

(51)Int.Cl.⁷
G 0 2 F 1/1339

識別記号
500

F I
G 0 2 F 1/1339

500

テ-マコ-ト* (参 考)
2 H 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 数)

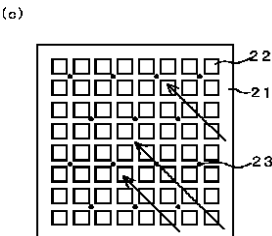
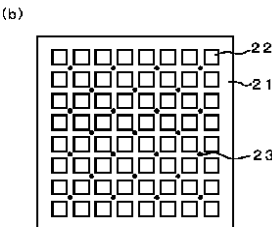
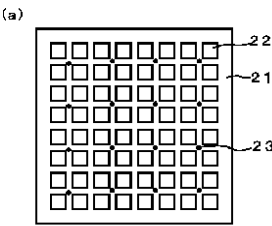
(21)出願番号	特願2000 - 140078(P2000 - 140078)	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成12年5月12日(2000.5.12)	(72)発明者	門田 久志 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72)発明者	福元 浩英 鹿児島県国分市野口北5番1号 ソニー国分株式会社内
		(74)代理人	100095588 弁理士 田治米 登 (外 1 名)
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 柱状スペーサを備えながらも、配向膜の膜厚ムラやラビングムラを視認されにくく、高い画質品位を与える液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 互いに独立した複数の柱状スペーサにより所定の間隔に調整された相対向する一対の基板間に液晶物質が挟持された構造を有する液晶表示装置において、柱状スペーサの配置密度を1 0 0 ~ 2 0 0 0 個 / m m²にする。また、柱状スペーサの断面積を1 ~ 1 0 0 μ m²とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに独立した複数の柱状スペーサにより所定の間隔に調整された相対向する一対の基板間に液晶物質が挟持された構造を有する液晶表示装置において、柱状スペーサの配置密度が $100 \sim 2000$ 個 / mm^2 であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 柱状スペーサの断面積が $1 \sim 100 \mu\text{m}^2$ である請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 一対の基板の一方の基板にマトリクス状に複数の画素電極が形成されており、柱状スペーサが各画素電極に対し等価に配列されている請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 柱状スペーサが市松模様に配列されている請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 任意の柱状スペーサとその柱状スペーサに隣接する複数の柱状スペーサとの距離が略一定である請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 相対向する一対の基板間に液晶物質が挟持された構造を有する液晶表示装置の製造方法において、該一対の基板の一方の基板上に、 $100 \sim 2000$ 個 / mm^2 の配置密度で柱状スペーサを形成する工程を含む製造方法。

【請求項 7】 一対の基板の一方の基板上に感光性樹脂を塗布し乾燥して感光性樹脂層を形成し、その感光性樹脂層をフォトリソグラフ法により柱状スペーサに加工する請求項 6 記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、柱状スペーサを備えながらも、配向膜の膜厚ムラやラビングムラが視認されにくく、高品位の画像を与える液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、液晶表示装置は、相対向する一対の基板間に液晶物質を挟持した構造を有する。ここで、液晶表示装置による画像表示は、一対の基板間に電圧を印加し、液晶物質の複屈折特性に基づき光透過率を制御することにより行う。従って、相対向する基板の間隔が画面内で均一でない場合には対向する電極間にかかる電界強度が画面内で相違し、画質上大きな問題となる。このため、従来は間隔保持材として微細なガラスビーズを一方の基板上に所定量散布し、結果的に液晶物質内にガラスビーズが分散した状態とすることにより一対の基板間を所定の間隔に調整していた。

【0003】しかし、ガラスビーズを一方の基板上に均一に散布することは非常に困難であり、場合によりガラスビーズが画面内において偏在（局在化）し、画質の劣化を招くという問題があった。

