

(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2015-138199

(P2015-138199A)

(43) 公開日 平成27年7月30日(2015.7.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 500	2H092
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H148
G02B 5/20 (2006.01)	G02F 1/1335 505	2H191
G09F 9/30 (2006.01)	G02B 5/20 101	2H192
G02F 1/1368 (2006.01)	G09F 9/30 349C	5C094
審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2014-10691 (P2014-10691)
 (22) 出願日 平成26年1月23日 (2014.1.23)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 沖田 光隆
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 西山 和廣
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 Fターム(参考) 2H092 GA14 JB22 JB31 JB52 JB56
 NA25 PA08 PA09
 2H148 BB01 BB05 BD05 BD11 BD14
 BD20 BG02 BH05
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

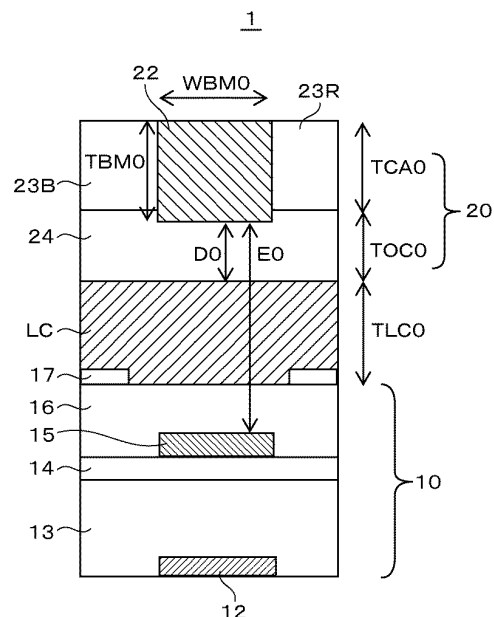
(57) 【要約】

【課題】高開口率化のためにブラックマトリクスの細線化を行うと、単色表示において斜め方向から観測すると隣の画素の色が混ざって見える混色が発生する可能性がある。

【解決手段】表示装置は表示パネルと光源とを備える。前記表示パネルはアレイ基板と対向基板と液晶層とを備える。前記対向基板は第1の遮光層と着色層とを備える。前記アレイ基板は第2の遮光層と信号配線層とを備える。前記第1の遮光層、前記第2の遮光層および前記信号配線層は異色副画素の間に配置するようにされる。前記第2の遮光層は前記液晶層に近接するように配置される。前記第1の遮光層の上面と前記第2の遮光層の上面との間隔を小さくするようにされる。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示装置は表示パネルと光源とを備え、

前記表示パネルはアレイ基板と対向基板と前記アレイ基板および前記対向基板に挟持される液晶層とを備え、

前記対向基板は第 1 の遮光層と着色層とオーバコート層とを備え、

前記アレイ基板は第 2 の遮光層と信号配線層とを備え、

前記光源は前記アレイ基板の前記液晶層とは反対側に配置するようにされ、

前記第 1 の遮光層、前記第 2 の遮光層および前記信号配線層は異色副画素の間に配置するようにされ、

10

前記第 2 の遮光層は前記液晶層に近接するように配置され、

前記第 1 の遮光層の厚さを大きくする、または前記着色層の厚さを小さくする、またはオーバコート層の厚さを小さくする、または液晶層の厚さを小さくすることにより、前記第 1 の遮光層の上面と前記第 2 の遮光層の上面との間隔を小さくするようにされる。

【請求項 2】

請求項 1 の表示装置において、

前記第 1 の遮光層の厚さを前記第 1 の遮光層と前記液晶層とが対向する面間の距離よりも大きくするようにされる。

【請求項 3】

請求項 2 の表示装置において、

前記第 1 の遮光層の厚さは前記着色層の厚さと前記オーバコート層の厚さの合計よりも小さくするようにされる。

20

【請求項 4】

請求項 2 の表示装置において、

前記第 1 の遮光層の厚さは前記着色層の厚さよりも小さくするようにされる。

【請求項 5】

請求項 1 の表示装置において、

前記第 1 の遮光層の厚さは前記着色層の厚さよりも大きくするようにされる。

【請求項 6】

請求項 5 の表示装置において、

前記第 1 の遮光層の厚さは前記着色層の厚さと前記オーバコート層の厚さの合計よりも小さくするようにされる。

30

【請求項 7】

請求項 1 の表示装置において、

前記第 1 の遮光層は前記第 2 の遮光層と平面視で重なるように配置される。

【請求項 8】

請求項 1 の表示装置において、

前記アレイ基板は共通電極と画素電極とを備え、

前記第 2 の遮光層は前記共通電極上に接するように配置される金属配線層である。

【請求項 9】

請求項 8 の表示装置において、

前記アレイ基板は前記信号配線層を覆う有機絶縁層と前記共通電極および前記第 2 の遮光層を覆う層間絶縁層とを備える。

40

【請求項 10】

請求項 1 の表示装置において、

前記信号配線層は遮光性の金属膜から構成され、

前記第 1 の遮光層と前記第 2 の遮光層と前記信号配線層を平面視で重なるように配置される。

【請求項 11】

請求項 1 の表示装置において、

50

前記第 1 の遮光層の幅を $4.5 \mu\text{m}$ 以下とするようにされる。

【請求項 12】

請求項 11 の表示装置において、

前記着色層の厚さを $2.0 \mu\text{m}$ 以下とするようにされる。

【請求項 13】

請求項 11 の表示装置において、

前記オーバコート層の厚さを $1.5 \mu\text{m}$ 以下とするようにされる。

【請求項 14】

請求項 11 の表示装置において、

前記液晶層の厚さを $3.3 \mu\text{m}$ 以下とするようにされる。

10

【請求項 15】

表示装置は表示パネルとバックライトとを備え、

前記表示パネルはアレイ基板と対向基板と前記アレイ基板および前記対向基板に挟持される液晶層とを備え、

前記対向基板は第 1 の遮光層と着色層とオーバコート層とを備え、

前記アレイ基板は第 2 の遮光層と信号配線層とを備え、

前記第 1 の遮光層および前記第 2 の遮光層は異色副画素の間に配置するようにされ、

前記第 2 の遮光層は前記液晶層に近接するように配置され、

前記第 1 の遮光層の幅を $4.5 \mu\text{m}$ 以下にするようにされる。

【請求項 16】

20

請求項 15 の表示装置において、

画素ピッチを $16.9 \mu\text{m}$ 以上、前記着色層の厚さを $2.0 \mu\text{m}$ 以下、前記オーバコート層の厚さを $1.5 \mu\text{m}$ 以下、前記液晶層の厚さを $3.3 \mu\text{m}$ 以下、前記第 1 の遮光層の厚さを $TBW (\mu\text{m})$ 、前記第 1 の遮光層の幅を $WBM (\mu\text{m})$ 、前記第 2 の遮光層の幅を前記第 1 の遮光層と同じとし、 $WBM - 1.11 \times TBW + 5.67$ の関係式を満たすようにされる。

