

(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2018-81135

(P2018-81135A)

(43) 公開日 平成30年5月24日(2018.5.24)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

F I

G02F 1/1339 500

テーマコード (参考)

2H189

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-221550 (P2016-221550)  
 (22) 出願日 平成28年11月14日 (2016.11.14)

(71) 出願人 510208918  
 株式会社 オルタステクノロジー  
 東京都日野市旭が丘2丁目8番7号  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100103034  
 弁理士 野河 信久  
 (74) 代理人 100153051  
 弁理士 河野 直樹  
 (74) 代理人 100179062  
 弁理士 井上 正  
 (74) 代理人 100189913  
 弁理士 鵜飼 健  
 (74) 代理人 100199565  
 弁理士 飯野 茂

最終頁に続く

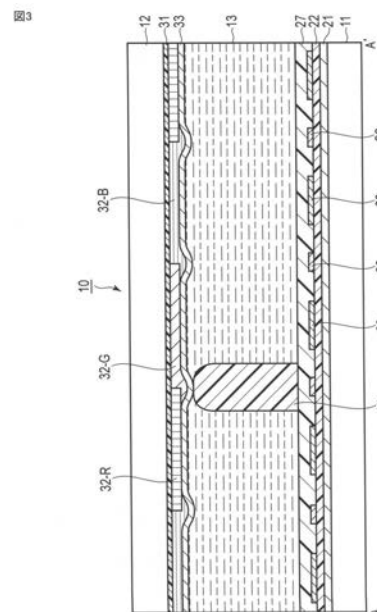
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

## (57) 【要約】

【課題】外力に対する強度を向上させるとともに、液晶層に気泡が発生するのを抑制する。

【解決手段】液晶表示装置10は、第1及び第2基板11、12と、第1及び第2基板11、12間に充填された液晶層13と、第1基板11に設けられた複数のスイッチング素子20と、複数のスイッチング素子20上に設けられた絶縁膜27と、絶縁膜27上に設けられ、液晶層13の厚さを調整する複数の第1スペーサ35と、第2基板12に設けられたカラーフィルタ32と、カラーフィルタ32上に設けられた共通電極33と、共通電極33上に設けられ、第1スペーサ35より低い複数の第2スペーサ36とを含む。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 及び第 2 基板と、  
前記第 1 及び第 2 基板間に充填された液晶層と、  
前記第 1 基板に設けられた複数のスイッチング素子と、  
前記複数のスイッチング素子上に設けられた絶縁膜と、  
前記絶縁膜上に設けられ、前記液晶層の厚さを調整する複数の第 1 スペースと、  
前記第 2 基板に設けられたカラーフィルタと、  
前記カラーフィルタ上に設けられた共通電極と、  
前記共通電極上に設けられ、前記第 1 スペースより低い複数の第 2 スペースと  
を具備する液晶表示装置。

10

**【請求項 2】**

第 1 及び第 2 基板と、  
前記第 1 及び第 2 基板間に充填された液晶層と、  
前記第 1 基板に設けられた複数のスイッチング素子と、  
前記複数のスイッチング素子上に設けられた絶縁膜と、  
前記絶縁膜上に設けられ、前記液晶層の厚さを調整する複数の第 1 スペースと、  
前記絶縁膜上に設けられ、前記第 1 スペースより低い複数の第 2 スペースと、  
前記第 2 基板に設けられたカラーフィルタと、  
前記カラーフィルタ上に設けられた共通電極と  
を具備する液晶表示装置。

20

**【請求項 3】**

前記第 1 スペースの断面積は、前記第 2 スペースの断面積より小さい  
請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 4】**

前記第 2 スペースの断面積に対する前記第 1 スペースの断面積の比は、前記第 2 スペースの高さに対する前記第 1 スペースの高さの比より小さい  
請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 5】**

前記複数の第 1 スペースの総断面積は、前記複数の第 2 スペースの総断面積より小さい  
請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

30

**【請求項 6】**

前記複数の第 2 スペースの総断面積に対する前記複数の第 1 スペースの総断面積の比は、前記複数の第 2 スペースの 1 つの高さに対する前記複数の第 1 スペースの 1 つの高さの比より小さい  
請求項 1 又は 2 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。

40

**【背景技術】****【0002】**

液晶表示パネルは、例えば、TFT (Thin Film Transistor) を有する TFT 基板と、カラーフィルタを有する CF 基板と、TFT 基板及び CF 基板間に充填された液晶層とを備える。液晶層の厚さは、CF 基板に設けられたフォトスペースによって調整される。フォトスペースの密度を上げることで、液晶表示パネルの強度を上げることができる。

**【0003】**

ところで、低温環境下において、液晶表示パネルを構成する各種部材は、体積の収縮が起こるが、特に、液晶の収縮率がその他の部材の収縮率に比べて大きい。このため、液晶層の収縮に対して支持部の収縮が追従できずに気泡 (低温気泡) となる。さらに、低温時

