

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5067930号
(P5067930)

(45) 発行日 平成24年11月7日(2012.11.7)

(24) 登録日 平成24年8月24日(2012.8.24)

(51) Int.Cl.

F 1

G02F 1/139 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
G02F 1/1337 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

GO2F 1/139
 GO2F 1/1343
 GO2F 1/1337 500
 GO2F 1/133 505

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2007-165551 (P2007-165551)

(22) 出願日

平成19年6月22日 (2007.6.22)

(65) 公開番号

特開2009-3285 (P2009-3285A)

(43) 公開日

平成21年1月8日 (2009.1.8)

審査請求日

平成22年6月1日 (2010.6.1)

(73) 特許権者

302020207
株式会社ジャパンディスプレイセントラル
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2

(74) 代理人

100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人

100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人

100075672

弁理士 峰 隆司

(74) 代理人

100109830

弁理士 福原 淑弘

(74) 代理人

100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人

100092196

弁理士 橋本 良郎

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基板と第2基板との間に挟持されたOCBモード液晶層を備え、マトリクス状に配置された複数の表示画素からなる表示部と、前記表示部を囲む周辺部とを有する液晶表示装置であって、

前記第1基板は、前記複数の表示画素のそれぞれに対応して配置された画素電極を有し、

前記第2基板は、前記複数の画素電極に対向する対向電極を有し、

前記複数の画素電極および前記対向電極の上にそれぞれ配置され、ラビング処理によって前記液晶層に含まれる液晶分子の配向状態を制御する一対の配向膜を備え、

前記周辺部の少なくとも前記配向膜のラビング方向の終端側には逆転移防止信号が印加されるダミー表示画素が配置され、

前記周辺部の前記ダミー表示画素における液晶層の厚さを、前記表示部の前記表示画素における液晶層の厚さよりも小さく形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第1および第2基板の少なくとも一方の基板には、前記ダミー表示画素に対応させた凸部を有していることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記凸部は、絶縁層もしくはカラーフィルタ層によって構成されていることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記逆転移防止信号は、黒表示に対応した信号であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、液晶表示装置に関し、特に、アクティブマトリクス型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、液晶表示装置は画像が表示される表示部を備えた液晶表示パネルを有している。液晶表示パネルは、互いに対向する一対の基板を備えている。この一対の基板間には液晶層が挟持されている。

10

【0003】

一方の基板は、略マトリクス状に配置された複数の画素電極を有している。他方の基板は、複数の画素電極に対向する対向電極を備えている。複数の画素電極と対向電極との上には液晶を配向させるための一対の配向膜が配置されている。液晶の配向状態は、一対の配向膜面における液晶分子の配列を制御することによって得られる。液晶分子の配向を制御する方法として、例えば、ラビング法がある。ラビング法では、配向膜の上をラビング布でラビングする。そうすると、ラビング処理によって液晶分子の長軸の平均方向が制御される。

20

【0004】

近年、液晶表示パネルにおいて映像品位を良好とするとともに、応答速度改善のために、1フレーム期間に黒信号書き込みと映像信号書き込みとを繰り返す、いわゆる黒挿入駆動が注目されている。本駆動方法を適用した液晶表示パネルの動作において、周期的に黒信号と映像信号とが印加されることにより、液晶分子の配向状態が周期的に変化する。このことによって、液晶層では配向膜のラビング方向と略同一の方向にフローが生じる。

【0005】

また、液晶表示装置の組立工程においてイオンが取り込まれる場合や、液晶表示装置を構成する例えばガラス基板等の材料自体がイオンを含有している場合がある。このようなイオンは、表示部では、液晶層に生じるフローにより液晶層内を移動する。一方で、周辺部では液晶層内にフローが生じないため、表示部と周辺部との境界近傍にてイオンが凝集することがあった。液晶層のイオンが凝集した部分では、透過率・印加電圧特性が変化し、表示ムラ等として認識されることがあった。

