

(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2005-257836

(P2005-257836A)

(43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1343	G02F 1/1343	2H088
G02F 1/13	G02F 1/13 505	2H091
G02F 1/133	G02F 1/133 550	2H092
G02F 1/1335	G02F 1/1335	2H093
G02F 1/13357	G02F 1/13357	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)		

(21) 出願番号 特願2004-66720 (P2004-66720)
 (22) 出願日 平成16年3月10日 (2004.3.10)

(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
 (74) 代理人 100086298
 弁理士 船橋 國則
 (72) 発明者 犬飼 仁
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 Fターム(参考) 2H088 EA12 HA02 HA24 HA28 MA01
 MA04
 2H091 FA26 FA41 GA03 LA16 MA07
 2H092 GA12 GA21 NA01 NA07 PA07
 PA13 RA05
 2H093 NA16 NA33 NA43 NC34 ND01
 ND18 NE03 NG02

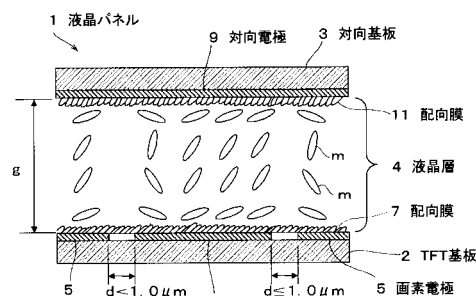
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 フレーム反転方式の駆動を行う液晶表示装置において、画素電極の周縁部付近における液晶分子の配向不良を防止でき、これにより開口率の維持して明るい表示を確保しつつも、表示の反転を抑えて表示特性の向上を図ることが可能であり、かつ応答速度の良好な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 フレーム毎に各画素電極5に印加する電圧を同一極性で反転させるフレーム反転方式の駆動を行うアクティブマトリックス型の液晶表示装置であり、隣接して配置された画素電極5間が、1 μm以下の間隔dで分離されている。画素電極5間の間隔dは、0.1 μm以上であることが好ましい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フレーム毎に各画素電極に印加する電圧を同一極性で反転させるフレーム反転方式の駆動を行うアクティブマトリックス型の液晶表示装置であって、
隣接して配置された前記画素電極間が、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下の間隔を有して分離されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、
前記画素電極間の間隔は、 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、
前記画素電極が設けられた液晶パネルは、透過型の液晶パネルであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、
前記画素電極が配置された液晶パネルと、
前記液晶パネルに投影光を照射する光学系と、
前記液晶パネルから射出された前記投影光を投影する投射レンズ系とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特にアクティブマトリックス型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、一对の基板間に液晶が封入された液晶パネルを有している。特に、アクティブマトリックス型の液晶表示装置における液晶パネルは、一方の基板をなす薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor、以下 T F T と略記する) 基板と、これに対向配置された他方の基板をなす対向基板とを備えている。T F T 基板は、絶縁基板の一主面上に、画素駆動用の T F T と、各 T F T に接続された透明導電膜からなる画素電極と、これらを覆う配向膜とを備えている。他方、対向基板は、絶縁基板の一主面上に、透明導電膜からなる対向電極と、これを覆う配向膜とを備えている。そしてこれらの T F T 基板と対向基板とは、配向膜を対向させて配置され、これらの配向膜間に液晶層が挟持された状態となっている。

30

【0003】

また、アクティブマトリックス型の液晶表示装置においては、液晶に同極性の直流電圧が印加され続けることによる焼き付きを防止するために、画素電極に印加する電圧の極性を換えて液晶を交流駆動する、いわゆる反転駆動が行われている。この反転駆動方式には、画素が配列されている行または列毎に画素電極に書き込む信号電圧の極性を入れ換えるライン反転方式、隣接する画素電極毎に駆動電圧の極性を入れ換えるドット反転方式、さらには全画素電極に印加する同一極性の電圧を表示フレーム期間毎に入れ換えるフレーム反転方式等がある。

40

【0004】

ところで、上述したような液晶パネルを用いた液晶表示装置は、直視型に限らず、投射型の表示装置としての需要も高まってきている。この場合、上記構成の液晶パネルは、光変調用のライトバルブとして用いられている。

