

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4037370号
(P4037370)

(45) 発行日 平成20年1月23日(2008.1.23)

(24) 登録日 平成19年11月9日(2007.11.9)

(51) Int.Cl.

F I

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

G09G 3/36

G02F 1/133 505

G02F 1/133 550

G02F 1/133 575

G09G 3/20 611E

請求項の数 4 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-49831 (P2004-49831)
 (22) 出願日 平成16年2月25日(2004.2.25)
 (65) 公開番号 特開2005-241835 (P2005-241835A)
 (43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)
 審査請求日 平成17年2月25日(2005.2.25)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所
 (74) 代理人 100080034
 弁理士 原 謙三
 (74) 代理人 100113701
 弁理士 木島 隆一
 (74) 代理人 100116241
 弁理士 金子 一郎
 (72) 発明者 仁井 雄介
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素電極に映像電圧として反転駆動される交流駆動電圧が印加され、対向電極に対向電圧が印加され、前記映像電圧と前記対向電圧の差として画素に画素印加電圧が与えられて画像を表示する表示装置において、

各階調ごとに前記交流駆動電圧の正極電圧値と負極電圧値とを決め、フリッカーが最も小さくなるような対向電圧値と該対向電圧値の代表値とを決めて前記対向電圧値と前記代表値との差分を求め、

前記正極電圧値、前記負極電圧値のいずれにも前記差分を加算するとともに前記対向電圧は前記代表値に設定した状態で、ガンマ値を所定の値に設定し、センター電圧値および前記対向電圧値を一定にし、階調を変えながら、設定したガンマ値に相当する階調－輝度曲線上に値が乗るように調整された交流駆動電圧について、

前記調整された交流駆動電圧の正極電圧および負極電圧の一方の電圧値を第1極電圧値、他方の電圧値を第2極電圧値とするとき、

前記第1極電圧値が電圧データ格納部に格納されるとともに、

前記第2極電圧値と、前記第1極電圧値の1の補数との差である補正值が前記電圧データ格納部に格納されており、

表示処理時には、前記第1極電圧値と前記補正值とを用いて前記第1極電圧値に対応する前記第2極電圧値を算出する電圧データ生成部を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項2】

10

20

前記補正值のビット数 B が、不等式
 $V_{gpp} \times H_{max} / 2^B < V_A / K_D$

(ただし、

V_{gpp} : ゲート電圧のピーク to ピーク電圧

H_{max} : 引き込みのばらつきの最大値

B : 補正值のビット数

V_A : 映像信号の振幅

K_D : 各ガンマ値に対して割り当てられる階調数)

を満たすように選ばれることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

10

前記補正值のビット数が、前記第 1 極電圧値のビット数の半分であることを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

画素電極に映像電圧として反転駆動される交流駆動電圧が印加され、対向電極に対向電圧が印加され、前記映像電圧と前記対向電圧の差として画素に画素印加電圧が与えられて画像を表示する表示装置において、

各階調ごとに前記交流駆動電圧の正極電圧値と負極電圧値とを決め、フリッカーが最も小さくなるような対向電圧値と該対向電圧値の代表値とを決めて前記対向電圧値と前記代表値との差分を求め、

前記正極電圧値、前記負極電圧値のいずれにも前記差分を加算するとともに前記対向電圧は前記代表値に設定した状態で、ガンマ値を所定の値に設定し、センター電圧値および前記対向電圧値を一定にし、階調を変えながら、設定したガンマ値に相当する階調－輝度曲線上に値が乗るように調整された交流駆動電圧について、

20

前記調整された交流駆動電圧の正極電圧および負極電圧の一方の電圧値を第 1 極電圧値、他方の電圧値を第 2 極電圧値とするとき、

前記第 1 極電圧値が電圧データ格納部に格納されるとともに、

前記第 1 極電圧値の値を用いて前記第 2 極電圧値を算出することが可能な補正值であって、前記第 2 極電圧値そのものと比べて、数値の必要ビット数が小さい補正值が前記電圧データ格納部に格納されており、

表示処理時には、前記第 1 極電圧値と前記補正值とを用いて前記第 1 極電圧値に対応する前記第 2 極電圧値を算出する電圧データ生成部を備えたことを特徴とする表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置等の表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、液晶表示装置等の表示装置が広く使われている。このような液晶表示装置としては、例えば特許文献 1 ないし 3 のようなものがある。

【0003】

40

特許文献 1 は、正極のテーブル、負極のテーブルの二つを持っているものである。

【特許文献 1】特開平 7-175447 号公報（公開日平成 7 年 7 月 14 日）

【特許文献 2】特開平 10-74066 号公報（公開日平成 10 年 3 月 17 日）

【特許文献 3】特開 2000-20037 号公報（公開日平成 12 年 1 月 21 日）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

黒べた表示のとき、 n ライン目と $(n+1)$ ライン目で、液晶印加電圧は等しくなる必要がある。

【0005】

50

液晶に引き込み等がない場合、負極電圧は正極電圧の1の補数をとることで求められる。

【0006】

一般的に液晶では寄生容量による引き込みがあり、それに伴って映像信号の電位である映像電圧が下がる。すなわち、映像信号のセンター電圧値が下がる。引き込みは白に近いほど大きくなる。

