

(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2007-11377

(P2007-11377A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|------------------------------|-----------------|-------------|
| GO2F 1/1343 (2006.01) | GO2F 1/1343 | 2H090 |
| GO2F 1/1368 (2006.01) | GO2F 1/1368 | 2H091 |
| GO2F 1/1337 (2006.01) | GO2F 1/1337 | 2H092 |
| GO2F 1/1335 (2006.01) | GO2F 1/1335 510 | |

審査請求 未請求 請求項の数 50 O L (全 40 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2006-182962 (P2006-182962) | (71) 出願人 | 390019839 三星電子株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416 |
| (22) 出願日 | 平成18年7月3日(2006.7.3) | (74) 代理人 | 100094145 弁理士 小野 由己男 |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2005-0059157 | (74) 代理人 | 100106367 弁理士 稲積 朋子 |
| (32) 優先日 | 平成17年7月1日(2005.7.1) | (72) 発明者 | 金 賢 ▲ウック▼ 大韓民国京畿道龍仁市器興邑農書里山24番地 |
| (33) 優先権主張国 | 韓国 (KR) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2005-0072794 | | |
| (32) 優先日 | 平成17年8月9日(2005.8.9) | | |
| (33) 優先権主張国 | 韓国 (KR) | | |

最終頁に続く

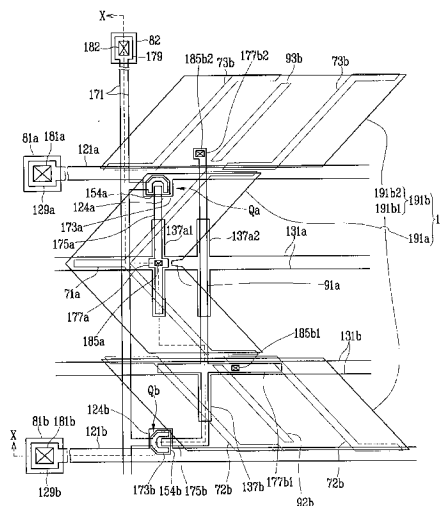
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置の開口率を高めながら応答速度及び透過率を向上させる。

【解決手段】 基板と、基板上に行列形態に形成されており、第1及び第2副画素電極を含む画素電極と、画素電極と対向する共通電極とを含み、第1副画素電極は、行方向に延長され互いに対向する第1辺及び第2辺、第1辺及び第2辺に対して斜角をなして連続し互いに平行に形成される一対の第1斜辺を有し、第2副画素電極は、行方向に延長され互いに対向する第1辺及び第2辺、第1辺から連続し第1副画素電極の第1斜辺と実質的に平行であるかまたは垂直である一対の第1斜辺を有し、第1及び第2副画素電極の第1辺が互いに隣接し、第1及び第2副画素電極の第1辺の長さは互いに異なり、第1副画素電極の第1斜辺と第2副画素電極の第1斜辺とは互いに行方向に異なる位置に配置される

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

前記基板上に行列形態に形成されており、第 1 及び第 2 副画素電極を含む画素電極と、
前記画素電極と対向する共通電極と、

を含み、

前記第 1 副画素電極は、行方向に延長され互いに対向する第 1 辺及び第 2 辺、前記第 1 辺及び前記第 2 辺に対して斜角をなして連続し互いに平行に形成される一対の第 1 斜辺を有し、

前記第 2 副画素電極は、行方向に延長され互いに対向する第 1 辺及び第 2 辺、前記第 1 10
辺から連続し、前記第 1 副画素電極の第 1 斜辺と実質的に平行であるかまたは垂直である一対の第 1 斜辺を有し、

前記第 1 及び第 2 副画素電極の第 1 辺が互いに隣接し、

前記第 1 及び第 2 副画素電極の第 1 辺の長さは互いに異なり、

前記第 1 副画素電極の第 1 斜辺と前記第 2 副画素電極の第 1 斜辺とは互いに行方向に異なる位置に配置される液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 副画素電極の第 1 斜辺及び前記第 2 副画素電極の第 1 斜辺と実質的に 45° をなす偏光軸を有する偏光子をさらに含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 副画素電極の第 1 辺中央は、前記第 2 副画素電極の第 1 辺中央と整列されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 4】

前記第 1 副画素電極は、前記第 1 副画素電極の第 1 斜辺と直角をなして連続する一対の第 2 斜辺をさらに有する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 副画素電極は、前記第 2 副画素電極の第 1 斜辺と直角をなして連続する一対の第 2 斜辺をさらに有する、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 副画素電極の第 1 斜辺は、前記第 2 副画素電極の第 1 斜辺と直角方向に形成される、請求項 5 に記載の液晶表示装置。 30

【請求項 7】

前記第 2 副画素電極は、前記第 1 副画素電極を間に置いて互いに分離されている第 1 及び第 2 電極片を含む、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 電極片は前記第 2 副画素電極の第 1 斜辺を有し、前記第 2 電極片は前記第 2 副画素電極の第 1 斜辺と直角である一対の第 2 斜辺を有する、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 副画素電極の第 1 斜辺は、前記第 2 副画素電極の第 1 斜辺と平行である、請求項 8 に記載の請求項液晶表示装置。 40

【請求項 10】

前記第 1 副画素電極の高さと前記第 2 副画素電極の高さとは実質的に同一である、請求項 1 ~ 9 のうちのいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記第 2 副画素電極の第 1 辺の長さは、前記第 1 副画素電極の第 2 辺の長さの 1.8 倍 ~ 2 倍である、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極との間の距離は、 $5.5 \sim 7.5 \mu\text{m}$ である、請求項 1 ~ 9 のうちのいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。 50

【請求項 13】

前記共通電極に形成されている第1傾斜方向決定部材をさらに含む、請求項1～9のうち
のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記第1傾斜方向決定部材は、前記第1及び第2副画素電極各々を横切り、前記第1及
び第2副画素電極の第1斜辺と実質的に平行な斜線部を有する第1切開部を含む、請求項
13に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記第1切開部の幅は9.5～10.5 μmである、請求項14に記載の液晶表示装置
。

10

【請求項 16】

前記第1切開部は、前記第1切開部の斜線部と連結され、前記第1または第2副画素電
極の第1辺または第2辺と重畳し、前記斜線部と135°よりも大きい角度をなす辺を有
する縦断部をさらに含む、請求項14に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記第2副画素電極に形成されている第2傾斜方向決定部材をさらに含む、請求項14
に記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

前記第2傾斜方向決定部材は、前記第2副画素電極を2等分し、前記第2副画素電極の
第1斜辺と実質的に平行な斜線部を有する第2切開部を含む、請求項17に記載の液晶表
示装置。

20

【請求項 19】

前記第2切開部の幅は8～10 μmである、請求項18に記載の液晶表示装置。

【請求項 20】

前記基板上に形成されている維持電極をさらに含み、

前記維持電極は行方向に隣接した第1副画素電極と第2副画素電極との境界部分に位置
し、

前記第1切開部の縦断部は前記維持電極と重畳し、

前記維持電極の辺とこれに隣接した前記縦断部の辺との間の距離は1 μm以上である、
請求項18に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 21】

前記第1切開部の斜線部と前記第1または第2副画素電極の第1斜辺との間の距離、及
び前記第2切開部の斜線部と前記第1切開部の斜線部との間の距離は25～40 μmであ
る、請求項18に記載の液晶表示装置。

【請求項 22】

前記第1切開部と前記第2切開部との間の距離は、前記第1切開部と前記第1または第
2副画素電極の第1斜辺との間の距離より短い、請求項18に記載の液晶表示装置。

【請求項 23】

前記第2切開部の斜線部と前記第1切開部の斜線部との間の距離は20～30 μmであ
り、

40

前記第2副画素電極の第1斜辺と前記第1切開部の斜線部との間の距離は30～40 μ
mである、請求項22に記載の液晶表示装置。

【請求項 24】

前記第2切開部の斜線部は、前記第1副画素電極を横切る前記第1切開部の斜線部と連
結される、請求項18に記載の液晶表示装置。

【請求項 25】

前記第1副画素電極と前記第2副画素電極の電圧は互いに異なる、請求項1～9のうち
のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項 26】

前記第1副画素電極の面積が前記第2副画素電極の面積より小さく、前記第1副画素電

50

極の電圧が前記第 2 副画素電極の電圧より高い、請求項 25 に記載の液晶表示装置。

【請求項 27】

前記第 2 副画素電極の面積は、前記第 1 副画素電極面積の 1.8 倍～2 倍である、請求項 26 に記載の液晶表示装置。

【請求項 28】

前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極とは、1 つの映像情報から得られた互いに異なるデータ電圧の印加を受ける、請求項 25 に記載の液晶表示装置。

【請求項 29】

前記第 1 副画素電極と接続されている第 1 薄膜トランジスタと、
前記第 2 副画素電極と接続されている第 2 薄膜トランジスタと、
前記第 1 薄膜トランジスタと接続されている第 1 信号線と、
前記第 2 薄膜トランジスタと接続されている第 2 信号線と、
前記第 1 及び第 2 薄膜トランジスタと接続されていて、前記第 1 及び第 2 信号線と交差する第 3 信号線と、
をさらに含む、請求項 28 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 30】

前記第 1 及び第 2 薄膜トランジスタは、それぞれ前記第 1 及び第 2 信号線からの信号によって導通して前記第 3 信号線からの信号を伝達する、請求項 29 に記載の液晶表示装置。

【請求項 31】

前記第 1 及び第 2 薄膜トランジスタは、それぞれ前記第 3 信号線からの信号によって導通して前記第 1 及び第 2 信号線からの信号を伝達する、請求項 29 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 32】

前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極とは容量性結合されている、請求項 25 に記載の液晶表示装置。

【請求項 33】

前記第 1 副画素電極と接続されている薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタと接続されている第 1 信号線と、
前記薄膜トランジスタと接続されていて、前記第 1 信号線と交差する第 2 信号線と、
をさらに含む、請求項 32 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 34】

前記第 1 及び第 2 副画素電極が互いに連結されている、請求項 1～9 のうちのいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 35】

互いに対向する一対の平行な斜辺を各々有し、前記斜辺と斜角をなす方向に配列されている第 1 及び第 2 副画素電極を含む画素電極と、
前記画素電極と対向する共通電極と、
前記画素電極と前記共通電極との間に入っている液晶層と、
前記第 2 副画素電極に設けられていて、前記斜辺と平行であり、前記液晶層の液晶分子の傾斜方向を決定する複数の第 1 傾斜方向決定部材と、
前記共通電極に設けられていて、前記斜辺と実質的に平行な第 1 部分を含み、前記斜辺の間または前記斜辺と前記第 1 傾斜方向決定部材との間に配置されており、前記液晶層の液晶分子の傾斜方向を決定する複数の第 2 傾斜方向決定部材と、
を含み、

40

前記第 1 及び第 2 副画素電極はそれぞれ前記第 1 または第 2 傾斜方向決定部材と前記斜辺によって複数の副領域に分れて、

前記第 1 副画素電極の副領域の数と前記第 2 副画素電極の副領域の数とは互いに異なり、

前記第 1 副画素電極の斜辺と前記第 2 副画素電極の斜辺とは画素電極配列方向に対して

50

異なる位置に配置される、液晶表示装置。

【請求項 36】

前記第 1 副画素電極の斜辺及び前記第 2 副画素電極の斜辺と実質的に 45° をなす偏光軸を有する偏光子をさらに含む、請求項 35 に記載の液晶表示装置。

【請求項 37】

前記副領域の面積は実質的に同一である、請求項 35 に記載の液晶表示装置。

【請求項 38】

前記副領域の面積は前記斜辺から遠いほど小さい、請求項 35 に記載の液晶表示装置。

【請求項 39】

前記基板上に形成されていて、第 1 及び第 2 副画素電極を含む第 1 画素電極と、
前記基板上に形成されていて、第 3 及び第 4 副画素電極を含む第 2 画素電極と、
前記第 1 及び第 2 画素電極と対向する共通電極と、

10

を含み、

前記第 1 及び第 3 副画素電極は、互いに対向する第 1 辺及び第 2 辺、前記第 1 辺及び第 2 辺から斜角をなして連続し、互いに平行な一对の第 1 斜辺を有し、

前記第 2 及び第 4 副画素電極は、互いに対向する第 1 辺及び第 2 辺、前記第 1 辺から連続し、前記第 1 及び第 3 副画素電極の第 1 斜辺の一部と実質的に平行であるかまたは垂直である一对の第 1 斜辺を有し、

前記第 1 副画素電極の第 1 辺と前記第 2 副画素電極の第 1 辺とが互いに隣接し、

前記第 3 副画素電極の第 1 辺と前記第 4 副画素電極の第 1 辺が互いに隣接し、

20

前記第 1 副画素電極の第 1 辺の長さとは互いに異なり、

前記第 3 副画素電極の第 1 辺の長さとは互いに異なり、

前記第 1 副画素電極の第 1 斜辺と前記第 2 副画素電極の第 1 斜辺とは互いに画素電極の配列方向に対して異なる位置に配置され、

前記第 3 副画素電極の第 1 斜辺と前記第 4 副画素電極の第 1 斜辺とは互いに画素電極の配列方向に対して異なる位置に配置される液晶表示装置。

【請求項 40】

前記第 1 ~ 第 4 副画素電極は、前記第 1 ~ 第 4 副画素電極の第 1 斜辺と直角をなして連続する一对の第 2 斜辺をさらに有し、

30

前記第 1 及び第 3 副画素電極の第 1 斜辺は、それぞれ前記第 2 及び第 4 副画素電極の第 1 斜辺と直角を成し、

前記第 1 副画素電極の第 1 及び第 2 斜辺と前記第 3 副画素電極の第 1 及び第 2 斜辺とがそれぞれ隣接し、

前記第 4 副画素電極の第 1 及び第 2 斜辺と前記第 2 副画素電極の第 1 及び第 2 斜辺とがそれぞれ隣接し、

前記第 1 部画素電極の第 1 辺中央は前記第 2 副画素電極の第 1 辺中央と整列されており、前記第 3 副画素電極の第 1 辺中央は前記第 4 部画素電極の第 1 辺中央と整列されている、請求項 39 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 41】

前記第 2 副画素電極は、前記第 1 副画素電極を間に置いて互いに分離されている第 1 及び第 2 電極片を含み、

前記第 4 副画素電極は、前記第 3 副画素電極を間に置いて互いに分離されている第 1 及び第 2 電極片を含み、

前記第 1 及び第 3 副画素電極は、各々前記第 1 及び第 3 副画素電極の第 1 斜辺と直角をなして連続する一对の第 2 斜辺をさらに有し、

前記第 1 電極片は前記第 2 及び第 4 副画素電極の第 1 斜辺を有し、前記第 2 電極片は前記第 2 及び第 4 副画素電極の第 1 斜辺と直角である一对の第 2 斜辺を有し、

前記第 1 及び第 3 副画素電極の第 1 斜辺は前記第 2 及び第 4 副画素電極の第 1 斜辺と平

50

行であり、

前記第 2 副画素電極の第 1 電極片の第 1 斜辺と前記第 4 副画素電極の第 1 電極片の第 1 斜辺とが隣接し、

前記第 1 副画素電極の第 1 及び第 2 斜辺と前記第 3 副画素電極の第 1 及び第 2 斜辺とがそれぞれ隣接する、請求項 39 に記載の液晶表示装置。

【請求項 42】

前記第 1 ~ 第 4 副画素電極の第 1 辺または第 2 辺と前記第 1 斜辺または第 2 斜辺とは実質的に 45° または 135° をなす、請求項 39 ~ 41 のうちのいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 43】

前記第 1 ~ 第 4 副画素電極の高さは互いに実質的に同一である、請求項 39 ~ 41 のうちのいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 44】

前記第 2 及び第 3 副画素電極の第 1 辺の長さは、前記第 1 及び第 4 副画素電極の第 2 辺の長さの 1.8 倍 ~ 2 倍である、請求項 43 に記載の液晶表示装置。

【請求項 45】

基板と、

前記基板上に形成されていて第 1 及び第 2 副画素電極を含む画素電極と、

前記画素電極と対向する共通電極と、

を含み、

前記第 1 及び第 2 副画素電極はそれぞれ互いに平行な一对の屈曲辺を有し、

前記共通電極は第 1 切開部を有し、

前記第 1 及び第 2 副画素電極は第 2 切開部を有し、

前記第 2 切開部の幅が前記第 1 切開部の幅より大きい液晶表示装置。

【請求項 46】

前記第 2 切開部の幅が前記第 1 切開部の幅より $1 \sim 2 \mu\text{m}$ 大きい、請求項 45 に記載の液晶表示装置。

【請求項 47】

前記第 1 切開部の幅は $9.5 \sim 10.5 \mu\text{m}$ であり、前記第 2 切開部の幅は $8 \sim 10 \mu\text{m}$ である、請求項 46 に記載の液晶表示装置。

