

(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2002 - 139735

(P2002 - 139735A)

(43)公開日 平成14年5月17日(2002.5.17)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコード* (参考)

G 0 2 F 1/1343

G 0 2 F 1/1343

2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16数)

(21)出願番号 特願2000 - 331570(P2000 - 331570)

(22)出願日 平成12年10月31日(2000.10.31)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72)発明者 仲西 洋平

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

富士通株式会社内

(72)発明者 吉田 秀史

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

富士通株式会社内

(74)代理人 100092587

弁理士 松本 眞吉

最終頁に続く

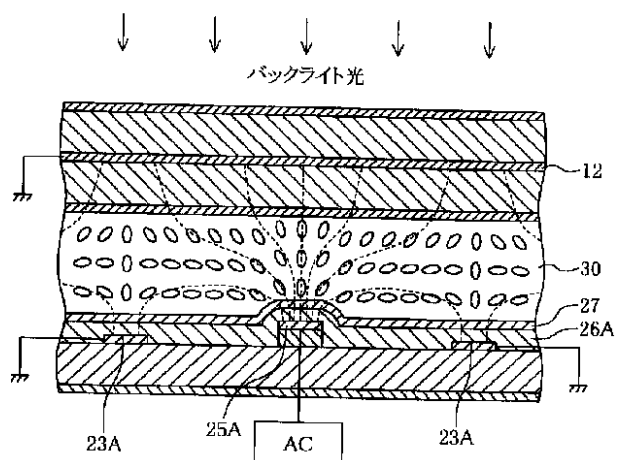
(54)【発明の名称】 液晶表示パネル及びその開発方法

(57)【要約】

【課題】焼付率を低減可能な構造の液晶表示装置及びその開発期間短縮化を可能にする液晶表示装置開発方法を提供する。

【解決手段】画素電極25Aとコモン電極23Aとの間に矩形交流電圧を印加し、その交流電圧成分の振幅Vac及び直流電圧成分Vdcを変化させて最適直流成分変動幅Vdcを測定し、Vdcが所定値以下になるように液晶表示装置の構成又は構成材料を決定する。ここに、 $V_{dc} = |V_{dcb} - V_{dcw}|$ 、Vdcbは、Vacを黒表示用交流電圧振幅(2V)に固定してVdcを変化させた場合に透過率振幅が最小となるVdcの値であり、Vdcwは、Vacを白表示用交流電圧振幅(7V)に固定してVdcを変化させた場合に透過率振幅が最小となるVdcの値である。画素電極25Aとコモン電極23Aの上方の絶縁体26Aの厚みを同じにする。電極交差部を線対称にする。画素電極のスプライト電極部の表面を土手形にする。

図16の液晶画素の電圧印加状態を示す概略断面図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 基板と第 2 基板との間に液晶が封入され、該第 1 基板は、絶縁基板と、該絶縁基板の上方に形成された第 1 電極及び第 2 電極と、該第 1 電極と該第 2 電極とを被う第 1 絶縁膜とを有する液晶表示パネルにおいて、該絶縁基板の液晶側の面を基準として、該第 1 電極の位置が該第 2 電極の位置よりも高く、該第 1 電極と該第 2 電極とが第 2 絶縁膜を介して重なり合う部分を有し、該第 1 絶縁膜は、該第 1 電極上と該第 2 電極上とで厚みが実質的に同一である、ことを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 2】 上記第 2 電極は、上記絶縁基板上に形成され、

上記第 1 電極は、該第 2 電極が形成された後に第 2 絶縁膜を介して形成され、

上記第 1 絶縁膜は、該第 1 電極の下方の部分以外の該第 2 絶縁膜が除去された後に形成されている、

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネル。

【請求項 3】 第 1 基板と第 2 基板との間に液晶が封入され、該第 1 基板は、絶縁基板と、該絶縁基板の上方に形成され絶縁膜を介し互いに交差する部分を有する第 1 電極及び第 2 電極とを備えた液晶表示パネルにおいて、該第 1 電極及び該第 2 電極はいずれも、該交差部分と連続する互いに平行な線電極部分を有し、該交差部分の該第 1 電極と該第 2 電極の隣り合う辺が互いに鈍角で交差している、ことを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 4】 高さ方向を無視した平面上について、上記交差部分の上記隣り合う辺が、上記平行線分の間を通る直線に関し実質的に対称であることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示パネル。

【請求項 5】 上記交差部分の上記隣り合う辺のいずれについても、上記絶縁基板の上下方向に関し上記第 1 電極の辺と上記該第 2 電極の辺とが重なっていないことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の液晶表示パネル。

【請求項 6】 第 1 基板と第 2 基板との間に液晶が封入され、該第 1 基板は、絶縁基板と、該絶縁基板の上方に形成された第 1 電極及び第 2 電極を有する液晶表示パネルにおいて、

該絶縁基板の液晶側の面を基準として、該第 1 電極の位置が該第 2 電極の位置よりも高く、該第 1 電極と該第 2 電極とが第 1 絶縁膜を介して重なり合う部分を有し、該第 1 電極の表面が凸形である、ことを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 7】 上記第 1 電極が第 2 絶縁膜で覆われ、上記第 2 電極と該第 1 電極との間の表示領域に該第 2 絶縁膜が実質的に形成されていない、ことを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示パネル。

【請求項 8】 第 1 基板と第 2 基板との間に液晶が封入

*され、該第 1 基板に第 1 電極が形成され、該第 1 基板又は該第 2 基板に第 2 電極が形成された画素を有する液晶表示パネルの開発方法において、

該第 1 電極と該第 2 電極との間に交流電圧成分と直流電圧成分 V_{dc} との和である信号電圧を印加し、該交流電圧成分の振幅 V_{ac} 及び該直流電圧成分 V_{dc} を変化させて実質的に最適直流成分変動幅 V_{dc} を測定し、該最適直流成分変動幅 V_{dc} が所定値以下になるように該液晶表示パネルの構成又は構成材料を決定し、ここに、

該最適直流成分変動幅 V_{dc} は、 $V_{dc} = |V_{dcb} - V_{dcw}|$ と表され、

V_{dcb} は、該振幅 V_{ac} を黒表示用交流電圧振幅に固定し該直流電圧成分 V_{dc} を変化させた場合に、該画素の透過率振幅が最小となる該直流電圧成分 V_{dc} の値であり、 V_{dcw} は、該振幅 V_{ac} を白表示用交流電圧振幅に固定し該直流電圧成分 V_{dc} を変化させた場合に、該画素の透過率振幅が最小となる該直流電圧成分 V_{dc} の値である、ことを特徴とする液晶表示パネル開発方法。

【請求項 9】 上記所定値は 0.5 V 以下の値であることを特徴とする請求項 8 記載の液晶表示パネル開発方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、焼付率を低減可能な構造の液晶表示パネル及びその開発方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図 3 1 及び図 3 2 はいずれも液晶表示パネルの 1 画素の構造を示す概略断面図である。図 3 1 は電圧無印加時の状態を示し、図 3 2 は電圧印加時の状態を示す。

【0003】液晶表示パネルは、互に対向する基板 10 及び 20 と、これらの間に封入された、正の誘電率異方性を有するネマティック液晶 30 とを備えている。基板 10 では、透明絶縁基板 11、例えばガラス基板の一面に、面電極 12、誘電体 13 及び垂直配向層 14 が積層され、透明絶縁基板 11 の他面に偏光子 15 が被着されている。基板 20 では、透明絶縁基板 21、例えばガラス基板の一面に、コモン電極 23 が形成され、その上に絶縁層 24 を介して画素電極 25 が形成されている。絶縁層 24 及び画素電極 25 の上には、絶縁層 26 及び垂直配向層 27 が積層されている。透明絶縁基板 21 の他面には、偏光子 28 が被着されている。偏光子 15 と 28 の透過軸は互いに離間して直交している。

【0004】図示矢印方向のバックライト光がへこの液晶表示パネルに入射すると、偏光子 28 を通って直線偏光になる。面電極 12、コモン電極 23 及び画素電極 25 が同電位のとき、この直線偏光の偏光面は液晶 30 内で変化しないので、偏光子 15 を透過できず、暗状態になる。

【0005】図32に示す如く、面電極12とコモン電極23とを同電位にし、画素電極25を該電位と異なる電位にすると、電界が生ずる。図32中の点線は、電気力線を示している。この電界により、入射光の方向に対し液晶分子が傾くので、複屈折が生じ、この光の一部が偏光子15を透過して、明状態になる。

