

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3630129号
(P3630129)

(45) 発行日 平成17年3月16日(2005.3.16)

(24) 登録日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int.Cl.⁷

F I

G02F 1/133
G02F 1/1337
G02F 1/139
G09G 3/20
G09G 3/36

G02F 1/133 575
 G02F 1/1337
 G02F 1/139
 G09G 3/20 611A
 G09G 3/20 641C

請求項の数 8 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-301034 (P2001-301034)
 (22) 出願日 平成13年9月28日(2001.9.28)
 (65) 公開番号 特開2003-107429 (P2003-107429A)
 (43) 公開日 平成15年4月9日(2003.4.9)
 審査請求日 平成15年2月25日(2003.2.25)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (74) 代理人 100092336
 弁理士 鈴木 晴敏
 (72) 発明者 境川 亮
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内

審査官 藤田 都志行

(56) 参考文献 特開平07-020468 (JP, A)
 特開平09-274205 (JP, A)
 国際公開第99/10870 (WO, A
 1)

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】

所定の間隙を介して接合した一对の基板と、該間隙に保持された液晶とからなるフラット構造を有し、一方の基板にはマトリクス状に配された画素電極と、これを駆動するスイッチング素子とが形成され、他方の基板には各画素電極に対面した対向電極が形成されているパネルと、各スイッチング素子を駆動して各画素電極に信号を書き込み、対向電極と画素電極との間に信号に応じた電圧を印加して液晶の透過率を制御する駆動回路とを備えた液晶表示装置において、

前記液晶は、電圧無印加で透過率が異なる双安定状態を保持し所定の閾値を超える電圧の印加で該双安定状態を切り換え可能な双安定性と、閾値を超えない所定範囲の電圧印加に

10

応答して透過率が連続的に変化する応答性とを呈する様的一对の基板によって配向制御されており、
 前記駆動回路は該液晶に印加する電圧を閾値以上と閾値未満で選択的に制御可能であり、該双安定性を利用した二階調表示と該応答性を利用した多階調表示を行なうことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記一对の基板は、該液晶に対するアンカリング強度が互いに異なる様に配向制御し、以って液晶に双安定性を付与す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】

前記一对の基板は、該液晶に接する表面の状態が互いに異なる様に加工して配向制御を行

20

ない、以って液晶に双安定性を付与す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 4】

前記一对の基板は、該液晶に接する表面に互いに異なる配向膜を形成して配向制御を行ない、以って液晶に双安定性を付与す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 5】

前記駆動回路は、該対向電極の電位を切り換えて、該液晶に印加する電圧を閾値以上と閾値未満で選択的に制御す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 6】

前記駆動回路は、該画素電極に書き込む信号の振幅を切り換えて、該液晶に印加する電圧を閾値以上と閾値未満で選択的に制御することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置

10

【請求項 7】

前記液晶は、前記一对の基板によって水平に配向制御されたネマティック相を呈す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 8】

前記液晶は、前記一对の基板の間で配向方向がねじれているツイストネマティック相を呈することを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は液晶表示装置に関する。より詳しくは、液晶の電気光学的な応答性及び双安定性を利用した駆動方式に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置は、CRTなどを用いた表示装置に比較して、軽量薄型であるとともに低消費電力であるという特徴を有し、携帯電話や携帯情報端末のモニタ用ディスプレイとして使用されている。携帯電話や携帯情報端末のディスプレイは、軽量薄型であるとともに低消費電力であることが強く望まれる。特に、待ち受け時（受信待機時）にも文字や記号などの情報を表示する機能を有する携帯電話などでは、ディスプレイの低消費電力化がバッテリーの持続時間に大きく貢献する為、重要な開発課題となっている。

30

【0003】

液晶表示装置は、バックライトを利用した透過型と外光の反射を利用した反射型とに大別される。透過型の液晶表示装置は、常時照明用のバックライトを点灯している為、消費電力が大きく携帯用機器のディスプレイ用途には不适当である。現在では、バックライトの不要な反射型液晶表示装置が主に用いられている。しかし、反射型液晶表示装置においても、アクティブマトリクス方式では所定のフレーム周波数で周期的に画面の書き換えが行なわれている。この為、静止画像や文字を表示し続けるだけでも、フレーム更新の為一定の電力を消費しており、バッテリーの持続時間を短くする原因となっていた。今後、益々高機能化が予測される携帯用機器のバッテリー持続時間を確保する為にも、ディスプレイの一層の低消費電力化が強く望まれている。

