

(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2005-234570

(P2005-234570A)

(43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G02 F 1/1339	G02 F 1/1339 500	2H089
G02 F 1/1333	G02 F 1/1333	2H090
G02 F 1/1335	G02 F 1/1335 500	2H091
G02 F 1/1337	G02 F 1/1335 505	
	G02 F 1/1337 520	
審査請求 未請求 請求項の数 41 O L 外国語出願 (全 22 頁)		

(21) 出願番号 特願2005-39262 (P2005-39262)
 (22) 出願日 平成17年2月16日 (2005.2.16)
 (31) 優先権主張番号 093103812
 (32) 優先日 平成16年2月17日 (2004.2.17)
 (33) 優先権主張国 台湾 (TW)
 (31) 優先権主張番号 094103549
 (32) 優先日 平成17年2月4日 (2005.2.4)
 (33) 優先権主張国 台湾 (TW)

(71) 出願人 504245712
 チー メイ オプトエレクトロニクス コ
 ーポレーション
 CHI MEI OPTOELECTRO
 NICS CORPORATION
 台湾 74144 タイナン カウンティ
 ー タイナン サイエンスベースト イ
 ンダストリアル パーク チーイェー
 ロード ナンバー1
 No. 1, Chi-Yeh Road,
 Tainan County, Tai
 nan Science Based I
 ndustrial Park, Tai
 wan 74144

最終頁に続く

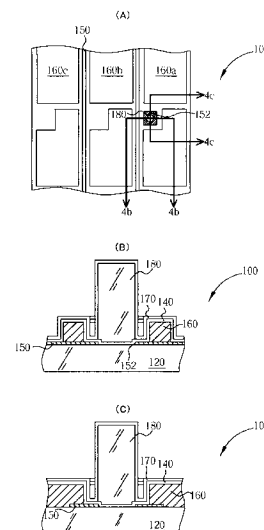
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置とカラーフィルタ基板と突起構造体ならびにそれらの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 液晶表示装置のセルギャップを均一化し、液晶の配向を調整するための方法として、液晶セル内に配置された高さの異なる突起構造体およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 カラーフィルタ基板またはTFT基板のいずれか一方は、透明な基板と、ブラックマトリックスと、複数のカラーフィルタと、複数の第1突起構造体と、第1突起構造体よりも高さが低い複数の第2突起構造体を備えている。ブラックマトリックスは、透明な基板上に配置されており、透明な基板の一部を露出することによって、複数の第1開口部と複数の第2開口部と複数のピクセル領域を画定している。第1開口部の大きさは、第2開口部の大きさよりも大きい。カラーフィルタは、ピクセル領域に配置されている。第1突起構造体と第2突起構造体は、透明な基板に配置されており、第1突起構造体は第1開口部に対応しており、第2突起構造体は第2開口部に対応している。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 基板と、
間隙を形成して第 1 基板と結合している第 2 基板と、
その間隙に配置されている液晶物質と、
複数のスペーサを備え、
第 1 基板または第 2 基板は複数のスペーサ領域を画定しているパターンを備えており、
前記スペーサは、スペーサ領域上に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記パターンは、ブラックマトリックスを備えていることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。 10

【請求項 3】

前記パターンは、カラーフィルタを備えていることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記パターンは、第 1 金属層を備えていることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記パターンは、第 2 金属層を備えていることを特徴とする請求項 4 の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記スペーサは、露光と硬化工程によって形成されることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。 20

【請求項 7】

前記スペーサ領域外の領域の好ましい透過率が 7. 1 % 未満であることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記スペーサ領域外の領域の最適化された透過率が 1. 3 1 % 未満であることを特徴とする請求項 7 の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記スペーサ領域は、薄膜トランジスタ (TFT) に対応して配置されていることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。 30

【請求項 10】

前記スペーサ領域は、補助コンデンサ電極に対応して配置されていることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

【請求項 11】

カラーフィルタが付加されており、
そのカラーフィルタは、ピクセル領域に対応して配置されており、
前記スペーサ領域は、そのカラーフィルタで被覆されていないことを特徴とする請求項 2 の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記カラーフィルタは、光吸収材を含んでいることを特徴とする請求項 11 の液晶表示装置。 40

【請求項 13】

前記スペーサの高さは、第 1 基板と第 2 基板が規定しているセルギャップの高さよりも大きいことを特徴とする請求項 11 の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記第 1 基板と前記第 2 基板のそれぞれは調整薄膜を備えており、
前記セルギャップは、その 2 枚の調整薄膜の間の平均距離であることを特徴とする請求項 11 の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記スペーサは、不透明な材料によって形成されていることを特徴とする請求項 1 の液 50

晶表示装置

【請求項 16】

前記不透明な材料は、黒色樹脂であることを特徴とする請求項 15 の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記パターンは、複数の第 1 開口部と複数の第 2 開口部を備えており、

前記スペーサは、その第 1 開口部に対応して前記間隙内に位置している複数の第 1 突起構造体と、その第 2 開口部に対応して前記間隙内に位置している複数の第 2 突起構造体を備えており、

前記第 1 開口部の大きさは、前記第 2 開口部の大きさとは異なっており、

前記第 1 突起構造体の高さは、前記第 2 突起構造体の高さとは異なっていることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。 10

【請求項 18】

第 1 基板と第 2 基板を用意する工程と、

第 2 基板の内面または外面に、複数のスペーサ領域を画定するマスクパターンを形成する工程と、

第 2 基板の内面にフォトレジスト層を形成する工程と、

第 2 基板の外面に光を照射する工程と、

フォトレジスト層を現像することによって複数のスペーサを形成する工程と、

を備える液晶表示装置の製造方法。

【請求項 19】

間隙を形成して第 1 基板と第 2 基板を結合する工程と、

その間隙に液晶物質を注入する工程と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 18 の液晶表示装置の製造方法。 20

【請求項 20】

第 1 基板または第 2 基板上に液晶物質を滴下する工程と、

第 1 基板および第 2 基板を結合して第 1 基板と第 2 基板の間に液晶物質を封止する工程と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 18 の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 21】

前記マスクパターンは、ブラックマトリックスであることを特徴とする請求項 18 の液晶表示装置の製造方法。 30

【請求項 22】

前記マスクパターンは、カラーフィルタであることを特徴とする請求項 18 の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 23】

前記マスクパターンは、第 1 金属であることを特徴とする請求項 18 の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 24】

前記マスクパターンは、第 2 金属であることを特徴とする請求項 18 の液晶表示装置の製造方法。 40

【請求項 25】

前記マスクパターンは、複数の第 1 開口部と複数の第 2 開口部を備えており、

前記第 1 開口部の大きさは、前記第 2 開口部の大きさとは異なり、

前記第 1 開口部におけるフォトレジスト層の露光深さは、前記第 2 開口部におけるフォトレジスト層の露光深さとは異なり、

フォトレジスト層を現像することによって、第 1 開口部に対応する複数の第 1 突起構造体と第 2 開口部に対応する複数の第 2 突起構造体を形成する工程をさらに備え、

前記第 1 突起構造体の高さは、前記第 2 突起構造体の高さとは異なることを特徴とする請求項 18 の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 26】

透明な基板と、

その透明な基板上に配置されており、その透明な基板の一部を露出することによって複数のスペーサ領域と複数のピクセル領域を画定しているブラックマトリックスと、
ピクセル領域上に配置されている複数のカラーフィルタと、
スペーサ領域上に配置されている複数のスペーサと、
を備える液晶表示装置のカラーフィルタ基板。

【請求項 27】

前記ブラックマトリックスと前記カラーフィルタと前記スペーサの上に配置されている調整薄膜が付加されていることを特徴とする請求項 26 の液晶表示装置のカラーフィルタ基板。

10

【請求項 28】

前記カラーフィルタと前記ブラックマトリックスと前記スペーサ領域の上に配置されている共通電極が付加されていることを特徴とする請求項 26 の液晶表示装置のカラーフィルタ基板。

【請求項 29】

前記スペーサ領域は、複数の第 1 開口部と複数の第 2 開口部を備えており、
第 1 開口部に対応して透明な基板上に位置している複数の第 1 突起構造体と、
第 2 開口部に対応して透明な基板上に位置している複数の第 2 突起構造体が付加されており、

第 1 突起構造体の高さは、第 2 突起構造体の高さとは異なっていることを特徴とする請求項 26 の液晶表示装置のカラーフィルタ基板。

20

【請求項 30】

第 1 表面とそれに対応する第 2 表面を備える透明な基板を用意する工程と、
第 1 表面上に、透明な基板の一部を露出することによって複数のスペーサ領域および複数のピクセル領域を画定するブラックマトリックスを形成する工程と、
ピクセル領域上に複数のカラーフィルタを形成する工程と、
透明な基板の第 1 表面上にフォトレジスト層を形成する工程と、
透明な基板の第 2 表面に光を照射する工程と、
フォトレジスト層を現像して複数のスペーサを形成する工程と、
を備える液晶表示装置のカラーフィルタ基板の製造方法。

