

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4707980号
(P4707980)

(45) 発行日 平成23年6月22日(2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日(2011.3.25)

| | |
|-----------------------|-----------------|
| (51) Int.CI. | F 1 |
| G09F 9/30 (2006.01) | GO9F 9/30 338 |
| G02F 1/1343 (2006.01) | GO2F 1/1343 |
| G02F 1/1368 (2006.01) | GO2F 1/1368 |
| H01L 21/336 (2006.01) | H01L 29/78 612D |
| H01L 29/786 (2006.01) | |

請求項の数 10 (全 17 頁)

| | |
|--------------|------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-225075 (P2004-225075) |
| (22) 出願日 | 平成16年8月2日(2004.8.2) |
| (65) 公開番号 | 特開2005-55896 (P2005-55896A) |
| (43) 公開日 | 平成17年3月3日(2005.3.3) |
| 審査請求日 | 平成19年7月30日(2007.7.30) |
| (31) 優先権主張番号 | 2003-053737 |
| (32) 優先日 | 平成15年8月4日(2003.8.4) |
| (33) 優先権主張国 | 韓国(KR) |

前置審査

| | |
|-----------|---|
| (73) 特許権者 | 503447036 サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド 大韓民国キヨンギード、スウォンーシ、ヨ ントン、マエタンードン 416 |
| (74) 代理人 | 110000051 特許業務法人共生国際特許事務所 |
| (72) 発明者 | 柳 在 鎮 大韓民国京畿道廣州郡五浦面陽徳1里69 2番地 |

審査官 金高 敏康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】薄膜トランジスタ表示板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁基板と、
前記絶縁基板上に形成されている第1信号線と、
前記第1信号線と絶縁されて交差している第2信号線と、
前記第1信号線と前記第2信号線が交差して画定する画素ごとに形成されている第1画素電極と、
前記第1信号線、前記第2信号線及び第1画素電極に3端子が各々接続されている薄膜トランジスタと、
前記画素ごとに形成され、前記第1画素電極に容量性で結合されている第2画素電極と、

前記第1画素電極と接続され、前記第2画素電極と絶縁状態で重畠して、前記第1画素電極と前記第2画素電極とを容量性結合する接合電極とを有し、

前記画素は、赤色画素、緑色画素及び青色画素を含み、前記第1画素電極と前記第2画素電極の結合容量は、前記赤色画素、緑色画素及び青色画素で互いに異なり、前記接合電極の面積は緑色画素、赤色画素、青色画素で互いに異なり、

前記結合電極の前記第2画素電極と重畠している部分の長さは、緑色画素、赤色画素、青色画素の順に減少することを特徴とする薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 2】

前記第1画素電極と前記第2画素電極のうちの少なくとも一つは、ドメイン分割手段を

10

20

有することを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 3】

前記結合電極は、前記薄膜トランジスタのドレイン電極からのびていることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 4】

前記第 1 画素電極と前記第 2 画素電極の結合容量は、緑色画素で 1 とすると、赤色画素で 0.95 ~ 1.0、青色画素で 0.75 ~ 0.95 であることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 5】

絶縁基板と、

10

前記絶縁基板上に形成されている第 1 信号線と、

前記第 1 信号線と絶縁されて交差している第 2 信号線と、

前記第 1 信号線と前記第 2 信号線が交差して画定する画素ごとに形成されている第 1 画素電極と、

前記第 1 信号線、前記第 2 信号線及び第 1 画素電極に 3 端子が各々接続されている薄膜トランジスタと、

前記画素ごとに形成され、前記第 1 画素電極に容量性で結合されている第 2 画素電極と、

前記第 1 画素電極と接続され、前記第 2 画素電極と絶縁状態で重畳して、前記第 1 画素電極と前記第 2 画素電極とを容量性結合する接合電極とを有し、

20

前記画素は、赤色画素、緑色画素及び青色画素を含み、前記第 1 画素電極と前記第 2 画素電極の結合容量は、前記赤色画素、緑色画素及び青色画素で互いに異なり、前記接合電極の面積は緑色画素、赤色画素、青色画素で互いに異なり、

前記結合電極の前記第 2 画素電極と重畳している部分の幅は、緑色画素、赤色画素、青色画素の順に減少することを特徴とする薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 6】

前記第 1 画素電極と前記第 2 画素電極の結合容量は、緑色画素で 1 とすると、赤色画素で 0.95 ~ 1.0、青色画素で 0.75 ~ 0.95 であることを特徴とする請求項 5 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 7】

30

絶縁基板と、

前記絶縁基板上に形成されている第 1 信号線と、

前記第 1 信号線と絶縁されて交差している第 2 信号線と、

前記第 1 信号線と前記第 2 信号線が交差して画定する画素ごとに形成されている第 1 画素電極と、

前記第 1 信号線、前記第 2 信号線及び第 1 画素電極に 3 端子が各々接続されている薄膜トランジスタと、

前記画素ごとに形成され、前記第 1 画素電極に容量性で結合されている第 2 画素電極と、

前記第 1 画素電極と接続され、前記第 2 画素電極と絶縁状態で重畳して、前記第 1 画素電極と前記第 2 画素電極とを容量性結合する接合電極とを有し、

40

前記画素は、赤色画素、緑色画素及び青色画素を含み、前記第 1 画素電極と前記第 2 画素電極の面積比率は、前記赤色画素、緑色画素及び青色画素で互いに異なり、緑色画素、赤色画素、青色画素の順に増加し、

前記結合電極の前記第 2 画素電極と重畳している部分の面積は緑色画素、赤色画素、青色画素で同一であることを特徴とする薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 8】

前記結合電極は、前記薄膜トランジスタのドレイン電極からのびていることを特徴とする請求項 7 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 9】

50

前記第1画素電極と前記第2画素電極のうちの少なくとも一つは、ドメイン分割手段を有することを特徴とする請求項7に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項10】

前記第1画素と前記第2画素の面積比率は、緑色画素で6：4、赤色画素で5.5：4.4、青色画素で5：5であることを特徴とする請求項7に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置等に用いられる薄膜トランジスタ表示板に関する。

10

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、最も広く用いられる平板表示の一つであって、電界生成電極が備えられた二つの表示板とその間の液晶層とを含む。このような液晶表示装置は、電界生成電極に亘り異なる電圧を印加して電界を形成し、液晶分子の配列を変更させて入射光の偏光を調節することによって、画像を表示する。

【0003】

ところで、液晶表示装置は視野角が狭いのが大きな短所である。このような短所を克服できる視野角を広くする様々な方案が開発されているが、その中でも、液晶分子を上下表示板に対して垂直に配向し、画素電極と共に電極など電界生成電極に切開部と突起を形成する方法が有力視されている。