【0006】コモン電極23及び画素電極25は遮光性のメタルであり、これらの上方の液晶分子の挙動は表示上問題にならない。

【0007】面電極12が存在しないと、画素電極25とコモン電極23との中間の液晶分子の傾斜が小さくなって透過率が落ち込む領域が存在する。面電極12はこの部分の横電界を斜め非対称にして透過率落ちを防止するのに寄与する。誘電体13は、液晶30中の横電界を強化して、より低い印加電圧で液晶を駆動可能にするためのものである。コモン電極23と画素電極25とは、紙面垂直方向に延び且つ交互に形成されたストライプ電極である。絶縁層24は、コモン電極23と画素電極25とが後述のように上下に重なる部分で短絡するのを防止するためのものである。絶縁層26は焼付率を低減するためのものである。

【0008】図33は、基板20に形成された電極パターンの1画素分を示す。図34及び図35はそれぞれ、図33中の画素電極25及びコモン電極23のパターン図である。

【0009】データラインDL1と走査ラインSL1とは、絶縁膜を介して互いに直交している。画素電極25及びコモン電極23はいずれも、ストライプ部と、ストライプ部の端部を繋ぐ周囲部とを有する。ストライプ部は、走査ラインSL1及びデータラインDL1の各々に

対し45°傾斜している。

【0010】走査ラインSL1が高レベルになると、FT29がオンになって、データラインDL1上の電圧が画素電極25に印加され、画素電極25とコモン電極23のストライプ電極間に電界が生ずる。ストライプ電極の長手方向は、図33の上半分と下半分とで互いに90°異なる。これにより、上半分と下半分とで互いに平行である場合よりも液晶表示パネルの視野角が広がる。

【0011】コモン電極23の周囲突起部は、不図示の隣の画素のコモン電極23に繋がっている。

【0012】図36(A)は、図33中の線電極交差付近の部分拡大図である。図36(B)は、画素電極25とコモン電極23との間に電圧が印加された時の電気力線を点線で示す。

【0013】画素が矩形であることと、画素電極25及びコモン電極23が互いに平行なストライプ部を有することと、画素電極25及びコモン電極23がいずれも一繋がりのものであることから、画素電極25の周囲部とコモン電極23の周囲部とは絶縁部を介し互いに重なる

部分を有する。このため、画素電極25とコモン電極23の隣り合う線電極の端部が、絶縁部を介し交差する。例えば、画素電極25の辺251は、周囲部の辺252に繋がりに、コモン電極23の辺231は、辺251と平行であるが辺252とは鋭角で交差している。

【0014】図37は、液晶表示パネルの1画素の画素電極とコモン電極との間に電圧を印加した場合の電極間付近の液晶分子の傾斜を示す概略断面図である。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】図32において、画素電極25と液晶30との間の構成が、コモン電極23と液晶30との間の構成と異なるので、焼付きが生ずる原因となる。

【0016】また、図36(B)に示す如く、辺252と辺231とが鋭角で交差するので、この付近の電極間の電界が平行部分のそれよりも強くなる。さらに、交差付近の電界の方向が、平行部分のそれと異なる。このようなことから、交差付近の電極間印加電圧に対する透過特性が平行部分のそれと異なって、画質が劣化するとともに、焼付きが生ずる原因となる。

【0017】さらに、図37において、画素電極25の上方に絶縁層26が存在するので、これらの部分に電界が印加されても無駄になり、液晶30に対し効率的に電界を印加することができない。垂直配向層27の絶縁性が低いので、この問題を解決するために絶縁層26を省略すると、焼付きが生ずる原因となる。液晶30に対し画素電極25を剥き出しにすると、さらに焼付きが大きくなるとともに、液晶分子が分解する。また、画素電極25の表面が平坦であるので、透過率との関係で液晶30に対し効果的に電界を印加することができず、表示の高コントラスト化が妨げられていた。

【0018】液晶表示パネルの開発において、焼付率を所定値以下にするために、液晶表示パネルの構造や材料を変える毎に焼付率を測定すると、1回の測定に例えば48時間要するので、開発期間が長くなる。

【0019】本発明の目的は、このような点に鑑み、焼付率を低減可能な構造の液晶表示パネル及びその開発期間短縮化を可能にする液晶表示パネル開発方法を提供することにある。

【0020】本発明の他の目的は、表示のコントラストを向上させることが可能な液晶表示パネルを提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段及びその作用効果】本発明の液晶表示パネルでは、第1基板と第2基板との間に液晶が封入され、該第1基板は、透明絶縁基板と、該透明絶縁基板の上方に形成された第1電極及び第2電極と、該第1電極と該第2電極とを被う第1絶縁膜とを有し、該透明絶縁基板の液晶側の面を基準として、該第1電極の位置が該第2電極の位置よりも高く、該第1電極と該

第 2 電極とが第 2 絶縁膜を介して重なり合う部分を有し、該第 1 絶縁膜は、該第 1 電極上と該第 2 電極上とで厚みが実質的に同一である。

【0022】この液晶表示パネルによれば、第 1 電極と第 2 電極との間に矩形交流電圧を印加した場合に、第 1 電極の上方と第 2 電極の上方とで電気的状態がほぼ同一になって、例えば図 31 のように該第 1 電極上と該第 2 電極上とで厚みが異なる場合よりも、焼付きが低減される。

【0023】本発明の他の液晶表示パネルでは、第 1 基板と第 2 基板との間に液晶が封入され、該第 1 基板は、透明絶縁基板と、該透明絶縁基板の上方に形成され絶縁膜を介し互いに交差する部分を有する第 1 電極及び第 2 電極とを備え、該第 1 電極及び該第 2 電極はいずれも、該交差部分と連続する互いに平行な線電極部分を有し、該交差部分の該第 1 電極と該第 2 電極の隣り合う辺が互いに鈍角で交差している。

【0024】この液晶表示パネルによれば、鋭角で交差する場合よりも、電界線の集中が緩和されて電界強度が大きくなるのが抑制され、表示画質が向上するとともに、焼付きが低減される。

【0025】高さ方向を無視した平面上について、上記交差部分の上記隣り合う辺が、上記平行線分の間を通る直線に関し実質的に対称である場合には、電界ベクトルの方向が交差部分の電界ベクトルの方向が平行部分のそれと平行になるので、表示画質がさらに向上するとともに、焼付きがさらに低減される。

【0026】本発明のさらに他の液晶表示パネルでは、透明絶縁基板に対し第 2 電極より上方に位置する第 1 電極の表面が凸形である。

【0027】これにより、第 1 及び第 2 電極間に同一電圧を印加した場合に、第 1 電極の表面が平坦である場合よりも液晶分子をより傾斜させることが可能になり、表示のコントラストが向上する。

【0028】本発明の液晶表示パネルの開発方法では、第 1 基板と第 2 基板との間に液晶が封入され、該第 1 基板に第 1 電極が形成され、該第 1 基板又は該第 2 基板に第 2 電極が形成された画素を有する液晶表示パネルに対するものであって、該第 1 電極と該第 2 電極との間に交流電圧成分と直流電圧成分 V_{dc} との和である信号電圧を印加し、該交流電圧成分の振幅 V_{ac} 及び該直流電圧成分 V_{dc} を変化させて実質的に最適直流成分変動幅 V_{dc} を測定し、該最適直流成分変動幅 V_{dc} が所定値以下になるように該液晶表示パネルの構成又は構成材料を決定し、ここに、該最適直流成分変動幅 V_{dc} は、 $V_{dc} = |V_{dcb} - V_{dcw}|$ と表され、 V_{dcb} は、該振幅 V_{ac} を黒表示用交流電圧振幅に固定し該直流電圧成分 V_{dc} を変化させた場合に、該画素の透過率振幅が最小となる該直流電圧成分 V_{dc} の値であり、 V_{dcw} は、該振幅 V_{ac} を白表示用交流電圧振幅に固定し該直流電圧成分 V_{dc} を変化さ

せた場合に、該画素の透過率振幅が最小となる該直流電圧成分 V_{dc} の値である。

【0029】この液晶表示パネル開発方法によれば、焼付率との相関度が高い最適直流成分変動幅 V_{dc} を短時間で容易に測定することができるので、最適直流成分変動幅 V_{dc} を用いることにより、焼付率が所望の値以下の液晶表示パネルを開発するための期間を短縮することが可能となる。

【0030】焼付きを人が認識できないようにするためには、焼付率を、室内の通常照明下の場合には 6 % 以下、暗室内の場合には 3 % 以下にしなければならない。

【0031】上記所定値は、例えば 0.5 V 以下の値であり、該所定値が 0.5 V のとき焼付率が 6 %、該所定値が 0.2 V のとき焼付率が 3 %であることを確認した。

