

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4625431号
(P4625431)

(45) 発行日 平成23年2月2日(2011.2.2)

(24) 登録日 平成22年11月12日(2010.11.12)

(51) Int.Cl.

F 1

G02F 1/1339 (2006.01)

G02F 1/1339 500

G02F 1/1368 (2006.01)

G02F 1/1368

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2006-179120 (P2006-179120)
 (22) 出願日 平成18年6月29日 (2006.6.29)
 (65) 公開番号 特開2007-11367 (P2007-11367A)
 (43) 公開日 平成19年1月18日 (2007.1.18)
 審査請求日 平成18年8月4日 (2006.8.4)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0058863
 (32) 優先日 平成17年6月30日 (2005.6.30)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 501426046
 エルジー ディスプレイカンパニー リ
 ミテッド
 大韓民国 ソウル, ヨンドゥンパーク, ヨ
 イドードン 20
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 白井 伸一
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】デュアルカラムスペーサを備えた液晶パネル及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

薄膜トランジスタを含む画素領域、及び金属電極とゲート電極により形成されるキャパシタを含むキャパシタ領域の上部全面に平坦化した有機絶縁膜が形成され、前記有機絶縁膜の上部に部分形成された画素電極と、前記有機絶縁膜の下部に形成され、前記ゲート電極との非重畠部で前記金属電極とを接続するためのコンタクトホールを備える第1基板と、

前記第1基板と対向し、ブラックマトリックス及びカラーフィルタが形成された第2基板と、

前記第1基板及び前記第2基板との間に液晶を注入して形成される液晶層と、

前記第1基板に接触するように前記第2基板上に形成され、前記第1基板と第2基板との間のギャップを維持する第1カラムスペーサと、

前記第1基板のコンタクトホールの上部に所定の離隔距離をおいて前記第2基板に形成され、前記離隔距離だけの空間に前記液晶が流動される第2カラムスペーサとを含み、

前記第1カラムスペーサ及び前記第2カラムスペーサは、前記第2基板上に同じ高さに形成され、

前記第2カラムスペーサは、前記金属電極と前記ゲート電極との非重畠部に形成される前記コンタクトホールと対向するように形成されることを特徴とするデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネル。

10

20

【請求項 2】

前記平坦化した有機絶縁膜は、フォトアクリル層であることを特徴とする請求項 1 に記載のデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネル。

【請求項 3】

前記画素電極と前記キャパシタ電極との接続のためのコンタクトホールは、前記平坦化した有機絶縁膜をエッティングして形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネル。

【請求項 4】

前記コンタクトホールの開口部の断面積は、前記第 2 カラムスペーサの断面面積よりも大きく形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネル。10

【請求項 5】

a) 薄膜トランジスタ (TFT) アレイ及び金属電極とゲート電極により形成されるキャパシタが形成された第 1 基板を用意する段階と、

b) 前記第 1 基板と対向するように、ブラックマトリックス及びカラーフィルタアレイが形成された第 2 基板を用意する段階と、

c) 前記第 1 基板の上部に有機絶縁膜を形成し、これを平坦化する段階と、

d) 前記平坦化した有機絶縁膜の上部に部分形成する画素電極と、前記有機絶縁膜の下部に形成され、前記ゲート電極との非重畠部で前記キャパシタの金属電極との接続のためのコンタクトホールを形成する段階と、20

e) 前記 TFT アレイの上部及び前記コンタクトホールの上部にそれぞれ対応するよう前記第 2 基板上に第 1 及び第 2 カラムスペーサを形成する、すなわち第 1 カラムスペーサは前記第 1 基板に接触して前記第 1 基板と第 2 基板との間のギャップを維持し、第 2 カラムスペーサは前記第 1 基板のコンタクトホールの上部に所定の離隔距離を有するように形成され、前記離隔距離だけの空間に前記液晶を流動させる段階と、

f) 前記第 1 及び第 2 基板との間に液晶層を形成し、これを貼り合せる段階とを含み、

前記第 1 カラムスペーサ及び前記第 2 カラムスペーサは、前記第 2 基板上に同じ高さに形成され、30

前記第 2 カラムスペーサは、前記金属電極と前記ゲート電極との非重畠部に形成される前記コンタクトホールと対向するように形成されることを特徴とするデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルの製造方法。

【請求項 6】

前記 c) 段階の有機絶縁膜は、フォトアクリル層であることを特徴とする請求項 5 に記載のデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルの製造方法。

【請求項 7】

前記 d) 段階は、前記キャパシタの金属電極が露出するように、前記平坦化した有機絶縁膜をエッティングして前記コンタクトホールを形成することを特徴とする請求項 5 に記載のデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルの製造方法。40

【請求項 8】

前記コンタクトホールの開口部の断面積は、前記第 2 カラムスペーサの断面面積よりも大きく形成されることを特徴とする請求項 5 に記載のデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関し、より詳しくは、デュアルカラムスペーサ構造を有する液晶パネルとその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

通常、液晶表示装置とは、液晶分子の光学的異方性と複屈折特性を用いて画像を表現する装置のことをいう。液晶表示装置は、電界生成電極がそれぞれ形成されている2つの基板を2つの電極が形成されている面が向かい合うように配置し、2つの基板との間に液晶物質を注入した後に2つの電極に電圧を印加して生成される電場により前記液晶分子配列を変更させ、それにより透明絶縁基板に透過される光の量を調節することで、所望の画像を表現する。このような液晶表示装置としては、薄膜トランジスタ(TFT)をスイッチング素子として用いる薄膜トランジスタ液晶表示装置(TFTLCD)が主に使われている。

【0003】

図1は、一般の液晶パネルの構成を概略的に示す斜視図である。図1を参照すれば、液晶表示装置内に備えられた液晶パネルは、一定の空間を持って合着された第1基板10、第2基板20、及び前記第1基板10と第2基板20との間に注入された液晶層30から構成される。10

【0004】

より具体的に説明すれば、前記第1基板10には、透明なガラス基板11上に画素領域を画定するために、一定の間隔を有して一方向に複数のゲートライン13と、前記ゲートライン13に垂直方向に一定の間隔を有して複数のデータライン12とが配列される。

