

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3887285号  
(P3887285)

(45) 発行日 平成19年2月28日(2007.2.28)

(24) 登録日 平成18年12月1日(2006.12.1)

(51) Int. Cl.	F I
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G02F 1/133 580
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20 612D
<b>G09G 5/00 (2006.01)</b>	G09G 3/20 631V
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	G09G 3/20 642P
請求項の数 8 (全 13 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2002-246325 (P2002-246325)	(73) 特許権者	000116024
(22) 出願日	平成14年8月27日(2002.8.27)		ローム株式会社
(65) 公開番号	特開2004-85858 (P2004-85858A)		京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
(43) 公開日	平成16年3月18日(2004.3.18)	(74) 代理人	100083231
審査請求日	平成16年10月14日(2004.10.14)		弁理士 紋田 誠
		(74) 代理人	100112287
			弁理士 逸見 輝雄
		(72) 発明者	内貴 崇
			京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内
		(72) 発明者	田口 治生
			京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内
		審査官	樋口 信宏
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示手段と、

この表示手段に表示すべき内容を記憶する表示メモリ手段と、  
電源電圧を昇圧した所定値の昇圧電圧を駆動電圧源として出力するように動作及び休止を繰り返す昇圧回路を有し、前記表示手段に接続される駆動手段と、  
前記表示手段の温度を検出し、前記昇圧回路が休止しているときの温度データを出力する温度センサと、

該温度センサから出力された温度データの変化に応じて前記表示手段の駆動条件を、その変化前の旧駆動条件設定値から前記温度データに対応した変化後の新駆動条件設定値に設定変更する温度補正手段と、

これら各手段と結合され、それらを制御するコントローラ部とを備えることを特徴とする、表示装置。

【請求項 2】

前記昇圧回路が休止期間中の所定期間のみ、前記温度センサを動作させることを特徴とする、請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】

前記温度センサの動作は、更に、複数の休止期間を含む一定期間毎、に行われることを特徴とする、請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 4】

10

20

前記温度センサは連続して動作させ、前記昇圧回路が休止期間中の所定期間に得られる温度データのみを、前記新駆動条件設定値に設定変更するための温度データとして用いることを特徴とする、請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 5】

表示手段と、

この表示手段に表示すべき内容を記憶する表示メモリ手段と、

電源電圧を昇圧した昇圧電圧を駆動電圧源として出力するように連続的に動作するチャージポンプ型昇圧回路を有し、前記表示手段に接続される駆動手段と、

前記表示手段の温度を検出し、前記チャージポンプ型昇圧回路内のスイッチのスイッチング時及びその後の所定時間以外の期間における温度データを出力する温度センサと、

該温度センサから出力された温度データの変化に応じて前記表示手段の駆動条件を、その変化前の旧駆動条件設定値から前記温度データに対応した変化後の新駆動条件設定値に設定変更する温度補正手段と、

これら各手段と結合され、それらを制御するコントローラ部とを備えることを特徴とする、表示装置。

【請求項 6】

チャージポンプ型昇圧回路内のスイッチのスイッチング時及びその後の所定時間以外の期間中の所定期間のみ、前記温度センサを動作させることを特徴とする、請求項 5 記載の表示装置。

【請求項 7】

前記温度センサの動作は、更に、複数のスイッチング時を含む一定期間毎、に行われることを特徴とする、請求項 6 記載の表示装置。

【請求項 8】

前記温度センサは連続して動作させ、チャージポンプ型昇圧回路のスイッチ内のスイッチング時及びその後の所定時間以外の期間の温度データのみを、前記新駆動条件設定値に設定変更するための温度データとして用いることを特徴とする、請求項 5 記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示素子や有機 EL 表示素子など周囲温度によって表示特性が変わる表示素子を使用した表示装置に関し、特に周囲温度に応じて駆動条件を変更するようにした表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示システムや有機 EL 表示システムなどの表示手段では、その表示素子の駆動のために電源電圧を昇圧回路により昇圧して必要な駆動電圧を形成している。また、近年、これらの表示手段では、その表現力が上がり、PDA や携帯電話などの小型機器の表示手段でも高解像度、多階調化（例えば、モノクロ階調、カラーの色数）が進んでいる。多階調駆動の際に液晶表示素子や有機 EL 表示素子（以下代表して、液晶表示素子とする）を常に適切な駆動条件で駆動し続けるためには、温度にしたがって変化する液晶表示素子のスレッシュホールド電圧や反応時間などに駆動条件を正確に追従させる必要がある。

【0003】

このため、特開平 5 - 273941 号公報のように従来から、液晶表示パネルに近接して温度センサを配置し、その温度センサの検出温度に基づいてデジタル処理を行って駆動条件を求めることにより、その検出温度に最適な条件で液晶表示パネルを駆動することが行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の液晶表示装置では、温度センサの検出温度の測定は、温度検出が必要になったときに随時行っており、昇圧回路の制御動作とは無関係に行われていた。

