

(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2013-130727

(P2013-130727A)

(43) 公開日 平成25年7月4日(2013.7.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 621B	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 621K	5C080
	G09G 3/20 611E	
	G09G 3/20 622N	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 26 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2011-280351 (P2011-280351)	(71) 出願人	506087819
(22) 出願日	平成23年12月21日 (2011.12.21)		パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
		(74) 代理人	100067828
			弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100115381
			弁理士 小谷 昌崇
		(74) 代理人	100109438
			弁理士 大月 伸介
		(72) 発明者	小林 隆宏
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 パ
			ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内
		(72) 発明者	梅田 善雄
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 パ
			ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内
			最終頁に続く

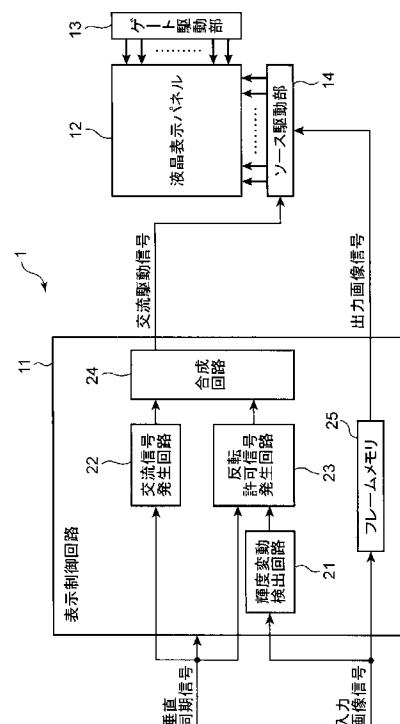
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】残像の発生を防止しつつ、画像の表示品位が低下するのを防止する。

【解決手段】液晶表示装置は、画素を有し、フレームごとに入力される入力画像信号に基づく画像を表示する液晶表示部と、液晶表示部の画素に、入力画像信号に基づく電圧を、当該電圧の極性をフレームごとに反転させつつ印加する駆動部と、液晶表示部に表示される画像の平均輝度をフレームごとに検出し、検出した平均輝度が、隣接するフレーム間において予め設定された基準輝度以上変化したか否かを判定する輝度判定部と、平均輝度が基準輝度以上変化したと輝度判定部により判定された場合に、画素に印加される電圧の極性の位相を反転させるための位相反転許可信号を生成する信号生成部と、を備え、駆動部は、信号生成部により位相反転許可信号が生成されると、画素に印加する電圧の極性の位相を反転させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画素を有し、フレームごとに入力される入力画像信号に基づく画像を表示する液晶表示部と、

前記液晶表示部の前記画素に、前記入力画像信号に基づく電圧を、当該電圧の極性を前記フレームごとに反転させつつ印加する駆動部と、

前記液晶表示部に表示される前記画像の平均輝度を前記フレームごとに検出し、検出した前記平均輝度が、隣接する前記フレーム間において予め設定された基準輝度以上変化したか否かを判定する輝度判定部と、

前記平均輝度が前記基準輝度以上変化したと前記輝度判定部により判定された場合に、前記画素に印加される前記電圧の極性の位相を反転させるための位相反転許可信号を生成する信号生成部と、

を備え、

前記駆動部は、前記信号生成部により前記位相反転許可信号が生成されると、前記画素に印加する前記電圧の極性の位相を反転させることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記駆動部が前記電圧の極性の位相を反転させる動作を所定の第 1 期間行わなかった場合には、前記基準輝度を低下させる第 1 基準変更部をさらに備え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】

前記信号生成部は、前記駆動部が前記電圧の極性の位相を反転させる動作を所定の第 2 期間行わなかった場合には、前記位相反転許可信号を強制的に生成す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。

【請求項 4】

前記フレームにおける前記画素の前記入力画像信号の信号レベルに基づき、前記入力画像信号の平坦度を算出する平坦度演算部と、

前記平坦度演算部により算出された前記平坦度が予め設定された第 1 閾値より低いときは、前記第 1 閾値以上のときに比べて、前記基準輝度を低下させる第 2 基準変更部と、をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記液晶表示部に表示される前記画像の前記輝度が所定の最小値から所定の最大値までの範囲の値であるときに、前記輝度判定部により検出された前記平均輝度が、前記最小値及び前記最大値の平均値より高いときの前記基準輝度を、前記平均値のときの前記基準輝度に比べて低下させ、かつ、前記輝度判定部により検出された前記平均輝度が、前記最小値及び前記最大値の平均値より低いときの前記基準輝度を、前記平均値のときの前記基準輝度に比べて低下させる第 3 基準変更部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記画素に印加する前記電圧の極性の位相の反転を許可する期間である位相反転許可期間を設定する設定部をさらに備え、

前記駆動部は、前記設定部により設定された前記位相反転許可期間に、前記位相反転許可信号が前記信号生成部により生成される場合においてのみ、前記画素に印加する前記電圧の極性の位相を反転させ、

前記設定部は、前記駆動部により前記画素に印加する前記電圧の極性の位相が反転される周期を位相反転周期としたとき、前記位相反転周期がほぼ等しい値になるように、前記位相反転許可期間を設定することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記設定部は、前記駆動部による位相反転時に、次の前記位相反転許可期間を設定する

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記輝度判定部は、前記設定部により設定された前記位相反転許可期間においてのみ、前記平均輝度が前記基準輝度以上変化したか否かを判定することを特徴とする請求項 6 または 7 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示部に映像を表示する液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

液晶表示部において、液晶を含む画素を駆動するために直流の駆動電圧を画素に印加すると、液晶が劣化して寿命が短くなり、その結果、表示品位が低下することが知られている。そこで、一般に、液晶表示部では、画素に印加する電圧の極性をフレームごとに反転させる交流電圧駆動が行われている。さらに、例えばドット反転方式の交流電圧駆動では、フレームごとに、隣接する赤色 (r)、緑色 (g)、青色 (b) の各画素に印加する電圧の極性を、1 画素ごとに交互に反転させている。

【0003】

このような交流電圧駆動が行われる液晶表示部において、例えば図 19 に示されるように、フレームごとに白画像と黒画像とが交互に表示される場合がある。この場合には、コモン電圧 V_{com} に対して画素に印加される画素電圧が実効値として直流電圧 V_{dc} になるため、長時間に亘ると、液晶が劣化して、表示品位が低下する。例えばインターレース方式の信号に基づいて液晶表示部に画像を表示する際に、白画像と黒画像とが交互に表示されることが発生しやすい。

20

【0004】

画素電圧が実効値として直流電圧 V_{dc} になるのを防止するために、例えば図 20 に示されるように、画素に印加される電圧の極性の位相を、複数フレームごとに反転することが知られている。これによって、コモン電圧 V_{com} に対する画素電圧の正極側と負極側の偏りが、位相反転ごとに逆になる。したがって、画素電圧が実効値として直流電圧になるのを抑制することができる。

30

【0005】

しかし、例えば図 21 に示されるように、ほぼ一定の明るさの画像が表示されると、位相反転直後のフレームにおいて、表示画像の輝度が上昇して、フリッカが発生する。例えば図 22 に示されるように、位相反転を行わない場合には、フレームごとに、常に異なる極性の電圧が画素に印加されている。これに対し、画素電圧の極性の位相を複数フレームごとに反転すると、図 21 に示されるように、位相反転直前のフレームと位相反転直後のフレームとにおいて、連続して同極性の電圧が画素に印加されることになる。連続して同極性の電圧が画素に印加されると、他のフレームに比べて液晶の応答が良くなる。このため、位相反転直後のフレームでは画像の輝度が高くなる。その結果、位相反転を行う場合には、液晶に直流電圧が印加されるのを防止する効果がある一方、副作用としてフリッカが発生し、画像の表示品位が低下するという問題点がある。そこで、特許文献 1 に記載の技術では、位相反転直後のフレームでは画素に印加する電圧を低下させることにより、フリッカの発生を抑制して、画像の表示品位の低下を防止することが提案されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2007 - 225861 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

しかしながら、このようなフリッカによる画像の表示品位の低下は、温度や液晶表示部のバラツキの影響があり完全に無くすることは難しい。また、このフリッカによる画像の表示品位の低下は、テレビジョンに表示される画像のような動画では比較的目立ち難いが、パーソナルコンピュータ（ＰＣ）に表示される画像のように、静止画が多く、且つ、画面が一樣な場合に目立ち易い。最近では、テレビジョンにも、このようなＰＣ信号を入力する機会が増えており、フリッカの発生を抑制して画像の表示品位の低下を防止することが必要となっている。一方、ＰＣ画面やタブレットに表示される画像は、従来、プログレッシブ方式の信号が中心であったため、このような位相反転自体を必要としなかった。しかし、インターネットを経由してインターレース方式の信号が入力される機会が増えている。このため、ＰＣ画面においても、インターレース方式の信号において直流電圧が画素に印加されることによる残像の発生を防止しつつ、画像の表示品位が低下するのを防止する必要がある。

10

【０００８】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたもので、残像の発生を防止しつつ、画像の表示品位が低下するのを防止することができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明の一局面に係る液晶表示装置は、画素を有し、フレームごとに入力される入力画像信号に基づく画像を表示する液晶表示部と、前記液晶表示部の前記画素に、前記入力画像信号に基づく電圧を、当該電圧の極性を前記フレームごとに反転させつつ印加する駆動部と、前記液晶表示部に表示される前記画像の平均輝度を前記フレームごとに検出し、検出した前記平均輝度が、隣接する前記フレーム間において予め設定された基準輝度以上変化したか否かを判定する輝度判定部と、前記平均輝度が前記基準輝度以上変化したと前記輝度判定部により判定された場合に、前記画素に印加される前記電圧の極性の位相を反転させるための位相反転許可信号を生成する信号生成部と、を備え、前記駆動部は、前記信号生成部により前記位相反転許可信号が生成されると、前記画素に印加する前記電圧の極性の位相を反転させる。

20

【００１０】

この構成によれば、液晶表示部は、画素を有し、フレームごとに入力される入力画像信号に基づく画像を表示する。駆動部は、液晶表示部の画素に、入力画像信号に基づく電圧を、当該電圧の極性をフレームごとに反転させつつ印加する。輝度判定部は、液晶表示部に表示される画像の平均輝度をフレームごとに検出し、検出した平均輝度が、隣接するフレーム間において予め設定された基準輝度以上変化したか否かを判定する。信号生成部は、平均輝度が基準輝度以上変化したと輝度判定部により判定された場合に、画素に印加される電圧の極性の位相を反転させるための位相反転許可信号を生成する。駆動部は、信号生成部により位相反転許可信号が生成されると、画素に印加する電圧の極性の位相を反転させる。このように、画像の平均輝度が基準輝度以上変化したと判定された場合に、画素に印加する電圧の極性の位相を反転させているため、画素に印加する電圧の極性の位相を反転させたことによる輝度の変化が目立つことはない。その結果、残像の発生を防止しつつ、画像の表示品位が低下するのを防止することができる。

30

40

【００１１】

また、上記の液晶表示装置において、前記駆動部が前記電圧の極性の位相を反転させる動作を所定の第１期間行わなかった場合には、前記基準輝度を低下させる第１基準変更部をさらに備えることが好ましい。

