(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 3 月 15 日(15.03.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/033058 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 3/044 (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/070180

(22) 国際出願日: 2011 年 9 月 5 日(05.09.2011)

(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 2010-202385 2010 年 9 月 9 日(09.09.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン(**BRIDGESTONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋１丁目１０番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 二瓶　則夫 (**NIHEI, Norio**). 橘　孝明(**TACHIBANA, Takaaki**).

(74) 代理人: 三好　秀和, 外(**MIYOSHI, Hidekazu** et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目２番８号　虎ノ門琴平タワー Tokyo (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, 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.

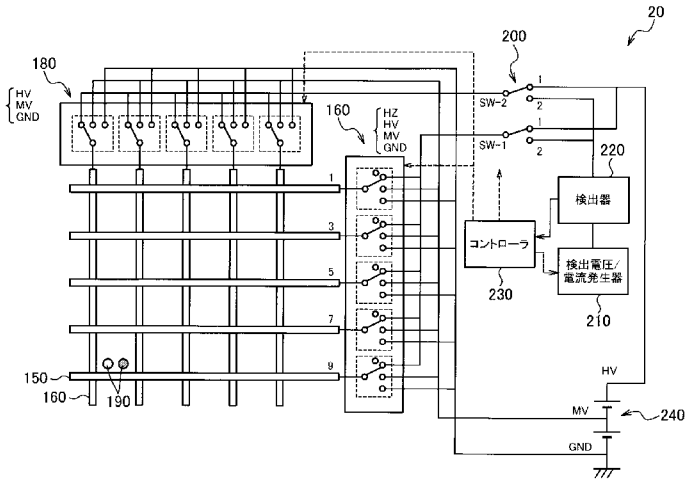
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: INFORMATION DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 情報表示装置

[図3]



210 DETECTION VOLTAGE AND CURRENT GENERATOR
220 DETECTOR
230 CONTROLLER

(57) **Abstract**: An information display device (10) according to the present invention is provided with a switching unit (200) which switches, in a given cycle, between a state where a display panel driving power source (240) is connected to an electrode and a state where a detection voltage and current generator (210) and a detector (220) are connected to the electrode, using a controller (230). The detection voltage and current generator (210) and a detector (220) detects an electrostatically connected row side electrode (150) by scanning the row side electrode (150) while detecting an electrostatically connected column side electrode (170) by scanning the column side electrode (170), thereby detecting the position where an object such as a touch pen, a finger and so forth comes into contact or approaches an image display surface.

(57) 要約:　本発明に係る情報表示装置１０は、コントローラ２３０により表示パネル駆動電源２４０が電極部に接続された状態と、検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０が電極部に接続された状態とを、所定の周期で切り替える切替部２００を備える。検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０は、ロウ側電極１５０をスキャンして静電的に結合しているロウ側電極１５０を検出するとともに、カラム側電極１７０をスキャンして静電的に結合しているカラム側電極１７０を検出することによって、タッチペンや指などの物体が画像表示面に接触または接近している位置を検出する。

WO 2012/033058 A1

明　細　書

発明の名称 ： 情報表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、画像を表示することと、人の指やペンなどの物体が画像表示面に接触または接近した位置を検出することとに同一の電極部を共用する情報表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、電気的に駆動可能な粒子などの表示媒体（例えば、電子粉流体（登録商標））を用いた表示媒体移動型の情報表示装置が知られている。このような情報表示装置は、基本的に表示される画像の書き換え時のみに電力を必要とするため、電子ペーパーなどに好適に用いることができる。このような情報表示装置では、複数のロウ電極と、ロウ電極と交差するように配置される複数のカラム電極との間に、正または負に帯電した二種類の表示媒体が配置されている。

[0003] また、このような情報表示装置において、画像が表示される画像表示面側に配置されている電極（例えばロウ電極）を用いて、人の指やペンなどの指示器となる物体が画像表示面に接触したことを検出する方法も提案されている（例えば、特許文献１）。具体的には、奇数番の電極に接続されるドライバＩＣと、偶数番の電極に接続されるドライバＩＣとから印加される電圧によって生じた電極毎の電流値の差異に基づいて指示器が接触した画像表示面上の位置が検出される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００９－１３４３５４号公報（第６頁、第６，９図）

発明の概要

[0005] しかしながら、上述した従来の情報表示装置には、次のような問題があった。すなわち、ドライバＩＣと各電極との配線の関係から、電極群の両側に

それぞれドライバＩＣを配置しなければならず、情報表示装置の小型化、特に、画像表示面の外枠部分の小型化を阻害する。

[0006] そこで、本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、画像を表示することと、人の指やペンなどの指示器となる物体が画像表示面に接触または接近した位置を検出することとに同一の電極部を共用する場合でも、画像表示面の外枠部分の小型化を図り得る情報表示装置の提供を目的とする。

[0007] 本発明に係る情報表示装置は、第１方向に沿って配置される複数の第１電極（ロウ側電極１５０）、及び前記第１方向に交差する第２方向に沿って配置される複数の第２電極（カラム側電極１７０）によって格子状を形成する電極部と、前記電極部と対応して設けられ、透明な画像表示面（画像表示面１１０ｓ）を有する一対の基板（上側基板１１０，下側基板１２０）と、前記複数の第１電極と、前記複数の第２電極との間に配置され、電界が与えられることによって何れかの電極に向けて移動する表示媒体（表示媒体１９０）と、前記電極部に印加される電圧を制御することによって、前記画像表示面に所定の画像を表示させる表示制御部（コントローラ２３０及び表示パネル駆動電源２４０）と、前記電極部を用いて、前記画像表示面に物体（タッチペン４０または指５０）が接触または接近したことを検出する接触検出部（検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０）とを備える情報表示装置（情報表示装置１０）であって、前記表示制御部が前記電極部に接続された状態と、前記接触検出部が前記電極部に接続された状態とを切り替える切替部（切替部２００）を備え、前記接触検出部は、前記複数の第１電極をスキャンして静電的に結合している第１電極を検出するとともに、前記複数の第２電極をスキャンして静電的に結合している第２電極を検出することによって、前記画像表示面に前記物体が接触または接近している位置を検出することを要旨とする。

[0008] 本発明の特徴において、前記接触検出部は、前記複数の第１電極及び前記複数の第２電極に掛ける検出電圧、または前記複数の第１電極及び前記複数

の第２電極に流す検出電流を発生する発生器と、前記検出電圧または前記検出電流によって変化する物理量を検出することによって、静電的に結合している第１電極及び第２電極を検出する検出器とを有していてもよい。

[0009] 本発明の特徴において、前記接触検出部は、前記複数の第１電極をスキャンして静電的に結合している第１電極を検出し、静電的に結合している前記第１電極を検出した後、前記複数の第２電極をスキャンして静電的に結合している第２電極を検出してもよい。

[0010] 本発明の特徴において、前記複数の第２電極は、前記複数の第１電極よりも前記画像表示面から離れた位置に配置されており、前記発生器は、検出対象である第２電極以外の複数の第２電極に直流電圧を掛ける、または検出対象である第２電極以外の前記複数の第２電極をグランド電位にしてもよい。

[0011] 本発明の特徴において、前記接触検出部は、２以上の第１電極または２以上の第２電極によって構成された電極グループを単位としてスキャンしていてもよい。

[0012] 本発明の特徴において、前記接触検出部は、前記電極グループに含まれる第１電極または第２電極を非連続にスキャンしていてもよい。

[0013] 本発明の特徴において、前記表示媒体は、前記電極部への電圧の印加を停止しても、前記電極部に電圧を印加していたときの位置を保持する表示メモリ性を有していてもよい。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図１は、本発明の実施形態に係る情報表示装置１０の外観図である。

