

(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2004-4552

(P2004-4552A)

(43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/133

F I

G02F 1/133 560

テーマコード(参考)

2H093

審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2003-29639 (P2003-29639)
 (22) 出願日 平成15年2月6日(2003.2.6)
 (31) 優先権主張番号 0201448
 (32) 優先日 平成14年2月6日(2002.2.6)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 500225778
 ネモプティック
 フランス国 マニ - レ - アモー、
 リュ、ギネメル、パルク、デュ、メランテ、
 1
 (74) 代理人 100075812
 弁理士 吉武 賢次
 (74) 代理人 100088889
 弁理士 橘谷 英俊
 (74) 代理人 100082991
 弁理士 佐藤 泰和
 (74) 代理人 100096921
 弁理士 吉元 弘
 (74) 代理人 100103263
 弁理士 川崎 康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重化された双安定ネマチック液晶表示ユニットの2つの状態の切り換えを制御する方法及びデバイス

(57) 【要約】 (修正有)

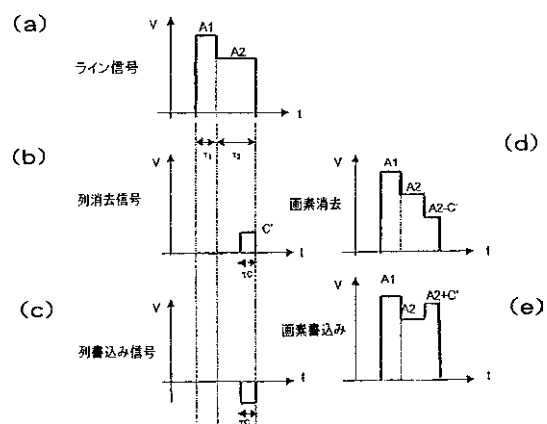
【課題】 多重化された双安定ネマチック液晶表示ユニットの2つの状態の切り換えを制御する。

【解決手段】 スクリーンの列電極に、寄生アドレッシング光効果を低減するために、寄生画素パルスの二乗平均電圧が低減するように特性が適合化された電気信号を加えることにより双安定ネマチック液晶ドットマトリクスアンカリング破壊式スクリーンにアドレッシングする。

【選択図】 図11

本発明の第1のバリエーション

列信号の印加時間が低減される:
 3つの高台を有するスイッチング信号が用いられる



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

双安定ネマチック液晶ドットマトリックスアンカリング破壊式スクリーンにアドレッシングするための方法であって、少なくとも、前記スクリーンの列電極に、寄生アドレッシング光効果を低減するために、寄生画素パルスの二乗平均電圧がフレデリック電圧より低い値に低減されるように特性が適合された電気信号を加えるステップを少なくとも含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記スクリーンが 2 つのテクスチャを用い、第一のテクスチャは、一様な或いは少しねじれた状態を有し、この状態においては分子が全てお互いに垂直方向にほぼ平行に配列し、第一のテクスチャとは異なる第二のテクスチャは、ほぼ $\pm 180^\circ$ ねじれた状態を有する双安定ネマチック液晶ドットマトリックスアンカリング破壊式スクリーンにアドレッシングするための方法であって、少なくとも、前記スクリーンの列電極に、寄生アドレッシング光効果を低減するために、寄生画素パルスの二乗平均電圧がフレデリック電圧より低い値に低減されるように特性が適合された電気信号を加えるステップを少なくとも含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

10

【請求項 3】

前記電気信号のパラメータが、前記列信号の形状、持続期間、および振幅のうちの少なくとも 1 つから選択されることを特徴とする請求項 1 或いは 2 記載の方法。

【請求項 4】

前記列信号の終端がラインパルスの終端と同期されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の方法。

20

【請求項 5】

前記列信号の持続期間が前記ラインパルスの最後の高台の持続期間より短くされることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 6】

前記列信号の持続期間が前記ラインパルスの最後の高台の持続期間のほぼ半分とされることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の方法。

【請求項 7】

前記列信号が歯形状を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の方法。

30

【請求項 8】

前記列信号がスロープ形状を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 9】

前記列信号が、最大電圧に達するまで直線的に増加し、その後、ラインパルスの終端と同期して突然零に落ちるようなスロープ形状を有することを特徴とする請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

前記加えられる電気信号が画素信号の平均値が零となるように適合化されることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の方法。

40

【請求項 11】

各ライン信号と各列信号が、構成は同一であるが、極性が反対の 2 つの連続するサブアセンブリを含むことを特徴とする請求項 10 記載の方法。

【請求項 12】

前記ライン信号と列信号の極性が画像が変化する度に反転されることを特徴とする請求項 10 記載の方法。

【請求項 13】

前記ライン信号と列信号の動作中の要素に共通の電圧が、結果として各画素に加えられる信号が反対の極性を有する 2 つの連続するサブアセンブリを形成するように加えられることを特徴とする請求項 10 記載の方法。

50

【請求項 14】

双安定ネマチック液晶ドットマトリックスアンカリング破壊式スクリーンにアドレッシングするためのデバイスであって、前記スクリーンの列電極に、寄生アドレッシング光効果を低減するために、寄生画素パルスの二乗平均電圧がフレデリック電圧より低い値に低減されるようにパラメータが適合化された電気信号を加えるための手段を備えることを特徴とするデバイス。

【請求項 15】

前記スクリーンが2つのテクスチャを用い、第一のテクスチャは、一様な或いは少しねじれた状態を有し、この状態においては分子が全てお互いに垂直方向にほぼ平行に配列し、第一のテクスチャとは異なる第二のテクスチャは、ほぼ $\pm 180^\circ$ ねじれた状態を有する双安定ネマチック液晶ドットマトリックスアンカリング破壊式スクリーンにアドレッシングするためのデバイスであって、前記スクリーンの列電極に、寄生アドレッシング光効果を低減するために、寄生画素パルスの二乗平均電圧がフレデリック電圧より低い値に低減されるようにパラメータが適合化された電気信号を加えるための手段を備えることを特徴とする請求項14記載のデバイス。

10

【請求項 16】

前記電気信号の適合化されたパラメータが、前記列信号の形状、持続期間、及び振幅のうちの少なくとも1つから選択されることを特徴とする請求項14或いは15記載のデバイス。

【請求項 17】

前記列信号の終端がラインパルスの終端と同期されることを特徴とする請求項14乃至16のいずれかに記載のデバイス。

20

【請求項 18】

前記列信号の持続期間が前記ラインパルスの最後の高台の持続期間より短くされることを特徴とする請求項14乃至17のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 19】

前記列信号の持続期間が前記ラインパルスの最後の高台の持続期間のほぼ半分とされることを特徴とする請求項14乃至18のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 20】

前記列信号が歯形状を有することを特徴とする請求項14乃至19のいずれかに記載のデバイス。

30

【請求項 21】

前記列信号がスロープ形状を有することを特徴とする請求項14乃至20のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 22】

前記列信号が、最大電圧に達するまで直線的に増加し、その後、ラインパルスの終端と同期して突然零に落ちるようなスロープ形状を有することを特徴とする請求項21記載のデバイス。

【請求項 23】

前記加えられる電気信号が画素信号の平均値が零となるように構成されることを特徴とする請求項14から22のいずれかに記載のデバイス。

40

【請求項 24】

各ライン信号と各列信号が、構成は同一であるが、極性が反対の2つの連続するサブアセンブリを含むことを特徴とする請求項23記載のデバイス。

【請求項 25】

前記ライン信号と列信号の極性が画像が変化する度に反転されることを特徴とする請求項23記載のデバイス。

【請求項 26】

前記ライン信号と列信号の動作中の要素に共通の電圧が、結果として各画素に加えられる信号が反対の極性を有する2つの連続するサブアセンブリを形成するように加えられるこ

50

とを特徴とする請求項 2 3 記載のデバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶ディスプレイデバイスの分野、より詳細には、マルチプレックス双安定ネマチックディスプレイユニットの2つの状態間のスイッチングを制御するための方法及びデバイスに係る。

【0002】

本発明は、マルチプレックス双安定ディスプレイユニットのライン及び列電気アドレッシング信号を、既に記録されている画像が新たな画像を表示するためにスクリーンにアドレスされたとき視覚的に乱れる現象が排除されるように、最適化することを目的とする。

