない。また、青色着色層 8 は、メイン画面の青色着色層 5、赤色着色層 6、緑色着色層 7 と同一のプロセスで形成しているので製造のコストも時間も従来とかわらない。

40

【0028】

そして、この青色着色層 8 と遮光膜 24 が下面に形成されたガラス基板 23 の下部には、耐性と平滑化のために透明なオーバーコート層 26 が形成され、さらにその下面には、透明電極 27 が配置される。なお、図 4 において図 3 と同一の構成要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0029】

50

次に、青色着色層を一部形成させた補助画面による本発明の効果について、図5、6のグラフを用いて具体的に説明する。

【0030】

図5は、補助画面の白色度を示すグラフであり、グラフの縦軸、横軸は色度座標である。ここで示す色度はCIE（国際照明委員会）で規定されたXYZ表色系を用いて表現する。グラフ中の実施例は、補助画面の各画素電極に対応する各領域で青色着色層を一部形成した場合の色度を示す。グラフ中の比較例1は、青色のカラーフィルタを有した場合の色度を示す。比較例2は、反射表示においてカラーフィルタを外した場合の色度を示す。比較例3は、白色光源の色度を示す。

【0031】

従来、カラー液晶表示装置の設計では、液晶の波長分散特性により、表示画面に黄色の色づきが生じるが、比較例1の場合は、カラーフィルタ要因の明るさ減衰の影響で、不良とされるほど黄色化していない。一方、カラーフィルタを外した比較例2の場合は、比較例3の白色光源と比べて補助画面の色度の値が高く、補助画面は黄色化している。

【0032】

これに対し、実施例のように青色着色層の面積を増やしていった場合、補助画面の白色度の値は、比較例3の白色光源の色度値に近づく。これは補助画面の白表示が白色光源の理想的な白色に近づくことを示しており、とくに青色着色層の面積が画素領域の30%近傍では、比較例1のカラーフィルタが有する場合とほぼ同等な白色度である。すなわち、青色着色層を画素領域の30%の領域に設けることで、補助画面において反射表示の黄色化を十分に抑制することができる。

【0033】

図6は、補助画面の分光スペクトルを示すグラフである。縦軸は分光スペクトル、横軸は光の波長帯域である。グラフ中の実施例は、青色着色層を画素領域の30%に形成した場合の分光スペクトルを、比較例1は、青色のカラーフィルタを有した場合の分光スペクトルを、比較例2は、カラーフィルタを外した場合の分光スペクトルをそれぞれ表す。

【0034】

同図のグラフは、比較例2のカラーフィルタを外した場合には、比較例1のカラーフィルタを有した場合と比べて明るくなることを定量的に示しており、実施例においても光の明るさを十分に確保できることを示している。

【0035】

したがって、第1の実施の形態によれば、光の明るさを確保するためにカラーフィルタを外して補助画面をモノクロ表示とし、さらに補助画面の各反射電極に対応する各領域で一部形成された青色着色層とを備えたことにより、液晶層の波長分散特性により分散した光が、青色着色層で吸収されるので、分散光に起因した表示画面の黄色化を抑制することができる。この青色着色層による黄色化の抑制効果は、フルカラー表示の光学性性能と独立に作用するため、メイン画面のフルカラー表示の特性を変動させることなく、光の明るさを十分に確保できる。

【0036】

第1の実施の形態においては、ホモジニアスモード液晶を使用した液晶表示装置を例にとり、補助画面において、各反射電極の30%に対応した面積に青色着色層を形成した場合について説明したが、これに限られるものではない。本液晶表示装置は、ホモジニアスモード液晶を用いたものの他、液晶分子が上下の基板間でねじれたツイステッド・ネマチックモード液晶やスーパーツイステッド・ネマチックモード液晶などその他の液晶を用いる液晶表示装置全般に適用できる。

【0037】

その際には、液晶モードの種類によって表示画面の黄色化の度合いが異なるため、液晶モードに応じて青色着色層の面積を定めるようにする。青色着色層が各画素電極に対して10%以下の面積の場合では、青色着色層の割合が小さいので表示画面の黄色化の抑制効果が薄く、一方で50%以上では、青色着色層の割合が大きいため明るさが減衰してしま

10

20

30

40

50

うことから青色着色層の面積を10%から50%の範囲にすることが望ましい。この場合にも、液晶層の波長分散特性により分散した光は、青色着色層で吸収されるので、補助画面の画像表示時の黄色化劣化を抑制することができる。

【0038】

第1の実施の形態においては、補助画面において各反射電極に対応した各領域で青色着色層をドット状にランダムに形成したが、これに限られるものではない。

【0039】

図7は青色着色層の第2のパターン例を示す。同図では、補助画面2の各反射電極4に対応した各領域でストライプ状に青色着色層28を形成した状態を示している。この場合は、一画素内での各青色着色層の間隔が均等なので、分散した光は、各画素内において偏りなく着色層で吸収され、黄色化を効率的に抑制できる。

10

【0040】

図8は青色着色層の第3のパターン例を示す。同図では補助画面2の各反射電極4に対応した領域に、メイン画面1の青色着色層5と同一の形状の青色着色層29を補助画面の反射電極4の1/3の領域に形成した状態を示している。この場合は、メイン画面の着色層と全く同一のプロセスで青色着色層を形成することができるので製造コストを上げることなく黄色化を抑制することができる。

【0041】

第1の実施の形態においては、カラー表示を行うメイン画面の各画素電極を反射電極、透過電極で形成して半透過方式により画像表示することとしたが、これに限られるものではない。例えば、メイン画面の画素電極として反射電極だけを有し、反射方式により画像を表示してもよい。また、画素電極として透過電極だけを有し、透過方式により画像を表示してもよい。これらの場合においても、補助画面の青色着色層による黄色化の抑制効果は、フルカラー表示の光学性性能と独立に作用するので、メイン画面のフルカラー表示の特性を変動させることなく、光の明るさを十分に確保できる。

20

【0042】

第1の実施の形態においては、ホモジニアスモード液晶を使用した液晶表示装置を例にとり、補助画面において、各画素電極に対応した各領域の一部に青色だけからなる着色層を形成したがこれに限られるものではない。例えば、青色着色層のみならず他の赤色、緑色などの着色層を混在させてもかまわないし、また、青色着色層に代えて紫色着色層を用いたり、青色着色層と紫色着色層の両方を混在させてもよい。