【0005】

ここで、投射型の液晶表示装置において、高い拡大率で精細な画像を得るためには、液

50

晶パネルの画素数を増やすことが必要となる。この場合、パネル面積を一定として画素数を増やすためには、画素と画素との距離、即ち、画素電極と画素電極との間隙が必然的に狭くなる。このため、ある1つの画素電極に着目すると、隣接する他の画素電極の周縁部から受ける電界の影響によって、ディスクリネーション（液晶分子の転傾でありいわゆる配向不良）が発生し易くなり、このような配向不良に起因する光抜け等の表示不良領域が画素の周縁部に発生し易くなる。したがって、配線部分やスイッチング素子が配置される画素の周縁部分とともに、このような表示不良領域をもブラックマトリクスにより覆い隠すことが必要となる。しかしながら、このようにブラックマトリクスを配置することは、表示に寄与する画素開口部の開口率の低下を招き、表示画面が暗くなって画像品位を低下させる要因となる。

10

【0006】

そこで、開口率を低下させることなく液晶の配向不良に起因する光抜けを防止するための対策として、一例として下記の1)～5)の構成が提案されている。

【0007】

- 1) 遮光部（ブラックマトリクス）の配置位置を、特に配向不良が生じやすい部位である配向膜のラビング処理方向に対して擦り下げとなる段差部に対向する領域に限定することで、配向不良による光抜けを防止しつつ開口率を維持する（下記特許文献1参照）。
- 2) 画素領域の周縁部に、当該画素領域の内部領域よりも液晶分子を高プレチルト角で配向させた横電界抑制領域を設けることにより、画素領域の周縁部において横電界の影響を受けた場合のリバースチルト等の配向不良を抑制する（下記特許文献2参照）。
- 3) 画素電極の間隔よりもセルギャップを大きくして画素電極間に生じる横電界を抑制し、これによって配向不良の発生を抑える（下記特許文献3参照）。
- 4) 画素電極の端部を凸部上に形成し、この凸部の高さを最適化することにより画素電極端部におけるディスクリネーションの発生を抑える（下記特許文献4参照）。
- 5) 画素電極における帯状の端部を対向電極に近付けた構成にすることで、隣接する画素間における電界の影響によって配向不良が生じることを防止する（下記特許文献5参照）。

20

【0008】

【特許文献1】特開2001-166311号公報

【特許文献2】特開2001-350146号公報

【特許文献3】特開2002-6321号公報

【特許文献4】特開2002-156646号公報

【特許文献5】特開2002-202518号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上述した何れの構成も、横電界による配向不良およびこれによる表示不良を改善することを目的としたものであり、これ以外の要因によって画素の周縁部に生じる液晶分子の配向不良を防止する効果が高いとは言えない。このため、そもそも隣接する画素が同一極性であるために横電界の影響による配向不良が抑えられているフレーム反転方式の液晶表示装置において、画素電極に電圧を印加した場合に生じる液晶分子の配向不良を抑える効果を十分に得ることは困難であった。

40

【0010】

したがって、フレーム反転方式の液晶表示装置がノーマリーホワイト（NW）モードとして構成されている場合には、画素電極に電圧を印加した黒表示の際に、画素の周縁部に光抜けによるコントラストの低下が生じる。一方、ノーマリーブラック（NB）モードとして構成されている場合には、画素電極に電圧を印加した白表示の際に、画素の周縁部における透過率の低下が生じる。このように、つまりは電圧印加時における画素周縁部の表示の反転と言った問題を抑えることは困難なのである。

【0011】

50

また、上述したようなNW表示およびNB表示の両方において、上記配向不良に起因して応答速度が低下すると言った問題もある。

【0012】

そこで本発明は、フレイム反転方式の駆動を行う液晶表示装置において、画素電極の周縁部付近における液晶分子の配向不良を防止でき、これにより表示の反転を抑えて表示特性の向上を図ることが可能であり、この結果として開口率を維持して明るい表示を実現でき、かつ応答速度を良好に保つことが可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

このような目的を達成するための本発明は、上述したフレイム反転方式の駆動を行うアクティブマトリックス型の液晶表示装置において、特に隣接して配置された画素電極間が、 $1\mu\text{m}$ 以下の間隔を有して分離されていることを特徴としている。