【0005】

そして、前記各画素領域には画素電極14が形成され、前記各ゲートライン13とデータライン12とが交差する部分に薄膜トランジスタ(TFT)が形成されて前記薄膜トランジスタが前記ゲートライン13を介して印加されるスキャン信号に応じて前記データライン12のデータ信号を前記各画素電極14に印加する。20

【0006】

また、前記第2基板20には、透明なガラス基板21上に前記画素領域を除いた部分の光を遮断するためのブラックマトリックス層22が形成され、前記各画素領域に対応する部分には色相を表現するためのR、G、Bカラーフィルタ層23が形成され、前記カラーフィルタ層上には画像を表示するための共通電極24が形成されている。

【0007】

前記画素電極14と並列に接続された充電キャパシタ C_{ST} が、ゲートライン13の上部に形成され、充電キャパシタ C_{ST} の第1電極としてはゲートライン13の一部を用い、第2電極としてはソース及びドレイン電極と同一層、同一物質で形成された島(island)状の金属パターンを用いる。30

【0008】

前記のような液晶表示装置は、前記画素電極14と共通電極24との間の電界により前記第1基板10及び第2基板20との間に形成された液晶層30が配向され、前記液晶層30の配向程度に応じて液晶層30を透過する光の量を調節することで、所望の画像を表現できる。

【0009】

このような液晶表示装置はツイストネマティック(TN)モード液晶表示装置と呼ばれるが、前記TNモード液晶表示装置は視野角が狭いという短所を有しているため、このようなTNモードの短所を克服するために、水平配列(IPS)モード液晶表示装置が開発されている。40

【0010】

前記IPSモード液晶表示装置は、第1基板の画素領域に画素電極と共に共通電極とを一定の距離を有して互いに平行に形成して前記画素電極と共に共通電極との間に横電界(水平電界)が発生するようにし、前記横電界により液晶層が配向されたようにしたものである。

【0011】

一方、前述したような構成において、図示はしていないものの、カラーフィルタ基板である第1基板10とアレイ基板である第2基板20との間には、2つの基板間のギャップを維持するためにスペーサを形成するが、前記スペーサは散布方式により散布されて構成50

される球状のスペーサと、前記カラーフィルタ基板 10 及びアレイ基板 20 に直接形成する柱状のスペーサとに区分される。

【0012】

このようなカラムスペーサの構成において、第1基板 10 と第2基板 20 に互いに接触してギャップを維持する機能をする第1カラムスペーサと、第1または第2基板 10、20 と所定の離隔距離を有して形成されて前記離隔距離だけの空間に液晶を流動させて液晶のマージン幅を広くする押圧スペーサとしての役割を果たす第2カラムスペーサとが備えられた、いわゆるデュアル構造のカラムスペーサを形成する構成が最近提案されている。

【0013】

図 2 a は、従来技術に係るデュアルカラムスペーサ構造が適用された液晶パネルの断面図、図 2 b は厚い有機絶縁膜を有する液晶パネルの断面図である。 10

【0014】

図 1 及び図 2 a を参照すれば、第1基板 10 はスイッチング領域である TFT 領域 (TFT)、画素領域及びストレージ領域 C_{ST} に画定される。

【0015】

前記 TFT 領域 (TFT) には、ゲート電極 41 と、アクティブ層 42 と、ソース電極 12a と、ドレイン電極 12b とからなる薄膜トランジスタ TFT が形成され、前記画素領域には透明な画素電極 14 が形成される。

【0016】

前記 TFT 領域 (TFT) には、ゲートライン 13b を第1電極として前記ゲートライン 13b の上部に島状に形成され、前記画素電極 14 と接触する金属パターン 12c を第2電極とする充電キャパシタ C_{ST} が形成される。この時、前記充電キャパシタ C_{ST} は多様な構造及び形態から構成され得る。 20

【0017】

前記第1基板 10 と液晶層 30 を挟んで離隔された第2基板 20 の向かい合う一面には、前記薄膜トランジスタ (TFT) とゲートライン 13a、13b 及びデータライン 12a、12b、12c に対応してブラックマトリックス 22 が形成され、前記画素領域に対応する面にはカラーフィルタ 23 が形成される。また、前記カラーフィルタ 23 とブラックマトリックス 22 とが形成された第2基板 20 の全面には、透明な共通電極 24 が形成される。ここで、前記画素電極 14 及び共通電極 24 の上部にそれぞれ配向膜 (図示せず) が形成され得るが、これに対する具体的な説明は省略する。 30

【0018】

前述した構成において、前記薄膜トランジスタ (TFT) と前記画素領域の一部に対応する共通電極 24 の下部に第1及び第2カラムスペーサ 50a、50b が形成される。スペーサは、ボール状またはカラム状に形成され得るが、図 2 a はボール型スペーサに比べて、開口率の確保などにおいて長所があるカラム型スペーサ 50a、50b を示している。 。

【0019】

前記第1及び第2カラムスペーサ 50a、50b は、前記第2基板 20 の全面に対して均一に形成し、第1カラムスペーサ 50a と第2カラムスペーサ 50b とは同じ工程で製作されるので、同一の長さを有する。この時、前記第1カラムスペーサ 50a は、2つの基板 10、20 のギャップを維持するギャップスペーサとしての機能を果たすようにし、前記第2カラムスペーサ 50b は、第1基板 10 と所定の間隔を有して形成し、前記第1カラムスペーサ 50a は、突出された段差部分に接するように形成する。 40

【0020】

したがって、前記第1カラムスペーサ 50a は前記薄膜トランジスタ (TFT)、すなわち、高い断差部に対応して構成されて直接的に前記第1基板 10 と第2基板 20 とのギャップを維持する役割を果たし、前記第2カラムスペーサ 50b は薄膜トランジスタ (TFT) のように高い段差部分に形成されないので、第1基板 10 と所定の離隔領域を有して形成されることがある。 50

【0021】

前記第2カラムスペーサ50bは、前記第1基板10または第2基板20と所定間隔だけ離隔されて位置するので、液晶を過剰に充填した場合、前記第2カラムスペーサ50bと第1基板10との間の離隔された空間に液晶が充填される恐れがあるので、液晶がパネルの下部に流動する重力不良を最小化でき、また、液晶パネルに圧力が加えられた場合、これに対する抵抗成分として作用できるため、液晶パネルの押圧ムラを防止する機能を果たす。また、液晶を充填するためのマージン幅を拡張できる機能をする。

