

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4568312号
(P4568312)

(45) 発行日 平成22年10月27日(2010.10.27)

(24) 登録日 平成22年8月13日(2010.8.13)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 0 0

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337 5 0 0

G O 2 F 1/133 (2006.01)

G O 2 F 1/133 5 5 0

G O 9 G 3/20 (2006.01)

G O 9 G 3/20 6 2 1 B

請求項の数 3 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-224106 (P2007-224106)

(22) 出願日 平成19年8月30日(2007.8.30)

(65) 公開番号 特開2009-58619 (P2009-58619A)

(43) 公開日 平成21年3月19日(2009.3.19)

審査請求日 平成21年6月4日(2009.6.4)

(73) 特許権者 502356528

株式会社 日立ディスプレイズ

千葉県茂原市早野3300番地

(74) 代理人 110000350

ポレール特許業務法人

(72) 発明者 井桁 幸一

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社

日立ディスプレイズ内

(72) 発明者 長島 理

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社

日立ディスプレイズ内

審査官 藤田 都志行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の基板と第2の基板の間に液晶が挟持され、前記第1の基板と前記第2の基板には走査線の方に階調反転がしにくいようにラビング処理が施され、ドット反転駆動あるいは列毎反転駆動を行うTN方式の液晶表示装置であって、

前記第1の基板には映像信号線を挟んで第1の画素電極と第2の画素電極が走査線の方に間隔をもって配置されており、前記映像信号線は前記第1の画素電極および前記第2の画素電極とオーバーラップしており、前記映像信号線と前記第1の画素電極とのオーバーラップ量は前記映像信号線と前記第2の画素電極とのオーバーラップ量よりも大きく、

前記第2の基板には遮光膜が形成され、前記遮光膜は前記第1の画素電極および前記第2の画素電極とオーバーラップし、前記遮光膜の前記第1の画素電極とのオーバーラップ量は、前記遮光膜の前記第2の画素電極とのオーバーラップ量よりも大きく、

前記第1の画素電極側では、前記遮光膜が前記映像信号線よりも外側にはみ出しており、前記第2の画素電極側では前記映像信号線が前記遮光膜よりも外側にはみ出していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記第1の画素電極側にはリバースチルトドメインが発生しており、前記リバースチルトドメインは前記映像信号線と前記遮光膜によって覆われていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

10

20

前記液晶の誘電率異方性は6以下で、ゼロよりも大きいことを特徴とする請求項1または2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係り、特に、ドット反転駆動法あるいは列毎反転駆動法における光漏れを対策した液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では画素電極および薄膜トランジスタ(TFT)等がマトリクス状に形成された第1基板に、画素電極と対応する場所にカラーフィルタ等が形成された第2基板が対向し、第1基板と第2基板の間に液晶が挟持されている。そして液晶分子による光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。

【0003】

第1基板には、縦方向に延在し、横方向に配列した映像信号線と、横方向に延在して縦方向に配列した走査線とが存在し、映像信号線と走査線とで囲まれた領域に画素が形成される。画素は主として画素電極とスイッチング素子である薄膜トランジスタ(TFT)とで構成される。このようにマトリクス状に形成された多くの画素によって表示領域が形成される。

【0004】

液晶表示装置の駆動方法は、フレーム反転駆動、ライン反転駆動、ドット反転駆動、列毎反転駆動などがある。このなかで、ドット反転駆動は画質が優れているため、中型以上のモニタやテレビなどに用いられている。液晶表示モードの中で最も普及しているのがTN方式である。TN方式の液晶表示素子は、基板に平行に配向させたボジ型の液晶分子を対向する2枚の基板間で90度ツイストさせ、電界のON、OFFにより液晶分子を基板に対して水平、垂直に配向するように切り替えることで、光の旋光状態を変化させ、明暗を表示することが出来る。TN方式は作製するのが容易である反面、視野角が狭いなどの問題点がある。

【0005】

一方、TN方式では、画素電極の周辺において、液晶の配向が乱れる現象、あるいは、リバースチルトドメインが発生することがある。このような配向乱れあるいはリバースチルトドメインはバックライトからの光漏れを生じてコントラストを低下させる。このような現象を対策するものとして、「特許文献1」あるいは「特許文献2」がある。また、液晶を基板垂直方向に配向したいわゆるVA方式の液晶表示装置において、映像信号線を挟んだ画素間に発生する横方向の電界によって画素周辺の液晶の配向が乱れてテクスチャーや光漏れが発生することが「特許文献3」に記載されている。

【0006】

【特許文献1】特開平2004-246280号公報

【特許文献2】特開平10-104664号公報

【特許文献3】特開2004-348130号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

TN方式では、ある特定の方向から見た場合に液晶分子の屈折率が急激に変化するために階調が反転する、すなわち、画像の濃淡が反転する現象を生ずる。そのため、通常は使用頻度が少ない方向を階調反転する方向になるようにする。例えば、ノートPCのようなモニタは、上方向(12時方向)を階調反転し易い方向として、下方向(6時方向)を階調反転しにくい方向とするか、この逆に、下方向(6時方向)を階調反転し易い方向として、上方向(12時方向)を階調反転しにくい方向としている。

【0008】

10

20

30

40

50

液晶表示装置の大半の用途では、P Cと同様に、階調反転のしやすい方向は12時あるいは6時方向としている。この場合、左右方向すなわち、3時、9時方向では視野角は対称となる。そして、偏光板に視野角拡大フィルムをつけることで、視野角を拡大することが出来る。しかしながら、用途によっては階調反転をし易い方向が3時方向あるいは9時方向になることがある。この場合、液晶分子の初期配向状態が、例えば、映像信号線の延在方向に対して90度変わることになる。

【0009】

先に述べた駆動方法について、隣接画素の電位に着目すると、フレーム反転駆動とライン反転駆動は走査線の延在方向に隣接する画素の電位は常に同じ極性であるのに対して、ドット反転駆動と列毎反転駆動は走査線の延在方向に隣接する画素の電位は常に反対の極性となる。すなわち、画素の一方が正極性ならば、隣接する他方は負極性となる。したがって、隣接画素間には常に横電界が印加されることになる。この横電界は液晶分子の所望の配向を乱すため、すなわち、縦電界による配向を乱すため、黒表示時の光漏れが発生してしまう。

【0010】

この現象は、階調反転し易い方向が3時あるいは9時方向の場合に顕著に発生する。本発明の目的は、特に階調反転し易い方向が3時あるいは9時方向の液晶表示装置をドット反転駆動あるいは、列毎反転駆動する場合に、黒表示の時の光漏れを生じない構成を得ることである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は上記課題を克服するものであり、具体的な手段は次のとおりである。

【0012】

(1) 第1の基板と第2の基板の間に液晶が挟持され、前記第1の基板と前記第2の基板には3時または9時の方向に階調反転がしにくいようにラビング処理が施され、ドット反転駆動あるいは列毎反転駆動を行うTN方式の液晶表示装置であって、前記第1の基板には映像信号線を挟んで第1の画素電極と第2の画素電極が3時または9時の方向に間隔をもって配置されており、前記映像信号線は前記第1の画素電極および前記第2の画素電極とオーバーラップしており、前記映像信号線と前記第1の画素電極とのオーバーラップ量は前記映像信号線と前記第2の画素電極とのオーバーラップ量よりも大きく、前記第2の基板には遮光膜が形成され、前記遮光膜は前記第1の画素電極および前記第2の画素電極とオーバーラップし、前記遮光膜の前記第1の画素電極とのオーバーラップ量は、前記遮光膜の前記第2の画素電極とのオーバーラップ量よりも大きく、前記第1の画素電極側では、前記遮光膜が前記映像信号線よりも外側にはみ出しており、前記第2の画素電極側では前記映像信号線が前記遮光膜よりも外側にはみ出していることを特徴とする液晶表示装置。

【0013】

(2) 前記第1の画素電極側にはリバースチルトドメインが発生しており、前記リバースチルトドメインは前記映像信号線と前記遮光膜によって覆われていることを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

【0014】

(3) 第1の基板と第2の基板の間に液晶が挟持され、前記第1の基板と前記第2の基板には3時または9時の方向に階調反転がしにくいようにラビング処理が施され、ドット反転駆動あるいは列毎反転駆動を行うTN方式の液晶表示装置であって、前記第1の基板には映像信号線が全体として12時の方向に平行な第1の方向に延在して3時の方向に平行な第2の方向に配列し、走査線が前記第2の方向に延在して前記第1の方向に配列し、前記映像信号線と前記走査線とで囲まれた領域には画素電極を含む画素が形成され、

前記映像信号線と前記画素電極は前記画素内で屈曲しており、前記屈曲した画素電極の辺と前記第1の方向とのなす角度は、前記液晶が前記第2の基板から前記第1の基板に向かい反時計回りにねじれている場合、前記屈曲部の一方の側は時計回りに10度以上で4

10

20

30

40

50

5度以下で、前記屈曲部の他方の側は反時計回りに15度以上で45度以下であり、前記液晶が前記第2の基板から前記第1の基板に向かい時計回りにねじれている場合、前記屈曲部の一方の側は時計回りに15度以上で45度以下で、前記屈曲部の他方の側は反時計回りに10度以上で45度以下であり、前記画素電極と前記映像信号線はオーバーラップしており、前記オーバーラップ量は前記映像信号線の前記屈曲部において、他の部分よりも大きいことを特徴とする液晶表示装置。

【0015】

(4) 前記屈曲した画素電極の辺と前記第1の方向とのなす角度は、前記液晶が前記第2の基板から前記第1の基板に向かい反時計回りにねじれている場合、前記屈曲部の一方の側は時計回りに10度以上で25度以下で、前記屈曲部の他方の側は反時計回りに15度以上で25度以下であり、前記液晶が前記第2の基板から前記第1の基板に向かい時計回りにねじれている場合、前記屈曲部の一方の側は時計回りに15度以上で25度以下で、前記屈曲部の他方の側は反時計回りに10度以上で25度以下であることを特徴とする(3)に記載の液晶表示装置。

10

【0016】

(5) 第1の基板と第2の基板の間に液晶が挟持され、前記第1の基板と前記第2の基板には3時または9時の方向に階調反転がしにくいようにラビング処理が施され、ドット反転駆動あるいは列毎反転駆動を行うTN方式の液晶表示装置であって、前記第1の基板には映像信号線が全体として12時の方向に平行な第1の方向に延在して3時の方向に平行な第2の方向に配列し、走査線が前記第2の方向に延在して前記第1の方向に配列し、前記映像信号線と前記走査線とで囲まれた領域には画素電極を含む画素が形成され、前記画素電極と前記映像信号線はオーバーラップしており、前記映像信号線と前記画素電極は前記画素内では前記第1の方向に対して同一方向に傾斜しており、前記映像信号線および前記画素電極の辺が前記第1の方向とのなす角度は、前記液晶が前記第2の基板から前記第1の基板に向かい反時計回りにねじれている場合、時計回りに10度以上で45度以下、もしくは反時計回りに15度以上で45度以下であり、前記液晶が前記第2の基板から前記第1の基板に向かい時計回りにねじれている場合、時計回りに15度以上で45度以下、もしくは反時計回りに10度以上で45度以下であることを特徴とする液晶表示装置。

20

【0017】

(6) 前記映像信号線および前記画素電極の辺が前記第1の方向とのなす角度は、前記液晶が前記第2の基板から前記第1の基板に向かい反時計回りにねじれている場合、時計回りに10度以上で25度以下であり、前記液晶が前記第2の基板から前記第1の基板に向かい時計回りにねじれている場合、反時計回りに10度以上で25度以下であることを特徴とする(5)に記載の液晶表示装置。

30

【0018】

(7) 前記映像信号線および前記画素電極の辺が前記第1の方向とのなす角度は、前記液晶が前記第2の基板から前記第1の基板に向かい反時計回りにねじれている場合、反時計回りに15度以上で25度以下であり、前記液晶が前記第2の基板から前記第1の基板に向かい時計回りにねじれている場合、時計回りに15度以上で25度以下であることを特徴とする(5)に記載の液晶表示装置。

40

【0019】

(8) 前記液晶の誘電率異方性は6以下で、ゼロよりも大きいことを特徴とする(1)ないし(7)のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の効果】

【0020】

本発明の第1の手段によれば、配向乱れによる光漏れを映像信号線と遮光膜によって防止する構成において、リバースチルトドメインの発生する側を効果的に遮光するとともに、映像信号線と遮光膜との位置関係をパタンの形成精度、基板の合わせ精度まで、考慮して設定するので、明るく、かつ、コントラストの優れた、ドット反転駆動あるいは列毎反

50

転駆動のＴＮタイプ液晶表示装置を得ることが出来る。

【００２１】

本発明の他の手段によれば、画素電極および映像信号線を画素内で屈曲させるので、リバースチルトドメインをはじめとする配向乱れを軽減することが出来、映像信号線と画素電極とのオーバーラップ量を小さくすることが出来る。これによって明るく、かつ、コントラストの優れたドット反転駆動あるいは列毎反転駆動のＴＮタイプ液晶表示装置を得ることが出来る。

【００２２】

本発明のさらに他の手段によれば、画素電極および映像信号線を画素内で同一方向に傾け、傾ける角度を特定することによって、リバースチルトドメインをはじめとする配向乱れを軽減することが出来、光漏れを防止するための映像信号線と画素電極とのオーバーラップ量を小さくすることが出来る。これによって明るく、かつ、コントラストの優れたドット反転駆動あるいは列毎反転駆動のＴＮタイプ液晶表示装置を得ることが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２３】

先ず、階調反転し易い方向が３時あるいは９時方向であって、ドット反転駆動あるいは列毎反転駆動とした場合の問題点を詳しく説明する。図１９はフレーム反転駆動の駆動方法の模式図である。図１９（ａ）は第１フレーム、図１９（ｂ）は第２フレームである。図１９（ａ）において、表示領域４はマトリクス状に配置された多くの画素３で形成されている。各画素３は、縦方向に延在する映像信号線ＤＬ、および横方向に延在する走査線ＧＬによって区画されている。

