

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5701104号
(P5701104)

(45) 発行日 平成27年4月15日 (2015. 4. 15)

(24) 登録日 平成27年2月27日 (2015. 2. 27)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/133 (2006.01)

G O 2 F 1/133 5 6 0

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-45586 (P2011-45586)
 (22) 出願日 平成23年3月2日 (2011. 3. 2)
 (65) 公開番号 特開2011-227464 (P2011-227464A)
 (43) 公開日 平成23年11月10日 (2011. 11. 10)
 審査請求日 平成26年1月16日 (2014. 1. 16)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-76340 (P2010-76340)
 (32) 優先日 平成22年3月29日 (2010. 3. 29)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000002325
 セイコーインスツル株式会社
 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地
 (74) 代理人 100154863
 弁理士 久原 健太郎
 (74) 代理人 100142837
 弁理士 内野 則彰
 (74) 代理人 100123685
 弁理士 木村 信行
 (72) 発明者 金子 直裕
 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セ
 イコーインスツル株式会社内

審査官 稲荷 宗良

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 双安定型液晶表示装置の駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

全ての画素の液晶層を T テクスチャにするために、アンカリング破壊値以上の電圧を持つリセットパルスを印加する初期化期間と、

U テクスチャに変化させる画素の液晶層にアンカリング破壊値以上の電圧を印加するとともに、T テクスチャを維持する画素の液晶層にアンカリング破壊値以下の電圧を印加する第一選択期間と、

前記液晶層の液晶分子にフローを起させないように、前記液晶層に前記アンカリング破壊値以下の電圧を印加する第二選択期間と、

前記全ての画素の液晶層に 0 V を印加する第三選択期間と、を順に備えることを特徴とする双安定型液晶表示装置の駆動方法。 10

【請求項 2】

前記第三選択期間は、第一選択期間と第二選択期間の和より長いことを特徴とする請求項 1 に記載の双安定型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 3】

前記初期化期間と前記第一選択期間の間に、前記全ての画素の液晶層に 0 V を印加する期間を備える請求項 1 または 2 に記載の双安定型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 4】

前記液晶層に印加される波形を交流化するために、前記第一選択期間と前記第二選択期間を繰り返してから第三選択期間に移ることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に 20

記載の双安定型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 5】

前記第二選択期間において、段階的に電位が変化する波形が印加されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の双安定型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 6】

温度情報に基づいて、前記第一選択期間または前記第二選択期間に印加される電圧値または印加期間が決められたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の双安定型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 7】

前記温度情報に基づいて、前記第三選択期間が決められることを特徴とする請求項 6 に記載の双安定型液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、双安定型の液晶表示装置の駆動方法に関するものであり、特に、双安定性スイッチングを利用して単純マトリクス駆動されるカイラルネマティック液晶を用いた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、ツイストネマティック (TN) 型液晶、スーパーツイストネマティック (STN) 型液晶、複屈折を電氣的に制御する ECB 型液晶、垂直配向ネマティック (VA) 型液晶等が液晶表示装置に用いられている。これらの液晶は、単安定タイプに分類され、液晶層に電場を印加しない場合には液晶分子は単一のテクスチャとなる。液晶層に電場を印加する場合には、液晶分子のテクスチャは連続的に変形し、テクスチャの変形とともに光特性が変化する。液晶層に電場が無くなると、再び単一テクスチャ (単安定テクスチャ) に戻る。これらの液晶表示装置には、メモリ効果が無い。そのため、スタティック駆動、マルチプレックス駆動、またはアクティブマトリクス駆動によって連続的に駆動する必要がある。一方、双安定やマルチ安定型の液晶表示装置にはメモリ効果がある。これらの液晶表示装置は、液晶層に電場が印加されない状態でもセル内に異なるテクスチャを形成することができる。そして、液晶層に特定の電場を印加することでテクスチャを変えることができる。このような表示装置は、いったんテクスチャが決まると、電場が失われた場合でもその双安定性によりそのテクスチャの状態を維持する。このようなメモリ効果を持つ双安定性液晶表示装置では、画像リフレッシュレートが大幅に低減し、消費電力が減少する。

【0003】

近年、電極と配向膜が設けられた一対の基板間に、カイラルネマティック液晶を封入した双安定液晶パネルを用いた双安定液晶表示装置が提唱された (例えば、特許文献 1 を参照)。図 5 は液晶分子の挙動を説明する模式図である。図示するように、第一基板 31 と第二基板 32 にはそれぞれ電極 33 が形成され、さらにその上に第一配向膜 34 及び第二配向膜 35 が設けられる。第一基板 31 と第二基板 32 の間隙に液晶 6 を封入する。このような双安定液晶パネルの電極界面では、配向膜層によって液晶分子が所望の向きに向けられている。ここで、第一配向膜 34 は第二配向膜 35 よりもアンカリング力が強くなっている。そのため、第一配向膜 34 の界面では、液晶層 6 の液晶分子のアンカリング力は強く少し角度を有し、第二配向膜 35 の界面では、アンカリング力は弱く分子はほぼ水平になる。液晶の界面では分子のアンカリングは単安定性を示すが、液晶層 6 のレベルでは電場が印加されないとき二つの安定状態が存在する。一つは、一様な、あるいは少しねじれた U テクスチャ (uniform-texture) 7 であり、もう一つはねじれた T テクスチャ (twisted-texture) である。この 2 つのテクスチャのねじれは約 180° 異なり、個々には共存し得ない。ネマティック型の液晶分子の自発的ピッチ p_0 は、一様な U テクスチャとねじれた T テクスチャとのエネルギーが本質的に同一となるように、最大でも、セルの厚さ

10

20

30

40

50

dの約4倍となるように選択される。従って、電場が印加していない時は、より低いエネルギーレベルを持つ他の状態は存在せず、Uテクスチャ7とTテクスチャ8のいずれかの状態で安定する（双安定性）。

【0004】

いずれのテクスチャにあっても、アンカリングを破壊することにより、一方のテクスチャから他方へ変化する。UテクスチャからTテクスチャ（あるいは、TテクスチャからUテクスチャ）への変換は、外部から強い電場を印加し、配向膜表面のアンカリング力を破壊することで起こる。Uテクスチャ、Tテクスチャいずれの状態でも、特定の電界を加えると、液晶層6はホメオトロピックテクスチャ（Homeotropic-texture）となる。以下、Hテクスチャと略す。液晶層をHテクスチャ9にする電界閾値を V_c （アンカリング破壊閾値）と定義する。アンカリング破壊閾値 V_c は、液晶材料と配向膜の材料が固有に持つ極角アンカリングエネルギー（zenithal-anchoring-energy） A_z によって決まる。アンカリング破壊閾値以上の電場を加えると、アンカリングが破壊される。また、この電場が配向膜の表面近傍における液晶分子の再配列を促す。最終的にHテクスチャ9が形成されるまで、十分な時間この電場を加えることが必要となる。最小時間は、加える電場の大きさ（振幅）、液晶や配向膜の物理特性に依存する。電場が1～3ミリ秒或いはそれ以上加えられる場合に、アンカリング破壊閾値 V_c は次の式1のように定義できる。

$$(\text{式1}) \quad V_c = d \times A_z / (K_{33} \times \epsilon_0 \times \Delta \epsilon)^{1/2}$$