[図2]図２は、本発明の実施形態に係る電極部の平面図及び断面図である。

[図3]図３は、本発明の実施形態に係る情報表示パネル２０の機能ブロック構成図である。

[図4]図４は、本発明の実施形態に係る情報表示装置１０による画像表示動作フローを示す図である。

[図5]図５は、本発明の実施形態に係る情報表示装置１０による接触位置検出動作フローを示す図である。

[図6]図６は、本発明の実施形態に係る情報表示装置１０の接触位置検出（ロウ側電極１５０）の具体的動作を示す図である。

[図7]図７は、本発明の実施形態に係るロウ側電極１５０における接触位置の検出原理の説明図である。

[図8]図８は、本発明の実施形態に係る情報表示装置１０の接触位置検出（カラム側電極１７０）の具体的動作を示す図である。

[図9]図９は、本発明の実施形態に係るカラム側電極１７０における接触位置の検出原理の説明図である。

[図10]図１０は、本発明の変更例に係る複数の電極をグループ化してスキャンする方法を示す図である。

[図11]図１１は、本発明の変更例に係る複数の電極をグループ化してスキャンする方法を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 次に、本発明に係る情報表示装置の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の図面の記載において、同一または類似の部分には、同一または類似の符号を付している。但し、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。

[0016] したがって、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれ得る。

[0017] （１）情報表示装置の全体概略構成

図１は、本実施形態に係る情報表示装置１０の外観図である。図１に示すように、情報表示装置１０は、情報表示パネル２０と外枠部３０とによって構成される。情報表示装置１０は、情報表示パネル２０を用いて画像を表示する。また、情報表示装置１０は、タッチペン４０または人の指５０が接触または接近した画像表示面１１０ｓの位置を検出することによって、情報の入力や選択を実現するタッチパネル機能を備える。

[0018] 情報表示装置１０は、画像表示機能とタッチパネル機能とに同一の電極部

を共用している。また、情報表示装置１０は、電気的に駆動可能な粒子状の表示媒体（本実施形態では電子粉流体（登録商標））を用いて画像を表示する。

[0019] （２）情報表示パネルの構造

次に情報表示パネル２０の構造について説明する。具体的には、電極部の構造及び情報表示パネル２０の機能ブロック構成について説明する。

[0020] （２．１）電極部の構造

図２（ａ）及び（ｂ）は、電極部の平面図及び断面図をそれぞれ示す。図２（ａ）及び（ｂ）に示すように、情報表示パネル２０は、複数のロウ側電極１５０と、複数のカラム側電極１７０とによって構成される電極部を備える。

[0021] また、情報表示パネル２０は、電極部と対応して設けられる一対の基板（上側基板１１０，下側基板１２０）を備える。上側基板１１０は、透明な部材で形成され、透明な画像表示面１１０ｓを備える。上側基板１１０は、ロウ側電極１５０と接するように設けられる。下側基板１２０は、カラム側電極１７０と接するように設けられる。

[0022] ロウ側電極１５０（第１電極）は、ロウ方向（第１方向）に沿って配置される。ロウ側電極１５０は、ロウ方向に交差するカラム方向（第２方向）において所定の間隔毎に複数配置される。それぞれのロウ側電極１５０には、ロウ側電極１５０に電圧を供給するロウ側ドライバＩＣ１６０が接続される。

[0023] カラム側電極１７０は、カラム方向に沿って配置される。カラム側電極１７０は、ロウ方向において所定の間隔毎に複数配置される。それぞれのカラム側電極１７０には、カラム側電極１７０に電圧を供給するカラム側ドライバＩＣ１８０が接続される。

[0024] 複数のロウ側電極１５０と、複数のカラム側電極１７０とが交差することによって、格子状（マトリックス状）の電極部が形成される。ロウ側電極１５０とカラム側電極１７０との間には、表示媒体１９０が配置される。本実

施形態では、情報表示パネル２０の周囲を水分バリア性の高いシール材で囲んだ密閉構造が採用されている。また、本実施形態では、ロウ側電極１５０及びカラム側電極１７０は、透明（ITO）電極である。

[0025] 表示媒体１９０は、電界が与えられることによって何れかの電極に向けて移動する。上述したように、本実施形態では、電子粉流体（登録商標）が用いられる。表示媒体１９０は、電極部への電圧の印加を停止しても、電極部に電圧を印加していたときの位置を保持する表示メモリ性を有している。表示媒体１９０としては、例えば、上述した特開２００９－１３４３５４号公報に記載されている電子粉流体を用いることができる。

[0026] （２．２）機能ブロック構成

図３は、情報表示パネル２０の機能ブロック構成図である。図３に示すように、情報表示パネル２０は、ロウ側ドライバＩＣ１６０に接続された複数のロウ側電極１５０と、カラム側ドライバＩＣ１８０に接続された複数のカラム側電極１７０とを備える。

[0027] ロウ側ドライバＩＣ１６０及びカラム側ドライバＩＣ１８０は、切替部２００を介してコントローラ２３０及び表示パネル駆動電源２４０に接続できるように構成される。本実施形態では、表示パネル駆動電源２４０は、二種類の電圧（ＨＶ／ＭＶ）またはグランド電位に各電極を設定できる。なお、ロウ側ドライバＩＣ１６０及びカラム側ドライバＩＣ１８０は、同一のドライバＩＣを用いることができる。

[0028] また、ロウ側ドライバＩＣ１６０及びカラム側ドライバＩＣ１８０は、切替部２００を介して検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０に接続できるように構成される。検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０は、タッチペン４０や指５０が画像表示面１１０ｓ（図１参照）に接触したことを検出する接触検出部として機能する。なお、検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０は、タッチペン４０や指５０が画像表示面１１０ｓに接触したことに限らず、タッチペン４０や指５０が画像表示面１１０ｓに接近（例えば、１ｍｍ以内）したことを検出してもよい。

[0029] 切替部２００は、コントローラ２３０により表示パネル駆動電源２４０が電極部に接続された状態と、検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０が電極部に接続された状態とを、随時切り替える。例えば、切替部２００は、後述する動作フロー（図４参照）に示すように、画像書き換えが終了した後に、検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０に切り替える。

[0030] 画像を表示する場合、スイッチSW-1とSW-2とは、コントローラ２３０の制御に基づいて、ともに「1」側に設定される。コントローラ２３０は、ロウ側ドライバＩＣ１６０及びカラム側ドライバＩＣ１８０を制御し、画像表示面１１０ｓに画像を表示する。

[0031] 一方、タッチペン４０や指５０（指示器）が画像表示面１１０ｓに接触した位置を検出する場合、コントローラ２３０の制御に基づいて、SW-1もしくはSW-2が順次「2」側に切り替えられる。コントローラ２３０は、ロウ側ドライバＩＣ１６０及びカラム側ドライバＩＣ１８０を制御し、スキャン及び接触位置の検出を実行する。

[0032] このように切替部２００によって交互に切り替えることによって画像表示と接触位置の検出とを実現するため、画像を表示することと、指示器が接触した位置を検出することとは、厳密には同時に実行することはできない。勿論、画像書き換えの途中に一定間隔毎に切替部２００の切替を高速にすることによって、擬似的には、画像を表示することと、指示器が画像表示面１１０ｓに接触した位置を検出することとを同時に実現することが可能である。本実施形態では、表示メモリ性を有する表示媒体１９０が用いられるため、画像表示と接触位置の検出とを良好に実行することができる。

[0033] 検出電圧／電流発生器２１０は、複数のロウ側電極１５０及び複数のカラム側電極１７０に掛ける検出電圧を発生する。また、検出電圧／電流発生器２１０は、複数のロウ側電極１５０及び複数のカラム側電極１７０に流す検出電流を発生することもできる。

[0034] 検出器２２０は、検出電圧／電流発生器２１０が発生した検出電圧または検出電流によって変化する物理量を検出することによって、静電的に結合し

ているロウ側電極１５０及びカラム側電極１７０を検出する。

[0035] 検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０によって、電極部を用いて画像表示面１１０ｓに物体（タッチペン４０や指５０）が接触したことを検出する。

