

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4683679号
(P4683679)

(45) 発行日 平成23年5月18日(2011.5.18)

(24) 登録日 平成23年2月18日(2011.2.18)

(51) Int. Cl. F I
GO2F 1/1368 (2006.01) GO2F 1/1368
GO2F 1/133 (2006.01) GO2F 1/133 550
GO9G 3/36 (2006.01) GO9G 3/36

請求項の数 8 (全 24 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-73470 (22) 出願日 平成11年3月18日(1999.3.18) (65) 公開番号 特開平11-337975 (43) 公開日 平成11年12月10日(1999.12.10) 審査請求日 平成18年3月17日(2006.3.17) (31) 優先権主張番号 特願平10-100639 (32) 優先日 平成10年3月27日(1998.3.27) (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 000153878 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地 (72) 発明者 平形 吉晴 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社 半導体エネルギー研究所内 審査官 福田 知喜 (56) 参考文献 特開平08-122743(JP,A) 特開昭63-074036(JP,A) 特開昭63-055590(JP,A) 特開昭63-068821(JP,A) 特開平04-088770(JP,A) 特開平10-032772(JP,A) 最終頁に続く</p>
---	---

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に形成されたN本の走査線と、M本の信号線と、前記走査線と前記信号線との各交差部に配置されたN×M個の画素とを有する表示領域とを備えた液晶パネルを有する液晶表示装置の駆動方法であって、

正の極性または負の極性を有する映像信号を前記各画素に入力し、
前記N本の走査線には、ゲートドライバ回路からそれぞれ走査信号を入力し、
前記M本の信号線のうちの互いに隣り合うn(M>n-2)本の信号線には、同一極性を有する前記映像信号をそれぞれ入力し、

周期的に少なくとも2種類の異なるディスクリネーションパターンを表示させることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

10

【請求項2】

基板上に形成されたN本の走査線と、M本の信号線と、前記走査線と前記信号線との各交差部に配置されたN×M個の画素とを有する表示領域とを備えた液晶パネルを有する液晶表示装置の駆動方法であって、

正の極性または負の極性を有する映像信号を前記各画素に入力し、
前記N本の走査線には、ゲートドライバ回路からそれぞれ走査信号を入力し、
前記M本の信号線のうちの互いに隣り合うn(M>n-2)本の信号線には、同一極性を有する前記映像信号をそれぞれ入力し、

1フレーム間隔毎に少なくとも2種類の異なるディスクリネーションパターンを表示さ

20

せることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 3】

基板上に形成された N 本の走査線と、 M 本の信号線と、前記走査線と前記信号線との各交差部に配置された $N \times M$ 個の画素とを有する表示領域とを備えた液晶パネルを有する液晶表示装置の駆動方法であって、

正の極性または負の極性を有する映像信号を前記各画素に入力し、

前記 N 本の走査線には、ゲートドライバ回路からそれぞれ走査信号を入力し、

前記 M 本の信号線のうちの互いに隣り合う $n (M > n \geq 2)$ 本の信号線には、同一極性を有する前記映像信号をそれぞれ入力し、

1 フィールド間隔毎に少なくとも 2 種類の異なるディスクリネーションパターンを表示させることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

10

【請求項 4】

請求項 2 において、

フレーム周波数が 100 Hz 以上であることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 5】

請求項 3 において、

フィールド周波数が 100 Hz 以上であることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一において、

前記液晶パネルは、正の極性を有する映像信号が入力される第 1 の映像信号配線と、負の極性を有する映像信号が入力される第 2 の映像信号配線とを有することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

20

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一において、

前記液晶パネルは、前記走査線と前記信号線との各交差部にスイッチング素子を有することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一において、

前記液晶パネルは、前記信号線に入力する映像信号の極性を選択する選択回路を有し、前記走査線と、前記信号線と、前記走査線と前記信号線との各交差部に設けられたスイッチング素子と、前記選択回路とを同一基板上に有することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、液晶等の表示体を用い、マトリクス状に表示画素が配置されたディスプレイに好適な駆動方法に関し、特に、液晶パネルの交流化駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、絶縁性基板上に半導体薄膜を形成した半導体装置、例えば薄膜トランジスタ (TFT) を作製する技術が急速に発達している。その理由は、液晶表示装置 (代表的には、アクティブマトリクス型液晶表示装置) の需要が高まってきたことによる。

40

【0003】

アクティブマトリクス型液晶表示装置は、マトリクス状に配置された数十～数百万個もの表示画素に出入りする電荷を表示画素のスイッチング素子により制御して画像を表示するものである。

【0004】

なお、本明細書中における表示画素とは、スイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続された画素電極と、液晶と、前記液晶を介して画素電極に対向して設けられた対向電極とで主に構成されている素子を指している。ただし、IPS 駆動を用いた液晶パネルの

50

場合の表示画素とは、スイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続された画素電極と、液晶と、同一基板上に設けられた共通電極とで主に構成されている素子を指している。

【 0 0 0 5 】

加えて、本明細書中における共通電位とは、上記表示画素の対向電極が有している電位または、共通電極が有している電位を指している。

【 0 0 0 6 】

図 2 に液晶表示装置の簡略図を示す。なお、図 3 (a) に図 2 中の液晶パネル 1 0 1 におけるアクティブマトリクス回路の簡略構造図を示す。

【 0 0 0 7 】

図 2 において、液晶パネル 1 0 1 は、水平方向（横方向）に互いに平行に延びる複数（ N 本）の走査線〔図 3 (a) 中の走査線 A、B、C、D、... に相当する〕と、走査線に直交する垂直方向（縦方向）に互いに平行に延びる複数（ M 本）の信号線〔図 3 (a) 中の信号線 (1)、(2)、(3)、(4)、... に相当する〕と、走査線と信号線との交差部近傍に配置されるスイッチング素子（TFT 等）1 1 0 を $N \times M$ 個有し、各スイッチング素子に接続される画素電極 1 1 1 とを備えている。

【 0 0 0 8 】

また、液晶パネル 1 0 1 において、走査線の一端は、各スイッチング素子 1 1 0 のゲート電極に接続され、他端はゲートドライバ回路 1 0 4（走査線駆動回路）に接続されている。一方、信号線の一端は、スイッチング素子 1 1 0 のソース電極に接続され、他端はソースドライバ回路 1 0 5（信号線駆動回路）に接続されている。

【 0 0 0 9 】

図 3 (b) には、表示領域の一部である表示パターン〔表示画素 4 行 \times 6 列 (A 1 ~ D 6)〕を図示している。なお、図 3 (b) は、図 3 (a) 中の画素電極 1 1 1 に対応している。即ち、表示画素 A 1 は、図 3 (a) 中の走査線 A と信号線 (1) の交点に設けられたスイッチング素子 1 1 0 と、前記スイッチング素子に接続された画素電極 1 1 1 と、画素電極に対向して設けられた対向電極と、画素電極と対向電極の間に存在している液晶とで主に構成されている。

【 0 0 1 0 】

なお、図 3 には、簡略化の為に、走査線 A ~ D、信号線 (1) ~ (6)、表示領域の一部を構成する表示画素 4 行 \times 6 列 (A 1 ~ D 6) のみ図示している。

【 0 0 1 1 】

以下に図 3 を用いて、パネルの表示動作の代表的な例を簡略に説明する。

【 0 0 1 2 】

まず、ソースドライバ回路内のシフトレジスタ回路等（図示しない）からの信号に従って、信号線 (1) には、画像情報（パネル入力映像信号 2 0 3）の横方向（水平方向）ラインの一部分（画素 A 1）のみ選択サンプリングされ、その信号電位が信号線 (1) 全体に印加される。そして、走査線 A にのみ（交差している箇所の近傍に設けられた TFT をオンの状態にする）信号電位を印加する。そして、信号線 (1) と走査線 A が交差している箇所の近傍に設けられたスイッチング素子のみをオン状態として、信号線 (1) の信号電位が画素電極に印加される。この印加された信号電位により液晶を駆動し、透過光量を制御して、表示画素 A 1 に画像情報の一部（A 1 に相当する画像）が表示される。

【 0 0 1 3 】

次に、表示画素 A 1 が表示された状態を補助容量等で保持したまま、次の瞬間には、映像信号の横方向（水平方向）ラインの一部分のみ選択サンプリングされ、信号線 (1) と隣接する信号線 (2) に、その信号電位が印加される。こうして表示画素 A 1 と同様に、表示画素 A 2 に画像情報の一部（A 2 に相当する画像）が表示される。

【 0 0 1 4 】

このような表示動作を順次行い、横方向の最初の画素行（A 行）に画像情報の一部（A 1、A 2、A 3、A 4、...）を次々と表示する。この間、走査線 A には、各信号線と交

10

20

30

40

50

差している箇所の近傍に設けられたスイッチング素子をオンの状態にする信号が印加される。

【 0 0 1 5 】

引き続き、横方向の最初の画素行 A の全てに書き込みが終了すると、次は、走査線 B にもみ（交差している箇所の近傍に設けられたスイッチング素子をオンの状態にする）信号電位を印加する。信号線（ 1 ）には、映像信号の一部分（画素 B 1 ）のみサンプリングされ、その信号電位が保持される。そして同様に、横方向の 2 行目に相当する画素行（ B 行 ）のみを順に書き込む。このような表示動作を画素行の数（ N 行 ）だけ行うことにより、表示領域に一画面（フレーム）を表示する。

【 0 0 1 6 】

加えて、一画面（フレーム）を表示後、さらに、スイッチング素子として T F T 等を用いた液晶ディスプレイでは、液晶材料の劣化を防ぎ、表示ムラをなくし、表示品位を保つため、通常、各表示画素へ印加する信号電位は、共通電位を基準として、1 フレーム（ 1 画面 ）内で正負の極性を反転した信号電位を印加（交流化駆動）する。

