

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の水平走査配線および複数のデータ配線とで囲まれる複数の画素電極に接続された複数のスイッチング素子を前記水平走査配線により供給されるゲート選択信号によって導通制御し、これらのスイッチング素子を介して、前記データ配線により供給される画像データ信号を前記画素電極に供給するようにした液晶パネルの駆動方法であって、前記液晶パネルの周囲温度を検出し、前記周囲温度が常温域において前記スイッチング素子のオン時間長を第一のゲート選択期間とし、前記周囲温度が低温域の場合は前記オン時間長が前記第一のゲート選択期間より長い第二のゲート選択期間となるよう前記ゲート選択信号を制御することを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

10

【請求項 2】

前記第二のオン時間長を前記第一のオン時間長の 2 倍なるよう前記ゲート選択信号を駆動することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 3】

複数の水平走査配線および複数のデータ配線とで囲まれる複数の画素電極に接続された複数のスイッチング素子を前記水平走査配線により供給されるゲート選択信号によって導通制御し、これらのスイッチング素子を介して、前記データ配線により供給される画像データ信号を前記画素電極に供給するようにした液晶パネルの駆動方法であって、前記液晶パネルの周囲温度を検出し、周囲温度が常温域において、一フレーム毎に前記画像データ信号の極性を反転し、前記周囲温度が低温域においては二フレーム毎に前記画像データ信号の極性が反転するよう前記画像データ信号を制御することを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

20

【請求項 4】

前記周囲温度が低温域において、前記画像データ信号の極性が反転しないフレームにおいて、一フレーム前のフレームと同一の画像データ信号を前記データ配線に印加するよう制御することを特徴とする請求項 3 に記載の液晶パネルの駆動方法。

【請求項 5】

前記低温域において、複数のフレームに対応する映像データから演算により前記画像データ信号を生成し、前記データ配線に印加するよう制御することを特徴とする請求項 2 項または請求項 4 に記載の液晶パネルの駆動方法。

30

【請求項 6】

前記液晶パネルと、前記ゲート選択信号を前記水平走査配線へ供給する水平走査配線駆動回路と、前記画像データ信号を前記データ配線へ供給するデータ配線駆動回路と、前記液晶パネルの周囲温度を検出する周囲温度検出部と、前記水平走査配線駆動回路、前記データ配線駆動回路および前記周囲温度検出部に接続され、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の駆動方法により前記液晶パネルを駆動するタイミング制御回路を備えた液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

この発明は、液晶パネルの駆動方法および液晶表示装置に関し、特に、液晶パネルの周囲温度如何に依らずに画像を確実に表示することができるアクティブマトリックス型液晶パネルの駆動方法および液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は近年、種々の環境下で各種用途に用いられるようになってきている。例えば周囲温度についても、高温環境から低温環境にわたり良好に動作することが要求される。

【0003】

また、前記アクティブマトリックス型液晶表示装置のスイッチング素子としては、T F

50

T (Thin Film Transistor) やTFD (Thin Film Diode) などがあるが、特に画質の点から、近年ではTFTが主に使用されている。一般にTFTの充電性能には温度依存性があり、低温になるほど低下する。このため、液晶セルのフレーム毎の交流駆動方法として広く使用されているライン反転駆動法や、ドット反転駆動法において、周囲温度が比較的低温の環境下では、画素への充電が不十分になり、液晶に所望の電圧が印加されない。(以後、周囲温度とは液晶パネルまたはその近傍の温度を言う。)この結果、一般的なTN (Twist Nematic) 型液晶を使ったノーマリーホワイトモードでは、電圧-輝度特性の高輝度側へのシフト、黒輝度の上昇、コントラストの低下などが発生し、画質が劣化するという問題がある。同様にノーマリーブラックモードでは、電圧-輝度特性の低輝度側へのシフト、高輝度時の輝度均一性の乱れ、白色輝度低下によるコントラスト低下などの問題が有る。 10

【0004】

上記低温時における画質の劣化を防止するため、低温時に複数の走査線を2本ずつ順次選択することにより、画像データ信号に応じた本来の階調電位で液晶セルを充電する前に、その液晶セルの1行以上前の同じ色配列の液晶セルに対応する階調電位でその液晶セルを予備充電する液晶パネルの駆動方法が周知である。(特許文献1 参照)

【0005】

また、低温時における表示遅れによる誤表示を回避するため、LCDコントローラに表示用RAMを接続し、該RAMに書き込まれた一画面分の画像データに基づき表示を行い、 20
周囲温度に応じた時間間隔で前記RAMに書き込まれた画像データの更新を行う方法が提案されている。(特許文献2 参照)

【0006】

【特許文献1】特開平10-186326号公報

【特許文献2】特開平9-211427号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記予備充電による液晶パネルの駆動方法では、ある画素の画像データに対し一旦別の画素の画像データを書き込むことになり、表示する画像データとして自然画像、動画像を表示した場合は表示上の問題は少ないが、図形などのようなグラフィック画像を表示させた場合は、画像の境界のボケ、ゴースト、クロストークなどの画質劣化が視認される可能性がある。また、低温時に複数の走査線を2本ずつ選択する駆動方式においては、消費電力が大きくなり、さらに構成が複雑になるという問題があった。また、LCDコントローラにRAMを接続し、低温時に該RAMに書き込まれる映像データの更新を比較的長い時間を空けて行う方法は、LCDコントローラにより液晶パネルの駆動タイミングは温度に拠らず一定であり、表示の応答遅れによる誤表示の対策にはなっても、コントラスト低下などの液晶表示そのものの画質劣化に効果はない。 30

