

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2005-208556
(P2005-208556A)

(43) 公開日 平成17年8月4日(2005. 8. 4)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1339	GO2F 1/1339 500	2H089
GO2F 1/1335	GO2F 1/1335 520	2H091

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-160103 (P2004-160103)	(71) 出願人 000006633
(22) 出願日 平成16年5月28日 (2004. 5. 28)	京セラ株式会社
(31) 優先権主張番号 特願2003-429385 (P2003-429385)	京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
(32) 優先日 平成15年12月25日 (2003. 12. 25)	(72) 発明者 永田 康成
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	鹿児島県始良郡隼人町内 9 9 9 番地 3 京セラ株式会社鹿児島隼人工場内
	F ターム (参考) 2H089 LA07 LA20 MA04X PA09
	2H091 FA02Y FA15Y GA06 GA08 LA17

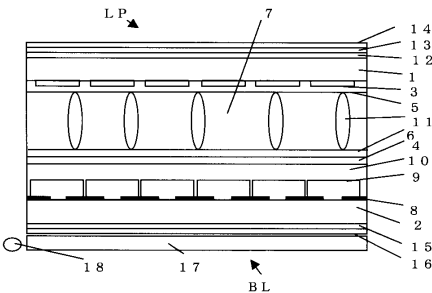
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】画素領域に透過領域を設けた反射膜を用いた液晶表示装置であって、スペーサによる表示ムラを解消し、視認性の高い液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示装置は、透明電極 3、配向膜 5 を被着形成して成る一方の透明基板 1 と、透明電極 4、配向膜 6 を被着形成して成る他方の透明基板 2 とを、液晶 7 を介在させて貼り合わせて成る液晶表示パネル L P と、バックライト B L とを有し、画素領域に反射領域 R と透過領域 T とを具備して成る。そして、液晶 7 に分散されるスペーサ 1 1 は、黒色基材粒子と、該粒子の表面に被着された親水基膜とから成る。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方方向に延びる透明電極、配向膜を被着形成して成る一方の透明基板と、他方方向に延びる透明電極、配向膜を被着形成して成る他方の透明基板とを、前記一方の透明基板上の透明電極と前記他方の透明基板上の透明電極とが互いに交差して画素領域を形成するようにスペーサが分散する液晶を介在させて貼り合わせて成る液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルの他方の透明基板外側に配置したバックライトと、を有するとともに、

前記画素領域に外部の光を反射する反射領域と、前記バックライトの光を透過させる透過領域とを具備して成る液晶表示装置において、

前記スペーサは、黒色基材粒子と、該粒子の表面に被着された親水基膜とから成るとともに、前記黒色基材粒子の半径を r 、前記画素領域上の透過領域の面積を S とした時、 r^2 / S の値が $0.001 \sim 0.01$ であることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記親水基膜の表面には、最大炭素数が $11 \sim 13$ のアルキル基膜を被着形成した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】

【技術分野】

【0001】

本発明は 1 つの画素領域に反射領域と透過領域とを有する液晶表示装置に関して、特に 1 対の基板間の間隔、即ち、液晶の厚みを規定するスペーサに関する技術である。

20

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置は小型もしくは中型の携帯情報端末やノートパソコンの他に、大型かつ高精細のモニターにまで使用されている。さらにバックライトを使用しない反射型液晶表示装置の技術も開発されており、薄型、軽量および低消費電力化に優れている。この液晶表示装置の表示モードとしては、表示面から入射した外部の光を利用して表示させる反射型液晶表示装置と、バックライトを用いてバックライト光を表示面に通過させて表示を行う透過型液晶と、両機能を兼ね備えた半透過型液晶表示装置とがある。

【0003】

この半透過型液晶表示装置によれば、太陽光、蛍光灯などの外部照明によって反射型の装置として用いたり、あるいはバックライトを装着して透過型の装置として使用するが、双方の機能を併せ持たせるために、半透過膜（屈折率が相違する複数の誘電体膜を交互に積層し、ハーフミラーとした構造）を用いている。

30

【0004】

かかるハーフミラーの半透過膜を使用すると、反射率と透過率の双方の機能をともに向上させることが難しいものであった。この問題を解消するために、画素領域に反射膜を形成し、その画素領域に形成した反射膜の一部にバックライトの光を透過させる透過孔（透過領域）を設けて半透過型液晶表示装置としていた。また、液晶に点在させて、液晶層の層厚みを一定とさせるためのスペーサは、樹脂などの基材粒子を用いていた。さらに、その基材粒子の表面に炭素数 $1 \sim 6$ 、 $12 \sim 22$ のアルキル基膜を形成していた。このように、スペーサでは、湿式散布性に優れ、例えば、一対のガラス基板の一方基板で液晶 7 が注入される領域に、スペーサを湿式散布を行ったとき、その領域にスペーサを均一に点在させることができ、さらに、液晶とスペーサとの界面で液晶分子の配向異常による光抜け発生を防いだ液晶表示素子用スペーサ及び液晶表示装置が提案されている。（特許文献 1：特開 2003 186025 号参照）

