

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4772804号
(P4772804)

(45) 発行日 平成23年9月14日(2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日(2011.7.1)

(51) Int.Cl.	F 1
GO2F 1/1347 (2006.01)	GO2F 1/1347
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 500
GO9F 9/46 (2006.01)	GO9F 9/46 A

請求項の数 4 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2007-555849 (P2007-555849)	(73) 特許権者	000005049
(86) (22) 出願日	平成18年9月29日(2006.9.29)		シャープ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2006/319501		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(87) 国際公開番号	W02007/086166	(74) 代理人	110000338
(87) 国際公開日	平成19年8月2日(2007.8.2)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
審査請求日	平成20年1月21日(2008.1.21)	(72) 発明者	津幡 俊英
(31) 優先権主張番号	特願2006-21101 (P2006-21101)		日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
(32) 優先日	平成18年1月30日(2006.1.30)	(72) 発明者	平田 貢祥
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
前置審査		審査官	右田 昌士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびテレビジョン受信機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクティブマトリクス型液晶パネルを2枚以上重ね合わせた液晶表示装置において、
上記複数の液晶パネルは、それぞれの液晶パネルの画素がお互いに鉛直方向から見た位置が一致するように構成され、

上記複数の液晶パネルのうち、少なくとも1枚の液晶パネルの信号配線が透明導電膜により形成され、

上記液晶パネルを構成するアクティブマトリクス基板のスイッチング素子の上部および/または下部に、島状の遮光層が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

上記複数の液晶パネルは、2枚の液晶パネルであり、少なくとも一方の液晶パネルの信号配線が透明電極により形成され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】

偏光吸収層が液晶パネルを挟んでクロスニコルの関係に設けられ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4】

テレビジョン放送を受信するチューナ部と、該チューナ部で受信したテレビジョン放送を表示する表示装置とを備えたテレビジョン受信機において、

上記表示装置は、アクティブマトリクス型液晶パネルを2枚以上重ね合わせた液晶表示

装置において、上記複数の液晶パネルは、それぞれの液晶パネルの画素がお互いに鉛直方向から見た位置が一致するように構成され、上記複数の液晶パネルのうち、少なくとも1枚の液晶パネルの信号配線が透明導電膜により形成され、上記液晶パネルを構成するアクティブマトリクス基板のスイッチング素子の上部および/または下部に、島状の遮光層が形成されていることを特徴とするテレビジョン受信機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コントラストを向上させた液晶表示装置およびそれを備えたテレビジョン受信機に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置のコントラストを向上させる技術として、以下の特許文献1～7に開示されているような種々の技術がある。

【0003】

特許文献1には、カラーフィルタの顔料成分中の黄顔料の含有率および比表面積を適切にすることでコントラスト比を向上する技術が開示されている。これにより、カラーフィルタの顔料分子が偏光を散乱して消偏させることで液晶表示装置のコントラスト比が低下する課題を改善することができる。この特許文献1に開示された技術によれば、液晶表示装置のコントラスト比は280から420に向上している。

20

【0004】

また、特許文献2には、偏光板の透過率および偏光度を上げることでコントラスト比を改善する技術が開示されている。この特許文献2に開示された技術によれば、液晶表示装置のコントラスト比は200から250に向上している。

【0005】

さらに、特許文献3および特許文献4には、二色性色素の光吸収性を用いるゲストホスト方式におけるコントラスト向上の技術が開示されている。

【0006】

特許文献3には、ゲストホスト液晶セルを2層とし、2層のセルの間に1/4波長板を挟む構造によって、コントラストを向上させる方法が記載されている。特許文献3では、偏光板を用いないことが開示されている。

30

【0007】

また、特許文献4には、分散型液晶方式で用いる液晶に二色性色素を混ぜるタイプの液晶表示素子が開示されている。この特許文献4では、コントラスト比が101との記載がある。

【0008】

しかしながら、特許文献3および特許文献4に開示された技術は、他の方式に比べコントラストは低く、さらにコントラストを改善するには、二色性色素の光吸収性の向上、色素含有量の増加、ゲストホスト液晶セルの厚みを大きくするなどが必要であるが、いずれも技術上の問題、信頼性低下や応答特性が悪くなるという新たな課題が生じる。

40

【0009】

また、特許文献5および特許文献6には、1対の偏光板の間に液晶表示パネルと光学補償用の液晶パネルを有する、光学補償方式によるコントラスト改善方法が開示されている。

【0010】

特許文献5では、STN方式において表示用セルと差光学補償用の液晶セルとリタレーションのコントラスト比14から35に改善している。

【0011】

また、特許文献6では、TN方式などの液晶表示用セルの黒表示時における波長依存性を補償するための光学補償用の液晶セルを設置してコントラスト比を8から100に改善し

50

ている。

【0012】

しかしながら、上記の各特許文献に開示された技術では、1.2倍～10倍強のコントラスト比改善効果が得られているが、コントラスト比の絶対値としては35～420程度である。

【0013】

また、コントラストを向上させるための技術として、例えば特許文献7には、2枚の液晶パネルを重ね合わせて、各偏光板が互いにクロスニコルを形成するようにした複合化液晶表示装置が開示されている。この特許文献7では、1枚のパネルにおけるコントラスト比が100であったものを、2枚のパネルを重ね合わせることでコントラスト比を3～4桁程度にまで拡大できることが記載されている。

10

【特許文献1】日本国公開特許公報「特開2001-188120号公報（公開日：2001年7月10日）」

【特許文献2】日本国公開特許公報「特開2002-90536号公報（公開日：2002年3月27日）」

【特許文献3】日本国公開特許公報「特開昭63-25629号公報（公開日：1988年2月3日）」

【特許文献4】日本国公開特許公報「特開平5-2194号公報（公開日：1993年1月8日）」

【特許文献5】日本国公開特許公報「特開昭64-49021号公報（公開日：1989年2月23日）」

20

【特許文献6】日本国公開特許公報「特開平2-23号公報（公開日：1990年1月5日）」

【特許文献7】日本国公開特許公報「特開平5-88197号公報（公開日：1993年4月9日）」

【発明の開示】

【0014】

ところが、特許文献7は、2枚の液晶パネルを重ねることで、それぞれの液晶パネルの階調を上げずに、高階調化を図ることを目的とされたものであるため、特にモアレ対策が施されていない。このため、表示品位が著しく低下する虞があった。

30

【0015】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、2枚以上の液晶パネルを重ねた場合に顕著になるモアレの発生を低減させることで、表示品位の高い液晶表示装置を実現することにある。

【0016】

本発明に係る液晶表示装置は、上記課題を解決するために、アクティブマトリクス型液晶パネルを2枚以上重ね合わせた液晶表示装置において、上記複数の液晶パネルのうち、少なくとも1枚の液晶パネルの信号配線が透明導電膜により形成されていることを特徴としている。

【0017】

上記の構成によれば、液晶パネルを重ね合わせたときのズレによる光透過率の変化を抑制することができる。すなわち、アクティブマトリクス型液晶表示パネルを重ね合わせた場合の生じる、光の透過率が周期的に変化する構造物（ここでは信号配線）同士の干渉を抑制できるので、光透過率の変化に起因するモアレの発生を低減することができる。

40

【0018】

しかも、液晶パネルを重ね合わせれば、当然、光の透過率が下がるが、上記のように、信号配線を透明導電膜により形成することで、開口率を高めることが可能となり、その結果、光の透過率の向上を図ることが可能となる。

【0019】

したがって、液晶パネルの信号配線を透明導電膜で形成することにより、液晶パネルを

50

重ね合わせた場合に生じる少なくとも2つの問題（モアレの発生、透過率の低下）を解消できるので、高い表示品位の画像を得ることができる。

【0020】

また、上記アクティブマトリクス型液晶パネルを2枚重ね合わせ、少なくとも一方の液晶パネルの信号配線が透明電極により形成されていてもよい。

【0021】

この場合、一方の液晶パネルに光の透過率が周期的に変化する起因となる信号配線の要素を減らすことができるので、モアレの発生を低減することができる。

【0022】

さらに、一般的に透明配線よりも遮光性金属からなる信号配線の方が低抵抗な配線を形成できるので、例えば、一方の液晶パネルの信号配線を透明電極により形成し、他方のパネルの信号配線を遮光性金属により形成すればドライバの電圧を下げることができ低コストなドライバを用いることができる。

10

【0023】

また、偏光吸収層が液晶パネルを挟んでクロスニコルの関係に設けられていてもよい。

【0024】

この場合、正面方向においては、偏光吸収層の透過軸方向の漏れ光が次の偏光吸収層の吸収軸により漏れ光をカットすることが可能となる。また、斜め方向においては、隣接する偏光吸収層の偏光軸の交差角であるニコル角が崩れても、光漏れによる光量の増加が見られない。つまり、斜め視角でのニコル角の拡がりに対して黒が浮きにくくなる。

20

【0025】

このように、2枚以上の液晶パネルを重ね合わせ、偏光吸収層が液晶パネルを挟んでクロスニコルの関係に設けられている場合、少なくとも、偏光吸収層は3層備えていることになる。つまり、偏光吸収層を3層構成にし、それぞれをクロスニコルに配置することで、正面・斜め方向ともにシャッター性能の大幅な向上を図ることが可能となる。これにより、コントラストを大幅に向上させることができる。このとき、重ね合わせた複数の液晶パネルそれぞれが表示信号に基づいた表示を行うようにすれば、さらに、コントラストの向上を図ることができる。

【0026】

本発明の液晶表示装置は、液晶パネルを構成するアクティブマトリクス基板のスイッチング素子の上部および/または下部には、遮光層が形成されていることが好ましい。

30

【0027】

これにより、アクティブマトリクス基板に形成されているTFT素子等のスイッチング素子に対して、光照射によるリーク電流を低減させることができる。

【0028】

本発明の液晶表示装置は、テレビジョン放送を受信するチューナ部と、該チューナ部で受信したテレビジョン放送を表示する表示装置とを備えたテレビジョン受信機における、該表示装置として使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

