

(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2010-19998

(P2010-19998A)

(43) 公開日 平成22年1月28日(2010.1.28)

| (51) Int.Cl.                          | F I             | テーマコード (参考) |
|---------------------------------------|-----------------|-------------|
| <b>G02F 1/133 (2006.01)</b>           | G02F 1/133 505  | 2H092       |
| <b>G02F 1/1335 (2006.01)</b>          | G02F 1/133 550  | 2H093       |
| <b>G02F 1/1343 (2006.01)</b>          | G02F 1/1335 520 | 2H191       |
| <b>G02F 1/1368 (2006.01)</b>          | G02F 1/1343     | 2H193       |
| <b>G09G 3/36 (2006.01)</b>            | G02F 1/1368     | 5C006       |
| 審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 25 頁) 最終頁に続く |                 |             |

|           |                              |          |                                |
|-----------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-179266 (P2008-179266) | (71) 出願人 | 303018827                      |
| (22) 出願日  | 平成20年7月9日(2008.7.9)          |          | NEC液晶テクノロジー株式会社                |
|           |                              |          | 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地            |
|           |                              | (74) 代理人 | 100096231                      |
|           |                              |          | 弁理士 稲垣 清                       |
|           |                              | (72) 発明者 | 森 健一                           |
|           |                              |          | 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地            |
|           |                              |          | NEC液晶テクノロジー株式会社内               |
|           |                              | (72) 発明者 | 住吉 研                           |
|           |                              |          | 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地            |
|           |                              |          | NEC液晶テクノロジー株式会社内               |
|           |                              | Fターム(参考) | 2H092 GA13 GA14 GA15 GA16 GA17 |
|           |                              |          | HA03 HA05 JA24 JB56 KB25       |
|           |                              |          | MA13 NA04 PA02 PA06 QA06       |
|           |                              |          | QA09 RA10                      |
|           |                              |          | 最終頁に続く                         |

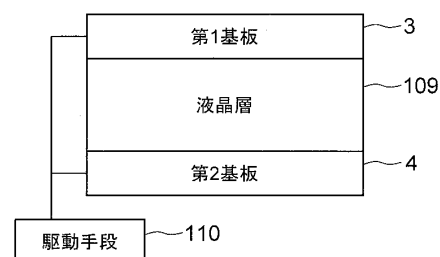
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

## (57) 【要約】

【課題】リバースチルトによるディスクリネーションの発生を抑制できる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示装置は、液晶層109を挟んで対向する第1基板3と第2基板4とを有する。液晶表示装置は、少なくとも単位画素の内の一部を、液晶層109を第1基板3と第2基板4との間の縦方向電界で駆動する。駆動手段110は、液晶を縦方向電界で駆動する部分について、液晶層109に画像信号に対応する電圧を印加する画像期間に先行して、液晶層109にしきい値電圧以上の補助電圧を印加する補助期間を設ける。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液晶層を挟んで対向する第 1 及び第 2 の基板を有し、単位画素内の少なくとも一部を、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間の縦方向電界で駆動する液晶表示装置であって、前記縦方向電界で駆動する部分について、液晶層に画像信号に対応する電圧を印加する画像期間に先行して、液晶層にて液晶分子の配向が変化し始めるしきい値電圧以上の補助電圧を印加する補助期間を設ける駆動手段を備える液晶表示装置。

**【請求項 2】**

前記駆動手段は、連続する 2 つの画像期間の間に、前記補助期間を挿入する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

**【請求項 3】**

液晶層を挟んで対向する第 1 及び第 2 の基板を有し、単位画素内の少なくとも一部を、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間の縦方向電界で駆動する液晶表示装置であって、前記縦方向電界で駆動する部分について、液晶層に画像信号に対応する電圧を印加する画像期間で液晶層に印加する電圧を、液晶層にて液晶分子の配向が変化し始めるしきい値電圧以上の電圧に保つ駆動手段を備える液晶表示装置。

**【請求項 4】**

前記駆動手段は、液晶層の液晶分子が初期配向状態から前記画像期間における状態に移行する際に、前記しきい値電圧以上の補助電圧を液晶層に印加する、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

20

**【請求項 5】**

単位画素内の少なくとも一部に、凹凸形状を持つ反射板が形成された反射領域を有し、該反射領域を、前記縦方向電界で駆動する、請求項 1 乃至 4 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 6】**

単位画素内に、前記縦方向電界によって液晶層を駆動する領域に加えて、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板に平行な横方向電界によって液晶層を駆動する領域を有する、請求項 1 乃至 5 の何れか一に記載の液晶表示装置。

**【請求項 7】**

単位画素内に透過領域と反射領域とを有し、前記透過領域を横方向電界で駆動し、前記反射領域を縦方向電界で駆動する、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

30

**【請求項 8】**

液晶層の液晶分子が、初期配向状態で、前記透過領域と前記反射領域との境界に沿って配向している、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 9】**

前記反射領域に対応した反射共通電極と、前記透過領域に対応した透過共通電極とを有しており、前記反射共通電極と前記透過共通電極とが互いに異なる信号源に接続されている、請求項 7 又は 8 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 10】**

単位画素内に透過領域と反射領域とを有し、前記透過領域を横方向電界で、前記反射領域を縦方向電界で駆動し、前記反射領域に対応した反射共通電極と、前記透過領域に対応した透過共通電極とを有し、前記反射共通電極と前記透過共通電極とが互いに異なる信号源に接続されており、前記画像期間では、前記反射共通電極と前記透過共通電極とに互いに反転する信号が供給され、前記補助期間では、前記反射共通電極と前記透過共通電極とに同電位の信号が供給される、請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

40

**【請求項 11】**

単位画素内に透過領域と反射領域とを有し、前記透過領域を横方向電界で、前記反射領域を縦方向電界で駆動し、前記反射領域に対応した反射共通電極と、前記透過領域に対応した透過共通電極とを有し、前記反射共通電極と前記透過共通電極とが互いに異なる信号源に接続され、前記反射領域に対応する反射領域用走査線と、前記透過領域に対応する透過領域用走査線とを有しており、前記画像期間では、前記反射領域用走査線と前記透過領

50

域用走査線とを走査し、前記補助期間では、前記反射領域用走査線を走査する、請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 乃至 1 1 の何れか一に記載の液晶表示装置を備える端末装置。

【請求項 1 3】

液晶層を挟んで対向する第 1 及び第 2 の基板を有し、単位画素内の少なくとも一部を、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間の縦方向電界で駆動する液晶表示装置の駆動方法であって、

前記縦方向電界で駆動する部分について、液晶層に画像信号に対応する電圧を印加する画像期間に先行して、液晶層にて液晶分子の配向が変化し始めるしきい値電圧以上の補助電圧を印加する補助期間を設ける液晶表示装置の駆動方法。

10

【請求項 1 4】

液晶層を挟んで対向する第 1 及び第 2 の基板を有し、単位画素内の少なくとも一部を、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間の縦方向電界で駆動する液晶表示装置の駆動方法であって、

前記縦方向電界で駆動する部分について、液晶層に画像信号に対応する電圧を印加する画像期間にて、液晶層への印加電圧を、液晶層にて液晶分子の配向が変化し始めるしきい値電圧以上の電圧に保つ液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、液晶表示装置及びその駆動方法に関し、更に詳しくは、単位画素の少なくとも一部を縦方向電界で駆動する液晶表示装置、及び、そのような液晶表示装置の駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

透過型液晶表示装置の機能と反射型液晶表示装置の機能とを併せ持つ液晶表示装置として、半透過型の液晶表示装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。半透過型液晶表示装置は、画素内に、透過領域と反射領域とを有する。透過領域は、バックライト光源からの光を透過し、バックライト光源を表示光源とする。透過領域は、室内や暗室など比較的暗い環境下で良好な表示が得られる。反射領域は、反射板を有しており、反射板によって反射された外部からの光を表示光源とする。反射領域は、屋外など比較的明るい環境下で良好な表示が得られる。携帯電話機や PDA（Personal Digital Assistant）などの液晶表示装置は、屋外から暗室まで様々な環境で利用されることから、半透過型が採用されることが多い。また、半透過型の液晶表示装置を用いることで、必要に応じてバックライト光源を消灯することができ、低消費電力化が可能である。

30

【0003】

ところで、液晶表示装置の表示モードとして、IPS（In Plane Switching）モード、FFS（Field Fringe Switching）モードのような横方向電界モードがある。横方向電界モードの液晶表示装置は、同一基板上に形成された画素電極及び共通電極を有する。横方向電界モードの液晶表示装置は、画素電極と共通電極との間に電位差を与え、液晶層に横方向電界を印加し、液晶分子を基板平行方向に回転させて画像の表示を行う。横方向電界モードの液晶表示装置は、TN（Twisted Nematic）モードの液晶表示装置に比べ、広視野角を実現できる。

40

【0004】

液晶表示装置において、横方向電界モードと半透過型とを組み合わせた液晶表示装置が報告されている（例えば、特許文献 2 参照）。横方向電界モードの半透過型液晶表示装置は、透過領域は横方向電界モードの広視野角特性が得られるものの、反射領域では、コントラスト比の低下が見られる。すなわち、半透過型液晶表示装置にて、反射領域をノーマリーホワイトの IPS モードで駆動する場合、同一基板上に形成された画素電極及び共通

50

電極の間は、液晶層に横方向電界が印加され黒表示となる。しかしながら、画素電極上及び共通電極上は、液晶層に横方向電界が印加されず、液晶分子の配向の乱れが生じ、その結果、光漏れが生じる。画素電極上及び共通電極上が黒表示時に光漏れ部となることで、黒表示時の輝度が上がり、コントラスト比が低下する。

【 0 0 0 5 】

反射領域のコントラスト比の低下を防ぐために、反射領域をホモジニアス型の E C B (Electrically Controlled Birefringence) モードにした半透過型液晶表示装置が報告されている (例えば、非特許文献 1 参照)。そのような半透過型液晶表示装置の液晶パネルの断面を、図 2 2、図 2 3 に示す。第 1 基板 3 側の反射領域 2 に対応する部分に、反射共通電極 8 と内蔵位相差層 1 0 とが形成されている。第 2 基板 4 側には、透過画素電極 5 と反射画素電極 7 とが形成されている。また、第 2 基板 4 には、透過領域 1 に対応する部分に、透過共通電極 6 が形成されている。

10

【 0 0 0 6 】

反射領域 2 では、第 1 基板 3 側に形成された反射共通電極 8 と、第 2 基板 4 側に形成された反射画素電極 7 との間に発生する縦方向電界によって、液晶分子の配向が縦方向に変化する。一方、透過領域 1 では、共に第 2 基板 4 側に形成されている透過共通電極 6 と透過画素電極 5 との間に発生する横方向電界によって、液晶分子が基板面に平行な方向に回転する。

【 0 0 0 7 】

図 2 2 は、反射領域 2 に縦方向の電界が印加されない状態を示している。縦方向電界が印加されない状態では、液晶分子 1 1 は、横方向に配向する。第 1 基板 3 側から入射した入射光は、第 1 基板 3 側に配置された偏光板を通過して直線偏光となり、その後、内蔵位相差層 1 0 を通過して円偏光になる。円偏光状態の入射光は、液晶層を通過する際に、液晶層の複屈折異方性により直線偏光となって反射板 9 に到達する。反射板 9 で反射した反射光は、液晶層を通過して円偏光になり、内蔵位相差層 1 0 を通過して直線偏光になる。この直線偏光の偏光方向は、偏光板の光透過軸と平行であるため、反射光は偏光板を通過し、明状態、つまり、白表示となる。

