

(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2009-25529

(P2009-25529A)

(43) 公開日 平成21年2月5日 (2009. 2. 5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1339 (2006.01)	GO2F 1/1339 500	2H089
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2007-188163 (P2007-188163) 平成19年7月19日 (2007. 7. 19)	(71) 出願人 502356528 株式会社 日立ディスプレイズ 千葉県茂原市早野3300番地 (71) 出願人 506087819 株式会社 IPSアルファテクノロジー 千葉県茂原市早野3732番地 (74) 代理人 100083552 弁理士 秋田 収喜 (74) 代理人 100103746 弁理士 近野 恵一 (72) 発明者 宮崎 香織 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

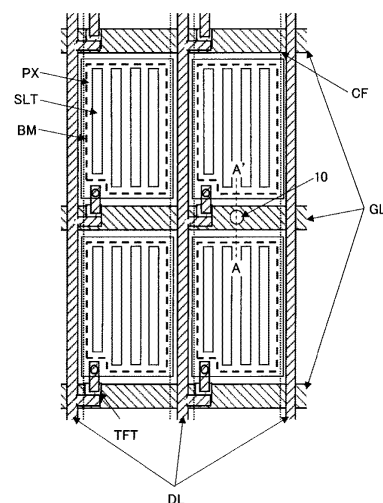
(57) 【要約】

【課題】台座層の面積を制限することなく、任意の面積の台座層を形成することが可能な柱状スペーサを有する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】第1の基板と、第2の基板と、前記第1および第2の基板間に挟持される液晶とを有する液晶表示パネルを備え、前記第1の基板は、柱状スペーサを有し、前記柱状スペーサは、前記柱状スペーサの前記第2の基板に対向する面に少なくとも1個の溝（前記柱状スペーサの前記第2の基板に対向する面に形成される複数の円形状の溝、または、複数の円弧状の溝、あるいは、複数の直線上の溝）を有する。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板と、
第 2 の基板と、
前記第 1 および第 2 の基板間に挟持される液晶とを有する液晶表示パネルを備え、
前記第 1 の基板は、柱状スペーサを有し、
前記柱状スペーサは、前記柱状スペーサの前記第 2 の基板に対向する面に少なくとも 1 個の溝を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記柱状スペーサの前記第 2 の基板に対向する面に、複数の円形状の溝を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記柱状スペーサの前記第 2 の基板に対向する面に、複数の円弧状の溝を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記柱状スペーサの前記第 2 の基板に対向する面に、中心から外側に向かって延びる複数の直線状の溝を有することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記柱状スペーサは、感光性樹脂で構成されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 6】

前記液晶表示パネルは、複数のサブピクセルを有し、
前記第 2 の基板は、前記複数のサブピクセルに走査電圧を入力する走査線を有し、
前記柱状スペーサは、前記柱状スペーサの前記第 2 の基板に対向する面が、前記走査線上の位置となるように配置されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 の基板は、前記走査線と、前記柱状スペーサの前記第 2 の基板に対向する面との間に配置される台座層を有することを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 8】

前記台座層は、メタル層、あるいは、アモルファスシリコン層で形成されることを特徴とする請求項 7 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、液晶表示装置に係り、特に、第 1 の基板と第 2 の基板との間の間隔を一定に保持する柱状スペーサに関する。

【背景技術】

【0002】

40

現在、一般に用いられている液晶表示装置の多くは、一对の基板（例えば、ガラス基板）と、その間隙に封入された液晶組成物から構成される。具体的には、例えば、IPS 方式の液晶表示装置であれば、一方の基板（以下、TFT 基板という）上にアモルファスシリコン等を半導体層とした薄膜トランジスタ、画素電極、信号線、ゲート電極、対向電極等が形成され、また、他方の基板（以下、CF 基板という）上には、遮光膜、カラーフィルタ等が形成される。そして、TFT 基板と CF 基板とを、スペーサにより一定の間隙を保持して対向配置するとともに、シール剤で封止し、その間に液晶組成物を封入して構成される。

