

(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2018-18043
(P2018-18043A)

(43) 公開日 平成30年2月1日(2018.2.1)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-------------------------------|---------------|-------------|
| G02F 1/1347 (2006.01) | G02F 1/1347 | 2H189 |
| G02F 1/13357 (2006.01) | G02F 1/13357 | 2H391 |
| G09F 9/00 (2006.01) | G09F 9/00 313 | 5C094 |
| G09F 9/46 (2006.01) | G09F 9/00 324 | 5G435 |
| | G09F 9/46 A | |

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2016-150836 (P2016-150836)
(22) 出願日 平成28年7月29日 (2016.7.29)

(71) 出願人 506087819
パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
兵庫県姫路市飾磨区委鹿日田町1-6
(74) 代理人 100109210
弁理士 新居 広守
(74) 代理人 100137235
弁理士 寺谷 英作
(74) 代理人 100131417
弁理士 道坂 伸一
(72) 発明者 菊池 克浩
兵庫県姫路市飾磨区委鹿日田町1-6 パ
ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内
(72) 発明者 津田 和彦
兵庫県姫路市飾磨区委鹿日田町1-6 パ
ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内
最終頁に続く

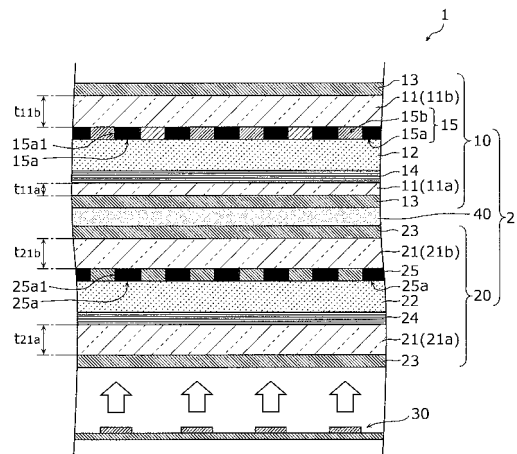
(54) 【発明の名称】 液晶モジュール及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】モアレによる画像品位の低下を抑制する効果を犠牲にすることなく、視差による画像品位の低下を抑制できる液晶モジュールを提供する。

【解決手段】液晶モジュール2は、バックライト30と、一对の第1の透明基板11を有する第1の液晶パネル10と、バックライト30及び第1の液晶パネル10の間に配置され、一对の第2の透明基板21を有する第2の液晶パネル20と、第1の液晶パネル10及び第2の液晶パネル20の間に配置された拡散シート40とを備え、一对の第1の透明基板11のうち拡散シート40に近い方の第1の透明基板11の厚さは、一对の第2の透明基板21のうち拡散シート40に近い方の第2の透明基板21の厚さよりも薄い。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バックライトに対向して配置される液晶モジュールであって、
一対の第 1 の透明基板を有する第 1 の液晶パネルと、
前記バックライト及び前記第 1 の液晶パネルの間に配置され、一対の第 2 の透明基板を有する第 2 の液晶パネルと、
前記第 1 の液晶パネル及び前記第 2 の液晶パネルの間に配置された拡散シートとを備え、
前記一対の第 1 の透明基板のうち前記拡散シートに近い方の第 1 の透明基板の厚さは、前記一対の第 2 の透明基板のうち前記拡散シートに近い方の第 2 の透明基板の厚さよりも薄い、
液晶モジュール。

10

【請求項 2】

前記一対の第 1 の透明基板のうち前記拡散シートに近い方の第 1 の透明基板の厚さは、前記一対の第 2 の透明基板のうち前記拡散シートに近い方の第 2 の透明基板の厚さの $5/7$ 以下である、
請求項 1 に記載の液晶モジュール。

【請求項 3】

前記第 1 の液晶パネルは、前記一対の第 1 の透明基板の間に配置され、かつ、マトリクス状の複数の第 1 の開口部が形成された第 1 のブラックマトリクスを有し、
前記第 2 の液晶パネルは、前記一対の第 2 の透明基板の間に配置され、かつ、マトリクス状の複数の第 2 開口部が形成された第 2 のブラックマトリクスを有し、
前記拡散シートは、前記第 1 のブラックマトリクス及び前記第 2 のブラックマトリクスのうち前記第 1 のブラックマトリクス寄りに配置されている、
請求項 1 又は 2 に記載の液晶モジュール。

20

【請求項 4】

前記拡散シートは、第 1 の拡散シート及び第 2 の拡散シートを有し、
前記第 1 の拡散シートは、前記第 1 の液晶パネルに貼り合わされており、
前記第 2 の拡散シートは、前記第 2 の液晶パネルに貼り合わされている、
請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶モジュール。

30

【請求項 5】

前記第 1 の拡散シートの厚さは、前記第 2 の拡散シートの厚さよりも薄い、
請求項 4 に記載の液晶モジュール。

【請求項 6】

前記第 1 の拡散シートの拡散度は、前記第 2 の拡散シートの拡散度よりも大きい、
請求項 4 又は 5 に記載の液晶モジュール。

【請求項 7】

前記一対の第 1 の透明基板のうち前記拡散シートから遠い方の第 1 の透明基板と、前記一対の第 2 の透明基板のうち前記拡散シートに近い方の第 2 の透明基板と、前記一対の第 2 の透明基板のうち前記拡散シートから遠い方の第 2 の透明基板とは、厚さが略同一である、
請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の液晶モジュール。

40

【請求項 8】

さらに、
前記一対の第 1 の透明基板を挟むように配置され、かつ、偏光方向が互いに直交するように配置された一対の第 1 の偏光板と、
前記一対の第 2 の透明基板を挟むように配置され、かつ、偏光方向が互いに直交するように配置された一対の第 2 の偏光板とを備え、
前記一対の第 1 の偏光板のうち前記拡散シートに近い方の第 1 の偏光板の厚さは、前記一対の第 2 の偏光板のうち前記拡散シートに近い方の第 2 の偏光板の厚さよりも薄い、

50

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶モジュール。

【請求項 9】

前記一対の第 1 の偏光板のうち前記拡散シートから遠い方の第 1 の偏光板の一方側の面には、位相差板が貼り合わされている、

請求項 8 に記載の液晶モジュール。

【請求項 10】

前記第 1 の液晶パネルは、カラー画像を表示し、

前記第 2 の液晶パネルは、モノクロ画像を表示する、

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の液晶モジュール。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の液晶モジュールと、バックライトとを備える、

液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、液晶モジュール及び液晶表示装置に関し、特に、重ね合わせた複数の液晶パネルによって構成された液晶モジュールを用いて画像表示を行う液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶パネルを用いた液晶表示装置は、低消費電力で画像を表示することができるため、テレビ又はモニタ等のディスプレイ等として利用されている。しかしながら、液晶表示装置は、有機 EL (Electro Luminescence) 表示装置と比べてコントラスト比が低い。

【0003】

そこで、複数の液晶パネルを重ね合わせることで、有機 EL 表示装置に匹敵する又はそれ以上のコントラスト比で画像を表示することができる液晶表示装置が提案されている。例えば、特許文献 1 には、カラー画像を表示する第 1 の液晶パネルとモノクロ画像を表示する第 2 の液晶パネルとを重ね合わせることで、コントラスト比を向上させることができる画像表示装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】国際公開第 2007/040127 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、複数の液晶パネルを重ね合わせると、モアレが発生して画像品位が低下するという課題がある。このため、特許文献 1 に開示された液晶表示装置では、第 1 の液晶パネルと第 2 の液晶パネルとの間に光拡散層 (拡散シート) を挿入している。これにより、モアレによって画像品位が低下することを抑制できる。

【0006】

一方、複数の液晶パネルを重ね合わせると、視差が発生して画像品位が低下する。視差による画像品位の低下を抑制するには、複数の液晶パネルの間隔を狭くすることが考えられる。

【0007】

しかしながら、単に複数の液晶パネルの間隔を狭くすると、拡散シートの挿入によるモアレの抑制効果が低下する。つまり、モアレによる画像品位の低下を抑制することと、視差による画像品位の低下を抑制することとは、トレードオフの関係にある。

