

(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
2013 年 8 月 15 日(15.08.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/118686 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/JP2013/052507
- (22) 国際出願日: 2013 年 2 月 4 日(04.02.2013)
- (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 2012-027815 2012 年 2 月 10 日(10.02.2012) 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 2 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 藤岡 章純(FUJIOKA, Akizumi). 柴田 佳典(SHIBATA, Yoshinori). 高橋 和樹(TAKAHASHI, Kazuki). 柳 俊洋(YANAGI, Toshihiro). 中野 武俊(NAKANO, Taketoshi).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル 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, KM, 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, 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, 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 DEVICE AND DRIVE METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 表示装置およびその駆動方法

[図4]

	FF				GG				FF				GG				FF			
AA	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7	n+8	n+9	n+10	n+11	n+12	n+13	n+14	n+15	n+16	n+17			
BB	走査期間				休止期間				走査期間				休止期間				走査期間			
CC	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+
DD	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+
EE	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+
HH																				

FIG. 4
AA Frame number
BB Scanning period or pause period
CC Polarity of POL signal
DD Polarity of data line
EE Polarity of voltage applied to liquid crystal
FF Scanning period
GG Pause period
HH No output

(57) Abstract: A polarity-reversal control unit (9) outputs a polarity-command signal, which indicates the polarity to use for a data signal, to a data-line drive circuit (5). The polarity-reversal control unit (9) reverses the polarity of said polarity-command signal each frame. Even if a pause-drive control unit (8) receives a command signal indicating that the sum of the number of frames constituting each scanning period and the number of frames constituting each pause period should be made even, said pause-drive control unit (8) keeps the sum of the number of frames constituting each scanning period and the number of frames constituting each pause period odd.

(57) 要約: 極性反転制御部(9)は、データ信号の極性を指示する極性指示信号を、1フレームごとに極性を反転させながらデータ線駆動回路(5)に出力する。休止駆動制御部(8)は、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和を偶数にする旨の指示を指示する指示信号を受信しても、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和を奇数のままにする。



WO 2013/118686 A1

明 細 書

発明の名称：表示装置およびその駆動方法

技術分野

[0001] 本発明は、極性反転駆動を実行する表示装置、および当該表示装置の駆動方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、液晶表示装置が各種の電子機器に幅広く搭載されている。液晶表示装置には、薄型、軽量、および低消費電力という各種の利点があるため、今後、その活用はより一層進んでいくと期待されている。

[0003] 液晶表示装置には、直流駆動すると表示パネルに焼き付きが生じてしまうという問題がある。そこで、このような焼き付きを防止するために、液晶表示装置を極性反転駆動することが一般的になっている。極性反転駆動を行うと、表示パネルを構成する各画素に書き込まれる画像データ（データ信号）の極性が、フレームごとに反転する。これにより各画素内の液晶印加電圧の極性もフレームごとに反転するので、表示装置の動作中において、液晶内の電荷の極性が正または負に偏ることがなくなる。この結果、表示パネルの焼き付きを防止することができる。

[0004] 一方で、近年、各種の表示装置において消費電力を低下させることが共通の課題となっている。この課題を解決するための有力な技術の一つとして、休止駆動が提案されている。休止駆動を行う表示装置は、あるフレームにおいて表示パネルを走査してあと、連続する一定数のフレームにおいて、表示パネルを走査しない。この休止期間では、直前のフレームにおいて表示パネルの画素に印加された電圧が保持され、それによって、表示も維持される。休止期間では、表示パネルに対する信号の出力処理を行わずにするので、その分、消費電力を低減させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国公開特許公報「特許公開2011-48057号公報（2011年3月10日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、極性反転駆動を行う液晶表示装置に、単純に休止駆動を組み合わせると、場合によっては、表示パネルの焼き付きが生じてしまうという問題がある。この問題について、図6を参照して以下に説明する。

[0007] 図6は、従来技術に係る液晶表示装置が休止駆動を実行する際の、各フレームにおける液晶印加電圧の極性を示す図である。図6に示す例では、走査信号のフレーム数は4つであり、一方、休止期間のフレーム数も4つである。すなわち、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和が偶数である。また、走査期間と休止期間とは交互に繰り返される。

[0008] 各走査期間内において、データ信号の極性はフレームごとに反転する。したがって、液晶印加電圧の極性もフレームごとに反転する。走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和が偶数であるとき、各走査期間内の最後のフレームにおける液晶印加電圧の極性は互いに等しくなる。図6の例では、いずれも正である。休止駆動を実行する従来の液晶表示装置では、各休止期間中の画素における液晶印加電圧は、当該休止期間の直前に位置する走査期間内の最後のフレームにおける液晶印加電圧が保持される。これは、各画素に存在する容量成分に働きによるものである。この結果、図6の例では、各休止期間における液晶印加電圧は、いずれの休止期間においても互いに等しくなる。図6の例では、いずれも負である。

[0009] これにより、図6に示すような駆動を行う従来の液晶表示装置では、動作中に、液晶内の電荷が負に偏っていく。これは、休止期間が長くなればなるほど、顕著になる。このように、従来の液晶表示装置では、休止駆動は実行できるが、表示パネルの画面に焼き付きを起こすことが避けられない場合が生ずる。

[0010] 本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、本発明の一態様に係る表示装置によれば、休止駆動が実行可能であり、かつ、表示パネルに焼き付きを起こすことがないという効果を奏する。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の一態様に係る表示装置は、上記の課題を解決するために、
複数の走査線と、上記複数の走査線に交差する複数のデータ線と、当該複数の走査線および当該複数のデータ線の各交差点近傍に個別に設けられた複数の画素とを備えた表示パネルと、

上記表示パネルの画面における全ての領域を走査する走査期間を構成するフレームの数と、上記画面における少なくとも一部の領域を走査しない休止期間を構成するフレームの数とをそれぞれ算出するフレーム数算出部と、

上記走査期間と上記休止期間とを交互に指示する制御信号を出力する制御信号出力部と、

上記各データ線に出力されるデータ信号の極性を指示する極性指示信号を、1つのフレームごとに当該極性指示信号の極性を反転させながら出力する極性指示信号出力部と、

各上記走査期間内の各上記フレームにおいて、当該フレーム時に入力された上記極性指示信号の極性に基づく極性の上記データ信号を、上記各データ線に出力する駆動回路とを備えており、

上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数との和が偶数であるとき、上記フレーム数算出部は、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを、上記判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直すことを特徴としている。

[0012] 本発明の一態様に係る表示装置の駆動方法は、上記の課題を解決するために、

複数の走査線と、上記複数の走査線に交差する複数のデータ線と、当該複数の走査線および当該複数のデータ線の各交差点近傍に個別に設けられた複数の画素とを備えた表示パネルを備えた表示装置の駆動方法であって、

上記表示パネルの画面における全ての領域を走査する走査期間を構成するフレームの数と、上記画面における少なくとも一部の領域を走査しない休止期間を構成するフレームの数とをそれぞれ算出するフレーム数算出工程と、

上記走査期間と上記休止期間とを交互に指示する制御信号を出力する制御信号出力工程と、

上記各データ線に出力されるデータ信号の極性を指示する極性指示信号を、1つのフレームごとに当該極性指示信号の極性を反転させながら出力する極性指示信号出力工程と、

各上記走査期間内の各上記フレームにおいて、当該フレーム時に入力された上記極性指示信号の極性に基づく極性の上記データ信号を、上記各データ線に出力する駆動工程とを備えており、

上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数との和が偶数であるとき、上記フレーム数算出工程において、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを、上記判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直すことを特徴としている。

[0013] 本発明の一態様に係る表示装置は、上記の課題を解決するために、

複数の走査線と、上記複数の走査線に交差する複数のデータ線と、当該複数の走査線および当該複数のデータ線の各交差点近傍に個別に設けられた複数の画素とを備えた表示パネルと、

上記表示パネルの画面における全ての領域を走査する走査期間を構成するフレームの数と、上記画面における少なくとも一部の領域を走査しない休止期間を構成するフレームの数とをそれぞれ算出するフレーム数算出部と、

上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数との和が、2以上である極性反転周期の倍数であるとき、当該和を当該極性反転周期で割った値である判定値を算出する判定値算出部と、

上記走査期間と上記休止期間とを交互に指示する制御信号を出力する制御信号出力部と、

上記各データ線に出力されるデータ信号の極性を指示する極性指示信号を、上記極性反転周期の上記フレームごとに当該極性指示信号の極性を反転させながら出力する極性指示信号出力部と、

各上記走査期間内の各上記フレームにおいて、当該フレーム時に入力された上記極性指示信号の極性に基づく極性の上記データ信号を、上記各データ線に出力する駆動回路とを備えており、

上記判定値算出部によって算出された上記判定値が偶数であるとき、上記フレーム数算出部は、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを、上記判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直すことを特徴としている。

[0014] 本発明の一態様に係る表示装置の駆動方法は、上記の課題を解決するために、

複数の走査線と、上記複数の走査線に交差する複数のデータ線と、当該複数の走査線および当該複数のデータ線の各交差点近傍に個別に設けられた複数の画素とを備えた表示パネルを備えた表示装置の駆動方法であって、

上記表示パネルの画面における全ての領域を走査する走査期間を構成するフレームの数と、上記画面における少なくとも一部の領域を走査しない休止期間を構成するフレームの数とをそれぞれ算出する算出工程と、