30

【0043】

[第2の実施の形態]

以下、第2の実施の形態について説明する。第2の実施の形態における液晶表示装置の表示画面は、第1の実施の形態における図1の平面図と同様にカラー表示を行うメイン画面1とモノクロ表示を行う補助画面2とで構成される。

【0044】

図9は、第2の実施の形態におけるメイン画面1と補助画面2の境界部の構成を示す平面拡大図である。同図に示すように、メイン画面1には複数の画素電極3が、補助画面2には複数の画素電極である反射電極4がそれぞれマトリクス状に配置される。

40

【0045】

メイン画面1には、各画素電極3に対応して青色着色層5、赤色着色層6、緑色着色層7が形成され、また、これらを覆うように透明な第1のオーバーコート層26が形成される。同図の左上の画素については説明の便宜上、着色層および第1のオーバーコート層26を除外して画素電極3を示すようにしている。

【0046】

補助画面2には、各反射電極4に対応して形成された透明な第1のオーバーコート層26を覆うようにして、紫色に着色した第2のオーバーコート層30を形成する。同図の左上の画素については説明の便宜上、第1のオーバーコート層26および着色した第2のオーバーコート層30を除外して反射電極4を示すようにしている。

50

【0047】

第2の実施の形態においてもメイン画面1は、2.2インチサイズのQVGA仕様であり、同図の縦方向に240個、横方向に(320×3)個の画素がマトリクス状に配列される。一方、補助画面2では、同図の縦方向に24個、横方向に320個の画素がマトリクス状に配列される。また、メイン画面1の画素ピッチは150μm×50μm、補助画面2の画素ピッチは150μm×150μmである。

【0048】

次に、第2の実施の形態における液晶表示装置のメイン画面1と補助画面2の具体的な構成について図10、11の断面図を用いて説明する。

【0049】

図10は、図9におけるメイン画面1の一画素についてのA-A部の断面図である。同図に示すようにメイン画面1は例えば透過方式により画像表示を行うこととし、各画素は透過表示領域16を備える。アレイ基板9と対向基板10の間に液晶層11を保持する構成である。また、アレイ基板9の液晶層11との反対側には面光源装置12が配置される。

【0050】

アレイ基板9においては、光透過性のあるガラス基板13上に絶縁層14を介して画素電極3である透明電極15が形成される。透明電極15は、絶縁層17に設けられたコンタクトホールを介して薄膜トランジスタ20と電氣的に接続される。ここでは、透明電極15は、酸化インジウムスズ等の透明導電膜を使用する。

【0051】

対向基板10においては、厚さ0.7mmのガラス基板23の下面に、外光を遮るために樹脂製の遮光膜24が形成される。フルカラー表示を実現するために、遮光膜24の間には、各画素電極に対応して青色着色層5、赤色着色層6、緑色着色層7がそれぞれ形成されており、同図の画素では、一例として赤色着色層6が形成された状態を示している。そしてこの赤色着色層6と遮光膜24が下面に形成されたガラス基板23の下部には、耐性と平滑化のために透明な第1のオーバーコート層26が形成され、さらにこの下面には、透明電極27が配置される。

【0052】

アレイ基板9上の透明電極15の上面、および対向基板10の透明電極27の下面には、それぞれ配向膜が形成される。この配向膜により、液晶層11は電圧を印加していない状態で液晶分子がほぼ同一方向に並ぶように形成される。ここでは、一例として液晶層内の液晶分子の長軸方向が上下基板に対して平行に初期配列されたホモジニアスモード液晶を使用し、プレチルト角6°で配列するようにラビング処理されている。また、透過表示領域のセルギャップL1は例えば5μmとする。

【0053】

図11は、図9に示す補助画面2における一画素についてのBB方向の断面図である。尚、図11において図10と同一の構成要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。補助画面においては反射方式により画像表示を行い、各画素は反射表示領域19を備える。

【0054】

補助画面のアレイ基板9においては、光透過性のあるガラス基板13上に絶縁層14が形成される。さらにこの上に凸凹状の絶縁層17を介して画素電極3である反射電極4が形成される。反射電極4は、絶縁層17に設けられたコンタクトホールを介して薄膜トランジスタ20と電氣的に接続される。ここで反射電極4は、例えばAl等の導電性反射膜を使用する。

【0055】

対向基板10において、厚さ0.7mmのガラス基板23の下面には、外光を遮るために樹脂製の遮光膜24が形成される。また、この遮光膜24が下面に形成されたガラス基板23の下部には、耐性と平滑化のために透明な第1のオーバーコート層26が形成され

10

20

30

40

50

る。さらにこの下部には第1のオーバーコート層26を覆うように紫色に着色した第2のオーバーコート層30を形成する。このとき、反射表示領域19のセルギャップL2は例えば2.5 μm とする。

【0056】

第2のオーバーコート層30における紫色の濃度は、人間が視認できない程度に十分薄い程度のものであるので、表示品位への影響は問題ない。また反射表示領域19を形成する製造工程において、第2のオーバーコート層30は反射表示用のセルギャップL2を形成するために必要な構成であり、これにより製造工程数が増えることはない。

【0057】

次に、紫色に着色した第2のオーバーコート層を備えた補助画面による本発明の効果について図12、13のグラフを用いて具体的に説明する。

10

【0058】

図12は、補助画面の色度を示すグラフであり、グラフの縦軸、横軸は色度座標である。ここで示す色度はCIE（国際照明委員会）で規定されたXYZ表色系を用いて表現する。グラフ中の実施例v1、v2、v3、v4、v5は、補助画面の各画素電極に対応して形成させた第2のオーバーコート層の紫色濃度を5段階に変化させた場合の色度を示す。またグラフ中の比較例1は、赤色のカラーフィルタを有した場合の色度を示す。比較例2は、カラーフィルタを外した場合の色度を示す。比較例3は、白色光源の色度を示す。ここで白色光源には、JIS規格で規定された自然光の条件と類似したD65を使用する。