【請求項 17】

請求項 15 の表示装置において、

画素ピッチを $16.9 \mu\text{m}$ 以上、前記着色層の厚さを $1.6 \mu\text{m}$ 以下、前記オーバコート層の厚さを $1.0 \mu\text{m}$ 以下、前記液晶層の厚さを $3.0 \mu\text{m}$ 以下、前記第 1 の遮光層の厚さを $TBW (\mu\text{m})$ 、前記第 1 の遮光層の幅を $WBM (\mu\text{m})$ 、前記第 2 の遮光層の幅を前記第 1 の遮光層と同じとし、 $WBM - 1.07 \times TBW + 5.21$ の関係式を満たすようにされる。

30

【請求項 18】

請求項 15 の表示装置において、

前記着色層の厚さを $2.0 \mu\text{m}$ 以下、前記オーバコート層の厚さを $1.5 \mu\text{m}$ 以下、前記液晶層の厚さを $3.3 \mu\text{m}$ 以下、前記第 1 の遮光層の厚さを $1.5 \mu\text{m}$ 以上とするようにされる。

【請求項 19】

請求項 15 の表示装置において、

前記着色層の厚さを $1.6 \mu\text{m}$ 以下、前記オーバコート層の厚さを $1.0 \mu\text{m}$ 以下、前記液晶層の厚さを $3.0 \mu\text{m}$ 以下、前記第 1 の遮光層の厚さを $1.2 \mu\text{m}$ 以上とするようにされる。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は表示装置に関し、例えば対向基板にブラックマトリクスを有する液晶表示装置に適用可能である。

【背景技術】

【0002】

50

特開 2 0 1 0 - 1 4 7 6 0 号公報およびこれに対応する米国特許第 8 2 6 9 9 2 5 号明細書には、表示面を斜め方向から見た場合に色の混色を回避させるために、例えば赤色画素と青色画素の間のブラックマトリックスの幅を太くし、赤色画素と緑色画素の間のブラックマトリックスの幅は太くしないようにして、ブラックマトリックスの幅を一律に太くする場合と比較し、画素の開口率を向上させることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 1 0 - 1 4 7 6 0 号公報

【特許文献 2】米国特許第 8 2 6 9 9 2 5 号明細書

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

スマートフォンやタブレット向けの液晶表示装置では高解像度化が進み、液晶表示装置の画素サイズは微細化され 3 0 0 p p i (pixel per inch) 以上のパネルが製品化されており、5 0 0 p p i クラスのパネルも開発されている。画素サイズが小さくなると画素面積に対する信号配線やブラックマトリックスの比率が高まり開口率が低くなる。そこで、高開口率化のために信号配線やブラックマトリックスの細線化が行う必要がある。

信号配線等を有するアレイ基板とブラックマトリックス等を有する対向基板を貼り合わせるときに合わせズレが発生する場合がある。この場合、高開口率化のためにブラックマトリックスの細線化を行うと、単色表示において斜め方向から観測すると隣の副画素の色が混ざって見える混色が発生しやすくなる。

20

その他の課題と新規な特徴は、本開示の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 5】

本開示のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、表示装置は表示パネルと光源とを備える。前記表示パネルはアレイ基板と対向基板と前記アレイ基板および前記対向基板に挟持される液晶層とを備える。前記対向基板は第 1 の遮光層と着色層とオーバコート層とを備える。前記アレイ基板は第 2 の遮光層と信号配線層とを備える。前記光源は前記アレイ基板の前記液晶層とは反対側に配置するようにされる。前記第 1 の遮光層、前記第 2 の遮光層および前記信号配線層は異色副画素の間に配置するようにされる。前記第 2 の遮光層は前記液晶層に近接するように配置される。前記第 1 の遮光層の厚さを大きくする、または前記着色層の厚さを小さくする、またはオーバコート層の厚さを小さくする、または液晶層の厚さを小さくすることにより、前記第 1 の遮光層の上面と前記第 2 の遮光層の上面との間隔を小さくするようにされる。

30

【図面の簡単な説明】

【0 0 0 6】

【図 1 A】比較例 1 に係る表示装置の構成を示す断面図である。

【図 1 B】図 1 A の破線 A の部分を拡大した断面図である。

40

【図 1 C】比較例 1 に係る表示装置の課題を説明する断面図である。

【図 1 D】比較例 1 に係る表示装置の課題を説明する断面図である。

【図 1 E】比較例 1 に係る表示装置の課題を説明する断面図である。

【図 2】実施の形態に係る表示装置の構成を示す断面図である。

【図 3】実施の形態に係る表示装置の効果を説明する断面図である。

【図 4 A】実施例に係る表示装置の基板ごとの平面図である。

【図 4 B】実施例に係る表示装置の側面図である。

【図 5 A】実施例に係る表示装置の一部を示す断面図である。

【図 5 B】実施例に係るアレイ基板の一部を示す平面図である。

【図 6 A】対向基板の製造方法を説明するための断面図である。

50

【図 6 B】対向基板の製造方法を説明するための断面図である。

【図 6 C】対向基板の製造方法を説明するための断面図である。

【図 6 D】対向基板の製造方法を説明するための断面図である。

【図 6 E】対向基板の製造方法を説明するための断面図である。

【図 7 A】合わせズレがない場合の表示装置の断面図である。

【図 7 B】合わせズレがある場合の表示装置の断面図である。

【図 8】遮光層の厚さと混色比率の関係を示すグラフである。

【図 9】遮光層の厚さと遮光層の幅と混色比率の関係を示すグラフである。

【図 10】遮光層の厚さと遮光層の幅と混色比率の関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

10

【0007】

以下に、実施の形態、実施例および比較例について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

【0008】

まず、比較例に係る表示装置の課題を図 1 A から図 1 D を参照して説明する。

20

図 1 A は比較例に係る表示装置の構成を示す断面図である。図 1 B は図 1 A の破線 A の部分を拡大した断面図である。図 1 C から図 1 E は比較例に係る表示装置の課題を説明する断面図である。

比較例に係る表示装置 1 R はアレイ基板 10 と対向基板 20 a と液晶層 LC とを備える。アレイ基板 10 は信号配線層 12 と共通電極 14 と画素電極 17 とを有する。信号配線層 12 と共通電極 14 の間に有機絶縁層 13 が配置される。信号配線層 12 の上方であって共通電極 14 に接するように補助配線層 15 が配置される。共通電極 14 と画素電極 17 の間に層間絶縁層 16 が配置される。信号配線層 12 および補助配線層 15 はそれぞれ遮光導電膜で構成される。共通電極 14 および画素電極 17 はそれぞれ透明導電膜で構成される。