【００２４】

表示領域４の上部には映像信号線駆動回路１が、表示領域４の左には走査線駆動回路２が形成されている。図１９（ａ）に示す第１フレームでは第２基板ＳＵＢ２に形成されたコモン電極に対して各画素３にはプラスの信号電位が与えられる。図１９（ｂ）に示す第２フレームではコモン電極に対して各画素３にはマイナスの信号電位が与えられる。このような駆動方法においては、映像信号線ＤＬを挟んだ隣同士の画素３には同じ極性の信号が印加されているので、配向乱れを生ずることは無い。

【００２５】

図２０はライン反転駆動の模式図である。図２０（ａ）は第１フレーム、図２０（ｂ）は第２フレームである。画素３の配置、映像信号線駆動回路１の配置、走査線駆動回路２の配置は図１９と同様である。図２０（ａ）に示す第１フレームにおいて、第２基板ＳＵＢ２に形成されたコモン電極に対して各走査線ＧＬ毎に画素３にはプラスあるいはマイナスの信号が印加される。図２０（ｂ）に示す第２フレームにおいても各走査線ＧＬ毎に画素３にはプラスあるいはマイナスの信号が印加されるが、プラスあるいはマイナスの位置は図２０（ａ）とは互い違いの関係になっている。これがライン反転と呼ばれる所以である。ライン反転の場合も、映像信号線ＤＬを挟んだ隣同士の画素３には同じ極性の信号が印加されているので、配向乱れを生ずることは無い。

【００２６】

図２１はドット反転駆動の模式図である。図２１（ａ）は第１フレーム、図２１（ｂ）は第２フレームである。画素３の配置、映像信号線駆動回路１の配置、走査線駆動回路２の配置は図１９と同様である。図２１（ａ）に示す第１フレームにおいて、第２基板ＳＵＢ２に形成されたコモン電極に対して信号電位は各画素３毎に反転している。図２１（ｂ）に示す第２フレームにおいても、信号電位は各画素３毎に反転しているが、プラスとマイナスの位置は第１フレームとは互い違いの関係になっている。第１フレームにおいても第２フレームにおいても、同一走査線ＧＬ上を見た場合、映像信号線ＤＬを挟んで隣同士の画素３には逆極性の電位の信号が印加されている。したがって、映像信号線ＤＬを挟んで隣同士の画素３間には横方向の電界が発生し、配向乱れを生ずる。この配向乱れは光漏れの原因になる。

【００２７】

図 2 2 は列毎反転駆動の模式図である。図 2 2 (a) は第 1 フレーム、図 2 2 (b) は第 2 フレームである。画素 3 の配置、映像信号線駆動回路 1 の配置、走査線駆動回路 2 の配置は図 1 9 と同様である。図 2 2 (a) に示す第 1 フレームにおいて、第 2 基板 S U B 2 に形成されたコモン電極に対して信号電位は各列毎に反転している。図 2 2 (b) に示す第 2 フレームにおいても、信号電位は各列毎に反転しているが、プラスとマイナスの位置は第 1 フレームとは互い違いの関係になっている。第 1 フレームにおいても第 2 フレームにおいても、ドット反転の場合と同様、同一走査線 G L 上を見た場合、映像信号線 D L を挟んで隣同士の画素 3 には逆極性の電位の信号が印加されている。したがって、映像信号線 D L を挟んで隣同士の画素 3 間には横方向の電界が発生し、配向乱れを生ずる。この配向乱れは光漏れの原因になる。以下では、ドット反転の場合の問題点と対策について述べるが、列毎反転の場合についても同様に適用することが出来る。

10

【 0 0 2 8 】

以下の説明に使用する言葉の定義は次のとおりである。

1 2 時視角：1 2 時方向が階調反転しにくく、6 時方向が階調反転し易い。

6 時視角：6 時方向が階調反転しにくく、1 2 時方向が階調反転し易い。

3 時視角：3 時方向が階調反転しにくく、9 時方向が階調反転し易い。

9 時視角：9 時方向が階調反転しにくく、3 時方向が階調反転し易い。

ここで、3 時方向という場合は 2 時から 4 時の間で、かつ、2 時および 4 時は含まないものとする。また、9 時方向という場合は 8 時から 1 0 時の間で、かつ、8 時および 9 時を含まないものとする。他の場合も同様である。

20

【 0 0 2 9 】

図 2 3 は 1 2 時視角の場合の第 1 基板 S U B 1 および第 2 基板 S U B 2 の液晶の配向方向の関係を示す図である。すなわち、図 2 3 において、1 2 時方向が階調反転し難く、6 時方向が階調反転しやすい。各基板の液晶の配向方向すなわち、配向ベクトルは各基板のラビング方向によって決められる。図 2 3 において、実線の矢印は第 2 基板 S U B 2 の配向ベクトル V_{SUB2} (ラビング方向とは逆方向) を示し、点線の矢印は第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V_{SUB1} (ラビング方向と同方向) を示す。第 2 基板 S U B 2 の配向ベクトル V_{SUB2} は x 軸から 2 2.5 度で、第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V_{SUB1} は x 軸から 1 3.5 度である。そして、液晶分子のツイスト角 θ_{tw} は第 2 基板 S U B 2 から第 1 基板 S U B 1 に向かって反時計回りに 9 0 度である。なお、偏光板の吸収軸は液晶分子長軸方向と一致させている。

30

【 0 0 3 0 】

図 2 4 は 1 2 時視角の場合の、ドット反転駆動における液晶の配向を示す図である。図 2 4 において、第 1 基板 S U B 1 にはゲート絶縁膜 G I、映像信号線 D L、第 1 パッシベーション膜 (第 1 絶縁膜) P A S 1、第 2 パッシベーション膜 (第 2 絶縁膜) P A S 2 が形成され、第 2 パッシベーション膜 P A S 2 の上には画素電極 P X が形成されている。右側の画素電極 P X には第 2 基板 S U B 2 に形成される対向電極 C T の電位に対してプラス電位が印加され、左側の画素電極 P X にはマイナス電位が印加されている。画素電極 P X の周辺は映像信号線 D L と平面的に見てオーバーラップしている。画素電極 P X の上には下配向膜 A L 1 が形成されている。

40

【 0 0 3 1 】

第 2 基板 S U B 2 側には対向電極 C T および上配向膜 A L 2 が形成されている。図 2 4 において、第 2 基板 S U B 2 側のブラックマトリクス (遮光膜) B M、カラーフィルタ C F 等は省略されている。第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 の間には液晶層 L C が挟持されている。図 2 4 は O N 状態であり、画素電極 P X 上では液晶分子が垂直方向に向いている。しかし、画素電極 P X の周辺においては、映像信号線 D L を間に挟んで互いに隣接する画素電極 P X の間には対向電極 C T の電位に対して極性の異なる電圧が印加されているために、横電界が形成されている。そして、画素電極 P X 間には図 2 4 に示すような等電位線 E P が存在することになる。

【 0 0 3 2 】

50

この画素電極周辺の横電界によって液晶分子の配向が乱れる。具体的には、画素電極 P X 間においては、液晶分子が横電界に沿って水平方向に配向するために、光を遮蔽することが出来ず、輝度分布、すなわち、光漏れ L K を生ずることになる。しかし、この場合は、バックライトからの光は映像信号線 D L によって遮られるので、実際に光漏れを生ずることは無い。

【 0 0 3 3 】

しかしながら、図 2 5 に示すような 3 時視角の場合は問題を生ずる。図 2 5 において、3 時方向は階調反転し難く、9 時方向は階調反転し易い。図 2 5 は 3 時視角の場合の第 1 基板 S U B 1 および第 2 基板 S U B 2 の液晶の配向方向の関係を示す図である。各基板の液晶の配向方向すなわち、配向ベクトルは各基板のラビング方向によって決められる。図 2 5 において、実線の矢印は第 2 基板 S U B 2 の配向ベクトル V S U B 2 (ラビング方向とは逆方向)を示し、点線の矢印は第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 (ラビング方向と同方向)を示す。第 2 基板 S U B 2 の配向ベクトル V S U B 2 は x 軸から 1 3 5 度で、第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 は x 軸から 4 5 度である。そして、液晶分子は第 2 基板 S U B 2 から第 1 基板 S U B 1 に向かって反時計回りに 9 0 度ツイストしている。なお、偏光板の吸収軸は液晶分子長軸方向と一致させている。

10

【 0 0 3 4 】

図 2 6 は 3 時視角の場合の、ドット反転駆動における液晶の配向を示す図である。液晶表示装置の構造は図 2 3 に説明した構造と同様である。図 2 6 は O N 状態であり、画素電極 P X 上では液晶分子は垂直方向を向いている。図 2 6 において、左側の画素には対向電極 C T の電位に対してマイナスの電位が、右側の画素にはプラスの電位が印加されている。したがって、画素周辺においては横電界が発生しており、液晶の配向が乱れている。

20

【 0 0 3 5 】

先の例である図 2 4 における 1 2 時視角の場合は、液晶層 L C に電圧が印加されない初期の状態では液晶層 L C の厚さ方向の中央付近の液晶分子は 1 2 時方向を向いているので、液晶分子の弾性によって横電界の影響を受けにくい。ところが、図 2 6 に示す 3 時視角の場合は、液晶層 L C に電圧が印加されていない初期の配向状態でも、液晶層 L C の厚さ方向の中央付近の液晶分子は 3 時方向を向いている。したがって、画素電圧を印加した場合、画素電極 P X 間に発生する横電界の影響を受けやすい。

【 0 0 3 6 】

このように、3 時視角の場合の画素電極 P X 間の輝度分布、すなわち光漏れ L K は 1 2 時視角の場合よりも大きくなっている。特に、左側の画素電極 P X 周辺において、液晶分子が逆方向にチルトアップした部分(リバースチルトドメイン)が生じており、この部分で輝度が大きくなってディスクリネーションラインが発生している。このディスクリネーションラインは映像信号線 D L よりも外側に発生するために、映像信号線 D L によって遮蔽することが出来ず、光漏れとなり、コントラストを劣化させる。

30

【 0 0 3 7 】

図 2 5 において、3 時視角を与える配向ベクトルの構成を説明した。3 時視角を与える配向ベクトルの構成は図 2 5 の構成に限らず、図 2 7 の構成によっても可能である。図 2 7 において、実線の矢印は第 2 基板 S U B 2 の配向ベクトル V S U B 2 (ラビング方向とは逆方向)を示し、点線の矢印は第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 (ラビング方向と同方向)を示す。第 2 基板 S U B 2 の配向ベクトル V S U B 2 は x 軸から - 1 3 5 度で、第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 は x 軸から - 4 5 度である。そして、液晶分子は第 2 基板 S U B 2 から第 1 基板 S U B 1 に向かって時計回りに 9 0 度ツイストしている。なお、偏光板の吸収軸は液晶分子長軸方向と一致させている。図 2 7 に示す 3 時視角の構成においても図 2 6 で説明したと同様な問題を生ずる。

40

【 0 0 3 8 】

以上は 3 時視角の場合の問題点について説明した。9 時視角の場合も 3 時視角の場合と同様な問題を生ずる。図 2 8 は 9 時視角を与える配向ベクトルの構成の例である。図 2 8 において、実線の矢印は第 2 基板 S U B 2 の配向ベクトル V S U B 2 (ラビング方向とは

50

逆方向)を示し、点線の矢印は第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} (ラビング方向と同方向)を示す。第2基板SUB2の配向ベクトル V_{SUB2} はx軸から-45度で、第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} はx軸から-135度である。そして、液晶分子は第2基板SUB2から第1基板SUB1に向かって反時計回りに90度ツイストしている。

【0039】

図29は9時視角を与える配向ベクトルの構成の他の例である。図29において、実線の矢印は第2基板SUB2の配向ベクトル V_{SUB2} (ラビング方向とは逆方向)を示し、点線の矢印は第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} (ラビング方向と同方向)を示す。第2基板SUB2の配向ベクトル V_{SUB2} はx軸から45度で、第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} はx軸から135度である。そして、液晶分子は第2基板SUB2から第1基板SUB1に向かって時計回りに90度ツイストしている。図28および図29に示すような9時視角の場合の配向ベクトルであっても、3時視角の場合と同様にディスクリネーションラインによって光漏れが生じてしまう点は同じである。9時視角の場合は右側の画素電極PX周辺において液晶分子が逆方向にチルトアップした部分が生じる。ディスクリネーションラインが発生する位置が、3時視角の場合に比べて反対側になっている。それ以外は、基本的に3時視角の場合と同じである。

【0040】

以下に駆動方法と視角方向の関係を纏めて説明する。図30は12時視角の場合で、フレーム反転駆動の場合の動作模式図である。図30において、各構成要素の記号は図24と同様である。第2基板SUB2におけるブラックマトリクスBMあるいはカラーフィルタCF等は省略されている。また、第1パッシベーション膜PAS1と第2パッシベーション膜PSA2を纏めてパッシベーション膜PASとしている。図33まで同様である。図30(a)はOFFの状態であり、液晶分子は、ほぼ水平方向に配向している。図30(b)はONとなった状態であるが、フレーム反転駆動なので、映像信号線DLを挟んで隣り合う画素間には電界は発生しない。したがって、画素周辺における配向乱れは生じない。

【0041】

図31は12時視角の場合で、ドット反転駆動の場合の動作模式図である。図31(a)はOFFに状態であり、液晶分子は、ほぼ水平方向に配向している。図31(b)はONとなった状態であり、ドット反転駆動なので、映像信号線DLを挟んで両側の画素には各々異なった極性の電圧が印加されている。図31(b)では左側の画素には対向電極CTの電位に対してマイナスの電位が、右側の画素にはプラスの電位が印加されている。

【0042】

この状態において、液晶層LCの厚さ方向の中心付近では画素電極PX上では液晶分子は垂直方向に配向している。一方、画素電極PXの周辺部においては、液晶分子は垂直方向ではなく、水平方向に向いており、配向が乱れている。しかし、この場合の配向の乱れは小さい。すなわち、OFF状態において、液晶分子は平均的に12時方向を向いているために、液晶層LCの弾性によって液晶分子が電界方向に向きづらいからである。したがって、この場合の配向の乱れによるバックライトの光漏れは映像信号線DLによる遮光によって防止することが出来る。

