

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5548488号  
(P5548488)

(45) 発行日 平成26年7月16日(2014.7.16)

(24) 登録日 平成26年5月23日(2014.5.23)

(51) Int.Cl. F I  
**GO2F 1/1339 (2006.01)** GO2F 1/1339 500  
**GO2F 1/1343 (2006.01)** GO2F 1/1343

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2010-52785 (P2010-52785)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成22年3月10日 (2010.3.10)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2011-186279 (P2011-186279A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成23年9月22日 (2011.9.22)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成25年1月17日 (2013.1.17)		弁理士 酒井 宏明
		(74) 代理人	100118762
			弁理士 高村 順
		(74) 代理人	100092152
			弁理士 服部 毅巖
		(72) 発明者	金子 英樹
			長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
			ンイメージングデバイス株式会社内
		(72) 発明者	吉田 公二
			長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
			ンイメージングデバイス株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶層を挟持して互いに対向配置される一対の基板と、前記液晶層を挟んで前記一対の基板のそれぞれの対向面に形成された配向膜と、前記一対の基板のいずれか一方側の表示領域に形成されて前記一対の基板間のセルギャップを保持する複数の柱状スペーサーと、前記柱状スペーサーの形成箇所を含む非開口部の前記一対の基板のいずれか一方側に形成された遮光部材と、を備え、

前記柱状スペーサーは、通常時にはその先端部が前記一対の基板の他方側に当接するように配設された第1柱状スペーサーと、通常時にはその先端部が前記一対の基板の他方側と一定の距離離間されており、前記一対の基板のいずれかへの圧力の印加時にはその先端部が前記一対の基板の他方側に当接するように、第1柱状スペーサーよりも低い第2柱状スペーサーとを有する液晶表示パネルであって、

前記遮光部材は、前記第2柱状スペーサーと前記遮光部材の周縁部との間の平面視での最短距離が前記第1柱状スペーサーと前記遮光部材周縁部との間の平面視での最短距離より短くなるように形成されており、

前記第2柱状スペーサーの断面積は、前記第1柱状スペーサーの断面積よりも大きくされていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項2】

液晶層を挟持して互いに対向配置される一対の基板と、前記液晶層を挟んで前記一対の基板のそれぞれの対向面に形成された配向膜と、前記一対の基板のいずれか一方側の表示

領域に形成されて前記一对の基板間のセルギャップを保持する複数の柱状スペーサーと、前記柱状スペーサーの形成箇所を含む非開口部の前記一对の基板のいずれか一方側に形成された遮光部材と、を備え、

前記柱状スペーサーは、通常時にはその先端部が前記一对の基板の他方側に当接するように配設された第1柱状スペーサーと、通常時にはその先端部が前記一对の基板の他方側と一定の距離離間されており、前記一对の基板のいずれかへの圧力の印加時にはその先端部が前記一对の基板の他方側に当接するように、第1柱状スペーサーよりも低い第2柱状スペーサーとを有する液晶表示パネルであって、

前記遮光部材は、前記第2柱状スペーサーと前記遮光部材の周縁部との間の平面視での最短距離が前記第1柱状スペーサーと前記遮光部材周縁部との間の平面視での最短距離より短くなるように形成されており、

前記遮光部材は、前記第1柱状スペーサー及び第2柱状スペーサーが前記一对の基板の他方側を擦った痕跡を平面視で被覆する幅であることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項3】

前記一对の基板のいずれか一方の基板には、前記配向膜の下に画素電極及び共通電極が形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示パネル。

【請求項4】

前記画素電極及び前記共通電極は電極間絶縁膜を挟んで互いに絶縁された状態に形成されており、前記画素電極及び前記共通電極のうちの前記配向膜に近い側の電極にはスリット状開口が形成されていることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示パネル。

【請求項5】

前記画素電極及び前記共通電極のうちの前記電極間絶縁膜の一方の基板側に配置された電極は、前記一对の基板のいずれか一方の基板に形成された層間樹脂膜上に形成されていることを特徴とする請求項4に記載の液晶表示パネル。

【請求項6】

前記第2柱状スペーサーを被覆している前記遮光部材の周縁部と、前記第2柱状スペーサーと、の間の平面視での最短距離は、前記第1柱状スペーサーを被覆している前記遮光部材の周縁部と、前記第1柱状スペーサーと、の間の平面視での最短距離よりも、0.2 μm以上0.6 μm以下に短くされていることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示パネル。

【請求項7】

前記第2柱状スペーサーの断面積は、前記第1柱状スペーサーの断面積よりも大きくされていることを特徴とする請求項2～6の何れかに記載の液晶表示パネル。

【請求項8】

本発明の液晶表示パネルにおいては、前記第2柱状スペーサーは同一高さの複数の柱状スペーサーからなり、前記複数の柱状スペーサーの総断面積は前記第1柱状スペーサーの断面積よりも大きくされていることを特徴とする請求項1又は7に記載の液晶表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、柱状スペーサーを用いた横電界方式の液晶表示パネルに関し、詳しくは、高さの異なる2種以上の柱状スペーサーを用いた、開口率が大きく、低温衝撃特性に優れた横電界方式の液晶表示パネルに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、パーソナルコンピュータ、携帯電話機やその他の携帯情報端末などの電子機器の表示装置として、液晶表示パネルが多く使用されている。この液晶表示パネルは、互に対向する面にそれぞれ所定の電極パターンやカラーフィルター層などが形成された一对の基板を用い、一对の基板のいずれか一方にシール材を塗布し、両基板間に一定幅の空間が

10

20

30

40

50

形成されるように貼り合せ、両基板間に液晶を封入した構成を備えている。

【 0 0 0 3 】

この液晶表示パネルでは、一对の基板間を所定の間隔、すなわちセルギャップを一定に保持するため、両基板間にスペーサーが介在されている。従来の液晶表示パネルにおけるスペーサーは、樹脂やシリカ粒子を球状に加工した球状スペーサーが使用されていた。しかし、球状スペーサーは、散布時に被散布面に均一に散布することが困難であり、しかも、液晶表示パネルの開口部に位置して液晶表示パネルの開口率を減少させるなどの課題があった。そのため、近年では、球状スペーサーに代えて柱状スペーサーが使用されるようになってきている。