【0032】本発明の他の目的、構成及び効果は以下の説明から明らかになる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0034】[第 1 実施形態] 最初に、焼付率を低減可能な構造又は材料を用いた液晶表示パネルの開発期間短縮化を可能にする液晶表示パネル開発方法を説明する。

【0035】図 1 は、本発明の方法に用いられる液晶表示装置の概略回路図である。図 1 では簡単化のために、画素アレイが 3 行 6 列の場合を示している。

【0036】この回路自体は、従来と同一である。データライン $DL1$ 、走査ライン $SL1$ 、 $TFT29$ 、画素電極 25 及びコモン電極 23 は、例えば図 31 に示す如く形成されている。画素電極 25 と対向する電極は、このコモン電極 23 と、図 31 に示す面電極 12 との両方である。走査ライン及びデータラインはそれぞれ、走査ドライバ 31 及びデータドライバ 32 の出力端に接続されている。制御回路 33 は、ピクセルクロック CLK 及び水平同期信号 $HSYNC$ に基づいてデータドライバ 32 を制御するとともに、ビデオ信号 VS をデータドライバ 32 に供給し、水平同期信号 $HSYNC$ 及び垂直同期信号 $VSYNC$ に基づいて走査ドライバ 31 を制御する。走査ドライバ 31 により、画素アレイの行が順次選択され、選択された行にデータドライバ 32 から表示データ（階調電圧）が供給される。

【0037】図 2 は、焼付率説明図である。

【0038】例えば、表示データが 64 階調、「白」が第 64 階調、「黒」が第 1 階調である場合を考える。焼付率は次のようにして測定される。

【0039】(A) 白（第 64 階調）を表示させて輝度 B_m を測定する。

【0040】(B) 次に、白と黒の固定パターンを例えば 48 時間表示させる。

【0041】(C) この直後に中間調（第 32 階調）を

表示させて、上記 (B) で白を表示していた領域と黒を表示していた領域との輝度 B_{mw} 及び B_{mb} を測定する。焼付率は、次式で計算される。

$$【0042】 \text{焼付率} = 100 (B_{mw} - B_{mb}) / B_m$$

上記 (C) において、焼付きを人が認識できないようにするためには、焼付率を、室内の通常照明下の場合には 6 % 以下、暗室内の場合には 3 % 以下にしなければならない。

【0043】焼付率は、液晶表示パネルの構造や構成材料により異なる。液晶表示パネルの開発において、焼付率を所定値以下にするために、液晶表示パネルの構造や材料を変える毎に焼付率を測定すると、1 回の測定に例えば 48 時間要するので、開発期間が長くなる。そこで、焼付率と相関度が高い物理量であって、短時間で測定できるものを探することを考える。

【0044】液晶画素には、その劣化を防止するために矩形交流電圧が印加される。図 3 は、図 3 2 の画素電極 25 とコモン電極 23 との間及び画素電極 25 と面電極 12 との間に印加される電圧波形を示す。周波数は 30 Hz である。

【0045】交流電圧印加によりフリッカが生ずるのを防止するため、すなわち透過率が周期的に変化するのを防止するために、液晶画素印加電圧には直流電圧成分が加えられる。矩形交流電圧の振幅及び直流電圧成分をそれぞれ V_{ac} 及び V_{dc} で表す。

【0046】交流振幅 V_{ac} を固定し、直流成分 V_{dc} を段階的に変化させた場合の液晶表示パネル透過率を測定した。図 4 ~ 図 12 は、交流振幅 V_{ac} を黒表示用電圧である 2 V に固定し、直流成分 V_{dc} を - 3 V、- 2 V、- 1 V、- 0.5 V、0 V、0.5 V、1 V、2 V 及び 3 V にした場合のそれぞれの透過率変動を示す。図 4 に示す如く、透過率変動幅を T で表す。

【0047】図 13 は、 $V_{ac} = 2$ V の場合の直流成分 V_{dc} と透過率変動幅 T との関係を示すグラフである。このグラフから、透過率変動幅 T が最小となる直流成分 V_{dc} の値は - 0.38 V と推定される。

【0048】さらに、交流振幅 V_{ac} が白表示用電圧である 7 V と中間調表示用電圧 $(2 + 7) / 2 = 4.5$ V の場合に、透過率変動幅 T が最小値 T_{min} となる直流成分 V_{dc} を上記同様に求めて求めた。これらの結果を、図 14 に示す。交流振幅 V_{ac} が白表示用電圧と黒表示用電圧であるときの直流成分 V_{dc} の差を V_{dc} で表す。実際の液晶表示装置では直流成分 V_{dc} が固定値であるので、最適直流成分変動幅 V_{dc} が狭いほどフリッカが弱くなる。

【0049】図 15 は、液晶表示パネルの構造や材料を変えて焼付率及び最適直流成分変動幅 V_{dc} を測定し、両者の関係を表したグラフである。このグラフから、焼付率と最適直流成分変動幅 V_{dc} との相関度が高いことが判る。また、焼付率が上記 6 % 以下であるためには、

最適直流成分変動幅 V_{dc} が 0.5 V 以下でなければならない、焼付率が上記 3 % 以下であるためには、最適直流成分変動幅 V_{dc} が 0.2 V 以下でなければならないことが判る。

【0050】最適直流成分変動幅 V_{dc} は短時間で容易に測定することができるので、 V_{dc} を用いることにより、焼付率が所望の値以下の液晶表示パネルを開発するための期間を大幅に短縮することが可能となる。

【0051】なお、図 31 において、面電極 12 を用いずに、画素電極 25 とコモン電極 23 を用いた構成、及び、コモン電極 23 を用いずに、画素電極 25 と面電極 12 とを用いた構成であっても、最適直流成分変動幅 V_{dc} と焼付率との相関度は高く、その他の構成の液晶表示パネルについても同様の相関関係があると考えられる。

【0052】[第 2 実施形態] 図 16 及び図 17 はいずれも、焼付率を低減可能な本発明の第 2 実施形態の液晶画素の構成を示す概略断面図である。図 16 は電圧無印加時の状態を示し、図 17 は電圧印加時の状態を示す。

【0053】この画素を有する液晶パネルは、基板 20 A の構成が図 22 の基板 20 のそれと異なっている。他の構成は、図 22 のそれと同一である。

【0054】図 18 は、基板 20 A の製造工程図である。図 18 中、右端部はコモン電極 23 A と画素電極 25 A とが絶縁層 24 A を介し重なっている部分に関する。

【0055】(A) フォトリソグラフィ技術により、透明絶縁基板 21 上にメタルのコモン電極 23 A が形成される。

【0056】(B) 透明絶縁基板 21 上に絶縁層 24 が被着される。

【0057】(C) フォトリソグラフィ技術により、絶縁層 24 上に画素電極 25 A が形成される。

【0058】(D) 画素電極 25 A をマスクとして絶縁層 24 がエッチングされ、画素電極 25 A の真下の部分のみ絶縁層 24 A が残される。

【0059】(E) 透明絶縁基板 21 上に絶縁層 26 A が被着される。

【0060】(F) 絶縁層 26 A 上に垂直配向層 27 が積層される。

【0061】このようにして基板 20 A を形成することにより、画素電極 25 A 上の絶縁層 26 A の厚みとコモン電極 23 A 上の絶縁層 26 A の厚みとが実質的に同一になるので、図 17 に示す如く画素電極 25 A とコモン電極 23 A との間に矩形交流電圧を印加した場合に、コモン電極 23 A の上方と画素電極 25 A の上方とで電気的状態がほぼ同一になって、図 31 の構成の液晶表示パネルよりも焼付きが低減される。換言すれば、図 15 の最適直流成分変動幅 V_{dc} がより小さくなって、焼付率が低くなる。

【0062】絶縁層 24A 及び 26A は例えば、 SiN_x 、 SiO_2 、レジスト又はアクリル樹脂のいずれかである。試作においては、絶縁層 24A 及び 26A として SiN_x を用い、垂直配向層 27 として JALS204 (JSR 社) を用い、液晶 30 として ZLI4535 (メルク・ジャパン社) を用い、試作品の焼付率低減効果が確認された。

【0063】[第 3 実施形態] 図 19 は、焼付率を低減可能な、本発明の第 3 実施形態の液晶画素の電極パターン図であり、図 33 と類似している。

【0064】この電極パターンは、例えば図 16 の基板 20A 又は図 31 の基板 20 に形成されている。

【0065】図 20 及び図 21 はそれぞれ、図 19 中の画素電極 25A 及びコモン電極 23A のパターン図であり、それぞれ図 34 及び図 35 と類似している。