この間隙を一定に保持するためのスペーサとしては、基板に均一に散布して用いる粒径の均一なプラスチックビーズに代わり、近年では、CF 基板の非表示領域上に直接バター

50

ンを形成して構成される柱状スペーサが多用されている。(下記、特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 参照)。

【 0 0 0 3 】

なお、本願発明に関連する先行技術文献としては以下のものがある。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 2 2 0 7 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 3 3 7 9 0 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 2 2 9 0 4 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

前述の柱状スペーサにより、第 1 および第 2 の基板間の間隙を均一に保持して成る液晶表示装置において、その製造工程において、C F 基板形成後に、柱状スペーサの上から、ポリイミド溶液からなる配向膜材料を塗布して配向膜を形成している。

そのため、柱状スペーサの第 2 の基板と対向する面(以下、対向面という)上に乾燥したポリイミドが残る場合が想定される。

しかしながら、柱状スペーサの対向面上に乾燥したポリイミドが残っていると、液晶表示パネルを組み立て後に T F T 基板あるいは C F 基板が移動すると、柱状スペーサの対向面上に残されたポリイミドが、柱状スペーサの対向面から剥がれ落ち、液晶組成物内に混入し、液晶表示パネルに表示される表示画像の品質を劣化させるという問題点があった。

前述の問題点を解決するために、前述の特許文献 1 では、柱状スペーサの対向面に凹部(または、窪み)を形成し、当該凹部内にポリイミド溶液を留めるようにして、液晶表示パネルを組み立て後に T F T 基板あるいは C F 基板が移動しても、柱状スペーサの対向面上に残されたポリイミドが、柱状スペーサの対向面から剥がれ落ちるのを防止している。

【 0 0 0 5 】

一方、T F T 基板における、柱状スペーサの対向面に対向する領域には台座層が形成される。この台座層は、柱状スペーサの対向面における、実際に T F T 基板と接触する面積を調整するために設けられる。

しかしながら、前述の特許文献 1 に記載されている方法では、柱状スペーサの対向面に形成される凹部の大きさにより、台座層の面積が制限されるという問題点があった。

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、台座層の面積を制限することなく、任意の面積の台座層を形成することが可能な柱状スペーサを有する液晶表示装置を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

(1) 第 1 の基板と、第 2 の基板と、前記第 1 および第 2 の基板間に挟持される液晶とを有する液晶表示パネルを備え、前記第 1 の基板は、柱状スペーサを有し、前記柱状スペーサは、前記柱状スペーサの前記第 2 の基板に対向する面に少なくとも 1 個の溝を有する。

(2) (1) において、前記柱状スペーサの前記第 2 の基板に対向する面に、複数の円形状の溝を有する。

(3) (1) において、前記柱状スペーサの前記第 2 の基板に対向する面に、複数の円弧状の溝を有する。

(4) (1) ないし (3) の何れかにおいて、前記柱状スペーサの前記第 2 の基板に対向する面に、中心から外側に向かって延びる複数の直線状の溝を有する。

(5) (1) ないし (4) の何れかにおいて、前記柱状スペーサは、感光性樹脂で構成される。

(6) (1) ないし (4) の何れかにおいて、前記液晶表示パネルは、複数のサブピクセル

10

20

30

40

50

ルを有し、前記第 2 の基板は、前記複数のサブピクセルに走査電圧を入力する走査線を有し、前記柱状スペーサは、前記柱状スペーサの前記第 2 の基板に対向する面が、前記走査線上の位置となるように配置されている。

(7)(6)において、前記第 2 の基板は、前記走査線と、前記柱状スペーサの前記第 2 の基板に対向する面との間に配置される台座層（例えば、メタル層、あるいは、アモルファスシリコン層）を有する。

【発明の効果】

【0007】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

本発明によれば、台座層の面積を制限することなく、任意の面積の台座層を形成することが可能な柱状スペーサを有する液晶表示装置を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

本実施例の液晶表示装置は、一对のガラス基板の一方のガラス基板に形成された画素電極と、対向電極との間で電界を印加して液晶分子を駆動する、所謂、IPS(In-Plane-Switching)方式の液晶表示パネルを有する液晶表示装置である。