30

【請求項 31】

前記ブラックマトリックスと前記カラーフィルタと前記スペーサの上に調整薄膜を配置する工程をさらに備えることを特徴とする請求項 30 のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項 32】

前記カラーフィルタと前記ブラックマトリックスと前記スペーサの上に共通電極を配置する工程をさらに備えることを特徴とする請求項 30 のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項 33】

透明な基板を備える第 1 基板と、

その透明な基板上に配置されており、その透明な基板を部分的に露出することによって複数のスペーサ領域と複数のピクセル領域を画定しているブラックマトリックスと、
第 1 基板と結合しており、複数のピクセル電極を備えているトランジスタ基板と、
第 1 基板とトランジスタ基板の間に配置されている液晶物質と、
を備える液晶表示装置。

40

【請求項 34】

前記第 1 基板は、前記ピクセル領域に対応して配置されている複数のカラーフィルタを備えていることを特徴とする請求項 33 の液晶表示装置。

【請求項 35】

前記ブラックマトリックスと前記カラーフィルタと前記スペーサの上に配置されている調整薄膜が付加されていることを特徴とする請求項 34 の液晶表示装置。

【請求項 36】

50

前記第1基板は、カラーフィルタとブラックマトリックスとスペーサ領域の上に配置されている共通電極をさらに備えていることを特徴とする請求項34の液晶表示装置。

【請求項37】

前記スペーサの高さは、第1基板とトランジスタ基板が規定しているセルギャップの高さよりも大きいことを特徴とする請求項33の液晶表示装置。

【請求項38】

第1基板とトランジスタ基板のそれぞれは調整薄膜を備えており、

前記セルギャップは、その2枚の調整薄膜の間の平均距離であることを特徴とする請求項33の液晶表示装置。

【請求項39】

第1表面と第2表面を備える透明な基板を用意する工程と、

第1表面上に、その透明な基板を部分的に露出することによって、複数のスペーサ領域と複数のピクセル領域を画定するブラックマトリックスを形成する工程と、

ピクセル領域上に複数のカラーフィルタを形成する工程と、

透明な基板の第1表面上にフォトレジスト層を形成する工程と、

透明な基板の第2表面に光に照射する工程と、

フォトレジストを現像することによって、スペーサ領域の上に複数のスペーサを形成する工程と、

複数のピクセル電極を備えるトランジスタ基板を用意する工程と、

トランジスタ基板と透明な基板を結合する工程と、

トランジスタ基板と透明な基板の間に液晶物質を充填する工程と、

を備える液晶表示装置の製造方法。

【請求項40】

前記ブラックマトリックスと前記カラーフィルタと前記スペーサの上に調整薄膜を配置する工程をさらに備えることを特徴とする請求項39のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項41】

前記カラーフィルタと前記ブラックマトリックスと前記スペーサの上に共通電極を配置する工程をさらに備えることを特徴とする請求項39のカラーフィルタ基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置とその製造方法に関する。特に、液晶表示装置の構造体とその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の液晶表示装置（LCD）は、一般的に一对の基板を備えている。一对の基板は、互いに間隔をおいて平行に配置されている。通常、一对の基板の間隙は、液晶セルギャップ、あるいは単にセルギャップと称される。液晶物質は、一对の基板の間のセルギャップに充填される。液晶物質は、外部の電気信号に反応して、その光学特性を変化させる。電気信号は、基板の内面に配置されている複数の電極によって制御される。複数の電極を配置することによって、例えば所定の文字群や記号群を表示する液晶表示装置を具現化することができる。あるいは、複数の電極をマトリクス状に配置することによって、画像を表示する液晶表示装置を具現化することができる。画像は、基本的に多数のピクセル表示装置によって表示されるといえる。各ピクセル表示装置を選択的に動作させることによって、無数のバリエーションが可能となり、画像を表示することができる。

【0003】

液晶表示装置では、セルギャップに僅かな誤差が生じると、表示画像の乱れ（いわゆるムラ）が生じてしまう。例えば、指先で僅かに触れると、その圧力によってセルギャップが僅かに狭くなり、表示画像の黒表示点のコントラストや強度やその他の特性が低下してしまう。そのことから、セルギャップは、正確かつ均一に維持される必要がある。

10

20

30

40

50

【0004】

図1に示すように、従来の液晶表示装置は、薄膜トランジスタ（TFT）基板61、カラーフィルタ（CF）基板71およびこの2枚の基板の間に配置されている液晶物質69を備えている。セルギャップは、薄膜トランジスタ基板61とカラーフィルタ基板71の間に配置されている複数のスペーサ79によって保持されている。従来の液晶表示装置では、大きさの等しいスペーサ79をセルギャップ内に散布するという技術が採用されている。この場合、スペーサ79が任意に分布することとなるが、その分布密度が部分的に不規則になるという問題が生じる。スペーサ79を均一に分布させるとともにセルギャップを均一に維持するために、非常に多数のスペーサがしばしば利用される。また、従来技術によると、スペーサ79は、表示パネルの不活性領域と活性領域の両方に位置することとなる。ここで、活性領域とは、一对の電極の間に位置する領域であり、液晶物質が選択的に活性化される領域である。一方、不活性領域とは、一对の電極が設けられていない領域であって、選択的に活性化されない領域である。

10

【0005】

従来のスペーサに関する技術を利用した液晶表示装置では、不可避免的に、いくつかの好ましくない特徴が発現してしまう。例えば、スペーサが活性領域に位置していると、スペーサの周縁の近傍において、コントラストの減少や光漏れの発生等といった問題が多く発生する。

【0006】

特許文献1には、スペーサを散布する工程を必要とすることがなく、スペーサを均一に配置することによって、セルギャップを均一に維持することができるという技術を利用した液晶表示装置が記載されている。図2に示すように、この液晶表示装置は、薄膜トランジスタ基板30と、カラーフィルタ基板40と、これらの一对の基板30、40の間に封止されている液晶層49を備えている。カラーフィルタ基板40上には、突起状にスペーサ45が形成されている。このスペーサ45の高さは約4 μ mであり、セルギャップを均一に維持するために設けられている。

20

【0007】

一般に、液晶表示装置のセルギャップは、一对の基板のそれぞれに設けられている液晶の配向方向を調整する調整薄膜の間の平均距離となる。そして、その平均距離は、一对の基板を組み合わせた後のスペーサの高さに等しくなる。

30

従来技術、例えば特許文献1においても、ガラス基板41の上に、カラーフィルタ43を介在させてスペーサ45を形成している。

【0008】

図3は、直径が20 μ mである円柱形状のスペーサの応力-歪線図を示している。図中Aのグラフは、スペーサをガラス基板上に直接的に配置した場合を示しており、図中Bのグラフは、スペーサをガラス基板上にカラーフィルタを介在させて配置した場合を示している。グラフAが示すように、ガラス基板上に直接配置されている場合では、スペーサはほぼ全域に亘って弾性的な変形挙動を示す。一方において、グラフBが示すように、カラーフィルタが介在している場合では、スペーサは部分的に弾性的な挙動を示すこととなり、スペーサから荷重を除去した後でも永久ひずみdが残ってしまう。液晶表示装置に加えられる荷重（圧力または応力）が、永久ひずみを発生させるのに十分な大きさとなると、ガラス基板上に形成されているスペーサとカラーフィルタの全高は変化してしまう。言い換えると、比較的大きな圧力が液晶表示パネルに加えられた後には、セルギャップの均一性が崩れてしまい、表示画像にムラが発生するという現象が生じてしまう。

40

【0009】

液晶表示装置において、一对の基板の間に液晶物質を充填する技術には、多数の手法が開発されている。例えば、第1に、薄膜トランジスタや回路やカラーフィルタ等の表示パネルに必要な構成を形成する。次に、エポキシ樹脂を利用して2枚の基板を積層する。このとき、一对の基板の間隙を5 μ mに調節する。次に、積層した一对の基板を、液晶物質を入れた容器とともに真空室内に置く。一对の基板間は、真空状態となる。次に、積層し

50

た一对の基板を液晶容器内へと移動し、一对の基板間の真空状態を破壊する。液晶物質は、毛細管現象と基板間の内外の圧力差によって、一对の基板間にゆっくりと注入されていく。