【0043】

図32は3時視角の場合で、フレーム反転駆動の場合の動作模式図である。図32(a)はOFFの状態であり、液晶分子は、ほぼ水平方向に配向している。図32(b)はONとなった状態であるが、フレーム反転駆動なので、映像信号線DLを挟んで隣り合う画素間には電界は発生しない。したがって、画素周辺における配向乱れは生じない。

【0044】

図33は3時視角の場合で、ドット反転駆動の場合の動作模式図である。図33(a)はOFFに状態であり、液晶分子は、ほぼ水平方向に配向している。図33(b)はONとなった状態であり、ドット反転駆動なので、映像信号線DLを挟んで両側の画素には各

10

20

30

40

50

々異なった極性の電圧が印加されている。図 3 3 (b) では左側の画素には対向電極 C T の電位に対してマイナスの電位が、右側の画素にはプラスの電位が印加されている。

【 0 0 4 5 】

この状態において、液晶層 L C の厚さ方向の中心付近では画素電極 P X 上では液晶分子は垂直方向に配向している。一方、画素電極 P X の周辺部においては、液晶分子は垂直方向ではなく、水平方向に向いており、配向が乱れている。この場合の配向の乱れは図 3 1 の場合に比較して大きい。すなわち、液晶分子は初期状態において平均的に 3 時方向に配列している。これは O N 状態となって画素間に発生した横電界と同じ向きであり、1 2 時視角の場合と異なり、液晶層 L C の弾性による抵抗が無い。したがって、図 3 3 (b) に示すように、画素間の配向の乱れは液晶層 L C の広範囲に及ぶ。そして、特に左側の画素の周辺では液晶の配向の向きが逆になるリバースチルトドメインが発生する。このように、液晶層 L C の配向乱れが広範囲に及ぶため、通常の映像信号線 D L による遮光では光漏れを防止することが出来ない。

10

【 0 0 4 6 】

図 3 4 は以上に説明した内容をグラフに纏めたものである。図 3 4 (a) において、横軸 x は場所であり、縦軸 t は液晶層 L C の透過率である。図 3 4 (b) は図 3 4 (a) に対応した画素電極 P X および映像信号線 D L の位置を示す。図 3 4 (b) において、画素電極 P X の端部と映像信号線 D L の端部が $3 \mu\text{m}$ オーバーラップしている。画素電極 P X と画素電極 P X の間隔は $5.5 \mu\text{m}$ である。図 3 4 は O N 状態になっているので、左側の画素電極 P X には対向電極 C T の電位に対してマイナスの電位が印加され、右側の画素電極 P X にはプラスの電位が印加されている。したがって、右側の画素電極 P X と左側の画素電極 P X の間には横方向の電界が発生しており、液晶分子の配向が乱れている。このために、液晶層 L C は光を完全には遮断せず、ある程度の透過率をもってしまう。

20

【 0 0 4 7 】

図 3 4 (a) において、1 2 P M は 1 2 時視角の場合で、3 P M は 3 時視角の場合である。3 時視角のほうが 1 2 時視角よりも配向の乱れが大きいために、画素電極と映像信号線 D L のオーバーラップ部の透過率は 3 時視角の場合のほうが大きくなっている。1 2 時視角の場合は、配向の乱れによる透過部分は映像信号線 D L によって遮光されるので、光が漏れることは無い。3 時視角の場合は、幅の広い山とシャープな山の 2 つが形成されている。幅の広い山は映像信号線 D L によって遮光されるので、光が漏れることは無い。左側に形成されている幅が狭い山は、映像信号線 D L によって遮光しきれず、バックライトの光漏れとなって、コントラストを低下させる。この幅の狭い山はリバースチルトによるディスクリネーションラインに起因するものである。本発明はこの 3 時視角における光漏れを防止することである。なお、先に説明したように、9 時視角の場合は映像信号線 D L の右側に幅の狭い山が形成される点を除けば、3 時視角の場合と全く同じである。そのため、以下に示す実施例は 9 時視角についても当てはまる。

30

【 実施例 1 】

【 0 0 4 8 】

図 1 は本発明の第 1 の実施例の原理を示す模式図である。図 1 は 3 時視角の場合の液晶表示装置である。図 1 (a) は第 1 基板 S U B 1 の平面図であり、図 1 (b) は第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 が組み合わさった状態での断面図である。3 時視角の場合は映像信号線 D L の左側においてリバースチルトによるディスクリネーションラインが発生する。したがって、映像信号線 D L の左側において、画素電極 P X と映像信号線 D L のオーバーラップする量を大きくすることによって、ディスクリネーションライン部分だけを遮光し、大幅な開口率の低下を生ずることなくコントラストを向上することが出来る。具体的には、映像信号線 D L の左側において、映像信号線 D L の幅を大きくしている。

40

【 0 0 4 9 】

図 1 (a) において、保持容量線 C L と走査線 G L が横方向に延在し、縦方向に配列している。保持容量線 C L と走査線 G L の間には半導体層 S C を含む薄膜トランジスタ (T F T) および T F T と画素電極 P X を導通するためのコンタクトホール C H 等が形成され

50

ている。映像信号線 D L が縦方向に延在し、横方向に配列している。映像信号線 D L と映像信号線 D L の間には画素電極 P X が形成されている。画素電極 P X の端部は平面的に見て映像信号線 D L とオーバーラップしている。開口率をできるだけ大きくするためである。画素電極 P X の端部と映像信号線 D L とのオーバーラップ量は映像信号線 D L の左側のほうが、映像信号線 D L の右側よりも大きい。リバースチルトによるディスクリネーションラインを遮光するためである。

【 0 0 5 0 】

図 1 (b) において、第 1 基板 S U B 1 の下側には下視野角拡大フィルム W V 1 および下偏光板 P O L 1 が接着されている。第 1 基板 S U B 1 の内側にはゲート絶縁膜 G I、映像信号線 D L、第 1 パッシベーション膜 P A S 1、第 2 パッシベーション膜 P A S 2 が形成され、その上に画素電極 P X が形成されている。画素電極 P X を覆って下配向膜 A L 1 が形成されている。一方、第 2 基板 S U B 2 の上には上視野角拡大フィルム W V 2 および上偏光板 P O L 2 が接着されている。第 2 基板 S U B 2 の内側にはブラックマトリクス B M およびカラーフィルタ C F が形成されている。カラーフィルタ C F を覆ってオーバーコート膜 O C が形成され、オーバーコート膜 O C の上には対向電極 C T および上配向膜 A L 2 が形成されている。そして、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 の間には液晶層 L C が挟持されている。

【 0 0 5 1 】

図 1 (b) において、画素電極 P X と画素電極 P X のギャップ G の中心とブラックマトリクス B M の中心とは一致しているが、映像信号線 D L の中心は画素電極 P X と画素電極 P X のギャップ G の中心よりも左にずれている。こうすることによって映像信号線 D L の左側に生ずるリバースチルトによるディスクリネーションラインを遮光することが出来る。

【 0 0 5 2 】

図 2 は本実施例における他の形態である。図 1 ではリバースチルトによるディスクリネーションラインは映像信号線 D L のみによって遮光したが、本実施形態では、リバースチルトによるディスクリネーションラインを映像信号線 D L とブラックマトリクス B M の両方によって 2 重に遮光している。図 2 (a) は第 1 基板 S U B 1 の平面図であり、図 1 (a) と同様である。

【 0 0 5 3 】

図 2 (b) は本実施形態における液晶表示装置の断面図である。図 2 (b) はブラックマトリクス B M の位置を除いては図 1 (b) と同様である。図 2 (b) において、ブラックマトリクス B M の中心は画素電極 P X と画素電極 P X のギャップ G の中心よりも左側にずれている。これによって、リバースチルトによるディスクリネーションラインを遮光することが出来る。すなわち、本実施形態によれば、映像信号線 D L とブラックマトリクス B M の両方によってリバースチルトによるディスクリネーションラインを遮光することができるので、コントラストをさらに向上させることが出来る。

【 0 0 5 4 】

図 2 の構成によってディスクリネーションラインの遮光をすることは出来る。しかし、一般には、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 との合わせずれによって、ブラックマトリクス B M と画素電極 P X あるいは映像信号線 D L との位置がずれてしまう。このような場合、図 2 の構成では画素電極 P X の開口率が低下する。開口率が低下すれば明るさが減少するので、開口率の低下はできるだけ抑える必要がある。また、開口率の低下は、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 の合わせずれのみでなく、ブラックマトリクス B M あるいは画素電極 P X の寸法自体のばらつきがある場合にも生ずる。

【 0 0 5 5 】

図 3 はこれらの問題を対策する構成を与えるものである。図 3 は本実施例における第 3 の実施形態の要部を示す断面模式図である。図 3 は説明に必要な部分以外は省略されている。図 3 において、第 1 基板 S U B 1 上にはゲート絶縁膜 G I が形成され、その上に映像信号線 D L が形成されている。映像信号線 D L の上にはパッシベーション膜 P A S が形成

され、その上に画素電極 P X が形成されている。一方、第 2 基板 S U B 2 において、第 1 基板 S U B 1 の映像信号線 D L に対応する部分にはブラックマトリクス B M が形成されている。

【 0 0 5 6 】

図 3 において、 $\delta 1$ は画素電極 P X の合わせずれ、あるいは寸法のバラつきが生じた場合の変動を表す。図 3 において、 $\delta 1$ によって画素電極 P X 間のギャップ G が大きくなる場合のみ示しているが、実際はこの逆の場合もある。 $\delta 2$ はブラックマトリクス B M の合わせずれ、あるいは寸法のバラつきを示す。また、D は画素電極 P X 間のギャップ G が最も大きくなる場合（画素電極 P X の片側が $\delta 1$ だけ小さくなる場合）の、画素電極 P X の端部からディスクリネーションライン D S までの距離を示す。

10

【 0 0 5 7 】

図 3 において、左側の画素電極 P X を第 1 の画素電極 P X とし、右側の画素電極 P X を第 2 の画素電極 P X とする。第 1 の画素電極 P X 側ではブラックマトリクス B M が映像信号線 D L よりも外側にはみ出しており、第 2 の画素電極 P X 側では映像信号線 D L がブラックマトリクス B M よりも外側にはみ出している。

【 0 0 5 8 】

図 3 において、ブラックマトリクス B M の幅は L b m である。ブラックマトリクス B M は映像信号線 D L よりもさらに左側に $\delta 2$ だけ延在している。この場合はディスクリネーションラインはブラックマトリクス B M によって十分に覆われている。一方、ブラックマトリクス B M の右側においては、映像信号線 D L のほうがブラックマトリクス B M よりも外側まで存在している。右側における配向乱れによる液晶層 L C の光の透過は映像信号線 D L によって遮光される。

20

【 0 0 5 9 】

この場合、ブラックマトリクス B M が映像信号線 D L に対して左側に移動しても、ディスクリネーションラインが視認されることは無い。また、第 2 の画素電極 P X 側においては、映像信号線 D L が遮光するので、光漏れが生ずることは無い。一方、ブラックマトリクス B M が映像信号線 D L に対して右側に $\delta 2$ だけずれても、第 1 の画素電極 P X 側においては、ディスクリネーションラインはぎりぎり覆うことが出来る。すなわち、図 3 の矢印で示すように、バックライトからの光はブラックマトリクス B M の端部で遮られることになる。一方、第 2 の画素電極 P X 側においては、ブラックマトリクス B M の左端は映像信号線 D L の左端と一致する。したがって、第 2 の画素電極 P X 側においてはブラックマトリクス B M がずれたことによる透過率の減少は免れる。

30

【 0 0 6 0 】

このように、本実施形態のように、第 1 の画素電極 P X 側ではブラックマトリクス B M を映像信号線 D L よりも外側にはみ出させ、第 2 の画素電極 P X 側では映像信号線 D L をブラックマトリクス B M よりも外側にはみ出させることによって、配向乱れ、特にリバーサチルトドメインによる光漏れを防止するとともに、開口率の低下を最小限に抑えることが出来る。

【 実施例 2 】

【 0 0 6 1 】

40

本発明の第 2 の実施例は、第 1 基板 S U B 1 あるいは第 2 基板 S U B 2 の初期の配向ベクトルの向きと画素間の電界の向きを制御することによって配向乱れを緩和するものである。図 4 および図 5 はこの構成を説明するものである。図 4 は映像信号線 D L、画素電極 P X の端部が平面で見てオーバーラップしている状態を示している。図 4 において、ドット反転駆動で O N 状態となっているので、左側の画素電極 P X には図示していない対向電極 C T の電位に対してマイナスの電位が、右側の画素電極 P X にはプラスの電位が印加されている。したがって、対向する画素電極 P X 間に電界 E F が生じている。また、液晶分子の初期の配向方向も電界と平行な方向となっているので、配向乱れを最も受けやすい状態となっている。ここで、液晶分子の初期の配向方向とは液晶層 L C の層厚方向の中央部における初期の配向方向を言う。以下同様である。

50

【 0 0 6 2 】

図 5 は液晶分子の初期の配向方向を第 1 の画素電極 P X と第 2 の画素電極 P X で形成される電界の方向とは異ならせた状態を示す。図 5 (a) は初期の液晶分子の配向方向を第 1 の画素電極 P X と第 2 の画素電極 P X で形成される電界の方向よりも時計回りに特定角度傾けた場合である。この場合は、液晶分子を電界方向に向かせるためには液晶層 L C の弾性に抗して液晶分子を回転させる必要があるので、図 4 の場合よりも配向乱れの程度は小さくなる。

【 0 0 6 3 】

図 5 (b) は初期の液晶分子の配向方向を第 1 の画素電極 P X と第 2 の画素電極 P X で形成される電界の方向よりも反時計回りに特定角度傾けた場合である。この場合も、液晶分子を電界方向に向かせるためには液晶層 L C の弾性に抗して液晶分子を回転させる必要があるので、図 4 の場合よりも配向乱れの程度は小さくなる。

