

(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 18 日(18.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/141148 A1

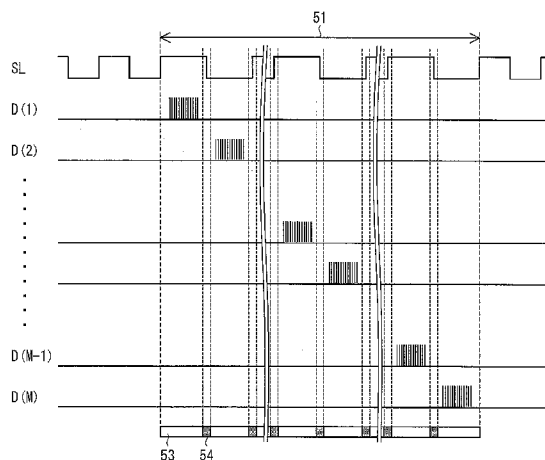
- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
G06F 3/044 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/059727
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 9 日(09.04.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-091537 2011 年 4 月 15 日(15.04.2011) 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): 中川 陽介
(NAKAGAWA, Yousuke). 前田 和宏 (MAEDA,
Kazuhiro).
- (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).

[続葉有]

(54) Title: TOUCH PANEL EQUIPPED DISPLAY DEVICE AND CONTROL METHOD FOR SAME

(54) 発明の名称: タッチパネル付き表示装置およびその制御方法

[図1]



(57) Abstract: Provided is a touch panel equipped display device (10) comprising the following: a touch panel (14); a display unit (12) including a source bus line (25); a source bus line potential switching means that switches the potential of a source bus line (25) in a source bus line potential switching interval (54) that is a partial interval of a vertical interval (51); and a sensing means that performs touch panel sensing in a sensing interval (53) that is an interval other than the partial interval in the vertical interval (51).

(57) 要約: タッチパネル付き表示装置 (10) は、タッチパネル (14) と、ソースバスライン (25) を有する表示部 (12) と、垂直帰線期間 (51) における一部期間であるソースバスライン電位切替期間 (54) にソースバスライン (25) の電位を切り替えるソースバスライン電位切替手段と、垂直帰線期間 (51) における上記一部期間以外の期間であるセンシング期間 (53) にタッチパネルのセンシングを行うセンシング手段とを備える。

WO 2012/141148 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： タッチパネル付き表示装置およびその制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、タッチパネル付き表示装置およびその制御方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、表示装置とタッチパネルとを組み合わせた、タッチパネル付き表示装置が実用化され、幅広い用途に用いられている。タッチパネルには各種の方式のものがあるが、中でも静電容量方式のものがよく用いられている。

[0003] タッチパネル付き表示装置においては、確実に被検出物の検出を行うために、検出電極が検出する信号からノイズを除去することが有効である。ノイズを除去することによって、被検出物の検出時および非検出時における出力信号の変化が明確になる。これにより、より確実に検出および非検出を判別できるようになる。言い換えれば、検出電極が検出する信号からノイズ成分を除去することによってS/N比を向上させれば、タッチパネルの高感度化を実現できる。

[0004] 表示装置は、画像表示を行うために常に駆動および走査されているわけではない。画像の1フレーム中には、表示期間以外の垂直帰線期間と呼ばれる期間がある。例えばLCDの場合、上記垂直帰線期間中、画素は薄膜トランジスタ(TFT)より書き込まれた状態を保持するだけであり、タッチパネルにとってノイズの少ない環境が実現される。したがって、垂直帰線期間を利用してタッチパネルのセンシングを行うことによって、タッチパネルの検出電極が検出するノイズが低減されることが期待される。

[0005] 一方、表示装置にとって垂直帰線期間は、特定の表示状態を保持する期間であるが、全ての動作を停止すると、表示状態を良好に保持できない(特許文献1)。例えばLCDの場合、TFTより書き込まれた表示状態を保持するために、各画素は蓄積容量を備えているが、時間とともに蓄積された電荷は放電される。よって、各画素の輝度は時間の経過とともに変化し、フリッ

力となり表示品位を低下させる。

- [0006] 特許文献1では、垂直帰線期間中の表示信号回路（13）（以下ではソースバスラインとする）の出力電圧を水平走査周期毎に反転駆動することによって、画素間の輝度差を解消する技術を提供している。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開平5－313607号公報（1993年11月26日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] しかしながら、タッチパネル付き表示装置において上記の二つの構成、すなわち垂直帰線期間中にタッチパネルのセンシングを行うことと、ソースバスラインの出力電圧を反転駆動することと、を採用する場合には新たなノイズが問題となる。
- [0009] 図16に、従来のタッチパネル付き表示装置100を示す。この図の例では、シート状のタッチパネル101が、表示装置の上に貼り付けられている。タッチパネル付き表示装置100において、ソースバスラインとタッチパネルの検出電極とは互いに、一定の容量105を介して結合している。そのため、タッチパネルのセンシング期間と、ソースバスラインの電位切替期間とが重複すると、容量105を介して検出電極には電荷が誘起され、この電荷がタッチ検出時のノイズとなる。以下において、容量のことを静電的な結合とも表現する。
- [0010] 図17に、上記タッチパネル付き表示装置100におけるタッチパネル駆動時のタイミングチャートを示す。タッチパネル付き表示装置100は、マトリックス状の駆動電極および検出電極を備えており、M本の駆動電極をここではD(1)、D(2)、・・・、D(M-1)、D(M)とする。垂直帰線期間151を利用して、駆動電極D(1)からD(M)は順次駆動パル

スを発生するが、上記駆動パルスとソースバスライン（SL）の電位切替期間とが重複するタイミング106がある。

[0011] 上記重複するタイミング106が存在することによって、タッチパネルの検出電極には、静電的な結合105を介して電荷が誘起されノイズとなり、検出感度を悪化させる原因となる。

[0012] また、タッチパネル付き表示装置の構造として、図16に示した表示装置上にタッチパネルを貼り付ける構造以外にも、オンセル型やインセル型が存在する。オンセル型およびインセル型タッチパネル付き表示装置は、装置自体の厚みを薄くできるという特徴を有する。

[0013] 一方で、ソースバスラインとタッチパネル検出電極との距離が近づくことによって、静電的な結合105が強くなるため、上記ソースバスラインの電位切替の影響を、より受けやすくなるという一面も有する。よって、オンセル型およびインセル型のタッチパネル付き表示装置においては、上記課題を解決することがより強く望まれる。

[0014] 本発明は、上記の課題を解決するために為されたものであり、その目的は、ソースバスラインの電位切り替えによって生じるノイズの影響を解消し、高感度なタッチ検出を可能とするタッチパネル付き表示装置およびその制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明の一態様に係るタッチパネル付き表示装置は、上記の課題を解決するために、

タッチパネルと、

ソースバスラインを有する表示部と、

表示装置の垂直帰線期間における一部期間であるソースバスライン電位切替期間において、ソースバスラインの電位を切り替えるソースバスライン電位切替手段と、

上記垂直帰線期間における上記一部期間以外の期間であるセンシング期間において、タッチパネルのセンシングを行うセンシング手段とを備えている

ことを特徴としている。

[0016] 上記の構成によれば、本発明の一態様に係るタッチパネル付き表示装置では、タッチパネルをセンシングする期間と、ソースバスラインの電位を切り替える期間とが重複していない。したがって、ソースバスラインの電位切り替え（変動）の影響を受けることなくタッチパネルのセンシングを行うことが可能になる。その結果、高感度なタッチ検出が行える。

[0017] 本発明の一態様に係るタッチパネル付き表示装置の制御方法は、上記の課題を解決するために、

タッチパネルと、ソースバスラインを有する表示部と備えているタッチパネル付き表示装置の制御方法であって、

上記表示装置の垂直帰線期間における一部期間であるソースバスライン電位切替期間において、上記ソースバスラインの電位を切り替えるソースバスライン電位切替工程と、

上記垂直帰線期間における上記一部期間以外の期間であるセンシング期間において、タッチパネルのセンシングを行うセンシング工程とを備えていることを特徴としている。

[0018] 上記の構成によれば、タッチパネル付き表示装置において、ソースバスラインの電位切り替えによって生じるノイズの影響を解消し、高感度なタッチ検出を可能とする効果を奏する。

[0019] 本発明の他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分分かるであろう。また、本発明の利点は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

発明の効果

[0020] 本発明は、タッチパネル付きの表示装置においてタッチパネルの検出感度を向上させる効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の一実施形態に係るタッチパネル付き表示装置における、タッチパネルの駆動信号と、ソースバスライン信号とのタイミングチャートを示す

図である。

[図2]タッチパネル付き表示装置の構成を示す概略図である。(a)は表示装置上にタッチパネルを配置した、一般的なタッチパネル付き表示装置を示す。(b)はオンセル型のタッチパネル付き表示装置を示す。(c)および(d)はインセル型のタッチパネル付き表示装置を示す。

[図3](a)は本発明の一実施形態に係るタッチパネル付き表示装置のブロック図である。(b)はタッチパネル付き表示装置が備える表示部の構成を示す図である。

[図4]表示装置としてIPS型LCDを用いた表示部の概略を示す図である。(a)は上面図を示す。(b)は、(a)中に示すA-A'間およびB-B'間の断面図を示す。

[図5](a)はIPS型LCDを用いた表示部を備えたタッチパネル付き表示装置の等価回路を示す図である。(b)はタッチパネル付き表示装置におけるタイミングチャートを示す図である。

[図6]表示装置としてVA型LCDを用いた表示部の概略を示す図である。(a)は上面図を示す。(b)は、(a)中に示すA-A'間およびB-B'間の断面図を示す。

[図7](a)はVA型LCDを用いた表示部を備えたタッチパネル付き表示装置の等価回路を示す図である。(b)はタッチパネル付き表示装置におけるタイミングチャートを示す図である。

[図8]本発明の一実施形態に係るタッチパネル付き表示装置における、タッチパネルの駆動信号と、ソースバスライン信号とのタイミングチャートを示す図である。

[図9]本発明の一実施形態に係るタッチパネル付き表示装置における、タッチパネルの駆動パルスと、ソースバスライン信号とのタイミングチャートを示す図である。

[図10](a)は本発明の一実施形態に係るタッチパネル付き表示装置のブロック図である。(b)は本発明の一実施形態に係るタッチパネル付き表示装

置が備える表示部の構成を示す図である。

[図11] (a) は本発明の一実施形態に係るインセル型タッチパネル付き表示装置のブロック図である。(b) は本発明の一実施形態に係るタッチパネル付き表示装置におけるタイミングチャートを示す図である。

[図12] 本発明の一実施形態に係るインセル型タッチパネル付き表示装置における、タッチパネルの駆動パルスと、ソースバスライン信号とのタイミングチャートを示す図である。

[図13] 本発明の一実施形態に係るタッチパネル付き表示装置における、タッチパネルの駆動信号と、ソースバスライン信号とのタイミングチャートを示す図である。

[図14] 本発明の一実施形態に係るタッチパネル付き表示装置における、タッチパネルの駆動信号と、ソースバスライン信号とのタイミングチャートを示す図である。

[図15] 本発明の一実施形態に係るタッチパネル付き表示装置における、タッチパネルの駆動パルスと、ソースバスライン信号とのタイミングチャートを示す図である。

[図16] 従来のタッチパネル付き表示装置の概略を示す断面図である。

[図17] 従来のタッチパネル付き表示装置における、タッチパネルの駆動パルスと、ソースバスライン信号とのタイミングチャートを示す図である。

発明を実施するための形態

[0022] (タッチパネル付き表示装置の構成例)

まず、本発明の一実施形態として実現可能なタッチパネル付き表示装置の様々な構成例について、図2を参照して説明する。タッチパネル付き表示装置は、テキスト、画像、および動画などを表示する表示装置と、表示装置の画面上における指やタッチペンなど押下物による押下位置を検出するタッチパネルとを組み合わせた装置である。本発明の各実施形態において、表示装置の一例として液晶ディスプレイ(LCD、液晶表示部)を用い、タッチパネルの一例として静電容量式のタッチパネルを用いて説明を行う。

[0023] 図2の(a)に、表示画面上にタッチパネルが搭載されたタッチパネル付き表示装置の構成を示す。偏光板2およびディスプレイ基板3からなる表示装置の上部に、タッチパネル1と保護板4とを配置することによって、タッチパネル付き表示装置としている。

[0024] 図2の(b)に、オンセル型のタッチパネル付き表示装置の構成を示す。タッチパネル1は、ディスプレイ基板3の上部に配置されており、ディスプレイ基板3と偏光板2とに挟持される構造となっている。

[0025] 図2の(c)および(d)にインセル型のタッチパネル付き表示装置の構成を示す。インセル型のタッチパネル付き表示装置の場合、タッチパネルを構成する駆動電極および検出電極の一方、または両方がディスプレイ基板の間に挟持される構造となる。図2の(c)に示すタッチパネル付き表示装置の場合、タッチパネルの駆動電極を形成する層1aがディスプレイ基板3に挟持されており、検出電極を形成する層1bはディスプレイ基板3と偏光板2とに挟持されている。また、図2の(d)に示すタッチパネル付き表示装置の場合、タッチパネル1はディスプレイ基板3に挟持されている。この時、タッチパネルを構成する駆動電極と検出電極とは、同一層に形成されていてもよいし、異なる層に形成されていても良い。

[0026] タッチパネル付き表示装置には、上記のような構成上のバリエーションがあり、タッチパネル付き表示装置の厚みは、一般的な構成の場合が最も厚く、オンセル型、インセル型になるにしたがって薄くなる傾向がある。

[0027] [実施形態1]

本発明の一実施形態に係るタッチパネル付き表示装置について、図3～図9に基づいて以下に説明する。

[0028] (タッチパネル付き表示装置10の構成)

タッチパネル付き表示装置10の構成について、図3～図5を参照して以下に説明する。図3の(a)に示すように、タッチパネル付き表示装置10は表示制御部11、表示部12、タッチパネル制御部13およびタッチパネル14を備えている。