上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数との和が、2以上である極性反転周期の倍数であるとき、当該和を当該極性反転周期で割った値である判定値を算出する判定値算出工程と、

上記判定値が奇数であるとき、上記走査期間と上記休止期間とを交互に指示する制御信号を出力する制御信号出力工程と、

上記各データ線に出力されるデータ信号の極性を指示する極性指示信号を、上記極性反転周期の上記フレームごとに当該極性指示信号の極性を反転させながら出力する極性指示信号出力工程と、

各上記走査期間内の各上記フレームにおいて、当該フレーム時に入力された上記極性指示信号の極性に基づく極性の上記データ信号を、上記各データ

線に出力する駆動工程とを備えており、

上記判定値算出工程において算出された上記判定値が偶数であるとき、上記フレーム数算出工程において、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを、上記判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直すことを特徴としている。

発明の効果

[0015] 本発明の一態様に係る表示装置は、休止駆動が実行可能であり、かつ、表示パネルに焼き付きを起こすことがないという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施形態に係る表示システムの要部構成を示すブロック図である。

[図2]極性反転方式「ドット反転」によりデータ信号が書き込まれた状態の表示パネルを示す図である。

[図3]極性反転方式「ソース反転」によりデータ信号が書き込まれた状態の表示パネルを示す図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る表示装置が休止駆動を実行する際の、各フレームにおける液晶印加電圧の極性を示す図である。

[図5]酸化物半導体を用いたTFTを含む、各種TFTの特性を示す図である。

[図6]従来技術に係る表示装置が休止駆動を実行する際の、各フレームにおける液晶印加電圧の極性を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 図面に基づいて、本発明の実施形態について詳細に説明する。以下の説明において、同一の機能および作用を示す部材については、同一の符号を付し、説明を省略する。

[0018] [第1の実施形態]

(表示システム1の構成)

本実施形態に係る表示システム1の構成について、図1を参照して説明す

る。図1は、本実施形態に係る表示システム1の構成の詳細を示すブロック図である。図1に示すように、表示システム1は、表示装置2およびコントロール部3を有している。本実施形態の表示システム1では、コントロール部3は表示装置2を介して映像を表示出力している。コントロール部3では、映像以外にも静止画像または記号等の任意の情報を、表示装置2に出力することもできる。

[0019] 表示装置2は、表示パネル2a、走査線駆動回路4、データ線駆動回路5（駆動回路）、共通電極駆動回路6、および、タイミングコントロール部7（映像信号受信部）を備えている。タイミングコントロール部7は、休止駆動制御部8（制御信号出力部、指示信号受信部、映像信号受信部、フレーム数算出部、判定値算出部）および極性反転制御部9（極性指示信号出力部）を備えている。

[0020] 表示パネル2aは、マトリックス状に配置された複数の画素を有する画面を備えている。また、表示パネル2aは、画面を線順次に選択して走査するためのN本（Nは任意の整数）の走査線G（ゲートライン）を備えている。さらに、表示パネル2aは、選択されたラインに含まれる一行分の画素にデータ信号を供給するM本（Mは任意の整数）のデータ線S（ソースライン）を備えている。走査線Gとデータ線Sとは互いに交差している。各画素は、複数の走査線Gおよび複数のデータ線Sの各交差点近傍に個別に設けられている。

[0021] 表示パネル2aは、さらに、図示しない液晶層を備えている。すなわち表示装置2は、いわゆる液晶表示装置である。

[0022] 図2に示す $G(n)$ は n 本目（ n は1以上N以下の整数）の走査線Gを表す。例えば、 $G(1)$ 、 $G(2)$ 、および、 $G(3)$ は、それぞれ1本目、2本目および3本目の走査線Gを表す。一方、 $S(m)$ は m 本目（ m は1以上M以下の整数）のデータ線Sを表す。例えば、 $S(1)$ 、 $S(2)$ 、および、 $S(3)$ は、それぞれ1本目、2本目および3本目のデータ線Sを表す。

- [0023] 走査線駆動回路4は、例えば各走査線Gを画面の上から下に向かって順次走査する。その際、各走査線Gに対して、画素に備えられ画素電極に接続されるスイッチング素子（画素薄膜トランジスタ（TFT））をオン状態にさせるための矩形波を出力する。これにより、画面内の1行分の画素を選択状態にする。
- [0024] データ線駆動回路5は、コントロール部3から入力された映像信号（矢印A）から、選択された1行分の各画素に出力すべき電圧の値を算出し、その値の電圧（データ信号）を各データ線Sに出力する。結果、選択された走査線G上にある各画素（画素電極）に対して、画像データを供給する。
- [0025] 表示装置2は、画面内の各画素に対して設けられる共通電極（不図示）を備えている。共通電極駆動回路6は、タイミングコントロール部7から入力される信号（矢印B）に基づき、共通電極を駆動するための所定の共通電圧を共通電極に出力する（矢印C）。
- [0026] タイミングコントロール部7は、コントロール部3から入力されたクロック信号、水平同期信号、および、垂直同期信号に基づき、各回路が同期して動作するための基準となる信号を各回路に対して出力する。具体的には、走査線駆動回路4には、クロック信号、水平同期信号、および、垂直同期信号に基づいて、ゲートスタートパルス信号GSP、ゲートクロック信号GCK、および、ゲートアウトプットイネーブル信号GOEを出力する。データ線駆動回路5には、クロック信号、水平同期信号、および、垂直同期信号に基づいて、ソーススタートパルス信号SSP、ソースラッチストロブ信号SL S、および、ソースクロック信号SCKを出力する。
- [0027] 走査線駆動回路4は、タイミングコントロール部7から受け取ったゲートスタートパルス信号GSPを合図に表示パネル2aの走査を開始し、走査線Gの選択状態をシフトさせていく信号であるゲートクロック信号GCKに従って各走査線Gに順次選択電圧を印加していく。データ線駆動回路5は、タイミングコントロール部7から受け取ったソーススタートパルス信号SSPを基に、入力された各画素の画像データをソースクロック信号SCKに従っ

てレジスタに蓄える。そして、データ線駆動回路 5 は、画像データを蓄えた後に、次のソースラッチストロブ信号 S L S に従って表示パネル 2 a の各データ線 S を通して画素電極に画像データを書き込む。画像データの書き込みには、例えばデータ線駆動回路 5 が有するアナログアンプが用いられる。

[0028] なお、表示システム 1 内の各回路が動作するために必要な電圧は、例えば電源生成回路（不図示）から供給されるが、この電源生成回路はコントロール部 3 に含まれていてもよい。表示システム 1 内の各回路が動作するために必要な電圧の一例として、データ線駆動回路 5 には電源電圧 V d d が供給される。

[0029] （休止駆動）

表示装置 2 は、動作時に消費電力を減らすために、いわゆる休止駆動を行う。以下に、表示装置 2 が行う休止駆動について、説明する。

[0030] 表示システム 1 において、コントロール部 3 は、表示装置 2 に対して、休止駆動を行うように指示する。その際、矢印 D で示す制御信号（指示信号）をタイミングコントロール部 7 に出力する。このような表示装置 2 の外部からの制御信号を、タイミングコントロール部 7 内の休止駆動制御部 8 が受信する。制御信号は、表示パネル 2 a の画面における全ての領域を走査する走査期間を構成するフレーム数を示す情報と、当該少なくとも一部の領域を走査しない休止期間を構成するフレーム数を示す情報とを含んでいる。以下、当該少なくとも一部の領域を、休止領域と称する。

[0031] 休止駆動制御部 8 は、受信した制御信号に基づき、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数とを、それぞれ算出する。この場合は、制御信号にそれぞれのフレーム数を示す情報が含まれているので、それぞれの情報が示すフレーム数を、そのまま、走査期間を構成するフレームの数、および、休止期間を構成するフレームの数として算出する。

[0032] 休止駆動制御部 8 は、算出したフレーム数からなる走査期間と、算出したフレーム数からなる休止駆動とを交互に指示する制御信号を生成し、走査線駆動回路 4 およびデータ線駆動回路 5 に出力する（矢印 E および F）。その

際、たとえば、走査期間中の各フレームにおいてはH値を取り、休止期間中の各フレームにおいてはL値を取る制御信号を出力する。この結果、表示システム1では、表示装置2の休止駆動を外部から制御することができる。

[0033] 走査線駆動回路4およびデータ線駆動回路5は、受信した制御信号に基づき、走査期間と休止期間とを特定する。走査期間中の各フレームにおいては、走査線駆動回路4は走査信号を、表示パネル2aの全画面における各走査線Gに出力し、データ線駆動回路5は、表示パネル2aの全画面におけるデータ信号を各データ線Sに出力する。一方、休止期間中の各フレームにおいては、走査線駆動回路4は、走査信号を休止領域における各走査線Gに出力しない。なお、データ線駆動回路5は、データ信号を休止領域における各データ線Sに出力してもしなくてもよい。

[0034] 以上の処理によって、休止期間においては、休止領域に対する走査信号の出力に必要な消費電力を少なくとも削減することができるので、休止期間における表示装置2の電力消費量が、駆動期間におけるそれよりも大幅に低減する。その結果、本発明の一態様に係る表示装置では、休止駆動を実行しない表示装置に比べて、より低い電力で動作することができる。なお、休止期間において、さらに、休止領域における各データ線Sにはデータ信号を出力しないことが好ましい。これにより、休止期間において、休止領域に対するデータ信号の出力に必要な消費電力をも削減することができるので、表示装置2の電力消費量がよりいっそう低減する。なお、休止領域における各データ線Sに、黒表示に対応したデータ信号を出力してもよい。

