(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 3 月 27 日(27.03.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/046060 A1

(51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/074907

(22) 国際出願日: 2013 年 9 月 13 日(13.09.2013)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2012-205458 2012 年 9 月 19 日(19.09.2012) JP

(71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 植村　健太郎(UEMURA Kentaroh). 西尾真明(NISHIO Masaaki).

(74) 代理人: 川上　桂子, 外(KAWAKAMI Keiko et al.); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜１丁目４番１６号　アクア堂島西館　インテリクス国際特許事務所 Osaka (JP).

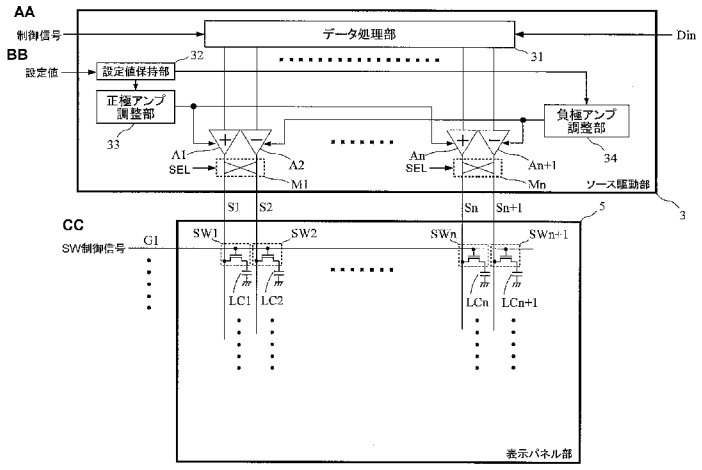
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: DISPLAY PANEL DRIVE APPARATUS AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 表示パネル駆動装置および表示装置



3 Source drive unit
5 Display panel unit
31 Data processing unit
32 Setting value holding unit
33 Positive-electrode amplifier adjustment unit
34 Negative-electrode amplifier adjustment unit
AA Control signal
BB Setting value
CC SW control signal

(57) **Abstract**: The present invention provides a display device for appropriately reducing noise generated inside a display panel such as a liquid-crystal panel. A source drive unit (3) of the display device is provided with a positive-electrode amplifier (A_1, A_3, …, A_n), a negative-electrode amplifier (A_2, A_4, …, A_{n+1}), a positive-electrode amplifier adjustment unit (33), and a negative-electrode amplifier adjustment unit (34). The positive-electrode amplifier (A_1, A_3, …, A_n) outputs a positive-electrode-side drive signal to a display panel unit (5) via a source line. The negative-electrode amplifier (A_2, A_4, …, A_{n+1}) outputs a negative-electrode-side drive signal to the display panel via a source line. The positive-electrode amplifier adjustment unit (33) adjusts the timing at which the positive-electrode amplifier outputs the positive-electrode-side drive signal. The negative-electrode amplifier adjustment unit (33) adjusts the timing at which the negative-electrode amplifier outputs the negative-electrode-side drive signal.

(57) 要約: 液晶パネル等の表示パネル内で発生するノイズを適切に低減する表示装置を実現する。表示装置のソース駆動部（３）は、正極アンプ（Ａ１、Ａ３、・・・、Ａｎ）と、負極アンプ（Ａ２、Ａ４、・・・、Ａｎ＋１）と、正極アンプ調整部（３３）と、負極アンプ調整部（３４）と、を備える。正極アンプ（Ａ１、Ａ３、・・・、Ａｎ）は、ソース線を介して、表示パネル部（５）に、正極側駆動信号を出力する。負極アンプ（Ａ２、Ａ４、・・・、Ａｎ＋１）は、ソース線を介して、表示パネルに、負極側駆動信号を出力する。正極アンプ調整部（３３）は、正極アンプが正極側駆動信号を出力するタイミングを調整する。負極アンプ調整部（３４）は、負極アンプが負極側駆動信号を出力するタイミングを調整する。

WO 2014/046060 A1

明　細　書

発明の名称 ： 表示パネル駆動装置および表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶パネル等の表示パネルの駆動技術に関する。

背景技術

[0002] 液晶パネルは、複数のソース線と、複数のゲート線とを含み、ソース線とゲート線との交差部分に画素が配置されている。そして、液晶パネルは、画像信号（表示データ）に基づき、ソース線をソースドライバにより駆動し、ゲート線をゲートドライバにより駆動することで、液晶パネルに画像を表示させることができる。また、液晶パネルを直流駆動すると、液晶パネルの寿命が短くなるので、液晶パネルを交流駆動するのが一般的である。液晶パネルを交流駆動する方式として、例えば、画素ごとに駆動電圧の正極・負極を切り替えるドット反転駆動方式、列ごとに駆動電圧の正極・負極を切り替えるカラム反転駆動方式、行ごとに駆動電圧の正極・負極を切り替えるライン反転駆動方式等がある。

[0003] 液晶パネルに画像を表示させる場合、ソースドライバおよびゲートドライバによる駆動時に多様なノイズが発生する。そして、このようなノイズを低減させるための技術も多く存在する。

[0004] 例えば、特許文献１に開示されている技術では、液晶パネルを駆動するための電流の集中を回避することで、液晶パネルを駆動する際に、大電流が発生するのを回避させ、液晶パネル駆動時のノイズを低減させる。具体的には、特許文献１の技術では、多数の出力端子を有する多出力アンプ回路と、複数のソース線を駆動するタイミングを分散させるための遅延回路とを含んでアンプ回路が構成されている。多出力アンプ回路は、複数のアンプブロックからなる。遅延回路は、ライン出力信号を遅延させることで、上記複数のアンプブロックの動作タイミングをずらす。これにより、液晶パネルを駆動するための電流の集中が回避することができ、大電流の発生を適切に防止する

ことができる。その結果、特許文献１の技術では、液晶パネル駆動の際のノイズが低減される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００３－２３３３５８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献１の技術では、液晶パネルを駆動するドライバ（ソースドライバおよびゲートドライバ）に流れる瞬間的な大電流を回避することはできる。しかしながら、特許文献１に開示されている構成は、ドライバ内部で発生する瞬時電流に対する対策を講ずる構成であるので、液晶パネル内で発生するノイズを適切に低減することは困難である。

[0007] 液晶パネルに画像（表示データ）を表示する際に（パネルスキャン時に）、液晶パネル内で発生するノイズは、例えば、静電容量式タッチパネル付きの表示装置において、タッチパネルのセンサー感度に影響を与え、誤動作の原因となる。

[0008] 本発明は、上記課題に鑑み、液晶パネル等の表示パネル内で発生するノイズを適切に低減する表示パネル駆動装置および表示装置を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、第１の構成の表示パネル駆動装置は、複数のソース線と複数のゲート線とが交差する部分に画素が設けられた表示パネルを駆動するための表示パネル駆動装置であって、正極アンプと、負極アンプと、正極アンプ調整部と、負極アンプ調整部と、ゲート駆動部と、を備える。

[0010] 正極アンプは、ソース線を介して、表示パネルに、正極側駆動信号を出力する。

[0011] 負極アンプは、ソース線を介して、表示パネルに、負極側駆動信号を出力する。

[0012] 正極アンプ調整部は、正極アンプが正極側駆動信号を出力するタイミングを調整する。

[0013] 負極アンプ調整部は、負極アンプが負極側駆動信号を出力するタイミングを調整する。

[0014] ゲート駆動部は、ゲート線を介して、ゲート線制御信号を出力することで、表示パネルを駆動制御する。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、液晶パネル等の表示パネル内で発生するノイズを適切に低減する表示パネル駆動装置および表示装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]第１実施形態の表示装置１０００の概略構成図。

[図2]第１実施形態のソース駆動部３および表示パネル部５の概略構成図。

[図3]表示パネル部５の各画素のスイッチ素子の通過前と通過後における、信号波形及びノイズ成分波形の一例を模式的に示す図。

[図4]正極アンプ調整部３３および負極アンプ調整部３４により、正極アンプの出力タイミングおよび負極アンプの出力タイミングが調整された場合における信号波形およびノイズ成分波形を模式的に示す図。

[図5]ソース駆動部３のドライブ能力（電流駆動能力）が低い場合の表示パネル部５の各画素のスイッチ素子の通過前と通過後における、信号波形及びノイズ成分波形の一例を模式的に示す図。

[図6]ソース駆動部３による調整処理（出力タイミング調整および出力能力調整）を行った場合の表示パネル部５の各画素のスイッチ素子の通過前と通過後における、信号波形及びノイズ成分波形の一例を模式的に示す図。

発明を実施するための形態

[0017] ［第１実施形態］

第１実施形態について、図面を参照しながら、以下、説明する。

[0018] ＜１．１：表示装置の構成＞

図１は、第１実施形態に係る表示装置１０００の概略構成図である。

[0019] 表示装置１０００は、図１に示すように、入力される画像信号（表示データ）から同期信号（水平同期信号および垂直同期信号等）を取得するとともに、画像信号（表示データ）を所定の形式のデータ（表示データＤｉｎ）として出力する信号処理部１を備える。また、表示装置１０００は、信号処理部１により取得された同期信号に基づいて、ゲート駆動部４を制御するためのゲート制御信号Ｇ＿ＣＴＬと、ソース駆動部３を制御するためのソース制御信号Ｓ＿ＣＴＬとを生成するタイミング制御部２を備える。また、表示装置１０００は、ソース制御信号Ｓ＿ＣＴＬに基づいて、表示データＤｉｎによる画像が表示されるように、表示パネル部５を駆動するためのソース線駆動信号を生成するソース駆動部３と、ゲート制御信号Ｇ＿ＣＴＬに基づいて、表示パネル部５を駆動するためのＳＷ制御信号を生成するゲート駆動部４と、を備える。さらに、表示装置１０００は、ソース駆動部３およびゲート駆動部４により駆動制御されることで、画像信号（表示データＤｉｎ）により形成される画像を表示する表示パネル部５を備える。

[0020] 信号処理部１は、画像信号（表示データ）を入力とし、入力された画像信号（表示データ）から同期信号（水平同期信号、垂直同期信号等）を取得し、取得した同期信号をタイミング制御部２へ出力する。また、信号処理部１は、入力された画像信号（表示データ）を、所定の形式のデータに変換して、ソース駆動部３に出力する。例えば、信号処理部１は、入力される画像信号がＹＣｂＣｒ色空間による画像信号であり、表示パネル部５がＲＧＢのサブピクセルにより画像を表示する場合、ＹＣｂＣｒ色空間による画像信号を、ＲＧＢ色空間による画像信号に変換する。つまり、信号処理部１は、ソース駆動部３が表示パネル部５のソース線を駆動制御することで、表示パネル部５に画像が表示できるデータ形式（信号形式）に変換し、変換したデータ（信号）をソース駆動部３に出力する。なお、信号処理部１に入力される画像信号が、ソース駆動部３が表示パネル部５のソース線を駆動制御すること