20

【0059】

同グラフにおいて、カラーフィルタを外した比較例2の場合は補助画面の色度の値が、比較例3の白色光源と比べて高くなっている。これは、液晶の波長分散特性により表示画面が黄色化しているからである。これに対し、実施例のように5段階で示した紫色濃度の色度（v1からv5）は、比較例3の白色光源の色度に近づく。ここでは色度v4が、比較例3の白色光源の色度値とほぼ等しくなっている。

【0060】

これは、第2のオーバーコート層30を紫色にしたことで、補助画面の白表示が白色光源の理想的な白色に近づき、反射表示の黄色化を抑制することができることを示しており、また、紫色の色度がv4近傍で、特に黄色化の抑制効果が高いことを示している。

30

【0061】

図13は、補助画面の分光スペクトルを示すグラフである。縦軸は分光スペクトル、横軸は光の波長帯域である。グラフ中の実施例は、紫色の第2のオーバーコート層を用いた場合の分光スペクトルを、比較例2はカラーフィルタを外した場合の分光スペクトルをそれぞれ表す。

【0062】

同図のグラフは、比較例2のカラーフィルタを外した場合には、比較例1のカラーフィルタを有した場合と比べて明るくなることを定量的に示しており、実施例においても光の明るさを十分に確保できることを示している。

【0063】

40

したがって、第2の実施の形態によれば、光の明るさを確保するためにカラーフィルタを外して補助画面2をモノクロ表示とし、さらに補助画面において各反射電極に対応して紫色に着色した第2のオーバーコート層30を備えたことにより、液晶層の波長分散特性により分散した光が、第2のオーバーコート層30で吸収されるので、分散光に起因した表示画面の黄色化を抑制することができる。この第2のオーバーコート層30による黄色化の抑制効果は、フルカラー表示の光学性能と独立に作用するため、メイン画面1のフルカラー表示の特性を変動させることなく、光の明るさを十分に確保できる。

【0064】

また、第2の実施の形態においては、第2のオーバーコート層の紫色濃度は、CIEで規定されたXYZ表色系における色度を用いて表現したが、これに限られるものではない

50

。例えば、CIEで規定された $L^*a^*b^*$ 表色系における色度 a^* および b^* を用いて表現してもよい。この場合には、第2のオーバーコート層の紫色濃度は、白色光源D65を使用した測定条件下において、CIEで規定された $L^*a^*b^*$ 表色系における色度 a^* および b^* を用いて規定される色相角 h が、270度以上360度以下の範囲となるように設定することが望ましい。以下に色相角 h を求める式(1)を示す。

【0065】

$$h = \tan^{-1} (b^*/a^*) \dots\dots\dots (1)$$

これにより、液晶層の波長分散特性により分散した光が、紫色の第2のオーバーコート層で吸収されるので、分散光に起因した表示画面の黄色化を抑制することができる。

【0066】

第2の実施の形態における液晶表示装置の液晶には、ホモジニアスモード液晶を使用し、モノクロ表示を行う補助画面において紫色の第2のオーバーコート層を形成したが、これに限られるものではない。本液晶表示装置は、ホモジニアスモード液晶を用いたものの他、液晶分子が上下の基板間でねじれたツイステッド・ネマチックモード液晶やスーパーツイステッド・ネマチックモード液晶などその他の液晶を用いる液晶表示装置のモノクロ表示画面においても紫色のオーバーコート層を適用することが可能である。

【0067】

その際には、液晶モードの種類によって表示画面の黄色化の度合いが異なるため、液晶モードに応じて紫色の濃度を変化させるようにする。

【0068】

また、第2の実施の形態においては、モノクロ表示を行う補助画面において、各反射電極に対応した第2のオーバーコート層を紫色に着色した構成について説明したがこれに限られるものではない。液晶層の波長分散特性により分散した光を吸収することが可能な色に着色したオーバーコート層であれば、分散光に起因した表示画面の黄色化を抑制することが可能なことから、例えば、青色に着色したオーバーコート層でもかまわない。

【0069】

また、第2の実施の形態においては、フルカラー表示を行うメイン画面においては、各画素電極として透過電極を形成して透過方式により画像表示することとしたが、これに限られるものではない。例えば、図10で示したメイン画面の一画素の一部領域において、画素電極として反射電極を形成し、さらに第1のオーバーコート層26上に透明な第2のオーバーコート層を形成し、透過表示領域用のセルギャップL1に対して、反射表示領域用のセルギャップL2を有するマルチギャップ構造とすることで、透過表示又は反射表示、両方式により画像を表示可能な半透過表示方式としてもよい。尚、このとき、反射光と透過光との行路差を考慮し、上記セルギャップL2はセルギャップL1の半分の長さに設定することが望ましい。この場合においても、モノクロ表示を行う補助画面の青色着色層による黄色化の抑制効果は、フルカラー表示の光学性性能と独立に作用するので、メイン画面のフルカラー表示の特性を変動させることなく、光の明るさを十分に確保できる。

【0070】

また、第2の実施の形態においては、モノクロ表示を行う補助画面における第2のオーバーコート層は、各反射電極に対応して形成したが、これに限られるものではない。例えば、補助画面領域の各反射電極全てを覆うように形成しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】第1の実施の形態における液晶表示装置の表示画面の概略的な構成を示す平面図である。