[0035] 各休止期間においては、画素内のTFTがオフされるので、休止期間の直前のフレームにおいて画素の液晶に印可された電圧が、そのまま保持される。したがって、画像の表示も各休止期間において維持される。すなわち休止駆動は、一定数のフレームに渡って内容が変化しない領域を含む映像を表示する場合に適している。

[0036] (映像信号に基づきフレーム数を算出)

休止駆動制御部8は、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構

成するフレームの数とを、矢印Aに示す映像信号に基づき算出することができる。この場合、コントロール部3からタイミングコントロール部7に、矢印Dで示す制御信号は入力されない。休止駆動制御部8は、入力された映像信号の内容を解析し、映像信号が表す映像に応じて、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数とを算出する。したがって、映像信号が表す映像の中身が変われば、算出されるフレームの数も変動する。これにより、休止駆動制御部8は、映像信号に応じた最適なフレーム数の走査期間および休止期間をそれぞれ指示する制御信号を生成する。その結果、表示装置2は、映像信号に応じた最適な休止駆動を実行できる。

[0037] (メモリ内の情報に基づきフレーム数を算出)

休止駆動制御部8は、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数とを、図示しないメモリ（記憶部）に格納された情報に基づき算出することができる。この場合、コントロール部3からタイミングコントロール部7に、矢印Dで示す制御信号は入力されない。また、休止駆動制御部8は、映像信号を解析する必要もない。

[0038] 上記メモリには、走査期間を構成するフレームの数を示す情報と、休止期間を構成するフレームの数を示す情報とが、それぞれあらかじめ格納されている。休止駆動制御部8は、これらの情報をメモリから読み出し、各情報が示すフレームの数を、そのまま、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数として算出する。

[0039] (極性反転駆動)

表示装置2では、動作時における画面のちらつき（フリッカ）および焼き付きの発生を防止するために、いわゆる極性反転駆動を行う。以下に、極性反転駆動について説明する。

[0040] 表示装置2において、タイミングコントロール部7内の休止駆動制御部8が、各データ線に出力されるデータ信号の極性を指示する極性指示信号（以下、POL信号と記載）を、データ線駆動回路5に出力する（矢印H）。本実施形態では、極性反転制御部9は、POL信号を出力する際、その極性を

1つのフレームごとに反転させる。

[0041] データ線駆動回路5は、走査期間内の各フレームにおいて、当該フレーム時に入力されたPOL信号の極性に基づく極性のデータ信号を、各データ線Gに出力する。たとえば、POL信号の極性が正（+）であれば、同じく正（+）の極性のデータ信号を各データ線Sに出力する。一方、POL信号の極性が負（-）であれば、同じく負（-）の極性のデータ信号を各データ線Sに出力する。

[0042] POL信号の極性はフレームごとに反転するので、データ線駆動回路5が出力するデータ信号の極性も、同様にフレームごとに反転する。したがって表示装置2では、走査期間内の各フレームにおいて、液晶に印加される電圧の極性も、フレームごとに反転する。

[0043] なお、POL信号の極性と、各データ線Sに出力されるデータ信号の極性とは、必ずしも一致するとは限らない。たとえば後述する「ドット反転方式」または「ソース反転方式」の極性反転駆動を実行すると、同じフレームにおいて、データ線Sごとにデータ信号の極性が反転する。したがって、同じフレームにおいて、POL信号の極性が正のとき、データ線S（0）に出力されるデータ信号の極性は正であるが、データ線S（1）に出力されるデータ信号の極性は負である、という処理も表示装置2では可能である。表示装置2において、「POL信号の極性に応じた極性のデータ信号を各データ線Sに出力する」ことは、本質的には「POL信号の極性が反転するたびに、各データ線Sに出力するデータ信号の極性を反転させる」ことを意味する。

[0044] （極性反転方式の具体例）

以下、図2および図3を参照して、極性反転方式について具体的に説明する。ここでは、表示パネル2aに設けられた一部の画素である、6画素列×4画素行に配設された複数の画素を用いて、極性反転方式「ドット反転」および極性反転方式「ソース反転」のそれぞれについて説明する。

[0045] 図2は、極性反転方式「ドット反転」によりソース信号が書き込まれた状

態の表示パネル 2 a を示す図である。一方、図 3 は、極性反転方式「ソース反転」によりソース信号が書き込まれた状態の表示パネル 2 a を示す図である。

[0046] 図 2 および図 3 において、「+」が示されている画素は、その画素に対して正極データが書き込まれている状態を示し、「-」が示されている画素は、その画素に対して負極データが書き込まれている状態を示す。

[0047] また、図 2 および図 3 において、(a) と (b) とでは、複数の画素の各々のソース信号の極性が反転している。

[0048] (極性反転の空間的周期)

図 2 に示すように、極性反転方式「ドット反転」によると各画素列における画素の配置は、表示パネルの空間方向（画素列方向および画素行方向）において、“+，-，+，-”、または“-，+，-，+”というように、1 画素毎にソース信号の極性が反転した状態となる。

[0049] また、図 3 に示すように、極性反転方式「ソース反転」によると、各画素列における画素の配置は、“+，+，+，+”、または“-，-，-，-”というように、全ての画素のソース信号の極性が同一となる。また、各画素行における画素の配置は、“+，-，+，-”、または“-，+，-，+”というように、1 画素毎にソース信号の極性が反転した状態となる。

[0050] (極性反転の時間的周期)

図 2 に示すように、極性反転の空間的周期として「ドット反転」を採用している場合において、極性反転の時間的周期として「1 フレーム反転」を採用した場合、表示パネル 2 a は、“図 2 (a)，図 2 (b)，図 2 (a)，図 2 (b)，・・・”というように、1 フレーム毎に、各画素の極性が反転した状態となる。また、極性反転の時間的周期として「2 フレーム反転」を採用した場合、“図 2 (a)，図 2 (a)，図 2 (b)，図 2 (b)，・・・”というように、2 フレーム毎に、各画素の極性が反転した状態となる。

[0051] 同様に、図 3 に示すように、極性反転の空間的周期として「ソース反転」を採用している場合において、極性反転の時間的周期として「1 フレーム反

転」を採用した場合、表示パネル 2 a は、“図 3 (a), 図 3 (b), 図 3 (a), 図 3 (b), . . .” というように、1 フレーム毎に、各画素の極性が反転したものとなる。また、極性反転の時間的周期として「2 フレーム反転」を採用した場合、“図 3 (a), 図 3 (a), 図 3 (b), 図 3 (b), . . .” というように、2 フレーム毎に、各画素の極性が反転したものとなる。

[0052] (休止駆動と極性反転駆動の組み合わせ)

本実施形態の表示装置 2 は、休止駆動と極性反転駆動とを同時に実行する。この点について、以下に図 4 を参照しながら詳しく説明する。

[0053] 図 4 は、本実施形態の表示装置 2 が休止駆動を実行する際の、各フレームにおける液晶印加電圧の極性を示す図である。図 4 に示す例では、走査信号を構成するフレームの数は 3 であり、一方、休止期間を構成するフレーム数は 4 つである。すなわち、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和は奇数である。

[0054] 本実施形態の表示装置 2 では、走査期間または休止期間のいずれにおいても、POL 信号の極性はフレームごとに反転する。図 4 の例では、走査期間内の $n+1$ フレーム (n は自然数) における POL 信号の極性は正であり、その次のフレームである $n+2$ フレームにおける POL 信号の極性は負である、さらにその次のフレームである $n+3$ フレームにおける POL 信号の極性は正である。この関係は、休止期間内の各フレームにおいても維持される。したがって、休止期間内の $n+4$ フレームにおける POL 信号の極性は負であり、 $n+5$ フレームにおける POL 信号の極性は正である。

[0055] 上述したように、表示装置 2 では、各走査信号内の各フレームにおいて、POL 信号の極性に応じた極性のデータ信号が各データ線 S に入力される。図 4 の例では、POL 信号の極性が正であるときに、同じく極性が正であるデータ信号がデータ線 S に入力される。一方、POL 信号の極性が負であるときに、同じく極性が負であるデータ信号がデータ線 S に入力される。したがって、各フレームにおいて、POL 信号の極性と、データ線 S の極性とは

互いに一致する。

[0056] 図4に示すように、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和が奇数であるとき、各走査期間内の最初のフレームにおけるデータ線Sの極性は、走査期間ごとに反転する。たとえば、図4における最初の走査期間内の最初のフレームである $n+1$ フレームにおけるデータ線Sの極性は正であり、その次の走査期間内の最初のフレームである $n+8$ フレームにおけるデータ線Sの極性は負であり、さらにその次の走査期間内の最初のフレームである $n+15$ フレームにおけるデータ線Sの極性は正である。

[0057] この結果、各走査期間内の最後のフレームにおけるデータ線Sの極性も、走査期間ごとに反転する。たとえば、図4における最初の走査期間内の最後のフレームである $n+3$ フレームにおけるデータ線Sの極性は負であり、その次の走査期間内の最後のフレームである $n+10$ フレームにおけるデータ線Sの極性は正であり、さらにその次の走査期間内の最後のフレームである $n+17$ フレームにおけるデータ線Sの極性は正である。

