

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5366375号
(P5366375)

(45) 発行日 平成25年12月11日 (2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月20日 (2013.9.20)

(51) Int. Cl.

F I

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

G09G 3/36
G09G 3/20 612D
G09G 3/20 622C
G09G 3/20 670L
G02F 1/133 580

請求項の数 10 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-177122 (P2007-177122)
(22) 出願日 平成19年7月5日 (2007.7.5)
(65) 公開番号 特開2008-20911 (P2008-20911A)
(43) 公開日 平成20年1月31日 (2008.1.31)
審査請求日 平成22年5月31日 (2010.5.31)
(31) 優先権主張番号 10-2006-0066012
(32) 優先日 平成18年7月13日 (2006.7.13)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)
(31) 優先権主張番号 10-2007-0038497
(32) 優先日 平成19年4月19日 (2007.4.19)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 512187343
三星ディスプレイ株式会社
Samsung Display Co.,
, Ltd.
大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
95, Samsung 2 Ro, Gih
eung-Gu, Yongin-City
, Gyeonggi-Do, Korea
(74) 代理人 110000051
特許業務法人共生国際特許事務所
(72) 発明者 崔 允 碩
大韓民国 忠清南道 牙山市 湯井面 鳴
岩里 クリスタルス寄宿舍 チョンオク棟
809号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゲートオン電圧発生回路及びこれを含む表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動電圧を受け、周辺温度によって電圧レベルが変わる温度依存可変電圧を出力する演算増幅器を含む温度感知部と、

前記温度依存可変電圧を入力されたパルス信号の振幅だけシフトし、ゲートオン電圧を出力するチャージポンプ部と、を有し、

前記温度依存可変電圧のレベルは、前記周辺温度が下がれば上昇し、前記周辺温度が上がれば、低下し、

前記温度感知部は、比較電圧生成部と増幅部を含み、

前記比較電圧生成部は、前記周辺温度の変化によって可変する閾値電圧を有する少なくとも1つ以上のダイオードを含み、前記周辺温度によって電圧レベルが可変する比較電圧を発生させ、

前記増幅部は前記演算増幅器を含み、前記比較電圧と基準電圧の差を増幅し、

前記比較電圧生成部は、第1ノードと第2ノードとの間に接続された固定抵抗と、前記第2ノードと第3ノードとの間に直列に接続された少なくとも1つ以上の前記ダイオードと、を含み、

前記第1ノードに正の電圧が印加され、前記第2ノード経由で前記比較電圧が出力され

、
前記温度感知部は、前記比較電圧生成部から提供された前記比較電圧を電圧変動なしに前記増幅部に提供するバッファをさらに含むことを特徴とするゲートオン電圧発生回路。

10

20

【請求項 2】

前記比較電圧生成部は、前記第 3 ノードに接地電圧が印加されることを特徴とする請求項 1 に記載のゲートオン電圧発生回路。

【請求項 3】

前記比較電圧生成部は、前記第 3 ノードに負の電圧が印加されることを特徴とする請求項 1 に記載のゲートオン電圧発生回路。

【請求項 4】

前記駆動電圧のレベル及び前記パルス信号の振幅は、前記周辺温度に対して無関係であることを特徴とする請求項 1 に記載のゲートオン電圧発生回路。

【請求項 5】

第 1 入力電圧を受けてブースト (b o o s t) を行い、駆動電圧とパルス信号を出力するブーストコンバータであって、前記駆動電圧のレベル及び前記パルス信号の振幅は周辺温度に対して無関係であるブーストコンバータと、

前記駆動電圧を受けて前記周辺温度によって電圧レベルが変わる温度依存可変電圧を出力する温度感知部と、

前記温度依存可変電圧を前記パルス信号の振幅だけシフトし、ゲートオン電圧を出力する第 1 チャージポンプ部と、を含むゲートオン電圧発生部と、

第 2 入力電圧を前記パルス信号の振幅だけシフトし、ゲートオフ電圧を出力する第 2 チャージポンプ部と、を含むゲートオフ電圧発生部と、

前記ゲートオン電圧と前記ゲートオフ電圧との間の電圧差間をスイングするクロック信号を出力するスイッチング部と、を含む駆動装置と、

前記クロック信号を受けて前記周辺温度が上がれば減少し、周辺温度が下がれば、増加する振幅を有するゲート駆動信号を連続的に出力するゲートドライバと、

画像データに対応する階調電圧を提供するデータドライバと、

前記ゲート駆動信号に応答して前記階調電圧に対応する画像を表示する表示パネルと、を有し、

前記温度依存可変電圧のレベルは、前記周辺温度が上がれば低下し、前記周辺温度が下がれば、上昇し、

前記温度感知部は、比較電圧生成部と増幅部を含み、

前記比較電圧生成部は、前記周辺温度の変化によって可変する閾値電圧を有する少なくとも 1 つ以上のダイオードを含み、前記周辺温度によって電圧レベルが可変する比較電圧を発生させ、前記増幅部は、演算増幅器を含み、前記比較電圧と基準電圧との差を増幅し、

前記温度感知部は、第 1 ノードと第 2 ノードとの間に接続された固定抵抗と、

前記第 2 ノードと第 3 ノードとの間に直列に接続された少なくとも 1 つ以上の前記ダイオードと、を含み、

前記第 1 ノードに前記駆動電圧が印加され、前記第 2 ノード経由で前記比較電圧が出力され、

前記温度感知部は、第 1 ノードと第 2 ノードとの間に接続された固定抵抗と、

前記第 2 ノードと第 3 ノードとの間に直列に接続された少なくとも 1 つ以上の前記ダイオードと、を含み、

前記第 1 ノードに前記駆動電圧が印加され、前記第 2 ノード経由で前記比較電圧が出力されることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

