

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5389258号
(P5389258)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014. 1. 15)

(24) 登録日 平成25年10月18日(2013. 10. 18)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1339 (2006.01)

GO2F 1/1339 500

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/1335 500

GO2F 1/1335 505

請求項の数 18 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2012-511569 (P2012-511569)
 (86) (22) 出願日 平成23年1月25日(2011. 1. 25)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2011/051313
 (87) 国際公開番号 W02011/132439
 (87) 国際公開日 平成23年10月27日(2011. 10. 27)
 審査請求日 平成24年9月27日(2012. 9. 27)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-96035 (P2010-96035)
 (32) 優先日 平成22年4月19日(2010. 4. 19)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 110000914
 特許業務法人 安富国際特許事務所
 (72) 発明者 秋友 雅温
 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番
 22号 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 伊藤 了基
 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番
 22号 シャープ株式会社内

審査官 右田 昌士

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】

複数本の柱状スペーサによって間隔が保持された一対の基板と、該一対の基板間に挟持された液晶層とを有し、かつ複数色の絵素によって一つの画素が構成される液晶表示装置であって、

該一対の基板の一方は、複数色の着色層と、遮光層とを有し、

該複数色の着色層の少なくとも一つは、隣接する絵素のそれぞれに同色の着色層が一体的に配置された領域を有し、かつ直線部と、該直線部から延出された延出部とを有し、

該複数本の柱状スペーサの少なくとも一つは、該延出部と重なる位置に設けられ、かつ該基板と接する面の形状が略菱形又は略円形であり、

該延出部の輪郭線は、該延出部と重なる位置に設けられる柱状スペーサの輪郭線に沿った形状を有する

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記遮光層の輪郭線は、直線部と角部とを有し、

該角部は、前記延出部と重なる位置に設けられる柱状スペーサの輪郭線に沿った形状を有する

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】

複数本の柱状スペーサによって間隔が保持された一対の基板と、該一対の基板間に挟持さ

れた液晶層とを有し、かつ複数色の絵素によって一つの画素が構成される液晶表示装置であって、

該一对の基板の一方は、複数色の着色層と、遮光層とを有し、
該複数色の着色層の少なくとも一つは、隣接する絵素のそれぞれに同色の着色層が一体的に配置された領域を有し、かつ直線部と、該直線部から延出された延出部とを有し、
該複数本の柱状スペーサの少なくとも一つは、該延出部と重なる位置に設けられ、かつ該基板と接する面の形状が略菱形又は略円形であり、

該遮光層の輪郭線は、直線部と角部とを有し、
該角部は、該延出部と重なる位置に設けられる柱状スペーサの輪郭線に沿った形状を有する

10

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

前記延出部の輪郭線は、前記延出部と重なる位置に設けられる柱状スペーサの輪郭線に沿った形状を有することを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記複数色の着色層は、直線部と屈曲部とを有し、
前記延出部は、該屈曲部の一部を構成する
ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記液晶表示装置は、前記延出部と重なる位置に設けられた柱状スペーサよりも高さの低い柱状スペーサを有することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

20

【請求項 7】

前記高さの低い柱状スペーサは、前記基板と接する面の形状が略正八角形であることを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記着色層の直線部の輪郭線と、前記着色層の延出部の輪郭線とがなす角度は、略 45°であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記遮光層の直線部の輪郭線と、前記遮光層の角部の輪郭線とがなす角度は、略 45°であることを特徴とする請求項 2 ~ 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

30

【請求項 10】

前記着色層の延出部の輪郭線と、前記柱状スペーサの輪郭線とがなす角度は、略平行であることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記遮光層の角部の輪郭線と、前記柱状スペーサの輪郭線とがなす角度は、略平行であることを特徴とする請求項 2 ~ 10 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記延出部の先端は、前記基板を平面視したときに尖っていることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の液晶表示装置。

40

【請求項 13】

前記延出部の先端は、前記基板を平面視したときに丸みを帯びていることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記延出部の先端は、前記基板を平面視したときに直線部の輪郭線と平行であることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記延出部の形状は、前記基板を平面視したときに略台形であることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

50

前記延出部の形状は、前記基板を平面視したときに略半円形であることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記延出部の形状は、前記基板を平面視したときに略二等辺三角形であることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

前記延出部の形状は、前記基板を平面視したときに略直角二等辺三角形であることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。より詳しくは、柱状スペーサを有する液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、液晶層を介して互いに対向する一対の基板（例えば、アクティブマトリクス基板及びカラーフィルタ基板）を有する液晶表示パネルを備える表示装置であり、用途の拡大とともに、高性能化が進んでいる。

【0003】

液晶表示装置の表示品位を向上するためには、液晶層の厚さ（以下、セルギャップともいう。）を精密に制御することが必要である。特に、近年利用が進んでいる大型の液晶表示装置においては、非常に大きな面積にわたってセルギャップを均一に制御する必要がある。

20

【0004】

セルギャップは、通常、一対の基板間に配置されるスペーサによって制御される。従来のスペーサには、粒子状のスペーサ（例えば、プラスチックビーズ）が用いられており、これらのスペーサは、基板上に散布されて用いられていた。しかしながら、プラスチックビーズ等のスペーサを散布する方式では、スペーサが配置される位置を制御できないため、表示領域として用いられる液晶層内の液晶分子の配向を乱す原因となっていた。液晶分子の配向が乱れた領域があると、その領域が表示のざらつきとして視認されてしまう。また、このようなスペーサを用いた場合、基板表面の凹凸の影響によりセルギャップにばらつきが生じ、表示むらを生じることもあった。

30

【0005】

そこで、近年では、感光性材料を用いたフォトリソグラフィプロセスによって基板間に柱状のスペーサを形成する方法が採用されている。この方法によって形成されるスペーサは、柱状スペーサ（フォトスペーサ）とも呼ばれる。しかしながら、柱状スペーサを形成する場合においても種々の課題があり、例えば、以下のような検討がなされている。

【0006】

柱状スペーサは、外部から局部的に圧力が加えられたときのセルギャップの変形量は、圧力の強度の違いにより異なる。セルギャップは、大気圧や基板の自重によっても変形し、基板の中心に向かうほど小さく、基板の外側に向かうほど大きくなる傾向にある。そこで、各柱状スペーサで圧縮応力に対する変形率を異ならせ、セルギャップを均一に維持する方法が試みられている（例えば、特許文献 1 参照。）。

40

【0007】

また、柱状スペーサのまわりにおいては液晶分子の配向が乱れるため、柱状スペーサが形成された領域にはブラックマトリクスを設け、非表示領域とすることが多い。フォトリソグラフィプロセスを用いて柱状スペーサを形成する際には、基板上の所望の箇所にアライメントマークを設け、そのアライメントマークを基準として、ブラックマトリクスと重なるように柱状スペーサを設ける。ところが、アライメントマークがずれることがあり、ブラックマトリクスと重なるべき柱状スペーサが、カラーフィルタと重なる位置に形成され