10

【0003】

【従来技術】

ディスプレイユニットは、使用される液晶の物理的性質によって、ネマチック(nematic)、コレステリック(cholesteric)、スメクチック(smectic)、強誘電体(ferro-electric)、その他のデバイスに分類される。本発明の主題であるネマチックディスプレイユニットにおいては、例えば、ネマチック、アキラール(achiral)、或いはキラルドーピング剤(chiral doping agent)を用いてキラル化された液晶材が用いられる。こうして、そのスレッドピッチが2-3マイクロメートルより若干大きな、自発的に一様或いは少しねじれた状態となるテクスチャ(texture)が得られる。液晶の表面近傍の向き(orientation)とアンカリング(anchoring)は、基板に施される層或いは整合処理(alignment treatments)によって決まる。こうして、電場が掛けられてない状態においては、一様或いは少しねじれたネマチックテクスチャ(nematic texture)が得られるようにされる。

20

【0004】

今日、提唱及び製造されている殆どのデバイスは、単安定タイプである。電場が掛けられてないときは、デバイス内に単一のテクスチャが形成され；これは、セルの総エネルギーが絶対最小にある状態に対応する。電場が掛けられると、このテクスチャは、連続的に変形し、その光特性は加えられた電圧によって変化する。電場が切られると、このネマチックは再びその単一の単安定テクスチャに戻る。当業者においては周知のように、ネマチックディスプレイユニットの最も一般的な動作モードには：ねじれた状態を用いるtwisted nematics(TN)モード、超ねじれた状態を用いるsuper-twisted nematics(STN)モード、複屈折を電氣的に制御するelectrically controlled birefringent(ECB)モード、垂直に整合されたネマチックを用いるvertically aligned nematics(VAN)モード、等がある。

30

【0005】

ネマチックディスプレイユニットのもう一つのクラスは、双安定、マルチ安定、或いはメタ安定タイプである。このケースにおいては、電場が掛けられてない状態では、セル内に、表面への同一のアンカリング(anchoring：固定力)を有し、双安定性或いはメタ安定性を示す、少なくとも2つの異なるテクスチャが形成される。これら2つの状態間でスイッチングするためには、適当な電気信号が加えられる。いったん画像が記録されると、これらは、電場が失われても、その双安定性のために記憶された状態にとどまる。双安定ディスプレイユニットのこの記憶作用は、多くの用途に対して非常に有益である。一方においては、これは、画像リフレッシュレート(image refresh rate)を大幅に低減し、これによって携帯デバイスの消費電力を抑えるのに大いに役立つ。他方において、(例えば、ビデオなどの)高速用途に対しては、この記憶作用は、非常に高いレートのマルチプレキシングを可能にし、高解像度ビデオの実現を可能にする。

40

【0006】

50

B i N e m と呼ばれる双安定スクリーンの説明 (図 1)

最近、新たな双安定ディスプレイユニット (例えば、フランス特許第 2 7 4 0 8 9 4 号参照) が提唱された。

【 0 0 0 7 】

これは、少なくとも一方が透明な 2 つのブレード或いは基板間にキラル或いはコレステリックネマチック液晶の層を配置することで形成される。各基板上に設けられた 2 つの電極を用いて、これらの間に配置されたキラルネマチック液晶に電気的なコマンド信号が加えられる。これら電極の所では、アンカリング層 (a n c h o r i n g l a y e r s) によって液晶分子が所望の向きに向けられる。マスタブレードの所では、分子のアンカリングは強く、少し角度を有し、スレーブブレードの所では、この力は弱く、分子は平らになる。これら液晶面の所では、分子のアンカリングは単安定性を示す。

10

【 0 0 0 8 】

このデバイスは光学系によって完結される。

【 0 0 0 9 】

液晶層のレベルでは、電場が掛けられてないときは、2 つのテクスチャ、すなわち、一様な或いは少しねじれたテクスチャ (u n i f o r m o r s l i g h t l y t w i s t e d t e x t u r e) U とねじれたテクスチャ (t w i s t e d t e x t u r e) T が安定である。一様な状態 U は、デバイスのオプティクスのために少しねじられる。これは、マスタブレードの所とスレーブブレードの所のアンカリングの方向間に角度を与えることで達成される。2 つのテクスチャは 180° 異なり、トポロジ的に共存し得ない。ネマチックの自発的ピッチ p_0 は、一様なテクスチャ U とねじれたテクスチャ T 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 D の 4 倍 ($p_0 = \text{約 } 4d$) となるように選択される。電場が掛けられてないときは、より低いエネルギーレベルを有する他の状態は存在せず、一様なテクスチャ U とねじれたテクスチャ T が真の双安定性を示す。

20

【 0 0 1 0 】

アンカリングを破壊することによる一方のテクスチャから他方への変化

物理的原理

これら 2 つの双安定なテクスチャは、トポロジ的に異なり、連続的な容積変形 (c o n t i n u o u s v o l u m e d i s t o r t i o n) によっては、一方から他方に変換することはできない。一様なテクスチャ U からねじれたテクスチャ T 或いはこの逆方向への変換には、従って、表面の所のアンカリング力を、外部から強い電場を掛けるか、或いはディスインクリネーションライン (l i n e s o f d i s i n c l i n a t i o n) の一つを移動することで、破壊することが要求される。第二の現象は、第一の現象よりかなり低速であり、ここでは無視され、これ以上詳細には説明されない。

30

【 0 0 1 1 】

液晶の全ての整合層 (a l i g m e n t l a y e r) は、天頂アンカリングエネルギー (z e n i t h a l a n c h o r i n g e n e r g y) A_z を用いて記述することができ、このエネルギーは常に有限である。これを用いることで、電場が掛けられてない状態で、前のテクスチャとは関係無く、表面をホメオトロピックテクスチャ (h o m e o t r o p i c t e x t u r e) H に変換することができる、これも有限な電場閾値 E_c (アンカリング破壊閾値) が存在することを示すことができる。

40

【 0 0 1 2 】

アンカリングを破壊するためには、少なくともこの電界閾値 E_c に等しい電場を加えることを要求される。この電場は、表面近傍における液晶方向の再配列 (r e - o r i e n t a t i o n) の結果として、最終的にホメオトロピックテクスチャ H が形成されるように十分に長時間加えることを要求される。この最小時間は、加えられる電場の大きさ (振幅) 、並びに液晶及び整合層の物理特性に依存する。静的ケース (電場が 2 - 3 ミリ秒或いはそれ以上加えられる場合) においては、 $E_c = A_z / (K_{33} \cos^2 \theta)^{1/2}$ となる。ここで、 A_z は、天頂アンカリングエネルギー (z e n i t h a l a n c h o r i n

50

g energy)を表し、 K_{33} は液晶の弾性ねじれ係数を表し、 ϵ_r は液晶の相対誘電異方性 (relative dielectric anisotropy)を表し、 ϵ_0 は、液晶の真空中の誘電率を表す。

【0013】

アンカリング破壊閾値 (anchoring breakage voltage) V_c は、 $V_c = E_c \times d$ として定義され、ここで、 d は液晶セルの厚さを表す。

【0014】

このアンカリングは、これら分子がこの表面の所のブレードに対して垂直となり、この表面によってこれら分子に掛けられる復元応力 (return tension)が零となったとき、破壊されたものとみなされる。実際には、表面の所での分子の向きと垂直との間の差が十分に小さく、例えば、 0.5° 以下となり、表面の所の分子に加えらるる応力が十分に低くなることで十分である。これら条件が満たされると、破壊された表面近傍のネマチック分子は、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、或い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を誘発する。

10

【0015】

最終テクスチャの制御は、加えられる電気信号の形状、より具体的には、この電場 (電圧)が零に戻されるやり方に依存する。

【0016】

パルス電圧が段階的に下げられた場合は、フローは最小となり、マスタブレード近傍の分子はゆるやかにそれらの平衡状態に落ち着き、これらのサンプルの中央の分子との弾性結合によっても、これらが同一方向に回転され、この運動が、スレーブブレードに広がり、ここでは分子は、表面張力の助けを得て、同一方向に素早く次々と回転する。一様な状態Uがセルの中央においても次第に形成される。

20

【0017】

電場が急に落とされた場合は、液晶の向きが、最初は、強い表面 (マスタブレード)の近傍において、 $\tau_1 L^2 / K$ に等しい表面緩和時間 (surface relaxation time)をかけて変化する。ここで、 $L = K_{33} / A_z$ は、強い層の外挿 (extrapolation)の長さを表し、 τ_1 は液晶の粘性を表す。この時間は、典型的には、1マイクロ秒の10分の1程度である。