40

【特許文献 1】特開 2003 186025 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

しかし、例えばハーフミラーを用いた半透過型液晶表示装置においては、各画素の全体を利用して表示を行うため、スペーサの大きさに対して、有効な画素の大きさが大きいため、上記のように基材粒子の表面に炭素数 1 ~ 6、12 ~ 22 のアルキル基膜を形成したスペーサでは、配向異常による光抜け発生を防止することができる。また、画素領域にバックライトの光を透過させるような透過領域を形成した半透過型液晶表示装置においては、画素の一部のみが透過表示に寄与する。

【0006】

ここで、2枚の基板間に配置するスペーサは、湿式散布によりランダムに配置されるため、透過領域を形成した半透過型液晶表示装置では、透過領域に分散・配置されるスペーサの個数もランダムとなる。

10

【0007】

そのため、例えば液晶表示で黒表示時（液晶層に透過する光を遮断する表示状態）において、透明なスペーサ自体と、その周辺の液晶の配向異常による白抜けが生じてしまう。さらに、各画素領域における白抜けの程度は、透過領域に分散・配置されたスペーサの数に依存するため、透過モードで表示における黒表示時に表示領域全体で白抜け部分がムラ状に見える。

【0008】

そして、基材粒子表面に、炭素数 1 ~ 6、12 ~ 22 のアルキル基膜を形成した、上述のように、液晶配向の異常による光抜けを防止することができるが、スペーサの大きさに対して、有効な画素の大きさが小さいため、逆に、白表示時（液晶層に透過する光を透過させる表示状態）において、配向規制力が強すぎる場合には、逆に表示領域全体で黒ムラが見えてしまう。

20

【0009】

結局、画素領域に、反射領域と透過領域とを有する液晶表示装置においては、黒表示時または白表示時のいずれの時に、表示ムラが発生してしまう。

【0010】

本発明は、上述の問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的は、画素領域に透過領域を設けた反射膜を用いた半透過型液晶表示装置において、スペーサによる表示ムラを解消し、視認性の高い液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0011】

本発明の液晶表示装置は、一方方向に延びる透明電極、配向膜を被着形成して成る一方の透明基板と、他方方向に延びる透明電極、配向膜を被着形成して成る他方の透明基板とを、前記一方の透明基板上の透明電極と前記他方の透明基板上の透明電極とが互いに交差して画素領域を形成するようにスペーサが分散する液晶を介在させて貼り合わせて成る液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの他方の透明基板の外側に配置したバックライトと、を有するとともに、前記画素領域に外部の光を反射する反射領域と、前記バックライトの光を透過させる透過領域とを具備して成る。そして、前記スペーサは、黒色基材粒子と、該粒子の表面に被着された親水基膜とから成るとともに、前記黒色基材粒子の半径を r 、前記画素領域上の透過領域の面積を S とした時、 r^2 / S の値が $0.001 \sim 0.01$ であることを特徴とするものである。

40

【0012】

さらに、前記親水基膜の表面には、最大炭素数が 11 ~ 13 のアルキル基膜を被着形成した。

【発明の効果】

【0013】

本発明の液晶表示装置では、画素領域に反射領域と透過領域とを設け、液晶に点在・分散させるスペーサとして、黒色の基材粒子の表面に、親水基膜を形成し、しかも、前記黒色基材粒子の半径を r 、前記画素領域上の透過領域の面積を S とした時、 r^2 / S の値が $0.001 \sim 0.01$ としたため、透過モードで表示における黒表示時に表示領域全体で白

50

抜け部分がムラ状に見えることがなく、視認性が向上する。また、透過領域に対して、黒色のスペーサが目立つこともなく、視認性の高い表示が維持できる。

【0014】

また、黒色の基材粒子の表面に、親水基膜を被着してあるため、その周囲にアルキル基膜の有無にかかわらず、スペーサの分散性が高まり、これによって表示領域にスペーサが凝集することがなく、同時に視認性を高く維持できる。

【0015】

結局、スペーサの分散性に優れ、特に透過領域において、黒表示時での白抜け、白表示での黒抜け、さらに、押圧時の液晶分子の異常配向を有効に防止でき、安定性が高く、且つ表示ムラがなく視認性の高い液晶表示装置が達成できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の液晶表示装置を図面に基づいて詳述する。

【0017】

図1は、本発明の液晶表示装置の構造を示す断面図であり、図2下部側基板の画素領域の構造を説明する部分平面図であり、図3は液晶に点在させるスペーサを説明するための概略図である。

【0018】

液晶表示装置は、液晶表示パネルLPとバックライトBLとから構成形成されている。バックライトBLは、液晶表示パネルLPの下部側の透明基板2の外方に配置され、画素領域に形成した透過領域を通じて、バックライトBLの光が液晶層を透過して、液晶表示パネルLPの表示面側へ透過する。

【0019】

液晶表示パネルLPは、上部側の透明基板であるガラス基板1と、下部側基板であるガラス基板2と、その間に介在された液晶7とから主に構成されている。

【0020】

上部側の透明基板であるガラス基板1の内側主面に、基板1の内側主面から、ITO（酸化インジウム錫）や SnO_2 （酸化錫）などの透明電極3、ポリイミド樹脂などの配向膜5の順に被着形成されている。