50

、液晶表示パネルに少しの衝撃を与えると、液晶層に気泡が発生してしまう。この現象を低温衝撃気泡という。

【 0 0 0 4 】

また、気泡とは別の問題として、液晶表示パネルは、一般的に、その表面に所定の強度以上の荷重が加わると、その表示部に表示ムラが生じる。表示ムラを抑制するには、液晶表示パネルの強度を上げる必要がある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 3 - 2 3 8 7 2 9 号 公 報

10

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 3 - 2 5 7 3 9 3 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、外力に対する強度を向上させるとともに、液晶層に気泡が発生するのを抑制することが可能な液晶表示装置を提供する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明の一態様に係る液晶表示装置は、第 1 及び第 2 基板と、前記第 1 及び第 2 基板間に充填された液晶層と、前記第 1 基板に設けられた複数のスイッチング素子と、前記複数のスイッチング素子上に設けられた絶縁膜と、前記絶縁膜上に設けられ、前記液晶層の厚さを調整する複数の第 1 スペースと、前記第 2 基板に設けられたカラーフィルタと、前記カラーフィルタ上に設けられた共通電極と、前記共通電極上に設けられ、前記第 1 スペースより低い複数の第 2 スペースとを具備する。

20

【 0 0 0 8 】

本発明の一態様に係る液晶表示装置は、第 1 及び第 2 基板と、前記第 1 及び第 2 基板間に充填された液晶層と、前記第 1 基板に設けられた複数のスイッチング素子と、前記複数のスイッチング素子上に設けられた絶縁膜と、前記絶縁膜上に設けられ、前記液晶層の厚さを調整する複数の第 1 スペースと、前記絶縁膜上に設けられ、前記第 1 スペースより低い複数の第 2 スペースと、前記第 2 基板に設けられたカラーフィルタと、前記カラーフィルタ上に設けられた共通電極とを具備する。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、外力に対する強度を向上させるとともに、液晶層に気泡が発生するのを抑制することが可能な液晶表示装置を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係る液晶表示装置の T F T 基板側の平面図。

【 図 2 】 第 1 実施形態に係る液晶表示装置の C F 基板側の平面図。

【 図 3 】 図 1 及び図 2 の A - A ' 線に沿った液晶表示装置の断面図。

40

【 図 4 】 図 1 及び図 2 の B - B ' 線に沿った液晶表示装置の断面図。

【 図 5 】 図 1 及び図 2 の C - C ' 線に沿った液晶表示装置の断面図。

【 図 6 】 メインスペース及びサブスペースの密度を説明する図。

【 図 7 】 メインスペース及びサブスペースの高さ及び径を説明する図。

【 図 8 】 比較例に係るメインスペースの断面図。

【 図 9 】 第 2 実施形態に係る液晶表示装置の T F T 基板側の平面図。

【 図 1 0 】 図 9 の B - B ' 線に沿った液晶表示装置の断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

以下、実施形態について図面を参照して説明する。ただし、図面は模式的または概念的

50

なものであり、各図面の寸法および比率等は必ずしも現実のものと同じとは限らない。また、図面の相互間で同じ部分を表す場合においても、互いの寸法の関係や比率が異なって表される場合もある。特に、以下に示す幾つかの実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための装置および方法を例示したものであって、構成部品の形状、構造、配置等によって、本発明の技術思想が特定されるものではない。なお、以下の説明において、同一の機能及び構成を有する要素については同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

#### 【 0 0 1 2 】

##### [ 1 ] 第 1 実施形態

##### [ 1 - 1 ] 液晶表示装置の全体構成

図 1 は、第 1 実施形態に係る液晶表示装置 10 の T F T 基板側の平面図である。図 2 は、液晶表示装置 10 の C F 基板側の平面図である。図 3 は、図 1 及び図 2 の A - A ' 線に沿った液晶表示装置 10 の断面図である。図 4 は、図 1 及び図 2 の B - B ' 線に沿った液晶表示装置 10 の断面図である。図 5 は、図 1 及び図 2 の C - C ' 線に沿った液晶表示装置 10 の断面図である。なお、図 2 は、図 3 において、液晶層側から C F 基板を見た場合の平面図である。

10

#### 【 0 0 1 3 】

液晶表示装置 10 は、スイッチング素子 ( T F T ) 及び画素電極等が形成される T F T 基板 11 と、カラーフィルタ及び共通電極等が形成されかつ T F T 基板 11 に対向配置されるカラーフィルタ基板 ( C F 基板 ) 12 とを備える。T F T 基板 11 及び C F 基板 12 の各々は、透明基板 ( 例えば、ガラス基板 ) から構成される。T F T 基板 11 は、バックライト ( 図示せず ) に対向配置され、バックライトからの照明光は、T F T 基板 11 側から液晶表示装置 10 に入射する。

