

(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2009-128461  
(P2009-128461A)

(43) 公開日 平成21年6月11日(2009.6.11)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36	2H093
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20 611A	5C006
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G09G 3/20 612F	5C080
	G09G 3/20 612R	
	G09G 3/20 621K	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-301216 (P2007-301216)  
(22) 出願日 平成19年11月21日 (2007.11.21)

(71) 出願人 000005049  
シャープ株式会社  
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号  
(74) 代理人 100104695  
弁理士 島田 明宏  
(72) 発明者 森井 秀樹  
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号  
シャープ株式会社内  
Fターム(参考) 2H093 NA16 NA31 NA34 NA53 NA57  
NC03 NC07 NC10 NC12 NC18  
NC22 NC26 NC28 NC34 NC35  
NC50 ND06 ND13 ND35 ND39  
NF05 NH12

最終頁に続く

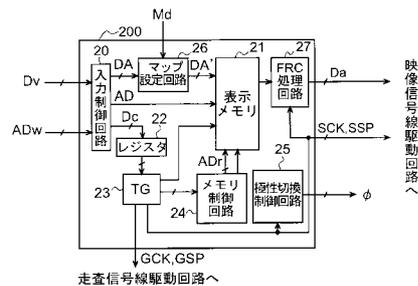
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 特定の階調に対応する液晶印加電圧を適宜に変更することにより、全体として消費電力を低減した液晶表示装置およびその駆動方法を提供する。

【解決手段】 本液晶表示装置の表示制御回路200に含まれるマップ設定回路26は、入力階調データから出力階調データへの変換マップを有しており、装置外部から与えられる表示モード信号Mdに応じて変換マップの内容を一部変更する。この変更により、通常表示時には共通電極の電位に等しい特定の階調電圧(階調電圧V63)が使用されないことになるので、白表示時の視野角特性を良好に保つことができるとともに、モバイルモード時には共通電極の電位に等しい特定の階調電圧が使用されることになるので、消費電力を小さく抑えることができ、結果的に全体として消費電力を小さくすることができる。

【選択図】 図7



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

アクティブマトリクス型の液晶表示装置であって、

複数の階調で画像を表示するための表示部において複数の映像信号線と複数の走査信号線との交差部にそれぞれ対応してマトリクス状に配置された複数の画素形成部にそれぞれ設けられた画素電極と、

前記画素電極との間の液晶に電圧を印加するために前記画素電極に対向して設けられた共通電極と、

装置外部から与えられる前記画像を表す映像信号に対応する階調を示す階調信号を生成する表示制御回路と

前記階調信号に応じて前記複数の映像信号線に電圧を印加する映像信号線駆動回路と、

前記複数の走査信号線を選択的に駆動する走査信号線駆動回路と、

前記共通電極に所定電位を与える共通電極駆動回路と

を備え、

前記表示制御回路は、前記映像信号線駆動回路により前記複数の映像信号線に与えられ得る電圧に対応する複数の出力階調と、前記映像信号により示され得る複数の入力階調とを対応付けるとき、前記複数の出力階調のうち前記共通電極の電位に最も近い電圧に対応する第 1 の出力階調を前記複数の入力階調のいずれかと対応付ける第 1 の場合と対応付けない第 2 の場合とを切り換えて対応付けることにより、前記映像信号を前記階調信号に変換することを特徴とする、液晶表示装置。

## 【請求項 2】

前記表示制御回路は、前記複数の入力階調を前記複数の出力階調の全部または一部と対応付けるマップを含み、前記第 1 の場合において前記第 1 の出力階調に対応付けられる入力階調を、前記第 2 の場合において前記第 1 の出力階調を除く出力階調のいずれかと対応付けるよう設定される前記マップを保持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 3】

前記表示制御回路は、装置外部から与えられるガンマ特性が得られるように、前記マップを設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 4】

前記表示制御回路は、所定の単位期間に含まれる複数の表示期間においてそれぞれ表示されるべき階調を設定することにより、前記マップにおいて対応付けられる前記複数の出力階調を表示させるフレームレートコントロール処理回路を含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 5】

前記映像信号線駆動回路は、前記第 1 の出力階調に対応する電圧として、前記共通電極電位または当該電位近傍の電圧を出力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 6】

前記映像信号線駆動回路は、前記表示制御回路から与えられる前記階調信号であるデジタル信号をアナログ電圧信号に変換し出力する D / A 変換回路を含み、

前記 D / A 変換回路は、所定の基準電圧を分圧することにより前記第 1 の階調を含む前記出力階調に対応する複数の階調電圧を生成する抵抗分圧回路と、

前記複数の階調電圧から、前記デジタル信号に対応する階調電圧を選択することにより、前記アナログ電圧信号を生成する選択回路と

を含むことを特徴とする、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 7】

複数の階調で画像を表示するための表示部において複数の映像信号線と複数の走査信号線との交差部にそれぞれ対応してマトリクス状に配置された複数の画素形成部にそれぞれ設けられた画素電極と、前記画素電極との間の液晶に電圧を印加するために前記画素電極

10

20

30

40

50

に対向して設けられた共通電極とを備えるアクティブマトリクス型の液晶表示装置を駆動する方法であって、

装置外部から与えられる前記画像を表す画像信号に対応する階調を示す階調信号を生成する表示制御ステップと

前記階調信号に応じて前記複数の映像信号線に電圧を印加する映像信号線駆動ステップと、

前記複数の走査信号線を選択的に駆動する走査信号線駆動ステップと、

前記共通電極に所定電位を与える共通電極駆動ステップと

を備え、

前記表示制御ステップでは、前記映像信号線駆動ステップにおいて前記複数の映像信号線に与えられ得る電圧に対応する複数の出力階調と、前記画像信号により示され得る複数の入力階調とを対応付けるとき、前記複数の出力階調のうち前記共通電極の電位に最も近い電圧に対応する第1の出力階調を前記複数の入力階調のいずれかと対応付ける第1の場合と対応付けない第2の場合とを切り換えて対応付けることにより、前記画像信号を前記階調信号に変換することを特徴とする、駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多階調の画像を表示するアクティブマトリクス型の液晶表示装置およびその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般にアクティブマトリクス型の液晶表示装置では、液晶層を挟持する2枚の基板を含む表示部を備えており、当該2枚の基板のうち一方の基板には、映像信号線としての複数のデータ線と走査信号線としての複数のゲート線とが格子状に配置され、それら複数のデータ線とゲート線との交差点にそれぞれ対応してマトリクス状に配置された複数の画素形成部が設けられている。各画素形成部は、上記ゲート線にゲート端子が接続され上記データ線にソース端子が接続されたスイッチング素子であるTFT(Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ)と、そのTFTのドレイン端子に接続された画素電極とを含む。これら画素形成部を含む上記基板は、TFT基板と呼ばれる。

【0003】

また、上記2枚の基板のうちTFT基板に対向する他方の基板には、上記複数の画素形成部に共通的に設けられた対向電極である共通電極と、加法混色により所望する色を表示するためのカラーフィルタ(CF: Color Filter)とが設けられている。この基板はCF基板と呼ばれる。

【0004】

液晶層は、これらTFT基板における各画素電極とCF基板における共通電極との間に挟持されており、これらの電極により印加される電圧に応じてその光透過率を制御され、所望の表示が行われる。

【0005】

このような液晶表示装置には、上記液晶層に電圧が印加されないときに、白表示状態となるノーマリホワイト型と、黒表示状態となるノーマリブラック型とがある。ここで、ノーマリホワイト型の液晶表示装置では、視野角特性を好ましい状態に保つため、白表示を行う場合にも液晶印加電圧を通常0Vにすることはない(すなわち液晶に電圧が全く印加されない状態にすることはない)。もし液晶印加電圧を0Vにすると、典型的には電圧が印加されないときに基板面に対して垂直な方向を軸として90度ねじれた液晶分子配列となるTN(Twisted Nematic)方式を採用したノーマリホワイト型の液晶表示装置の視野角特性が好ましくない状態(すなわち表示されるべき階調が見る角度によって正しく表示されない状態)になることが知られている。また、一般的な液晶材料において、液晶印加電圧が1V程度までの液晶の光透過率は(100%のまま)ほとんど変化

10

20

30

40

50

しない。したがって、白表示を行う場合に液晶印加電圧を1V程度に設定すれば、良好な視野角特性を保つことができるため、従来のノーマリホワイト型の液晶表示装置では、白表示を行う場合に液晶印加電圧を0Vにすることはない。

