

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3842529号
(P3842529)

(45) 発行日 平成18年11月8日(2006.11.8)

(24) 登録日 平成18年8月18日(2006.8.18)

(51) Int.CI.

F 1

G O 2 F 1/1339 (2006.01)

G O 2 F 1/1339 500

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-213753 (P2000-213753)
 (22) 出願日 平成12年7月14日 (2000.7.14)
 (65) 公開番号 特開2002-31805 (P2002-31805A)
 (43) 公開日 平成14年1月31日 (2002.1.31)
 審査請求日 平成16年3月8日 (2004.3.8)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100083552
 弁理士 秋田 収喜
 (72) 発明者 今林 真紀子
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立製作所 ディスプレイグループ内
 (72) 発明者 長谷川 真二
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立製作所 ディスプレイグループ内
 (72) 発明者 岩壁 靖
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立製作所 ディスプレイグループ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶を介して対向配置された各透明基板と、一方の透明基板側に固定されて形成され他方の透明基板を支持する複数のスペーサと、を備え、

前記各スペーサは高さが等しい第1のスペーサと第2のスペーサからなり、前記第1のスペーサは、前記第2のスペーサよりも断面積が小さく構成され、

前記第1のスペーサは、前記一方の透明基板に配置されたブラックマトリクス、該ブラックマトリクス上に配置されているカラーフィルタの上に直接配置されており、

前記第2のスペーサは、前記一方の透明基板に配置された下層にブラックマトリクスを配置していないカラーフィルタ上に直接配置されていることを特徴とする液晶表示装置。 10

【請求項 2】

前記第1のスペーサと前記第2のスペーサは同一の材料からなることを特徴とする請求項1に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。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置は、液晶を介して対向配置される各透明基板を外囲器とし、該液晶の広がり 20

方向に多数の画素からなる表示部を備えて構成されている。

【0003】

一方の透明基板に対する他方の透明基板の固定は、該液晶を封止する機能を兼ねるシール材によってなされ、また、各透明基板の表示部におけるギャップの保持は該液晶中に散在されるスペーサによってなされている。

【0004】

そして、このスペーサとしては、近年、一方の透明基板側に形成された樹脂層をフォトリソグラフィ技術による選択エッチングによって柱状に形成したものが知られるようになってきた。

このように形成される各スペーサは、表示部内の所定の位置に精度よく形成できるとともに、それぞれの高さを均一にできる効果を奏する。 10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような液晶表示装置は、例えばバックライト等からの熱によって高温になると、液晶が熱膨張し、一方の透明基板に形成されているスペーサに対して他方の透明基板が離れてしまうことが確認された。液晶の熱膨張に対してスペーサの熱膨張が追従できないからである。

【0006】

このため、各透明基板のギャップ、すなわち液晶の層厚を均一に維持できなくなり、少なくとも一方の透明基板に撓みが生じてしまう。 20

この透明基板の撓みは、常温になっても容易に元に戻らず、表示むらを生じさせる不都合をもたらす。

【0007】

本発明は、このような事情に基づいてなされたもので、その目的は、常温、高温に限らず、各透明基板のギャップを均一に保持できる液晶表示装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

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、以下のとおりである。

【0009】

すなわち、本発明による液晶表示装置は、例えば、液晶を介して対向配置された各透明基板と、一方の透明基板側に固定されて形成され他方の透明基板を支持する複数のスペーサと、を備え、前記各スペーサは高さが等しい第1のスペーサと第2のスペーサからなり、前記第1のスペーサは、前記第2のスペーサよりも断面積が小さく構成され、前記第1のスペーサは、前記一方の透明基板に配置されたブラックマトリクス、該ブラックマトリクス上に配置されているカラーフィルタの上に直接配置されており、前記第2のスペーサは、前記一方の透明基板に配置された下層にブラックマトリクスを配置していないカラーフィルタ上に直接配置されていることを特徴とするものである。 30

【0010】

このように構成された液晶表示装置は、各透明基板は、温度が高くなる前において、第2のスペーサの高さに応じたギャップが保持されるようになっている。この場合、第1のスペーサはその弾性によって縮んだ状態となっている。 40