前記ゲートドライバは、前記クロック信号を受けて前記各ゲート駆動信号を出力する少なくとも 1 つ以上のステージを含み、前記各ステージは前記クロック信号を受けるアモルフラスシリコン (a - S i) T F T を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記温度感知部は、前記第 3 ノードに接地電圧が印加されることを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記温度感知部は、前記第 3 ノードに負の電圧が印加されることを特徴とする請求項 5に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記温度感知部は、前記ゲートオフ電圧を分割して前記第 3 ノードに前記負の電圧を提供する分圧器をさらに含むことを特徴とする請求項 8に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記温度感知部は、前記比較電圧生成部から提供された前記比較電圧を電圧変動なしに前記増幅部に提供するバッファをさらに含むことを特徴とする請求項 5に記載の表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はゲートオン電圧発生回路及びこれを含む表示装置に関し、特に、低温でも表示品質を向上させることのできるゲートオン電圧発生回路及びこれを含む表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、多数のゲート線と多数のデータ線が備えられた液晶パネル、多数のゲート線にゲート駆動信号を出力するゲートドライバ、及び多数のデータ線にデータ信号を出力するデータドライバを含む。最近では液晶表示装置の大きさを縮小し、生産性を増大させるためにゲートドライバを液晶表示パネルの所定領域に集積して形成する構造が開発されている（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【0003】

液晶パネル上に形成されるゲートドライバはゲート駆動信号を出力する少なくとも 1 つのステージを含むが、各ステージは多数の薄膜トランジスタ（以下、TFT という）を含む。TFT の駆動能力は周辺温度によって変化するが、特に周辺温度が下がればゲートドライバ内の TFT の駆動能力が低下して、画素内の TFT を駆動させるための十分な大きさのゲートオン電圧が出力されない。結果的に液晶表示装置の表示品質が低下するという問題点がある。

30

したがって低温でも表示品質を向上させ得るゲートオン電圧発生回路と駆動装置及びこれを含む表示装置が必要である。

【0004】

【特許文献 1】大韓民国特許出願公開第 2005 - 0083003 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そこで、本発明は上記従来の表示装置における問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、低温でも表示品質を向上させることのできるゲートオン電圧発生回路を提供することにある。

40

【0006】

さらにまた、本発明の目的は、低温でも表示品質を向上させることのできる表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するためになされた本発明によるゲートオン電圧発生回路は、駆動電圧を受け、周辺温度によって電圧レベルが変わる温度依存可変電圧を出力する演算増幅器を含む温度感知部と、前記温度依存可変電圧を入力されたパルス信号の振幅だけシフトし、ゲートオン電圧を出力するチャージポンプ部と、を有し、

50

前記温度依存可変電圧のレベルは、前記周辺温度が下がれば上昇し、前記周辺温度が上がれば、低下し、前記温度感知部は、比較電圧生成部と増幅部を含み、前記比較電圧生成部は、前記周辺温度の変化によって可変する閾値電圧を有する少なくとも1つ以上のダイオードを含み、前記周辺温度によって電圧レベルが可変する比較電圧を発生させ、前記増幅部は前記演算増幅器を含み、前記比較電圧と基準電圧の差を増幅し、前記比較電圧生成部は、第1ノードと第2ノードとの間に接続された固定抵抗と、前記第2ノードと第3ノードとの間に直列に接続された少なくとも1つ以上の前記ダイオードと、を含み、前記第1ノードに正の電圧が印加され、前記第2ノード経由で前記比較電圧が出力されることを特徴とする。

【0010】

上記目的を達成するためになされた本発明による表示装置は、第1入力電圧を受けてブースト(boost)を行い、駆動電圧とパルス信号を出力するブーストコンバータであって、前記駆動電圧のレベル及び前記パルス信号の振幅は周辺温度に対して無関係であるブーストコンバータと、前記駆動電圧を受けて前記周辺温度によって電圧レベルが変わる温度依存可変電圧を出力する温度感知部と、前記温度依存可変電圧を前記パルス信号の振幅だけシフトし、ゲートオン電圧を出力する第1チャージポンプ部とを含むゲートオン電圧発生部と、第2入力電圧を前記パルス信号の振幅だけシフトし、ゲートオフ電圧を出力する第2チャージポンプ部とを含むゲートオフ電圧発生部と、前記ゲートオン電圧と前記ゲートオフ電圧との間の電圧差間をスイングするクロック信号を出力するスイッチング部とを含む駆動装置と、前記クロック信号を受けて前記周辺温度が上がれば減少し、周辺温度が下がれば増加する振幅を有するゲート駆動信号を連続的に出力するゲートドライバと、画像データに対応する階調電圧を提供するデータドライバと、前記ゲート駆動信号にตอบสนองして前記階調電圧に対応する画像を表示する表示パネルと、を有し、

前記温度依存可変電圧のレベルは、前記周辺温度が上がれば低下し、前記周辺温度が下がれば、上昇し、前記温度感知部は、比較電圧生成部と増幅部を含み、前記比較電圧生成部は、前記周辺温度の変化によって可変する閾値電圧を有する少なくとも1つ以上のダイオードを含み、前記周辺温度によって電圧レベルが可変する比較電圧を発生させ、前記増幅部は、演算増幅器を含み、前記比較電圧と基準電圧との差を増幅し、前記温度感知部は、第1ノードと第2ノードとの間に接続された固定抵抗と、前記第2ノードと第3ノードとの間に直列に接続された少なくとも1つ以上の前記ダイオードと、を含み、前記第1ノードに前記駆動電圧が印加され、前記第2ノード経由で前記比較電圧が出力され、前記温度感知部は、第1ノードと第2ノードとの間に接続された固定抵抗と、前記第2ノードと第3ノードとの間に直列に接続された少なくとも1つ以上の前記ダイオードと、を含み、前記第1ノードに前記駆動電圧が印加され、前記第2ノード経由で前記比較電圧が出力されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係るゲートオン電圧発生回路及びこれを含む表示装置によれば、第一に、周辺温度が下がっても大きい振幅のクロック信号を発生するので、ゲートドライバの駆動能力が向上するという効果がある。

【0012】

第二に、周辺温度が下がってもゲートドライバの駆動能力が向上するので、表示品質が向上するという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

次に、本発明に係るゲートオン電圧発生回路と駆動装置及びこれを含む表示装置を実施するための最良の形態の具体例を図面を参照しながら説明する。

【0014】

本発明の利点及び特徴、そしてそれらを達成する方法は添付する図面とともに詳細に後

10

20

30

40

50

述する実施形態を参照すれば明確になる。しかし、本発明は以下に開示される実施形態に限定されず、相異なる多様な形態によって具現でき、単に本実施形態は本発明の開示を完全なものにし、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせるために提供するものであって、本発明は請求項の範疇によってのみ定義される。明細書全体にわたって同じ参照符号は同じ構成要素を示す。

