

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4730685号
(P4730685)

(45) 発行日 平成23年7月20日(2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int.Cl.

F 1

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

GO9G 3/36
 GO2F 1/133 550
 GO2F 1/133 575
 GO9G 3/20 611A
 GO9G 3/20 611E

請求項の数 20 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2004-345822 (P2004-345822)

(22) 出願日

平成16年11月30日 (2004.11.30)

(65) 公開番号

特開2006-79044 (P2006-79044A)

(43) 公開日

平成18年3月23日 (2006.3.23)

審査請求日 平成19年11月22日 (2007.11.22)

(31) 優先権主張番号 2004-071287

(32) 優先日 平成16年9月7日 (2004.9.7)

(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 503447036

サムスン エレクトロニクス カンパニー
リミテッド
大韓民国キョンギード、スウォンーシ、ヨ
ントン、マエタンードン 416

(74) 代理人 110000051

特許業務法人共生国際特許事務所

(72) 発明者 季相鶴

大韓民国京畿道龍仁市器興邑上葛里 476
-4 302号

審査官 堀部 修平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置のアナログ駆動電圧及び共通電極電圧発生装置及び制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶表示パネルの共通電極に提供される共通電極電圧と階調基準電圧を発生させるためのアナログ駆動電圧の入力を受け、予め設定された基準電圧と前記アナログ駆動電圧のリップル振幅とを比較して前記アナログ駆動電圧のリップルレベルを決定するリップルレベル決定部と、

前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が前記基準電圧より大きい場合に前記アナログ駆動電圧の電圧レベルを減少させて出力するアナログ駆動電圧発生部と、を含むことを特徴とする液晶表示装置のアナログ駆動電圧発生装置。

【請求項 2】

前記アナログ駆動電圧発生部は、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が前記基準電圧より大きい場合に前記アナログ駆動電圧を電圧分配した制御電圧を増加させ、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が前記基準電圧より小さい場合に前記制御電圧を減少させることによって前記アナログ駆動電圧の電圧レベルを変化させることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置のアナログ駆動電圧発生装置。

【請求項 3】

前記アナログ駆動電圧発生部は、前記制御電圧が減少すると前記アナログ駆動電圧の電圧レベルを減少させ、前記制御電圧が増加すると前記アナログ駆動電圧の電圧レベルを増加させることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置のアナログ駆動電圧発生装置。

【請求項 4】

前記アナログ電圧発生部は、

前記アナログ駆動電圧を電圧分配し、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が前記基準電圧より大きい場合に増加させた制御電圧を生成し、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が前記基準電圧より小さい場合に減少させた制御電圧を生成する制御電圧発生部と、

前記制御電圧の増減に応じて前記アナログ駆動電圧の電圧レベルを変化させるアナログ駆動電圧発生器と、を含むことを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置のアナログ駆動電圧発生装置。

【請求項5】

前記アナログ駆動電圧発生器は、PWM信号発生器を含むことを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置のアナログ駆動電圧発生装置。

10

【請求項6】

前記アナログ駆動電圧リップルレベル決定部は、

前記液晶表示パネルの負荷特性によって予め設定されたリップル振幅基準値を記憶する記憶部と、

前記リップル振幅基準値に基づいて対応する基準電圧を生成する基準電圧発生器と、

前記アナログ駆動電圧のリップル振幅と前記基準電圧とを比較してリップルパターン情報を生成するリップル感知回路と、を含むことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置のアナログ駆動電圧発生装置。

【請求項7】

前記リップル振幅基準値は、I2Cバスを通じてEID (Extended Display Identification Data)データに提供されることを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置のアナログ駆動電圧発生装置。

20

【請求項8】

前記リップル感知回路は、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅を前記基準電圧と比較してリップルパターン情報を生成する比較部を含むことを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置のアナログ駆動電圧発生装置。

【請求項9】

液晶表示パネルの共通電極から検出された共通電極電圧のリップル振幅と所定のリップル基準電圧とを比較して前記共通電極電圧のレベルを制御するための共通電極電圧制御信号を生成する共通電極電圧リップル感知部と、

30

前記共通電極電圧のリップル振幅が前記リップル基準電圧より大きい場合に前記共通電極電圧のレベルを減少させる共通電極電圧発生部と、を含むことを特徴とする液晶表示装置の共通電極電圧発生装置。

【請求項10】

前記共通電極電圧リップル感知部は、前記共通電極電圧にリップル振幅と所定のリップル基準電圧とを比較する比較器を含むことを特徴とする請求項9記載の液晶表示装置の共通電極電圧発生装置。

【請求項11】

前記比較器は、前記共通電極電圧のリップル振幅が前記リップル基準電圧より大きい場合に第1レベルの共通電極電圧制御信号を発生させることを特徴とする請求項10記載の液晶表示装置の共通電極電圧発生装置。

40

【請求項12】

前記比較器は、前記共通電極電圧のリップル振幅が前記リップル基準電圧より小さい場合に前記共通電極電圧発生部で前記共通電極電圧のレベルを保持させることができるように第2レベルの共通電極電圧制御信号を発生させることを特徴とする請求項11記載の液晶表示装置の共通電極電圧発生装置。

【請求項13】

前記共通電極電圧発生部は、前記第1レベルの共通電極電圧制御信号が入力される場合に第1電圧レベルの共通電極電圧を生成し、前記第2レベルの共通電極電圧制御信号が入力される場合に第2電圧レベルの共通電極電圧を生成することを特徴とする請求項12記

50

載の液晶表示装置の共通電極電圧発生装置。

【請求項 14】

前記第1電圧レベルは第2電圧レベルより小さい値を有することを特徴とする請求項13記載の液晶表示装置の共通電極電圧発生装置。

【請求項 15】

前記共通電極電圧発生部は、相異又は同等制御信号の入力を受け、相異印加モードの場合に亘り異なる電圧レベルを有する第1及び第2共通電極電圧を生成して前記表示パネルに印加して駆動し、同等印加モードの場合に同一の電圧レベルを有する共通電極電圧を生成して表示パネルを駆動することを特徴とする請求項9記載の液晶表示装置の共通電極電圧発生装置。

10

【請求項 16】

液晶表示パネルの共通電極に提供される共通電極電圧と階調基準電圧とを発生させるためのアナログ駆動電圧のリップル振幅を感知するステップと、

予め設定された基準電圧と前記感知されたアナログ駆動電圧のリップル振幅とを比較して前記アナログ駆動電圧のリップルレベルを決定するステップと、

前記決定されたアナログ駆動電圧のリップルレベルに基づいて前記アナログ駆動電圧のレベルを調整するステップと、を含み、

前記アナログ駆動電圧のリップルレベルは、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が最も大きい場合の第1リップルレベルと、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が中間である場合の第2リップルレベルと、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が最も小さい場合の第3リップルレベルと、で区分されることを特徴とする液晶表示装置のアナログ駆動電圧制御方法。