30

【0018】

強い表面をこのような短い時間空間内でスイッチングすると、この表面近傍に強いフローが誘発され、これが液晶全体に広がり、1マイクロ秒より小さな特性時間 (characteristic time)の後に、弱い表面 (スレーブブレード)に到達する。この弱い表面 (スレーブブレード)の所に誘発されるせん断力 (shearing force)によってこの表面の所の分子に対して流体力学的な力 (hydrodynamic force)が誘発される。この力はマスタブレードに角度を付けることで誘発される弾性力 (elastic force)とは反対の方向を有する。このせん断力が十分に強いときは、弱い表面の所では流体力学的な力の方が強くなり、このためねじれたテクスチャTが誘発される。このせん断力が弱いときは、弱い表面の所では、弾性力の方が強く (弱く)なり、このため一様なテクスチャUが誘発される。

40

【0019】

セル内の分子の回転の方向が図1に矢印によって示されている。なお、図1に示す画素においては、分子に電場が加えられてない状態において、(一様なテクスチャU及びねじれたテクスチャTと呼ばれる)2つの安定なテクスチャが存在する。ダイアグラムHは、電場内におかれた分子のテクスチャを示す。矢印は電場が停止されたときの分子の回転を示す。

【0020】

その後、液晶全体の向きが、 $\tau_1 d^2 / K$ に等しい特性緩和時間 (characteristic relaxation time) $t_{v,0,1}$ をかけて再配列される。ここで、 d はセルの

50

厚さを表す。この時間は、より強い表面の緩和時間よりも非常に長く、典型的には約 1 ミリ秒を要する。

【0021】

現実的な実現

上述の現象の説明から一方のテクスチャから他方のテクスチャへの変化を支配するのは、各画素に加えられた電気パルスを下げられるやり方であることがわかる。

【0022】

我々は以下では任意的にねじれた状態のテクスチャ T への変化を「書込み (write)」と呼び、一樣な状態のテクスチャ U への変化を「消去 (erase)」と呼ぶ。

【0023】

ある画素を「書込み (write)」、従って、ねじれた状態のテクスチャ T にするためには、以下が必要とされる：

1) パルスを画素に加えることで、スレーブブレードのアンカリング破壊電場より大きな電場を与え、その後、画素を構成する分子が変化するのに要求される時間だけ待つ。この破壊電場の大きさは、液晶材の弾性及び電気特性と、液晶材のセルのスレーブブレード上に堆積されたアンカリング層との相互作用に依存する。この破壊電場は、概ね、ミクロン当たり、2 ボルトから 10 ボルト程度である。分子が変化するために要する時間は、用いられる液晶材の回転粘性 に正比例し、液晶材の誘電異方性と加えられる電場の二乗に反比例する。実用においては、この時間は、ミクロン当たり 20 ボルトの電場が加えられた場合、2 ~ 3 マイクロ秒という低い値となる。

2) 次に、この電場を素早く低下させることで、2 ~ 3 マイクロ秒、或いは最大でも 20 ~ 30 マイクロ秒内に、制御電圧が素早く低下される。V なる大きさのこの電圧の素早い低下によって、液晶内に十分に強い流体力学的効果が誘発される。ねじれた状態のテクスチャ T を生成するためには、この電圧の低下によって、加えられた電圧が破壊電圧 V_c より大きな電圧値からこれより小さな値になることが要求される。加えられた電場が低下するために要する時間は、パルスの持続期間の 10 分の 1、長いパルスの場合でも 50 マイクロ秒以下である。図 2 (a) と図 2 (b) は、ねじれた状態のテクスチャ T を誘発するためのパルスの 2 つの例を示す。

【0024】

図 2 (a) においては、このパルスは、持続期間 t_1 と、 $P_1 > V_c$ となるような振幅 P_1 を有する第一のシーケンスと、これに続く、持続期間 t_2 と、 $P_2 > V_c$ かつ $P_2 > V$ となるような P_1 より少し小さな振幅 P_2 を有する第二のシーケンスを含み、この第二のシーケンスは、素早く零に落ちる。図 2 (b) においては、このパルスは、持続期間 t_1 と、 V_c より大きな振幅 P_1 を有する第一のシーケンスと、これに続く、持続期間 t_2 と、 $P_2 < V_c$ かつ $P_1 - P_2 > V$ となるような振幅 P_2 を有する第二のシーケンスを含む。

【0025】

「消去」するためには、以下が要求される。

1) 分子も変化することを要求される。
2) 「緩やかな下降 (slow drop)」を遂行することを要求される。フランス特許第 2740894 号は、この「緩やかな下降」の 2 つの実施例を示すが、これが図 2 (c) と図 2 (d) に線図にて示される。第一のやり方においては、持続期間 t_1 と振幅 P_1 を有するパルスと、これに続く、電圧下降時間がパルスの持続期間より 3 倍大きな、持続期間 t_2 のスロープが用いられる (図 2 (c))。第二のやり方においては、階段状の電圧の下降が用いられ、これは二つの高台を有する信号 (持続期間 t_1 と振幅 P_1 を有する第一のシーケンスと、これに続く、持続期間 t_2 と、 $P_2 > V_c$ かつ $P_2 < V$ 或いは $P_2 < V_c$ かつ $P_1 - P_2 < V$ となるような振幅 P_2 を有する第二のシーケンスを含む信号) の形式にて実現される。デジタル電子装置の場合は、階段状の下降の方が実現が容易であるために、ここでは、スロープを用いる下降については、これ以上は説明しない。ただし、2 つより多くの高台を有する階段状の信号も容易に想像できる。なお、図 2 に

10

20

30

40

50

いて、書込み信号が低下するまでの持続期間は、パルスの持続期間の10分の1以下、長いパルスの場合でも50マイクロ秒以下である。2つの消去信号が提唱される。第一のやり方においては、最初にパルスが与えられ、これに、その低下時間がパルスの持続期間より3倍大きなスロープが続く。第二のやり方においては、2つの高台を有する信号が用いられ、信号電圧は階段状に低下する。

【0026】

一方のテクスチャから他方に変化させるための特性パルスの形状が図2(フランス特許第2740894号と、「Write and erase mechanism of surface controlled bistable nematic pixel」M. Giocondo, I. Lelidis, I. Dozov, G. Durand 参照)に示される。この高台の持続期間と値(P_1, τ_1)と(P_1, τ_2)は、以下に与えられる例では実験的に決定される。

10

【0027】

従来のマルチプレキシングの原理

平均解像度ドットマトリックススクリーン(average resolution dot matrix screen)の場合は、当業者においては明白なように、個々の全ての画素を個別に独立な制御電極に接続することは、このやり方では個々の全ての画素に対して接続が要求され、これはスクリーンの形状が複雑になるとすぐに不可能となるために、問題外である。通常液晶技術の場合がそうであるように、用いられる電気光効果が線形でない場合は、マルチプレキシング技術を用いることで接続の数を節約することができる。画素はドットマトリックスシステム(dot matrix system)を用いて、各々がm個の画素から成るn個のグループにまとめられる。例えば、ドットベースのスクリーンでは、n個のラインとm個の列(columns)が存在し、デジタルディスプレイでは、n個のフィガー(figures)とこれらフィガーのm個の部分が存在する。最も広く用いられている逐次アドレッシングモード(sequential addressing mode)においては、一度に1つのラインが選択され、次に、それに続くラインを選択する過程が、最後のラインに達するまで反復される。あるラインを選択する持続期間の際に、列信号がそのラインの全ての画素に同時に加えられる。この方法によると、ある画像(image)は、ラインのアドレッシング時間とラインの数nとを掛けた値に相当する総時間にてアドレスすることが可能となる。この方法によると、m×n

20

30

【0028】

画素によって認識される電気信号は、ラインに加えられた信号と、その画素がそれと交差する列に加えられた信号との間の差である。

【0029】

図3に示されるスクリーンのこの原理は、「受動スクリーン(passive screen)」と呼ばれる。このスクリーンは能動素子を有さず、このために、このスクリーンではこれら画素を隔離することが許される。ライン電極はそのラインの全ての画素に共通とされ、列電極はその列の全ての画素に共通とされ、能動要素(例えば、トランジスタ)は存在しない。受動スクリーンは、このために、画素毎にトランジスタ或いは制御ダイオードを有する能動スクリーンと比べて製造が容易である。