【請求項 48】

前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極との間の距離は $5.5 \sim 7.5 \mu\text{m}$ である、請求項 45 に記載の液晶表示装置。

【請求項 49】

前記基板上に形成されており、前記第 1 副画素電極と前記第 2 副画素電極との間の境界部分に位置する維持電極をさらに含み、

前記第 1 切開部または前記第 2 切開部は前記維持電極と重畳する部分を含み、

前記維持電極の辺とこれに隣接した前記第 1 切開部または前記第 2 切開部が前記維持電極と重畳する部分の辺の間の距離は $1 \mu\text{m}$ 以上である、請求項 45 に記載の液晶表示装置。

【請求項 50】

前記第 1 切開部または前記第 2 切開部における前記維持電極と重畳する部分は端部に行くほど幅が狭くなる、請求項 49 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、現在、最も広く使用されている平板表示装置のうちの 1 つであって、

10

20

30

40

50

画素電極と共通電極など電場生成電極が形成されている2枚の表示板と、その間に入っている液晶層とを含む。液晶表示装置は、電場生成電極に電圧を印加して液晶層に電場を生成し、電場の強さを調節して液晶層の液晶分子の配向を決定し、入射光の偏光を制御することによって映像を表示する。

【0003】

液晶表示装置は、また、各画素電極に接続されているスイッチング素子、及びスイッチング素子を制御して画素電極に電圧を印加するためのゲート線とデータ線など複数の信号線を含む。

このような液晶表示装置の中でも、電場が印加されない状態で液晶分子の長軸を上下表示板に対して垂直をなすように配列した垂直配向方式 (vertically aligned mode) の液晶表示装置は、コントラスト比が大きく、基準視野角が広いため、脚光を浴びている。ここで、基準視野角とは、コントラスト比が1:10の視野角または階調間輝度反転限界角度を意味する。

10

【0004】

垂直配向方式の液晶表示装置において、広い基準視野角を実現するための具体的な方法としては、電場生成電極に切開部を形成する方法と、電場生成電極の上または下に突起を形成する方法などがある。切開部と突起は、液晶分子が傾く方向 (tilt direction) を決定するので、これらを適切に配置して液晶分子の傾斜方向をいろいろな方向に分散することによって、基準視野角を広くすることができる。

【0005】

ところが、突起や切開部がある部分は光の透過が難しいので、これらが多いほど透過率が落ちる。透過率を高めるために、画素電極の面積を大きくする超高開口率の構造が提示されている。しかし、この場合、画素電極の間の距離が近く、画素電極とデータ線との間の距離も近いため、画素電極の周縁付近に強い側方電場 (lateral field) が形成される。このような側方電場によって液晶分子の配向が乱れ、そのためテクスチャ (テクスチャ) や光漏れが生じて応答時間が長くなる。

20

【0006】

また、垂直配向モードの液晶表示装置は、前面視認性に比べて側面視認性が落ちる。例えば、切開部を具備するPVA (patterned vertically aligned) 方式の液晶表示装置の場合には、側面に行くほど映像が明るくなって、激しい場合には高階調間での輝度差がなくなり、映像が歪んで見える場合もある。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明が目的とする技術的課題は、液晶表示装置の開口率を高めながら応答速度及び透過率を向上させることにある。

本発明の他の技術的課題は、側面視認性を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の実施形態による液晶表示装置は、基板と、前記基板上に行列形態に形成されており、第1及び第2副画素電極を含む画素電極と、前記画素電極と対向する共通電極とを含み、前記第1副画素電極は、行方向に延長され互いに対向する第1辺及び第2辺、前記第1辺及び前記第2辺に対して斜角をなして連続し互いに平行に形成される一対の第1斜辺を有し、前記第2副画素電極は、行方向に延長され互いに対向する第1辺及び第2辺、前記第1辺から連続し、前記第1副画素電極の第1斜辺と実質的に平行であるかまたは垂直である一対の第1斜辺を有し、前記第1及び第2副画素電極の第1辺が互いに隣接し、前記第1及び第2副画素電極の第1辺の長さは互いに異なり、前記第1副画素電極の第1斜辺と前記第2副画素電極の第1斜辺とは互に行方向に異なる位置に配置される。

40

【0009】

ここで、前記第1副画素電極の第1斜辺及び前記第2副画素電極の第1斜辺と実質的に

50

45°をなす偏光軸を有する偏光子をさらに含むことが好ましい。

また、前記第1副画素電極の第1辺中央は、前記第2副画素電極の第1辺中央と整列されていることが好ましい。

さらに、前記第1副画素電極は、前記第1副画素電極の第1斜辺と直角をなして連続する一对の第2斜辺をさらに有することが好ましい。

【0010】

また、前記第2副画素電極は、前記第2副画素電極の第1斜辺と直角をなして連続する一对の第2斜辺をさらに有することが好ましい。

前記第1副画素電極の第1斜辺は、前記第2副画素電極の第1斜辺と直角方向に形成されることが好ましい。

前記第2副画素電極は、前記第1副画素電極を間に置いて互いに分離されている第1及び第2電極片を含むことが好ましい。

【0011】

前記第1電極片は前記第2副画素電極の第1斜辺を有し、前記第2電極片は前記第2副画素電極の第1斜辺と直角である一对の第2斜辺を有することが好ましい。

前記第1副画素電極の第1斜辺は、前記第2副画素電極の第1斜辺と平行であることが好ましい。

前記第1副画素電極の高さと前記第2副画素電極の高さとは実質的に同一であることが好ましい。

【0012】

前記第2副画素電極の第1辺の長さは、前記第1副画素電極の第2辺の長さの1.8倍～2倍であることが好ましい。

前記第1副画素電極と前記第2副画素電極との間の距離は、5.5～7.5μmであることが好ましい。

前記共通電極に形成されている第1傾斜方向決定部材をさらに含むことが好ましい。

【0013】

この第1傾斜方向決定部材は、前記第1及び第2副画素電極各々を横切り、前記第1及び第2副画素電極の第1斜辺と実質的に平行な斜線部を有する第1切開部を含むことが好ましい。

前記第1切開部の幅は9.5～10.5μmであることが好ましい。

前記第1切開部は、前記第1切開部の斜線部と連結され、前記第1または第2副画素電極の第1辺または第2辺と重畳し、前記斜線部と135°よりも大きい角度をなす辺を有する縦断部をさらに含むことが好ましい。

【0014】

前記第2副画素電極に形成されている第2傾斜方向決定部材をさらに含むことが好ましい。

前記第2傾斜方向決定部材は、前記第2副画素電極を2等分し、前記第2副画素電極の第1斜辺と実質的に平行な斜線部を有する第2切開部を含むことが好ましい。

前記第2切開部の幅は8～10μmであることが好ましい。

【0015】

前記基板上に形成されている維持電極をさらに含み、前記維持電極は行方向に隣接した第1副画素電極と第2副画素電極との境界部分に位置し、前記第1切開部の縦断部は前記維持電極と重畳し、前記維持電極の辺とこれに隣接した前記縦断部の辺との間の距離は1μm以上であることが好ましい。

前記第1切開部の斜線部と前記第1または第2副画素電極の第1斜辺との間の距離、及び前記第2切開部の斜線部と前記第1切開部の斜線部との間の距離は25～40μmであることが好ましい。

【0016】

前記第1切開部と前記第2切開部との間の距離は、前記第1切開部と前記第1または第2副画素電極の第1斜辺との間の距離より短いことが好ましい。

10

20

30

40

50

前記第2切開部の斜線部と前記第1切開部の斜線部との間の距離は20～30 μm であり、前記第2副画素電極の第1斜辺と前記第1切開部の斜線部との間の距離は30～40 μm であることが好ましい。

【0017】

前記第2切開部の斜線部は、前記第1副画素電極を横切る前記第1切開部の斜線部と連結されることが好ましい。

前記第1副画素電極と前記第2副画素電極の電圧は互いに異なることが好ましい。

前記第1副画素電極の面積が前記第2副画素電極の面積より小さく、前記第1副画素電極の電圧が前記第2副画素電極の電圧より高いことが好ましい。

【0018】

前記第2副画素電極の面積は、前記第1副画素電極面積の1.8倍～2倍であることが好ましい。

前記第1副画素電極と前記第2副画素電極とは、1つの映像情報から得られた互いに異なるデータ電圧の印加を受けることが好ましい。

前記第1副画素電極と接続されている第1薄膜トランジスタと、前記第2副画素電極と接続されている第2薄膜トランジスタと、前記第1薄膜トランジスタと接続されている第1信号線と、前記第2薄膜トランジスタと接続されている第2信号線と、前記第1及び第2薄膜トランジスタと接続されていて、前記第1及び第2信号線と交差する第3信号線とをさらに含むことが好ましい。

【0019】

前記第1及び第2薄膜トランジスタは、それぞれ前記第1及び第2信号線からの信号によって導通して前記第3信号線からの信号を伝達することが好ましい。

前記第1及び第2薄膜トランジスタは、それぞれ前記第3信号線からの信号によって導通して前記第1及び第2信号線からの信号を伝達することが好ましい。

前記第1副画素電極と前記第2副画素電極とは容量性結合されていることが好ましい。

【0020】

本発明の他の実施形態に係る液晶表示装置は、前記第1副画素電極と接続されている薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタと接続されている第1信号線と、前記薄膜トランジスタと接続されていて、前記第1信号線と交差する第2信号線とをさらに含むことが好ましい。

前記第1及び第2副画素電極が互いに連結されていることが好ましい。

【0021】

互いに対向する一対の平行な斜辺を各々有し、前記斜辺と斜角をなす方向に配列されている第1及び第2副画素電極を含む画素電極と、前記画素電極と対向する共通電極と、前記画素電極と前記共通電極との間に入っている液晶層と、前記第2副画素電極に設けられていて、前記斜辺と平行であり、前記液晶層の液晶分子の傾斜方向を決定する複数の第1傾斜方向決定部材と、前記共通電極に設けられていて、前記斜辺と実質的に平行な第1部分を含み、前記斜辺の間または前記斜辺と前記第1傾斜方向決定部材との間に配置されており、前記液晶層の液晶分子の傾斜方向を決定する複数の第2傾斜方向決定部材とを含み、前記第1及び第2副画素電極はそれぞれ前記第1または第2傾斜方向決定部材と前記斜辺によって複数の副領域に分れて、前記第1副画素電極の副領域の数と前記第2副画素電極の副領域の数とは互いに異なり、前記第1副画素電極の斜辺と前記第2副画素電極の斜辺とは画素電極配列方向に対して異なる位置に配置される。

【0022】

ここで、前記第1副画素電極の斜辺及び前記第2副画素電極の斜辺と実質的に45°をなす偏光軸を有する偏光子をさらに含むことが好ましい。

前記副領域の面積は実質的に同一であることが好ましい。

前記副領域の面積は前記斜辺から遠いほど小さいことが好ましい。

本発明のさらに他の実施形態に係る液晶表示装置は、前記基板上に形成されていて、第1及び第2副画素電極を含む第1画素電極と、前記基板上に形成されていて、第3及び第

10

20

30

40

50

4副画素電極を含む第2画素電極と、前記第1及び第2画素電極と対向する共通電極とを含み、前記第1及び第3副画素電極は、互いに対向する第1辺及び第2辺、前記第1辺及び第2辺から斜角をなして連続し、互いに平行な一对の第1斜辺を有し、前記第2及び第4副画素電極は、互いに対向する第1辺及び第2辺、前記第1辺から連続し、前記第1及び第3副画素電極の第1斜辺の一部と実質的に平行であるかまたは垂直である一对の第1斜辺を有し、前記第1副画素電極の第1辺と前記第2副画素電極の第1辺とが互いに隣接し、前記第3副画素電極の第1辺と前記第4副画素電極の第1辺が互いに隣接し、前記第1副画素電極の第1辺の長さとは互いに異なり、前記第3副画素電極の第1辺の長さとは互いに異なり、前記第1副画素電極の第1斜辺と前記第2副画素電極の第1斜辺とは互いに画素電極の配列方向に対して異なる位置に配置され、前記第3副画素電極の第1斜辺と前記第4副画素電極の第1斜辺とは互いに画素電極の配列方向に対して異なる位置に配置される。

10

【0023】

ここで、前記第1～第4副画素電極は、前記第1～第4副画素電極の第1斜辺と直角をなして連続する一对の第2斜辺をさらに有し、前記第1及び第3副画素電極の第1斜辺は、それぞれ前記第2及び第4副画素電極の第1斜辺と直角を成し、前記第1副画素電極の第1及び第2斜辺と前記第3副画素電極の第1及び第2斜辺とがそれぞれ隣接し、前記第4副画素電極の第1及び第2斜辺と前記第2副画素電極の第1及び第2斜辺とがそれぞれ隣接し、前記第1部画素電極の第1辺中央は前記第2副画素電極の第1辺中央と整列されており、前記第3副画素電極の第1辺中央は前記第4部画素電極の第1辺中央と整列されていることが好ましい。

20

【0024】

前記第2副画素電極は、前記第1副画素電極を間に置いて互いに分離されている第1及び第2電極片を含み、前記第4副画素電極は、前記第3副画素電極を間に置いて互いに分離されている第1及び第2電極片を含み、前記第1及び第3副画素電極は、各々前記第1及び第3副画素電極の第1斜辺と直角をなして連続する一对の第2斜辺をさらに有し、前記第1電極片は前記第2及び第4副画素電極の第1斜辺を有し、前記第2電極片は前記第2及び第4副画素電極の第1斜辺と直角である一对の第2斜辺を有し、前記第1及び第3副画素電極の第1斜辺は前記第2及び第4副画素電極の第1斜辺と平行であり、前記第2副画素電極の第1電極片の第1斜辺と前記第4副画素電極の第1電極片の第1斜辺とが隣接し、前記第1副画素電極の第1及び第2斜辺と前記第3副画素電極の第1及び第2斜辺とがそれぞれ隣接することが好ましい。

30

【0025】

前記第1～第4副画素電極の第1辺または第2辺と前記第1斜辺または第2斜辺とは実質的に 45° または 135° をなすことが好ましい。

前記第1～第4副画素電極の高さは互いに実質的に同一であることが好ましい。

前記第2及び第3副画素電極の第1辺の長さは、前記第1及び第4副画素電極の第2辺の長さの1.8倍～2倍であることが好ましい。

【0026】

本発明のさらに他の実施形態に係る液晶表示装置は、基板と、前記基板上に形成されていて第1及び第2副画素電極を含む画素電極と、前記画素電極と対向する共通電極とを含み、前記第1及び第2副画素電極はそれぞれ互いに平行な一对の屈曲辺を有し、前記共通電極は第1切開部を有し、前記第1及び第2副画素電極は第2切開部を有し、前記第2切開部の幅が前記第1切開部の幅より大きい。

40

【0027】

ここで、前記第2切開部の幅が前記第1切開部の幅より1～2 μm 大きいことが好ましい。

前記第1切開部の幅は9.5～10.5 μm であり、前記第2切開部の幅は8～10 μm であることが好ましい。

前記第1副画素電極と前記第2副画素電極との間の距離は5.5～7.5 μm であるこ

50

とが好ましい。

【0028】

前記基板上に形成されており、前記第1副画素電極と前記第2副画素電極との間の境界部分に位置する維持電極をさらに含み、前記第1切開部または前記第2切開部は前記維持電極と重畳する部分を含み、前記維持電極の辺とこれに隣接した前記第1切開部または前記第2切開部が前記維持電極と重畳する部分の辺の間の距離は1 μm以上であることが好ましい。

【0029】

前記第1切開部または前記第2切開部における前記維持電極と重畳する部分は端部に行くほど幅が狭くなることが好ましい。

【発明の効果】

【0030】

本発明によれば、視認性を良くしながら開口率も高めることができる電極を作ることができる。また、液晶制御力が強化され、応答速度及び透過率が顕著に良くなる。そしてテクスチャによる画質の劣化を防止することができ、色間のバランスを取りやすい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

添付した図面を参照して、本発明の実施形態について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、本発明は多様な相異なる形態で実現でき、ここに説明する実施形態に限定されない。

