

(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/133281 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/JP2012/057712
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 26 日(26.03.2012)
- (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 2011-081171 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
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 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中田 淳
(NAKATA, Jun). 尾崎 正実(OZAKI, Masami). 齊藤
浩二(SAITOH, Kohji).
- (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, 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, 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, MD, RU, TJ, TM), ユー
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).

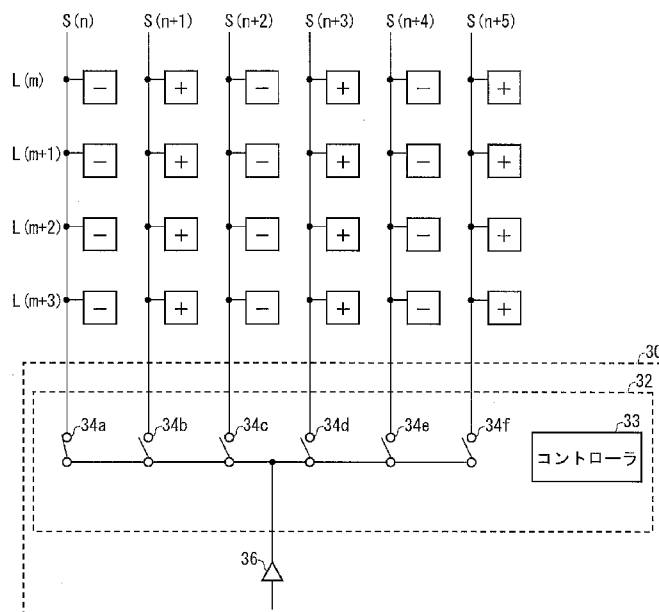
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

【図3】



33 CONTROLLER

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a display device, which has a simple configuration and small power consumption. A display device of the present invention has: source output amplifiers (36) the number of which is smaller than that of a plurality of source signal lines (S); and a switching means (32), which supplies data signals outputted from each of the source output amplifiers (36) to one of the source signal lines (S). Each of the source output amplifiers (36) outputs the data signals having different polarities to the source signal lines (S) adjacent to each other, and outputs the data signals by switching, by each frame period, the polarities of the data signals to be supplied to the source signal lines (S).

(57) 要約: 本発明の目的は、構成が簡素で、消費電力が小さい表示装置を提供することである。本発明の表示装置は、複数のソース信号ライン(S)の数よりも少ない数のソース出力アンプ(36)と、ソース出力アンプ(36)から出力されたデータ信号を複数のソース信号ライン(S)のいずれか1つに供給する切り替え手段(32)とを有し、ソース出力アンプ(36)は、隣り合うソース信号ライン(S)には極性の異なるデータ信号を出力し、それぞれのソース信号ライン(S)に供給するデータ信号の極性をフレーム期間ごとに切り替えて出力する。

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、液晶表示装置に代表される薄型、軽量、および低消費電力の表示装置が盛んに活用されている。こうした表示装置は、例えば携帯電話、スマートフォン、PDA（携帯型情報端末）、電子ブック、ラップトップ型パーソナルコンピュータ等への搭載が顕著である。また、今後はより薄型の表示装置である電子ペーパーの開発および普及も急速に進むことが期待されている。

[0003] このような表示装置の多くには、アクティブマトリクス方式が採用されている。一般的に、アクティブマトリクス型の表示装置の画面は、格子状に配置された複数の画素を備えて構成されている。これに対応して、表示装置は、複数の画素行を順次選択するための複数のゲート信号ラインと、選択された画素行の各々の画素に対してソース信号を供給するための複数のソース信号ラインとを備えている。そして、ソースドライバが備えるアナログアンプ（以下、「ソース出力アンプ」と示す。）から、複数のソース信号ラインの各々に対して、画像データとしてのデータ信号（以下、「ソース信号」と示す。）を供給することにより、選択された画素行の各々の画素に対して、ソース信号を書き込む構成を採用している。

[0004] このために、例えば、下記特許文献１（図６）に開示されているように、従来の表示装置においては、ソース信号ライン毎の複数のソース出力アンプがソースドライバに設けられている。そして、複数のソース信号ラインの各々に対してソース信号を供給する際には、ソース信号の供給対象のソース信号ラインが切り替わるごとに、使用するソース出力アンプを、このソース信号ラインと対に設けられているソース出力アンプに切り替える構成を採用し

ている。例えば、表示装置の解像度が1366×768の場合、ソースドライバは、1366個のソース出力アンプを備えることとなる。

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「特開2007-140256号公報」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近年、表示装置の高精細化および高解像度化が進んでおり、これに伴い、表示装置においては、構成の簡素化や、消費電力の削減等、より効率的に画像を表示するよう要求されてきている。しかしながら、上記特許文献1に開示されている技術では、膨大な数のソース出力アンプを備えているため、構成が複雑化し、消費電力が増加する等、より効率的に画像を表示することができない。

[0007] 本発明は、前記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、より効率的に画像を表示することができる表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る表示装置は、上述した課題を解決するため、複数のゲート信号ラインおよび複数のソース信号ラインを有する表示パネルと、前記複数のゲート信号ラインを順次選択して走査するゲートドライバと、選択されたゲート信号ライン上の複数の画素の各々に対し、前記複数のソース信号ラインからデータ信号を供給するソースドライバと、を備え、前記ソースドライバは、前記複数のソース信号ラインの数よりも少ない数のソース出力アンプと、前記ソース出力アンプがデータ信号を出力する毎に、当該データ信号の供給先を、前記複数のソース信号ラインのうちの当該データ信号が供給されるべきソース信号ラインへ切り替える切り替え手段とを有し、前記ソース出力アンプから出力された、データ信号電位が正となる第1のデータ信号、およびデータ信号電位が負となる第2のデータ信号の供給先を、前記切り替え手

段によって切り替えることにより、前記複数のゲート信号ラインの各々について、当該ゲート信号ライン上の複数の画素に対しては、前記第 1 のデータ信号および前記第 2 のデータ信号を交互に供給するとともに、前記複数のソース信号ラインの各々について、当該ソース信号ライン上の複数の画素に対しては、前記第 1 のデータ信号または前記第 2 のデータ信号のいずれか一方のみを供給し、フレーム期間が切り替わるごとに、前記複数のソース信号ラインの各々について、当該ソース信号ライン上の複数の画素に対して供給されるデータ信号を、前記第 1 のデータ信号と前記第 2 のデータ信号とで切り替えることを特徴とする。

[0009] この構成によれば、従来の表示装置のように、ソース信号ライン毎にソース出力アンプを設ける構成を採用するよりも、ソース出力アンプの数を減らすことができるので、ソースドライバに係るコストを削減することができる。また、ソース出力アンプの数を減らすことにより、ソース出力アンプが必要とする定常電流の総量を削減することができる。したがって、消費電力を削減することができる。すなわち、より効率的に画像を表示することができる。

発明の効果

[0010] 本発明に係る表示装置によれば、より効率的に画像を表示することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施形態 1 に係る表示装置の全体構成を示す図である。

[図2]実施形態 1 に係るソースドライバの構成例を示す図である。

[図3]実施形態 1 に係るソースドライバの第 1 の書き込み期間における状態を示す。

[図4]実施形態 1 に係るソースドライバの第 2 の書き込み期間における状態を示す。

[図5]実施形態 1 に係るソースドライバの第 3 の書き込み期間における状態を示す。

[図6]実施形態 1 に係るソースドライバの第 4 の書き込み期間における状態を示す。

[図7]実施形態 1 に係るソースドライバの第 5 の書き込み期間における状態を示す。

[図8]実施形態 1 に係るソースドライバの第 6 の書き込み期間における状態を示す。

[図9]実施形態 2 に係るソースドライバの構成例を示す図である。

[図10]実施形態 2 に係るソースドライバの第 1 の書き込み期間における状態を示す。

[図11]実施形態 2 に係るソースドライバの第 2 の書き込み期間における状態を示す。

[図12]実施形態 2 に係るソースドライバの第 3 の書き込み期間における状態を示す。

[図13]実施形態 3 に係る表示パネル 2 の構成例を示す図である。

[図14]表示パネル 2 が備える画素の構成を示す図である。

[図15]各種 T F T の特性を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明に係る実施形態について、図面を参照して以下に説明する。

[0013] (実施形態 1)

まず、本発明の実施形態 1 について説明する。実施形態 1 に係る表示装置 1 の構成について、図 1 を参照して説明する。図 1 は、実施形態 1 に係る表示装置 1 の全体構成を示す図である。この図に示すように、表示装置 1 は、表示パネル 2、ゲートドライバ（走査線駆動回路）4、ソースドライバ（信号線駆動回路）30、共通電極駆動回路 8、タイミングコントローラ 10、および電源生成回路 13 を備えている。

[0014] 本実施形態 1 では、表示装置 1 としてアクティブマトリクス型の液晶表示装置を採用している。したがって、本実施形態 1 の表示パネル 2 は、アクティブマトリクス型の液晶表示パネルであり、上記したその他の構成要素は、

液晶表示パネルを駆動するためのものである。

- [0015] 表示パネル2は、格子状に配置された複数の画素からなる画面と、前記画面を線順次に選択して走査するためのM本のゲート信号ライン（走査信号線）Gと、選択されたゲート信号ラインに含まれる一行分の画素のそれぞれにデータ信号を供給するためのN本のソース信号ライン（データ信号線）Sとを備えている。ゲート信号ラインGとソース信号ラインSとは互いに直交している。
- [0016] 以降の説明では、 m 行目（ m は任意の整数）の画素を接続するゲート信号ラインGを、 $G(m)$ と示す。例えば、 $G(m)$ を10行目の画素を接続するゲート信号ラインGとした場合、 $G(m+1)$ 、 $G(m+2)$ 、 $G(m+3)$ は、それぞれ11行目、12行目、13行目の画素を接続するゲート信号ラインGを示す。
- [0017] また、以降の説明では、 n 列目（ n は任意の整数）の画素を接続するソース信号ラインSを、 $S(n)$ と示す。例えば、 $S(n)$ を10列目の画素を接続するソース信号ラインSとした場合、 $S(n+1)$ 、 $S(n+2)$ 、 $S(n+3)$ 、 $S(n+4)$ 、 $S(n+5)$ は、それぞれ11列目、12列目、13列目、14列目、15列目の画素を接続するソース信号ラインSを示す。
- [0018] ゲートドライバ4は、各ゲート信号ラインGを画面の上から下に向かって線順次走査する。ゲートドライバ4は、各ゲート信号ラインGに対して、ゲート信号ラインG上の各画素に備えられたスイッチング素子（TFT）をオン状態にさせるための電圧を順次出力する。これにより、ゲートドライバ4は、各ゲート信号ラインGを順次選択して走査する。
- [0019] ソースドライバ30は、選択されたゲート信号ラインG上の各画素に対して、各ソース信号ラインSからソース信号を供給する。具体的に説明すると、ソースドライバ30は、入力された映像信号（矢印A）に基づいて、選択されたゲート信号ラインG上の各画素に出力すべき電圧の値を算出し、その値の電圧をソース出力アンプから各ソース信号ラインSに向けて出力する。

その結果、選択されたゲート信号ラインG上にある各画素に対してソース信号が供給され、ソース信号が書き込まれることとなる。

[0020] 表示装置1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8は、タイミングコントローラ10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。

[0021] タイミングコントローラ10は、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、タイミングコントローラ10は、ゲートドライバ4に対して、ゲートスタートパルス信号、ゲートクロック信号GCK、およびゲート出力制御信号GOEを供給する（矢印E）。また、タイミングコントローラ10は、ソースドライバ30に対しては、ソーススタートパルス信号、ソースラッチストロブ信号、およびソースクロック信号を出力する（矢印F）。

[0022] ゲートドライバ4は、タイミングコントローラ10から受け取ったゲートスタートパルス信号を合図に表示パネル2の走査を開始し、タイミングコントローラ10から受け取ったゲートクロック信号GCKおよびゲート出力制御信号GOEに従って各ゲート信号ラインGに対して、順次選択電圧を印加していく。この点について具体的に説明すると、ゲートドライバ4は、受け取ったゲートクロックGCK信号に従って、各ゲート信号ラインGを順次選択する。そして、ゲートドライバ4は、受け取ったゲート出力制御信号GOEの立ち下りを検出したタイミングで、選択したゲート信号ラインGに対して、選択電圧を印加する。これにより、ゲートドライバ4は、選択したゲート信号ラインGを走査することとなる。

[0023] ソースドライバ30は、タイミングコントローラ10から受け取ったソーススタートパルス信号を基に、入力された各画素の画像データをソースクロック信号に従ってレジスタに蓄え、次のソースラッチストロブ信号に従って表示パネル2の各ソース信号ラインSに画像データを書き込む。

[0024] 電源生成回路13は、表示装置1内の各回路が動作するために必要な電圧

である V_{dd} 、 V_{dd2} 、 V_{cc} 、 V_{gh} 、および V_{gl} を生成する。そして、 V_{cc} 、 V_{gh} 、 V_{gl} をゲートドライバ4に出力し、 V_{dd} および V_{cc} をソースドライバ30に出力し、 V_{cc} をタイミングコントローラ10に出力し、 V_{dd2} を共通電極駆動回路8に出力する。

[0025] (書き込み動作)

ここで、複数のゲート信号ラインGの各々について、当該ゲート信号ラインG上の複数の画素に着目すると、ソースドライバ30は、1つのソース信号ラインS毎（すなわち、1画素毎）に、ソース信号として供給する電圧の（基準電圧からの）正負を反転させて、各ソース信号ラインSに対してソース信号を供給する。

[0026] 一方、複数のソース信号ラインSの各々について、当該ソース信号ラインS上の複数の画素に対しては、ソースドライバ30は、ソース信号として供給する電圧の（基準電圧からの）正負を反転させずに、各ソース信号ラインSに対してソース信号を供給する。

[0027] これにより、表示パネル2上においては、同一のフレーム期間において、ソース信号電位が正となるソース信号（第1のデータ信号。以下、「ソース信号（+）」と示す。）のみが供給されるソース信号ラインSと、ソース信号電位が負となるソース信号（第2のデータ信号。以下、「ソース信号（-）」と示す。）のみが供給されるソース信号ラインSとが、交互に存在することとなる。

