

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4121352号
(P4121352)

(45) 発行日 平成20年7月23日 (2008. 7. 23)

(24) 登録日 平成20年5月9日 (2008. 5. 9)

(51) Int. Cl.

F I

G02F 1/133 (2006.01)
G02F 1/139 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)

G O 2 F 1/133 5 8 0
 G O 2 F 1/133 5 7 5
 G O 2 F 1/139
 G O 9 G 3/20 6 1 2 R
 G O 9 G 3/20 6 1 2 U

請求項の数 20 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-303462 (P2002-303462)
 (22) 出願日 平成14年10月17日 (2002.10.17)
 (65) 公開番号 特開2003-202549 (P2003-202549A)
 (43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)
 審査請求日 平成17年10月5日 (2005.10.5)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-324720 (P2001-324720)
 (32) 優先日 平成13年10月23日 (2001.10.23)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100098291
 弁理士 小笠原 史朗
 (72) 発明者 村尾 次男
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 有元 克行
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 太田 義人
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

O C B モードの液晶パネルを映像信号に基づいて駆動することにより映像を表示する液晶表示装置であって、

逆転移発生条件の変動要因となるパラメータの値を検出する検出部と、

前記検出部の検出値に応じて、逆転移を防止するために前記液晶パネルに印加される高電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率、該高電圧の大きさ、および白表示に対応する印加電圧のうちの少なくとも一つを決定する演算部と、

映像信号と前記高電圧を印加するための非画像信号とを交互に出力し、前記演算部の決定結果に応じた条件で液晶パネルを駆動するコントローラとを備えることを特徴とする、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記検出部が、液晶パネルの近傍に設置された温度センサ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】

前記演算部は、

a) 前記温度センサによって検出された温度が所定の温度より高いときには、比較的大きい比率となるように前記高電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率を決定し、

b) 前記温度センサによって検出された温度が所定の温度より低いときには、比較的小さい比率となるように前記高電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率を決定すること

10

20

を特徴とする、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記演算部は、

a) 前記温度センサによって検出された温度が所定の温度より高いときには、比較的高い電圧となるように前記高電圧の大きさを決定し、

b) 前記温度センサによって検出された温度が所定の温度より低いときには、比較的低い電圧となるように前記高電圧の大きさを決定することを特徴とする、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記演算部は、

a) 前記温度センサによって検出された温度が所定の温度より高いときには、比較的高い電圧となるように前記白表示に対応する印加電圧を決定し、

b) 前記温度センサによって検出された温度が所定の温度より低いときには、比較的低い電圧となるように前記白表示に対応する印加電圧を決定することを特徴とする、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記検出部が、液晶パネルの近傍に互いに離れて配置された複数の温度センサであり、前記演算部は、前記複数の温度センサによって検出された温度の最大値に応じて、逆転移を防止するために前記液晶パネルに印加される高電圧の 1 フレーム期間に対する印加時間の比率、該高電圧の大きさ、および白表示に対応する印加電圧のうちの少なくとも一つを決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 7】

前記検出部が、映像信号のフレーム周波数を検出するフレーム周波数検出部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 8】

前記演算部は、

a) 前記フレーム周波数検出部によって検出されたフレーム周波数が所定の周波数より高いときには、比較的小さい比率となるように前記高電圧の 1 フレーム期間に対する印加時間の比率を決定し、

b) 前記フレーム周波数検出部によって検出されたフレーム周波数が所定の周波数より低いときには、比較的大きい比率となるように前記高電圧の 1 フレーム期間に対する印加時間の比率を決定することを特徴とする、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記演算部は、

a) 前記フレーム周波数検出部によって検出されたフレーム周波数が所定の周波数より高いときには、比較的低い電圧となるように前記高電圧の大きさを決定し、

b) 前記フレーム周波数検出部によって検出されたフレーム周波数が所定の周波数より低いときには、比較的高い電圧となるように前記高電圧の大きさを決定することを特徴とする、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記演算部は、

a) 前記フレーム周波数検出部によって検出されたフレーム周波数が所定の周波数より高いときには、比較的低い電圧となるように前記白表示に対応する印加電圧を決定し、

b) 前記フレーム周波数検出部によって検出されたフレーム周波数が所定の周波数より低いときには、比較的高い電圧となるように前記白表示に対応する印加電圧を決定することを特徴とする、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

OCB モードの液晶パネルを映像信号に基づいて駆動することにより映像を表示する液晶表示装置の駆動方法であって、

逆転移発生条件の変動要因となるパラメータの値を検出し、

10

20

30

40

50

前記検出値に応じて、逆転移を防止するために前記液晶パネルに印加される高電圧の１フレーム期間に対する印加時間の比率、該高電圧の大きさ、および白表示に対応する印加電圧のうちの少なくとも一つを決定し、
映像信号と前記高電圧を印加するための非画像信号とを交互に出力し、
前記決定結果に応じた条件で液晶パネルを駆動することを特徴とする、液晶表示装置の駆動方法。

【請求項１２】

前記パラメータの値として、液晶パネル近傍の温度を検出することを特徴とする、請求項１１に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項１３】

a) 検出された温度が所定の温度より高いときには、比較的大きい比率となるように前記高電圧の１フレーム期間に対する印加時間の比率を決定し、
b) 検出された温度が所定の温度より低いときには、比較的小さい比率となるように前記高電圧の１フレーム期間に対する印加時間の比率を決定することを特徴とする、請求項１２に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項１４】

a) 検出された温度が所定の温度より高いときには、比較的高い電圧となるように前記高電圧の大きさを決定し、
b) 検出された温度が所定の温度より低いときには、比較的低い電圧となるように前記高電圧の大きさを決定することを特徴とする、請求項１２に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項１５】

a) 検出された温度が所定の温度より高いときには、比較的高い電圧となるように前記白表示に対応する印加電圧を決定し、
b) 検出された温度が所定の温度より低いときには、比較的低い電圧となるように前記白表示に対応する印加電圧を決定することを特徴とする、請求項１２に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項１６】

前記パラメータの値として、液晶パネル近傍の互いに離れた複数箇所の温度を検出し、検出した複数箇所の温度の最大値を抽出し、
抽出した最大値に応じて、逆転移を防止するために前記液晶パネルに印加される高電圧の１フレーム期間に対する印加時間の比率、該高電圧の大きさ、および白表示に対応する印加電圧のうちの少なくとも一つを決定することを特徴とする、請求項１１に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項１７】

前記パラメータの値として、映像信号のフレーム周波数を検出することを特徴とする、請求項１１に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項１８】

a) 検出されたフレーム周波数が所定の周波数より高いときには、比較的小さい比率となるように前記高電圧の１フレーム期間に対する印加時間の比率を決定し、
b) 検出されたフレーム周波数が所定の周波数より低いときには、比較的大きい比率となるように前記高電圧の１フレーム期間に対する印加時間の比率を決定することを特徴とする、請求項１７に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項１９】

a) 検出されたフレーム周波数が所定の周波数より高いときには、比較的低い電圧となるように前記高電圧の大きさを決定し、
b) 検出されたフレーム周波数が所定の周波数より低いときには、比較的高い電圧となるように前記高電圧の大きさを決定することを特徴とする、請求項１７に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項２０】

a) 検出されたフレーム周波数が所定の周波数より高いときには、比較的低い電圧となるように前記白表示に対応する印加電圧を決定し、

b) 検出されたフレーム周波数が所定の周波数より低いときには、比較的高い電圧となるように前記白表示に対応する印加電圧を決定することを特徴とする、請求項 17 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、OCB (Optically self-Compensated Birefringence) モードの液晶パネルを利用した液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