[0036] 具体的には、検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０は、複数のロウ側電極１５０をスキャンして静電的に結合しているロウ側電極１５０を検出する。また、検出器２２０は、複数のカラム側電極１７０をスキャンして静電的に結合しているカラム側電極１７０を検出することによって、物体が接触している位置を検出する。

[0037] 本実施形態では、検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０は、複数のロウ側電極１５０をスキャンして静電的に結合しているロウ側電極１５０を検出し、静電的に結合しているロウ側電極１５０を検出した後、複数のカラム側電極１７０をスキャンして静電的に結合しているカラム側電極１７０を検出する。コントローラ２３０は、検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０により得た情報に基づいて、ロウ側電極１５０とカラム側電極１７０とに基づいて、ロウ方向とカラム方向との交差位置を特定し、当該位置を物体が接触している位置として検出する。

[0038] コントローラ２３０は、検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０から得た情報に基づいて切替部２００への接続と、ロウ側ドライバＩＣ１６０及びカラム側ドライバＩＣ１８０とを制御する。また、コントローラ２３０は、画像表示面１１０ｓに所定の画像を表示させる。本実施形態では、コントローラ２３０と表示パネル駆動電源２４０とによって表示制御部が構成される。

[0039] （３）情報表示装置の動作

次に、情報表示装置１０の動作について説明する。具体的には、画像表示動作及び接触位置検出動作について説明する。

[0040] （３．１）画像表示

図４は、情報表示装置１０による画像表示動作フローを示す。具体的には

、図４は、画像表示面１１０ｓに現在表示されている画像を更新する動作フローを示す。

[0041] ステップＳ１０において、情報表示装置１０は、SW-1及びSW-2（図３参照）を「１」の位置にする。これにより、表示パネル駆動電源２４０がロウ側ドライバＩＣ１６０及びカラム側ドライバＩＣ１８０と接続される。

[0042] ステップＳ２０において、情報表示装置１０は、現在表示されている画像を更新するため、全画面を消去する。具体的には、スキャン側の電極を全てグランド電位（GND）とし、データ側の電極を全てHV（高電位）にする。

[0043] ステップＳ３０において、情報表示装置１０は、順次電極をスキャンして画像を形成する。具体的には、情報表示装置１０は、スキャン側の電極を１本ずつHVとするとともに残りの電極をMV（中電位）とする。また、情報表示装置１０は、データ側の電極を画像の表示パターンに応じてGNDまたはMVにする。

[0044] ステップＳ４０において、情報表示装置１０は、スキャンが最終行の電極まで実行されたか否かを判定する。

[0045] スキャンが最終行の電極まで実行された場合（ステップＳ４０のＹＥＳ）、情報表示装置１０は、画像表示動作を終了し、接触位置検出動作に移行する。

[0046] （３．２）接触位置検出

図５は、情報表示装置１０による接触位置検出動作フローを示す。図５に示すように、ステップＳ１１０において、情報表示装置１０は、SW-1（図３参照）を「２」の位置にする。これにより、検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０が、ロウ側ドライバＩＣ１６０を介してロウ側電極１５０に接続される。

[0047] ステップＳ１２０において、情報表示装置１０は、全てのロウ側電極１５０をグランド電位（GND）にする。

[0048] ステップＳ１３０において、情報表示装置１０は、全てのロウ側電極１５０をハイインピーダンス（HZ）にする。

[0049] ステップＳ１４０において、情報表示装置１０は、画像表示面１１０ｓ側（上側）に位置するロウ側電極１５０を順次選択し、選択したロウ側電極１５０の状態を検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０によって検出させる。

[0050] 図６（ａ）～（ｄ）は、ステップＳ１２０～Ｓ１４０における情報表示装置１０の具体的動作を示す。図６（ａ）～（ｄ）に示すように、情報表示装置１０は、ロウ側電極１５０の数だけステップＳ１２０～Ｓ１４０の動作を繰り返す。

[0051] なお、情報表示装置１０は、検出感度向上のため、連続する数本の電極をまとめて選択してもよい。また、情報表示装置１０は、検出速度向上のため、複数本の電極を飛ばしてスキャン（インタレーススキャン）してもよい。さらに、情報表示装置１０は、必ずしも連続（上から下など）して電極を選択しなくても構わない。情報表示装置１０は、これらの電極の選択方法を組み合わせてもよいし、部分的な領域での画像表示動作や位置検出動作を交互に実行してもよい。

[0052] 図７（ａ）～（ｃ）は、ロウ側電極１５０における接触位置の検出原理の説明図である。図７（ａ）及び（ｂ）は、情報表示パネル２０の等価回路を示す。ロウ電極抵抗（Rr）及びカラム電極抵抗（Rc）は、透明（ITO）電極の配線抵抗を示す。また、ロウ側電極１５０とカラム側電極１７０との各交差点（画素）におけるロウ側電極１５０とカラム側電極１７０との間は、各画素の等価静電容量Cpを有する。

[0053] コンデンサCiは、タッチペン４０（または指５０）などの物体と検出電極との浮遊静電容量を示す。Ciが接続されている点は、物体が接触している画像表示面１１０ｓ上の位置を示す。

[0054] コンデンサCjは、物体とグランド電位（GND）との浮遊静電容量を示す。図７（ｂ）において、Ci及びCjのコンデンサは、情報表示パネル２０内の各画素の静電容量（Cp）を示す。なお、実質的にCjが存在せず、物体が直接GNDと接続されていてもよい。また、検出電圧VDが印加される電極は、ドライバＩ

Ｃによって順次切り替えられる。一方、検出対象以外の電極は、開放状態などのハイインピーダンス（HZ）状態に設定される。

[0055] 検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０によって検出する物理量は、GNDに接続された静電容量の大小を検出できるものであればよい。図７（ｃ）に示すように、例えば、検出電圧／電流発生器２１０が交流を含む電圧を印加し、検出器２２０が浮遊静電容量を経由して流れる電流の有無（大小）を検出することができる。物体が画像表示面１１０ｓに接触している電極では、物体が画像表示面１１０ｓに接触していない電極よりも流れる電流が大きくなる。或いは、検出電圧／電流発生器２１０がパルス状の電圧を印加し、検出器２２０が当該電圧の減衰時間などの変化を検出してもよい。

[0056] 次いで、図６に示すように、ステップＳ１５０において、情報表示装置１０は、検出した電流値（或いは電圧の減衰時間など）を記憶する。

[0057] ステップＳ１６０において、情報表示装置１０は、スキャンが最終行の電極まで実行されたか否かを判定する。

[0058] スキャンが最終行の電極まで実行された場合（ステップＳ１６０のＹＥＳ）、ステップＳ１７０において、情報表示装置１０は、検出した電流値に基づいて、ｘ方向（図１参照）の接触位置を計算する。

[0059] ステップＳ１８０において、情報表示装置１０は、SW-2（図３参照）を「２」の位置にする。これにより、検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０が、カラム側ドライバＩＣ１８０を介してカラム側電極１７０に接続される。

[0060] ステップＳ１９０において、情報表示装置１０は、全てのカラム側電極１７０をGNDにする。

[0061] ステップＳ２００において、情報表示装置１０は、全てのロウ側電極１５０をHZにする。

[0062] ステップＳ２１０において、情報表示装置１０は、ロウ側電極１５０よりも画像表示面１１０ｓから離れた下側に位置するカラム側電極１７０を順次選択し、選択したカラム側電極１７０の状態を検出電圧／電流発生器２１０

及び検出器２２０によって検出させる。

[0063] 図８（ａ）～（ｄ）は、ステップＳ１９０～Ｓ２１０における情報表示装置１０の具体的動作を示す。図８（ａ）～（ｄ）に示すように、情報表示装置１０は、カラム側電極１７０の数だけステップＳ１９０～Ｓ２１０の動作を繰り返す。なお、接触位置の検出方法は、上述したロウ側電極１５０と同様である。