【0014】

このような構成の液晶表示装置においては、フレイム反転方式での駆動が行われるため、隣接する画素電極に異なる極性の電圧が印加されることによる横電界の発生が抑えられている。このような液晶表示装置において、隣接する画素電極間の間隔を $1\mu\text{m}$ 以下に抑えたことにより、画素電極に電圧を印加した際に、記横電界以外の要因によって画素電極の周縁部において液晶分子の配向不良の発生が防止されることが分かった。また、これにより、画素電極に電圧を印加した際の液晶分子の配向不良に起因して画素電極の周縁部に生じる表示反転が防止される。

【発明の効果】

【0015】

したがって本発明によれば、フレイム反転方式の駆動を行う液晶表示装置において、電圧を印加した際に画素の周縁部においての表示反転を防止できるため、表示特性の向上を図ることが可能となり、この結果として、このような反転領域を覆い隠す状態に遮光膜の形成領域を広げる必要がなくなるため、開口率を保った明るい表示を行うことが可能になる。また、液晶分子の配向不良を防止できることから、応答速度の向上を図ることも可能である。この結果、例えば特に明るい表示が要求される投射型の液晶表示装置においての表示特性の向上を図ることが可能になる。

【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の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0017】

図1には、本発明の液晶表示装置の一例を示す要部断面図として、液晶パネルの表示領域部分の断面図を示す。この図に示すように、本実施形態の液晶パネル1は、投射型の液晶表示装置のライトバルブとして好適に用いられる透過型の液晶パネルであり、対向配置されたTFT基板2と対向基板3との間に液晶層4を挟持してなる。

【0018】

このうち、TFT基板2は、光透過性の絶縁基板を用いて構成され、その中央部を表示領域とし、この表示領域の液晶層4に向かう面上には、画素駆動用のTFT（図示省略）が配列形成されている。このようなTFT基板2における液晶層4に向かう面上には、それぞれが画素駆動用のTFTに個別に接続された画素電極5が配列形成されている。これらの画素電極5は、ITO（Indium Tin Oxide：酸化インジウムスズ）のような透明導電性材料からなる。そして、画素電極5が配置されている表示領域の全体を覆う状態で、配向膜7が設けられている。

【0019】

図2には、TFT基板2における表示領域側の回路図を示す。この図に示すように、TFT基板2の表示領域には、複数の走査線11と信号線12とが行列状に配置され、各走査線11と信号線12との交差部に、TFT13とTFT13に接続された補助容量素子14とが設けられている。このようなTFT基板2の表面上は、走査線11、信号線12

10

20

30

40

50

、ＴＦＴ１３、および補助容量素子１４を覆う絶縁膜（図示省略）が設けられている。そして、この絶縁膜上に、各ＴＦＴ１３に接続された画素電極５が行列状に配列形成されているのである。尚、ＴＦＴ１３と画素電極５とは、絶縁膜に形成された接続孔を介して接続されていることとする。

【００２０】

そして、本発明においては、上述したように行列状に配列形成された画素電極５が、隣接して配置された画素電極５に対して、１μｍ以下の間隔ｄを有して分離されていることが特徴的である（図１参照）。

【００２１】

画素電極５間の間隔ｄは、１μｍ以下の範囲において各画素電極５が電氣的に絶縁された状態に分離可能であれば良い。ただし、液晶パネル１の製造プロセス中において生じる微少ダストによる画素電極５間のリークを防止することを考慮すると、画素電極５間の間隔ｄは、０．１μｍ以上とすることが好ましい。

