

(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 1

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/36

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20 612D

G02F 1/133 (2006.01)

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)

(34) 優先権主張番号

10-2007-0038497

(35) 優先日

平成19年4月19日(2007.4.19)

(36) 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會社

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舎チョンオク棟  
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(boos 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、10

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、20

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、比較電圧生成部と增幅部を含み、

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、前記增幅部は、演算增幅器を含み、前記比較電圧と基準電圧との差を增幅し、30

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、40

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ァスシリコン(a-Si) TFTを含むことを特徴とする請求項5に記載の表示装置。40

**【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。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增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充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增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、比較電圧生成部と增幅部を含み、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增幅器を含み、前記比較電圧と基準電圧の差を增幅し、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】

10

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(boos 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、比較電圧生成部と增幅部を含み、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、演算增幅器を含み、前記比較電圧と基準電圧との差を增幅し、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】

30

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。

40

## 【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

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)と共に通電極(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 $C_{1c}$ 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 $D_1 \sim D_m$ と電気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-

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Vonを出力する。ここでゲートオン電圧Von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VARVを出力する。10 チャージポンプ部430は温度依存可変電圧VARVとパルス信号PULSEを受け、温度依存可変電圧VARV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Von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Von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Von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Vin2とパルス信号PULSEを受けてゲートオフ電圧Voffを出力する。ここで、ゲートオフ電圧Voffは周辺温度にかかわらず一定に維持できる。20 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Vonとゲートオフ電圧Voffとの間をスイッチするクロック信号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Vonのレベルであり、“ロー”レベルはゲートオフ電圧Voff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。30

#### 【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Von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Vcpr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Vrefを生成する基準電圧生成部422と、比較電圧Vcprと基準電圧Vrefの差を增幅する増幅部423とを含む。40

#### 【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Vcprが出力される。50

**【 0 0 3 0 】**

ここで少なくとも 1 つ以上のダイオード D 1、D 2、D 3 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变する。例えば、駆動電圧 A V D D が 12 V であり、ダイオード D 1、D 2、D 3 の閾値電圧が各々常温で略 0.57 V であり、第 3 ノード N 3 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 1.7 V であり、低温での比較電圧  $V_{cpr}$  のレベルは、ダイオード D 1、D 2、D 3 の閾値電圧の増加によって略 2 V であり得る。

**【 0 0 3 1 】**

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 R 2、R 3 を直列に接続して駆動電圧 A V D D 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 V D D 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

**【 0 0 3 2 】**

增幅部 423 は比較電圧  $V_{cpr}$  と基準電圧  $V_{ref}$  の差を增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 1.7 V ~ 2 V の間で可变すれば、温度依存可変電圧  $V_{ARV}$  は略 0 V ~ 12 V の間で可变され得る。ここで增幅部 423 は差動增幅器であって、電圧利得を決定する抵抗 R 4、R 5 と演算增幅器 O P を含む。ただし、增幅部 423 は差動增幅器に限定されない。

**【 0 0 3 3 】**

また、温度感知部 420 は比較電圧  $V_{cpr}$  を電圧変動なしに增幅部 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 V D D を分圧して生成される場合、基準電圧  $V_{ref}$  を電圧変動なしに增幅部に伝達するバッファ 425 をさらに含むことができる。20

**【 0 0 3 4 】**

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。

**【 0 0 3 5 】**

チャージポンプ部 430 は第 4 及び第 5 ダイオード D 4、D 5 と第 1 及び第 2 キャパシタ C 1、C 2 を含む。第 4 ダイオード D 4 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 D 4 のカソードは第 4 ノード N 4 に接続される。第 1 キャパシタ C 1 は第 4 ノード N 4 とパルス信号 P U L S E が印加される第 5 ノード N 5 の間に接続される。第 5 ダイオード D 5 のアノードは第 4 ノード N 4 に接続され、第 5 ダイオード D 5 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 C 2 は第 4 ダイオード D 4 のアノードと第 5 ダイオード D 5 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もなり得る。30

**【 0 0 3 6 】**

チャージポンプ部 430 の動作を説明すると、パルス信号 P U L S E が第 1 キャパシタ C 1 に提供されれば、第 4 ノード N 4 はパルス信号 P U L S E により温度依存可変電圧  $V_{ARV}$  をパルス信号 P U L S E 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 D 5 及び第 2 キャパシタ C 2 は、第 4 ノード N 4 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 P U L S E 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。40

**【 0 0 3 7 】**

ゲートオフ電圧発生部 450 は、第 6 及び第 7 ダイオード D 6、D 7 と第 3 及び第 4 キャパシタ C 3、C 4 を含む。第 6 ダイオード D 6 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もなり得る。

