

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4330871号
(P4330871)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日(2009.6.26)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 520
G09G 3/20 (2006.01)	G02F 1/133 525
	G02F 1/133 550
	G02F 1/133 575
請求項の数 3 (全 19 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2002-346382 (P2002-346382)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成14年11月28日(2002.11.28)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2004-177827 (P2004-177827A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(43) 公開日	平成16年6月24日(2004.6.24)	(74) 代理人	110000338
審査請求日	平成17年6月15日(2005.6.15)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(74) 代理人	100080034
			弁理士 原 謙三
		(74) 代理人	100113701
			弁理士 木島 隆一
		(74) 代理人	100115026
			弁理士 圓谷 徹
		(74) 代理人	100116241
			弁理士 金子 一郎
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 液晶駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素電極に印加される階調表示用の第1電圧と、この画素電極に対向する共通電極に印加される第2電圧とをフレーム毎に変化させて交流化を行って両電極間の液晶画素を駆動する液晶駆動装置であって、

上記第2電圧に基づいて補正データを生成する補正データ生成手段と、

生成された上記補正データに基づいて、上記第1電圧と上記第2電圧の差の絶対値がフレーム毎に等しくなるように上記第1電圧を調整する調整手段とを備え、

上記補正データ生成手段は、

上記第2電圧をデジタル信号に変換する変換手段と、

上記デジタル信号に基づいて上記第2電圧の最大値及び最小値を保持する保持手段とを備え、

上記補正データは、上記第1電圧の振幅を補正する第1データと、上記第1電圧のオフセットを補正する第2データとからなることを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項2】

上記第1電圧の振幅の補正は、上記第1データと上記第2データとに基づいて行われることを特徴とする請求項1に記載の液晶駆動装置。

【請求項3】

上記調整手段は、上記補正データに応じて抵抗値が変化する可変抵抗であり、上記第1電圧が抵抗値の上記変化に応じて調整されることを特徴とする請求項1に記載の液晶駆動

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、液晶駆動電圧の補正を行う液晶駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図5に、アクティブマトリックス方式の代表例であるTFT液晶表示装置(TFT方式の液晶パネルを用いた表示装置)の従来例のブロック構成を示す。3801はTFT液晶パネル(共通電極(対向電極)を含む)を示し、3802はここでは、複数のソースドライバIC3802-1、3802-2、...、及び3802-n(n:自然数)で構成されたソースドライバを示し、3803はここでは、複数のゲートドライバIC3803-1、3803-2、...、及び3803-m(m:自然数)で構成されたゲートドライバを示し、3804はコントロール回路(図5中、コントローラと記載)を示し、3805は液晶パネルを駆動する各種電圧を生成する液晶駆動電源(電源回路)を示す。

10

【0003】

上記コントロール回路3804は、制御信号として、ゲートドライバ3803へ垂直同期信号や水平同期信号を送ると共に、ソースドライバ3802へは水平同期信号やソースドライバ用スタートパルス信号やデータ転送クロックCKを送る。外部から入力された表示データは、コントロール回路3804を介してデジタル信号(R、G、Bに分けられた信号)でソースドライバ3802へ入力される。

20

【0004】

図6は、上記ソースドライバIC3802-1のブロック図を示す。なお、他のソースドライバIC3802-2、...、及び3802-nについては、ソースドライバIC3802-1と同じ構成を有しているため、ここでは、説明を省略する。

【0005】

ソースドライバIC3802-1においては、入力された表示データ(R、G、B)が時分割で内部にラッチ(入力ラッチ回路4401)され、データの先頭を示すスタートパルス信号がデータ転送クロックCKに同期してシフトレジスタ回路4403内を転送され、シフトレジスタ回路4403の各段からの出力信号に基づいて表示データのサンプリングタイミングが生成される。

30

【0006】

尚、シフトレジスタ回路4403内を転送したスタートパルス信号は、最後にカスケード出力信号として、次段のソースドライバIC3802-2へスタートパルス信号として送られる。

【0007】

上記サンプリングタイミングでラッチしたデータをサンプリングメモリ4404へ格納し、ソースドライバIC3802-1の出力分(1水平同期信号の表示データ)の表示データをサンプリングメモリ4404へ格納する。その後、コントロール回路3804(図5参照)からの水平同期信号に同期して、格納された上記表示データは、サンプリングメモリ4404からホールドメモリ4405へ転送されてラッチされる。

40

【0008】

ホールドメモリ4405は、次の水平同期信号が入力されるまでの1水平同期期間、この表示データを保持する。ホールドメモリ4405から出力された表示データは、レベルシフタ回路4406へ送られ、ここで信号レベルがシフトされ(一般的には昇圧される。)、信号レベルが液晶パネルの最大駆動電圧に応じたレベルに変換された後、D/A変換回路4407へ送られる。

【0009】

D/A変換回路4407は、電圧生成回路4402(階調表示用の各種電圧を発生している。)からの複数の階調表示用電圧のうち、表示データに応じた階調表示用電圧を1つ選

50

択することで、デジタル/アナログ変換を行う。

【0010】

選択された階調表示用電圧は、出力回路4408で低インピーダンス化され、液晶駆動出力端子を介して出力されるようになっている。このときの階調表示用電圧を生成するのが電圧生成回路4402である。電圧生成回路4402の回路構成を図11に示す。

【0011】

図11の2201は、階調表示用電圧の最大電圧 V_H （以下、最大階調表示用電圧 V_H と称す。）と最小電圧 V_L （最小階調表示用電圧 V_L と称す。）とを生成する回路である。この回路2201には、補正電圧については後述するが、ソースドライバIC3802-1の外部に接続した可変抵抗2708及び2709を振幅情報及びオフセット情報に基づいてそれぞれ調整した振幅補正電圧とオフセット補正電圧が入力される。これらの補正電圧に基づいて、最大階調表示用電圧 V_H と最小階調表示用電圧 V_L とが上記回路2201において生成される。

10

【0012】

($V_H - V_L$)の電圧が次段の抵抗分割回路2202にて複数種類の電圧に分割され、階調表示用電圧（例えば、64階調表示であれば、64種類の階調表示用電圧を生成）がそれぞれ生成される。この分割数は、表示パネル3801が必要とする階調数だけ必要となる。たとえば、64階調を表示する64分割が必要であり、256階調を表示する場合は256分割必要である。

【0013】

図11の上記回路2201において、参照番号2705・2706は、低インピーダンス変換手段であり、ここではボルテージフォロア型にしたオペアンプ（演算増幅器）で実現している。

20

【0014】

上記回路2201において、上記オフセット補正電圧は、ボルテージフォロア型オペアンプ2706を介して、最小階調表示用電圧 V_L となる。一方、振幅補正電圧は、ボルテージフォロア型オペアンプ2705を介して、抵抗2701と抵抗2702により電圧が分割され、分割された電圧は非反転オペアンプ2707により増幅されて、最大階調表示用電圧 V_H として出力される。抵抗2701、2702、2703、2704は、所望の電圧値が生成されるように適宜設定される。

30

【0015】

図7に、TFT液晶パネル3801の構成図を示す。図中、3901は画素電極を示し、3902は画素容量を示し、3903はTFT（スイッチ素子）を示し、3904はソース信号ラインを示し、3905はゲート信号ラインを示し、3906は共通電極（対向電極）を示す。

【0016】

上記ソース信号ライン3904には、上記ソースドライバ3802から、表示画素の明るさに応じて変化する階調表示用電圧が与えられる。上記ゲート信号ライン3905には、上記ゲートドライバ3803から、縦方向に配設されたTFT3903が順次オンするように走査信号が与えられる。

40

【0017】

オン状態のTFT3903を介して該TFT3903のドレインに接続された画素電極3901にソース信号ライン3904の電圧が印加され、上記対向電極3906との間の画素容量3902に電荷が蓄積されると共に、TFTがオフ時はその電圧が保持されることにより、液晶の光透過率が変化し、該変化に応じて階調表示が行われる。