【0011】

温度が高くなり、液晶が熱膨張した場合、各透明基板は、その一方において第2のスペーサから離れるが、第1のスペーサからは離れないようになる。第1のスペーサはその弾性によって膨らんだ状態となるからである。

【0012】

そして、常温に戻った場合には、第1のスペーサはその弾性によって縮んだ状態となり、第2のスペーサの高さに応じたギャップが保持されるようになる。

このことから、各透明基板には撓みが生じることはなくなり、高温、常温に限らず、各透 50

明基板のギャップを均一に保持できるようになる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による液晶表示装置の実施例を図面を用いて説明をする。

参考例

《等価回路》

図2は本発明による液晶表示装置の参考例を示す等価回路図である。同図は回路図であるが、実際の幾何学的配置に対応して描かれている。

同図において、透明基板SUB1があり、この透明基板SUB1は液晶を介して他の透明基板SUB2と対向して配置されている。

【0014】

前記透明基板SUB1の液晶側の面には、図中x方向に延在しy方向に並設されるゲート信号線GLと、このゲート信号線GLと絶縁されてy方向に延在しx方向に並設されるドレン信号線DLとが形成され、これら各信号線で囲まれる矩形状の領域が画素領域となり、これら各画素領域の集合によって表示部ARを構成するようになっている。

【0015】

各画素領域には、一方のゲート信号線GLからの走査信号(電圧)の供給によって駆動される薄膜トランジスタTFTと、この薄膜トランジスタTFTを介して一方のドレン信号線DLからの映像信号(電圧)が供給される画素電極PIXが形成されている。

【0016】

また、画素電極PIXと前記一方のゲート信号線GLと隣接する他方のゲート信号線GLとの間には容量素子Capdが形成され、この容量素子Capdによって、前記薄膜トランジスタTFTがオフした際に、画素電極PIXに供給された映像信号を長く蓄積させるようになっている。

【0017】

各画素領域における画素電極PIXは、液晶を介して対向配置される他方の透明基板SUB2の液晶側の面にて各画素領域に共通に形成された対向電極CT(図示せず)との間に電界を発生せしめるようになっており、これにより各電極の間の液晶の光透過率を制御するようになっている。

【0018】

各ゲート信号線GLの一端は透明基板の一辺側(図中左側)に延在され、その延在部は該透明基板SUB1に搭載される半導体集積回路からなる垂直走査回路Vと接続されるようになっており、また、各ドレン信号線DLの一端も透明基板SUB1の一辺側(図中上側)に延在され、その延在部は該透明基板SUB1に搭載される半導体集積回路からなる映像信号駆動回路Heと接続されるようになっている。

【0019】

前記透明基板SUB2は、垂直走査回路Vおよび映像信号駆動回路Heを構成する半導体回路が搭載される領域を回避するようにして透明基板SUB1と対向配置され、該透明基板SUB1よりも小さな面積となっている。

【0020】

そして、透明基板SUB1に対する透明基板SUB2の固定は、該透明基板SUB2の周辺に形成されたシール材SLによってなされ、このシール材SLは透明基板SUB1、SUB2の間の液晶を封止する機能も兼ねている。

【0021】

《画素の構成》

図3は透明基板SUB1の一画素領域の構成を示す平面図であり、図2の点線枠Aに示す部分に相当する図面である。

また、図4は図3のIV-IV線における断面図を示し、透明基板SUB2の断面図をも示している。

【0022】

10

20

30

40

50

各図において、まず、透明基板 S U B 1 の液晶側の面に図中 x 方向に延在し y 方向に並設されるゲート信号線 G L が形成されている。

そして、このゲート信号線 G L をも被って透明基板 S U B 1 の面に例えば S i N からなる絶縁膜 G I が形成されている。

【 0 0 2 3 】

この絶縁膜 G I は、後述のドイレン信号線 D L に対してはゲート信号線 G L との層間絶縁膜としての機能、後述の薄膜トランジスタ T F T に対してはそのゲート絶縁膜としての機能、後述の容量素子 C a d d に対してはその誘電体膜としての機能を有するようになっている。