40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

以上の様な課題に対し、これまでに幾つかの技術が提案されている。例えば、特開 2000-214466 号公報、D. C. Ulrich et al., Proc. IDW '00, PLC1-4 (2000) p293 及び J. C. Jones et al., Proc. IDW '00, PLC2-2 (2000) p301 には、単純マトリクス構造の液晶表示装置において、液晶の双安定性を利用した表示モードが提案されている。この表示モードは、液晶自身が有する双安定性（メモリ性）を利用しており、印加電圧を遮断しても表示が保たれる。よって、静止画像を表示する時に、液晶自身のメモリ性を利用することで電力を消費しないという利点がある。液晶は、電圧無印加で透過率が互いに異なる

50

2つの状態（双安定状態）を保持しており、これを利用して白黒の二階調表示が行なえる。更に、RGBのカラーフィルタを組み合わせれば、8色の表示が行なえる。例えば、携帯電話の待ち受け時の表示においては、この程度でも十分な場合が多く、電力消費がなくバッテリーの持続時間が長くできる利点がある。

【0005】

しかしながら、携帯用機器であっても更に高級な動画表示やフルカラー表示が望まれる場合もある。近年の携帯電話は、Webコンテンツの閲覧、画像の送受信などの機能を有している。更には、次世代の携帯電話サービスにおいては、動画の送受信も可能となる。この様な高機能化に伴いモニタ用のディスプレイも高画質でフルカラー表示が必要となってきた。二階調表示ではこの様な用途には不十分であり、今後の携帯電話、携帯情報端末用のディスプレイでは当然にフルカラーの多階調表示が必要である。

10

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は上述した課題を解決する為になされたものであり、二階調表示と多階調表示を併用して、一般の液晶表示装置と同等の表示品位を確保するとともに、超低消費電力化を達成して、携帯電話や携帯情報端末などのモニタ用ディスプレイに適した液晶表示装置を提供することを目的とする。係る目的を達成する為に以下の手段を講じた。すなわち、本発明は、所定の間隙を介して接合した一対の基板と、該間隙に保持された液晶とからなるフラット構造を有し、一方の基板にはマトリクス状に配された画素電極と、これを駆動するスイッチング素子とが形成され、他方の基板には各画素電極に対面した対向電極が形成されているパネルと、各スイッチング素子を駆動して各画素電極に信号を書き込み、対向電極と画素電極との間に信号に応じた電圧を印加して液晶の透過率を制御する駆動回路とを備えた液晶表示装置において、前記液晶は、電圧無印加で透過率が異なる双安定状態を保持し所定の閾値を超える電圧の印加で該双安定状態を切り換え可能な双安定性と、閾値を超えない所定範囲の電圧印加に 응답して透過率が連続的に変化する応答性とを呈する様に一対の基板によって配向制御されており、前記駆動回路は該液晶に印加する電圧を閾値以上と閾値未満で選択的に制御可能であり、該双安定性を利用した二階調表示と該応答性を利用した多階調表示を行なうことを特徴とする。

20

【0007】

好ましくは、前記一対の基板は、該液晶に対するアンカリング強度が互いに異なる様に配向制御し、以って液晶に双安定性を付与する。例えば、前記一対の基板は、該液晶に接する表面の状態が互いに異なる様に加工して配向制御を行ない、以って液晶に双安定性を付与する。或いは、前記一対の基板は、該液晶に接する表面に互いに異なる配向膜を形成して配向制御を行ない、以って液晶に双安定性を付与する。又、前記駆動回路は、該対向電極の電位を切り換えて、該液晶に印加する電圧を閾値以上と閾値未満で選択的に制御する。或いは、前記駆動回路は、該画素電極に書き込む信号の振幅を切り換えて、該液晶に印加する電圧を閾値以上と閾値未満で選択的に制御しても良い。又、前記液晶は、前記一対の基板によって水平に配向制御されたネマティック相を呈する。更には、前記液晶は、前記一対の基板の間で配向方向がねじれているツイストネマティック相を呈する。

30

【0008】

本発明によれば、液晶表示装置は、電気光学的な応答性及び双安定性の両者を備えた液晶を表示媒体に利用している。この液晶はマトリクス状に配された画素電極と薄膜トランジスタなどのアクティブ素子によってアクティブマトリクス駆動される。その際、液晶に印加する電圧を切り換えて、通常の電気光学応答性を利用した多階調表示と、双安定性を利用した二階調表示を択一的に行なえる様にしている。多階調表示ではカラーフィルタと組み合わせることでフルカラーに近い多色表示が可能である。又、双安定性を利用した二階調表示ではメモリ性があるので印加電圧を遮断しても表示が保たれる。この様に、本発明は単一の液晶表示デバイスで多色表示の可能な多階調表示とメモリ性を有する二階調表示を実現し、表示態様に応じて両者を適宜切り換え可能としている。

