

(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2007-304325

(P2007-304325A)

(43) 公開日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 621B	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 641C	5C058
H04N 5/66 (2006.01)	G09G 3/20 631V	5C080
	G09G 3/20 612U	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-132364 (P2006-132364)
 (22) 出願日 平成18年5月11日 (2006.5.11)

(71) 出願人 300016765
 NECディスプレイソリューションズ株式会社
 東京都港区芝浦四丁目13番23号
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72) 発明者 森本 健
 東京都港区芝五丁目37番8号 NECピ
 ューテクノロジー株式会社内

最終頁に続く

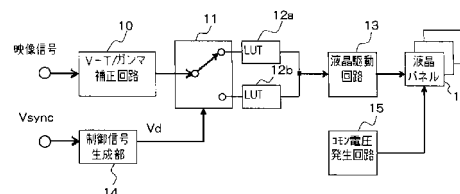
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および液晶パネル駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 フレーム反転倍速駆動におけるフリッカの発生を抑制する。

【解決手段】 複数の液晶セルからなる液晶パネル16を備える液晶表示装置であって、正極性の映像データに基づく表示画像の明るさを調整するための特性データが予め格納されたLUT12aと、負極性の映像データに基づく表示画像の明るさを調整するための特性データが予め格納されたLUT12bとを有する。映像データの極性に応じてLUT12a、12bを切り替えて、正極性および負極性の映像データに基づく表示画像の明るさを調整する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネルを備える液晶表示装置であって、

前記液晶パネルを構成する複数の液晶セルが共通に接続された共通電極に一定の共通電圧を供給する共通電圧生成回路と、

外部から入力された映像信号に応じた電圧を前記複数の液晶セルに供給して前記液晶パネルに画像を表示させるとともに、前記複数の液晶セルに供給される電圧の極性を所定の周期で反転させるための制御を行う液晶駆動回路と、

前記液晶セルに供給される電圧の極性及び振幅に起因する明るさの変動を補正するための特性データを記憶する記憶部を備え、前記電圧の極性が正極とされる正極性の映像データに基づく表示画像の明るさと、前記電圧の極性が負極とされる負極性の映像データに基づく表示画像の明るさとを、前記特性データに基づいて調整する調整部と、を有する液晶表示装置。

10

【請求項 2】

外部から入力される前記映像信号のフレーム周期を示す垂直同期信号の整数倍のタイミング信号を生成する制御信号生成部をさらに有し、

前記調整部は、

前記正極性の映像データに基づく表示画像の明るさを調整するための特性データが格納された第 1 のルックアップテーブルと、

前記負極性の映像データに基づく表示画像の明るさを調整するための特性データが格納された第 2 のルックアップテーブルと、

20

前記映像信号を入力とし、該入力映像信号を、前記制御信号生成部で生成されたタイミング信号に基づいて、前記第 1 および第 2 のルックアップテーブルのいずれかに選択的に供給するスイッチ回路と、を有し、

前記第 1 および第 2 のルックアップテーブルにて調整された映像データが前記液晶駆動回路に供給される、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

外部から入力される前記映像信号のフレーム周期を示す垂直同期信号の整数倍のタイミング信号を生成する制御信号生成部をさらに有し、

前記調整部は、

前記正極性の映像データに基づく表示画像の明るさを調整するための特性データが格納された第 1 のルックアップテーブルと、

前記負極性の映像データに基づく表示画像の明るさを調整するための特性データが格納された第 2 のルックアップテーブルと、

30

前記液晶駆動回路の出力信号を入力とし、該入力信号を、前記制御信号生成部で生成されたタイミング信号に基づいて、前記第 1 および第 2 のルックアップテーブルのいずれかに選択的に供給するスイッチ回路と、を有し、

前記第 1 および第 2 のルックアップテーブルにて調整された映像データが前記液晶パネルに供給される、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

40

外部から入力される前記映像信号のフレーム周期を示す垂直同期信号の整数倍のタイミング信号を生成する制御信号生成部をさらに有し、

前記調整部は、

前記映像信号のガンマ補正を行うとともに前記正極性の映像データに基づく表示画像の明るさを調整するための特性データが格納された第 1 のルックアップテーブルと、

前記映像信号のガンマ補正を行うとともに前記負極性の映像データに基づく表示画像の明るさを調整するための特性データが格納された第 2 のルックアップテーブルと、

前記映像信号を入力とし、該入力映像信号を、前記制御信号生成部で生成されたタイミング信号に基づいて、前記第 1 および第 2 のルックアップテーブルのいずれかに選択的に供給するスイッチ回路と、を有し、

50

前記第1および第2のルックアップテーブルにて調整された映像データが前記液晶駆動回路に供給される、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

前記調整部は、前記正極性または負極性の映像データに基づく表示画像の明るさを調整するための特性データが格納されたルックアップテーブルを有し、

前記ルックアップテーブルで明るさの調整が施された前記正極性または負極性の映像データを、その調整前の明るさの映像データに戻すための特性データが格納されたオフセットテーブルと、

外部から入力される前記映像信号のフレーム周期を示す垂直同期信号の整数倍のタイミング信号を生成する制御信号生成部と、をさらに有し、

前記液晶駆動回路は、前記映像信号が前記ルックアップテーブルを介して入力されており、前記制御信号生成部で生成されたタイミング信号に基づいて、該入力映像信号のうちの前記正極性または負極性の映像データを前記オフセットテーブルにより調整前の明るさの映像データに戻す、請求項1に記載の液晶表示装置。