【００１２】

この構成によれば、第１基準変更部は、駆動部が電圧の極性の位相を反転させる動作を所定の第１期間行わなかった場合には、基準輝度を低下させる。したがって、第１期間の経過以降は、基準輝度が低下するため、位相反転許可信号が生成されやすくなる。その結果、画素に印加する電圧の極性の位相をより確実に反転させることができ、残像の発生を

50

より確実に防止することができる。

【0013】

また、上記の液晶表示装置において、前記信号生成部は、前記駆動部が前記電圧の極性の位相を反転させる動作を所定の第2期間行わなかった場合には、前記位相反転許可信号を強制的に生成することが好ましい。

【0014】

この構成によれば、信号生成部は、駆動部が電圧の極性の位相を反転させる動作を所定の第2期間行わなかった場合には、位相反転許可信号を強制的に生成する。したがって、前回の位相反転動作から第2期間を超えるまでに、画素に印加する電圧の極性の位相を確実に反転させることができる。その結果、残像の発生を確実に防止することができる。

10

【0015】

また、上記の液晶表示装置において、前記フレームにおける前記画素の前記入力画像信号の信号レベルに基づき、前記入力画像信号の平坦度を算出する平坦度演算部と、前記平坦度演算部により算出された前記平坦度が予め設定された第1閾値より低いときは、前記第1閾値以上のときに比べて、前記基準輝度を低下させる第2基準変更部と、をさらに備えることが好ましい。

【0016】

この構成によれば、平坦度演算部は、フレームにおける画素の入力画像信号の信号レベルに基づき、入力画像信号の平坦度を算出する。第2基準変更部は、平坦度演算部により算出された平坦度が予め設定された第1閾値より低いときは、第1閾値以上のときに比べて、基準輝度を低下させる。画像の平坦度が第1閾値より低いときは、第1閾値以上のときに比べて、画素に印加する電圧の極性の位相を反転させたときの輝度変化が目立ちにくい。したがって、画像の平坦度が第1閾値より低いときに、位相反転許可信号が生成されやすくすることにより、輝度変化が目立つことなく、画素に印加する電圧の極性の位相を確実に反転させることができる。その結果、残像の発生を確実に防止しつつ、画像の表示品位が低下するのを防止することができる。

20

【0017】

また、上記の液晶表示装置において、前記液晶表示部に表示される前記画像の前記輝度が所定の最小値から所定の最大値までの範囲の値であるときに、前記輝度判定部により検出された前記平均輝度が、前記最小値及び前記最大値の平均値より高いときの前記基準輝度を、前記平均値のときの前記基準輝度に比べて低下させ、かつ、前記輝度判定部により検出された前記平均輝度が、前記最小値及び前記最大値の平均値より低いときの前記基準輝度を、前記平均値のときの前記基準輝度に比べて低下させる第3基準変更部をさらに備えることが好ましい。

30

【0018】

この構成によれば、第3基準変更部は、液晶表示部に表示される画像の輝度が所定の最小値から所定の最大値までの範囲の値であるときに、輝度判定部により検出された平均輝度が、最小値及び最大値の平均値より高いときの基準輝度を、平均値のときの基準輝度に比べて低下させる。また、第3基準変更部は、輝度判定部により検出された平均輝度が、最小値及び最大値の平均値より低いときの基準輝度を、平均値のときの基準輝度に比べて低下させる。画素に印加する電圧の極性の位相を反転させたときの輝度変化は、画像の平均輝度が最小値及び最大値の平均値より高いときに比べて、上記平均値のときの方が大きい。また、画素に印加する電圧の極性の位相を反転させたときの輝度変化は、画像の平均輝度が上記平均値より低いときに比べて、上記平均値のときの方が大きい。したがって、画像の平均輝度が上記平均値より高いとき及び低いときに、基準輝度を低下させて、位相反転許可信号が生成されやすくすることにより、輝度変化が目立つことなく、画素に印加する電圧の極性の位相を確実に反転させることができる。その結果、残像の発生を確実に防止しつつ、画像の表示品位が低下するのを防止することができる。

40

【0019】

また、上記の液晶表示装置において、前記画素に印加する前記電圧の極性の位相の反転

50

を許可する期間である位相反転許可期間を設定する設定部をさらに備え、前記駆動部は、前記設定部により設定された前記位相反転許可期間に、前記位相反転許可信号が前記信号生成部により生成される場合においてのみ、前記画素に印加する前記電圧の極性の位相を反転させ、前記設定部は、前記駆動部により前記画素に印加する前記電圧の極性の位相が反転される周期を位相反転周期としたとき、前記位相反転周期がほぼ等しい値になるように、前記位相反転許可期間を設定することが好ましい。

【0020】

この構成によれば、設定部は、画素に印加する電圧の極性の位相の反転を許可する期間である位相反転許可期間を設定する。駆動部は、設定部により設定された位相反転許可期間に、位相反転許可信号が信号生成部により生成される場合においてのみ、画素に印加する電圧の極性の位相を反転させる。設定部は、駆動部により画素に印加する電圧の極性の位相が反転される周期を位相反転周期としたとき、位相反転周期がほぼ等しい値になるように、位相反転許可期間を設定する。画素に印加する電圧の極性の位相の反転前と同一位相の位相反転周期と、位相の反転後と同一位相の位相反転周期とが等しくない場合には、画素に対して直流電圧が印加されることになるため、残像の発生要因となる。これに対して、上記の構成によれば、位相反転周期がほぼ等しい値になるように、位相反転許可期間が設定される。したがって、残像の発生要因を確実に解消することができる。

【0021】

また、上記の液晶表示装置において、前記設定部は、前記駆動部による位相反転時に、次の前記位相反転許可期間を設定することが好ましい。この構成によれば、設定部は、駆動部による位相反転時に、次の位相反転許可期間を設定する。したがって、容易に、位相反転周期がほぼ等しい値になるように位相反転許可期間を設定することができる。

【0022】

また、上記の液晶表示装置において、前記輝度判定部は、前記設定部により設定された前記位相反転許可期間においてのみ、前記平均輝度が前記基準輝度以上変化したか否かを判定することが好ましい。この構成によれば、輝度判定部は、設定部により設定された位相反転許可期間においてのみ、平均輝度が基準輝度以上変化したか否かを判定する。したがって、信号生成部は、位相反転許可期間においてのみ位相反転許可信号を生成することになる。その結果、駆動部は、設定部により設定された位相反転許可期間においてのみ、画素に印加する電圧の極性の位相を反転させることになる。したがって、画素に印加する電圧の極性の位相反転を適切な頻度で行わせることが可能になる。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、画像の平均輝度が基準輝度以上変化したと判定された場合に、画素に印加する電圧の極性の位相を反転させているため、画素に印加する電圧の極性の位相を反転させたことによる輝度の変化が目立たないことから、残像の発生を防止しつつ、画像の表示品位が低下するのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の第1実施形態の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】輝度変動検出回路の構成を示すブロック図である。

【図3】第1実施形態の液晶表示装置の動作例を表形式で示す図である。

【図4】本発明の第2実施形態の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図5】許可期間設定回路による位相反転許可期間の設定例を表形式で示す図である。

【図6】第1実施形態の液晶表示装置の動作例を模式的に示すタイミングチャートである。

【図7】許可期間設定回路が、位相反転の目標値に対して設ける前後の時間幅を異なる値に設定する例を模式的に示す図である。

【図8】本発明の第3実施形態の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図9】輝度変動検出回路の構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 1 0】基準輝度記憶回路に保存されている基準輝度を模式的に示す図である。

【図 1 1】本発明の第 4 実施形態の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 2】輝度変動検出回路の構成を示すブロック図である。

【図 1 3】基準輝度記憶回路に保存されている基準輝度を模式的に示す図である。

【図 1 4】本発明の第 5 実施形態の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 5】輝度変動検出回路の構成を示すブロック図である。

【図 1 6】基準輝度記憶回路に保存されている基準輝度を模式的に示す図である。

【図 1 7】本発明の第 6 実施形態の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 8】輝度変動検出回路の構成を示すブロック図である。

【図 1 9】交流電圧駆動においてフレームごとに白画像と黒画像とが交互に表示される場合の画素電圧を示すタイミングチャートである。

10

【図 2 0】交流電圧駆動においてフレームごとに白画像と黒画像とが交互に表示される場合に位相反転を行った場合の画素電圧を示すタイミングチャートである。

【図 2 1】交流電圧駆動においてフレームごとに輝度が一定の画像が表示される場合に位相反転を行った場合の画素電圧を示すタイミングチャートである。

【図 2 2】交流電圧駆動においてフレームごとに輝度が一定の画像が表示される場合の画素電圧を示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0025】

(第 1 実施形態)

20

図 1 は、本発明の第 1 実施形態の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図 2 は、輝度変動検出回路の構成を示すブロック図である。図 1 に示されるように、液晶表示装置 1 は、表示制御回路 1 1 と、液晶表示パネル 1 2 と、ゲート駆動部 1 3 と、ソース駆動部 1 4 とを備える。

【0026】

液晶表示パネル 1 2 は、図示を省略する複数のゲート信号線、複数のソース信号線及び複数の画素を備える。複数のゲート信号線は、それぞれ横方向（主走査方向）に延びており、縦方向（副走査方向）に並んで設けられている。複数のソース信号線は、それぞれ縦方向（副走査方向）に延びており、横方向（主走査方向）に並んで設けられている。複数のゲート信号線及び複数のソース信号線の交点に、マトリクス状に複数の画素が配置されている。

30

【0027】

表示制御回路 1 1 は、入力画像信号及び垂直同期信号に基づき、ゲート駆動部 1 3 及びソース駆動部 1 4 を制御して、液晶表示パネル 1 2 のマトリクス状に配置された画素に対して 1 フレームごとに画像データを 1 回書き込む。ゲート駆動部 1 3 は、走査電圧を印加してゲート信号線を上から下に向かって順番に選択する。ソース駆動部 1 4 は、ゲート駆動部 1 3 により選択されているゲート信号線に対応する各画素に、ソース信号線を介して画像データに対応する電圧を印加する。これによって、各画素の液晶層に画像データに対応する電圧が印加されて、各画素の透過率が制御される。ゲート駆動部 1 3 によりゲート信号線の選択が上から下まで完了することによって、入力画像信号及び垂直同期信号に基づき画像データが 1 回全画素に対して書き込まれる。全画素に対する画像データの書き込みによって、1 フレームの画像が生成される。液晶表示パネル 1 2 は、その書き込まれた画像データを次の画像データの書き込みまで 1 フレーム期間、保持するホールド型の表示部である。

40

【0028】

表示制御回路 1 1 により、1 フレームの画像生成が所定のフレーム周波数で繰り返されることによって、液晶表示パネル 1 2 に表示される画像が視聴者によって視認される。なお、液晶表示パネル 1 2 としては、IPS (In Plane Switching) 方式、VA (Vertical Alignment) 方式、その他のいずれの方式を適用してもよい。

【0029】

50

表示制御回路 11 は、図 1 に示されるように、輝度変動検出回路 21、交流信号発生回路 22、反転許可信号発生回路 23、合成回路 24 及びフレームメモリ 25 を含む。輝度変動検出回路 21 は、隣接するフレーム間における入力画像信号の輝度の変動幅を検出する。図 2 に示されるように、輝度変動検出回路 21 は、平均輝度演算回路 31、輝度変化量検出回路 32、基準輝度記憶回路 33、及び比較回路 34 を含む。