【0006】

また、最大階調（最高輝度）の白表示を行う場合、例えば全64階調で階調表現を行う場合の64階調目の表示を行う場合、これに対応する液晶印加電圧を0Vに設定しようとすると、液晶駆動回路（ソースドライバ）の電圧生成のための回路構成が難しくなる。すなわち、一般的な液晶材料における液晶印加電圧と光透過率との関係（例えば後述する図6を参照）によれば、最大階調である64階調目に対応する液晶印加電圧を0Vにすると、この64階調目とその次の63階調目との液晶印加電圧の差は、63階調目とその次の62階調目との液晶印加電圧の差（およびそれ以降の隣接する階調間の液晶印加電圧の差）よりも相当大きくなる。ここで、隣接する階調間の電圧差を抵抗分圧回路により構成する液晶駆動回路（ソースドライバ）は、上記電圧差がほぼ均等である方が簡単な構成とすることができるので、上記電圧差が均等でない場合には簡単な回路構成にすることができなくなる。

10

【0007】

さらに、一般的な液晶材料における液晶印加電圧と光透過率との関係から、最大階調（最高輝度）の白表示を行う場合に、液晶印加電圧を0Vにするよりも液晶印加電圧を1V程度にしたほうが、64階調目近傍の隣接する階調の変化をより滑らかにすることができる。

20

【0008】

以上のように、視野角特性を良好に保ち、液晶駆動回路（ソースドライバ）の回路構成を簡単にし、階調表現を滑らかなものにするため、ノーマリホワイト型の液晶表示装置では、白表示を行う場合にも液晶印加電圧を通常0Vにすることはない。

【0009】

例えば、特開2001-100711号公報に開示されているソースドライバでは、最大階調における液晶印加電圧の実効値は1V程度に設定されている（特に上記公報に記載されている図5、図6などを参照）。

【0010】

また、例えば電圧が印加されないときに基板に対して垂直方向の液晶分子配列となるVA（Vertical Alignment）方式や、液晶分子の配列方向の切り替えを基板と平行な状態のまま90度回転することによって行うIPS（In Plane Switching）方式を採用したノーマリブラック型の液晶表示装置では、最小階調（最低輝度）の黒表示を行う場合、視野角特性はそれほど問題にはならないものの、液晶駆動回路（ソースドライバ）の回路構成を簡単にし、階調表現を滑らかなものにするため、ノーマリホワイト型の液晶表示装置と同様に、黒表示を行う場合にも液晶印加電圧を通常0Vにすることはない。

30

【特許文献1】特開2001-100711号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0011】

しかし、全ての階調において常に液晶に電圧を印加することになる上記従来の構成では、液晶電圧を印加しない場合よりも消費電力が常に大きくなる問題点を有している。特に、ノート型パーソナルコンピュータなどの携帯用端末に使用される液晶表示装置では、できるだけ消費電力が小さい構成が好適である場合が多い。

【0012】

そこで本発明では、特定の階調に対応する液晶印加電圧を適宜に変更することにより、全体として消費電力を小さく抑えた液晶表示装置およびその駆動方法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】

50

## 【 0 0 1 3 】

第 1 の発明は、アクティブマトリクス型の液晶表示装置であって、

複数の階調で画像を表示するための表示部において複数の映像信号線と複数の走査信号線との交差部にそれぞれ対応してマトリクス状に配置された複数の画素形成部にそれぞれ設けられた画素電極と、

前記画素電極との間の液晶に電圧を印加するために前記画素電極に対向して設けられた共通電極と、

装置外部から与えられる前記画像を表す画像信号に対応する階調を示す階調信号を生成する表示制御回路と

前記階調信号に応じて前記複数の映像信号線に電圧を印加する映像信号線駆動回路と、

前記複数の走査信号線を選択的に駆動する走査信号線駆動回路と、

前記共通電極に所定電位を与える共通電極駆動回路と

を備え、

前記表示制御回路は、前記映像信号線駆動回路により前記複数の映像信号線に与えられ得る電圧に対応する複数の出力階調と、前記画像信号により示され得る複数の入力階調とを対応付けるとき、前記複数の出力階調のうち前記共通電極の電位に最も近い電圧に対応する第 1 の出力階調を前記複数の入力階調のいずれかと対応付ける第 1 の場合と対応付けない第 2 の場合とを切り換えて対応付けることにより、前記画像信号を前記階調信号に変換することを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

第 2 の発明は、第 1 の発明において、

前記表示制御回路は、前記複数の入力階調を前記複数の出力階調の全部または一部と対応付けるマップを含み、前記第 1 の場合において前記第 1 の出力階調に対応付けられる入力階調を、前記第 2 の場合において前記第 1 の出力階調を除く出力階調のいずれかと対応付けるよう設定される前記マップを保持することを特徴とする。

## 【 0 0 1 5 】

第 3 の発明は、第 2 の発明において、

前記表示制御回路は、装置外部から与えられるガンマ特性が得られるように、前記マップを設定することを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

第 4 の発明は、第 2 の発明において、

前記表示制御回路は、所定の単位期間に含まれる複数の表示期間においてそれぞれ表示されるべき階調を設定することにより、前記マップにおいて対応付けられる前記複数の出力階調を表示させる 5 フレームレートコントロール処理回路を含むことを特徴とする。

## 【 0 0 1 7 】

第 5 の発明は、第 1 の発明において、

前記映像信号線駆動回路は、前記第 1 の出力階調に対応する電圧として、前記共通電極電位または当該電位近傍の電圧を出力することを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

第 6 の発明は、第 5 の発明において、

前記映像信号線駆動回路は、前記表示制御回路から与えられる前記階調信号であるデジタル信号をアナログ電圧信号に変換し出力する D / A 変換回路を含み、

前記 D / A 変換回路は、所定の基準電圧を分圧することにより前記第 1 の階調を含む前記出力階調に対応する複数の階調電圧を生成する抵抗分圧回路と、

前記複数の階調電圧から、前記デジタル信号に対応する階調電圧を選択することにより、前記アナログ電圧信号を生成する選択回路と

を含むことを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

第 7 の発明は、複数の階調で画像を表示するための表示部において複数の映像信号線と複数の走査信号線との交差部にそれぞれ対応してマトリクス状に配置された複数の画素形

10

20

30

40

50

成部にそれぞれ設けられた画素電極と、前記画素電極との間の液晶に電圧を印加するために前記画素電極に対向して設けられた共通電極とを備えるアクティブマトリクス型の液晶表示装置を駆動する方法であって、

装置外部から与えられる前記画像を表す画像信号に対応する階調を示す階調信号を生成する表示制御ステップと

前記階調信号に応じて前記複数の映像信号線に電圧を印加する映像信号線駆動ステップと、

前記複数の走査信号線を選択的に駆動する走査信号線駆動ステップと、

前記共通電極に所定電位を与える共通電極駆動ステップと

を備え、

前記表示制御ステップでは、前記映像信号線駆動ステップにおいて前記複数の映像信号線に与えられ得る電圧に対応する複数の出力階調と、前記画像信号により示され得る複数の入力階調とを対応付けるとき、前記複数の出力階調のうち前記共通電極の電位に最も近い電圧に対応する第1の出力階調を前記複数の入力階調のいずれかと対応付ける第1の場合と対応付けない第2の場合とを切り換えて対応付けることにより、前記画像信号を前記階調信号に変換することを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

第1の発明によれば、表示制御回路によって画像信号を階調信号に変換するとき、共通電極の電位に最も近い電圧に対応する第1の出力階調を入力階調のいずれかと対応付ける場合と対応付けない場合とが切り換えられるので、例えば通常表示時には共通電極の電位に最も近い電圧が使用されないことにより視野角特性を良好に保つことができるとともに、モバイルモード時には共通電極の電位に最も近い電圧が使用されるので、(例えばノーマリホワイト型液晶表示装置における白表示時の)液晶印加電圧を抑えることができ、その結果消費電力を小さく抑えることができる。

【0021】

第2の発明によれば、入力階調を出力階調の全部または一部と対応付けるマップによって、第1の場合において第1の出力階調に対応付けられる入力階調を第2の場合において第1の出力階調を除く出力階調のいずれかと対応付けることを簡単な構成で行うことができる。

【0022】

第3の発明によれば、装置外部から与えられるガンマ特性が得られるようにマップが設定されるので、このマップによって第1の出力階調に関連する上記対応付けを同時に簡単に行うことができる。