40

【図1】本発明の実施形態を示すものであり、液晶表示装置の概略断面図である。

【図2】図1に示す液晶表示装置における偏光板とパネルとの配置関係を示す図である。

【図3】図1に示す液晶表示装置の画素電極近傍の平面図である。

【図4】図1に示す液晶表示装置を駆動する駆動システムの概略構成図である。

【図5】図1に示す液晶表示装置のドライバとパネル駆動回路との接続関係を示す図である。

【図6】図1に示す液晶表示装置が備えているバックライトの概略構成図である。

【図7】図1に示す液晶表示装置を駆動する駆動回路である表示コントローラのブロック図である。

【図8】液晶パネル1枚の液晶表示装置の概略断面図である。

50

- 【図 9】図 8 に示す液晶表示装置における偏光板とパネルとの配置関係を示す図である。
- 【図 10 (a)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 10 (b)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 10 (c)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 11 (a)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 11 (b)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 11 (c)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 11 (d)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 12 (a)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 12 (b)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 12 (c)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 13 (a)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 13 (b)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 14 (a)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 14 (b)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 14 (c)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 15 (a)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 15 (b)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 16 (a)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 16 (b)】コントラスト向上の原理を説明する図である。
- 【図 17】本発明の実施形態を示す他の例であり、液晶表示装置の概略断面図である。
- 【図 18】図 17 に示す液晶表示装置の画素の平面図である。
- 【図 19】図 17 に示す液晶表示装置の画素の他の例を示す平面図である。
- 【図 20】ブラックマトリクス形成位置の一例を示す図である。
- 【図 21】ブラックマトリクス形成位置の他の例を示す図である。
- 【図 22】ブラックマトリクス形成位置のさらに他の例を示す図である。
- 【図 23】本発明の液晶表示装置を備えたテレビジョン受信機の概略ブロック図である。
- 【図 24】図 23 に示すテレビジョン受信機におけるチューナ部と液晶表示装置との関係を示すブロック図である。
- 【図 25】図 23 に示すテレビジョン受信機の分解斜視図である。
- 【発明を実施するための最良の形態】
- 【0030】
- 一般的な液晶表示装置は、図 8 に示すように、カラーフィルタおよび駆動用基板を備えた液晶パネルに偏光板 A、B を貼り合せて構成される。ここでは MVA (Multidomain Vertical Alignment) 方式の液晶表示装置について説明する。
- 【0031】
- 偏光板 A、B は、図 9 に示すように、偏光軸が直交しており、画素電極 208 (図 8) に閾値電圧を印加した場合に液晶が傾いて配向する方向は、偏光板 A、B の偏光軸と方位角 45 度に設定してある。このとき、偏光板 A を通った入射偏光が液晶パネルの液晶層を通るときに、偏光軸が回転するため、偏光板 B から光が出射される。また、画素電極に閾値電圧以下の電圧しか印加されない場合は、液晶は基板に対して垂直に配向しており、入射偏光の偏向角の変化しないため、黒表示となる。MVA 方式では、電圧印加時の液晶の倒れる方向を 4 つに分割 (Multidomain) することによって、高視野角を実現している。
- 【0032】
- ここで、垂直配向とは、垂直配向膜の表面に対して、液晶分子軸 (「軸方位」) が約 85° 以上の角度で配向した状態をいう。
- 【0033】
- ところで、図 9 に示すような 2 枚偏光板構成の場合には、コントラストの向上に限界があった。そこで、本願発明者らは、液晶表示パネル 2 枚に対して、偏光板 3 枚構成 (それ

10

20

30

40

50

それをクロスニコルに設置)とすることで、正面・斜め方向ともにシャッター性能が向上することを見出した。

【0034】

コントラスト改善の原理について以下に説明する。

【0035】

本願発明者等は、具体的には、

(1) 正面方向について

パネル内の偏光解消(CF等の散乱)により、クロスニコルの透過軸方向から漏れ光が発生していたが、上記の偏光板三枚構成にすることで、二枚目の偏光板の透過軸方向漏れ光に対し、三枚目の偏光板吸収軸を一致させて漏れ光をカットすることができることを見出した。

10

【0036】

(2) 斜め方向について

偏光板ニコル角の崩れに対し、漏れ光量変化が鈍感になること、すなわち、斜め視角でのニコル角の広がりに対して黒が浮きにくいことを見出した。

【0037】

以上のことから、本願発明者等は、液晶表示装置においてコントラストが大幅に向上することを見出した。以下において、コントラスト向上の原理について、図10(a)~図10(c)、図11(a)~図11(d)、図12(a)~図12(c)、図13(a)、図13(b)、図14(a)~図14(c)、図15(a)、図15(b)、図16(a)、図16(b)および表1を参照しながら以下に説明する。ここでは、二枚偏光板構成を構成(1)、三枚偏光板構成を構成(2)として説明する。斜め方向のコントラスト向上は、本質的には偏光板の構成が要因となっているため、ここでは液晶パネルを用いずに、偏光板のみによってモデル化して説明している。

20

【0038】

図10(a)は、構成(1)において、一枚の液晶表示パネルがある場合を想定しており、二枚の偏光板101a・101bがクロスニコルに配置された例を示し、図10(b)は、構成(2)において、三枚の偏光板101a・101b・101cが互いにクロスニコルに配置された例を示す図である。つまり、構成(2)では、液晶表示パネルが二枚である場合を想定しているため、クロスニコルに配置されている偏光板は2対となる。図10(c)は、対向する偏光板101aと偏光板101bとをクロスニコルに配置し、それぞれの偏光板の外側に偏光方向が同じ偏光板を重ね合わせた例を示す図である。なお、図10(c)では、四枚の偏光板の構成を示しているが、クロスニコルの関係にある偏光板は1枚の液晶表示パネルを挟持する場合を想定している1対となる。

30

【0039】

液晶表示パネルが黒表示をする場合の透過率を、液晶表示パネルの無い場合の偏光板をクロスニコル配置したときの透過率すなわちクロス透過率としてモデル化し黒表示と呼ぶことにし、液晶表示パネルが白表示をする場合の透過率を、液晶表示パネルの無い場合の偏光板を平行ニコル配置したときの透過率すなわち平行透過率としてモデル化し白表示と呼ぶことにしたとき、偏光板を正面からみたときの透過スペクトルの波長と透過率の関係と、偏光板を斜めからみたときの透過スペクトルの波長と透過率の関係とを示した例が、図11(a)~図11(d)に示すグラフである。なお、上記モデル化した透過率は偏光板をクロスニコル配置し液晶表示パネルを挟持する方式の、白表示、黒表示の透過率の理想値にあたるものである。

40

【0040】

図11(a)は、偏光板を正面からみたときの透過スペクトルの波長とクロス透過率との関係を、上記の構成(1)と構成(2)とで比較した場合のグラフである。このグラフから、黒表示の正面での透過率特性は、構成(1)と構成(2)とは似た傾向にあることが分かる。

【0041】

50

図11(b)は、偏光板を正面からみたときの透過スペクトルの波長と平行透過率の関係を、上記の構成(1)と構成(2)とで比較した場合のグラフである。このグラフから、白表示の正面での透過率特性は、構成(1)と構成(2)とは似た傾向にあることが分かる。

【0042】

図11(c)は、偏光板を斜め(方位角45° - 極角60°)からみたときの透過スペクトルの波長とクロス透過率の関係を、上記の構成(1)と構成(2)とで比較した場合のグラフである。このグラフから、黒表示の斜めでの透過率特性は、構成(2)では、ほとんどの波長域で透過率がほぼ0を示し、構成(1)では、ほとんどの波長域で若干の光の透過が見られることが分かる。つまり、偏光板二枚構成では、黒表示時に斜め視野角で光もれ(黒の締まりの悪化)が生じていることが分かり、逆に、偏光板三枚構成では、黒表示時に斜め視野角で光もれ(黒の締まりの悪化)が抑えられていることが分かる。

【0043】

図11(d)は、偏光板を斜め(方位角45° - 極角60°)からみたときの透過スペクトルの波長と平行透過率の関係を、上記の構成(1)と構成(2)とで比較した場合のグラフである。このグラフから、白表示の斜めでの透過率特性は、構成(1)と構成(2)とで似た傾向にあることが分かる。

【0044】

以上のことから、白表示時では、図11(b)、図11(d)に示すように、偏光板の枚数、すなわち偏光板のニコルクロス対の数による差はほとんどなく、正面であっても斜めであってもほとんど同じ透過率特性を示すことが分かる。

【0045】

しかしながら、黒表示時では、図11(c)に示すように、クロスニコル対が1の構成(1)の場合では、斜め視野角で黒の締まりの悪化が生じ、クロスニコル対が2の構成(2)の場合では、斜め視野角での黒の締まりの悪化を抑えていることが分かる。

【0046】

例えば、透過スペクトルの波長が550nmのときの、正面、斜め(方位角45° - 極角60°)からみたときの透過率の関係は、以下の表1に示すようになる。

【0047】

【表1】

550nm

	正面			斜め(45° - 60°)		
	構成(1)	構成(2)	(2)/(1)	構成(1)	構成(2)	(2)/(1)
平行	0.319	0.265	0.832	0.274499	0.219084	0.798
クロス	0.000005	0.000002	0.4	0.01105	0.000398	0.0360
平行 /クロス	63782	132645	2.1	24.8	550.5	22.2

【0048】

ここで、表1において、平行とは、平行透過率を示し、白表示時の透過率を示す。また、クロスとは、クロス透過率を示し、黒表示時の透過率を示す。従って、平行/クロスは、コントラストを示す。

【0049】

表1から、構成(2)における正面のコントラストは、構成(1)に対して約2倍となり、構成(2)における斜めのコントラストは、構成(1)に対して約22倍となり、斜めのコントラストが大幅に向上していることが分かる。

【0050】

また、白表示時と黒表示時とにおける視野角特性について、図12(a)~図12(c)

10

20

30

40

50

)を参照しながら以下に説明する。ここでは、偏光板に対する方位角が 45° で、透過スペクトルの波長が 550nm の場合について説明する。

【0051】

図12(a)は、白表示時の極角と透過率との関係を示すグラフである。このグラフから、構成(2)の方が構成(1)の場合よりも透過率が全体的に低くなっているが、この場合の視野角特性(平行視野角特性)は構成(2)と構成(1)とでは似た傾向にあることが分かる。

【0052】

図12(b)は、黒表示時の極角と透過率との関係を示すグラフである。このグラフから、構成(2)の場合、斜め視野角(極角 $\pm 80^\circ$ 付近)での透過率を抑えていることが分かる。逆に、構成(1)の場合、斜め視野角での透過率が上がっていることが分かる。つまり、構成(1)の方が、構成(2)の場合に比べて、斜め視野角における黒の締まりの悪化が顕著であることを示している。

10

【0053】

図12(c)は、極角とコントラストとの関係を示したグラフである。このグラフから、構成(2)の方が構成(1)の場合よりもコントラストが格段によくなっていることが分かる。なお、図12(c)の構成2の0度付近が平坦となっているのは、黒の透過率が小さいため桁落ちして計算が出来ないためであり、実際は滑らかな曲線となる。

【0054】

次に、偏光板ニコル角の崩れに対し、漏れ光量変化が鈍感になること、すなわち、斜め視角でのニコル角の広がりに対して黒の締まりの悪化が生じにくくなることについて、図13(a)(b)を参照しながら以下に説明する。ここで、偏光板ニコル角とは、図13(a)に示すように、対向する偏光板の偏光軸同士がねじれの関係にある状態での角度をいう。図13(a)は偏光板をクロスニコル配置したものを斜視したものであり、ニコル角が 90° から変化(上記ニコル角の崩れに対応)している。