20

#### 【 0 0 1 4 】

液晶層 13 は、T F T 基板 11 及び C F 基板 12 間に充填される。具体的には、液晶層 13 は、T F T 基板 11 及び C F 基板 12 と、シール材 ( 図示せず ) によって包囲された表示領域内に封入される。シール材は、例えば、紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂、又は紫外線・熱併用型硬化樹脂等からなり、製造プロセスにおいて T F T 基板 11 又は C F 基板 12 に塗布された後、紫外線照射、又は加熱等により硬化させられる。

30

#### 【 0 0 1 5 】

液晶層 13 を構成する液晶材料は、T F T 基板 11 及び C F 基板 12 間に印加された電界に応じて液晶分子の配向が操作されて光学特性が変化する。液晶モードとしては、V A ( Vertical Alignment ) モード、T N ( Twisted Nematic ) モード、及びホモジニアスモードなど種々の液晶モードを用いることができる。

#### 【 0 0 1 6 】

T F T 基板 11 の液晶層 13 側には、複数のスイッチング素子 ( アクティブ素子 ) 20 が設けられる。スイッチング素子 20 としては、例えば T F T ( Thin Film Transistor ) が用いられ、また n チャネル T F T が用いられる。後述するように、T F T 20 は、走査線に電氣的に接続されるゲート電極と、ゲート電極上に設けられたゲート絶縁膜と、ゲート絶縁膜上に設けられた半導体層と、半導体層上に互いに離間して設けられたソース電極及びドレイン電極とを備える。ソース電極は、信号線に電氣的に接続される。

40

#### 【 0 0 1 7 】

T F T 基板 11 上には、それぞれが X 方向に延びる複数のゲート電極 21 が設けられる。複数のゲート電極 21 上には、ゲート絶縁膜 22 が設けられる。X 方向に並んだ 1 行分の複数の画素は、1 本のゲート電極 21 を共有する。ゲート絶縁膜 22 は、透明な絶縁材料から構成され、例えばシリコン窒化物 ( S i N ) が用いられる。

#### 【 0 0 1 8 】

ゲート絶縁膜 22 上には、複数の T F T 20 に対応する数の複数の半導体層 23 が設けられる。半導体層 23 としては、例えばアモルファスシリコン層が用いられる。

#### 【 0 0 1 9 】

50

1つの半導体層23上及びゲート絶縁膜22上には、互いに離間したソース電極24及びドレイン電極25が設けられる。具体的には、ソース電極24は、半導体層23の一部に重なるようにして、X方向に延びるように形成される。ドレイン電極25は、半導体層23の一部に重なるようにして、ソース電極24と反対方向に延びるように形成される。

【0020】

ソース電極24は、Y方向に延在する信号線26に電氣的に接続される。Y方向に並んだ1列分の複数の画素は、1本の信号線26に共通接続される。ゲート電極21、ソース電極24、ドレイン電極25、及び信号線26としては、例えば、アルミニウム(A1)、モリブデン(Mo)、クロム(Cr)、タングステン(W)のいずれか、又はこれらの1種類以上を含む合金等が用いられる。

10

【0021】

ソース電極24及びドレイン電極25上には、絶縁膜27が設けられる。絶縁膜27は、透明な絶縁材料から構成され、例えばシリコン窒化物(SiN)が用いられる。

【0022】

絶縁膜27上には、複数の画素34に対応した数の複数の画素電極28が設けられる。絶縁膜27内かつドレイン電極25上には、画素電極28に電氣的に接続されたコンタクトプラグ29が設けられる。例えば、コンタクトプラグ29の形成方法としては、絶縁膜27内にドレイン電極25を部分的に露出するコンタクトホールが形成され、このコンタクトホールを埋めるようにして画素電極28が形成されることで、画素電極28の形成工程と同時にコンタクトプラグ29が形成される。画素電極28及びコンタクトプラグ29は、透明電極から構成され、例えばITO(インジウム錫酸化物)が用いられる。液晶層13と接する面には、液晶層13の配向を制御する配向膜(図示せず)が設けられる。

20

【0023】

次に、CF基板12側の構成について説明する。CF基板12の液晶層13側には、遮光用のブラックマトリクス(ブラックマスク、遮光膜ともいう)31が設けられる。ブラックマトリクス31は、画素34の境界部に配置され、網目状に形成される。ブラックマトリクス31は、TFT20を遮光する機能と、色の異なるカラーフィルタ間の不要な光を遮蔽することで、コントラストを向上させる機能とを有する。