で、表示パネル部５に画像が表示できるデータ形式（信号形式）である場合は、上記変換処理は不要である。

[0021] タイミング制御部２は、信号処理部１により取得された同期信号を入力とし、入力された同期信号に基づいて、ゲート駆動部４が表示パネル部５を駆動制御するためのゲート制御信号Ｇ＿ＣＴＬと、ソース駆動部３が表示パネル部５を駆動制御するためのソース制御信号Ｓ＿ＣＴＬとを生成する。そして、タイミング制御部２は、生成したゲート制御信号Ｇ＿ＣＴＬをゲート駆動部４に出力し、生成したソース制御信号Ｓ＿ＣＴＬをソース駆動部３に出力する。

[0022] ソース駆動部３は、信号処理部１から出力される表示データＤｉｎと、タイミング制御部２から出力されるソース制御信号Ｓ＿ＣＴＬとを入力とする。ソース駆動部３は、表示データＤｉｎと、ソース制御信号Ｓ＿ＣＴＬとに基づいて、表示パネル部５のソース線を駆動するためのソース線駆動信号を生成し、生成したソース線駆動信号を表示パネル部５に出力する。

[0023] ここで、ソース駆動部３の詳細について、図２を用いて、説明する。図２は、ソース駆動部３と、表示パネル部５の一部との概略構成を示す図である。

[0024] ソース駆動部３は、図２に示すように、データ処理部３１と、設定値保持部３２と、正極アンプ調整部３３と、負極アンプ調整部３４と、を備える。また、ソース駆動部３は、正極アンプＡ１、Ａ３、Ａ５、・・・・、Ａｎと、負極アンプＡ２、Ａ４、Ａ６・・・Ａｎ＋１と、出力線切換部Ｍ１、Ｍ３、Ｍ５、・・・、Ｍｎと、を備える。

[0025] データ処理部３１は、図２に示すように、信号処理部１から出力される表示データＤｉｎと、タイミング制御部２から出力されるソース制御信号Ｓ＿ＣＴＬに含まれる制御信号と、を入力とする。また、データ処理部３１は、ｎ＋１本（ｎは、自然数かつ奇数。）の出力線を有しており、それぞれの出力線は、正極アンプＡ１、Ａ３、Ａ５、・・・・、Ａｎ、または、負極アンプＡ２、Ａ４、Ａ６・・・Ａｎ＋１と接続されている。データ処理部３１は

、制御信号により決定されるタイミングに基づいて、表示データＤｉｎを、順次ｎ＋１本（ｎは、自然数かつ奇数。）の出力線に出力する。

[0026] 設定値保持部３２は、タイミング制御部２から出力されるソース制御信号Ｓ＿ＣＴＬに含まれる設定値を入力とする。設定値には、正極アンプ調整部３３により調整される正極アンプＡ１、Ａ３、Ａ５、・・・・、Ａｎの出力タイミング（出力遅延時間）や出力能力（ドライブ能力）についての情報と、負極アンプ調整部３４により調整される負極アンプＡ２、Ａ４、Ａ６・・・Ａｎ＋１の出力タイミング（出力遅延時間）や出力能力（ドライブ能力）についての情報とが含まれている。なお、設定値は、タイミング制御部２からコマンド等を用いて通信することにより、設定値保持部３２に入力されるものであってもよい。また、設定値は、予め、設定値保持部３２に記憶され保持されるものであってもよい。例えば、表示装置１０００の製造時等に、予め、設定値を設定値保持部３２に記憶・保持するようにし、外部から変更できないものであってよい。この場合、タイミング制御部２から設定値保持部３２への入力は、不要となる。

[0027] 設定値保持部３２は、正極アンプ調整部３３に正極アンプ調整用の設定値を出力し、負極アンプ調整部３４に負極アンプ調整用の設定値を出力する。

[0028] 正極アンプ調整部３３は、正極アンプＡ１、Ａ３、Ａ５、・・・・、Ａｎの出力タイミング（出力遅延時間）や、出力能力（ドライブ能力）を、正極アンプ調整用の設定値に基づいて、調整する。なお、正極アンプ調整用の設定値は、設定値保持部３２に保持されており、設定値保持部３２から正極アンプ調整部３３に出力される。

[0029] 負極アンプ調整部３４は、負極アンプＡ２、Ａ４、Ａ６・・・Ａｎ＋１の出力タイミング（出力遅延時間）や、出力能力（ドライブ能力）を、負極アンプ調整用の設定値に基づいて、調整する。なお、負極アンプ調整用の設定値は、設定値保持部３２に保持されており、設定値保持部３２から負極アンプ調整部３４に出力される。

[0030] 正極アンプＡ１、Ａ３、Ａ５、・・・・、Ａｎは、それぞれ、データ処理

部３１から出力される信号を入力とする。正極アンプＡ１、Ａ３、Ａ５、・・・、Ａｎは、それぞれ、正極アンプ調整部３３により設定値に基づいて決定される、出力タイミング（出力遅延時間）および出力能力（ドライブ能力）により、入力された信号を、出力線切換部Ｍ１、Ｍ３、Ｍ５、・・・、Ｍｎに出力する。なお、正極アンプＡ１、Ａ３、Ａ５、・・・・、Ａｎの出力能力（ドライブ能力）は、例えば、正極アンプＡ１、Ａ３、Ａ５、・・・・、Ａｎの出力抵抗値を調整することで、調整される。

[0031] 負極アンプＡ２、Ａ４、Ａ６・・・Ａｎ＋１は、それぞれ、データ処理部３１から出力される信号を入力とする。負極アンプＡ２、Ａ４、Ａ６・・・Ａｎ＋１は、それぞれ、負極アンプ調整部３４により設定値に基づいて決定される、出力タイミング（出力遅延時間）および出力能力（ドライブ能力）により、入力された信号を、出力線切換部Ｍ１、Ｍ３、Ｍ５、・・・、Ｍｎに出力する。なお、負極アンプＡ２、Ａ４、Ａ６・・・Ａｎ＋１の出力能力（ドライブ能力）は、例えば、負極アンプＡ２、Ａ４、Ａ６・・・Ａｎ＋１の出力抵抗値を調整することで、調整される。

[0032] 出力線切換部Ｍ１、Ｍ３、Ｍ５、・・・、Ｍｎは、それぞれ、切換信号ＳＥＬに基づいて、正極アンプおよび負極アンプからの出力を入力とし、１組の正極アンプおよび負極アンプの出力信号の出力先を切り換える。つまり、出力線切換部Ｍｋ（ｋ：自然数かつ奇数。１≦ｋ≦ｎ）は、

（１）正極アンプＡｋの出力がソース線Ｓｋに出力され、かつ、負極アンプＡｋ＋１の出力がソース線Ｓｋ＋１に出力されるようにする（ストレート出力）、

（２）正極アンプＡｋの出力がソース線Ｓｋ＋１に出力され、かつ、負極アンプＡｋ＋１の出力がソース線Ｓｋに出力されるようにする（クロス出力）、

のいずれかとなるように、正極アンプおよび負極アンプの出力信号の出力先を切り換える。

[0033] なお、出力線切換部Ｍ１、Ｍ３、Ｍ５、・・・、Ｍｎが、上記のように、

出力先を切り換えるのは、カラム反転駆動方式またはドット反転駆動方式により、駆動電圧の正極・負極を切り替えて、表示パネル部５を駆動するためである。したがって、表示パネル部５の駆動方式に基づいて、切換信号ＳＥＬが設定される。

[0034] また、切換信号ＳＥＬは、タイミング制御部２から出力されるソース制御信号Ｓ＿ＣＴＬに含まれる信号であってよいし、また、ソース駆動部３で、制御信号等から生成されるものであってよい。

[0035] 以上のように、ソース駆動部３は、出力線切換部Ｍ１、Ｍ３、Ｍ５、・・・、Ｍｎから、表示パネル部５のソース線Ｓ１～Ｓｎ＋１を駆動するためのソース線駆動信号を表示パネル部５に出力する。

[0036] ゲート駆動部４は、タイミング制御部２から出力されるゲート制御信号Ｇ＿ＣＴＬを入力とする。また、ゲート駆動部４は、複数のゲート線により、表示パネル部５と接続されている。ゲート駆動部４は、ゲート線ごとに、ゲート制御信号Ｇ＿ＣＴＬに基づいて、表示パネル部５を駆動するためのＳＷ制御信号を生成し、生成したＳＷ制御信号を、各ゲート線を介して表示パネル部５に出力する。

[0037] 表示パネル部５は、図１および図２に示すように、ソース駆動部３から出力されるソース線駆動信号と、ゲート駆動部４から出力されるＳＷ制御信号とを入力とする。表示パネル部５は、図２に示すように、ゲート線とソース線が交差する部分に画素が設けられており、各画素は、表示素子（例えば、液晶素子）と、スイッチ素子とを備える。例えば、図２に示すように、ゲート線Ｇ１とソース線Ｓ１との交差部分にスイッチ素子ＳＷ１が設けられている。スイッチ素子ＳＷ１は、例えば、ＴＦＴ（薄膜トランジスタ）素子である。

[0038] なお、以下では、スイッチ素子がＴＦＴ（薄膜トランジスタ）素子であり、表示素子が液晶素子であるものとして説明する。

[0039] 図２に示すように、ゲート線Ｇ１とソース線Ｓ１との交差部分に配置されている画素では、スイッチ素子ＳＷ１のゲートがゲート線Ｇ１に接続されて

おり、スイッチ素子ＳＷ１のソース側にソース線Ｓ１が接続されており、スイッチ素子ＳＷ１のドレイン側に液晶素子ＬＣ１が接続されている。なお、画素の構成については、ゲート線Ｇ１とソース線Ｓ２、・・・、Ｓｎ、Ｓｎ＋１との交差部分に配置されている画素についても上記と同様である。

