

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-529030

(P2006-529030A)

(43) 公表日 平成18年12月28日(2006.12.28)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
GO2F 1/133 (2006.01) GO2F 1/133 560 2H093

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 45 頁)

| | | | |
|---------------|------------------------------|----------|----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-530356 (P2006-530356) | (71) 出願人 | 500225778 ネモプティック |
| (86) (22) 出願日 | 平成16年5月14日 (2004. 5. 14) | | フランス国 マニ - レ - アモー、 |
| (85) 翻訳文提出日 | 平成18年1月16日 (2006. 1. 16) | | リュ、ギネメル、パルク、デュ、メランテ |
| (86) 国際出願番号 | PCT/FR2004/001187 | | 、 1 |
| (87) 国際公開番号 | W02004/104980 | (74) 代理人 | 100075812 |
| (87) 国際公開日 | 平成16年12月2日 (2004. 12. 2) | | 弁理士 吉武 賢次 |
| (31) 優先権主張番号 | 03/05934 | (74) 代理人 | 100077609 |
| (32) 優先日 | 平成15年5月16日 (2003. 5. 16) | | 弁理士 玉真 正美 |
| (33) 優先権主張国 | フランス (FR) | (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 |

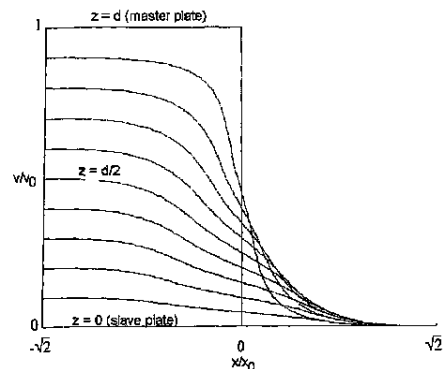
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 双安定ネマティック液晶表示を有する先進的方法および装置

(57) 【要約】

本発明は、双安定ネマティック液晶材料のマトリクス表示装置に関し、少なくとも2つの双安定状態の1つへのシフトは、装置の表面に対して平行な液晶の変位によって行われ、表示装置の様々な要素のアドレス指定するためのシステムを備えることを特徴とし、材料が流れる方向に配置された2つの隣接する要素を同時に切り替えないように、表示装置の様々な要素をアドレス指定するためのシステムを含むことを特徴とする。本発明は、また、表示方法にも関する。本発明は、2つの異なる組織間の境界を画定するために流体力学的な流れの走査リングを制御することによって、グレー・レベルを制御することを可能にする。

Velocity v of the liquid crystal placed at various distances z from the slave plate as a function of the distance from the pixel edge.



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

双安定ネマティック液晶マトリクス表示装置であり、前記 2 つの双安定状態の少なくとも 1 つへの遷移は、前記装置の表面に対して平行な前記液晶の変位によって行われる表示装置であって、材料の流れの方向に連続する 2 つの要素を同時に切り替えないように、前記表示の様々な要素をアドレス指定するためのシステムを含むことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記装置のアドレス指定された行は、前記液晶の前記流れ方向に対して傾斜していることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 3】

前記アドレス指定された行は、前記液晶の前記流れ方向に対して垂直であることを特徴とする請求項 1 および 2 の何れかに記載の装置。

【請求項 4】

前記液晶分子の前記配向方向は、前記アドレス指定された行に対して傾斜されることを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記液晶分子の前記配向方向は、前記アドレス指定された行に対して垂直であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 6】

前記液晶分子の前記配向方向は、前記アドレス指定された行に対して約 45° 傾斜されることを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか一項に記載の装置。

20

【請求項 7】

前記液晶分子の前記配向方向は、前記アドレス指定された行に対して約 60° 傾斜されることを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 8】

前記液晶分子の前記配向は、ブラッシング動作と、偏光された光の下で活性化されたポリマー層と、真空蒸着によって堆積された配向膜と、格子とからなるグループから選択された手段の 1 つを使用して得られることを特徴とする請求項 1 ないし 7 の何れか一項に記載の装置。

30

【請求項 9】

各画素の内側に制御されたグレー・レベルを生成するように、前記液晶変位の大きさを制御しかつ各画素内の前記 2 つの安定状態の一方の範囲を漸進的に制御するために適した制御信号を印加することができる手段を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 8 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 10】

前記手段は、前記生成されるグレー・レベルを制御するための前記制御信号のパラメータの少なくとも 1 つを変調するのに適していることを特徴とする請求項 1 ないし 9 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 11】

列信号のパラメータの少なくとも 1 つを変調するのに適している手段を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 10 の何れか一項に記載の装置。

40

【請求項 12】

前記制御信号の前記電圧レベルを変調するのに適した手段を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 11 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 13】

前記制御信号の持続期間を変調するのに適した手段を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 12 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 14】

前記制御信号の位相を変調するのに適した手段を含むことを特徴とする請求項 1 ないし

50

13の何れか一項に記載の装置。

【請求項15】

前記装置の温度を制御するのに適した手段を含むことを特徴とする請求項1ないし14の何れか一項に記載の装置。

【請求項16】

グレー・レベルを制御するように、2つの組織間の境界の位置を管理する画素制御信号の変数を変調するのに適した手段を含むことを特徴とする請求項1ないし15の何れか一項に記載の装置。

【請求項17】

前記手段は、電圧レベルおよびそれぞれの持続期間を変調するのに適することを特徴とする請求項16に記載の装置。

10

【請求項18】

10 μ s から 20 ms の間の行制御信号を分離する間隔の持続期間を変調するのに適した手段を含むことを特徴とする請求項1ないし17の何れか一項に記載の装置。

【請求項19】

単一のフレームにおける全体画像を画定するのに適したアドレス指定する手段を含むことを特徴とする請求項1ないし18の何れか一項に記載の装置。

【請求項20】

前記アドレス指定する手段は、前記列信号を変調するのに適していることを特徴とする請求項19に記載の装置。

20

【請求項21】

前記アドレス指定する手段は、列信号の振幅、持続期間、または位相の少なくとも1つを変調するのに適していることを特徴とする請求項20に記載の装置。

【請求項22】

単一のフレームに全体画像を画定するため、および前記列信号の前記振幅を変調するためのアドレス指定する手段を含むことを特徴とする請求項1ないし21の何れか一項に記載の装置。

【請求項23】

単一のフレームに全体画像を画定し、および前記列信号の前記持続期間を変調するのに適するアドレス指定する手段を含むことを特徴とする請求項1ないし22の何れか一項に記載の装置。

30

【請求項24】

単一のフレームに全体画像を画定するため、および前記列信号の前記位相を変調するのに適したアドレス指定する手段を含むことを特徴とする請求項1ないし23の何れか一項に記載の装置。

【請求項25】

いくつかの連続するフレームを用いて全体画像を画定するのに適するアドレス指定する手段を含むことを特徴とする請求項1ないし18の何れか一項に記載の装置。

【請求項26】

前記アドレス指定する手段は、フレーム毎に変数の変調を実行するのに適していることを特徴とする請求項25に記載の装置。

40

【請求項27】

前記アドレス指定する手段は、行信号のパラメータの変調を実行するのに適していることを特徴とする請求項26に記載の装置。

【請求項28】

前記アドレス指定する手段は、連続する2ステップの制御信号を印加することによって前記画素の状態を制御するのに適していることを特徴とする請求項1ないし27の何れか一項に記載の装置。

【請求項29】

前記アドレス指定する手段は、全ての前記画素の第1のステップにおける異なるまたは

50

遅い状態の配置に特定の信号を印加するのに適していることを特徴とする請求項 28 に記載の装置。

【請求項 30】

前記アドレス指定する手段は、全ての前記画素の第 1 のステップにおける異なるまたは遅い状態の配置に特定の信号を印加し、かつ少なくともいくつかの画素の第 2 のステップにおける容易なまたは迅速な状態、あるいは所望のグレー・レベルを得るための配置に特定の信号を印加するのに適していることを特徴とする請求項 28 または 29 に記載の装置。

【請求項 31】

前記アドレス指定する手段は、前記第 1 のステップの間に全ての前記画素に同時に制御信号を印加するのに適していることを特徴とする請求項 29 または 30 に記載の装置。

10

【請求項 32】

前記アドレス指定する手段は、前記第 1 のステップの間に行の一定のサブアセンブリまたはバケットに同時に制御信号を印加するのに適していることを特徴とする請求項 29 または 30 に記載の装置。

【請求項 33】

前記アドレス指定する手段は、前記第 1 のステップの間に全ての前記画素に同時に制御信号を印加するのに適していることを特徴とする請求項 29 または 30 に記載の装置。

【請求項 34】

前記アドレス指定する手段は、前記第 2 のステップの間に 1 つの段階または 2 つの段階または複数段階のタイプの行多重信号を印加するのに適していることを特徴とする請求項 29 ないし 33 の何れか一項に記載の装置。

20

【請求項 35】

前記アドレス指定する手段は、前記第 2 のステップの間に列信号の振幅、持続期間、または位相の少なくとも 1 つを変調するのに適していることを特徴とする請求項 29 ないし 33 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 36】

前記アドレス指定する手段は、前記液晶分子の流体力学的な流れの方向に同一の表示を走査するのに適していることを特徴とする請求項 1 ないし 35 の何れか一項に記載の装置。

30

【請求項 37】

B i N e m タイプであることを特徴とする請求項 1 ないし 36 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 38】

2 つの組織を使用し、前記 2 つの組織のねじれが、約 $\pm 180^\circ$ だけ異なることを特徴とする請求項 1 ないし 37 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 39】

2 つの組織を使用し、一方の組織は、前記分子が少なくともほぼ相互に平行である均一またはわずかにねじれる組織であり、他方の組織は、前記一方の組織から約 $\pm 180^\circ$ のねじれだけ異なることを特徴とする請求項 1 ないし 38 の何れか一項に記載の装置。

40

【請求項 40】

2 つの変曲点を有する制御電圧レベルの関数としての電気光学曲線を有し、かつ前記制御電圧が、最小の変曲点の何れかの側で変わることを特徴とする請求項 1 ないし 39 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 41】

アドレス指定の寄生光学効果を低減するように、そのパラメータが、Freederiksz電圧より低い電圧に、寄生画素パルスの平均平方電圧の平方根を低減するために適応された電気信号を、前記表示の前記列電極に印加するように設計された手段を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 40 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 42】

50

制御された電気信号を、それぞれ前記表示の行電極および列電極に印加することができる手段を含み、前記手段が、列電圧印加時間に等しいまたは列電圧印加時間より長い遅延によって一時的にシフトされた同様の行信号を用いて、同時にいくつかの行をアドレス指定するのに適する手段を備え、前記行アドレス指定信号は、第1の持続期間において、前記行の全ての画素のアンカリングを破壊するため、かつ次に第2の持続期間において、前記アドレス指定された行を作る前記画素の最終状態を決定するための少なくとも1つの電圧値を有し、この最終状態が、対応する列に印加される各電気信号の前記値に応じることを特徴とする請求項1ないし41の何れか一項に記載の装置。

【請求項43】

アドレス指定する手段は、傾斜して立ち上がるエッジ、好ましくは $0.1\text{ V} / \mu\text{ s}$ から $0.005\text{ V} / \mu\text{ s}$ の傾斜を有する傾斜して立ち上がるエッジを有する制御信号を、生成できかつ前記マトリクス表示の各画素に印加することができることを特徴とする請求項1ないし42の何れか一項に記載の装置。

10

【請求項44】

双安定ネマティック液晶マトリクス表示装置を使用する表示の方法であり、前記2つの双安定状態の少なくとも1つへの遷移は、前記装置の表面に対して平行な前記液晶の変位によって行われる表示の方法であって、前記装置が、材料の流れの方向に連続する2つの要素を同時に切り替えないように、電気信号を使用する前記表示の様々な要素をアドレス指定するステップを含むことを特徴とする表示の方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示の分野に関する。

【0002】

より詳細には、本発明は、双安定ネマティック液晶表示に関する。本発明は、特に、その2つの安定組織がほぼ 180° ねじれだけ異なる、アンカリング破壊(anchoring breaking)を有する双安定ネマティック液晶表示に適用する。

【背景技術】

【0003】

本発明の第1の目的は、双安定表示装置の性能を改善することである。

30

【0004】

第2の目的は、グレー・レベルを得るために新規な双安定表示装置を提案することである。

【0005】

これら2つの結果は、グレー・レベルが表示されることを可能にし、かつグレー・レベルを有する表示が必要ないとき、黒および白における表示品質も改善する新規な手段の使用によって得られる。

【0006】

特に、これら新規な手段は、切り替えに影響を及ぼすエッジ効果(edge effect)を低減することによって、多重化される双安定表示をアドレス指定するとき、画素の光学的精細度を有意に改善できる。それら新規な手段は、これら表示によって示される画像に影響を及ぼす非均一な欠陥が、著しく低減されるものである。さらに、これらの新規な手段は、表示全体にわたって均一になるよう制御されたグレー・レベルが得られるようにする。

40

【0007】

いくつかの双安定ネマティック液晶装置が既に提案されている。

【0008】

本発明をとりわけ適用するこれら双安定ネマティック液晶装置の1つは、名称「BiNem」によって知られる。

【0009】

「BiNem」表示と呼ばれ、その2つの安定組織が 180° ねじれだけ異なる、アン

50

カリング破壊を有する双安定ネマティック液晶表示の双安定ネマティックは、文献(1)および文献(2)に記載されている。

【0010】

このプロセスによれば、BiNem表示は、一方のガラス・プレートは「マスター」・プレートMPと呼ばれ、かつ他方のガラス・プレートは「スレーブ」・プレートSPと呼ばれる、2枚のガラス・プレートから形成される2枚の基板間に配置される、カイラル剤が添加されたネマティック液晶層からなる。各基板上にそれぞれ配置される行および列電極ELは、電気制御信号を受信し、かつそれら表面に対して垂直な電界がネマティック液晶に印加されることを可能にする。アンカリング層 AL_S および AL_W は、電極上に堆積される。マスター・プレート上で、液晶分子のアンカリング AL_S は、強くかつわずかに傾斜され、一方、スレーブ・プレート上で、このアンカリング AL_W は、弱くかつ平坦または非常にわずかに傾斜される。

10

【0011】

2つの双安定組織が、得られる。それら双安定組織は、互いに $\pm 180^\circ$ ねじれだけ異なり、かつ位相幾何学的に両立しない。一方の組織は、均一またはわずかにねじれた組織でありU組織と呼ばれ、他方の組織は、ねじれた組織でありT組織と呼ばれる。ネマティックの自発ピッチは、UおよびT状態のエネルギーを本質的に等しくするために、セルの厚みの $1/4$ にほぼ等しくなるように選択される。電界がないときに、より低いエネルギーを有する他の状態は存在せず、UおよびT状態は、真の双安定性を示す。

【0012】

高い電界において、Hと呼ばれる殆どホメオトロピックな組織が得られる。スレーブ表面上の分子は、その表面近くのプレートに対して垂直であり、アンカリングは、「破壊された」と呼ばれる。電界が遮断されると、セルは、双安定状態UおよびTの一方または他方へ向かって変化する(図1参照)。使用される制御信号が、マスター・プレート近くの液晶の強い流れを引き起こすとき、マスター・プレートとスレーブ・プレートとの間の流体力学的な結合が、T組織を誘起する。そうでない場合には、U組織は、弱いアンカリングの可能なチルトによって支援され、弾性結合によって得られる。明細書の以後の部分において、BiNemスクリーン要素の「切り替え」は、ホメオトロピック状態を通過し(アンカリング破壊)、次に電界が遮断されたとき2つの双安定状態UまたはTの一方に変化する液晶分子によって行われることが理解されるであろう。