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明に係る液晶パネルの駆動方法は、複数の水平走査配線および複数のデータ配線とで囲まれる複数の画素電極に接続された複数のスイッチング素子を前記水平走査配線により供給されるゲート選択信号によって導通制御し、これらのスイッチング素子を介して、前記データ配線により供給される画像データ信号を前記画素電極に供給するようにした液晶パネルの駆動方法であって、前記液晶パネルの周囲温度を検出し、前記周囲温度が常温域において前記スイッチング素子のオン時間長を第一のゲート選択期間(Th1)とし、前記周囲温度が低温域の場合は前記オン時間長が前記第一のゲート選択期間より長い第二のゲート選択期間(Th2)となるよう前記ゲート選択信号を制御することを特徴とする。 40

【発明の効果】 50

【 0 0 0 9 】

液晶パネルの周囲温度が低温域において、所望の透過率を達成することが容易になり、コントラスト値の低下など画質の劣化を改善することが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 0 】

実施の形態 1 .

図 1 に本発明の実施の形態 1 における液晶パネルの駆動方法を採用した液晶表示装置 1 のシステム構成図を示す。図 1 において、ノーマリーブラック液晶パネル 2 は互いに交差する複数のデータ配線 3、4、5、6 等と複数の水平走査配線 7、8、9 等でマトリックス状に構成されたアクティブマトリックス基板 10 と、それと対向する図示しない対向基板とが間隙を有し張り合わされ、その間隙に図示しない液晶を挟持している。ここで、説明の簡素化のために特定の一画素部の構成について詳しく説明し、後に液晶パネル 2 全体について説明する。

10

【 0 0 1 1 】

破線で示した画素部 11 はデータ配線 5、6 と水平走査配線 7、8 の交差部に配置され、スイッチング素子として TFT 12 と画素電極 13 を有し、TFT 12 のゲート電極に水平走査配線 7 が、ソース電極にデータ配線 5 がドレイン電極に画素電極 13 が夫々接続される。また画素電極 13 は前記対向基板の電極である対向電極 14 との間に液晶を挟んで容量を形成しており、水平走査配線 7 に印加されるゲート選択信号が“H”レベルになると TFT 12 がオンし、その時のデータ配線 5 の電位即ち画像データ信号が画素電極 13 に書き込まれ、一水平期間経過後ゲート選択信号が“L”レベルとなり、TFT 12 がオフし書き込まれた電位を一フレーム周期以上前記容量に保持する。また、液晶パネル 2 の水平走査配線 7、8、9 等の端部には水平走査配線駆動回路としてゲートドライバ 15 が接続され、データ配線 3、4、5、6 等の端部にはデータ配線駆動回路としてソースドライバ 16 が接続され、夫々タイミング制御回路 17 によって制御される。

20

【 0 0 1 2 】

ここでタイミング制御回路 17 は、図示しない外部表示コントローラから入力された映像信号 18 および表示クロック、水平同期信号、垂直同期信号などから成る表示制御信号 19 から階調補正やタイミングの調整などの加工を施し、ソースドライバ 16 に対して表示制御データ信号 20 を出力するとともに、ゲートドライバ 15 に水平走査制御信号 21 を出力する回路である。

30

【 0 0 1 3 】

さらに前記タイミング制御回路 17 には周囲温度検出部 22 が接続されており、前記周囲温度検出部 22 は液晶表示パネル 2 の周囲温度を検出して、その温度情報 23 を前記タイミング制御回路 17 に出力する。また図 2、22a は前記周囲温度検出部 22 の構成例を示す図である。同図において、30 は温度センサであり、例えば温度上昇に伴って、抵抗値が増加するサーミスタ等から構成される。前記温度センサ 30 と調整抵抗 31、32 により、基準電圧源の電圧を適当な電圧に分圧し、その電圧範囲が調整された後、A/D (アナログ - デジタル) 変換回路に入力され、周囲温度に related デジタルデータとして温度情報 23 がタイミング制御回路 17 へ出力される。前記タイミング制御回路 17 は入力された温度情報 23 と、映像信号 18 および表示制御信号 19 とから、その周囲温度に適合した前記水平走査制御信号 21 および前記表示制御データ信号 20 をゲートドライバ 15 およびソースドライバ 16 に夫々出力する。

40

【 0 0 1 4 】

図 3 は本実施の形態 1 において、液晶表示装置 1 の環境温度が徐々に低下して行き、 $m + 1$ フレームと $m + 2$ フレーム間で、液晶パネル 2 の周囲温度が所定の温度 (例えば 0) を超える常温域から所定の温度以下の低温域へ下降し、前記周囲温度検出部 22 が出力する温度情報 23 が常温域から低温域へ切り替わった場合について、前記タイミング制御回路 17 の動作を説明するタイミングチャート図である。図 3 において、(a) は図 1 の n ライン 7、(b) は同図 $n + 1$ ライン 8、(c) は同図 $n + 2$ ライン 9 のゲート選択信