10

20

30

40

50

## 【0005】

温度センサは、温度変化による微小な回路電圧や電流の変化をとらえることで、検出温度を測定している。この検出温度の測定時に昇圧回路が動作する場合には、その昇圧動作に伴うスイッチングにより、電源ラインやグラウンドライン、及び信号ライン等に電圧ノイズが乗ることが多い。特に、昇圧回路や温度センサやその他の表示駆動回路が同一半導体基板内に形成されている表示装置では、電圧ノイズが大きくなる。この電圧ノイズは、測定された検出温度の誤差成分となるから、正確な温度補正を行うことができない。また、この電圧ノイズは、電源容量を大きくしたり、電源ラインやグラウンドラインを太くすること等により、減少させることは可能であるが、表示装置のコストの上昇やスペースの増大を伴うから、現実的でない。

10

## 【0006】

そこで、本発明は、駆動電圧を形成する昇圧回路及び表示パネルの温度を検出する温度センサを有する表示装置において、昇圧回路の動作に制限を与えることなく、温度センサの検出温度の測定誤差を低減することができる表示装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1の表示装置は、表示手段と、この表示手段に表示すべき内容を記憶する表示メモリ手段と、電源電圧を昇圧した所定値の昇圧電圧を駆動電圧源として出力するように動作及び休止を繰り返す昇圧回路を有し、前記表示手段に接続される駆動手段と、前記表示手段の温度を検出し、前記昇圧回路が休止しているときの温度データを出力する温度センサと、該温度センサから出力された温度データの変化に応じて前記表示手段の駆動条件を、その変化前の旧駆動条件設定値から前記温度データに対応した変化後の新駆動条件設定値に設定変更する温度補正手段と、これら各手段と結合され、それらを制御するコントローラ部とを備えることを特徴とする。

20

## 【0008】

本発明の請求項2の表示装置は、本発明の請求項1の表示装置において、前記昇圧回路が休止期間中の所定期間のみ、前記温度センサを動作させることを特徴とする。

## 【0009】

本発明の請求項3の表示装置は、本発明の請求項2の表示装置において、前記温度センサの動作は、更に、複数の休止期間を含む一定期間毎、に行われることを特徴とする。

30

## 【0010】

本発明の請求項4の表示装置は、本発明の請求項1の表示装置において、前記温度センサは連続して動作させ、前記昇圧回路が休止期間中の所定期間に得られる温度データのみを、前記新駆動条件設定値に設定変更するための温度データとして用いることを特徴とする。

## 【0011】

本発明の請求項5の表示装置は、表示手段と、この表示手段に表示すべき内容を記憶する表示メモリ手段と、電源電圧を昇圧した昇圧電圧を駆動電圧源として出力するように連続的に動作するチャージポンプ型昇圧回路を有し、前記表示手段に接続される駆動手段と、前記表示手段の温度を検出し、前記チャージポンプ型昇圧回路内のスイッチのスイッチング時及びその後の所定時間以外の期間における温度データを出力する温度センサと、該温度センサから出力された温度データの変化に応じて前記表示手段の駆動条件を、その変化前の旧駆動条件設定値から前記温度データに対応した変化後の新駆動条件設定値に設定変更する温度補正手段と、これら各手段と結合され、それらを制御するコントローラ部とを備えることを特徴とする。

40

## 【0012】

本発明の請求項6の表示装置は、本発明の請求項5の表示装置において、チャージポンプ型昇圧回路内のスイッチのスイッチング時及びその後の所定時間以外の期間中の所定期間のみ、前記温度センサを動作させることを特徴とする。

## 【0013】

50

本発明の請求項 7 の表示装置は、本発明の請求項 6 の表示装置において、前記温度センサの動作は、更に、複数のスイッチング時を含む一定期間毎、に行われることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明の請求項 8 の表示装置は、本発明の請求項 5 の表示装置において、前記温度センサは連続して動作させ、チャージポンプ型昇圧回路のスイッチ内のスイッチング時及びその後の所定時間以外の期間の温度データのみを、前記新駆動条件設定値に設定変更するための温度データとして用いることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の表示装置の実施の形態について、液晶表示装置を例として、図を参照して説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 は本発明による液晶表示装置のための液晶駆動装置のシステム構成を示す図である。この液晶駆動装置はモジュール構成とされており、同一半導体基板内に形成されている。その主な構成部として、外部 I / F 回路 1、駆動電圧等発生回路 2、この発生回路 2 とともに駆動手段を構成する液晶駆動回路 3、表示メモリ 4、ドライバコントローラ 5、設定レジスタ 6、温度センサ 1 1、昇圧回路 1 2 及び温度補正回路 1 0 を有している。なお、温度補正回路 1 0 は、ドライバコントローラ 5 に内蔵されることとして記載しているが、この他、駆動電圧等発生回路 2 に設けてもよいし、或いは、単独で別に設けることとしてもよい。また、昇圧回路 1 2 は、単独で別に設けることとして記載しているが、駆動電圧等発生回路 2 に含ませてもよい。また、図示省略しているが、タイミング発生回路等の必要な構成要素を有している。