[0028] そして、図2～12に示すように、各画素行には、ソース信号（+）が書き込まれる画素と、ソース信号（-）が書き込まれる画素とが交互に存在することとなり、各画素列には、ソース信号（+）が書き込まれる画素、またはソース信号（-）が書き込まれる画素のいずれか一方のみが存在することとなる。

[0029] なお、フレーム期間が切り替わるごとに、複数のソース信号ラインSの各々について、当該ソース信号ライン上の複数の画素に対して供給されるデータ信号は、ソース信号（+）とソース信号（-）とで切り替えられる。

[0030] 以上のようなディスプレイ駆動方式を、「フレーム反転駆動」と称する。

[0031] (ソースドライバ30の構成例)

ここで、ソースドライバ30の構成例について説明する。図2は、実施形態1に係るソースドライバ30の構成例を示す図である。ここでは、説明を分かり易くするため、表示パネル2が備える複数のソース信号ラインのうちのソース信号ライン $S(n) \sim (n+5)$ 、および複数の画素行のうちの画素行 $L(m) \sim (m+3)$ を用いて、ソースドライバ30の構成例を説明する。また、ソースドライバ30が一般的に備えるDAコンバータ等の他の構成部品について図示および説明を省略する。

[0032] なお、図2以降は、あるフレーム期間における状態を示したものであり、この図2以降において、「+」が示されている画素は、このフレーム期間において、ソース信号(+)が書き込まれるべき画素を示す。また、「-」が示されている画素は、このフレーム期間において、ソース信号(-)が書き込まれるべき画素を示す。

[0033] 本実施形態では、フレーム反転駆動、すなわち、フレーム期間毎に各画素に書き込まれるべきソース信号の正負が反転する構成を採用しているので、図2以降で説明する動作を行う第1のフレーム期間と、この第1のフレーム期間とは各画素に書き込まれるべきソース信号の正負が反転する第2のフレーム期間とが交互に存在することとなる。

[0034] 図2に示すように、本実施形態1のソースドライバ30は、従来の表示装置のようにソース信号ライン S と同数ではなく、ソース信号ライン S の数よりも少ない数のソース出力アンプ36を備えている。具体的には、本実施形態1のソースドライバ30は、1つのソース出力アンプ36を備えている。

[0035] すなわち、本実施形態1のソースドライバ30は、この1つのソース出力アンプ36によって、複数のソース信号ライン S に対して、ソース信号を供給する構成となっている。

[0036] これを実現するために、ソース出力アンプ36の出力側には、ソース出力アンプ36から出力されたソース信号の供給先のソース信号ライン S を切り

替えるための、切り替え手段 32 が設けられている。

[0037] 図 2 に示す例では、切り替え手段 32 は、ソース信号ライン S 毎の、複数のスイッチ 34 a ~ f を備えている。各スイッチ 34 の一端は、対応するソース信号ライン S に接続されている。各スイッチ 34 の他端は、ソース出力アンプ 36 の出力端に接続されている。各スイッチ 34 は、切り替え手段 32 が備えるコントローラ 33 によって、その動作（すなわちオン／オフ）が制御される。

[0038] （ソースドライバ 30 による書き込み動作）

あるソース信号ライン S に対するソース信号の供給が行われる際、コントローラ 33 は、このソース信号ライン S に対応するスイッチ 34 を ON にする。この時、その他のスイッチ 34 については OFF のままとする。これにより、ソース出力アンプ 36 とこのソース信号ライン S とが電氣的に接続され、ソース出力アンプ 36 から出力されたソース信号が、対象のソース信号ライン S へ供給されるようになる。

[0039] コントローラ 33 は、ソース出力アンプ 36 からソース信号が出力される毎に、ON にする対象のスイッチを、ソース信号の供給先のソース信号ライン S に応じて切り替える。これにより、複数のソース信号ライン S の各々に対して、ソース信号が供給されることとなる。

[0040] 例えば、本実施形態 1 の表示装置 1 における 1 水平期間には、順に、第 1 の書き込み期間、第 2 の書き込み期間、第 3 の書き込み期間、第 4 の書き込み期間、第 5 の書き込み期間、および第 6 の書き込み期間が含まれている。この第 1 ~ 6 の書き込み期間は、ソース信号ライン S (n) ~ (n + 5) の各々に対する書き込み期間である。

[0041] コントローラ 33 は、上記書き込み期間が切り替わる毎に、対応するスイッチ 34 を ON に切り替え、それ以外のスイッチ 34 を OFF に切り替える。これにより、各書き込み期間においては、対応するソース信号ライン S がソース出力アンプ 36 と接続され、このソース信号ライン S に対して、ソース出力アンプ 36 から出力されたソース信号が供給されることとなる。

[0042] 以下、図3～8を参照して、本実施形態1のソースドライバ30によるソース信号の書き込み動作の具体例を説明する。

[0043] (第1の書き込み期間)

図3は、実施形態1に係るソースドライバ30の第1の書き込み期間における状態を示す。第1の書き込み期間においては、ソースドライバ30は、ソース信号ラインS(n)に対してソース信号の書き込みを行なう。このため、コントローラ33は、図3に示すように、このソース信号ラインS(n)に対応するスイッチ34aをONにし、それ以外のスイッチについてはOFFにする。これにより、ソース出力アンプ36とソース信号ラインS(n)とが電氣的に接続され、ソース出力アンプ36から出力されたソース信号が、ソース信号ラインS(n)に供給される。

[0044] (第2の書き込み期間)

図4は、実施形態1に係るソースドライバ30の第2の書き込み期間における状態を示す。第2の書き込み期間においては、ソースドライバ30は、ソース信号ラインS(n+1)に対してソース信号の書き込みを行なう。このため、コントローラ33は、図4に示すように、このソース信号ラインS(n+1)に対応するスイッチ34bをONにし、それ以外のスイッチについてはOFFにする。これにより、ソース出力アンプ36とソース信号ラインS(n+1)とが電氣的に接続され、ソース出力アンプ36から出力されたソース信号が、ソース信号ラインS(n+1)に供給される。

[0045] (第3の書き込み期間)

図5は、実施形態1に係るソースドライバ30の第3の書き込み期間における状態を示す。第3の書き込み期間においては、ソースドライバ30は、ソース信号ラインS(n+2)に対してソース信号の書き込みを行なう。このため、コントローラ33は、図5に示すように、このソース信号ラインS(n+2)に対応するスイッチ34cをONにし、それ以外のスイッチについてはOFFにする。これにより、ソース出力アンプ36とソース信号ラインS(n+2)とが電氣的に接続され、ソース出力アンプ36から出力され

たソース信号が、ソース信号ライン $S(n+2)$ に供給される。

[0046] (第4の書き込み期間)

図6は、実施形態1に係るソースドライバ30の第4の書き込み期間における状態を示す。第4の書き込み期間においては、表示装置1は、ソース信号ライン $S(n+3)$ に対してソース信号の書き込みを行なう。このため、切り替え手段32のコントローラ33は、図6に示すように、このソース信号ライン $S(n+3)$ に対応するスイッチ34dをONにし、それ以外のスイッチについてはOFFにする。これにより、ソース出力アンプ36とソース信号ライン $S(n+3)$ とが電氣的に接続され、ソース出力アンプ36から出力されたソース信号が、ソース信号ライン $S(n+3)$ に供給される。

[0047] (第5の書き込み期間)

図7は、実施形態1に係るソースドライバ30の第5の書き込み期間における状態を示す。第5の書き込み期間においては、ソースドライバ30は、ソース信号ライン $S(n+4)$ に対してソース信号の書き込みを行なう。このため、切り替え手段32のコントローラ33は、図7に示すように、このソース信号ライン $S(n+4)$ に対応するスイッチ34eをONにし、それ以外のスイッチについてはOFFにする。これにより、ソース出力アンプ36とソース信号ライン $S(n+4)$ とが電氣的に接続され、ソース出力アンプ36から出力されたソース信号が、ソース信号ライン $S(n+4)$ に供給される。

[0048] (第6の書き込み期間)

図8は、実施形態1に係るソースドライバ30の第6の書き込み期間における状態を示す。第6の書き込み期間においては、表示装置1は、ソース信号ライン $S(n+5)$ に対してソース信号の書き込みを行なう。このため、切り替え手段32のコントローラ33は、図8に示すように、このソース信号ライン $S(n+5)$ に対応するスイッチ34fをONにし、それ以外のスイッチについてはOFFにする。これにより、ソース出力アンプ36とソース信号ライン $S(n+5)$ とが電氣的に接続され、ソース出力アンプ36か

ら出力されたソース信号が、ソース信号ライン $S(n+5)$ に供給される。

[0049] (ソース信号の正負の切り替え)

なお、既に説明したとおり、本実施形態 1 のソースドライバ 30 はフレーム反転駆動を採用している。これに応じて、ソース出力アンプ 36 は、上記第 1～6 の書き込み期間において、対象のソース信号ライン S が切り替わる毎（すなわち、書き込み期間が切り替わる毎）に、供給するソース信号のソース信号電位の正負を切り替える。

[0050] 例えば、図 2～8 に示した各画素行に対し、ソース出力アンプ 36 は、第 1, 3, 5 の書き込み期間の各々において、ソース信号電位が負となるソース信号（－）を出力する。これにより、ソース信号ライン $S(n)$, $(n+2)$, $(n+4)$ の各々に対して、ソース信号（－）が供給されることとなる。

[0051] 一方、第 2, 4, 6 の書き込み期間の各々においては、ソース出力アンプ 36 は、ソース信号電位が正となるソース信号（＋）を出力する。これにより、ソース信号ライン $S(n+1)$, $(n+3)$, $(n+5)$ の各々に対して、ソース信号（＋）が供給されることとなる。

[0052] これにより、表示装置 1 の各画素行の各々は、図 2～8 に示すように、ソース信号（＋）が書き込まれた画素と、ソース信号（－）が書き込まれた画素とが、交互に存在することとなる。一方、表示装置 1 の各画素列の各々は、図 2～8 に示すように、ソース信号（＋）が書き込まれた画素またはソース信号（－）が書き込まれた画素のいずれか一方のみが存在することとなる。

[0053] (効果)

このように、本実施形態 1 の表示装置 1 は、ソース出力アンプを 1 つだけ設け、このソース出力アンプから複数のソース信号ラインの各々に対してソース信号を供給する構成とした。これにより、ソース信号を供給するためのソース出力アンプの数を大幅に減らすことができるので、ソースドライバに係るコストを削減することができる。すなわち、より効率的に画像を表示す

ることができる。

[0054] また、本実施形態 1 の表示装置 1 は、ソース出力アンプの数を減らすことにより、ソース出力アンプが必要とする定常電流の総量を削減することができる。したがって、本実施形態 1 の表示装置 1 は、消費電力を削減することができる。すなわち、より効率的に画像を表示することができる。

[0055] (実施形態 2)

次に、本発明の実施形態 2 について説明する。実施形態 1 では、ソース出力アンプを 1 つだけ設ける構成とした。この実施形態 2 では、2 つのソース出力アンプを設ける例を説明する。なお、実施形態 2 の表示装置 1 において、以下に説明する以外の点は、実施形態 1 の表示装置 1 と同様であるため、説明を省略する。

[0056] (ソースドライバ 30 の構成例)

まず、ソースドライバ 30 の構成例について説明する。図 9 は、実施形態 2 に係るソースドライバ 30 の構成例を示す図である。ここでも、実施形態 1 と同様に、表示パネル 2 が備える複数のソース信号ラインのうちのソース信号ライン $S(n) \sim (n+5)$ 、および複数の画素行のうちの画素行 $L(m) \sim (m+3)$ を用いて、ソースドライバ 30 の構成例を説明する。

[0057] 図 9 に示すように、本実施形態 2 のソースドライバ 30 は、ソース信号ライン S の数よりも少ない数のソース出力アンプを備えている。具体的には、本実施形態 2 のソースドライバ 30 は、2 つのソース出力アンプ 37, 38 を備えている。

[0058] ソース出力アンプ 37 (第 1 のソース出力アンプ) は、ソース信号電位が負となるソース信号 (−) を供給するためのものである。一方、ソース出力アンプ 38 (第 2 のソース出力アンプ) は、ソース信号電位が正となるソース信号 (+) を供給するためのものである。

[0059] すなわち、実施形態 1 のソース出力アンプ 36 が、ソース信号 (+) およびソース信号 (−) の双方を供給するものであったの対し、実施形態 2 のソース出力アンプ 37, 38 は、ソース信号 (+) またはソース信号 (−) の

一方を供給する。

[0060] 本実施形態2のソースドライバ30は、複数のソース信号ラインSの各々に対して、ソース信号(−)を供給する場合にはソース出力アンプ37から、ソース信号(+)を供給する場合にはソース出力アンプ38から、ソース信号を供給する構成となっている。

[0061] これを実現するために、ソース出力アンプ37、38の各々の出力側には、ソース出力アンプ37、38から出力されたソース信号の供給先のソース信号ラインSを切り替えるための、切り替え手段32が設けられている。

[0062] 例えば、図9に示す例では、切り替え手段32は、ソース信号ラインS毎の、複数のスイッチ34a～fを備えている。さらに、切り替え手段32は、ソース信号ラインS毎の、複数のスイッチ35a～fを備えている。

[0063] 各スイッチ34の一端は、対応するソース信号ラインSに接続されており、各スイッチ34の他端は、ソース出力アンプ37の出力端に接続されている。すなわち、スイッチ34a～fは、ソース出力アンプ37から出力されたソース信号の供給先のソース信号ラインSを切り替えるためのものである。

[0064] 一方、各スイッチ35の一端は、対応するソース信号ラインSに接続されており、各スイッチ35の他端は、ソース出力アンプ38の出力端に接続されている。すなわち、スイッチ35a～fは、ソース出力アンプ38から出力されたソース信号の供給先のソース信号ラインSを切り替えるためのものである。

[0065] 各スイッチ34、35は、切り替え手段32が備えるコントローラ33によって、その動作(すなわちオン／オフ)が制御される。

[0066] (ソースドライバ30による書き込み動作)