20

30

【0013】

スレーブ・プレートSPとマスター・プレートMPとの間の流体力学的な結合(文献(6))は、液晶の粘性に応じたものである。電界がオフされたとき、マスター・プレートMP上にアンカリングされた分子の平衡に戻ることは、前記プレートに近い流れを生成する。粘性が、この流れを、1マイクロ秒未満でセルの全厚みにわたって拡散させる。流れが、スレーブ・プレートSPの近くでは非常に強いなら、その場所の分子は、T組織を誘起する方向にチルトする。それらは、2枚のプレートの両方向に回転する。スレーブ・プレートSPに近い分子が平衡に戻ることは、流れの第2の原動力であり、T組織への画素の均一な通過を増進しかつ支援する。そして、電界におけるH組織からT組織への遷移は、流れ、したがってマスター・プレートMP上の分子のアンカリングがチルトされる方向への、液晶の変位(図2参照)により得られる。

40

【0014】

2枚のプレート間の弾性結合は、印加された電界が、プレートに対して垂直にそれらに向ける傾向があっても、電界におけるH組織でスレーブ・プレートSPに近い分子に、非常にわずかなチルトを与える。これは、マスター・プレートMP上のチルトされた強いアンカリングは、チルトされた隣接する分子を維持するからである。マスター・プレートMPに近いチルトは、液晶の配向弾性によってスレーブ・プレートSPへ伝達され、前記プレート上で、アンカリングの強度およびアンカリングの任意のチルトは、分子のチルトを増大する(文献(7))。電界をオフにすると、流体力学的な結合が、スレーブ・プレートSPに近い分子の残留するチルトを解消するには不十分であるとき、両方のプレートに

50

近い分子は、同一の方向への回転によって平衡の戻り、U組織が得られる。これら2つの回転は同時であり、それらは、反対方向の打ち消し合う流れを誘起する。全体としての流れはゼロである。したがって、H組織からU組織への遷移の間には、液晶全体の変位はない。

【0015】

B i N e m表示は、通常、マスターおよびスレーブ基板の上に堆積された垂直な導電バンドの交差に生成される、 $n \times m$ 画素から作られるマトリクス・スクリーンである。行および列信号の組み合わせによる多重信号の適用は、マトリクスの $n \times m$ 画素のファイル状態を選択することを可能にする。行選択時間の間に画素に印加される電圧は、第1にアンカリングを破壊するパルスを形成し、次に第2の相において、画素の最終的な組織を決定する。一般的に必要であれば、この第2の相の間に、印加された電圧は、突然取り除かれて、ねじれたT組織を誘起するのに十分な電圧低下を生じるか、または恐らくステップ状に徐々に低下して、均一なU組織を生成する。電圧低下の速度を決定する画素電圧の変動は、一般に小さい。それは、「列」多重信号と呼ばれるものによって作られ、画像情報を含む。アンカリングを破壊するための画素電圧の変動はより高い。それは、「行」多重信号と呼ばれるものによって作られ、画像の内容とは無関係である。これ以降、「行」信号を印加するための表示の電極は、行電極と呼ばれ、「列」電圧を印加するための表示の電極は、列電極と呼ばれる。多重信号を印加することによって、連続してスクリーンの各行を走査し、かつ選択された行の各画素の状態を決定する列信号を同時に印加することによって、行の全ての画素の組織を選択することができる。

10

20

【0016】

光学的に、2つの状態UおよびTは非常に異なり、黒および白の画像が100を超えるコントラストで表示されることを可能にする。

【0017】

従来技術により作られたB i N e m表示の限界

ある状況において、切り替え欠陥は、本発明に対する従来技術により作られた黒および白のB i N e m相安定表示において実験的に観察される。

【0018】

画素の高倍率での観察は、時々、画素のエッジ近くに寄生組織が存在することを示す。このエッジ効果は、画素の切り替え、画像の精細度、およびそれらのコントラストを著しく劣化させることがある。

30

【0019】

さらに、表示が多重化されるとき、優れた画像均一性を得ることは困難である。表示の表面上の閾値電圧の分散は、時々、多重信号によって許容される規制ラチチュードを超える。

【0020】

アドレス指定された画素の切り替え欠陥に対する実験的な研究

本発明は、前述の欠陥の第1の観察に基づく広範囲の研究からなる以下の実験から生じる。

【0021】

文献(1)によって提案されるB i N e m表示に類似するいくつかのB i N e m表示は、エッジ効果の原因を識別し、かつそのエッジ効果に対する解決策を求めるように作られた。2つのタイプの試験媒体が作られ、一方は、 4×4 の画素を有し、他方は、 160×160 の画素を有した。

40

【0022】

従来技術により作られた4行 \times 4列B i N e m表示の説明

エッジ効果を研究するために作られた第1のB i N e m表示は、ガラス・プレートで形成された2枚の基板間に配置されたカイラル剤が添加されたネマティック液晶層により構成されていた。各基板の上にそれぞれ配置された行電極L1, L2, L3およびL4、ならびに列電極R1, R2, R3およびR4は、電気制御信号を受け、基板に対して垂直な電

50

界がネマティック液晶に印加される。アンカリング層は、電極上に堆積された。マスター・プレート上の液晶分子のアンカリングは、強くかつわずかにチルトされるが、スレーブ・プレート上では弱くかつ平坦であった。

【0023】

従来どおりに、これらアンカリング層は、液晶分子の配向およびアンカリングを決定するためにブラッシングされた。

【0024】

このBiNem双安定表示は、マスター基板MP（強いアンカリング）およびスレーブ基板（弱いアンカリング）上にそれぞれ配置されて合計16個の画素を画定する、4つの列電極および4つの行電極を持っていた。電極の幅は、約2mmであり、それら電極の長さは約10mmであり、2つの電極間の絶縁体は約0.05mmであった。

10

【0025】

表示は、2つの直線偏光子間に配置され、全体のアセンブリは、バックライト装置によって透過法で観察された。偏光子の軸は、アンカリング層の共通アライメント方向に対して約45°でほぼ交差されかつ配向された。この構成において、U（均一またはわずかにねじれた）組織の光学的透過性は高く、それはイン状態であった（そして明るく見えた）。T（ねじれた）組織の光学的透過性は低く、それはオフ状態であった（そして暗く見えた）。本発明の発明者らは、このBiNem表示をAB4と呼ぶ。

【0026】

従来技術によるBiNem表示は、行電極に平行なブラッシング方向を持っていた（マスター・プレートMPのブラッシング方向は、スレーブ・プレートSPのブラッシング方向に平行であったが、反対方向であった）。

20

【0027】

図3に示されるような「平行」ブラッシングを有するAB4 BiNem表示は、エッジ効果の初期特徴のために作られた。本発明の発明者らは、この表示をパラAB4と呼ぶ。

【0028】

従来技術により作られた4×4BiNem表示の切り替え

同時アドレス指定による画素切り替え（非多重モード）

パラAB4行および列電極は、駆動電子装置に接続された。第1の実験において、表示の4個の行（L1、L2、L3およびL4と示される）は、同一の電位 V_R とともに接続され、4個の列（R1、R2、R3およびR4と示される）は、 V_C と呼ばれる同一の電位に接続された。次に、電位差は V_R と V_C との間で印加された。

30

【0029】

印加された信号は、図4に示される2つの電圧レベルを有する制御信号であり、すなわち、持続期間 T_1 の第1のアンカリング破壊相の間のアンカリング破壊閾値電圧より高い電圧レベル V_1 であり、その後、印加される電圧 V_2 に応じてT組織またはU組織の何れかを誘起することができる持続期間 T_2 の第2の選択相の間の電圧レベル V_2 であった。したがって、これは、非多重・モードにおけるアドレス指定に対応する。

【0030】

制御信号の印加後、パラAB4の全ての16個の画素は、印加される電圧 V_2 に応じてU組織（図5a）またはT組織（図5b）の何れかに、同時に切り替わった。

40

【0031】

図5aに示される状態（U状態）は、 $V_1 = 15V$ 、 $V_2 = 9V$ 、および $T_1 = T_2 = 1ms$ で得られた。図5bに示される状態（T状態）は、 $V_1 = V_2 = 15V$ 、および $T_1 = T_2 = 1ms$ で得られた。

【0032】

非多重モードにおける画像の観察

図5では、画素は、それら全表面にわたって均一に切り替わることが図5に見て取れるであろう。画素の完全なT切り替えは、液晶の変位が、すぐ近接する画素間領域で正しく

50

生じることを示す。

【0033】

この狭いアドレス指定されない領域は、したがって、恐らくその非常に小さな幅(0.05 mm)のために、液晶フラックスによってその浸入に対する障害物ではないが、液晶は、何れかの側でTアドレス指定された画素によって移動される。

【0034】

多重・モードにおいてアドレス指定による画素の切り替え

上記で作られたパラAB4表示は、第2の実験において、例えば図6に示されるように、BiNemに対する標準の多重信号を生成する電子回路(文献(3))によって示される電気回路に類似する)に接続された。例において、列信号 t_c の持続期間は、 T_2 に等しかった。ここで、表示の4個の行電極R1ないしR4および4個の列電極C1ないしC4は、図7に概略的に示される電子カードECの8個のチャンネルの1つにそれぞれ接続された。単一の行が、一度に選択された。行選択信号は、以下の順に、すなわち初めに行R4、次いでR3、次いでR2、および次いでR1で、表示の4個の行に連続して印加された。列信号は、文献(3)に記載されるように、各行信号の終わりと同期的に一致して表示の4個の列電極に同時に印加された。画素は、次に、図8に示されるように列に印加される電圧に応じてUまたはT組織に切り替わった。

10

【0035】

任意のメモリ効果を避けながら観察を容易にするために、表示は、多重信号が印加される前に、全ての画素を同時にアドレス指定することによって初期T状態に配置された。

20

【0036】

制御信号パラメータは、画素の最適な切り替えを可能にするために調整された。

【0037】

3個の画像が表示され、すなわち、図8aに示される全体的なT画像($V_{1R} = 15V$ 、 $V_{2R} = 11V$ 、および $V_C = -3V$ で得られた)、図8bに示される全体的なU画像($V_{1R} = 15V$ 、 $V_{2R} = 11V$ 、および $V_C = +3V$ で得られた)、または図8cに示される9個のT画素および7個のU画素からなるパターン($V_{1R} = 15V$ 、 $V_{2R} = 11V$ 、および $V_C = \pm 3V$ で得られた)であった。

【0038】

多重モードにおける切り替え欠陥の解析

表示は、これら3個の画像のアドレス指定の後に観察され、あるT画素に対するエッジ欠陥の出現が注目された。

30

【0039】

エッジ欠陥は、ブラッシング方向における画素のエッジに沿った寄生U組織からなるものである。それら全ては、Uアドレス指定された画素に隣接するTアドレス指定された画素に関係した。寄生U組織は、約0.1 mmの長さにわたるT画素に存在する(図9を参照)。

【0040】

U画素の観察は、これらが、影響を受けず、他のT画素に隣接するT画素でもないことを示している。

40

【0041】

高解像度BiNem表示に対する欠陥の影響

上述の切り替え欠陥は、高解像度双安定表示の製造における重大な問題であり得る。特に、その切り替え欠陥は、カラーBiNem表示の動作を妨げる。これは、カラー表示は、等しい解像度の黒および白表示の基本画素の3倍多くの基本画素を有するからであり、その結果、それが構成される基本画素の短辺は、しばしば標準の市販製品において0.1 mmより小さい。そのような画素で、エッジ欠陥の寸法は、全体画素の寸法と等しくなり、これは許容できない。

【0042】

従来技術により作られた160×160BiNem表示の切り替え

50

従来技術により作られた160行×160列BiNem表示の説明

160行×160列の精細度を有するBiNem表示は、より小さい画素に対する切り替え欠陥の大きさを評価するように作られた。この装置の(スレーブ・プレート上の)行電極 E_r の幅は、約0.3mmであり、それらの長さは、約55mmであり、2つの電極間の絶縁体は、約0.015mmであった。(マスター・プレート上の)列電極 E_c の寸法は、 E_r と同一の特徴(幅、長さ、および絶縁体)を有していた。ブラッシング方向は、行電極に平行であった。マスター・プレートおよびスレーブ・プレートのブラッシング方向は、平行であるが反対方向であった。

【0043】

表示は、反射モードで動作するために、後方反射器、前方偏光子、および前方照明装置が備えられ、T組織は、「オン」状態を表し(それは明るく見えた)、一方U組織は、「オフ」状態を表した(それは暗く見えた)。

10

【0044】

160個の行信号および160個の列信号を提供する適切な駆動電子機器は、装置を完全なものにし、表示が多重・モードでアドレス指定されることを可能にした。

【0045】

多重モードにおける160行×160列BiNem表示の切り替え欠陥の解析

前述の場合のように、高倍率の下での画素の観察は、エッジ欠陥の存在を示した。

【0046】

これらのエッジ欠陥も、ブラッシング方向において、Uアドレス指定される画素に隣接する全てのTアドレス指定される画素の左および右エッジに沿った寄生U組織からなった(図10参照)。この欠陥は、多重・モードにおいてだけ現れ、あふれ出す傾向を有する不十分に画定される列の視覚的な印象を与える。寄生U組織は、約0.08mを超えて延びる。

20

【0047】

従来技術により作られたBiNem表示における切り替え欠陥の原因の理論的な研究

多くの研究、操作、および実験の後で、本発明者らは、従来の表示において、液晶の流体力学的な流れの方向での、画素の左および右の境界に沿ったT組織の選択における上述の抑制を、T状態へ切り替えられるときの画素の境界での液晶変位の迅速な緩衝のためであると解釈した。

30

【0048】

配列方向へ移動する画素のエッジでの液晶の流れは、同一の組織に同時には切り替わらない隣接領域によって妨げられる。これらの領域において、液晶の変位は非常に小さい。画素境界での液晶の流れにおけるこの低減は、マスター・プレートとスレーブ・プレートとの間の流体力学的な結合を低減し、かつ液晶の流れがT組織へ切り替わるには小さ過ぎるようになる画素のそれら領域を妨げる。

【0049】

より詳細には、T組織は、電界がオフに切り替えられるときに、スレーブ・プレート近くの流れが、アンカリングによって及ぼされる流体力学的なせん断トルクとは反対であり、アンカリングより強い弾性率の流体力学的なせん断トルクを生成するときを得られる。この瞬間にアンカリングの弾性トルクは、ゼロではなく、それは、電界の下で残留するチルト角度に対応し、U組織を誘起する傾向がある。流体力学的なせん断は、スレーブ・プレートに近い速度勾配に比例する。

40

【0050】

図11は、画素における液晶の速度 v 、時間 t 、および直交参照フレーム $x y z$ を示す。マスターおよびスレーブ・プレートは、 $x y$ 面に平行であり、配列方向は x 方向である。画素のエッジは、 $x = 0$ によって画定され、画素は、負の x 値によって無限に延在し、スレーブ・プレートSPの面は、 $z = 0$ によって画定され、かつマスター・プレートMPの面は、 $z = d$ によって画定される(セルの厚み)と仮定される。

