

(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2004-199065  
(P2004-199065A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
<b>G02F 1/133</b>	G02F 1/133 575	2H093
<b>G09G 3/20</b>	G02F 1/133 520	5C006
<b>G09G 3/36</b>	G02F 1/133 550	5C080
	G09G 3/20 611E	
	G09G 3/20 612E	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-417593 (P2003-417593)  
 (22) 出願日 平成15年12月16日 (2003.12.16)  
 (31) 優先権主張番号 2002-080817  
 (32) 優先日 平成14年12月17日 (2002.12.17)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839  
 三星電子株式会社  
 大韓民国京畿道水原市靈通區梅灘洞 4 1 6  
 (74) 代理人 100094145  
 弁理士 小野 由己男  
 (74) 代理人 100106367  
 弁理士 稲積 朋子  
 (72) 発明者 洪 允 澤  
 大韓民国ソウル市道峰區倉5洞現代アパ  
 ト102棟203号  
 Fターム(参考) 2H093 NA16 NA32 NA33 NC04 NC18  
 NC24 NC28 NC29 NC34 NC35  
 NC41 NC59 NC67 ND06 ND10  
 ND12 ND35 NH18

最終頁に続く

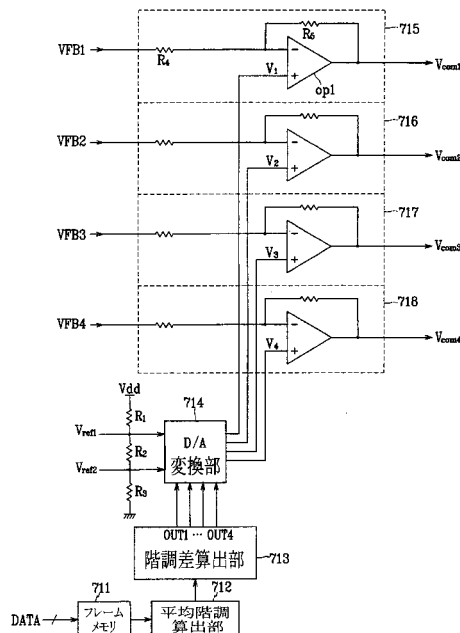
(54) 【発明の名称】 異なる大きさの共通電圧を生成する液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 液晶表示装置のデータ電圧変化によって液晶表示板組立体に印加される共通電圧の大きさを調整する液晶表示装置に関する。

【解決手段】 液晶表示装置は、受信した1フレームの映像信号を記憶するフレームメモリ711と、前記1フレームの映像信号に対する平均階調を算出する平均階調算出部712と、平均階調算出部からの平均階調と基準階調を比較してその階調差を算出し、算出された階調差に基づいて調整値を生成する階調差算出部713と、階調差算出部からの調整値により生成された複数の電圧の中から該当大きさの電圧を選択して共通電圧に出力するデジタル-アナログ変換部714を備えた可変共通電圧生成部710を含む。これで、液晶表示装置の1フレームに対する平均階調を基準に共通電圧の電圧値を上昇または下降させ、階調変化によるキックバック電圧変動を補償し、フリッカー現象が減少した液晶表示装置を実現する。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

行列状に配列された複数の画素を含む液晶表示装置であって、  
複数の階調電圧を生成する階調電圧生成部と、  
前記複数の階調電圧の中から映像データに該当する階調電圧を選択してデータ電圧として前記画素に印加するデータ駆動部と、  
前記映像データを前記データ駆動部に提供し、前記映像データの制御のための制御信号を生成して前記データ駆動部に出力する信号制御部、そして  
前記映像データの平均階調によって少なくとも一つの共通電圧を生成して前記画素に印加する共通電圧生成部を含む液晶表示装置。

10

**【請求項 2】**

前記少なくとも一つの共通電圧は、前記平均階調値が大きくなるほど大きくなる請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 3】**

前記平均階調値は 1 フレーム期間の間の映像データの平均階調である請求項 2 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 4】**

前記少なくとも一つの共通電圧の変化率は、キックバック電圧の変化率に比例する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 5】**

前記共通電圧生成部は、  
前記映像データを記憶するためのフレームメモリと、  
前記映像データの平均階調を算出する平均階調算出部と、  
前記平均階調算出部からの前記平均階調と基準階調との差を算出し、前記階調差に基づいて前記少なくとも一つの共通電圧に対する調整値を選択する階調差算出部と、  
前記少なくとも一つの共通電圧を生成するための基準電圧を発生させる基準電圧生成部、そして  
前記階調差算出部からの前記調整値に対応する基準電圧を前記調整値に基づいて変化させ、前記少なくとも一つの共通電圧を生成する D/A 変換部をさらに含む請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