[0040] 表示パネル部５では、ゲート駆動部４がゲート線Ｇ１を介して、スイッチ素子ＳＷ１～ＳＷｎ＋１をオンにするＳＷ制御信号を出力することで、スイッチ素子ＳＷ１～ＳＷｎ＋１が導通状態（ＯＮ状態）となり、ソース駆動部３からソース線Ｓ１～Ｓｎ＋１を介して出力される信号により液晶素子ＬＣ１～ＬＣｎ＋１が制御される。他のゲート線についても、上記と同様の制御が実行される。これにより、表示パネル部５では、表示データＤｉｎに対応する画像が表示される。

[0041] なお、「表示パネル駆動装置」は、ソース駆動部３およびゲート駆動部４により構成される。

[0042] ＜１．２：表示装置の動作＞

以上のように構成された表示装置１０００の動作について、以下、説明する。

[0043] 信号処理部１では、入力された画像信号（表示データ）から同期信号（水平同期信号、垂直同期信号等）が取得され、取得された同期信号は、タイミング制御部２へ出力される。また、信号処理部１では、入力された画像信号（表示データ）は、ソース駆動部３により表示パネル部５を駆動することで、画像信号（表示データ）に対応する画像が表示パネル部５に表示されるデータ形式の信号Ｄｉｎ（表示データＤｉｎ）に変換され、変換された信号Ｄｉｎ（表示データＤｉｎ）は、ソース駆動部３に出力される。なお、入力された画像信号がソース駆動部３の表示パネル部５の駆動用の信号形式（データ形式）である場合は、信号処理部１では、上記信号の変換処理は、不要である。

[0044] タイミング制御部２では、信号処理部１により取得された同期信号から、表示パネル部５を駆動制御するためのソース制御信号Ｓ＿ＣＴＬが生成され

、生成されたソース制御信号Ｓ＿ＣＴＬは、ソース駆動部３に出力される。また、タイミング制御部２では、信号処理部１により取得された同期信号から、表示パネル部５を駆動制御するためのゲート制御信号Ｇ＿ＣＴＬが生成され、生成されたゲート制御信号Ｇ＿ＣＴＬは、ゲート駆動部４に出力される。

[0045] ゲート駆動部４では、ゲート制御信号Ｇ＿ＣＴＬから、表示パネル部５と接続されている複数のゲート線を駆動するためのＳＷ制御信号が生成される。そして、ＳＷ制御信号により、ゲート線に接続されている表示パネル部５の各画素のスイッチ素子のＯＮ／ＯＦＦ制御が実行される。

[0046] ソース駆動部３では、データ処理部３１に、信号処理部１から出力された表示データＤｉｎが入力される。表示データＤｉｎは、データ処理部３１により、遅延処理（シフトレジスタによる処理）、ゲイン調整処理、ＤＡ変換処理等が実行され、タイミング制御部２から出力されたソース制御信号Ｓ＿ＣＴＬに含まれる制御信号により決定されるタイミングで、正極アンプＡ１、Ａ３、・・・、Ａｎ、負極アンプＡ２、Ａ４、・・・、Ａｎ＋１に出力される。

[0047] ここで、図３および図４を用いて、正極アンプＡ１、Ａ３、・・・、Ａｎ、負極アンプＡ２、Ａ４、・・・、Ａｎ＋１における出力調整処理について、説明する。

[0048] 図３は、表示パネル部５の各画素のスイッチ素子の通過前と通過後における、信号波形及びノイズ成分波形の一例を示す図である。図３では、時間軸（横軸）を一致させて、以下の（１）～（８）の信号波形、ノイズ成分波形を示してしている。

（１）スイッチ素子ＳＷｎを通過する前の正極アンプＡｎの出力電圧Ｖ（Ｓｎ）（ソース線Ｓｎの電圧Ｖ（Ｓｎ））。

（２）スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過する前の負極アンプＡｎ＋１の出力電圧Ｖ（Ｓｎ＋１）（ソース線Ｓｎ＋１の電圧Ｖ（Ｓｎ＋１））。

（３）スイッチ素子ＳＷｎを通過する前のソース線Ｓｎのノイズ成分（ノイ

ズ電流）ＩｎＡ（Ｓｎ）。

（４）スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過する前のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＡ（Ｓｎ＋１）。

（５）スイッチ素子ＳＷｎを通過する前のソース線Ｓｎのノイズ成分と、スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過する前のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分との合成ノイズ成分（合成ノイズ電流）ＩｎＡ＿ｃ（Ｓｎ、Ｓｎ＋１）。

（６）スイッチ素子ＳＷｎを通過した後のソース線Ｓｎのノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＢ（Ｓｎ）。

（７）スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過した後のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＢ（Ｓｎ＋１）。

（８）スイッチ素子ＳＷｎを通過した後のソース線Ｓｎのノイズ成分と、スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過した後のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分との合成ノイズ成分（合成ノイズ電流）ＩｎＢ＿ｃ（Ｓｎ、Ｓｎ＋１）。

[0049] ソース線Ｓｎの電圧Ｖ（Ｓｎ）が高電位から低電位に遷移するタイミングと、ソース線Ｓｎ＋１の電圧Ｖ（Ｓｎ＋１）が高電位から低電位に遷移するタイミングとが同じであれば、電位が変動することにより発生するノイズ電流成分は相殺される。図３に示すように、スイッチ素子通過前では、ソース線Ｓｎの電圧Ｖ（Ｓｎ）が高電位から低電位に遷移することで発生するノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＡ（Ｓｎ）と、ソース線Ｓｎ＋１の電圧Ｖ（Ｓｎ＋１）が低電位から高電位に遷移することで発生するノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＡ（Ｓｎ＋１）とが略同一タイミングで発生する（図３の期間Ｔ１～Ｔ２）。したがって、両者は相殺されるので、合成ノイズ成分（合成ノイズ電流）ＩｎＡ＿ｃ（Ｓｎ、Ｓｎ＋１）には、ノイズ成分が現れない。

[0050] 一方、スイッチ素子を通過した後では、図３のＩｎＢ（Ｓｎ）、ＩｎＢ（Ｓｎ＋１）、ＩｎＢ＿ｃ（Ｓｎ，Ｓｎ＋１）に示すように、ソース線Ｓｎを流れる電流に重畳したノイズ成分ＩｎＢ（Ｓｎ）とソース線Ｓｎ＋１を流れる電流ＩｎＢ（Ｓｎ＋１）に重畳したノイズ成分とは相殺されず、合成ノイズ成分（合成ノイズ電流）ＩｎＢ＿ｃ（Ｓｎ、Ｓｎ＋１）にはノイズが発生

する。これは、ソース線Ｓｎを流れる電流が、スイッチ素子ＳＷｎを通過することで、スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過したソース線Ｓｎ＋１を流れる電流よりも遅延するためである。スイッチ素子は、ソース電位によって、ＯＮ状態になるタイミングが異なる。正極アンプＡｎの出力であるソース線Ｓｎの信号（Ｖ（Ｓｎ））は、負極アンプＡｎ＋１の出力（Ｖ（Ｓｎ＋１））より高い電位を有している。したがって、図３に示すように、スイッチ素子ＳＷｎを通過したソース線Ｓｎを流れる電流は、スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過したソース線Ｓｎ＋１を流れる電流より、時間ｔ１だけ遅延することになる。その結果、スイッチ素子通過後において、ソース線Ｓｎを流れる電流に重畳したノイズ成分ＩｎＢ（Ｓｎ）と、ソース線Ｓｎ＋１を流れる電流に重畳したノイズ成分ＩｎＢ（Ｓｎ＋１）とは相殺されず、ノイズが発生する。このノイズは、スイッチ素子通過後、すなわち、表示パネル部５内で発生するため（表示パネルblue５内のソース線を流れる電流で発生するため）、例えば、表示パネル部５上に配置される静電容量式タッチパネルのセンサ感度に影響を与え、タッチパネル操作において、誤動作の原因となる。

[0051] そこで、ソース駆動部３では、正極アンプ調整部３３および負極アンプ調整部３４により、正極アンプの出力タイミングおよび負極アンプの出力タイミングを調整する。これについて、図４を用いて、説明する。

[0052] 図４は、正極アンプ調整部３３および負極アンプ調整部３４により、正極アンプの出力タイミングおよび負極アンプの出力タイミングが調整された場合における信号波形およびノイズ成分波形の一例を示す図である。図４では、図３と同様に、時間軸（横軸）を一致させて、以下の（１）～（８）の信号波形、ノイズ成分波形を示してしている。

（１）スイッチ素子ＳＷｎを通過する前の正極アンプＡｎの出力電圧Ｖ（Ｓｎ）（ソース線Ｓｎの電圧Ｖ（Ｓｎ））。

（２）スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過する前の負極アンプＡｎ＋１の出力電圧Ｖ（Ｓｎ＋１）（ソース線Ｓｎ＋１の電圧Ｖ（Ｓｎ＋１））。

（３）スイッチ素子ＳＷｎを通過する前のソース線Ｓｎのノイズ成分（ノイ

ズ電流）ＩｎＡ（Ｓｎ）。

（４）スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過する前のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＡ（Ｓｎ＋１）。

（５）スイッチ素子ＳＷｎを通過する前のソース線Ｓｎのノイズ成分と、スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過する前のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分との合成ノイズ成分（合成ノイズ電流）ＩｎＡ＿ｃ（Ｓｎ、Ｓｎ＋１）。

（６）スイッチ素子ＳＷｎを通過した後のソース線Ｓｎのノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＢ（Ｓｎ）。

（７）スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過した後のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＢ（Ｓｎ＋１）。

（８）スイッチ素子ＳＷｎを通過した後のソース線Ｓｎのノイズ成分と、スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過した後のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分との合成ノイズ成分（合成ノイズ電流）ＩｎＢ＿ｃ（Ｓｎ、Ｓｎ＋１）。

[0053] 設定値保持部３２には、スイッチ素子を通過することにより発生する、正極アンプの出力信号と負極アンプの出力信号との遅延時間ｔ１についての情報が記憶・保持されている。なお、この遅延時間ｔ１に関する情報は、予め、分かっているので、設定値保持部３２に予め記録・保持しておく。なお、遅延時間ｔ１に関する情報は、タイミング制御部２からソース駆動部３に対して出力されるソース制御信号Ｓ＿ＣＴＬに設定値として含め、当該設定値により設定されるものであってもよい。また、遅延時間ｔ１に関する情報は、信号処理部１から設定されるものであってもよい。