【0051】

50

速度は、以下の拡散等式に従う。

【数 1】

$$\rho \frac{\partial v}{\partial t} = \eta \frac{\partial^2 v}{\partial z^2}$$

【0052】

ここで η は、液晶の粘性であり、 ρ はその密度である。 $\eta = 0.1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ であり、 $\rho = 10^3 \text{ kg} / \text{m}^3$ であるので、距離 $d = 1 \mu\text{m}$ にわたる一方のプレートから他方のプレートへの速度伝播時間は、 10 ns である。この時間は、液晶を配向する時間と比べて完全に無視できる。したがって、スレーブ・プレート SP に近い速度勾配、したがって流体力学的なせん断トルクは、時間だけに応じ、マスター・プレート MP に近い速度 v_0 として、以下であることを考慮することができる。

【数 2】

$$\frac{\partial v_e}{\partial z} = \frac{v_0}{d}$$

【0053】

マスター・プレートに近い速度が、臨界速度に到達するかまたは超えるとき、画素の中心は、T 組織に切り替わる。さもなければ、画素の中心は、U 組織に切り替わる。

【0054】

状況は、画素のエッジでは異なる。流れに対して平行に配向された画素エッジの場合、および次に流れに対して垂直に配向された画素エッジの場合を考えるべきである。

【0055】

エッジが、流れに対して平行に配向されるなら、このエッジに近いが画素の外側の液晶は、画素の内側のこのエッジに近い流れによって駆動される。逆に、内側の流れは遅くなる。しかしながら、エッジに垂直な y 方向の結合は、マスター・プレートから流れを始める z 方向の結合に類似する粘性である。これらの結合に関する等式は、ラプラス等式である。したがって、効果は、画素内、およびその幅が厚み d 、すなわち何れかの側で 1 ミクロンに近い厚みのバンドを超えるだけ外側で見ることができる。訂正ファクタは、液晶粘性の異方性、および画素の内側と外側との間の分子の配向の差異のために現れる。この狭いバンド内で、流れはさほど強くなく、T 組織は得られるために困難であるべきである。しかしながら、電極の電気的エッジ効果または機械的な配向欠陥は、同じ場所および同じ幅のバンドを超えて出て、これらの効果もラプラス等式の解法であるので、それらは、流れ効率における低減を隠してもよい。

【0056】

流れに垂直に配向された画素のエッジに沿った、画素から出るかまたは画素に入る材料の流れは、エッジの何れかの側のバンド内で液晶の圧縮または膨張によってだけ生じる。この制約は、時間とともに増大し、ガラス・プレートを変形するのに十分に強くなってもよい。

【0057】

流れの最初の数十マイクロ秒は、組織の切り替えに関して決定的である。室温で、シミュレーションは、電界がオフにされた後の約 $10 \mu\text{s}$ で、分子は、T 組織を与える方向または U 組織を与える反対方向で不可逆的にチルトを始めることを示す。このオーダの時間は、ガラス・プレートが無限に堅いと考えるには十分に短く、液体だけが圧縮される。慣性項を無視するにも十分に長い。速度拡散等式は、次に以下のように書かれることができる。

10

20

30

40

【数 3】

$$\eta \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} + \chi \frac{\partial^2 \xi}{\partial x^2} = 0 \quad \text{ここで、} \quad v = \frac{\partial \xi}{\partial t}$$

【0058】

ここで η は、液晶の粘性であり、 χ は、その圧縮性であり、 v は、高さ z での液晶層の基本変位である。境界条件は、 $z = 0$ に対して $v = 0$ (速度は、スレーブ・プレート上でゼロである)。画素内のマスター・プレートの近くで、 $v = v_0$ ($z = d$ および $x < 0$ に対して) であり、外側で、 $v = 0$ ($z = d$ および $x > 0$ に対して) である。境界条件の幾何形状を考慮することによって、この等式の解法は、2つの変数だけに応じ、以下の形態である。

10

【数 4】

$$\frac{v}{v_0} = f\left(\frac{z}{d}, \frac{x}{x_0}\right) \quad x_0 = d \sqrt{\frac{\chi t}{\eta}}$$

【0059】

ここで v_0 は、任意であり、これは、マスター・プレートに近い分子の回転によって生じる速度である。 x_0 は、 x におけるスケールである。図 12 は、関数 $f(x/x_0)$ を示し、したがって、このエッジからの距離の関数としての画素のエッジの速度である。この速度は、マスター・プレートに対して、かつマスター・プレートとスレーブ・プレートとの間で z における 9 個の位置に対してプロットされる。 x/x_0 スケールは、

20

【数 5】

$$-\sqrt{2}$$

【0060】

から

【数 6】

$$\sqrt{2}$$

30

【0061】

へ進む。従来の液晶に関して、セルが厚み $d = 1 \text{ mm}$ を有するなら、 $\chi / \eta = 0.1 \text{ ns}$ であり、時間 $t = 5 \mu\text{s}$ で、グラフのエッジは $\pm 300 \mu\text{m}$ である。画素において、 $300 \mu\text{m}$ で、速度は、画素の中心の速度であり、それらは、スレーブ・プレートからの距離に対して比例するまでである。エッジから $-100 \mu\text{m}$ で、スレーブ・プレートに近い速度は、25% だけ低減され、勾配は、同じ割合で低減され、T 状態への切り替えは、できないことがある。画素のエッジでの右で、マスター・プレートによって生成される速度は、任意の瞬間で半分であることを指摘するべきである。画素の外側で画素のエッジから $100 \mu\text{m}$ で、Couette 流れが存在する。速度の符号は、速度プロファイルに含まれず、画素を離れる流れは、画素に入る効果と同じ効果を有する。

40

【0062】

結論で、マスター・プレート上の分子の降下が切り替えを引き起こす時間の間、その移動は、流れに垂直な画素のエッジに沿った幅約 $100 \mu\text{m}$ のバンド上を除いて、スレーブ・プレートに完全に伝達される。

【0063】

等式は、速度が、等方性として考慮されるこの簡単な場合において線形である。より複雑な問題の解法は、簡単な解法をともに加えることによって構成される。

【0064】

50

例えば、2個の画素が、x軸に沿ってあり、かつH状態からT状態への同一の瞬間に切り替わるなら、流れが加えられる。画素間距離は100 μ m未満であるので、T状態への切り替えは、2つの対向するエッジの近くで得られる。この例は、ブラッシング方向D₂と行電極の方向D₁とが、同時にT状態に切り替わる同一の行上の2つの画素間で一致し、前の実験で得られたもので、Uバンドが現れない。

【0065】

非常に有利な実際の例は、それが隔離されるなら、または、流れ方向にそれが続く画素が、同一の瞬間にU状態に切り替わるなら、T状態への画素の切り替えに対応する。図12の曲線は、スレーブ・プレートSPに伝達される速度が、隣接する画素に流れが存在しないので、当該画素のエッジで半分であることを示す。電気信号が、画素切り替えの中央部を作るために調節されるなら、そのエッジは、U状態を通過するであろう。したがって、この例は、したがってUバンドが現れる同一の瞬間に切り替わる同一の行におけるU画素に隣接するT画素のエッジで、前の実験で遭遇したものである。ブラッシング方向D₂と行電極の方向D₁とが一致する前の2つの実験におけるバンドの出現が理解される。共通行電極を共有する画素が、同時にアドレス指定されるので、この配置は、同一の液晶流れによってアドレス指定の間に、隣接する画素の結合が有利である。

10

【0066】

グレー・レベルの生成に対する影響

この例は、他の利点を呈する。画素が独立に動作するなら、画素の一部をT状態への切り替え、したがって画素の切り替えられた表面の漸進的な変化によってグレーの色調を得るために、電気信号を調整することができる。マスター・プレートMP上の速度閾値のすぐ上で、画素の中央は、T状態に切り替わり、一方、エッジに沿ったほぼ0.1mmのバンドは、U状態に切り替わる。閾値の十分上で、全体画素は、T状態に切り替わる。

20

【0067】

液晶変位のせん断、およびしたがって速度が、H組織が緩和されるときに一定の臨界値を超える場所ではどこでも、T組織が得られることが分る。

【0068】

グレー・レベルを有する表示の場合において、画素の全体領域に対するT組織によって占められる領域の比によって定義される各画素の最終光学状態が、スクリーンの各画素に関して正確に制御されることが重要である。さもなければ、与えられたグレー・レベルに対する画像の表示均一性は何か、を所望のままにする（換言すれば、実際に利用可能な別個のグレー・レベルの数は、低減される）。

30

【0069】

平行配向の場合には、液晶の変位は、行、すなわちマスター・プレートMPの電極に沿って生じる。T組織を与える変位速度は、流れの方向で隣接する画素が、T状態に切り替わるためにもアドレス指定されるときに影響を受けないことが分った。しかしながら、この速度は、U状態への切り替えのためにアドレス指定された潜在的な隣接する画素を有する境界で、臨界値未満に局所的に低減される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0070】

前述から、平行配向における均一なグレー・レベルを得ることにおける困難性が、直ちに生じ、すなわち行の全ての画素が、同一のT状態でアドレス指定されなければならない、さもなければ、U画素に隣接するT画素の切り替え状態は、U状態にアドレス指定された画素を有するその境界近くの寄生U領域の存在のために、そのグレー・レベルに関して欠陥であることが理解される。

【0071】

そのような制約が、グレー・レベルを有する表示では許容できないことが明らかである。したがって、少なくとも平行配向を有するBinem表示は、画素のエッジに沿った寄生U組織の領域が著しく小さな画素（例えば、1mm未満の側方を有する画素）が重要な

50

場合であって、グレー・レベルを有する表示に関しては適していない。

【課題を解決するための手段】

【0072】

従来技術の固有の欠点を軽減するために、本発明は、双安定ネマティック液晶マトリクス表示装置を提案し、2つの双安定状態の少なくとも1つへの遷移は、装置の表面に対して平行な液晶の変位によって行われる装置において、材料の流れの方向に連続する2つの要素を同時に切り替えないように、したがって画素エッジでの流れのより良好な制御を可能にする、表示の様々な要素をアドレス指定するためのシステムを含むことを特徴とする。

【0073】

本発明の他の有利な特徴によれば、
装置のアドレス指定された行は、液晶の流れの方向に対して傾斜されていて、有利にはこの方向に垂直であり、
液晶分子の配向の方向は、アドレス指定された行に対して傾斜されていて、有利にはアドレス指定された行に対して垂直であり、
分子の配向は、ブラッシング動作と、偏光された光による活性化されたポリマー層と、真空蒸着によって堆積された配向膜と、格子とからなるグループから選択された手段の1つを使用して得られ、かつ
装置は、BiNem表示タイプである（しかしながら、それは、組織間を切り替えるための流体力学的な効果を使用して、任意の液晶表示に適用してもよい）。

【0074】

本発明のさらに他の有利な特徴によれば、本発明において特許請求される装置は、液晶変位の振幅を制御し、かつ各画素の内側の制御されたグレー・レベルを生成するように、前記画素各々の中の、2つの安定状態の一方の範囲を漸進的に制御するのに適した制御信号を印加することができる手段を含む。

【0075】

前述の手段は、様々な制御信号パラメータを変調することによって、特に列信号の電圧レベル、および/または持続期間、および/またはそれらの位相の少なくとも1つによって動作してもよい。

【0076】

本発明は、双安定ネマティック液晶マトリクス装置を使用する表示の方法にも関するもので、2つの双安定状態の少なくとも1つへの遷移は、装置の表面に対して平行な液晶の変位によって行われる方法であって、材料の流れの方向に連続する2つの要素を同時に切り替えないように、電気信号を使用する表示の様々な要素をアドレス指定するステップを含むことを特徴とする。

【0077】

本発明の他の特徴、目的、および利点は、非限定的な例として与えられる、添付の図面とともに以下の詳細な記載を読むと明らかになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0078】

本発明は、図13などに関してより詳細に説明される。
上述のBiNemの場合において、材料流れ方向における連続する2つの要素が同時に切り替わることを妨げるための手段は、液晶分子の方向（流れ方向を画定する）が、表示の行電極の方向（同時に切り替わる画素を画定する）を区別する。

【0079】

ブラッシング方向によって特徴付けられる本発明によるBiNem表示の様々なプロトタイプは、作られる行電極の方向が著しく異なる。

【0080】

行電極の方向に対して90°でブラッシングされたBiNem表示

第1の実施形態の表示に類似する4行×4列表示は、BiNem一般技術と呼ばれる技

10

20

30

40

50

術を使用して作られる。ブラッシング方向 D_2 と行電極の方向 D_1 との間の角度は、 90° に設定される。この表示は、図 13 に示される。マスター・プレートおよびスレーブ・プレートに関するブラッシング方向は、同一である。

【0081】

この新規なタイプの BiNem 表示は、「直交 BiNem 表示」と呼ばれる。本発明により作られる AB4 表示は、図 13 において ortho AB4 とラベル付けされる。

【0082】

ortho AB4 表示は、次に、第 1 の実験装置の駆動電子機器と同一の駆動電子機器 DE に接続される。ortho AB4 表示は、次に多重モードでアドレス指定される。

【0083】

多重モードにおける画像の観察

表示が前述と同じ光学装置に配置されたとき、アドレス指定後に同一の 3 つの画像が観察された。

【0084】

このとき、全ての T 画素上にエッジ欠陥の出現が観察された。

【0085】

16 個の T 画素に対応する図 14 a は、 $V_{1R} = 15V$ 、 $V_{2R} = 11V$ 、および $V_C = -3V$ で得られた。

【0086】

16 個の U 画素に対応する図 14 b は、 $V_{1R} = 15V$ 、 $V_{2R} = 11V$ 、および $V_C = +3V$ で得られた。

【0087】

8 個の T 画素および 8 個の U 画素に対応する図 14 c は、 $V_{1R} = 15V$ 、 $V_{2R} = 11V$ 、および $V_C = \pm 3V$ で得られた。

【0088】

多重モードにおける切り替え欠陥の解析

エッジ欠陥は、全ての T 画素のブラッシング方向におけるエッジの何れかの側で（行の方向に対する頂部および底部）、 0.1mm の典型的な長さを超えて延びる、寄生 U 組織からなる。U 組織は、影響を受けない。

【0089】

エッジ効果は、隣接する画素の切り替えとは無関係に全ての T 画素に影響を及ぼす事実は、均一および制御された視覚外観が得られるので、従来技術に対して利点である。さらに、行信号からのエッジ効果を非相関することは、U および T の割合を全ての画素で同一に制御するグレーの低減の間の可能性を広げる。

【0090】

行信号の方向に対して 45° でブラッシングされた BiNem 表示

この実施形態において、 45° の角度が、ブラッシング方向 D_2 と行電極の方向 D_1 の間に導入される。この装置は、図 16 に概略的に示される。

【0091】

表示は、次に、多重モードでアドレス指定する状態で、初期の装置と同じ駆動電子機器 DE に接続される。

【0092】

多重モードにおける画像の観察

同様の方法で得られる画像は、図 17 に与えられる。エッジ欠陥における大きな低減が観察された。

【0093】

16 個の T 画素に対応する図 17 a は、 $V_{1R} = 15V$ 、 $V_{2R} = 12V$ 、および $V_C = -3V$ で得られた。

【0094】

16 個の U 画素に対応する図 17 b は、 $V_{1R} = 15V$ 、 $V_{2R} = 12V$ 、および $V_C = +3V$ で得られた。

10

20

30

40

50

= + 3 V で得られた。

【0095】

9個のT画素および7個のU画素に対応する図17cは、 $V_{1R} = 15V$ 、 $V_{2R} = 12V$ 、および $V_C = \pm 3V$ で得られた。