図面において、いろいろな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た。明細書全体にわたって類似な部分については同一の図面符号を付けた。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”にある場合だけでなく、その中間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”にあるとする時には、中間に他の部分がないことを意味する。

【0032】

まず、図1及び図2を参照して、本発明の一実施形態による液晶表示装置について詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施形態による液晶表示装置のブロック図であり、図2は本発明の一実施形態による液晶表示装置の2つの副画素に対する等価回路図である。

図1に示したように、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、液晶表示板組立体(liquid crystal panel assembly)300、これと接続されたゲート駆動部400及びデータ駆動部500、データ駆動部500に接続された階調電圧生成部800、並びにこれらを制御する信号制御部600を含む。

【0033】

液晶表示板組立体300を等価回路で見れば、複数の信号線(図示せず)と、これに接続されていてほぼ行列状に配列された複数の画素PXを含む。反面、図2に示した構造で見れば、液晶表示板組立体300は、互いに対向する下部及び上部表示板100、200と、その間に入っている液晶層3とを含む。

信号線は、下部表示板100に設けられており、ゲート信号(“走査信号”とも言う)を伝達する複数のゲート線(図示せず)と、データ信号を伝達する複数のデータ線(図示せず)とを含む。ゲート線はほぼ行方向に延長されており互いにほぼ平行であり、データ線はほぼ列方向に延長されており互いにほぼ平行である。

【0034】

各画素PXは一对の副画素を含み、各副画素は液晶キャパシタ(liquid crystal capacitor)Clc1、Clc2を含む。2つの副画素のうち少なくとも1つは、ゲート線、データ線及び液晶キャパシタClc1、Clc2と接続されたスイッチング素子(図示せず)を含む。

液晶キャパシタClc1/Clc2は、下部表示板100の副画素電極PE1/PE2と上部表示板200の共通電極CE(270)とを2つの端子とし、副画素電極PE1/

10

20

30

40

50

PE 2 と共通電極 CE (270) との間の液晶層 3 は誘電体として機能する。一对の副画素電極 PE 1、PE 2 は互いに分離されていて、1つの画素電極 PE (191) をなす。共通電極 CE (270) は上部表示板 200 の全面に形成されていて、共通電圧 Vcom の印加を受ける。液晶層 3 は負の誘電率異方性を有し、液晶層 3 の液晶分子は、電場がない状態でその長軸が 2つの表示板 100、200 の表面に対し垂直をなすように配向されている。

【0035】

一方、色表示を実現するためには、各画素 PX が基本色 (primary color) のうちの 1つを固有に表示するように構成でき (空間分割)、各画素 PX が時間によって交互に基本色を表示するように構成することもでき (時間分割)、何れの場合もこれら基本色の空間的、時間的合計によって所望の色相が認識されるようにする。基本色の例としては、赤色、緑色、青色など三原色がある。図 2 は空間分割の一例として、各画素 PX が上部表示板 200 の領域に基本色のうちの 1つを示すカラーフィルタ CF (230) を備える例を示している。図 2 とは異なって、カラーフィルタ CF (230) は下部表示板 100 の副画素電極 PE 1、PE 2 上のまたは下に形成することもできる。

10

【0036】

表示板 100、200 の外側面には偏光子 (polarizer) (図示せず) が設けられている。2つの偏光子の偏光軸は直交するように設定でき、このような直交偏光子である場合、電場がない状態で液晶層 3 に入った入射光を遮断する。反射型液晶表示装置の場合には、2つの偏光子のうちの 1つが省略できる。

20

また、図 1 に示す階調電圧生成部 800 は、画素 PX の透過率に対応する複数の階調電圧を生成する。階調電圧生成部 800 が、全ての階調に対する階調電圧を直接生成せずに、階調電圧を生成する基準となる階調基準電圧のみを生成して出力するように構成することもできる。

【0037】

ゲート駆動部 400 は液晶表示板組立体 300 のゲート線と接続され、ゲートオン電圧 Von とゲートオフ電圧 Voff との組み合わせからなるゲート信号 Vg をゲート線に印加する。

データ駆動部 500 は液晶表示板組立体 300 のデータ線と接続されており、階調電圧生成部 800 からの階調電圧を選択し、これをデータ信号 Vd としてデータ線に印加する。このとき、階調電圧生成部 800 が全ての階調に対する電圧を提供するものではなく、決められた数の基準階調電圧のみを提供する場合、データ駆動部 500 は基準階調電圧を分圧して全体階調に対する階調電圧を生成し、この中でデータ信号 Vd を選択するように構成できる。

30

【0038】

信号制御部 600 は、ゲート駆動部 400 及びデータ駆動部 500 などを制御する。

このようなゲート駆動部 400、データ駆動部 500、信号制御部 600、階調電圧生成部 800 のそれぞれは、少なくとも 1つの集積回路チップの形態で液晶表示板組立体 300 上に直接装着することができ、可撓性印刷回路膜 (flexible printed circuit film) (図示せず) 上に装着されて TCP (tape carrier package) の形態で液晶表示板組立体 300 に付着することができ、また別途の印刷回路基板 (printed circuit board) (図示せず) 上に装着することができる。これとは異なって、これらゲート駆動部 400、データ駆動部 500、信号制御部 600、階調電圧生成部 800 を液晶表示板組立体 300 に集積することもできる。また、ゲート駆動部 400、データ駆動部 500、信号制御部 600、階調電圧生成部 800 は単一チップに集積することができ、また、これらのうちの少なくとも 1つまたはこれらをなす少なくとも 1つの回路素子を単一チップの外側に形成することもできる。

40

【0039】

以下、図 3 ~ 図 7 B を参照して前述した、液晶表示板組立体の画素電極、共通電極、力

50

ラーフィルタ及びデータ線の詳細構造について説明する。

図3～図5は本発明のいろいろな実施形態による液晶表示板組立体の画素電極と共通電極、カラーフィルタ及びデータ線の配置図であり、図6は図3～図5に示したいろいろな副画素電極の基本になる単位電極の平面図であり、図7A及び図7Bは本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の画素電極と共通電極の配置図である。

【0040】

図3～図7Bに示したように、本発明の一実施形態による液晶表示装置の各画素電極 (pixel electrode) 191は、互いに分離されていて、列方向に隣接した一对の第1及び第2副画素電極191a、191bを含む。第1及び第2副画素電極191a、191bは切開部91、92、93、94、95を有し、共通電極(図2のCE)は第1及び第2副画素電極191a、191bと対向する切開部(cutout)71、72、73、74、75、76、77、78、79を有する。また、赤色、緑色及び青色カラーフィルタ230R、230G、230Bは、それぞれ列方向に隣接した画素電極191に沿ってのびている。

10

【0041】

1つの画素電極191をなす第1副画素電極191aと第2副画素電極191bとは、各々別個のスイッチング素子(図示せず)に接続される。これとは異なって、第1副画素電極191aをスイッチング素子(図示せず)に接続し、第2副画素電極191bを第1副画素電極191aと容量性結合するように構成できる。各スイッチング素子は1つのゲート線と1つのデータ線に接続されている。図3～図5における図面符号171は、2つの副画素電極191a、191bがそれぞれ対応するスイッチング素子に接続される場合のデータ線を示す。

20

【0042】

まず、図3及び図4に示した構造について説明する。

図3及び図4において、第1及び第2副画素電極191a、191bは、図6に示した単位電極193と同様の形状であるか、行方向に隣接した一对の単位電極193が、例えば、上端及び下端で接続されている形状であり、共通電極270の切開部71～73は図6に示した切開部70と実質的に互いに同一の形状である。図3及び図4に示した副画素電極191a、191b及び切開部71～73、91～93の配置は、図6に示した単位電極193及び切開部70の配置が行方向及び列方向に繰り返して形成される。

30

【0043】

図6に示したように、単位電極193は一对の屈曲辺(curved edge)193o1、193o2及び一对の横辺(transverse edge)193tを有し、ほぼV字形状(chevron)に形成されている。一对の屈曲辺は、中央部が外側に突出する凸辺(convex edge)193o1と、中央部が内側に入り込む凹辺(concave edge)193o2を含んでおり、凸辺193o1と横辺193tとが接続する角部は鈍角(例えば、約135°)を形成し、凹辺193o2と横辺193tとが接続する角部は鋭角(例えば、約45°)を形成している。屈曲辺193o1、193o2は、一对の斜辺が中央部においてほぼ直角で接続しており、その屈曲角度はほぼ直角である。単位電極193には、凹辺193o2上の凹部頂点CVから凸辺193o1上の凸頂点VVに向かってほぼ単位電極193の中心付近まで延びる切開部90が形成されている。

40

【0044】

共通電極270の切開部70は、屈曲点CPを有する屈曲部70o、屈曲部70oの屈曲点CPに連結する中央横部70t1、及び屈曲部70oの両端に連結する一对の縦断横部70t2を含む。切開部70の屈曲部70oは中央部において直角で接続する一对の斜線部となり、単位電極193の屈曲辺193o1、193o2とほとんど平行であり、単位電極193を左半部と右半部に二等分する。切開部70の中央横部70t1は、屈曲部70oの各斜辺と鈍角(例えば、約135°)を構成して接続し、ほぼ単位電極193の凸頂点(VV)に向かって延びている。縦断横部70t2は単位電極193の横辺193

50

t に対応する位置に配置されており、屈曲部 70o と鈍角（例えば、約 135°）を構成して接続している。

【0045】

単位電極 193 は、切開部 90、70 によって 4 つの副領域 (sub-area) S1、S2、S3、S4 に分割され、各副領域 S1 ~ S4 は切開部 70 の屈曲部 70o 及び単位電極 193 の屈曲辺 193o1, 193o2 によって定義される 2 つの主辺 (primary edge) を有する。主辺間の距離、つまり、副領域 S1 ~ S4 の幅は約 25 ~ 40 μm 程度であることが好ましい。

【0046】

単位電極 193 と切開部 70 は、単位電極 193 の凸頂点 VV と凹頂点 CV とを連結する仮想の直線（今後、“横中心線” と言う）に対してほぼ反転対称である。 10

図 3 及び図 4 に示したように、第 2 副画素電極 191b は 2 つの単位電極 193 が、凹辺と凸辺とが隣接するように上端と下端で連結された形状であって、一方の単位電極 193 の切開部 90 に連続する新たな切開部 92 を構成するように、2 つの単位電極 193 間に所定の間隙を形成して配置する。この切開部 92 は、第 2 副画素電極 191b を左半部と右半部に二等分する屈曲部と、これに連結された横部とを含むもの構成となっている。

【0047】

図 6 に示したように、横辺 193t の長さ L をその単位電極 193 の長さとし、横辺 193t の間の距離 H をその単位電極 193 の高さとして定義し、単位電極 193 を含む副画素電極の長さも高さも同一の方式で定義すれば、図 3 及び図 4 に示した第 1 副画素電極 191a と第 2 副画素電極 191b の高さは実質的に同一であり、第 2 副画素電極 191b の長さは第 1 副画素電極 191a の長さ L のほぼ 1.8 倍 ~ 2 倍である。従って、第 2 副画素電極 191b の面積が第 1 副画素電極 191a の面積のほぼ 1.8 倍 ~ 2 倍である。 20

【0048】

図 3 及び図 4 に示すように、第 1 副画素電極 191a と第 2 副画素電極 191b は行方向及び列方向に交互に配置されている。

副画素電極 191a、191b の行方向配置を見れば、第 1 副画素電極 191a の横中心線と第 2 副画素電極 191b の横中心線とが同一直線上にあり、第 1 副画素電極 191a の凸辺と第 2 副画素電極 191b の凹辺とが隣接し、第 1 副画素電極 191a の凹辺と第 2 副画素電極 191b の凸辺とが隣接する。 30

【0049】

列方向には、2 つの副画素電極 191a、191b の長さが異なるので、多様な形態の配置を考慮することができる。たとえば、2 つの副画素電極 191a、191b の屈曲辺がそれぞれ行方向にずれた位置に配置することが考えられる。図 3 に示した例では、第 1 副画素電極 191a の行方向位置が第 2 副画素電極 191b の行方向中央に位置するように配置されている。他の方法としては、副画素電極 191a、191b の 2 つの屈曲辺のうちいずれか一方が行方向に同一位置となるように配置する場合が考えられる。図 4 に示した例では、列方向に隣接する第 1 副画素電極 191a と第 2 副画素電極 191b の凸辺（左側辺）が行方向に同一位置である場合に、行方向に隣接する次の第 2 副画素電極 191b とこれと列方向に隣接する第 1 副画素電極 191a の凹辺（右側辺）とが行方向に同一位置であるように配置されている。 40

【0050】

具体的に説明すれば、図 3 に示した例では、第 1 副画素電極 191a を二等分する切開部 71 の屈曲部が、第 2 副画素電極 191b を二等分する切開部 92 の屈曲部と行方向に同一位置に配置される。従って、第 1 副画素電極 191a の凸辺及び凹辺は各々第 2 副画素電極 191b の単位電極を二等分する切開部 72、73 の屈曲部と行方向に同一位置に配置される。言い換えると、隣接する 2 つの副画素行で副画素電極 191a、191b の屈曲辺または切開部 92 の屈曲部は、共通電極 270 の切開部 71 ~ 73 の屈曲部と行方向に同一位置に配置される。

【0051】

これに反し、図4に示した例では、第1副画素電極191aの凸辺が第2副画素電極191bの凸辺または第2副画素電極191bを二等分する切開部92の屈曲部と行方向に同一位置に配置され、第1副画素電極191aの凹辺は第2副画素電極191bの切開部92の屈曲部または第2副画素電極191bの凹辺と行方向に同一位置に配置される。言い換えると、隣接した2つの副画素行で副画素電極191a、191bの屈曲辺または切開部92の屈曲部とが行方向に同一位置に配置され、共通電極270の切開部71~73の屈曲部も行方向同一位置に配置される。

【0052】

一方、図3では、第1副画素電極191aの行方向位置が、第2副画素電極191bの行方向位置の中央に位置していることから、データ線171も規則的に一定の周期で配列することができる。しかし、図4では、長さが1:2の第1副画素電極191aと第2副画素電極191bとを左側、右側交互に配列していることから、データ線171間の間隔も1:2の比率で交互に現れる。

【0053】

次に、図5に示した配置について説明する。

図5に示した例では、図3に示した各画素電極191の第1副画素電極191aを2つに分離した形状である一对の電極片191a1、191a2を第2画素電極191bの上下に配置し、第2画素電極191bを2つに分離した形状である一对の電極片191b1、191b2を第1画素電極191aの上下に配置している。ここで、各副画素電極191a、191bを分離した形状である電極片191a1、191a2、191b1、191b2に対応するように、共通電極270の切開部71~73も同様の方式で2つに分離した形状である小切開部74、75、76、77、78、79を構成して、対応する位置に配置している。分離された一对の電極片191a1、191a2、191b1、191b2は電氣的に互いに接続されている。

【0054】

各電極片191a1、191a2、191b1、191b2と各小切開部74~79は、図3に示した副画素電極191a、191bを横切開部91、93または切開部92の横部を連結する横中心線に沿って分離した形態である。

各電極片191a1、191a2、191b1、191b2は、実質的に互いに平行な一对の横辺と、実質的に互いに平行な一对の斜辺とを有し、ほぼ平行四辺形である。また、分離線に沿って延びる横方向の切開部91、93または切開部92の横部は各電極片191a1、191b1、191a2、191b2の境界となり、切開部92の屈曲部をなす2つの斜線部は分離線によって切断されて斜線形態の小切開部94、95となる。これと同様に、分離線に沿って切断された共通電極270の小切開部74~79はそれぞれ斜線部とその両端の横部とを含む。小切開部74~79の横部は斜線部と鈍角をなし、電極片191a1、191a2、191b1、191b2の横辺に沿ってこれと重畳するように延びている。

【0055】

次に、図7A及び図7Bに示した配置について説明する。

図7A及び図7Bに示した配置はそれぞれ図3及び図5に示した配置と基本的に同一であるが、第2副画素電極191b上の副領域の大きさが一定でない。具体的には、第2副画素電極191b上の副領域の幅が均一でない。図面を見れば、行方向に配列された4個の副領域の中で内側にある2つの副領域SA1の幅L1が、外側にある2つの副領域SA2の幅L2より小さい。内側副領域SA1の幅L1は約20~30 μ m、外側副領域SA2の幅L2は約30~40 μ mとすることが好ましい。