【 0 0 1 7 】

これらの表示動作を順次繰り返して複数の画面を得ることにより、表示領域 1 0 6 に映像を表示する。

【 0 0 1 8 】

次に、上記で簡略に説明した交流化駆動方法について詳細に説明する。なお、従来の代表的な交流化駆動方法における表示画素（ 4 行 × 6 列 ）の極性パターンを図 1 5 及び図 1 6 に示した。図 1 5 及び図 1 6 の極性パターンは、図 2 （ b ）に示した表示パターン〔表示画素 4 行 × 6 列（ A 1 ~ D 6 ）〕と対応している。

【 0 0 1 9 】

なお、本明細書中の極性パターンを示した図〔図 1、図 1 5、図 1 6、図 1 7〕では、共通電位を基準として、表示画素に印加される信号電位が正である場合は「 + 」で図示し、負である場合は「 - 」で図示している。

【 0 0 2 0 】

加えて、走査方式には、1 画面（ 1 フレーム ）の走査線を 2 回（ 2 フィールド ）に分けて走査するインタレース走査と、走査線を画面上から順番に走査するノンインタレース走査とがあるが、ここでは主にノンインタレース走査を用いた例で説明する。

【 0 0 2 1 】

従来例として示した図 1 5 （ a ）は、1 フレーム毎に全ての表示画素に印加する映像信号の極性を反転させることから、フレーム反転駆動と呼ばれる。

【 0 0 2 2 】

図 1 5 （ a ）に示したように、フレーム反転駆動の特徴は、任意の 1 フレーム内で、全ての表示画素に同一の極性を有する信号電位が印加され、極性パターン 1 （正）を表示し、次フレームでは、全ての表示画素に印加される信号電位の極性を負に反転させて極性パターン 2 （負）を表示する点である。即ち、極性パターンのみ注目すると 2 種類の極性パターン（極性パターン 1 と極性パターン 2 ）が繰り返し表示される駆動方法であった。

【 0 0 2 3 】

上記従来のフレーム反転駆動の問題点は、極性反転周期が 1 フレームと長く、人間の目に視認できる周波数域（約 3 0 H z 程度）となるため、映像信号の極性が正の時の表示 1 と映像信号の極性が負の時の表示 2 とが微妙に異なっていることが、チラツキとして観察者に視認される点であった。特に、中間調表示において顕著にチラツキが確認された。

【 0 0 2 4 】

また、他の従来例として示した図 1 6 （ a ）は、ソースライン反転駆動と呼ばれる。

【 0 0 2 5 】

図 1 6 （ a ）で示したように、ソースライン反転駆動の特徴は、各表示画素は横（水平）

10

20

30

40

50

方向で隣接している表示画素の信号電位と逆の極性を有する信号電位が印加される点である。任意の1フレーム書き込み期間内ではA1、B1、C1...と、A3、B3、C3...と、A5、B5、C5...で示される表示画素(奇数列)には、互いに同じ極性(正)の信号電位を有する映像信号が印加される。一方、A2、B2、C2...と、A4、B4、C4...と、A6、B6、C6...で示される表示画素(偶数列)には、互いに同じ極性(負)の信号電位を有する映像信号が印加される。このようにして、極性パターン1を表示する。そして、次のフレーム書き込み期間内では、直前のフレーム書き込み期間で表示された極性パターン1と逆の極性を有する映像信号が各表示画素に印加されて極性パターン2が表示される。

【0026】

10

即ち、図16(a)で示したように、上記従来のソースライン反転駆動も従来のフレーム反転駆動と同様に、2種類の極性パターン(極性パターン1と極性パターン2)が繰り返し表示される駆動方法であった。

【0027】

また、上記従来のソースライン反転駆動を用いて、ノーマリーブラックである液晶パネルの表示領域に白画面を表示させた時のパネル入力信号のタイミングチャートの一例を図18に示した。なお、この信号は、図2(b)に示した表示パターン〔表示画素4行×6列(A1~D6)〕及び図16(a)と対応している。

【0028】

また、他の従来例として示した図15(b)は、ゲートライン反転駆動と呼ばれる。

20

【0029】

図15(b)で示したように、ゲートライン反転駆動の特徴は、各表示画素は縦(垂直)方向で隣接している表示画素と逆の極性を有する映像信号が印加される。この方法は、映像信号の信号電位の極性が1水平走査期間毎に正から負、または、負から正へ反転している。

【0030】

即ち、上記従来の駆動方法と同様に、2種類の極性パターン(極性パターン1と極性パターン2)が繰り返し表示される駆動方法であった。

【0031】

このソースライン反転駆動及びゲートライン反転駆動により、フレーム反転駆動で問題となっていたチラツキは低減した。しかしながら、ソースライン反転駆動及びゲートライン反転駆動の問題点は、逆の極性が印加された隣接表示画素間にディスクリネーションと呼ばれる縞が発生するため、表示画面全体の明るさが低減されることであった。

30

【0032】

本明細書中では、正の極性を有する映像信号が印加された表示画素と、負の極性を有する映像信号が印加された表示画素との間で生じる電位差に起因する液晶の配向状態の乱れによる表示不良(ノーマリホワイトの場合は光のロス、ノーマリーブラックの場合は光漏れ)をディスクリネーションと呼んでいる。

【0033】

隣合う表示画素間で生じる電位差は、図14に示す電気力線により生じる。図14(1)には、画素電極1、2に印加された紙面に垂直方向の有効電界(正または負)に対して、2つの画素電極1、2の間で生じる電気力線の状態図の上面図を示し、図14(2)には、断面図を示した。ただし、便宜上、図14(1)は、横方向に生じる画素電極1、2の間で生じる電気力線のみを示し、図14(2)は、垂直方向に配向制御されている液晶分子が電界の印加に反応する直前の電気力線の状態図を示した。

40

【0034】

なお、図16(a)に対応するディスクリネーションパターンを図16(b)に示した。図16(b)には、ディスクリネーションが定位置に形成され、表示画素に印加された信号電位の極性は異なっているものの実質的には、ディスクリネーションパターン1とディスクリネーションパターン2は同一である。

50

【 0 0 3 5 】

加えて、図示しないが、他の交流化駆動方法として、隣接する全ての表示画素を書き込む度に映像信号の極性を反転させ表示画素に印加する交流化方法（ドット反転駆動）が提案されている。また、ドット反転駆動は隣接画素と極性が異なるため、隣接する表示画素との間で生じる電位差の影響が大きく、ディスクリネーションが表示に大きく影響していた。

【 0 0 3 6 】

【発明が解決しようとする課題】

このように、従来の交流化駆動方法（ソースライン反転駆動及びゲートライン反転駆動）では、図 1 6 (a) 及び図 1 6 (b) に一例を示したように、極性パターン 1 と極性パターン 2 が繰り返して表示され、極性の異なる隣接表示画素間にディスクリネーションが連続して定位置に形成されるため、画面の明るさが低減してしまっていた。加えて、他の従来の交流化駆動方法（ドット反転駆動）でも、同様であった。

【 0 0 3 7 】

また、他の従来の交流化駆動方法（フレーム反転駆動）では、ディスクリネーションは発生しないが、チラツキが生じていた。

【 0 0 3 8 】

また、ディスプレイの表示表示画素数は年々増加しており、高表示画素数のパネルでは、駆動周波数が非常に高くなる。例えば、NTSC規格で表示画素数は約40万個、HDTV規格では表示画素数は約200万個が必要とされている。従って、入力される映像信号の最高周波数は、NTSC規格で約6MHz、HDTV規格では約20MHz～30MHzとなっている。この映像信号を正確に表示するためには、クロック信号は、この映像信号の数倍の周波数（例えば約50MHz～60MHz）が必要である。今後、ますます高精細で高画質な表示が要求されることが予想され、非常に速いドットクロックを持つ映像信号が取り扱われることになる。

【 0 0 3 9 】

従来、このように高い周波数帯域を有する映像信号およびクロック信号を正確に交流化させて液晶パネルを駆動することは困難であった。なぜなら、従来のLCDで用いられている液晶材料は、電位が印加されてからの反応速度（数十ms～数百ms）が遅く、駆動回路を、例えば非晶質シリコンや多結晶シリコンを用いた高い周波数帯域で動作可能なTF

【 0 0 4 0 】

そこで、本発明では、このような諸問題を解決しようとするものである。

【 0 0 4 1 】

すなわち、本発明は、チラツキがなく、且つ、明るい表示を得ることのできる液晶表示装置およびその駆動方法を提供することを目的とするものである。

【 0 0 4 2 】

【課題を解決するための手段】

本明細書で開示する本発明の第1の構成は、

一対の基板間に液晶が封入され、一方の基板上にN本の走査線と、M本の信号線と、前記走査線と前記信号線との各交差部に配置されたN×M個の表示画素とを備えた液晶パネルに、正または負の極性を有する映像信号を各表示画素に印加して映像表示を行う液晶表示装置において、

同一極性の前記映像信号は、互いに隣合うn（M>n-2）本の前記信号線毎に印加され、

正の極性の映像信号が印加されたn本の信号線に接続される表示画素群と負の極性の映像信号が印加されたn本の信号線に接続される表示画素群との境界部は、周期的に移動することを特徴とする液晶表示装置である。

【 0 0 4 3 】

上記構成において、前記境界部は、1フレームまたは1フィールド間隔毎に移動すること

を特徴としている。

【0044】

また、上記構成における前記液晶パネルは少なくとも2本の映像信号配線を有し、前記映像信号配線は、正の極性を有する映像信号が印加される第1の映像信号配線と、負の極性を有する映像信号が印加される第2の映像信号配線とで構成されることを特徴としている。

【0045】

また、上記構成における前記液晶パネルは、前記走査線と前記信号線との各交差部にスイッチング素子を有し、前記走査線と、前記信号線と、前記スイッチング素子とが同一基板上に形成されることを特徴としている。

【0046】

また、上記構成における前記液晶パネルは、前記信号線に印加する映像信号の極性を選択する極性選択回路を有し、前記信号線と、前記走査線と、スイッチング素子と前記極性選択回路とが同一基板上に形成されることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置である。