10

【 0 0 6 4 】

図 6 は液晶分子の初期の配向方向を変えた場合の配向乱れの量の変化を示すものである。図 6 において、横軸 x は場所であり、縦軸 t は液晶層 L C の透過率である。図 6 (b) は図 6 (a) に対応した画素電極 P X および映像信号線 D L の位置を示す。図 6 は O N 状態になっているので、左側の画素電極 P X には図示していない対向電極 C T の電位に対してマイナス電位が印加され、右側の画素電極 P X にはプラス電位が印加されている。したがって、右側の画素電極 P X と左側の画素電極 P X の間には横方向の電界が発生しており、液晶分子の配向が乱れている。このために、液晶層 L C は光を完全には遮断せず、ある程度の透過率を持ってしまう。

20

【 0 0 6 5 】

図 6 (a) は図 2 5 における第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 の向きを変化させた場合の配向乱れによる液晶透過の変化を示すものである。第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 の配向ベクトル V S U B 2 の向きは互いに 9 0 度となっているので、第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 の向きを変えることによって液晶層 L C の層厚方向の中央部の液晶分子の配向を変えることが出来る。

【 0 0 6 6 】

図 6 (a) において、第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 の向き ϕ_1 が 4 5 度のときは、液晶層 L C の層厚方向の中央における液晶分子の初期配向の方向が、画素間の平行電界の方向と一致する場合である。したがって、第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 の方向が 4 5 度の場合の配向乱れが最も大きい。また、リバースチルトによるディスクリネーションラインが最も外側に位置している。そして、第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 が 4 5 度よりも大きくなるにしたがって、配向乱れは小さくなり、リバースチルトによるディスクリネーションラインも内側に移動している。

30

【 0 0 6 7 】

図 7 は液晶分子の初期の配向方向を図 6 とは逆の方向に変えた場合の配向乱れの量の変化を示すものである。図 7 (b) の構成は図 6 (b) と同様である。図 7 (a) は図 2 5 における第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 の向きを変化させた場合の配向乱れによる液晶透過の変化を示すものである。第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 の配向ベクトル V S U B 2 の向きは互いに 9 0 度となっているので、第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 の向きを変えることによって液晶層 L C 中央部の液晶分子の配向を変えることが出来る。

40

【 0 0 6 8 】

図 7 (a) において、第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 の向き ϕ_1 が 4 5 度のときは、液晶層 L C の層厚方向の中央における液晶分子の初期配向の方向が、画素間の平行電界の方向と一致する場合である。したがって、第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 の方向が 4 5 度の場合の配向乱れが最も大きい。また、リバースチルトによるディスクリネーションラインが最も外側に位置している。そして、第 1 基板 S U B 1 の配向ベクトル V S U B 1 が 4 5 度よりも小さくなるにしたがって、配向乱れは小さくなり、リ

50

バースチルトによるディスクリネーションラインも内側に移動している。

【0069】

すなわち、図6の場合も図7の場合も第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} の方向が45度から離れるにしたがって、配向乱れの量が小さくなることを示している。これは、光漏れをさせないために画素電極PXと映像信号線DLのオーバーラップをさせる量を第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} の向きを変化させることによって変えることが出来ることを示している。図8はこの状況を示すものである。

【0070】

図8において、横軸は第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} の方向がx軸に対してなす角 ϕ_1 の絶対値であり、縦軸は光漏れを起こさないための画素電極PXと映像信号線DLのオーバーラップ量 f である。ここで、x軸とは映像信号線DLに直交する方向、すなわち、隣接画素間の平行電界の方向である。図8の領域Aは光漏れを生じない領域であり、領域Bは光漏れを生ずる領域である。図8(a)において、第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} の方向がx軸に対してなす角 ϕ_1 の絶対値が45度の場合に、画素電極PXと映像信号線DLの必要オーバーラップ量が最も大きい。第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} の向きをx軸に対して小さくする場合は、x軸の方向、すなわち、第1基板SUB1の水平方向に対し角度 ϕ_1 の絶対値を30度以下で0度以上にするによって、配向乱れを抑制する効果を得ることが出来る。一方、後述するように3時視角を維持しつつ映像信号線DLおよび画素電極PXを屈曲させることにより実質的に図8(a)における ϕ_1 の絶対値を小さく構成する場合、第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} の向きをx軸の向きに近づけすぎる(図8(a)における ϕ_1 の絶対値を小さくしすぎると、映像信号線DLおよび画素電極PXの屈曲角が大きくなりすぎて画像の見栄えが悪くなるので、より好ましい角度は、図8(a)における ϕ_1 の絶対値が30度以下、20度以上である。

【0071】

第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} の向きをx軸に対して大きくする場合は、x軸の方向、すなわち、第1基板SUB1の水平方向に対し角度 ϕ_1 の絶対値を55度以上で90度以下にするによって、配向乱れを抑制する効果を得ることが出来る。一方、後述するように3時視角を維持しつつ映像信号線DLおよび画素電極PXを屈曲させることにより実質的に図8(a)における ϕ_1 の絶対値を大きく構成する場合、第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} の向きをx軸と直角な方向に近づけすぎる(図8(a)における ϕ_1 の絶対値を大きくしすぎると、映像信号線DLおよび画素電極PXの屈曲角が大きくなりすぎて画像の見栄えが悪くなるので、より好ましい角度は、図8(a)における ϕ_1 の絶対値が55度以上、70度以下である。

【0072】

なお、図8(a)において ϕ_1 が正の値(x軸に対して反時計回り)のときは、3時視角のラビング方向で液晶が第2基板SUB2から第1基板SUB1に向かって反時計回りにねじれている場合を示し、 ϕ_1 が負の値(x軸に対して時計回り)のときは、3時視角のラビング方向で液晶が第2基板SUB2から第1基板SUB1に向かって時計回りにねじれている場合を示している。

【0073】

図8(a)は3時視角のラビング方向の場合を示したが、他の構成、すなわち9時視角のラビング方向の場合も図8(b)に示すように同様のことが当てはまる。図8(b)において、第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} の方向がx軸に対してなす角の絶対値が135度の場合に、画素電極PXと映像信号線DLの必要オーバーラップ量が最も大きい。第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} の向きをx軸に対して小さくする場合は、x軸の方向、すなわち、第1基板SUB1の水平方向に対し角度の絶対値を180度以下で150度以上にするによって、配向乱れを抑制する効果を得ることが出来る。一方、後述するように9時視角を維持しつつ映像信号線DLおよび画素電極PXを屈曲させることにより実質的に図8(b)における ϕ_1 の絶対値を大きく構成する場合、第1基

板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} の向きをx軸の向きに近づけすぎると、映像信号線DLおよび画素電極PXの屈曲角が大きくなりすぎて画像の見栄えが悪くなるので、より好ましい角度は、図8(b)における ϕ_1 の絶対値が160度以下、150度以上である。

【0074】

第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} の向きをx軸に対して大きくする場合は、x軸の方向、すなわち、第1基板SUB1の水平方向に対し角度の絶対値を90度以上で125度以下にすることによって、配向乱れを抑制する効果を得ることが出来る。一方、後述するように9時視角を維持しつつ映像信号線DLおよび画素電極PXを屈曲させることにより実質的に図8(b)における ϕ_1 の絶対値を小さく構成する場合、第1基板SUB1の配向ベクトル V_{SUB1} の向きをx軸と直角な方向に近づけすぎると、映像信号線DLおよび画素電極PXの屈曲角が大きくなりすぎて画像の見栄えが悪くなるので、より好ましい角度は、図8(b)における ϕ_1 の絶対値が110度以上、125度以下である。

【0075】

なお、図8(b)において ϕ_1 が負の値(x軸に対して時計回り)のときは、9時視角のラビング方向で液晶が第2基板SUB2から第1基板SUB1に向かって反時計回りにねじれている場合を示し、 ϕ_1 が正の値(x軸に対して反時計回り)のときは、9時視角のラビング方向で液晶が第2基板SUB2から第1基板SUB1に向かって時計回りにねじれている場合を示している。

【0076】

図8(a)および図8(b)に示すグラフでは、走査線GLの延在方向がx軸方向で、映像信号線DLの延在方向がy軸方向の場合を前提としている。したがって、 ϕ_1 の絶対値が45度の時が3時視角、 ϕ_1 の絶対値が135度の時が9時視角に相当し、 ϕ_1 の絶対値が45度や135度からずれるに従って配向乱れを抑制する効果が大きくなるものの、視角方向も3時視角や9時視角からずれてしまう。

【0077】

そこで、後述する図9や図10のように、走査線GLの延在方向をx軸方向にしたまま、映像信号線DLおよび画素電極PXの辺をy軸方向に対して時計回りまたは反時計回りに角度 θ' だけ傾ける(但し、映像信号線DLは局所的に見ればy軸に対して角度 θ' だけ傾いているものの、全体としてはy軸の方向に延在している)ことにより、電界の方向を時計回りまたは反時計回りに角度 θ' だけ回転させることができる。したがって、配向ベクトル V_{SUB1} 、 V_{SUB2} を3時視角または9時視角の方向に保ったまま、映像信号線DLおよび画素電極PXの辺をy軸方向に対して傾けることにより、実質的に図8(a)および図8(b)における ϕ_1 の絶対値を45度または135度からずらした状態と等価な状態にすることが可能である。

【0078】

例えば、図25のように、3時視角で液晶が第2基板SUB2から第1基板SUB1に向かって反時計回りに90度ねじれている場合、 $\phi_1 = +45$ 度である。ここで、映像信号線DLを時計回りに角度 θ' (但し、 θ' は0度より大きく45度以下)だけ傾けると、図25におけるx軸(ϕ_1 の角度を測る基準)も時計回りに角度 θ' だけ回転することに相当するので、図8(a)では、 ϕ_1 の絶対値が45度よりも大きい位置((45度+ θ')の絶対値の位置)に対応することとなる。逆に、映像信号線DLを反時計回りに角度 θ' だけ傾けると、図25におけるx軸(ϕ_1 の角度を測る基準)も反時計回りに角度 θ' だけ回転することに相当するので、図8(a)では、 ϕ_1 の絶対値が45度よりも小さい位置((45度- θ')の絶対値の位置)に対応することとなる。

【0079】

また、図27のように、3時視角で液晶が第2基板SUB2から第1基板SUB1に向かって時計回りに90度ねじれている場合、 $\phi_1 = -45$ 度である。よって、映像信号線DLを時計回りに角度 θ' だけ傾けると、図8(a)では、 ϕ_1 の絶対値が45度よりも

小さい位置 ($(-45^\circ + \theta')$ の絶対値の位置) に対応することとなる。逆に、映像信号線 DL を反時計回りに角度 θ' だけ傾けると、図 8 (a) では、 $\phi 1$ の絶対値が 45° よりも大きい位置 ($(-45^\circ - \theta')$ の絶対値の位置) に対応することとなる。

【0080】

また、図 28 のように、9 時視角で液晶が第 2 基板 SUB 2 から第 1 基板 SUB 1 に向かって反時計回りに 90° ねじれている場合、 $\phi 1 = -135^\circ$ である。よって、映像信号線 DL を時計回りに角度 θ' だけ傾けると、図 8 (b) では、 $\phi 1$ の絶対値が 135° よりも小さい位置 ($(-135^\circ + \theta')$ の絶対値の位置) に対応することとなる。逆に、映像信号線 DL を反時計回りに角度 θ' だけ傾けると、図 8 (b) では、 $\phi 1$ の絶対値が 135° よりも大きい位置 ($(-135^\circ - \theta')$ の絶対値の位置) に対応することとなる。

10

【0081】

また、図 29 のように、9 時視角で液晶が第 2 基板 SUB 2 から第 1 基板 SUB 1 に向かって時計回りに 90° ねじれている場合、 $\phi 1 = +135^\circ$ である。よって、映像信号線 DL を時計回りに角度 θ' だけ傾けると、図 8 (b) では、 $\phi 1$ の絶対値が 135° よりも大きい位置 ($(+135^\circ + \theta')$ の絶対値の位置) に対応することとなる。逆に、映像信号線 DL を反時計回りに角度 θ' だけ傾けると、図 8 (b) では、 $\phi 1$ の絶対値が 135° よりも小さい位置 ($(+135^\circ - \theta')$ の絶対値の位置) に対応することとなる。

【0082】

20

また、図 8 (a) (3 時視角) では、 $\phi 1$ の絶対値が 45° (角度 θ' が 0° に相当) に比べて、 $\phi 1$ の絶対値が 55° 以上の範囲 (角度 θ' が 10° 以上に相当)、または $\phi 1$ の絶対値が 30° 以下の範囲 (角度 θ' が 15° 以上に相当) で配向乱れを抑制する効果が大きくなる。

【0083】

同様に、図 8 (b) (9 時視角) では、 $\phi 1$ の絶対値が 135° (角度 θ' が 0° に相当) に比べて、 $\phi 1$ の絶対値が 125° 以下の範囲 (角度 θ' が 10° 以上に相当)、または $\phi 1$ の絶対値が 150° 以上の範囲 (角度 θ' が 15° 以上) で配向乱れを抑制する効果が大きくなる。

【0084】

30

したがって、3 時視角であるか 9 時視角であるかにかかわらず、液晶が第 2 基板 SUB 2 から第 1 基板 SUB 1 に向かい反時計回りにねじれている場合、角度 θ' は、時計回りに 10° 以上、もしくは反時計回りに 15° 以上とすればよい。液晶が第 2 基板 SUB 2 から第 1 基板 SUB 1 に向かい時計回りにねじれている場合、角度 θ' は、時計回りに 15° 以上、もしくは反時計回りに 10° 以上とすればよい。

【0085】

角度 θ' は、 45° 以下が望ましい。但し、あまり θ' を大きくしすぎると、画素が傾きすぎて画像の見栄えが悪くなるので、 θ' は 25° 以下であることがより望ましい。