【0007】

液晶にかかる電界の方向により、液晶印加電圧が、 n ライン目と $(n+1)$ ライン目とで異なり、その結果、フリッカーが見えてしまう。

【0008】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、フリッカーの出てく表示装置を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するため、本発明に係る表示装置は、画素電極に映像電圧として反転駆動される交流駆動電圧が印加され、対向電極に対向電圧が印加され、前記映像電圧と前記対向電圧の差として画素に画素印加電圧が与えられて画像を表示する表示装置において、各階調ごとに前記交流駆動電圧の正極電圧値と負極電圧値とを決め、フリッカーが最も小さくなるような対向電圧値と該対向電圧値の代表値とを決めて前記対向電圧値と前記代表値との差分を求め、前記正極電圧値、前記負極電圧値のいずれにも前記差分を加算するとともに前記対向電圧は前記代表値に設定した状態で、ガンマ値を所定の値に設定し、センター電圧値および前記対向電圧値を一定にし、階調を変えながら、設定したガンマ値に相当する階調－輝度曲線上に値が乗るように調整された交流駆動電圧について、前記調整された交流駆動電圧の正極電圧および負極電圧の一方の電圧値を第1極電圧値、他方の電圧値を第2極電圧値とすると、前記第1極電圧値が電圧データ格納部に格納されるとともに、前記第2極電圧値と、前記第1極電圧値の1の補数との差である補正值が前記電圧データ格納部に格納されており、表示処理時には、前記第1極電圧値と前記補正值とを用いて前記第1極電圧値に対応する前記第2極電圧値を算出する電圧データ生成部を備えたことを特徴としている。

【0010】

画素電極に印加される電圧を映像電圧と称し、対向電極に印加される電圧を対向電圧と称し、その差として画素に与えられる電圧を画素印加電圧と称し、映像電圧や対向電圧の振幅の $1/2$ をそれぞれのセンター電圧値と称する。映像電圧は、交流駆動であるため2値の値をとり、対向電圧より高いほうを正極電圧、対向電圧より低いほうを負極電圧と称する。

【0011】

上記の構成により、まず、各階調ごとに、正極電圧と負極電圧とを決め、フリッカーが最も小さくなるような対向電圧と、対向電圧の代表値とを決め、その対向電圧と対向電圧の代表値との差分を求め、正極電圧、負極電圧のいずれにもその差分を加算する。対向電圧は上記代表値に設定する。

【0012】

次に、ガンマ値を所定の値（例えば2.5）に設定し、センター電圧値、対向電圧を一定にし、輝度計等を用いて、階調を変えながら、設定したガンマ値に相当する階調－輝度曲線上に値が乗るように、正極電圧、負極電圧を調整する。

【0013】

次に、正極電圧および負極電圧の一方を第1極電圧値、他方を第2極電圧値とすると、第1極電圧値は電圧データ格納部に格納しておき、第2極電圧値については、第2極電圧値そのもののデータではなく、第2極電圧値と、第1極電圧値の1の補数との差である補正值を格納する。

【0014】

表示処理時には、上記第1極電圧値と補正值とを用いて上記第1極電圧値に対応する第2極電圧値を算出して画素電極に印加する。

【0015】

このように、負極電圧そのもののデータではなく、正極電圧の値を用いて目的の負極電圧を算出することが可能な補正值を電圧データ格納部に格納する。あるいは、正極電圧そのもののデータではなく、負極電圧の値を用いて目的の正極電圧を算出することが可能な補正值を電圧データ格納部に格納する。

【0016】

この結果、例えば、負極電圧のデータそのものを電圧データ格納部に格納する場合には各データ用に8ビットのビット数が必要であるような場合でも、例えば4ビット等のよう

10

【0017】

したがって、負極電圧のデータそのものを電圧データ格納部に格納するのと比べて、電圧データ格納部に格納すべきデータの量を小さくすることができる。

【0018】

それゆえ、設定したいずれの階調においても、フリッカーが出にくく、階調間で正極電圧、負極電圧のばらつきが少なく、設定した階調ごとに所望の階調を実現する正しい輝度

【0019】

20

また、本発明に係る表示装置は、上記の構成に加えて、上記補正值のビット数Bが、不等式

$$V_{gpp} \times H_{max} / 2^B < V_A / K_D$$

(ただし、

V_{gpp} : ゲート電圧のピークtoピーク電圧

H_{max} : 引き込みのばらつきの最大値

B : 補正值のビット数

V_A : 映像信号の振幅

K_D : 各ガンマ値に対して割り当てられる階調数

を満たすように選ばれることを特徴としている。

30

【0020】

上記の構成により、上記補正值のビット数Bが、上記不等式を満たすように選ばれる。

【0021】

したがって、電圧データ格納部に格納すべきデータの量をより容易に小さくすることができる。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、電圧データ格納部の容量圧迫をより容易に抑制することができるという効果を奏する。

【0022】

また、本発明に係る表示装置は、上記の構成に加えて、上記補正值のビット数が、上記第1極電圧値のビット数の半分であることを特徴としている。

【0023】

40

上記の構成により、上記補正值のビット数が、上記第1極電圧値のビット数の半分である。

【0024】

したがって、電圧データ格納部に格納すべきデータの量をより確実に小さくすることができる。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、電圧データ格納部の容量圧迫をより確実に抑制することができるという効果を奏する。

【0025】

上記の課題を解決するため、本発明に係る表示装置は、画素電極に映像電圧として反転駆動される交流駆動電圧が印加され、対向電極に対向電圧が印加され、前記映像電圧と前記対向電圧の差として画素に画素印加電圧が与えられて画像を表示する表示装置において

50

、各階調ごとに前記交流駆動電圧の正極電圧値と負極電圧値とを決め、フリッカーが最も小さくなるような対向電圧値と該対向電圧値の代表値とを決めて前記対向電圧値と前記代表値との差分を求め、前記正極電圧値、前記負極電圧値のいずれにも前記差分を加算するとともに前記対向電圧は前記代表値に設定した状態で、ガンマ値を所定の値に設定し、センター電圧値および前記対向電圧値を一定にし、階調を変えながら、設定したガンマ値に相当する階調－輝度曲線上に値が乗るように調整された交流駆動電圧について、前記調整された交流駆動電圧の正極電圧および負極電圧の一方の電圧値を第1極電圧値、他方の電圧値を第2極電圧値とすると、前記第1極電圧値が電圧データ格納部に格納されるとともに、前記第1極電圧値の値を用いて前記第2極電圧値を算出することが可能な補正值であって、前記第2極電圧値そのものと比べて、数値の必要ビット数が小さい補正值が前記電圧データ格納部に格納されており、表示処理時には、前記第1極電圧値と前記補正值とを用いて前記第1極電圧値に対応する前記第2極電圧値を算出する電圧データ生成部を備えたことを特徴としている。