【 0 0 1 7 】

外部 I / F 回路 1 は、このモジュールの外部に設けられている M P U などの制御装置とインターフェースを行う。液晶駆動回路 3 は、駆動電圧等発生回路 2 からの駆動電圧や、例えば R A M で構成される表示メモリ 4 の表示データを受けて、表示手段としての液晶表示パネル（図示していない）を駆動する。

【 0 0 1 8 】

設定レジスタ 6 は、本液晶駆動装置の各種の設定値を格納するレジスタであり、ドライバの出力電圧値や表示モード、フレーム周波数等の種々の設定値が格納され、この設定値に基づいて各構成要素の動作条件が設定される。

【 0 0 1 9 】

温度センサ 1 1 は、表示手段である液晶表示パネルに近接して設けられ、その温度を検出するセンサである。この温度センサ 1 1 も他の構成要素と同じ、同一半導体基板内に形成されており、例えば表示パネルのガラス面に、C O G（チップ・オン・ガラス）で設けられている。この温度センサ 1 1 は、ドライバコントローラ 5 から供給されるモニタ信号 M t に応じて動作を開始し、デジタル温度データ T d e t を検出する。

【 0 0 2 0 】

温度補正回路 1 0 は、温度センサ 1 1 で検出されたデジタル温度データが供給され、このデジタル温度データの変化に応じて液晶表示パネルの種々の駆動条件を、その変化前の旧駆動条件設定値からデジタル温度データに対応した変化後の新駆動条件設定値に設定変更する。

【 0 0 2 1 】

昇圧回路 1 2 は、電源電圧 V d d をチャージポンプ回路により昇圧して、出力電圧 V o u t を駆動電圧等発生回路 2 に供給する。この昇圧回路 1 2 としては、昇圧電圧が所定の値に達していることが検出された時は休止し、電力消費により所定の電圧より低下すると動作される第 1 のタイプのものと、オン・オフスイッチングによる昇圧動作を常時行わせる、第 2 のタイプのものがある。この実施の形態では、第 1 のタイプの昇圧回路を用いている。

10

20

30

40

50

## 【0022】

ドライバコントローラ5は、本液晶駆動装置の各構成部を制御するものであり、外部のMPUからの初期設定データを設定レジスタ6に記憶させる等の作用を行う。この例ではさらに前述の温度補正回路10を有している。

## 【0023】

図2は、本発明の温度検出動作に特に関係する、温度センサ11、昇圧回路12及びドライバコントローラ5のブロック構成を示す図である。図3は、昇圧回路12の内部構成を示す部であり、また図4は温度センサ11の内部構成を示す図である。

## 【0024】

図2において、昇圧回路12で電源電圧V<sub>dd</sub>が昇圧された昇圧電圧V<sub>out</sub>は、駆動電圧等発生回路2へ供給されるとともに、比較器52の反転入力端子(-)に供給される。基準電圧回路51は、例えばバンドギャップ型定電圧回路と電圧調整回路とからなり、制御回路53からの電圧指令データに基づいて調整回路を調整して所定の基準電圧V<sub>ref</sub>を形成し、比較器52の非反転入力端子(+)に供給する。比較器52は、昇圧電圧V<sub>out</sub>を基準電圧V<sub>ref</sub>と比較し、その比較結果に応じて、イネーブル信号EN及びビジー信号Busyを発生する。イネーブル信号ENは昇圧回路12に供給されて、それを動作させる。制御回路53は、ビジー信号Busyのないときにモニタ信号Mtを温度センサ11に供給する。そして、温度センサ11からデジタル温度データT<sub>det</sub>を受けて、制御回路53に内蔵されている温度補正回路10に供給する。

## 【0025】

昇圧回路12の内部構成を示す図3において、初段のチャージポンプユニットU1から出力段のチャージポンプユニットU<sub>n</sub>までN段のチャージポンプユニットが直列に接続されている。初段のユニットU1に電源電圧V<sub>dd</sub>(例えば、2Vや3Vなど)が供給される。また、出力段のユニットU<sub>n</sub>の出力側からは、ソースとゲートが接続された高耐圧用のN型MOSトランジスタ(スイッチ)Q<sub>o</sub>とそのドレイン側とグランド電位間に接続されたコンデンサC<sub>o</sub>とからなる出力平滑回路U<sub>o</sub>を介して、電源電圧V<sub>dd</sub>が昇圧された所定の昇圧電圧V<sub>out</sub>(例えば、10V)が出力される。