【００２２】

このような画素電極５は、通常のリソグラフィー技術を適用したエッチング加工によって形成される。すなわち、先ず図３（１）に示すように、表面が絶縁膜で覆われたＴＦＴ基板２上に、スパッタ法、ＣＶＤ法などの成膜法により透明導電膜５ａを成膜する。尚、ＴＦＴ基板２の表面を覆う絶縁膜には、ここでの図示を省略した各ＴＦＴに達する接続孔が設けられていることとする。次に、図３（２）に示すように、この透明導電膜５ａ上に、リソグラフィー技術を適用してレジストパターン３１を形成する。このレジストパターン３１は、ここで形成する画素電極のパターンを転写した形状を有していることとする。また、各画素電極の形状に対応するレジストパターン３１間の間隔ｄ'は、次に行う透明導電膜５ａのエッチングが良好な状態で行われる程度の間隔であることとする。また、各画素電極の間隔が上述した範囲の所定値に設定されている場合には、レジストパターン３１をマスクにした透明導電膜５ａのエッチングによるエッチング変換差を考慮してレジストパターン３１間の間隔ｄ'が設定されることとする。その後、図３（３）に示すように、レジストパターン３１をマスクにして透明導電膜５ａをエッチングすることにより、透明導電膜５ａを画素電極５毎に分離し、接続孔を介してそれぞれがＴＦＴに接続された画素電極５を形成する。このエッチングは、ドライエッチングまたはウェットエッチングによって行われるが、画素電極５間の間隔ｄが微細である場合には、ドライエッチングを行うことでより精密な加工が可能である。またこのエッチングが終了した後は、レジストパターン３１の除去を行う。

【００２３】

一方、先の図１に示したように、以上のような画素電極５が設けられたＴＦＴ基板２に対向配置される対向基板３は、光透過性の絶縁基板を用いて構成され、その中央部を表示領域とし、この表示領域の液晶層４に向かう面上には透明導電性材料からなる対向電極９が形成されている。そして、この対向電極９が配置されている表示領域の全体を覆う状態で、配向膜１１が設けられている。尚、ここでの図示は省略したが、ＴＦＴ基板２の画素電極５間に対応する対向基板２部分には、画素電極５間の間隔を覆い隠すための遮光膜（ブラックマトリックス）が設けられていることとする。

【００２４】

これらのＴＦＴ基板２と対向基板３とは、それぞれの表示領域を平面視的に重ね合わせた状態で対向配置される。そして、ＴＦＴ基板２と対向基板３との間には、これらの基板２，３間を所定のギャップ（間隔）ｇに維持するためのスペーサ（図示省略）が、液晶層４と共に挟持されている。このスペーサには、特に柱状スペーサを用いることが好ましく、これにより均一な液晶層の厚さが確保され、高精細な表示が可能となる。またこの状態において、ＴＦＴ基板２と対向基板３との周縁には、これらの基板２，３間に挟持させた液晶層４を密封するためのシール層（図示省略）が設けられている。

【００２５】

ここで、ＴＦＴ基板２側の配向膜７および対向基板３側の配向膜１１は、ポリイミドや

10

20

30

40

50

ポリアミク酸などの有機物質のスピンコート膜や印刷膜に対してラビング処理を施した膜や、酸化シリコンや酸化窒化シリコンなどの無機材料からなる斜方蒸着膜であって良い。特に、この液晶パネル 1 を用いて構成される液晶表示装置が投射型の液晶表示装置ある場合、耐光性に優れた無機材料によって配向膜 7, 11 が構成されていることとする。

【0026】

これらの配向膜 7, 11 は、液晶パネル 1 の表示モードによって、それぞれ適切な配向状態が設定されていることとする。

【0027】

例えば、液晶パネル 1 の表示が VA モードである場合には、配向膜 7, 11 は、それぞれの基板 2, 3 面に対して垂直方向をなして無機材料を蒸着させた、いわゆる垂直配向膜であることとする。この際、液晶層 4 は、負の誘電異方性を有することとする。これにより、液晶層 4 に電界が印加されていない場合には、液晶表示装置の液晶パネル 1 内に入射した光は変調されずに透過する構成となっている。そして、この液晶パネル 1 の上下にクロスニコルの位置で偏光板（図示省略）を配置することにより、電圧無印加状態で黒表示となるノーマリーブラック（NB）モードとなる。また配向膜 7, 11 は、液晶層 4 に電界を印加した際に、液晶層 4 を構成している液晶分子 m の倒れる方向を揃えるために、電界を印加していない時に液晶分子の長軸方向が TFT 基板 2 および対向基板 3 の表面に対して所定のプレチルト角を持った同一方向に向くように斜方蒸着されていることとする。これにより、電圧印加状態においては、液晶分子の長軸方向が TFT 基板 2 および対向基板 3 の表面に対して平行をなす同一方向に倒れ、液晶パネル 1 の一方の偏光板から入射した光に 4 / の位相差が生じ、この光がクロスニコルの位置にある他方の偏光板を通過して白表示となる。