10

【請求項6】

複数の液晶セルからなる液晶パネルを備える液晶表示装置であって、

前記複数の液晶セルが共通に接続されたコモン電極に一定のコモン電圧を供給するコモン電圧生成回路と、

外部から入力された映像信号に応じた電圧を前記複数の液晶セルに供給して前記液晶パネルに画像を表示させるとともに、前記複数の液晶セルに供給される電圧の極性を前記映像信号のフレーム周波数の整数倍の周波数で反転させるための制御を行う液晶駆動回路と、を有し、

20

前記液晶駆動回路は、前記電圧の極性が正極とされる正極性の映像データに基づく表示画像の明るさと、前記電圧の極性が負極とされる負極性の映像データに基づく表示画像の明るさとを、前記コモン電圧と前記正極性および負極性の映像データの反転の基準となる基準電圧との差に基づいて得られた特性データに基づいて調整する、液晶表示装置。

【請求項7】

複数の液晶セルからなる液晶パネルを駆動する方法であって、

前記複数の液晶セルが共通に接続されたコモン電極に一定のコモン電圧を供給するステップと、

外部から入力された映像信号に応じた電圧を前記複数の液晶セルに供給して前記液晶パネルに画像を表示させるとともに、前記複数の液晶セルに供給される電圧の極性を所定の周期で反転させるための制御を行うステップと、

30

前記液晶セルに供給される電圧の極性及び振幅の変動に起因する明るさの変動を補正するための特性データに基づいて、前記電圧の極性が正極とされる正極性の映像データに基づく表示画像の明るさと、前記電圧の極性が負極とされる負極性の映像データに基づく表示画像の明るさとをそれぞれ調整するステップと、を含む、液晶パネル駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、液晶プロジェクタなどに代表される、液晶パネルを用いた液晶表示装置に関し、特に、複数の液晶セルが共通に接続されたコモン電極にコモン電圧が供給される液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では、液晶の劣化対策として、液晶に印加される電圧の極性が所定の周期で反転する交流駆動が行われる。交流駆動にはドット反転駆動、ライン反転駆動、フレーム反転駆動などがあり、液晶表示装置では、これらの一つ又は複数の組み合わせで駆動されている。

50

【0003】

図7Aに、ライン反転駆動の映像データの波形を示す。図7Aに示す映像データでは、リファレンス電圧 V_{ref} を基準にして極性を反転させた正極性の映像データと負極性の映像データとを、水平走査期間毎に交互に切り替えるようになっている。ライン反転駆動では、図7Aに示すように、水平走査期間毎に映像信号の極性が反転する。正極性の映像データと負極性の映像データは、リファレンス電圧 V_{ref} を中心に上下で対称となっている。コモン電圧 V_{com} は、各液晶セルの共通電極に印加する電圧で、映像データが反転することによって発生するフリッカ（明るさのちらつき）が最小となるように調整される（特許文献1参照）。

【0004】

図8に、交流駆動が行われる液晶パネルの液晶セルの等価回路を示す。映像信号線L1とゲート線L2の交差する部分にTFTが設けられている。CLCは液晶セルの容量、CSは付加容量、CGDはTFTのゲート-ドレイン間の寄生容量をそれぞれ示す。対象液晶セルに電圧を印加したとき（すなわち、映像信号書き込み時）に、ゲート線L2がHighとなり、TFTは通電状態となる。映像信号書き込み後は、ゲート線L2がLowとなり、それ以降、書き込まれた映像信号が保持される。ゲート線L2がHighからLowとなるとき、寄生容量CGDの微分効果により、液晶セル電位VLCが下がることになる。この電圧降下分は、映像信号の極性には依存せず一定である。また、液晶セル容量CLCと付加容量CSの合成容量による電圧降下の影響により、コモン電圧 V_{com} は、映像データの中心値であるリファレンス電圧 V_{ref} よりも低い電圧で最適調整値となる。

【0005】

液晶表示装置に使用されるネマテック液晶は、一般に棒状の形状をしており、長軸方向の誘電率の方が短軸方向の誘電率よりも大きい、という誘電率異方性を有する。電圧が掛かっていない状態では、液晶分子は略水平状態に配置され、印加電圧の大きさに応じて立ち上がっていく。このように、印加電圧の大きさによって誘電率が異なる。誘電率が変化すると、静電容量が変化する。液晶セルの電位は、TFTのゲート-ドレイン間の浮遊容量と、液晶容量及び付加容量の合成容量に影響を受け、コモン電圧は、後者の電圧降下分だけ液晶セル電位よりも低い電圧で調整される。そして、後者の電圧降下は、液晶セルへの印加電圧（映像データ）により変化することになる。

【0006】

図9に、ライン反転駆動を採用する液晶パネル駆動装置のブロック図を示す。図9を参照すると、液晶パネル駆動装置は、V-T/ガンマ補正回路100、液晶駆動回路101およびコモン電圧発生回路102を有する。

【0007】

V-T/ガンマ補正回路100は、S字状の曲線で表される液晶パネルの電圧(V)-透過率(T)特性を線形的な特性(VがTに対して比例的に変化する特性)となるように補正するV-T補正回路と、入力-出力特性を非線形となるように補正するガンマ補正回路とからなる。一般に、これらV-T補正回路およびガンマ補正回路はともに、ルックアップテーブル（以下LUTと記す）で構成することができる。V-T補正回路およびガンマ補正回路を、両補正回路で使用する補正データを別々に格納した2つのLUTで構成してもよいし、両補正が可能な補正データを格納した1つのLUTで構成してもよい。特許文献2に、V-T補正回路およびガンマ補正回路を1つのLUTで構成することが開示されている。

【0008】

V-T/ガンマ補正回路100でV-T/ガンマ補正された映像信号は、液晶駆動回路101に供給される。液晶駆動回路101では、V-T/ガンマ補正回路100からの映像信号に対してライン反転・フレーム反転の処理が行われる。液晶駆動回路101でライン反転・フレーム反転された映像信号は液晶パネル103に供給される。液晶パネル103には、コモン電圧発生回路102からのコモン電圧が供給される。

