

(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2003－29270

(P2003－29270A)

(43)公開日 平成15年1月29日(2003.1.29)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/1339	500	G 0 2 F 1/1339	500 2 H 0 8 9
	505		505 2 H 0 9 1
1/1335	500	1/1335	500 2 H 0 9 2
1/1362		1/1362	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10数)

(21)出願番号 特願2001－216984(P2001－216984)

(22)出願日 平成13年7月17日(2001.7.17)

(71)出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(72)発明者 福岡 暢子
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会
社東芝深谷工場内
(72)発明者 山本 武志
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会
社東芝深谷工場内
(74)代理人 100058479
弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

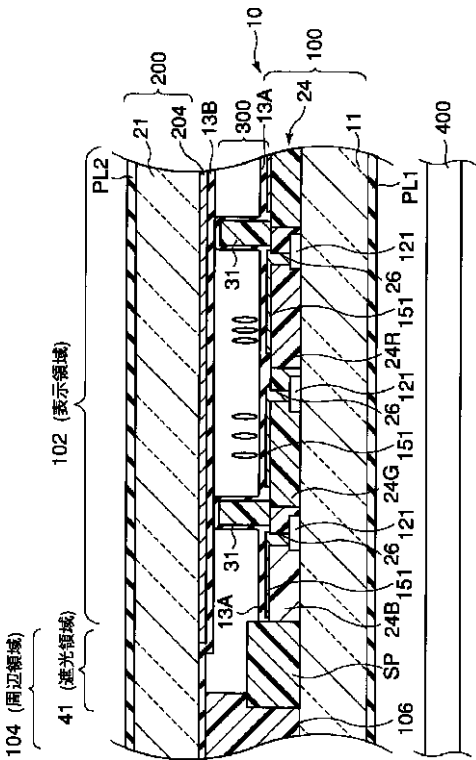
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置及び液晶表示装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】安価で製造歩留まりが高く、しかも表示品位の優れた液晶表示装置及びこの液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】この液晶表示装置は、一対の基板100及び200間に液晶組成物300を挟持した液晶表示パネル10を備えている。アレイ基板100は、画像を表示する表示領域102において、一対の基板間のセルギャップを保持するとともに遮光性を有する柱状スペーサ31と、画素毎に配置されたカラーフィルタ層24（R、G、B）とを備えている。また、アレイ基板100は、表示領域102の外周に沿って配置された遮光領域41において、表示領域102に配置された柱状スペーサ31と同一材料によって形成された遮光層SPを備えている。柱状スペーサ31及び遮光層SPは、遮光性を有する顔料を含有するとともに、顔料が基板からの高さ方向の一部の領域に集中して分布している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一对の基板間に液晶組成物を挟持して構成された液晶表示装置において、前記一对の基板のうち一方の基板は、画像を表示する表示領域において、前記一对の基板間のセルギャップを保持するとともに遮光性を有する柱状スペーサと、前記表示領域の外周に沿って配置された遮光領域において、前記表示領域に配置された前記柱状スペーサと同一材料によって形成された遮光層と、を備え、前記柱状スペーサ及び前記遮光層は、遮光性を有する顔料を含有するとともに、前記顔料が前記基板からの高さ方向の一部の領域に集中して分布していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記柱状スペーサ及び前記遮光層は、赤色、緑色、青色の顔料を含有する有機樹脂であ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 3】 前記一方の基板は、行方向に配列された走査線と、列方向に配列された信号線と、前記走査線と前記信号線との交差部近傍に配置されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続されマトリクス状に形成された画素電極と、を備えた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】 前記一方の基板は、すべての画素に共通の対向電極を備えた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 5】 前記柱状スペーサ及び前記遮光層に含有される顔料の分布密度は、前記基板からの高さ方向における下層の領域が他の領域より高い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 6】 前記柱状スペーサ及び前記遮光層に含有される顔料の分布密度は、前記基板からの高さ方向における上層の領域が他の領域より高い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 7】 前記柱状スペーサ及び前記遮光層に含有される顔料の分布密度は、前記基板からの高さ方向におけるほぼ中央の領域が他の領域より高い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 8】 一对の基板間に液晶組成物を挟持して構成された液晶表示装置の製造方法において、前記一对の基板のうち一方の基板の画像を表示する表示領域に、前記一对の基板間のセルギャップを保持するとともに遮光性を有する柱状スペーサを形成するとともに、前記表示領域の外周に沿って配置された遮光領域に、前記表示領域に配置された前記柱状スペーサと同一材料によって遮光層を形成する工程を備え、前記柱状スペーサ及び前記遮光層は、遮光性を有する顔料を含有しており、前記顔料が前記基板からの高さ方向の一部の領域に集中して分布させる工程を備えたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】 前記柱状スペーサ及び前記遮光層は、顔料を含有する有機樹脂によって形成され、これらを形成する工程は、前記有機樹脂を前記一方の基板上に塗布した後、前記顔料が一部の領域に集中するように所定時間静置する工程を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、液晶表示装置及び液晶表示装置の製造方法に係り、特に、一对の基板間のセルギャップを保持するための柱状スペーサを備えた液晶表示装置及びこの液晶表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、一般的に用いられている液晶表示装置は、電極を有する 2 枚のガラス基板の間に液晶層を挟持して構成されている。これら 2 枚の基板は、その周囲を液晶封入口を除いて塗布された接着剤によって固定されている。液晶封入口は、封止剤によって封止されている。これらの 2 枚の基板間には、スペーサが配置され、基板間のギャップが一定に保持されている。

【0003】 この中でカラー表示用の液晶表示装置は、2 枚のガラス基板のうち一方の基板の画素毎に配置された赤（R）、緑（G）、青（B）の着色層からなるカラーフィルタ層を備えている。

【0004】 アクティブマトリクス駆動のカラー液晶表示装置においては、例えば、アモルファスシリコン（a-Si）やポリシリコン（p-Si）を半導体層とした薄膜トランジスタ（TFT）や、この TFT に接続された画素電極などを備えたアレイ基板と、このアレイ基板に対向して配置された対向電極や、カラーフィルタ層などを備えた対向基板とを備え、この 2 枚の基板間に液晶組成物を挟持することによって構成されている。