【0021】

下部側の透明基板であるガラス基板2の内側主面に、基板2の内側主面側から、反射膜8、カラーフィルタ9、平滑膜10、透明電極4、配向膜6の順に被着形成されている。

【0022】

上部側基板1側の透明電極3は、例えば図1の紙面奥行き方向に延びるものであり、複数形成されている。また、下部側基板2側の透明電極4は、図1の紙面左右方向に複数形成されている。即ち、表示面側から平面視すると、透明電極3と透明電極4と互いに交差することとなり、この交差部分が画素領域となり、また、この画素領域が縦横に配列されて表示領域を構成する。なお、上述の画素領域や表示領域は、2つの基板1、2を貼り合わせてはじめて構成されるが、本発明の画素領域や表示領域では、最終的には画素領域や表示領域を正射影としたときに、各基板や基板上の各層、各膜でその画像領域に相当する平面領域を指す。また、この実施例では、カラーフィルタ9を形成したカラー液晶表示装置であるため、例えば1つの画素領域にはカラーフィルタ9を構成する3つの種類のフィルタ（赤（R）、緑（G）、青（B））のいずれかのフィルタ9が被着され、これらの1組（3色）のフィルタ9が形成された3つの画素領域でカラー表示の表示画素となる。

【0023】

また、上部側基板1側の透明電極3上には液晶7の液晶分子の配向制御を行うための配向膜5が形成され、同時に、下部側基板2側の透明電極4上には液晶7の液晶分子の配向制御を行うための配向膜6が形成されている。これらの配向膜5、6は、例えばポリイミド樹脂からなり、塗布・硬化した後、一定方向にラビング処理される。また、必要に応じて、透明電極3、4と配向膜5、6との間に樹脂や SiO_2 等から成る絶縁膜を介在させ

10

20

30

40

50

てもよい。

【0024】

さらに、下部側のガラス基板2において、下部側基板2の内側主面と透明電極4との間には、上述のように金属製の反射膜8、カラーフィルタ9、アクリル系樹脂から成るオーバーコート10の平滑層10が形成されている。

【0025】

反射膜8は、例えば表示領域の全面や画素領域に対応させて形成され、そのうち各画素領域の一部が除去された透光孔を有する。この透光孔が透過領域Tとなる。また、画素領域で反射膜8が残存する領域が反射領域Rとなる。なお、当初の反射膜8の形成領域やパターンニングによって、隣接する各画素領域の境界部分（以下、画素間領域Sという）にも反射膜9が存在することになる。 10

【0026】

カラーフィルタ9は樹脂材料には顔料（赤、緑、青のいずれか）を分散して調合された感光性レジストを画素領域の所定領域に塗布し、フォトリソグラフィによりパターンニングされ、硬化処理して形成している。即ち、このパターンニング処理により、所定の1つの画素領域に対して、赤、緑、青のいずれかのフィルタ9が形成されている。即ち、カラーフィルタ9は、画素領域の反射領域R、透過領域Tに跨がって形成されている。具体的には、3色のフィルタとなる樹脂を用いてフォトリソグラフィ技術を順次連続して形成する。なお、画素間領域Sには、黒色の顔料を含有する樹脂膜を形成してもよい。即ち、この黒色樹脂膜は、各画素領域を取り囲んでマトリック状に、またはストライプ状に形成される。 20

【0027】

そして、このような基板1と基板2の間には液晶が介在される。具体的には、図には省略しているが、どちらかの基板1、2の内面側主面の外周領域、例えば表示領域に比較して一回り大きな寸法のシール部を形成し、このシール部によって両者を貼り合わせ、その間に液晶7を封入している。

【0028】

この液晶7は、ツイストされたカイラルネマチック液晶材料であり、液晶7と接触する配向膜5、6の配向制御によって、透明電極3、4間に電界が印加されていないときには、その厚みで、液晶分子がたとえば200°～260°の角度で螺旋状に配列されている 30。また、透明電極3、4間に電界が印加されるとこの螺旋状に配列から直線的に整列される性質があり、この2つの状態で液晶7を通過する光が偏光されることになる。

【0029】

また、液晶7の内部には、液晶7の厚みを一定にするためにスペーサ11が多数点在されている。

【0030】

また、表面側の基板、例えばガラス基板1の外側主面にポリカーボネイト等から成る第1位相差板12、第2位相差板2位相差板13、ヨウ素系の偏光板14を順次形成する。また、裏面側の基板2の外側主面にはポリカーボネイト等から成る位相差板15とヨウ素系の偏光板16を順次形成する。これらの配設については、アクリル系の材料から成る接着層を介して接着する。このような位相差板12、13、15、偏光板14、16に加え、さらに、光散乱フィルムなどを設けても構わない。 40

【0031】

なお、バックライトBLは、表示領域に対応する大きさの主面を有する導光板17と、この導光板17の端面に配置された光源18とから構成され、液晶表示パネルLPの裏面側に、導光板17が液晶表示パネルLPの表示領域に対応するように配置される。具体的には図では省略しているが、液晶表示パネルLPとバックライトBLとを支持するフレームによってそれぞれが所定位置関係となるように配置されている。