30

**【請求項 6】**

前記共通電圧生成部は、前記画素に印加される前記共通電圧に対するフィードバック電圧が抵抗を経て印加される反転端子と、前記共通電圧が印加される非反転端子を含むネガティブフィードバック反転増幅器をさらに含む請求項 5 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 7】**

前記階調差算出部は、前記階調差に対する前記調整値が予め保存されているルックアップテーブルを含む請求項 5 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 8】**

前記基準電圧生成部は複数の抵抗から構成される請求項 5 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 9】**

前記基準階調は中間階調である請求項 5 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は液晶表示装置 (LCD) に関し、詳しくは異なる大きさの複数の共通電圧を生成する液晶表示装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般的な液晶表示装置 (LCD) は、画素電極及び共通電極が備えられた二つの表示板

50

と、その間に入っている誘電率異方性を有する液晶層を含む。画素電極は行列状に配列され、薄膜トランジスタ(TFT)などのスイッチング素子に連結され、一行ずつ順次にデータ電圧の印加を受ける。共通電極は、表示板の全面に形成されて共通電圧の印加を受ける。画素電極と共通電極及びその間の液晶層は、回路的には液晶蓄電器を構成しており、液晶蓄電器はこれに連結されたスイッチング素子と共に画素を構成する基本単位となる。

#### 【0003】

このような液晶表示装置では、二つの電極に電圧を印加して液晶層に電界を生成し、この電界の強さを調節して液晶層を通過する光の透過率を調節することにより所望の画像を得る。この時、液晶層に一方向の電界が長く印加されることで発生する劣化現象を防止するために、フレーム毎に、行毎に、またはドット毎に共通電圧に対するデータ電圧の極性を反転させる。

10

#### 【0004】

しかし、このような極性反転は画面のフリッカー現象を生じさせる。フリッカー現象は、スイッチング素子のスイッチング特性により発生するキックバック(kick-back)電圧によるもので、液晶蓄電器の両端にかかる画素電圧がキックバック電圧の分低くなるため生じる現象である。

#### 【0005】

キックバック電圧は液晶表示板組立体上の位置によって異なるが、特に、行方向、つまりゲート線方向での差が大きい。ゲート線上におけるゲート信号の遅延現象のため、キックバック電圧の大きさを決定するゲートオン電圧とゲートオフ電圧との差が、ゲート線に沿って進むにつれて変化するためである。詳細には、ゲート信号が初めに印加されるゲート線上の位置でキックバック電圧が最も大きく、ゲート線に沿って進行するにつれて電圧降下が大きくなり、キックバック電圧は小さくなる。

20

#### 【0006】

従って、ゲート信号の遅延を考慮して、液晶表示板組立体の位置によって異なる大きさの共通電圧を印加する。例えば、液晶表示板組立体共通電極の左右両端に互いに異なる大きさの共通電圧を印加し、ゲート線に沿って変わるキックバック電圧を補償する。

#### 【0007】

一方、液晶物質は異方性誘電率を有しているので方向によって誘電率が変わる。液晶蓄電器内の液晶層の液晶方向子は、液晶層に印加される電界の強さによってその方向が変わる。これにより、液晶層の誘電率も変わり、結局液晶蓄電器の静電容量を変化させる。ところが、キックバック電圧は、液晶蓄電器の静電容量によってその大きさが変わるので、液晶蓄電器の容量変化によってキックバック電圧も変わる。一般に、画素電極に印加されるデータ電圧によるキックバック電圧の変化幅は大略17%以上である。

30

#### 【0008】

従来技術では、このようなキックバック電圧のデータ電圧依存性を考慮せず、液晶表示板組立体の位置によるキックバック電圧の変化のみを考慮して共通電圧を印加するため、フリッカー現象を完全に除去できない。

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

40

#### 【0009】

本発明が解決しようとする技術的課題は、液晶表示装置のデータ電圧変化によって液晶表示板組立体に印加される共通電圧の大きさを調整することである。本発明が解決しようとする他の技術的課題は、データ電圧変化によるキックバック電圧変化によるフリッカー現象を防止し、液晶表示装置の画質を改善することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

このような技術的課題を解決するために本発明は、行列状に配列された複数の画素を含む液晶表示装置を提供する。前記液晶表示装置は、複数の階調電圧を生成する階調電圧生成部と、前記複数の階調電圧の中から映像データに該当する階調電圧を選択してデータ電