[0064] 図９（ａ），（ｂ）は、カラム側電極１７０における接触位置の検出原理の説明図である。以下、図７（ｂ），（ｃ）と異なる点について主に説明する。図９（ｂ）に示すように、検出電圧／電流発生器２１０は、検出対象であるカラム側電極１７０以外の複数のカラム側電極１７０をGNDにする。なお、検出電圧／電流発生器２１０は、当該複数のカラム側電極１７０に直流電圧を掛けてもよい。

[0065] ここで、タッチペン４０や指５０などの指示器となる物体と浮遊静電容量で結合するのは、あくまで画像表示面１１０ｓ側に位置するロウ側電極１５０と考えられる。従って、カラム側電極１７０とは、画素容量Cpと電極抵抗Rrを介して結合すると考えられる。つまり、電極抵抗Rrが存在するため、物体の接触位置とカラム側電極１７０との電気的結合には位置依存性がある。また、物体との電気的結合は、ロウ側電極１５０よりも極めて小さく、検出値（電流・電圧）は外部からのノイズや物体自体が形成するノイズの影響を受け易い。

[0066] そこで、本実施形態では、選択されていないカラム側電極１７０をGNDに固定することによって。これらのノイズの影響を軽減している。

[0067] 次いで、図６に示すように、ステップＳ２２０において、情報表示装置１０は、検出した電流値を記憶する。

[0068] ステップＳ２３０において、情報表示装置１０は、スキャンが最終行の電極まで実行されたか否かを判定する。

[0069] スキャンが最終行の電極まで実行された場合（ステップＳ２３０のＹＥＳ）、ステップＳ２４０において情報表示装置１０は、検出した電流値に基づ

いて、ｙ方向（図１参照）の接触位置を計算する。

[0070] 情報表示装置１０は、ステップＳ１１０～Ｓ２４０の処理を繰り返すことによって、タッチペン４０や指５０などの物体の接触位置を検出する。

[0071] （３．３）電極部のスキャン方法の変更例

図１０及び図１１は、情報表示装置１０による電極部のスキャン方法の変更例を示す。図１０及び図１１は、複数の電極をグループ化してスキャンする方法を示す。すなわち、情報表示装置１０（検出電圧／電流発生器２１０及び検出器２２０）は、２以上のロウ側電極１５０または２以上のカラム側電極１７０によって構成された電極グループを単位としてスキャンすることができる。

[0072] 一般的な情報表示装置では、画像表示の解像度が接触位置検出の分解能を上回っている。このため、接触位置検出の感度向上を目的として、複数電極をグループとして同時に選択して接触位置検出に使用することが好ましい。但し、画像表示と接触位置検出の解像度との関係は逆であってもよい。

[0073] 図１０に示すように、複数の電極をグループ化してスキャンする場合、（１）グループ構成員数、（２）グループ内連続性、（３）選択ステップ、（４）選択順序、などについて様々な組み合わせが考えられる。

[0074] （３．３．１）グループ構成員数

グループ構成員数は、同時に選択される電極の数を示す。電極の数が増えるほど物体との電気的結合が増大するため、検出感度が向上する。

[0075] また、電極の数が増えるほど、一度に検出可能な面積を増大させることができる。全電極を選択すれば、電極をスキャン（走査）せずに全面をカバーできるので、物体が画像表示面１１０ｓに接触（または接近）したかのみを検出するには都合がよい。

[0076] （３．３．２）グループ内連続性

グループ内において選択される電極を間引く、つまり、電極グループに含まれるロウ側電極１５０またはカラム側電極１７０を非連続にスキャンすることによって、大きな面積をカバーしつつ通電すべき電極の数を減らすこと

できる。このため、情報表示装置１０の省電力化を図り得る。

[0077] （３．３．３）選択ステップ

グループの構成員数とは独立して、電極の選択ステップを設定することができる。選択ステップを細かく（「１」が最小）すれば、接触位置の検出分解能が向上する。一方、選択ステップを粗くすれば、スキャンする電極の数が減少するので検出速度が向上する。

[0078] （３．３．４）選択順序

接触位置の検出分解能を損なわずに全画面を高速でカバーするため、インタレーススキャン（飛び越し走査）をしてもよい。また、特定周期の外部からのノイズの影響を排除するため、ランダムスキャンとしてもよい。

[0079] なお、物体が接触する画像表示面１１０ｓ上の領域が限定される場合には、当該領域だけをスキャンしてもよい。これにより、接触位置の高速な検出が可能となる。また、スキャン速度も一定である必要はなく、画像表示面１１０ｓにおけるボタン操作や手書き入力など、必要とされる応答速度に応じてスキャン速度を変化させてもよい。

[0080] （３．３．５）具体例

図１１は、図１０に示した４種類のスキャン方法を組み合わせた具体的なスキャン例を示す。図１１に示す例では、情報表示装置１０は、まず、スタンバイモードを実行する。スタンバイモードでは、例えば、全電極を選択し、０．１秒に１回のように間隔を空けて検出動作を実行する。続いて、指などの指示器となる物体が画像表示面１１０ｓに接触したことを検出すると、半数のロウ側電極１５０を選択し、二分された画像表示面１１０ｓの何れの領域に物体が接触したかを検出する。次いで、情報表示装置１０は、物体が画像表示面１１０ｓに接触したことを検出した側の電極に関して、分割数を増して、順次電極をスキャンする。

[0081] さらに高い位置検出精度が必要な場合、情報表示装置１０は、選択ステップを細かくして接触位置を検出する。

[0082] なお、図１０及び図１１では、Ｘ方向（ロウ側電極１５０）のみ取り出し

ているが、Ｙ方向（カラム側電極１７０）についても同様の処理が実行される。

[0083] （４）作用・効果

情報表示装置１０によれば、複数のロウ側電極１５０をスキャンして静電的に結合しているロウ側電極１５０が検出されるとともに、複数のカラム側電極１７０をスキャンして静電的に結合しているカラム側電極１７０が検出される。そして、検出したロウ側電極１５０とカラム側電極１７０との交差位置に基づいて、タッチペン４０や指５０が接触している位置が検出される。

[0084] このため、画像表示用の電極及びドライバＩＣをそのまま利用してタッチペン４０や指５０の接触位置を検出可能であり、接触位置の検出機能（タッチパネル機能）の実装に伴う大きな追加コストが発生しない。さらに、従来例（特開２００９－１３４３５４号公報参照）のように、電極群の両側にそれぞれドライバＩＣを配置する必要がなく、情報表示装置の小型化、特に、画像表示面１１０ｓの外枠部３０の小型化を図り得る。

[0085] また、接触位置の検出機能（タッチパネル機能）を備えない情報表示パネルと、当該機能を備える情報表示パネル２０とは、同様の形状を有するため、当該機能の有無に関わらず、情報表示パネルの共用化を図り得る。

[0086] 本実施形態では、静電的に結合しているロウ側電極１５０が検出され、静電的に結合しているロウ側電極１５０が検出された後、カラム側電極１７０をスキャンして静電的に結合しているカラム側電極１７０が検出される。タッチペン４０や指５０などの物体と浮遊静電容量で結合するのは、画像表示面１１０ｓ側に位置するロウ側電極１５０と考えられるため、ロウ側電極１５０を先に検出することによって、接触位置の検出精度を高められるものとして推量している。

[0087] 本実施形態では、検出対象であるカラム側電極１７０以外の複数のカラム側電極１７０がグランド電位（または一定の直流電圧）にされる。このため、タッチペン４０や指５０などの物体とカラム側電極１７０との電気的結合

がロウ側電極１５０よりも極めて小さい場合でも、外部からのノイズや物体自体が形成するノイズの影響を抑制できる。

[0088] （５）その他の実施形態

上述したように、本発明の実施形態を通じて本発明の内容を開示したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、本発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

[0089] 例えば、上述した実施形態では、表示媒体１９０として表示メモリ性を有する電子粉流体（登録商標）が用いられていたが、表示媒体１９０は必ずしも表示メモリ性を有していなくても構わない。

