

(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 I

G 0 9 G 3/36 (2006.01)

G 0 2 F 1/133 (2006.01)

G 0 9 G 3/20 (2006.01)

G 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133 5 5 0

G 0 2 F 1/133 5 7 5

G 0 9 G 3/20 6 1 1 A

G 0 9 G 3/20 6 1 1 E

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-シ, ヨ
 ントン-ク, マエタン-ド 4 1 6
 (74) 代理人 110000051
 特許業務法人共生国際特許事務所
 (72) 発明者 李 相 鶴
 大韓民国京畿道龍仁市器興邑上葛里 4 7 6
 - 4 3 0 2 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】

10

20

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、P W M 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。

【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、I 2 C バスを通じて E D I D (E x t e n d e d D i s p l a y I n d e n t i f i c a t i o n D a t a) 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。

【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、

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。

【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

10

20

30

40

50

載の液晶表示装置の共通電極電圧発生装置。

【請求項 1 4】

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 1 3 記載の液晶表示装置の共通電極電圧発生装置。

【請求項 1 5】

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互いに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 1 6】

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 1 7】

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 1 6 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 1 8】

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 1 6 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 1 9】

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 1 6 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 2 0】

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】

10

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。

20

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。

30

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ずつ異なるので、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。

40

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ナロ

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응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できる。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の出力電流を増幅して、N M O Sトランジスタ

10

20

30

40

50

N M 1 のゲート電極に提供する。

【 0 0 2 0 】

N M O S トランジスタ N M 1 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 L 1 にはエネルギーが充電される。このとき、パルス P 1 は V_{ss} 電圧レベルを有する。N M O S トランジスタ N M 1 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 L 1 に充電されていたエネルギーがダイオード D を経て $A V D D$ として放出される。このとき、P W M 信号は $A V D D + V D 4$ になる。V D 4 は、ダイオードの順方向降下電圧である。

制御電圧 V_f が増加して制御電圧 V_f がバンドギャップ電圧 $V B G$ より大きくなると、P W M 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 P W M 信号のパルス幅が増加するようになる。その結果、 $A V D D$ 電圧も増加する。

【 0 0 2 1 】

図 6 は図 2 の $A V D D$ リップルレベル決定部 1 3 0 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 $A V D D$ 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、 $A V D D$ リップルレベル決定部 1 3 0 は、記憶部 1 2 4、基準電圧発生器 1 2 6 及びリップル感知回路 1 2 8 を含む。

【 0 0 2 2 】

記憶部 1 2 4 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 1 2 4 は、例えば、E E P R O M、E P R O M、R O M、P R O M、P R A M (P h a s e - c h a n g e R A M)、M R A M (M a g n e t o - r e s i s t i v e R A M)、F R A M (F e r r o - e l e c t r i c R A M)、フラッシュ F l a s h 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、I 2 C バスを通じて E D I D データとして記憶部 1 2 4 に提供される。このとき、I 2 C バスは、シリアルバス的一种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 C P U 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。

【 0 0 2 3 】

リップル振幅の基準値は L C D パネル 1 0 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、L C D パネル 1 0 の負荷特性によって異なるものである。

表 1 は、1 2 . 1 インチの液晶表示装置の場合のアナログ駆動電圧 $A V D D$ 、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

A V D D	コントラスト	液晶表示パネルの消費電流 (マックス)
7 . 0 V	3 0 0 : 1	3 6 0
7 . 4 V	3 3 0 : 1	4 0 5
7 . 6 V	3 5 0 : 1	4 2 0
7 . 8 V	3 8 0 : 1	4 5 0
8 . 0 V	4 0 0 : 1	4 7 0

【 0 0 2 4 】

表 1 に示されたように、アナログ駆動電圧 $A V D D$ の大きさによって、コントラスト比と消費電流とがトレードオフ (t r a d e o f f) 関係にある。

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 調整値 (V _{olt})
300 以上	ハイ	7.6
200 ~ 300	ミドル	7.8
100 ~ 200	ロー	8.0

10

【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、12.1 インチ LCD パネルの場合、AVDD リップル振幅が 300 mV 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。

20

【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）、12.1 インチ LCD パネルでは、AVDD リップル振幅が 200 ~ 300 mV 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】

30

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、12.1 インチ LCD パネルの場合、AVDD リップル振幅が 100 ~ 200 mV 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。

12.1 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。

40

【0028】

基準電圧発生器 126 は、12.1 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 300 mV、200 mV 及び 100 mV 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。

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ことができる。

10

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】

40

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AVDD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、AVDD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、AVDD電圧のリップルレベルがハイである場合、AVDD電圧を減少させて約7.6ボルトのAVDD電圧を生成し、AVDD電圧のリップルレベルがミドルの場合、約7.8ボルトのAVDD電圧を生成し、AVDD電圧のリップルレベルがローの場合、約8.0ボルトのAVDD電圧を生成する。