30

【0006】

従来、OCB (Optically Compensated Birefringence) モードの液晶表示装置において、液晶分子の配向変化によるフローによって、ビーズ等のスペーサや不純物イオンが移動する問題に対し、表示部を囲む周辺部に設けたイオントラップ電極に不純物イオンを寄せ集めて、表示ムラ等の表示不良が発生しない液晶表示装置を提供する発明が提案されている（特許文献 1 参照）。

40

【特許文献 1】特開平 9 - 54325 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

しかしながら、上記の発明では配向膜のラビング方向が考慮されておらず、ラビング方向に移動するイオンによる表示不良を効果的に抑制することが難しかった。また、周辺部において、液晶分子がベンド配向となる一定の直流電圧が液晶層に印加されると、液晶層の粘性も高くなる。このことから、周辺部では液晶層の拡散も起こりにくくなり、液晶層のフローによって一方向に移動した不純物イオンが、周辺部にまで移動することなく、表示部の周辺部との境界近傍において凝集することがあった。

50

【0008】

したがって、ラビング方向の終端側においてイオンの凝集が発生すると、イオンによって液晶層の透過率-印加電圧特性が変化し、特に、表示部内で液晶層の透過率-印加電圧特性が変化し、表示ムラ等として認識されることがあった。

【0009】

本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、液晶層中のイオンの不均一による表示ムラ等の表示不良を抑制し、表示品位および信頼性の高い液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

本発明の態様による液晶表示装置は、第1基板と第2基板との間に挟持されたO C B モード液晶層を備え、マトリクス状に配置された複数の表示画素からなる表示部と、前記表示部を囲む周辺部とを有する液晶表示装置であって、前記第1基板は、前記複数の表示画素のそれぞれに対応して配置された画素電極を有し、前記第2基板は、前記複数の画素電極に対向する対向電極を有し、前記複数の画素電極および前記対向電極の上にそれぞれ配置され、ラビング処理によって前記液晶層に含まれる液晶分子の配向状態を制御する一対の配向膜を備え、前記周辺部の少なくとも前記配向膜のラビング方向の終端側には逆転移防止信号が印加されるダミー表示画素が配置され、前記周辺部の前記ダミー表示画素における液晶層の厚さを、前記表示部の前記表示画素における液晶層の厚さよりも小さく形成されている。

10

20

【発明の効果】**【0011】**

この発明によれば、液晶層中のイオンの不均一による表示ムラ等の表示不良を抑制し、表示品位および信頼性の高い液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0012】**

以下、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置について図面を参照して説明する。本実施形態に係る液晶表示装置は、O C B モードの液晶表示装置であって、アレイ基板12(図7に示す)、対向基板14(図7に示す)、およびアレイ基板と対向基板とに挟持された液晶層LQを備えた液晶表示パネル10を有している。

30

【0013】

液晶表示パネル10は、図1および図3に示すように、略矩形状であるとともに、マトリクス状に配置された複数の表示画素PXからなる表示部10Aと、表示部10Aの周囲を囲む周辺部10Bとを有している。カラー表示タイプの液晶表示装置では、表示部10Aには、表示画素PXとして例えば、赤色表示画素、緑色表示画素、および青色表示画素等の各種表示画素が配置されている。

【0014】

アレイ基板12は、それぞれの表示画素PXに対応して略マトリクス状に配置された複数の画素電極PEを有している。対向基板14は、複数の画素電極PEに対向する対向電極CEを備えている。

40

【0015】

複数の画素電極PEと対向電極CEとの上には液晶を配向させるための一対の配向膜(図示せず)が配置されている。液晶の配向状態は、一対の配向膜面における液晶分子の配列を制御することによって得られる。本実施形態に係る液晶表示装置では、一対の配向膜は所定の方向に向かってラビング処理されており、液晶層LQに含まれる液晶分子の配向状態を制御している。

【0016】

液晶層LQに含まれる液晶分子は、その長軸が概ね配向膜16のラビング方向に従うように配向する。本実施形態に係る液晶表示装置では、アレイ基板12および対向基板14の配向膜は、互いに略平行な方向D1にラビング処理されている。