【0096】

多重モードにおける切り替え欠陥の解析

エッジ欠陥は、全てのTアドレス指定された画素のブラッシング方向に沿って整列された2つの角部に影響を及ぼす(図18)。

【0097】

欠陥は、0.1mm未満の典型的な寸法を有する寄生U組織からなる。これら欠陥の領域は、初期装置で観察された領域より非常に小さい。 10

【0098】

本発明の幾何形状的な利点

例えば、従来技術の「左右」方向よりむしろ行に対して「頂部底部」方向のシフトされたエッジ効果を有する事実は、カラー表示の場合のように、表示の画素が「頂部底部」方向において最大寸法を有するとき、このエッジ効果を最小化することを可能にする。

【0099】

幾何形状的な利点の原理は、3個のサブ画素(R、G、B)に細分化された $290\mu m$ の側方を有する白色方形画素に関して図19に示される。エッジ効果は、各エッジに沿って約 $30\mu m$ である例について仮定される。 20

【0100】

「平行」表示と呼ばれる従来技術による表示に関して、エッジ効果が、画素の幅の1/2より大きくなるとすぐに、ここでは黒と示される寄生U組織は、全体画素を侵略し(図19a)、次に画素のT状態への遷移は、不可能になる。

【0101】

「直交」表示と呼ばれる本発明による表示に関して、寄生U組織(黒と呼ばれる)は、T組織と比べて非常に少ない割合のみであり、この組織は、したがって画素の非常に大きな部分にわたって得られることができる(図19b)。

【0102】

動作点の選択の利点 30

電気光学参照曲線は、BiNem表示に関して得られることができ、すなわち、図4に示されるように、電圧 V_2 の関数としてのT組織の光学状態またはパーセンテージである(文献(3))。図20に示されるこの参照曲線は、表示を多重化するために使用されるパラメータに関する情報を提供する。

【0103】

この曲線は、BiNem表示が、「左」動作点(行多重信号の電圧 V_2 が、値 $V_2(L)$ に割り当てられる)、または「右」動作点(行電圧 $V_2(R)$)で多重されることが示す。

【0104】

当業者は、実際に、それぞれこれら2つの動作点 $V_2(L)$ および $V_2(R)$ の一方側または他方側で電圧 V_2 を変えることによって、T組織のパーセンテージが、それぞれ100%から0%の間、0%から100%の間で迅速に変わることが分かる。 40

【0105】

「左」動作点は、それが、表示の均一性を改善し(傾斜における改善および閾値電圧分散における低減)、かつスクリーン・フリッカを低減する(列電圧を低減することによって)ので、理論において常に好ましく、かつまた行電圧の1つが低減されることを可能にする。残念にも、一般に、従来BiNem表示で実際に用いることができない。

【0106】

直交BiNem表示において、この動作点は完全には利用される得ることが、実験により示され、これは、直交BiNem表示が示された改善からの利点であることを意味する 50

【0107】

グレー・レベルの制御の利点

本発明は、さらに、行電極の方向に対するある角度でブラッシングされた、例えば、この方向に対する 90° または 60° でブラッシングされたBiNem表示上のグレー・レベルを有する良好に制御された方法で、画素を切り替え得ることが実験的に見出された。

【0108】

従来技術によるグレー・レベルの生成

文献(8)は、画素に印加される電圧を変調することによってグレー・レベルを生成する一方法を記載し、同一の画素内のUおよびTの割合は、本発明に先行する技術水準により制御される。「平行」アドレス指定によって、中間光学状態に配置される画素は、多数の連続するUおよびTの微小領域を示すことが実験的に見出された。

【0109】

図21および図22における写真は、従来技術(「平行」ブラッシングを有する)による 160×480 BiNem表示に関する駆動電圧でのこれら微小領域における変化を示す。図21は、列電圧の値が変化する場合に対応し、一方、図22は、列電圧の持続期間が変化する場合に対応する。使用されるアドレス指定信号は、図6中に図示された線図に示されるように、典型的に3段階の信号である。図21および図22における写真に対応する値は、それぞれ表Iおよび表IIに与えられる。

【表1】

画素信号パラメータ (図21)

| | | |
|-----------------|-------------------|---------------------|
| V_{1R} : 18 V | V_{2R} : 11.2 V | V_C : -0.4 ~ -2 V |
| T_1 : 1 ms | T_2 : 1 ms | T_C : 1 ms |

【表2】

画素信号パラメータ (図22)

| | | |
|-----------------|------------------|---------------------------|
| V_{1R} : 18 V | V_{2R} : 8.6 V | V_C : -3 V |
| T_1 : 1 ms | T_2 : 1 ms | T_C : 100 ~ 500 μ s |

【0110】

図21および図22における写真は、所定の画素に関して、T組織の平均割合が、 V_C が低減されたときに増大するが、T組織の微小領域の中心は、画素内にランダムに配置されたままである。小さな微小領域の多数の存在は、得られたグレー状態の長期間の安定性に好ましくない。

【0111】

本発明によるグレー・レベルの生成

対照的に、本発明による直交アドレス指定の場合に、画素は、2つの領域、すなわち直線壁によって分離されるT領域およびU領域からなる。領域の大きなサイズは、最適な安定性を与える。この境界は、画素内を移動し、したがって一組のグレー・レベルを決定する。これは、印加された電圧を使用して、画素内の流体力学的流れを制御することによって得られる。流体力学的な効果を制御することによって、本発明によるグレー・レベルを生成する方法を、「カーテン効果」と呼ぶ。所定の場合において、効果は、一方の側

方よりむしろ、2つの対向する側から伝播することがある。

【0112】

この現象は、液晶表示の分野で独特である。これは、知られている液晶効果が、少なくともセルおよび画素の構造が構成によって均質でありかつ均一である限り、画素のスケールで均一である組織を与えるからであり、そのいくつかは、本件明細書に記載されるBiNem表示に関する場合である。

【0113】

本発明の文脈で記載される現象は、これに関して、文献(5)によって記載されるような顕微鏡的な組織で画素を充填することによって得られるグレー・レベルとは非常に異なる。これは、後者の方法において、画素または表示の構造要素の1つの特徴に作用する意図的な分散が導入されるからである。

10

【0114】

本発明において、画素は、2つの領域にほぼ分割され、各領域は、2つの組織の一方によって占められる。したがって、組織を分離するディスクリネーション・ラインまたは壁の長さは、決して顕微鏡的ではない。この状況は、組織の延長、したがって画素の光学状態の優れた安定性を得るために都合がよい。

【0115】

本発明による「カーテン効果」によって生成される表示のグレー・レベルは、表示の様々な制御パラメータを変調することによって制御されることができる。

【0116】

これらのパラメータは、以下の通りである(図23参照)。

20

- ・行パラメータ、 V_{1R} 、 V_{2R} (印加される電圧の振幅)、および T_1 、 T_2 (印加される電圧の持続期間)、

- ・2つの行信号間の時間 T_R 、

- ・列パラメータ、

- 強度 V_C (図23a)、

- 持続期間 T_C (図23b)および

位相 T_C 、列信号の位相は、行信号の第2の段階の後縁と列信号の前縁との間にシフトによって図23cで画定される。 T_C の値は、正または負であり得る。

【0117】

パラメータ T_R (2つの行信号を分離する時間)は、必ずしも可変である必要はないが、それは、最適化されなければならない。

30

【0118】

本発明の変形形態によれば、行信号は、一段階の値 V_R だけからなる。行信号が一段階の信号であるこの変形形態によれば、 V_R は、アンカリング破壊の閾値電圧より大きいかまたは小さいことがある。

【0119】

画像が、単一にフレームで得られる好ましい実施形態によれば、列信号だけが、次に、列信号の値 V_C 、および/または列信号の持続期間 T_C 、および/または列信号の位相 T_C を変調することによって変更される。

40

【0120】

2つの段階を有する画素信号に関する本発明によるグレー・レベル(特に $T_2 = T_C$)を生成する原理は、図24に与えられる。この例において、画素信号は、4個のパラメータ、すなわち、 V_1 、 V_2 (印加される電圧の強度)、および T_1 、 T_2 (これら印加される電圧の持続期間)によって特徴付けられる。

【0121】

マルチフレームの多重モードにおいて、全ての画素信号パラメータの変調は、フレーム毎にこれら信号のいくつかを変調することによって作用される。

【0122】

プロトタイプが、単一フレームおよびマルチフレームにおける「カーテン効果」によっ

50

て、グレー・レベルの制御を試験するように生成された。

【0123】

単一フレームモードにおける本発明によるグレー・レベルの生成

グレー・レベルは、パルスの振幅またはその持続期間の何れかの列信号パラメータを変調することによって、以下の3つの例で生成される。

【0124】

90°でブラッシングされた160×480BiNem表示での実験設定

行電極の方向に対して90°でブラッシングされた、160行×480列の精細度を有するBiNem表示のプロトタイプが生成された。したがって、これは、上記で示された命名による直交BiNemである。列電極の幅は、約0.085mmであり、それらの長さは、約5.5mmであり、列間の絶縁体は、約0.015mmであった。行電極の幅は、約0.3mmであり、それらの長さは、約5.5mmであり、行間の絶縁体は、約0.015mmであった。基本画素は、図19bに示される基本画素であった。ブラッシング方向 D_2 は、行電極に対して垂直であった。表示は、反射モードで動作するために、後方反射器、前方偏光子、および前方照明装置を備え、すなわち、T組織は、オン状態（明るく見える）を表し、一方、U組織は、オフ状態（暗く見える）を表す。160個の行信号および480個の列信号を送出する適切な駆動電子機器は、装置を完成し、かつ表示が多重モードでアドレス指定されることを可能にする。

【0125】

試験媒体の画素は、画素において存在する組織の観察に適応する倍率の下で観察された。

【0126】

表示は、多重信号によってアドレス指定され、そのデフォルトパラメータおよびその変動は、表IIIに規定される。

【0127】

アドレス指定信号は、典型的に図6において示される図の3段階の信号であった。中間段階は、第2の行段階の電圧 V_2 である。その持続期間は、第2の行段階の時間 T_2 と列パルスの時間 T_c との間の差異である。

【0128】

T_R は、2つの行信号の間の時間である。それは、本発明によるカーテン効果によるグレー・レベルを得るために最適化された。

【0129】

選択された1つまたは複数のパラメータ（例えば、列電圧 V_c または列パルスの持続期間 T_c ）の各値に関して、試験画像が、アドレス指定された。次に、表示の選択された領域において得られた組織が観察された。

【0130】

列電圧 V_c の変調を有する画素の観察

列に印加される多重電圧 V_c は、各電圧に関して得られた光学状態を観察する間、0Vから-3.6Vの間で連続的に変化した（画素電圧の他のパラメータは、表IIIに与えられる）。結果は、図25に示される。

【表3】

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| V_{1R} : 15 V | V_{2R} : 5.4 V | V_c : 0 ~ -4 V | |
| T_1 : 950 μ s | T_2 : 300 μ s | T_c : 250 μ s | T_R : 60 μ s |

【0131】

好ましい実施形態によれば、画素は、グレー・レベルのためにアドレス指定される前に

(以下参照)、所定の状態、例えばT状態に事前に設定された。

【0132】

図25は、T組織の状態の画素から始めて、まるでブラインドが漸進的に上げられるように、U組織の割合が漸進的に増大し、したがって名称「カーテン効果」となった。

【0133】

列電圧を変調することによるグレー・レベルを有する光学応答

図28は、グレー・レベルのスケールを再構成する90°でブラッシングされたBiNem表示の優れた性能を例示する。

【0134】

印加された列電圧V_Cの関数として表示の光学応答は、図26に示される。

10

【0135】

この連続する応答は、列電圧V_Cを変調することによるグレー・レベルを有する多重化されたBiNem表示の生成に特に良好に役立つ。

【0136】

列パルスに持続期間の変調による画素の観察

列パルスに持続期間は、400μsから900μsに変化した。

【0137】

多重信号の他のパラメータは、表IVに示されている。T_Rは、2つの行信号の間の時間である。それは、本発明によるカーテン効果によるグレー・レベルを得るために最適化された。

20

【表4】

| | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------|
| V _{1R} : 15 V | V _{2R} : 6 V | V _C : -3 V | |
| T ₁ : 950 μs | T ₂ : 950 μs | T _C : 200 ~ 900 μs | T _R : 60 μs |

【0138】

列持続期間の変調によるグレー・レベルを有する光学応答

30

ここで再び、グレー・レベルのスケールが得られる。T(またはU)組織を有する画素の充填は、0%と100%との間で連続して変化され、この割合は、図27で示されるように、印加された列パルスの持続期間によって制御されることができる。

【0139】

印加された列パルスの持続期間の関数として表示の光学応答曲線は、図28に示される。

【0140】

この連続応答は、多重化されたBiNem表示が、列信号の持続期間を変調することによってグレー・レベルを有して生成されることを可能にする。

【0141】

多重信号に使用されるパラメータは、上述の表IVに与えられる。

40

【0142】

60°にブラッシングされた160×480BiNem表示を有する実験設定および結果

試験媒体は、前述の試験媒体と同じであるが、ブラッシング方向が今や90°の代わりに60°であることが異なる。

【0143】

グレー・レベルは、以下の観察が示すように、そのような表示で再び得られることができる。

【0144】

50

列に印加される多重電圧は、各電圧に関して得られた光学状態を観察する間、 -1.2 V から -3.4 V の間で連続的に変化した（画素電圧の他のパラメータは、表 I I I に与えられる）。結果は、図 29 に示される。

【0145】

多重信号に関するデフォルトによって使用されるパラメータは、以下の表 V で与えられる。 T_R は、2つの行信号の間の時間である。それは、本発明によるカーテン効果によるグレー・レベルを得るために最適化された。

【表 5】

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| V_{1R} : 15 V | V_{2R} : 6.2 V | V_C : -3 V | |
| T_1 : 950 μ s | T_2 : 450 μ s | T_C : 250 μ s | T_R : 60 μ s |

10

【0146】

この場合に 60 μ s に等しい行間の時間 T_R は、液晶の端子に存在する r m s 電圧を低減するように延長されることができる。典型的に、それは、約 20 m s までの範囲であることができ、その時間を超えると、表示全体をアドレス指定するための時間があまりにも長くなる。

20

【0147】

変形形態、2ステップアドレス指定

B i N e m セルの切り替えに影響を及ぼすことがある多くの要因として、液晶セルパラメータ、電圧およびアドレス指定モード、および動作温度があることを思い出される。これら要因の値に応じて、得るのが「容易」である組織および得るのが「困難」である組織、または迅速に得られる「迅速な」組織および低速に得られる「低速な」組織が存在することがある。例えば、特に、液晶の特性にしたがって切り替え特性に悪影響を有する温度要因に関して真である。

【0148】

さらに、T 状態への B i N e m セルの切り替えは、分子の整列方向における液晶の変位を含む。この切り替えは、切り替えられるべき領域がより大きいときにより容易に実行される。したがって、一時的ないくつかの同時の切り替え（「パケット」切り替えと呼ばれる）、または全体表示の実際の切り替え（「集合的な」切り替えと呼ばれる）が、行毎の切り替えより容易である。

30

【0149】

U 状態への切り替えに関して、これは、T 状態への切り替えより遅く実行され、かついくつかの電圧平坦部または電圧傾斜部を必要とする。したがって、一時でのいくつかの同時のこの切り替え（「パケット」切り替え）、または全体表示でさえ（「集合的な」切り替え）の同時のこの切り替えを実行することが有利であり得る。

