

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-301220

(P2005-301220A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/36</b>	G09G 3/36	2H093
<b>G02F 1/133</b>	G02F 1/133 570	5C006
<b>G09G 3/20</b>	G02F 1/133 575	5C080
	G09G 3/20 612U	
	G09G 3/20 621F	
審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 25 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-370202 (P2004-370202)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成16年12月21日 (2004.12.21)		シャープ株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2004-73500 (P2004-73500)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(32) 優先日	平成16年3月15日 (2004.3.15)	(74) 代理人	110000338
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(74) 代理人	100080034
			弁理士 原 謙三
		(74) 代理人	100113701
			弁理士 木島 隆一
		(74) 代理人	100116241
			弁理士 金子 一郎
		(72) 発明者	足立 貴子
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

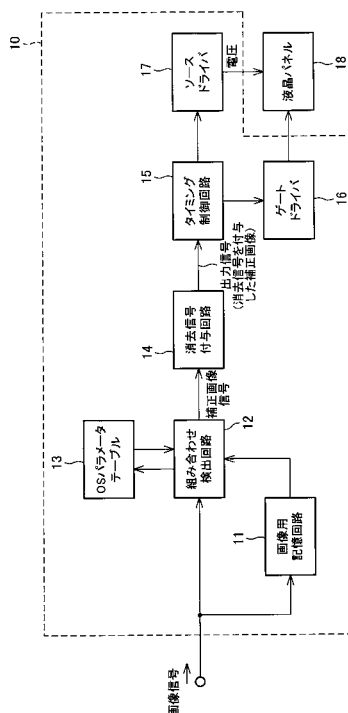
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、画像信号の階調を正しく表示し、高画質な動画表示の液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 液晶層を有する画素に電圧信号を印加することで表示を行う液晶パネル18と、上記液晶パネル18のそれぞれの画素に対して、1フレーム期間中に、画像信号および消去信号とに対応する電圧を書き込む駆動回路10とを備えた液晶表示装置であって、駆動回路10が、それぞれの画素について、前回のフレーム期間の第1画像信号と現フレーム期間の第2画像信号との組み合わせに応じて、現フレーム期間の初期の液晶配向から第2画像信号に対応する液晶の配向へ遷移させる補正画像信号を、OSパラメータテーブル13を参照して生成する組み合わせ検出回路12を有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液晶層を有する画素に電圧を印加することで表示を行う液晶パネルと、  
上記液晶パネルのそれぞれの画素に対して、1フレーム期間中に、画像信号と消去信号とに対応した電圧を印加する駆動回路とを備えた液晶表示装置であって、

上記駆動回路が、

それぞれの画素について、前回のフレーム期間の第1画像信号と現フレーム期間の第2画像信号との組み合わせに応じて、現フレーム期間初期の液晶配向から第2画像信号に対応する液晶配向へ遷移させる補正画像信号を生成する補正手段を有することを特徴とする液晶表示装置。

10

**【請求項 2】**

上記補正画像信号が、第1画像信号に対応する配向状態の液晶に、所定期間消去信号を書き込み、保持した後の液晶配向から、第2画像信号に対応する液晶配向へと遷移させることができる電圧に対応した階調として測定されたものであることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

**【請求項 3】**

上記駆動回路が、さらに、第1画像信号と第2画像信号との組み合わせと、これに対応する補正画像信号とを関連付けて記憶したパラメータテーブルを有し、

上記補正手段が、このパラメータテーブルを参照して補正画像信号を決定するものであることを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。

20

**【請求項 4】**

上記補正画像信号に対応する電圧値が、画像信号に使用される階調に対応する電圧値の範囲外の値を含むことを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載の液晶表示装置。

**【請求項 5】**

第1画像信号と第2画像信号とが同一の画像信号である場合には、

上記駆動回路が、第2画像信号に応じた補正電圧を印加するものであり、

上記補正電圧と消去信号に対応する電圧とを所定期間ずつ複数回印加した場合の1フレーム期間の平均の液晶透過率を当該画像信号の設定透過率としたとき、上記第2画像信号と液晶の設定透過率との関係が所定のガンマ値となるように、補正電圧が設定されていることを特徴とする請求項1から4の何れか1項に記載の液晶表示装置。

30

**【請求項 6】**

第1画像信号と第2画像信号とが同一の画像信号である場合には、上記補正手段は第2画像信号をそのまま出力することを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置。

**【請求項 7】**

1フレーム期間中において、上記液晶パネルのそれぞれの画素に対して画像信号に対応した電圧を書き込む期間の長さ、消去信号に対応した電圧を書き込む期間の長さ、互いに異なることを特徴とする請求項1から6の何れか1項に記載の液晶表示装置。

**【請求項 8】**

1フレーム期間中に、上記液晶パネルのそれぞれの画素に対して消去信号に対応した電圧の書き込みを複数回行うことを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

40

**【請求項 9】**

1フレーム期間中において、上記液晶パネルのそれぞれの画素に画像信号に対応した電圧を書き込み、保持させる期間の長さ、消去信号に対応した電圧を書き込み、保持させる期間の長さ、互いに異なることを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載の液晶表示素子。

**【請求項 10】**

液晶パネルのそれぞれの画素に対して、1フレーム期間中に、画像信号と消去信号とを書き込む液晶表示装置の駆動方法であって、

それぞれの画素について、前回のフレーム期間の第1画像信号と現フレーム期間の第2

50

画像信号との組み合わせに応じて生成された、現フレーム期間初期の液晶配向から第2画像信号に対応する液晶配向へ遷移させる補正画像信号に基づいて駆動することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、動画表示を行う液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置は、例えばパーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、アミューズメント機器、テレビ装置など広範囲に使用されるようになってきた。しかし、液晶表示装置は、ブラウン管などの表示光が瞬間的であるインパルス型表示装置とは異なり、表示光が時間により連続的に変化するホールド型ディスプレイであるため、一般的に応答時間が遅い。したがって、特に動画表示を行う上では動きボケなどの画像劣化が生じると言う問題点があった。そこで、高画質の動画表示を得るために、表示の応答特性を改善する方法が検討されている。

【0003】

その方法の一つとして、液晶表示装置のようなホールド型の表示装置に、擬似的にインパルス型の表示特性を持たせる、すなわち、表示光をブラウン管のように瞬間的あるいは間欠的にする方法が提案されている。

【0004】

液晶表示装置にインパルス型の表示特性を持たせるために、特許文献1は、1フレーム期間分の映像データ同士の間にはランキングデータを挿入し、1フレーム期間内に映像データとランキングデータとを交互に表示するように駆動する表示装置を開示している。これにより、構造の大型化・複雑化を抑制しつつ、動画ぼやけ等に起因する画質劣化を抑制することが可能となる。

【0005】

より詳細には、特許文献1の表示装置は、図10に示すように、画像信号源101から得られる1フレーム期間分の映像データにランキングデータを挿入する複数回走査データ生成回路102と、ゲート線の駆動タイミングを生成する複数回走査タイミング生成回路103と、表示素子アレイ106とを有する。

【0006】

この表示装置で生成される走査信号は、図11に示すように、フレーム周期301が2分割されて映像走査期間302とランキング走査期間303になっており、つまりは、1フレーム期間内に2回ゲート線が選択される。そして、映像走査期間302では、走査信号は、2ライン同時に書き込み、2ライン飛び越し走査で、すなわち、G1とG2とを同時に選択して書き込み、次にG3とG4とを同時に選択してに次の映像信号を書き込む。そのあと、ランキングデータも同様の2ライン同時に書き込み、2ライン飛び越し走査で書き込む。これにより、1フレーム期間に映像表示とランキング表示が行われる。

【0007】

このとき、表示アレイの1画素については、図12に示すように、フレーム期間401の1フレーム期間のうち映像書き込み期間402に映像信号が、ランキング書き込み期間403に映像の階調電圧よりもコモンレベルに近いランキングデータが書き込まれる。つまり、ゲート駆動波形405に示される映像書き込み期間402中の選択期間にソース波形407に示す映像信号が書き込まれ、光学応答波形409に示すように透過性がある。そして、ゲート駆動波形405に示されるランキング書き込み期間403中の選択期間にソース波形407に示す消去信号が書き込まれ、光学応答波形409に示すように透過性が下がる。

【0008】

このような駆動方法によれば、図13(a)に示すような表示ができる。すなわち、画

10

20

30

40

50

像信号源 101 からの原映像 801 を、複数回走査データ生成回路 102 にて垂直方向に半分に圧縮し、残り半分に無効映像が付加される。この映像を図 13 (b) に示すように、複数回走査タイミング生成回路 103 にて、上記した 2 ライン同時に書き込み、2 ライン飛び越し走査となるようなタイミングで書き込めば、1 フレーム期間内に映像データとブランキングデータとが表示され、映像応答、黒応答が繰り返されることになる。したがって、インパルス型の表示特性を持たせることができ、これにより、動画ぼやけ等に起因する画質劣化を抑制することができる。

【0009】

また、特許文献 1 には、原映像を 1/4 に圧縮し、フレーム周期を 4 分割する方法も記載されている。この場合は、フレーム期間の 1/4 に高速応答化フィルタを適用して応答性を向上させるべく作成した液晶高速応答化映像（原映像を強調した映像）を書き込み、次の 1/4 フレーム期間に映像を書き込み、残りの 1/2 フレーム期間にブランキングデータを書き込むことでより一層の高速応答ができる。

10

【0010】

さらに、同様の走査を 1 ラインごとの走査で行うときは、1 ラインの書き込み期間を約半分程度に短くすることも記載されている。

【0011】

また、特許文献 2 は、各サブフレーム期間の前に消去信号を書き込んだうえ、画像信号を、消去信号レベルからの差が大きくなる方向に補正することを開示している。これにより、液晶の応答速度が加速され、動画表示の画質を高めることができる。

20

【特許文献 1】特開 2003 - 66918 号公報（公開日：2003 年 3 月 5 日）

【特許文献 2】特開 2002 - 149132 号公報（公開日：2002 年 5 月 24 日）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかし、特許文献 1 で開示された表示装置では、液晶応答高速化映像により、光学応答波形の黒レベルからの急速な立ち上がりが可能であるが、ブランキングデータの書き込みが完全に行われなかった場合に、正しい映像が表示されない。より詳細には、図 14 の上の波形の点線に示すような電圧印加に対して、その下の点線に示す波形のような光学応答となる。なお、図 14 では、画像信号に対応する電圧から消去信号に対応する  $V_{0H}$  へ遷移する時に、極性が反転するものとする（図 14 において、透過率  $T_x$  に対応する電圧のうち、+ 駆動時の電圧を  $V_{xH}$ 、- 駆動時の電圧を  $V_{xL}$  とする）。