【0004】そこで、近年ではガラスビーズを基板上に散布するのではなく、相対向する一対の基板の一方の基

板上に、相対的に良好な位置精度と寸法精度と形状精度とを実現できるフォトリソグラフィ技術やエッチング技術を用いて、感光性樹脂等の絶縁性樹脂や SiO_2 等の酸化膜等の絶縁物を島状に形成した間隔保持材（即ち、互いに独立した柱状スペーサ）を設けることが行われている。

【0005】

【発明が解決すべき課題】しかしながら、ポリイミド（PI）等の配向膜の形成及びラビング処理は、柱状スペーサの形成後に行われるため、柱状スペーサを無闇に形成すると、それ自体の凹凸形状に起因して配向膜形成時に視認できるような膜厚ムラやラビングムラが発生し、液晶の配向異常を引き起し、液晶表示装置で得られる画像品位が極端に劣化するという問題があった。

【0006】本発明は、従来の技術の問題点を解決しようとするものであり、柱状スペーサを備えながらも、配向膜の膜厚ムラやラビングムラが視認されにくく、高品位の画像を与える液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、柱状スペーサの配置密度、更に配列あるいは太さ等を特定の範囲内に限定することにより、上述の問題点を解決又は軽減できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0008】即ち、本発明は、互いに独立した複数の柱状スペーサにより所定の間隔に調整された相対向する一対の基板間に液晶物質が挟持された構造を有する液晶表示装置において、柱状スペーサの配置密度が $100 \sim 2000$ 個 / mm^2 であることを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0009】また、この液晶表示装置は、相対向する一対の基板間に液晶物質が挟持された構造を有する液晶表示装置の製造方法において、該一対の基板の一方の基板上に、 $100 \sim 2000$ 個 / mm^2 の配置密度で柱状スペーサを形成する工程を含む製造方法を提供する。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の液晶表示装置は、互いに独立した複数の柱状スペーサにより所定の間隔に調整された相対向する一対の基板間に液晶物質が挟持された構造を有している。

【0011】本発明者らの知見によれば、柱状スペーサの配置密度が高すぎると、液晶物質の配向が阻害され、ディスクリネーションと呼ばれる配向乱れが発生し易く、しかも、柱状スペーサ上に塗布される配向膜が柱状スペーサ周りに溜まり、配向膜の膜厚ムラが生じ易いことも分かった。逆に、柱状スペーサの配置密度が低すぎると、膜厚ムラが視認されるようになるため、画質の劣化を招くことが分かった。

【0012】そこで、柱状スペーサの配置密度と画質との間の関係を、後述する実施例に示すように液晶表示素

子を作製して調べたところ、図1に示すような関係があることが分かった。図1によれば、柱状スペーサの好ましい配置密度が $100 \sim 2000$ 個/ mm^2 であり、最適な配置密度が $200 \sim 400$ 個/ mm^2 であることがわかる。即ち、柱状スペーサの配置密度が 100 個/ mm^2 未満とすると、柱状スペーサが互いに離れ過ぎているために逆に配向膜の膜厚ムラが視認されやすくなり、画質の最低許容レベルを満足しなくなる。また、柱状スペーサの配置密度が 2000 個/ mm^2 を超えると、柱状スペーサが互いに接近し、配向膜の膜厚ムラの周縁部が互いにオーバーラップし、結果的に膜厚ムラが視認しにくくなるが、ディスクリネーションが発生し易くなり、画質の最低許容レベルを満足しなくなることが分かった。

【0013】また、柱状スペーサは、できるだけ小さい方が液晶の配向の障害となりにくくなるので、その断面積が好ましくは $1 \sim 100 \mu\text{m}^2$ 、好ましくは $5 \sim 25 \mu\text{m}^2$ である。

【0014】本発明の液晶表示装置においては、図2(a)に示すように、一对の基板の一方の基板21にマトリクス状に複数の画素電極22が形成されている場合に、柱状スペーサ23を、各画素電極22に対し等価に配列することが好ましい。これにより画面内の基板の間隙をより一定に保つことができる。しかも配向膜の膜厚ムラも均一化することができる。