【0056】

このような配置では、行方向または列方向に第1及び第2副画素電極191a、191bが交互に配置されて全体的な均衡がよく取れ、面積比が1:2の副画素電極191a、191bが無効な空間が生じることなく配置密度を高くすることができるので開口率も高くすることができる。

10

20

30

40

50

また、各カラーフィルタ230R、230G、230Bの面積が同一であるため、色間のバランスを取りやすい。

【0057】

次に、図1～図7Bに示した液晶表示装置の動作について詳細に説明する。

信号制御部600は、外部のグラフィック制御機(図示せず)から入力映像信号R、G、B及びその表示を制御する入力制御信号を受信する。入力映像信号R、G、Bは各画素PXの輝度(luminance)情報を含んでおり、輝度は決められた数、例えば、1024(=2¹⁰)、256(=2⁸)または64(=2⁶)個の階調(gray)を有している。入力制御信号の例としては、垂直同期信号Vsync、水平同期信号Hsync、メインクロックMCLK及びデータイネーブル信号DEなどがある。

10

【0058】

信号制御部600は、入力映像信号R、G、Bと入力制御信号に基づいて入力映像信号R、G、Bを液晶表示板組立体300及びデータ駆動部500の動作条件に合うように適切に処理し、ゲート制御信号CONT1及びデータ制御信号CONT2などを生成した後、ゲート制御信号CONT1をゲート駆動部400に送出し、データ制御信号CONT2と処理した映像信号DATをデータ駆動部500に出力する。出力映像信号DATはデジタル信号であって、決められた数の値(または階調)を有する。

【0059】

ゲート制御信号CONT1は、走査開始を指示する走査開始信号STVと、ゲートオン電圧Vonの出力周期を制御する少なくとも1つのクロック信号とを含む。ゲート制御信号CONT1は、また、ゲートオン電圧Vonの持続時間を限定する出力イネーブル信号OEをさらに含むことができる。

20

データ制御信号CONT2は、一束の副画素に対する映像データの伝送開始を知らせる水平同期開始信号STH、液晶表示板組立体300にデータ信号の印加を指示するロード信号LOAD及びデータクロック信号HCLKを含む。データ制御信号CONT2は、また、共通電圧Vcomに対するデータ信号の電圧極性(以下、“共通電圧に対するデータ信号の電圧極性”を略して“データ信号の極性”と言う)を反転させる反転信号RVSをさらに含むことができる。

【0060】

信号制御部600からのデータ制御信号CONT2によって、データ駆動部500は一束の副画素に対するデジタル映像信号DATを受信し、各デジタル映像信号DATに対応する階調電圧を選択することによって、デジタル映像信号DATをアナログデータ信号に変換した上で、これを該当データ線に印加する。

30

ゲート駆動部400は、信号制御部600からのゲート制御信号CONT1によってゲートオン電圧Vonをゲート線に印加し、このゲート線に接続されたスイッチング素子を導通させる。このことにより、データ線に印加されたデータ信号が導通したスイッチング素子を通じて該当副画素に印加される。

【0061】

図3～図7Bにおいて、1つの画素電極191をなす第1副画素電極191aと第2副画素電極191bとが別個のスイッチング素子と接続されている場合、つまり、各副画素が各自のスイッチング素子を有している場合には、2つの副画素が互いに異なる時間に同一のデータ線を通じて別個のデータ電圧の印加を受けるか、または同一の時間に互いに異なるデータ線を通じて別個のデータ電圧の印加を受けるように構成することができる。

40

【0062】

これとは異なって、第1副画素電極191aがスイッチング素子(図示せず)と接続されており、第2副画素電極191bが第1副画素電極191aと容量性結合されている場合には、第1副画素電極191aを含む副画素だけがスイッチング素子を通じてデータ電圧の印加を受け、第2副画素電極191bを含む副画素は第1副画素電極191aの電圧変化によって変化する電圧を受けるように構成できる。この時、面積が相対的に小さい第1副画素電極191aの電圧が、面積が相対的に大きい第2副画素電極191bの電圧よ

50

り高い。

【0063】

これとは異なって、2つの副画素電極191a、191bに同一の電圧を充電した後、ストレージキャパシタ（図示せず）などを通じて2つの副画素電極191a、191bの電圧を異なるように設定することもできる。

このように液晶キャパシタC1c1、C1c2の両端に電位差が生じれば、表示板100、200の表面にほとんど垂直である主電場（電界）（primary electric field）が液晶層3に生成される（今後、画素電極PE及び共通電極CEを共に“電場生成電極（field generating electrode）”と言う）。このことにより、液晶層3の液晶分子は電場に応答してその長軸が電場の方向に垂直をなすように傾き、液晶分子が傾いた程度によって液晶層3への入射光の偏光の変化程度が変わる。このような偏光の変化は偏光子によって透過率の変化と現れ、これを通じて液晶表示装置は映像信号DATが示す映像を表示する。

10

【0064】

液晶分子が傾く角度は電場の強さによって変わるが、2つの液晶キャパシタC1c1、C1c2の電圧が互いに異なるので、液晶分子の傾く角度が異なり、そのため2つの副画素の輝度が異なる。従って、第1液晶キャパシタC1c1の電圧と第2液晶キャパシタC1c2の電圧を適切に設定することにより、側面から見る映像を正面から見る映像に最大限近くすることができ、つまり、側面ガンマ曲線を正面ガンマ曲線に最大限に近くすることができ、これによって側面視認性を向上することができる。

20

【0065】

また、高い電圧の印加を受ける第1副画素電極191aの面積を第2副画素電極191bの面積より小さくすれば、側面ガンマ曲線を正面ガンマ曲線にさらに近くすることができる。特に、第1及び第2副画素電極191a、191bの面積比がほぼ1:2であるので、側面ガンマ曲線が正面ガンマ曲線により一層近くなって側面視認性がさらに良くなる。

【0066】

液晶分子が傾く方向は、一次的に電場生成電極191、270の切開部91~93、71~73及び切開小部94、95（以下、切開部と小切開部を共に“切開部”と言う）と副画素電極191a、191b及び電極片191a1、191a2、191b1、191b2（以下、副画素電極と電極片を共に“副画素電極”と言う）の辺が主電場を歪曲して作り出す水平成分によって決定する。このような主電場の水平成分は、切開部91~95、71~79の辺と副画素電極191a、191b、191a1、191a2、191b1、191b2の辺にほとんど垂直である。

30

【0067】

図3~図7bを参照すれば、切開部91~95、71~79によって分割された各副領域上の液晶分子は、ほとんど主辺に垂直な方向に傾くので、傾く方向は大体4方向である。このように液晶分子が傾く方向を多様にすれば、液晶表示装置の基準視野角が大きくなる。

副領域の幅、つまり、共通電極270切開部71~79の斜線部と副画素電極191a、191b、191a1、191a2、191b1、191b2の斜辺または切開部91~95との間の間隔は、前述したように25~40 μ m程度であることが好ましい。このようにすると、主電場の水平成分を適切に活用しながらも切開部71~79、91~95などによる開口率の低下を減らすことができる。

40

【0068】

一方、隣接する画素電極191の間の電圧差によって副次的に生成される副電場（secondary electric field）の方向は副領域の主辺と垂直である。従って、副電場の方向と主電場の水平成分の方向とが一致する。結局、隣接する画素電極191の間の副電場は、液晶分子の傾斜方向の決定を強化する方に作用する。従って、他の構造の画素電極と比較して液晶制御力が強化され、必要に応じて副領域の幅を広めても

50

テキスチャの増加による応答速度の遅延を防ぐことができる。

【0069】

しかし、第2副画素電極191b、191b1、191b2で内側副領域は画素電極191の境界から遠いため副電場から受ける影響は少ない。従って、図7A及び図7Bに示したように、内側副領域SA1の幅L1を外側副領域L2の幅より狭めることによって、内側副領域SA1と外側副領域SA2の液晶分子を全て適切に制御することができる。

このような液晶表示装置の動作は、1水平周期(“1H”とも記し、水平同期信号Hsync及びデータネーブル信号DEの一周期と同一である)を単位として繰り返され、全ての画素PXに1回ずつデータ信号が印加されると、1フレーム(frame)の映像が表示される。

10

【0070】

1フレームが終了すれば、次のフレームが始まり、各画素PXに印加されるデータ信号の極性が直前のフレームでの極性と反対になるように、データ駆動部500に印加される反転信号RVSの状態を制御する(“フレーム反転”)。

この時、1フレーム内でも反転信号RVSの特性によって1つのデータ線を通じて流れるデータ信号の極性を反転したり(例:行反転、点反転)、一束の画素に印加されるデータ信号の極性も反転することができる(例:列反転、点反転)。この中で、点反転などの場合には、隣接したデータ線に流れるデータ電圧の極性が反対であり、各データ線の電圧が正極性と負極性を往復し続ける。例えば、図3及び図4で左側と右側のデータ線171に流れるデータ電圧は正極性(+)であるが、中間にあるデータ線171に流れるデータ電圧は負極性(-)である。しかし、これらの極性は次には反対になり、これを引続き繰り返す。

20

【0071】

しかし、隣接した画素電極191とデータ線171とは寄生キャパシタを構成し、この寄生キャパシタによって画素電極191の電圧が変動する。例えば、データ線171の電圧が上がれば画素電極191の電圧も上がり、反対にデータ線171の電圧が下がれば画素電極191の電圧も下がる。従って、データ線171の電圧が負極性から正極性に変われば、画素電極191の電圧が上昇し、反対にデータ線171の電圧が正極性から負極性に変われば、画素電極191の電圧が下降する。図3及び図4に示した構造においては、1つの画素電極191が極性の異なる2つのデータ線171と重畳または隣接するので、一方のデータ線171と寄生キャパシタは画素電極191の電圧を上げる方に作用し、他方のデータ線171と寄生キャパシタは画素電極191の電圧を下げる方に作用する。

30

【0072】

このような画素電極191の電圧変動量は、画素電極191とデータ線171との間の寄生容量に依存し、寄生容量は画素電極191とデータ線171との重畳面積に比例する。

図3及び図4において、いずれも1つの画素電極191が2つのデータ線171と重畳するが、図4の場合に比べて図3の場合が画素電極191が2つのデータ線171と重畳する面積がほとんど同一であるため、寄生キャパシタによる電圧上昇分と電圧下降分とが相殺され、画素電極191の電圧変動が小さい。

40

【0073】

一方、液晶キャパシタClca、Clcbの両端に電圧を印加すれば、液晶層3の液晶分子はその電圧に対応する安定した状態で再配列しようとするが、液晶分子の応答速度が遅いため安定した状態に至るまではある程度の時間がかかる。液晶キャパシタClca、Clcbに印加される電圧を引続き維持していれば、液晶分子は安定した状態に至るまで引続き動き、その間光透過率(または輝度)も変化する。液晶分子が安定した状態に至ってそれ以上動かなければ、光透過率も一定になる。

【0074】

このように安定した状態での画素電圧を“目標画素電圧”とし、この時の光透過率を“目標光透過率”とすれば、目標画素電圧と目標光透過率とは一対一の対応関係がある。

50

しかし、各画素 P X のスイッチング素子をターンオンしてデータ電圧を印加する時間が制限されているため、データ電圧を印加する間に液晶分子が安定した状態に至ることは難しい。ところが、スイッチング素子がターンオフしても液晶キャパシタ C1c a、C1c b の両端の電圧差は依然として存在し、そのため液晶分子が安定した状態を向かって引き続き動く。このように液晶分子の配列状態が変われば液晶層 3 の誘電率が変わり、そのため液晶キャパシタ C1c a、C1c b の静電容量が変化する。スイッチング素子がターンオフされた状態では液晶キャパシタ C1c a、C1c b の一方の端子が浮遊 (float ing) 状態にあるので、漏洩電流を考慮しなければ液晶キャパシタ C1c a、C1c b に保存された全ての電荷は変わらずに一定である。従って、液晶キャパシタ C1c a、C1c b の静電容量の変化は液晶キャパシタ C1c a、C1c b の両端の電圧、つまり、画素電圧の変化を招く。 10

【0075】

従って、安定した状態を基準として 1 つの目標画素電圧に対応するデータ電圧 (以下、“目標データ電圧” という) をそのまま画素 P X に印加すれば、実際画素電圧は目標画素電圧と異なり、そのため目標透過率を得られない。特に、目標透過率はその副画素が当初に有していた透過率と差が出れば出るほど、実際画素電圧と目標画素電圧との差はさらに激しくなる。

【0076】

従って、副画素に印加するデータ電圧を目標データ電圧より大きいかまたは小さくする必要があり、その方法のうちの一つがまさに DCC (dynamic capacitance compensation) である。 20

DCC は信号制御部 600 または別途の映像信号補正部で行われ、任意の副画素に対する 1 フレームの映像信号 (以下、“現在映像信号 (current image signal)”) という) をその副画素に対する直前フレームの映像信号 (以下、“直前映像信号 (previous image signal)”) という) に基づいて補正し、補正された現在映像信号 (以下“補正映像信号 (modified image signal)”) という) を作り出す。補正映像信号は基本的に実験結果に応じて決定され、補正された現在映像信号と直前映像信号との差は補正前の現在映像信号と直前映像信号との差より大きい。しかし、現在映像信号と直前映像信号とが同一であるかまたは両者の差が小さい時には、補正映像信号を現在映像信号と同一にすることができる (つまり、補正しないように構成できる)。 30

【0077】

このようにすれば、データ駆動部 500 から各副画素に印加するデータ電圧は、目標データ電圧より高いかまたは低い電圧になる。

しかし、このような方法によっても目標透過率を得難いことがあり、この場合には所定大きさの電圧などを予め与えて液晶分子が予め傾くようにした後 (これをプレチルト (pretilt) と言い、この際印加する電圧をプレチルト電圧と言う)、再び本電圧を印加する方法を用いる。

【0078】

このために、信号制御部 600 または映像信号補正部は現在フレームの映像信号を補正する時、以前フレームの映像信号だけでなく、次のフレームの映像信号 (以下、“次の映像信号 (next image signal)”) という) までも考慮する。例えば、現在映像信号が直前映像信号と同一であるが、次の映像信号が現在映像信号と差が多く出れば、現在映像信号を補正して次のフレームに備えるようにする。 40

【0079】

このような映像信号及びデータ電圧の補正は、映像信号が示すことができる階調のうちの最高階調または最低階調に対しては行わないように構成することができ、最高階調または最低階調に対する補正を行うように構成することも可能である。最高階調または最低階調に対して補正を行うために、階調電圧生成部 800 が生成する階調電圧の範囲を映像信号の階調が示す目標輝度範囲 (または目標透過率範囲) を得るために必要な目標データ電 50

圧の範囲より広める方法を用いることができる。

【0080】

このように本実施形態による液晶表示装置にDCCを適用すれば、液晶の応答速度が速くなって副領域の幅を広めることができ、これによって開口率を高めることができる。

以下、図8～図10及び前述した図1、図2及び図5を参照して、本発明の一実施形態による液晶表示板組立体について詳細に説明する。

図8は本発明の一実施形態による液晶表示板組立体の1つの画素に対する等価回路図である。

【0081】

図8に示すように、本実施形態による液晶表示板組立体は、複数対のゲート線GLa、GLb、複数のデータ線DL及び複数の維持電極線SLを含む信号線と、これに接続された複数の画素PXとを含む。

各画素PXは一对の副画素PXa、PXbを含み、各副画素PXa/PXbは、それぞれ該当ゲート線GLa/GLb及びデータ線DLに接続されているスイッチング素子Qa/Qb、これに接続された液晶キャパシタClca/Clcb、そしてスイッチング素子Qa/Qb及び維持電極線SLに接続されているストレージキャパシタ(storage capacitor)Csta/Cstbを含む。

【0082】

各スイッチング素子Qa/Qbは、下部表示板100に設けられている薄膜トランジスタなどの三端子素子であって、その制御端子はゲート線GLa/GLbと接続されており、入力端子はデータ線DLと接続されており、出力端子は液晶キャパシタClca/Clcb及びストレージキャパシタCsta/Cstbと接続されている。

液晶キャパシタClca/Clcbの補助的な役割を果たすストレージキャパシタCsta/Cstbは、下部表示板100に設けられた維持電極線SLと画素電極PEとが絶縁体を間に置いて重畳してなり、維持電極線SLには共通電圧Vcomなどの決められた電圧が印加される。しかし、ストレージキャパシタCsta、Cstbは、副画素電極PEa、PEbが絶縁体を媒介としてすぐ上の前段ゲート線と重畳して構成することができる。