30

【0013】

つまり、特許文献 1 のようにブランキングデータを表示する表示装置では、画像信号走査期間 32a において、前回の映像信号に対応する電圧  $V_{aL}$  に反応して液晶の透過率が  $T_a$  となった後、実線に示すように、消去信号走査期間 33a において透過率  $T_0$  の定常状態となることを前提としている。したがって、画像信号走査期間 32b において、今回の映像信号に対応する電圧  $V_{xH}$  が入力された場合、映像書き込み期間内に、液晶が、 $T_0$  から映像信号  $V_x$  に対応する透過率  $T_x$  に変化するような電圧  $V_{x'H}$  を印加する。しかし、実際は液晶の応答が遅いため、液晶透過率の波形は、点線で示すように、消去信号走査期間で  $T_0$  に達せず（ $T_0$  より高い  $T_0'$  となる）、画像信号走査期間 32b では目標の透過率である  $T_x$  より高い透過率  $T_x$  に達する。

40

【0014】

さらに、このような場合、消去信号の電圧値  $V_0$  が一定（極性の反転によって、 $V_{0H}$  あるいは  $V_{0L}$  が印加される）であっても次の書き込みが始まる時点での液晶の透過率  $T_0'$  の値は、前回のフレーム期間の映像信号  $V_a$  に依存して様々に変化するので、前回の映像信号  $V_x$  に応じて透過率  $T_x$  を与える電圧  $V_{x'}$  も変化する。よって、映像信号  $V_x$  に応じて一定の電圧を与える従来の方法では、入力画像信号の階調を正しく表示することができず、高画質の動画表示を実現することができない。

【0015】

50

また、特許文献2で開示された液晶表示装置も、消去信号の書込みにより液晶のフレーム期間での初期状態が均一化されたものとして画像信号を設定しており、液晶応答が遅いために、消去信号に対応する電圧を印加しても所望の均一化された透過率に達していないという場合は想定されていない。このように、初期状態の液晶が均一化状態からずれていると、印加される電圧が所望の透過率を与える電圧からずれてしまい、元の画像信号に忠実な映像は表示されない。

【0016】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、高画質な動画表示の液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【0017】

本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、液晶層を有する画素に電圧を印加することで表示を行う液晶パネルと、上記液晶パネルのそれぞれの画素に対して、1フレーム期間中に、画像信号と消去信号とに対応した電圧を印加する駆動回路とを備えた液晶表示装置であって、上記駆動回路が、それぞれの画素について、前回のフレーム期間の第1画像信号と現フレーム期間の第2画像信号との組み合わせに応じて、現フレーム期間初期の液晶配向から第2画像信号に対応する液晶配向へ遷移させる補正画像信号を生成する補正手段を有することを特徴としている。

【0018】

ここで、上記「画像信号」とは、表示装置の映像信号を画素に供給される単位にわけたものであり、1つの階調を示す。そして、駆動回路が、この画像信号の階調を表示させるような液晶層の液晶配向にする電圧を、画素に印加することで、画像信号の階調が表示され、映像信号に応じた映像を液晶パネルに表示する。このようにして、それぞれの画素に1フレーム期間毎に異なる画像信号に対応する電圧を供給することで、液晶パネルの画素を変化させて、表示を行う。また、消去信号は、画像信号を消去するために、すべての画素に常に同一の電圧にてあたえられる。

20

【0019】

また、「現フレーム期間初期の液晶配向から第2画像信号に対応する液晶配向へ遷移させる補正画像信号」とは、現フレーム期間初期の液晶配向から第2画像信号に対応する液晶配向へ遷移させる電圧の印加を指示する信号であり、例えば、画像信号が示す階調から選ばれる階調を示していても良く、あるいは、直接対応する電圧値を規定する信号を生成してもよい。

30

【0020】

一方、液晶表示装置においては、動画の表示品位向上のために、画像信号と消去信号とを交互に書き込むことが知られている。このためには、あるフレーム期間における、画像信号に対応する電圧を印加してから、それに続くフレーム期間の画像信号に対応する電圧を印加されるまでの間に、消去信号に対応する電圧を印加することとなる。この場合、すべての消去信号に対応する電圧を、十分に、つまり、消去信号に対応する電圧印加後の液晶の配向状態が常に一定となるまでの時間印加できず、次のフレーム期間の画像信号に対応する電圧は、種々の配向状態の液晶に印加されることになるので、正確な画像が表示できないという問題があった。

40

【0021】

そこで、本発明では、前回のフレーム期間の第1画像信号と現フレーム期間の第2画像信号との組み合わせを考慮して決定された補正画像信号に対応する電圧を印加することで、現フレーム期間の初期の液晶配向から第2画像信号に対応する液晶の配向へと正確に遷移させている。

【0022】

すなわち、消去信号に対応する電圧印加後の液晶の配向状態が場合によって異なるのは、この液晶の配向状態が、前回の第1画像信号に対応する液晶配向に、不十分な所定の期間消去信号に対応する電圧を印加した状態であるからである。言い換えれば、消去信号に

50

対応する電圧印加後の配向状態が前回の第1画像信号の値に依存して変わるからである。したがって、同じ画像信号に対応する電圧を印加し、消去信号に対応する電圧を印加した後の液晶の配向状態は常に一定となるはずである。そこで、第2画像信号だけでなく、前回の第1画像信号をも考慮して補正画像信号を生成することで、第2画像信号に対応する液晶配向状態に正確に導くことができる。

**【0023】**

また、本発明の液晶表示装置は、上記補正画像信号が、第1画像信号に対応する配向状態の液晶に、所定期間消去信号を書き込み、保持した後の液晶の配向から、第2画像信号に対応する液晶の配向へと遷移させることができる電圧に対応した階調として測定されたものであることを特徴としている。

10

**【0024】**

ここで、上記所定期間とは、使用する液晶表示装置の駆動方法における、消去信号の走査期間である。例えば、通常のフレーム期間の半分の期間書き込み・保持する場合は、8.4 msecである。

**【0025】**

上記したように、本発明は、第1画像信号に対応する配向状態の液晶に所定の消去信号に対応する電圧を印加し、さらに、補正画像信号に対応する電圧を印加した場合に、第2の画像信号に対応する液晶の配向状態となるようにするものである。そして、1つの液晶表示装置では、消去信号の走査期間は一定である。そこで、第1画像信号に対応する液晶の配向状態に、この一定の消去信号の走査期間の間消去信号を書き込み、保持し、この状態から第2の画像信号に対応する液晶の配向状態とさせる電圧値に対応した階調を測定して、この階調を、当該第1画像信号と第2画像信号の組み合わせに対する補正画像信号として予め設定しておけばよい。

20

**【0026】**

これにより、画像信号に基づいて、簡単な処理ですぐに補正画像信号を出力できる。なお、補正画像信号の設定は、画像信号として想定される電圧値の組み合わせについて一部について設定しておいてもよく、すべてについて設定しておいてもよい。

**【0027】**

また、本発明の液晶表示装置は、上記駆動回路が、さらに、第1画像信号と第2画像信号との組み合わせと、これに対応する補正画像信号とを関連付けて記憶したパラメータテーブルを有し、上記補正手段が、このパラメータテーブルを参照して補正画像信号を決定するものであることを特徴としている。これによれば、映像信号に基づいて、簡単な処理ですぐに補正画像信号を出力できる。

30

**【0028】**

また、本発明の液晶表示装置は、上記補正画像信号に対応する電圧値が、画像信号に使用される階調に対応する電圧値の範囲外の値を含むことを特徴としている。

**【0029】**

これによれば、補正画像信号により、表示に使われる画像信号の階調に対応する電圧値の範囲外の電圧値を印加できるので、画像信号に対応する電圧より高い電圧や低い電圧をも画像表示に使用できる。したがって、補正画像信号により必要となる電圧値を印加することができる。

40

**【0030】**

なお、画像信号の階調に対応する電圧値の範囲外の電圧の印加の必要性は、液晶配向を大きく変えなければいけない場合に顕著である。つまり、液晶の応答が遅いと、表示に使われる画像信号に応じた電圧のうち最も高い電圧、あるいは、最も低い電圧を印加しても、その画像信号走査期間中に目標とする配向状態に達せず、目標とする配向状態に達するのに複数フレームを要することがある。この場合、動画が尾を引いているように見える。例えば、ノーマリブラックの液晶表示装置で、黒表示である第1画像信号から白表示である第2画像信号に変化させる場合、表示に使われる画像信号に対応する電圧のうちの最も高い電圧を印加しても、白表示させるのに十分な電圧とはならず、何回かのフレーム期間

50

の間黒表示の残像が残って、動画が尾を引いているように見える。このような場合に、補正画像信号が、表示に使用される範囲外の電圧値に対応していれば、さらに高い電圧（つまり、表示に使われる画像信号に対応する電圧より高い電圧）を印加できるので、目標とする配向状態に達するまでのフレーム期間の数を小さくすることができる。したがって、尾ひきは改善され、より高画質の動画表示が達成される。

**【0031】**

また、本発明の液晶表示装置は、第1画像信号と第2画像信号とが同一の画像信号である場合には、上記駆動回路が、第2画像信号に応じた補正電圧を印加するものであり、上記補正電圧と消去信号に対応する電圧とを所定期間ずつ複数回印加した場合の1フレーム期間の平均の液晶透過率を当該画像信号の設定透過率としたとき、上記第2画像信号と液晶の設定透過率との関係が所定のガンマ値となるように、補正電圧が設定されていることを特徴としている。

10

**【0032】**

ここで、「第1画像信号と第2画像信号とが同一の画像信号である場合」とは、前回のフレーム期間の画像信号と現フレーム期間の画像信号が同じ画像信号である場合であり、言い換えれば、同一の画像信号が複数回入力されたときの2回目以降の画像信号が入力された場合を指している。また、「所定期間」とは上記したのと同様に、使用する液晶表示装置の駆動方法における、画像信号あるいは消去信号の走査期間である。また、「所定のガンマ値」とは、液晶表示装置の特性や好みに応じて設定されたガンマ値である。

**【0033】**

これにより、画像信号に応じた液晶配向にするための補正する手段として、画像信号に対応する電圧を補正して印加する方法と、画像信号を適切に補正した補正画像信号を生成する方法との2種類を有することになる。これら2つを独立に実施することで、より精密に画像信号に応じた液晶の配向にできる。

20

**【0034】**

また、この場合、第1画像信号と第2画像信号とが同一の画像信号である場合には、補正手段は第2画像信号をそのまま出力することが好ましい。

**【0035】**

ノイズにより画像信号にズレが発生していると、補正画像信号を生成することでよりズレが強調されるという問題があり、この問題は特に静止画を表示するときに問題となる。しかし、静止画を表示する場合、すなわち、第1画像信号と第2画像信号とが同じ階調である場合に、上記した第2画像信号に応じた電圧を変化させる方法をとれば、補正画像信号を生成する必要がなくなり、かつ平均液晶透過率と画像信号との関係が、所定のガンマ値となるような電圧を与えるので、画像信号のズレが強調されることを防げる。