【 0 0 0 4 】

このような柱状スペーサーは、表示領域内に配置する柱状スペーサーの密度が大きくなると、セルギャップの維持特性は良好となるが、低温衝撃試験において気泡が発生し易くなるという問題点が存在している。なお、低温衝撃試験とは、低温環境下における液晶表示パネルの製品品質の保証として行われるものであって、約 - 20 程度の低温環境下に液晶表示パネルを保持し、その後表示面に衝撃を与えて気泡発生を確認するものである。

【 0 0 0 5 】

このような問題点を解決するため、下記特許文献 1 に開示された液晶表示パネルでは、カラーフィルター基板上に高さの高い第 1 柱状スペーサーと、高さの低い第 2 柱状スペーサーとを形成したいわゆる 2 段スペーサー構成が採用されている。この液晶表示パネルでは、両基板間に局所的な大きな圧力が掛かかると、最初は常時対向するアレイ基板に接している高さの高い第 1 の柱状スペーサーが圧縮され、次いで、通常時はアレイ基板とは離隔している高さの低い第 2 柱状スペーサーがアレイ基板と接触して、第 2 柱状スペーサーが大きな力の大部分を受け持つようになる。

【 0 0 0 6 】

このため、下記特許文献 1 に開示された液晶表示パネルでは、大きな力が加わった場合でも第 1 柱状スペーサーが過度に変形して塑性変形するのが防止され、この大きな圧力が無くなると、第 1 及び第 2 柱状スペーサーが元の状態に復帰するので、アレイ基板とカラーフィルター基板との間のセルギャップが一定に保持される。加えて、液晶表示パネルが低温環境下に置かれて液晶が収縮した際にも、高さの低い第 2 の柱状スペーサーの存在によって、アレイ基板とカラーフィルター基板との変形が追従できるため、低温気泡の発生が抑制されるという効果も奏する。

【 0 0 0 7 】

更に、下記特許文献 2 に開示された液晶表示パネルでも、2 種類の高さの柱状スペーサー構成が採用されている。この液晶表示パネルでは、パネル組み立て時の荷重による変形及び低温時の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ及び断面積を有する第 1 柱状スペーサーと、過剰な荷重を受けた時及び低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップを保つ高さ及び断面積を有する第 2 柱状スペーサーとの 2 種類の柱状スペーサーで構成されている。この下記特許文献 2 に開示された液晶表示パネルでは、2 種類の高さのスペーサー構成を採用することにより、液晶層における低温環境下での真空気泡の発生を抑制するとともに、第 2 柱状スペーサーの断面積を比較的大きくすることで同時にセルギャップの安定化を図って耐衝撃性を向上させている。

【 0 0 0 8 】

なお、下記特許文献 3 には、液晶表示パネルにおいて、柱状スペーサーの滑りによる光漏れ現象を防止するようにした例が示されている。具体的には、第 1 部分（例えば、画素電極）及びこれよりも低い第 2 部分（例えば、信号線形成部分）とを有するアレイ基板を有し、柱状スペーサーがアレイ基板の第 1 部分よりも低くされた第 2 部分に接触するようにすることにより、外力によって柱状スペーサーが滑ることがあっても、外力を取り除くと柱状スペーサーが元の位置に容易に戻るようにしたものである。

【 先行技術文献 】

10

20

30

40

50

## 【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2003-121857号公報

【特許文献2】特開2006-058894号公報

【特許文献3】特開平9-073088号公報

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

柱状スペーサーは、いずれの形状のものであっても、基板に大きな力が加わると、柱状スペーサーの先端部が配向膜に接触する。その際、上記特許文献3にも示唆されているように、この先端部が移動して、先端部と接触している配向膜の表面を擦ることがあるので、柱状スペーサーの周辺では配向乱れが発生するとともに光漏れが発生することがある。この現象は、特に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パネルにおいて、大きく現れる。このような現象を図7を用いて説明する。なお、図7A~図7Dは撓みによる光漏れ発生メカニズムの説明図である。

10

【0011】

横電界方式の液晶表示パネル50は、アレイ基板ARと、カラーフィルター基板CFと、これらの基板間に注入された液晶LCとを有している。アレイ基板ARは、透明な基板51上に層間膜、所定の画素電極や共通電極パターン、絶縁膜(いずれも図示省略)などが配設され、その最上面の液晶LC側に配向膜52が形成されている。カラーフィルター基板CFは、透明な基板53上に遮光部材54で区画されてカラーフィルター層55が設けられ、このカラーフィルター層55の上にオーバーレイヤー56、配向膜57の順に、配向膜57が液晶LC側となるように形成されている。

20

【0012】

そして、柱状スペーサー58は、例えばカラーフィルター基板CFのオーバーレイヤー56上に配置された所定長さ及び太さの柱状体で構成されている。この柱状スペーサー58は、その基部58aがカラーフィルター基板CFの遮光部材54が配設された箇所のオーバーレイヤー56の表面に固着され、頂部にあたる先端部58bが、配向膜57を介してアレイ基板ARの配向膜52の表面に接触して、アレイ基板ARとカラーフィルター基板CFとの間で一定のセルギャップを保持するようになっている。

30

【0013】

この液晶表示パネル50の製造時や使用時等において、カラーフィルター基板CFの一端、例えば図7Aの左側に局部的に大きな圧力Pが加わると、このカラーフィルター基板CFは、柱状スペーサー58を支軸にして、図7Bに示すように左側が押されて下降し、右側が上昇するように揺動運動する。さらに大きな圧力Pが加わると、柱状スペーサー58の基部58aはカラーフィルター基板CFに固着されているので移動できないため、柱状スペーサー58の先端部58bが配向膜52の表面を擦りながら図7Cの矢印に示すように右方向へ移動する。なお、図7Cは、柱状スペーサー58の先端部58bが右方向へ最大移動した状態を示している。

40

【0014】

その後、カラーフィルター基板CFに加わっていた圧力が無くなると、カラーフィルター基板CFの復元力によって元の状態に復帰すると同時に、柱状スペーサー58も元の位置へ戻る。ところが、柱状スペーサー58が元の位置に戻っても、配向膜52の表面には柱状スペーサー58が擦った痕跡が残る。この痕跡の長さWは、柱状スペーサー58の基部58aが固定された箇所の遮光部材54の幅よりも長くなることがある。