50

圧として前記画素に印加するデータ駆動部と、前記映像データを前記データ駆動部に提供し、前記映像データの制御のための制御信号を生成して前記データ駆動部に出力する信号制御部、そして前記映像データの平均階調により少なくとも一つの共通電圧を生成して前記画素に印加する共通電圧生成部を含む。前記少なくとも一つの共通電圧は、前記平均階調値が大きくなるほど大きくなるのが好ましい。

**【0011】**

本発明において、前記平均階調値は1フレーム期間の間の映像データの平均階調であることができる。また、本発明の実施例において、前記少なくとも一つの共通電圧の変化率はキックバック電圧の変化率に比例することが好ましい。

**【0012】**

本発明による前記共通電圧生成部は、前記映像データを記憶するためのフレームメモリと、前記映像データの平均階調を算出する平均階調算出部と、前記平均階調算出部からの前記平均階調と基準階調との差を算出し、前記階調差に基づいて前記少なくとも一つの共通電圧に対する調整値を選択する階調差算出部と、前記少なくとも一つの共通電圧を生成するための基準電圧を発生する基準電圧発生部、そして前記階調差算出部からの前記調整値に対応する基準電圧に基づいて前記少なくとも一つの共通電圧を生成するD/A変換部をさらに含むことができる。さらに、前記画素に印加された前記共通電圧に対するフィードバック電圧が抵抗を経て印加される反転端子と、前記共通電圧が印加される非反転端子を含むネガティブフィードバック反転増幅器をさらに含むことができる。

10

**【0013】**

前記階調差算出部は、前記階調差に対する前記調整値が予め保存されているルックアップテーブルを含むことができる。また、基準電圧生成部は複数の抵抗で構成されており、前記基準階調は中間階調であることが好ましい。

20

**【発明の効果】****【0014】**

本発明によれば、液晶表示装置の1フレームに対する平均階調を基準に共通電圧の電圧値を上昇または下降させ、階調変化によるキックバック電圧変動を補償する。これにより、階調による画素電圧の変動幅が小さくなるのでフリッカー現象が減り、液晶表示装置の画質が改善される。

**【発明を実施するための最良の形態】**

30

**【0015】**

添付した図面を参照して本発明の実施例に対して本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。しかし、本発明は多様な形態で実現することができ、ここで説明する実施例に限定されない。

**【0016】**

図面は、各種層及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して示している。明細書全体を通じて類似した部分については同一図面符号を付けている。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上に”あるとする時、これは他の部分の“すぐ上に”ある場合に限らず、その中間に更に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の“すぐ上に”あるとする時は、中間に他の部分がないことを意味する。

40

**【0017】**

まず、本発明の実施例に基づく液晶表示装置について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の実施例による液晶表示装置のブロック図、図2は本発明の一実施例による液晶表示装置の1画素に対する等価回路図である。

**【0018】**

図1に示すように、本発明による液晶表示装置は、液晶表示板組立体300及びこれに連結されたゲート駆動部400とデータ駆動部500、データ駆動部500に連結された階調電圧生成部800、液晶表示板組立体300に連結された可変共通電圧生成部710、そしてこれらを制御する信号制御部600を含む。

**【0019】**

50

液晶表示板組立体300は等価回路から見て、複数の表示信号線( $G_1-G_n$ 、 $D_1-D_m$ )と、これに連結されて大略行列状に配列された複数の画素を含む。

【0020】

表示信号線( $G_1-G_n$ 、 $D_1-D_m$ )は、ゲート信号(“走査信号”ともいう。)を伝達する複数のゲート線( $G_1-G_n$ )とデータ信号を伝達するデータ線( $D_1-D_m$ )を含む。ゲート線( $G_1-G_n$ )は、大略行方向に延びて互いにほぼ平行であり、データ線( $D_1-D_m$ )は大略列方向に延びて互いにほぼ平行である。

【0021】

各画素は、表示信号線( $G_1-G_n$ 、 $D_1-D_m$ )に連結されたスイッチング素子Qと、これに連結された液晶蓄電器 $C_{LC}$ 及び維持蓄電器 $C_{ST}$ を含む。維持蓄電器 $C_{ST}$ は必要によって省略できる。 10

【0022】

スイッチング素子Qは、下部表示板100に備えられ、三端子素子としてその制御端子及び入力端子は各々ゲート線( $G_1-G_n$ )及びデータ線( $D_1-D_m$ )に連結されており、出力端子は、液晶蓄電器 $C_{LC}$ 及び維持蓄電器 $C_{ST}$ に連結されている。