30

対向基板 20 a はガラス等の透明基板 21 と遮光層（ブラックマトリクス）22 a と着色層（カラーフィルタ）23 とオーバコート（OC）層 24 とを有する。なお、着色層 23 は赤着色層 23 R や緑着色層 23 G、青着色層 23 B の総称である。遮光層 22 a は信号配線層 12 および補助配線層 15 の上方に配置される。補助配線層 15 や遮光層 22 a によって後述する混色を低減している。

遮光層 22 a の幅を WBM1、厚さを TBM1 とする。遮光層 22 a と液晶層 LC との間の距離を D1 とし、遮光層 22 a と補助配線層 15 の距離を E1 とする。着色層 23 の厚さを TCA1 とし、オーバコート層 24 の厚さを TOC1 とし、液晶層 LC の厚さを TLC1 とする。TCA1 は遮光層 22 a 上の厚さではなく、透明基板 21 上の厚さである。なお、液晶層 LC を挟んで配向膜が形成されているが、配向膜の厚さは液晶層の厚さに比して非常に小さいため TLC1 には配向膜の厚さを含めている。ここで、 $TBM1 < D1$ であり、 $TBM1 < TCA1$ である。

40

【0009】

図 1 A に示すように、表示装置 1 R は隣接される R（赤）、G（緑）、B（青）の 3 色のサブピクセル（副画素）によりカラー表示用のピクセル（画素）を構成するようになっている。各サブピクセルには、各サブピクセルに応じたカラーフィルタ（着色層）23 R、23 G、23 B を備え、これらカラーフィルタを通した光の混合によって観察者は所定の色を感知できるようになっている。そして、R、G、B のいずれかの色の単色表示させようとする場合は、当該色のサブピクセルの液晶を ON（白表示）させるとともに、他の色のサブピクセルの液晶を OFF（黒表示）させることによって実現している。なお、光

50

源（バックライト）はアレイ基板 10 の下に位置し、観測者は対向基板 20 a の上に位置する。すなわち、表示装置 1 R は透過型の液晶表示装置である。なお、副画素が縦ストライプ状のときは信号配線層 12 が映像信号線で、横ストライプ形状のときは信号配線層 12 が走査信号線である。

【0010】

そして、このような単色表示の場合において、図 1 C に示すように、表示面を斜め方向から観た場合、液晶が ON しているサブピクセル 31 に隣接する液晶が OFF となっている他の色のサブピクセルであって、観察者に近い側のサブピクセル 32 の色が混ざって見える不都合が生じる。この不都合を混色という。この不都合が起きる理由は、例えばバックライトからの光において、液晶が ON しているサブピクセル 31 と、サブピクセル 31 と隣接する他の色のサブピクセル 32 を通る光路が存在するからである。自サブピクセル 31 では、信号配線層 12 と遮光層 22 a の間から WA1 幅の正規光 33 a が表示装置 1 R から出力される。隣サブピクセル 32 では、遮光層 22 a と補助配線層 15 との間から WB1 幅の混色光 34 a が表示装置 1 R から出力される。

10

【0011】

生産上のばらつきにより、図 1 D に示すように、アレイ基板 10 と対向基板 20 a の貼り合わせの際に、異なる色のサブピクセルが並ぶ方向にずれて固定される場合（合わせズレ）がある。合わせズレによって、単色表示において、液晶が ON しているサブピクセル 31 に隣接する他の色のサブピクセル 32 のカラーフィルタが、液晶が ON している領域に近づいたりまたは重なったりする。このため、図 1 D に示すように、表示装置 1 R a では、前記光路の幅（WB2）が広がり、隣接する他の色のサブピクセル 32 側の斜め方向から観察した場合、混色の不都合が特に顕著になる。自サブピクセル 31 では、信号配線層 12 と遮光層 22 a の間から WA2 幅の正規光 33 b が表示装置 1 R a から出力される。隣サブピクセル 32 では、遮光層 22 a と補助配線層 15 との間から WB2 幅の混色光 34 b が表示装置 1 R a から出力される。ここで、 $WA2 < WA1$ 、 $WB2 > WB1$ である。

20

【0012】

図 1 E に示すように、表示装置 1 R b の遮光層 22 a 1 の幅が遮光層 22 a の幅よりも広くすれば混色を減少させたり、発生させなくしたりすることができる。ただし、開口率が減少する。自サブピクセル 31 では、信号配線層 12 と遮光層 22 a 1 の間から WA3 幅の正規光 33 c が表示装置 1 R b から出力される。隣サブピクセル 32 では、遮光層 22 a 1 と補助配線層 15 との間から混色光が表示装置 1 R b から出力されない。ここで、 $WA3 < WA2$ である。

30

【0013】

なお、補助配線層があることによってある程度混色光の発生を防いだり、混色光の幅を狭めたりすることができる。高開口化のためには遮光層の幅を狭めるだけでなく補助配線層の幅も狭くしなければならない。高開口化のために遮光層を細線化すると混色が発生しやすくなる。また、異色配列方向のサブピクセルの幅（WSP）を狭くすると、混色が目立ちやすくなる。なお、WSPを画素ピッチともいう。

40

【0014】

次に、実施の形態に係る表示装置について図 2 を参照して説明する。

図 2 は実施の形態に係る表示装置の構成を示す断面図である。

実施の形態に係る表示装置 1 は比較例に係る表示装置 1 R と遮光層の厚さが異なるが、その他は同じ構成である。

すなわち、表示装置 1 はアレイ基板 10 と対向基板 20 と液晶層 LC を備える。アレイ基板 10 は信号配線層 12 と共通電極 14 と画素電極 17 とを有する。信号配線層 12 と共通電極 14 の間に有機絶縁層 13 が配置される。信号配線層 12 の上方であって共通電極 14 に接するように補助配線層（第 2 の遮光層）15 が配置される。共通電極 14 と画素電極 17 の間に層間絶縁層 16 が配置される。信号配線層 12 および補助配線層 15 はそれぞれ遮光導電膜で構成される。共通電極 14 および画素電極 17 はそれぞれ透明導電

50

膜で構成される。

対向基板 20 はガラス等の透明基板 21 と遮光層 22 と着色層 23 とオーバコート層 24 とを有する。遮光層 (第 1 の遮光層) 22 は信号配線層 12 および補助配線層 15 の上方に配置される。遮光層 22、信号配線層 12 および補助配線層 15 は異色サブピクセル間に配置される。遮光層 22 は信号配線層 12 および補助配線層 15 とは平面視で重なっている。補助配線層 15 や遮光層 22 によって混色を低減している。