[0054] 正極アンプ調整部３３および負極アンプ調整部３４では、設定値保持部３２から出力される正極アンプ調整用の設定値および負極アンプ調整用の設定値に基づいて、出力信号の遅延時間が調整される。具体的には、図４に示すように、正極アンプ調整部３３および負極アンプ調整部３４では、負極アンプの出力信号（出力電圧）Ｖ（Ｓｎ）が、正極アンプの出力信号（出力電圧）Ｖ（Ｓｎ＋１）に対して、遅延時間ｔ１だけ遅延して出力されるように、出力タイミングが調整される。

[0055] このように出力タイミングが調整されることで、ソース線Ｓｎを流れる電流は、スイッチ素子ＳＷｎを通過することで、ソース線Ｓｎ＋１を流れる電流に対して、時間ｔ１だけ遅延する。したがって、図４に示すように、スイッチ素子通過後において、ソース線Ｓｎを流れる電流に重畳されたノイズ成分（Ｖ（Ｓｎ）の電位が降下することにより発生するノイズ成分）と、ソース線Ｓｎ＋１を流れる電流に重畳されたノイズ成分（Ｖ（Ｓｎ＋１）の電位が上昇することにより発生するノイズ成分）との遅延時間がない状態となる（位相差がない状態となる）。その結果、図４に示すように、スイッチ素子通過後において、ソース線Ｓｎを流れる電流に重畳したノイズ成分ＩｎＢ（Ｓｎ）と、ソース線Ｓｎ＋１を流れる電流に重畳したノイズ成分ＩｎＢ（Ｓｎ＋１）とが相殺され、ノイズが発生しない（図４の合成ノイズ成分ＩｎＢ＿ｃ（Ｓｎ，Ｓｎ＋１）にノイズが発生しない）。これにより、例えば、表示パネル部５上に配置される静電容量式タッチパネルのセンサ感度に影響を与え、タッチパネル操作において、誤動作の原因となるノイズが、表示パネル部５内で発生することを適切に防止することができる。

[0056] 以上のように、表示装置１０００では、ソース駆動部３の正極アンプの出力信号（出力電流）と負極アンプの出力信号（出力電流）とが、表示パネル部５の各画素のスイッチ素子を通過した後において、遅延が無い状態（位相差がない状態）となるように、ソース駆動部３の正極アンプの出力信号（出力電圧）および負極アンプの出力信号（出力電圧）の出力タイミング（出力遅延量）を調整する。これにより、表示装置１０００では、表示パネル部５の各画素のスイッチ素子を通過した後において、正極アンプの出力電流に重畳したノイズ成分と負極アンプの出力電流に重畳したノイズ成分とが相殺される。その結果、表示装置１０００では、静電容量式タッチパネル等のセンサ感度に影響を与え、誤動作の原因となるノイズが表示パネル部５内で発生することを効果的に抑制することができる。

[0057] ［第２実施形態］

次に、第２実施形態について、説明する。

[0058] 本実施形態において、前述の実施形態と同様の部分については、同一符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0059] 第２実施形態に係る表示装置は、第１実施形態の表示装置１０００と同様の構成を有している。第２実施形態に係る表示装置では、ソース駆動部３における処理内容のみが、第１実施形態の表示装置１０００と相違する。第１実施形態の表示装置１０００では、ソース駆動部３において、正極アンプ調整部３３および負極アンプ調整部３４により正極アンプおよび負極アンプの出力タイミング、すなわち、出力遅延時間の調整（正極アンプからの出力信号と負極アンプの出力信号との遅延時間（位相差）の調整）を行う。一方、本実施形態の表示装置では、ソース駆動部３において、（１）第１実施形態と同様の正極アンプおよび負極アンプの出力タイミングの調整に加えて、さらに、（２）正極アンプおよび負極アンプの出力能力（ドライブ能力）の調整を行う。この点において、本実施形態の表示装置は、第１実施形態の表示装置１０００と相違する。それ以外については、本実施形態の表示装置は、第１実施形態の表示装置１０００と同様である。

[0060] 以下では、上記相違点を中心に説明する。

[0061] 表示パネル部５において、ゲート線とソース線との交差部分に配置されるスイッチ素子（ＳＷ１～ＳＷｎ＋１）は、ソース電位によって、スイッチ抵抗値（ＯＮ状態のときの抵抗値）が変化する。ソース駆動部３のドライブ能力（電流駆動能力）を変えた場合、ソース駆動部３のドライブ能力（電流駆動能力）、スイッチ素子のソース電位、および、スイッチ素子のスイッチ抵抗値により、ノイズ波形（信号波形）が変化する。ソース駆動部３のドライブ能力（電流駆動能力）が高い場合、ノイズ成分は、ピークが大きく、発生時間が短くなる。一方、ソース駆動部３のドライブ能力（電流駆動能力）が低い場合、ノイズ成分は、ピークが小さく、発生時間が長くなる。

[0062] 図５に、ソース駆動部３のドライブ能力（電流駆動能力）が低い場合の表示パネル部５の各画素のスイッチ素子の通過前と通過後における、信号波形及びノイズ成分波形の一例を示す。図５では、図３と同様に、時間軸（横軸

）を一致させて、以下の（１）～（８）の信号波形、ノイズ成分波形を示してしている。

（１）スイッチ素子ＳＷｎを通過する前の正極アンプＡｎの出力電圧Ｖ（Ｓｎ）（ソース線Ｓｎの電圧Ｖ（Ｓｎ））。

（２）スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過する前の負極アンプＡｎ＋１の出力電圧Ｖ（Ｓｎ＋１）（ソース線Ｓｎ＋１の電圧Ｖ（Ｓｎ＋１））。

（３）スイッチ素子ＳＷｎを通過する前のソース線Ｓｎのノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＡ（Ｓｎ）。

（４）スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過する前のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＡ（Ｓｎ＋１）。

（５）スイッチ素子ＳＷｎを通過する前のソース線Ｓｎのノイズ成分と、スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過する前のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分との合成ノイズ成分（合成ノイズ電流）ＩｎＡ＿ｃ（Ｓｎ、Ｓｎ＋１）。

（６）スイッチ素子ＳＷｎを通過した後のソース線Ｓｎのノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＢ（Ｓｎ）。

（７）スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過した後のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＢ（Ｓｎ＋１）。

（８）スイッチ素子ＳＷｎを通過した後のソース線Ｓｎのノイズ成分と、スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過した後のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分との合成ノイズ成分（合成ノイズ電流）ＩｎＢ＿ｃ（Ｓｎ、Ｓｎ＋１）。

[0063] なお、図５では、説明便宜のため、ノイズ成分を誇張して描いている。

[0064] 図５から分かるように、ソース駆動部３のドライブ能力が低い場合、つまり、正極アンプおよび負極アンプの出力インピーダンス（出力抵抗値）が大きい場合、ソース線Ｓｎを流れる電流に重畳するノイズ成分（ソース線Ｓｎの電圧Ｖ（Ｓｎ）の立ち下がり時に発生するノイズ成分）の波形は、スイッチ素子ＳＷｎを通過しても、あまり変形しない（ソース線Ｓｎのノイズ成分電流ＩｎＢ（Ｓｎ）の波形を参照。）。一方、ソース線Ｓｎ＋１を流れる電流に重畳するノイズ成分（ソース線Ｓｎ＋１の電圧Ｖ（Ｓｎ＋１）の立ち上

がり時に発生するノイズ成分）の波形は、スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過することで、図５に示すように、ノイズ成分が変形する（ソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分電流ＩｎＢ（Ｓｎ＋１）の波形を参照）。このため、スイッチ素子通過後のソース線Ｓｎ＋１に流れる電流に重畳するノイズ成分は、図５のＩｎＢ（Ｓｎ＋１）に示すような波形となり、ソース線Ｓｎ、Ｓｎ＋１を流れる電流に重畳するノイズ成分の合成ノイズ成分は、図５のＩｎＢ＿ｃ（Ｓｎ，Ｓｎ＋１）に示すような波形となる。なお、第１実施形態において説明したように、図５の場合においても、スイッチ素子通過後のソース線Ｓｎを流れる電流は、ソース線Ｓｎ＋１を流れる電流に対して、時間ｔ１だけ遅延する。

[0065] 図５に示した、スイッチ素子通過後のソース線を流れる電流に重畳するノイズの発生を抑制するために、本実施形態の表示装置１０００では、ソース駆動部３において、（１）第１実施形態と同様の正極アンプおよび負極アンプの出力タイミングの調整を行い、さらに、（２）正極アンプおよび／または負極アンプの出力能力（ドライブ能力）の調整を行う。これについて、図６を用いて説明する。

[0066] 図６に、本実施形態のソース駆動部３による調整処理（出力タイミング調整および出力能力調整）を行った場合の表示パネル部５の各画素のスイッチ素子の通過前と通過後における、信号波形及びノイズ成分波形の一例を示す。

[0067] 図６では、図３と同様に、時間軸（横軸）を一致させて、以下の（１）～（８）の信号波形、ノイズ成分波形を示してしている。

（１）スイッチ素子ＳＷｎを通過する前の正極アンプＡｎの出力電圧Ｖ（Ｓｎ）（ソース線Ｓｎの電圧Ｖ（Ｓｎ））。

（２）スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過する前の負極アンプＡｎ＋１の出力電圧Ｖ（Ｓｎ＋１）（ソース線Ｓｎ＋１の電圧Ｖ（Ｓｎ＋１））。

（３）スイッチ素子ＳＷｎを通過する前のソース線Ｓｎのノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＡ（Ｓｎ）。

（４）スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過する前のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＡ（Ｓｎ＋１）。

（５）スイッチ素子ＳＷｎを通過する前のソース線Ｓｎのノイズ成分と、スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過する前のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分との合成ノイズ成分（合成ノイズ電流）ＩｎＡ＿ｃ（Ｓｎ、Ｓｎ＋１）。

（６）スイッチ素子ＳＷｎを通過した後のソース線Ｓｎのノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＢ（Ｓｎ）。

（７）スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過した後のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分（ノイズ電流）ＩｎＢ（Ｓｎ＋１）。

（８）スイッチ素子ＳＷｎを通過した後のソース線Ｓｎのノイズ成分と、スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過した後のソース線Ｓｎ＋１のノイズ成分との合成ノイズ成分（合成ノイズ電流）ＩｎＢ＿ｃ（Ｓｎ、Ｓｎ＋１）。

