

(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2011-191530

(P2011-191530A)

(43) 公開日 平成23年9月29日(2011.9.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333	2H189
GO2F 1/1339 (2006.01)	GO2F 1/1339 500	2H191
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2010-57666 (P2010-57666)
 (22) 出願日 平成22年3月15日 (2010.3.15)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100113077
 弁理士 高橋 省吾
 (74) 代理人 100112210
 弁理士 稲葉 忠彦
 (74) 代理人 100108431
 弁理士 村上 加奈子
 (74) 代理人 100128060
 弁理士 中鶴 一隆
 (72) 発明者 山口 偉久
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

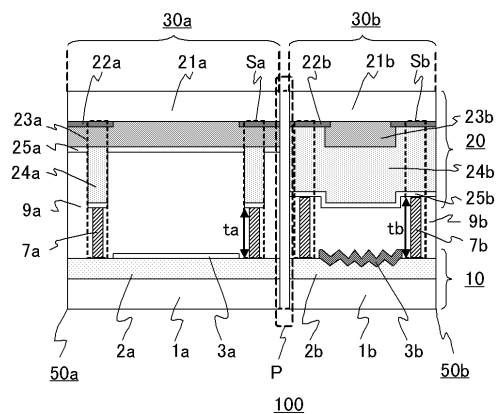
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶層厚が異なる複数の表示領域が独立して配置された液晶表示装置において、柱状スペーサの製造工程数を増やすことなく、隣接する表示領域の境界近傍で、液晶パネルの基板の歪みの発生が少なく、所望の光学特性が得られる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 対向基板20は、ブラックマトリクス22、カラーフィルタ23、液晶層9厚を調整する絶縁膜24と柱状スペーサ7を有しており、平面視における第1の表示領域の絶縁膜24aの大きさは、第2の表示領域の絶縁膜24bの大きさよりも小さく、第1の表示領域50aの柱状スペーサ7aの形成される領域Saは、カラーフィルタ23aおよび絶縁膜24aが積層して形成されており、第2の表示領域50bの柱状スペーサ7bの形成される領域Sbは、絶縁膜24bは形成されるが、カラーフィルタ23bは、第1の表示領域50より膜厚が小さいか、形成されていない。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶層厚が異なる第 1 の表示領域および第 2 の表示領域が独立して配置され、ブラックマトリクスと、カラーフィルタと、前記液晶層厚を調整する絶縁膜とを有する対向基板上において、平面視における前記第 1 の表示領域の前記絶縁膜の大きさは、前記第 2 の表示領域の前記絶縁膜の大きさよりも小さく、前記第 1 の表示領域の第 1 の柱状スペーサが形成される領域は、前記カラーフィルタおよび前記絶縁膜が積層されて形成されており、前記第 2 の表示領域の第 2 の柱状スペーサが形成される領域は、前記絶縁膜が形成されているが、前記カラーフィルタは、前記第 1 の表示領域の前記カラーフィルタよりも薄い膜厚か、または形成されておらず、前記第 1 の柱状スペーサおよび前記第 2 の柱状スペーサは、前記対向基板の基板面からの高さが略同一になっていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

液晶層厚が異なる第 1 の表示領域および第 2 の表示領域が独立して配置され、ブラックマトリクスと、カラーフィルタと、前記液晶層厚を調整する絶縁膜とを有する対向基板上において、平面視における前記第 1 の表示領域の前記絶縁膜の大きさは、前記第 2 の表示領域の前記絶縁膜の大きさよりも小さく、前記第 1 の表示領域の第 1 の柱状スペーサが形成される領域は、複数色の前記カラーフィルタが積層されると共に、前記絶縁膜がさらに積層されて形成されており、前記第 2 の表示領域の第 2 の柱状スペーサが形成される領域は、前記カラーフィルタおよび前記絶縁膜が積層されて形成されており、前記第 1 の柱状スペーサおよび前記第 2 の柱状スペーサは、前記対向基板の基板面からの高さが略同一になっていることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 3】

液晶層厚が異なる第 1 の表示領域および第 2 の表示領域が独立して配置され、ブラックマトリクスと、カラーフィルタと、前記液晶層厚を調整する絶縁膜とを有する対向基板上において、平面視における前記第 1 の表示領域の前記絶縁膜の大きさは、前記第 2 の表示領域の前記絶縁膜の大きさよりも小さく、前記第 1 の表示領域の第 1 の柱状スペーサが形成される領域、および前記第 2 の表示領域の第 2 の柱状スペーサが形成される領域に、前記カラーフィルタおよび前記絶縁膜が積層されて形成されており、前記第 2 の柱状スペーサが形成される領域の前記絶縁膜の膜厚は、前記第 2 の表示領域の他の領域の前記絶縁膜の膜厚よりも小さく、前記第 1 の柱状スペーサおよび前記第 2 の柱状スペーサは、前記対向基板の基板面からの高さが略同一になっていることを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 4】

液晶層厚が異なる第 1 の表示領域および第 2 の表示領域が独立して配置され、ブラックマトリクスと、カラーフィルタと、前記液晶層厚を調整する絶縁膜とを有する対向基板上において、平面視における前記第 1 の表示領域の前記絶縁膜の大きさは、前記第 2 の表示領域の前記絶縁膜の大きさよりも小さく、前記第 1 の表示領域の第 1 の柱状スペーサが形成される領域、および前記第 2 の表示領域の第 2 の柱状スペーサが形成される領域に、前記絶縁膜が形成されており、前記第 1 の柱状スペーサは、前記第 2 の柱状スペーサよりも基板面からの高さが小さく、前記対向基板と対向して配置され、走査配線、信号配線、絶縁膜、半導体膜、および画素電極を構成する部材を有するアレイ基板において、

40

50

前記第 1 の柱状スペーサが対向する領域に、前記アレイ基板を構成する前記部材からなる高さ調整膜が配置され、

前記対向基板と前記アレイ基板との基板面からの間隔が、前記第 1 の表示領域および前記第 2 の表示領域で略同一となっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