- [0029] 表示制御部 11 は、表示部 12 に対してゲート開始パルス (GSP) およびゲートクロック信号 (GCK) などの表示制御信号と、ビデオ信号 (V) とを出力する。表示部 12 は、表示制御信号とビデオ信号とを表示制御部から受信し映像情報を表示する。
- [0030] 表示部 12 の構成を図 3 の (b) に示す。ここでは、駆動方法として 3SSD (Source Shared Driving) を採用している。表示部 12 は、ソースドライバ 21、ゲートドライバ 22、表示素子 23a および表示素子群 23b を備える。
- [0031] 表示素子群 23b は、 m ピクセル $\times$ n ピクセル (m , n は 2 以上の正の整数) のピクセル群を備えている。1 ピクセルは、例えば赤 (R)、緑 (G) および青 (B) の各表示素子 23a により形成される。この場合、表示素子群 23b は $m \times 3n$ 個の表示素子 23a を備えている。
- [0032] 各表示素子 23a は、薄膜トランジスタ (TFT)、液晶部および蓄積容量部 (図 3 の (b) には図示せず) を備えている。液晶部の構成は、IPS (In-Plane Switching) 方式や、VA (Vertical Alignment) 方式など、一般的な構成とすればよい。
- [0033] 表示素子 23a が備える TFT のゲート部は、ゲートバスライン (GL) 24 に接続され、 m 本の GL 24 はゲートドライバ 22 に接続されている。 m 本の GL 24 を、GL (1)、GL (2)、 $\dots$ 、GL ($m-1$)、GL (m) とする。また、ゲートドライバ 22 には表示制御部 11 より GSP および GCK が入力されている。
- [0034] 一方、TFT のソース部はソースバスライン (SL) 25 に接続され、 $3n$ 本の SL 25 はソースドライバ 21 に接続されている。 $3n$ 本の SL 25 は、RGB の 3 本を 1 組として、SL (1R)、SL (1G)、SL (1B)、SL (2R)、SL (2G)、SL (2B)、 $\dots$ 、SL ($n-1R$)、SL ($n-1G$)、SL ($n-1B$)、SL (nR)、SL (nG)、SL (nB) と標記する。
- [0035] 3 本 1 組の SL 25 は、ソースドライバ 21 内において 1 本の V にまとめ

られる。よって、ソースドライバ21には、 $V(1)$ 、 $V(2)$ 、 $\dots$ 、 $V(n-1)$ 、 $V(n)$ の n 本の V が表示制御部11より入力されている。

[0036] また、ソースドライバ21は、RGB各色別の制御を行うために、RGB各色毎に独立したサンプリングライン(SMP(R)、SMP(G)およびSMP(B))と、サンプリングスイッチ(SW(R)、SW(G)およびSW(B))を備えている。

[0037] タッチパネル付き表示装置10において、表示部12は、表示制御部11からの V をソースドライバ21が受け取り、SL25に対して電位を出力し、SL25の電位を切り替える手段として機能する。

[0038] タッチパネル14は、 M 本の駆動電極26($D(1)$ 、 $D(2)$ 、 $\dots$ 、 $D(M-1)$ 、 $D(M)$)および N 本の検出電極27($S(1)$ 、 $S(2)$ 、 $\dots$ 、 $S(N-1)$ 、 $S(N)$)を有している。

[0039] タッチパネル制御部13は、タッチパネル制御信号としてタッチパネル駆動信号を生成し、タイミング信号とともにタッチパネル14の駆動電極26に出力する。駆動電極26に入力されたタッチパネル駆動信号によって、検出電極27には検出信号が生じる。検出信号はタッチパネル制御部13に出力され、タッチパネル制御部13において処理され、被検出物の検出、または非検出の判別が行われる。

[0040] センシング手段とは、タッチパネル制御部13およびタッチパネル14におけるタッチパネルの駆動および検出を行う手段を指す。

[0041] (静電容量を介したノイズ(1))

タッチパネル付き表示装置10において問題となりうる、ソースバスラインの電位切り替えによって生じるノイズについて、図2、図4および図5を参照して説明する。

[0042] タッチパネル付き表示装置の表示部として、IPS液晶を備える表示部12aの概略図を図4に示す。なお、IPS液晶を備えたタッチパネル付き表示装置をタッチパネル付き表示装置10aとする。タッチパネル付き表示装置10aの上面図を図4の(a)に示し、同図中に示される $A-A'$ 間およ

びB-B'間の断面図を図4の(b)に示す。タッチパネル付き表示装置10aは、図2の(a)に示す、一般的なタッチパネル付き表示装置の構成を有している。

[0043] タッチパネル14は、縦横の格子状に配列した駆動電極26および検出電極27を備えている。駆動電極26および検出電極27の間隔は、想定される被検出物（指やタッチペンなど）の大きさなどに応じて最適化されている。本実施形態では、タッチパネル14は、M本の駆動電極26と、N本の検出電極27を備えている。M本の駆動電極26を、D(1)、D(2)、 $\cdots$ D(M-1)、D(M)とする。同様に、N本の検出電極をS(1)、S(2)、 $\cdots$ S(N-1)、S(N)とする。

[0044] 駆動電極26および検出電極27は、図4の(b)に示すとおり異なる層に形成されている。駆動電極26と検出電極27との間は絶縁体層によって絶縁されている。駆動電極26のさらに下層には表示素子23aのTFTに配線されているSL25が設置されている。SL25と、駆動電極26および検出電極27とは、絶縁体層によって絶縁されている。

[0045] なお、IPS液晶は、ほぼ同一の平面内に液晶駆動用電極とコモン電極とを備えているが、図4においては電極を図示していない。

[0046] このような構成を有する表示部12aにおいて、駆動電極26と検出電極27との間、または検出電極27とSL25との間は絶縁体によって直流的には絶縁されているが、交流的には絶縁体の静電容量によって静電的に結合している。すなわち、駆動電極26と検出電極27の間には静電容量として $C_{D-S}31$ が存在し、SL25と検出電極27の間には静電容量として $C_{SL-S}32$ が存在する。

[0047] タッチパネルの検出感度に影響を与える主たる要因になるのは、 $C_{SL-S}32$ である。その理由を、以下に示す。

[0048] 図17に、従来のタッチパネル付き表示装置を駆動する際の、SL25(SL)と駆動電極26(D)とのタイミングチャートを示す。検出電極27が、駆動電極26に印加されるパルス信号により生じる電荷を検出する際、

ノイズの影響を最小限にするためにタッチパネル 14 のセンシング動作は垂直帰線期間 151 に行われる。しかし、表示素子群 23b の駆動が行われない垂直帰線期間 151 であっても、表示品位を保つために SL 25 の電位を一定の周期によって切替ることが望ましいことが特許文献 1 に開示されている。

[0049] したがって、図 17 に示すように垂直帰線期間 151 を利用してタッチパネル 14 のセンシングを行う場合でも、センシングのタイミングと SL の電位切替のタイミングとが重複することがある。このタイミングを、重複するタイミング 106 とする。このタイミング 106 において、SL の電位の変化が C_{SL-S} 32 を介して検出電極 27 に伝播しノイズとなるので、タッチパネル 14 の検出精度を低下させる結果となる。

[0050] 次に、図 5 の (a) に示すタッチパネル付き表示装置 10a の等価回路図と、図 5 の (b) に示すタイミングチャートを参照しながら、静電容量を介したノイズについてさらに詳しく説明する。

[0051] 駆動電極 26 と検出電極 27 との間には、静電容量である C_{D-S} 31 に加えて、フリンジ容量が形成される。フリンジ容量は、被検出物の近接または接触に反応する成分 C_{fs} と、反応しない成分 C_{f0} とに分けられる。したがって、駆動電極 26 と検出電極 27 との間に形成される静電容量 C_f 35 は、被検出物がタッチパネルに近接、または接触していない状態では、 $C_f = C_{fs} + C_{f0} + C_{D-S}$ ということになる。一方、被検出物がタッチパネルに近接、または接触している場合は、 C_{fs} が消滅するので、 $C_f = C_{f0} + C_{D-S}$ となる。

[0052] 駆動電極 26 には、図 5 の (b) に示す D の駆動信号が印加される。また、検出電極 27 が検出する信号を S とする。検出電極 27 は VSS に仮想接地されており、通常は VSS と同電位になっている。ここに示す D のパルス波形は、図 17 に示したタイミングチャート中の D (1) ~ D (M) における駆動信号部分の時間軸を拡大表示したものである。この時、D の電位変化幅を ΔV_{dr} とする。SW (1) 43 は、アンプ 41 および C_{int} 42 とからなる積算器と、検出電極 27 との接続を制御する。SW (2) 44 は、基準電

位 V_{SS} と検出電極 27 との接続を制御する。

[0053] タッチパネル付き表示装置 10 は、D のパルス波形の立ち上がり時期と立ち下がり時期とを利用して、被検出物の接触、または非接触を判別するための電圧信号を検出する。立ち上がり時期に SW (2) 44 を ON にすることにより、検出電極 27 は V_{SS} と同電位に初期化される。次に、立ち下がり時期に SW (1) 43 を ON にすることにより、駆動電極 26 の電位変化を検出電極 27 は電位として検出する。すなわち、D の立ち下がり時期に対応して、S には瞬間的に電位が生じる。なお、検出電極 27 は V_{SS} に仮想接地されているため、瞬間的に S に生じた電位はただちに減衰し、S は V_{SS} と同電位となる (図 5 (b) 参照)。

[0054] D の立ち下がり時期に対応して検出電極 27 に誘起される電荷を Q とすると、 $Q = \Delta V_{dr} \times C_f$ となる。検出電極 27 の受信容量値を C_j とすると、タッチパネルの駆動により検出電極 27 上に生じる電位 ΔV_{det} は、 $\Delta V_{det} = (\Delta V_{dr} \times C_f) / C_j$ となる。

[0055] 検出電極 27 上に生じる電位 ΔV_{det} は、アンプ 41 と C_{int} 42 とからなる積算器に入力され、所定の繰り返し回数 (例えば i 回) 積算された後に V_{out} として出力される。したがって、 $V_{out} = i \times (\Delta V_{dr} \times C_f) / C_j$ となる。

[0056] なお、上述したように被検出物がタッチパネルへ非接触の状態から、接触の状態に変化することによって、駆動電極 26 と検出電極 27 との間に形成される静電容量 C_{f35} は、 $C_f = C_{fs} + C_{f0} + C_{D-S}$ から $C_f = C_{f0} + C_{D-S}$ へ変化する。 C_{f35} の変化に応じて、 ΔV_{det} および V_{out} が変化するため、非検出物が非接触の場合は大きな V_{out} となり、非検出物が接触している場合は小さな V_{out} となる。この変化に伴う V_{out} の大小をコンパレータなどで検出することによって、被検出物の非接触、または接触を判別することが可能となる。

[0057] しかし、通常のタッチパネルのセンシングに加えて、図 17 に示す重複するタイミング 106 が存在する場合、SL の電位変化が静電的な結合 105

を介してノイズとして V_{out} に加算される。

[0058] 図5の(b)に示すタイミングチャートにおいて、SLの電位切替時に生じる電位を ΔV_{sl} とすると、検出電極27には C_{SL-S} 32による静電的な結合105により、ノイズの原因となる電荷が誘起される。この電荷を Q_{noise} とすると、 $Q_{noise} = \Delta V_{sl} \times C_{SL-S}$ となる。したがって、検出電極27上に生じるノイズの原因となる電位 ΔV_{noise} は、 $\Delta V_{noise} = (\Delta V_{sl} \times C_{SL-S}) / C_j$ となる。

[0059] ΔV_{noise} は、図5の(b)に示すように V_{out} に加算されるため、被検出物の非接触または接触を判別する際の障害となり、タッチパネルの検出感度を低下させる。

[0060] オンセル型またはインセル型のようにタッチパネル付き表示装置の厚みが薄くなると、SL25と検出電極27との距離が接近する。その結果、静電的な結合105を介したノイズがタッチパネルに与える影響が大きくなる。

[0061] (静電容量を介したノイズ(2))

静電容量を介したノイズ(1)の項において、タッチパネル付き表示装置の表示部としてIPS液晶を備えるタッチパネル付き表示装置10aについて説明した。以下では、図6および図7を参照して、表示部としてVA液晶を備えるタッチパネル付き表示装置10bにおけるノイズについて説明する。なお、タッチパネル付き表示装置10aと共通する部材については、共通の符号を付しその説明を省略する。

[0062] タッチパネル付き表示装置の表示部として、VA液晶を備えるタッチパネル付き表示装置10bの概略図を図6に示す。タッチパネル付き表示装置10bの上面図を図6の(a)に示し、同図中に示されるA-A'間およびB-B'間の断面図を図6の(b)に示す。タッチパネル付き表示装置10bは、図2の(a)に示す、一般的なタッチパネル付き表示装置の構成を有している。

[0063] なお、本実施形態では一般的なタッチパネル付き表示装置を用いて説明を行うが、オンセル型タッチパネル、またはインセル型タッチパネルを備えて

いるタッチパネル付き表示装置であっても良い。

[0064] 表示部 12b が表示部 12a と異なる点は、SL25 と、駆動電極 26 および検出電極 27 との間に VA 液晶駆動用の対向電極 28 を備えることである。なお、図 6 の (a) に示す上面図には、対向電極 28 を図示していない。

[0065] 対向電極 28 が配されていることにより、SL25 と検出電極 27 との間に直接的な静電容量 C_{SL-S32} は形成されない。しかし、次の二つの静電容量が生じる (図 6 の (b))。一つは、対向電極 28 と検出電極 27 との間に形成される静電容量であり、 C_{C-S33} とする。もう一つは、SL25 と対向電極 28 との間に形成される静電容量であり C_{SL-C34} とする。

[0066] 次に、図 7 の (a) に示すタッチパネル付き表示装置 10b の等価回路図と、図 7 の (b) に示すタイミングチャートを参照しながら、静電容量を介したノイズについて説明する。

[0067] 図 7 の (a) に示すタッチパネル付き表示装置 10b の等価回路図において、多くの部分はタッチパネル付き表示装置 10a (図 5 の (a)) と共通であるが、SL25 と検出電極 27 との間に、対向電極 28、 C_{C-S33} および C_{SL-C34} が存在する点が異なる。

[0068] 対向電極 28 は、そのインダクタンスおよび抵抗値から非常に大きな時定数を有しており、一度、電荷を帯びてしまうと、その電荷が消滅するまでに長時間を要する。そのため、図 7 の (b) に示す SL に図示するように、SL 電位切替に伴い電位差 ΔV_{s1} が生じた場合、 C_{SL-C34} を介して対向電極 28 に電圧 ΔV_C が生じる。また、対向電極 28 に生じた ΔV_C は、 C_{C-S33} を介して検出電極 27 に伝播し、検出電極 27 上に ΔV_{noise} を生じさせる。