ここで、 d は液晶セルの厚さ、 A_z は極角アンカリングエネルギー、 K_{33} は液晶の弾性ねじれ係数、 $\Delta \epsilon$ は液晶の誘電異方性、 ϵ_0 は液晶の真空中の誘電率を表す。

【0005】

このアンカリング破壊閾値 V_c が印加されると、配向膜界面での液晶分子の向きと垂直との間の角度が十分に小さく（例えば、 0.5° 以下）なり、配向膜界面の液晶分子に影響する応力が十分に低くなる。この状態では、配向膜の表面近傍の液晶分子は、電場が切られると不安定な平衡状態となり、元の向きに戻るか、または反対の方向に回転し元のテクスチャとは異なる 180° ねじれた新たなテクスチャのどちらかに誘発される。最終的にどちらのテクスチャになるかは、加えられる電気信号の形状、具体的にはこの電場（電圧）が零に戻される方法に依存する。

【0006】

電場を段階的に下げた場合は、フロー（液晶分子の流体力学的な力）は最小となり、強いアンカリングの配向膜の表面近傍の液晶分子はゆるやかに平衡状態に落ち着き、中央の液晶分子との弾性結合によって液晶分子が同一方向に回転される。この運動が、弱いアンカリング側基板へと広がり、同一方向に素早く次々と回転し、セル内に一様な状態（Uテクスチャ7）が形成される。

【0007】

一方、電場を急に落とした場合、例えば短い時間内でスイッチングした場合、強いアンカリングの配向膜の表面近傍で強いフロー（液晶分子の流体力学的な力）が誘発され、これが液晶層全体に広がり、瞬時に弱いアンカリングの配向膜の表面に到達する。弱いアンカリングの配向膜の表面では流体力学的な力の方が強くなり、ねじれたTテクスチャ8が誘発される。このように、各画素に印加する電場をコントロールすれば、一方のテクスチャから他方のテクスチャへ変化させることができる。

【0008】

テクスチャを変化させる電場について、図6を用いて説明する。図6は液晶層に印加する電圧波形を示す模式図である。図6(a)、(b)は、UテクスチャからTテクスチャへ変化させる場合の波形である。図6(a)では、第一期間 τ_1 で、アンカリング破壊閾値より大きな電圧パルス P_1 を加える。この破壊閾値電圧は、概ね2ボルトから10ボルト程度である。波形のパルス幅である期間 τ_1 は、2～3ミリ秒である。この第一期間 τ_1 で、UテクスチャからHテクスチャに変る。次に、2～3マイクロ秒、或いは最大でも20～30マイクロ秒で、この電圧を素早く低下する。すなわち、第二期間 τ_2 で、電圧パルス P_1 より ΔV だけ低い電圧パルス P_2 を印加する。この電圧差 ΔV だけ素早く低下

10

20

30

40

50

させることによって、液晶層内に十分に強い流体力学的効果が誘発され、Tテクスチャとなる。Tテクスチャ生成に必要な第二期間 τ_2 は、第一期間 τ_1 の10分の1程度、長いパルスの場合でも最大500マイクロ秒で、この期間内に電圧低下させる必要がある。電位差 ΔV は、 τ_1 と τ_2 期間で印加される電圧パルス P_1 と P_2 の差で決まる。実験では第一期間 τ_1 の電圧パルス P_1 を24Vとした場合、第二期間 τ_2 の電圧パルス P_2 を8V以下程度印加する。次に、第三期間 τ_3 で0Vを印加する。この期間 $\tau_1 \sim \tau_2 \sim \tau_3$ の連続動作を行うと、UテクスチャからHテクスチャを経由してTテクスチャへ変化する。図6(b)では、第一期間 τ_1 と第二期間 τ_2 の電位差より第二期間 τ_2 と第三期間 τ_3 期間の電位差を大きくした場合を示している。このとき、第一期間 τ_1 で、UテクスチャからHテクスチャに変わり、第一期間 τ_1 でUテクスチャからHテクスチャに変わり、第三期間 τ_3 でHテクスチャからTテクスチャに変わる。具体的には、 P_2 を10V以上程度にすると同じ効果が得られる。

【0009】

図6(c)、(d)はTテクスチャからUテクスチャへ変化させる場合の波形である。上記と同様に、第一期間 τ_1 では、アンカリング破壊閾値より大きな電圧パルス P_1 を加える。この第一期間 τ_1 で、UテクスチャからHテクスチャに変わる。次に、第二期間 τ_2 では緩やかに下降させる。図6(c)に第二期間 τ_2 にスロープ状に電圧を下げた場合を示し、図6(d)に階段状に電圧を降下させた場合を示す。スロープ状に電圧を下げるのが理想的であるが、通常は段階的に降下させる。具体的には、第一期間 τ_1 で印加する電圧パルス P_1 が16Vの場合、第二期間 τ_2 では8V以上から12V以下の電圧パルス P_2 を印加し、第三期間 τ_3 で0Vを印加する。この期間 $\tau_1 \sim \tau_2 \sim \tau_3$ の連続動作を行うと、TテクスチャからTテクスチャを経てUテクスチャへ変化する。このように、どちらのテクスチャに落ち着くかは、第二期間 τ_2 にどのような電圧を印加するか依存する。

【0010】

次に、ドットマトリックス型の双安定液晶表示パネルの駆動方法について説明する。図7に双安定液晶表示パネルに印加される信号波形を示す。図7(a)にコモン電極に印加するコモン信号(COM)を、図7(b)にセグメント電極に印加するセグメント信号(SEG)を、図7(c)にコモン-セグメント間の電圧、即ちコモン電極とセグメント電極で挟持された液晶層に印加される波形(COM-SEG)を示す。図中、左側の波形は、コモン電極とセグメント電極が交叉する画素をUテクスチャとする場合であり、右側の波形は、この画素をTテクスチャとする場合である。図7(d)に、印加波形と液晶分子の状態の関係を模式的に示す。

【0011】

まず、左側の波形について説明する。図7(a)に示すコモン信号と図7(b)に示すセグメント信号が印加されると、画素(液晶層)には図7(c)に示す電圧波形が加わることになる。液晶層に印加される+V、-Vがアンカリング破壊閾値 V_c 以上なので、信号印加前の液晶層がどのようなテクスチャであっても、液晶層に-Vが印加される期間ではHテクスチャである。次の階段状に0Vとなる波形により弱い液晶フォローが起き、0V電位まで到達した段階でUテクスチャになる。一方、右側の波形について説明する。信号印加前の液晶層がどのようなテクスチャであっても、液晶層に-Vが印加される期間ではHテクスチャとなるのは左側の波形の場合と同様である。次の期間では、ある程度の電位差を持って素早く0V電位まで到達する。このときHテクスチャからTテクスチャへ大きな液晶のフローに伴って変化していく。図から解るように、左右のUテクスチャにする場合もTテクスチャにする場合も、コモン信号は同一であるが、セグメント信号が異なっている。液晶パネルの表示は、選択信号が供給された1ラインのコモンと、全セグメントの信号状態によって1ライン分の白黒(テクスチャの状態)が決定し、全コモンを順次スキャンすることにより画面全体の表示(白黒)が決定する。スキャンを行う瞬間においては、画面全体のうちの1本のコモンのみ選択信号が供給される。残りの大多数のコモンには、非選択信号の電圧波形が供給される。このとき液晶層に印加される波形はアンカリング破壊を起こすような波形ではないので、選択信号により決定したテクスチャが維持され