40

【0030】

【発明が解決しようとする課題】

受動マルチプレキシング方式の短所は、画素が、そのラインが起動されたときのみでなく、画像がアドレスされる全時間を通じて列信号に敏感なことである。これは、あるスクリ

50

ーン画素が、画像の書込み時間の際に、その列全体からの列信号を次々と全て受信することを意味する。そのラインが選択される時間の外側において画素に加えられる信号は、ここでは寄生信号と呼ばれるが、これは液晶画素の電気光応答を阻害する。より具体的には、TN、STN或いはこれらの変形などの受動ドットマトリックスの場合、ある画素を構成する液晶の状態は、通常の動作状態においては、その画像がアドレスされる際にそれに加えられた電圧の二乗平均値にほぼ完全に依存する。従って、液晶分子の最終状態、つまり、画素の光透過 (optical transmission) は、その画像がアドレスされる際に加えられる電圧の二乗平均値の平方根 (rms) の値によって決まり、これによって、Alto and Plesko (Alt. PM, Pleshko P. 1974, IEEE Trans Electron Devices ED-21, 146:55) の基準によって表現されるところのスクリーンのライン数が制限される。

10

【0031】

B i N e mスクリーンへのマルチプレキシング原理の適用

ここで考慮されるB i N e mスクリーンも既に述べた2つの基板上の直交する導体ストリップが交差する所に設けられた $n \times m$ 個の画素から形成される(図3)。ライン $N + 1$ 、列 M に対応する画素が黒にて示される。このデバイスは、この基板或いは補助ボード上に接続と回路を配置することで完結される。

【0032】

これら画素に加えられる書込み及び消去信号は、ライン信号と列信号を組合せることで生成される。こうすることで、問題のスクリーンの書込みと消去をライン毎に、従って迅速に遂行することが可能となる。

20

【0033】

信号は、これらラインと列に、画素の端子の所に得られるの電圧が図2に説明されるタイプとなるように加えることを要求される。つまり、ラインの書込み時間の際に画素に加えられる電圧は、図2に示すパルスと等しくなることを要求される。つまり、必要に応じて、素早く停止し、 V 以上の電圧の下降を起こし、ねじれた状態のテクスチャT(通常は光学的に黒の状態)を形成すること、或いは、高台を用いて徐々に下降し、一様なテクスチャU(通常は光学的に輝いた状態)を形成することを要求される。

【0034】

マルチプレキシングによるテクスチャUからテクスチャTへの或いはこの逆方向への変化の可能性が図4に、電気光曲線によって示される。なお、この図4において、加えられる電圧の第一の高台は16Vに等しく、光の透過は第二の高台の値に依存する。このマルチプレックスアドレッシングに用いることができる2つの動作点も示される。具体的には、このB i N e m画素は、固定された P_1 値と可変な P_2 値の2つの高台を有するパルスにてアドレスされた。光透過は第二の高台 P_2 の値によって決まり、ここでは、 P_1 は16Vとされた。パルス時間は0.8ナノ秒とされた。この例においては、偏光子の向きから考えて、最小の透過はねじれた状態Tに対応し、最大は一様な状態Uに対応する。

30

【0035】

書込みゾーン

P_2 電圧を約11ボルトより高くした場合は、高台2の終端における電圧の低下によって十分に書込みを行うことができる。 P_2 電圧を5Vより低くした場合は、持続期間 t_1 の終端における電圧の低下は書込まれるが、高台2の電圧は V_c より低く、この終端における電圧の低下によってはもはやテクスチャの変化を誘発することはできなくなる。

40

【0036】

書込みのために要求される電圧の低下値は約6Vに等しく、破壊電圧は約5Vに等しい。

【0037】

消去ゾーン

図4の曲線から、消去は高台 $P_2 E$ の電圧が6から9ボルトの間にあるときに起こることがわかる。この電圧レンジにおいては、持続期間 t_1 の終端において、スレーブブレード

50

付近の分子はフローによって書込み方向に引かれる。破壊電圧より少し高い高台 2 の際に、これらはその垂直位置にほとんど戻るが、ただし、マスタブレードとの弾性結合のために消去方向に向かった少し傾く。持続期間₂の終端において、電圧が低下するが、これは V よりさく、このためこの第二のフローによって分子が直立され、それらが元の向き、つまり、書込み状態に戻されることはない。緩やかな電圧の低下は、このように 2 つの段を用いて遂行される。

【0038】

図 5 には、これらテクスチャの一方或いは他方に対応する第二の高台の値が示される。なお、図 4 の例では、一様なテクスチャ U は、第二の高台の値が 5 V から 9 V の範囲にあるときに得られる。図 5 において、第二の高台の値が 0 から 5 V の間にあるとき、或いは 9 V から 16 V の間にあるときは、ねじれたテクスチャ T が得られる。

10

【0039】

従来技術による BiNem のマルチプレキシング

図 4 に示すように、そこにおいて光透過曲線が上昇或いは下降を示す反曲点の所の F 1 と F 2 が 2 つの動作点として定義される。ここでは、例として、動作点 F 2 について説明する。11 ボルトに等しい動作点 F 2 に対応する電圧は、ライン信号の第二の高台 A 2 の値に対応する。列電圧 C = 2 V の値は、ねじれたテクスチャ T (最小の透過)、或いは一様なテクスチャ U (最大の透過) のいずれかに対応する画素電圧を得るために要求される電圧間隔に対応する。こうして、画素に加えられる第二の高台の値は、書込み (一様なテクスチャ U) に対しては、 $P2I = A2 + C$ となり、消去に対しては、 $P2E = A2 - C$ と

20

なる。ここで：

ライン信号は、 $A1 = 16V$ 、 $A2 = 10V$

列信号は、 $C = 2V$

画素端子信号は、 $P1 = 16V$ 、 $P2E = 8V$ 、 $P2I = 12V$ 、

となる。

【0040】

これら値は、液晶及び整合層の特性によって異なり、異なる材料を用いて同一の原理に基づいて製造される他のスクリーンでは、個々のスクリーンの特性に合わせて調節することが必要となる。これは非常に簡単にでき、これらの例が「Recent improvements of bistable Nematic displays switched by anchoring breaking」proceeding of SID 2001, 224 227 において詳細に述べられている。

30

【0041】

図 6 は、選択が上で説明された動作点 F 2 で行われるときの、書きこみ及び消去機能を遂行するためのライン及び列信号の原理を示す。この図 6 においては列信号の符号 (極性) に依存して 2 つのテクスチャの一方或いは他方が得られる。ライン信号 (図 6 (a)) は、二つの高台を有し、第一の高台は、持続期間₁の際に A 1 なる第一の電圧を与え、第二の高台は、持続期間₂の際に A 2 なる第二の電圧を与える。C なる振幅の列信号 (図 6 (b) と図 6 (c)) は、持続期間₂においてのみ、書込みを遂行するか或いは消去を遂行するかによって、正の値或いは負の値として加えられる。持続期間₃は、2 つの

40

ラインパルスを分離する。図 6 (d) と図 6 (e) は、それぞれ、消去される画素の端子に加えられる信号と、書込まれる画素の端子に加えられる信号を示す。これら信号は、非常に単純であり、このため、これらの全てのパラメータはスクリーンの特性に合わせて簡単に調節することができる。

【0042】

マルチプレキシングのバリエーション 零平均値を得る方法

幾つかの液晶材が一定の電圧にさらされ電気分解を受けることに起因する損傷の問題に対処するために、しばしば、零平均値 (nil mean value) を有する信号を画素に加えることが行われる。図 7、8、9 は、図 6 の元の基本的な信号を零平均値を有する対称信号に変換する技法を示す。

50

【0043】

図7においては、続けて発生する異なる極性を有する2つの同一の信号によって、ライン選択信号が形成される。なお、この図7においては、ライン信号と列信号を対称化することで、平均値は零にされる。図7(a)、7(b)、7(c)、7(d)、7(e)は、それぞれ、ライン信号、列消去信号、列書込み信号、画素の端子に加えられる消去信号及び画素の端子に加えられる書込み信号を示す。図8は、もう一つの対称性を確保するための技法を示す。これら信号は、図5のそれらと同一であるが、ただし、これらの符号(極性)が画像が変化する度に反転される点異なる。

