

(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 11 日(11.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/137800 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) G06F 3/044 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G06F 3/041 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/059149
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 4 日(04.04.2012)
- (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 2011-086813 2011 年 4 月 8 日(08.04.2011) 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): 齊藤 浩二
(SAITOH, Kohji). 中田 淳 (NAKATA, Jun). 藤岡
章純 (FUJIOKA, Akizumi). 尾崎 正実 (OZAKI,
Masami). 柳 俊洋 (YANAGI, Toshihiro).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 添付公開書類:
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

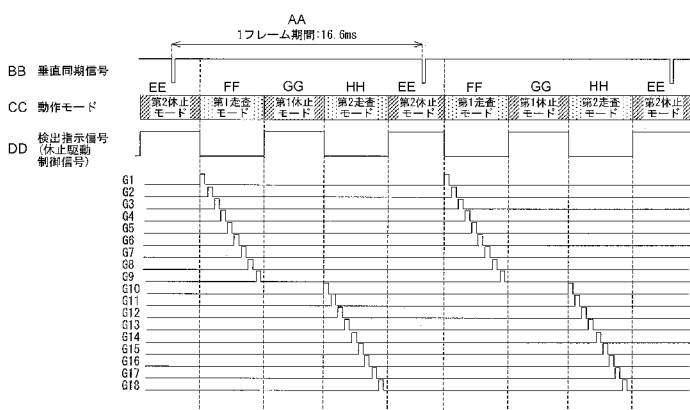
〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2
番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).

- (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), 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).

(54) Title: DISPLAY DEVICE, METHOD FOR DRIVING SAME, AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 表示装置およびその駆動方法、並びに電子機器

【図1】



AA... 1 FRAME PERIOD : 16.6 ms
BB... FRAME SYNCHRONIZATION SIGNAL
CC... OPERATION MODE
DD... DETECTION INSTRUCTION SIGNAL (PAUSE DRIVE CONTROL SIGNAL)
EE... SECOND PAUSE MODE
FF... FIRST SCANNING MODE
GG... FIRST PAUSE MODE
HH... SECOND SCANNING MODE

(57) Abstract: A display device is provided with a display element for displaying an image on a screen, and a driving means for driving the display element such that a scanning mode for scanning and a pause mode in which the scanning is paused are alternately repeated. The driving means transmits a pause drive control signal to the display element and drives the display element such that one screen is scanned by performing the scanning mode twice and the pause mode twice. The driving means outputs a touch panel during the pause mode a detection instruction signal instructing to detect.

(57) 要約: 表示装置は、画面に画像を表示する表示素子と、走査を行う走査モード、および、該走査を休止する休止モードを交互に繰り返すように表示素子を駆動する駆動手段とを備える。駆動手段は、休止駆動制御信号を表示素子に送信して、2回の走査モードおよび2回の休止モードにより、1画面の走査を行うように表示素子を駆動する。駆動手段は、休止モードにて、タッチパネルに対し、検出を指示する検出指示信号を出力する。

WO 2012/137800 A1

明 細 書

発明の名称：表示装置およびその駆動方法、並びに電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、画面に画像を表示する表示素子と、走査を行う走査モード、および、該走査を休止する休止モードを交互に繰り返すように前記表示素子を駆動する駆動手段とを備える表示装置およびその駆動方法、並びに電子機器に関するものである。

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、例えば携帯電話機、スマートフォン、ラップトップ型PC（Personal Computer）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。このような状況の中、現在、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。

[0003] 特許文献1には、画面を1回走査する走査期間よりも長い非走査期間であって、全走査信号線を非走査状態とする休止期間を設けることによって、低消費電力を実現する表示装置の駆動方法が開示されている。

[0004] また、上記表示装置の表示画面に設けられるタッチパネルも盛んに活用されている（例えば、特許文献2）。該タッチパネルは、ユーザの指、ペンなど（以下、「指等」と称する。）によって指示された上記表示画面上の位置を検出し、検出した位置情報を出力する位置入力装置である。上記タッチパネルは、キーボード、マウスなどの入力装置に比べて、直感的な操作が可能であるため、例えば、携帯電話機、スマートフォン、タブレット型PC等への搭載が顕著である。

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2001-312253号（2001

年 1 1 月 0 9 日公開)」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開 2 0 0 1 - 0 6 0 0 7 9 号（2 0 0 1 年 0 3 月 0 6 日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記タッチパネルにおける検出の動作は、上記表示装置における駆動信号の影響により、S N 比 (signal-to-noise ratio) が低下し、検出精度が悪化することになる。一方、上記表示装置における駆動信号の影響は、表示の走査を行う走査期間に比べて、表示の走査を行わない非走査期間では、著しく少なくなる。そこで、上記表示装置の非走査期間に、上記タッチパネルにおける検出の動作を行うことが考えられる。

[0007] 図 1 2 は、従来の表示装置における動作状態の時間変化を示すタイミングチャートである。図 1 2 に示すように、従来の表示装置では、1 フレーム期間 ($1 / 60 \div 16.6 \text{ ms}$) のほとんどが走査期間であり、非走査期間は、 $100 \mu \text{s}$ オーダと著しく短い。

[0008] 一方、図 1 3 は、特許文献 1 の表示装置における動作状態および各種信号の時間変化を示すタイミングチャートである。図 1 3 に示すように、特許文献 1 の表示装置では、1 フレーム期間における上記走査期間が短くなるので、上記非走査期間が長くなる。これにより、上記非走査期間が、上記タッチパネルにおける検出の動作に必要な検出期間よりも長くなり、上記非走査期間に上記検出を行うことが期待できる。

[0009] ところで、ユーザが上記タッチパネルに手書きで入力した文字等の記号を自動認識する、いわゆる「手書き入力」機能を実現するには、上記タッチパネルは、上記手書きの検出の動作を、1 秒間に 1 0 0 回程度行う必要があると言われている。すなわち、上記タッチパネルが上記検出の動作を行う検出動作周波数が 1 0 0 H z 程度またはそれ以上である必要がある。

[0010] しかしながら、通常の表示装置は、1 画面の画像を 1 秒間に 6 0 回表示しており、すなわち、リフレッシュ周波数が 6 0 H z である。このため、上記

非走査期間は1秒間に60回しかなく、その結果、上記手書きの検出の動作を上記非走査期間に行うことが困難となっている。

[0011] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、外部の検出装置における検出の動作の回数を増加させることが可能であり、かつ、上記検出の結果の精度を向上させることが可能な表示装置などを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明に係る表示装置は、画面に画像を表示する表示素子と、走査を行う走査モード、および、該走査を休止する休止モードを交互に繰り返すように前記表示素子を駆動する駆動手段とを備える表示装置であって、上記目的を達成するために、該駆動手段は、複数回の走査モードおよび複数回の休止モードにより、1画面の走査を行うように前記表示素子を駆動可能であり、前記休止モードにて、外部の検出装置に対し、検出を指示する検出指示信号を出力することを特徴としている。

[0013] また、本発明に係る表示装置の駆動方法は、画面に画像を表示する表示素子に対し、走査を行う走査モード、および、該走査を休止する休止モードを交互に繰り返すように駆動する表示装置の駆動方法であって、上記目的を達成するために、複数回の走査モードおよび複数回の休止モードにより、1画面の走査を行うように前記表示素子を駆動しており、前記休止モードにて、外部の検出装置に対し、検出を指示する検出指示信号を出力することを特徴としている。

[0014] 上記の構成および方法によると、複数回の走査モードおよび複数回の休止モードにより1画面の走査を行うことが可能になる。従って、1回の走査モードおよび1回の休止モードにより1画面の走査を行う従来の表示装置に比べて、前記休止モードの回数を増やすことができる。

[0015] また、前記休止モードにおいて、検出指示信号が外部の検出装置に出力されることにより、該検出装置は検出の動作を行う。これにより、前記検出装置では、前記検出の結果の精度を向上させることができる。また、上述のよ

うに、前記休止モードの回数を増やすことができるので、前記検出の動作の回数を増加させることができる。その結果、例えば前記手書き入力に対応することができる。

発明の効果

[0016] 以上のように、本発明に係る表示装置は、複数回の走査モードおよび複数回の休止モードによる1画面の走査が可能となるので、従来の表示装置に比べて、前記休止モードの回数を増加できる一方、前記休止モードにおいて、検出指示信号を外部の検出装置に出力するので、該検出装置における検出の動作の回数を増加でき、かつ、上記検出の結果の精度を向上できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態である電子機器の表示装置における動作状態および各種信号の時間変化を示すタイミングチャートである。

[図2]上記表示装置の休止モード時における走査線駆動回路の制御信号と該走査線駆動回路からの出力信号との例を示すタイミングチャートである。

[図3] (a) ~ (c) は、上記表示装置から出力する検出指示信号と、上記電子機器のタッチパネルの検出期間との例を示すタイミングチャートである。

[図4]本発明の別の実施形態である電子機器の表示装置における動作状態および各種信号の時間変化を示すタイミングチャートである。

[図5]本発明のさらに別の実施形態である電子機器の表示装置における動作状態および各種信号の時間変化を示すタイミングチャートである。

[図6]本発明のさらに別の実施形態である電子機器の表示装置における動作状態および各種信号の時間変化を示すタイミングチャートである。

[図7]本発明の他の実施形態である電子機器の表示装置におけるタイミングコントローラの概略構成を示すブロック図である。

[図8]上記表示装置における動作状態および各種信号の時間変化を示すタイミングチャートである。

[図9]上記電子機器の構成の詳細を示すブロック図である。

[図10]上記電子機器の変形例の構成の詳細を示すブロック図である。

[図11]遅延時間を考慮した表示装置の駆動方法を示すタイミングチャートである。

[図12]従来の表示装置における動作状態の時間変化を示すタイミングチャートである。

[図13]従来の別の表示装置における動作状態および各種信号の時間変化を示すタイミングチャートである。

[図14]上記表示装置における表示パネルの構造の一例を示す構造図であり、ソース反転およびフレーム反転の一例を示すものである。

[図15]上記表示パネルの構造の別の例を示す構造図であり、ソース反転およびフレーム反転の別の例を示すものである。

[図16]上記表示パネルの構造の一例を示す構造図であり、ライン反転およびフレーム反転の一例を示すものである。

[図17]上記表示パネルの構造の一例を示す構造図であり、ドット反転およびフレーム反転の一例を示すものである。

[図18]上記表示装置の変形例の構成を示す説明図である。

[図19]各種 T F T の特性を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0018] 〔実施の形態 1〕

本発明の一実施形態について図 1 ～図 3 ・図 9 ・図 19 を参照して説明する。

[0019] （電子機器 1 の構成）

まず、本実施形態に係る電子機器 1 の構成について、図 9 を参照して説明する。図 9 は、本実施形態に係る電子機器 1 の構成の詳細を示すブロック図である。図 9 に示すように、電子機器 1 は、表示装置 2、タッチパネル 3、および、本体装置 10 を備えている。本実施形態の電子機器 1 では、本体装置 10 は、表示装置 2 を介して映像を表示出力すると共に、ユーザの指示を、タッチパネル 3 を介して取得し、取得した指示に基づいて各種の処理を行

っている。なお、映像以外にも、静止画像、記号など、任意の情報を表示装置 2 を介して表示出力してもよい。

[0020] 表示装置 2 は、表示パネル（表示素子）2 a、走査線駆動回路（ゲートドライバ、駆動手段）4、信号線駆動回路（ソースドライバ、駆動手段）5、共通電極駆動回路 6、および、タイミングコントローラ（駆動手段）7 を有している。さらに、タッチパネル 3 は、検出部 8 およびコントロール部 9 を有している。

[0021] 表示パネル 2 a は、マトリクス状に配置された複数の画素からなる画面を備えている。また、表示パネル 2 a は、前記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）の走査信号線 G （ゲートライン）を備えている。さらに、表示パネル 2 a 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）のデータ信号線 S （ソースライン）を備えている。走査信号線 G とデータ信号線 S とは互いに交差している。

[0022] 図 9 に示す $G(n)$ は n 本目（ n は 1 以上 N 以下の整数）の走査信号線 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 本目の走査信号線 G を表す。一方、 $S(i)$ は i 本目（ i は 1 以上 M 以下の整数）のデータ信号線 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 本目のデータ信号線 S を表す。

[0023] 走査線駆動回路 4 は、例えば、各走査信号線 G を画面の上から下に向かって順次走査する。その際、各走査信号線 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] 但し、走査線駆動回路 4 における走査は、上述した順次走査に限定されない。例えば、1 本目、3 本目、5 本目・・・と奇数番目の走査信号線を走査した後に、2 本目、4 本目、6 本目・・・と偶数番目の走査信号線を走査する飛越し走査を行ってもよい。

- [0025] 信号線駆動回路 5 は、本体装置 10 からタイミングコントローラ 7 を介して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、その値の電圧を各データ信号線 S に出力する。結果、選択された走査信号線 G 上にある各画素に対して、画像データを供給する。
- [0026] 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ラ 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）。
- [0027] タイミングコントローラ 7 は、本体装置 10 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（矢印 D、クロック信号、映像同期信号）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、垂直同期信号に基づいて、ゲートスタートパルス信号、ゲートクロック信号、およびゲートアウトプットイネーブル信号を出力する（矢印 E）。信号線駆動回路 5 には、水平同期信号に基づいて、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）。
- [0028] 走査線駆動回路 4 は、タイミングコントローラ 7 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 a の走査を開始し、走査信号線 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に従って各走査信号線 G に順次選択電圧を印加していく。信号線駆動回路 5 は、タイミングコントローラ 7 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る。そして、信号線駆動回路 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に従って表示パネル 2 a の各データ信号線 S 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、信号線駆動回路 5 が有するアナログアンプが用いられる。
- [0029] タッチパネル 3 では、検出部 8 は、表示装置 2 の表示パネル 2 a の画面に

設けられ、ユーザの指等によって指示された上記画面上の位置を検出するものであり、コントロール部 9 は、検出部 8 を制御するものである。具体的には、コントロール部 9 が、駆動ライン T_x を介して、検出部 8 を駆動すると、検出部 8 は、上記位置を検出し、検出信号を検出ライン S_x を介してコントロール部 9 に送信する。コントロール部 9 は、検出部 8 からの検出信号に基づいて、検出した位置を示す検出データ（矢印 1）を作成し、本体装置 10 へ送信する。

[0030] 本実施形態では、投影型静電容量方式のタッチパネル 3 が利用されている。投影型静電容量方式のタッチパネル 3 の場合、検出部 8 は、ITO (Indium Tin Oxide) などによるマトリクス状の透明電極パターンを、ガラス、プラスチックなどの透明基板上に形成したものとなる。検出部 8 にユーザの指等が接触または接近すると、その付近の複数の透明電極パターンにおける静電容量が変化する。従って、コントロール部 9 は、上記透明電極パターンの電流または電圧の変化を検出することにより、ユーザの指等が接触または接近した位置を検出することができる。

[0031] なお、タッチパネル 3 は、上記画面上の任意の位置にユーザの指等が接触または接近することを検出する場合もある。この場合、上記接触または接近を検出すればよく、上記位置を検出する必要は無い。

[0032] 本体装置 10 は、タッチパネル 3 からの検出データに基づき、ユーザの操作を認識したり、表示装置 2 の表示を制御するために、映像信号および映像同期信号を表示装置 2 に送信したりするなど、各種の処理を行うものである。

[0033] なお、電子機器 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、本体装置 10 に含まれていても良い。この場合、本体装置 10 から表示装置 2 へ、各電圧が供給されるとともに、本体装置 10 からタッチパネル 3 へ、各電圧が供給される。電子機器 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、信号線駆動回路 5 には、電源電圧 V_{dd} が供給される。