【0047】

更に、本発明の第2の構成は、マトリクス状に配列された表示画素で構成された表示領域を備え、前記表示画素に正または負の極性を有する映像信号を書き込み、映像表示を行うアクティブマトリクス型液晶表示装置において、少なくとも4種類の極性パターンを前記表示領域に順次表示する映像信号を形成する回路を有することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置である。

【0048】

上記第2の構成において、少なくとも4種類の極性パターンを前記表示領域に1フレームまたは1フィールド間隔毎に順次表示し、前記極性パターンの種類と同数のフレームを一周期として順次表示する回路を有することを特徴としている。

【0049】

また、上記第2の構成において、各表示画素に印加される映像信号の極性を複数フレームまたは複数フィールド期間毎に反転する回路を有することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置である。

【0050】

更に、本発明の第3の構成は、マトリクス状に配列された x 行 y 列の表示画素で構成される表示領域を備え、前記表示画素に正または負の極性を有する映像信号を書き込み、映像表示を行うアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法において、前記表示領域に Z 種類の極性パターンを表示することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法である。

【0051】

上記第2の構成において、前記 Z 種類の極性パターンは、1フレーム間隔毎に表示され、且つ、 Z フレームを一周期として順次表示されることを特徴としている。

【0052】

上記第2の構成において、マトリクス状に配列された x 行 y 列の表示画素で構成される表示領域に、 Z ($Z=4$) 種類の極性パターンが順次表示されることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法である。

【0053】

更に、本発明の第4の構成は、一对の基板間に封入された液晶と、一方の基板上に N 本の走査線と、 M 本の信号線と、前記走査線と前記信号線との各交差部に配置された $N \times M$ 個の表示画素で構成された表示領域とを備えた液晶パネルを有する液晶表示装置において、

10

20

30

40

50

少なくとも2種類の異なるディスクリネーションパターンが、前記表示領域に表示されることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置である。

【0054】

更に、本発明の第5の構成は、一对の基板間に液晶が封入され、マトリクス状に配列された表示画素で構成された表示領域を備え、前記表示画素に正または負の極性を有する映像信号を書き込み、映像表示を行うアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法において、少なくとも2種類の異なるディスクリネーションパターンを前記表示領域に表示することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法である。

【0055】

上記第5の構成において、前記ディスクリネーションパターンを1フレームまたは1フィールド間隔毎に前記表示領域へ順次表示することを特徴としている。

【0056】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の構成について従来の構成と比較しながら説明する。なお、ここではノンインターレス走査を用いた例で説明するが、本発明は、ノンインターレス走査に限定されることなく、インターレス走査等の他の走査方式でも適用可能であることは言うまでもない。

【0057】

また、同様に、本発明は、アクティブマトリクス型液晶表示装置に限定されることなく、パッシブ型液晶表示装置等の他の液晶表示装置でも適用可能である。

【0058】

従来のソースライン反転駆動は、図16(a)で示したように、1フレーム毎に2種類の極性パターン(1の極性パターンと2の極性パターン)の表示を繰り返す方法である。また、この時に発生するディスクリネーションパターンは、図16(b)で示したように、実質的に1種類である。本発明人は、簡易な表示画素を用いて実験を行い、1列毎に発生したディスクリネーション縞の顕微鏡写真を図19(b)に示した。

【0059】

また、ノーマリーブラックである液晶パネルの表示領域全面に白画面を表示させた時のパネル入力信号のタイミングチャートの一例を図18に示した。このように、反転される表示画素列の間隔が小さいと(図16では1ライン毎)、人間の目にはディスクリネーション縞として視認されないものの、表示画面全体として明るさが低減される。

【0060】

そこで、本発明人は、簡易な表示画素を用いて実験を行い、図17(a)で示したように、同時に複数列(2ライン)毎に信号電位の極性を反転させてソースライン反転駆動を行った。すると、従来のソースライン(1列)反転駆動と比較して、ディスクリネーション縞の本数が半減したため、表示画面全体が明るくなった。この時、発生した2列毎のディスクリネーションの縞模様の顕微鏡写真を図20(a)に示す。

【0061】

しかし、図17(b)で示したように、発生するディスクリネーションパターンは、図16(b)と同様に1種類である。従って、ディスクリネーションが連続して定位置に形成され、さらに、隣接するディスクリネーションの縞と縞との間隔が大きくなった(図17では2列)ため、人間の目でもディスクリネーションの縞模様として視認されてしまうといった問題が生じていた。

【0062】

加えて、本発明人は、同時に複数ライン(4列)毎に信号電位の極性を反転させてソースライン反転駆動を行った。ソースライン(2列)反転駆動と比較して、表示画面全体が明るくなったが、ディスクリネーション縞が目立った。この時、発生した4列毎のディスクリネーションの縞模様の顕微鏡写真を図20(b)に示す。

【0063】

10

20

30

40

50

また、従来のフレーム反転駆動は、1フレーム内の隣接表示画素間で印加される信号電位の極性が全て同じため、ディスクリネーションが形成されず、最も明るい表示が得られた。この時のフレーム反転駆動を用いた表示の顕微鏡写真を図19(a)に示す。

【0064】

しかしながら、従来のフレーム反転駆動は極性反転周期が長く、人間の目に視認できる周波数域(約30Hz程度)となるため、チラツキが生じていた。このチラツキは表示映像の濃淡の明確な場合は、約60Hz程度で目立たなくなるが、中間調で淡い色を表示させた場合はTFT素子特性のバラツキにより60Hz程度では目立つ。本発明人が行った実験では100Hz以上でないはこのチラツキを完全に目立たなくすることはできなかった。また、図15(a)で示したように、1フレーム毎に2種類の極性パターン(1の極性パターンと2の極性パターン)の表示を繰り返すだけの反転駆動であった。

10

【0065】

また、それぞれの反転駆動での表示の明るさ(輝度)を比較した表を表1に示した。なお、測定装置としては、輝度計(BM7;トプコン社製)を用いた。

【0066】

【表1】

従来の反転駆動方法における表示の輝度の比較表

反転駆動方法	反転駆動するライン数	輝度 (cd/m ²)
フレーム反転		480
ライン反転駆動	1ライン毎	350
	2ライン毎	410
	4ライン毎	460

20

30

【0067】

これら従来の反転駆動に対して、本発明の反転駆動は、4つ以上の極性パターンを順次1フレーム毎(インターレス走査の場合は1フィールド毎)に表示することを特徴としている。

【0068】

本発明の反転駆動は、図1にその一例を示したように、4種類の極性パターン(1~4の極性パターン)を順次1フレーム毎(インターレス走査の場合は1フィールド毎)に表示する。

【0069】

即ち、本発明は、図1(a)で4種類の極性パターンの一例を示したように、極性パターン1の状態(1、2、5、6列の表示画素に正の極性を有する信号電位印加、3、4列の表示画素に負の極性を有する信号電位印加)、

極性パターン2の状態(1、4、5列の表示画素に正の極性を有する信号電位印加、2、3、6列の表示画素に負の極性を有する信号電位印加)、

極性パターン3の状態(3、4列の表示画素に正の極性を有する信号電位印加、1、2、5、6列の表示画素に負の極性を有する信号電位印加)、

極性パターン4の状態(2、3、6列の表示画素に正の極性を有する信号電位印加、1、4、5列の表示画素に負の極性を有する信号電位印加)、

を順次1フレーム毎(インターレス走査の場合は1フィールド毎)に表示する反転駆動方

40

50

法である。なお、上記極性パターンを表示するための手段として、図2にその手段の一例を示したように、選択回路109と、該回路に入力する選択信号208を形成するタイミング発生回路108を備えている。

【0070】

また、本発明の極性パターンは1フレーム（インターレス走査の場合は1フィールド）間隔毎に表示されているが、図1（a）に示したように、各表示画素に印加される信号電位の極性は、2フレーム期間毎に反転されていることも本発明の特徴の1つである。

【0071】

また、ノーマリーブラックである液晶パネルの表示領域に白画面を表示させた時のパネル入力信号電位のタイミングチャートの一例を図4に示した。この信号は、図3（b）に示した表示パターン〔表示画素4行×6列（A1～D6）〕及び図1（a）と対応している。なお、本発明のタイミングチャート（図4）と従来（図18）とを比較するとその違いがはっきり分かる。

10

【0072】

また、本発明の反転駆動を用いると、1フレーム毎（インターレス走査の場合は1フィールド毎）に2つ以上の異なるディスクリネーションパターンが順次表示される。

【0073】

即ち、図1（b）で2種類の異なるディスクリネーションパターンの一例を示したように、本発明は、

ディスクリネーションパターン 1 の状態（2列の表示画素と3列の表示画素との間、4列の表示画素と5列の表示画素との間）

20

ディスクリネーションパターン 2 の状態（1列の表示画素と2列の表示画素との間、3列の表示画素と4列の表示画素との間、5列の表示画素と6列の表示画素との間）

ディスクリネーションパターン 3 の状態（ 1 の状態と同一）

ディスクリネーションパターン 4 の状態（ 2 の状態と同一）

が順次1フレーム毎（インターレス走査の場合は1フィールド毎）に表示される。即ち、2種類の異なるディスクリネーションパターンが順次表示される。

【0074】

このように、本発明の構成とすると、ディスクリネーションは発生するが、1フレーム（インターレス走査の場合は1フィールド）に着目すると、従来のソースライン反転駆動及びゲートライン反転駆動で発生するディスクリネーション縞の数を低減することができる。

30

【0075】

また、本発明の構成は、図1（b）に示したように、同時に複数ライン（2ライン）毎に信号電位の極性を反転させて書き込みを行っているため、隣接するディスクリネーションの縞と縞との間隔が大きくなる。しかしながら、 1 の状態と 3 状態の間に異なるディスクリネーションパターン 2 の状態を表示することで、人間の目にディスクリネーションが縞模様として視認されないものとすることができる。