## 【0026】

各ユニットU1~U<sub>n</sub>は、同様の構成であり、例えばユニットU1を例に説明すると、高耐圧用のN型MOSトランジスタQ1とコンデンサC1とを備えている。N型MOSトランジスタQ1のソースSは、電源電圧V<sub>dd</sub>が供給されるとともに、ゲートGに接続されており、いわゆるダイオード接続とされている。また、そのドレインDは次段のユニットU2のN型MOSトランジスタQ2のソースSに接続されており、その基板はもっとも低い電位点、この例ではグランド電位に接続されている。また、コンデンサC1は一端がドレインDに接続され、他端がクロックライン(この場合は、第1クロックCLK1のクロックライン)に接続される。

## 【0027】

なお、各ユニットのコンデンサは、奇数番のユニットU1, U3などでは第1クロックCLK1のクロックラインに接続され、偶数番のユニットU2, U4などでは第2クロックCLK2のクロックラインに接続される。

## 【0028】

第1クロックCLK1及び第2クロックCLK2は、例えば、電源電圧V<sub>dd</sub>と同じ振幅電圧で所定の周波数を持ち、ほぼ逆位相の状態に変化する二相クロックである。この第1クロックCLK1は、クロック信号clkが第1バッファB1で増幅されて出力される。また、第2クロックCLK2は、クロック信号clkが反転回路NOT1で反転され、第2バッファB2で増幅されて出力される。

## 【0029】

この図3の昇圧回路においては、イネーブル信号ENを受けて発振器OSCが発振を開始しクロック信号clkを発生する。このクロック信号clkは、例えば1MHzの高周波信号である。クロック信号clkがHレベル/Lレベルに交互に変化を開始すると、第1

10

20

30

40

50

バッファB 1及び反転回路NOT 1・第2バッファB 2により、第1クロックCLK 1、第2クロックCLK 2が、逆位相の状態に変化を開始する。

【0030】

この第1クロックCLK 1、第2クロックCLK 2の動作開始に応じて、各ユニットU 1～U nが同時にチャージポンプ動作を開始し、電源電圧V d dが各ユニット毎に順次チャージアップされ、昇圧電圧V o u tが出力される。この昇圧回路1 2の動作中には、ユニットのチャージアップのために、電源ラインの電源電圧V d dやグラウンドラインの電圧が変動し、ノイズが発生する。

【0031】

また、図4の温度センサ1 1は、定電圧であるバンドギャップリファレンス電圧V b gを発生するバンドギャップ(以下、BG)型定電圧回路1 1 - 1と、BG電圧V b gが入力され、周囲温度に応じた感温電圧V tを出力する温度検出回路1 1 - 2と、感温電圧V tをデジタル温度データT d e tに変換するA / D変換回路1 1 - 3とから構成されている。

【0032】

BG型定電圧回路1 1 - 1は、ダイオードの電圧特性が負の温度係数を持つことを利用して正の温度係数となる電圧を発生させ、ダイオード自身の負の温度係数と打ち消すように構成して、温度の変化に影響されずに定電圧のBG電圧V b gを出力する。

【0033】

温度検出回路1 1 - 2は、オペアンプOP 1、抵抗R 1、抵抗R 2により非反転増幅回路が形成され、オペアンプOP 1にBG電圧V b gが加えられ、オペアンプOP 1の出力端子にこの電圧を増幅した定電圧が得られる。この出力端子は、直列接続されたダイオードD 1、D 2を経て定電流源S 1に接続しており、ダイオードD 1、D 2により定電圧を下げた電圧がオペアンプOP 2に加えられる。オペアンプOP 2、抵抗R 3、抵抗R 4は別の非反転増幅回路を形成しており、この回路は出力回路の役割をする。電流が一定のダイオードD 1、D 2の両端電圧は温度によって変化し、温度の上昇と共に小さくなる。したがって、ダイオードD 1、D 2により定電圧を下げることにより得られる電圧は温度の上昇と共に高くなり、その電圧が加えられるオペアンプOP 2の出力に温度に対応する感温電圧V tが得られる。

【0034】

A / D変換回路1 1 - 3は、入力されるアナログの感温電圧V tを、例えば逐次型でデジタル信号に変換し、デジタル温度データT d e tを出力する。

【0035】

これらのBG型定電圧回路1 1 - 1及びA / D変換回路1 1 - 3は、温度変化に対してはそれほど影響を受けることなく安定して動作し、温度検出回路1 1 - 2は温度変化に応じた感温電圧V tを出力する。ただ、それらの動作には電源電圧V d dが用いられ、またグラウンド電圧に接続されている。したがって、電源電圧やグラウンド電圧が変動したり、或いはそれらにノイズが重畳された場合には、それらの影響を受けて、出力すべきデジタル温度データT d e tが誤差を含みやすくなる。