40

【0150】

これら 2つの観察の組み合わせは、2つのステップでの B i N e m 表示のアドレス指定の擁護を導く。すなわち、

表示の画素が、「困難な」または「低速な」組織にパケット切り替えられまたは集合的に切り替えられる、「同時の」第 1 のステップと、

全体の表示が、「容易な」または「迅速な」状態を用いなければならない表示の画素を切り替えるように、多重モードにアドレス指定される、第 2 のステップとである。

【0151】

本発明による 2ステップのアドレス指定の実施の例は、図 30 に示され、T 状態への表示を設定するためのタイプの集合的信号の例をとる。2つの行 n および $n + 1$ は、この非

50

限定例で考慮されるが、原理は、全体の表示に一般化されることができる。いくつかの行 (V_{ST} 、 τ_p') に同時に印加される行信号 V_{simu1} のパラメータは、切り替えの集合的模式に適應され、かつ所定のパラメータとともに変わり得る。ここで、 V_{simu1} は、ただ1つの段階を有するが、その2つ以上を備えることもできる。多重信号パラメータ (V_{R1}' 、 V_{R2}' 、 T_1' 、 T_2' 、 V_c' 、 T_c') も、適應され、かつ簡単な多重モードで使用されるパラメータとは異なる値を用いことができる。この例の2段階信号における行信号は、マルチ段階または単一段階信号であることもできる。列信号は、図23に示されるように、振幅変調され、時間変調され、または位相変調され、あるいは2つまたは同様の3つの方法の組み合わせでもよい。

【0152】

本発明による2ステップのアドレス指定の実施の他の例は、図31に示され、U状態に設定するためのタイプの集合的信号の例をとる。2つの行 n および $n+1$ は、この非限定例を含むが、原理は、全体の表示に一般化されることができる。いくつかの行 (V_{su1} 、 V_{su2} 、 τ_p'') に同時に印加される行信号 V_{simu1} のパラメータは、切り替えの集合的模式に適應され、かつ所定のパラメータとともに変わり得る。多重信号パラメータ (V_{R1}'' 、 V_{R2}'' 、 T_1'' 、 T_2'' 、 V_c'' 、 T_c'') も、適應され、かつ簡単な多重モードで使用されるパラメータとは異なる値を用いことができる。この例では2段階信号である行信号は、マルチ段階または単一段階信号であることもできる。列信号は、図23に示されるように、振幅変調され、時間変調され、または位相変調され、あるいは2つまたは同様の3つの方法の組み合わせでもよい。

【0153】

本発明による2ステップのアドレス指定の実施の他の例は、図32および図33に示され、多重信号は、単一段階信号である。列信号は、図23に示されるように、振幅変調され、時間変調され、または位相変調され、あるいは2つまたは3つの方法でさえ組み合わせであり得る。図32において、U状態に設定するための信号 V_{simu1} は、傾斜の形態である。

【0154】

困難な組織に関する同時の切り替えも、 p 行の「パケット切り替え」によって行うことができ、その後、多重モードでアドレス指定され、その後、次の p 行のパケットは、集合的にアドレス指定され、その後、表示の全ての行がアドレス指定されるまで、多重化されるなど。

【0155】

困難な組織に関する同時の切り替えは、表示の行の全てに関して集合的に達成することもでき、次に後者は、通常実行されるように、全てのこれら行上の多重モードでアドレス指定される。

【0156】

図30に示されるような2ステップのアドレス指定の第1の例は、以下のパラメータ (表IV) を有する同時の集合的タイプの信号 (同時に表示の全ての行) である第1のステップと、

【表6】

| | |
|----------|-----------|
| V_{ST} | τ_p' |
| 25 V | 5 ms |

【0157】

V_c の変調、本発明による「カーテン効果」によってグレー・レベルを生成するように、表VIIに示される多重タイプのアドレス指定である第2のステップとである。

10

20

30

40

【表 7】

| | | | |
|------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| V_{R1} : -20 V | V_{R2} : -7 V | V_C : 0 ~ -3 V | 白 : $V_C = +3$ V |
| T_1 : 1 ms | T_2 : 1200 μ s | T_C : 1200 μ s | T_R : 100 μ s |

【0158】

この例において、グレー・レベルは、 V_C の負の値で得られたが、白は、+3 V の V_C の正の値で得られた。

10

【0159】

図 3 2 に示されるような 2 ステップのアドレス指定の第 1 の例は、

表 I V のパラメータを有する同時の集合的タイプの信号（同時に表示の全ての行）である第 1 のステップと、

V_C および T_C の変調、本発明による「カーテン効果」によってグレー・レベルを生成するように、表 V I I I に示される多重タイプのアドレス指定である第 2 のステップとである。

【表 8】

| | | | |
|------------------|----------------|-------------------------|--------------------|
| V_{R1} : -20 V | V_{R2} : 0 V | V_C : -3 V ~ -5 V | |
| T_1 : 1 ms | T_2 : 0 ms | T_C : 0 ~ 800 μ s | T_R : 50 μ s |

20

【0160】

図 3 2 に示されるような 2 ステップのアドレス指定の第 2 の例は、

表 V I のパラメータを有する同時の集合的タイプの信号（同時に表示の全ての行）である第 1 のステップと、

T_C の変調、本発明による「カーテン効果」によってグレー・レベルを生成するように、表 I X に示される多重タイプのアドレス指定である第 2 のステップとである。

【表 9】

30

| | | | |
|------------------|----------------|---------------------|--------------------------------|
| V_{R1} : -20 V | V_{R2} : 0 V | V_C : -5 V | ΔT_C : 0 ~ 400 μ s |
| T_1 : 1 ms | T_2 : 0 ms | T_C : 600 μ s | T_R : 50 μ s |

【0161】

図 3 3 に示されるような 2 ステップのアドレス指定の第 2 の例は、表 1 0 に対応するアドレス指定である。

【表 1 0】

40

| | | | | | |
|----------|------------|---------|------------|-------|---------|
| V_{SV} | τ''_p | V''_R | T'' | T_R | V_C |
| -20 V | 1 ms | -23.5 V | 50 μ s | 10 ms | 0 ~ 4 V |

【0162】

この場合、多重モードにおける単一段階の行信号は、非常に短く（50 μ s）であり、行間の時間はむしろ長い（10 ms）。

【0163】

得られた組織の例は、図 3 4 に与えられる。白の第 1 の行は、100% U ($V_C = 0$ V

50

)であり、黒の第4の行は、100% T ($V_C = 3V$)であり、かつ2つの中間行は、2つのグレー・レベルに対応し、すなわちグレー1 ($V_C = 0.4V$)およびグレー2 ($V_C = 1V$)である。アドレス指定のこのモードは、本発明による「カーテン効果」を得ることを可能にすることが分かる。図35は、 $V_R - V_C$ に等しい画素電圧の関数としての光学透過率を示す。黒と白との間の変調は、 V_C における4Vの変化で得られる。

【0164】

信号 V_{simul} は、正の単極信号、負の単極信号、または必ずしも対称的ではない双極信号であり得る。重要な点は、その正確な波形ではなくその機能であり、それは、多重信号が印加される前に完全に画定される状態（液晶組織）にそれらを設定するように、表示の行を集合的にまたはパケットで切り替える。

10

【0165】

行信号間の時間 T_R は、他のアドレス指定パラメータの関数として最適化されることが出来る要因である。

【0166】

マルチフレームモードにおける本発明によるグレー・レベルの生成

90°でブラッシングされた160×160 Binem表示を有する実験的設定

このモードは、例えば、STNドライバが使用されるときのように、 V_C を直接変調することが可能ではないときに有利である。

【0167】

前述と同一のタイプであるが160×160の方形画素を備えるBinem表示は、この実験に使用された。例示的な画素のサイズは290 μ mであった。

20

【0168】

マルチフレームアドレス指定方法の全体的な原理

グレー・レベルを生成するために、全てのアドレス指定の値は、2つのフレーム間で修正され得る。n個のグレー・レベルを得るために、典型的なnフレームが、アドレス指定されなければならない。

【0169】

$V_{R1}(i)$, $T_1(i)$, $V_{R2}(i)$, $T_2(i)$, $V_C(i)$ および $T_C(i)$ を、フレーム i に関連する行および列信号にさせる。行間の時間 T_R も、パラメータとして考慮する。これら全ての値は、所望のグレー・レベルを生成するように2つのフレーム間で理論的に修正され得る。

30

【0170】

好ましい実施形態によれば、画素は、グレー・レベルに関してアドレス指定される前に所定の状態で存在する。

【0171】

「2ステップ」アドレス指定の変形形態は、適用されることができ、フレーム1は、次に、表示の画素が、「困難な」すなわち「低速な」組織にパケットまたは集合的に切り替えられる「同時の」第1のステップに対応する。後続のフレームは、多重モードでアドレス指定される。

【0172】

STNドライバが列のために使用されるとき

この場合、0Vおよび固定された $\pm V_C$ 値だけが、アドレス指定できる。行パラメータは、したがって、グレー・レベルを得るために2つのフレーム間で変化される。例えば、アプローチは、行 m の場合に以下であり得る。

40

【0173】

フレーム1：全ての画素は、100% Tへ切り替えられる。

【0174】

フレーム2：100% Uであるべき行の全ての画素は、U状態に切り替えられる（例えば、列信号 - V_C ）。他の画素は、不動作信号を受け、したがって100% Tのままである。

50

【0175】

フレーム3：次に、Uのわずかに低い割合、例えば80%を有さなければならない画素が、アドレス指定される。グレー・レベルとしてアドレス指定されて保持される画素、すなわち「充填されるために保持中」の画素は、それらのT状態を確実にする不動作信号を受ける。Uの正しい割合を有する「既に充填された」画素（この場合は100%Uにおける画素）も、不動作信号を受ける。

【0176】

フレーム4：次に、Uの低い割合、例えば60%を有さなければならない画素が、アドレス指定される。「充填されるために保持中」の画素は、T状態を確実にする不動作信号を受ける。Uの正しい割合を有する「既に充填された」画素（この場合は100%Uおよび80%Uにおける画素）も、不動作信号を受ける。

【0177】

0%前でUの最も低いパーセンテージを有する画素がアドレス指定されるまで、フレームからフレームへ以下同様に続く。

【0178】

nフレームで、白および黒に加えて(n-2)個のグレー・レベルが存在する。

【0179】

アドレス指定のこのモードの例示は、白および黒に加えて3個のグレー・レベル、すなわち5個のフレームのために、図36に与えられる。この例において、列電圧は、0、+ V_C 、- V_C をとることができ、持続期間 T_C は、固定され、パラメータ V_{R1} 、 V_{R2} 、 T_1 、 T_2 は、所望のグレー・レベルを得るために各フレームで変えられる。行電圧は、この例において負である。

【0180】

動作モードは、以下のようである。

【0181】

フレーム1：第1に、全ての画素は、T状態に集合的に切り替えられる。所与のフレームiに対して、

グレー・レベルに対応してアドレス指定される画素は、それらの列で- V_C 、および $V_{R1}(i)$ 、 $V_{R2}(i)$ 、 $T_1(i)$ 、 $T_2(i)$ の適応された値を有し、

フレームに対応する状態に含まれない「充填されるために保持中」の画素は、それらの100%T状態を確実にする不動作信号でアドレス指定される。例えば、この不動作信号は、もちろん同一の行パラメータ $V_{R1}(i)$ 、 $V_{R2}(i)$ 、 $T_1(i)$ 、 $T_2(i)$ およびそれらの列で+ V_C の値を有する信号であり、

フレーム1からi-1によってU状態の「既に充填された」画素は、もはや修正されるべきでなく、それらは、不動作信号を受ける。この信号は、図36の例において、もちろん同一の行パラメータ $V_{R1}(i)$ 、 $V_{R2}(i)$ 、 $T_1(i)$ および $T_2(i)$ を再び有する、列上の+ V_C の値を有する。「既に充填された」画素のための他のタイプの不動作信号は、- V_C であってもよい（以下の実験的な例示の例を参照）。ここで、説明されていない理由のために、集合的なモードを除いて、いったんU状態になるとT状態への戻りがまるで不可能であるように、全てのことが生じる。

【0182】

試験手段を用いる実験の実施

図36に示されるアドレス指定モードは、白および黒に加えて6個のグレー・レベル、すなわち全部で8個のフレームを得るために、160×160BINEM表示に適用される、以下の表11は、各フレームiに関して、印加される様々な電圧および持続期間の値を与える。

【0183】

フレームiに関する行上で、 $V_{R1}(i)$ 、 $V_{R2}(i)$ 、 $T_1(i)$ および $T_2(i)$ 、

フレームに関連するグレー・レベルに設定することが望まれる画素の列上で、- V_C 、

「充填されるために保持中」の画素のための列上で、不動作信号 + V_c 、

「既に充填された」画素のための列上で、不動作信号 - V_c 。

【0184】

フレーム1は、集合的に100% T (白) 設定に割り当てられる。次に、多重モードにおいて、後続のフレームが、Uを有する画素を「充填」する。

【0185】

フレーム2は、その最終状態が100 U (黒) である画素の設定に割り当てられる。

【0186】

フレーム3は、最も明るいグレーまで暗いグレーなどアドレス指定されるべき画素に割り当てられる。

【0187】

この例において、グレー・レベルは、第1に V_{R2} の値を変化させ、次により明るいグレー・レベルの場合に、持続期間 T_1 を低減することによって得られる。

【0188】

もちろん、このマルチフレームモードにおいて、多くの組み合わせは、画素電圧パラメータの変更内で行える。

【表11】

8フレームモードにおける画素に印加される電圧のためのパラメータの例

| | V_{R1} (ボルト) | T_1 (ms) | V_{R2} (ボルト) | T_2 (ms) | T_c (ms) | グレー V_c (ボルト) | 「保持中」 V_c | 「既に 充填された」 V_c |
|-------------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|--------------------|----------------|------------------------|
| フレーム1 (100% T)、 白 | -20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| フレーム2 (100% U)、 黒 | -20 | 3 | -12 | 1.2 | 1.15 | -4 | +4 | - |
| フレーム3、 暗いグレー 1 | -20 | 3 | -11 | 1.2 | 1.15 | -4 | +4 | -4 |
| フレーム4、 グレー2 | -20 | 3 | -10.4 | 1.2 | 1.15 | -4 | +4 | -4 |
| フレーム5、 グレー3 | -20 | 3 | -10 | 1.2 | 1.15 | -4 | +4 | -4 |
| フレーム6、 グレー4 | -20 | 3 | -9.6 | 1.2 | 1.15 | -4 | +4 | -4 |
| フレーム7、 グレー5 | -20 | 2 | -9.6 | 1.2 | 1.15 | -4 | +4 | -4 |
| フレーム8、 明るいグレー 6 | -20 | 1.2 | -9.6 | 1.2 | 1.15 | -4 | +4 | -4 |

【0189】

図37は、上述されたモードでアドレス指定される、チェッカーボードを有する160

10

20

30

40

50

× 160 Binem表示を示し、チェッカーボードは、各行が、白の方形と、その色調がグレー・レベルに対応する方形とで交互であり、図37は、さらに書き込まれた8つのレベルに対応する方形上のズームを示す。ここで再び、全ての画素におけるUとTの割合の非常に均一な制御をみることができる。図38は、より視認できる効果を作るために、わずかな画素の拡大を示す。2つの組織間の境界の非常に真直ぐな特徴に留意すべきである。図39は、各グレー・レベルに関連する光学応答を与える。