20

【請求項 17】

前記アナログ駆動電圧のレベルを調整するステップは、

前記アナログ駆動電圧が前記液晶表示パネルの消費電流が最大のときのリップルパターンを有する場合に前記アナログ駆動電圧の大きさを減少させて第1電圧レベルを有するように変換するステップを含むことを特徴とする請求項16記載の液晶表示装置のアナログ駆動電圧制御方法。

【請求項 18】

前記アナログ駆動電圧のレベルを調整するステップは、

前記アナログ駆動電圧が前記液晶表示パネルの白黒明暗対比比が最大であるときのリップルパターンを有する場合に前記アナログ駆動電圧を増加させて第2電圧レベルを有するように変換するステップを含むことを特徴とする請求項16記載の液晶表示装置のアナログ駆動電圧制御方法。

30

【請求項 19】

前記アナログ駆動電圧のレベルを調整するステップは、

前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が前記第1リップルレベルの場合に前記アナログ駆動電圧の大きさを減少させて第1電圧レベルを有するように変換し、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が前記第2リップルレベルの場合に前記アナログ駆動電圧が第2電圧レベルを有するように変換し、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が第3リップルレベルの場合に前記アナログ駆動電圧の大きさを増加させて第3電圧レベルを有するように変換することを特徴とする請求項16記載の液晶表示装置のアナログ駆動電圧制御方法。

40

【請求項 20】

液晶表示パネルの共通電極から共通電極電圧を検出するステップと、

前記検出された共通電極電圧のリップル振幅と所定のリップル基準電圧とを比較して前記共通電極電圧のレベルを制御するための共通電極電圧制御信号を生成するステップと、

前記共通電極電圧制御信号に基づいて前記共通電極電圧のレベルを調整するステップと、を含み、

前記共通電極電圧制御信号を生成するステップは、前記共通電極電圧のリップル振幅が前記リップル基準電圧より大きい場合に前記共通電極電圧のレベルを減少させるように第

50

1 レベルの共通電極電圧制御信号を発生させるステップを含むことを特徴とする液晶表示装置の共通電極電圧制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示パネルの共通電極に提供される共通電極電圧発生装置、前記共通電極電圧を発生させるためのアナログ駆動電圧発生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、データ信号（またはアナログ階調電圧）とゲート駆動信号に応答して画像を表示する液晶表示パネル、アナログ階調電圧を液晶表示パネルに出力するデータドライバ、ゲート駆動信号を液晶表示パネルのゲートラインを通じて出力するゲートドライバ、データドライバとゲートドライバを駆動させるための各種のタイミング制御信号を出力するタイミングコントローラ、DC/DCコンバータ、階調電圧発生部及び共通電極電圧発生部などを具備する。

【0003】

DC/DCコンバータは、外部から直流電圧の入力を受け、データドライバとゲートドライバを動作させるためのアナログ駆動電圧AVDDに変換して出力する。アナログ駆動電圧AVDDは、ゲートオン電圧Von、ゲートオフ電圧Voff及び階調基準電圧VDDを発生させるのに利用される。

ゲートドライバは、前記ゲートオン電圧Von及びゲートオフ電圧Voffを用いて、液晶表示パネルの複数のゲートラインを通じて複数のゲート駆動信号を出力する。

階調電圧発生部は、階調基準電圧VDDを発生させ、データドライバに提供する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一方、アナログ駆動電圧AVDDは、画面のコントラスト比及び液晶表示パネルの消費電流に大きい影響を与える。

従って、液晶表示パネルのTFTトランジスタ、キャパシタンス及び抵抗などの負荷特性に従って最適のアナログ駆動電圧に調整する必要がある。

また、共通電極電圧発生器は、フリッカー発生を最小化するために、共通電極電圧VCOMを予め設定された値となるように微細調整して出力する。一般に、共通電極電圧は、液晶表示装置の偏差によって、または液晶表示パネルの負荷特性の変化によって少しづつ異なるので、調整が必要である。

【0005】

本発明の技術的課題は上記した要求に鑑みてなされたものであり、本発明の第1目的は、液晶表示パネルの負荷特性の変化に応じてアナログ駆動電圧を調整するための装置を提供することにある。

また、本発明の第2目的は、液晶表示パネルの負荷特性の変化に応じて共通電極電圧を調整するための装置を提供することにある。

本発明の第3目的は、液晶表示パネルの負荷特性に応じてアナログ駆動電圧を調整するための方法を提供することにある。

本発明の第4目的は、液晶表示パネルの負荷特性の変化に応じて共通電極電圧を調整するための方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記した本発明の目的を達成するための一つの特徴による液晶表示装置のアナログ駆動電圧発生装置は、液晶表示パネルの共通電極に提供される共通電極電圧と階調基準電圧を発生させるためのアナログ駆動電圧の入力を受け、予め設定された基準電圧と前記アノ

10

20

30

40

50

グ駆動電圧のリップル振幅とを比較して前記アナログ駆動電圧のリップルレベルを決定するリップルレベル決定部と、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が前記基準電圧より大きい場合に前記アナログ駆動電圧の電圧レベルを減少させて出力するアナログ駆動電圧発生部と、を含む。

【 0 0 0 7 】

また、本発明の目的を達成するための他の特徴による液晶表示装置の共通電極電圧発生装置は、液晶表示パネルの共通電極から検出された共通電極電圧のリップルの振幅と所定のリップル基準電圧とを比較して前記共通電極電圧のレベルを制御するための共通電極電圧制御信号を生成する共通電極電圧リップル感知部と、前記共通電極電圧のリップル振幅が前記リップル基準電圧より大きい場合に前記共通電極電圧のレベルを減少させる共通電極電圧発生部と、を含む。

10

【 0 0 0 8 】

また、本発明の目的を達成するための別の特徴による液晶表示装置のアナログ駆動電圧制御方法は、液晶表示パネルの共通電極に提供される共通電極電圧と階調基準電圧とを発生させるためのアナログ駆動電圧のリップル振幅を感知するステップと、予め設定された基準電圧と前記感知されたアナログ駆動電圧のリップル振幅とを比較して前記アナログ駆動電圧のリップルレベルを決定するステップと、前記決定されたアナログ駆動電圧のリップルレベルに基づいて前記アナログ駆動電圧のレベルを調整するステップと、を含み、前記アナログ駆動電圧のリップルレベルは、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が最も大きい場合の第1リップルレベルと、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が中間である場合の第2リップルレベルと、前記アナログ駆動電圧のリップル振幅が最も小さい場合の第3リップルレベルと、で区分される。