[0069] 以上のように、対向電極 28 の時定数は非常に長いので、SW1 が ON のタイミング内には元の値に減衰せず、結果として検出電極 27 に生じた ΔV_{noise} も完全には減衰しない。その結果、 V_{out} には ΔV_{noise} が加算され、タッチパネルの検出精度が低下する。

[0070] なお、オンセル型、またはインセル型のようにタッチパネル付き表示装置

の厚みが薄くなると、S L 2 5 と検出電極 2 7 との距離が接近する。その結果、静電的な結合 1 0 5 を介したノイズがタッチパネルに与える影響が大きくなる。

[0071] (センシング期間と S L 反転期間)

本発明の一実施形態に係るタッチパネル付き表示装置 1 0 では、上述したノイズがタッチパネルのセンシングに与える影響を除去することによって、タッチパネルの検出感度を向上させることができる。この工夫に関する詳細を、以下に説明する。

[0072] タッチパネル付き表示装置 1 0 における S L と D (1) 、 D (2) 、 . . . D (M - 1) 、 D (M) とのタイミングチャートを図 1 に示す。この図に示すように、タッチパネル付き表示装置 1 0 では、垂直帰線期間 5 1 における一部期間である S L 電位切替期間 5 4 において、ソースバスライン 2 5 の電位を切り替る。さらに、垂直帰線期間 5 1 における上記一部期間以外の期間であるセンシング期間 5 3 において、タッチパネル 1 0 のセンシングを行う。これにより、タッチパネル付き表示装置 1 0 では、タッチパネルをセンシングする期間と、ソースバスライン 2 5 の電位を切り替える期間とが重複していない。したがって、ソースバスライン 2 5 の電位切り替え (変動) によって生じるノイズの影響を受けることなく、タッチパネル 1 0 のセンシングを行うことが可能になる。その結果、高感度なタッチ検出が行える。

[0073] さらに、ソースバスライン 2 5 の電位切替期間の回数を任意に設定できるので、タッチパネル 1 0 のセンシングに必要な時間と、表示品位とを両立する最適なタイミングを得ることが容易になる。

[0074] 図 3 の (a) に示すタッチパネル制御部 1 3 は、表示制御部 1 1 から送信される S L 電位切替期間 5 4 を決定するタイミング信号を受け取り、垂直帰線期間 5 1 中の S L 電位切替期間 5 4 と重複しないようにセンシング期間 5 3 を設定する。すなわち、タッチパネル制御部 1 3 は、表示制御部 1 1 と同期をとりながら、センシング期間 5 3 に関するタイミングをタッチパネル 1 4 の駆動電極 2 6 および検出電極 2 7 に送信しタッチパネル 1 4 の駆動を行

う。

[0075] 表示部 12 が備えるソースドライバ 21 において、サンプリングスイッチ SW (R)、SW (G) および SW (B) は垂直帰線期間 51 中、常に ON になっている。ソースドライバ 21 は、V (1) ~ V (n) を介して SL 電位切替のタイミングを受信し、センシング期間 53 と重複しないタイミングにて、SL 25 の SL 電位切替を行う。

[0076] なお、垂直帰線期間 51 における、センシング期間 53 および SL 電位切替期間 54 のタイミングは、表示装置が要求される表示品位や、タッチパネルの 1 ラインをセンシングする際に必要な時間などに応じて、任意に決定することが可能である。

[0077] タイミングの一例として、図 1 のタイミングチャートでは、SL の電位を水平走査期間 (H) の 2 倍 (2H) の周期で電位切替している。そして、タッチパネル制御部 13 およびタッチパネル 14 は、2H の期間内にタッチパネルのセンシングを行っている。すなわち、センシング手段がセンシングを行う度に、SL 電位切り替え手段は SL の電位を切り替えている。

[0078] タイミングの別の例を、図 8 および図 9 のタイミングチャートに示す。

[0079] 図 8 は、図 1 に示すタイミングチャートの SL 電位切替周期を変更したものであり、垂直帰線期間 51 および表示期間 52 を示している。表示期間 52 中は、液晶の劣化を防ぐために、SL は H 周期で反転駆動されている。

[0080] 表示期間 52 が終了し垂直帰線期間 51 になると、SL は 1.5H の周期で電位切替を行う。そして、タッチパネル 14 は上記 1.5H の期間内にタッチパネルのセンシングを行っている。センシング手段がセンシングを行う度に、SL 電位切り替え手段は SL の電位を切り替えている。

[0081] 図 9 は、垂直帰線期間 51 および表示期間 52 を図示しており、垂直帰線期間 51 中に 1 回の SL 電位切替期間 54 を設定している場合を示す。表示期間 52 中は、1H 周期で SL が駆動されている点は、図 8 に示した例と同様である。

[0082] そして、垂直帰線期間 51 になると SL 電位は固定され、センシング期間

5 3 が開始される。やがて、垂直帰線期間の中央に達すると S L 電位切替期間 5 4 となり、タッチパネルのセンシングは停止され、S L の電位切替が行われる。その後は、再びセンシング期間 5 3 が開始され、垂直帰線期間 5 1 の終了とともにセンシング期間 5 3 も終了する。

[0083] 以上のようにセンシング期間 5 3 および S L 電位切替期間 5 4 の制御を行うことによって、タッチパネル付き表示装置 1 0 は、S L 2 5 の電位切替の影響を排除し、接触および非接触の検出感度を向上させることを実現する。

[0084] なお、センシング期間 5 3 の長さおよび S L 電位切替期間 5 4 の周期は、図 1 に示した 2 H および図 8 に示した 1. 5 H に限定されることはなく、1 H の整数倍の周期にするなど、任意に設定することが可能である。

[0085] 〔実施形態 2〕

本発明に係る第 2 の実施形態について、図 1 0 に基づいて以下に説明する。なお、上述の実施形態 1 と同様の部材については同様の符号を付し、その説明を省略する。

[0086] タッチパネル付き表示装置 6 0 のブロック図を図 1 0 の (a) に示す。また、タッチパネル付き表示装置 6 0 が備える表示部 6 2 の構成を図 1 0 の (b) に示す。これらの図に示すように、タッチパネル付き表示装置 6 0 は、表示制御部 1 1、表示部 6 2、タッチパネル制御部 1 3 およびタッチパネル 1 4 からなる。

[0087] 表示部 6 2 は、S L 2 5 の電位を制御するソースドライバ 2 1 に加えて、S L 2 5 を電位を制御するための極性切替ドライバ 2 9 を備えている。極性切替ドライバ 2 9 は、電位極性切替ライン (P V) と、オールオンライン (A O N) と、オールオンスイッチ (S W (A O N)) とからなる。P V、および A O N は、図 1 0 の (b) に図示しない外部 I C に接続され、上記外部 I C によって制御される。P V は、垂直帰線期間 5 1 の S L 2 5 に対して電位を出力し、あらかじめ決められたタイミングに上記電位を切り替える。S W (A O N) は、P V と S L 2 5 との接続、および非接続を決定するスイッチであり、A O N からの信号によって制御されている。

[0088] 本実施形態では、タッチパネル付き表示装置60は、垂直帰線期間51中はSMP(R)～SMP(B)は全てオフ状態とする。また、垂直帰線期間51内のSL電位切替期間54において、AONをオン状態とすることによって、PVから所定の電位を各SLに出力する。すなわち、ソースドライバ21とは異なる極性切替ドライバ29内のSW(AON)を制御することによって、SL25の電位をSL電位切替期間54において切り替えることができる。なお、垂直帰線期間51におけるセンシング期間53、およびSL電位切替期間54のタイミングは、お互いに重複しない範囲において任意に設定することが可能である。たとえば、実施の形態1において説明した図1、図8、および図9と同様のタイミングにSL電位切替期間54を設定することができる。

[0089] 表示期間52、および垂直帰線期間51において、SL25に電位を出力するために異なるドライバを用いるメリットを以下に説明する。

[0090] 表示期間52においてSL25に出力する電位は、表示素子23aを制御するための電位である。図10の(b)に示すようにソースドライバ21の駆動方法として3SSDを採用した場合、表示期間52内にSL25に対して3m回((m本のGL24)×(サブピクセルRGB))、電位を出力する必要がある。したがって、1回当たりの電位出力時間は短くなる。その短い電位出力時間内に、ソースバスラインを十分に充電するためには、SW(R)、SW(G)、およびSW(B)としてサイズの大きなスイッチを採用する必要がある。

[0091] 一方、垂直帰線期間51においては、一回当たりのSL25への電位出力時間を、表示期間52の電位出力時間と比較して長く確保することができる。そのため、SW(AON)には、SW(R)、SW(G)、およびSW(B)と比較して小さなスイッチを採用しても、SL25に対して十分な電位を出力することが可能である。

[0092] サイズの小さなスイッチは、大きなスイッチと比較して消費電力が低い。したがって、垂直帰線期間51の電位切り替えを、ソースドライバ21では

なく極性切替ドライバ29を用いて行うことによって、タッチパネル付き表示装置の検出感度を向上させた上で、その消費電力低減を実現する。

[0093] 〔実施形態3〕

本発明に係る第3の実施形態について、図11および12に基づいて以下に説明する。なお、上述の実施形態1および2と同様の部材については同様の符号を付し、その説明を省略する。

[0094] （タッチパネル付き表示装置70の構成）

本実施形態に係るタッチパネル付き表示装置70のブロック図を、図11の（a）に示す。この図に示すように、タッチパネル付き表示装置70は、表示制御部11およびタッチパネル制御部13に加えて、タッチパネル電極内蔵表示部72および切替スイッチ75を備えている。

[0095] タッチパネル電極内蔵表示部72は、タッチパネルとして、図2の（d）に示す静電容量式インセルタッチパネルを備えている。タッチパネル電極内蔵表示部72は、LCDの表示素子23aが備えるCOM電極と、タッチパネルの駆動電極および検出電極とを共用している。この電極のことを、以降ではCOM電極兼駆動電極と称する。

[0096] 説明の便宜のため図11の（a）では切替スイッチ75を1つのみ記載しているが、実際は、タッチパネル付き表示装置70には、COM電極兼駆動電極ごとに切替スイッチ75が設けられている。そして、COM電極兼駆動電極ごとに、当該電極に接続された切替スイッチ75を制御することによって、表示用のCOM信号とタッチ検出用の駆動信号とのいずれをCOM電極兼駆動電極に入力するのかを決定する。

[0097] LCDがmピクセル×3nピクセルの表示画素23aを備えている場合、LCDは同数のCOM電極を備える。これらのCOM電極を、被検出物の大きさに適したブロックサイズになるようにブロック化し、M本およびN本のCOM電極兼駆動電極およびCOM電極兼検出電極とする。ここで、M本のCOM電極兼駆動電極をCOM（1）、COM（2）、・・・、COM（M-1）、COM（M）とする。

[0098] (タイミングチャート)

図11の(b)に、SLとCOM電極兼駆動電極のタイミングチャートを示す。この図の例では、タッチパネル付き表示装置70は、垂直帰線期間51中に一度のSL電位切替を行う。COM電極兼駆動電極は、表示期間52中において、切替スイッチ75によって表示制御部11に接続されることによってCOM電極として機能し、画像表示を行う。一方、垂直帰線期間51中は、切替スイッチ75によってタッチパネル制御部13に接続されることによって、タッチパネルの駆動電極として機能する。すなわち、センシング期間53において、COM(1)から順次、駆動パルスが発生させ、SL電位切替期間54中は、駆動パルスの発生を中断する。そして、再び、センシング期間53になると駆動パルスの発生を再開する。

[0099] 以上のように、静電容量インセルタッチパネルを備えるタッチパネル付き表示装置70は、薄型の上、タッチパネルの検出感度を向上させることが可能である。

[0100] 図12に示すSLとCOM電極兼駆動電極のタイミングチャートは、図11の(b)に示したタイミングチャートのタイミング変更例であり、D(1)～D(M)のいずれかのDを駆動する度に、SL電位切替を行う場合を示している。SL電位切替の周期は1.5H周期であり、図11の(b)と比較して、SL電位切替の回数が増加している。SL電位切替の回数の増加により、表示品位を向上させフリッカを低減することが期待される。

[0101] [実施形態4]

本発明に係る第4の実施の形態について、図13～15に基づいて以下に説明する。なお、上述の実施形態1～3と同様の部材については同様の符号を付し、その説明を省略する。

[0102] 本実施形態のタッチパネル付き表示装置10では、タッチパネル制御部13からD(1)～D(M)に順次発生させる駆動パルスの周期は、SL電位切替期間54の周期とは独立した周期に設定されている。一方、SLは表示制御部11によって、1Hの周期で電位切替を行われている。その様子を図

13に示す。

[0103] 駆動パルスの発生とSL電位切替とが独立した周期で行われることによって、駆動パルスとSL電位切替期間54とが重複する部分が生じる。タッチパネル制御部13は表示制御部11からSL電位切替期間54のタイミング信号を受け取り、重複する部分において、駆動パルスの発生を一時中断し、駆動パルスとSL電位切替期間54との重複を防ぐ。

[0104] その後、SL電位切替期間54の終了にともなって、タッチパネル制御部13は駆動パルスの発生を再開する。

[0105] 駆動パルスの中断および再開を行うことによって、それぞれ独立した周期に駆動パルスとSL電位切替期間を設定する場合でも、SL電位切り替えに伴うノイズの影響を除去することができる。また、SL電位切替期間54の周期を1H周期とすることによって、垂直帰線期間51におけるSL電位を切り替える回数を増加させることが可能になる。したがって、タッチパネルの検出感度を向上させることができる。

[0106] 独立した周期によって駆動パルスとSL電位切替を行う場合の例は、図13のもの（SL電位切替の周期が1H）に限られず、図14または図15の場合であってもよい。図14の例では、駆動パルスの発生時間および発生周期は図13と同様であるが、SL電位切替の周期が2Hである。また、図15の例では、駆動パルスの発生時間および発生周期は図13と同様であるが、垂直帰線期間51の期間中に1度のSL電位切替を行う。いずれも場合も、SLからのノイズを避けて高精度にセンシングを行うことができる効果を奏することに変わりはない。

[0107] 以上のように、駆動パルスとSL電位切替期間54とが重複する場合、SL電位切替期間54の間は駆動パルスの発生を一時中断しておく場合でも、SL電位切替の周期、または、SL電位切替の回数を任意に設定することが可能である。

[0108] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術

的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0109] 例えば、本発明の一実施形態に係るタッチパネル付き表示装置10が備えるタッチパネルは、静電容量方式のものに限られない。すなわち、タッチパネルは、検出した信号を電流または電圧として表示部の外部に出力する構成のものであれば、どのような方式であってもよい。したがって、抵抗膜方式または光センサー方式のタッチパネルであっても、本発明の効果を奏することに変わりはない。