[0090] また、ロウ側電極１５０及びカラム側電極１７０のスキャン方法は、図１０及び図１１に示したように様々な方法があり、上述した実施形態に限定されない。

[0091] このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態などを含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は、上述の説明から妥当な請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められる。

[0092] なお、日本国特許出願第２０１０－２０２３８５号（２０１０年９月９日出願）の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

産業上の利用可能性

[0093] 以上のように、本発明に係る情報表示装置は、画像を表示することと、人の指やペンなどの指示器となる物体が画像表示面に接触または接近した位置を検出することとに同一の電極部を共用する場合でも、画像表示面の外枠部分の小型化を図り得るため、有用である。

請求の範囲

［請求項1］ 第１方向に沿って配置される複数の第１電極、及び前記第１方向に交差する第２方向に沿って配置される複数の第２電極によって格子状を形成する電極部と、

前記電極部と対応して設けられ、透明な画像表示面を有する一対の基板と、

前記複数の第１電極と、前記複数の第２電極との間に配置され、電界が与えられることによって何れかの電極に向けて移動する表示媒体と、

前記電極部に印加される電圧を制御することによって、前記画像表示面に所定の画像を表示させる表示制御部と、

前記電極部を用いて、前記画像表示面に物体が接触または接近したことを検出する接触検出部と

を備える情報表示装置であって、

前記表示制御部が前記電極部に接続された状態と、前記接触検出部が前記電極部に接続された状態とを切り替える切替部を備え、

前記接触検出部は、前記複数の第１電極をスキャンして静電的に結合している第１電極を検出するとともに、前記複数の第２電極をスキャンして静電的に結合している第２電極を検出することによって、前記画像表示面に前記物体が接触または接近している位置を検出する情報表示装置。

［請求項2］ 前記接触検出部は、

前記複数の第１電極及び前記複数の第２電極に掛ける検出電圧、または前記複数の第１電極及び前記複数の第２電極に流す検出電流を発生する発生器と、

前記検出電圧または前記検出電流によって変化する物理量を検出することによって、静電的に結合している第１電極及び第２電極を検出する検出器と

を有する請求項１に記載の情報表示装置。

[請求項3] 前記接触検出部は、

前記複数の第１電極をスキャンして静電的に結合している第１電極を検出し、

静電的に結合している前記第１電極を検出した後、前記複数の第２電極をスキャンして静電的に結合している第２電極を検出する請求項１または２に記載の情報表示装置。

[請求項4] 前記複数の第２電極は、前記複数の第１電極よりも前記画像表示面から離れた位置に配置されており、

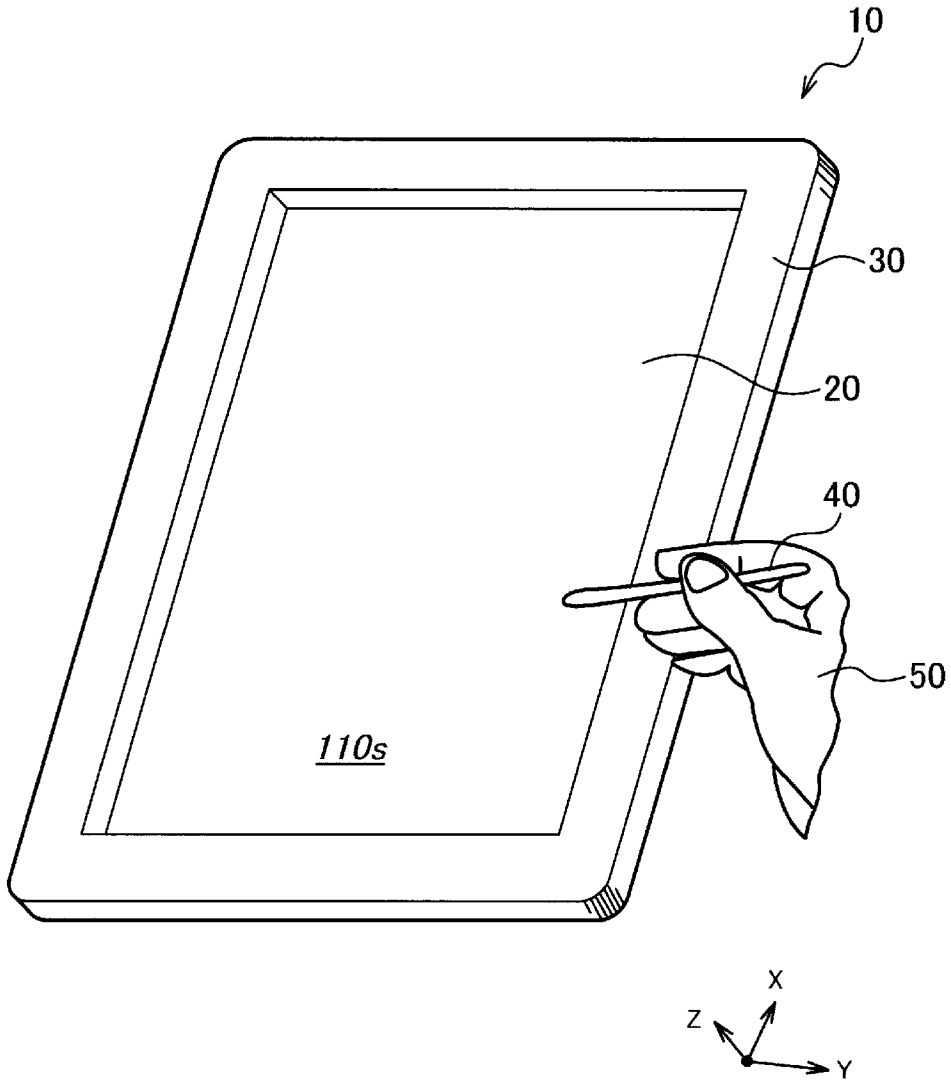
前記発生器は、検出対象である第２電極以外の複数の第２電極に直流電圧を掛ける、または検出対象である第２電極以外の前記複数の第２電極をグランド電位にする請求項２または３に記載の情報表示装置。

[請求項5] 前記接触検出部は、２以上の第１電極または２以上の第２電極によって構成された電極グループを単位としてスキャンする請求項１乃至４の何れか一項に記載の情報表示装置。