【0010】

近年、液晶滴下法と称される、より先進的な充填技術が開発されている。この技術では、2枚の基板を積層する前に、液晶物質を一方の基板上に滴下する。特許文献2には、液晶滴下法を利用した液晶表示装置の製造方法が記載されている。

液晶滴下法では、スペーサの弾性が非常に重要な因子となる。スペーサが過少である場合や、スペーサの弾性変形があまりに大きい（即ち、スペーサ弾性係数が非常に小さい）場合には、液晶の体積が過度に増加しやすくなり、重力ムラを引き起こしてしまう。一方において、スペーサが過多である場合や、スペーサの弾性変形があまりに小さい（即ち、スペーサ弾性係数が非常に大きい）場合には、液晶の体積が過度に減少しやすくなり、気泡が発生してしまう。理論的には、優れたオペレーションウインドウを得るために、高さが大きなスペーサを用いることがこのましい。

【特許文献1】欧州特許出願公開第1030211号明細書

【特許文献2】米国特許第5,263,888号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の一つの目的は、マスクパターンの開口部の大きさを調節することによって、異なる高さの突起構造体を形成する方法を提供することである。

本発明の他の一つの目的は、異なる高さのスペーサを同時に形成することによって、液晶表示装置のセルギャップを均一に維持することを可能とする液晶表示装置の構造体と、その製造方法を提供することである。

本発明の他の一つの目的は、スペーサの形成と同時に液晶の配向方向を調整する調整突起を形成することによって、製造工程や製造原価を低減することが可能な液晶表示装置とその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明による突起構造体を製造する方法では、カラーフィルタ（CF）基板または薄膜トランジスタ（TFT）基板を用意する工程を備えている。カラーフィルタ基板または薄膜トランジスタ基板には、複数の開口部を画定しているマスクパターンが形成されている。次に、用意したカラーフィルタ基板または薄膜トランジスタ基板の上にフォトレジスト層を形成する。次に、基板の反対側からフォトレジスト層へ背面露光を実施する。

【0013】

本発明による液晶表示装置は、第1基板と、第2基板と、液晶層と、複数の第1突起構造体と、複数の第2突起構造体を備えている。第1基板と第2基板は、間隙を形成して積層される。第2基板にはマスクパターンが形成されている。マスクパターンは、大きさの異なる複数の第1開口部と第2開口部を画定している。液晶層は、第1基板と第2基板の間隙に配置されている。第1突起構造体と第2突起構造体は、第1基板と第2基板の間隙に配置されている。第1突起構造体は、第1開口部に対応して配置されており、第2突起構造体は第2開口部に対応して配置されている。第1突起構造体と第2突起構造体は異なる高さで形成されている。

【0014】

本発明による液晶表示装置の製造方法は、第1基板と第2基板を用意する工程を備えている。その第2基板上にはマスクパターンが形成されている。そのマスクパターンには、複数の第1開口部と、第1開口部と大きさの異なる複数の第2開口部が形成されている。この製造方法は、第2基板上にフォトレジスト層を形成する工程と、基板の反対側からフォトレジスト層上に背面露光を実施する工程を備えている。このとき、第1開口部におけるフォトレジスト層の露光深さと、第2開口部におけるフォトレジスト層の露光深さ

10

20

30

40

50

は異なることとなる。この製造方法は、フォトレジスト層を現像する工程を備えている。このとき、複数の第1開口部に対応して複数の第1突起構造体が形成されるとともに、第2開口部に対応して複数の第2突起構造体が形成される。第1突起構造体と第2突起構造体は異なる高さで形成される。

【0015】

本発明による一つのカラーフィルタ基板は、透明な基板と、ブラックマトリックスと、複数のカラーフィルタと、複数の第1突起構造体と、複数の第2突起構造体を備えている。ブラックマトリックスは、透明な基板上に配置されており、透明な基板を部分的に露出させることによって、複数の第1開口部と第2開口部とピクセル領域を画定している。第1開口部と第2開口部は、大きさが異なっている。カラーフィルタは、ピクセル領域に配置されている。第1突起構造体および第2突起構造体は、透明な基板上に配置されている。第1突起構造体は第1開口部に対応して配置されている。第2突起構造体は第2開口部に対応して配置されている。第1突起構造体と第2突起構造体は、高さが異なっている。

10

【0016】

本発明によるカラーフィルタ基板を製造する一つの方法は、透明な基板を用意する工程と、透明な基板上にブラックマトリックスを形成する工程を備えている。ブラックマトリックスには、複数の第1開口部と複数の第2開口部と複数のピクセル領域を画定して、第1開口部と第2開口部は透明な基板を部分的に露出させる。第1開口部と第2開口部は異なる大きさとする。次に、この製造方法は、ピクセル領域に複数のカラーフィルタを形成する工程と、透明な基板上にフォトレジスト層を形成する工程と、透明な基板の反対側からフォトレジスト層上に背面露光を実施する工程を備えている。このとき、ブラックマトリックスとカラーフィルタは、フォトマスクとして機能する。第1開口部におけるフォトレジスト層の露光深さと、第2開口部におけるフォトレジスト層の露光深さは異なることとなる。次に、この製造方法は、フォトレジスト層を現像する工程を備えている。このとき、複数の第1開口部に対応して複数の第1突起構造体が形成されるとともに、第2開口部に対応して複数の第2突起構造体が形成される。第1突起構造体と第2突起構造体は異なる高さで形成される。

20

【0017】

本発明による他の一つカラーフィルタ基板は、透明な基板と、ブラックマトリックスと、複数のカラーフィルタと、複数の第1突起構造体と、複数の第2突起構造体を備えている。ブラックマトリックスは、透明な基板上に配置されており、透明な基板を部分的に露出させることによって、複数の第1開口部と複数のピクセル領域を画定している。カラーフィルタは、ピクセル領域に配置されている。カラーフィルタには、複数の第2開口部が形成されている。第1開口部と第2開口部は、大きさが異なっている。第1突起構造体と第2突起構造体は、透明な基板上に配置されている。第1突起構造体は第1開口部に対応して配置されており、第2突起構造体は第2開口部に対応して配置されている。第1突起構造体と第2突起構造体は、高さが異なっている。

30

【0018】

本発明によるカラーフィルタ基板を製造する他の一つの方法は、透明な基板を用意する工程と、透明な基板上にブラックマトリックスを形成する工程を備えている。ブラックマトリックスには、複数の第1開口部と複数のピクセル領域を画定して、第1開口部によって透明な基板を部分的に露光させる。次に、この製造方法は、ピクセル領域に複数のカラーフィルタを形成する工程を備えている。カラーフィルタには、複数の第2開口部を形成し、第2開口部によって透明な基板を部分的に露出させる。第1開口部と第2開口部は、大きさが異なっている。次に、この製造方法は、透明な基板上にフォトレジスト層を形成する工程と、透明な基板の反対側からフォトレジスト層上に背面露光を実施する工程を備えている。このとき、ブラックマトリックスとカラーフィルタは、フォトマスクとして機能する。第1開口部におけるフォトレジスト層の露光深さと、第2開口部におけるフォトレジスト層の露光深さは異なることとなる。次に、この製造方法は、フォトレジスト層を現像する工程を備えている。このとき、複数の第1開口部に対応して複数の第1突起構造体

40

50

が形成されるとともに、第2開口部に対応して複数の第2突起構造体が形成される。第1突起構造体と第2突起構造体は異なる高さで形成される。

【0019】

本発明による他の一つのカラーフィルタ基板は、透明な基板と、ブラックマトリックスと、複数のカラーフィルタと、複数の第1突起構造体と、複数の第2突起構造体を備えている。ブラックマトリックスは、透明な基板上に配置されており、透明な基板を部分的に露出させることによって、複数のピクセル領域を画定している。カラーフィルタは、ピクセル領域に配置されている。カラーフィルタには、複数の第1開口部と複数の第2開口部が形成されている。第1開口部と第2開口部は、大きさが異なっている。第1突起構造体と第2突起構造体は透明な基板上に配置されている。第1突起構造体は、第1開口部に対応して配置されており、第2突起構造体は第2開口部に対応して配置されている。第1突起構造体と第2突起構造体は、高さが異なっている。