遮光層 22 の幅を $WBM0$ 、遮光層 22 の厚さを $TBM0$ とする。遮光層 22 と液晶層 LC との間の距離を $D0$ とし、遮光層 22 と補助配線層 15 の距離を $E0$ とする。着色層 23 (赤着色層 23R、緑着色層 23G、青着色層 23B) の厚さを $TCA0$ とし、オーバコート層 24 の厚さを $TOC0$ とし、液晶層 LC の厚さを $TLC0$ とする。 $TCA0$ は遮光層 22 上の厚さではなく、透明基板 21 上の厚さである。なお、液晶層 LC を挟んで配向膜が形成されているが、配向膜の厚さは液晶層の厚さに比して非常に小さいため $TLC0$ には配向膜の厚さを含めている。ここで、 $WBM0 = WBM1$ 、 $TBM0 > TBM1$ 、 $TCA0 = TCA1$ 、 $TOC0 = TOC1$ 、 $TLC0 = TLC1$ 、 $D0 < D1$ 、 $E0 < E1$ である。なお、 $TBM0$ は $TCA0$ よりも大きくてもよいが、 $TCA0 + TOC0$ よりも小さくするのが好ましい。

【0015】

次に、実施の形態に係る表示装置の効果について説明する。

図 3 は実施の形態に係る表示装置の効果の説明する断面図である。

生産上のばらつきにより、図 3 に示すように、アレイ基板 10 と対向基板 20 の貼り合わせの際に、異なる色のサブピクセルが並ぶ方向にずれて固定される場合でも、対向基板 20 の遮光層 22 の上面と対向するアレイ基板 10 の最上層の遮光層 (補助配線層 15) の上面との間隔 ($E0$) を狭めることによって、表示装置 1a の混色光 34 の幅 ($WB0$) を比較例に係る表示装置 1Ra の混色光の幅 ($WB2$) よりも狭くすることができる。なお、 $WA0 = WA1$ である。

【0016】

$E0$ を小さくすることで、高精細で高開口率の表示装置において表示パネルの透過率を低下させることなく混色を低減することができる。なお、液晶が OFF していると遮光層として機能するため、液晶層と対向基板の遮光層との隙間 ($D0$) を狭くすることができればよい。一例として、遮光層 22 の厚さを厚くすることによって、 $D0$ および $E0$ を小さくすることができる。他の例として、着色層 23 の厚さを薄くすることによって、 $D0$ および $E0$ を小さくすることができる。また他の例として、オーバコート層 24 の厚さを薄くすることによって、 $D0$ および $E0$ を小さくすることができる。さらに他の例として、液晶層 LC の厚さを薄くすることによって、 $E0$ を小さくすることができる。これらの例を組み合わせることによって、さらに $D0$ および $E0$ を小さくすることができる。

遮光層の厚さは遮光層と液晶層とが対向する面間の距離よりも大きくするのが好ましい。ただし、液晶層に対向する対向基板面を平坦化するために、遮光層の厚さは着色層の厚さとオーバコート層の厚さの合計よりも小さくするのが好ましい。遮光層の厚さは着色層の厚さよりも小さくするのがより好ましい。

あるいは、遮光層の厚さは着色層の厚さよりも大きくするのが好ましい。ただし、液晶層に対向する対向基板面を平坦化するために、遮光層の厚さは着色層の厚さとオーバコート層の厚さの合計よりも小さくするのが好ましい。

【0017】

なお、本実施の形態に於ける表示装置は、TN (Twisted Nematic) モード、VA (Vertical Alignment) モードあるいは MVA (Multi-domain Vertical Alignment) モードで駆動するいわゆる縦電界方式の液晶表示装置や、IPS (In-Plane Switching) モード、FFS (Fringe Field Switching) モード等の横電界方式の液晶表示装置に適用可能であるが、以下においては FFS モードの液晶表示装置に代表させて実施例の表示装置を説明する。

【実施例】

【 0 0 1 8 】

図 4 A は実施例に係る表示装置の基板ごとの平面図である。図 4 B は実施例に係る表示装置の側面図である。実施例に係る表示装置 1 A は液晶表示装置である。

表示装置 1 A は、表示パネル 1 0 0 とバックライト 4 1 と制御回路 4 3 と駆動回路 4 4 とケーブル 4 8、4 9 を備える。表示装置 1 A は縦長である（Y 方向の長さが X 方向の長さよりも大きい）。表示パネル 1 0 0 はアレイ基板（T F T 基板）1 0 A と対向基板（C F 基板）2 0 A と液晶層 L C と偏光板 4 2 とを備える。アレイ基板 1 0 A には、走査回路 4 6 と信号線選択回路 4 7 が T F T で形成されている。偏光板 4 2 は、バックライト 4 1 とアレイ基板 1 0 A との間および対向基板 2 0 A の上面に配置されている。また、駆動回路 4 4 は C M O S 等の半導体集積回路（I C）で構成され、アレイ基板 1 0 A に C O G 実装されている。駆動回路 4 4 はケーブル 4 8 を介して制御回路 4 4 に接続されている。バックライト 4 1 は、ケーブル 4 9 を介して制御回路 4 3 に接続されている。

10

【 0 0 1 9 】

図 5 A は実施例に係る表示装置の一部を示す断面図である。図 5 B は実施例に係るアレイ基板の一部を示す平面図である。

ガラス等の透明基板の上にゲート配線層 5 1 が形成され、ゲート絶縁層を介して半導体層 5 3 が形成される。信号配線層 1 2 およびドレイン配線層は層間絶縁層 1 1 のコンタクトホールを介して半導体層 5 3 と接続される。信号配線層 1 2 の上に有機絶縁層 1 3 を介して共通電極 1 4 が配置される。信号配線層 1 2 の上方に位置する部分に共通電極 1 4 上に補助配線層 1 5 が接して配置される。共通電極 1 4 の上に層間絶縁層 1 6 を介して画素電極 1 7 が配置される。画素電極 1 7 は有機絶縁層 1 3 のコンタクトホールを介してドレイン電極層に接続される。画素電極 1 7 にはスリットがある。ゲート配線層 5 1 は X 方向に延在し、半導体層 5 3 に向けて Y 方向にも延伸する。補助配線層 1 5 は信号配線層 1 2 と平行な方向（Y 方向）に延在する。共通電極 1 4 および画素電極 1 7 は I T O 等の透明導電膜で形成され、補助配線層 1 5 および信号配線層 1 2 は A l 等の金属膜（遮光導電膜）で形成される。補助配線層 1 5 は共通電極 1 4 を低抵抗化するための配線である。なお、表示装置 1 A は副画素が縦ストライプ状であるので信号配線層 1 2 が映像信号線である。

20

対向基板 2 0 A はガラス等の透明基板と遮光層 2 2 と着色層 2 3 とオーバコート層 2 4 とを有する。遮光層 2 2 は信号配線層 1 2 および補助配線層 1 5 の上方に配置される。

30

ゲート配線層 5 1 および半導体層 5 3 は同色サブピクセル間に配置される。ゲート線 5 1 および半導体層 5 3 は平面視で遮光層 2 2 と重なる位置に配置される。信号配線層 1 2 および補助配線層 1 5 は異色サブピクセル間に配置される。信号配線層 1 2 は平面視で補助配線層 1 5 と重なる位置に配置される。補助配線層 1 5 は平面視で遮光層 2 2 と重なる位置に配置される。ただし、アレイ基板 1 0 A と対向基板 2 0 A に異色方向に合わせズレがあるときは、補助配線層 1 5 は遮光層 2 2 から平面視で一部は重ならない部分が生じるが、重なっていることは変わらない。