- [0034] なお、以下では、走査線駆動回路４および信号線駆動回路５を総称する場合には「駆動回路４・５」と記載する。
- [0035] 本実施形態では、タイミングコントローラ７は、駆動回路４・５の駆動および休止を制御する信号である休止駆動制御信号（矢印Ｇ）を、駆動回路４・５に出力する。
- [0036] 具体的には、タイミングコントローラ７は、走査を行う走査モードの場合、上記駆動を指示する休止駆動制御信号を駆動回路４・５に出力する。これにより、駆動回路４・５は、表示の走査を行うように、表示パネル２aを駆動する。
- [0037] 一方、タイミングコントローラ７は、上記走査を休止する休止モードの場合、上記休止を指示する休止駆動制御信号を駆動回路４・５に出力する。これにより、駆動回路４・５は、表示の走査を休止する。タイミングコントローラ７は、上記走査モードおよび上記休止モードを交互に繰り返している。
- [0038] また、タイミングコントローラ７は、上記休止モードの場合に、タッチパネル３における検出動作を指示する信号である検出指示信号（矢印Ｈ）を、タッチパネル３のコントロール部９へ出力する。タッチパネル３では、コントロール部９が、表示装置２のタイミングコントローラ７から検出指示信号を受け取ると、検出部８が検出の動作を行い、該検出の結果を示す検出データをコントロール部９が本体装置１０に出力する。
- [0039] さらに、本実施形態では、タイミングコントローラ７は、２回の走査モードおよび２回の休止モードにより、１画面の走査を行うように、上記休止駆動制御信号を駆動回路４・５に出力している。
- [0040] 図１は、本実施形態の表示装置２における動作状態および各種信号の時間変化を示すタイミングチャートである。図１では、上から順に、垂直同期信号と、動作モードと、休止駆動制御信号と、各走査信号線Ｇに出力される走査信号とを示している。
- [0041] なお、本実施形態および以下の実施形態では、休止駆動制御信号と検出指示信号とは同じであるが、これに限定されるものではない。例えば、休止駆

動制御信号と検出指示信号との位相が逆転していてもよいし、休止駆動制御信号により休止モードに入った後に、検出指示信号の変化が開始してもよい。すなわち、休止モードになるタイミングよりも検出動作を開始するタイミングを遅らせてもよい。また、簡略化のため、走査信号線Gの数は、18本としているが、これに限定されるものではない。

[0042] 図1を参照すると、まず、垂直同期信号の立下りパルスが入力されて、1画面の走査が開始され、第1の走査モードに移行する。この時、休止駆動制御信号がL（低）レベルになり、走査信号線G1～G9が順次駆動されて、画面の上半分における走査が行われる。なお、検出指示信号がL（低）レベルになるので、タッチパネル3にて検出の動作が休止される。

[0043] 次に、第1の休止モードに移行する。この時、休止駆動制御信号がH（高）レベルになり、上記走査が休止される。同時に、検出指示信号がH（高）レベルになることにより、タッチパネル3にて検出の動作が行われる。

[0044] 次に、第2の走査モードに移行する。この時、休止駆動制御信号がLレベルになり、残りの走査信号線G10～G18が順次駆動されて、画面の下半分における走査が行われて、1画面の走査が完了する。なお、検出指示信号がLレベルになるので、タッチパネル3にて検出の動作が休止される。

[0045] 次に、第2の休止モードに移行する。この時、休止駆動制御信号がHレベルになり、上記走査が休止される。同時に、検出指示信号がHレベルになることにより、タッチパネル3にて検出の動作が行われる。その後、垂直同期信号の立下りパルスが再び入力されて、上記動作を繰り返す。

[0046] 図1と、従来例である図13とを比較すると、本実施形態では、1フレーム期間における休止モード（休止期間）の回数が、従来例に比べて1回から2回に倍増していることが理解できる。通常、1フレーム期間が60回で1秒となるので、1秒間の休止モードの回数は、 $2 \times 60 = 120$ 回に増えることになる。

[0047] また、駆動信号による影響の少ない休止モードにおいて、タッチパネル3は、検出の動作を行っている。従って、当該検出の結果の精度を向上させる

ことができる。また、上記検出を1秒間に120回行うことができる。その結果、例えば手書き入力に対応することができる。

[0048] また、本実施形態では、表示パネル2aの各画素におけるスイッチング素子として、その半導体層にいわゆる酸化物半導体を用いたTFT (Thin Film Transistor) を採用している。上記酸化物半導体には、例えばIGZO (InGaZnO_x) が含まれる。この構成の利点について、図19を参照して説明する。

[0049] 図19は、各種TFTの特性を示すグラフである。図19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LTPS (Low Temperature Poly Silicon) を用いたTFTの各々の特性が示されている。図示において、横軸はゲート電圧V_{gh}を示し、縦軸はドレイン電流I_dを示している。

[0050] 図19に示すように、TFTは、ゲート電圧V_{gh}が或る閾値V_{gh} (TFT-off) 以下である場合、ドレイン電流I_dが小さくかつ略一定であるオフ状態となる。次に、ゲート電圧V_{gh}が上昇して上記閾値V_{gh} (TFT-off) を超えると、ドレイン電流I_dが上昇する。そして、ゲート電圧V_{gh}がさらに上昇して別の閾値V_{gh} (TFT-on) を超えると、ドレイン電流I_dが大きくなり略一定であるオン状態となる。

[0051] さらに、図19に示すように、酸化物半導体を用いたTFTは、a-Siを用いたTFTよりも、オン状態での電流（すなわち、電子移動度）が大きい。図示は省略するが、具体的には、ゲート電圧V_{gh} (TFT-on) でのドレイン電流I_dが、a-Siを用いたTFTでは1μAであるのに対し、酸化物半導体を用いたTFTでは20～50μA程度であった。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、オン状態での電子移動度が20～50倍程度高く、オン特性が非常に優れていることが理解できる。

[0052] また、図19に示すように、酸化物半導体を用いたTFTは、a-Siを用いたTFTやLTPSを用いたTFTよりも、オフ状態での電流（すなわ

ち、リーク電流)が少ない。図示は省略するが、具体的には、ゲート電圧 V_{gh} (TFT-off) でのドレイン電流 I_d が、 $a-Si$ を用いた TFT では 10 pA であるのに対し、酸化物半導体を用いた TFT では 0.1 pA 程度であった。このことから、酸化物半導体を用いた TFT は、オフ状態でのリーク電流が、 $a-Si$ を用いた TFT の 100 分の 1 程度であり、リーク電流が殆ど生じず、オフ特性が非常に優れていることが理解できる。

[0053] 以上のことから、本実施形態の表示装置 2 において、酸化物半導体を半導体層に用いた TFT を各画素のスイッチング素子に採用することによって、各画素の TFT のオン特性およびオフ特性が非常に優れたものとなる。従って、各画素に対して画素データを書き込む時の電子移動量が増大し、該書き込みにかかる時間をより短縮することができる。

[0054] すなわち、本実施形態の表示装置 2 は、走査を著しく高速に行うことができ、走査モードの期間を短縮することができるので、休止モードの期間を十分に確保することができる。従って、タッチパネル 3 における検出の結果の精度をさらに向上させることができる。

[0055] なお、本実施形態では、タイミングコントローラ 7 は、休止駆動制御信号を新たに生成して、駆動回路 4・5 に出力しているが、信号線駆動回路 5 に対しては休止駆動制御信号を新たに生成することなく、既存の信号のみで休止駆動を実現することもできる。図 2 は、走査線駆動回路 4 の制御信号と走査線駆動回路 4 からの出力信号との例を示すタイミングチャートである。図 2 では、上から順に、ゲートクロック信号 GCK 、ゲート出力イネーブル信号 GOE 、および走査信号 $G1 \sim G7$ の時間変化を示している。

[0056] ゲート出力イネーブル信号 GOE は、ゲートクロック信号 GCK の立下りから所定期間を経過した時点 (ゲートクロック信号 GCK の立上りの直前) で、立ち上がり、ゲートクロック信号 GCK の立上りの所定期間後に立ち下がるものである。ゲート出力イネーブル信号 GOE は、立上り時に、現在 H レベルの走査信号 G が立ち下がり、立下り時に、次の走査信号 G が立ち上がる。すなわち、ゲート出力イネーブル信号 GOE が H レベルの時、全ての走

査信号GがLレベルとなり、駆動が休止することになる。

[0057] そこで、休止モードになると、ゲートクロック信号GCKをLレベルに維持して、かつ、ゲート出力イネーブル信号GOEを、上記所定期間経過後にHレベルに維持する。その結果、走査信号線Gの駆動が休止する。以上より、既存の信号のみで休止駆動を実現できることが理解できる。

[0058] また、タッチパネル3における検出の動作は、該動作に必要な最短期間よりも長く、かつ、検出指示信号がHレベルである期間内であれば、任意のタイミングで行うことができる。図3は、検出指示信号と、タッチパネル3が検出動作を行う検出期間との例を示すタイミングチャートである。図3の(a)～(c)では、それぞれ、上段に検出指示信号を記載し、下段にタッチパネル3の検出期間(Hレベル)を示している。

[0059] 図3の(a)の例では、検出指示信号がHレベルである期間が、タッチパネル3の検出期間となっている。また、図3の(b)の例では、検出指示信号の立上り時点からの所定期間が、タッチパネル3の検出期間となっている。なお、この所定期間は、検出指示信号がHレベルである期間と同じか或いは短ければよい。また、図3の(c)の例では、検出指示信号の立上り時点よりも後の時点から、検出指示信号の立下り時点よりも前の時点までが、タッチパネル3の検出期間となっている。従って、図3の(a)～(c)から、タッチパネル3の検出期間は、種々に変更可能であることが理解できる。

[0060] また、本実施形態では、投影型静電容量方式のタッチパネル3を利用しているが、表面型静電容量方式、抵抗膜方式など、任意の検出方式のタッチパネル3を利用することができる。なお、投影型静電容量方式の場合、検出部8に多数の電極パターンが形成されるため、表示パネル2aにおける駆動の影響を受けやすい。従って、投影型静電容量方式のタッチパネル3を備えた電子機器1に対し、本発明の表示装置2を適用することにより、より顕著な効果が期待できる。

[0061] [実施の形態2]

次に、本発明の別の実施形態について、図4を参照して説明する。本実施

形態の電子機器 1 は、図 1 に示す電子機器 1 に比べて、休止モードにて、信号線駆動回路 5 における駆動能力を低減する点が異なり、その他の構成は同様である。なお、上記実施形態で説明した構成および処理と同様の構成および処理には同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0062] 図 4 は、本実施形態の表示装置 2 における動作状態および各種信号の時間変化を示すタイミングチャートである。図 4 では、上から順に、垂直同期信号と、動作モードと、休止駆動制御信号と、信号線駆動回路 5 における駆動能力の状態とを示している。なお、上記駆動能力の状態について、H レベルは通常の駆動を行う状態であり、L レベルは、当該駆動を低減化した状態である。信号線駆動回路 5 における駆動能力の低減化としては、水平同期信号や映像信号を受信する受信回路の停止、アナログアンプの停止、動作速度を半分にするなど、種々のものが考えられる。

[0063] 図 4 を参照すると、信号線駆動回路 5 は、第 1 ・第 2 走査モードにて、通常の駆動を行う一方、第 1 ・第 2 休止モードにて、当該駆動を低減化している。これにより、表示装置 2 は、休止モードにおける消費電力を低減することができる。また、表示装置 2 は、上記駆動によるノイズの発生を低減化できるので、タッチパネル 3 による検出の結果の精度をさらに向上させることができる。

[0064] [実施の形態 3]

次に、本発明のさらに別の実施形態について、図 5 を参照して説明する。本実施形態の電子機器 1 は、図 1 に示す電子機器 1 に比べて、表示装置 2 の走査が飛越し（インターレース）走査である点と、第 1 休止モードから第 2 走査モードに移行する直前に、データ信号の極性を反転している点が異なり、その他の構成は同様である。なお、上記実施形態で説明した構成および処理と同様の構成および処理には同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0065] 図 5 は、本実施形態の表示装置 2 における動作状態および各種信号の時間変化を示すタイミングチャートである。図 5 では、上から順に、垂直同期信号と、動作モードと、休止駆動制御信号と、各走査信号線 G に出力される走

査信号と、データ信号線Sに出力されるデータ信号の極性とを示している。

[0066] 図5を参照すると、まず、垂直同期信号の立下りパルスが入力されて、1画面の走査が開始され、第1の走査モードに移行する。この時、休止駆動制御信号がLレベルになり、奇数ラインの走査信号線G1・G3・G5…が順次駆動されて、画面の半分における走査が行われる。なお、検出指示信号がLレベルになるので、タッチパネル3にて検出の動作が休止される。

[0067] 次に、第1の休止モードに移行する。この時、休止駆動制御信号がHレベルになり、上記走査が休止される。同時に、検出指示信号がHレベルになることにより、タッチパネル3にて検出の動作が行われる。

[0068] 次に、第2の走査モードに移行する直前に、データ信号の極性が反転され、その後、第2の走査モードに移行する。この時、休止駆動制御信号がLレベルになり、偶数ラインの走査信号線G2・G4・G6…が順次駆動されて、画面の残り半分における走査が行われて、1画面の走査が完了する。なお、検出指示信号がLレベルになるので、タッチパネル3にて検出の動作が休止される。

[0069] 次に、第2の休止モードに移行する。この時、休止駆動制御信号がHレベルになり、上記走査が休止される。同時に、検出指示信号がHレベルになることにより、タッチパネル3にて検出の動作が行われる。その後、垂直同期信号の立下りパルスが再び入力されて、上記動作を繰り返す。

[0070] 図1に示す表示装置2の場合、上部の走査と下部の走査との間に休止モードの期間が存在するため、例えば上部と下部との境界にラインが視認されるなど、1画面の走査が不連続で行われることにより表示品位が低下する虞が考えられる。これに対し、本実施形態の表示装置2では、飛越し走査が行われるので、上記ラインが視認される虞はなくなり、表示品位の低下を抑制することができる。

[0071] また、データ信号の極性が、次の1フレーム期間に反転しているので、表示パネル2aに画像が焼き付くことを防止できる。ところで、データ信号の極性を、第1走査モードから第1休止モードに移行した直後に反転する場合

、輝度傾斜が視認されるなど、表示品位が低下する虞がある。これに対し、本実施形態の表示装置 2 では、データ信号の極性は、第 1 走査モードから第 1 休止モードに移行する直前に反転するのではなく、第 2 走査モードに移行する直前に反転している。すなわち、上記極性を反転するまでの期間が長くなるので、上記輝度傾斜が視認される可能性が低くなり、表示品位の低下を抑制することができる。

[0072] ここで、表示装置 2 における上記極性の反転駆動について説明する。同じ画像を同じ位置に長時間表示することにより、当該画像が画面に焼き付くことを防止するため、表示パネル 2 a における画素電極は、所定回数（例えば 1 回）の 1 フレーム期間ごとに電圧の極性を反転することが望ましい。表示パネル 2 a の全画素電極に対して、或るフレームにて同じ極性の電圧を印加し、当該或るフレームの次のフレームにて逆極性の電圧を印加し、これを繰り返す反転方式は、「フレーム反転」と称される。フレーム反転は、或るフレームにて全データ信号線 S に印加する電圧の極性を、1 フレーム期間ごとに反転することにより実現できる。

[0073] さらに、フリッカ防止のため、走査信号線 G の方向およびデータ信号線 S の方向の少なくとも一方に配列した画素電極ごとに電圧の極性を反転することが望ましい。この反転には、「ソース反転」、「ライン反転」、および「ドット反転」などがある。以下、図 1 4 ～図 1 7 を参照してこれらの反転を詳細に説明する。

[0074] 図 1 4 ～図 1 7 は、表示パネル 2 a における走査信号線 G、データ信号線 S、および画素電極の構造を示す構造図である。また、図 1 4 ～図 1 7 のそれぞれについて、(a) は、或るフレーム（第 n フレーム）における各画素電極の電圧の極性を示しており、(b) は、次のフレーム（第 (n + 1) フレーム）にて逆極性の電圧が印加された各画素電極の電圧の極性を示している。各画素電極の電圧の極性は、図中の +（プラス）および -（マイナス）によって示されている。