【0066】画素が矩形であることと、画素電極 25A 及びコモン電極 23A が互いに平行なストライプ部を有することと、画素電極 25A 及びコモン電極 23A がいずれも一繋がりのものであることから、画素電極 25A の周囲部とコモン電極 23A の周囲部とは、絶縁膜を介し互いに重なる部分を有する。このため、画素電極 25A とコモン電極 23A の隣り合う線電極の端部が、絶縁部を介し交差する。例えば、画素電極 25A の辺 251 とコモン電極 23A の辺 231 とは互いに平行であり、辺 251 及び辺 231 にそれぞれ連続する辺 252 と辺 232 とが交差する。

【0067】図 22(A) は、この電極交差付近の拡大図である。図 22(B) は、画素電極 25A とコモン電極 23A との間に電圧が印加された時の電気力線を点線で示す。

【0068】辺 252 と辺 232 とが鈍角で互いに交差しているので、図 36(A) に示すように辺 252 と辺 231 とが鋭角で交差する場合よりも、電気力線の集中が緩和されて電界強度が大きくなるのが抑制される。

【0069】また、辺 251 と辺 231 との間を通る線 SA に関し辺 251 及び 252 と辺 231 及び 232 とが対称になっている。これにより、辺 252 と辺 232 との間の電界ベクトルの方向は、辺 251 と辺 231 との間のそれと平行になる。

【0070】このようなことから、電極交差付近の透過特性の急変分布が緩和されて、表示画質が向上するとともに、焼付きが低減される。他の電極交差付近についても上記同様である。

【0071】電極パターン以外は上記試作例と同一にして、図 19 の電極パターンを用いた液晶パネルと図 33 の電極パターンを用いた液晶パネルとを試作し、図 19 の電極パターンを用いた液晶パネルの方が焼付率が低くなることを確認した。

【0072】[第 4 実施形態] 図 23 は、焼付率を低減可能な、本発明の第 4 実施形態の液晶画素の電極パター

ン図であり、図 19 と類似している。図 24 は、図 23 中のコモン電極 23B のパターン図である。画素電極 25A は、図 20 のそれと同一である。

【0073】コモン電極 23B の周囲部には、コモン電極 23B の一体性を確保しつつ切除部 23B1 ~ 23B8 が形成されている。これら切除部 23B1 ~ 23B8 の位置は、コモン電極 23B と画素電極 25D の、絶縁体を介した交差部付近である。

【0074】この切除部が無い場合には、電圧印加時にこの部分と画素電極 25A との間の非表示領域で電界が生じてその付近の表示領域の液晶分子の配列に影響を与える。切除部によりこの影響がなくなるので、上記第 3 実施形態の場合よりも表示画質が向上すると共に、焼付きが低減される。

【0075】[第 5 実施形態] 図 25 は、焼付率を低減可能な、本発明の第 5 実施形態の液晶画素の電極パターン図であり、図 33 と類似している。図 26 は、図 25 中のコモン電極 23C のパターン図である。画素電極 25A は、図 34 のそれと同一である。

【0076】コモン電極 23C は、図 24 の場合と同様に、コモン電極 23C の一体性を確保しつつ切除部 23B1 ~ 23B8 が形成されている。これにより、図 23 の構成と比べて、上記第 5 実施形態と同じ理由で表示画質が向上すると共に、焼付きが低減される。

【0077】[第 6 実施形態] 図 27 は、本発明の第 6 実施形態の、隣り合う 2 つの液晶画素の電極パターン図である。両画素は、同一パターンを有する。

【0078】コモン電極 23D と画素電極 25D の枠部は、絶縁膜を介し互いに重なっている。画素電極 25D のストライプ電極の下方及び線電極間の下方に、コモン電極 23D のストライプ電極部が形成されており、その線密度は画素電極 25D のその 2 倍である。

【0079】図 28 は、図 27 中の A-A 線に沿った断面拡大図である。

【0080】図 32 の液晶画素と異なる点は、画素電極 25D の線電極部が凸形であることと、絶縁層 26D が画素電極 25D 上のみに形成され、コモン電極 23D と画素電極 25D の線電極間表示領域に絶縁層が形成されていないことである。垂直配向層 27 は絶縁層 26D よりも薄いので、図 28 ではこれを太線で示している。

【0081】画素電極 25D の線電極部が凸形であることから、その面が中央線から両側へ傾斜している。該凸形に形成するために、図 32 と異なり、画素電極 25D の線電極部下方にも、画素電極 25D の線電極部より細幅の、コモン電極 23D の線部が形成されている。この凸形を強調するために、図 27 の TFT29 を作る時に形成されるチャンネル保護膜 31 が、コモン電極 23D の線部上方に残されている。チャンネル保護膜 31 の幅は、コモン電極 23D の線部のそれよりも細い。

【0082】これにより、画素電極 25D の線電極部が

土手形となるので、画素電極 25D とコモン電極 23D との間に電圧を印加した場合に、電気力線が図 28 中の点線で示すようになる。すなわち、画素電極 25D の傾斜面付近の電気力線がこの面に垂直になるので、液晶分子の傾斜が、透明絶縁基板 21 の面の法線に対しより大きくなり、図 32 の場合よりも白表示の透過率が増す。したがって、表示のコントラストが向上する。

【0083】また、画素電極 25D と絶縁層 26D のパターンが同一で画素電極 25D とコモン電極 23D の間の表示領域に絶縁層 26D が存在しないので、図 32 の場合よりも液晶分子に対し電界が有効利用され、同じ印加電圧の場合に図 32 の場合よりもコントラストが向上する。

【0084】さらに、液晶が画素電極 25D に直接接触しないので、液晶の分解が防止されると共に、焼付きが低減される。

【0085】図 29 及び図 30 は、基板 20D の製造工程を示す。各図は、図 27 中の B - B 線に沿った断面に対応している。次に、これについて説明する。

【0086】(A) フォトリソグラフィ技術により、透明絶縁基板 21 上に金属のコモン電極 23D 及び走査(ゲート)ライン SL1 が形成される。

【0087】(B) 透明絶縁基板 21 上に絶縁層 24、真性半導体膜 32 及びチャンネル保護膜 31 が積層される。フォトリソグラフィ技術により、走査ライン SL1 とコモン電極 23D の上方のみにチャンネル保護膜 31 が残される。

【0088】(D) 半導体膜 32 上に n+半導体膜 33、導電膜 25D 及び絶縁層 26D が積層され、これらが同一パターンで食刻されて、走査ライン SL1 の上方に TFT29 のソース S とドレイン D とが形成されると同時に、コモン電極 23D の線部上方に、画素電極 25D の線電極部及び絶縁層 26D が形成される。画素電極 25D 並びに TFT29 の電極は、3 層の導電膜 25a、25b 及び 25c で形成されている。導電膜 25a ~ 25c は例えば、Ti / Al / Ti である。電極 25D として Al 膜のみ用いるとこれが n+半導体膜 33 内に拡散するので、これを避けるために Ti 膜が用いられ、Ti 膜のみ用いると抵抗率が高くなるので、Al 膜も用いられている。絶縁層 26D は、DVD で形成される窒化シリコン膜又は酸化シリコン膜である。

【0089】なお、画素電極 25D として 2 層の Ti / Al を用い、絶縁層 26D として窒化アルミニウムを用いれば、スパッタ装置でこれらを連続的に成膜することができるので、工程数が削減される。また、絶縁層 26D としては、パターンングで用いられるフォトレジストを残存させたものであってもよい。

【0090】(E) 絶縁層 24 上及び 26 上に、太線で示す垂直配向層 27 が被着される。

【0091】本第 6 実施形態によれば、画素電極 25D

の土手形線電極部及びその上の絶縁層 26D が TFT29 と同時に形成されるので、画素電極 25D 及び絶縁層 26D を形成するために工程数を増加する必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の方法に用いられる液晶表示装置の概略回路図である。