【 0 0 2 0 】

対向基板の製造方法について説明する。

図 6 A から図 6 D は対向基板の製造方法を説明するための断面図である。

40

図 6 A に示すように、透明基板 2 1 の上に黒色樹脂 6 1（2 2）を塗布する。次に、図 6 B に示すように、フォトリソグラフィによりフォトレジスト 6 2 をパターンニングする。次に、図 6 C に示すように、フォトレジスト 6 2 をマクスにして黒色樹脂 6 1（2 2）をドライエッチングして遮光層 2 2 を形成する。黒色樹脂 6 1（2 2）は感光性でも非感光性でもよい。なお、遮光層 2 2 をそれほど厚くしない場合は、透明基板 2 1 の上に感光性黒色樹脂を塗布し、フォトリソグラフィにより感光性黒色樹脂をパターンニングして遮光層 2 2 を形成する。すなわち、フォトレジストおよびドライエッチングを使用しない。図 6 A から図 6 C の方法を使用することにより、厚みが大きい遮光層を形成することができる。

透明基板 2 1 の上に着色層 2 3 を形成した後、図 6 D に示すように、遮光層 2 2 および

50

着色層 23 の上にアクリル樹脂やポリイミド樹脂等を塗布してオーバコート層 24 を形成する。遮光層 22 が着色層 23 よりも厚くなると平滑性が悪くなるので、図 6 E に示すように、研磨工程を導入してオーバコート層 24 を平滑化する。なお、遮光層 24 をそれほど厚くしない場合は、例えば遮光層 24 が着色層 23 よりも薄い場合は、研磨工程を省略することができる。

【0021】

混色比率について図 7 A から図 10 を参照して説明する。

図 7 A は合わせズレがない場合の表示装置の断面図である。図 7 B は合わせズレがある場合の表示装置の断面図である。

混色比率を求めた合わせズレのある表示装置 1 A a の寸法は次のとおりである。なお、合わせズレのない表示装置 1 A の寸法は合わせズレ量を除いて表示装置 1 A a と同じである。

遮光層 22 の幅 (WBM) は $4\ \mu\text{m}$ 、着色層 23 の厚さ (TCA) は $2.0\ \mu\text{m}$ 、オーバコート層 24 の厚さ (TOC) は $1.5\ \mu\text{m}$ 、補助配線層 15 の幅 (WAL) は $4\ \mu\text{m}$ 、信号配線層 12 の幅は $3\ \mu\text{m}$ 、液晶層 LC の厚さ (TLC) は $3.3\ \mu\text{m}$ である。なお、TLC には配向膜の厚さも含まれている。また、層間絶縁層 16 の厚さは $0.2\ \mu\text{m}$ 、補助配線層 15 の厚さは $0.22\ \mu\text{m}$ 、共通電極 14 の厚さは $0.05\ \mu\text{m}$ 、有機絶縁層 13 の厚さは $3\ \mu\text{m}$ 、信号配線層 12 厚さは $0.46\ \mu\text{m}$ である。

また、アレイ基板と対向基板の合わせズレ (LA) は $2\ \mu\text{m}$ 、画素ピッチ (WSP) は $16.9\ \mu\text{m}$ (画素サイズの $500\ \text{ppi}$ 相当) である。なお、画素ピッチは異色方向の副画素の幅である。

層間絶縁層 16 の厚さが $0.2\ \mu\text{m}$ 、補助配線層 15 の厚さが $0.22\ \mu\text{m}$ 、共通電極 14 の厚さが $0.05\ \mu\text{m}$ であると、図 7 A および図 7 B に示すように、補助配線層 15 は液晶層 LC に近接する。したがって、混色比率は、ほぼ、画素ピッチ (WSP)、遮光層 22 の幅 (WBM)、補助配線層 15 の幅 (WAL)、遮光層 22 の厚さ (TBM)、着色層 23 の厚さ (TCA)、オーバコート層 24 の厚さ (TOC)、液晶層 LC の厚さ (TLC) で決まる。

【0022】

まず、遮光層の厚さと混色比率の関係について図 8 を参照して説明する。

図 8 は遮光層の厚さと混色比率の関係を示すグラフである。図 8 では遮光層 22 の厚さ (TBM) の値を変えて、TCA - TBM と混色比率をプロットしている。ここで、自サブピクセルの正規光の幅を WA とし、隣サブピクセルの混色光の幅を WB とし、混色比率 (MR) = WB / WA である。なお、画素ピッチが小さくなると WA も小さくなるので混色比率は大きくなる。

図 8 に示すように、 $TBM = 0.5, 0.9, 1.2, 1.5, 1.6, 2.0, 2.5\ (\mu\text{m})$ のとき、すなわち、 $TCA - TBM = 1.5, 1.1, 0.8, 0.5, 0.4, 0, -0.5\ (\mu\text{m})$ のとき、 $MR = 20, 17, 15, 13, 12, 9, 5\ (\%)$ である。 $MR = 13\ \%$ (直線 G および直線 G より下) のとき、混色は良好レベルにあることが実験により確認されている。すなわち、混色良好レベルは $MR = 0\ \%$ ではなく、所定値よりも小さければよい。したがって、矢印 H で示すように、 $TCA - TBM = 0.5\ (\mu\text{m})$ のとき、混色は良好レベルにある。また、 $TBM > D = TCA + TOC - TBM$ ($TBM > (TCA + TOC) / 2$) のとき、混色はより良好レベルにある。 $TBM < TCA + TOC = 3.5\ \mu\text{m}$ を満たすのが好ましい。また、光学濃度の関係で、 TBM は $0.9\ \mu\text{m}$ 以上が好ましい。なお、 $WSP = 16.9\ \mu\text{m}$ ($500\ \text{ppi}$ 以下) で、 $TCA - TBM = 0.5$ であれば混色は良好レベルにある。また、 $WSP < 16.9\ \mu\text{m}$ ($500\ \text{ppi}$ より大きい場合) であっても、 $TCA - TBM$ をより小さくする (TBM をより大きくする) ことによって混色を良好レベルにすることができる。