【0190】

この例において、「カーテン効果」が、単一のエッジに沿ってだけ現れ、両方のエッジに沿っては現れないこと(図38)にも留意すべきである。これら実験のために、走査は、流体力学的な流れ方向で実行された(図2および図40参照)。これは、90°のブラッシングされたBinem表示に関して、2つの可能性がある走査方向が存在し、すなわち、一方の走査方向が、流体力学的な流れと同一の方向であり、他方の走査方向が、流体力学的な流れと反対方向であるからである。走査が、流体力学的な流れと反対方向に実行されたなら、「カーテン効果」は、両方のエッジに沿って現れ(図41)、グレー・レベルは、制御することがより困難であり、特に暗いグレーがより困難である。したがって、単一の「カーテン効果」を得るために好ましい走査方向が存在し、この好ましい走査方向は、流体力学的な流れの方向と同一である。

【0191】

もちろん、本発明は、記載された特定の実施形態に限定されず、むしろその精神による任意の変形形態に及ぶ。

【0192】

特に本発明は、文献(3)で教示された準備の適用を含むことができ、すなわち特に、アンカリングの破壊を有する双安定ネマティック液晶マトリクス表示をアドレス指定するための装置であって、表示の列電極に、アドレス指定の寄生光学効果を低減するように、Frederiksz電圧より低い電圧に、寄生画素パルスのrms電圧を低減するために、そのパラメータが適応された電気信号を印加するように構成された手段を備える、装置と、列信号の終わりが、行パルスの終わりと同期された装置と、列信号の持続期間が、行パルスの平坦部の持続期間より短い装置と、列信号の持続期間が、行パルスの最後の平坦部の持続期間の1/2程度である装置と、列信号が、方形波の形態である装置と、列信号が、傾斜の形態である装置と、列信号が、傾斜の形態であり、傾斜が、それが最大電圧に到達するまで線形に増大し、次に、行パルスの終わりと同期してゼロに急激に低下する、装置と、印加される電気信号が、画素信号のゼロ平均値を規定するために適応される装置と、各行信号および列信号が、同一の構成であるが反対の極性の2つの連続するサブアセンブリを備える装置と、各行信号の極性と列信号の極性が、各画像の変更で反転される装置と、各画素に印加される信号が、反対極性の2つの連続するサブアセンブリを有するような方法で、共通電圧が、行信号の有用成分と列信号の有用成分とに印加される装置と、例えば、文献(9)に記載されるなどの個別に画素の切り替えを制御するために、ガラス上に堆積されたトランジスタを使用するアクティブマトリクスタイプの装置とを含むことができる。

【0193】

本発明は、文献(4)で教示された条項の適用を含むこともでき、すなわち特に、アンカリングの破壊を有する双安定ネマティック液晶マトリクス表示をアドレス指定するための装置であって、それぞれ行電極および列電極に制御された電気信号を印加することができる手段を備え、この手段は、列電圧を印加するために必要な時間以上の遅延によって時間的にオフセットされた類似する行信号を使用して、いくつかの行を同時にアドレス指定することができる手段を備え、前記行アドレス指定信号が、第1の持続期間に、行の全ての画素のアンカリングを破壊するための少なくとも1つの電圧値と、次に、アドレ

10

20

30

40

50

ス指定された行を作る画素の最終状態を決定する第2の持続期間とを備え、この最終状態は、対応する列に印加される各電気信号の値に応じる、装置と、

c 、 D 、 L の関係であり、

D は、2つの行信号間の時間シフトを表し、

L は、少なくとも1つのアンカリング破壊相および1つの組織選択相を備える、行アドレス指定時間を表し、

c は、列信号の持続期間を表す、装置と、

同時に x のアドレス指定される行をアドレス指定するための時間が、 $L + [D(x - 1)]$ に等しく、この式

D は、2つの行信号間の時間シフトを表し、

L は、少なくとも1つのアンカリング破壊相および1つの組織選択相を備える、行アドレス指定時間を表す、装置と、

一時的に重なる同時にアドレス指定される行が、隣接する行である装置と、

一時的に重なる同時にアドレス指定される行が、空間的に離間する行である装置と、

持続期間 $L = jD$ の行信号を提供し、同時に印加される2つの連続する行信号を D だけ時間シフトし、かつ同時に印加される行信号の連続するブロックを L だけシフトすることによって、 i モジュロ j 行、すなわち行 $i, i + j, i + 2j$ などを同時にアドレス指定することができる手段の装置と、

x の連続する行が、1つの行から他の行へ時間シフト D で、同時にアドレス指定され、各行に対応する列信号は、 D 毎に順次送られ、各行信号は、少なくとも $L = xD$ に等しい全体持続期間を有する装置と、

$(i + x)$ 番目の行のための行信号の始まりが、 i 番目の行の行信号の終わりに同期される装置と、

行信号が、同期を示さない装置と、

信号が、フレーム同期を示す装置と、

行信号の極性が、画像 p から次の画像 $p + 1$ へ反転される装置と、

行信号の極性および列信号の極性が、画像 p から次の画像 $p + 1$ へ反転される装置と、

2つの連続する行信号の極性が、反転される装置と、

2つの連続する行信号の極性および2つの連続する列信号の極性が、それぞれ反転される装置と、

同時にアドレス指定される行の数が、 $x_{opt} = [L / D]$ の整数部分に少なくとも等しく、この式で、

D は、2つの行信号間の時間シフトを表し、

L は、少なくとも1つのアンカリング破壊相および1つの組織選択相を備える、行アドレス指定時間を表す、装置と、

信号が、行同期を示す装置と、

各行信号が、それぞれ反対極性を示す2つの隣接する連続シーケンスを備える装置と、

列信号が、2つのシーケンスに分割され、シーケンスの終わりが、それぞれ第1のシーケンスおよび第2のシーケンス、関連する行信号の終わりに同期され、列信号の2つのシーケンスの極性も反転される装置と、

列信号の終わりが、関連する行信号の第2のシーケンスの終わりに同期される装置と、

2つの連続する行信号の極性が、反転される装置と、

それぞれ2つの連続する行信号および2つの連続する列信号の極性が、反転される装置と、

同時にアドレス指定される行の数が、 $x_{opt} = [2L / D]$ の整数部分に少なくとも等しく、この式で、

D は、2つの行信号間の時間シフトを表し、

L は、少なくとも1つのアンカリング破壊相および1つの組織選択相を備える、行アドレス指定時間を表す、装置と、

列信号が、行信号の最後の平坦部の持続期間以下の持続期間の列信号と、 D に等しい

10

20

30

40

50

持続期間 c の列信号と、 D 未満の持続期間 c の列信号とからなるグループから選択され、ここで、 D は、2つの行信号間の時間シフトを表し、一方 c は、列信号の持続期間を示す装置とを含むことができる。

【0194】

本発明は、特に1ステップのアドレス指定信号であっても2ステップのアドレス指定信号であっても、文献(10)に教示される構成を適用することもでき、すなわち特に、

傾斜して立ち上がるエッジ、好ましくは $0.1 \text{ V} / \mu\text{s}$ から $0.005 \text{ V} / \mu\text{s}$ の傾斜を有する傾斜して立ち上がるエッジを有する制御信号を、生成しかつマトリクス表示の各画素に印加することができるアドレス指定手段を含む表示装置と、

2つの相、すなわちアンカリング破壊の第1の相および選択の第2の相を有する信号を生成することに適するアドレス指定手段を含む装置と、 10

そのアドレス指定手段は、均一な組織の信号を得るために、選択相の後方エッジの2つの連続する段階の間の低下が、臨界閾値 V を超えない均一な組織の信号を生成するのに適し、一方、ねじれた組織を得るために、後方エッジが、臨界閾値 V より大きい少なくとも1つの急激な低下を含む、装置と、

立ち上がりエッジが、 $200 \mu\text{s}$ から 4 ms の持続期間 R を有する装置と、

立ち上がりエッジが、 $300 \mu\text{s}$ より長い持続期間 R を有する装置と、

アドレス指定および制御信号が、アンカリング破壊相の終わりで傾斜する後方エッジも含む装置と、

後方エッジの傾斜が、立ち上がりエッジと同一程度の強度である装置と、 20

各画素が、2つの状態、すなわち、それぞれオン状態およびオフ状態間で切り替えられることができる構成要素、例えばトランジスタによって制御される装置とに適用することもできる。

【0195】

本発明は、前述の特徴の組み合わせにも及ぶ。

【0196】

本発明の文脈内で、約 180° だけ異なる2つの組織は、均一またはわずかにねじれ(すなわち、 0° に近い)、かつ他方が $1/2$ 回転(すなわち、 180° に近い)ある場合には、必ずしも必要ではない。これは、本発明の文脈内で、これら2つの組織が、異なっ 30

【0197】

引用文献

文献(1) : 仏国特許第2740894号

文献(2) : C. Joubert, Proceedings SID 2002、頁30-33

文献(3) : 仏国特許第2835644号

文献(4) : 仏国特許第2838858号

文献(5) : 仏国特許第2824400号

文献(6) : M. Giocondo, I. Lelidis, I. DozovおよびG. Durand, Eur. Phys. J. AP5, 227

(1999)

文献(7) : I. DozovおよびPh. Martinot-Lagarde, Phys. Rev. E., 58, 7442(1998) 40

文献(8) : 仏国特許第2824400号

文献(9) : 仏国特許第2847704号

文献(5) : 仏国特許出願第03/02074号

【図面の簡単な説明】

【0198】

【図1】 Binemタイプの表示の動作の原理を概略的に示す図である。

【図2】電界が突然遮断されたとき、セル内に存在する流体力学的な流れを示す図である。

【図3】従来技術による4行×4列のBinem表示を概略的に示し、特に、行電極の方向 D_1 およびブラッシングの平行方向 D_2 を示す図である。 50

【図 4】この表示の画素を同時に切り替えるための従来の制御信号を概略的に示す図である。

【図 5 a】U 組織における表示の結果としての状態を示す図である。

【図 5 b】T 組織における表示の結果としての状態を示す図である。

【図 6】マトリクス BiNem 表示を多重化するための信号を示す図である。

【図 7】従来技術による同一の表示上の多重信号を有する試験設定を概略的に示す図である。

【図 8 a】16 個の画素が T 状態であるように作動される表示の結果としての状態を示す図である。

【図 8 b】16 個の画素が U 状態であるように作動される表示の結果としての状態を示す図である。 10

【図 8 c】9 個の画素が T 状態であり、かつ 7 個の画素が U 状態であるように作動される表示の結果としての状態を示す図である。

【図 9】ブラッシングの方向における画素の左および右での画素エッジ欠陥の詳細を示す図である。

【図 10】160 行 × 160 列の表示の画素の左および右の両方の切り替え欠陥を示す図である。

【図 11】x y z 参照フレームにおける液晶の速度 v を示す図である。

【図 12】画素のエッジからの距離 x の関数として、スレーブ・プレートとマスター・プレートとの間の様々な位置での、瞬間の液晶の速度 v を示す図である。 20

【図 13】本発明による 4 行 × 4 列の BiNem 表示を概略的に示し、特に、行電極の方向 D_1 および垂直なブラッシング方向 D_2 を示す図である。

【図 14 a】16 個の画素が T 状態であるように作動される表示の結果としての状態を示す図である。

【図 14 b】16 個の画素が U 状態であるように作動される表示の結果としての状態を示す図である。

【図 14 c】8 個の画素が T 状態であり、かつ 8 個の画素が U 状態であるように作動される表示の結果としての状態を示す図である。

【図 15】行電極の方向 D_1 に垂直なブラッシング方向 D_2 に関して、ブラッシング方向における画素の左および右で、画素エッジ欠陥の詳細を示す図である。 30

【図 16】本発明の変形形態による 4 行 × 4 列の BiNem 表示を概略的に示し、特に、行電極の方向 D_1 および 45° のブラッシング方向 D_2 を示す図である。

【図 17 a】16 個の画素が T 状態であるように作動される後者の表示の結果としての状態を示す図である。

【図 17 b】16 個の画素が U 状態であるように作動される同一の表示の結果としての状態を示す図である。

【図 17 c】9 個の画素が T 状態であり、かつ 7 個の画素が U 状態であるように作動される表示の結果としての状態を示す図である。

【図 18】この表示上で見られることができる画素エッジ欠陥の詳細を示す図である。

【図 19】図 19 a で示される従来技術による「左右」のエッジ効果を、図 19 b で示される本発明による「頂部底部」のエッジ効果と比較することによって、本発明による表示で得られる幾何形状の利点を示す図である。 40

【図 20】電気光学応答曲線の形態で、図 4 に示される電圧 V_2 の関数として表示の T 組織のパーセンテージを示す図である。

【図 21】 $-0.4V$ 、 $-0.8V$ 、 $-1V$ 、 $-1.4V$ 、 $-1.6V$ 、 $-2V$ の連続する列電圧 V_c を印加することによって得られる、従来技術による 160×480 表示の画素の 6 個の光学状態を示す図である。

【図 22】可変の持続期間の列パルス、すなわち、それぞれ $100\mu s$ 、 $200\mu s$ 、 $300\mu s$ 、および $500\mu s$ を印加することによって得られる、従来技術による 160×480 表示の画素の 4 個の光学状態を示す図である。 50

【図 2 3】本発明による「カーテン効果」によってグレー・レベルを生成するために変調されることが出来る列信号パラメータを示し、図 2 3 により詳細には、第 1 のラインは、行信号 n を示し、第 2 のラインは、 n 行信号 + 1 を示し、「a」でラベルが付けられた第 3 のラインは、列信号の振幅 V_c の変調を示し、「b」でラベルが付けられた第 4 のラインは、列信号の持続期間 T_c の変調を示し、かつ「c」でラベルが付けられた第 5 のラインは、列信号の T_c によって特徴付けられる位相の変調を示す図である。

【図 2 4】本発明によるグレー・レベルを生成する原理を示す図である。

【図 2 5】表 I I I で規定される信号を有する、 $-3.6V$ 、 $-2.8V$ 、 $-1.8V$ 、 $-0.8V$ 、 $-0.6V$ 、 $-0.5V$ 、 $-0.4V$ 、および $-0.2V$ の連続する列電圧 V_c を印加することによって得られる、本発明による 160×480 表示の画素の 8 個の光学状態を示す図である。

10

【図 2 6】温度 26.4 に関する列電圧 V_c の関数として、本発明による表示の光学応答曲線を示す図である。

【図 2 7】可変の持続期間の列パルス、すなわち、それぞれ $400\mu s$ 、 $600\mu s$ 、 $650\mu s$ 、 $700\mu s$ 、 $750\mu s$ 、 $800\mu s$ 、 $850\mu s$ 、および $900\mu s$ を印加することによって得られる、本発明による 160×480 表示の画素の 8 個の光学状態を示す図である。

【図 2 8】周囲温度 26.4 に関する列パルスの持続時間の関数として、本発明による表示の光学応答曲線を示す図である。

【図 2 9】6 個の電圧、すなわちそれぞれ $-1.2V$ 、 $-2.8V$ 、 $-2.9V$ 、 $-3.1V$ 、 $-3.2V$ 、および $-3.4V$ の列電圧 V_c の関数として、行電極の方向に対して 60° でブラッシングされた、本発明による 160×480 表示の画素の 6 個の光学状態を示す図である。

20

【図 3 0】本発明による 2 ステップ方法でアドレス指定された BiNem 表示に関する行信号の例を示し、より詳細には、図 3 0 は、一段階「T 遷移」タイプの信号 V_{simul} 、および二段階多重信号の例を示す図である。

【図 3 1】本発明による 2 ステップ方法でアドレス指定された BiNem 表示に関する行信号の例を示し、より詳細には、図 3 1 は、二段階「U 遷移」タイプの信号 V_{simul} 、および二段階多重信号の例を示す図である。