あるソース信号ラインSに対するソース信号(−)の供給が行われる際、コントローラ33は、このソース信号ラインSに対応するスイッチ34をONにする。この時、その他のスイッチ34およびスイッチ35についてはOFFのままとする。これにより、ソース出力アンプ37とこのソース信号ラ

インSとが電氣的に接続され、ソース出力アンプ37から出力されたソース信号（－）が、対象のソース信号ラインSへ供給されるようになる。

[0067] 一方、あるソース信号ラインSに対するソース信号（＋）の供給が行われる際、コントローラ33は、このソース信号ラインSに対応するスイッチ35をONにする。この時、その他のスイッチ34およびスイッチ35についてはOFFのままとする。これにより、ソース出力アンプ38とこのソース信号ラインSとが電氣的に接続され、ソース出力アンプ38から出力されたソース信号（＋）が、対象のソース信号ラインSへ供給されるようになる。

[0068] コントローラ33は、ソース出力アンプ37、38からソース信号が出力される毎に、ONにする対象のスイッチを、ソース信号の出力先のソース信号ラインSに応じて切り替える。これにより、複数のソース信号ラインSの各々に対して、ソース信号が供給されることとなる。

[0069] 例えば、本実施形態2の表示装置1における1水平期間には、順に、第1の書き込み期間、第2の書き込み期間、第3の書き込み期間が含まれている。

[0070] ここで、本実施形態2のソースドライバ30は、上記各書き込み期間において、ソース出力アンプ37によるソース信号（－）の供給と、ソース出力アンプ38によるソース信号（＋）の供給とを並行して行うことにより、3つの書き込み期間（第1～3の書き込み期間）による、6つのソース信号ラインS（ソース信号ラインS（n）～（n+5））の各々に対する書き込みを実現している。

[0071] コントローラ33は、上記書き込み期間が切り替わる毎に、対応するスイッチ34、35をONに切り替え、それ以外のスイッチ34、35をOFFに切り替える。これにより、各書き込み期間においては、対応する第1のソース信号ラインSがソース出力アンプ37と接続され、このソース信号ラインSに対して、ソース出力アンプ37から出力されたソース信号（－）が供給されることとなる。同時に、対応する第2のソース信号ラインSがソース出力アンプ38と接続され、このソース信号ラインSに対して、ソース出力

アンプ 38 から出力されたソース信号 (+) が供給されることとなる。

[0072] 以下、図 10～12 を参照して、本実施形態 2 のソースドライバ 30 によるソース信号の書き込み動作の具体例を説明する。

[0073] (第 1 の書き込み期間)

図 10 は、実施形態 2 に係るソースドライバ 30 の第 1 の書き込み期間における状態を示す。第 1 の書き込み期間においては、ソースドライバ 30 は、ソース信号ライン $S(n)$ 、 $(n+1)$ に対してソース信号の書き込みを行う。

[0074] 具体的には、画素行の各々について、ソース信号ライン $S(n)$ に対してソース信号 (-) の書き込みを行うと同時に、ソース信号ライン $S(n+1)$ に対してソース信号 (+) の書き込みを行う。

[0075] このため、コントローラ 33 は、図 10 に示すように、ソース信号ライン $S(n)$ に対応するスイッチ 34a を ON にするとともに、ソース信号ライン $S(n+1)$ に対応するスイッチ 35b を ON にし、それ以外のスイッチについては OFF にする。

[0076] これにより、ソース出力アンプ 37 とソース信号ライン $S(n)$ とが電氣的に接続されるとともに、ソース出力アンプ 38 とソース信号ライン $S(n+1)$ とが電氣的に接続される。そして、ソース出力アンプ 37 から出力されたソース信号 (-) がソース信号ライン $S(n)$ に供給されるとともに、ソース出力アンプ 38 から出力されたソース信号 (+) がソース信号ライン $S(n+1)$ に供給される。

[0077] (第 2 の書き込み期間)

図 11 は、実施形態 2 に係るソースドライバ 30 の第 2 の書き込み期間における状態を示す。第 2 の書き込み期間においては、ソースドライバ 30 は、ソース信号ライン $S(n+2)$ 、 $(n+3)$ に対してソース信号の書き込みを行う。

[0078] 具体的には、画素行の各々について、ソース信号ライン $S(n+2)$ に対してソース信号 (-) の書き込みを行うと同時に、ソース信号ライン $S(n$

+3) に対してソース信号 (+) の書き込みを行う。

[0079] このため、コントローラ 33 は、図 11 に示すように、ソース信号ライン $S(n+2)$ に対応するスイッチ 34c を ON にするとともに、ソース信号ライン $S(n+3)$ に対応するスイッチ 35d を ON にし、それ以外のスイッチについては OFF にする。

[0080] これにより、ソース出力アンプ 37 とソース信号ライン $S(n+2)$ とが電氣的に接続されるとともに、ソース出力アンプ 38 とソース信号ライン $S(n+3)$ とが電氣的に接続される。そして、ソース出力アンプ 37 から出力されたソース信号 (-) がソース信号ライン $S(n+2)$ に供給されるとともに、ソース出力アンプ 38 から出力されたソース信号 (+) がソース信号ライン $S(n+3)$ に供給される。

[0081] (第 3 の書き込み期間)

図 12 は、実施形態 2 に係るソースドライバ 30 の第 3 の書き込み期間における状態を示す。第 3 の書き込み期間においては、ソースドライバ 30 は、ソース信号ライン $S(n+4)$, $(n+5)$ に対してソース信号の書き込みを行う。

[0082] 具体的には、画素行の各々について、ソース信号ライン $S(n+4)$ に対してソース信号 (-) の書き込みを行うと同時に、ソース信号ライン $S(n+5)$ に対してソース信号 (+) の書き込みを行う。

[0083] このため、コントローラ 33 は、図 12 に示すように、ソース信号ライン $S(n+4)$ に対応するスイッチ 34e を ON にするとともに、ソース信号ライン $S(n+5)$ に対応するスイッチ 35f を ON にし、それ以外のスイッチについては OFF にする。

[0084] これにより、ソース出力アンプ 37 とソース信号ライン $S(n+4)$ とが電氣的に接続されるとともに、ソース出力アンプ 38 とソース信号ライン $S(n+5)$ とが電氣的に接続される。そして、ソース出力アンプ 37 から出力されたソース信号 (-) がソース信号ライン $S(n+4)$ に供給されるとともに、ソース出力アンプ 38 から出力されたソース信号 (+) がソース信

号ライン S ($n + 5$) に供給される。

[0085] なお、図 10～12 は、あるフレーム期間における各スイッチの状態を示しているが、フレーム期間が切り替わると、各ソース信号ライン S に供給されるソース信号の正負が反転するように、コントローラ 33 は、上記の説明において、スイッチ 34 を ON とするようにした部分については、対応するスイッチ 35 を ON とするように制御し、また、スイッチ 35 を ON とするようにした部分については、対応するスイッチ 34 を ON とするように制御する。

[0086] これにより、表示装置 1 の各画素行の各々は、図 10～12 に示すように、ソース信号 (+) が書き込まれた画素と、ソース信号 (-) が書き込まれた画素とが、交互に存在することとなる。一方、表示装置 1 の各画素列の各々は、図 10～12 に示すように、ソース信号 (+) が書き込まれた画素またはソース信号 (-) が書き込まれた画素のいずれか一方のみが存在することとなる。

[0087] (効果)

このように、本実施形態 2 の表示装置 1 は、ソース出力アンプを 2 つだけ設け、このソース出力アンプから複数のソース信号ラインの各々に対してソース信号を供給する構成とした。これにより、ソース信号を供給するためのソース出力アンプの数を大幅に減らすことができるので、ソースドライバに係るコストを削減することができる。すなわち、より効率的に画像を表示することができる。

[0088] また、本実施形態 2 の表示装置 1 は、ソース出力アンプの数を減らすことにより、ソース出力アンプが必要とする定常電流の総量を削減することができる。したがって、本実施形態 2 の表示装置 1 は、その消費電力を削減することができる。すなわち、より効率的に画像を表示することができる。

[0089] また、実施形態 2 の表示装置 1 は、ソース信号 (+) またはソース信号 (-) の一方を供給するソース出力アンプ 37, 38 を用いた。これにより、ソース信号 (+) およびソース信号 (-) の双方を供給するソース出力アン

プを用いる構成と比べて、各ソース出力アンプの耐圧設計範囲を、正側または負側の一方に収めることにより狭めることができるので、各ソース出力アンプの消費電力を削減することができる。したがって、本実施形態2の表示装置1は、その消費電力をより削減することができる。すなわち、より効率的に画像を表示することができる。

[0090] さらに、本実施形態2の表示装置1は、ソース信号(+)とソース信号(-)とを並列して書き込むこととした。これにより、ソース信号の書き込み期間を短縮することができる。例えば、実施形態1では、6つのソース信号ラインSに対するソース信号を行う場合、6つの書き込み期間を要していたのに対し、実施形態2では、6つのソース信号ラインSに対するソース信号を行う場合、3つの書き込み期間しか要しない。ソース信号の書き込み期間を短縮することができるということは、水平走査期間を短縮することができるということである。したがって、本実施形態2の表示装置1は、所定の単位時間内により多くの画像を表示することができ、結果的に表示画質を高めることができる。すなわち、より効率的に画像を表示することができる。

[0091] (実施形態3)

次に、本発明の実施形態3について説明する。実施形態3では、ソース信号ラインと画素列との接続を異ならせる例を説明する。なお、実施形態3の表示装置1において、以下に説明する以外の点は、実施形態1の表示装置1と同様であるため、説明を省略する。

[0092] (表示パネル2の構成)

図13は、実施形態3に係る表示パネル2の構成例を示す図である。ここで、実施形態1の表示装置1では、図2に示したとおり、1つの画素列が1つのソース信号ラインに接続され、駆動される構成を採用していた。これに対し、この実施形態3の表示装置1は、図13に示すように、1つの画素列がこれを挟む2つのソース信号ラインに交互に接続され、駆動される構成を採用している。すなわち、各ソース信号ラインは、これを挟む2つの画素列を交互に駆動する構成を採用している。

[0093] (書き込み動作)

本実施形態3のソースドライバ30は、1つのソース信号ラインS毎に、ソース信号として供給する電圧の正負を反転させて、各ソース信号ラインSに対してソース信号を供給する。但し、同一のフレーム期間に着目すると、各ソース信号ラインSには、ソース信号(+)またはソース信号(-)のみを供給する。すなわち、ソースドライバ30は、いわゆるソース反転駆動を行う。

[0094] 例えば、図13に示す例では、このフレーム期間において、ソースドライバ30は、ソース信号ラインS(n)、(n+2)、(n+4)には、ソース信号(-)のみを供給する。一方、ソース信号ラインS(n+1)、(n+3)、(n+5)には、ソース信号(+)のみを供給する。

[0095] (効果)

上記したとおり、本実施形態3のソースドライバ30は、いわゆるソース反転駆動を行うが、1つソース信号ラインSが2つの画素列を交互に駆動する構成を採用しているため、図13に示すように、表示パネル2上においては、画素列方向および画素行方向のいずれにも、ソース信号(+)が書き込まれる画素と、ソース信号(-)が書き込まれる画素と、が交互に配置されることになる。すなわち、ソース反転駆動を行っているにも関わらず、ドット反転駆動を行ったのと同様の効果を得られることとなる。

[0096] (変形例)

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。

[0097] (変形例1)

各実施形態で示した切り替え手段32の構成は単なる一例にしか過ぎない。本発明を実施する際に、この切り替え手段32と同様の作用をもたらすものであれば、切り替え手段はどのような構成のものを採用しても良い。

[0098] (変形例 2)

実施形態 2 では、ソース出力アンプ 37, 38 によって、複数のソース信号ライン S に対して、ソース信号を並列に書き込むこととしたが、ソース信号を順に書き込む構成を採用しても良い。

[0099] (変形例 3)

本発明は、ソース反転駆動を採用している表示装置への適用に限らない。本実施形態では、各画素列においてはソース信号電位が正となるソース信号が書き込まれるべき画素またはソース信号電位が負となるソース信号が書き込まれるべき画素のみが存在する、いわゆるソース反転駆動を採用している表示装置への適用例を説明した。

[0100] これに限らず、各画素列のいずれにおいても、ソース信号電位が正となるソース信号が書き込まれるべき画素と、ソース信号電位が負となるソース信号が書き込まれるべき画素とが交互に存在する、いわゆるドット反転駆動を採用している表示装置等に、本発明を適用しても良い。

[0101] (変形例 4)

実施形態では、1 つまたは 2 つのソース出力アンプを設ける例を説明したが、少なくともソース信号ラインの数よりも少ない数のソース出力アンプを設ければ良く、3 つ以上のソース出力アンプを設けるようにしても良い。

[0102] (画素の構成)

以下、表示パネル 2 が備える画素の構成について説明する。図 14 は、表示パネル 2 が備える画素の構成を示す図である。図 14 では、表示パネル 2 が備える複数の画素のうち、2 つの画素（画素 (n, m) および画素 (n + 1, m)）の構成を示している。画素 (n, m) は、ソース信号ライン S (n) およびゲート信号ライン G (m) に接続された画素を示す。画素 (n + 1, m) は、ソース信号ライン S (n + 1) およびゲート信号ライン G (m) に接続された画素を示す。なお、表示パネル 2 が備えるその他の画素についても、これらの画素と同様の構成である。

[0103] 図 14 に示すように、画素は、スイッチング素子としての TFT 200 を

備えている。TFT200のゲート電極は、対応するゲート信号ラインGに接続されている。また、TFT200のソース電極は、対応するソース信号ラインSに接続されている。そして、TFT200のドレイン電極は、液晶容量C_lcおよび保持容量C_csに接続されている。

[0104] この画素に対して画素データが書き込まれる際には、まず、TFT200のゲート電極に対して、ゲート信号ラインGからオン電圧が供給される。これにより、TFT200はオン状態に切り替えられる。

[0105] そして、TFT200がオン状態のときに、対応するソース信号ラインSから、ソース信号が供給されると、このソース信号は、TFT200のドレイン電極から、液晶容量C_lcの画素電極および保持容量C_csへ供給される。