【0015】

図7Dの距離 $W_1$ は、平面視で遮光部材54からはみ出した部分の痕跡部の長さを示している。このために、アレイ基板ARの背面に配設されたバックライト(図示省略)からの光Lがこの痕跡部を透過して、表示画面に現われて表示品質の低下を招くことがある。

50

また、この痕跡部の長さが長いと、配向乱れを起こし同様の品質低下の原因となる。このような現象は、通常時はカラーフィルター基板から離間された高さの低い柱状スペーサーでも、局部的に大きな圧力が加わったときに同様に起こると考えられ、また、柱状スペーサーがアレイ基板側に固定されている場合には、カラーフィルター基板側の配向膜に同様に起こる現象と考えられている。

#### 【0016】

上述のような柱状スペーサーが配向膜の表面を滑ったことに起因する光漏れによる表示品質の低下を防ぐために、従来の液晶表示パネルでは、柱状スペーサーを平面視で被覆する遮光部材は、柱状スペーサーが対向基板の配向膜を擦ることを予期して、柱状スペーサーの幅よりも十分に幅広となるように形成されている。そして、高さの異なる2種の柱状スペーサーを用いる上記特許文献1及び特許文献2に示される液晶表示パネルでも、局部的に大きな圧力が加わったときには、高さの低い柱状スペーサーが対向基板の配向膜を擦る程度は、高さの高い柱状スペーサーのそれと変わらないと考えられてきたため、すべての柱状スペーサーに対して同様の十分な幅を有する遮光部材が配置されていた。

10

#### 【0017】

しかしながら、近年、携帯端末などに使用される液晶パネルは、小型化に加えて高解像度、高輝度、低消費電力が要求されていることから、パネルの開口率を高くすることが求められている。そのため、スペーサーを配置する場所（非開口部）が不足するようになっており、画素領域に開口率の低下を伴わずに径の太いスペーサーを配設することが極めて困難になってきている。しかも、従来の2段スペーサー構成の液晶表示パネルにおいては、柱状スペーサーの数が多くなるため、それに比例して開口率が低下するという課題があった。

20

#### 【0018】

発明者等は、2段スペーサー構成の液晶表示パネルにおいて、柱状スペーサーが配向膜の表面を滑ったことに起因する光漏れを十分に抑制しながら、開口率を低下させないですむ構成について鋭意研究を重ねた。その結果、高さの低い柱状スペーサーが対向する基板の配向膜を擦って光漏れを生じさせる虞は高さの高い柱状スペーサーの場合よりも少ないことから、平面視で、高さの低い柱状スペーサーの遮光面積を高さの高い低い柱状スペーサーの遮光面積よりも小さくできることを見出し、本発明を完成するに至ったものである。

30

#### 【0019】

すなわち、本発明は、高さの高い柱状スペーサーと高さの低い柱状スペーサーとを備えた液晶表示パネルにおいて、柱状スペーサーが配向膜の表面を擦ることによる光漏れ及び配向乱れを抑制でき、しかも開口率の向上を達成した液晶表示パネルを提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0020】

上記目的を達成するために、本発明の液晶表示パネルは、

液晶層を挟持して互いに対向配置される一对の基板と、前記液晶層を挟んで前記一对の基板のそれぞれの対向面に形成された配向膜と、前記一对の基板のいずれか一方側の表示領域に形成されて前記一对の基板間のセルギャップを保持する複数の柱状スペーサーと、前記柱状スペーサーの形成箇所を含む非開口部の前記一对の基板のいずれか一方側に形成された遮光部材と、を備え、

40

前記柱状スペーサーは、通常時にはその先端部が前記一对の基板の他方側に当接するように配設された第1柱状スペーサーと、通常時にはその先端部が前記一对の基板の他方側と一定の距離離間されており、前記一对の基板のいずれかへの圧力の印加時にはその先端部が前記一对の基板の他方側に当接するように、第1柱状スペーサーよりも低い第2柱状スペーサーとを有する液晶表示パネルであって、

前記遮光部材は、前記第2柱状スペーサーと前記遮光部材の周縁部との間の平面視での最短距離が前記第1柱状スペーサーと前記遮光部材周縁部との間の平面視での最短距離よ

50

り短くなるように形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本発明の液晶表示パネルでは、柱状スペーサーは、通常時にはその先端部が一对の基板の他方側に当接するよう配設された高さの高い第1柱状スペーサーと、通常時にはその先端部が前記一对の基板の他方側と一定の距離離間されており、前記一对の基板のいずれかへの所定圧力以上の圧力の印加時にはその先端部が前記一对の基板の他方側に押し当てられるように配設された高さの低い第2柱状スペーサーと、を備えている。このような構成を備えていると、一对の基板間に局所的な大きな圧力が掛かかると、最初は常時対向する基板に当接している高さの高い第1の柱状スペーサーが圧縮され、次いで、通常時は一方の基板とは離隔している高さの低い第2柱状スペーサーが一方の基板と接触するようになるので、より強い力に耐えられるようになる。しかも、第1柱状スペーサー及び第2柱状スペーサーの合計数が多くなっても、第2柱状スペーサーは通常時にはその先端部が一对の基板の他方側と一定の距離離間しているため、良好な低温気泡衝撃特性を維持することが出できるようになる。

10

【 0 0 2 2 】

加えて、本発明の液晶表示パネルにおいて、遮光部材は、第2柱状スペーサーと遮光部材の周縁部との間の平面視での最短距離が第1柱状スペーサーと遮光部材周縁部との間の平面視での最短距離より短くなるように形成されている。第2柱状スペーサーは、通常時にはその先端部が一对の基板の他方側と一定の距離離間されているため、その先端部が一对の基板の他方側の配向膜を擦ることにより生じる光漏れの領域が、第1柱状スペーサーの場合よりも小さい。そのため、本発明の液晶表示パネルによれば、第2柱状スペーサーが配置されている部分での遮光膜の形成面積を減少させることができるため、従来の2段スペーサー構成の液晶表示パネルと同様の光漏れ抑制効果を有しながらも、従来の2段スペーサー構成の液晶表示パネルよりも開口率の向上を達成することができるようになる。