【0018】

液晶表示装置においては、液晶の長期信頼性確保のために、ある周期で電圧の極性を反転させて交流化し、これにより直流成分をキャンセルする交流駆動が行われる。液晶の長期信頼性確保のための交流化の方式として、TFT液晶パネルの場合、以下の2通りの方法が一般的に行なわれている。

50

【 0 0 1 9 】

第 1 の方法によれば、液晶パネル 3 8 0 1 の共通電極 3 9 0 6 の電圧を一定にして、ソース信号ライン 3 9 0 4 へ印加する電圧（図中、ソース電極電圧）を共通電極 3 8 0 6 に対して + の電圧を印加する場合と - の電圧を印加する場合とで交流化している。

【 0 0 2 0 】

図 8 に上記第 1 の方法による駆動方法を示す。図 8 は、1 画素に対する電圧の変化を示したものである。この場合、共通電極 3 9 0 6 の電圧は一定（図中、点線）である一方、ソース電極（画素電極 3 9 0 1）の電圧は画面のフレーム毎に共通電極 3 9 0 6 に対して + V、- V と変化させて交流駆動が行われる。液晶画素の光透過率は画素にかかる電圧の絶対値で決まることから、このとき液晶画素にかかる電圧は各フレームとも $|V|$ の電圧が印加されることとなり、画素の光透過率は各フレームで同一の値となる。

10

【 0 0 2 1 】

第 2 の方法によれば、液晶パネル 3 8 0 1 の共通電極 3 9 0 6 とソース信号ライン 3 9 0 4 に印加される電圧（図中のソース電極電圧）とを双方変化させ、交流化している。

【 0 0 2 2 】

図 9 に上記第 2 の方法による駆動方法を示す。図 9 は、1 画素に対する電圧の変化を示したもので、共通電極 3 9 0 6 に印加される電圧を画面のフレーム毎に 0（ボルト）と + V（ボルト）との間で変化させ、ソース電極（画素電極 3 9 0 1）の電圧も + V（ボルト）と 0（ボルト）との間で変化させ、交流化が行われる。

20

【 0 0 2 3 】

共通電極 3 9 0 6 の電圧が 0（ボルト）のとき、ソース電極（画素電極 3 9 0 1）へ印加される電圧は共通電極 3 9 0 6 に対して + の電圧となり、共通電極 3 9 0 6 が + V のとき、ソース電極に印加される電圧は共通電極 3 9 0 6 に対して - の電圧となる。このように、第 2 の方法の場合、共通電極 3 9 0 6 とソース電極に加える電圧を変化させることにより、ソース電極に加える電圧は、上記第 1 の方法の $1/2$ の電圧で済む。

【 0 0 2 4 】

液晶駆動を行う場合、共通電極 3 9 0 6 の電圧に対して ± 5 V 程度の電圧が必要である。液晶の駆動は、一般的に、共通電極 3 9 0 6 の電圧に対して - の電圧、+ の電圧をソース電極に与えて駆動を行う。第 1 の方法の場合、共通電極 3 9 0 6 の電圧は一定であるため表示制御は行いやすいが、ソース電極（画素電極 3 9 0 1）を駆動する電圧を - 5 V ~ + 5 V（共通電極電圧 0 V の場合）や、0 V ~ 10 V（共通電極電圧 5 V とした場合）のように、10 V 程度の電圧を出力できる駆動回路が必要になる。

30

【 0 0 2 5 】

一方、上記第 2 の方法の場合は、共通電極 3 9 0 6 を変化させるため、表示制御回路は複雑になるが、一般的に安価なプロセス（高耐圧のプロセスが不用で、一般的なロジック回路と同じ低耐圧プロセスを使用可能）である 5 V 対応の駆動回路で構成できる利点がある。

【 0 0 2 6 】

ここで、上記第 2 の方法による液晶駆動について説明する。図 9 に示すように共通電極 3 9 0 6 の電圧を可変させる方法において、ソース電極（画素電極 3 9 0 1）に印加される最大階調表示用電圧 V_H と共通電極 3 9 0 6 に印加される電圧との差の絶対値と、最小階調表示用電圧 V_L と共通電極 3 9 0 6 に印加される電圧との差の絶対値とが等しくない場合（オフセットを持つ場合）を図 10 に示す。この場合、+ V と - V とで電圧の絶対値が異なるため、フレーム毎に液晶画素の光透過率が変化し、表示品位が著しく低下してしまう。

40

【 0 0 2 7 】

このため、最大階調表示用電圧 V_H と最小階調表示用電圧 V_L の調整を行い、共通電極 3 9 0 6 に印加されている電圧レベルと同じにする必要が生ずる。

【 0 0 2 8 】

これに対して、特開 2 0 0 0 - 2 6 7 6 1 8（特許文献 1）においては、飛びこみ電圧に

50

よる液晶駆動波形の変化による表示への影響を除くために、共通電極の電圧を調整する方法が開示されている。このように、ソース電極に印加される最大階調表示用電圧 V_H と共通電極に印加される電圧との差の絶対値と、最小階調表示用電圧 V_L と共通電極に印加される電圧との差の絶対値とが等しくない場合、表示品位に影響を与えることになる。

【0029】

また、最大階調表示用電圧 V_H と最小階調表示用電圧 V_L の調整を行い、共通電極に印加されている電圧レベルと同じにした後でも、ノイズ等により電圧が変わることが問題になるので、 V_H と V_L の調整は非常に重要事項である。

【0030】

従来は、目視等による表示品位のチェックや実際の電圧測定から振幅情報、オフセット情報を導き出し、図6及び図11に示すように、ソースドライバIC外部に接続した可変抵抗2708・2709により振幅補正電圧及びオフセット補正電圧をそれぞれ調整し、ソース電極に印加される最大階調表示用電圧 V_H と最小階調表示用電圧 V_L とを調整することによって、表示品位の改善が行われていた。

【0031】

図6及び図11の説明で補正電圧について説明を省略していたが、補正電圧とは、上記したように、図10のような状態を補正し、 $+V$ と $-V$ との絶対値を同一にする、振幅補正電圧およびオフセット補正電圧のことである。

【0032】

ここで、図11を参照しながら、従回路の動作を説明する。まず、基本となる最大階調表示用電圧 V_H と最小階調表示用電圧 V_L を決める。例えば、最大階調表示用電圧 V_H を5V、最小階調表示用電圧 V_L を0Vとする。このとき、振幅電圧($=V_H - V_L$)は5Vになるので、振幅補正電圧は5V、オフセット補正電圧は0Vになる。

【0033】

オペアンプ2705の出力電圧は5Vであり、オペアンプ2706の出力電圧は0Vになるので、抵抗2701と抵抗2702が同一の抵抗値とすると、オペアンプ2707の非反転入力端子(+入力端子)には2.5Vが印加されることになる。オペアンプ2707は、抵抗2703と抵抗2704とで非反転増幅回路を構成しており、抵抗2703と抵抗2704の抵抗値が同一の場合、入力電圧の2倍の出力電圧を出力するので、最大階調表示用電圧 V_H は5Vになる。

【0034】

一方、オペアンプ2706の非反転入力端子に印加された入力電圧と同一の電圧がオペアンプ2706の出力端子から出力されるので、最小階調表示用電圧 V_L は0Vとなる。この最大階調表示用電圧 V_H と最小階調表示用電圧 V_L の間を分割し、複数種類の階調表示用電圧を抵抗分割回路2202において生成する。

【0035】

このとき、共通電極に印加される電圧が0V~5Vの振幅波形であれば問題ないが、ここでは、例えば、0.2V~4.8Vの振幅波形が共通電極に印加される場合を想定して説明する。なお、この場合、図11において、抵抗2701と抵抗2702とは抵抗値が等しく、且つ、抵抗2703と抵抗2704とは抵抗値が等しいとする。