50

号波形であり、ゲートドライバ 15 により夫々駆動され、図 3、(d) は図 1 のソースドライバ 16 により駆動されるデータ配線 5 の画像データ信号波形の概略波形を示した図である。

【0015】

先ず、常温域即ち m フレームおよび $m+1$ フレーム時において、垂直走査の周期を表すフレーム周期は、前記外部表示コントローラからタイミング制御回路 17 に入力した表示制御信号 19 に含まれる垂直同期と同一となり、その値は $1/60\text{ s}$ が一般的である。従って、水平走査配線 7 (n ライン)、8 ($n+1$ ライン) および 9 ($n+2$ ライン) が前記 T F T をオンさせて、データ配線 5 の画像データ信号を画素電極に書き込むゲート選択期間即ち第一のゲート選択期間 T_h は、垂直ブランキング期間を T_{vb} 、液晶パネル 2 の総水平走査配線数を N とすると、

$$T_h = (1/60 - T_{vb}) / N$$

となる。

【0016】

この場合、図 3、(d) 画像データ信号にて示したとおり、データ配線 5 は水平走査配線 7 (n ライン) の“H”レベル期間に対応して m フレーム時は正極性、 $m+1$ フレーム時は負極性となるようソースドライバ 16 により交流化されており、その結果画素電極 13 と対向電極 14 間に挟持された液晶層は一フレーム毎に交流駆動される(以後一フレーム反転駆動と称する)。さらに、同一フレーム内において水平走査配線 7 (n ライン) の“H”レベル期間と次のゲート選択期間である水平走査配線 8 ($n+1$ ライン) の“H”レベル期間に夫々対応する前記画像データ信号も逆極性となっており、ライン間での干渉を抑制し、所謂クロストークの発生を防止している。

【0017】

また同様に水平走査配線 8 ($n+1$ ライン) と水平走査配線 9 ($n+2$ ライン) の“H”レベル期間に夫々対応する前記画像データ信号も逆極性となっており、以後一ライン毎に画像データ信号の極性が反転する。尚、図示したとおり前記画像データ信号のほぼ中央に水平に引かれた一点鎖線は、対向電極 14 の電位 V_{com} であって、前記画像データ信号の電位が、対応する T F T がオンすることにより画素電極に印加され、対向電極 14 の電位 V_{com} と前記画素電極との電位差の絶対値により当該液晶層の透過率が決定される。本実施の形態 1 においては、ノーマリーブラック液晶を採用しているため、前記絶対値

【0018】

次に、前述のように周囲温度が徐々に低下して行き、 $m+1$ フレームと $m+2$ フレーム間で、前記所定の温度以下となり温度情報 23 が低温域に相当する値となった場合について述べる。本実施の形態 1 の場合、低温域になると、図 3 で示したように、水平走査配線 7 (n ライン)、8 ($n+1$ ライン) および 9 ($n+2$ ライン) の繰り返し周期即ちフレーム周期が $1/30\text{ s}$ となるよう、タイミング制御回路 17 がゲートドライバ 15 に水平走査制御信号 21 を出力する。同様にタイミング制御回路 17 は前記外部表示コントローラから一般にフレーム周期 $1/60\text{ s}$ で送られてくる映像信号 18 を 1 フレームおきに間引きし、液晶パネル 2 の各画素電極への書き込み周期(書き込みフレーム周期)を $1/30\text{ s}$ としている。更に図 3、(a) 水平走査配線 n ラインの“H”レベル期間に対応するデータ配線 5 の電位即ち図 3、(d) 画像データ信号は、 $m+2$ フレーム時と $m+3$ フレーム間で極性が反転している。また同一フレーム内で隣接するゲート選択信号毎に各“H”レベル期間に対応する図 3、(d) 画像データ信号の極性が反転する。

【0019】

ここで前述したように低温域におけるゲート選択期間即ち第二のゲート選択期間 T_{h2} は、前記垂直ブランキング期間を T_{vb} 、液晶パネル 2 の総水平走査配線数を N とすると

$$T_{h2} = (1/30 - 2T_{vb}) / N$$

となり、 $2 \times T_h$ と等しくなる。

10

20

30

40

50

【0020】

本実施の形態1によれば、低温域における各画素への充電時間即ち第二のゲート選択期間 T_{h2} は $2 \times T_h$ となり、図3に示す常温域における駆動条件の場合の充電時間即ち第一のゲート選択期間 T_h に対し2倍となる。このため、低温下で充電特性が低下したTFTに対して充電時間が十分長く取れるため、画素電極の到達電位が理論値に近づき、コントラストの低下、画面内の輝度不均一性が軽減される。

【0021】

また、ここでは、説明の簡略化のために、前記アクティブマトリックス基板10の内、水平走査配線7, 8, 9、画素部11およびデータ配線5の関する駆動制御について特に取り立てて説明したが、その他の水平走査配線、画素部、データ配線の制御についても上記説明と同様の駆動制御を実施することは言うまでも無い。 10