[0068] なお、図６では、説明便宜のため、ノイズ成分を誇張して描いている。

[0069] 本実施形態のソース駆動部３では、正極アンプＡｎの出力電流に重畳するノイズ成分（ソース線Ｓｎの電圧Ｖ（Ｓｎ）の立ち下がり時に発生するノイズ成分）が、スイッチ素子ＳＷｎを通過した後、スイッチ素子ＳＷｎ＋１通過後のソース線Ｓｎ＋１を流れる電流に重畳するノイズ成分（ソース線Ｓｎ＋１の電圧Ｖ（Ｓｎ＋１）の立ち上がり時に発生するノイズ成分）と相殺されるように、ドライブ能力を調整する。具体的には、正極アンプ調整部３３により、正極アンプＡｎの出力インピーダンス（出力抵抗値）を小さくすることで、正極アンプＡｎのドライブ能力（電流駆動能力）を高く設定する。これにより、正極アンプＡｎの出力電圧の立ち下がり時に発生するノイズ成分は、図６のＩｎＡ（Ｓｎ）に示すような波形となる。なお、図６のＩｎＡ（Ｓｎ）の部分に、点線で示したノイズ成分波形は、正極アンプＡｎのドライブ能力が低い場合のノイズ成分波形（ノイズ電流波形）である。さらに、本実施形態のソース駆動部３では、第１実施形態と同様に、負極アンプＡｎ＋１の出力が、正極アンプＡｎの出力より、時間ｔ１だけ遅延するように、正極アンプ調整部３３および負極アンプ調整部３４により、出力タイミング

の調整が実行される。

[0070] このように、出力タイミング調整および出力能力調整が実行された後のソース線Ｓｎを流れる電流に重畳するノイズ成分ＩｎＡ（Ｓｎ）およびソース線Ｓｎ＋１を流れる電流に重畳するノイズ成分ＩｎＡ（Ｓｎ＋１）は、スイッチ素子を通過することで、図６に示すような信号波形ＩｎＢ（Ｓｎ）およびＩｎｂ（Ｓｎ＋１）となる。図６のＩｎＢ（Ｓｎ）およびＩｎｂ（Ｓｎ＋１）に示すように、スイッチ素子ＳＷｎを通過した後のソース線Ｓｎを流れる電流に重畳しているノイズ成分と、スイッチ素子ＳＷｎ＋１を通過した後のソース線Ｓｎ＋１を流れる電流に重畳しているノイズ成分とは、略同一タイミングで、振幅が反転した状態（逆相の状態）となっているので、当該ノイズ成分は相殺され、ノイズは発生しない（図６のＩｎＢ＿ｃ（Ｓｎ，Ｓｎ＋１を参照））。これにより、本実施形態の表示装置では、ソース駆動部３のドライブ能力を変更した場合（正極アンプおよび／または負極アンプのドライブ能力を変更した場合）であっても、例えば、表示パネル部５上に配置される静電容量式タッチパネルのセンサ感度に影響を与え、タッチパネル操作において、誤動作の原因となるノイズが、表示パネル部５内で発生することを適切に防止することができる。

[0071] なお、正極アンプおよび負極アンプの出力能力（ドライブ能力）の調整は、個別に実行できるものであることが好ましい。また、正極アンプおよび負極アンプの出力能力（ドライブ能力）の調整は、（１）正極アンプの出力に接続されているスイッチ素子のソース側にかかる電位、当該スイッチ素子のスイッチ抵抗値（ＯＮ状態のときの抵抗値）、および、正極アンプの出力能力（ドライブ能力）（正極アンプの出力インピーダンス（出力抵抗値））、並びに（２）負極アンプの出力に接続されているスイッチ素子のソース側にかかる電位、当該スイッチ素子のスイッチ抵抗値（ＯＮ状態のときの抵抗値）、および、負極アンプの出力能力（ドライブ能力）（負極アンプの出力インピーダンス（出力抵抗値））を考慮して、実行されることが好ましい。

[0072] ［他の実施形態］

上記実施形態では、ソース線に、ソース駆動部３の正極アンプおよび負極アンプの出力が接続される場合について、説明した。つまり、表示装置において、列ごとに駆動電圧の正極・負極を切り替えるカラム反転駆動方式を想定した説明をしたが、これに限定されることはなく、例えば、画素ごとに駆動電圧の正極・負極を切り替えるドット反転駆動方式、行ごとに駆動電圧の正極・負極を切り替えるライン反転駆動方式等を用いた表示装置においても本発明を適用することはできる。

[0073] また、上記実施形態の表示装置の一部または全部は、集積回路（例えば、ＬＳＩ、システムＬＳＩ等）として実現されるものであってもよい。

[0074] 上記実施形態の各機能ブロックの処理の一部または全部は、プログラムにより実現されるものであってもよい。そして、上記実施形態の各機能ブロックの処理の一部または全部は、コンピュータにおいて、中央演算装置（ＣＰＵ）により行われる。また、それぞれの処理を行うためのプログラムは、ハードディスク、ＲＯＭなどの記憶装置に格納されており、ＲＯＭにおいて、あるいはＲＡＭに読み出されて実行される。

[0075] また、上記実施形態の各処理をハードウェアにより実現してもよいし、ソフトウェア（ＯＳ（オペレーティングシステム）、ミドルウェア、あるいは、所定のライブラリとともに実現される場合を含む。）により実現してもよい。さらに、ソフトウェアおよびハードウェアの混在処理により実現しても良い。

[0076] なお、上記実施形態に係る表示装置をハードウェアにより実現する場合、各処理を行うためのタイミング調整を行う必要があるのは言うまでもない。上記実施形態においては、説明便宜のため、実際のハードウェア設計で生じる各種信号のタイミング調整の詳細については省略している。

[0077] また、上記実施形態における処理方法の実行順序は、必ずしも、上記実施形態の記載に制限されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で、実行順序を入れ替えることができるものである。

[0078] 前述した方法をコンピュータに実行させるコンピュータプログラム及びそ

のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、本発明の範囲に含まれる。ここで、コンピュータ読み取り可能な記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＭＯ、ＤＶＤ、ＤＶＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＡＭ、大容量ＤＶＤ、次世代ＤＶＤ、半導体メモリを挙げることができる。

[0079] 上記コンピュータプログラムは、上記記録媒体に記録されたものに限られず、電気通信回線、無線又は有線通信回線、インターネットを代表とするネットワーク等を経由して伝送されるものであってもよい。

[0080] なお、本発明の具体的な構成は、前述の実施形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更および修正が可能である。

[0081] ［付記］

なお、本発明は、以下のようにも表現することができる。

[0082] 第１の構成の表示パネル駆動装置は、複数のソース線と複数のゲート線とが交差する部分に画素が設けられた表示パネルを駆動するための表示パネル駆動装置であって、正極アンプと、負極アンプと、正極アンプ調整部と、負極アンプ調整部と、ゲート駆動部と、を備える。

[0083] 正極アンプは、ソース線を介して、表示パネルに、正極側駆動信号を出力する。

[0084] 負極アンプは、ソース線を介して、表示パネルに、負極側駆動信号を出力する。

[0085] 正極アンプ調整部は、正極アンプが正極側駆動信号を出力するタイミングを調整する。

[0086] 負極アンプ調整部は、負極アンプが負極側駆動信号を出力するタイミングを調整する。

[0087] ゲート駆動部は、ゲート線を介して、ゲート線制御信号を出力することで、表示パネルを駆動制御する。

[0088] この表示パネル駆動装置では、正極アンプ調整部および負極アンプ調整部により、正極アンプが正極側駆動信号を出力するタイミングおよび負極アン

プが負極側駆動信号を出力するタイミングを個別に（独立に）調整することができる。したがって、正極側駆動信号および負極側駆動信号に重畳されるノイズ成分が、液晶パネル等の表示パネル内で相殺されるように、正極側駆動信号および負極側駆動信号の出力タイミングを調整することができる。これにより、この表示パネル駆動装置により表示パネルを駆動することで、液晶パネル等の表示パネル内で発生するノイズを適切に低減することができる。

[0089] なお、正極アンプに接続されているソース線と、負極アンプに接続されているソース線とは、隣接して配置されていることが好ましい。

[0090] 第２の構成の表示パネル駆動装置は、第１の構成の表示パネル駆動装置において、負極アンプ調整部は、負極側駆動信号が、正極側駆動信号に対して所定の時間だけ遅延して出力されるように、負極側駆動信号を出力するタイミングを調整する。

[0091] この表示パネル駆動装置では、負極側駆動信号が、正極側駆動信号に対して所定の時間だけ遅延して出力されるので、当該所定の時間を、正極側駆動信号および負極側駆動信号に重畳されるノイズ成分が、液晶パネル等の表示パネル内で相殺されるように、設定することで、表示パネル内で発生するノイズを適切に低減することができる。

[0092] 第３の構成の表示パネル駆動装置は、第１の構成の表示パネル駆動装置において、正極アンプ調整部は、正極側駆動信号が、負極側駆動信号に対して所定の時間だけ先に出力されるように、正極側駆動信号を出力するタイミングを調整する。

[0093] この表示パネル駆動装置では、正極側駆動信号が、負極側駆動信号に対して所定の時間だけ先に出力されるので、当該所定の時間を、正極側駆動信号および負極側駆動信号に重畳されるノイズ成分が、液晶パネル等の表示パネル内で相殺されるように、設定することで、表示パネル内で発生するノイズを適切に低減することができる。

[0094] 第４の構成の表示パネル駆動装置は、第１の構成の表示パネル駆動装置に

おいて、正極アンプ調整部および負極アンプ調整部は、正極側駆動信号に対して所定の時間だけ遅延して出力されるように、それぞれ、正極側駆動信号および負極側駆動信号を出力するタイミングを調整する。

[0095] この表示パネル駆動装置では、正極側駆動信号に対して所定の時間だけ遅延して出力されるので、当該所定の時間を、正極側駆動信号および負極側駆動信号に重畳されるノイズ成分が、液晶パネル等の表示パネル内で相殺されるように、設定することで、表示パネル内で発生するノイズを適切に低減することができる。

[0096] 第５の構成の表示パネル駆動装置は、第１から第４のいずれかの構成の表示パネル駆動装置において、正極アンプ調整部は、さらに、正極アンプのドライブ能力を調整するものであり、負極アンプ調整部は、さらに、負極アンプのドライブ能力を調整するものである。