20

【 0 0 0 8 】

図 2 3 は、反射領域 2 に縦方向電界が印加されている状態を示している。縦方向電界が印加された状態では、液晶分子 1 1 は、縦方向に配列する。液晶分子 1 1 が縦方向に配列した状態では、液晶層には複屈折異方性はほとんど発生せず、内蔵位相差層 1 0 を通過した入射光は、円偏光状態のまま反射板 9 に到達する。反射板 9 で反射した反射光は、円偏光の回転方向が入射光とは逆向きとなり、内蔵位相差層 1 0 を通過して、偏光板の光透過軸と垂直な方向の直線偏光になる。従って、反射光は、偏光板を通過できず、暗状態、つまり、黒表示となる。図 2 2、図 2 3 に示す構成の液晶表示装置では、反射領域 2 が縦方向電界モードであるため、横方向電界モードのときに見られた共通電極上及び画素電極上の液晶分子の配向乱れによる光漏れの抑制が可能である。

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 3 4 4 8 3 7 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 4 1 5 7 2 号公報

【特許文献 3】特開平 8 - 1 4 6 3 8 6 号公報

40

【非特許文献 1】SID INTERNATIONAL SYMPOSIUM DIGEST OF TECHNICAL PAPERS、SOCIETY FOR INFORMATION DISPLAY発行、2007; VOL 38; NUMB 2 pp1270 ~ 1273

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

上述の半透過型液晶表示装置 (図 2 2、図 2 3) では、透過領域は横方向電界モードで駆動される。横方向電界モードで広視野角特性を得るためには、液晶分子のプレチルト角は小さい方がよい。これは、プレチルト角が大きくなると、斜め方向から液晶表示装置を見たとき、見る角度によって黒表示の輝度にばらつきが生じ、視野角が狭くなるからである。通常、横方向電界モードの透過型液晶表示装置のプレチルト角は、0 . 5 ° 以下に設

50

定される。

【0010】

一方、TNやECBモードのような縦方向電界モードでは、液晶分子のプレチルト角は大きい方がよい。これは、プレチルト角が小さくなると、画素電極周辺でディスクリネーションが発生しやすくなるからである。画素電極周辺では、縦方向電界の他に、隣接する画素電極との間の横方向電界が発生する。また、第1基板3に形成された反射共通電極8と、第2基板4に形成された透過画素電極5及び透過共通電極6との間に、斜め方向の電界が発生する。これら横方向電界や斜め方向電界によって、液晶分子のチルトの方向が逆転すると、リバースチルトが発生する。リバースチルトが発生すると、本来、縦方向電界によって立ち上がらなければならない液晶分子が、寝た状態を維持することになる。

10

【0011】

ノーマリーホワイトモードでは、リバースチルトの発生部分は、黒表示時に輝線となる。このため、その輝線を遮光するために第1基板3側にブラックマトリクスが設けられる。しかし、輝線の発生位置は一意的ではないので、輝線を完全に遮光するためには、ブラックマトリクスの領域を広げなければならない。このことにより、開口率が減少し、表示が暗くなる。リバースチルトの発生を抑えるために、プレチルト角は通常3°以上に設定される。

【0012】

また、反射領域2に縦方向電界モードを適用する際は、高プレチルト角がより厳しく要求される場合がある。図24に、第2基板4側の単位画素の反射領域2の断面の詳細を示す。反射板9は、入射光を拡散反射させるため、その表面は凹凸形状となっている。反射板9の凹凸形状の指標である平均傾斜角は、6°～9°である。平均傾斜角が大きいほど凹凸の傾斜が急となり、小さいほど平坦に近くなる。通常、反射板9の上層には平坦化も兼ねた絶縁層12が形成される。反射画素電極7は、その絶縁層12の上に形成される。実際に、液晶分子の配向に影響を与える絶縁層12表面の平均傾斜角は2°程度である。絶縁層12表面の傾斜は、様々な方向を向いており、また、その深さにもばらつきがあるため、絶縁層12付近の液晶分子の配向が不安定になる。従って、絶縁層12付近の液晶分子のプレチルト角が小さくなる可能性があり、そのような領域では、低プレチルト角に起因するリバースチルトが発生する。

20

【0013】

以上より、透過領域のプレチルト角を小さくし、反射領域のプレチルト角を大きくすることが望ましい。しかし、通常のラビング処理で、透過領域と反射領域とでプレチルト角の大きさを変えることは困難である。通常、半透過型液晶表示装置は、バックライトを点灯させて使用される頻度が高いため、透過領域が反射領域よりも優先される。そのため、透過領域の広視野角特性に適した低プレチルト角となるようにラビング処理が行われ、反射領域のリバースチルトの発生による表示品質の悪化は見過ごされる結果となっていた。

30

【0014】

縦方向電界モードにおけるリバースチルトの発生を避けるため、共通電極、画素電極とは異なる第3の電極を設け、その第3の電極に共通電極や画素電極とは異なる電圧を印加する駆動方式もある（例えば、特許文献3参照）。特許文献3では、隣接する画素電極の間に第3の電極を設け、第3の電極と、液晶層を挟んで対向する側に設けられた共通電極との間に、常に電位差が生じるようにしている。隣接する画素電極間付近にある液晶分子は、第3の電極と共通電極との間の電界により、常に立ち上がった状態となり、これらの液晶分子は、画素電極周辺の液晶分子の動きに影響を与える。共通電極と画素電極との間の縦方向電界の発生時、画素電極周辺の液晶分子がリバースチルトによって寝た状態となることが防止され、結果としてディスクリネーションによる輝線の発生が抑制できる。

40

【0015】

上記特許文献3に記載の構成を、上述した半透過型液晶表示装置に適用することで、反射領域のプレチルト角が小さいときでも、画素電極周辺のリバースチルトを抑えることが可能である。しかし、第3の電極を用いる構成では、第3の電極からの反射光を遮るため

50

のブラックマトリクスが必要となり、開口率の減少を抑えることはできない。また、第3の電極には、共通電極、画素電極とは異なる信号が入力されるため、第3の電極と共通電極、データ線との寄生容量により、時定数が増加する。これに起因して、表示むらが発生する。同時に消費電力が増加するという問題も起こる。更に、第3の電極は画素電極の周辺にのみ設けることができるので、反射板の凹凸形状によるリバースチルトの発生を防ぐ効果はない。

【0016】

本発明は、少なくとも単位画素の一部を縦方向電界で駆動する液晶表示装置にて、縦方向電界で駆動する部分のリバースチルトを抑制できる液晶表示装置、及び、そのような液晶表示装置の駆動方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、液晶層を挟んで対向する第1及び第2の基板を有し、単位画素内の少なくとも一部を、前記第1の基板と前記第2の基板との間の縦方向電界で駆動する液晶表示装置であって、前記縦方向電界で駆動する部分について、液晶層に画像信号に対応する電圧を印加する画像期間に先行して、液晶層にて液晶分子の配向が変化し始めるしきい値電圧以上の補助電圧を印加する補助期間を設ける駆動手段を備えることを特徴とする。

【0018】

本発明の液晶表示装置は、液晶層を挟んで対向する第1及び第2の基板を有し、単位画素内の少なくとも一部を、前記第1の基板と前記第2の基板との間の縦方向電界で駆動する液晶表示装置であって、前記縦方向電界で駆動する部分について、液晶層に画像信号に対応する電圧を印加する画像期間で液晶層に印加する電圧を、液晶層にて液晶分子の配向が変化し始めるしきい値電圧以上の電圧に保つ駆動手段を備えることを特徴とする。

20

【0019】

本発明の端末装置は、本発明の液晶表示装置を備えることを特徴とする。

【0020】

本発明の液晶表示装置の駆動方法は、液晶層を挟んで対向する第1及び第2の基板を有し、単位画素内の少なくとも一部を、前記第1の基板と前記第2の基板との間の縦方向電界で駆動する液晶表示装置の駆動方法であって、前記縦方向電界で駆動する部分について、液晶層に画像信号に対応する電圧を印加する画像期間に先行して、液晶層にて液晶分子の配向が変化し始めるしきい値電圧以上の補助電圧を印加する補助期間を設けることを特徴とする。

30

【0021】

本発明の液晶表示装置の駆動方法は、液晶層を挟んで対向する第1及び第2の基板を有し、単位画素内の少なくとも一部を、前記第1の基板と前記第2の基板との間の縦方向電界で駆動する液晶表示装置の駆動方法であって、前記縦方向電界で駆動する部分について、液晶層に画像信号に対応する電圧を印加する画像期間にて、液晶層への印加電圧を、液晶層にて液晶分子の配向が変化し始めるしきい値電圧以上の電圧に保つことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0022】

本発明の液晶表示装置及びその駆動方法は、縦方向電界で駆動する部分のリバースチルトを抑えることができ、表示品質の向上が可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明の実施の形態に先立って、本発明の概要について説明する。図1に、本発明の液晶表示装置を示す。液晶表示装置は、液晶層109と、液晶層109を挟んで対向する第1基板3及び第2基板4とを有する。また、液晶表示装置は、第1基板3及び第2基板4に各種信号を送り、液晶層109を駆動するための駆動手段110を有する。液晶層10

50

9 は、少なくとも単位画素内の一部において、第 1 基板 3 と第 2 基板 4 との間の縦方向電界によって駆動される。

【0024】

まず、本発明の第 1 の構成について説明する。本発明の第 1 の構成では、駆動手段 110 は、液晶を縦方向電界で駆動する部分について、表示画像に応じた電圧の印加を行う画像期間に先行して、液晶層 109 にしきい値電圧以上の補助電圧を印加する補助期間を設ける。ここで、しきい値電圧とは、液晶層 109 に電圧を印加した際に、液晶分子の配向が変化し始めるときの電圧である。駆動手段 110 は、補助期間で液晶層 109 に補助電圧を印加した後に、画像期間で、液晶層 109 に表示画像に応じた電圧を印加する。

【0025】

図 2 に、本発明の第 1 の構成における液晶層への電圧印加を示す。1 画像を表示する期間を単位期間とする。この単位期間は、全ラインを走査する期間に相当する。各画像期間 ( $\dots$ 、 $D_n$ 、 $D_{n+1}$ 、 $\dots$ ) 及び補助期間 A は、単位期間分の長さを有する。駆動手段 110 は、画像期間 ( $\dots$ 、 $D_n$ 、 $D_{n+1}$ 、 $\dots$ ) では、画像信号を信号線に出力し、表示画像に対応する電圧 ( $\dots$ 、 $V_{dn}$ 、 $V_{dn+1}$ 、 $\dots$ ) を液晶層 109 に印加する。また、駆動手段 110 は、補助期間 A では、しきい値電圧以上の補助電圧  $V_a$  を液晶層 109 に印加する。

【0026】

補助期間は、連続する 2 つの画像期間の間に挿入される。或いは、先頭の画像期間に先行して補助期間を設けてもよい。図 2 では、駆動手段 110 は、あるフレームにおける画像期間  $D_n$  と、その次のフレームにおける画像期間  $D_{n+1}$  との間に、補助期間 A を挿入している。駆動手段 110 は、画像期間  $D_n$  で、表示画像に応じた電圧  $V_{dn}$  を液晶層 109 に印加した後、補助期間 A で液晶層 109 に補助電圧  $V_a$  を印加する。その後、画像期間  $D_{n+1}$  で、表示画像に応じた電圧  $V_{dn+1}$  を液晶層 109 に印加する。画像期間で印加する電圧  $V_{dn}$ 、 $V_{dn+1}$  は、しきい値電圧より低い電圧で構わない。