【0005】 これらの液晶表示装置においては、画像を表示する表示領域の周辺の遮光領域に遮光層が設けられている。この遮光層は、カラーフィルタ層を備えた基板上に設けられることが多い。また、カラーフィルタ層及び一对の基板間のセルギャップを保持するための柱状スペーサをとともにアレイ基板上に設け、遮光層を対向基板上に設ける場合もある。

【0006】 さらに、カラーフィルタ層、柱状スペーサ、及び遮光層をすべてアレイ基板上に設けることにより、画素部の開口率を向上することが可能となり、高透過率の液晶表示素子を得ることができる。このような構成においては、通常、柱状スペーサ及び遮光層は、黒色レジストをフォトリソグラフィ工程によってパターンニングすることによって形成されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 これらの液晶表示装置では、カラーフィルタ層、柱状スペーサ、及び、遮光層

を加工するためのフォトリソグラフィ工程では、紫外線を照射することにより現像液への溶解度を変化させることによってパターンニングする。

【0008】これらの液晶表示装置の製造工程において、工程数を削減するため、柱状スペーサと遮光層とを同時に形成することが検討されている。遮光層は、遮光が目的であるため、顔料を含む遮光性材料すなわち黒レジストで構成されるが、同時に形成される柱状スペーサも同様に黒色レジストで構成されることとなる。

【0009】黒色レジストをフォトリソグラフィ工程でパターンニングしようとした場合、黒色レジストを硬化させるための露光工程において、黒色レジストの深部まで光が届かず、光重合反応が不十分になりがちである。このため、黒色レジストの下部は、パターンを残したい部分まで溶解してしまい、逆テーパー形状となりやすい。

【0010】柱状スペーサが逆テーパー形状となると、その後に設ける配向膜を形成する工程でのラビング処理などの後工程中で柱状スペーサの一部が欠落することがあり、セルギャップを均一化できず、表示不良を発生し、製造歩留まりを著しく低下させるおそれがある。

【0011】また、顔料を含む遮光性材料は、透明材料に比べて弾性率が小さく剛直なため、圧力変化や温度変化といった外的刺激に弱く、強い外的衝撃によって柱状スペーサが潰れたり、温度変化に柱状スペーサの収縮が追従できずに、セルギャップの不均一性を招くといったおそれがある。この場合、表示ムラなどの表示不良を発生し、著しい表示品位の劣化を招く。

【0012】このように、黒色レジストを用いた遮光構造では、製造歩留まりの低下を招くとともに、表示品位の劣化を招くといったおそれがある。

【0013】そこで、この発明は、上述した問題点を鑑みなされたものであって、その目的は、製造歩留まりが高く、しかも表示品位の優れた液晶表示装置及びこの液晶表示装置の製造方法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、請求項1は、一対の基板間に液晶組成物を挟持して構成された液晶表示装置において、前記一対の基板のうち一方の基板は、画像を表示する表示領域において、前記一対の基板間のセルギャップを保持するとともに遮光性を有する柱状スペーサと、前記表示領域の外周に沿って配置された遮光領域において、前記表示領域に配置された前記柱状スペーサと同一材料によって形成された遮光層と、を備え、前記柱状スペーサ及び前記遮光層は、遮光性を有する顔料を含有するとともに、前記顔料が前記基板からの高さ方向の一部の領域に集中して分布していることを特徴とする。

【0015】請求項8は、一対の基板間に液晶組成物を挟持して構成された液晶表示装置の製造方法において、前記一対の基板のうち一方の基板の画像を表示する表示

領域に、前記一対の基板間のセルギャップを保持するとともに遮光性を有する柱状スペーサを形成するとともに、前記表示領域の外周に沿って配置された遮光領域に、前記表示領域に配置された前記柱状スペーサと同一材料によって遮光層を形成する工程を備え、前記柱状スペーサ及び前記遮光層は、遮光性を有する顔料を含有しており、前記顔料が前記基板からの高さ方向の一部の領域に集中して分布させる工程を備えたことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の液晶表示装置及びこの液晶表示装置の製造方法の一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0017】この発明の液晶表示装置、例えばアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶表示パネル10を備えている。

【0018】すなわち、液晶表示パネル10は、図1及び図2に示すように、アレイ基板100と、このアレイ基板100に対向配置された対向基板200と、アレイ基板100と対向基板200との間に配置された液晶組成物300とを備えている。このような液晶表示パネル10において、画像を表示する表示領域102は、アレイ基板100と対向基板200とを貼り合わせる外縁シール部材106によって囲まれた領域内に形成されている。表示領域102の外周に沿って配置された周辺領域104は、外縁シール部材106の外側の領域に形成され、額縁状に形成された遮光領域を有している。

【0019】表示領域102において、アレイ基板100は、図2に示すように、マトリクス状に配置された $m \times n$ 個の画素電極151、これら画素電極151の行方向に沿って形成された m 本の走査線 $Y_1 \sim Y_m$ 、これら画素電極151の列方向に沿って形成された n 本の信号線 $X_1 \sim X_n$ 、 $m \times n$ 個の画素電極151に対応して走査線 $Y_1 \sim Y_m$ および信号線 $X_1 \sim X_n$ の交差位置近傍にスイッチング素子として配置された $m \times n$ 個の薄膜トランジスタすなわち画素TFT121を有している。

【0020】また、周辺領域104において、アレイ基板100は、走査線 $Y_1 \sim Y_m$ を駆動する走査線駆動回路18、信号線 $X_1 \sim X_n$ を駆動する信号線駆動回路19などを有している。

【0021】図2に示すように、液晶容量 C_L は、画素電極151、対向電極204、及びこれらの電極間に挟持された液晶層300によって形成される。また、補助容量 C_s は、液晶容量 C_L と電気的に並列に形成される。この補助容量 C_s は、絶縁膜を介して対向配置された一対の電極、すなわち、画素電極151と同電位の補助容量電極61と、所定の電位に設定された補助容量線52とによって形成される。

【0022】図3に示すように、液晶表示装置は、アレイ基板100と対向基板200との間に液晶組成物300

0を挟持した透過型の液晶表示パネル10と、この液晶表示パネル10を背面から照明する照明手段として機能するバックライトユニット400と、を備えている。

【0023】液晶表示パネル10のアレイ基板100は、表示領域102において、ガラス基板などの透明な絶縁性基板11上に、マトリクス状に配置された複数の画素にそれぞれ対応して形成されたスイッチング素子すなわち画素TFT121、画素TFT121を含む表示領域102を覆って形成されるカラーフィルタ層24