【0028】

また、液晶パネル 1 の表示が TN モードである場合には、配向膜 7, 11 は、それぞれの配向方向が直交するように構成されている。この際、液晶層 4 は、正の誘電異方性を有する。これにより、液晶層 4 に電界が印加されていない場合には、液晶パネル 1 内において液晶分子 m が 90° ねじられた配向となり、液晶パネル 1 内に入射した光が液晶分子 m の配向に沿って 90° ねじられる。そして、この液晶パネル 1 の上下に、例えばクロスニコルの位置で偏光板を配置することにより、電圧無印加状態で白表示となるノーマリーホワイト（NW）モードとなる。また配向膜 7, 11 は、液晶層 4 に電界を印加した際に、液晶層 4 を構成している液晶分子 m の立ち上がる方向を揃えるために、電界を印加していない時に液晶分子の長軸方向が TFT 基板 2 および対向基板 3 の表面に対して所定のプレチルト角を持った同一方向に向くように斜方蒸着されていることとする。これにより、電圧印加状態においては、液晶分子の長軸方向が TFT 基板 2 および対向基板 3 の表面に対して垂直をとなる方向に立ち上がり、液晶パネル 1 の一方の偏光板から入射した光が、クロスニコルの位置にある他方の偏光板で遮断されて黒表示となる。

【0029】

尚、このような TN モードの液晶パネル 1 の上下に平行ニコルの位置で偏光板を配置することにより、ノーマリーブラック（NB）モードとなる。

【0030】

そして、以上のように構成された液晶パネル 1 を有する液晶表示装置は、特にフレーム反転方式の駆動を行う装置として構成されている。フレーム反転方式の液晶表示装置においては、先の図 2 に示したように、各画素電極 5 に印加する電圧を同一極性として、表示フレーム毎に極性を反転させる駆動が行われる。

【0031】

また、ここでの図示は省略したが、このような構成の液晶パネル 1 をライトバルブとして用いた投射型の液晶表示装置としては、赤色（R）、青色（B）、緑色（G）の 3 原色に対応させて 3 枚の液晶パネル 1 をライトバルブとして用いる 3 板方式フルカラーのプロジェクタが例示される。

【0032】

10

20

30

40

50

この液晶表示装置は、光を発する光源を有し、この光源からの光を3色にそれぞれ分離し、2枚の偏光板間に挟持された液晶パネル1に照射する光学系を備えている。また、3枚の液晶パネル1から射出された各色光の光路には、これらの光を合成してスクリーンに向けて投射するための投射レンズ系が設けられている。

【0033】

以上のように構成された液晶表示装置においては、液晶パネル1の駆動がフレーム反転方式で行われるため、隣接する画素電極5に異なる極性の電圧が印加されることによる横電界の発生が抑えられている。このような液晶表示装置の液晶パネル1において、隣接する画素電極5間の間隔 d を $1\mu\text{m}$ 以下に抑えたことにより、画素電極5に電圧を印加した際に、上記横電界以外の要因によって、画素電極5の周縁部において液晶分子 m に配向不良が生じることが防止される。

10

【0034】

またこれにより、画素電極5に電圧を印加した際の液晶分子 m の配向不良に起因して画素電極5の周縁部に生じる表示反転を防止することが可能になる。

【0035】

ここで、図4(1)には、画素電極5の間隔 $d = 1.0\mu\text{m}$ 、VAモード(NB)で構成された本実施形態の液晶表示装置についての、電圧印加による白表示の際の光透過率(Transmittance)のシミュレーション結果を示す。またこのグラフ内には、液晶パネル内の液晶分子の配向状態のシミュレーション結果を合わせてドット表示した。ドットの向きが配向方向を示している。またこの結果は、電圧印加から30ms後の結果である。尚、図4(2)は、比較例として、画素電極5の間隔 $d = 2.0\mu\text{m}$ とした場合のシミュレーション結果を示す。