【0086】

図 9 は 3 時視角の初期配向ベクトルを保ちつつ、ドット反転駆動における ON 動作時の画素電極 PX 間の電界の向きと初期の液晶分子の配向方向をずらす構成の例である。図 9 において、画素電極 PX は屈曲している。映像信号線 DL も局所的に見れば屈曲しているが、全体としてみれば y 軸方向に延在している。図 9 (e) に示すように、この場合の第 1 基板 SUB 1 の配向ベクトル V SUB 1 は x 軸方向から 45° 、第 2 基板 SUB 2 の配向ベクトル V SUB 2 は x 軸から 135° であり、液晶層 LC の層厚方向の中央における液晶分子の初期配向方向は x 軸と平行である。したがって、映像信号線 DL の両側の画素電極 PX によって形成される平行電界は液晶分子の初期配向方向とは異なることになる。ここで、屈曲角度 θ を 30° (y 軸に対して $\pm 15^\circ$) とすると、図 8 (a) における横軸の角度は 30° ($= 45^\circ - 15^\circ$) または 60° ($= 45^\circ + 15^\circ$) の場合と同じ関係になり、配向乱れを小さく抑えることが出来る。このように、3 時視角を維持しつつ映像

40

50

信号線DLおよび画素電極PXを屈曲させることにより実質的に図8(a)における $\phi 1$ を45度よりも大きくまたは小さくできる。画素電極PXの辺とy軸とのなす角は、45度以下が望ましい。但し、屈曲角度 θ を大きくしすぎると画像の見栄えが悪くなるので、画素電極PXの辺とy軸とのなす角は、25度以下が望ましい。

【0087】

尚、すでに説明した通り、3時視角であるか9時視角であるかにかかわらず、液晶が第2基板SUB2から第1基板SUB1に向かい反時計回りにねじれている場合、画素電極PXの辺とy軸とのなす角は、屈曲部の一方の側で時計回りに10度以上、屈曲部の他方の側で反時計回りに15度以上とすればよい。液晶が第2基板SUB2から第1基板SUB1に向かい時計回りにねじれている場合、画素電極PXの辺とy軸とのなす角は、屈曲部の一方の側で時計回りに15度以上、屈曲部の他方の側で反時計回りに10度以上とすればよい。

【0088】

しかしながら、屈曲点においては、画素電極PXによる電界の向きと液晶分子の初期配向方向とが同じ方向になる。したがって、この部分では配向乱れを小さく抑えることが出来ない。これを対策するために、図9(b)に示すように、屈曲点においては、画素電極PXと映像信号線DLのオーバーラップ量を他の部分に比較して大きくしている。また、図9(c)や図9(d)に示すような構成でもよい。このような構成とすることによって画素全体でコントラストのよい、開口率の大きい、明るい液晶表示装置を実現することが出来る。

【0089】

図10は3時視角の初期配向ベクトルを保ちつつ、ドット反転駆動におけるON動作時の画素電極PX間の電界の向きと初期の液晶分子の配向方向をずらす構成の他の例である。図10において、映像信号線DLおよび画素電極PXは第1基板SUB1の縦方向すなわちy軸方向に対して θ だけ傾いている。但し、映像信号線DLは、全体としてみればy軸方向に延在している。第1基板SUB1の配向ベクトルVSUB1の向きおよび第2基板SUB2の配向ベクトルVSUB2の向きは図9と同様である。したがって、液晶層LCの層厚方向の中央における液晶分子の配向方向と画素電極PX間の電界の向き(x軸方向)は角度 θ だけ異なっている。 θ が例えば、15度の場合は、図8(a)における横軸が60度(=45+15度)の場合に相当する。したがって、配向乱れの小さい構成とすることが出来る。図10は傾きの方向が時計回りの方向であるが、傾きの方向が反時計回りの方向であっても同様な結果を得ることが出来る。例えば、画素電極PXあるいは映像信号線DLが反時計回りに15度傾いた場合は図8(a)における横軸が30度(=45-15度)の場合に相当する。この場合も配向乱れが小さい構成とすることが出来る。

【0090】

したがって、傾き θ の範囲をまとめると、3時視角であるか9時視角であるかにかかわらず、液晶が第2の基板から第1の基板に向かって反時計回りにねじれている場合、映像信号線DLが時計回りに傾く場合は10度以上、45度以下、映像信号線DLが反時計回りに傾く場合は15度以上、45度以下とすればよい。但し、傾き θ を大きくしすぎると画像の見栄えが悪くなるので、傾き θ は、液晶が第2の基板から第1の基板に向かって反時計回りにねじれている場合、映像信号線DLが時計回りに傾く場合は10度以上、25度以下、映像信号線DLが反時計回りに傾く場合は15度以上、25度以下が望ましい。また、液晶が第2の基板から第1の基板に向かって時計回りにねじれている場合、映像信号線DLが時計回りに傾く場合は15度以上、45度以下、映像信号線DLが反時計回りに傾く場合は10度以上、45度以下とすればよい。但し、傾き θ を大きくしすぎると画像の見栄えが悪くなるので、傾き θ は、液晶が第2の基板から第1の基板に向かって時計回りにねじれている場合、映像信号線DLが時計回りに傾く場合は15度以上、25度以下、映像信号線DLが反時計回りに傾く場合は10度以上、25度以下が望ましい。

【0091】

以上のように、本実施例によって、3時視角において、ドット反転駆動を行った場合で

も、配向乱れの少ない、コントラストのよい画像を、大幅な開口率の低下を起こさずに実現することが出来る。

【実施例 3】

【0092】

本実施例は 3 時視角でドット反転駆動において、画素電極 P X 間の電界による配向乱れの程度を液晶層 L C の層厚を制御することによって緩和するものである。図 1 1 は液晶表示装置の映像信号線 D L と平行な方向、すなわち y 方向の断面図である。図 1 1 において、第 1 基板 S U B 1 の下には下偏光板 P O L 1 および下視野角拡大フィルム W V 1 が貼り付けられている。第 1 基板 S U B 1 の内側には走査線 G L、保持容量線 C L が形成され、その上のゲート絶縁膜 G I 上には半導体層 S C、ドレイン電極 D E、ソース電極 S E を有する薄膜トランジスタ (T F T) が形成されている。T F T を覆って第 1 パッシベーション膜 P A S 1、第 2 パッシベーション膜 P A S 2 が形成され、その上に画素電極 P X、下配向膜 A L 1 が形成されている。

10

【0093】

第 2 基板 S U B 2 の上には上偏光板 P O L 2 および上視野角拡大フィルム W V 2 が貼り付けられている。第 2 基板 S U B 2 の内側にはブラックマトリクス B M、カラーフィルタ C F が形成され、その上にオーバーコート膜 O C が形成されている。オーバーコート膜 O C の上には対向電極 C T が形成され、対向電極 C T を覆って上配向膜 A L 2 が形成されている。第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 の間には液晶層 L C が挟持されている。

【0094】

20

図 1 2 は通常の開閉率を有する液晶表示装置の構成である。図 1 2 (a) は第 1 基板 S U B 1 の平面図であり、図 1 2 (b) は液晶表示装置の断面図である。図 1 2 において、映像信号線 D L と映像信号線 D L の間に画素電極 P X が形成されるが、画素電極 P X と映像信号線 D L の間にはキャップが存在している。このため、画素電極 P X の面積は限定的となる。

【0095】

図 1 2 (b) は液晶表示装置の走査線 G L 方向、すなわち x 軸方向の断面図である。図 1 2 (b) において、映像信号線 D L と画素電極 P X は平面的に見てオーバーラップしておらず、この部分において、バックライトからの光が漏れる。この光漏れを比較的大きく形成されたブラックマトリクス B M によって防止している。

30

【0096】

図 1 3 は高開口率の液晶表示装置の構成である。図 1 3 (a) において、画素電極 P X の端部と映像信号線 D L とはオーバーラップしている。画素電極 P X と映像信号線 D L の間に隙間が無い開口率を大きくすることが出来る。図 1 3 (b) は液晶表示装置の走査線 G L 方向すなわち、x 軸方向の断面図である。図 1 3 (b) において、画素電極 P X の端部と映像信号線 D L は平面的に見てオーバーラップしている。図 1 3 においては、映像信号線 D L が遮光に対して重要な役割を有している。映像信号線 D L が遮光効果を発揮する分、ブラックマトリクス B M の幅を小さくして、開口率を大きくしている。

【0097】

図 1 4 は 3 時視角で、ドット反転駆動における、画素間の電位差による横電界の影響と、第 1 基板 S U B 1 と第 2 基板 S U B 2 の間隔 (セルギャップ) の関係を示すものである。図 1 4 (a) はセルギャップ d が大きい場合である。図 1 4 (a) に示すように、セルギャップ d が d 1 のように、広いと横電界の影響が強くなり、液晶分子が乱れる範囲が広くなる。

40

【0098】

図 1 4 (b) はセルギャップ d が d 2 のように小さい場合である。この場合は、縦電界成分に比べて横電界成分の影響が弱くなり、液晶分子の配向が乱れる範囲が狭くなる。その結果、光漏れの範囲も狭くなる。

【0099】

図 1 5 はセルギャップ d と配向乱れによる液晶の透過率の関係を示すグラフである。図

50

15 (a)において、縦軸は配向乱れによる液晶層LCの透過率 t であり、横軸 x は位置を表す。図15 (a)の横軸 x は図15 (b)に示す第1基板SUB1の画素電極PXおよび映像信号線DLの位置と関係付けられている。

【0100】

図15 (a)において、セルギャップ d が $6\mu\text{m}$ の場合には配向乱れによる液晶層LCの透過率の大きい範囲が非常に広い。特にリバースチルトによるディスクリネーションラインは透過率も大きく、その位置も映像信号線DLで遮光できる範囲を超えている。これに対して、セルギャップ d が $2\mu\text{m}$ の場合は、配向乱れによる液晶層LCの透過率は小さい。また、リバースチルトによるディスクリネーションラインによる透過率も小さく、位置も映像信号線DLによって十分に遮光できる範囲である。

10

【0101】

このことは、セルギャップ d の大きさによって、映像信号線DLと画素電極PXのオーバーラップ幅を変えることが出来るということを示している。すなわち、配向乱れの範囲が小さければ、映像信号線DLと画素電極PXのオーバーラップ量を小さくし、画素の開口率を上げることが出来る。図16はこの関係を示すものである。図16において、横軸はセルギャップ d 、縦軸は配向乱れによる光漏れを防止するために必要な画素電極PXと映像信号線DLのオーバーラップ幅 f である。図16において、領域Aは光漏れしない領域であり、領域Bは光漏れする領域である。図16に示すように、セルギャップ d を小さくするほど、必要な映像信号線DLと画素電極PXのオーバーラップ量を小さくすることが出来る。

20

【0102】

セルギャップ d は、 $4\mu\text{m}$ 以下が望ましい。さらに望ましい範囲は、セルギャップ d が、 $2\mu\text{m}$ 以上、 $3.5\mu\text{m}$ 以下の範囲である。

【実施例4】

【0103】

本実施例は3時視角でドット反転駆動において、画素電極PX間の電界による配向乱れの程度を液晶の誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ を変えることによって制御する例である。図17は液晶の誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ と配向乱れの関係を表すグラフである。図17 (a)において、横軸 x は場所であり、縦軸 t は液晶層LCの透過率である。図17 (b)は図17 (a)に対応した画素電極PXおよび映像信号線DLの位置を示す。図17 (a)及び図17 (b)の関係は図34で説明したと同様である。

30

【0104】

図17 (a)は、代表例として誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が2の場合と誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が10の場合の配向乱れによる液晶層LCの透過率を計算したものである。図17 (a)に示すように、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が大きいほうが、画素電極PX間の配向乱れによる液晶層LCの透過率が大きく、また、リバースチルトによるディスクリネーションラインもより外側に存在している。液晶の誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が小さいほうが光漏れの範囲が狭くなる理由は、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が小さいと、電界に対して液晶分子が動きにくくなるためである。その結果、配向が乱れる範囲が狭くなり、光漏れの範囲が狭くなっている。

【0105】

40

したがって、光漏れを生じさせないための、映像信号線DLと画素電極PXの必要なオーバーラップ量は液晶の誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ によって異なってくる。図18は種々の $\Delta\epsilon$ に対して映像信号線DLと画素電極PXの必要なオーバーラップ量をプロットしたものである。図18において、横軸は液晶の誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ 、縦軸は光漏れを起こさないための画素電極PXと映像信号線DLとのオーバーラップ量 f である。図18において、領域Aは光漏れをしない領域であり、領域Bは光漏れを生ずる領域である。

【0106】

図18におけるプロットの傾きは $\Delta\epsilon = 6$ を境界にして異なっており、 $\Delta\epsilon$ が6以下の範囲において、 $\Delta\epsilon$ を小さくすることによる、信号電極と画素電極PXの必要なオーバーラップ量への効果が顕著に現れる。このように、液晶の $\Delta\epsilon$ を6以下にすると信号電極と

50

画素電極 P X の必要なオーバーラップ量を小さくすることが出来、画素の開口率を上げることが出来る。尚、 $\Delta \varepsilon$ の下限は、0 より大きい範囲である。

【 0 1 0 7 】

尚、これまでに説明した実施例 1 ~ 4 は、互いに矛盾しない限り組み合わせて適用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 8 】