【図 2】焼付率説明図である。

【図 3】画素印加電圧波形を示す図である。

【図 4】交流振幅 Vac が 2V、直流成分 Vdc が -3V である場合の液晶画素透過率測定波形図である。

【図 5】交流振幅 Vac が 2V、直流成分 Vdc が -2V である場合の液晶画素透過率測定波形図である。

【図 6】交流振幅 Vac が 2V、直流成分 Vdc が -1V である場合の液晶画素透過率測定波形図である。

【図 7】交流振幅 Vac が 2V、直流成分 Vdc が -0.5V である場合の液晶画素透過率測定波形図である。

【図 8】交流振幅 Vac が 2V、直流成分 Vdc が 0V である場合の液晶画素透過率測定波形図である。

【図 9】交流振幅 Vac が 2V、直流成分 Vdc が 0.5V である場合の液晶画素透過率測定波形図である。

【図 10】交流振幅 Vac が 2V、直流成分 Vdc が 1V である場合の液晶画素透過率測定波形図である。

【図 11】交流振幅 Vac が 2V、直流成分 Vdc が 2V である場合の液晶画素透過率測定波形図である。

【図 12】交流振幅 Vac が 2V、直流成分 Vdc が 3V である場合の液晶画素透過率測定波形図である。

【図 13】交流振幅 Vac が 2V である場合の、直流成分 Vdc と液晶画素透過率変動幅 T との関係の測定結果を示すグラフである。

【図 14】交流振幅 Vac と液晶画素透過率変動幅 T が最小となる直流成分 Vdc との関係の測定結果を示すグラフである。

【図 15】焼付率と最適直流成分変動幅 Vdc との関係の測定結果を示すグラフである。

【図 16】本発明の第 2 実施形態の、焼付率を低減可能な液晶画素の構成の電圧無印加状態を示す概略断面図である。

【図 17】図 16 の液晶画素の電圧印加状態を示す概略断面図である。

【図 18】図 16 中の基板 20A の製造工程図である。

【図 19】本発明の第 3 実施形態の、焼付率を低減可能な液晶画素の電極パターン図である。

【図 20】図 19 中の画素電極のパターン図である。

【図 21】図 19 中のコモン電極のパターン図である。

【図 22】(A) は図 19 中の電極交差付近の拡大図であり、(B) は (A) の電極間に電圧が印加された時の電気力線を点線で示す図である。

【図 23】本発明の第 4 実施形態の、焼付率を低減可能な液晶画素の電極パターン図である。

【図 24】図 23 中のコモン電極のパターン図である。

【図25】本発明の第5実施形態の、焼付率を低減可能な液晶画素の電極パターン図である。