【0076】

即ち、本発明の構成とすると、画面表示を従来のソースライン反転駆動（1ライン毎）の表示よりも明るくすることができ、且つ、従来のフレーム反転駆動で生じていたチラツキをなくすことができる。

40

【0077】

【実施例】

以下、本実施例の実施例を説明するが、この実施例に限定されないことは勿論である。

〔実施例1〕

図2に液晶表示装置のブロック図を示した。ここでは、簡単に本発明を説明するために、本発明の駆動回路によりパネル入力映像信号203を1つ形成して、4種類の極性パターンを行う例を示した。なお、本実施例においては、表示体として液晶を用いたが、本発明はマトリクス状に表示画素が配置されたディスプレイであれば、特に限定されない。

50

【0078】

液晶パネル101は、一对の基板間に液晶が封入され、同一基板上にゲートドライバ回路104と、ソースドライバ回路105と、表示領域106とを設ける構成とした。なお、図2において示したソースドライバ回路やゲートドライバ回路は、パネル外部に設ける構成としてもよい。

【0079】

表示領域106は、水平方向（横方向）に互いに平行に延びる複数の走査線102と、走査線に直交する垂直方向（縦方向）に互いに平行に延びる複数の信号線103と、走査線及び信号線の交差部近傍に配置されるスイッチング素子110と、スイッチング素子に接続される画素電極111とを備えた。また、表示領域106には、表示画素がマトリクス状に設ける。

10

【0080】

また、走査線の一端は、各スイッチング素子のゲート電極に接続され、他端はゲートドライバ回路104（走査線駆動回路）に接続した。ゲートドライバ回路は、走査信号に対応する走査線102に出力する。

【0081】

また、信号線103の一端は、各スイッチング素子のソース電極に接続し、他端はソースドライバ回路105（信号線駆動回路）に接続した。ソースドライバ回路は、映像信号に対応する信号線に出力する。

【0082】

本実施例では、スイッチング素子110として、薄膜トランジスタ（TFT）を用いたが、同様な機能を有するスイッチング素子であれば、適用可能である。例えば、MIM素子や、TFDや、ダイオード素子でもよい。

20

【0083】

図2及び図3を用いて1表示画素の動作を説明する。1表示画素の動作としては、従来と同様であり、走査信号がオンする（高電位となる）と、スイッチング素子がオン状態となり、信号線に印加されている映像情報が表示画素及び表示画素容量に書き込まれる。そして、この映像情報を有する信号（パネル入力映像信号）の電位により、液晶を駆動し、透過光量を制御して、映像信号を表示した。

【0084】

映像情報を有する映像信号200は、通常CRTに対応した信号であり、液晶パネルに適した信号ではないため、様々な信号処理をビデオコントロール回路107で施した。本実施例においては、映像信号200としてアナログ信号を用いた。ただし、映像信号がデジタル信号でも適用することができることは言うまでもない。

30

【0085】

ビデオコントロール回路では、主に、容易に信号処理を施す為のA/D変換（映像信号200がデジタル信号であれば、特に必要としない）、液晶特性を考慮した補正、映像信号の低周波数化するための信号分割補正、液晶の信頼性向上のための極性反転、位相ずれ補正、信号の増幅、D/A変換などを行う。本実施例では、様々な補正が施された映像信号を2つに分割して、共通電位（0V）に対して対称性を持つ一对のアナログ映像信号、即ち、正の極性を有する映像信号（正）201と負の極性を有する映像信号（負）202を出力した。

40

【0086】

本実施例における選択回路では、タイミング発生回路108からの選択信号を用いて、ビデオコントロール回路107で処理された映像信号（正）及び映像信号（負）から、4種類の極性パターンを表示するパネル入力映像信号を得た。

【0087】

即ち、このパネル入力映像信号の極性は選択信号及び選択回路109にて決定した。本発明の駆動方法の特徴は、駆動回路（主に、選択信号及び選択回路）によって、4つ以上の極性パターンを表示可能なパネル入力映像信号を形成することである。

50

【0088】

但し、映像信号200から、このパネル入力映像信号203を得るまでの信号処理の順序を、回路設計により適宜変更することが可能であることは言うまでもない。

【0089】

本実施例では、この4つ以上の極性パターンを表示可能なパネル入力映像信号の一例として、4種類の極性パターンを表示するパネル入力映像信号を図4に示した。このようなパネル入力信号を駆動回路（主に、選択信号及び選択回路）により得た。図4では、最も単純な表示映像（ノーマリーブランクの液晶パネルにおける全面白表示）を用いた。このパネル入力映像信号により表示される本実施例の各表示画素の極性図を図1（a）に示した。また、ディスクリネーションパターンを図1（b）に示した。

10

【0090】

こうして得られた表示領域には、ディスクリネーションが発生するが、1フレームに着目すると、従来のソースライン反転駆動及びゲートライン反転駆動で発生するディスクリネーションの縞の数と比較して低減した。そのため、従来のソースライン反転駆動及びゲートライン反転駆動と比較して明るい表示を得ることができた。また、フレーム反転駆動の表示で生じていたチラツキも目立たない。

【0091】

また、本発明の構成は、図1（b）に示すように、1の状態と3の状態に着目すると、同時に複数ライン（2ライン）毎に映像信号の極性を反転させて書き込みを行っているが、1の状態を表示した後、3の状態を表示する間に2の状態、3の状態を表示した後、1の状態を表示する間に4の状態が存在する、即ち、2種類のディスクリネーションパターンを有するため、人間の目にはディスクリネーションが縞として視認されない。

20

【0092】

即ち、本実施例は、同時に複数ライン（2ライン）毎に映像信号の極性を反転させて書き込みを行っているため、従来（1ライン毎）と比較して、表示を約20%程度明るくすることができ、尚且つ、チラツキの生じない液晶パネルとすることができた。

【0093】

本実施例において、ビデオコントロール回路、選択回路、タイミング発生回路、ソースドライバ回路、ゲートドライバ回路の構成は、一例であって同様な機能を有するものであれば、適宜変更できることは言うまでもない。また、上記駆動回路の一部または全てを同一基板上に設け、集積化を図ってもよい。

30

【0094】

〔実施例2〕

実施例1では、4種類の極性パターンを表示する1つの映像信号を形成する駆動回路の例を示したが、本実施例においては、4種類の極性パターンを表示する4種類の映像信号を形成し、パネルに入力する周辺駆動回路の例を図5～13を用いて説明した。

【0095】

図5に本実施例の液晶表示装置のブロック図を示す。本実施例の周辺回路として、ビデオコントロール回路507と、タイミング発生回路508と、4つの選択回路509、510、511、512を用いた。4つの選択回路の一例として、図9にその具体的な例を示した。

40

【0096】

また、本実施例の液晶パネル501は、表示画素領域500（1024表示画素行×768表示画素列）と、ゲートドライバ回路504と、ソースドライバ回路505とで構成した。

【0097】

また、ゲートドライバ回路504は、走査信号を対応する走査線502に出力した。また、ソースドライバ回路505は、映像信号を対応する信号線503に出力した。

【0098】

50

ソースドライバ回路505周辺の簡略図を図6、ゲートドライバ回路504周辺の簡略図を図7に示した。また、各ドライバ回路に用いたシフトレジスタの回路図の一例を図8に示した。

【0099】

図5～8を用いてパネル表示の動作を説明する。

【0100】

まず、画像を記憶した記憶装置（磁気記憶媒体や光磁気記憶媒体等）やTVチューナーや、コンピュータ等からの映像信号（VIDEO）を用意する。通常、この映像信号（VIDEO）は、CRT等に対応した信号であり、液晶パネルに適した信号ではないため、様々な信号処理を行う必要がある。そこで、ビデオコントロール回路507では、液晶特性を考慮した補正処理や、補正処理を簡単に行うためのアナログ/デジタル（A/D）変換処理及びデジタル/アナログ（D/A）変換処理、低周波数化を図るための分割処理等を行った。

10

【0101】

本実施例では、ビデオコントロール回路507から出力される映像信号の一例として、図10に示すような映像信号（video1、*video1、video2、*video2、video3、*video3、video4、*video4）を出力した。なお、映像信号video_n（1～4）と*video_n（1～4）との関係は、共通電位（コモン電位）に対して対称性を有しており、共通電位に対して正の極性を有する映像信号をvideo_n（1～4）、負の極性を有する映像信号を*video_n（1～4）とした。

20

【0102】

次に、映像信号video_n（1～4）と*video_n（1～4）をそれぞれ、図5に示した選択回路509、510、511、512に入力した。本実施例では図9に示す回路を用いて入力信号Vin1～4を形成した。選択回路509に着目した場合、選択信号VSEL1が「0」の時、正の極性を有する映像信号video₁を出力し、選択信号VSEL1が「1」の時、負の極性を有する映像信号*video₁を出力するスイッチング素子により、入力信号Vin1を形成した。なお、選択回路509、510、511、512をアクティブマトリクスアレイ基板上に設ける構成とするとより集積化が図れる。また、入力信号Vin1～4と選択信号VSEL1～4との対応を示す図を図11に示した。

30

【0103】

従来のパネル入力信号は、1フレーム毎に極性を反転させていた。それに対して、本実施例、即ち本発明の特徴は、図13中のVin1～4に注目すると分かるように、それぞれVin1～4は、2フレーム毎に極性が反転している点である。例えば、Vin2は、最初の1フレーム後で信号の極性が反転（正 負）しているが、Vin1は最初の1フレーム後でも反転しておらず、信号の極性（正）は変化しない。また、Vin3は、最初の1フレーム後で信号の極性が反転（負 正）しているが、Vin4は最初の1フレーム後でも反転しておらず、信号の極性（負）は変化しない。

【0104】

このように、それぞれ異なっているVin1～4をパネルに入力し、表示すると、図1(a)に示すような4種類の極性パターンが表示できた。

40

【0105】

従って、図1(b)に示すように2種類のディスクリネーションパターンが生じるが、人間の目には、ディスクリネーション縞として認識されず、パネル表示を明るくすることができた。