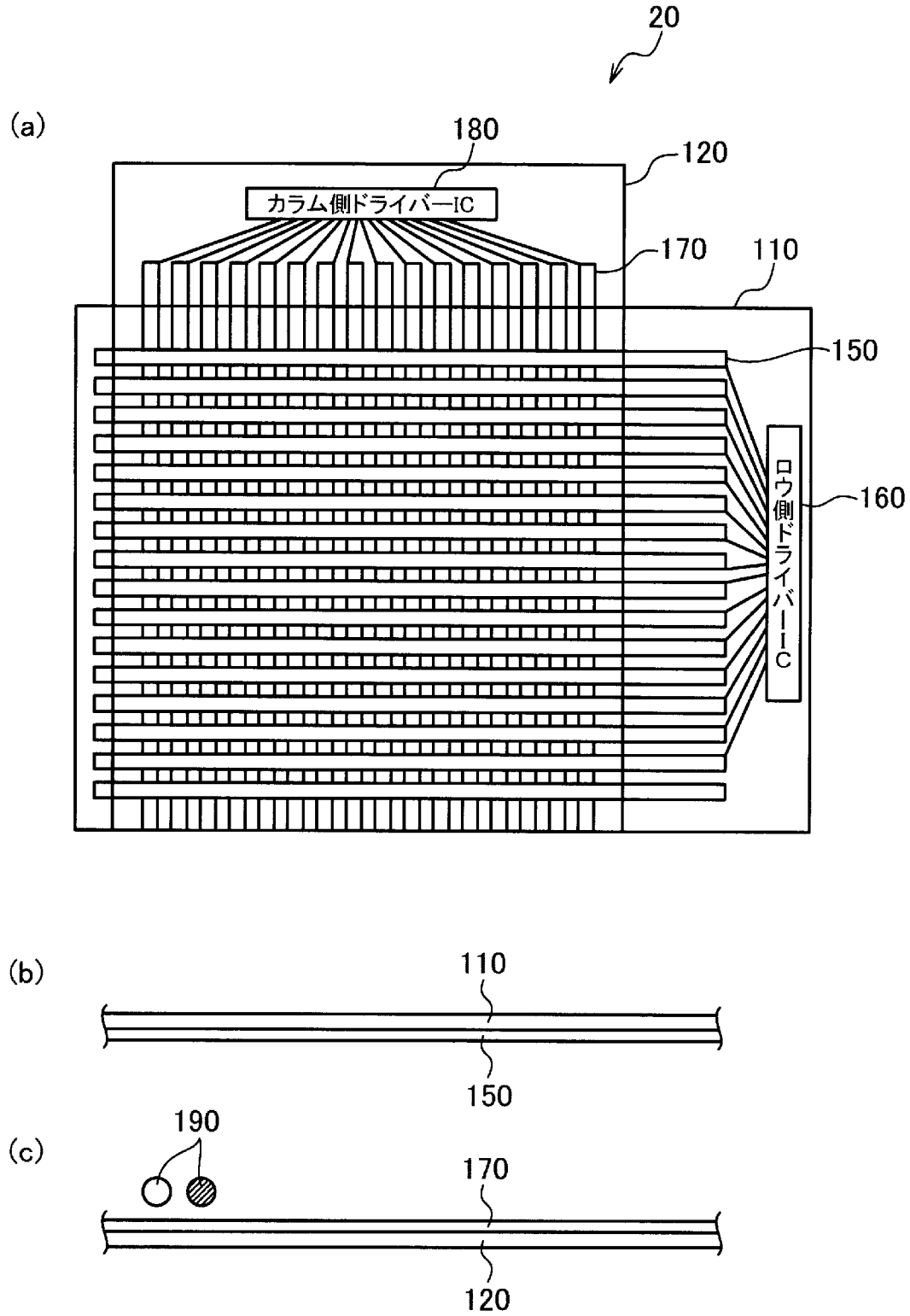
[請求項6] 前記接触検出部は、前記電極グループに含まれる第１電極または第２電極を非連続にスキャンする請求項５に記載の情報表示装置。

[請求項7] 前記表示媒体は、前記電極部への電圧の印加を停止しても、前記電極部に電圧を印加していたときの位置を保持する表示メモリ性を有する請求項１乃至６に何れか一項に記載の情報表示装置。

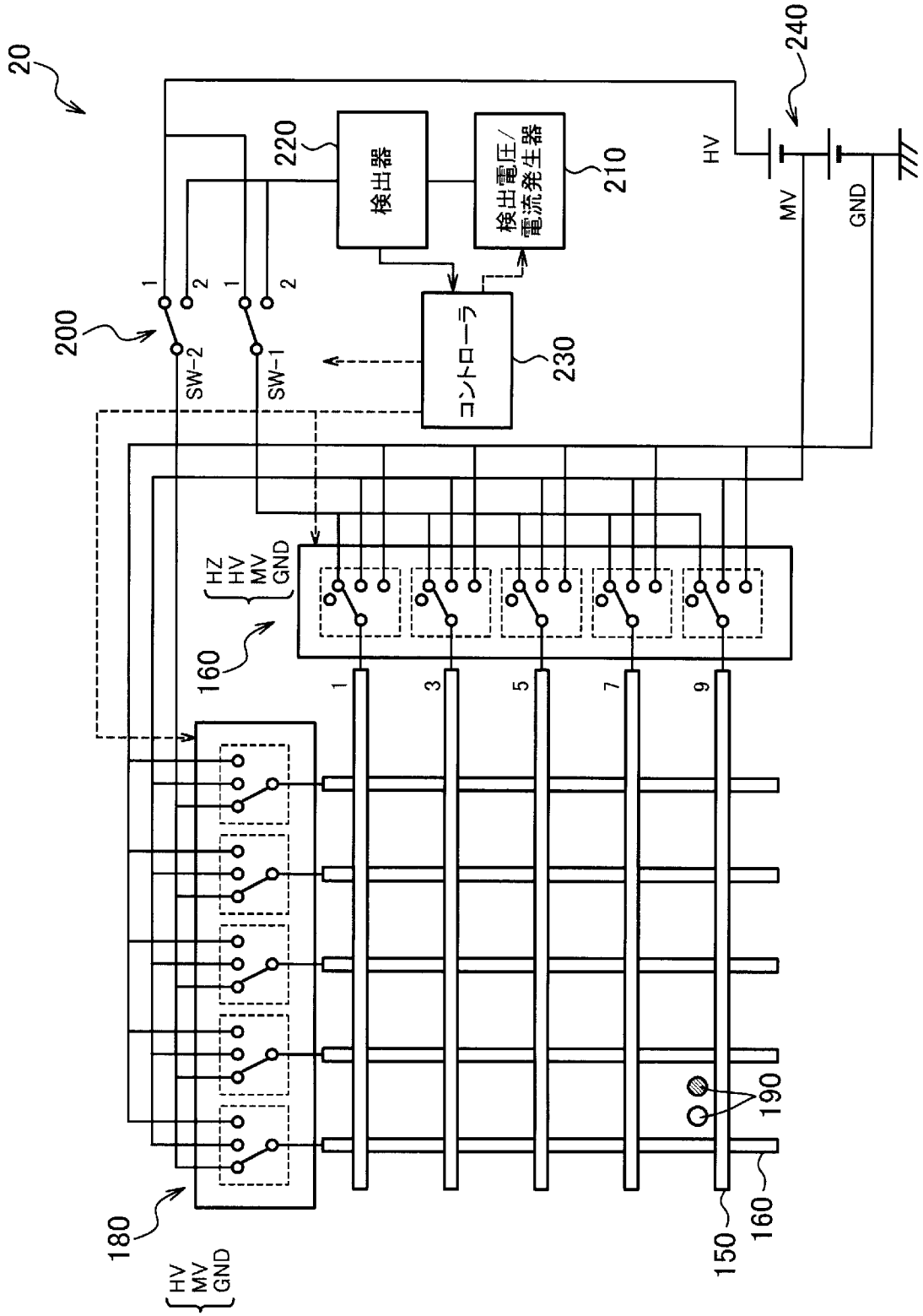
[図1]



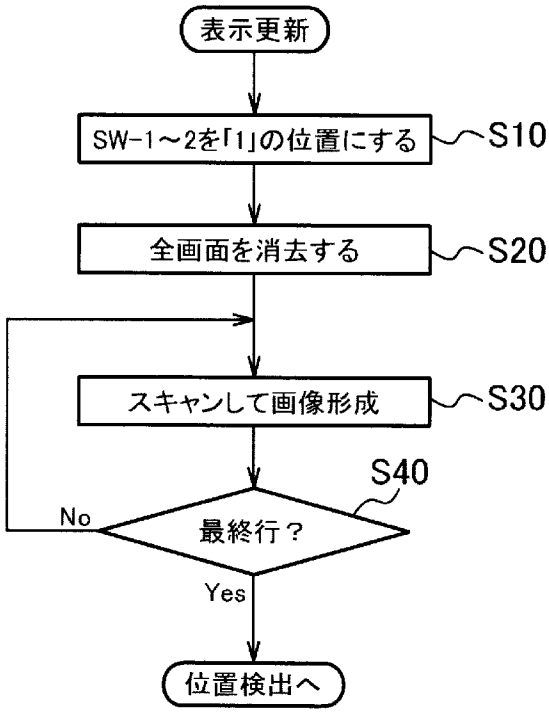
[図2]


20
(a)
180
120
カラム側ドライバーIC
170
110
150
160
ロウ側ドライバーIC
(b)
110
150
(c)
190
170
120

