

(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2007-233061

(P2007-233061A)

(43) 公開日 平成19年9月13日(2007.9.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H091
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H093
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 580	5C080
G09G 3/20 (2006.01)	G02F 1/133 535	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-54999 (P2006-54999)

(22) 出願日 平成18年3月1日(2006.3.1)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(74) 代理人 100104695

弁理士 島田 明宏

(72) 発明者 上野 孝司

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

(72) 発明者 菊池 克浩

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

Fターム(参考) 2H091 FA15Y FA41Z LA16

2H093 NC42 NC55 ND07 ND39

最終頁に続く

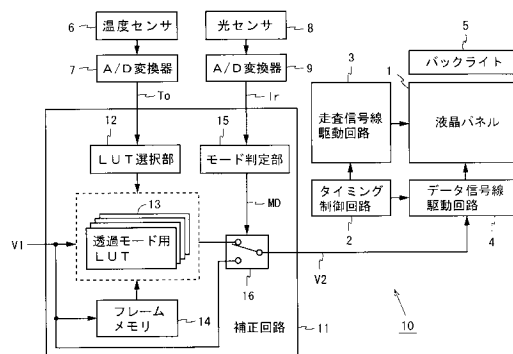
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示品位を保ちながら、半透過型の液晶表示装置の応答速度を速くする。

【解決手段】液晶表示装置10は、補正回路11から出力された補正映像信号V2に基づきオーバーシュート駆動を行う。モード判定部15は、光センサ8で検知された外光の強度I_rに基づき、透過モードか反射モードかを判定する。補正回路11は、透過モードでは、周囲温度T_oに基づき透過モード用LUT13を選択し、入力映像信号V1に対して信号の時間的変化を強調する補正を行うが、反射モードではこの補正を行わない。補正回路は、複数の反射モード用LUTを含み、反射モードでも透過モードのときと同様の補正を行ってもよい。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

半透過型の液晶表示装置であって、
透過部と反射部とを有する複数の画素を含む液晶パネルと、
前記液晶パネルの背面に光を照射するバックライトと、
入力映像信号に対して信号の時間的变化を強調する補正を行い、補正映像信号を出力する補正回路と、
前記補正映像信号に基づき、前記液晶パネルを駆動する駆動回路と、
前記液晶パネルの前面に入射する外光を検出する光センサとを備え、
前記補正回路は、前記光センサで検出された光の強度に基づき透過モードか反射モードかを判定し、当該判定結果に基づき前記入力映像信号に対する処理を切り替えることを特徴とする、液晶表示装置。 10

【請求項 2】

周囲温度を検出する温度センサをさらに備え、
前記補正回路は、前記光センサで検出された光の強度と前記温度センサで検出された温度とに基づき、透過モードか反射モードかを判定す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】

前記液晶パネルの背面に入射するバックライト光を検出する光センサをさらに備え、
前記補正回路は、前記外光用の光センサで検出された光の強度と前記バックライト光用の光センサで検出された光の強度とに基づき、透過モードか反射モードかを判定することを特徴とする、請求項 1 に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 4】

前記補正回路は、透過モードと判定したときには、前記入力映像信号に対して補正を行った結果を前記補正映像信号として出力し、反射モードと判定したときには、前記入力映像信号をそのまま前記補正映像信号として出力す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 5】

周囲温度を検出する温度センサをさらに備え、
前記補正回路は、複数の透過モード用テーブルを含み、透過モードと判定したときには、前記透過モード用テーブルの中から、前記温度センサで検出された温度に応じて一のテーブルを選択し、選択したテーブルを用いて補正を行うことを特徴とする、請求項 4 に記載の液晶表示装置。 30

【請求項 6】

前記補正回路は、透過モードと判定したときには、前記入力映像信号に対して補正を行った結果を前記補正映像信号として出力し、反射モードと判定したときには、前記入力映像信号に対して、透過モードのときとは異なる補正を行った結果を前記補正映像信号として出力す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 7】

周囲温度を検出する温度センサをさらに備え、
前記補正回路は、複数の透過モード用テーブルと複数の反射モード用テーブルとを含み、前記透過モード用テーブルと前記反射モード用テーブルとの中から、前記判定結果と前記温度センサで検出された温度とに応じて一のテーブルを選択し、選択したテーブルを用いて補正を行うことを特徴とする、請求項 6 に記載の液晶表示装置。 40

【請求項 8】

前記補正回路は、反射モードと判定したときには、透過モードと判定したときよりも、信号の時間的变化をより少なく強調する補正を行うことを特徴とする、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

周囲温度を検出する温度センサをさらに備え、

50

前記補正回路は、透過モードと判定したときには、前記入力映像信号に対して補正を行った結果を前記補正映像信号として出力し、反射モードと判定し、かつ、前記温度センサで検出された温度が所定値以下であるときには、前記入力映像信号に対して、透過モードのときとは異なる補正を行った結果を前記補正映像信号として出力し、それ以外のときには、前記入力映像信号をそのまま前記補正映像信号として出力す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 10】

前記補正回路は、複数の透過モード用テーブルと複数の反射モード用テーブルとを含み、透過モードと判定したとき、および、反射モードと判定し、かつ、前記温度センサで検出された温度が前記所定値以下であるときには、前記透過モード用テーブルと前記反射モード用テーブルとの中から、前記判定結果と前記温度センサで検出された温度とに応じて一のテーブルを選択し、選択したテーブルを用いて補正を行うことを特徴とする、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 11】

前記補正回路は、反射モードと判定したときには、透過モードと判定したときよりも、信号の時間的变化をより少なく強調する補正を行うことを特徴とする、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、半透過型の液晶表示装置に関する。半透過型の液晶表示装置は、例えば携帯電話、ナビゲーション装置、携帯型ゲーム機などに使用される。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は省スペースで省電力という特徴を有し、その性能（視野角、コントラスト、色再現性、応答速度など）は近年著しく向上している。このため、テレビジョン受信機では、ブラウン管に代えて液晶パネルを使用する場合が増加している。また、液晶表示装置は、上記の特徴を有するために、携帯電話、ナビゲーション装置、携帯型ゲーム機などにも広く使用されている。液晶表示装置の用途は、今後も拡大を続けると予想される。

30

【0003】

液晶表示装置に用いられる液晶パネルは、2枚の電極の間に液晶材料を挟み込んだ構造を有している。液晶材料（液晶分子）は誘電率異方性を有するので、液晶層に電圧を印加すると、液晶層内の液晶分子の長軸方向が変化する。また、液晶材料は光学異方性を有するので、液晶分子の長軸方向が変化する、液晶層を透過する光の偏光方向が変化する。さらに、液晶層の両側にはそれぞれ偏光板が設けられるので、液晶層に印加された電圧に応じて、液晶層を透過する光の光量が変化する。したがって、液晶層に対して画素ごとに所定の電圧を印加することにより、各画素の輝度を所望の階調に制御し、液晶パネルに画像を表示することができる。

【0004】

40

しかしながら、印加電圧の変化に応じて液晶材料が応答するためには、ある程度の時間がかかる。例えば、現在広く使用されている T N（Twisted Nematic）方式、I P S（In Plane Switching）方式、V A（Vertically Aligned）方式などの液晶表示装置では、液晶材料が応答するまでに、遅い階調では 50 m s 程度かかる。また、液晶材料の応答速度は温度によって変化し、一般に温度が低いほど応答速度は遅くなることが知られている。

【0005】

一方、テレビジョン信号のフィールド周波数は、N T S C（National Television System Committee）信号の場合は 60 H z、P A L（Phase Alternation by Line）信号の場合は 50 H z であり、1フィールド時間の長さは、N T S C 信号の場合は 16.7 m s、P A L 信号の場合は 20 m s となる。このため、1フィールド時間よりも遅れて液晶材料

50

が応答すると、表示画面に残像が発生するなどして、動画像の表示品位が低下する。

【0006】

そこで、液晶材料や駆動方法を工夫することにより、液晶表示装置の応答速度を速くする方法が、従来から開発されている。例えば特許文献1には、液晶層に対して本来印加すべき電圧よりも大きな電圧を印加する「オーバーシュート駆動」を行う方法が開示されている。オーバーシュート駆動では、現階調と目標階調の組合せに対応づけて補正階調を記憶したルックアップテーブル（以下、LUTという）が使用される。

【0007】

図8は、オーバーシュート駆動を行う従来の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図8において、タイミング制御回路2は、液晶パネル1の駆動に必要なタイミング制御信号を生成し、走査信号線駆動回路3およびデータ信号線駆動回路4は、生成されたタイミング制御信号に従って液晶パネル1を駆動する。この際、データ信号線駆動回路4は、補正回路91から出力された補正映像信号V2に基づき、液晶パネル1を駆動する。