前記高さ調整膜が、前記第 2 の表示領域の前記画素電極を構成する部材であ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】

前記第 1 の表示領域および前記第 2 の表示領域が、透過表示領域、半透過表示領域、または反射表示領域の組み合わせであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 7】

前記第 1 の表示領域および前記第 2 の表示領域の画素の大きさが、異なることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に関するものである。特に、液晶層厚が異なる複数の表示領域が、独立して配置された液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

近年、従来のブラウン管に代わって、液晶、エレクトロルミネセンス、帯電微粒子等を利用した薄型で平面形状の表示パネルを有する新しい表示装置が多く使用されるようになった。これらの新しい表示装置の代表である液晶表示装置は、薄型、軽量だけでなく、低消費電力で低電圧駆動できる特徴を有している。液晶表示装置は、2枚の基板の間に、液晶が封入された液晶パネルが主要部分になる。片方の基板は、複数の画素がマトリクス状に配置された表示領域を有するアレイ基板であり、もう片方の基板は、ブラックマトリクス（遮光膜）、カラーフィルタ、対向電極等が形成された対向基板である。

【0003】

特に、薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）型液晶表示装置は、アレイ基板上の各画素に、スイッチング素子であるTFTが設けられ、各画素が独立して液晶を駆動する電圧を保持できるので、クロストークの少ない高画質な表示が可能である。また、各画素には、TFTのON、OFFを制御する走査配線（ゲート配線）と、これに交差する画像データ入力用の信号配線（ソース配線）が設けられている。通常、各画素は、走査配線と信号配線に囲まれた領域が対応する。

30

【0004】

近年、携帯電話、情報端末機器等に用いられる液晶表示装置として、透過表示領域と反射表示領域が、独立して配置された液晶表示装置が先行文献 1 に開示されている。

【0005】

一般に、液晶表示装置の液晶層厚は、アレイ基板と対向基板との間隔をスペーサにより制御する。従来は、所定の径の球状の樹脂スペーサをランダムに基板に散布していた。近年は、所定の膜厚のスペーサ用の樹脂膜を基板に塗布して、パターンングによって所定の位置に配置できる柱状スペーサが主に使用されている。

40

【0006】

通常、透過表示領域と反射表示領域の液晶層厚は異なっており、反射表示領域の液晶層厚は、透過表示領域の液晶層厚の約半分である。これは、透過表示領域では、光は液晶層を一回通過するだけであるが、反射表示領域では、光は液晶層を往復するので、液晶層を通過する光路長を略同一にするためである。

【0007】

反射表示領域の液晶層厚を、透過表示領域の液晶層厚の約半分にするために、一般に、

50

液晶層厚の約半分の膜厚を有する透明性樹脂からなる液晶層厚を調整する絶縁膜が反射領域に形成されている。

【0008】

液晶層厚は、対向基板に形成された柱状スペーサで制御される場合が多いが、柱状スペーサは、アレイ基板に形成される場合もある。液晶層厚を調整する絶縁膜も、アレイ基板に形成される場合もある。

【0009】

半透過型液晶表示装置では、半透過表示領域を構成する各画素に、液晶層厚の異なる透過表示領域と反射表示領域を有している。通常、画素の大きさは1mm角以下と小さいので、透過表示領域または反射表示領域のどちらか一方に柱状スペーサを形成すれば、半透過表示領域の液晶層厚を一定に保つことができた。

10

【0010】

しかし、液晶層厚が異なる複数の表示領域が独立して配置された液晶表示装置においては、各表示領域は多数の画素より構成されるので面積が大きく、液晶層厚を一定に保つためには、各表示領域に柱状スペーサを設ける必要があった。このため、高さ(膜厚)の異なる柱状スペーサを形成する必要があり、柱状スペーサの製造工程が増えるという問題があった。

【0011】

先行文献1(図8)には、透過表示領域の液晶層厚の約半分に相当する液晶層厚を調整する絶縁膜が、反射表示領域の略全体に設けられ、透過表示領域の柱状スペーサを形成する領域にも島状に上記の絶縁膜を形成して、1回の柱状スペーサの製造工程で、透過表示領域と反射表示領域で異なる液晶層厚に対応する工夫が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開2005-128154号公報(特に、図8)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、液晶層厚を調整する絶縁膜上に柱状スペーサを同一基板上に形成した場合、平面視において、反射表示領域の略全体に形成される面積が大きい絶縁膜上の柱状スペーサの高さと、透過表示領域の島状に分離した面積が小さい絶縁膜上の柱状スペーサの高さは、異なることがわかった。

30

【0014】

この理由は、一般に、樹脂膜を凹凸のある基板上に塗布形成した場合、樹脂膜の表面は完全な平坦にはならず、樹脂膜の粘度、塗布条件や、下地の凹凸形状の段差、面積の大きさの影響を受けるためである。

【0015】

このため、アレイ基板と対向基板を貼り合わせて、液晶パネルを組み立てたときに、反射表示領域と透過表示領域の境界近傍で、柱状スペーサが形成された基板面から柱状スペーサの先端までの高さが異なることにより、液晶パネルの基板に歪みが生じて、隣接する表示領域の境界近傍で、表示ムラ等の表示品位の低下が生じる問題があった。また、反射表示領域または透過表示領域の柱状スペーサの高さが設計の高さと異なるため、所望の光学特性が得られない問題があった。特に、液晶パネルの基板厚が薄くなるほど、この問題が生じやすくなった。

40

【0016】

本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、特に、液晶層厚が異なる複数の表示領域が独立して配置された液晶表示装置において、同一基板上に、柱状スペーサが、液晶層厚を調整する絶縁膜上に積層して形成される構成の場合、柱状スペーサの製造工程数を増やすことなく、隣接する表示領域の境界近傍で、液晶パネルの基板