50

【 0 0 1 7 】

図1および図3に示すように、周辺部10Bには、少なくともラビング方向D1の終端側の表示部10Aに沿ってダミー表示画素DPXが配置されている。本実施形態に係る液晶表示装置では、表示部10Aを囲むようにダミー表示画素DPXが配置されている。

【 0 0 1 8 】

液晶表示装置は、表示画素PXおよびダミー表示画素DPXを駆動する駆動部と、駆動部を制御するコントローラCTRとをさらに有している。駆動部は、走査線駆動回路GDおよび信号線駆動回路SDを有している。

【 0 0 1 9 】

アレイ基板12には、表示部DYPにおいて、表示画素PXの配列する行に沿って延びる走査線GLと、表示画素PXの配列する列に沿って延びる信号線SLとが配置されている。10

【 0 0 2 0 】

本実施形態に係る液晶表示装置は、例えばVGA(video graphics array)(横640×3画素、縦480画素)であって、表示部10Aには480本の走査線(GL1～GL480)と1920本の信号線(SL1～SL1920)とが配置されている。さらに、周辺部10Bには、ダミー表示画素DPXが配置されている部分に対応して、走査線GLと略平行に延びるダミー走査線DGLと、信号線SLと略平行に延びるダミー信号線DSLとが配置されている。

【 0 0 2 1 】

すなわち、本実施形態に係る液晶表示装置は、表示部の上部および下部に1行ずつ、表示部の左側と右側に1列ずつのダミー表示画素DPXが配置されている。したがって、表示部10Aの上部には、走査線GLと略平行に延びるダミー走査線DGL1が配置され、表示部DYPの下部には、走査線GLと略平行に延びるダミー走査線DGL2が配置されている。表示部10Aの左側には、信号線SLと略平行に延びるダミー信号線DSL1が配置され、表示部10Aの右側には、信号線SLと略平行に延びるダミー信号線DSL2が配置されている。20

【 0 0 2 2 】

図2に示すように、走査線GLあるいはダミー走査線DGLと、信号線SLあるいはダミー信号線DSLとの交差部近傍には、画素スイッチSWが配置されている。画素スイッチSWは例えばスイッチング素子として薄膜トランジスタ(TFT)を有している。30

【 0 0 2 3 】

画素スイッチSWのゲート電極は対応する走査線GLもしくはダミー走査線DGLに電気的に接続されている。画素スイッチSWのソース電極は対応する信号線SLあるいはダミー信号線DSLに電気的に接続されている。画素スイッチSWのドレイン電極は表示画素PXあるいはダミー表示画素DPXのそれぞれに配置された画素電極PEに電気的に接続されている。

【 0 0 2 4 】

走査線GLおよびダミー走査線DGL1、DGL2は走査線駆動回路GDに電気的に接続されている。信号線SLおよびダミー信号線DSL1、DSL2は信号線駆動回路SDに電気的に接続されている。40

【 0 0 2 5 】

走査線駆動回路GDおよび信号線駆動回路SDは、コントローラCTRに制御されて、表示画素PXにおいて液晶層LQに周期的に映像信号および逆転移防止信号を印加するとともに、ダミー表示画素DPXにおいて液晶層LQに周期的に逆転移防止信号を印加する。本実施形態に係る液晶表示装置では、表示画素PXおよびダミー表示画素DPXには、逆転移防止信号として黒表示に対応した電圧Vbが印加される。

【 0 0 2 6 】

すなわち、走査線GLは走査線駆動回路GDによって順次選択され、選択された走査線GLに接続された画素スイッチSWを介して、信号線駆動回路SDから出力された信号が50