【図 3 2】本発明による 2 ステップ方法でアドレス指定された BiNem 表示に関する行信号の例を示し、より詳細には、図 3 2 は、一段階「T 遷移」タイプの信号 V_{simul} 、および一段階多重信号の例を示す図である。

30

【図 3 3】本発明による 2 ステップ方法でアドレス指定された BiNem 表示に関する行信号の例を示し、より詳細には、図 3 3 は、傾斜された「U 遷移」タイプの信号 V_{simul} 、および一段階多重信号の例を示す図である。

【図 3 4】図 3 3 による行信号を使用して駆動される 4×4 画素の BiNem 表示を示し、この図 3 4 において、U 組織は、オン（明るい）状態を示し、一方、T 組織は、オフ（暗い）状態を示す図である。

【図 3 5】図 3 3 に示されるタイプの制御信号に関して画素に印加される信号の電圧の関数として光学応答曲線を示す図である。

40

【図 3 6】マルチフレームモードにおける「カーテン効果」による、グレー・レベルを得る様々な方法を示す図である。

【図 3 7】チェッカーボードを有する 160×160 BiNem 表示を示し、各行において、白色の方形およびその色調がグレー・レベルに応じる方形の交互が存在し、また書かれた 8 個のレベルに対応する方形上のズームも存在することを示す図である。

【図 3 8】図 3 7 の表示のわずかな画素の拡大を示す図である。

【図 3 9】図 3 7 の各グレー・レベルと関連付けられた光学応答を示す図である。

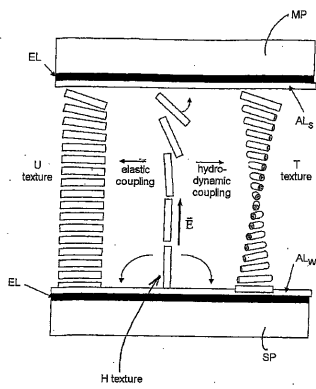
【図 4 0】 90° にブラッシングされた BiNem 表示に関する 2 つの可能な走査方向、すなわち一方の走査方向は、流体力学的な流れと同一の方向であり、他方の走査方向は、流体力学的な流れと反対の方向である走査方向を示す図である。

50

【図41】グレー・レベルまたは「カーテン効果」が得られることを可能にするエッジ効果の形成に対する、表示が走査される方向の影響を示す図である。

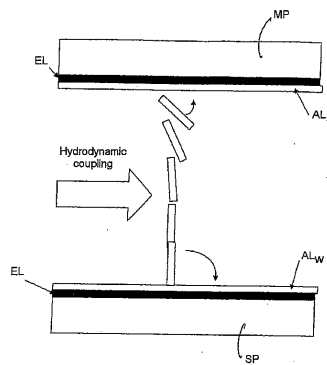
【図1】

Figure 1:



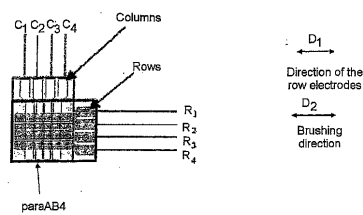
【図2】

Figure 2:



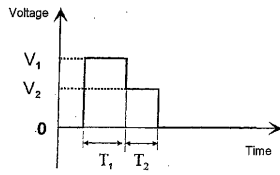
【図3】

Figure 3: 4-row x 4-column BINem display according to the prior art.



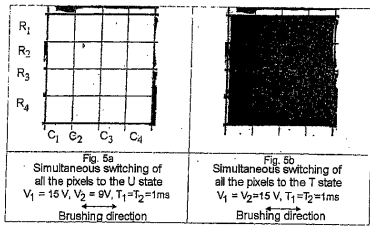
【 4 】

Figure 4 : Control signals for simultaneous switching of the pixels.



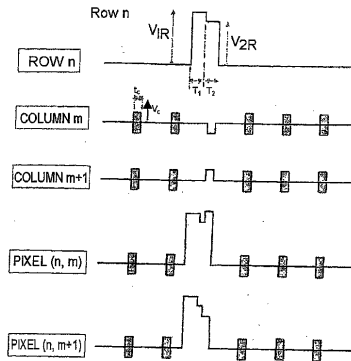
【 5 】

Figure 5 : Simultaneous switching of all the pixels to the U (white) state or T (black) state.



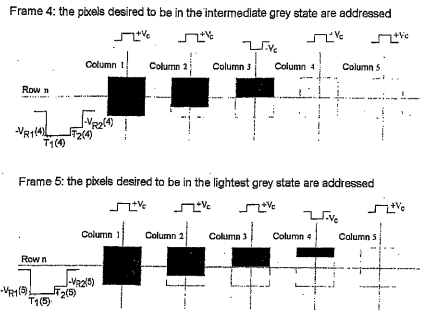
【 6 - 1 】

Figure 6 : Signals used for multiplexing a BiNem display. Row signals: V_{1R}, V_{2R} of respective duration T_1, T_2 . Column signals: V_C of duration T_C .



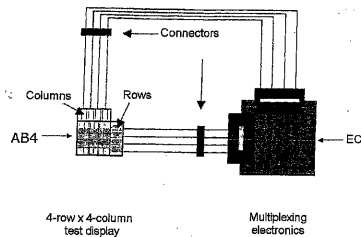
【 6 - 2 】

Figure 6 (continuation)



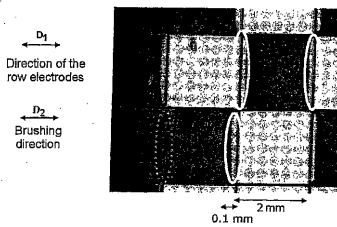
【 7 】

Figure 7 : Test set-up with multiplexing signals.



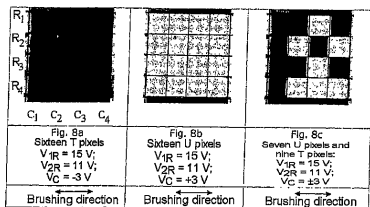
【 9 】

Figure 9 : Detail of the pixel edge defects on either side of a pixel in the brushing direction.



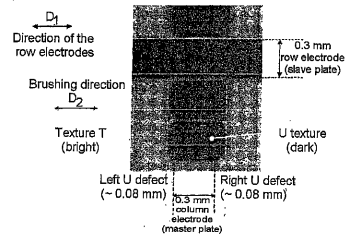
【 8 】

Figure 8 : Pixel switching in a paraAB4 BiNem display in multiplexed mode.



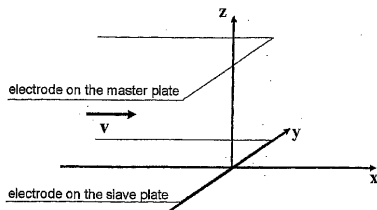
【 10 】

Figure 10 : "Left-right" switching defect on pixels of the 160-row x 160-column display in reflective mode. The black state is the U state and the white state is the T states



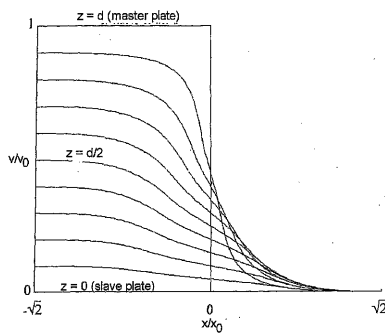
【 1 1 】

Figure 11: Reference frame and velocity v of the liquid crystal.



【 1 2 】

Figure 12: Velocity v of the liquid crystal placed at various distances z from the slave plate as a function of the distance from the pixel edge.



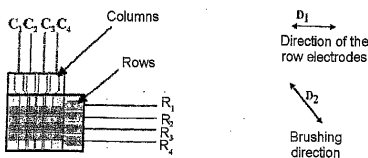
【 1 5 】

Figure 15: Detail of the pixel edge defects. They appear along the two edges, perpendicular to the brushing direction, of all the pixels that switch to the T State.



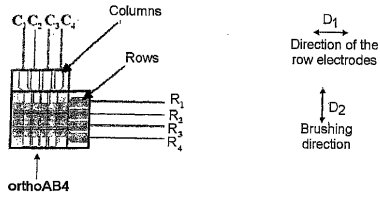
【 1 6 】

Figure 16: 45°-brushed 4-row x 4-column BiNem display.



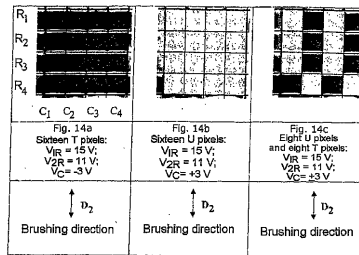
【 1 3 】

Figure 13: "Orthogonal" 4-row x 4-column BiNem display according to the invention



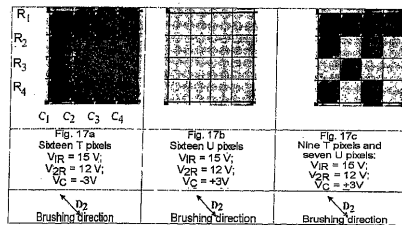
【 1 4 】

Figure 14: Switching of the pixels in multiplexed mode with an orthogonal BiNem display.



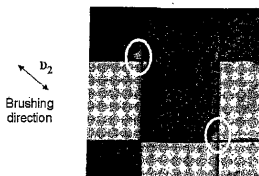
【 1 7 】

Figure 17: Switching of the pixels in multiplexed mode with a 45°-brushed BiNem display.



【 1 8 】

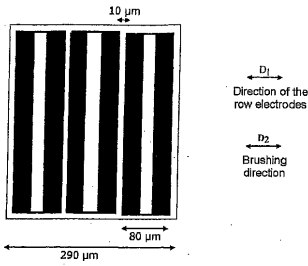
Figure 18: Detail of the pixel edge defects for a 45°-brushed BiNem display.



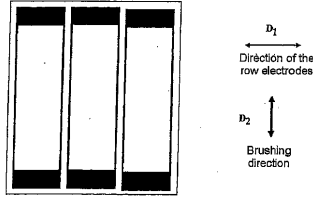
【 19 】

Figure 19: Geometric advantage of a "top-bottom" edge affect according to the invention.

19a: "left-right" edge effect

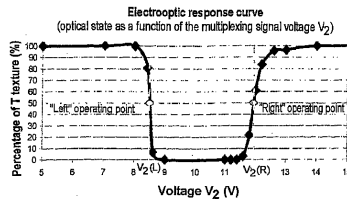


19b: "top-bottom" edge effect



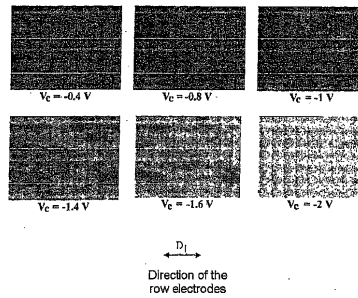
【 20 】

Figure 20: Electrooptic curve for a BiNem display with both the two possible, "left" and "right", multiplexing operating points.



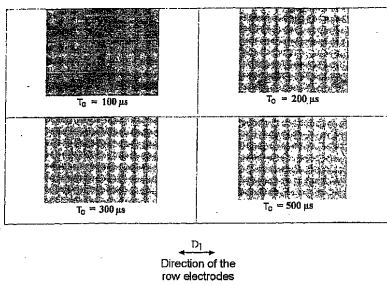
【 21 】

Figure 21: Optical state of the pixels of a 160x480 display according to the prior art ("parallel" brushing) as a function of the column voltage addressed by the signals defined in Table I: "on" (light) T texture; "off" (dark) U texture



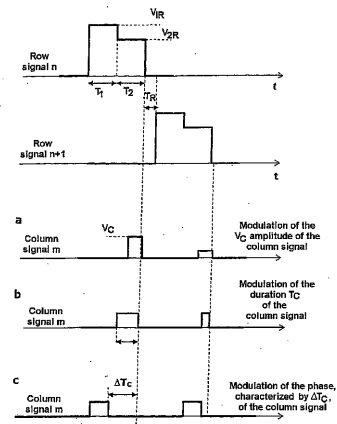
【 22 】

Figure 22: Optical state of the pixels of a 160x480 display according to the prior art ("parallel" brushing) as a function of the duration of the column voltage addressed by the signals defined in Table II: "on" (light) T texture; "off" (dark) U texture.



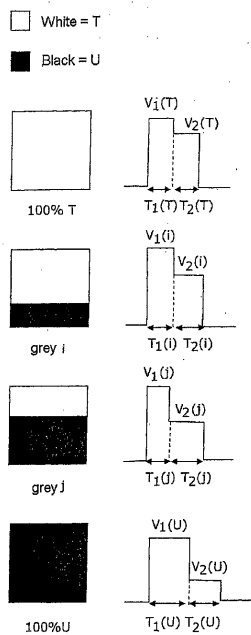
【 23 】

Figure 23: Example of the modulation of the column signal parameters for producing grey levels by the "curtain effect" according to the invention: a: modulation of the amplitude Vc; b: modulation of the duration Tc; c: modulation of the phase ΔTc.



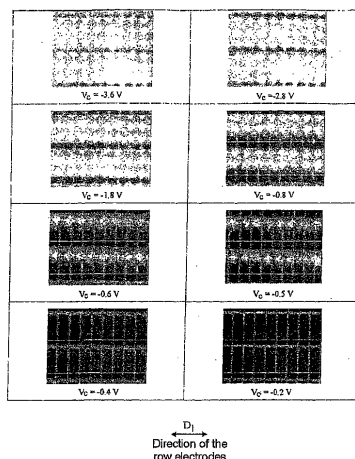
【 2 4 】

Figure 24: Principle of grey level production according to the invention.



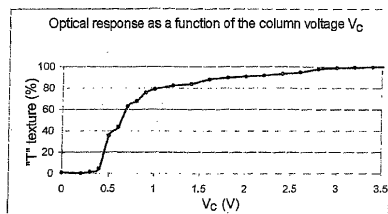
【 2 5 】

Figure 25: Optical state of the pixels of a 160x480 display according to the invention as a function of the column voltage addressed by the signals defined in Table III: "on" (light) T texture, "off" (dark) U texture.



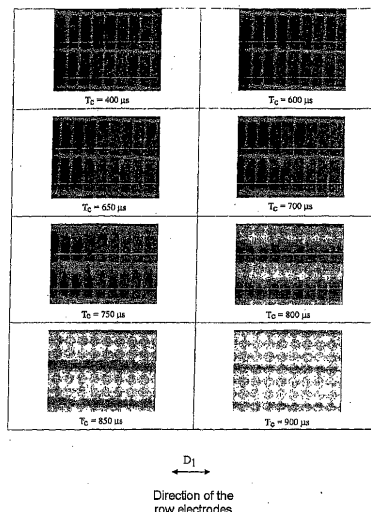
【 2 6 】

Figure 26: Curve of the optical response as a function of the column voltage.



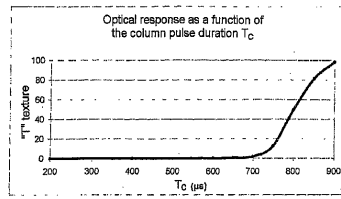
【 2 7 】

Figure 27: Optical state of the pixels of a 160x480 display according to the invention as a function of the duration of the column signal.