50

の歪みの発生が少なく、所望の光学特性となる液晶表示装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明は、液晶層厚が異なる第1の表示領域と第2の表示領域が独立して配置され、ブラックマトリクスと、カラーフィルタと、液晶層厚を調整する絶縁膜とが形成される対向基板上において、平面視における第1の表示領域の絶縁膜の大きさは、第2の表示領域の絶縁膜の大きさよりも小さく、第1の表示領域の第1の柱状スペーサが形成される領域は、カラーフィルタおよび絶縁膜と同一層からなるパターンが積層されて形成されており、第2の表示領域の第2の柱状スペーサが形成される領域は、絶縁膜は形成されるが、カラーフィルタは、第1の表示領域よりも薄い膜厚か、または形成されておらず、第1の柱状

10

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、液晶層厚が異なる複数の表示領域が独立して配置された液晶表示装置において、隣接する表示領域の境界近傍に生じる表示ムラ等の表示品位の低下を抑制できると共に所望の光学特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】実施の形態1に係る液晶表示装置の概略構成を示す斜視図である。

20

【図2】図1のX-X線位置における各表示領域の1画素の概略構成を拡大して示す断面図である。

【図3】図2の対向基板に柱状スペーサを形成する製造工程を示す断面図である。

【図4】実施の形態1に係る液晶表示装置の図2に対応する従来の液晶表示装置を、比較例として示す断面図である。

【図5】実施の形態2に係る液晶表示装置の図1のX-X線位置における各表示領域の1画素の概略構成を拡大して示す断面図である。

【図6】図5の対向基板に柱状スペーサを形成する製造工程を示す図である。

【図7】実施の形態3に係る液晶表示装置の図1のX-X線位置における各表示領域の1画素の概略構成を拡大して示す断面図である。

30

【図8】図7の対向基板に柱状スペーサを形成する製造工程を示す図である。

【図9】実施の形態4に係る液晶表示装置の図1のX-X線位置における各表示領域の1画素の概略構成を拡大して示す断面図である。

【図10】実施の形態5に係る液晶表示装置の図1のX-X線位置における各表示領域の1画素の概略構成を拡大して示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の液晶表示装置についての実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の実施の形態を説明するための各図において、同一符号は、同一または相当部分を示しているので、適宜、重複する説明は省略する。

40

【0021】

実施の形態1

はじめに、本発明の液晶表示装置の構成を簡単に説明する。図1は、実施の形態1に係る液晶表示装置の概略構成を示す斜視図である。図2は、図1のX-X線位置における各表示領域の1画素の概略構成を拡大して示す断面図である。

【0022】

図1において、液晶表示装置100は、2つの異なる液晶層厚を有する表示領域50a、50bが、独立して並列に配置されている。表示領域50a、50bは、それぞれ複数の画素30a、30bがマトリクス状に配置されて構成されている。そして、アレイ基板10上には、画素30a、30bを構成する走査配線、信号配線、TF T、および画素電

50

極等（図示せず）が形成される。対向基板 20 上には、ブラックマトリクス、カラーフィルタ、および対向電極等（図示せず）が形成される。アレイ基板 10 と対向基板 20 は対向配置され、柱状スペーサ（図示せず）で隙間を空けて貼り合わされて、液晶表示装置 100 の主要部分である液晶パネルが構成される。アレイ基板 10 と対向基板 20 の隙間には液晶層（図示せず）が封入される。

【0023】

アレイ基板 10 には、表示領域 50 a、50 b の外側に、駆動回路や駆動回路と接続するための複数の端子（図示せず）が設けられている。また、液晶表示装置 100 は、液晶パネルの両面に偏向板や位相板（図示せず）が貼り付けられ、バックライト、外部回路や筐体等（図示せず）が取り付けられて完成する。

10

【0024】

なお、以下の記載において、原則として、部材の符号に英文字 a がついているものは、表示領域 50 a にある部材で、部材の符号に英文字 b がついているものは、表示領域 50 b にある部材を示す。また、部材の符号に英文字 a、b をつけて領域を特に区別する必要がない場合は、適宜、部材の符号の英文字 a、b は省略して、1 つの符号で簡素化して記載する。

【0025】

実施の形態 1 では、第 1 の表示領域に相当する表示領域 50 a は透過表示領域である。第 2 の表示領域に相当する表示領域 50 b は反射表示領域である。図 2 は、表示領域 50 a、50 b の 1 つの画素 30 a、30 b の概略構成の断面図を示している。

20

【0026】

対向基板 20 は、基板 21 上にブラックマトリクス 22、カラーフィルタ 23、透明樹脂からなる液晶層 9 厚を調整する絶縁膜 24、および対向電極 25 が形成されている。さらに、対向基板 20 上には、柱状スペーサ 7 が形成されている。表示領域 50 a を構成する画素 30 a の柱状スペーサ 7 a は、領域 S a に形成されており、膜厚 t a である。表示領域 50 b を構成する画素 30 b の柱状スペーサ 7 b は、領域 S b に形成されており、膜厚 t b である。ここで、カラーフィルタ 23 b は、領域 S b には形成されていない。

【0027】

アレイ基板 10 は、走査配線、信号配線、TFT 等は図示せず、基板 1、絶縁膜 2 a、2 b および画素電極 3 a、3 b のみ図示している。画素電極 3 a は、ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明導電膜からなる透過電極で、絶縁膜 2 a 上に形成されている。画素電極 3 b は、Al、Ag、Pt 等の高反射率の金属膜からなる反射電極で、凹凸が形成された絶縁膜 2 b 上に形成され、光散乱性を有している。