30

**【0036】**

第1画像信号と第2画像信号とが同じ階調である場合に、通常どおり、定常状態のピーク透過率に基づいて所定のガンマ値となるように、画像信号に対する印加電圧を設定すると、画像信号のズレが強調されるが、平均液晶透過率に基づいてガンマ値を設定することで、階調のズレが強調されなくなる。したがって、静止画を表示する際に、ノイズが起これにくく、自然な映像表現ができる。

40

**【0037】**

なお、ここでは、「ピーク透過率」とは、画像信号と消去信号とに対応する電圧を交互に印加する液晶表示装置において、透過率の最も高い点であり、消去信号に対応する電圧が印加される直前の液晶透過率である。特に、「定常状態のピーク透過率」とは、画像信号と消去信号とに対応する電圧を交互に印加する液晶表示装置において、透過率の波形が安定して上下する状態で、透過率の最も高い点を指す。つまり、透過率の波形が安定して上下する状態で、消去信号に対応する電圧が印加される期間初期の透過率である。

**【0038】**

また、1フレーム期間中において、上記液晶パネルのそれぞれの画素に対して、画像信号に対応した電圧を書き込む期間の長さ、消去信号に対応した電圧を書き込む期間の長

50

さとは、互いに異なる構成としてもよい。ここで、画像信号に対応した電圧を書き込む期間とは、画像信号に対応した電圧を書き込む画素が選択されている期間であり、消去信号に対応した電圧を書き込む期間とは、消去信号に対応した電圧を書き込む画素が選択されている期間である。

【0039】

上記の構成によれば、例えば、画像信号に対応した電圧を書き込む期間の長さ、消去信号に対応した電圧を書き込む期間の長さを、各信号の特性等に応じて適切に設定することで、各信号の充電時間を適切に確保することができる。

【0040】

また、1フレーム期間中に、上記液晶パネルのそれぞれの画素に対して、消去信号に対応した電圧の書き込みを複数回行う構成としてもよい。

【0041】

上記の構成によれば、消去信号に対応した電圧の充電期間を十分に確保することができる。

【0042】

また、1フレーム期間中において、上記液晶パネルのそれぞれの画素に、画像信号に対応した電圧を書き込み、保持させる期間の長さ、消去信号に対応した電圧を書き込み、保持させる期間の長さ、互いに異なる構成としてもよい。ここで、画像信号に対応した電圧を書き込み、保持させる期間とは、画像信号の走査期間である。また、消去信号に対応した電圧を書き込み、保持させる期間とは、消去信号の走査期間である。

【0043】

上記の構成によれば、各信号に応じた電圧を保持する期間の長さを適切に設定することで、輝度と動画性能とのバランスを向上させることができる。

【0044】

また、本発明の液晶表示装置の駆動方法は、液晶パネルのそれぞれの画素に対して、1フレーム期間中に、入力信号と消去信号とを書き込む液晶表示装置の駆動方法であって、それぞれの画素について、前回のフレーム期間の第1画像信号と現フレーム期間の第2画像信号との組み合わせに応じて生成される、現フレーム期間初期の液晶配向から第2画像信号に対応する液晶の配向へ遷移させる補正画像信号に基づいて駆動することを特徴としている。

【0045】

これにより、前回のフレーム期間の第1画像信号と現フレーム期間の第2画像信号との組み合わせを考慮して決定された補正画像信号に対応する電圧を印加することができるので、第2画像信号に対応する液晶の配向へと正確に遷移させられる。

【発明の効果】

【0046】

以上のように、本発明の液晶表示装置は、上記駆動回路が、それぞれの画素について、前回のフレーム期間の第1画像信号と現フレーム期間の第2画像信号との組み合わせに応じて、現フレーム期間初期の液晶配向から第2画像信号に対応する液晶の配向へ遷移させる補正画像信号を生成する補正手段を有するものである。

【0047】

これにより、前回のフレーム期間の第1画像信号と現フレーム期間の第2画像信号との組み合わせを考慮して補正画像信号を決定でき、この補正画像信号に対応する電圧を印加することで、第2画像信号に対応する液晶の配向へと正確に遷移させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0048】

〔実施の形態1〕

本発明の一実施形態について図1ないし図9に基づいて説明すると以下の通りである。本実施形態では、映像信号は、60Hzのプログレッシブ信号とする。

【0049】

10

20

30

40

50

図 1 は、本発明による実施形態 1 の液晶表示装置の構成を示す模式図である。なお、図 1 では、説明に不要な部分は省略している。

【0050】

本実施の形態の液晶表示装置は、駆動回路 10 と、液晶パネル 18 を備えている。

【0051】

駆動回路 10 は、画像用記憶回路 11、組み合わせ検出回路 12、オーバーシュートパラメータテーブル(OSパラメータテーブル)13、消去信号付与回路 14、タイミング制御回路 15、ゲートドライバ 16、ソースドライバ 17 を備えており、表示すべき画像の画像信号を生成して、液晶パネル 18 に提供するものである。

【0052】

画像用記憶回路 11 は、供給された映像信号を一定期間記録するものである。組み合わせ回路 12 は、それぞれの画素について、画像用記憶回路 11 に記録された前回のフレーム期間の画像信号と、現在処理中の現フレームの画像信号とを比較し、その信号の階調の組み合わせに応じてされた階調を検出し補正画像信号を出力する。OSパラメータテーブル 13 は、前回のフレーム期間の画像信号および現フレームの画像信号の組み合わせと、それに応じた補正画像信号とが関連付けられて記憶されたものであり、組み合わせ検出回路 12 が出力信号を決定する際に参照する。消去信号付与回路 14 は、組み合わせ検出回路 12 から出力された補正画像信号に消去信号を付与して、出力信号を生成する。タイミング制御回路 15 は、1フレーム期間を複数のサブフレーム期間に分割し、そのサブフレームに応じたタイミングで出力信号をゲートドライバ 16、ソースドライバ 17 に供給する。ゲートドライバ 16 は、液晶パネル 18 のゲートバスラインに出力信号に応じた電圧を供給する。ソースドライバ 17 は、液晶パネル 18 のソースバスラインに出力信号に応じた電圧を供給する。

10

20

【0053】

また、液晶パネル 18 は、液晶層と、液晶層に電圧を印加する電極と、この電極に電圧を印加するための配線であるゲートバスラインおよびソースバスラインと、を有している。ゲートバスラインとソースバスラインとは、マトリクス状に配され、その交差部に TFT が形成されている。そして、ゲートドライバ 16 とソースドライバ 17 とによりゲートバスラインとソースバスラインに供給される出力信号に応じて、選択された電極に任意の電圧が印加され、選択された液晶層に任意の電圧が印加される。これにより、液晶層が出力信号に応じた透過率となることで、表示が行われる。

30

【0054】

なお、本実施の形態で用いる液晶パネルは、従来の方法で作製された、ノーマリブラック(NB)の垂直配向型液晶パネルである。また、本実施形態の液晶パネルは、有効表示エリア内に 768 本のゲートバスラインと RGB 各色ごとに 1366 本のソースバスラインを有する。

【0055】

さらに、液晶層の定常状態のピーク透過率の変化により表される階調が、0階調(黒)~255階調(白)の全256階調である。これらの階調に対しては、それぞれ1.6V~7.1Vの間で階調電圧が設定される。つまり、画像信号が0階調~255階調の全256階調のうちの一つを示す場合、256種類の画像信号(S0~S255)と、それぞれの階調に対応する階調電圧(V0~V255)が決定されている。例えば、画像信号が0階調の場合、この階調表示を行うために画素に印加される電圧V0が決められる。同様に、255階調の表示を行うための電圧V255が決められる。

40

【0056】

なお、階調と定常状態のピーク透過率との階調透過率特性はガンマ値2.2に設定されている。ガンマ値は2.2に限られるものではないが、階調と定常状態のピーク透過率とからガンマ値を設定する場合は、映像を表示する場合に高階調側(ノーマリブラックにおける高電圧側)の電圧の使用頻度が高いのでこの部分の精度を高めるためガンマ値を小さくすることが好ましい。

50

## 【0057】

なお、印加電圧を反転させる場合は、それぞれの階調について+用の電圧と-用の電圧2つが決められている。つまり、V0には+電圧であるV0Hと-電圧であるV0Lとが、V255には+電圧であるV255Hと-電圧であるV255Lとが存在する。しかし、VxHとVxLとは同じ階調を示すものであるので、電圧を具体的数値Vxで示す場合は、どちらもVxと表すこととする。言い換えると、階調電圧 $V_x = (V_{xH} - V_{xL}) / 2$ で示される。

## 【0058】

この液晶パネルは、室温に置いた状態では、従来のオーバーシュート駆動をすることで、ほぼ全ての階調遷移で1フレーム内(60Hz:16.7ms)に90%以上の応答を完了する。

10

## 【0059】

次に、組み合わせ検出回路12において、OSパラメータテーブル13を参照しながら補正画像信号を生成する工程について図2を用いて説明する。

## 【0060】

本実施の形態では、フレーム期間31を等しく二つのサブフレームに分け、画像信号走査期間32の約8.4ms期間には画像信号に対応する任意の階調電圧が印加・保持され、消去信号走査期間33の約8.4ms期間に対応する電圧V0が印加・保持されるように設定されている。ここで印加される電圧は、0階調から255階調に対応する階調電圧V0～階調電圧V255から選ばれる任意の電圧(例えば電圧Va、Vb)であり、消去信号として印加される電圧は階調0の階調電圧V0である。そして、電圧Va、Vbが印加されたときの定常状態のピーク透過率がそれぞれTa、Tbであり、V0が印加されたときの対応する透過率がT0である。なお、図2では、極性反転のタイミングとして、画像信号に対応する電圧から消去信号に対応するV0へ遷移するとき、極性が反転するものとしている。

20

## 【0061】

なお、ここでは、「ピーク透過率」とは、画像信号と消去信号とに対応する電圧を交互に印加する液晶表示装置において、透過率の最も高い点であり、消去信号に対応する電圧が印加される直前の液晶透過率である。特に、「定常状態のピーク透過率」とは、画像信号と消去信号とに対応する電圧を繰り返し印加した場合の、透過率の波形が安定して上下する状態でのピーク透過率を示す。

30

## 【0062】

図2に示すように、1回目のフレーム期間31aにおける画像信号走査期間32aで、液晶パネルに任意の画像信号に対応する電圧VaLを印加・保持し、液晶のピーク透過率をTaの定常状態とする。次に、消去信号走査期間33aで、消去信号に対応する電圧V0を印加・保持する。このとき、液晶の電圧V0に対する応答は高速ではないので、液晶の透過率は、徐々にTaからT0に下がり、透過率がT0に届く前に、消去信号走査期間33aが終了してしまう。したがって、1回目フレーム期間31aの終了時点では、液晶の透過率がT0とTaとの間の透過率T0'となる。このことは、続く2回目のフレーム期間31bにおいて、電圧印加開始時の液晶透過率が透過率がT0'となっていることを意味し、2回目の画像信号の印加はこれに考慮して電圧を調整しなければならない。