20

【0055】

図13(b)は、ニコル角とクロス透過率との関係を示すグラフである。理想的な偏光子(平行ニコル透過率 50% 、クロスニコル透過率 0%)を用いて計算している。このグラフから、黒表示時において、ニコル角の変化に対する透過率の変化の度合いは、構成(2)の方が構成(1)の場合よりも少ないことが分かる。つまり、偏光板三枚構成の方が、偏光板二枚構成よりもニコル角の変化の影響を受け難いことが分かる。

30

【0056】

次に、偏光板の厚み依存性について、図14(a)~図14(c)を参照しながら以下に説明する。ここでは、偏光板の厚み調整は、図10(c)に示すように、1対のクロスニコル配置された偏光板に対して、1枚ずつ同じ偏光軸の偏光板を重ね合わせた構成(3)のようにすることで行う。図10(c)では、1対のクロスニコル配置された偏光板101a・101bのそれぞれに対して、同じ偏光方向の偏光軸を有する偏光板101a・101bをそれぞれ重ね合わせて例を示している。この場合、1対のクロスニコル配置された偏光板二枚の他に、二枚の偏光板を有した構成となっているので、クロス一対-2とする。同様に、重ね合わせる偏光板が増えれば、クロス一対-3、-4、...とする。図14(a)~図14(c)に示すグラフでは、各値を方位角 45° 、極角 60° で測定している。

40

【0057】

図14(a)は、黒表示時において、1対のクロスニコル配置された偏光板の偏光板厚みと透過率(クロス透過率)との関係を示すグラフである。なお、このグラフには、比較のために、2対のクロスニコル配置された偏光板を有する場合の透過率を示している。

【0058】

図14(b)は、白表示時において、1対のクロスニコルに配置された偏光板の厚みと透過率(平行透過率)との関係を示すグラフである。なお、このグラフには、比較のために、2対のクロスニコル配置された偏光板を有する場合の透過率を示している。

50

【0059】

図14(a)に示すグラフから、偏光板を重ね合わせれば、黒表示時の透過率を小さくすることができることが分かるが、図14(b)に示すグラフから、偏光板を重ね合わせれば、白表示時の透過率が小さくなることが分かる。つまり、黒表示時の黒の締まりの悪化を抑えるために、偏光板を重ねただけでは、白表示時の透過率が低下することになる。

【0060】

また、1対のクロスニコルに配置された偏光板の厚みとコントラストとの関係を示すグラフは、図14(c)に示すようになる。なお、このグラフには、比較のために、2対のクロスニコル配置された偏光板を有する場合のコントラストを示している。

【0061】

以上、図14(a)～図14(c)に示すグラフから、2対のクロスニコル配置された偏光板の構成であれば、黒表示時の黒の締まりの悪化を抑え、且つ白表示時の透過率の低下を防ぐことができることが分かる。しかも、2対のクロスニコル配置された偏光板は、合計3枚の偏光板からなっているので、液晶表示装置全体の厚みを厚くすることもなく、さらに、コントラストも大幅に向上できることが分かる。

【0062】

クロスニコル透過率の視野角特性を具体的に示したものとして、図15(a)(b)がある。図15(a)は、構成(1)の場合、すなわち、クロスニコル一対の偏光板2枚構成のクロスニコル視野角特性を示す図であり、図15(b)は、構成(2)の場合、すなわちクロスニコル二対の偏光板3枚構成のクロスニコル視野角特性を示す図である。

【0063】

図15(a)(b)に示す図から、クロスニコル二対の構成では、黒の締まりの悪化(黒表示時の透過率の上昇に相当)がほとんど見られないことがわかる(特に45°、135°、225°、315°方向)。

【0064】

また、コントラスト視野角特性(パラレル/クロス輝度)を具体的に示したものとして、図16(a)(b)がある。図16(a)は、構成(1)の場合、すなわち、クロスニコル一対の偏光板2枚構成のコントラスト視野角特性を示す図であり、図16(b)は、構成(2)の場合、すなわちクロスニコル二対の偏光板3枚構成のコントラスト視野角特性を示す図である。

【0065】

図16(a)(b)に示す図から、クロスニコル二対の構成では、クロスニコル一対の構成よりもコントラストが向上していることが分かる。

【0066】

ここで、上述したコントラスト向上の原理を利用した液晶表示装置について、図1～図9を参照しながら以下に説明する。

ここでは簡単のため、2枚の液晶パネルを用いた場合について説明する。

【0067】

図1は、本実施の形態に係る液晶表示装置100の概略断面を示す図である。

【0068】

上記液晶表示装置100は、図1に示すように、第1のパネルと第2のパネルと偏光板A、B、Cを交互に貼り合せて構成されている。

【0069】

図2は、図1に示す液晶表示装置100における偏光板と液晶パネルと配置を示した図である。図2では、偏光板AとB、偏光板BとCはそれぞれ偏光軸が直行して構成される。すなわち、偏光板AとB、偏光板BとCは、それぞれクロスニコルに配置されている。

【0070】

第1のパネルおよび第2のパネルは、それぞれ1対の透明基板(カラーフィルタ基板220とアクティブマトリクス基板230)間に液晶を封入してなり、電氣的に液晶の配向を変化させることによって、光源から偏光板Aに入射した偏光を約90度回転させる状態

10

20

30

40

50

と、偏光を回転させない状態と、その中間状態とを任意に変化させる手段を備える。

【0071】

また、第1のパネルおよび第2のパネルは、それぞれカラーフィルタを備え、複数の画素により画像を表示できる機能を有している。このような機能を有する表示方式は、TN (TwistedNematic) 方式、VA (VerticalAlignment) 方式、IPS (InPlainSwitching) 方式、FFS方式 (Fringe Field Switching) 方式またはそれぞれの組み合わせによる方法があるが、単独でも高いコントラストを有するVA方式が適しており、ここではMVA (MultidomainVerticalAlignment) 方式を用いて説明するが、IPS方式、FFS方式もノーマリブラック方式であるため、十分な効果がある。駆動方式はTF T (ThinFilmTransistor) によるアクティブマトリクス駆動を用いる。MVAの製造方法についての詳細は、日本国公開特許公報 (特開平2001-83523) などに開示されている。

10

【0072】

上記液晶表示装置100における第1および第2のパネルは、同じ構造であり、上述のように、それぞれ互いに対向するカラーフィルタ基板220とアクティブマトリクス基板230とを有し、プラスチックビーズや、カラーフィルタ基板220上などに設けた柱状樹脂構造物をスペーサ (図示せず) として用い基板間隔を一定に保持した構造となっている。1対の基板 (カラーフィルタ基板220とアクティブマトリクス基板230) 間に液晶を封入し、各基板の液晶に接する表面には垂直配向膜225が形成されている。液晶は、負の誘電率異方性を有するネマチック液晶を使用する。

【0073】

20

カラーフィルタ基板220は、透明基板210上にカラーフィルタ221、ブラックマトリクス224等が形成されたものである。液晶の配向方向を規定する配向制御用の突起222が形成されている。

【0074】

アクティブマトリクス基板230は、図3に示すように、透明基板210上に、TF T素子203、画素電極208等が形成され、さらに、液晶の配向方向を規定する配向制御用スリットパターン211を有する。図3に示した配向規制用の突起222や表示品位を低下させる不要光を遮光するためのブラックマトリクス224はカラーフィルタ基板220に形成したパターンをアクティブマトリクス基板230に投影した図である。画素電極208に閾値以上の電圧が印加された場合、液晶分子は突起222およびスリットパターン211に対して垂直な方向に倒れる。本実施の形態では、偏光板の偏光軸に対して方位角45度方向に液晶が配向するように、突起222およびスリットパターン211を形成している。

30

【0075】

以上のように、第1のパネルと第2のパネルとは、それぞれのカラーフィルタ221の赤 (R) 緑 (G) 青 (B) の画素がそれぞれ鉛直方向から見た位置が一致するように構成されている。具体的には、第1のパネルのR画素は、第2のパネルのR画素に、第1のパネルのG画素は第2のパネルのG画素に、第1のパネルのB画素は、第2のパネルのB画素に、それぞれ鉛直方向から見た位置が一致するように構成されている。

【0076】

40

上記構成の液晶表示装置100の駆動システムの概略を、図4に示す。

【0077】

上記駆動システムは、液晶表示装置100に映像を表示するために必要な表示コントローラを有している。

【0078】

その結果液晶パネルは入力信号に基づいた適切な画像データを出力する。

【0079】

上記表示コントローラは、第1のパネル、第2のパネルを所定の信号でそれぞれ駆動する第1、第2のパネル駆動回路 (1) (2) を有する。さらに、第1、第2のパネル駆動回路 (1) (2) に、映像ソース信号分配する信号分配回路部を有している。

50

【 0 0 8 0 】

ここで、入力信号とは、T V 受信機、V T R、D V D などからの映像信号だけでなく、これらの信号を処理した信号も表している。

【 0 0 8 1 】

従って、表示コントローラは、液晶表示装置 1 0 0 に適切な画像を表示できるよう信号を各パネルに送るようになっている。

【 0 0 8 2 】

上記表示コントローラは、与えられた映像信号からパネルに適切な電気信号を送るための装置であり、ドライバ、回路基板、パネル駆動回路などで構成される。

【 0 0 8 3 】

上記の第 1、第 2 のパネルと、それぞれのパネル駆動回路との接続関係を、図 5 に示す。図 5 では、偏光板を省略している。

【 0 0 8 4 】

上記第 1 のパネル駆動回路 (1) は、ドライバ (T C P) (1) を介して第 1 のパネルの回路基板 (1) に設けられた端子 (1) に接続されている。すなわち、第 1 のパネルにドライバ (T C P) (1) を接続し、回路基板 (1) で連結し、パネル駆動回路 (1) に接続している。

【 0 0 8 5 】

なお、第 2 のパネルにおける第 2 のパネル駆動回路 (2) の接続も上記の第 1 のパネルと同じであるので、その説明を省略する。

【 0 0 8 6 】

次に、上記構成の液晶表示装置 1 0 0 の動作について説明する。

【 0 0 8 7 】

上記第 1 のパネルの画素は、表示信号に基づいて駆動され、該第 1 のパネルの画素とパネルの鉛直方向から見た位置が一致する対応する第 2 のパネルの画素は、第 1 のパネルに対応して駆動される。偏光板 A と第 1 のパネルと偏光板 B とで構成される部分 (構成部 1) が透過状態の場合は、偏光板 B と第 2 のパネルと偏光板 C により構成される部分 (構成部 2) も透過状態となり、構成部 1 が非透過状態の時は構成部 2 も非透過状態となるよう駆動される。