[0097] この表示パネル駆動装置では、正極アンプ調整部および負極アンプ調整部により、正極アンプのドライブ能力および負極アンプのドライブ能力を、それぞれ個別に、調整することができる。これにより、この表示パネル駆動装置では、正極アンプおよび／または負極アンプのドライブ能力（電流駆動能力）を変更した場合であっても、正極側駆動信号および負極側駆動信号に重畳されるノイズ成分が、液晶パネル等の表示パネル内で相殺されるように、正極アンプおよび／または負極アンプのドライブ能力（電流駆動能力）を調整することができる。その結果、この表示パネル駆動装置では、正極アンプおよび／または負極アンプのドライブ能力（電流駆動能力）を変更した場合であっても、表示パネル内で発生するノイズを適切に低減することができる。

[0098] なお、ドライブ能力の調整は、例えば、正極アンプおよび／または負極アンプの出力インピーダンスや出力抵抗値を変化させることで、実行されることが好ましい。

[0099] 第６の構成の表示パネル駆動装置は、第５の構成の表示パネル駆動装置において、正極アンプ調整部は、正極側駆動信号に重畳するノイズ成分であっ

て、正極側駆動信号が表示パネルの画素に含まれるスイッチ素子を通過した後における、正極側駆動信号に重畳するノイズ成分と、負極側駆動信号に重畳するノイズ成分であって、負極側駆動信号が表示パネルの画素に含まれるスイッチ素子を通過した後における、負極側駆動信号に重畳するノイズ成分と、が相殺されるように、正極アンプのドライブ能力を調整する。

[0100] この表示パネル駆動装置では、正極側駆動信号および負極側駆動信号に重畳されるノイズ成分が、液晶パネル等の表示パネル内で相殺されるように、正極アンプのドライブ能力（電流駆動能力）を調整される。したがって、この表示パネル駆動装置では、正極アンプおよび／または負極アンプのドライブ能力（電流駆動能力）を変更した場合であっても、表示パネル内で発生するノイズを適切に低減することができる。

[0101] 第７の構成の表示パネル駆動装置は、第６の構成の表示パネル駆動装置において、正極アンプ調整部は、（１）正極アンプの出力に接続されているスイッチ素子の正極アンプ側にかかる電位、当該スイッチ素子のスイッチ抵抗値、および、正極アンプのドライブ能力、並びに（２）負極アンプの出力に接続されているスイッチ素子の負極アンプ側にかかる電位、当該スイッチ素子のスイッチ抵抗値、および、負極アンプのドライブ能力、に基づいて、正極アンプのドライブ能力を調整する。

[0102] これにより、正極側駆動信号および負極側駆動信号に重畳されるノイズ成分が、液晶パネル等の表示パネル内で相殺されるように、正極アンプのドライブ能力が調整される。

[0103] 第８の構成の表示パネル駆動装置は、第５の構成の表示パネル駆動装置において、負極アンプ調整部は、正極側駆動信号に重畳するノイズ成分であって、正極側駆動信号が表示パネルの画素に含まれるスイッチ素子を通過した後における、正極側駆動信号に重畳するノイズ成分と、負極側駆動信号に重畳するノイズ成分であって、負極側駆動信号が表示パネルの画素に含まれるスイッチ素子を通過した後における、負極側駆動信号に重畳するノイズ成分と、が相殺されるように、負極アンプのドライブ能力を調整する。

[0104] この表示パネル駆動装置では、正極側駆動信号および負極側駆動信号に重畳されるノイズ成分が、液晶パネル等の表示パネル内で相殺されるように、負極アンプのドライブ能力（電流駆動能力）を調整される。したがって、この表示パネル駆動装置では、正極アンプおよび／または負極アンプのドライブ能力（電流駆動能力）を変更した場合であっても、表示パネル内で発生するノイズを適切に低減することができる。

[0105] 第９の構成の表示パネル駆動装置は、第８の構成の表示パネル駆動装置において、負極アンプ調整部は、（１）正極アンプの出力に接続されているスイッチ素子の正極アンプ側にかかる電位、当該スイッチ素子のスイッチ抵抗値、および、正極アンプのドライブ能力、並びに（２）負極アンプの出力に接続されているスイッチ素子の負極アンプ側にかかる電位、当該スイッチ素子のスイッチ抵抗値、および、負極アンプのドライブ能力、に基づいて、負極アンプのドライブ能力を調整する。

[0106] これにより、正極側駆動信号および負極側駆動信号に重畳されるノイズ成分が、液晶パネル等の表示パネル内で相殺されるように、負極アンプのドライブ能力が調整される。

[0107] 第１０の構成の表示装置は、第１から第９のいずれかの構成の表示パネル駆動装置を備える表示装置である。

[0108] これにより、第１から第９のいずれかの構成の表示パネル駆動装置を用いた表示装置を実現することができる。

産業上の利用可能性

[0109] 本発明に係る表示パネル駆動装置および表示装置は、表示パネル内で発生するノイズを効果的に低減することができるので、表示装置関連産業分野において、有用であり、当該分野において実施することができる。

符号の説明

[0110] １０００　表示装置

１　信号処理部

２　タイミング制御部

３　ソース駆動部

４　ゲート駆動部

５　表示パネル部

３１　データ処理部

３２　設定値保持部

３３　正極アンプ調整部

３４　負極アンプ調整部

Ａ１、Ａ３、・・・、Ａｎ　正極アンプ

Ａ２、Ａ４、・・・、Ａｎ＋１　負極アンプ

ＳＷ１～ＳＷｎ＋１　スイッチ素子

ＬＣ１～ＬＣｎ＋１　表示素子（液晶素子）

請求の範囲

[請求項1] 複数のソース線と複数のゲート線とが交差する部分に画素が設けられた表示パネルを駆動するための表示パネル駆動装置であって、

前記ソース線を介して、前記表示パネルに、正極側駆動信号を出力する正極アンプと、

前記ソース線を介して、前記表示パネルに、負極側駆動信号を出力する負極アンプと、

前記正極アンプが前記正極側駆動信号を出力するタイミングを調整する正極アンプ調整部と、

前記負極アンプが前記負極側駆動信号を出力するタイミングを調整する負極アンプ調整部と、

前記ゲート線を介して、ゲート線制御信号を出力することで、前記表示パネルを駆動制御するゲート駆動部と、

を備える表示パネル駆動装置。

[請求項2] 負極アンプ調整部は、負極側駆動信号が、正極側駆動信号に対して所定の時間だけ遅延して出力されるように、前記負極側駆動信号を出力するタイミングを調整する、

請求項１に記載の表示パネル駆動装置。

[請求項3] 正極アンプ調整部は、正極側駆動信号が、負極側駆動信号に対して所定の時間だけ先に出力されるように、前記正極側駆動信号を出力するタイミングを調整する、

請求項１に記載の表示パネル駆動装置。

[請求項4] 正極アンプ調整部および負極アンプ調整部は、正極側駆動信号に対して所定の時間だけ遅延して出力されるように、それぞれ、前記正極側駆動信号および前記負極側駆動信号を出力するタイミングを調整する、

請求項１に記載の表示パネル駆動装置。

[請求項5] 前記正極アンプ調整部は、さらに、前記正極アンプのドライブ能力

を調整するものであり、

前記負極アンプ調整部は、さらに、前記負極アンプのドライブ能力を調整するものである、

請求項１から４のいずれかに記載の表示パネル駆動装置。

［請求項6］ 前記正極アンプ調整部は、

前記正極側駆動信号に重畳するノイズ成分であって、前記正極側駆動信号が前記表示パネルの前記画素に含まれるスイッチ素子を通過した後における、前記正極側駆動信号に重畳するノイズ成分と、前記負極側駆動信号に重畳するノイズ成分であって、前記負極側駆動信号が前記表示パネルの前記画素に含まれるスイッチ素子を通過した後における、前記負極側駆動信号に重畳するノイズ成分と、が相殺されるように、前記正極アンプのドライブ能力を調整する、

請求項５に記載の表示パネル駆動装置。

［請求項7］ 前記正極アンプ調整部は、

（１）前記正極アンプの出力に接続されている前記スイッチ素子の前記正極アンプ側にかかる電位、当該スイッチ素子のスイッチ抵抗値、および、前記正極アンプのドライブ能力、並びに（２）前記負極アンプの出力に接続されている前記スイッチ素子の前記負極アンプ側にかかる電位、当該スイッチ素子のスイッチ抵抗値、および、負極アンプのドライブ能力に基づいて、前記正極アンプのドライブ能力を調整する、

請求項６に記載の表示パネル駆動装置。

［請求項8］ 前記負極アンプ調整部は、

前記正極側駆動信号に重畳するノイズ成分であって、前記正極側駆動信号が前記表示パネルの前記画素に含まれるスイッチ素子を通過した後における、前記正極側駆動信号に重畳するノイズ成分と、前記負極側駆動信号に重畳するノイズ成分であって、前記負極側駆動信号が前記表示パネルの前記画素に含まれるスイッチ素子を通過した後にお