【図 1】実施例 1 を示す模式図である。

【図 2】実施例 1 の他の形態を示す模式図である。

【図 3】実施例 1 のさらに他の形態を示す模式図である。

10

【図 4】実施例 2 の説明図である。

【図 5】実施例 2 の他の説明図である。

【図 6】実施例 2 の効果を示すグラフである。

【図 7】実施例 2 の効果を示す他のグラフである。

【図 8】実施例 2 の効果を纏めたグラフである。

【図 9】実施例 3 を示す平面図である。

【図 10】実施例 3 の他の形態を示す平面図である。

【図 11】液晶表示装置の縦方向断面図である。

【図 12】通常画素構造の液晶表示装置の図である。

【図 13】高開口率画素構造の液晶表示装置の図である。

20

【図 14】実施例 3 を説明する断面図である。

【図 15】実施例 3 の効果を示すグラフである。

【図 16】実施例 3 の効果を纏めたグラフである。

【図 17】実施例 4 の効果を示すグラフである。

【図 18】実施例 4 の効果を纏めたグラフである。

【図 19】フレーム反転駆動の動作図である。

【図 20】ライン反転駆動の動作図である。

【図 21】ドット反転駆動の動作図である。

【図 22】列毎反転駆動の動作図である。

【図 23】1 2 時視角を与える液晶配向軸である。

30

【図 24】1 2 時視角でドット反転駆動の場合の配向乱れである。

【図 25】3 時視角を与える液晶配向軸である。

【図 26】3 時視角でドット反転駆動の場合の配向乱れである。

【図 27】3 時視角を与える他の構成である。

【図 28】9 時視角を与える液晶配向軸である。

【図 29】9 時視角を与える他の構成である。

【図 30】1 2 時視角でフレーム反転駆動の模式図である。

【図 31】1 2 時視角でドット反転駆動の模式図である。

【図 32】3 時視角でフレーム反転駆動の模式図である。

【図 33】3 時視角でドット反転駆動の模式図である。

40

【図 34】ドット反転駆動における 3 時視角と 1 2 時視角の比較である。

【符号の説明】

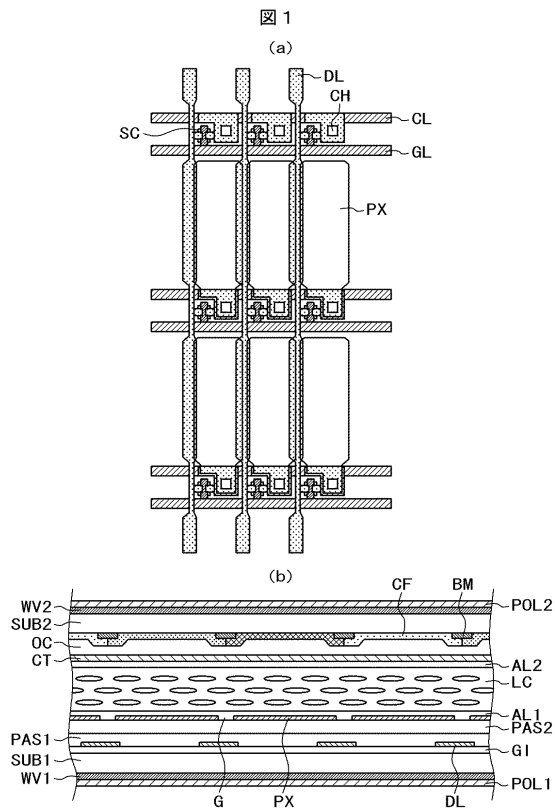
【 0 1 0 9 】

1 ... 映像信号線駆動回路、 2 ... 走査線駆動回路、 3 ... 画素、 4 ... 表示領域、 S U B 1 ... 第 1 基板、 S U B 2 ... 第 2 基板、 P O L 1 ... 下偏光板、 P O L 2 ... 上偏光板、 W V 1 ... 下視野角拡大フィルム、 W V 2 ... 上視野角拡大フィルム、 P A S 1 ... 第 1 パッシベーション膜、 P A S 2 ... 第 2 パッシベーション膜、 G I ... ゲート絶縁膜、 S C ... 半導体層、 C H ... コンタクトホール、 D E ... ドレイン電極、 S E ... ソース電極、 B M ... ブラックマトリクス、 C F ... カラーフィルタ、 O C ... オーバーコート膜、 A L 1 ... 下配向膜、 A L 2 ... 上配向膜、 P X ... 画素電極、 P X (o n +)

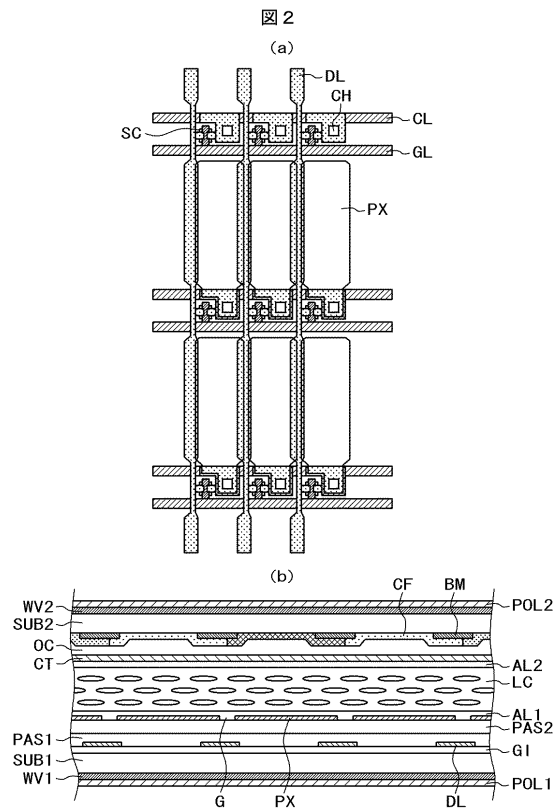
50

... 正の信号が印加された画素電極、 $PX(on)$... 負の信号が印加された画素電極、
 $PX(off)$... OFF 状態の画素電極、 CT ... 対向電極、 DL ... 映像信号線、
 GL ... 走査線、 CL ... 保持容量線、 LC ... 液晶、 $VSUB1$... 第 1 基板側液晶配向ベクトル、
 $VSUB2$... 第 2 基板側液晶配向ベクトル、 G ... 画素電極間のギャップ、
 DS ... ディスクリネーションライン、 EF ... 電界、 EP ... 等電位線、 LK ... 液晶の透過光。