【0083】

液晶キャパシタClca、Clcbなどについては前述したので、詳細な説明は省略する。

このような液晶表示板組立体を含む液晶表示装置においては、信号制御部600が1つの画素PXに対する入力映像信号R、G、Bを受信し、2つの副画素PXa、PXbに対する出力映像信号DATに変換してデータ駆動部500に伝送することができる。これとは異なって、階調電圧生成部800で2つの副画素PXa、PXbに対する階調電圧集合を別途構成し、これを交互にデータ駆動部500に提供したり、データ駆動部500でこれを交互に選択したりすることによって、2つの副画素PXa、PXbに互いに異なる電圧を印加することができる。但し、この時、2つの副画素PXa、PXbの合成ガンマ曲線が正面での基準ガンマ曲線に近くなるように、映像信号を補正するかまたは階調電圧集合を作ることが好ましい。例えば、正面での合成ガンマ曲線は、この液晶表示板組立体に最も適するように決められた正面での基準ガンマ曲線と一致するようにし、側面での合成ガンマ曲線は正面での基準ガンマ曲線と最も近くなるようにする。

【0084】

以下、図8に示した液晶表示板組立体の一例について、図9及び図10を参照して詳細に説明する。

図9は本発明の一実施形態による液晶表示板組立体の配置図であり、図10は図9の液晶表示板組立体のX-X線による断面図である。

図9及び図10に示すように、本実施形態による液晶表示板組立体は、互いに対向する下部表示板100と上部表示板200及びこれら2つの表示板100、200の間に入っている液晶層3を含む。

10

20

30

40

50

【0085】

まず、下部基板100について説明する。

透明なガラスまたはプラスチックなどで作られた絶縁基板110上に、複数対の第1及び第2ゲート線(gate line)121a、121bと、複数対の第1及び第2維持電極線(storage electrode lines)131a、131bとを含む複数のゲート導電体が形成されている。

【0086】

第1及び第2ゲート線121a、121bはゲート信号を伝達し、主に図の横方向に延長されており、それぞれ上側及び下側に位置する。

第1ゲート線121aは、下に突出した複数の第1ゲート電極(gate electrode)124aと、他の層またはゲート駆動部400との接続のための広い端部129aとを含む。第2ゲート線121bは、上に突出した複数の第2ゲート電極124bと、他の層またはゲート駆動部400との接続のための広い端部129bとを含む。ゲート駆動部400が基板110上に集積されている場合、ゲート線121a、121bが延長されてこれと直接接続され得る。

【0087】

第1及び第2維持電極線131a、131bは、共通電圧Vcomなど所定の電圧の印加を受け、ゲート線121a、121bとほぼ平行に延長された幹線と、これから分岐する複数の維持電極137a1、137a2、137bとを含む。第1及び第2維持電極線131a、131bは第1ゲート線121aと第2ゲート線121bとの間に位置し、第1維持電極線131aの幹線は第1ゲート線121aに近い位置であり、第2維持電極線131bの幹線は第2ゲート線121bに近い位置に配置される。隣接したゲート線121a、121bと維持電極線131a、131bとの間の距離と、隣接する維持電極線131aと131bとの間の距離はほぼ同一である。

【0088】

第1維持電極線131aは、図の上下方向に延長された複数対の第1及び第2維持電極(storage electrode)137a1、137a2を含む。第2維持電極線131bは下方に延長された複数の第3維持電極137bを含み、第3維持電極137bは第2維持電極137a2とほとんど一直線上に位置する。しかし、維持電極137a1、137a2、137bをはじめとする維持電極線131a、131bの形状及び配置は多様に変更され得る。

【0089】

ゲート導電体121a、121b、131a、131bは、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金属、銀(Ag)や銀合金などは系金属、銅(Cu)や銅合金など銅系金属、モリブデン(Mo)やモリブデン合金などモリブデン系金属、クロム(Cr)、タンタル(Ta)及びチタニウム(Ti)などで構成することができる。しかし、これらは物理的性質が異なる2つの導電膜(図示せず)を含む多重膜構造とすることもできる。このうちの1つの導電膜は信号遅延や電圧降下を減らすことができるように比抵抗(resistivity)が低い金属、例えば、アルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属などで構成される。これとは異なって、他の導電膜は、他の物質、特にITO(indium tin oxide)及びIZO(indium zinc oxide)との物理的、化学的、電氣的接触特性に優れた物質、例えば、モリブデン系金属、クロム、タンタル、チタニウムなどで構成される。このような組み合わせの良い例としては、クロム下部膜とアルミニウム(合金)上部膜、及びアルミニウム(合金)下部膜とモリブデン(合金)上部膜がある。しかし、ゲート導電体121a、121b、131はその他にも多様な金属または導電体で構成することができる。

【0090】

ゲート導電体121a、121b、131a、131bの側面は基板110面に対して傾斜しており、その傾斜角は約30°~約80°であることが好ましい。

ゲート導電体121a、121b、131a、131b上には窒化ケイ素(SiNx) 50

または酸化ケイ素 (SiO_x) などで作られたゲート絶縁膜 (gate insulating layer) 140 が形成されている。

【0091】

ゲート絶縁膜 140 上には水素化非晶質シリコン (hydrogenated amorphous silicon) (非晶質シリコンは、略して a-Si と記す) または多結晶シリコン (polysilicon) などで作られた複数の第 1 及び第 2 島型半導体 154 a、154 b が形成されている。第 1 及び第 2 半導体 154 a、154 b はそれぞれ第 1 及び第 2 ゲート電極 124 a、124 b 上に位置する。

【0092】

それぞれの第 1 半導体 154 a 上には一対の島型オーミックコンタクト部材 (ohmic contact) (図示せず) が形成されており、それぞれの第 2 半導体 154 b 上にも一対の島型オーミックコンタクト部材 163 b、165 b が形成されている。オーミックコンタクト部材 163 b、165 b は、リンなどの 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またはシリサイド (silicide) で構成することができる。

【0093】

半導体 154 a、154 b とオーミックコンタクト部材 163 b、165 b の側面も基板 110 面に対して傾斜しており、傾斜角は 30° ~ 80° 程度である。

オーミックコンタクト部材 163 b、165 b 及びゲート絶縁膜 140 上には、複数のデータ線 171 と複数対の第 1 及び第 2 ドレイン電極 175 a、175 b とを含むデータ導電体が形成されている。

【0094】

データ線 171 はデータ信号を伝達し、主に図の縦方向に延長されてゲート線 121 a、121 b 及び維持電極線 131 a、131 b と交差する。各データ線 171 は、第 1 及び第 2 ゲート電極 124 a、124 b に向かってそれぞれ延長された U 字または C 字状に曲がった複数対の第 1 及び第 2 ソース電極 173 a、173 b と、他の層またはデータ駆動部 500 との接続のために面積が拡張された端部 179 とを含む。データ駆動部 500 が基板 110 上に集積されている場合、データ線 171 が延長されてこれと直接接続され得る。

【0095】

第 1 及び第 2 ドレイン電極 175 a、175 b は互いに分離されていて、データ線 171 とともに分離されている。第 1 / 第 2 ドレイン電極 175 a / 175 b は、第 1 / 第 2 ゲート電極 124 a / 124 b を中心に第 1 / 第 2 ソース電極 173 a / 173 b と対向する。

第 1 ドレイン電極 175 a は、第 1 ソース電極 173 a で一部囲まれた一端部から始まって第 1 維持電極 137 a 1 に沿って下方にまっすぐに延長されている。第 1 ドレイン電極 175 a は第 1 維持電極線 131 a との交差点の付近で第 1 維持電極線 131 a に沿って左右に拡張された拡張部 177 a を含む。

【0096】

第 2 ドレイン電極 175 b は、第 2 ソース電極 173 b で一部囲まれた一端部から始まって第 3 維持電極 137 b と第 2 維持電極 137 a 2 とに沿って上方に延長され、第 1 ゲート線 121 a を至っている。第 2 ドレイン電極 175 b は、第 2 維持電極線 131 b との交差点の付近で第 2 維持電極線 131 b に沿って左右に拡張されている拡張部 177 b 1 を含み、第 1 ゲート線 121 a の向い側の端部 177 b 2 は幅が多少広く形成されている。

【0097】

第 1 / 第 2 ゲート電極 124 a / 124 b、第 1 / 第 2 ソース電極 173 a / 173 b 及び第 1 / 第 2 ドレイン電極 175 a / 175 b は、第 1 / 第 2 半導体 154 a / 154 b と共に第 1 / 第 2 薄膜トランジスタ (thin film transistor、TFT) Q a / Q b をなし、第 1 / 第 2 薄膜トランジスタ Q a / Q b のチャンネルは、第 1 /

第2ソース電極173a/173bと第1/第2ドレイン電極175a/175bとの間の第1/第2半導体154a/154bに形成される。

【0098】

データ導電体171、175a、175bは、モリブデン、クロム、タンタル及びチタニウムなど耐火性金属(refractory metal)またはこれらの合金で構成されることが好ましく、耐火性金属膜(図示せず)と低抵抗導電膜(図示せず)とを含む多重膜構造とすることができる。多重膜構造の例としては、クロムまたはモリブデン(合金)下部膜とアルミニウム(合金)上部膜の二重膜、モリブデン(合金)下部膜とアルミニウム(合金)中間膜とモリブデン(合金)上部膜の三重膜がある。しかし、データ導電体171、175a、175bはその他にも多様な金属または導電体で形成することができる。

10

【0099】

データ導電体171、175a、175bもその側面が、基板110面に対して30°~80°程度の傾斜角で傾斜していることが好ましい。

オーミックコンタクト部材163b、165bはその下の半導体154a、154bとその上のデータ導電体171、175a、175bとの間にだけ存在し、これらの間の接触抵抗を低くする。半導体154a、154bにはソース電極173a、173bとドレイン電極175a、175bとの間をはじめとして、データ導電体171、175a、175bで覆われずに露出された部分がある。

【0100】

データ導電体171、175a、175b及び半導体154a、154bの露出された部分の上には保護膜(passivation layer)180が形成されている。保護膜180は無機絶縁物または有機絶縁物などからなり、表面を平坦に形成することができる。有機絶縁物は4.0以下の誘電定数を有することが好ましく、感光性(photo sensitivity)を有するように構成できる。しかし、保護膜180は有機膜の優れた絶縁特性を生かしながらも露出された半導体154a、154bの部分に損傷を与えないように、下部無機膜と上部有機膜との二重膜構造とすることができる。

20

【0101】

保護膜180には、データ線171の端部179を露出する複数のコンタクトホール(contact hole)182、第1ドレイン電極175aの拡張部177aを露出する複数のコンタクトホール185a、そして第2ドレイン電極175bの拡張部177b1及び端部177b2を各々露出する複数対のコンタクトホール185b1、185b2が形成されている。保護膜180とゲート絶縁膜140には、ゲート線121a、121bの端部129a、129bをそれぞれ露出する複数のコンタクトホール181a、181bが形成されている。

30

【0102】

保護膜180上には複数の画素電極191及び複数のコンタクト補助部材(contact assistant)81a、81b、82が形成されている。これらはITOまたはIZOなどの透明な導電物質やアルミニウム、銀、クロムまたはその合金などの反射性金属から構成することができる。

40

各画素電極191は第1及び第2副画素電極191a、191bを含み、第2副画素電極191bは下部及び上部電極片191b1、191b2を含む。第1副画素電極191aには切開部91aが形成されており、下部及び上部電極片191b1、191b2にはそれぞれ切開部92b、93bが形成されている。

【0103】

第1副画素電極191aはコンタクトホール185aを通じて第1ドレイン電極175aと接続されており、第2副画素電極191bの第1及び第2電極片191b1、191b2は各々コンタクトホール185b1、185b2を通じて第2ドレイン電極175bと接続されている。

第1維持電極線131a、第1ドレイン電極175aの拡張部177a及びコンタクト

50

ホール185aは、第1副画素電極191aの屈曲点を接続する直線上に位置しており、第2維持電極線131b、第2ドレイン電極175bの拡張部177b1及びコンタクトホール185b1は、第1副画素電極191aと下部電極片191b1との境界付近に位置している。また、第1ゲート線121aは第1副画素電極191aと上部電極片191b1との境界に位置し、第2ゲート線131bは画素電極191の境界に位置している。第1副画素電極191aの屈曲点を接続する直線や第1及び第2副画素電極191a、191bの境界は前述した副領域の境界であって、この部分では液晶分子の配列が乱れてテキスチャが現れ得るが、このように配置すればテキスチャの発生を抑制しながら開口率を向上することができる。

【0104】

画素電極191のその他の形状及び配置については図5を参照して前述したので、詳細な説明は省略する。

第1/第2副画素電極191a/191bと上部表示板200の共通電極270とは、その間の液晶層3の部分と共に第1/第2液晶キャパシタC1c a/C1c bを構成し、薄膜トランジスタQ a/Q bがターンオフした後にも印加された電圧を維持する。

【0105】

第1副画素電極191a及びこれと接続された第1ドレイン電極175aは、ゲート絶縁膜140を間に置いて第1維持電極137a1をはじめとする第1維持電極線131aと重畳して第1ストレージキャパシタC s t aを構成する。また、第2副画素電極191b及びこれと接続された第2ドレイン電極175bは、ゲート絶縁膜140を間に置いて第2維持電極137a2及び第3維持電極137bをはじめとする第2維持電極線131bと重畳して第2ストレージキャパシタC s t bを構成する。このような第1/第2ストレージキャパシタC s t a/C s t bは第1/第2液晶キャパシタC1c a/C1c bの電圧維持能力を強化する。

【0106】

コンタクト補助部材81a、81b、82は、それぞれコンタクトホール181a、181b、182を通じてゲート線121a、121bの端部129a、129b及びデータ線171の端部179と接続される。コンタクト補助部材81a、81b、82は、ゲート線121a、121bの端部129a、129b及びデータ線171の端部179と外部装置との接着性を補完し、これらを保護する。

【0107】

次に、上部表示板200について説明する。

透明なガラスまたはプラスチックなどで構成された絶縁基板210上に遮光部材(light blocking member)220が形成されている。遮光部材220は、画素電極191の屈曲辺に対応する屈曲部(図示せず)と、薄膜トランジスタQ a、Q bに対応する幅が拡張された部分(図示せず)とを含むことができる。遮光部材220は画素電極191周囲の光漏れを防止し、ブラックマトリクス(black matrix)とも言う。しかし、遮光部材220は他の形態であり得る。

【0108】

基板210及び遮光部材220上には、また、複数のカラーフィルタ230が形成されている。カラーフィルタ230は遮光部材230で囲まれた領域のほぼ全域に存在し、画素電極191の列に沿って長く延長することができる。各カラーフィルタ230は、赤色、緑色及び青色の三原色など基本色(primary color)のうちの1つを表示することができる。

【0109】

カラーフィルタ230及び遮光部材220上には蓋膜(overcoat)250が形成されている。蓋膜250は(有機)絶縁物で構成することができ、カラーフィルタ230が露出されることを防止し、平坦面を提供する。蓋膜250は省略することができる。

蓋膜250上には共通電極270が形成されている。共通電極270はITO、IZOなどの透明な導電体などで構成され、複数の切開部71a、72b、73bを有する。共

10

20

30

40

50

通電極 270 の切開部 71 a、72 b、73 b の形状及び配置については図 3 を参照して前述したので、詳細な説明は省略する。

【0110】

切開部 71 a、72 b、73 b の数は設計要素によって変わることがあり、遮光部材 20 が切開部 71 a、72 b、73 b と重畳して切開部 71 a、72 b、73 b 付近の光漏れを遮断することができる。

表示板 100、200 の内側面には配向膜 (alignment layer) 11、21 が形成されていて、これらは垂直配向膜とすることができる。

【0111】

表示板 100、200 の外側面には偏光子 (polarizer) 12、22 が設けられており、2つの偏光子 12、22 の偏光軸は直交して副画素電極 191 a、191 b の屈曲辺とほぼ 45° の角度をなすことが光効率の側面で好ましい。反射型液晶表示装置の場合には2つの偏光子 12、22 のうちの1つが省略され得る。

液晶表示装置は、液晶層 3 の遅延を補償する少なくとも1つの位相遅延膜 (図示せず) をさらに含むことができ、偏光子 12、22、位相遅延膜、表示板 100、200 及び液晶層 3 に光を供給する照明部 (backlight unit) (図示せず) を含む構成とすることもできる。