【0030】

平均輝度演算回路 31 は、入力画像信号に基づき、1 フレームにおける表示画像の輝度の平均値を算出する。平均輝度演算回路 31 は、全画素の輝度値を積算して平均値を求めてもよい。また、平均輝度演算回路 31 は、全画素から間引いた一部の画素の輝度値を積算して平均値を求めてもよい。

10

【0031】

輝度変化量検出回路 32 は、平均輝度演算回路 31 により算出された輝度の平均値の変化量を検出する。輝度変化量検出回路 32 は、例えば現在のフレームの輝度平均値と、1 つ前のフレームに表示される前フレームの輝度平均値との差分値を求める。すなわち、輝度変化量検出回路 32 は、平均輝度演算回路 31 により算出された輝度の平均値を 1 フレーム期間だけ保持し、隣接するフレーム間の輝度平均値の差分値を求める。代替的に、輝度変化量検出回路 32 は、現在のフレームより前の複数フレーム（例えば 4 フレーム）分の平均輝度演算回路 31 により算出された輝度の平均値を保持し、当該複数フレームの輝度平均値の平均と、現在のフレームの輝度平均値との差分値を求めるようにしてもよい。

【0032】

20

基準輝度記憶回路 33 は、予め設定された基準輝度を保存している。基準輝度は、位相反転により輝度が上昇したときにフリッカが視認される輝度レベルに、所定幅を加算することにより設定されている。例えば輝度レベルが 8 ビット（0 ~ 255）で表される場合において、この実施形態では例えば、輝度の変化量が輝度レベル「5」以下のときにフリッカが視認されるとする場合、所定幅「3」を加算して得られる基準輝度「8」が、予め設定された基準輝度として基準輝度記憶回路 33 に保存されている。

【0033】

比較回路 34 は、輝度変化量検出回路 32 から出力される差分値と、基準輝度記憶回路 33 に保存されている基準輝度とを比較する。比較回路 34 は、輝度変化量検出回路 32 から出力される差分値が、基準輝度記憶回路 33 に保存されている基準輝度より大きい場合に、例えばハイレベル信号を反転許可信号発生回路 23 に出力し、上記差分値が上記基準輝度以下の場合に、ローレベル信号を反転許可信号発生回路 23 に出力する。すなわち、比較回路 34 は、上記差分値と上記基準輝度との大小関係が判別可能な信号を反転許可信号発生回路 23 に出力する。

30

【0034】

図 1 において、交流信号発生回路 22 は、液晶表示パネル 12 の画素を交流電圧駆動するために、印加電圧の極性がフレームごとに反転する交流信号を出力する。反転許可信号発生回路 23 は、輝度変動検出回路 21 の比較回路 34 から、上記ハイレベル信号が出力されると、画素に対する印加電圧の極性反転の位相を反転する位相反転許可信号を出力する。合成回路 24 は、交流信号発生回路 22 から出力される交流信号と、反転許可信号発生回路 23 から出力される位相反転許可信号とを合成して、交流駆動信号を生成し、生成した交流駆動信号をソース駆動部 14 に出力する。すなわち、合成回路 24 は、反転許可信号発生回路 23 から位相反転許可信号が出力されると、生成する交流駆動信号の極性の位相を反転させる。

40

【0035】

フレームメモリ 25 は、1 フレーム期間入力画像信号を遅延する。表示制御回路 11 は、垂直同期信号に基づき、フレームメモリ 25 により 1 フレーム期間遅延された入力画像信号から出力画像信号を生成し、生成した出力画像信号をソース駆動部 14 に出力する。本実施形態において、液晶表示パネル 12 は、液晶表示部の一例に対応し、ソース駆動部 14 は、駆動部の一例に対応し、輝度変動検出回路 21 は、輝度判定部の一例に対応し、

50

反転許可信号発生回路 23 は、信号生成部の一例に対応する。

【0036】

図3は、第1実施形態の液晶表示装置1の動作例を表形式で示す図である。図3に示される動作例では、平均輝度演算回路31により算出された輝度平均値は、フレームF1～F4では50とし、フレームF5～F8では60としている。すなわち、輝度平均値は、フレームF4までは50であったのに対し、フレームF5で60に「10」だけ増大している。したがって、この実施形態では例えば、基準輝度＝8であるため、比較回路34から出力される信号のレベルは、フレームF1～F4、F6～F8ではローレベルになり、フレームF5ではハイレベルになる。その結果、フレームF5において、反転許可信号発生回路23から位相反転許可信号が出力される。

10

【0037】

一方、上述のように、フレームメモリ25により1フレーム期間入力画像信号が遅延されて、表示制御回路11により出力画像信号が生成されている。したがって、出力画像信号の輝度平均値は、図3に示されるように、平均輝度演算回路31により算出された輝度平均値に対して1フレーム遅延されて、フレームF5まで50であったのが、フレームF6で60に増大する。その結果、フレームF6において、輝度平均値の増大タイミングと位相反転タイミングとが一致する。これによって、フレームF6において、位相反転による輝度の変化が目立たないものとなる。

【0038】

以上説明されたように、この第1実施形態では、入力画像信号の輝度平均値の変化量が基準輝度より大きいときに、位相反転許可信号が出力されて、交流駆動信号の極性の位相が反転される。したがって、入力画像信号の輝度平均値の変化量が基準輝度より大きいため、交流駆動信号の位相反転による輝度変化が目立たない。その結果、画像の表示品位の低下を防止しつつ、残像の発生を防止することができる。

20

【0039】

なお、上記第1実施形態において、反転許可信号発生回路23は、位相反転許可信号を生成した時点からの経過時間を垂直同期信号に基づきカウントし、所定時間が経過しても次の位相反転許可信号を生成していない場合には、強制的に位相反転許可信号を生成して、合成回路24に出力するようにしてもよい。この変形形態によれば、前回の位相反転動作から所定時間を超えるまでに、画素に印加する電圧の極性の位相を確実に反転させることができる。その結果、残像の発生を確実に防止することができる。この変形形態において、上記所定時間は第2期間の一例に対応する。

30

【0040】

(第2実施形態)

図4は、本発明の第2実施形態の液晶表示装置1aの構成を示すブロック図である。第2実施形態では、第1実施形態と同様の要素に対して、同様の符号が割り当てられている。以下、第1実施形態との相違点を中心に第2実施形態が説明される。

【0041】

図4に示される第2実施形態の液晶表示装置1aは、図1に示される第1実施形態の液晶表示装置1において、表示制御回路11に代えて、表示制御回路11aを備える。表示制御回路11aは、図1に示される表示制御回路11において、許可期間設定回路26をさらに備え、さらにまた、反転許可信号発生回路23に代えて、反転許可信号発生回路23aを備える。

40

【0042】

反転許可信号発生回路23aは、輝度変動検出回路21の比較回路34(図2)からハイレベル信号が出力されると、位相反転許可信号を許可期間設定回路26に出力する。許可期間設定回路26は、交流駆動信号における極性の位相反転を許可する期間である位相反転許可期間を設定する。許可期間設定回路26による位相反転許可期間の設定例については後述される。また、許可期間設定回路26は、設定した位相反転許可期間に位相反転許可信号が反転許可信号発生回路23aから出力されると、反転許可信号発生回路23a

50

から出力された位相反転許可信号を合成回路 2 4 に出力する。また、許可期間設定回路 2 6 は、設定した位相反転許可期間に関する情報を、反転許可信号発生回路 2 3 a に通知する。また、許可期間設定回路 2 6 は、設定した位相反転許可期間に、位相反転許可信号が反転許可信号発生回路 2 3 a から出力されると、当該設定した位相反転許可期間を終了させる。

【 0 0 4 3 】

反転許可信号発生回路 2 3 a は、許可期間設定回路 2 6 から通知された位相反転許可期間の終了直前のフレームまでに、輝度変動検出回路 2 1 の比較回路 3 4 (図 2) からハイレベル信号が出力されておらず、位相反転許可信号を出力していない場合には、強制的に位相反転許可信号を生成して、許可期間設定回路 2 6 に出力する。許可期間設定回路 2 6 は、位相反転許可期間の終了前に位相反転許可信号が反転許可信号発生回路 2 3 a から出力された場合には、当該位相反転許可信号を合成回路 2 4 に出力する。本実施形態において、液晶表示パネル 1 2 は、液晶表示部の一例に対応し、ソース駆動部 1 4 は、駆動部の一例に対応し、輝度変動検出回路 2 1 は、輝度判定部の一例に対応し、反転許可信号発生回路 2 3 a は、信号生成部の一例に対応し、許可期間設定回路 2 6 は、設定部の一例に対応する。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、許可期間設定回路 2 6 による位相反転許可期間の設定例を表形式で示す図である。図 6 は、第 1 実施形態の液晶表示装置 1 の動作例を模式的に示すタイミングチャートである。

【 0 0 4 5 】

図 5 では、位相反転状態を表すために正負の極性が示されている。すなわち、1 回目の位相反転状態を表す極性として「 - 」が示され、2 回目の位相反転状態を表す極性として「 + 」が示され、3 回目の位相反転状態を表す極性として「 - 」が示され、4 回目の位相反転状態を表す極性として「 + 」が示されている。また、図 5 の例では、許可期間設定回路 2 6 は、1 回目の位相反転許可期間を 5 ~ 5 0 フレームに設定している。

【 0 0 4 6 】

図 6 において、時刻 t_0 に液晶表示装置 1 の動作が開始され、1 ~ 1 2 フレームにおいて輝度平均値が「 1 0 」の入力画像信号が入力される。輝度平均値が変化しないため、反転許可信号発生回路 2 3 は、位相反転許可信号を出力しない。交流信号発生回路 2 2 は、印加電圧の極性がフレームごとに反転する交流信号を出力する。よって、合成回路 2 4 は、交流信号発生回路 2 2 から出力される交流信号を、そのまま交流駆動信号としてソース駆動部 1 4 に出力する。ソース駆動部 1 4 は、交流駆動信号に基づき、液晶表示パネル 1 2 の各画素に対する印加電圧の極性をフレームごとに反転して駆動する。

【 0 0 4 7 】

上述のように、1 回目の位相反転許可期間が 5 ~ 5 0 フレームに設定されている。したがって、1 回目の位相反転許可期間 K_1 は、5 フレーム目の時刻 t_1 から開始される。そして、1 3 フレーム目において、入力画像信号の輝度平均値が「 2 0 」に輝度レベル「 1 0 」だけ増大する。したがって、時刻 t_2 において、比較回路 3 4 からハイレベル信号が出力され、その結果、反転許可信号発生回路 2 3 a は、位相反転許可信号を許可期間設定回路 2 6 に出力する。この第 2 実施形態では、位相反転許可信号は、図 6 に示されるように、ローレベル信号とハイレベル信号との間で信号レベルを反転させることが位相反転許可信号としている。

【 0 0 4 8 】

時刻 t_2 に、反転許可信号発生回路 2 3 a から位相反転許可信号が出力されると、許可期間設定回路 2 6 は、位相反転許可期間内であるので、反転許可信号発生回路 2 3 a から出力された位相反転許可信号を合成回路 2 4 に出力する。合成回路 2 4 は、交流信号発生回路 2 2 から出力される交流信号を反転した信号を交流駆動信号として出力する。その結果、時刻 t_2 において交流駆動信号の極性の位相が反転する。すなわち、時刻 t_0 から時刻 t_2 までの 1 2 フレームにおける交流駆動信号の極性は、「 + 」、「 - 」、・・・、「