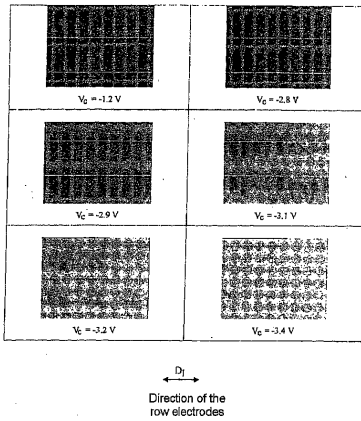
【 28 】

Figure 28 : Optical response curve as a function of the column signal voltage.



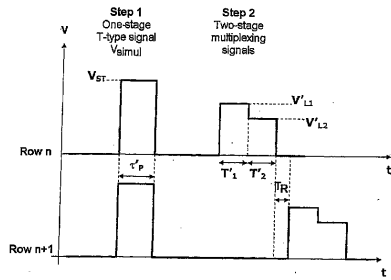
【 29 】

Figure 29 : Optical state of the pixels of a 160x480 pixel BINem display brushed at 60° to the direction of the row electrodes as a function of the column voltage.



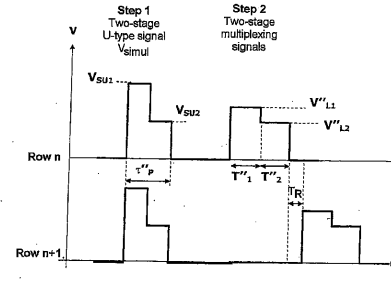
【 30 】

Figure 30: Example of row signals for a BINem display addressed in two-step mode according to the invention. Example of a signal Vstimul of the one stage "T-setting" type and two-stage multiplexing signals.



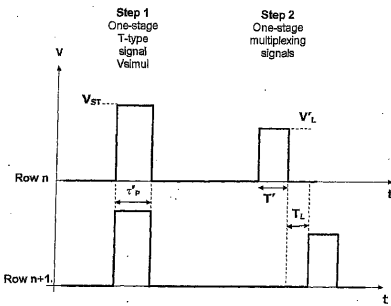
【 31 】

Figure 31: Example of row signals for a BINem display addressed in two-step mode according to the invention. Example of a signal Vstimul of the one stage "U-setting" type and two-stage multiplexing signals.



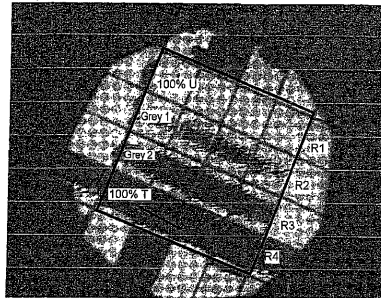
【 32 】

Figure 32 : Example of row signals for a BINem display addressed in two-step mode according to the invention. Example of a one-stage "T-setting" type signal Vstimul and one-stage multiplexing signals.



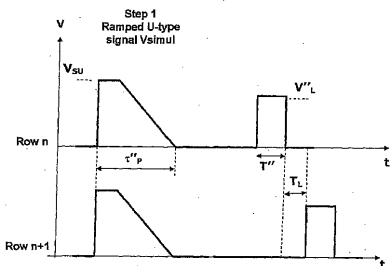
【 34 】

Figure 34 : Example of row signals for a BINem display addressed in two-stage mode according to the invention as described in Figure 33. 4x4 pixel BINem display. The U texture is the "on" (light) state and the T texture is the "off" (dark) state.



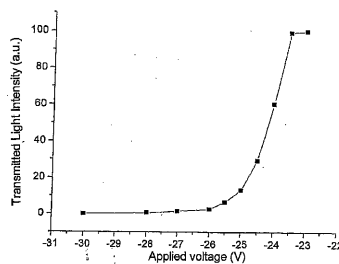
【 33 】

Figure 33 : Example of row signals for a BINem display addressed in two-stage mode according to the invention. Example of a ramped "U-setting"-type signal Vstimul and one stage multiplexing signals.



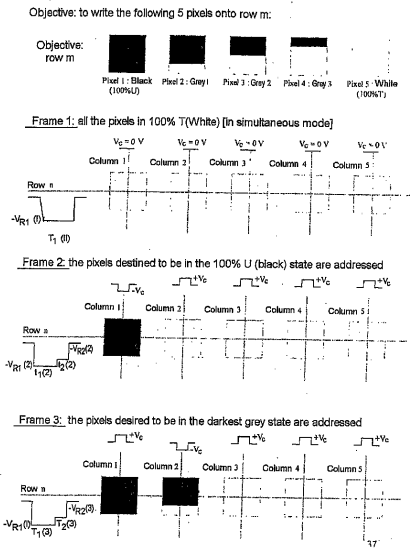
【 35 】

Figure 35 : Example of row signals for a BINem display addressed in two-stage mode according to the invention as described in Figure 33. Optical response curve as a function of the voltage of the signal applied to the pixel.



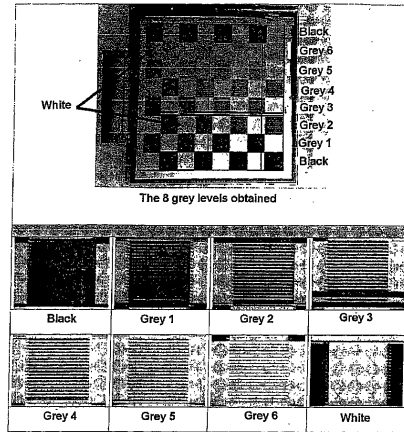
【 36 】

Figure 36 :
Example of gray level formation by the "curtain effect" in multiframe mode.
The inoperative signal for the "on-black" to be filled pixels and the "already-filled" pixels is V_c on the column. Five-frame example: the white is given by T and the black by U.



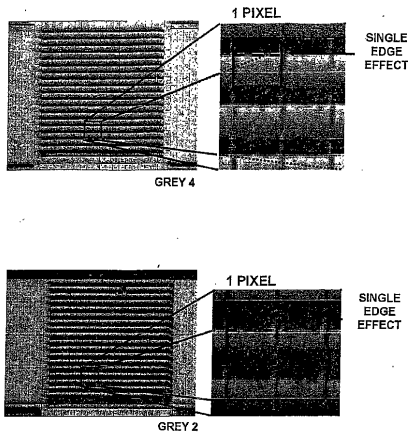
【 37 】

Figure 37 :
160X160 BiNem display addressed in multiframe mode (8 frames in this example)



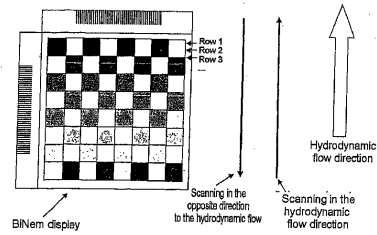
【 38 】

Figure 38 :
Magnification of a few pixels of the display shown in Figure 37.



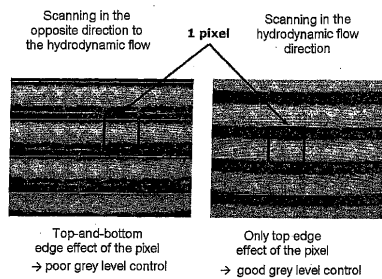
【 40 】

Figure 40 :
For a 90°-brushed BiNem display there are two possible scanning directions, namely one in the same direction as the hydrodynamic flow and the other in the direction opposite to the hydrodynamic flow.



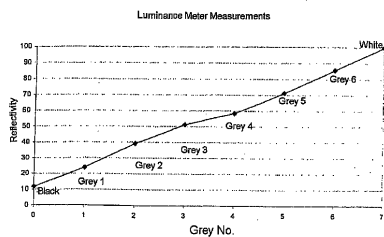
【 41 】

Figure 41 :
Edge effects for producing grey levels or the "curtain effect" as a function of the display scanning direction.



【 39 】

Figure 39 :
Optical response associated with each grey level of Figure 37



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| | | |
|--|---|--|
| | | International Application No PCT/FR2004/001187 |
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G09G3/36 | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G09G | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, INSPEC | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | JOUBERT ET AL: "Ultra low power bright reflective displays using BiNem technology fabricated by standard manufacturing equipment" SID DIGEST 2002, 2002, pages 30-33, XP002268211 cited in the application page 30, left-hand column, paragraph 1 - right-hand column, paragraph 1 figure 1 ----- -/-- | 1,17 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. | | <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. |
| * Special categories of cited documents : | | |
| <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | | <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p> |
| Date of the actual completion of the international search 19 November 2004 | | Date of mailing of the international search report 03/12/2004 |
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Authorized officer Farricella, L |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/001187

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | GIOCONDO ET AL: "WRITE AND ERASE MECHANISM OF SURFACE CONTROLLED BISTABLE EMATIC PIXEL" EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL APPLIED PHYSICS, EDP SCIENCES, LES ULIS, FR, vol. 5, no. 3, March 1999 (1999-03), pages 227-230, XP000896696 ISSN: 1286-0042 cited in the application abstract | 1,17 |
| A | FR 2 740 894 A (CENTRE NAT RECH SCIENT) 9 May 1997 (1997-05-09) cited in the application | |
| A | FR 2 824 400 A (NEMOPTIC) 8 November 2002 (2002-11-08) cited in the application | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/001187

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|---|------------------|-------------------------|------------------|
| FR 2740894 | A | 09-05-1997 | FR 2740893 A1 | 09-05-1997 |
| | | | FR 2740894 A1 | 09-05-1997 |
| | | | CA 2231369 A1 | 15-05-1997 |
| | | | CN 1196127 A | 14-10-1998 |
| | | | DE 69628937 D1 | 07-08-2003 |
| | | | DE 69628937 T2 | 27-05-2004 |
| | | | EP 0859970 A1 | 26-08-1998 |
| | | | WO 9717632 A1 | 15-05-1997 |
| | | | HK 1012864 A1 | 12-03-2004 |
| | | | JP 2000504433 T | 11-04-2000 |
| | | | JP 3293138 B2 | 17-06-2002 |
| | | | TW 442695 B | 23-06-2001 |
| | | | US 2001012080 A1 | 09-08-2001 |
| FR 2824400 | A | 08-11-2002 | FR 2824400 A1 | 08-11-2002 |
| | | | CA 2446286 A1 | 14-11-2002 |
| | | | CN 1462376 T | 17-12-2003 |
| | | | EP 1384111 A1 | 28-01-2004 |
| | | | WO 02091073 A1 | 14-11-2002 |
| | | | JP 2004525428 T | 19-08-2004 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

T/FR2004/001187

| | | |
|---|---|--|
| A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 G09G3/36 | | |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB | | |
| B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 G09G | | |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche | | |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, INSPEC | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| A | JOUBERT ET AL: "Ultra low power bright reflective displays using BiNem technology fabricated by standard manufacturing equipment" SID DIGEST 2002, 2002, pages 30-33, XP002268211 cité dans la demande page 30, colonne de gauche, alinéa 1 - colonne de droite, alinéa 1 figure 1 ----- -/-- | 1,17 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe | | |
| * Catégories spéciales de documents cités: *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets | | |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 19 novembre 2004 | | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 03/12/2004 |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Fonctionnaire autorisé Farricella, L |

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (Janvier 2004)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

JP/FR2004/001187

| C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
|---|--|-------------------------------|
| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| A | GIOCONDO ET AL: "WRITE AND ERASE MECHANISM OF SURFACE CONTROLLED BISTABLE EMATIC PIXEL" EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL APPLIED PHYSICS, EDP SCIENCES, LES ULIS, FR, vol. 5, no. 3, mars 1999 (1999-03), pages 227-230, XP000896696 ISSN: 1286-0042 cité dans la demande abrégé | 1,17 |
| A | FR 2 740 894 A (CENTRE NAT RECH SCIENT) 9 mai 1997 (1997-05-09) cité dans la demande | |
| A | FR 2 824 400 A (NEMOPTIC) 8 novembre 2002 (2002-11-08) cité dans la demande | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs à dix membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/001187

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|------------------------|---|------------------------|
| FR 2740894 | A | 09-05-1997 | FR 2740893 A1 | 09-05-1997 |
| | | | FR 2740894 A1 | 09-05-1997 |
| | | | CA 2231369 A1 | 15-05-1997 |
| | | | CN 1196127 A | 14-10-1998 |
| | | | DE 69628937 D1 | 07-08-2003 |
| | | | DE 69628937 T2 | 27-05-2004 |
| | | | EP 0859970 A1 | 26-08-1998 |
| | | | WO 9717632 A1 | 15-05-1997 |
| | | | HK 1012864 A1 | 12-03-2004 |
| | | | JP 2000504433 T | 11-04-2000 |
| | | | JP 3293138 B2 | 17-06-2002 |
| | | | TW 442695 B | 23-06-2001 |
| | | | US 2001012080 A1 | 09-08-2001 |
| FR 2824400 | A | 08-11-2002 | FR 2824400 A1 | 08-11-2002 |
| | | | CA 2446286 A1 | 14-11-2002 |
| | | | CN 1462376 T | 17-12-2003 |
| | | | EP 1384111 A1 | 28-01-2004 |
| | | | WO 02091073 A1 | 14-11-2002 |
| | | | JP 2004525428 T | 19-08-2004 |

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100103263

弁理士 川崎 康

(72) 発明者 フィリップ、マルティノ ラガルド

フランス国ジフ、シュル、イベット、アブニユ、マセナ、デロシュ、29テル

(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、ジラール、67

(72) 発明者 ステファヌ、ジョリー

フランス国ギアンクール、リュ、エルネス、ラピス、ピラロワイ、1

(72) 発明者 ジャン デニス、ラフィット

フランス国ラ、ビル、サンノールジュ、リュ、ジョルジュ、ブラッサンス、1

(72) 発明者 フランソワ、ルブラン

フランス国パリ、リュ、マトウラン、レニエ、35

(72) 発明者 クリストフ、ポディー

フランス国ジフ、シュル、イベット、アブニユ、デュ、ジェネラル、レクレル、160、レジダンス、デュ、シャトー、ド、クルーセル

Fターム(参考) 2H093 NA53 NA55 NC34 ND06 ND10

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 具有双稳态向列型液晶显示器的先进方法和设备 | | |
| 公开(公告)号 | JP2006529030A | 公开(公告)日 | 2006-12-28 |
| 申请号 | JP2006530356 | 申请日 | 2004-05-14 |
| [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 | フィリップマルティノラガルド ジャックアンジェル ステファヌジョリー ジャンデニスラフィット フランソワルブラン クリストフボディー | | |
| 发明人 | フィリップ、マルティノ-ラガルド ジャック、アンジェル ステファヌ、ジョリー ジャン-デニス、ラフィット フランソワ、ルブラン クリストフ、ボディー | | |
| IPC分类号 | G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 | | |
| CPC分类号 | G09G3/3629 G09G3/2018 G09G3/3637 G09G2300/0486 G09G2310/02 G09G2310/062 G09G2310/066 | | |
| FI分类号 | G02F1/133.560 | | |
| F-TERM分类号 | 2H093/NA53 2H093/NA55 2H093/NC34 2H093/ND06 2H093/ND10 | | |
| 代理人(译) | 耀希达凯贤治 弘吉 川崎靖 | | |
| 优先权 | 2003005934 2003-05-16 FR | | |
| 其他公开文献 | JP4740860B2 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明涉及一种双稳态向列液晶材料构成的矩阵型显示装置，对所述至少两个双稳态状态中的一个偏移是由平行液晶的位移实现到设备的表面上，该显示装置的各种元件其特征在于它包括用于指定地址的系统，设置在流动材料的方向上的两个相邻的元件一种用于寻址显示装置的各种元件以便不同时切换的系统。本发明还涉及一种显示方法。本发明使得可以通过控制流体动力流的扫描环来控制灰度级，以限定两个不同组织之间的边界。