50

てしまうことがある。そのため、柱状スペーサの寸法幅を、ブラックマトリクス及びカラーフィルタの寸法幅にあわせて所望の条件に調整し、アライメントずれが起こったとしても表示品質が低下しないようにする試みがなされている（例えば、特許文献2参照。）。

【0008】

更に、柱状スペーサを、表示に寄与しない領域に形成する際に、柱状スペーサが遮光層と対向する面を平坦な面とし、遮光層が柱状スペーサと対向する面もまた平坦なものとするとともに、更に、上記遮光層の面の面積を、上記柱状スペーサの面の面積よりも広く形成することで、セルギャップの保持安定性を高める試みがなされている（例えば、特許文献3参照。）。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2004-78226号公報

【特許文献2】特開2004-341213号公報

【特許文献3】特開2006-91504号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明者らは、柱状スペーサについて種々の検討を行い、遮光層（ブラックマトリクス）が柱状スペーサと対向する面の面積を、柱状スペーサが遮光層と対向する面の面積よりも広く形成する形態に着目した。遮光層が形成された領域は光を透過しないため、この領域を広くとりすぎることは開口率の低下につながる。

20

【0011】

図12は、従来の遮光層と柱状スペーサの配置形態を示す平面模式図である。なお、図12においては、液晶表示パネルを構成する一对の基板の両方をまとめて図示している。図12に示すように、従来の液晶表示装置を構成する一般的なアクティブマトリクス基板は、走査線121と、データ線122と、TFT（薄膜トランジスタ）123と、画素電極124とを有している。走査線121は、走査信号を出力するドライバと接続されており、データ線122は、データ信号を出力するドライバと接続されている。データ線122は、TFT123を介して画素電極124と接続されており、走査線121に走査信号が入力されたタイミングで、データ線122と画素電極124とは導通し、画素電極124にデータ信号が入力される。

30

【0012】

液晶層を介してアクティブマトリクス基板と対向する基板（カラーフィルタ基板）には、着色層111と遮光層112とが形成されている。着色層111としては、赤の着色層111R、緑の着色層111G、及び、青の着色層111Bの三色の組み合わせが挙げられ、着色層111は、画素電極124と重なる位置に形成されている。遮光層112は、アクティブマトリクス基板の走査線121及びデータ線122、並びに、TFT123と重なる位置に形成されている。そして、表示光に用いられる光が、画素電極124及び着色層111を透過し、観察者に認識されることになる。

40

【0013】

アクティブマトリクス基板とカラーフィルタ基板とは、柱状スペーサ113を介してセルギャップが保持されている。柱状スペーサ113は、図12に示すように、遮光層112と重なる位置に設けられ、遮光層112は、柱状スペーサ113の全体を覆うことができるように、柱状スペーサ113よりも大きく設けられている。ところが、図12に示すように、柱状スペーサ113の遮光層112と接する面の形状と、柱状スペーサ113と接する面の遮光層112の形状とが大きく異なっていると、柱状スペーサ113の輪郭線と、遮光層112の輪郭線との間で距離が短い部分が出てくる。例えば、図12においては、柱状スペーサ113の形状及び柱状スペーサ113と重なった遮光層112の形状はいずれも略正方形であるが、これらは互いに45°回転した関係にある。そして、このよう

50

な場合に、柱状スペーサ 1 1 3 のアライメントずれが生じると、柱状スペーサ 1 1 3 と遮光層 1 1 2 とが重ならない部分が発生する。一方、これを防止するために遮光層 1 1 2 の面積を更に広げることが考えられるが、そうすると開口率がより低下してしまう。

【 0 0 1 4 】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、柱状スペーサのアライメントずれが生じたときであっても、開口率を低下させることなく、柱状スペーサを遮光することができる液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

本発明者らは、柱状スペーサにアライメントずれが生じたときの問題について種々検討したところ、柱状スペーサの外周の形状に着目した。そして、柱状スペーサを十分に覆うために遮光層を広めに設けると、開口率が大きく低下してしまう点に着目するとともに、柱状スペーサの外周に沿って遮光層及び着色層の形状を変形することにより、遮光層を広げすぎることなく効率的に柱状スペーサを遮光することができることを見いだした。より具体的には、柱状スペーサの輪郭線に沿って絵素の形状を変形することで、柱状スペーサの輪郭線と、遮光層及び着色層の輪郭線との距離にバラツキが生じにくくなり、アライメントずれが起こったとしても、柱状スペーサの遮光性が十分に確保されることを見いだした。こうして本発明者らは、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

【 0 0 1 6 】

すなわち、本発明は、複数本の柱状スペーサによって間隔が保持された一对の基板と、上記一对の基板間に挟持された液晶層とを有し、かつ複数色の絵素によって一つの画素が構成される液晶表示装置であって、上記一对の基板の一方は、複数色の着色層と、遮光層とを有し、上記複数色の着色層の少なくとも一つは、隣接する絵素のそれぞれに同色の着色層が一体的に配置された領域を有し、かつ直線部と、上記直線部から延出された延出部とを有し、上記複数本の柱状スペーサの少なくとも一つは、上記延出部と重なる位置に設けられ、かつ上記基板と接する面の形状が略菱形又は略円形であり、(1) 上記延出部の輪郭線は、上記延出部と重なる位置に設けられる柱状スペーサの輪郭線に沿った形状を有する、及び/又は、(2) 上記遮光層の輪郭線は、直線部と角部とを有し、上記角部は、上記延出部と重なる位置に設けられる柱状スペーサの輪郭線に沿った形状を有する液晶表示装置である。

【 0 0 1 7 】

本発明の液晶表示装置の構成としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、その他の構成要素により特に限定されるものではない。

【 0 0 1 8 】

本発明の液晶表示装置は、複数本の柱状スペーサによって間隔が保持された一对の基板と、上記一对の基板間に挟持された液晶層とを有し、かつ複数色の絵素によって一つの画素が構成される。上記一对の基板は、例えば、一方をアクティブマトリクス基板、他方をカラーフィルタ基板として用いることができる。複数色の絵素は、各絵素に対応して配置された着色層によって実現することができ、各色のバランスを調節することで様々な表示色を表現することができる。一对の基板は、柱状スペーサによってセルギャップ(液晶層の厚み)が一定に保持されており、一枚のパネルに対し複数本が設けられている。