20

【0004】

切開パターンを形成する方法には、画素電極と共に電極に各々切開パターンを形成し、これら切開パターンによって形成されるフリンジフィールド(fringe field)を利用し、液晶分子が横になる方向を調節することによって、視野角を広くする方法がある。

【0005】

突起を形成する方法は、上下表示板に形成されている画素電極と共に電極の上に各々突起を形成することによって、突起のために歪曲される電場を利用して、液晶分子の横になる方向を調節する方法である。

【0006】

30

その他の方法には、下部表示板上に形成されている画素電極に切開パターンを形成し、上部表示板に形成されている共通電極上に突起を形成し、切開パターンと突起によって形成されるフリンジフィールドを利用して液晶の横になる方向を調節することによって、ドメインを形成する方法がある。

【0007】

このような多重ドメイン液晶表示装置は、1：10の比を基準とする比基準視野角や階調間の輝度反転の限界角度で規定される階調反転基準視野角が、全方向80度以上であり、非常に優れている。しかし、正面のガンマ曲線と側面のガンマ曲線が一致しない、側面ガンマ曲線の歪曲現象が生じ、TN(twisted nematic)モード液晶表示装置と比べても、左右側面における視認性が劣っている。例えば、ドメイン分割手段として切開部を形成するPVA(patterned vertically aligned)モードの場合に、側面に向けるほど全体的に画面が明るく見え、色は白色側に移動する傾向があり、極端な場合には、明るい階調間の間隔差がなくなり、映像が崩れてしまう場合もある。ところが、最近、液晶表示装置がマルチメディア用に使われるようになり、画像や動画を見ることが増えるにつれて、視認性がますます重要となってきた。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明が目的とする技術的課題は、視認性に優れた液晶表示装置を実現することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

このような課題を解決するために、本発明では、画素電極を二つに分け、二つのサブ画素電極に互いに異なる電位が印加されるようにし、赤色画素、緑色画素及び青色画素で二つのサブ画素間の電圧差を異ならせる。

【0010】

具体的には、本発明は、絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成されている第1信号線と、前記第1信号線と絶縁されて交差している第2信号線と、前記第1信号線と前記第2信号線が交差して画定する画素ごとに形成されている第1画素電極と、前記第1信号線、前記第2信号線及び第1画素電極に3端子が各々接続されている薄膜トランジスタと、前記画素ごとに形成され、前記第1画素電極に容量性で結合されている第2画素電極と、前記第1画素電極と接続され、前記第2画素電極と絶縁状態で重畳して、前記第1画素電極と前記第2画素電極とを容量性結合する接合電極とを有し、前記画素は、赤色画素、緑色画素及び青色画素を含み、前記第1画素電極と前記第2画素電極の結合容量は、前記赤色画素、緑色画素及び青色画素で互いに異なり、前記接合電極の面積は緑色画素、赤色画素、青色画素で互いに異なり、前記結合電極の前記第2画素電極と重畳している部分の長さは、緑色画素、赤色画素、青色画素の順に減少することを特徴とする薄膜トランジスタ表示板を提供する。

10

【0011】

この時、前記結合電極は第1画素電極と接続され、前記第2画素電極と絶縁状態で重畳しているのが好ましく、前記第1画素電極と前記第2画素電極のうちの少なくとも一つは、ドメイン分割手段を有することができ、前記結合電極は、前記第1薄膜トランジスタのドレイン電極から延長されるのが好ましい。

20

【0012】

また、本発明による薄膜トランジスタ表示板は、絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成されている第1信号線と、前記第1信号線と絶縁されて交差している第2信号線と、前記第1信号線と前記第2信号線が交差して画定する画素ごとに形成されている第1画素電極と、前記第1信号線、前記第2信号線及び第1画素電極に3端子が各々接続されている薄膜トランジスタと、前記画素ごとに形成され、前記第1画素電極に容量性で結合されている第2画素電極と、前記第1画素電極と接続され、前記第2画素電極と絶縁状態で重畳して、前記第1画素電極と前記第2画素電極とを容量性結合する接合電極とを有し、前記画素は、赤色画素、緑色画素及び青色画素を含み、前記第1画素電極と前記第2画素電極の結合容量は、前記赤色画素、緑色画素及び青色画素で互いに異なり、前記接合電極の面積は緑色画素、赤色画素、青色画素で互いに異なり、前記結合電極の前記第2画素電極と重畳している部分の幅は、緑色画素、赤色画素、青色画素の順に減少することを特徴とする。

30

【0013】

前記第1画素電極と前記第2画素電極の結合容量は、緑色画素で1とすると、赤色画素で0.95~1.0、青色画素で0.75~0.95であるのが好ましい。

【0014】

本発明はまた、絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成されている第1信号線と、記第1信号線と絶縁されて交差している第2信号線と、前記第1信号線と前記第2信号線が交差して画定する画素ごとに形成されている第1画素電極と、前記第1信号線、前記第2信号線及び第1画素電極に3端子が各々接続されている薄膜トランジスタと、前記画素ごとに形成され、前記第1画素電極に容量性で結合されている第2画素電極と、前記第1画素電極と接続され、前記第2画素電極と絶縁状態で重畳して、前記第1画素電極と前記第2画素電極とを容量性結合する接合電極とを有し、前記画素は、赤色画素、緑色画素及び青色画素を含み、前記第1画素電極と前記第2画素電極の面積比率は、前記赤色画素、緑色画素及び青色画素で互いに異なり、緑色画素、赤色画素、青色画素の順に増加し、前記結合電極の前記第2画素電極と重畳している部分の面積は緑色画素、赤色画素、青色画素で同一であることを特徴とする薄膜トランジスタ表示板を提供する。

40

50

【0015】

前記結合電極の面積は緑色画素、赤色画素、青色画素で同一であることが好ましい。また、前記第1画素と前記第2画素の面積比率は、緑色画素で6：4、赤色画素で5.5：4.4、青色画素で5：5であるのが好ましい。

【発明の効果】**【0016】**

本発明により、液晶表示装置の側面視認性を向上し、視野角を拡張することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0017】

添付した図面を参照して、本発明を、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように、詳細に説明する。しかし、本発明は、多様な形態で実現することができ、ここで説明する実施例に限定されない。

【0018】

図面は、各種層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示している。明細書全体を通じて類似した部分については同一な図面符号を付けている。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上に”あるとする時、これは他の部分の“すぐ上に”ある場合に限らず、その中間に更に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の“すぐ上に”あるとする時、これは中間に他の部分がない場合を意味する。

20

【0019】

以下、図面を参考にして、本発明の実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ基板の構造について説明する。

【0020】

図1は本発明の一実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の配置図であり、図2は本発明の一実施例による液晶表示装置用カラーフィルタ基板の配置図であり、図3は本発明の一実施例による液晶表示装置の配置図であり、図4aは図3のIVa-IVa'線による断面図であり、図4bは図3のIVb-IVb'線による断面図である。