【0008】

10

20

30

40

50

本開示は、このような課題を解決するためになされたものであり、モアレの抑制効果を犠牲にすることなく、視差による画像品位の低下を抑制できる液晶モジュール及び液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本開示に係る液晶モジュールの一態様は、バックライトに対向して配置される液晶モジュールであって、一对の第1の透明基板を有する第1の液晶パネルと、前記バックライト及び前記第1の液晶パネルの間に配置され、一对の第2の透明基板を有する第2の液晶パネルと、前記第1の液晶パネル及び前記第2の液晶パネルの間に配置された拡散シートとを備え、前記一对の第1の透明基板のうち前記拡散シートに近い方の第1の透明基板の厚さは、前記一对の第2の透明基板のうち前記拡散シートに近い方の第2の透明基板の厚さよりも薄い。

10

【0010】

また、本開示に係る液晶表示装置の一態様は、上記液晶モジュールの一態様と、バックライトとを備える。

【発明の効果】

【0011】

モアレの抑制効果を犠牲にすることなく、視差による画像品位の低下を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

20

【図1】実施の形態に係る液晶表示装置の概略構成を模式的に示す図である。

【図2】実施の形態に係る液晶表示装置の断面構成を模式的に示す図である。

【図3】実施の形態に係る液晶表示装置の拡大断面図である。

【図4】拡散シートによるモアレの抑制効果を説明するための図である。

【図5】比較例に係る液晶表示装置の拡大断面図である。

【図6】2つの液晶パネルを重ねることによって生じる視差の影響を説明するための図である。

【図7】実施の形態に係る液晶表示装置1のモアレの抑制効果を説明するための図である。

【図8】変形例1に係る液晶表示装置の拡大断面図である。

30

【図9】変形例2に係る液晶表示装置の拡大断面図である。

【図10】変形例3に係る液晶表示装置の拡大断面図である。

【図11】変形例4に係る液晶表示装置の拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本開示の実施の形態について説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本開示の好ましい一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、及び、構成要素の配置位置や接続形態などは、一例であって本開示を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本開示の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

40

【0014】

各図は模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。したがって、各図において縮尺等は必ずしも一致していない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。なお、本明細書において、「略」又は「約」とは、製造誤差や寸法公差を含むという意味である。

【0015】

(実施の形態)

[液晶表示装置の概略構成]

まず、実施の形態に係る液晶表示装置1の概略構成について、図1及び図2を用いて説明する。図1は、実施の形態に係る液晶表示装置1の概略構成を模式的に示す図である。

50

図 2 は、同液晶表示装置 1 の断面構成を模式的に示す図である。なお、図 1 及び図 2 に示される矢印は、バックライト 30 から出射する光を模式的に示している。

【0016】

図 1 及び図 2 に示すように、本実施の形態に係る液晶表示装置 1 は、静止画像又は動画の画像（映像）を表示するための画像表示装置の一例であって、液晶モジュール 2 と、バックライト 30 とを備える。液晶モジュール 2 は、第 1 の液晶パネル 10 と、第 2 の液晶パネル 20 と、拡散シート 40 とを備える。つまり、液晶表示装置 1 全体としては、第 1 の液晶パネル 10 と、第 2 の液晶パネル 20 と、バックライト 30 と、拡散シート 40 とを備える。液晶表示装置 1 において、第 1 の液晶パネル 10、拡散シート 40、第 2 の液晶パネル 20 及びバックライト 30 は、第 1 の液晶パネル 10 からバックライト 30 に向かって、この順で配置されている。

10

【0017】

第 1 の液晶パネル 10 は、メインパネルであって、ユーザが視認する画像を表示する。本実施の形態において、第 1 の液晶パネル 10 は、カラー画像を表示する。第 1 の液晶パネル 10 は、第 2 の液晶パネル 20 の前面側に配置される。

【0018】

第 2 の液晶パネル 20 は、第 1 の液晶パネル 10 の背面側に配置されるサブパネルである。第 2 の液晶パネル 20 は、第 1 の液晶パネル 10 に表示されるカラー画像に対応した画像のモノクロ画像を、そのカラー画像に同期させて表示する。第 2 の液晶パネル 20 は、バックライト 30 及び第 1 の液晶パネル 10 の間に配置される。

20

【0019】

第 1 の液晶パネル 10 及び第 2 の液晶パネル 20 は、画像が表示される画像表示領域として、マトリクス状に配列された複数の画素を有する。第 1 の液晶パネル 10 の画素数と第 2 の液晶パネル 20 の画素数とは同じでなくてもよいが、メインパネルである第 1 の液晶パネル 10 の方が画素数が多いとよい。また、第 1 の液晶パネル 10 及び第 2 の液晶パネル 20 の駆動方式は、例えば IPS (In Plane Switching) 方式であるが、これに限るものではなく、VA (Vertical Alignment) 方式又は TN (Twisted Nematic) 方式等であってもよい。

【0020】

バックライト 30 は、第 1 の液晶パネル 10 及び第 2 の液晶パネル 20 に向けて光を照射する。バックライト 30 は、均一な散乱光（拡散光）を照射する面光源である。バックライト 30 は、第 2 の液晶パネル 20 の背面側に配置される。バックライト 30 は、例えば、LED (Light Emitting Diode) を光源とする LED バックライトであるが、これに限るものではない。また、本実施の形態において、バックライト 30 は、直下型であるが、エッジ型であってもよい。なお、バックライト 30 は、光源からの光を拡散させるために拡散板（拡散シート）等の光学部材を有する。

30

【0021】

拡散シート 40 は、第 1 の液晶パネル 10 及び第 2 の液晶パネル 20 の間に配置された光学部材である。拡散シート 40 は、入射した光を拡散（散乱）させる光拡散層として機能する。したがって、第 2 の液晶パネル 20 から拡散シート 40 に入射した光は、拡散シート 40 で拡散されて拡散シート 40 を透過し、第 1 の液晶パネル 10 に入射する。拡散シート 40 は、例えば、樹脂材料に反射性微粒子が分散された樹脂シートであるが、これに限るものではなく、微小凹凸構造等によって光を拡散させるのもであってもよい。

40

【0022】

なお、図示しないが、第 1 の液晶パネル 10、拡散シート 40 及び第 2 の液晶パネル 20 は互いに貼り合わされて、バックライト 30 とともに、金属製又は樹脂製の保持部材（筐体、フレーム又はシャーシ）に保持される。また、第 1 の液晶パネル 10 及び第 2 の液晶パネル 20 には、フレキシブル基板を介してドライバ基板が接続されている。

【0023】

このように、本実施の形態に係る液晶表示装置 1 では、第 1 の液晶パネル 10 及び第 2

50

の液晶パネル20の2つの液晶パネルを重ね合わせて画像を表示しているので、黒を引き締めることができる。これにより、高コントラスト比の画像を表示することができる。また、液晶表示装置1は、例えばHDR(High Dynamic Range)対応テレビであり、バックライト30として、ローカルディミング対応の直下型LEDバックライトを用いている。したがって、高コントラスト比かつ高画質のカラー画像を表示することができる。

【0024】

[液晶表示装置の詳細構成]

次に、図3を用いて、液晶表示装置1の詳細な構成を説明する。図3は、実施の形態に係る液晶表示装置1の拡大断面図である。図3は、図2の破線で囲まれる領域IIIを拡大して示している。

10

【0025】

まず、第1の液晶パネル10について説明する。図3に示すように、第1の液晶パネル10は、一对の第1の透明基板11と、第1の液晶層12と、一对の第1の偏光板13とを有する。

【0026】

一对の第1の透明基板11の各々は、例えばガラス基板であり、互いに対面するように配置されている。本実施の形態において、一对の第1の透明基板11のうち第2の液晶パネル20側の位置する第1の透明基板11がTFT(Thin Film Transistor)等を形成するためのTFT基板である第1のTFT基板11aであり、一对の第1の透明基板11のうち第2の液晶パネル20側とは反対側に位置する第1の透明基板11が第1の対向基板11bである。