【 0 0 1 9 】

上記一对の基板の一方は、複数色の着色層と、遮光層とを有し、上記複数色の着色層の少なくとも一つは、隣接する絵素のそれぞれに同色の着色層が一体的に配置された領域を有する。各着色層の色によって、絵素の色は決定される。したがって、原則として絵素ごとに異なる色の着色層が配置され、複数の絵素の色の組み合わせによって、一つの画素が構成される。画素を構成する絵素の色の種類、数、及び、配置順は特に限定されず、例えば、R(赤)、G(緑)及びB(青)の組み合わせ、R(赤)、G(緑)、B(青)及びY(黄)の組み合わせ、R(赤)、G(緑)、B(青)及びW(白)の組み合わせ、4色以

上のR（赤）、G（緑）、B（青）、C（シアン）、M（マゼンダ）、Y（黄）等の多原色の組み合わせ等が挙げられる。ただし、本発明の液晶表示装置においては、隣接する絵素に対して同色の着色層が形成されている領域がある。同色の着色層が隣接する絵素がいずれの色の絵素においても形成される場合には、いわゆるストライプ配列を構成することになる。ストライプ配列によれば、異なる色の着色層がストライプ状（縞状）に形成されるため、製造工程としては簡略化される。遮光層は光漏れ及び混色を防ぐ役割を果たす。遮光層と着色層とは、互いに重なりあう部分があってもよい。遮光層によって区画された領域が絵素開口領域となる。

【0020】

上記複数色の着色層の少なくとも一つは、直線部と、上記直線部から延出された延出部とを有し、上記複数本の柱状スペーサの少なくとも一つは、上記延出部と重なる位置に設けられている。延出部は、柱状スペーサを配置するために設けられた部位であり、本発明は、隣接する絵素に一体的に配置された着色層が、従来のような直線部のみで構成されるのではなく、更に延出部を有している点に一つの特徴がある。

10

【0021】

上記複数本の柱状スペーサの少なくとも一つは、上記基板と接する面の形状が略菱形又は略円形である。本明細書において菱形とは、着色層の直線部の輪郭線に対して異なる角度をもつ辺を有し、かつ対角線が直交する平行四辺形であり、各辺の長さは同じであっても異なってもよい。上記柱状スペーサの輪郭線を略菱形とすることで、着色層の直線部の輪郭線に対して角度をもつ形状が得られるので、上記延出部の輪郭線に対して均等な距離が確保しやすい。また、上記柱状スペーサの輪郭線を略円形とすることで、上記延出部の輪郭線に対して均等な距離が確保しやすい。

20

【0022】

本発明の液晶表示装置は更に、（１）上記延出部の輪郭線は、上記延出部と重なる位置に設けられる柱状スペーサの輪郭線に沿った形状を有する、及び／又は、（２）上記遮光層の輪郭線は、直線部と角部とを有し、上記角部は、上記延出部と重なる位置に設けられる柱状スペーサの輪郭線に沿った形状を有する。本発明の液晶表示装置においては、（１）及び（２）のいずれの特徴も有していることがより好ましく、アライメントずれに対して極めて強い構造を得ることができる。なお、柱状スペーサの輪郭線とは、基板と接する面における柱状スペーサの上面又は下面の輪郭線を意味する。

30

【0023】

上記（１）のように、延出部の輪郭線が柱状スペーサの輪郭線に沿った形状を有するように、延出部と柱状スペーサとを形成することで、アライメントずれが起こったとしても柱状スペーサの輪郭線と延出部の輪郭線との間に十分な距離が確保され、柱状スペーサの下の膜厚のバラツキの影響を受けにくくなるため、セル厚がばらつき、輝度変化が起こることによって発生する表示ムラによる表示品位の低下を回避することができる。

【0024】

上記（２）のように、遮光層の輪郭線の角部が柱状スペーサの輪郭線に沿った形状を有するように、延出部と柱状スペーサとを形成することで、アライメントずれが起こったとしても柱状スペーサの輪郭線と遮光層の輪郭線の角部との間に十分な距離が確保され、柱状スペーサの周りの液晶分子の配向乱れによる光漏れが十分に遮光できるため、ザラツキによる表示品位の低下を回避することができる。

40

【0025】

本発明の液晶表示装置における他の好ましい形態について、以下に詳述する。

【0026】

上記液晶表示装置は、上記延出部と重なる位置に設けられた柱状スペーサよりも高さの低い柱状スペーサを有することが好ましい。以下、上記延出部と重なる位置に設けられた柱状スペーサをメインスペーサともいい、メインスペーサよりも高さの低い柱状スペーサをサブスペーサともいう。このように、より高さの低い柱状スペーサをサブスペーサとして設けることで、上記液晶表示装置は、押し圧に強い設計となる。液晶表示装置の画面を押

50

した時、メインスペーサは凹むことになるが、強く押していくと、少し低めのサブスペーサが押し圧を分散する役割を果たす。また、メインスペーサのみで全ての柱状スペーサが構成されている場合、強く押しすぎると、塑性変形し、元に戻らなくなる傾向にあるが、サブスペーサが押し圧を分散させることで、メインスペーサの圧力は緩和され、塑性変形しにくくなり、より強い押し圧がかかったとしても弾性変形で元に戻りやすくなる。これは、ガラス厚が薄い機種において好適に採用される。なお、上記サブスペーサは、着色層の延出部と重なる位置に設けられても、直線部と重なる位置に設けられてもよい。また、上記高さの低いスペーサは、該基板と接する面の形状が略正八角形であることが好ましい。

【0027】

10

上記複数色の着色層は、直線部と屈曲部とを有し、上記延出部は、上記屈曲部の一部を構成することが好ましい。本形態は、言い換えれば、少なくとも2つの異なる色の着色層においてストライプ配列が形成され、かつ上記異なる色をもち互いに隣接する着色層のいずれもが上記延出部を有し、更に、上記延出部のそれぞれが、上記着色層の延伸方向（ストライプ方向）を対称軸として、線対称な位置に設けられた形態である。これにより、異なる色をもち、かつ互いに隣接する着色層のいずれもが、同じ形状をもつ構成となるので、表示の均一性を高める観点、及び、製造工程の効率化の観点で、優れた効果を得ることができる。

【0028】

上記柱状スペーサ、上記延出部及び上記遮光層の好ましい形態について、詳述する。

20

【0029】

上記着色層の直線部の輪郭線と、上記着色層の延出部の輪郭線とがなす角度は、略45°であることが好ましい。また、上記遮光層の直線部の輪郭線と、上記遮光層の角部の輪郭線とがなす角度は、略45°であることが好ましい。

【0030】

上記着色層の延出部の輪郭線と、上記柱状スペーサの輪郭線とがなす角度は、略平行であることが好ましく、具体的には、 $\pm 10^\circ$ 以内であることが好ましい。また、上記遮光層の角部の輪郭線と、上記柱状スペーサの輪郭線とがなす角度は、略平行であることが好ましく、具体的には、 $\pm 10^\circ$ 以内であることが好ましい。