40

## 【0063】

また、図2に示す実線のように2回目のフレーム期間31bの画像信号走査期間32bで、定常状態のピーク透過率がTbとなる階調電圧VbHを印加・保持したとしても、液晶の応答が遅く、画像信号走査期間32bの期間終了までに透過率Tb'にしかならず、Tbには達しない。そこで、液晶のピーク透過率をTbとするためには、電圧VbHよりも大きい所定の電圧VosHを印加しなければならない。しかし、この不足分の電圧を、特許文献1や2に記載のように一律に調整しても、T0'が変化するため、適切なVosを検出できない。

## 【0064】

50

ここで、1つの表示装置においては、電圧  $V_{os}$  は、定常状態のピーク透過率  $T_a$  と定常状態のピーク透過率  $T_b$  とに依存して決定されるといえる。つまり、電圧  $V_{os}$  は、前回のフレーム期間 31a の最終時点での液晶の透過率  $T_0'$  と、現フレーム期間 31b における目標のピーク透過率  $T_b$  とから導き出せる。そして、透過率  $T_0'$  は、透過率  $T_a$  に一定の消去信号走査期間 33a の間、特定電圧値の消去信号を書き込み・保持した後の透過率であるので、 $T_a$  に応じて決められる。 $T_a$  は、前回のフレーム期間 31a の電圧  $V_a$  に応じて決定される。よって、1つの表示装置においては、電圧  $V_a$  と電圧  $V_b$  とから電圧  $V_{os}$  を導き出せる。

#### 【0065】

そこで、電圧  $V_{os}$  設定のために、使用する装置について前回の画像信号と今回の画像信号それぞれの階調の組み合わせ（階調電圧  $V_a$  と階調電圧  $V_b$  との組み合わせ）に応じて、現フレーム期間初期の液晶配向（透過率  $T_0'$ ）から、現フレーム期間の画像信号（階調電圧  $V_b$ ）に対応する液晶配向  $T_b$  への階調遷移パターンを促す最適な電圧  $V_{os}$  を測定して決定しておき、OSパラメータのデータとして、OSパラメータテーブル13に記憶しておく。これにより、最適な電圧  $V_{os}$  を正確に簡単に求められる。

10

#### 【0066】

OSパラメータの決定については、図9(b)に示すように、現フレーム期間の画像信号に対応する透過率  $T_b$  が、ピーク透過率となるように、電圧  $V_{os}$  に対応する階調を測定して求める。

#### 【0067】

図3のOSパラメータテーブル13は、256階調の32階調ごとの9つの階調の組み合わせについて、 $9 \times 9$ のマトリクス状のパラメータテーブルになっている。なお、数値の単位はすべて階調を示す数値であり、この階調に応じて信号の電圧が決定される。例えば、これによると、前回の画像信号が32階調で現フレームの画像信号が32階調の場合は、48階調に対応する画像補正信号を生成する。

20

#### 【0068】

なお、OSパラメータテーブル13では、画像信号や補正画像信号を階調の単位として示しているが、これに限られるものではなく、階調の変化量や、階調に代えて電圧値や電圧値の変化量で表したものを記憶していても良い。

#### 【0069】

さらに、OSパラメータテーブルのマトリクスのサイズは、ここにあげたものに限られるわけではなく、 $5 \times 5$ （64階調ごと）、 $17 \times 17$ （16階調ごと）など、目的に応じて適切なサイズが選択される。

30

#### 【0070】

また、オーバーシュート(OS)とは、直前のフレーム期間の、および現フレーム期間の画像信号を比較し、現フレーム期間のピーク透過率が所望のものとなるように、印加する電圧を補正することを意味している。

#### 【0071】

本実施形態のOSパラメータテーブルは、32階調ごとの階調以外の階調については測定していないので、テーブルに記載のない階調遷移パターンについては、このテーブルの数値から以下のような計算式(1)から求める。

40

#### 【0072】

ここで、テーブルに記載のない階調遷移パターン（補正画像信号を求めようとしている階調遷移パターン）を、（前回の画像信号の階調、現フレームの画像信号の階調）=（ $a_0$ 、 $b_0$ ）とする。また、 $a = (a_0 \text{ を } 32 \text{ で除した余り})$ 、 $b = (b_0 \text{ を } 32 \text{ で除した余り})$ とする。さらに、図4で『前回の画像信号の階調』の32階調ごとの階調の内、任意の連続する2つの階調を  $a_1$ 、 $a_2$  とする（ $a_1 < a_2$  とする）。さらに、 $a_2 = 255$  の場合は、便宜的に、 $a_2 = 256$  として取り扱う。また、『現フレームの画像信号の階調』の32階調ごとの階調の内、任意の連続する2つの階調を  $b_1$ 、 $b_2$  とする（ $b_1 < b_2$  とする）。 $b_2 = 255$  の場合は、便宜的に、 $b_2 = 256$  として取り扱う。こ

50

で、 $a_1 \quad a_0 < a_2$ 、 $b_1 \quad b_0 < b_2$  とし、( 前回の画像信号の階調、現フレームの画像信号の階調 ) = (  $a_1$ 、 $b_1$  )、(  $a_1$ 、 $b_2$  )、(  $a_2$ 、 $b_2$  )、(  $a_2$ 、 $b_1$  ) の4つの階調パターンに対応する図4のOSパラメータを、それぞれ、A、B、C、Dとする。例えば、階調10から階調20への遷移パターンのA～Dは図4に示されるものである。

〔計算式(1)〕

a  $\leq$  b の場合、

$$\text{OSパラメータ} = A + \{ (B - A) \times b + (C - B) \times a \} / 32$$

a > b の場合、

$$\text{OSパラメータ} = A + \{ (D - A) \times a + (C - D) \times b \} / 32$$

10

次に、このようにして決定された補正画像信号に消去信号を付与して、対応する電圧を液晶パネル18に供給する工程を説明する。

【0073】

消去信号付与回路14では、すべての補正画像信号の期間を半分に(1/2に圧縮)した上で、1ライン分の補正画像信号の間に、1ライン分の補正画像信号と同じ長さの消去信号を挿入し、出力信号とする。

【0074】

図5のAは、消去信号付与回路14で加工される前と後との、ある画素についての補正画像信号を示したものである。ここで、図5のAの波形の点線は、組み合わせ検出回路13が出力するある画素についての4フレーム分の補正画像信号である。図5のAの波形の実線は、消去信号付与回路14の出力信号であり、消去信号S0を付与した補正画像信号である。消去信号付与回路14では、ある画素についての補正画像信号のフレーム期間31aを2つに等しく分割し、前半(画像信号走査期間)に補正画像信号、後半期間(消去信号走査期間)に消去信号が与えられる。なお、図5のAの縦軸は、画像信号に対応する任意の階調を示す。

20

【0075】

このような出力信号は、タイミング制御回路15を介してソースドライバ17に供給され、各ソースバスラインに出力される。

【0076】

図5のBは、ある画素についての消去信号付与回路14の出力信号(消去信号を付与した補正画像信号)に対応する、ソースドライバから出力される電圧であり、補正画像信号に対応する電圧( $V_s$ )と、消去信号に対応する電圧( $V_0$ )とから成る。図5のBの縦軸は、図5のAの信号強度に対応する電圧である。 $V_{com}$ は対向電圧である。極性反転のタイミングについては、 $V_0$ から $V_s$ (補正画像信号に対応する階調電圧)へ遷移する時に $V_0$ と $V_s$ が同じ極性であると電荷の変化量が小さく画素への充電がしやすいので、補正画像信号に対応する電圧と続く消去信号に対応する電圧との間で反転させることがより好ましい。

30

【0077】

一方、タイミング制御回路15では、このようにして生成された出力信号が、1フレーム期間に映像が表示されるような出力タイミングをタイミングパルスとして生成し、ゲートドライバ16に出力している。ここでは、1フレーム期間の半分8.4msの間、 $G_1 \sim G_{768}$ のすべてのゲートバスラインを1回選択できるように生成される。これにより、1フレーム期間中に、1ゲートバスラインにつき、画像走査信号に対応する電圧と消去信号に対応する電圧とを印加させることができる。

40

【0078】

具体的には、ゲートドライバ16では、タイミング制御回路から出力されたタイミングパルスをゲートドライバ16に印加することで、液晶パネル18のゲートバスラインを選択しているが、このときのゲートバスラインの選択を、図6に示すように行う。すなわち、まず、画像信号のうち、映像の上半分に関わる部分は、第1サブフレームで、液晶パネルの有効表示エリア内のゲートバスライン $G_1$ 、 $G_2 \dots G_{768}$ (上から順に番号付けし

50

たもの)における、上半分のG1～G384において、奇数番目のタイミングパルスで上から線順次に選択し、下半分のG385～G768において、偶数番目のタイミングパルスで線順次に選択を行う。続いて、映像の下半分に関わる部分は、第2サブフレームで、液晶パネルの有効表示エリア内のゲートバスラインにおける、上半分のG1～G384において、偶数番目のタイミングパルスで上から線順次に選択し、下半分のG385～G768において、奇数番目のタイミングパルスで線順次に選択を行う。言い換えれば、タイミングパルスは、1フィールド期間中に、G1、G385、G2、G386、...、G384、G768の順にゲートバスラインを選択したあと、G385、G1、G386、G2...G768、G384の順にゲートバスラインを選択する。

#### 【0079】

このようなタイミングで、上記した出力信号の走査を行うことで、液晶パネルの各画素には、奇数番目のタイミングパルスによるゲート選択期間に、出力信号の画像信号が書き込まれ、偶数番目のタイミングパルスによるゲート選択期間に消去信号が書き込まれる。

#### 【0080】

したがって、液晶パネル全体として画像信号の書き込みの様子は図7のようになる。つまり、第1サブフレーム期間では、画面の上半分にて映像の上半分に対応する画像信号が走査され、これと同時に下半分には消去信号が走査されるので、上半分の映像71と下半分の黒画像73からなる映像が書き込まれる。そして、第2サブフレーム期間では、画面の上半分に消去信号が走査され、同時に下半分には下半分の映像に対応する画像信号が走査され、上半分の黒画像73と下半分の映像72からなる映像が書き込まれる。そして、第1サブフレームと第2サブフレームからなるフレーム期間全体においては、全面の映像と全面の黒表示が表示されたことになる。

#### 【0081】

以上のような本実施の形態の駆動方法によると、ホールド型の表示装置に特有の動画のボケが改善され、なおかつ、液晶の応答時間の遅さに起因する動画の尾ひきも改善され、高画質の動画を表示することができる。

#### 【0082】

##### 〔実施の形態2〕

本実施の形態は、組み合わせ検出回路12において参照される、OSパラメータテーブルの設定方法以外は、本実施形態の構成は実施形態1と同様である。以下に、本実施の形態におけるOSパラメータテーブルの設定方法を説明する。