【0023】

第4の発明によれば、フレームレートコントロール回路によって複数の出力階調を表示させるので、映像信号線駆動回路の出力可能階調数よりも大きい出力階調数の出力階調と入力階調とをマップにより対応付けることが可能となる。

【0024】

第5の発明によれば、第1の出力階調に対応する電圧として、共通電極電位または当該電位近傍の電圧が出力されるので、第1の出力階調で表示される場合には液晶印加電圧が0Vまたはその近傍値となり、その結果消費電力をさらに小さく抑えることができる。

【0025】

第6の発明によれば、複数の階調電圧を生成する抵抗分圧回路と、アナログ電圧信号を生成する選択回路とを含むD/A変換回路によって簡単に第1の階調を含む階調電圧を出力することができる。

【0026】

第7の発明によれば、第1の発明と同様の効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

10

20

30

40

50

以下、本発明の一実施形態について添付図面を参照して説明する。

< 1 . 全体の構成および動作 >

図1(a)は、本発明の一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。この液晶表示装置は、例えばノート型パーソナルコンピュータなどの携帯端末装置の表示装置であって、表示制御回路200と、映像信号線駆動回路300と、走査信号線駆動回路400と、共通電極駆動回路500と、アクティブマトリクス型の液晶パネル600と、映像信号線駆動回路300に所定の基準となる電圧を与える基準電圧発生回路700とを備えている。なお、この液晶表示装置は、映像信号線駆動回路300に含まれるD/A変換回路の構成や、表示モードに応じて所定階調に対応する出力電圧が変更される点などが従来の構成とは異なる。これらの点については詳しく後述する。

10

【0028】

ここで一般に液晶表示装置では、液晶の劣化を抑えると共に表示品位を維持するために交流化駆動が行われている。この交流化駆動方式としては、1フレーム毎に液晶への印加電圧の極性を反転させる駆動方式(フレーム反転駆動方式)が知られている。しかし、この駆動方式によれば表示の際にフリッカ等の表示不具合が発生し易いため、近年では1水平走査線毎に印加電圧の正負極性を反転させつつ1フレーム毎にも正負極性を反転させる駆動方式(「ライン反転駆動方式」と呼ばれる)が採用されることがある。またさらに表示品質を向上させるため、垂直・水平方向に隣り合う画素毎に印加電圧の正負極性を反転させつつ1フレーム毎にも正負極性を反転させる駆動方式(「ドット反転駆動方式」と呼ばれる)が採用されていることがある。本液晶表示装置では、このドット反転駆動方式が採用されている。

20

【0029】

この液晶表示装置における表示部としての液晶パネル600は、外部の所定の映像ソース(CPUなど)から受け取る画像データDvの表す画像における水平走査線にそれぞれが対応する複数本の走査信号線(行電極)と、それら複数本の走査信号線のそれぞれと交差する複数本の映像信号線(列電極)と、それら複数本の走査信号線と複数本の映像信号線との交差点にそれぞれ対応して設けられた複数の画素形成部とを含む。各画素形成部の構成は、基本的には従来のアクティブマトリクス型液晶パネルにおける構成と同様である(詳細は後述)。

【0030】

また、この液晶パネル600は、各画素形成部に含まれる画素電極に共通的に設けられかつ液晶層を挟んで各画素電極と対向するように配置された共通電極を備えている。なお、このような液晶層に電圧を印加する画素電極と共通電極との配置関係は典型例であって、これらの電極により液晶層に電圧を印加できる構成であれば必ずしもこれらの電極面が対向している必要はなく、例えばこれらの電極の辺が対向するよう同一面に配置されてもよい。

30

【0031】

本実施形態では、液晶パネル600に表示すべき画像を表す画像データDvと、表示動作のタイミング信号であるアドレス信号ADw(以下「表示制御信号ADw」という)とが、外部の映像ソースから表示制御回路200に送られる。

40

【0032】

また、携帯端末装置の駆動状態に応じて決定される表示モードを示す表示モード信号Mdが本液晶表示装置の外部から表示制御回路200に送られる。この表示モード信号Mdは、外部電源(例えばACアダプタ)により携帯端末装置が駆動されているときの通常使用モード、または内蔵電源(例えばバッテリー)により携帯端末装置が駆動されているときのモバイルモードのいずれかのモードであることを示す信号である。

【0033】

表示制御回路200は、表示制御信号ADwと画像データDvに基づき、液晶パネル用の表示のため映像信号線駆動回路300に与えられるソース用クロック信号SCKおよびソース用スタートパルス信号SSPと、表示のため走査信号線駆動回路400に与えられ

50

るゲート用クロック信号GCKおよびゲート用スタートパルス信号GSPとを含む各種信号を生成する。これらの信号は公知であるため詳しい説明は省略する。また、表示制御回路200は、外部の映像ソースから受け取った映像データを表示メモリに書き込んだ後に読み出して、ソースドライバ用デジタル画像信号Daとして出力する。さらに、表示制御回路200は、上記クロック信号等に基づき、液晶パネル600の交流化駆動のための極性切換制御信号を生成する。このようにして、表示制御回路200によって生成される信号のうち、デジタル画像信号Daおよび極性切換制御信号は映像信号線駆動回路300に供給される。

#### 【0034】

映像信号線駆動回路300には、上記のように、液晶パネル600に表示すべき画像を表すデータが画素単位でデジタル画像信号Daとして供給されると共に、タイミングを示す信号としてソース用クロック信号SCK、ソース用スタートパルス信号SSP、および極性切換制御信号などが供給される。映像信号線駆動回路300は、これらのデジタル画像信号Da、ソース用クロック信号SCK、ソース用スタートパルス信号SSP、および極性切換制御信号などに基づき、液晶パネル600を駆動するためのアナログ電圧（以下「駆動用映像信号」ともいう）D(1), D(2), D(3), ...を生成し、これを液晶パネル600の各映像信号線に印加する。この駆動用映像信号D(1), D(2), D(3), ...は、液晶パネル600の交流化駆動のために、極性切換制御信号に応じてその極性が反転する。

#### 【0035】

走査信号線駆動回路400は、ゲート用クロック信号GCKおよびゲート用スタートパルス信号GSPに基づき、液晶パネル600における走査信号線を1水平走査期間ずつ後述の所定順に選択するために各走査信号線に印加すべき走査信号G(1), G(2), G(3), ...を生成し、全走査信号線のそれぞれを順に選択するためのアクティブな走査信号の各走査信号線への印加を1垂直走査期間を周期として繰り返す。

#### 【0036】

共通電極駆動回路500は、液晶パネル600の共通電極に与えるべき電圧である共通電圧Vcomを生成する。すなわち本実施形態では、共通電極駆動回路500は、一定の基準電圧（ここでは4.5V）を生成し、これを共通電圧Vcomとして液晶パネル600の共通電極に供給する。

#### 【0037】

液晶パネル600では、上記のようにして映像信号線に、映像信号線駆動回路300によってデジタル画像信号Daに基づく駆動用の映像信号D(1), D(2), D(3), ...が印加され、走査信号線には、走査信号線駆動回路400によって走査信号G(1), G(2), G(3), ...が印加され、共通電極には、共通電極駆動回路500によって共通電圧Vcomが印加される。これにより液晶パネル600は、外部の映像ソースから受け取った画像データDvの表す画像を表示する。

#### 【0038】

基準電圧発生回路700は、映像信号線駆動回路300において表示画面に所定の階調を表示する駆動用映像信号が生成されるときに基準となる複数の基準電圧Vrを生成し、生成された複数の基準電圧Vrを映像信号線駆動回路300に与える。映像信号線駆動回路300はこれらの基準電圧Vrに基づき駆動用映像信号を生成するが、この動作については後述する。

#### 【0039】

### < 2 . 液晶パネル >

図2(a)は、本実施形態における液晶パネル600の構成を示す模式図であり、図2(b)は、この液晶パネルの一部(4つの画素に相当する部分)610の等価回路図である。