【0022】

前述した第1基板10と第2基板20は別途に製作され、それぞれの製作が完了後、合着工程を経て液晶パネルが完成する。

10

【0023】

一方、液晶パネルの開口率を向上させるために、近年フォトアクリルピクセル構造が広く用いられている。この場合、前記フォトアクリルピクセルは、厚い有機絶縁層の形態とされる。

【0024】

図2bを参照すれば、完成した下部基板10の上面に有機絶縁層としてのフォトアクリル層44'を厚く形成し、後続して前記フォトアクリル層44'を平坦化させて、従来のデュアルカラムスペーサ構造を適用するには困難である。言い換えれば、前記第1基板10上にフォトアクリル層44'を形成する場合、前記第1基板10上に段差が形成されないので、前述したように、同じ高さに形成された第1カラムスペーサ50aと第2カラムスペーサ50bとを有する第2基板20と、前記第1基板10とを貼り合わせることができなくなる。すなわち、図面符号Aに示される第1カラムスペーサ50aは、ギャップスペーサとしての役割をそのまま果たせるが、図面符号Bに示される第2カラムスペーサ50bは、前記第1カラムスペーサ50aと同じ高さを有するため、前記第1基板10と所定間隔だけ離隔させることができないので、押圧スペーサとしての役割を果たせなくなるという問題点がある。

20

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0025】**

そこで、本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、フォトアクリルピクセル構造の長所とデュアルカラムスペーサ構造の長所とを両方得ることで、開口率を向上させ、液晶パネルの重力不良や、接触ムラ及び押圧不良を改善できる液晶パネルとその製造方法を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】**【0026】**

上記目的を達成するために、本発明の一実施形態に係るデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルは、薄膜トランジスタを含む画素領域の上部全面に平坦化した有機絶縁膜が形成され、前記有機絶縁膜の上部に部分形成された画素電極と、前記有機絶縁膜の下部に形成された前記薄膜トランジスタのドレイン電極との接続のためのコンタクトホールを備えた第1基板と、前記第1基板と対向し、ブラックマトリックス及びカラーフィルタが形成された第2基板と、前記第1基板及び前記第2基板との間に液晶を注入して形成される液晶層と、前記第1基板に接触するように前記第2基板上に形成され、前記第1基板と第2基板との間のギャップを維持する第1カラムスペーサと、前記第1基板のコンタクトホールの上部に所定の離隔距離をおいて前記第2基板に形成され、前記離隔距離だけの空間に前記液晶が流動される第2カラムスペーサとを含んでなる。

40

【0027】

ここで、前記平坦化した有機絶縁膜はフォトアクリル層であり、1.5μm乃至3.5μmの厚さに形成ができる。

【0028】

ここで、前記第1カラムスペーサ及び前記第2カラムスペーサは、前記第2基板上に同

50

じ高さに形成される。

【0029】

ここで、前記画素電極と前記ドレイン電極との接続のためのコンタクトホールは、前記平坦化した有機絶縁膜をエッチングして形成される。

【0030】

ここで、前記コンタクトホールの開口部の断面積は、前記第2カラムスペーサの断面面積よりも大きく形成され、前記コンタクトホールのエッティング深さは、前記第2カラムスペーサの縦方向長さよりは小さく形成される。

【0031】

ここで、前記第1カラムスペーサは、前記第1基板の薄膜トランジスタ及び前記第2基板のブラックマトリックスとの間に形成され、前記第2カラムスペーサは、前記第1基板の画素電極及び前記第2基板のカラーフィルタとの間に形成されることを特徴とする。 10

【0032】

また、上記目的を達成するために、本発明の他の実施形態に係るデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルは、薄膜トランジスタを含む画素領域、及びキャパシタ領域の上部全面に平坦化した有機絶縁膜が形成され、前記有機絶縁膜の上部に部分形成された画素電極と、前記有機絶縁膜の下部に形成された前記キャパシタ領域の金属電極とを接続するためのコンタクトホールを備える第1基板と、前記第1基板と対向し、ブラックマトリックス及びカラーフィルタが形成された第2基板と、前記第1基板及び前記第2基板との間に液晶を注入して形成される液晶層と、前記第1基板に接触するように前記第2基板上に形成され、前記第1基板と第2基板との間のギャップを維持する第1カラムスペーサと、前記第1基板のコンタクトホールの上部に所定の離隔距離をあいて前記第2基板に形成され、前記離隔距離だけの空間に前記液晶が流動される第2カラムスペーサとを含んでなる。 20

【0033】

ここで、前記平坦化した有機絶縁膜は、フォトアクリル層であることを特徴とする。

【0034】

ここで、前記画素電極と前記キャパシタ電極との接続のためのコンタクトホールは、前記平坦化した有機絶縁膜をエッチングして形成される。

【0035】

また、本発明の一実施形態に係るデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルの製造方法は、a) 薄膜トランジスタ(TFT)アレイが形成された第1基板を用意する段階と、b) 前記第1基板と対向するように、ブラックマトリックス及びカラーフィルタアレイが形成された第2基板を用意する段階と、c) 前記第1基板の上部に有機絶縁膜を形成し、これを平坦化する段階と、d) 前記平坦化した有機絶縁膜の上部に部分形成する画素電極と、前記有機絶縁膜の下部に形成された前記薄膜トランジスタのドレイン電極との接続のためのコンタクトホールを形成する段階と、e) 前記TFTアレイの上部及び前記コンタクトホールの上部にそれぞれ対応するように、前記第2基板上に第1及び第2カラムスペーサを形成する、すなわち第1カラムスペーサは前記第1基板に接触して前記第1基板と第2基板との間のギャップを維持し、第2カラムスペーサは前記第1基板のコンタクトホールの上部に所定の離隔距離を有するように形成され、前記離隔距離だけの空間に前記液晶を流動させる段階と、f) 前記第1及び第2基板との間に液晶層を形成し、これを貼り合わせる段階とを含んでなる。 30 40