【図2】図1において四角で囲んだ部分のメイン画面と補助画面の境界部の構成を示す平面拡大図である。

【図3】図2におけるメイン画面の一画素についてのA-A部の断面図である。

【図4】図2における補助画面の一画素についてのB-B部の断面図である。

【図5】補助画面の白色度を示すグラフである。

10

20

30

40

50

【図 6】補助画面の分光スペクトルを示すグラフである。

【図 7】青色着色層の第 2 のパターン例を示す平面図である。

【図 8】青色着色層の第 3 のパターン例を示す平面図である。

【図 9】第 2 の実施の形態における液晶表示装置の表示画面においてメイン画面と補助画面の境界部の構成を示す平面拡大図である。

【図 10】図 9 におけるメイン画面の一画素についての A-A 部の断面図である。

【図 11】図 9 における補助画面の一画素についての B-B 部の断面図である。

【図 12】補助画面の白色度を示すグラフである。

【図 13】補助画面の分光スペクトルを示すグラフである。

【符号の説明】

10

【0072】

1 …メイン画面

2 …補助画面

3 …メイン画面の画素電極

4 …補助画面の反射電極

5 …メイン画面の青色着色層

6 …メイン画面の赤色着色層

7 …メイン画面の緑色着色層

8 …補助画面の青色着色層

9 …アレイ基板

20

10 …対向基板

11 …液晶層

12 …面光源装置

13 …ガラス基板

14 …絶縁層

15 …透明電極

16 …透過表示領域

17 …絶縁層

18 …反射電極