[0075] 図 1 4 は、ソース反転の一例を示している。ソース反転は、データ信号線

(ソース線) S ごとに印加する電圧の極性を反転したものである。これにより、図 1 4 に示すように、走査信号線 G の方向に配列した画素電極ごとに電圧の極性を反転することができる。

[0076] 図 1 5 は、図 1 4 と同じソース反転であるが、図 1 4 に比べて画素電極の配置が異なっている。図 1 4 では、データ信号線 S に接続する画素電極が、当該データ信号線 S に対して一方の側（図示の例では右側）に配置されている。これに対し、図 1 5 では、データ信号線 S に接続する画素電極が、当該データ信号線 S に対して千鳥状に配置されている。このため、隣り合うデータ信号線 S の間に配置された画素電極の電圧の極性は、図 1 4 の配置では同じであるが、図 1 5 の配置では互い違いとなっている。

[0077] 図 1 6 は、ライン反転の一例を示している。ライン反転は、データ信号線 S に印加する電圧の極性を、駆動される走査信号線 G ごと（水平走査期間ごと）に反転したものである。これにより、図 1 4 に示すように、データ信号線 S の方向に配列した画素電極ごとに電圧の極性を反転することができる。

[0078] 図 1 7 は、ドット反転の一例を示している。ドット反転は、図 1 4 に示すソース反転と、図 1 6 に示すライン反転とを組み合わせることにより実現できる。具体的には、1 番目の走査信号線 G 1 の駆動時に、各データ信号線 S に印加する電圧の極性を、1 番目をプラス（+）とし、以下、順番に反転する。次に、2 番目の走査信号線 G 2 の駆動時に、各データ信号線 S に印加する電圧の極性を、1 番目をマイナス（-）とし、以下、順番に反転する。そして、3 番目以降の走査信号線 G の駆動時にも同様に繰り返すことにより、図 1 7 に示すように、走査信号線 G の方向およびデータ信号線 S の方向に隣り合う画素電極どうしの電圧の極性を異なるようにすることができる。

[0079] ところで、本実施形態の表示装置 2 の場合、図 5 に示すように、飛越し走査を行いつつ、データ信号線 S に印加する電圧の極性を、第 1 走査モードと第 2 走査モードとの間で反転している。これにより、図 1 6 に示すようなライン反転を実現することができる。その結果、上記電圧の極性を、駆動される走査信号線 G ごとに反転する場合に比べて、消費電力を抑えつつ上記ライ

ン反転を実現することができる。なお、本実施形態では、1本の走査信号線Gごとに飛越し走査を行っているが、複数本の走査信号線Gごとに飛越し走査を行ってもよい。

[0080] 〔実施の形態4〕

次に、本発明のさらに別の実施形態について、図6を参照して説明する。本実施形態の電子機器1は、図1に示す電子機器1に比べて、3回の走査モードおよび3回の休止モードにより、1画面の走査を行っている点と、休止モードから走査モードに移行する直前に、データ信号の極性を反転している点が異なり、その他の構成は同様である。なお、上記実施形態で説明した構成および処理と同様の構成および処理には同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0081] 図6は、本実施形態の表示装置2における動作状態および各種信号の時間変化を示すタイミングチャートである。図6では、上から順に、垂直同期信号と、動作モードと、休止駆動制御信号と、各走査信号線Gに出力される走査信号と、データ信号線Sに出力されるデータ信号の極性とを示している。

[0082] 図6を参照すると、まず、垂直同期信号の立下りパルスが入力されて、1画面の走査が開始される。次に、第1の走査モードに移行する直前に、データ信号の極性が反転され、その後、第1の走査モードに移行する。この時、休止駆動制御信号がLレベルになり、上部の走査信号線G1～G6が順次駆動されて、画面の上部における走査が行われる。なお、検出指示信号がLレベルになるので、タッチパネル3にて検出の動作が休止される。

[0083] 次に、第1の休止モードに移行する。この時、休止駆動制御信号がHレベルになり、上記走査が休止される。同時に、検出指示信号がHレベルになることにより、タッチパネル3にて検出の動作が行われる。

[0084] 次に、第2の走査モードに移行する直前に、データ信号の極性が反転され、その後、第2の走査モードに移行する。この時、休止駆動制御信号がLレベルになり、中部の走査信号線G7～G12が順次駆動されて、画面の中部における走査が行われる。なお、検出指示信号がLレベルになるので、タッ

チパネル 3 にて検出の動作が休止される。

[0085] 次に、第 2 の休止モードに移行する。この時、休止駆動制御信号が H レベルになり、上記走査が休止される。同時に、検出指示信号が H レベルになることにより、タッチパネル 3 にて検出の動作が行われる。

[0086] 次に、第 3 の走査モードに移行する直前に、データ信号の極性が反転され、その後、第 3 の走査モードに移行する。この時、休止駆動制御信号が L レベルになり、下部の走査信号線 G 1 3 ~ G 1 8 が順次駆動されて、画面の下部における走査が行われて、1 画面の走査が完了する。なお、検出指示信号が L レベルになるので、タッチパネル 3 にて検出の動作が休止される。

[0087] 次に、第 3 の休止モードに移行する。この時、休止駆動制御信号が H レベルになり、上記走査が休止される。同時に、検出指示信号が H レベルになることにより、タッチパネル 3 にて検出の動作が行われる。その後、垂直同期信号の立下りパルスが再び入力されて、上記動作を繰り返す。

[0088] 以上のように、本実施形態の表示装置 2 では、1 フレーム期間における走査モードおよび休止モードの各回数は 3 以上であっても、本発明の上記効果を奏することができる。

[0089] また、データ信号の極性が、次の 1 フレーム期間に反転しているので、表示パネル 2 a に画像が焼き付くことを防止できる。さらに、データ信号の極性は、走査モードから休止モードに移行する直前に反転するのではなく、次の走査モードに移行する直前に反転している。すなわち、上記極性を反転するまでの期間が長くなるので、上記輝度傾斜が視認される可能性が低くなり、表示品位の低下を抑制することができる。

[0090] [実施の形態 5]

次に、本発明の他の実施形態について、図 7 および図 8 を参照して説明する。本実施形態の電子機器 1 は、図 1 に示す電子機器 1 に比べて、タイミングコントローラ 7 が、1 回の走査モードおよび 1 回の休止モードにより、1 画面の走査を行う通常走査用タイミング信号の出力と、2 回の走査モードおよび 2 回の休止モードにより、1 画面の走査を行う複数走査用タイミング信

号の出力とが切り替え可能である点が異なり、その他の構成は同様である。

なお、上記実施形態で説明した構成および処理と同様の構成および処理には同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0091] 図7は、本実施形態における表示装置2のタイミングコントローラ7の概略構成を示すブロック図である。図7に示すように、タイミングコントローラ7は、通常走査用タイミング生成回路（通常走査用駆動手段）70、複数走査用タイミング生成回路（複数走査用駆動手段）71、および選択部（選択手段）72を備える構成である。

[0092] 通常走査用タイミング生成回路70は、1回の走査モードおよび1回の休止モードにより、1画面の走査（以下、「通常走査」と称する。）を行うように、休止駆動制御信号および検出指示信号を生成するものである。また、複数走査用タイミング生成回路71は、2回の走査モードおよび2回の休止モードにより、1画面の走査（以下、「複数走査」と称する。）を行うように、休止駆動制御信号および検出指示信号を生成するものである。

[0093] 選択部72は、通常走査用タイミング生成回路70および複数走査用タイミング生成回路71の何れかを、予め設定された条件に基づいて選択するものである。選択部72は、選択した回路から休止駆動制御信号および検出指示信号を取得して、それぞれ、駆動回路5・6およびタッチパネル3に出力する。

[0094] 選択部72の上記予め設定された条件としては種々のものが考えられる。例えば、通常走査と複数走査とを1フレーム期間ごとに交互に行うことが考えられる。この場合、タッチパネル3が1秒間に検出の動作を行う回数は、 $60\text{回} \times 1.5 = 90\text{回}$ となる。

[0095] また、1秒間のうち、所定回数の1フレーム期間に複数走査を行い、残りの1フレーム期間に通常走査を行うことが考えられる。例えば、最初の40回の1フレーム期間に複数走査を行い、残り20回の1フレーム期間に通常走査を行うと、タッチパネル3が1秒間に検出の動作を行う回数は、 $40\text{回} \times 2 + 20\text{回} = 100\text{回}$ となる。

[0096] 図8は、本実施形態の表示装置2における動作状態および各種信号の時間変化を示すタイミングチャートである。図8では、上から順に、垂直同期信号と、動作モードと、休止駆動制御信号とを示している。

[0097] 図8は、通常走査と複数走査とを1フレーム期間ごとに交互に行う例を示している。なお、1フレーム期間のうち、通常走査における走査モードの期間は、複数走査における走査モードの期間の合計値と異なってもよいし、同じであってもよい。

[0098] なお、上記実施形態では、選択部72は、予め設定された条件に基づいて選択しているが、本体装置10からの指示に基づいて選択してもよい。この場合、本体装置10が所望するタイミングで、タッチパネル3の検出の回数を増加させることができる。

[0099] 〔変形例1〕

以下に、本実施形態の電子機器1の変形例について、図10および図11を参照して説明する。

[0100] (電子機器1')

図10は、本実施形態に係る電子機器1'の構成の詳細を示すブロック図である。電子機器1と電子機器1'との相違点は、検出指示信号の経路である。

[0101] 上述したように、図9の電子機器1では、表示装置2のタイミングコントローラ7からタッチパネル3のコントロール部9へ、直接、検出指示信号が出力される。

[0102] これに対して、図10の電子機器1'では、検出指示信号が、表示装置2のタイミングコントローラ7から本体装置10を介して、タッチパネル3のコントロール部9へ出力される。

[0103] 具体的には、表示装置2のタイミングコントローラ7は、第1検出指示信号(矢印H1)を、本体装置10へ出力する。次に、第1検出指示信号を受けた本体装置10は、第1検出指示信号とタイミングが概略等しい第2検出指示信号(矢印H2)を、タッチパネル3のコントロール部9へ出力する。

- [0104] 図10の電子機器1'に示される経路で検出指示信号が出力される場合、本体装置10を介する分だけ遅延が生じる。また、第1検出指示信号に対して、例えば信号レベルを反転などの信号処理を施す場合、この信号処理によっても遅延が生じる。
- [0105] これらの遅延、即ち、本体装置10を介することによる遅延や、本体装置10における信号処理による遅延により、第1検出指示信号と第2検出指示信号との間で、遅延時間 T_{delay} が生じる。
- [0106] よって、図10の電子機器1'では、例えば図11に示されるように、遅延時間 T_{delay} を考慮して、各検出指示信号を出力する構成としてもよい。即ち、タイミングコントローラ7は、タッチパネル検出期間 T_{tp} の開始時刻よりも遅延時間 T_{delay} 分だけ早く、第1検出指示信号（矢印H1）を、本体装置10へ出力する構成などが挙げられる。
- [0107] 第1検出指示信号を受けた本体装置10は、第1検出指示信号に、必要に応じて上記信号処理を施して、第2検出指示信号を生成して、タッチパネル3のコントロール部9へ出力する。
- [0108] これにより、第1検出指示信号が出力される時刻から遅延時間 T_{delay} を経過した時刻を、タッチパネル検出期間 T_{tp} の開始時刻とすることが出来る。
- [0109] （表示パネル2a）
本実施形態に係る表示パネル2aは、液晶層を備える液晶パネルであってもよい。この場合、本実施形態に係る表示装置2は、液晶表示装置となる。
- [0110] また、本実施形態に係る表示パネル2aの画素が、流れる電流に応じた輝度で発光する素子である有機EL（Electro luminescence：エレクトロルミネッセンス）ダイオードを有しても良い。この場合、本実施形態に係る表示装置2は、有機ELディスプレイ（有機エレクトロルミネッセンス表示装置）となる。
- [0111] 有機ELディスプレイは、走査モードにおける消費電流が大きく、該有機ELディスプレイにおける駆動信号が検出装置に及ぼす影響が増大する。そ

ここで、当該有機ELディスプレイに対し、本願発明を適用すれば、いっそう効果を奏することになる。

[0112] 〔変形例2〕

図18は、図9に示した表示装置2の変形例の構成を示す説明図である。図9の表示装置2では、タイミングコントローラ7は、休止駆動制御信号とタイミングが等しい検出指示信号（矢印H）を、タッチパネル3のコントロール部9へ出力する。

[0113] ここで、図9の表示装置2では、タイミングコントローラ7は、映像信号（クロック信号、同期信号、映像データ信号など）を受信してから信号線駆動回路5に同期制御信号（ソーススタートパルス信号、ソースラッチストローブ信号、ソースクロック信号など）を出力するまで数クロック分～数ラインの走査分の遅れを生じさせている。これはタイミングコントローラ7の内部でのタイミングの生成や画像処理などに時間が必要であるからである。

[0114] 一方、表示装置2は、図18に示すように、走査線駆動回路4が、走査信号線Gの本数に応じた数のゲートドライバ部4'（図示の例では2つ）を備えてもよい。

[0115] また、表示装置2は、図18に示すように、信号線駆動回路5が、データ信号線Sの本数に応じた数のソースドライバ部5'（信号線駆動部、検出指示手段、図示の例では3つ）を備えてもよい。

[0116] これらのソースドライバ部5'は、上述した遅延が存在しない分だけ、タイミングコントローラ7よりも厳密に、走査モードおよび休止モードのタイミングを認識している。

[0117] そこで、図18に示すように、ソースドライバ部5'の内の1つから、接続端子20を介して、タッチパネル3のコントロール部9へ、検出指示信号を出力しても良い。これにより、タイミングコントローラ7から検出部コントロール部9へ検出指示信号を出力する際の遅延の影響を除去できるので、表示装置2の休止モードの期間をより正確に検出装置3に伝達することが可能となり、タッチパネル3の検出部8における検出動作を、より正確に制御

することが可能となる。

[0118] ここで、上記の各実施の形態において、タッチパネル検出期間については、タッチパネル検出期間の開始時刻および終了時刻は、検出指示信号がアクティブである期間であればよい。

[0119] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ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。

[0120] 例えば、上記実施形態では、タイミングコントローラ 7 からタッチパネル 3 に検出指示信号を出力している。これに対し、検出指示信号に対応する休止駆動制御信号がタイミングコントローラ 7 から走査線駆動回路 4 に出力されていることから、走査線駆動回路 4 が、検出指示信号をタッチパネル 3 に送信してもよい。

[0121] また、上記実施形態では、タッチパネル 3 を利用しているが、本発明は任意の検出装置に適用可能である。この検出装置の例としては、タッチパネル 3 の他に、外部の装置からの電波を受信（検出）する R F（Radio Frequency）受信回路などが挙げられる。R F 受信回路も、電波を受信する時に、表示装置から放射される E M I（ElectroMagnetic Interference）の影響を受ける。このため、表示装置が休止モードである時に、R F 受信回路が電波の受信（検出）の動作を行うことにより、受信した信号の精度を向上させることができる。

[0122] 以上のように、本発明に係る表示装置は、画面に画像を表示する表示素子と、走査を行う走査モード、および、該走査を休止する休止モードを交互に繰り返すように前記表示素子を駆動する駆動手段とを備える表示装置であって、上記課題を解決するために、該駆動手段は、複数回の走査モードおよび複数回の休止モードにより、1 画面の走査を行うように前記表示素子を駆動可能であり、前記休止モードにて、外部の検出装置に対し、検出を指示する検出指示信号を出力することを特徴としている。

[0123] また、本発明に係る表示装置の駆動方法は、画面に画像を表示する表示素子に対し、走査を行う走査モード、および、該走査を休止する休止モードを交互に繰り返すように駆動する表示装置の駆動方法であって、上記課題を解決するために、複数回の走査モードおよび複数回の休止モードにより、1画面の走査を行うように前記表示素子を駆動しており、前記休止モードにて、外部の検出装置に対し、検出を指示する検出指示信号を出力することを特徴としている。