【0036】

さて、図1～図4の本発明の実施の形態に係る表示装置の動作を、図5のタイミング図を参照して説明する。

【0037】

昇圧回路1 2の昇圧電圧V o u tは、基準電圧発生回路5 1の基準電圧V r e fと比較器5 2で比較される。この比較器5 2は、安定した動作を行わせるために、例えば基準電圧V r e fを中心とした一定電圧のヒステリシス特性を持っている。したがって、昇圧電圧V o u tは、その上限電圧V o u t - uとその下限電圧V o u t - dとの間にあるように制御される。

【0038】

図5の(i)の昇圧電圧V o u tを見ると、最初はヒステリシス特性の上限電圧V o u t

- u 側にある。この状態では比較器 5 2 の出力は低 ( L ) レベルにあり、イネーブル信号 E N ( H レベル ) は出力されず、昇圧回路 1 2 は休止状態にある。

【 0 0 3 9 】

液晶駆動回路 3 の駆動などにより電力が消費されると、昇圧電圧  $V_{out}$  は低下する。昇圧電圧  $V_{out}$  が時点  $t_1$  で下限電圧  $V_{out-d}$  まで低下すると、比較器 5 2 の出力は反転して高 ( H ) レベルになり、イネーブル信号 E N が昇圧回路 1 2 に供給される。

【 0 0 4 0 】

図 3 を参照して、イネーブル信号 E N の供給により昇圧回路 1 2 の発振器 O S C が発振を開始し、昇圧回路 1 2 は昇圧動作を開始する。この昇圧動作は発振器 O S C のクロック信号  $clk$  にしたがって、電源電圧  $V_{dd}$  をチャージアップし、昇圧電圧  $V_{out}$  が徐々に上昇していく。

10

【 0 0 4 1 】

この昇圧電圧  $V_{out}$  のチャージアップ動作中は、コンデンサ  $C_1 \sim C_n$ 、 $C_o$  の充電、放電や、バッファ B 1 , B 2 のオン/オフのスイッチングなどにより、図 5 の ( iii ) にノイズ  $V_{nz}$  で示されるように、電源ラインの電源電圧  $V_{dd}$  やグラウンドラインの電圧が変動し、ノイズが発生する。このノイズ  $V_{nz}$  は昇圧回路 1 2 の動作中は発生し、更に動作終了後にも半導体基板電位の揺れが残るために短時間だけ継続して発生する。

【 0 0 4 2 】

再び、図 5 を参照して、昇圧電圧  $V_{out}$  が徐々に上昇し、時点  $t_2$  で上限電圧  $V_{out-u}$  まで上昇すると、比較器 5 2 の出力は反転して L レベルになり、イネーブル信号 E N が停止する。昇圧回路 1 2 の動作は、以上の動作が時点  $t_2 \sim t_6$  に示されるように繰り返されて、ほぼ基準電圧  $V_{ref}$  に維持されるように制御される。

20

【 0 0 4 3 】

一方、ビジー信号 B u s y ( イネーブル信号と同じもの ) が制御回路 5 3 に供給され、温度センサ 1 1 へのモニタ信号 M t を発生する。温度センサ 1 1 の各構成要素 1 1 - 1 ~ 1 1 - 3 は、その動作に電源電圧  $V_{dd}$  が用いられ、またグラウンド電圧に接続されているから、それらの変動やノイズの影響を受けて、出力すべきデジタル温度データ T d e t が誤差を含みやすくなる。

【 0 0 4 4 】

この実施の形態では、デジタル温度データ T d e t が誤差を含むことを避けるために、モニタ信号 M t は、図 5 の ( iv ) に示されるように、昇圧回路 1 2 の動作が終了して、更に半導体基板電位の揺れが収まる期間 だけ経過した時から、デジタル温度データ T d e t が安定して得られるモニタ期間  $T_m$  だけ、出力される。

30

【 0 0 4 5 】

このモニタ期間  $T_m$  は、例えばデジタル温度データ T d e t を複数回に亘って測定し、その平均値を得るに必要な時間とされる。昇圧回路 1 2 の休止期間はその動作期間とともに、その長さが不規則であるから、モニタ期間  $T_m$  は、通常もっとも短くなると想定される休止期間よりも、更に短く設定することになる。

【 0 0 4 6 】

このモニタ期間  $T_m$  内に温度センサ 1 1 から取り込まれたデジタル温度データ T d e t は複数回に亘って平均化され、有意の平均値が得られた時点でその平均値をラッチし、当該休止期間での温度データとし、制御回路 5 3 内の温度補正回路 1 0 に供給する。なお、当該休止期間が必要な温度データを得るには短かった場合には、その回の温度データはキャンセルし、それ以前に得られているデータをそのまま使用するようにする。