19 …反射表示領域

30

20 …薄膜トランジスタ

23 …ガラス基板

24 …遮光膜

26 …第 1 のオーバーコート層

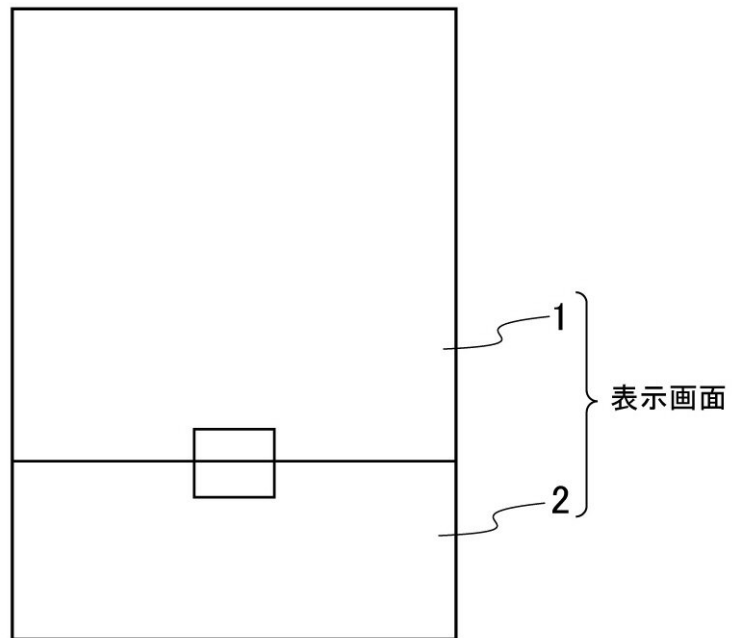
27 …透明電極

28 …青色着色層の第 2 のパターン例

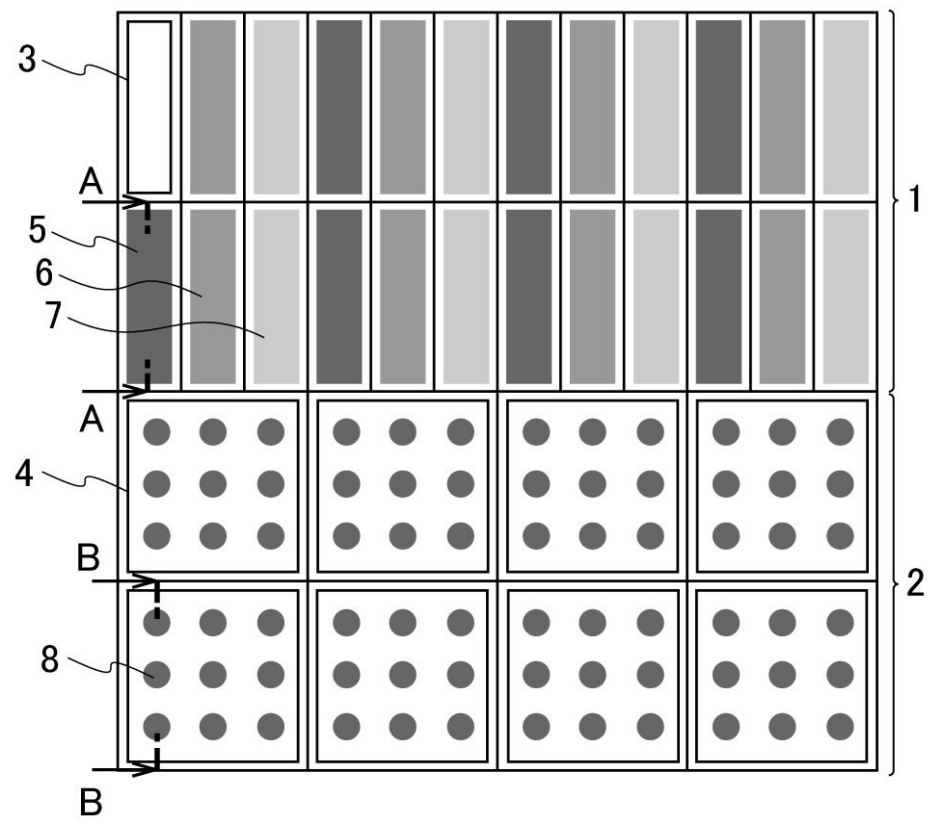
29 …青色着色層の第 3 のパターン例

30 …紫色の第 2 のオーバーコート層

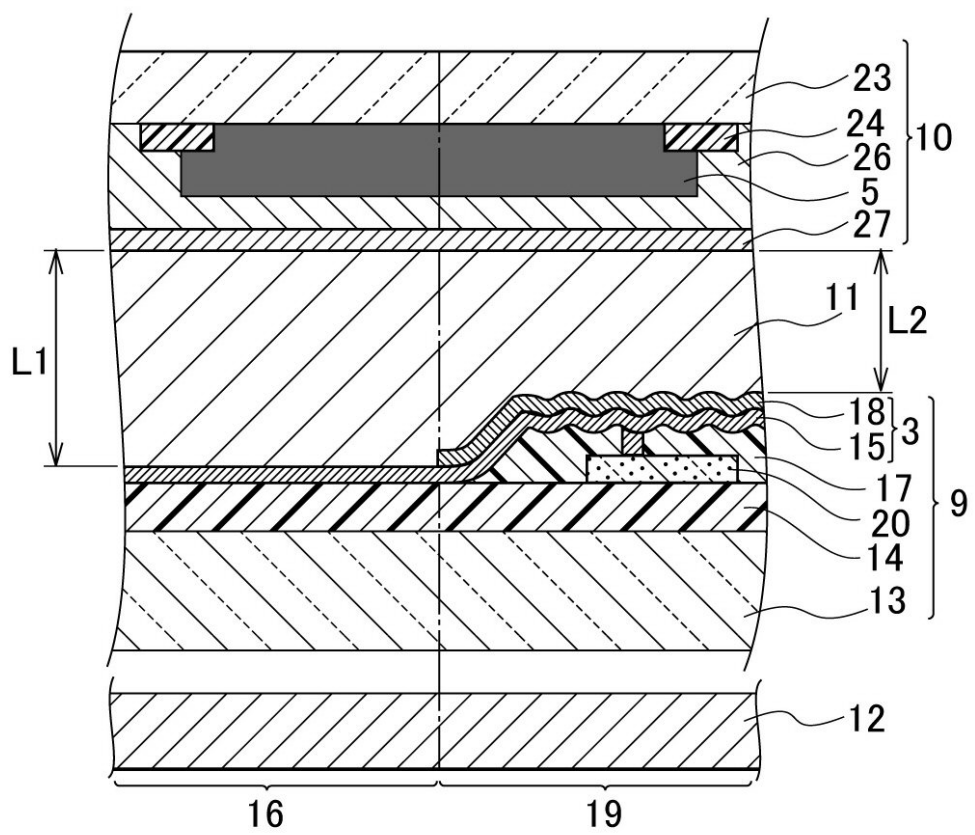
【図 1】



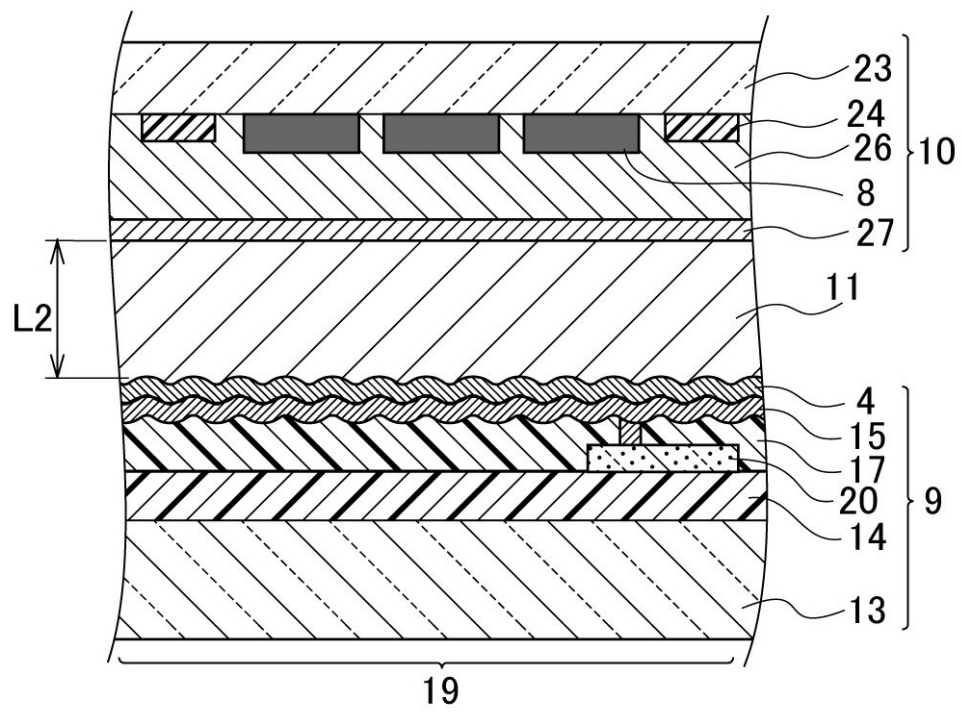
【図 2】



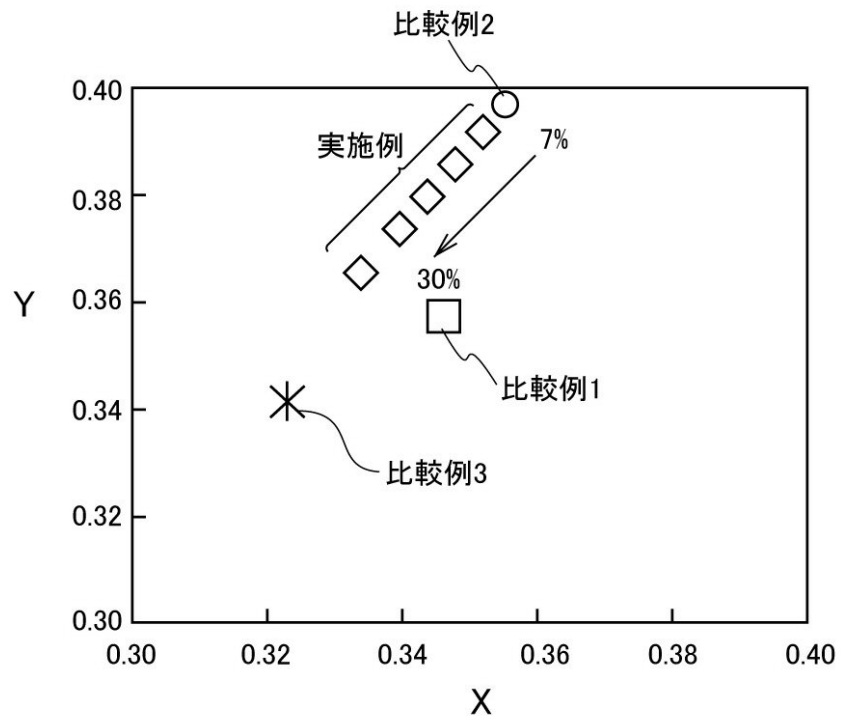
【図 3】



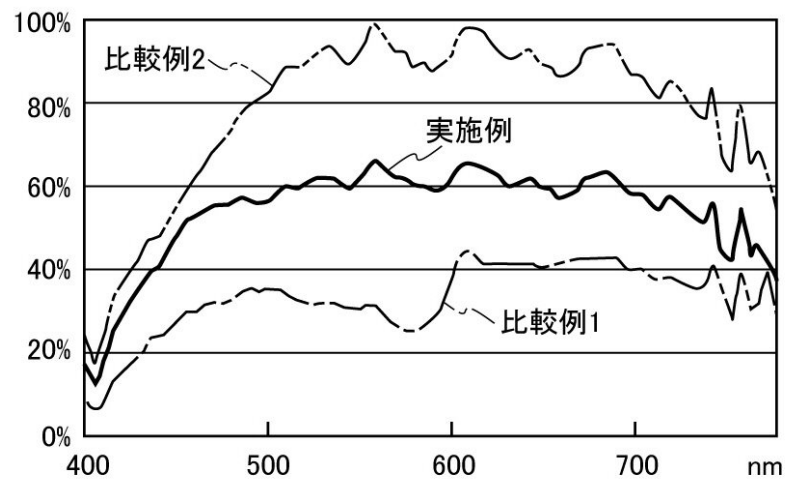
【図 4】



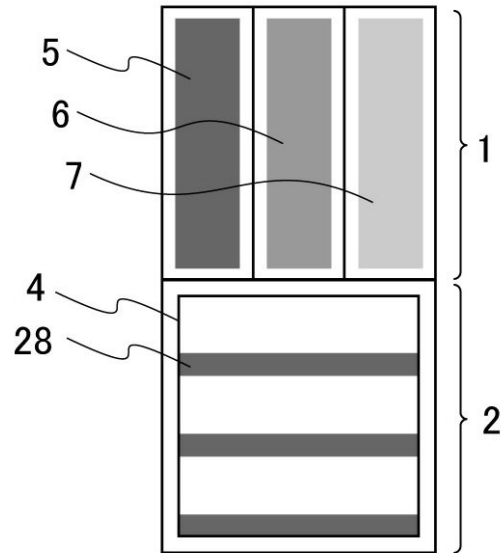
【図 5】



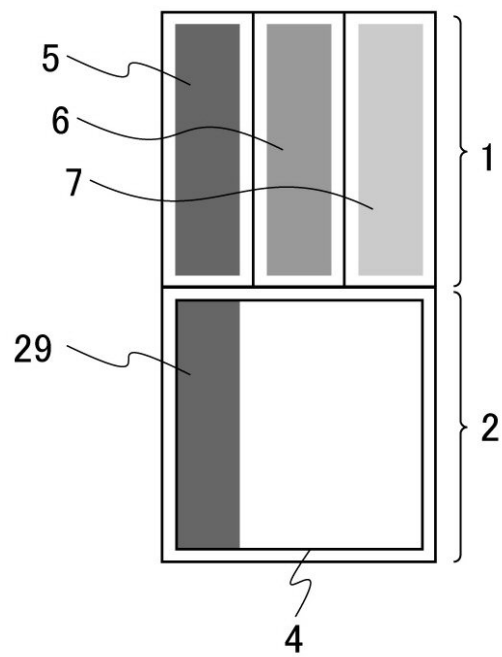
【図 6】



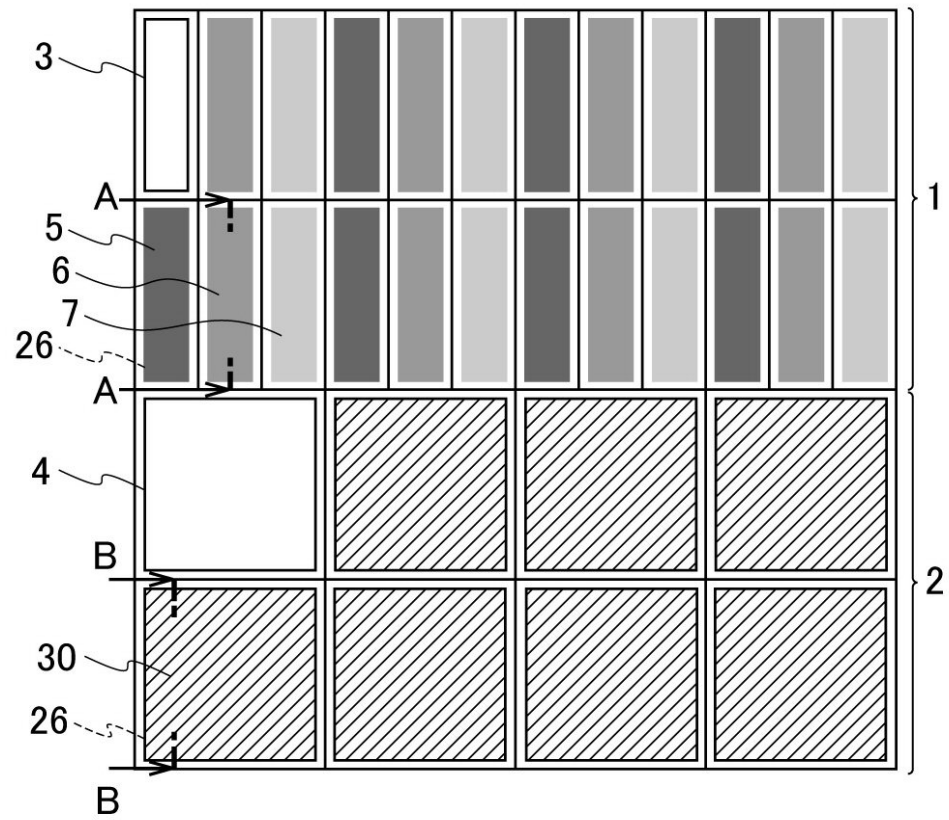
【図 7】



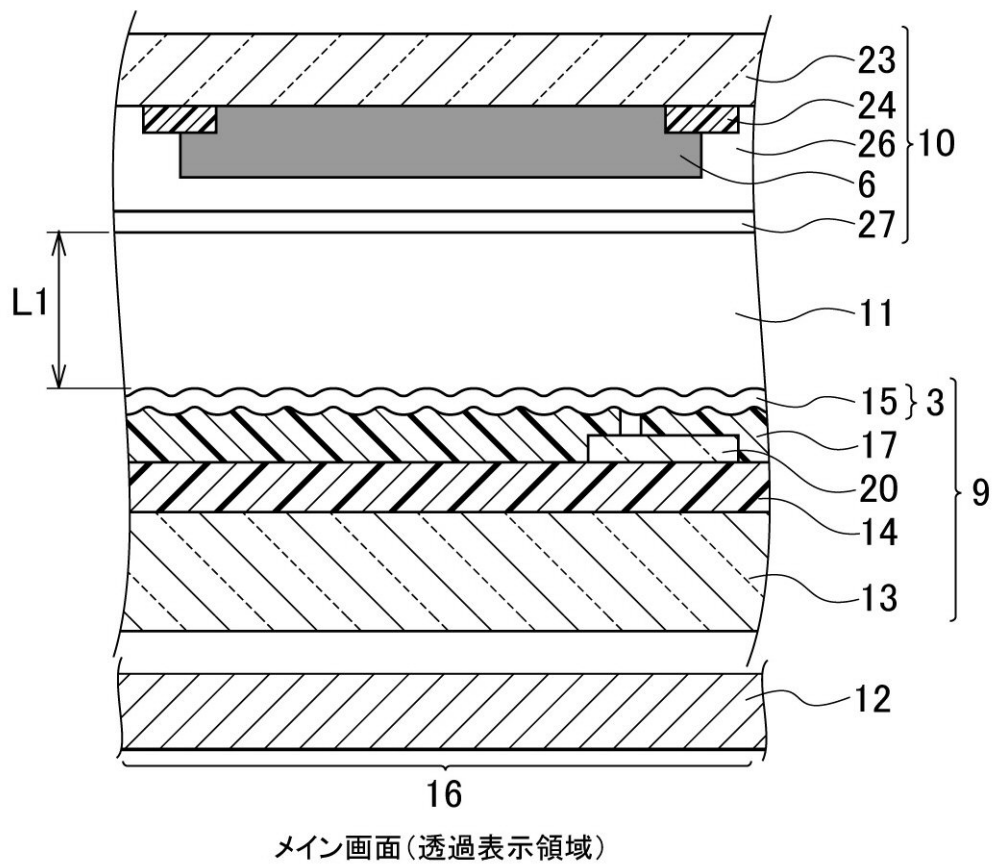
【図 8】



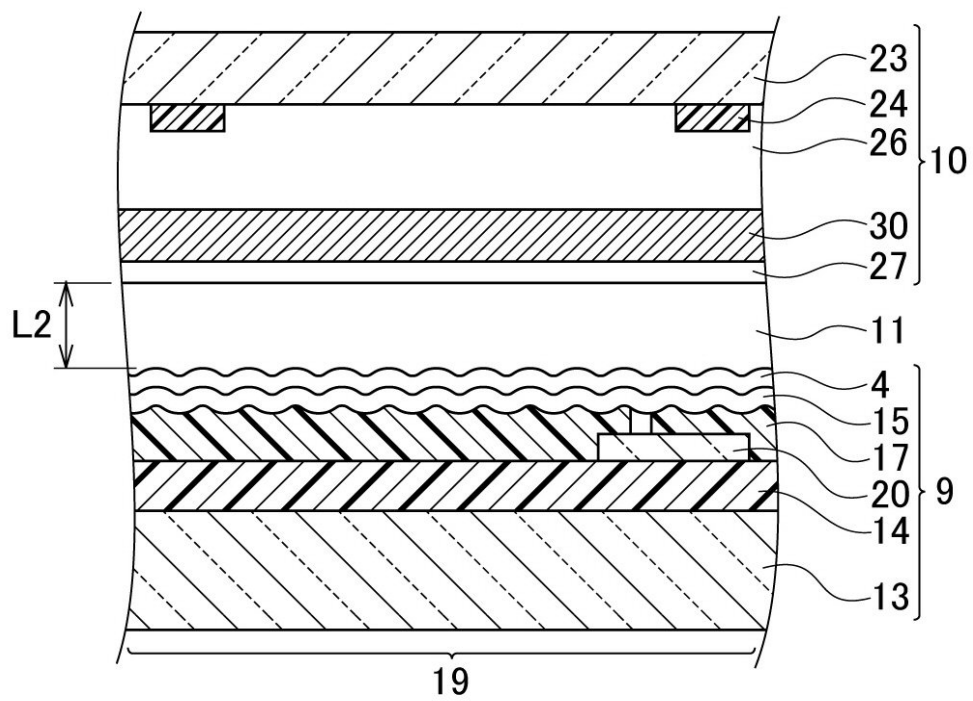
【図 9】



【図 10】