20

【 0 0 0 9 】

また、本発明の目的を達成するためのさらに別の特徴による液晶表示装置の共通電極電圧制御方法は、液晶表示パネルの共通電極から共通電極電圧を検出するステップと、前記検出された共通電極電圧のリップル振幅と所定のリップル基準電圧とを比較して前記共通電極電圧のレベルを制御するための共通電極電圧制御信号を生成するステップと、前記共通電極電圧制御信号に基づいて前記共通電極電圧のレベルを調整するステップと、を含み、前記共通電極電圧制御信号を生成するステップは、前記共通電極電圧のリップル振幅が前記リップル基準電圧より大きい場合に前記共通電極電圧のレベルを減少させるように第1レベルの共通電極電圧制御信号を発生させるステップを含む。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

以上、本発明によると、LCDパネルの負荷特性に従って予め定められたAVDD電圧のリップル振幅基準値とAVDD電圧のリップル振幅とを比較してAVDD電圧を調整する。

40

従って、消費電流が増加するリップルパターンを有する場合、AVDD電圧を減少させて液晶表示パネルの消費電流を減少させることができる。また、白黒比の明暗が強調されるリップルパターンでは、AVDD電圧を増加させて液晶表示パネルに表示される画像のコントラストを増加させることができる。

また、LCDパネルの負荷特性によって予め定められたVCOMリップル振幅基準電圧とVCOM電圧のリップル振幅とを比較してVCOM電圧を調整する。

従って、VCOM電圧が、消費電流が増加するフリッカーパターンまたはマックスパターンを有する場合には、VCOM電圧を減少させて液晶表示パネルの消費電流及びフリッカーを減少させることができる。また、VCOM電圧が、消費電流が増加するフリッカーパターンまたはマックスパターンを有する場合には、1×1ドット駆動方式を1×2駆動

50

方式に変換させることで、液晶表示パネルの消費電流及びフリッカーを減少させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して、本発明の望ましい一実施形態をより詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施形態によるAVDDリップルパターンによるAVDD電圧調整のための液晶表示装置を示すブロック図である。

図1に示すように、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、LCDパネル10、ゲートドライバ20、データドライバ30、共通電圧(VCOM)発生器40、階調電圧(電圧)発生器50、タイミングコントローラ60及びDC/DCコンバータ100を含む。
10

DC/DCコンバータ100は、高電圧(例えば500~600ボルトの高電圧)の直流電圧のレベルを変換して直流電圧のアナログ駆動電圧AVDDを生成し、アナログ駆動電圧AVDDを用いてゲートドライバ20を駆動するための直流電源電圧Von及びVoffを生成する。

【0012】

ゲートオン電圧Von及びゲートオフ電圧Voffは、アナログ駆動電圧AVDDをチャージポンプにより形成することができる。

タイミングコントローラ60はRGBデータを生成し、データドライバ30を制御するためのソース制御信号及びゲートドライバ20を制御するためのゲート制御信号を生成する。
20

ゲートドライバ20は、ゲートオン電圧及びゲートオフ電圧の入力を受け、ゲート制御信号に応答して液晶表示パネルの複数のゲートラインを通じて複数のゲート駆動信号G1、G2、G3、. . . . 、Gn-2、Gn-1、Gnを出力する。

共通電極電圧(VCOM)発生器40は、DC-DCコンバータ100から生成された直流アナログ駆動電圧AVDDに基づいて共通電極電圧VCOMを発生し、LCDパネル10に提供する。

【0013】

階調電圧発生器50は、DC-DCコンバータ100から生成されたアナログ直流電源電圧AVDDに基づいて階調基準電圧VDDを発生し、データドライバ30に提供する。アナログ駆動電圧AVDDがブラック電圧の基準になる。
30

データドライバ30は、階調データの提供を受け、ソース制御信号に応答して、電圧VDDを用いて複数のデータ電圧(すなわちアナログ階調電圧)を複数のデータラインを通じてLCDパネル10に提供する。

LCDパネル10は、複数のゲートライン、複数のデータライン及び複数のピクセルからなり、複数のゲート駆動信号G1、G2、G3、. . . . 、Gn-2、Gn-1、Gnに応答してアナログ階調電圧に相応する画像を表示する。

【0014】

LCDパネル10は、上部基板(すなわちカラーフィルタ基板)、下部基板(すなわちTFT基板)及び上部基板と下部基板との間に介在された液晶層からなる。
40

それぞれのピクセルは、TFTトランジスタ、ストレージキャパシタ及び液晶キャパシタにモデリングすることができる。TFTトランジスタは、下部基板に形成される。TFTトランジスタのゲート電極はゲートラインに接続され、ソース電極はデータラインと接続され、ドレイン電極は液晶キャパシタ及びストレージキャパシタの一端に接続される。液晶キャパシタ及びストレージキャパシタの他端は、共通電極に接続される。例えば、共通電極はカラーフィルタ基板上に形成されることができる。

【0015】

図2は、本発明の一実施形態による、リップルパターンにより調整されたAVDDを生成するDC/DCコンバータ100を示すブロック図である。

図2に示すように、本発明の一実施形態によるDC/DCコンバータ100は、アナロ
50

グ駆動電圧 A V D D 発生部 1 2 0 及び V o n / V o f f 電圧発生部 1 5 0 を含む。

アナログ駆動電圧発生部 1 2 0 は、 A V D D 電圧発生部 1 2 1 及びリップルレベル決定部 1 3 0 を含む。

A V D D 電圧発生器 1 2 2 は、 A V D D 電圧のリップル振幅を表すリップルパターンに応じて直流電圧であるアナログ電圧 A V D D を増加させたり減少させたりして、出力する。

【 0 0 1 6 】

A V D D 電圧発生部 1 2 1 は、例えば図 3 のように、 A V D D 電圧発生器 1 2 2 及び制御電圧発生部 1 2 3 を用いて実現することができる。

A V D D 電圧発生器 1 2 2 は、制御電圧 V f に応じて、アナログ駆動電圧の電圧レベルを変化させる。即ち、 A V D D 電圧発生器 1 2 2 は、制御電圧が減少されるとアナログ駆動電圧 A V D D の電圧レベルを減少させ、制御電圧が増加されるとアナログ駆動電圧 A V D D の電圧レベルを増加させる。