【0023】

液晶蓄電器 $C_{LC}$ は、下部表示板100の画素電極190と上部表示板200の共通電極270を二つの端子とする。二つの電極190、270間の液晶層3は誘電体として機能する。画素電極190はスイッチング素子Qに連結され、共通電極270は、上部表示板200の全面に形成されて共通電圧 $V_{com}$ の印加を受ける。図2とは異なって、共通電極270が下部表示板100に備えられる場合もあり、この時は、二つの電極190、270が全て線形または棒形で作られる。 20

【0024】

維持蓄電器 $C_{ST}$ は、下部表示板100に備えられた別個の信号線(図示せず)と画素電極190が重なって構成され、この別個の信号線には共通電圧 $V_{com}$ などの決められた電圧が印加される。しかし、維持蓄電器 $C_{ST}$ は、画素電極190が絶縁体を媒介としてすぐ上の前段ゲート線と重なって構成されることができ。 20

【0025】

一方、色表示を実現するためには、各画素が色相を表出できなければならないが、これは画素電極190に対応する領域に赤色、緑色、または青色の色フィルター230が備えられることによって可能となる。図2で、色フィルター230は上部表示板200の該当領域に形成されているが、これとは異なって、下部表示板100の画素電極190上または下に形成されることもできる。 30

【0026】

液晶分子は、画素電極190と共通電極270が生成する電場の変化によりその配列を変える。これにより、液晶層3を通過する光の偏光が変化。このような偏光の変化は、表示板100、200に付着された偏光子(図示せず)によって光の透過率変化として現れる。

【0027】

階調電圧生成部800は、液晶表示装置の輝度に係わる複数の階調電圧を生成する。 40

【0028】

ゲート駆動部400は、液晶表示板組立体300のゲート線( $G_1-G_n$ )に連結され、外部からのゲートオン電圧 $V_{on}$ とゲートオフ電圧 $V_{off}$ の組み合わせからなるゲート信号をゲート線( $G_1-G_n$ )に印加する。

【0029】

データ駆動部500は、液晶表示板組立体300のデータ線( $D_1-D_m$ )に連結され、階調電圧生成部800からの階調電圧を選択し、データ信号としてデータ線( $D_1-D_m$ )に印加する。

【0030】

可変共通電圧生成部710は、液晶表示板組立体300の共通電極270に連結され、 50

映像信号 R、G、B により電圧値が変動する第 1 乃至第 4 可変共通電圧  $V_{com1} \sim V_{com4}$  を生成し、液晶表示板組立体 300 の共通電極 270 の指定された位置に印加する。

【0031】

信号制御部 600 は、ゲート駆動部 400、データ駆動部 500 及び可変共通電圧生成部 710 などの動作を制御する制御信号を生成し、該当する制御信号をゲート駆動部 400、データ駆動部 500 及び可変共通電圧生成部 710 に供給する。

【0032】

以下、このような液晶表示装置の表示動作について詳細に説明する。

【0033】

信号制御部 600 は、外部のグラフィック制御機（図示せず）から RGB 映像信号 R、G、B 及びその表示を制御する入力制御信号、例えば垂直同期信号  $V_{sync}$  と水平同期信号  $H_{sync}$ 、メインクロック  $MCLK$ 、データイネーブル信号  $DE$  などの提供を受ける。信号制御部 600 は、入力制御信号に基づいてゲート制御信号  $CONT1$  と、データ制御信号  $CONT2$  及び共通電圧制御信号  $CONT3$  を生成する。そして、映像信号 R、G、B を液晶表示板組立体 300 の動作条件に合うように適合処理した後、ゲート制御信号  $CONT1$  をゲート駆動部 400 に送出し、データ制御信号  $CONT2$  及び処理した映像信号  $R'$ 、 $G'$ 、 $B'$  をデータ駆動部 500 に送出し、共通電圧制御信号  $CONT3$  を可変共通電圧生成部 710 に出力する。

10

【0034】

ゲート制御信号  $CONT1$  は、ゲートオンパルス（ゲートオン電圧区間）の出力開始を指示する垂直同期開始信号  $STV$ 、ゲートオンパルスの出力時期を制御するゲートクロック信号  $CPV$  及びゲートオンパルスの幅を限定する出力イネーブル信号  $OE$  などを含む。

20

【0035】

データ制御信号  $CONT2$  は、映像データ  $R'$ 、 $G'$ 、 $B'$  の入力開始を指示する水平同期開始信号  $STH$ 、データ線 ( $D_1 \sim D_m$ ) に該当データ電圧の印加を指示するロード信号  $LOAD$ 、共通電圧  $V_{com}$  に対するデータ電圧の極性（以下、“共通電圧に対するデータ電圧の極性”を略して“データ電圧の極性”という。）を反転させる反転信号  $RVS$  及びデータクロック信号  $HCLK$  などを含む。