遮光層 22 を厚膜化することで、高精細で高開口率の表示装置において表示パネルの透過率を低下させることなく混色を低減することができる。

【0023】

10

20

30

40

50

次に、遮光層の厚さと遮光層の幅と混色比率の関係について図 9 を参照して説明する。

図 9 は遮光層の厚さと遮光層の幅と混色比率の関係を示すグラフである。

混色比率を求めた合わせズレのある表示装置 1 A a の寸法は遮光層の厚さおよび遮光層の幅を除き図 8 の場合と同じである。遮光層 2 2 の厚さを $T B W (\mu m)$ 、遮光層 2 2 の幅を $W B M (\mu m)$ とすると、下記の式 (1) の関係を満たすとき、混色は良好レベルにある。なお、直線 A は $M R = 1.5 \%$ 、直線 B は $M R = 1.4 \%$ 、直線 C は $M R = 1.3 \%$ 、直線 D は $M R = 1.2 \%$ 、直線 E は $M R = 1.1 \%$ 、直線 F は $M R = 1.0 \%$ である。直線 C および直線 C より右側、すなわち $M R = 1.3 \%$ のとき混色は良好レベルにある。また、 $W B M = W A L$ としている。

$$W B M = 1.11 \times T B M + 5.67 \dots \dots (1)$$

10

遮光層 2 2 の幅を狭めるときは遮光膜 2 2 の厚さを厚くするのが好ましい。寸法は図 8 に限定されるものではなく、 $W S P = 16.9 \mu m$ 、 $T C A = 2.0 \mu m$ 、 $T O C = 1.5 \mu m$ 、 $T L C = 3.3 \mu m$ において、上記の式 (1) の関係を満たすときも、混色は良好レベルにある。ただし、 $T B M < T C A + T O C = 3.5 \mu m$ を満たすのが好ましい。したがって、 $W B M$ の下限は約 $1.8 \mu m$ となる。また、光学濃度の関係で、 $T B M$ は $0.9 \mu m$ 以上が好ましい。

なお、 $W S P < 16.9 \mu m$ であっても、 $T B M$ をより大きくすることによって混色を良好レベルにすることができる。なお、 $W S P < 16.9 \mu m$ であるときは、混色が良好なレベルになる境界線は直線 C よりも右の方 (直線 F の方) にずれる。

$W B M = 4.5$ のときは、上記の式 (1) より $T B M = 1.05$ 、 $D = 2.45$ であり、 $T B M < D$ となる。同様に、 $W B M = 4$ のときは、 $T B M = 1.50$ 、 $D = 2.00$ であり、 $T B M < D$ となる。 $W B M = 3.73$ のときは、 $T B M = 1.75$ 、 $D = 1.75$ であり、 $T B M < D$ となる。 $W B M = 3.5$ のときは、 $T B M = 1.95$ 、 $D = 1.55$ であり、 $T B M > D$ となる。 $W B M = 3.73$ であれば、 $T B M > D$ を満足すると、混色は良好レベルにある。なお、 $W B M < 3.73$ では、 $T B M > D$ であって、さらに $T B M$ が所定値よりも大きければ、混色は良好レベルになる。

20

また、 $3.5 < W B M < 4.5$ では、 $T B M < T C A = 2.0$ であると、混色は良好レベルになる。なお、 $T B M < T C A = 2.0$ であっても、混色は良好レベルにある場合がある。

【 0 0 2 4 】

30

次に、着色層 2 3、オーバコート層 2 4 および液晶層 L C の厚さを変えた場合の遮光層の厚さと遮光層の幅と混色比率の関係について図 1 0 を参照して説明する。

図 1 0 は遮光層の厚さと遮光層の幅と混色比率の関係を示すグラフである。

混色比率を求めた合わせズレのある表示装置 1 A a の寸法は図 9 の場合に対して着色層 2 3、オーバコート層 2 4 および液晶層 L C の厚さを薄くしている。すなわち、着色層 2 3 の厚さ ($T C A$) を $1.6 \mu m$ 、オーバコート層 2 4 の厚さ ($T O C$) を $1.0 \mu m$ 、液晶層 L C の厚さ ($T L C$) を $3.0 \mu m$ としている。なお、着色層 2 3、オーバコート層 2 4 および液晶層 L C の厚さの他の寸法は図 8 の場合と同じである。図 1 0 の場合、下記の式 (2) の関係を満たすとき、混色は良好レベルにある。図 9 と同様に、直線 A は $M R = 1.5 \%$ 、直線 B は $M R = 1.4 \%$ 、直線 C は $M R = 1.3 \%$ 、直線 D は $M R = 1.2 \%$ 、直線 E は $M R = 1.1 \%$ 、直線 F は $M R = 1.0 \%$ である。直線 C および直線 C より右側、すなわち $M R = 1.3 \%$ のとき混色は良好レベルにある。また、 $W B M = W A L$ としている。

40

$$W B M = 1.07 \times T B M + 5.21 \dots \dots (2)$$

図 9 の場合と同様に遮光層 2 2 の幅を狭めるときは遮光膜 2 2 の厚さを厚くするのが好ましい。また、着色層 2 3 の厚さ、オーバコート層 2 4 の厚さおよび液晶層 L C の厚さを薄くすることにより、図 9 の場合よりも混色は良好レベルになる。すなわち、 $T B M$ は図 9 の場合よりも薄くてもよい。なお、画素ピッチが $16.9 \mu m$ 以上、 $T C A$ が $1.6 \mu m$ 以下、 $T O C$ が $1.0 \mu m$ 以下、 $T L C$ が $3.0 \mu m$ 以下において、上記の式 (2) の関係を満たすときも、混色は良好レベルにある。ただし、 $T B M < T C A + T O C = 2.6$ を満たすのが好ましい。したがって、 $W B M$ の下限は約 $2.4 \mu m$ となる。また、光学

50

濃度の関係で、 TBM は $0.9\mu m$ 以上が好ましい。

$WBM = 4.5$ のときは、上記の式(2)より $TBM = 0.66$ 、 $D = 1.94$ であり、 $TBM < D$ となる。同様に、 $WBM = 4$ のときは、 $TBM = 1.13$ 、 $D = 1.47$ であり、 $TBM < D$ となる。 $WBM = 3.82$ のときは、 $TBM = 1.30$ 、 $D = 1.30$ であり、 $TBM > D$ となる。 $WBM = 3.5$ のときは、 $TBM = 1.60$ 、 $D = 1.00$ であり、 $TBM > D$ となる。 $WBM = 3.82$ であれば、 $TBM > D$ を満足すると、混色は良好レベルにある。なお、 $WBM < 3.82$ では、 $TBM > D$ であって、さらに TBM が所定値よりも大きければ、混色は良好レベルになる。

また、 $3.5 \leq WBM \leq 4.5$ では、 $TBM - TCA = 1.6$ であると、混色は良好レベルになる。なお、 $TBM < TCA = 1.6$ であっても、混色は良好レベルにある場合がある。

【符号の説明】

【0025】

1、1a、1A、1Aa、1R、1Ra、1Rb・・・表示装置

10、10A・・・アレイ基板(TFT基板)

11・・・層間絶縁層

12・・・信号配線層

13・・・有機絶縁層

14・・・共通電極

15・・・補助配線層

16・・・層間絶縁層

17・・・画素電極

20、20a、20A・・・対向基板(CF基板)

21・・・透明基板

22、22a、22a1・・・遮光層(ブラックマトリックス(BM))