図 1 は、本発明の実施例の液晶表示パネルの電極構成を示す平面図であり、図 2 は、図 1 の A - A' 切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

本実施例の液晶表示パネルでは、液晶層(LC)を挟んで、TFT基板(本発明の第 2 の基板)と、CF基板(本発明の第 1 の基板)とが設けられる。

図 2 に示すように、TFT基板は、透明基板(例えば、ガラス基板)(SUB1)を有し、透明基板(SUB1)の液晶層側には、透明基板(SUB1)から液晶層(LC)に向かって順に、走査線(ゲート線ともいう)(GL)、対向電極(CT; 共通電極ともいう)、層間絶縁膜(PAS2)、層間絶縁膜(PAS1)、画素電極(PX)、配向膜(AL1)が形成される。なお、透明基板(SUB1)の外側には偏光板(POL1)が形成される。

また、透明基板(SUB1)の液晶層側には、映像線(ソース線またはドレイン線ともいう)(DL)および薄膜トランジスタ(TFT)も形成されるが、図 3 では図示を省略している。

【0009】

CF基板は、透明基板(例えば、ガラス基板)(SUB2)を有し、透明基板(SUB2)の液晶層側には、透明基板(SUB2)から液晶層(LC)に向かって順に、遮光膜(BM)、赤・緑・青のカラーフィルタ(CF)、平坦化膜(OC)、配向膜(AL2)が形成される。なお、透明基板(SUB2)の外側には偏光板(POL2)が形成される。また、本実施例の液晶表示装置では、透明基板(SUB2)の主表面側が観察側となっている。

また、本実施例では、対向電極(CT)は面状に形成され、画素電極(PX)には、複数のスリット(SLT)が形成される。

本実施例の液晶表示装置では、画素電極(PX)と、対向電極(CT)とが、層間絶縁膜(PAS1)を介して積層されており、画素電極(PX)と対向電極(CT)との間に形成されるアーチ状の電気力線が液晶層(LC)を貫くように分布することにより液晶層(LC)を配向変化させる。

画素電極(PX)および対向電極(CT)は、例えば、ITO(Indium Tin Oxide)等の透明導電膜で構成される。さらに、画素電極(PX)と対向電極(CT)とが、層間絶縁膜(PAS1, PAS2)を介して重畳しており、これによって保持容量を形成している。尚、層間絶縁膜(PAS1)は、1層に限定されず、2層以上であっても良い。

【 0 0 1 0 】

図 1 に示すように、走査線 (G L) と、映像線 (D L) とで囲まれる矩形状の領域内に、1 サブピクセルが形成される。この 1 サブピクセルが形成される領域は、C F 基板 (S U B 2) 側に形成される遮光膜 (B M) によって遮光されることから、実質的な 1 サブピクセルが形成される領域として機能する領域は、遮光膜 (B M) の開口部 (図 2 において太線で示している) となる。また、図 1 において、T F T は、アクティブ素子を構成する薄膜トランジスタである。

透明基板 (S U B 2) の、図 1 の 1 0 の位置には、一対の透明基板 (S U B 1 , S U B 2) 間のギャップを一定に保持するための柱状スペーサ (S P A) が形成される。この柱状スペーサ (S P A) は、図 2 に示すように、透明基板 (S U B 1) 側では、薄膜トランジスタ (T F T) が形成される位置を避けて、かつ、走査線 (G L) 上の位置となるように形成される。

柱状スペーサ (S P A) は、感光性樹脂で構成され、透明基板 (S U B 2) の遮光膜 (B M) 上に形成される。なお、遮光膜 (B M) 上に形成される柱状スペーサ (S P A) は、実際の製品では複数個形成される。

また、透明基板 (S U B 1) の、走査線 (G L) 上には、台座層 (M T L) が形成される。なお、この台座層 (M T L) は、アルミニウム (A l) 等の金属膜、あるいは、アモルファスシリコン層で形成される。

【 0 0 1 1 】

図 3 は、本実施例の柱状スペーサ (S P A) を示す図であり、図 3 (a) は斜視図、図 3 (b) は、図 3 (a) の上方向 (矢印 A の方向) から柱状スペーサ (S P A) の対向面を見た図、図 3 (c) は、図 3 (b) の B - B ' 切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