[0110] [まとめ]

本発明の一態様に係るタッチパネル付き表示装置は、上記の課題を解決するために、

タッチパネルと、

ソースバスラインを有する表示部と、

上記表示装置の垂直帰線期間における一部期間であるソースバスライン電位切替期間において、ソースバスラインの電位を切り替えるソースバスライン電位切替手段と、

上記垂直帰線期間における上記一部期間以外の期間であるセンシング期間において、タッチパネルのセンシングを行うセンシング手段とを備えていることを特徴としている。

[0111] 上記の構成によれば、本発明の一態様に係るタッチパネル付き表示装置では、タッチパネルをセンシングする期間と、ソースバスラインの電位を切り替える期間とが重複していない。したがって、ソースバスラインの電位切り替え（変動）の影響を受けることなくタッチパネルのセンシングを行うことが可能になる。その結果、高感度なタッチ検出が行える。

[0112] 本発明の一態様に係るタッチパネル付き表示装置の制御方法は、上記の課題を解決するために、

タッチパネルと、ソースバスラインを有する表示部と備えているタッチパネル付き表示装置の制御方法であって、

上記表示装置の垂直帰線期間における一部期間であるソースバスライン電位切替期間において、上記ソースバスラインの電位を切り替るソースバスライン電位切替工程と、

上記垂直帰線期間における上記一部期間以外の期間であるセンシング期間において、タッチパネルのセンシングを行うセンシング工程とを備えていることを特徴としている。

[0113] 上記の構成によれば、タッチパネル付き表示装置において、ソースバスラインの電位切り替えによって生じるノイズの影響を解消し、高感度なタッチ検出を可能とする効果を奏する。

[0114] 本発明の一態様に係るタッチパネル付き表示装置では、さらに、
上記センシング手段は、

上記ソースバスライン電位切替手段から上記ソースバスライン電位切替期間のタイミングを決定するタイミング信号を受け取り、

当該タイミング信号に基づき、上記ソースバスライン電位切替期間と重複しないように上記センシング期間を設定することが好ましい。

[0115] 上記の構成によって、タッチパネルのセンシング期間と、ソースバスライン電位切替期間とのタイミングを、重複することなく確実に制御することが可能となる。

[0116] 本発明の一態様に係るタッチパネル付き表示装置では、さらに、

上記センシング期間が終了する度に、上記ソースバスライン電位切替期間が設けられることが好ましい。

[0117] 上記の構成によって、垂直帰線期間におけるソースバスライン電位切替期間の回数を増加させることが可能となり、フリッカを減少させて表示装置の表示品位を向上させることが可能となる。

[0118] 本発明の一態様に係るタッチパネル付き表示装置では、さらに、
上記センシング手段は、

一定周期のセンシング期間において上記タッチパネルをセンシングし、
上記タイミング信号に基づき、上記センシング期間および上記ソースバ

スライン電位切替期間が重複すると判定した際、上記ソースバスライン電位切替期間の間は上記センシング期間を中断し、上記ソースバスライン電位切替期間の終了とともに上記センシング期間を再開することが好ましい。

[0119] 上記の構成によって、タッチパネルのセンシング期間と、表示部のソースバスライン電位切替期間とのタイミングを独立に設定した場合においても、センシング期間と、ソースバスライン電位切替期間とのタイミングを、重複することなく確実に制御することが可能となる。

[0120] 本発明の一態様に係るタッチパネル付き装置では、さらに、
上記ソースバスラインに映像信号を出力するソースドライバをさらに備え、
上記ソースバスライン電位切替手段は、上記ソースドライバとは別個に設けられていることが好ましい。

[0121] 上記の構成によって、ソースバスラインと信号線との接続を制御するスイッチに、小型で消費電力の少ないスイッチを採用することが可能となる。したがって、タッチパネル付き表示装置の検出感度を向上させつつ、タッチパネル付き表示装置の駆動に伴う消費電力低減を図ることができる。

[0122] 本発明の一態様に係るタッチパネル付き表示装置では、さらに、上記タッチパネルが静電容量式のタッチパネルであることが好ましい。

[0123] 上記の構成によって、消費電力が低く、薄型で軽量のタッチパネル付き表示装置を実現する。

[0124] 本発明の一態様に係るタッチパネル付き表示装置では、さらに、上記タッチパネルがインセル型のタッチパネルであることが好ましい。

[0125] 上記の構成によって、タッチパネル付き表示装置をさらに薄くすることができる。一方、タッチパネル付き表示装置が薄くなることによって、ソースバスラインの電位変動によるノイズは大きくなる傾向にある。しかし、本発明の一態様を適用することによって、非検出物の接触または近接を感度良く検出し、かつ、厚みの薄いタッチパネル付き表示装置を実現する。

[0126] 本発明の一態様に係るタッチパネル付き表示装置では、さらに、上記表示

部が液晶表示部であることが好ましい。

[0127] 上記構成の構成によって、消費電力が低く、薄型で軽量のタッチパネル付き表示装置を実現する。

産業上の利用可能性

[0128] 本発明は、タッチパネル付き表示装置に利用することができる。

符号の説明

- [0129]
- | | |
|-------|----------------------------|
| 1 0 | タッチパネル付き表示装置 |
| 1 1 | 表示制御部（ソースバスライン電位切替手段） |
| 1 2 | 表示部 |
| 1 3 | タッチパネル制御部（センシング手段） |
| 1 4 | タッチパネル |
| 2 1 | ソースドライバ |
| 2 2 | ゲートドライバ |
| 2 3 a | 表示素子 |
| 2 3 b | 表示素子群 |
| 2 4 | ゲートバスライン（G L） |
| 2 5 | ソースバスライン（S L） |
| 2 6 | 駆動電極 |
| 2 7 | 検出電極 |
| 2 8 | 対向電極 |
| 2 9 | 極性切替ドライバ |
| 5 1 | 垂直帰線期間 |
| 5 2 | 表示期間 |
| 5 3 | センシング期間 |
| 5 4 | S L 電位切替期間（ソースバスライン電位切替期間） |
| 6 0 | タッチパネル付き表示装置 |
| 6 2 | 表示部 |
| 7 0 | タッチパネル付き表示装置 |

7 2 表示部

請求の範囲

- [請求項1] タッチパネルと、
 ソースバスラインを有する表示部と、
 表示装置の垂直帰線期間における一部期間であるソースバスライン
 電位切替期間において、上記ソースバスラインの電位を切り替るソー
 スバスライン電位切替手段と、
 上記垂直帰線期間における上記一部期間以外の期間であるセンシン
 グ期間において、タッチパネルのセンシングを行うセンシング手段と
 を備えていることを特徴とするタッチパネル付き表示装置。
- [請求項2] 上記センシング手段は、
 上記ソースバスライン電位切替手段から上記ソースバスライン電
 位切替期間のタイミングを決定するタイミング信号を受け取り、
 当該タイミング信号に基づき、上記ソースバスライン電位切替期
 間と重複しないように上記センシング期間を設定することを特徴とす
 る請求項1に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項3] 上記センシング期間が終了する度に、上記ソースバスライン電位切
 替期間が設けられることを特徴とする請求項1または2に記載のタッ
 チパネル付き表示装置。
- [請求項4] 上記センシング手段は、
 一定周期のセンシング期間において上記タッチパネルをセンシン
 グし、
 上記タイミング信号に基づき、上記センシング期間および上記ソー
 スバスライン電位切替期間が重複すると判定した際、上記ソースバ
 スライン電位切替期間の間は上記センシング期間を中断し、上記ソー
 スバスライン電位切替期間の終了とともに上記センシング期間を再開
 することを特徴とする請求項2に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項5] 上記ソースバスラインに映像信号を出力するソースドライバをさら
 に備え、

上記ソースバスライン電位切替手段は、上記ソースドライバとは別個に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のタッチパネル付き表示装置。

[請求項6] 上記タッチパネルが静電容量式のタッチパネルであることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。

[請求項7] 上記タッチパネルがインセル型のタッチパネルであることを特徴とする請求項 5 に記載のタッチパネル付き表示装置。

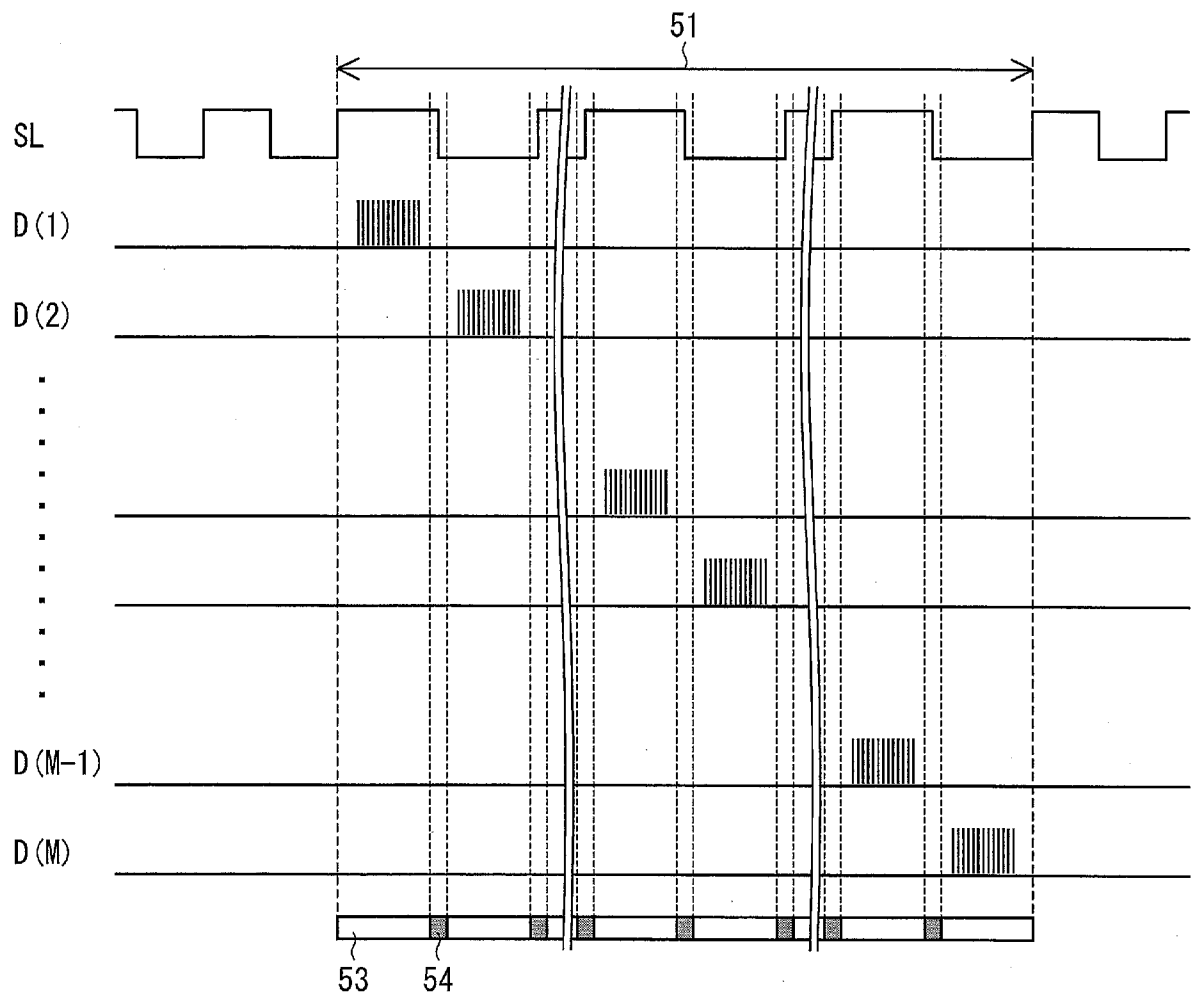
[請求項8] 上記表示部が液晶表示部であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。

[請求項9] タッチパネルと、ソースバスラインを有する表示部と備えているタッチパネル付き表示装置の制御方法であって、

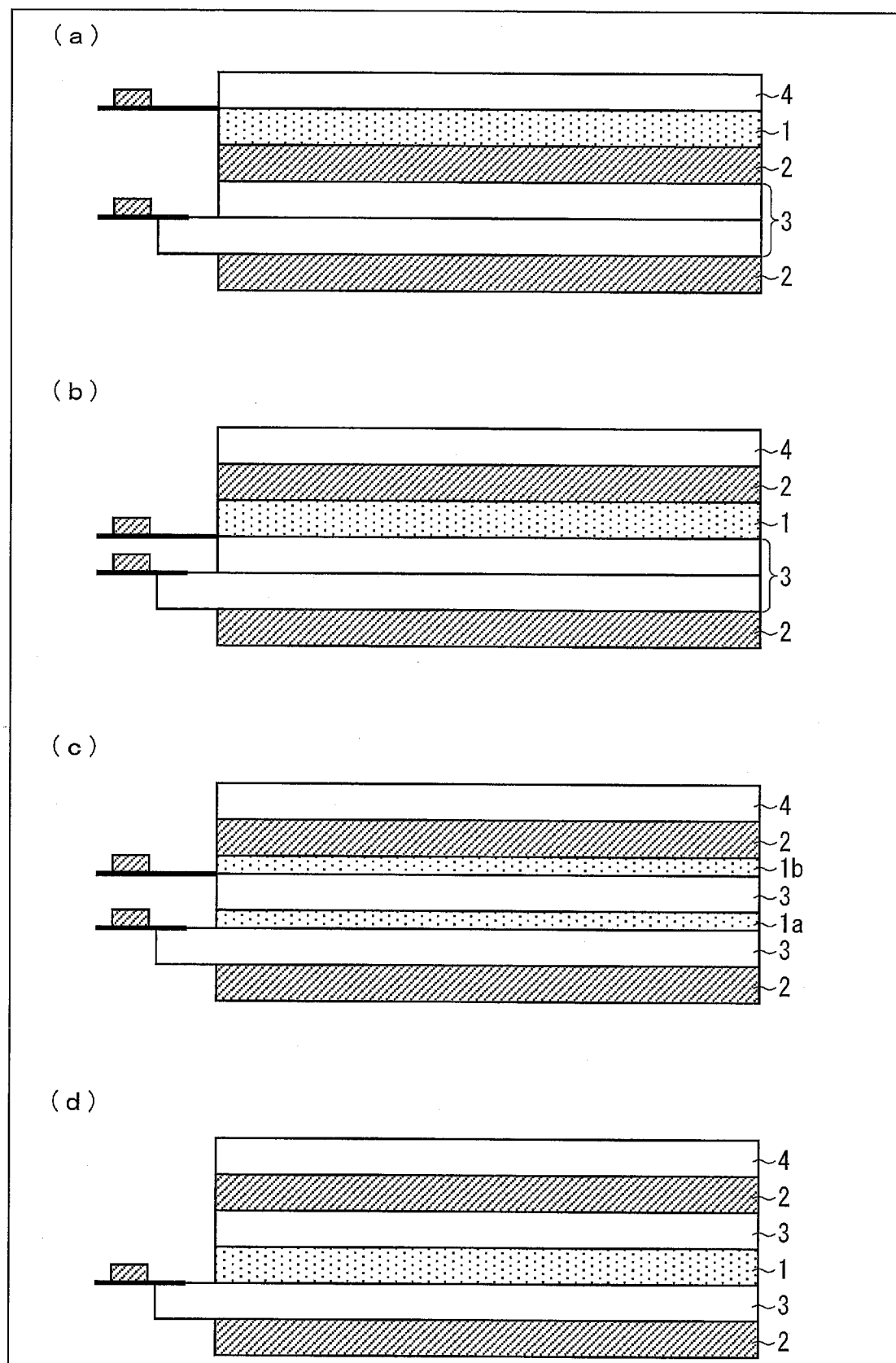
 上記表示装置の垂直帰線期間における一部期間であるソースバスライン電位切替期間において、上記ソースバスラインの電位を切り替えるソースバスライン電位切替工程と、