【0044】

ライン信号ドライバは、上のケースにおいては、対称性を得るために、 $+/-A1$ の電圧、すなわち、全体で $2 \times A1$ の振幅(excursion)を供給することを要求される。もし、最大振幅を $2 \times A1$ より小さな値に低減できれば、著しい簡素化を達成できる。これは、単に、ライン信号の中央動作点(mid operating point, V_m)と対応する列信号を第二の極性において同期して変化させることで達成できる。ケース7について説明すると、これは、共通電圧(common voltage, V_m)を、対称化フェーズの際にライン及び列信号の全てに加えることを意味する。図9は、第一の極性の際には、信号 $V_m = 0$ を加え、第二の極性の際には、非零の V_m を加える例を示す。この原理は、第一の極性の際には非零の V_m を加え、次に、第二の極性の際にも非零の V_m を加える場合にも同様に適用する。重要な点は、画素の端子の所の電圧が、図7に示されるそれと変わらないことである。ここでも、図9(a)、9(b)、9(c)、9(d)、9(e)は、それぞれ、ライン信号、列消去信号、列書込み信号、画素の端子に加えられる消去信号及び画素の端子に加えられる書込み信号を示す。なお、この図9に示すケースにおいては、選択されないラインは、上のケースでは信号は受信されないが、代わりに、列信号の平均に等しいライン信号を受信する。

【0045】

BiNemをマルチプレキシングするために従来のやり方の限界
BiNemをマルチプレキシングするために従来のやり方では、表示される画像の光性能が制限される。実際、画素信号は、以下2つの因子から成る。第一は、そのラインが選択されている期間においてライン信号と列信号から得られる信号であり、第二は、そのラインが選択されている期間の外側において画素に加えられる列信号に対応する寄生信号である。図10は、これら寄生信号の存在を示す。

【0046】

図10(a)、10(b)、10(c)、10(d)、及び10(e)は、それぞれ、ライン信号、列消去信号、列書込み信号、画素の端子に加えられる消去信号、及び画素の端子に加えられる書込み信号を示す。図10(f)は、ドットマトリックススクリーンを示す。

【0047】

実施においては、列信号の振幅はアンカリング破壊閾値よりかなり低くされ、寄生信号によってテクスチャが変化することは避けられる。ただし、寄生信号によって、強い或いは弱いアンカリングを破るには至らないが、画素のテクスチャが変形を受け、一時的に光応答が妨害(中断)されることがある。スクリーンへのアドレッシングの全期間に渡って光画像が大きく妨害されることがある。これは、例えば、ディザー(dither)、画像コントラストの損失、その他、として現れる。全ての画像が書込まれると、寄生電圧は消失し、画素は、次のアドレッシングサイクルまで、それらの初期の安定したテクスチャ状態に戻る。

【0048】

画像にアドレスするために必要とされる総時間が短い場合は、画像のディザーはほとんど気にならない。

【0049】

ただし、画像書込み時間がより長くなるより大きなスクリーンの場合は、これら一時的な

妨害を排除することが必要となる。ある画像が他の画像と、徐々に、ライン毎に、他のラインを妨害することなく、切り替わることが望まれる。これを行うためには、寄生信号の二乗平均電圧 V_{rms} が、液晶の弾性にて妨害電場 (disrupting field) に対抗することができる、フレデリック (Fredericks) 閾値電圧 V_F より低くなることを要請される。このことを考慮すると、画像の変化の際の妨害を回避するためには、以下が必要となる：

$$V_{rms} < V_F \quad (1)$$

或いは

$$[\tau_2 / (\tau_1 + \tau_2 + \tau_3)] C^2 < V_F^2 \quad (2)$$

上の式は、積算時間、すなわち持続期間 $\tau_1 + \tau_2 + \tau_3$ が2つの連続する列信号間の持続期間に等しいことを仮定する。この計算仮説は、従って、以下の場合に限り、成立する：

$$\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 < C L \quad (3)$$

ここで、 $C L$ は、列パルスの振幅が C とされる場合の液晶の特性応答時間を表す。事実、2つの連続する列信号間の持続期間が液晶の応答時間より大きな場合は、想定されるべき積算時間は、最短、つまり、液晶の応答時間と等しくなる。この場合は、守られるべき基準はより厳しくなる。このため、ここでは、特性応答時間 $C L$ は、総持続期間 $\tau_1 + \tau_2 + \tau_3$ はより短いものと仮定する。

【0050】

式(2)を守るためには、第一の方法においては、 C が最小にされる。 C の下限は、図4に示される電気光応答曲線によって制約される。 C の値が低すぎると、2つのテクスチャ間の変化ができなくなる。

【0051】

C を小さくすることのみでは、条件2を満たすことができない場合には、 $\tau_2 / (\tau_1 + \tau_2 + \tau_3)$ の関係を低減することが必要となる。

【0052】

例えば、寄生電圧の二乗平均値をさらに低減するために、異なるラインのパルス間に追加の持続期間 τ_3 を入れることもできる。ただし、このやり方では、短所として画像書込み時間が長くなる。更に、不等式(3)が守られない場合は、このオプションは有効でなくなる。

【0053】

以下に一例としての数値計算を示す。

これらデバイス内の用いられる液晶材では、フレデリック (Fredericks) 閾値電圧 V_F は、0.65 から 1.5 V の範囲で変動する。以下では、最も望ましくない 0.65 V の場合について考える。

$\tau_1 = \tau_2 = 500$ マイクロ秒、 $\tau_3 = 0$ 、信号 $C = 2$ V とした場合は：

$$V_{rms}^2 = \tau_2 / (\tau_1 + \tau_2) C^2 = C^2 / 2 = 2 V^2$$

$$V_{rms} = 1.4 V > 0.65 V$$

となり、基準(条件)1が満たされなくなる。

【0054】

液晶の特性応答時間は、以下の式によって与えられる：

$$C L = (d^2 / K^2) / [(V / V_F)^2 - 1]$$

ここで、 η は液晶の回転粘性を表し、 k は弾性定数を表す。典型的には、 η は 80×10^{-3} Pa であり、 k は 7×10^{-12} N である。 d はセルの厚さを表し、典型的には、 $1.5 \mu m$ であり、 V は列電圧 C を表し、典型的には 2 V とされる。

【0055】

上から $C L = 1$ ミクロン秒と計算される。不等式(3)はぎりぎり満たされるが、 τ_3 を増加する余裕はない、このためには V_{rms} をより短い時間空間内で計算することが必要となる。

【0056】

10

20

30

40

50

これら条件の下では、典型的な BiNem ディスプレイユニットでは、従って、画像がアドレスされるときにディザーが発生することとなる。

【0057】

【課題を解決するための手段】

本発明は、ディザー効果を除去するための新規な過程を提唱する。本発明は、列信号を V_{rms} 値が従来の場合よりも低減されるように修正するとともに、この電圧の低下を、従来と同様に、ラインパルスのそれと同期させることから成る。

【0058】

本発明による双安定ネマチックアンカリング破壊式液晶ドットマトリックススクリーン (bistable nematic anchoring breakage liquid crystal dot matrix screen) のアドレッシング方法は、少なくとも、スクリーンの列電極に、そのパラメータが、アドレッシングの際の寄生光効果を低減するために、寄生画素パルスの二乗平均電圧がフレデリック (Frederick) 閾値電圧 V_F より低い値となるようにパラメータが適合化された電気信号を加えるステップを少なくとも含むことを特徴とする。

【0059】

この目的を達成するために、2つのバリエーションが提唱される。第一のバリエーションは、列信号が加えられる際の持続期間 t_c を短縮することから成り、この持続期間はライン信号の第二の高台の持続期間 t_2 より小さくされる。

【0060】

提唱される第二のバリエーションは、有効電圧が低減されるように列信号の形状を変更することから成る。これら2つのバリエーションが以下の説明において詳述されるが、ただし、これは制限を意図するものではない。

【0061】

本発明はドットマトリックススクリーン用のアドレッシングデバイスについても提唱する。本発明は、より詳細には、フランス特許第2740894号において説明される、一様な或いは少しねじれた状態にあり、分子が少なくとも互いに垂直方向に平行な第一のテクスチャと、第一の状態とは異なる、第一の状態から約 $+/- 180^\circ$ だけねじれた第二のテクスチャから成る2つのテクスチャを用いる BiNem デバイスに係る。

【0062】

【発明の実施の形態】

本発明による第一のバリエーションの説明

新規の列信号 C' が $t_0 < t_2$ なる持続期間だけ加えられる。 C' の振幅は、 C の振幅を大きくすると画素に加えられる寄生電圧の rms 値が増加し、逆に、 C' の振幅を小さくすると図4の電気光曲線によって示される限界によってスイッチングが起こらなくなるために、概ね C の振幅と同一に保たれる。この第一のバリエーションに対応する信号が図11に示される。