【0015】

図1は本発明の一実施形態による液晶表示装置の概略ブロック図であり、図2は本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素についての等価回路図であり、図3は本発明の一実施形態による駆動装置のブロック図である。

【0016】

まず図1を参照すれば、液晶表示装置10は、液晶パネル300、ゲートドライバ500、データドライバ600及び駆動装置400を含む。

【0017】

液晶パネル300は、多数のゲート線 $G_1 \sim G_n$ 、多数のデータ線 $D_1 \sim D_m$ 、スイッチング素子（図示せず）及び画素電極（図示せず）が形成された第1基板100と、カラーフィルタ（図示せず）と共通電極（図示せず）が形成された第2基板200とを含む。第1基板100は第2基板200より延長され広く形成される。

第1基板100上のゲート線 $G_1 \sim G_n$ は略行方向に延長されて互いに略平行し、データ線 $D_1 \sim D_m$ は略列方向に延長されて互いに略平行する。

【0018】

図2を参照すれば、第1基板100の画素電極PEと対向するように第2基板200の共通電極CEの一部領域にカラーフィルタCFが形成され得、液晶層150が第1基板100と第2基板200との間に介在する。例えば、 i 番目（ $i = 1, 2, \dots, n$ ）ゲート線 G_i と j 番目（ $j = 1, 2, \dots, m$ ）データ線 D_j に連結された画素PXは、信号線 G_i 、 D_j に接続されたスイッチング素子Qと、これに接続された液晶キャパシタ C_{lc} 及び保持キャパシタ C_{st} を含む。保持キャパシタ C_{st} は必要に応じて省略できる。スイッチング素子Qはa-Si（アモルファスシリコン：amorphous-silicon）からなるTFTである。

【0019】

ゲートドライバ500は第2基板200より延長され広く形成された第1基板100上の領域に実装される。ゲートドライバ500は駆動装置400からクロック信号CKV、クロックバー信号CKVB及びゲートオフ電圧Voffを受け、タイミングコントローラ（図示せず）から垂直開始信号STVを受けてゲート駆動信号を多数のゲート線 $G_1 \sim G_n$ に出力する。

データドライバ600は多数のデータ線 $D_1 \sim D_m$ と電氣的に接続されてデータ信号を出力する。

【0020】

駆動装置400は外部から第1入力電圧Vin1と第2入力電圧Vin2を受けてゲートドライバ500にクロック信号CKV、クロックバー信号CKVB及びゲートオフ電圧Voffを提供する。ここでクロック信号CKV及びクロックバー信号CKVBは多数のゲート線 $G_1 \sim G_n$ のオンまたはオフを制御する信号である。ただし、図1に示すものとは異なり、駆動装置400がクロック信号CKVのみゲートドライバ500に提供することもでき、この場合、ゲートドライバ500がクロック信号CKVをクロックバー信号CKVBに変換して駆動することができる。

【0021】

図3を参照すれば、駆動装置400は、ブーストコンバータ410と、ゲートオン電圧発生部440と、ゲートオフ電圧発生部450と、スイッチング部460とを含む。

【0022】

ブーストコンバータ410は第1入力電圧Vin1を受けてブースト（boost）を行い、駆動電圧AVDDとパルス信号PULSEを出力する。ここで、ブーストコンバー

10

20

30

40

50

タ４１０はＤＣ－ＤＣコンバータの一例であって、他種のコンバータでもあり得る。ブーストコンバータ４１０は図７を参照して後述する。

【００２３】

ゲートオン電圧発生部４４０はブーストコンバータ４１０から駆動電圧ＡＶＤＤとパルス信号ＰＵＬＳＥを受けてゲートオン電圧Ｖ_{on}を出力する。ここでゲートオン電圧Ｖ_{on}のレベルは周辺温度によって調整される。

【００２４】

具体的には、ゲートオン電圧発生部４４０は温度感知部４２０とチャージポンプ部４３０とを含む。温度感知部４２０は、周辺温度が上がれば電圧レベルが低下し、周辺温度が下がれば電圧レベルが上昇する温度依存可変電圧Ｖ_{ARV}を出力する。チャージポンプ部４３０は温度依存可変電圧Ｖ_{ARV}とパルス信号ＰＵＬＳＥを受け、温度依存可変電圧Ｖ_{ARV}をパルス信号ＰＵＬＳＥの振幅（*amplitude*）だけシフトしてゲートオン電圧Ｖ_{on}を出力する。

すなわち、ゲートオン電圧発生部４４０は周辺温度が下がれば上昇したレベルのゲートオン電圧Ｖ_{on}を出力し、周辺温度が上がれば低下したレベルのゲートオン電圧Ｖ_{on}を出力する。温度感知部４２０は図４を参照して後述し、チャージポンプ部４３０は図５を参照して後述する。

【００２５】

ゲートオフ電圧発生部４５０は第２入力電圧Ｖ_{in2}とパルス信号ＰＵＬＳＥを受けてゲートオフ電圧Ｖ_{off}を出力する。ここで、ゲートオフ電圧Ｖ_{off}は周辺温度にかかわらず一定に維持できる。ゲートオフ電圧発生部４５０は図５を参照して後述する。

【００２６】

スイッチング部４６０はゲートオン電圧Ｖ_{on}とゲートオフ電圧Ｖ_{off}との間をスイングするクロック信号ＣＫＶ及びクロックバー信号ＣＫＶＢを出力する。すなわち、クロック信号ＣＫＶの“ハイ”レベルはゲートオン電圧Ｖ_{on}のレベルであり、“ロー”レベルはゲートオフ電圧Ｖ_{off}のレベルであり、クロックバー信号ＣＫＶＢはクロック信号ＣＫＶとは異なる位相を有する。例えば、クロック信号ＣＫＶとクロックバー信号ＣＫＶＢは互いに逆位相を有する。

ここで、スイッチング部４６０はタイミングコントローラ（図示せず）から制御信号を受けてスイッチングすることができる。

【００２７】

したがって、駆動装置４００は周辺温度が下がれば増加した振幅を有するクロック信号ＣＫＶ及びクロックバー信号ＣＫＶＢを出力し、周辺温度が上がれば減少した振幅を有するクロック信号ＣＫＶ及びクロックバー信号ＣＫＶＢを出力する。ここでクロック信号ＣＫＶ及びクロックバー信号ＣＫＶＢの振幅は周辺温度の変化によるゲートオン電圧Ｖ_{on}のレベルの高低により調整される。