[0058] 表示装置2では、各休止期間中の画素において、当該休止期間の直前に位置する走査期間内の最後のフレームにおけるデータ線Sの極性と同じ極性の液晶印加電圧が維持される。これは、各画素に存在する容量成分に働きによるものである。したがって、本実施形態の表示装置2では、各休止期間中の画素において保持される液晶印加電圧の極性は、休止期間ごとに反転することになる。たとえば、図4に示す最初の休止期間内の各フレームにおける液晶印可電圧はいずれも正であり、その次の休止期間内の各フレームにおける液晶印可電圧はいずれも負であり、さらにその次の休止期間内の各フレームにおける液晶印可電圧はいずれも正である。

[0059] 以上のように本実施形態の表示装置2では、図4に示すように、各走査期間内の各フレームごとに、液晶印加電圧の極性が反転する。さらに、休止期間ごとにも、液晶印加電圧の極性が反転する。したがって、表示装置2が動作を続けても、各画素の液晶印加電圧の極性はバランスが取れており、正極

性または負極性のいずれか一方に偏ることはない。これにより、液晶内の電荷の偏りが生じることはないので、表示パネルが焼き付きを起こすこともない。

[0060] (フレーム数の合計は奇数に固定)

表示システム 1 では、コントロール部 3 は、休止駆動を指示する際、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和が偶数である制御信号を、タイミングコントロール部 7 に対して出力することもできる。これは、図 6 に示すような方式で駆動するように表示装置 2 に対して指示することと同じ意味を持つ。休止駆動制御部 8 が、当該制御信号に基づき、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数とを算出すると、各フレーム数の和は偶数になる。したがって、休止駆動制御部 8 が、この算出結果にそのまま基づいた、走査期間と休止期間とを指示する制御信号（矢印 E および F）を生成すると、従来技術と同様に表示パネル 2 a の焼き付きを起こしてしまう。

[0061] しかし、本実施形態に係る表示装置 2 では、休止駆動制御部 8 は、算出した各フレーム数の和が偶数であるとき、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数とを、当該和が奇数になるまでそれぞれ算出し直す。例えば、走査期間を構成するフレームの数を 4 であると算出し、一方、休止期間を構成するフレームの数を 4 であると算出した場合は、直ちに、前者を 3、後者を 4 として算出し直す。言い換えると、休止駆動制御部 8 は、どのような制御信号を受信しようとも、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和を、奇数のままにする。すなわち、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和を偶数にする旨の指示を無視する。

[0062] これにより、本実施形態に係る表示装置 2 では、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和は、常に奇数に固定され、決して偶数に変化することはない。その結果、各画素の液晶印加電圧の極性が、正極性または負極性のいずれか一方に偏ることがない状態が、常に

維持される。したがって、表示パネルが焼き付きを起こさない状態も、常に維持される。

[0063] 以上のように、本実施形態に係る表示装置 2 には、休止駆動が実行可能であり、かつ、表示パネルに焼き付きを起こすこともないという利点がある。

[0064] (表示パネル 2 a の画素)

次に、本実施形態に係る表示装置 2 が備える表示パネル 2 a の画素について説明する。

[0065] 本実施形態の表示装置 2 においては、表示パネル 2 a が備える複数の画素の各々の T F T として、いわゆる酸化物半導体が半導体層に用いられている T F T を採用しており、特に、上記酸化物半導体として、インジウム (I n)、ガリウム (G a)、および亜鉛 (Z n) から構成される酸化物である、いわゆる I G Z O (I n G a Z n O_x) が半導体層に用いられている T F T を採用している。以下、酸化物半導体を用いた T F T の優位性を説明する。

[0066] (T F T 特性)

図 5 は、酸化物半導体を用いた T F T を含む、各種 T F T の特性を示す図である。この図 5 では、酸化物半導体を用いた T F T、a - S i (amorphous silicon) を用いた T F T、および L T P S (Low Temperature Poly Silicon) を用いた T F T の各々の特性を示す。

[0067] 図 5 において、横軸 (V g h) は、上記各 T F T においてゲートに供給されるオン電圧の電圧値を示し、縦軸 (I d) は、上記各 T F T におけるソースドレイン間の電流量を示す。

[0068] 特に、図中において「 T F T - o n 」と示されている期間は、オン電圧の電圧値に応じてオン状態となっている期間を示し、図中において「 T F T - o f f 」と示されている期間は、オン電圧の電圧値に応じてオフ状態となっている期間を示す。

[0069] 図 5 に示すように、酸化物半導体を用いた T F T は、a - S i を用いた T F T よりも、オン状態の時の電子移動度が高い。

- [0070] 図示は省略するが、具体的には、 $a-Si$ を用いたTFTは、そのTFT-on時の I_d 電流が $1\ \mu A$ であるのに対し、酸化物半導体を用いたTFTは、そのTFT-on時の I_d 電流が $20\sim 50\ \mu A$ 程度である。
- [0071] このことから、酸化物半導体を用いたTFTは、 $a-Si$ を用いたTFTよりも、オン状態の時の電子移動度が $20\sim 50$ 倍程度高く、オン特性が非常に優れていることが分かる。
- [0072] 既に説明したとおり、本実施形態の表示装置2は、このような酸化物半導体を用いたTFTを各画素に採用している。これにより、本実施形態の表示装置2は、TFTのオン特性が優れているために、より小型のTFTで画素を駆動することができるので、各画素において、TFTが占める面積の割り合いを小さくすることができる。すなわち、各画素における開口率を高め、バックライト光の透過率を高めることができる。その結果、消費電力が少ないバックライトを採用したり、バックライトの輝度を抑制したりすることができるので、消費電力を低減することができる。
- [0073] また、TFTのオン特性が優れているために、各画素に対するデータ信号の書き込み時間をより短時間化することもできるので、表示パネル2aのリフレッシュレートを容易に高くすることができる。
- [0074] また、図5に示すように、酸化物半導体を用いたTFTは、オフ状態のときのリーク電流が、 $a-Si$ を用いたTFTよりも少ない。
- [0075] 図示は省略するが、具体的には、 $a-Si$ を用いたTFTは、そのTFT-off時の I_d 電流が $10\ pA$ であるのに対し、酸化物半導体を用いたTFTは、そのTFT-off時の I_d 電流が $0.1\ pA$ 程度である。
- [0076] このことから、酸化物半導体を用いたTFTは、オフ状態のときのリーク電流が、 $a-Si$ を用いたTFTの $1/100$ 程度であり、リーク電流が殆ど生じない、オフ特性が非常に優れたものであることが分かる。
- [0077] これにより、本実施形態の表示装置2は、TFTのオフ特性が優れているために、表示パネル2aの複数の画素の各々のデータ信号が書き込まれている状態を長期間維持することができるので、高い表示画質を維持しつつ、休

止駆動を実行することができる。また、休止期間をより長く取ることも可能になる。

[0078] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではない。当業者は、請求項に示した範囲内において、本発明をいろいろと変更できる。すなわち、請求項に示した範囲内において、適宜変更された技術的手段を組み合わせれば、新たな実施形態が得られる。

[0079] (極性反転周期の具体例)

表示装置 2 では、POL 信号の極性反転周期は少なくとも 1 フレームであればよい。すなわち、極性反転周期は 1 フレームでもよいし、複数のフレームでもよい。極性反転周期が 1 フレームの場合、走査期間において 1 つのフレームごとにデータ信号の極性が反転する。したがって、フリッカの影響をより低減でき、その結果、表示品位をより高めることができる。一方、極性反転周期が複数フレームである場合、データ信号の極性反転周波数を減らせるので、表示装置 2 の消費電力をより低減させることができる。

[0080] 極性反転周期が複数のフレームであるとき、走査期間を構成するフレーム数、および、休止期間を構成するフレーム数は、いずれも、極性反転周期の倍数である必要がある。

[0081] POL 信号の極性反転周期の値に関わらず、休止駆動制御部 8 が次のように動作すれば、本発明による効果を奏することができる。まず休止駆動制御部 8 は、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数とをそれぞれ算出する。次に、各フレーム数の和が、少なくとも 1 つ以上の極性反転周期の倍数であるとき、当該和を当該極性反転周期で割った値である判定値を算出する。極性反転周期が 1 フレームの場合、判定値は当該和に等しい。したがって、和そのものを判定値として扱うことができる。

[0082] 休止駆動制御部 8 は、算出した判定値が奇数であるとき、算出した数のフレームからなる走査期間と、算出した数のフレームからなる休止期間とを交互に指示する制御信号を生成する。一方、算出した判定値が偶数であるとき、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数と

を、当該判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直す。これらの工夫によって、表示装置 2 では、休止期間中の液晶印加電圧の極性が、正または負の一方に偏らない状態を常に維持することができる。

[0083] たとえば休止駆動制御部 8 が、走査期間を構成するフレームの数が 6 であり、休止期間を構成するフレームの数が 8 であると算出したとする。ここで、極性反転周期は 2 フレームであるとする。この場合、各フレーム数の和は 14 であり、これは 2 の倍数である。したがって休止駆動制御部 8 は、 $14 \div 2 = 7$ を判定値として算出する。この判定値は奇数なので、休止駆動制御部 8 は、フレームの数が 6 である走査期間と、フレームの数が 8 である休止期間とを交互に指示する制御信号を生成し、走査線駆動回路 4 およびデータ線駆動回路 5 に出力する。このとき、各走査期間の最後のフレームにおける液晶印加電圧の極性が、走査期間ごとに反転する。したがって、休止期間中の液晶印加電圧の極性が、正または負の一方に偏ることはない。