【0063】

図11において、図11(a)はライン信号を示し、図11(b)は列消去信号を示し、図11(c)は列書込み信号を示し、図11(d)は画素消去信号を示し、図11(e)は画素書込み信号を示す。

【0064】

列信号を持続期間を短くすることで、以下の2つの長所が実現される：

1) このバリエーションによると、選択されないライン画素は、例えば、 $t_2 / 2$ にほぼ等しい持続期間 t_c においてのみ列電圧 C' を受信するために、寄生信号を最小限に抑えることができる。発明者は、更に、図7、8、9に示す方法を用いてこれら列信号を対称化することも試みた。

このケースにおいては、寄生信号の V_{rms} 電圧は以下の通りとなる：

$$V_{rms}^2 = t_c C'^2 / (t_1 + t_2)$$

前述の数値例において、例えば、 $t_c = t_2 / 2$ 、 $C' = C = 2V$ とすると、

10

20

30

40

50

$$V_{rms}^2 = \frac{1}{2} C'^2 / 2 (\tau_1 + \tau_2) = C'^2 / 4 = 1 V^2$$

従って、 $V_{rms} = 1 V > 0.65 V$ 、となる。

このケースでは、 rms 値を従来の技術と比べて下げることはできるが、ただし、 $Fredericks$ 電圧 V_F より下げることはできない。このために、ディザ効果を低減することはできるが、完全に除去することはできない。

2) 列パルスの短縮化、その下降のラインパルスの下降と同期、及び3つの高台を用いての「ゆるやかな下降」が達成される。この方法によると、消去の場合は、2つの高台を有するパルスを用いて得られるそれと比較して、液晶の流体力学的フローが低減される。事実、これら3つの高台のおおのこの間の最大瞬間電圧下降 ($maximum\ instantaneous\ voltage\ drop$) は、同一のライン電圧に対して、2つの高台間のそれより小さくなる。この結果、一様なテクスチャUへのスイッチングがさらに改善される。書込みに対しては、瞬間電圧下降は同一であるために、流体力学的フローは2つの高台の例と変らない。この方法によると、制御電極を複雑にすることなく、温度が下がって液晶材の粘性が増加したときでも、2つの状態間でのスイッチングを行うことが可能となる。

【0065】

図11(a)に示すライン信号は、持続期間 τ_1 と振幅 A_1 から成る第一のシーケンスと、これに続く、(τ_1 より大きな) 持続期間 τ_2 と (A_1 より小さな) 振幅 A_2 から成る第二のシーケンスを含む。これら2つのシーケンスが上昇或いは下降するスロープは、実質的に垂直である。

【0066】

図11(b)に示す列消去信号は、持続期間 τ_c と図11(a)に示すライン信号と同一極性の振幅 C' を有するパルスを含む。このパルスが上昇或いは下降するスロープは、実質的に垂直である。持続期間 τ_c は、持続期間 τ_2 のほぼ半分とされる。この列消去信号の下降スロープは、ライン信号の下降スロープと同期される。

【0067】

図11(c)に示す列書込み信号は、図11(b)に示す列消去信号と極性が反転される点で異なる。図11(c)のパルスは、こうして、持続期間 τ_c と振幅 C' を含み、垂直に上昇及び下降するスロープを有し、下降スロープはライン信号の下降スロープと同期される。

【0068】

図11(d)に示す消去動作の際に画素の端子の所に存在する電圧は、垂直に上昇及び下降するスロープを有する3つの一連の歯形状を有する。 A_1 なる振幅の第一の段は、持続期間 τ_1 だけ持続し、 A_2 なる振幅の第二の段は、持続期間 $\tau_2 - \tau_c$ だけ持続し、 $A_2 - C'$ なる振幅の第三の段は、持続期間 τ_c だけ持続する。

【0069】

図11(e)に示す書込み動作の際に画素の端子の所に存在する電圧は、垂直に上昇及び下降するスロープを有する3つの一連の段を有する。第一の段は、持続期間 τ_1 と A_1 なる振幅を有し、第二の段は、 A_2 なる振幅と持続期間 $\tau_2 - \tau_c$ を有し、第三の段は、 $A_2 + C'$ なる振幅と持続期間 τ_c を有する。なお、この図11に示す列パルスは、ライン信号の第二の高台の持続期間より短時間持続し、形状は歯形状とされ、その下降はライン信号の第二の高台の下降と同期される。

【0070】

ここで、中間の段は、画素を消去する場合は、最も強い最初の振幅 A_1 と最も弱い最後の振幅 $A_2 - C'$ の間の振幅を有するが、画素を書込む場合は、中間の振幅 A_2 は、最初の最も強い振幅 A_1 と最後の振幅 $A_2 + C'$ のいずれよりも小さいことに注意する。

【0071】

本発明による第二のバリエーションの説明

列信号の形状が長方形のパルスから成る従来の列信号と比べて有効電圧が低減されるように修正される。列信号の持続期間も、従来の持続期間 τ_2 より、第一のバリエーションが

らの利益が得られるように低減される。

【0072】

例1

第一の例においては、スロープを有するタイプの列信号が用いられる。この信号の振幅は、最大ピーク電圧 C'' に達するまで時間とともに直線的に増加し、その後、急激に、ラインパルスの終端と同期して、零に戻される。

【0073】

最大ピーク電圧 C'' の最大値は、 C の従来値より大きくすることができ、これによって、2つのテクスチャ間のスイッチングが改善される(図4の電気光曲線を参照)。

【0074】

バリエーション2の例1に対応する信号の例が図12に示される。図12においても、図12(a)は、ライン信号を示し、図12(b)は、列消去信号を示し、図12(c)は、列書込み信号を示し、図12(d)は、画素消去信号を示し、図12(e)は、画素書込み信号を示す。この列信号は、 c なる持続期間と、最大値を C'' とするスロープ形状を有する。

10

【0075】

寄生信号の V_{rms} は、このケースにおいては、

$$V_{rms}^2 = \frac{1}{2} C''^2 / (t_1 + t_2)$$

となる。

前述の数値例において、例えば、 $c = t_2 / 2$ 、 $C'' = C = 2V$ とすると、

$$V_{rms}^2 = \frac{1}{2} C''^2 / 6(t_1 + t_2) = C''^2 / 12 = 0.33V$$

つまり、 $V_{rms} = 0.57V < 0.65V$ 、となる。

20

【0076】

こうして、 rms 値は、従来ケース及びバリエーション1より低減される。このケースにおいては、基準1が満たされ、画像がアドレスされるとき、もはやディザは発生しなくなる。

【0077】

図12(a)に示すライン信号は、持続期間 t_1 と振幅 A_1 を有する第一のシーケンスと、これに続く、(t_1 より大きな)持続期間 t_2 と(A_1 より小さな)振幅 A_2 を有する第二のシーケンスを含む。これら2つのシーケンスが上昇及び下降するスロープは、実質的に垂直である。

30

【0078】

図12(b)に示す列消去信号は、持続期間 c と、振幅 C'' のパルスから成り、これは、直線的に上昇するスロープと、垂直に下降するスロープを有する。

【0079】

図12(c)に示す列書込み信号は、図12(b)に示す列消去信号と、極性が反転される点異なる。こうして、図12(c)の列書込み信号は、持続期間 c と、振幅 C'' のパルスから成り、これは振幅 C'' まで直線的に下降するスロープと、その後、垂直に上昇するスロープとを有する。

【0080】

図12(d)に示す消去される画素の端子の所に存在する電圧は、3つの一連のシーケンスから成る。第一のシーケンスは、振幅 A_1 と持続期間 t_1 を有し、第二のシーケンスは、振幅 A_2 と持続期間 $t_2 - c$ を有し、第三のシーケンスにおいては、振幅は、初期振幅 A_2 から、持続期間 c をかけて、最終振幅 $A_2 - C''$ に向かって次第に下降する。

40

【0081】

ここでも、図12(d)の A_2 値は中間値である。

【0082】

図12(e)に示す書込まれる画素の端子の所に存在する電圧も、3つの一連のシーケンスから成る。第一のシーケンスは、振幅 A_1 と持続期間 t_1 を有し、第二のシーケンスは、振幅 A_2 と持続期間 $t_2 - c$ を有し、第三のシーケンスにおいては、振幅は、初期振