[0106] このように、液晶容量C_lcの画素電極へソース信号が供給されることにより、当該画素においては、液晶容量C_lcの画素電極と共通電極との間に封入されている液晶の配列方向が、供給されたソース信号の電圧レベルと共通電極に供給された電圧レベルの差分に応じて変化し、この差分に応じた画像が表示されることとなる。

[0107] また、保持容量C_csへソース信号が供給されることにより、保持容量C_csにはこのソース信号の電圧に応じた電荷が蓄えられる。そして、保持容量C_csに蓄えられた電荷により、当該画素は、ある程度の期間、画像を表示した状態を維持することができる。

[0108] 表示パネル2が備える各画素においては、TFT200として、いわゆる酸化物半導体を用いたTFT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(In)、ガリウム(Ga)、および亜鉛(Zn)から構成される酸化物である、いわゆるIGZO(InGaZnO_x)が用いられている。

[0109] (TFT特性)

図15は、各種TFTの特性を示す。この図15では、酸化物半導体を用いたTFT、a-Si(amorphous silicon)を用いたTFT、およびLTP

S (Low Temperature Poly Silicon) を用いた T F T の各々の特性を示す。

[0110] 図 1 5 において、横軸 (V_{gh}) 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。

[0111] 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。

[0112] 図 1 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。

[0113] 図示は省略するが、具体的には、a - S i を用いた T F T は、その T F T - o n 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 T F T は、その T F T - o n 時の I_d 電流が $20 \sim 50 \mu A$ 程度である。

[0114] このことから、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 $20 \sim 50$ 倍程度高く、オン特性が非常に優れていることが分かる。

[0115] 既に説明したとおり、本実施形態の表示装置 1 は、このような酸化物半導体を用いた T F T を各画素に採用している。

[0116] これにより、本実施形態の表示装置 1 は、T F T のオン特性が優れているために、より小型の T F T で画素を駆動することができるので、各画素において、T F T 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。

[0117] また、T F T のオン特性が優れているために、各画素に対するソース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 2 のリフレッシュレートを容易に高くすることができる。

[0118] また、図 15 に示すように、酸化物半導体を用いた T F T は、オフ状態のときのリーク電流が、a - S i を用いた T F T よりも少ない。

[0119] 図示は省略するが、具体的には、a - S i を用いた T F T は、その T F T - o f f 時の I d 電流が 1 0 p A であるのに対し、酸化物半導体を用いた T F T は、その T F T - o f f 時の I d 電流が 0. 1 p A 程度である。

[0120] このことから、酸化物半導体を用いた T F T は、オフ状態のときのリーク電流が、a - S i を用いた T F T の 1 0 0 分の 1 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。

[0121] これにより、本実施形態の表示装置 1 は、T F T 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の各々のソース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、表示パネル 2 のリフレッシュレートを容易に低くすることができるのである。

[0122] (まとめ)

以上のように、本発明に係る表示装置は、複数のゲート信号ラインおよび複数のソース信号ラインを有する表示パネルと、前記複数のゲート信号ラインを順次選択して走査するゲートドライバと、選択されたゲート信号ライン上の複数の画素の各々に対し、前記複数のソース信号ラインからデータ信号を供給するソースドライバと、を備え、前記ソースドライバは、前記複数のソース信号ラインの数よりも少ない数のソース出力アンプと、前記ソース出力アンプがデータ信号を出力する毎に、当該データ信号の供給先を、前記複数のソース信号ラインのうちの当該データ信号が供給されるべきソース信号ラインへ切り替える切り替え手段とを有し、前記ソース出力アンプから出力された、データ信号電位が正となる第 1 のデータ信号、およびデータ信号電位が負となる第 2 のデータ信号の供給先を、前記切り替え手段によって切り替えることにより、前記複数のゲート信号ラインの各々について、当該ゲート信号ライン上の複数の画素に対しては、前記第 1 のデータ信号および前記第 2 のデータ信号を交互に供給するとともに、前記複数のソース信号ラインの各々について、当該ソース信号ライン上の複数の画素に対しては、前記第

1 のデータ信号または前記第 2 のデータ信号のいずれか一方のみを供給し、フレーム期間が切り替わるごとに、前記複数のソース信号ラインの各々について、当該ソース信号ライン上の複数の画素に対して供給されるデータ信号を、前記第 1 のデータ信号と前記第 2 のデータ信号とで切り替えることを特徴とする。

[0123] この構成によれば、従来の表示装置のように、ソース信号ライン毎にソース出力アンプを設ける構成を採用するよりも、ソース出力アンプの数を減らすことができるので、ソースドライバに係るコストを削減することができる。また、ソース出力アンプの数を減らすことにより、ソース出力アンプが必要とする定常電流の総量を削減することができる。したがって、消費電力を削減することができる。すなわち、より効率的に画像を表示することができる。

[0124] 上記表示装置において、前記ソースドライバは、1つのソース出力アンプを有し、前記切り替え手段は、前記1つのソース出力アンプがデータ信号を出力する毎に、当該データ信号の供給先を、前記複数のソース信号ラインのうちの当該データ信号が供給されるべきソース信号ラインへ切り替えることが好ましい。

[0125] この構成によれば、ソース出力アンプの数を大幅に減らすことができるので、ソースドライバに係るコストをより削減することができる。また、ソース出力アンプが必要とする定常電流の総量をより削減することができる。したがって、消費電力をより削減することができる。すなわち、より効率的に画像を表示することができる。

[0126] 上記表示装置において、前記1つのソース出力アンプは、データ信号電位が正となる第1のデータ信号と、データ信号電位が負となる第2のデータ信号とを交互に出力し、前記切り替え手段は、前記1つのソース出力アンプが前記第1のデータ信号を出力する毎に、当該第1のデータ信号の供給先を、前記複数のソース信号ラインのうちの当該第1のデータ信号が供給されるべきソース信号ラインへ切り替え、前記1つのソース出力アンプが前記第2の

データ信号を出力する毎に、当該第2のデータ信号の供給先を、前記複数のソース信号ラインのうちの当該第2のデータ信号が供給されるべきソース信号ラインへ切り替えることが好ましい。

[0127] この構成によれば、ドット反転駆動等のように、ソース信号ラインによってデータ信号電位が異なるディスプレイ駆動方式を採用している場合であっても上記表示装置と同様の構成を適用し、上記表示装置と同様の効果を奏することができる。

[0128] 上記表示装置において、前記ソースドライバは、データ信号電位が正となる第1のデータ信号を出力する第1のソース出力アンプと、データ信号電位が負となる第2のデータ信号を出力する第2のソース出力アンプと、を有し、前記切り替え手段は、前記第1のソース出力アンプが前記第1のデータ信号を出力する毎に、当該第1のデータ信号の供給先を、前記複数のソース信号ラインのうちの当該第1のデータ信号が供給されるべきソース信号ラインへ切り替え、前記第2のソース出力アンプが前記第2のデータ信号を出力する毎に、当該第2のデータ信号の供給先を、前記複数のソース信号ラインのうちの当該第2のデータ信号が供給されるべきソース信号ラインへ切り替えることが好ましい。

[0129] この構成によれば、ソース出力アンプの数を大幅に減らすことができるので、ソースドライバに係るコストをより削減することができる。また、ソース出力アンプが必要とする定常電流の総量をより削減することができる。したがって、消費電力をより削減することができる。すなわち、より効率的に画像を表示することができる。

[0130] また、データ信号電位が正となる第1のデータ信号およびデータ信号電位が負となる第2のデータ信号の双方を供給するソース出力アンプを用いる構成と比べて、各ソース出力アンプの耐圧設計範囲を、正側または負側の一方に収めることにより狭めることができるので、各ソース出力アンプの消費電力を削減することができる。したがって、消費電力をより削減することができる。すなわち、より効率的に画像を表示することができる。

[0131] 上記表示装置において、前記第1のソース出力アンプによる前記第1のデータ信号の出力と、前記第2のソース出力アンプによる前記第2のデータ信号の出力とが、並行して行われ、前記第1のデータ信号のソース信号ラインへの供給と、前記第2のデータ信号のソース信号ラインへの供給とが、並行して行われることが好ましい。

[0132] この構成によれば、ソース信号の書き込み期間を短縮することができる。すなわち、水平走査期間を短縮することができるので、所定の単位時間内により多くの画像を表示することができ、結果的に表示画質を高めることができる。すなわち、より効率的に画像を表示することができる。

[0133] また、上記表示装置において、前記表示パネルが有する複数の画素の各々のTFT（スイッチング素子）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、上記表示装置において、前記酸化物半導体は、IGZO（InGaZnOx）であることが好ましい。

[0134] この構成によれば、表示装置において、各々の画素に対してオン特性およびオフ特性に優れている酸化物半導体（特に、オン特性およびオフ特性により優れているIGZO）を用いたTFTを採用することで、より少ない消費電力で表示パネルを駆動することができる。すなわち、より効率的に画像を表示することができる。

産業上の利用可能性

[0135] 本発明に係る表示装置は、液晶表示装置、有機EL表示装置、および電子ペーパー等、アクティブマトリクス方式を採用した各種表示装置において利用可能である。

符号の説明

[0136]	1	表示装置
	2	表示パネル
	4	ゲートドライバ
	8	共通電極駆動回路
	10	タイミングコントローラ

1 3	電源生成回路
3 0	ソースドライバ
3 2	切り替え手段
3 3	コントローラ
3 4	スイッチ
3 5	スイッチ
3 6	ソース出力アンプ
3 7	ソース出力アンプ
3 8	ソース出力アンプ

請求の範囲

- [請求項1] 複数のゲート信号ラインおよび複数のソース信号ラインを有する表示パネルと、
- 前記複数のゲート信号ラインを順次選択して走査するゲートドライバと、
- 選択されたゲート信号ライン上の複数の画素の各々に対し、前記複数のソース信号ラインからデータ信号を供給するソースドライバとを備え、
- 前記ソースドライバは、
- 前記複数のソース信号ラインの数よりも少ない数のソース出力アンプと、
- 前記ソース出力アンプがデータ信号を出力する毎に、当該データ信号の供給先を、前記複数のソース信号ラインのうちの当該データ信号が供給されるべきソース信号ラインへ切り替える切り替え手段とを有し、
- 前記ソース出力アンプから出力された、データ信号電位が正となる第1のデータ信号、およびデータ信号電位が負となる第2のデータ信号の供給先を、前記切り替え手段によって切り替えることにより、
- 前記複数のゲート信号ラインの各々について、当該ゲート信号ライン上の複数の画素に対しては、前記第1のデータ信号および前記第2のデータ信号を交互に供給するとともに、
- 前記複数のソース信号ラインの各々について、当該ソース信号ライン上の複数の画素に対しては、前記第1のデータ信号または前記第2のデータ信号のいずれか一方のみを供給し、
- フレーム期間が切り替わるごとに、前記複数のソース信号ラインの各々について、当該ソース信号ライン上の複数の画素に対して供給されるデータ信号を、前記第1のデータ信号と前記第2のデータ信号とで切り替える

ことを特徴とする表示装置。

[請求項2]

前記ソースドライバは、

1つのソース出力アンプを有し、

前記切り替え手段は、

前記1つのソース出力アンプがデータ信号を出力する毎に、当該データ信号の供給先を、前記複数のソース信号ラインのうちの当該データ信号が供給されるべきソース信号ラインへ切り替える

ことを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

[請求項3]

前記1つのソース出力アンプは、

データ信号電位が正となる第1のデータ信号と、データ信号電位が負となる第2のデータ信号とを交互に出力し、

前記切り替え手段は、

前記1つのソース出力アンプが前記第1のデータ信号を出力する毎に、当該第1のデータ信号の供給先を、前記複数のソース信号ラインのうちの当該第1のデータ信号が供給されるべきソース信号ラインへ切り替え、

前記1つのソース出力アンプが前記第2のデータ信号を出力する毎に、当該第2のデータ信号の供給先を、前記複数のソース信号ラインのうちの当該第2のデータ信号が供給されるべきソース信号ラインへ切り替える

ことを特徴とする請求項2に記載の表示装置。

[請求項4]

前記ソースドライバは、

データ信号電位が正となる第1のデータ信号を出力する第1のソース出力アンプと、

データ信号電位が負となる第2のデータ信号を出力する第2のソース出力アンプと

を有し、

前記切り替え手段は、

前記第 1 のソース出力アンプが前記第 1 のデータ信号を出力する毎に、当該第 1 のデータ信号の供給先を、前記複数のソース信号ラインのうちの当該第 1 のデータ信号が供給されるべきソース信号ラインへ切り替え、

前記第 2 のソース出力アンプが前記第 2 のデータ信号を出力する毎に、当該第 2 のデータ信号の供給先を、前記複数のソース信号ラインのうちの当該第 2 のデータ信号が供給されるべきソース信号ラインへ切り替える

ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項5] 前記第 1 のソース出力アンプによる前記第 1 のデータ信号の出力と、前記第 2 のソース出力アンプによる前記第 2 のデータ信号の出力とが、並行して行われ、

前記第 1 のデータ信号のソース信号ラインへの供給と、前記第 2 のデータ信号のソース信号ラインへの供給とが、並行して行われる

ことを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

[請求項6] 前記切り替え手段は、

ソース信号ライン毎の複数のスイッチを備え、

前記ソース出力アンプがデータ信号を出力する毎に、当該データ信号が供給されるべきソース信号ラインに対応するスイッチを ON することにより、当該データ信号の供給先を、当該データ信号が供給されるべきソース信号ラインに切り替える