【0036】

すなわち、振幅情報が4.6V($=4.8 - 0.2$)、オフセット情報が0.2Vになるので、可変抵抗2708を調整して振幅補正電圧を4.6Vに補正し、また可変抵抗2709を調整してオフセット補正電圧を0.2Vに補正する。

【0037】

重ね合わせの原理、及び上記抵抗2701と抵抗2702の関係により、上記振幅補正電圧(4.6V)の1/2である2.3V、及び上記オフセット補正電圧(0.2V)の1/2である0.1Vがオペアンプ2707の非反転入力端子に供給される。上記2.3V及び上記0.1Vがそれぞれオペアンプ2707において2倍に増幅され、4.8Vの電圧がオペアンプ2707の出力端子から最大階調表示用電圧 V_H として上記抵抗分割回路

10

20

30

40

50

2202に供給される。このとき、最小階調表示用電圧 V_L は、0.2Vである。

【0038】

このように、最大階調表示用電圧 V_H と最小階調表示用電圧 V_L を共通電極に入力される電圧の振幅情報とオフセット情報により補正を行うことができ、前述した+Vと-Vの絶対値を同一にすることができる。

【0039】

【特許文献1】

特開2000-267618号公報（公開日：平成12年9月29日）

【0040】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術は以下の問題点を有している。

【0041】

図6及び図11の従来技術では、液晶ドライバ（ソースドライバ3802等）等を表示パネル3801に実装し表示品位を確認し、可変抵抗2708及び2709をそれぞれ調整してオフセットの補正が行われる。このように、可変抵抗2708及び2709等の外部電圧補正部品（外付けの電圧補正部品）がソースドライバIC毎に必要なため、部品点数が増大し、コスト高を招来する。

【0042】

また、実装後に調整を行うための機構が必要になるので、モジュールの設計の自由度が制限される。

【0043】

更に、出荷する製品毎に外部電圧補正部品によるオフセット電圧の調整が必要となるので、作業の煩雑化を招来する。

【0044】

本発明は、上記従来技術の問題点を鑑みなされたものであって、その目的は、部品点数の増大を抑制し、低コストでオフセット調整が容易に行える液晶駆動装置を提供することにある。

【0045】

【課題を解決するための手段】

本発明の液晶駆動装置は、上記課題を解決するために、表示データに応じて変化し画素電極に印加される階調表示用の第1電圧と、この画素電極に対向する共通電極に印加される第2電圧とをフレーム毎に変化させて交流化を行って両電極間の液晶画素を駆動する液晶駆動装置であって、補正データを格納する格納手段と、上記補正データに基づいて、上記第1電圧と上記第2電圧の差の絶対値がフレーム毎に等しくなるように上記第1電圧を調整する調整手段とを備えたことを特徴としている。

【0046】

上記の発明によれば、液晶が画素電極と共通電極との間に挟持されており、表示データに応じて変化する階調表示用の第1電圧が上記画素電極に印加されると共に、上記共通電極に第2電圧が印加される。両電極に印加される第1及び第2電圧によって、液晶画素の光透過率が変化し、この変化に応じて階調表示が行われる。

【0047】

液晶の長期信頼性確保のために、上記第1電圧と上記第2電圧とをフレーム毎に変化させて交流化が行われる。この際、第1電圧と第2電圧の差の絶対値がフレーム毎に等しくない場合、フレーム毎に液晶画素の透過率が変化し、表示品位が著しく低下してしまう。

【0048】

そこで、上記液晶駆動装置によれば、補正データが格納手段に格納されており、この補正データに基づいて、上記第1電圧と上記第2電圧の差の絶対値がフレーム毎に等しくなるように上記第1電圧が調整手段によって調整される。これにより、第1電圧と第2電圧の差の絶対値がどのフレームでも等しくなるので、フレーム毎に液晶画素の透過率は変化せず、表示品位が著しく向上する。

10

20

30

40

50

【0049】

また、上記液晶駆動装置には補正データを格納する格納手段が設けられているので、従来必要であった外付けの補正手段が不要となり、構成の簡素化及び低コスト化が可能となる。格納手段に補正データを格納するだけで、あとは調整手段が調整を行うので、調整作業が著しく簡素化されると共に、調整者の習熟度に無関係に一律な調整が行える。

【0050】

上記補正データは、上記第1電圧の振幅を補正する第1データと、上記第1電圧のオフセットを補正する第2データとからなることが好ましい。上記第1電圧の振幅の補正は、上記第1データと上記第2データとに基づいて行われることが好ましい。この場合、オフセット補正の内容が反映されて第1電圧の振幅の補正が行われるので、調整手段における微調整が不要となる。

10

【0051】

上記表示データと、この表示データと同じラインを介して入力される上記補正データとを切り替える切替手段を更に備え、上記補正データは、該切替手段から上記格納手段へ供給されることが好ましい。

【0052】

この場合、補正データと表示データとは同じラインを使用して入力されるので、補正データ用に別途入力端子や伝送ラインを設ける必要がなく、構成を簡素化できる。また、補正データの inputs は、表示データの inputs と同じように行われるので、特別な機構を必要とせず、モジュールの設計に制限を与えることはない。

20

【0053】

本発明に係る他の液晶駆動装置は、上記課題を解決するために、画素電極に印加される階調表示用の第1電圧と、この画素電極に対向する共通電極に印加される第2電圧とをフレーム毎に変化させて交流化を行って両電極間の液晶画素を駆動するものであって、上記第2電圧に基づいて補正データを生成する補正データ生成手段と、生成された上記補正データに基づいて、上記第1電圧と上記第2電圧の差の絶対値がフレーム毎に等しくなるように上記第1電圧を調整する調整手段とを備えたことを特徴としている。

【0054】

上記の発明によれば、液晶が画素電極と共通電極との間に挟持されており、表示データに応じて変化する階調表示用の第1電圧が上記画素電極に印加されると共に、上記共通電極に第2電圧が印加される。両電極に印加される第1及び第2電圧によって、液晶画素の光透過率が変化し、この変化に応じて階調表示が行われる。

30

【0055】

液晶の長期信頼性確保のために、上記第1電圧と上記第2電圧とをフレーム毎に変化させて交流化が行われる。この際、第1電圧と第2電圧の差の絶対値がフレーム毎に等しくない場合、フレーム毎に液晶画素の透過率が変化し、表示品位が著しく低下してしまう。

【0056】

そこで、上記液晶駆動装置によれば、上記第2電圧に基づいて補正データが補正データ生成手段によって生成される。生成された上記補正データに基づいて、上記第1電圧と上記第2電圧の差の絶対値がフレーム毎に等しくなるように上記第1電圧が調整手段によって調整される。これにより、第1電圧と第2電圧の差の絶対値がどのフレームでも等しくなるので、フレーム毎に液晶画素の透過率は変化せず、表示品位が著しく向上する。

40

【0057】

また、上記液晶駆動装置には補正データを生成する補正データ生成手段が設けられているので、従来必要であった外付けの補正手段が不要となり、構成の簡素化及び低コスト化が可能となる。格納手段に補正データを格納するだけで、あとは調整手段が調整を行うので、調整作業が著しく簡素化されると共に、調整者の習熟度に無関係に一律な調整が行える。

【0058】

また、共通電極に印加される第2電圧に基づいて補正データを生成することによって、外

50

部から補正データを供給されることなく、自動的に第1電圧の調整を行うことが可能となる。

【0059】

上記補正データ生成手段は、上記第2電圧をデジタル信号に変換する変換手段と、上記デジタル信号に基づいて上記第2電圧の最大値及び最小値を保持する保持手段とを備えていることが好ましい。

【0060】

上記補正データは、上記第1電圧の振幅を補正する第1データと、上記第1電圧のオフセットを補正する第2データとからなることが好ましい。上記第1電圧の振幅の補正は、上記第1データと上記第2データとに基づいて行われることが好ましい。この場合、オフセット補正の内容が反映されて第1電圧の振幅の補正が行われるので、調整手段における微調整が不要となる。