【0032】

なお、図1の液晶表示装置では、200～260°の範囲で螺旋された液晶7を用いる 50

STN（スーパーツイストネマティック液晶）を用いた液晶表示装置であるが、一方の基板の各画素領域に薄膜トランジスタやダイオードなどのスイッチング手段を形成しても構わない。また、カラーフィルタ9に関しては、例えば表示側の基板1に形成してもよい。

【0033】

上述の構造の液晶表示装置において、反射膜8を形成した画素領域に着目すると、図2に示すように1つの画素領域には、反射領域Rと透過領域Tとを有している。図2では透明電極4が延びる方向に配列される4つの画素領域を示している。なお、各画素領域の周囲には、黒色樹脂による遮光部20を形成している。なお、画素領域の一例としては、隣接する画素ピッチは $80\mu\text{m} \times 240\mu\text{m}$ であり、表示領域が全体で画素数は $240\text{RGB} \times 320$ ドット形成される。

10

【0034】

そして、画素領域には反射性金属からなる反射膜8が形成されるが、この反射膜8はAlNdなどからなり、その厚みが1200の厚さを有している。その他の材料としてAl、Al合金(AlTi等)、Ag、Ag合金(AgPd、AgPdCu、AgCuAuなど)であり、その厚みは1000～1500の範囲に設定されている。

【0035】

反射膜8には、透過領域Tを形成する光透過孔21が形成されており、その大きさは例えば $50\mu\text{m} \times 96.6\mu\text{m}$ である。即ち、反射領域Rの面積と透過領域Tの面積との比率は、 $R:T=70:30$ となっている。

【0036】

このような1つの画素領域に反射領域Rと透過領域Tとを有しているため、表示面側から入射される外光を利用する反射モードでの表示状態においては、表示面側から液晶7を介して反射膜8に到達した光が、反射膜8で反射されて液晶7を介して再度表示面側から出射されて所定表示を行う。また、バックライトBLの光を利用する透過モードの表示状態においては、バックライト光が透過領域Tを通過し、液晶7を介して表示面側から出射して所定表示を行う。

20

【0037】

次に、図3を用いて本発明に用いるスペーサ11について説明する。

【0038】

スペーサ11は黒色基材粒子11aと、この黒色基材粒子11aの表面に被着された親水基膜11bとから成るとともに、さらに、このましくは、この親水基膜11bの表面には、最大炭素数が11～13のアルキル基膜11cを被着形成されている。なお、図3においては、アルキル基膜11cを模式的に分子のように表示しているが、実際には、親水基膜11bの全面に表面に形成されており、膜状を呈している。

30

【0039】

粒子の基材となる黒色基材粒子11aは2通りの作成方法がある。1つはエチレン性不飽和基を有する単量体をラジカル重合剤の下で懸濁重合することにより形成される透明なスペーサをベースとして、その表面を黒色被膜で覆い、全体として黒色基材粒子11aとする。いま1つは上記単量体に黒色の顔料を混合して基材そのものを黒色にして形成する。

40

【0040】

このように形成された黒色基材粒子11aの表面には、親水性を有する置換基膜11bを $0.05\mu\text{m}$ の厚さで形成する。これは、湿式散布時に凝集を生じさせないためである。

【0041】

さらに、好ましくは、親水基膜11bの表面に、アルキル基膜11cを形成する。スペーサ11の周辺の外光やバックライトの光が表示の有無にかかわらず抜けをするものの、このアルキル基膜は、液晶7の液晶分子の配向制御を制御して光の抜けを解消するものである。

【0042】

50

表 1 は、上述の液晶表示装置において、スペーサ 11 による表示状況、例えば視認性、及び押圧での液晶の配向異常を示すものである。

【表 1】

スペーサ基材	透明						黒色							
アルキル基の最大炭素数	なし	なし	8	10	12	14	なし	なし	8	10	11	12	13	14
親水基	なし	有	有	有	有	有	なし	有	有	有	有	有	有	有
黒表示での白抜け	××	×	×	△	△	△	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎
白表示での黒点	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	×
押圧での配向異常	○	○	×	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○

10

【0043】

スペーサ 11 としては、黒色基材粒子 11a を用いたものと、比較例として透明基材粒子とを用意し、さらに、各基材粒子に対して親水基膜 11b をそれぞれ有するもの、さらにアルキル基膜 11c が形成したもの、さらに、アルキル基の最大炭素数を種々変更したものについて調べている。

【0044】

この表 1 から、基材粒子が透明な基材である場合、アルキル基の最大炭素数を増やしても、黒表示での白抜けを解消することは非常に困難である。

20

【0045】

これに対して、スペーサ 11 の基材が黒色基材粒子 11a である場合、黒表示での白抜けが非常に良好な視認性を示す（ただし、親水性を有する置換基膜 11b、アルキル基膜 11c が全くない場合を除く）。

【0046】

また、黒色基材粒子 11a の表面に親水性を有する置換基膜 11b、さらに、アルキル基膜 11c を形成した場合であって、最大炭素数が 14 以上にして液晶 7 の液晶分子の配向規制力を高めてしまうと、白表示においてスペーサ 11 周囲の広い範囲まで液晶分子をスペーサ 11 に配向させてしまうため、逆に白表示における黒点がムラ状に顕著に発生して、実用に耐えない状態となってしまう（表 1 中バツ印で示す）。