#### 【0040】

この液晶パネル600は、映像信号線駆動回路300に接続される複数の映像信号線L

10

20

30

40

50

s と、走査信号線駆動回路 400 に接続される複数の走査信号線 Lg とを備え、当該複数の映像信号線 Ls と当該複数の走査信号線 Lg とは、各映像信号線 Ls と各走査信号線 Lg とが交差するように格子状に配設されている。そして、当該複数の映像信号線 Ls と当該複数の走査信号線 Lg との交差点に対応して複数の画素形成部 Px がそれぞれ設けられている。各画素形成部 Px は、図 2 (b) に示すように、対応する交差点を通過する映像信号線 Ls にソース端子が接続されるとともに、対応する交差点を通過する走査信号線 Lg にゲート端子が接続された TFT (Thin Film Transistor) 10 と、その TFT 10 のドレイン端子に接続された画素電極 Ep と、上記複数の画素形成部 Px に共通的に設けられた共通電極 (「対向電極」ともいう) Ec と、上記複数の画素形成部 Px に共通的に設けられ画素電極 Ep と共通電極 Ec との間に挟持された液晶層とからなる。そして、画素電極 Ep と共通電極 Ec とそれらの間に挟持された液晶層とにより画素容量 Cp が形成される。なお、上記構成からわかるように、いずれかの走査信号線 Lg に印加される走査信号 G (k) がアクティブになると、その走査信号線が選択されて、その走査信号線に接続される (各画素形成部 Px の) TFT 10 が導通状態となり、その TFT 10 に接続される画素電極 Ep には、駆動用映像信号 D (j) が映像信号線 Ls を介して印加される。これにより、その印加された駆動用映像信号 D (j) の電圧 (共通電極 Ec の電位を基準とする電圧) が、その画素電極 Ep を含む画素形成部 Px に画素値として書き込まれる。

10

#### 【0041】

上記のような画素形成部 Px は、マトリクス状に配置されて画素形成マトリクスを構成し、これに伴い、画素形成部 Px に含まれる画素電極 Ep も、マトリクス状に配置されて画素電極マトリクスを構成する。ところで、画素形成部 Px の主要部である画素電極 Ep は、液晶パネルに表示される画像の画素と 1 対 1 に対応し同一視できる。そこで、以下では、説明の便宜上、画素形成部 Px または画素電極 Ep と画素とを同一視するものとし、「画素形成マトリクス」または「画素電極マトリクス」を単に「画素マトリクス」ともいう。

20

#### 【0042】

図 2 (a) において、各画素形成部 Px に付されている “+” は、或るフレームにおいて当該画素形成部 Px を構成する画素液晶に (すなわち共通電極 Ec を基準として画素電極 Ep に) 正極性の電圧が印加されることを意味し、“-” は、当該フレームにおいて当該画素形成部 Px を構成する画素液晶に (すなわち共通電極 Ec を基準として画素電極 Ep に) 負極性の電圧が印加されることを意味し、これら各画素形成部 Px に付された “+” と “-” により、画素マトリクスにおける極性パターンが示される。図 2 (a) に示すように本実施形態では、画素液晶への印加電圧の正負極性を垂直・水平方向に隣り合う画素マトリクス毎に反転させつつ 1 フレーム毎にも正負極性を反転させる駆動方式であるドット反転駆動方式が採用されている。

30

#### 【0043】

< 3 . 映像信号線駆動回路 >

< 3 . 1 映像信号線駆動回路の構成 >

図 3 は、上記映像信号線駆動回路 300 の構成を示すブロック図である。以下、図 3 を参照し各構成要素について説明する。この映像信号線駆動回路 300 は、図 1 に示す表示制御回路 200 から出力されるソース用クロック信号 SCK およびソース用スタートパルス信号 SSP を受け取ることにより所定のサンプリングパルス Smp を出力するシフトレジスタ部 301 と、表示制御回路 200 から出力されるデジタル画像信号 Da と上記サンプリングパルス Smp を受け取ることによりデジタル画像信号 Da に含まれる画素値を示すデータをラッチするデータラッチ部 302 と、このデータラッチ部 302 によりラッチされたデータの信号電圧をシフトさせるレベルシフタ部 303 と、このレベルシフタ部 303 により電圧をシフトされたデジタルデータ信号をアナログ電圧信号に変換する D/A 変換部 304 と、この D/A 変換部 304 からアナログ電圧信号を対応する映像信号線 Ls に印加するための出力バッファ部 305 とを備える。なお、これらの構成要素は、D

40

50

/ A 変換部 304 を除き、従来の映像信号線駆動回路の構成要素とほぼ同様である。以下、これら各構成要素の動作について図 3 を参照して説明する。

【0044】

< 4.2 映像信号線駆動回路の動作 >

シフトレジスタ部 301 は、複数個のフリップフロップ回路を直列に接続した構成であり、上記ソース用クロック信号 SCK に同期して上記ソース用スタートパルス信号 SSP を各段において順次転送することにより、各段から所定のサンプリングパルス Smp を順次出力する。

【0045】

データラッチ部 302 は、上記シフトレジスタ部 301 の各段に対応して 1 つずつ設けられた複数のラッチ回路を備えており、上記サンプリングパルス Smp によりデジタル画像信号 Da に含まれるデータをサンプリングし、その後サンプリングされたデータを所定の期間出力し続ける。具体的には、画素マトリクスにおける或る行（例えば 1 行目）の画素形成部 Px に与えられるデジタルデータは、データラッチ部 302 に含まれるサンプリングメモリ回路（不図示）に一旦記憶され、記憶されたデータはデータラッチ部 302 に含まれるホールドメモリ回路（不図示）に与えられる。このホールドメモリ回路は、所定のラッチ信号の立ち上がりで対応するサンプリングメモリ回路の各段からの出力信号を取り込み、その出力信号を出力信号 Dh としてレベルシフト部 303 に与える。

【0046】

レベルシフト部 303 は、上記シフトレジスタ部 301 の各段に対応して 1 つずつ設けられた複数のレベルシフト回路を備えており、上記データラッチ部 302 からの出力信号 Dh を受け取り、D/A 変換部 304 において適正な入力信号レベルになるよう当該信号の電圧レベルをシフトさせ（一般的には上昇させ）、レベルシフト信号 Ds として出力する。

【0047】

D/A 変換部 304 は、上記シフトレジスタ部 301 の各段に対応して 1 つずつ設けられた複数の D/A 変換回路を備えており、レベルシフト部 303 から出力されるデジタル信号であるレベルシフト信号 Ds を受け取り、これを上記デジタルデータに対応するアナログ電圧信号 Va に変換する。具体的には、D/A 変換部 304 は、基準電圧発生回路 700 からの複数の基準電圧 Vr に基づき生成される階調表示のための複数種類のアナログ電圧（以下「階調電圧」という）から、受け取ったデジタル信号に相当する階調電圧を選択しアナログ電圧信号 Va として出力する。なお、D/A 変換部 304 に対して、基準電圧発生回路 700 から複数の基準電圧 Vr が与えられるのは、D/A 変換部 304 において生成される階調電圧をより正確に設定するためであり、このように複数の基準電圧が与えられる構成については周知である（例えば前述した特許文献 1 を参照）。D/A 変換部 304 の詳しい構成については後述する。

【0048】

出力バッファ部 305 は、上記シフトレジスタ部 301 の各段に対応して 1 つずつ設けられた複数の出力バッファ回路を備えており、この出力バッファ回路は、例えばボルテージフォロワ回路で構成されている。出力バッファ部 305 は、上記アナログ電圧信号 Va を映像信号 Dj として映像信号線 Ls に出力する。次に、D/A 変換部 304 の詳しい構成について図を参照して説明する。

【0049】

< 4.3 D/A 変換部の構成および動作 >

図 4 は、D/A 変換部 304 に含まれる或る D/A 変換回路 3040 の詳細な構成を説明するための図である。この D/A 変換回路 3040 は、シフトレジスタ部 301 の第 1 段に対応して設けられた D/A 変換回路である。なお、全ての D/A 変換回路は同様の構成であるため、便宜上、上記構成例で説明しその他の回路の説明は省略する。この D/A 変換回路 3040 は、レベルシフト部 303 から出力されるレベルシフト信号 Ds のうち対応するレベルシフト信号 Ds1 を受け取り、これをアナログ電圧信号 Va1 に変換する

10

20

30

40

50

。具体的には、D/A変換回路3040は、基準電圧発生回路700からの複数の基準電圧 $V_r$ に基づき生成される階調表示のためのアナログ電圧信号から、受け取ったデジタル信号(上記レベルシフト信号 $D_s1$ )に相当するアナログ電圧信号を極性切換制御信号に応じて選択し、アナログ電圧信号 $V_a1$ として出力する。このアナログ電圧信号 $V_a1$ は、出力バッファ部305のうちの対応する出力バッファ回路3050に入力され、映像信号 $D(1)$ として出力される。