[0084] 一方、たとえば休止駆動制御部 8 が、走査期間を構成するフレームの数が 8 であり、休止期間を構成するフレームの数が 8 であると算出したとする。ここで、極性反転周期は 2 フレームであるとする。この場合、各フレーム数の和は 16 であり、これは 2 の倍数である。したがって休止駆動制御部 8 は、 $16 \div 2 = 8$ を判定値として算出する。この判定値は偶数なので、休止駆動制御部 8 は、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数とを、当該判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直す。たとえば、前者を 10、後者を 8 であると算出する。この場合、判定値は $18 \div 2 = 9$ の奇数になる。

[0085] （休止領域の具体例）

表示パネル 2 a の画面における休止領域は、例えば、画面の半分の領域であったり、または、全ての領域であったりする。休止領域が画面における全ての領域である場合、休止期間において、画面内の全ての走査線 G に対する走査信号の出力が停止する。したがって、表示装置 2 の消費電力をよりいっそう低減することができる。

[0086] 本発明は、上述した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る。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0087] <まとめ>

本発明の一態様に係る表示装置は、

複数の走査線と、上記複数の走査線に交差する複数のデータ線と、当該複数の走査線および当該複数のデータ線の各交差点近傍に個別に設けられた複数の画素とを備えた表示パネルと、

上記表示パネルの画面における全ての領域を走査する走査期間を構成するフレームの数と、上記画面における少なくとも一部の領域を走査しない休止期間を構成するフレームの数とをそれぞれ算出するフレーム数算出部と、

上記走査期間と上記休止期間とを交互に指示する制御信号を出力する制御信号出力部と、

上記各データ線に出力されるデータ信号の極性を指示する極性指示信号を、1つのフレームごとに当該極性指示信号の極性を反転させながら出力する極性指示信号出力部と、

各上記走査期間内の各上記フレームにおいて、当該フレーム時に入力された上記極性指示信号の極性に基づく極性の上記データ信号を、上記各データ線に出力する駆動回路とを備えており、

上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数との和が偶数であるとき、上記フレーム数算出部は、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを、上記判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直すことを特徴としている。

[0088] 上記の構成によれば、本発明の一態様に係る表示装置は、いわゆる休止駆動を実行する。具体的には、走査期間内の各フレームにおいては、表示パネルの画面における全ての領域を走査するが、休止期間内の各フレームにおいては、当該画面における少なくとも一部の領域を走査しない。これにより、

休止期間における表示装置の電力消費量が、走査期間におけるそれよりも大幅に低減する。したがって、本発明の一態様に係る表示装置では、休止駆動を実行しない表示装置に比べて、より低い電力で動作することができる。

[0089] また、上記の構成によれば、駆動回路は、走査期間内の各フレームにおいて、極性指示信号の極性に応じた極性のデータ信号を、各データ線に出力する。ここで、極性指示信号の極性は、1つのフレームごとに反転する。したがって、駆動回路は、走査期間内において各データ線にデータ信号を出力する際、1つのフレームごとにその極性を反転させる。

[0090] 走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和が、奇数であるとき、各走査期間内の最初のフレームにおいてデータ線に出力されるデータ信号の極性は、走査期間ごとに反転する。そのため、各走査期間内の最後のフレームにおいてデータ線に出力されるデータ信号の極性も、走査期間ごとに反転する。休止期間中の画素においては、当該休止期間の直前に位置する走査期間内の最後のフレームにおいてデータ線に出力されるデータ信号の極性と同じ極性の電圧が、画素電極に保持される。したがって、上記の構成によれば、各休止期間中の画素において保持される画素電極の極性は、休止期間ごとに反転することになる。そのため、表示装置が動作を続けても、各画素の画素電極にの極性は、正または負のいずれか一方に偏ることはない。

[0091] ここで、上記の構成によれば、表示装置は、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和が偶数であるとき、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数とを、判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直す。したがって、当該和が偶数のときに制御信号出力部が制御信号を出力することを防止できる。言い換えると、制御信号出力部は、常に、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和が奇数となるフレーム数の走査期間と休止期間とをそれぞれ指示する制御信号を出力する。その結果、各画素における画素電極に極性が正極性または負極性のいずれか一方に偏ることがない状態が、

常に維持される。したがって、画素における電荷の偏りが生じることはない
ので、表示パネルが焼きつきを起こすこともない。

[0092] 以上のように、本発明の一態様に係る表示装置によれば、休止駆動が実行
可能であり、かつ、表示パネルに焼き付きを起こすことがないという効果を
奏する。

[0093] 本発明の一態様に係る表示装置の駆動方法は、

複数の走査線と、上記複数の走査線に交差する複数のデータ線と、当該複
数の走査線および当該複数のデータ線の各交差点近傍に個別に設けられた複
数の画素とを備えた表示パネルを備えた表示装置の駆動方法であって、

上記表示パネルの画面における全ての領域を走査する走査期間を構成する
フレームの数と、上記画面における少なくとも一部の領域を走査しない休止
期間を構成するフレームの数とをそれぞれ算出するフレーム数算出工程と、

上記走査期間と上記休止期間とを交互に指示する制御信号を出力する制御
信号出力工程と、

上記各データ線に出力されるデータ信号の極性を指示する極性指示信号を
、1つのフレームごとに当該極性指示信号の極性を反転させながら出力する
極性指示信号出力工程と、

各上記走査期間内の各上記フレームにおいて、当該フレーム時に入力され
た上記極性指示信号の極性に基づく極性の上記データ信号を、上記各デー
タ線に出力する駆動工程とを備えており、

上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレ
ームの数との和が偶数であるとき、上記フレーム数算出工程において、上記走
査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数と
を、上記判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直すことを特徴としている
。

[0094] 上記の構成によれば、本発明の一態様に係る表示装置と同様の作用効果を
奏する。

[0095] 本発明の一態様に係る表示装置は、

複数の走査線と、上記複数の走査線に交差する複数のデータ線と、当該複数の走査線および当該複数のデータ線の各交差点近傍に個別に設けられた複数の画素とを備えた表示パネルと、

上記表示パネルの画面における全ての領域を走査する走査期間を構成するフレームの数と、上記画面における少なくとも一部の領域を走査しない休止期間を構成するフレームの数とをそれぞれ算出するフレーム数算出部と、

上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数との和が、2以上である極性反転周期の倍数であるとき、当該和を当該極性反転周期で割った値である判定値を算出する判定値算出部と、

上記走査期間と上記休止期間とを交互に指示する制御信号を出力する制御信号出力部と、

上記各データ線に出力されるデータ信号の極性を指示する極性指示信号を、上記極性反転周期の上記フレームごとに当該極性指示信号の極性を反転させながら出力する極性指示信号出力部と、

各上記走査期間内の各上記フレームにおいて、当該フレーム時に入力された上記極性指示信号の極性に基づく極性の上記データ信号を、上記各データ線に出力する駆動回路とを備えており、

上記判定値算出部によって算出された上記判定値が偶数であるとき、上記フレーム数算出部は、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを、上記判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直すことを特徴としている。

[0096] 上記の構成によれば、本発明の一態様に係る表示装置は、いわゆる休止駆動を実行する。具体的には、走査期間内の各フレームにおいては、表示パネルの画面における全ての領域を走査するが、休止期間内の各フレームにおいては、当該画面における少なくとも一部の領域を走査しない。これにより、休止期間における表示装置の電力消費量が、走査期間におけるそれよりも大幅に低減する。したがって、本発明の一態様に係る表示装置では、休止駆動を実行しない表示装置に比べて、より低い電力で動作することができる。

[0097] また、上記の構成によれば、駆動回路は、走査期間内の各フレームにおいて、極性指示信号の極性に応じた極性のデータ信号を、各データ線に出力する。ここで、極性指示信号の極性反転周期は複数である。言い換えると、極性指示信号の極性は、複数のフレームごとに反転する。したがって、駆動回路は、走査期間内において各データ線にデータ信号を出力する際、複数のフレームごとにその極性を反転させる。

[0098] 走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数との和が、極性反転周期の倍数であり、かつ、当該和を極性反転周期で割った値が奇数であるとき、各走査期間内の最初のフレームにおいてデータ線に出力されるデータ信号の極性は、走査期間ごとに反転する。そのため、各走査期間内の最後のフレームにおいてデータ線に出力されるデータ信号の極性も、走査期間ごとに反転する。休止期間中の画素においては、当該休止期間の直前に位置する走査期間内の最後のフレームにおいてデータ線に出力されるデータ信号の極性と同じ極性の電圧が、画素電極に保持される。したがって、上記の構成によれば、各休止期間中の画素において保持される画素電極の極性は、休止期間ごとに反転することになる。そのため、表示装置が動作を続けても、各画素の画素電極にの極性は、正または負のいずれか一方に偏ることはない。