20

【 0 0 2 3 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記一对の基板のいずれか一方の基板には、前記配向膜の下に画素電極及び共通電極が形成されているものとすることができる。

【 0 0 2 4 】

一对の基板のいずれか一方の基板に配置された配向膜の前記一方の基板側に画素電極及び共通電極が形成されている液晶表示パネルは横電界方式のものである。このような横電界方式の液晶表示パネルでは、縦電界方式の液晶表示パネルの場合よりも柱状スペーサーが配向膜の表面を擦ったことに起因する光漏れが生じ易い。そのため、本発明の液晶表示パネルによれば、横電界方式の液晶表示パネルにおいても、従来の2段スペーサー構成の液晶表示パネルと同様の光漏れ抑制効果を有しながらも、従来の2段スペーサー構成の液晶表示パネルよりも開口率の向上を達成することができるようになる。

30

【 0 0 2 5 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記画素電極及び前記共通電極は電極間絶縁膜を挟んで互いに絶縁された状態に形成されており、前記画素電極及び前記共通電極のうちの前記配向膜に近い側の電極にはスリット状開口が形成されていることが好ましい。この場合、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記画素電極及び前記共通電極のうちの前記電極間絶縁膜の一方の基板側に配置された電極は、前記一对の基板のいずれか一方の基板に形成された層間樹脂膜上に形成されているものとするのが好ましい。

40

【 0 0 2 6 】

横電界方式の液晶表示パネルのうち、画素電極及び共通電極が電極間絶縁膜を挟んで互いに絶縁された状態に形成され、画素電極及び共通電極のうち配向膜に近い側の電極にスリット状開口が形成されているものはFFSモードで作動するものである。FFSモードの液晶表示パネルでは、一对の基板のいずれか一方側に電極間絶縁膜を介在させて上電極と下電極が積層形成されるため、配向膜の表面に凹凸が生じているので、配向膜を擦った後に、特に配向乱れが生じ易くなり、光漏れが生じ易い。したがって、本発明の液晶表示パネルによれば、このようなFFSモードの液晶表示パネルにおいても、従来の2段ス

50

ペーサー構成の液晶表示パネルと同様の光漏れ抑制効果を有しながらも、従来の２段スペーサー構成の液晶表示パネルよりも開口率の向上を達成することができるようになる。

【 0 0 2 7 】

また層間樹脂膜を備える F F S モードの液晶表示パネルは、層間樹脂膜を備えていない F F S モードの液晶表示パネルよりも低温気泡衝撃特性が劣る。本発明の液晶表示パネルによれば、２段柱状スペーサーを用いているので、層間樹脂膜を備えている F F S モードの液晶表示パネルであっても良好な低温気泡衝撃特性を維持することができ、しかも、従来の２段スペーサー構成の液晶表示パネルと同様の光漏れ抑制効果を有しながらも、従来の２段スペーサー構成の液晶表示パネルよりも開口率の向上を達成することができるようになる。

10

【 0 0 2 8 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記第２柱状スペーサーを被覆している前記遮光部材の周縁部と、前記第２柱状スペーサーと、の間の平面視での最短距離は、前記第１柱状スペーサーを被覆している前記遮光部材の周縁部と、前記第１柱状スペーサーと、の間の平面視での最短距離よりも、0 . 2 μ m以上0 . 6 μ m以下に短くされていることが好ましい。

【 0 0 2 9 】

このように第１及び第２柱状スペーサーを被覆する遮光部材が形成されるように設計することにより、第２柱状スペーサーが対向する基板の配向膜を擦って光漏れが生じるおそれを回避し、かつ、第２柱状スペーサー付近の開口率を向上させることが可能となる。

20

【 0 0 3 0 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記第２柱状スペーサーの断面積は、前記第１柱状スペーサーの断面積よりも大きくされていることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

本発明における「柱状スペーサーの断面積」とは、カラーフィルター基板 C F に平行な方向の断面積を意味する。第２柱状スペーサーの断面積が第１柱状スペーサーの断面積よりも大きいと、第２柱状スペーサーは第１柱状スペーサーよりも大きな外力に耐えることができるようになる。そのため、本発明の液晶表示パネルによれば、上記本発明の効果を奏しながらも、第２柱状スペーサーの断面積と第１柱状スペーサーの断面積とを同じにした場合よりもより大きな外力に耐えることができるようになる。

30

【 0 0 3 2 】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記第２柱状スペーサーは同一高さの複数の柱状スペーサーからなり、前記複数の柱状スペーサーの総断面積は前記第１柱状スペーサーの断面積よりも大きくされているものとすることができる。

【 0 0 3 3 】

第２柱状スペーサーを同一高さの複数の柱状スペーサーからなるものとする、それぞれの柱状スペーサーと遮光部材の周縁部との間の平面視での最短距離が１本の第２柱状スペーサーの場合と同じとなるようにしても、第２柱状スペーサーの周囲遮光部材の占める面積を小さくすることができる。そのため、本発明の液晶表示パネルによれば、より第２柱状スペーサー付近の開口率を向上させることが可能となる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 4 】

【 図 1 】 第 1 実施形態及び第 2 実施形態に共通する液晶表示パネルの概略構成を示す平面図である。

【 図 2 】 図 1 の液晶表示パネルの 1 サブ画素分の平面図である。

【 図 3 】 図 2 の III - III 線に沿った断面図である。

【 図 4 】 第 1 実施形態にかかる液晶表示パネルの 1 画素（ 3 サブ画素 ）分の平面図である。

。

【 図 5 】 図 4 の V - V 線の概略断面図である。

【 図 6 】 第 2 実施形態にかかる液晶表示パネルの 1 画素（ 3 サブ画素 ）分の平面図である

50

。【図7】図7A～図7Dは撓みによる光漏れ発生メカニズムの説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。但し、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するためのFFSモードの液晶表示パネルを例示するものであって、本発明をこのFFSモードの液晶表示パネルに特定することを意図するものではなく、本発明は、特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態のものにも等しく適応し得るものである。なお、この明細書における説明のために用いられた各図面においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせて表示しており、必ずしも実際の寸法に比例して表示されているものではない