【 0 0 8 8 】

第 1、第 2 のパネルには同一の映像信号を入力しても良いし、第 1、第 2 のパネルに互いに連関した別々の信号を入力しても良い。

【 0 0 8 9 】

ここで、上記アクティブマトリクス基板 2 3 0 およびカラーフィルタ基板 2 2 0 の製造方法について説明する。

【 0 0 9 0 】

はじめに、アクティブマトリクス基板 2 3 0 の製造方法について説明する。

【 0 0 9 1 】

まず、透明基板 1 0 上に、図 3 に示すように、走査信号用配線 (ゲート配線、ゲートライン、ゲート電圧ラインまたはゲートバスライン) 2 0 1 と補助容量配線 2 0 2 とを形成するためにスパッタリングにより Ti / Al / Ti 積層膜などの金属を成膜し、フォトリソグラフィによりレジストパターンを形成、塩素系ガスなどのエッチングガスを用いてドライエッチングし、レジストを剥離する。これにより、透明基板 2 1 0 上に、走査信号用配線 2 0 1 と補助容量配線 2 0 2 とが同時に形成される。

【 0 0 9 2 】

その後、窒化シリコン (S i N x) などからなるゲート絶縁膜、アモルファスシリコン等からなる活性半導体層、リンなどをドーブしたアモルファスシリコン等からなる低抵抗半導体層を C V D にて成膜、その後、データ信号用配線 (ソース配線、ソースライン、ソース電圧ラインまたはソースバスライン) 2 0 4、ドレイン引き出し配線 2 0 5、補助容量形成用電極 2 0 6 を形成するためにスパッタリングにより A l / T i などの金属を成膜

10

20

30

40

50

し、フォトリソグラフィ法によりレジストパターンを形成、塩素系ガスなどのエッチングガスを用いてドライエッチングし、レジストを剥離する。これにより、データ信号用配線 204、ドレイン引き出し配線 205、補助容量形成用電極 206 が同時に形成される。

【0093】

なお、補助容量は補助容量配線 202 と補助容量形成用電極 206 の間に約 4000 のゲート絶縁膜をはさんで形成されている。

【0094】

その後、ソースドレイン分離のために低抵抗半導体層を塩素ガスなどを用いてドライエッチングし TFT 素子 203 を形成する。

10

【0095】

次に、アクリル系感光性樹脂などからなる層間絶縁膜 207 をスピコートにより塗布し、ドレイン引き出し配線 205 と画素電極 208 を電氣的にコンタクトするためのコンタクトホール（図示せず）をフォトリソグラフィ法で形成する。層間絶縁膜 207 の膜厚は、約 3 μm である。

【0096】

さらに、画素電極 208、および垂直配向膜（図示せず）をこの順に形成して構成される。

【0097】

なお、本実施形態は、上述したように、MVA 型液晶表示装置であり、ITO などからなる画素電極 208 にスリットパターン 211 が設けられている。具体的には、スパッタリングにより成膜し、フォトリソグラフィ法によりレジストパターンを形成、塩化第二鉄などのエッチング液によりエッチングし、図 3 に示すような画素電極パターンを得る。

20

【0098】

以上により、アクティブマトリクス基板 230 を得る。

【0099】

なお、図 3 に示す符号 212a, 212b, 212c, 212d, 212e, 212f は、画素電極 8 に形成されたスリットの電氣的接続部を示す。このスリットにおける電氣的接続部分では配向が乱れ配向異常が発生する。ただし、スリット 212a ~ 212d については、配向異常に加えて、ゲート配線に供給される電圧が、TFT 素子 203 をオン状態に動作させるために供給されるプラス電位が印加される時間が通常 μ 秒オーダーであり、TFT 素子 203 をオフ状態に動作させるために供給されるマイナス電位が印加される時間が通常 m 秒オーダーであるため、マイナス電位が印加される時間が支配的である。このため、スリット 212a ~ 212d をゲート配線上に位置させるとゲートマイナス DC 印加成分により液晶中に含まれる不純物イオンが集まるため、表示ムラとして視認される場合がある。よって、スリット 212a ~ 212d はゲート配線と平面的に重ならない領域に設ける必要があるため、図 3 に示すように、ブラックマトリクス 224 で隠すほうが望ましい。

30

【0100】

続いて、カラーフィルタ基板 220 の製造方法について説明する。

40

【0101】

上記カラーフィルタ基板 220 は、透明基板 210 上に、3 原色（赤、緑、青）のカラーフィルタ 221 およびブラックマトリクス（BM）224 などからなるカラーフィルタ層、対向電極 223、垂直配向膜 225、および配向制御用の突起 222 を有する。

【0102】

まず、透明基板 210 上に、スピコートによりカーボンの微粒子を分散したネガ型のアクリル系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、黒色感光性樹脂層を形成する。続いて、フォトマスクを介して黒色感光性樹脂層を露光した後、現像を行って、ブラックマトリクス（BM）224 を形成する。このとき第 1 着色層（例えば赤色層）、第 2 着色層（例えば緑色層）、および第 3 着色層（例えば青色層）が形成される領域に、それぞれ第 1

50

着色層用の開口部、第2着色層用の開口部、第3着色層用の開口部（それぞれの開口部は各画素電極に対応）が形成されるようにBMを形成する。より具体的には、図3に示すように、画素電極208に形成されたスリット212a～212fにおける電氣的接続部分のスリット212a～212dに生じる配向異常領域を遮光するBMパターンを島状に形成し、また、TFT素子203に外光が入射することにより光励起されるリーク電流の増加を防ぐためにTFT素子203上に遮光部（BM）を形成する。

【0103】

次に、スピコートにより顔料を分散したネガ型のアクリル系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、フォトマスクを用いて露光および現像を行い赤色層を形成する。

【0104】

その後、第2色層用（例えば緑色層）、および第3色層用（例えば青色層）についても同様に形成し、カラーフィルタ221が完成する。

【0105】

さらに、ITOなどの透明電極からなる対向電極223をスパッタリングにより形成し、その後、スピコートによりポジ型のフェノールノボラック系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、フォトマスクを用いて露光および現像を行い垂直配向制御用の突起222を形成する。さらに、液晶パネルのセルギャップを規定するための柱状スペーサ（図示せず）を、アクリル系感光性樹脂液を塗布しフォトマスクで露光、現像、硬化して形成する。

【0106】

以上により、カラーフィルタ基板220が形成される。

【0107】

また、本実施形態では樹脂からなるBMの場合を示したが、金属からなるBMでも構わない。また、3原色の着色層は、赤、緑、青、に限られることはなく、シアン、マゼンタ、イエローなどの着色層があってもよく、またホワイト層が含まれていても良い。

【0108】

上述のように製造されたカラーフィルタ基板220とアクティブマトリクス基板230とで液晶パネル（第1のパネル、第2のパネル）を製造する方法について以下に説明する。

【0109】

まず、上記カラーフィルタ基板220およびアクティブマトリクス基板230の、液晶と接する面に、垂直配向膜225を形成する。具体的には、配向膜塗布前に脱ガス処理として焼成を行いその後、基板洗浄、配向膜塗布を行う。配向膜塗布後には配向膜焼成を行う。配向膜塗布後洗浄を行った後、脱ガス処理としてさらに焼成を行う。垂直配向膜225は液晶226の配向方向を規定する。

【0110】

次に、アクティブマトリクス基板230とカラーフィルタ基板220との間に液晶を封入する方法について説明する。

【0111】

液晶の封入方法については、たとえば熱硬化型シール樹脂を基板周辺に一部液晶注入のため注入口を設け、真空中で注入口を液晶に浸し、大気開放することによって液晶を注入し、その後UV硬化樹脂などで注入口を封止する、真空注入法などの方法で行ってもよい。しかしながら、垂直配向の液晶パネルでは、水平配向パネルに比べ注入時間が非常に長くなる欠点がある。ここでは液晶滴下貼り合せ法による説明を行う。

【0112】

アクティブマトリクス基板側の周囲にUV硬化型シール樹脂を塗布し、カラーフィルタ基板に滴下法により液晶の滴下を行う。液晶滴下法により液晶によって所望のセルギャップとなるよう最適な液晶量をシールの内側部分に規則的に滴下する。

【0113】

さらに、上記のようにシール描画および液晶滴下を行ったカラーフィルタ基板とアクテ

10

20

30

40

50

イブマトリクス基板を貼合せるため、貼り合わせ装置内の雰囲気 1Pa まで減圧を行い、この減圧下において基板の貼合せを行った後、雰囲気を大気圧にしてシール部分が押しつぶされ、所望のシール部のギャップが得られる。

【0114】

次に、シール部分の所望のセルギャップを得た構造体について、UV硬化装置にてUV照射を行いシール樹脂の仮硬化を行う。さらに、シール樹脂の最終硬化を行う為にベークを行う。この時点でシール樹脂の内側に液晶が行き渡り液晶がセル内に充填された状態に至る。ベーク完了後に構造体を液晶パネル単位に分断することで液晶パネルが完成する。

【0115】

本実施の形態では、第1のパネルも第2のパネルも同一のプロセスで製造される。

10

【0116】

続いて、上述の製造方法により製造された第1のパネルと第2のパネルとの実装方法について説明する。

【0117】

ここでは、第1のパネルおよび第2のパネルを洗浄後、それぞれのパネルに偏光板を貼り付ける。具体的には、図4に示すように、第1のパネルの表面および裏面にそれぞれ偏光板AおよびBを貼り付ける。また、第2のパネルの裏面に偏光板Cを貼り付ける。なお、偏光板には必要に応じて、光学補償シート等を積層してもよい。

【0118】

次に、ドライバ(液晶駆動用LSI)を接続する。ここでは、ドライバをTCP(Tape CareerPackage)方式による接続について説明する。

20

【0119】

例えば、図5に示すように、第1のパネルの端子部(1)にACF(ArisotoropiConductiveFilm)を仮圧着後、ドライバが乗せられたTCP(1)を、キャリアテープから打ち抜き、パネル端子電極に位置合せし、加熱、本圧着する。その後、ドライバTCP(1)同士を連結するための回路基板(1)とTCP(1)の入力端子(1)をACFで接続する。

【0120】

次に、2枚のパネルを貼り合せる。偏光板Bは両面に粘着層を供えている。第2のパネルの表面を洗浄し、第1のパネルに貼り付けられた偏光板Bの粘着層のラミネートをはがし、精密に位置合せし、第1のパネルおよび第2のパネルを貼り合せる。このとき、パネルと粘着層の間に気泡が残る場合があるので、真空下で貼り合せることが望ましい。

30

【0121】

また、別の貼り合せ方法としては、常温またはパネルの耐熱温度以下で硬化する接着剤たとえばエポキシ接着剤などをパネルの周辺部に塗布し、プラスチックペーサを散布し、たとえばフッ素油などを封入しても良い。光学的に等方性で、ガラス基板と同程度の屈折率を持ち、液晶と同程度の安定性な液体が望ましい。