A V D D 電圧発生器 1 2 2 は、例えば、 P W M 信号発生器で構成されることがある。しかし、 A V D D 電圧発生器 1 2 2 は、 P W M 信号発生器の他にも、制御電圧の増加によってアナログ駆動電圧 A V D D が電圧レベルを変化させることができる他の回路で構成可能であることは勿論である。

【 0 0 1 7 】

制御電圧発生部 1 2 3 は、アナログ駆動電圧のリップル振幅（またはリップルパターン）に応じて、アナログ駆動電圧 A V D D を電圧分配して制御電圧を生成する。

図 2 に示すように、 A V D D リップルレベル決定部 1 3 0 は、 A V D D 電圧発生部 1 2 1 から A V D D 電圧の入力を受けて A V D D 電圧のリップルレベルを検出し、 A V D D 電圧のリップル振幅に基づいて、 A V D D 電圧のリップルパターンをハイ（高）、ミドル（中）、ロー（低）に分類し、そのレベルを出力する。

【 0 0 1 8 】

図 4 は図 3 の A V D D 電圧発生器の概略回路図であり、図 5 は図 4 の P W M 信号発生器の概略ブロック図である。

A V D D 電圧発生器 1 2 2 は、直流入力電圧 V I N を制御電圧 V f に基づいてパルス幅変調して P W M 信号を生成し、これを整流して A V D D 電圧を出力する。制御電圧 V f に応じて P W M 信号のパルス幅を変化させ、 A V D D 電圧の振幅を変化させる。

図 4 に示すように、制御電圧発生部 1 2 3 により発生された制御電圧 V f が P W M 信号発生器 3 0 0 に提供される。制御電圧は、例えば、 A V D D 電圧を A V D D リップルパターンに応じて電圧分配した直流電圧である。例えば、 P W M 信号発生器 3 0 0 は D C / D C コンバータ用 P W M I C を用いて実現することができる。

P W M 信号発生器 3 0 0 は、キャパシタ C を通じて基準電圧 V s s と接続された V I N 入力端子を通じて D C 電圧 V I N の入力を受け、 P W M 信号を発生させる。

P W M 信号発生器 3 0 0 から出力される P W M 信号の振幅は、制御電圧により決定される。

制御電圧が減少されることにより P W M 信号発生器 3 0 0 から出力される P W M 信号の振幅は減少し、その結果、 A V D D 電圧も減少する。

【 0 0 1 9 】

図 5 に示すように、制御電圧 V f は、オペアンプ 3 1 0 によりバンドギャップ電圧 V B G と比較される。制御電圧がバンドギャップ電圧 V B G より小さいとオペアンプ 3 1 0 はロー電圧を出力し、制御電圧 V f がバンドギャップ V B G より大きくなるとオペアンプ 3 1 0 はハイ電圧を出力する。

P W M 比較器 3 2 0 は、発振器 3 3 0 から出力される三角波とオペアンプ 3 1 0 の出力信号の提供を受け、 P W M 信号を出力する。オペアンプ 3 1 0 がハイ電圧を出力すると、 P W M 比較器 3 2 0 は P W M 信号のデューティ比 D を増加させ、オペアンプ 3 1 0 がロー電圧を出力すると、 P W M 比較器 3 2 0 は P W M 信号のデューティ比 D を減少させる。

ドライバ 3 4 0 は、 P W M 比較器 3 2 0 の出力電流を增幅して、 N M O S トランジスタ

10

20

30

40

50

NM1のゲート電極に提供する。

【0020】

NMOSトランジスタNM1がターンオンされると、ダイオードDには逆バイアスが掛かりターンオフされ、インダクタL1にはエネルギーが充電される。このとき、パルスP1はVss電圧レベルを有する。NMOSトランジスタNM1がターンオフされると、ダイオードDには順バイアスが掛かりターンオンされ、インダクタL1に充電されていたエネルギーがダイオードDを経てAVDDとして放出される。このとき、PWM信号はAVDD+VD4になる。VD4は、ダイオードの順方向降下電圧である。

制御電圧Vfが増加して制御電圧Vfがバンドギャップ電圧VBGより大きくなると、PWM信号のデューティ比Dが増加され、図4のインダクタLに充電されるエネルギーが増加してPWM信号のパルス幅が増加するようになる。その結果、AVDD電圧も増加する。

【0021】

図6は図2のAVDDリップルレベル決定部130のブロック図であり、図7は図6のリップル感知回路を示すブロック図であり、図8はAVDD電圧のリップル波形を示すグラフである。

図6に示すように、AVDDリップルレベル決定部130は、記憶部124、基準電圧発生器126及びリップル感知回路128を含む。

【0022】

記憶部124は、外部からリップル振幅の基準値の入力を受け格納する。記憶部124は、例えば、EEPROM、EPROM、ROM、PROM、PRAM(Phase-change RAM)、MRAM(Magneto-resistive RAM)、FRAM(Ferro-electric RAM)、フラッシュFlashメモリなどのような不揮発性メモリで構成される。リップル振幅の基準値は、例えば、I2Cバスを通じてEDIDデータとして記憶部124に提供される。このとき、I2Cバスは、シリアルバスの一種でクロック配線とデータ配線のような2つの配線のみで通信可能になるようにするバスとして、主にCPUでメモリ機能が付いた複数のチップを制御するために使用される。

【0023】

リップル振幅の基準値はLCDパネル10の負荷特性に応じて予め設定された値である。例えば、リップル振幅の基準値1、基準値2、基準値3の3種類になり得る。リップル振幅の基準値1、基準値2、基準値3は、LCDパネル10の負荷特性によって異なるものである。

表1は、12.1インチの液晶表示装置の場合のアナログ駆動電圧AVDD、画面のコントラスト比及び液晶表示パネルの最大消費電流間の関係を示す一例である。

【表1】

表 1

AVDD	コントラスト	液晶表示パネルの消費電流(マックス)
7.0V	300:1	360
7.4V	330:1	405
7.6V	350:1	420
7.8V	380:1	450
8.0V	400:1	470

【0024】

表1に示されたように、アナログ駆動電圧AVDDの大きさのよって、コントラスト比と消費電流とがトレードオフ(trade off)関係にある。

10

20

30

40

50

表2は、2.1インチLCDパネルに対するAVDD電圧のリップル振幅、該振幅に応じてリップル感知回路128から出力されるリップルレベル、及び該リップルレベルに応じて調整されるAVDD調整値を示す表である。