【0035】

図10は、本発明の他の実施形態によるVCOMリップルパターンによって調整されたVCOMを生成するVCOM発生部を示すブロック図である。図11は、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り、図12は、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は、図10のVCOM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VCOM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VCOM電圧を同等印加する場合の概念図である。

10

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

【0036】

VCOM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VCOM電圧VCOMFの入力を受け、VCOMF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、VCOM制御信号及び/または駆動方式制御信号を生成する。

20

VCOM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VCOMリップル感知部1030から入力されたVCOM制御信号に基づいて、VCOMS信号及びVCOMC信号を生成する。相異印加とは、VCOMS信号とVCOMC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、VCOMS信号とVCOMC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】

VCOMバッファ1020は、VCOM電圧発生器1010から出力されたVCOMS信号及びVCOMC信号をバッファリングする。例えば、VCOMバッファ1020は、電圧フォロワで実現されることができる。

30

LCDパネルの共通電極電圧VCOM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、VCOM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、VCOM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。

40

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、VCOM電圧は約3.5ボルトを中心にリップルが発生し、VCOM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、VCOM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、VCOM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】

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できる。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。

【図 1 2】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 1 3】図 1 0 のVCOMリップル感知部のブロック図である。

【図 1 4】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 1 5】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】

【 0 0 4 4 】

1 0 LCDパネル

4 0、1 0 0 0 VCOM発生器

5 0 階調電圧発生器

1 0 0 DC - DCコンバータ

1 2 1 AVDD電圧発生部

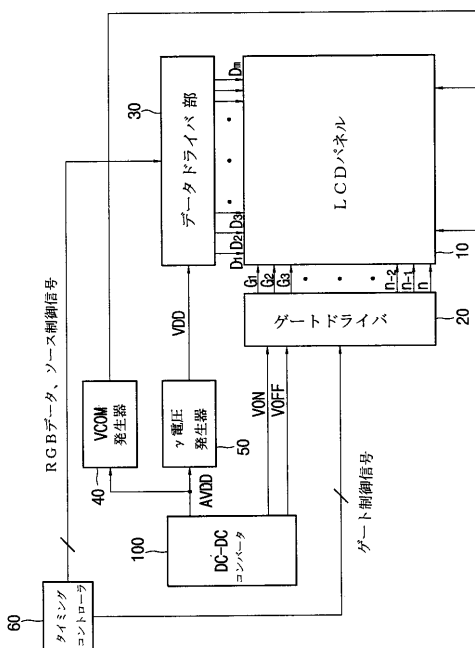
1 2 8 AVDDリップル感知回路

1 3 0 AVDDリップルレベル決定部

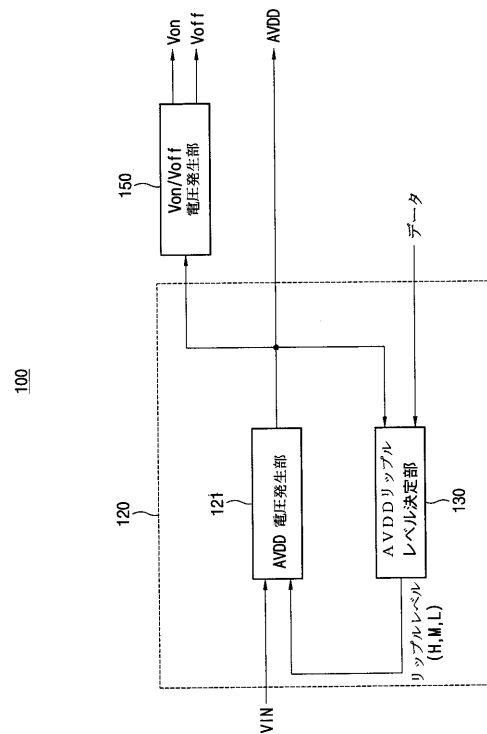
1 0 3 0 VCOMリップル感知部

10

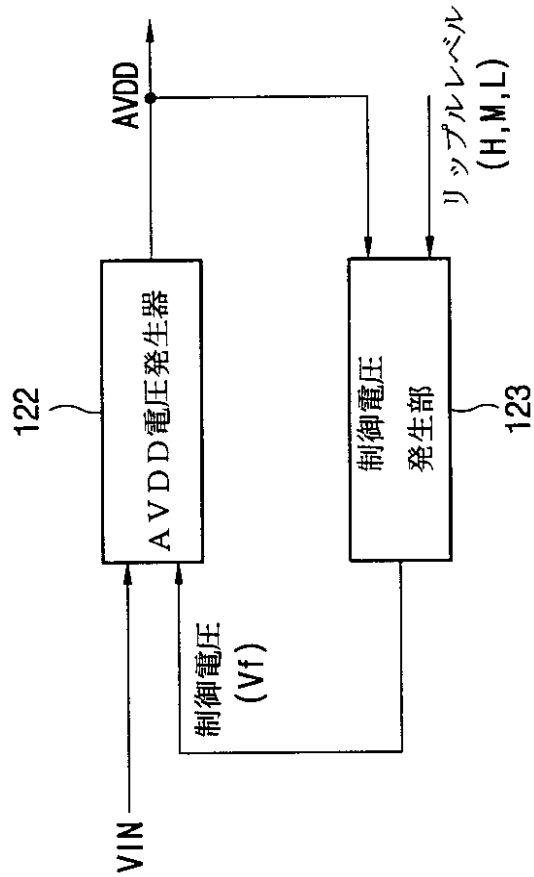
【図 1】



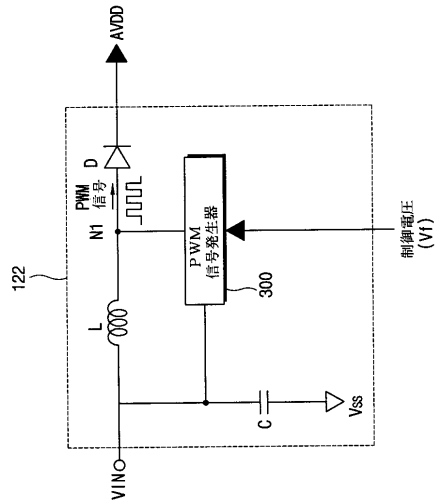
【図 2】



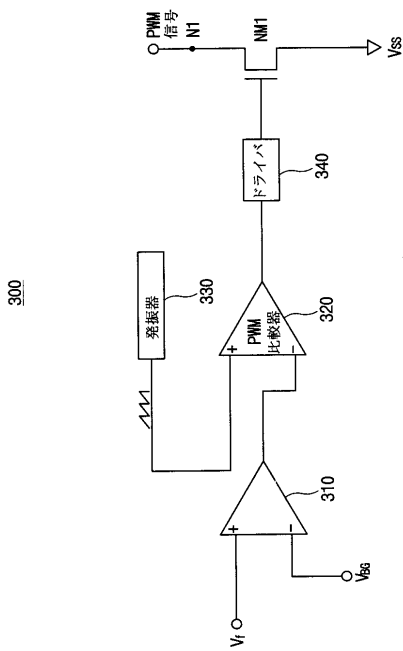
【図 3】



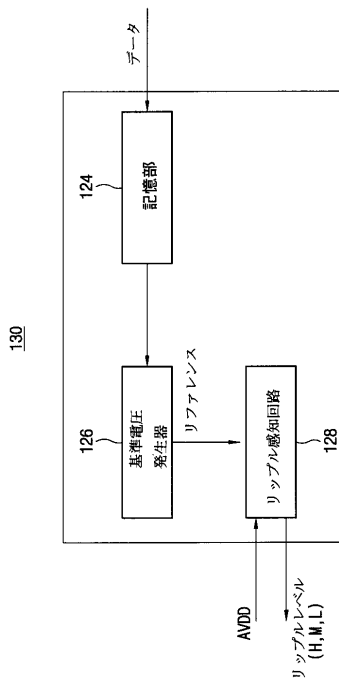
【図 4】



【図 5】

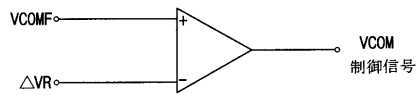


【図 6】

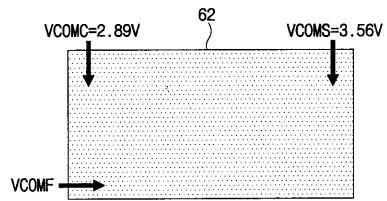


【図 13】

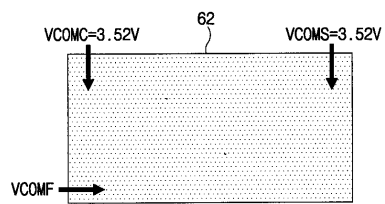
1030



【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 2 0 0 4 - 0 8 6 1 4 6 (J P , A)
 実開昭 5 7 - 1 2 3 5 1 6 (J P , U)
 特表 2 0 0 4 - 5 2 1 5 3 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 2 6 8 8 9 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 0 0 4 6 0 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 1 9 9 0 6 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8
 G 0 2 F 1 / 1 3 3