【 0 0 2 4 】

画素領域の左下においてゲート信号線 G L と重畠する部分において、例えば a - S i からなる i 型（真性：導電型決定不純物がドープされていない）の半導体層 A S が形成されている。

【 0 0 2 5 】

この半導体層 A S は、その上面にソース電極およびドレイン電極を形成することによって、前記ゲート信号線の一部をゲート電極とする M I S 型の薄膜トランジスタ T F T の半導体層となるものである。

【 0 0 2 6 】

この薄膜トランジスタ T F T のソース電極 S D 1 およびドレイン電極 S D 2 は、前記絶縁膜 G I 上に形成されるドレイン信号線 D L と一緒に形成されるようになっている。

【 0 0 2 7 】

すなわち、図中 y 方向に延在され x 方向に並設されるドレイン信号線 D L が形成され、このドレイン信号線 D L の一部を前記半導体層 A S の上面にまで延在させて形成することにより、その延在部は薄膜トランジスタ T F T のドレイン電極 S D 2 として形成される。

【 0 0 2 8 】

また、この時、前記ドレイン電極 S D 2 と離間させて形成された電極がソース電極 S D 1 となる。このソース電極 S D 1 は後述の画素電極 P I X と接続されるもので、その接続部を確保するために、画素領域の中央側に若干延在させた延在部を有するパターンとなっている。

【 0 0 2 9 】

なお、ドレイン電極 S D 2 、ソース電極 S D 1 の半導体層 A S との界面には不純物がドープされた半導体層が形成され、この半導体層はコンタクト層として機能するようになっている。

【 0 0 3 0 】

前記半導体層 A S を形成した後、その表面に不純物がドープされた膜厚の薄い半導体層を形成し、ドレイン電極 S D 2 およびソース電極 S D 1 を形成した後に、前記各電極をマスクとして、それから露出された不純物がドープされた半導体層をエッチングすることにより、上述した構成とすることができる。

【 0 0 3 1 】

そして、このようにドレイン信号線 D L （ドレイン電極 S D 2 、ソース電極 S D 1 ）が形成された透明基板 S U B 1 の表面には、該ドレイン信号線 D L 等をも被って例えば S i N からなる保護膜 P S V が形成されている。

【 0 0 3 2 】

この保護膜 P S V は薄膜トランジスタ T F T の液晶との直接の接触を回避するため等に設けられるもので、前記薄膜トランジスタ T F T のソース電極 S D 1 の延在部の一部を露出させるためのコンタクトホール C H が形成されている。

【 0 0 3 3 】

また、この保護膜 P S V の上面には画素領域の大部分を被って例えば I T O (Indium-Tin-Oxide) 膜からなる透明の画素電極 P I X が形成されている。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

この画素電極 P IX は、保護膜 P SV の前記コンタクトホール CH をも被うようにして形成され、これにより薄膜トランジスタ TFT のソース電極 SD 1 と接続されるようになっている。

【 0 0 3 5 】

さらに、このように画素電極 P IX が形成された透明基板 SUB 1 の表面には、該画素電極 P IX をも被って配向膜 OR I 1 が形成されている。この配向膜 OR I 1 は例えば樹脂からなり、その表面には一定方向にラビング処理がなされている。この配向膜 OR I 1 は液晶 LC と接触するようになっており、この配向膜 OR I 1 によって該液晶 LC の初期配向方向を決定するようになっている。

そして、透明基板 SUB 1 の液晶 LC と反対側の面には、偏光板 POL 1 が被着されている。

【 0 0 3 6 】

一方、透明基板 SUB 2 の液晶側の面には、各画素領域を画するようにしてブラックマトリックス BM が形成されている。

このブラックマトリックス BM は、外來の光が薄膜トランジスタ TFT に照射するのを回避させるためと、表示のコントラストを良好にするために設けられている。

【 0 0 3 7 】

さらに、ブラックマトリックス BM の開口部（光が透過する領域となり、実質的な画素領域となる）には各画素領域に対応した色を有するカラーフィルタ F IL が形成されている。

【 0 0 3 8 】

このカラーフィルタ F IL は、例えば y 方向に並設される各画素領域において同色のフィルタが用いられ、x 方向の各画素領域毎に例えば赤（R）、緑（G）、青（B）のフィルタが順番に繰り返されて配列されている。