る。この一連の動作は、制御回路(MPU)がCOMドライバ、SEGドライバをコントロールすることで行われる。このように、双安定液晶表示パネルに全てのコモンをスキャンし表示を決定した後は、コモンとセグメントを無印加状態にしても、表示画像は保持されている。すなわち、画像を書いた後に電源を切っても双安定液晶表示パネルの画像は表示が維持される。従って、書き換え時の電力は必要であるが、その後は無電力でも表示可能である(例えば、特許文献2を参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特許第3293138号公報

10

【特許文献2】特開2004-4552号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

上述のように、従来は、アンカリング破壊閾値 V_c より大きな電圧パルスを第一期間 t_1 で印加した後に、第二期間 t_2 でセグメント電極に所望のテクスチャとするための電位を与え、次に第三期間 t_3 で0Vの電圧を印加していた。したがって、液晶の挙動は、アンカリング破壊閾値 V_c 以上の電位により、まずHテクスチャとなり、このHテクスチャから画素の表示内容に応じてTテクスチャまたはUテクスチャへ変化する。そのため、TとUテクスチャが隣り合う部分が生じる。このTとUテクスチャが隣り合う液晶分子間に流体力学な干渉が発生し、一つの画素内でTとUテクスチャが混ざった状態となる。これは、特に表示画素のエッジや表示画面の端に多発する。そのため、面内で表示状態が薄くなったり濃くなったりする表示ムラが発生する。特に、1ドット単位で反転する市松表示(チェッカパターン)や黒表示が多い場合では、表示ムラが目立つ。そこで、本発明は、面内に表示ムラの発生しない双安定液晶表示装置を実現することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0014】

そこで、本発明の双安定液晶表示装置の駆動方法では、全ての画素の液晶層をTテクスチャにするために、アンカリング破壊値以上の電圧を持つリセットパルスを印加する初期化期間と、Uテクスチャに変化させる画素の液晶層にアンカリング破壊値以上の電圧を印加し、または、Tテクスチャを維持する画素の液晶層にアンカリング破壊値以下の電圧を印加する第一選択期間と、液晶層の液晶分子にフローを起させないように、液晶層にアンカリング破壊値以下の電圧を印加する第二選択期間と、全ての画素の液晶層に0Vを印加する第三選択期間と、を順に備えることとした。このような駆動方法により、初期化期間で全ての画素の液晶層がTテクスチャに書き換えられ、第一選択期間と第二選択期間でUテクスチャに変化させるか、Tテクスチャを維持するか決まる。さらに、第三選択期間で0Vの電圧を印加することにより、UテクスチャまたはTテクスチャが維持されることとなる。従って、Tテクスチャを得る場合に、第一から第三までの選択期間でアンカリング破壊値以上の電圧が印加されないため液晶のフローが起こらないようになる。

30

【0015】

さらに、第三選択期間が第一選択期間と第二選択期間の和より長くなるようにした。また、初期化期間と第一選択期間の間に、全ての画素の液晶層に0Vを印加する期間を設けることとした。

40

【0016】

さらに、液晶層に印加される波形を交流化するために、第一選択期間と第二選択期間を繰り返してから第三選択期間に移ることとした。また、第二選択期間において、段階的に電位が変化する波形を印加してもよい。

【0017】

さらに、温度センサからの温度情報に基づいて、第一選択期間に印加される電圧値または印加期間、第二選択期間に印加される電圧値または印加期間、第三選択期間の少なくと

50

も一つを決めることとした。

【発明の効果】

【0018】

本発明の駆動方法によれば、画素をTテクスチャにしたときでも液晶フローが発生しないため、表示画素の端や表示画面の端にTテクスチャとUテクスチャが混ざらない表示が可能となる。そのため、ムラのない均一な表示が可能となった。また、マトリックス駆動においても画素間で干渉することなしに表示の書き換えが可能となった。さらには、アイコン、キャラクター表示やセグメント表示でも表示画素のエッジまで鮮明に表示させることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

10

【0019】

【図1】実施例1の駆動波形を説明する模式図である。

【図2】実施例2の駆動波形を説明する模式図である。

【図3】実施例3の駆動波形を説明する模式図である。

【図4】双安定液晶表示装置の回路ブロック図である。

【図5】液晶層のテクスチャ状態を説明する模式図である。

【図6】従来の印加電圧を説明する模式図である。

【図7】従来の駆動波形を説明する模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

20

本発明の双安定液晶表示装置の駆動方法では、まず、全表示画素に初期化リセットパルス印加して液晶層をTテクスチャにする。次に、Uテクスチャに変化させたい画素にはアンカリング破壊閾値以上の高い電圧パルスを加え（この電圧印加期間を第一選択期間とする）、0Vに降下する前にアンカリング破壊閾値V_cより低い電圧を加える（この電圧印加期間を第二選択期間とする）。このような波形を液晶層に印加させると、第一選択期間でTテクスチャからHテクスチャに変化し、第二選択期間が終了した段階でUテクスチャに変化する。第二選択期間が終了した直後に0Vの電圧を所定期間印加し（この0V印加期間を第三選択期間とする）、Uテクスチャを維持させる。このように、第一から第三選択期間で、液晶のテクスチャ状態を変化させることができる。一方、Tテクスチャを維持させたい画素には第一選択期間にアンカリング破壊閾値V_cより低い電圧を加える。さらに、第二選択期間にもアンカリング破壊閾値V_cより低い電圧を加える。このような波形を液晶層に印加させると、リセットパルスにより形成されたTテクスチャが第一選択期間でも第二選択期間でも他のテクスチャに変化することがなく、Tテクスチャが維持される。さらに、第二選択期間の直後にライン信号休止期間（第三選択期間）を設け、ライン信号休止期間で0Vの電圧を印加する。これにより、Tテクスチャを維持させる。

30

【0021】

このような駆動方法により、表示画面内にUテクスチャの画素とTテクスチャの画素を混在させることができる。このときのTテクスチャ状態は、Hテクスチャから変化してTテクスチャになっていない。そのため、液晶分子がフローを起こさずにTテクスチャが得られる。したがって、Uテクスチャがフローの影響を受けることがない。

40

【0022】

また、コモンラインは線順次に選択されて駆動される。非選択状態のコモンラインには常にアンカリング破壊閾値V_cより低い電圧を加える必要がある。

また、ライン信号休止期間は、第一選択期間と第二選択期間の和より長くなるように設定するとよい。

【実施例1】

【0023】

次に、本実施例の双安定液晶パネルの駆動方法を説明する。図1に、双安定カイラルネマティック液晶を用いたドットマトリックス液晶パネルに印加される駆動波形を示す。図1(a)にセグメントライン（SEG1）に印加される信号を、図1(b)にコモンライン