【0122】

なお、本実施形態では、図4および図5に記載されているように、第1のパネルの端子面と第2のパネルの端子面が同じ位置にあるような場合にも適用できる。また、パネルに対する端子の方向や貼り合せ方法は特に限定するものではない。たとえば接着によらず機械的な固定方法でもよい。

40

【0123】

なお、内側のガラスの厚みによる視差を減らすため、2枚のパネルの対面する内側の基板をなるべく薄くするほうが良い。

【0124】

ガラス基板を用いた場合、初めから、薄い基板を用いることができる。可能な基板の厚みについては、製造ラインや液晶パネルの大きさなどによって変わるが、 0.4mm のガラスを内側の基板として用いることができる。

【0125】

50

また、ガラスを研磨やエッチングする方法もある。ガラスのエッチング方法については公知の技術（日本国特許3524540号、日本国特許3523239号等の公報）があるが、たとえば15%フッ酸水溶液などの化学加工液を使う。端子面等のエッチングをしたくない部分は、耐酸性の保護材で皮膜し、前記化学加工液に浸しガラスをエッチングしたあと、保護材を除去する。エッチングによりガラスは0.1mm~0.4mm程度まで薄くする。2枚のパネルを貼り合せた後、バックライトと呼ばれる照明装置と一体化することで、液晶表示装置100となる。

【0126】

ここで、本願発明に好適な照明装置の具体例について、以下に説明する。但し、本発明は、以下にあげる照明装置の形態に限られるものではなく適宜変更可能である。

10

【0127】

本発明の液晶表示装置100は表示原理により、従来のパネルより多くの光の量を提供する能力がバックライトには求められる。しかも、波長領域でも短波長の吸収がより顕著になるので照明装置側にはより波長の短い青い光源を用いる必要がある。これらの条件を満たす照明装置の一例を図6に示す。

【0128】

本発明における液晶表示装置100では、従来と同様の輝度を出すために、今回は熱陰極ランプを使用する。熱陰極ランプは、一般的仕様で用いられている冷陰極ランプより光の量が6倍程度出力できることを特徴とする。

【0129】

20

標準的液晶表示装置として対角37インチW X G Aを例にあげると、外径15mmのランプを18本をアルミニウムで出来たハウジングの上に配置する。本ハウジングにはランプから背面方向に出射された光を効率よく利用するために、発泡樹脂を用いた白色反射シートを配置する。本ランプの駆動電源は該ハウジングの背面に配置され、家庭用電源から供給される電力でランプの駆動を行う。

【0130】

次に、本ハウジングにランプを複数並べる直下型バックライトにおいてランプイメージを消すために乳白色の樹脂板が必要になる。今回は2mm厚の、吸湿反り及び熱変形に強いポリカーボネイトをベースにした板部材をランプ上のハウジングに配置し、さらにその上面に所定の光学効果を得るための光学シート類、具体的には今回は下から拡散シート、レンズシート、偏光反射シートを配置する。本仕様により一般的な、冷陰極ランプ4mmの18灯、拡散シート2枚と偏光反射シートの仕様に対して10倍程度のバックライト輝度を得ることが可能になる。それにより、本発明の37インチ(37型)の液晶表示装置は、400cd/m²程度の輝度を得ることが可能となる。

30

【0131】

ただし、本バックライトの発熱量は従来のものの5倍にいたるためバックシャーシの背面には空気への放熱を促すフィンと、空気の流れを強制的に行うファンを設置する。

【0132】

本照明装置の機構部材は、モジュール全体の主要機構部材をかねていて、本バックライトに前記実装済みパネルを配置し、パネル駆動回路や信号分配器を備えた液晶表示用コントローラ、光源用電源、場合によっては家庭用一般電源を取り付け、液晶モジュールが完成する。本バックライトに前記実装済みパネルを配置し、パネルを押える枠体を設置することで本発明の液晶表示装置となる。

40

【0133】

本実施の形態では、熱陰極管を用いた直下方式の照明装置を示したが、用途の応じて、投射方式やエッジライト方式でも良く、光源は冷陰極管或いはLED、OEL、電子線蛍光管などを用いてもよく、光学シートなどの組み合わせにおいても適宜選択することが可能である。

【0134】

さらに、他の実施形態として、液晶の垂直配向液晶分子の配向方向を制御する方法とし

50

て、以上に説明した実施形態ではアクティブマトリクス基板の画素電極にスリットを設けカラーフィルタ基板側に配向制御用の突起を設けたが、それらが逆の場合でもよく、また、両基板の電極にスリットを持たせた構造や、両基板の電極表面に配向制御用の突起を設けたMVA型液晶パネルであっても構わない。

【0135】

加えて、上記MVA型ではなく、一对の配向膜によって規定されるプレチルト方向（配向処理方向）が互いに直交する垂直配向膜を用いる方法でも良い。また、液晶分子がツイスト配向となるVAモードであってもよく、上述したVATNモードであってもよい。VATN方式は、配向制御用突起の部分での光漏れによるコントラストの低下が無いことから、本願発明においてはより好ましい。プレチルトは、光配向等により形成される。

10

【0136】

ここで、上記構成の液晶表示装置100の表示コントローラにおける駆動方法の具体例について、図7を参照しながら以下に説明する。ここでは、入力8bit（256階調）、液晶ドライバ8bitの場合について説明する。

【0137】

表示コントローラ部のパネル駆動回路（1）において、入力信号（映像ソース）に対し、変換、オーバーシュートなどの駆動信号処理を行って第一のパネルのソースドライバ（ソース駆動手段）に対し8bit階調データを出力する。

【0138】

一方、パネル駆動回路（2）において、変換、オーバーシュートなどの信号処理を行って第二のパネルのソースドライバ（ソース駆動手段）に対し8bit階調データを出力する。

20

【0139】

第1のパネル、第2のパネルおよびその結果出力される出力画像は8bitとなり、入力信号に対し1対1に対応し、入力画像に忠実な画像となる。

【0140】

上記のように、第1のパネルと第2のパネルとを重ね合わせた場合、モアレの発生が顕著になる。これは、二枚のパネルを重ね合わせたときに、生じる画素ズレに起因する。一般的に、二枚のパネルを画素ズレなく貼り合わせるの是非常に難しく、完全に画素ズレを無くして貼り合わせることは非常に困難である。また、ガラスなどに厚みがあるため、視差によるモアレ発生も起こりうる。

30

【0141】

本願発明では、以下の各実施の形態において、2枚のパネルを重ね合わせた場合のモアレ対策について説明する。

【0142】

〔実施の形態1〕

本実施の形態では、液晶表示装置100を構成する液晶パネルの信号配線（走査信号線、補助容量配線、データ信号線）に透明導電膜を使用することで、液晶パネルを2枚以上重ね合わせた場合のモアレの発生を低減することについて説明する。

【0143】

本実施の形態にかかる液晶表示装置100について、図17および図18を参照しながら説明する。図17は、液晶表示装置100の断面図、図18は、図17に示す液晶表示装置100の画素電極近傍の平面図である。

40

【0144】

図17に示す液晶表示装置100において、偏光板の構成は図2に示す構成と同じである。

【0145】

図18は、図17に示す液晶表示装置100の第1のパネル、第2のパネルにおける1画素あたりの平面図を、アクティブマトリクス基板に対向基板20b側の島状のBM（ブラックマトリクス）24bと配向制御用の突起22を重ねた状態で図示している。

50

【 0 1 4 6 】

ここで、第 1 のパネルと第 2 のパネルのアクティブマトリクス基板に設けられた各信号配線は透明導電膜により形成されている。

【 0 1 4 7 】

第 1 のパネルの画素は表示信号に基づいて駆動され、前記第 1 のパネルの画素とパネルの鉛直方向から見た位置が一致する対応する第 2 のパネルの画素は、第 1 のパネルに対応して駆動される。偏光板 A と第 1 のパネルと偏光板 B とで構成される部分（構成部 1）が透過状態の場合は、偏光板 B と第 2 のパネルと偏光板 C により構成される部分（構成部 2）も透過状態となり、構成部 1 が非透過状態の時は構成部 2 も非透過状態となるよう駆動される。

10

【 0 1 4 8 】

第 1、第 2 のパネルには同一の画像信号を入力しても良いし、第 1、第 2 のパネルに互いに連関した別々の信号を入力しても良い。また、それぞれのパネルの画素は、お互いに鉛直方向から見た位置が一致するように構成されている。

【 0 1 4 9 】

ここで、上記の液晶表示装置 1 0 0 の製造方法について、以下に説明する。

【 0 1 5 0 】

まず、第 1 のパネル、第 2 のパネルのアクティブマトリクス基板の製造方法について説明する。

【 0 1 5 1 】

まず、透明基板 1 0 上に、図 1 8 に示すように、走査信号用配線（ゲート配線またはゲートバスライン）1 と補助容量配線 2 とを形成するためにスパッタリングにより I T O（錫を含有するインジウム酸化物）などの透明導電膜を 2 ~ 4 μ m 成膜し、フォトリソグラフィ法によりレジストパターンを形成、塩化第二鉄および塩酸の混合液を用いてエッチングし、レジストを剥離する。これにより、透明基板 1 0 上に、走査信号用配線 1 と補助容量配線 2 とが同時に形成される。

20

【 0 1 5 2 】

その後、窒化シリコン（S i N x）などからなるゲート絶縁膜、アモルファスシリコン等からなる活性半導体層、リンなどをドーブしたアモルファスシリコン等からなる低抵抗半導体層を C V D にて成膜、その後、データ信号用配線（ソース配線またはソースバスライン）4、ドレイン引き出し配線 5、補助容量形成用電極 6 を形成するためにスパッタリングにより I T O などの金属を 2 ~ 4 μ m 成膜し、フォトリソグラフィ法によりレジストパターンを形成、塩化第二鉄および塩酸の混合液を用いてエッチングし、レジストを剥離する。これにより、データ信号用配線 4、ドレイン引き出し配線 5、補助容量形成用電極 6 が同時に形成される。

30

【 0 1 5 3 】

なお、補助容量は補助容量配線 2 と補助容量形成用電極 6 の間に約 4 0 0 0 のゲート絶縁膜をはさんで形成されている。

【 0 1 5 4 】

その後、ソースドレイン分離のために低抵抗半導体層を塩素ガスなどを用いてドライエッチングし T F T 素子 3 を形成する。

40

【 0 1 5 5 】

次に、アクリル系感光性樹脂などからなる層間絶縁膜 7 をスピンコートにより塗布し、ドレイン引き出し配線 5 と画素電極 8 を電氣的にコンタクトするためのコンタクトホール 9 をフォトリソグラフィ法で形成する。層間絶縁膜 7 の膜厚は、約 3 μ m である。