【0024】

CF基板12上及びブラックマトリクス31上には、複数のカラーフィルタ32が設けられる。複数のカラーフィルタ(カラー部材)32は、複数の赤フィルタ32-R、複数の緑フィルタ32-G、及び複数の青フィルタ32-Bを備える。一般的なカラーフィルタは光の三原色である赤(R)、緑(G)、青(B)で構成される。隣接したR、G、Bの三色のセットが表示の単位(画素)となっており、1つの画素中のR、G、Bのいずれか単色の部分はサブピクセル(サブ画素)と呼ばれる最小駆動単位である。TFT20及び画素電極28は、サブピクセルごとに設けられる。本明細書の説明では、画素とサブ画素との区別が特に必要な場合を除き、サブ画素を画素と呼ぶものとする。

30

【0025】

図2において、カラーフィルタの配列方式(又は、画素の配列方式)として、ストライプ配列を示している。ストライプ配列とは、同じ列(Y方向に沿った一列)に含まれる画素が同じ色になる配列である。しかし、これに限定されず、モザイク配列やデルタ配列など他の配列方式を用いてもよい。

40

【0026】

カラーフィルタ32及びブラックマトリクス31上には、共通電極33が設けられる。共通電極33は、液晶表示装置10の表示領域全体に平面状に形成される。共通電極33は、透明電極から構成され、例えばITO(インジウム錫酸化物)が用いられる。

【0027】

なお、図示は省略するが、液晶表示装置10は、TFT基板11及びCF基板12を両側から挟むようにして、一对の偏光板(直線偏光子)、及び一对の位相差板(1/4波長板)を備える。

50

## 【 0 0 2 8 】

## [ 1 - 2 ] スペーサの構成

次に、スペーサの構成について説明する。液晶表示装置 1 0 は、複数のメインスペーサ 3 5、及び複数のサブスペーサ 3 6 を備える。メインスペーサ 3 5 とサブスペーサ 3 6 とは高さが異なり、サブスペーサ 3 6 の高さは、メインスペーサ 3 5 の高さより低い。メインスペーサ 3 5 及びサブスペーサ 3 6 は、透明材料から構成され、例えばアクリル系の感光性樹脂から構成される。

## 【 0 0 2 9 】

スペーサ（メインスペーサ 3 5 及びサブスペーサ 3 6）は、フォトリソグラフィー工程によりパネル内の所定の位置に形成される。具体的には、スピコートなどでスペーサ材料を下地層上に塗布し、プリベーク、露光を行った後、アルカリ溶液で現像し、ポストベークを行う。スペーサとしては、例えば、露光により材料の硬化が進行するネガ型感光材料が用いられる。また、スペーサとしては、パターンニング時の解像度及び現像性に優れ、機械的強度が高く、透明性が高く、液晶材料に対する汚染性がない材料を用いることが望ましい。

10

## 【 0 0 3 0 】

メインスペーサ 3 5 及びサブスペーサ 3 6 は、円柱形状を有する。なお、メインスペーサ 3 5 及びサブスペーサ 3 6 は、楕円柱、又は四角柱であってもよい。

## 【 0 0 3 1 】

図 6 は、メインスペーサ 3 5 及びサブスペーサ 3 6 の密度を説明する図である。図 6 の 1 つの四角が画素 3 4 を表している。例えば、メインスペーサ 3 5 の数は、サブスペーサ 3 6 の数より少ない。

20

## 【 0 0 3 2 】

メインスペーサ 3 5 は、液晶層 1 3 の厚さ（2つの基板間のセルギャップに対応する）を所定の値に保持する機能を有する。また、圧力に対してメインスペーサ 3 5 が弾性変形することで、液晶層 1 3 内に気泡（又は低温衝撃気泡）が発生するのを抑制できる。

## 【 0 0 3 3 】

サブスペーサ 3 6 は、液晶表示装置 1 0 に過剰な圧力（荷重）が印加された場合に、最低限のセルギャップを保持する機能を有する。サブスペーサ 3 6 を設けることで、液晶表示装置 1 0 の強度を補償することができるとともに、例えば外部からの圧力に起因して液晶表示装置 1 0 が破損するのを抑制できる。

30

## 【 0 0 3 4 】

メインスペーサ 3 5 の高さ  $h$ 、すなわち液晶層 1 3 の厚さは、以下のように決定される。すなわち、90度TNモードでは、“ $h = (3^{1/2} / 2) \times (\lambda / \Delta n)$ ”である。VAモード及びIPS（In-Plane Switching）モードでは、“ $h = (1 / 2) \times (\lambda / \Delta n)$ ”である。 $\Delta n$ は、液晶の屈折率異方性（複屈折性）であり、異常光の屈折率と正常光の屈折率との差である。 $\lambda$ は光の波長であり、一般的に、視感度の大きい550nmが選ばれる。

## 【 0 0 3 5 】

メインスペーサ 3 5 は、画素 3 4 の角に配置される。すなわち、メインスペーサ 3 5 は、隣接する4つの画素 3 4 の角に配置され、4つの画素 3 4 によって囲まれる。サブスペーサ 3 6 の配置も、メインスペーサ 3 5 と同じである。メインスペーサ 3 5 及びサブスペーサ 3 6 は、平面視において、ブラックマトリクス 3 1 と重なるように配置される。