10

20

30

40

50

【0009】

上記の液晶パネル駆動装置においては、ライン反転駆動と、フレーム毎に正極性のラインデータと負極性のラインデータを入れ替えるフレーム反転駆動を併用することにより、コモン電圧 V_{com} の調整が最適値から多少ずれても、フリッカを目立たなくすることができる。

【0010】

図7Bにフレーム反転駆動のN番目のフレームにおける映像データの波形を示し、図7CにN+1番目のフレームにおける映像データの波形を示す。フレーム反転駆動では、図7Bおよび図7Cの映像データをフレーム毎に反転する。同一フレーム内では、各ラインの映像データの波形は同じ極性の波形となる。

10

【0011】

上記の他、フレーム反転駆動において、入力映像信号の2倍の駆動周波数で液晶パネルを駆動する倍速駆動方式も知られている(特許文献3参照)。

【特許文献1】特開2004-020657号公報

【特許文献2】特許第3033912号公報

【特許文献3】特開2006-099034号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

フレーム反転駆動では、フレーム単位で輝度差が発生するため、フリッカの発生周波数(フレーム周波数に対応する)が低い。このような発生周波数の低いフリッカは、人間の目の特性上、知覚され易い、という問題がある。

20

【0013】

一方、液晶パネルを入力映像信号の2倍の駆動周波数で駆動するフレーム反転倍速駆動方式によれば、通常のフレーム反転駆動に比較して、フリッカの発生周波数が高くなるため、人間の目の特性上、フリッカは知覚され難い、とされている。しかし、最近の高輝度のプロジェクタでは、フレーム反転倍速駆動方式を採用した場合でも、明るさアップした分だけ、フリッカが知覚され易くなっている。以下に、その理由を説明する。

【0014】

フリッカの発生周波数が一定である場合、人間の視覚特性上、フリッカは、画面の輝度の増加に比例して知覚され易くなる。また、視野角が広がるほど、フリッカが知覚され易くなる。例えば、最近の高輝度タイプのプロジェクタからスクリーン上に投射された画像を、スクリーンの近くで見ると、スクリーンから離れた場所から見る場合に比べてフリッカが知覚され易い。したがって、フレーム反転倍速駆動方式を採用する高輝度タイプのプロジェクタにおいても、スクリーンの近くで投射画像を見た場合には、フリッカが知覚されることがある。

30

【0015】

上記に加えて、コモン電圧の調整が適切でなく、液晶セルの電位と正極性および負極性の映像データの反転の基準となる基準電圧(参照電圧)との間に差が生じることで、正極性の映像データに基づく表示画像の明るさと負極性の映像データに基づく表示画像の明るさとの差がより大きくなって、フリッカが知覚され易くなる。通常、交流駆動方式を採用するプロジェクタでは、投射画像を目視又は測定器で測定し、フリッカの量が最小となるようにコモン電圧が調整される。すなわちコモン電圧を調整し、液晶セルにかかる電位を正極性の映像データと負極性の映像データ印加時にバランスをとることにより、両者の明るさの差異を最小としている。しかし、液晶セル容量と付加容量の合成容量は、映像データの振幅及び極性により異なるため、コモン電圧が一定である場合は、どうしても正極性の映像データに基づく表示画像の明るさと負極性の映像データに基づく表示画像の明るさの間に微小な差異が存在する。このような明るさの微小な差異は、フリッカが知覚される原因の1つとされている。

40

【0016】

50

なお、コモン電圧を例えばフレーム周波数で高速に変調することで、コモン電圧と基準電圧（参照電圧）の差から生じるフリッカを抑制することができると考えられる。しかし、コモン電圧が供給される対向電極は液晶セル全てに共通であるためその静電容量が大きく、またTFT基板の配線部のシリコン材はキャリア移動度が低いため、コモン電圧を高速に変調することは困難である。

【0017】

特許文献1に記載のものにおいては、面内でフリッカを均一に調整することで、液晶パネルの中央部と周辺部でフリッカを最小とするコモン電圧の最適値が異なる問題を解決することができる。しかし、特許文献1には、フレーム反転倍速駆動時におけるフリッカの発生を抑制する構成については記載されていない。したがって、特許文献1に記載のものでは、フレーム反転倍速駆動時におけるフリッカの発生を抑制することは困難である。

10

【0018】

特許文献2に記載のものは、簡易な構成でV-T補正やガンマ補正を行うことができる。しかし、特許文献2に記載のものも、フレーム反転倍速駆動時におけるフリッカの発生を抑制する構成を有していない。

【0019】

特許文献3には、フレーム反転倍速駆動時にフリッカが最小となるようにコモン電圧を調整する方法について記載されているが、あくまでコモン電圧の調整によりフリッカの発生を抑制するのみで、場合によっては、フリッカが知覚されて表示画像の品位が低下するおそれがある。

20

【0020】

本発明の目的は、上記問題を解決し、交流駆動におけるフリッカの発生を抑制することのできる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】

【0021】

上記目的を達成するため、本発明は、液晶パネルを備える液晶表示装置であって、前記液晶パネルを構成する複数の液晶セルが共通に接続されたコモン電極に一定のコモン電圧を供給するコモン電圧生成回路と、

外部から入力された映像信号に応じた電圧を前記複数の液晶セルに供給して前記液晶パネルに画像を表示させるとともに、前記複数の液晶セルに供給される電圧の極性を所定の周期で反転させるための制御を行う液晶駆動回路と、