40

【 0 0 4 7 】

このように、昇圧回路 1 2 が休止しているときの温度センサ 1 1 の温度データを温度補正手段 1 0 での設定変更用いるから、チャージポンプによる昇圧動作に伴って、電源ラインやグラウンドライン、及び信号ライン等に発生する電圧ノイズの影響を避けることができる。したがって、正確な温度データを用いて、温度補正を行うことができる。

【 0 0 4 8 】

50

また、温度センサ 11 は、ノイズに影響されない期間で、温度データの必要なときにのみ発生されるモニタ信号  $M_t$  にしたがって動作するから、温度検出に要する消費電力を低減することができる。

その変形例として、モニタ信号  $M_t$  に応じて動作行うのは、比較的消費電力の大きい温度検出回路 11 - 2 及び / または、A/D 変換回路 11 - 3 とし、安定した電圧を出力するのに多少時間を要する BG 型定電圧回路 11 - 1 は常時動作させておいてもよい。これにより、高速応答と低消費電力とを両立させることができる。この点は、他の実施の形態でも同様である。

【0049】

更に、図 5 の (vi) に示されるように、温度センサ 11 の全体を常時連続的に動作させておくこともできる。この場合には、モニタ信号  $M_t$  を温度センサに供給することはなく、モニタ信号  $M_t$  に相当する期間に、温度センサ 11 から出力されるデジタル温度データ  $T_{det}$  を制御回路に取り込むようにしてもよい。これによれば、温度センサ 11 は、常時動作しているから消費電力はその分だけ増加するが、必要なときに遅滞なく、温度データ  $T_{det}$  を安定して得ることができる。この点も、他の実施の形態でも同様である。

【0050】

図 6 は、本発明の他の実施の形態に係る表示装置の温度検出動作に特に関係する、温度センサ 11、昇圧回路 12A 及びドライバコントローラ 5 に含まれる制御回路 53A のブロック構成を示す図である。また、図 7 はその動作のタイミングを示す図である。なお、この他の実施の形態においても、図 1 の液晶駆動装置のシステム構成を示す図及び図 4 の温度センサの内部構成図は同じものが使用される。

【0051】

また、昇圧回路 12A は、第 2 のタイプの昇圧回路であり、発振器 OSC が常時連続して発振している。したがってイネーブル信号 EN は入力されず、代わりにクロック信号  $clk$  がオン・オフ信号 ON/OFF として出力される、点で図 3 の構成と異なる。また、図 3 の昇圧回路と比較して、コンデンサ  $C_1 \sim C_n$ 、 $C_o$  の静電容量が大きく、また、これに関連して、発振器 OSC の発振周波数は 1 桁 ~ 2 桁低い周波数 (100 ~ 10kHz 程度) とされている。

【0052】

さて、図 6、図 7 を参照して本発明の他の実施の形態に係る表示装置の動作を説明する。

【0053】

昇圧回路 12A は連続して動作しているから、出力用の MOS トランジスタ  $Q_o$  は図 7 の (ii) に示されるようにオン・オフされる。その昇圧電圧  $V_{out}$  は、図 7 の (i) に示されるように、出力用の MOS トランジスタ  $Q_o$  がオン (即ち、バッファ B1 の出力が電源電圧  $V_{dd}$ ) になった時点  $t_1$  でコンデンサ  $C_o$  の充電を開始し、その電圧が上昇して、その充電能力まで充電された時点  $t_2$  で上昇が終了する。その後は、消費される電力の大きさにしたがって、時間の経過とともに徐々に低下していく。この場合には、昇圧電圧  $V_{out}$  はフィードバック等により定電圧制御を行っていないので、昇圧電圧  $V_{out}$  の高さは負荷条件によって異なるが、コンデンサ  $C_o$  の静電容量が大きいものを使用するから、極端には変動しない。

【0054】

出力用の MOS トランジスタ  $Q_o$  がオンして昇圧電圧  $V_{out}$  が上昇している期間  $t_1 \sim t_2$  はその供給源となっている電源電圧  $V_{dd}$  やグランド電圧はその値が変動している。この実施の形態でも、デジタル温度データ  $T_{det}$  が誤差を含むことを避けるために、モニタ信号  $M_t$  を、図 7 の (iv) に示されるように、電源電圧  $V_{dd}$  などの変動する期間に余裕期間を付加した、待ち期間の経過後に温度センサ 11 に供給する。モニタ信号  $M_t$  の期間  $T_m$  は、デジタル温度データ  $T_{det}$  (図 7 の (v)) が安定して得られるモニタ期間  $T_m$  だけ、出力される。