#### 【0083】

上述したように、1つの表示装置において、図2の、画素に与えられる電圧 $V_{os}$ は、定常状態のピーク透過率 $T_a$ と定常状態のピーク透過率 $T_b$ とに依存して決定される。本実施の形態では、この電圧 $V_{os}$ として、画像信号における階調を示す電圧の範囲外の値の電圧を用いている。

#### 【0084】

図8に液晶に一定電圧の矩形波を印加したときの透過率と電圧との関係を模式的に示すが、これに示されるとおり、印加電圧の変化に比例して液晶の透過率が変化するのは、一定範囲の電圧に限られており、この範囲より低い電圧では透過率は常に0に近く、この範囲より高い電圧では透過率はほぼ一定値 $T_h$ に定まっている。このことは、定常状態のピーク透過率に関しても、ほぼ同様なので、ここで、画像信号に対応する階調電圧 $V_g$ としては、上記印加電圧の変化に比例して液晶の透過率変化をもたらす一定範囲の電圧を使用している。しかし、実際に印加される補正画像信号に対応する電圧 $V_{os}$ としては電圧 $V_g$ の範囲外の電圧を含めて用いることが好ましい。これにより、表示に使われる階調電圧より高い電圧や低い電圧が動画表示の際に使用できるので、補正画像信号に対応する電圧として電圧 $V_g$ の範囲外の電圧値が好ましいと測定されたときも、最適な電圧値を選択できる。なお、このような設定を行っても、ソースドライバの制限などによって、印加可能電圧の範囲では印加電圧が低く、定常状態のピーク透過率がほぼ一定値にならない場合があるが、最大印加可能電圧より低電圧側に階調電圧範囲が収まるように設定し、階調電圧

10

20

30

40

50

より高電圧側に  $V_{os}$  を設定することで応答改善を図れる。したがって、液晶の応答時間の遅さに起因する動画の尾ひきがより一層改善され、高画質の動画表示が達成される。

【0085】

OS 駆動用電圧  $V_{os}$  のより詳細な設定は、実施の形態 1 と同様、現フレーム期間の画像信号走査期間終了までに電圧  $V_b$  の定常状態のピーク透過率  $T_b$  (現フレーム期間での目標の透過率) とすることができる OS 駆動専用電圧  $V_{os}$  を、 $V_a$  と  $V_b$  との組み合わせごとに測定して正確に求める。

【0086】

以下に、電圧  $V_{os}$  を、 $V_a$  と  $V_b$  との組み合わせごとに測定する方法を説明する。なお、ここでは、画像信号に用いられる階調信号は、0 階調から 255 階調までの 256 階調とする。まず、OS 駆動専用電圧  $V_{os}$ 、階調電圧  $V_g$  を含む、使用する電圧値範囲全体を 0 階調 ~ 1023 階調の全 1024 階調に分け、そのうち 96 階調 ~ 960 階調の範囲を、画像信号の 256 階調の階調データに割り当てる。そして、96 階調 ~ 960 階調の範囲内での変化を、正確に液晶の定常状態のピーク透過率の変化に反映できるような OS 駆動専用電圧  $V_{os}$  を測定する。このとき、OS 駆動専用電圧  $V_{os}$  として、0 階調 ~ 95 階調および 961 階調 ~ 1023 階調を含めて使用する。そして、これらの 1024 階調を、階調拡張技術によって、0 階調 ~ 255 階調の全 256 階調に変換した後、OS パラメータテーブルに記録する。

10

【0087】

OS パラメータテーブルは、実施の形態 1 と同様、 $9 \times 9$  のマトリクス状で、32 階調ごと (0、32、64... 階調) の 9 階調について、前回の画像信号と現フレームの画像信号との組み合わせごとに OS パラメータを記憶している。さらに、32 階調ごとの階調以外の階調については、このテーブルの数値から上記のような計算式 (1) に基づいて求める。

20

【0088】

以上のような OS パラメータを用いて駆動を行うと、ホールド型の表示装置に特有の動画のボケが改善されるのはもちろんのこと、表示に使われる階調電圧より高い電圧や低い電圧も動画表示の際に使用できるので、高階調側で階調電圧の設定の制限があるために必要な高電圧を印加できないという問題が解消され、液晶の応答時間の遅さに起因する動画の尾ひきがより一層改善され、高画質の動画表示が達成される。

30

【0089】

〔実施の形態 3〕

本実施の形態は、液晶パネルのガンマ値の設定方法が異なるので、それについて説明する。以下に、所望のガンマ値として 2.2 をとる場合を例に、説明する。

【0090】

なお、本実施の形態では、前回の画像信号と今回の画像信号が同じ階調の場合に (つまり、特に静止画像を表示する場合に)、補正画像信号を生成せずに、入力された画像信号をそのまま出力する。

【0091】

液晶パネルのガンマ値を設定するために、まず、0 階調 (黒) ~ 255 階調 (白) の全 256 階調の電圧を、1.6 V ~ 7.1 V の間に仮に設定する。そして、画像信号の階調とそれに対する定常状態のピーク透過率との、階調透過率特性がガンマ値 2.2 をとるように、画像信号に対応する印加電圧を調整している。

40

【0092】

次に、図 9 (a) に示すように、電圧  $V_a$  と消去信号に対応する電圧  $V_0$  とを交互に 1 / 120 秒ごとに印加する。なお、本文中では、便宜的に、階調電圧は極性を無視し、単に  $V_a$ 、 $V_0$ 、 $V_b$  等と表記する。図 9 は、このときの、ソースドライバから出力される電圧値とそれに対応する透過率とを示すものである。このとき、液晶の透過率は  $T_a$  と  $T_0$  との間を 60 Hz の波形を描いて安定して上下している (定常状態)。なお、ここで、 $T_a$  はピーク透過率である。より詳しくは、 $V_a$  を印加から透過率が徐々に上がり、画

50

像信号走査期間が終了するまでには  $T_a$  に到達する。そして、消去信号走査期間で消去信号に対応する電圧  $V_0$  が印加されると透過率は  $T_0$  に向かって下がる。消去信号走査期間が終了して次の画像信号走査期間となると、再び  $V_a$  が印加されるので、透過率が徐々に上がり、画像信号走査期間が終了するまでには  $T_a$  に到達する。これが繰り返される。

#### 【0093】

そして、このような繰り返しにおける1フレーム期間(16.7msec)ごとの透過率の平均値  $T(ave)_a$  を求め、設定透過率とする。そして、ある階調と  $T(ave)_a$  との階調対透過率との関係がガンマ値 2.2 をとるような電圧を画像信号の補正電圧として設定する。このようにすることで、階調電圧と安定した1フレームの平均透過率とがガンマ値 2.2 をとるように設定される。

10

#### 【0094】

ここで、上記した内容を整理すると、ある階調に対して、その定常状態の平均透過率との関係が所望のガンマ値となるように補正電圧を設定する、ということになる。すなわち、ある階調の画像信号に対応する電圧と、消去信号とに対応する電圧とを繰り返し印加して1フレーム期間の平均透過率を測定し、画像信号に対応する階調と1フレーム期間の平均透過率との階調透過率特性が所望のガンマ値をとるような電圧を補正電圧として設定する。

#### 【0095】

OSパラメータの決定については、前回の画像信号と今回の画像信号が異なる階調である場合は、図9(b)に示すように、電圧  $V_a$  と電圧  $V_b$  との組み合わせに応じて、現フレーム期間初期の液晶配向(透過率  $T_0'$ ) から、現フレーム期間の画像信号に対応する定常状態のピーク透過率  $T_b$  への階調遷移パターンを促す最適な電圧  $V_{os}$  を求めている。

20

#### 【0096】

なお、図9を見れば明瞭であるが、本実施形態では、第1画像信号と第2画像信号とが同じである場合には、画像信号の階調は補正されずに出力されることになる。このために、前回の画像信号と今回の画像信号が同じ階調の場合に、今回の画像信号を補正せずに出力するように、OSパラメータテーブルの対応する箇所に補正しない画像信号を記憶しておいて、使用しても良い。すなわち、例えば、前回のフレームの画像信号が  $S_{32}$ 、現フレームの画像信号が  $S_{32}$  の場合、OSパラメータとして参照される値を  $32$  とし、補正されない画像信号が出力されるようにする。そして、補正されない画像信号に対応して上記のように設定した補正電圧が出力される。(実施の形態1、2では、図3に示すように、第1画像信号が  $S_{32}$ 、第2画像信号が  $S_{32}$  の場合、補正画像信号として  $S_{48}$  が出力される)。

30

#### 【0097】

ここで、本実施の形態では、液晶パネル18に電圧を印加するときに、第1画像信号と第2画像信号とが同じである場合には、画像信号に対して補正電圧を印加するように制御されている。

#### 【0098】

なお、設定透過率のガンマ値は2.2に限られるものではなく、例えば、2.0~2.8の範囲で好ましい数値を選べばよく、ユーザー指向と駆動特性を合せて2.1~2.6の範囲で設定されることがより好ましい。最近のハイビジョンテレビやモニターの使用に際しては、低階調側(ノーマリブラックにおける低電圧側)で精度の高い表現が求められることから、ガンマ値を2.2より大きい2.4程度に設定することが好ましい。また、本実施形態のように、階調と平均透過率でガンマ値を設定する場合は、映像を表示する場合に実施形態1、2よりも相対的に低階調側の電圧を使用する頻度が高いので、その部分の精度を高めるためにガンマ値を大きくすることが好ましい。

40

#### 【0099】

本実施形態によると、実施形態1と同様にホールド型の表示装置に特有の動画のボケが改善されるのはもちろんのこと、上述のようにガンマ値を設定することで、高階調側と低

50

階調側とのどちらか所望する方で、映像の階調表現の精度を高めることができる。さらに、本実施形態では、静止画を表示する際（第1画像信号と第2画像信号が同じ場合）には補正画像信号の階調は補正されないで、画像信号がノイズによりズレた場合でも、それが補正により強調されることはない。（一方、実施形態1、2のように、静止画を表示する際にも補正画像信号の階調値を補正する場合には、ズレた画像信号の階調値を補正することになるので、階調のズレが強調され、所望の映像を表示することができない）。したがって、高画質の動画表示が達成されると同時に、低階調側の映像表現が豊かになり、また、静止画を表示する際にはノイズに対しても強くなり、より自然な映像表現ができる。

【0100】

以上、垂直配向型のNBモードの液晶表示装置を例に本発明の実施形態を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、本発明を水平配向型のNBモードの液晶表示装置や垂直配向型液晶層または水平配向型液晶層を備えたノーマリホワイトモードの液晶表示装置に適用することもできる。

10

【0101】

また、1フレームが1垂直期間に相当するプログレッシブ駆動方式の液晶表示装置を例に本発明の実施形態を説明したが、本発明はこれに限られず、1フィールドが1垂直期間に相当するインターレース駆動方式の液晶表示装置にも適用できる。