【0027】

次いで、本発明の第 2 の構成について説明する。本発明の第 2 の構成では、駆動手段 110 は、画像表示に際し、液晶を縦方向電界で駆動する部分について、液晶層 109 に印加する電圧を、しきい値電圧以上の電圧に保つ。図 3 に、本発明の第 2 の構成における液晶層への電圧印加を示す。各画像期間  $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ 、 $\dots$  は、単位期間分の長さを有する。駆動手段 110 は、画像期間  $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ 、 $\dots$  では、表示すべき画像に対応した電圧  $V_{d1}$ 、 $V_{d2}$ 、 $V_{d3}$ 、 $\dots$  を液晶層 109 に印加する。駆動手段 110 は、表示画像に対応した電圧  $V_d$  を、しきい値電圧以上の電圧とする。

【0028】

例えば、ノーマリーホワイトモードの場合、一般に、液晶層 109 に印加する電圧を無電圧とすることで、白表示となる。本発明の第 2 の構成では、液晶を縦方向電界で駆動する部分について、液晶層 109 に上記しきい値電圧以上の電圧が印加された状態を白表示状態とする。また、ノーマリーブラックモードの場合、一般に、液晶層 109 に印加する電圧を無電圧とすることで、黒表示となる。本発明の第 2 の構成では、液晶層 109 に上記しきい値以上の電圧が印加された状態を黒表示状態とする。

【0029】

本発明の第 2 の構成では、先頭の画像期間  $D_1$  に先行して、本発明の第 1 の構成における補助期間と同等の期間を設け、電圧  $V_{d1}$  の印加に先行してしきい値電圧以上の電圧を印加することが好ましい。先頭の画像期間に先行する補助期間は、1 単位期間の長さに限らず、複数期間とすることもできる。

【0030】

上記各構成の液晶表示装置による効果を、ECB モードと VA モードの代表的な 2 つの縦方向電界モードについて説明する。まず、ECB モードについて説明する。ECB モードの液晶パネルでは、第 2 基板 4 は、主に、複数の単位画素、或いは、複数の画素電極を有する。第 1 基板 3 は、共通電極を有する。液晶層 109 は、液晶分子の誘電率異方性が

10

20

30

40

50

正の液晶層である。第 1 基板 3 及び第 2 基板 4 の液晶層 109 側の面にはそれぞれ配向膜があり、配向膜により、液晶分子を基板に平行にホモジニアス配向させる。配向膜の配向処理方向は、第 1 基板 3 と第 2 基板 4 とで平行で、その向きは逆とする。

#### 【0031】

画素電極と共通電極との間に電位差が発生すると、第 1 基板 3 と第 2 基板 4 との間に縦方向電界が発生し、液晶層 109 の液晶分子は、その電界に追従して、立ち上がるように縦方向に配向変化する。図 4 に、縦方向電界印加時の液晶分子の配向方向を示す。通常は、液晶分子 11 は、第 1 基板 3 側と第 2 基板 4 側とでチルトの方向が配向処理により反対方向になるため、第 1 基板 3 側からの液晶分子 11 の傾きと、第 2 基板 4 側からの液晶分子 11 の傾きとは一致し、液晶分子 11 は液晶層全体にわたって、問題なく立ち上がる。表示モードをノーマリーホワイトとすれば、縦方向電界発生時が黒表示となる。

10

#### 【0032】

しかし、液晶層 109 に、縦方向電界以外の横方向電界や斜め電界が印加されると、画素電極周辺の液晶分子はその影響を受け、配向処理による適切なチルトとは反対のチルトが発生する。これをリバースチルトと呼ぶ。図 5 に、リバースチルト発生時の液晶分子の配向方向を示す。図 5 に示すように、リバースチルトが発生すると、リバースチルトが発生した液晶の領域で、縦方向電界が発生しているにもかかわらず、液晶分子が寝た状態となる箇所が発生する。

#### 【0033】

図 6 (a) に、前記しきい値電圧印加時の液晶分子の配向方向を示し、図 6 (b) に、黒表示の電圧を印加したときの液晶分子の配向方向を示す。まず、本発明の第 1 の構成について、白を表示する画像期間と黒を表示する画像期間との間に補助期間が挿入されている場合を考える。白表示の画像期間では、液晶分子は、基板に平行な状態である。補助期間で、液晶に補助電圧を印加すると、白表示時に基板に平行な状態であった液晶分子は、図 6 (a) に示すように、基板付近を除いて、配向処理に従った方向にわずかに立ち上がる。補助期間から黒表示の画像期間に移行し、表示を黒に変化させるために大きな電圧を液晶層に印加すると、液晶分子の大部分は補助期間で既に適切な方向へわずかに立ち上がっているため、画素電極周辺に発生する横方向電界の影響を受けにくくなり、液晶層全体の液晶分子が、配向処理方向に従った適切な方向へ立ち上がる (図 6 (b))。従って、リバースチルトの発生を抑えることができる。リバースチルトを抑えることで、ディスクリネーションによる黒表示時の輝線の発生を抑えることができ、良好な表示が得られる。

20

30

#### 【0034】

次いで、本発明の第 2 の構成について、白表示の画像期間に液晶層にしきい値電圧を印加し、後続する画像期間で黒表示とする場合を考える。白表示の画像期間にて、液晶層にしきい値電圧を印加すると、液晶分子は、図 6 (a) に示すように、配向処理に従った方向へわずかに立ち上がる。白表示の画像期間における印加電圧が、画像期間における印加電圧の最小電圧となるので、画像期間中、液晶分子は、基板と平行にはならず、適切な方向に立ち上がった状態を維持することになる。白表示の画像期間から黒表示の画像期間に移行し、表示を黒に変化させるために大きな電圧を液晶層に印加すると、液晶分子の大部分は白表示の画像期間で適切な方向へわずかに立ち上がっているため、液晶層全体の液晶分子が配向処理方向に従った適切な方向へ立ち上がる (図 6 (b))。従って、リバースチルトの発生を抑えることができる。リバースチルトを抑えることで、ディスクリネーションによる黒表示時の輝線の発生を抑えることができ、良好な表示が得られる。

40

#### 【0035】

また、補助期間又は白表示の画像期間で液晶分子がわずかに立ち上がる領域は、基板平面に垂直な方向から見て、画素電極周辺のみでなく、画素電極全体に及ぶ。従って、凹凸形状を持つ反射板を有する反射領域を ECB モードで駆動する場合でも、反射領域の凹凸によるリバースチルトの発生も抑制することができる。

#### 【0036】

ここで、第 2 の構成について、先頭の画像期間 (図 3 の D1 に相当) に先行して補助期

50

間を設ける場合を考える。画像信号の入力前は、液晶層には電圧が印加されていないため、液晶分子は、基板に平行な状態である。この状態で液晶に補助電圧を印加すると、第1の構成における補助期間と同様に、液晶分子は、配向処理に従った適切な方向へわずかに立ち上がる。この状態を経て画像期間に移行することで、画像期間で、液晶層に表示画像に応じた電圧を印加したとき、液晶分子は、配向処理に従った適切な方向に立ち上がる。従って、リバースチルトの発生を抑えることができ、ディスクリネーションの発生を抑えることができる。

#### 【0037】

なお、画像期間中に液晶に印加する電圧をしきい値電圧以上に保つ構成（第2の構成）では、上述したように、画像期間中、液晶分子は、適切な方向に立ち上がる状態に維持される。このため、画像期間中の印加電圧をしきい値以上に保つ場合は、先頭の画像期間に先行して補助期間を設ければ、その後、画像期間中に補助期間を挿入する必要はない。つまり、補助期間は、先頭の画像期間に先行して1度だけ設ければよい。図3の画像期間D1に先行して補助期間を設け、その後の画像期間D1、D2、D3、・・・で液晶にしきい値以上の電圧を印加することで、画像表示中、液晶分子は基板に平行な状態にならず、適切な方向に立ち上がる状態を保つ。このため、リバースチルトの発生を抑えることができる。

#### 【0038】

次いで、VAモードについて説明する。VAモードの液晶パネルでは、第2基板4は、主に、複数の単位画素、或いは、複数の画素電極を有する。第1基板3は、共通電極を有する。液晶層109は、液晶分子の誘電率異方性が負の液晶層である。第1基板3及び第2基板4の液晶層109側の面にはそれぞれ配向膜があり、配向膜により、液晶分子を基板に垂直に配向させる。

#### 【0039】

画素電極と共通電極との間に電位差が発生すると、液晶層109に縦方向電界が発生し、液晶分子は、その電界に追従して、基板に平行になるように倒れる。図7に、縦方向電界印加時の液晶分子の配向方向を示す。第1基板3及び第2基板4には、突起13や電極のスリット14が設けられている。縦方向電界が印加されると、液晶分子11は、通常、複数のドメインを形成しながら、一様な方向に倒れる。この縦方向電界を印加した状態が、白表示状態となる。

#### 【0040】

しかし、ECBモードと同様に、液晶層に縦方向電界以外の横方向電界や斜め電界が印加されると、画素電極周辺の液晶分子は、その影響を受けて、倒れる方向が他の領域の液晶分子の倒れる方向と一致しなくなる。これにより、リバースチルトが発生し、縦方向電界が印加されているにもかかわらず、液晶分子が立ち上がった状態となる。

#### 【0041】

図8(a)に、しきい値電圧印加時の液晶分子の配向方向を示し、図8(b)に、白表示の電圧を印加したときの液晶分子の配向方向を示す。まず、本発明の第1の構成について、黒を表示する画像期間と白を表示する画像期間の間に補助期間が挿入されている場合を考える。黒表示の画像期間では、液晶分子は、基板に垂直な状態である。補助期間で、液晶に補助電圧を印加すると、黒表示時に基板に垂直な状態であった液晶分子は、補助電圧印加により、図8(a)に示すように、基板付近を除いて、突起13やスリット14により決まる電界方向に従った適切な方向へわずかに倒れる。補助期間から白表示画像期間に移行し、表示を白にするために大きな電圧を液晶層に印加すると、液晶分子の大部分は補助期間で既に適切な方向へわずかに倒れているため、画素電極周辺に発生する横方向電界の影響を受けにくくなり、わずかに倒れた状態から基板に平行な方向へ倒れる（図8(b)）。これにより、リバースチルトの発生を抑えることができる。リバースチルトが発生しないことで、ディスクリネーションによる白表示時の暗線が発生せず、良好な表示が得られる。

#### 【0042】

次いで、本発明の第２の構成について、黒表示の画像期間で液晶層にしきい値電圧を印加し、後続する画像期間で白表示とする場合を考える。黒表示の画像期間にて、液晶層にしきい値電圧を印加すると、液晶分子は、図８（ａ）に示すように、突起１３やスリット１４により決まる電界方向に従った適切な方向へわずかに倒れる。黒表示の画像期間における印加電圧が、画像期間における印加電圧の最小電圧となるため、画像期間中、液晶分子は、基板に垂直とは成らず、適切な方向へ倒れた状態を維持することになる。黒表示の画像期間から白表示の画像期間に移行し、表示を白に変化させるために大きな電圧を液晶層に印加すると、液晶分子の大部分は、既に適切な方向に一樣にわずかに倒れているため、液晶層全体の液晶分子が適切な方向へ倒れる（図８（ｂ））。従って、画像表示中のリバーシブルの発生を抑えることができる。

10

#### 【００４３】

また、補助期間又は黒表示の画像期間でしきい値電圧の印加によって液晶分子がわずかに倒れる領域は、基板平面に垂直な方向から見て、画素電極周辺のみではなく、画素電極全体に及ぶ。従って、凹凸形状を持つ反射板を有する反射領域をＶＡモードで駆動する場合でも、反射板の凹凸によるリバーシブルの発生も抑制することができる。