【0036】

さらに、本発明の他の実施形態に係るデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルの製造方法は、a) 薄膜トランジスタ(TFT)アレイ及びキャパシタが形成された第1基板を用意する段階と、b) 前記第1基板と対向するように、ブラックマトリックス及びカラーフィルタアレイが形成された第2基板を用意する段階と、c) 前記第1基板の上部に有機絶縁膜を形成し、これを平坦化する段階と、d) 前記平坦化した有機絶縁膜の上部に部分形成する画素電極と、前記有機絶縁膜の下部に形成されたキャパシタの金属電極との接続のためのコンタクトホールを形成する段階と、e) 前記TFTアレイの上部及び前記コ 50

ンタクトホールの上部にそれぞれ対応するように、前記第2基板上に第1及び第2カラムスペーサを形成する、すなわち第1カラムスペーサは前記第1基板に接触して前記第1基板と第2基板との間のギャップを維持し、第2カラムスペーサは前記第1基板のコンタクトホールの上部に所定の離隔距離を有するように形成され、前記離隔距離だけの空間に前記液晶を流動させる段階と、f) 前記第1及び第2基板との間に液晶層を形成し、これを貼り合せる段階とを含んでなる。

【発明の効果】

【0037】

前述したような本発明の一実施形態に係る液晶パネルとその製造方法によれば、フォトアクリルピクセル構造の長所とデュアルカラムスペーサ構造の長所とが両方具現された新たな構造の液晶パネルを提供できるという効果を奏する。これにより、新たな構造の液晶パネルは、フォトアクリルピクセル構造の長所により高開口率を維持しながらも、デュアルカラムスペーサ構造の長所により重力不良や、接触ムラ、押圧(塗装)不良の発生を減少させることができる。10

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施形態に係るデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネル及びその製造方法について、詳細に説明する。

【0039】

大面積の液晶表示装置は、工程時間の短縮といった利点により液晶滴下方式で製造し、また、上下部基板との間の支持体としてカラムスペーサを用いるが、このようなカラムスペーサの密度は液晶の滴下量と共にパネルの不良程度を左右する大きな要因となる。このような大面積の液晶表示装置において主に発生する不良には、重力不良や、接触不良、押圧不良のようなものがある。20

【0040】

まず、重力不良とは、パネルを立たせた時、地面に近い方に液晶が偏り、この部位が、液晶が高温になるほど膨脹する性質により、地面に近いパネルの隅側が高温状態で膨らむ現象のことをいう。

【0041】

接触ムラとは、液晶パネル面を手やペンで所定方向に触れた時、前記手やペンで触れた部分が摩擦力により復元されず、触れた部分に液晶が偏在したままの状態を維持する現象のことをいう。この時、復元されない部分は液晶が集まらず、ブラック状態で光漏れ不良が生じることになる。これは、接触時に上下部基板との間の所定方向にシフトする現象が起きるが、カラムスペーサと接触する基板間の摩擦力が大きくて、元の状態に戻らないからである。30

【0042】

押圧不良とは、カラムスペーサが上下部基板の間で小さな密度で分布されている時、前記カラムスペーサが形成されない部位を所定の力を加えて押さえた際に、回復せず、セルギャップが崩れた状態を維持することをいう。

【0043】

以上、説明した不良は、互いに独立した要素により生じるのではなく、互いに相関関係を持って発生する。

【0044】

本発明に係る液晶パネル及びその製造方法は、厚い有機絶縁膜により段差がなくなったTFT基板に相応させて、カラーフィルタ基板上にデュアルカラムスペーサを形成することに特徴があり、セルギャップを維持するギャップカラムスペーサ以外に画素内のコンタクトホールの上部に押圧カラムスペーサを形成することで、外圧によりセルギャップが崩れてしまう押圧不良(塗装不良)を防止するようになる。

【0045】

以下、図3乃至図8を参照して、本発明の実施形態を説明する。

10

20

30

40

50

【0046】

<第1実施形態>

図3は、本発明の第1実施形態に係る液晶パネルのレイアウトを概略的に示す図である。

【0047】

図3を参照すれば、本発明の第1実施形態に係るデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルは、カラーフィルタ基板のブラックマトリックス領域に対応する薄膜トランジスタ(TFT)形成領域の上部に第1カラムスペーサ130が形成され、カラーフィルタ基板のカラーフィルタ領域に対応する画素領域のドレイン電極115b上に第2カラムスペーサ140が形成される。ここで、第1カラムスペーサ130は、薄膜トランジスタアレイ基板とカラーフィルタ基板のギャップを維持するためのギャップスペーサとしての役割を果たし、第2カラムスペーサ140は、薄膜トランジスタアレイ基板と所定の離隔距離を有する押圧スペーサとしての役割を果たす。

【0048】

また、ゲートライン112a及びデータライン115aが交差する領域に薄膜トランジスタ(TFT)が形成され、前記薄膜トランジスタ(TFT)の上部に第1カラムスペーサ130が形成され、さらにデータライン115aのドレイン電極は画素領域の画素電極117とコンタクトホールにより接続されるが、前記コンタクトホールの上部に第2カラムスペーサ140が形成される。

【0049】

図4は、本発明の第1実施形態に係る液晶パネルの断面図である。

【0050】

図4を参照すれば、本発明の第1実施形態に係るデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルは、TFTアレイ基板110、カラーフィルタ基板120、液晶層150、第1カラムスペーサ130及び第2カラムスペーサ140を含む。

【0051】

前記TFTアレイ基板110は、薄膜トランジスタを含む画素領域の上部全面に平坦化したフォトアクリル層116が形成され、前記フォトアクリル層116の上部に部分形成された画素電極117と、前記フォトアクリル層116の下部に形成された前記薄膜トランジスタのドレイン電極115bとの接続のためのコンタクトホールを備える。ここで、前記平坦化したフォトアクリル層116は、1.5μm乃至3.5μmの厚さに形成される。

【0052】

前記画素電極117と前記ドレイン電極115bとの接続のためのコンタクトホールは、前記平坦化したフォトアクリル層116をエッチングして形成される。

【0053】

また、前記カラーフィルタ基板120は、前記TFTアレイ基板110と対向し、ブラックマトリックス122及びカラーフィルタ123が形成される。

【0054】

前記TFTアレイ基板110及び前記カラーフィルタ基板120との間に液晶を注入して形成される液晶層150が形成される。

【0055】

前記第1カラムスペーサ130は、前記TFTアレイ基板110に接触するように前記カラーフィルタ基板120上に形成され、前記TFTアレイ基板110とカラーフィルタ基板120との間のギャップを維持することになる。