【００２８】

図４は、図３の温度感知部４２０の内部回路図である。

図４を参照すれば、温度感知部４２０は、周辺温度によって駆動電圧ＡＶＤＤのレベルを変化させて比較電圧Ｖ_{cpr}を出力する比較電圧生成部４２１と、駆動電圧ＡＶＤＤを分圧して基準電圧Ｖ_{ref}を生成する基準電圧生成部４２２と、比較電圧Ｖ_{cpr}と基準電圧Ｖ_{ref}の差を増幅する増幅部４２３とを含む。

【００２９】

比較電圧生成部４２１は、周辺温度の変化によって可変する閾値電圧を有する少なくとも１つ以上のダイオードＤ１、Ｄ２、Ｄ３を含む。例えばダイオードＤ１、Ｄ２、Ｄ３の閾値電圧は周辺温度の変化に実質的に反比例する。より具体的に説明すれば、比較電圧生成部４２１は、第１ノードＮ１と第２ノードＮ２の間の固定抵抗Ｒ１と、第２ノードＮ２と第３ノードＮ３の間の少なくとも１つ以上のダイオードＤ１、Ｄ２、Ｄ３を含み、第１ノードＮ１には正の電圧である駆動電圧ＡＶＤＤが印加され、第２ノードＮ２を経由して比較電圧Ｖ_{cpr}が出力される。

10

20

30

40

50

【0030】

ここで少なくとも1つ以上のダイオードD1、D2、D3は周辺温度の変化によって実質的に反比例する閾値電圧を有するので、比較電圧V_{ref}は周辺温度の変化によって可変する。例えば、駆動電圧A_{VDD}が1.2Vであり、ダイオードD1、D2、D3の閾値電圧が各々常温で略0.57Vであり、第3ノードN3に接地電圧が印加されれば、常温での比較電圧V_{cpr}のレベルは略1.7Vであり、低温での比較電圧V_{cpr}のレベルは、ダイオードD1、D2、D3の閾値電圧の増加によって略2Vであり得る。

【0031】

基準電圧生成部422は抵抗分圧器であり得る。すなわち、多数の抵抗R2、R3を直列に接続して駆動電圧A_{VDD}を分圧して基準電圧V_{ref}を生成する。ここで基準電圧V_{ref}のレベルは周辺温度の変化に関係しない値である。基準電圧V_{ref}は、基準電圧生成部422が駆動電圧A_{VDD}を分圧して生成されることに限定されず、任意の電圧レベルでもあり得る。

10

【0032】

増幅部423は比較電圧V_{cpr}と基準電圧V_{ref}の差を増幅して温度依存可変電圧V_{ARV}を出力する。例えば、周辺温度によって比較電圧V_{cpr}のレベルが略1.7V~2Vの間で可変すれば、温度依存可変電圧V_{ARV}は略0V~1.2Vの間で可変され得る。ここで増幅部423は差動増幅器であって、電圧利得を決定する抵抗R4、R5と演算増幅器OPを含む。ただし、増幅部423は差動増幅器に限定されない。

【0033】

20

また、温度感知部420は比較電圧V_{cpr}を電圧変動なしに増幅部423に伝達するバッファ426をさらに含むことができ、基準電圧V_{ref}が駆動電圧A_{VDD}を分圧して生成される場合、基準電圧V_{ref}を電圧変動なしに増幅部に伝達するバッファ425をさらに含むことができる。

【0034】

図5を参照してチャージポンプ部430とゲートオフ電圧発生部450についてさらに詳細に説明する。

図5は図3のチャージポンプ部430とゲートオフ電圧発生部450の内部回路図である。

【0035】

30

チャージポンプ部430は第4及び第5ダイオードD4、D5と第1及び第2キャパシタC1、C2を含む。第4ダイオードD4のアノードに温度依存可変電圧V_{ARV}が提供され、第4ダイオードD4のカソードは第4ノードN4に接続される。第1キャパシタC1は第4ノードN4とパルス信号PULSEが印加される第5ノードN5の間に接続される。第5ダイオードD5のアノードは第4ノードN4に接続され、第5ダイオードD5のカソードはゲートオン電圧V_{on}を出力する。第2キャパシタC2は第4ダイオードD4のアノードと第5ダイオードD5のカソードの間に接続される。ただし、これに限定されず、3つ以上のダイオードと3つ以上のキャパシタの組み合わせからなり得る。

【0036】

40

チャージポンプ部430の動作を説明すると、パルス信号PULSEが第1キャパシタC1に提供されれば、第4ノードN4はパルス信号PULSEにより温度依存可変電圧V_{ARV}をパルス信号PULSEの電圧レベルだけシフトさせた電圧を出力する。第5ダイオードD5及び第2キャパシタC2は、第4ノードN4の電圧をクランプしてゲートオン電圧V_{on}を出力する。すなわち、ゲートオン電圧V_{on}はほぼ温度依存可変電圧V_{ARV}がパルス信号PULSEの振幅だけシフトされた電圧になる。すなわち、温度依存可変電圧V_{ARV}のレベルは温度が上がれば低下し、温度が下がれば上昇するので、ゲートオン電圧V_{on}のレベルは温度が上がれば低下し、温度が下がれば上昇する。

【0037】

ゲートオフ電圧発生部450は、第6及び第7ダイオードD6、D7と第3及び第4キャパシタC3、C4を含む。第6ダイオードD6のカソードに第2入力電圧V_{in2}が提

50

供され、第6ダイオードD6のアノードは第6ノードN6に接続される。第3キャパシタC3は第6ノードN6とパルス信号PULSEが印加される第5ノードN5の間に接続される。第7ダイオードD7のカソードは第6ノードN6に接続され、第7ダイオードD7のアノードはゲートオフ電圧Voffを出力する。第4キャパシタC4は第6ダイオードD6のカソードと第7ダイオードD7のアノードの間に接続される。ただし、これに限定されず、3つ以上のダイオードと3つ以上のキャパシタの組み合わせからなり得る。