【0106】

主に、この選択回路で、4種類の極性パターンを行う4種類の映像信号を形成する。なお、選択回路は図9に示す回路と同等の機能を有するものであれば、特に限定されない。

【0107】

50

また、図5における信号〔S - CK、G CK、G SP、VIDEO、S - SP、Vin (1 ~ 4)〕及び図6における信号(s0、s1、g0、g1、g2等)のタイミングチャートを図12に示した。加えて、より詳細なタイミングチャートとして、図13を示した。なお、図13の各信号(s0、s1、s2、s3、Vin(1 ~ 4)、G SP、S - CK、S - SP等)は図12と対応している。

【0108】

なお、映像信号200から、この4種類のパネル入力信号を得るまでの信号処理の順序を、回路設計により適宜変更することが可能であることは言うまでもない。

【0109】

即ち、本実施例は、映像信号を4つに分割しているため、比較的高い周波数帯域を有する映像信号を低周波数化でき、且つ、同時に複数ライン(2ライン)毎に映像信号の極性を反転させて書き込みを行っているため、従来(1ライン毎)と比較して、表示を約20%程度明るくすることができ、尚且つ、チラツキの生じない液晶パネルとすることができた。

【0110】

〔実施例3〕

上記各実施例においては、x行x y列(x、y = 整数)の表示画素で構成される表示領域に、Z種類(Z = 4)の極性パターンを表示する液晶表示装置について、主に述べているが、Z種類(Z > 2)を表示する液晶表示装置であれば特に限定されない。或いは、ディスクリネーションパターンが2種類以上の液晶表示装置であれば特に限定されない。なお、Zは3以上の整数である。

【0111】

例えば、3ライン同時に極性反転させ、Z種類(最大で6種類)の極性パターン、3種類のディスクリネーションパターンを表示することも可能である。また、4ライン同時に反転させ、Z種類(最大で24種類)の極性パターン、4種類のディスクリネーションパターンを表示することも可能である。言うまでもなく、さらに多数のラインを同時に反転させることも可能である。

【0112】

さらに、1フレーム期間毎に同時に反転させるラインの本数を変え、複数の極性パターンと、複数のディスクリネーションパターンを表示させることが考えられる。例えば、1フレーム期間では、1ライン毎に極性反転させ、次フレームでは2ライン毎に極性反転させ、Z種類(Z = 4)の極性パターン、2種類のディスクリネーションパターンを表示し、表示の明るさを向上させることができる。

【0113】

上記各実施例の反転方法に加えて、さらに、同時に極性反転する本数や、1フレーム期間毎に同時に反転させるラインの本数を適宜組み合わせることによって、様々な極性パターン及びディスクリネーションパターンを形成することができ、良好な表示特性を得ることができる。

【0114】

〔実施例4〕

実施例1 ~ 3に示した構成を有する液晶表示装置の一例を図22に示す。図22は液晶表示装置の本体に相当する部位であり、液晶モジュールとも呼ばれる。

【0115】

図22において、1001は基板、1003は、画素マトリクス回路、1004は、ゲイト側駆動回路、1005は、ソース側駆動回路、1006は、ロジック回路である。この様な回路が設けられた基板に対して対向基板1007が貼り合わされる。回路基板と対向基板1007との間には液晶層(図示せず)が挟持される。また、アクティブマトリクス基板の一部を露出させ、そこにFPC(フレキシブル・プリント・サーキット)1008を取り付ける。ここには必要に応じてICチップ(単結晶シリコン上に形成されたMOSFETで構成される半導体回路)を搭載しても構わない。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 6 】

〔実施例 5〕

本実施例では、本発明を利用した電気光学装置を利用する電子機器（応用製品）の一例を図 23 に示す。なお、電子機器とは半導体回路および/または電気光学装置を搭載した製品のことを意味している。

【 0 1 1 7 】

本願発明を適用しうる電子機器としてはビデオカメラ、電子スチルカメラ、プロジェクター、ヘッドマウントディスプレイ、カーナビゲーション、パーソナルコンピュータ、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話、PHS（パーソナルハンディフォンシステム）等）などが挙げられる。

10

【 0 1 1 8 】

図 23（A）は携帯電話であり、本体 2001、音声出力部 2002、音声入力部 2003、表示装置 2004、操作スイッチ 2005、アンテナ 2006 で構成される。本願発明は音声出力部 2002、音声出力部 2003、表示装置 2004 等に適用することができる。

【 0 1 1 9 】

図 23（B）はビデオカメラであり、本体 2101、表示装置 2102、音声入力部 2103、操作スイッチ 2104、バッテリー 2105、受像部 2106 で構成される。本願発明は表示装置 2102、音声入力部 2103、受像部 2106 等に適用することができる。

20

【 0 1 2 0 】

図 23（C）はモバイルコンピュータ（モービルコンピュータ）であり、本体 2201、カメラ部 2202、受像部 2203、操作スイッチ 2204、表示装置 2205 で構成される。本願発明はカメラ部 2202、受像部 2203、表示装置 2205 等に適用できる。

【 0 1 2 1 】

図 23（D）はヘッドマウントディスプレイであり、本体 2301、表示装置 2302、バンド部 2303 で構成される。本発明は表示装置 2302 に適用することができる。

【 0 1 2 2 】

図 23（E）はリア型プロジェクターであり、本体 2401、光源 2402、表示装置 2403、偏光ビームスプリッター 2404、リフレクター 2405、2406、スクリーン 2407 で構成される。本発明は表示装置 2403 に適用することができる。

30

【 0 1 2 3 】

図 23（F）はフロント型プロジェクターであり、本体 2501、光源 2502、表示装置 2503、光学系 2504、スクリーン 2505 で構成される。本発明は表示装置 2503 に適用することができる。

【 0 1 2 4 】

以上の様に、本願発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。また、電気光学装置や半導体回路を必要とする製品であれば全てに適用できる。

40

【 0 1 2 5 】

【発明の効果】

このように、本発明の構成により、従来のソースライン反転駆動及びゲートライン反転駆動で発生するディスクリネーションの縞の数と比較して少なくすることができる。そのため、従来のソースライン反転駆動及びゲートライン反転駆動と比較して明るい表示を得ることができる。また、フレーム反転駆動で生じていたチラツキも生じない。

【 0 1 2 6 】

また、異なるディスクリネーションパターンが 2 つ以上存在するため、人間の目にはディスクリネーションが縞として視認されない。

【 0 1 2 7 】

50

また、本発明の極性パターンは、1フレーム間隔毎に表示されているが、各表示画素に印加される映像信号の極性は、複数フレーム期間毎に反転されている。従って、非常に速いドットクロックを持つ映像信号を用いても、映像信号の極性反転周期は従来の数倍と長くすることができる。

【0128】

また、非常に速いドットクロックを持つ映像信号を用いても、電圧が印加されてからの反応速度(数十ms~数百ms)が遅い液晶材料でも十分駆動することができる。さらに、反応速度が速い液晶材料(例えば、強誘電性液晶、反強誘電性液晶等)を用いれば、さらに速いドットクロックを持つ映像信号を用いることが可能である。

【0129】

ある温度域において反強誘電相を示す液晶を反強誘電性液晶という。反強誘電性液晶を有する混合液晶には、電場に対して透過率が連続的に変化する電気光学応答特性を示す、無しきい値反強誘電性混合液晶と呼ばれるものがある。この無しきい値反強誘電性混合液晶は、V字型の電気光学応答特性を示すものがあり、その駆動電圧が約 ± 2.5 V程度(セル厚約 $1\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$)のものも見出されている。特に、本発明にこのようなしきい値の無い反強誘電性液晶材料(無しきい値反強誘電性混合液晶)を用いることが好ましかった。

【0130】

例えば、1998, SID, "Characteristics and Driving Scheme of Polymer-Stabilized Monostable FLC Display Exhibiting Fast Response Time and High Contrast Ratio with Gray-Scale Capability" by H. Furue et al. や、1997, SID DIGEST, 841, "A Full-Color Thresholdless Antiferroelectric LCD Exhibiting Wide Viewing Angle with Fast Response Time" by T. Yoshida et al. や、1996, J. Mater. Chem. 6(4), 671-673, "Thresholdless antiferroelectricity in liquid crystals and its application to displays" by S. Inui et al. や、米国特許第5594569号に開示された液晶を用いることが可能である。

【0131】

ここで、V字型の電気光学応答を示す無しきい値反強誘電性混合液晶の印加電圧に対する光透過率の特性を図21に示す。図21に示すグラフの縦軸は透過率(任意単位)、横軸は印加電圧である。なお、液晶表示装置の入射側の偏光板の透過軸は、液晶表示装置のラビング方向にほぼ一致する無しきい値反強誘電性混合液晶のスメクティック層の法線方向とほぼ平行に設定されている。また、出射側の偏光板の透過軸は、入射側の偏光板の透過軸に対してほぼ直角(クロスニコル)に設定されている。

【0132】

図21に示されるように、このような無しきい値反強誘電性混合液晶を用いると、低電圧駆動かつ階調表示が可能となることがわかる。

【0133】

このような低電圧駆動の無しきい値反強誘電性混合液晶をアナログドライバを有する液晶表示装置に用いた場合には、画像信号のサンプリング回路の電源電圧を、例えば、5V~8V程度に抑えることが可能となる。よって、ドライバの動作電源電圧を下げることで、液晶表示装置の低消費電力化および高信頼性が実現できる。

【0134】

また、このような低電圧駆動の無しきい値反強誘電性混合液晶をデジタルドライバを有する液晶表示装置に用いた場合にも、D/A変換回路の出力電圧を下げることで、D/A変換回路の動作電源電圧を下げることで、ドライバの動作電源電圧を低くすることができる。よって、液晶表示装置の低消費電力化および高信頼性が実現できる。

【0135】

よって、このような低電圧駆動の無しきい値反強誘電性混合液晶を用いることは、比較的LDD領域(低濃度不純物領域)の幅が小さなTFE(例えば、 $0\text{nm} \sim 500\text{nm}$ または $0\text{nm} \sim 200\text{nm}$)を用いる場合においても有効である。