30

前記液晶セルに供給される電圧の極性及び振幅に起因する明るさの変動を補正するための特性データを記憶する記憶部を備え、前記電圧の極性が正極とされる正極性の映像データに基づく表示画像の明るさと、前記電圧の極性が負極とされる負極性の映像データに基づく表示画像の明るさとを、前記特性データに基づいて調整する調整部と、を有することを特徴とする。

【0022】

上記の本発明の液晶表示装置は、調整部が、予め得られた特性データに基づいて、正極性の映像データに基づく表示画像の明るさと負極性の映像データに基づく表示画像の明るさとのバランスを調整することで、フリッカが知覚され難い構成となっている。

40

【0023】

コモン電圧の最適値は映像データの極性や振幅により変化する。このため、コモン電圧として固定の直流電圧を供給する構成では、映像データが正極性のときと負極性のときに液晶セルに印加される電位のズレ量が大きくなると明るさに変化が生じ、その結果フリッカが知覚され易い状態となる。本発明によれば、調整部により、正極性の映像データに基づく表示画像と負極性の映像データに基づく表示画像との明るさの差が小さくなるように調整されるので、フリッカが知覚され難い。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、フレーム反転倍速駆動におけるフリッカの発生を抑制することができ

50

ので、フレーム反転倍速駆動方式を採用する高輝度タイプの液晶表示装置において、フリッカが知覚され難い、高品位の画像を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0026】

[第1の実施形態]

図1は、本発明の第1の実施形態である液晶表示装置の液晶パネル駆動部の概略構成を示すブロック図である。図1を参照すると、液晶パネル駆動部は、液晶パネル16を駆動するものであって、その主要部は、V-T/ガンマ補正回路10、スイッチ回路11、ルックアップテーブル(LUT)12a、12b、液晶駆動回路13、制御信号発生部14、およびコモン電圧発生回路15からなる。液晶パネル16は、既存の液晶パネルであって、例えば図8に示した液晶パネルと同じものである。スイッチ回路11およびルックアップテーブル(LUT)12a、12bは、表示画像の明るさを調整する部分(調整部)である。

10

【0027】

V-T/ガンマ補正回路10は、図9に示したV-T/ガンマ補正回路100と同じ構成であって、LUTより構成される、V-T補正回路およびガンマ補正回路を備える。V-T/ガンマ補正回路10は、外部から供給される映像信号に対してV-T/ガンマ補正を行う。V-T/ガンマ補正された映像信号は、スイッチ回路11の入力に供給される。

20

【0028】

スイッチ回路11は、制御信号発生部14からのタイミング信号Vdに基づいて、V-T/ガンマ補正回路10から入力された映像信号の出力先を、第1および第2の出力のいずれかに切り替える。第1の出力はLUT12aに供給され、第2の出力はLUT12bに供給される。

【0029】

LUT12aには、正極性の映像データに基づく表示画像の明るさを調整するためのデータが予め格納され、LUT12bには負極性の映像データに基づく表示画像の明るさを調整するためのデータが予め格納されている。これらLUT12a、12bによって正極性の映像データに基づく表示画像と負極性の映像データに基づく表示画像の明るさのバランスを調整することで、正極性の映像データと負極性の映像データのそれぞれの場合の液晶セルに印加される電位とコモン電圧発生回路15から出力されるコモン電圧の値との差により発生するフリッカを抑制することが可能となっている。

30

【0030】

制御信号発生部14は、外部からの映像信号のフレーム周期を示す垂直同期信号Vsyncの整数倍(正の整数倍であって、通常は2倍)のタイミング信号Vdを生成する。制御信号発生部14で生成されたタイミング信号Vdはスイッチ回路11に供給される。このタイミング信号Vdに基づいて、正極性用のLUT12aと負極性用のLUT12bの切り替えが行われる。

【0031】

40

コモン電圧発生回路15は、液晶パネル16の各液晶セルの共通電極に印加するコモン電圧Vcomを生成する。コモン電圧Vcomの大きさは、映像データが反転することによって発生するフリッカが最小となるように予め調整されている。コモン電圧Vcomの調整方法としては、タイミング信号Vdにより測定器の同期を取り、正極性の映像データ(フレーム)に関する表示画像の明るさと、負極性の映像データ(フレーム)に関する表示画像の明るさをそれぞれ測定器で測定し、両者の差が最小となるようにコモン電圧Vcomを調整することが考えられる。また、正極性は全白、負極性は全黒となる信号と、正極性は全黒、負極性は全白となる信号を用意し、両信号により表示された画像の明るさを最小とするようにコモン電圧Vcomを調整してもよい。

【0032】

50

液晶駆動回路 13 は、LUT 12 a、12 b を介して供給された映像データに応じた電圧を液晶パネル 16 の各液晶セルに供給して液晶パネル 16 に画像を表示させるとともに、各液晶セルに供給される電圧の極性を映像信号のフレーム周波数の整数倍の周波数で反転させるための制御を行う。図 1 には示していないが、液晶駆動回路 13 の後段には、液晶パネル 16 の各液晶セルに供給される電圧の極性を反転する極性反転回路が設けられており、液晶駆動回路 13 は、この極性反転回路を動作させるための制御信号（トリガーとなる信号）を送出する。この制御信号は、制御信号生成部 14 で生成されたタイミング信号 Vd と同期しているので、極性反転回路は、タイミング信号 Vd で決まる周期で液晶パネル 16 の各液晶セルに供給される電圧の極性を反転する。

【0033】

10

次に、LUT 12 a、12 b に格納されるデータについて具体的に説明する。

【0034】

通常は、出荷時のコモン電圧の調整におけるフリッカ検出精度の不足や、液晶特性により、正極性の映像データと負極性の映像データの明るさ間に微小な差が生じることが分かっている。したがって、正極性の映像データに基づく表示画像および負極性の映像データに基づく表示画像の明るさのバランスを調整するために、LUT 12 a、12 b には、その微小な差を考慮して異なる特性データが格納される。