50

(COM1)に印加される信号を、図1(c)にCOM1とSEG1の交点に印加される波形を、図1(d)にCOM2に印加される信号を、図1(e)にCOM2とSEG1の交点に印加される波形を示す。

【0024】

本実施例では、図1(c)に示した波形が印加される画素はTテクスチャとなり、図1(e)に示した波形が印加される画素はUテクスチャとなる。どちらの場合でも、初めにリセットパルス1を印加し、液晶パネルの全面をTテクスチャへ変化させる。実際の動作は、図1(a)に示すセグメントリセット信号S1をセグメントラインに、図1(b)に示すコモンリセット信号C1をコモンラインに供給する。例えば、 $V_0 = 30$ 、 $V_5 = GND(0V)$ とする。これらの信号を合成した波形は、0Vを中心に V_0 の2倍の振幅をもつリセット波形1となる。リセット波形1により、正のレベル+4の矩形波に続いて負のレベル-4の矩形波が印加される。したがって、液晶には直流が印加されず、電荷成分が液晶層に滞留することがない。ここで、アンカリング破壊値+ v_c は、電位レベル+4と電位レベル+3の間にある。

【0025】

次に、リセットパルス1印加後の時間間隔Dでは、コモン信号もセグメント信号も V_5 へ変化させる。したがって、画素にも図1(c)に示したように0Vが印加される。これがライン信号休止期間に印加される休止期間波形3である。この休止期間波形3は、全面がTテクスチャへ変化した後、この状態を安定させるために必要となる。

【0026】

以降、Tテクスチャを維持する画素に印加する波形を図1(a)~(c)に基づいて説明する。SEG1に供給する信号の具体例を図1(a)に基づいて説明する。セグメントリセット信号S1の後で、S2信号とS4信号を交互に供給する。S2信号は選択状態のコモン信号と協働してTテクスチャを維持し、S4信号は選択状態のコモン信号と協働してUテクスチャに変化させる。S2信号は時間間隔EとFに対応し電圧値は V_{34} 、S4信号は時間間隔HとIに対応し電圧値は V_0 である。S2信号とS4信号に続く時間間隔G、Jの電圧値は V_5 となる。COM1に供給する信号の具体例を図1(b)に基づいて説明する。コモンリセット信号C1の後で、C2信号を供給し、その後、C4信号が供給される。各信号間では電圧値 V_5 をとり、休止期間波形に対応している。コモンラインは線順次で駆動されているので、コモンラインの選択期間にC2信号が供給される。すなわち、COM1は時間間隔E、Fが選択期間であり、この時間後は、すべてのコモンラインに画像を書き込み終わるまでC4信号が供給される。したがって、COM1とSEG1が交わる画素の液晶層には図1(c)に示す波形が印加される。Tテクスチャを維持するために、図1(c)に示す波形はリセットパルス1の後はアンカリング破壊電圧 V_c 以下の電位で構成されている。時間間隔E、Fには、この画素の液晶層に図1(c)に示した第一選択波形2が印加される。ここでは、第一選択波形2は第一選択期間2aの電圧レベルが「-2」であり、第二選択期間2bの電圧レベルが「+1」である。第一選択波形2はアンカリング破壊閾値 V_c 以下となる電圧レベルで構成されていなければならない。具体的には、第一選択期間2aで約-4V程度の電圧と1ミリ秒程度の波形幅とし、第二選択期間2bで+2から+4V程度の電圧と50から500マイクロ秒程度の波形幅とした。

【0027】

環境温度によって最適な印加電圧や時間が変わるので、これを考慮して設定される。そして、第二選択期間2bの直後にライン信号休止期間となり、この時間間隔Gではレベル0Vの電圧、すなわち、休止期間波形3になる。このような第一選択波形2と休止期間波形3を液晶層に印加すると、Tテクスチャが維持されるため液晶フローが発生しない。このとき、最後に休止期間波形3が印加される時間は、第一選択期間2aと第二選択期間2bの和より長い時間である。具体的には2ミリ秒以上に設定する。

【0028】

図1中の時間間隔Gに示したライン信号休止期間の後では、この画素の液晶層には図1

10

20

30

40

50

(b) に示した C 4 信号 (非選択コモン波形) と図 1 (b) に示した S 4 信号または S 2 信号の合成波形が交互に印加される。すなわち、図 1 (c) に示した非選択期間波形 4 がすべてのコモンラインに画像データが書き込まれるまで継続して印加される。ここでは、非選択期間波形 4 は電圧レベル - 2 または + 2 の矩形波である。異なる電圧レベルの非選択期間波形 4 の間には 0 V の電圧が、すなわち、休止期間波形 3 が印加される。このように、初期リセットパルス 1 で全面を T テクスチャにした後、休止期間波形 3、第一選択波形 2、休止期間波形 3、さらにその後に非選択期間波形 4 と休止期間波形 3 を残りのライン数繰り返すことにより、T テクスチャが維持される。

【0029】

以降、T テクスチャから U テクスチャに変換する画素に印加する波形を説明する。ここでは、COM 2 と SEG 1 が交わる画素の液晶層を U テクスチャに変換するものとする。図 1 (d) は COM 2 に供給する信号であり、図 1 (e) は COM 2 と SEG 1 が交わる画素の液晶層に印加される波形である。図 1 (d) に示すように、COM 2 には、コモンリセット信号 C 1 の後で、C 4 信号が供給され、その後、C 2 信号が供給される。コモンラインは線順次で駆動されているので、COM 1 と COM 2 の選択期間がずれている。すなわち、COM 2 は時間間隔 H, I が選択期間であり、この時間後は、全てのコモンラインに画像を書き込み終わるまで C 4 信号が供給される。

【0030】

図 1 (e) を参照して COM 2 と SEG 1 が交わる画素の液晶層の状態を説明する。まず、時間間隔 B, C でリセットパルス 1 が印加されると、液晶層は T テクスチャとなる。そして COM 2 の選択期間である時間間隔 H, I で第二選択波形 5 が印加される。第二選択波形 5 はアンカリング破壊閾値 V_c 以上となる電圧レベルを含んでいる必要がある。第二選択波形 5 は図 1 (a) に示したセグメント信号 S 4 と図 1 (d) に示したコモン選択信号 C 2 の合成波形である。第二選択波形 5 は、第一選択期間 5 a の電圧レベルが「- 4」であり、アンカリング破壊閾値 V_c 以上の電圧レベルである。第二選択期間 5 b の電圧レベルが「- 3」であり、アンカリング破壊閾値 V_c 以下の電圧レベルである。第二選択期間 5 b の直後はライン信号休止期間となり、この時間間隔 J の間はレベル 0 V の電圧 (すなわち、休止期間波形 3) が印加される。このような第二選択波形 5 が T テクスチャの液晶層に印加されると、第一選択期間 5 a でアンカリングが破壊され、H テクスチャに変る。そして、第二選択期間 5 b が終わった段階で U テクスチャに変化する。これは、第一選択期間 5 a と第二選択期間 5 b に印加される電圧の差、及び、第二選択期間 5 b とライン信号休止期間に印加される電圧の差のいずれもアンカリング破壊閾値 V_c より低いからである。このように、第二選択波形 5 により T テクスチャの液晶層は H テクスチャを経て U テクスチャに変る。そして、休止期間波形 3 により U テクスチャが維持される。さらに、これ以降は非選択期間波形 4 と休止期間波形 3 が印加されるが、アンカリング破壊閾値 V_c 以下の電圧が設定されているので、U テクスチャが維持されることとなる。