現在、映像表示用の液晶表示装置は、TN (Twisted Nematic) モードの液晶パネルを用いたものが広く用いられている。近年、TN モードの欠点である視野角の狭さや応答性能の悪さを克服すべく開発された OCB モードの液晶パネルを用いた液晶表示装置の報告がされるようになった (特開平 7 - 84254 号公報 (特許文献 1)、特開平 9 - 96790 号公報 (特許文献 2) など)。

【0003】

OCB モードの液晶パネルでは、上記特許文献 2 に開示されているように、映像表示の開始に先立って、OCB セルの状態をスプレイ配向からベンド配向へ遷移させるための特殊な処理が必要である (以下、このようなスプレイ配向からベンド配向への遷移を“転移”と称す)。ただし、この処理は本発明と直接には関係しないため、これ以上詳しい説明は省略する。

【0004】

ところで、OCB モードの液晶パネルでは、図 14 に示すように、上記処理によって OCB セルの状態がベンド配向に転移したとしても、OCB セルへの印加電圧が一定の電圧 V_c 未満である状態が続くとスプレイ配向に戻ってしまう (以下、このようなベンド配向からスプレイ配向への遷移を“逆転移”と称す)。このため、OCB モードの液晶パネルを用いた液晶表示装置の多くでは、図 14 の特性 a のように、ベンド配向を維持可能な範囲内の電圧 (V_c 以上) が常に OCB セルに印加されるように、映像信号の振幅を制限している (ただしノーマリホワイトの場合)。しかしながら、このように映像信号の振幅を制限すると、それに伴って液晶パネルの最大透過率が小さくなり (図 14 の Ta)、その結果、液晶パネルの最大輝度 (白表示 (明表示) 時の輝度) が低減し、望ましい輝度が得られないといった不具合がある。

【0005】

ところが、OCB セルに周期的に高電圧を印加すれば、OCB セルに印加される電圧が一時的に V_c 未満となったとしても逆転移が起こらないことが、特開平 11 - 109921 号公報 (特許文献 3) や日本液晶学会誌 1999 年 4 月 25 日号 (Vol. 3, No. 2) P 99 (17) ~ P 106 (24) (非特許文献 1) に開示されている。これを利用して、1 フレームの画像を表示するときに、1 フレーム期間を画像を表示する期間と高電圧を印加する期間に分割することで、図 14 の特性 b のように、映像信号として OCB セルに印加することができる電圧の範囲を V_c 未満である V_w にまで拡大することができた。以下、このような駆動方式を“逆転移防止駆動”と称す。また、逆転移を防止するために OCB セルに定期的に印加される高電圧を“逆転移防止電圧”と称す。逆転移防止駆動によれば、液晶パネルの最大透過率を大きくすることができ (図 14 の Tb)、その結果、液晶表示装置の最大輝度を高めることができる。なお、逆転移防止電圧の大きさが大きくなるほど、またその 1 フレーム期間に対する印加時間の比率 (1 フレーム期間に対する電圧が保持される時間の比率) が大きくなるほど、逆転移の防止効果が高まることが発明者らにより確認された。なお、ここでいう逆転移の防止効果とは、後述する、逆転移発生条件

10

20

30

40

50

の変動要因となるパラメータ（１フレーム期間に対する逆転移防止電圧の印加時間の比率や液晶の温度）が変動したときの逆転移の発生のしにくさを表すものとする。

【０００６】

【特許文献１】

特開平７－８４２５４号公報

【特許文献２】

特開平９－９６７９０号公報

【特許文献３】

特開平１１－１０９９２１号公報

【非特許文献１】

日本液晶学会誌１９９年４月２５日号（Ｖｏｌ．３．Ｎｏ．２）Ｐ９９（１７）～Ｐ１０６（２４）

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の逆転移防止駆動を行なう場合、逆転移を防止するのに必要となる逆転移防止電圧の大きさやその１フレーム期間に対する印加時間の比率が、例えば液晶パネル（より正確には液晶）の温度など、種々の要因によって変化することが分かった。

【０００８】

そこで発明者らは、一例として、逆転移防止電圧の１フレーム期間に対する印加時間の比率と液晶パネルの温度との関係を調査した。その結果、発明者らが用いたＯＣＢ液晶材料では、図１５の一点鎖線で示すように、液晶の温度が高温になるほど、逆転移防止電圧の１フレーム期間に対する印加時間の比率が大きくなることが分かった。したがって、逆転移防止電圧の１フレーム期間に対する印加時間の比率として、例えば常温時に必要最小限となるような比率を採用すると、液晶の温度が高温になったときに逆転移が発生してしまい、映像表示が不可能になってしまう。そこで、液晶パネルが高温になった場合にも映像表示が可能となるように、例えば液晶パネルの温度が８０の時には逆転移が生じないような十分に大きな比率で逆転移防止電圧を印加することが考えられる。しかしながら、逆転移防止電圧（黒表示に対応する電圧）の１フレーム期間に対する印加時間の比率が増加すると、最大輝度が低下してしまうという問題がある。なお、ここでいう輝度とは、ヒトが感じる明るさを規定したものであり、それは１フレーム期間内の透過率の時間積分に他ならない。１フレーム期間に対する印加時間（黒表示）の比率が増加すると、最大輝度が低下してしまうのはこのためである。

【０００９】

また発明者らは、逆転移防止電圧の大きさを大きくすることによっても、逆転移の防止効果を高めることができることを確認した。そこで、液晶パネルが高温になった場合にも映像表示が可能となるように、逆転移防止電圧として、例えば液晶パネルの温度が８０の時には逆転移が生じないような十分に大きい電圧を印加することが考えられる。しかしながら、黒表示（暗表示）に対応する印加電圧（図１４のＶ_b）よりも大きな電圧をＯＣＢ液晶に印加すると、図１４に示すようにＯＣＢ液晶の透過率が上昇するため、最小輝度（黒表示時の輝度）が増加してしまう（つまりコントラストが損なわれる）という問題がある。

【００１０】

また発明者らは、白表示に対応する印加電圧（図１４のＶ_w）を大きくすることによっても、逆転移の防止効果を高めることができることを確認した。そこで、液晶パネルが高温になった場合にも映像表示が可能となるように、白表示に対応する印加電圧を、例えば液晶パネルの温度が８０の時には逆転移が生じないような十分に大きい電圧とすることが考えられる。しかしながら、白表示に対応する印加電圧を大きくすると、白表示時の液晶の透過率が低下するため、最大輝度が低減してしまうという問題がある。

【００１１】

それゆえに本発明の目的は、逆転移発生条件の変動によらず常に最適に映像を表示するこ

10

20

30

40

50

とができる液晶表示装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

上記課題を解決するために、本発明は以下の構成を採用した。なお、括弧内の参照符号や用語は、本発明の理解を助けるために、後述する実施形態との対応関係を示したものであって、本発明の範囲を何ら限定するものではない。