【0035】

図 2 に、正極性の映像データ印加時の明るさが負極性の映像データ印加時の明るさよりも明るい場合における、LUT 12 a、12 b に格納される特性データの一例を示す。図 2 において、正極用および負極用の LUT の特性を示すグラフはいずれも、縦軸を出力 (V)、横軸を入力 (V) とする。この場合、フリッカの発生を抑制するために、LUT 12 a には、正極性の映像データに基づく表示画像の明るさが低くなるように調整するための特性データが格納される。すなわち、図 2 に示すように、入力がある値までは出力が最小の値で一定に維持され、それ以降は、一定の傾きで増加する、という特性データが LUT 12 a に格納される。一方、LUT 12 b には、一定の傾きで増加する特性データが格納される。

20

【0036】

LUT 12 a、12 b に図 2 に示した特性データがそれぞれ格納されることで、正極性の映像データに基づく表示画像の明るさが低くなるように調整される。これにより、正極性の映像データに基づく表示画像と負極性の映像データに基づく表示画像との明るさの差が小さくなり、フリッカの発生が抑制される。

30

【0037】

なお、図 2 に示した例では、LUT 12 a により正極性の映像データに基づく表示画像の明るさを低くするように調整しているが、これに代えて、LUT 12 b により負極性の映像データに基づく表示画像の明るさを高くするように調整してもよい。この場合も、正極性の映像データに基づく表示画像と負極性の映像データに基づく表示画像との明るさの差が小さくなり、フリッカの発生が抑制される。

【0038】

また、LUT 12 a、12 b の双方で、正極性の映像データに基づく表示画像と負極性の映像データに基づく表示画像との明るさの差が小さくなるように調整してもよい。この場合も、フリッカの発生が抑制される。

40

【0039】

さらに、図 2 に示した例とは反対に、負極性の映像データに基づく表示画像の明るさの方がより大きくなる場合は、図 2 に示した正極用 LUT の特性データを LUT 12 b の特性データとして用い、図 2 に示した負極用 LUT の特性データを正極用 LUT 12 a の特性データとして用いればよい。

【0040】

さらに、LUT 12 a、12 b に格納される特性データは、表示画像の明るさを調整することができればよく、特性データの傾きは一定でなくてもよい。

50

【0041】

図2に示した例では、LUT12a、12bに格納されているデータの関係性を分かりやすく説明するために、映像データがライン毎に反転するような状態で示したが、映像データはフレーム周波数の整数倍の周波数で反転させてもよい。

【0042】

次に、本実施形態の液晶表示装置の動作を具体的に説明する。

【0043】

外部から映像信号がV-T/ガンマ補正回路10に供給され、その映像信号から同期分離された垂直同期信号Vsyncが制御信号生成部14に供給される。V-T/ガンマ補正回路10では、入力された映像信号に対してV-T/ガンマ補正処理が行われる。入力映像信号は液晶セル毎のデータ(画素データ)を含み、すでにガンマ補正のかかった状態でV-T/ガンマ補正回路10に入力される。例えば、放送局から受信した映像データは、ブラウン管の特性を考慮したガンマ補正が施されている。V-T/ガンマ補正回路10では、このガンマ補正の施された入力映像信号に対して、画素単位(セル単位)に、液晶パネル16の特性に応じた補正(VT補正およびガンマ補正)を行う。

10

【0044】

垂直同期信号Vsyncが制御信号生成部14に供給されると、制御信号生成部14が入力垂直同期信号Vsyncの2倍のタイミング信号Vdを生成して、該タイミング信号Vdをスイッチ回路11に供給する。スイッチ回路11は、タイミング信号Vdに基づいて、V-T/ガンマ補正回路10からのV-T/ガンマ補正された映像データをLUT12a、12bのいずれかに供給する。

20

【0045】

LUT12aは、スイッチ回路11を介して供給された映像データを、予め格納されている特性データにしたがって、画素単位(セル単位)に補正(明るさの調整)する。同様に、LUT12bは、スイッチ回路11を介して供給された映像データを、予め格納されている特性データにしたがって、画素単位(セル単位)に補正(明るさの調整)する。ここでは、図2に示した特性データがLUT12a、12bに格納されているものとする。

【0046】

V-T/ガンマ補正回路10からのV-T/ガンマ補正された映像データのうち、正極性の映像データとされるデータは、LUT12aを介して液晶駆動回路13に供給され、負極性の映像データとされるデータは、LUT12bを介して液晶駆動回路13に供給される。液晶駆動回路13は、LUT12a、12bを介して供給された映像データに基づいて液晶パネル16を駆動する。液晶パネル16では、各液晶セルに共通のコモン電極にコモン電圧発生回路15からコモン電圧が供給されており、液晶駆動回路13からの映像データに基づいて画像表示が行われる。

30

【0047】

以上説明した本実施形態の液晶表示装置によれば、映像データの極性に応じて2種類のLUTを切り替えて使用することによって、見た目の明るさの変化を最小化することで、フリッカの発生を抑制する。したがって、高輝度のフレーム反転倍速駆動方式の液晶プロジェクタにおいて、フリッカが知覚され難い構成を提供することが可能である。加えて、LUT構成としているため、映像データの振幅による影響も最小とすることが可能となっている。

40

【0048】

また、正極用および負極用の2つのLUTを極性によって切り替える構成としているため、すでに極性による特性が判明している液晶パネルだけではなく、将来開発される未知の特性を持つ液晶パネルに対して対応することが容易である。