[0099] ここで、上記の構成によれば、表示装置は、算出した判定値が偶数であるとき、走査期間を構成するフレームの数と、休止期間を構成するフレームの数とを、判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直す。したがって、判定値が偶数のときに制御信号出力部が制御信号を出力することを防止できる。言い換えると、制御信号出力部は、常に、判定値が奇数となるフレーム数の走査期間と休止期間とをそれぞれ指示する制御信号を出力する。その結果、各画素における画素電極に極性が正極性または負極性のいずれか一方に偏ることがない状態が、常に維持される。したがって、画素における電荷の偏りが生じることはないので、表示パネルが焼きつきを起こすこともない。

[0100] 以上のように、本発明の一態様に係る表示装置によれば、休止駆動が実行

可能であり、かつ、表示パネルに焼き付きを起こすことがないという効果を奏する。

[0101] 本発明の一態様に係る表示装置の駆動方法は、

複数の走査線と、上記複数の走査線に交差する複数のデータ線と、当該複数の走査線および当該複数のデータ線の各交差点近傍に個別に設けられた複数の画素とを備えた表示パネルを備えた表示装置の駆動方法であって、

上記表示パネルの画面における全ての領域を走査する走査期間を構成するフレームの数と、上記画面における少なくとも一部の領域を走査しない休止期間を構成するフレームの数とをそれぞれ算出する算出工程と、

上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数との和が、2以上である極性反転周期の倍数であるとき、当該和を当該極性反転周期で割った値である判定値を算出する判定値算出工程と、

上記判定値が奇数であるとき、上記走査期間と上記休止期間とを交互に指示する制御信号を出力する制御信号出力工程と、

上記各データ線に出力されるデータ信号の極性を指示する極性指示信号を、上記極性反転周期の上記フレームごとに当該極性指示信号の極性を反転させながら出力する極性指示信号出力工程と、

各上記走査期間内の各上記フレームにおいて、当該フレーム時に入力された上記極性指示信号の極性に基づく極性の上記データ信号を、上記各データ線に出力する駆動工程とを備えており、

上記判定値算出工程において算出された上記判定値が偶数であるとき、上記フレーム数算出工程において、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを、上記判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直すことを特徴としている。

[0102] 上記の構成によれば、本発明の一態様に係る表示装置と同様の作用効果を奏する。

[0103] 本発明の一態様に係る表示装置では、さらに、

表示装置の外部から入力される、上記走査期間を構成するフレームの数を

示す情報と、上記休止期間を構成するフレームの数を示す情報とを含んだ指示信号を受信する指示信号受信部をさらに備えており、

上記フレーム数算出部は、上記制御信号に基づき、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数を算出することが好ましい。

[0104] 上記の構成によれば、表示装置が実行する休止駆動を外部から制御できる。

[0105] 本発明の一態様に係る表示装置では、さらに、

表示装置の外部から入力される映像信号を受信する映像信号受信部をさらに備えており、

上記フレーム数算出部は、上記映像信号に基づき、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数を算出することが好ましい。

[0106] 上記の構成によれば、映像信号に応じて最適な休止駆動を実行できる。

[0107] 本発明の一態様に係る表示装置では、さらに、

上記走査期間を構成するフレームの数を表す第1の情報と、上記休止期間を構成するフレームの数を表す第2の情報を格納している記憶部をさらに備えており、

上記算出部は、上記第1の情報および第2の情報に基づき、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数を算出することが好ましい。

[0108] 上記の構成によれば、記憶部にあらかじめ格納されている第1の情報および第2の情報に応じて、最適な休止駆動を実行できる。

[0109] 本発明の一態様に係る表示装置では、さらに、

上記少なくとも一部の領域は、上記画面における全ての領域であることが好ましい。

[0110] 上記の構成によれば、表示装置の消費電力をよりいっそう低減できる。

[0111] 本発明の一態様に係る表示装置では、前記複数の画素の各々のTFTの半

導体層には、酸化物半導体が用いられていることが好ましい。特に、上記酸化物半導体は、IGZOであることが好ましい。

[0112] 上記の構成によれば、複数の画素の各々のTFTのオフ特性が優れているために、表示パネルの複数の画素に各々のデータ信号が書き込まれている状態を長期間維持することができるので、高い表示画質を維持しつつ、休止駆動を実行することができる。また、休止期間をより長く取ることも可能になる。

[0113] 本発明の一態様に係る表示装置は、液晶表示装置であることが好ましい。

[0114] 上記の構成によれば、休止駆動が実行可能であり、かつ、表示パネルに焼き付きを起こすことがない液晶表示装置を実現することができる。

産業上の利用可能性

[0115] 本発明に係る表示装置は、休止駆動および極性反転駆動を同時に実行する、液晶表示装置等の各種の表示装置として、幅広く利用することができる。

符号の説明

- [0116]
- 1 表示システム
 - 2 表示装置
 - 2 a 表示パネル
 - 3 コントロール部
 - 4 走査線駆動回路
 - 5 データ線駆動回路（駆動回路）
 - 6 共通電極駆動回路
 - 7 タイミングコントロール部
 - 8 休止駆動制御部（制御部）
 - 9 極性反転制御部（極性指示信号出力部）

請求の範囲

[請求項1]

複数の走査線と、上記複数の走査線に交差する複数のデータ線と、当該複数の走査線および当該複数のデータ線の各交差点近傍に個別に設けられた複数の画素とを備えた表示パネルと、

上記表示パネルの画面における全ての領域を走査する走査期間を構成するフレームの数と、上記画面における少なくとも一部の領域を走査しない休止期間を構成するフレームの数とをそれぞれ算出するフレーム数算出部と、

上記走査期間と上記休止期間とを交互に指示する制御信号を出力する制御信号出力部と、

上記各データ線に出力されるデータ信号の極性を指示する極性指示信号を、1つのフレームごとに当該極性指示信号の極性を反転させながら出力する極性指示信号出力部と、

各上記走査期間内の各上記フレームにおいて、当該フレーム時に入力された上記極性指示信号の極性に基づく極性の上記データ信号を、上記各データ線に出力する駆動回路とを備えており、

上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数との和が偶数であるとき、上記フレーム数算出部は、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを、当該和が奇数になるまでそれぞれ算出し直すことを特徴とする表示装置。

[請求項2]

複数の走査線と、上記複数の走査線に交差する複数のデータ線と、当該複数の走査線および当該複数のデータ線の各交差点近傍に個別に設けられた複数の画素とを備えた表示パネルと、

上記表示パネルの画面における全ての領域を走査する走査期間を構成するフレームの数と、上記画面における少なくとも一部の領域を走査しない休止期間を構成するフレームの数とをそれぞれ算出するフレーム数算出部と、

上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数との和が、2以上である極性反転周期の倍数であるとき、当該和を当該極性反転周期で割った値である判定値を算出する判定値算出部と、

上記判定値が奇数であるとき、上記走査期間と上記休止期間とを交互に指示する制御信号を出力する制御信号出力部と、

上記各データ線に出力されるデータ信号の極性を指示する極性指示信号を、上記極性反転周期の上記フレームごとに当該極性指示信号の極性を反転させながら出力する極性指示信号出力部と、

各上記走査期間内の各上記フレームにおいて、当該フレーム時に入力された上記極性指示信号の極性に基づく極性の上記データ信号を、上記各データ線に出力する駆動回路とを備えており、

上記判定値算出部によって算出された上記判定値が偶数であるとき、上記フレーム数算出部は、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを、上記判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直すことを特徴とする表示装置。

[請求項3] 表示装置の外部から入力される、上記走査期間を構成するフレームの数を示す情報と、上記休止期間を構成するフレームの数を示す情報とを含んだ指示信号を受信する指示信号受信部をさらに備えており、

上記フレーム数算出部は、上記制御信号に基づき、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを算出することを特徴とする請求項1または2に記載の表示装置。

[請求項4] 表示装置の外部から入力される映像信号を受信する映像信号受信部をさらに備えており、

上記フレーム数算出部は、上記映像信号に基づき、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを算出することを特徴とする請求項1または2に記載の表示装置。

[請求項5] 上記走査期間を構成するフレームの数を表す第1の情報と、上記休

止期間を構成するフレームの数を表す第2の情報とを格納している記憶部をさらに備えており、

上記フレーム数算出部は、上記第1の情報および第2の情報に基づき、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを算出することを特徴とする請求項1または2に記載の表示装置。

[請求項6] 上記少なくとも一部の領域は、上記画面における全ての領域であることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の表示装置。

[請求項7] 前記複数の画素の各々のTFTの半導体層には、酸化物半導体が用いられていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の表示装置。

[請求項8] 上記酸化物半導体は、IGZOであることを特徴とする請求項7に記載の表示装置。

[請求項9] 液晶表示装置であることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の表示装置。

[請求項10] 複数の走査線と、上記複数の走査線に交差する複数のデータ線と、当該複数の走査線および当該複数のデータ線の各交差点近傍に個別に設けられた複数の画素とを備えた表示パネルを備えた表示装置の駆動方法であって、

上記表示パネルの画面における全ての領域を走査する走査期間を構成するフレームの数と、上記画面における少なくとも一部の領域を走査しない休止期間を構成するフレームの数とをそれぞれ算出するフレーム数算出工程と、

上記走査期間と上記休止期間とを交互に指示する制御信号を出力する制御信号出力工程と、

上記各データ線に出力されるデータ信号の極性を指示する極性指示信号を、1つのフレームごとに当該極性指示信号の極性を反転させながら出力する極性指示信号出力工程と、

各上記走査期間内の各上記フレームにおいて、当該フレーム時に入力された上記極性指示信号の極性に基づく極性の上記データ信号を、上記各データ線に出力する駆動工程とを備えており、