画素電極 P E に印加される。対向電極 C E には、対向電極駆動部（図示せず）によって対向電圧が印加される。

【 0 0 2 7 】

本実施形態に係る液晶表示装置では、液晶分子の逆転移を防止するために、周期的に液晶層に逆転移防止信号を印加している。本実施形態に係る液晶表示装置では、逆転移防止信号として黒表示に対応した黒表示信号 V b を印加する黒挿入駆動を採用している。液晶表示装置に黒挿入駆動を適用した場合、表示画素 P X では、映像信号と逆転移防止信号とに基づいて 1 フレーム内で交互に画像が表示され、液晶分子の逆転移を防止するとともに、表示品位を向上させることができる。

【 0 0 2 8 】

すなわち、図 4 に示すように、走査線駆動回路 G D は、1 フレーム期間内の黒挿入期間と映像表示期間とのそれれにおいて、走査線 G L を順次駆動する。信号線駆動回路 S D は、黒挿入期間において、信号線 S L に黒表示に対応した信号 V b を印加し、映像表示期間において、信号線 S L のそれれに対応した映像信号 V s を印加する。

【 0 0 2 9 】

本実施形態にかかる液晶表示装置では、ダミー表示画素 D P X の画素電極 P E には、1 フレーム期間を通して黒表示に対応した電圧が印加される。すなわち、図 4 に示すように、走査線駆動回路 G D は、1 フレーム期間の黒挿入期間と映像表示期間とのそれれにおいて走査線 G L 1 と同時にダミー走査線 D G L 1 を走査し、走査線 G L 4 8 0 と同時にダミー走査線 D G L 2 を走査する。信号線駆動回路 S D は、1 フレーム期間を通してダミー信号線 D S L 1 、 D S L 2 に黒表示に対応した信号 V b を印加する。

【 0 0 3 0 】

つまり、画像を表示するタイミングでは画素電極 P E に印加された映像信号 V s に基づき、液晶分子は白表示と黒表示との間の配向状態となりうる。一方、黒挿入のタイミングでは、液晶分子は周期的に画素電極 P E に印加された逆転移防止信号に基づき黒表示と同様の配向状態となる。

【 0 0 3 1 】

図 5 に示すように、フレーム期間を通して画素電極 P E に映像信号 V s のみを印加する場合には、フレーム期間を通して液晶分子の配向状態は黒表示と白表示との間の配向状態となり、液晶分子の配向状態の変化が小さい。

【 0 0 3 2 】

これに対し、図 6 に示すように、フレーム期間において映像信号 V s と黒表示に対応する信号 V b とを周期的に印加する場合には、画素電極 P E に映像信号 V s を印加したときと黒表示に対応する信号 V b を印加したときとで液晶分子の配向状態が図 5 の場合よりも大きく変化する。

【 0 0 3 3 】

この液晶分子の配向状態の変化を繰り返すことによって、液晶層 L Q にはラビング方向 D 1 にフローが発生する。さらに、液晶層 L Q 内に、例えばガラス基板等に含まれていた不純物がイオンとなって存在すると、このイオンは液晶層 L Q に発生するフローに従ってラビング方向 D 1 に移動する。

【 0 0 3 4 】

液晶層 L Q のフローに従って移動したイオンは、表示部 1 0 A と周辺部 1 0 B との境界近傍まで移動する。ここで、本実施形態に係る液晶表示装置では、ダミー表示画素 D P X において、液晶層 L Q に黒表示に対応した電圧が印加されている。

【 0 0 3 5 】

この場合には、周辺部 1 0 B にダミー表示画素 D P X が配置されることによって、表示部 1 0 A と周辺部 1 0 B との境界近傍で液晶層 L Q のフローが無くなることがなく、液晶層 L Q に表示部 1 0 A から周辺部 1 0 B 側に向かうフローが生じる。したがって、図 7 に示すように、液晶層 L Q 中に存在するイオンは、表示部 1 0 A と周辺部 1 0 B との境界を通過して周辺部 1 0 B まで移動する。

10

20

30

40

50

【0036】

すなわち、上記の液晶表示装置によれば、図7に示すように、周辺部10Bでイオンが凝集する部分Aが生じ、表示部10Aにおいて液晶層LQ内のイオンが凝集することがないため、表示部10Aにおいて液晶層LQ中のイオンが不均一になることがない。