20

【0027】

第1のTFT基板11aの第1の液晶層12側の面には、TFT又は配線等が設けられたTFT層14(第1のTFT層)が形成されている。また、TFT層14の平坦化層上には、第1の液晶層12に電圧を印加するための画素電極が形成されている。本実施の形態では第1の液晶パネル10がIPS方式により駆動されるので、第1のTFT基板11aには、画素電極だけではなく、対向電極も形成されている。TFT、画素電極及び対向電極等は、画素ごとに形成されている。また、画素電極及び対向電極を覆うように配向膜が形成されている。

30

【0028】

第1の対向基板11bは、カラーフィルタ15bが形成されたカラーフィルタ基板(CF基板)であり、第1の対向基板11bの第1の液晶層12側の面には、第1のブラックマトリクス15a及びカラーフィルタ15bを有する画素形成層15(第1の画素形成層)が形成されている。

【0029】

画素形成層15は、一对の第1の透明基板11の間に配置されている。つまり、第1のブラックマトリクス15a及びカラーフィルタ15bは、一对の第1の透明基板11の間に配置されている。

【0030】

第1のブラックマトリクス15aには、画素を構成するマトリクス状の複数の第1の開口部15a1が形成されている。つまり、複数の第1の開口部15a1の各々は、複数の画素の各々に対応している。第1のブラックマトリクス15aは、例えば、各第1の開口部15a1の平面視形状が矩形状となるように、格子状に形成されている。

40

【0031】

カラーフィルタ15bは、第1のブラックマトリクス15aの第1の開口部15a1の内部に形成されている。カラーフィルタ15bは、例えば、赤色用のカラーフィルタ、緑色用のカラーフィルタ、及び、青色用のカラーフィルタによって構成されている。各色のカラーフィルタは、各画素に対応している。

【0032】

50

なお、画素形成層 15 を覆うようにオーバーコート層が形成されている。さらに、オーバーコート層の表面（第 1 の液晶層 12 側の面）には配向膜が形成されている。

【0033】

第 1 の液晶層 12 は、一对の第 1 の透明基板 11 の間に封止されている。具体的には、第 1 の TFT 基板 11 a に形成された配向膜と第 1 の対向基板 11 b に形成された配向膜との間に封止されている。第 1 の液晶層 12 の液晶材料は、駆動方式に応じて適宜選択することができる。第 1 の液晶層 12 の厚さは、例えば、 $2.5 \mu\text{m} \sim 6 \mu\text{m}$ であるが、これに限るものではない。一例として、第 1 の液晶層 12 の厚さは、 $3.4 \mu\text{m}$ である。

【0034】

一对の第 1 の偏光板 13 は、樹脂材料からなるシート状の偏光フィルムであり、一对の第 1 の透明基板 11 を挟むように配置されている。具体的には、一对の第 1 の偏光板 13 のうちの一方が第 1 の TFT 基板 11 a の外面（第 1 の液晶層 12 側とは反対側の面）に貼り合わされており、一对の第 1 の偏光板 13 のうちの他方が第 1 の対向基板 11 b の外面（第 1 の液晶層 12 側とは反対側の面）に貼り合わされている。また、一对の第 1 の偏光板 13 は、偏光方向が互いに直交するように配置されている。つまり、一对の第 1 の偏光板 13 は、クロスニコルで配置されている。

10

【0035】

本実施の形態において、一对の第 1 の偏光板 13 のうち拡散シート 40 から遠い方の第 1 の偏光板 13（つまり、第 1 の対向基板 11 b に貼り合わされた方の第 1 の偏光板 13）の一方側の面には、位相差板（位相差フィルム）が貼り合わされている。なお、位相差板は、第 1 の偏光板 13 と第 1 の対向基板 11 b との間以外の場所に設けられていてもよい。例えば、第 2 の液晶パネル 20 の一对の第 2 の偏光板 23 のうち拡散シート 40 から遠い方の第 2 の偏光板 23（つまり、第 2 の対向基板 21 b に貼り合わされた方の第 2 の偏光板 23）の一方側の面に、位相差板が貼り合わされていてもよい。また、第 1 の偏光板 13 及び第 2 の偏光板 23 の両方に貼り合わされていてもよい。

20

【0036】

一对の第 1 の偏光板 13 の各々の厚さは、例えば、 $0.05 \text{mm} \sim 0.5 \text{mm}$ であるが、これに限るものではない。一例として、第 1 の偏光板 13 の厚さは、いずれも 0.2mm である。また、本実施の形態では、第 1 の対向基板 11 b に貼り合わされた方の第 1 の偏光板 13（厚さ 0.2mm ）には、厚さ 0.1mm の位相差板が貼り合わされている。

30

【0037】

次に、第 2 の液晶パネル 20 について説明する。第 2 の液晶パネル 20 は、一对の第 2 の透明基板 21 と、第 2 の液晶層 22 と、一对の第 2 の偏光板 23 とを有する。

【0038】

一对の第 2 の透明基板 21 の各々は、例えばガラス基板であり、互いに対面するように配置されている。本実施の形態において、一对の第 2 の透明基板 21 のうちバックライト 30 側に位置する第 2 の透明基板 21 が第 2 の TFT 基板 21 a であり、一对の第 2 の透明基板 21 のうち第 1 の液晶パネル 10 側に位置する第 2 の透明基板 21 が第 2 の対向基板 21 b である。

40

【0039】

第 2 の TFT 基板 21 a は、第 1 の液晶パネル 10 の第 1 の TFT 基板 11 a と同様の構成である。したがって、第 2 の TFT 基板 21 a の第 2 の液晶層 22 側の面には TFT 層 24（第 2 の TFT 層）が形成されており、TFT 層 24 の平坦化層上には画素ごとに画素電極及び対向電極が形成されている。また、画素電極及び対向電極を覆うように配向膜が形成されている。

【0040】

第 2 の対向基板 21 b の第 2 の液晶層 22 側の面には、第 2 のブラックマトリクス 25 a を有する画素形成層 25（第 2 の画素形成層）が形成されている。画素形成層 25 は、一对の第 2 の透明基板 21 の間に配置されている。つまり、第 2 のブラックマトリクス 25 a は、一对の第 2 の透明基板 21 の間に配置されている。

50

【0041】

第2のブラックマトリクス25aには、画素を構成するマトリクス状の複数の第2の開口部25a1が形成されている。つまり、複数の第2の開口部25a1の各々は、複数の画素の各々に対応している。第2のブラックマトリクス25aは、例えば、各第2の開口部25a1の平面視形状が矩形状となるように、格子状に形成されている。

【0042】

なお、画素形成層25を覆うようにオーバーコート層が形成されている。さらに、オーバーコート層の表面(第2の液晶層22側の面)には配向膜が形成されている。また、本実施の形態において、第2の液晶パネル20はモノクロ画像を表示するので、第2の対向基板21bには、カラーフィルタが形成されていない。したがって、複数の第2の開口部25a1の内部には、オーバーコート層が形成されている。

10

【0043】

第2の液晶層22は、一对の第2の透明基板21の間に封止されている。具体的には、第2のTF T基板21aに形成された配向膜と第2の対向基板21bに形成された配向膜との間に封止されている。第2の液晶層22の液晶材料は、駆動方式に応じて適宜選択することができる。第2の液晶層22の厚さは、例えば、 $2.5\mu\text{m} \sim 6\mu\text{m}$ であるが、これに限るものではない。一例として、第2の液晶層22の厚さは、 $3.4\mu\text{m}$ である。

【0044】

一对の第2の偏光板23は、樹脂材料からなるシート状の偏光フィルムであり、一对の第2の透明基板21を挟むように配置されている。具体的には、一对の第2の偏光板23のうち的一方が第2のTF T基板21aの外面(第2の液晶層22側とは反対側の面)に貼り合わされており、一对の第2の偏光板23のうち他方が第2の対向基板21bの外面(第2の液晶層22側とは反対側の面)に貼り合わされている。また、一对の第2の偏光板23は、偏光方向が互いに直交するように配置されている。つまり、一对の第2の偏光板23は、クロスニコルで配置されている。