【0038】

ゲートオフ電圧発生部450の動作を説明すると、パルス信号PULSEが第3キャパシタC3に提供されれば、第6ノードN6はパルス信号PULSEにより第2入力電圧Vin2をパルス信号PULSEの電圧レベルだけシフトさせた電圧を出力する。第6ダイオードD6及び第4キャパシタC4は、第6ノードN6の電圧をクランプしてゲートオフ電圧Voffを出力する。すなわち、ゲートオフ電圧Voffはほぼ第2入力電圧Vin2がパルス信号PULSEの振幅だけシフトされたDC電圧になる。ここで第2入力電圧Vin2は接地電圧であり得、このときパルス信号PULSEが温度に無関係であれば、ゲートオフ電圧Voffは負の電圧レベルを有し、温度に無関係になる。

【0039】

したがって、このようなゲートオン電圧Vonとゲートオフ電圧Voffを用いて生成されたクロック信号CKV及びクロックバー信号CKVBは図6に示す。

すなわち、クロック信号CKV及びクロックバー信号CKVBは、高温ではゲートオフ電圧Voffとゲートオン電圧Von_Hとの間をスイングし、低温では高温でのゲートオン電圧Von_Hより電圧レベルが高いゲートオン電圧Von_Lとゲートオフ電圧Voffとの間をスイングする。

【0040】

図7は図3のブーストコンバータ410の内部回路図である。

図7を参照すると、ブーストコンバータ410は、第1入力電圧Vin1が印加されるインダクタLと、インダクタLにアノードが接続され、駆動電圧AVDDの出力端子にカソードが接続された第8ダイオードD8と、第8ダイオードD8と接地の間に接続された第6キャパシタC6と、第8ダイオードD8のアノード端子に接続されたスイッチング素子SW、及びスイッチング素子SWと接続されたPWM(Pulse Width Modulation)信号発生器415を含むことができる。

【0041】

ブーストコンバータ410の動作を説明すると、PWM信号発生器415から出力されたPWM信号PWMが“ハイ”レベルの場合にスイッチング素子SWはターンオンされる。このときインダクタLの一端は接地され、インダクタLの電流、電圧特性によってインダクタL両端に印加される第1入力電圧Vin1に比例してインダクタLを流れる電流ILが徐々に増加される。

【0042】

PWM信号PWMが“ロー”レベルであればスイッチング素子SWはターンオフされ、インダクタLを流れる電流ILは第8ダイオードD8を経由して流れ、第6キャパシタC6の電流、電圧特性によって第6キャパシタC6に電圧が充電される。したがって第1入力電圧Vin1が所定の電圧に昇圧されて駆動電圧AVDDとして出力される。ここでパルス信号PULSEは駆動電圧AVDDのレベルと接地電圧の間をスイングするようになる。すなわち、駆動電圧AVDDのレベル及びパルス信号PULSEの振幅は温度に無関係である。

【0043】

駆動電圧AVDDは、階調電圧発生部(図示せず)に提供し得る。階調電圧発生部(図示せず)は駆動電圧AVDDが印加されるノードと接地の間に直列に接続された複数の抵抗を含み、駆動電圧AVDDのレベルを分割して階調電圧を生成する。階調電圧発生部(図示せず)の内部回路はこれに限定されず、多様に具現し得る。

【0044】

次に、図 8 ～ 図 9 を参照してゲートドライバ（図 1 の 5 0 0 参照）の動作を説明する。

図 8 は、図 1 に示したゲートドライバのブロック図であり、図 9 は、図 8 の 1 番目ステージの例示的な回路図である。

【 0 0 4 5 】

図 8 を参照すれば、ゲートドライバ 5 0 0 は互いに縦列に接続された複数のステージ $SRC_1 \sim SRC_n$ を含む。各ステージ $SRC_1 \sim SRC_n$ は 1 つの SR ラッチ $SR_1 \sim SR_n$ とアンドゲート AND を含む。また各ステージ $SR_1 \sim SR_n$ は図 1 の多数のゲート線 $G_1 \sim G_n$ に各々接続されている。

【 0 0 4 6 】

SR ラッチ $SR_1 \sim SR_n$ は前段ステージの“ハイ”レベルのゲート駆動信号 $Gout_1 \sim Gout_n$ により活性化され、次のステージの“ハイ”レベルのゲート駆動信号 $Gout_1 \sim Gout_n$ により非活性化される。各ステージ $SRC_1 \sim SRC_n$ のアンドゲート AND は SR ラッチ $SR_1 \sim SR_n$ が活性化状態であり、提供されるクロック信号 CKV またはクロックバー信号 $CKVB$ が“ハイ”レベルのとき、ゲート駆動信号 $Gout_1 \sim Gout_n$ を発生させる。

【 0 0 4 7 】

さらに詳細に説明すれば、奇数番目ステージ（ SRC_{2i-1} 、 $i = 1, 2, 3 \dots$ ）にはクロック信号 CKV が印加され、偶数番目ステージ（ SRC_{2j} 、 $j = 1, 2, 3 \dots$ ）にはクロック信号 CKV とは異なる位相を有するクロックバー信号 $CKVB$ が印加される。例えば、クロック信号 CKV とクロックバー信号 $CKVB$ は互いに逆位相を有する。

【 0 0 4 8 】

したがって奇数番目ステージ（ SRC_{2i-1} 、 $i = 1, 2, 3 \dots$ ）のアンドゲート AND は SR ラッチ（ SR_{2i-1} 、 $i = 1, 2, 3 \dots$ ）が活性化状態でクロック信号 CKV が“ハイ”レベルのとき、ゲート駆動信号（ $Gout_{2i-1}$ 、 $i = 1, 2, 3 \dots$ ）を発生させる。

偶数番目ステージ（ SRC_{2j} 、 $j = 1, 2, 3 \dots$ ）のアンドゲート AND は SR ラッチ（ SR_{2j} 、 $j = 1, 2, 3 \dots$ ）が活性化状態でクロックバー信号 $CKVB$ が“ハイ”レベルのとき、ゲート駆動信号（ $Gout_{2j}$ 、 $j = 1, 2, 3 \dots$ ）を発生させる。このように、ゲートドライバ 5 0 0 はクロック信号 CKV またはクロックバー信号 $CKVB$ の“ハイ”レベルをゲート駆動信号（ $Gout_1 \sim Gout_n$ ）としてゲート線に順次に出

【 0 0 4 9 】

図 9 を参照すれば、各ステージ $SRC_1 \sim SRC_n$ は複数のトランジスタ $T_1 \sim T_4$ 及び第 5 キャパシタ C_5 を含む。以下に 1 番目ステージ SRC_1 の動作を説明する。