【0022】

ここではmフレーム乃至m+3フレームに間について、特に説明したがその前後のフレームであっても同様の動作が繰り返されることは言うまでも無い。

【0023】

なお、本実施の形態1では外部表示コントローラから送られてくる一般的な60Hzの映像信号18について、ソースドライバ16へ出力する表示制御データ信号20は一フレームおきに間引き、30Hz毎に更新するとしたが、外部表示コントローラからの映像信号18が60Hz以外の周波数の場合についても同様の構成により、ソースドライバ16へ出力する表示制御データ信号20の更新周期を長期化し、ゲート選択期間を延ばすことで、同様の効果が得られる。 20

【0024】

さらに、本実施の形態1では、外部表示コントローラから送られてくる映像信号18に対して、ソースドライバ16へ出力する表示制御データ信号20は一フレームおきに間引くとしたが、この表示制御データ信号20は、液晶表示装置1に入力される複数の異なるフレームに対応する映像信号18から演算により生成することもできる。例えば、常温域でフレーム周波数を60Hzとし、低温域ではフレーム周期を2倍に延長して30Hzとした場合、二フレーム分の映像信号18を平均化してデータ配線5の画像データ信号とし、映像信号を間引きせずに液晶パネル2を駆動することが可能となる。同様に低温域では20Hzとフレーム周期を3倍に延長した場合、三フレーム分の映像信号18を平均化してデータ配線5の画像データ信号とすればよい。 30

【0025】

また、図2、22aにて示した周囲温度検出部は、周囲温度に 관련된 デジタルデータとして温度情報23が出力されるため、タイミング制御回路17にて前記常温域と低温域の切り替わり温度が比較的自由に設定でき、さらに周囲温度が上昇方向に有る場合の切り替わり温度と周囲温度が下降方向にある場合の切り替わり温度にギャップを持たせ、所謂ヒステリシス特性を持たせることも可能となり、前記所定の温度近傍における表示品位の安定性を高めることができる。一例としてフレーム周波数が60Hzとなる常温域からフレーム周波数を30Hzへと変更する低温域への切り替わり閾値を0 と設定し、フレーム周波数が30Hzである低温域からフレーム周波数が60Hzとなる常温域に切り替わり閾値を5 とする等の設定が可能である。 40

【0026】

更に図2、22bに示した周囲温度検出部22の別の構成例について説明する。30は前記温度センサであり、22aの例と同様に例えば温度上昇に伴って、抵抗値が増加するサーミスタ等から構成される。前記温度センサ30と調整抵抗31、32により、第一基準電圧源の電圧を適当な電圧レベルに分圧し、コンパレータ33の負入力端子に入力する。前述のように温度センサ30は温度上昇下降によりその抵抗値が増減するため、コンパレータ33の負入力端子電圧も周囲温度上昇下降に伴って上下する。コンパレータ33の正入力端子には第二基準電圧源34が抵抗35を通じて接続され、同時に抵抗35と36は正帰還回路を構成してコンパレータ特性にヒステリシス特性を得いる。このため第二基 50

準電圧源 34 の電圧とコンパレータ 33 の負入力端子電圧がほぼ同一電圧値となった場合、前記ヒステリシス特性によりコンパレータ出力へのノイズ発生が抑制される。前述のようにコンパレータ 33 は、周囲温度の上昇 / 下降の伴って前記温度センサ 30 の抵抗値が上下し、負入力端子電圧の電圧が上昇 / 下降すると前記第二基準電圧源 34 の電圧と比較して前記コンパレータ出力を “ L ” / “ H ” レベル出力する。以上のようにコンパレータ 33 の出力値にて周囲温度が前記常温域 (“ L ” レベル) か前記低温域 (“ H ” レベル) であるかを示す温度情報 23 をタイミング制御回路 17 に伝えることができる。

【 0 0 2 7 】

実施の形態 2 .

先ず、本実施の形態 2 における液晶パネルの駆動方法を採用した液晶表示装置のシステム構成は、前述の実施の形態 1 にて示した図 1 と同様の構成であるので、ここでは詳しい説明は省略する。以降、図 4 のタイミングチャート図を用いて前記低温域における前記タイミング制御回路 17 の動作を説明する。

【 0 0 2 8 】

ここで周囲温度が所定の温度 (例えば 0) を超えており、前記周囲温度検出部 22 から出力される温度情報 23 が常温域の値を示した場合、タイミング制御回路 17 は、前述の実施の形態 1 にて説明した常温域にての動作と同一の制御を実施し、即ち一フレーム毎にデータ配線 5 に印加される画像データ信号の極性を反転させる一フレーム反転駆動を行っており、ここでは詳しい説明は省略する。

【 0 0 2 9 】

次に、図 4 を用いて本発明の実施の形態 2 による低温域、 (例えば 0 以下) におけるゲート選択信号および画像データ信号の概略波形を説明する。同図においては、 (a)、 (b) 及び (c) は図 1 における隣接する水平走査配線 7 (n ライン)、8 (n + 1 ライン) および 9 (n + 2 ライン) のゲート選択信号を示し、m フレーム、m + 1 フレーム、m + 2 および m + 3 フレームと連続するフレーム間の波形挙動を表している。また図 4、 (d) は図 1 におけるデータ配線 5 の画像データ信号の挙動を示している。