#### 【００４４】

ここで、第２の構成について、先頭の画像期間（図３のＤ１に相当）に先行して補助期間を設ける場合を考える。画像信号の入力前は、液晶層には電圧が印加されていないため、液晶分子は、基板に垂直な状態である。この状態で液晶に補助電圧を印加すると、上記と同様に、液晶分子は、突起１３やスリット１４により決まる電界方向に従った適切な方向へわずかに倒れる。この状態を経て画像期間に移行することで、画像期間で、液晶層に表示画像に応じた電圧を印加したとき、液晶分子は、適切な方向に倒れる。従って、リバーシブルの発生を抑えることができ、ディスクリネーションの発生を抑えることができる。画像期間中に液晶に印加する電圧をしきい値以上に設定する構成で、先頭の画像期間に先行して補助期間を設けた場合の効果は、ＥＣＢモードの場合と同様である。

20

#### 【００４５】

本発明では、液晶表示装置を、反射領域と透過領域とを有する半透過型液晶表示装置とすることができる。反射領域には、凹凸形状を持つ反射板が形成されている。反射領域は、縦方向電界で駆動し、透過領域は、横方向電界で駆動するものとする。図９に、半透過型液晶表示装置のパネル断面を示す。透過領域１は、第２基板４側に、透過画素電極５と透過共通電極６とを有する。反射領域２は、第２基板４側に反射板９と反射画素電極７とを有する。また、第１基板３側に、反射共通電極８と内蔵位相差層１０とを有する。

30

#### 【００４６】

反射画素電極７の周辺部では、隣接する反射共通電極８との間に横方向電界が生じて、リバーシブル発生要因となる。この隣接する画素間の横方向電界以外にも、透過領域１と反射領域２との境界付近で、反射共通電極８と透過画素電極５、反射共通電極８と透過共通電極６との間に、それぞれ斜め電界が発生する。これら斜め電界は、液晶層１０９を挟んで対向する電極によって発生するので、斜め電界が液晶層１０９に及ぼす影響は、横方向電界よりも大きくなり、リバーシブルはより発生しやすくなる。

#### 【００４７】

上記構成の半透過型液晶表示装置にて、画像期間に先行して、補助電圧を印加する期間を設ける（第１の構成）。または、白又は黒表示の画像期間にて、印加電圧を無電圧にせず、液晶層にしきい値電圧以上の電圧を印加する（第２の構成）。第１の構成又は第２の構成を採用することで、画像期間にて、液晶分子を、適切な方向にわずかに配向させた状態から配向変化させることができ、大きな電圧を印加して液晶分子の配向方向を大きく変化させる際にも、液晶分子を適切な方向に駆動することができる。

40

#### 【００４８】

ここで、半透過型液晶表示装置において、液晶分子の初期配向は、透過領域と反射領域の境界線に沿った方向とすることが好ましい。図１０に、透過領域１と反射領域２との境界付近を平面図で示す。透過領域１と反射領域２の境界で発生する斜め電界３０の方向は

50

、境界線 3 1 に垂直な方向となる。液晶分子の初期配向を境界線 3 1 に平行にすると、斜め電界 3 0 による液晶分子の配向変化は、広がり変形と曲がり変形によるものである。一方、反射共通電極と反射画素電極との間の縦方向電界による液晶分子の配向の変化は、ねじれ変形によるものである。従って、液晶分子 1 1 は、縦方向電界による配向変化が起こりやすくなると同時に、斜め電界による配向変化が減少し、リバースチルトの発生が抑制される。

#### 【 0 0 4 9 】

以下、図面を参照し、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図 1 1 は、本発明の第 1 実施形態の液晶表示装置を構成する液晶パネルに形成された単位画素を平面図で示している。液晶表示装置は、半透過型の液晶表示装置であり、各単位画素は、透過領域 1 と反射領域 2 とを有する。本実施形態では、透過領域 1 を横方向電界モードである IPS モードで駆動し、反射領域 2 を縦方向電界モードである ECB モードで駆動するものとして説明する。

10

#### 【 0 0 5 0 】

単位画素は、液晶パネル全体にマトリクス状に設けられたデータ線 1 2 0 と走査線 1 2 1 とによって、区画されている。データ線 1 2 0 は、画像信号が入力される信号線である。走査線 1 2 1 は、走査用信号が入力される信号線である。走査線 1 2 1 とデータ線 1 2 0 との交点付近には、各単位画素に対応して、スイッチング素子が形成される。スイッチング素子は、ゲート電極、ドレイン電極、ソース電極 1 2 2、及び、アモルファスシリコン層を備える。スイッチング素子のゲート電極は、走査線 1 2 1 に接続され、ドレイン電極は、データ線 1 2 0 に接続される。

20

#### 【 0 0 5 1 】

透過領域 1 は、透過画素電極 1 1 1 と、透過共通電極 1 1 2 とを有する。透過画素電極 1 1 1 は、スイッチング素子のソース電極 1 2 2 に接続される。透過共通電極 1 1 2 は、各画素の透過領域 1 に共通の、基準電位が入力される透過共通配線 1 2 3 に接続される。透過領域 1 では、透過画素電極 1 1 1 と透過共通電極 1 1 2 との間の電界により、液晶が駆動される。

#### 【 0 0 5 2 】

反射領域 2 は、反射画素電極 1 2 9 を有する。また、図 1 1 では図示を省略するが、反射領域 2 は、反射画素電極 1 2 9 と液晶層を挟んで対向する反射共通電極と、反射板とを有する。反射画素電極 1 2 9 は、スイッチング素子のソース電極 1 2 2 に接続される。反射共通電極は、各画素の反射領域 2 に共通の、基準電位が入力される反射共通配線に接続される。反射領域 2 では、反射画素電極 1 2 9 と反射共通電極との間の電界により、液晶が駆動される。

30

#### 【 0 0 5 3 】

図 1 2 は、図 1 1 の A - A ' 断面を示している。液晶パネルは、液晶層 1 0 9 を挟んで対向する第 1 基板 3 と第 2 基板 4 とを有する。まず、第 2 基板 4 について説明する。第 2 基板 4 には、主に表示部材駆動用の各種機能を備えたものが形成される。より詳細には、第 2 基板 4 上には、走査線 1 2 1、データ線 1 2 0 ( 図 1 1 )、透過画素電極 1 1 1、透過共通電極 1 1 2、反射画素電極 1 2 9、及び、スイッチング素子などが形成される。図 1 2 では、図示を省略するが、第 2 基板 4 は、液晶層 1 0 9 側に、配向膜を有する。

40

#### 【 0 0 5 4 】

ガラス基板 1 1 4 上には、走査線 1 2 1 及び透過共通配線 1 2 3 ( 図 1 1 ) が形成され、その上に、絶縁膜 1 2 4 が成膜されている。絶縁膜 1 2 4 上には、データ線 1 2 0、スイッチング素子のドレイン電極、ソース電極、アモルファスシリコン層が形成され、その上に絶縁膜 1 2 5 が成膜される。絶縁膜 1 2 5 上には、反射領域 2 に対応する部分に、表面に凹凸形状を有する凹凸膜 1 2 6 が形成され、その上に、反射板 9 が形成される。反射板 9 は、凹凸形状を有する凹凸膜 1 2 6 上に形成されるので、その表面は凹凸形状となる。反射板 9 は、表面の凹凸により、液晶パネルに入射した光を拡散反射する。

#### 【 0 0 5 5 】

50

反射板 9 の上には、平坦化膜 1 2 7 が形成される。平坦化膜 1 2 7 は、透過領域 1 を含めて形成してもよい。凹凸膜 1 2 6 と平坦化膜 1 2 7 とは、透過領域 1 と反射領域 2 における液晶層 1 0 9 の厚さを変更する液晶層厚調整の機能も有する。凹凸膜 1 2 6 及び平坦化膜 1 2 7 は、透過領域 1 と反射領域 2 とのそれぞれで、液晶層 1 0 9 の厚さが所望の値となるように、膜厚が調整される。

【 0 0 5 6 】

反射領域 2 では、平坦化膜 1 2 7 上に、反射画素電極 1 2 9 が形成される。透過領域 1 では、平坦化膜 1 2 7 上に、透過画素電極 1 1 1 と透過共通電極 1 1 2 とが形成される。反射画素電極 1 2 9、透過画素電極 1 1 1、及び、透過共通電極 1 1 2 は、ITO (Indium Tin Oxide) などの透明性導電材料で形成される。透過画素電極 1 1 1 と透過共通電極 1 1 2 とは、図 1 1 に示すように、互いに平行に、対向して形成される。透過領域 1 では、透過画素電極 1 1 1 と透過共通電極 1 1 2 との間の電界によって、液晶層 1 0 9 の液晶分子を横方向電界モードである IPS モードとして駆動する。

10

【 0 0 5 7 】

次いで、第 1 基板 3 の構成について説明する。第 1 基板 3 には、主に表示部材駆動用の各種機能を備えたものが形成される。第 1 基板 3 は、ガラス基板 1 1 3 側から液晶層 1 0 9 側に向けて、遮光層としてのブラックマトリクス層と、ブラックマトリクス層に部分的に重なり合っている色層と、透明な平坦化膜 1 1 6 と、内蔵位相差層 1 1 5 と、反射共通電極 1 1 7 と、配向膜とを順次に有する。なお、図 1 2 では、内蔵位相差層 1 1 5、平坦化膜 1 1 6、及び、反射共通電極 1 1 7 のみを図示している。

20

【 0 0 5 8 】

内蔵位相差層 1 1 5 及び反射共通電極 1 1 7 は、単位画素内の反射領域 2 に対応して形成されている。反射領域 2 では、液晶層 1 0 9 の液晶分子は、反射共通電極 1 1 7 と、液晶層 1 0 9 を挟んで対向する反射画素電極 1 2 9 との間の電界によって、縦方向電界モードである ECB モードとして駆動される。

【 0 0 5 9 】

第 1 基板 3 の液晶層 1 0 9 側の表面に形成された配向膜と、第 2 基板 4 の液晶層 1 0 9 側の表面に形成された配向膜には、ラビング処理が施される。双方の配向膜に施すラビング処理の方向は平行方向とし、向きは逆である。ラビング処理の方向は、反射領域 2 と透過領域 1 の境界に沿った方向とすることが好ましい。

30

【 0 0 6 0 】

液晶層 1 0 9 は、第 1 基板 3 と第 2 基板 4 とによって挟持される。液晶層 1 0 9 のリタデーションは、反射領域 2 はほぼ 4 分の 1 波長に設定され、透過領域 1 はほぼ 2 分の 1 波長に設定される。反射領域 2 のリタデーションは、ほぼ 4 分の 1 波長より大きい値でもよい。

【 0 0 6 1 】

液晶表示装置を黒表示とするときの動作原理について説明する。なお、説明簡略化のため、以下の動作原理の説明においては、黒又は白表示時に液晶層に印加する電圧を 0 V として説明する。透過共通電極 1 1 2 と反射共通電極 1 1 7 とは、異なる信号源に接続されており、互いに反転した信号が供給される。透過画素電極 1 1 1 と反射画素電極 1 2 9 とは、スイッチング素子を介して同じデータ線 1 2 0 に接続されており、同一の信号が供給される。例えば、透過画素電極 1 1 1 及び反射画素電極 1 2 9 には、0 V から例えば 5 V の間の表示画像に応じた任意の信号が供給される。

40

【 0 0 6 2 】

反射画素電極 1 2 9 に 0 V の信号が供給され、反射共通電極 1 1 7 に 5 V の信号が供給されているとき、反射画素電極 1 2 9 と反射共通電極 1 1 7 との間の電位差は 5 V となり、反射領域 2 の液晶層 1 0 9 は、この 5 V の電位差による縦方向電界で駆動される。このとき、透過共通電極 1 1 2 には、反射共通電極 1 1 7 に供給される信号を反転した信号、すなわち、0 V の信号が供給される。透過画素電極 1 1 1 に供給される信号は、反射画素電極 1 2 9 に供給される信号と同じ 0 V であるため、透過領域 1 の液晶層 1 0 9 には電界