30

【0047】

また、黒色基材粒子 11a の表面に親水性を有する置換基膜 11b、さらに、アルキル基膜 11c を形成した場合であって、アルキル基膜 11c の最大炭素数を 10 以下になると、液晶分子の配向規制力が弱くなりすぎ、液晶表示装置に外力が加わった時に配向異常が発生してしまい、実用に耐えない状態となってしまう（表 1 中バツ印で示す）。

【0048】

なお、アルキル基膜自体を形成しない場合には、親水基にも液晶分子の配向規制力があるため、黒表示での黒表示での白抜けが発生する傾向が高くなる（表 1 中白三角で示す）。

【0049】

以上のように、表 1 では、根本的に透明の基材粒子に比較して、黒色基材粒子 11a を用いることにより、反射モードの表示、透過モードの表示を行う液晶表示パネル LP を動作するにあたり、黒表示であっても、白表示であっても、総合的に視認性が高まる傾向を示すことになり、非常に実用に適した液晶表示装置を提供しやすくなる。

40

【0050】

次に、黒色基材粒子 11a の表面に形成する親水基膜 11b について説明する。スペーサ 11 は、主に製造工程において一方のガラス基板に例えば湿式散布により散布する。この散布した結果、表示領域にスペーサ 11 が均等に分散していることが重要であり、液晶表示の視認性を向上させるためには、スペーサ 11 どうしの凝集はさけるべきである。

【0051】

50

表 2 は、スペーサ 1 1 の親水基膜 1 1 b の膜厚を変えた時、それぞれの湿式散布時の分散性（湿式散布性）を評価した結果である。

【表 2】

親水基膜厚	0.01 μm	0.02 μm	0.03 μm	0.04 μm	0.05 μm	0.06 μm	0.07 μm	0.08 μm	0.09 μm	0.10 μm	0.15 μm
湿式散布性	×	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×

【0052】

なお、散布液は、所定膜厚を有する親水基膜 1 1 b を具備したスペーサ 1 0 g に対して、IPA（イソプロピルアルコール）を 500 g、純水 500 g の割合で混合して作製する。この散布液を基板上方 1.5 ~ 2.0 m から噴霧することによって、スペーサ 1 1 を散布し、凝集が発生しないか等の散布性を評価した。

【0053】

スペーサ 1 1 の表面に親水基膜を膜厚 0.01 ~ 0.02 μm 、0.07 ~ 0.15 μm では、湿式散布により凝集が生じた。これに対し、スペーサ 1 1 の表面に親水基膜 1 1 b とし膜厚が 0.02 ~ 0.06 μm に設定すると、湿式散布により凝集が生じず、良好な散布性であった。これは、親水基膜 1 1 b の厚さによって、親水性が相違し、親水性が小さくすぎるとアルコールを含有する純水中にスペーサ 1 1 が均一に分散されずに凝集し、また、大きくすぎても、アルコールを含有する純水中にスペーサ 1 1 にスペーサ 1 1 が自由に移動しすぎ、逆にスペーサ 1 1 どうしが容液中で固まろうとして凝集してしまうものと思われる。いずれも表 2 中バツ印で表記した。

【0054】

次に、スペーサ 1 1 の形状、具体的には、平面視した時の面積と、透過領域 T の適正な範囲について調べた。これは、特に、透過モードにおける白表示での、透過領域に存在するスペーサ 1 1 が白表示での黒点が目立つためである。なお、

他の実施例で使用したスペーサ半径 $r = 3 \mu\text{m}$ である。透過領域 T の面積を S とする。

【0055】

図 4 (a) (b) には、スペーサ 1 1 による表示ムラが生じる原因について説明する。スペーサ 1 1 を表示領域に均一に散布すると、局所的に見ると、その密度は相違するものの、透過領域 T にもほぼ均一な密度でランダムに配置される。図 4 (a) は、3 画素において各透過孔領域 T に同じ数のスペーサ 1 1 が配置されている場合を示している。このとき、隣接しあう透過領域 T で略均一なスペーサ 1 1 が存在するため、透過領域 T を通過する光によってスペーサ 1 1 から受ける影響もほぼ等しいため、表示ムラは見えない。これに対して、図 4 (b) のように、局所的にスペーサ 1 1 の凝集が生じた場合には、隣接する透過領域 T に通過する光がスペーサから受ける影響の程度がそれぞれ異なることから、表示ムラに見える。つまり、近接する画素内にあるスペーサ 1 1 の個数が異なることにより、ムラが生じる。

【0056】

このような関係により、実際のスペーサ 1 1 の平面形状と透過領域 T の面積 S の関係が重要となる。ここで、スペーサ 1 1 の平面形状の面積（半径 r ）とした時、近接する画素領域の透過領域部 T に存在するスペーサ 1 1 の個数を N_A 、 N_B とすると、近接する透過領域 T におけるスペーサの面積比率はそれぞれ、 $N_A \cdot r^2 / S$ 、 $N_B \cdot r^2 / S$ となる。そして、その差は、 $(N_A - N_B) \cdot r^2 / S$ となり、この数値が大きい程ムラが見えやすくなる。そこで、この数値を最適化することにより、表示ムラが見えにくくなる。