40

## 【 0 0 3 6 】

ここで、図 3 に示すように、例えば、カラーフィルタ 3 2 は、（1）赤フィルタ 3 2 - Rを加工、（2）緑フィルタ 3 2 - Gを加工、（3）青フィルタ 3 2 - Bを加工、という順で形成される。よって、赤フィルタ 3 2 - Rの一方の端部には、緑フィルタ 3 2 - Gが重なり、赤フィルタ 3 2 - Rの他方の端部には、青フィルタ 3 2 - Bが重なる。また、緑フィルタ 3 2 - Gの一方の端部には、青フィルタ 3 2 - Bが重なる。カラーフィルタの重なり部分は、凸形状を有する。

50

## 【 0 0 3 7 】

メインスペーサ 3 5 は、T F T 基板 1 1 側の絶縁膜 2 7 上に設けられる。図 1 に示すように、画素電極 2 8 は、角が窪んでいる。隣接する 4 つの画素電極 2 8 は、それらの凹部（窪んだ部分）によって円を形成する。この円の中にメインスペーサ 3 5 が配置される。絶縁膜 2 7 は、平坦性が高いため、高さが高いメインスペーサ 3 5 は、安定性が向上し、メインスペーサ 3 5 が傾斜したり、メインスペーサ 3 5 が倒れたりするのを抑制できる。

## 【 0 0 3 8 】

一方、高さの低いサブスペーサ 3 6 は、C F 基板 1 2 側の共通電極 3 3 上に設けられる。すなわち、サブスペーサ 3 6 は、カラーフィルタの重なり部分に配置される。サブスペーサ 3 6 の高さの低いため、下地層の安定性が低い場合でも、サブスペーサ 3 6 が傾斜したり、サブスペーサ 3 6 が倒れたりするのを抑制できる。

## 【 0 0 3 9 】

次に、メインスペーサ 3 5 及びサブスペーサ 3 6 の条件について説明する。力  $F$ 、スペーサの断面積  $S$ 、スペーサの径  $d$ 、ヤング率  $E$ 、スペーサの高さ  $h$ 、スペーサの高さ方向の変化量  $\Delta h$  とすると、以下の式 ( 1 ) が成り立つ。

$$\begin{aligned} F / S &= E \Delta h / h \\ \Delta h &= F h / E S = F h / E \pi d^2 \\ \Delta h & \quad h / d^2 \quad \cdot \cdot \cdot ( 1 ) \end{aligned}$$

## 【 0 0 4 0 】

図 7 は、メインスペーサ 3 5 及びサブスペーサ 3 6 の高さ及び径を説明する図である。メインスペーサ 3 5 の高さを  $h_m$ 、径を  $d_m$  とし、サブスペーサ 3 6 の高さを  $h_s$ 、径を  $d_s$  とする。メインスペーサ 3 5 及びサブスペーサ 3 6 に同じ力がかかった時の高さ方向の変化量をそれぞれ、 $h_m$ 、 $h_s$  とする。上記式 ( 1 ) から以下の式 ( 2 ) 及び式 ( 3 ) が成り立つ。

$$\begin{aligned} h_m & \quad h_m / d_m^2 \quad \cdot \cdot \cdot ( 2 ) \\ h_s & \quad h_s / d_s^2 \quad \cdot \cdot \cdot ( 3 ) \end{aligned}$$

## 【 0 0 4 1 】

ここで、低温衝撃気泡を低減するために、メインスペーサ 3 5 の柔軟性をサブスペーサ 3 6 の柔軟性より大きくする。すなわち、“ $h_m > h_s$ ” という条件を満たすために、以下の式 ( 4 ) が導かれる。

$$h_m / h_s > ( d_m / d_s )^2 \quad \cdot \cdot \cdot ( 4 )$$

## 【 0 0 4 2 】

一例として、 $h_m = 3.5 \mu m$ 、 $h_s = 3.2 \mu m$ 、 $d_m = 12 \mu m$ 、 $d_s = 11.5 \mu m$  となる。他の一例として、 $h_m = 3.5 \mu m$ 、 $h_s = 3.4 \mu m$ 、 $d_m = 12 \mu m$ 、 $d_s = 12 \mu m$  となる。

## 【 0 0 4 3 】

なお、上記式は、メインスペーサ 3 5 及びサブスペーサ 3 6 の各々が円柱であることを前提としている。一般化すると、“ $d_m^2$ ” は、メインスペーサ 3 5 の断面積と言い換えることができ、“ $d_s^2$ ” は、サブスペーサ 3 6 の断面積と言い換えることができる。この場合は、メインスペーサ 3 5 の断面積は、サブスペーサ 3 6 の断面積より小さく設定される。また、サブスペーサ 3 6 の断面積に対するメインスペーサ 3 5 の断面積の比は、サブスペーサ 3 6 の高さに対するメインスペーサ 3 5 の高さの比より小さい。断面積とは、同じ高さでスペーサを水平（基板と平行）に切断した面の面積である。断面積は、スペーサを平面で見た場合の面積と言い換えることもできる。