【図26】図25中のコモン電極のパターン図である。

【図27】本発明の第6実施形態の、隣り合う2つの液晶画素の電極パターン図である。

【図28】図27中のA-A線に沿った断面拡大図である。

【図29】バックライト入射側基板の製造工程を示す図である。

【図30】図29の続きを示す製造工程図である。

【図31】本発明と対比される、液晶表示パネルの1画素の構造の電圧無印加状態を示す概略断面図である。

【図32】図31の画素の電圧印加状態を示す概略断面図である。

【図33】図32中の基板20に形成された電極パターンの1画素分を示す図である。

【図34】図33中の画素電極のパターン図である。

【図35】図33中のコモン電極のパターン図である。

【図36】(A)は図33中の電極交差付近の拡大図であり、(B)は(A)の電極間に電圧が印加された時の電気力線を点線で示す図である。

【図37】従来の液晶表示パネルの1画素の画素電極と*

*コモン電極との間に電圧を印加した場合の電極間付近の液晶分子の傾斜を示す概略断面図である。

【符号の説明】

10、20、20A 基板

11、21 透明絶縁基板

12 面電極

13 誘電体

14、27 垂直配向層

15、28 偏光子

23、23A~23D コモン電極

231、232、251、252 辺

23B1~23B8 切除部

24、24A、26、26A、26D 絶縁層

25、25A、25D 画素電極

25a~25c 導電膜

29 TFT

30 液晶

31 チャンネル保護膜

32 半導体膜

33 n+半導体膜

DL1 データライン

SL1 走査ライン

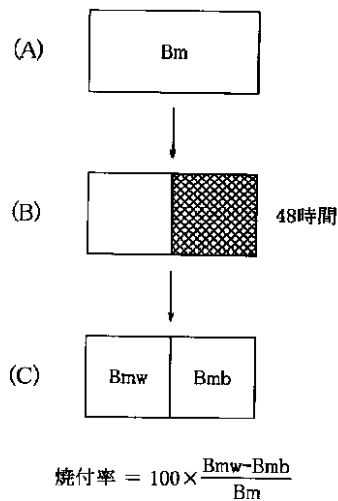
【図1】

本発明の方法に用いられる液晶表示装置の概略回路図



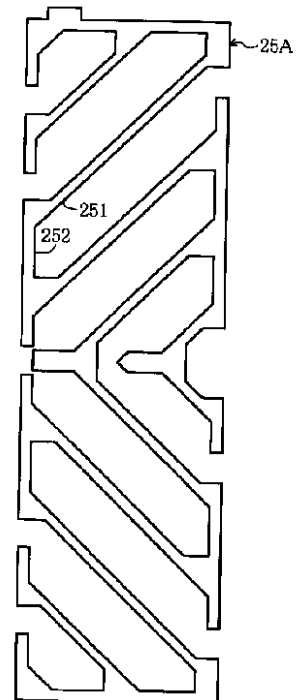
【図2】

焼付率説明図



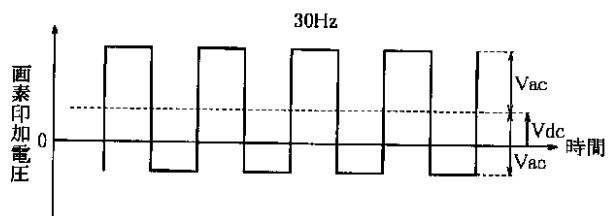
【図20】

図19中の画素電極のパターン図



【図3】

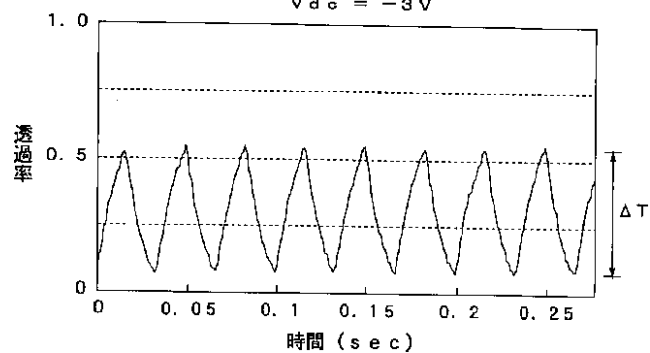
画素印加電圧波形を示す図



【図4】

$$V_{ac} = 2V$$

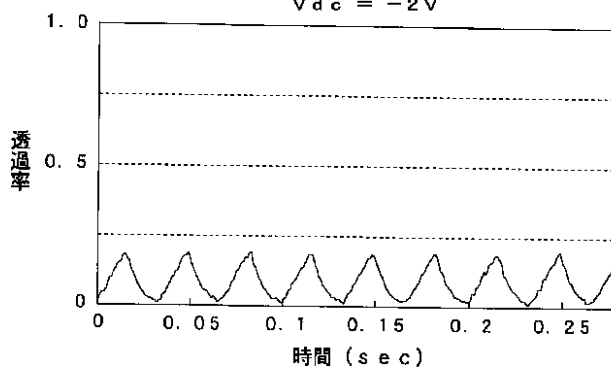
$$V_{dc} = -3V$$



【図5】

$$V_{ac} = 2V$$

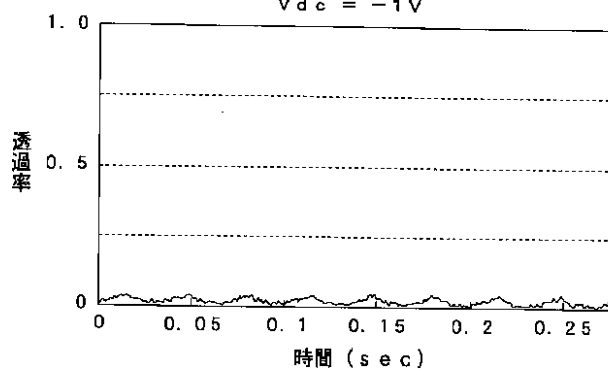
$$V_{dc} = -2V$$