【0021】

本発明の一実施例による液晶表示装置は、図4aに示すように、薄膜トランジスタ表示板100と、これと対向している共通電極表示板200と、これら二つの表示板100、200の間に注入され、それに含まれている液晶分子の長軸がこれら表示板100、200に対して垂直に配向されている液晶層3とからなる。

30

【0022】

下部表示板100は次のような構成を有する。

【0023】

ガラスなどの透明な絶縁物質からなる絶縁基板110上に、ITO(indium tin oxide)やIZO(indium zinc oxide)などの透明な導電物質からなっている第1画素電極190a及び第2画素電極190bが形成されている。ここで、第1画素電極190aは、薄膜トランジスタに接続されて画像信号電圧の印加を受け、第2画素電極190bは、第1画素電極190aと接続されている結合電極176と重畠することで、第1画素電極190aと電磁気的に結合(容量性結合)されている。

40

【0024】

第2画素電極190bが結合電極176と重畠する面積は、赤色画素、緑色画素及び青色画素別に異なる。

【0025】

そして、薄膜トランジスタは、走査信号を伝達するゲート線121と画像信号を伝達するデータ線171に各々接続されて、走査信号に従って第1画素電極190aに印加される画像信号をオン(on)、オフ(off)する。第2画素電極190bは、図1に示すように、切開部192を有する。また、絶縁基板110の下面には、下部偏光板12が装着され

50

ている。ここで、第1及び第2画素電極190a、190bは、反射型液晶表示装置の場合、透明な物質から構成されないこともあり、そのときは下部偏光板12も不要である。

【0026】

上部表示板の構成は次の通りである。

【0027】

ガラスなどの透明な絶縁物質からなる絶縁基板210の下面に、光漏れを防止するためのブラックマトリックス220と、赤、緑、青のカラーフィルタ230、及びITOまたはIZOなどの透明な導電物質からなる共通電極270が形成されている。共通電極270には、切開部271、272、273が形成されている。ブラックマトリックス220は、画素領域の周囲部だけでなく、共通電極270の切開部271、272、273と重なる部分にも形成することができる。これは、切開部271、272、273によって生じる光漏れを防止するためである。10

【0028】

図1、図4a、図4b及び図5を参照して、薄膜トランジスタ表示板100について詳細に説明する。

【0029】

下部の絶縁基板110上に、主に横方向にのびている複数のゲート線121と維持電極線131とが形成されている。

【0030】

ゲート信号を伝達するゲート線121は、主に横方向にのびて互いに分離されている。20
各ゲート線121は、複数のゲート電極123を含み、外部回路との接続のために幅が拡張されている拡張部125を有する。

【0031】

各維持電極線131は、主に横方向にのびており、ここからのびた複数組の維持電極133a、133b、133cを含む。一組の維持電極133a、133b、133cのうち、二つの維持電極133a、133bは縦方向にのびて、横方向にのびたもう一つの維持電極133cによって互いに接続されている。この時、各維持電極線131は、2つ以上の横線からなることができる。

ゲート線121及び維持電極線131は、物理的な性質が異なる二つの膜、即ち、下部膜(図示せず)とその上の上部膜(図示せず)とを含むことができる。上部膜は、ゲート線121と維持電極線131の信号遅延や電圧降下を減らせるように、低い比抵抗の金属、例えば、アルミニウム(AI)やアルミニウム合金などアルミニウム系列の金属からなる。これとは異なって、下部膜は、他の物質、特にITO及びIZOとの接触特性の優れた物質、例えば、モリブデン(Mo)、モリブデン合金、クロム(Cr)などからなる。下部膜と上部膜の組み合わせの例としては、クロム/アルミニウム-ネオジム(Nd)合金が挙げられる。30

【0032】

ゲート線121と維持電極線131の側面は傾斜しており、水平面に対する傾斜角は30~80度であるのが好ましい。

【0033】

ゲート線121と維持電極線131の上には、窒化ケイ素(SiNx)などからなるゲート絶縁膜140が形成されている。

【0034】

ゲート絶縁膜140上には、水素化非晶質シリコン(非晶質シリコンはa-Siと略称する)などからなる複数の線状半導体(層)151(図4a)が形成されている。線状半導体151は、主に縦方向にのびており、ここから複数の突出部154がゲート電極123に向けてのびている。

【0035】

半導体151、154上には、シリサイドまたはn型不純物が高濃度にドーピングされているn+水素化非晶質シリコンなどの物質からなる抵抗性接触部材161が形成されてい50

る。抵抗性接触部材 161 は、突出部 154 の周辺を除く半導体 151、154 と実質的に同じパターンで形成されている。即ち、線状半導体 151 の上部に線状接触部材 161 が形成され、突出部 154 上に位置するソース接触部材 163 とドレイン接触部材 165 が互いに分離されて形成されている。

【0036】

抵抗性接触部材 161、163、165 及びゲート絶縁膜 140 の上には、複数のデータ線 171 をはじめとして複数の薄膜トランジスタのドレイン電極 175、複数の結合電極 176、及び複数の橋下金属片 (under-bridge metal piece) 172 が形成されている。

10

各データ線 171 は、主に縦方向にのびてあり、各ドレイン電極 175 に向けて複数の分枝をだして、薄膜トランジスタのソース電極 173 を形成する。各データ線 171 は、他の層もしくは外部装置との接続のために幅が拡張されている拡張部 179 を含む。橋下金属片 172 はゲート線 121 上に位置する。

【0037】

結合電極 176 は、ドレイン電極 175 と接続されており、V 字状に屈折している。また、結合電極 176 は、赤色画素、緑色画素及び青色画素別に、その長さが異なっている。緑色 (G) 画素の結合電極 176 が最も長く、赤色 (R) 画素の結合電極 176 がその次であり、青色 (B) 画素の結合電極 176 が最も短い。

【0038】

データ線 171、ドレイン電極 175、結合電極 176 及び橋下金属片 172 も物理的な性質が異なる二つの膜、即ち、下部膜 (図示せず) とその上の上部膜 (図示せず) とを含むことができる。上部膜は、データ線 171 の信号遅延や電圧降下を減らせるように、低い比抵抗の金属、例えば、アルミニウム (Al) やアルミニウム合金などアルミニウム系列の金属で形成される。これとは異なって、下部膜は、他の物質、特に ITO 及び IZO との接触特性の優れた物質、例えば、モリブデン (Mo)、モリブデン合金、クロム (Cr) などで形成される。下部膜と上部膜の組み合わせの例としては、クロム/アルミニウム-ネオジム (Nd) 合金が挙げられる。