【 0 0 5 0 】

第 7 ノード N_7 に入力された“ハイ”レベルの垂直開始信号 STV がダイオード結合された第 1 トランジスタ T_1 を経由して第 5 キャパシタ C_5 に提供されれば、第 5 キャパシタ C_5 には電荷が充電される。第 8 ノード N_8 に電圧が充電されれば、第 2 トランジスタ T_2 がターンオンされ、このとき“ハイ”レベルのクロック信号 CKV が第 2 トランジスタ T_2 に提供されれば、クロック信号 CKV がゲート駆動信号 $Gout_1$ として出力される。このとき、出力されるゲート駆動信号 $Gout_1$ は“ハイ”レベルのクロック信号 CKV としてゲートオン電圧 V_{on} になる。

【 0 0 5 1 】

2 番目ステージの“ハイ”レベルのゲート駆動信号 $Gout_2$ が第 3 トランジスタ T_3 及び第 4 トランジスタ T_4 のゲートに入力されれば、第 3 トランジスタ T_3 がターンオンされて第 5 キャパシタ C_5 に充電された電圧を放電させ、第 4 トランジスタ T_4 がターンオンされて出力される“ハイ”レベルのゲート駆動信号 $Gout_1$ をゲートオフ電圧 V_{off} レベルにプルダウンさせる。したがって、このとき出力されるゲート駆動信号 $Gout_1$ はゲートオフ電圧 V_{off} になる。

ここで、第 1 ～ 第 4 トランジスタ $T_1 \sim T_4$ は $NMOS$ TFT である場合を示したが

、PMOS TFTでもあり得、a-Siからなる。

【0052】

a-Siからなる画素内のスイッチング素子（図2のQ参照）と第2トランジスタT2の電流駆動能力は常温（room temperature）より低い温度で低下されて、結果として表示品質が低下するが、駆動装置（図1の400参照）が低温において振幅が増加したクロック信号CKVを提供するので、表示品質が強化され、総合的に表示品質が向上する。

【0053】

詳細に説明すると、図1のゲート線G₁～G_nは数百pFの寄生容量を有するが、低温で第2トランジスタT2の電流駆動能力が低下すれば、所定の時間の間ゲート線G₁～G_nの寄生キャパシタを充電させる電荷量の供給が減少する。

10

【0054】

その結果、画素内のスイッチング素子（図2のQ参照）を駆動するためのゲートオン電圧が低下する。このような場合、表示品質が低下するが、一方、周辺温度が低温のとき、ゲートオン電圧発生部440が“ハイ”レベルのゲートオン電圧（図6のV_{on}_L参照）を出力し、“ハイ”レベルのゲートオン電圧（図6のV_{on}_L参照）によって生成されたクロック信号（図6のCKV参照）がゲートドライバ500に提供されれば、第2トランジスタT2のソースとゲートの間の電圧差が増加されて第2トランジスタT2の電流駆動能力が向上する。したがって画素内のスイッチング素子（図2のQ参照）は“ハイ”レベルのゲート駆動信号G_{out}₁に 응답してターンオンされるので表示装置の表示品質が向上する。

20

【0055】

次に、図10を参照して本発明の他の実施形態によるゲートオン電圧発生回路、駆動装置及びこれを含む表示装置を説明する。

図10は本発明の他の実施形態による駆動装置の温度感知部の回路図である。図4に示した構成要素と同じ機能をする構成要素については同じ図面符号を使用し、説明の便宜上該当構成要素の詳細な説明は省略する。

【0056】

本実施形態では、比較電圧生成部421の第3ノードN3に負の電圧が印加される。負の電圧はゲートオフ電圧V_{off}が分圧されて生成され得る。すなわち、温度感知部470は負のゲートオフ電圧V_{off}を分圧して第3ノードN3に提供する分圧器471をさらに含むことができる。

30

【0057】

比較電圧生成部421の第3ノードN3に負の電圧が印加されると、比較電圧V_{cpr}のレベルの範囲が可変する。例えば、比較電圧V_{cpr}は0V以上のレベルを有することができ、または負の電圧レベルを有することもできる。ここで第3ノードN3の電圧レベルは抵抗R6、R7の抵抗値によって調整することができる。

【0058】

図11及び図12を参照して本発明のさらに他の実施形態によるゲートオン電圧発生回路、駆動装置及びこれを含む表示装置を説明する。

40

図11は本発明のさらに他の実施形態による駆動装置の回路図であり、図12は図11の駆動装置の出力を説明するためのグラフである。図3及び図4に示した構成要素と同じ機能をする構成要素については同じ図面符号を使用し、説明の便宜上該当構成要素の詳細な説明は省略する。

【0059】

本実施形態による駆動装置400'は前述の実施形態と違って、温度変化によってゲートオフ電圧V_{off}のレベルも変わる。したがってクロック信号CKV及びクロックバー信号CKVBの振幅は、温度が低下するほど、より大きくなる。

【0060】

図11を参照すれば、駆動装置400'は、ゲートオン電圧発生部、ゲートオフ電圧発

50

生部及びスイッチング部を含む。ゲートオン電圧発生部は第1温度感知部(421、426、427)と第1チャージポンプ部430を含み、ゲートオフ電圧発生部は第2温度感知部(421、426、428)及び第2チャージポンプ部435を含む。すなわち、第1温度感知部と第2温度感知部は比較電圧生成部421及びバッファ426を共有することができる。以下に比較電圧生成部421の第3ノードN3に接地電圧が印加される場合を説明するが、これに限定されず、ゲートオフ電圧V_{off}が分圧された負の電圧を第3ノードN3に印加することもできる。

【0061】

第1温度感知部(421、426、427)は比較電圧V_{cpr}を受けて第1温度依存可変電圧V_{ARV1}を出力するが、第1温度依存可変電圧V_{ARV1}のレベルは、温度が

10

【0062】

第2温度感知部(421、426、428)は比較電圧V_{cpr}を受けて第2温度依存可変電圧V_{ARV2}を出力するが、第2温度依存可変電圧V_{ARV2}のレベルは、温度が

20

【0063】

第1及び第2チャージポンプ部430、435は各々第1及び第2温度依存可変電圧V_{ARV1}、V_{ARV2}を受けて温度によって可変するゲートオン電圧V_{on}及びゲートオフ電圧V_{off}を出力する。