40

【0009】

50

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1(A)は、本発明に係る液晶表示装置の基本的な構成を示す模式的な部分断面図である。又図1の(B)は、液晶の印加電圧と透過率との関係を示すグラフである。なお、図示のグラフは一例であって、液晶の電圧 - 透過率特性や閾値電圧は液晶材料や配向面でのアンカリングの程度等により変化する。まず(A)に示す様に、本液晶表示装置は、所定の間隙を介して接合した一対の基板1, 2と、この間隙に保持された液晶3とからなるフラット構造を有する。一方の基板1には、マトリクス状に配された画素電極4と、これを駆動するスイッチング素子とが形成されている。本実施形態では、スイッチング素子は薄膜トランジスタ(TFT)からなる。TFTは、ゲート電極5と、その上に成膜されたゲート絶縁膜6と、その上に形成された多結晶シリコンなどからなる半導体薄膜7とで構成されている。ゲート電極5の直上に位置する半導体薄膜7の部分がチャネル領域を構成する。このチャネル領域はストッパ8で保護されている。チャネル領域の両側にはソース領域とドレイン領域が設けられる。係る構成を有するTFTは層間絶縁膜9で被覆されており、その上にはソース電極Sとドレイン電極Dが金属アルミニウムなどでパタニング形成されている。ソース電極Sは図示しないが、信号配線に接続されている。ゲート電極5はゲート配線に接続されている。ドレイン電極Dは前述した画素電極4に接続されている。尚、TFTと画素電極4の間には基板の凹凸を埋める平坦化層10が形成されている。画素電極4は配向層11で覆われている。

10

【0010】

20

他方の基板2には、各画素電極4に対面した対向電極12が形成されている。これに加え、画素単位でRGBの3色に着色されたカラーフィルタ13も形成されている。対向電極12の表面には配向層14が形成されている。

【0011】

本液晶表示装置は、上述したフラット構造を有するパネルに加え、これを駆動する駆動回路を含んでいる。この駆動回路は、図示しないが、パネルに内蔵される場合と、外付けの場合がある。駆動回路は、TFTからなるスイッチング素子を駆動して各画素電極4に信号を書き込み、対向電極12と画素電極4との間に信号に応じた電圧を印加して、液晶3の透過率を制御し、以って所望の画像表示を行なう。

【0012】

30

(B)は、液晶3の印加電圧 / 透過率特性を表わしている。なお、図示のグラフは一例であって、液晶の電圧 - 透過率特性や閾値電圧は液晶材料や配向面でのアンカリングの程度等により変化する。所定の閾値電圧 V_c 以下では、印加電圧 / 透過率特性は、なだらかな曲線を描いており、電圧変調による多階調表示が可能であることを示している。印加電圧が0の場合透過率は1であり、白表示が得られる。印加電圧を0Vから5Vまで上げていくと、透過率は徐々に低下し、灰色表示から最終的に黒表示となる。係るノンリニアな電気光学応答性を利用し、各画素電極に設けたTFTなどのスイッチング素子を通して階調信号を書き込むことにより、多階調表示を得ることができる。更に、画素電極と並列に設けた補助容量に信号電荷を蓄積することにより、次のフレーム周期が来るまで表示を保持することができる。この様に、本液晶表示装置においては、閾値電圧 V_c 以下の動作領域において、通常のアクティブマトリクス動作を行ない多階調表示を可能にしている。この多階調表示とカラーフィルタ13を組み合わせることでフルカラーに近い多色表示が可能である。

40

【0013】

印加電圧が0Vの時、液晶の透過率は100%であり、白表示となっている。これは、双安定状態のうち的一方に対応している。印加電圧を0Vから上げていくと、5Vで透過率は0%となり、黒表示になる。更に印加電圧を上げて、液晶の電気光学的な応答性は飽和したままである。更に、印加電圧を閾値電圧 V_c 以上にとすると、液晶3の配向状態に相変化が生じ、第二の安定状態に移行する。この第二の安定状態は透過率が0(黒表示)であり、メモリ性を有している。即ち、印加電圧を遮断しても、第二の安定状態をそのまま

50

維持しており、前述した第一の安定状態に戻ることはない。液晶 3 は第一の安定状態（白表示）と第二の安定状態（黒表示）を有し、両者は閾値電圧 V_c を超える電圧を印加することで、切り換えることが可能である。尚、黒表示を白表示に切り換える場合には、負極性の電圧を印加する。この様な液晶の応答性及び双安定性は、液晶層 3 の配向状態に起因している。液晶層 3 の配向状態は、上下一対の配向膜 1 1 , 1 4 によって制御されている。