【0056】

前記第2カラムスペーサ140は、前記TFTアレイ基板110のコンタクトホールの上部に所定の離隔距離をおいて前記カラーフィルタ基板120に形成され、前記離隔距離だけの空間に前記液晶を流動させる役割を果たす。

【0057】

10

20

30

40

50

前記第1カラムスペーサ130及び前記第2カラムスペーサ140は、前記カラーフィルタ基板120上に同じ高さに形成される。

【0058】

したがって、前記第1カラムスペーサ130は、前記TFTアレイ基板110の薄膜トランジスタ及び前記カラーフィルタ基板120のブラックマトリックス122との間に形成され、前記第2カラムスペーサ140は、前記TFTアレイ基板110の画素電極117及び前記カラーフィルタ基板120のカラーフィルタ123との間に形成される。

【0059】

一方、図5は、図4の押圧カラムスペーサ部分を示す詳細図である。

【0060】

図5を参照すれば、押圧スペーサである第2カラムスペーサ140は、前記コンタクトホールの開口部の断面積が前記第2カラムスペーサ140の断面面積よりも大きく形成される。すなわち、液晶が押さえられる時、前記第2カラムスペーサ140が前記コンタクトホールの内部に入っていくように、前記コンタクトホールの開口部の直径d2が前記第2カラムスペーサ140の直径d1よりも大きく形成される。

【0061】

また、前記コンタクトホールのエッティング深さは、前記第2カラムスペーサ140の縦方向長さd3よりは小さく形成される。すなわち、前記第2カラムスペーサ140が前記コンタクトホールの陥没深さに全部入らない程度に、前記コンタクトホールのエッティング深さは前記第2カラムスペーサ140の縦方向長さd3よりは小さく形成される。

【0062】

結局、本発明の第1実施形態に係る液晶パネルは、高開口率のために、フォトアクリル層116を有機絶縁膜として用い、またデュアルカラムスペーサ130、140構造を採択することで、液晶の重力不良や、接触ムラまたは押圧不良を改善できる。

【0063】

以下、図6a乃至図6hを参照して、本発明の第1実施形態に係る液晶パネルの製造方法を説明する。

【0064】

図6a乃至図6hは、本発明の第1実施形態に係る液晶パネルの製造方法を示す工程フローチャートである。

【0065】

まず、図6aを参照すれば、透明なガラス基板111上に、Mo、AlまたはCrなどのような金属物質をスパッタリング方法により全面蒸着した後、第1マスク(図示せず)によりパターニングして複数のゲートライン及び前記ゲートラインから突出される形状にゲート電極112a、112bを形成する。IPS方式の液晶表示装置においては、同一工程で前記ゲートラインと平行に共通ライン(図示せず)を形成し、前記共通ラインから平行またはジグザグパターンに突出される共通電極(図示せず)を形成することもできる。

【0066】

次に、図6bを参照すれば、前記ゲートラインを含むガラス基板111上にSiNxなどの絶縁物質を全面蒸着してゲート絶縁膜113を形成し、その後、前記ゲート絶縁膜113上に前記ゲート電極112a、112bを覆う形状に半導体層114を形成する。ここで、前記半導体層114は前記ゲート絶縁膜113上に非晶質シリコン層、リン(P)が高濃度でドーピングされたn+層を連続蒸着した後、第2マスク(図示せず)により前記n+層、非晶質シリコン層を同時にパターニングして形成することができる。

【0067】

次に、図6cを参照すれば、Mo、AlまたはCrなどのような金属物質をスパッタリング方法により全面蒸着した後、第3マスク(図示せず)を利用してパターニングしてデータライン及び前記ゲート電極112aの両側にソース電極115a、ドレイン電極115bを形成する。ここで、前記ソース電極115aは、前記データラインから突出して形

10

20

30

40

50

成されたものである。このような金属パターニング工程において、前記ソース電極 115 a、ドレイン電極 115 b の下部に n+ 層までオーバーエッチングが行われるようにして、前記 n+ 層が前記ゲート電極 112 a の上部で除去されるようにする。したがって、前記非晶質シリコン層が前記ゲート電極 112 a の上部で露出されるが、その露出部位は薄膜トランジスタ (TFT) のチャンネル領域として画定される領域である。ここで、前記非晶質シリコン層と、n+ 層からなるのが半導体層 114 である。また、前記ドレイン電極 115 b は、カラーフィルタ基板のカラーフィルタに対応する画素領域まで延びるよう形成される。

【0068】

次に、図 6 d を参照すれば、前記半導体層 114 を含めてソース電極 115 a とドレイン電極 115 b などが形成されたゲート絶縁膜 113 上に化学気相蒸着 (CVD) 方式により有機絶縁膜であるフォトアクリル層 116 を全面蒸着した後、化学機械的研磨 (CMP) 方式により前記フォトアクリル層 116 を平坦化する。保護膜としての役割を果たす前記フォトアクリル層 116 には、誘電率の低い有機物質を用いることで、液晶パネルの開口率を向上させることができる。10

【0069】

次に、図 6 e を参照すれば、第 4 マスク (図示せず) により前記ドレイン電極 115 b 上の保護膜 116 の一部を選択的にエッチングしてドレイン電極 115 b の一部を露出させるコンタクトホールを形成する。この時、前記コンタクトホールの開口部の断面積は、後続して形成される第 2 カラムスペーサの断面面積よりも大きく形成する。ここで、図面符号 E はドレイン電極 115 b を露出させるコンタクトホールを示し、図面符号 F はキャパシタ領域の金属電極 115 c を露出させるコンタクトホールを示す。20

【0070】

次に、図 6 f を参照すれば、前記フォトアクリル層 116 上に前記コンタクトホールの一部を埋め込むように透明電極物質をスパッタリングして蒸着した後、第 5 マスク (図示せず) によりパターニングして前記画素領域内に共通電極 (図示せず) と互いに交番する平行またはジグザグパターンの画素電極 117 を形成する。

【0071】

このように、TFT アレイ基板 110 が形成される場合、薄膜トランジスタが形成された部位と、カラーフィルタ基板のカラーフィルタ層に対応する画素領域部位とは、同じ段差で形成される。30