ける、前記負極側駆動信号に重畳するノイズ成分と、が相殺されるように、前記負極アンプのドライブ能力を調整する、

請求項５に記載の表示パネル駆動装置。

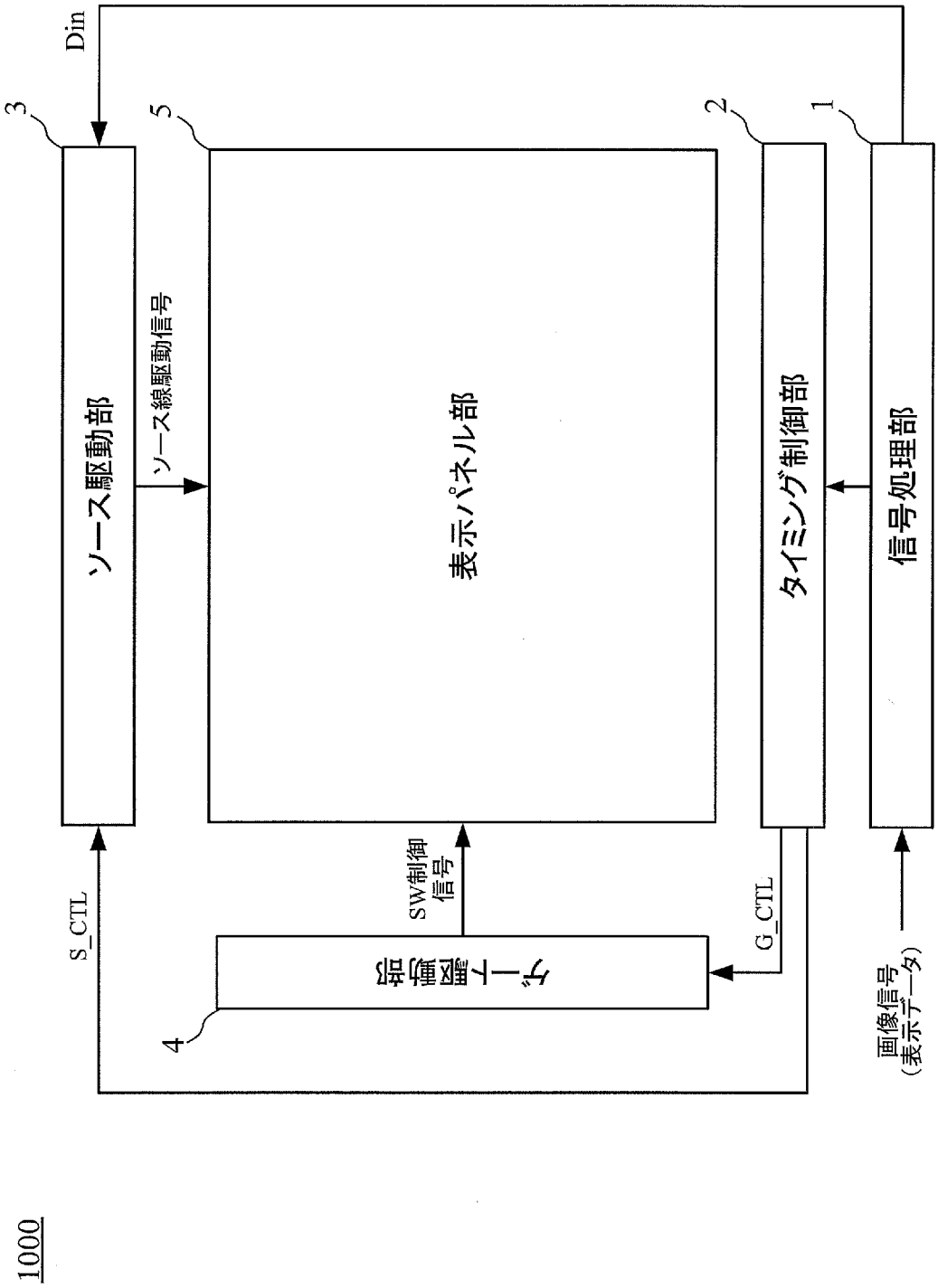
[請求項9] 前記負極アンプ調整部は、

（１）前記正極アンプの出力に接続されている前記スイッチ素子の前記正極アンプ側にかかる電位、当該スイッチ素子のスイッチ抵抗値、および、前記正極アンプのドライブ能力、並びに（２）前記負極アンプの出力に接続されている前記スイッチ素子の前記負極アンプ側にかかる電位、当該スイッチ素子のスイッチ抵抗値、および、負極アンプのドライブ能力に基づいて、前記負極アンプのドライブ能力を調整する、

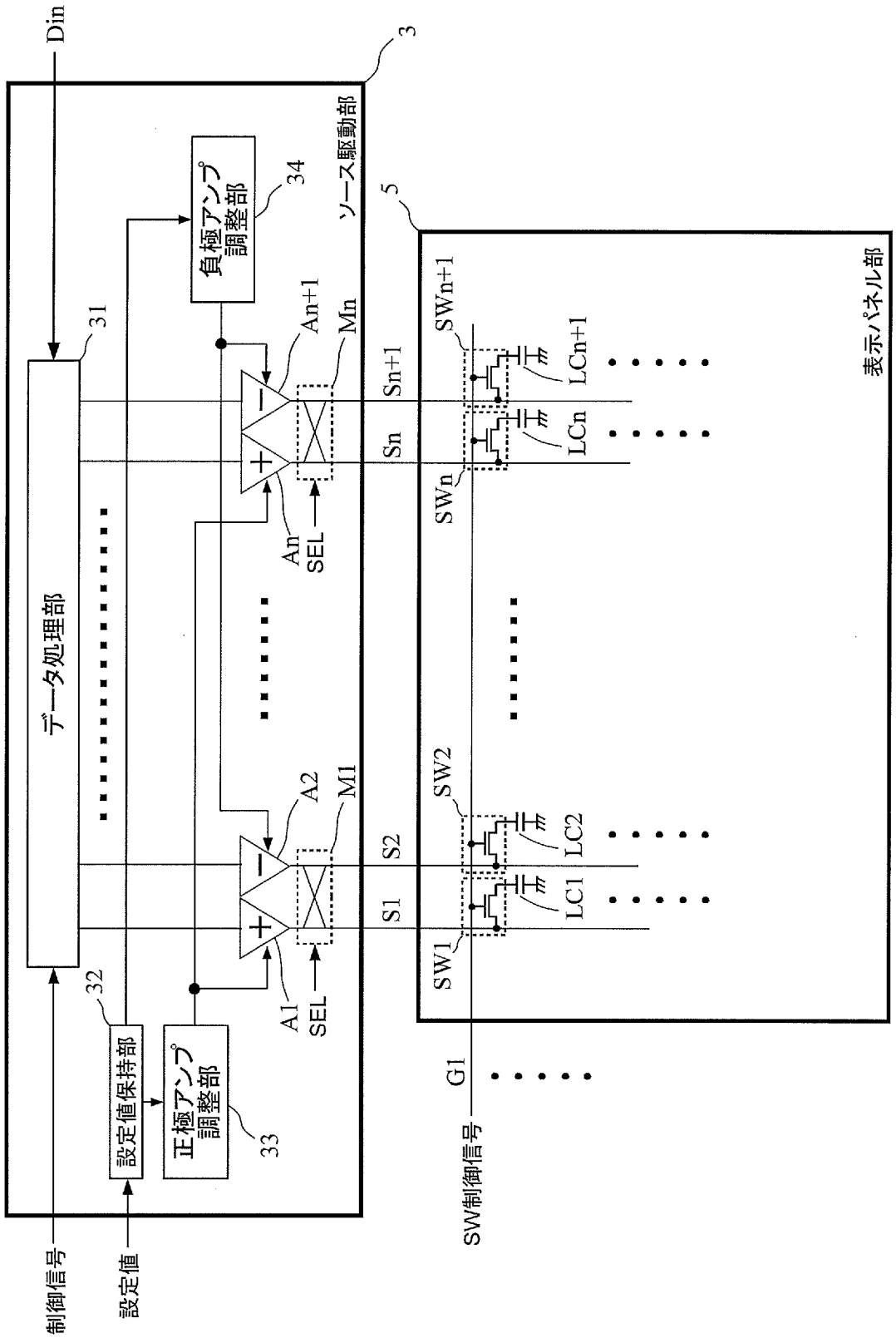
請求項８に記載の表示パネル駆動装置。

[請求項10] 請求項１から９のいずれかに記載の表示パネル駆動装置を備える表示装置。

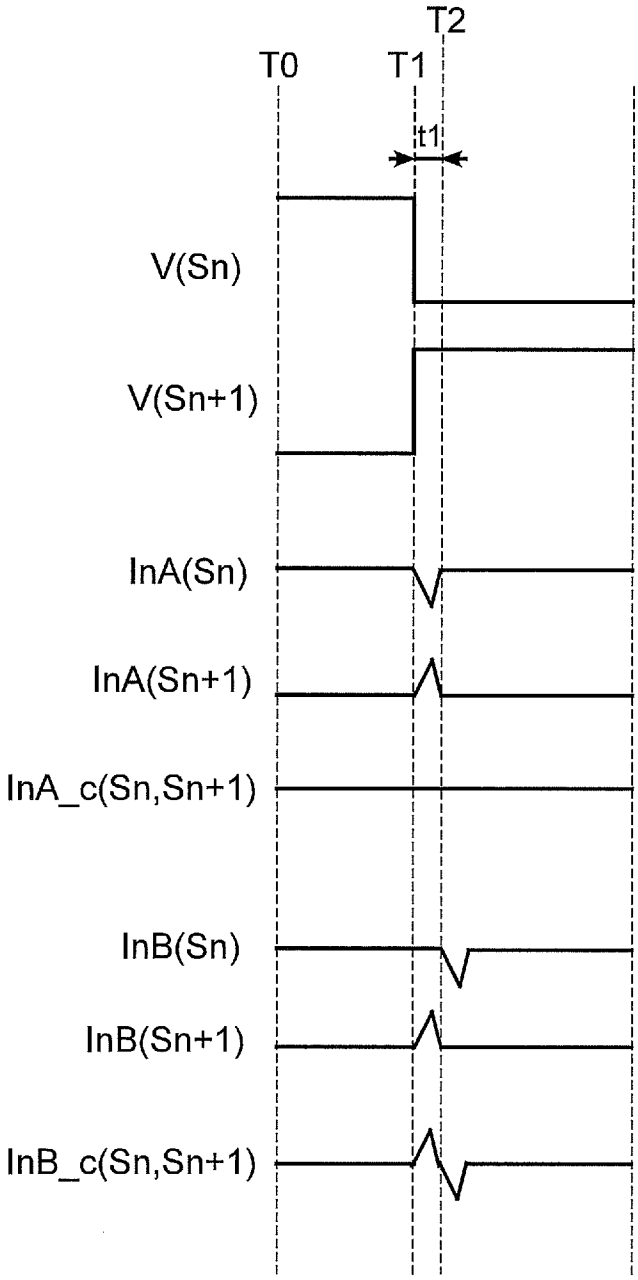
[図1]