10

【0036】

[第1実施形態]

まず、図1～図5を参照して、第1実施形態の液晶表示パネル10Aの構成について説明する。図1に示すように、第1実施形態の液晶表示パネル10Aは、ガラス等からなる第1透明基板11上に各種配線等を形成したアレイ基板ARとガラス等からなる第2透明基板12上にカラーフィルター層等を形成したカラーフィルター基板CFが対向配置されている。そして、このアレイ基板ARとカラーフィルター基板CFはシール材13で貼り合わされており、このシール材13で形成された空間内に液晶LC(図3参照)が封入されている。なお、アレイ基板ARとカラーフィルター基板CFとの間の間隔(セルギャップ)は柱状スペーサーによって一定の距離となるようになされているが、この柱状スペーサーの具体的配置及び構成については後述する。

20

【0037】

また、シール材13で囲まれた内側には、例えば赤(R)、緑(G)及び青(B)の隣接する3色のサブ画素38(R)、38(G)、38(B)(図4参照)からなる単位画素が複数個形成され、この単位画素がマトリクス状に配置された表示領域DAが形成されている。この表示領域DAの外周側及びシール材13の外周側には非表示領域UDA(「額縁領域」ともいわれる)が形成されている。そして、シール材13で囲まれた内側の表示領域DA及び非表示領域UDAには液晶LCが配置されている。

30

【0038】

なお、アレイ基板ARはカラーフィルター基板CFと対向配置させたときに所定スペースの張出した部分が形成されるようにカラーフィルター基板CFより若干サイズが大きいものを使用されている。この張出した部分は、液晶LCを駆動するためのドライバー等の集積回路DR等が配置される実装領域11aとなっている。また、第1実施形態の液晶表示パネル10Aでは、液晶注入口14がシール材13により形成され、この液晶注入口14を封止材15で封止した例を示している。

【0039】

次に各基板の構成について、図2及び図3を参照して説明する。なお、図2は図1の液晶表示パネルの1サブ画素分の平面図である。図3は図2のIII-III線に沿った断面図である。

40

【0040】

先ず、アレイ基板ARには、第1透明基板11の表面に例えばMo/Alの2層配線からなるゲート電極Gを含む複数の走査線16が互いに平行になるように形成されている。また、この走査線16が形成された第1透明基板11の表面全体に亘って窒化ケイ素ないしは酸化ケイ素等の透明絶縁材料からなるゲート絶縁膜17が被覆されている。さらに、このゲート絶縁膜17の表面のスイッチング素子としての薄膜トランジスタTF T(Thin Film Transistor)が形成される領域には、例えばアモルファスシリコン層からなる半導体層18が形成されている。この半導体層18が形成されている位置の走査線16の領域が薄膜トランジスタTF Tのゲート電極Gを形成する。

【0041】

50

また、ゲート絶縁膜 17 の表面には、例えば Mo / Al / Mo の 3 層構造の導電性層からなるソース電極 S を含む信号線 19 及びドレイン電極 D が形成されている。この信号線 19 のソース電極 S 部分及びドレイン電極 D 部分は、いずれも半導体層 18 の表面に部分的に重なっている。また、このアレイ基板 AR の表面全体に亘って窒化ケイ素ないしは酸化ケイ素等の透明絶縁材料からなるパッシベーション膜 20 が被覆されている。さらに、このパッシベーション膜 20 の表面全体に例えば樹脂材料からなる層間膜 21 が被覆されており、ドレイン電極 D に対応する位置のパッシベーション膜 20 及び層間膜 21 にはコンタクトホール 22 が形成されている。

【 0 0 4 2 】

そして、図 2 に示したパターンとなるように、走査線 16 及び信号線 19 で囲まれたサブ画素 38 ( R )、38 ( G )、38 ( B ) の領域の層間膜 21 上には、例えば ITO ( Indium Thin Oxide ) ないし IZO ( Indium Zinc Oxide ) からなる透明導電性材料で下電極 23 が形成されている。この下電極 23 はコンタクトホール 22 を介してドレイン電極 D と電氣的に接続されている。そのため、この下電極 23 は画素電極として作動する。さらに、この下電極 23 上には電極間絶縁膜 24 が形成されている。この電極間絶縁膜 24 には、例えば窒化ケイ素等の絶縁性が良好な透明絶縁材料が使用されている。

【 0 0 4 3 】

そして、この電極間絶縁膜 24 上にはサブ画素 38 ( R )、38 ( G )、38 ( B ) の領域に複数の、例えば平面視でバー状のスリット状開口 25 を有する ITO ないし IZO からなる透明導電性材料で上電極 26 が形成されている。そして、この基板の表面全体に亘り所定の配向膜 ( 図示せず ) が形成されている。この上電極 26 は、表示領域 DA の全体に亘って形成されており、非表示領域 UDA において共通配線 ( 図示省略 ) と電氣的に接続されている。そのため、上電極 26 は共通電極として作動する。そして、上電極 26 の表面及び露出している電極間絶縁膜 24 の表面は、第 1 配向膜 36 によって被覆されている。

【 0 0 4 4 】

また、カラーフィルター基板 CF は、図 3 に示すように、ガラス基板等からなる第 2 透明基板 12 の表面に、アレイ基板 AR の走査線 16、信号線 19、薄膜トランジスタ TFT 及び非表示領域 UDA に対応する位置を被覆するように遮光部材 31 が形成されている。遮光部材 31 は、例えばクロム等の金属製ないし不透明な顔料等が混合された樹脂材料からなる。

【 0 0 4 5 】

そして、遮光部材 31 が形成された第 2 透明基板 12 の表面には、複数色、例えば赤 ( R )、緑 ( G )、青 ( B ) の 3 色のカラーフィルター層 32 が形成されている。このカラーフィルター層 32 は、赤 ( R )、緑 ( G ) 及び青 ( B ) のそれぞれの色のカラーフィルター層が直線状に列方向に延在したストライプ状に形成されている。