【0102】

さらに、本発明の実施形態の液晶表示装置の光学特性を、液晶パネルの透過率をもとに述べたが、バックライトユニットの特性を含めた輝度で表現してもよいのはもちろんである。

20

【0103】

また、電圧値やガンマ値の具体的設定値については、実施の形態に記載されている値に限定されるものでない。

【0104】

また、本発明の液晶表示装置は、以下の構成であってもよい。

【0105】

液晶層と上記液晶層に電圧を印加する電極とを有する液晶パネルと、1フレームを複数のサブフレームに分割し、1フレームに画像信号と消去信号とに対応した電圧を印加する駆動回路とを備え、上記駆動回路は、1垂直期間前の入力画像信号と現垂直期間の入力画像信号との組み合わせに応じて、上記液晶パネルの光学応答を消去信号に対応する電圧値に対応する配向状態からサブフレーム内に完了させることを目標とする目標階調レベルが設定されているテーブルを有し、このテーブルを参照し現垂直期間の入力画像信号を補正する第1の液晶表示装置。

30

【0106】

第1の液晶表示装置において、上記駆動回路が、入力画像信号の補正に伴い、階調表示に使用される電圧の範囲外の電圧を液晶パネルに印加する液晶表示装置。

【0107】

上記液晶パネルが、階調と、消去信号に対応する電圧と画像信号に対応する電圧とを印加した場合の1フレーム期間の安定した透過率とを基にガンマ値を設定する上記の液晶表示装置。

40

【0108】

〔実施の形態4〕

本実施の形態は、ゲートバスラインの選択方法が異なる以外は、実施の形態1と略同様である。すなわち、本実施の形態にかかる液晶表示装置の回路構成は図1に示したものと同様であり、パネル構成等についても実施の形態1と同様であるが、ゲートバスラインの選択方法が異なる。なお、説明の便宜上、実施の形態1と同じ機能を奏する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0109】

本実施の形態におけるゲートバスラインの選択方法について、図15に示すタイミング

50

チャートを参照して説明する。

【0110】

本実施の形態では、図15に示すように、第1サブフレームにおいて、液晶パネルの有効表示エリア内のゲートバスラインG1, G2, ..., G768(上から順に番号付けしたもの)における上半分のG1~G384を、奇数番目のタイミングパルスで上から線順次に選択する。そして、この際、下半分のG385~G768については、それぞれ、連続する4回の偶数番目のタイミングパルスによって、順次選択する。また、第2サブフレームにおいては、下半分のG385~G768を、奇数番目のタイミングパルスで上から線順次に選択する。そして、この際、上半分のG1~G384を、それぞれ、連続する4回の偶数番目のタイミングパルスによって、順次選択する。

10

【0111】

より詳細には、図15に示すように、第1サブフレームにおいて、まず、奇数番目のタイミングパルスでG1のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込んだ後、続く偶数番目のタイミングパルスでG385のゲートバスラインを選択して消去信号を書き込む。そして、次の奇数番目のタイミングパルスでG2のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込んだ後、続く偶数番目のタイミングパルスでG385, G386のゲートバスラインを同時に選択して消去信号を書き込む。さらに、その次の奇数番目のタイミングパルスでG3のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込んだ後、続く偶数番目のタイミングパルスでG385, G386, G387のゲートバスラインを同時に選択して消去信号を書き込む。そして、その次の奇数番目のタイミングパルスでG4のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込み、続く偶数番目のタイミングパルスでG385, G386, G387, G388を同時に選択して消去信号を書き込む。その後、次の奇数番目のタイミングパルスでG5のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込み、続く偶数番目のタイミングパルスでG386, G387, G388, G389を同時に選択して消去信号を書き込む。以降、奇数番目のタイミングパルスによってG384を選択して画像信号を書き込み、偶数番目のタイミングパルスによってG765, G766, G767, G768を同時に選択して消去信号を書き込むまで、同様の動作を順次繰り返す。

20

【0112】

また、第2サブフレームでは、まず、奇数番目のタイミングパルスでG385のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込んだ後、続く偶数番目のタイミングパルスでG1のゲートバスラインを選択して消去信号を書き込む。そして、次の奇数番目のタイミングパルスでG386のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込んだ後、続く偶数番目のタイミングパルスでG1, G2のゲートバスラインを同時に選択して消去信号を書き込む。さらに、その次の奇数番目のタイミングパルスでG387のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込んだ後、続く偶数番目のタイミングパルスでG1, G2, G3のゲートバスラインを同時に選択して消去信号を書き込む。そして、その次の奇数番目のタイミングパルスでG388のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込み、続く偶数番目のタイミングパルスでG1, G2, G3, G4を同時に選択して消去信号を書き込む。そして、次の奇数番目のタイミングパルスでG389のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込み、続く偶数番目のタイミングパルスでG2, G3, G4, G5を同時に選択して消去信号を書き込む。以降、奇数番目のタイミングパルスによってG768を選択して画像信号を書き込み、偶数番目のタイミングパルスによってG381, G382, G383, G384を同時に選択して消去信号を書き込むまで、同様の動作を順次繰り返す。

30

40

【0113】

このようなタイミングで出力信号の走査を行うことで、液晶パネルの各画素には、奇数番目のタイミングパルスによるゲート選択期間に、出力信号の画像信号が書き込まれ、偶数番目のタイミングパルスによるゲート選択期間に消去信号が書き込まれる。

【0114】

したがって、第1サブフレーム期間では、画面の上半分にて映像の上半分に対応する画

50

像信号が走査され、これと同時に下半分には消去信号が走査される。そして、第2サブフレーム期間では、画面の下半分にて映像の下半分に対応する画像信号が走査され、これと同時に上半分には消去信号が走査される。したがって、液晶パネル全体としては、1フレームの1/2期間が画像信号走査期間で、1/2期間が消去信号走査期間となる。

【0115】

また、本実施の形態では、偶数番目のタイミングパルスによるゲート選択期間は、奇数番目のタイミングパルスによるゲート選択期間の1/7とした。ただし、画像信号を書き込むためのタイミングパルスによるゲート選択期間と、消去信号を書き込むためのタイミングパルスによるゲート選択期間との比率は、これに限るものではなく、任意に設定することができる。

【0116】

また、OSパラメータテーブル13に記憶しておくOSパラメータテーブルのデータは、実施の形態1と同様に、現フレーム期間初期の液晶配向から、現フレーム期間の画像信号に対応する液晶配向への階調遷移パターンを促す最適な電圧 $V_{os}$ を測定して決定したものである。ただし、上記最適電圧 $V_{os}$ の測定は、本実施の形態で述べた駆動方法で液晶表示装置を駆動して行うことが好ましい。

【0117】

以上のような本実施の形態の駆動方法によると、ホールド型の表示装置に特有の動画のボケが改善され、なおかつ、液晶の応答時間の遅さに起因する動画の尾ひきも改善され、高画質の動画を表示することができる。

【0118】

なお、上記の説明では、液晶パネル全体として、1フレームの1/2期間を画像信号走査期間とし、1/2期間を消去信号走査期間とする場合について説明したが、本実施の形態にかかる液晶表示装置の駆動方法はこれに限るものではない。すなわち、液晶パネル全体としての、画像信号走査期間と消去信号走査期間とが異なってもよい。この場合の駆動方法の一例について、図16に示すタイミングチャートを参照して説明する。

【0119】

この図に示す駆動方法では、1フレーム期間において、液晶パネルの有効表示エリア内のゲートバスライン $G_1, G_2, \dots, G_{768}$ （上から順に番号付けしたもの）を、奇数番目のタイミングパルスで上から線順次に選択し、画像信号を書き込む。そして、この際、液晶パネルの有効表示エリア内のゲートバスライン $G_{193}, G_{194}, \dots, G_{768}, G_1, G_2, \dots, G_{192}$ を、偶数番目のタイミングパルスで順次選択し、消去信号を書き込む。なお、各ゲートバスラインは、消去信号を書き込むために、偶数番目のタイミングパルスによって4回ずつ選択する。

【0120】

すなわち、図16に示すように、各フレーム期間において、まず、奇数番目のタイミングパルスで $G_1$ のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込んだ後、続く偶数番目のタイミングパルスで $G_{193}$ のゲートバスラインを選択して消去信号を書き込む。そして、次の奇数番目のタイミングパルスで $G_2$ のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込んだ後、続く偶数番目のタイミングパルスで $G_{193}, G_{194}$ のゲートバスラインを同時に選択して消去信号を書き込む。さらに、その次の奇数番目のタイミングパルスで $G_3$ のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込んだ後、続く偶数番目のタイミングパルスで $G_{193}, G_{194}, G_{195}$ のゲートバスラインを同時に選択して消去信号を書き込む。そして、その次の奇数番目のタイミングパルスで $G_4$ のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込み、続く偶数番目のタイミングパルスで $G_{193}, G_{194}, G_{195}, G_{196}$ を同時に選択して消去信号を書き込む。そして、次の奇数番目のタイミングパルスで $G_5$ のゲートバスラインを選択して画像信号を書き込み、続く偶数番目のタイミングパルスで $G_{194}, G_{195}, G_{196}, G_{197}$ を同時に選択して消去信号を書き込む。以降、奇数番目のタイミングパルスによって $G_i$ （ $i$ は1から768までの整数）を選択して画像信号を書き込み、偶数番目のタイミングパルスによって $G_{i+192} \sim$

10

20

30

40

50

$G_{i+195}$  (ただし、 $i > 576$  の場合には  $G_{i-576} \sim G_{i-573}$ ) を同時に選択して消去信号を書き込むまで、同様の動作を順次繰り返す。

【0121】

なお、図16に示した例では、偶数番目のタイミングパルスによるゲート選択期間は、奇数番目のタイミングパルスによるゲート選択期間の1/7とした。

【0122】

このような駆動方法を用いる場合、液晶パネル全体としては、1フレームの3/4期間が画像信号走査期間で、1/4期間が消去信号走査期間となる。なお、画像信号走査期間と、消去信号走査期間との比率は、上記の例に限るものではなく、任意に設定することができる。例えば、画像信号走査期間および消去信号走査期間を、輝度と動画性能とのバランスを向上させるように適宜設定すればよい。

10

【0123】

また、奇数番目のタイミングパルスによるゲート選択期間と、偶数番目のタイミングパルスによるゲート選択期間との比率についても任意に設定すればよく、例えば、各信号の書き込みのための充電期間を確保できるように設定すればよい。また、例えばユーザーの希望に応じて、任意に設定するようにしてもよい。

【0124】

以上のように、本実施の形態では、消去信号走査期間を任意に設定することができる。これにより、消去信号走査期間を適切に設定することで、輝度と動画性能とのバランスを向上させることができる。

20

【0125】

また、本実施の形態では、消去信号を書き込むためのゲートバスラインの選択を、所定回数のタイミングパルスによって行っている。これにより、消去信号書き込み時の充電時間を確保することができる。