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の表示装置。

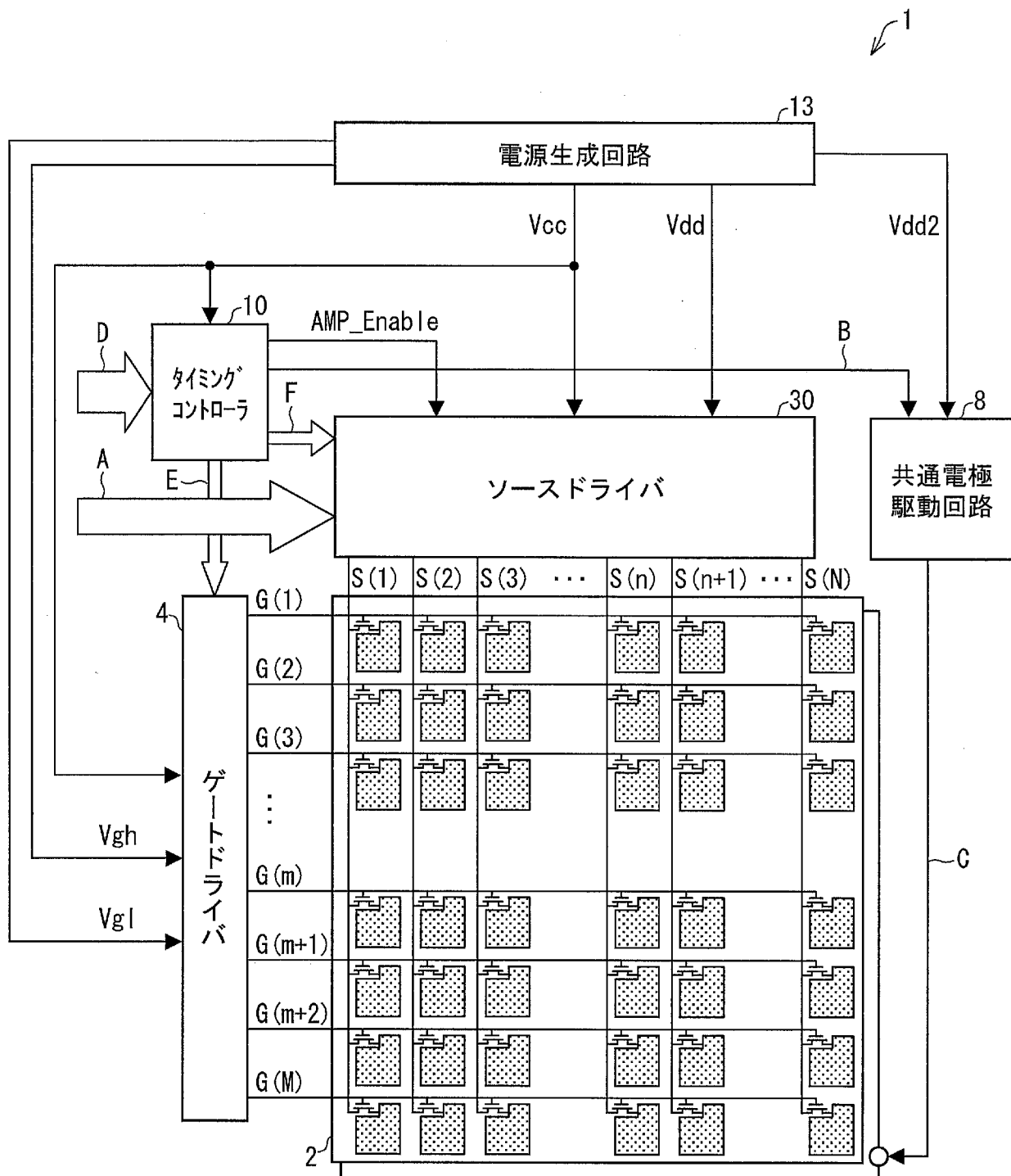
[請求項7] 前記表示パネルが有する複数の画素の各々のスイッチング素子の半導体層には、酸化物半導体が用いられている

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の表示装置。

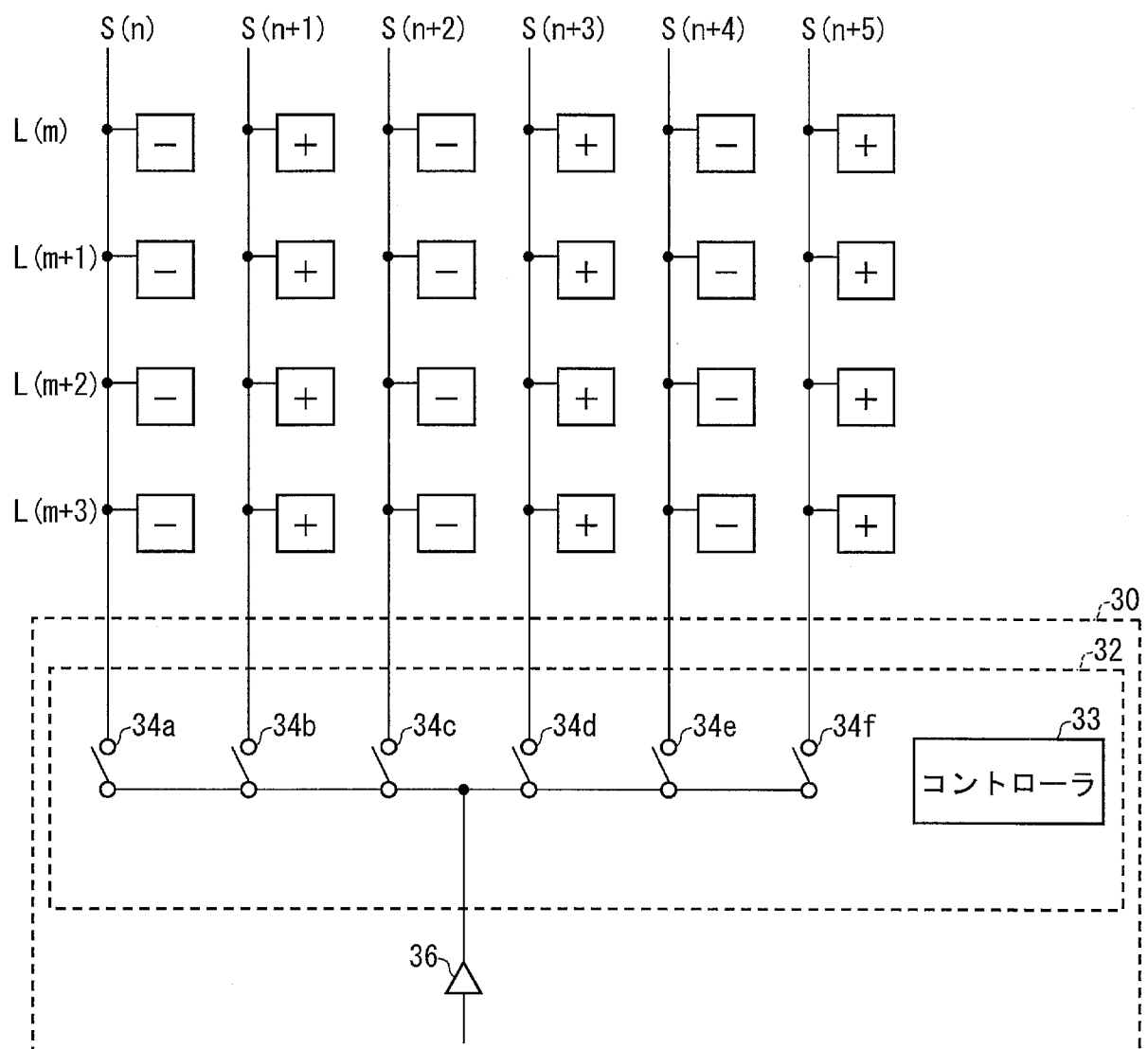
[請求項8] 前記酸化物半導体は、IGZOである

ことを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

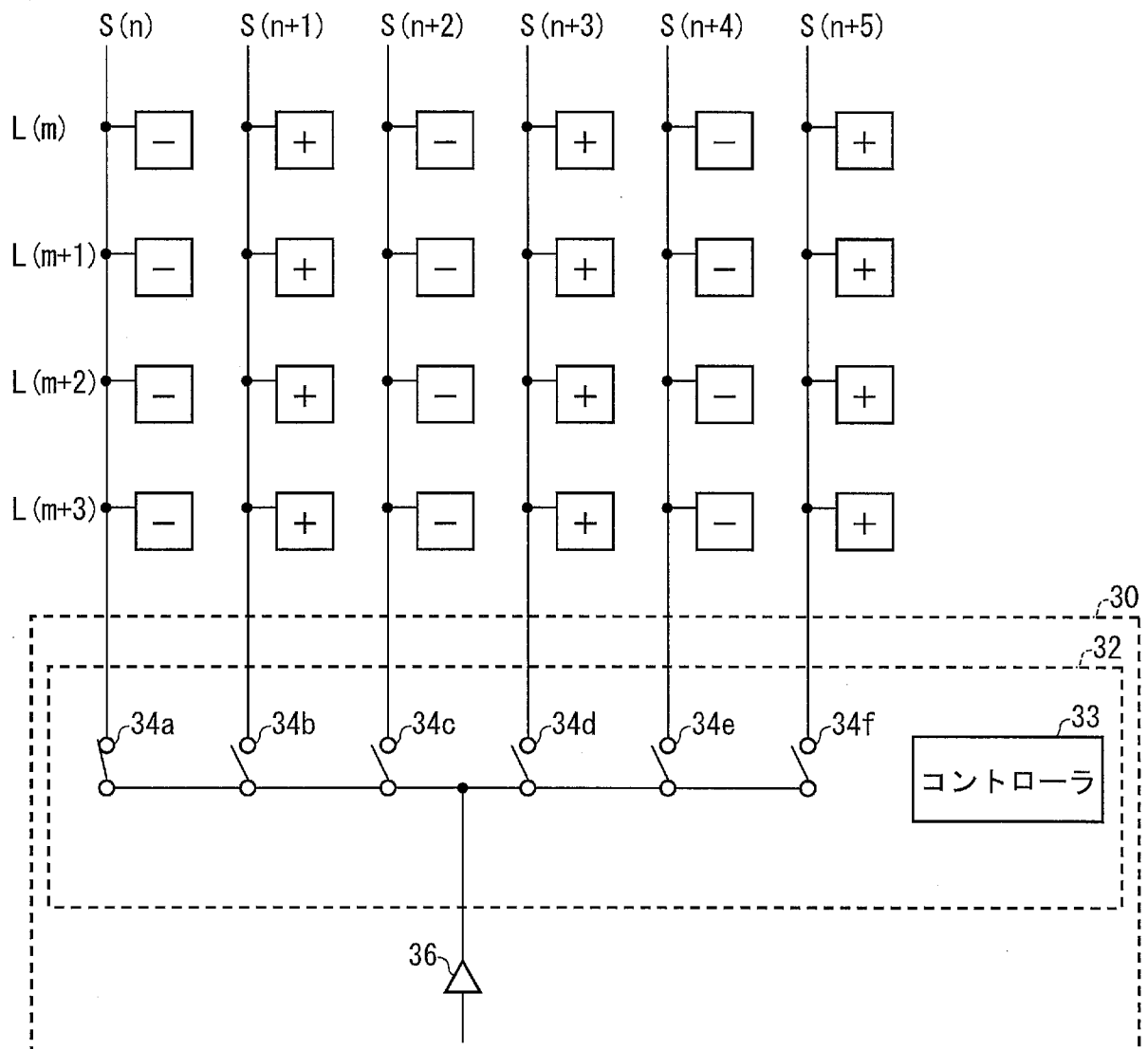
[図1]



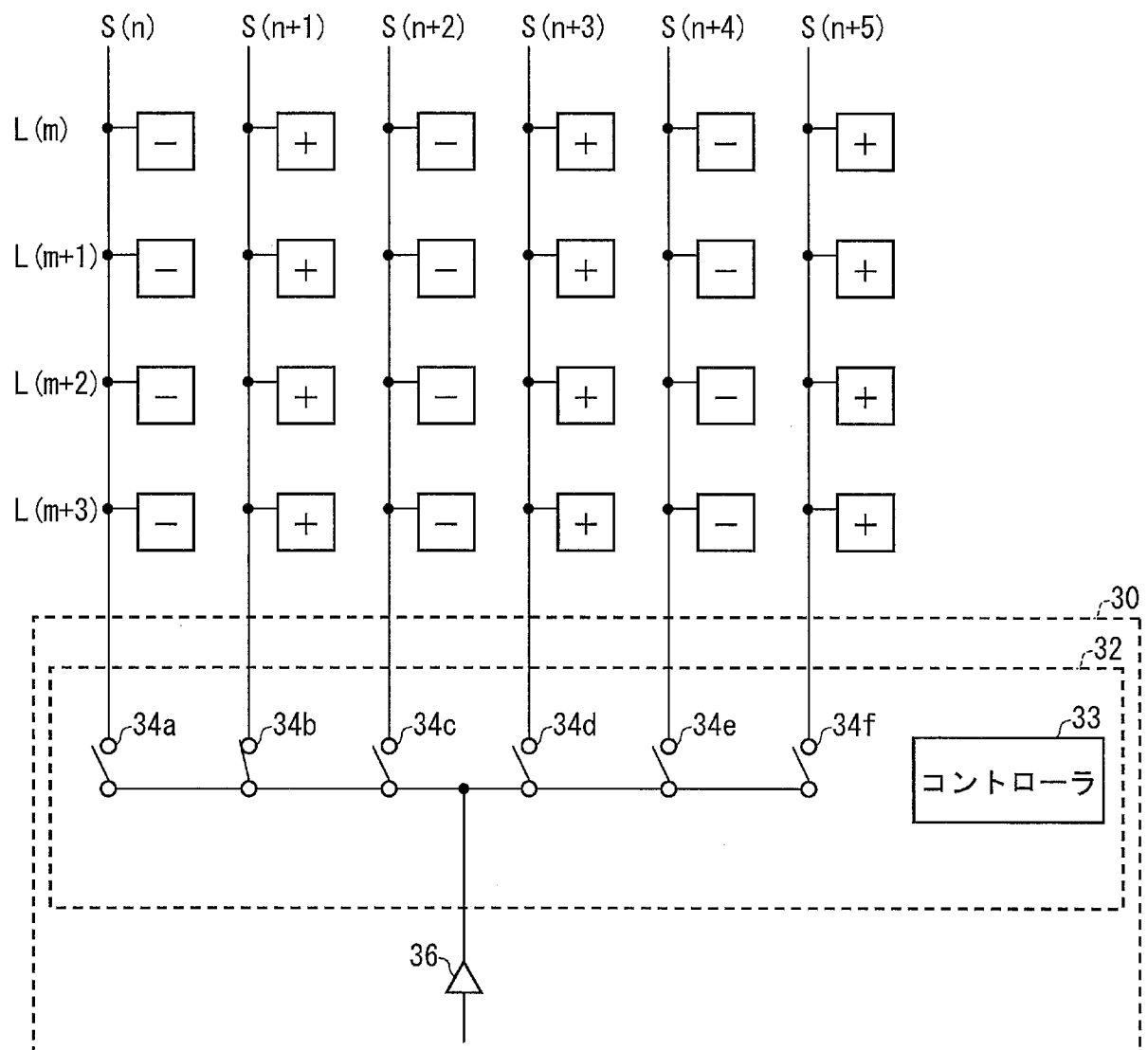
[図2]