図 3 に示すように、本実施例では、円柱状の柱状スペーサ (S P A) の円形状の、透明基板 (S U B 1) に対向する面 (以下、対向面という) に、円形状の溝 (M Z 1) が同心円状に複数 (図 3 では、4 個) 形成される。

これにより、本実施例では、C F 基板形成後に、ポリイミド溶液からなる配向膜材料を塗布して配向膜を形成するときに、柱状スペーサ (S P A) の対向面上に滴下されたポリイミド溶液は、柱状スペーサ (S P A) の対向面に形成された円形状の溝 (M Z 1) の中に溜まり、柱状スペーサ (S P A) の対向面上にはほとんど残らなくなる。

このように、本実施例では、柱状スペーサ (S P A) の対向面上には、配向膜材料がどの位置でもほぼ均等に「無い」状態になるので、液晶表示パネルを組み立て後に T F T 基板あるいは C F 基板が移動しても、柱状スペーサ (S P A) の対向面上に残された配向膜材料が、柱状スペーサ (S P A) の対向面から剥がれ落ち、液晶層 (L C) 内に混入し、液晶表示パネルに表示される表示画像の品質を劣化させるリスクを低減することが可能となる。

なお、円形状の溝 (M Z 1) の深さは、配向膜 (A L 2) の厚さと、柱状スペーサ (S P A) の高さ及び弾性定数と、T F T 基板と C F 基板の組み立て時の柱状スペーサ (S P A) の押し込み量の兼ねいで決定される。

【 0 0 1 2 】

配向膜材料を柱状スペーサ (S P A) の対向面上に残さない構造として、前述の特許文献 1 に記載されている凹部 (または、窪み) も考えられるが、特許文献 1 に記載されている凹部を使用すると以下のような問題点がある。

図 6 は、従来の柱状スペーサ (S P A) の問題点を説明するための図であり、図 6 において、K B は円柱状の柱状スペーサ (S P A) の円状の対向面に形成された凹部、M T L は、円形状の台座層である。前述したように、台座層 (M T L) は、柱状スペーサ (S P A) の対向面における、実際に T F T 基板と接触する面積を調整するために設けられる。

なお、図 2 に示すように、台座層 (M T L) 上には、層間絶縁膜 (P A S 1) と配向膜 (A L 1) が形成されるので、柱状スペーサ (S P A) は、配向膜 (A L 1) 上に形成される凸部 (台座層 (M T L) により生じる凸部) と対向することになる。

10

20

30

40

50

したがって、実際は、以下の説明における台座層 (M T L) の面積とは、配向膜 (A L 1) 上に形成される凸部 (台座層 (M T L) により生じる凸部) の面積を意味している。

ここで、台座層 (M T L) の面積 > 柱状スペーサ (S P A) の対向面の面積の場合、図 6 (e) に示すように、T F T 基板と C F 基板との組み立て時の位置合わせにずれが無いとき、あるいは、図 6 (f) に示すように、T F T 基板と C F 基板との組み立て時の位置合わせにずれがある場合でも問題はない。

しかしながら、台座層 (M T L) の面積 < 柱状スペーサ (S P A) の対向面の面積の場合には、図 6 (c) に示すように、T F T 基板と C F 基板との組み立て時の位置合わせにずれが無いときには問題はないが、図 6 (d) に示すように、T F T 基板と C F 基板との組み立て時の位置合わせにずれがある場合には、柱状スペーサ (S P A) に歪みが生じ、
10 一対の透明基板 (S U B 1, S U B 2) 間のギャップ長を一定の値に保持することができなくなる。

これは、図 6 (a)、図 (b) に示すように、台座層 (M T L) の面積 柱状スペーサ (S P A) の対向面の面積の場合にも同様である。

このように、前述の特許文献 1 に記載されている方法では、柱状スペーサ (S P A) の対向面に形成される凹部 (K B) の大きさにより、台座層 (M T L) の面積が制限されるという問題点があった。