50

が発生せず、液晶分子は配向膜による配向方向を保つ。

【0063】

図13に、反射領域2における各層での偏光状態の変化の様子を示す。反射領域2内の内蔵位相差層115には、第1基板3の入射光側に配置されている偏光板130によって90°の直線偏光に変換された光が入射する。内蔵位相差層115の光軸は45°、リタデーションはほぼ4分の1波長に設定されており、内蔵位相差層115を通過した光は、右回りの円偏光となって液晶層109に入射する。

【0064】

反射領域2の液晶層109の液晶分子は、上記した縦方向電界によって立ち上がっているため、液晶層109で、屈折率異方性は出現しない。このため、液晶層109を通過した光は、右回りの円偏光のまま反射板9に到達する。反射板9への入射光は、反射板9で反射して左回りの円偏光となり、液晶層109を通過して、内蔵位相差層115に入射する。液晶層109を通過した左回りの円偏光は、内蔵位相差層115を通過して、0°の直線偏光となる。この直線偏光の偏光方向(0°)と、偏光板130の光透過軸(90°)とは直交するため、反射板9で反射した光は偏光板130を通過することができず、反射領域2は黒表示となる。

【0065】

図14に、透過領域1における各層での偏光状態の変化の様子を示す。偏光板131は、第2基板4の液晶層109とは反対側に配置されたバックライトと、第2基板4との間に配置される。バックライトからの光は、偏光板131で0°の直線偏光に変換され、液晶層109に入射する。液晶層109の液晶分子は、配向膜によって、偏光板131の光透過軸に平行又は直交するように配向されている。透過画素電極111と透過共通電極112との間に電位差がない状態では、偏光板131を通過した光は、偏光状態を変化させずに液晶層109を通過する。第1基板3側の偏光板130の光透過軸は90°であるので、0°の直線偏光は偏光板130を通過することはできず、透過領域1は黒表示となる。

【0066】

続いて、液晶表示装置を白表示とするときの動作原理について説明する。反射画素電極129及び反射共通電極117に0Vの信号が供給されているとき、反射画素電極129と反射共通電極117との間に電位差は発生せず、液晶層109の液晶分子は配向膜による配向方向を保つ。このとき、透過共通電極112には、反射共通電極117に供給される信号を反転した信号、すなわち、5Vの信号が供給される。透過画素電極111には、反射画素電極129に供給される信号と同電位の0Vの信号が供給されるため、透過領域1では、基板に平行な方向の電界が発生し、液晶層109の液晶分子は、基板に平行な方向に回転する。

【0067】

図13を参照して、反射領域2の白表示について説明する。第1基板3の入射光側に配置された偏光板130を通過した90°の直線偏光は、内蔵位相差層115に入射する。この90°の直線偏光は、内蔵位相差層115を通過して右回りの円偏光になり、液晶層109に入射する。ここまでは、黒表示と同様である。反射領域2の液晶層109のリタデーションはほぼ4分の1波長に設定されており、液晶層109の屈折率異方性により、液晶層109を通過した光は、直線偏光となって反射板9に到達する。

【0068】

反射板9に入射した直線偏光は、反射板9で反射し、液晶層109を通過して、右回りの円偏光となって、内蔵位相差層115に入射する。内蔵位相差層115に入射した右回りの円偏光は、内蔵位相差層115を通過して90°の直線偏光となる。この90°の直線偏光の光軸は、偏光板130の光透過軸と平行なため偏光板130を通過し、反射領域2は白表示となる。

【0069】

図14を参照して、透過領域1の白表示の原理について説明する。バックライトからの

10

20

30

40

50

光は、第2基板4とバックライトとの間にある偏光板131によって0°の直線偏光に変換される。透過画素電極111と透過共通電極112との間に電位差がある状態では、液晶分子は横方向電界によって回転し、その光軸は45°となる。透過領域1の液晶層109のリタデーションはほぼ2分の1波長に設定されているので、偏光板131を通過した0°の直線偏光は、液晶層109の屈折率異方性により、液晶層109で90°の直線偏光に変換される。第1基板3側の偏光板130の光透過軸は90°であるので、液晶層109を通過した光は偏光板130と通過し、透過領域1は白表示となる。

#### 【0070】

なお、以上では、白表示と黒表示とについて説明したが、同様な原理で、中間調表示が可能である。すなわち、透過画素電極111及び反射画素電極129に供給する信号の電圧を、表示画像（表示階調）に応じて、0Vよりも大きく、5Vよりも小さくすることで、中間調の表示が可能である。

10

#### 【0071】

本実施形態における駆動方法について説明する。図15に、反射領域における各部の電位変化の様子を示す。本実施形態における駆動方法は、第1ステップ15と、第2ステップ16との2つのステップを有する。第1ステップ15は、図2における補助期間Aに相当する。第2ステップ16は、図3における画像期間D1、D2、D3、・・・に相当する。なお、図15に示す電位変化は、簡略化したものであり、特に、走査線選択期間以外におけるデータ線電位は、実際のものを表しているとは限らない。これは、以下で用いる電位変化を示す他の図においても同様である。

20

#### 【0072】

第1ステップ15では、走査線電位17がパルス状に立ち上がり、走査線が選択される。駆動手段110（図1）は、データ線120に補助電圧に相当する電圧を供給し、データ線電位18を、補助電圧相当とする。この補助電圧は、走査線が選択されることで反射画素電極129に書き込まれ、反射画素電極電位20は、0Vよりも高くなる。このとき、反射共通電極電位19は0Vである。第1ステップ15では、液晶層109に、反射画素電極電位20と反射共通電極電位19との電位差に相当する電圧、つまり、補助電圧21を印加する。

#### 【0073】

第2ステップ16では、走査線電位17がパルス状に立ち上がり、走査線が選択される。駆動手段110は、データ線120に、表示画像に応じた電圧（画像信号）を供給する。データ線120に供給された画像信号は、走査線が選択されることで、反射画素電極129に書き込まれる。このとき、反射共通電極電位19の電位は、5Vである。液晶層109には、反射画素電極電位20と反射共通電極電位19との電位差に相当する電圧が印加される。

30

#### 【0074】

駆動手段110は、第2ステップ16では、液晶層109への印加電圧をしきい値電圧以上の電圧に保つ。例えば、しきい値電圧が1Vの場合は、白表示時に液晶層109に印加される電圧が1Vとなるように、走査線の選択期間における画像信号と反射共通電極の電位差を調整する。この調整は、反射共通電極に入力される信号に、オフセットを掛けることで実現可能である。

40

#### 【0075】

図16に、反射領域における液晶層への印加電圧と液晶層の中央付近の液晶分子のチルト角（立ち上がり角）との関係を示す。また、図16には、印加電圧と反射領域における反射率との関係も示す。反射領域における液晶層のリタデーションは、4分の1波長に相当する137nmとしている。図16を参照すると、液晶層に印加される電圧がおよそ1Vに達すると、チルト角が増大し始め、液晶分子の大部分が、配向処理に従った適切な方向へわずかに立ち上がる。つまり、しきい値電圧は1Vである。この場合、第1ステップ15（図15）で液晶層へ印加する補助電圧は、しきい値電圧である1Vとする。また、第2ステップ16で液晶層へ印加する電圧は、1V以上の電圧とする。

50

## 【0076】

なお、補助電圧の大きさは、しきい値電圧に一致している必要はなく、しきい値電圧（1V）よりも大きな値でよい。また、第2ステップ16で液晶層へ印加する電圧の最低値も、しきい値電圧に一致している必要はなく、しきい値電圧よりも高くてもよい。ただし、補助電圧又は第2ステップ16で印加する電圧が高すぎると、リバーシブルが発生することになるので、補助電圧及び第2ステップ16での印加電圧は、リバーシブルが発生しない電圧範囲とする。このリバーシブルが発生しない電圧範囲の上限は、セル構造に依存するため、一意には決定しないが、ノーマリーホワイトの場合、少なくとも黒表示時の電圧よりは低い電圧である。

## 【0077】

また、図16に示すように、反射率は、印加電圧がしきい値電圧よりも大きくなると大きく低下する。第2ステップ16では、印加電圧が最小のときの表示が白表示に対応するため、第2ステップ16における印加電圧の最小値を大きくしすぎると、白表示が暗くなる。従って、第2ステップ16で液晶層へ印加する電圧の最小値は、しきい値電圧に一致していることが好ましい。第2ステップ16で液晶層へ印加する電圧の最小値をしきい値電圧よりも高い電圧とする場合は、得たい白表示時の反射率から、印加電圧の最小値を決定すればよい。

## 【0078】

図17に、反射領域における液晶層への印加電圧と液晶層の中央付近の液晶分子のチルト角との関係、及び、印加電圧と反射率との関係の別例を示す。この例では、反射領域における液晶のリタデーションを、4分の1波長に相当する137nmから34nm大きくしている。図17を参照すると、液晶層への印加電圧が1Vのとき、チルト角が増加し始める。また、このとき、反射率は最も高くなる。

## 【0079】

液晶層のリタデーションを4分の1波長にしたときは、白表示時の電圧をチルト角が増加し始めるしきい値電圧に一致させると、反射率は、図16に示すように、無電圧とする場合に比して低下する。これに対し、液晶層のリタデーションを4分の1波長よりも大きくする場合は、チルト角が増加し始めるしきい値電圧で、反射率が最大となる。従って、白表示時の印加電圧をしきい値電圧に一致させることで、明るい表示が得られる。このようになる理由は、液晶層のリタデーションを4分の1波長よりも大きく設定することで、液晶分子をわずかに立ち上げたときに、液晶分子の複屈折が立ち上がりに伴って小さくなり、液晶層のリタデーションが減少して4分の1波長となることで、白表示に好適なリタデーションとなるからである。

## 【0080】

本実施形態では、液晶層を縦方向電界で駆動する部分について、画像期間で液晶層に印加する電圧を、液晶層にて液晶分子の配向が変化し始めるしきい値電圧以上の電圧に保つ。画像期間にて、液晶層を表示画像の階調に対応した電圧で駆動する際に、液晶層への印加電圧をしきい値電圧以上に保つことで、画像表示中、最も印加電圧が小さいときでも、液晶分子は、わずかに立ち上がった状態となり、完全に寝た状態とはならない。縦方向電界で駆動する部分について、画像期間中に液晶分子を完全に寝た状態とせず、液晶分子を適切な方向に立ち上げることが可能な状態を保つことで、リバーシブルによるディスクリネーションの発生を抑えることができる。

## 【0081】

単位画素に、縦方向電界で駆動する反射領域と、横方向電界で駆動する透過領域とが存在する液晶表示装置では、透過領域で広視野角特性を得るために、液晶分子が低プレチルトで配向されることがある。このような液晶表示装置においても、上記駆動を採用することで、反射領域でディスクリネーションの発生を抑えることができ、透過領域及び反射領域の双方で表示品質が優れた半透過型の液晶表示装置を得ることができる。

## 【0082】

また、本実施形態では、液晶層を縦方向電界で駆動する部分について、画像期間に先立

10

20

30

40

50

って、液晶層にしきい値電圧以上の補助電圧を印加する。補助電圧を印加することで、液晶分子は、配向処理に従った適切な方向にわずかに立ち上がる。画像期間に先立って補助電圧を印加することで、画像期間の初期で、液晶層へ大きな電圧を印加し、液晶分子を大きく立ち上がらせるときでも、液晶分子を、適切な方向へ立ち上げることができる。このため、補助期間に後続する画像期間にて、画像期間の開始時点から、リバースチルトの発生を抑えることができ、リバースチルトによるディスクリネーションの発生を抑えることができる。