20

【0045】

なお、一对の第2の偏光板23の各々の厚さは、例えば、 $0.05\text{mm} \sim 0.5\text{mm}$ であるが、これに限るものではない。本実施の形態において、第2の偏光板23の厚さは、いずれも 0.2mm である。

【0046】

拡散シート40は、上記のように、第1の液晶パネル10と第2の液晶パネル20との間に配置されている。具体的には、拡散シート40は、第1の液晶パネル10の第1の透明基板11と第2の液晶パネル20の第2の透明基板21との間に配置されている。より具体的には、拡散シート40は、第1の液晶パネル10の第1のTF T基板11aと第2の液晶パネル20の第2の対向基板21bとの間に配置されている。

30

【0047】

拡散シート40は、第1の液晶パネル10(第1の透明基板11)及び第2の液晶パネル20(第2の透明基板21)に貼り合わされている。この場合、拡散シート40は、光学粘着シート(OCA:Optically Clear Adhesive)等の接着剤によって第1の液晶パネル10及び第2の液晶パネル20に接着されていてもよいし、拡散シート40そのものが接着性を有する場合は、拡散シート40が第1の液晶パネル10及び第2の液晶パネル20の各々に直接接着されていてもよい。

40

【0048】

なお、拡散シート40の厚さは、例えば、 $0.15\text{mm} \sim 0.6\text{mm}$ であるが、これに限るものではない。一例として、拡散シート40の厚さは、 0.3mm である。

【0049】

そして、このように構成される液晶表示装置1では、一对の第1の透明基板11のうち拡散シート40に近い方の第1の透明基板11(本実施の形態では、第1のTF T基板11a)の厚さが、一对の第2の透明基板21のうち拡散シート40に近い方の第2の透明基板21(本実施の形態では、第2の対向基板21b)の厚さよりも薄くなっている。つ

50

まり、重ね合わせた第1の液晶パネル10及び第2の液晶パネル20における一对の第1の透明基板11及び一对の第2の透明基板21の4つの透明基板のうち、拡散シート40を挟む内側の2つの透明基板について、第1の液晶パネル10の透明基板である第1の透明基板11の厚さの方が、第2の液晶パネル20の透明基板である第2の透明基板21の厚さよりも相対的に薄くなっている。

【0050】

この場合、図3に示すように、一对の第1の透明基板11において、第1のTF T基板11aの厚さを t_{11a} とし、第1の対向基板11bの厚さを t_{11b} とし、また、一对の第2の透明基板21において、第2のTF T基板21aの厚さを t_{21a} とし、第2の対向基板21bの厚さを t_{21b} とすると、少なくとも $t_{11a} < t_{21b}$ の関係を満たしている。一例として、 $t_{11a} = 0.5\text{ mm}$ 、 $t_{11b} = 0.7\text{ mm}$ 、 $t_{21a} = 0.7\text{ mm}$ 、 $t_{21b} = 0.7\text{ mm}$ である。

10

【0051】

さらに、一对の第1の透明基板11のうち拡散シート40に近い方の第1の透明基板11（本実施の形態では、第1のTF T基板11a）の厚さは、一对の第2の透明基板21のうち拡散シート40に近い方の第2の透明基板21（本実施の形態では、第2の対向基板21b）の厚さの略1/2以下であるとよい。この場合、一例として、 $t_{11a} = 0.3\text{ mm}$ 、 $t_{11b} = 0.7\text{ mm}$ 、 $t_{21a} = 0.7\text{ mm}$ 、 $t_{21b} = 0.7\text{ mm}$ である。

【0052】

また、一对の第1の透明基板11のうち拡散シート40から遠い方の第1の透明基板11（本実施の形態では、第1の対向基板11b）と、一对の第2の透明基板21のうち拡散シート40に近い方の第2の透明基板21（本実施の形態では、第2の対向基板21b）と、一对の第2の透明基板21のうち拡散シート40から遠い方の第2の透明基板21（本実施の形態では、第2のTF T基板21a）とは、厚さが略同一となっている。つまり、 $t_{11b} = t_{21a} = t_{21b}$ である。

20

【0053】

なお、 t_{11a} 、 t_{11b} 、 t_{21a} 、 t_{21b} の値は、 0.3 mm 、 0.5 mm 、 0.7 mm の中から任意に選択することができる。また、 t_{11a} 、 t_{11b} 、 t_{21a} 、 t_{21b} の値は、これらの数値に限定されるものではなく、第1の透明基板11及び第2の透明基板21がガラス基板である場合、 0.2 mm 以上であれば、任意の値（例えば、 0.4 mm 、 1.0 mm 等）を適宜変更することができる。なお、第1の透明基板11及び第2の透明基板21がガラス基板である場合、厚さが 0.2 mm 未満になると、ガラス基板が割れやすくなり、製造時等のハンドリングが難しくなる。

30

【0054】

また、一对の第1の透明基板11及び一对の第2の透明基板21の厚さについては、一定の厚さの透明基板を薄く加工することで所定の厚さに調整してもよいし、薄くする加工を施すことなく基板成形時当初からの厚さであってもよい。なお、透明基板としてガラス基板を用いて薄く加工する場合、ガラス基板をフッ酸に浸漬してエッチングすることでガラス基板を薄くすることができる。具体的には、厚さ 0.7 mm のガラス基板をフッ酸でエッチングすることで、 0.5 mm 、 0.3 mm 等の厚さにまで薄くすることができる。

40

【0055】

[液晶表示装置の作用等]

次に、本実施の形態に係る液晶表示装置1の作用について、本開示の技術を得るに至った経緯も含めて、図4～図6を用いて説明する。図4は、拡散シート40によるモアレの抑制効果を説明するための図である。図5は、比較例に係る液晶表示装置100の拡大断面図である。図6は、2つの液晶パネルを重ねることで生じる視差の影響を説明するための図である。

【0056】

図4の(a)に示すように、カラー画像を表示する第1の液晶パネル110とモノクロ画像を表示する第2の液晶パネル20とを重ね合わせると、モアレが発生する。つまり、

50

第2の液晶パネル20の画素を形成する格子状の第2のブラックマトリクス25aの上に、第1の液晶パネル110の画素を形成する格子状の第1のブラックマトリクス15aが存在すると、画素ピッチに依存する明暗模様（モアレ縞）が発生する。これにより、第1の液晶パネル110に表示される画像の品位が低下する。

【0057】

そこで、図4の(b)に示すように、第1の液晶パネル110と第2の液晶パネル20との間に拡散シート40を挿入することが考えられる。これにより、第2の液晶パネル20から出射する光を拡散シート40によって拡散（散乱）させることができる。すなわち、拡散シート40と第2のブラックマトリクス25aとの間において光を空間的に混ぜることができる。この結果、モアレの発生を抑制することができる。つまり、モアレによる画像品位の低下を抑制することができる。

10

【0058】

具体的には、図5に示すような構造の液晶表示装置100が考えられる。図5に示すように、比較例に係る液晶表示装置100は、第1の液晶パネル110と、第2の液晶パネル20と、バックライト30と、拡散シート40とを備える。

【0059】

第1の液晶パネル110は、一对の第1の透明基板111と、第1の液晶層12と、一对の第1の偏光板13とを有する。一对の第1の透明基板111は、第1のTFT基板111aと第1の対向基板111bとによって構成されている。第1のTFT基板111aには、TFT層14が形成され、第1の対向基板111bには、第1のブラックマトリクス15a及びカラーフィルタ15bを有する画素形成層15が形成されている。

20

【0060】

なお、図5における、第2の液晶パネル20、バックライト30及び拡散シート40は、図3における、第2の液晶パネル20、バックライト30及び拡散シート40と同様の構成である。

【0061】

図5に示される液晶表示装置100において、4枚のガラス基板は全て同じ厚さである。つまり、第1のTFT基板111a、第1の対向基板111b、第2のTFT基板21a、及び、第2の対向基板21bの厚さは、同じであり、例えば0.7mmである。したがって、図5に示される液晶表示装置100と図3に示される液晶表示装置1とでは、第1のTFT基板111a（図5）の厚さと第1のTFT基板111a（図3）の厚さのみが異なっている。