 上記垂直帰線期間における上記一部期間以外の期間であるセンシング期間において、タッチパネルのセンシングを行うセンシング工程とを備えていることを特徴とする制御方法。

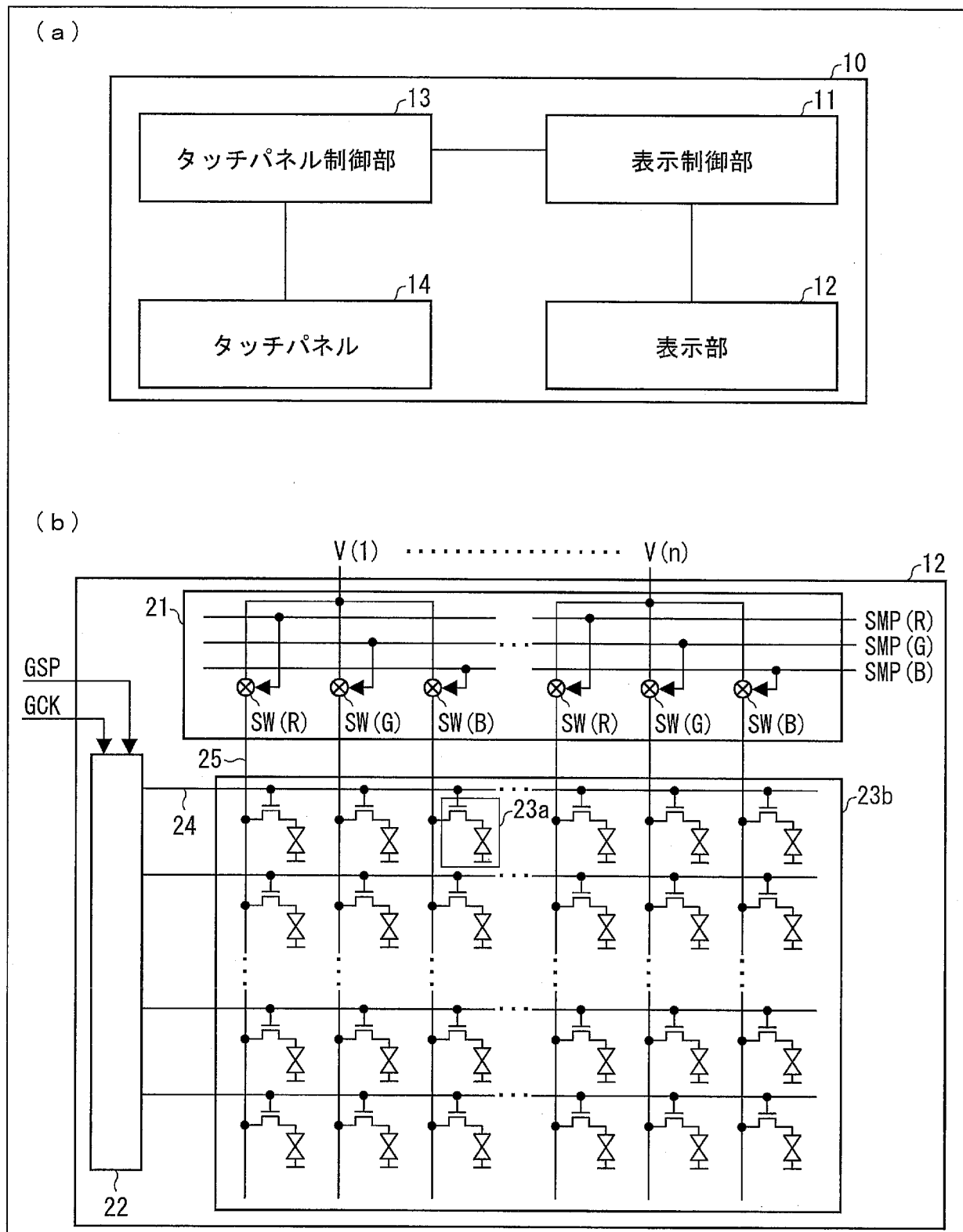
[図1]



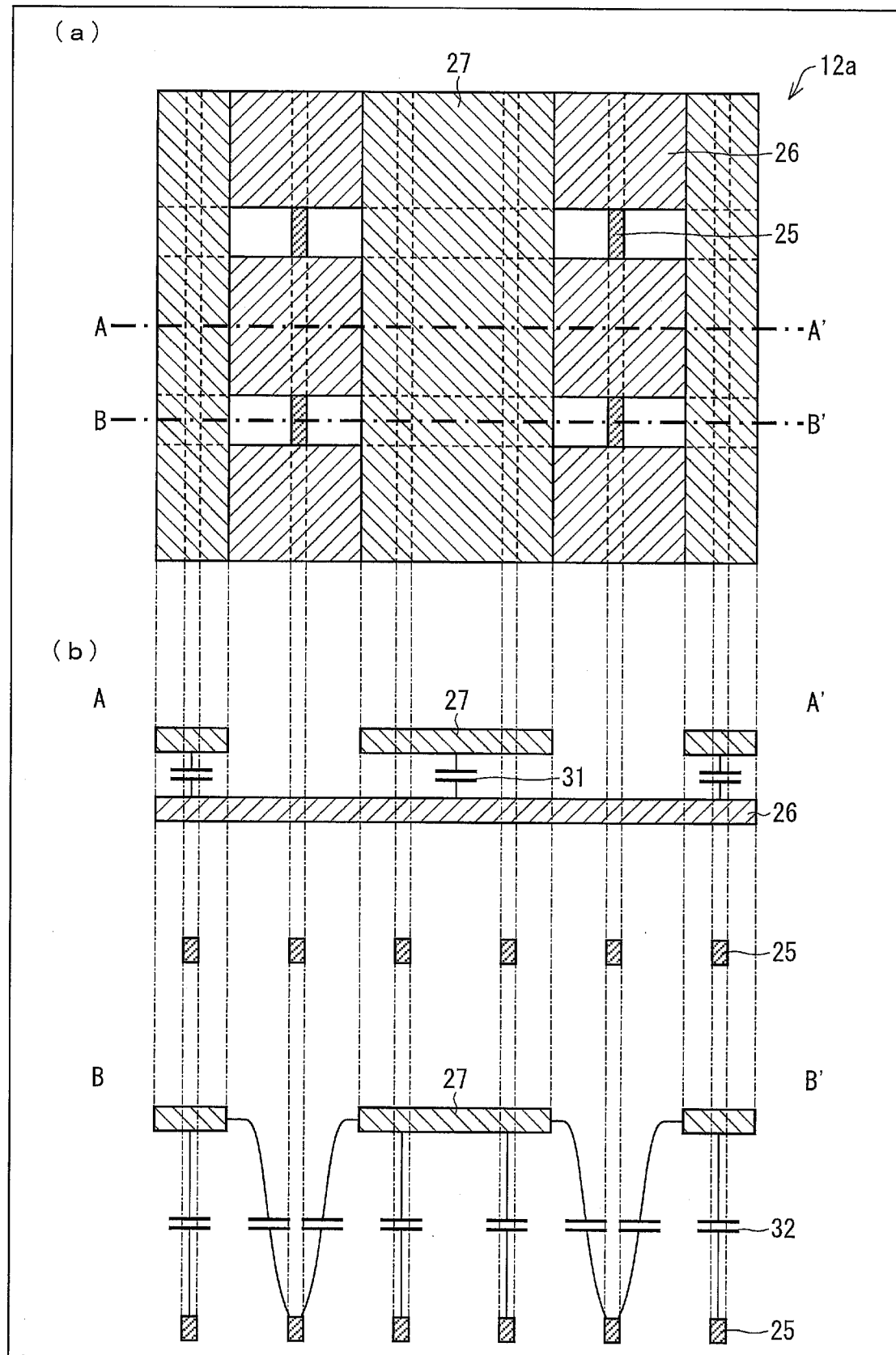
[図2]



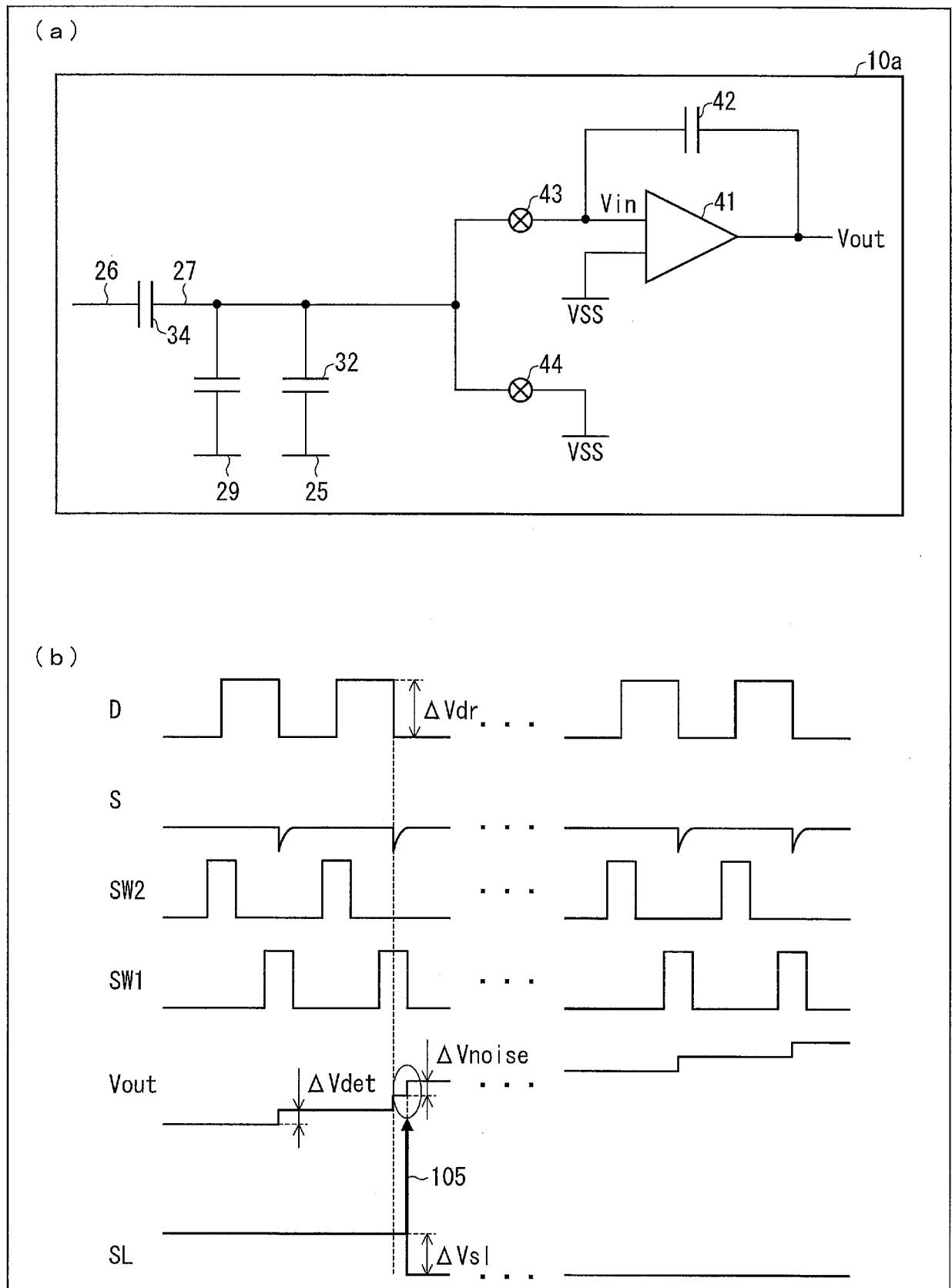
[図3]