【0015】また、柱状スペーサ23を、各画素電極22に対し等価に配列する他の例としては、図2(b)に示すような市松模様や、図2(c)に示すような配列(任意の柱状スペーサとそれに隣接する複数の柱状スペーサとの距離が略一定である配列)することが好ましい。特に、図2(c)の場合は、ラビング方向を矢印の方向とすれば、図2(a)及び図2(b)の場合よりもラビング時の柱状スペーサの重なりが少なくなり、配向膜の膜厚ムラやラビングムラも均一化でき、ディスクリネーションも発生しにくくなる。

【0016】以上説明したように、本発明の液晶表示装置は、柱状スペーサの配置密度、配列あるいは断面積に特徴を有するが、他の構成要素、一对の基板、液晶物質、電極等については公知の液晶表示装置と同様の構成を採用することができる。

【0017】本発明の液晶表示装置、即ち、相対向する一对の基板間に液晶物質が挟持された構造を有する液晶表示装置は、一对の基板の一方の基板上に、 $100 \sim 2000$ 個/ mm^2 の配置密度で柱状スペーサを形成する以外は公知の製造方法に従って製造することができる。例えば、一对の基板の一方の基板上に感光性樹脂を塗布し乾燥して感光性樹脂層を形成し、その感光性樹脂層をフォトリソグラフ法により $100 \sim 2000$ 個/ mm^2 の配置密度で柱状スペーサに加工すればよい。

【0018】

【実施例】図3に示す本発明の液晶表示装置(アクティブマトリクス型液晶表示装置)の製造例を以下に説明する。

【0019】まず、ガラス等からなる駆動基板1の上に、TFTを形成する半導体薄膜2(例えば、多結晶シリコン)を $50 \sim 150 \text{nm}$ の厚みで成膜する。必要ならば Si^+ イオンを打ち込み非結晶化した後、 600 程度で加熱処理し、あるいはエキシマレーザ等でアニールして大粒子化を図ってもよい。

【0020】この半導体薄膜2を所定の形状にパターニングし、熱酸化法あるいはLPCVD法等の手段を用いてゲート絶縁膜3aを $10 \sim 100 \text{nm}$ の厚みで成膜する。

【0021】次いで、ゲート電極3となる多結晶シリコンあるいは MoSi 、 WSi 、 Al 、 Ta 、 Mo/Ta 、 Mo 、 W 、 Ti 、 Cr 等の金属層を形成してパターニングする。なお、ゲート電極3として多結晶シリコンを用いた場合は、低抵抗化を図るために P^+ イオン等を熱拡散してもよい。

【0022】その後、ゲート電極3をマスクとしてイオン打ち込み法あるいはイオンドーピング法等により不純物イオンを打ち込み、ソース領域S及びドレイン領域Dを形成する。

【0023】続いて、PSG、NSG等で $400 \sim 800 \text{nm}$ の厚みで常圧CVD法により成膜して第1層間絶縁膜4とする。これにソース領域S及びドレイン領域Dに連通するコンタクトホールCONS及びCONDを開く。

【0024】次いで、Al等の導電性薄膜をスパッタ等により $300 \sim 700 \text{nm}$ の厚みで成膜する。これを所定の形状にパターニングし、ソース電極6S、ドレイン電極6Dに加工する。これらの上に、例えばPSG等を常圧CVD法により $300 \sim 2000 \text{nm}$ の厚みで成膜し、第2層間絶縁膜5とする。必要により、CMP法等を用いて第2層間絶縁膜5の表面平坦化処理を行ってもよい。

【0025】その後、ドレイン電極6Dと遮光膜7を兼ねた金属膜との電気接続をとるためのコンタクトホールCON2を第2層間絶縁膜5に開口する。この上に、ブラックマスクを兼ねる遮光膜7となる金属薄膜、例えばTi、Al、Mo、Cr、W、TiNx、又はこれらの金属のシリサイド等をスパッタ等の方法で $5 \sim 500 \text{nm}$ 程度の厚みで成膜し、所定の形状にパターニングする。