【0112】

液晶層 3 は負の誘電率異方性を有し、液晶層 3 の液晶分子は、電場がない状態でその長軸が2つの表示板の表面に対して垂直をなすように配向されている。

切開部 71 a、72 b、73 b、92 b、93 b の形状と配置は変更され得る。

切開部 71 a、72 b、73 b、92 b、93 b は突起 (protrusion) (図示せず) や陥没部 (depression) (図示せず) に代替することができる。突起は有機物または無機物で構成することができ、電場生成電極 191、270 の上または下に配置され得る。

【0113】

次に、図 11 ~ 図 13、そして前述した図 1、図 2 及び図 5 を参照して、本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体について詳細に説明する。

図 11 は本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の1つの画素に対する等価回路図である。

図 11 に示すように、本実施形態による液晶表示板組立体は、複数のゲート線 GL、複数対のデータ線 DL a、DL b 及び複数の維持電極線 SL を含む信号線と、これに接続された複数の画素 PX とを含む。

【0114】

各画素 PX は一対の副画素 PX c、PX d を含み、各副画素 PX c / PX d は、それぞれ該当ゲート線 GL 及びデータ線 DL a / DL b に接続されているスイッチング素子 Q c / Q d、これに接続された液晶キャパシタ Cl c c / Cl c d、そしてスイッチング素子 Q c / Q d 及び維持電極線 SL に接続されているストレージキャパシタ C s t c / C s t d を含む。

【0115】

各スイッチング素子 Q c / Q d も下部表示板 100 に備えられている薄膜トランジスタなどの三端子素子であって、その制御端子はゲート線 GL と接続されており、入力端子はデータ線 DL a / DL b と接続されており、出力端子は液晶キャパシタ Cl c c / Cl c d 及びストレージキャパシタ C s t c / C s t d と接続されている。

液晶キャパシタ Cl c c、Cl c d とストレージキャパシタ C s t c、C s t d 及びこのような液晶表示板組立体を含む液晶表示装置の動作などについては前述した実施形態と実質的に同一であるので、詳細な説明は省略する。但し、図 8 に示した液晶表示装置においては1つの画素 PX を構成する2つの副画素 PX a、PX a が時差を置いてデータ電圧の印加を受ける反面、本実施形態においては2つの副画素 PX c、PX d が同一の時間にデータ電圧の印加を受ける。

10

20

30

40

50

【0116】

以下、図11に示した液晶表示板組立体の一例について、図12及び図13を参照して詳細に説明する。

図12は本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の配置図であり、図13は図12の液晶表示板組立体のXIII-XIII線による断面図である。

図12及び図13に示したように、本実施形態による液晶表示板組立体は、互いに対向する下部表示板100と上部表示板200、これら2つの表示板の間に入っている液晶層3及び表示板100、200の外側面に付着されている一对の偏光子12、22を含む。

【0117】

本実施形態による液晶表示板組立体の層状構造は、ほとんど図9及び図10に示した液晶表示板組立体の層状構造と同一である。 10

下部表示板100について説明すると、絶縁基板100上に複数のゲート線121と複数対の第1及び第2維持電極線131c、131dとを含む複数のゲート導電体が形成されている。各ゲート線121は複数対の第1及び第2ゲート電極124c、124dと端子129とを含む。第1維持電極線131cは複数の第1及び第2維持電極137c1、137c2を含み、第2維持電極線131dは複数の第3維持電極137dを含む。ゲート導電体121、131c、131d上にはゲート絶縁膜140が形成されている。ゲート絶縁膜140上には第1及び第2突出部154c、154dを含む複数の線状半導体151が形成されており、その上には突出部163cを有する複数の線状オーミックコンタクト部材161及び複数の島型オーミックコンタクト部材165cが形成されている。 20

オーミックコンタクト部材161、165c上には、複数対の第1及び第2データ線171a、171bと複数の第1及び第2ドレイン電極175c、175dとを含むデータ導電体が形成されている。第1及び第2データ線171a、171bは、それぞれ複数の第1及び第2ソース電極173c、173dと端子179a、179bとを含み、第1ドレイン電極175cは拡張部177cを含み、第2ドレイン電極175dは拡張部177d1及び端子171d2を含む。データ導電体171a、171b、175c、175d、ゲート絶縁膜140及び半導体154c、154dの露出された部分の上には保護膜180が形成されており、保護膜180及びゲート絶縁膜140には複数のコンタクトホール181、182a、182b、185c、185d1、185d2が形成されている。保護膜180上には、第1及び第2副画素電極191c、191dを含む複数の画素電極19 30

1と、複数のコンタクト補助部材81、82a、82bとが形成されている。第2副画素電極191dは下部及び上部電極片191d1、191d2を含み、第1副画素電極191cには切開部91cが形成されており、第2副画素電極191dには切開部92d、93dが形成されている。画素電極191及び保護膜180上には配向膜11が形成されている。

【0118】

上部表示板200について説明すると、絶縁基板210上に遮光部材220、複数のカラーフィルタ230、蓋膜250、切開部71c、72d、73dを有する共通電極270及び配向膜21が形成されている。

しかし、実施形態による液晶表示板組立体においては、図9及び図10に示した液晶表示板組立体と比較する時、ゲート線121の数が半分であり、その代わりデータ線171a、171bの数が2倍である。そして1つの画素電極191をなす第1及び第2副画素電極191c、191dに接続された第1及び第2薄膜トランジスタQc、Qdが、同一のゲート線121、互いに異なるデータ線171a、171bに接続されている。 40

【0119】

第1薄膜トランジスタQcは第1データ線171aの右側に位置し、第2薄膜トランジスタQdは第2データ線171bの左側に位置する。

また、半導体154c、154dはデータ線171a、171b及びドレイン電極175c、175dに沿って延長され線状半導体151をなし、オーミックコンタクト部材163cはデータ線171に沿って延長されて線状オーミックコンタクト部材161をなす 50

。線状半導体 151 は、データ導電体 171 a、171 b、175 c、175 d 及びその下部のオーミックコンタクト部材 161、165 c と実質的に同一の平面形状を有している。

【0120】

このような薄膜トランジスタ表示板を本発明の一実施形態によって製造する方法においては、データ導電体 171 a、171 b、175 c、175 c、半導体 151 及びオーミックコンタクト部材 161、165 c を一度の写真工程によって形成する。

このような写真工程で用いる感光膜は位置によって厚さが異なり、特に、順に厚さが薄くなる第 1 部分と第 2 部分を含む。第 1 部分はデータ導電体 171 a、171 b、175 c、175 d が占める配線領域に位置し、第 2 部分は薄膜トランジスタ Q c、Q d のチャネル領域に位置する。

10

【0121】

位置によって感光膜の厚さを異なるように構成する方法として多様なものがあり得るが、例えば、光マスクに透光領域 (light transmitting area) 及び遮光領域 (light blocking area) 以外に、半透明領域 (translucent area) を設ける方法がある。半透明領域にはスリットパターン (slit pattern)、格子パターン (lattice pattern) または透過率が中間であるか厚さが中間であるような薄膜を設ける。スリットパターンを用いる時には、スリットの幅やスリット間の間隔が写真工程に用いる露光器の分解能 (resolution) より小さいことが好ましい。他の例としては、リフローが可能な感光膜を用いる方法がある。つまり、透光領域と遮光領域のみを有した通常の露光マスクでリフロー可能な感光膜を形成した後、リフローさせて感光膜が残留しない領域に流れるようにすることによって、薄い部分を形成することである。

20

【0122】

このようにすれば 1 回の写真工程を減らすことができるので、製造方法が簡単になる。

図 9 及び図 10 に示した液晶表示板組立体の多くの特徴が図 12 及び図 13 に示した液晶表示板組立体にも適用できる。

次に、図 14 ~ 図 18 及び前述した図 1 ~ 図 3 を参照して、本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体について詳細に説明する。

【0123】

図 14 は本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の 1 つの画素に対する等価回路図である。

30

図 14 に示すように、本実施形態による液晶表示板組立体は、複数のゲート線 G L と複数のデータ線 D L を含む信号線と、これに接続されている複数の画素 P X とを含む。

各画素 P X は、一对の第 1 及び第 2 副画素 P X e、P X f と、2 つの副画素 P X e、P X f の間に接続されている結合キャパシタ C c p とを含む。

【0124】

第 1 副画素 P X e は、該当ゲート線 G L 及びデータ線 D L に接続されているスイッチング素子 Q と、これに接続された第 1 液晶キャパシタ C l c e 及びストレージキャパシタ C s t とを含み、第 2 副画素 P X f は、結合キャパシタ C c p と接続されている第 2 液晶キャパシタ C l c f を含む。

40

スイッチング素子 Q も下部表示板 100 に設けられている薄膜トランジスタなどの三端子素子であって、その制御端子はゲート線 G L と接続されており、入力端子はデータ線 D L と接続されており、出力端子は液晶キャパシタ C l c e、ストレージキャパシタ C s t e 及び結合キャパシタ C c p と接続されている。

【0125】

スイッチング素子 Q は、ゲート線 G L からのゲート信号によって、データ線 D L からのデータ電圧を第 1 液晶キャパシタ C l c e 及び結合キャパシタ C c p に印加し、結合キャパシタ C c p はこの電圧をその大きさを変えて第 2 液晶キャパシタ C l c f に伝達する。

ストレージキャパシタ C s t e に共通電圧 V c o m が印加され、キャパシタ C l c e、

50

C s t e、C l c f、C c pとその静電容量を同一の図面符号で示せば、第1液晶キャパシタC l c eに充電された電圧V eと第2液晶キャパシタC l c fに充電された電圧V fとは、次のような関係を有する。

(数式1)

$$V f = V e \times (C c p / (C c p + C l c f))$$

C c p / (C c p + C l c f)の値が1より小さいため、第2液晶キャパシタC l c fに充電された電圧V fは、第1液晶キャパシタC l c eに充電された電圧V eに比べ常に小さい。この関係は、ストレージキャパシタC s t eに印加された電圧が共通電圧V c o mでない場合にも同様に成立する。

【0126】

第1液晶キャパシタC l c eの電圧V eと第2液晶キャパシタC l c fの電圧V fとの適正な比率は、結合キャパシタC c pの静電容量を調節することによって得ることができる。

次に、このような液晶表示板組立体の構造について、図15～図19を参照して詳細に説明する。

【0127】

図15は本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の下部表示板の配置図であり、図16は本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の上部表示板の配置図であり、図17は図15の下部表示板と図16の上部表示板とを含む液晶表示板組立体の配置図であり、図18は図17の液晶表示板組立体のXVIII-XVIII線による断面図であり、図19は

【0128】

図15～図19に示すように、本実施形態による液晶表示板組立体も、互いに対向する下部表示板100と上部表示板200及びこれら2つの表示板100、200の間に入っている液晶層3を含む。

まず、図15、図17～図19を参照して、下部表示板100について説明する。

絶縁基板110上に複数のゲート線121と複数の維持電極線131とを含む複数のゲート導電体が形成されている。

【0129】

ゲート線121は主に図の横方向に延長され、上下に突出した複数のゲート電極124eと端部129とを含む。

各維持電極線131はゲート線121とほぼ平行に延長され、隣接した2つのゲート線121からほぼ同一の距離に位置する。図17の場合、維持電極線131は、下に拡張されている第1タイプの維持電極137eと、上に拡張されている第2タイプの維持電極137fとを含み、2つのタイプの維持電極137e、137fは交互に配置されている。図19の場合、維持電極線131は上限に拡張されている維持電極137e、137fを含む。

【0130】

ゲート導電体121、131上にはゲート絶縁膜140が形成されており、その上には複数の島型半導体154eが形成されている。半導体154eはゲート電極124e上に位置する。

半導体154e上には複数対の島型オーミックコンタクト部材163e、165eが形成されている。

【0131】

オーミックコンタクト部材163e、165e及びゲート絶縁膜140上には、複数のデータ線171と複数のドレイン電極175e、175fとを含むデータ導電体が形成されている。

データ線171は主に図の縦方向に延長されてゲート線121及び維持電極線131と交差する。各データ線171は左側に突出した複数の屈曲部(curved portion)を含み、各屈曲部は互いに連結されてV字形状(chevron)をなす一对の斜線部を含み、斜線部はゲート線121と約45°の角をなす。

10

20

30

40

50

【0132】

また、各データ線171は、ゲート電極124eに向かって延びた複数のソース電極173eと広い端部179とを含む。

ドレイン電極175e、175fはデータ線171と分離されていて、ゲート電極124を中心にソース電極173と対向し、次のような2つの種類がある。

第1種類のドレイン電極175eは、第1及び第2屈曲部176e、178と、拡張部177eとを含む。第1屈曲部176eの一端部はゲート電極124eを中心に曲がったソース電極173eで一部囲まれており、他端部は拡張部177eと接続されている。拡張部177eは第1及び第2屈曲部176e、178と接続されており、第1種類の維持電極137eと重畳する。第2屈曲部178は拡張部177eから上側ゲート線121の付近まで上方に延長されている。第1及び第2屈曲部176e、178はそれぞれ互いに接続されてV字形状または不等号(<)形状をなす一对の斜線部を含み、一对の斜線部はゲート線121と約45°の角をなす。

10

【0133】

反面、第2種類のドレイン電極175fは、一端部がソース電極173eで一部囲まれた屈曲部176fとこれに接続された拡張部177fのみを含む。屈曲部176fも不等号(<)形状に折曲されており、拡張部177fは第2種類の維持電極137fと重畳する。

ゲート電極124e、ソース電極173e及びドレイン電極175e、175fは、半導体154eと共に薄膜トランジスタQを構成し、薄膜トランジスタQのチャンネルは、ソ

20

【0134】

データ導電体171、175e、175f及び半導体154eの露出された部分の上には保護膜180が形成されている。

保護膜180には、データ線171の端部179とドレイン電極175e、175fの拡張部177e、177fとをそれぞれ露出する複数のコンタクトホール182、185e、185fが形成されており、保護膜180とゲート絶縁膜140にはゲート線121の端部129を露出する複数のコンタクトホール181が形成されている。

【0135】

保護膜180上には複数の画素電極191及び複数のコンタクト補助部材81、82が

30

形成されている。各画素電極191は第1及び第2副画素電極191e、191fを含み、各副画素電極191e、191fには切開部91e、92f、93fが形成されている。

データ線171は、一部分が画素電極191の行方向の境界を通るように構成されており、特に画素電極191の行方向の境界に沿って折れる屈曲部を備えるように構成される。このようにデータ線171を画素電極191の境界に沿って延びるように構成すれば、データ線171と副画素電極191a、191bとの間に生成される電場の水平成分が、主電場の水平成分と同じ方向であるので、液晶分子の傾斜方向の決定を強化するように作用する。それだけでなく、高い開口率を確保できることは勿論である。

【0136】

また、維持電極線131は第1及び第2副画素電極191a、191bの境界付近に位置し、テキスチャを覆いながら開口率を向上させることができる。

一方、図19の場合、第1副画素電極191eは、維持電極137e、137fに向かって上または下に突出した部分を含む。

画素電極191のその他の形状及び配置については図3を参照して前述したので、詳細な説明は省略する。

40

【0137】

第1副画素電極191eはコンタクトホール185e、185fを通じてドレイン電極175e、175fと接続されている。図19に示した例では、第1副画素電極191eの突出部がコンタクトホール185e、185fを通じてドレイン電極175e、175

50

fと接続されている。また、ドレイン電極175e、175fの屈曲部178、176fは第2副画素電極191fと重畳して結合キャパシタCcpをなす。

【0138】

第1/第2副画素電極191e/191fと上部表示板200の共通電極270とは、その間の液晶層3部分と共に第1/第2液晶キャパシタClce/Clcfを構成し、薄膜トランジスタQがターンオフした後にも印加された電圧を維持する。

第1副画素電極191eと接続されたドレイン電極175eの拡張部177e、177fは、ゲート絶縁膜140を間に置いて維持電極137e、137fと重畳してストレージキャパシタCsteをなし、液晶キャパシタClceの電圧維持能力を強化する。

【0139】

コンタクト補助部材81、82は、それぞれコンタクトホール181、182を通じてゲート線121a、121bの端部129a、129b及びデータ線171の端部179と接続される。コンタクト補助部材81、82は、ゲート線121a、121bの端部129a、129b及びデータ線171の端部179と外部装置との接着性を補完し、これらを保護する。