【0072】

次に、図 6 g を参照すれば、前記 TFT アレイ基板 110 と対向する透明なガラス基板 121 上には、画素領域を除いた部分 (ゲートライン及びデータライン領域、薄膜トランジスタ領域) の光を遮断するためのブラックマトリックス層 122 を形成し、前記画素領域に対応してカラー色相を表すための R、G、B カラーフィルタ層 123 を形成し、前記ブラックマトリックス層 122 とカラーフィルタ層 123 の上部全面にオーバーコート層 124 を形成する。次に、前記 TFT 領域及び前記画素電極 117 上部の所定部位、すなわち、TFT アレイ基板 110 上の同じ段差に相応する部位にそれぞれ同じ高さの第 1 及び第 2 カラムスペーサ 130、140 を形成する。40

【0073】

本発明の第 1 実施形態においては、第 1 カラムスペーサ 130 を前記 TFT アレイ基板 110 の薄膜トランジスタが形成された部分に相応する位置に形成し、第 2 カラムスペーサ 140 は TFT アレイ基板 110 の画素領域が形成された部分に相応する位置に形成する。この時、前記第 1、第 2 カラムスペーサ 130、140 は、同じ高さに形成する。

【0074】

このように、それぞれ TFT アレイが形成された TFT アレイ基板 110 と、第 1 及び第 2 カラムスペーサ 130、140 を含むカラーフィルタアレイが形成されたカラーフィルタ基板 120 の表面には、それぞれ第 1 及び第 2 配向膜 (図示せず) を形成した後、ラビングを行う。ここで、ラビングとは、布を均一な圧力と速度で第 1、第 2 配向膜の表面50

と摩擦させることで、第1及び第2配向膜表面の高分子鎖が一定の方向に整列されるようにして液晶の初期配向方向を決定する工程をいう。

【0075】

次に、図6hを参照すれば、配向工程が完了したTFTアレイ基板110とカラーフィルタ基板120をそれぞれ洗浄した後、前記TFTアレイ基板110とカラーフィルタ基板120の何れか1つの基板上の一定領域に液晶を滴下する。そして、前記液晶が敵らない基板を反転（ひっくり返して向かい合うようにする）させ、前記TFTアレイ基板110とカラーフィルタ基板120に圧力を加えて貼り合わせた後、単位液晶パネルごとに前記合着された基板を切断及び加工する。そして、後続して前記加工された単位液晶パネルの外観及び電気的不良検査を行うことで、液晶表示パネルを製作する。

10

【0076】

<第2実施形態>

図7は、本発明の第2実施形態に係る液晶パネルのレイアウトを概略的に示す図である。

【0077】

図7を参照すれば、本発明の第2実施形態に係るデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルは、カラーフィルタ基板のブラックマトリックス領域に対応する薄膜トランジスタ（TFT）形成領域の上部に第1カラムスペーサ130が形成され、カラーフィルタ基板のカラーフィルタ領域に対応する画素領域の充電キャパシタ上に第2カラムスペーサ140'が形成される。ここで、第1カラムスペーサ130は、薄膜トランジスタアレイ基板とカラーフィルタ基板とのギャップを維持するためのギャップスペーサとしての役割をし、第2カラムスペーサ140'は、薄膜トランジスタアレイ基板と所定の離隔距離を有する押圧スペーサとしての役割を果たす。

20

【0078】

また、ゲートライン112a及びデータライン115aが交差する領域に薄膜トランジスタ（TFT）が具現され、前記薄膜トランジスタ（TFT）の上部に第1カラムスペーサ130が形成され、さらに充電キャパシタの金属電極115cは、画素領域の画素電極117とコンタクトホールにより接続されるが、前記コンタクトホールの上部に第2カラムスペーサ140'が形成される。

【0079】

30

図8は、本発明の第2実施形態に係る液晶パネルの断面図である。

【0080】

図8を参照すれば、本発明の第2実施形態に係るデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルは、TFTアレイ基板110、カラーフィルタ基板120、液晶層150、第1カラムスペーサ130及び第2カラムスペーサ140'を含む。

【0081】

前記TFTアレイ基板110は、薄膜トランジスタを含む画素領域の上部全面に平坦化したフォトアクリル層116が形成され、前記フォトアクリル層116の上部に部分形成された画素電極117と、前記フォトアクリル層116の下部に形成された前記キャパシタ領域の金属電極115cとの接続のためのコンタクトホールを備える。ここで、前記平坦化したフォトアクリル層116は、1.5μm乃至3.5μmの厚さに形成される。

40

【0082】

前記画素電極117と前記キャパシタ領域の金属電極115cとの接続のためのコンタクトホールは、前記平坦化したフォトアクリル層116をエッチングして形成される。

【0083】

また、前記カラーフィルタ基板120は、前記TFTアレイ基板110と対向し、ブラックマトリックス122及びカラーフィルタ123が形成される。

【0084】

前記TFTアレイ基板110及び前記カラーフィルタ基板120との間に液晶を注入して形成される液晶層150が形成される。

50

【0085】

前記第1カラムスペーサ130は、前記TFTアレイ基板110に接触するように前記カラーフィルタ基板120上に形成され、前記TFTアレイ基板110とカラーフィルタ基板120との間のギャップを維持する。

【0086】

前記第2カラムスペーサ140'は、前記TFTアレイ基板110のコンタクトホールの上部に所定の離隔距離をおいて前記カラーフィルタ基板120に形成され、前記離隔距離だけの空間に前記液晶を流動させる役割を果たす。ここで、前記コンタクトホールの開口部の断面積は、前記第2カラムスペーサ140'の断面面積よりも大きく形成される。

【0087】

前記第1カラムスペーサ130及び前記第2カラムスペーサ140'は、前記カラーフィルタ基板120上に同じ高さに形成される。

【0088】

したがって、前記第1カラムスペーサ130は、前記TFTアレイ基板110の薄膜トランジスタ及び前記カラーフィルタ基板120のブラックマトリックス122との間に形成され、前記第2カラムスペーサ140'は、前記TFTアレイ基板110の画素電極117及び前記カラーフィルタ基板120のカラーフィルタ123との間に形成される。