20

【0039】

データ線 171、ドレイン電極 175 及び橋下金属片 172 の上には、窒化ケイ素などの無機絶縁物や樹脂などの有機絶縁物からなる保護膜 180 が形成されている。

30

【0040】

保護膜 180 には、ドレイン電極 175 の少なくとも一部とデータ線 171 の拡張部 179 を各々露出させる複数の接触孔 181、183 が備えられ、ゲート線 121 の端部 125 と維持電極線 131 の一部を各々露出する複数の接触孔 182、184、185 がゲート絶縁膜 140 と保護膜 180 を通っている。

【0041】

保護膜 180 上には、複数の画素電極 190a、190b をはじめとして複数の接触補助部材 95、97 及び複数の維持電極線接続橋 91 が形成されている。画素電極 190a、190b、接触補助部材 95、97 及び接続橋 91 は、ITO や IZO などのような透明導電体や、アルミニウム (Al) のような光反射特性の優れた不透明導電体などで形成される。

40

【0042】

このうち、第 1 画素電極 190a は、接触孔 181 を通じてドレイン電極 175 と接続されている。第 2 画素電極 190b は、電気的に浮遊状態にあるが、ドレイン電極 175 と接続されている結合電極 176 と重畠しており、第 1 画素電極 190a と容量性で結合されている。即ち、第 1 画素電極 190a に印加される電圧によって、第 2 画素電極 190b の電圧が変動される状況にある。

【0043】

この時、第 1 画素電極 190a と第 2 画素電極 190b の結合容量は、緑色画素 (G)、赤色画素 (R)、青色画素 (B) の順に次第に小さくなるが、これは、結合電極 176 の長

50

さを画素別に異ならせたことに起因する。第1画素電極190aと第2画素電極190bの結合容量を緑色画素(G)、赤色画素(R)、青色画素(B)で互いに異なる方法には、結合電極176の長さを異なる方法以外に、結合電極の幅を異ならせたり、配置を異なる等、種々の方法がある。ここで、第1画素電極190aと第2画素電極190bの結合容量は、緑色(G)画素を1とすると、赤色(R)画素が0.95~1.0、青色(B)画素が0.75~0.95である。

【0044】

第1画素電極190aと第2画素電極190bを分離する境界は、ゲート線121に対して45度をなす部分191、193と、垂直をなす部分194に区分され、このうち、45度をなす部分191、193が垂直をなす部分194に対比して長さが長い。また、45度をなす2部分191、193は、互いに直交している。10

【0045】

第2画素電極190bは、切開部192を有し、切開部192は、第2画素電極190bの右側辺から左側辺に向けて切り込まれた形で、入口は広く拡張されている。第1画素電極190aと第2画素電極190bは、各々ゲート線121とデータ線171が交差して画定する画素領域を上下に二分する線(ゲート線と並ぶ線)に対し、実質的に鏡状対称をなしている。

【0046】

保護膜180の上には、ゲート線121を隔ててその両側に位置する2維持電極線131を接続する維持配線接続橋91が形成されている。維持配線接続橋91は、保護膜180とゲート絶縁膜140を通る接触孔183、184を通じて維持電極133a及び維持電極線131に接觸している。維持配線接続橋91は、橋部金属片172と重畳している。維持配線接続橋91は、下部基板110上の維持電極線131の全体を電気的に接続する役割をする。このような維持電極線131は、必要に応じて、ゲート線121やデータ線171の欠陥を修理するのに利用でき、橋下金属片172は、このような修理のためにレーザーを照射する時に、ゲート線121と維持配線接続橋91の電気的接続を補助するために形成される。20

【0047】

接触補助部材95、97は、各々接触孔182、183を通じてゲート線の拡張部125とデータ線の拡張部179に接続されている。30

【0048】

次に、図2、図4a、図4b及び図5を参照して、共通電極表示板200について説明する。

【0049】

上部の絶縁基板210には、光漏れを防止するためのブラックマトリックス220が形成されている。ブラックマトリックス220上には、赤、緑、青のカラーフィルタ230が形成されている。カラーフィルタ230の上には、オーバーコート膜250が形成されており、オーバーコート膜250上には、複数組の切開部271、272、273を有する共通電極270が形成されている。共通電極270は、ITOまたはIZOなどの透明な導電体で形成される。40

【0050】

共通電極270の一組の切開部271、272、273は、二つの画素電極190a、190bの境界のうちのゲート線121に対し45度をなす部分191、193を介在しており、これと並ぶ斜線部と、画素電極190の辺と重なっている端部とを含む。この時、端部は縦方向端部と横方向端部とに分類される。

【0051】

以上のような構造の薄膜トランジスタ表示板とカラーフィルタ表示板を整列して結合し、その間に液晶物質を注入して垂直配向すれば、本発明の一実施例による液晶表示装置の基本構造が提供される。

【0052】

薄膜トランジスタ表示板とカラーフィルタ表示板を整列した時、共通電極 270 の一組の切開部 271、272、273 は、二つの画素電極 190a、190b を各々複数のサブ領域に区分するが、本実施例では、図 3 に示したように、二つの画素電極 190a、190b を各々 4 のサブ領域に分ける。図 3 から分かるように、各サブ領域は細長く形成され、幅方向と長さ方向とが区分される。

【0053】

画素電極 190a、190b の各サブ領域とこれに対応する基準電極 270 の各サブ領域との間にある液晶層 3 の部分を、以下では小領域といい、これら小領域は、電界印加時にその内部に位置する液晶分子の平均長軸方向によって 4 種類に分類されるが、以下では、これをドメインという。

10

【0054】

このような構造の液晶表示装置で、第 1 画素電極 190a は、物理的電気的にドレイン電極 175 に接続されて画像信号電圧の印加を受けるのに対し、第 2 画素電極 190b は、結合電極 176 との容量性結合によって電圧が変動するため、第 2 画素電極 190b の電圧は、第 1 画素電極 190b の電圧に比して絶対値が常に低くなる。このように、一つの画素領域内で電圧が異なる二つのサブ画素電極を配置すれば、二つのサブ画素電極が互いに補償してガンマ曲線の歪曲を減らすことができる。

【0055】

以下、第 1 画素電極 190a の電圧が第 2 画素電極 190b の電圧よりも低く維持される理由について、図 5 を参照して説明する。

20

【0056】

図 5 は本発明の一実施例による液晶表示装置の回路図である。

【0057】

図 5 で、Clca は、第 1 画素電極 190a と共に電極 270 との間に形成される液晶における容量を示し、Cst は第 1 画素電極 190a と維持電極線 131 との間に形成される保持容量を示す。Clcb は第 2 画素電極 190b と共に電極 270 との間に形成される液晶における容量を示し、Ccp は第 1 画素電極 190a と第 2 画素電極 190b との間に形成される結合容量を示す。