10

【0026】

画素電極に印加される電圧を映像電圧と称し、対向電極に印加される電圧を対向電圧と称し、その差として画素に与えられる電圧を画素印加電圧と称し、映像電圧や対向電圧の振幅の $1/2$ をそれぞれのセンター電圧値と称する。映像電圧は、交流駆動であるため2値の値をとり、対向電圧より高いほうを正極電圧、対向電圧より低いほうを負極電圧と称する。

【0027】

20

上記の構成により、まず、各階調ごとに、正極電圧と負極電圧とを決め、フリッカーが最も小さくなるような対向電圧と、対向電圧の代表値とを決め、その対向電圧と対向電圧の代表値との差分を求め、正極電圧、負極電圧のいずれにもその差分を加算する。対向電圧は上記代表値に設定する。

【0028】

次に、ガンマ値を所定の値（例えば2.5）に設定し、センター電圧値、対向電圧を一定にし、輝度計等を用いて、階調を変えながら、設定したガンマ値に相当する階調－輝度曲線上に値が乗るように、正極電圧、負極電圧を調整する。

【0029】

次に、正極電圧および負極電圧の一方を第1極電圧値、他方を第2極電圧値とすると、第1極電圧値は電圧データ格納部に格納しておき、第2極電圧値については、第2極電圧値そのもののデータではなく、第1極電圧値の値を用いて目的の第2極電圧値を算出することが可能な補正值であって、第2極電圧値そのものと比べて、数値の必要ビット数が小さい補正值を格納する。

30

【0030】

表示処理時には、上記第1極電圧値と補正值とを用いて上記第1極電圧値に対応する第2極電圧値を算出して画素電極に印加する。

【0031】

このように、負極電圧そのもののデータではなく、正極電圧の値を用いて目的の負極電圧を算出することが可能な補正值を電圧データ格納部に格納する。あるいは、正極電圧そのもののデータではなく、負極電圧の値を用いて目的の正極電圧を算出することが可能な補正值を電圧データ格納部に格納する。

40

【0032】

この結果、例えば、負極電圧のデータそのものを電圧データ格納部に格納する場合には各データ用に8ビットのビット数が必要であるような場合でも、例えば4ビット等のように、必要なビット数を少なくすることができる。

【0033】

したがって、負極電圧のデータそのものを電圧データ格納部に格納するのと比べて、電圧データ格納部に格納すべきデータの量を小さくすることができる。

【0034】

50

それゆえ、設定したいずれの階調においても、フリッカーが出にくく、階調間で正極電圧、負極電圧のばらつきが少なく、設定した階調ごとに所望の階調を実現する正しい輝度を得られ、かつ、電圧データ格納部の容量を圧迫しにくい表示装置を実現することができるという効果を奏する。

【発明の効果】

【0035】

以上のように、本発明に係る表示装置は、各階調ごとに前記交流駆動電圧の正極電圧値と負極電圧値とを決め、フリッカーが最も小さくなるような対向電圧値と該対向電圧値の代表値とを決めて前記対向電圧値と前記代表値との差分を求め、前記正極電圧値、前記負極電圧値のいずれにも前記差分を加算するとともに前記対向電圧は前記代表値に設定した状態で、ガンマ値を所定の値に設定し、センター電圧値および前記対向電圧値を一定にし、階調を変えながら、設定したガンマ値に相当する階調－輝度曲線上に値が乗るように調整された交流駆動電圧について、前記調整された交流駆動電圧の正極電圧および負極電圧の一方の電圧値を第1極電圧値、他方の電圧値を第2極電圧値とすると、前記第1極電圧値が電圧データ格納部に格納されるとともに、前記第2極電圧値と、前記第1極電圧値の1の補数との差である補正值が前記電圧データ格納部に格納されており、表示処理時には、前記第1極電圧値と前記補正值とを用いて前記第1極電圧値に対応する前記第2極電圧値を算出する電圧データ生成部を備えた構成である。

10

【0036】

また、本発明に係る表示装置は、各階調ごとに前記交流駆動電圧の正極電圧値と負極電圧値とを決め、フリッカーが最も小さくなるような対向電圧値と該対向電圧値の代表値とを決めて前記対向電圧値と前記代表値との差分を求め、前記正極電圧値、前記負極電圧値のいずれにも前記差分を加算するとともに前記対向電圧は前記代表値に設定した状態で、ガンマ値を所定の値に設定し、センター電圧値および前記対向電圧値を一定にし、階調を変えながら、設定したガンマ値に相当する階調－輝度曲線上に値が乗るように調整された交流駆動電圧について、前記調整された交流駆動電圧の正極電圧および負極電圧の一方の電圧値を第1極電圧値、他方の電圧値を第2極電圧値とすると、前記第1極電圧値が電圧データ格納部に格納されるとともに、前記第1極電圧値の値を用いて前記第2極電圧値を算出することが可能な補正值であって、前記第2極電圧値そのものと比べて、数値の必要ビット数が小さい補正值が前記電圧データ格納部に格納されており、表示処理時には、前記第1極電圧値と前記補正值とを用いて前記第1極電圧値に対応する前記第2極電圧値を算出する電圧データ生成部を備えた構成である。