【0126】

なお、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0127】

本発明の液晶表示装置は、高画質の動画表示を可能とするために、1フレーム期間内に画像信号に対応する電圧と消去信号に対応する電圧とを印加する液晶表示装置において、表示をより正確なものにするものである。パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、アミューズメント機器、テレビ装置として適用でき、特に高画質の動画表示が要求される装置に対して好適に適用される。

30

【図面の簡単な説明】

【0128】

【図1】本発明の実施形態の液晶表示装置の構成を示す模式図である。

【図2】本発明の実施形態において、出力信号波形と、光応答波形とを示す図面である。

【図3】本発明の実施形態に係るOSパラメータテーブルの一例を示す図面である。

40

【図4】本発明の実施形態に係るOSパラメータテーブルを示す図面である。

【図5】本発明の実施形態に係る出力信号の波形を示す図面である。

【図6】本発明の実施形態に係るゲートバスラインの選択タイミングチャートを示す図である。

【図7】本発明の実施形態において、出力信号により表示される画面をサブフレームごとに示した図面である。

【図8】本発明の実施形態において、液晶パネルの透過率と印加電圧との関係を示す模式図である。

【図9】本発明の実施形態の液晶表示装置の透過率を示し、(a)がある画像信号に対応する電圧を複数回印加したときの透過率を示す図面であり、(b)がある画像信号に対応

50

する電圧を印加した後別の画像信号に対応する電圧を印加したときの透過率を示している。

【図 1 0】従来技術の液晶表示装置のシステムブロック図である。

【図 1 1】従来技術の液晶表示装置のゲート選択パルスタイミングチャートである。

【図 1 2】従来技術の液晶表示装置の各信号線駆動波形と表示素子の光学応答波形である。

【図 1 3】従来技術の液晶表示装置の映像データ生成過程の概念図である。

【図 1 4】従来技術の液晶表示装置における、出力信号波形と、光応答波形とを示す図面である。

【図 1 5】本発明の実施形態に係るゲートバスラインの選択タイミングチャートの一例を示す図である。 10

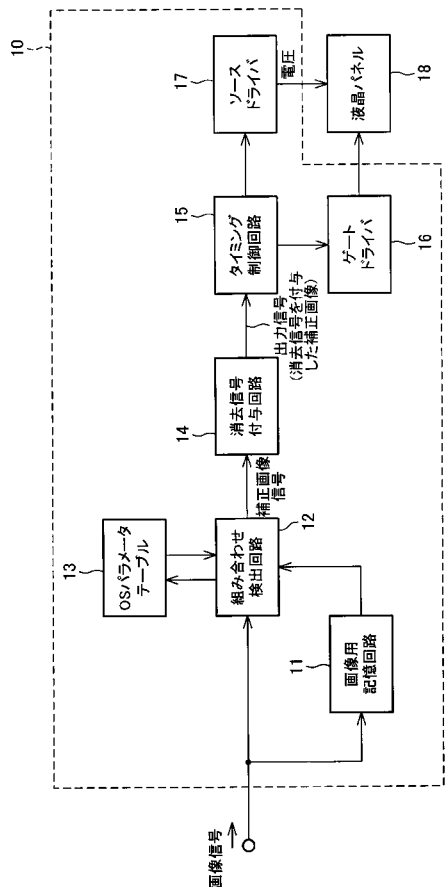
【図 1 6】本発明の実施形態に係るゲートバスラインの選択タイミングチャートの一例を示す図である。

【符号の説明】

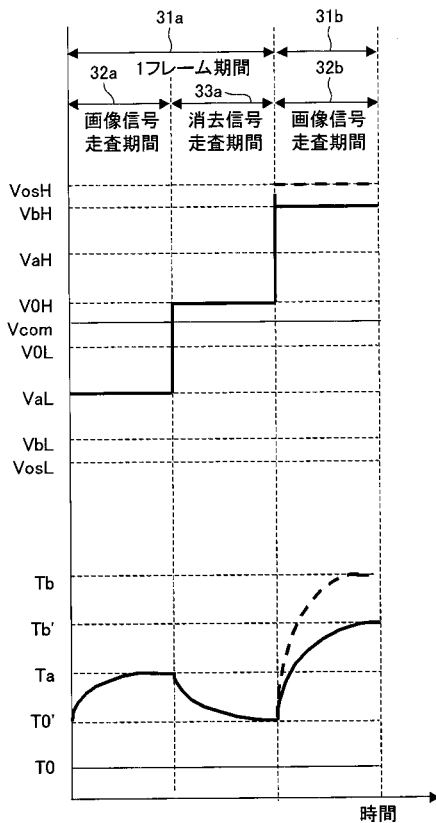
【0 1 2 9】

- 1 0 駆動回路
- 1 2 組み合わせ検出回路（補正手段）
- 1 3 OSパラメータテーブル（パラメータテーブル）
- 1 8 液晶パネル
- 3 1 a 前回のフレーム期間 20
- 3 1 b 現フレーム期間
- 3 2 a 第 1 サブフレーム
- 3 3 a 第 2 サブフレーム
- 3 2 b 第 1 サブフレーム
- V a 画像信号（第 1 画像信号）
- V b 画像信号（第 2 画像信号）
- V 0 消去信号
- V o s 補正画像信号
- V g 画像信号
- T a 透過率（第 1 画像信号に対応する液晶配向） 30
- T b 透過率（第 2 画像信号に対応する液晶配向）
- T 0 ' 透過率（現フレーム期間初期の液晶配向）

【 図 1 】



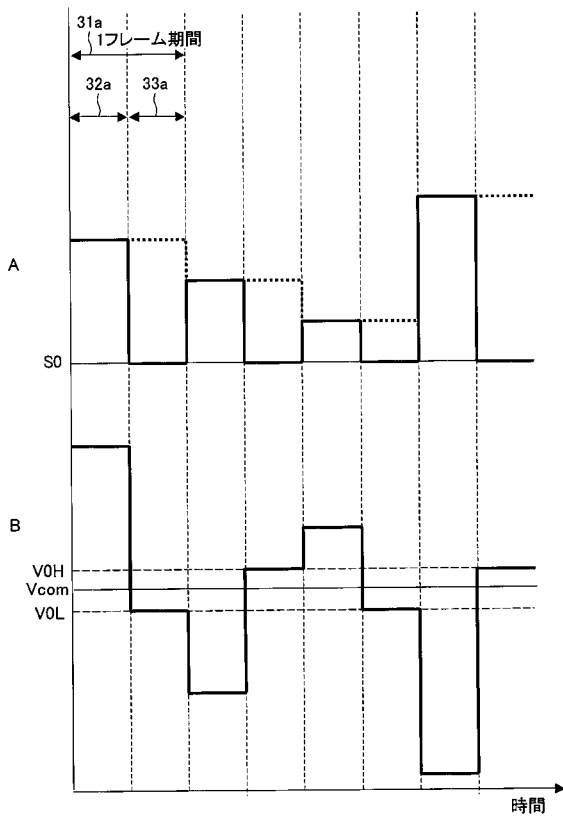
【 図 2 】



【 図 3 】

		現フレームの画像信号の階調								
		0	32	64	96	128	160	192	224	255
前回の画像信号の階調	0	0	61	152	184	201	214	229	247	255
	32	0	48	134	169	194	209	224	243	255
	64	0	32	113	150	178	200	218	237	255
	96	0	24	99	144	173	198	216	236	255
	128	0	19	91	140	169	196	215	236	255
	160	0	12	79	134	163	194	214	235	255
	192	0	7	72	130	159	192	213	235	255
	224	0	0	62	119	152	186	211	234	255
	255	0	0	54	112	149	184	210	233	255

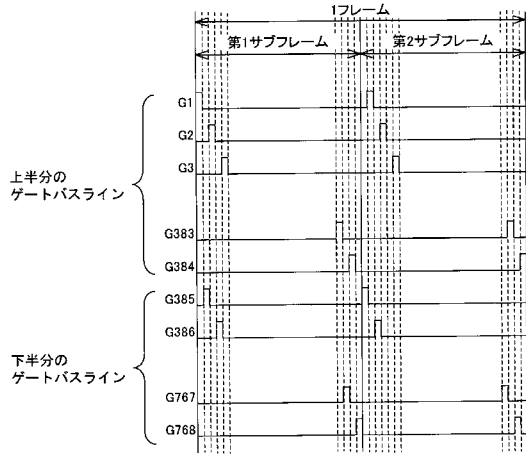
【 図 5 】



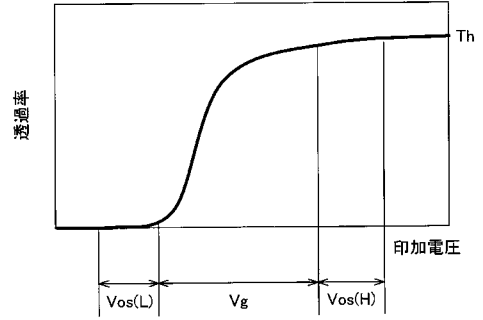
【 図 4 】

		現フレームの画像信号の階調				
		0	32	64	...	255
前回の画像信号の階調	0	A	B			
	32	D	C			
	64					
	...					
	255					