【0031】

30

上記着色層の延出部の好ましい形態としては、上記基板を平面視したとき（上記基板面に対して法線方向から見たとき）に、上記延出部の先端が、（1）尖っている形態、（2）丸みを帯びている形態、（3）上記直線部の輪郭線と略平行である形態が挙げられる。上記延出部の先端が、尖っている、又は、丸みを帯びていることで、上記柱状スペーサの輪郭線との均等な距離が確保しやすい。また、上記延出部の先端が、直線部の輪郭線に対して斜め方向の角度をもつ辺を有することで、上記柱状スペーサの輪郭線に対して均等な距離が確保しやすい。なお、延出部の先端部分に関しては、全体として延出部の輪郭線が柱状スペーサの輪郭線に沿って形成されている場合には、上記直線部の輪郭線と略平行となる部位があってもよい。

【0032】

40

上記着色層の延出部の他の好ましい形態としては、上記基板を平面視したとき（上記基板面に対して法線方向から見たとき）に、上記延出部の形状が、（1）略台形である形態、（2）略半円形である形態、（3）略二等辺三角形である形態、（4）略直角二等辺三角形である形態が挙げられる。上記延出部の形状とは、着色層全体のうち、直線部を除いた部分の形状である。上記延出部が略台形である、又は、略二等辺三角形であることで、直線部の輪郭線に対して斜め方向の角度をもつ辺を有することになるため、上記柱状スペーサの輪郭線に対して均等な距離が確保しやすい。また、上記延出部が略直角二等辺三角形を有していれば、直線部の延伸方向に対して略45°の角度を有することになるので、より均等な距離が確保しやすい。更に、上記延出部が略半円形であっても、上記柱状スペーサの輪郭線に対して均等な距離が確保しやすい。

50

【 0 0 3 3 】

上記柱状スペーサ、上記着色層及び上記遮光層の好ましい形態は、理論的に矛盾しない限り、適宜組み合わせることが可能である。特に好ましい形態としては、上記柱状スペーサの輪郭線と、上記着色層の延出部の輪郭線又は上記遮光層の輪郭線との間の距離が等間隔に維持されやすい組み合わせである（例えば、一方が曲線を有する場合は他方も曲線を有する、一方が直線を有する場合は他方も直線を有する。）ことがより好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 3 4 】

本発明によれば、（１）柱状スペーサの輪郭線と延出部の輪郭線との間に十分な距離が確保されるので、アライメントずれが起こったとしても、柱状スペーサの下地の膜厚のバラツキの影響を受けにくくなるため、セル厚がばらつき、輝度変化が起こることによって発生する表示ムラによる表示品位の低下を回避することができる、及び／又は、（２）柱状スペーサの輪郭線と遮光層の輪郭線の角部との間に十分な距離が確保されるので、アライメントずれが起こったとしても、柱状スペーサの周りの液晶分子の配向乱れによる光漏れが十分に遮光できるため、ザラツキによる表示品位の低下を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 5 】

【図１】実施形態１の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図である。

【図２】実施形態１の変形例を示す平面模式図である。

【図３】参考例１の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図である。

【図４】実施形態１の液晶表示装置の分解斜視模式図である。

【図５】実施形態２の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図である。

【図６】実施形態３の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図であり、実施形態１に順じた形態である。

【図７】実施形態３の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図であり、実施形態２に順じた形態である。

【図８】実施形態４の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図である。

【図９】実施形態５の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図である。

【図１０】実施形態５の変形例を示す平面模式図である。

【図１１】実施形態６の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図である。

【図１２】従来の遮光層と柱状スペーサの配置形態を示す平面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 6 】

以下に実施形態を掲げ、本発明について図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。

【 0 0 3 7 】

実施形態１

実施形態１の液晶表示装置は、複数本の柱状スペーサによって間隔が保持された一対の基板と、上記一対の基板間に挟持された液晶層とを有し、かつ複数色の絵素によって一つの画素が構成される。一対の基板のうち、例えば、一方がアクティブマトリクス基板となり、他方がカラーフィルタ基板となる。

【 0 0 3 8 】

図１は、実施形態１の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図である。図１に示すように、実施形態１の液晶表示装置の表示画面は、複数の画素によって構成され、一つの画素は、複数色の絵素によって構成される。

【 0 0 3 9 】

一対の基板の一方は、着色層１１及び遮光層１２を有している。各着色層１１の色によって、絵素の色は決定される。絵素の色の種類、数、及び、配置順は特に限定されず、例えば、Ｒ（赤）、Ｇ（緑）及びＢ（青）の組み合わせ、Ｒ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）及びＹ（黄）の組み合わせ、Ｒ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）及びＷ（白）の組み合わせ等が挙

げられる。図 1 においては、赤の着色層 1 1 R、緑の着色層 1 1 G 及び青の着色層 1 1 B の組み合わせを示している。各着色層 1 1 は、遮光層 1 2 によって区画されており、遮光層 1 2 が形成されていない領域が、光を透過する絵素開口領域である。遮光層 1 2 は、各着色層 1 1 間に配置されており、着色層 1 1 と重なっている領域もある。

【 0 0 4 0 】

上記複数色の着色層 1 1 は、いずれも隣接する絵素に同色の着色層 1 1 が一体的に配置されており、いわゆるストライプ配列を構成している。ただし、実施形態 1 における各着色層 1 1 は、直線部のみならず、直線部から延出した延出部を有している。上記延出部は、隣りの着色層 1 1 からみれば、上記隣りの着色層 1 1 の直線部の窪みに相当する。例えば、図 1 においては、青の着色層 1 1 B と赤の着色層 1 1 R とが隣接して設けられているが、青の着色層 1 1 B の延出部は、赤の着色層 1 1 R 側に向かって延出されている。したがって、青の着色層 1 1 B の延出部は、赤の着色層 1 1 R の窪みを構成する。また、このような延出部及び窪みは、いずれの着色層 1 1 にも形成されているため、各色の着色層 1 1 は屈曲した部位（屈曲部）を有することになる。すなわち、各色の着色層 1 1 は、直線部と屈曲部とを有し、上記延出部は、屈曲部の一部を構成している。なお、図 1 においては、各着色層 1 1 は、横方向のストライプ配列が図示されているが、図 2 に示すように縦方向のストライプ配列であってもよい。また、絵素の形状は、図 1 に示すような横長でなく、図 2 に示すような縦長であってもよい。図 2 は、実施形態 1 の変形例を示す平面模式図である。