10

【0061】

上記格納手段は、書き換え可能なメモリであることが好ましい。この場合、書き換え可能なメモリに、製品出荷時に補正データを書きこむことができ、表示品位を簡単に調整し出荷可能となる。また、製品出荷後でも、補正データを書き換えることによって、適宜、調整が容易に行える。

【0062】

上記調整手段は、上記補正データに応じて抵抗値が変化する可変抵抗であり、上記第1電圧が抵抗値の上記変化に応じて調整されることが好ましい。この場合、可変抵抗は、たとえば、複数の抵抗が直列に接続され、各抵抗の両端にスイッチ手段が並列に接続されたもので構成でき、これらのスイッチ手段の開閉を上記補正データによって行い、これにより、それぞれ抵抗値が変化し、この抵抗値の変化に応じて、上記第1電圧を調整することが可能となる。

20

【0063】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の一形態について図1及び図2に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0064】

図2に本発明に係る液晶駆動装置のソースドライバの構成例を示す。なお、図5及び図6の構成と同じ機能を有する部材については同じ参照番号を付記し、詳細な説明を省略する。

30

【0065】

図2に示すソースドライバIC3802-1は、入力ラッチ回路4401の前段にセレクト回路1000が更に設けられている点、及び電圧生成回路4402とは異なる電圧生成回路1001を有している点において、図6に示すソースドライバIC3802-1と異なっている。

【0066】

外部から供給された表示データは、前記コントロール回路3804(図5参照)によってデジタル信号(R、G、及びBに分けられた信号で、以下、デジタル表示データ(R)、(G)、及び(B)と称し、総称する場合には単にデジタル表示データと称す。)に変換された後、図2に示すソースドライバIC3802-1内の上記セレクト回路1000へ供給される。

40

【0067】

上記セレクト回路1000には、デジタル表示データ(R)、(G)、及び(B)を伝送するのと同じラインを介して、補正データ(以下、デジタル補正データ(R)、(G)、及び(B)と称し、総称する場合には単にデジタル補正データと称す。)が上記コントロール回路3804から供給されている。

【0068】

この場合、デジタル補正データとデジタル表示データとは同じラインを使用して入力され

50

るので、デジタル補正データ用に別途入力端子や伝送ラインを設ける必要がなく、構成を簡素化できる。また、デジタル補正データの inputs は、デジタル表示データの inputs と同じように行われるので、特別な機構を必要とせず、モジュールの設計に制限を与えることはない。

【0069】

上記コントロール回路3804からのデータ切り替え信号に基づいて、上記セクタ回路1000は、上記デジタル補正データを電圧生成回路1001へ送るか、又は上記デジタル表示データを上記入力ラッチ回路4401へ送るかを選択する。

【0070】

上記デジタル補正データは、例えば、液晶表示装置の電源がオンされた際にコントロール回路3804からソースドライバIC3802-1に供給され、以後、通常のデジタル表示データが出力されるようにしてもよいが、本発明は、これに限定されるものではなく、デジタル表示データと同じラインを使用してデジタル補正データが上記セクタ回路1000へ送られるのであれば、どのような形態でもよい。これにより、デジタル補正データはデジタル表示データと同じライン(すなわち、同じ入力端子)を介してセクタ回路1000へ供給されるので、ライン数の増大及び入力端子の増大を確実に回避できる。

【0071】

ここで、上記電圧生成回路1001の構成例を図1に示す。図1及び図2を参照しながら、上記電圧生成回路1001について以下に説明する。

【0072】

デジタル表示データと、デジタル補正データとの切り替えは、上記データ切り替え信号に基づいて上記セクタ回路1000において行われ、いずれか一方がセクタ回路1000から出力される。上記セクタ回路1000は、上記データ切り替え信号に基づいてデジタル表示データとデジタル補正データを判別し、デジタル表示データであれば入力ラッチ回路4401へ送り、デジタル補正データであれば電圧生成回路1001へ送る。

【0073】

上記の電圧生成回路1001は、図1に示すように、オフセット情報格納レジスタ2051、振幅情報格納レジスタ2052、及び加算・演算回路2050を備えている。上記の振幅情報格納レジスタ2052は、上記デジタル補正データを格納する記憶部であり、上記デジタル補正データは、前述したオフセット情報及び振幅情報をデジタル信号に変換したものである。

【0074】

上記の電圧生成回路1001は、更に、電源電圧VDDを分圧する抵抗2002及び抵抗2003を備え、分圧された電圧(抵抗2003の両端の電圧)を基準電圧としてボルテージフォロア型のオペアンプ2006及び2007の非反転入力端子へそれぞれ出力する。

【0075】

上記オペアンプ2006において低インピーダンス変換された基準電圧は可変抵抗2004を介して電源電圧VDDにプルアップされ、可変抵抗2004の出力が最大階調表示用電圧VHとしてボルテージフォロア型のオペアンプ2053を介して抵抗分割回路2202へ供給される。

【0076】

一方、上記オペアンプ2007において低インピーダンス変換された基準電圧は可変抵抗2005を介してグラウンドラインにプルダウンされ、可変抵抗2005の出力が最小階調表示用電圧VLとしてボルテージフォロア型のオペアンプ2054を介して抵抗分割回路2202へ供給される。

【0077】

上記の可変抵抗2004は、上記の加算・演算回路2050の出力信号に応じて抵抗値が変化するように構成されている。同様に、上記の可変抵抗2005は、上記オフセット情報格納レジスタ2051の内容に応じて抵抗値が変化するように構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 8 】

このように、上記の加算・演算回路 2 0 5 0 の出力信号及びオフセット情報格納レジスタ 2 0 5 1 の値を変更するだけで、上記最大階調表示用電圧 V_H 及び最小階調表示用電圧 V_L の電圧を可変（調整）することができる。

【 0 0 7 9 】

上記の可変抵抗 2 0 0 4 及び 2 0 0 5 は、既存の回路で構成でき、例えば、複数の抵抗が直列に接続され、各抵抗の両端にアナログスイッチが並列に接続されたものでよく、これらのアナログスイッチの開閉を上記デジタル補正データによって行い、これにより、それぞれ抵抗値が変化する。

【 0 0 8 0 】

上記複数の抵抗及びアナログスイッチを集積回路で実現することによって、液晶駆動装置を構成する部品数が少なくなり、製品を組み立てるときの工数が減少するので、コスト削減が可能となる。

【 0 0 8 1 】

上記可変抵抗 2 0 0 4 は、上記アナログスイッチの開閉を上記の加算・演算回路 2 0 5 0 の出力信号を制御することによって、オペアンプ 2 0 5 3 の非反転入力端子と電源電圧 V_{DD} との間の抵抗と、この非反転入力端子とオペアンプ 2 0 0 6 の出力端子との間の抵抗との比を変化させ、上記非反転入力端子に印加される電圧（最大階調表示用電圧 V_H に等しい。）を変えるものである。これに応じて変化する電圧が、上記最大階調表示用電圧 V_H として上記オペアンプ 2 0 5 3 を介して抵抗分割回路 2 2 0 2 へ供給される。

【 0 0 8 2 】

上記の可変抵抗 2 0 0 5 は、同様に、上記アナログスイッチの開閉を上記オフセット情報格納レジスタ 2 0 5 1 の内容（値）を制御（可変）することによって、オペアンプ 2 0 5 4 の非反転入力端子とオペアンプ 2 0 0 7 の出力端子との間の抵抗と、この非反転入力端子とグランドとの間の抵抗の比を変化させ、上記非反転入力端子に印加される電圧（最小階調表示用電圧 V_L に等しい。）を変えるものである。これに応じて変化する電圧が上記最小階調表示用電圧 V_L として上記オペアンプ 2 0 5 4 を介して抵抗分割回路 2 2 0 2 へ供給される。