【0049】

さらに、LUTを用いた構成であるため、ノーマリー・ホワイトの液晶パネルとノーマリー・ブラックの液晶パネルを同一の回路で駆動することができる。ノーマリー・ホワイトとノーマリー・ブラックの切り替えは、LUTのアドレスの降順又は昇順にデータを揃

50

えることによって容易に対応が可能である。

【0050】

また、本実施形態では、ガンマ補正用LUTとフリッカ抑圧用LUTを独立に構成しているため、両者の調整の自由度が増す。また、この場合は、ガンマ補正について、プロジェクタの操作者が好みの特性となるように調整することも容易である。

【0051】

上述した本実施形態の液晶表示装置は、本発明の一例であり、その構成および動作は発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜に変更することができる。例えば、スイッチ回路およびLUTを液晶駆動回路の後段に配してもよい。

【0052】

また、R、G、Bの3原色に対応する3つの液晶パネルを備える場合は、液晶パネルごとに、V-T / ガンマ補正回路10、スイッチ回路11、LUT12a、12b、および液晶駆動回路13を設ける。この場合は、制御信号発生部14は、液晶パネル毎にタイミング信号を生成して各スイッチ回路11に供給する。各液晶パネルには、コモン電圧発生回路からのコモン電圧が供給される。

【0053】

[第2の実施形態]

図3は、本発明の第2の実施形態である液晶表示装置の液晶パネル駆動部の概略構成を示すブロック図である。図3に示す液晶パネル駆動部は、スイッチ回路11およびLUT12a、12に代えて、LUT20およびオフセットテーブル21を設けた点が、図1に示した構成と異なる。V-T / ガンマ補正回路10、制御信号生成部14およびコモン電圧発生回路15は図1に示したものと同一である。

【0054】

LUT20には、正極性または負極性の映像データに関する表示画像の明るさを調整するための特性データが格納される。オフセットテーブル21には、LUT20の特性データで明るさの調整が施された映像データを、その調整前の明るさの映像データに戻す(オフセットする)ための特性データが格納されている。

【0055】

T-V / ガンマ補正回路10からの映像データはLUT20を介して液晶駆動回路13に供給されている。液晶駆動回路13には、制御信号生成部14で生成されたタイミング信号Vdおよびオフセットテーブル21の特性データがそれぞれ供給されている。液晶駆動回路13は、制御信号生成部14で生成されたタイミング信号Vdに基づいて、LUT20を介して入力された映像データのうち、正極性または負極性の映像データとされるデータをオフセットテーブル21により調整前の明るさの映像データに戻す。例えば、LUT20に、図2に示した正極性用LUTの特性データが格納されている場合は、液晶駆動回路13は、負極性の映像データとされるデータをオフセットテーブル21により調整前の明るさの映像データに戻す。これにより、図2に示した正極用および負極用のLUTを用いた明るさの調整処理と同じ処理を行うことができる。

【0056】

なお、上記の動作では、液晶駆動回路13は、負極性の映像データを元の明るさとするためのオフセットを行うようにしているが、これとは反対に、正極性の映像データを元の明るさとするためのオフセットを行うようにしてもよい。この場合は、LUT20に、負極性の映像データに関する表示画像の明るさを調整するための特性データが格納される。

【0057】

本実施形態の液晶表示装置によっても、上述した第1の実施形態の場合と同様の効果を奏する。

【0058】

加えて、LUTの数を1つとすることで、回路規模の縮小を図ることが可能となっている。本実施形態は、液晶特性の判明している既存の液晶パネルの駆動方法に適している。

【0059】

10

20

30

40

50

〔第3の実施形態〕

図4は、本発明の第3の実施形態である液晶表示装置の液晶パネル駆動部の概略構成を示すブロック図である。図4に示す液晶パネル駆動部は、V-T/ガンマ補正回路10およびLUT12a、12bに代えて、V-T補正回路30およびガンマ補正回路31a、31bを設けた点が、図1に示した構成と異なる。制御信号生成部14およびコモン電圧発生回路15は図1に示したものと同一である。

【0060】

V-T補正回路30は、V-T/ガンマ補正回路10を構成するV-T補正回路と基本的には同じものであって、LUTより構成される。図5Aに、V-T補正回路30でのV-T補正に利用されるLUTの特性データを示す。縦軸は出力(V)、横軸は入力(V)である。この特性データは、外部から供給される映像信号を液晶パネル16の特性に合わせて補正するものであって、傾きが急激に増加する区間と、傾きが緩やかに変化する区間、傾きが急激に増加する区間の3つの区間を含む。

10

【0061】

ガンマ補正回路31aは、ガンマ補正および正極性の映像データに関する明るさ調整の双方を行うための特性データ(V-T/ガンマ補正回路10を構成するガンマ補正回路に関するLUTの特性データと図1に示したLUT12aに関する特性データとを組み合わせた特性データ)を格納する1つのLUTよりなる。ガンマ補正回路31bも、ガンマ補正および負極性の映像データに関する明るさ調整の双方を行うための特性データ(V-T/ガンマ補正回路10を構成するガンマ補正回路に関するLUTの特性データと図1に示したLUT12bに関する特性データとを組み合わせた特性データ)を格納する1つのLUTよりなる。ガンマ補正回路31a、31bのいずれも、ガンマ補正と明るさ調整の処理を1つのLUTで行うことが可能である。図5Bに、ガンマ補正に利用されるLUTの特性データを示す。縦軸は出力(V)、横軸は入力(V)である。

20

【0062】

本実施形態の液晶表示装置では、外部から供給された映像信号は、V-T補正回路30でV-T補正が施された後、スイッチ回路11に供給される。スイッチ回路11は、制御信号生成部14からのタイミング信号Vdに基づいて、V-T補正回路30からの映像データのうち正極性の映像データとされるデータをガンマ補正回路30aに出力し、負極性の映像データとされるデータをガンマ補正回路30bに出力する。