#### 【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N6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】

10

20

30

40

50

次に、図8～図9を参照してゲートドライバ（図1の500参照）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。

#### 【0045】

図8を参照すれば、ゲートドライバ500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。

#### 【0046】

$SR_1 \sim SR_n$ は前段ステージの“ハイ”レベルのゲート駆動信号 $G_{out_1} \sim G_{out_n}$ 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 $G_{out_1} \sim G_{out_n}$ 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 $SR_1 \sim SR_n$ 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 $G_{out_1} \sim G_{out_n}$ を発生させる。10

#### 【0047】

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。20

#### 【0048】

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( $G_{out_{2i-1}}$ 、 $i = 1, 2, 3 \dots$ )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( $G_{out_{2j}}$ 、 $j = 1, 2, 3 \dots$ )を発生させる。このように、ゲートドライバ500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( $G_{out_1} \sim G_{out_n}$ )としてゲート線に順次に出力する。30

#### 【0049】

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T1～T4及び第5キャパシタC5を含む。以下に1番目ステージ $SRC_1$ の動作を説明する。

#### 【0050】

第7ノードN7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T1を経由して第5キャパシタC5に提供されれば、第5キャパシタC5には電荷が充電される。第8ノードN8に電圧が充電されれば、第2トランジスタT2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T2に提供されれば、クロック信号CKVがゲート駆動信号 $G_{out_1}$ として出力される。このとき、出力されるゲート駆動信号 $G_{out_1}$ 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。40

#### 【0051】

2番目ステージの“ハイ”レベルのゲート駆動信号 $G_{out_2}$ が第3トランジスタT3及び第4トランジスタT4のゲートに入力されれば、第3トランジスタT3がターンオンされて第5キャパシタC5に充電された電圧を放電させ、第4トランジスタT4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 $G_{out_1}$ 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 $G_{out_1}$ 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T1～T4はNMOS TFTである場合を示したが50

、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、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G<sub>1</sub>～G<sub>n</sub>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G<sub>1</sub>～G<sub>n</sub>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<sub>on\_L</sub>参照)を出力し、“ハイ”レベルのゲートオン電圧(図6のV<sub>on\_L</sub>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<sub>out</sub>に応答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<sub>off</sub>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<sub>off</sub>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<sub>cpr</sub>のレベルの範囲が可変する。例えば、比較電圧V<sub>cpr</sub>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<sub>off</sub>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Voff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Vcprを受けて第1温度依存可変電圧VARV1を出力するが、第1温度依存可変電圧VARV1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。このような第1温度感知部は非反転増幅器427を含むことができる。すなわち、非反転増幅器427は、温度が上がれば低下し、温度が下がれば上昇する比較電圧Vcprを受け、これを増幅して第1温度依存可変電圧VARV1を出力する。10

#### 【0062】

第2温度感知部(421、426、428)は比較電圧Vcprを受けて第2温度依存可変電圧VARV2を出力するが、第2温度依存可変電圧VARV2のレベルは、温度が上がれば上昇し、温度が下がれば低下する。このような第2温度感知部は反転増幅器428を含むことができる。すなわち、反転増幅器428は、温度が上がれば低下し、温度が下がれば上昇する比較電圧Vcprを受け、これを増幅するとともに位相を反転させて、温度が上がれば上昇し、温度が下がれば低下する第2温度依存可変電圧VARV2を出力する。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VARV1、VARV2を受けて温度によって可変するゲートオン電圧Von及びゲートオフ電圧Voffを出力する。

#### 【0064】

スイッチング部460はゲートオン電圧Von及びゲートオフ電圧Voff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Von\_Hとゲートオフ電圧Voff\_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のレベルより高いレベルのゲートオン電圧Von\_Lと、高温でのゲートオフ電圧Voff\_Hのレベルより低いレベルのゲートオフ電圧Voff\_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】