10

20

30

40

50

「+」、「-」になっているのに対して、時刻 t_2 から、交流駆動信号の極性は、「-」、「+」、・・・になる。図示の便宜上、図 6 には示していないが、1 回目の位相反転許可期間 K_1 は、位相反転が行われた時刻 t_2 に終了とされる。

【0049】

時刻 t_2 に交流駆動信号の位相が反転するため、実際の位相反転周期 $N_1 = 12$ フレームになる。図 5 に示されるように、今回は 1 回目の位相反転周期であるため、周期の過不足は 0 フレームになる。そこで、許可期間設定回路 26 は、次の位相反転の目標値を今回の位相反転周期 N_1 と同じ 12 フレームに設定する。また、図 5 に示されるように、許可期間設定回路 26 は、2 回目の位相反転許可期間を 12 ± 6 フレームに設定する。すなわち、許可期間設定回路 26 は、位相反転の目標値に対して前後に所定幅（この実施形態では例えば、6 フレーム）を設けた期間を位相反転許可期間として設定する。したがって、図 6 に示されるように、時刻 t_2 から 12 フレーム目の時刻 t_5 が 2 回目の目標値であり、その前後 6 フレームの時刻 t_3 から時刻 t_6 までの期間が 2 回目の位相反転許可期間 K_2 になる。

【0050】

一方、入力画像信号の輝度平均値は、時刻 t_2 に「20」に増大した後、1 フレームごとに「30」、「40」に増大する。その結果、基準輝度 = 8 より大きい輝度レベル「10」だけ増大しているため、比較回路 34 からハイレベル信号が出力され、反転許可信号発生回路 23a から位相反転許可信号が出力される。しかし、許可期間設定回路 26 は、位相反転許可期間ではないため、反転許可信号発生回路 23a から出力された位相反転許可信号を合成回路 24 に出力しない。

【0051】

さらに、入力画像信号の輝度平均値は、続くフレームで「30」に減少した後、7 フレームの間、「30」の状態が続く。そして、8 フレーム目の時刻 t_4 に、入力画像信号の輝度平均値は「30」から「40」に増大する。その結果、基準輝度 = 8 より大きい輝度レベル「10」だけ増大しているため、時刻 t_4 に、比較回路 34 からハイレベル信号が出力され、反転許可信号発生回路 23a から位相反転許可信号が出力される。

【0052】

時刻 t_4 に、反転許可信号発生回路 23a から位相反転許可信号が出力されると、許可期間設定回路 26 は、位相反転許可期間内であるので、反転許可信号発生回路 23a から出力された位相反転許可信号を合成回路 24 に出力する。合成回路 24 は、交流信号発生回路 22 から出力される交流信号をそのまま交流駆動信号として出力する。その結果、時刻 t_4 において交流駆動信号の極性の位相が反転する。すなわち、時刻 t_2 から時刻 t_4 までのフレームにおける交流駆動信号の極性は、「-」、「+」、・・・、「-」、「+」になっているのに対して、時刻 t_4 から、交流駆動信号の極性は、「+」、「-」、・・・になる。図示の便宜上、図 6 には示していないが、2 回目の位相反転許可期間 K_2 は、位相反転が行われた時刻 t_4 に終了とされる。

【0053】

時刻 t_4 に交流駆動信号の位相が反転するため、2 回目の実際の位相反転周期 $N_2 = 10$ フレームになる。図 5 に示されるように、2 回目の位相反転周期の目標値は 12 フレームであったため、周期の過不足は -2 フレームになる。そこで、許可期間設定回路 26 は、次の位相反転の目標値を今回の位相反転周期 N_2 より 2 フレーム減少させた 8 フレームに設定する。このため、図 5 に示されるように、許可期間設定回路 26 は、3 回目の位相反転許可期間を 8 ± 6 フレームに設定する。したがって、図 6 に示されるように、時刻 t_4 から 8 フレーム目の時刻 t_6 が 3 回目の目標値であり、その前後 6 フレームの時刻 t_5 から時刻 t_8 までの期間が 3 回目の位相反転許可期間 K_3 になる。

【0054】

一方、入力画像信号の輝度平均値は、時刻 t_4 に「40」に増大した後、次のフレームで「50」に増大する。その結果、基準輝度 = 8 より大きい輝度レベル「10」だけ増大しているため、比較回路 34 からハイレベル信号が出力され、反転許可信号発生回路 23

a から位相反転許可信号が出力される。しかし、許可期間設定回路 2 6 は、位相反転許可期間ではないため、反転許可信号発生回路 2 3 a から出力された位相反転許可信号を合成回路 2 4 に出力しない。

【 0 0 5 5 】

入力画像信号の輝度平均値は、「 5 0 」の状態が続き、時刻 t_7 に「 4 5 」に減少した後、3 フレームの間、「 4 5 」の状態が続く。したがって、時刻 t_8 に、3 回目の位相反転許可期間 K_3 が終了する。反転許可信号発生回路 2 3 a は、許可期間設定回路 2 6 から通知されている位相反転許可期間 K_3 の終了直前のフレームまでに、比較回路 3 4 からハイレベル信号が出力されなかったため位相反転許可信号を生成していないので、強制的に位相反転許可信号を生成して、許可期間設定回路 2 6 に出力する。許可期間設定回路 2 6 は、位相反転許可期間 K_3 の終了前に反転許可信号発生回路 2 3 a から出力された位相反転許可信号を合成回路 2 4 に出力する。

10

【 0 0 5 6 】

合成回路 2 4 は、交流信号発生回路 2 2 から出力される交流信号を反転して交流駆動信号として出力する。その結果、時刻 t_8 において交流駆動信号の極性の位相が反転する。すなわち、時刻 t_4 から時刻 t_8 までのフレームにおける交流駆動信号の極性は、「 + 」、「 - 」、 $\dots$ 、「 + 」、「 - 」になっているのに対して、時刻 t_8 から、交流駆動信号の極性は、「 - 」、「 + 」、 $\dots$ になる。

【 0 0 5 7 】

時刻 t_8 に交流駆動信号の位相が反転するため、3 回目の実際の位相反転周期 $N_3 = 14$ フレームになる。図 5 に示されるように、3 回目の位相反転周期の目標値は 8 フレームであったため、周期の過不足は + 6 フレームになる。そこで、許可期間設定回路 2 6 は、次の位相反転の目標値を今回の位相反転周期 N_3 より 6 フレーム増大させた 2 0 フレームに設定する。このため、図 5 に示されるように、許可期間設定回路 2 6 は、4 回目の位相反転許可期間を 20 ± 6 フレームに設定する。

20

【 0 0 5 8 】

以上説明されたように、この第 2 実施形態では、位相反転許可期間が許可期間設定回路 2 6 により設定され、設定された位相反転許可期間に位相反転許可信号が出力されると、交流駆動信号の位相を反転している。したがって、第 2 実施形態によれば、入力画像信号の輝度平均値の変化量が基準輝度より大きくなる度に交流駆動信号の位相反転が実行されるのを避けて、位相反転周期を調整することが可能になっている。

30

【 0 0 5 9 】

また、第 2 実施形態では、実際の位相反転周期と、位相反転の目標値に対する周期の過不足とに基づき、次の位相反転の目標値を設定している。したがって、位相反転状態を表す極性が「 - 」の位相反転周期と、極性が「 + 」の位相反転周期とを、長期的に見て等しい周期になるように調整することができる。その結果、極性が「 + 」と「 - 」とで位相反転周期が等しくないことに起因する残像の発生を防止することができる。例えば、位相反転状態を表す極性が「 - 」の位相反転周期と極性が「 + 」の位相反転周期とのうち、一方の周期が他方の周期より長くなると、交流駆動信号の実効値として直流電圧が画素に印加されることになる。このため、位相反転周期が等しくない場合には残像発生の要因となる。これに対して、この第 2 実施形態では、位相反転周期が等しくなるようにしているため、残像発生の要因を解消することができる。

40

【 0 0 6 0 】

また、第 2 実施形態では、反転許可信号発生回路 2 3 a は、許可期間設定回路 2 6 から通知されている位相反転許可期間の終了直前のフレームまでに、比較回路 3 4 からハイレベル信号が出力されなかったため位相反転許可信号を生成していない場合には、強制的に位相反転許可信号を生成して、許可期間設定回路 2 6 に出力している。したがって、位相反転許可期間を超えるまでに、画素に印加する電圧の極性の位相を確実に反転させることができる。その結果、残像の発生を確実に防止することができる。この第 2 実施形態において、3 回目の位相反転周期 N_3 は第 2 期間の一例に対応する。

50

【 0 0 6 1 】

なお、上記第 2 実施形態では、図 5 に示されるように、位相反転許可期間を目標値 ± 6 フレームに設定している。すなわち、位相反転許可期間において、目標値に対する前後の時間幅、つまり目標値に対する「 - 」側の幅と「 + 」側の幅とを同じ値に設定している。しかし、本発明は、これに限られず、異なる値に設定してもよい。

【 0 0 6 2 】

図 7 は、許可期間設定回路 2 6 が、位相反転の目標値に対して設ける前後の時間幅を「 - 」側と「 + 」側とで異なる値に設定する例を模式的に示す図である。図 7 には次回の位相反転目標値 $M_1 \sim M_4$ に対する位相反転許可期間 K が示されている。但し、 $M_1 < M_2 < M_3 < M_4$ である。

10

【 0 0 6 3 】

最小値である位相反転目標値 M_1 に対する位相反転許可期間 K は、 $K = M_1 + T_0$ に設定されている。次回の位相反転目標値 M が、 $M_1 < M < M_2$ の範囲では、 $K = M + T_0 - T_1$ に設定されている。但し、 $T_0 > T_1$ である。次回の位相反転目標値 M が、 $M_2 \sim M_3$ の範囲では、 $K = M \pm T_0$ に設定されている。つまり、上記第 2 実施形態と同様に、目標値に対する「 + 」側の幅と「 - 」側の幅とが同じ値に設定されている。次回の位相反転目標値 M が、 $M_3 < M < M_4$ の範囲では、 $K = M + T_2 - T_0$ に設定されている。但し、 $T_0 > T_2$ である。最大値である位相反転目標値 M_4 に対する位相反転許可期間 K は、 $K = M_4 - T_0$ に設定されている。

【 0 0 6 4 】

20

このように、図 7 に示される例では、目標値 M が小さい場合は、目標値 M がこれ以上小さくならないように、「 + 」側の幅を大きくしている。一方、目標値 M が大きい場合は、目標値 M がこれ以上大きくならないように、「 - 」側の幅を大きくしている。これによって、目標値 M の大きさに応じて、位相反転許可期間 K を適切に設定することが可能になっている。

【 0 0 6 5 】

また、上記第 2 実施形態では、許可期間設定回路 2 6 は、位相反転許可信号が生成されて位相反転が行われる度に、次の位相反転許可期間を設定しているが、これに限られない。代替的に、許可期間設定回路 2 6 は、予め固定された位相反転許可期間を設定するようにしてもよい。

30

【 0 0 6 6 】

(第 3 実施形態)

図 8 は、本発明の第 3 実施形態の液晶表示装置 1 b の構成を示すブロック図である。図 9 は、輝度変動検出回路 2 1 a の構成を示すブロック図である。図 1 0 は、基準輝度記憶回路 3 3 a に保存されている基準輝度を模式的に示す図である。第 3 実施形態では、第 1 及び第 2 実施形態と同様の要素に対して、同様の符号が割り当てられている。以下、第 1 及び第 2 実施形態との相違点を中心に第 3 実施形態が説明される。