【0031】

具体的には、第一選択期間 5 a に印加される電圧を - 1.3 V から - 2.0 V 程度に、印加時間を 1 ミリ秒程度に設定する。また、第二選択期間 5 b では、- 8 から - 1.3 V 程度の電圧と 50 から 500 マイクロ秒程度の時間に設定する。ライン信号休止期間 G は、第一選択期間 5 a と第二選択期間 5 b の和の時間より長い、具体的には 2 ミリ秒以上に設定する。また、時間間隔 E と H、F と I、G と J は同じ時間幅である。時間間隔 J 以降は非選択期間波形 4 と休止期間波形 3 が残りのライン数繰り返される。また、図 1 (c)、(e) に示すように、非選択期間波形 4 は + 側と - 側に交互に現われているため、液晶層が直流成分による影響を受けない。

【0032】

ここで、双安定液晶パネルの構成について説明する。双安定液晶パネルは、配向角度から略 45 度の角度の吸収軸をもつ偏光板が、液晶層の両側に平行 (ニコル) 配置されている。液晶層が T テクスチャのときは、透過率は高くなり、反射モードで観察すると白表示となる。これは、T テクスチャでは、直線偏光に位相差があまり発生せず、そのまま偏光

10

20

30

40

50

板を通過するからである。一方、液晶層がUテクスチャのときは、液晶分子がほぼ0度で配列し、 $\Delta n d$ の位相差が発生する。例えば、液晶の屈折率 Δn と液晶層厚 d の積を波長 $\lambda/2$ に設定した場合は、直線偏光は180度の位相差が発生し方位が90度回転する。したがって、平行ニコル配置した場合は透過率が低くなるため反射モードでは黒の表示となる。つまり、Tテクスチャでは白、Uテクスチャでは黒となるモードを利用して表示を行う。なお、直交ニコルにした偏光板配置を行う場合はTテクスチャでは黒表示、Uテクスチャでは白表示となり平行ニコルと比較して反転した表示が可能となる。以降、偏光板を平行ニコル配置した構成の場合で説明する。

【0033】

図3に、双安定液晶表示装置の回路構成を模式的に示す。双安定液晶パネル30は、水平方向のコモンラインを駆動するコモンドライバ41、垂直方向のセグメントラインを駆動するセグメントドライバ42、駆動電位(V_0 、 V_{12} 、 V_{34} 、 V_5 、 V_{CX})を生成する電源回路43、コモンドライバ41とセグメントドライバ42と電源回路43を制御する制御回路(MPU)44で駆動される。制御回路44がコモンドライバ41とセグメントドライバ42に供給する制御信号は、通常のSTN駆動回路と同様である。すなわち、コモンドライバ41には、初期化信号(RESETX)、スキャンタイミングを決める信号(C-data)、書き込み用クロック(CL)、交流化信号(FRCOM)や表示消去信号(DisPOffx)が入力され、セグメントドライバ42には、初期化信号(RESETX)、表示画像データ信号(S-data)、書き込み用クロック(XCK)、交流化信号(FRSEG)や表示消去信号の(DisPOffx)が入力される。また、温度センサ45が制御回路(MPU)44に接続されている。電源回路43をコモンドライバ41の中に取り込むこと、さらにセグメントドライバ42をも取り込んで1つのICにすることも可能である。初めにMPU44は、温度センサ45から環境温度値を読み取り、MPU内に記憶されている温度テーブルから各電圧情報を取得し、テーブルに従った値を電源43へ設定後各電位(V_0 、 V_{12} 、 V_{cx} 、 V_{34} 、 V_5)を出力するシーケンスを行う。同時に温度テーブルから各時間間隔の幅情報を取得し、逐次出力ごとにパルス幅を決定する。そして、これらの情報に基づいて温度に合ったパルス幅で液晶パネルを駆動する。

【0034】

上述したように、Uテクスチャ(黒表示)にしたいときは、第一選択期間においてアンカリング破壊閾値 V_c 以上の ± 4 レベルを印加し、Tテクスチャ(白表示)を維持したいときには第一選択期間においてアンカリング破壊閾値 V_c 以下の ± 2 レベルを印加している。また、いずれの場合も第二選択期間ではアンカリング破壊閾値 V_c 以下の電圧レベルを印加している。第二選択期間の直後の第三選択期間では0Vの電圧レベル(すなわち、休止期間波形3)が印加される。さらに、非選択期間においてもアンカリング破壊閾値 V_c 以下の電圧レベル(± 2 レベル)がライン信号休止期間を挟んで印加されている。このように、第一選択期間でアンカリング破壊閾値 V_c 以上の電圧レベルが印加された画素はTテクスチャ(白表示)からUテクスチャ(黒表示)へ変化し、第一選択期間でアンカリング破壊閾値 V_c 以下の電圧レベルが印加された画素はTテクスチャ(白表示)を維持し続けることとなる。なお、これらの波形情報は、リセットパルスと同様に温度センサにより環境温度データを読み取り、その温度にあった波形の電圧および幅情報を予め設定した温度テーブルから取得し、波形に反映させている。この駆動は、Hテクスチャから変化してTテクスチャを得ていないため、液晶のフローが発生しない。そのため、画素間での干渉も発生しない。したがって、スムーズに書き換えが行われ画素間に表示干渉が起こらない。非選択期間に印加される波形はアンカリング破壊閾値に達しないためにテクスチャは変わらない。双安定液晶パネル30は、1画面分順次コモンをスキャンすることにより画面全体の表示が決定する。上述のように双安定液晶パネル30に画像を書き込んだ後は、コモン電圧とセグメント電圧をGNDにして双安定液晶パネル30を無印加状態にしても書き込んだ表示画像は保持されている。すなわち画像書き込み後は、電源を切っても双安定液晶パネル30の表示画像は維持される。従って、書き込み時に電力は必要であるが、

10

20

30

40

50

その後は無電力で表示可能である。

【実施例 2】

【0035】

次に、本実施例の駆動方法について図 2 を用いて説明する。図 2 は、双安定カイラルネマティック液晶を用いたドットマトリクス液晶パネルに印加される駆動波形を表す模式図である。実施例 1 とは第一選択波形と第二選択波形を構成する第一選択期間と第二選択期間の詳細が相違している。すなわち、本実施例では、第一選択期間 12a と第二選択期間 12b が一つの選択波形の中に 2 回ずつ現われている。その他は実施例 1 と同様なので、重複する説明は適宜省略する。

【0036】

図 2 (a) にセグメントライン (SEG1) に印加される信号を、図 2 (b) にコモンライン (COM1) に印加される信号を、図 2 (c) に COM1 と SEG1 の交点に印加される波形を、図 2 (d) に COM2 に印加される信号を、図 2 (e) に COM2 と SEG1 の交点に印加される波形を示す。本実施例でも、図 2 (c) に示した波形が印加される画素は T テクスチャとなり、図 2 (e) に示した波形が印加される画素は U テクスチャとなる。