(R、G、B)、カラーフィルタ層24上に画素毎に配置された画素電極151、カラーフィルタ層24上に形成された複数の柱状スペーサ31、および複数の画素電極151全体を覆うように形成された配向膜13Aを備えている。また、アレイ基板100は、周辺領域104において、表示領域102の外周を取り囲み、透明基板11の遮光領域41に配置された遮光層SPを備えている。

【0024】カラーフィルタ層24は、例えば約3.0μmの厚さを有し、緑色(G)、青色(B)、および赤色(R)にそれぞれ着色され、画素毎に配置されている。これらカラーフィルタ層24は、緑色、青色、および赤色の各色成分の光をそれぞれ透過させる3色の着色樹脂層によって構成されている。

【0025】画素電極151は、これらに割当てられるカラーフィルタ層24G、24B、24R上にそれぞれ形成されるITO(インジウム・ティン・オキシド)等の光透過性導電部材によって形成され、これらカラーフィルタ層24を貫通するスルーホール26を介して画素TFT121にそれぞれ接続されている。

【0026】各画素TFT121は、画素電極151の行に沿って形成される走査線および画素電極151の列に沿って形成される信号線に接続され、走査線からの駆動電圧により導通し、信号電圧を画素電極に印加する。

【0027】図4に、より詳細な構造を示すように、アレイ基板100は、画素電極151の行に沿って形成された走査線Y、画素電極151の列に沿って形成された信号線X、画素電極151に対応して走査線Yおよび信号線Xの交差位置近傍に配置された画素TFT121を有している。

【0028】さらに、アレイ基板100は、液晶容量CLと電氣的に並列な補助容量CSを形成するためにゲート絶縁膜62を介して対向配置された画素電極151と同電位の補助容量電極61と、所定の電位に設定された補助容量線52とを備えている。

【0029】信号線Xは、層間絶縁膜76を介して、走査線Y及び補助容量線52に対して略直交するように配置されている。補助容量線52は、走査線Yと同一の層に同一の材料によって形成されているとともに、走査線Yに対して略平行に形成されている。補助容量線52の一部は、ゲート絶縁膜62を介して補助容量電極61に

対向配置されている。この補助容量電極61は、不純物ドーパされたポリシリコン膜によって形成されている。

【0030】これら信号線X、走査線Y、及び補助容量線52等の配線部は、アルミニウムや、モリブデンタングステンなどの遮光性を有する低抵抗材料によって形成されている。この実施の形態では、走査線Y及び補助容量線52は、モリブデンタングステンによって形成され、信号線Xは、主にアルミニウムによって形成されている。

【0031】画素TFT121は、補助容量電極61と同層のポリシリコン膜によって形成された半導体層112を有している。この半導体層112は、ガラス基板11上に配置されたアンダーコーティング層60上に配置され、チャンネル領域112Cの両側にそれぞれ不純物をドーパすることによって形成されたドレイン領域112D及びソース領域112Sを有している。この画素TFT121は、ゲート絶縁膜62を介して半導体層112に対向して配置された走査線Yと一体のゲート電極63を備えている。

【0032】画素TFT121のドレイン電極88は、信号線Xと一体に形成され、ゲート絶縁膜62及び層間絶縁膜76を貫通するコンタクトホール77を介して半導体層112のドレイン領域112Dに電氣的に接続されることによって形成されている。画素TFT121のソース電極89は、ゲート絶縁膜62及び層間絶縁膜76を貫通するコンタクトホール78を介して半導体層112のソース領域112Sに電氣的に接続されることによって形成されている。

【0033】アレイ基板100の層間絶縁膜76上には、各画素領域ごとに、赤(R)、緑(G)、青(B)にそれぞれ着色されたカラーフィルタ層24(R、G、B)が設けられている。そして、カラーフィルタ層24上には、画素電極151が設けられている。画素電極151は、スルーホール26を介して画素TFT121のソース電極89に電氣的に接続されている。

【0034】補助容量電極61は、ゲート絶縁膜62及び層間絶縁膜76を貫通するコンタクトホール79を介して信号線Xと同一材料によって形成されたコンタクト電極80に電氣的に接続されている。画素電極151

は、カラーフィルタ層24を貫通するコンタクトホール81を介してコンタクト電極80に電氣的に接続されている。これにより、画素TFT121のソース電極89、画素電極30、及び補助容量電極61は、同電位となる。

【0035】図3に示すように、遮光層SPは、表示領域102の外周に沿って額縁状に設けられた遮光領域41において、光の透過を遮るために顔料を含有する有色樹脂によって形成されている。また、柱状スペーサ31は、遮光層SPと同一の遮光性を有する有色樹脂によって形成されている。この柱状スペーサ31は、約5μm

の厚さに形成されている。

【0036】この柱状スペーサ 31 は、表示領域 40 内においては、遮光性を有する配線部（例えば、モリブデン—タングステン合金膜で形成された走査線や補助容量線、及び、アルミニウムで形成された信号線など）に積層された各カラーフィルタ層 24（R、G、B）上に配置されている。

【0037】配向膜 13A は、液晶組成物 300 に含まれる液晶分子をアレイ基板 100 に対して略垂直な方向に配向する。

【0038】対向基板 120 は、ガラス基板などの透明な絶縁性基板 21 上に形成された対向電極 22、およびこの対向電極 22 を覆う配向膜 13B を有している。

【0039】対向電極 22 は、アレイ基板 110 側の画素電極 151 全体に対向するよう配置されるITO等の光透過性導電部材によって形成されている。配向膜 13B は、液晶組成物 300 に含まれる液晶分子を対向基板 200 に対して略垂直な方向に配向する。

【0040】液晶表示パネル 10 におけるアレイ基板 100 の表面には、偏光板 PL1 が設けられているとともに、対向基板 200 の表面には、偏光板 PL2 が設けられている。