20

30

【0037】

これにより、負極電圧のデータそのものを電圧データ格納部に格納するのと比べて、電圧データ格納部に格納すべきデータの量を小さくすることができる。

【0038】

それゆえ、設定したいずれの階調においても、フリッカーが出にくく、階調間で正極電圧、負極電圧のばらつきが少なく、設定した階調ごとに所望の階調を実現する正しい輝度を得られ、かつ、電圧データ格納部の容量を圧迫しにくい表示装置を実現することができるという効果を奏する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

本形態は、アクティブマトリクス型の液晶表示装置である。まず概要を述べれば、本形態の表示装置は、フリッカーの出にくい正極電圧と負極電圧とを求めておき、電圧データ格納部のメモリーテーブル内に、液晶印加電圧（画素印加電圧）として、正極電圧データを格納するとともに、負極電圧そのものではなく、正極電圧と計算すると負極電圧を算出可能な値である補正值を格納するようになっている。これにより、フリッカーを出にくくすることができる。加えて、メモリーサイズの縮小を実現し、実装面積の縮小ならびにコストダウンを図ることができる。

【0040】

50

まず、比較例の構成について述べる。

【0041】

図1に示すように、表示装置1は、L C D C (Liquid crystal display controller(液晶表示装置コントローラ)) 10、電圧データ格納部15、ソースドライバ19、液晶パネル21を備えている。L C D C 10は、ディスプレイRAM11と、ガンマPre Table 13と、電圧データ生成部16とを有している。なお、図1に示す各部材自体は、本形態の電圧データ生成部16を除いて公知の構成を適宜使用可能であるため、詳しい説明は省略する。また、ゲートドライバ等、他の部材も公知のものを用いて設けられているが、記載や説明は省略する。

【0042】

ここでの説明では、R(赤)、G(緑)、B(青)の各液晶印加電圧である映像信号データのビット数がそれぞれx、y、zであることを、「x:y:z」と表す。

【0043】

例えば携帯電話のホスト等の外部機器から、L C D C 10に「8:8:8」の映像信号データ9が入力される。

【0044】

ディスプレイRAM11は入力データをまびいて、「5:6:5」の映像信号データ12にする。

【0045】

L C D C 10内の図示しないビット変換回路およびガンマPre Table 13により、映像信号データ12が補正されて、「7:7:7」の映像信号データ14になる。なお、とりえるガンマ値として、1.0、1.8、2.2、2.5がある。

【0046】

映像信号データ14は、外部機器本体からきた映像信号をビット変換したものであり、電圧データ生成部16がメモリテーブルを備えた電圧データ格納部15にアクセスするためのアドレスとして用いられる。「7:7:7」であるので、R、G、Bそれぞれの映像信号がとり得るアドレスの範囲は2の7乗個ある。電圧データ格納部15のメモリテーブル内に、そのアドレスに対応した電圧データが存在する。各階調とガンマ値により、参照するアドレスが異なる。

【0047】

15は、液晶印加電圧の入ったメモリテーブルを備えた電圧データ格納部である。

【0048】

図2に示すように、比較例では、メモリテーブルは、Aビットデータ×2の7乗×2個である。一方のAビットデータ×2の7乗個は、映像電圧を構成する、正極電圧を格納した正極電圧データテーブル31である。他方のAビットデータ×2の7乗個は、同じく映像電圧を構成する、負極電圧を格納した負極電圧データテーブル32である。なお、この例では上記のデータがR、G、Bそれぞれ7ビットであるため2の7乗個であるが、この数値は7に限定されない。

【0049】

これらのデータはF P C (フレキシブルプリント回路)上のE E P R O M (Electrically Erasable Programmable ROM)という書き換え可能なI Cの内部に保存されている。

【0050】

前述の引き込みがなければ、負極電圧としては、正極電圧の1の補数を採用すればよいので、負極電圧をメモリテーブルに格納しておく必要はないが、実際には引き込みがあるので、そのような計算結果ではフリッカーの問題が生じる。そして、引き込み電圧を ΔV 、ゲート電圧のピークtoピーク電圧を V_{gpp} 、液晶の容量を C_{lc} 、補助容量を C_{cs} 、寄生容量を C_{gd} とすると、

$$\Delta V = V_{gpp} \times C_{gd} / (C_{lc} + C_{cs} + C_{gd})$$

であり、この式において、 C_{lc} は液晶印加電圧が増えると増加する傾向にある。ゆえに、引き込み電圧は一定値ではなく、液晶印加電圧によって変化する。なお、映像電圧(負極

10

20

30

40

50

電圧)が対向電圧より小さいときを状態1、映像電圧(正極電圧)が対向電圧より大きいときを状態2とすると、状態1から状態2へと変化したときと、状態2から状態1へと変化したときとは、画素電極と対向電極の間の電界の向きが異なるため、C1cが異なるように、C1cはヒステリシス性も有している。

【0051】

このように、種々の要因により、負極電圧としては単純に正極電圧の1の補数を採用することができない。そこで、表示品位上望ましい(すなわち、フリッカーの少ない)負極電圧をあらかじめ求めておき、それをメモリテーブルに格納しておく。

【0052】

図3に示すように、本形態では、メモリテーブルは、Aビットデータ×2の7乗+Bビットデータ×2の7乗である。ここで、 $B < A$ であり、より好ましくは $B \ll A$ である。

10

【0053】

一方のAビットデータ×2の7乗個は、映像電圧を構成する、正極電圧を格納した正極電圧データテーブル31である。他方のBビットデータ×2の7乗個は、映像電圧を構成する負極電圧の代わりに、負極電圧を算出するための補正値を格納した補正値テーブル33である。

【0054】

これらのデータは、上記同様、FPC上のEEPROMという書き換え可能なICの内部に保存されている。

【0055】

20

比較例においては、図2に示すように、電圧データ生成部16によって、正極電圧および負極電圧のそれぞれについて、電圧データ格納部15のメモリテーブルから映像信号データが選択(読み出し)され、それが液晶印加電圧の最適な映像信号データとしてソースドライバ19によって液晶パネル21にて用いられる。液晶印加電圧はソース信号ラインを用いて液晶パネル21中の各画素に印加されて画像が表示される。なお、ソースドライバ19、ゲートドライバ(図示せず)等を用いて画素にデータに応じて電圧を印加する仕組みについては公知であり、ここでは説明を省略する。