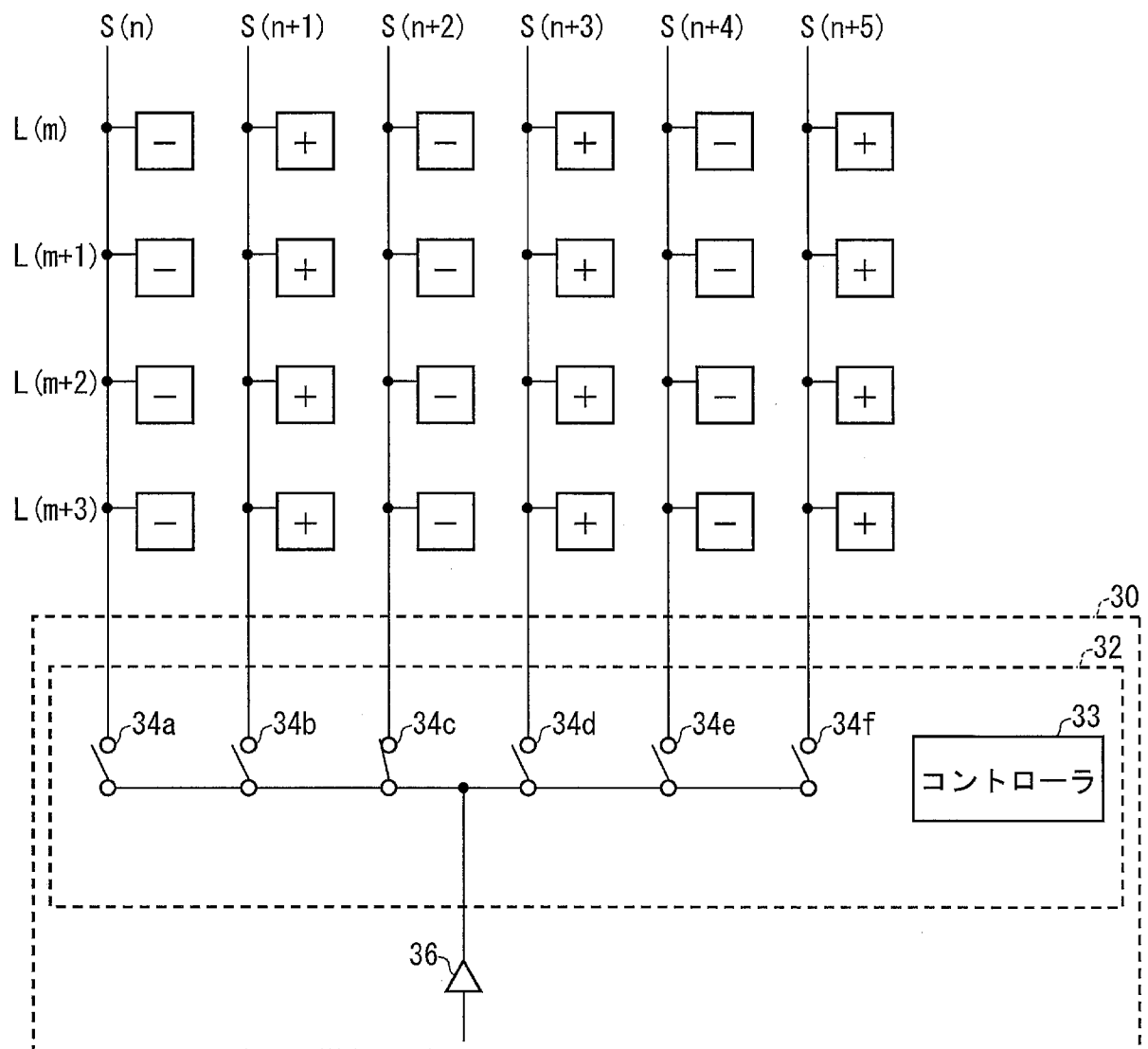
[図3]



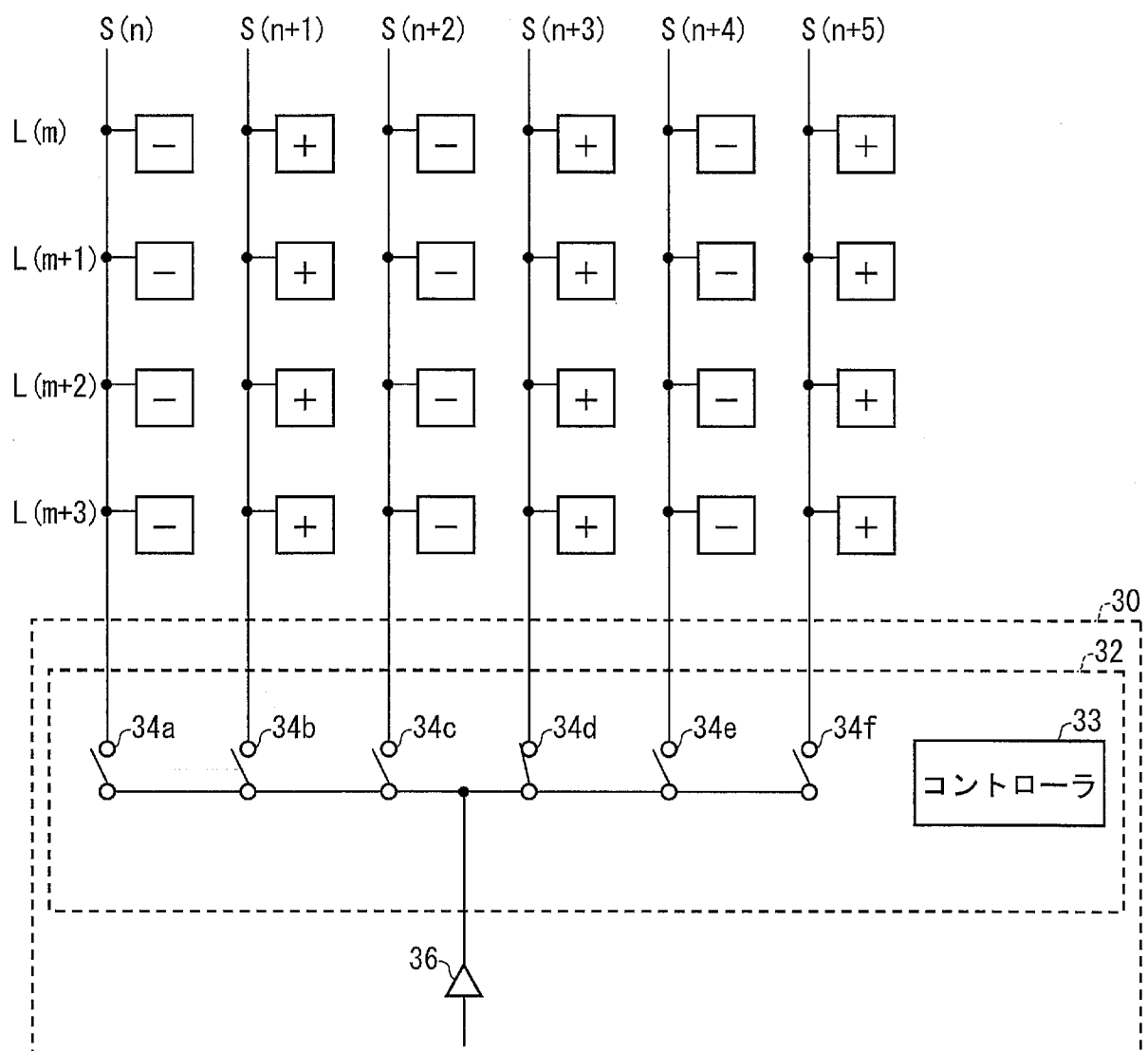
[図4]



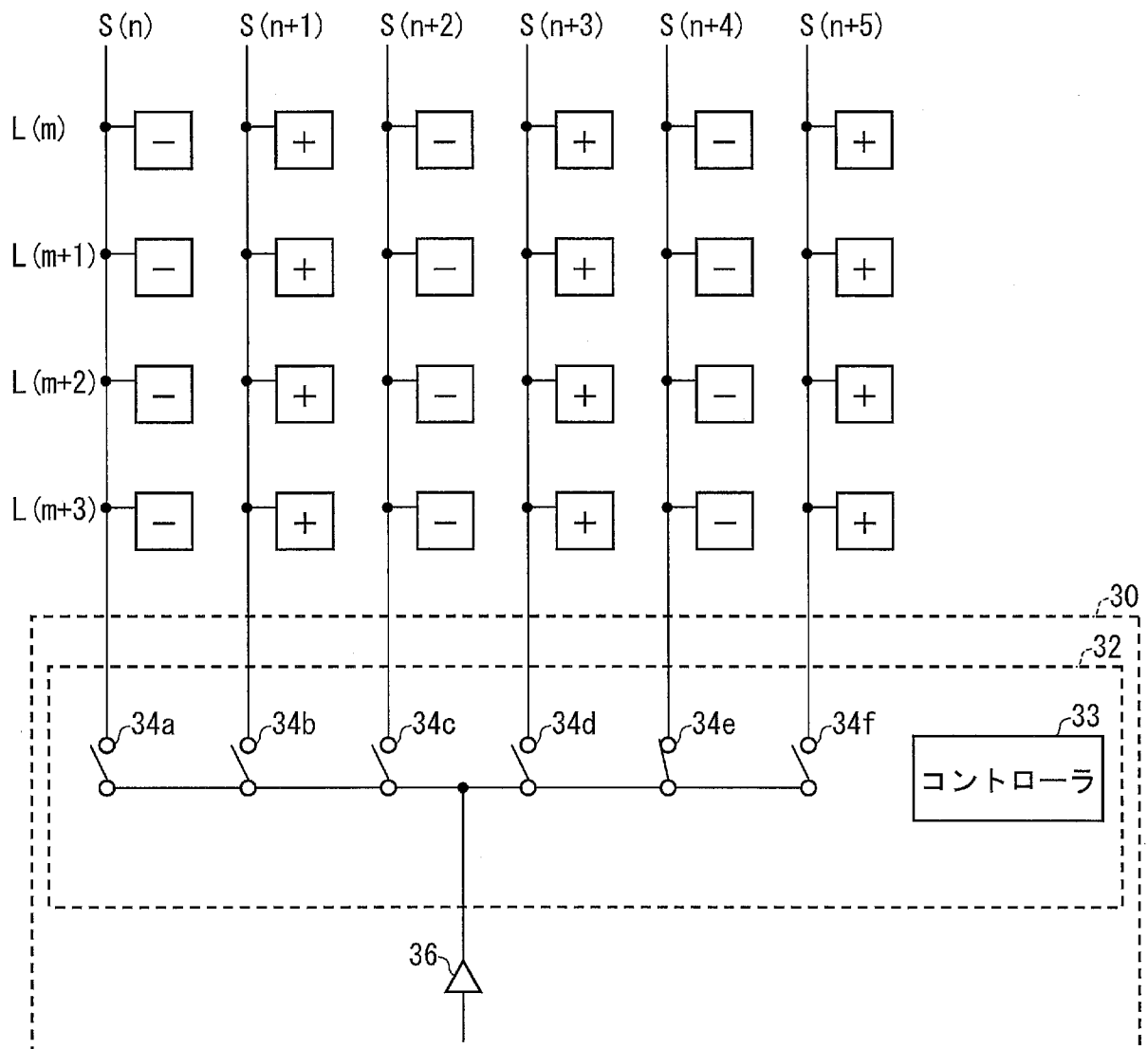
[図5]



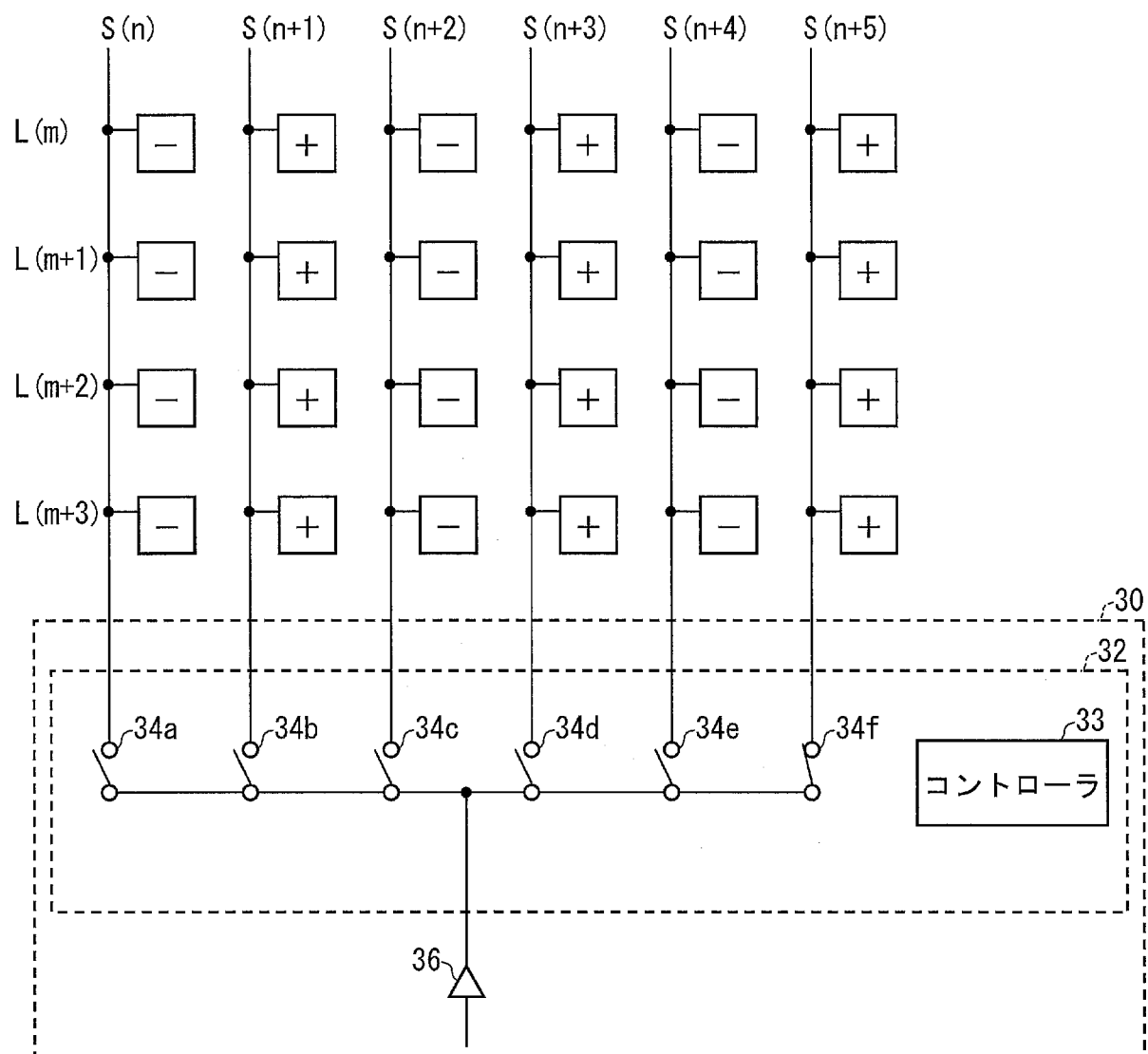
[図6]