【 0 0 4 1 】

実施形態 1 においては、各着色層 1 1 の延出部と重なる位置に、柱状スペーサ 1 3 が設けられている。実施形態 1 における各着色層 1 1 の延出部の形状は、より詳細には、基板を平面視したときに台形であり、先端は直線部の輪郭線と平行である。また、直線部の輪郭線と、延出部の輪郭線とがなす角度は、略 45° である。また、延出部と重なる位置に設けられた柱状スペーサ 1 3 の、基板と接する面の形状は、略菱形であり、着色層 1 1 の直線部の輪郭線に対して略 45° の角度をもつ辺を有している。したがって、延出部の輪郭線と柱状スペーサの輪郭線とは、略平行である。

【 0 0 4 2 】

遮光層 1 2 は、着色層 1 1 の間隙及び着色層 1 1 上に配置されており、全体として格子形状を有している。遮光層 1 2 の輪郭線は、直線部と角部とを有しており、遮光層 1 2 によって囲まれる領域、すなわち、絵素開口領域は、内角が直角である完全な矩形ではなく、矩形の 4 隅の角が欠け落ちた形状となっている。遮光層 1 2 の角部の輪郭線は、各着色層 1 1 の直線部の輪郭線と略 45° の方向をなすように形成されている。また、これにより、遮光層 1 2 の角部の輪郭線と柱状スペーサの輪郭線とは、略平行である。

【 0 0 4 3 】

着色層 1 1、遮光層 1 2 及び柱状スペーサ 1 3 がこのような形状を有していることにより、延出部と重なる位置に設けられる柱状スペーサ 1 3 の輪郭線は、着色層 1 1 の延出部の輪郭線、及び、遮光層 1 2 の角部の輪郭線の双方に沿った形状を有することになる。したがって、着色層 1 1 の延出部の輪郭線と、柱状スペーサ 1 3 の輪郭線との間には、一定の等間隔な距離が維持され、かつ遮光層 1 2 の角部の輪郭線と、柱状スペーサ 1 3 の輪郭線との間にも、一定の等間隔な距離が維持される。更に、着色層 1 1 の延出部 1 1 の輪郭線と、着色層 1 1 の間隙に配置された遮光層 1 2 の輪郭線との間においても、一定の等間隔な距離が維持される。これにより、実施形態 1 においては、柱状スペーサの形成時にアライメントずれが起こったとしても、表示にムラやザラツキが発生することがなく、表示品位が維持される。具体的には、これらの距離は着色層 1 1 の延出部の輪郭線と柱状スペーサ 1 3 の輪郭線との間の距離が 3.0 μm 以上であることが好ましい。これにより、アライメントずれが起こったとしても下地の膜厚がばらつく可能性を抑えることができる。また、遮光層 1 2 の角部の輪郭線と着色層 1 1 の延出部の輪郭線との間の距離が 3.0 μm 以上であることが好ましい。これにより、アライメントずれにより光抜けが起こる可能性を抑えることができる。更に、遮光層 1 2 の角部の輪郭線と柱状スペーサ 1 3 の輪郭線と

の間の距離が $8.0\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。これにより、アライメントずれが起こったときの柱状スペーサの影響による光漏れが起こる可能性を抑えることができる。

【0044】

実施形態1において柱状スペーサ13は、着色層11の延出部と重なる位置のみならず、直線部と重なる位置にも形成されている。直線部と重なる位置に形成された柱状スペーサ13の基板と接する面の形状は、着色層11の輪郭線及び遮光層12の輪郭線を考慮する必要がなく、例えば、図1に示されるような正八角形とすることができる。

【0045】

参考例1

図3は、参考例1の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図である。図3に示すように、参考例1においては、各着色層51がストライプ配列を構成するとともに、直線部のみならず、直線部の延伸方向と異なる方向に延出した延出部を有している。また、各着色層51の延出部と重なる位置に、柱状スペーサ53が形成されている。

10

【0046】

しかしながら、柱状スペーサ53の基板と接する面の形状は、正方形であり、かつ、その輪郭線が、着色層51の直線部の輪郭線と平行又は直交している。着色層51の延出部の輪郭線と、柱状スペーサ53の輪郭線とがなす角度は、略 45° であるため、着色層51の延出部の輪郭線と柱状スペーサ53の輪郭線との間の距離は、等間隔が維持されておらず、一部に着色層51の延出部の輪郭線と柱状スペーサ53の輪郭線との間の距離が短い部分が形成されている。また、遮光層52の角部の輪郭線と、柱状スペーサ53の輪郭線とのなす角度は、略 45° であるため、遮光層52の角部の輪郭線と柱状スペーサ53の輪郭線との間の距離は、等間隔が維持されておらず、一部に遮光層52の角部の輪郭線と柱状スペーサ53の輪郭線との間の距離が短い部分が形成されている。

20

【0047】

このような場合にアライメントずれが起こると、柱状スペーサ53が着色層51の輪郭線にまたがって形成され、着色層の厚さのバラツキの影響を受けてセル厚がばらつき、表示ムラが発生しうる。また、柱状スペーサ53が遮光層52で囲まれる領域（絵素開口領域）の内部に形成され、光漏れが生じて表示のざらつきが発生しうる。

【0048】

したがって、参考例1の液晶表示装置に比べて実施形態1の液晶表示装置は、アライメントずれに対して、より強い構造であるといえることができる。

30

【0049】

実施形態1において柱状スペーサ13は、着色層11と重なる位置に形成されているが、例えば、柱状スペーサ13の構成を、着色層11の色材を積み重ねて形成する積層スペーサの形態とすることで、より効率的な構成を得ることができる。図1において柱状スペーサ13が積層スペーサで構成される場合、柱状スペーサ13は、例えば、遮光層12、青の着色層11Bの色材、赤の着色層11Rの色材、及び、緑の着色層11Gの色材を積層させることで、形成することができる。また、図1に示す例において柱状スペーサ13が積層スペーサである場合、延出部である青の着色層11B上に位置する着色層11の輪郭線が、本発明の柱状スペーサ13の輪郭線となる。実施形態1において柱状スペーサ13が積層スペーサである場合、積層させる色材の種類、数及び順番は限定されない。また、延出部となる色の種類は限定されず、延出部を構成する色の順番も限定されない。例えば、赤の延出部と重なる位置に柱状スペーサを形成する場合、赤の色材は、緑の色材及び青の色材の下地として形成しても、緑の色材及び青の色材の全体を覆うように形成しても、いずれであってもよい。

40

【0050】

実施形態1において遮光層12の輪郭線で囲まれる領域、すなわち、絵素開口領域は、4隅がいずれも、各辺に対して略 45° 方向に切り落とされた角部をもつように形成されている。したがって、実施形態1においては、いずれの絵素においても4隅の角部が欠け落ちた形状を有している。このように角部が均等に切り欠かれた形状を有することで、例え

50

ば、一つの絵素に相当する液晶層内を4つの配向ドメインに分けたときに、液晶分子の配向のバランスを4つの領域に均等に分割することができるので、視野角特性を向上することができる。