1000
Din
3
5
2
1
ソース駆動部
ソース線駆動信号
表示パネル部
タイミング制御部
信号処理部
S_CTL
SW制御信号
ゲート駆動部
G_CTL
4
画像信号
(表示データ)

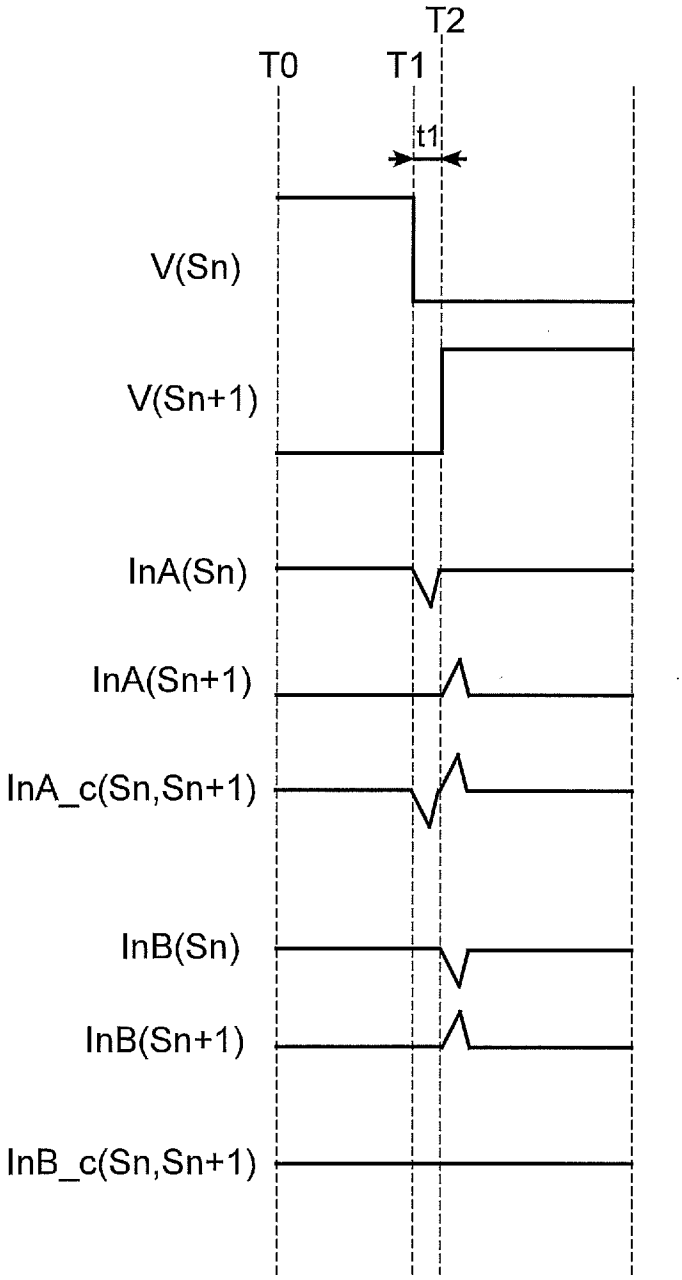
[図2]


Din
3
ソース駆動部
5
表示パネル部
負極アンプ
調整部
34
31
データ処理部
An+1
Mn
Sn+1
SWn+1
LCn+1
Sn
LCn
SWn
An
SEL
A2
M1
S2
SW2
LC2
S1
LC1
SW1
A1
SEL
32
設定値保持部
正極アンプ
調整部
33
G1
SW制御信号
制御信号
設定値

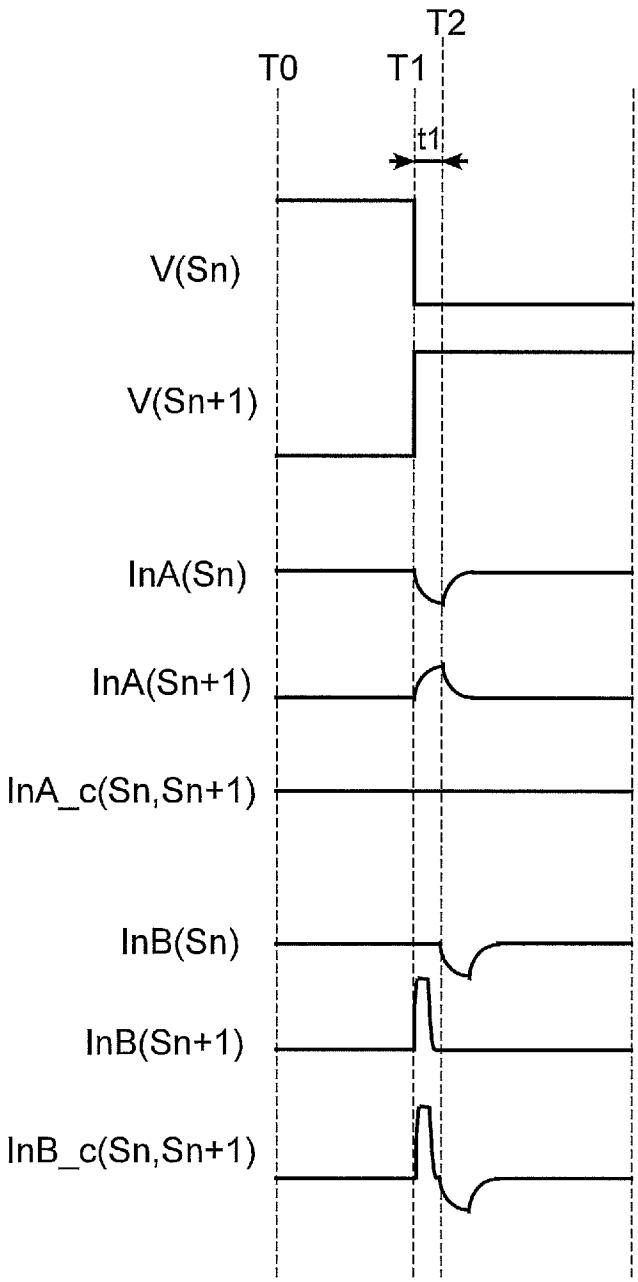
[図3]


T0
T1
T2
t1
V(Sn)
V(Sn+1)
InA(Sn)
InA(Sn+1)
InA_c(Sn,Sn+1)
InB(Sn)
InB(Sn+1)
InB_c(Sn,Sn+1)

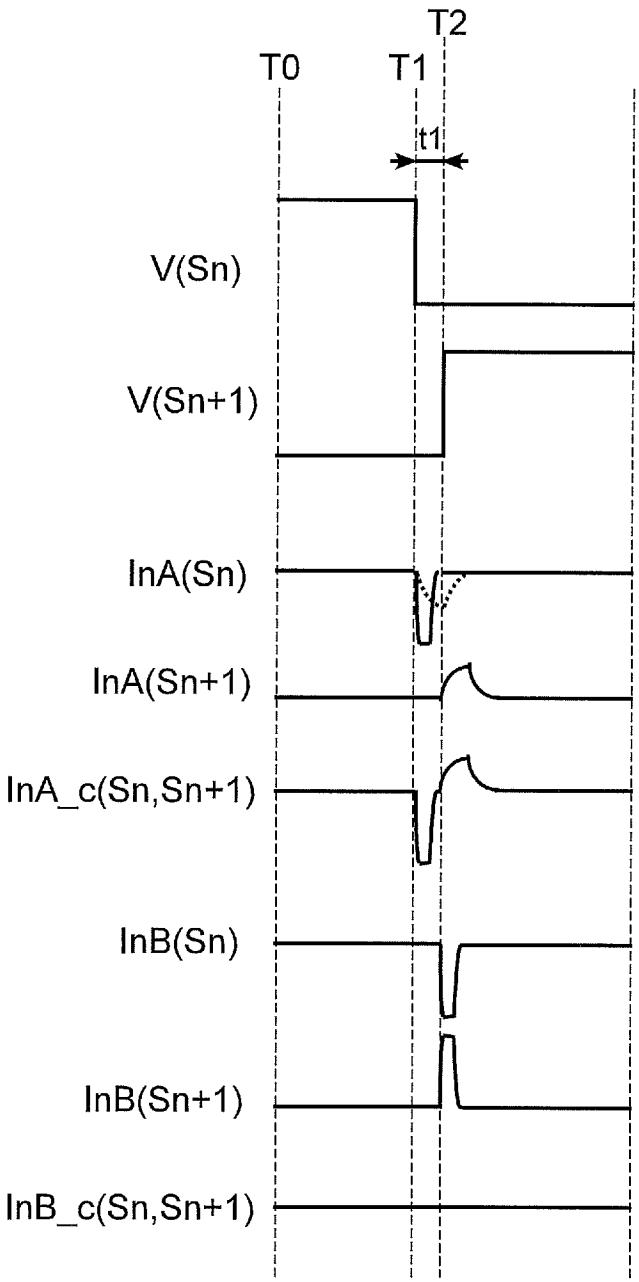
[図4]


T0
T1
T2
t1
V(Sn)
V(Sn+1)
InA(Sn)
InA(Sn+1)
InA_c(Sn,Sn+1)
InB(Sn)
InB(Sn+1)
InB_c(Sn,Sn+1)

[図5]


T0
T1
T2
t1
V(Sn)
V(Sn+1)
InA(Sn)
InA(Sn+1)
InA_c(Sn,Sn+1)
InB(Sn)
InB(Sn+1)
InB_c(Sn,Sn+1)

[図6]


T0
T1
T2
t1
V(Sn)
V(Sn+1)
InA(Sn)
InA(Sn+1)
InA_c(Sn,Sn+1)
InB(Sn)
InB(Sn+1)
InB_c(Sn,Sn+1)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/074907

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G09G3/36(2006.01)i, *G02F1/133*(2006.01)i, *G09G3/20*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2005-338421 A (Renesas Technology Corp.), 08 December 2005 (08.12.2005), entire text; all drawings & US 2005/0264548 A1 & KR 10-2006-0046182 A & TW 201324472 A	1-4,10 5 6-9
Y	JP 2006-292899 A (NEC Electronics Corp.), 26 October 2006 (26.10.2006), entire text; all drawings & US 2006/0227092 A1 & CN 1845235 A	5
A	JP 2012-73465 A (Sony Corp.), 12 April 2012 (12.04.2012), entire text; all drawings & US 2012/0075240 A1 & CN 102436086 A & KR 10-2012-0033238 A & TW 201222358 A	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 December, 2013 (09.12.13)	17 December, 2013 (17.12.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７４９０７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2005-338421 A (株式会社ルネサステクノロジ) 2005.12.08, 全文, 全図 & US 2005/0264548 A1 & KR 10-2006-0046182 A & TW 201324472 A	1-4, 10 5 6-9
Y	JP 2006-292899 A (ＮＥＣエレクトロニクス株式会社) 2006.10.26, 全文, 全図 & US 2006/0227092 A1 & CN 1845235 A	5

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０９．１２．２０１３	１７．１２．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｇ　９３０７
武　田　　悟
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２６

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2012-73465 A（ソニー株式会社）2012.04.12, 全文, 全図 & US 2012/0075240 A1 & CN 102436086 A & KR 10-2012-0033238 A & TW 201222358 A	1-10