【0136】

10

20

30

40

50

また、一般に、無しきい値反強誘電性混合液晶は自発分極が大きく、液晶自体の誘電率が高い。このため、無しきい値反強誘電性混合液晶を液晶表示装置に用いる場合には、画素に比較的大きな保持容量が必要となってくる。よって、自発分極が小さな無しきい値反強誘電性混合液晶を用いるのが好ましい。また、液晶表示装置の駆動方法を線順次駆動とすることにより、画素への階調電圧の書き込み期間（ピクセルフィードピリオド）を長くし、保持容量が小さくてもそれを補うようにしてもよい。

【0137】

なお、このような無しきい値反強誘電性混合液晶を用いることによって低電圧駆動が実現されるので、液晶表示装置の低消費電力が実現される。

【0138】

なお、図21に示すような電気光学特性を有する液晶であれば、いかなるものも本発明の液晶表示装置の表示媒体として用いることができる。

【0139】

従って、本発明の構成に適用すると、画面表示を従来のソースライン反転駆動及びゲートライン反転駆動の表示よりも明るくすることができ、且つ、従来のフレーム反転駆動で生じていたチラツキをなくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の極性パターン及びディスクリネーションパターンの一例（実施例1）を示す図

【図2】 本発明の駆動回路のブロック図の一例（実施例1）を示す図

【図3】 本発明の駆動回路の簡略構造図及び表示パターンを示す図

【図4】 本発明のタイミングチャートの一例（実施例1）を示す図

【図5】 本発明の駆動回路のブロック図の一例（実施例2）を示す図

【図6】 本発明の駆動回路のソースドライバ回路の一例（実施例2）を示す図

【図7】 本発明の駆動回路のゲートドライバ回路の一例（実施例2）を示す図

【図8】 本発明の駆動回路の回路構成の一例（実施例2）を示す図

【図9】 本発明の選択回路の一例（実施例2）を示す図

【図10】 本発明の選択信号の一例（実施例2）を示す図

【図11】 本発明の選択信号と入力信号の対応の一例（実施例2）を示す図

【図12】 本発明のタイミングチャートの一例（実施例2）を示す図

【図13】 本発明のタイミングチャートの一例（実施例2）を示す図

【図14】 隣合う画素間で生じる電気力線の状態図

【図15】 従来の極性パターンを示す図

【図16】 従来の極性パターン及びディスクリネーションパターンを示す図

【図17】 従来の極性パターン及びディスクリネーションパターンを示す図

【図18】 従来のタイミングチャートを示す図

【図19】 従来のディスクリネーションパターンを示す顕微鏡写真図

【図20】 従来のディスクリネーションパターンを示す顕微鏡写真図

【図21】 無しきい値反強誘電性混合液晶の印加電圧に対する光透過率の特性を示す図

【図22】 液晶パネルの外観図の一例を示す図

【図23】 電気機器の一例を示す図

【符号の説明】

101	液晶パネル
102	走査線
103	信号線
104	ゲートドライバ回路
105	ソースドライバ回路
106	表示領域
107	ビデオコントロール回路
108	タイミング発生回路

10

20

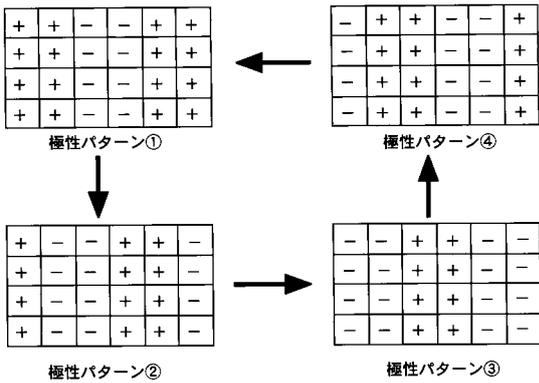
30

40

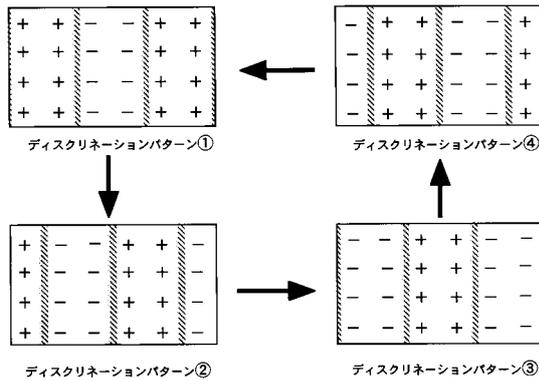
50

- 1 0 9 選択回路
- 1 1 0 スイッチング素子
- 1 1 1 画素電極
- 2 0 0 映像信号
- 2 0 1 映像信号 (正)
- 2 0 2 映像信号 (負)
- 2 0 3 パネル入力映像信号
- 2 0 8 選択信号

【図1】

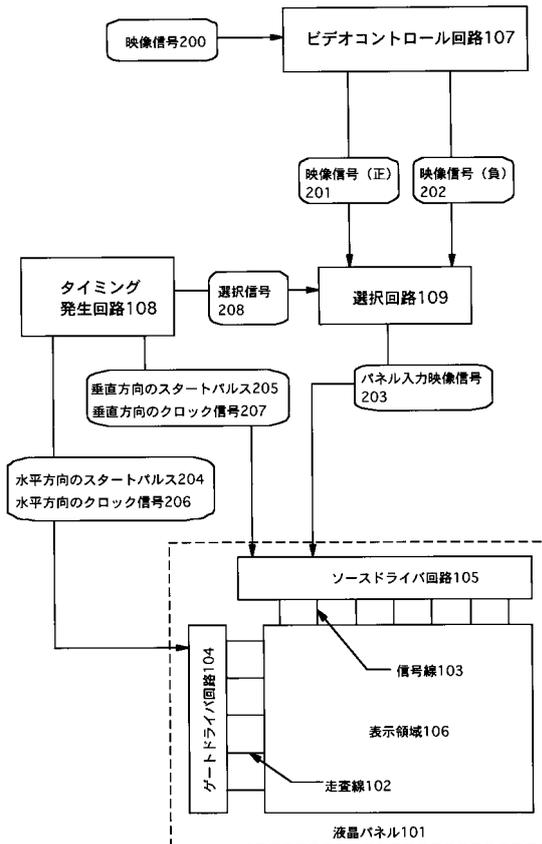


(a) 本発明の反転駆動における各画素の極性パターン

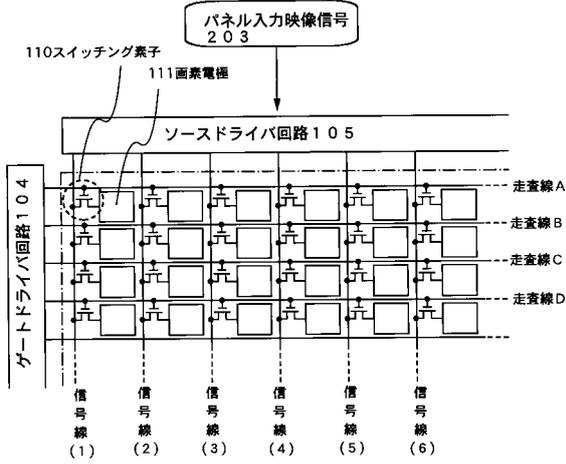


(b) 本発明のディスクリネーションパターン

【図2】



【図3】

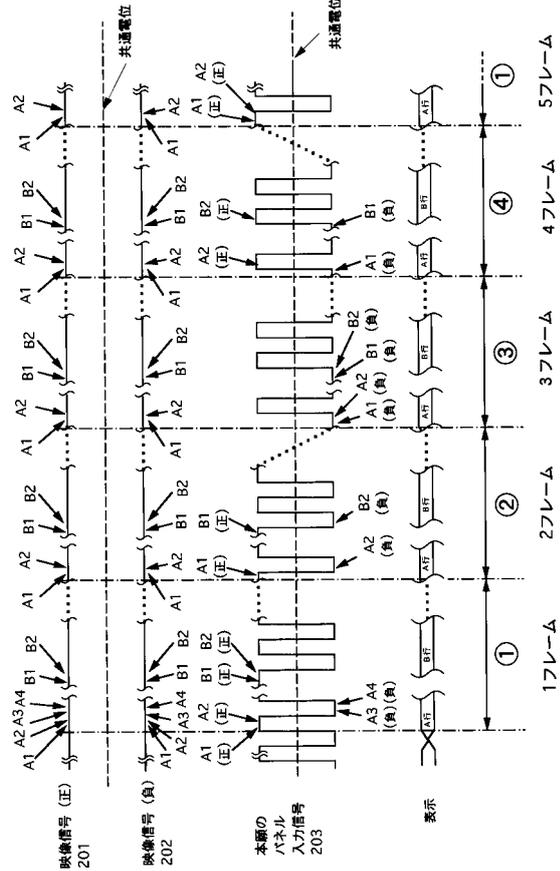


(a) アクティブマトリクス回路の簡略構造図

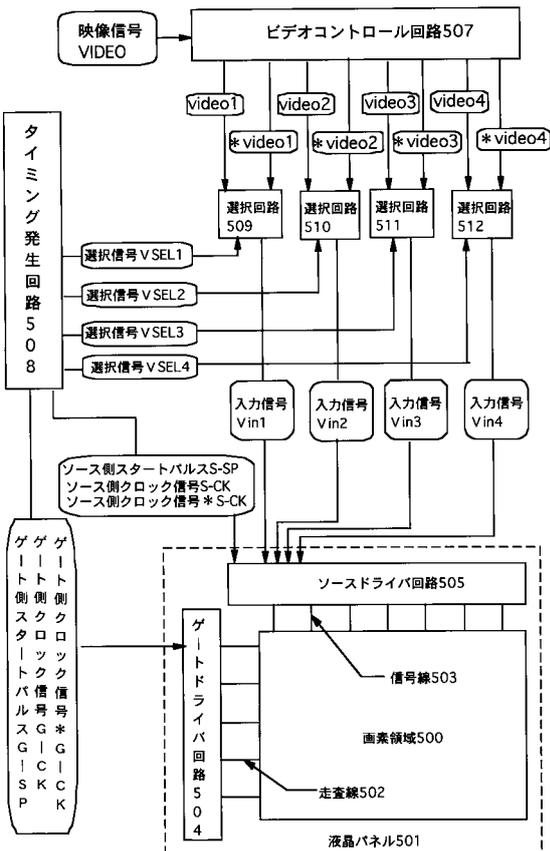
A1	A2	A3	A4	A5	A6
B1	B2	B3	B4	B5	B6
C1	C2	C3	C4	C5	C6
D1	D2	D3	D4	D5	D6