【 0 0 3 0 】

図 4、 (d) にて示した画像データ信号の対向電極電位 V_{com} からの波高値は一フレーム毎に更新されるが、その極性は二フレーム毎に反転され、m フレームと m + 1 フレームは第一の極性、m + 1 フレームと m + 2 フレーム間で反転、m + 2 フレームと m + 3 フレームも第二の極性となるよう、二フレーム毎に反転駆動される (以後、二フレーム反転駆動と称する)。これら前記ゲート選択信号、前記画像データ信号は、前述の実施の形態 1 と同様にタイミング制御回路 17 から出力された水平走査制御信号 21 および表示制御データ信号 20 によってゲートドライバ 15 およびソースドライバ 16 より出力される。

【 0 0 3 1 】

また前述の実施の形態 1 と同様に、図 4、 (a)、 (b) に示したように同一フレーム内においては、水平走査配線 7 (n ライン) と 8 (n + 1 ライン) の “ H ” レベル期間に夫々対応する図 4、 (d) に示した画像データ信号も互いに逆極性となっており、以後一ラインごとに前記画像データ信号の駆動極性が反転する。尚、図示したとおり前記画像データ信号のほぼ中央に水平に引かれた一点鎖線は、対向電極 14 の電位 V_{com} であって、前記画像データ信号の電位が、データ配線 5 に接続された TFT がオンすることにより前記画素電極 13 に書き込まれ、対向電極 14 間の電圧が液晶層に印加され、この電圧の絶対値により前記画素電極 13 に対応する液晶層の透過率が決定される。本実施の形態 2 においては、ノーマリーブラック液晶を採用しているため、前記絶対値が大きいほど、透過率が大きくなる。

【 0 0 3 2 】

次に図 5 を用いて二フレーム反転駆動時における画素電極の電位の挙動およびそれに対応する液晶の透過率の推移について、図 1 における水平走査配線 7 (n ライン) とデータ配線 5 によって駆動される画素部 11 を例に挙げて以後詳しく説明する。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

図 5 において、(a) は図 1 の水平走査配線 7 (n ライン) についての m フレーム乃至 m + 3 フレームに渡る繰り返しのゲート選択信号波形を表し、電圧が “H” レベル期間 (図 4、T_h 期間に相当) に水平走査配線 7 (n ライン) に接続された全ての TFT をオンし、水平走査を行う。ここでフレーム周期は m フレームから m + 3 フレームを含む全フレームで一定で、1 / 60 s となっている。図 5、(b) はデータ配線 5 に印加される画像データ信号について、前記水平走査配線 7 (n ライン) が “H” レベル期間に対応する電位のみを抜き出した波形で、本実施の形態 2 においては前記低温域にて、二フレーム反転駆動を採用し、m + 1 フレームと m + 3 フレーム間で、図 5 (b) にて実線で表したように極性が反転されている。

【0034】

10

次に図 5 (a) に示した前記水平走査配線 7 (n ライン) の前記水平走査によって、水平走査配線 7 に接続された全 TFT が一斉にオンし、その結果前記データ配線 5 の前記画像データ信号で示した電位が、TFT 12 に接続された画素電極 13 に m フレーム乃至 m + 3 フレームに渡って順次書き込まれる。その結果、前記画素電極 13 の電位は図 5、(c) の実線で示した波形となる。ここで、m + 1 フレームと m + 3 フレームにおける画素電極 13 の保持電位は、図 5 (c) の破線で示した理想的な保持電位との電位差を ΔV_{m+1} と ΔV_{m+3} とすれば、両フレームにおいては極性反転が行われなため、画素電極 13 への充電が十分に行われ、前記電位差は図示したとおり極小となる。

【0035】

また、図 5、(d) の実線で示した波形は、前述の図 5、(c) で示した保持電位を持つ画素電極 13 に対応する画素部 11 の透過率 T の光学応答を示す。同図 (d) にて m + 1 フレーム、m + 3 フレームにおける透過率 T の値として、破線で示した理想的な応答波形との差異 ΔT_{m+1} と ΔT_{m+3} は僅少となっており、低温域においても所望の透過率 T を得ることが可能となる。

20

【0036】

以上説明したとおり、二フレーム反転駆動を採用したことにより、周囲温度が低温域であっても m + 1、m + 3 フレームにて所望の透過率を達成することが容易になり、コントラスト値の低下を改善することが可能となるばかりでなく、低温時の残像やゴーストなどの動画の画質劣化も改善することができる。ここでは m フレーム乃至 m + 3 フレームに間について、特に説明したがその前後のフレームであっても同様の動作が繰り返されることは言うまでも無い。

30

【0037】

また、ここでは、説明の簡略化のために、前記アクティブマトリックス基板 10 の内、水平走査配線 7、8、9、画素部 11 およびデータ配線 5 の関する駆動制御について特に取り立てて説明したが、その他の水平走査配線、画素部、データ配線の制御についても同様に駆動制御することは言うまでも無い。

【0038】

実施の形態 3 .