【0089】

一方、本発明の第2実施形態に係るデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルの製造方法は、第2カラムスペーサ140'をキャパシタ領域の金属電極115c上に形成することを除けば、前述した第1実施形態に係るデュアルカラムスペーサを備えた液晶パネルの製造方法と同一であるので、詳細な説明は省略する。

【0090】

一方、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、それぞれ第1及び第2カラムスペーサ130、140の位置を前記TFTアレイ基板100(TFT基板)の設計によって変更することもできる。

【0091】

以上、添付図面を参照して本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はかかる実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載から把握される技術的範囲において種々の実施形態に変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】一般的な液晶パネルの構成を概略的に示す斜視図である。

【図2a】従来技術に係るデュアルカラムスペーサ構造が適用された液晶パネルの断面図である。

【図2b】厚い有機絶縁膜を有する液晶パネルの断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る液晶パネルのレイアウトを概略的に示す図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る液晶パネルの断面図である。

【図5】図4の押圧カラムスペーサ部分を示す詳細図である。

【図6a】本発明の第1実施形態に係る液晶パネルの製造方法を示す工程フローチャートである。

【図6b】本発明の第1実施形態に係る液晶パネルの製造方法を示す工程フローチャートである。

【図6c】本発明の第1実施形態に係る液晶パネルの製造方法を示す工程フローチャートである。

【図6d】本発明の第1実施形態に係る液晶パネルの製造方法を示す工程フローチャートである。

【図6e】本発明の第1実施形態に係る液晶パネルの製造方法を示す工程フローチャートである。

【図6f】本発明の第1実施形態に係る液晶パネルの製造方法を示す工程フローチャートである。

10

20

30

40

50

ある。

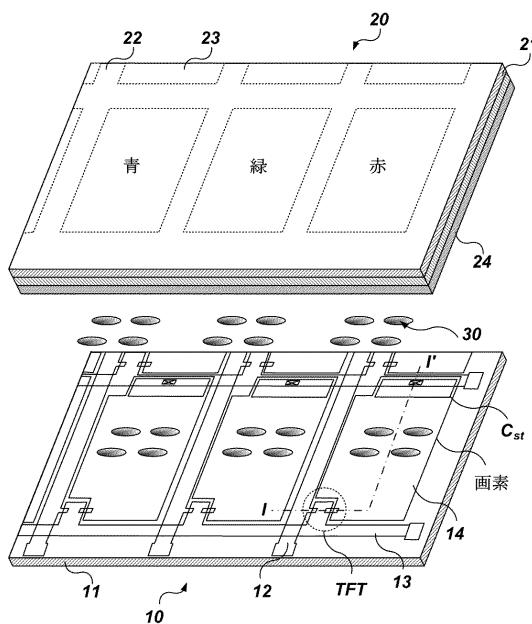
【図6g】本発明の第1実施形態に係る液晶パネルの製造方法を示す工程フローチャートである。

【図6h】本発明の第1実施形態に係る液晶パネルの製造方法を示す工程フローチャートである。

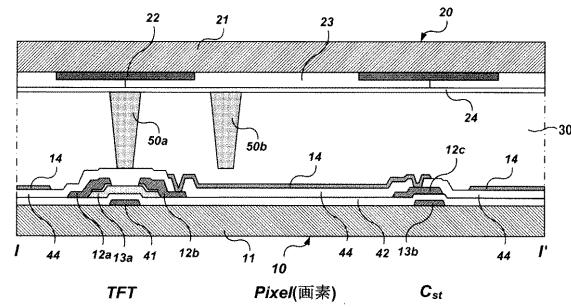
【図7】本発明の第2実施形態に係る液晶パネルのレイとなりを概略的に示す図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る液晶パネルの断面図である。