10

【0008】

補正回路91は、LUT93、および、フレームメモリ94を含んでいる。フレームメモリ94は、入力映像信号V1を1フレーム分記憶する。LUT93は、例えば図9に示すように、現階調と目標階調の組合せに対応づけて、信号の時間的变化を強調した補正值（補正階調）を記憶している。LUT93は、フレームメモリ94に記憶された前フレームの映像信号を現階調、入力映像信号V1を目標階調とし、現階調と目標階調の組合せに対応した補正階調を補正映像信号V2として出力する。

20

【0009】

図10を参照して、オーバーシュート駆動の効果を説明する。ここでは、入力映像信号V1が時刻t0で階調aから階調b（ $b > a$ ）に変化する場合（図10（a）を参照）を考える。この場合、オーバーシュート駆動を行わなければ、表示階調は、図10（c）に太破線で示すように3フレーム時間かかってaからbに変化するとする。

【0010】

表示階調を1フレーム時間内にaからbに変化させるために、補正回路91は、図10（a）に示す入力映像信号V1に基づき、図10（b）に示す補正映像信号V2を出力する。データ信号線駆動回路4は、時刻t0以降の1フレーム時間では、階調c（ $c > b$ ）の補正映像信号V2に基づきオーバーシュート駆動を行う。ただし、階調cは、時刻t1における表示階調がbとなるように決定される。図10（b）に示す補正映像信号V2に基づきオーバーシュート駆動を行うと、表示階調は、図10（c）に太実線で示すように1フレーム時間内にaからbに変化する。

30

【0011】

このように現階調と目標階調の組合せに対応づけて補正階調を記憶したLUTを用いて、入力映像信号に対して信号の時間的变化を強調した補正を行い、補正映像信号に基づき液晶パネルを駆動することにより、液晶表示装置の応答速度を速くすることができる。なお、ここでは階調bが階調aよりも高い場合について説明したが、階調bが階調aよりも低い場合には、階調d（ $d < b$ ）の補正映像信号に基づきオーバーシュート駆動を行うことにより、同様に液晶表示装置の応答速度を速くすることができる。

40

【0012】

オーバーシュート駆動については、特許文献2に、LUTのサイズを縮小するために、LUTに含まれない階調については補間演算で補正階調を求めること、および、複数のLUTの中から周囲温度に応じて1つのLUTを選択することが開示されている。図11は、特許文献2に開示された液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図11に示す補正回路95は、LUT選択部92、複数のLUT93、および、フレームメモリ94を含んでいる。LUT選択部92は、温度センサ6に接続されたA/D変換器7から出力された周囲温度T0に応じて、複数のLUT93の中から1つのLUTを選択する。このように周囲温度に応じてLUTを切り替えてオーバーシュート駆動を行うことにより、いずれの温度でも好適に応答速度を速くすることができる。

50

【 0 0 1 3 】

ところで、液晶表示装置には、透過型、反射型、半透過型などの種類がある。透過型の液晶表示装置はバックライトを備え、利用者は液晶層を透過したバックライト光を認識する。透過型の液晶表示装置は、例えばテレビジョン受信機やパーソナルコンピュータなど、主として屋内で使用される機器に用いられる。反射型の液晶表示装置はバックライトを備えておらず、利用者は外光（太陽光など）の反射光を認識する。反射型の液晶表示装置は、主として屋外で使用される機器に用いられる。

【 0 0 1 4 】

半透過型の液晶表示装置は、透過型と反射型の両方の特徴を有する。明るい場所ではバックライトを消灯させれば、半透過型の液晶表示装置は反射モードの表示（外光の反射光による表示）を行うことができる。暗い場所ではバックライトを点灯させれば、半透過型の液晶表示装置は透過モードの表示（バックライト光の透過光による表示）を行うことができる。したがって、半透過型の液晶表示装置によれば、明るい場所でも暗い場所でも高い視認性を実現することができる。このような特徴を有する半透過型の液晶表示装置は、例えば携帯電話、ナビゲーション装置、携帯型ゲーム機など、屋内と屋外の両方で使用される機器に用いられる。

【 0 0 1 5 】

図 1 2 は、半透過型の液晶表示装置の画素の構成を示す断面図である。図 1 2 に示すように、T F T（Thin Film Transistor）基板 6 1 には絶縁膜や電極 6 2、6 3 などが形成され、カラーフィルタ側基板 6 4 には対向電極 6 5 が形成される。T F T 基板 6 1 とカラーフィルタ側基板 6 4 は、電極 6 2、6 3 が形成された面と対向電極 6 5 が形成された面とが対向するように、所定の間隔（R d や T d：以下、セル厚という）を空けて配置される。T F T 基板 6 1 とカラーフィルタ側基板 6 4 の間には液晶材料が充填され、これにより液晶層 6 6 が形成される。電極 6 2、6 3 と対向電極 6 5 の対向する面には、配向膜 6 7 a ~ c が形成される。

【 0 0 1 6 】

図 1 2 に示す画素には、上方から外光 7 1 が入射し、下方からバックライト光 7 2 が入射する。外光 7 1 は電極 6 2 で反射し、バックライト光 7 2 は電極 6 3 を透過する。このように半透過型の液晶表示装置は、バックライト光 7 2 を透過する電極 6 3 で構成された部分（以下、透過部という）と、外光 7 1 を反射する電極 6 2 で構成された部分（以下、反射部という）とを有する複数の画素を含んでいる。したがって、半透過型の液晶表示装置によれば、バックライト光の透過光と外光の反射光とにより、透過モードの表示と反射モードの表示を同時に行うことができる。また、周囲の明るさに応じてバックライトを点灯または消灯させることにより、透過モードの表示と反射モードの表示を切り替えて行うことができる。

【 0 0 1 7 】

半透過型の液晶表示装置では、外光 7 1 は液晶層 6 6 を 2 回通過するのに対して、バックライト光 7 2 は液晶層 6 6 を 1 回しか通過しない。そこで、外光 7 1 が液晶層 6 6 を通過するときの経路長と、バックライト光 7 2 が液晶層 6 6 を通過するときの経路長とを一致させるために、一般に透過部と反射部では異なるセル厚が使用される。具体的には、反射部のセル厚 R d は、透過部のセル厚 T d の約半分に設定される。

【特許文献 1】特開平 1 0 - 3 9 8 3 7 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 4 6 2 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 8 】

一般に液晶材料の応答速度については、電圧印加開始時も電圧印加停止時も、次式（1）が成り立つことが知られている。

$$\text{応答時間} \quad \gamma_1 \cdot d^2 / K_{33} \quad \dots (1)$$

ただし、上式（1）において、 γ_1 は液晶の回転粘度、 K_{33} は液晶の弾性定数、 d は液

10

20

30

40

50

晶層の厚み（セル厚）である。

【0019】

上式（１）に示すように、液晶材料の応答速度は、セル厚の２乗に比例して遅くなる。また、半透過型の液晶表示装置では、上述したように反射部のセル厚は透過部よりも薄いので、反射部は透過部よりも速く応答する。

【0020】

ところが、従来の半透過型の液晶表示装置では、透過モードと反射モードの一方に合わせて、オーバーシュート駆動を行うときの補正階調が決定されている。このため、従来の半透過型の液晶表示装置では、透過モードと反射モードの一方で表示品位が低下する。

【0021】

例えば、透過モードに合わせて補正階調を決定した場合、半透過型の液晶表示装置は、透過モードでは好適なオーバーシュート駆動を行い、高い表示品位を実現する。しかし、この液晶表示装置が反射モードでも同じオーバーシュート駆動を行うと、反射部は透過部よりも速く応答するために、表示階調は予定よりも大きく変化する。このため、反射モードでは、表示画面が瞬間的に白っぽく（あるいは黒っぽく）なるなどして、動画像の表示品位が著しく低下する。

【0022】

例えば、透過モードに合わせて補正階調を決定した半透過型の液晶表示装置が、透過モードでは、図１３（ａ）～（ｃ）に示すオーバーシュート駆動を行う場合を考える。なお、図１３（ａ）～（ｃ）は、図１０（ａ）～（ｃ）と同じ図である。この液晶表示装置が反射モードでも同じオーバーシュート駆動を行うと、表示階調は、図１３（ｄ）に示すように、透過モードのときよりも急峻に変化する。このため、表示階調は、１フレーム時間内に階調ｂを超え、場合によっては階調ｃに到達することがある。この結果、表示階調が階調ｂを超えた時間帯（図１３（ｄ）の斜線部）では、表示画面が白っぽく（あるいは黒っぽく）なる。