【図6】

$$V_{ac} = 2V$$

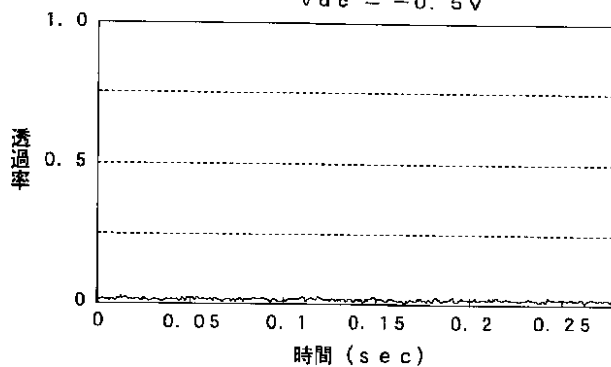
$$V_{dc} = -1V$$



【図7】

$$V_{ac} = 2V$$

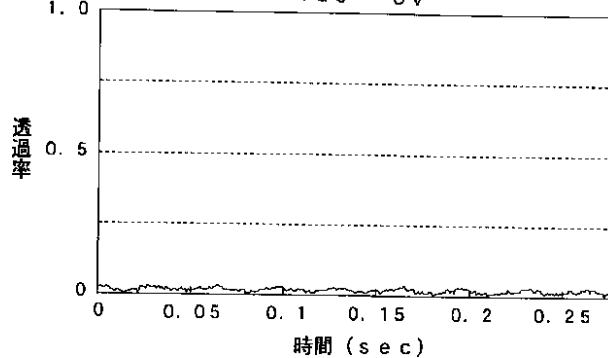
$$V_{dc} = -0.5V$$



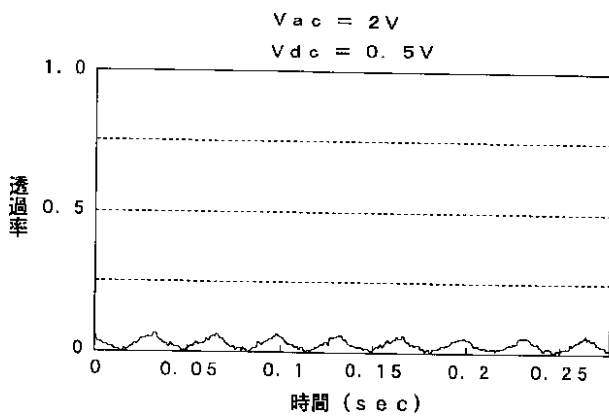
【図8】

$$V_{ac} = 2V$$

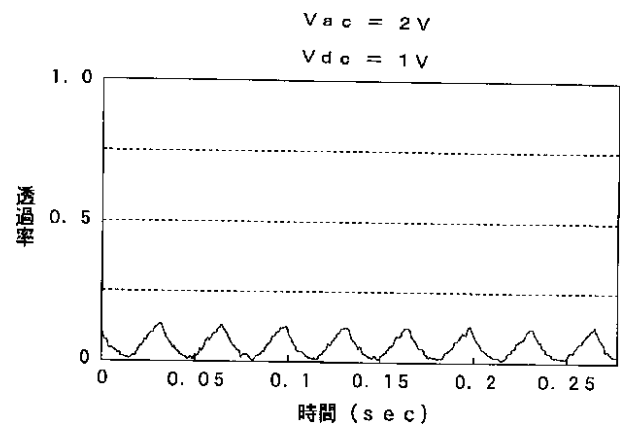
$$V_{dc} = 0V$$



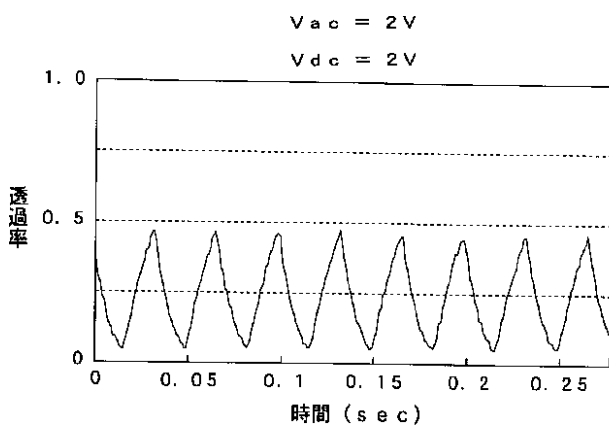
【図9】



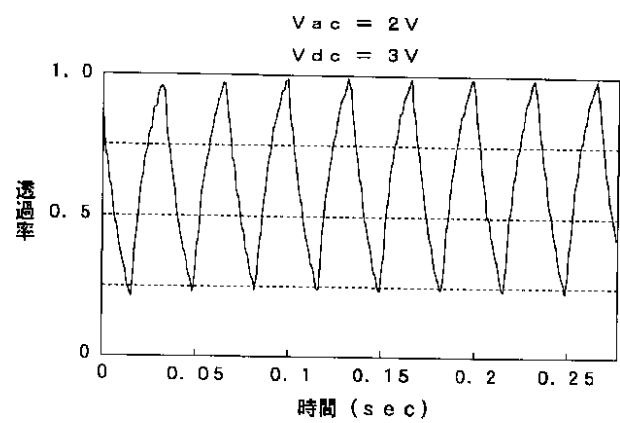
【図10】



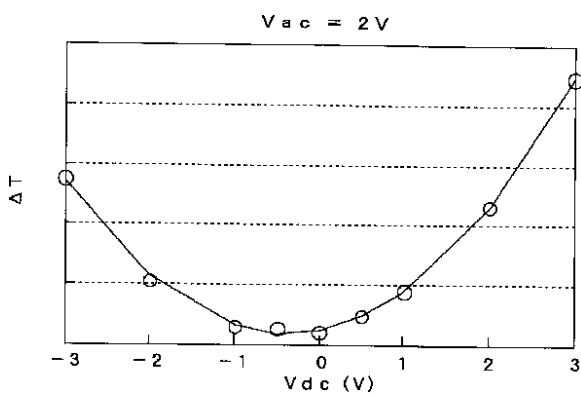
【図11】



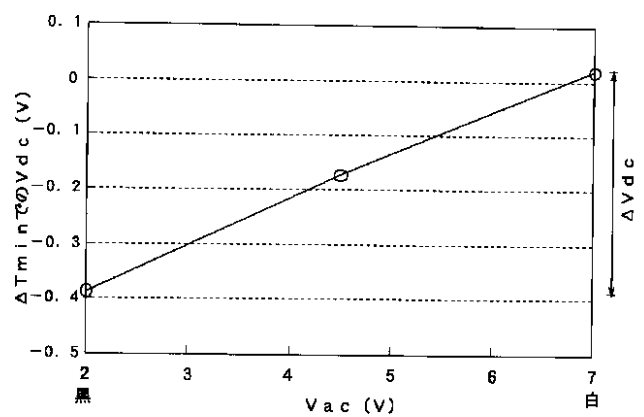
【図12】



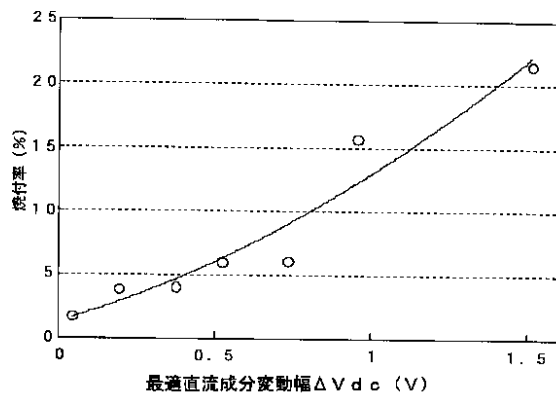
【図13】



【図14】

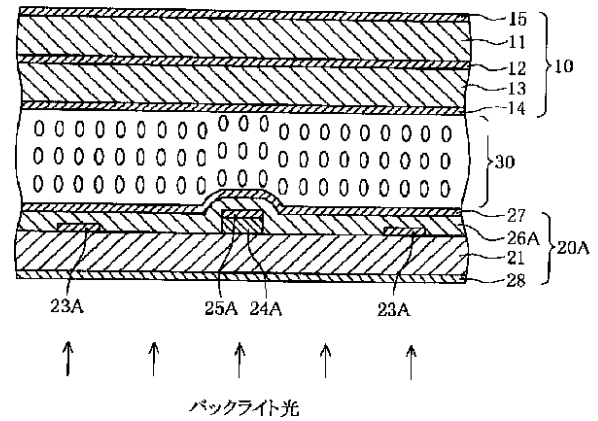


【図15】



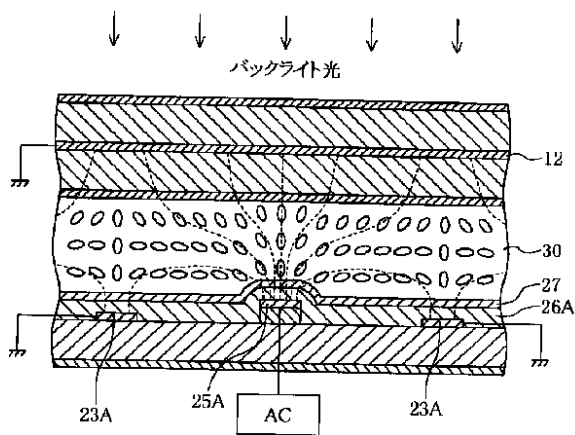
【図16】

本発明の第2実施形態の、焼付率を低減可能な液晶画素の構成の電圧無印加状態を示す概略断面図



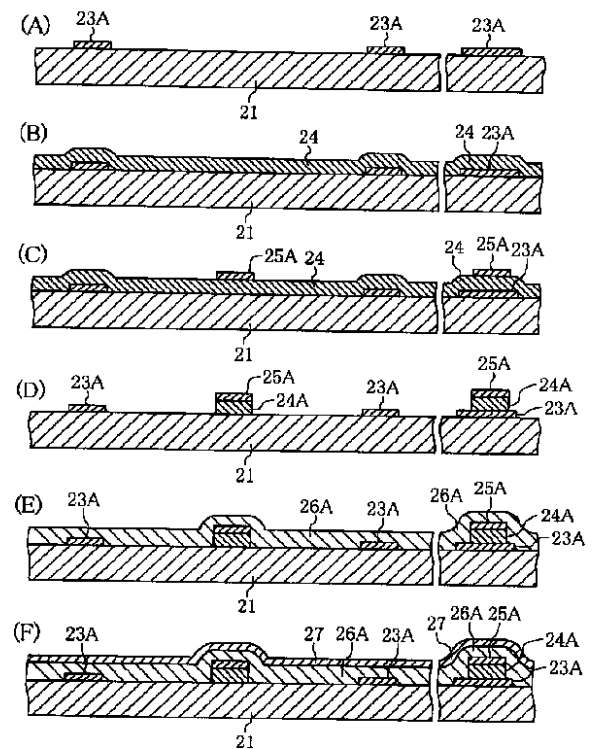
【図17】

図16の液晶画素の電圧印加状態を示す概略断面図



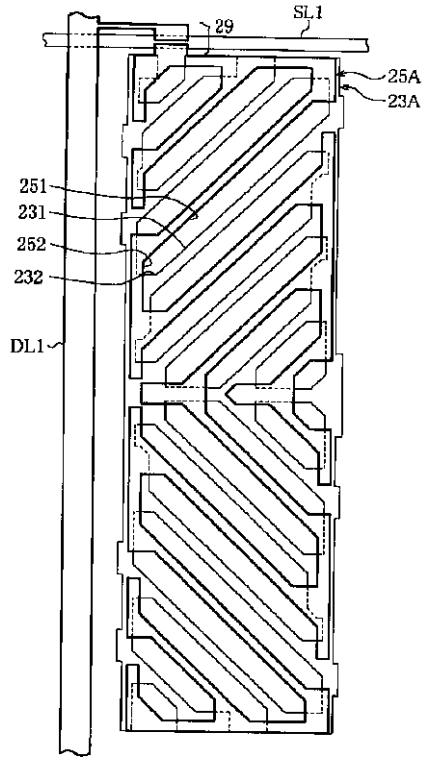
【図18】

図16中の基板20Aの製造工程図



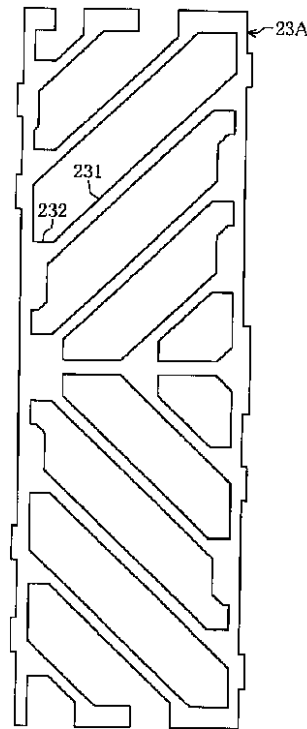
【図19】

本発明の第3実施形態の、焼付率を低減可能な液晶画素の電極パターン図



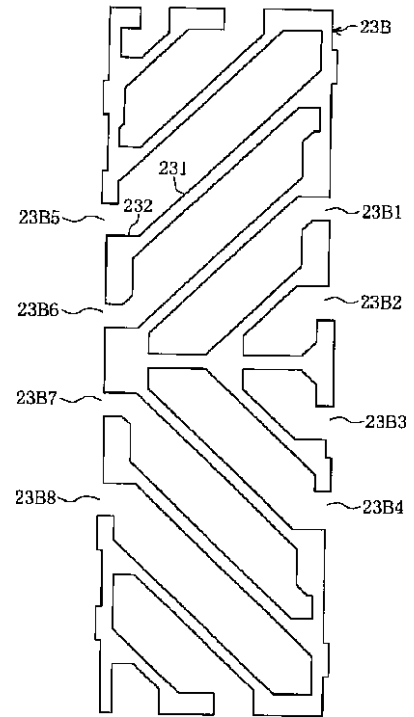
【図21】

図19中のコモン電極のパターン図



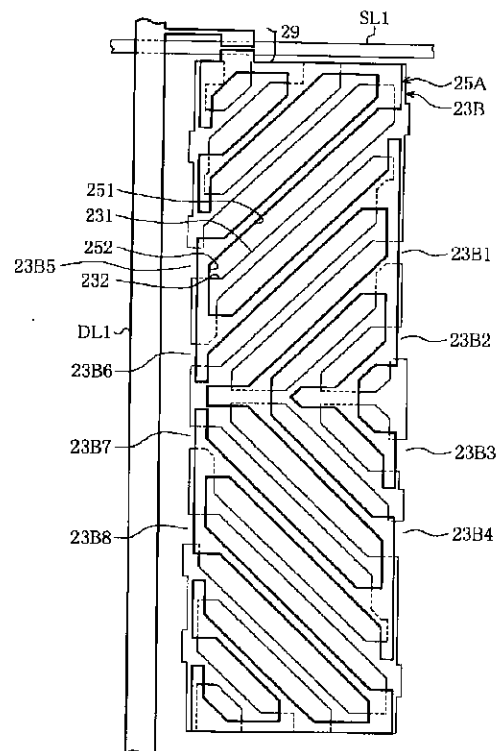
【図24】

図23中のコモン電極のパターン図



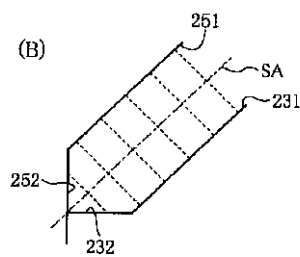
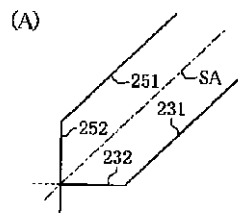
【図23】