23・・・着色層(カラーフィルタ(CF))

23R・・・赤着色層

23G・・・緑着色層

23B・・・青着色層

24・・・オーバコート(OC)層

41・・・バックライト(光源)

51・・・ゲート線

53・・・半導体層

100・・・表示パネル

LC・・・液晶層

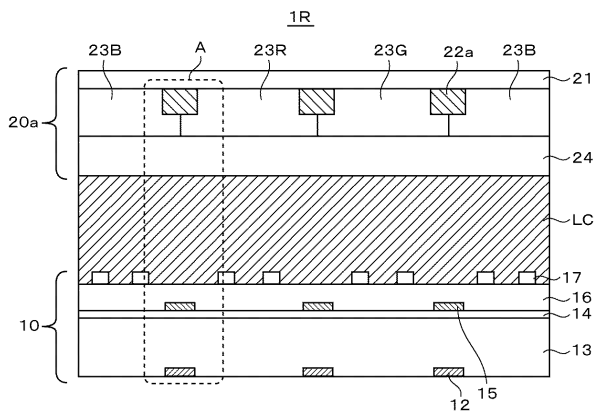
10

20

30

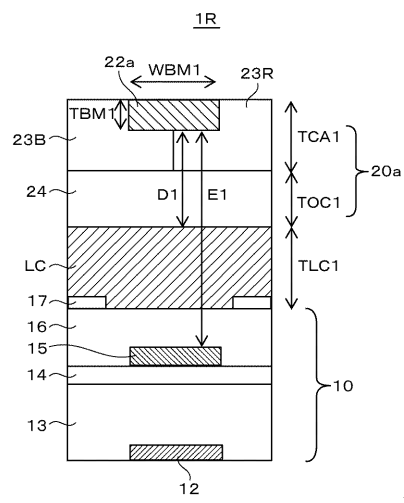
【図 1 A】

図 1 A



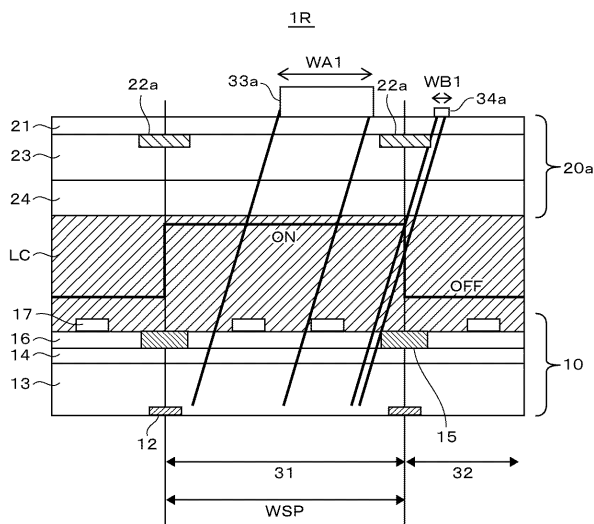
【図 1 B】

図 1 B



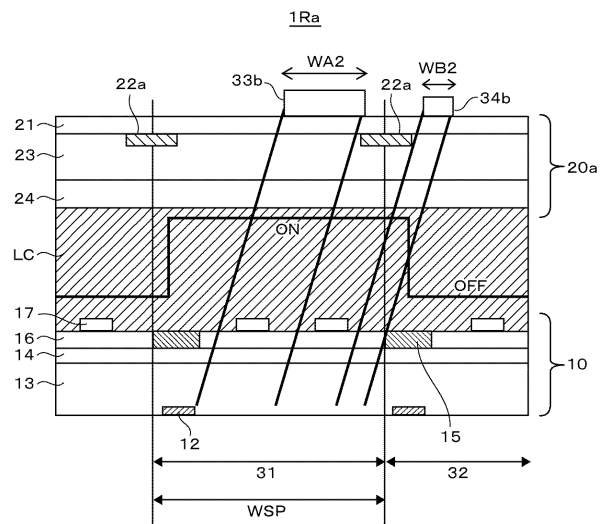
【図 1 C】

図 1 C



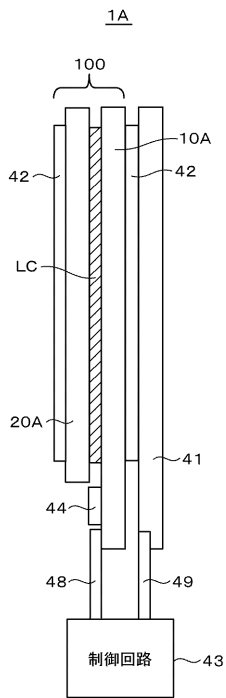
【図 1 D】

図 1 D



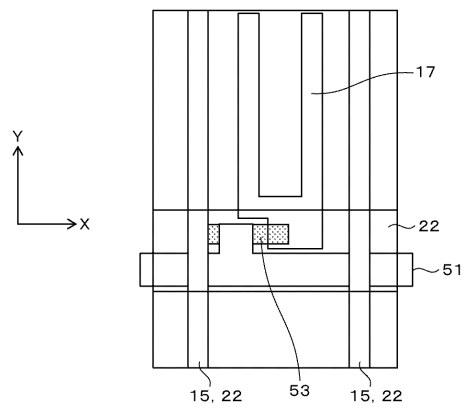
【図 4 B】

図 4 B



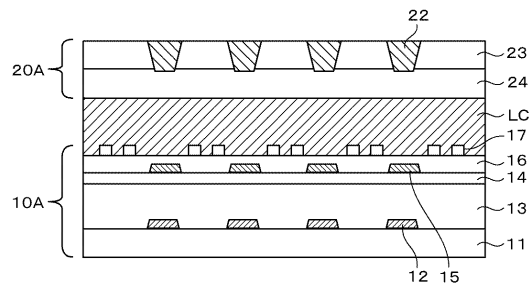
【図 5 A】

図 5 A



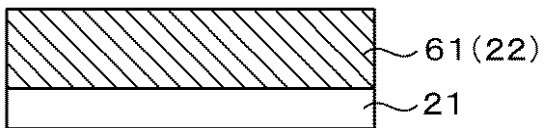
【図 5 B】

図 5 B



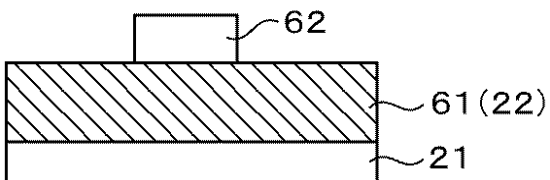
【図 6 A】

図 6 A



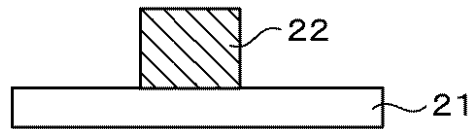
【図 6 B】

図 6 B



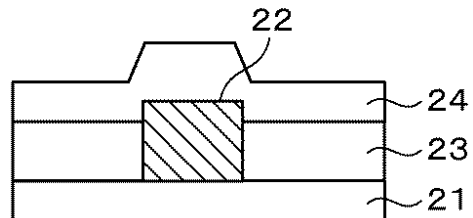
【図 6 C】

図 6 C



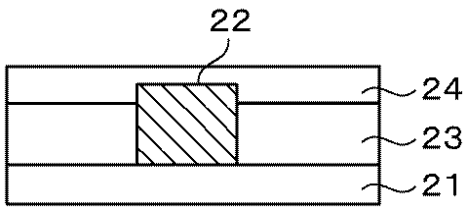
【図 6 D】

図 6 D



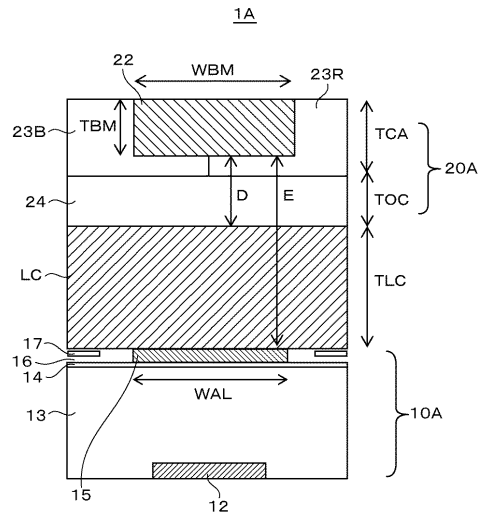
【図 6 E】

図 6 E



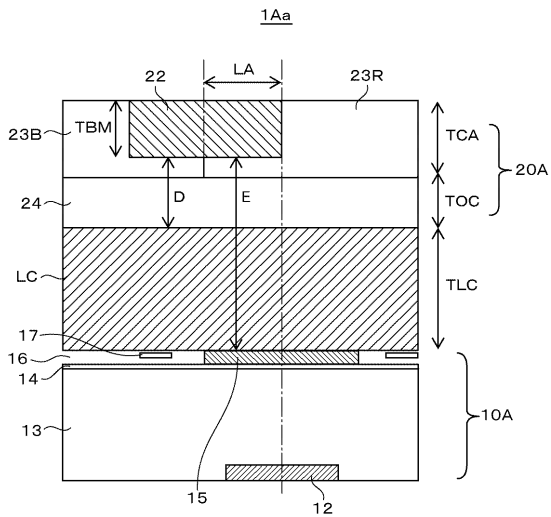
【図 7 A】

図 7 A



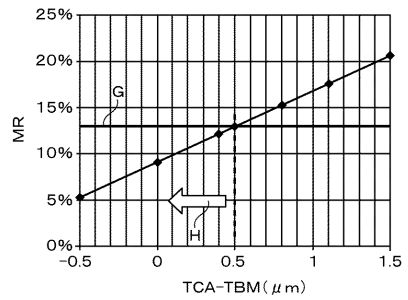
【図 7 B】

図 7 B



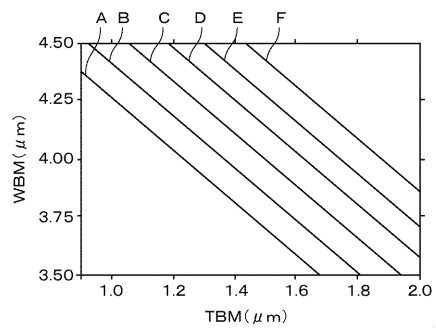
【図 8】

図 8



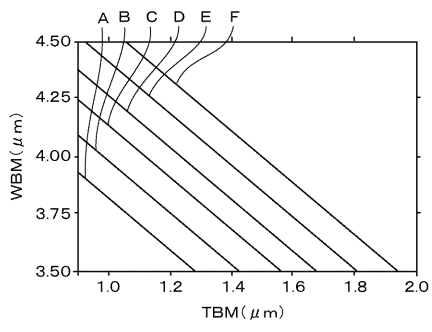
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	G 0 9 F 9/30 3 4 9 B	
	G 0 2 F 1/1368	

F ターム(参考) 2H191 FA02Y FA14Y FA15Y FC10 FD22 FD25 FD26 GA04 GA19 HA15
LA23 LA40
2H192 AA24 BB13 EA03 EA22 EA43 FA44 FA73 FB02
5C094 AA08 BA43 CA24 DA13 ED03 ED15 JA08

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2015138199A	公开(公告)日	2015-07-30
申请号	JP2014010691	申请日	2014-01-23
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	冲田光隆 西山和廣		