【0023】

これとは逆に、反射モードに合わせて補正階調を決定した場合、半透過型の液晶表示装置は、反射モードでは好適なオーバーシュート駆動を行い、高い表示品位を実現する。しかし、この液晶表示装置が透過モードでも同じオーバーシュート駆動を行うと、透過部は反射部よりも遅く応答するために、表示階調は予定よりも小さくしか変化しない。このため、透過モードでは、表示階調が１フレーム時間内に所望の階調に到達せず、動画像の表示品位が低下する。

【0024】

それ故に、本発明は、表示品位を保ちながら、半透過型の液晶表示装置の応答速度を速くすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0025】

第１の発明は、半透過型の液晶表示装置であって、
透過部と反射部とを有する複数の画素を含む液晶パネルと、
前記液晶パネルの背面に光を照射するバックライトと、
入力映像信号に対して信号の時間的変化を強調する補正を行い、補正映像信号を出力する補正回路と、
前記補正映像信号に基づき、前記液晶パネルを駆動する駆動回路と、
前記液晶パネルの前面に入射する外光を検出する光センサとを備え、
前記補正回路は、前記光センサで検出された光の強度に基づき透過モードか反射モードかを判定し、当該判定結果に基づき前記入力映像信号に対する処理を切り替えることを特徴とする。

【0026】

第２の発明は、第１の発明において、
周囲温度を検出する温度センサをさらに備え、

10

20

30

40

50

前記補正回路は、前記光センサで検出された光の強度と前記温度センサで検出された温度とに基づき、透過モードか反射モードかを判定することを特徴とする。

【0027】

第3の発明は、第1の発明において、

前記液晶パネルの背面に入射するバックライト光を検出する光センサをさらに備え、

前記補正回路は、前記外光用の光センサで検出された光の強度と前記バックライト光用の光センサで検出された光の強度とに基づき、透過モードか反射モードかを判定することを特徴とする。

【0028】

第4の発明は、第1の発明において、

前記補正回路は、透過モードと判定したときには、前記入力映像信号に対して補正を行った結果を前記補正映像信号として出力し、反射モードと判定したときには、前記入力映像信号をそのまま前記補正映像信号として出力することを特徴とする。

【0029】

第5の発明は、第4の発明において、

周囲温度を検出する温度センサをさらに備え、

前記補正回路は、複数の透過モード用テーブルを含み、透過モードと判定したときには、前記透過モード用テーブルの中から、前記温度センサで検出された温度に応じて一のテーブルを選択し、選択したテーブルを用いて補正を行うことを特徴とする。

【0030】

第6の発明は、第1の発明において、

前記補正回路は、透過モードと判定したときには、前記入力映像信号に対して補正を行った結果を前記補正映像信号として出力し、反射モードと判定したときには、前記入力映像信号に対して、透過モードのときとは異なる補正を行った結果を前記補正映像信号として出力することを特徴とする。

【0031】

第7の発明は、第6の発明において、

周囲温度を検出する温度センサをさらに備え、

前記補正回路は、複数の透過モード用テーブルと複数の反射モード用テーブルとを含み、前記透過モード用テーブルと前記反射モード用テーブルとの中から、前記判定結果と前記温度センサで検出された温度とに応じて一のテーブルを選択し、選択したテーブルを用いて補正を行うことを特徴とする。

【0032】

第8の発明は、第1の発明において、

前記補正回路は、反射モードと判定したときには、透過モードと判定したときよりも、信号の時間的变化をより少なく強調する補正を行うことを特徴とする。

【0033】

第9の発明は、第1の発明において、

周囲温度を検出する温度センサをさらに備え、

前記補正回路は、透過モードと判定したときには、前記入力映像信号に対して補正を行った結果を前記補正映像信号として出力し、反射モードと判定し、かつ、前記温度センサで検出された温度が所定値以下であるときには、前記入力映像信号に対して、透過モードのときとは異なる補正を行った結果を前記補正映像信号として出力し、それ以外のときには、前記入力映像信号をそのまま前記補正映像信号として出力することを特徴とする。

【0034】

第10の発明は、第9の発明において、

前記補正回路は、複数の透過モード用テーブルと複数の反射モード用テーブルとを含み、透過モードと判定したとき、および、反射モードと判定し、かつ、前記温度センサで検出された温度が前記所定値以下であるときには、前記透過モード用テーブルと前記反射モード用テーブルとの中から、前記判定結果と前記温度センサで検出された温度とに応じて

10

20

30

40

50

一のテーブルを選択し、選択したテーブルを用いて補正を行うことを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

第 1 1 の発明は、第 9 の発明において、

前記補正回路は、反射モードと判定したときには、透過モードと判定したときよりも、信号の時間的变化をより少なく強調する補正を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 3 6 】

上記第 1 の発明によれば、外光の強度に基づき透過モードか反射モードかが判定され、当該判定結果に応じて入力映像信号に対する処理が切り替えられる。したがって、外光の強度が小さく透過モードと判定されたときでも、外光の強度が大きく反射モードと判定されたときでも、判定結果に応じて好適な程度のオーバーシュート駆動を行うことができる。よって、過剰あるいは不十分なオーバーシュート駆動による表示品位の低下を防止しながら、応答速度を速くすることができる。

10

【 0 0 3 7 】

上記第 2 の発明によれば、外光の強度と周囲温度とに基づき、透過モードか反射モードかが判定される。したがって、周囲温度の変化に伴いバックライト光の強度が変化しても、透過モードか反射モードかを正しく判定し、判定結果に応じて好適な程度のオーバーシュート駆動を行うことができる。よって、周囲温度の変化に伴いバックライト光の強度が変化する場合でも、表示品位の低下を防止しながら応答速度を速くすることができる。

【 0 0 3 8 】

20

上記第 3 の発明によれば、外光の強度とバックライト光の強度とに基づき、透過モードか反射モードかが判定される。したがって、周囲温度の変化やランプの連続点灯やランプの経年劣化などの理由によりバックライト光の強度が変化しても、透過モードか反射モードかを正しく判定し、判定結果に応じて好適な程度のオーバーシュート駆動を行うことができる。よって、種々の原因によりバックライト光の強度が変化する場合でも、表示品位の低下を防止しながら応答速度を速くすることができる。

【 0 0 3 9 】

上記第 4 の発明によれば、オーバーシュート駆動は透過モードでは行われるが、反射モードでは行われない。このように判定結果に応じてオーバーシュート駆動を行うか否かを切り替えることにより、表示品位の低下を防止しながら応答時間を速くすることができる。また、反射モードでは入力映像信号に対する補正を行わない分だけ、補正回路を簡素化することができる。

30

【 0 0 4 0 】

上記第 5 の発明によれば、透過モードでは、複数の透過モード用テーブルの中から周囲温度に応じて一のテーブルが選択され、選択されたテーブルを用いてオーバーシュート駆動が行われる。したがって、透過モードでは、いずれの温度でも好適に応答速度を速くすることができる。また、反射モード用テーブルは不要であるので、その分だけ補正回路を簡素化することができる。

【 0 0 4 1 】

上記第 6 の発明によれば、透過モードと反射モードでは、異なるオーバーシュート駆動が行われる。このように判定結果に応じてオーバーシュート駆動の程度を切り替えることにより、表示品位の低下を防止しながら応答時間を速くすることができる。

40

【 0 0 4 2 】

上記第 7 の発明によれば、透過モードでは複数の透過モード用テーブルの中から（反射モードでは複数の反射モード用テーブルの中から）周囲温度に応じて一のテーブルが選択され、選択されたテーブルを用いてオーバーシュート駆動が行われる。したがって、透過モードでも反射モードでも、いずれの温度でも好適に応答速度を速くすることができる。

【 0 0 4 3 】

上記第 8 の発明によれば、透過モードのときと比べて応答速度が速い反射モードでは、より少ない程度のオーバーシュート駆動が行われる。したがって、透過モードでも反射モ

50

ードでも、表示品位の低下を防止しながら応答速度を速くすることができる。

【0044】

上記第9の発明によれば、透過モードではオーバーシュート駆動が行われ、反射モードでは周囲温度が所定値以下である場合に限って、透過モードのときとは異なるオーバーシュート駆動が行われる。このように判定結果と周囲温度とに応じてオーバーシュート駆動を行うか否かとオーバーシュート駆動の程度とを切り替えることにより、表示品位の低下を防止しながら応答時間を速くすることができる。また、反射モードで周囲温度が所定値を超えるとときには入力映像信号に対する補正を行わない分だけ、補正回路を簡素化することができる。

【0045】

上記第10の発明によれば、透過モードでは複数の透過モード用テーブルの中から（反射モードでは複数の反射モード用テーブルの中から）周囲温度に応じて一のテーブルが選択され、選択されたテーブルを用いてオーバーシュート駆動が行われる。したがって、透過モードでも反射モードでも、いずれの温度でも好適に応答速度を速くすることができる。また、周囲温度が所定値を超えるとときの反射モード用テーブルは不要であるので、その分だけ補正回路を簡素化することができる。