【0037】

したがって、本実施形態に係る液晶表示装置によれば、液晶層中のイオンの不均一による表示ムラ等の表示不良を抑制し、表示品位および信頼性の高い液晶表示装置を提供することができる。

【0038】

次に、本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置について図面を参照して説明する。なお、以下の説明では、前述の第1実施形態に係る液晶表示装置と同様の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

10

【0039】

本実施形態に係る液晶表示装置では、第1実施形態に係る液晶表示装置と同様に、少なくともラビング方向D1の終端側の表示部10Aに沿ってダミー表示画素DPXが配置されている。本実施形態に係る液晶表示装置の場合、表示部10Aを囲むようにダミー表示画素DPXが配置されている。

【0040】

さらに、図8に示すように、ダミー表示画素DPXにおける液晶層LQの厚さは、表示画素PXにおける液晶層LQの厚さよりも小さくなっている。本実施形態に係る液晶表示装置では、対向基板14がダミー表示画素DPXに対応する位置において凸部を有している。例えば、図8に示すように、対向基板14のダミー表示画素DPXに対応する位置にカラーフィルタ層CFを配置することによって凸部を設ける。このカラーフィルタ層CFによってダミー表示画素DPXにおける液晶層LQの厚さを小さくしている。なお、図中のBMは、周辺部を遮光するためのブラックマスクを示している。

20

【0041】

上記のように、ダミー表示画素DPXにおける液晶層LQの厚さは、表示画素PXにおける液晶層LQの厚さよりも小さくすることによって、表示部10Aと周辺部10Bとの境界近傍において、表示部10Aから周辺部10B側に向かう液晶層LQのフローの速さが速くなる。したがって、液晶層LQに生じるフローによって表示部10Aと周辺部10Bとの境界近傍に移動したイオンは、速やかに表示部10Aから周辺部10Bに移動する。

30

【0042】

すなわち、本実施形態に係る液晶表示装置によれば、表示部10Aにおいて液晶層LQ内のイオンが速やかに周辺部10Bに移動し、図8に示すように、周辺部10Bにイオンが凝集する部分Aが生じる。その結果、表示部10Aにおいてイオンが凝集することがないため、表示部10Aにおいて液晶層LQ中のイオンが不均一になることをより効果的に抑制することが出来る。

【0043】

したがって、本実施形態に係る液晶表示装置によれば、液晶層中のイオンの不均一による表示ムラ等の表示不良を抑制し、表示品位および信頼性の高い液晶表示装置を提供することができる。

40

【0044】

なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。例えば、上述の第1および第2実施形態に係る液晶表示装置はOCBモードの液晶表示装置であったが、これに限らず、黒挿入駆動のように周期的に一定の信号を印加する駆動方法を採用した液晶表示装置であれば本発明を適用することによって、上述の実施形態に係る液晶表示装置と同様の効果を得ることが出来る。例えば、TNモード、VAモード、IPSモードの液晶表示装置であっても適用可能である。

50

【0045】

例えば、TNモードの液晶表示装置に本発明を適用する場合には、アレイ基板側の配向膜をラビングする方向のベクトルと、対向基板側の配向膜をラビングする方向のベクトルとの和の方向に少なくともダミー表示画素を配置するようにする。このことによって本発明と同様の効果を得ることが出来る。

【0046】

また、上述の第1および第2実施形態に係る液晶表示装置では、ダミー表示画素DPXが表示部10Aの周囲を囲むように配置されていたが、ダミー表示画素DPXは、少なくともラビング方向の終端側に配置されれば上記の実施形態と同様の効果を得ることが出来る。さらに、表示部10Aの周囲に2行または2列以上のダミー表示画素DPXが連続するように配置しても良い。その場合であっても上述の実施形態と同様の効果を得ることが出来る。10