【0026】この遮光膜7の上に、例えばPSG等を常圧CVD法により $300 \sim 2000 \text{nm}$ の厚みで成膜し、第3層間絶縁膜8とする。液晶の配向性を向上させるため、必要に応じてCMP法等を用いて第3層間絶縁膜8の表面平坦化処理を行ってもよい。また第2層間絶縁膜及び第3層間絶縁膜には、スピンコーティング法に

よりSOGや有機膜等を用いて平坦化してもよい。

【0027】その後、画素電極9と電気接続をとるためのコンタクトホールCON3を第3層間絶縁膜8に開口する。この上に、画素電極9となる金属又は金属酸化膜（透過型液晶表示装置の場合にはITO膜等の透明導電膜、反射型液晶表示装置の場合にはAg、Al等からなる光反射性導電膜）をスパッタ法等で30～1000nm程度の厚みで成膜し、所定の形状にパターニングする。その後、必要であれば約200～400℃でアニール処理してもよい。

【0028】この上に、例えば感光性樹脂塗料等を2～6μm程度塗布した後、フォトリソグラフィー技術を用いて、図2(c)に示すように島状にパターニングし、柱状スペーサ10を100～2000個/mm²で形成する。この柱状スペーサ10は、感光性樹脂の他、SiO₂等の無機膜をCVD法で形成した後、あるいは非感光性樹脂塗料をスピコート法もしくは印刷法で形成した後にパターニングして形成してもよい。また、柱状スペーサ10の断面積は1～100μm²にする。

【0029】その後は常法に従って駆動基板1にPI等からなる配向膜（図示せず）を形成し、コットン等のバフ材にて液晶を配向させるためのラビング処理を施し、同様に処理された対向電極11を備えた対向基板12と*

*重ね合わせ固定し液晶セルを構成する。その後、液晶セル中に液晶13を注入し、必要に応じて熱処理を施し、液晶表示素子が完成する。

【0030】このようにして得られる液晶表示装置においては、駆動基板1と対向基板12との間の距離は、柱状スペーサ10の高さにより均一に保たれており、配向膜の膜厚ムラやラビングムラの視認性も低く、しかもディスプレイネーションも生じにくい。従って、高品位の画像が得られる。

10 【0031】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置によれば、柱状スペーサの配置密度、配列、大きさを規定することにより、液晶の配向乱れがなく、且つ配向膜の膜厚ムラやラビングムラを視認されにくくし、高品位の画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】柱状スペーサの配置密度と画質との関係図である。