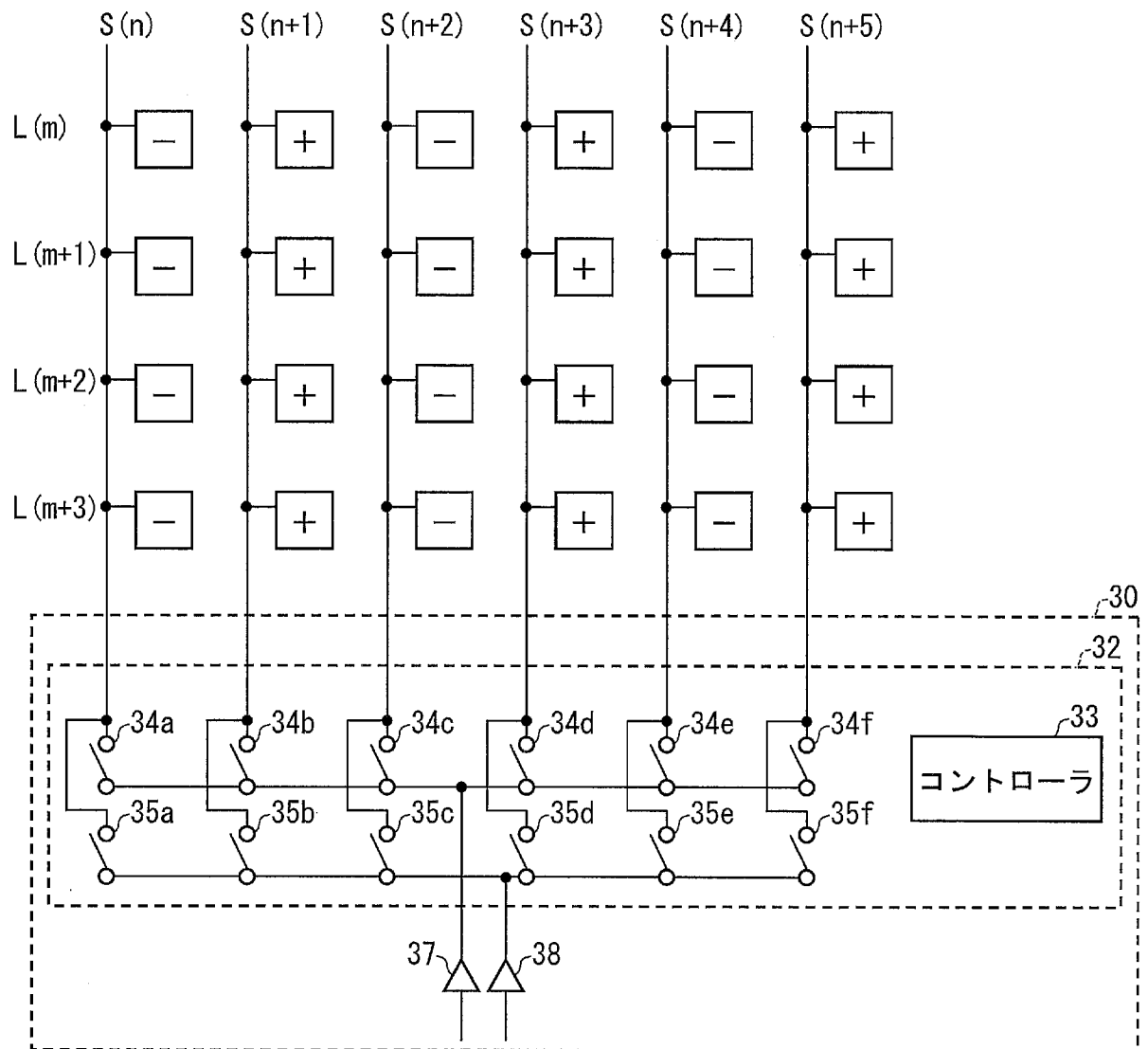
[図7]



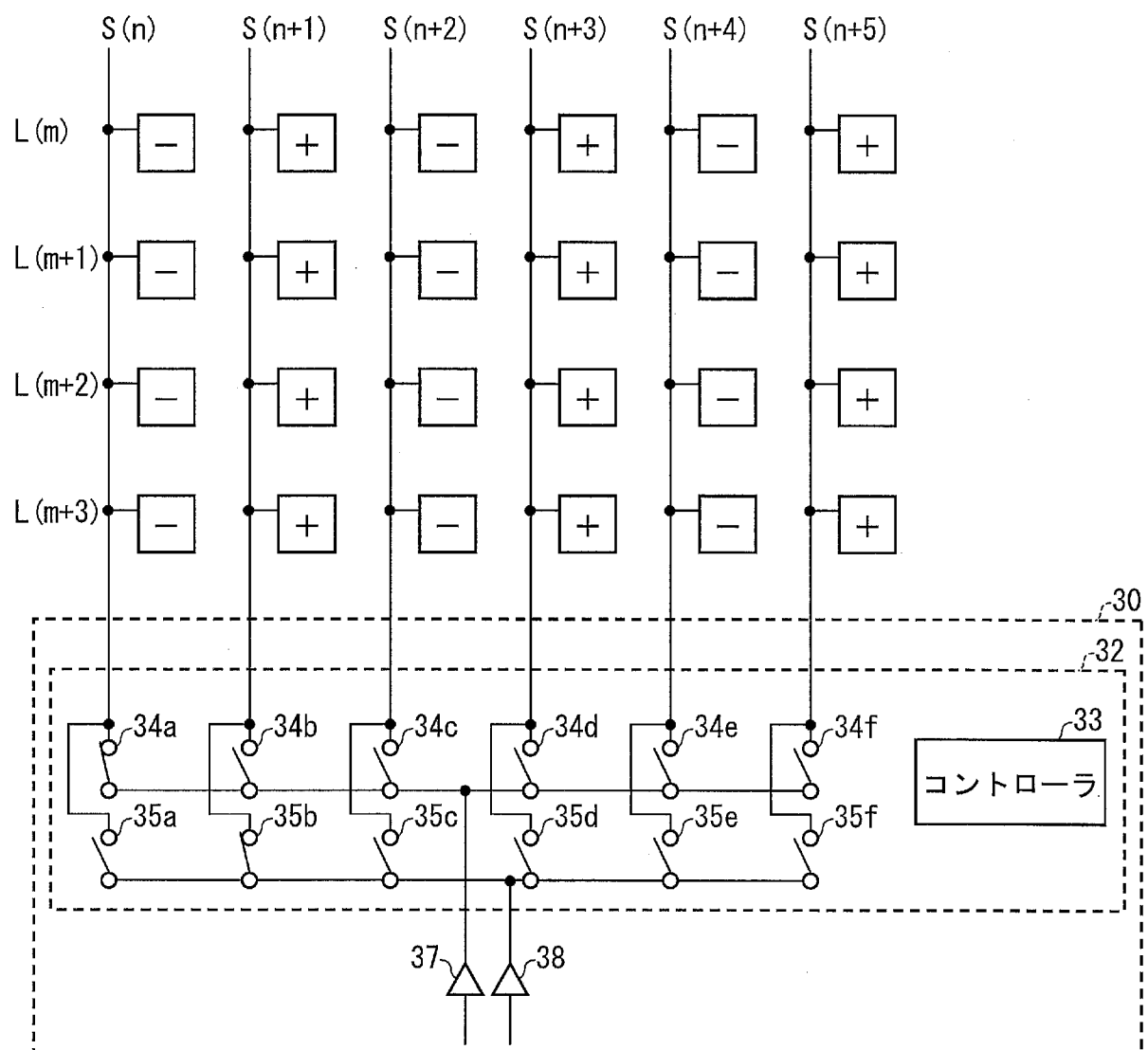
[図8]



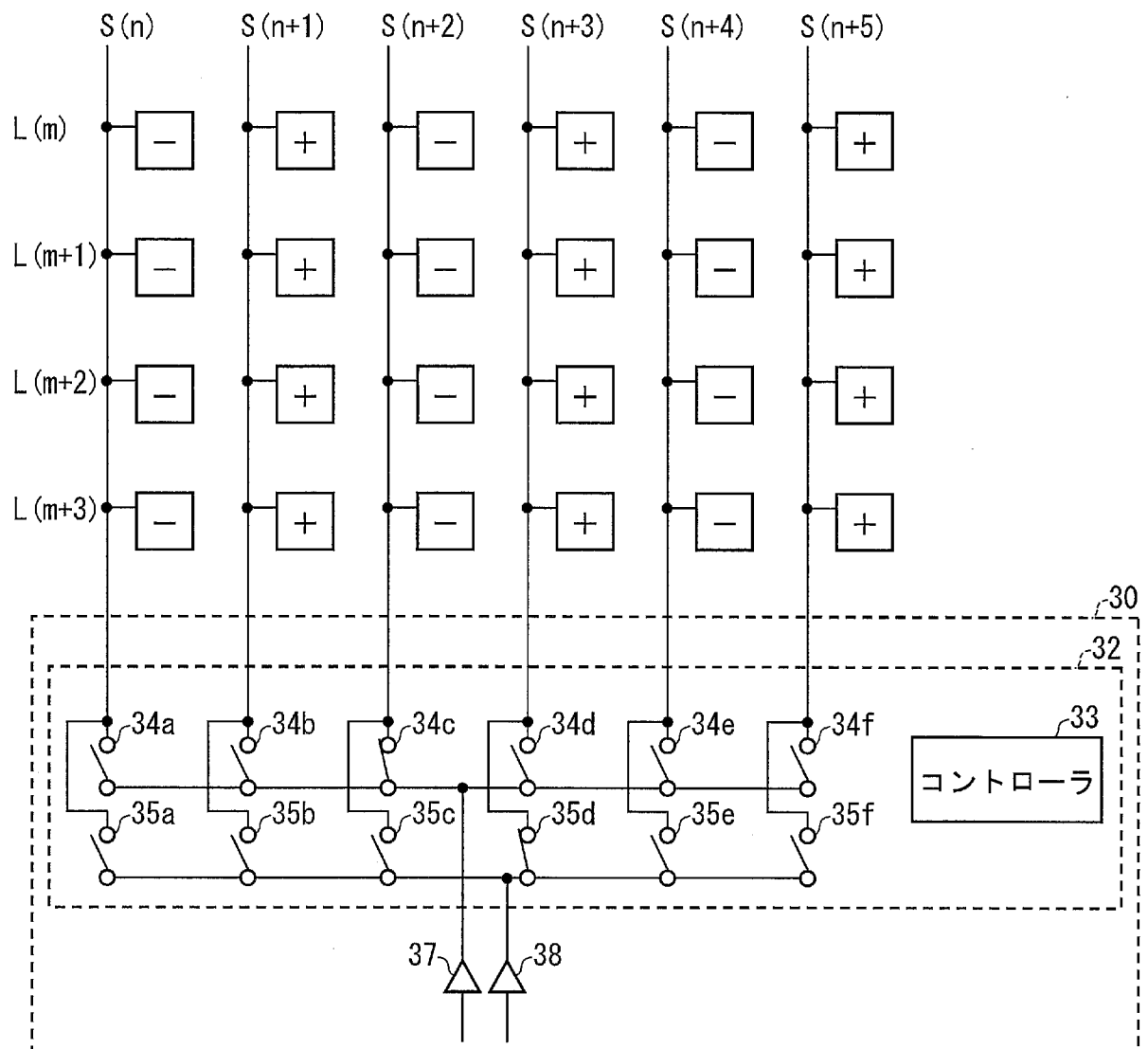
[図9]