#### 【0050】

このD/A変換回路3040は、抵抗分圧回路3041と、選択回路3042とを備える。抵抗分圧回路3041は、それぞれ直列に接続された複数の抵抗素子からなる第1から第4までの抵抗群 $RP0 \sim RP3$ を含んでおり、基準電圧発生回路700からの複数の基準電圧 $V_r$ をさらに細かく分圧して選択回路3042に与える。具体的には、例えば、複数の基準電圧 $V_r$ のうちの第1の正極性用基準電圧 $V_{rH0}$ と第2の正極性用基準電圧 $V_{rH1}$ との間の電圧は、第1の抵抗群 $RP0$ によりさらに細かく分圧されて選択回路3042に与えられる。また第1の負極性用基準電圧 $V_{rL0}$ と第2の負極性用基準電圧 $V_{rL1}$ との間の電圧は、第4の抵抗群 $RP3$ によりさらに細かく分圧されて選択回路3042に与えられる。

10

#### 【0051】

なお、ここでの正極性用基準電圧とは、図2(b)に示す共通電極 $E_c$ を基準として画素電極 $E_p$ に正極性の電圧が印加される場合の基準となる電圧を意味し、負極性用基準電圧とは、共通電極 $E_c$ を基準として画素電極 $E_p$ に負極性の電圧が印加される場合の基準となる電圧を意味する。

20

#### 【0052】

図5は、D/A変換回路3040の一部分における詳細な構成を示す図であり、より詳細には、図5(a)はD/A変換回路の一部分における詳細な構成の一例であり、図5(a)はD/A変換回路の一部分における詳細な構成の他例である。この図5(a)では、第2の抵抗群 $RP1$ により構成される抵抗分圧回路が部分的に示されている。この第2の正極性用抵抗群 $RP1$ は、7つの抵抗素子 $RP56 \sim RP62$ からなり、第2の正極性用基準電圧 $V_{rH1}$ と第3の正極性用基準電圧 $V_{rH2}$ との間の電圧を分圧することにより、正極性の階調電圧 $V_{H55} \sim V_{H62}$ を生成し、選択回路3042に与える。また、第3の正極性用基準電圧 $V_{rH2}$ または第3の負極性用基準電圧 $V_{rL2}$ と中間基準電圧 $V_{rHL}$ との間には分圧のための抵抗素子がそれぞれ設けられておらず、中間基準電圧 $V_{rHL}$ の電圧がそのまま正極性の階調電圧 $V_{H63}$ および負極性の階調電圧 $V_{L63}$ となって、選択回路3042に与えられる。

30

#### 【0053】

なお、後述するように、正極性の階調電圧 $V_{H63}$ および負極性の階調電圧 $V_{L63}$ は、隣接する階調電圧との間の電圧差が大きいため、中間基準電圧 $V_{rHL}$ の電圧により独立して電位を与えられているが、上記と同様に(抵抗値が大きい)抵抗素子が設けられて抵抗分圧回路により電位を与えられる構成であってもよい。図5(b)はこのような抵抗素子が設けられている例を示している。この図5(b)に示されるような抵抗素子 $RP63$ 、 $RN63$ を設けることにより、電流は図上方の第1の正極性用基準電圧 $V_{rH0}$ を与える端子から図下方の第1の負極性用基準電圧 $V_{rL0}$ を与える端子までを流れる。これに対して、図5(a)に示される構成では、第1の正極性用基準電圧 $V_{rH0}$ を与える端子から図中央の第3の正極性用基準電圧 $V_{rH2}$ を与える端子までを電流が流れるとともに、図中央の第3の負極性用基準電圧 $V_{rL2}$ を与える端子から図下方の第1の負極性用基準電圧 $V_{rL0}$ を与える端子までを電流が流れる。よって、図5(b)に示される構成において流れる電流は、図5(a)に示される構成において流れる電流の約半分になるので、消費電流を低く抑えることができる。

40

#### 【0054】

また図5には示されていないが、第3の負極性用抵抗群 $RN2$ も第2の正極性用抵抗群 $RP1$ と同様に、8つの抵抗素子 $RN62 \sim RN56$ からなり、第3の負極性用基準電圧

50

$V_{rL2}$ と第2の負極性用基準電圧 $V_{rL1}$ との間の電圧を分圧することにより、負極性の階調電圧 $V_{L62} \sim V_{L56}$ を生成し、選択回路3042に与える。

【0055】

このように、抵抗分圧回路3041により、正極性の階調電圧 $V_{H0} \sim V_{H63}$ および負極性の階調電圧 $V_{L0} \sim V_{L63}$ を生成することができる。これらの階調電圧についてさらに説明する。

【0056】

図6は、液晶の光透過率と液晶への印加電圧との関係を示す図である。図6に示される液晶印加電圧 $V$ は実効値（絶対値）であって極性とは無関係である。また図中の $V_0 \sim V_{63}$ は正極性の階調電圧 $V_{H0} \sim V_{H63}$ および負極性の階調電圧 $V_{L0} \sim V_{L63}$ の絶対値を示している。なお、配置関係を見やすくするため、これらの図中での位置は必ずしも正確に示されていない。

10

【0057】

図6を参照すればわかるように、液晶の光透過率 $T$ は液晶印加電圧 $V$ が0Vから1Vまではほとんど変化せず、最も大きい値となる。また液晶の光透過率 $T$ は液晶印加電圧 $V$ が4.5Vより大きい場合にはほとんど変化せず、最も小さい値となる。したがって、液晶の光透過率の変化範囲を最大としつつ、63階調目とその次の62階調目との液晶印加電圧の差を含めた隣接する階調間の電圧差を均等にしようとするれば、階調電圧 $V_{63}$ は液晶印加電圧が1Vとなるように設定するのが好ましい。また、そうすれば白表示を行う場合にも良好な視野角特性を保つことができる。

20

【0058】

この点、本実施形態では図6に示されるように階調電圧 $V_{63}$ を液晶印加電圧が0Vになるように設定する。このことにより分圧抵抗 $R_{P63}$ 、 $R_{N63}$ の値が他の分圧抵抗の値よりも相当大きくなるが、白表示を行うときの消費電力を最小にすることができる。しかし、この構成において常に最大階調（白表示）に対応する階調電圧を階調電圧 $V_{63}$ とすると、全画面が白表示である場合に特に上下方向の視野角特性が好ましくない状態となる。そこで、外部電源により携帯端末装置が駆動される通常使用モード時には視野角特性が良好に保たれるように階調電圧 $V_{63}$ を使用せず、内蔵電源により駆動されるモバイルモードの場合に階調電圧 $V_{63}$ を使用するよう変更する。そうすれば、消費電力を低減したいモバイルモード時に白表示を行うときの消費電力を小さく抑えることができる。そのため、表示制御回路200はこのような変更機能を有している。以下、この表示制御回路200の構成および動作について説明する。

30

【0059】

< 4. 表示制御回路 >

図7は、本液晶表示装置における表示制御回路200の構成を示すブロック図である。この表示制御回路200は、入力制御回路20と表示メモリ21とレジスタ22とタイミング発生回路23とメモリ制御回路24と極性切換制御回路25とマップ設定回路26とフレームレートコントロール（Frame Rate Control：以下「FRC」と略称する）処理回路27とを備えている。

【0060】

この表示制御回路200が外部の映像ソースから受け取る画像データ $D_v$ および表示制御信号 $A_{Dw}$ は、入力制御回路20により、画像データ $D_A$ と表示制御データ $D_c$ とに振り分けられ、画像データ $D_A$ はマップ設定回路26により設定されるマップにより対応付けられる拡張画像データ $D_{A'}$ に変換されて、表示メモリ21に書き込まれ、表示制御データ $D_c$ はレジスタ22に書き込まれる。

40

【0061】

タイミング発生回路（以下「TG」と略記する）23は、レジスタ22に保持される上記表示制御データに基づき、ソース用クロック信号 $S_{CK}$ 、ソース用スタートパルス信号 $S_{SP}$ 、ゲート用クロック信号 $G_{CK}$ 、ゲート用スタートパルス信号 $G_{SP}$ 、およびその他のタイミング信号を生成する。

50

## 【0062】

メモリ制御回路24は、表示メモリ21の動作を制御する。この制御に応じて、拡張画像データDA'が表示メモリ21から読み出され、この拡張画像データDA'に基づきFRC処理回路27によって液晶パネル600に表示すべき画像を表すデジタル画像信号Daが生成され、適宜のタイミングで表示制御回路200から出力される。このデジタル画像信号Daは、既述のように映像信号線駆動回路300に供給される。なお、このFRC処理回路27の動作については詳しく後述する。