【0036】

可変共通電圧生成部 710 は、外部から映像信号 R、G、B を順次に受け、1 フレームの映像信号 R、G、B に対する平均階調を計算する。これに基づいて、第 1 乃至第 4 可変共通電圧  $V_{com1} \sim V_{com4}$  の電圧値を調整し、第 1 乃至第 4 可変共通電圧  $V_{com1} \sim V_{com4}$  を液晶表示板組立体 300 共通電極 270 の該当位置に印加する。

30

【0037】

階調電圧生成部 800 は、液晶表示装置の輝度に係わる複数の階調電圧を生成してデータ駆動部 500 に印加する。

【0038】

データ駆動部 500 は、信号制御部 600 からのデータ制御信号  $CONT2$  により一つの行の画素に対応する映像データ  $R'$ 、 $G'$ 、 $B'$  を順次に受信し、階調電圧生成部 800 からの階調電圧の中から各映像データ  $R'$ 、 $G'$ 、 $B'$  に対応する階調電圧を選択して、映像データ  $R'$ 、 $G'$ 、 $B'$  を該当データ電圧に変換する。

40

【0039】

ゲート駆動部 400 は、信号制御部 600 からのゲート制御信号  $CONT1$  により、ゲートオン電圧  $V_{on}$  をゲート線 ( $G_1 \sim G_n$ ) に印加し、このゲート線 ( $G_1 \sim G_n$ ) に連結されたスイッチング素子  $Q$  をターンオンさせる。

【0040】

一つのゲート線 ( $G_1 \sim G_n$ ) にゲートオン電圧  $V_{on}$  が印加され、これに連結された一つの行のスイッチング素子  $Q$  がターンオンされている間（この期間を“1H”または“1水平周期”といい、水平同期信号  $H_{sync}$ 、データイネーブル信号  $DE$ 、ゲートクロック

50

クCPVの一周期と同一である。) 、データ駆動部400は各データ電圧を該当データ線(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)に供給する。データ線(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)に供給されたデータ電圧は、ターンオンされたスイッチング素子Qを通じて該当画素に印加される。

【0041】

このような方式により、1フレーム期間の間、全てのゲート線(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)に対して順次にゲートオン電圧V<sub>on</sub>を印加し、全ての画素にデータ電圧を印加する。1フレームが終われば次のフレームが始まり、各画素に印加されるデータ電圧の極性が直前フレームでの極性と反対になるようにデータ駆動部500に印加される反転信号RVSの状態が制御される(フレーム反転)。この時、1フレーム内でも、反転信号RVSの特性によって一つのデータ線を通じて流れるデータ電圧の極性が変わったり(ライン反転)、一つの画素行に印加されるデータ電圧の極性も互いに異なることがある(ドット反転)。

10

【0042】

以下、本発明の一実施例に基づいて、1フレームの平均階調により複数の可変共通電圧V<sub>com1</sub>~V<sub>com4</sub>の電圧値を調整する動作について図3及び図4を参照してもう少し詳細に説明する。図3は本発明の一実施例による可変共通電圧生成部710のブロック図である。

【0043】

図3に示すように、可変共通電圧生成部710は、受信した映像信号R、G、Bを記憶するフレームメモリ711と、フレームメモリ711と連結された平均階調算出部712と、平均階調算出部712と連結された階調差算出部713と、電源電圧V<sub>dd</sub>と接地との間に連結されている3個の抵抗R<sub>1</sub>~R<sub>3</sub>から構成される分圧器と、分圧器R<sub>1</sub>~R<sub>3</sub>と階調差算出部713に連結されたデジタル-アナログ変換部(以下、“D/A変換部”という。)714、そしてD/A変換部714に連結された複数の、例えば4個の反転増幅部715~718を含む。

20

【0044】

4個の反転増幅部715~718は、全て同一構造であり、第1反転増幅部715の構造について以下に詳細に説明する。

【0045】

第1反転増幅部715は、入力抵抗R<sub>4</sub>とフィードバック抵抗R<sub>5</sub>を備えたネガティブフィードバックのフィードバック演算増幅器OP1を含む。演算増幅器OP1の反転端子(-)には、第1フィードバック電圧V<sub>FB1</sub>が印加され、非反転端子(+)はD/A変換部714に連結され、出力端子として第1可変共通電圧V<sub>com1</sub>を出力する。