【0041】このような液晶表示装置において、バックライトユニット 400 から出射された光は、液晶表示パネル 10 をアレイ基板 100 の背面側から照明する。液晶表示パネル 10 におけるアレイ基板 100 側の偏光板 PL1 を通過して液晶表示パネル 10 の内部に入射した光は、液晶組成物 300 を介して変調され、対向基板 200 側の偏光板 PL2 によって選択的に透過される。

【0042】上述した実施の形態においては、アレイ基板 100 側の表示領域に設けられた柱状スペーサ 31 及び遮光領域 41 に設けられた遮光層 SP は、遮光性を有する同一の材料により、同一工程で形成されている。

【0043】すなわち、これらの柱状スペーサ 31 及び遮光層 SP は、遮光性を有する顔料を含有した有機樹脂によって形成されているとともに、その顔料がアレイ基板を構成する絶縁性基板 11 からの高さ方向の一部の領域に集中して分布している。この有機樹脂は、例えば赤色、緑色、青色の顔料を含有している。

【0044】図 3 に示した実施の形態では、柱状スペーサ 31 及び遮光層 SP に含有される顔料は、図 5 の（a）に示すように、その分布密度が絶縁性基板 100 からの高さ方向における下層の領域で他の領域より高くなるように形成されている。

【0045】発明者らの検討によると、顔料を含有しない透明レジストを用いて柱状スペーサを形成した場合、フォトリソグラフィ工程において深部まで十分に硬化されるため、顔料を含有する黒色レジストと比較して、柱状スペーサの逆テーパ現象が発生しにくいことがわかった。また、顔料を含有しない透明レジストは、顔料を

有する黒色レジストよりも弾性率が大きく、外的刺激に強いこともわかった。

【0046】上述した実施の形態においては、柱状スペーサ 31 及び遮光層 SP は、含有する顔料が絶縁性基板 11 からの高さ方向の一部、すなわち下層の領域に偏在することにより、遮光層 SP として機能するための十分な遮光性を有しつつ、透明レジストの柔軟性が加味され、外的刺激に強くなることが分かった。

【0047】なお、上述した実施の形態では、柱状スペーサ 31 及び遮光層 SP に含有される顔料の分布密度は、高さ方向における下層の領域が他の領域より高くなるように設定したが、高さ方向における上層の領域、または、ほぼ中央部の領域での顔料の分布密度が他の領域より高くなるように設定しても、上述した実施の形態と同様の効果が得られる。

【0048】また、顔料の存在する領域を高さ方向で一部の領域に集中して減らすことにより、膜厚方向での現像速度違いによる逆テーパ現象も緩和され、加工マージンが拡大し、製造歩留まりを改善することが可能となる。

【0049】なお、柱状スペーサ及び遮光層を形成する有機樹脂へのスパッタリングなどによる表面エッチング掘削技法と、2 次イオン質量スペクトロメトリー（SIMS）分析もしくは赤外吸収スペクトル（IR）分析、質量（MS）分析を組み合わせることにより、有機樹脂の高さ方向の顔料分布密度を分析することが可能である。

【0050】次に、上述した液晶表示パネル 10 の製造方法について説明する。

【0051】アレイ基板 100 の製造工程では、まず、厚さ 0.7 mm のガラス基板 11 上に、CVD 法により、シリコン窒化膜及びシリコン酸化膜を続けて成膜し、2 層構造のアンダーコーティング層 60 を形成する。

【0052】続いて、アンダーコーティング層 60 上に、CVD 法などにより、アモルファスシリコン膜を成膜する。そして、このアモルファスシリコン膜にエキシマレーザビームを照射してアニーリングすることにより、多結晶化する。その後に、多結晶化されたシリコン膜すなわちポリシリコン膜 112 をフォトリソグラフィ工程によりパターンニングして、TFT 121 の半導体層を形成するとともに、補助容量電極 61 を形成する。

【0053】続いて、CVD 法により、全面にシリコン酸化膜を成膜して、ゲート絶縁膜 62 を形成する。続いて、スパッタリング法により、ゲート絶縁膜 62 上の全面にタンタル（Ta）、クロム（Cr）、アルミニウム（Al）、モリブデン（Mo）、タングステン（W）、銅（Cu）などの単体、または、これらの積層膜、あるいは、これらの合金膜（この実施の形態では、Mo—W 合金膜）を成膜し、フォトリソグラフィ工程により所定

の形状にパターンニングする。これにより、走査線Y、補助容量線52、及び、走査線Yと一体のゲート電極63などの各種配線を形成する。

【0054】続いて、ゲート電極63をマスクとして、イオン注入法やイオンドーピング法によりポリシリコン膜112に不純物を注入する。これにより、TFT121のドレイン領域112D及びソース領域112Sを形成する。そして、基板全体をアニールすることにより不純物を活性化する。

【0055】続いて、CVD法により、全面に酸化シリコン膜を成膜し、層間絶縁膜76を形成する。

【0056】続いて、フォトリソグラフィ工程により、ゲート絶縁膜62及び層間絶縁膜76を貫通してTFT121のドレイン領域112Dに至るコンタクトホール77及びソース領域112Sに至るコンタクトホール78と、補助容量電極61に至るコンタクトホール79と、を形成する。

【0057】続いて、スパッタリング法により、層間絶縁膜76上の全面に、Ta, Cr, Al, Mo, W, Cuなどの単体、または、これらの積層膜、あるいは、これらの合金膜（この実施の形態では、Mo-Alの積層膜）を成膜し、フォトリソグラフィ工程により所定の形状にパターンニングする。これにより、信号線Xを形成するとともに、信号線Xと一体にTFT121のドレイン電極88を形成する。また、同時に、TFT121のソース電極89、及び、補助容量電極61にコンタクトするコンタクト電極80を形成する。

【0058】続いて、スピンナーにより、赤色の顔料を分散させた紫外線硬化性アクリル樹脂レジストを基板全面に塗布する。そして、このレジスト膜を、赤色画素に対応した部分に光が照射されるようなフォトマスクを介して365nmの波長で100mJ/cm²の露光量で露光する。そして、このレジスト膜をKOHの1%水溶液で20秒間現像し、さらに水洗した後、焼成する。これにより、ストライプ状の膜厚約3μmの赤色のカラーフィルタ層24Rを形成する。