本発明の液晶表示装置(100, 200, 300, 400, 500)は、OCBモードの液晶パネル(110)を映像信号に基づいて駆動することにより映像を表示するものであって、逆転移発生条件の変動要因となるパラメータ(温度、フレーム周波数)の値を検出する検出部(108, 408a~408d, 516)と、検出部の検出値に応じて、逆転移を防止するために液晶パネルに印加される高電圧(逆転移防止電圧)の1フレーム期間に対する印加時間の比率、この高電圧の大きさ、および白表示に対応する印加電圧(Vw)のうちの少なくとも一つを決定する演算部(106, 206, 306, 406, 506)と、映像信号と高電圧を印加するための非画像信号とを交互に出力し、演算部の決定結果に応じた条件で液晶パネルを駆動するコントローラ(104, 204, 304)とを備える。このように本発明によれば、逆転移発生条件の変動要因となるパラメータの値の変動に応じて液晶パネルの駆動条件をリアルタイムに制御することができるので、逆転移発生条件の変動によらず常に最適に映像を表示することができる。なお、“逆転移発生条件の変動要因となるパラメータ”の例としては、液晶の温度や、映像信号のフレーム周波数が挙げられる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の種々の実施形態について図面を参照して説明する。

(第1の実施形態)

図1に、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。図1において、液晶表示装置100は、ラインメモリ102と、コントローラ104と、演算部106と、温度センサ108と、液晶パネル110と、ゲートドライバ112と、ソースドライバ114とを備える。なお、液晶パネル110はノーマリホワイトとする。

【0014】

液晶表示装置100には映像信号と同期信号が入力される。映像信号は、必要に応じてデジタル化された後にラインメモリ102に書き込まれる。こうしてラインメモリ102に一時的に格納された画像信号は、書き込み時の倍の速度(クロック周波数)で読み出され、コントローラ104へ入力される。コントローラ104は、ラインメモリ102から読み出された1ライン分の画像信号と1ライン分の非画像信号(OCBセルに逆転移防止電圧を印加するための信号)をソースドライバ114へ交互に出力する。

【0015】

一方、コントローラ104は、ゲートドライバ112へ制御信号を出力する。ゲートドライバ112は、この制御信号に基づいて、ソースドライバ114に供給された画像信号または非画像信号を書き込むべきゲート線を順次選択する。こうして、液晶パネル110の各画素に対して、画像信号と非画像信号が交互に、1フレーム期間にそれぞれ1回ずつ書き込まれる。非画像信号を書き込んでから次に画像信号が書き込まれるまでの期間は、画素には非画像信号が保持されることになる。画像信号の書き込みタイミングと非画像信号の書き込みタイミングを変えることにより、1フレーム期間における非画像信号の保持時間を変えることができる。

【0016】

液晶パネル110の近傍には温度センサ108が設けられており、演算部106は、温度センサ108によって検出された温度に基づいて、最適な逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率を算出する。

【0017】

図2に、演算部106の入出力特性を示す。図2において、丸印は、逆転移を防止しうる

10

20

30

40

50

逆転移防止電圧の１フレーム期間に対する印加時間の比率の最小値を各温度について測定した結果を示している。一点鎖線は、測定値に基づいて推定される、温度センサ１０８の検出結果と逆転移を防止しうる逆転移防止電圧の１フレーム期間に対する印加時間の比率の最小値との関係を示している。ただし、逆転移防止電圧の大きさは一定であるとする。なお、後述するように、映像信号のフレーム周波数が変動すると、逆転移を防止しうる逆転移防止電圧の１フレーム期間に対する印加時間の比率の最小値が変動してしまうので、ここでは映像信号のフレーム周波数が一定（６０Ｈｚ）である場合の入出力特性を示している。なお、図２の右側の縦軸は、フレーム周波数が６０Ｈｚである場合の逆転移防止電圧の１フレームあたりの印加時間を示している。演算部１０６は、この一点鎖線で示される関係に基づいて予め作成された図２の実線で示すような変換テーブルを用いて、逆転移防止電圧の１フレームあたりの印加時間に対応する４つの値（Ｂ１～Ｂ４）のいずれかを温度センサ１０８の検出結果に応じて出力する。より具体的には、演算部１０６は、温度センサ１０８によって検出された温度が１０未満のときにはＢ１を出力し、１０以上３０未満のときにはＢ２を出力し、３０以上５０未満のときにはＢ３を出力し、５０以上７０未満のときにはＢ４を出力する。なお、本例では７０以上の場合は想定していないため、７０以上に対応する出力値は設定されていない。Ｂ１～Ｂ４の値は、それぞれの温度範囲において少なくとも逆転移が発生しないような時間（一点鎖線で示される時間よりも長い時間）となるように設定されている。コントローラ１０４は、演算部１０６の出力に基づいて、ゲートドライバ１１２に適切なタイミングでゲート線を選択させる。以下、図３～図６を参照して、ゲート線の選択動作を説明する。

【００１８】

図３は、演算部１０６の出力がＢ１である場合（すなわち温度センサ１０８によって検出された温度が１０未満の場合）の例を示している。図３において、１本目のゲート線Ｇ１に着目すると、ゲート線Ｇ１のゲートパルスはソースドライバ１１４が画像信号を出力するタイミングＴ１でハイとなり、ゲート線Ｇ１上の画素にこの画像信号に応じた電圧が印加される。その後、ゲート線Ｇ１のゲートパルスはソースドライバ１１４が非画像信号を出力するタイミングＴ２でハイとなり、ゲート線Ｇ１上の画素に逆転移防止電圧が印加される。さらにゲート線Ｇ１のゲートパルスはソースドライバ１１４が画像信号を出力するタイミングＴ３でハイとなり、ゲート線Ｇ１上の画素にこの画像信号に応じた電圧が印加される。この逆転移防止電圧が印加されるタイミングＴ２から次に画像信号に応じた電圧が印加されるタイミングＴ３までの時間が、演算部１０６から出力された逆転移防止電圧の１フレームあたりの印加時間Ｂ１となる。他のゲート線Ｇ２～Ｇｎについても同様に走査され、逆転移防止電圧の１フレームあたりの印加時間は全てのゲート線Ｇ１～ＧｎにおいてＢ１となる。

【００１９】

図４は、演算部１０６の出力がＢ２である場合（すなわち温度センサ１０８によって検出された温度が１０以上３０未満の場合）の例を示している。同様に図５は、演算部１０６の出力がＢ３である場合（すなわち温度センサ１０８によって検出された温度が３０以上５０未満の場合）の例を、図６は、演算部１０６の出力がＢ４である場合（すなわち温度センサ１０８によって検出された温度が５０以上７０未満の場合）の例をそれぞれ示している。なお、図示の都合上、図２におけるＢ１～Ｂ４のそれぞれの長さの比率と図３～図６におけるＢ１～Ｂ４のそれぞれの長さの比率を正確には一致させていないが、このことは発明の理解の妨げとはならないだろう。このように、各ゲート線のゲートパルスがハイとなるタイミングを変化させることにより、逆転移防止電圧を任意の時間だけ印加させることができる。