【表2】

表 2

AVDDリップル振幅 (mV)	リップルレベル	AVDD調節値 (Volt)
300以上	ハイ	7.6
200～300	ミドル	7.8
100～200	ロー	8.0

【0025】

‘101010……1010’のように階調値の変化が最大になる場合（以下、マックスパターンと称する）、LCDパネルの全体消費電流が最大となり、2.1インチLCDパネルの場合、AVDDリップル振幅が300mV以上である。マックスパターンの場合、タイミングコントローラ及びDC/DCコンバータのようなデジタル処理ブロックとLCDパネルのようなアナログ処理ブロック両方とも負荷の影響を受ける。この場合、LCDパネルの全体消費電流が減少されるように、AVDD電圧を調節する。例えば、AVDD電圧をLCDパネルの全体消費電流が減少されるように、約7.6ボルト減少させることができる。

【0026】

ホワイト階調、またはブラックとホワイトとが混ざられているモザイクパターンを有する場合（以下、ローパターンと称する）、2.1インチLCDパネルでは、AVDDリップル振幅が200～300mVである。ローパターンの場合、デジタル処理ブロックでLCDパネルのようなアナログ処理ブロックより負荷の影響さらに受ける。この場合、白黒の明暗が強調されるのでコントラストが大きくなるようにAVDD電圧を調節する。例えば、AVDD電圧をコントラストが最大になるように、約8.0ボルトに増加させる。

【0027】

ブラック階調（ミドルパターン）場合、LCDパネルの全体消費電流がマックス（ハイ）パターンとローパターンの中間程度であり、2.1インチLCDパネルの場合、AVDDリップル振幅が100～200mVである。この場合、現在のAVDD電圧を保持するように調整するミドルパターンでは、アナログ処理ブロックより負荷の影響をさらに受ける。

即ち、消費電流が増加するリップルパターン（マックス（ハイ）パターン）を有する場合、消費電流を減少させるようにAVDD電圧を調整し、白黒の明暗が強調されるリップルパターンでは、コントラストを増加させるようにAVDD電圧を調整する。

2.1インチLCDパネルの場合、基準値1、基準値2、基準値3はそれぞれ、300、200及び100になることができる。

【0028】

基準電圧発生器126は、2.1インチLCDパネルの場合、リップル振幅の基準値1、基準値2、基準値3に基づいて、それぞれ対応する基準電圧レベルである300mV、200mV及び100mV基準電圧を生成する。

リップル感知回路128は、AVDD電圧のリップル振幅を検出して基準電圧と比較し、リップルパターン情報（ハイ（H）、ミドル（M）またはロー（L））を制御電圧発生部123に提供する。

【0029】

図7に示すように、例えば、リップル感知回路130は、比較器127及び増幅器129で構成されることができる。

10

20

30

40

50

比較器 127 は、A V D D 電圧の入力を受け、A V D D 電圧のリップル振幅を基準電圧と比較して、ハイ、ミドルまたはローであるかの可否を判断する。

増幅器 129 は、比較器 127 の出力を増幅して、リップルレベル情報（ハイ、ミドルまたはロー）を出力する。ここで、リップル感知回路 130 は増幅器なしに比較器のみでも構成されることができる。

【0030】

また、A V D D リップルレベル決定部 130 は、外部からリップル振幅の基準値の入力を受け、デジタル - アナログ変換器 D A C を利用してリップル振幅の基準値をアナログ基準電圧に変換し、アナログ基準電圧と A V D D 電圧のリップル振幅とを比較して、A V D D 電圧のリップル振幅がハイ、ミドルまたはローであるかを判断し、判断されたリップルレベル情報ハイ、ミドルまたはローを制御電圧発生部 123 に提供するように構成される 10 ことができる。

または、A V D D リップルレベル決定部 130 はまず、A V D D 電圧をそのリップルレベルを検出することができる程度に増幅し、比較器を用いてリップル基準値と比較することで、A V D D 電圧のリップルレベルがハイ、ミドルまたはローであるかを判断し、判断されたリップルレベル情報を制御電圧発生部 123 に提供するように構成されることもできる。

【0031】

制御電圧発生部 123 は、リップルレベル情報（ハイ、ミドルまたはロー）に応じて制御電圧 V_f を発生させて A V D D 電圧発生器 122 に提供する。 20

例えば、制御電圧発生部 123 は、スイッチング回路と第 1、第 2 及び第 3 電圧レベルの分配電圧を生成する 3 つの電圧分配器とで構成されることができる。例えば、電圧分配器は、抵抗を用いた電圧分配器が使用されることができる。

具体的に、制御電圧発生部 123 は、スイッチング回路を用いてリップルレベル情報（ハイ、ミドルまたはロー）に応じて前記 3 つの電圧分配器のうち一つが選択され、選択された電圧分配器から第 1、第 2 または第 3 電圧レベルを有する制御電圧が発生される。ここで、第 3 電圧レベル > 第 2 電圧レベル > 第 1 電圧レベルの関係が成り立つ。

【0032】

以下、12.1 インチ L C D パネルの場合を例に挙げ、A V D D 電圧レベル調整について説明する。 30

例えば、A V D D 電圧のリップルレベルがハイの場合、第 1 電圧レベルを有する第 1 制御電圧 V_f が生成され、A V D D 電圧発生器 122 は約 7.6 ボルトの A V D D 電圧を生成する。

また、A V D D 電圧のリップルレベルがミドルの場合、第 2 電圧レベルを有する第 2 制御電圧 V_f が生成され、A V D D 電圧発生器 122 は約 7.8 ボルトの A V D D 電圧を生成する。

また、A V D D 電圧のリップルレベルがローの場合、第 3 電圧レベルを有する第 3 制御電圧が生成されて A V D D 電圧発生器 122 は約 8.0 ボルトの A V D D 電圧を生成する。

【0033】

図 2 に示すように、 V_{on}/V_{off} 電圧発生部 150 は、A V D D 電圧発生器 122 から出力された A V D D 電圧の入力を受け、チャージポンプによりゲートオン電圧 V_{on} 及びゲートオフ電圧 V_{off} を発生させる。

図 9 は、本発明の一実施形態による A V D D リップルレベルによる A V D D 電圧調整過程を説明する順序図である。

図 9 に示すように、まず、L C D パネル 10 の負荷特性によって異なるアナログ駆動電圧 A V D D のリップルを感知する（ステップ 901）。L C D パネル 10 の負荷特性によって予め設定された A V D D リップル振幅の基準値に対応する基準電圧と、前記感知された A V D D 電圧のリップル振幅とを比較して、所定個数（例えばハイ、ミドルまたはロー 3 つ）のリップルレベルのうちいずれに属するかを決定する（ステップ 903）。 50