【0059】続いて、同様の工程を繰り返すことにより、緑色の顔料を分散させた紫外線硬化性アクリル樹脂レジストからなるストライプ状の膜厚約3μmの緑色のカラーフィルタ層24G、青色の顔料を分散させた紫外線硬化性アクリル樹脂レジストからなるストライプ状の膜厚約3μmの青色のカラーフィルタ層24Bを形成する。

【0060】これらのカラーフィルタ層24の形成工程では、スイッチング素子121と画素電極151とをコンタクトするスルーホール26も同時に形成する。また、画素電極151とコンタクト電極80とをコンタクトするコンタクトホール81も同時に形成する。

【0061】続いて、スピンナーにより、赤、緑、青の顔料を含有した黒色の紫外線硬化性アクリル樹脂レジス

トを基板全面に約5μmの膜厚で塗布した後、溶媒過飽和環境下でそのまま約1時間静置した後乾燥する。そして、このレジスト膜を、表示領域102内における柱状スペーサ及び遮光領域41における遮光層に対応した部分に光が照射されるようなフォトマスクを介して365nmの波長で100mJ/cm²の露光量で露光する。そして、このレジスト膜をKOHの1%水溶液で20秒間現像し、さらに水洗した後、焼成する。これにより、柱状スペーサ31及び遮光層SPを形成する。

【0062】続いて、スパッタリング法により、カラーフィルタ層24上にITOを成膜し、フォトリソグラフィ工程により所定の画素パターンにパターンニングすることにより、スイッチング素子121にコンタクトした画素電極151を形成する。

【0063】続いて、基板全面に、ポリイミドなどの配向膜材料を塗布し、焼成することにより配向膜13Aを形成する。

【0064】これにより、アレイ基板100が製造される。

【0065】一方、対向基板200の製造工程では、まず、厚さ0.7mmのガラス基板21上に、スパッタリング法により、ITOを成膜し、パターンニングすることによって対向電極22を形成する。そして、対向電極22を覆って透明基板21の全面にポリイミドなどの配向膜材料を塗布し、焼成することにより、配向膜13Bを形成する。

【0066】これにより、対向基板200が製造される。

【0067】液晶表示パネル10の製造工程では、外縁シール部材106を液晶注入口32を残して液晶收容空間を囲むようアレイ基板100の外縁に沿って印刷塗布し、さらに、アレイ基板100から対向電極200に電圧を印加するための電極転移材を外縁シール部材106の周辺の電極転移電極上に形成する。続いて、アレイ基板100の配向膜13Aと対向基板200の配向膜13Bとが互いに対向するようにアレイ基板100と対向基板200とを配置し、加熱して外縁シール部材106を硬化させて両基板を貼り合わせる。外縁シール部材106は、例えば熱硬化型エポキシ系接着剤である。

【0068】続いて、負の誘電異方性を有する液晶組成物300を液晶注入口32から注入し、さらに液晶注入口32を熱硬化型エポキシ系接着剤である注入口シール部材33により封止する。

【0069】以上のような製造方法によって液晶表示パネルが製造される。

【0070】このようにして製造したアレイ基板100における柱状スペーサ31及び遮光層SPは、図5の(a)に示すように、顔料が上層にほとんど存在せず、下層にのみ集中して分布している。また、これらの柱状スペーサ31及び遮光層SPには、基板上の全域にわた

り所定の形状に形成され、逆テーパー現象は発生しなかった。そして、Ar（アルゴン）スパッタリングによる表面エッチング掘削技法とSIMS分析の結果、基板表面から高さ方向に沿って全膜厚の約50%までの部分に顔料が存在し、それ以上の上層には顔料が存在していなかった。

【0071】このようにして製造したカラー液晶表示装置では、そのセルギャップが $5.1 \pm 0.2 \mu\text{m}$ と非常に均一性が高く、高コントラスト比で優れた表示品位が得られた。また、低温衝撃試験でもセルギャップの不均一化の発生は皆無であり、表示ムラなどの表示不良は発生しなかった。

【0072】なお、この発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々変更が可能である。以下に、この発明の他の実施の形態について説明する。

【0073】例えば、表示領域102における柱状スペーサ31及び遮光領域41における遮光層SPは、図5の(b)に示すように、含有する顔料の分布密度が絶縁性基板からの高さ方向におけるほぼ中央の領域で他の領域より高くなるように設定しても良い。

【0074】すなわち、このような構造の柱状スペーサ31及び遮光層SPは、以下のようにして形成される。

【0075】まず、スピナーにより、感光性アクリル透明樹脂を塗布して、乾燥する。そして、このレジスト膜を、表示領域内における柱状スペーサ及び遮光領域における遮光層に対応した部分に光が照射されるようなフォトマスクを介して露光する。そして、このレジスト膜を現像し、さらに水洗した後、焼成する。これにより、柱状スペーサ31及び遮光層SPの第1層31-1、SP-1を形成する。この第1層31-1、SP-1の膜厚は、例えば $2 \mu\text{m}$ である。

【0076】続いて、スピナーにより、赤、緑、青の顔料を含有した黒色の紫外線硬化性アクリル樹脂レジストを塗布した後、溶媒過飽和環境下でそのまま約1時間静置した後乾燥する。そして、このレジスト膜を、表示領域102内における柱状スペーサ及び遮光領域41における遮光層に対応した部分に光が照射されるようなフォトマスクを介して露光する。そして、このレジスト膜を現像し、さらに水洗した後、焼成する。これにより、第1層31-1、SP-1に積層して柱状スペーサ31及び遮光層SPの第2層31-2、SP-2を形成する。この第2層31-2、SP-2の膜厚は、例えば $3.3 \mu\text{m}$ である。

【0077】これらの工程により、 $5.3 \mu\text{m}$ の高さを有するとともに、下層に透明レジスト層（第1層）、ほぼ中央部に顔料が集中して分布する黒色レジスト層（第2層の下層）、及び上層に透明レジスト層（第2層の上層）の3層構造からなる柱状スペーサ31及び遮光層SPが形成される。

【0078】こうして形成したカラー表示型アクティブ

マトリクス液晶表示装置は、セルギャップが $5.1 \pm 0.2 \mu\text{m}$ と非常に均一性が高く、高コントラスト比で優れた表示品位が得られた。また、低温衝撃試験でもギャップ不良の発生は皆無であり、表示ムラなどの表示不良は発生しなかった。