【0056】

一方、本形態においては、図3に示すように、電圧データ生成部16によって、正極電圧について、電圧データ格納部15のメモリテーブルから映像信号データが選択される。一方、負極電圧については、後述するように、電圧データ生成部16によって、電圧データ格納部15のメモリテーブルから、該当する正極電圧に対応する補正値が選択(読み出し)され、表示装置内の回路にて負極電圧が計算され、それが液晶印加電圧として用いられる。

30

【0057】

ライン反転点順次駆動で、黒べた画面表示の時には、電圧データ格納部15のメモリテーブルの正極電圧データと負極電圧データとの関係は図4のようになる。

【0058】

映像電圧は、正極電圧と負極電圧との2値のいずれかをとり。対向電圧は、交流でもよいし、直流でもよい。本形態では交流である。

40

【0059】

すでに述べたように、黒べた表示のとき、図4のように、nライン目と(n+1)ライン目で、液晶印加電圧は等しくなる必要がある。液晶に引き込み等がない場合、負極電圧は正極電圧の1の補数をとることで求められる。一般的に液晶では引き込みがあり、それに伴って映像信号の電位である映像電圧が下がる。すなわち、映像信号のセンター電圧値が下がる。引き込みは白に近いほど大きくなる。センター電圧値が下がる画素印加電圧が、nライン目と(n+1)ライン目とで異なり、その結果、フリッカーが見えてしまう。

【0060】

そこで、本形態では、1の補数で求めた負極電圧に補正をかけることで、液晶印加電圧がnライン目と(n+1)ライン目で等しくなるようにする。言い換えれば、フリッカー

50

を合わせる。

【0061】

補正值の算出は、後述の（ステップ1）ないし（ステップ3）にて詳述するが、まず概要を述べると、まず、各階調ごとにフリッカーが最小となる映像信号センター電圧値を実測する。言い換えれば、対向電圧のセンター電圧値と映像信号のセンター電圧値を合わせる。

【0062】

次に、その実測したセンター電圧値から負極電圧を算出する。これは、
（映像信号のセンター電圧値）－映像信号の振幅／2
である。

10

【0063】

最後に、算出した負極電圧から正極電圧の1の補数を引くことで補正值が求まる。本形態では、表示装置製造時に、負極電圧そのものではなくこの補正值をメモリテーブルに格納しておく。

【0064】

表示処理時には、表示装置内にて、この補正值とそれに対応する正極電圧とから負極電圧を計算する。具体的には、図5に示すように、表示装置内の電圧データ生成部16に、メモリテーブルから得られる正極電圧データが入力されるインバータ41を備え、これにより正極電圧の1の補数を出力し、それと、メモリテーブルから得られる補正值とを加算器42にて加算して出力すればよい。なお、図5中、正極電圧そのものを選択して出力するための回路構成は公知のものを適宜採用できるため記載および説明を省略する。

20

【0065】

比較例の液晶印加電圧の算出では、液晶印加電圧の正極電圧データと負極電圧データの2種類が必要であり、メモリサイズと容量が大きくなってしまうという欠点がある。

【0066】

一方、本形態では、負極電圧データを先ほど述べた方法で算出し、これを負極電圧の代わりにすることにより、メモリサイズの縮小（具体的には $(A - B) \times 2$ の7乗個分）を実現し、実装面積の縮小ならびにコストダウンを図ることができる。

【0067】

（ステップ1）

30

画素電極に印加される電圧を映像電圧と称し、対向電極に印加される電圧を対向電圧と称し、その差として画素に与えられる電圧を画素印加電圧と称し、映像電圧や対向電圧の振幅の $1/2$ をそれぞれのセンター電圧値と称する。映像電圧は、交流駆動であるため2値の値をとり、対向電圧より高いほうを正極電圧、対向電圧より低いほうを負極電圧と称する。

【0068】

まず、個々の画素の仕様等を参考にして、設計者が、あるいはコンピュータ等で計算して、各階調ごとに、正極電圧と負極電圧とを仮に決める。

【0069】

設計者が、各階調ごとに、正極電圧の引き込み、負極電圧の引き込みを考慮したうえで、対向電圧を変化させる。そして、輝度計等を用いて液晶パネルの液晶印加電圧を測定し、所望のフリッカーになるような対向電圧、すなわち、フリッカーが全くあるいはほぼ、すなわち実質的に問題のないレベルほどしか観察されなくなるときの対向電圧を求める。そのような対向電圧を $V_F(n)$ とする（ n は各階調を表す番号、 $n = 1, 2, 3, \dots, N$ とする（ N は何階調かを表す数値））。

40

【0070】

より具体的には、輝度計（図示せず）を用いて液晶パネルの輝度を測定し、その輝度データをオシロスコープ（図示せず）にて電圧値へ変換する。フリッカーが多く出ているときほど、電圧波形の振幅が大きい。設計者がその電圧波形を見て、上記の対向電圧を決めればよい。

50

【0071】

次に、設計者が、 $V_F(1)$ から $V_F(N)$ までの間の中間値を代表値として決め、 V_{FC} とする。例えば、 V_{FC} として、 $V_F(1)$ ないし $V_F(N)$ の平均値を採用できる。