【0034】

比較の結果として決定されたA V D D電圧のリップルレベル（ハイ、ミドルまたはロー）に基づいて、A V D D電圧のレベルを調整する（ステップ905）。例えば、12.1インチLCDパネルの場合、A V D D電圧のリップルレベルがハイである場合、A V D D電圧を減少させて約7.6ボルトのA V D D電圧を生成し、A V D D電圧のリップルレベルがミドルの場合、約7.8ボルトのA V D D電圧を生成し、A V D D電圧のリップルレベルがローの場合、約8.0ボルトのA V D D電圧を生成する。

【0035】

図10は、本発明の他の実施形態によるV C O Mリップルパターンによって調整されたV C O Mを生成するV C O M発生部を示すブロック図である。図11は、ホワイトパターンでのV C O M電圧のリップル波形を示すグラフであり、図12は、フリッカーパターンでのV C O M電圧のリップル波形を示すグラフである。図13は、図10のV C O Mリップル感知部のブロック図である。図14は、液晶表示パネルの共通電極にV C O M電圧を相異印加する場合の概念図であり、図15は、液晶表示パネルの共通電極にV C O M電圧を同等印加する場合の概念図である。

図10に示すように、V C O M発生部1000はV C O M電圧発生器1010、V C O Mバッファ1020、V C O Mリップル感知部1030で構成される。

【0036】

V C O Mリップル感知部1030は、LCDパネル10の共通電極のうち一部のV C O M電圧V C O M Fの入力を受け、V C O M Fのリップル振幅を所定のリップル基準電圧V_Rと比較して、V C O M制御信号及び/または駆動方式制御信号を生成する。

V C O M電圧発生器1010は、タイミングコントローラ60から入力された相異/同等制御信号及びV C O Mリップル感知部1030から入力されたV C O M制御信号に基づいて、V C O M S信号及びV C O M C信号を生成する。相異印加とは、V C O M S信号とV C O M C信号とが互いに異なる電圧レベルを有するように、これら信号を印加することで、デュアルゲートドライバ構造である場合に使用される。同等印加とは、V C O M S信号とV C O M C信号とが同一の電圧レベルを有するように、これら信号を印加することである。シングルゲートドライバの構造の場合に使用される。

【0037】

V C O Mバッファ1020は、V C O M電圧発生器1010から出力されたV C O M S信号及びV C O M C信号をバッファリングする。例えば、V C O Mバッファ1020は、電圧フォロワで実現することができる。

L C Dパネルの共通電極電圧V C O Mのリップル振幅は、LCDパネルに表示される画像フレームの各ドットの階調パターンと関連性がある。以下、12.1インチのLCD装置を例に挙げて説明する。12.1インチのLCD装置の場合、所定のリップル基準電圧

V_Rは、約0.5ボルト～1ボルトとの間の値、望ましくは約0.5ボルトである。2.1インチのLCD装置の場合、V C O M電圧は、約3ボルト～4ボルトの電圧レベルを有する。

【0038】

例えば、図11に示されたように、LCDパネルに表示される画像フレームの各ドットが全部ホワイト階調を有する場合（以下、ホワイトパターンと称する）には、V C O M電圧のリップルがリップル基準電圧V_Rよりずっと小さい。

一方、図12に示されたように、マックスパターンまたはフリッカーパターンの場合には、V C O M電圧は約3.5ボルトを中心にリップルが発生し、V C O M電圧のリップルがリップル基準電圧V_Rより大きい。ここで、V C O M電圧のリップルは、R3ラインに沿って測定される。

一方、図示していないが、LCDパネルに表示される画像フレームの各ドットが全部ブラック階調を有する場合（以下、ブラックパターンと称する）には、V C O M電圧のリップルがリップル基準電圧V_Rより小さかったり大きかったりする。

【0039】

10

20

30

40

50

図13に示すように、VCOMリップル感知部1030は、例えば比較器で実現され得る。VCOMリップル感知部1030は、VCOMF信号とリップル基準電圧 V_R とを比較する。具体的にVCOMリップル感知部1030は、VCOMF信号のリップルがリップル基準電圧 V_R より大きい場合には、VCOM電圧発生器1010からVCOM電圧のレベルを減少させることができるように、ハイレベルのVCOM制御信号を発生させる。また、VCOMリップル感知部1030は、VCOMF信号のリップルがリップル基準電圧 V_R より小さい場合には、VCOM電圧発生器1010からVCOM電圧のレベルを保持させるように、ローレベルのVCOM制御信号を発生させる。

【0040】

また、VCOMリップル感知部1030は、現在の駆動方式が 1×1 ドット駆動方式でありVCOM電圧のリップルがリップル基準電圧 V_R より大きい場合、 1×2 ドット駆動方式に転換するように、駆動方式制御信号を発生させることができる。ここで、駆動方式制御信号とVCOM制御信号は、相互に独立的に発生されることができる。または、駆動方式制御信号とVCOM制御信号は、互いに同時に発生されることもできる。

VCOM電圧発生器1010は、例えばスイッチング回路及び抵抗からなる電圧分配器で実現されることがある。例えば、ハイレベルのVCOM制御信号が入力される場合には、第1電圧分配器を選択して、第1電圧レベルのVCOM電圧を生成する。例えば、ローレベルのVCOM制御信号が入力される場合には、第2電圧分配器を選択して、第2電圧レベルのVCOM電圧を生成する。ここで、第1電圧レベルは第2電圧レベルより小さい値を有する。

【0041】

VCOM電圧発生器1010は、タイミングコントローラ60から相異/同等制御信号の入力を受け、相異印加モードの場合には、図14に示されたように互いに異なる電圧レベルを有するVCOMC(2.89ボルト)及びVCOMS(3.65ボルト)をLCDパネルの共通電極62に印加する。VCOM電圧発生器1010は、同等印加モードの場合には、図15に示されたように、同一の電圧レベルを有するVCOMC(3.52ボルト)及びVCOMS(3.52ボルト)をLCDパネルの共通電極62に印加する。または、相異/同等制御信号は、タイミングコントローラ60を通過せず直接外部からの入力を受けることができる。

【0042】

以上、本発明の実施形態によって詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者であれば、本発明の思想と精神を離れることなく、本発明を修正または変更できる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の一実施形態による、AVDDリップルパターンに応じてAVDD電圧調整を行うための液晶表示装置を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態によるAVDDリップルパターンに応じて調整されたAVDDを生成するDC/DCコンバータを示すブロック図である。