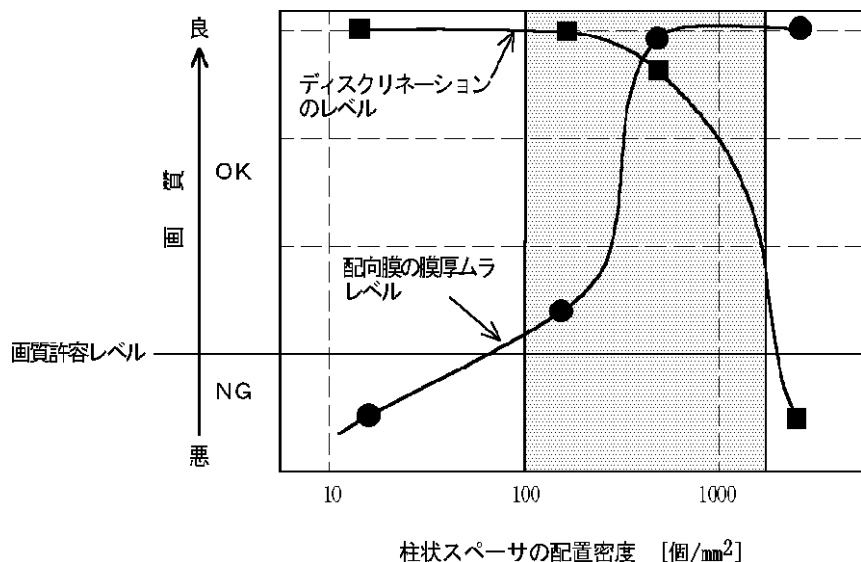
【図2】本発明における柱状スペーサの配列パターンの説明図である。

【図3】本発明の液晶表示装置の断面概略図である。

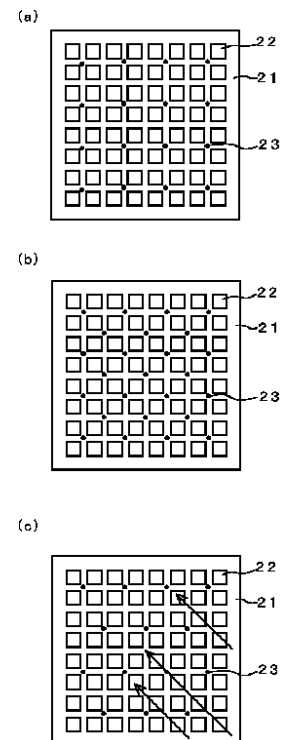
【符号の説明】

21 基板、22 画素電極、23 柱状スペーサ

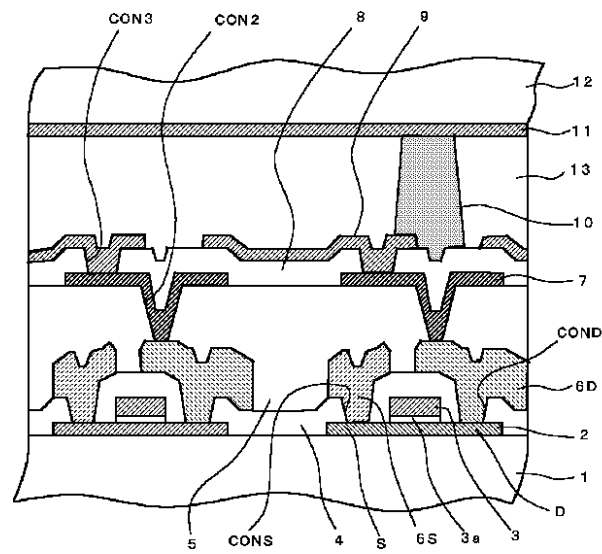
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 福森 博美
鹿児島県国分市野口北5番1号 ソニー国
分株式会社内

Fターム(参考) 2H089 LA09 LA20 MA04X NA14
QA14 QA16 SA17 TA09

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2001318383A	公开(公告)日	2001-11-16
申请号	JP2000140078	申请日	2000-05-12
[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	門田久志 福元浩英 福森博美		
发明人	門田 久志 福元 浩英 福森 博美		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/133784 G02F1/13394		
FI分类号	G02F1/1339.500		
F-TERM分类号	2H089/LA09 2H089/LA20 2H089/MA04X 2H089/NA14 2H089/QA14 2H089/QA16 2H089/SA17 2H089/TA09 2H189/DA07 2H189/DA28 2H189/DA32 2H189/DA48 2H189/DA49 2H189/EA06X 2H189/FA16 2H189/FA25 2H189/HA15 2H189/LA05		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置具有高质量的图像质量，并且具有柱状间隔物，其中膜厚度的不均匀性和取向膜的摩擦不均匀性几乎不可见。在具有其中液晶物质被夹在彼此面对的一对基板之间的结构的液晶显示装置中，通过多个独立的柱状间隔物将液晶物质调整为具有预定间隔，该柱状间隔物的排列密度为100至2000。片/毫米²。柱状间隔物的截面积为1至100μm²。