【 0 0 8 3 】

図 1 に示す例によれば、最大階調表示用電圧 V_H を制御する可変抵抗 2 0 0 4 は、振幅情報格納レジスタ 2 0 5 2 の値と、オフセット情報格納レジスタ 2 0 5 1 の値とを加算・演算回路 2 0 5 0 にて加算した内容に基づいて上記抵抗の比が変化するよう構成されている。

【 0 0 8 4 】

このように、振幅情報格納レジスタ 2 0 5 2 の値を変更することにより、共通電極に入力される電圧の振幅電圧との差を調整することができると共に、最小階調表示用電圧 V_L を調整するためにオフセット情報格納レジスタ 2 0 5 1 の内容を変更した場合も加算・演算回路 2 0 5 0 にて最小階調表示用電圧 V_L の調整幅も最大階調表示用電圧 V_H に反映させることができる。

【 0 0 8 5 】

以上のように、図 1 の構成によれば、ソースドライバ IC 3 8 0 2 - 1 の出力電圧の最大階調表示用電圧 V_H と共通電極に印加される電圧との差の絶対値と、上記出力電圧の最小階調表示用電圧 V_L と共通電極に印加される電圧との差の絶対値とをフレーム毎に等しくすることができる。これにより、上記絶対値がどのフレームでも等しくなるので、フレーム毎に液晶画素の透過率は変化せず、表示品位が著しく向上する。

【 0 0 8 6 】

また、ソースドライバ IC 3 8 0 2 - 1 内に、加算・演算回路 2 0 5 0、オフセット情報格納レジスタ 2 0 5 1、及び振幅情報格納レジスタ 2 0 5 2 が設けられているので、従来必要であった外付けの補正手段が不要となり、構成の簡素化及び低コスト化が可能となる。上記レジスタにデジタル補正データを格納するだけで調整が行えるので、調整作業が著

10

20

30

40

50

しく簡素化されると共に、調整者の習熟度に関係なく一律な調整が行える。

【0087】

上記最大階調表示用電圧 V_H と最小階調表示用電圧 V_L とは、次段の抵抗分割回路2202にて分割（最小階調表示用電圧 V_L ～最大階調表示用電圧 V_H まで、 $(V_H - V_L) / n$ の間隔で等分割）され、所望の階調表示用電圧（例えば、64階調表示の場合（ $n = 64$ ）、64通りの階調表示用電圧）が生成される。

【0088】

図1の振幅情報格納レジスタ2052および、オフセット情報格納レジスタ2051を電氣的書き換え可能な不揮発性メモリや強誘電体メモリ（FERAM）で構成すると、デジタル補正データを書き込んで表示品位を調整した後、出荷することが可能となる。

10

【0089】

また、デジタル補正データの書き込み用手段を用意しておくこと、コントロール回路3804を介してデジタル補正データを書き込むことによって、出荷後でも上記最大階調表示用電圧 V_H 及び最小階調表示用電圧 V_L の調整が容易に行える。この際、複数の情報を格納可能としておくことで、出荷後の微調整等も容易に行える。

【0090】

また、上記オフセット情報格納レジスタ2051や振幅情報格納レジスタ2052は、揮発性メモリ、あるいはラッチ回路で構成し、コントロール回路3804からのデジタル補正データを動作の前に格納するだけでもよい。

【0091】

ここで、図3を参照しながら、上記電圧生成回路1001の他の構成例について以下に説明する。なお、図1及び図11と同じ機能を有する部材には同じ参照番号を付記し、詳細な説明を省略する。

20

【0092】

図3に示す参照番号2202は、図11と同一の構成を有している。可変抵抗2708は、例えば、電源電圧 V_{DD} -接地電圧（グランド）間に、複数の抵抗が直列に接続され、各抵抗の両端にアナログスイッチが並列に接続されたものでよい。

【0093】

上記アナログスイッチの開閉を振幅情報格納レジスタ2052に格納されているデジタル補正データに基づいて制御することによって、ボルテージフォロア型のオペアンプ2705の非反転入力端子と電源電圧 V_{DD} との間の抵抗と、この非反転入力端子とグランドとの間の抵抗との比を変化させ、これにより、上記非反転入力端子に印加される振幅補正電圧を変えている。

30

【0094】

可変抵抗2709は、上記の可変抵抗2708と同様の構成を有し、各抵抗の両端に並列に接続されたアナログスイッチの開閉をオフセット情報格納レジスタ2051に格納されているデジタル補正データに基づいて制御することによって、ボルテージフォロア型のオペアンプ2706の非反転入力端子と電源電圧 V_{DD} との間の抵抗と、この非反転入力端子とグランドとの間の抵抗との比を変化させ、これにより、上記非反転入力端子に印加されるオフセット補正電圧を変えている。

40

【0095】

上記複数の抵抗及びアナログスイッチを集積回路で実現することによって、液晶駆動装置を構成する部品数が少なくなり、製品を組み立てるときの工数が減少するので、コスト削減が可能となる。

【0096】

上記の振幅情報格納レジスタ2052及びオフセット情報格納レジスタ2051は、図1の場合と同じ構成を有している。

【0097】

図3において、上記オフセット補正電圧は、オペアンプ2706において低インピーダンス変換された後、上記最小階調表示用電圧 V_L として抵抗分割回路2202へ供給される

50

。一方、上記振幅補正電圧は、オペアンプ2705において低インピーダンス変換された後、抵抗2701の一端に印加される。この抵抗2701の他端はオペアンプ2707の非反転入力端子に接続されると共に抵抗2702の一端に接続されている。この抵抗2702の他端には上記最小階調表示用電圧 V_L が印加されている。

【0098】

例えば、振幅情報格納レジスタ2052に振幅補正電圧4.6Vに対応するデジタル補正データが格納されると共にオフセット情報格納レジスタ2051にオフセット補正電圧0.2Vに対応するデジタル補正データが格納されているとし(0.2V~4.8Vの振幅波形が共通電極に印加される場合に対応する。)、抵抗2701と抵抗2702とは抵抗値が等しく、且つ、抵抗2703と抵抗2704とは抵抗値が等しいとすると、図11の構成の場合と同様に、4.8Vの電圧が最大階調表示用電圧 V_H として、オペアンプ2707の出力端子から上記抵抗分割回路2202へ供給される。このとき、最小階調表示用電圧 V_L は、0.2Vである。

10

【0099】

このように、最大階調表示用電圧 V_H と最小階調表示用電圧 V_L を振幅情報格納レジスタ2052及びオフセット情報格納レジスタ2051に格納されたデジタル補正データに基づいて調整することが可能となる。これにより、どのフレームにおいても、ソースドライバIC3802-1の出力電圧の最大階調表示用電圧 V_H と共通電極に印加される電圧との差の絶対値と、上記出力電圧の最小階調表示用電圧 V_L と共通電極に印加される電圧との差の絶対値とを等しくすることができる。

20

【0100】

図3の構成は、上記構成に限定されるものではなく、図1の構成と同じようにオフセット情報格納レジスタ2051と振幅情報格納レジスタ2052とからのデジタル補正データを加算・演算回路2050を介して加算した後、振幅補正電圧を生成するデータにしてもよい。この場合には、上記振幅補正電圧の生成において上記最小階調表示用電圧 V_L が加算されることはない。

【0101】

図4は、本発明に係る液晶駆動装置のソースドライバIC3802-1の他の構成例を示している。なお、図4は、デジタル補正データを入力する代わりに、共通電極に印加される電圧を入力し、この電圧に基づいてデジタル補正データを生成し、これを電圧生成回路1001に供給する補正データ生成回路1004を備えている点において、図2の構成と異なっている。なお、図2と同じ機能を有する部材については同じ参照番号を付記し、詳細な説明を省略する。