10

【0020】

本発明によるカラーフィルタ基板を製造する他の一つの方法は、透明な基板を用意する工程と、透明な基板上にブラックマトリックスを形成する工程を備えている。ブラックマトリックスは、複数のピクセル領域を画定する。次に、この製造方法は、ピクセル領域に複数のカラーフィルタを形成する工程を備えている。カラーフィルタには、複数の第1開口部と複数の第2開口部を形成し、第1開口部と第2開口部によって透明な基板を部分的に露出させる。第1開口部と第2開口部は、大きさが異なっている。次に、この製造方法は、透明な基板上にフォトリジスト層を形成する工程と、透明な基板の反対側からフォトリジスト層上に背面露光を実施する工程を備えている。このとき、ブラックマトリックスとカラーフィルタは、フォトマスクとして機能する。第1開口部におけるフォトリジスト層の露光深さと、第2開口部におけるフォトリジスト層の露光深さは異なることとなる。次に、この製造方法は、フォトリジスト層を現像する工程を備えている。このとき、複数の第1開口部に対応して複数の第1突起構造体が形成されるとともに、第2開口部に対応して複数の第2突起構造体が形成される。第1突起構造体と第2突起構造体は異なる高さで形成される。

20

【0021】

本発明によると、高さが異なるスペーサを、ガラス基板上に直接的に配置することができる。それにより、液晶表示装置に圧力または力が加えられたときでも、セルギャップを維持することができる。

30

本発明によると、マスクパターンの開口部の大きさによって露光の深さを調節することから、スペーサや液晶の配向方向を調整する調整突起として機能する突起構造体を、異なる高さで同時に形成することができる。それにより、製造工程を簡単化することや、製造原価を低減することが可能となる。

本発明によると、滴下される液晶体積のオペレーションウィンドウを拡大して、液晶滴下法を容易にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明の上述した目的やその他の目的は、以下に説明するとともに図面に例示した様々な好ましい実施形態によって、当業者が十分に理解できるものとなるであろう。

40

【0023】

図4(A)、(B)、(C)を参照して欲しい。図4(A)、(B)、(C)は、本発明を実施したスペーサ基板を示す透視図である。図に示すように、薄膜トランジスタ型(TFT)液晶表示装置は、カラーフィルタ(CF)基板100を利用している。

【0024】

図4(A)に示すように、CF基板100のピクセルは、3個のサブピクセルを備えている。ピクセルは、薄膜トランジスタ(TFT)基板(図示せず)の薄膜トランジスタに対応して配置されている。図4(B)は、図4(A)中の切断線4b-4bによる断面図である。図4(C)は、図4(A)中の切断線4c-4cによる断面図である。図4(B)

50

）、（Ｃ）に示すように、ＣＦ基板１００は、例えばガラス基板１２０のような透明な基板と、複数のピクセル領域を画定するためにガラス基板１２０を部分的に被覆しているブラックマトリックス１５０と、スペーサ領域１５２を備えている。ブラックマトリックス１５０は、クロム（Ｃｒ）や酸化クロム（ＣｒＯｘ）のような金属や黒色の樹脂から形成することができる。

【００２５】

液晶表示装置の不活性領域に対応して、ＴＦＴ基板のブラックマトリックス１５０やスペーサ領域１５２には、一般的に、ソースバスや、ドレインバスや、補助コンデンサ電極や薄膜トランジスタ等が配置されている。

液晶表示装置の活性領域に対応して、ピクセル領域はＴＦＴ基板のピクセル電極に対応して位置している。赤色カラーフィルタ１６０ａ、緑色カラーフィルタ１６０ｂ、青色カラーフィルタ１６０ｃ等のカラーフィルタ１６０は、ピクセル領域において交互に配置されている。よく知られているように、カラーフィルタ１６０は、種々の配置パターンで配置することができる。

【００２６】

共通電極１４０は、インジウムスズ酸化物（ＩＴＯ）によって形成されている。共通電極１４０は、ブラックマトリックス１５０やカラーフィルタ１６０の上方に配置されている。複数のスペーサ１８０は、共通電極１４０上であって、スペーサ領域１５２内に配置されている。即ち、スペーサ１８０は、共通電極１４０を介在させて、ガラス基板１２０の上に配置されている。よく知られているように、共通電極１４０は、横電界型（ＩＰＳ）液晶表示装置等のような特定のタイプの液晶表示装置では、ＣＦ基板１００に設けられないこともある。

【００２７】

ガラス基板１２０上には、ポリイミドによって配向調整薄膜１７０を形成することができる。配向調整薄膜１７０の厚さは０．１μｍである。配向調整薄膜１７０は、液晶分子を特定方向に配向させるように、フォトリソ配列工程やラビング（摩擦）工程によって形成することができる。それにより更なるラビング工程を不要にすることができる。

【００２８】

本実施形態では、ブラックマトリックス１５０、カラーフィルタ１６０、共通電極１４０、スペーサ１８０の厚みが、それぞれ０．１６μｍ、１．５μｍ、０．１５μｍ、５．８１μｍとなっている。明らかに、スペーサ１８０の高さは、セルギャップよりかなり大きくなっており、オペレーションウインドウの拡大によって液晶滴下法を容易にすることができる。その上、本発明によるスペーサ基板を垂直配向（ＶＡ）型液晶表示装置に採用すると、例えば基板に突起を形成したり細い縫い目状の透明電極（例えばＩＴＯスリット）等を利用したりして構成されている液晶の配向方向を制御するドメイン制御手段を、スペーサ基板によって併せて構成することができる。部分制御装置を持つ垂直配向ＬＣＤ装置の例は、欧州特許公開第０８８４６２６号（Ａ２）明細書に開示されている。

【００２９】

図５を参照して欲しい。図５に示すように、ＬＣＤ装置２００は、ＣＦ基板１００と、ＴＦＴ基板２２０を備えている。ＣＦ基板１００とＴＦＴ基板２００の端部は互いに結合されており、液晶物質２１０を封入するための間隙２１２が形成されている。間隙２１２は、スペーサ１８０によって規定されている均一の間隙（すなわちセルギャップ）を含んでいる。ＴＦＴ基板２２０の構造は、以下のように記述される。まず、ゲート２２４、ゲートライン（スキャンライン）２２５、補助コンデンサライン２２６が、ガラス基板２２２の上に形成されている。次に、絶縁層２３３が、ゲート２２４とゲートライン（スキャンライン）２２５と補助コンデンサライン２２６の上に形成されている。次に、ＴＦＴ経路を構成するために、半導体層２２７が各ゲート２２４の絶縁層２３３の上に形成されている。次に、金属層２２９ａ、２２９ｂが、半導体層２２７の一番上の部分に形成されている。そして、ＴＦＴのソース領域およびドレイン領域として機能するように、金属層２２９ａがソース回路と電氣的に接続されており、金属層２２９ｂがピクセル電極２２８と

電氣的に接続されている。ピクセル電極 228 は、ITO によって形成されており、絶縁層 233 を介在させて全ての補助コンデンサライン 226 の上に配置されている。調整薄膜 234 が、ソース領域 229a とドレイン領域 229b とピクセル電極 228 の上に形成されている。

【0030】

本発明はまた、CF 基板 100 を作成する方法を提供する。図 6 を参照して欲しい。図 6 に示すように、平坦な表面をもつ基板 120 を用意する。基板 120 は、ガラス基板が好ましい。高いコントラスト値を実現し、3.5 より大きな光学濃度を得ることができるブラックマトリックスを形成するために、ガラス基板 120 上に 0.16 μm の厚さのクロミウム層を形成する。次に、その上にフォトレジスト層を形成する。次に、所定のパターンのフォトマスクを使用して、フォトレジスト層を現像する。フォトレジスト層を現像した後に、クロミウム層にエッチング工程を実施することによって、ブラックマトリックス 150 を形成することができる。ブラックマトリックス 150 には、スペーサ領域 152 を併せて形成する。スペーサ領域 152 は、円形、八角形、多角形、四角形、三角形、正方形に形成することができる。

10

【0031】

図 7 を参照して欲しい。図 7 に示すように、赤色、緑色、青色のカラーフィルタ 160 は、ガラス基板 120 上に、赤色の樹脂、緑色の樹脂、青色の樹脂を被覆することによって形成する。カラーフィルタ 160 の厚さは、フォトレジストの原料やカラー強度に依存する。カラーフィルタ 160 の設定厚さは、約 1.5 μm であることが好ましい。カラーフィルタ 160 の端部領域は、近接するブラックマトリックス 150 と重なっている。次に、フォトリソグラフィーを利用して、カラーフィルタ 160 の形状を、その下方に位置するブラックマトリックス 150 とスペーサ領域 152 が露出するように加工する。

20

【0032】

次に、図 8 に示すように、約 0.15 μm の厚さの ITO 層を、カラーフィルタ 160 とブラックマトリックス 150 とスペーサ領域 152 上に形成して、共通電極 140 を形成する。

次に、ガラス基板 120 の上にネガ型フォトレジスト層 182 を被覆する。図 9 に示すように、ネガ型フォトレジスト層 182 は、スペーサ領域 152 にも形成する。次に、ネガ型フォトレジスト層 182 を露光するために、紫外線 184 等の光線をガラス基板に照射する。ネガ型フォトレジスト層 182 は、露光されることによって架橋し、固化して現像液に不溶となる。