[0124] 上記の構成および方法によると、複数回の走査モードおよび複数回の休止モードにより1画面の走査を行うことが可能になる。従って、1回の走査モードおよび1回の休止モードにより1画面の走査を行う従来の表示装置に比べて、前記休止モードの回数を増やすことができる。

[0125] また、前記休止モードにおいて、検出指示信号が外部の検出装置に出力されることにより、該検出装置は検出の動作を行う。これにより、前記検出装置では、前記検出の結果の精度を向上させることができる。また、上述のように、前記休止モードの回数を増やすことができるので、前記検出の動作の回数を増加させることができる。その結果、例えば前記手書き入力に対応することができる。

[0126] 本発明の一態様に係る表示装置では、前記駆動手段は、前記休止モードにおいて、前記表示装置内の回路の動作を低減若しくは休止し、或いは該回路を低能力化することが好ましい。この場合、休止モードにおける消費電力を低減することができる。また、前記駆動によるノイズの発生を低減できるので、前記検出装置による検出の結果の精度をさらに向上させることができる。

[0127] 前記表示素子としては、マトリクス状に配列された複数の画素電極を備えるマトリクス型の表示素子が挙げられる。

[0128] 本発明の一態様に係る表示装置では、前記走査は飛越し走査であってもよい。この場合、画面全体の大まかな走査が行われるので、画面の一部の走査が時間を開けて行われる場合に比べて、表示品位の劣化を抑制することがで

きる。なお、上記飛越し走査は、1ラインごとの飛越し走査であってもよいし、複数ラインごとの飛越し走査であってもよい。

[0129] ところで、表示装置の中には、1画面の走査を行う間に、前記画素電極に印加する電圧の極性を反転するように前記表示素子を駆動する表示装置が存在する。この場合、当該表示装置における駆動信号が検出装置に及ぼす影響が増大する。そこで、当該表示装置に対し、本願発明を適用すれば、いっそう効果を奏することになる。

[0130] 本発明の一態様に係る表示装置では、前記駆動手段は、前記休止モードから前記走査モードに移行する直前に、前記画素電極に印加する電圧の極性を反転するように前記表示素子を駆動してもよい。この場合、前記走査モードから前記休止モードに移行した直後に、前記画像の信号の極性を反転して前記表示素子に入力する場合に比べて、例えば輝度傾斜の発生などのような、表示品位の低下を抑制することができる。

[0131] 本発明の一態様に係る表示装置では、前記表示素子は、前記画素電極を駆動するための複数のデータ信号線および複数の走査信号線とをさらに備えており、前記駆動手段は、前記データ信号線および前記走査信号線をそれぞれ駆動するデータ駆動回路および走査駆動回路を備えており、前記検出指示信号は、前記データ駆動回路および走査駆動回路の何れか一方が出力してもよい。

[0132] 前記データ駆動回路および走査駆動回路は、前記表示素子を駆動する最も近い回路となるから、前記表示素子を駆動するタイミングをより厳密に把握することになる。すなわち、休止モードの期間も厳密に把握することができる。従って、前記データ駆動回路および走査駆動回路の何れか一方から前記検出指示信号を出力することにより、検出装置における検出の動作を休止モードの期間内で確実に行うことができる。

[0133] 本発明の一態様に係る表示装置では、前記駆動手段は、1回の走査モードおよび1回の休止モードにより1画面の走査を行うように前記表示素子を駆動する通常走査用駆動手段と、複数回の走査モードおよび複数回の休止モー

ドにより 1 画面の走査を行うように前記表示素子を駆動する複数走査用駆動手段と、通常走査用駆動手段および複数走査用駆動手段の何れかを選択する選択手段とを備えることが好ましい。

[0134] 例えば、前記選択手段は、前記通常走査用駆動手段を選択する期間と、前記複数走査用駆動手段を選択する期間との割合が予め設定されており、該割合に基づいて、通常走査用駆動手段および複数走査用駆動手段の何れかを選択することが挙げられる。

[0135] また、前記選択手段は、所定期間に前記通常走査用駆動手段を選択する回数と、前記所定期間に前記複数走査用駆動手段を選択する回数との何れかが予め設定されており、該回数に基づいて、通常走査用駆動手段および複数走査用駆動手段の何れかを選択することが挙げられる。

[0136] これらの場合、所定期間での休止モードの回数、すなわち、所定期間での上記検出の動作の回数を、所望の回数とすることができる。

[0137] また、前記選択手段は、外部の装置からの指示に基づいて、通常走査用駆動手段および複数走査用駆動手段の何れかを選択することが挙げられる。この場合、上記外部の装置が所望するタイミングで上記検出動作の回数を増加させることができる。

[0138] なお、前記表示装置の例としては、液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス（EL）表示装置などが挙げられる。有機EL表示装置は、走査モードにおける消費電流が大きく、該表示装置における駆動信号が検出装置に及ぼす影響が増大する。そこで、当該表示装置に対し、本願発明を適用すれば、いっそう効果を奏することになる。

[0139] 本発明の一態様に係る表示装置では、前記表示素子は、複数の画素と、該複数の画素のそれぞれに設けられた複数のスイッチング素子とを備えており、該スイッチング素子は、半導体層に酸化物半導体を用いられたTFTであることが好ましい。

[0140] 各画素のスイッチング素子として、電子移動量が比較的高い酸化物半導体を半導体層に用いたTFTを採用することにより、各画素に対して画素デー

タを書き込む時の電子移動量が増大し、該書き込みにかかる時間を短縮することができる。これにより、走査を著しく高速に行うことができ、走査モードの期間を短縮することができるので、休止モードの期間を十分に確保することができる。従って、前記検出装置における検出の結果の精度をさらに向上させることができる。なお、前記酸化物半導体としては、電子移動量がより高いIGZOを用いることが、より好ましい。

[0141] なお、上記構成の表示装置と、該表示装置からの検出指示信号に基づいて検出を行う検出装置とを備えた電子機器であれば、上述の効果と同様の効果を奏することができる。

[0142] また、前記検出装置の例としては、前記表示装置の画面に設けられるタッチパネル、電波を検出して、該電波に含まれる信号を受信するRF受信装置などが挙げられる。

[0143] 前記タッチパネルは、前記表示装置に接近して設けられるので、該表示装置における駆動信号による影響が大きい。従って、前記検出装置としてタッチパネルを利用すれば、本願発明がより効果を奏することになる。

[0144] また、前記RF受信装置は、前記表示装置における駆動信号により該表示装置から放射されるEMI（電磁妨害）による影響を受け易い。従って、前記検出装置としてRF受信装置を利用すれば、本願発明がより効果を奏することになる。

産業上の利用可能性

[0145] 以上のように、本発明に係る表示装置は、複数回の走査モードおよび複数回の休止モードによる1画面の走査が可能となり、前記休止モードにおいて、検出指示信号を外部の検出装置に出力するので、該検出装置における検出の動作の回数を増加でき、かつ、上記検出の結果の精度を向上できるので、走査を行う任意の表示装置に適用することができる。

符号の説明

[0146] 1・1' 電子機器

2 表示装置

- 2 a 表示パネル（表示素子）
- 3 タッチパネル
- 4 走査線駆動回路（駆動手段）
- 5 信号線駆動回路（駆動手段）
- 6 共通電極駆動回路
- 7 タイミングコントローラ（駆動手段）
- 8 検出部
- 9 コントロール部
- 10 本体装置
- 70 通常走査用タイミング生成回路（通常走査用駆動手段）
- 71 複数走査用タイミング生成回路（複数走査用駆動手段）
- 72 選択部（選択手段）

請求の範囲

- [請求項1] 画面に画像を表示する表示素子と、走査を行う走査モード、および、該走査を休止する休止モードを交互に繰り返すように前記表示素子を駆動する駆動手段とを備える表示装置であって、
該駆動手段は、
複数回の走査モードおよび複数回の休止モードにより、1画面の走査を行うように前記表示素子を駆動可能であり、
前記休止モードにて、外部の検出装置に対し、検出を指示する検出指示信号を出力することを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 前記駆動手段は、前記休止モードにおいて、前記表示装置内の回路の動作を低減若しくは休止し、或いは該回路を低能力化す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] 前記表示素子は、マトリクス状に配列された複数の画素電極を備えるマトリクス型の表示素子であ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] 前記走査は飛越し走査であることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。
- [請求項5] 前記駆動手段は、1画面の走査を行う間に、前記画素電極に印加する電圧の極性を反転するように前記表示素子を駆動することを特徴とする請求項3または4に記載の表示装置。
- [請求項6] 前記駆動手段は、前記休止モードから前記走査モードに移行する直前に、前記画素電極に印加する電圧の極性を反転するように前記表示素子を駆動することを特徴とする請求項3または4に記載の表示装置。
- [請求項7] 前記表示素子は、前記画素電極を駆動するための複数のデータ信号線および複数の走査信号線とをさらに備えており、
前記駆動手段は、前記データ信号線および前記走査信号線をそれぞれ駆動するデータ駆動回路および走査駆動回路を備えており、

前記検出指示信号は、前記データ駆動回路および走査駆動回路の何れか一方が出力することを特徴とする請求項 3 から 6 までの何れか 1 項に記載の表示装置。

[請求項 8] 前記駆動手段は、
1 回の走査モードおよび 1 回の休止モードにより 1 画面の走査を行うように前記表示素子を駆動する通常走査用駆動手段と、
複数回の走査モードおよび複数回の休止モードにより 1 画面の走査を行うように前記表示素子を駆動する複数走査用駆動手段と、
通常走査用駆動手段および複数走査用駆動手段の何れかを選択する選択手段とを備えることを特徴とする請求項 1 から 7 までの何れか 1 項に記載の表示装置。

[請求項 9] 前記選択手段は、前記通常走査用駆動手段を選択する期間と、前記複数走査用駆動手段を選択する期間との割合が予め設定されており、該割合に基づいて、通常走査用駆動手段および複数走査用駆動手段の何れかを選択することを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項 10] 前記選択手段は、所定期間に前記通常走査用駆動手段を選択する回数と、前記所定期間に前記複数走査用駆動手段を選択する回数との何れかが予め設定されており、該回数に基づいて、通常走査用駆動手段および複数走査用駆動手段の何れかを選択することを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項 11] 前記選択手段は、外部の装置からの指示に基づいて、通常走査用駆動手段および複数走査用駆動手段の何れかを選択することを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置。

[請求項 12] 前記表示装置は液晶表示装置であることを特徴とする請求項 1 から 11 までの何れか 1 項に記載の表示装置。

[請求項 13] 前記表示装置は、有機エレクトロルミネセンス表示装置であることを特徴とする請求項 1 から 11 までの何れか 1 項に記載の表示装置。

[請求項 14] 前記表示素子は、複数の画素と、該複数の画素のそれぞれに設けら

れた複数のスイッチング素子とを備えており、

該スイッチング素子は、半導体層に酸化物半導体を用いられた T F T であることを特徴とする請求項 1 から 1 3 までの何れか 1 項に記載の表示装置。

[請求項15] 前記酸化物半導体は、 I G Z O であることを特徴とする請求項 1 4 に記載の表示装置。

[請求項16] 請求項 1 から 1 5 までの何れか 1 項に記載の表示装置と、
該表示装置からの検出指示信号に基づいて検出を行う検出装置とを備えた電子機器。

[請求項17] 前記検出装置は、前記表示装置の画面に設けられるタッチパネルであることを特徴とする請求項 1 6 に記載の電子機器。

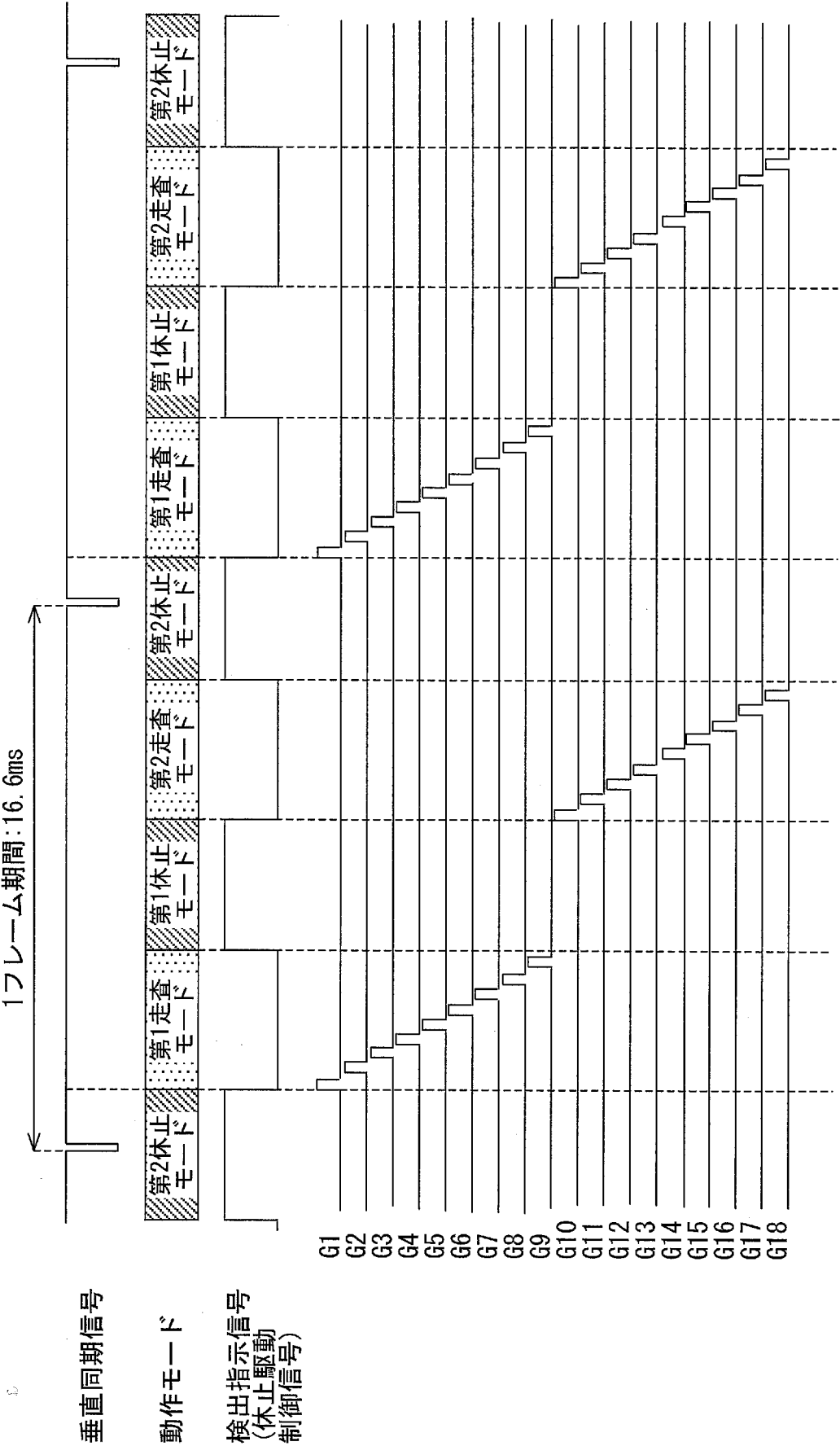
[請求項18] 前記検出装置は、電波を検出して、該電波に含まれる信号を受信する R F 受信装置であることを特徴とする請求項 1 6 に記載の電子機器。
。

[請求項19] 画面に画像を表示する表示素子に対し、走査を行う走査モード、および、該走査を休止する休止モードを交互に繰り返すように駆動する表示装置の駆動方法であって、