【図3】図2のAVDD電圧発生部の概略回路図である。

【図4】図3のAVDD電圧発生器の概略回路図である。

【図5】図4のPWM信号発生器の概略ブロック図である。

【図6】図2のAVDDリップルレベル決定部のブロック図である。

【図7】図6のリップル感知回路を示すブロック図である。

【図8】AVDD電圧のリップル波形を示すグラフである。

【図9】本発明の一実施形態によるAVDDリップルレベルに応じてAVDD電圧調整過程を説明するフロー図である。

【図10】本発明の他の実施形態によるVCOMリップルパターンに応じて調整されたVCOMを生成するVCOM発生部を示すブロック図である。

【図11】ホワイトパターンでのVCOM電圧のリップル波形を示すグラフである。

10

20

30

40

50

【図12】フリッカーパターンでのVCOM電圧のリップル波形を示すグラフである。

【図13】図10のVCOMリップル感知部のブロック図である。

【図14】液晶表示パネルの共通電極にVCOM電圧を相異印加する場合の概念図である。

【図15】液晶表示パネルの共通電極にVCOM電圧を同等印加する場合の概念図である。

【符号の説明】

【0044】

10 LCDパネル

40、1000 VCOM発生器

10

50 階調電圧発生器

100 DC-DCコンバータ

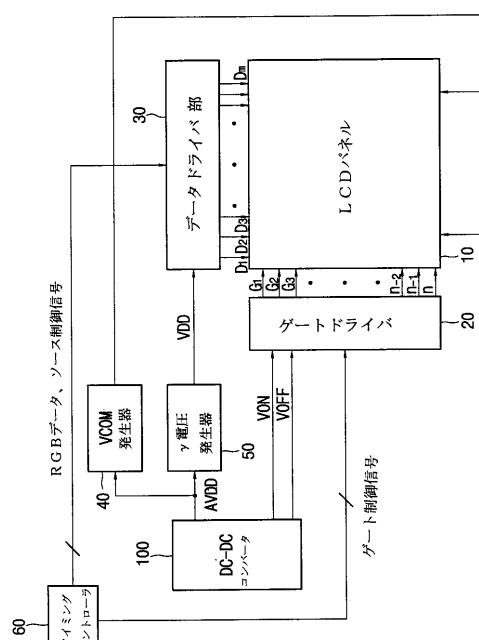
121 AVDD電圧発生部

128 AVDDリップル感知回路

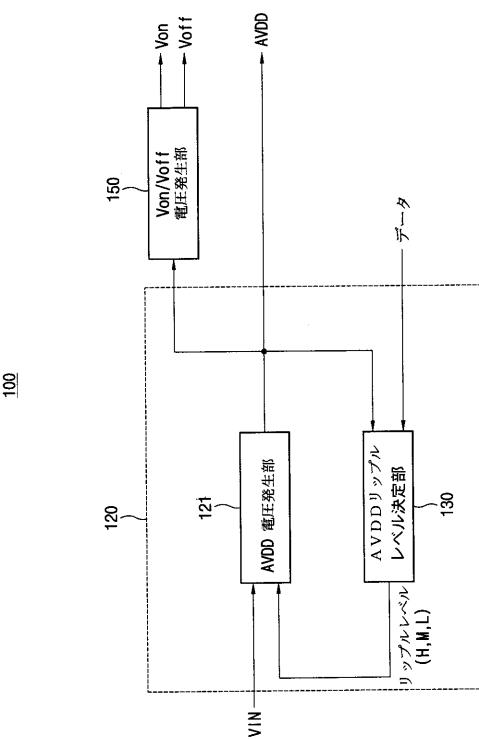
130 AVDDリップルレベル決定部

1030 VCOMリップル感知部

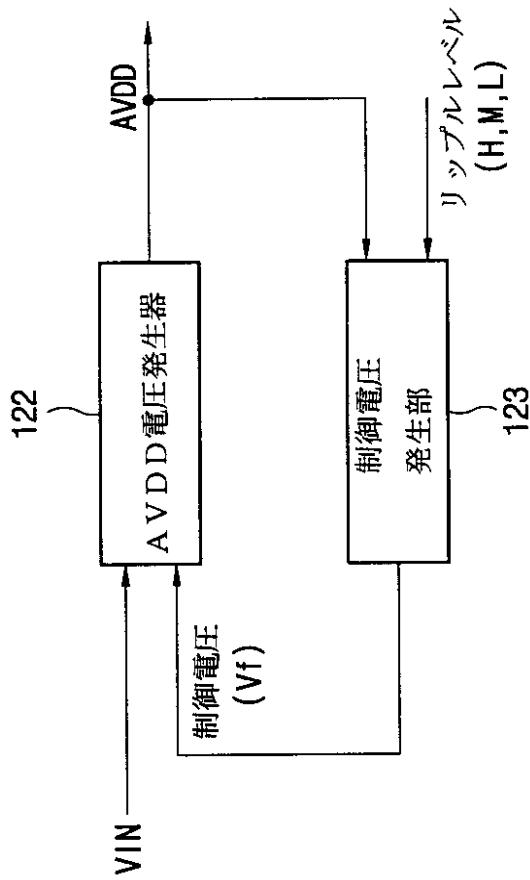
【図1】



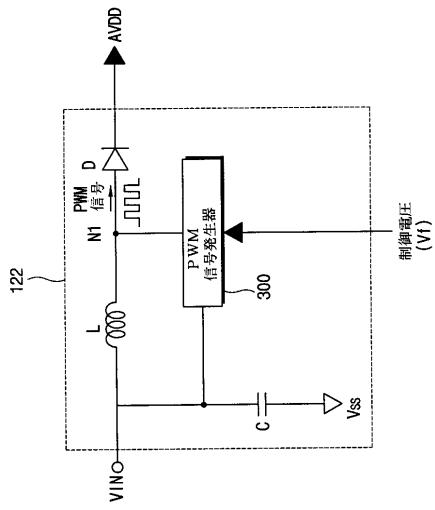
【図2】



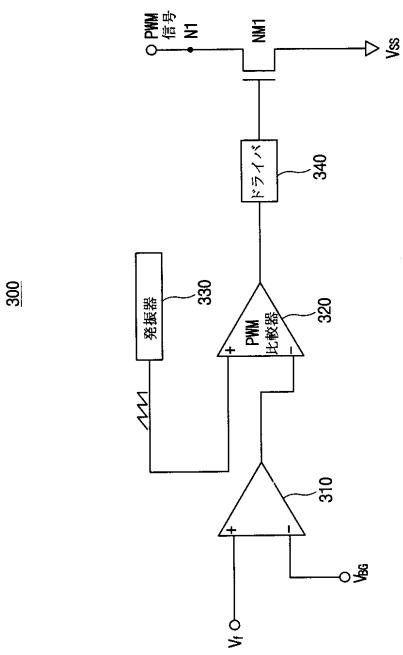
【 四 3 】