【0140】

次に、図16～図19を参照して、上部表示板200について説明する。

絶縁基板210上に遮光部材220が形成されている。遮光部材220は、ゲート線121に対応する横部と、画素電極191の屈曲片に対応する屈曲部と、薄膜トランジスタに対応する幅が拡張された部分とを含む。

基板210及び遮光部材220上には、また、複数のカラーフィルタ230が形成されており、カラーフィルタ230及び遮光部材220上には蓋膜250が形成されている。蓋膜250上には共通電極270が形成されていて、複数の切開部71e、72f、73fを有する。

【0141】

共通電極270の切開部71e、72f、73fの形状及び配置については図3を参照して前述したので、詳細な説明は省略する。

表示板100、200の内側面には配向膜11、21が形成されていて、表示板100、200の外側面には偏光子12、22が備えられている。

図9及び図10に示した液晶表示板組立体の多くの特徴が図15～図19に示した液晶表示板組立体にも適用できる。

【0142】

次に、図20～図22、そして前述した図1～図3を参照して、本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体について詳細に説明する。

図20は本発明の他の実施形態による液晶表示装置の1つの画素に対する等価回路図である。

図20に示すように、本実施形態による液晶表示板組立体は、互いに対向する下部及び上部表示板100、200と、その間に入っている液晶層3とを含む。

【0143】

下部表示板100には、複数のゲート線GL、複数のデータ線DL及び複数の維持電極線SLを含む信号線が設けられており、各画素はスイッチング素子Q、これに接続された液晶キャパシタClc、そしてスイッチング素子Q及び維持電極線SLに接続されているストレージキャパシタCstを含む。

スイッチング素子Qは下部表示板100に設けられている薄膜トランジスタなどの三端子素子であって、その制御端子はゲート線GLと接続されており、入力端子はデータ線DLと接続されており、出力端子は液晶キャパシタClc及びストレージキャパシタCstと接続されている。

【0144】

液晶キャパシタClcは、下部表示板100の画素電極PEと、上部表示板200の共通電極CEとを2つの端子とし、画素電極PEと共通電極CEとの間の液晶層3は誘電体

10

20

30

40

50

として機能する。共通電極 C E は上部表示板 2 0 0 の全面に形成されていて、共通電圧 V c o m の印加を受ける。液晶層 3 は負の誘電率異方性を有し、液晶層 3 の液晶分子は、電場がない状態でその長軸が 2 つの表示板の表面に対して垂直をなすように配向されているものとする。

【 0 1 4 5 】

ストレージキャパシタ C s t 及びこのような液晶表示板組立体を含む液晶表示装置の動作などについては、前述した実施形態と実質的に同一であるので、詳細な説明は省略する。但し、図 2 0 に示した液晶表示装置においては 1 つの画素 P X が分離されていない。

次に、図 2 0 に示した液晶表示板組立体の例について、図 2 1 及び図 2 2 を参照して詳細に説明する。

【 0 1 4 6 】

図 2 1 及び図 2 2 は本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の配置図である。

図 2 1 及び図 2 2 を参照すれば、本実施形態による液晶表示板組立体も、互いに対向する下部表示板（図示せず）と上部表示板（図示せず）及びこれら 2 つの表示板の間に入っている液晶層（図示せず）を含む。

本実施形態による液晶表示板組立体の層状構造はほぼ図 1 5 ~ 図 1 9 に示した液晶表示板組立体の層状構造と同一である。

【 0 1 4 7 】

下部表示板について説明すると、絶縁基板（図示せず）上に複数のゲート線 1 2 1 と複数の維持電極線 1 3 1 とを含む複数のゲート導電体が形成されている。各ゲート線 1 2 1 はゲート電極 1 2 4 と端部 1 2 9 とを含み、各維持電極線 1 3 1 は維持電極 1 3 7 を含む。ゲート導電体 1 2 1、1 3 1 上にはゲート絶縁膜（図示せず）が形成されている。ゲート絶縁膜上には複数の半導体 1 5 4 が形成されており、その上には複数のオーミックコンタクト部材（図示せず）が形成されている。オーミックコンタクト部材及びゲート絶縁膜上には複数のデータ線 1 7 1 と複数のドレイン電極 1 7 5 とを含むデータ導電体が形成されている。データ線 1 7 1 は複数のソース電極 1 7 3 と端部 1 7 9 とを含み、ドレイン電極 1 7 5 は幅が拡張された端部 1 7 7 を含む。データ導電体 1 7 1、1 7 5 及び露出された半導体 1 5 4 部分上には保護膜 1 8 0 が形成されており、保護膜 1 8 0 及びゲート絶縁膜には複数のコンタクトホール 1 8 1、1 8 2、1 8 5 が形成されている。保護膜 1 8 0 上には互いに接続されている第 1 及び第 2 副画素電極 1 9 1 g、1 9 1 h を含む複数の画素電極 1 9 1 と複数のコンタクト補助部材 8 1、8 2 とが形成されている。第 1 副画素電極 1 9 1 g には切開部 9 1 g が形成されており、第 2 副画素電極 1 9 1 h には切開部 9 2 h、9 3 h が形成されている。画素電極 1 9 1 及び保護膜 1 8 0 上には配向膜（図示せず）が形成されている。

【 0 1 4 8 】

上部表示板（図示せず）について説明すると、絶縁基板（図示せず）上に遮光部材（図示せず）、複数のカラーフィルタ（図示せず）、蓋膜（図示せず）、切開部 7 1 g、7 2 h、7 3 h を有する共通電極及び配向膜（図示せず）が形成されている。

しかし、本実施形態による液晶表示板組立体においては図 1 5 ~ 図 1 9 に示した液晶表示板組立体と比較する時、画素電極 1 9 1 の第 1 副画素電極 1 9 1 g と第 2 副画素電極 1 9 1 h とは互いに接続されており、図 1 5 ~ 図 1 9 に示されたドレイン電極 1 7 5 e の屈曲部 1 7 8 が本実施形態による液晶表示板組立体にはない。従って、第 1 及び第 2 副画素電極 1 9 1 g、1 9 1 h は同じ電圧の印加を受ける。

【 0 1 4 9 】

また、図 2 2 に示した液晶表示板組立体は図 2 1 に示した液晶表示板組立体と比較する時、画素電極 1 9 1 の切開部 9 1 g、9 2 h、9 3 h の幅が共通電極 2 7 0 切開部の幅よりさらに狭く、行方向に隣接した第 1 副画素電極 1 9 1 g と第 2 副画素電極 1 9 1 h との間隔も共通電極 2 7 0 の切開部の幅よりさらに狭い。第 1 副画素電極 1 9 1 g と第 2 副画素電極 1 9 1 h との間隔または距離は、約 5 . 5 ~ 7 . 5 μ m であることが好ましい。

10

20

30

40

50

【0150】

このように画素電極191の切開部91g、92h、93hの幅及び副画素電極191g、191hの間の間隔を減らすことによって、光の実際透過面積を増加することができる。

また、図22に示したように、共通電極270の切開部71g、72h、73hの縦断横部は画素電極191と重畳し、屈曲部と135°よりも大きい角度をなす横辺を有する。このようにすれば、画素電極191の横辺の近くでの主電場の水平成分が該当副領域上で大部分の液晶分子が傾く方向と近くなるので、配列が乱れることで現れ得るテキスチャを減らすことができる。共通電極270の切開部71g、72h、73hの幅は、約9.5～10.5μm程度であることが好ましい。

10

【0151】

切開部91g、92h、93hの幅は、約8～10μmであり、特に8～9μmまで狭めれば光の実際透過面積を増加させ、透過率を高めることができる。

また、図21に示した液晶表示板組立体と比較して、維持電極137の幅がさらに狭く、維持電極137の横辺と、これに隣接しながら維持電極137上に位置する切開部71g、72h、73h、92hの縦断横部の横辺との間の距離は、1μm以上である。つまり、維持電極137の横辺から隣接した切開部71g、72h、73h、92hの縦断横部の横辺まで至る最も近い距離Laは、最も遠い距離Lbより小さく、1μm以上である。このようにすれば、切開部71g、72h、73h、92hの付近で生じるテキスチャによる画質の劣化を防止することができる。

20

【0152】

図15～図19に示した液晶表示板組立体の多くの特徴が図21及び図22に示した液晶表示板組立体にも適用できる。図22に示した液晶表示板組立体の特徴は図8～図19に示した液晶表示板組立体またはその他の構造の液晶表示板組立体にも適用できる。

以上、本発明の好ましい実施形態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るわけではなく、添付した請求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種々の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。

【図面の簡単な説明】

【0153】

【図1】本発明の一実施形態による液晶表示装置のブロック図である。

30

【図2】本発明の一実施形態による液晶表示装置の2つの副画素に対する等価回路図である。

【図3】本発明の実施形態による液晶表示板組立体の画素電極と共通電極の配置図である。

【図4】本発明の実施形態による液晶表示板組立体の画素電極と共通電極の配置図である。

【図5】本発明の実施形態による液晶表示板組立体の画素電極と共通電極の配置図である。

【図6】図3～図5に示したいろいろな副画素電極の基本となる単位電極の平面図である。

40

【図7A】本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の画素電極と共通電極の配置図である。

【図7B】本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の画素電極と共通電極の配置図である。

【図8】本発明の一実施形態による液晶表示板組立体の1つの画素に対する等価回路図である。

【図9】本発明の一実施形態による液晶表示板組立体の配置図である。

【図10】図9の液晶表示板組立体のX-X線による断面図である。

【図11】本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の1つの画素に対する等価回路図である。

50

【図 1 2】本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の配置図である。

【図 1 3】図 1 2 の液晶表示板組立体のXIII-XIII線による断面図である。

【図 1 4】本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の 1 つの画素に対する等価回路図である。

【図 1 5】本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の下部表示板の配置図である。

【図 1 6】本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の上部表示板の配置図である。

【図 1 7】図 1 5 の下部表示板と図 1 6 の上部表示板とを含む液晶表示板組立体の配置図である。

【図 1 8】図 1 7 の液晶表示板組立体のXVIII-XVIII線による断面図である。

【図 1 9】本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の配置図である。

10

【図 2 0】本発明の他の実施形態による液晶表示装置の 1 つの画素に対する等価回路図である。

【図 2 1】本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の配置図である。

【図 2 2】本発明の他の実施形態による液晶表示板組立体の配置図である。

【符号の説明】

【 0 1 5 4 】

1 2、2 2 偏光板

1 1、2 1 配向膜

7 1 ~ 7 9、7 1 c、7 1 e、7 1 g、7 2 d、7 2 f、7 2 h、7 3 d、7 3 f、7 3 h 共通電極切開部

20

9 1 ~ 9 5、9 1 c、9 1 e、9 1 g、9 2 d、9 3 d、9 2 f、9 3 f、9 2 h、9 3 h 画素電極切開部

8 1、8 1 a、8 1 b、8 2、8 2 a、8 2 b コンタクト補助部材

1 1 0、2 1 0 基板

1 2 1、1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 9 a、1 2 9 b ゲート線

1 2 4、1 2 4 a ~ 1 2 4 e ゲート電極

1 3 1、1 3 1 a ~ 1 3 1 e 維持電極線

1 3 7、1 3 7 a 1、1 3 7 a 2、1 3 7 b、1 3 7 c a、1 3 7 c b、1 3 7 d ~ 1 3 7 f 維持電極

30

1 4 0 ゲート絶縁膜

1 5 4、1 5 4 a ~ 1 5 4 e 半導体

1 6 3 b、1 6 3 e、1 6 5 a、1 6 5 b、1 6 5 e オーミックコンタクト部材

1 7 1、1 7 1 a、1 7 1 b、1 7 9、1 7 9 a、1 7 9 b データ線

1 7 3、1 7 3 a - 1 7 3 e ソース電極

1 7 5、1 7 5 a - 1 7 5 e、1 7 7、1 7 7 a - 1 7 7 e、1 7 8 ドレイン電極

1 8 0 保護膜

1 8 1 a、1 8 1 b、1 8 2、1 8 2 a、1 8 2 b、1 8 5、1 8 5 a、1 8 5 b、1 8 5 c、1 8 5 d コンタクトホール