【0064】

スイッチング部460はゲートオン電圧V_{on}及びゲートオフ電圧V_{off}を用いてクロック信号CKV及びクロックバー信号CKVBを出力する。クロック信号CKV及びクロックバー信号CKVBを図12に示す。

30

すなわち、クロック信号CKV及びクロックバー信号CKVBは、高温ではゲートオン電圧V_{on}__Hとゲートオフ電圧V_{off}__Hとの間をスイングし、低温では高温でのゲートオン電圧V_{on}__Hのレベルより高いレベルのゲートオン電圧V_{on}__Lと、高温でのゲートオフ電圧V_{off}__Hのレベルより低いレベルのゲートオフ電圧V_{off}__Lとの間をスイングする。

【0065】

したがって駆動装置400'は温度変化によって振幅変化が大きくなるクロック信号CKV及びクロックバー信号CKVBを提供することができる。それにより、駆動装置400'を含む表示装置は低温でも表示品質を向上させることができる。

【0066】

40

尚、本発明は、上述の実施形態に限られるものではない。本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】本発明の一実施形態による液晶表示装置の概略ブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一画素についての等価回路図である。

【図3】本発明の一実施形態による駆動装置のブロック図である。

【図4】図3の温度感知部の内部回路図である。

【図5】図3のチャージポンプ部とゲートオフ電圧発生部の内部回路図である。

【図6】図3のスイッチング部の出力を説明するためのグラフである。

50

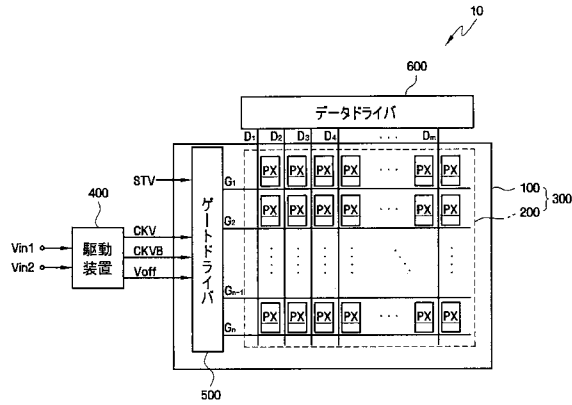
- 【図 7】図 3 のブーストコンバータの内部回路図である。
 【図 8】図 1 に示したゲートドライバのブロック図である。
 【図 9】図 8 の 1 番目ステージの例示的な回路図である。
 【図 10】本発明の他の実施形態による駆動装置の温度感知部の回路図である。
 【図 11】本発明のさらに他の実施形態による駆動装置の回路図である。
 【図 12】図 11 の駆動装置の出力を説明するためのグラフである。

【符号の説明】

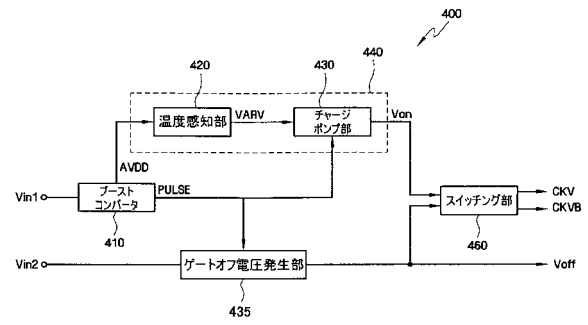
【 0 0 6 8 】

1 0	液晶表示装置	
1 0 0	第 1 基板	10
1 5 0	液晶層	
2 0 0	第 2 基板	
3 0 0	液晶パネル	
4 0 0、4 0 0 '	駆動装置	
4 1 0	ブーストコンバータ	
4 1 5	P W M 信号発生器	
4 2 0、4 7 0	温度感知部	
4 2 1	比較電圧生成部	
4 2 2	基準電圧生成部	
4 2 3	増幅部	20
4 2 5、4 2 6	バッファ	
4 2 7、4 2 8	非反転増幅器	
4 3 0	(第 1) チャージポンプ部	
4 3 5	第 2 チャージポンプ部	
4 4 0	ゲートオン電圧発生部	
4 5 0	ゲートオフ電圧発生部	
4 6 0	スイッチング部	
4 7 1	分圧器	
5 0 0	ゲートドライバ	
6 0 0	データドライバ	30