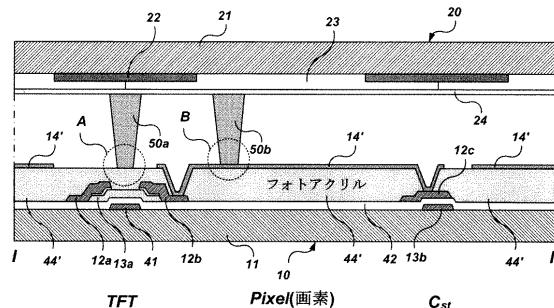
【図1】



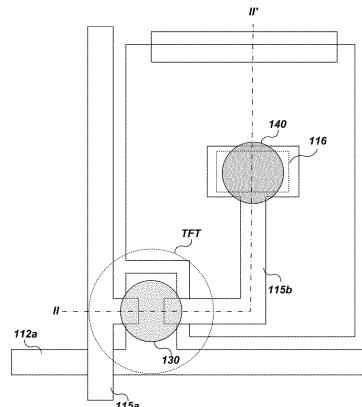
【図2a】



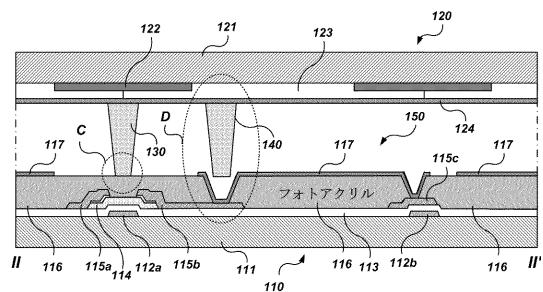
【図2b】



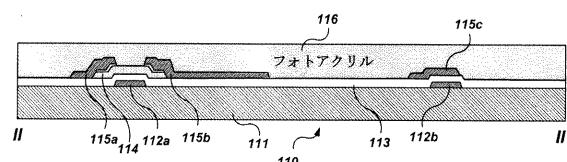
【図3】



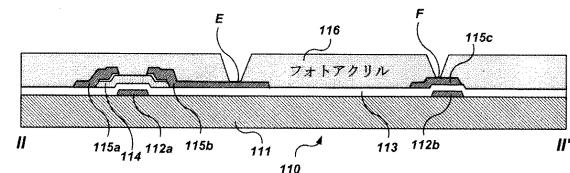
【図4】



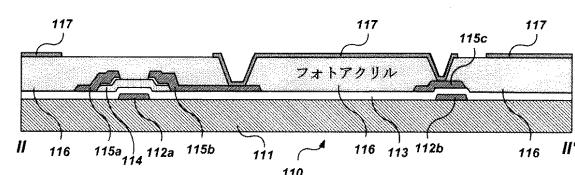
【図6 d】



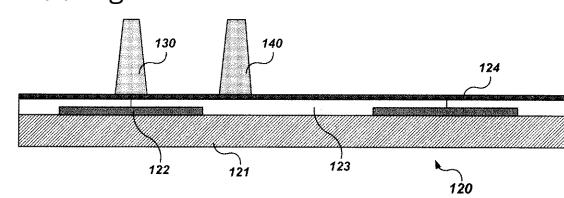
【図6 e】



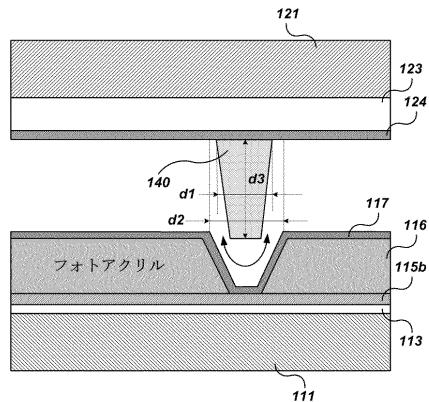
【図6 f】



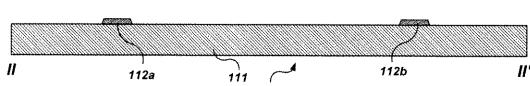
【図6 g】



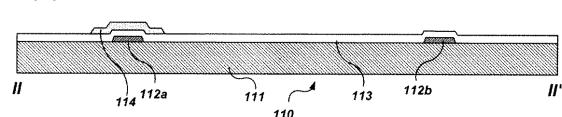
【図5】



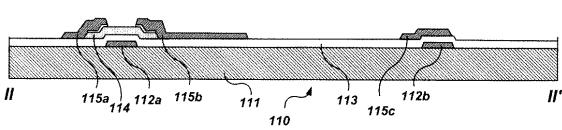
【図6 a】



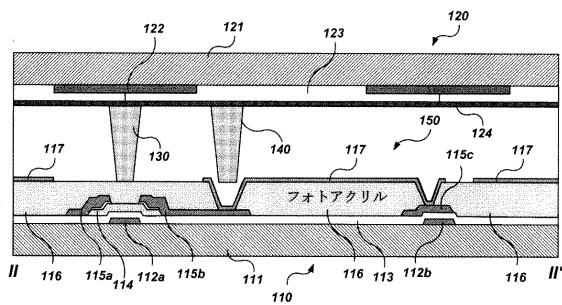
【図6 b】



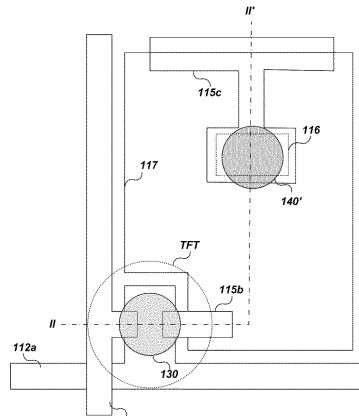
【図6 c】



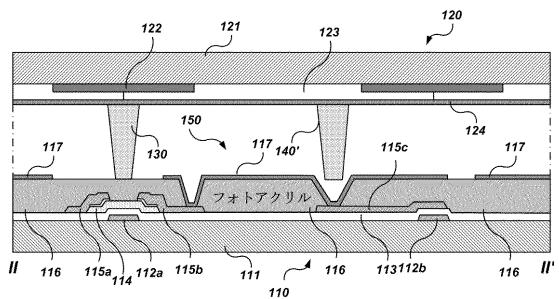
【図6 h】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657
弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 キム ピョンフン
大韓民国 キョンサンブクド グミシ グビヨンドン 455ボンジ ブヨンアパート6チャ 6
01-602

審査官 廣田 かおり

(56)参考文献 特開2004-213026(JP,A)
特開2004-302465(JP,A)
特開2004-205549(JP,A)
特開平10-039333(JP,A)
特開2007-011272(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1339
G02F 1/1368

专利名称(译)	具有双柱隔离物的液晶面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP4625431B2	公开(公告)日	2011-02-02
申请号	JP2006179120	申请日	2006-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji. 菲利普斯杜天公司，有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	キムピョンフン		
发明人	キム ピョンフン		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/133512 G02F1/136227 G02F2201/50		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H089/LA09 2H089/LA12 2H089/MA03X 2H089/NA14 2H089/NA24 2H089/PA01 2H089/QA04 2H089/QA14 2H089/QA16 2H089/TA04 2H089/TA05 2H089/TA09 2H089/TA12 2H089/TA13 2H092/JA26 2H092/JB51 2H092/JB56 2H092/KB22 2H092/KB24 2H092/KB25 2H092/MA07 2H092/MA13 2H092/NA07 2H092/NA27 2H092/NA29 2H092/PA03 2H092/PA08 2H092/PA09 2H189/DA07 2H189/DA31 2H189/DA32 2H189/DA39 2H189/DA41 2H189/DA48 2H189/DA49 2H189/FA22 2H189/FA65 2H189/HA14 2H189/HA16 2H189/JA14 2H189/LA03 2H189/LA10 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BC33 2H192/CB05 2H192/DA02 2H192/DA42 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA67 2H192/GD23 2H192/HA33 2H192/HA88 2H192/JA32		
代理人(译)	臼井伸一 朝日 伸光		
优先权	1020050058863 2005-06-30 KR		
其他公开文献	JP2007011367A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶面板及其制造方法。ZSOLUTION：液晶面板包括：第一基板，在包括薄膜晶体管的像素区域的整个表面上在其上形成抛光的有机绝缘膜，第一基板包括接触孔，以连接部分地形成在像素区域上的像素电极。有机绝缘膜和形成在有机绝缘膜下方的薄膜晶体管的漏电极；第二基板，与第一基板相对设置，具有黑矩阵和滤色器；通过在第一基板和第二基板之间注入液晶形成的液晶层；第一柱状隔离物形成在第二基板上以接触第一基板以保持第一基板和第二基板之间的间隙；第二柱状隔离物形成在第二基板上，在第一基板上的接触孔上方与接触孔隔开预定的隔离距离，使液晶在隔离距离的空间中流动。

【图 1】