发明人	冲田 光隆 西山 和廣		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02B5/20 G09F9/30 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/136209 G02F1/136286 G02F2001/134372		
FI分类号	G02F1/1335.500 G02F1/1343 G02F1/1335.505 G02B5/20.101 G09F9/30.349.C G09F9/30.349.B G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB52 2H092/JB56 2H092/NA25 2H092/PA08 2H092/PA09 2H148/BB01 2H148/BB05 2H148/BD05 2H148/BD11 2H148/BD14 2H148/BD20 2H148/BG02 2H148/BH05 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA15Y 2H191/FC10 2H191/FD22 2H191/FD25 2H191/FD26 2H191/GA04 2H191/GA19 2H191/HA15 2H191/LA23 2H191/LA40 2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/EA03 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/FA44 2H192/FA73 2H192/FB02 5C094/AA08 5C094/BA43 5C094/CA24 5C094/DA13 5C094/ED03 5C094/ED15 5C094/JA08 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA15Y 2H291/FC10 2H291/FD22 2H291/FD25 2H291/FD26 2H291/GA04 2H291/GA19 2H291/HA15 2H291/LA23 2H291/LA40		
其他公开文献	JP6334179B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

如果减小黑色矩阵以增加孔径比，则可能发生颜色混合，其中在单色表示期间，来自相关子像素的所需颜色和与相邻子像素不同的颜色看起来在观看时混合在一起倾斜。一种显示装置，包括显示面板和光源。显示面板包括阵列基板，相对基板和液晶层。相对基板包括第一光阻挡层和着色层。阵列基板包括第二光阻挡层和信号布线层。第一光阻挡层，第二光阻挡层和信号布线层设置在不同颜色的子像素之间。第二光阻挡层靠近液晶层设置。第一和第二光阻挡层的顶表面之间的距离减小。

(21) 出願番号	特願2014-10691 (P2014-10691)	(71) 出願人	502356328
(22) 出願日	平成26年1月23日 (2014.1.23)		株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号
		(74) 代理人	110000350 ボレール特許業務法人
		(72) 発明者	冲田 光隆 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	西山 和廣 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内
		Fターム(参考)	2H092 GA14 JB22 JB31 JB52 JB56 NA25 PA08 PA09 2H148 BB01 BB05 BD05 BD11 BD14 BD20 BG02 BH05
			最終頁に続く