## 【 0 0 4 4 】

さらに、メインスペーサ 3 5 の密度とサブスペーサ 3 6 の密度が異なる場合は、メインスペーサ 3 5 の断面積は、全てのメインスペーサ 3 5 の総断面積と言い換えることができ

10

20

30

40

50

、サブスペーサ 36 の断面積は、全てのサブスペーサ 36 の総断面積と言い換えることができる。すなわち、全てのメインスペーサ 35 の総断面積は、全てのサブスペーサ 36 の総断面積より小さい。また、全てのサブスペーサ 36 の総断面積に対する全てのメインスペーサ 35 の総断面積の比は、1つのサブスペーサ 36 の高さに対する1つのメインスペーサ 35 の高さの比より小さい。

【0045】

[1-3] 比較例

次に、比較例について説明する。図8は、比較例に係るメインスペーサ 35 の断面図である。メインスペーサ 35 を CF 基板 12 側に形成するものとする。

【0046】

図8(a)の赤フィルタ 32-R 及び緑フィルタ 32-G が基準の加工状態であるものとする。図8(b)では、緑フィルタ 32-G の端部が凸形状になっており、図8(c)では、赤フィルタ 32-R と緑フィルタ 32-G との隙間が大きくなっている。

【0047】

図8(a)のメインスペーサ 35 の高さ  $h_a$ 、図8(b)のメインスペーサ 35 の高さ  $h_b$ 、図8(c)のメインスペーサ 35 の高さ  $h_c$  とすると、高さ  $h_b$  は  $h_a$  より高くなり、高さ  $h_c$  は  $h_a$  より低くなる。

【0048】

よって、比較例では、複数のメインスペーサ 35 の高さ均一でないため、セルギャップを所定の値に設定するのが困難となる。

【0049】

一方、本実施形態では、メインスペーサ 35 は、より安定性の高い絶縁膜 27 上に形成される。よって、セルギャップを所定の値に設定することができる。

【0050】

[1-4] 効果

以上詳述したように第1実施形態では、液晶表示装置 10 は、液晶層 13 の厚さを調整する複数のメインスペーサ 35 と、メインスペーサ 35 より高さの低い複数のサブスペーサ 36 とを備える。メインスペーサ 35 は、TFE 基板 11 の絶縁膜 27 上に設けられ、サブスペーサ 36 は、CF 基板 12 の共通電極 33 上に設けられる。また、複数のメインスペーサ 35 の総断面積は、複数のサブスペーサ 36 の総断面積より小さく設定される。さらに、複数のサブスペーサ 36 の総断面積に対する複数のメインスペーサ 35 の総断面積の比は、複数のサブスペーサ 36 の1つの高さに対する複数のメインスペーサ 35 の1つの高さの比より小さく設定される。

【0051】

従って第1実施形態によれば、液晶表示装置 10 の柔軟性を確保しつつ、液晶表示装置 10 の強度を向上させることができる。これにより、液晶層 13 内に気泡（又は低温衝撃気泡）が発生するのを抑制できる。

【0052】

また、メインスペーサ 35 をより平坦性が高い絶縁膜 27 上に形成できるため、メインスペーサ 35 の安定性が向上する。これにより、液晶層 13 の厚さを最適に設定することができる。また、メインスペーサ 35 が傾いたり、倒れたりするのを抑制できる。

【0053】

また、メインスペーサ 35 とサブスペーサ 36 とを個別に形成することができる。これにより、メインスペーサ 35 とサブスペーサ 36 との高さを最適に調整することができる。

【0054】

高さの異なるメインスペーサ及びサブスペーサを同一基板上に形成するには、例えば、領域によって露光時の光量が異なるハーフトーンマスクを使用する。しかし、本実施形態では、メインスペーサ及びサブスペーサが別々の基板に形成されるため、ハーフトーンマスクを使用する必要がない。これにより、ハーフトーンマスクを設計する工程及びコスト

10

20

30

40

50

を省くことができる。

【 0 0 5 5 】

[ 2 ] 第 2 実施形態

第 2 実施形態では、メインスペーサ 3 5 及びサブスペーサ 3 6 の両方の安定性を向上するために、メインスペーサ 3 5 及びサブスペーサ 3 6 の両方を T F T 基板 1 1 側に配置するようにしている。

【 0 0 5 6 】

図 9 は、第 2 実施形態に係る液晶表示装置 1 0 の T F T 基板側の平面図である。図 1 0 は、図 9 の B - B ' 線に沿った液晶表示装置 1 0 の断面図である。図 9 の A - A ' 線に沿った断面図は、図 3 と同じである。