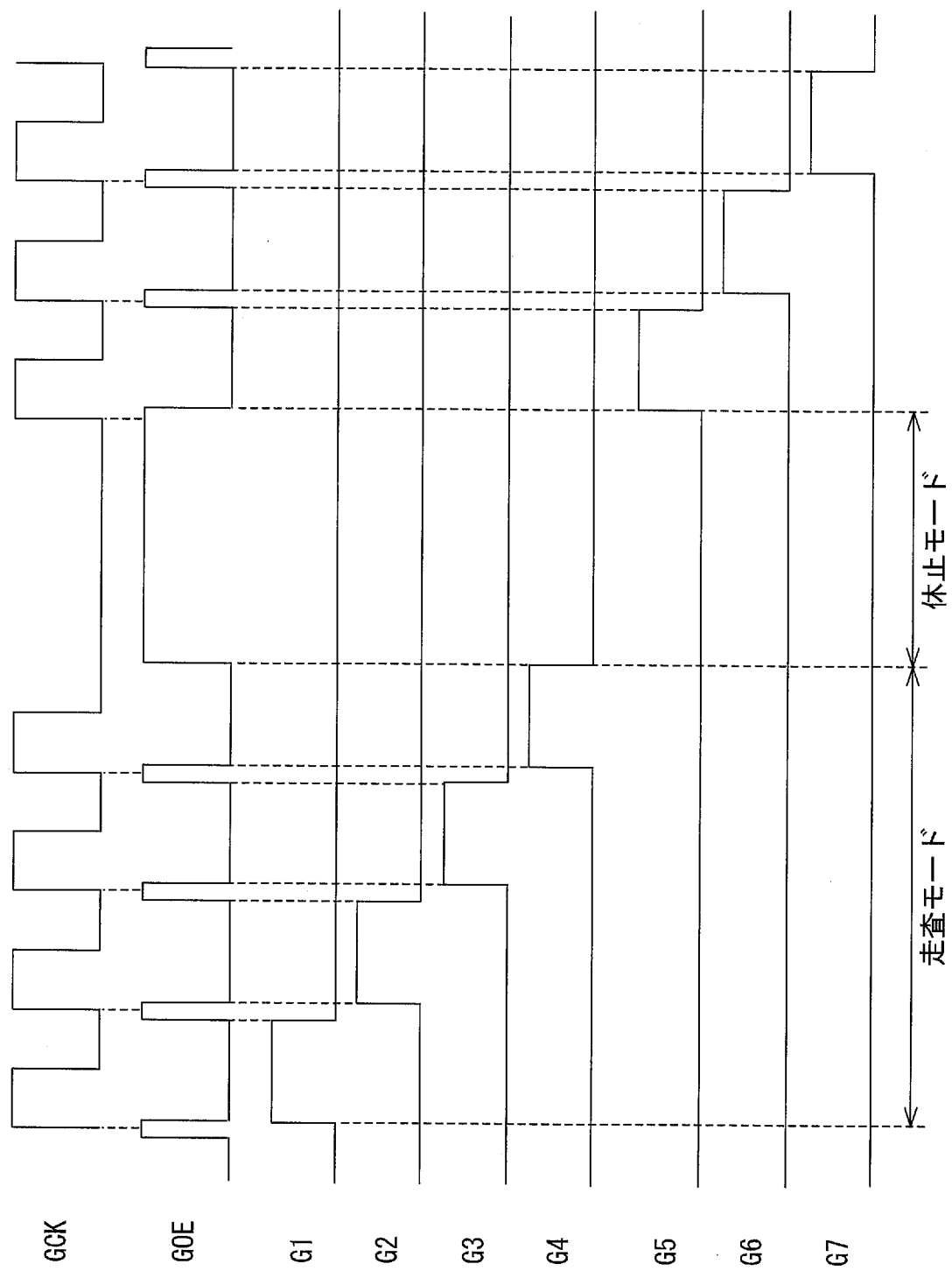
複数回の走査モードおよび複数回の休止モードにより、1 画面の走査を行うように前記表示素子を駆動しており、

前記休止モードにて、外部の検出装置に対し、検出を指示する検出指示信号を出力することを特徴とする表示装置の駆動方法。

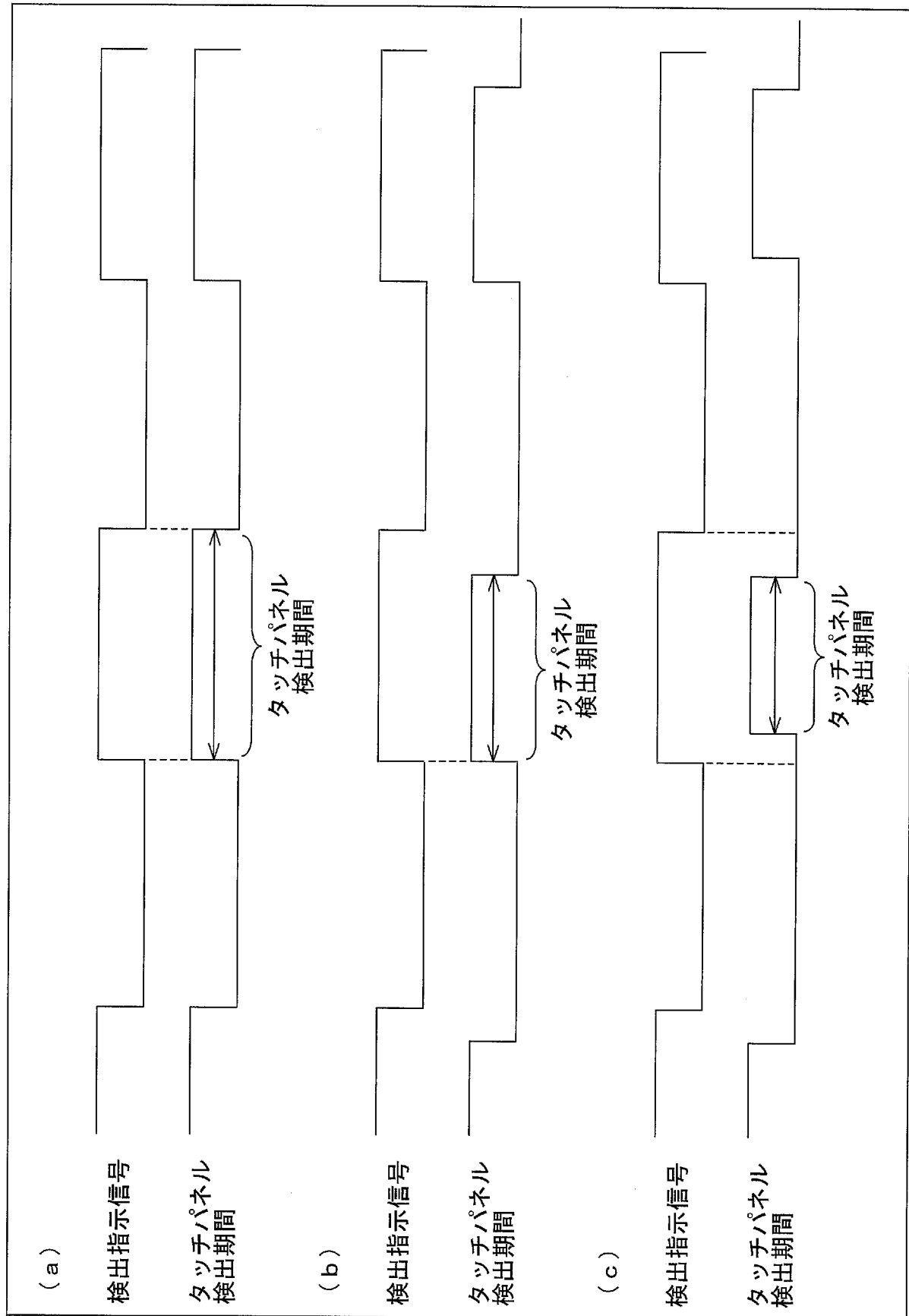
[図1]



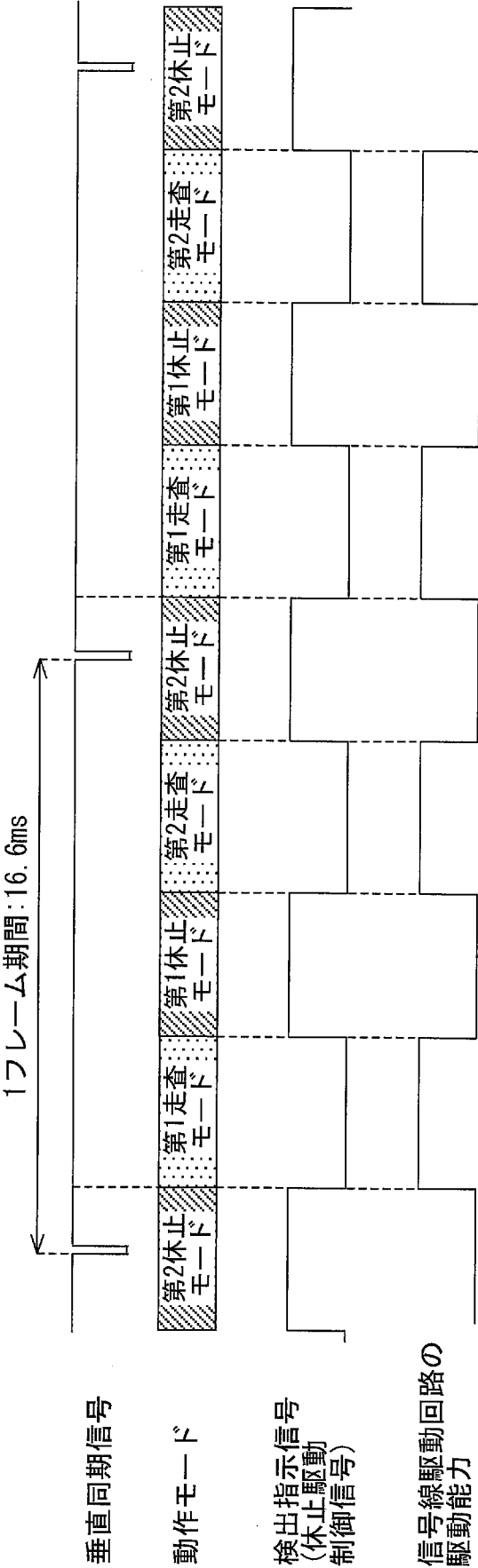
[図2]



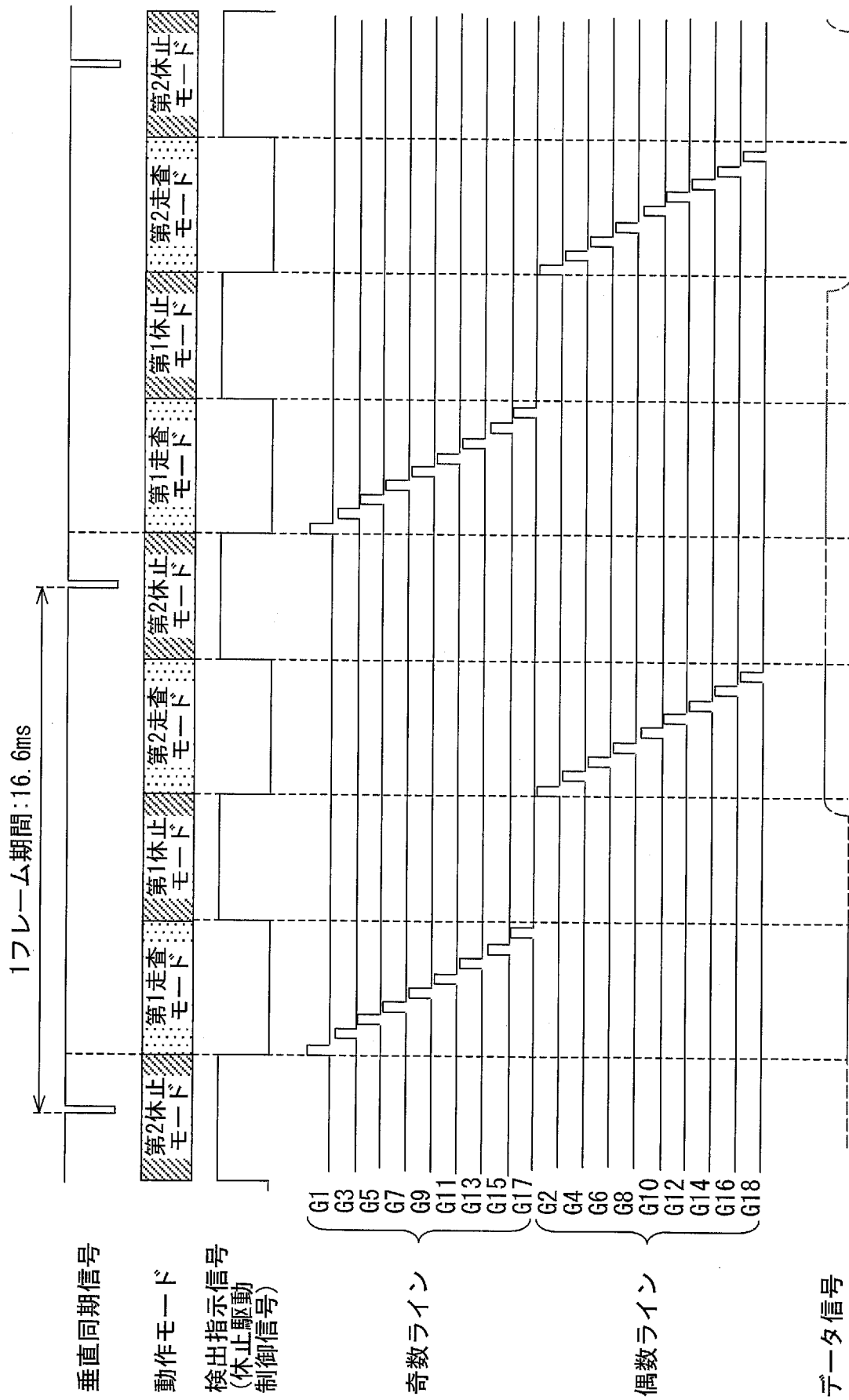
[図3]



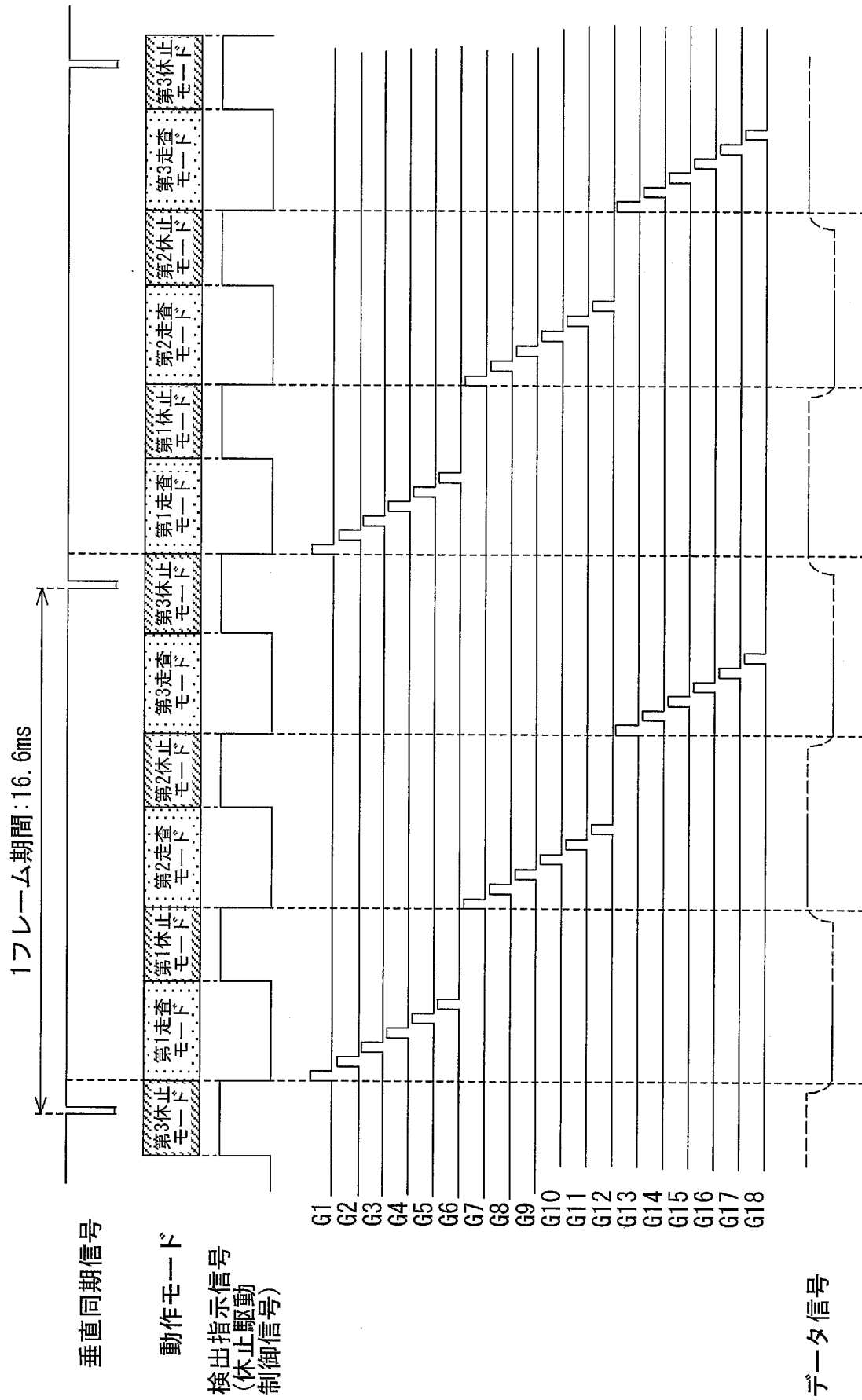
[図4]