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。40

#### 【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。

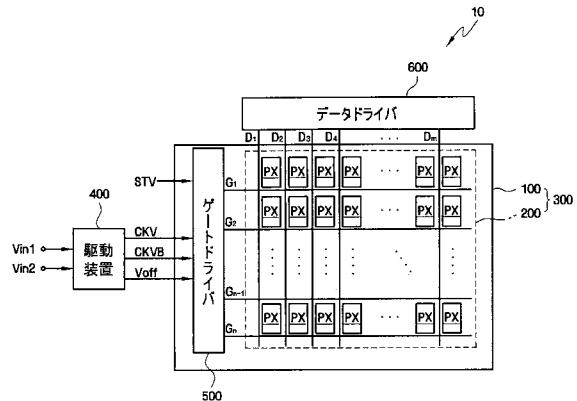
【図12】図11の駆動装置の出力を説明するためのグラフである。

【符号の説明】

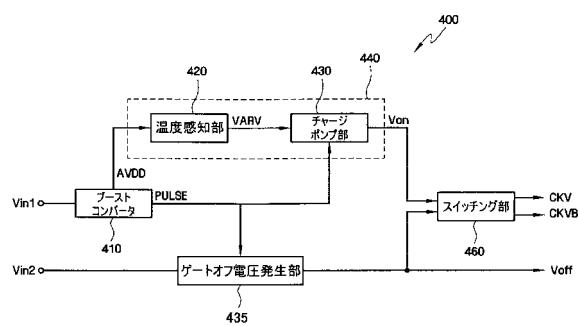
【0068】

10	液晶表示装置	10
100	第1基板	
150	液晶層	
200	第2基板	
300	液晶パネル	
400、400'	駆動装置	
410	ブーストコンバータ	
415	PWM信号発生器	
420、470	温度感知部	
421	比較電圧生成部	
422	基準電圧生成部	
423	増幅部	20
425、426	バッファ	
427、428	非反転増幅器	
430	(第1)チャージポンプ部	
435	第2チャージポンプ部	
440	ゲートオン電圧発生部	
450	ゲートオフ電圧発生部	
460	スイッチング部	
471	分圧器	
500	ゲートドライバ	
600	データドライバ	30