【0037】

初めに、T テクスチャを維持する画素 (COM1 と SEG1 の交点) に印加される波形について、図 2 (c) に基づいて説明する。まず、セグメントリセット信号 S1 とコモンリセット信号 C1 の合成波であるリセットパルス 1 が画素に印加される。リセットパルス 1 はアンカリング破壊値 V_c 以上の電圧を持つので、液晶層は T テクスチャとなる。リセットパルス 1 が印加される初期化期間の直後にライン信号休止期間が設けられる。ライン信号休止期間で休止期間波形 3 (0 V の電位) が印加される。この休止期間波形 3 は、全面を T テクスチャへ変化した後安定させるために必要である。

【0038】

次に、S12 信号と C12 信号の合成波である第一選択波形 12 が画素に印加される。C12 信号はコモンラインの選択期間に印加される信号である。T テクスチャを維持するために、第一選択波形 12 はアンカリング破壊電圧 V_c 以下の電位で構成されている。本実施例では、時間間隔 E でレベル + 2、時間間隔 F でレベル - 1、時間間隔 G でレベル - 2、時間間隔 H でレベル + 1 の波形である。そして、第一選択波形 12 の後にライン信号休止期間が設けられ、この期間で 0 V の電圧 (休止期間波形 3) が印加される。このように、時間間隔 E ~ H の期間内ではアンカリング破壊閾値 V_c 以下の電位レベルが設定されていなければならない。このような波形により T テクスチャが維持されることとなる。そのため、液晶層にフローは発生しない。具体的には、第一選択期間 12a では、約 ± 4 V 程度の電圧と 1 ミリ秒程度に設定し、第二選択期間 12b の電位レベル ± 1 は、 ± 2 から ± 4 V 程度の電圧と 50 から 500 マイクロ秒程度の波形幅を設定する。ここで、第一選択期間 12a は時間間隔 E と G であり、第二選択期間 12b は時間間隔 F と H である。したがって、第一選択波形 12 では、第一選択期間 12a と第二選択期間 12b のセットが 2 回繰り返されていると見なすことができる。ここで、ライン信号休止期間は、時間間隔 E ~ H までの時間より長く、具体的には 2 ミリ秒以上であることが好ましい。

【0039】

このような第一選択波形 12 を得るために、SEG1 と COM1 に供給される信号を以下に説明する。図 2 (a) に示すように、S12 信号のセグメント電圧波形は、最初の時間間隔 E と F で V_{12} 、時間間隔 G と H で V_{34} となる波形である。そして S12 信号の直後の時間間隔 I では V_5 が印加される。時間間隔 E, F と、時間間隔 G, H は FRSEG 信号で反転される。また、図 2 (b) に示すように、C12 信号のコモン電圧波形は、最初の時間間隔 E で V_0 、時間間隔 F で V_{cx} 、時間間隔 G で V_5 、時間間隔 H で V_{cx} となる波形である。そして C12 信号の直後の時間間隔 I では V_5 が印加される。時間間隔 E, F と時間間隔 G, H は FRCOM 信号で反転される。ここで、アンカリング破壊値 v_c は、電位レベル ± 4 と ± 3 の間、 V_{12} と V_{34} の間である。また、例えば、 $V_0 =$

10

20

30

40

50

30V、 $V5 = GND(0V)$ とする。

【0040】

次に、Uテクスチャに変換して維持する画素(COM2とSEG1の交点)に印加される波形について、図2(e)に基づいて説明する。ここで示した波形は、図2(a)のSEG1信号と図2(d)のCOM2信号の合成波形である。図2(c)と同様に、まず、セグメントリセット信号S1とコモンリセット信号C1の合成波であるリセットパルス1が画素に印加される。リセットパルス1はアンカリング破壊値 V_c 以上の電圧を持っているので、液晶層はTテクスチャとなる。リセットパルス1が印加された直後に休止期間波形3が印加される。この時間間隔Dにおける休止期間波形3は、全ての画素をTテクスチャへ変化した後、これを安定させるために必要である。COM2では、ライン信号休止期間(時間間隔Dに相当)の直後は非選択期間なので非選択期間波形14が印加される。

10

【0041】

非選択期間波形14はアンカリング破壊閾値 V_c 以下の電圧で構成されていなければならない。そして、S14信号とC12信号の合成波である第二選択波形15が画素に印加される。C12信号はコモンラインの選択期間に印加される信号である。第二選択波形15も第一選択波形12と同様に、第一選択期間15aと第二選択期間15bのセットが2回繰り返されていると見なすことができる。第一選択期間15aには、アンカリング破壊閾値 V_c 以上の電圧で印加される。この第一選択期間15aで、液晶層はTテクスチャからHテクスチャに変る。そして、第二選択期間15bでアンカリング破壊閾値 V_c 以下の電圧を印加してから0Vの電圧である休止期間波形3を印加する。これにより、液晶層はHテクスチャからUテクスチャに変わり、Uテクスチャが維持されることになる。このような駆動により、液晶フローを発生させずにUテクスチャを得ることができる。

20

【0042】

本実施例では、非選択期間波形14は、時間間隔EとFで電位レベル-2、時間間隔GとHで電位レベル+2である。具体的には、 $\pm 4V$ から $\pm 8V$ 程度の電圧を設定する。また、第二選択波形15は、時間間隔J(第一選択期間15a)で電位レベル+4、時間間隔K(第二選択期間15b)で電位レベル+3、続く時間間隔L(第一選択期間15a)で電位レベル-4、時間間隔M(第二選択期間15b)で電位レベル-3である。具体的には、第一選択期間15aの電位レベル ± 4 は $\pm 13V \sim \pm 20V$ 程度で1ミリ秒程度に設定し、第二選択期間15bの電位レベル ± 3 は、 $\pm 8V \sim \pm 13V$ 程度で50~500マイクロ秒程度に設定した。第一選択期間、第二選択期間は温度テーブルから取得した時間データを使用している。また、ライン信号休止期間は、時間間隔E~Hまでの時間より長く、具体的には2ミリ秒以上であることが好ましい。また、非選択期間とその直後のライン休止期間の幅は選択期間とその直後のライン休止期間と同じである。また、時間間隔EとJ、FとK、GとL、HとM、IとN、の各々は同じ時間幅である。

30

【0043】

上述した波形から明らかなように、Uテクスチャに変化させるときは、第一選択期間にアンカリング破壊閾値 V_c 以上の電位レベル ± 4 を印加し、Tテクスチャを維持するときには第一選択期間にアンカリング破壊閾値 V_c 以下の電位レベル ± 2 を印加する。また、いずれのテクスチャでも、第二選択期間ではアンカリング破壊閾値 V_c 以下の電位レベル ± 2 を印加し、その後のライン信号休止期間に休止期間波形を印加する。この波形により、液晶フローを起こすことなく画面内にTテクスチャとUテクスチャが存在できる。