30

【0063】

ガンマ補正回路30aでは、V-T補正回路30からの映像データ(正極性の映像データに対応する)に対して、ガンマ補正を行うとともに、表示画像の明るさの調整を行う。これと同様に、ガンマ補正回路30bでは、V-T補正回路30からの映像データ(負極性の映像データに対応する)に対して、ガンマ補正を行うとともに、表示画像の明るさの調整を行う。このようにして、ガンマ補正回路30a、30bによって、正極性の映像データに基づく表示画像と負極性の映像データに基づく表示画像との明るさの差が小さくなるように調整されるので、正極性の映像データと負極性の映像データの明るさ間に微小な差が生じた場合において発生するフリッカを抑制することができる。

【0064】

本実施形態の液晶表示装置によっても、上述した第1の実施形態の場合と同様の効果を奏する。

40

【0065】

加えて、ガンマ補正とフリッカ抑制のための処理を1つのLUTで行うことができるので、回路規模は第1の実施形態のものより縮小される。ただし、LUTを用いたガンマ補正および明るさ調整の自由度は低下する。

【0066】

また、V-T補正回路をガンマ補正回路30a、30bに統合することも可能である。これにより、回路規模をさらに縮小することができる。ただし、LUTを用いたV-T補正、ガンマ補正および明るさ調整の自由度はさらに低下する。

50

【 0 0 6 7 】

[第 4 の 実 施 形 態]

図 6 は、本発明の第 4 の実施形態である液晶表示装置の液晶パネル駆動部の概略構成を示すブロック図である。図 6 に示す液晶パネル駆動部は、スイッチ回路 1 1、L U T 1 2 a、1 2 b および液晶駆動回路 1 3 に代えて、液晶駆動回路 4 0 を設けた点が、図 1 に示した構成と異なる。V - T / ガンマ補正回路 1 0、制御信号生成部 1 4、およびコモン電圧発生回路 1 5 は図 1 に示したものと同一である。

【 0 0 6 8 】

液晶駆動回路 4 0 は、V - T / ガンマ補正回路 1 0 から入力された映像データに応じた電圧を液晶セルに供給して液晶パネル 1 6 に画像を表示させるとともに、各液晶セルに供給される電圧の極性を映像信号のフレーム周波数の整数倍の周波数で反転させるための制御を行う。また、液晶駆動回路 4 0 は、正極性の映像データと負極性の映像データの間の明るさの微小な差から予め得られた特性データに基づいて、正極性の映像データに基づく表示画像の明るさと、負極性の映像データに基づく表示画像の明るさを調整する。この調整回路は、入力された映像データの振幅を増減する振幅増幅回路と、黒レベルを調整する黒レベル調整回路と、映像データの極性に応じて、振幅増幅回路による振幅および黒レベル調整回路によるレベルの調整を制御する制御部と、から構成される。

【 0 0 6 9 】

本実施形態によれば、回路規模は従来と同等で、フリッカの抑制が可能となる。映像データの振幅によるコモン電圧の最適値からのズレ量が比較的小さく、極性による影響が支配的な液晶パネルに対して特に有効である。ただし、正極性又は負極性の映像データの振幅又は黒レベルを制御すると、ダイナミックレンジの減少や、白つぶれ（または黒つぶれ）などが発生する場合がある。フリッカの知覚と、これらの問題とはトレードオフの関係にある。

【 0 0 7 0 】

ノーマリー・ホワイト / ノーマリー・ブラックの液晶パネルへの対応は、映像データの各ビットを反転することにより容易に実現することができる。

【 0 0 7 1 】

なお、上述した第 1 乃至第 4 の実施形態においては、映像データを L U T 等によってフリッカを抑制するように調整しているが、これに代わって、正極性の映像データと負極性の映像データの反転の基準となる基準電圧（参照電圧 V_{ref} ）を、映像データの極性に応じて変調しても、同等の効果を得ることができる。

【 0 0 7 2 】

以上説明した本発明は、複数の液晶セルに供給される電圧の極性を所定の周期で反転させる交流駆動の液晶パネルを用いた液晶表示装置一般に適用することができ、特に、フレーム反転倍速駆動を採用する液晶表示装置に適用することで、フリッカの抑制という格別な効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 3 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態である液晶表示装置の液晶パネル駆動部の概略構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 1 に示す L U T に格納される特性データの一例を説明するための図である。

【 図 3 】 本発明の第 2 の実施形態である液晶表示装置の液晶パネル駆動部の概略構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 本発明の第 3 の実施形態である液晶表示装置の液晶パネル駆動部の概略構成を示すブロック図である。

【 図 5 A 】 V - T 補正に利用される L U T の特性データの一例を示す特性図である。

【 図 5 B 】 ガンマ補正に利用される L U T の特性データの一例を示す特性図である。

【 図 6 】 本発明の第 4 の実施形態である液晶表示装置の液晶パネル駆動部の概略構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図7A】ライン反転駆動の映像データの波形を示す図である。

【図7B】フレーム反転駆動のN番目のフレームにおける映像データの波形を示す図である。

【図7C】フレーム反転駆動のN+1番目のフレームにおける映像データの波形を示す図である。

【図8】液晶パネルの一例を示す図である。

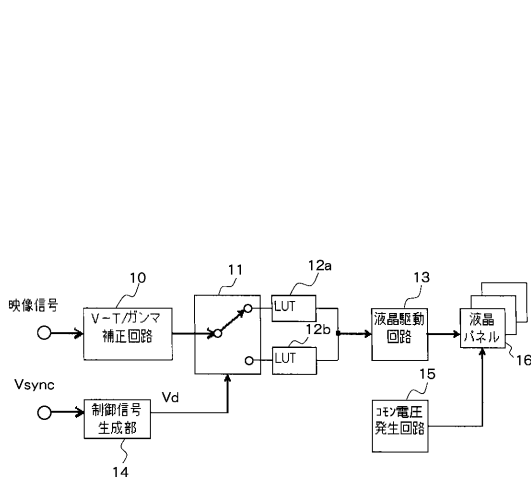
【図9】ライン反転駆動を採用する液晶パネル駆動装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