【 0 0 6 7 】

図 8 に示される第 3 実施形態の液晶表示装置 1 b は、図 1 に示される第 1 実施形態の液晶表示装置 1 において、表示制御回路 1 1 に代えて、表示制御回路 1 1 b を備える。表示制御回路 1 1 b は、図 1 に示される表示制御回路 1 1 において、許可期間設定回路 2 6 a をさらに備え、さらにまた、輝度変動検出回路 2 1 に代えて、輝度変動検出回路 2 1 a を備え、反転許可信号発生回路 2 3 に代えて、反転許可信号発生回路 2 3 b を備える。図 9 に示される輝度変動検出回路 2 1 a は、図 2 に示される輝度変動検出回路 2 1 において、基準輝度記憶回路 3 3 に代えて、基準輝度記憶回路 3 3 a を備え、比較回路 3 4 に代えて、比較回路 3 4 a を備える。

40

【 0 0 6 8 】

反転許可信号発生回路 2 3 b は、後述するように輝度変動検出回路 2 1 a の比較回路 3 4 a からハイレベル信号が出力されると、位相反転許可信号を許可期間設定回路 2 6 a に出力する。許可期間設定回路 2 6 a は、第 2 実施形態の許可期間設定回路 2 6 と同様に、

50

交流駆動信号における極性の位相反転を許可する期間である位相反転許可期間を設定する。また、許可期間設定回路 2 6 a は、設定した位相反転許可期間内に位相反転許可信号が反転許可信号発生回路 2 3 b から出力されると、反転許可信号発生回路 2 3 b から出力された位相反転許可信号を合成回路 2 4 に出力する。また、許可期間設定回路 2 6 a は、設定した位相反転許可期間に関する情報を輝度変動検出回路 2 1 a の比較回路 3 4 a に通知する。

【 0 0 6 9 】

第 1 実施形態の基準輝度記憶回路 3 3 は、一定値の基準輝度を保存していた。これに対して、第 3 実施形態の基準輝度記憶回路 3 3 a は、図 1 0 に示されるように、位相反転許可期間内において、値が変化する基準輝度を保存している。すなわち、基準輝度記憶回路 3 3 a に保存されている基準輝度ライン R 1 は、位相反転許可期間の開始から位相反転の目標値までは一定値（例えば第 1 実施形態と同じ 8 ）に設定され、目標値を超えると、直線状に低下して、位相反転許可期間の終了時に 0 に設定されている。

10

【 0 0 7 0 】

比較回路 3 4 a は、許可期間設定回路 2 6 a から通知された位相反転許可期間と、垂直同期信号とに基づき、位相反転許可期間における経過時間を求め、求めた経過時間に対応する基準輝度を基準輝度記憶回路 3 3 a に保存されている基準輝度ライン R 1 から抽出し、抽出した基準輝度と、輝度変化量検出回路 3 2 から出力される差分値とを比較する。比較回路 3 4 a は、第 1 実施形態の比較回路 3 4 と同様に、輝度変化量検出回路 3 2 から出力される差分値が、基準輝度記憶回路 3 3 a に保存されている基準輝度ライン R 1 から抽出した基準輝度より大きい場合に、例えばハイレベル信号を反転許可信号発生回路 2 3 b に出力し、上記差分値が上記基準輝度以下の場合に、ローレベル信号を反転許可信号発生回路 2 3 b に出力する。すなわち、比較回路 3 4 a は、第 1 実施形態の比較回路 3 4 と同様に、上記差分値と上記基準輝度との大小関係が判別可能な信号を反転許可信号発生回路 2 3 b に出力する。本実施形態において、液晶表示パネル 1 2 は、液晶表示部の一例に対応し、ソース駆動部 1 4 は、駆動部の一例に対応し、輝度変動検出回路 2 1 a は、輝度判定部の一例に対応し、反転許可信号発生回路 2 3 b は、信号生成部の一例に対応し、許可期間設定回路 2 6 a は、設定部の一例に対応する。また、本実施形態において、比較回路 3 4 a は、第 1 基準変更部の一例に対応し、前回の位相反転時から位相反転の目標値までの期間は、第 1 期間の一例に対応する。

20

30

【 0 0 7 1 】

以上のように、この第 3 実施形態では、位相反転の目標値から基準輝度が低下する基準輝度ライン R 1 が用いられるため、位相反転許可期間の終了時まで位相反転許可信号が出力される可能性が高くなっている。したがって、位相反転許可信号が出力されないまま位相反転許可期間が経過するのを防止することができ、その結果、残像の発生をより確実に防止することができる。

【 0 0 7 2 】

なお、基準輝度記憶回路 3 3 a に保存される基準輝度は、位相反転の目標値から直線状に低下する基準輝度ライン R 1 に限られない。基準輝度記憶回路 3 3 a に保存される基準輝度は、例えば、目標値を超えてから直線状に 0 まで輝度レベルが低下する基準輝度ライン R 2（図 1 0 中、一転鎖線）でもよく、あるいは、目標値から階段状に輝度レベルが低下する基準輝度ライン R 3（図 1 0 中、一転鎖線）でもよい。さらに、基準輝度記憶回路 3 3 a に保存される基準輝度は、目標値に達するまでに輝度レベルが低下する基準輝度ライン（図示省略）でもよい。

40

【 0 0 7 3 】

また、上記第 3 実施形態では、位相反転許可期間を設定する許可期間設定回路 2 6 a を備えた表示制御回路 1 1 b に、輝度変動検出回路 2 1 a を設けているが、これに限られない。例えば、許可期間設定回路を備えていない第 1 実施形態の表示制御回路 1 1 に、第 3 実施形態の輝度変動検出回路 2 1 a を設けてもよい。この変形形態では、比較回路 3 4 a は、ハイレベル信号を反転許可信号発生回路 2 3 に出力した時点から所定時間の経過時点

50

を位相反転の目標値に設定する。比較回路 3 4 a は、垂直同期信号に基づき、ハイレベル信号を反転許可信号発生回路 2 3 に出力した時点から経過時間をカウントする。比較回路 3 4 a は、カウントした時間が所定時間に達すると、位相反転の目標値に達したものとして、その時点からの経過時間に対応する基準輝度を基準輝度記憶回路 3 3 a に保存されている基準輝度ライン R 1 から抽出し、抽出した基準輝度と、輝度変化量検出回路 3 2 から出力される差分値とを比較する。以降、比較回路 3 4 a は、上記第 3 実施形態と同様に動作する。

【0074】

この変形形態でも、比較回路 3 4 a がハイレベル信号を反転許可信号発生回路 2 3 に出力した時点から所定時間の経過後は、基準輝度が低下する基準輝度ライン R 1 が用いられるため、前回の位相反転時から所定時間の経過後は、位相反転許可信号が出力される可能性が高くなっている。したがって、位相反転許可信号が出力されない状態が継続されるのを防止することができ、その結果、残像の発生をより確実に防止することができる。この変形形態において、上記所定時間が第 1 期間の一例に対応する。

【0075】

(第 4 実施形態)

図 1 1 は、本発明の第 4 実施形態の液晶表示装置 1 c の構成を示すブロック図である。図 1 2 は、輝度変動検出回路 2 1 b の構成を示すブロック図である。図 1 3 は、基準輝度記憶回路 3 3 b に保存されている基準輝度を模式的に示す図である。第 4 実施形態では、第 1 及び第 2 実施形態と同様の要素に対して、同様の符号が割り当てられている。以下、第 1 及び第 2 実施形態との相違点を中心に第 4 実施形態が説明される。

【0076】

第 4 実施形態の液晶表示装置 1 c は、図 1 に示される第 1 実施形態の液晶表示装置 1 において、表示制御回路 1 1 に代えて、表示制御回路 1 1 c を備える。表示制御回路 1 1 c は、図 1 に示される表示制御回路 1 1 において、許可期間設定回路 2 6 b をさらに備え、さらにまた、輝度変動検出回路 2 1 に代えて、輝度変動検出回路 2 1 b を備え、反転許可信号発生回路 2 3 に代えて、反転許可信号発生回路 2 3 b を備える。輝度変動検出回路 2 1 b は、図 2 に示される輝度変動検出回路 2 1 において、基準輝度記憶回路 3 3 に代えて、基準輝度記憶回路 3 3 b を備え、比較回路 3 4 に代えて、比較回路 3 4 b を備える。

【0077】

図 1 1 において、反転許可信号発生回路 2 3 b は、後述するように輝度変動検出回路 2 1 b の比較回路 3 4 b からハイレベル信号が出力されると、位相反転許可信号を許可期間設定回路 2 6 b に出力する。許可期間設定回路 2 6 b は、第 2 実施形態の許可期間設定回路 2 6 と同様に、交流駆動信号における極性の位相反転を許可する期間である位相反転許可期間を設定する。また、許可期間設定回路 2 6 b は、設定した位相反転許可期間内に位相反転許可信号が反転許可信号発生回路 2 3 b から出力されると、反転許可信号発生回路 2 3 b から出力された位相反転許可信号を合成回路 2 4 に出力する。

【0078】

図 1 2 において、平坦度演算回路 3 5 は、入力画像信号に基づき、液晶表示パネル 1 2 に表示される画像の平坦度 S を求める。平坦度演算回路 3 5 は、例えば、入力画像信号における信号レベルの最大値と最小値との差分値を、入力画像信号の最大値 (8 ビットであれば 255) から減算した値を、上記平坦度 S として求める。例えば図 1 3 において、画像 3 5 A の上記差分値が 255 とすると、平坦度 $S_0 = 0$ が求められる。また、画像 3 5 B の上記差分値が 0 とすると、平坦度 $S_2 = 255$ が求められる。また、画像 3 5 C の上記差分値が 128 とすると、平坦度 $S_1 = 127$ が求められる。平坦度演算回路 3 5 は、求めた平坦度 S を比較回路 3 4 b に出力する。

【0079】

第 1 実施形態の基準輝度記憶回路 3 3 は、一定値の基準輝度を保存していた。これに対して、第 4 実施形態の基準輝度記憶回路 3 3 b は、図 1 3 に示されるように、画像の平坦度 S に応じて、値が変化する基準輝度を保存している。すなわち、基準輝度記憶回路 3 3

bに保存されている基準輝度ラインR4(図13中、実線)は、画像の平坦度S2では、例えば第1実施形態と同じ基準輝度8となり、平坦度Sの値が小さくなるにつれて直線状に低下し、画像の平坦度S0では、例えば基準輝度4となるように、設定されている。図13に示されるように、平坦度Sが平坦度S1より低いときは、平坦度S1以上のときに比べて、基準輝度は低下している。