先ず、本実施の形態 3 における液晶パネルの駆動方法を採用した液晶表示装置のシステム構成は、前述の実施の形態 1 にて示した図 1 と同様の構成であるので、ここでは詳しい説明は省略する。以降、図 4 のタイミングチャート図を用いて前記低温域における前記タイミング制御回路 17 の動作を説明する。

40

【0039】

ここで周囲温度が所定の温度 (例えば 0) を超えており、前記周囲温度検出部 22 から出力される温度情報 23 が常温域の値を示した場合、タイミング制御回路 17 は、前述の実施の形態 1 にて説明した常温域にての動作と同一の制御を実施し、即ち一フレーム毎にデータ配線 5 に印加される画像データ信号の極性を反転させる一フレーム反転駆動を行っており、ここでは詳しい説明は省略する。

【0040】

次に、図 4 を用いて本発明の実施の形態 3 による低温域 (例えば 0 以下) におけるゲ

50

ート選択信号および画像データ信号の概略波形を説明する。同図においては、(a)、(b)及び(c)は図1における隣接する水平走査配線7(nライン)、8(n+1ライン)および9(n+2ライン)のゲート選択信号を示し、mフレーム、m+1フレーム、m+2およびm+3フレームと連続するフレーム間の波形挙動を表している。また図4、(e)は図1におけるデータ配線5の画像データ信号の挙動を示している。

【0041】

図4、(e)にて示した画像データ信号の極性は二フレーム毎に反転され、mフレームとm+1フレームは第一の極性、m+2フレームとm+3フレームを第二の極性とする前記二フレーム反転駆動となっている。さらに前記画像データ信号の対向電極電位Vcomからの波高値は、mフレーム目とm+1フレーム目にて同一の波高値である第一の波高値、m+2フレーム目とm+3フレーム目にて同一の波高値である第二の波高値となるように一フレーム置きに前記映像信号18が間引いて駆動され、30Hz毎に更新されている。これら前記ゲート選択信号、前記画像データ信号は、前述の実施の形態1と同様にタイミング制御回路17から出力された水平走査制御信号21および表示制御データ信号20によって制御されゲートドライバ15およびソースドライバ16より出力される。

10

【0042】

次に、図6を用いてデータ配線5および画素部11の光学応答の様子について、詳しく説明する。図6において、(a)は図1の水平走査配線7(nライン)のmフレーム乃至m+3フレームに渡る繰り返しのゲート選択波形を表し、電圧が“H”レベル期間(図4、Th期間に相当)に水平走査配線7(nライン)に接続された全てのTFTをオンし、水平走査を行う。ここでフレーム周期はmフレーム乃至m+3フレームまで一定で、1/60sとなっている。図6、(b)はデータ配線5に印加される画像データ信号について、前記水平走査配線7(nライン)が“H”レベル期間に対応する電位のみを抜き出した波形である。本実施の形態3においては低温域にて、前記二フレーム反転駆動を採用し、前記画像データ信号はm+1フレームからm+2フレームへのフレーム切替時点で極性反転されている。更に、前述のようにmフレーム時とm+1フレーム時は同一の波高値を持つレベル40、レベル41、m+2フレーム時とm+3フレーム時は同一の波高値をもつレベル42、レベル43となるように1フレームおきに映像信号18を間引いて駆動されている。

20

【0043】

以上述べたように図6、(a)に示されたゲート選択信号が前記水平走査配線7(nライン)に印加され、同図(b)にて示された画像データ信号がデータ配線5に印加された場合、前記画素電極13の電位は、図6、(c)にて実線で示した波形となる。ここで、m+1フレームとm+3フレームにおける画素電極13の保持電位は、図6、(c)の破線で示した理想的な保持電位との電位差を ΔV_{m+1} および ΔV_{m+3} とすれば、両フレームにおいては極性反転が行われず、また夫々一つ前のフレームと同じ電位を書き込むため、画素電極13への充電が確実に行われ、前記電位差は図示したとおり極小となる。

30

【0044】

また、図6、(d)の実線で示した波形は、前述の図6、(c)で示した保持電位を持つ画素電極13に対応する画素部11の透過率Tの応答波形を示す。同図(d)にてm+1フレーム、m+3フレームにおける透過率Tの値として、破線で示した理想的な応答波形との差異 ΔT_{m+1} と ΔT_{m+3} は僅少となっており、低温域においても所望の透過率Tを得ることが可能となる。

40

【0045】

また、ここでは、説明の簡略化のために、前記アクティブマトリックス基板10の内、水平走査配線7, 8, 9、画素部11およびデータ配線5の関する駆動制御について特に取り立てて説明したが、その他の水平走査配線、画素部、データ配線の制御についても同様に駆動制御することは言うまでも無い。

【0046】

以上説明したとおり、周囲温度が低温域においては前記二フレーム反転駆動を採用し、

50

更に同一極性の二つのフレーム間には同じ波高値を印加するようにしたため、 $m + 1$ 、 $m + 3$ フレームにおいて所望の透過率を達成することが容易になり、コントラスト値の低下を改善することが可能となるばかりでなく、低温時の残像やゴーストなどの動画像の画質劣化も改善することができる。また、ここでは m フレーム乃至 $m + 3$ フレームに間について、特に説明したがその前後のフレームであっても同様の動作が繰り返されることは言うまでも無い