30

【0062】

このように、図5に示される液晶表示装置100によれば、第1の液晶パネル110と第2の液晶パネル20との間に拡散シート40が設けられているので、拡散シート40を設けない場合と比べて、モアレによる画像品位の低下を抑制することができる。

【0063】

しかしながら、複数の液晶パネルを重ね合わせると、視差が発生して画像品位が低下するという課題がある。例えば、視差の影響によって、画像を斜めから見た場合に輝度が低下したり、画像が二重に見えたりする。

40

【0064】

ここで、図6を用いて、第1の液晶パネル110及び第2の液晶パネル20の2つの液晶パネルを重ねることで生じる視差の影響を説明する。

【0065】

図6の(a)に示すように、第1の液晶パネル110と第2の液晶パネル20との間隔を広くすると、小さな角度で視差が生じるが、図6の(b)に示すように、第1の液晶パネル110と第2の液晶パネル20との間隔を狭くすると、比較的に大きな角度まで視差が生じない。

【0066】

このような視差は、第1の液晶パネル110の第1のブラックマトリクス15a及び第

50

2の液晶パネル20の第2のブラックマトリクス25aが影響していると考えられる。具体的には、第1のブラックマトリクス15aと第2のブラックマトリクス25aとの距離Lが視差に影響していると考えられる。

【0067】

したがって、図6の(a)に示すように、第1のブラックマトリクス15aと第2のブラックマトリクス25aとの距離Lが比較的に大きい場合には、小さな角度で視差が生じるが、図6の(b)に示すように、第1のブラックマトリクス15aと第2のブラックマトリクス25aとの距離Lが小さい場合には、比較的に大きな角度まで視差が生じない。

【0068】

このように、第1の液晶パネル110と第2の液晶パネル20との間隔を狭くして第1のブラックマトリクス15aと第2のブラックマトリクス25aとの距離Lを小さくすることで、視差による画像品位の低下を抑制することができる。

【0069】

しかしながら、第1の液晶パネル110(第1のブラックマトリクス15a)と第2の液晶パネル20(第2のブラックマトリクス25a)の間隔を単に狭くしてしまうと、拡散シート40の挿入によるモアレの抑制効果が低下する。

【0070】

例えば、4つのガラス基板(一对の第1の透明基板111、一对の第2の透明基板21)を全て薄くしたり、第1のブラックマトリクス15a及び第2のブラックマトリクス25aの間にある2つのガラス基板(第1のTFT基板111a、第2の対向基板21b)を薄くしたりして、第1のブラックマトリクス15a及び第2のブラックマトリクス25aの間隔を狭くすると、拡散シート40の挿入によるモアレの抑制効果が低下する。

【0071】

本開示の技術は、このような知見に基づいてなされたものであり、本願発明者らが鋭意検討した結果、第1のTFT基板111a及び第2の対向基板21bのうち第1のTFT基板111aの厚さを薄くすることで、モアレの抑制効果を犠牲にすることなく、視差による画像品位の低下を抑制できることを見出した。

【0072】

特に、本願発明者らは、メインパネルである第1の液晶パネル10の第1のブラックマトリクス15aとサブパネルである第2の液晶パネル20の第2のブラックマトリクス25aとの間に着目し、図3に示すように、第1のブラックマトリクス15aと第2のブラックマトリクス25aとの間に存在する2つの透明基板のうち、第1の液晶パネル10の透明基板の厚さを第2の液晶パネル20の透明基板の厚さよりも相対的に薄くすることを考えた。

【0073】

すなわち、一对の第1の透明基板11のうち拡散シート40に近い方の第1の透明基板11(第1のTFT基板11a)の厚さを、一对の第2の透明基板21のうち拡散シート40に近い方の第2の透明基板21(第2の対向基板21b)の厚さよりも薄くしている。

【0074】

このように構成することで、第1のTFT基板11a及び第2の対向基板21bの両方を薄くする場合と比べて、モアレの抑制効果が低下してしまうことを抑制することができる。つまり、拡散シート40の挿入によるモアレの抑制効果を維持することができる。

【0075】

しかも、一对の第1の透明基板11のうち拡散シート40に近い方の第1の透明基板11(第1のTFT基板11a)の厚さを、一对の第2の透明基板21のうち拡散シート40に近い方の第2の透明基板21(第2の対向基板21b)の厚さよりも薄くすることで、第1のブラックマトリクス15aと第2のブラックマトリクス25aとの距離を小さくすることができる。これにより、視差による画像品位の低下を抑制することができる。

10

20

30

40

50

【0076】

また、本実施の形態における液晶表示装置1では、拡散シート40が、第1のブラックマトリクス15a及び第2のブラックマトリクス25aのうち第1のブラックマトリクス15a寄りに配置されている。つまり、拡散シート40が、第1のブラックマトリクス15a及び第2のブラックマトリクス25aの間の中心と第1のブラックマトリクス15aとの間に位置しており、第1のブラックマトリクス15aと第2のブラックマトリクス25aとの間の距離の半分よりも第1のブラックマトリクス15a側に配置されている。

【0077】

これにより、モアレをより効果的に抑制することができる。この点について、図7を用いて説明する。図7は、実施の形態に係る液晶表示装置1のモアレの抑制効果を説明するための図である。

10

【0078】

図7の(a)に示すように、拡散シート40が、第1のブラックマトリクス15a及び第2のブラックマトリクス25aのうち第2のブラックマトリクス25a寄りに配置されていると、拡散シート40と第2のブラックマトリクス25aとの間隔が狭くなるので、空間的に光を混ぜる効果が小さくなってしまふ。このため、モアレの抑制効果が小さくなり、モアレが残る場合がある。すなわち、拡散シート40と第2のブラックマトリクス25aとの間隔が狭い場合、第2のブラックマトリクス25aの開口部25a1を透過した光が十分に拡がる前に拡散シート40に入射してしまうため、拡散シート40に、光が相対的に多く入射する領域と、光が相対的に少なく入射する領域と、が繰り返し生じてしまい、拡散シート40に明暗のパターンが残ってしまう。このため、第1の液晶パネル10の第1のブラックマトリクス15aを介して拡散シート40を観察した際に、拡散シート40の明暗のパターンに起因するモアレが認識されてしまいやすい。

20

【0079】

これに対して、図7の(b)に示すように、拡散シート40が、第1のブラックマトリクス15a及び第2のブラックマトリクス25aのうち第1のブラックマトリクス15a寄りに配置されていると、拡散シート40と第2のブラックマトリクス25aとの間隔が広がるので、空間的に光を混ぜる効果が大きくなる。これにより、モアレの抑制効果を大きくすることができるので、モアレを効果的に抑制することができる。すなわち、拡散シート40と第2のブラックマトリクス25aとの間隔が広い場合、第2のブラックマトリクス25aの開口部25a1を透過した光が十分に拡がった後に拡散シート40に入射するため、拡散シート40で第2のブラックマトリクス25aの開口部25a1を透過した光が十分に空間的に混ざり合う。このため、拡散シート40に明暗のパターンがほとんど生じず、モアレを効果的に抑制することができる。

30

【0080】

[まとめ]

以上説明したように、本実施の形態における液晶モジュール2は、バックライト30に対向して配置されており、一对の第1の透明基板11を有する第1の液晶パネル10と、バックライト30及び第1の液晶パネル10の間に配置され、一对の第2の透明基板21を有する第2の液晶パネル20と、第1の液晶パネル10及び第2の液晶パネル20の間に配置された拡散シート40とを備えている。

40

【0081】

そして、一对の第1の透明基板11のうち拡散シート40に近い方の第1の透明基板11の厚さが、一对の第2の透明基板21のうち拡散シート40に近い方の第2の透明基板21の厚さよりも薄くなっている。具体的には、第1の液晶パネル10の第1のTF基板11aの厚さが、第2の液晶パネル20の第2の対向基板21bの厚さよりも薄くなっている。