【 0 1 5 6 】

さらに、画素電極 8、および垂直配向膜（図示せず）をこの順に形成して構成される。

【 0 1 5 7 】

なお、本実施形態は、上述したように、M V A 型液晶表示装置であり、I T O などからなる画素電極 8 にスリットパターン 1 1 が設けられている。具体的には、スパッタリング

50

により成膜し、フォトリソグラフィ法によりレジストパターンを形成、塩化第二鉄および塩酸の混合液などのエッチング液によりエッチングし、図 18 に示すような画素電極パターンを得る。

【0158】

以上により、アクティブマトリクス基板 30 を得る。

【0159】

なお、本実施形態では、現像液には TMAH (水酸化テトラメチルアンモニウム) の濃度が 10 以下の水溶液を用い、剥離液には MEA (モノエタノールアミン) と DMSO (ジメチルスルホキシド) 混合液 (混合比 MEA : DMSO = 2 ~ 3 : 1) を用いた。

【0160】

また、本実施形態の信号線 (走査信号線、補助容量配線、データ信号線) には ITO を用いたが、IZO (亜鉛を含有するインジウム酸化物) や ZnO (酸化亜鉛) などの透明導電膜でも構わない。

【0161】

第 1 のパネルのカラーフィルタ基板 20 a については、基本構成の液晶表示装置 100 で説明した製造方法とほぼ同じであり、遮光部 (BM) を島状に形成する点のみが相違するの、製造方法の詳細については省略する。

【0162】

したがって、本実施の形態では、第 2 のパネルの対向基板 20 b の製造方法を中心に説明する。

【0163】

透明基板 10 の上に、島状のブラックマトリクス (BM) 24 b、対向電極 23、配向膜 25、および配向制御用の突起 22 を形成する。

【0164】

透明基板 10 上にスピコートによりカーボンの微粒子を分散したネガ型のアクリル系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、黒色感光性樹脂層を形成する。より具体的には、図 18 に示すように、画素電極スリット (MVA スリット) における電氣的接続部分であるスリット 12 a, 12 b, 12 c, 12 d に生じる配向異常領域を遮光する BM パターンを島状に形成し、TF T 素子 3 に外光が入射することにより光励起されるリーク電流の増加を防ぐために TF T 素子 3 に対向する位置に遮光部 (BM) を島状に形成する。

【0165】

さらに、ITO などの透明電極からなる対向電極 23 をスパッタリングにより形成し、その後、スピコートによりポジ型のフェノールノボラック系感光性樹脂液を塗布した後、乾燥を行い、フォトリソマスクを用いて露光および現像を行い垂直配向制御用の突起 22 を形成する。以上により、対向基板 20 b が形成される。

【0166】

なお、図 19 に示すように、図 18 に記載した MVA スリット (スリット 12 a, 12 b, 12 c, 12 d) がなく、TF T 素子 3 の上だけにブラックマトリクス 24 を島状に設けてもよい。

【0167】

なお、上記構成のアクティブマトリクス基板およびカラーフィルタ基板を用いた液晶パネルや表示装置の構成、製造方法は、基本の実施形態と同一であるので、ここでは説明を省略する。

【0168】

本実施の形態では、第 1 のパネルと第 2 のパネルの信号配線が両方とも透明導電膜であることとしたが、少なくとも一方のパネルの信号配線が透明導電膜であれば信号配線同士の干渉モアレを低減することができる。

【0169】

また、BM についてもストライプ状から島状とすることが好ましい。ここでは第 1 のパネルと第 2 のパネルの BM が両方とも島状であることとしたが、少なくとも一方のパネル

10

20

30

40

50

のBMが島状であればBM同士の干渉モアレを低減することができる。

【0170】

以上のように、2枚のパネルの少なくとも一方は、透明導電膜により形成される信号配線であることで、信号配線同士の干渉モアレを低減することができる。さらに、島状のブラックマトリクスを備えていることが好ましく、ストライプBMを排除することができ、この結果、BM同士の干渉モアレを低減することができる。

【0171】

また、透明導電膜で走査信号線が形成されるので、バックライト光源によりTFTのオフリーク電流が大きくなる。よって、TFT部のオフリーク電流を低減するために、図20に示すように、遮光性の金属層や樹脂層(=BM)をTFTの直下(バックライト側)に設けることが好ましい。

10

【0172】

図20では、画素電極201に対向する透明基板202上に、ゲート電極203を形成し、このゲート電極203を覆うように、ゲート絶縁膜204が形成されており、このゲート絶縁膜204の上に活性半導体層205、低抵抗半導体206、データ信号配線207、ドレイン引き出し配線208が形成され、さらに、層間絶縁膜209が活性半導体層205、低抵抗半導体206、データ信号配線207、ドレイン引き出し配線208と、画素電極201との間に形成されたアクティブマトリクス基板を示している。

【0173】

そして、図20では、ゲート電極203の直下に金属膜からなるブラックマトリクス210が形成されている。

20

【0174】

また、ブラックマトリクスが対向基板でなく、図21に示すように、アクティブマトリクス基板上に設けられる(BMオンアレイ)構成でもよい。

【0175】

さらに、図22に示すように、ブラックマトリクスがTFT部を挟み込むようにして、アクティブマトリクス基板上に設けてもよい。つまり、TFT部の半導体層をブラックマトリクスでサンドイッチする構造であってもよい。

【0176】

さらに、本発明の液晶表示装置を適用したテレビジョン受信機について、図23～図25を参照しながら以下に説明する。

30

【0177】

図23は、テレビジョン受信機用の液晶表示装置601の回路ブロックを示す。

【0178】

液晶表示装置601は、図23に示すように、Y/C分離回路500、ビデオクロマ回路501、A/Dコンバータ502、液晶コントローラ503、液晶パネル504、バックライト駆動回路505、バックライト506、マイコン507、階調回路508を備えた構成となっている。

【0179】

上記液晶パネル504は、第1の液晶パネルと第2の液晶パネルの2枚構成であり、上述した各実施の形態で説明した何れの構成であってもよい。

40

【0180】

上記構成の液晶表示装置601において、まず、テレビ信号の入力映像信号は、Y/C分離回路500に入力され、輝度信号と色信号に分離される。輝度信号と色信号はビデオクロマ回路501にて光の3原色である、R、G、Bに変換され、さらに、このアナログRGB信号はA/Dコンバータ502により、デジタルRGB信号に変換され、液晶コントローラ503に入力される。

【0181】

液晶パネル504では液晶コントローラ503からのRGB信号が所定のタイミングで入力されると共に、階調回路508からのRGBそれぞれの階調電圧が供給され、画像が

50

表示されることになる。これらの処理を含め、システム全体の制御はマイコン 507が行うことになる。

【0182】

なお、映像信号として、テレビジョン放送に基づく映像信号、カメラにより撮像された映像信号、インターネット回線を介して供給される映像信号など、様々な映像信号に基づいて表示可能である。

【0183】

さらに、図24に示すチューナ部600ではテレビジョン放送を受信して映像信号を出力し、液晶表示装置601ではチューナ部600から出力された映像信号に基づいて画像（映像）表示を行う。

10

【0184】

また、上記構成の液晶表示装置をテレビジョン受信機とするとき、例えば、図25に示すように、液晶表示装置601を第1筐体301と第2筐体306とで包み込むようにして挟持した構成となっている。

【0185】

第1筐体301は、液晶表示装置601で表示される映像を透過させる開口部301aが形成されている。

【0186】

また、第2筐体306は、液晶表示装置601の背面側を覆うものであり、該液晶表示装置601を操作するための操作用回路305が設けられるとともに、下方に支持用部材308が取り付けられている。

20

【0187】

以上のように、上記構成のテレビジョン受信機において、表示装置に本願発明の液晶表示装置を用いることで、コントラストが高く、モアレの発生のない非常に表示品位の高い映像を表示することが可能となる。