【図 1】

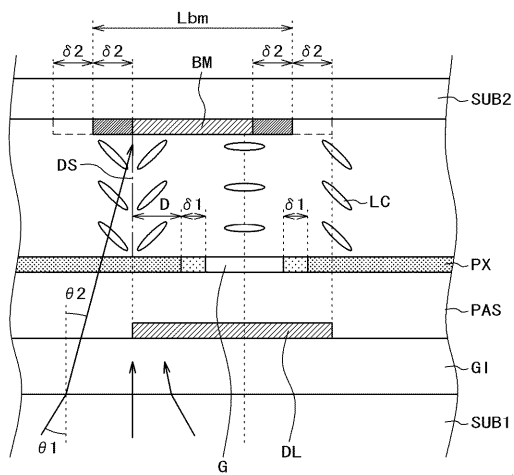


【図 2】



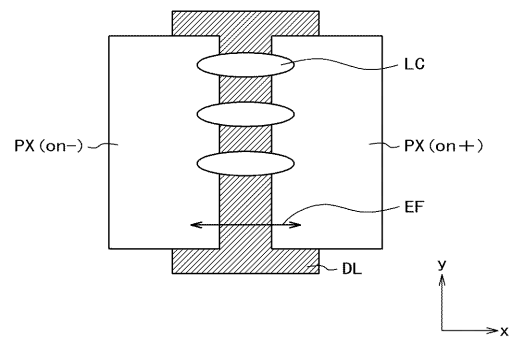
【 図 3 】

图 3



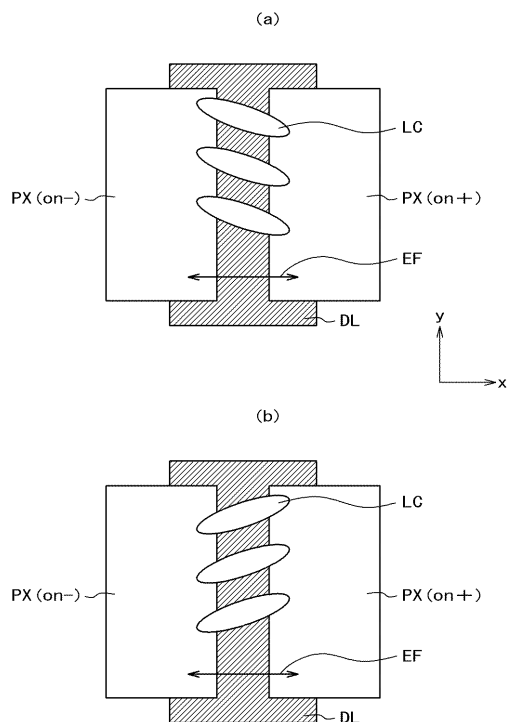
【 図 4 】

図 4



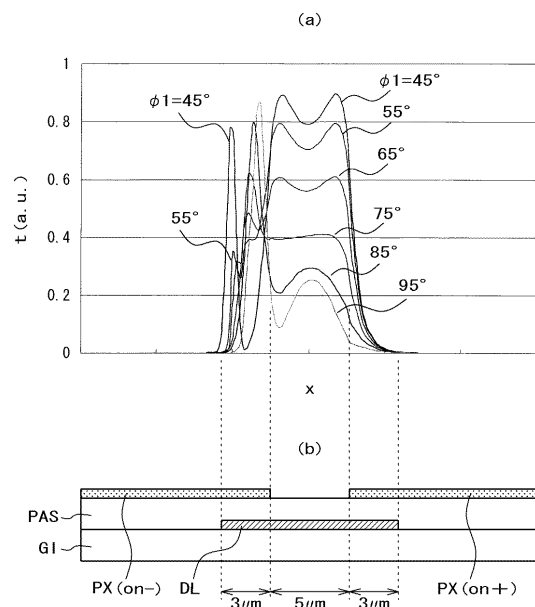
【 図 5 】

図 5

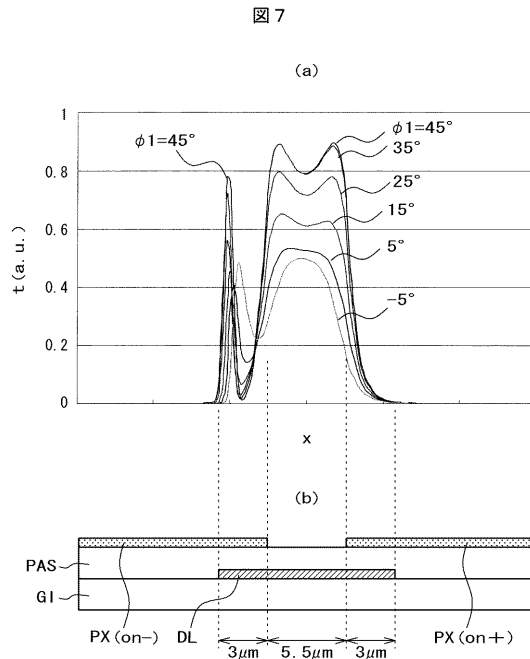


【 図 6 】

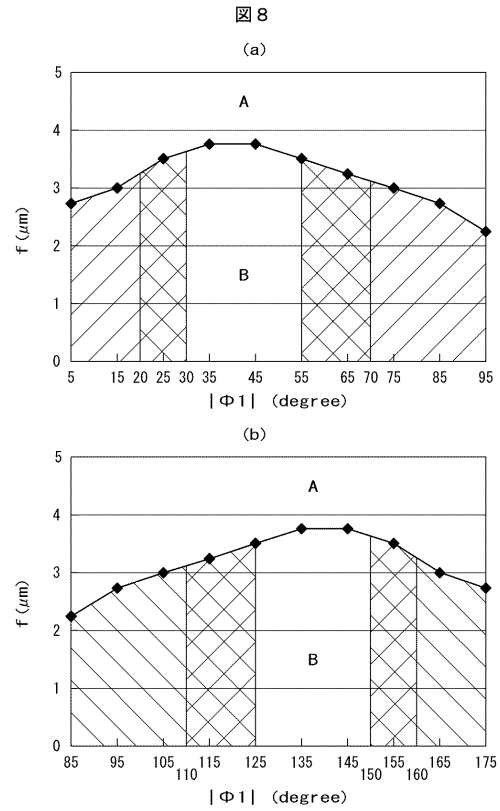
图 6



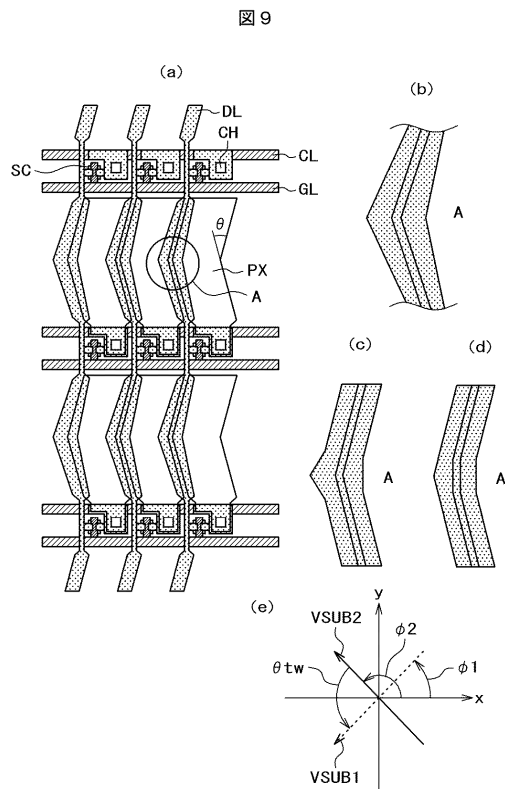
【図 7】



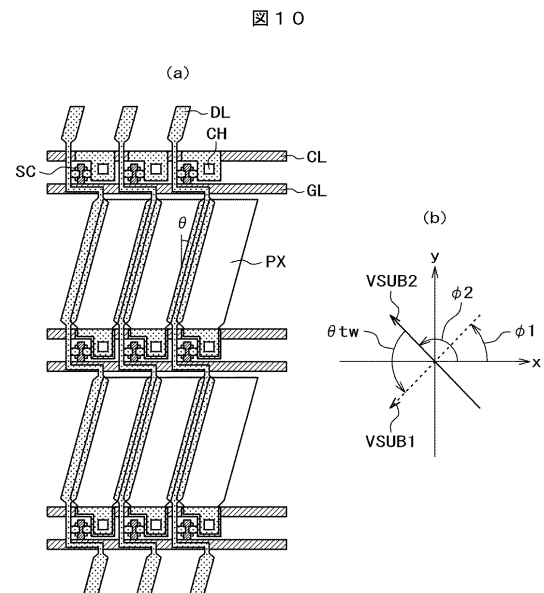
【図 8】



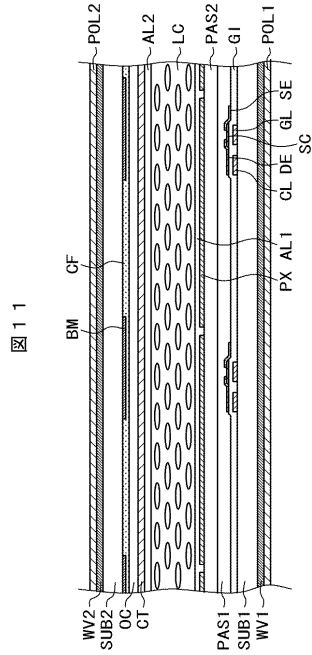
【図 9】



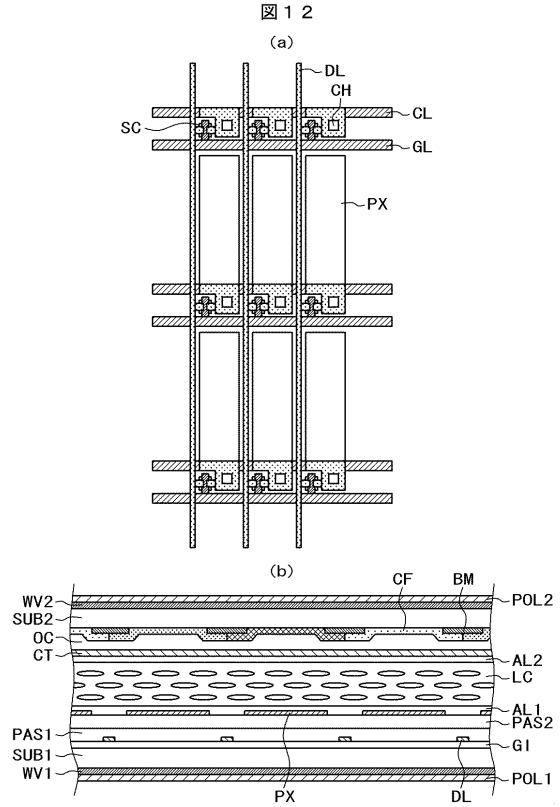
【図 10】



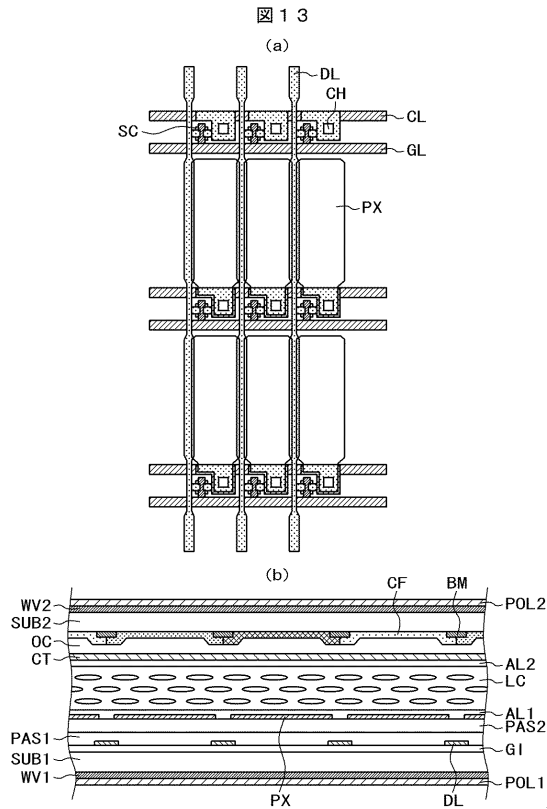
【図 1 1】



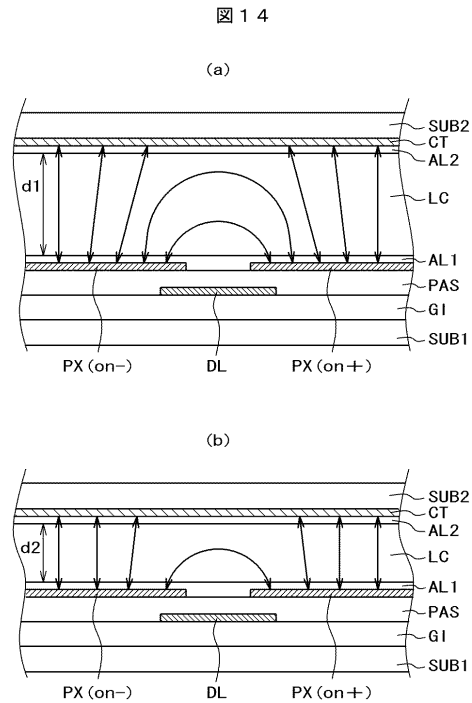
【図 1 2】



【図 1 3】

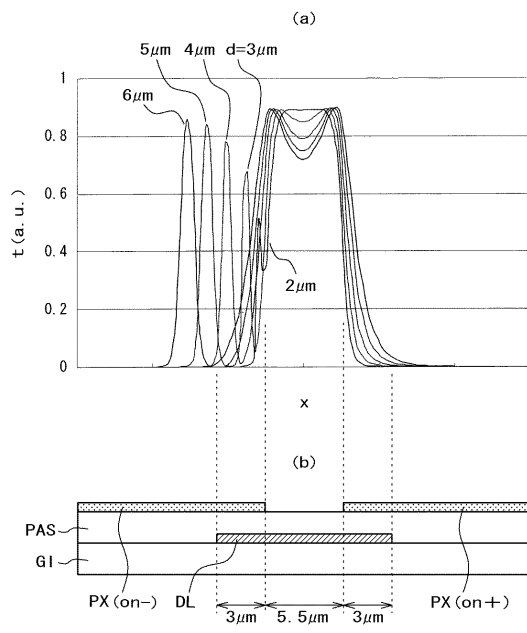


【図 1 4】



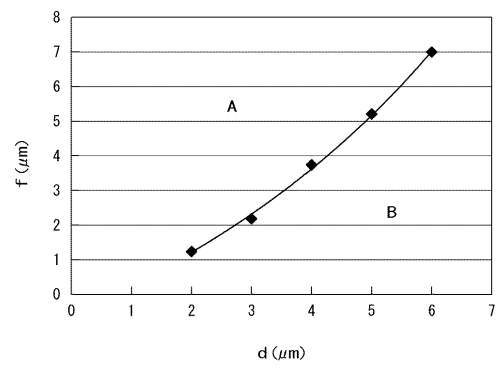
【図 15】

図 15



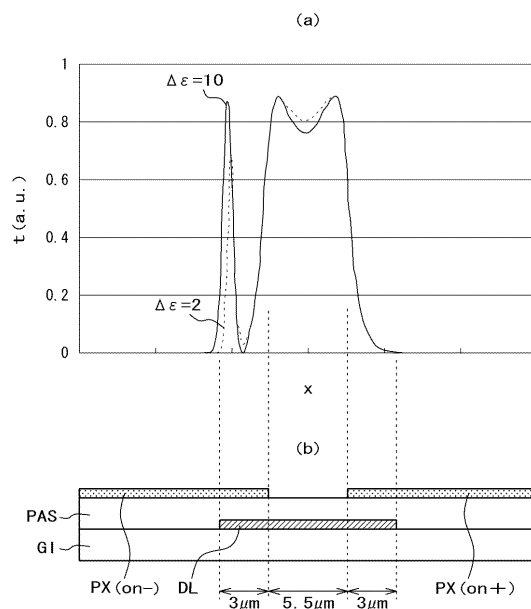
【図 16】

図 16



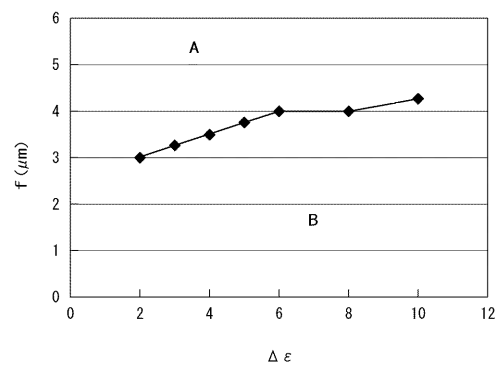
【図 17】

図 17



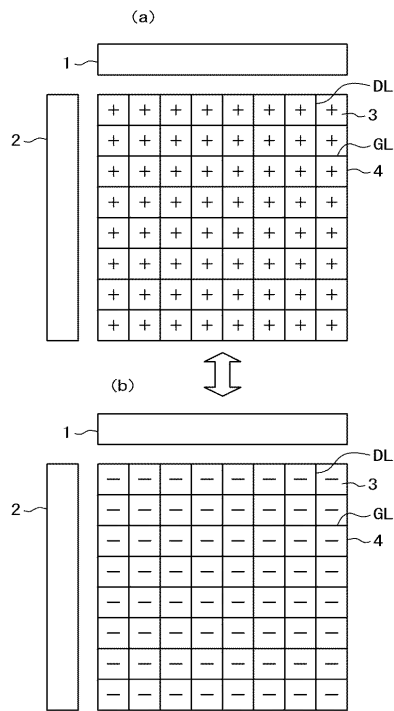
【図 18】

図 18



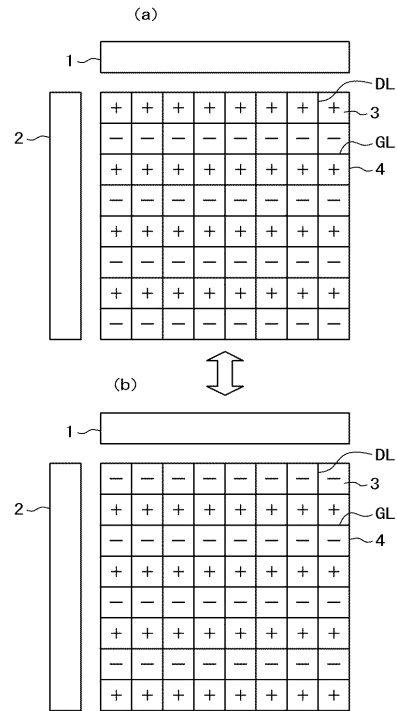
【図 19】

図 19



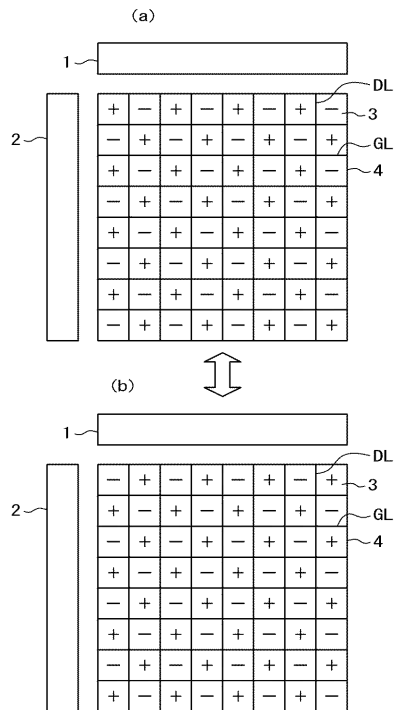
【図 20】

図 20



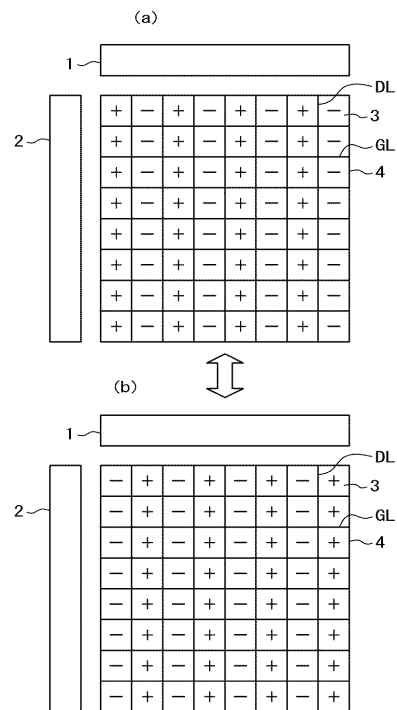
【図 21】

図 21



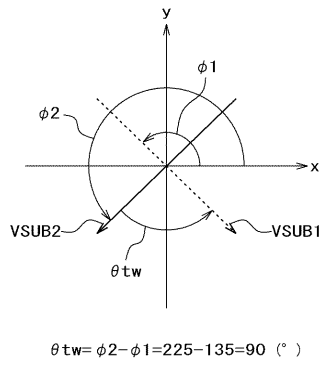
【図 22】

図 22



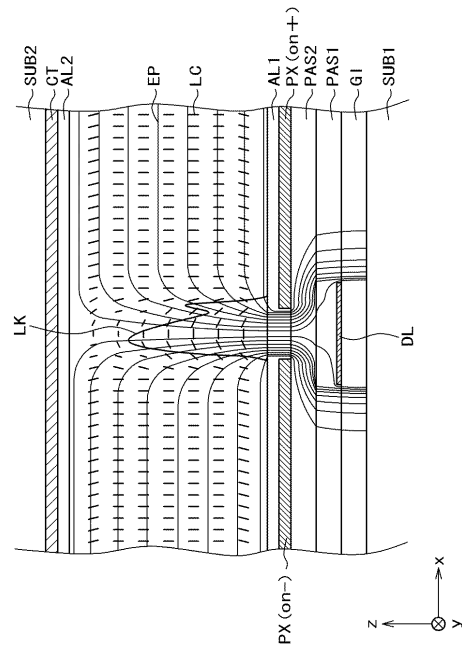
【図 2 3】

図 2 3



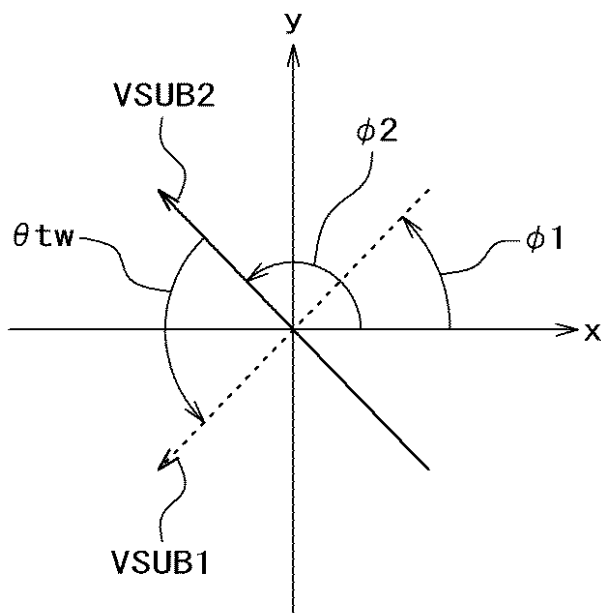
【図 2 4】

図 2 4



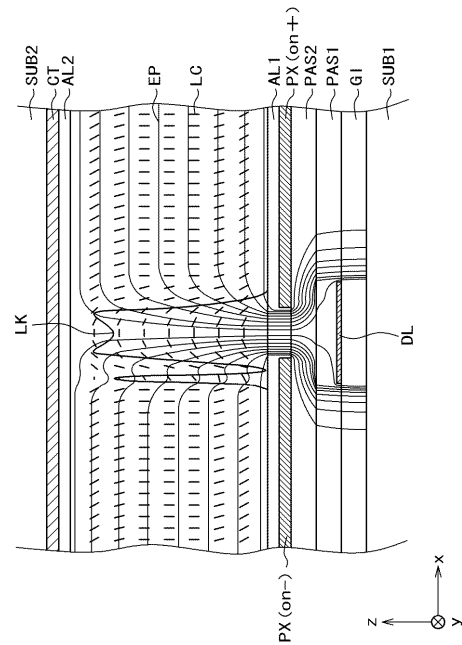
【図 2 5】

図 2 5



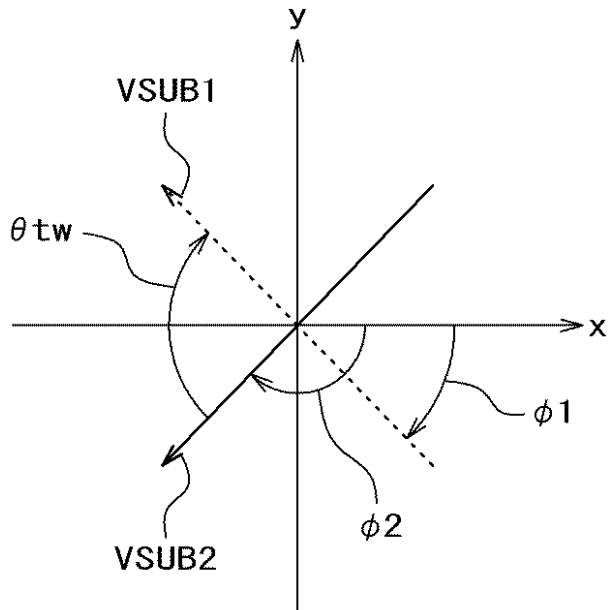
【図 2 6】

図 2 6



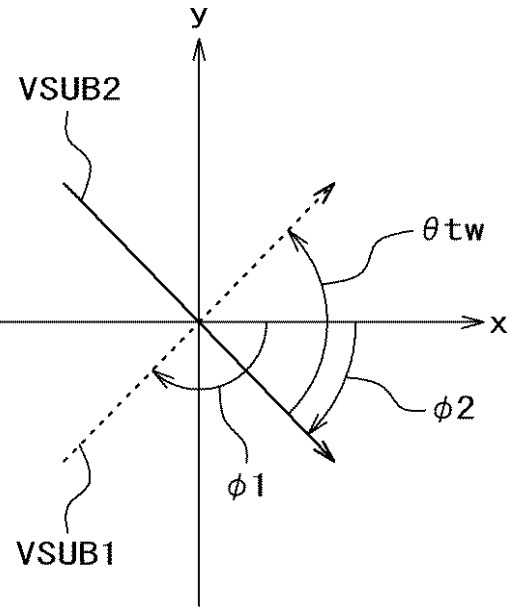
【図 27】

図 27



【図 28】

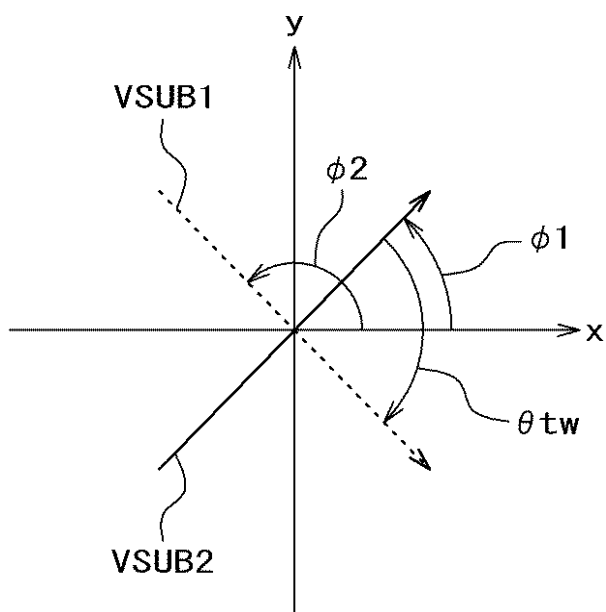
図 28



$$\theta_{tw} = \phi_2 - \phi_1 = -135 - (-45) = -90 (^{\circ}) \quad \theta_{tw} = \phi_2 - \phi_1 = -45 - (-135) = 90 (^{\circ})$$

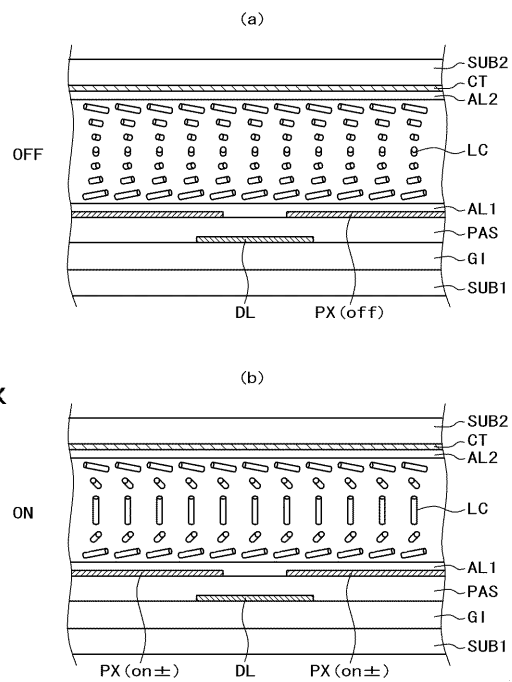
【図 29】

図 29



【図 30】

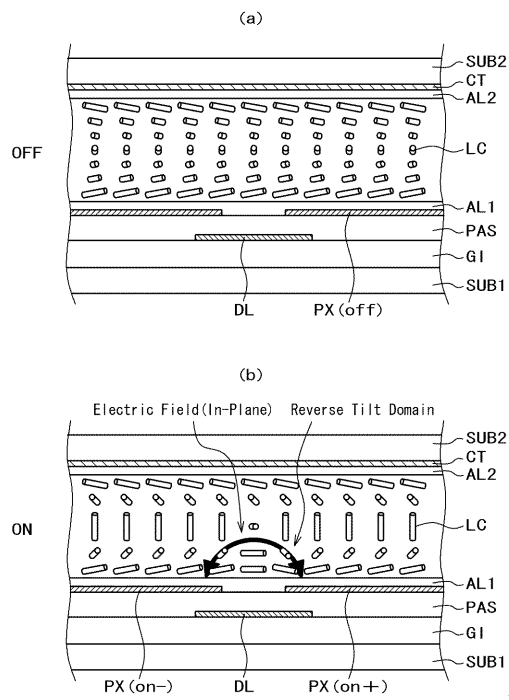
図 30



$$\theta_{tw} = \phi_2 - \phi_1 = 45 - 135 = -90 (^{\circ})$$

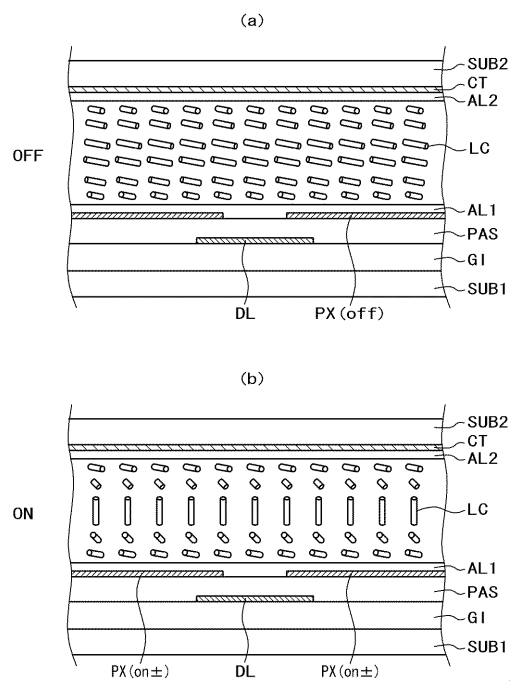
【図 3 1】

図 3 1



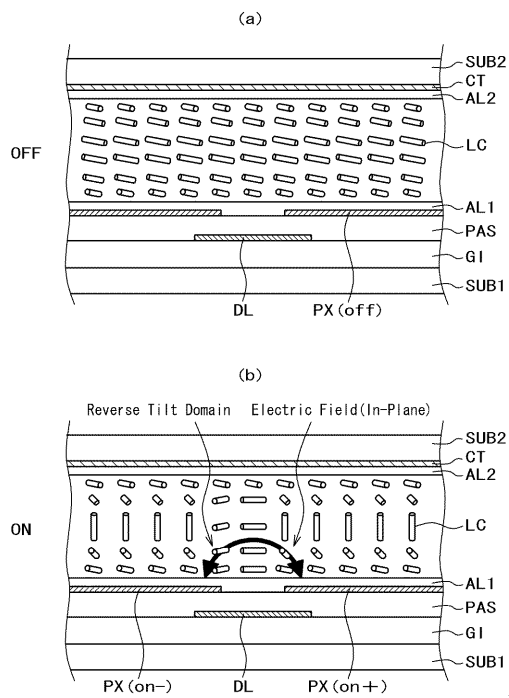
【図 3 2】

図 3 2



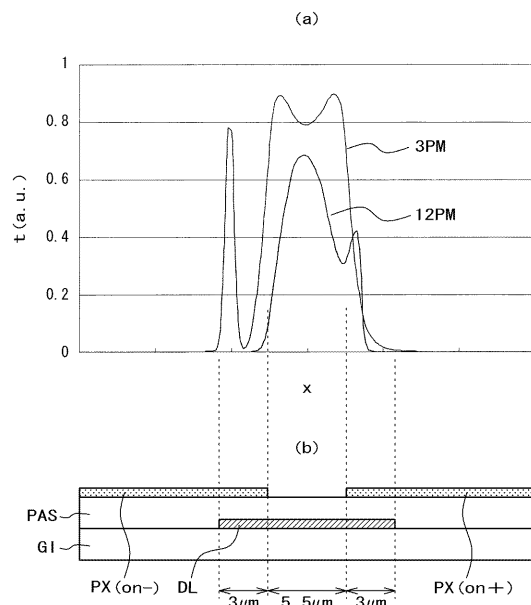
【図 3 3】

図 3 3



【図 3 4】

図 3 4



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/36 (2006.01) G 0 9 G 3/20 6 4 2 E
G 0 9 G 3/36