40

【0044】

また、第一選択期間12a、15aと第二選択期間12b、15bは極性を逆にして繰り返される。さらに、非選択期間波形14も、実施例1と同様に+側と-側に交互に現われている。このように、液晶層に印加される波形が交流化されているため、液晶層は直流成分による影響を受けない。

【実施例3】

【0045】

次に、本実施例の駆動方法について図3を用いて説明する。図3は、ドットマトリクス

50

液晶パネルに印加される駆動波形を表す模式図である。実施例 2 とは第一選択波形と第二選択波形の第二選択期間を細分化した点で相違している。その他は実施例 2 または 1 と同じなので重複する説明は適宜省略する。

【0046】

図 3 (a) にセグメントライン (SEG1) に印加される信号を、図 3 (b) にコモンライン (COM1) に印加される信号を、図 3 (c) に COM1 と SEG1 の交点に印加される波形を、図 3 (d) に COM2 に印加される信号を、図 3 (e) に COM2 と SEG1 の交点に印加される波形を示す。本実施例でも、図 3 (c) に示した波形が印加される画素は T テクスチャとなり、図 3 (e) に示した波形が印加される画素は U テクスチャとなる。いずれの場合でも、初めに、セグメントリセット信号 S1 とコモンリセット信号 C1 の合成波であるリセットパルス 1 が画素に印加される。リセットパルス 1 はアンカリング破壊値 V_c 以上の電圧を持つので、液晶層は T テクスチャとなる。リセットパルス 1 が印加される初期化期間の直後にライン信号休止期間が設けられる。ライン信号休止期間で休止期間波形 3 (0 V の電位) が印加される。この休止期間波形 3 は、リセットパルス 1 により変化した T テクスチャを安定させる。この直後は、COM1 は選択期間となり、COM2 は非選択期間となる。

【0047】

選択期間には、COM1 に図 3 (c) に示す第一選択波形 22 が印加される。第一選択波形 22 は S22 信号と C22 信号の合成波である。C22 信号はコモンラインの選択期間に供給される信号である。第一選択波形 22 はアンカリング破壊電圧 V_c 以下の電位で構成されているため、T テクスチャが維持される。実施例 2 と同様に、第一選択波形 22 では、第一選択期間 22a と第二選択期間 22b のセットが 2 回繰り返されていると見なすことができる。第一選択期間 22a は一つの電位 (一パルス) で構成されているが、本実施例では、第二選択期間 22b は三つの電位 (三つの期間) で構成されている。具体的な電位を図 3 に示す。第一選択波形 22 の後には、休止期間波形 3 を経て、非選択期間波形 24 が印加される。非選択期間波形 24 もアンカリング破壊電圧 V_c 以下の電位で構成されているため、引き続き T テクスチャが維持される。

【0048】

COM2 には、図 3 (e) に示すように、第二選択波形 25 の前に非選択期間波形 24 が印加される。この非選択期間波形 24 は S22 信号と C24 信号の合成波である。非選択期間波形 24 はアンカリング破壊電圧 V_c 以下の電位で構成されているため、T テクスチャが維持される。第二選択波形 25 は S24 信号と C22 信号の合成波である。実施例 2 と同様に、第二選択波形 25 では、第一選択期間 25a と第二選択期間 25b のセットが 2 回繰り返されていると見なすことができる。第一選択期間 25a は一つの電位 (一パルス) で構成されているが、本実施例では、第二選択期間 25b は三つの電位 (三つの期間) で構成されている。第二選択波形 25 は、第一選択期間 25a でアンカリング破壊電圧 V_c 以上の電圧を印加する。そのため、T テクスチャから H テクスチャに変化する。次に、階段状に低下する電位が印加される第二選択期間 25b を経てライン信号休止期間になる。すなわち、第一選択期間 25a の電位が徐々に低下して 0 V になるように駆動される。したがって、液晶層は H テクスチャから U テクスチャに変化する。具体的な電位を図 3 に示す。

【0049】

図 3 に示すように、U テクスチャに変化させる場合には、第一選択期間 25a にアンカリング破壊閾値以上の電圧レベル ± 5 を印加する。T テクスチャを維持する場合には、第一選択期間 25a にアンカリング破壊閾値以下の電圧レベル ± 2 レベルを印加する。いずれの場合にも、第一選択期間 25a に続く第二選択期間 25b では、アンカリング破壊閾値以下の電圧レベルを印加し、テクスチャが変化しないようにする。そして、第二選択期間 25b の後にライン信号休止期間を設ける。

【0050】

本実施例のように、第二選択期間 25b で段階的に電圧を降下させると、T テクスチャ

10

20

30

40

50

からＵテクスチャになり易い。スロープ状に電圧降下を行ってもよい。

【００５１】

本発明は上述した各実施例に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更や改善などは何ら差し支えない。実施例で示した以外の波形でも同じ効果が得られる。例えば、パルス幅をコントロールすることにより、段階的に電圧を下げる波形でなくても同じ効果が得られる。これは、アンカリング破壊電圧値とパルス幅には密接の関係があり、特に低温時の場合、パルス幅を長くすることで電圧をかなり低くすることも可能である。その場合、高耐圧ドライバを使用しないで同様な作用効果が得られる。

【００５２】

上述の各実施例のような駆動を行えば、液晶のフォローが起きないために、Ｕテクスチャになり易くＬＣＤの歩留りを向上させることが可能となる。また、マトリックス駆動においても、画素間で干渉することなしに表示の書き換えが可能となる。さらには、アイコン、キャラクター表示やセグメント表示（数字の８の字やアルファベットのアルファニューメリック文字）でも、表示画素のエッジまで鮮明な表示が可能となった。

【符号の説明】

【００５３】

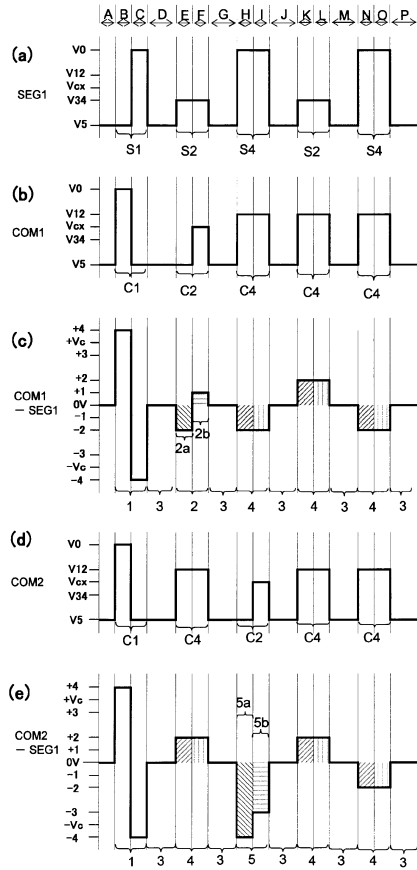
- １ リセットパルス
- ２，１２，２２ 第一選択波形
- ３ 休止期間波形
- ４、１４，２４ 非選択期間波形
- ５，１５，２５ 第二選択波形
- ６ 液晶層
- ７ Ｕテクスチャ
- ８ Ｔテクスチャ
- ９ Ｈテクスチャ
- ３０ 双安定液晶パネル
- ３１ 第一の基板
- ３２ 第二の基板
- ３３ 電極
- ３４ 強いアンカリング配向膜
- ３５ 弱いアンカリング配向膜
- ４１ コモンドライバ
- ４２ セグメントドライバ
- ４３ 電源回路
- ４４ 制御部
- ４５ 温度センサ
- ２ａ、５ａ 第一選択期間
- ２ｂ、５ｂ 第二選択期間

