

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 84290

(P2003 - 84290A)

(43)公開日 平成15年3月19日(2003.3.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/1339	500	G 0 2 F 1/1339	2 H 0 8 9
	1/1343		2 H 0 9 2
	1/1368		5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/30	320	G 0 9 F 9/30	5 F 1 1 0
	338		338

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 276995(P2001 - 276995)

(22)出願日 平成13年9月12日(2001.9.12)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 重野 信行

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100092336

弁理士 鈴木 晴敏

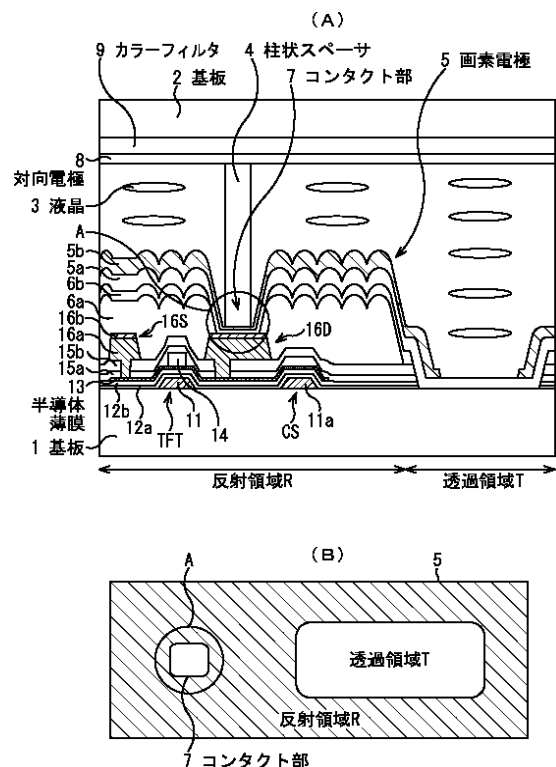
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 液晶表示装置の柱状スペーサの配置構造を改善して、基板間隙の均一化及び高開口率化を図る。

【解決手段】 液晶表示装置は、所定の間隙を介して互いに接合した一対の基板1、2と、この間隙に保持された液晶3と、この間隙を一定に規制するために両基板間に介在する柱状スペーサ4とからなるパネル構造を有する。一方の基板1には、上層に配された複数の画素電極5と、中間の絶縁層6a、6bを介して下層に配された複数のスイッチング素子TFTと、絶縁層6a、6bを通して各画素電極5と各スイッチング素子TFTを互いに電気接続するコンタクト部7とが形成されている。他方の基板2には、液晶3を間にして画素電極5に対面した対向電極8が形成されている。コンタクト部7は画素電極5の内側に形成されており、柱状スペーサ4はコンタクト部7と重なる位置に配されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の間隙を介して互いに接合した一对の基板と、該間隙に保持された液晶と、該間隙を一定に規制するために両基板間に介在する柱状スペーサとからなるパネル構造を有し、

一方の基板は、上層に配された複数の画素電極と、中間の絶縁層を介して下層に配された複数のスイッチング素子と、該絶縁層を通して各画素電極と各スイッチング素子を互いに電気接続するコンタクト部とが形成されており、