10

【 0 0 5 7 】

サブスペーサ 3 6 は、T F T 基板 1 1 側の絶縁膜 2 7 上に設けられる。また、サブスペーサ 3 6 は、画素電極 2 8 の窪んだ領域に配置される。サブスペーサ 3 6 の高さ及び断面積の条件は、第 1 実施形態と同じである。

【 0 0 5 8 】

第 2 実施形態によれば、メインスペーサ 3 5 及びサブスペーサ 3 6 の両方の安定性を向上させることができる。これにより、サブスペーサ 3 6 が傾いたり、倒れたりするのを抑制できる。

【 0 0 5 9 】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で、構成要素を変形して具体化することが可能である。さらに、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、1 つの実施形態に開示される複数の構成要素の適宜な組み合わせ、若しくは異なる実施形態に開示される構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を構成することができる。例えば、実施形態に開示される全構成要素から幾つかの構成要素が削除されても、発明が解決しようとする課題が解決でき、発明の効果が得られる場合には、これらの構成要素が削除された実施形態が発明として抽出されうる。

20

【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

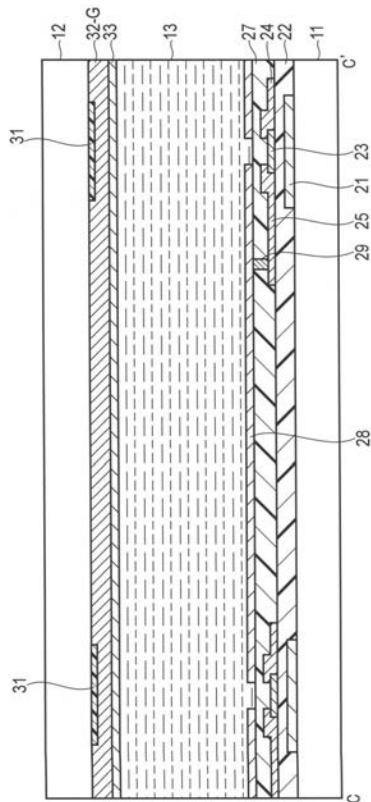
1 0 ... 液晶表示装置、1 1 ... T F T 基板、1 2 ... C F 基板、1 3 ... 液晶層、2 0 ... T F T、2 1 ... ゲート電極、2 2 ... ゲート絶縁膜、2 3 ... 半導体層、2 4 ... ソース電極、2 5 ... ドレイン電極、2 6 ... 信号線、2 7 ... 絶縁膜、2 8 ... 画素電極、2 9 ... コンタクトプラグ、3 1 ... ブラックマトリクス、3 2 ... カラーフィルタ、3 3 ... 共通電極、3 4 ... 画素、3 5 ... メインスペーサ、3 6 ... サブスペーサ。