【0072】

次に、

$$\Delta V_F(1) = V_F(1) - V_{FC}、$$

$$\Delta V_F(2) = V_F(2) - V_{FC}、$$

$$\Delta V_F(3) = V_F(3) - V_{FC}、$$

・・・、

$$\Delta V_F(n) = V_F(n) - V_{FC}、$$

・・・、

$$\Delta V_F(N) = V_F(N) - V_{FC}$$

のように、差分対向電圧 $\Delta V_F(n)$ を求める。

【0073】

各階調ごとに、正極電圧、負極電圧のいずれにも、 $\Delta V_F(n)$ を加算する。

【0074】

対向電圧は、代表値に設定する。

【0075】

以上のステップにより、設定したいずれの階調においても、フリッカーが出にくく、かつ、階調間で正極電圧、負極電圧のばらつきが少ない、正極電圧、負極電圧、対向電圧を求めることができる。

【0076】

(ステップ2)

ステップ1を終えた段階では、設定した階調ごとに、所望の階調を実現する正しい輝度を得られているとは限らない。そこで、次に、ガンマ値を所定の値(例えば2.5)に設定し、センター電圧値、対向電圧を一定にし、輝度計等を用いて、階調を変えながら、設定したガンマ値に相当する階調－輝度曲線上に値が乗るように、正極電圧、負極電圧を調整する。必要に応じて、この調整処理を数十回繰り返す。この調整方法としては、例えば線形補間等の一定の方法を採用してコンピュータ等で計算できる。

【0077】

より具体的には、輝度計(図示せず)を用いて液晶パネルの輝度を測定し、その輝度データと階調とのグラフ上にプロットし、階調－輝度曲線と比較すればよい。

【0078】

なお、以下の関係がある。すなわち、画素印加電圧の定義により

$$\text{画素印加電圧} = \text{映像電圧の振幅} / 2 + \text{対向電圧の振幅} / 2$$

であるが、

$$\text{映像電圧の振幅} = (\text{正極電圧} - \text{負極電圧}) / 2$$

であるので

$$\text{画素印加電圧} = (\text{正極電圧} - \text{負極電圧}) / 2 + \text{対向電圧の振幅} / 2 \quad (1)$$

である。また、センター電圧値の定義により

$$\text{センター電圧値} = (\text{正極電圧} + \text{負極電圧}) / 2 \quad (2)$$

である。ステップ2においてはセンター電圧値、対向電圧を一定にするので、上記式(1)(2)から、画素印加電圧、正極電圧、負極電圧のうちの一つを決めれば残りの二つは決まることがわかる。

【0079】

なお、このとき、映像電圧のセンター電圧値と対向電圧のセンター電圧値とは等しくなっている。そして、

$$\text{負極電圧} = (\text{対向電圧のセンター電圧値}) - (\text{正極電圧} - \text{対向電圧のセンター電圧値})$$

となっている。

10

20

30

40

50

【0080】

以上のステップにより、設定したいずれの階調においても、フリッカーが出にくく、階調間で正極電圧、負極電圧のばらつきが少なく、かつ、設定した階調ごとに所望の階調を実現する正しい輝度が得られる正極電圧、負極電圧、対向電圧を求めることができる。

【0081】

(ステップ3)

上記比較例では、正極電圧、負極電圧について、あらかじめ表示装置内に用意したメモリテーブルに格納しておく。

【0082】

一方、本形態では、このようにして得られた正極電圧、負極電圧、対向電圧のうち、正極電圧(第1極電圧)はメモリテーブルに格納しておき、負極電圧(第2極電圧)については、負極電圧そのもののデータではなく、以下のように、各正極電圧に対してステップ2で求められた負極電圧($V_N(n)$)とする; n は既出の通り階調を表す番号)との間で所定の関係を有する補正值を求め、そのデータを格納しておく。つまり、正極電圧の値を用いて目的の負極電圧を算出することが可能な補正值を格納するということである。

10

【0083】

このとき、補正值が、負極電圧(第2極電圧)そのものと比べて、数値の必要ビット数が小さくなるように、算出式を選ぶ。例えば正極電圧の1の補数との差を採用できる。

【0084】

すなわち、例えば以下のように、所定の関係として、「正極電圧の1の補数との差」を採用できる。

20

【0085】

ステップ2で求められた各正極電圧($V_P(n)$)とする; n は既出の通り階調を表す番号)において、正極電圧の1の補数($V_Q(n)$)とする)を算出する。これは、引き込みがないと仮定した場合の、正しい負極電圧に相当する。そして、以下のように、その $V_Q(n)$ と、各正極電圧に対してステップ2で求められた負極電圧($V_N(n)$)とする; n は既出の通り階調を表す番号)との間の差 ΔVM を、補正值として求める。すなわち $\Delta VM(n) = V_N(n) - V_Q(n)$

である。

【0086】

負極電圧そのもののデータの代わりに、補正值として、 $\Delta VM(n)$ を、各正極電圧に対応させてメモリテーブルに格納する。

30

【0087】

なお、格納するデータは、例えば以下のようにして求めることができる。すなわち、駆動電圧を V_D (例えば3.3V駆動ならば $V_D = 3.3V$)とし、階調数を K (例えば256階調の場合 $K = 256$)とすると、

正極電圧 = (正極電圧用にメモリテーブルに格納するデータ) $\times V_D / K$

補正值 = (補正值用にメモリテーブルに格納するデータ) $\times V_D / K$

で求めることができる。

【0088】

ここで、例えば、正極電圧データを8ビットとし、補正值を4ビットとすることができる。すでに述べたように

40

引き込み電圧 $\Delta V = V_{gpp} \times C_{gd} / (C_{lc} + C_{cs} + C_{gd})$

である。液晶パネルにおける引き込みのばらつきは一般的に3%から5%程度であるため、最大値は5%である。

【0089】

ゲート電圧のピークtoピーク電圧 $V_{gpp} = 15V$ のとき、それにより、引き込み電圧のばらつきは $15 \times 0.05 = 0.75V$ となる。この電圧を2の(補正值のビット数)乗、すなわち2の4乗(16)で割ったものが、補正值の分解能となり、 $0.75 / 16 = 0.0469V$ が補正值の分解能となる。