【0051】

図4は、実施形態1の液晶表示装置の分解斜視模式図である。図4に示すように、実施形態1の液晶表示装置は、一对の基板1, 2と、上記一对の基板1, 2間に挟持された液晶層3とを有し、これらの間には液晶層3の厚み(セルギャップ)を保持する柱状スペーサ13が複数本設けられている。一方の基板は、電極、配線、スイッチング素子等が配置されたアクティブマトリクス基板2であり、他方の基板は、着色層、遮光層、電極等が配置されたカラーフィルタ基板1である。各基板1, 2はいずれも、ガラス基板15, 25を主基板として有している。

10

【0052】

アクティブマトリクス基板2においては、ガラス基板25の液晶層3側の面上に画素電極24、走査線21、データ配線22、及び、TFT(薄膜トランジスタ)23が設けられている。TFT23のゲート電極は、行方向に延伸された走査信号を供給する走査線21と接続され、ソース電極は、列方向に延伸された画像信号を供給するデータ配線22と接続されている。そして、ゲートドライバから所定のタイミングでパルスの供給される走査信号となるゲート電圧がTFT23に印加されると、そのタイミングで画像信号がデータ配線22から画素電極24へと供給される。画素電極24は、マトリクス状に複数配置されており、各画素電極24は、絵素開口領域と重なる位置に形成されている。画素電極24は、透光性を有しており、ITO(インジウム酸化スズ)、IZO(インジウム酸化亜鉛)等の金属酸化物が好適に用いられる。

20

【0053】

カラーフィルタ基板1においては、ガラス基板15の液晶層3側の面上に着色層11及び遮光層12(図4においては、これらをまとめて符号を14とする。)が設けられている。遮光層12は、その遮光層12によって囲まれた領域が画素電極24と重なるように、格子状に形成されている。これら着色層11及び遮光層12の液晶層3側の面上には、画素電極24との間で液晶層3内に電界を形成する対向電極16が一面に設けられている。対向電極16は、透光性を有しており、ITO、IZO等の金属酸化物が好適に用いられる。これにより、液晶層3内に電圧を印加して液晶分子の配向状態を変化させ、液晶層3を透過する光の偏光状態を変化させて表示の制御を行うことができる。

30

【0054】

実施形態2

図5は、実施形態2の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図である。実施形態2の液晶表示装置は、柱状スペーサの配置構成の点で実施形態1と異なっているが、それ以外は、実施形態1と同様である。

【0055】

図5に示すように、実施形態2においては、着色層11の延出部と重なる位置に配置される柱状スペーサ13が、緑の着色層11G、青の着色層11B、及び、赤の着色層11Rのいずれにも形成されている。このうち青の着色層11Bの延出部と重なる柱状スペーサ13については、実施形態1と同様、略菱形を有しているが、緑の着色層11Gの延出部と重なる柱状スペーサ13、及び、赤の着色層11Rの延出部と重なる柱状スペーサ13については、略正八角形を有している。以下、青の着色層11Bの延出部と重なる略菱形の柱状スペーサを第一の柱状スペーサ13aとし、緑の着色層11G及び赤の着色層11Rの延出部と重なる略正八角形の柱状スペーサを第二の柱状スペーサ13bとして説明する。

40

【0056】

実施形態2においては、青の着色層11Bの各延出部で、異なる形状の柱状スペーサ13が形成されている。緑の着色層11Gの延出部及び赤の着色層11Rの延出部と重なる位置には、それぞれ略正八角形を有する第二の柱状スペーサ13bが形成されているが、青

50

の着色層 11B の延出部と重なる位置には、略菱形を有する第一の柱状スペーサ 13a と、略正八角形を有する第二の柱状スペーサ 13b の両方が形成されている。

【0057】

第一の柱状スペーサ 13a 及び第二の柱状スペーサ 13b の高さは、同じであっても、異なってもよい。ただし、第一の柱状スペーサ 13a を、より高さの高いメインスペーサとし、第二の柱状スペーサ 13b を、より高さの低いサブの柱状スペーサとするといったようにそれぞれの高さを異ならせることで、押し圧に強い設計を作ることができる。なお、このときの第一の柱状スペーサ 13a の高さで第二の柱状スペーサ 13b の高さとの差は、 $0.3 \sim 0.7 \mu\text{m}$ であることが好ましい。また、第一の柱状スペーサ 13a 及び第二の柱状スペーサ 13b の、基板と接する面の形状は、同じであっても、異なってもよい。これらの形状をそれぞれ異ならせることで、形状によってこれらを判別することができるので、管理が容易となる。

10

【0058】

実施形態 3

図 6 及び図 7 は、実施形態 3 の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図である。図 6 は実施形態 1 に順じた形態であり、図 7 は実施形態 2 に順じた形態である。実施形態 3 の液晶表示装置は、着色層 11 の延出部の形状が実施形態 1 及び 2 と異なっているが、それ以外は、実施形態 1 及び 2 と同様である。

【0059】

図 6 及び図 7 に示すように、実施形態 3 においては、基板を平面視したときの着色層 11 の延出部の先端が尖って形成されている。これにより、略菱形を有する柱状スペーサ 13 の輪郭線は、正確に着色層 11 の延出部の輪郭線及び遮光層 12 の角部の輪郭線に沿った形となるため、これらの間の距離がより確実に確保され、柱状スペーサ 13 の高さが更に安定する。

20

【0060】

実施形態 3 においては、図 7 に示すように形状の異なる複数の柱状スペーサを設けても、図 6 に示すように設けなくてもよい。

【0061】

実施形態 4

図 8 は、実施形態 4 の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図である。実施形態 4 の液晶表示装置は、着色層 11 の延出部の形状及び柱状スペーサ 13 の輪郭線の形状が実施形態 1 ~ 3 と異なっているが、それ以外は、実施形態 1 ~ 3 と同様である。図 8 は実施形態 1 に順じた形態を示している。

30

【0062】

図 8 に示すように、実施形態 4 においては、基板を平面視したときの着色層 11 の延出部の先端は、丸みを帯びて形成されており、柱状スペーサ 13c の輪郭線は円形となるように形成されている。これにより、柱状スペーサ 13c の輪郭線は、正確に着色層 11 の延出部の輪郭線及び遮光層 12 の角部の輪郭線に沿った形となるため、これらの間の距離がより確実に確保され、柱状スペーサ 13c の高さが安定する。

【0063】

40

実施形態 5

図 9 は、実施形態 5 の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図である。実施形態 5 の液晶表示装置は、着色層及び遮光層の配置構成が実施形態 1 ~ 4 と異なっているが、それ以外は、実施形態 1 ~ 4 と同様である。図 9 は、実施形態 2 に順じた形態を示している。