他方の基板は、該液晶を間にして該画素電極に対面した対向電極が形成されている液晶表示装置において、前記コンタクト部は画素電極の内側に形成されており、前記柱状スペーサは該コンタクト部と重なる位置に配されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記柱状スペーサは、該一方の基板に配されたコンタクト部の上に形成されており、その頂部が該他方の基板に当接することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記柱状スペーサは、該他方の基板に形成されており、その頂部が該一方の基板に配された該コンタクト部に当接していることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記柱状スペーサは、複数の画素電極に選択的に配されており、柱状スペーサが配される画素電極のコンタクト部は、柱状スペーサが配されない画素電極のコンタクト部より拡大されていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 複数の画素電極が占める総面積に対して、柱状スペーサの占める面積の割合が $0.1 \sim 1.0$ % となる様に、複数の柱状スペーサを複数の画素電極に選択的に配することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示装置に関する。より詳しくは、一对の基板を貼り合わせたパネルの間隙を規定する柱状スペーサの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、液晶表示装置は、所定の間隙を介して互いに接合した一对の基板と、この間隙に保持された液晶と、この間隙を一定に規制する為に両基板間に介在する柱状スペーサとからなるパネル構造を有する。一方の基板には、複数の画素電極と、これを駆動する薄膜トランジスタなどからなる複数のスイッチング素子とが集積形成されている。他方の基板には、液晶を間にして画素電極に対面した対向電極が形成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来、柱状スペーサを形成する場合、その位置は画素電極の外に配置されるこ

とが多かった。例えば、柱状スペーサは、互いに隣り合う画素電極の境界に配される。柱状スペーサは、例えば感光性樹脂材料をフォトリソグラフィでパタニングし、対向基板に形成する。この場合、柱状スペーサの形成可能な最小サイズは $8 \mu\text{m}$ 程度である。又、パタン精度、一对の基板の重ね合わせ精度、柱状スペーサの周囲に生じる液晶配向の乱れなどを考慮すると、柱状スペーサが占める面積として、 $20 \mu\text{m}$ 程度の平坦な領域を設ける必要がある。一方、互いに隣り合う画素電極の間隔は通常 $4 \mu\text{m}$ 程度である。従って、柱状スペーサを画素電極の境界に沿って配置しても、部分的に画素電極にかかってしまい、画素の開口率を犠牲にしていた。又、カラー液晶表示装置の場合、画素電極に対応して、RGB 三原色に色分けされたカラーフィルタが形成されている。画素電極の境界は、異なった色のカラーフィルタの端部が存在する位置でもある。従って、カラーフィルタを形成した対向基板側の膜厚の均一性が悪く、段差が存在していることも多い。そのような場所に、柱状スペーサを配置しても、両基板の間隙を一定に制御することが困難であった。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上述した従来の技術の課題に鑑み、本発明は液晶表示装置の柱状スペーサの配置構造を改善して、基板間隙の均一化及び開口率の改善を図ることを目的とする。係る目的を達成するために以下の手段を講じた。即ち、本発明は、所定の間隙を介して互いに接合した一对の基板と、該間隙に保持された液晶と、該間隙を一定に規制するために両基板間に介在する柱状スペーサとからなるパネル構造を有し、一方の基板は、上層に配された複数の画素電極と、中間の絶縁層を介して下層に配された複数のスイッチング素子と、該絶縁層を通して各画素電極と各スイッチング素子を互いに電気接続するコンタクト部とが形成されており、他方の基板は、該液晶を間にして該画素電極に対面した対向電極が形成されている液晶表示装置において、前記コンタクト部は画素電極の内側に形成されており、前記柱状スペーサは該コンタクト部と重なる位置に配されていることを特徴とする。一態様では、前記柱状スペーサは、該一方の基板に配されたコンタクト部の上に形成されており、その頂部が該他方の基板に当接する。他の態様では、前記柱状スペーサは、該他方の基板に形成されており、その頂部が該一方の基板に配された該コンタクト部に当接している。好ましくは、前記柱状スペーサは、複数の画素電極に選択的に配されており、柱状スペーサが配される画素電極のコンタクト部は、柱状スペーサが配されない画素電極のコンタクト部より拡大されている。又、複数の画素電極が占める総面積に対して、柱状スペーサの占める面積の割合が $0.1 \sim 1.0$ % となる様に、複数の柱状スペーサを複数の画素電極に選択的に配する。