【0047】

さらに、本実施の形態3では、外部表示コントローラから送られてくる映像信号18に対して、ソースドライバ16へ出力する表示制御データ信号20は一フレーム置きに間引き、前記表示制御データ信号20の更新は30Hz毎としたが、この表示制御データ信号20は、液晶表示装置1に入力される映像信号18の複数の異なるフレームに対応する映像信号18から演算により生成することもできる。例えば、常温域で前記表示制御データ信号20の更新は60Hz毎とし、低温域では前記表示制御データ信号20の更新は30Hz毎とした場合、二フレーム分の映像信号18を平均化してデータ配線5の画像データ信号とすれば映像信号の間引きをせずに液晶パネル2を駆動することが可能となる。同様に低温域では前記表示制御データ信号20の更新を20Hz毎とした場合、三フレーム分の映像信号18を平均化してデータ配線5の画像データ信号とすればよい。

10

【0048】

尚、以上実施の形態1、2、3においては、説明の簡素化のため、液晶パネル2の例としてノーマリーブラックモードを採用して説明したが、より広く普及しているノーマリーホワイトモードを採用した液晶パネルであっても良く、上記実施の形態1、2、3で述べた本発明を採用することが可能である。

20

【0049】

また、以上実施の形態1、2、3においては、周囲温度に関して常温域と低温域の境界温度の代表値として0℃を取り上げて説明したが、特に0℃でなくても良い。周囲温度が低温化すると顕著になる画素充電不足に起因するコントラスト低下や輝度均一性不足の度合いは使用する液晶パネルの液晶材料やセルギャップなどによっても見え方が異なってくる。各種画像を表示させて視覚検査により許容できる温度を決めればよい。

【0050】

さらに、以上実施の形態1、2、3においては、液晶モードの例として、対向基板に対向電極を備え、対向基板とアクティブマトリックス基板間に液晶を挟持し、両基板間の電界の強度で液晶層の透過率を制御するTN液晶モードやVA液晶モードを採用した液晶表示装置について述べたが、前記対向電極をアクティブマトリックス基板内に形成し、画素電極と対向電極間の電界を水平方向に形成した所謂IPS液晶モードを採用した液晶表示装置においても同様に実施の形態1、2、3にて説明した液晶パネルの駆動方法が適用できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】この発明を実施するための実施の形態1乃至3における液晶表示装置のシステム構成を表す図である。

40

【図2】この発明を実施するための実施の形態1乃至3における周囲温度検出部の構成例を示す図である。

【図3】この発明を実施するための実施の形態1におけるゲート選択信号および画像データ信号の概略波形を示したタイミングチャート図である。

【図4】この発明を実施するための実施の形態2および3におけるゲート選択信号および画像データ信号の概略波形を示したタイミングチャート図である。

【図5】この発明を実施するための実施の形態2における画素電極電位および透過率の推移を示す図である。

【図6】この発明を実施するための実施の形態3における画素電極電位および透過率の推移を示す図である。

50

【符号の説明】

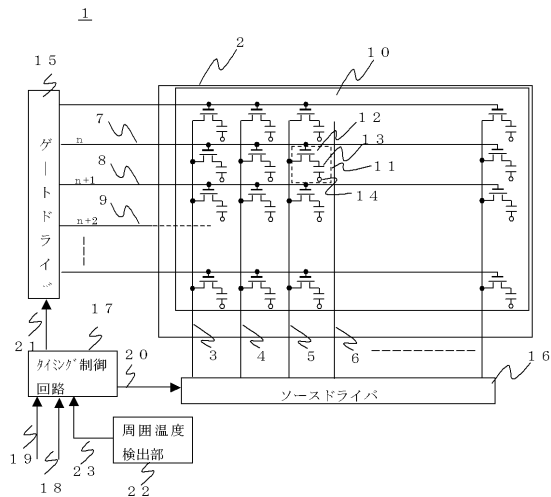
【 0 0 5 2 】

- 2 液晶パネル、
 8、9 水平走査配線
 5 データ配線
 10 アクティブマトリクス基板
 15 ゲートドライバ
 16 ソースドライバ
 17 タイミング制御回路
 20 表示制御データ信号
 21 水平走査制御信号
 22、22a、22b 周囲温度検出部
 23 温度情報
 30 温度センサ
 33 コンパレータ
 40、41、42、43 波高値レベル
 (a)、(b)、(c) ゲート選択信号
 (d)、(e) 画像データ信号
 Th ゲート選択期間