【0058】

共通電極 270 電圧に対する第 1 画素電極 190a の電圧を Va、第 2 画素電極 190b の電圧を Vb とすると、電圧分配法則によって、

30

$$Va = Vb \times [Ccp / (Ccp + Clcb)]$$

であり、 $Ccp / (Ccp + Clcb)$ は常に 1 より小さいので、Vb は Va に比して常に小さい。

【0059】

一方、Ccp を調節することによって Va に対する Vb の比率を調整できる。Ccp の調節は、結合電極 176 と第 2 画素電極 190b の重畠面積と距離を調整することによって可能である。結合電極 176 と第 2 画素電極 190b の重畠面積は、結合電極 176 の幅を変化させることによって容易に調整でき、結合電極 176 と第 2 画素電極 190b の距離は、結合電極 176 の形成位置を変化させることによって調整できる。つまり、本発明の実施例では、結合電極 176 をデータ線 171 と同じ層に形成したが、ゲート線 121 と同じ層に形成することによって、結合電極 176 と第 2 画素電極 190b との間の距離を増加させることができる。

40

【0060】

また、赤色画素、緑色画素及び青色画素別に二つのサブ画素電極の結合容量を異ならせると、二つのサブ画素電極間の電圧差が赤色画素、緑色画素及び青色画素別に異なるようになるが、これが青色化 (bluish) 現象を緩和し、側面からの視認性を向上させる。

【0061】

以下、図 10a～図 10c を参照して、青色化現象の原因を説明し、本発明が青色化現象を緩和できる仕組みについて説明する。

【0062】

50

図10aは、正面から見た時の赤色(Rrd)、緑色(Green)、青色(Blue)のガンマ曲線であり、図10bは、上方から見たときの赤色、緑色、青色のガンマ曲線であり、図10cは、対角方向から見たときの赤色、緑色、青色ガンマ曲線である。

【0063】

図10a～図10cから明らかなように、正面から見たときは、赤色、緑色、青色のガンマ曲線がほとんど一致するが、上方と対角方向から見た時は、赤色と緑色のガンマ曲線が低階調に向かうほど青色ガンマ曲線から離れる現象を示し、特に対角方向からみたときに、青色のガンマ曲線が大きく離れることが分かる。これは、上方と対角方向において低階調に向かうほど青色成分の比率が大きく増加することを意味するもので、青色化現象の原因となる。

10

【0064】

本発明では、このような低階調における青色成分比率の増加を緩和するために、二つのサブ画素電極の結合容量を他の色画素よりも青色画素で小さくする。二つのサブ画素電極の結合容量が小さいと、静電誘導によって浮遊状態のサブ画素電極にかかる電圧も低い。したがって、同一の階調で画素電極にかかる電圧が、青色<赤色<緑色の順で与えられ、このような色相別の電圧差は低階調に向かうほど階調電圧に対する比率が高くなる。したがって、同一の階調で緑色画素電圧に対する青色画素電圧の比率が低階調に向かうほど小さくなる。また、赤色画素電圧に対する青色画素電圧の比率も低階調に向かうほど小さくなる。その結果、青色化現象が緩和される。

【0065】

20

本発明は、TN(twisted nematic)モードに対しても適用できる。これについては、他の実施例で説明する。

【0066】

図6は本発明の他の実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置図であり、図7は図6のVII-VII'線による断面図である。

【0067】

下部の絶縁基板110上に、主に横方向にのびている複数のゲート線121と維持電極線131が形成されている。

【0068】

30

ゲート信号を伝達するゲート線121は、主に横方向にのびて互いに分離されている。各ゲート線121は、複数のゲート電極123を含み、外部回路との接続のために幅が拡張されている拡張部125を有する。

【0069】

各維持電極線131は、主に横方向にのびており、それからのびた複数組の維持電極133a、133b、133cを含む。一組の維持電極133a、133b、133cのうちの二つの維持電極133a、133bは、縦方向にのびており、横方向にのびたもう一つの維持電極133cによって互いに接続されている。この時、各維持電極線131は、2以上の横線からなることもできる。

【0070】

40

ゲート線121及び維持電極線131は、物理的性質が異なる二つの膜、即ち、下部膜(図示せず)とその上の上部膜(図示せず)とを含むことができる。上部膜は、ゲート線121と維持電極線131の信号遅延や電圧降下を減らせるように、低い比抵抗の金属、例えば、アルミニウム(AI)やアルミニウム合金などアルミニウム系列の金属からなる。これとは異なって、下部膜は、他の物質、特にITO(indium tin oxide)及びIZO(indium zinc oxide)との接触特性の優れた物質、例えば、モリブデン(Mo)、モリブデン合金、クロム(Cr)などで形成される。下部膜と上部膜の組み合わせの例としては、クロム/アルミニウム-ネオジム(Nd)合金を挙げられる。

【0071】

ゲート線121と維持電極線131の側面は傾斜しており、水平面に対する傾斜角は30～80度であるのが好ましい。ゲート線121と維持電極線131の上には、窒化ケイ

50

素(SiNx)などからなるゲート絶縁膜140が形成されている。

【0072】

ゲート絶縁膜140上には、水素化非晶質シリコン(非晶質シリコンは、a-Siと略称する)などからなる複数の線状半導体151が形成されている。線状半導体151は、主に縦方向にのびており、ここから複数の突出部154がゲート電極123に向けてのびている。

【0073】

半導体151、154上には、シリサイドまたはn型不純物が高濃度にドーピングされているn+水素化非晶質シリコンなどの物質からなる抵抗性接触部材161が形成されている。抵抗性接触部材161は、突出部154周辺を除く半導体151、154と実質的に同じパターンを形成している。即ち、図4aに示すように、線状半導体151の上部に、線状接触部材161が形成されており、突出部154上に位置するソース接触部材163とドレイン接触部材165が互いに分離されて形成されている。

【0074】

抵抗性接触部材161、163、165及びゲート絶縁膜140上には、複数のデータ線171をはじめとして、複数の薄膜トランジスタのドレイン電極175、複数の結合電極176及び複数の橋下金属片172が形成されている。

【0075】

各データ線171は、主に縦方向にのびており、各ドレイン電極175に向けて複数の分枝を出して、薄膜トランジスタのソース電極173をなす。各データ線171は、他の層または外部装置との接続のために幅が拡張されている拡張部179を含む。橋下金属片172は、ゲート線121上に位置する。

【0076】

結合電極176は、ドレイン電極175と接続されており、赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)画素別にその幅が異なるように形成されている。ここで、緑色(G)画素の結合電極176の幅が最も広くて、赤色(R)画素の結合電極176がその次であり、青色(B)画素の結合電極176が最も狭い。