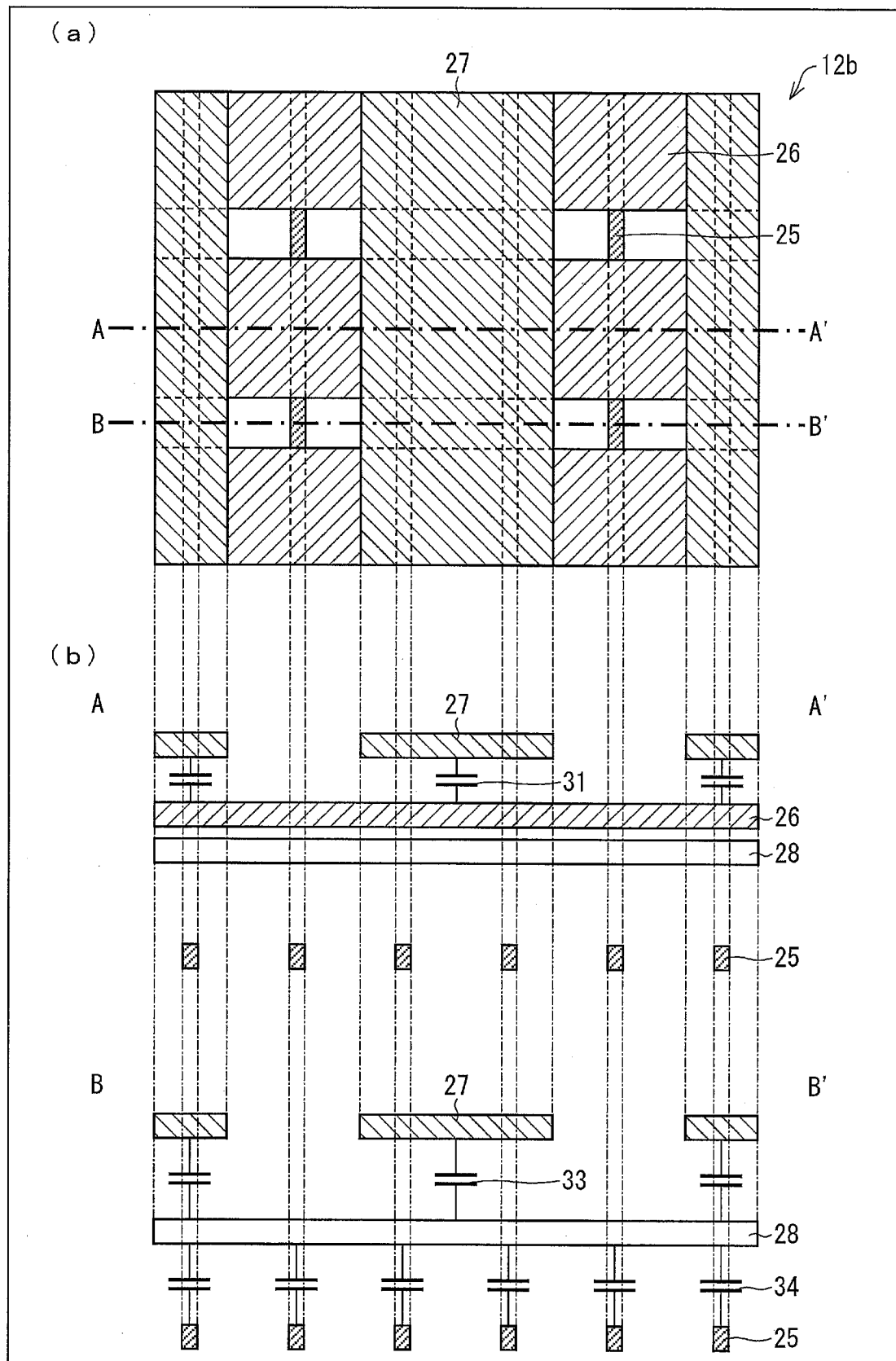
[図4]



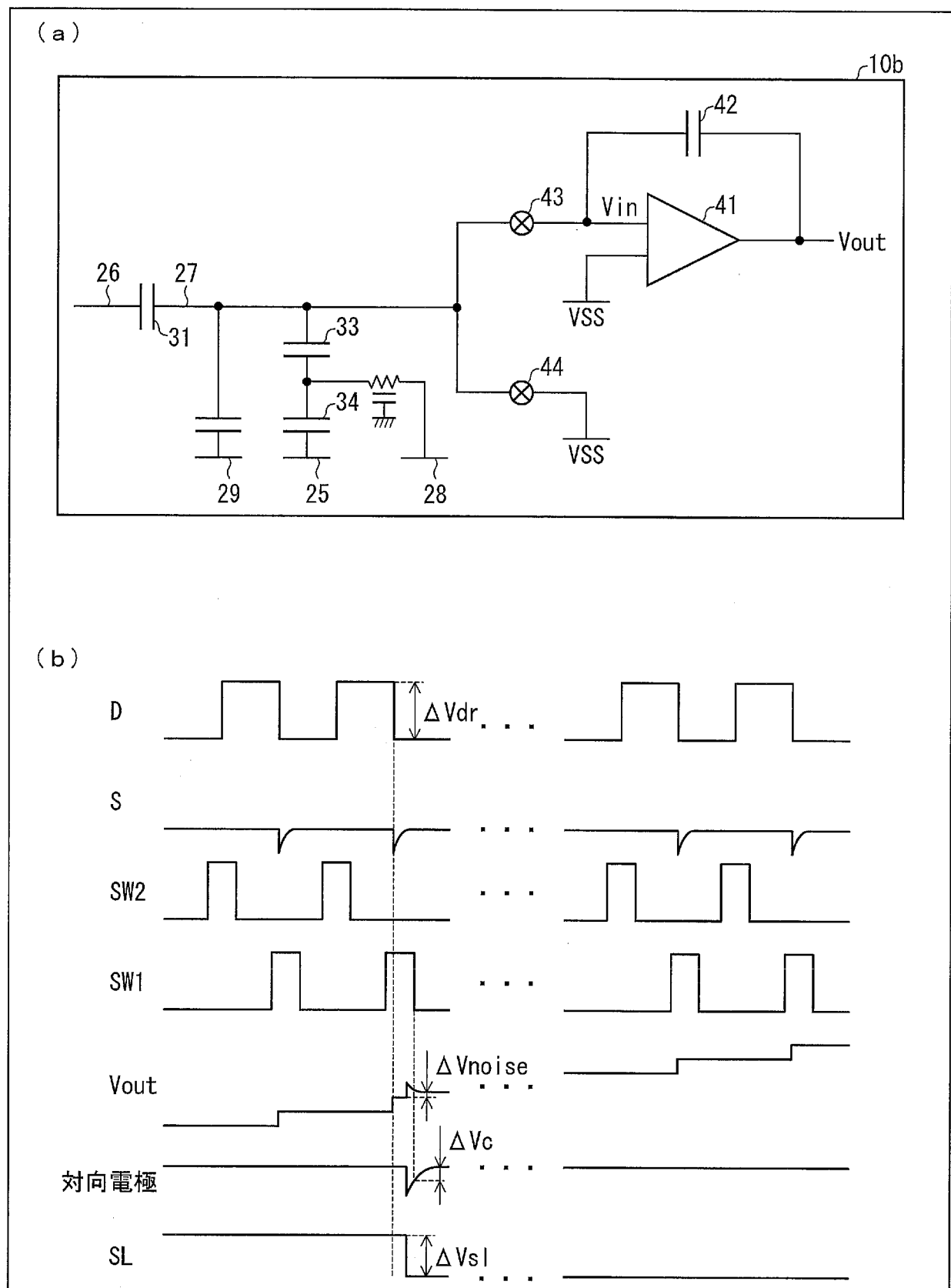
[図5]



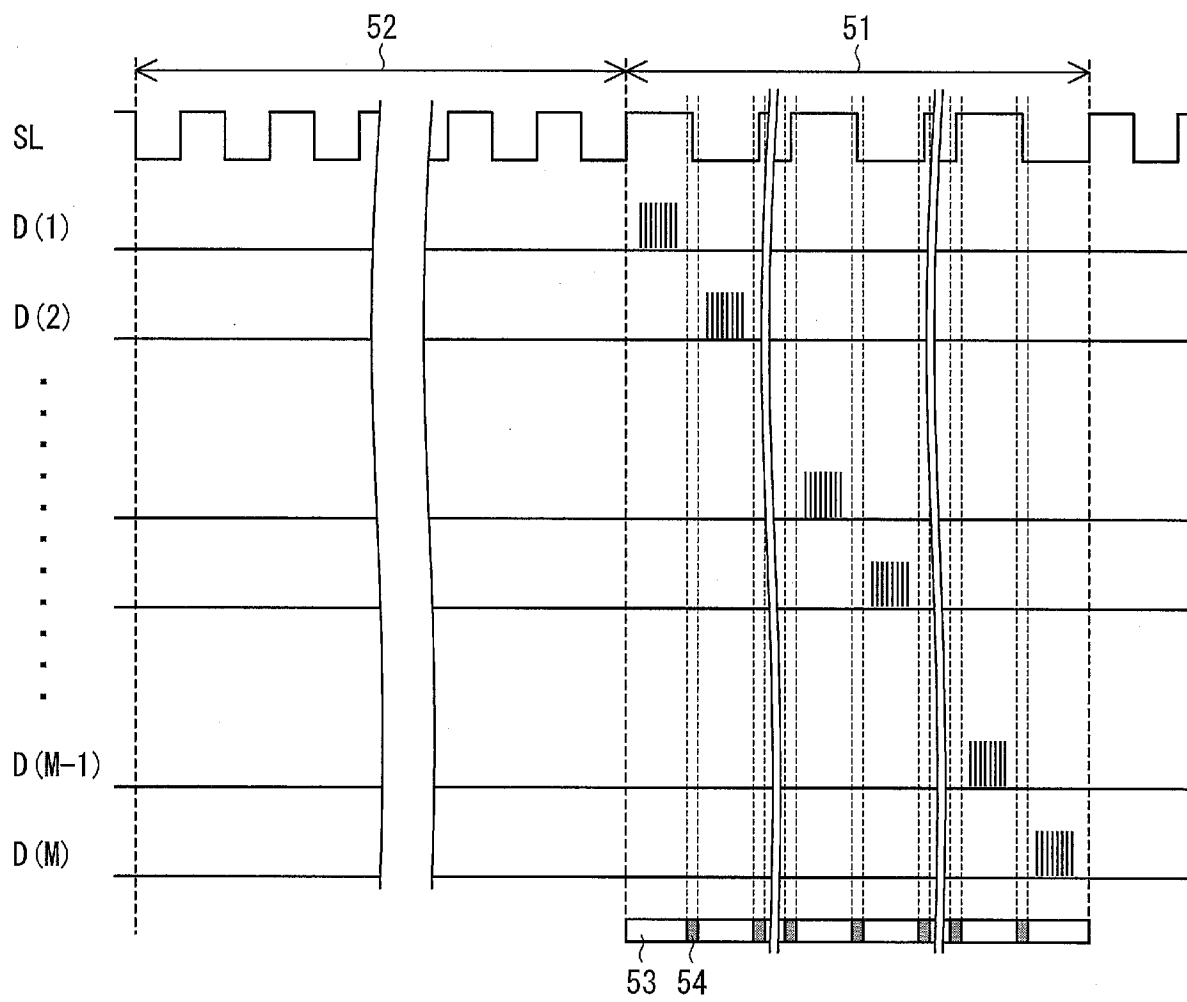
[図6]



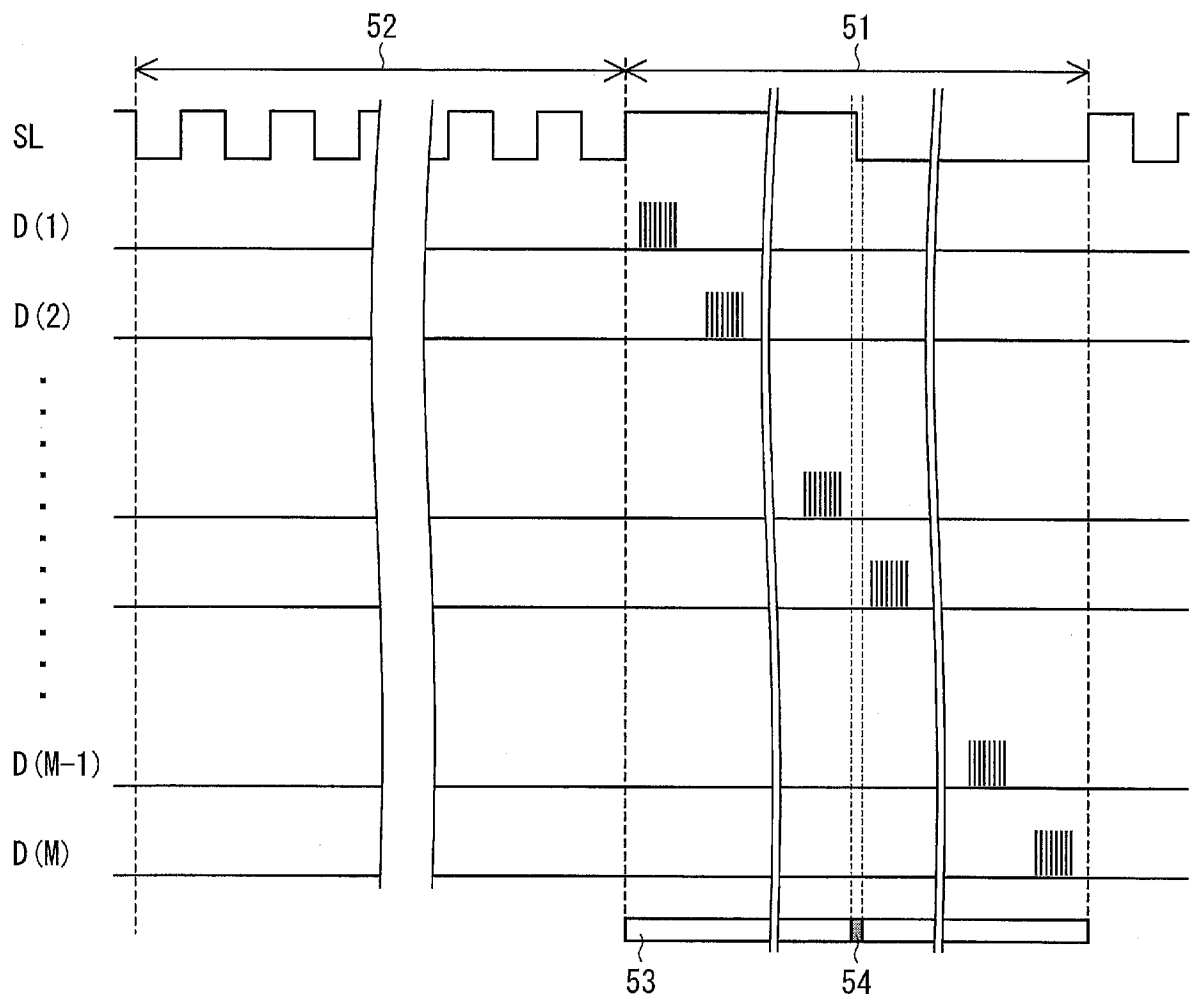
[図7]