【0082】

これにより、モアレの抑制効果を維持しつつ、視差による画像品位の低下を抑制することができる。つまり、モアレの抑制効果を犠牲にすることなく、視差による画像品位の低

50

下を抑制できる。このように、本実施の形態における液晶モジュール2によれば、モアレによる画像品位の低下の抑制と視差による画像品位の低下の抑制との両立を図ることができる。

【0083】

しかも、第1のTFT基板11a及び第2の対向基板21bのうち第2の対向基板21bが第1のTFT基板11aに対して相対的に厚くなるので、第2の液晶パネル20によって機械的強度が確保することができる。これにより、第1のTFT基板11aを薄くしたとしても、液晶モジュール2の機械的強度を維持することができる。また、第1のTFT基板11aのみを薄く加工すればよく、第2の対向基板21bを薄く加工する必要がないので、製造コストが高くなることを抑制できる。さらに、第2の対向基板21bの厚さを相対的に厚くしておくことで、バックライト30からの熱に対する熱対策できるという効果も得られる。

10

【0084】

また、本実施の形態における液晶モジュール2において、一对の第1の透明基板11のうち拡散シート40に近い方の第1の透明基板11(第1のTFT基板11a)の厚さは、一对の第2の透明基板21のうち拡散シート40に近い方の第2の透明基板21(第2の対向基板21b)の厚さの5/7以下であるとよい。

【0085】

これにより、一对の第1の透明基板11のうち拡散シート40に近い方の第1の透明基板11(第1のTFT基板11a)の厚さが、一对の第2の透明基板21のうち拡散シート40に近い方の第2の透明基板21(第2の対向基板21b)の厚さの5/7を超える場合と比べて、視差による画像品位の低下を一層効果的に抑制することができる。このような傾向をより強化する観点から、一对の第1の透明基板11のうち拡散シート40に近い方の第1の透明基板11(第1のTFT基板11a)の厚さは、一对の第2の透明基板21のうち拡散シート40に近い方の第2の透明基板21(第2の対向基板21b)の厚さの略1/2以下であってもよい。

20

【0086】

また、本実施の形態における液晶モジュール2において、拡散シート40は、第1のブラックマトリクス15a及び第2のブラックマトリクス25aのうち第1のブラックマトリクス15a寄りに配置されている。

30

【0087】

これにより、より効果的にモアレを抑制することができる。したがって、モアレを発生させることなく、視差による画像品位の低下を抑制することができるので、高品位の画像表示が可能となる。

【0088】

また、本実施の形態における液晶モジュール2において、一对の第1の透明基板11のうち拡散シート40から遠い方の第1の透明基板11(第1の対向基板11b)と、一对の第2の透明基板21のうち拡散シート40に近い方の第2の透明基板21(第2の対向基板21b)と、一对の第2の透明基板21のうち拡散シート40から遠い方の第2の透明基板21(第2のTFT基板21a)とは、厚さが略同一である。

40

【0089】

これにより、液晶モジュール2における4つの透明基板(第1のTFT基板11a、第1の対向基板11b、第2のTFT基板21a、第2の対向基板21b)のうち、1つの透明基板(第1のTFT基板11a)のみの厚さが薄くなる。したがって、モアレを抑制でき、かつ、視差の影響のない画像を表示できる液晶モジュール2を低コストで製造することができる。

【0090】

また、本実施の形態における液晶モジュール2において、一对の第1の偏光板13のうち拡散シート40から遠い方の第1の偏光板13の一方側の面には、位相差板が貼り合わされている。

50

【0091】

このように、位相差板を設けることで、一对の第1の偏光板13による偏光成分に位相差（光路差）をつけて入射偏光の状態を変えることができる。これにより、第2の液晶パネル20から第1の液晶パネル10に入射する光のうち斜め方向に進む光の透過を抑制できるので、ハローの発生を抑制することができる。特に、拡散シート40から遠い方の第1の偏光板13と第1の対向基板11bとの間に位相差板を挿入することで、より斜め方向の視差を低減することができる。

【0092】

また、本実施の形態における液晶モジュール2において、第1の液晶パネル10は、カラー画像を表示し、第2の液晶パネル20は、モノクロ画像を表示する。

10

【0093】

これにより、モノクロ画像の重ね合わせによってカラー画像の黒を引き締めることができるので、高コントラスト比のカラー画像を表示することができる。

【0094】

また、本実施の形態における液晶表示装置1は、液晶モジュール2と、液晶モジュール2に対向して配置されたバックライト30とを備える。

【0095】

これにより、モアレの抑制効果を維持しつつ、視差による画像品位の低下を抑制することができる液晶表示装置を実現できる。

【0096】

20

（変形例1）

図8は、変形例1に係る液晶表示装置1Aの拡大断面図である。本変形例における液晶表示装置1Aは、上記実施の形態と同様に、液晶モジュール2Aとバックライト30とを備える。

【0097】

本変形例に係る液晶表示装置1Aは、上記実施の形態に係る液晶表示装置1において、拡散シート40を複数枚で構成したものである。

【0098】

具体的には、図8に示すように、本変形例に係る液晶表示装置1Aでは、拡散シート40Aが第1の拡散シート41及び第2の拡散シート42の2層構造を有する。なお、それ以外の構成は、上記実施の形態に係る液晶表示装置1と同じである。

30

【0099】

本変形例において、第1の拡散シート41は、第1の液晶パネル10に貼り合わされている。具体的には、第1の拡散シート41は、第1の液晶パネル10の第1の透明基板11（第1のTFT基板11a）に貼り合わされている。

【0100】

一方、第2の拡散シート42は、第2の液晶パネル20に貼り合わされている。具体的には、第2の拡散シート42は、第2の液晶パネル20の第2の透明基板21（第2の対向基板21b）に貼り合わされている。

【0101】

40

拡散シート40Aの第1の液晶パネル10及び第2の液晶パネル20への貼り合わせは、次のようにして行うことができる。例えば、第1の拡散シート41を第1の液晶パネル10に予め貼り合わせておくとともに、第2の拡散シート42を第2の液晶パネル20に予め貼り合わせておく。その後、第1の拡散シート41と第2の拡散シート42とを、光学粘着シート等の接着剤によって貼り合わせることで、第1の液晶パネル10と第2の液晶パネル20の間に拡散シート40Aが挿入された液晶表示装置1Aを製造することができる。

【0102】

このように、拡散シート40Aを複数に分けて第1の液晶パネル10及び第2の液晶パネルに予め貼り付けることで、第1の液晶パネル10と第2の液晶パネル20との間に拡

50

散シート40Aを有する液晶表示装置1Aを容易に製造することができる。

【0103】

なお、先に第1の拡散シート41及び第2の拡散シート42を第1の液晶パネル10及び第2の液晶パネル20に貼り合わせるのではなく、第1の拡散シート41と第2の拡散シート42とを先に貼り合わせて拡散シート40Aを作製してから、実施の形態1と同様に、拡散シート40Aを第1の液晶パネル10及び第2の液晶パネル20に貼り合わせてもよい。

【0104】

また、本変形例では、第1の液晶パネル10側に位置する第1の拡散シート41の厚さを、第2の液晶パネル20側に位置する第2の拡散シート42の厚さよりも薄くしている。

10

【0105】

これにより、より効果的にモアレを抑制しつつ、視差による画像品位の低下を抑制することができる。この点について、以下に説明する。

【0106】

例えば、第1の拡散シート41及び第2の拡散シート42の厚さが同じである場合に、視差による画像品位の低下のさらに抑制するために拡散シート40Aの厚さを薄くする際、仮に第1の拡散シート41及び第2の拡散シート42のうち第2の拡散シート42の方を薄くすると、第1のブラックマトリクス15aと第2のブラックマトリクス25aとの間において、拡散シート40Aは相対的に第2のブラックマトリクス25a寄りに位置することになる。これに対して、本変形例のように、第1の拡散シート41及び第2の拡散シート42のうち第1の拡散シート41の方を薄くすると、第1のブラックマトリクス15aと第2のブラックマトリクス25aとの間において、拡散シート40Aは相対的に第1のブラックマトリクス15a寄りに位置することになる。これにより、図7で説明したように、空間的に光を混ぜる効果を大きくすることが可能となるので、モアレを効果的に抑制することができる。したがって、より効果的にモアレを抑制しつつ、視差による画像品位の低下を抑制することができる。