【0047】

また、上述の第2実施形態に係る液晶表示装置では、対向基板側にカラーフィルタ層CFを配置することによってダミー表示画素DPXにおける液晶層LQの厚さを、表示画素PXにおける液晶層LQの厚さよりも小さくしていたが、これに限らず、例えば、アレイ基板12側に絶縁層を配置しても良く、さらに、アレイ基板12側と対向基板14側との両方に絶縁層を配置しても良い。また、表示部10Aにおいて、アレイ基板12あるいは対向基板14に凹部を設けても良い。その場合であっても上述の第1および第2実施形態にかかる液晶表示装置の場合と同様の効果を得ることが出来る。20

【0048】

また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合せにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の液晶表示パネルの構成例を概略的に示す図。

【図2】図1に示す液晶表示パネルの表示画素の構成例を概略的に示す図。

【図3】図1に示す液晶表示パネルの表示部と周辺部との境界近傍の構成例を説明するための図。30

【図4】図1に示す液晶表示装置の駆動方法の一例を説明するための図。

【図5】1フレーム期間に液晶層に映像信号のみを印加した場合の液晶分子の配向状態の一例を説明するための図。

【図6】1フレーム期間に液晶層に映像信号と逆転移防止信号とを周期的に印加した場合の液晶分子の配向状態の一例を説明するための図。

【図7】図3に示す線A-A'における液晶表示パネルの断面の一例を示す図。

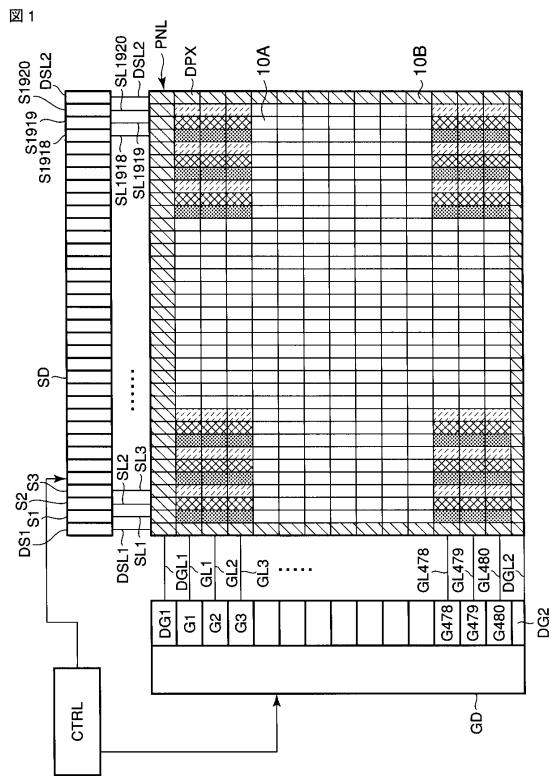
【図8】図3に示す線A-A'における液晶表示パネルの断面の他の例を示す図。

【符号の説明】

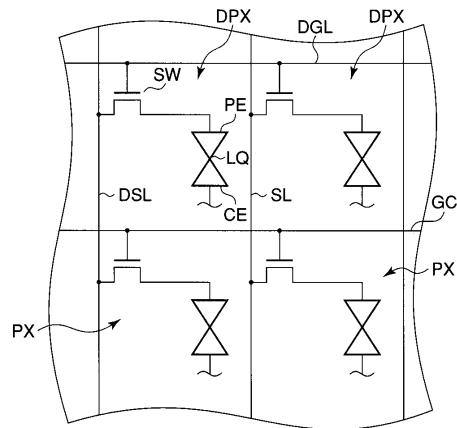
【0050】

12...アレイ基板、14...対向基板、LQ...液晶層、PX...表示画素、DPX...ダミー表示画素、PE...画素電極、CE...対向電極、10A...表示部、10B...周辺部、16...配向膜、D1...ラビング方向40