【００２０】

以上のようにして、液晶パネル１１０上の各画素には、温度センサ１０８の検出結果に応じた最適な時間だけ逆転移防止電圧が印加されることになる。したがって、液晶の温度が上昇したときにも逆転移を防止でき、さらに液晶の温度が低いときには逆転移防止電圧の１フレーム期間に対する印加時間の比率が低減されるため、逆転移防止電圧を印加するこ

10

20

30

40

50

とに起因する最大輝度の低下が抑えられる。

【0021】

なお本実施形態では、演算部106において4ステップからなる変換テーブルを用いるとしたが、このステップ数は4に限るものではなく、ステップ数を適宜増やすことによって、より精度の高い制御が実現できることは言うまでもない。また、変換テーブルの代わりにより滑らかな変換関数を用いることによっても、より精度の高い制御が実現できる。

【0022】

また、本実施形態では、温度センサ108によって液晶パネル110の近傍の温度を検出するとしたが、理想的には、液晶自体の温度を検出するのが最も好ましい。しかしながら、液晶自体の温度を検出することは不可能ではないが非常に困難であるので、現実的には、液晶パネル110の近傍の、表示に悪影響を与えることなくしかもバックライトの熱の影響を受けにくい場所（例えばガラス基板の縁の近辺など）に設置するのが好ましい。

【0023】

（第2の実施形態）

上記の第1の実施形態では、逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率を制御することで逆転移の防止効果を制御したが、それに代えて、逆転移防止電圧の大きさを制御することで逆転移の防止効果を制御することも可能である。以下、第2の実施形態として、逆転移防止電圧の大きさを制御することで逆転移の防止効果を制御する液晶表示装置について説明する。

【0024】

図7に、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。図7において、液晶表示装置200は、ラインメモリ102と、温度センサ108と、液晶パネル110と、ゲートドライバ112と、ソースドライバ114と、コントローラ204と、演算部206とを備える。なお、図7において図1と同等の構成には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0025】

演算部206は、温度センサ108によって検出された温度に基づいて、最適な逆転移防止電圧の大きさを算出する。

【0026】

図8に、演算部206の入出力特性を示す。図8において、一点鎖線は、温度センサ108の検出結果と逆転移を防止しうる逆転移防止電圧の大きさの最小値との関係を示している。ただし、逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率は一定であるとする。なお、映像信号のフレーム周波数が変動すると、後述するように、温度センサ108の検出結果と逆転移を防止しうる逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率の最小値との関係が変動してしまうので、ここでは映像信号のフレーム周波数が一定である場合の入出力特性を示している。なお、図8の一点鎖線に示した特性は、液晶パネル110に使用される液晶材料に依存して異なるため、ここでは大まかな傾向のみを示している。図8から明らかなように、逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率が一定という条件下では、液晶パネル110の近傍の温度が高くなる程、逆転移防止電圧としてより大きな電圧を印加する必要がある。そこで、演算部206は、温度センサ108の出力に応じて、図8の実線で示すような関係に基づいて、逆転移防止電圧の大きさを出力する。より具体的には、演算部206は、温度センサ108によって検出された温度が40未満のときには、逆転移防止駆動電圧として黒表示に対応する印加電圧Vbを液晶に印加するようコントローラ204に通知する。また例えば温度センサ108によって検出された温度が60のときには逆転移防止駆動電圧として電圧Aを液晶に印加するようコントローラ204に通知する。同様に、温度センサ108によって検出された温度が80のときには逆転移防止駆動電圧として電圧Bを液晶に印加するようコントローラ204に通知する。なお、40未満に対応する出力を一律Vbとしているのは、逆転移防止駆動電圧としてVb未満の電圧を用いると、図14に示すようにOCB液晶の透過率が上昇するため、最小輝度（黒表示時の輝度）が増加してしまう（つまりコントラストが

損なわれる)からである。

【0027】

コントローラ204は、ラインメモリ102から読み出された1ライン分の画像信号と、演算部206により通知された電圧を逆転移防止電圧としてOCBセルに印加するための1ライン分の非画像信号をソースドライバ114へ交互に出力する。

【0028】

以上のようにして、液晶パネル110上の各画素には、温度センサ108の検出結果に応じた最適な大きさの電圧が逆転移防止電圧として印加されることになる。したがって、液晶の温度が上昇した場合にも逆転移を防止でき、さらに液晶の温度が低いときには逆転移防止電圧の大きさがV_bに抑えられるため、逆転移防止電圧としてV_b以上の電圧を印加することに起因する最小輝度の増大が抑えられる。

10

【0029】

なお、本実施形態では、40以上の温度に対応する演算部206の出力が図8に示すように滑らかな変換関数に基づいて決定されているが、図2に示すような変換テーブルに基づいて決定されても構わない。

【0030】

(第3の実施形態)

前記第1および第2の実施形態では、逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率または大きさを制御することで逆転移の防止効果を制御したが、それに代えて、白表示に対応する印加電圧を制御することで逆転移の防止効果を制御することも可能である。以下、第3の実施形態として、白表示に対応する印加電圧を制御することで逆転移の防止効果を制御する液晶表示装置について説明する。

20

【0031】

図9に、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。図9において、液晶表示装置300は、ラインメモリ102と、温度センサ108と、液晶パネル110と、ゲートドライバ112と、ソースドライバ114と、コントローラ304と、演算部306とを備える。なお、図9において図1と同等の構成には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0032】

演算部306は、温度センサ108によって検出された温度に基づいて、最適な映像信号のゲインを算出する。

30

【0033】

図10に、演算部306の入出力特性を示す。図10において、一点鎖線は、温度センサ108の検出結果と逆転移を防止しうる白表示に対応する印加電圧の最小値との関係を示している。ただし、逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率および大きさは一定であるとする。なお、図10の一点鎖線に示した特性は、液晶パネル110に使用される液晶材料に依存して異なるため、ここでは大まかな傾向のみを示している。図10から明らかなように、液晶パネル110の近傍の温度が高くなる程、白表示に対応する印加電圧V_wを大きくする必要がある。なお、ノーマリホワイトの液晶パネル110では映像信号のレベルが大きいほど、液晶パネル110の各画素に印加される電圧は小さいので、白表示に対応する印加電圧V_wを大きくすることは、映像信号のゲイン(黒表示に対応する信号レベルを基準としたゲイン)を小さくすることに相当する。そこで、演算部306は、温度センサ108の出力に応じて、図10の実線で示すような関係に基づいて、映像信号のゲインを出力する。より具体的には、演算部306は、例えば温度センサ108によって検出された温度が20のときには白表示に対応する印加電圧V_wが電圧Cとなるようなゲインをコントローラ304へ出力する。同様に、温度センサ108によって検出された温度が40および60のときには、それぞれ白表示に対応する印加電圧V_wが電圧D、電圧Eとなるようなゲインをコントローラ304へ出力する。

40

【0034】

コントローラ304は、ラインメモリ102から読み出された1ライン分の画像信号に、

50

逆転移防止電圧をOCBセルに印加するための1ライン分の非画像信号をソースドライバ114へ交互に出力する。このとき、コントローラ304は、画像信号の信号振幅を演算部306から出力されたゲインに基づいて調整する。