20

【0107】

また、本変形例において、第1の拡散シート41の拡散度は、第2の拡散シート42の拡散度よりも大きい方がよい。これにより、第1の液晶パネル10に近い方の第1の拡散シート41のヘイズ値が、第2の液晶パネル20に近い方の第2の拡散シート42のヘイズ値よりも大きくなる。

30

【0108】

これにより、モアレの抑制効果を大きくすることができる。したがって、より効果的にモアレを抑制しつつ、視差による画像品位の低下を抑制することができる。

【0109】

第1の拡散シート41及び第2の拡散シート42の拡散度は、第1の拡散シート41及び第2の拡散シート42に含まれる反射性微粒子の濃度(密度)を変更したり、第1の拡散シート41及び第2の拡散シート42の厚さを変更したりすることで調整できる。後者の場合、第1の拡散シート41の厚さを厚くすること拡散度を大きくできるが、上記のように、第1の拡散シート41の厚さは薄い方がよいので、反射性微粒子の濃度を大きくすることで、第1の拡散シート41の拡散度を大きくする方がよい。

40

【0110】

なお、本変形例において、拡散シート40Aは、2層としたが、3層以上であってもよい。また、本変形例では、第1の拡散シート41と第2の拡散シート42との間に接着層を形成したが、第1の拡散シート41と第2の拡散シート42との間は空気層であってもよい。

【0111】

(変形例2)

図9は、変形例2に係る液晶表示装置1Bの拡大断面図である。本変形例における液晶

50

表示装置 1 B は、上記実施の形態と同様に、液晶モジュール 2 B とバックライト 3 0 とを備える。

【0112】

本変形例に係る液晶表示装置 1 B は、上記実施の形態に係る液晶表示装置 1 において、第 1 の液晶パネル 1 0 の一对の第 1 の偏光板 1 3 のうち拡散シート 4 0 に近い方の第 1 の偏光板 1 3 の厚さを、第 2 の液晶パネル 2 0 の一对の第 2 の偏光板 2 3 のうち拡散シート 4 0 に近い方の第 2 の偏光板 2 3 の厚さよりも薄くしている。

【0113】

本変形例でも、上記実施の形態における液晶表示装置 1 と同様の効果を奏することができる。すなわち、モアレの抑制効果を犠牲にすることなく、視差による画像品位の低下を抑制できる等の効果を奏することができる。

10

【0114】

特に、本変形例では、拡散シート 4 0 を挟む第 1 の偏光板 1 3 及び第 2 の偏光板 2 3 のうち第 1 の偏光板 1 3 の方の厚さを薄くしている。これにより、第 1 のブラックマトリクス 1 5 a と第 2 のブラックマトリクス 2 5 a との間の距離を維持したまま、第 1 のブラックマトリクス 1 5 a と第 2 のブラックマトリクス 2 5 a との間における拡散シート 4 0 の位置を第 1 のブラックマトリクス 1 5 a 寄りに位置させることができる。これにより、図 7 で説明したように、拡散シート 4 0 と第 2 のブラックマトリクス 2 5 a との間隔を広くすることができるので、空間的に光を混ぜる効果が大きくなる。したがって、上記実施の形態における液晶表示装置 1 と比べて、モアレを抑制する効果を大きくすることができる。

20

【0115】

(変形例 3)

図 1 0 は、変形例 3 に係る液晶表示装置 1 C の拡大断面図である。本変形例における液晶表示装置 1 C は、上記実施の形態と同様に、液晶モジュール 2 C とバックライト 3 0 とを備える。

【0116】

本変形例に係る液晶表示装置 1 C は、上記実施の形態に係る液晶表示装置 1 において、第 2 の液晶パネル 2 0 を上下反転させた構成となっている。

【0117】

具体的には、図 1 0 に示すように、本変形例に係る液晶表示装置 1 C では、拡散シート 4 0 側 (第 1 の液晶パネル 1 0 側) に第 2 の T F T 基板 2 1 a が位置するように配置され、バックライト 3 0 側に第 2 の対向基板 2 1 b が位置するように、一对の第 2 の透明基板 2 1 が配置されている。

30

【0118】

本変形例でも、上記実施の形態における液晶表示装置 1 と同様の効果を奏することができる。すなわち、モアレの抑制効果を犠牲にすることなく、視差による画像品位の低下を抑制できる等の効果を奏することができる。

【0119】

特に、本変形例では、上記実施の形態における液晶表示装置 1 と比べて、第 2 のブラックマトリクス 2 5 a が形成された第 2 の対向基板 2 1 b が拡散シート 4 0 から遠ざかっており、拡散シート 4 0 と第 2 のブラックマトリクス 2 5 a との間隔が広がっている。これにより、図 7 で説明したように、空間的に光を混ぜる効果が大きくなるので、上記実施の形態における液晶表示装置 1 と比べて、モアレを抑制する効果を大きくすることができる。

40

【0120】

(変形例 4)

図 1 1 は、変形例 4 に係る液晶表示装置 1 D の拡大断面図である。本変形例における液晶表示装置 1 D は、上記実施の形態と同様に、液晶モジュール 2 D とバックライト 3 0 とを備える。

50

【 0 1 2 1 】

本変形例に係る液晶表示装置 1 D は、上記実施の形態に係る液晶表示装置 1 において、第 1 の液晶パネル 1 0 の画素形成層 1 5 が第 1 の T F T 基板 1 1 a に形成されている。つまり、第 1 の液晶パネル 1 0 が C F オンアレイとなっている。

【 0 1 2 2 】

具体的には、図 1 1 に示すように、本変形例に係る液晶表示装置 1 D では、画素形成層 1 5 (第 1 のブラックマトリクス 1 5 a、カラーフィルタ 1 5 b) が、第 1 の T F T 基板 1 1 a の T F T 層 1 4 の上に形成されている。つまり、カラーフィルタ (C F) が T F T アレイ基板に形成された C F オンアレイ構造である。

【 0 1 2 3 】

本変形例でも、上記実施の形態における液晶表示装置 1 と同様の効果を奏することができる。すなわち、モアレの抑制効果を犠牲にすることなく、視差による画像品位の低下を抑制できる等の効果を奏することができる。

【 0 1 2 4 】

特に、本変形例では、第 1 の液晶パネル 1 0 が C F オンアレイ構造であるので、上記実施の形態における液晶表示装置 1 と比べて、第 1 のブラックマトリクス 1 5 a が第 2 の液晶パネル 2 0 に近づいた構成となり、第 1 のブラックマトリクス 1 5 a と第 2 のブラックマトリクス 2 5 a との間隔が狭くなっている。これにより、図 6 で説明したように、視差の影響を軽減できるので、上記実施の形態における液晶表示装置 1 と比べて、より効果的に視差による画像品位の低下を抑制することができる。

【 0 1 2 5 】

(その他変形例等)

以上、本開示に係る液晶表示装置について、実施の形態及び変形例に基づいて説明したが、本開示は、上記実施の形態及び変形例に限定されるものではない。

【 0 1 2 6 】

例えば、上記実施の形態及び変形例では、第 1 の透明基板 1 1 及び第 2 の透明基板 2 1 は、ガラス基板としたが、これに限らず、透明樹脂基板等であってもよい。

【 0 1 2 7 】

その他、上記実施の形態及び変形例に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で実施の形態及び変形例における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本開示に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 8 】

- 1、1 A、1 B、1 C、1 D 液晶表示装置
- 2、2 A、2 B、2 C、2 D 液晶モジュール
- 1 0 第 1 の液晶パネル
- 1 1 第 1 の透明基板
- 1 1 a 第 1 の T F T 基板
- 1 1 b 第 1 の対向基板
- 1 2 第 1 の液晶層
- 1 3 第 1 の偏光板
- 1 4 T F T 層
- 1 5 画素形成層
- 1 5 a 第 1 のブラックマトリクス
- 1 5 a 1 第 1 の開口部
- 1 5 b カラーフィルタ
- 2 0 第 2 の液晶パネル
- 2 1 第 2 の透明基板
- 2 1 a 第 2 の T F T 基板
- 2 1 b 第 2 の対向基板