50

幅 A_2 から、持続期間 c をかけて、より高い $A_2 + C$ なる値に向かって次第に増加する。

【0083】

こうして、図12(e)においても、振幅 A_2 は、図11(e)と対応するような中間値となる。なお、この図12に示す列パルスは、ライン信号の第二の高台の持続期間より短時間持続し、形状は、スロープ状とされ、その下降はライン信号の第二の高台の下降と同期される。

【0084】

例2

第二の例においては、おのおの持続期間 c_1 と c_2 を有する2つの高台 C_1 と C_2 を有する上昇する列信号が用いられる。第二のバリエーションの例2に対応する信号の例が図13に示される。ここでも、図13(a)はライン信号を示し、図13(b)は列消去信号を示し、図13(c)は列書込み信号を示し、図13(d)は画素消去信号を示し、図13(e)は画素書込み信号を示す。列パルスは、 $c = c_1 + c_2$ なる持続期間と、2つの高台から成る形状を有する。なお、この図13に示す列パルスは、ライン信号の第二の高台の持続期間より短時間持続し、形状は、2重高台形状を有し、その下降がライン信号の第二の高台の下降と同期される。

10

【0085】

二つのバリエーションの実験結果

本発明の妥当性を検証するために、画像にアドレスする際のBiNemスクリーンの画素の光透過が測定された。このケースにおいては、偏光子の配列のために、一様なテクスチャは白の光状態を表し、書込まれたテクスチャは黒の状態を表すものと想定される。画素のラインがアドレスされると、その画素は一様なテクスチャ(白の状態)に変化し、その後、これはその画素のアドレッシングの残りの期間を通じて列寄生信号にさらされ、光の透過は、黒と白の値の中間値に落ちる。この光応答が以下の3つのケースについて測定された：

20

- 従来の方法：

歯形状の列信号；振幅 C ；持続期間 $c = 2$

- 第一のバリエーションによる方法：

歯形状の列信号；振幅 C ；持続期間 $c = 2 / 2$

30

- 第二のバリエーションによる方法：

スロープ形状の列信号；最大振幅 C ；持続期間 $c = 2 / 2$

BiNemスクリーンとアドレッシング信号については、数値例に与えられるそれらと極めて類似する特性を有するものが用いられた。

【0086】

【発明の効果】

図14から、従来の場合(図14(a))の場合は、光透過のレベルが妨害され、黒に近くなることがわかる。つまり、このケースにおいては、その電氣的なアドレッシングの際にスクリーンに大きなディザが発生する。本発明による第一のバリエーション(図14(b))においては、光の状態はそれほど妨害されないが、ただし、灰色となり、まだ、ディザが認識される。本発明による第二のバリエーション(図14(c))においては、極めて白に近い光状態が観測される。画素の光状態は、列寄生信号によってほとんど妨害されないことが確認された。なお、図14に示す画素は、寄生列信号に敏感であり、この画素の光透過は加えられる列パルスに依存する。3つのケースが示される。図14(a)は、従来の場合を示し、図14(b)は、本発明によるライン信号の第二の高台より短かな歯形状の列信号が用いられるケースを示し、図14(c)は、本発明によるライン信号の第二の高台より短かなスロープ形状を有する列信号が用いられるケースを示す。第一のケースと第三のケースを比較することで、本発明の説明を裏付ける、画素の光透過の改善を確認することができる。

40

【0087】

50

結論

発明人は、表面破壊を制御することでスイッチングされるタイプの双安定液晶ドットマトリックス受動スクリーンの画素の2つの状態間のスイッチングを可能にする方法を提唱する。提唱される元の信号は、2つの高台を有するライン信号と、このライン信号より開始時間が遅延され、このライン信号の第二の高台の終端と同期して終端する列信号を用いる。この列信号としては、従来の歯形状と、例えば、スロープを有する形状の2つのバリエーションが提唱される。この方法によると、ねじれた状態を得るための素早く下降する信号、或いは一様な状態を得るための3つの高台を有するゆるやかに下降する信号のいずれかをスクリーン画素に加えることが可能となる。本発明は、画像が変化する際の寄生効果を低減もしくは幾つかのケースにおいては除去するとともに、消去信号波形をゆるやかに低減する曲線のそれにより近づけることでスイッチングを促進する。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の技術、より詳細には液晶セルの画素を示す図。

【図2】2つのテクスチャ間のスイッチングを行うための従来の画素信号を示す図。

【図3】従来のマルチプレックスドットマトリックススクリーンの原理を示す図。

【図4】図1の従来の原理に従って動作する液晶画素の電気光曲線の例を示す図。

【図5】従来のデバイスにおいて得られる、第二の高台の値とテクスチャとの間の対応の詳細を示す図。

【図6】従来のマルチプレックスアドレッシングにおいて用いられるライン信号と列信号を示す図。

20

【図7】電気分解による液晶材のゆるやかな損傷をもたらす原因となる液晶セルの分極を回避するために提唱された従来の改善策を示す図。

【図8】画像毎に極性を反転させることで対称性が得られるもう一つの従来のバージョンを示す図。

【図9】対称な信号を画素に加えることができ、しかも制御回路の電圧振幅を最小に抑えることができる信号を示す図。

【図10】そのラインが能動状態でないときに、画素によって拾われる列信号に起因する、画素端子の所の寄生信号の存在を示す図。

【図11】発明人によって提唱される本発明による新たな形状の信号の一つのバリエーションを示す図。

30

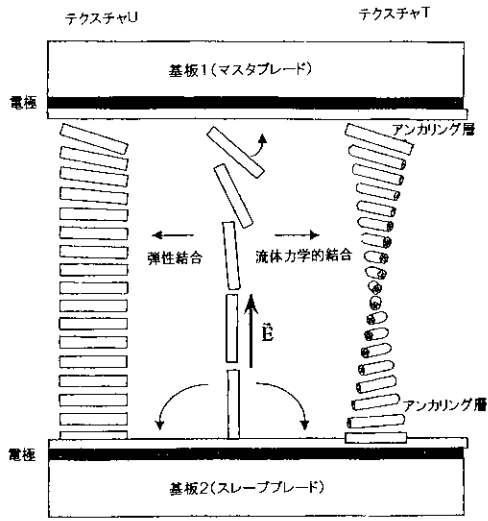
【図12】発明人によって提唱される本発明による新たな形状の信号のもう一つのバリエーションを示す図。