(b) 表示パターン

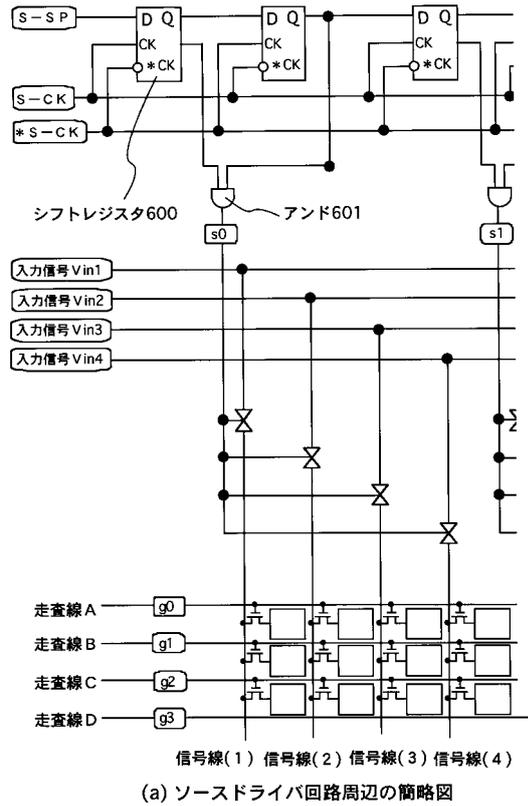
【図4】



【図5】

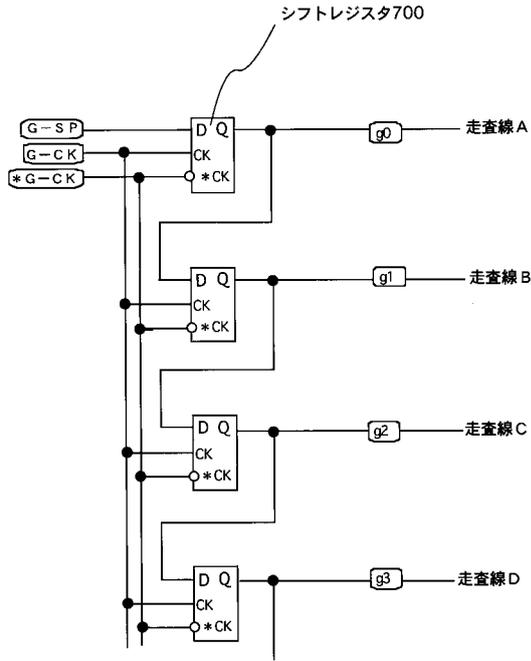


【図6】



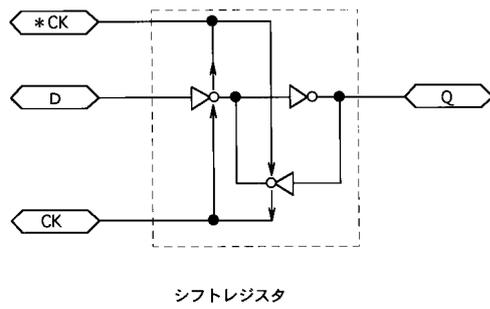
(a) ソースドライバ回路周辺の簡略図

【図7】

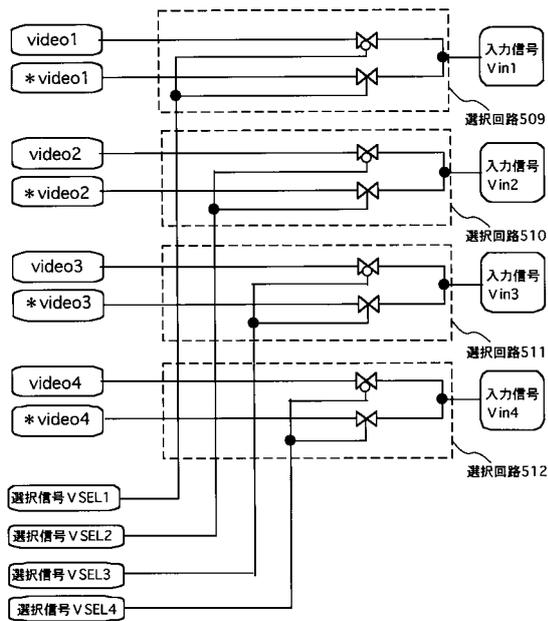


(a) ゲートドライバ回路周辺の簡略図

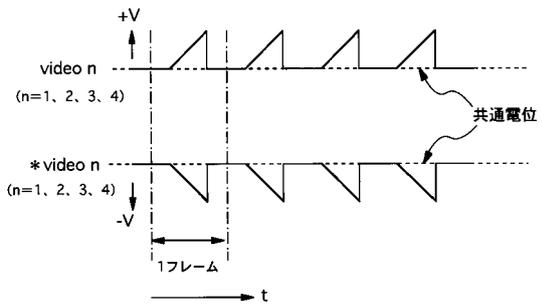
【図8】



【図9】



【図10】

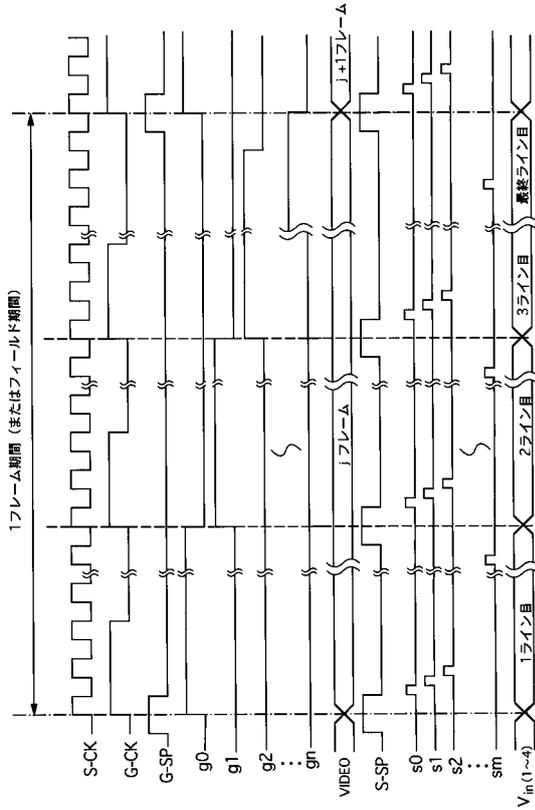


【図11】

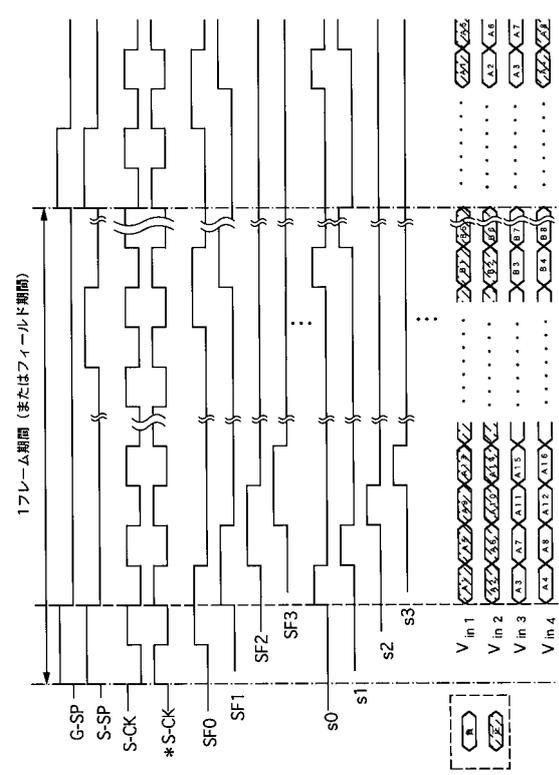
	VSEL1	VSEL2	VSEL3	VSEL4	Vin1	Vin2	Vin3	Vin4
1フレーム目	0	0	1	1	+	+	-	-
2フレーム目	1	0	0	1	-	+	+	-
3フレーム目	1	1	0	0	-	-	+	+
4フレーム目	0	1	1	0	+	-	-	+