【0035】

以上のようにして、液晶パネル110上の各画素には、温度センサ108の検出結果に応じて白表示に対応する印加電圧Vwが最適な大きさであるような映像信号が印加されることになる。したがって、液晶の温度が上昇した場合にも逆転移を防止でき、さらに液晶の温度が低いときには白表示に対応する印加電圧Vwの大きさが抑えられるため、白表示に対応する印加電圧Vwが必要以上に大きくなることに起因する最大輝度の低下が抑えられる。

10

【0036】

なお、本実施形態では、演算部306の出力が図10に示すように滑らかな変換関数に基づいて決定されているが、図2に示すような変換テーブルに基づいて決定されても構わない。

【0037】

(第4の実施形態)

液晶パネルの使用環境によっては、例えば日光の照射等の影響で、液晶パネルの部位によって温度に偏りが生じる場合がある。そこで、第4の実施形態では、液晶の温度の検出精度を向上するために、温度センサを複数設置する。以下、図面を参照しながら、本発明の第4の実施形態に係る液晶表示装置について説明する。

20

【0038】

図11に、本発明の第4の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す。図11において、液晶表示装置400は、ラインメモリ102と、コントローラ104と、液晶パネル110と、ゲートドライバ112と、ソースドライバ114と、温度センサ408a~408dと、演算部406とを備える。なお、図11において図1と同等の構成には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0039】

4つの温度センサ408a~408dは、液晶パネル110の近傍に互いに離れて配置されている。演算部406は、各温度センサ408a~408dにおいて検出された温度のうちの最大値を抽出し、その最大値に基づいて、図2に示した変換テーブルを参照して逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率を算出する。その他の処理は第1の実施形態と同様である。

30

【0040】

以上のように、本実施形態によれば、液晶パネル110の温度に偏りがある場合にも、最も高温の箇所の温度に基づいて逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率を決定することができるので、液晶パネル110の温度の偏りによって逆転移が局所的に発生してしまうのを効果的に防止することができる。

【0041】

なお本実施形態では、温度センサの数を4つとしたが、温度センサの数はこれに限らず、液晶パネルの大きさや使用環境を考慮して適当な数の温度センサを設けるのが好ましい。

40

【0042】

また本実施形態では、4つの温度センサ408a~408dの検出値の最大値に基づいて逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率を制御するとしたが、本実施形態を第2および第3の実施形態に適用して、4つの温度センサ408a~408dの検出値の最大値に基づいて、逆転移防止電圧の大きさや、映像信号のゲインを制御することもできる。

【0043】

(第5の実施形態)

以上の第1~第4の実施形態では、逆転移発生条件の変動要因として液晶の温度を検出し、これに基づいて逆転移の防止効果を制御するとしたが、逆転移発生条件の変動要因とし

50

ては、液晶の温度以外のものも存在する。発明者らの研究結果から、OCB液晶が不安定な状態になるほど逆転移が発生しにくいことが分かっている。すなわち、単位時間当たりの異なるレベルの信号の書き込み頻度が多いほど、逆転移は発生しにくい。このような単位時間当たりの書き込み頻度は、例えば入力信号のフレーム周波数に応じて変化する。以下、第5の実施形態として、逆転移発生条件の変動要因として映像信号のフレーム周波数を検出し、これに基づいて逆転移の防止効果を制御する液晶表示装置について説明する。

【0044】

図12に、本発明の第5の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す。図12において、液晶表示装置500は、ラインメモリ102と、コントローラ104と、液晶パネル110と、ゲートドライバ112と、ソースドライバ114と、演算部506と、フレーム周波数検出部516とを備える。なお、図12において図1と同等の構成には同一の参照符号を付し、説明を省略する。

10

【0045】

フレーム周波数検出部516は、同期信号に基づいて映像信号のフレーム周波数を検出する。演算部506は、フレーム周波数検出部516によって検出されたフレーム周波数に基づいて、最適な逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率を算出する。

【0046】

図13に、演算部506の入出力特性を示す。図13において、一点鎖線は、フレーム周波数検出部516の検出結果と逆転移を防止しうる逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率の最小値との関係を示している。なお、前述したように、液晶の温度が変動すると、逆転移を防止しうる逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率の最小値が変動してしまうので、ここでは液晶の温度が一定である場合の入出力特性を示している。なお、図13の一点鎖線に示した特性は、液晶パネル110に使用される液晶材料に依存して異なるため、ここでは大まかな傾向のみを示している。ところで、フレーム周波数が変化するとき、それに応じて（つまり1フレーム期間に対する印加時間の比率が一定となるように）1フレームあたりの逆転移防止電圧の印加時間を変化させることは容易に想到されるかも知れないが、それだけでは不十分であることが確認された。つまり、図13から明らかなように、映像信号のフレーム周波数が低くなる程、逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率をより大きくする必要がある。そこで演算部506は、この一点鎖線で示される関係に基づいて予め作成された図13の実線で示すような変換テーブルを用いて、逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率（ $B_{r1} \sim B_{r4}$ ）をフレーム周波数検出部516の検出結果に応じて決定し、さらにその比率を、現在のフレーム周波数に基づいて1フレームあたりの印加時間（ $B_1 \sim B_4$ ）に換算して出力する。以下、第1の実施形態と同様に、コントローラ104は、演算部506の出力（ $B_1 \sim B_4$ ）に基づいて、ゲートドライバ112に適切なタイミングでゲート線を選択させる。

20

30

【0047】

以上のようにして、液晶パネル110上の各画素には、フレーム周波数検出部516の検出結果に応じた最適な時間だけ逆転移防止電圧が印加されることになる。したがって、映像信号のフレーム周波数が低いときにも逆転移を防止でき、さらに映像信号のフレーム周波数が高いときには逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率が低減されるため、1フレーム期間に対する印加時間の比率が必要以上に大きくなることに起因する最大輝度の低下が抑えられる。

40

【0048】

なお本実施形態では、演算部506において4ステップからなる変換テーブルを用いるとしたが、第1の実施形態と同様に、本発明はこれに限定されない。

【0049】

また本実施形態では、フレーム周波数検出部516の検出結果に基づいて逆転移防止電圧の1フレーム期間に対する印加時間の比率を制御するとしたが、本実施形態を第2および第3の実施形態に適用して、フレーム周波数検出部516の検出結果に基づいて、逆転移

50

防止電圧の大きさや、映像信号のゲインを制御することもできる。

【 0 0 5 0 】

さらに、上記第 1 ～ 第 5 の実施形態を適宜組み合わせることも可能である。例えば、温度センサの検出値と、フレーム周波数検出部の検出値の両方の値を考慮して、逆転移防止電圧の 1 フレーム期間に対する印加時間の比率や、逆転移防止電圧の大きさや、白表示に対応する印加電圧（映像信号のゲイン）を制御してもよい。この場合の演算部の入出力の関係は、温度を T_{mp} 、フレーム周波数（フレームレート）を F_r とすると、関数 $F(T_{mp}, F_r)$ で表わされる。例えば演算部の出力を $F(T_{mp}) \times F(F_r)$ のように近似的に決定する方法も考えられる。このとき、図 13 に示す一点鎖線が直線に近いことを考慮して、 $F(F_r)$ を一次関数で近似すれば、演算部の処理を簡素化することができる。