【0055】

このモニタ期間  $T_m$  内に温度センサ 11 から取り込まれたデジタル温度データ  $T_{det}$

10

20

30

40

50

は複数回に亘って平均化され、有意の平均値が得られた時点でその平均値をラッチし、温度データとし、制御回路53A内の温度補正回路10に供給する。

【0056】

なお、時点 $t_3 \sim t_4$ の期間は、出力用MOSトランジスタ $Q_0$ の前段のMOSトランジスタなどがオンすることによる電圧変動期間であり、この期間も避けて、同様に温度データを得る。

【0057】

このように、チャージポンプ型昇圧回路内のスイッチのスイッチング時及びその後の所定時間以外のモニタ期間 $T_m$ 、即ち電源やグランドが安定しているときの温度センサ11の温度データを温度補正手段での設定変更用いるから、昇圧動作に伴って、電源ラインやグランドライン、及び信号ライン等に発生する電圧変動や電圧ノイズの影響を避けることができる。したがって、正確な温度データを用いて、温度補正を行うことができる。

10

【0058】

【発明の効果】

請求項1記載の表示装置によれば、昇圧回路が休止しているときの温度センサの温度データを温度補正手段での設定変更用いるから、昇圧動作に伴って、電源ラインやグランドライン、及び信号ライン等に発生する電圧ノイズの影響を避けることができる。したがって、正確な温度データを用いて、温度補正を行うことができる。

【0059】

請求項5記載の表示装置によれば、チャージポンプ型昇圧回路内のスイッチのスイッチング時及びその後の所定時間以外の期間、即ち電源やグランドが安定しているときの温度センサの温度データを温度補正手段での設定変更用いるから、昇圧動作に伴って、電源ラインやグランドライン、及び信号ライン等に発生する電圧変動や電圧ノイズの影響を避けることができる。したがって、正確な温度データを用いて、温度補正を行うことができる。

20

【0060】

請求項2, 3及び6, 7記載の表示装置によれば、温度センサは、ノイズに影響されない期間で、かつ温度データの必要なときにのみ動作するから、温度検出に要する消費電力を低減することができる。

【0061】

請求項4, 8記載の表示装置によれば、温度センサは、常時動作しているから消費電力はその分だけ増加するが、必要なときに遅滞なく、温度データを安定して得ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るシステム構成を示す図。

【図2】本発明の実施の形態に係る温度検出動作に特に関係する部分のブロック構成を示す図。

【図3】昇圧回路の内部構成を示す図。

【図4】温度センサの内部構成を示す図。

【図5】本発明の実施の形態に係る表示装置のタイミング図。

40

【図6】本発明の他の実施の形態に係る温度検出動作に特に関係する部分のブロック構成を示す図。

【図7】本発明の他の実施の形態に係る表示装置のタイミング図。

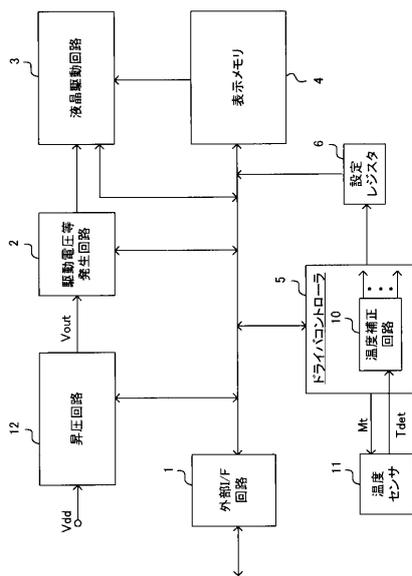
【符号の説明】

- 1 外部I/F回路
- 2 駆動電圧等発生回路
- 3 液晶駆動回路
- 4 表示メモリ
- 5 ドライバコントローラ
- 6 設定レジスタ

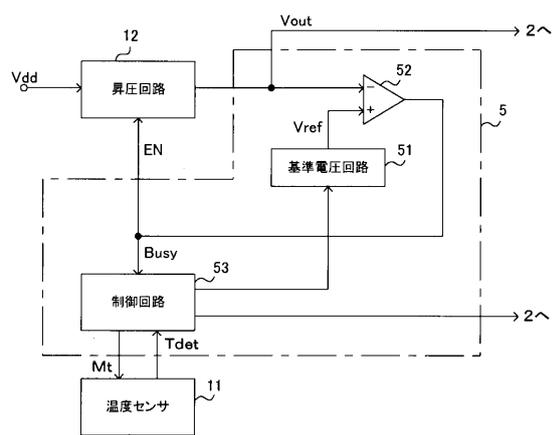
50

- 1 0 温度補正回路
- 1 1 温度センサ
- 1 1 - 1 B G型定電圧回路
- 1 1 - 2 温度検出回路
- 1 1 - 3 A / D変換回路
- 1 2、1 2 A 昇圧回路
- 5 1 基準電圧回路
- 5 2 比較器
- 5 3、5 3 A 制御回路
- Q 1 ~ Q n、Q o MOSトランジスタ
- C 1 ~ C n、C o コンデンサ
- O S C 発振器
- B 1 , B 2 バッファ
- N O T 1 反転回路
- O P 1 , O P 2 オペアンプ
- S 1 定電流源
- R 1 ~ R 4 抵抗