30

【0028】

また、アレイ基板 10 および対向基板 20 と液晶層 9 a、9 b との界面には、液晶分子の配向状態を制御する配向膜（図示せず）が塗布形成されている。

【0029】

アレイ基板 10 と対向基板 20 との間隔は、表示領域 50 a と表示領域 50 b で略同一となるように、柱状スペーサ 7 a、7 b の膜厚 t a、t b は異なるが、基板 21 から柱状スペーサ 7 a、7 b の表面までの高さは略同一となっている。この結果、表示領域 50 a と表示領域 50 b の境界領域 P 近傍の基板 1、21 に歪は殆どなくなっている。

40

【0030】

なお、図 1 に示すように、表示領域 50 a、50 b の大きさは同一でなくても良く、さらに表示領域 50 a と 50 b 間に非表示領域がある構成でもよい。また、表示領域 50 a、50 b は独立して配置されているので、画素 30 a、30 b の大きさも同一である必要はない。実施の形態 1 では、画素 30 b は、画素 30 a より小さい構成としている。

【0031】

図 3 は、図 2 の対向基板 20 に柱状スペーサ 7 を形成する製造工程を示す断面図である。

【0032】

50

図3(a)の工程は、ガラス、プラスチック等の透明性絶縁体からなる基板21に、Cr、Ni、Ti等の金属膜、またはその酸化膜等からなるブラックマトリクス22をスパッタ、蒸着等で形成して、パターニングする。ブラックマトリクス22a、22bの開口部が、それぞれ光透過、光反射する有効表示領域となる。実施の形態1では、ブラックマトリクス22の膜厚(段差)h1が100nm程度の金属膜で形成される場合を示しているが、黒色樹脂膜も可能である。

【0033】

図3(b)の工程は、膜厚が1~2μm程度のカラーフィルタ23をスピン回転またはインクジェット等で塗布形成して、パターニングする。カラーフィルタ23は、一般に、赤、緑、青色の3原色の3種類を用いる。ここでは、1つの画素30のいずれか1色を示している。3原色は赤、緑、青色以外でも良く、また、4原色以上のカラーフィルタ23を用いる場合もある。

10

【0034】

カラーフィルタ23下層には、ブラックマトリクス22の膜厚h1があるが、カラーフィルタ23の膜厚h2に比較して、僅かな段差でしかない。厚い樹脂膜は、凹凸の段差を緩和する特徴があるので、カラーフィルタ23を塗布形成した後のカラーフィルタ23表面は略平坦になっている。

【0035】

カラーフィルタ23のパターニングにおいて、表示領域50aのカラーフィルタ23aは、ブラックマトリクス22a上で、柱状スペーサ7aが形成される領域Saにも、略全体に形成されている。一方、表示領域50bでは、ブラックマトリクス22b上で、柱状スペーサ7bが形成される領域Sbには、カラーフィルタ23bは形成されていない。このため、領域Sbにカラーフィルタ23bの膜厚h2と略同一の段差h3が生じる。

20

【0036】

図3(c)の工程は、透明樹脂からなる液晶層9厚を調整する絶縁材124を塗布形成する。絶縁材124の膜厚は、透過表示領域50aの液晶層9aの厚さ3~6μmに対して、約半分の1.5~3μmである。このとき、絶縁材124の表面は完全な平坦ではなく、下層のカラーフィルタ23が形成されない領域Sbの段差h3の影響によって多少の凹凸が存在する。ここでは、領域Sbにおいて絶縁材124bに段差h5が存在する。ただし、カラーフィルタ23の段差h3と比較するとh3>h5であり、絶縁材124を塗布形成することで、段差は緩和されている。

30

【0037】

図3(d)の工程は、絶縁材124をパターニングする。表示領域50bは、略全体に絶縁膜24bが形成される。一方、表示領域50aは、透過表示領域であるので、基本的には、液晶層9厚を調整する絶縁膜24aは必要ないが、ブラックマトリクス22a上で、柱状スペーサ7aが形成される領域Saに、面積の小さな絶縁膜24aが形成される。

【0038】

図3(e)の工程は、基板21の略全体に、ITO等の透明導電膜からなる対向電極25をスパッタ、蒸着等で形成する。これにより、対向基板20が形成される。水平電界方式の液晶表示装置100では、対向電極25はアレイ基板10上に形成されるので、この工程がない場合もある。

40

【0039】

図3(f)の工程は、柱状スペーサ7形成用の樹脂材107を塗布形成する。絶縁膜24bと略同一の膜厚の1.5~3μm程度の樹脂材107を塗布形成する。表示領域50aの領域Saには、樹脂材107aの表面に段差h6が存在する。一方、表示領域50bの領域Sbにも、樹脂材107bの表面に段差h7が存在する。ただし、段差h7は、段差h5よりもさらに小さいh5>h7になる。

【0040】

表示領域50aでは、樹脂材107aの表面は、領域Saでは、段差h6の凸部となる。表示領域50bでは、樹脂材107bの表面は、領域Sbでは、段差h7の凹部となる

50

。この結果、基板 2 1 から樹脂材 1 0 7 a、1 0 7 b の表面までの高さは、領域 S a、S b では、略同一の高さになる。

【 0 0 4 1 】

図 3 (g) の工程は、樹脂材 1 0 7 をパターンニングして、柱状スペーサ 7 a、7 b を形成する。柱状スペーサ 7 a、7 b のそれぞれの膜厚 t_a 、 t_b は、 $t_b > t_a$ であるが、基板 2 1 からの、柱状スペーサ 7 a、7 b の基板 2 1 からの高さは略同一の高さ h とすることができる。

【 0 0 4 2 】

この結果、対向基板 2 0 側に形成された柱状スペーサ 7 a、7 b は、基板 2 1 から略同一の高さ h なので、アレイ基板 1 0 と貼り合わせた場合でも、液晶パネルの基板 1、2 1 の歪を抑制することができる。そして、隣接する表示領域 5 0 a、5 0 b の境界領域 P 近傍に生じる表示ムラ等の表示品位の低下を抑制できると共に所望の光学特性を得ることができる。