【0077】

データ線171、ドレイン電極175、結合電極176及び橋下金属片172も、物理的性質が異なる二つの膜、即ち、下部膜(図示せず)とその上の上部膜(図示せず)とを含むことができる。上部膜は、データ線171の信号遅延や電圧降下を減らせるように、低い比抵抗の金属、例えば、アルミニウム(AI)やアルミニウム合金などアルミニウム系列の金属からなる。これとは異なって、下部膜は、他の物質、特にITO及びIZOとの接触特性の優れた物質、例えば、モリブデン(Mo)、モリブデン合金、クロム(Cr)などで形成される。下部膜と上部膜の組み合わせの例としては、クロム/アルミニウム-ネオジム(Nd)合金を挙げられる。

【0078】

データ線171、ドレイン電極175及び橋下金属片172上には、窒化ケイ素などの無機絶縁物や樹脂などの有機絶縁物からなる保護膜180が形成されている。

【0079】

保護膜180には、ドレイン電極175の少なくとも一部とデータ線171の拡張部179を各々露出させる複数の接触孔181、183が備えられ、ゲート線121の端部125と維持電極線131の一部を各々露出する複数の接触孔182、184、185がゲート絶縁膜140と保護膜180を通っている。

【0080】

保護膜180上には、複数の画素電極190a、190bをはじめとして複数の接触補助部材95、97及び複数の維持電極線接続橋91が形成されている。画素電極190a、190b、接触補助部材95、97及び接続橋91は、ITOやIZOなどのような透明導電体やアルミニウム(AI)のような光反射特性の優れた不透明導電体などで形成される。

【0081】

10

20

30

40

50

このうち、第1画素電極190aは、接触孔181を通じてドレイン電極175と接続されている。第2画素電極190bは、電気的に浮遊状態にあるが、ドレイン電極175と接続されている結合電極176と重畳しており、第1画素電極190aと容量性で結合されている。即ち、第1画素電極190aに印加される電圧に従って、第2画素電極190bの電圧が変動する状態にある。

【0082】

この時、第1画素電極190aと第2画素電極190bの結合容量は、緑色(G)、赤色(R)、青色(B)画素の順に次第に小さくなるが、これは、結合電極176の幅を各画素別に異ならせたことに起因する。図1～図4bの実施例で説明したように、第1画素電極190aと第2画素電極190bの結合容量を緑色(G)、赤色(R)、青色(B)画素で互いに異ならせる方法には種々の方法があり、本実施例では、結合電極176の幅を異ならせる方法を説明する。10

【0083】

一方、第1画素電極190aと第2画素電極190bの結合容量は、緑色(G)画素を1とすると、赤色(R)画素が0.95～1.0、青色(B)画素が0.75～0.95である。

【0084】

第1画素電極190aと第2画素電極190bは、横方向にのびている維持電極133cを中心にして上下に分けられている。

【0085】

保護膜180の上には、ゲート線121を隔ててその両側に位置する二つの維持電極線131を接続する維持配線接続橋91が形成されている。維持配線接続橋91は、保護膜180とゲート絶縁膜140を通る接触孔183、184を通じて、維持電極133a及び維持電極線131に接触している。維持配線接続橋91は、橋下金属片172と重畳している。維持配線接続橋91は、下部基板110上の維持電極線131の全体を電気的に接続する役割をする。このような維持電極線131は、必要に応じて、ゲート線121やデータ線171の欠陥を修理するのに利用でき、橋下金属片172は、このような修理のためにレーザーを照射する時に、ゲート線121と維持配線接続橋91の電気的接続を補助するために形成される。20

【0086】

接触補助部材95、97は、各々接触孔182、183を通じてゲート線の拡張部125とデータ線の拡張部179に接続されている。

【0087】

このように、一つの画素領域内に電圧が異なる二つのサブ画素電極を配置すれば、二つのサブ画素電極が互いに補償し、ガンマ曲線の歪曲を減らせる。

【0088】

なお、赤色画素、緑色画素及び青色画素別に二つのサブ画素電極の結合容量を異ならせると、二つのサブ画素電極間の電圧差が赤色画素、緑色画素及び青色画素別に相違することになるが、これが青色化(bluish)現象を緩和し、側面からの視認性を向上させる。

【0089】

赤色画素、緑色画素及び青色画素別二つのサブ画素電極間の電圧差を異ならせるための他の手段を、他の実施例で説明する。

【0090】

図8は、本発明の他の実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【0091】

図8の実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板は、図1～図4bの実施例と比較して、結合電極176の長さが、赤色画素、緑色画素、青色画素で全て同じである代わりに、第1画素電極190aと第2画素電極190bの面積比率が赤色画素、緑色画素、青色画素で互いに異なる。4050

【0092】

第1画素電極190aに対する第2画素電極190bの面積比率は、緑色画素で最も小さく、赤色画素、青色画素の順に増加する。即ち、全体の画素面積で第2画素電極190bが占める面積が、緑色、赤色、青色の順に増加する。第1画素電極190aと第2画素電極190bの面積比率は、緑色画素で6:4、赤色画素で5.5:4.5、青色画素で5:5であるのが好ましいが、第2画素電極190bが占める面積が緑色、赤色、青色の順に増加するのであれば、多様な比率を適用できる。

【0093】

このようにすれば、同一の階調電圧を印加しても、赤色画素、緑色画素及び青色画素別に画素電圧が異なり、視認性が改善される。

10

【0094】

図9は、本発明の他の実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【0095】

図9の実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板は、TNモードに第1画素電極190aと第2画素電極190bの面積比率を異ならせる方法を適用したものであって、図6及び図7の実施例と比較すると、結合電極176の幅が赤色画素、緑色画素、青色画素で全て同じである代わりに、第1画素電極190aと第2画素電極190bの面積比率が赤色画素、緑色画素、青色画素で互いに異なる。

【0096】

第1画素電極190aに対する第2画素電極190bの面積比率は、緑色画素で最も小さく、赤色画素、青色画素の順に増加する。即ち、全体画素面積で第2画素電極190bが占める面積が緑色、赤色、青色の順に増加する。第1画素電極190aと第2画素電極190bの面積比率は、緑色画素で6:4、赤色画素で5.5:4.5、青色画素で5:5であるのが好ましいが、第2画素電極190bが占める面積が緑色、赤色、青色の順に増加するのであれば、多様な比率を適用できる。

20

【0097】

以上で、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、特許請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の様々な変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属するものである。特に、画素電極と共に通電極に形成する切開部の配置は、多様に変形できる。

30

【図面の簡単な説明】**【0098】**

【図1】本発明の一実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図2】本発明の一実施例による液晶表示装置用のカラーフィルタ表示板の配置図である。