【0057】

$N_A - N_B = 1$ （ゼロが理想的であるが）とした時の r^2 / S の値と、スペーサ 1 1 の最外表面に形成されたアルキル基膜の膜厚（アルキル基の長さ）を変え、黒表示での白抜け、白表示での黒点、押圧での配向異常の評価を比較した結果である。尚、スペーサ 1 1 はすべて黒色基材粒子 1 1 a のスペーサ 1 1 を用いた。

10

20

30

40

50

【表 3】

$\pi r^2/S$			0.0010	0.0017	0.0023	0.0034	0.0047	0.0055	0.0067	0.0079	0.0088	0.0101	0.0110	0.0117	0.0133	0.0150	0.0164	0.0207
アルキル基の 最大炭素数	親水基	項目																
なし	なし	黒表示での白抜け	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		白表示での黒点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		押圧での配向異常	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
なし	有	黒表示での白抜け	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		白表示での黒点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△
		押圧での配向異常	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	有	黒表示での白抜け	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		白表示での黒点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		押圧での配向異常	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2	有	黒表示での白抜け	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		白表示での黒点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		押圧での配向異常	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
8	有	黒表示での白抜け	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		白表示での黒点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		押圧での配向異常	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
9	有	黒表示での白抜け	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		白表示での黒点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
		押圧での配向異常	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
10	有	黒表示での白抜け	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		白表示での黒点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△
		押圧での配向異常	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
11	有	黒表示での白抜け	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		白表示での黒点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△
		押圧での配向異常	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	有	黒表示での白抜け	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		白表示での黒点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△
		押圧での配向異常	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	有	黒表示での白抜け	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		白表示での黒点	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△
		押圧での配向異常	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	有	黒表示での白抜け	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		白表示での黒点	△	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		押圧での配向異常	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	有	黒表示での白抜け	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		白表示での黒点	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		押圧での配向異常	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

10

20

【0058】

尚、表3において、 r^2/S の値0.0010～0.0207に変えているが、その具体的な数値（画素ピッチ、反射膜8の透過領域Tの寸法、反射領域R面積：透過領域T面積、 r^2/S の値）は以下のとおりである。

30

【0059】

画素ピッチは120 μm ×360 μm であり、反射膜8の透過領域Tの大きさは、100 μm ×269 μm であり、反射領域R面積：透過領域T面積＝30：70である。この時、 $r^2/S=0.0010$ である。また、画素ピッチは100 μm ×300 μm であり、反射膜8の透過領域Tの大きさは、80 μm ×212 μm であり、反射領域R面積：透過領域T面積＝35：65である。この時、 $r^2/S=0.0017$ である。また、画素ピッチは80 μm ×240 μm であり、反射膜8の透過領域Tの大きさは、60 μm ×201 μm であり、反射領域R面積：透過領域T面積＝25：75である。この時、 $r^2/S=0.0023$ である。また、画素ピッチは90 μm ×270 μm であり、反射膜8の透過領域Tの大きさは、70 μm ×119 μm であり、反射領域R面積：透過領域T面積＝60：40である。この時、 $r^2/S=0.0034$ である。また、画素ピッチは70 μm ×210 μm であり、反射膜8の透過領域Tの大きさは、50 μm ×120 μm であり、反射領域R面積：透過領域T面積＝50：50である。この時、 $r^2/S=0.0047$ である。また、画素ピッチは60 μm ×180 μm であり、反射膜8の透過領域Tの大きさは、40 μm ×128 μm であり、反射領域R面積：透過領域T面積＝40：60である。この時、 $r^2/S=0.0055$ である。また、画素ピッチは70 μm ×210 μm であり、反射膜8の透過領域Tの大きさは、50 μm ×84 μm であり、反射領域R面積：透過領域T面積＝65：35である。この時、 $r^2/S=0.0067$ である。また、画素ピッチは70 μm ×210 μm であり、反射膜8の透過領域Tの大きさは、50 μm ×72 μm であり、反射領域R面積：透過領域T面積＝70：30である。この時、 $r^2/S=0.0079$ である。また、画素ピッチ