50

【0090】

一方、正極電圧データは8ビットであるが、これを本形態では4つのガンマ値（すなわち、1.0、1.8、2.2、2.5）に割り当てているため、
 $2^8 / 2^4 = 64$

となるので、各ガンマ値に対して、64階調の割り当てを行っていることになる。そのため、映像信号の振幅3.3Vを64（階調）で割った電圧は0.05156Vとなり、1ビットあたりの刻みが0.05156Vとなる。すなわち、
 $0.0469V < 0.05156V$
 であり、補正値の分解能が正極電圧の分解能を上回っていることがわかる。それゆえ、補正値のビット数は4ビットでよいことになる。

10

【0091】

このように、補正値（補正ビット）の算出に必要なパラメータは、引き込みのばらつき（液晶材料やパネル回路に依存する）の、特に、最大値、映像信号の振幅、使用する階調が挙げられる。これらを基に、上記説明からわかるように、以下の不等式が満たされるように、補正値のビット数Bを設定すればよい。すなわち、

$$V_{gpp} \times H_{max} / 2^B < V_A / K_D$$

ここで、

V_{gpp} : ゲート電圧のピークtoピーク電圧

20

H_{max} : 引き込みのばらつきの最大値

B : 補正値のビット数

V_A : 映像信号の振幅

K_D : 各ガンマ値に対して割り当てられる階調数

である。

【0092】

これにより、メモリテーブルに格納すべきデータの量をより容易に小さくすることができるので、メモリテーブルの容量圧迫をより容易に抑制することができる。

【0093】

また、例えば本形態のように、上記不等式を満たす補正値のビット数（4ビット）が、上記第1極電圧のビット数（8ビット）の半分にまで抑えることができている。このため、メモリテーブルに格納すべきデータの量をより確実に小さくすることができるので、メモリテーブルの容量圧迫をより確実に抑制することができる。

30

【0094】

このように、補正値が、第2極電圧そのものと比べて、数値の必要ビット数が小さくなるように、算出式（差分）を選んでいる。

【0095】

以上のように、負極電圧そのもののデータではなく、正極電圧の値を用いて目的の負極電圧を算出することが可能な補正値をメモリテーブルに格納することにより、設定したいずれの階調においても、フリッカーが出にくく、階調間で正極電圧、負極電圧のばらつきが少なく、設定した階調ごとに所望の階調を実現する正しい輝度が得られ、かつ、メモリテーブルのメモリ容量を圧迫しにくい表示装置を実現することができる。

40

【0096】

なお、上記例では、正極電圧そのものをメモリテーブルに格納するとともに、正極電圧の値を用いて目的の負極電圧を算出することが可能な補正値をメモリテーブルに格納しているが、逆に、負極電圧そのものをメモリテーブルに格納するとともに、負極電圧の値を用いて目的の正極電圧を算出することが可能な補正値をメモリテーブルに格納するようにしてもよい。

【0097】

実際に表示を行うときには、電圧データ生成部16は、階調を指示されると、電圧デー

50

タ格納部 15 のメモリテーブル、すなわち正極電圧データテーブル 31 と負極電圧データテーブル 33 とにて、その階調に応じた正極電圧 ($V_P(n)$) と補正值 ($V_N(n)$) とをそれぞれ参照する。そして、すでに図 5 を用いて説明したようにして、電圧データ生成部 16 は、その正極電圧と補正值から負極電圧を以下の式

$$V_N(n) = \Delta V_M(n) + V_Q(n)$$

に基づいて求める。そして、ソースドライバ 19 は、得られた正極電圧と負極電圧とに沿ってソース信号ラインにて画素電極に画素印加電圧を印加すればよい。

【0098】

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

10

【産業上の利用可能性】

【0099】

フリッカーが出にくく、液晶表示装置等のような用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図 1】本発明の実施形態を示すものであり、表示装置の要部構成を示すブロック図である。

【図 2】比較例におけるメモリテーブルを示す図である。

【図 3】実施形態におけるメモリテーブルを示す図である。

20

【図 4】正極電圧、負極電圧、対向電圧の関係を示す図である。

【図 5】電圧データ生成部にて表示処理のために負極電圧を生成する様子を示す図である。

【符号の説明】

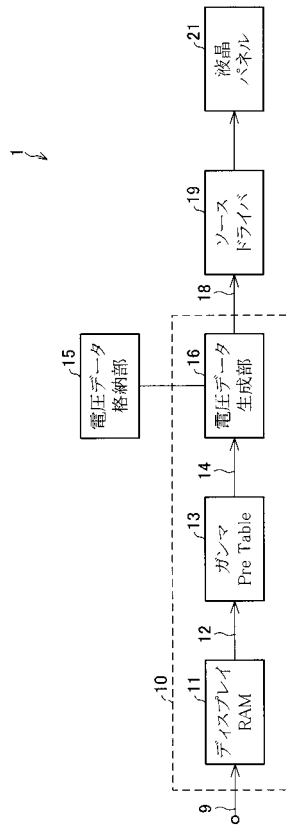
【0101】

- 1 表示装置
- 9 映像信号データ
- 10 L C D C
- 11 ディスプレイ R A M
- 12 映像信号データ
- 13 ガンマ Pre Table
- 14 映像信号データ
- 15 電圧データ格納部
- 16 電圧データ生成部
- 19 ソースドライバ
- 21 電圧データ生成部
- 31 正極電圧データテーブル
- 32 負極電圧データテーブル
- 33 補正值データテーブル
- 41 インバータ
- 42 加算器