【0064】

図 9 に示すように、実施形態 5 においては、各着色層 11 の間隙には遮光層 12 が配置されておらず、各着色層 11 が直接互いに接している。このような形態であっても遮光性の点では問題なく、設計に応じてこのような形態を採用してもよい。

【0065】

図 9 においては、各着色層を横方向のストライプ配列するとともに、各絵素を横長とした

50

形態を示しているが、図 10 に示すように、各着色層を縦方向のストライプ配列してもよく、各絵素を縦長としてもよい。図 10 は、実施形態 5 の変形例を示す平面模式図である。

【0066】

実施形態 6

図 11 は、実施形態 6 の液晶表示装置の基板面を拡大した平面模式図である。実施形態 6 の液晶表示装置は、着色層及び遮光層の配置構成が実施形態 1 ～ 5 と異なっているが、それ以外は、実施形態 1 ～ 5 と同様である。図 11 は実施形態 2 に順じた形態を示している。

【0067】

図 11 に示すように、実施形態 6 においては、基板を平面視したときに着色層 11 の間隙には遮光層 12 が配置されておらず、隣接する着色層 11 の一方が、もう一方の着色層に載り上がった構造を有している。遮光層 12 は、各着色層 11 の境界付近において各着色層 11 のそれぞれと重なって配置されているので、遮光性の点では問題はなく、設計に応じてこのような形態を採用してもよい。

【0068】

図 11 に示す例においては、緑の着色層と青の着色層とが互いに一部重なっており、青の着色層と赤の着色層とが互いに一部重なっており、赤の着色層と緑の着色層とが互いに一部重なっている。これらの積層順については、特に限定されない。

【0069】

なお、本願は、2010 年 4 月 19 日に出願された日本国特許出願 2010 - 096035 号を基礎として、パリ条約ないし移行する国における法規に基づく優先権を主張するものである。該出願の内容は、その全体が本願中に参照として組み込まれている。