【 0 0 1 4 】

この様に、液晶 3 は、電圧無印加で透過率が異なる双安定状態を保持し、所定の閾値 V_c を超える電圧の印加でこの双安定状態を切り換え可能である。又、閾値 V_c を超えない所定範囲の電圧印加にตอบสนองして、透過率が連続的に変化する応答性を備えている。液晶 3 は、上述した双安定性と応答性とを呈する様に、一对の基板 1 , 2 によって配向制御されている。本発明の特徴事項として、パネルの駆動回路は、液晶 3 に印加する電圧を閾値 V_c 以上と閾値 V_c 未満で選択的に制御可能であり、双安定性を利用した二階調表示と、通常の応答性を利用した多階調表示を選択的に行なうことが可能である。例えば、駆動回路は対向電極 1 2 の電位を切り換えて、液晶 3 に印加する電圧を閾値以上と閾値未満で選択的に制御する。あるいは、駆動回路は画素電極 4 に書き込む信号の振幅を切り換えて、液晶 3 に印加する電圧を閾値以上と閾値未満で選択的に制御してもよい。

【 0 0 1 5 】

上下一対の基板 1 , 2 は、液晶層 3 に対するアンカリング強度が互いに異なる様に配向制御し、以って液晶 3 に双安定性を付与することができる。例えば、一对の基板 1 , 2 は、液晶 3 に対する表面の状態が互いに異なる様に加工して配向制御を行ない、以って液晶 3 に双安定性を付与する。具体的には、一对の基板 1 , 2 は、液晶 3 に接する表面に互いに異なる配向膜 1 1 , 1 4 を形成して配向制御を行ない、以って液晶 3 に双安定性を付与する。液晶 3 は、一对の基板 1 , 2 にそれぞれ生成された配向膜 1 1 , 1 4 によって水平に配向制御されたネマティック相を呈する。より具体的には、液晶 3 は、一对の基板 1 , 2 の間で配向方向がねじれているツイストネマティック相を呈する。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、液晶の配向状態を模式的に表わしている。（ A ）は電圧無印加での配向状態を表わしており、第一の安定状態となっている。図示する様に、液晶分子 3 m は上下一対の配向膜 1 1 , 1 4 によって、いわゆるツイスト配向されている。ネマティック液晶の分子 3 m は、一方の配向膜 1 1 によって、水平に配向制御されている。又、他方の配向膜 1 4 によって、液晶分子 3 m は同様に水平配向されている。但し、水平配向の方向が、上下の配向膜 1 1 , 1 4 で互いに直交している。これにより、液晶分子 3 m は水平配向しながら、90 度ねじれたツイスト配向となっている。この様な第一の安定状態は、一对のクロスニコル配置した偏光板と組み合わせることで、白表示を得ることができる。

【 0 0 1 7 】

（ B ）は、（ A ）に示す第一の安定状態（初期状態）から電圧を上げていき、第二の安定状態に到達した様相を表わしている。印加電圧を上げていくと、液晶分子 3 m は配向膜 1 1 , 1 4 の規制力（アンカリング）に抗して、電界方向に立ち上がっていく。但し、上側の配向膜 1 4 のアンカリング強度に比べ、下側の配向膜 1 1 のアンカリング強度は弱い為、下側の部分に位置する液晶分子 3 m が印加電圧にตอบสนองして立ち上がっていくのに対し、上側の配向膜 1 4 に接した液晶分子 3 m は強いアンカリングに影響されて立ち上がることはできない。印加電圧を高くするに従い液晶分子 3 m は立ち上がっていき、閾値を超えると液晶分子 3 m は下側の配向膜 1 1 の規制力を離れて、ほぼ垂直方向に立ち上がる。一旦、アンカリングが離れると、印加電圧を解除しても再び水平配向に戻ることはなく、メモリ性が現われる。この第二の安定状態はツイスト配向が失われているので、一对のクロスニコル配置した偏光板で観察すると、黒表示となる。

【 0 0 1 8 】

本発明に用いる液晶は、ある閾値電圧 V_c 以上の電圧を印加すると、安定位置にメモリされるという特性を有する。一度安定位置にメモリされると、電界を切っても安定状態は保

10

20

30

40

50

たれる。そして、閾値電圧 V_c 以上の逆極性電圧を印加することで、初期状態に戻すことができる。即ち、印加電圧0での初期状態と、閾値電圧以上を印加した場合のメモリ状態とからなる双安定状態を実現することができる。この様な、双安定状態を実現する為、対向する一対の配向膜11, 14のアンカリング強度が互いに異なっている。一方の基板界面に位置する配向膜11を弱いアンカリング、他方の基板の界面に位置する配向膜14を強いアンカリングとすることで、(B)に示した様な安定状態が存在する。この状態は電界を切っても保たれるメモリ状態である。よって、(A)に示した第一の安定状態を白表示となる様に偏光板を配置すれば、(B)に示した第二の安定状態は黒表示となり、白黒の二値表示が可能である。これにRGBのカラーフィルタを組み合わせれば、8色の表示が可能となる。配向膜11, 14のアンカリング強度を変える方法としては、配向膜の種類を異ならせる様にすればよい。あるいは、配向膜に対するラビング強度を異ならせる様にしてもよい。あるいは、配向膜の表面の形状を互いに異ならせる様にしてもよい。例えば、一方の配向膜の表面にグレーティングを施すことによって、双安定配向を実現することができる。