【0013】

しかしながら、本実施例のように、配向膜材料を柱状スペーサ (S P A) の対向面上に残さないための構造として、円形状の溝 (M Z 1) を使用すると、柱状スペーサ (S P A) の対向面に形成される円形状の溝 (M Z 1) の大きさにより、台座層 (M T L) の面積が制限されることがない。
20

以下、この点について説明する。

図 4 は、本発明の実施例の柱状スペーサにより、従来の柱状スペーサの問題点が解決できることを説明するための図であり、図 4 (a) が、台座層 (M T L) の面積 柱状スペーサ (S P A) の対向面の面積の場合で、T F T 基板と C F 基板との組み立て時の位置合わせにずれが無い場合を、図 4 (b) が、台座層 (M T L) の面積 柱状スペーサ (S P A) の対向面の面積の場合で、T F T 基板と C F 基板との組み立て時の位置合わせにずれが有る場合を、図 4 (c) が、台座層 (M T L) の面積 < 柱状スペーサ (S P A) の対向面の面積の場合で、T F T 基板と C F 基板との組み立て時の位置合わせにずれが無い場合
30 を、図 4 (d) が、台座層 (M T L) の面積 < 柱状スペーサ (S P A) の対向面の面積の場合で、T F T 基板と C F 基板との組み立て時の位置合わせにずれが有る場合を、図 4 (e) が、台座層 (M T L) の面積 > 柱状スペーサ (S P A) の対向面の面積の場合で、T F T 基板と C F 基板との組み立て時の位置合わせにずれが無い場合を、図 4 (f) が、台座層 (M T L) の面積 > 柱状スペーサ (S P A) の対向面の面積の場合で、T F T 基板と C F 基板との組み立て時の位置合わせにずれが有る場合を示している。

この図 4 から分かるように、本実施例では、T F T 基板と C F 基板との組み立て時の位置合わせにずれが無いとき、あるいは、位置合わせにずれがある場合のいずれの場合にも、柱状スペーサ (S P A) に歪みが生じることがないので、台座層 (M T L) の面積に制限されることがなく、一対の透明基板 (S U B 1, S U B 2) 間のギャップ長を一定の値に
40 保持することができる。

【0014】

図 5 は、本実施例の柱状スペーサ (S P A) の変形例を示す図である。

図 5 (a) は、円形状の溝 (M Z 1) に代えて、複数の円弧状の溝 (M Z 2) を形成したものである。ここで、円弧状の溝 (M Z 2) は、柱状スペーサ (S P A) の対向面上に、同心円状に形成される複数の仮想円を想定したときに、少なくとも各仮想円中の 1 つの仮想円の円周上に形成される。

図 5 (b) は、図 5 (a) において、複数の直線状の溝 (M Z T) を追加したものである。ここで、複数の直線状の溝 (M Z T) は、柱状スペーサ (S P A) の対向面上に、中心から外側に向かって延びるように形成される。なお、複数の直線状の溝 (M Z T) は、
50

図 3 の場合（円形状の溝（M Z 1））に適用することもできる。

なお、前述の説明では、柱状スペーサ（S P A）は、円柱状の柱状スペーサの場合について説明したが、四角柱や、多角柱の柱状スペーサを使用することも可能である。

また、前述の説明では、本発明を、I P S 方式の液晶表示装置に適用した実施例について説明したが、本発明は、これに限定されず、例えば、T N（Twisted Nematic）方式、E C B（Electrically Controlled Birefringence）方式、あるいは、V A（Vertically Aligned）方式の液晶表示装置にも適用可能である。但し、本発明を、これらの液晶表示装置に適用する場合には、対向電極（C T）はC F 基板（S U B 2）側に形成される。

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】本発明の実施例の液晶表示パネルの電極構成を示す平面図である。

【図 2】図 1 の A - A' 切断線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図 3】本発明の実施例の柱状スペーサを示す図である。