【0046】

上記第11の発明によれば、透過モードのときと比べて応答速度が速い反射モードでは、より少ない程度のオーバーシュート駆動が行われる。したがって、透過モードでも反射モードでも、表示品位の低下を防止しながら応答速度を速くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

（第1の実施形態）

図1は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図1に示す液晶表示装置10は、オーバーシュート駆動を行う半透過型の液晶表示装置であり、液晶パネル1、タイミング制御回路2、走査信号線駆動回路3、データ信号線駆動回路4、バックライト5、温度センサ6、A/D変換器7、光センサ8、A/D変換器9、および、補正回路11を備えている。

【0048】

図1において、液晶パネル1は、透過部と反射部とを有する複数の画素とを含んでいる。これらの画素は、行方向および列方向に並べて配置される。また、液晶パネル1には、複数の走査信号線と複数のデータ信号線とが設けられる。各走査信号線は同じ行に配置された画素に接続され、各データ信号線は同じ列に配置された画素に接続される。

【0049】

タイミング制御回路2、走査信号線駆動回路3、および、データ信号線駆動回路4は、液晶パネル1を駆動する駆動回路として機能する。タイミング制御回路2は、液晶パネル1の駆動に必要なタイミング制御信号を生成する。走査信号線駆動回路3は、タイミング制御回路2で生成されたタイミング制御信号（ゲートクロックやゲートスタートパルスなど）に従い、液晶パネル1の走査信号線を駆動する。データ信号線駆動回路4は、タイミング制御回路2で生成されたタイミング制御信号（ソースクロックやソーススタートパルスなど）に従い、補正回路11から出力された補正映像信号V2に基づき、液晶パネル1のデータ信号線を駆動する。

【0050】

バックライト5は、液晶パネル1の背面に光を照射する光源である。バックライト5は、制御部（図示せず）からの制御に従い、周囲が暗いときには点灯し、周囲が明るいときには消灯する。以下、バックライト5から出力される光をバックライト光という。

【0051】

温度センサ6は、液晶表示装置10の周囲温度を検出し、検出した温度に応じたアナログ信号を出力する。A/D変換器7は、温度センサ6の出力信号をデジタル信号に変換する。光センサ8は、液晶パネル1の前面に入射する外光（太陽光など）を検出し、検出し

10

20

30

40

50

た外光の強度に応じたアナログ信号を出力する。A/D変換器9は、光センサ8の出力信号をデジタル信号に変換する。以下、A/D変換器7から出力される信号を周囲温度 T_o 、A/D変換器9から出力される信号を外光強度 I_r という。

【0052】

補正回路11は、入力映像信号 V_1 に対して信号の変化を強調する補正を行い、補正映像信号 V_2 を出力する。より詳細には、補正回路11は、LUT選択部12、複数の透過モード用LUT13、フレームメモリ14、モード判定部15、および、スイッチ16を含んでいる。フレームメモリ14は、入力映像信号 V_1 を少なくとも1フレーム分記憶する。透過モード用LUT13は、現階調と目標階調の組合せに対応づけて信号の時間的变化を強調した補正值（補正階調）を記憶している（図9を参照）。 10

【0053】

LUT選択部12は、複数の透過モード用LUT13の中から、周囲温度 T_o に応じて1つのLUTを選択する。選択されたLUTには、入力映像信号 V_1 と、フレームメモリ14に記憶された前フレームの映像信号とが入力される。このLUTは、フレームメモリ14に記憶された前フレームの映像信号を現階調、入力映像信号 V_1 を目標階調とし、現階調と目標階調の組合せに対応した補正階調を補正映像信号 V_2 として出力する。

【0054】

モード判定部15は、外光強度 I_r に基づき、バックライト光の透過光による表示が主である状態（以下、透過モードという）か、外光の反射光による表示が主である状態（以下、反射モードという）かを判定する。より詳細には、モード判定部15は、外光強度に関する閾値 X を記憶し、外光強度 I_r が X 以下であれば透過モード、外光強度 I_r が X を超えていれば反射モードと判定する。モード判定部15は、判定結果を示すモード選択信号 MD を出力する。以下、モード選択信号 MD は、透過モードではローレベル、反射モードではハイレベルになるものとする。 20

【0055】

モード判定部15における閾値 X は、例えば、以下の方法で決定される。液晶パネル1の透過率を T 、反射率を R 、バックライト光の強度を I_B としたとき、液晶パネル1の前面側から見たときの外光の反射光の強度は $I_r \times R$ 、バックライト光の透過光の強度は $I_B \times T$ となる。液晶パネル1の透過率 T と反射率 R は、液晶パネル1の構造によって固定的に決定される。また、ここでは、バックライト光の強度 I_B は変化しないものとする。 30
モード判定部15は、透過光の強度が反射光の強度以上であるとき（すなわち、 $I_B \times T \geq I_r \times R$ が成立するとき）には透過モードと判定し、透過光の強度が反射光の強度未満であるとき（すなわち、 $I_B \times T < I_r \times R$ が成立するとき）には反射モードと判定する。このためには、 $I_B \times T = I_r \times R$ を満たす外光の強度（すなわち、 $I_B \times T / R$ ）を、モード判定部15における閾値 X として使用すればよい。

【0056】

なお、モード判定部15における閾値 X を上記以外の方法で決定してもよく、モード判定部15は外光強度 I_r を閾値 X と比較する以外の方法で透過モードか反射モードかを判定してもよい。

【0057】

スイッチ16には、LUT選択部12によって選択された透過モード用LUT13から出力された補正階調と、入力映像信号 V_1 と、モード選択信号 MD とが入力される。スイッチ16は、モード選択信号 MD がローレベルのときには補正階調を、モード選択信号 MD がハイレベルのときには入力映像信号 V_1 を、補正映像信号 V_2 として出力する。

【0058】

このように補正回路11は、外光強度 I_r に基づき透過モードか反射モードかを判定し、透過モードと判定したときには、入力映像信号 V_1 に対して補正（信号の時間的变化を強調した補正）を行った結果を補正映像信号 V_2 として出力し、反射モードと判定したときには、入力映像信号 V_1 をそのまま補正映像信号 V_2 として出力する。また、補正回路11は、複数の透過モード用LUT13を含み、透過モードと判定したときには、複数の 50

10

20

30

40

50

透過モード用 LUT 13 の中から周囲温度 T_o に応じて 1 つの LUT を選択し、選択したテーブルを用いて補正を行う。液晶パネル 1 の駆動は、補正回路 11 から出力された補正映像信号 V_2 に基づき行われる。

【0059】

図 2 を参照して、液晶表示装置 10 の効果を説明する。ここでは、入力映像信号 V_1 が時刻 t_0 で階調 a から階調 b ($b > a$) に変化する場合 (図 2 (a) を参照) を考える。この場合、透過モードでオーバーシュート駆動を行わなければ、表示階調は、図 2 (c) に太破線で示すように 3 フレーム時間かかって a から b に変化するものとする。また、反射モードでオーバーシュート駆動を行うと、表示階調は図 2 (e) に太破線で示すように変化し、時刻 t_0 から時刻 t_2 までの間に表示階調が b を超える時間帯が現れるものとする。

10

【0060】

補正回路 11 は、透過モードと判定したときには、図 2 (a) に示す入力映像信号 V_1 に基づき、図 2 (b) に示す補正映像信号 V_2 を出力する。データ信号線駆動回路 4 は、時刻 t_0 以降の 1 フレーム時間では、階調 c ($c > b$) の補正映像信号 V_2 に基づきオーバーシュート駆動を行う。ただし、階調 c は、時刻 t_1 における表示階調が b となるように決定される。図 2 (b) に示す補正映像信号 V_2 に基づきオーバーシュート駆動を行うと、表示階調は、図 2 (c) に太実線で示すように 1 フレーム時間内に a から b に変化する。

【0061】

20

また、補正回路 11 は、反射モードと判定したときには、図 2 (d) に示すように、入力映像信号 V_1 をそのまま補正映像信号 V_2 として出力する。データ信号線駆動回路 4 は、時刻 t_0 以降の 1 フレーム時間では、階調 b の補正映像信号 V_2 に基づき通常の駆動 (オーバーシュート駆動でない駆動) を行う。図 2 (d) に示す補正映像信号 V_2 に基づき通常の駆動を行うと、表示階調は、図 2 (e) に太実線で示すように、途中で b を超えることなく 1 フレーム時間内に a から b に変化する。このように液晶表示装置 10 によれば、透過モードでも反射モードでも、表示階調は 1 フレーム時間内に a から b に変化する、この際、表示階調が途中で b を超えることはない。