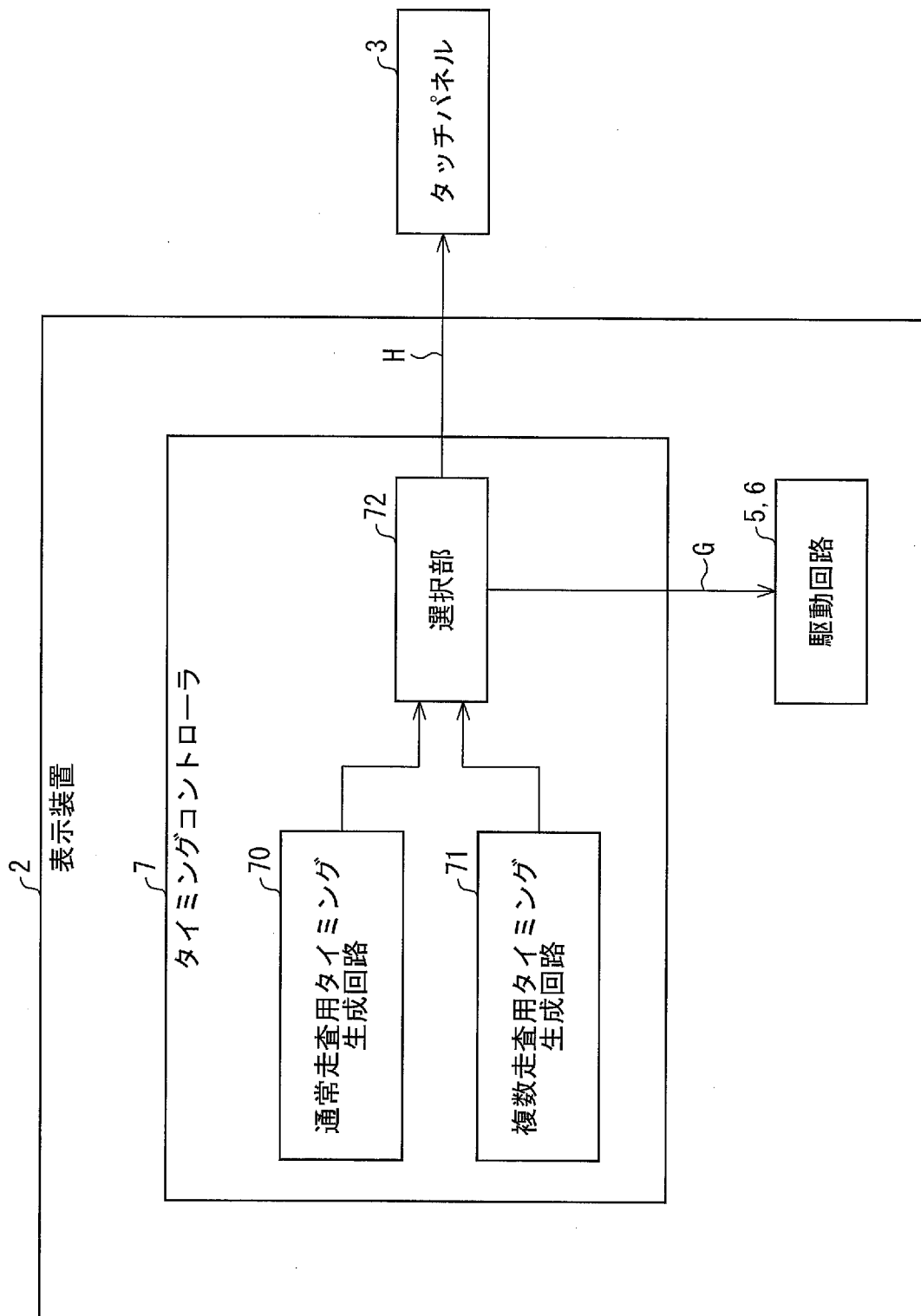
[図5]



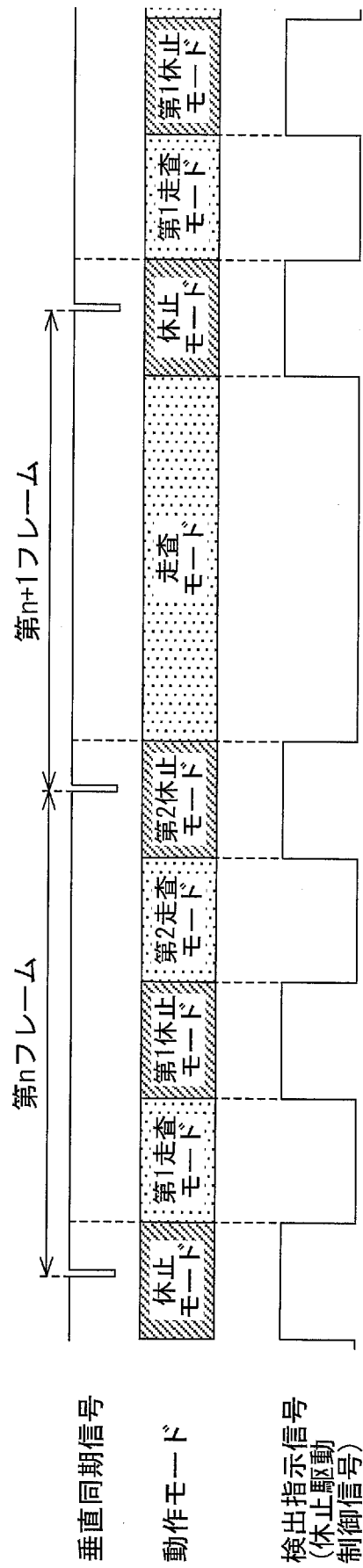
[図6]



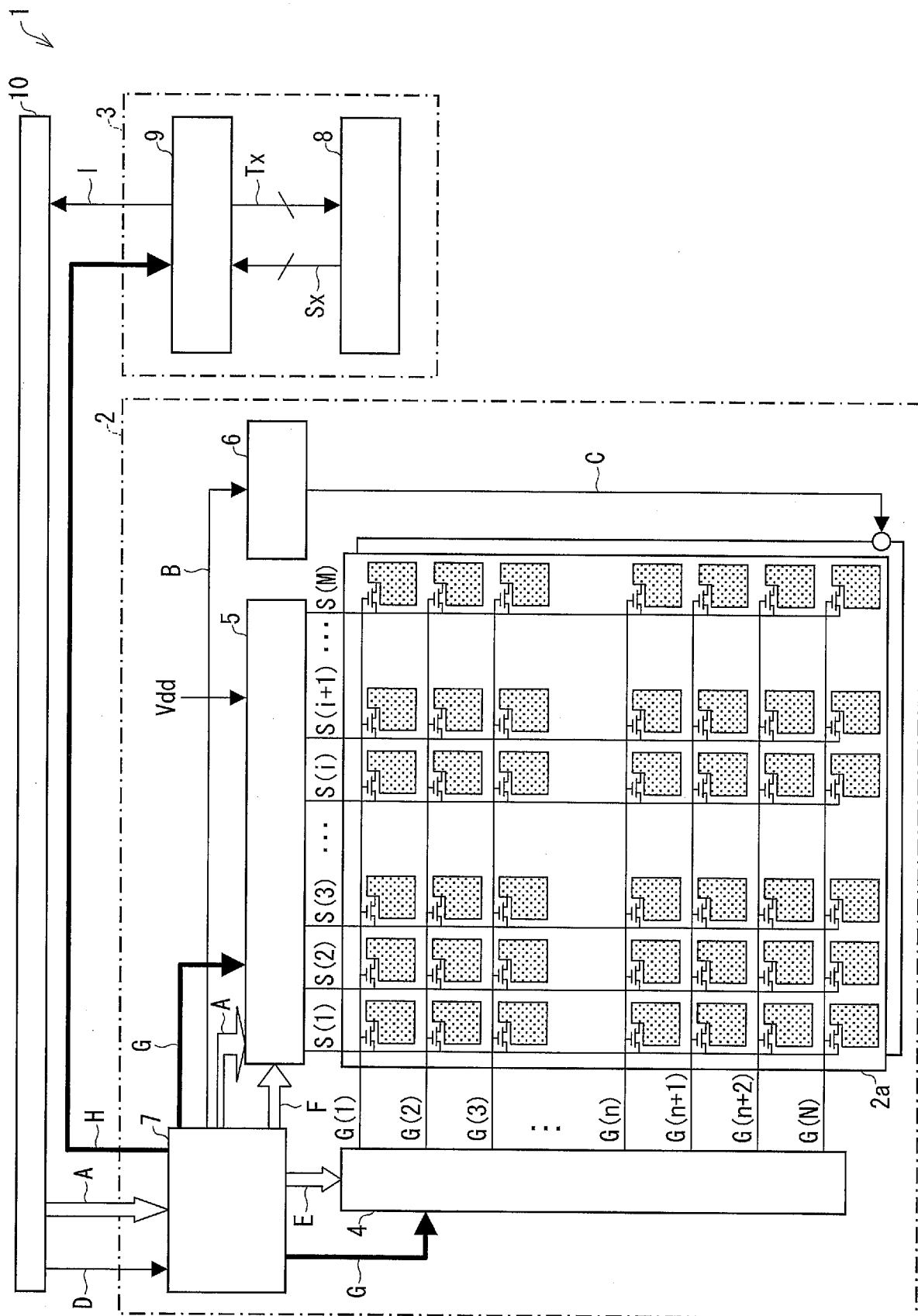
[図7]



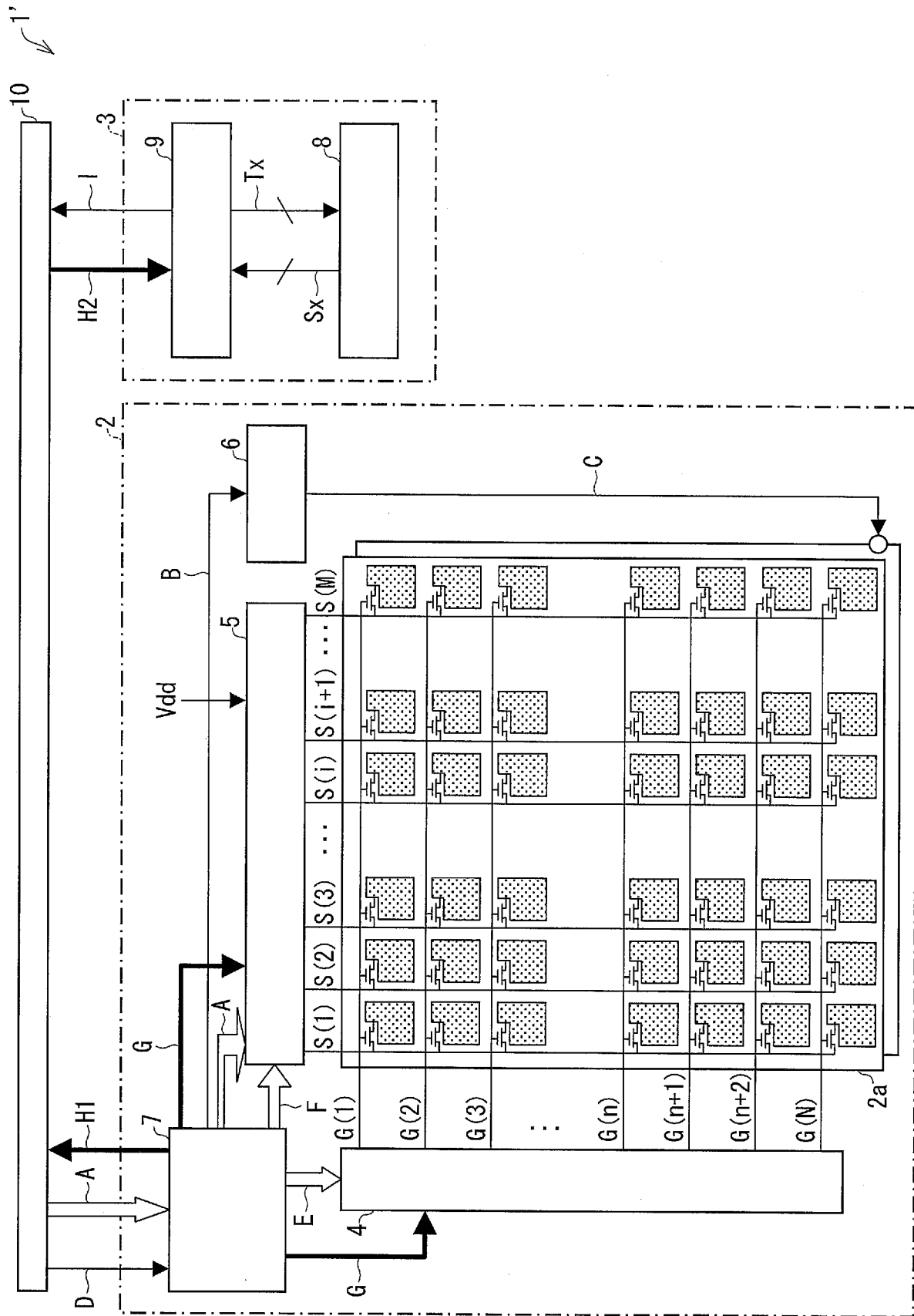
[図8]