【0079】なお、上述した3層構造は、透明レジスト層を形成する工程、黒色レジスト層を形成する工程、及び透明レジスト層を形成する工程の3回のフォトリソグラフィ工程で形成しても良い。

【0080】また、他の実施の形態として、表示領域102における柱状スペーサ31及び遮光領域41における遮光層SPは、図5の(c)に示すように、含有する顔料の分布密度が絶縁性基板からの高さ方向における上層の領域で他の領域より高くなるように設定しても良い。

【0081】すなわち、このような構造の柱状スペーサ31及び遮光層SPは、以下のようにして形成される。

【0082】まず、スピナーにより、感光性アクリル透明樹脂を塗布して、乾燥する。そして、このレジスト膜を、表示領域内における柱状スペーサ及び遮光領域における遮光層に対応した部分に光が照射されるようなフォトマスクを介して露光する。そして、このレジスト膜を現像し、さらに水洗した後、焼成する。これにより、柱状スペーサ31及び遮光層SPの第1層31-1、SP-1を形成する。この第1層31-1、SP-1の膜厚は、例えば $2 \mu\text{m}$ である。

【0083】続いて、スピナーにより、赤、緑、青の顔料を含有した黒色の紫外線硬化性アクリル樹脂レジストを塗布した後乾燥する。そして、このレジスト膜を、表示領域102内における柱状スペーサ及び遮光領域41における遮光層に対応した部分に光が照射されるようなフォトマスクを介して露光する。そして、このレジスト膜を現像し、さらに水洗した後、焼成する。これにより、第1層31-1、SP-1に積層して柱状スペーサ31及び遮光層SPの第2層31-2、SP-2を形成する。この第2層31-2、SP-2の膜厚は、例えば $3.3 \mu\text{m}$ である。

【0084】これらの工程により、 $5.3 \mu\text{m}$ の高さを有するとともに、下層に透明レジスト層（第1層）、及び上層に黒色レジスト層（第2層）の2層構造からなる柱状スペーサ31及び遮光層SPが形成される。

【0085】こうして形成したカラー表示型アクティブマトリクス液晶表示装置は、セルギャップが $5.1 \pm 0.2 \mu\text{m}$ と非常に均一性が高く、高コントラスト比で優れた表示品位が得られた。また、低温衝撃試験でもギャップ不良の発生は皆無であり、表示ムラなどの表示不良は発生しなかった。

【0086】上述した各実施の形態では、カラーフィルタ層24（R、G、B）、柱状スペーサ31、及び遮光層SPがアレイ基板100側に設けられた場合について

説明したが、これらが対向基板 200 側に設けられていても良い。

【0087】すなわち、この実施の形態に係る液晶表示装置は、図 6 に示すように、アレイ基板 100 と対向基板 200 との間に液晶組成物 300 を挟持した透過型の液晶表示パネル 10 と、この液晶表示パネル 10 を背面から照明する照明手段として機能するバックライトユニット 400 と、を備えている。

【0088】液晶表示パネル 10 のアレイ基板 100 は、表示領域 102 において、ガラス基板などの透明な絶縁性基板 11 上に、マトリクス状に配置された複数の画素にそれぞれ対応して形成されたスイッチング素子すなわち画素 TFT 121、画素 TFT 121 を含む表示領域 102 を覆って形成される絶縁層 25、絶縁層 25 上に画素毎に配置された画素電極 151、および複数の画素電極 151 全体を覆うように形成された配向膜 13A を備えている。

【0089】画素電極 151 は、画素毎に絶縁層 25 上にそれぞれ形成される ITO（インジウム・ティン・オキサイド）等の光透過性導電部材によって形成され、この絶縁層 25 を貫通するスルーホール 26 を介して画素 TFT 121 にそれぞれ接続されている。

【0090】対向基板 120 は、ガラス基板などの透明な絶縁性基板 21 上の表示領域 102 内において画素毎に割り当てられて形成されたカラーフィルタ層 24

(R、G、B) を備えている。また、対向基板 120 は、カラーフィルタ層 24 (R、G、B) 上に形成されたすべての画素に共通の対向電極 22、対向電極 22 上に形成された複数の柱状スペーサ 31、およびこの対向電極 22 及び柱状スペーサ 31 を覆う配向膜 13B を有している。さらに、対向基板 200 は、周辺領域 104 において、表示領域 102 の外周を取り囲み、絶縁性基板 21 の遮光領域 41 に配置された遮光層 SP を備えている。

【0091】カラーフィルタ層 24 は、例えば約 3.0 μm の厚さを有し、緑色 (G)、青色 (B)、および赤色 (R) にそれぞれ着色され、画素毎に配置されている。これらカラーフィルタ層 24 (R、G、B) は、緑色、青色、および赤色の各色成分の光をそれぞれ透過させる 3 色の着色樹脂層によって構成されている。

【0092】対向電極 22 は、アレイ基板 110 側の画素電極 151 全体に対向するよう配置される ITO 等の光透過性導電部材によって形成されている。柱状スペーサ 31 は、遮光層 SP と同一の材料によって同一工程で形成されている。これら柱状スペーサ 31 及び遮光層 SP は、上述した実施の形態と同様に、図 5 の (a) 乃至 (c) のいずれかの構造を有している。

【0093】液晶表示パネル 10 におけるアレイ基板 100 の表面には、偏光板 PL1 が設けられているとともに、対向基板 200 の表面には、偏光板 PL2 が設けら

れている。

【0094】こうして形成したカラー表示型アクティブマトリクス液晶表示装置は、セルギャップが 5.1 $\pm$ 0.2 μm と非常に均一性が高く、高コントラスト比で優れた表示品位が得られた。

【0095】(比較例 1) 図 3 に示した実施の形態の液晶表示装置において、遮光層 SP 及び柱状スペーサ 31 を、含有する顔料を均一に分布させた黒色レジスト層で形成した。すなわち、これら遮光層及び柱状スペーサは、従来の通り、感光性レジストを塗布した後にすぐに乾燥し、フォトリソグラフィ工程によってパターンニングし、硬化することにより作製した。遮光層及び柱状スペーサの膜厚は、5.3 μm であった。