## 【0063】

極性切換制御回路25は、TG23によって生成されたソース用クロック信号SCKおよびソース用スタートパルス信号SSPに応じたタイミングで上記の極性切換制御信号を生成する。この極性切換制御信号は、前述したように液晶パネル600の交流化駆動のための極性反転のタイミングを決定する制御信号であって、映像信号線駆動回路300に供給される。

10

## 【0064】

マップ設定回路26は、階調データの変換マップを有しており、外部から与えられる表示モード信号Mdに応じてこの変換マップの内容の一部を変更することにより、通常表示モード用のマップまたはモバイルモード用のマップのいずれかになるよう切り換える。この変換マップは、入力信号である画像データDAに含まれる全64階調のうちのいずれかを示す6ビットの階調データ(以下「入力データ」または「入力階調」という)を、拡張画像データDA'である内部的に拡張された8ビットの階調データ(以下「拡張データ」または「出力階調」という)に変換するためのものであって、このようなマップにより変換を簡単に行うことができる。なお、これらの8ビットの階調データはFRC処理回路27によって253階調で表現されるので、上記変換マップにおける階調データは典型的には利用者が見やすいとされる2.2のカーブに合わせて設定されている。

20

## 【0065】

ここで、上記のように、(例えば6ビットの)入力データを(例えば8ビットの)拡張データに変換するためのマップは、独立(ガンマ)設定機能を有する液晶表示装置(に含まれる表示制御回路)において従来より備えられることがあるものである。この独立設定機能とは、RGB各色毎の入力データに対応する出力階調を個別に再設定することにより各色毎のカーブをそれぞれ設定する機能である。この機能により各階調の色座標を自由に設定することができる。また、この表示階調の設定にFRC処理が使用される従来の表示装置もある。本実施形態では、このような独立設定機能に関する記載は省略されているが、この独立設定機能を有していてもよい。その場合、マップ設定回路26は、外部からの設定信号に応じて各色毎に変換マップにおける入力データと拡張データとの関連付けを変更するとともに、上記のように表示モード信号Mdに応じた変更を行う。

30

## 【0066】

図8は通常表示用のマップと対応する出力平均電圧値とを示す図である。また、図9はモバイルモード用のマップと対応する出力平均電圧値とを示す図である。ここでこれらの図中の平均電圧とは、当該階調に対応する映像信号線駆動回路300から出力される映像信号の後述する単位表示期間における電圧の絶対値の平均電圧、すなわち(単位表示期間における)液晶印加電圧の実効値を示している。ここで単位表示期間とはフレームレートコントロール(FRC)処理における単位期間であって、ここでは4フレーム期間である。このFRC処理については詳しく後述する。

40

## 【0067】

図8または図9を参照すると、入力データにより示される階調が「0」の場合、変換された後の拡張データにより示される階調も「0」であり、液晶印加電圧の実効値は4.5Vとなる。また入力データにより示される階調が「1」の場合、変換された後の拡張データにより示される階調は「4」であり、液晶印加電圧の実効値は4.4Vとなる。このように図8および図9を比較すれば、入力データにより示される「0」から「62」までの階調に対応する拡張データにより示される階調は通常表示用マップとモバイルモード用マ

50

マップとで同一であり、入力データにより示される階調が「63」の場合にのみ、対応する拡張データにより示される階調が通常表示用マップとモバイルモード用マップとで異なることがわかる。

#### 【0068】

したがって、マップ設定回路26は、外部から与えられる表示モード信号Mdが通常表示モードを示すものであれば、図8に示されるように、入力データにより示される階調が「63」に対応する拡張データにより示される階調を「245」に設定し、表示モード信号Mdがモバイルモードを示すものであれば、図9に示されるように、入力データにより示される階調「63」に対応する拡張データにより示される階調を「255」に設定する。そうすれば、通常使用モード時には視野角特性が良好に保たれ、モバイルモード時に待機状態などで頻繁に使用される白表示を行うときの消費電力を小さく抑えることができる。

10

#### 【0069】

また、本実施形態においては、上記変換マップ（およびFRC処理回路27）を共用することができることから、前述した独立設定機能を併せて有する構成がより好適である。この構成によりこれら多くの機能を搭載した液晶表示装置を安価に製造することができる。

#### 【0070】

FRC処理回路27は、上記変換マップにより変換され、表示メモリ21から適宜読み出される拡張画像データDA'に基づき2ビットのFRC処理を行い、このFRC処理により生成される画像信号Daを適宜のタイミングで出力する。具体的には、6ビットの拡張画像データDA'のうちの上位4ビットに基づき決定される隣接する2つの階調に対応する画像信号Daが選択され、下位2ビットに基づき単位表示期間である4フレーム期間のうち各フレーム期間内にこれら2つの画像信号Daのうちのいずれが出力される。出力された画像信号Daは、図3において前述したようにアナログ電圧信号Vaに変換され、対応する映像信号線に与えられる。この画像信号Daに対応するアナログ電圧信号Vaについて、図10を参照して説明する。

20

#### 【0071】

図10は、D/A変換部から出力されるアナログ電圧信号Vaの電位変化を示す波形図である。図10は、画素形成部Pxにおいて拡張データにより示される階調「2」（すなわち全256階調中の2階調目）が（仮想的に）表示される場合のアナログ電圧信号Vaの電位変化が示されている。なお、拡張データにより示される階調「2」は、これに対応する入力データがマップ上に存在しないことから実際に表示されることはないが、説明の便宜上これが表示されるものと仮定して説明する。

30

#### 【0072】

図10に示すアナログ電圧信号Vaは、画素形成部Pxに与えられるデジタルデータに相当する電圧信号であり、共通電圧Vcomを基準とした電圧極性が1水平走査期間毎にかつ1垂直走査期間毎に逆になるよう、極性切換制御信号に応じて電圧値が切り替わる。このような液晶モジュールの交流化駆動方式がドット反転駆動方式と呼ばれることについては前述した。

40

#### 【0073】

図10を参照すると、アナログ電圧信号Vaは、第1フレームでは正極性の階調電圧VH0（ここでは9V）、第2フレームでは負極性の階調電圧VL1（ここでは0.1V）、第3フレームでは正極性の階調電圧VH1（ここでは8.9V）、第4フレームでは負極性の階調電圧VL0（ここでは0V）とに切り替わる。そのため、ここでは4.5Vである共通電圧信号Vcomの電位とアナログ電圧信号Vaとの電位差（すなわち図2（a）における共通電極Ecを基準として画素電極Epに印加される電圧）は、アナログ電圧信号Vaの電圧が階調電圧VH0であるとき+V1c0（ここでは4.5V）となり、階調電圧VL1であるとき-V1c1（ここでの絶対値は4.4V）となり、階調電圧VH1であるとき+V1c1（ここでは4.4V）となり、階調電圧VL0であるとき-V1

50

c 0 (ここでの絶対値は 4.5 V) となる。よって、単位表示期間 (第 1 ないし第 4 フレーム) 内に液晶層に印加される平均電圧の絶対値は 4.450 V となり、これは図 8 または図 9 に示す値である。

#### 【0074】

また、単位表示期間内において、階調電圧 V 0 に対応する階調が 2 フレーム期間表示され、階調電圧 V 1 に対応する階調も 2 フレーム期間表示されるので、例えばこの単位表示期間が階調変化を視覚されない時間 (典型的には 1 / 60 秒) よりも短く設定すれば、これらの階調の中間階調を高品位に表現することが可能となる。

#### 【0075】

同様に、入力データにより示される階調「62」に対応する拡張データにより示される階調「244」が表示される場合を考えると、階調電圧 V 6 0 (ここでの対応する液晶印加電圧の実効値は 1.2 V) に対応する階調が 3 フレーム期間表示され、階調電圧 V 6 1 (ここでの対応する液晶印加電圧の実効値は 0.8 V) に対応する階調が 1 フレーム期間表示されるので、階調電圧 V 6 3 が使用されることはない。

#### 【0076】

これに対して、図 9 に示されるモバイルモードの変換マップが使用される場合において、入力データにより示される階調「63」に対応する拡張データにより示される階調「255」が表示される場合を考えると、階調電圧 V 6 3 (ここでの対応する液晶印加電圧の実効値は 0 V) に対応する階調が 4 フレーム期間表示されるので、この場合における視野角特性は好ましいとは言えない。しかし、前述したように消費電力が低減されるので、消費電力を低減したいモバイルモード時に待機状態で特に多用される白表示を行うときの消費電力を小さく抑えることができる。