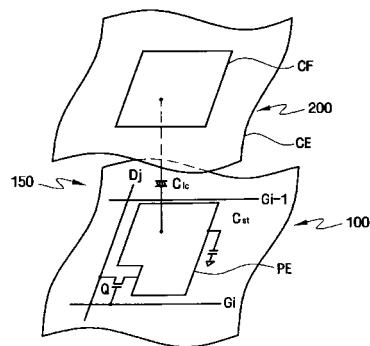
【図1】



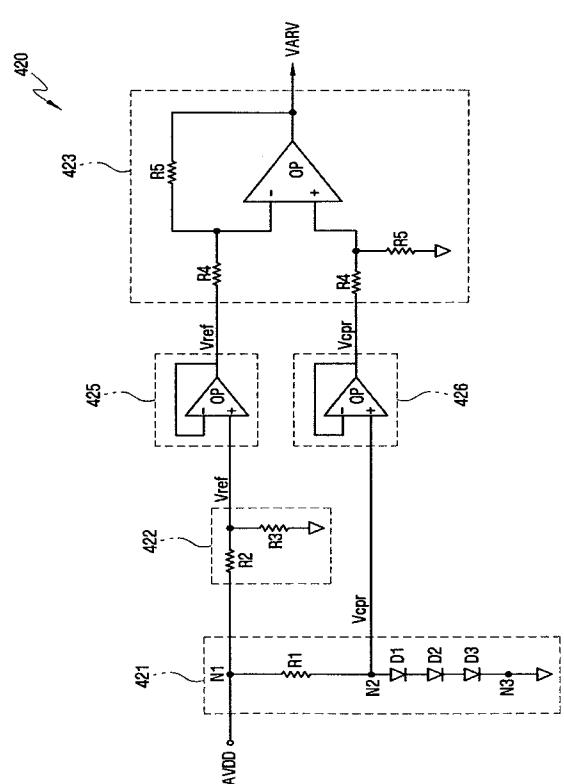
【図3】



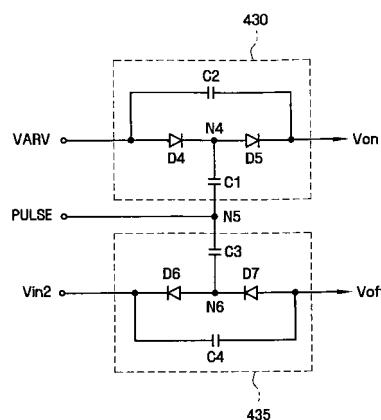
【図2】



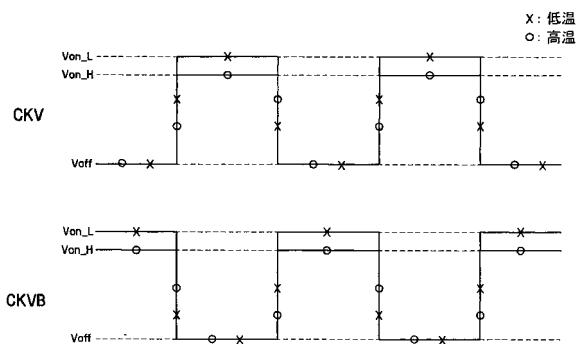
【図4】



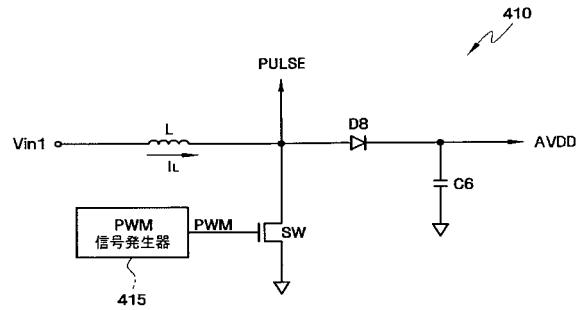
【図5】



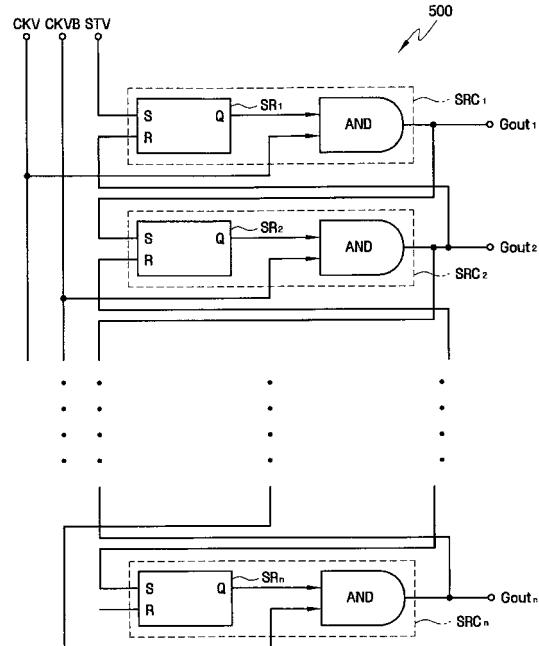
【図6】



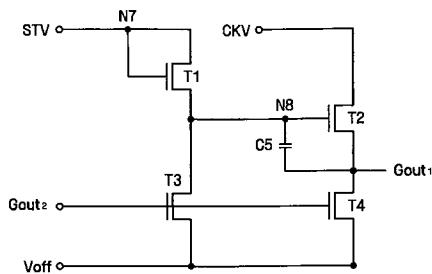
【図7】



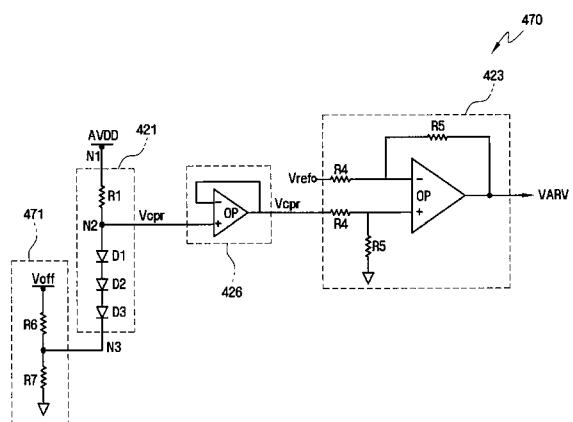
【図8】



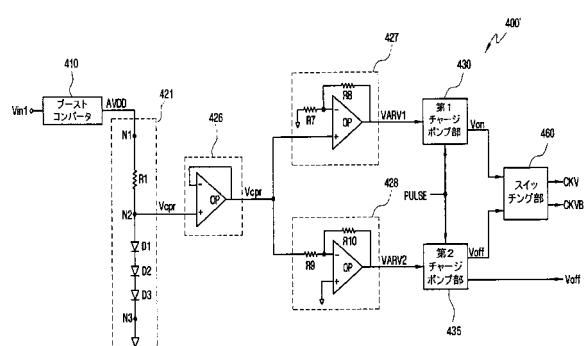
【図9】



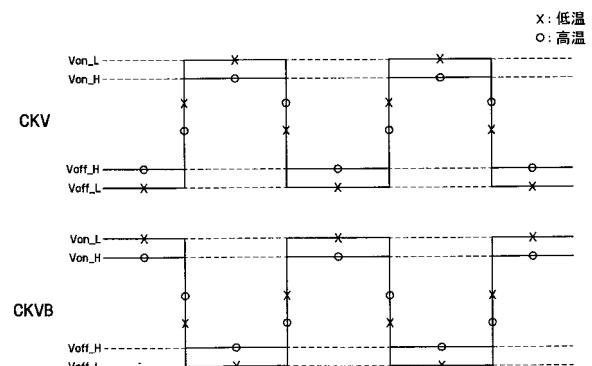
【図10】



【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 2 F 1/133 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 103-4番地 新都プレニュ1次 102棟  
803号

審査官 森口 忠紀

(56)参考文献 特開2005-234580 (JP, A)

特開2001-169273 (JP, A)

特開平10-031204 (JP, A)

特開平05-241128 (JP, A)

特開2001-228836 (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