【0188】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

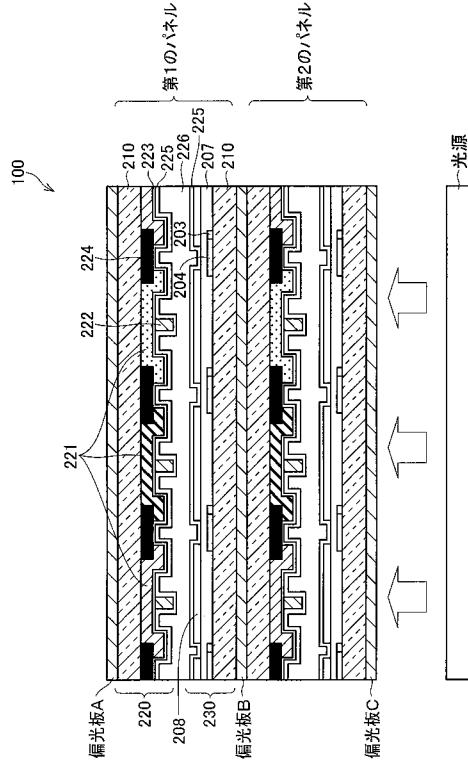
【産業上の利用の可能性】

30

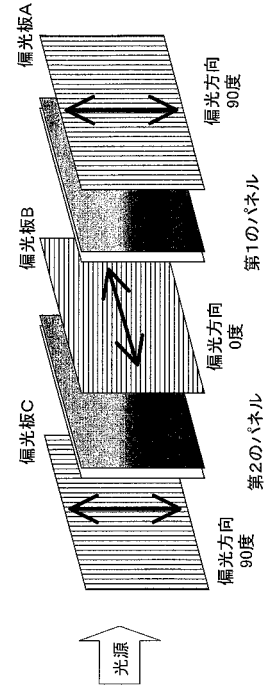
【0189】

本発明の液晶表示装置は、コントラストを大幅に向上できるので、テレビジョン受信機、放送用のモニタ等に適用できる。

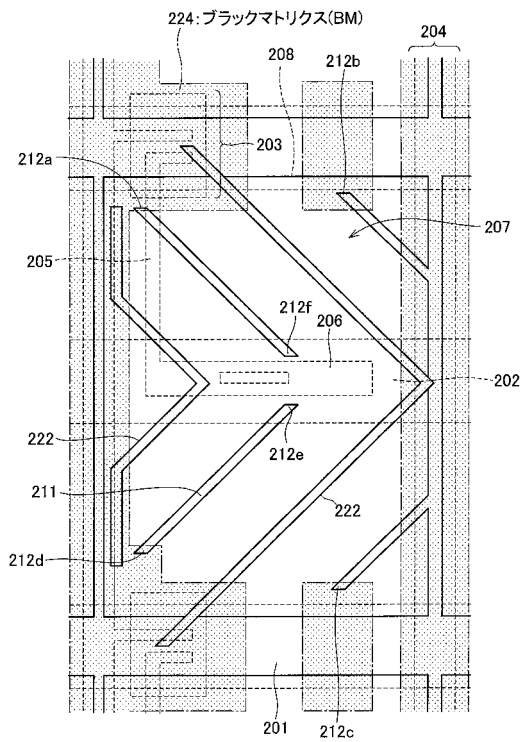
【図1】



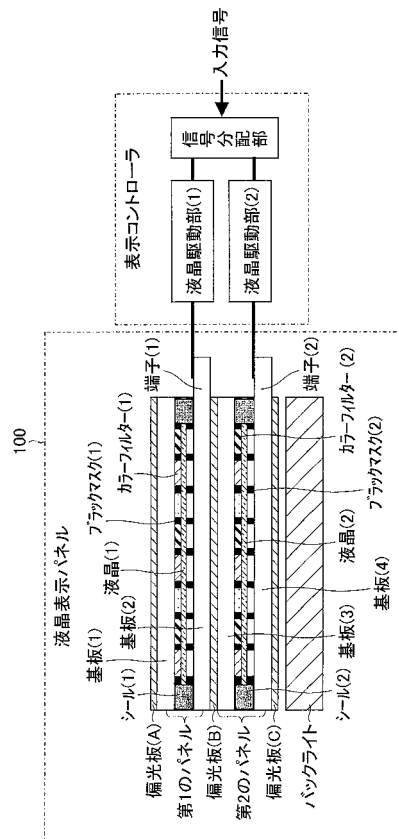
【図2】



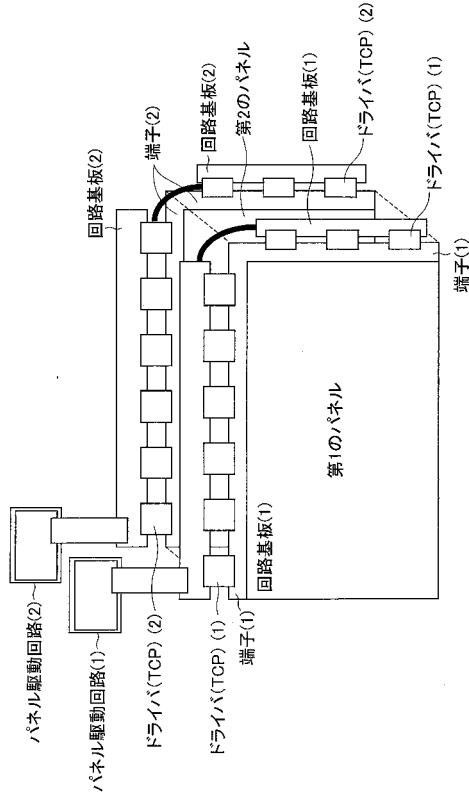
【図3】



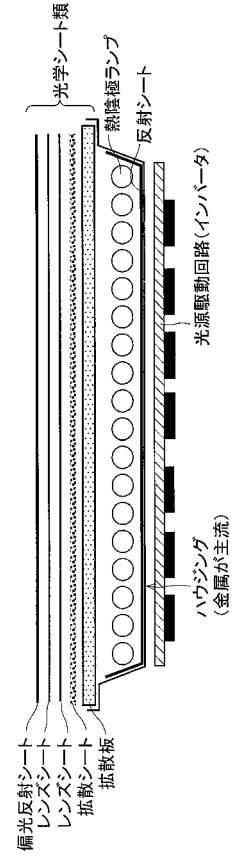
【図4】



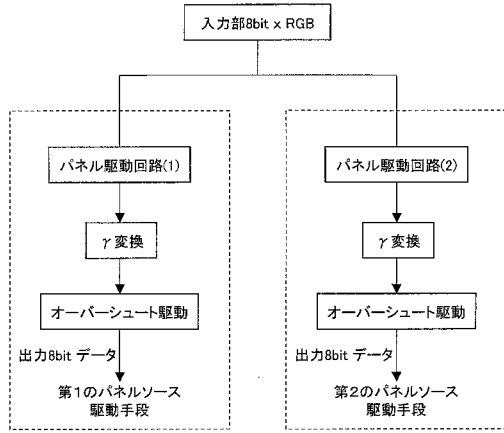
【 図 5 】



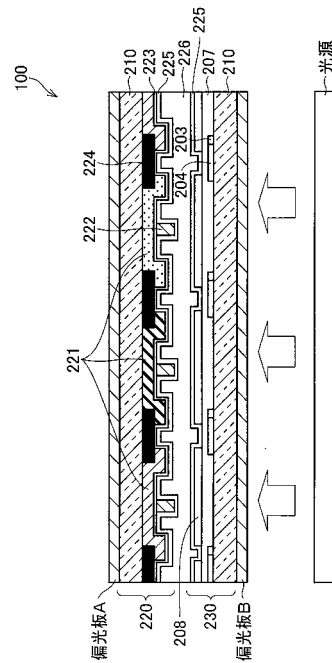
【 図 6 】



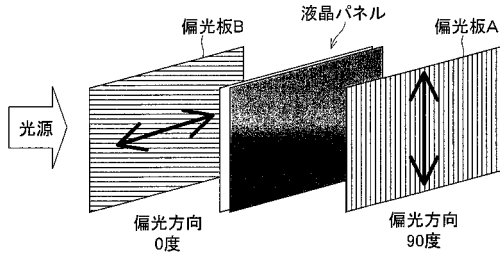
【 図 7 】



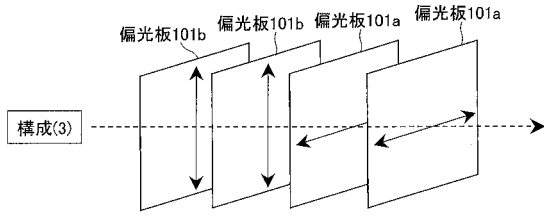
【 図 8 】



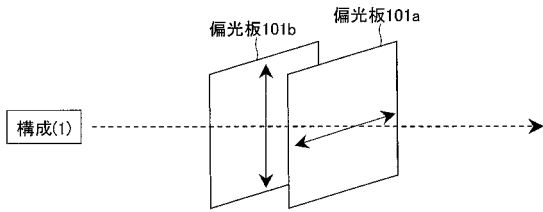
【図9】



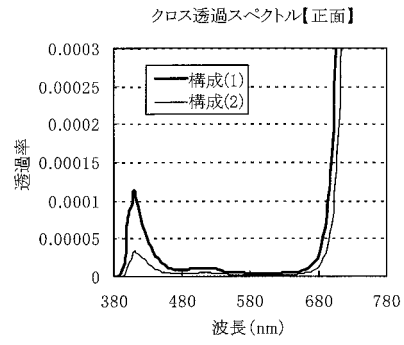
【図10(c)】



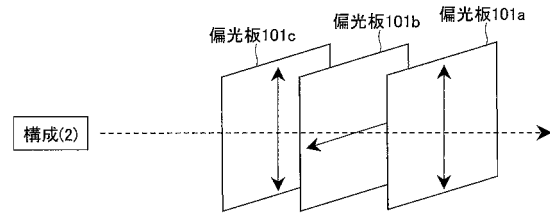
【図10(a)】



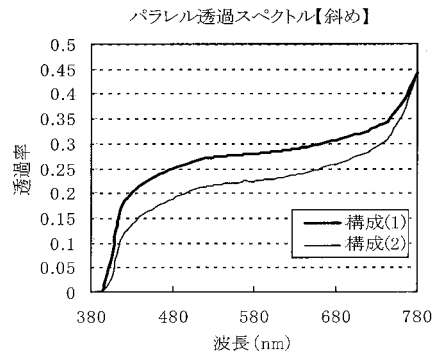
【図11(a)】



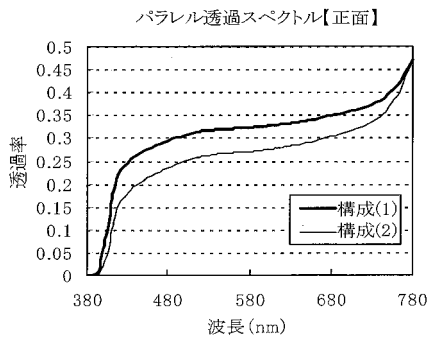
【図10(b)】



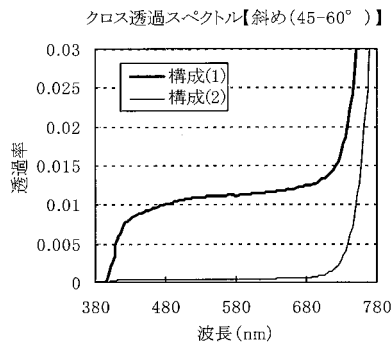
【図11(d)】



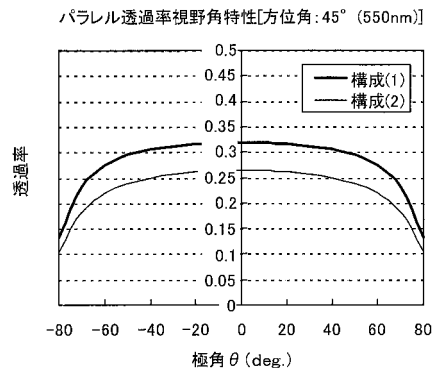
【図11(b)】



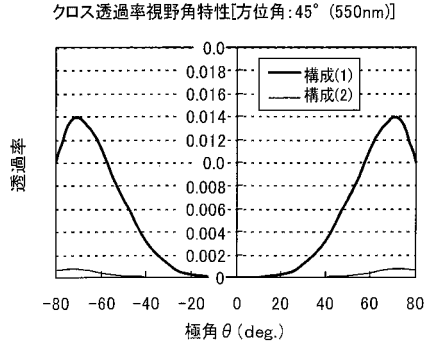
【図11(c)】



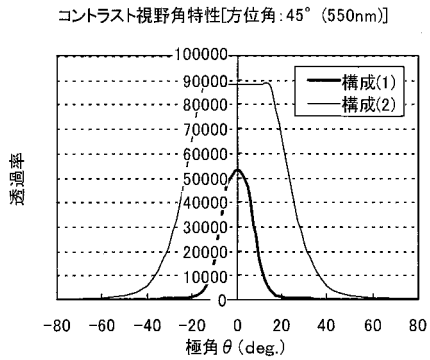
【図12(a)】



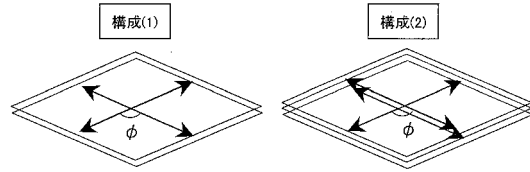
【図12(b)】



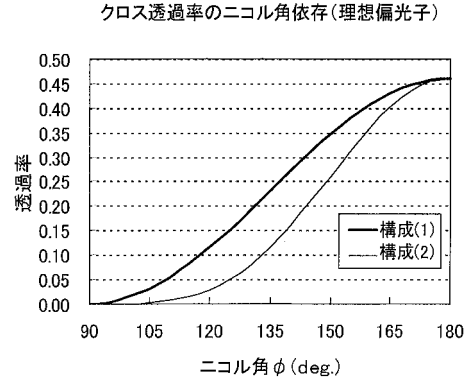
【図12(c)】



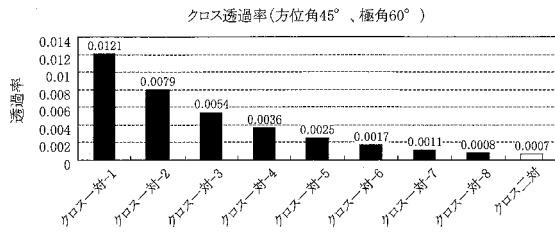
【図13(a)】



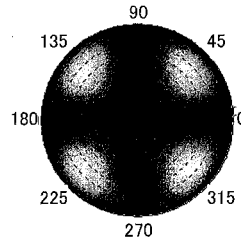
【図13(b)】



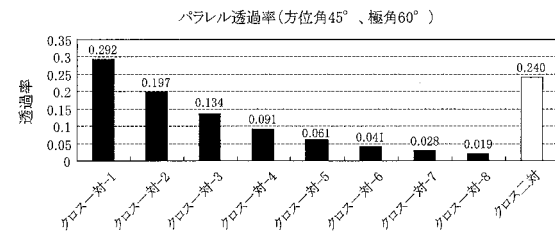
【図14(a)】



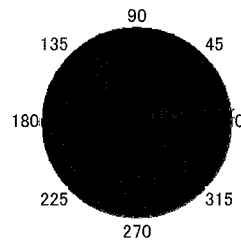
【図15(a)】



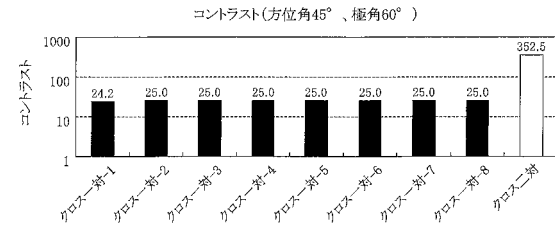
【図14(b)】



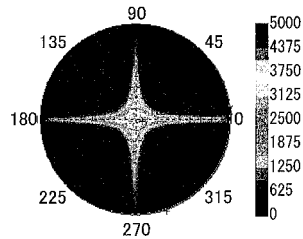
【図15(b)】



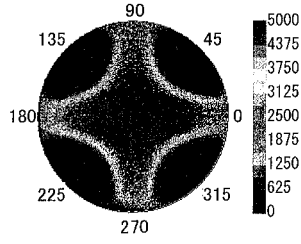
【図14(c)】