10

【 0 0 5 1 】

また、逆転移防止電圧の 1 フレーム期間に対する印加時間の比率、逆転移防止電圧の大きさ、白表示に対応する印加電圧（映像信号のゲイン）のうちの 2 つ以上を同時に制御しても構わない。

【図面の簡単な説明】

【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】演算部の入出力の関係を示す図である。

【図 3】演算部の出力が B 1 である場合のゲート線の選択動作を示す図である。

【図 4】演算部の出力が B 2 である場合のゲート線の選択動作を示す図である。

【図 5】演算部の出力が B 3 である場合のゲート線の選択動作を示す図である。

20

【図 6】演算部の出力が B 4 である場合のゲート線の選択動作を示す図である。

【図 7】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 8】演算部の入出力の関係を示す図である。

【図 9】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 10】演算部の入出力の関係を示す図である。

【図 11】本発明の第 4 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 12】本発明の第 5 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 13】演算部の入出力の関係を示す図である。

【図 14】OCB 液晶の電圧 - 透過率特性を示す図である。

【図 15】液晶の温度と逆転移を防止しうる逆転移防止電圧の 1 フレーム期間に対する印加時間の比率の最小値との関係を示す図である。

30

【符号の説明】

1 0 0 液晶表示装置

1 0 2 ラインメモリ

1 0 4 コントローラ

1 0 6 演算部

1 0 8 温度センサ

1 1 0 液晶パネル

1 1 2 ゲートドライバ

1 1 4 ソースドライバ

40

2 0 0 液晶表示装置

2 0 4 コントローラ

2 0 6 演算部

3 0 0 液晶表示装置

3 0 4 コントローラ

3 0 6 演算部

4 0 0 液晶表示装置

4 0 6 演算部

4 0 8 a ~ 4 0 8 d 温度センサ

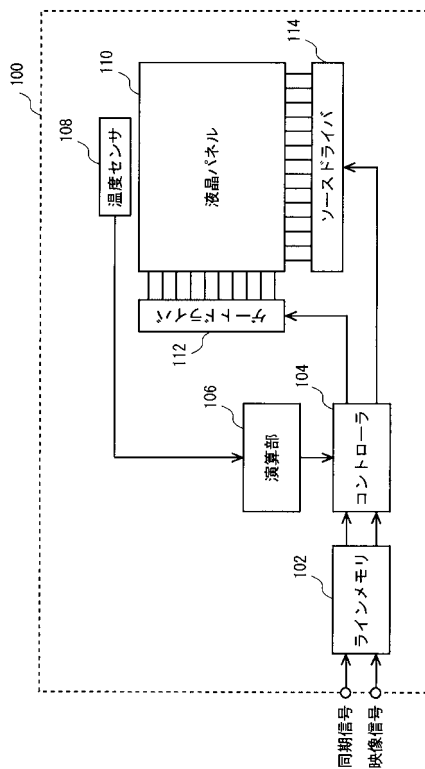
5 0 0 液晶表示装置

50

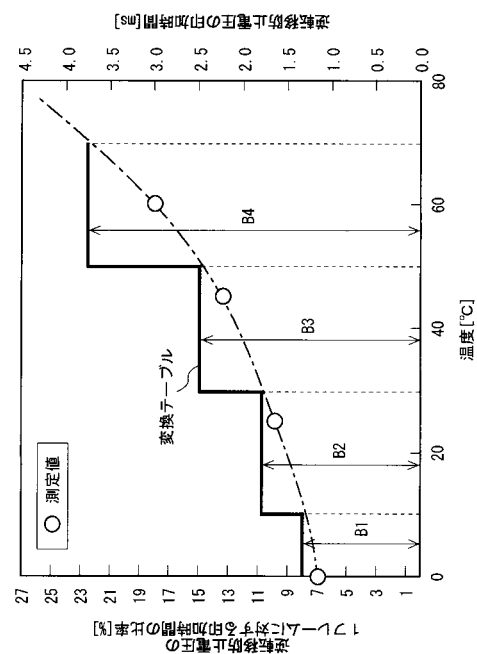
5 0 6 演算部

5 1 6 フレーム周波数検出部

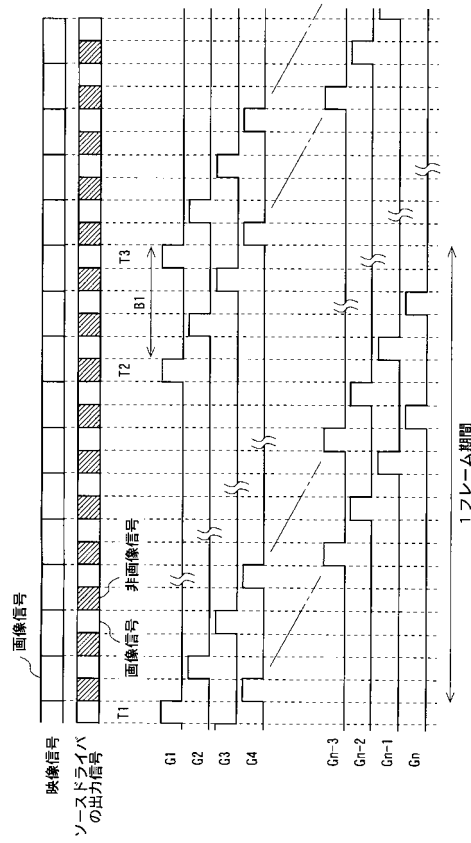
【圖 1】



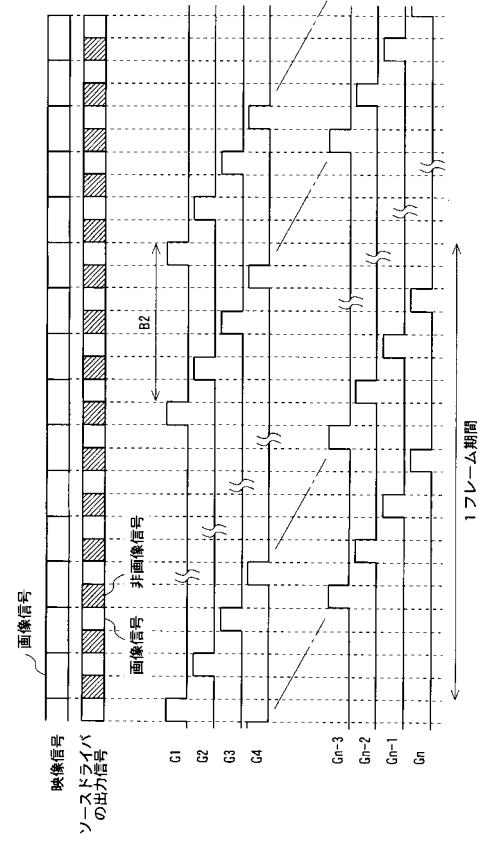
【圖 2】