【0080】

比較回路34bは、平坦度演算回路35から出力される平坦度の値に対応する基準輝度を基準輝度記憶回路33bに保存されている基準輝度ラインR4から抽出し、抽出した基準輝度と、輝度変化量検出回路32から出力される差分値とを比較する。比較回路34bは、第1実施形態の比較回路34と同様に、輝度変化量検出回路32から出力される差分値が、基準輝度記憶回路33bに保存されている基準輝度ラインR4から抽出した基準輝度より大きい場合に、例えばハイレベル信号を反転許可信号発生回路23bに出力し、上記差分値が上記基準輝度以下の場合に、ローレベル信号を反転許可信号発生回路23bに出力する。すなわち、比較回路34bは、第1実施形態の比較回路34と同様に、上記差分値と上記基準輝度との大小関係が判別可能な信号を反転許可信号発生回路23bに出力する。本実施形態において、液晶表示パネル12は、液晶表示部の一例に対応し、ソース駆動部14は、駆動部の一例に対応し、輝度変動検出回路21bは、輝度判定部の一例に対応し、反転許可信号発生回路23bは、信号生成部の一例に対応し、許可期間設定回路26bは、設定部の一例に対応する。また、本実施形態において、比較回路34bは、第2基準変更部の一例に対応し、平坦度演算回路35は、平坦度演算部の一例に対応し、平坦度S1は、第1閾値の一例に対応する。

【0081】

以上のように、この第4実施形態では、画像の平坦度Sが高くなると基準輝度が低下するように設定された基準輝度ラインR4が基準輝度記憶回路33bに保存され、画像の平坦度Sを求めて、求められた平坦度Sに応じた基準輝度を用いている。平坦度Sが高い画像では位相反転による輝度の変化が目立ちやすいため、基準輝度を大きくするのが好ましい。逆に、平坦度Sが低い画像では、位相反転による輝度の変化が目立たないため、基準輝度を小さくして、位相反転許可信号が生成されやすくなっても支障を来たさない。したがって、この第4実施形態では、位相反転による輝度の変化の目立ちやすさに応じた基準輝度を用いて、位相反転許可信号を生成することができる。

【0082】

なお、基準輝度記憶回路33bに保存される基準輝度は、平坦度Sに応じて輝度レベルが直線状に変化する基準輝度ラインR4に限られない。基準輝度記憶回路33bに保存される基準輝度は、例えば平坦度Sの高い領域(S12以上)では例えば一定の基準輝度8となり、平坦度SがS12>S>S11では平坦度Sの値が小さくなるにつれて直線状に低下し、平坦度Sの低い領域(S11以下)では例えば一定の基準輝度4となるように、設定された基準輝度ラインR5(図13中、一点鎖線)でもよい。

【0083】

また、上記第4実施形態では、位相反転許可期間を設定する許可期間設定回路26bを備えた表示制御回路11cに、輝度変動検出回路21bを設けているが、これに限られない。例えば、許可期間設定回路を備えていない第1実施形態の表示制御回路11に、第4実施形態の輝度変動検出回路21bを設けてもよい。この形態でも、位相反転による輝度の変化の目立ちやすさに応じた基準輝度を用いて、位相反転許可信号を生成することができる。

【0084】

(第5実施形態)

図14は、本発明の第5実施形態の液晶表示装置1dの構成を示すブロック図である。図15は、輝度変動検出回路21cの構成を示すブロック図である。図16は、基準輝度記憶回路33cに保存されている基準輝度を模式的に示す図である。第5実施形態では、第1及び第2実施形態と同様の要素に対して、同様の符号が割り当てられている。以下、

第 1 及び第 2 実施形態との相違点を中心に第 5 実施形態が説明される。

【0085】

第 5 実施形態の液晶表示装置 1 d は、図 1 に示される第 1 実施形態の液晶表示装置 1 において、表示制御回路 1 1 に代えて、表示制御回路 1 1 d を備える。表示制御回路 1 1 d は、図 1 に示される表示制御回路 1 1 において、許可期間設定回路 2 6 b をさらに備え、さらにまた、輝度変動検出回路 2 1 に代えて、輝度変動検出回路 2 1 c を備え、反転許可信号発生回路 2 3 に代えて、反転許可信号発生回路 2 3 b を備える。輝度変動検出回路 2 1 c は、図 2 に示される輝度変動検出回路 2 1 において、基準輝度記憶回路 3 3 に代えて、基準輝度記憶回路 3 3 c を備え、比較回路 3 4 に代えて、比較回路 3 4 c を備える。

【0086】

図 1 5 において、反転許可信号発生回路 2 3 b は、後述するように輝度変動検出回路 2 1 c の比較回路 3 4 c からハイレベル信号が出力されると、位相反転許可信号を許可期間設定回路 2 6 b に出力する。許可期間設定回路 2 6 b は、第 2 実施形態の許可期間設定回路 2 6 と同様に、交流駆動信号における極性の位相反転を許可する期間である位相反転許可期間を設定する。また、許可期間設定回路 2 6 b は、設定した位相反転許可期間内に位相反転許可信号が反転許可信号発生回路 2 3 b から出力されると、反転許可信号発生回路 2 3 b から出力された位相反転許可信号を合成回路 2 4 に出力する。平均輝度演算回路 3 1 は、第 5 実施形態では、求めた平均輝度を比較回路 3 4 c にも出力する。

【0087】

第 1 実施形態の基準輝度記憶回路 3 3 は、一定値の基準輝度を保存していた。これに対して、第 5 実施形態の基準輝度記憶回路 3 3 c は、図 1 6 に示されるように、画像の平均輝度に応じて、値が変化する基準輝度を保存している。すなわち、基準輝度記憶回路 3 3 c に保存されている基準輝度ライン R 6 は、画像の平均輝度が 1 2 8 では、所定値（例えば第 1 実施形態と同じ基準輝度 8）に設定され、平均輝度が 1 2 8 から増大及び低下するにつれて、それぞれ低下し、平均輝度が最小値である 0 及び最大値である 2 5 5 では、所定値（例えば基準輝度 4）に設定されている。なお、この実施形態では、平均輝度は 8 ビット（0 ~ 2 5 5）で表されるものとしている。

【0088】

比較回路 3 4 c は、平均輝度演算回路 3 1 から出力される平均輝度に対応する基準輝度を基準輝度記憶回路 3 3 c に保存されている基準輝度ライン R 6 から抽出し、抽出した基準輝度と、輝度変化量検出回路 3 2 から出力される差分値とを比較する。比較回路 3 4 c は、第 1 実施形態の比較回路 3 4 と同様に、輝度変化量検出回路 3 2 から出力される差分値が、基準輝度記憶回路 3 3 c に保存されている基準輝度ライン R 6 から抽出した基準輝度より大きい場合に、例えばハイレベル信号を反転許可信号発生回路 2 3 b に出力し、上記差分値が上記基準輝度以下の場合に、ローレベル信号を反転許可信号発生回路 2 3 b に出力する。すなわち、比較回路 3 4 c は、第 1 実施形態の比較回路 3 4 と同様に、上記差分値と上記基準輝度との大小関係が判別可能な信号を反転許可信号発生回路 2 3 b に出力する。本実施形態において、液晶表示パネル 1 2 は、液晶表示部の一例に対応し、ソース駆動部 1 4 は、駆動部の一例に対応し、輝度変動検出回路 2 1 c は、輝度判定部の一例に対応し、反転許可信号発生回路 2 3 b は、信号生成部の一例に対応し、許可期間設定回路 2 6 b は、設定部の一例に対応する。また、本実施形態において、比較回路 3 4 c は、第 3 基準変更部の一例に対応する。

【0089】

以上のように、この第 5 実施形態では、平均輝度が最大値（この第 5 実施形態では 2 5 5）と最小値（この第 5 実施形態では 0）との平均値（この第 5 実施形態では 1 2 8）から離れるほど、基準輝度が低下するように設定された基準輝度ライン R 6 が基準輝度記憶回路 3 3 c に保存され、画像の平均輝度に応じた基準輝度を用いている。平均輝度が最大値及び最小値に近い値では、位相反転による輝度の変化幅が小さく、逆に、平均輝度が最大値及び最小値の平均値に近い値では、位相反転による輝度の変化幅が大きい。したがって、この第 5 実施形態では、位相反転による輝度の変化幅に応じた適切な基準輝度を用い

10

20

30

40

50

て、位相反転許可信号を生成することができる。

【0090】

なお、上記第5実施形態では、位相反転許可期間を設定する許可期間設定回路26bを備えた表示制御回路11dに、輝度変動検出回路21cを設けているが、これに限られない。例えば、許可期間設定回路を備えていない第1実施形態の表示制御回路11に、第5実施形態の輝度変動検出回路21cを設けてもよい。この形態でも、位相反転による輝度の変化幅に応じた基準輝度を用いて、位相反転許可信号を生成することができる。

【0091】

(第6実施形態)

図17は、本発明の第6実施形態の液晶表示装置1eの構成を示すブロック図である。図18は、輝度変動検出回路21dの構成を示すブロック図である。第6実施形態では、第1及び第2実施形態と同様の要素に対して、同様の符号が割り当てられている。以下、第1及び第2実施形態との相違点を中心に第6実施形態が説明される。

【0092】

第6実施形態の液晶表示装置1eは、図1に示される第1実施形態の液晶表示装置1において、表示制御回路11に代えて、表示制御回路11eを備える。表示制御回路11eは、図1に示される表示制御回路11において、許可期間設定回路26cをさらに備え、さらにまた、輝度変動検出回路21に代えて、輝度変動検出回路21dを備える。輝度変動検出回路21dは、図2に示される輝度変動検出回路21において、比較回路34に代えて、比較回路34dを備える。

【0093】

図17において、許可期間設定回路26cは、第2実施形態の許可期間設定回路26と同様に、交流駆動信号における極性の位相反転を許可する期間である位相反転許可期間を設定する。また、許可期間設定回路26cは、設定した位相反転許可期間に関する情報を、輝度変動検出回路21dの比較回路34dに通知する。

【0094】

比較回路34dは、許可期間設定回路26cから通知される位相反転許可期間においてのみ、基準輝度記憶回路33に保存されている基準輝度と、輝度変化量検出回路32から出力される差分値とを比較する。比較回路34dは、第1実施形態の比較回路34と同様に、輝度変化量検出回路32から出力される差分値が、基準輝度記憶回路33に保存されている基準輝度より大きい場合に、例えばハイレベル信号を反転許可信号発生回路23に出力し、上記差分値が上記基準輝度以下の場合に、ローレベル信号を反転許可信号発生回路23に出力する。すなわち、比較回路34dは、第1実施形態の比較回路34と同様に、上記差分値と上記基準輝度との大小関係が判別可能な信号を反転許可信号発生回路23に出力する。本実施形態において、液晶表示パネル12は、液晶表示部の一例に対応し、ソース駆動部14は、駆動部の一例に対応し、輝度変動検出回路21dは、輝度判定部の一例に対応し、反転許可信号発生回路23は、信号生成部の一例に対応し、許可期間設定回路26cは、設定部の一例に対応する。

【0095】

以上のように、この第6実施形態では、比較回路34dは、位相反転許可期間においてのみ、基準輝度と差分値との比較を行う。したがって、反転許可信号発生回路23は、位相反転許可期間においてのみ、位相反転許可信号を出力することになる。したがって、第6実施形態によれば、第2実施形態と同様に、入力画像信号の輝度平均値の変化量が基準輝度より大きくなる度に交流駆動信号の位相反転が実行されるのを避けて、位相反転周期を調整することが可能になっている。