【0062】

以上に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置は、外光の強度に基づき透過モードか反射モードを判定し、透過モードと判定したときにはオーバーシュート駆動を行い、反射モードと判定したときには通常の駆動 (オーバーシュート駆動でない駆動) を行う。このように判定結果に応じてオーバーシュート駆動を行うか否かを切り替えることにより、過剰なオーバーシュート駆動による表示品位の低下を防止しながら、応答時間を速くすることができる。

30

【0063】

また、この液晶表示装置は、透過モードでは複数の透過モード用テーブルの中から周囲温度に応じて 1 つのテーブルを選択し、選択したテーブルを用いてオーバーシュート駆動を行う。これにより、透過モードでは、いずれ温度でも好適に応答速度を速くすることができる。また、この液晶表示装置は反射モードでは入力映像信号に対する補正を行わないので、反射モード用テーブルは不要となる。したがって、その分だけ補正回路を簡素化することができる。

40

【0064】

本実施形態は、オーバーシュート駆動を行わなければ透過部の応答時間は 1 フレーム時間を超えるが、オーバーシュート駆動を行わなくても反射部の応答時間は 1 フレーム時間を超えない半透過型の液晶表示装置に適している。

【0065】

(第 1 の実施形態の変形例)

図 1 に示す液晶表示装置 10 を、図 3 や図 4 に示すように変形することができる。図 3 に示す液晶表示装置 20 は、モード判定部 15 に代えてモード判定部 25 を含んだ補正回

50

路 21 を備えている。モード判定部 25 は、A/D 変換器 7 から出力された周囲温度 T_o と、A/D 変換器 9 から出力された外光強度 I_r とに基づき、透過モードか反射モードかを判定する。

【0066】

一般に、バックライト光の強度は、周囲温度が低いほど低下する。モード判定部 25 は、周囲温度に対応づけて外光強度に関する閾値 X を複数個記憶している。モード判定部 25 は、複数の閾値 X の中から、A/D 変換器 7 から出力された周囲温度 T_o に基づき 1 つの閾値を選択し（以下、選択された閾値を T_s という）、外光強度 I_r が T_s 以下であれば透過モードと判定し、外光強度 I_r が T_s を超えていれば反射モードと判定する。

【0067】

このように、図 3 に示す液晶表示装置 20 は、外光強度 I_r と周囲温度 T_o とに基づき透過モードか反射モードかを判定し、その判定結果に応じてオーバーシュート駆動を行うか否かを切り替える。したがって、液晶表示装置 20 によれば、周囲温度の変化に伴いバックライト光の強度が変化しても、透過モードか反射モードかを正しく判定し、判定結果に応じて好適な程度のオーバーシュート駆動を行うことができる。よって、周囲温度の変化に伴いバックライト光の強度が変化する場合でも、表示品位の低下を防止しながら応答速度を速くすることができる。

【0068】

図 4 に示す液晶表示装置 30 は、モード判定部 15 に代えてモード判定部 35 を含んだ補正回路 31 を備え、さらに光センサ 38、および、A/D 変換器 39 を備えている。光センサ 38 は、バックライト 5 から出力され、液晶パネル 1 の背面に入射するバックライト光を検出し、検出したバックライト光の強度に応じたアナログ信号を出力する。A/D 変換器 39 は、光センサ 38 の出力信号をデジタル信号に変換する。以下、A/D 変換器 39 の出力をバックライト光強度 I_B という。

【0069】

モード判定部 35 は、A/D 変換器 9 から出力された外光強度 I_r と、A/D 変換器 39 から出力されたバックライト光強度 I_B とに基づき、透過モードか反射モードかを判定する。

【0070】

一般に、バックライト光の強度は、周囲温度だけでなく、ランプの連続点灯やランプの経年劣化などによっても変化する。そこで、図 4 に示す液晶表示装置 30 は、外光強度 I_r とバックライト光強度 I_B とに基づき透過モードか反射モードかを判定し、その判定結果に応じてオーバーシュート駆動を行うか否かを切り替える。したがって、液晶表示装置 30 によれば、何らかの理由によりバックライト光の強度が変化しても、透過モードか反射モードかを正しく判定し、判定結果に応じて好適な程度のオーバーシュート駆動を行うことができる。したがって、種々の原因によりバックライト光の強度が変化する場合でも、表示品位の低下を防止しながら応答速度を速くすることができる。

【0071】

（第 2 の実施形態）

図 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図 5 に示す液晶表示装置 40 は、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置 10 において、補正回路 11 を補正回路 41 に置換したものである。本実施形態の構成要素のうち、第 1 の実施形態で説明したものについては、同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0072】

補正回路 41 は、LUT 選択部 42、複数の透過モード用 LUT 13、複数の反射モード用 LUT 43、フレームメモリ 14、および、モード判定部 15 を含んでいる。反射モード用 LUT 43 は、透過モード用 LUT 13 と同様に、現階調と目標階調の組合せに対応づけて信号の時間的変化を強調した補正值（補正階調）を記憶している（図 9 を参照）。ただし、反射モード用 LUT 43 は、透過モード用 LUT 13 とは異なる補正階調を記憶している。具体的には、反射モード用 LUT 43 は、透過モード用 LUT 13 よりも、

10

20

30

40

50

信号の時間的变化をより少なく強調する補正階調を記憶している。透過モード用 LUT 13 の個数と反射モード用 LUT 43 の個数とは、同じでも異なってもよい。

【0073】

LUT 選択部 42 には、モード判定部 15 から出力されたモード選択信号 MD と、A/D 変換器 7 から出力された周囲温度 T_o とが入力される。LUT 選択部 42 は、複数の透過モード用 LUT 13 と複数の反射モード用 LUT 43 との中から、モード選択信号 MD と周囲温度 T_o とに基づき 1 つの LUT を選択する。より詳細には、LUT 選択部 42 は、モード選択信号 MD がローレベルのときには、複数の透過モード用 LUT 13の中から 1 つの LUT を選択し、モード選択信号 MD がハイレベルのときには、複数の反射モード用 LUT 43 の中から 1 つの LUT を選択する。選択された LUT には、入力映像信号 V1 と、フレームメモリ 14 に記憶された前フレームの映像信号とが入力される。この LUT は、フレームメモリ 14 に記憶された前フレームの映像信号を現階調、入力映像信号 V1 を目標階調とし、現階調と目標階調の組合せに対応した補正階調を補正映像信号 V2 として出力する。

10

【0074】

このように補正回路 41 は、外光強度 I_r に基づき透過モードか反射モードかを判定し、透過モードと判定したときには、入力映像信号 V1 に対して補正（信号の時間的变化を強調した補正）を行った結果を補正映像信号 V2 として出力し、反射モードと判定したときには、入力映像信号 V1 に対して透過モードのときとは異なる補正（信号の時間的变化を強調した補正）を行った結果を補正映像信号 V2 として出力する。また、補正回路 41 は、複数の透過モード用 LUT 13 と複数の反射モード用 LUT 43 とを含み、その中からモード選択信号 MD と周囲温度 T_o とに応じて 1 つの LUT を選択し、選択した LUT を用いて補正を行う。液晶パネル 1 の駆動は、補正回路 41 から出力された補正映像信号 V2 に基づき行われる。

20

【0075】

図 6 を参照して、液晶表示装置 40 の効果を説明する。ここでは、入力映像信号 V1 が時刻 t_0 で階調 a から階調 b ($b > a$) に変化する場合（図 6 (a) を参照）を考える。この場合、透過モードでオーバーシュート駆動を行わなければ、表示階調は、図 6 (c) に太破線で示すように 5 フレーム時間かかって a から b に変化するものとする。また、反射モードでオーバーシュート駆動を行わなければ、表示階調は、図 6 (e) に太破線で示すように 2 フレーム時間かかって a から b に変化するものとする。

30

【0076】

補正回路 41 は、透過モードと判定したときには、図 6 (a) に示す入力映像信号 V1 に基づき、図 6 (b) に示す補正映像信号 V2 を出力する。データ信号線駆動回路 4 は、時刻 t_0 以降の 1 フレーム時間では、階調 d ($d > b$) の補正映像信号 V2 に基づきオーバーシュート駆動を行う。ただし、階調 d は、時刻 t_1 における表示階調が b となるように決定される。図 6 (b) に示す補正映像信号 V2 に基づきオーバーシュート駆動を行うと、表示階調は、図 6 (c) に太実線で示すように 1 フレーム時間内に a から b に変化する。