#### 【0077】

< 5. 効果 >

以上のように、本実施形態における液晶表示装置は、マップ設定回路 2 6 によって変換マップを適宜切り換える (変更する) ことにより、通常表示時には液晶印加電圧の実効値が 0 V となる階調電圧、すなわち共通電極の電位に等しい特定の階調電圧 (階調電圧 V 6 3) が使用されないことで視野角特性を良好に保つことができるとともに、モバイルモード時には共通電極の電位に等しい特定の階調電圧が使用されるので消費電力を小さく抑えることができる。

#### 【0078】

< 6. 変形例 >

上記実施形態では、FRC 処理により中間階調を表現する構成を例に説明したが、映像信号線駆動回路 3 0 0 により全 2 5 6 階調 (8 ビット) の階調表現が可能である場合には、FRC 処理回路 2 7 を省略しても同等以上の高品位な表示を行うことができる。すなわちこの構成では、図 8 および図 9 に示される平均電圧としての電圧値を 4 フレームにおける液晶印加電圧の絶対値の平均値ではなく、単一フレームにおける液晶印加電圧の実効値として、映像信号線駆動回路 2 0 0 により実際に出力される階調電圧により設定することが可能となる。よって、同様に通常表示時には共通電極の電位に等しい階調電圧 (具体的には階調電圧 V 2 5 5) が使用されないよう設定することにより視野角特性を良好に保つことができるとともに、モバイルモード時には共通電極の電位に等しい上記階調電圧が使用されるよう設定することにより消費電力を小さく抑えることができ、さらに高品位な階調表現を行うことができる。

#### 【0079】

また、高品位な階調表現を行うことはできなくなるが、本実施形態の場合と同様に映像信号線駆動回路 2 0 0 によって全 6 4 階調 (6 ビット) の階調表現のみが可能である場合であっても FRC 処理回路 2 7 を省略することは可能である。この場合には入力データの階調数 (全 6 4 階調) と表示可能な出力データの階調数 (全 6 4 階調) とが等しくなる。よって、通常表示モードのマップでは 6 ビットの入力データを 8 ビットの出力データに変換することなく、そのまま同一階調で対応させることができる。しかし、モバイルモード

10

20

30

40

50

のマップでは共通電極の電位に等しい階調電圧（具体的には階調電圧V63）を使用しないように設定すると、出力データの階調数が入力データの階調数よりもその分だけ1つ少なくなる。そこで、出力データの階調のうちいずれか隣り合う2つの階調を同一の入力データに対応させ、その後の出力データの階調は1つ小さい階調の入力データに対応させる。そうすれば、モバイルモードにおいては全63階調の階調表現となるが、共通電極の電位に等しい上記階調電圧が使用されるので消費電力を小さく抑えることができる。

#### 【0080】

本実施形態では通常表示時に使用されず、モバイルモード時に使用される階調電圧（階調電圧V63）を液晶印加電圧の実効値が0Vとなる階調電圧、すなわち共通電極の電位に等しい電圧であるものとして説明したが、必ずしも等しい必要はなく、消費電力を小さく抑えることができる電圧であればよい。すなわち上記実施形態では液晶印加電圧の実効値が1V未満であれば、液晶印加電圧の実効値が1Vの場合よりも消費電力を小さく抑えることができる。もっとも、液晶印加電圧の実効値が0Vの場合が最も消費電力を小さく抑えることができるので好適であり、0V近傍値の場合も好ましい。

10

#### 【0081】

上記実施形態では1ドット反転駆動方式が採用されるが、n個（nは2以上の自然数）の画素形成部毎に印加電圧の正負極性を反転させるnドット反転駆動方式が採用されてもよい。また1ライン反転駆動方式や、n本の水平走査線毎に印加電圧の正負極性を反転させる駆動方式（「nライン反転駆動方式」と呼ばれる）が採用されてもよいし、フレーム反転駆動方式が採用されてもよい。なお、これらの反転駆動方式では、共通電極電位が2種類の電位が交互に設定されるように駆動されるが、通常表示時には共通電極の電位に等しい階調電圧が使用されないことにより同様に視野角特性を良好に保つことができるとともに、モバイルモード時には共通電極の電位に等しい階調電圧が使用されることにより同様に消費電力を小さく抑えることができる。

20

#### 【0082】

上記実施形態において、マップ設定回路26は、本液晶表示装置の外部から与えられる表示モード信号Mdに応じて変換マップの内容を一部変更するが、必ずしも表示モード信号Mdに基づく必要はなく、例えば低消費電力での駆動を指示する制御信号などに基づいて変更してもよい。また、このような制御信号は必ずしも装置外部から与えられる必要はなく、本液晶表示装置が例えば低消費電力で駆動されていることを検知したり、入力信号が一定時間変化しないことを検知するなど、装置内部での所定の検知結果に基づいて変換マップが変更されてもよい。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0083】

【図1】本発明の一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】上記一実施形態における液晶パネルの構成を示す模式図（a）および等価回路図（b）である。

【図3】上記一実施形態における映像信号線駆動回路の構成を示すブロック図である。

【図4】上記一実施形態におけるD/A変換部に含まれる或るD/A変換回路の詳細な構成を説明するための図である。

40

【図5】上記一実施形態におけるD/A変換回路の一部分における詳細な構成を示す図である。

【図6】上記一実施形態において、液晶の光透過率と液晶への印加電圧との関係を示す図である。

【図7】上記一実施形態における表示制御回路の構成を示すブロック図である。

【図8】上記一実施形態における通常表示用のマップと対応する出力平均電圧値とを示す図である。

【図9】上記一実施形態におけるモバイルモード用のマップと対応する出力平均電圧値とを示す図である。

【図10】上記一実施形態におけるD/A変換部から出力されるアナログ電圧信号Vaの

50

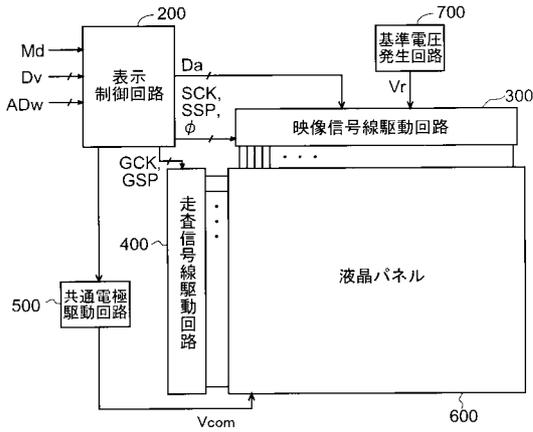
電位変化を示す波形図である。

【符号の説明】

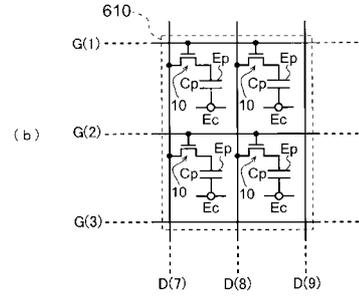
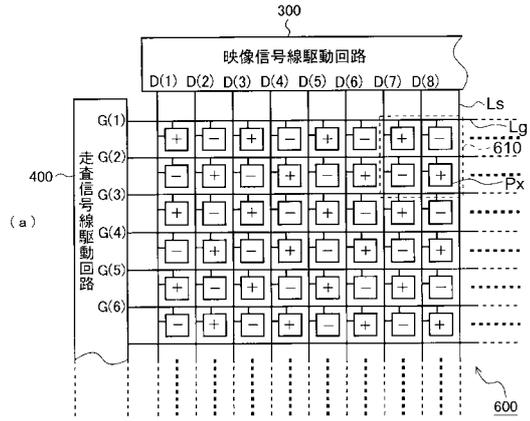
【 0 0 8 4 】

1 0	... T F T ( 薄膜トランジスタ )	
2 0 0	... 表示制御回路	
3 0 0	... 映像信号線駆動回路	
3 0 4	... D / A 変換部	
4 0 0	... 走査信号線駆動回路	
5 0 0	... 共通電極駆動回路	
6 0 0	... 液晶パネル	10
7 0 0	... 基準電圧発生部	
3 0 4 0	... D / A 変換回路	
3 0 4 1	... 抵抗分圧回路	
3 0 4 2	... 選択回路	
3 0 5 0	... 出力バッファ回路	
P x	... 画素形成部 ( 画素 )	
E c	... 共通電極 ( 対向電極 )	
V c o m	... 共通電圧	
S C K	... ソース用クロック信号	
S S P	... ソース用スタートパルス信号	20
G C K	... ゲート用クロック信号	
G S P	... ゲート用スタートパルス信号	
	... 極性切換制御信号	
D a	... デジタル画像信号	
V a	... アナログ電圧信号	
V r	... 基準電圧	
V H 0 ~ V H 6 3	... 正極性の階調電圧	
V L 0 ~ V L 6 3	... 負極性の階調電圧	