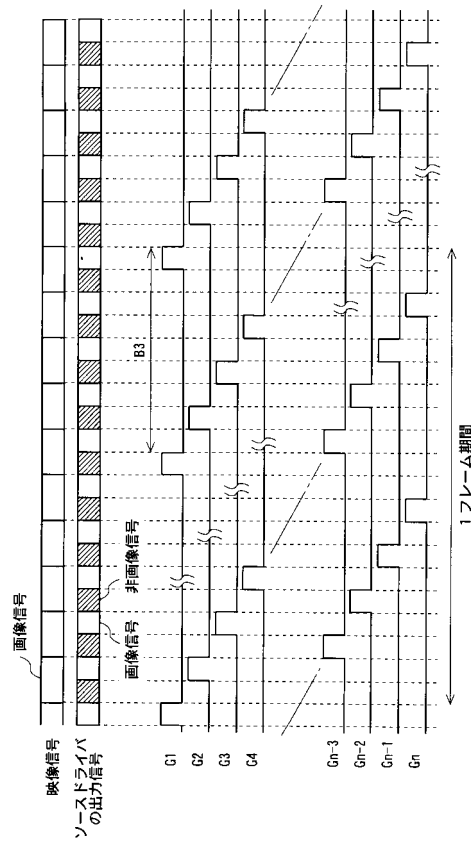
【図 3】



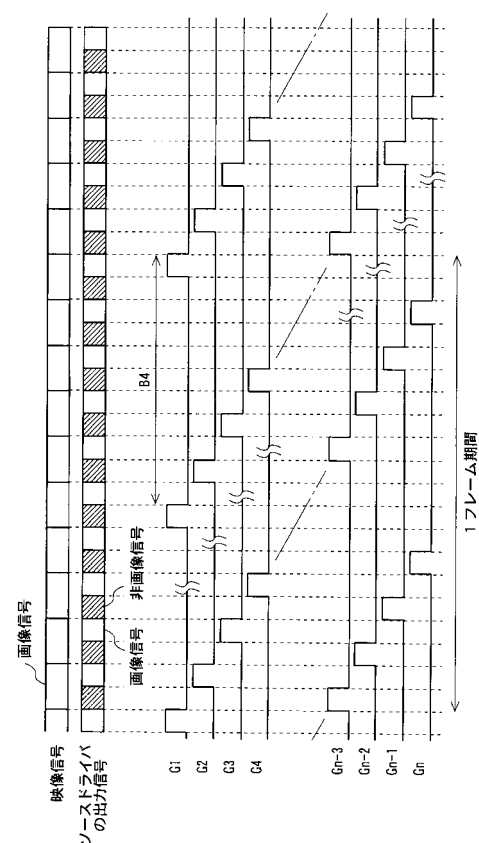
【図 4】



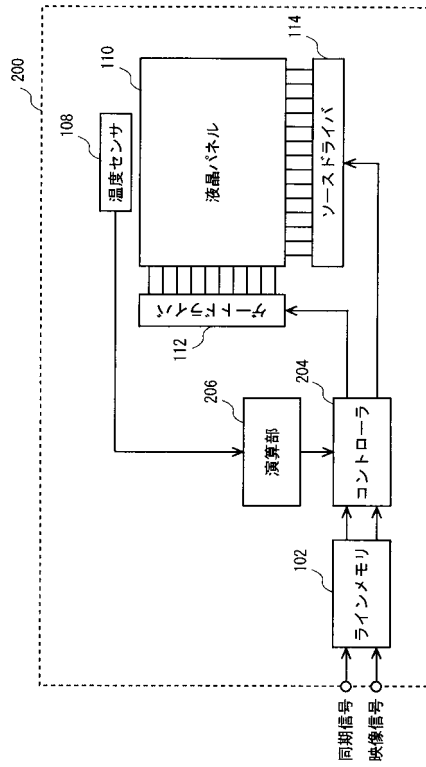
【図 5】



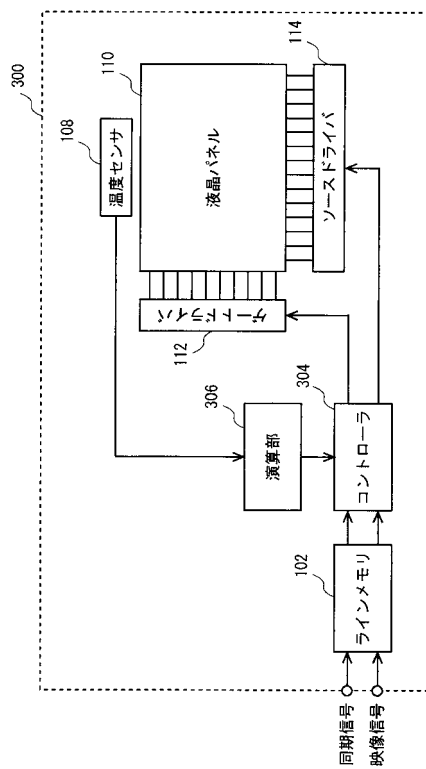
【図 6】



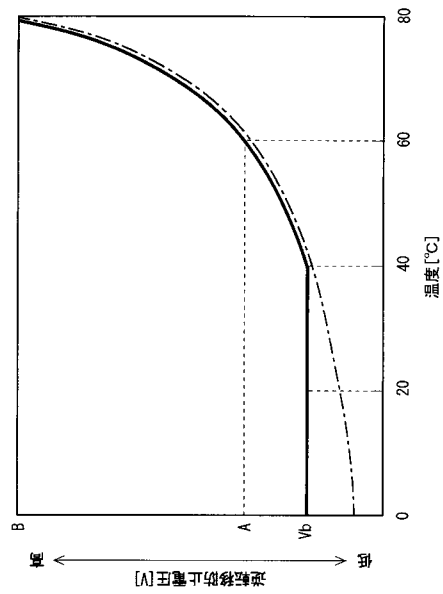
【図 7】



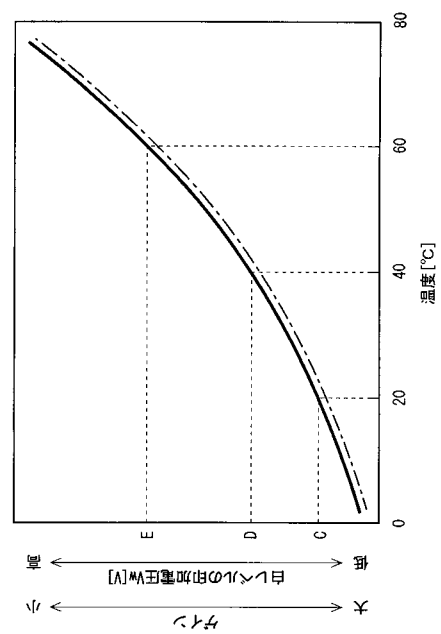
【図 9】



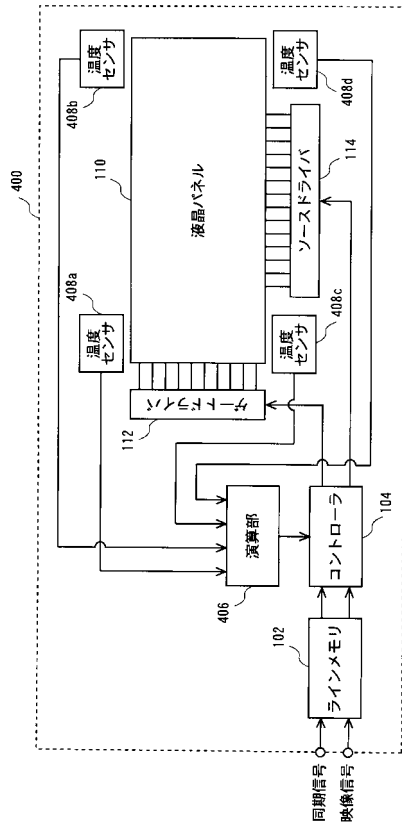
【図 8】



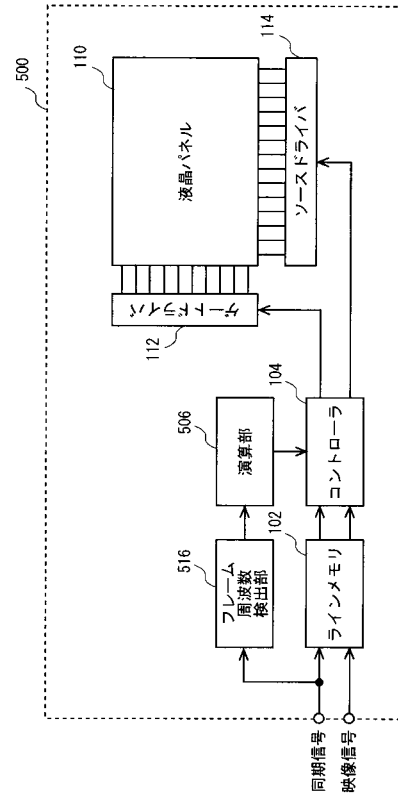
【図 10】



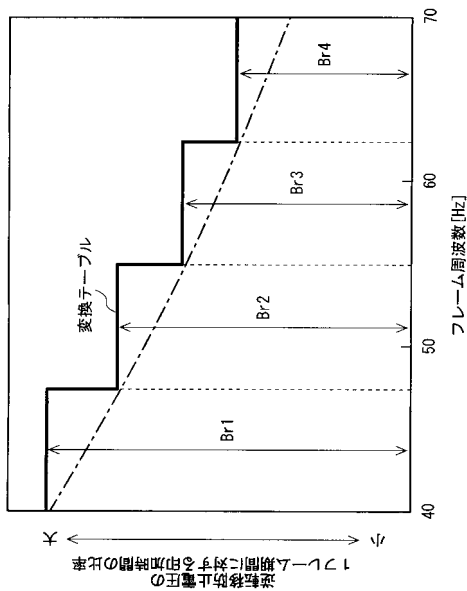
【図 1 1】



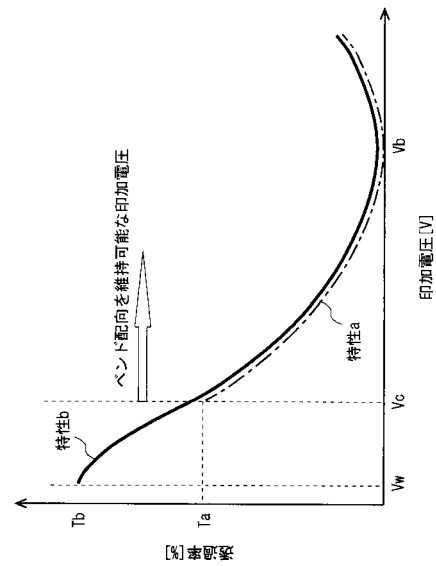
【図 1 2】



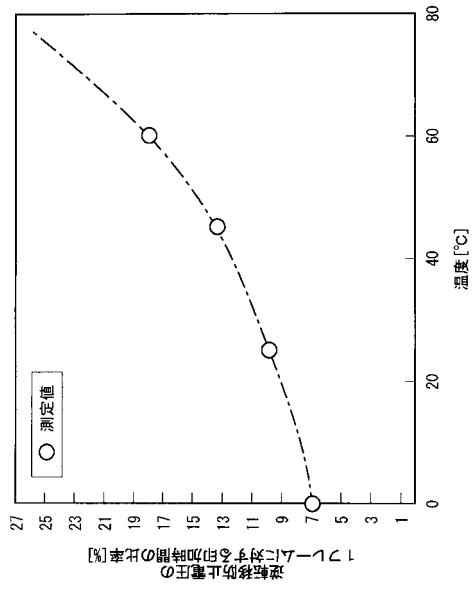
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 2 3 C
G 0 9 G 3/20 6 2 3 D
G 0 9 G 3/20 6 4 2 C
G 0 9 G 3/20 6 4 2 D
G 0 9 G 3/20 6 4 2 E
G 0 9 G 3/20 6 5 0 A
G 0 9 G 3/20 6 7 0 E
G 0 9 G 3/36

(72)発明者 小林 隆宏
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者 船本 太朗
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 0 7 6 9 5 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 8 1 7 0 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/133
G02F 1/139
G09G 3/20
G09G 3/36

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP4121352B2	公开(公告)日	2008-07-23
申请号	JP2002303462	申请日	2002-10-17
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	村尾次男 有元克行 太田義人 小林隆宏 船本太朗		