30

【0102】

上記の補正データ生成回路1004は、例えば、入力される共通電極印加電圧をアナログからデジタルに変換するA/D変換回路と、この変換結果から最小レベル(最小階調表示用電圧 V_L に関するデータ)と最大レベル(最大階調表示用電圧 V_H に関するデータ)とを保持するラッチ回路を有していればよく、さらに微調整が必要な場合のために演算回路(加算回路もしくは減算回路)を備えた構成でもよい。

【0103】

上記補正データは電圧生成回路1001へ供給され、ここで、補正した階調表示用電圧が生成される。なお、上記電圧生成回路1001は、図1又は図3の構成のものを使用することができる。

40

【0104】

図4の構成によれば、補正データ生成回路1004において、共通電極に供給される電圧が検出され、この電圧に基づいて自動的に上記最大階調表示用電圧 V_H と最小階調表示用電圧 V_L の調整を行うことが可能となる。

【0105】

以上のように、図4の構成によれば、ソースドライバIC3802-1の出力する波形の振幅電圧とオフセット電圧を簡単に調整できるため、共通電極とソースドライバIC38

50

02-1の出力電圧とで生成する、液晶画素への印加電圧の絶対値を各フレームで同一にし、これにより、表示品位を著しく向上させることが容易にしかも確実にできる。

【0106】

また、上記構成によれば、補正データ生成回路1004をソースドライバIC3802-1内に設け、ソースドライバIC3802-1内部でオフセットの調整をするようにしているので、外部電圧補正部品の削減化を図ることが可能となる。

【0107】

また、オフセットの調整が、上記内部レジスタへ書きこむ数値を変更することによって行えるので、オフセット調整作業を簡単にすることができる。

【0108】

また、共通電極に供給する電圧を検出する等の検出手段を用いることにより、自動的に上記最大階調表示用電圧V_Hと最小階調表示用電圧V_Lの電圧調整を行うこともできる。

【0109】

尚、以上は、上記の補正データ生成回路1004がソースドライバIC3802-1内に設けられた例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、たとえば、コントロール回路3804内に設けて補正データをソースドライバIC3802-1へ供給する構成でもよい。

【0110】

また、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的手段に含まれる。

【0111】

【発明の効果】

本発明の液晶駆動装置は、以上のように、表示データに応じて変化し画素電極に印加される階調表示用の第1電圧と、この画素電極に対向する共通電極に印加される第2電圧とをフレーム毎に変化させて交流化を行って両電極間の液晶画素を駆動する液晶駆動装置であって、補正データを格納する格納手段と、上記補正データに基づいて、上記第1電圧と上記第2電圧の差の絶対値がフレーム毎に等しくなるように上記第1電圧を調整する調整手段とを備えたことを特徴としている。

【0112】

上記の発明によれば、液晶が画素電極と共通電極との間に挟持されており、表示データに応じて変化する階調表示用の第1電圧が上記画素電極に印加されると共に、上記共通電極に第2電圧が印加される。両電極に印加される第1及び第2電圧によって、液晶画素の光透過率が変化し、この変化に応じて階調表示が行われる。

【0113】

液晶の長期信頼性確保のために、上記第1電圧と上記第2電圧とをフレーム毎に変化させて交流化が行われる。この際、第1電圧と第2電圧の差の絶対値がフレーム毎に等しくない場合、フレーム毎に液晶画素の透過率が変化し、表示品位が著しく低下してしまう。

【0114】

そこで、上記液晶駆動装置によれば、補正データが格納手段に格納されており、この補正データに基づいて、上記第1電圧と上記第2電圧の差の絶対値がフレーム毎に等しくなるように上記第1電圧が調整手段によって調整される。これにより、第1電圧と第2電圧の差の絶対値がどのフレームでも等しくなるので、フレーム毎に液晶画素の透過率は変化せず、表示品位が著しく向上する。

【0115】

また、上記液晶駆動装置には補正データを格納する格納手段が設けられているので、従来必要であった外付けの補正手段が不要となり、構成の簡素化及び低コスト化が可能となる。格納手段に補正データを格納するだけで、あとは調整手段が調整を行うので、調整作業が著しく簡素化されると共に、調整者の習熟度に無関係に一律な調整が行えるという効果を併せて奏する。

10

20

30

40

50

【0116】

上記補正データは、上記第1電圧の振幅を補正する第1データと、上記第1電圧のオフセットを補正する第2データとからなることが好ましい。上記第1電圧の振幅の補正は、上記第1データと上記第2データとに基づいて行われることが好ましい。この場合、オフセット補正の内容が反映されて第1電圧の振幅の補正が行われるので、調整手段における微調整が不要となるという効果を併せて奏する。

【0117】

上記表示データと、この表示データと同じラインを介して入力される上記補正データとを切り替える切替手段を更に備え、上記補正データは、該切替手段から上記格納手段へ供給されることが好ましい。

10

【0118】

この場合、補正データと表示データとは同じラインを使用して入力されるので、補正データ用に別途入力端子や伝送ラインを設ける必要がなく、構成を簡素化できる。また、補正データの inputs は、表示データの inputs と同じように行われるので、特別な機構を必要とせず、モジュールの設計に制限を与えることはないという効果を併せて奏する。

【0119】

本発明に係る他の液晶駆動装置は、以上のように、画素電極に印加される階調表示用の第1電圧と、この画素電極に対向する共通電極に印加される第2電圧とをフレーム毎に変化させて交流化を行って両電極間の液晶画素を駆動するものであって、上記第2電圧に基づいて補正データを生成する補正データ生成手段と、生成された上記補正データに基づいて

20

、上記第1電圧と上記第2電圧の差の絶対値がフレーム毎に等しくなるように上記第1電圧を調整する調整手段とを備えたことを特徴としている。

【0120】

上記の発明によれば、液晶が画素電極と共通電極との間に挟持されており、表示データに応じて変化する階調表示用の第1電圧が上記画素電極に印加されると共に、上記共通電極に第2電圧が印加される。両電極に印加される第1及び第2電圧によって、液晶画素の光透過率が変化し、この変化に応じて階調表示が行われる。

【0121】

液晶の長期信頼性確保のために、上記第1電圧と上記第2電圧とをフレーム毎に変化させて交流化が行われる。この際、第1電圧と第2電圧の差の絶対値がフレーム毎に等しくない場合、フレーム毎に液晶画素の透過率が変化し、表示品位が著しく低下してしまう。

30

【0122】

そこで、上記液晶駆動装置によれば、上記第2電圧に基づいて補正データが補正データ生成手段によって生成される。上記補正データに基づいて、上記第1電圧と上記第2電圧の差の絶対値がフレーム毎に等しくなるように上記第1電圧が調整手段によって調整される。これにより、第1電圧と第2電圧の差の絶対値がどのフレームでも等しくなるので、フレーム毎に液晶画素の透過率は変化せず、表示品位が著しく向上する。

【0123】

また、上記液晶駆動装置には補正データを生成する補正データ生成手段が設けられているので、従来必要であった外付けの補正手段が不要となり、構成の簡素化及び低コスト化が可能となる。格納手段に補正データを格納するだけで、あとは調整手段が調整を行うので、調整作業が著しく簡素化されると共に、調整者の習熟度に無関係に一律な調整が行える。

40

【0124】

また、共通電極に印加される第2電圧に基づいて補正データを生成することによって、外部から補正データを供給されることなく、自動的に第1電圧の調整を行うことが可能となるという効果を併せて奏する。

【0125】

上記補正データ生成手段は、上記第2電圧をデジタル信号に変換する変換手段と、上記デジタル信号に基づいて上記第2電圧の最大値及び最小値を保持する保持手段とを備えてい

50

ることが好ましい。

【0126】

上記補正データは、上記第1電圧の振幅を補正する第1データと、上記第1電圧のオフセットを補正する第2データとからなることが好ましい。上記第1電圧の振幅の補正は、上記第1データと上記第2データとに基づいて行われることが好ましい。この場合、オフセット補正の内容が反映されて第1電圧の振幅の補正が行われるので、調整手段における微調整が不要となるという効果を併せて奏する。