10

【0019】

図3は、液晶の配向制御の一例を示した模式図である。理解を容易にする為、図2と対応する部分には対応する参照番号を付してある。上側の基板2の内表面には通常の水平配向(ホモニアス配向)を呈する配向膜14が形成されている。例えば、ポリイミド樹脂を塗工した後、ラビング処理することで、所望のホモニアス配向が得られる。液晶分子3mはラビング方向と平行に配向制御される。図示の例では、ラビング方向は紙面と垂直になっている。一方、下側の基板1にはグレーティングを有する配向膜11が形成されている。この配向膜11は、例えば感光性樹脂を塗工した後、所定のマスクパターンを介して露光現像処理することで、作成可能である。このグレーティングに沿って、液晶分子3mは比較的小さなチルト角で傾斜配向している。傾斜方向は、紙面と平行である。

20

【0020】

(B)は、閾値を超える電圧の印加によって、第二の安定状態に移行した状態を表わしている。上側の配向膜14に接した液晶分子はアンカリングから逃れることができず、ホモニアス配向したままである。これに対し、下側の配向膜11に接した液晶分子3mはアンカリングから離れて、垂直な配向状態に移行している。一旦、配向膜11のアンカリング(規制力)を離れると、電圧を遮断しても、元の傾斜配向状態に戻ることはない。この様に、グレーティングを利用して液晶分子3mを比較的小さなチルト角で傾斜配向することにより、双安定状態を実現することが可能である。液晶材料としては、ネマティック液晶を用いることが好ましい。ネマティック液晶を用いることで、閾値以下の駆動電圧ではアナログ階調によるフルカラー表示が可能である。閾値以上の印加電圧ではメモリ状態となる。特に、液晶分子3mの配向が上下の基板1, 2間でツイストしたツイストネマティック型液晶を用いることが望ましい。本発明の液晶表示装置は、透過型もしくは反射型の何れでもよい。あるいは、透過型と反射型を組み合わせた半透過型としてもよい。

30

【0021】

図4は、本発明に係る液晶表示装置の動作説明に供する波形図であり、特に通常の電気光学応答特性を利用した多階調表示モードあるいは連続階調表示モードを表わしている。(A)は、画素電極に印加される信号電圧波形 V_s を表わしている。(B)は対向電極に印加される電圧波形 V_{com} を表わしている。(C)は画素電極と対向電極との間で実際に液晶に印加される電圧波形を表わしている。振幅 $V_s - V_{com}$ が閾値 V_c を超えない範囲で制御することにより、通常の連続階調表示が可能である。即ち、印加電圧 $V_s - V_{com}$ のレベルに応じて、各画素の透過率を制御することができる。

40

【0022】

図5は、双安定状態を利用した駆動方法を示す波形図である。理解を容易にする為、図4と対応する部分には対応する参照符号を付してある。(A)に示す様に、各画素電極に印加する信号電圧は、通常の応答性を利用した駆動方式と変わらない。(B)に示す様に、対向電極に印加する電圧は、図4の場合に比べ、大きく負極性側にシフトしている。この

50

結果 (C) に示す様に、液晶に実際に印加される電圧 $V_s - V_{com}$ は、閾値 V_c を超えることになる。この様に V_{com} を大きく変化させ、 $V_s - V_{com}$ が V_c よりも大きくなる場合、液晶はメモリ状態に移転する。 V_{com} の値を適当な電圧に設定することで、一定の V_s を超える信号電圧が印加される画素のみ、メモリ状態に移転させることができる。

【0023】

図6は、本発明に係る液晶表示装置の駆動方法の発展形態を示す模式的な波形図である。理解を容易にする為、図4及び図5と対応する部分には対応する参照符号を付してある。(A)は、▲1▼～▲6▼で示した各画素に対応して、レベルの異なる信号電圧を印加している。図示の例では、画素▲1▼から画素▲6▼に向って、信号電圧レベルが高くなる様に制御している。(C)は、各画素▲1▼～▲6▼に印加される実際の電圧レベルを表わしている。画素▲1▼～▲3▼に印加される電圧は閾値 V_c を超えておらず、画素▲4▼～▲6▼に印加される電圧は閾値 V_c を超えている。