【産業上の利用可能性】

【0096】

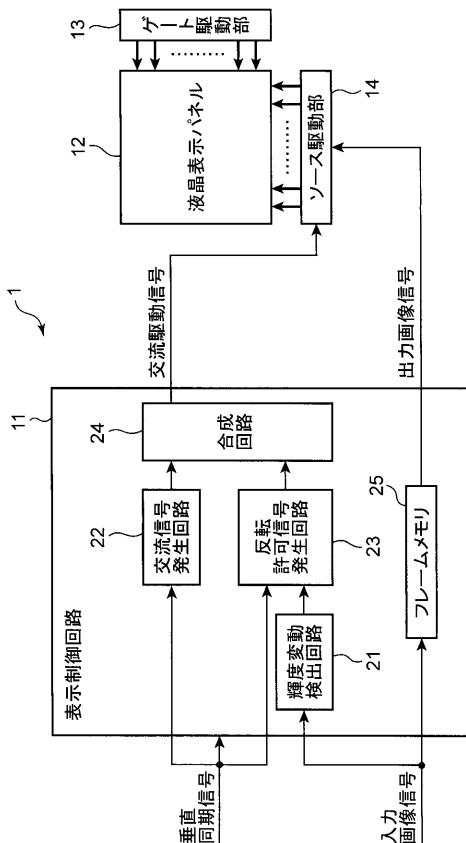
入力画像信号に対応する画像を液晶表示部に表示する液晶表示装置において、残像が発生するのを防止しつつ、画像の表示品位が低下するのを防止することができる液晶表示装置として有用である。

【符号の説明】

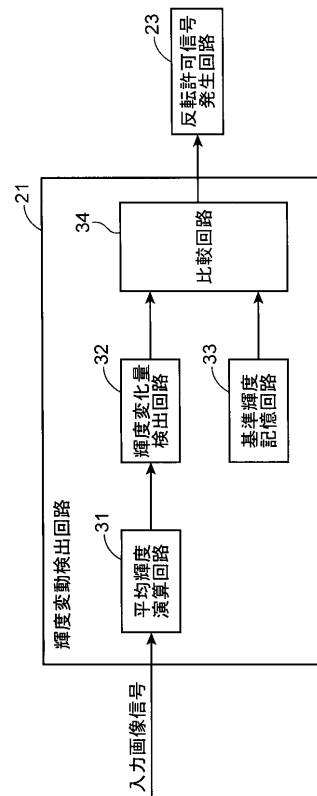
【0097】

- 12 液晶表示パネル
 14 ソース駆動部
 21, 21a, 21b, 21c, 21d 輝度変動検出回路
 23, 23a, 23b 反転許可信号発生回路
 26, 26a, 26b, 26c 許可期間設定回路
 34a, 34b, 34c 比較回路
 35 平坦度演算回路