【符号の説明】

【0070】

1：カラーフィルタ基板

2：アクティブマトリクス基板

3：液晶層

11, 111：着色層

11R, 51R, 111R：赤の着色層

11G, 51G, 111G：緑の着色層

11B, 51B, 111B：青の着色層

12, 112：遮光層

13, 53, 113：柱状スペーサ

13a：第一の柱状スペーサ（菱形）

13b：第二の柱状スペーサ（正八角形）

13c：第一の柱状スペーサ（円形）

14：着色層又は遮光層

15, 25：ガラス基板

16：対向電極

21, 121：走査線

22, 122：データ配線

23, 123：TF T

24, 124：画素電極

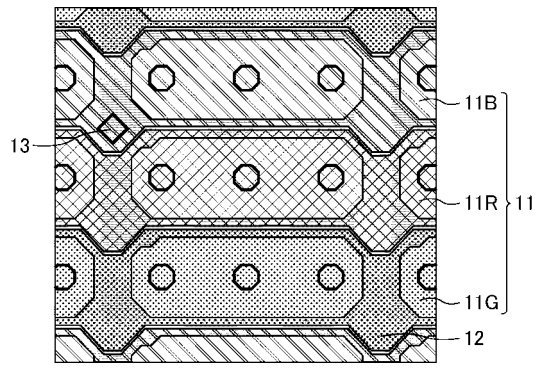
10

20

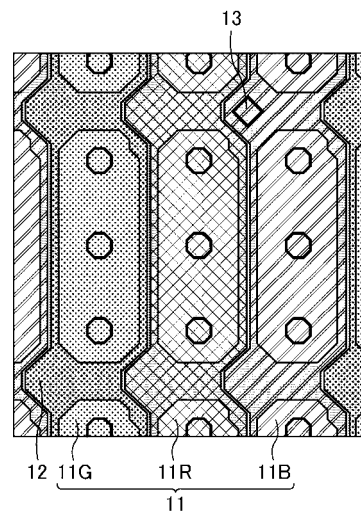
30

40

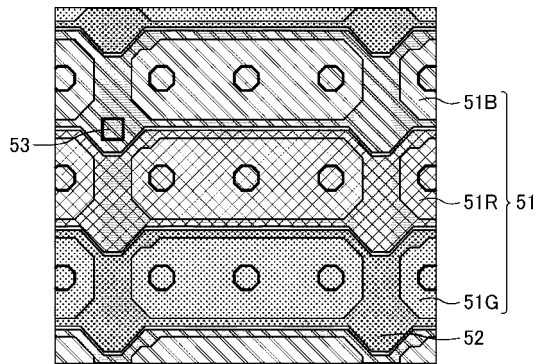
【図 1】



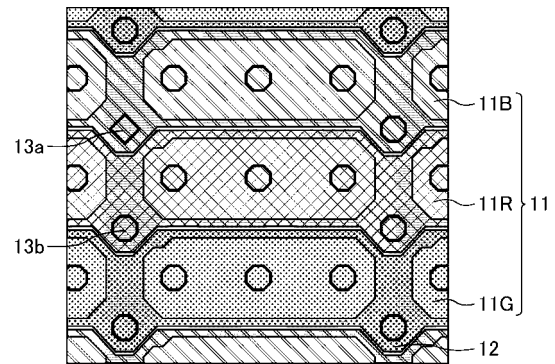
【図 2】



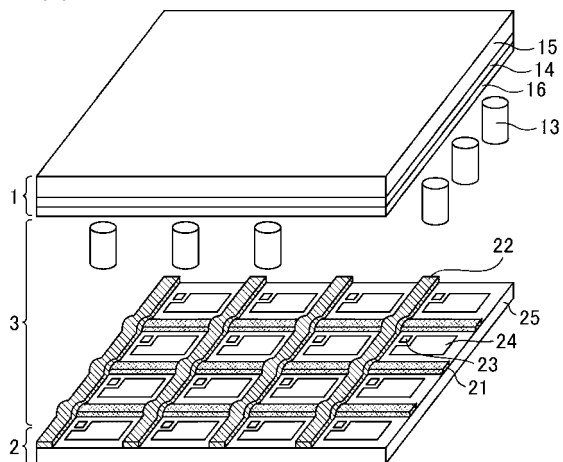
【図 3】



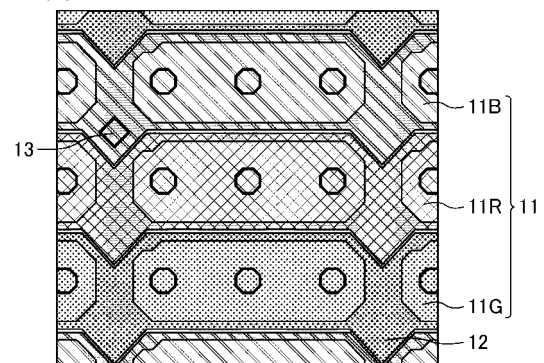
【図 5】



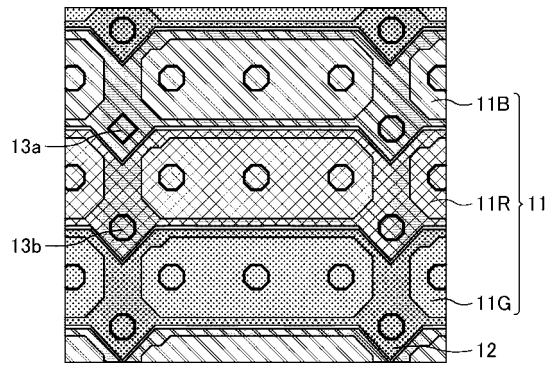
【図 4】



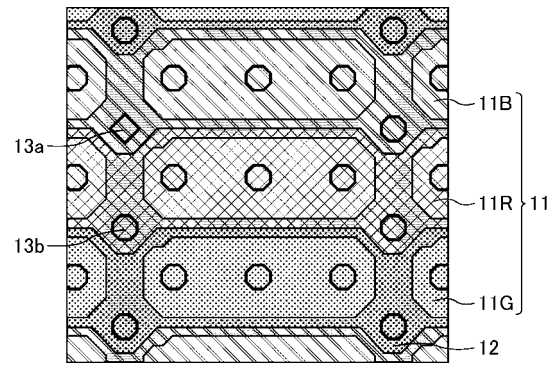
【図 6】



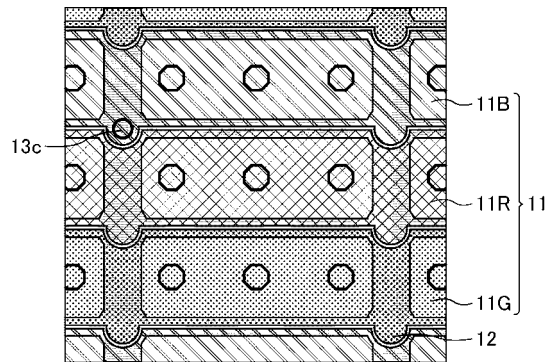
【図 7】



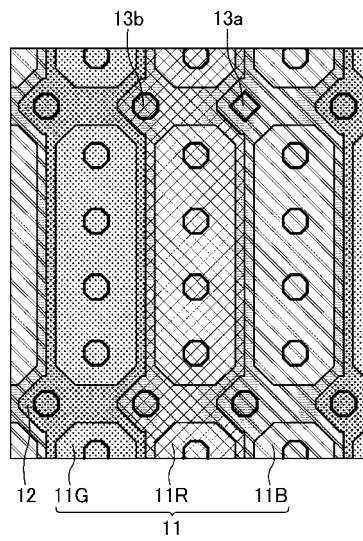
【図 9】



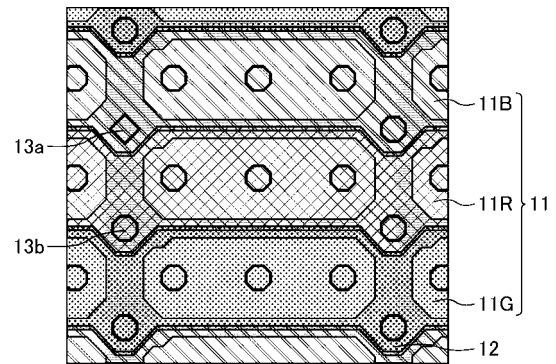
【図 8】



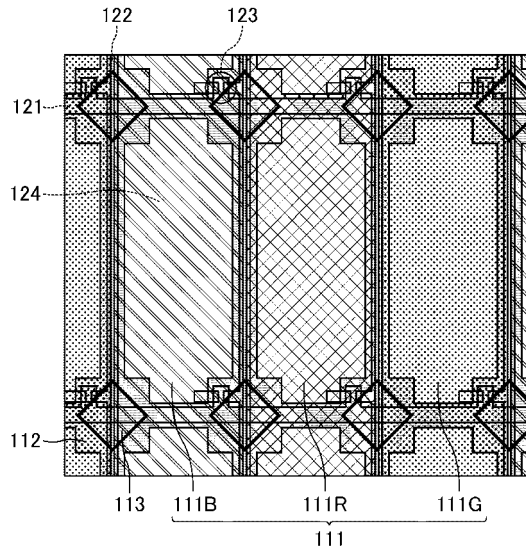
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 0 6 9 3 3 1 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 8 1 1 3 2 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 0 7 4 9 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

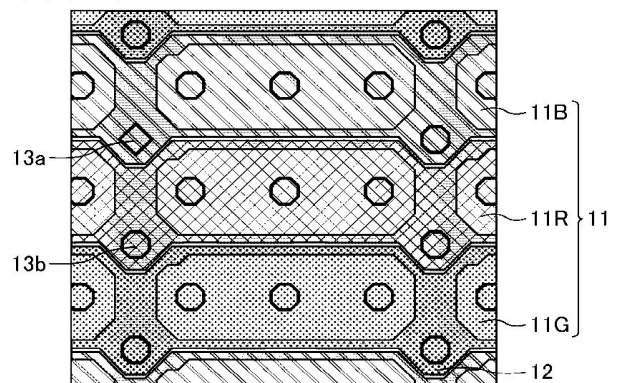
G 0 2 F	1 / 1 3 3 9
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5
G 0 2 B	5 / 2 0

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5389258B2	公开(公告)日	2014-01-15
申请号	JP2012511569	申请日	2011-01-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	秋友雅温 伊藤了基		
发明人	秋友 雅温 伊藤 了基		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/13394 G02B5/201 G02F1/133514 G02F2001/13396 G02F2001/13398 G02F2201/40 G02F2201/52		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1335.500 G02F1/1335.505		
优先权	2010096035 2010-04-19 JP		
其他公开文献	JPWO2011132439A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一对基板的间隔的由多个柱状间隔物，并且夹在一对基板之间的液晶层保持，并且在多种颜色的液晶显示装置中，一个像素由图像元素构成有，一对基板中的一个的具有多个彩色层的颜色，和一个遮光层，中的至少一个的所述多个彩色层的颜色，在每个相邻的图像元素的相同颜色的着色层的一体并且，直线部分和从直线部分延伸的延伸部分，以及多个柱状衬垫中的至少一个形成在与延伸部分重叠的位置处到提供，并在表面的与基板接触的形状具有的轮廓的大致菱形或大致圆形，所述延伸部，沿着在的位置设置有延伸部重叠的柱状间隔物的轮廓线的形状，即使发生对准偏差，也会降低孔径比因此能够屏蔽Rukoto没有柱状间隔物，液晶显示装置。

【 图 5 】



【 图 6 】