【図3】本発明の一実施例による液晶表示装置の配置図である。

【図4a】図3のIVa-IVa'線による断面図である。

【図4b】図3のIVb-IVb'線による断面図である。

40

【図5】本発明の図10図4bに示した液晶表示装置の一部の回路図である。

【図6】本発明の他の実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図7】図6のVII-VII'線による断面図である。

【図8】本発明の他の実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図9】本発明の他の実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図10a】正面から見たときの赤色、緑色、青色のガンマ曲線のグラフである。

【図10b】上方から見たときの赤色、緑色、青色のガンマ曲線のグラフである。

50

【図10c】対角方向から見たときの赤色、緑色、青色のガンマ曲線のグラフである。

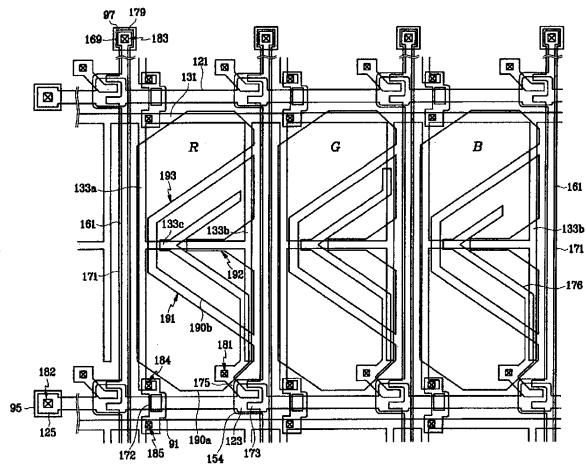
【符号の説明】

【0099】

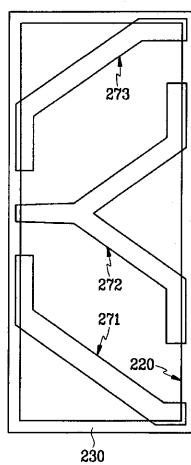
- 121 ゲート線
- 123 ゲート電極
- 133a、133b、133c 維持電極
- 176 結合電極
- 171 データ線
- 173 ソース電極
- 175 ドレイン電極
- 190 画素電極
- 191、192、193 切開部
- 151、154 非晶質シリコン層からなる線状半導体及び突出部
- 270 基準電極
- 271、272、273 切開部