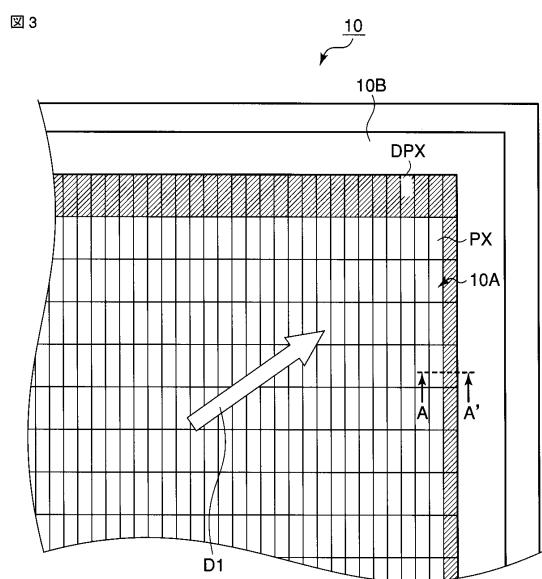
【図1】



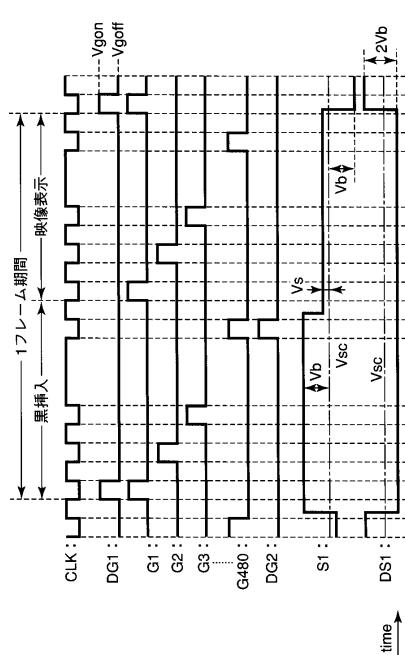
【図2】



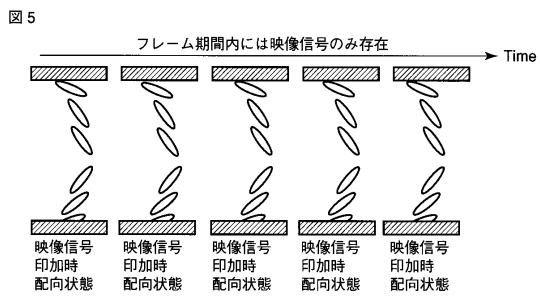
【図3】



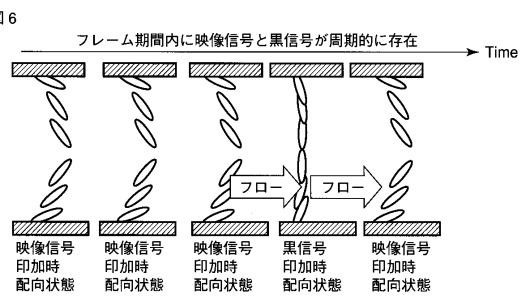
【図4】



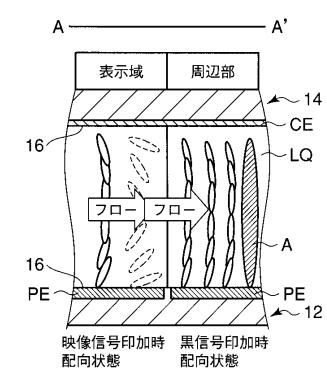
【図5】



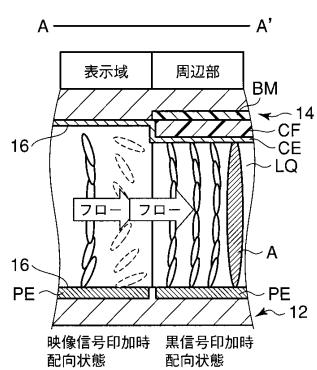
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 東 寛

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 中尾 健次

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 深海 徹夫

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開2006-011423(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 F 1 / 139

G 02 F 1 / 1343

G 02 F 1 / 1337

G 02 F 1 / 133