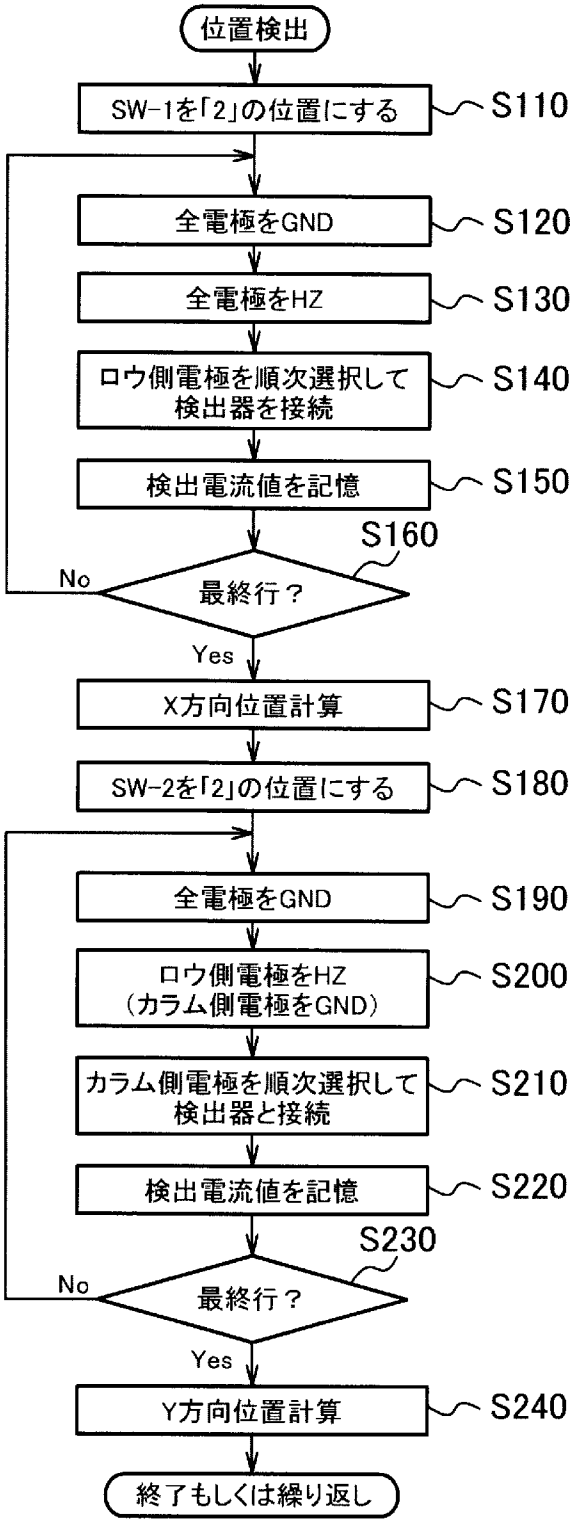
[図3]


20
240
220
検出器
検出電圧/電流発生器
210
HV
MV
GND
200
SW-2
SW-1
コントローラ
230
HZ
HV
MV
GND
160
1
3
5
7
9
190
180
HV
MV
GND
150
160

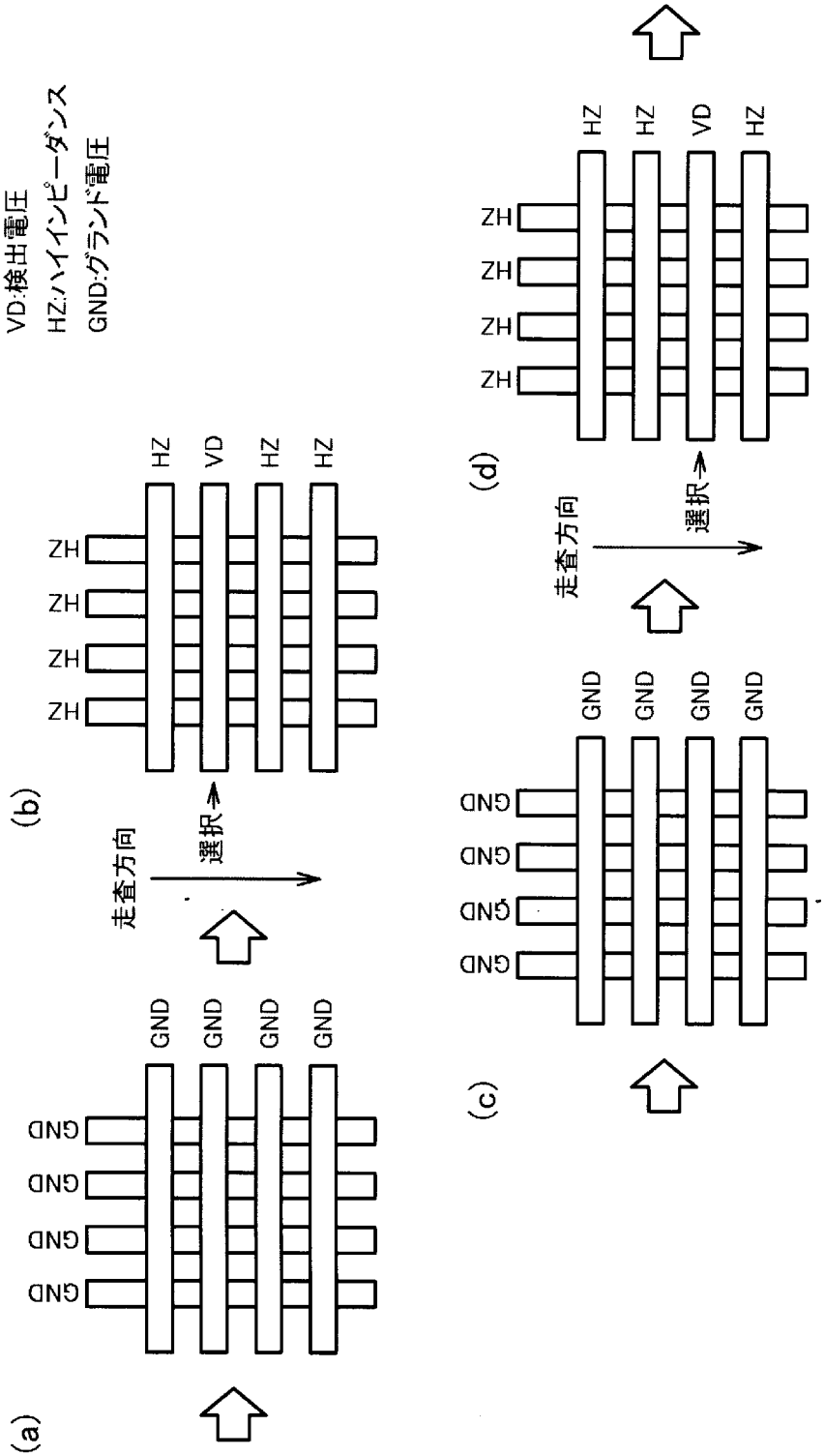
[図4]