30



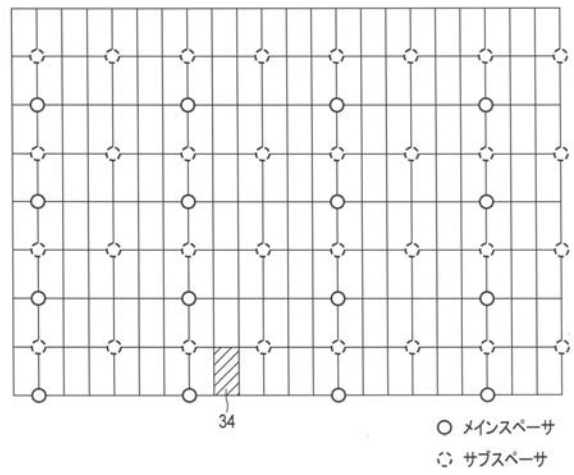
【図 5】

図5



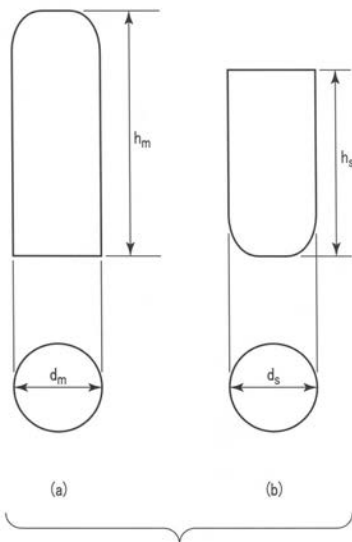
【図 6】

図6



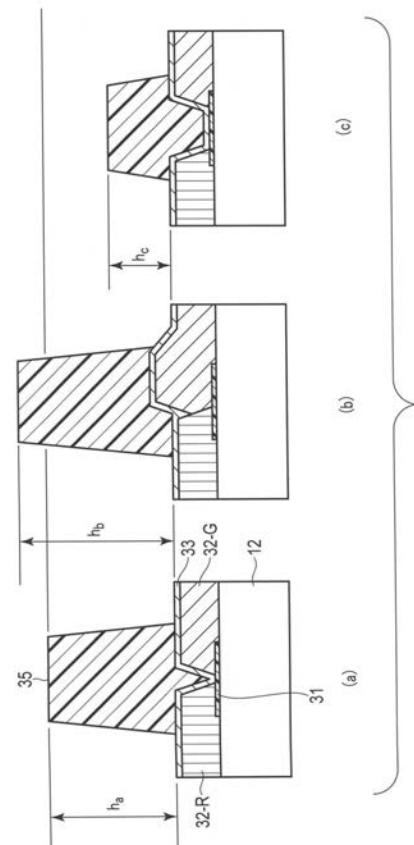
【図 7】

図7



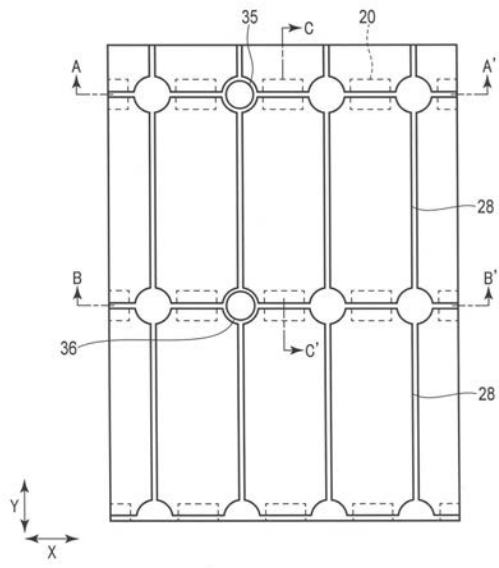
【図 8】

図8



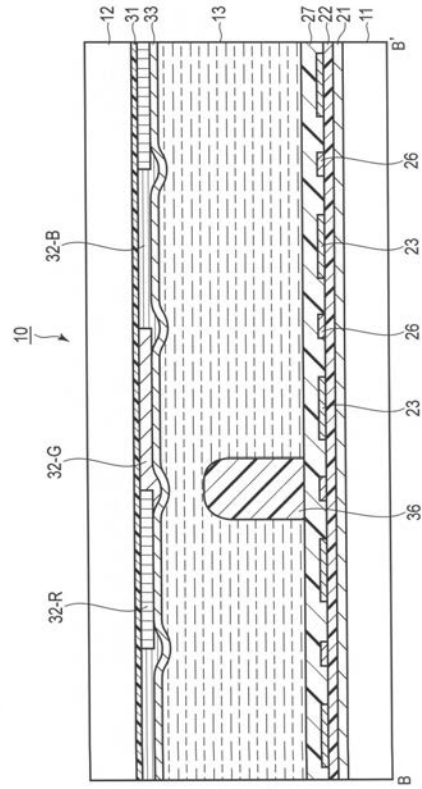
【図 9】

図9



【図 10】

図10



---

フロントページの続き

(72)発明者 中川 祐一

東京都日野市旭が丘 2 - 8 - 7 株式会社オルタステクノロジー内

Fターム(参考) 2H189 DA07 DA32 DA43 DA45 DA48 EA06X FA16 HA03 LA14

|             |                                                                                                     |         |            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)     | 液晶表示装置                                                                                              |         |            |
| 公开(公告)号     | <a href="#">JP2018081135A</a>                                                                       | 公开(公告)日 | 2018-05-24 |
| 申请号         | JP2016221550                                                                                        | 申请日     | 2016-11-14 |
| 申请(专利权)人(译) | 奥尔特有限公司扫描技术                                                                                         |         |            |
| [标]发明人      | 中川祐一                                                                                                |         |            |
| 发明人         | 中川 祐一                                                                                               |         |            |
| IPC分类号      | G02F1/1339                                                                                          |         |            |
| FI分类号       | G02F1/1339.500                                                                                      |         |            |
| F-TERM分类号   | 2H189/DA07 2H189/DA32 2H189/DA43 2H189/DA45 2H189/DA48 2H189/EA06X 2H189/FA16 2H189/HA03 2H189/LA14 |         |            |
| 代理人(译)      | 河野直树<br>井上 正<br>肯·鹤饲<br>饭野滋                                                                         |         |            |
| 外部链接        | <a href="#">Espacenet</a>                                                                           |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提高抗外力的强度并抑制液晶层中气泡的产生。液晶显示装置10包括第一和第二基板11和12，填充在第一和第二基板11和12之间的液晶层13，多个开关元件20，设置在多个开关元件20上的绝缘膜27，设置在绝缘膜27上并调节液晶层13的厚度的多个第一电极和起搏器35，设置在第二基板12上的滤色器32，滤色器32和公共电极33设置在，设置在共用电极33，多个下部第一间隔物35的第二间隔物36包括门。发明背景