10

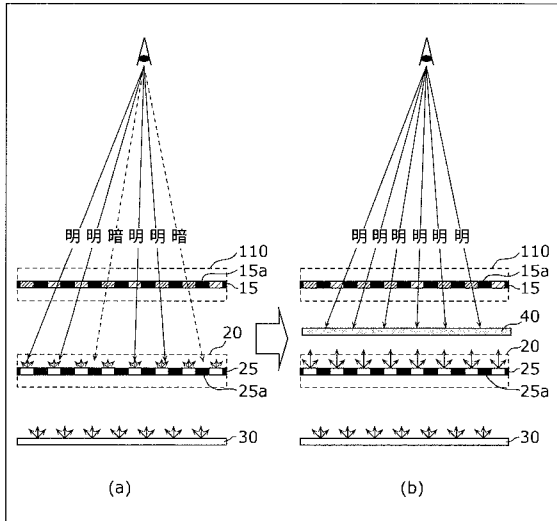
20

30

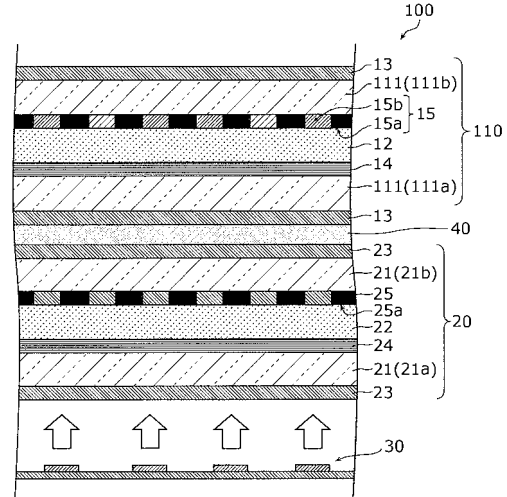
40

50

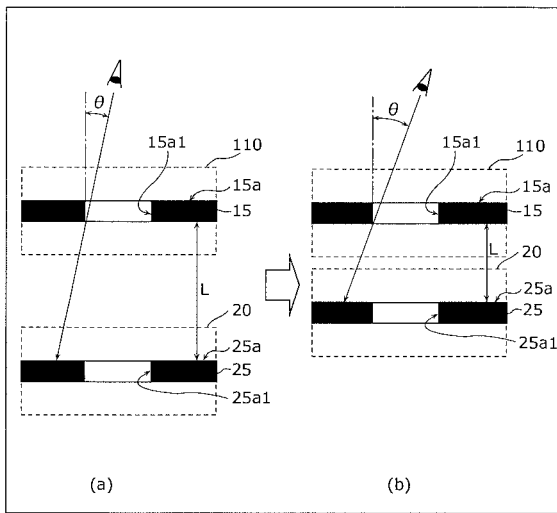
【 图 4 】



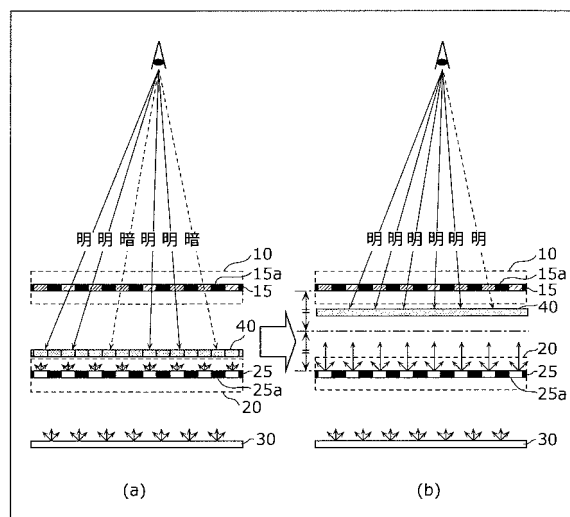
【 图 5 】



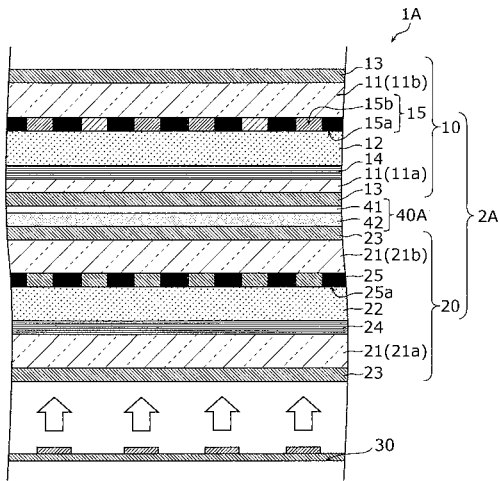
【 图 6 】



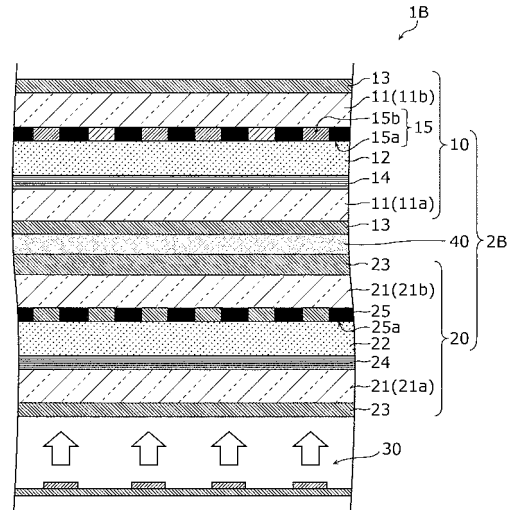
【 图 7 】



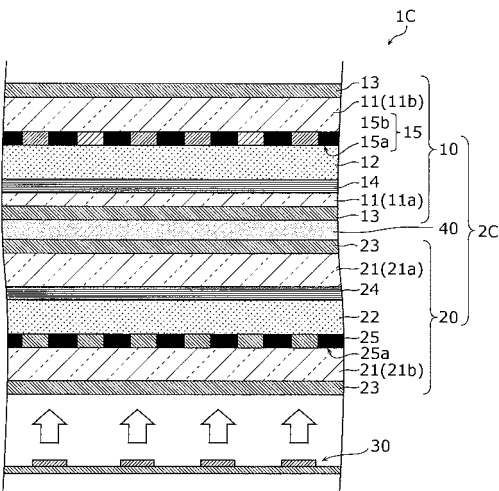
【 図 8 】



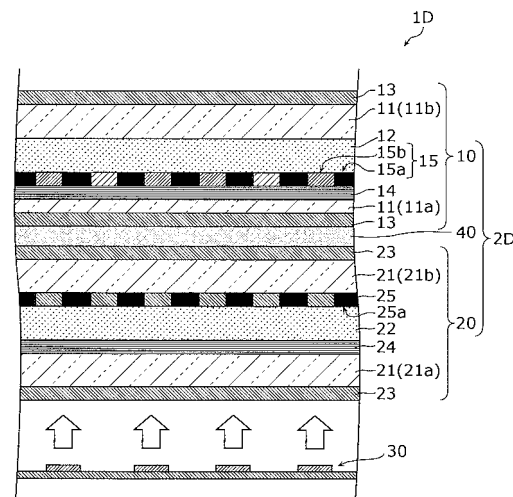
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(72)発明者 今奥 崇夫

兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町 1 - 6 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社内

(72)発明者 安井 陽一

兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町 1 - 6 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社内

Fターム(参考) 2H189 AA35 CA36 HA16 JA05 JA10 JA14 LA01 LA08 LA17 LA19
LA20
2H391 AA03 AB04 AC13 CB13 CB43 EA13 EA26 EB02
5C094 AA03 AA06 BA07 BA43 CA24 DA03 DA12 ED13 ED15 FA01
5G435 AA01 BB12 CC12 EE25 FF05 HH04