10

【 0 0 4 3 】

なお、領域 S b のカラーフィルタ 2 3 b の段差 h_3 を、液晶層 9 厚を調整する絶縁材 1 2 4 および柱状スペーサ 7 形成用の樹脂材 1 0 7 を塗布形成により緩和していき、最終的に、柱状スペーサ 7 a、7 b が、基板 2 1 から略同一の高さ h になるようにしているが、液晶層 9 厚を調整する絶縁材 1 2 4 または柱状スペーサ 7 形成用の樹脂材 1 0 7 の膜厚は変えないでも、これらの粘度や、塗布条件 (例えば、スピン回転数) によって、段差 h_3 の緩和の程度を制御することが可能である。

20

【 0 0 4 4 】

(比較例)

図 4 は、実施の形態 1 に係る液晶表示装置の図 2 に対応する従来液晶表示装置を、比較例として示す断面図である。

【 0 0 4 5 】

従来液晶表示装置 1 0 0 では、図 4 に示すように、表示領域 5 0 b の柱状スペーサ 7 b を形成する領域 S b にも、カラーフィルタ 2 3 b を形成していた。平面視における第 1 の表示領域 5 0 a の絶縁膜 2 4 a の大きさは、第 2 の表示領域 5 0 b の 2 4 b 絶縁膜の大きさよりも小さいため、表示領域 5 0 a、5 0 b において、絶縁膜 2 4 a、2 4 b 上に形成された柱状スペーサ 7 a、7 b の膜厚 t_a 、 t_b が異なり、表示領域 5 0 b の柱状スペーサ 7 b の膜厚 t_b の方が大きいため、柱状スペーサ 7 の基板 2 1 からの高さは、表示領域 5 0 b の方が大きくなっていた。

30

【 0 0 4 6 】

その結果、対向基板 2 0 とアレイ基板 1 0 と貼り合わせた液晶パネルの基板 1、2 1 において、表示領域 5 0 a、5 0 b の境界領域 P 近傍に歪が生じ、表示ムラ等の表示品位の低下が生じると共に所望の光学特性が得られない等の課題が生じていた。図 4 では、表示領域 5 0 a、5 0 b の境界領域 P 近傍で、基板 1 側に歪が生じた状態を示している。

【 0 0 4 7 】

実施の形態 2 .

図 5 は、実施の形態 2 に係る液晶表示装置の図 1 の X - X 線位置における各表示領域の 1 画素の概略構成を拡大して示す断面図である。

40

【 0 0 4 8 】

実施の形態 1 では、表示領域 5 0 b の柱状スペーサ 7 b を形成する領域 S b において、カラーフィルタ 2 3 b を形成しないことで、柱状スペーサ 7 b の基板 2 1 からの高さを小さくして、領域 S a の柱状スペーサ 7 a の高さと同様にするものであった。これに対し、実施の形態 2 では、従来と同様に、表示領域 5 0 b の領域 S b にも、カラーフィルタ 2 3 b を形成する代わりに、表示領域 5 0 a の柱状スペーサ 7 a を形成する領域 S a において、カラーフィルタ 2 3 に他色のカラーフィルタ 2 3 c を積層して形成することで、柱状スペーサ 7 a の基板 2 1 からの高さを大きくするものである。

【 0 0 4 9 】

50

通常、カラーフィルタ 23 は 3 原色の赤、緑、青色の画素 30 が繰り返して配置されている。各画素 30 は、何れか一色であるが、図 5 に示すように、領域 S a に、他色のカラーフィルタ 23 c を積層して形成して、領域 S a の高さを高くしている。

【0050】

図 6 は、図 5 の対向基板に柱状スペーサを形成する製造工程を示す図である。

【0051】

図 6 (a) の工程は、ブラックマトリクス 22 a、22 b を形成して、パターニングする。実施の形態 1 の図 3 (a) の工程と同一である。

【0052】

図 6 (b) の工程は、カラーフィルタ 23 を形成して、パターニングする。実施の形態 1 の図 3 (b) の工程に相当するが、実施の形態 2 では、表示領域 50 b において、カラーフィルタ 23 b は、柱状スペーサ 7 b が形成される領域 S b にも形成する。

10

【0053】

図 6 (c) の工程は、表示領域 50 a において、柱状スペーサ 7 a が形成される領域 S a に、カラーフィルタ 23 a に加えて、他色のカラーフィルタ 23 c を積層して形成する。すなわち、領域 S a は、他の領域よりも高さが大きくなっている。

【0054】

図 6 (d) の工程は、透明樹脂からなる液晶層 9 厚を調整する絶縁材 124 を塗布形成する。実施の形態 1 の図 3 (c) の工程と同一である。このとき、絶縁材 124 の表面は完全に平坦ではなく、領域 S a は多少の凸部となる。ただし、絶縁材 124 を塗布形成することで、段差は緩和されている。

20

【0055】

図 6 (e) の工程は、絶縁材 124 をパターニングして、絶縁膜 24 a、24 b を形成する。実施の形態 1 の図 3 (d) の工程と同一である。

【0056】

図 6 (f) の工程は、基板 21 の略全体に、ITO 等の透明導電膜からなる対向電極 25 をスパッタ、蒸着等で形成する。実施の形態 1 の図 3 (e) の工程と同一である。

【0057】

図 6 (g) の工程は、柱状スペーサ 7 形成用の樹脂材 107 を塗布形成する。実施の形態 1 の図 3 (f) の工程と同一である。柱状スペーサ 7 形成用の樹脂材 107 を塗布形成することにより、表示領域 50 a の領域 S a の樹脂材 107 a の高さ、表示領域 50 b の領域 S b の樹脂材 107 b の高さは略同一となる。

30

【0058】

図 6 (h) の工程は、樹脂材 107 をパターニングして、柱状スペーサ 7 a、7 b を形成する。実施の形態 1 の図 3 (g) と同一である。柱状スペーサ 7 a、7 b のそれぞれの膜厚 t_a 、 t_b は異なるが、基板 21 から柱状スペーサ 7 a、7 b 表面までの高さは略同一の高さ h とすることができる。

【0059】

この結果、対向基板 20 に形成された柱状スペーサ 7 a、7 b の基板 21 からの柱状スペーサ 7 a、7 b 表面までは、略同一の高さ h であるので、アレイ基板 10 と貼り合わせた場合でも、液晶パネルの基板 1、21 の歪を抑制することができる。

40

【0060】

実施の形態 3 .