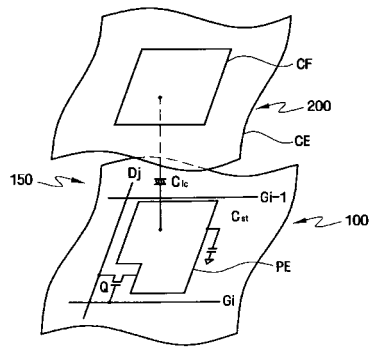
【図 1】



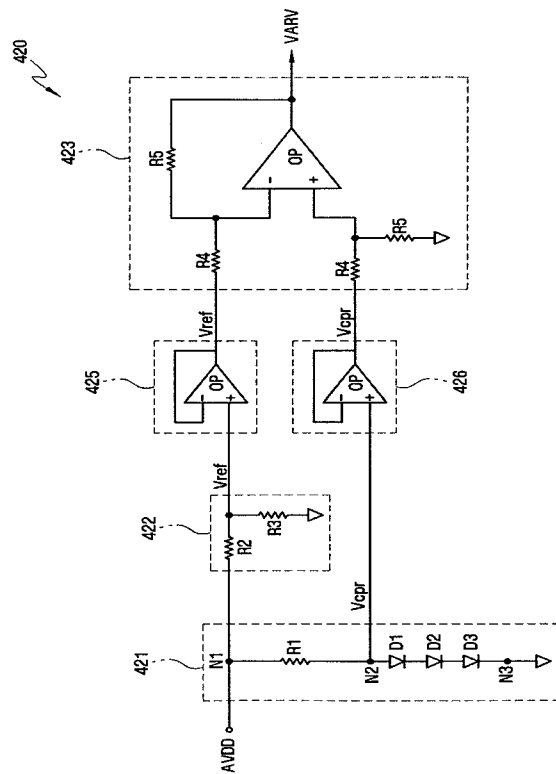
【図 3】



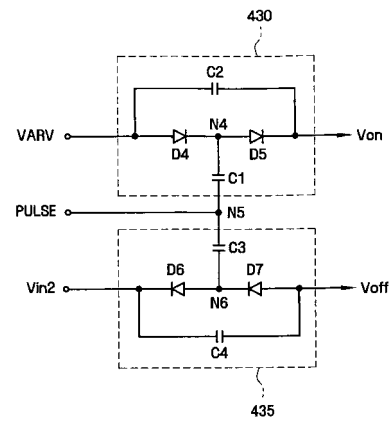
【図 2】



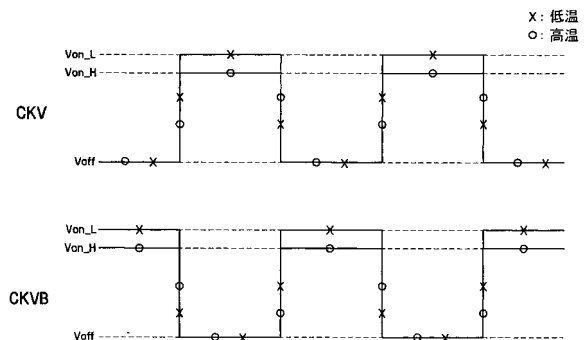
【図 4】



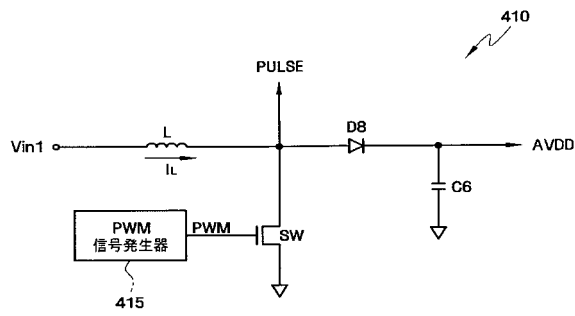
【図 5】



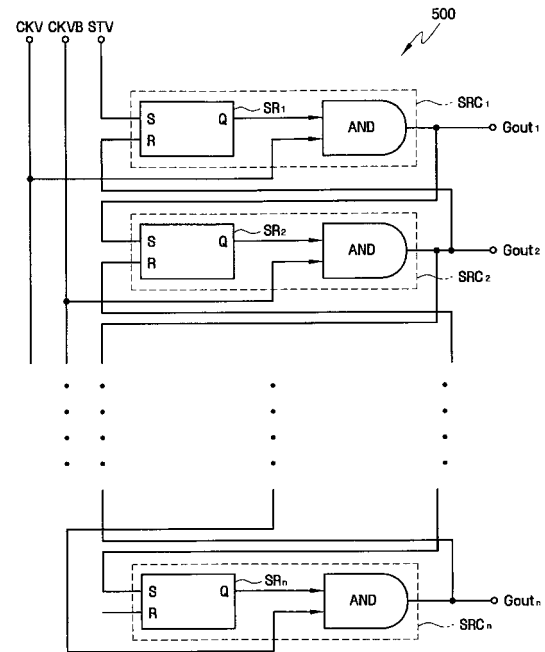
【図 6】



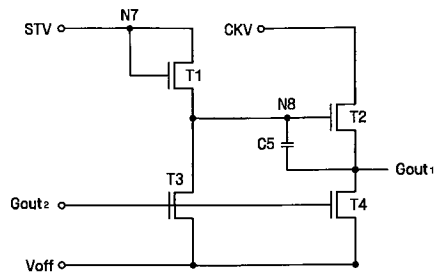
【図 7】



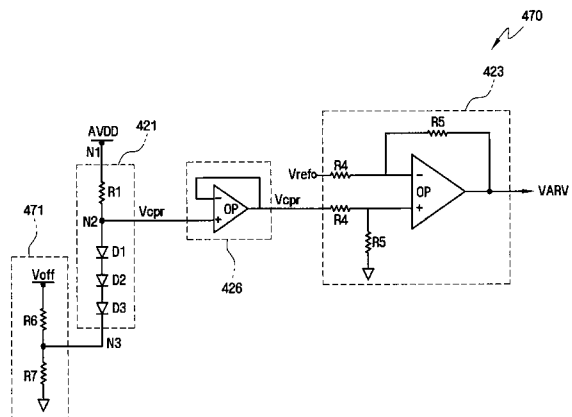
【図 8】



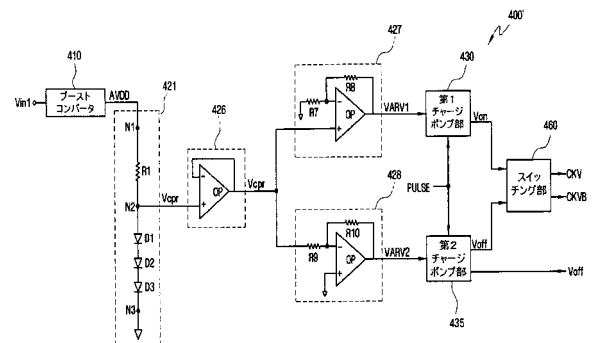
【図 9】



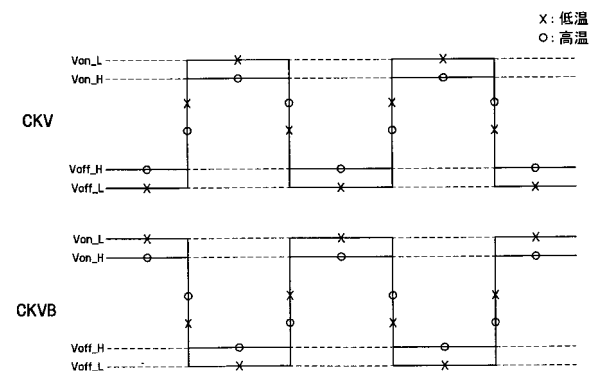
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 5 0

(72)発明者 李 龍 淳
大韓民国 忠清南道 天安市 木川邑 新溪里 1 0 3 - 4 番地 新都ブレニユ 1 次 1 0 2 棟
8 0 3 号

審査官 森口 忠紀

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 3 4 5 8 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 6 9 2 7 3 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 3 1 2 0 4 (J P , A)
特開平 0 5 - 2 4 1 1 2 8 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 2 8 8 3 6 (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