20

【0036】

図4(1)のグラフに示すように、画素電極5の間隔 $d = 1.0\mu\text{m}$ とすることにより、白表示における画素電極5の周縁部における光透過率の低下(表示反転)が防止されていることが確認された。これに対して、図4(2)のグラフに示すように、画素電極5の間隔 $d = 2.0\mu\text{m}$ とした場合には、フィールド反転駆動させたことにより画素電極5間に横電界が生じないにもかかわらず、画素電極5の周縁部における光透過率の著しい低下(表示反転)が確認されている。尚、図4(1)の場合の透過率94.5%に対して、図4(2)の場合の透過率88.4%であり、画素電極5の間隔 $d = 1.0\mu\text{m}$ とすることにより透過率が6ポイント以上上昇することが確認された。

30

【0037】

また、これら図4(1)、(2)のA部内に示す画素電極5間の液晶分子の配向状態を比較すると、図4(1)の画素電極5の間隔 $d = 1.0\mu\text{m}$ の場合が、図4(2)の場合よりも液晶分子の配向状態の乱れが僅かながら小さいことが確認される。

【0038】

さらに、図5(1)には、画素電極5の間隔 $d = 1.0\mu\text{m}$ 、TNモード(NW)で構成された本実施形態の液晶表示装置について、電圧印加による黒表示の際の光透過率(Transmittance)のシミュレーション結果を示す。またこのグラフ内には、液晶パネル内の液晶分子の配向状態のシミュレーション結果を合わせてドット表示した。ドットの向きが配向方向を示している。尚、図5(2)は、比較例として、画素電極5の間隔 $d = 2.0\mu\text{m}$ とした場合のシミュレーション結果を示す。

40

【0039】

図5(1)のグラフに示すように、画素電極5の間隔 $d = 1.0\mu\text{m}$ とすることにより、黒表示における画素電極5の周縁部における光透過率が、0.025以下に抑えられ光抜け(表示反転)が防止されていることが確認された。またこの結果から、コントラスト400以上の表示が実現できることが確認された。これに対して、図4(2)のグラフに示すように、画素電極5の間隔 $d = 2.0\mu\text{m}$ とした場合には、フィールド反転駆動させたことにより画素電極5間に横電界が生じないにもかかわらず、画素電極5の周縁部における光透過率の著しい上昇(表示反転)が確認されている。

50

【0040】

また、これら図5(1)、(2)のA部内に示す画素電極5間の液晶分子の配向状態を比較すると、図5(1)の画素電極5の間隔 $d = 1.0 \mu\text{m}$ の場合が、図5(2)の場合よりも液晶分子の配向状態の乱れが小さいことが確認される。

【0041】

以上説明したように、本実施形態の液晶表示装置によれば、フレーム反転方式の駆動を行う液晶表示装置において、画素電極5に電圧を印加した際に画素の周縁部においての表示の反転を防止できる。これにより、表示特性の向上を図ることが可能であるとともに、このような反転領域を覆い隠す状態に遮光膜の形成領域を広げる必要はなく、開口率を確保することが可能になる。したがって、特に明るさが要求される投射型の液晶表示装置において、十分に明るい表示を行うことが可能になる。また、液晶分子の配向不良を防止できることから、応答速度の向上を図ることも可能である。

10

【0042】

尚、以上においては、液晶パネル単独での各画素の開口率の向上についてを述べたが、液晶パネル単独での開口率が向上することにより、液晶表示装置に通常設けられているカラーフィルタや偏光板を考慮した開口率が向上することは言うまでもない。

【0043】

また、上述したように、投射型の液晶表示装置において明るい表示を実現できるため、画素に対応してマイクロレンズを設ける必要がなくなり、各画素に入射する光束密度が大きくなることに起因する配向膜の損傷、およびこれによる液晶分子の配向異常を防止でき、液晶表示装置の劣化を防止することが可能になる。

20

【0044】

さらに、上述したように配向異常を防止する効果が高まった、すなわち配向規制力が向上したことにより、柱状スペーサーによる液晶配向の乱れに対しても有効に作用し、柱状スペーサーに起因する画素内におけるドメイン領域を減少させる効果が認められる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】実施形態の液晶表示装置の要部構成を示す断面図である。