図 7 は、実施の形態 3 に係る液晶表示装置の図 1 の X - X 線位置における各表示領域の 1 画素の概略構成を拡大して示す断面図である。

【0061】

実施の形態 3 では、従来と同様に、表示領域 50 b の柱状スペーサ 7 b を形成する領域 S b にも、カラーフィルタ 23 b を形成する。その代わりに、透明樹脂からなる液晶層 9 厚を調整する絶縁材 124 の膜厚を、領域 S b においては、ハーフトーンマスク露光 (半透過膜を有するマスクを使用)、グレイトーンマスク露光 (露光機の解像度よりも小さい

50

パターンによる回折現象を使用)、多重露光(複数の異なるマスクを使用)等の露光方法によって、中間的な露光量として、中間的な膜厚とするものである。

【0062】

図8は、図7の対向基板に柱状スペーサを形成する製造工程を示す図である。

【0063】

図8(a)の工程は、ブラックマトリクス22a、22bを形成して、パターンニングする。実施の形態1の図3(a)の工程と同一である。

【0064】

図8(b)の工程は、カラーフィルタ23を形成して、パターンニングする。実施の形態1の図3(b)の工程に相当するが、実施の形態3では、表示領域50bにおいて、カラーフィルタ23bは、柱状スペーサ7bが形成される領域Sbにも形成する。

10

【0065】

図8(c)の工程は、透明樹脂からなる液晶層9厚を調整する絶縁材124を塗布形成する。実施の形態1の図3(c)の工程と同一である。このとき、絶縁材124の表面は略平坦になっている。

【0066】

図8(d)の工程は、絶縁材124をパターンニングする。実施の形態1の図3(d)の工程に相当する。絶縁材124の膜厚を、領域Sbにおいては、ハーフトーンマスク露光、グレイトーンマスク露光、多重露光等の露光方法によって、中間的な露光量として、中間膜厚とする。この結果、絶縁材124の領域Sbの基板21からの高さは、領域Saよりも小さくなる。

20

【0067】

図8(e)の工程は、対向基板20の略全体に、ITO等の透明導電膜からなる対向電極25をスパッタ、蒸着等で形成する。実施の形態1の図3(e)の工程と同一である。

【0068】

図8(f)は、柱状スペーサ7形成用の樹脂材107を塗布形成する。実施の形態1の図3(f)の工程と同一である。柱状スペーサ7形成用の樹脂材107を塗布形成することにより、表示領域50aの領域Saの樹脂材107aと、表示領域50bの領域Sbの樹脂材107bの基板21からの高さは略同一となる。

30

【0069】

図8(g)は、樹脂材107をパターンニングして、柱状スペーサ7a、7bを形成する。柱状スペーサ7a、7bのそれぞれの膜厚 t_a 、 t_b は異なるが、基板21からの高さは略同一の高さ h とすることができる。

【0070】

この結果、対向基板20に形成された柱状スペーサ7a、7bの基板21からの高さは、略同一の高さ h であるので、アレイ基板10と貼り合わせた場合でも、液晶パネルの基板1、21の歪を抑制することができる。

【0071】

実施の形態4

図9は、実施の形態4に係る液晶表示装置の図1のX-X線位置における各表示領域の1画素の概略構成を拡大して示す断面図である。

40

【0072】

実施の形態1~3では、対向基板20に形成される柱状スペーサ7a、7bの基板21からの高さを略同一にするものであった。実施の形態4では、柱状スペーサ7a、7bの基板21からの高さの差は存在するが、その高さの差に相当する部材を、アレイ基板10において、柱状スペーサ7aの形成される領域Saに対応する領域に形成するものである。

【0073】

図9では、柱状スペーサ7aが形成される領域Saに対応するアレイ基板10上の領域に、高さ調整膜8が形成されている。高さ調整膜8は、反射電極である画素電極3bと同

50

一層からなっている。

【0074】

このように、図4の従来構成と同等でも、柱状スペーサ7aが形成される領域Saに対応するアレイ基板10上の領域に、高さ調整膜8を形成することで、アレイ基板10と対向基板20を貼り合わせた場合に、アレイ基板10と対向基板20が略同一の間隔になるように構成されているので、液晶パネルの基板1、21の歪を抑制することができる。

【0075】

実施の形態4では、高さ調整膜8は、反射電極である画素電極3bと同一層から構成したが、アレイ基板10を構成する、走査配線、信号配線、半導体膜、絶縁膜2、または透過電極である画素電極3a等を構成する部材や、これらを積層して高さ調整膜8とすることができる。

10

【0076】

実施の形態5

図10は、実施の形態5に係る液晶表示装置の図1のX-X線位置における各表示領域の1画素の概略構成を拡大して示す断面図である。

【0077】

実施の形態5は、実施の形態3で使用したハーフトーンマスク露光、グレイトーンマスク露光、多重露光等の露光方法を、カラーフィルタ23のパターニング工程に適用したものである。カラーフィルタ23のパターニング工程で、領域Sbにも、カラーフィルタ23bを中間膜厚として形成するものである。実施の形態1のように領域Sbのカラーフィルタ23bを全部除去しないので、柱状スペーサ7bの基板21からの高さの調整が、カラーフィルタ23bを中間膜厚とすることで、さらに容易にすることができる。

20

【0078】

この結果、対向基板20に形成された柱状スペーサ7a、7bの基板21からの高さは、略同一の高さであるので、アレイ基板10と貼り合わせた場合でも、液晶パネルの基板1、21の歪を抑制することができる。