【0005】本発明によれば、液晶表示装置の基板間隙を保持する柱状スペーサが、画素電極内で且つ画素電極に電気信号を供給するコンタクト部に配置されている。表示に寄与しないコンタクト部に柱状スペーサを配置することで、表示品位及び開口率を損なうことなく、安定なパネル間隙の制御を実現できる。

【0006】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本発明に係る液晶表示装置の実施形態を表わしており、(A)は一画素分の断面図であり、(B)は同じく一画素分の模式的な平面図である。(A)に示す様に、本液晶表示装置は、所定の間隙を介して互いに接合した一対の基板1、2と、この間隙に保持された液晶3と、この間隙を一定に規制する為に両基板1、2間に介在する柱状スペーサ4とからなるパネル構造を有する。一方の基板1は、上層に配された複数の画素電極5と(図面では一個の画素電極のみを示してある)、中間の絶縁層を介して下層に配された複数のスイッチング素子とが形成されている。スイッチング素子は薄膜トランジスタTFTからなり、図では一個のみが示されている。基板1には、更にコンタクト部7が形成されており、絶縁層を通して各画素電極5と各TFTを互いに電気接続している。他方の基板2には、液晶3を間にして画素電極5に対面した対向電極8が形成されている。更には、カラーフィルタ9も形成されている。

【0007】本発明の特徴事項として、コンタクト部7は画素電極5の内側に形成されており、柱状スペーサ4はコンタクト部7と重なる位置に配されている。この様に、柱状スペーサ4を画素電極5内で、且つ画素電極5に電気信号を供給するコンタクト部7に配置している。柱状スペーサ4を表示に寄与しないコンタクト部7に配置することで、表示品位及び画素の開口率を損なうことなく、安定した間隙寸法を確保することができる。本実施形態では、柱状スペーサ4は基板2に形成されている。換言すると、柱状スペーサ4の根元部分は基板2側に固定されている。柱状スペーサ4の頂部は、基板1に配されたコンタクト部7に当接している。尚、この構造とは逆に、柱状スペーサ4を、基板1に配されたコンタクト部7の上に形成してもよい。この場合には、柱状スペーサ4の頂部が、他方の基板2に当接することになる。

【0008】引続き図1の(A)を参照して、本液晶表示装置の構成を具体的に説明する。上側の透明なガラス基板2にはカラーフィルタ9が形成されている。更にその上には、ITOなどの透明導電膜からなる対向電極8が、全面的に形成されている。対向電極8の上には、柱状スペーサ4が形成されている。この柱状スペーサ4は例えばアクリル樹脂などの高分子材料をパタニングしたものである。具体的には、所定の厚みで感光性のアクリ

ル樹脂を対向電極8の上に全面的に塗工した後、所定のマスクを介して露光現像し、柱状スペーサ4に加工する。柱状スペーサ4は、例えば10 μ m $\square$ の断面積を有し、 μ mオーダの一定な高さ寸法を有している。柱状スペーサ4の高さ寸法が液晶3の厚みを規定している。柱状スペーサ4を用いることで、液晶3の厚みを基板全体に亘って均一に制御できる。

【0009】これに対し、基板1の表面には、対向電極8と対面する様に画素電極5が形成されている。画素電極5は反射領域Rと透過領域Tに分かれている。反射領域Rでは、画素電極5は透明導電膜5aと金属反射膜5bの積層構造からなる。積層構造の表面は凹凸が現われており、光散乱性を備えている。従って、反射領域Rに形成された画素電極5の部分は、ペーパーホワイトの外観を呈し表示背景として好ましいばかりでなく、入射光を比較的広い角度範囲で反射する為、視野角が拡大し表示が見易くなるとともに、広い視角範囲で表示の明るさが増す。図示する様に、透明導電膜5a及び金属反射膜5bの積層は、凹凸が形成された樹脂膜6aの上に被膜6bを介して形成されている。樹脂膜6aは例えば感光性を有するアクリル樹脂からなり、フォトリソグラフィで表面に所望の凹凸を形成することが可能である。凹凸パターンは可能な限りランダム化することが好ましく、ピッチは4~12 μ m、段差は0.4~1.0 μ m程度である。尚、樹脂膜6aの凹凸を緩和する為に、同じく透明樹脂材料からなる被膜6bが塗工されている。