【図2】実施形態の液晶表示装置におけるTF基板の要部回路図である。

【図3】実施形態の液晶表示装置における画素電極の形成工程図である。

30

【図4】NBモードの実施例における白表示の際の光透過率を示すグラフである。

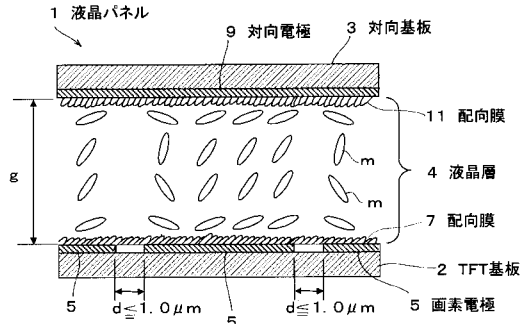
【図5】NWモードの実施例における黒表示の際の光透過率を示すグラフである。

【符号の説明】

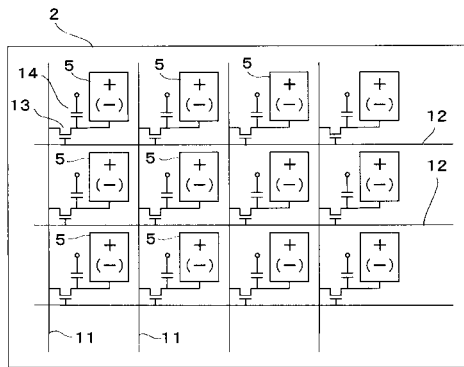
【0046】

1 ... 液晶パネル、2 ... TF基板、3 ... 対向電極、4 ... 液晶層、5 ... 画素電極、7, 11 ... 配向膜、9 ... 対向電極

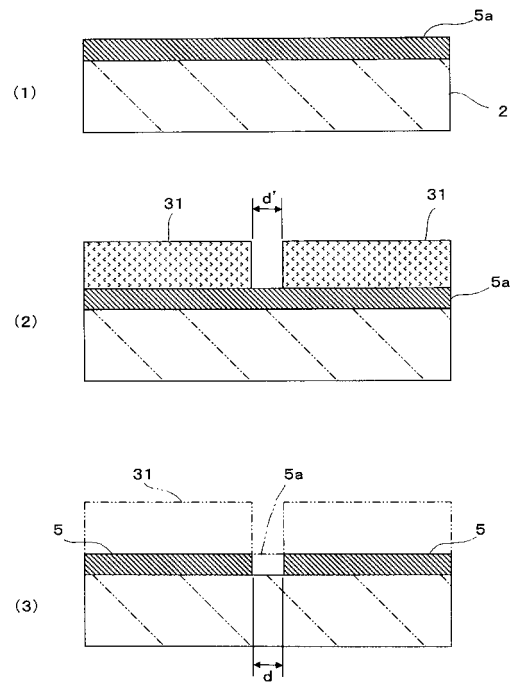
【図1】



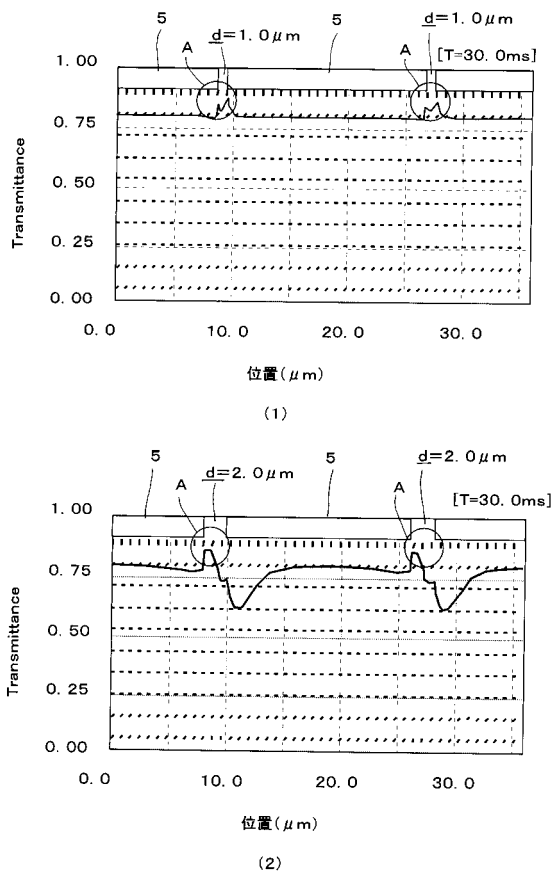
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