30

【0046】

このような構造の可変共通電圧生成部710の動作について図3及び図4を参照して詳細に説明する。

【0047】

まず、分圧器R<sub>1</sub>~R<sub>3</sub>は電源電圧V<sub>dd</sub>を分圧し、分圧された電圧V<sub>ref1</sub>、V<sub>ref2</sub>をD/A変換部714に供給する。

【0048】

D/A変換部714は、分圧電圧V<sub>ref1</sub>、V<sub>ref2</sub>に基づいて、第1乃至第4電圧V<sub>1</sub>~V<sub>4</sub>を生成して第1乃至第4演算増幅部715~718に供給する。各演算増幅部715~718は、該当電圧V<sub>1</sub>~V<sub>4</sub>に基づいて第1乃至第4共通電圧V<sub>com1</sub>~V<sub>com4</sub>を生成して共通電極270の該当位置に印加する。また、各演算増幅部715~718には、共通電極270の該当位置でフィードバックされた電圧V<sub>FB1</sub>~V<sub>FB4</sub>が入力される。

40

【0049】

各共通電圧V<sub>com1</sub>~V<sub>com4</sub>の大きさは、入力抵抗R<sub>4</sub>とフィードバック抵抗R<sub>5</sub>の比により決定されるが、第1共通電圧V<sub>com1</sub>の場合、 $V_{com1} = (1 + R_5 / R_4) \times V_{FB1} - (R_5 / R_4) \times V_1$ となる。従って、共通電極270に安定した電圧が印加される場合、 $V_{com1} = V_1$ となり、結果的にD/A変換部714から出力される各

50

電圧  $V_1 \sim V_4$  値が即ち該当共通電圧  $V_{com1} \sim V_{com4}$  値であるとしても支障はない。そして、演算増幅部 715 ~ 718 は、結局ピーク成分のようなノイズを取り除き、安定した可変共通電圧  $V_{com1} \sim V_{com4}$  を作り出し、ノイズ成分による信号のクロストーク現象を防止する役割をする。

【0050】

この時、第1乃至第4電圧  $V_1 \sim V_4$  は、共通電圧  $V_{com1} \sim V_{com4}$  が全体階調の中間階調、例えば全64階調の中の32番目の階調である時、フリッカー現象を最も効果的に防止できる大きさを有するように決定される。

【0051】

一方、共通電圧生成部 710 は、順次に入力される映像データ DATA をフレームメモリ 711 に記憶する。映像データ DATA は外部から直接受けることも、信号制御部 600 を通じて受けることもできる。

【0052】

フレームメモリ 711 に1フレームに対する映像データ DATA が全て入力されれば、平均階調算出部 712 は入力された1フレームのデータ DATA に対する平均階調を算出して階調差算出部 713 に提供する。

【0053】

階調差算出部 713 は、平均階調と基準階調との差を算出し、これにより各第1乃至第4可変共通電圧  $V_{com1} \sim V_{com4}$  の電圧値を調整するための調整値を該当出力端子  $OUT_1 \sim OUT_4$  を通じて D/A 変換部 714 に送出する。例えば、階調差算出部 713 は、階調差による各可変共通電圧  $V_{com1} \sim V_{com4}$  に対する調整値を予め定め、内部または外部のメモリやルックアップテーブルに記憶することができる。基準階調は、前述のように、全体階調の中間階調、例えば全体が64階調であれば32番目の階調である。

【0054】

D/A 変換部 714 は、階調差算出部 713 からの各調整値に対応する分だけ第1乃至第4電圧  $V_1 \sim V_4$  の電圧値を変化させる。この時、電圧値の変化幅は液晶表示装置の動作特性によって変わることもある。

【0055】

また、本発明では、ゲート信号の遅延を考慮して、調整後の第1乃至第4可変共通電圧  $V_{com1} \sim V_{com4}$  を印加する。例えばゲート駆動部 400 からゲート線 ( $G_1 \sim G_n$ ) に印加されるゲート信号は、ゲート駆動部 400 に近い程遅延が少なく、ゲート駆動部 400 から遠い程遅延が大きくなる。このとき、キックバック電圧は、ゲートオン電圧とゲートオフ電圧との差が大きいくほど増加する。よって、ゲート信号の電圧降下が小さい、ゲート駆動部 400 に近い前半部のゲート線上で発生するキックバック電圧は、ゲート信号の電圧降下が大きい後半部のゲート線上で発生するキックバック電圧より大きくなる。そのため、キックバック電圧が小さくなる後半部のゲート線を含む領域には、前半部のゲート線を含む領域よりも大きな共通電圧を印加する。つまり、ゲート駆動部 400 から離れてゲート信号の電圧降下が大きくなるほど、大きな共通電圧を印加する。そして、ゲート信号の遅延に応じて異なる電圧の共通電圧を印加することによりキックバック電圧を補償する。