【0010】一方、透過領域Tにおいては、画素電極5が透明導電膜5aのみで形成されており、金属反射膜5bは除かれている。この様に、本実施形態に係る液晶表示装置は、画素電極5が反射領域Rと透過領域Tに領域分割されたハイブリッド型となっている。ハイブリッド型の液晶表示装置では、反射領域Rに拡散反射層が形成されている一方、透過領域Tに対しては背面側からバックライトの照明光を照射して、画像を映し出す様にしている。ハイブリッド型の画像表示装置は、十分な明るさの外光(自然光や室内照明光など)が得られる時は前面側から入射する外光を背面側の拡散反射層で反射させて外光を利用する反射型表示を行ない、十分な明るさの外光が得られない時は、画像表示装置の背面側に配置されたバックライトの照明光を利用した透過型表示を行なう。このハイブリッド型の液晶表示装置は、基本的にマトリクス状に配された画素を備え、前面側からの外光を反射するか後面側からの照明光を透過して画像を表示する液晶パネルと、液晶パネルの後面側に重ねて配され照明光を出射する平面型のバックライトとから構成されている。係るハイブリッド型の液晶表示装置は、特に携帯情報端末や携帯電話端末のディスプレイに好適である。周囲が明るい時には外光を利用できる為、バックライトを点灯する必要がなく、消費電力を節約可能である。電源供給に制限がある携帯情報端末や携帯電話端末では、

消費電力の低減化が最重要点となっている。尚、本発明はこの様なハイブリッド型の液晶表示装置に限られるものではなく、反射型の液晶表示装置もしくは透過型の液晶表示装置にも適用可能であることは言うまでもない。

【0011】基板1の表面には画素電極駆動用の薄膜トランジスタTFTが集積形成されている。TFTはボトムゲート構造を有しており、下から順にゲート電極11、二層のゲート絶縁膜12a、12b、多結晶シリコンなどからなる半導体薄膜13を重ねた積層構造である。ゲート電極11の直上に位置する半導体薄膜13の領域にチャネル部が設けられている。各チャネルはストッパ14により保護されている。この薄膜トランジスタTFTと同一の層構造で補助容量CSも形成されている。補助容量CSはゲート電極11と同一層に属する一方の電極11aと半導体薄膜13からなる他方の電極との間に挟まれたゲート絶縁膜12a、12bを誘電体膜としている。係る構成を有するTFT及びCSは二層の層間絶縁膜15a、15bにより被覆されている。層間絶縁膜15a、15bにはTFTのソース領域及びドレイン領域に連通するコンタクトホールが開口している。層間絶縁膜15a、15bの上には配線16S及び16Dが形成されており、各コンタクトホールを介してTFTのソース領域及びドレイン領域に接続している。これらの配線16S、16Dは、二層の金属膜16a、16bを重ねた積層構造となっている。これらの金属膜は、例えばアルミニウムやチタンからなる。これらの配線16S、16Dは、前述した樹脂膜6aにより被覆されている。その上に、前述した画素電極5がパタニング形成されている。画素電極5は、樹脂膜6aに開口したコンタクト部7及び配線16Dを介してTFTのドレイン領域に電気接続している。