30

【0033】

現像および硬化プロセスの後、ネガ型フォトレジスト 182 は、約 5.81 μm の高さをもつスペーサ 180 の一つを形成する。よく知られているように、スペーサ 180 の形は円柱形に限定されることなく、円錐形、八角形、八角ピラミッド形、多角形、多角ピラミッド形、柱状でもよい。カラーフィルタ 160 は、ネガ型フォトレジスト 182 が硬化するのを防ぐために、紫外線 184 を透過しないことが好ましい。それにより、図 10 に示すように、カラーフィルタ 160 とブラックマトリックス 150 は、フォトマスクとして機能することとなり、スペーサ 180 を容易に形成することができる。

40

対応する紫外線の種々の波長に対して、実際の実験から得られた現行のカラーフィルタと ITO とガラス基板の透過率を下の表に示す。

【0034】

【表 1】

波長 (λ)	R/ITO R745-4 (2μm)	R/ITO G772-4 (2μm)	R/ITO R764-4 (2μm)	ITO+ガラス 0.6mm ガラス	ベアガラス 0.6mm
J線(335nm)	0	0	0	54.45%	74.39%
I線(365nm)	7.10%	1.31%	0	66.73%	84.99%
H線(405nm)	5.07%	0.54%	36.51%	70.36%	90.64%
G線(437nm)	1.13%	0.27%	64.92%	81.77%	91.15%

10

【0035】

上記の表では、第1列に、紫外線のJ線(335nm)、I線(365nm)、H線(405nm)、G線(437nm)が示されている。第1行には、0.6mm厚のガラス上に赤色ネガ型フォトリソとITO(2μm厚さのJSR社モデルNo. R745-4)を形成したものと、0.6mm厚のガラス上に緑色ネガ型フォトリソとITO(2μm厚さをもつJSR社モデルNo. R772-4)を形成したものと、0.6mm厚のガラス上に青色ネガ型フォトリソとITO(2μm厚さのJSR社モデルNo. R764-4)を形成したものと、ベアガラス(0.6mm厚さ)にITOを形成したものと、ベアガラス(0.6mm厚さ)のみのもの、が示されている。

20

測定にあたっては、紫外線のJ線(335nm)、I線(365nm)、H線(405nm)、G線(437nm)を露光装置のUSHIO10KWランプから放射させるとともに、UVスペクトルメータ(すなわち、モデルNo. USHIO分光放射計USR-405)を利用して測定することが好ましい。

【0036】

上記の表に示すように、赤色ネガ型フォトリソ+ITOや緑色ネガ型フォトリソ+ITOや緑色ネガ型フォトリソ+ITOには、紫外線のJ線(335nm)を照射したときに最も透過率が小さくなっている。この場合、照射エネルギーが最少となることから、ネガ型フォトリソ182によってスペーサ180を形成するために、長期の硬化時間を必要とする。他方、紫外線のH線(405nm)やG線(437nm)は、はるかに高い透過率を示すことから、ネガ型フォトリソ182を容易に硬化することができる。セルギャップの変化によって液晶物質が堆積するという問題を防止することができる。

30

【0037】

紫外線のI線(365nm)は、J線(335nm)やH線(405nm)やG線(437nm)に対して透過率に差異を有しており、ITOおよびガラス基板に対してより高い透過率を示し、赤色、緑色、青色のカラーフィルタに対してより低い透過率を示している。ネガ型フォトリソ182を反応させるために365nmの波長の紫外線を選ぶことによって、赤色、緑色、青色のカラーフィルタを含む異なるカラーフィルタがマスクとして自動的に機能し、主に紫外線はスペーサ領域のみを透過することとなり、ネガ型フォトリソを硬化させてスペーサのみを形成することができる。本発明によれば、スペーサ領域外の領域における好ましい透過率は、7.1%未満であり、最適な透過率は1.31%未満である。

40

【0038】

カラーフィルタ上にフォトリソが残存する問題を解決するために、吸光材(例えば本実施例による365nmの波長を吸収する紫外線吸収材)を、カラーフィルタ(例えば本実施例では赤色と緑色カラーフィルタ)に添加することができる。それにより、紫外線がスペーサ領域内だけを通ることを確実にすることができる。赤色、緑色、青色のカラー

50

フィルタとブラックマトリックスを利用して自動的に機能するフォトマスクを構成することによって、自動的に光はスペーサ領域内のみを透過することとなり、複数のスペーサを形成することができる。次に、図4(B)に示すように、配向調整薄膜を、ガラス基板120の表面上に形成する。

【0039】

図5に示すように、CF基板100は、さらにTFT基板220と組み合わせることができる。このとき、CF基板100とTFT基板220の端部を互いに接合して、液晶物質210を封入するための間隙212を形成する。間隙212は、スペーサ180によって均一の距離（即ちセルギャップ）に維持されていることが好ましい。液晶物質210は、真空吸入法や液晶滴下法によって、CF基板100とTFT基板220の間に充填されることが好ましい。最後に、本発明による液晶装置は、偏光板をCF基板100上とTFT基板220上に取付けることによって完成する。

10

【0040】

本発明では、スペーサ180が、ガラス基板120の上に直接的に配置されている。また、スペーサ180は極めて柔軟である。液晶表示装置に外圧を加えると、スペーサ180の形状は変化する。力または圧力が開放されると、スペーサ180の形状は、その柔軟な性質によって原寸に復帰する。それにより、セルギャップの均一性や表示色の均衡が維持される。スペーサ180の高さを大きくすることによって、液晶滴下法のオペレーションウインドウはさらに広がる。

【0041】

20

図11を参照して欲しい。図11は、本発明の他の一つの実施態様によるCF基板500を示す透視図である。CF基板500は、CF基板100と基本的に類似しているが、複数のスペーサ580がカラーフィルタ560の範囲内に配置されている。CF基板500の製造では、まずガラス基板520上に、ブラックマトリックス550を配置する。ブラックマトリックス550は、ガラス基板520を部分的に露出することによって、複数のピクセル領域、即ちカラーフィルタ領域を画定する。次に、複数のカラーフィルタ560をカラーフィルタ領域に配置する。ここで、カラーフィルタ領域には、複数のスペーサ領域552を画定するための複数の開口部を形成する。次に、ネガ型フォトレジスト層の形成と現像によって複数のスペーサ580を形成する。このとき、スペーサ領域552が光線を透過することによって、ネガ型フォトレジスト層の一部が硬化して、スペーサ580が形成される。本実施形態では、スペーサ領域552がピクセル領域内に位置しているので、スペーサ580を形成する材料の色をそのカラーフィルタ領域の色と合わせることによって、ディスプレイの透過率を上げることができる。

30

【0042】

図12を参照して欲しい。図12は、本発明による液晶表示装置700を示す透視図である。図12に示すように、液晶表示装置700は、液晶表示装置200と同様に、TFT基板620を備えている。ここで、TFT基板620は、透明な基板622と、ゲート電極624と、ソース629と、ピクセル電極628（ITOによって形成されている）を備えている。ゲート電極624とソース629とピクセル電極628は、従来技術と同様に、透明な基板622上に形成されている。一般に、ゲート電極624はスキャンラインに接続しており、第1の金属をフォトエッチングすることによって形成することができる。一方、ソース629はデータラインに接続しており、第2の金属をフォトエッチングすることによって形成することができる。TFT基板620のピクセル電極628の上方に、複数のカラーフィルタ660が形成されている。複数のカラーフィルタ660の領域には、複数のスペーサ680が形成されている。

40

【0043】

TFT基板620の製造では、ピクセル電極628上に複数のカラーフィルタ660を形成する。カラーフィルタ660は、複数のピクセル領域を画定するために、ピクセル電極628の一部を露出させている。即ち、カラーフィルタ660には、ピクセル電極628を露出させて複数のスペーサ領域652を画定するために、複数の開口部が形成されて

50

いる。ネガ型フォトリソ層の形成と現像によって、複数のスペーサ680を形成する。このとき、紫外線は透明な基板622の外側から照射する。紫外線はスペーサ領域552へ透過することとなり、ネガ型フォトリソ層の一部を硬化させる。次に、配向調整薄膜634を、ソース629やカラーフィルタ660やスペーサ680の表面上に形成する。

【0044】

TFT基板620を、もう一つの基板623と接合することによって、液晶表示装置700を形成することができる。このとき、TFT基板620と基板623の端部を互いに接合して、液晶物質610を封入するための間隙612を形成する。図に示すように、間隙612は、スペーサ680によって均一の距離（即ちセルギャップ）に維持されていることが好ましい。そして、2枚の偏光子（図示せず）を用意して、TFT基板620の外側表面と基板623の外側表面のそれぞれに配置することができる。