1 9 1、1 9 1 a ~ 1 9 1 h、1 9 3 画素電極

2 2 0 遮光部材

40

2 3 0 カラーフィルタ

2 5 0 蓋膜

2 7 0 共通電極

3 0 0 液晶表示板組立体

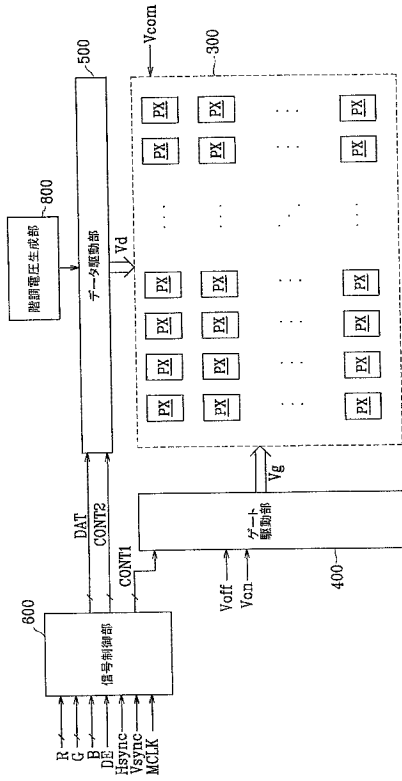
4 0 0 ゲート駆動部

5 0 0 データ駆動部

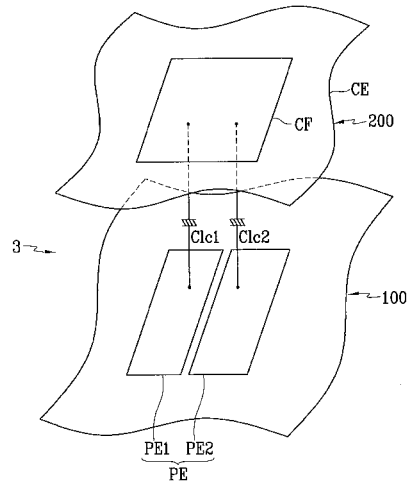
6 0 0 信号制御部

8 0 0 階調電圧生成部

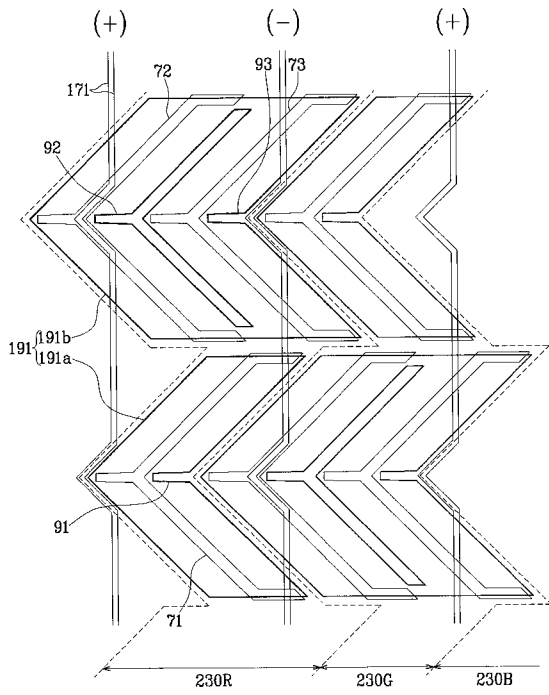
【 図 1 】



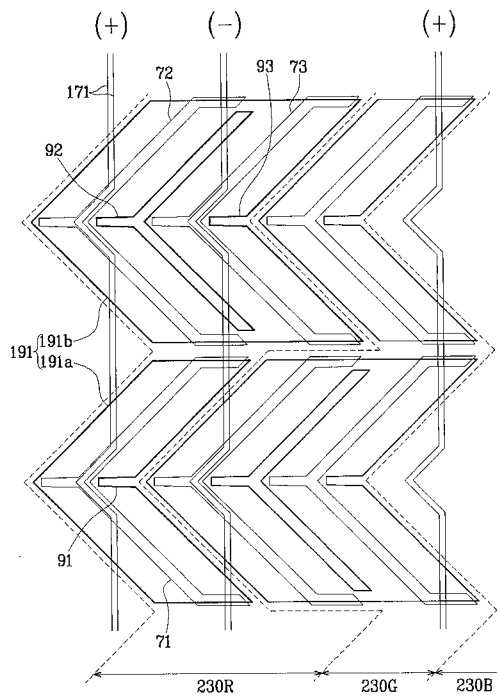
【 図 2 】



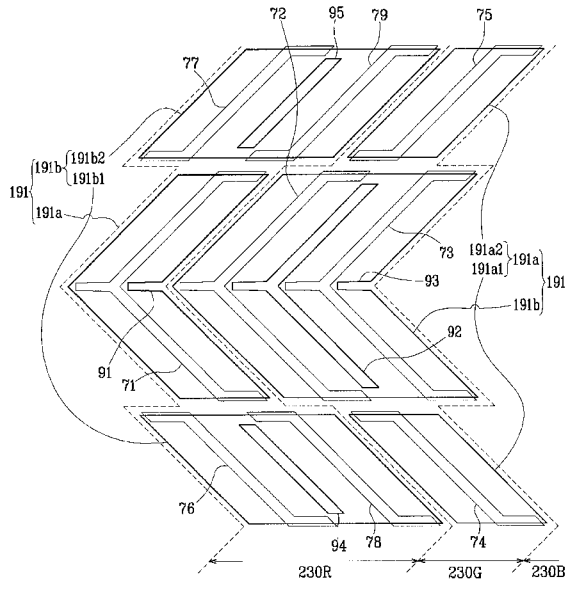
【 図 3 】



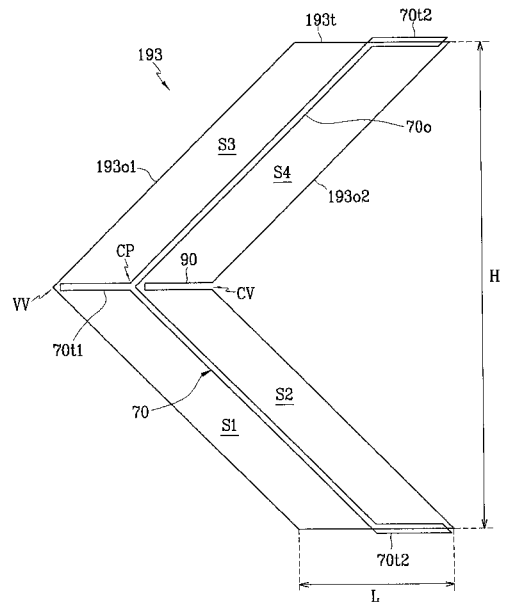
【 図 4 】



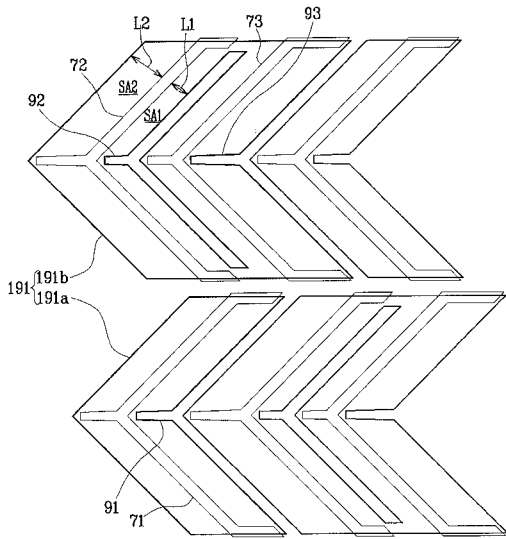
【 図 5 】



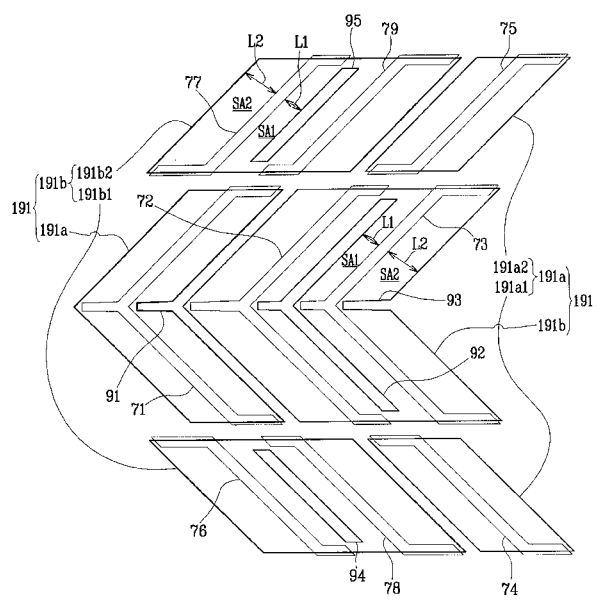
【 図 6 】



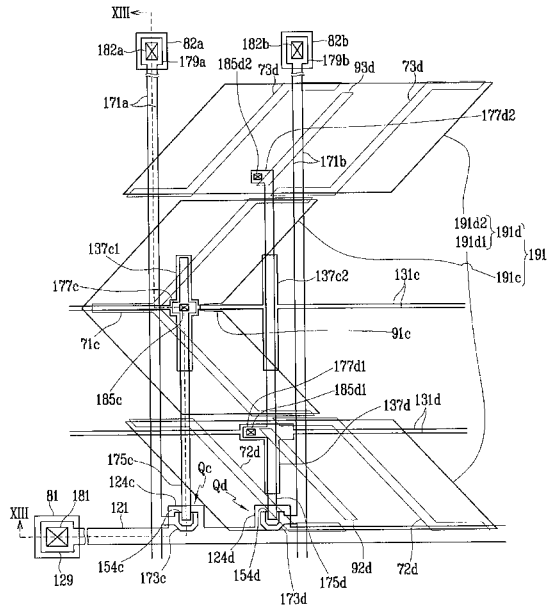
【 図 7 A 】



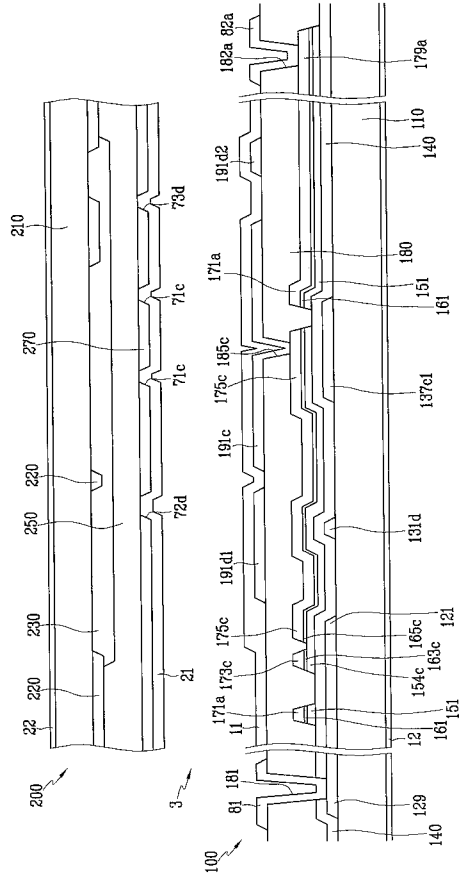
【 図 7 B 】



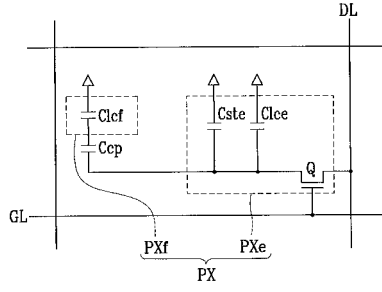
【 図 1 2 】



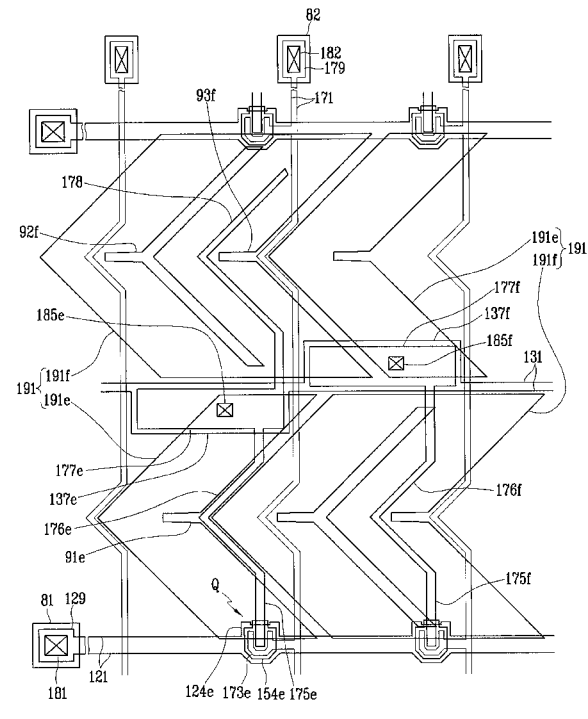
【 図 1 3 】



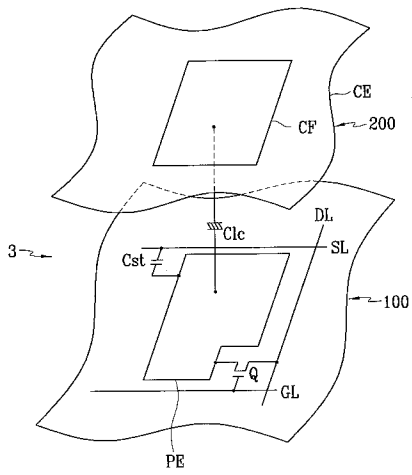
【 図 1 4 】



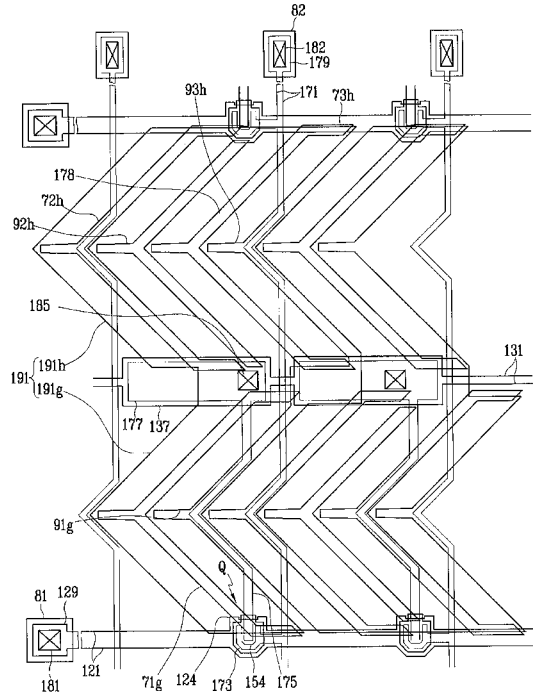
【 図 1 5 】



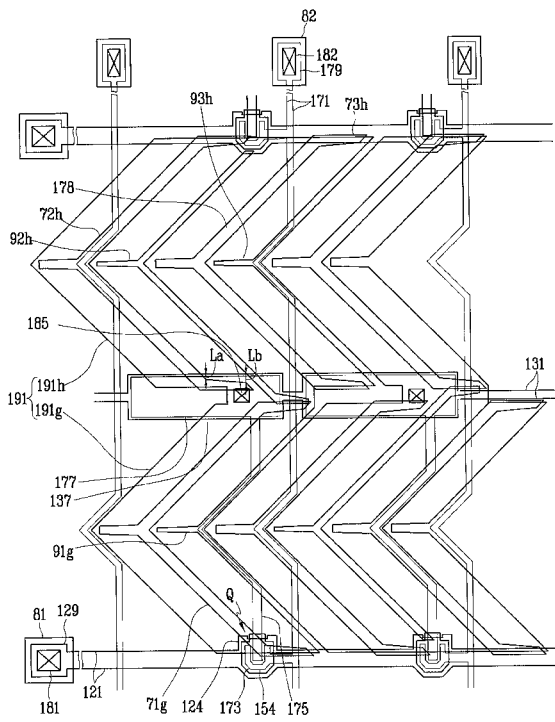
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 申 キョン 周
大韓民国京畿道龍仁市器興邑甫羅里 2 8 9 - 1 2 番地サムジョンジョンビマウル 1 0 2 棟 5 0 4 号
- (72)発明者 倉 學 スン
大韓民国京畿道龍仁市豊徳川洞東部アパート 1 0 3 棟 2 0 3 号
- (72)発明者 柳 承 厚
大韓民国京畿道城南市盆唐区藪内洞ロイヤルパレスハウスビルビー棟 1 2 0 2 号
- (72)発明者 都 熙 旭
大韓民国京畿道水原市八達区仁溪洞 1 0 0 7 - 5 番地 1 階
- (72)発明者 嚴 允 成
大韓民国京畿道龍仁市上 ヒョン 洞雙龍アパート 2 1 6 棟 1 7 0 2 号
- (72)発明者 鄭 美 惠
大韓民国京畿道華城市台安邑半月里現代タウンアパート 1 0 5 棟 1 1 0 1 号
- F ターム(参考) 2H090 HA16 HD11 KA07 LA01 LA04 LA09 LA15 MA01 MB14
2H091 FA08X FA08Z FD09 FD14 GA02 GA06 GA11 HA09 KA05 LA16
2H092 GA13 GA15 HA02 JA24 JB13 JB23 JB32 KB26 NA01 NA07
NA21 PA02 PA06 PA08 PA11 QA09

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶表示装置 | | |
| 公开(公告)号 | JP2007011377A | 公开(公告)日 | 2007-01-18 |
| 申请号 | JP2006182962 | 申请日 | 2006-07-03 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社 | | |
| [标]发明人 | 金賢ウツク 申キョン周 倉學スン 柳承厚 都熙旭 嚴允成 鄭美惠 | | |
| 发明人 | 金賢 ▲ウツク▼ 申 ▲キョン▼ 周 倉 學 ▲スン▼ 柳 承 厚 都 熙 旭 嚴 允 成 鄭 美 惠 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1337 G02F1/1335 | | |
| CPC分类号 | G02F1/134309 G02F1/133634 G02F1/133707 G02F2001/134345 | | |
| FI分类号 | G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1337 G02F1/1335.510 | | |
| F-TERM分类号 | 2H090/HA16 2H090/HD11 2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA09 2H090/LA15 2H090/MA01 2H090/MB14 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FD09 2H091/FD14 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA11 2H091/HA09 2H091/KA05 2H091/LA16 2H092/GA13 2H092/GA15 2H092/HA02 2H092/JA24 2H092/JB13 2H092/JB23 2H092/JB32 2H092/KB26 2H092/NA01 2H092/NA07 2H092/NA21 2H092/PA02 2H092/PA06 2H092/PA08 2H092/PA11 2H092/QA09 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FD10 2H191/FD34 2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/GA17 2H191/HA08 2H191/KA06 2H191/LA21 2H192/AA24 2H192/AA43 2H192/BA13 2H192/BA25 2H192/BC13 2H192/BC23 2H192/BC24 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC32 2H192/CC42 2H192/CC55 2H192/CC72 2H192/DA12 2H192/DA74 2H192/EA22 2H192/EA42 2H192/EA43 2H192/FA65 2H192/GD61 2H192/JA13 2H290/AA34 2H290/BB24 2H290/BB44 2H290/BB52 2H290/BB73 2H290/BB83 2H290/CA42 2H290/CA46 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FD10 2H291/FD34 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/GA17 2H291/HA08 2H291/KA06 2H291/LA21 | | |
| 优先权 | 1020050059157 2005-07-01 KR 1020050072794 2005-08-09 KR | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：在液晶显示器中提高数值孔径时，提高响应速度和透射率。解决方案：液晶显示器包括基板，以矩阵形状设置在基板上并包括第一子像素电极191a和第二子像素电极191b的像素电极191，以及面对像素电极的公共电极。第一子像素电极包括第一边缘和第二边缘，第二边缘与第一边缘相对设置并沿列方向延伸，两个第一倾斜边缘基本上彼此平行，其中第一倾斜边缘与第一边缘形成倾斜角度第二个优势。第二子像素电极包括第一边缘，与第一边缘相对设置的第二边缘，以及与第一子像素电极的第一倾斜边缘基本平行或基本垂直的两个第一倾斜边缘，其中第二子像素电极的第一倾斜边缘满足第二子像素电极的第一边缘。第一子像素

电极的第一边缘与第二子像素电极的第一边缘相邻，并且第一子像素电极的第一边缘的长度不同于第二子像素电极的第一边缘的长度。第一子像素电极的第一倾斜边缘从第二子像素电极的第一倾斜边缘偏移。Ž