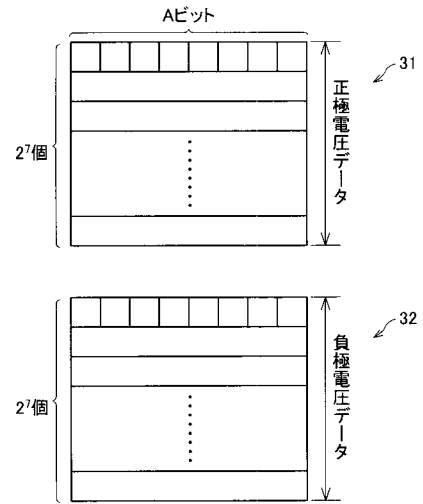
30

40

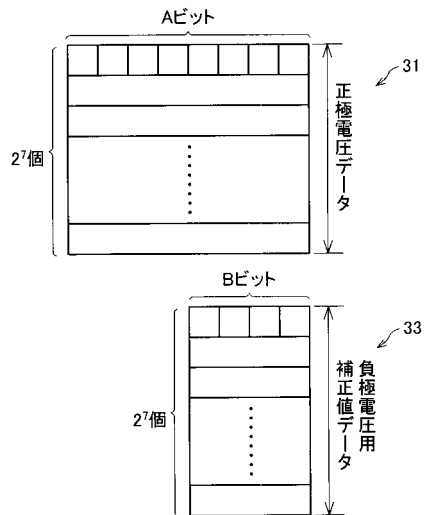
【図 1】



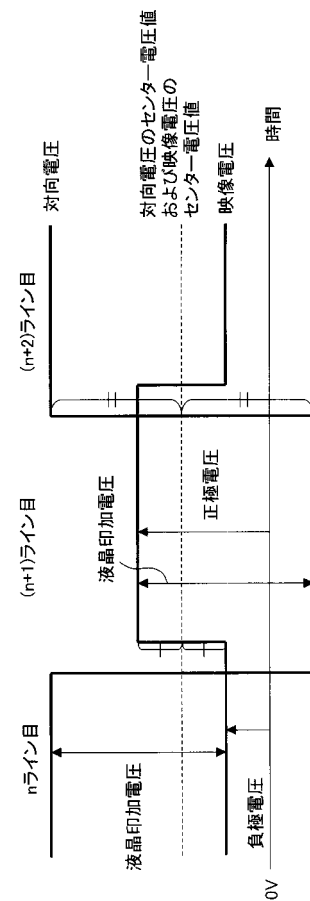
【図 2】



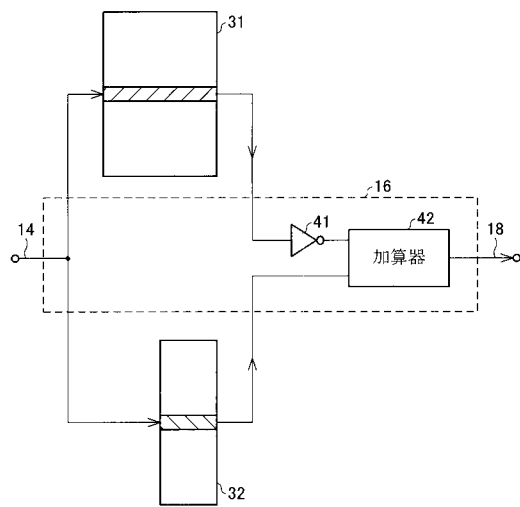
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 1 1 H
G 0 9 G	3/20	6 1 1 J
G 0 9 G	3/20	6 2 1 B
G 0 9 G	3/20	6 2 4 D
G 0 9 G	3/20	6 3 1 R
G 0 9 G	3/20	6 3 1 U
G 0 9 G	3/20	6 4 1 Q

審査官 福村 拓

(56)参考文献 特開2002-229529 (JP, A)
特開平04-142513 (JP, A)
特開平02-184891 (JP, A)
特開2001-343923 (JP, A)
特開2001-201732 (JP, A)
特開2003-241220 (JP, A)
特開2002-182622 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

I P C	G 0 9 G	3 / 0 0	—	3 / 3 8
	G 0 2 F	1 / 1 3 3		5 0 5 — 5 8 0

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP4037370B2	公开(公告)日	2008-01-23
申请号	JP2004049831	申请日	2004-02-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	仁井雄介		
发明人	仁井 雄介		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3614 G09G3/3648 G09G2320/0219 G09G2320/0247 G09G2320/0276 G09G2320/0693 G09G2360/145		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.505 G02F1/133.550 G02F1/133.575 G09G3/20.611.E G09G3/20.611.H G09G3/20.611.J G09G3/20.621.B G09G3/20.624.D G09G3/20.631.R G09G3/20.631.U G09G3/20.641.Q		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA31 2H093/NA51 2H093/NB07 2H093/NC28 2H093/NC34 2H093/NC58 2H093/NC62 2H093/ND10 2H193/ZA04 2H193/ZD21 2H193/ZH21 5C006/AA16 5C006/AC11 5C006/AC25 5C006/AC27 5C006/AF06 5C006/AF11 5C006/AF46 5C006/AF52 5C006/AF84 5C006/BB16 5C006/BC12 5C006/BC16 5C006/BF26 5C006/BF27 5C006/BF28 5C006/BF42 5C006/FA20 5C006/FA23 5C006/FA26 5C006/FA37 5C006/FA44 5C006/GA02 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD06 5C080/DD22 5C080/DD28 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ04		
代理人(译)	木岛隆一 金子 一郎		
审查员(译)	福村 拓		
其他公开文献	JP2005241835A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：使显示设备中发生闪烁的可能性降低。在本发明的显示装置中，获得难以引起闪烁的正电极电压和负电极电压，正电极电压数据作为液晶施加电压存储在存储器表中，而不是负电极电压本身，并且计算正电极电压并存储校正值，该校正值是可以计算负电极电压的值。这使得难以引起闪烁。另外，可以减小存储器尺寸（更具体地，（A-B）×2，第七功率），从而减小安装面积和成本。点域