40

50

は $80\ \mu\text{m} \times 240\ \mu\text{m}$ であり、反射膜 8 の透過領域 T の大きさは、 $60\ \mu\text{m} \times 54\ \mu\text{m}$ であり、反射領域 R 面積：透過領域 T 面積 = $80 : 20$ である。この時、 $r^2/S = 0.0088$ である。また、画素ピッチは $60\ \mu\text{m} \times 180\ \mu\text{m}$ であり、反射膜 8 の透過領域 T の大きさは、 $40\ \mu\text{m} \times 70\ \mu\text{m}$ であり、反射領域 R 面積：透過領域 T 面積 = $67 : 33$ である。この時、 $r^2/S = 0.0101$ である。また、画素ピッチは $60\ \mu\text{m} \times 180\ \mu\text{m}$ であり、反射膜 8 の透過領域 T の大きさは、 $40\ \mu\text{m} \times 142\ \mu\text{m}$ であり、反射領域 R 面積：透過領域 T 面積 = $33 : 67$ である。この時、 $r^2/S = 0.0110$ である。また、また、画素ピッチは $70\ \mu\text{m} \times 210\ \mu\text{m}$ であり、反射膜 8 の透過領域 T の大きさは、 $50\ \mu\text{m} \times 48\ \mu\text{m}$ であり、反射領域 R 面積：透過領域 T 面積 = $80 : 20$ である。この時、 $r^2/S = 0.0117$ である。また、また、画素ピッチは $60\ \mu\text{m} \times 180\ \mu\text{m}$ であり、反射膜 8 の透過領域 T の大きさは、 $40\ \mu\text{m} \times 53\ \mu\text{m}$ であり、反射領域 R 面積：透過領域 T 面積 = $75 : 25$ である。この時、 $r^2/S = 0.0133$ である。また、また、画素ピッチは $60\ \mu\text{m} \times 180\ \mu\text{m}$ であり、反射膜 8 の透過領域 T の大きさは、 $40\ \mu\text{m} \times 47\ \mu\text{m}$ であり、反射領域 R 面積：透過領域 T 面積 = $78 : 22$ である。この時、 $r^2/S = 0.0150$ である。また、また、画素ピッチは $60\ \mu\text{m} \times 180\ \mu\text{m}$ であり、反射膜 8 の透過領域 T の大きさは、 $40\ \mu\text{m} \times 43\ \mu\text{m}$ であり、反射領域 R 面積：透過領域 T 面積 = $80 : 20$ である。この時、 $r^2/S = 0.0164$ である。また、画素ピッチは $60\ \mu\text{m} \times 180\ \mu\text{m}$ であり、反射膜 8 の透過領域 T の大きさは、 $40\ \mu\text{m} \times 34\ \mu\text{m}$ であり、反射領域 R 面積：透過領域 T 面積 = $84 : 16$ である。この時、 $r^2/S = 0.0207$ である。

【0060】

表 3 から、スペーサ 11 は、黒色基材粒子 11a と、該粒子の表面に被着された親水基膜 11b とから構成し、前記黒色基材粒子の半径を r 、前記画素領域上の透過領域 T の面積を S とした時、 r^2/S の値が $0.001 \sim 0.01$ であることが非常に重要となる。

【0061】

また、親水基膜 11b の表面には、アルキル基膜 11c を設ける場合には、特に、最大炭素数が $11 \sim 13$ を設定することが重要となる。

【0062】

尚、 $r^2/S = 0.01$ 以下の全てにおいて、黒表示での白抜けが良好であり、しかも、白表示での黒点表示を大幅に改良される。アルキル基の最大炭素数を 15 では、 r^2/S が $0.001 \sim 0.034$ の範囲においては、白表示で黒点がわずかに見られる。アルキル基の最大炭素数を 14 では、 r^2/S が $0.001 \sim 0.0067$ の範囲においては、白表示で黒点がわずかに見られる。

【0063】

即ち、アルキル基の最大炭素数を 13 では、 r^2/S が $0.001 \sim 0.0101$ の範囲においては、白表示で黒点が見られなくなる。アルキル基の最大炭素数を 12 では、 r^2/S が $0.001 \sim 0.0110$ の範囲においては、白表示で黒点が見られなくなる。アルキル基の最大炭素数を 11 では、 r^2/S が $0.001 \sim 0.0117$ の範囲においては、白表示で黒点が見られなくなる。アルキル基の最大炭素数を $1 \sim 10$ では、 r^2/S 全範囲について、押圧での配向異常が見られるようになる。

【0064】

このように r^2/S の値により、白表示で黒点が発生しないアルキル基の最大炭素数の範囲は、 $11 \sim 13$ が望ましい。

【0065】

これは、白表示では、液晶分子は上下の基板に対して垂直に立っている状態であり、スペーサ 11 周囲の液晶 7 の液晶分子は上下の基板 1、2 に対して水平になっているため、スペーサ 11 の周囲は黒く見えてしまう。

【0066】

そして、スペーサ 11 の周囲に形成するアルキル基の最大炭素数が大きくなれば、スペーサ 11 の周囲に形成されるアルキル鎖の長さが長くなり、液晶 7 をスペーサ 11 に垂直

10

20

30

40

50

配向させる配向規制力も強くなる。

【0067】

アルキル基の最大炭素数を例えば14以上に大きくすれば、スペーサ11のより広い周囲の液晶7の液晶分子を垂直配向させ、スペーサ11のより広い周囲を黒くしてしまう。

【0068】

また、 r^2/S が小さい場合には、透過領域Tに対してスペーサ11が占める割合が小さいので、そのスペーサ11の周囲の黒色領域が広がっても影響を受けにくいのに対して、透過領域Tの面積比率が小さい場合には、透過領域に対してスペーサ11が占める割合が大きくなるので、そのスペーサ11の周囲の黒色領域が広がると視認されるやすくなる。そのため、透過領域Tの面積が小さい方が、アルキル基の最大炭素数を大きくしても白表示での黒点が生じにくく、透過部面積が大きくなると、アルキル基の最大炭素数を小さ

10

【0069】

アルキル基膜11cのアルキル基の最大炭素数を10以下にすると、 r^2/S の全範囲において、液晶7の液晶分子の配向規制力が弱いため、液晶表示装置に押圧により配向異常が発生してしまう。