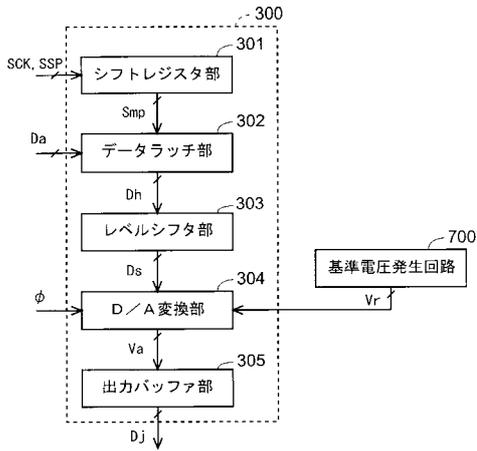
【 図 1 】



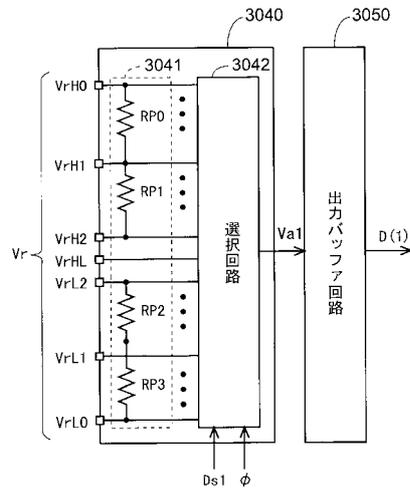
【 図 2 】



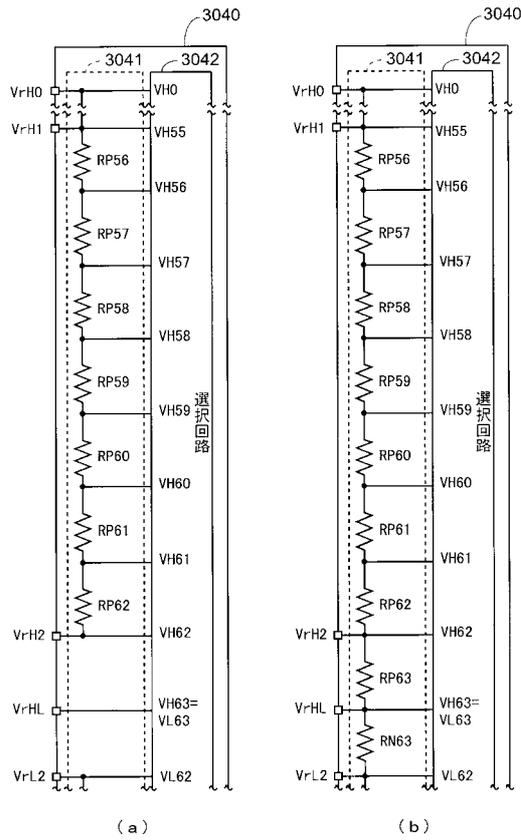
【 図 3 】



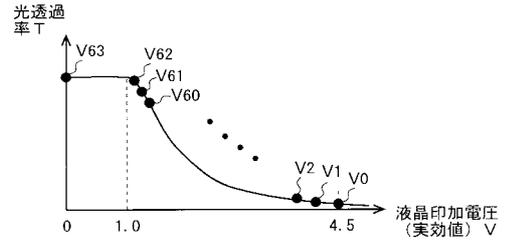
【 図 4 】



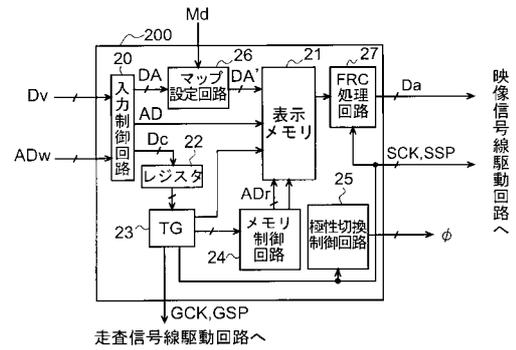
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



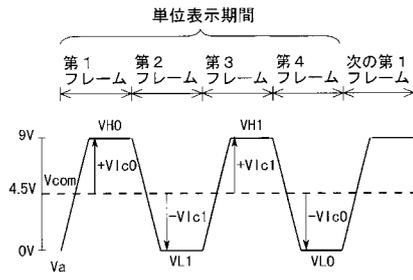
【 図 8 】

入力データ	拡張データ	平均電圧
0	0	4.500
	1	4.475
	2	4.450
	3	4.425
1	4	4.400
	5	4.375
	6	4.350
	7	4.325
2	8	4.300
.	.	.
.	.	.
.	.	.
60	242	1.3
61	243	1.2
62	244	1.1
63	245	1.0
	246	0.9
	247	0.8
	248	0.7
	249	0.6
	250	0.5
	251	0.4
	252	0.3
	253	0.2
	254	0.1
	255	0

【 図 9 】

入力データ	拡張データ	平均電圧
0	0	4.500
	1	4.475
	2	4.450
	3	4.425
1	4	4.400
	5	4.375
	6	4.350
	7	4.325
2	8	4.300
.	.	.
.	.	.
.	.	.
60	242	1.3
61	243	1.2
62	244	1.1
	245	1.0
	246	0.9
	247	0.8
	248	0.7
	249	0.6
	250	0.5
	251	0.4
	252	0.3
	253	0.2
	254	0.1
63	242	0

【 図 1 0 】



---

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 4 1 S
G 0 9 G	3/20	6 4 1 Q
G 0 9 G	3/20	6 5 0 J
G 0 9 G	3/20	6 2 3 F
G 0 2 F	1/133	5 5 0
G 0 2 F	1/133	5 7 5
G 0 2 F	1/133	5 0 5

Fターム(参考) 5C006 AA11 AC11 AC21 AF52 AF53 BB16 BC06 BC16 BC20 BF50  
FA47  
5C080 AA10 BB05 DD26 EE29 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05 KK02 KK07

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2009128461A</a>	公开(公告)日	2009-06-11
申请号	JP2007301216	申请日	2007-11-21
[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		
[标]发明人	森井秀樹		
发明人	森井 秀樹		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.611.A G09G3/20.612.F G09G3/20.612.R G09G3/20.621.K G09G3/20.641.S G09G3/20.641.Q G09G3/20.650.J G09G3/20.623.F G02F1/133.550 G02F1/133.575 G02F1/133.505		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA31 2H093/NA34 2H093/NA53 2H093/NA57 2H093/NC03 2H093/NC07 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC18 2H093/NC22 2H093/NC26 2H093/NC28 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC50 2H093/ND06 2H093/ND13 2H093/ND35 2H093/ND39 2H093/NF05 2H093/NH12 5C006/AA11 5C006/AC11 5C006/AC21 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BC16 5C006/BC20 5C006/BF50 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/KK02 5C080/KK07 2H193/ZA04 2H193/ZC04 2H193/ZC05 2H193/ZC13 2H193/ZC14 2H193/ZC15 2H193/ZC20 2H193/ZC39 2H193/ZD23 2H193/ZF03 2H193/ZF04 2H193/ZF05 2H193/ZF09 2H193/ZF13 2H193/ZF14 2H193/ZF22 2H193/ZF34 2H193/ZF36 2H193/ZF59 2H193/ZQ06		
代理人(译)	岛田彰		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置及其驱动方法，该液晶显示装置通过适当地改变与特定灰度对应的液晶施加电压而整体上降低了功耗。本液晶显示装置的显示控制电路200所具有的映射设定电路26具有从输入灰度数据到输出灰度数据的变换图，以及从装置外部供给的显示模式信号Md。转换映射的部分内容根据更改。通过该改变，在正常显示期间不使用等于公共电极的电位的特定灰度级电压（灰度级电压V63），因此可以在白色显示以及移动模式期间维持良好的视角特性。由于有时使用等于公共电极的电位的特定灰度级电压，因此可以将功耗抑制到较低水平，结果，总体上可以降低功耗。[选择图]图7