【0096】Ar スパッタリングによる表面エッチング掘削技法と SIMS 分析との結果、遮光層及び柱状スペーサにおいて、含有される各色の顔料ともに分布密度は膜厚方向で一定であった。

【0097】こうして形成したカラー表示型アクティブマトリクス液晶表示装置を図 3 に示した実施の形態と同様に評価したところ、セルギャップが 5.1 $\pm$ 0.6 μm と均一性が低かった。また、低温衝撃試験でギャップ不良が 0.1% の割合で発生した。

【0098】以上説明したように、この発明の液晶表示装置及びこの液晶表示装置の製造方法によれば、表示領域に配置される柱状スペーサ及び表示領域周辺の遮光領域に配置される遮光層を同一材料により同一工程で形成する。これら柱状スペーサ及び遮光層は、顔料を含有する感光性黒色レジストによって形成される。この感光性黒色レジストにおいて、含有される顔料を基板からの高さ方向において局在化させる、すなわち一部の領域に集中して分布させることにより、遮光層に必要な充分な遮光性を維持しつつ、弾性率が比較的高い透明レジスト層の特性を付加することができる。

【0099】この結果、柱状スペーサは、逆テーパ状に形成されることがなく、その形状を均一化することができる。このため、後工程におけるラビング処理などにおいて、柱状スペーサの一部が欠落することがなく、セルギャップの均一性を向上することが可能となる。このため、表示ムラなどの表示不良の発生を抑制することができるとともに、製造歩留まりを改善することが可能となる。

【0100】また、柱状スペーサ及び遮光層は、透明レジスト層の特性としての高い弾性率を有しているため、低温衝撃時の真空泡の発生がなく、局部加圧耐性にも優れ、表示性能を向上することが可能となる。この結果として、安価な液晶表示装置を提供することが可能となる。

【0101】なお、上述した各実施の形態においては、遮光層及び柱状スペーサの上層、及び中央部に顔料を偏在させる手法として、透明レジスト層と黒色レジスト層

を積層する方法を用いたが、レジストの溶媒を選択することによって1層の黒色レジスト層で顔料を偏在させることも可能である。

【0102】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、安価で製造歩留まりが高く、しかも表示品位の優れた液晶表示装置及びこの液晶表示装置の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、この発明の液晶表示装置に適用される液晶表示パネルの構造を概略的に示す図である。

【図2】図2は、図1に示した液晶表示パネルの構成を概略的に示す回路ブロック図である。

【図3】図3は、この発明の実施の形態に係る液晶表示装置の構造を概略的に示す断面図である。

【図4】図4は、図3に示した液晶表示装置を構成するアレイ基板の構造を概略的に示す断面図である。

【図5】図5の(a)乃至(c)は、この実施の形態に係る液晶表示装置における柱状スペーサ及び遮光層の構

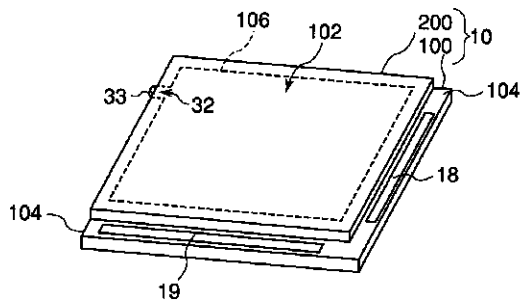
*造を概略的に示す図である。

【図6】図6は、この発明の他の実施の形態に係る液晶表示装置の構造を概略的に示す断面図である。

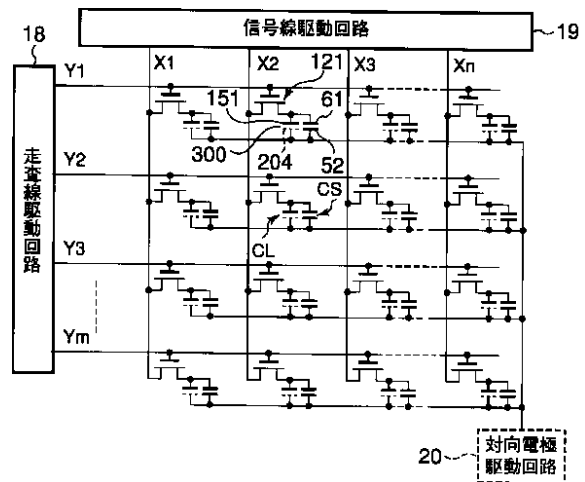
【符号の説明】

- 10…液晶表示パネル
- 24 (R、G、B)…カラーフィルタ層
- 31…柱状スペーサ
- 41…遮光領域
- 100…アレイ基板
- 102…表示領域
- 104…周辺領域
- 106…外縁シール部材
- 121…スイッチング素子
- 151…画素電極
- 200…対向基板
- 204…対向電極
- 300…液晶組成物
- SP…遮光層