【0127】

上記格納手段は、書き換え可能なメモリであることが好ましい。この場合、書き換え可能なメモリに、製品出荷時に補正データを書きこむことができ、表示品位を簡単に調整し出荷可能となる。また、製品出荷後でも、補正データを書き換えることによって、適宜、調整が容易に行えるという効果を併せて奏する。

10

【0128】

上記調整手段は、上記補正データに応じて抵抗値が変化する可変抵抗であり、上記第1電圧が抵抗値の上記変化に応じて調整されることが好ましい。この場合、可変抵抗は、たとえば、複数の抵抗が直列に接続され、各抵抗の両端にスイッチ手段が並列に接続されたもので構成でき、これらのスイッチ手段の開閉を上記補正データによって行い、これにより、それぞれ抵抗値が変化し、この抵抗値の変化に応じて、上記第1電圧を調整することが可能となるという効果を併せて奏する。

【図面の簡単な説明】

20

【図1】本発明に係る液晶駆動装置の電圧生成回路の構成例を示す回路図である。

【図2】上記液晶駆動装置のソースドライバICの構成例を示すブロック図である。

【図3】上記電圧生成回路の構成例を示す回路図である。

【図4】上記液晶駆動装置のソースドライバICの他の構成例を示すブロック図である。

【図5】従来の表示装置の全体を説明するブロック図である。

【図6】従来のソースドライバICの構成を示すブロック図である。

【図7】従来技術と本発明とを説明するものであり、表示パネルの概略構成例を示す回路図である。

【図8】交流化駆動を説明する波形図である。

【図9】他の交流化駆動を説明する波形図である。

30

【図10】ソース電極電圧と共通電極電圧の差の絶対値が等しくない場合を説明する波形図である。

【図11】従来の電圧生成回路の構成を示す回路図である。

【符号の説明】

1000 セレクタ回路（切替手段）

1001 電圧生成回路

2050 加算・演算回路（格納手段）

2051 オフセット情報格納レジスタ（格納手段）

2052 振幅情報格納レジスタ（格納手段）

2004 可変抵抗（調整手段）

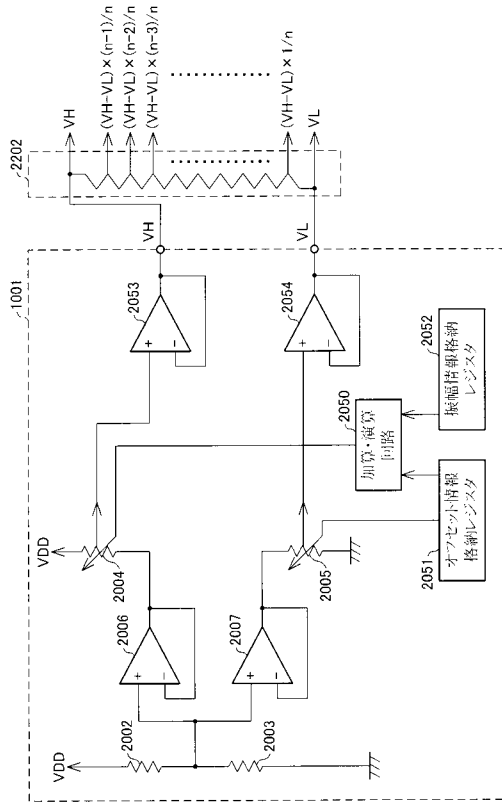
40