【0056】

このように、平均階調値を複数算出し、得られる複数の調整値により共通電圧を調整する。これにより、液晶表示板組立体上の位置の違いによるゲート信号の遅延の変化と、データ電圧によって変化するキックバック電圧の変化率とを、共通電圧を利用して一定に維持することができる。そのため、キックバック電圧の変化によるフリッカ現象を低減することができる。

【0057】

ここで、任意の画素の液晶蓄電器  $C_{LC}$  両端の画素電圧を  $V_p$ 、液晶蓄電器  $C_{LC}$  に印加されるデータ電圧と共通電圧を各々  $V_d$  と  $V_{com}(V_d)$  とし、その画素のキックバック

電圧を  $V_k$  ( $V_d$ ) とすれば、下記式 (1) のようになる。

【0058】

$$V_p = (V_d - V_{com}) - V_k = V_d - (V_{com} + V_k) \quad \dots (1)$$

本実施例では、 $V_k$  の増加分だけ  $V_{com}$  を減少させ、または  $V_k$  の減少量の分だけ  $V_{com}$  を増加させ、全ての階調に対して ( $V_{com} + V_k$ ) が一定になるようにする。例えば、全体64階調の中の32番目の階調を基準に一定値  $C$  となるように固定するとすれば、 $V_{com} + V_k = C = V_{com32} + V_{k32}$  となる。従って、32番目の階調である時の共通電圧に対する平均階調の共通電圧の差 ( $V_{com}$ ) は、下記式 (2) で示すことができる。

【0059】

$$V_{com} = V_{com} - V_{com32} = V_{k32} - V_k = -V_k \quad \dots (2)$$

ここで、 $V_{com32}$  は64階調の中の32番目の階調において印加される共通電圧、 $V_{k32}$  は64階調の中の32番目の階調において印加されるキックバック電圧である。

【0060】

図4に、各データ電圧に対するキックバック電圧の変化率と共通電圧の変化率が示されている。図4の曲線は、データ電圧が6Vである時のキックバック電圧  $V_k(6)$  と、共通電圧  $V_{com}(6)$  を基準に各データ電圧に対するキックバック電圧と共通電圧の相対的な変化率を示したもので、その関係式は下記式 (3)、(4) に示すことができる。

【0061】

$$\text{キックバック電圧の変化率} = [1 + V_k6 / V_k6] \times 100 (\%) \quad \dots (3)$$

$$\text{共通電圧の変化率} = [1 - V_{com6} / V_{com6}] \times 100 (\%) \quad \dots (4)$$

ここで、 $V_k6 = V_k - V_k6$ 、 $V_{com6} = V_{com} - V_{com6}$  である。

つまり、下記式 (5) に示す関係式となる。

【0062】

$$V_k6 / V_k6 = -V_{com6} / V_{com6} \quad \dots (5)$$

図4では、データ電圧が増加するほどキックバック電圧の変化率及び共通電圧の変化率が減少することが示されている。この図4の関係を、前記式 (3) に適用すると、データ電圧が増加するほどキックバック電圧の変化率が減少し、それによりキックバック電圧が減少することになる。共通電圧は、このようなキックバック電圧の変化を補償しなければならないので、データ電圧が増加するほど増加する必要がある。よって、階調電圧の平均階調値が大きくなるほど共通電圧を大きくする。

【0063】

図4から、キックバック電圧の変化率と共通電圧の変化率がほぼ同一であるので、数式3により数式4が求められ、共通電圧がキックバック電圧の変化率を補償することができる。つまり、キックバック電圧の増加率と共通電圧の減少率がほぼ一致しており相互に補償し合っている。

【0064】

以上、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の多様な変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属するものである。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明の実施例による液晶表示装置のブロック図である。