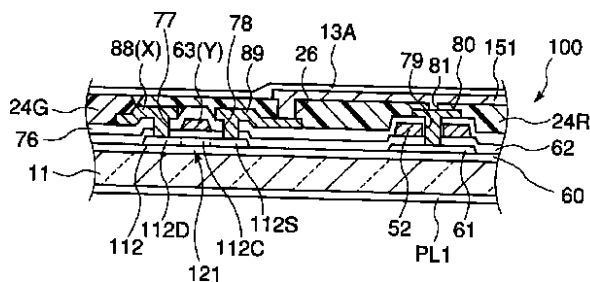
【図1】



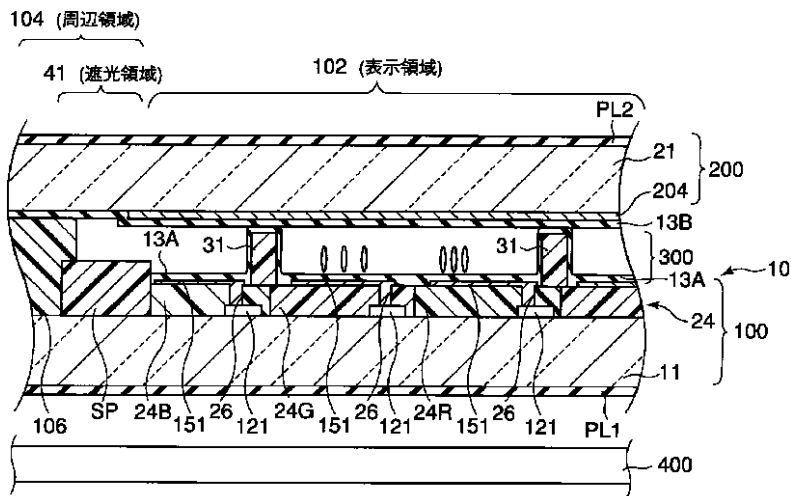
【図2】



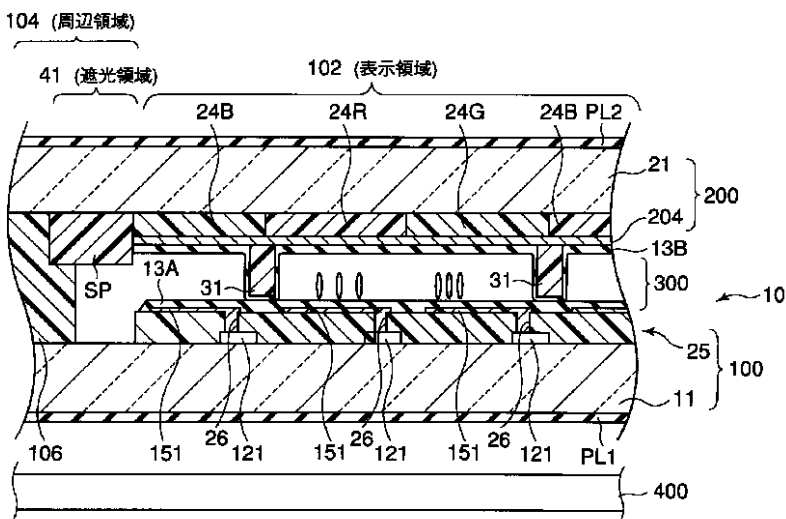
【図4】



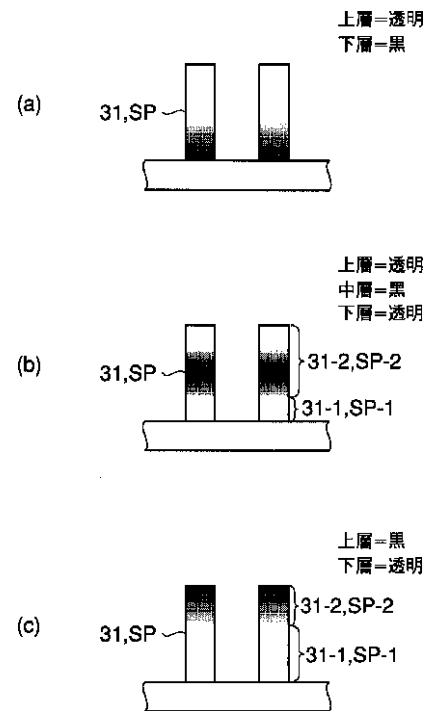
【図3】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H089 LA09 LA14 LA16 LA20 LA41
 MA05X MA05Y NA14 NA17
 NA37 PA02 PA18 QA03 QA12
 TA09 TA13
 2H091 FA34Y FB02 FC10 FC23
 FC26 GA08
 2H092 JA24 JB51 MA10 MA13 NA30
 PA01 PA03 PA04 PA08 PA09

专利名称(译)	液晶显示装置和液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2003029270A	公开(公告)日	2003-01-29
申请号	JP2001216984	申请日	2001-07-17
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	福岡 暢子 山本 武志		
发明人	福岡 暢子 山本 武志		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1335 G02F1/1362		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1339.505 G02F1/1335.500 G02F1/1362		
F-TERM分类号	2H089/LA09 2H089/LA14 2H089/LA16 2H089/LA20 2H089/LA41 2H089/MA05X 2H089/MA05Y 2H089/NA14 2H089/NA17 2H089/NA37 2H089/PA02 2H089/PA18 2H089/QA03 2H089/QA12 2H089/TA09 2H089/TA13 2H091/FA34Y 2H091/FB02 2H091/FC10 2H091/FC23 2H091/FC26 2H091/GA08 2H092/JA24 2H092/JB51 2H092/MA10 2H092/MA13 2H092/NA30 2H092/PA01 2H092/PA03 2H092/PA04 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/GA59 2H092/GA60 2H092/JA25 2H092/KB26 2H189/DA07 2H189/DA12 2H189/DA23 2H189/DA32 2H189/DA48 2H189/EA02X 2H189/EA03Y 2H189/EA03Z 2H189/EA04X 2H189/EA06X 2H189/EA11X 2H189/FA16 2H189/FA19 2H189/FA25 2H189/FA45 2H189/FA56 2H189/FA61 2H189/FA68 2H189/FA69 2H189/GA06 2H189/HA03 2H189/HA12 2H189/HA14 2H189/JA04 2H189/KA01 2H189/LA10 2H189/LA15 2H191/FA13Y 2H191/FB02 2H191/FC10 2H191/FC33 2H191/FC36 2H191/GA11 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/CB02 2H192/CC04 2H192/DA12 2H192/DA43 2H192/EA04 2H192/EA07 2H192/EA22 2H192/EA32 2H192/EA42 2H192/EA43 2H192/GD23 2H192/JA13 2H291/FA13Y 2H291/FB02 2H291/FC10 2H291/FC33 2H291/FC36 2H291/GA11		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造成品率高且显示等级优异的液晶显示装置及该液晶显示装置的制造方法。解决方案：该液晶显示装置具有液晶显示面板10，液晶显示面板10将液晶组合物300保持在一对基板100和200之间。阵列基板100具有柱状间隔物31，其保持一对基板之间的单元间隙并具有光由显示区域102中的每个像素排列的可屏蔽性和滤色器层24（R，G和B）用于显示图像。阵列基板100具有遮光层SP，遮光层SP由与沿着显示区域102的外周布置的遮光区域41中的显示区域102中布置的柱状隔离物31的材料相同的材料形成。柱状隔离物31和光屏蔽层SP包含具有光屏蔽性的颜料，这些颜料从基板沿高度方向集中分布到区域的部分。