40

【0077】

また、補正回路 41 は、反射モードと判定したときには、図 6 (a) に示す入力映像信号 V1 に基づき、図 6 (d) に示す補正映像信号 V2 を出力する。データ信号線駆動回路 4 は、時刻 t_0 以降の 1 フレーム時間では、階調 e ($b < e < d$) の補正映像信号 V2 に基づきオーバーシュート駆動を行う。ただし、階調 e は、時刻 t_1 における表示階調が b となるように決定される。図 6 (d) に示す補正映像信号 V2 に基づきオーバーシュート駆動を行うと、表示階調は、図 6 (e) に太実線で示すように 1 フレーム時間内に a から b に変化する。このように液晶表示装置 40 によれば、透過モードでも反射モードでも、表示階調は 1 フレーム時間内に a から b に変化する。

【0078】

以上に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置は、外光の強度に基づき透過モード

50

か反射モードを判定し、透過モードと判定したときにはオーバーシュート駆動を行い、反射モードと判定したときには透過モードのときとは異なるオーバーシュート駆動を行う。このように判定結果に応じてオーバーシュート駆動の程度を切り替えることにより、過剰あるいは不十分なオーバーシュート駆動による表示品位の低下を防止しながら、応答時間を速くすることができる。

【0079】

また、この液晶表示装置は、透過モードでは複数の透過モード用テーブルの中から（反射モードでは複数の反射モード用テーブルの中から）周囲温度に応じて1つのテーブルを選択し、選択したテーブルを用いてオーバーシュート駆動を行う。これにより、透過モードでも反射モードでも、いずれ温度でも好適に応答速度を速くすることができる。また、この液晶表示装置は、透過モードのときと比べて応答速度が速い反射モードでは、より少ない程度のオーバーシュート駆動を行う。したがって、透過モードでも反射モードでも、表示品位の低下を防止しながら応答速度を速くすることができる。

10

【0080】

本実施形態は、オーバーシュート駆動を行わなければ、透過部の応答時間も反射部の応答時間も1フレーム時間を超える半透過型の液晶表示装置に適している。

【0081】

（第3の実施形態）

図7は、本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図7に示す液晶表示装置50は、第1の実施形態に係る液晶表示装置10において、補正回路11を補正回路51に置換したものである。本実施形態の構成要素のうち、第1および第2の実施形態で説明したものについては、同一の参照符号を付して説明を省略する。

20

【0082】

補正回路51は、LUT選択部42、複数の透過モード用LUT13、複数の反射モード用LUT53、フレームメモリ14、モード判定部15、スイッチ16、および、スイッチ制御部56を含んでいる。反射モード用LUT53は、透過モード用LUT13と同様に、現階調と目標階調の組合せに対応づけて信号の時間的変化を強調した補正值（補正階調）を記憶している（図9を参照）。ただし、反射モード用LUT53は、反射モード用LUT43と同様に、透過モード用LUT13とは異なる補正階調（具体的には、透過モード用LUT13よりも、信号の時間的変化をより少なく強調する補正階調）を記憶している。透過モード用LUT13の個数と反射モード用LUT53の個数とは、同じでも異なってもよい。

30

【0083】

スイッチ制御部56には、モード判定部15から出力されたモード選択信号MDと、A/D変換器7から出力された周囲温度 T_o とが入力される。スイッチ制御部56は、モード選択信号MDと周囲温度 T_o とに基づき、スイッチ制御信号SCを出力する。より詳細には、スイッチ制御部56は、周囲温度に関する閾値Yを記憶し、モード選択信号MDがローレベルであるか、周囲温度 T_o が閾値Y以下であるときには、ローレベルのスイッチ制御信号SCを出力し、それ以外のときには、ハイレベルのスイッチ制御信号SCを出力する。

40

【0084】

スイッチ16には、LUT選択部42によって選択された透過モード用LUT13または反射モード用LUT53から出力された補正階調と、入力映像信号V1と、スイッチ制御信号SCとが入力される。スイッチ16は、スイッチ制御信号SCがローレベルのときには補正階調を、スイッチ制御信号SCがハイレベルのときには入力映像信号V1を、補正映像信号V2として出力する。

【0085】

このように補正回路51は、外光強度 I_r に基づき透過モードか反射モードかを判定し、透過モードと判定したとき、および、反射モードと判定し、かつ、周囲温度 T_o が閾値Y以下であるときには、入力映像信号V1に対して補正（信号の時間的変化を強調した補

50

正)を行った結果を補正映像信号V2として出力し、それ以外のときには、入力映像信号V1をそのまま補正映像信号V2として出力する。また、補正回路51は、複数の透過モード用LUT13と複数の反射モード用LUT53を含み、その中からモード選択信号MDと周囲温度Toとに応じて1つのLUTを選択し、選択したテーブルを用いて補正を行う。液晶パネル1の駆動は、補正回路51から出力された補正映像信号V2に基づき行われる。

【0086】

このような液晶表示装置50によれば、第1および第2の実施形態と同様に、透過モードでも反射モードでも、表示階調は1フレーム時間内に所望の階調に変化する。

【0087】

10

以上に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置は、外光の強度に基づき透過モードか反射モードを判定し、透過モードと判定したときにはオーバーシュート駆動を行い、反射モードと判定し、かつ、周囲温度が所定値以下であるときには透過モードのときとは異なるオーバーシュート駆動を行い、それ以外のときには通常の駆動(オーバーシュート駆動でない駆動)を行う。このように判定結果と周囲温度とに応じてオーバーシュート駆動を行うか否かとオーバーシュート駆動の程度とを切り替えることにより、過剰あるいは不十分なオーバーシュート駆動による表示品位の低下を防止しながら、応答時間を速くすることができる。

【0088】

また、この液晶表示装置は、透過モードでは複数の透過モード用テーブルの中から(反射モードでは複数の反射モード用テーブルの中から)周囲温度に応じて1つのテーブルを選択し、選択したテーブルを用いてオーバーシュート駆動を行う。したがって、透過モードでも反射モードでも、いずれ温度でも好適に応答速度を速くすることができる。また、この液晶表示装置は反射モードで周囲温度が所定値を超えるとときには入力映像信号に対する補正を行わないので、周囲温度が所定値を超えときの反射モード用テーブルは不要となる。したがって、その分だけ補正回路を簡素化することができる。また、この液晶表示装置は、透過モードのときと比べて応答速度が速い反射モードでは、より少ない程度のオーバーシュート駆動を行う。したがって、透過モードでも反射モードでも、表示品位の低下を防止しながら応答速度を速くすることができる。

20

【0089】

30

本実施形態は、オーバーシュート駆動を行わなければ、透過部の応答時間および周囲温度が所定値以下のときの反射部の応答時間は1フレーム時間を超えるが、オーバーシュート駆動を行わなくても、周囲温度が所定値を超えたときの反射部の応答時間は1フレーム時間を超えない半透過型の液晶表示装置に適している。

【0090】

なお、第2および第3の実施形態に係る液晶表示装置についても、第1の実施形態と同様の変形例を構成することができる。すなわち、第2および第3の実施形態に係る液晶表示装置のモード判定部も、周囲温度Toと外光強度Ir(あるいは、外光強度Irとバックライト光強度IB)に基づき透過モードか反射モードかを判定してもよい。

【0091】

40

また、以上の説明では、補正回路は外光強度などに基づき透過モードか反射モードかを判定することとした。これに代えて、補正回路は、外光強度などに基づき透過モードと反射モードを含む3つ以上の動作モードのいずれであるかを判定してもよい。例えば、補正回路は、外光強度などに基づき透過モードか反射モードか中間モード(透過モードと反射モードの間)かを判定してもよい。

【0092】

以上に示すように、本発明の液晶表示装置によれば、外光の強度に基づき透過モードか反射モードを判定し、当該判定結果に応じて入力映像信号に対する処理を切り替えることにより、外光の強度が小さく透過モードと判定されたときでも、外光の強度が大きく反射モードと判定されたときでも、判定結果に応じて好適な程度のオーバーシュート駆動を行

50

うことができる。よって、過剰あるいは不十分なオーバーシュート駆動による表示品位の低下を防止しながら、応答速度を速くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す液晶表示装置における映像信号および表示階調の変化を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態の第1変形例に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の第1の実施形態の第2変形例に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。 10

【図5】本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図6】図5に示す液晶表示装置における映像信号および表示階調の変化を示す図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図8】従来の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図9】オーバーシュート駆動で用いられるLUTの構成例を示す図である。