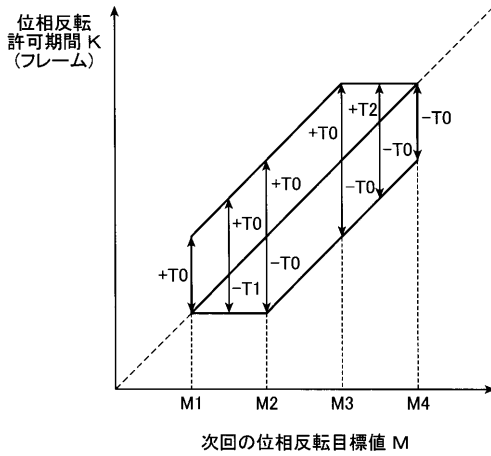
【図1】



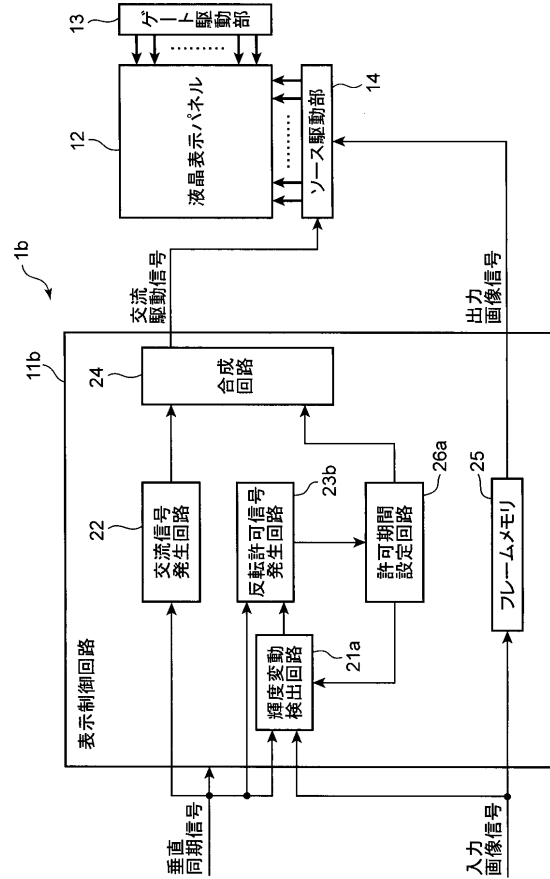
【図2】



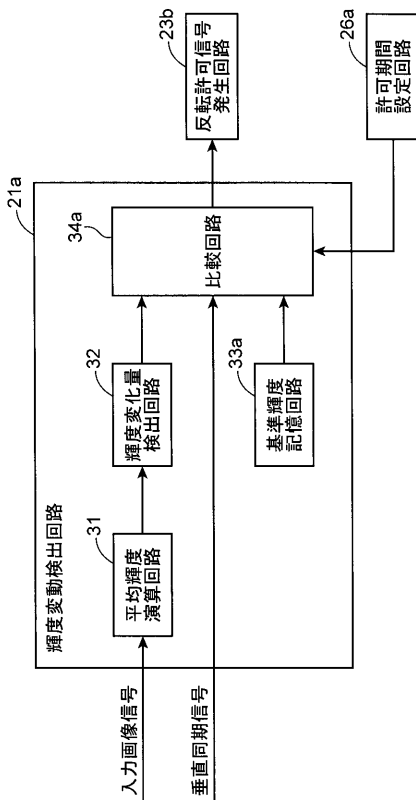
【図 7】



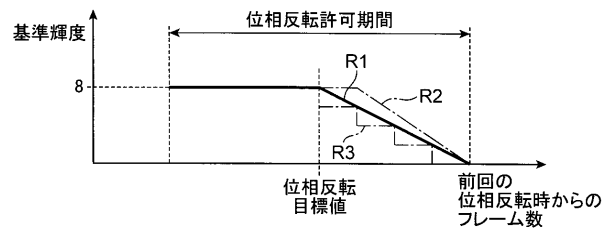
【図 8】



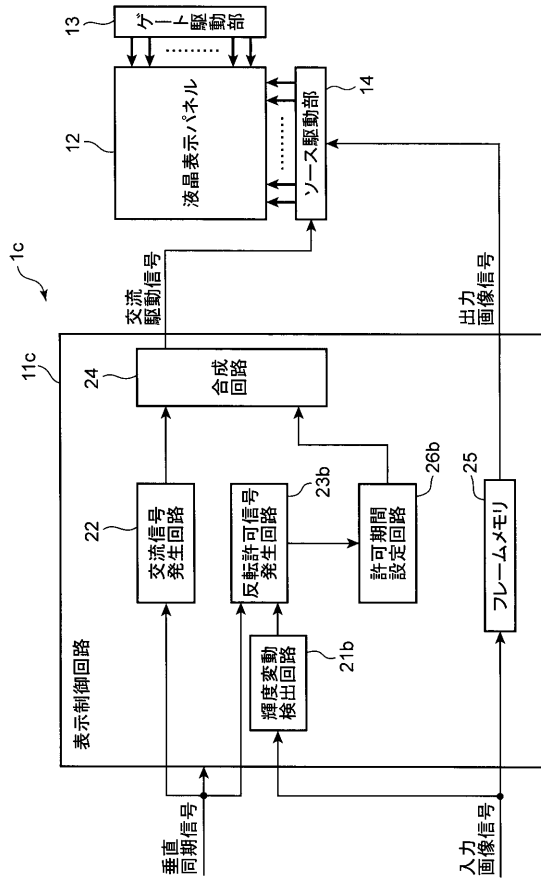
【図 9】



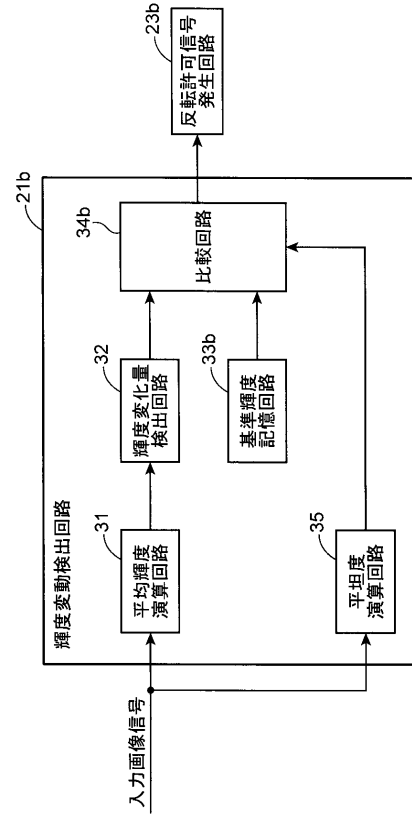
【図 10】



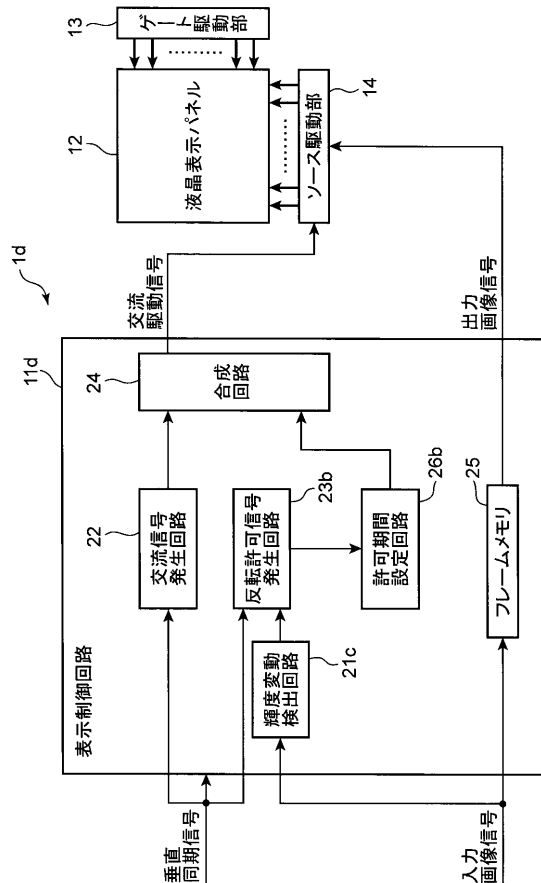
【図 1 1】



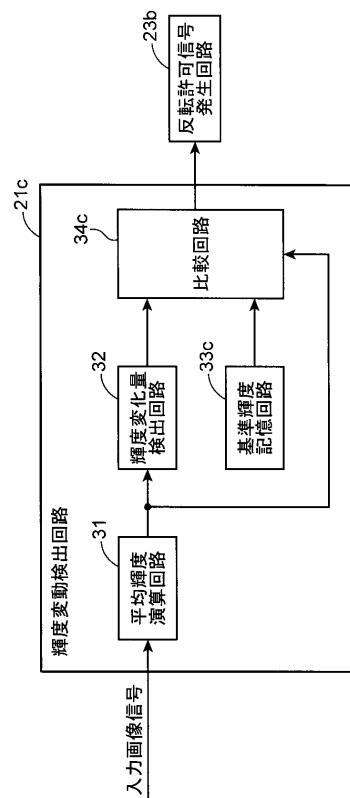
【図 1 2】



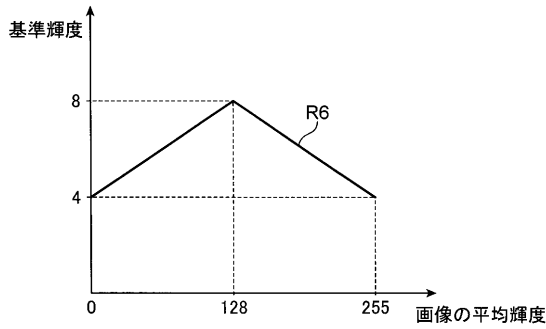
【図 1 4】



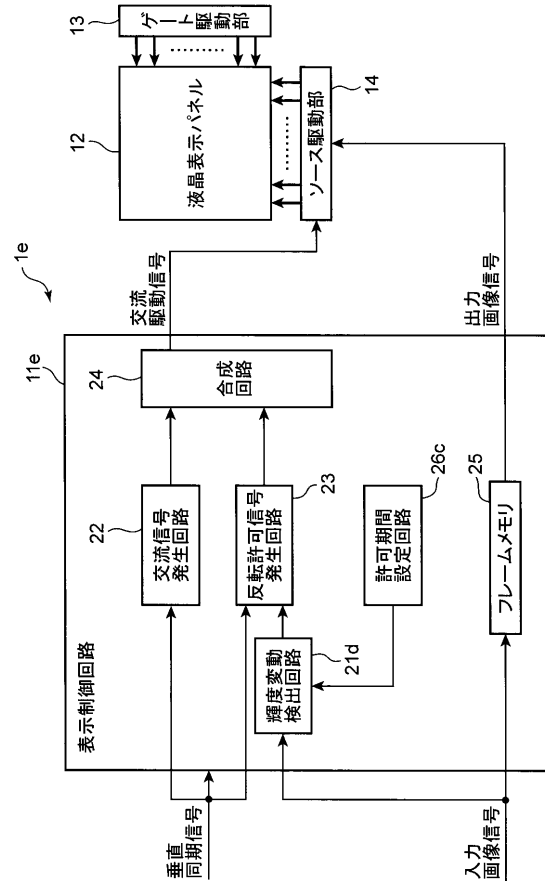
【図 1 5】



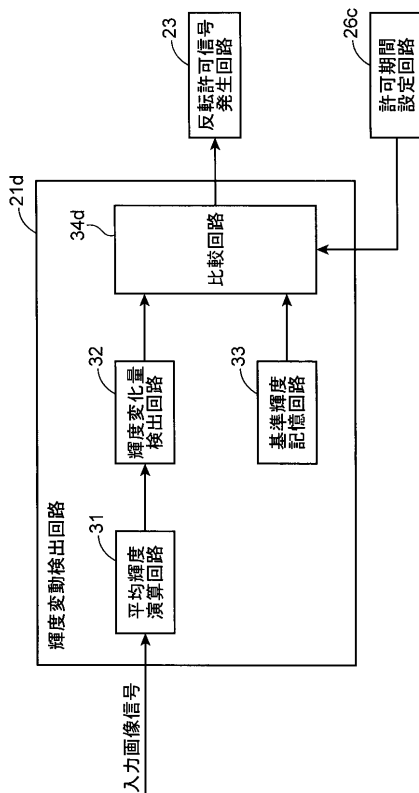
【図 16】



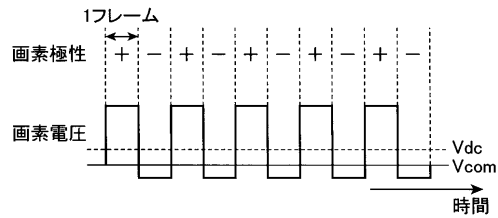
【図 17】



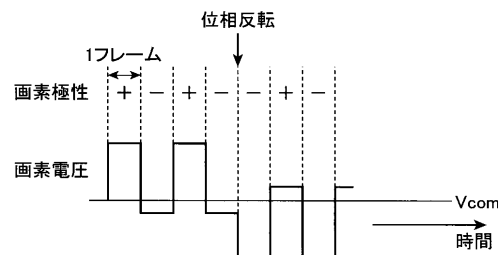
【図 18】



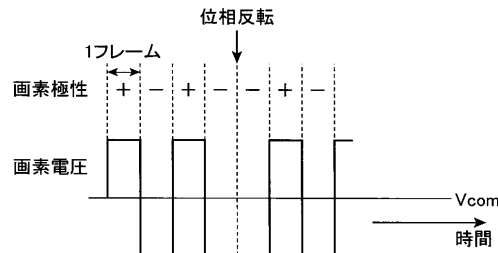
【図 19】



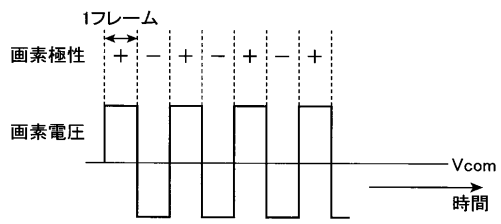
【図 20】



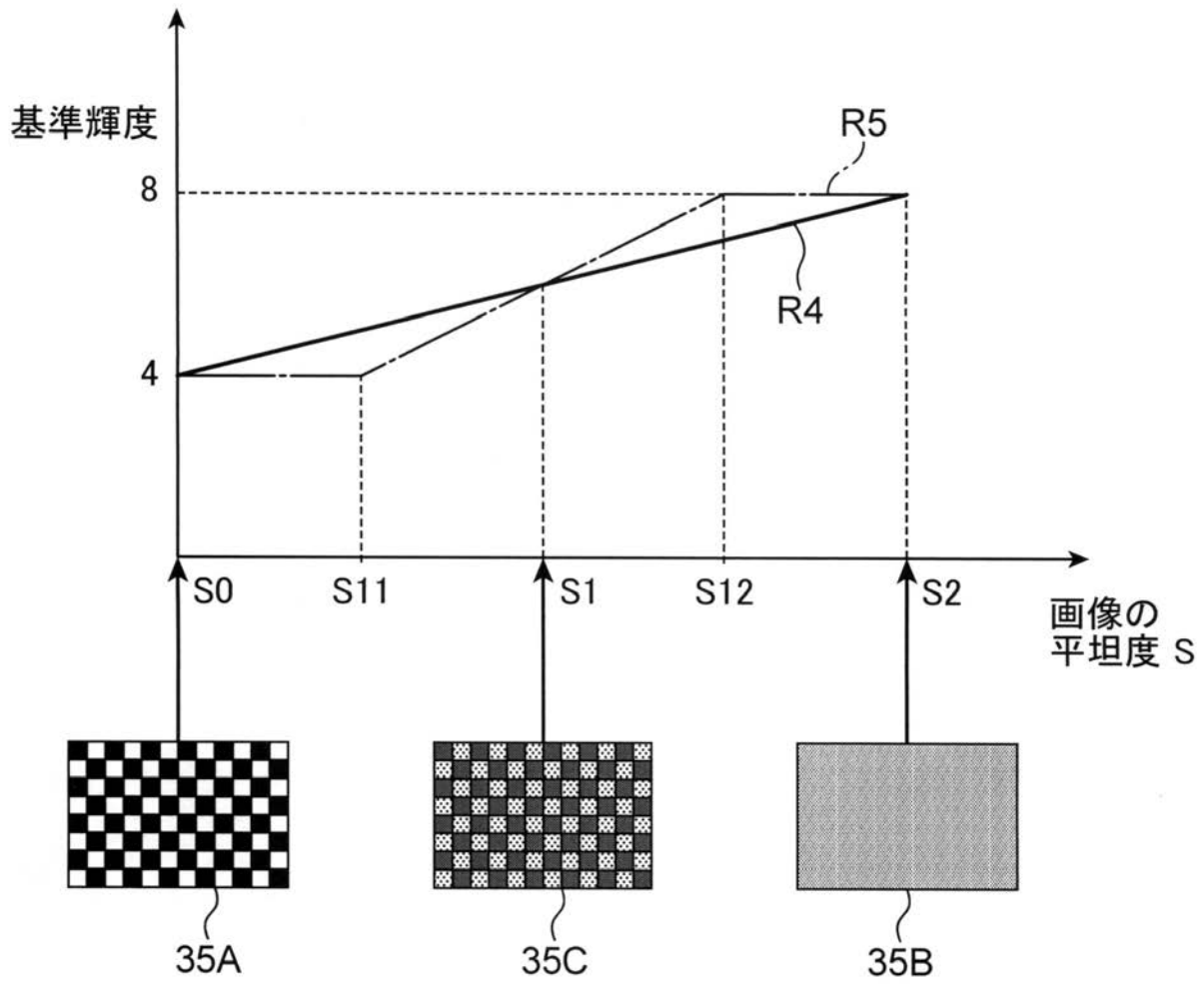
【図 21】



【図 2 2】



【図 13】



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 3 1 A
G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
G 0 9 G	3/20	6 3 1 U
G 0 2 F	1/133	5 0 5

F ターム(参考)	2H193	ZC15	ZC25	ZD23	ZF21	ZF31	ZH23	ZH52	ZQ11	ZQ16	
	5C006	AA22	AF11	AF44	AF45	AF51	AF53	BB16	BC03	BC06	BC11
		BF02	FA04	FA23	FA34	FA38					
	5C080	AA10	BB05	CC03	DD06	FF11	GG12	JJ02	JJ04	JJ05	

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2013130727A	公开(公告)日	2013-07-04
申请号	JP2011280351	申请日	2011-12-21
申请(专利权)人(译)	松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	小林隆宏 梅田善雄		
发明人	小林 隆宏 梅田 善雄		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3611 G09G3/3614 G09G2320/0204 G09G2360/16		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.621.B G09G3/20.621.K G09G3/20.611.E G09G3/20.622.N G09G3/20.631.A G09G3/20.612.U G09G3/20.631.U G02F1/133.505		
F-TERM分类号	2H193/ZC15 2H193/ZC25 2H193/ZD23 2H193/ZF21 2H193/ZF31 2H193/ZH23 2H193/ZH52 2H193/ZQ11 2H193/ZQ16 5C006/AA22 5C006/AF11 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF51 5C006/AF53 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/BC06 5C006/BC11 5C006/BF02 5C006/FA04 5C006/FA23 5C006/FA34 5C006/FA38 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD06 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05		
代理人(译)	希宁苏克·奥茨基		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

防止图像显示质量下降，同时防止产生余像。一种液晶显示装置，包括：液晶显示单元，具有像素；显示基于每帧输入的输入图像信号的图像；以及基于输入图像信号的电压到液晶显示单元的像素。驱动单元在反转每个帧的极性的同时施加电压极性，并且针对每个帧检测在液晶显示单元上显示的图像的平均亮度，并且检测的平均亮度是在相邻帧之间预先设置的参考。当由亮度确定单元确定亮度确定单元确定平均亮度是否已经改变了参考亮度或更大时，用于反转施加到像素的电压的极性的相位。信号生成单元，其生成反转许可信号，并且当信号生成单元生成相位反转许可信号时，驱动单元反转施加到像素的电压的极性的相位。[选图]图1