10

【0024】

図7は、各画素の輝度を表わしている。(A)は、通常の応答性を利用した多階調表示の場合である。各画素▲1▼～▲6▼は、信号電圧のレベルに応じて、順次輝度が白、灰、黒の様に変化している。

【0025】

これに対して(B)は、双安定状態での輝度を表わしている。画素▲1▼～▲3▼は、印加電圧が V_c を超えないので、第一の安定状態である白表示となる一方、画素▲4▼～▲6▼は印加電圧が V_c を超えているので、第二の安定状態である黒表示になる。この白黒二値表示は印加電圧を解除してもそのまま維持される。一方(A)に示した中間調を含む多階調表示は、印加電圧を解除すると消滅する。この様に、 V_{com} の値を適当な電圧に設定することで、ある一定の V_s を超える信号電圧が印加される画素のみメモリ状態に移転させることができる。つまり、画像のある一定の階調レベル以上をメモリ状態にすることができる。いわゆる多ビットから2ビットへのビット変換が容易に行なえる。このような駆動法を用いることにより、多階調によるフルカラー表示と、二階調による八色表示を容易に切り換えることができる。

20

【0026】

図8は、本発明に係る液晶表示装置の駆動方法の他の形態を示す波形図である。理解を容易にする為、図4に示した波形図と対応する部分には対応する参照番号を付してある。本例では、各画素電極に印加する信号電圧のレベル V_s を変化させることで、通常の応答性を利用した駆動と双安定性を利用した駆動を切り換えている。特定の画素に印加される信号電圧を大きく設定することで、液晶の印加電圧が閾値以上となる様に駆動する方式である。

30

【0027】

最後に、図9は本発明に係る液晶表示装置の全体構成を示す模式的な斜視図である。図示する様に、本液晶表示装置は一对のガラス基板1, 2と両者の間に保持された液晶3とを備えたフラット構造を有する。下側のガラス基板1には、画素アレイ部104と駆動回路部とが集積形成されている。駆動回路部は垂直駆動回路105と水平駆動回路106とに分かれている。又、基板1の周辺部上端には外部接続用の端子部107が形成されている。端子部107は配線108を介して垂直駆動回路105及び水平駆動回路106に接続している。画素アレイ部104には行状のゲート配線109と列状の信号配線110が形成されている。両配線の交差部には画素電極4とこれを駆動する薄膜トランジスタTFTが形成されている。TFTのゲート電極は対応するゲート配線109に接続され、ドレイン領域は対応する画素電極4に接続され、ソース領域は対応する信号配線110に接続している。ゲート配線109は垂直駆動回路105に接続する一方、信号配線110は水平駆動回路106に接続している。一方、上側のガラス基板2の内表面には、図示しないが対向電極が形成されており、各画素電極4と対面配置している。係る構成において、垂直駆動回路105及び水平駆動回路106を含む駆動部は、液晶3に印加する電圧を閾値以

40

50

上と閾値未満で選択的に制御可能であり、双安定性を利用した二階調表示と通常の応答性を利用した多階調表示を行なう。

【 0 0 2 8 】

【 発明の効果 】

以上説明した様に、本発明によれば、アクティブマトリクス型の液晶表示装置において、液晶層が双安定性を示し、液晶の双安定スイッチングに閾値が存在し、閾値電圧以上で一方の安定位置にメモリされる特性を持っている。これにより、電界を遮断しても表示を保つことができる為、画面書き換えの不要な静止画像の表示時には消費電力をほぼ0にすることができる。一方、閾値電圧以下で駆動する場合は、階調表示が可能な為に、フルカラーの画像を表示することができる。これらの2つのモードを新たに素子を付加することなく、印加する電圧で容易に切り換えることができる。係る液晶表示装置を用いることで、携帯電話や携帯情報端末の消費電力を下げることができ、バッテリーの持続時間を長くすることが可能である。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る液晶表示装置の構成並びに動作を示す模式図である。