#### 【0083】

特許文献3に記載の構成を半透過型液晶表示装置に適用した構成（第3の電極を用いる構成）では、第3の電極からの反射光を遮るためのブラックマトリクスが必要であり、開口率の減少を抑えることはできなかった。本実施形態では、第3の電極に相当する電極は必要ないため、その反射光を遮るブラックマトリクスも不要であり、開口率の減少を抑えつつ、リバースチルトを抑制できる。また、特許文献3の構成で第3の電極を配置できるのは画素電極周辺のみであるため、特許文献3の構成でリバースチルトの発生を抑制できるのは、画素電極の周辺のみであった。本実施形態では、画素電極全体で、リバースチルトを抑制することができ、反射板の凹凸形状に起因するリバースチルトの発生も抑制することができる。

#### 【0084】

続いて、本発明の第2実施形態について説明する。本発明の第2実施形態における液晶表示装置の構成は、第1実施形態における液晶表示装置と同様である。第2実施形態は、縦方向電界で駆動する部分の駆動の仕方が、第1実施形態と相違する。本実施形態では、液晶層に表示画像に対応した電圧を印加する画像期間中に、液晶層にて液晶分子の配向が変化し始めるしきい値電圧以上の補助電圧を印加する補助期間を挿入する。

#### 【0085】

駆動手段110（図1）は、例えば1フレームを2つの単位期間で構成し、一方を画像期間、他方を補助期間とする。フレームの切り替わりに際して、フレームの前後で、補助期間を経てから画像期間に移行することで、第1実施形態で画像期間に先行して補助期間を設けた場合と同様な効果を得ることができる。すなわち、補助期間で、液晶分子を適切な方向へわずかに立ち上げることで、後続する画像期間で液晶分子を完全に立ち上がらせた場合でもリバースチルトの発生を抑えることができ、ディスクリネーションの発生を抑えることができる。

#### 【0086】

図18に、反射領域における各部の電位変化の様子を示す。この例では、各フレーム期間は、画像期間と補助期間とを、この順に有する。1フレーム目の表示画像は「白」とし、2フレーム目の表示画像は「黒」とする。反射共通電極電位19については、1フレーム目は0V、2フレーム目は5Vとする。

#### 【0087】

1フレーム目で走査線電位17がパルス状に立ち上がり、走査線が選択される。駆動手段110は、データ線120（図11）に表示画像「白」に対応した電圧（画像信号）を供給し、データ線電位18を0Vとする。この電圧は、走査線が選択されることで反射画素電極129に書き込まれ、反射画素電極電位20は0Vとなる。1フレーム目の画像期間では、液晶層109には、反射画素電極電位20と反射共通電極電位19との差である0Vが印加され、反射領域は白表示となる。

#### 【0088】

次いで、走査線電位17が再びパルス状に立ち上がり、走査線が再び選択される。駆動手段110は、2回目の走査線選択時には、補助電圧印加のための信号をデータ線120に出力し、データ線電位18を、補助電圧に応じた電圧にする。補助電圧を1Vとすると、反射共通電極電位19は0Vであるので、駆動手段110は、反射画素電極電位20を1Vとするための信号を、データ線120に出力する。データ線電位18は、走査線が選択されることで反射画素電極129に書き込まれ、反射画素電極電位20は1Vとなる。

1 フレーム目の補助期間では、液晶層 109 には、反射画素電極電位 20 と反射共通電極電位 19 との差である補助電圧 21 (1 V) が印加され、液晶分子は、配向処理に従って適切な方向へわずかに立ち上がった状態となる。

#### 【0089】

続いて、2 フレームへ移行し、走査線電位 17 がパルス状に立ち上がり、走査線が選択される。駆動手段 110 は、データ線 120 に表示画像「黒」に対応した電圧を供給し、データ線電位 18 を、黒表示に応じた電圧とする。2 フレーム目は、反射共通電極電位 19 は 5 V であるので、駆動手段 110 は、反射画素電極電位 20 を 0 V とするための信号を、データ線 120 に出力する。データ線電位 18 は、走査線が選択されることで反射画素電極 129 に書き込まれる。2 フレーム目の画像期間では、液晶層 109 には、反射画素電極電位 20 と反射共通電極電位 19 との差である 5 V が印加され、反射領域は黒表示となる。

10

#### 【0090】

次いで、走査線電位 17 が再びパルス状に立ち上がり、走査線が再び選択される。駆動手段 110 は、2 回目の走査線選択時には、補助電圧印加のための信号をデータ線 120 に出力し、データ線電位 18 を、補助電圧印加のための電圧にする。補助電圧を 1 V とすると、2 フレーム目の反射共通電極電位 19 は 5 V であるので、駆動手段 110 は、反射画素電極電位 20 を 4 V とするための信号を、データ線 120 に出力する。データ線電位 18 は、走査線が選択されることで、反射画素電極 129 に書き込まれる。2 フレーム目の補助期間では、液晶層 109 には、反射画素電極電位 20 と反射共通電極電位 19 との差である補助電圧 21 (1 V) が印加され、液晶分子は、配向処理に従った適切な方向へわずかに立ち上がった状態となる。

20

#### 【0091】

図 18 では、1 フレーム目の画像期間で白表示の画像の表示した後、補助期間で補助電圧を印加し、液晶分子をわずかに立ち上がった状態としてから 2 フレーム目に移行し、黒表示の画像を表示する。このように、白表示の画像と黒表示との画像との間に、補助期間を挟むことによって、液晶分子は、補助期間でわずかに立ち上がった状態を経てから、完全に立ち上がった状態となる。従って、2 フレーム目で黒を表示する際に、リバースチルトによるディスクリネーションの発生を抑えることができる。

30

#### 【0092】

なお、図 18 では、各フレーム期間において、画像期間に後続して補助期間を設けたが、画像期間と補助期間の順序は逆でもよい。つまり、各フレームにて、1 回目の走査線選択期間で反射画素電極 129 に補助電圧に対応した信号を書き込み、2 回目の走査線選択期間で反射画素電極 129 に表示画像に対応した信号を書き込んでもよい。この場合でも、1 フレーム目で白を表示する画像期間から、2 フレーム目の補助期間を経て、2 フレーム目で黒を表示する画像期間へと至るので、上記と同様な効果が得られる。

#### 【0093】

図 19 に、透過領域における各部の電位変化の様子を示す。走査線電位 17、データ線電位 18 の電位変化は、図 18 と同様である。また、透過画素電極電位 23 の電位変化は、反射画素電極電位 20 の電位変化と同じである。透過領域と反射領域とでは、互いに反転した共通電極信号を入力することから、透過共通電極電位 22 は、反射共通電極電位 19 を反転した形になる。つまり、透過共通電極電位 22 は、1 フレーム目は 5 V で、2 フレーム目は 0 V となる。

40

#### 【0094】

反射領域では、補助期間では、液晶分子がわずかに立ち上がった状態となるので、表示は、ほぼ白表示となる。透過領域については、補助期間では、液晶層に印加される電圧は補助電圧分だけ低下した電圧 26 となり、ほぼ白表示となる。つまり、表示は、反射領域、透過領域とも、白 (画像期間) → ほぼ白 (補助期間) → 黒 (画像期間) → ほぼ白 (補助期間) と変化する。このように、画像期間にほぼ白表示となる補助期間が挿入されると、コントラストが低下することになる。特に、透過領域は、黒輝度と白輝度との差が大きい

50

ため、コントラスト低下の程度も大きくなる。

【0095】

コントラスト低下の度合いを低くするためには、透過領域にて補助期間に表示する画像を、白から黒に変更すればよい。これは、例えば、透過領域で液晶に印加する電圧を、補助期間だけ、反射領域で液晶に印加する電圧と同等にすることで、実現できる。透過共通電極に供給される信号と、反射共通電極に供給される信号とは、互いに反転した関係にある。従って、透過共通電極に供給する信号を、補助期間だけ画像期間に供給する信号から反転させ、反射共通電極に供給する信号と同電位とすることで、透過領域で液晶に印加する電圧を、補助期間だけ、反射領域で液晶に印加する電圧と同等にすることができる。

【0096】

図20に、補助期間で透過共通電極電位を反転する場合の各部の電位変化の様子を示す。反射領域における各部の電位変化は、図18に示す電位変化と同様である。透過領域では、透過共通電極電位22を、各フレームで画像期間から補助期間へ移行する際に反転する。すなわち、1フレーム目の補助期間(2回目の走査期間)では、透過共通電極電位22を、画像期間における透過共通電極電位の5Vから0Vに変化させる。また、2フレーム目の補助期間では、透過共通電極電位22を、画像期間における透過共通電極電位0Vから5Vに変化させる。

【0097】

透過共通電極電位22を上記のように制御することで、透過領域において、補助期間で液晶層に印加される電圧は、反射領域と同様の補助電圧21相当の電圧となり、透過領域における補助期間の表示はほぼ黒となる。つまり、透過領域の画像表示は、白(画像期間)→ほぼ黒(補助期間)→黒(画像期間)→ほぼ黒(補助期間)と変化する。2フレーム目の表示の平均輝度は、図19に示す透過共通電極電位を補助期間で反転しない場合(黒→ほぼ白)に比して低くなる。従って、図19の場合に比して、白表示(1フレーム目)と黒表示(2フレーム目)とのコントラスト比を大きくとることができる。

【0098】

また、透過領域には補助期間を設けないことによっても、透過領域におけるコントラスト比の低下を回避できる。図21に、その場合の各部の電位変化の様子を示す。走査線は、透過領域用の走査線と、反射領域用の走査線とを、別個に用意しておく。各フレームにて、1回目の走査線選択は透過領域及び反射領域の双方で行う。2回目の走査線選択は反射領域のみ行い、透過領域では行わない。つまり、画像期間(1回目の走査線選択)では、反射領域用走査線電位24及び透過領域用走査線電位25を共にパルス状に立ち上げて画像信号の書き込みを行い、補助期間(2回目の走査線選択)では、反射領域用走査線電位24のみをパルス状に立ち上げて、補助電圧の書き込みを反射領域のみで行う。このようにすることで、透過領域は補助電圧が印加されない通常の画像表示が可能になり、透過領域の品質悪化は生じない。

【0099】

本実施形態では、液晶層を縦方向電界で駆動する部分について、しきい値電圧を印加する補助期間を経て、画像期間で、表示画像に応じた電圧を液晶に印加する。補助期間で、液晶分子をわずかに立ち上がった状態とすることで、その後の画像期間で、液晶分子を適切な方向に立ち上げることが可能である。従って、リバースチルトによるディスクリネーションの発生を抑えることができる。また、単位画素に、縦方向電界で駆動する反射領域と、横方向電界で駆動する透過領域とが存在する液晶表示装置では、透過領域で広視野角特性を得るために、液晶分子が低プレチルトで配向されることがある。このような液晶表示装置においても、上記駆動を採用することで、反射領域でディスクリネーションの発生を抑えることができ、透過領域及び反射領域の双方で表示品質が優れた半透過型の液晶表示装置を得ることができる。

【0100】

なお、第2実施形態では、各フレームに補助期間を設ける例について説明したが、これには限定されない。全てのフレームが補助期間を有している必要はなく、数フレームおき

10

20

30

40

50

に、補助期間を有するフレームが存在してもよい。つまり、補助期間を有するフレームと、補助期間を有しないフレームとが混在していてもよい。この場合でも、補助期間後の画像期間にて、リバースチルトを抑制できる効果が得られる。また、1フレーム内で画像期間と補助期間の両方を有している必要はなく、各フレームでの走査線選択を画像表示の際の1回にして、ある1画像と次の1画像との間に、補助電圧を印加するフレームを挿入してもよい。