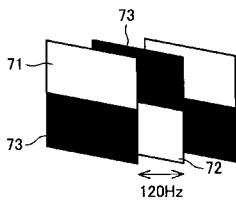
【 図 6 】



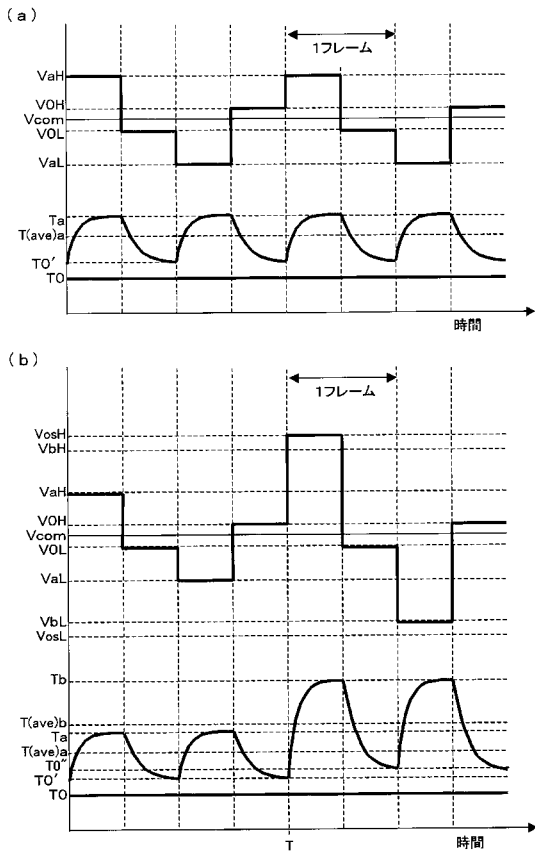
【 図 8 】



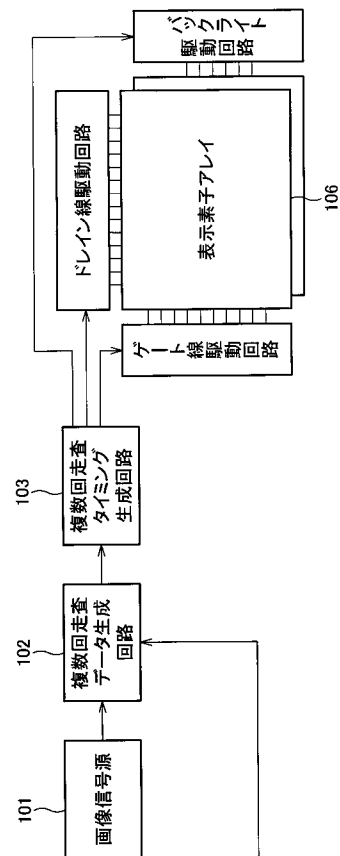
【 図 7 】



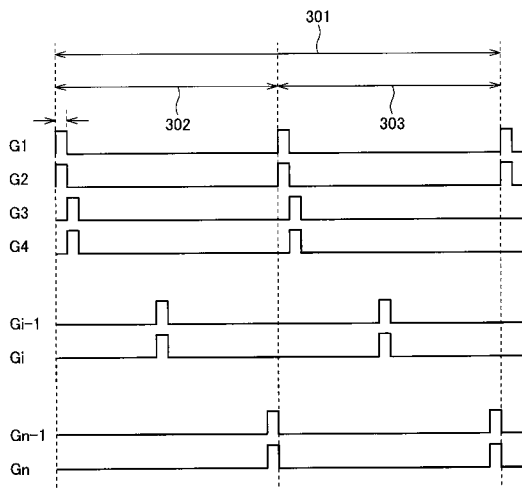
【 図 9 】



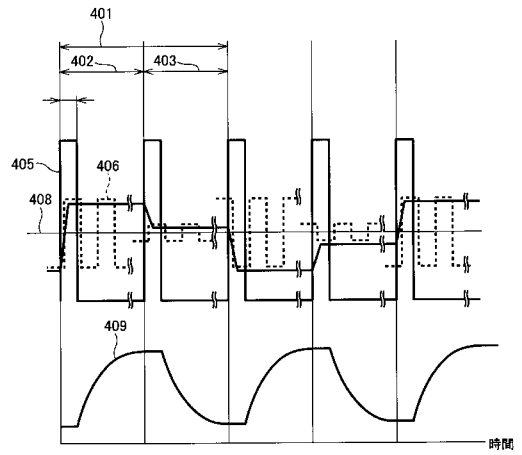
【 図 10 】



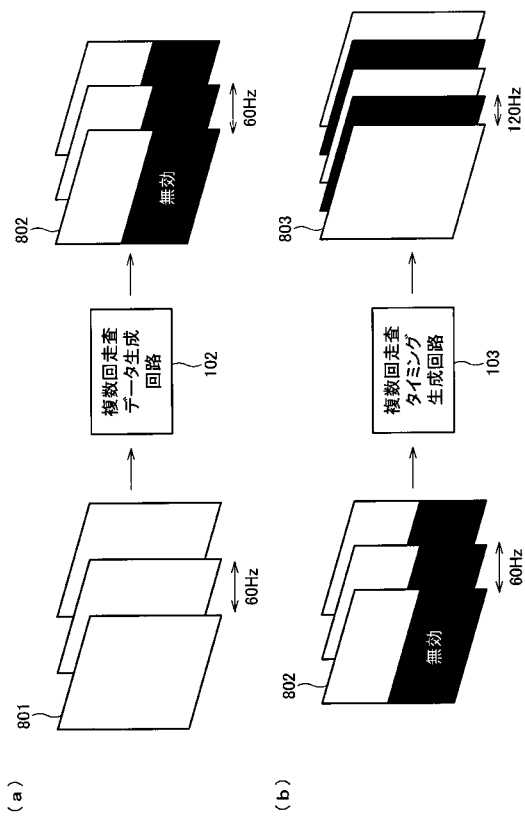
【 図 1 1 】



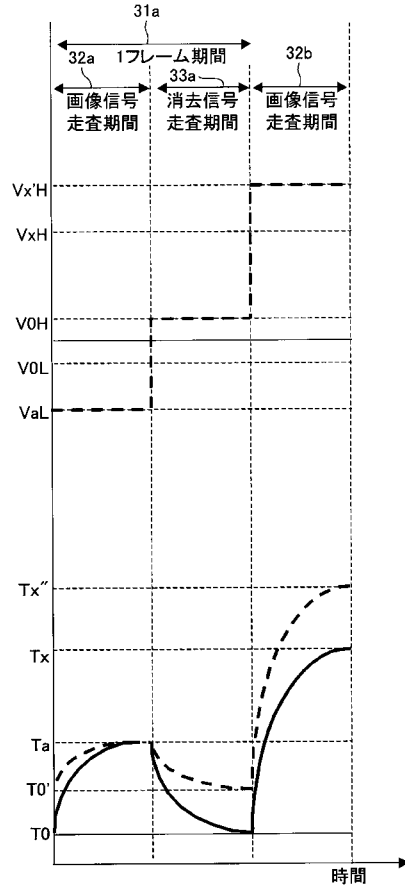
【 図 1 2 】



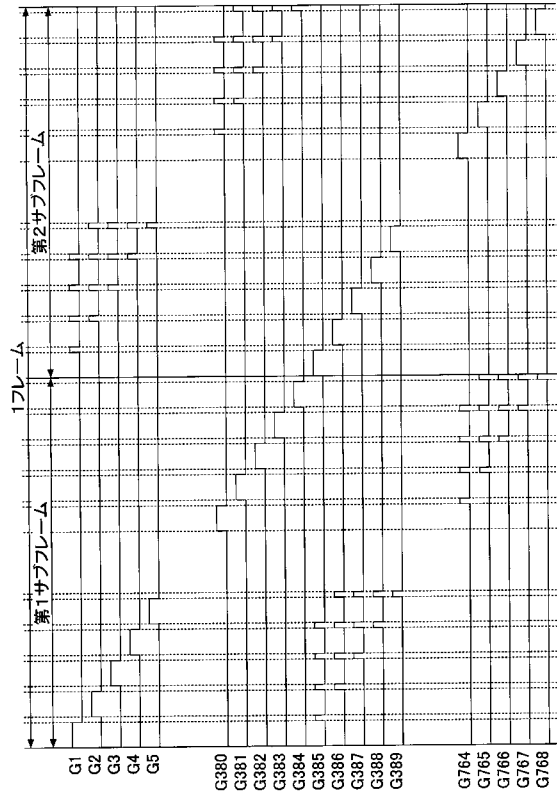
【 図 1 3 】



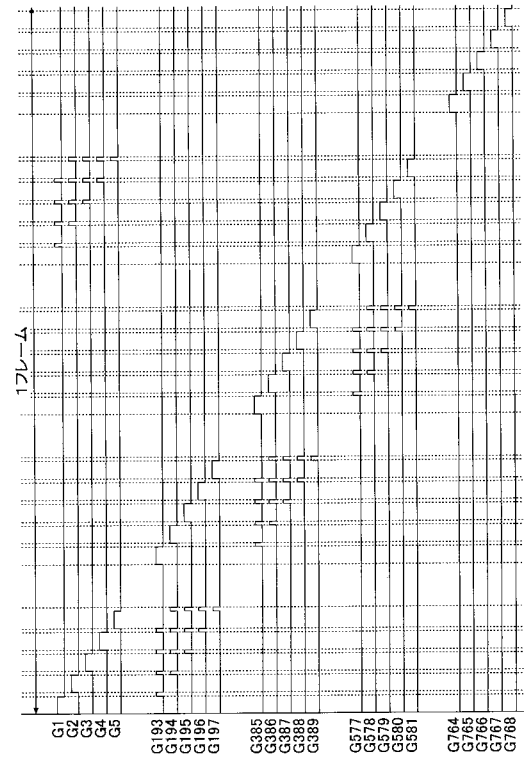
【 図 1 4 】



【 図 15 】



【 図 16 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G	3/20	6 3 1 B
G 0 9 G	3/20	6 4 1 Q
G 0 9 G	3/20	6 4 1 R
G 0 9 G	3/20	6 6 0 W

(72)発明者 塩見 誠

大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H093 NA16 NA31 NA43 NA45 NA53 NC10 NC12 NC13 NC29 NC34  
NC49 NC65 ND06 ND33 ND58 NH12 NH15  
5C006 AA16 AC11 AC21 AF03 AF04 AF19 AF33 AF44 AF45 AF46  
AF50 AF51 AF52 AF59 AF71 BB16 BC16 BF02 FA12 FA14  
FA29  
5C080 AA10 BB05 DD02 DD08 EE29 FF11 GG15 GG17 JJ01 JJ02  
JJ04 JJ05

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005301220A</a>	公开(公告)日	2005-10-27
申请号	JP2004370202	申请日	2004-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	足立 貴子 塩見 誠		
发明人	足立 貴子 塩見 誠		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/26 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/2025 G09G3/3648 G09G2310/062 G09G2310/063 G09G2320/0223 G09G2320/0252 G09G2320/0285 G09G2340/16		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.570 G02F1/133.575 G09G3/20.612.U G09G3/20.621.F G09G3/20.631.B G09G3/20.641.Q G09G3/20.641.R G09G3/20.660.W		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA31 2H093/NA43 2H093/NA45 2H093/NA53 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC13 2H093/NC29 2H093/NC34 2H093/NC49 2H093/NC65 2H093/ND06 2H093/ND33 2H093/ND58 2H093/NH12 2H093/NH15 5C006/AA16 5C006/AC11 5C006/AC21 5C006/AF03 5C006/AF04 5C006/AF19 5C006/AF33 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF50 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF59 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/FA12 5C006/FA14 5C006/FA29 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD02 5C080/DD08 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 2H193/ZA04 2H193/ZC26 2H193/ZD23 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZH40		
代理人(译)	木岛隆一 金子 一郎		
优先权	2004073500 2004-03-15 JP		
其他公开文献	JP4191136B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种液晶显示装置，用于正确地显示图像信号的灰度并以高图像质量显示运动图像。 解决方案：液晶面板18通过向具有液晶层的像素施加电压信号来执行显示，并且在一个帧周期内将图像信号和擦除信号提供给液晶面板18的每个像素。 一种液晶显示装置，包括用于写入相应电压的驱动电路10，其中驱动电路10针对每个像素将前一帧周期中的第一图像信号和当前帧周期中的第二图像信号进行组合。 因此，参照用于生成校正图像信号的组合检测电路12，该校正图像信号用于从当前帧周期中的初始液晶取向转变为与第二图像信号相对应的液晶的取向。 [选型图]图1