10

【0045】

図13を参照して欲しい。図13は、本発明のもう一つの実施態様によるCF基板800を示す透視図である。図中の対応する符号が示すように、CF基板500は、基本的にCF基板100に類似している。CF基板800の製造では、まずガラス基板の上にブラックマトリックス850を形成する。ブラックマトリックス850は、ガラス基板を部分的に露出することによって、複数のピクセル領域、即ちカラーフィルタ領域と複数の開口部878を画定している。次に、カラーフィルタ領域や開口部878の上に、複数のカラーフィルタ860a、860b、860cを形成する。このとき、ガラス基板の一部が露出されるようにして、複数のスペーサ領域852を画定する。ネガ型フォトリソ層の形成と現像を行うと、光線がスペーサ領域852を透過してネガ型フォトリソの一部を硬化することによって、複数のスペーサ880が形成される。よく知られているように、スペーサ880の位置は、TFT基板の薄膜トランジスタ（図示せず）の位置に対応させることができる。

20

【0046】

図14を参照して欲しい。図14は、本発明のもう一つの実施態様によるCF基板900を示す透視図である。図の中の対応する符号が示すように、CF基板900は、CF基板100と基本的に類似している。CF基板900の製造では、まずガラス基板の上にブラックマトリックス950を形成する。ブラックマトリックス950は、ガラス基板を部分的に露出することによって、複数のピクセル領域、即ちカラーフィルタ領域を画定している。次に、カラーフィルタ領域に、複数のカラーフィルタ960a、960b、960cを形成する。複数のカラーフィルタ960a、960b、960cには、複数のスペーサ領域952を画定するために、ガラス基板の一部を露出させる複数の開口部を形成しておく。ネガ型フォトリソ層の形成と現像を行うと、光線がスペーサ領域952へと透過してネガ型フォトリソの一部を硬化し、複数のスペーサ980が形成される。スペーサ980の位置は、TFT基板（図示せず）のコンデンサ領域987に対応させることができる。

30

【0047】

以上の説明から明らかなように、本発明によると、液晶表示装置が本来から備える構成部材（例えばブラックマトリックスや、カラーフィルタや、スキュンライン、即ち第1金属層や、データライン、即ち第2金属層）を利用することによって、スペーサ領域を画定することができる。これらの構成部材は、スペーサを形成するフォトリソを露光するために利用する外部光線を透過しない。従って、基板外側のどちら側から露光工程を実施しても、スペーサを基板上に形成することが可能となる。構成部材によって画定したスペーサ領域を利用することによって、スペーサを直接的に形成することができるとともに、更なるフォトリソを必要とすることがない。さらに、本発明によるスペーサは、従来の球状スペーサや粘着性のスペーサと共に利用することもできる。あるいは、光の漏洩を防ぐために不透明物質（たとえば黒色の樹脂）で形成することもできる。

40

【0048】

50

さらに一般化していえば、本発明は、C F基板やT F T基板に形成されている非透明の層を利用してマスクパターンを構成し、背面露光法によってスペーサを形成する方法を開示するものである。この方法を基本として、マスクパターンによって画定される開口部（例えば上述のスペーサ領域）の大きさによって、各開口部におけるフォトリジスト層の露光深さを調節することができる。それにより、高さが異なる異種混成のスペーサを形成することができる。この技術は、高さが異なる異種混成のスペーサを形成することによって、液晶表示装置の圧縮に対する抵抗能力を向上することや、液晶滴下法のオペレーションウィンドウを高めることを可能とする。

【0049】

図15および16を参照して欲しい。図15は、マスク開口部のサイズおよび形状と、そのときの突起構造体の高さとの関係を示す図である。図16は、図15に示す様々なフォトマスクの開口部の大きさ示す図である。図15に示すように、横軸はマスクの開口部の大きさを示しており、垂直軸は突起構造体の高さを示している。マスク開口部の形状は、菱形、長方形、正方形、八角形と変化している。図16に示すように、マスク開口部の大きさは符号Sによって示されている。図15に示すように、開口部の大きさが異なると、高さが異なる突起構造体が形成される。言い換えると、本発明によれば、フォトマスクの開口部の大きさによって、その位置におけるフォトリジスト層の露光深さを調節し、高さが異なる突起構造体を形成することができる。

【0050】

本発明によると、このフォトマスクを調節する技術を背面露光法と併せて用いることによって、液晶表示装置の中で高さが異なる高さを持つ突起構造体を形成することができる。突起構造体は、異種混成のスペーサとして利用することができる。高さが異なる突起構造体の形成に関する異なる方法を以下に記す。

【0051】

図17(A)～図17(D)を参照して欲しい。図17(A)～図17(D)は、本発明による突起構造体の形成方法を示す図である。

図17(A)に示すように、基板1010を用意する。基板1010は、C F基板やT F T基板とすることができる。基板1010は、対応する表面1012および裏面1014を備えており、表面1012上にはマスクパターン1020が形成されている。好ましくは、マスクパターン1020（例えば、上述のブラックマトリックスや、カラーフィルタや、スキャンライン、即ち第1金属層や、データライン、即ち第2金属層等で構成することができる）には、上記したスペーサ領域に対応する複数の開口部1022が画定されている。

【0052】

次に、マスクパターン1020を被覆するように、基板1010の表面上にフォトリジスト層1030を形成する。フォトリジスト層1030は、図17(B)に示すようにネガ型フォトリジスト層である。

次に、図17(C)に示すように、基板1010の裏面1014側からフォトリジスト層1030を露光する背面露光法を実施する。ここで、マスクパターン1020の開口部1022の形状やサイズは、図15に示す関係図に基づいて選択することができる。例えば、開口部1022を正方形に形成することもできるし、開口部1022の大きさを調節しておくことで、フォトリジスト層の露光深さを調節することもできる。

【0053】

次に、図17(D)に示すように、開口部1022に対応する複数の突起構造体1032を形成するためにフォトリジスト層1030を現像する。

【0054】

もちろん、同じ高さの突起構造体を基板1010の上に同時に形成することもできるし、マスクパターン1020が大きさの異なる開口部1022を備えていれば、露光深さが異なることから、高さが異なる突起構造体1032を形成することもできる。

【0055】

10

20

30

40

50

図18を参照して欲しい。図18は、高さが異なる突起構造体を備える基板を示す透視図である。図18に示すように、基板1010のマスクパターン1020には、第1開口部1022aと第2開口部1022bが形成されている。第1開口部1022aの大きさは、第2開口部1022bの大きさとは異なっている。第1開口部1022aと第2開口部1022b上に背面露光法およびフォトリソ法を実行することによって、高さが異なる第1突起構造体1032aと第2突起構造体1032bを同時に形成することができる。例えば第1突起構造体1032aと第2突起構造体1032bの間における高さの違いが0.4 μm であると、第1突起構造体1032aと第2突起構造体1032bをスペーサに利用することによって、高さが異なる異種混成のスペーサを備える液晶表示装置を製造することができる。

10

【0056】

図19に示すように、ブラックマトリクス150は、高さが異なるスペーサ領域152a、152bを画定するマスクパターンに用いることができ、フォトリソ層の形成工程と背面露光工程と現像工程を実施することによって、CF基板100上に高さが異なるスペーサ180a、180bを形成することができる。

【0057】

図20に示すように、カラーフィルタ560もまた、高さが異なるスペーサ領域552a、552bを画定するためのマスクパターンとして利用することができる。カラーフィルタ560には、そのマスク効果を増大するために、光吸収材を添加することもできる。ブラックマトリクス150の場合と同様に、フォトリソ層の形成工程と背面露光工程と現像工程を実施することによって、CF基板500上に高さが異なるスペーサ580a、580bを形成することができる。

20

【0058】

図21に示すように、TFT基板620上にカラーフィルタ660（例えばアレイ状に配置されているカラーフィルタ）を形成する形態でも、ピクセル電極628上に配置されているカラーフィルタ660に、高さが異なるスペーサ領域652a、652bを画定して、高さが異なるスペーサ680a、680bを形成することができる。

【0059】

図19～図21に記載されている実施形態に加えて、本発明は、ブラックマトリクスとカラーフィルタを利用して、高さが異なるスペーサ領域を同時に画定することができる。この場合、ブラックマトリクス上に形成されるスペーサは、TFT基板の薄膜トランジスタやスキャンラインやデータラインに対応する位置に形成され、カラーフィルタ上に形成されるスペーサは、TFT基板の補助コンデンサ電極に対応する位置に形成されることから、液晶表示装置の口径比への影響を予防することができる。言い換えると、スペーサは、液晶表示装置における不活性領域内に位置することとなる。ここでいう不活性領域とは、例えばソースバス（スキャンライン）やゲートバス（データライン）や補助コンデンサ電極や薄膜トランジスタ等の構成装置が位置する領域を意味する。