【 0 0 4 6 】

さらに、遮光部材 31 及び、カラーフィルター層 32 の表面を被覆するように透明樹脂からなるオーバーコート層 33 が形成されている。また、オーバーコート層 33 の表面には、カラーフィルター基板 CF の表面全体に亘り、第 2 配向膜 37 が形成されている。また、アレイ基板 AR 及び、カラーフィルター基板 CF の外面には互いにクロスニコル配置された偏光板 34、35 がそれぞれ設けられている。そのため、この液晶表示パネル 10 A は、ノーマリーブラックモードで作動する。

【 0 0 4 7 】

そして、これらのアレイ基板 AR とカラーフィルター基板 CF のいずれか一方にシール材 13 を塗布し貼り合わせを行う。その後、シール材 13 で形成した液晶注入口 14 から液晶 LC を注入し、液晶注入口 14 を封止材 15 で封止し、実装領域 11 a にドライバー等の集積回路 DR 等を配置することで、第 1 実施形態の液晶表示パネル 10 A となる。

【 0 0 4 8 】

次に、第 1 実施形態の液晶表示パネル 10 A の遮光部材 31 及び柱状スペーサーの具体

10

20

30

40

50

的構成について図4及び図5を用いて説明する。なお、図4は第1実施形態にかかる液晶表示パネルの1画素(3サブ画素)分の平面図である。図5は図4のV-V線の概略断面図である。

【0049】

図4に示されるように、アレイ基板ARには、表示領域DAにマトリクス状に走査線16や信号線19が形成されており、これら走査線16と信号線19とで囲まれる領域が1サブ画素を構成し、例えば赤(R)、緑(G)、青(B)の隣接する3色のサブ画素38(R)、38(G)、38(B)で1画素が構成されている。図4において、ドットで示されている領域は、カラーフィルター基板CFに形成される遮光部材31を示している。この遮光部材31は、平面視で、走査線16、信号線19、及びTFTを全面的に被覆する他、カラーフィルター基板CF側に固着されている柱状スペーサー39A、39B、39Cも覆うように被覆している。

10

【0050】

第1実施形態の液晶表示パネル10Aでは、比較的細身の柱状スペーサー39A(以下、「第1柱状スペーサー」という。)と、第1柱状スペーサー39Aよりも太い柱状スペーサー39B、39C(以下、「第2柱状スペーサー」という。)とが示されている。なお、これら第1及び第2柱状スペーサー39A、39B、39Cは、必ずしも全てのサブ画素に対して形成されている必要はなく、アレイ基板ARとカラーフィルター基板CFとのセルギャップが一定に保持され、また、良好な低温衝撃特性が得られる範囲で、適宜分散配置されていけばよい。

20

【0051】

第1実施形態の液晶表示パネル10Aでは、第1及び第2柱状スペーサー39A、39B、39Cの先端部が対向するアレイ基板の第1配向膜36を擦ることによる光漏れを防止すると共に、第1及び第2柱状スペーサー39A、39B、39Cに対して必要な被覆幅を確保するために、遮光部材31は隣接するサブ画素領域に一部が入り込むように形成されている状態を示している。

【0052】

図5において、参照符号BM1~BM3はそれぞれ平面視で第1柱状スペーサー39A、第2柱状スペーサー39B、39Cを被覆している遮光部材31の断面を示している。なお、図5においては、アレイ基板ARの表面に形成されている走査線、信号線、TFT、各種絶縁膜等の積層物は図示省略されている。

30

【0053】

第1柱状スペーサー39Aは、具体的には、円筒形状で直径が12 $\mu\text{m}$ であり、第2柱状スペーサー39B、39Cは、同じく円筒形状で直径が16 $\mu\text{m}$ ~24 $\mu\text{m}$ とされている。すなわち、第1柱状スペーサー39Aの直径と第2柱状スペーサー39B、39Cの直径とは、最小4 $\mu\text{m}$ ~最大12 $\mu\text{m}$ の寸法差が確保されている。このように柱状スペーサーの直径(又はカラーフィルター基板CFに平行な方向の断面積)を規定することにより、フォトリソグラフィ法による各柱状スペーサーの製造誤差を吸収することができ、また、第2柱状スペーサー39B、39Cの直径を第1柱状スペーサー39Aの直径よりも確実に大きくすることができる。なお、第1柱状スペーサー39Aと第2柱状スペーサー39B、39Cとの間の高さの差、すなわち、第2柱状スペーサー39B、39Cを被覆している配向膜37の表面とアレイ基板AR上の第1配向膜36の表面との離間距離hは、0.3 $\mu\text{m}$ ~0.7 $\mu\text{m}$ とされている。

40

【0054】

また、第1実施形態の液晶表示パネル10Aでは、第1柱状スペーサー39A、第2柱状スペーサー39B、39Cを平面視で被覆する遮光部材31の形状及び幅は、図4に示したように、各サブ画素38(R)、38(G)、38(B)のそれぞれの柱状スペーサー付近において、全て等しくされている。すなわち、図5において、BM1~BM3の幅は全て同一となっている。

【0055】

50

そのため、第2柱状スペーサー39B、39Cと遮光部材31の周縁部との平面視での最短距離 $w_2$ 、 $w_3$ は、第1柱状スペーサー39Aと遮光部材31周縁部との平面視での最短距離 $w_1$ より短くなっている。第1実施形態の液晶表示パネル10Aでは、第2柱状スペーサーが対向する基板の配向膜を擦って光漏れが生じるおそれを回避し、かつ、第2柱状スペーサー付近の開口率を向上させるために、 $w_1$ と $w_2 = w_3$ との差が、 $0.2 \mu\text{m} \sim 0.6 \mu\text{m}$ の範囲におさまるように形成されている。

【0056】

このように、第1実施形態の液晶表示パネル10Aにおいては、第1柱状スペーサー39A、第2柱状スペーサー39B、39Cと、これらを被覆する遮光部材31の周縁部との間の平面視でのそれぞれの最短距離を、第2柱状スペーサー39B、39Cの方が第1柱状スペーサー39Aの方よりも短くされている。従来は、アレイ基板ARないしカラーフィルター基板CFへの所定の圧力以上の圧力の印加時には、第1柱状スペーサー39Aが押し潰されるのに伴って第2柱状スペーサー39B、39Cがアレイ基板AR第1配向膜36の表面を擦ることがあるので、この箇所においても、第1柱状スペーサー39Aの形成箇所と同様な光漏れが生じると考えられていた。そのため、従来は、第1及び第2柱状スペーサー39A、39B、39Cと、これらを被覆する遮光部材31の周縁部との間の平面視でのそれぞれの最短距離は同一にされていた。