【 0 0 3 9 】

このようにブラックマトリックス BM およびカラーフィルタ F IL が形成された透明基板 SUB 2 の表面には該ブラックマトリックス BM 等をも被って例えば塗布等により形成された樹脂からなる平坦化膜 OC が形成され、その表面に該ブラックマトリックス BM およびカラーフィルタ F IL による段差が顕在されないようになっている。

【 0 0 4 0 】

平坦化膜 OC の表面には、スペーサ SOC が形成されている。このスペーサ SOC は表示部 AR 内に散在されるようにして形成され（図 4 では、1 つのスペーサを示している）、透明基板 SUB 2 に対する透明基板 SUB 1 のギャップを均一に維持させるものである。

【 0 0 4 1 】

このスペーサ SOC は、透明基板 SUB 2 に固定された柱状の例えば樹脂体からなり、該透明基板 SUB 2 側の面に樹脂を塗布により形成して樹脂膜を形成し、フォトリソグラフィ技術による選択エッチングによって形成するようになっている。

のことから、このスペーサ SOC は画素領域のうち光が透過する領域あるいは透過しない領域に任意に形成できるようになっている。

【 0 0 4 2 】

このスペーサ SOC については後にさらに詳述するが、図 4 に示した液晶表示装置は常温状態になっており、スペーサ SOC（図に示されていない他のスペーサ SOC も含む）の高さは h₁ となっている。

【 0 0 4 3 】

そして、前記平坦化膜 OC の表面はスペーサ SOC の表面も被って各画素領域に共通に例えばITO からなる対向電極 CT が形成されている。

【 0 0 4 4 】

この対向電極 CT は各画素領域における画素電極 P IX との間に映像信号（電圧）に対応した電界を発生せしめ、これら各電極との間の液晶 LC の光透過率を制御するようになっている。

10

20

30

40

50

【0045】

さらに、このように対向電極 C T が形成された透明基板 S U B 2 の表面には、該対向電極 C T をも被って配向膜 O R I 2 が形成されている。この配向膜 O R I 2 は例えば樹脂からなり、その表面には一定方向にラビング処理がなされている。この配向膜 O R I 2 は液晶と接触するようになっており、この配向膜 O R I 2 によって該液晶 L C の初期配向方向を決定するようになっている。

そして、透明基板 S U B 1 の液晶 L C と反対側の面には、偏光板 P O L 2 が被着されている。

【0046】

《スペーサ》

10

図 1 は、前記スペーサ S O C が形成されている透明基板 S U B 2 のみを示した図で、換言すれば、透明基板 S U B 1 がいまだ対向して配置されていない状態を示した図である。

なお、図 4 の場合の透明基板 2 とは上下が逆に示されている。

【0047】

透明基板 S U B 2 側に形成される各スペーサ S O C は、2 種の異なるスペーサから構成され、そのうちの一方のスペーサ S O C (1) はその高さが h_1 で比較的弾性が少ない材料で形成され、他方のスペーサ S O C (2) はその高さが h_2 ($> h_1$) で比較的弾性が大きな材料で形成されている。

【0048】

各種のスペーサ S O C (1)、S O C (2) はそれぞれ別の工程で形成されるようになっている。すなわち、平坦化膜 O C の上面に樹脂（弾性率を E_1 とする）を塗布して膜厚が h_1 の樹脂膜を形成し、それをフォトリソグラフィ技術による選択エッチングによりパターン化することにより、一方のスペーサ S O C (1) を形成する。そして、平坦化膜 O C の上面に他の樹脂（弾性率を E_2 ($> E_1$) とする）を塗布して膜厚が h_2 の樹脂膜を形成し、それをフォトリソグラフィ技術による選択エッチングによりパターン化することにより、他方のスペーサ S O C (2) を形成する。

20

【0049】

このようなスペーサを有する透明基板 S U B 2 に対して透明基板 S U B 1 を対向配置（液晶セルの形成）させた場合、各透明基板 S U B 1、S U B 2 のギャップは、図 4 に示したように、一方のスペーサ S O C (1) の高さ h_1 によって決定されることになる。