【図13】発明人によって提唱される本発明による新たな形状の信号のもう一つのバリエーションを示す図。

【図14】一例としての、そのライン以外のラインがアドレスされているときの、ホワイ

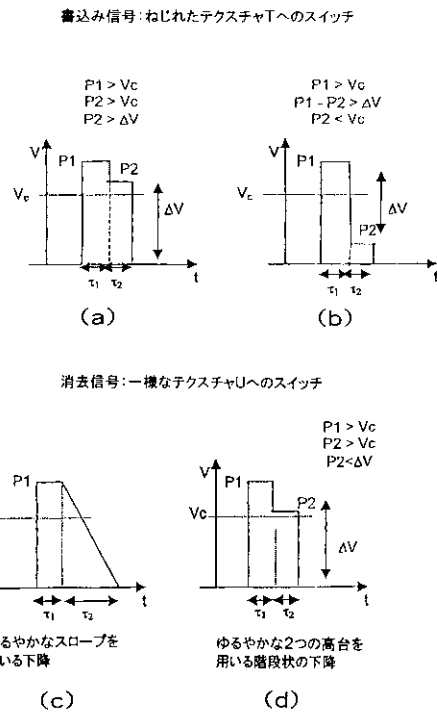
【 図 1 】

BiNemスクリーンの原理



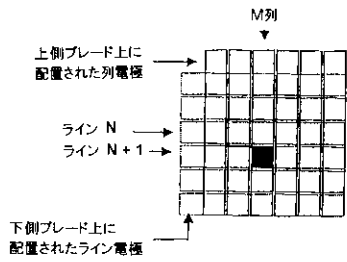
【 図 2 】

画素スイッチング信号



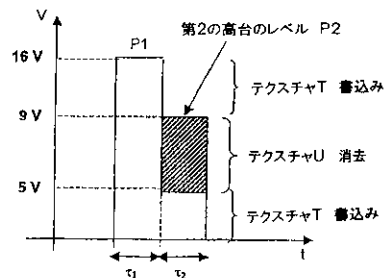
【 図 3 】

マルチプレクス マトリックス ドット スクリーン



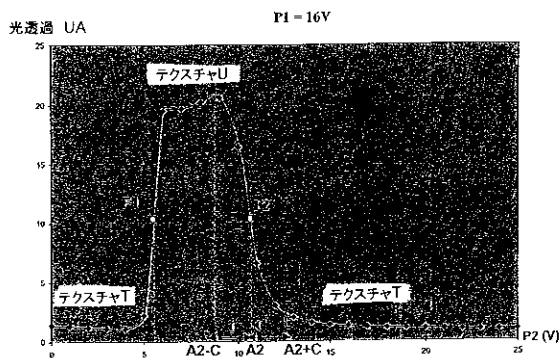
【 図 5 】

図4の電気・光曲線に対応する画素端子に加えられる第2の高台の値に依存する書き込み、あるいは消去



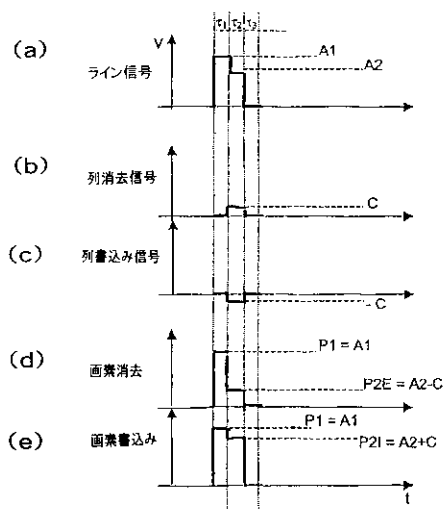
【 図 4 】

2つの高台を有するパルスによってアドレスされた時のBiNem画素の電気・光挙動



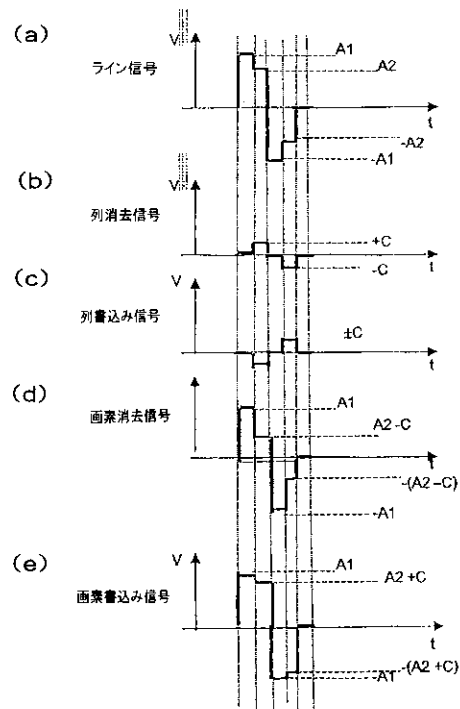
【 図 6 】

電極に加えられる信号



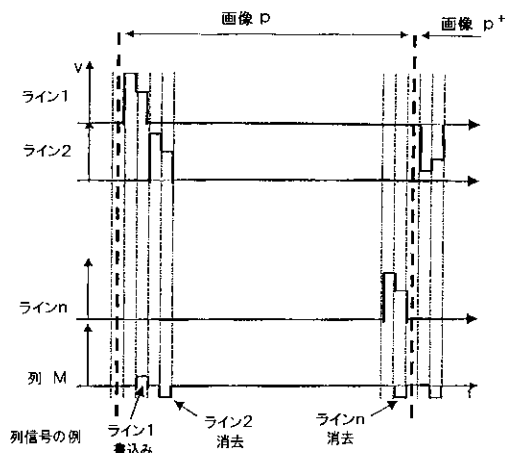
【 図 7 】

零平均値を有する対称信号



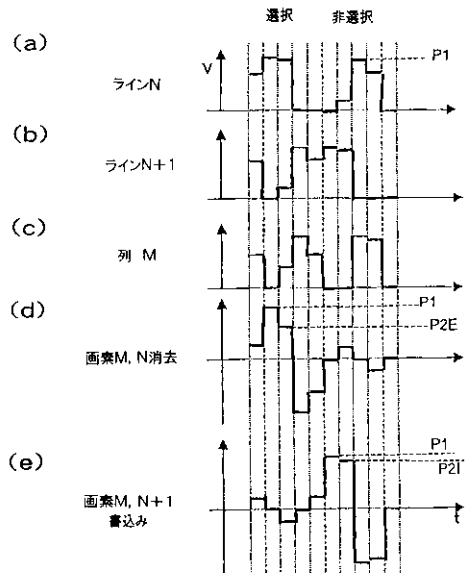
【 図 8 】

画像毎に極性を反転させることで
対称性が確保される信号



【 図 9 】

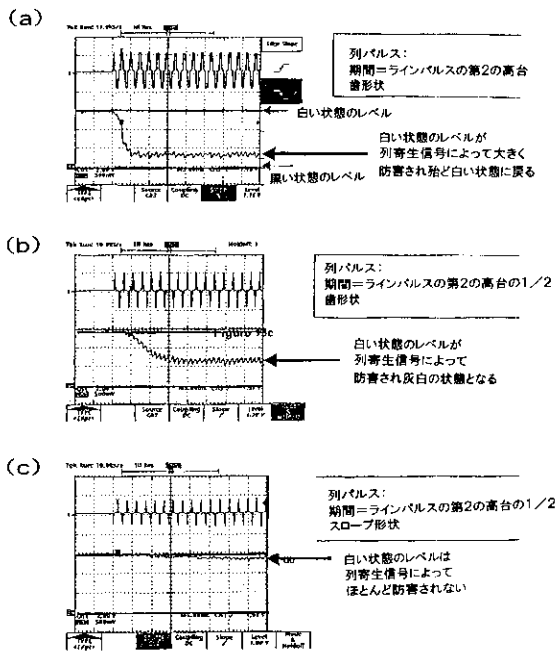
一定の極性と低減された振幅を有する対称信号



ライン信号の5つのレベル: $0; (P2I - P2E)/2; (P2I + P2E)/2; P2I; P1$
 列信号の5つのレベル: $0; (P2I - P2E); P2E; P2I; P1$
 画像電圧: $0; \pm(P2I - P2E)/2; \pm P2E; \pm P2I; \pm P1$
 寄生信号二乗の平均: $\tau_2(P2I - P2E)^2 / 4(\tau_1 + \tau_2)$

【 図 1 4 】

画像にアドレッシングする際の列寄生信号による画素の光透過の妨害



フロントページの続き

(72)発明者 ジャック、アンジェル

フランス国マラコフ、リュ、ルイ ジラル、6 7

(72)発明者 ロマン、ベルセレット

フランス国アプリ、ブールバール、ロベスピエール、9 8

(72)発明者 ティエリ、エルバール

フランス国アプリ、リュ、ド、ロルネット、3

Fターム(参考) 2H093 NA07 NA12 NA32 NA34 NB07 ND32 NF05 NF16

专利名称(译)	用于控制多路双稳态向列液晶显示单元的两个状态之间的切换的方法和装置		
公开(公告)号	JP2004004552A	公开(公告)日	2004-01-08
申请号	JP2003029639	申请日	2003-02-06
[标]申请(专利权)人(译)	内莫普蒂克公司		
申请(专利权)人(译)	ネモプティック		
[标]发明人	ジャックアンジェル ロマンベルセレット ティエリエルパール		
发明人	ジャック、アンジェル ロマン、ベルセレット ティエリ、エルパール		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/139 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/1391 G09G3/3629 G09G2300/0486 G09G2310/06 G09G2310/066 G09G2320/0209		
FI分类号	G02F1/133.560 G02F1/133.545		
F-TERM分类号	2H093/NA07 2H093/NA12 2H093/NA32 2H093/NA34 2H093/NB07 2H093/ND32 2H093/NF05 2H093/NF16 2H193/ZA21 2H193/ZB32 2H193/ZB33 2H193/ZB43 2H193/ZC02 2H193/ZC20 2H193/ZE20 2H193/ZQ06 2H193/ZQ20 2H193/ZQ21		
代理人(译)	耀希达凯贤治 弘吉 川崎靖		
优先权	2002001448 2002-02-06 FR		
其他公开文献	JP4387113B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：控制多路复用双稳态向列液晶显示单元在两种状态之间的切换。通过将电信号施加到屏幕的列电极来形成双稳态向列液晶点矩阵，该电信号的特性适于减小寄生像素脉冲的均方根电压，从而减小寄生寻址光的影响。定位到锚定破坏性屏幕。[选择图]图11