【0057】

しかしながら、第2柱状スペーサー39B、39Cは、通常時にはその先端部がアレイ基板ARと一定の距離 $h$ 離間されているため、第2柱状スペーサー39B、39Cがアレイ基板ARの第1配向膜36を擦る長さは第1柱状スペーサー39Aの場合よりも短くなる。そのため、第2柱状スペーサー39B、39Cの近傍で光漏れが生じる虞は、第1柱状スペーサー39Aの近傍よりも少なくなる。

【0058】

そこで、第1実施形態の液晶表示パネル10Aでは、第2柱状スペーサー39B、39Cとこれらを被覆する遮光部材31の周縁部との間の平面視でのそれぞれの最短距離を、第1柱状スペーサー39Aとこれを被覆する遮光部材31の周縁部との間の平面視での最短距離よりも短くしている。これにより、平面視で第2柱状スペーサー39B、39Cを被覆する遮光部材31の面積を小さくすることができる。そのため、第1実施形態の液晶表示パネル10Aによれば、第2柱状スペーサー39B、39Cが第1配向膜36の表面を擦ることによる光漏れ及び配向乱れを抑制でき、しかも開口率の向上が達成されるようになる。

【0059】

[第2実施形態]

第2実施形態の液晶表示パネル10Bを図6を用いて説明する。なお、図6は第2実施形態にかかる液晶表示パネル10Bの1画素(3サブ画素)分の平面図である。また、第2実施形態の液晶表示パネル10Bの全体構成は、第2柱状スペーサーの構成を除いて第1実施形態の液晶表示パネル10Aと同様であるので、その具体的構成は図1～図3を援用することとして、その詳細な説明は省略する。また、図6において、第1実施形態の液晶表示パネル10Aと同一の箇所には同一の参照符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0060】

第2実施形態の液晶表示パネル10Bが第1実施形態の液晶表示パネル10Aと構成が相違する点は、サブ画素38(G)、38(B)において、第2柱状スペーサーがそれぞれ2つの同径の細径の第2柱状スペーサー39B'及び39B'と39C'及び39C'に分割されている点と、遮光部材31が隣接するサブ画素領域に入り込むことなく、各サブ画素領域にのみに形成されている点にある。

【0061】

第2実施形態の液晶表示パネル10Bにおいても、細径の第2柱状スペーサー39B'、39B'、39C'、39C'と遮光部材31の周縁部との平面視での最短距離 $w_2'$ 、 $w_3'$

10

20

30

40

50

3'は、第1柱状スペーサー39Aと遮光部材31の周縁部との平面視での最短距離w1'より短くされている。第2実施形態の液晶表示パネル10Bにおいても、遮光部材31は、細径の第2柱状スペーサー39B'、39B'、39C'、39C'が対向するアレイ基板ARの第1配向膜36を擦って光漏れが生じるおそれを回避し、かつ、第2柱状スペーサー39B'、39B'、39C'、39C'付近の開口率を向上させるために、w1'とw2'及びw3'との差が、0.2μm~0.6μmの範囲におさまるように形成されている。

【0062】

ただし、細径の第2柱状スペーサー39B'、39B'のそれぞれの断面積の和、及び、細径の第2柱状スペーサー39C'、39C'のそれぞれの断面積の和は、共に第1柱状スペーサー39Aの断面積よりも大きくされている。これにより、細径の第2柱状スペーサー39B'、39B'及び細径の第2柱状スペーサー39C'、39C'はそれぞれ第1柱状スペーサーよりも大きい応力に耐えることができるようになる。

10

【0063】

このように、細径の第2柱状スペーサーがそれぞれ1つのサブ画素領域に2つずつ配置された第2実施形態の液晶表示パネル10Bによれば、上述した第1実施形態の液晶表示パネル10Aと同様の作用・効果が得られる。加えて、第2柱状スペーサーを細径の第2柱状スペーサーの2つずつに分割したため、それぞれの細径の第2柱状スペーサー39B'、39B'、39C'、39C'と遮光部材の周縁部との間の平面視での最短距離が1本の第2柱状スペーサーの場合と同じとなるようにしても、第2柱状スペーサーの周囲遮光部材の占める面積を小さくすることができる。

20

【0064】

そのため、第2実施形態の液晶表示パネル10Bによれば、第1実施形態の液晶表示パネル10Aよりも第2柱状スペーサー39B'、39B'、39C'、39C'付近の開口率を向上させることが可能となる。しかも、細径の第2柱状スペーサー39B'、39B'、39C'、39C'はそれぞれ太さが第1柱状スペーサー39Aよりも細いので、第2柱状スペーサーの配置の自由度が増加する。

【0065】

なお、上記第1及び第2実施形態の液晶表示パネル10A及び10Bにおいては、横電界方式のFFSモードで作動する液晶表示パネルの場合について例示したが、本発明は同じ横電界方式のIPSモードで作動する液晶表示パネルに対しても、更には、縦電界方式の液晶表示パネルに対しても同様に適用することができる。また、上記第1及び第2実施形態の液晶表示パネルにおいては、第1柱状スペーサー及び第2柱状スペーサーは、共にカラーフィルター基板側に固着された例を示したが、アレイ基板に固着されたものであっても同様の作用・効果を得ることができる。