30

【0060】

スペーサを形成することに加えて、この突起構造体を形成する技術は、マルチドメイン垂直配向（MVA）型液晶表示装置において、CF基板やTFT基板上に液晶の配向方向を調整する調整突起を、スペーサと同時に形成することにも利用できる。

40

【0061】

図22を参照して欲しい。図22は、本発明の好ましい実施形態によるCF基板を示す透視図である。図22に示すように、ブラックマトリクス1120には第1開口部1122が形成されており、カラーフィルタ1130には第2開口部1132が形成されている。第1開口部1122の大きさは20 μm であり、第2開口部1132の大きさは11 μm である。それらの上に形成されている第1突起構造体1142と第2突起構造体1144の高さは、それぞれ4 μm および1.4 μm である。第1突起構造体1142と第2突起構造体1144の高さの差異は2.6 μm となっている。基本的に、それら2つの突起構造体の高さの違いは、図15の関係図から得ることができる。高さが4 μm である第

50

1 突起構造体 1 1 4 2 は、スペーサとして利用することができる。一方、高さが 1.4 μ m の第 2 突起構造体 1 1 4 4 は、液晶の配向方向を調整するために利用することができる。

【0062】

図 23 を参照して欲しい。図 23 は、図 22 の CF 基板 1 1 3 0 の一部を示す透視図である。図 23 に示すように、カラーフィルタ 1 1 3 0 に形成されている第 2 開口部 1 1 3 2 の中に、マスクパターン 1 1 5 0 を部分的に形成することができる。本発明では、マスクパターン 1 1 5 0 を形成することによって、第 2 開口部 1 1 3 2 におけるフォトレジスト層の露光深さを調節し、第 2 突起構造体の高さを調節することができる。

【0063】

さらに、図 22 または図 23 のブラックマトリックス 1 1 2 0 は、様々な大きさを画定して、様々な高さのスペーサを形成することができる。それにより、様々な高さのスペーサと配向方向の調整突起の両方を備える液晶表示装置を具現化することができる。

【0064】

概していえば、本発明は下記の特性や利点を備えている。

(a) 本発明では、高さが異なるスペーサを利用する。また、ガラス基板上に直接的にスペーサを配置する。それにより、液晶表示装置は、圧力や力が加えられた後でも速やかに本来の状態に復帰することができ、セルギャップを均一に維持することができる。

(b) 本発明では、マスクパターンの開口部の大きさによって露光深さを調節することから、高さが異なる突起構造体を一斉に形成することができる。突起構造体は、スペーサや液晶の配向方向を調整する調整突起に利用することができる。マスクの数や製造工程の数を減らすことができることから、生産性を向上するとともに生産コストを低減することができる。

(c) 本発明では、高さが異なるスペーサによって、液晶滴下法を容易にすることができる。液晶滴下のオペレーションウィンドウを拡大し、生産量を増大することができる。

【0065】

当業者によれば、本発明による技術に基づいて、上記した装置や方法を様々に変形、変更することが容易であることは自明である。上記した開示は、添付の特許請求の範囲を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図 1】 先行技術による球状スペーサを備える液晶表示装置を示す断面図である。

【図 2】 先行技術による突起状スペーサをもつ液晶表示装置を示す断面図である。

【図 3】 ガラス基板の上に直接的に配置されている円柱状スペーサと、ガラス基板上にカラーフィルタが介在して配置されている円柱状スペーサの両者に関する応力-歪曲線図である。

【図 4】 図 4 (A) は本発明による液晶表示装置のカラーフィルタ基板を示す平面略図であり、図 4 (B) は、図 4 (A) の 4 b-4 b 切断線によるカラーフィルタ基板の断面図であり、図 4 (C) は、図 4 (A) の 4 c-4 c 切断線によるカラーフィルタ基板の断面図である。

【図 5】 本発明による第 1 の実施形態による液晶表示装置を示す部分断面図。

【図 6】 本発明による液晶表示装置のカラーフィルタ基板の製造方法を示す断面図。

【図 7】 本発明による液晶表示装置のカラーフィルタ基板の製造方法を示す断面図。

【図 8】 本発明による液晶表示装置のカラーフィルタ基板の製造方法を示す断面図。

【図 9】 本発明による液晶表示装置のカラーフィルタ基板の製造方法を示す断面図。

【図 10】 本発明による液晶表示装置のカラーフィルタ基板の製造方法を示す断面図。

【図 11】 本発明による他の実施態様による液晶表示装置を示す部分断面図。

【図 12】 本発明の他の実施態様による液晶表示装置を示す部分断面図である。

【図 13】 本発明の他の実施態様による CF 基板を示す透視図である。

【図 14】 本発明の他の実施態様による CF 基板を示す透視図である。

10

20

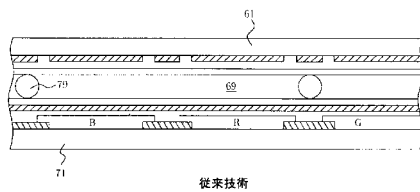
30

40

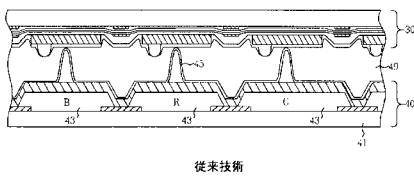
50

- 【図 1 5】 マスク開口部の大きさおよび形状と突起構造体の高さの関係を示す図。
 【図 1 6】 図 1 5 の異なるフォトマスク毎に開口部の大きさを示す図。
 【図 1 7】 図 1 7 (A) から図 1 7 (D) は、本発明による突起構造体の形成方法を示す図。
 【図 1 8】 高さが異なる突起構造体を備える基板を示す透視図。
 【図 1 9】 高さが異なるスペーサを示す透視図である
 【図 2 0】 高さが異なるスペーサを示す透視図である
 【図 2 1】 高さが異なるスペーサを示す透視図である。
 【図 2 2】 本発明の好ましい実施形態による C F 基板を示す透視図。
 【図 2 3】 本発明の好ましい実施態様による C F 基板を示す透視図。