【0079】

その他、実施の形態2では、カラーフィルタ23の形成工程で、他色のカラーフィルタ23cを追加形成したが、カラーフィルタ23cの追加形成工程で、ハーフトーンマスク露光、グレイトーンマスク露光、多重露光等の露光方法によって、領域Saのカラーフィルタ23cを中間膜厚とすることで、柱状スペーサ7aの基板21からの高さの調整を容易にすることもできる。

30

【0080】

以上の実施の形態1～5の手法を、組み合わせた構成とすることもできる。

【0081】

また、以上の実施の形態1～5では、透過表示領域と反射表示領域を有する場合を示したが、透過表示領域、反射表示領域および半透過領域の異なる液晶層厚の表示領域の組み合わせであればよい。

【0082】

また、以上の実施の形態1～5では、2つの異なる液晶層厚の表示領域を有する場合を示したが、3つ以上の異なる液晶層厚の表示領域を有していてもよい。

40

【符号の説明】

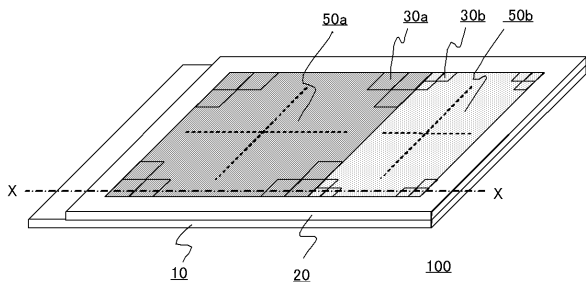
【0083】

- 1 基板
- 2 絶縁膜
- 3 画素電極
- 7 柱状スペーサ
- 8 高さ調整膜
- 9 液晶層
- 10 アレイ基板

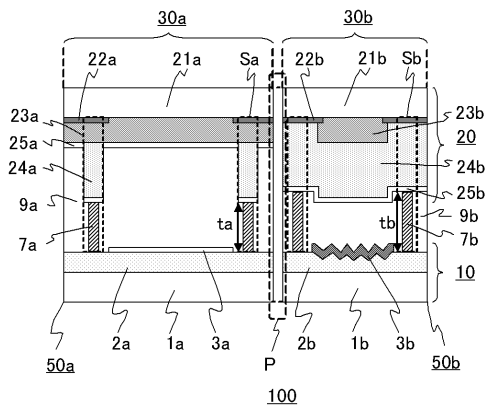
50

- 2 0 対向基板
- 2 1 基板
- 2 2 ブラックマトリクス
- 2 3 カラーフィルタ
- 2 4 絶縁膜
- 1 5 対向電極
- 3 0 画素
- 5 0 表示領域
- 1 0 0 液晶表示装置