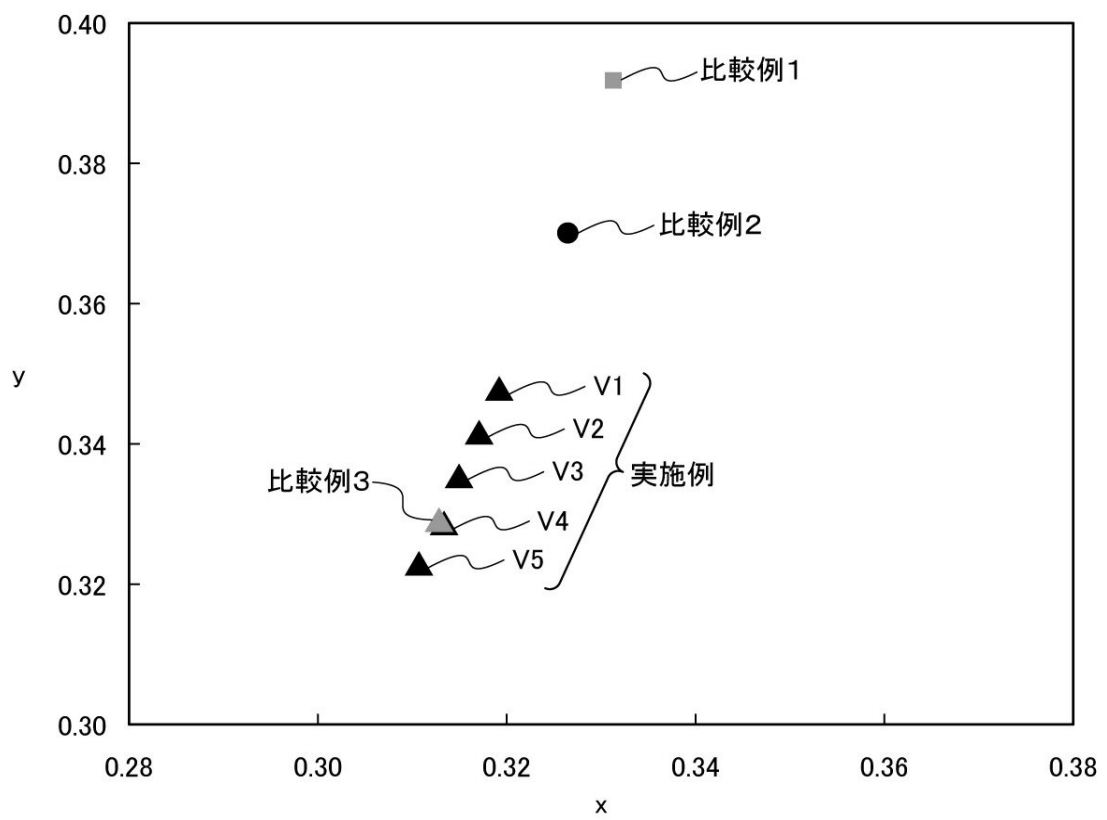


【図 1 1】

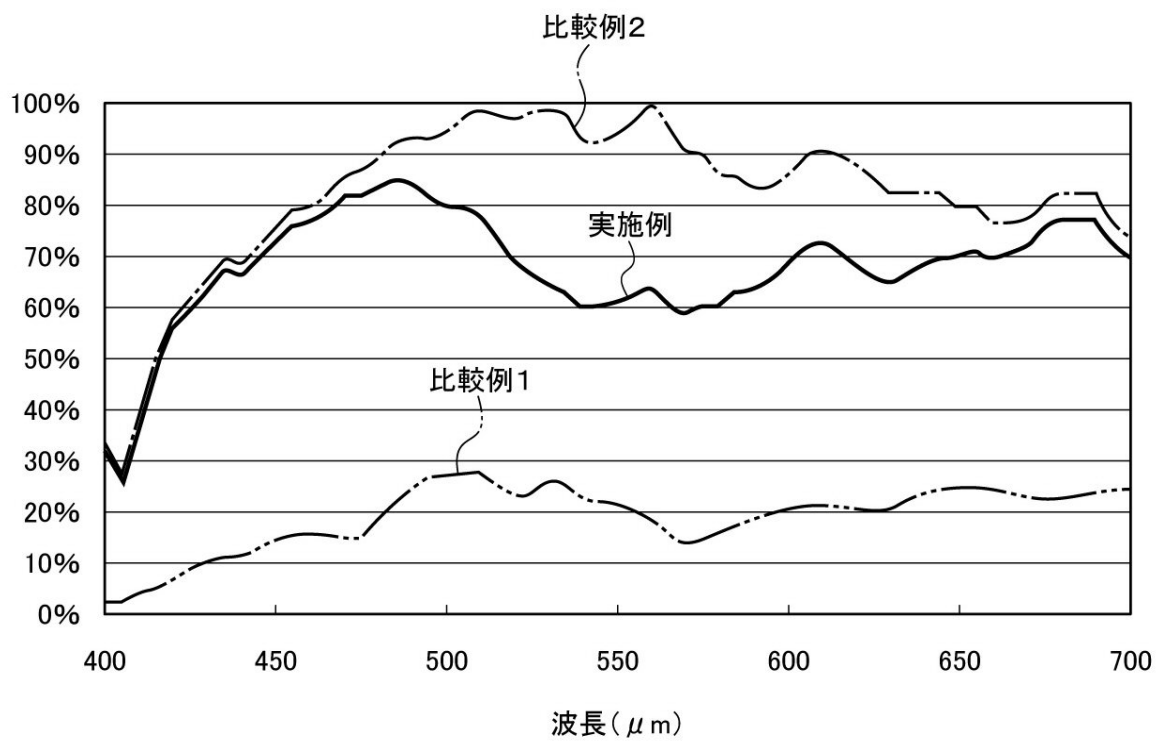


サブ画面(反射表示領域)

【図 1 2】



【図 13】



フロントページの続き

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 森本 浩和

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 多胡 恵二

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

審査官 磯野 光司

(56)参考文献 特開2002-055337 (JP, A)

特開平04-102826 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5374008B2	公开(公告)日	2013-12-25
申请号	JP2005140418	申请日	2005-05-12
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本展示中心		
[标]发明人	森本浩和 多胡惠二		
发明人	森本 浩和 多胡 惠二		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 H04M2250/16		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA14Y 2H091/FC02 