本発明の第4実施形態の、焼付率を低減可能な液晶画素の電極パターン図



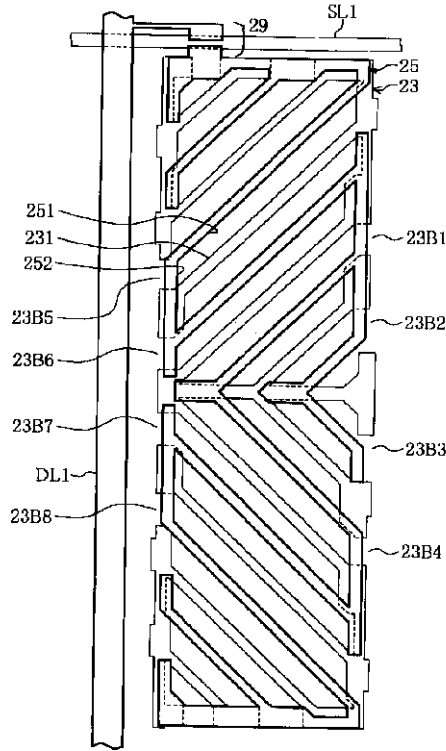
【図22】

(A)は図19中の電極交差付近の拡大図であり、(B)は(A)の電極間に電圧が印加された時の電気力線を点線で示す図



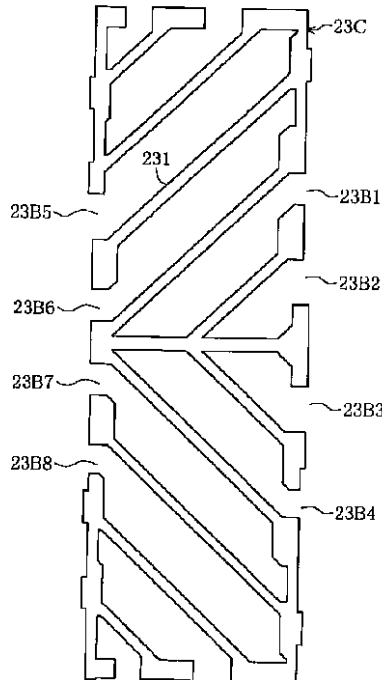
【図25】

本発明の第5実施形態の、焼付率を低減可能な液晶画素の電極パターン図



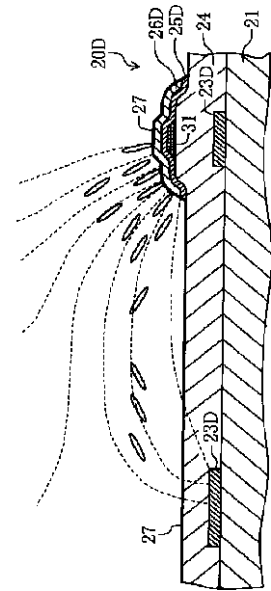
【図26】

図25中のコモン電極のパターン図



【図28】

図27中のA-A線に沿った断面拡大図

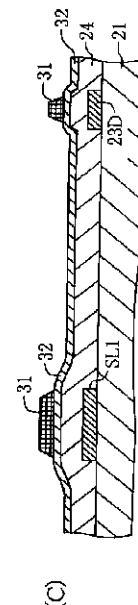
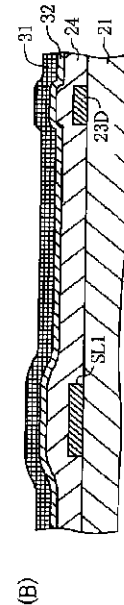
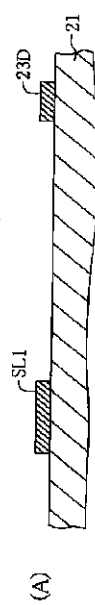
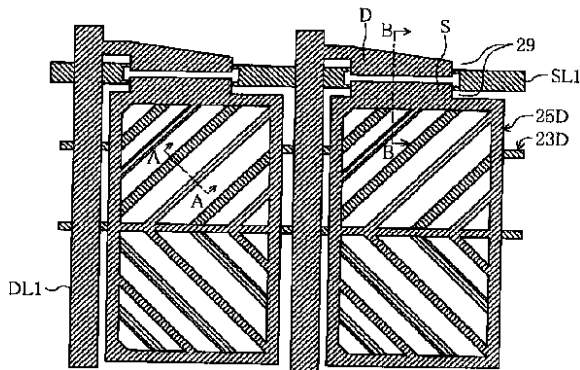


【図29】

バックライト入射側基板の製造工程を示す図

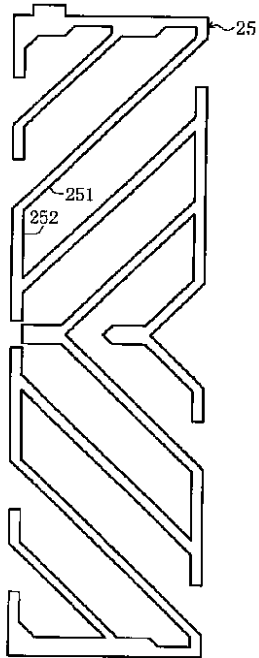
【図27】

本発明の第6実施形態の、隣り合う2つの液晶画素の電極パターン図



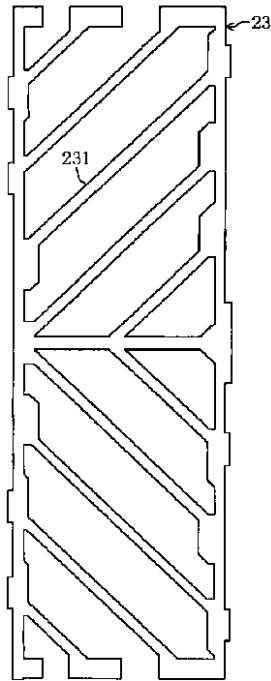
【図34】

図33中の画素電極のパターン図



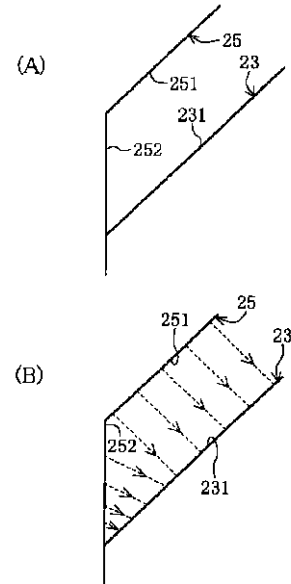
【図35】

図33中のコモン電極のパターン図



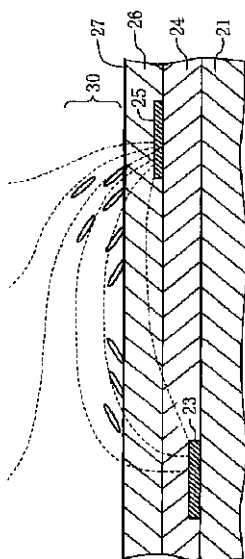
【図36】

(A)は図33中の電極交差付近の拡大図であり、
(B)は(A)の電極間に電圧が印加された時の
電気力線を点線で示す図



【図37】

従来の液晶表示パネルの1画素の画素電極と
コモン電極との間に電圧を印加した場合の電極
間付近の液晶分子の傾斜を示す概略断面図



フロントページの続き

(72)発明者 笹林 貴
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番
1 号 富士通株式会社内
(72)発明者 田坂 泰俊
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番
1 号 富士通株式会社内

(72)発明者 藤川 徹也
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番
1 号 富士通株式会社内
(72)発明者 助則 英智
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番
1 号 富士通株式会社内
F ターム(参考) 2H092 GA13 GA16 GA17 HA06 HA14
JA24 KA12 KA18 KB25 MA13
NA01 NA27 NA29 PA06 PA11

专利名称(译)	液晶显示面板及其显影方法		
公开(公告)号	JP2002139735A	公开(公告)日	2002-05-17
申请号	JP2000331570	申请日	2000-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
[标]发明人	仲西洋平 吉田秀史 笹林貴 田坂泰俊 藤川徹也 助則英智		
发明人	仲西 洋平 吉田 秀史 笹林 貴 田坂 泰俊 藤川 徹也 助則 英智		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3614 G02F1/134363 G09G3/3648 G09G2300/0439 G09G2310/06 G09G2320/0247 G09G2320/0257 G09G2320/028 G09G2320/046 G09G2320/0693		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/GA16 2H092/GA17 2H092/HA06 2H092/HA14 2H092/JA24 2H092/KA12 2H092/KA18 2H092/KB25 2H092/MA13 2H092/NA01 2H092/NA27 2H092/NA29 2H092/PA06 2H092/PA11 2H092/GA14 2H092/JB05 2H092/JB14 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BB32 2H192/BB53 2H192/BB66 2H192/BB72 2H192/CB05 2H192/CB72 2H192/CC04 2H192/CC64 2H192/CC72 2H192/EA62 2H192/EA68 2H192/GD12 2H192/GD61 2H192/JA34		
代理人(译)	松本Makotokichi		
其他公开文献	JP4368515B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有可以降低燃烧比的结构的液晶显示装置，并提供一种液晶显示装置的显影方法，通过该方法可以减少其显影期限。解决方案：在像素电极25A和公共电极23A之间施加矩形AC电压，并且改变其AC电压分量的幅度Vac和DC电压分量Vdc，以测量最佳DC分量变化范围ΔVdc。确定液晶显示装置的结构或构造材料，使得ΔVdc具有规定值或更低。关系式 $\Delta Vdc = |Vdcb - Vdcw|$ 成立。Vdc是Vdc的值，当Vdc变化时最小化透射率幅度，而Vac固定为交流电压幅度（2V）用于黑色显示，Vdcw是Vdc值，当Vdc变化时最小化透射率幅度，而Vac固定为AC电压幅度（7V）用于白色显示。像素电极25A和公共电极23A两者的上侧中的绝缘体26A的部分具有相同的厚度。电极交叉部分以线对称的方式形成。像素电极的条形电极部分的表面形成为堤形。