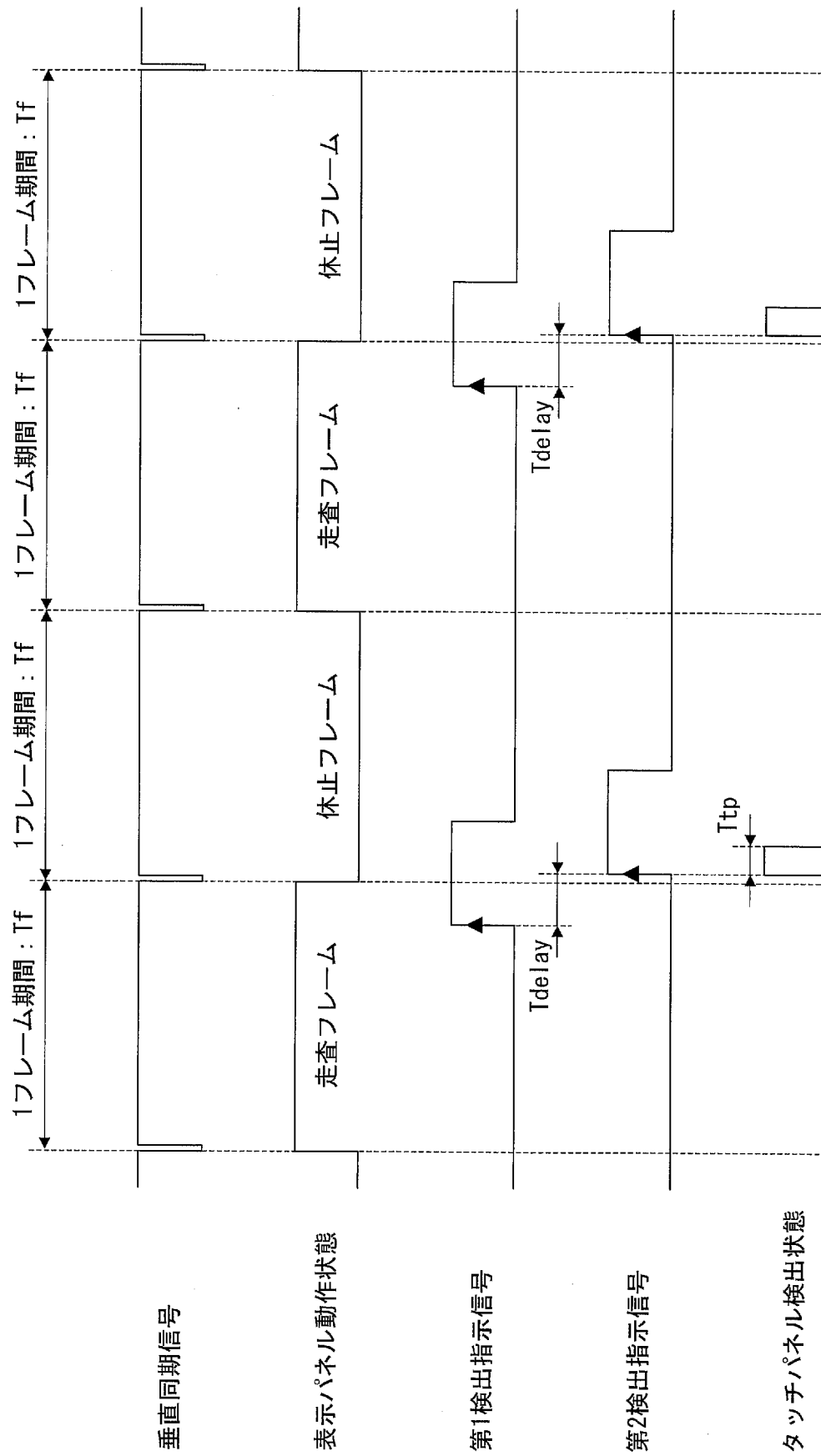
[図9]



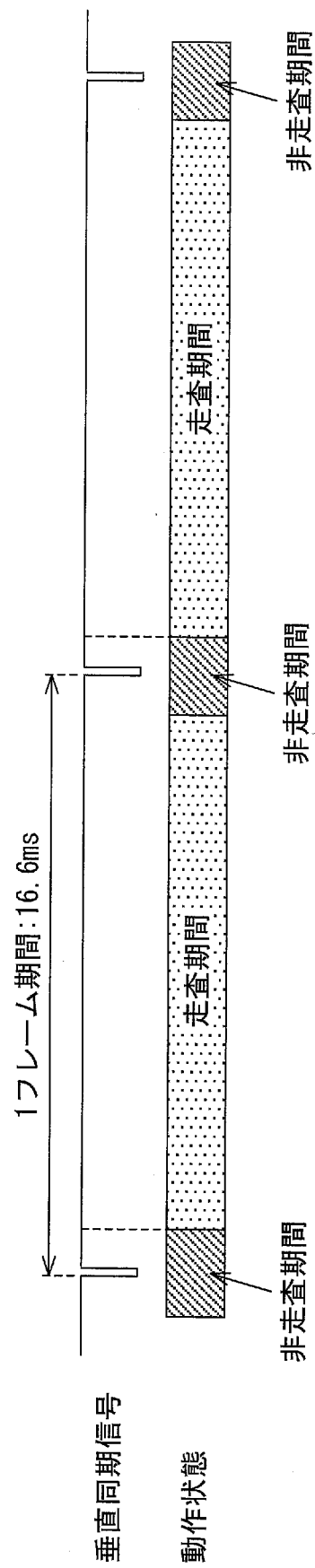
[図10]



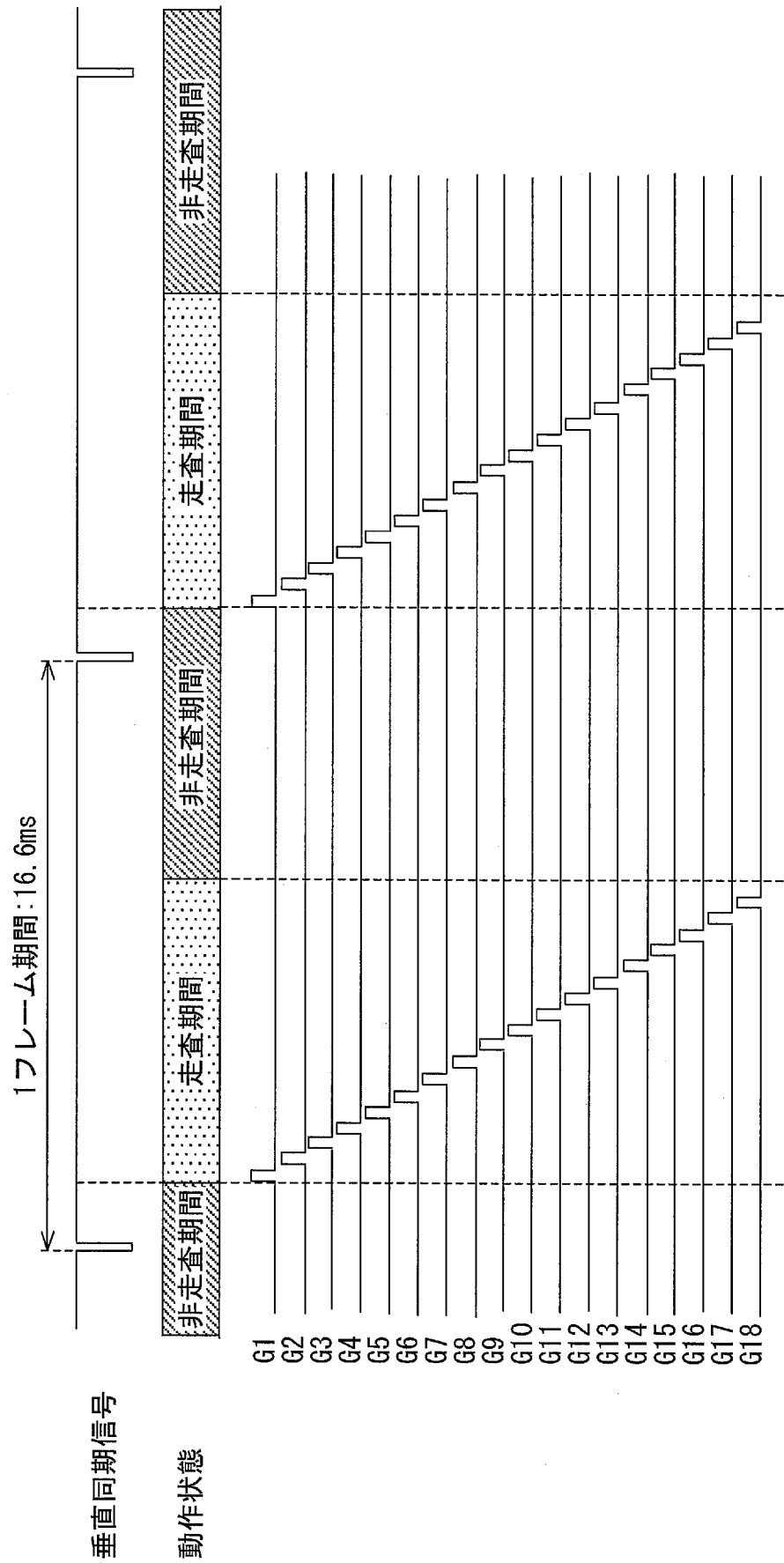
[図11]



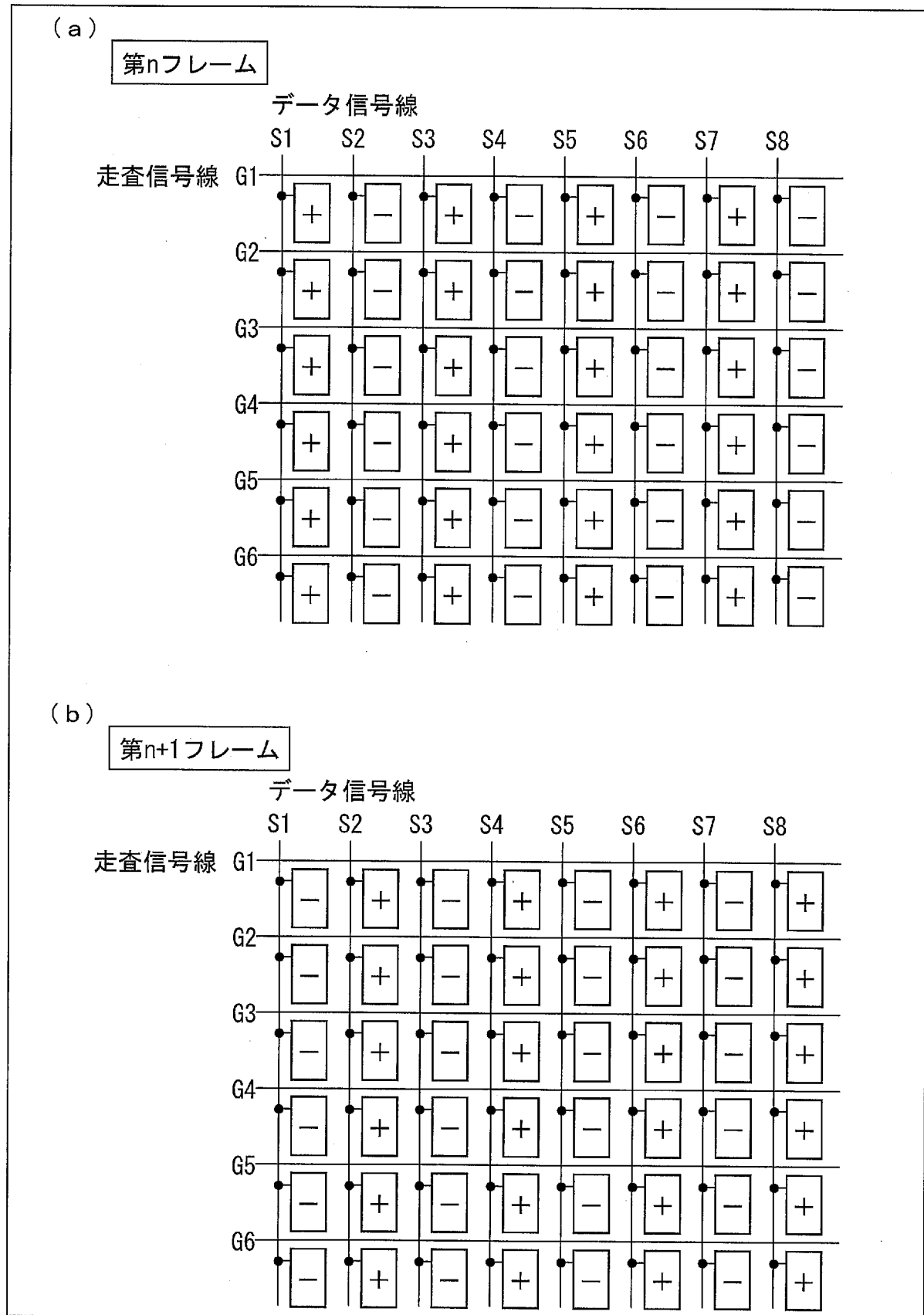
[図12]



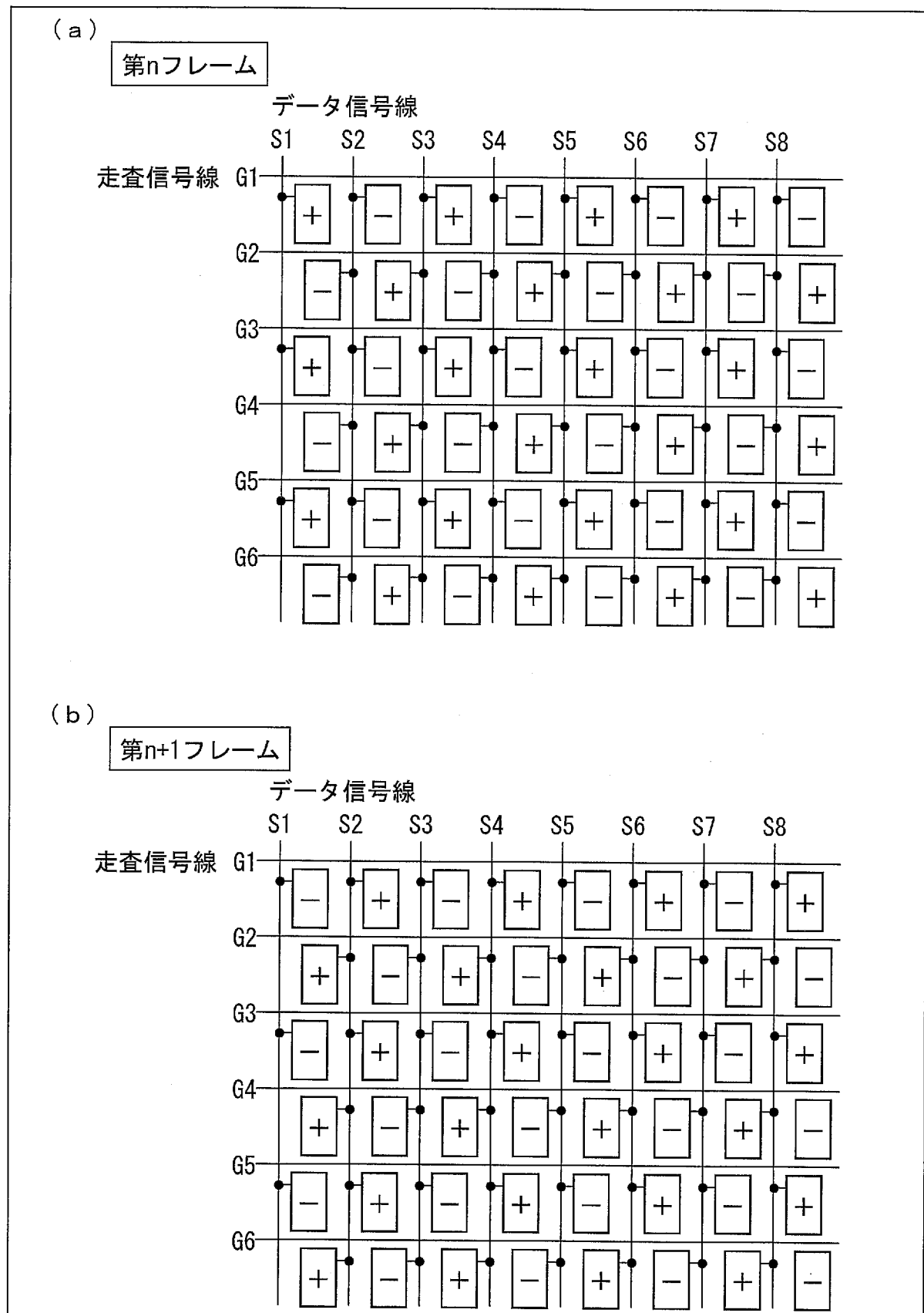
[図13]