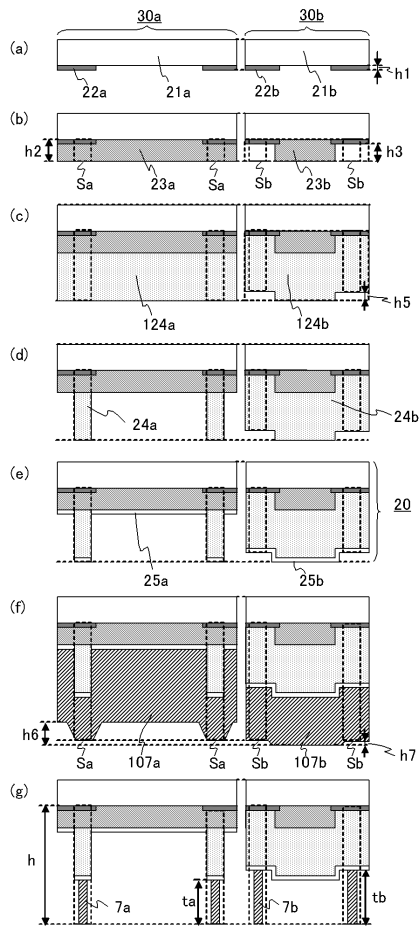
【 図 1 】



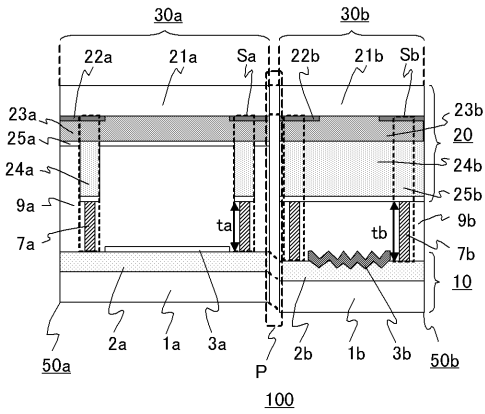
【 図 2 】



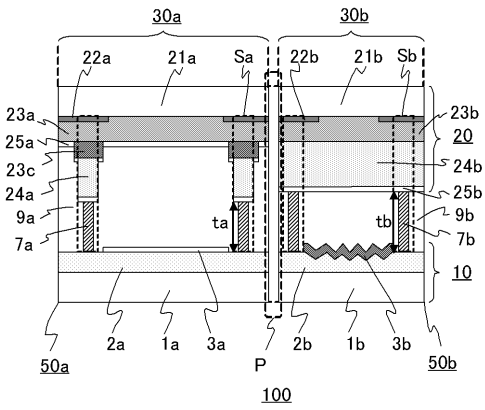
【 図 3 】



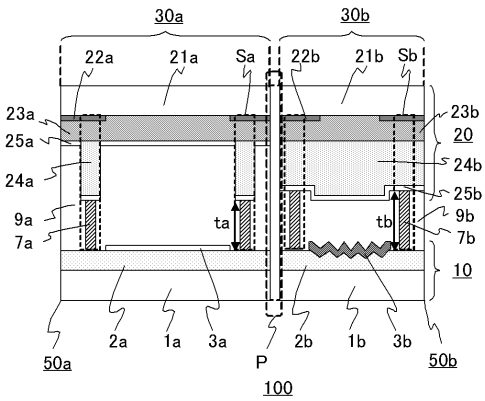
【 図 4 】



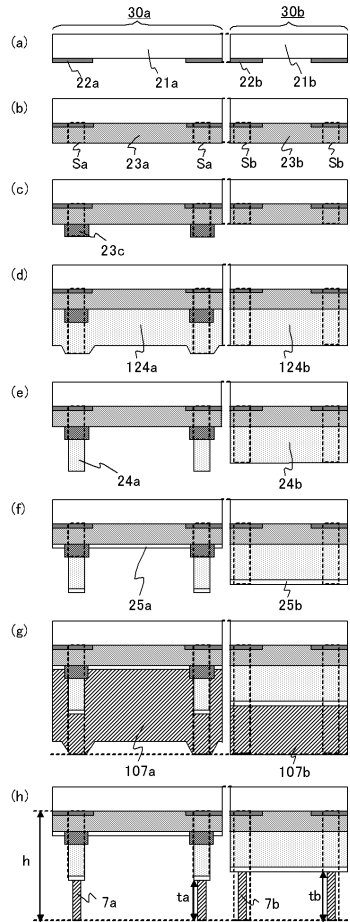
【 図 5 】



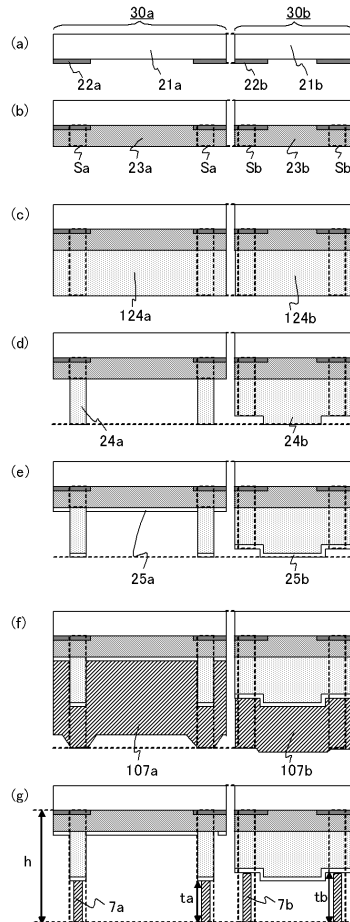
【 図 7 】



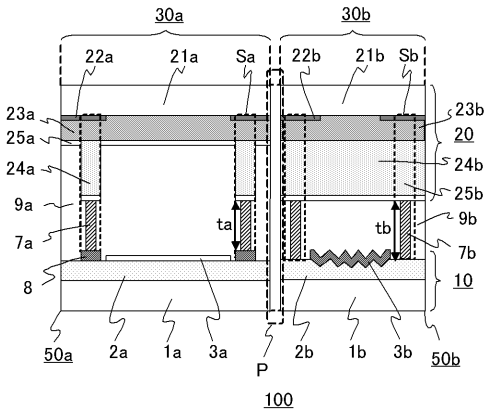
【 図 6 】



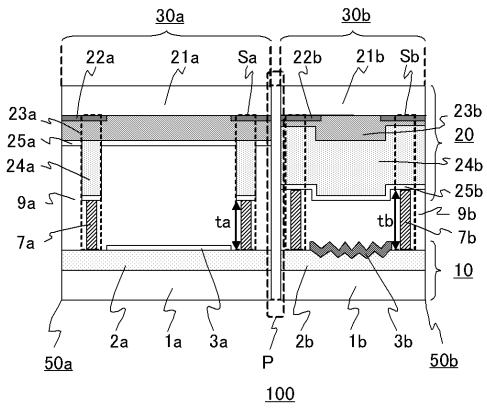
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 三宅 史郎

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 青木 宏憲

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 2H189 AA07 DA07 DA25 FA16 FA19 HA14 LA06 LA10 LA14 LA15
LA19 NA03
2H191 FA02Y FA14Y FA32Z FA34Z FC10 GA11 GA19 JA03 LA21 NA14

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2011191530A	公开(公告)日	2011-09-29
申请号	JP2010057666	申请日	2010-03-15
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	山口 偉久 三宅 史郎 青木 宏憲		
发明人	山口 偉久 三宅 史郎 青木 宏憲		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1339 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1333 G02F1/1339.500 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H189/AA07 2H189/DA07 2H189/DA25 2H189/FA16 2H189/FA19 2H189/HA14 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H189/LA19 2H189/NA03 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA32Z 2H191/FA34Z 2H191/FC10 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/JA03 2H191/LA21 2H191/NA14 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA32Z 2H291/FA34Z 2H291/FC10 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/JA03 2H291/LA21 2H291/NA14		
代理人(译)	高桥省吾 稻叶忠彦 村上佳菜子		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在液晶显示装置中相邻显示区域之间的边界附近使液晶面板的基板变形，在该液晶显示装置中，具有不同液晶层厚度的多个显示区域被独立地布置，而不增加柱状间隔物的制造步骤。（EN）提供一种液晶显示装置，其中获得所需的光学特性且较少出现 对面基板（20）具有黑矩阵（22），滤色片（23），用于调节液晶层（9）的厚度的绝缘膜（24）和柱状间隔物（7），并且在俯视图中在第一显示区域中由绝缘膜（24a）形成。该尺寸小于第二显示区域中的绝缘膜24b的尺寸，并且通过堆叠滤色器23a和绝缘膜24a形成形成第一显示区域50a的柱状间隔物7a的区域Sa。在第二显示区域50b的形成有柱状间隔物7b的区域Sb中，形成有绝缘膜24b，但是滤色器23b的膜厚比第一显示区域50小或形成。