【 図 2 】 液晶の配向状態を示す模式図である。

【 図 3 】 液晶の配向状態を示す模式図である。

【 図 4 】 本発明に係る液晶表示装置の動作説明に供する波形図である。

【 図 5 】 本発明に係る液晶表示装置の動作説明に供する波形図である。

【 図 6 】 本発明に係る液晶表示装置の動作説明に供する波形図である。

20

【 図 7 】 本発明に係る液晶表示装置の動作説明に供する模式図である。

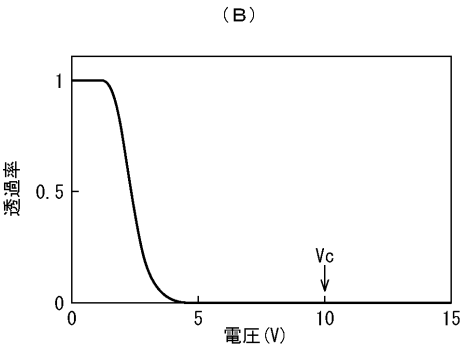
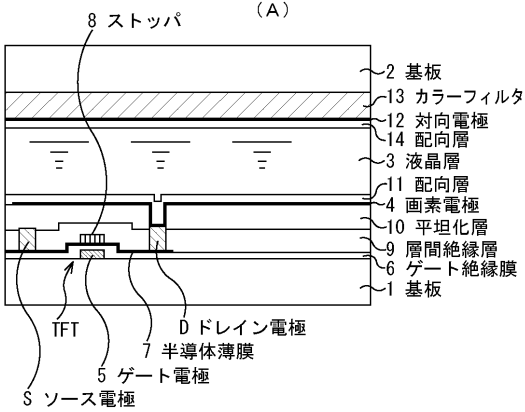
【 図 8 】 本発明に係る液晶表示装置の動作説明に供する波形図である。

【 図 9 】 本発明に係る液晶表示装置の全体構成を示す模式的な斜視図である。

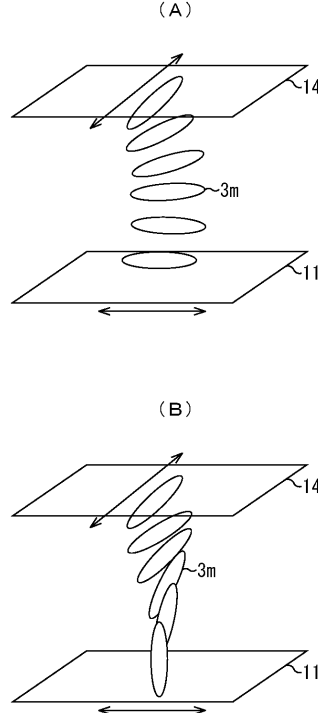
【 符号の説明 】

1・・・基板、2・・・基板、3・・・液晶層、4・・・画素電極、11・・・配向層、12・・・対向電極、13・・・カラーフィルタ、14・・・配向層、105・・・垂直駆動回路、106・・・水平駆動回路、TFT・・・薄膜トランジスタ