選択回路から出力される入力信号 Vin と選択信号 VSEL との対応を示す図

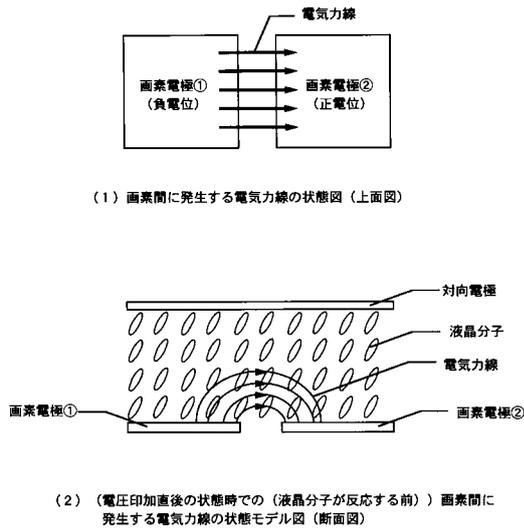
【図12】



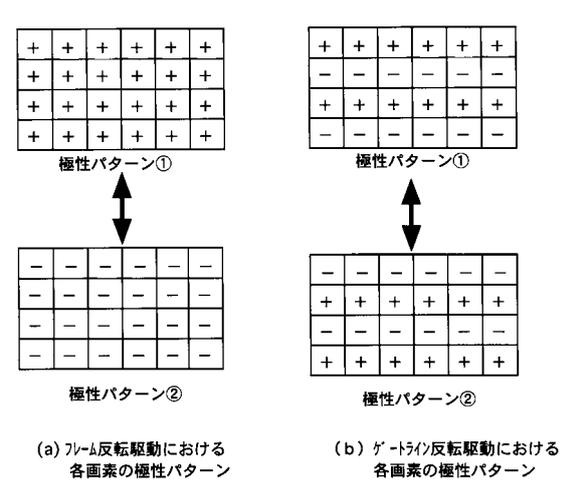
【図13】



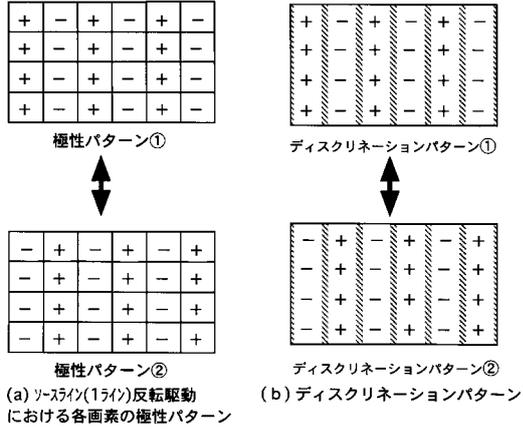
【図14】



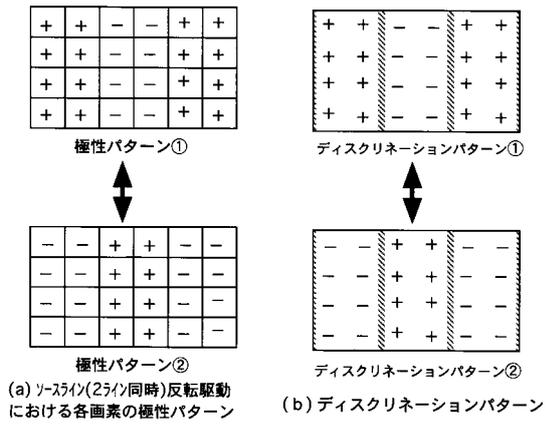
【図15】



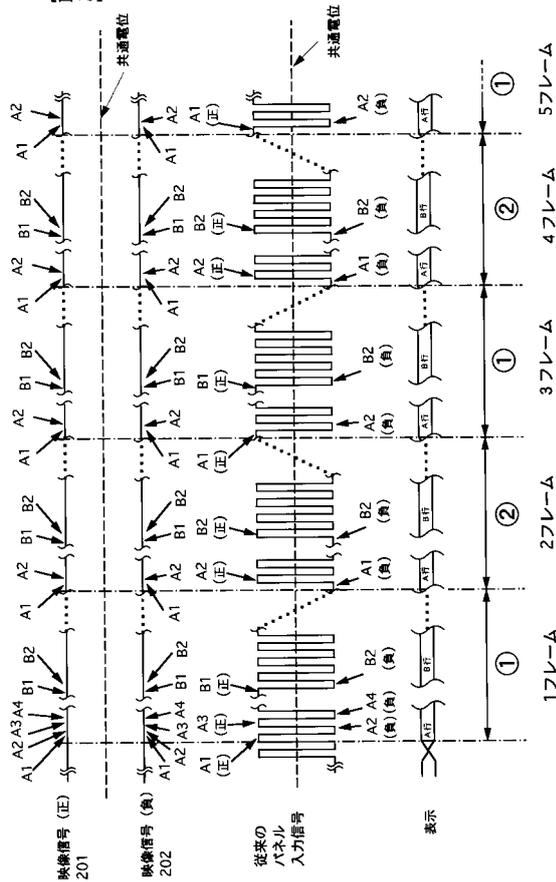
【図16】



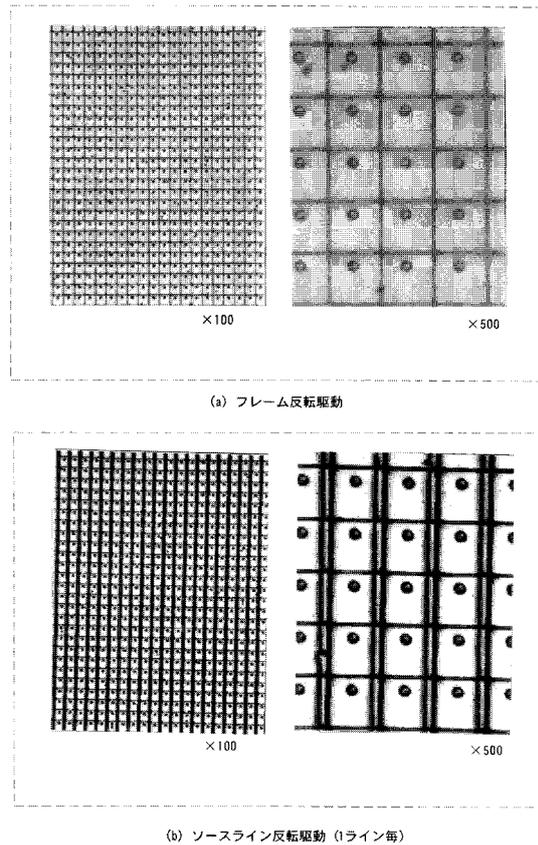
【図17】



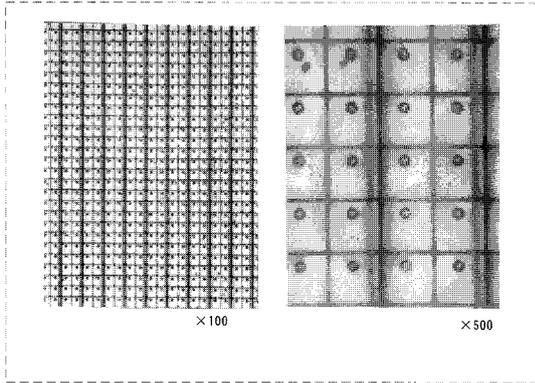
【図18】



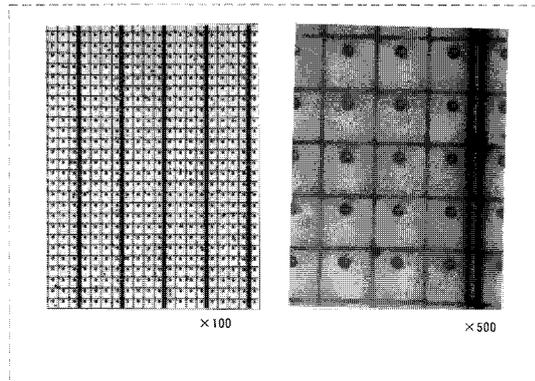
【図19】



【図 20】

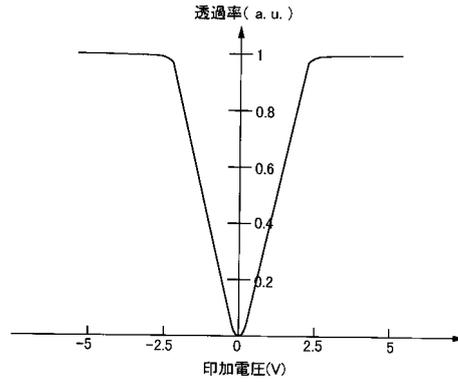


(a) ソースライン反転駆動 (2ライン毎)

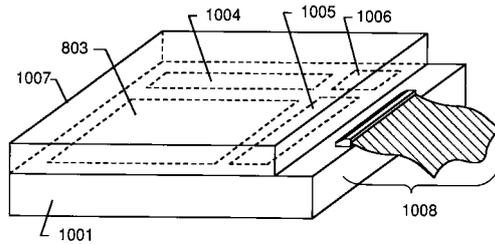


(b) ソースライン反転駆動 (4ライン毎)

【図 21】

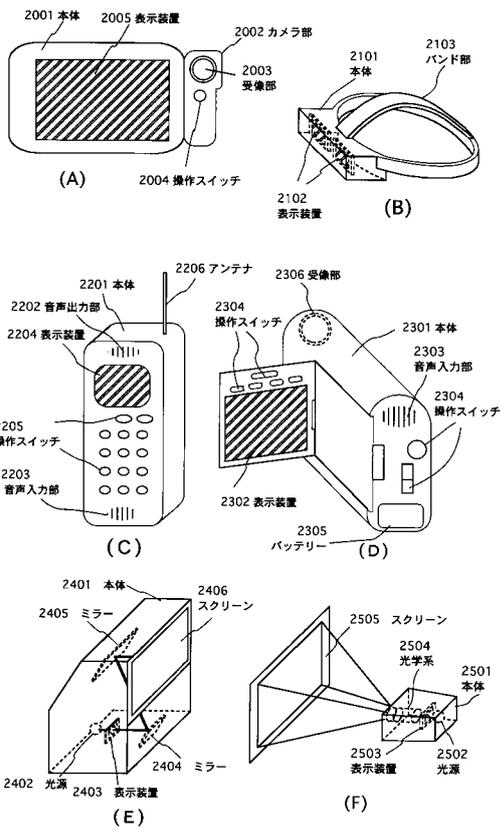


【図 22】



- 1001 基板
- 1003 画素マトリクス回路
- 1004 ゲート側駆動回路
- 1005 ソース側駆動回路
- 1006 ロジック回路
- 1007 対向基板
- 1008 F P C

【図 23】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G02F 1/1368

G02F 1/133

G09G 3/36