上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数との和が偶数であるとき、上記フレーム数算出工程において、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを、当該和が奇数になるまでそれぞれ算出し直すことを特徴とする表示装置の駆動方法。

[請求項11]

複数の走査線と、上記複数の走査線に交差する複数のデータ線と、当該複数の走査線および当該複数のデータ線の各交差点近傍に個別に設けられた複数の画素とを備えた表示パネルを備えた表示装置の駆動方法であって、

上記表示パネルの画面における全ての領域を走査する走査期間を構成するフレームの数と、上記画面における少なくとも一部の領域を走査しない休止期間を構成するフレームの数とをそれぞれ算出するフレーム数算出工程と、

上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数との和が、2以上である極性反転周期の倍数であるとき、当該和を当該極性反転周期で割った値である判定値を算出する判定値算出工程と、

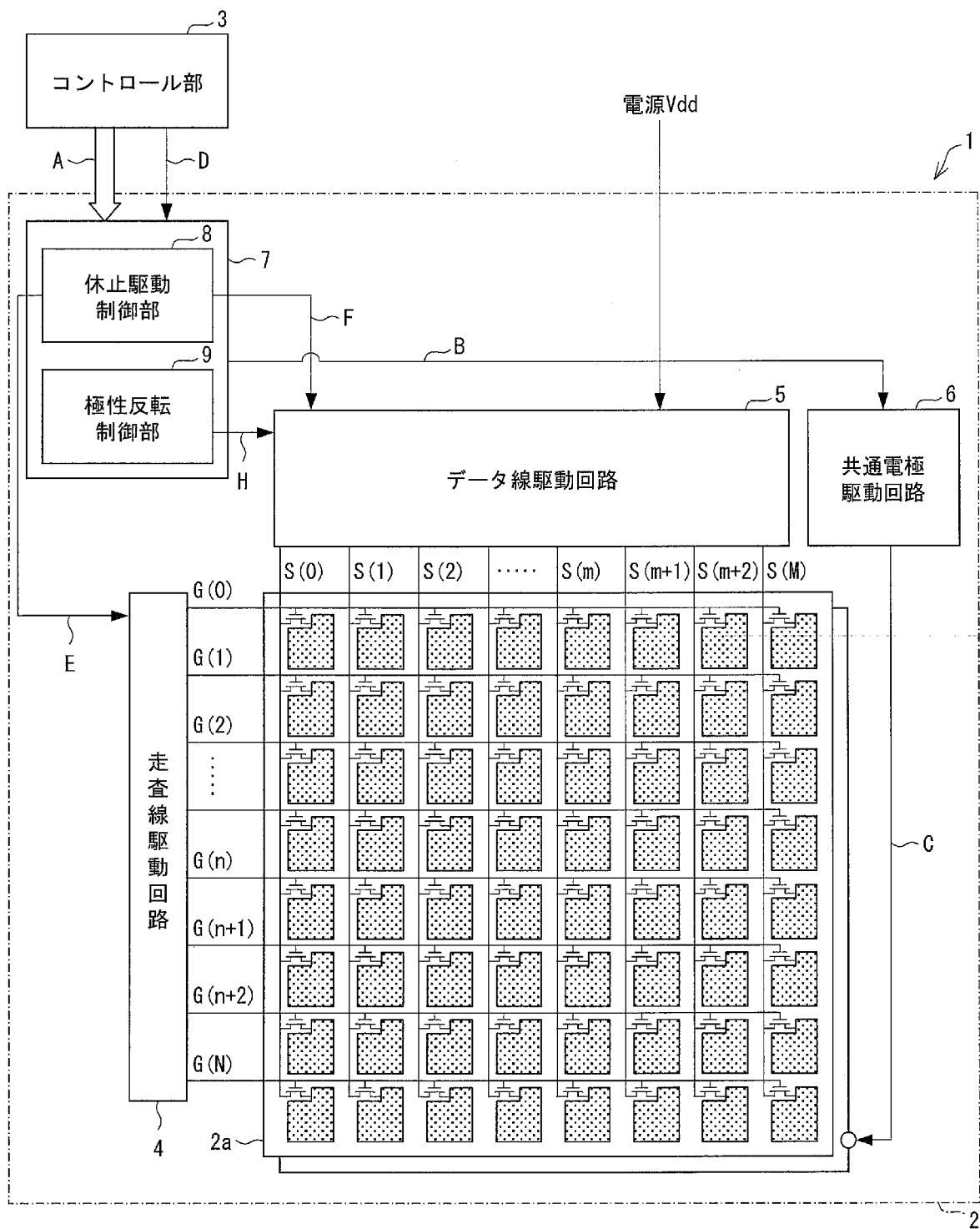
上記判定値が奇数であるとき、上記走査期間と上記休止期間とを交互に指示する制御信号を出力する制御信号出力工程と、

上記各データ線に出力されるデータ信号の極性を指示する極性指示信号を、上記極性反転周期の上記フレームごとに当該極性指示信号の極性を反転させながら出力する極性指示信号出力工程と、

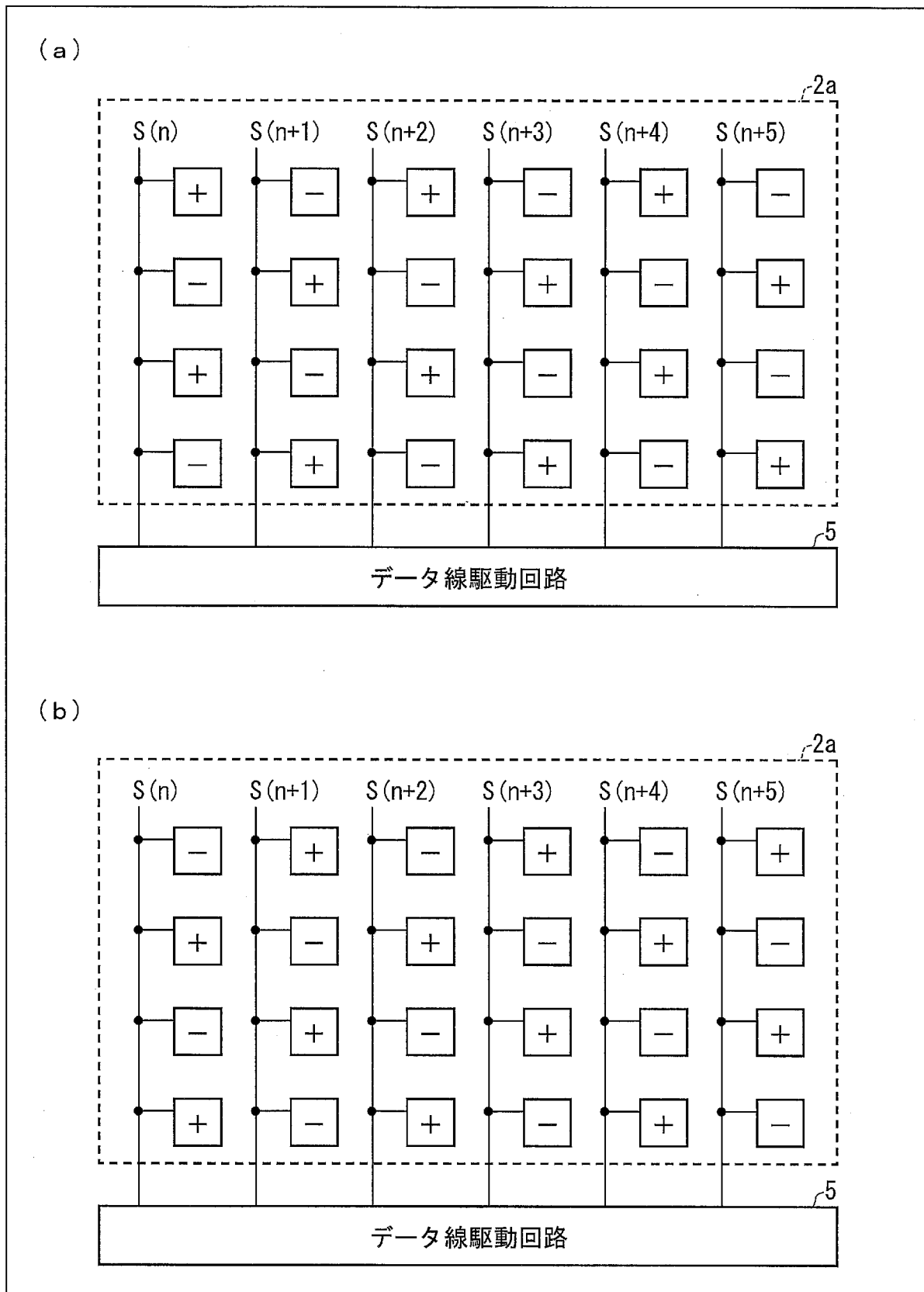
各上記走査期間内の各上記フレームにおいて、当該フレーム時に入力された上記極性指示信号の極性に基づく極性の上記データ信号を、上記各データ線に出力する駆動工程とを備えており、

上記判定値算出工程において算出された上記判定値が偶数であるとき、上記フレーム数算出工程において、上記走査期間を構成するフレームの数と、上記休止期間を構成するフレームの数とを、上記判定値が奇数になるまでそれぞれ算出し直すことを特徴とする表示装置の駆動方法。