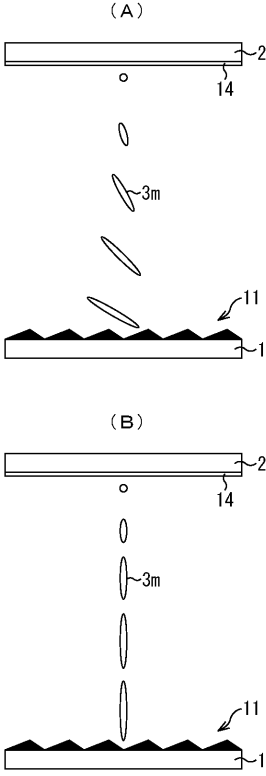
【図 1】



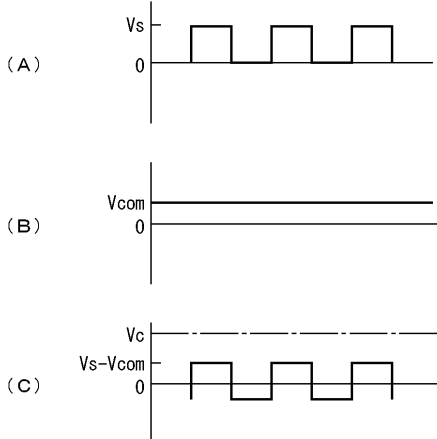
【図 2】



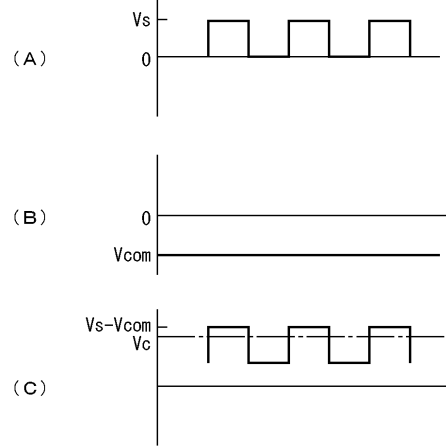
【図 3】



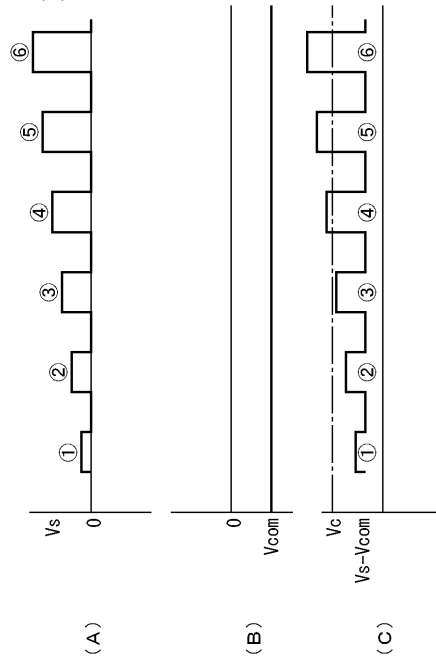
【図 4】



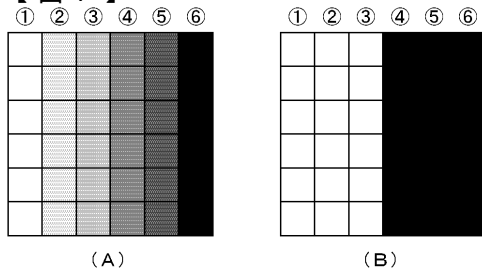
【図 5】



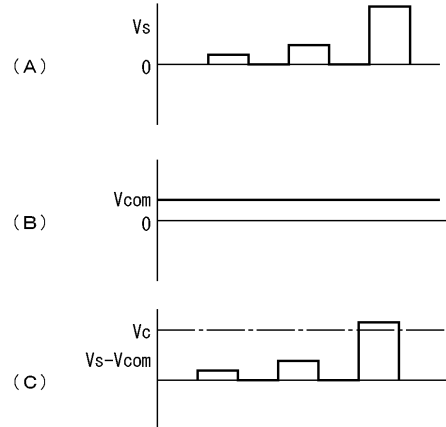
【図 6】



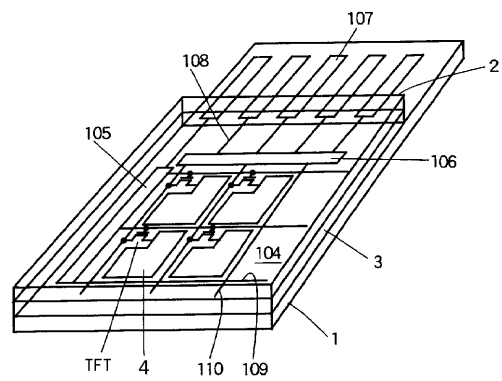
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き(51) Int.Cl.⁷

F I

G 0 9 G 3/36

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

G02F 1/133 575

G02F 1/1337

G02F 1/139

G09G 3/20 611A

G09G 3/20 641C

G09G 3/36

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP3630129B2	公开(公告)日	2005-03-16
申请号	JP2001301034	申请日	2001-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	境川亮		
发明人	境川 亮		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/133 G02F1/1337 G02F1/136 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3651 G09G3/2011 G09G2300/0482		
FI分类号	G02F1/133.575 G02F1/1337 G02F1/139 G09G3/20.611.A G09G3/20.641.C G09G3/36		
F-TERM分类号	2H088/HA03 2H088/HA06 2H088/JA05 2H088/LA02 2H088/LA05 2H088/MA13 2H090/LA04 2H090/MA02 2H090/MA05 2H090/MA10 2H090/MA12 2H093/NA53 2H093/NB01 2H093/ND06 2H093/NE04 2H093/NF05 2H193/ZD23 2H193/ZP04 2H193/ZQ06 2H290/AA04 2H290/AA15 2H290/BA32 2H290/BA42 2H290/BA44 2H290/BF14 2H290/CA46 5C006/AA01 5C006/AA02 5C006/AA16 5C006/AC15 5C006/BA11 5C006/BB16 5C006/FA01 5C006/FA47 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06		
其他公开文献	JP2003107429A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开的是双电平显示和多灰度显示的组合，同时确保一般的液晶显示装置相同的显示质量，实现超低功耗，显示器，如移动电话和便携式信息终端提供一种适用于显示器的液晶显示装置。和形成而配置在基板1上的矩阵的像素电极4和用于驱动该罐中的TFT，形成另一方的基板2上面对像素电极4对置电极12它有。LCD 3，在预定范围内的透射率不超过能够在超过不同双稳态保持预定阈值 V_c 的电压的应用切换双稳态双稳态施加的电压，则阈值电压不被施加并且响应于响应于从光源1和光源2发射的光而连续变化的响应性。可以用阈值或更大且小于阈值选择性地控制施加到液晶3的电压，并且执行使用双稳态的双色调显示和使用响应的多色调显示。