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 4 6 2 8 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F	1 / 1 3 4 3
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5
G 0 2 F	1 / 1 3 3 7
G 0 2 F	1 / 1 3 3
G 0 9 G	3 / 2 0
G 0 9 G	3 / 3 6

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4568312B2	公开(公告)日	2010-10-27
申请号	JP2007224106	申请日	2007-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	井桁幸一 長島理		
发明人	井桁 幸一 長島 理		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133512 G02F1/133555 G02F1/136286 G02F1/1396		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.500 G02F1/1337.500 G02F1/133.550 G09G3/20.621.B G09G3/20.642.E G09G3/36		
F-TERM分类号	2H090/KA05 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA05 2H090/MA02 2H090/MA07 2H090/MB01 2H092/GA25 2H092/JA24 2H092/JB32 2H092/JB33 2H092/JB35 2H092/JB52 2H092/NA04 2H092/PA02 2H092/PA06 2H092/PA09 2H092/QA07 2H093/NA16 2H093/NA31 2H093/NC34 2H093/ND01 2H093/NE03 2H093/NE04 2H093/NE06 2H093/NF05 2H093/NH04 2H191/FA02Y 2H191/FA13X 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA94Y 2H191/FA98X 2H191/FA98Z 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA01 2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/KA05 2H191/KA10 2H191/LA21 2H191/LA22 2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZA08 2H193/ZC04 2H193/ZC07 2H193/ZC12 2H193/ZC13 2H193/ZC16 2H193/ZH41 2H193/ZP03 2H193/ZP04 2H193/ZP13 2H193/ZP15 2H193/ZQ06 2H290/BA03 2H290/BA04 2H290/BF13 2H290/CA14 2H290/CA46 2H290/CA48 2H291/FA02Y 2H291/FA13X 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA94Y 2H291/FA98X 2H291/FA98Z 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA01 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/KA05 2H291/KA10 2H291/LA21 2H291/LA22 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AC27 5C006/AF51 5C006/BB16 5C006/BC02 5C006/FA54 5C006/FA55 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06		
其他公开文献	JP2009058619A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了防止像素电极之间的光泄漏，将视频信号线夹在TN液晶显示装置中，在3点钟视角进行点反转驱动。像素电极PX形成在第一基板SUB1的视频信号线DL的两侧，并且像素电极PX的端部和图像信号线DL彼此重叠。在第二基板SUB2中，黑矩阵BM形成在与视频信号线DL对应的部分中。通过相对于像素电极PX和像素电极PX之间的间隙G向左移动黑矩阵BM和图像信号线DL，防止了由像素电极PX之间的横向电场引起的旋错线DS引起的漏光。你可以做到。点域