2005 可変抵抗（調整手段）

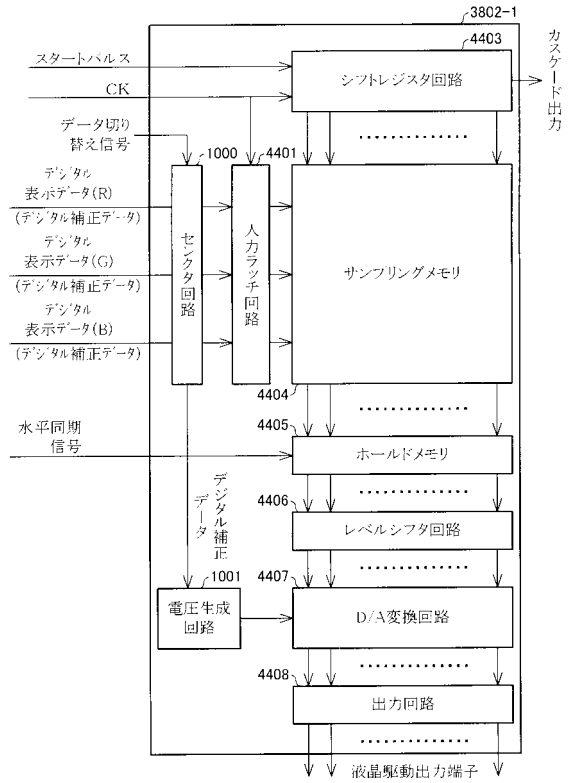
2708 可変抵抗（調整手段）

2709 可変抵抗（調整手段）

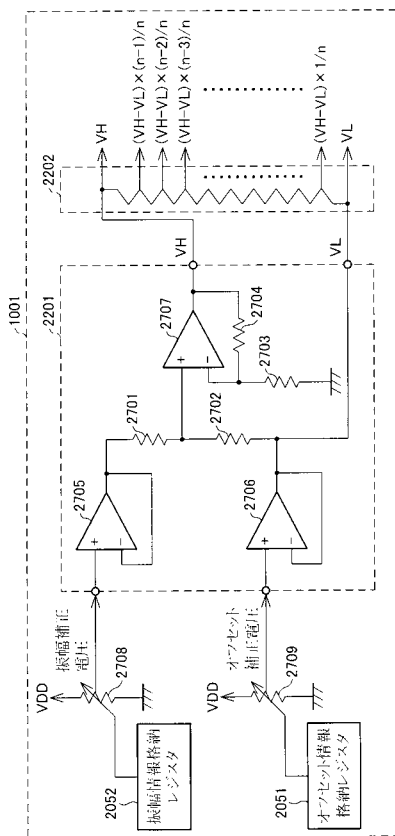
【図 1】



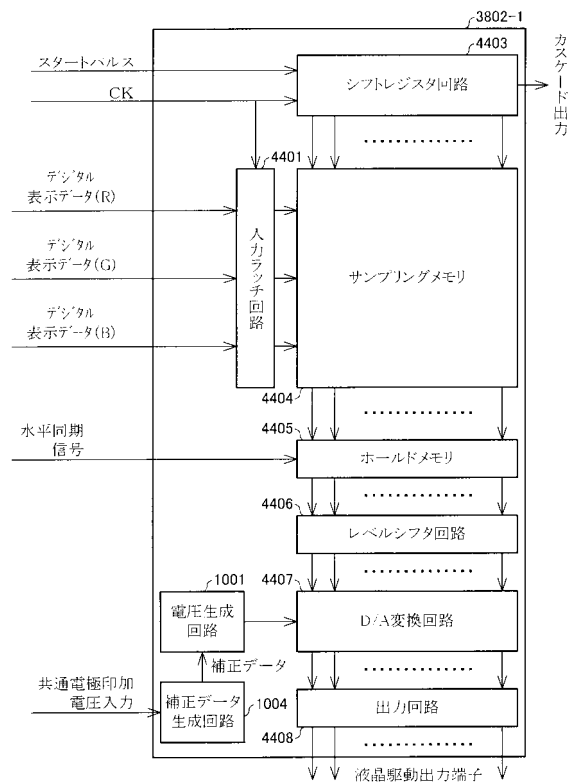
【図 2】



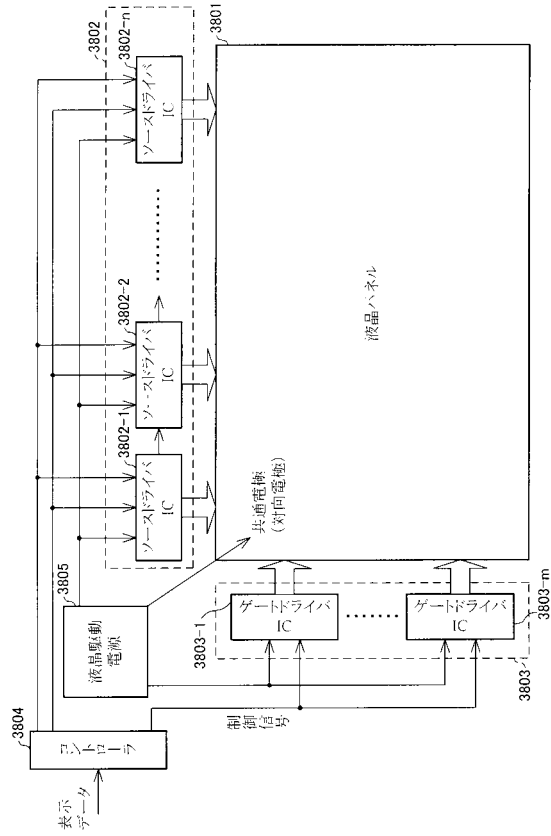
【図 3】



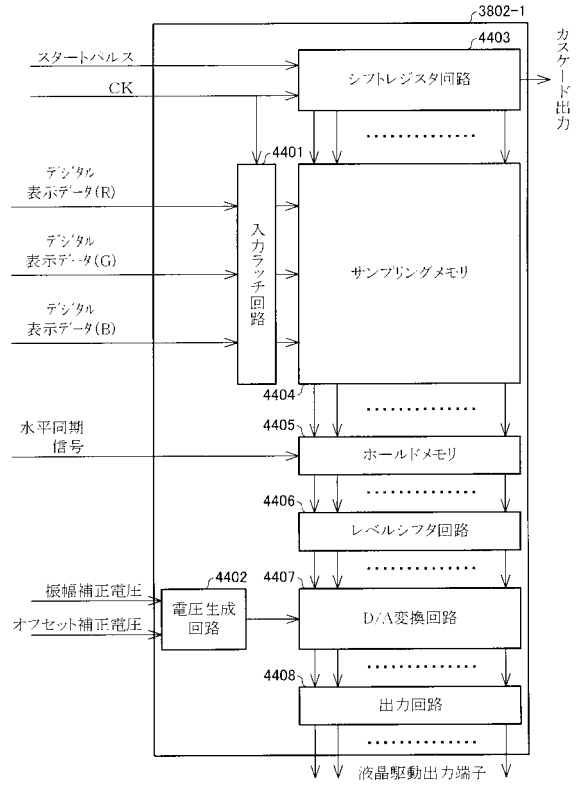
【図 4】



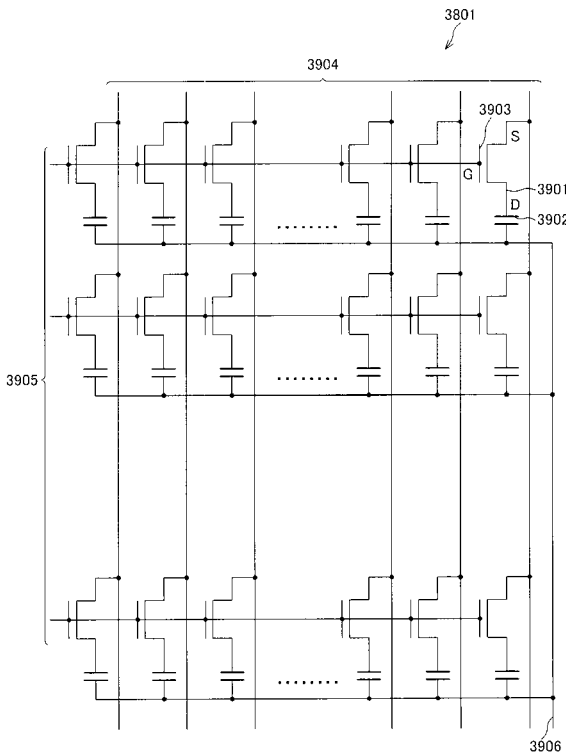
【図5】



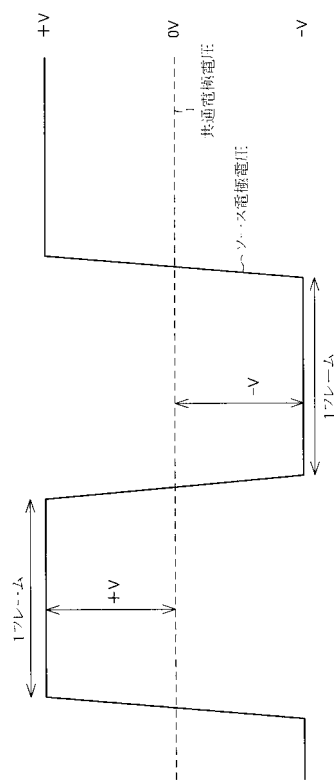
【図6】



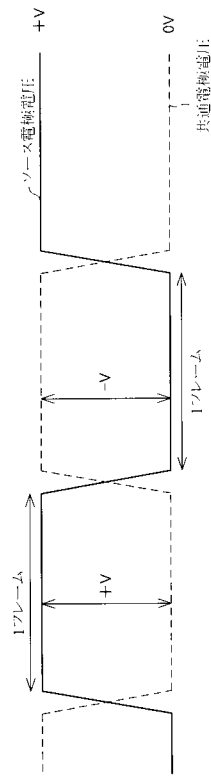
【図7】



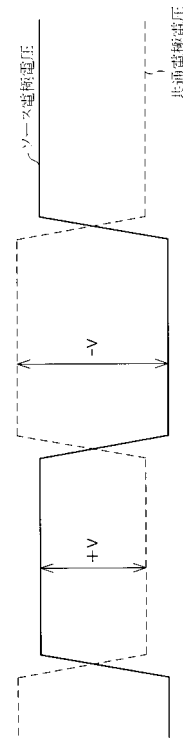
【図8】



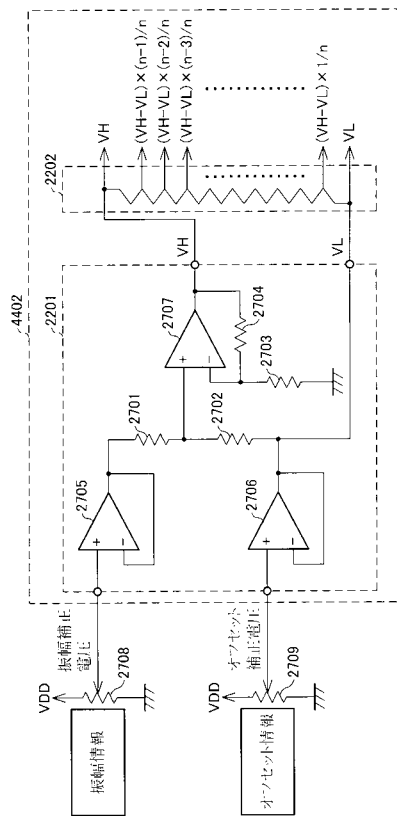
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 1 2 E
G 0 9 G 3/20 6 2 1 B
G 0 9 G 3/20 6 3 1 V
G 0 9 G 3/20 6 4 1 P

(72)発明者 物申 正彦
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 堀部 修平

(56)参考文献 特開2002-041004(JP,A)
特開2002-108312(JP,A)
特開平10-312176(JP,A)
特開平08-122749(JP,A)
特開平09-265279(JP,A)
特開平11-119743(JP,A)
特開平06-161392(JP,A)
特開平11-175027(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G09G 3/00 - 3/38
G02F 1/133