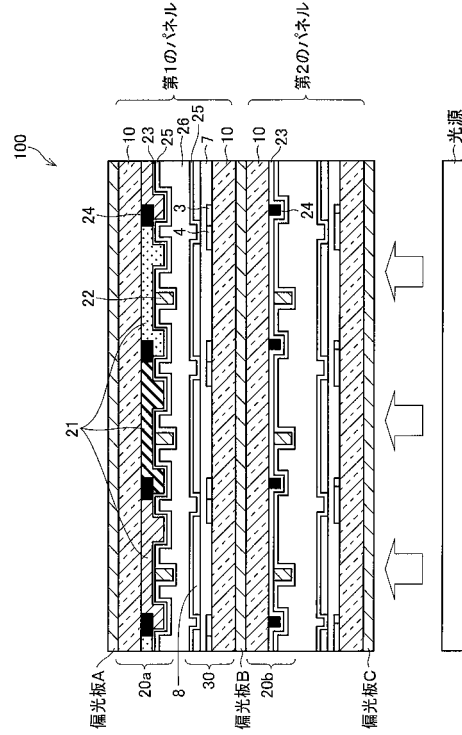
【図16(a)】



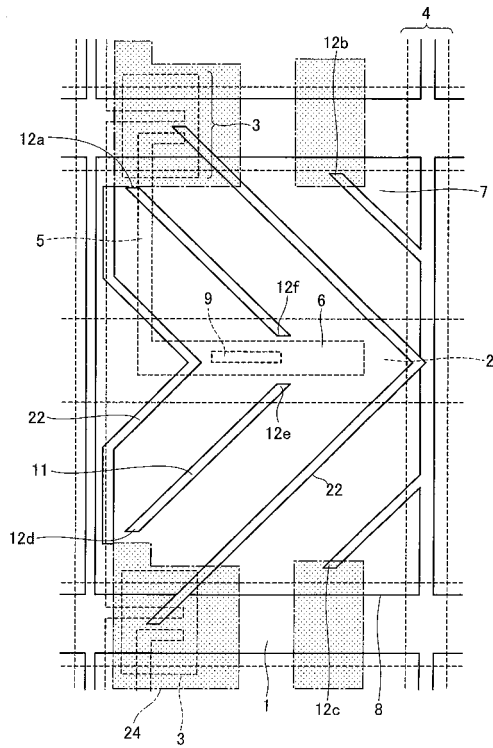
【図16(b)】



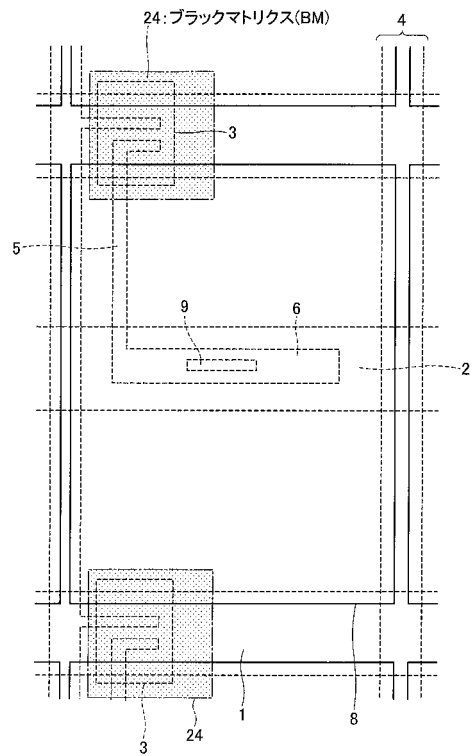
【図17】



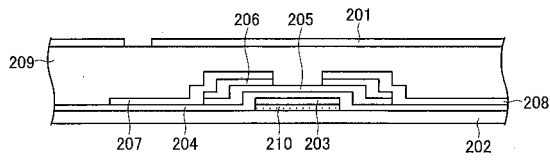
【図18】



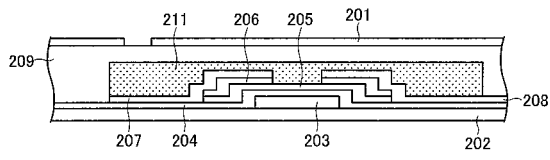
【図19】



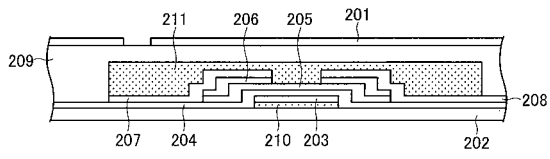
【図20】



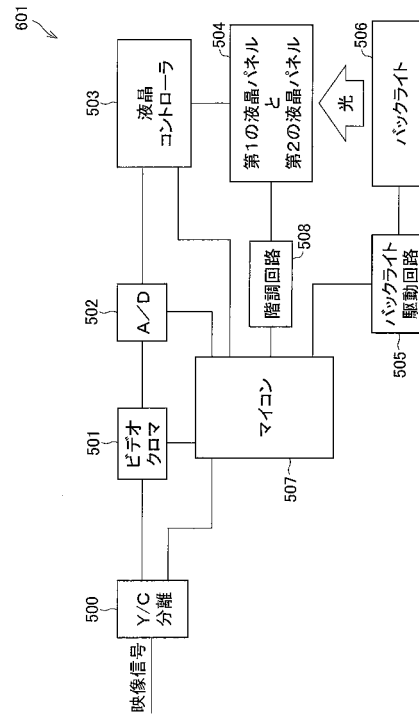
【図21】



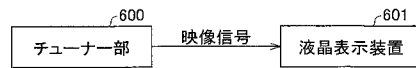
【図22】



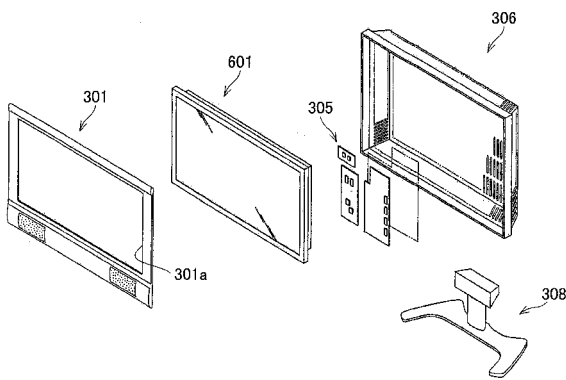
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平01-309024(JP,A)
特開平05-088197(JP,A)
特開2005-031552(JP,A)
特開2005-202336(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1347
G02F 1/1335
G02F 1/1343
G02F 1/1368
G09F 9/46
H04N 5/66

专利名称(译)	液晶显示装置和电视接收机		
公开(公告)号	JP4772804B2	公开(公告)日	2011-09-14
申请号	JP2007555849	申请日	2006-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	津幡俊英 平田貢祥		
发明人	津幡 俊英 平田 貢祥		
IPC分类号	G02F1/1347 G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335 G09F9/46		
CPC分类号	G02F1/13471 G02F1/136209 G09G3/3648 G09G2300/023 H04N5/645 H04N5/66		
FI分类号	G02F1/1347 G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335.500 G09F9/46.A		
优先权	2006021101 2006-01-30 JP		
其他公开文献	JPWO2007086166A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明的液晶显示装置中，叠加两个有源矩阵型液晶面板（第一面板和第二面板），每个面板的数据信号布线（4）由透明导电膜形成，黑色矩阵（24）形成为岛状以覆盖TFT元件（3）。这使得可以减少当堆叠两个或更多个有源矩阵型液晶面板时变得显著的莫尔条纹的出现并且提高透射率，从而可以提供具有高显示质量的液晶显示装置。

	正面			斜め (45° - 60°)		
	構成 (1)	構成 (2)	(2)/(1)	構成 (1)	構成 (2)	(2)/(1)
パレレル	0.319	0.265	0.832	0.274499	0.219084	0.798
クロス	0.000005	0.000002	0.4	0.01105	0.000398	0.0360
パレレル /クロス	63782	132645	2.1	24.8	550.5	22.2