30

【符号の説明】

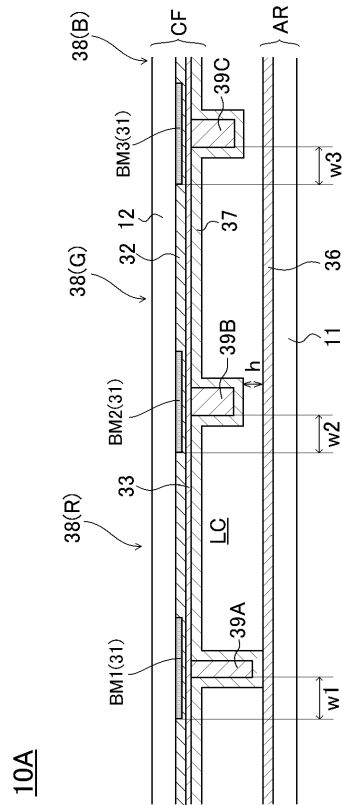
【0066】

10A、10B...液晶表示パネル 11a...実装領域 11...透明基板 12...透明基板  
 13...シール材 14...液晶注入口 15...封止材 16...走査線 17...ゲート絶縁膜  
 18...半導体層 19...信号線 20...パッシベーション膜 21...層間膜 22...コンタクトホール  
 23...下電極 24...電極間絶縁膜 25...スリット状開口 26...上電極  
 31...遮光部材 32...カラーフィルター層 33...オーバーコート層 34、35...偏光板  
 36...第1配向膜 37...第2配向膜 38(R)、38(G)、38(B)...サブ画素 39A...第1柱状スペーサー  
 39B、39C...第2柱状スペーサー 39B'、39C'...細径の第2柱状スペーサー 50...液晶表示パネル  
 51...基板 52...配向膜 53...基板 54...遮光部材 55...カラーフィルター層 56...オーバーレイヤー  
 57...配向膜 58a...基部 58b...先端部 58...柱状スペーサー AR...アレイ基板  
 CF...カラーフィルター基板 BM1~BM3...遮光部材 LC...液晶 DR...集積回路  
 TFT...薄膜トランジスター UDA...非表示領域 DA...表示領域

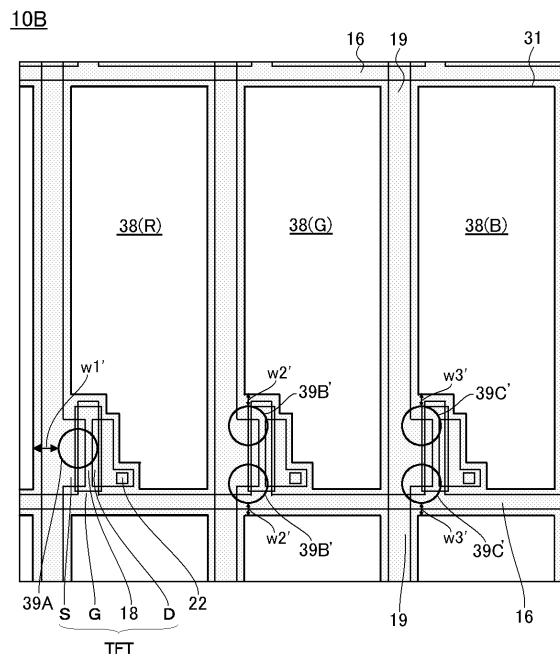
40



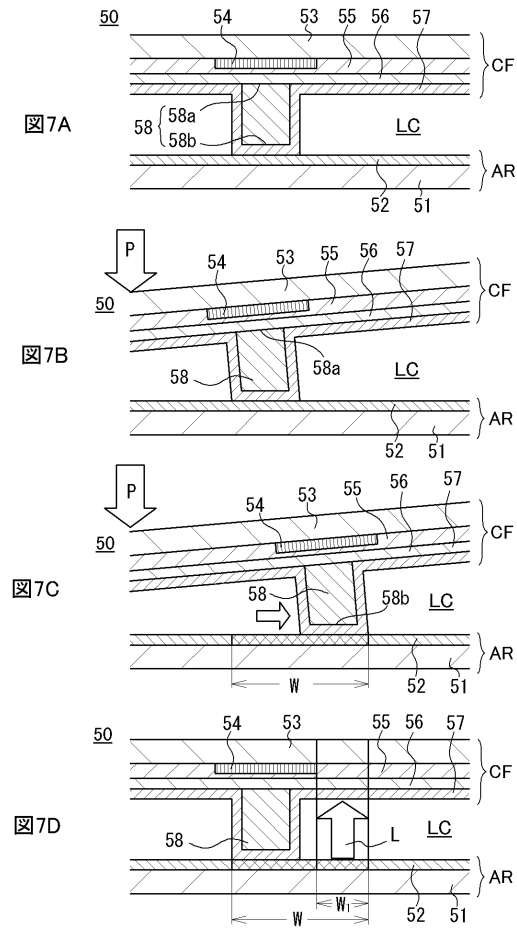
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 杉山 裕紀

長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソンイメージングデバイス株式会社内

審査官 磯野 光司

(56)参考文献 特開2007-011272(JP,A)

特開2009-251417(JP,A)

特開2009-139672(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1339

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	<a href="#">JP5548488B2</a>	公开(公告)日	2014-07-16
申请号	JP2010052785	申请日	2010-03-10
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	金子英樹 吉田公二 杉山裕紀		
发明人	金子 英樹 吉田 公二 杉山 裕紀		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/133512 G02F2001/13396 G02F2001/13398 G02F2001/134372		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/HA04 2H092/HA28 2H092/JA26 2H092/JB52 2H092/PA03 2H092/PA08 2H092/PA09 2H189/DA07 2H189/DA11 2H189/DA14 2H189/DA32 2H189/DA43 2H189/DA47 2H189/FA16 2H189/HA05 2H189/HA06 2H189/HA16 2H189/JA14 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15		
代理人(译)	酒井宏明 高村秩序		
其他公开文献	JP2011186279A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：在包括第一液晶显示面板的同时，提供一种液晶显示面板，其中在实现开口率的改善的同时抑制由于定向膜的表面摩擦的柱状间隔物引起的漏光和取向扰动。柱状间隔物包括：高高度的第一柱状隔离物39A，其设置成使得尖端可以在正常时间与一对基板的另一侧邻接；以及第二柱状隔离物的长度彼此不同。并且设置低高度的第二柱状隔离物39B，39C，使得尖端可以在正常时间与该对基板的另一侧隔开固定距离，并且尖端被按压到该对的另一侧。当压力等于或高于规定压力时，将基板施加到一对基板中的一个基板上。第二柱状衬垫39A与遮光构件31的周缘之间的平面视图中的最短距离 $w_2$ 和 $w_3$ 比第一柱状衬垫与遮光的周缘之间的平面视图中的最短距离 $w_1$ 短。会员。

【图2】