10

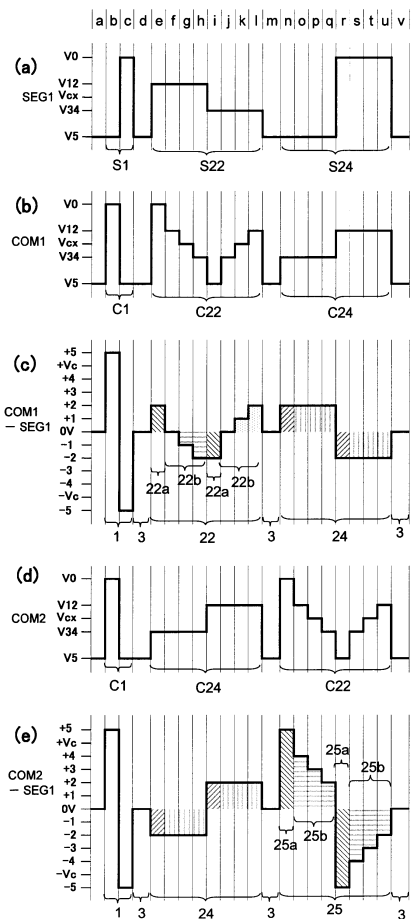
20

30

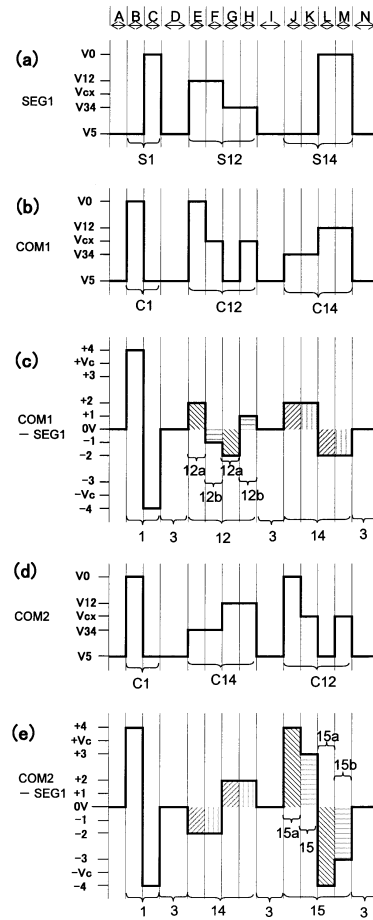
【図 1】



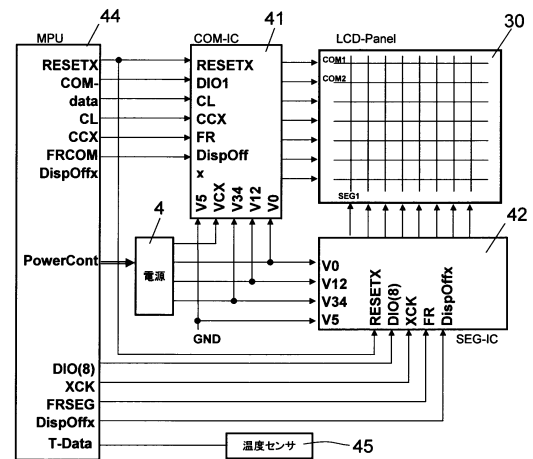
【図 3】



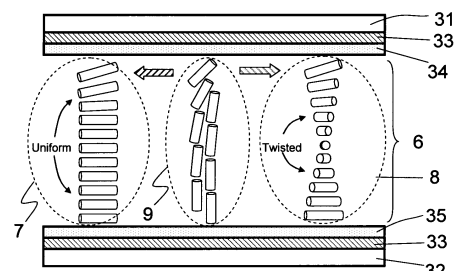
【図 2】



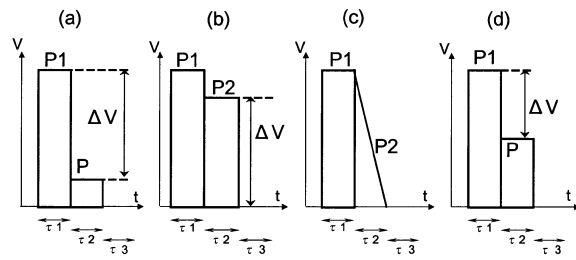
【図 4】



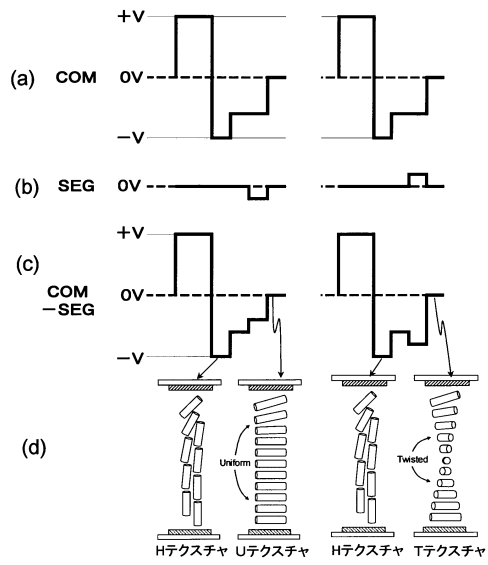
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 5 6 6 5 5 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 2 8 4 6 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 F 1 / 1 3 3
G 0 9 G 3 / 3 6

专利名称(译)	用于驱动双稳态液晶显示装置的方法		
公开(公告)号	JP5701104B2	公开(公告)日	2015-04-15
申请号	JP2011045586	申请日	2011-03-02
[标]申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
[标]发明人	金子直裕		
发明人	金子 直裕		
IPC分类号	G02F1/133		
FI分类号	G02F1/133.560		
F-TERM分类号	2H193/ZB32 2H193/ZB33 2H193/ZB34 2H193/ZB42 2H193/ZE18 2H193/ZE20 2H193/ZF21 2H193/ZF31 2H193/ZH17 2H193/ZH33 2H193/ZH53 2H193/ZP15 2H193/ZQ20		
代理人(译)	健太郎久原 内野 则彰 木村信行		
优先权	2010076340 2010-03-29 JP		
其他公开文献	JP2011227464A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在驱动双稳态液晶显示装置时，能够在不干扰像素的情况下重写显示。最初，复位脉冲1使所有像素的液晶层成为T纹理。此后，将等于或小于锚定击穿阈值的电压添加到在第一选择周期2a中保持T纹理的像素，并且将等于或大于锚定击穿阈值的电压添加到在第一选择周期5a中变为U纹理的像素。接下来，在第二选择时段2b和5b中施加小于锚定击穿阈值的电压，并且在第三选择时段中施加0V的电压。因此，可以在不引起液晶流动的情况下控制纹理状态。点域1

【图 4】