【図10】図8に示す液晶表示装置における映像信号および表示階調の変化を示す図である。

【図11】従来の液晶表示装置の他の構成を示すブロック図である。 20

【図12】半透過型の液晶表示装置の画素の構成を示す断面図である。

【図13】従来の半透過型の液晶表示装置における映像信号および表示階調の変化を示す図である。

【符号の説明】

【0094】

1 ... 液晶パネル

2 ... タイミング制御回路

3 ... 走査信号線駆動回路

4 ... データ信号線駆動回路

5 ... バックライト

6 ... 温度センサ

7、9、39 ... A/D変換器

8、38 ... 光センサ

10、20、30、40、50 ... 液晶表示装置

11、21、31、41、51 ... 補正回路

12、42 ... LUT選択部

13 ... 透過モード用LUT

14 ... フレームメモリ

15、25、35 ... モード判定部

16 ... スイッチ

43、53 ... 反射モード用LUT

56 ... スイッチ制御部

V1 ... 入力映像信号

V2 ... 補正映像信号

To ... 周囲温度

Ir ... 外光強度

IB ... バックライト光強度

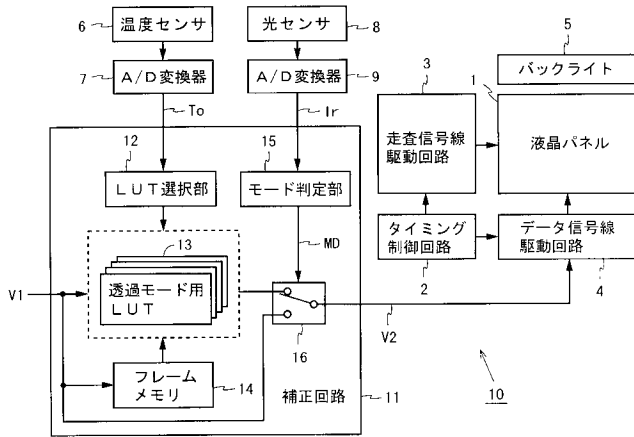
MD ... モード選択信号

SC ... スイッチ制御信号

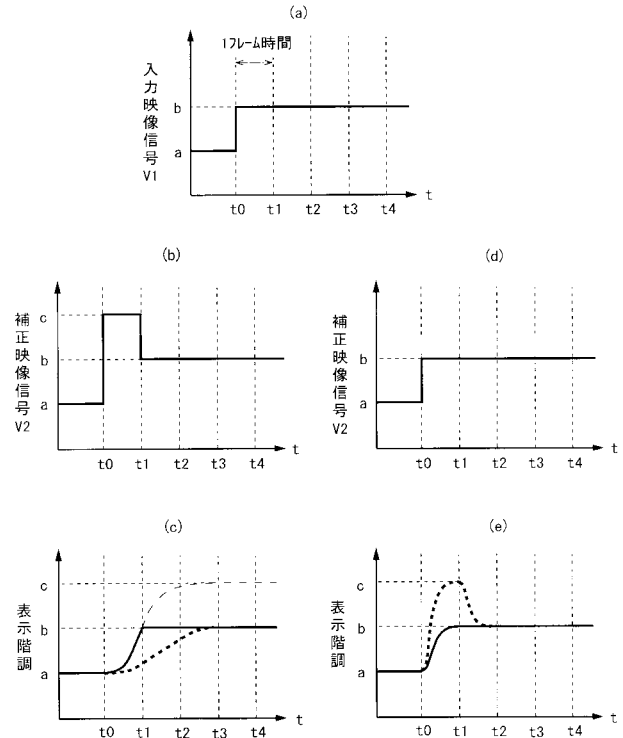
30

40

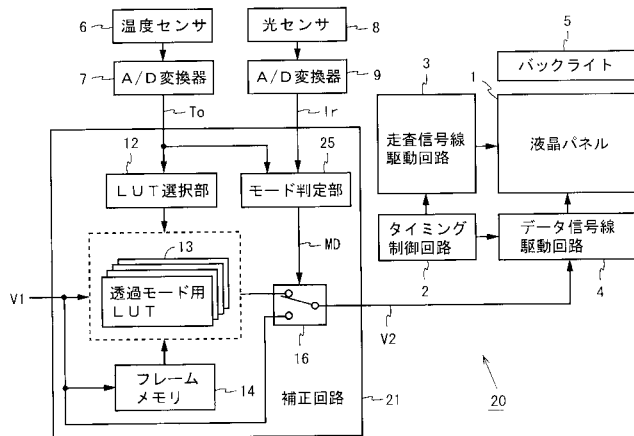
【図 1】



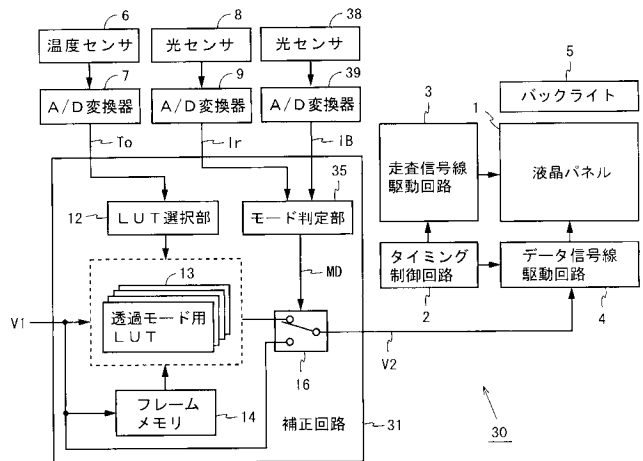
【図 2】



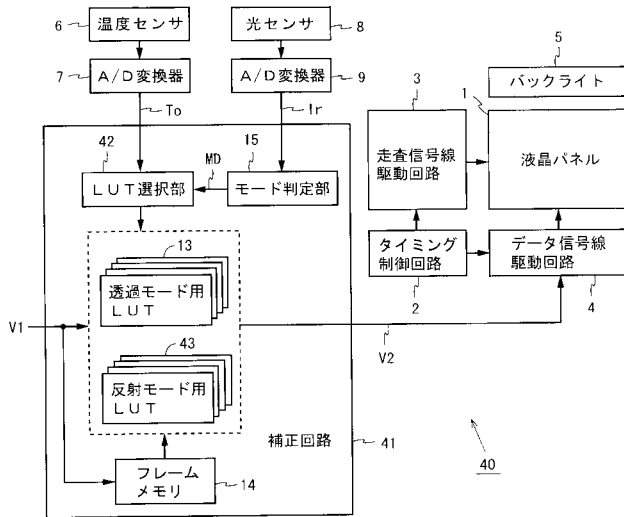
【図 3】



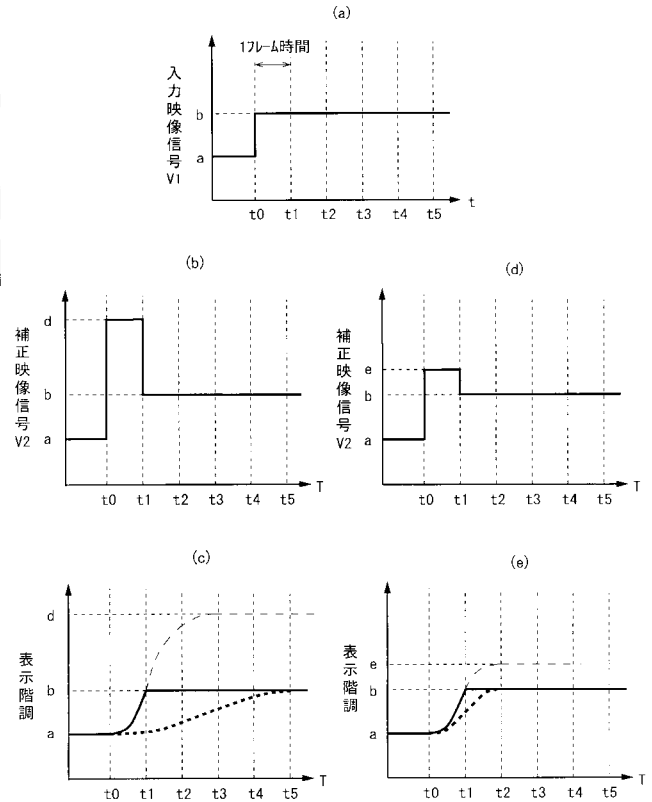
【図 4】



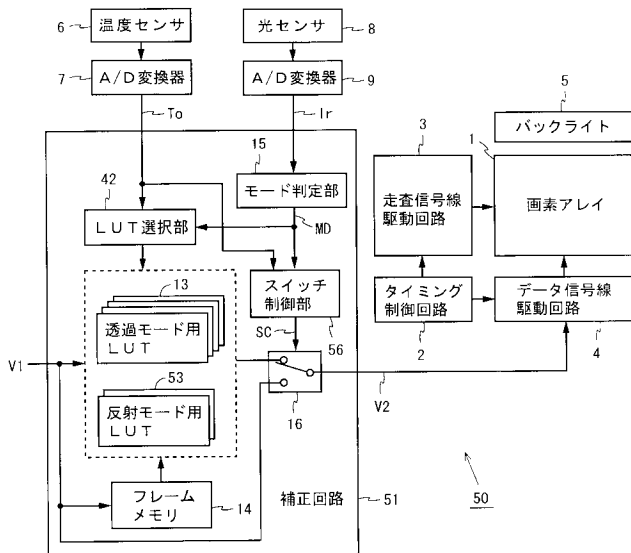
【図 5】



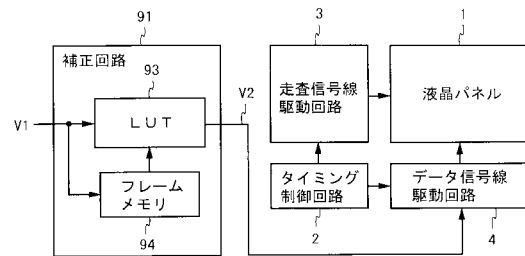
【図 6】



【図 7】



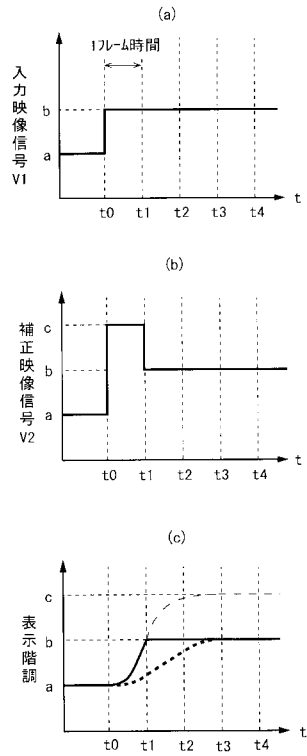
【図 8】



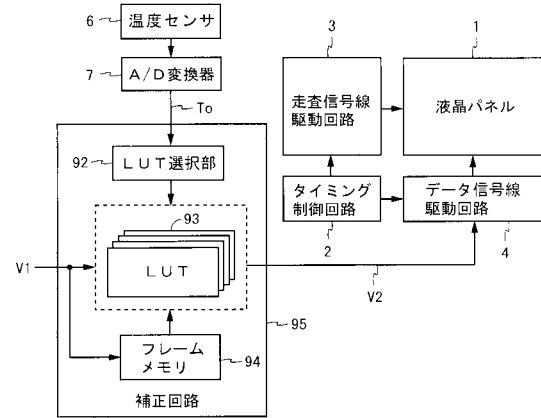
【図 9】

		目標階調									
		0	32	64	96	128	160	192	224	255	
現階調	0	0	156	206	228	242	248	255	255	255	
	32	0	32	142	192	208	232	248	255	255	
	64	0	0	64	123	158	186	224	255	255	
	96	0	0	32	96	145	177	216	242	255	
	128	0	0	20	56	128	173	215	242	255	
	160	0	0	0	44	80	160	208	239	255	
	192	0	0	0	36	76	128	192	235	255	
	224	0	0	0	24	64	108	160	224	255	
	255	0	0	0	0	16	88	128	192	255	

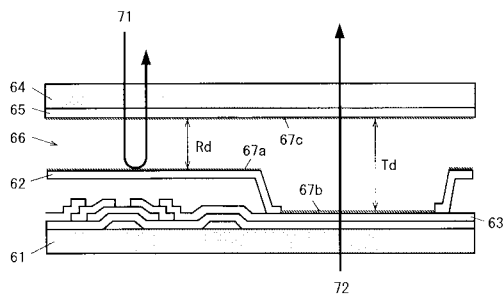
【図 10】



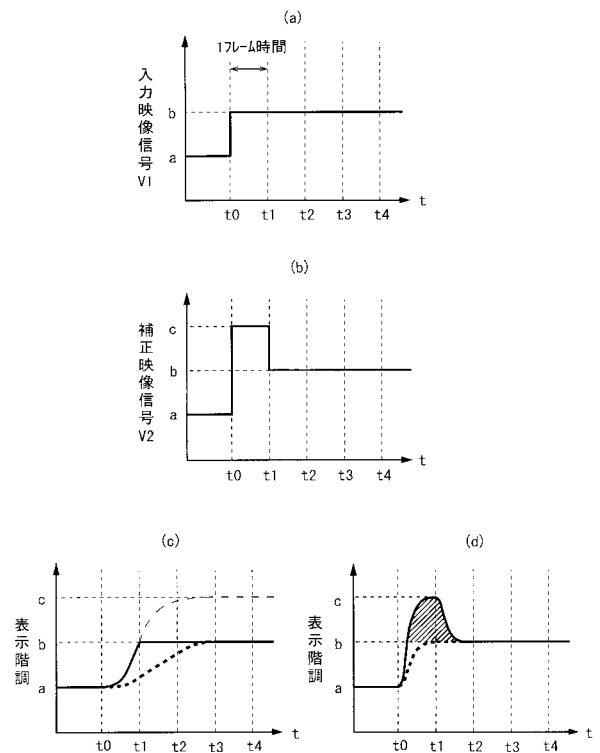
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

G 0 9 G 3/34 (2006.01)

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G	3/20	6 8 0 H
G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
G 0 9 G	3/20	6 4 1 P
G 0 9 G	3/20	6 5 0 M
G 0 9 G	3/20	6 4 2 F
G 0 9 G	3/20	6 2 1 K
G 0 9 G	3/34	J
G 0 9 G	3/20	6 3 1 V
G 0 9 G	3/20	6 3 1 D
G 0 9 G	3/20	6 2 1 F
G 0 9 G	3/20	6 4 1 R

F ターム(参考) 5C006 AA01 AA16 AA22 AF03 AF04 AF06 AF11 AF23 AF44 AF45
 AF46 AF51 AF53 AF62 AF63 AF71 AF81 AF84 BB16 BB28