【図2】本発明の一実施例による液晶表示装置の一画素に対する等価回路図である。

【図3】本発明の一実施例による可変共通電圧生成部のブロック図である。

【図4】本発明の一実施例による液晶表示装置において、データ電圧によるキックバック電圧と共通電圧の変化率を示したグラフである。

【符号の説明】

【0066】

100、200 表示板

10

20

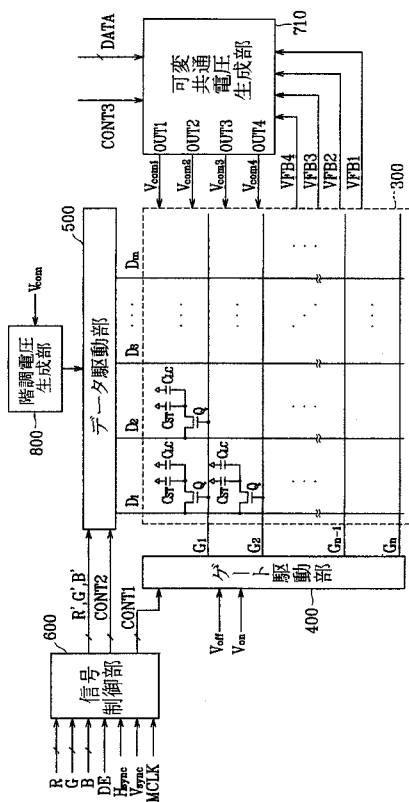
30

40

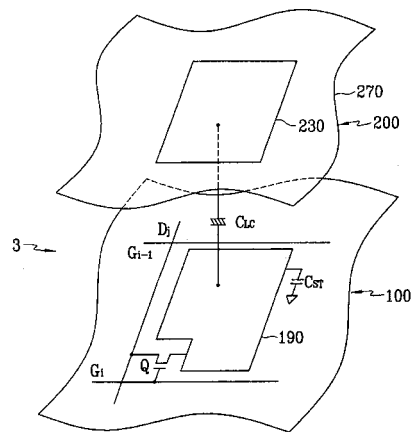
50

- 190 画素電極
- 270 共通電極
- 300 液晶表示板組立体
- 400 ゲート駆動部
- 500 データ駆動部
- 600 信号制御部
- 710 可変共通電圧生成部
- 711 フレームメモリ
- 712 平均階調算出部
- 713 階調差算出部
- 714 デジタル-アナログ変換部
- 715 ~ 718 反転増幅部
- 800 階調電圧生成部

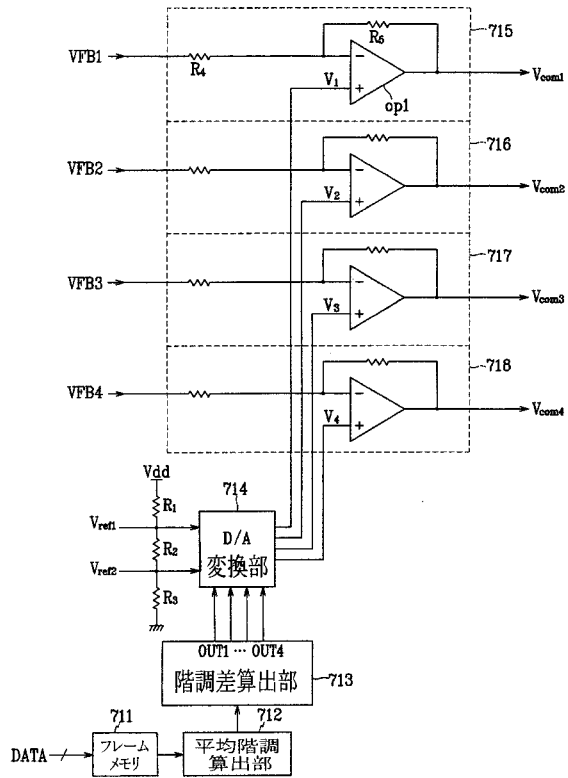
【図1】



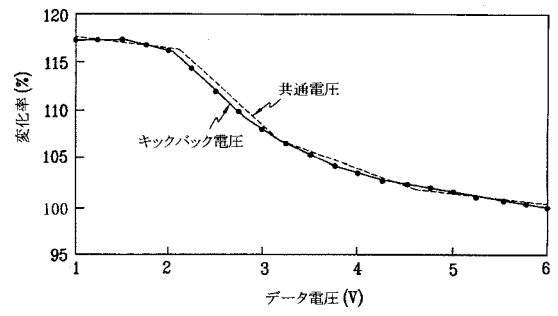
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



## フロントページの続き

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

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
G 0 9 G	3/20	6 2 3 F
G 0 9 G	3/20	6 2 4 D
G 0 9 G	3/20	6 2 4 P
G 0 9 G	3/20	6 3 1 A
G 0 9 G	3/20	6 3 1 V
G 0 9 G	3/20	6 4 1 C
G 0 9 G	3/36	

F ターム(参考) 5C006 AA16 AC25 AF45 AF46 AF51 AF52 AF53 AF61 AF82 BB16  
BC03 BC11 BC20 BF25 BF43 FA23 FA56  
5C080 AA10 BB05 DD06 EE29 FF11 JJ02 JJ03 JJ05