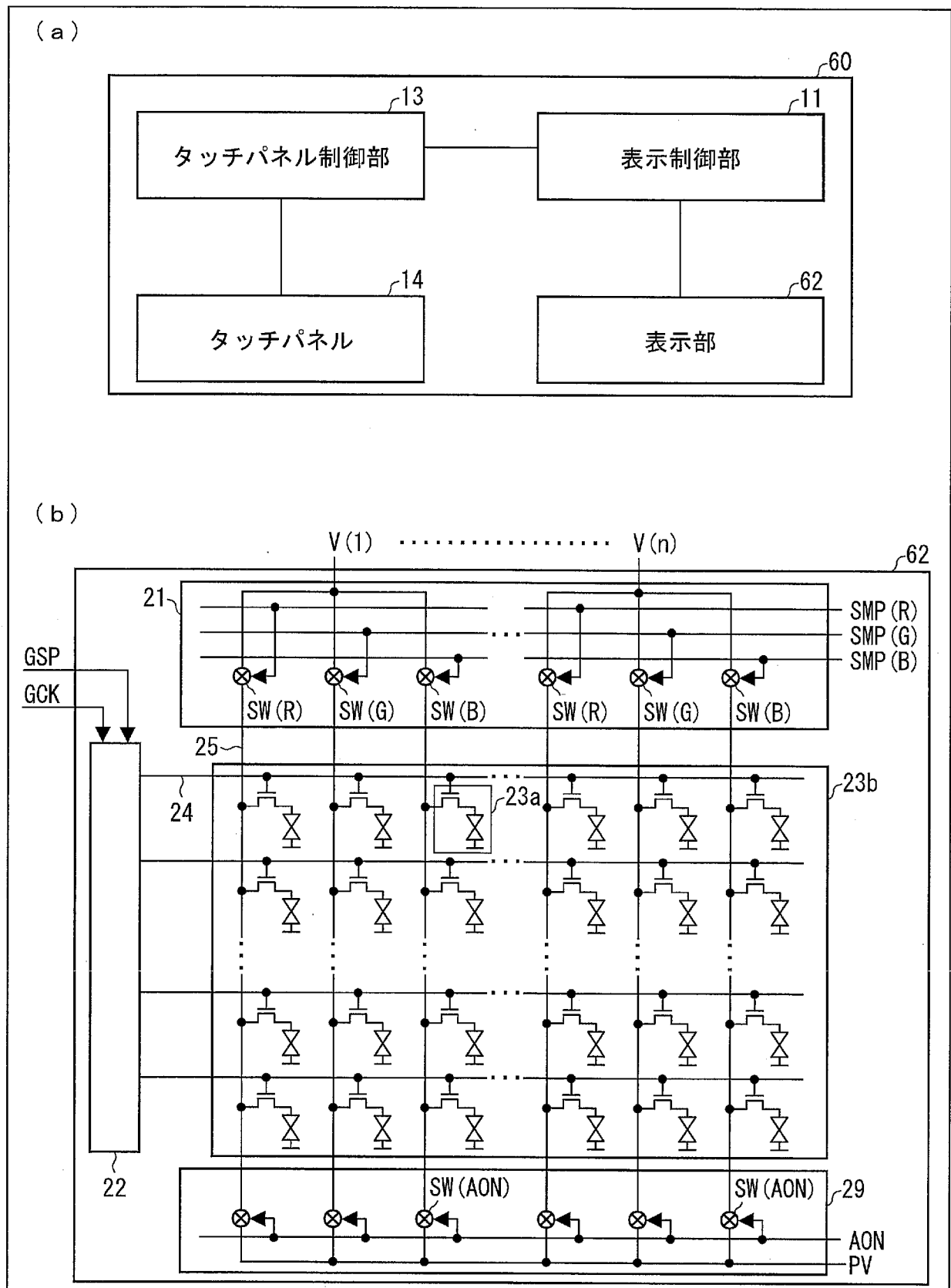
[図8]



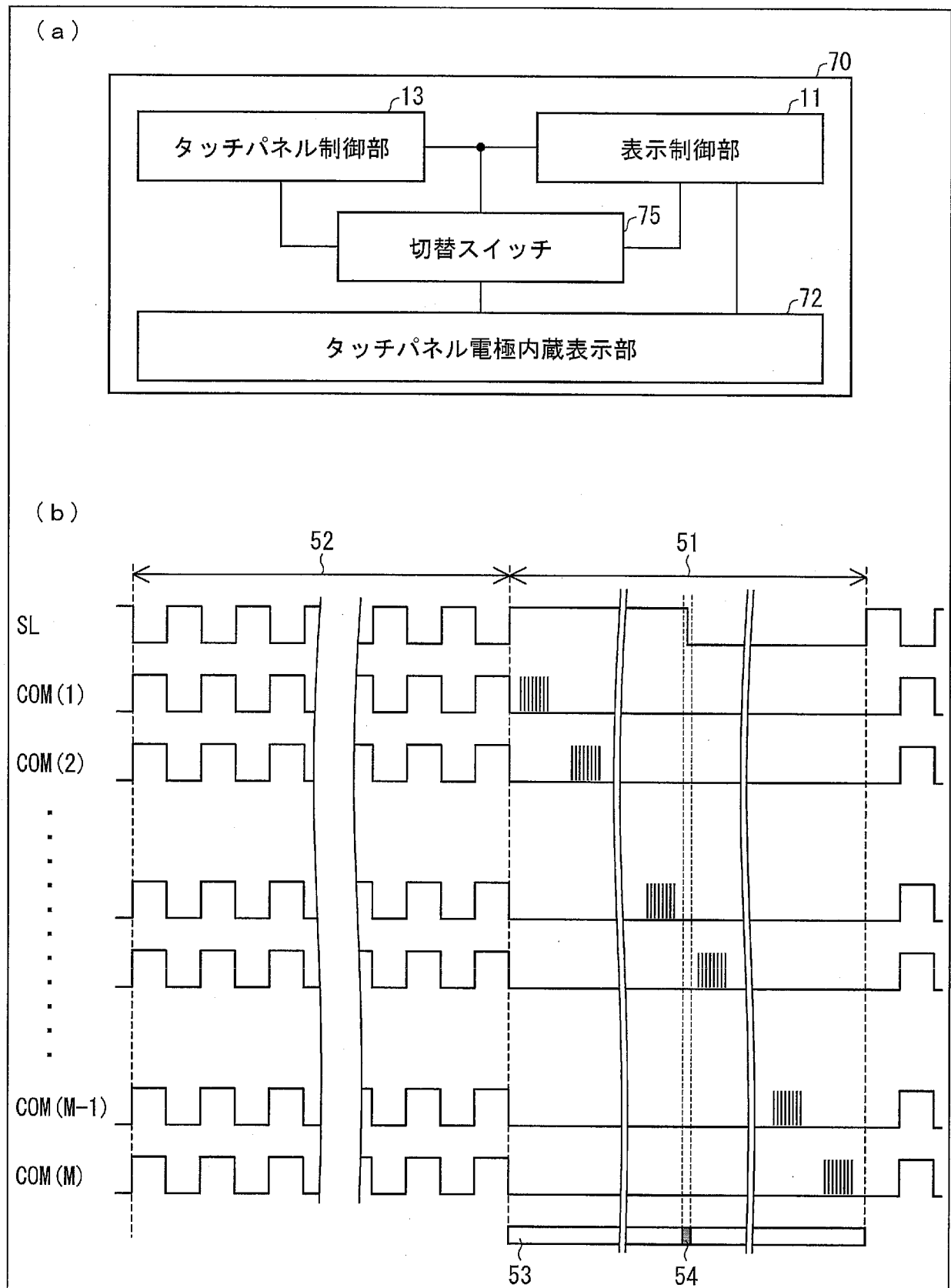
[図9]



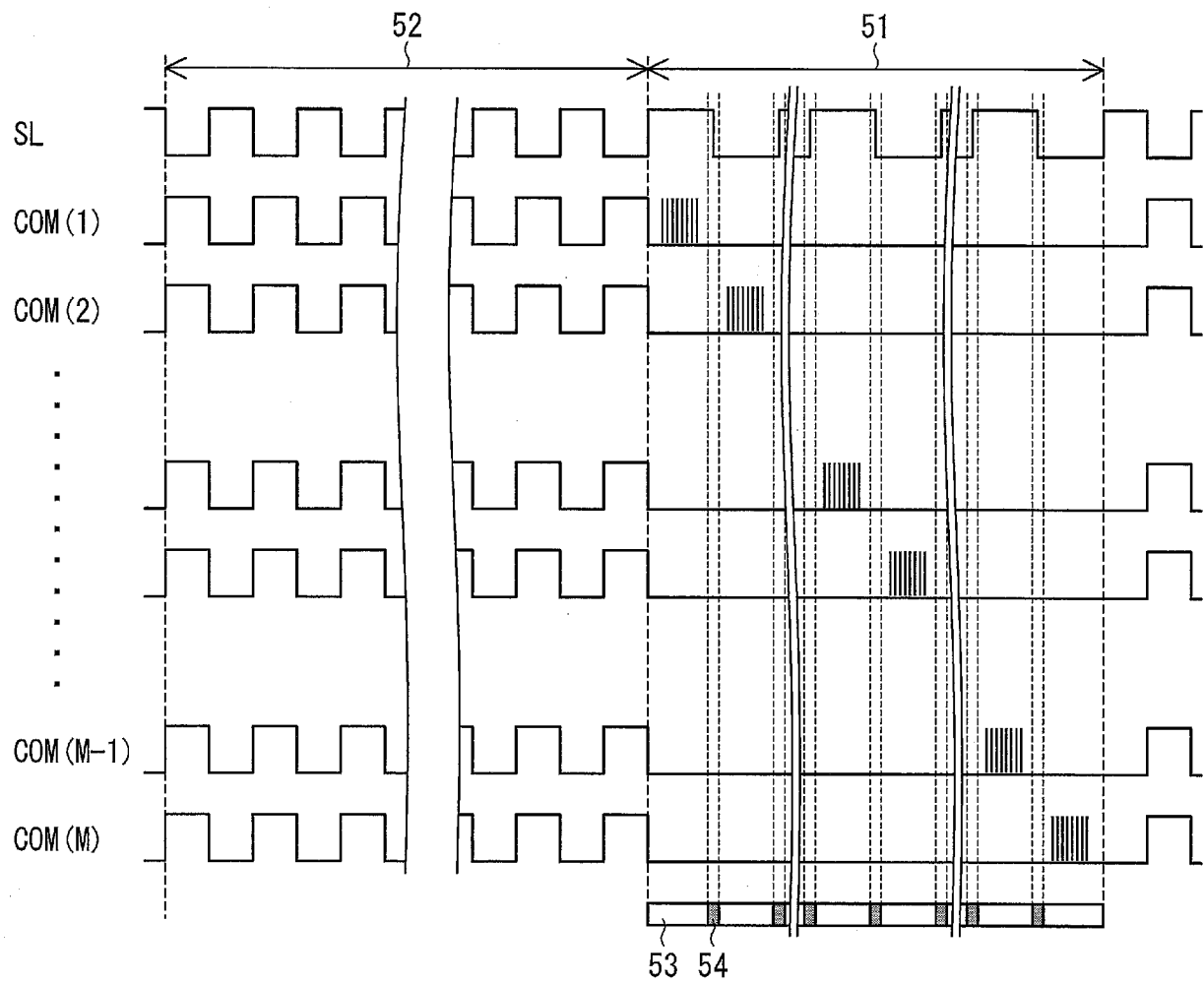
[図10]



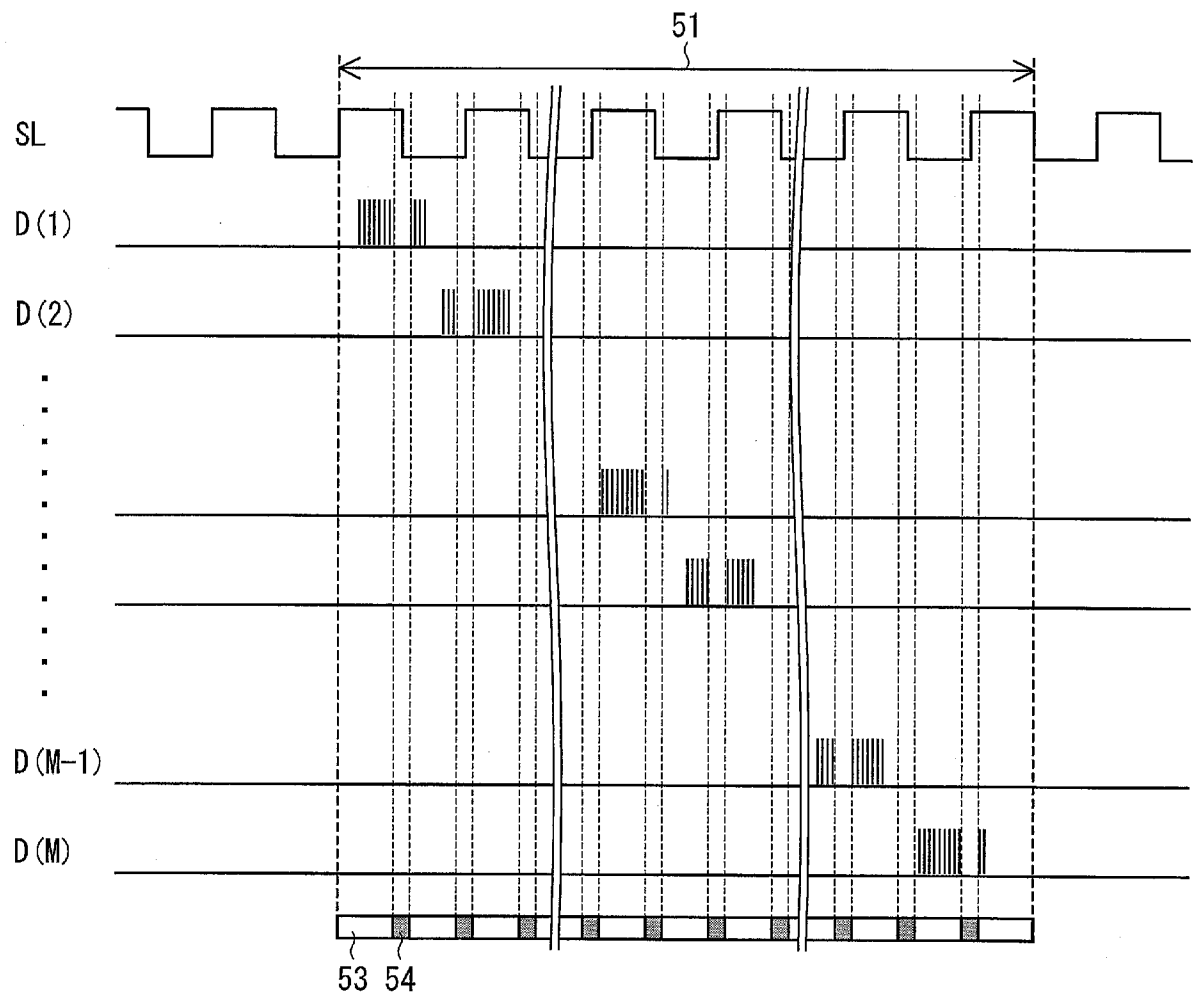
[図11]