10

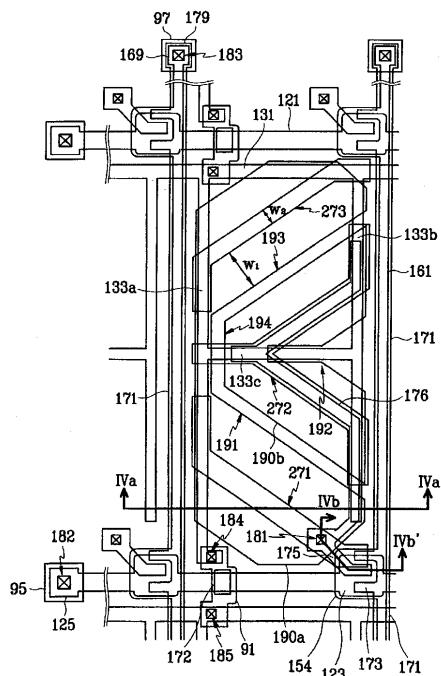
【図1】



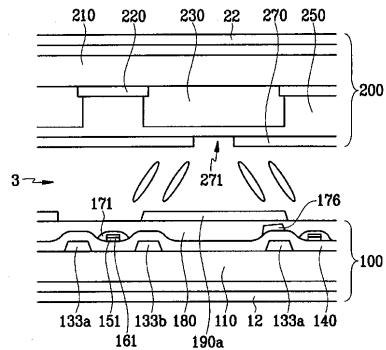
【図2】



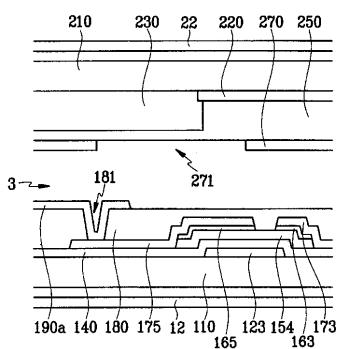
【図3】



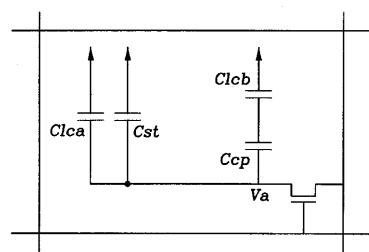
【図4a】



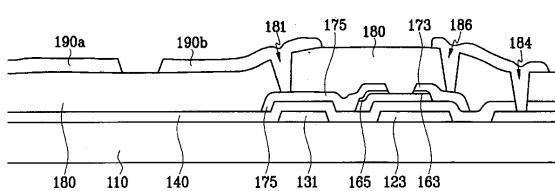
【図4b】



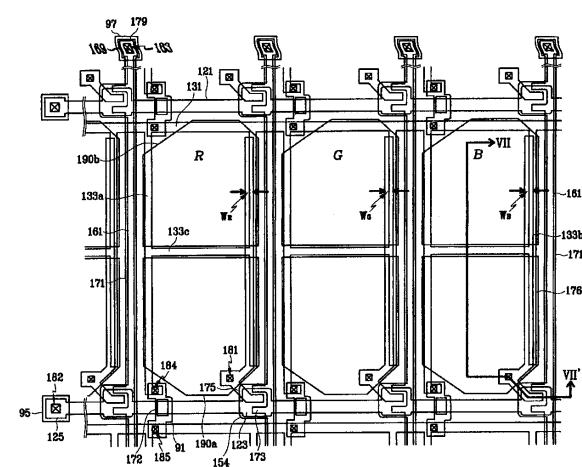
【図5】



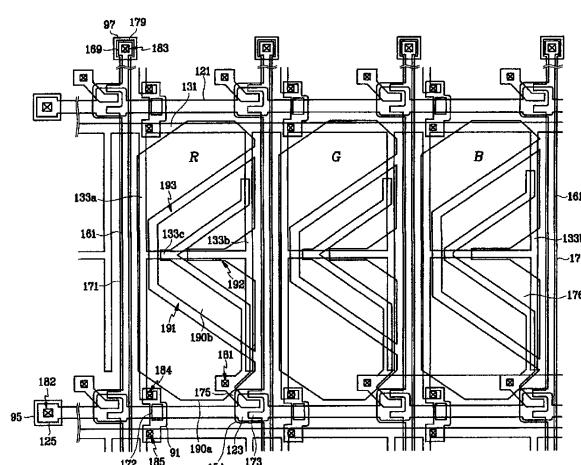
【図7】



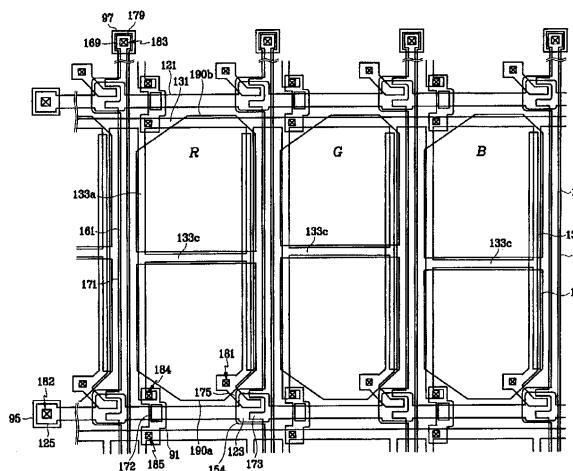
【図6】



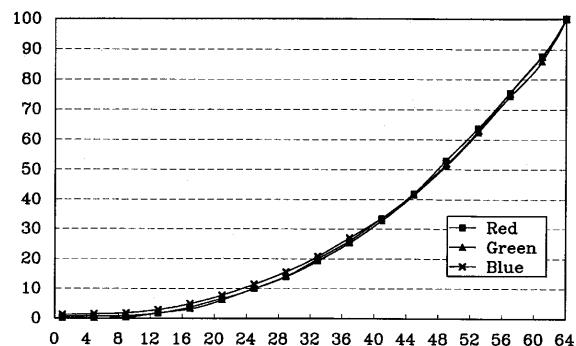
【図8】



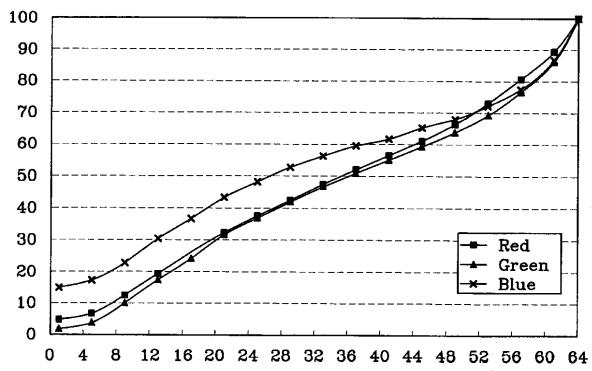
【図9】



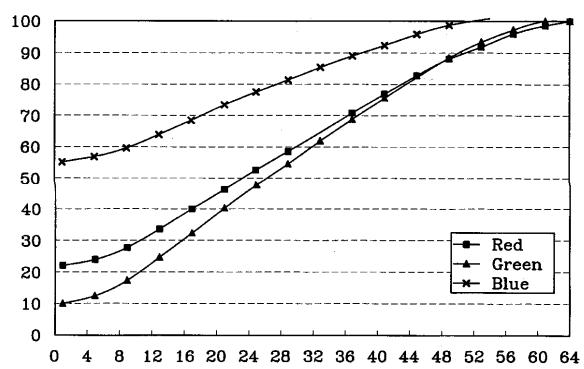
【図 10 a】



【図10b】



【図10c】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04-348324(JP,A)
特開平09-269509(JP,A)
特開平08-160455(JP,A)
特開2003-107503(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

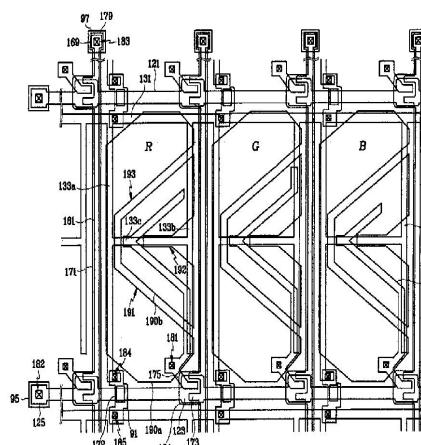
| | |
|--------|----------|
| G 09 F | 9 / 30 |
| G 02 F | 1 / 1343 |
| G 02 F | 1 / 1368 |
| H 01 L | 21 / 336 |
| H 01 L | 29 / 786 |

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 薄膜晶体管阵列面板 | | |
| 公开(公告)号 | JP4707980B2 | 公开(公告)日 | 2011-06-22 |
| 申请号 | JP2004225075 | 申请日 | 2004-08-02 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三星电子有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星电子有限公司 | | |
| [标]发明人 | 柳在鎮 | | |
| 发明人 | 柳 在 鎮 | | |
| IPC分类号 | G09F9/30 G02F1/1343 G02F1/1368 H01L21/336 H01L29/786 G02F1/136 G02F1/1333 G02F1/1362 G02F1/139 | | |
| CPC分类号 | G02F1/134336 G02F1/133707 G02F1/136213 G02F1/1393 G02F2001/134345 | | |
| FI分类号 | G09F9/30.338 G02F1/1343 G02F1/1368 H01L29/78.612.D | | |
| F-TERM分类号 | 2H092/JA26 2H092/JB04 2H092/JB05 2H092/JB07 2H092/JB24 2H092/JB45 2H092/JB61 2H092/JB69 2H092/JB73 2H092/KA05 2H092/KA10 2H092/KA11 2H092/KB01 2H092/MA27 2H092/NA01 2H092/PA02 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/QA06 2H092/QA07 2H192/AA24 2H192/AA45 2H192/BA22 2H192/BA25 2H192/BC23 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CB46 2H192/CC32 2H192/CC72 2H192/DA15 2H192/DA23 2H192/DA43 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/HB36 2H192/HB48 2H192/JA13 5C094/AA12 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/EA04 5C094/EA10 5C094/ED03 5C094/FB19 5F110/AA30 5F110/BB01 5F110/CC07 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE06 5F110/EE14 5F110/EE23 5F110/FF03 5F110/GG02 5F110/GG15 5F110/HK03 5F110/HK04 5F110/HK05 5F110/HK06 5F110/HK09 5F110/HK16 5F110/HK21 5F110/NN72 | | |
| 优先权 | 1020030053737 2003-08-04 KR | | |
| 其他公开文献 | JP2005055896A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：实现可视性优异的液晶显示装置。形成在绝缘基板上的栅极线，与栅极线绝缘并与栅极线交叉的数据线，在栅极线和数据线的交叉点处为每个像素区域形成的第一像素电极，薄膜晶体管（123,173,175），每个具有连接到栅极线，数据线和第一像素电极的三个端子，形成在每个像素区域中并且电容性地连接到第一像素电极的第二薄膜晶体管以及像素电极190b。此时，第一像素电极和第二像素电极的耦合电容对于红色像素，绿色像素和蓝色像素中的每一个是不同的。由此，提供了一种具有改善的侧面可视性的宽视角的液晶显示装置。点域1

【図1】



【図2】