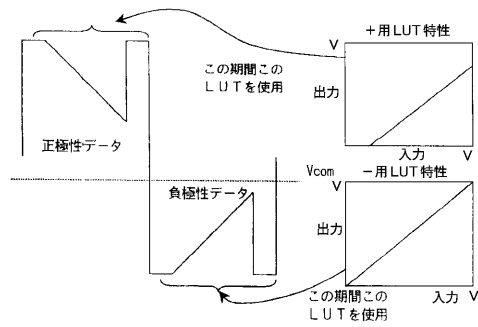
【0074】

- 10 V-T / ガンマ補正回路
- 11 スイッチ回路
- 12 a、12 b ルックアップテーブル (L U T)
- 13 液晶駆動回路
- 14 制御信号生成部
- 15 コモン電圧発生回路
- 16 液晶パネル

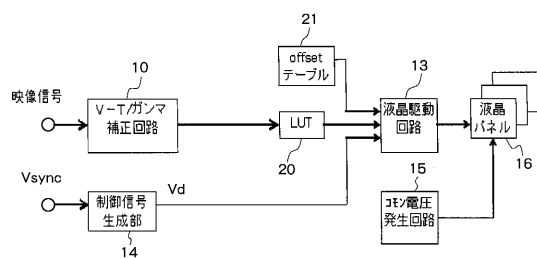
【図1】



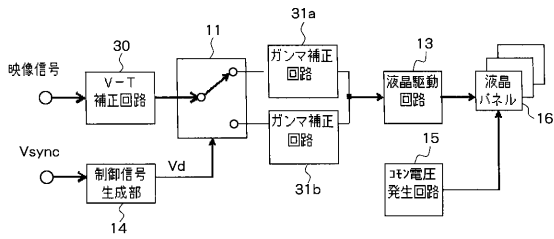
【図2】



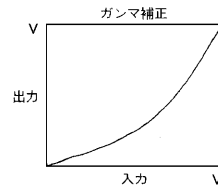
【図3】



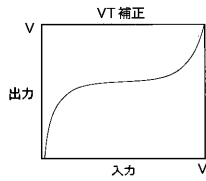
【 図 4 】



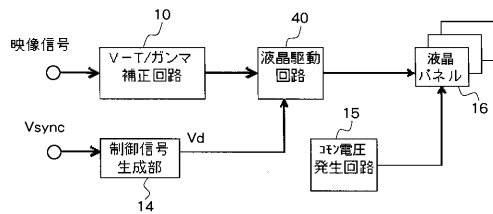
【 図 5 B 】



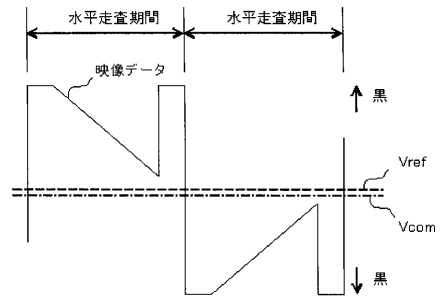
【 図 5 A 】



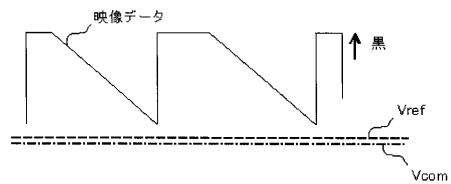
【 図 6 】



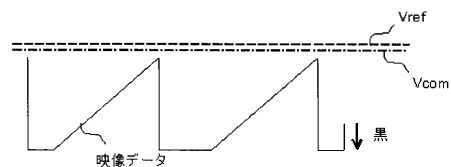
【 図 7 A 】



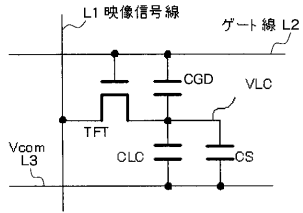
【 図 7 B 】



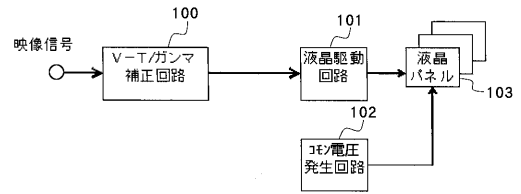
【 図 7 C 】



【 図 8 】



【 図 9 】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	G 0 9 G 3/20	6 2 4 C
	G 0 9 G 3/20	6 1 2 J
	G 0 9 G 3/20	6 1 1 E
	G 0 2 F 1/133	5 2 5
	H 0 4 N 5/66	1 0 2 B

(72)発明者 小林 玲一

東京都港区芝五丁目3 7 番 8 号 N E C ビューテクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 2H093 NA32 NA33 NA42 NA53 NC13 NC14 NC28 ND07 ND10 ND17
 ND35 NH15
 5C006 AA01 AA16 AC11 AC21 AC25 AC28 AF13 AF44 AF45 AF46
 AF51 AF52 AF53 AF61 AF71 BB16 BC02 BC03 BC11 BC20
 BF08 BF14 BF24 EB04 EC11 FA23 FA56
 5C058 AA09 BA05 BA09 BA13 BB09 BB14
 5C080 AA10 BB05 DD06 DD26 DD27 DD28 EE28 FF11 JJ02 JJ04
 JJ05