30

【0050】

この場合、各透明基板 S U B 1、S U B 2 側からの圧力によって、他方のスペーサ S O C (2) はその弾性が小さいことから縮み、その高さが h_1 の状態で各透明基板の間に介在され、各透明基板はその表示部 A R の全域にわたってほぼ h_1 のギャップが保持されるようになる。

そして、常温から高温になって液晶が熱膨張することにより、各透明基板のギャップは h_1 以上になり、一方のスペーサ S O C (1) の頭部が透明基板 S U B 1 から離れてしまうが、他方のスペーサ S O C (2) がその弾性によって膨らみ透明基板 S U B 1 に密着されたままとなる。

【0051】

40

この場合、各透明基板のギャップは変化することになるが、表示部の各位置にわたってギャップがばらつくわけではないので（すなわち、透明基板に撓みが生じないので）、表示のむらは発生しないことになる。

【0052】

このことは、高温から常温に戻る際にも同様であり、依然として表示のむらは発生しないことになる。

このため、常温、高温に限らず、各透明基板のギャップを均一に保持できるようになる。

【0053】

図 5 は他の参考例を示した構成図で図 1 と対応した図となっている。図 5 において、平坦化膜 O C の上面に対向電極 C T が形成され、この対向電極 C T の面にスペーサ S O C が

50

形成された部分が図 1 と異なっている。

【0054】

上述した参考例は、その画素構成として、一方の透明基板 S U B 1 側に画素電極が、他方の透明基板 S U B 2 側に対向電極が形成され、それらの間の液晶に電界を印加する（これにより電界の方向は基板に対して垂直になる）構成のものについて示したものである。

【0055】

しかし、一方の透明基板側に画素電極および対向電極が形成され、それらの間の液晶に電界を印加する（これにより基板とほぼ平行な電界成分によって液晶を駆動する）構成のものにおいても適用できるものである。

【0056】

10
画素の構成がどのようなものであっても、表示領域の各個所における各透明基板のギャップすなわち液晶の層厚のばらつきをなくす要請はいずれも同じだからである。

【0057】

図 6 は、後者の画素構成における図 1 と対応する図である。透明基板 S U B 2 側には対向電極 C T が形成されていないという点を除けば、図 1 と同様の構成となっている。

【0058】

実施例

上述した参考例の場合、各種のスペーサにおいて材料の異なるものを用いているために、その製造においてフォトリソグラフィ技術による選択エッチングを 2 回行わなければならない。

【0059】

しかし、スペーサを形成する下地となる層に段差が形成されており、また、スペーサの平面形状（中心軸を横切る断面形状）を異ならしめることによってスペーサ自身の弾性を変えることができることから、一回のフォトリソグラフィ技術による選択エッチングによって同様の効果を得ることができる。

【0060】

図 7 は、このようにして形成した構成図で、図 6 と対応した図となっている。図 7 図において、平坦化膜 O C は形成されておらず、これにより、ブラックマトリックス B M に起因する段差を積極的に形成している。

【0061】

30
そして、段差の低い部分にスペーサ S O C (1) を形成し、このスペーサ S O C (1) の面積（中心軸を横切る面積）を S_1 とする。また、段差の高い部分にスペーサ S O C (2) を形成し、このスペーサ S O C (2) の面積を S_2 ($< S_1$) とする。

【0062】

このように形成することによって、各スペーサ S O C の材料が同一であるとしても、スペーサ S O C (2) は見かけ上の高さを大きくでき、しかもスペーサ S O C (2) 自体の弾性を大きくすることができるようになる。

【0063】

同様の趣旨で、参考例の構成において、一方のスペーサの配置個所を他方のスペーサよりも段差の高い部分に形成することによって、それら各スペーサの高さを同じに形成してもよいことはもちろんである。

【0064】

以上、本発明の実施例による液晶表示装置によれば、常温、高温に限らず、各透明基板のギャップを均一に保持できるようになる。

【0065】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように、本発明による液晶表示装置によれば、常温、高温に限らず、各透明基板のギャップを均一に保持できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による液晶表示装置の参考例を示す要部断面図である。