#### 【0101】

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて説明したが、本発明の液晶表示装置及びその駆動方法は、上記実施形態にのみ限定されるものではなく、上記実施形態の構成から種々の修正及び変更を施したものの、本発明の範囲に含まれる。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0102】

【図1】本発明の液晶表示装置の構成を示すブロック図。

【図2】本発明の第1の構成における液晶への電圧印加の状況を示す図。

【図3】本発明の第2の構成における液晶への電圧印加の状況を示す図。

【図4】ECBモードにおける縦方向電界印加時の液晶分子の配向を示す断面図。

【図5】リバースチルト発生時の液晶分子の配向を示す断面図。

【図6】(a)は、しきい値電圧印加時の液晶分子の配向を示す断面図、(b)は、黒表示電圧を印加したときの液晶分子の配向を示す断面図。

【図7】VAモードにおける縦方向電界印加時の液晶分子の配向を示す断面図。

20

【図8】(a)は、しきい値電圧印加時の液晶分子の配向を示す断面図、(b)は、白表示電圧を印加したときの液晶分子の配向を示す断面図。

【図9】半透過型液晶表示装置のパネル断面を示す断面図。

【図10】反射領域と透過領域との境界付近を示す平面図。

【図11】本発明の第1実施形態の液晶表示装置を構成する液晶パネルに形成された単位画素を示す平面図。

【図12】図11のA-A'断面を示す断面図。

【図13】反射領域における各層での偏光状態の変化の様子を示す図。

【図14】透過領域における各層での偏光状態の変化の様子を示す図。

【図15】反射領域における各部の電位変化の様子を示す図。

30

【図16】液晶のチルト角及び反射領域の反射率と、印加電圧との関係を示すグラフ。

【図17】液晶層のリタデーションを4分の1波長よりも大きくしたときの液晶のチルト角及び反射領域の反射率と、印加電圧との関係を示すグラフ。

【図18】第2実施形態の反射領域における各部の電位変化の様子を示す図。

【図19】透過領域における各部の電位変化の様子を示す図。

【図20】補助期間で透過共通電極電位を反転する場合の各部の電位変化の様子を示す図。

【図21】透過領域に補助期間を設けない場合の各部の電位変化の様子を示す図。

【図22】半透過型液晶表示装置の電圧無印加時の断面を示す断面図。

【図23】半透過型液晶表示装置の電圧印加時の断面を示す断面図。

40

【図24】半透過型液晶表示における反射領域の断面を示す断面図。

#### 【符号の説明】

#### 【0103】

1：透過領域

2：反射領域

3：第1基板

4：第2基板

5：透過画素電極

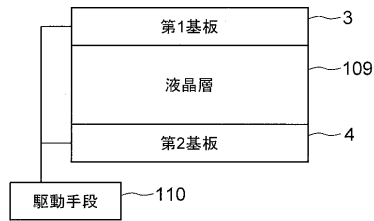
6：透過共通電極

7：反射画素電極

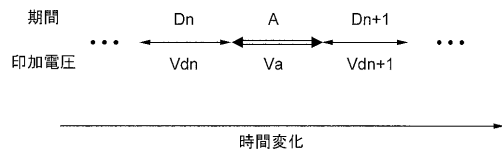
50

|                 |    |
|-----------------|----|
| 8 : 反射共通電極      |    |
| 9 : 反射板         |    |
| 10 : 内蔵位相差層     |    |
| 11 : 液晶分子       |    |
| 12 : 絶縁層        |    |
| 13 : 突起         |    |
| 14 : スリット       |    |
| 15 : 第1ステップ     |    |
| 16 : 第2ステップ     |    |
| 17 : 走査線電位      | 10 |
| 18 : データ線電位     |    |
| 19 : 反射共通電極電位   |    |
| 20 : 反射画素電極電位   |    |
| 21 : 補助電圧       |    |
| 22 : 透過共通電極電位   |    |
| 23 : 透過画素電極電位   |    |
| 24 : 反射領域用走査線電位 |    |
| 25 : 透過領域用走査線電位 |    |
| 30 : 斜め電界       |    |
| 31 : 境界線        | 20 |
| 109 : 液晶層       |    |
| 110 : 駆動手段      |    |
| 111 : 透過画素電極    |    |
| 112 : 透過共通電極    |    |
| 113、114 : ガラス基板 |    |
| 115 : 内蔵位相差層    |    |
| 116 : 平坦化膜      |    |
| 117 : 反射共通電極    |    |
| 120 : データ線      |    |
| 121 : 走査線       | 30 |
| 122 : ソース電極     |    |
| 123 : 透過共通配線    |    |
| 124、125 : 絶縁膜   |    |
| 126 : 凹凸膜       |    |
| 127 : 平坦化膜      |    |
| 129 : 反射画素電極    |    |
| 130、131 : 偏光板   |    |