【0012】図1の(B)は、反射領域R、透過領域T及びコンタクト部7の配置状態を模式的に表わしている。画素電極5はほぼ矩形を有しており、そのサイズは例えば70 μ m $\times$ 200 μ m程度である。画素電極5の大部分は反射領域Rが占めている。前述した様に、この反射領域Rには拡散反射層が形成されており、外光を反射して画像を映し出す。画素電極5の一部には、反射領域Rで囲まれた透過領域Tが形成されている。この透過領域Tは透明であり、バックライトからの光を透過して、画像を映し出す様になっている。更に、反射領域Rの内側に、コンタクト部7が形成されている。このコンタクト部7のサイズは、例えば20 μ m $\square$ である。コンタクト部7を○印Aで囲んだ部分は、同じく図1(A)の○印Aで囲んだ部分と対応している。このコンタクト部7の位置に、ちょうど柱状スペーサ4が配置される様になっている。コンタクト部7は20 μ m $\square$ の平坦な領域である。一方、柱状スペーサ4の頂部寸法は10 μ m $\square$ 程度である。この為、柱状スペーサ4の頂部は安定にコンタクト部7の平坦な領域に当接可能である。

【0013】図2は、図1に示した液晶表示装置の反射状態を示す模式図である。理解を容易にする為、図1に示した液晶表示装置と対応する部分には対応する参照番号を付してあるが、図示を簡略化する為模式化されている。前面側の基板2は、光源(太陽の印で表わしてある)と観察者(目の印で表わしてある)に面している。この前面側基板2には、前述した様にカラーフィルタ9や透明な対向電極8が形成されており、全体として着色透明である。前面側の基板2には、液晶3を間にして後面側の基板1が接合されている。前述した様に、この基板1には画素電極5、薄膜トランジスタTFT及びこれらを互いに電気接続するコンタクト部7などが形成されている。画素電極5は拡散反射性を有しているが、コンタクト部7の部分のみ、平坦であり鏡面反射性となっている。

【0014】光源からコンタクト部7に向かって入射した光は、で示す様にかなりの部分が基板2の表面で反射されるとともに、で示す様に一部がコンタクト部7で鏡面反射(正反射)される。一方、光拡散層に向って入射した光は、で示す様に基板2の表面で反射する光の他、で示す様に画素電極5で散乱反射し観察者に向かう光が含まれる。コンタクト部7からの正反射光は、その他の界面(例えば偏光板表面)からの正反射光がかなり強く、且つ反射方向が同一である為、+ = と見なすことができる。実際に、人間が観察する方向へ向かう光は、散乱反射光のみであり、コンタクト部7からの正反射光は、実際上の表示輝度には影響しないことが分かる。この様な、平坦で且つ輝度に寄与しないコンタクト部7に、高分子の柱状スペーサを配置することで、実使用上の反射率(輝度)を低下させることなく、安定なセルギャップ精度を実現できる。

【0015】図3は、図1に示した液晶表示装置の画素配列を示す模式的な平面図である。図示する様に、ほぼ縦長の矩形状を有する画素電極5は、マトリクス状に配列されている。個々の画素電極5は、反射領域Rと透過領域Tとに領域分割されている他、コンタクト部7が形成されている。前述した様に、反射領域Rは拡散反射層が形成されており、コンタクト部7は平坦な鏡面反射層となっている。本実施形態の場合、柱状スペーサは、複数の画素電極5に選択的に配されており、柱状スペーサが配される画素電極5のコンタクト部7は、柱状スペーサが配されない画素電極5aのコンタクト部7aより拡大されている。この様にすることで、実際の表示輝度に寄与しないコンタクト部7の鏡面反射領域を、可能な限り縮小化している。一般に、複数の画素電極5が占める総面積に対し、柱状スペーサの占める面積の割合が、0.1~1.0%となる様に、複数の柱状スペーサを複数の画素電極5に選択的に配する。係る割合で柱状スペーサを画面全体に分散配置すれば、基板間隙を画面全体に亘って一様に制御できる。又、画面輝度を実質的に低