发明人	村尾 次男 有元 克行 太田 義人 小林 隆宏 船本 太朗		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/139 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G02F1/133.580 G02F1/133.575 G02F1/139 G09G3/20.612.R G09G3/20.612.U G09G3/20.623.C G09G3/20.623.D G09G3/20.642.C G09G3/20.642.D G09G3/20.642.E G09G3/20.650.A G09G3/20.670. E G09G3/36		
F-TERM分类号	2H088/GA02 2H088/HA03 2H088/HA06 2H088/JA04 2H088/MA01 2H088/MA20 2H093/NA16 2H093/NA43 2H093/NA44 2H093/NC13 2H093/NC15 2H093/NC16 2H093/NC21 2H093/NC29 2H093/NC49 2H093/NC57 2H093/NC63 2H093/ND02 2H093/ND60 2H093/NE04 2H093/NF04 2H093/NH13 2H093/NH14 2H093/NH15 2H193/ZH17 2H193/ZH33 2H193/ZP04 5C006/AA16 5C006/AC11 5C006/AC21 5C006/AC24 5C006/AF13 5C006/AF51 5C006/AF53 5C006/AF62 5C006/AF71 5C006/BA15 5C006/BA19 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/BC11 5C006/BF05 5C006/BF15 5C006/BF26 5C006/BF38 5C006/BF42 5C006/FA04 5C006/FA16 5C006/FA19 5C006/FA22 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD09 5C080/DD20 5C080/EE29 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05		
优先权	2001324720 2001-10-23 JP		
其他公开文献	JP2003202549A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够不断地显示图像的液晶显示装置，而不管反向转变发生条件的变化。液晶显示装置包括：检测单元，其检测引起逆转变发生条件的变化的参数的值；检测单元，其检测引起逆转变发生条件的参数的值，算术单元106，用于确定要施加的高电压的施加时间与一个帧周期的比率，高电压的大小和与白色显示相对应的施加电压中的至少一个，并且控制器104用于在对应于计算单元的确定结果的条件下交替地输出用于驱动液晶面板的非图像信号。

【 図 2 】