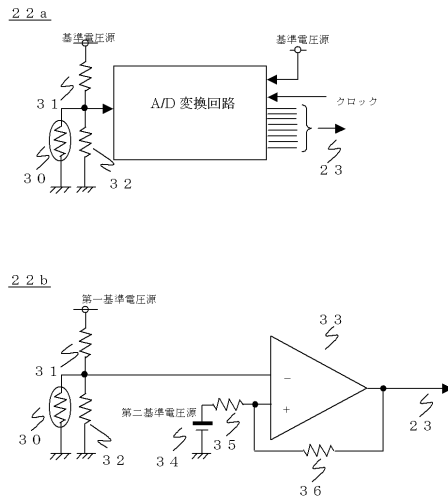
10

20

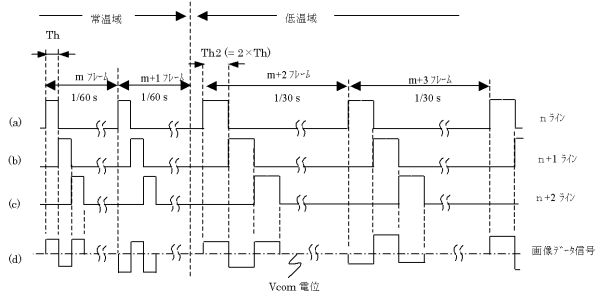
【図1】



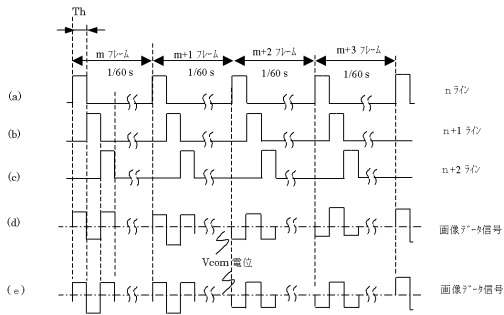
【図2】



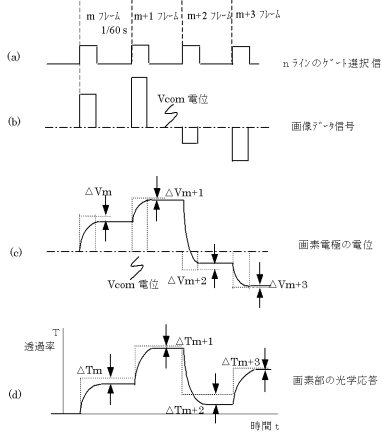
【図3】



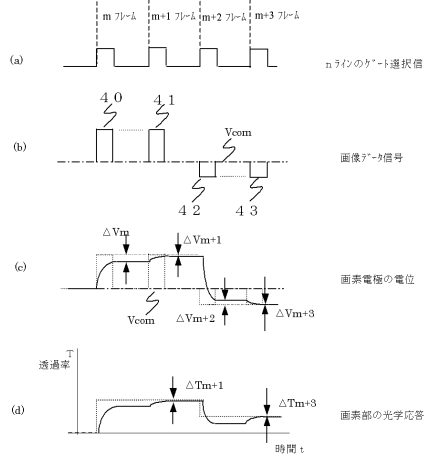
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I		テーマコード (参考)	
	G 0 9 G	3/20	6 2 3 C	
	G 0 9 G	3/20	6 3 2 C	
	G 0 9 G	3/20	6 4 2 E	
	G 0 9 G	3/20	6 4 2 P	
	G 0 9 G	3/36		

(72)発明者 寺垣 智哉

熊本県菊池郡西合志町御代志 9 9 7 番地 メルコ・ディスプレイ・テクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA34 NA43 NC13 NC24 NC25 NC29 NC34 NC57 NC63
NC65 ND02 ND04 ND08 ND15 ND58 NH18
5C006 AC11 AC21 AC22 AC26 AF44 AF47 AF52 AF53 AF54 AF62
BB16 BC06 BF38 FA19 FA22 FA47 FA54
5C080 AA10 BB05 DD01 DD05 DD26 FF07 FF11 JJ02 JJ03 JJ04

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2007017863A5	公开(公告)日	2010-04-08
申请号	JP2005201659	申请日	2005-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	中西邦文 寺垣智哉		
发明人	中西 邦文 寺垣 智哉		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G5/001 G09G2310/0254 G09G2320/0261 G09G2320/041 G09G2330/021		
FI分类号	G02F1/133.550 G02F1/133.580 G09G3/20.611.A G09G3/20.621.B G09G3/20.622.C G09G3/20.623.C G09G3/20.632.C G09G3/20.642.E G09G3/20.642.P G09G3/36		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA34 2H093/NA43 2H093/NC13 2H093/NC24 2H093/NC25 2H093/NC29 2H093/NC34 2H093/NC57 2H093/NC63 2H093/NC65 2H093/ND02 2H093/ND04 2H093/ND08 2H093/ND15 2H093/ND58 2H093/NH18 5C006/AC11 5C006/AC21 5C006/AC22 5C006/AC26 5C006/AF44 5C006/AF47 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF54 5C006/AF62 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BF38 5C006/FA19 5C006/FA22 5C006/FA47 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/DD05 5C080/DD26 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 2H193/ZA04 2H193/ZB02 2H193/ZC04 2H193/ZC16 2H193/ZC17 2H193/ZC20 2H193/ZD02 2H193/ZH17 2H193/ZH18 2H193/ZH33 2H193/ZH35 2H193/ZH40 2H193/ZH45 2H193/ZH54 2H193/ZQ06 2H193/ZQ11 2H193/ZQ16		
代理人(译)	高桥省吾 稻叶忠彦 村上佳菜子		
其他公开文献	JP2007017863A JP4661412B2		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种驱动液晶面板的方法，其解决了诸如在低环境温度下亮度均匀性和对比度降低的问题，并且获得低功耗。

ŽSOLUTION：在驱动液晶显示装置时，环境温度的低温区域中的栅极选择时间Th2被设定为比其常温区域中的栅极选择时间Th长（例如，两倍长），并且确保了对像素电极的充电时间。作为其他驱动方法，采用这样的两帧反转驱动，即每两帧执行一次施加到低温区域中的数据布线的图像数据信号的极性反转。作为用于去除像素充电的附加方法，仅在极性反转时执行图像数据信号的更新，并且在不执行极性反转的帧的情况下，不执行图像数据信号的更新。平衡峰值。 Ž