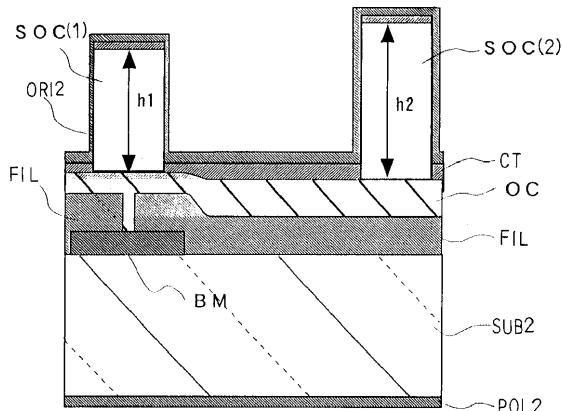
- 【図2】 本発明による液晶表示装置の参考例を示す等価回路図である。
- 【図3】 本発明による液晶表示装置の画素の参考例を示す平面図である。
- 【図4】 図3のIV - IV線における断面図である。
- 【図5】 本発明による液晶表示装置の他の参考例を示す要部断面図である。
- 【図6】 本発明による液晶表示装置の他の参考例を示す要部断面図である。
- 【図7】 本発明による液晶表示装置の一実施例を示す要部断面図である。

【符号の説明】

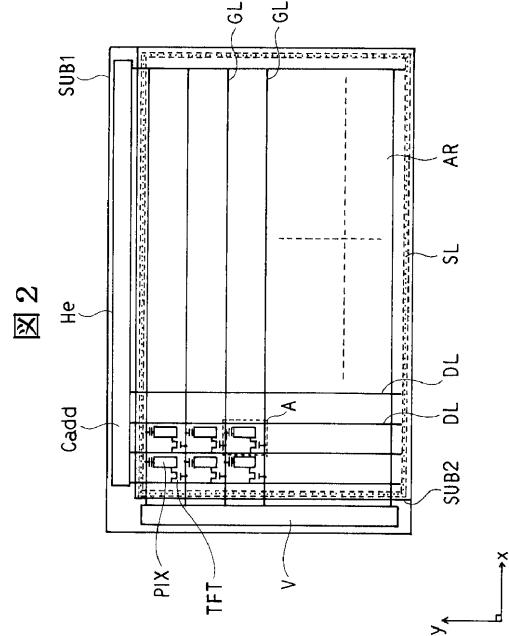
S U B 透明基板、 L C 液晶、 S O C スペーサ、 B M ブラックマトリックス、 F I L カラーフィルタ、 O R I 配向膜。