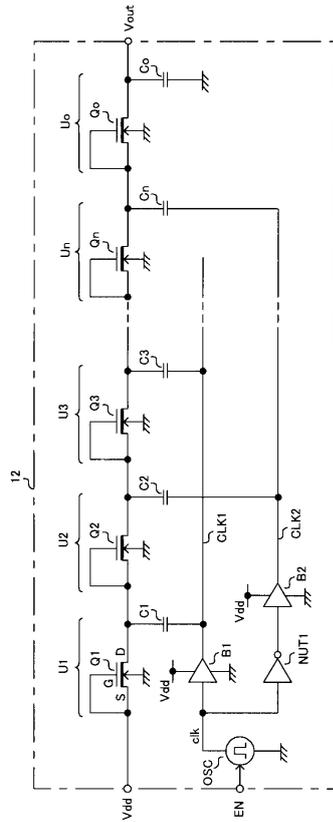
【 図 1 】



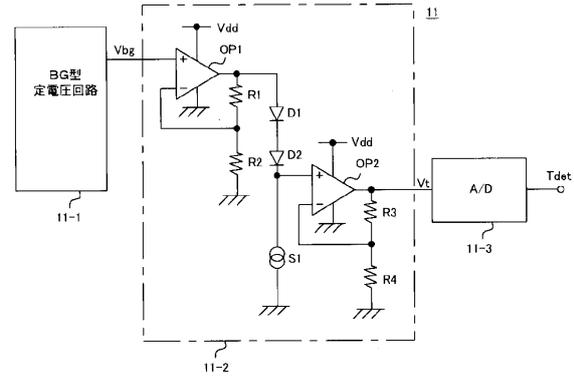
【 図 2 】



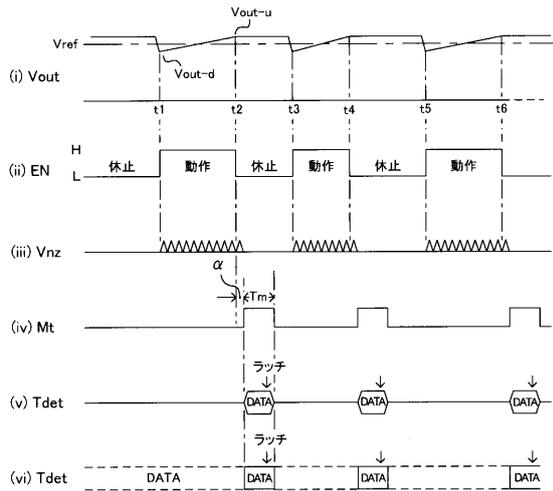
【図3】



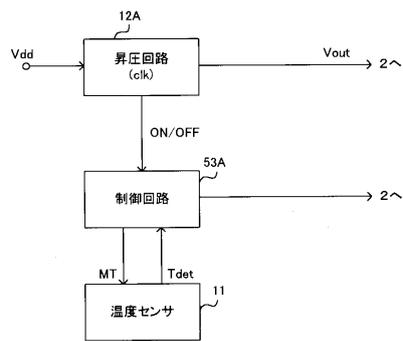
【図4】



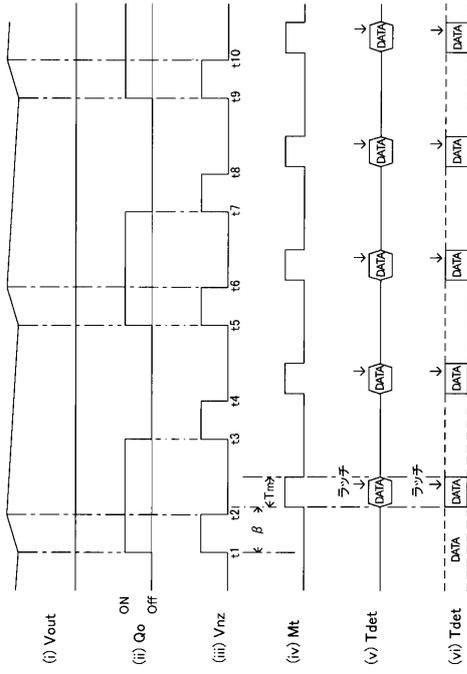
【図5】



【図6】



【 図 7 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
G 0 9 G 5/00 5 5 0 C  
H 0 5 B 33/14 A

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

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G09G 3/36  
G02F 1/133  
G09G 3/20  
G09G 5/00  
H01L 51/50