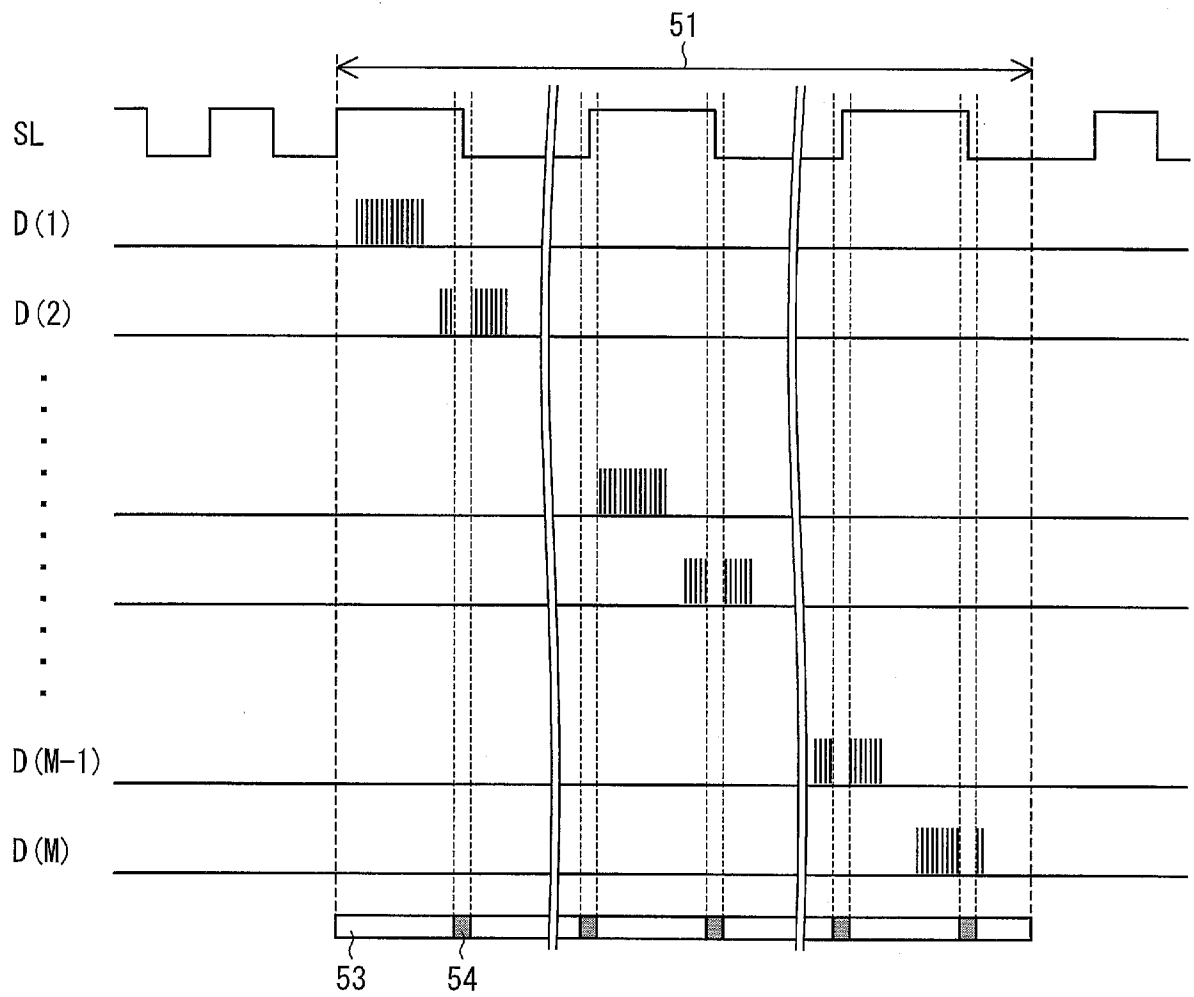
[図12]



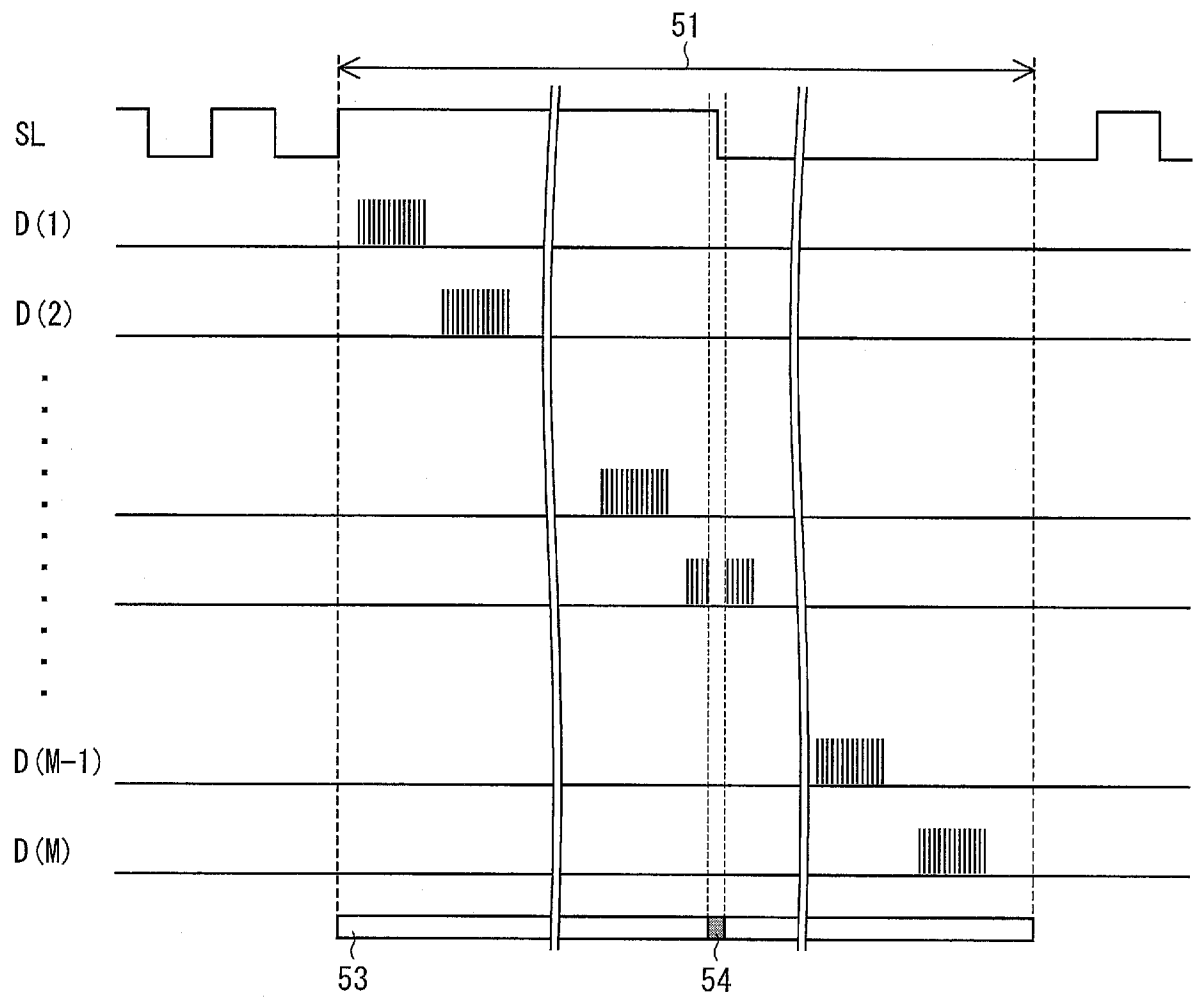
[図13]



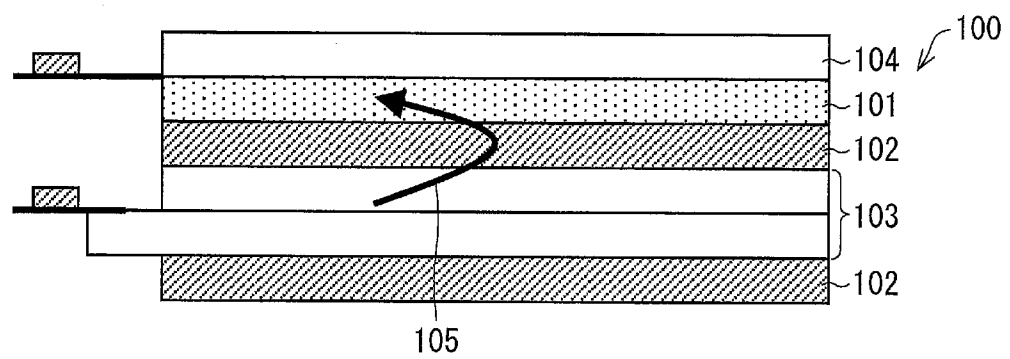
[図14]



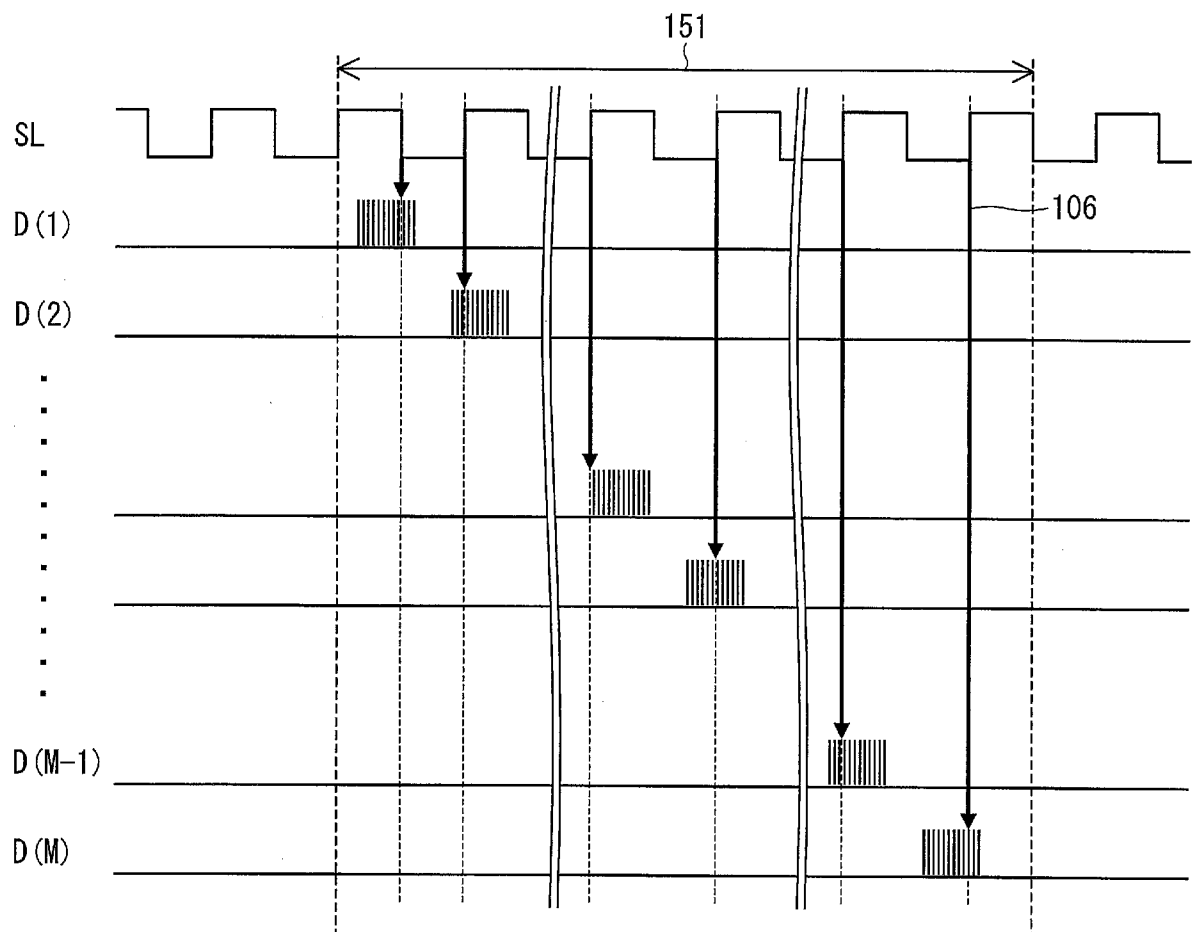
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/36(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)

G06F3/041, G02F1/133, G02F1/1333, G06F3/044, G09F9/00, G09G3/20, G09G3/36

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.
A	JP 2005-62535 A (Toshiba Matsushita Display Technology Co., Ltd.), 10 March 2005 (10.03.2005), paragraphs [0017] to [0027]; fig. 3 to 6 (Family: none)	1-9
A	JP 2008-165436 A (LG Display Co., Ltd.), 17 July 2008 (17.07.2008), paragraphs [0024] to [0026]; fig. 7 & KR 10-2008-0061325 A	1-9
A	JP 2008-191465 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 August 2008 (21.08.2008), paragraphs [0030] to [0031]; fig. 5 to 6 & US 2008/0186289 A1 & KR 10-2008-0073641 A & CN 101241251 A & TW 200839364 A	1-9



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.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/36(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. G06F3/041, G02F1/133, G02F1/1333, G06F3/044, G09F9/00, G09G3/20, G09G3/36

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
A	JP 2005-62535 A（東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社） 2005.03.10, 段落 0017-0027, 図 3-6 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2008-165436 A（エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド） 2008.07.17, 段落 0024-0026, 図 7 & KR 10-2008-0061325 A	1-9

☒ 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）

森田 充功

5 E

4 8 7 5

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2008-191465 A (三菱電機株式会社) 2008.08.21, 段落 0030-0031, 図 5-6 & US 2008/0186289 A1 & KR 10-2008-0073641 A & CN 101241251 A & TW 200839364 A	1-9