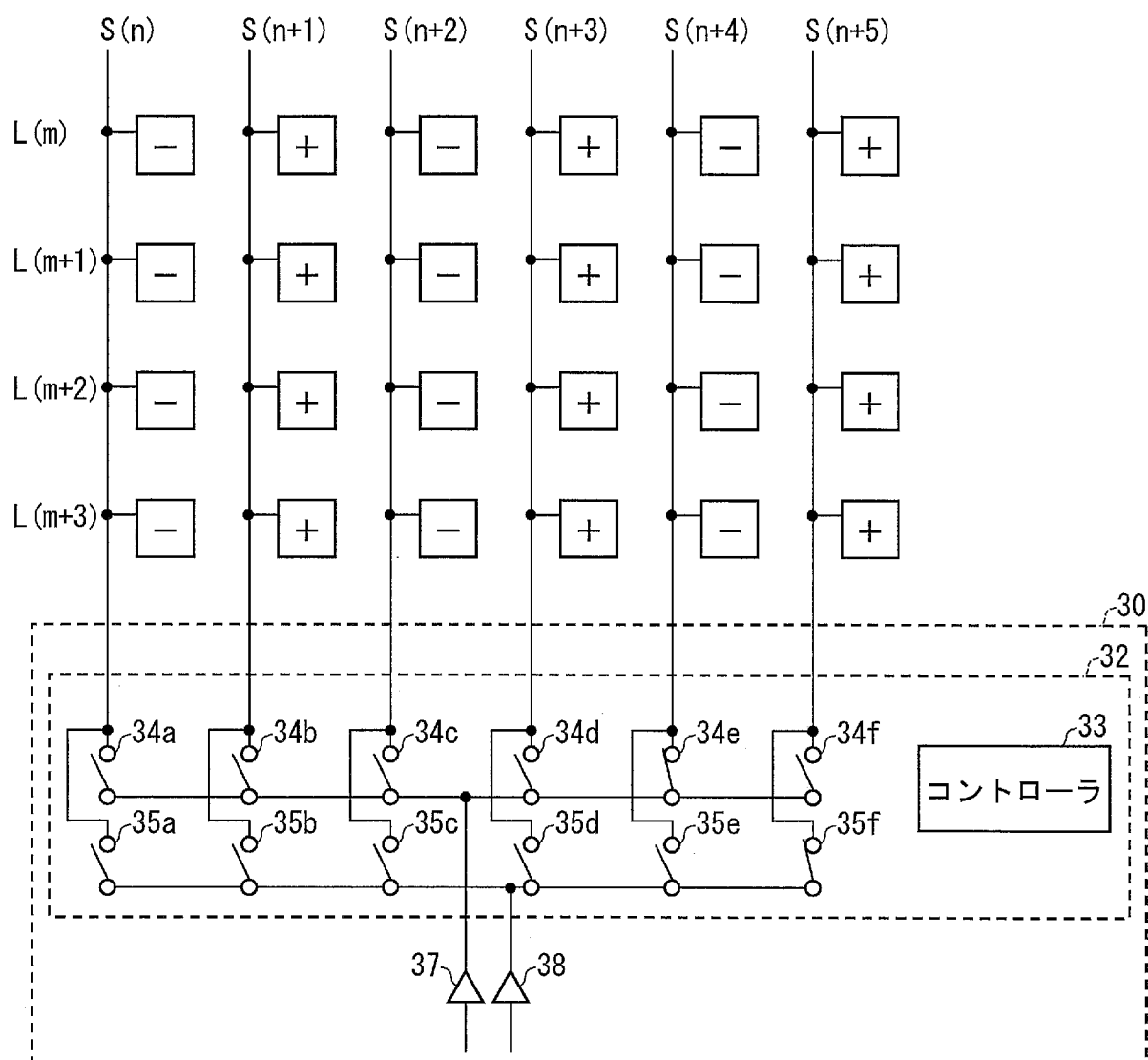
[図10]



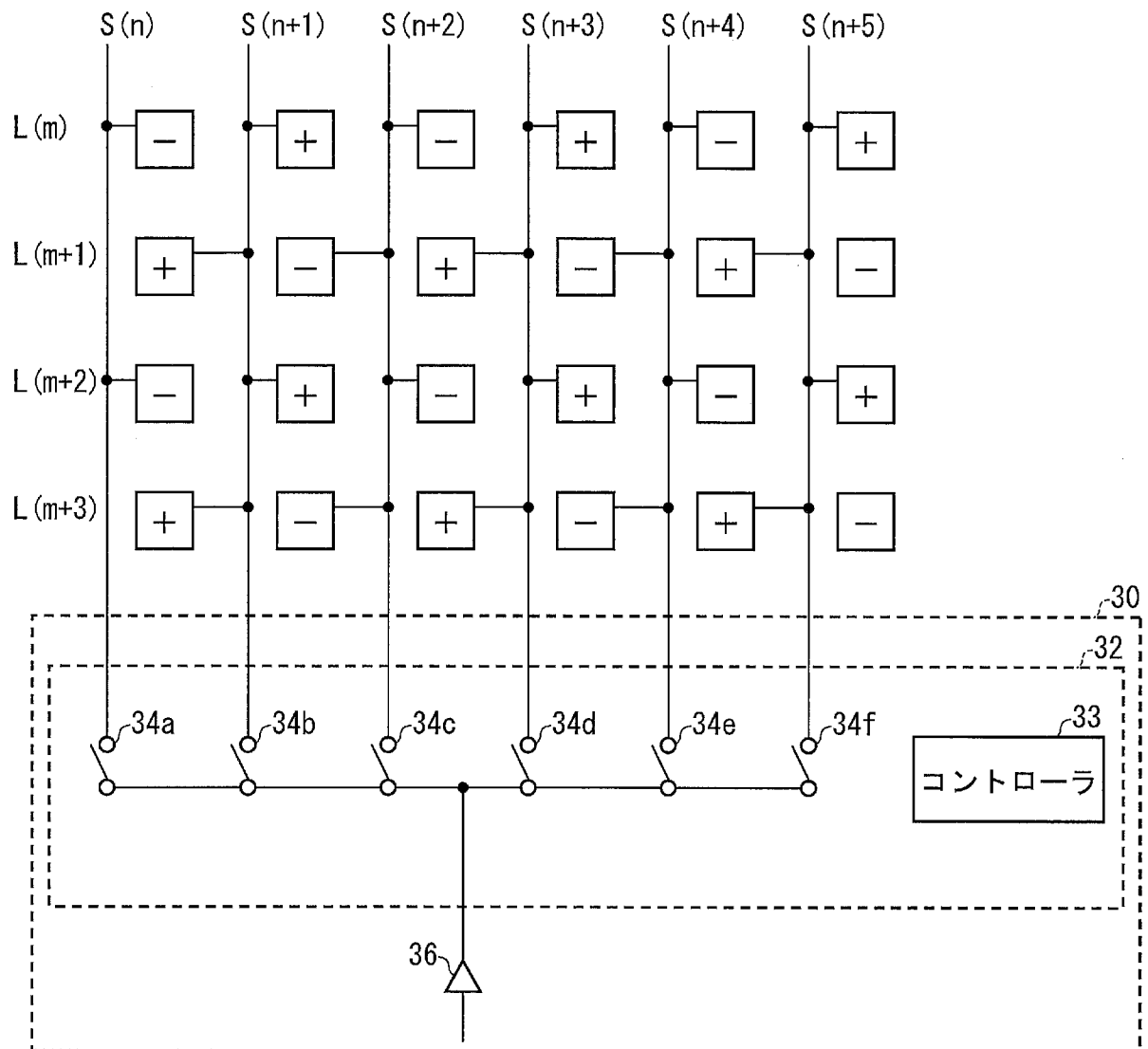
[図11]



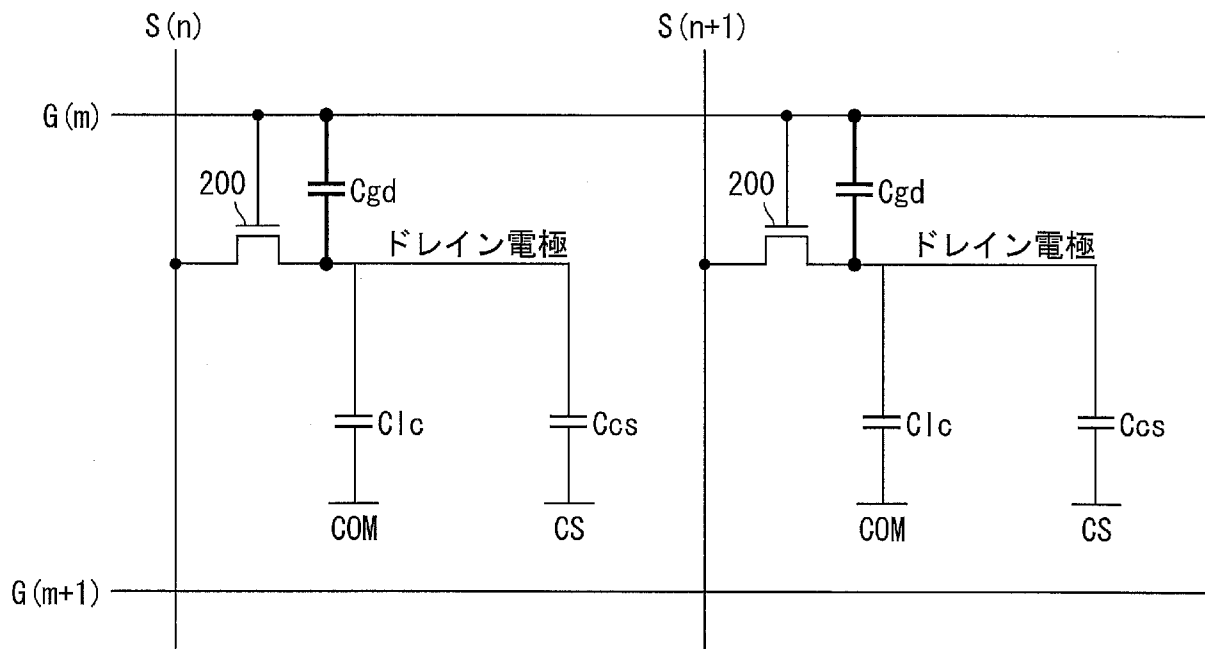
[図12]



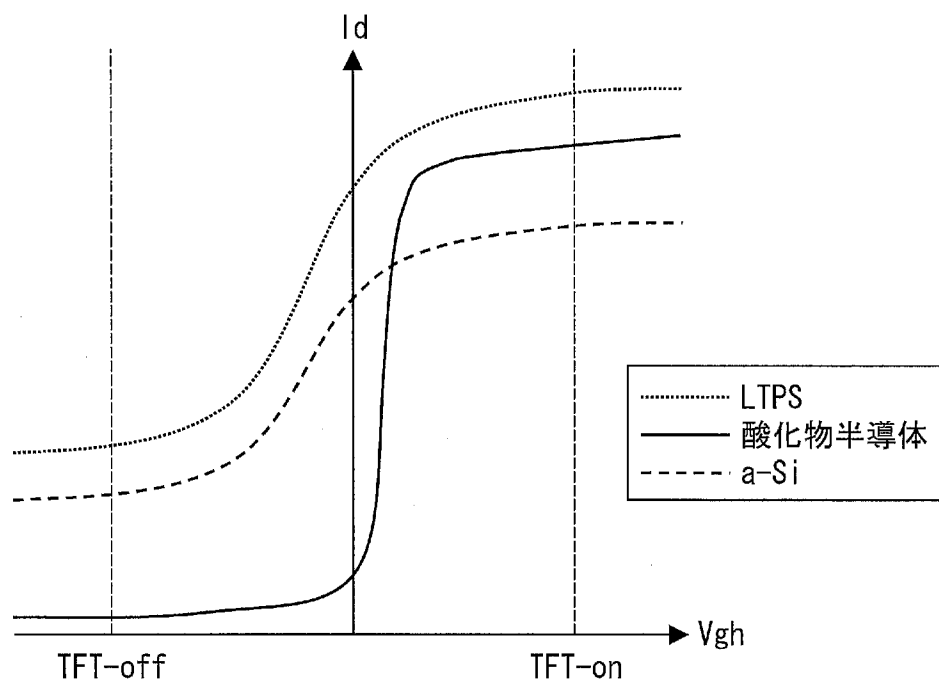
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057712

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2003-208132 A (Seiko Epson Corp.), 25 July 2003 (25.07.2003), paragraphs [0018], [0032]; fig. 2, 5 & US 2003/0146909 A1	1-3, 6 7-8
Y	JP 2007-272203 A (NEC Corp.), 18 October 2007 (18.10.2007), paragraphs [0134], [0137] & US 2007/0205976 A1 & US 2011/0018847 A1 & US 2011/0063264 A1 & CN 101034218 A & CN 101738771 A & CN 101800019 A	7-8

☐ 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
14 June, 2012 (14.06.12)

Date of mailing of the international search report
26 June, 2012 (26.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057712

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention disclosed in the document 1 (JP 2003-208132 A (Seiko Epson Corp.), 25 July 2003 (25.07.2003), paragraphs [0018], [0032], fig. 2, 5), and does not have a special technical feature.

Consequently, the following two inventions (invention groups) are involved in claims.

Meanwhile, the invention of claim 1 having no special technical feature is classified into invention 1.

(Invention 1) the inventions of claims 1-3 and 6-8

(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-3 and 6-8

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057712

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Display device wherein a source driver has one source output amplifier
(Invention 2) the inventions of claims 4-5

Display device wherein a source driver has two source output amplifiers
for a positive electrode and a negative electrode

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	JP 2003-208132 A (セイコーエプソン株式会社) 2003.07.25, 段落【0018】 , 【0032】 , 図 2, 図 5 & US 2003/0146909 A1	1-3, 6 7-8
Y	JP 2007-272203 A (日本電気株式会社) 2007.10.18, 段落【0134】 , 【0137】 & US 2007/0205976 A1 & US 2011/0018847 A1 & US 2011/0063264 A1 & CN 101034218 A & CN 101738771 A & CN 101800019 A	7-8

☐ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
 1 4 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日
 2 6 . 0 6 . 2 0 1 2

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）	2 G	5 0 6 1
西島 篤宏		
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1	内線	3 2 2 6

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項 1 に係る発明は、文献 1（JP 2003-208132 A（セイコーエプソン株式会社），2003.07.25, 段落【0018】，【0032】，図 2，図 5）に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。よって、請求の範囲には、以下に示す2の発明（群）が含まれる。なお、特別な技術的特徴を有しない請求項 1 に係る発明は、発明 1 に区分する。

（発明 1）請求項 1-3,6-8 に係る発明
ソースドライバが 1 つのソース出力アンプを有する表示装置

（発明 2）請求項 4-5 に係る発明
ソースドライバが正極性用及び負極性用の 2 つのソース出力アンプを有する表示装置

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

1-3, 6-8

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。