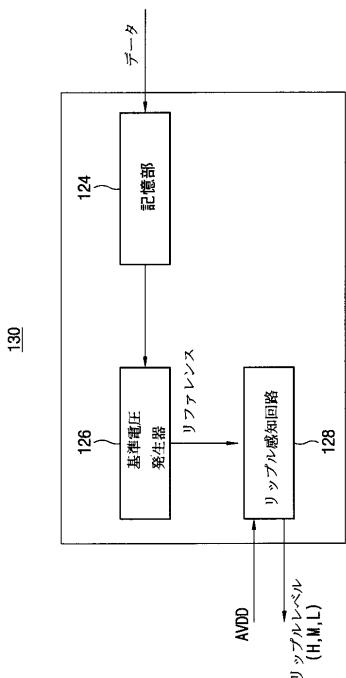
【 図 4 】



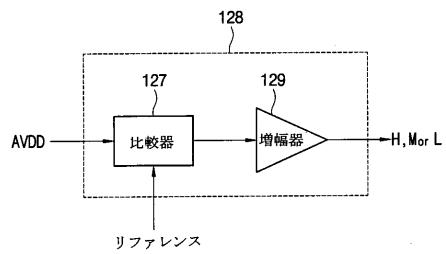
〔 図 5 〕



【図6】



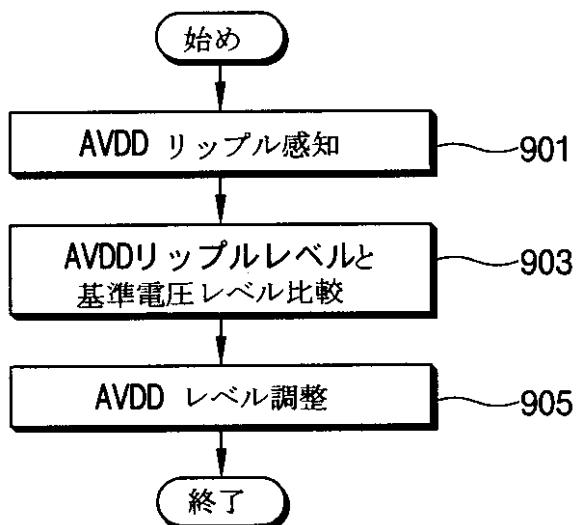
【図7】



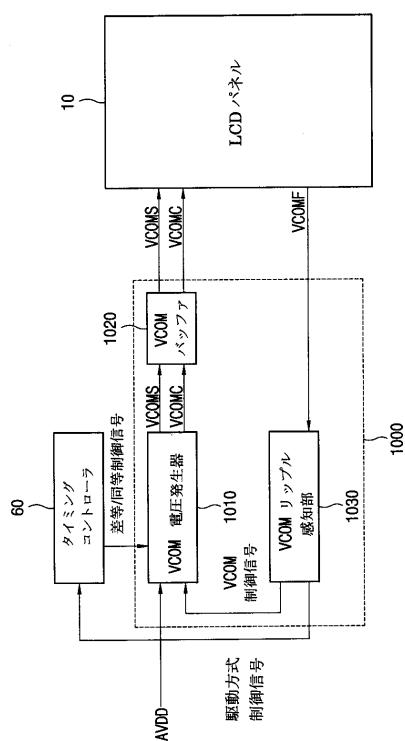
【図8】



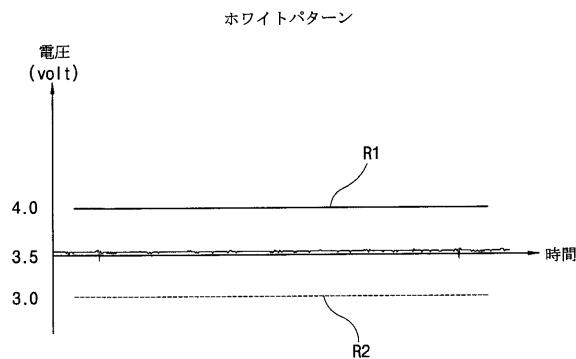
【図9】



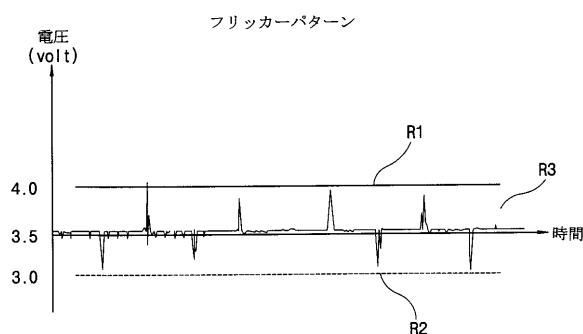
【図10】



【図11】

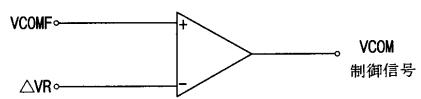


【図12】

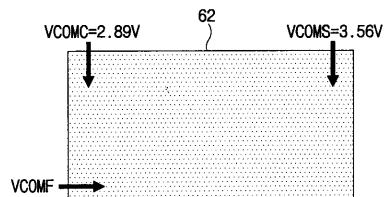


【図13】

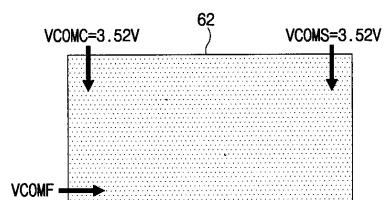
1030



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 1 2 D
G 0 9 G	3/20	6 1 2 F
G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
G 0 9 G	3/20	6 2 1 K
G 0 9 G	3/20	6 2 4 C
G 0 9 G	3/20	6 4 2 P

(56)参考文献 特開2004-086146 (JP, A)

実開昭57-123516 (JP, U)

特表2004-521531 (JP, A)

特開2001-268894 (JP, A)

特開2004-004609 (JP, A)

特開2004-199065 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G	3 / 0 0	-	3 / 3 8
G 0 2 F	1 / 1 3 3		