下させることはない。

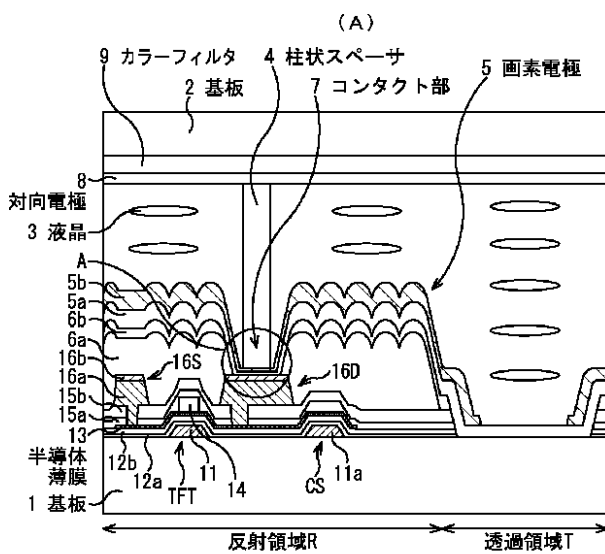
【0016】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、基板間隙を保持する柱状スペーサを、画素電極内で且つ画素電極に電荷を供給するコンタクト部に配置している。係る構成により、輝度の低下を伴うことなく柱状スペーサの形成が可能となり、ギャップむらがなく外圧に対してギャップ変化が生じにくく、且つ表示にじみの少ない高性能な液晶表示装置を実現可能である。

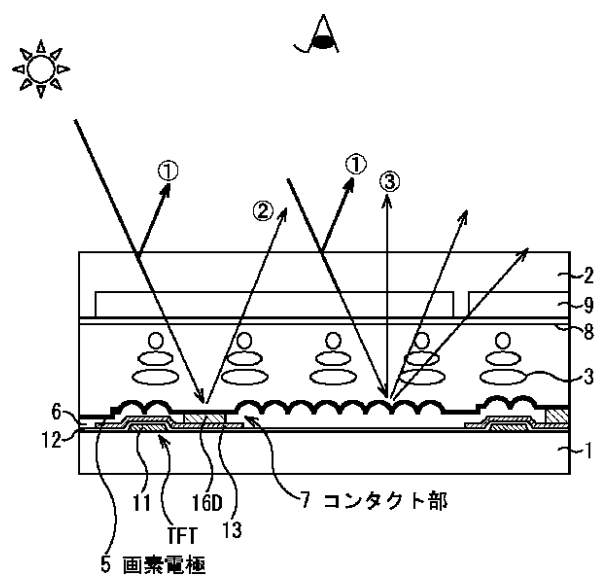
【図面の簡単な説明】

*10

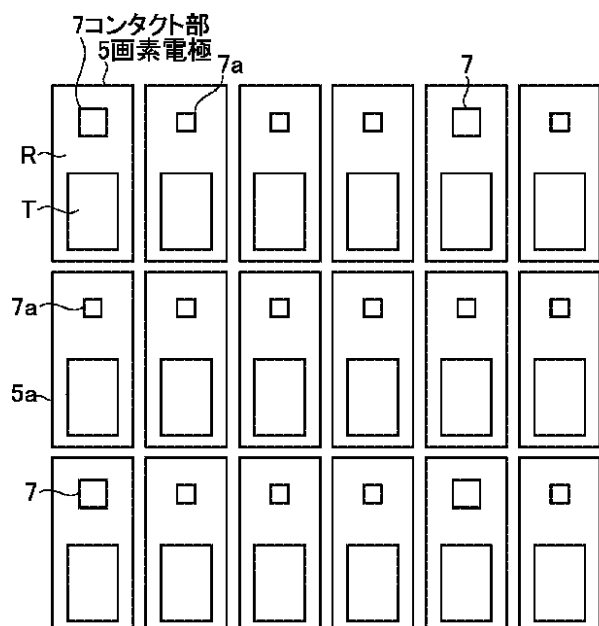
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト(参考)
G 0 9 F	9/35	G 0 9 F	9/35
H 0 1 L	21/336	H 0 1 L	29/78
	29/786		6 1 2 Z