【図1】

図1

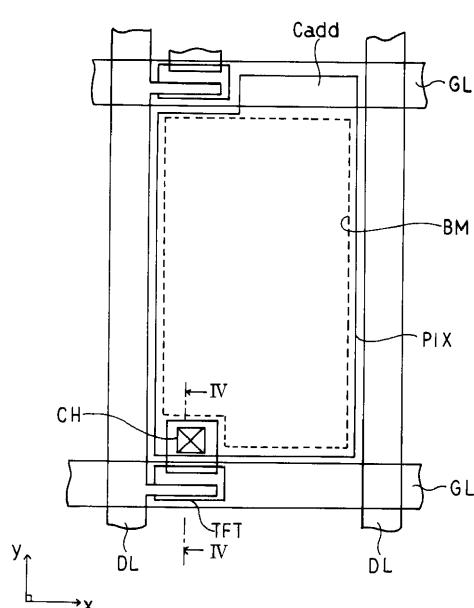


【図2】



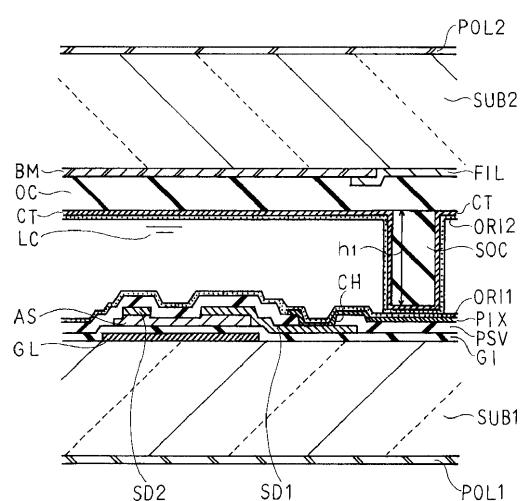
【図3】

図3



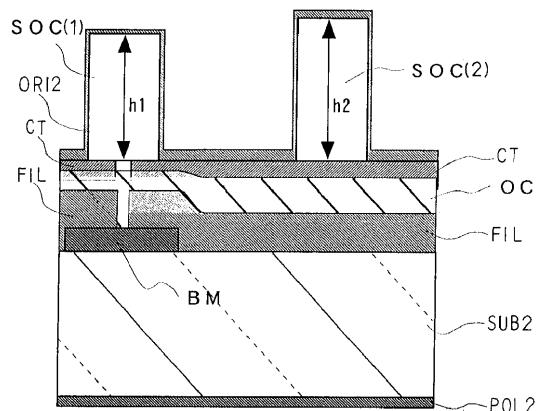
【図4】

図4



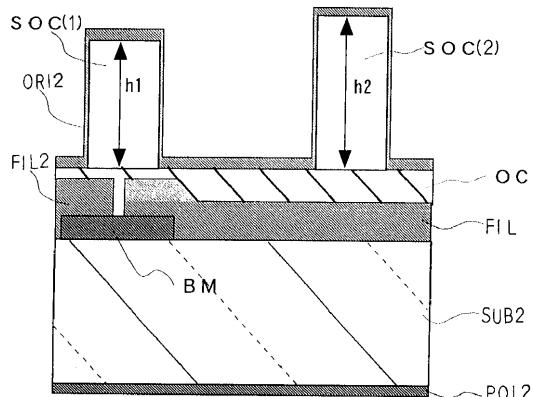
【図5】

図5

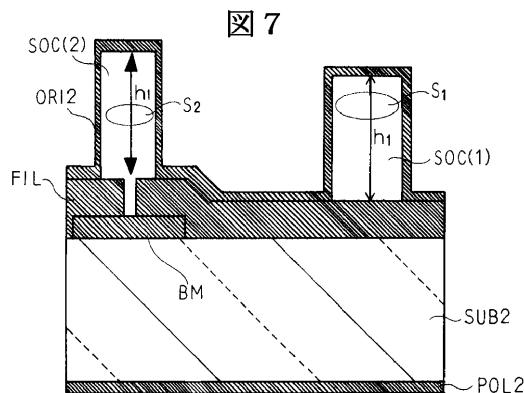


【図6】

図6



【図7】



フロントページの続き

審査官 山口 裕之

(56)参考文献 特開平11-264968(JP,A)
特開平07-306413(JP,A)
特開2000-338503(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1339

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP3842529B2	公开(公告)日	2006-11-08
申请号	JP2000213753	申请日	2000-07-14
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	今林真紀子 長谷川真二 岩壁靖		
发明人	今林 真紀子 長谷川 真二 岩壁 靖		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394		
F1分类号	G02F1/1339.500		
F-Term分类号	2H089/LA01 2H089/LA05 2H089/LA09 2H089/QA14 2H089/TA01 2H089/TA09 2H089/TA12 2H089/TA15 2H189/DA07 2H189/DA31 2H189/DA32 2H189/DA38 2H189/DA39 2H189/DA43 2H189/DA44 2H189/DA48 2H189/EA02X 2H189/FA16 2H189/HA04 2H189/HA06 2H189/HA14 2H189/JA10 2H189/JA14 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA15		
审查员(译)	山口博之		
其他公开文献	JP2002031805A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：无论常温或高温如何，均匀地保持透明基板之间的间隙。解决方案：该装置具有通过液晶彼此面对设置的透明基板，并且具有多个间隔物，该间隔物形成为固定到一个透明基板的侧面并支撑另一个基板。间隔物由第一间隔物和第二间隔物组成。第一间隔物由弹性高于第二间隔物的材料形成，并且形成得更高。

【图 2】