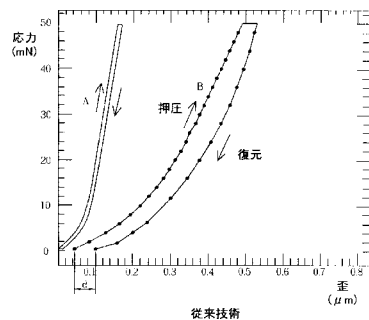
【図 1】



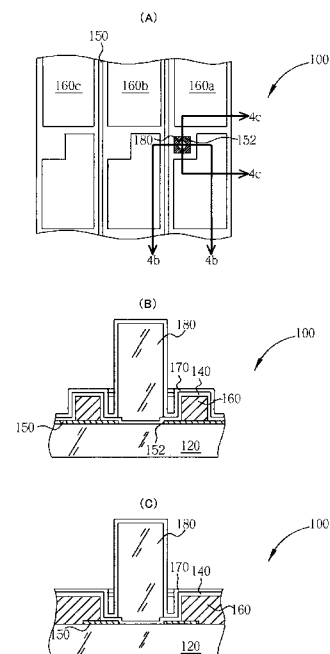
【図 2】



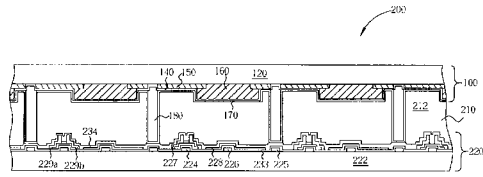
【図 3】



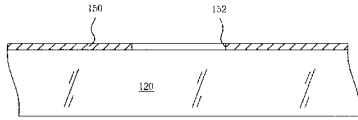
【図 4】



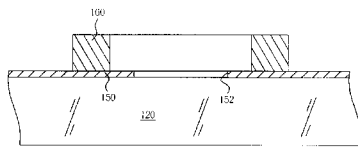
【図 5】



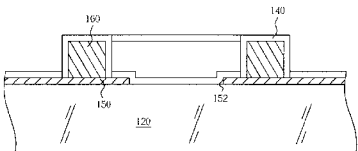
【図 6】



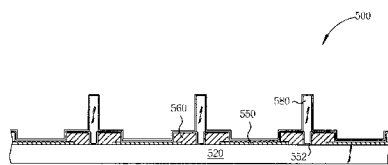
【図 7】



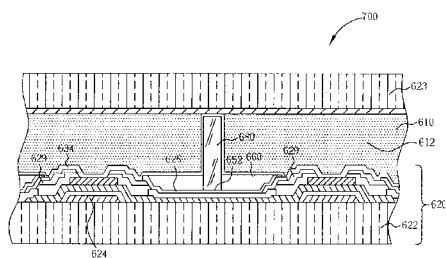
【図 8】



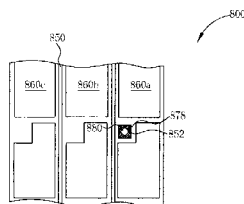
【図 11】



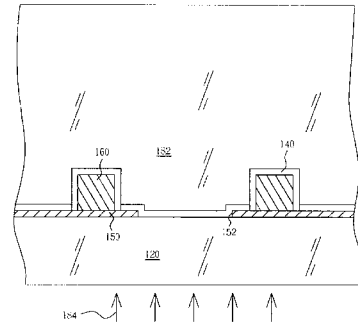
【図 12】



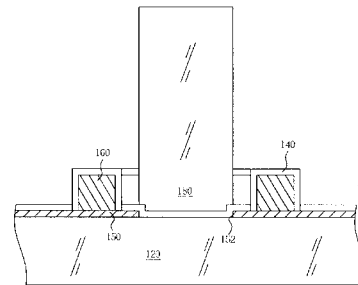
【図 13】



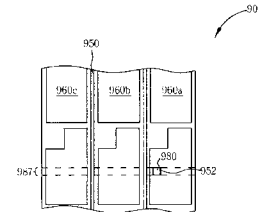
【図 9】



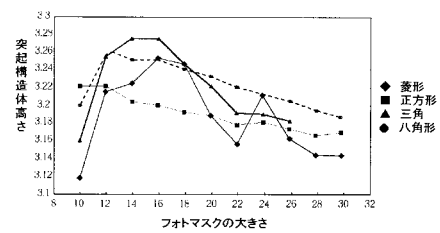
【図 10】



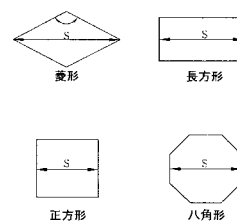
【図 14】



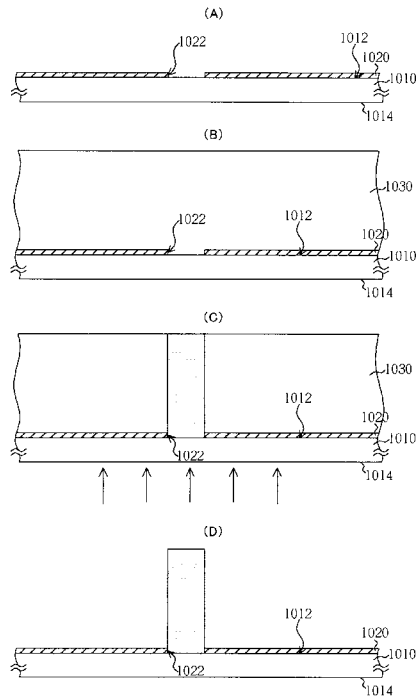
【図 15】



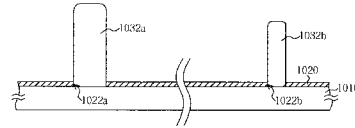
【図 16】



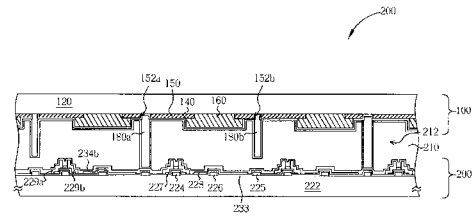
【図 17】



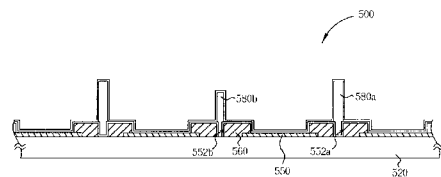
【図 18】



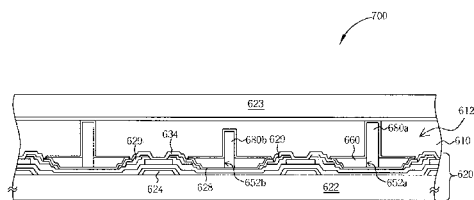
【図 19】



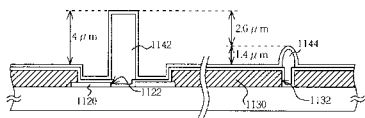
【図 20】



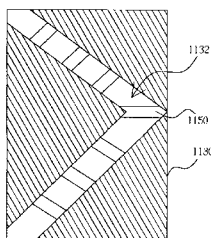
【図 21】



【図 22】



【図 23】



フロントページの続き

(74)代理人 110000110

特許業務法人快友国際特許事務所

(72)発明者 ユウージェン, チェン

台湾 74144 タイナン カウンティー タイナン サイエンスベースト インダストリアル
パーク チーイーロード ナンバー1 チーメイ オプトエレクトロニクス コーポ
レーション内

(72)発明者 ユアンリャン, ウー

台湾 74144 タイナン カウンティー タイナン サイエンスベースト インダストリアル
パーク チーイーロード ナンバー1 チーメイ オプトエレクトロニクス コーポ
レーション内

(72)発明者 チンシェン, リン

台湾 74144 タイナン カウンティー タイナン サイエンスベースト インダストリアル
パーク チーイーロード ナンバー1 チーメイ オプトエレクトロニクス コーポ
レーション内

Fターム(参考) 2H089 HA08 HA15 JA07 LA09 LA11 LA12 LA19 MA03X NA14 PA06

PA08 QA03 QA14 QA15 TA04 TA12 TA13

2H090 HA16 HB07Y HC11 HD14 LA02 LA15 MB14

2H091 FA02Y FA35Y FB02 FC10 GA06 GA08 LA02 LA30

【外国語明細書】

[20052345700000001.pdf](#)

[20052345700000002.pdf](#)

[20052345700000003.pdf](#)

[20052345700000004.pdf](#)

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2005234570A5	公开(公告)日	2008-03-21
申请号	JP2005039262	申请日	2005-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	奇美电子 群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	奇美电子		
[标]发明人	ユウジェンチェン ユアンリャンウー チンシャンリン		
发明人	ユウ-ジェン, チェン ユアン-リャン, ウー チン-シャン, リン		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/133512 G02F2001/13415		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1333 G02F1/1335.500 G02F1/1335.505 G02F1/1337.520		
F-TERM分类号	2H089/HA08 2H089/HA15 2H089/JA07 2H089/LA09 2H089/LA11 2H089/LA12 2H089/LA19 2H089/MA03X 2H089/NA14 2H089/PA06 2H089/PA08 2H089/QA03 2H089/QA14 2H089/QA15 2H089/TA04 2H089/TA12 2H089/TA13 2H090/HA16 2H090/HB07Y 2H090/HC11 2H090/HD14 2H090/LA02 2H090/LA15 2H090/MB14 2H091/FA02Y 2H091/FA35Y 2H091/FB02 2H091/FC10 2H091/GA06 2H091/GA08 2H091/LA02 2H091/LA30 2H189/DA07 2H189/DA18 2H189/DA25 2H189/DA31 2H189/DA32 2H189/DA39 2H189/DA43 2H189/DA48 2H189/FA16 2H189/FA22 2H189/GA06 2H189/GA11 2H189/HA12 2H189/HA14 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FB02 2H191/FC10 2H191/GA08 2H191/GA11 2H191/LA02 2H191/LA40 2H290/AA33 2H290/BB12 2H290/BB40 2H290/BD03 2H290/CA46 2H290/DA01 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FB02 2H291/FC10 2H291/GA08 2H291/GA11 2H291/LA02 2H291/LA40		
优先权	093103812 2004-02-17 TW 094103549 2005-02-04 TW		
其他公开文献	JP2005234570A		

摘要(译)

解决的问题：作为使液晶显示装置的盒间隙均匀且调整液晶的取向的方法，提供一种在液晶盒中配置高度不同的突起结构及其制造方法。滤色器基板和TFT基板中的一个具有透明基板，黑矩阵，多个滤色器，多个第一突起结构以及比第一突起结构低的高度。提供多个第二突起结构。黑矩阵设置在透明基板上，并暴露出透明基板的一部分以限定多个第一开口，多个第二开口和多个像素区域。第一开口的尺寸大于第二开口的尺寸。滤色器布置在像素区域中。第一突起结构和第二突起结构布置在透明基板上，第一突起结构对应于第一开口，第二突起结构对应于第二开口。我在做 [选择图]图4