F タ-ム(参考) 2H089 LA09 LA16 LA20 SA19 TA02
TA09
2H092 GA29 JA01 JA21 JA45 NA07
PA03
5C094 AA03 BA03 BA43 CA19 DA14
DA15 DB04 EA04 EA05 EA06
EA07 EB02 EC03 ED11
5F110 AA30 BB01 CC07 DD02 FF09
GG02 GG13 HK03 HK04 HK21
HL02 HL03 HL04 HL07 HL11
NN03 NN12 NN27 NN72 NN73

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2003084290A	公开(公告)日	2003-03-19
申请号	JP2001276995	申请日	2001-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	重野信行		
发明人	重野 信行		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368 G09F9/30 G09F9/35 H01L21/336 H01L29/786		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1343 G02F1/1368 G09F9/30.320 G09F9/30.338 G09F9/35 H01L29/78.612.Z G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H089/LA09 2H089/LA16 2H089/LA20 2H089/SA19 2H089/TA02 2H089/TA09 2H092/GA29 2H092/JA01 2H092/JA21 2H092/JA45 2H092/NA07 2H092/PA03 5C094/AA03 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA14 5C094/DA15 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA06 5C094/EA07 5C094/EB02 5C094/EC03 5C094/ED11 5F110/AA30 5F110/BB01 5F110/CC07 5F110/DD02 5F110/FF09 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/HK03 5F110/HK04 5F110/HK21 5F110/HL02 5F110/HL03 5F110/HL04 5F110/HL07 5F110/HL11 5F110/NN03 5F110/NN12 5F110/NN27 5F110/NN72 5F110/NN73 2H091/FA02 2H091/FA02Y 2H091/FA14 2H091/FA14Y 2H091/FA31 2H091/FA31Y 2H091/FA41 2H091/FA41Z 2H091/FB02 2H091/FB08 2H091/FC10 2H091/GA02 2H091/GA07 2H091/GA08 2H091/GA13 2H091/KA10 2H091/LA16 2H091/LA30 2H189/DA07 2H189/DA18 2H189/DA31 2H189/DA49 2H189/EA06X 2H189/FA16 2H189/HA14 2H189/HA16 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA19 2H189/LA20 2H189/MA15 2H189/NA03 2H191/FA02Y 2H191/FA34Y 2H191/FA35Y 2H191/FA44Y 2H191/FA81Z 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FC36 2H191/FD22 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/JA03 2H191/LA31 2H191/LA40 2H191/NA13 2H191/NA28 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA37 2H192/AA24 2H192/AA42 2H192/BC33 2H192/BC34 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/CB71 2H192/CB83 2H192/DA12 2H192/DA44 2H192/EA43 2H192/GD23 2H291/FA02Y 2H291/FA34Y 2H291/FA35Y 2H291/FA44Y 2H291/FA81Z 2H291/FB14 2H291/FC10 2H291/FC36 2H291/FD22 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/JA03 2H291/LA31 2H291/LA40 2H291/NA13 2H291/NA28 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA37		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：改善液晶显示装置的柱状间隔物的布置结构，以使基板之间的间隙均匀并且增加开口率。液晶显示装置包括以预定的间隙彼此接合的一对基板（1）和（2），保持在该间隙中的液晶（3），以及插入在基板之间以保持间隙恒定的一对基板。和柱状垫片（4）。在一个基板1上，多个像素电极5布置在上层中，多个开关元件TFT经由中间绝缘层6a和6b布置在下层中，并且每个像素电极穿过绝缘层6a和6b。形成用于使开关元件TFT彼此电连接的接触部分7 5。在另一个基板2上，形成有与像素电极5相对的对置电极8，在对置电极8之间具有液晶3。接触部分7形成在像素电极5的内部，并且柱状间隔物4布置在与接触部分7重叠的位置。