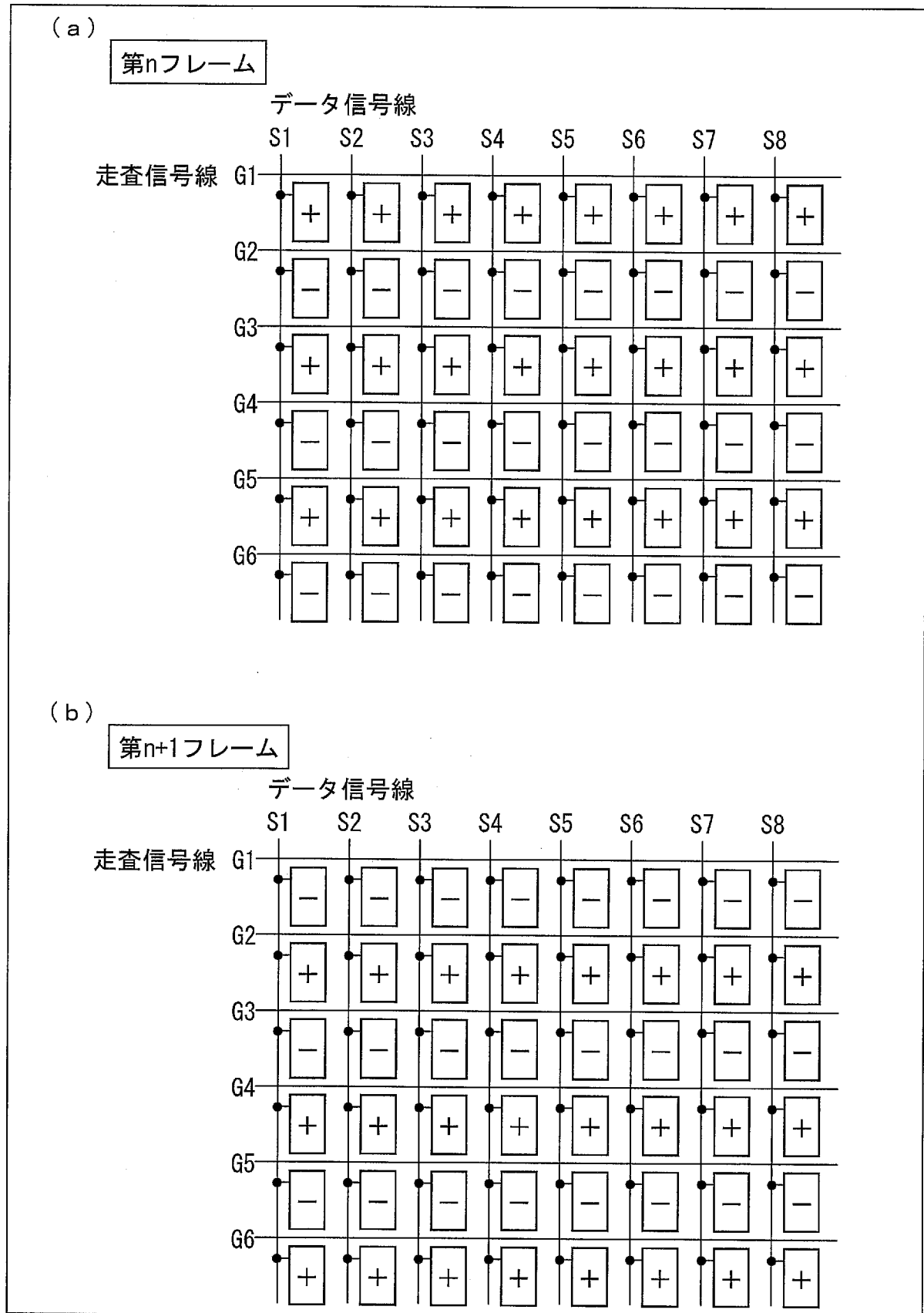
[図14]



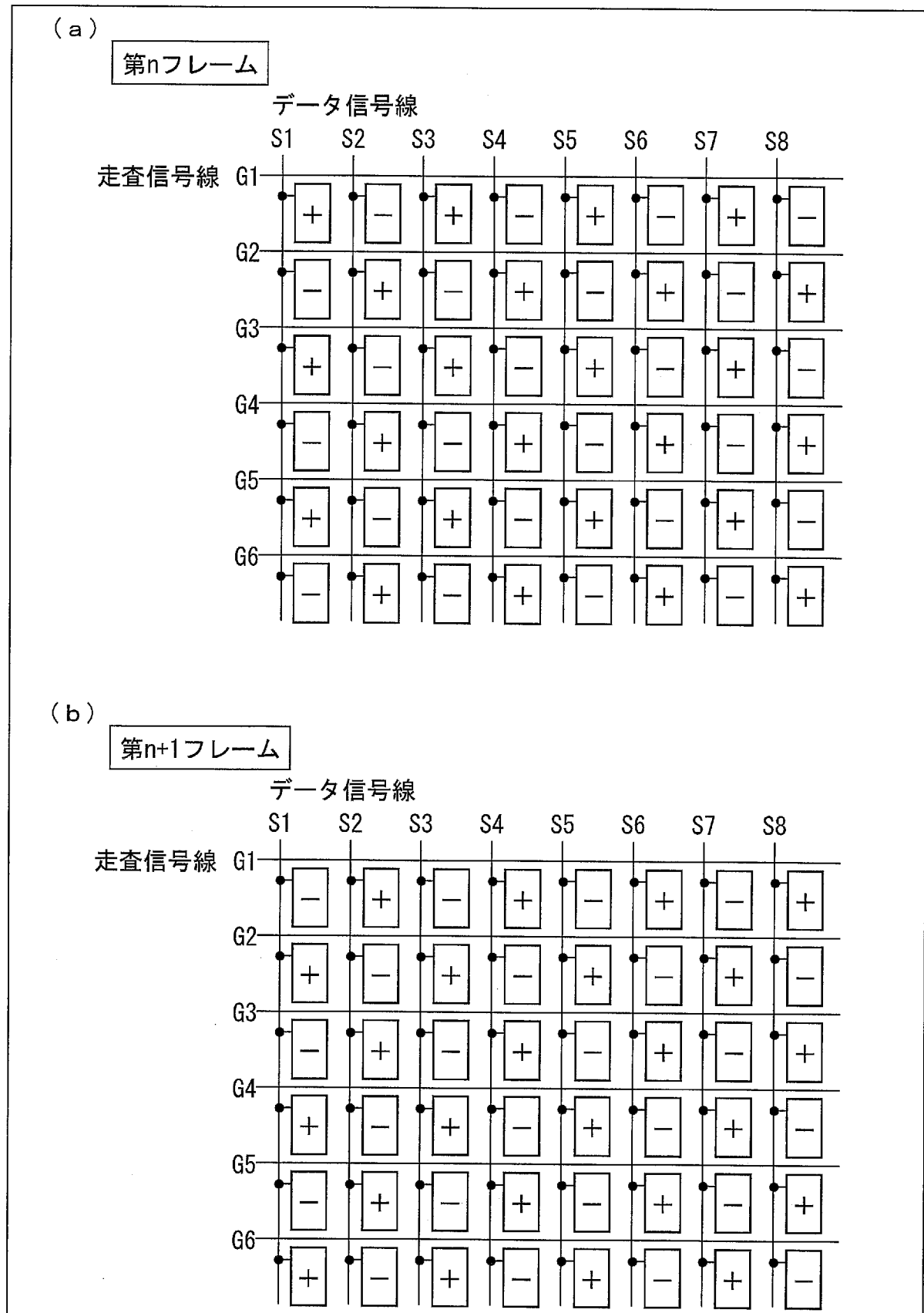
[図15]



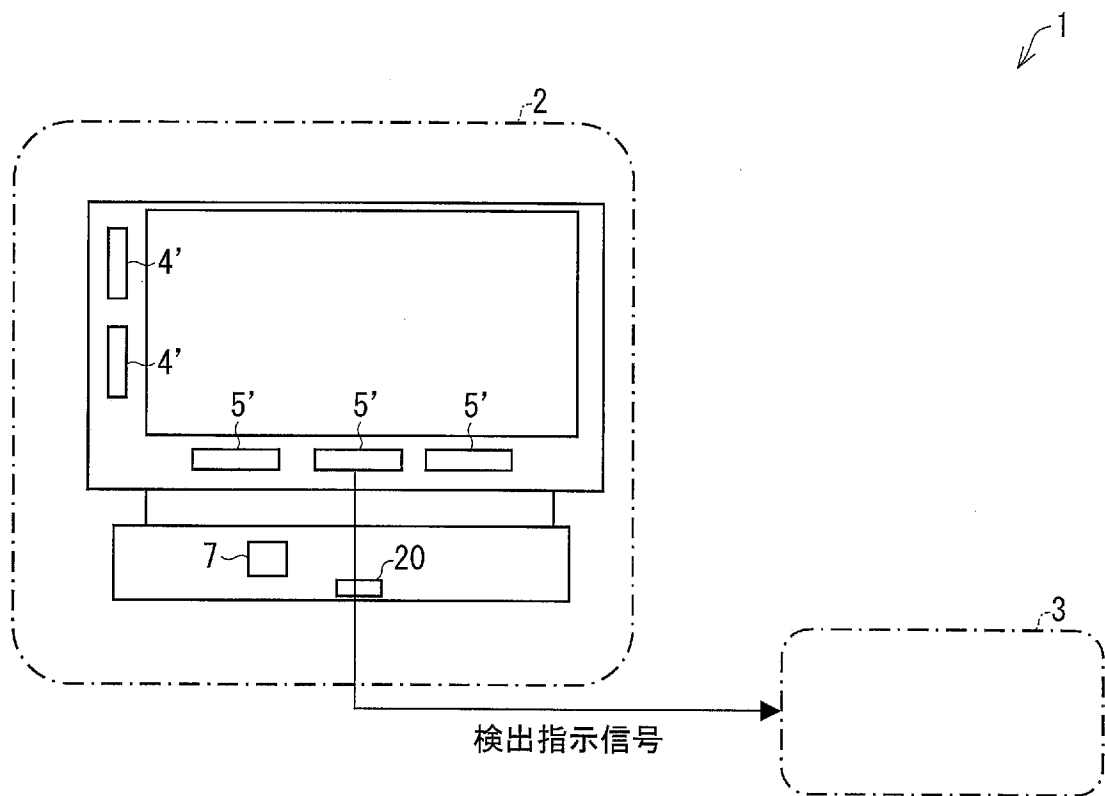
[図16]



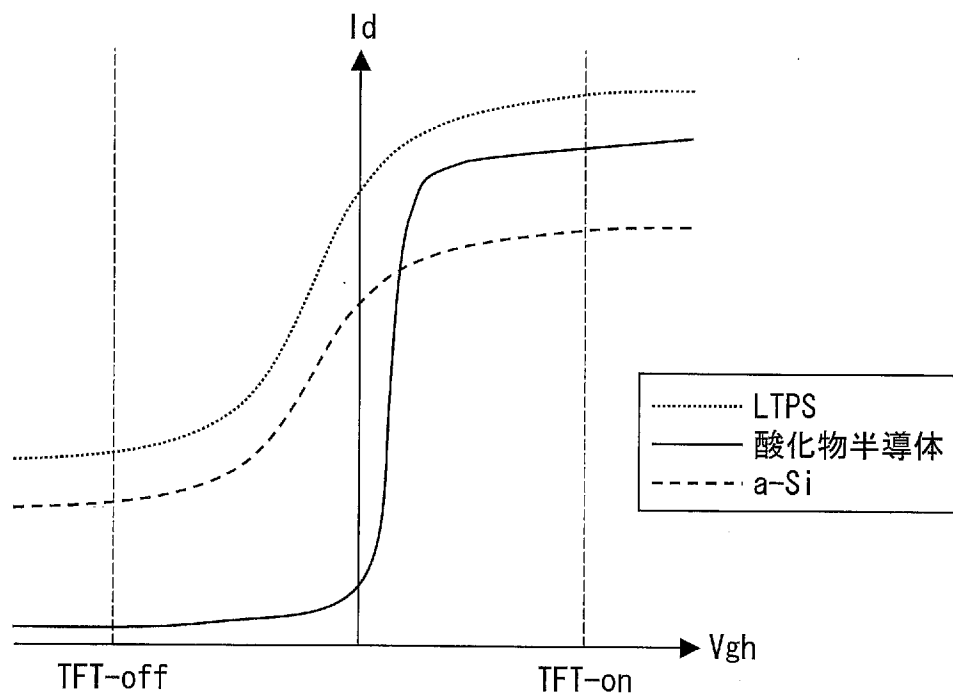
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/30(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, G06F3/041, G06F3/044, G09G3/20, G09G3/30

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 A	JP 7-306397 A (Toshiba Corp.), 21 November 1995 (21.11.1995), paragraphs [0081] to [0138]; fig. 1 to 17 (Family: none)	1-6, 12-19 7-11
X	WO 2010/026809 A1 (Sharp Corp.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraphs [0026] to [0047]; fig. 1 to 13 & EP 2323020 A1 & WO 2010/026809 A1 & CN 102138119 A	1, 3, 12-19
X	JP 5-324167 A (Sharp Corp.), 07 December 1993 (07.12.1993), paragraphs [0086] to [0109]; fig. 4 & US 5534892 A	1, 3, 12-19



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
27 April, 2012 (27.04.12)

Date of mailing of the international search report
15 May, 2012 (15.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059149

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 4-310995 A (Mitsubishi Electric Corp.), 02 November 1992 (02.11.1992), paragraphs [0010] to [0012]; fig. 1 to 2; paragraphs [0002] to [0005]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1,3,12-19 8,11
X	JP 7-182107 A (Sharp Corp.), 21 July 1995 (21.07.1995), paragraphs [0067] to [0072]; fig. 3 & US 5638089 A & EP 662668 A1	1,3,12-19
X	JP 2007-65508 A (Sony Corp.), 15 March 2007 (15.03.2007), paragraphs [0027] to [0035]; fig. 4 to 5 (Family: none)	1,3,12-19
Y	JP 2010-237651 A (NEC LCD Technologies, Ltd.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraphs [0038] to [0041]; fig. 6 to 7 & US 2010/0231559 A1 & CN 101840680 A	8,11

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, G06F3/041(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)i,
G09G3/20(2006.01)i, G09G3/30(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, G06F3/041, G06F3/044, G09G3/20, G09G3/30

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 A	JP 7-306397 A (株式会社東芝) 1995. 11. 21, 段落【0 0 8 1】 - 【0 1 3 8】, 【図 1】 - 【図 1 7】 (ファミリーなし)	1-6, 12-19 7-11
X	WO 2010/026809 A1 (シャープ株式会社) 2010. 03. 11, 段落 [0 0 2 6] - [0 0 4 7], [図 1] - [図 1 3] & EP 2323020 A1 & WO 2010/026809 A1 & CN 102138119 A	1, 3, 12-19

☒ 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 7 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 5 . 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)

西島 篤宏

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

2 G

9 3 0 8

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
X	JP 5-324167 A (シャープ株式会社) 1993. 12. 07, 段落【0086】 －【0109】, 【図4】 & US 5534892 A	1, 3, 12-19
X Y	JP 4-310995 A (三菱電機株式会社) 1992. 11. 02, 段落【0010】－【0012】, 【図1】－【図2】, 段落【0002】－【0005】, 【図3】－【図4】 (ファミリーなし)	1, 3, 12-19 8, 11
X	JP 7-182107 A (シャープ株式会社) 1995. 07. 21, 段落【0067】 －【0072】, 【図3】 & US 5638089 A & EP 662668 A1	1, 3, 12-19
X	JP 2007-65508 A (ソニー株式会社) 2007. 03. 15, 段落【0027】 －【0035】, 【図4】－【図5】 (ファミリーなし)	1, 3, 12-19
Y	JP 2010-237651 A (NEC液晶テクノロジー株式会社) 2010. 10. 21, 段落【0038】－【0041】, 【図6】－【図7】 & US 2010/0231559 A1 & CN 101840680 A	8, 11