2H091/FC10 2H091/FC26 2H091/FD04 2H091/FD06 2H091/LA11 2H091/LA12 2H091/LA15 2H091/LA16 2H191/FA05Y 2H191/FA06Y 2H191/FA09Y 2H191/FA13Y 2H191/FA14Y 2H191/FA34Y 2H191/FA45Y 2H191/FA71Z 2H191/FA81Z 2H191/FA94Y 2H191/FB02 2H191/FB14 2H191/FD04 2H191/FD17 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/FD27 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA09 2H191/HA12 2H191/KA05 2H191/KA06 2H191/LA13 2H191/LA27 2H191/NA13 2H191/NA18 2H191/NA24 2H191/NA25 2H191/NA26 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/NA43 2H191/NA45 2H191/NA48 2H291/FA05Y 2H291/FA06Y 2H291/FA09Y 2H291/FA13Y 2H291/FA14Y 2H291/FA34Y 2H291/FA45Y 2H291/FA71Z 2H291/FA81Z 2H291/FA94Y 2H291/FB02 2H291/FB14 2H291/FD04 2H291/FD17 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/FD27 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA09 2H291/HA12 2H291/KA05 2H291/KA06 2H291/LA13 2H291/LA27 2H291/NA13 2H291/NA18 2H291/NA24 2H291/NA25 2H291/NA26 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/NA43 2H291/NA45 2H291/NA48		
代理人(译)	三好秀 中村智之 伊藤雅一 高桥俊 高松俊夫		
优先权	2004214162 2004-07-22 JP		
其他公开文献	JP2006058851A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：除了全色显示屏之外，还用于抑制由于具有单色显示屏的液晶显示装置中的液晶的波长色散特性导致的单色显示屏变黄的图像质量劣化，所述单色显示屏用于通过反射系统进行显示。除了用于执行全色显示的主屏幕1之外，其中分别形成对应于以矩阵形式布置的每个像素电极3的蓝色着色层5，红色着色层6和绿色着色层7，每个像素提供用于执行单色显示的辅助屏幕2，其中电极是反射电极4，并且在该辅助屏幕2中的与每个反射电极4对应的每个区域中形成蓝色着色层8的一部分。作为蓝色层的图案，例如，假设它是点状随机的。The