【0070】

さらに、アルキル基自体を形成しない場合には、 r^2/S の全範囲において、親水基にも液晶分子の配向規制力があるため、黒表示での白抜けを解消でき、外力が加わった時に配向異常が生じない。

20

【0071】

以上から、黒表示での白抜け、白表示での黒点、押圧での配向異常の評価を全て満たす条件として、下側基板2上に光透過領域を形成した反射膜8を形成した液晶表示装置において、液晶7内に黒色の基材粒子11aの表面に、親水基膜11bと、最大炭素数が11~13のアルキル基を有したアルキル基膜11cからなるスペーサ11を配置して、 r^2/S が0.001以上0.01以下であること、あるいは、黒色の基材粒子の表面に、親水基のみを有するスペーサのみを配置することにより、表示ムラのない液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0072】

30

【図1】本発明の液晶表示装置の断面図である

【図2】液晶表示装置における画素領域の構造を示す部分平面図である。

【図3】本発明に用いるスペーサの構造図である

【図4】(a)(b)は、透過領域に存在するスペーサの概略図である。

【符号の説明】

【0073】

1 上部側透明基板(ガラス基板)

2 下部側透明基板(ガラス基板)

7 液晶

3、4 透明電極

5、6 配向膜

8 反射膜

9 カラーフィルタ

R 反射領域

T 透過領域

11 スペーサ

11a 黒色基材粒子

11b 親水基膜

11c アルキル基膜

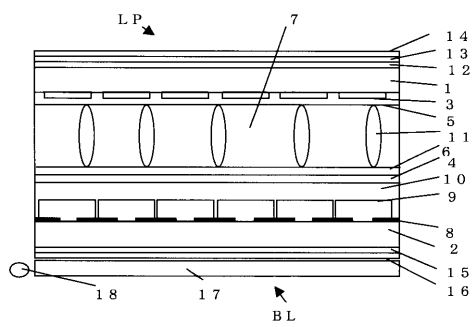
BL バックライト

40

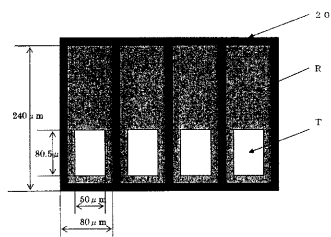
50

L P 液晶表示パネル

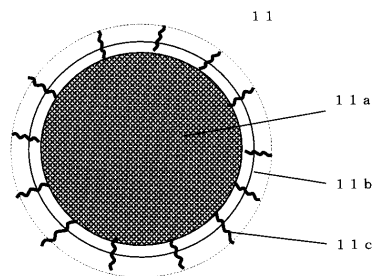
【図 1】



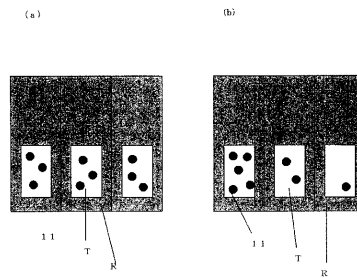
【図 2】



【図 3】



【図 4】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2005208556A	公开(公告)日	2005-08-04
申请号	JP2004160103	申请日	2004-05-28
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
[标]发明人	永田康成		
发明人	永田 康成		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H089/LA07 2H089/LA20 2H089/MA04X 2H089/PA09 2H091/FA02Y 2H091/FA15Y 2H091/GA06 2H091/GA08 2H091/LA17 2H089/LA19 2H189/DA04 2H189/DA11 2H189/DA14 2H189/DA48 2H189/DA49 2H189/EA02X 2H189/EA13X 2H189/FA12 2H189/FA19 2H189/GA06 2H189/GA13 2H189/GA15 2H189/HA05 2H189/HA15 2H189/JA08 2H189/LA19 2H189/NA03 2H191/FA02Y 2H191/FA07Y 2H191/FA16Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA31Y 2H191/FA42X 2H191/FA42Z 2H191/FA71Z 2H191/FA81Z 2H191/FB14 2H191/FC01 2H191/FC10 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/KA10 2H191/LA21 2H191/NA10 2H191/NA25 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/PA68 2H291/FA02Y 2H291/FA07Y 2H291/FA16Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA31Y 2H291/FA42X 2H291/FA42Z 2H291/FA71Z 2H291/FA81Z 2H291/FB14 2H291/FC01 2H291/FC10 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/KA10 2H291/LA21 2H291/NA10 2H291/NA25 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/PA68		
优先权	2003429385 2003-12-25 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种使用反射膜的液晶显示装置，其中在像素区域中设置透射区域，从而消除了由于间隔物引起的显示不均匀并且具有高可见度。液晶显示装置包括：透明基板（1），其上沉积有透明电极（3）和取向膜（5）；以及透明基板（2），其上具有透明电极（4）和取向膜（6）。具有通过在其间插入液晶7而层叠液晶7而形成的液晶显示面板LP，背光源BL以及像素区域中的反射区域R和透射区域T。分散在液晶7中的隔离物11由黑色基础颗粒和沉积在颗粒表面上的亲水性基础膜组成。[选型图]图1