 BB29 BC16 BF02 BF14 BF24 BF38 BF39 BF42 EA01 FA04
 FA14 FA19 FA29 FA41
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD02 DD04 DD08 DD20 DD22 EE19 EE26
 EE28 EE29 FF11 GG08 GG12 GG13 GG15 GG17 JJ02 JJ04
 JJ06 KK07 KK23 KK43 KK50

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007233061A	公开(公告)日	2007-09-13
申请号	JP2006054999	申请日	2006-03-01
[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	上野孝司 菊池克浩		
发明人	上野 孝司 菊池 克浩		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/1335.520 G02F1/13357 G02F1/133.580 G02F1/133.535 G09G3/20.680.H G09G3/20.612.U G09G3/20.641.P G09G3/20.650.M G09G3/20.642.F G09G3/20.621.K G09G3/34.J G09G3/20.631.V G09G3/20.631.D G09G3/20.621.F G09G3/20.641.R		
F-TERM分类号	2H091/FA15Y 2H091/FA41Z 2H091/LA16 2H093/NC42 2H093/NC55 2H093/ND07 2H093/ND39 5C006/AA01 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AF03 5C006/AF04 5C006/AF06 5C006/AF11 5C006/AF23 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF53 5C006/AF62 5C006/AF63 5C006/AF71 5C006/AF81 5C006/AF84 5C006/BB16 5C006/BB28 5C006/BB29 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/BF14 5C006/BF24 5C006/BF38 5C006/BF39 5C006/BF42 5C006/EA01 5C006/FA04 5C006/FA14 5C006/FA19 5C006/FA29 5C006/FA41 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD02 5C080/DD04 5C080/DD08 5C080/DD20 5C080/DD22 5C080/EE19 5C080/EE26 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG08 5C080/GG12 5C080/GG13 5C080/GG15 5C080/GG17 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C080/KK07 5C080/KK23 5C080/KK43 5C080/KK50 2H191/FA81 2H191/FA81Z 2H191/FA92 2H191/FA92X 2H191/GA17 2H191/LA04 2H191/LA05 2H191/LA21 2H191/NA13 2H193/ZE01 2H193/ZE23 2H193/ZH07 2H291/FA81Z 2H291/FA92X 2H291/GA17 2H291/LA04 2H291/LA05 2H291/LA21 2H291/NA13 2H391/AB02 2H391/CB27 2H391/CB28		
代理人(译)	岛田彰		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在保持显示质量的同时提高透反液晶显示器件的响应速度。
ŽSOLUTION：液晶显示装置10基于从校正电路11输出的校正视频信号V2执行过冲驱动。模式判定单元15基于由光学传感器检测的外部光的强度Ir来确定透射模式或反射模式。校正电路11在传输模式中基于环境温度To选择用于传输模式的LUT 13，并校正输入视频信号V1以强调信号的时间变化。在反射模式中，不进行该校正。校正电路包括用于反射模式的多个LUT，并且即使在反射模式下也可以利用透射模式进行相同的校正。
Ž