【図 4】本発明の実施例の柱状スペーサにより、従来の柱状スペーサの問題点が解決できることを説明するための図である。

【図 5】本発明の実施例の柱状スペーサの変形例を示す図である。

【図 6】従来の柱状スペーサの問題点を説明するための図である。

【符号の説明】

【0016】

10 柱状スペーサの配置位置

T F T 薄膜トランジスタ

S U B 1 , S U B 2 透明基板（例えば、ガラス基板）

P O L 1 , P O L 2 偏光板

P A S 1 ~ P A S 3 層間絶縁膜

O C 平坦化膜

A L 1 , A L 2 配向膜

L C 液晶層

B M 遮光膜

C F カラーフィルタ

P X 画素電極

S L T スリット

C T 対向電極

G L 走査線（ゲート線）

S P A 柱状スペーサ

M Z 1 円形状の溝

M Z 2 円弧状の溝

M Z T 直線上の溝

M T L 台座層

K B 凹部

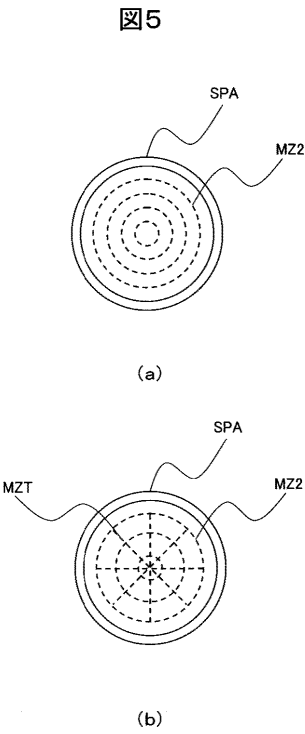
10

20

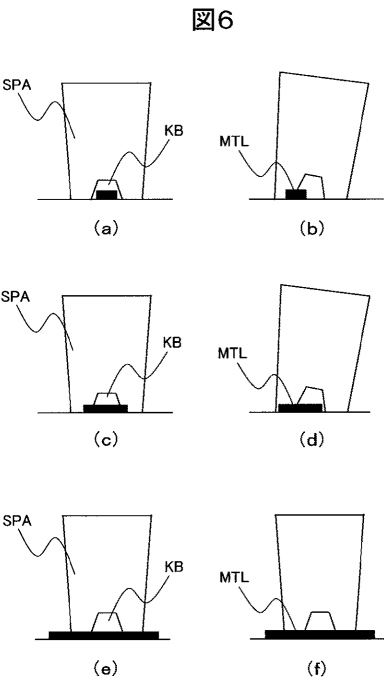
30

40

【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 石井 正宏

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

(72)発明者 金坂 和美

千葉県茂原市早野 3 7 3 2 番地 株式会社 I P S アルファテクノロジー内

F ターム(参考) 2H089 HA15 LA09 LA16 NA14 NA17 PA06 QA02 QA14 TA05

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009025529A	公开(公告)日	2009-02-05
申请号	JP2007188163	申请日	2007-07-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司 IPS阿尔法科技有限公司		
[标]发明人	宫崎香織 石井正宏 金坂和美		
发明人	宫崎 香織 石井 正宏 金坂 和美		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1333		
F-TERM分类号	2H089/HA15 2H089/LA09 2H089/LA16 2H089/NA14 2H089/NA17 2H089/PA06 2H089/QA02 2H089/QA14 2H089/TA05 2H189/DA07 2H189/DA12 2H189/DA18 2H189/DA19 2H189/DA26 2H189/DA32 2H189/EA06X 2H189/FA16 2H189/GA12 2H189/HA14 2H189/HA16 2H189/JA14 2H189/LA05 2H189/LA10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有柱状间隔物的液晶显示装置，该柱状间隔物能够形成具有可选区域的基座层，而不限制基座层的面积。解决方案：液晶显示装置设置有液晶显示面板，该液晶显示面板具有第一基板，第二基板和夹在第一基板和第二基板之间的液晶。第一基板具有柱状间隔物，并且柱状间隔物在与柱状间隔物的第二基板相对的面上具有至少一个凹槽（多个圆形凹槽，多个圆弧凹槽或多个凹槽在所有直线都形成在与柱状衬垫的第二衬底相对的面上。Z