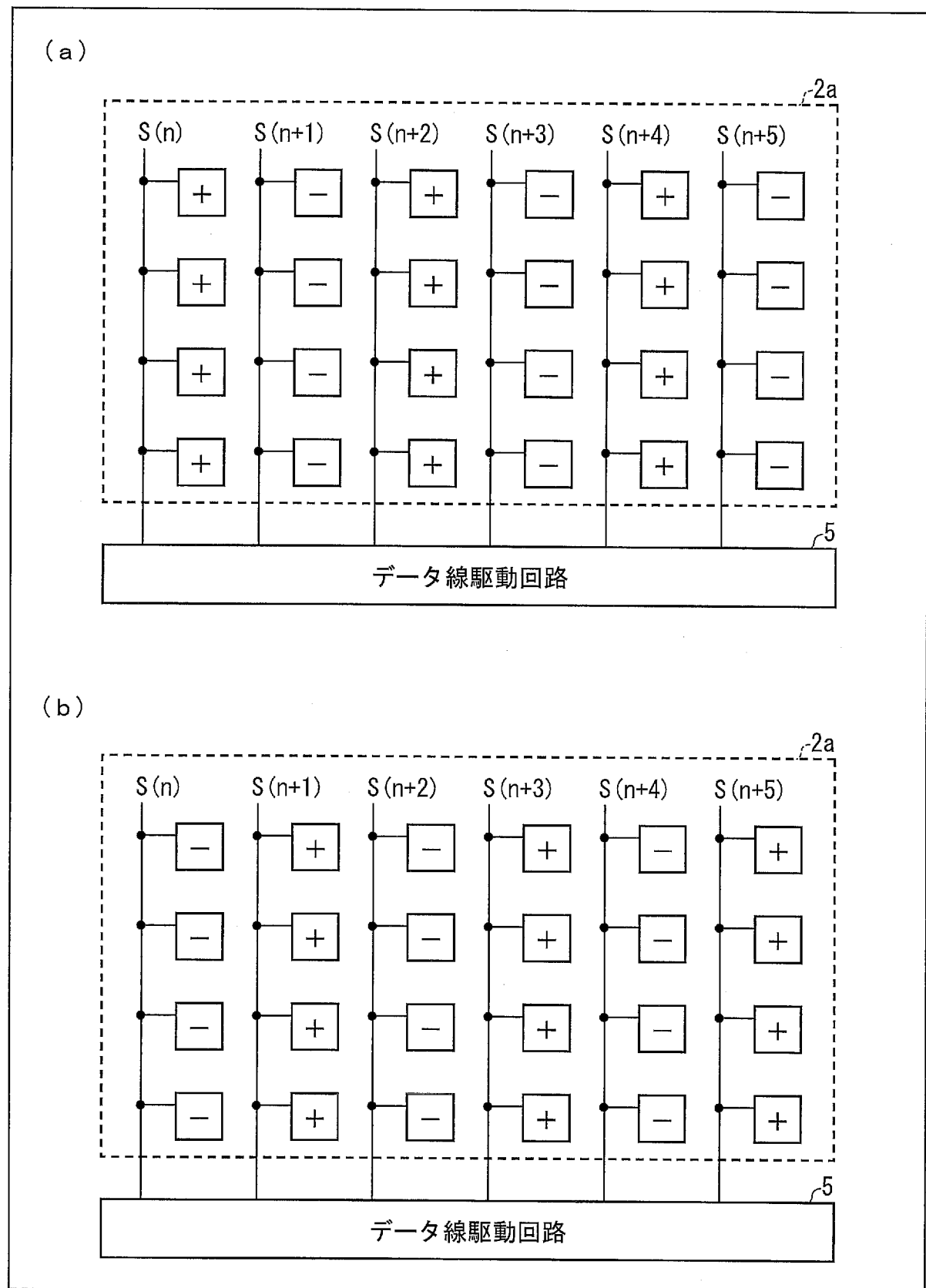
[図1]



[図2]



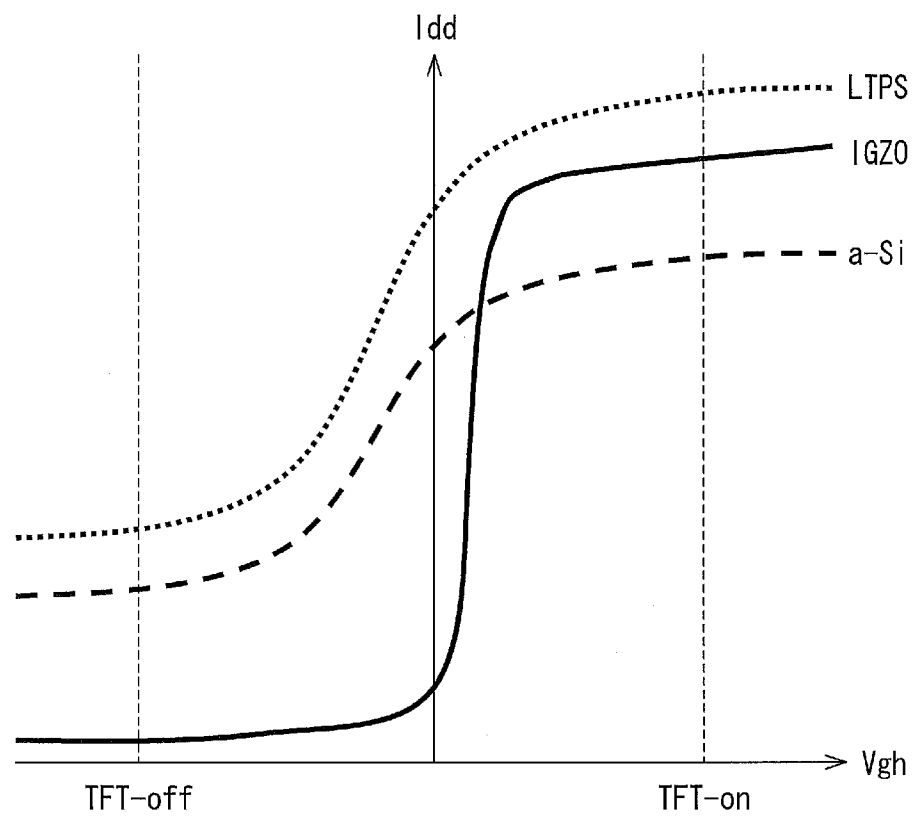
[図3]



[図4]

フレーム数	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7	n+8	n+9	n+10	n+11	n+12	n+13	n+14	n+15	n+16	n+17
	走査期間			休止期間			走査期間			休止期間			走査期間				
	POL信号極性			データ線極性			液晶印加電圧極性										
	液晶印加電圧極性																
走査期間/休止期間	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
POL信号極性	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
データ線極性	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
液晶印加電圧極性	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+

[図5]



[図6]

フレーム数	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7	n+8	n+9	n+10	n+11	n+12	n+13	n+14	n+15	n+16
	走査期間				休止期間				走査期間				休止期間			
	+	-	+	-	出力停止				+	-	+	-	出力停止			
走査期間/休止期間																
データ線極性	+	-	+	-					+	-	+	-				
液晶印加電圧極性	+	-	+	-					+	-	+	-				

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052507

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 2003-058130 A (Seiko Epson Corp.), 28 February 2003 (28.02.2003), paragraphs [0147] to [0272]; fig. 11 to 29 & US 2002/0196243 A1 & CN 1389846 A	1, 10 2, 6-9, 11 3-5
Y A	WO 2005/033785 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 April 2005 (14.04.2005), paragraphs [0034] to [0036]; fig. 1 & US 2007/0001963 A1 & KR 10-2006-0058142 A & CN 1864093 A & TWB 00I293750	2, 6-9, 11 3-5
A	JP 2009-198937 A (Epson Imaging Devices Corp.), 03 September 2009 (03.09.2009), paragraphs [0017] to [0078]; fig. 1 to 10 & US 2009/0213058 A1	1-11

☒ 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
23 April, 2013 (23.04.13)

Date of mailing of the international search report
07 May, 2013 (07.05.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/052507

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-171323 A (Epson Imaging Devices Corp.), 05 July 2007 (05.07.2007), paragraphs [0019] to [0042]; fig. 4 to 12 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

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（I P C））

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2003-058130 A（セイコーエプソン株式会社）2003.02.28, 段落 O 1 4 7 - O 2 7 2, 第 1 1 - 2 9 図 & US 2002/0196243 A1 & CN 1389846 A	1, 10 2, 6-9, 11 3-5
Y A	WO 2005/033785 A1（三洋電機株式会社）2005.04.14, 段落 O O 3 4 - O O 3 6, 第 1 図 & US 2007/0001963 A1 & KR 10-2006-0058142 A & CN 1864093 A & TWB 00I293750	2, 6-9, 11 3-5

☒ 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

2 3 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

山崎 仁之

2 G

3 0 1 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6

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 2009-198937 A (エプソンイメージングデバイス株式会社) 2009.09.03, 段落0017-0078, 第1-10図 & US 2009/0213058 A1	1-11
A	JP 2007-171323 A (エプソンイメージングデバイス株式会社) 2007.07.05, 段落0019-0042, 第4-12図 (ファミリー なし)	1-11