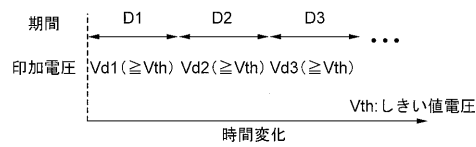
【図 1】



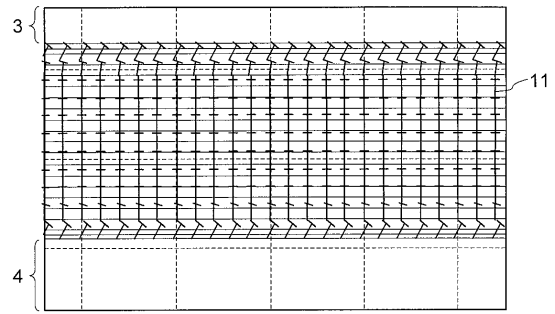
【図 2】



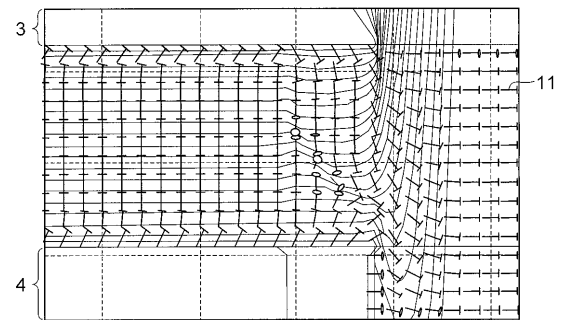
【図 3】



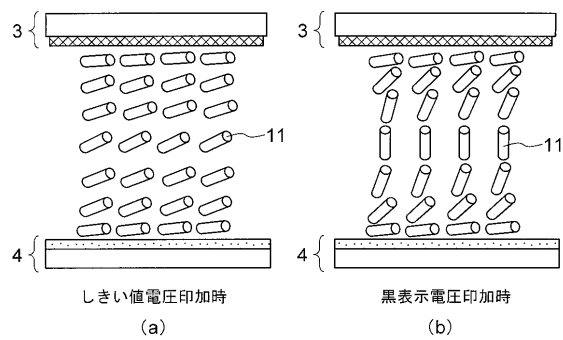
【図 4】



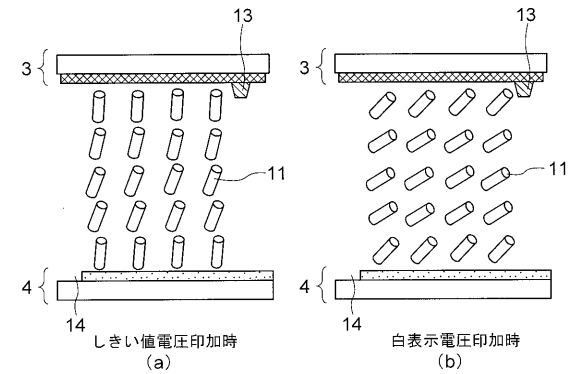
【図 5】



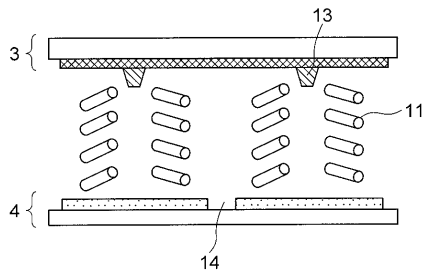
【図 6】



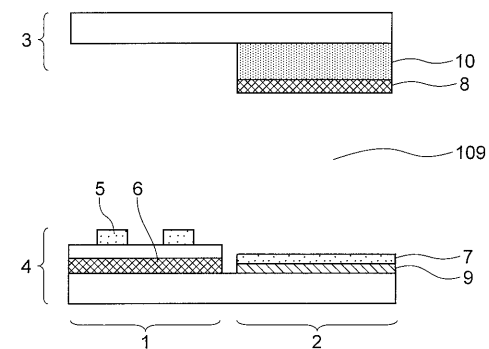
【図 8】



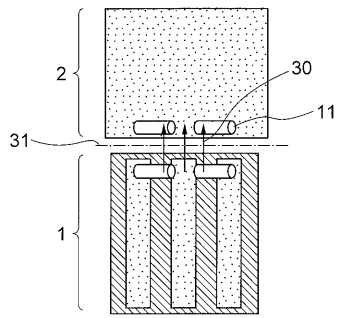
【図 7】



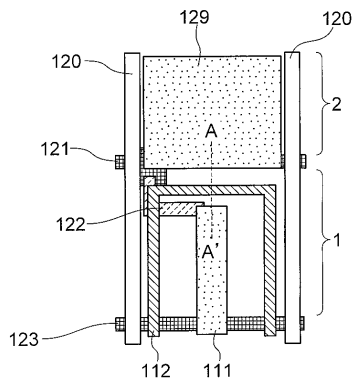
【図 9】



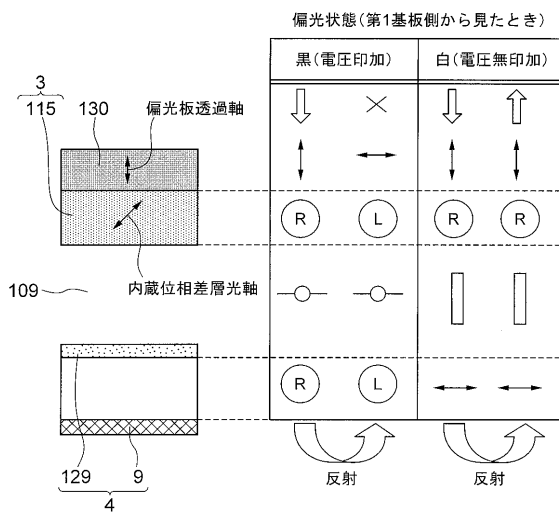
【図 10】



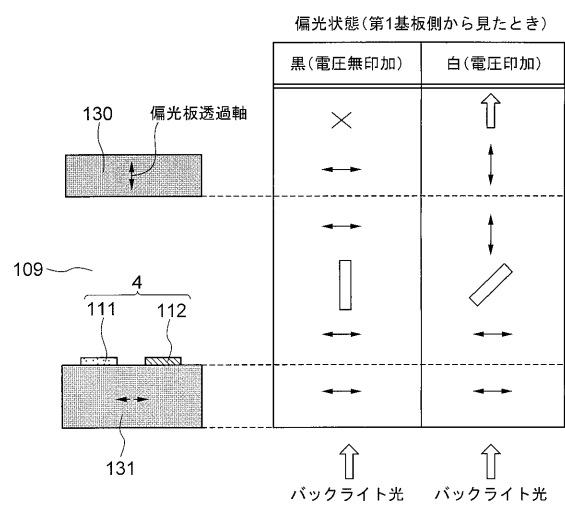
【図 11】



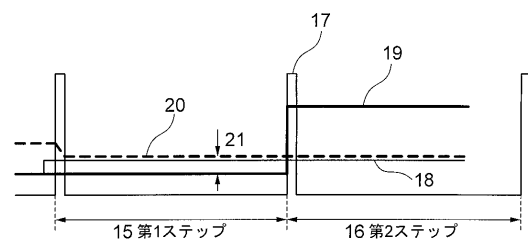
【図 13】



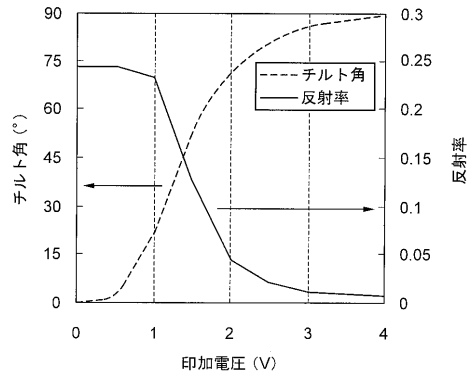
【図 14】



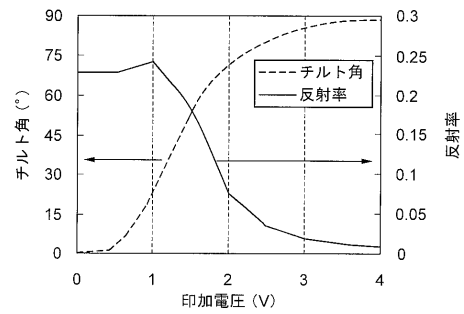
【図 15】



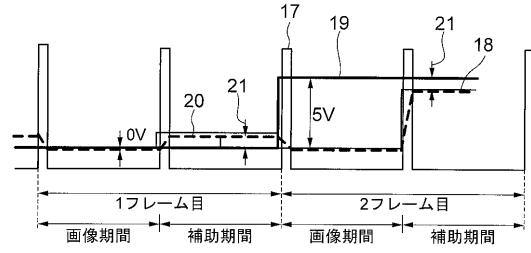
【図 16】



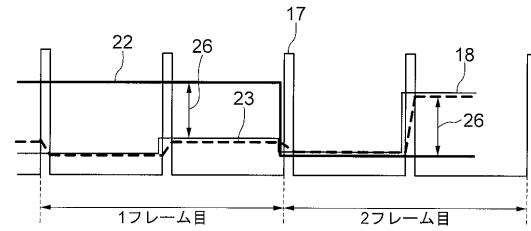
【図 17】



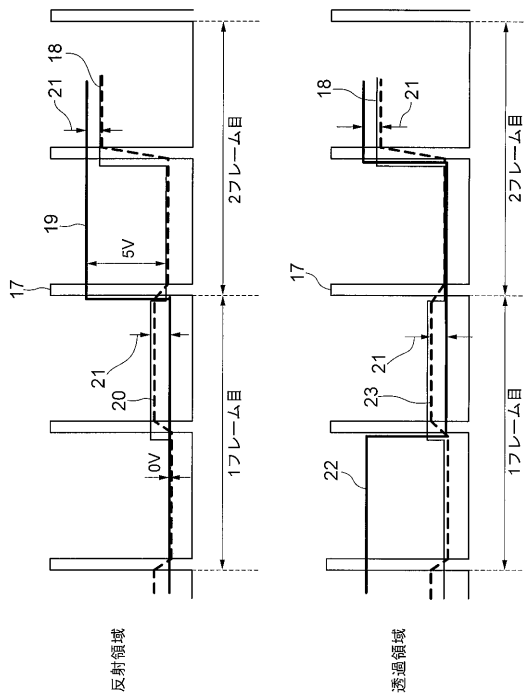
【図 18】



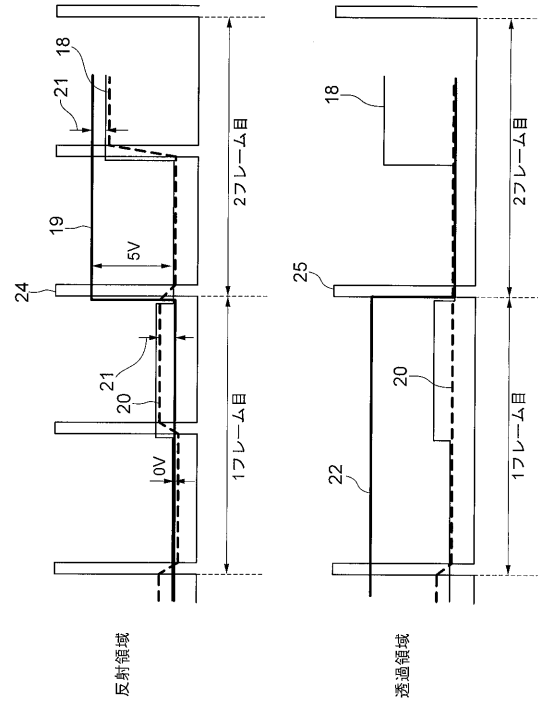
【図 19】



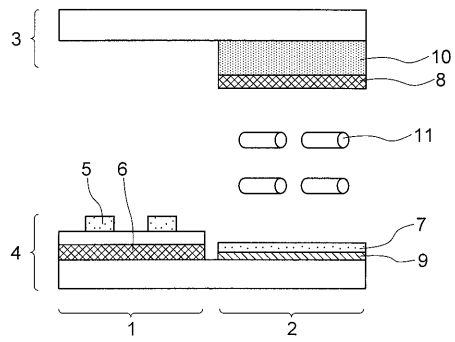
【図 20】



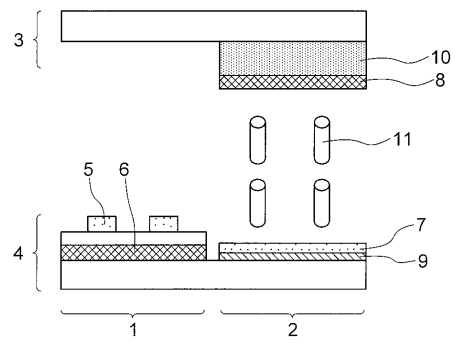
【図 21】



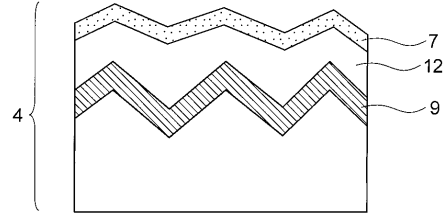
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



## フロントページの続き

|                |             |                  |  |         |      |         |  |  |  |             |
|----------------|-------------|------------------|--|---------|------|---------|--|--|--|-------------|
| (51)Int.Cl.    |             |                  |  | F I     |      |         |  |  |  | テーマコード (参考) |
| <b>G 0 9 G</b> | <b>3/20</b> | <b>(2006.01)</b> |  | G 0 9 G | 3/36 |         |  |  |  | 5 C 0 8 0   |
|                |             |                  |  | G 0 9 G | 3/20 | 6 2 1 E |  |  |  |             |
|                |             |                  |  | G 0 9 G | 3/20 | 6 2 2 K |  |  |  |             |
|                |             |                  |  | G 0 9 G | 3/20 | 6 2 3 Y |  |  |  |             |
|                |             |                  |  | G 0 9 G | 3/20 | 6 8 0 H |  |  |  |             |
|                |             |                  |  | G 0 9 G | 3/20 | 6 4 2 E |  |  |  |             |
|                |             |                  |  | G 0 9 G | 3/20 | 6 4 2 C |  |  |  |             |

|           |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| F ターム(参考) | 2H093 | NA16  | NA34  | NB10 | NB12 | NC03 | NC16 | NC18 | NC34 | ND05 | ND09 |
|           |       | ND34  | ND60  | NE03 | NF09 | NG20 |      |      |      |      |      |
|           | 2H191 | FA34Y | FA81Z | FD42 | FD43 | GA04 | GA08 | GA10 | GA17 | HA08 | HA11 |
|           |       | HA15  | JA03  | LA24 | MA20 | NA14 | NA19 | NA29 | NA35 | NA37 | PA60 |
|           |       | PA62  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|           | 2H193 | ZA04  | ZC20  | ZD32 | ZD34 | ZF03 | ZF59 | ZP03 | ZQ08 |      |      |
|           | 5C006 | AC11  | AC21  | AF44 | BB16 | FA22 | FA54 |      |      |      |      |
|           | 5C080 | AA10  | BB05  | DD03 | JJ02 | JJ04 | JJ06 |      |      |      |      |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置及其驱动方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2010019998A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 公开(公告)日 | 2010-01-28 |
| 申请号            | JP2008179266                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 申请日     | 2008-07-09 |
| [标]申请(专利权)人(译) | NEC液晶技术株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | NEC LCD科技有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| [标]发明人         | 森健一<br>住吉研                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 发明人            | 森 健一<br>住吉 研                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368 G09G3/36 G09G3/20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133555 G02F1/13306 G02F1/133504 G02F1/133707 G02F1/134363 G02F1/1393 G02F2001/133541 G02F2001/13373 G02F2201/121 G09G3/3611 G09G2300/0434 G09G2300/0456 G09G2300/0491                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| FI分类号          | G02F1/133.505 G02F1/133.550 G02F1/1335.520 G02F1/1343 G02F1/1368 G09G3/36 G09G3/20.621.E G09G3/20.622.K G09G3/20.623.Y G09G3/20.680.H G09G3/20.642.E G09G3/20.642.C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/GA15 2H092/GA16 2H092/GA17 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB56 2H092/KB25 2H092/MA13 2H092/NA04 2H092/PA02 2H092/PA06 2H092/QA06 2H092/QA09 2H092/RA10 2H093/NA16 2H093/NA34 2H093/NB10 2H093/NB12 2H093/NC03 2H093/NC16 2H093/NC18 2H093/NC34 2H093/ND05 2H093/ND09 2H093/ND34 2H093/ND60 2H093/NE03 2H093/NF09 2H093/NG20 2H191/FA34Y 2H191/FA81Z 2H191/FD42 2H191/FD43 2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/GA10 2H191/GA17 2H191/HA08 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/LA24 2H191/MA20 2H191/NA14 2H191/NA19 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/NA37 2H191/PA60 2H191/PA62 2H193/ZA04 2H193/ZC20 2H193/ZD32 2H193/ZD34 2H193/ZF03 2H193/ZF59 2H193/ZP03 2H193/ZQ08 5C006/AC11 5C006/AC21 5C006/AF44 5C006/BB16 5C006/FA22 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ06 2H192/AA24 2H192/BB03 2H192/BB33 2H192/BB73 2H192/BC64 2H192/BC74 2H192/BC82 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD14 2H192/GD61 2H192/JA13 2H192/JA33 2H192/JA42 2H193/ZA02 2H193/ZA46 2H193/ZB16 2H193/ZC39 2H193/ZD01 2H193/ZD02 2H193/ZE06 2H193/ZE23 2H193/ZG02 2H193/ZP14 2H193/ZQ16 2H291/FA34Y 2H291/FA81Z 2H291/FD42 2H291/FD43 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/GA10 2H291/GA17 2H291/HA08 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/JA03 2H291/LA24 2H291/MA20 2H291/NA14 2H291/NA19 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/NA37 2H291/PA60 2H291/PA62 |         |            |
| 代理人(译)         | 稻垣清                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够抑制由于反向倾斜引起的向错发生的液晶显示单元。解决方案：液晶显示装置包括彼此相对的第一基板3和第二基板4，液晶层109介于它们之间。液晶显示装置通过在第一基板3和第二基板4之间施加垂直电场来驱动单位像素的至少一部分中的液晶层109。驱动装置110相对于其中的一部分提供。液晶在垂直电场中被驱动，该辅助时段在施加对应于图像的电压的图像周期之前的时段中向液晶层109施加等于或高于阈值电压的辅助电压。信号到液晶层109。