表示更新
SW-1～2を「1」の位置にする
S10
全画面を消去する
S20
スキャンして画像形成
S30
S40
No
最終行？
Yes
位置検出へ

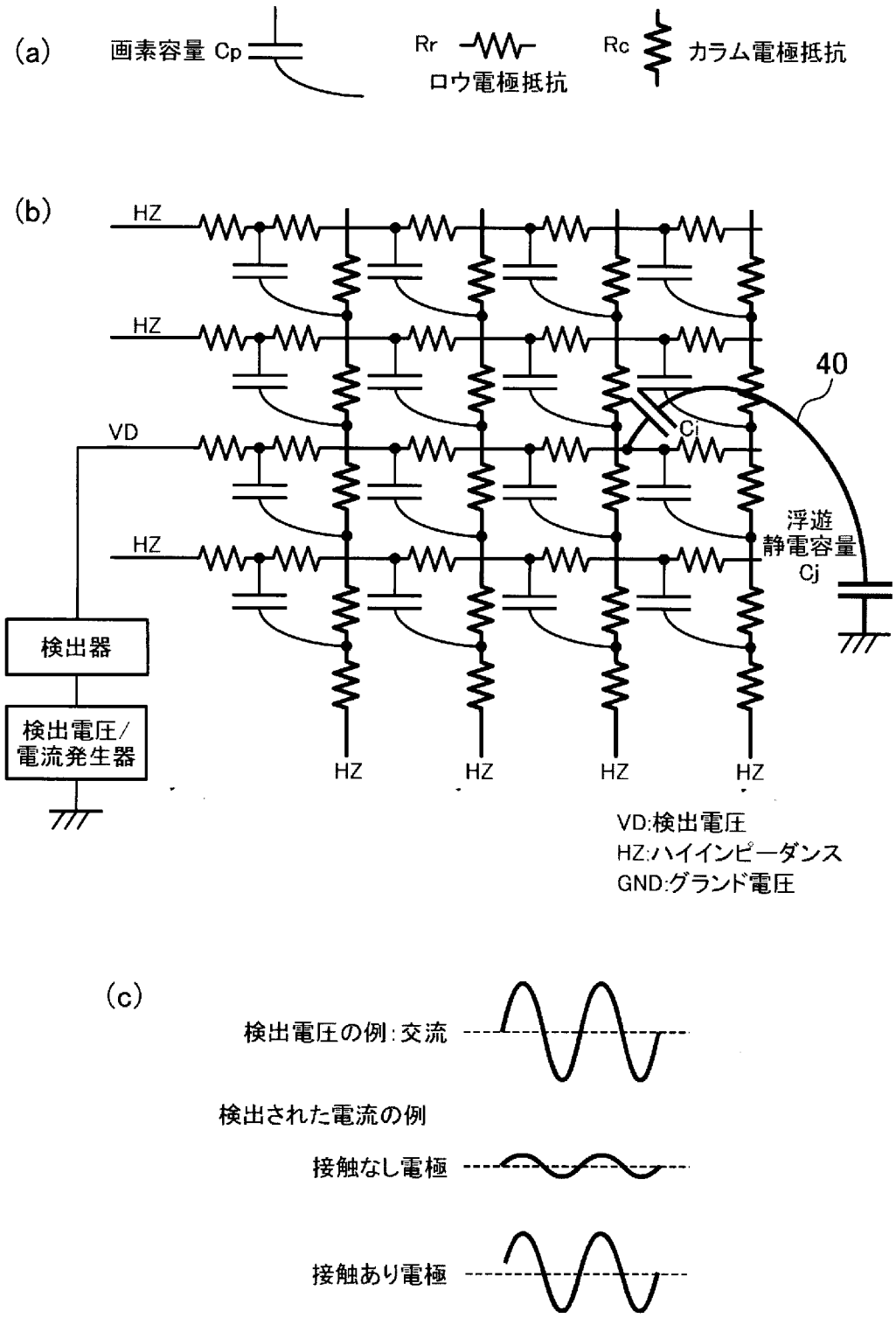
[図5]


位置検出
SW-1を「2」の位置にする
S110
全電極をGND
S120
全電極をHZ
S130
ロウ側電極を順次選択して
検出器を接続
S140
検出電流値を記憶
S150
S160
No
最終行？
Yes
X方向位置計算
S170
SW-2を「2」の位置にする
S180
全電極をGND
S190
ロウ側電極をHZ
（カラム側電極をGND）
S200
カラム側電極を順次選択して
検出器と接続
S210
検出電流値を記憶
S220
S230
No
最終行？
Yes
Y方向位置計算
S240
終了もしくは繰り返し

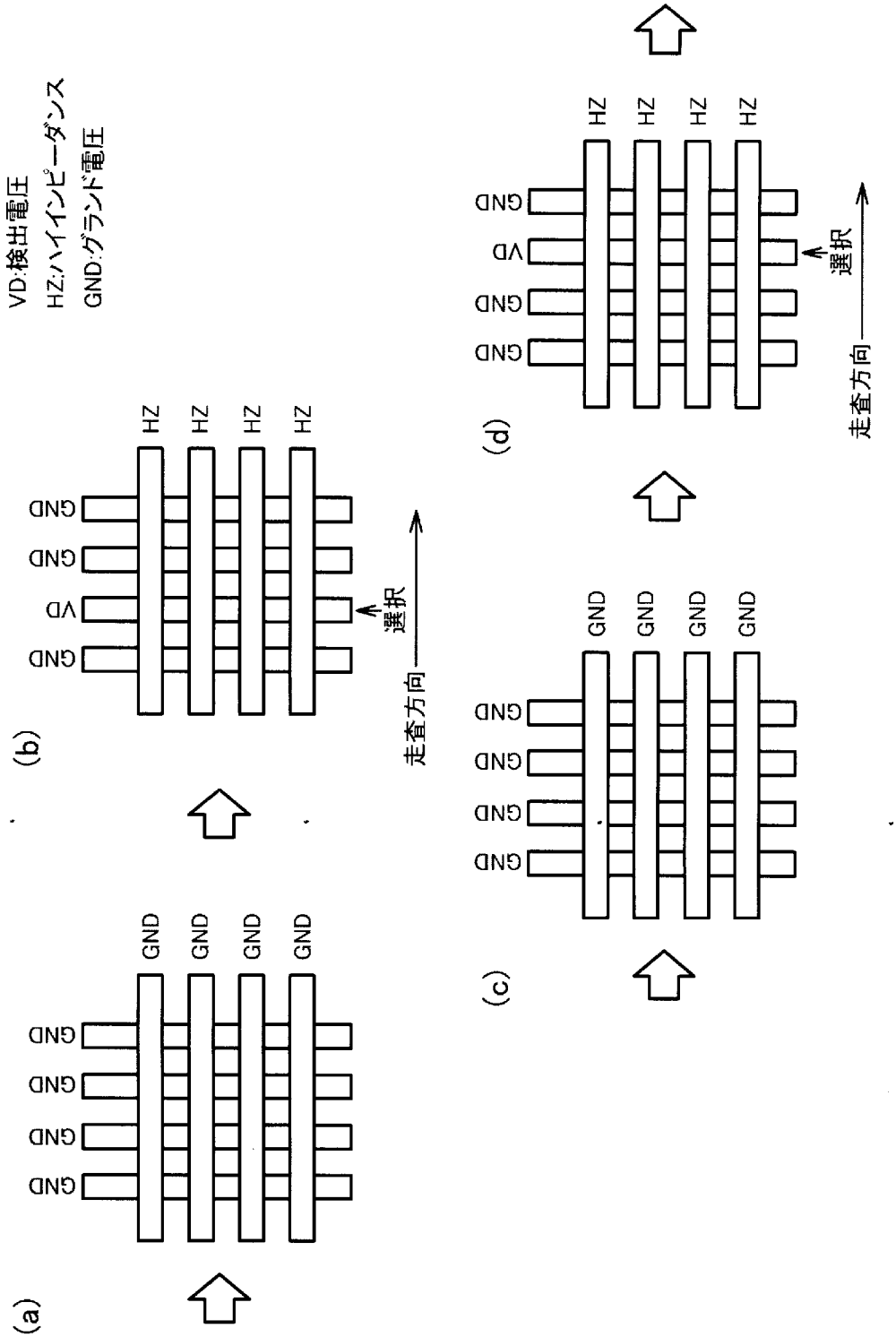
[図6]


VD:検出電圧
HZ:ハイインピーダンス
GND:グランド電圧
(a)
GND GND GND GND
GND GND GND GND
(b)
HZ VD HZ HZ
ZH ZH ZH ZH
走査方向
選択
(c)
GND GND GND GND
GND GND GND GND
(d)
HZ HZ VD HZ
ZH ZH ZH ZH
走査方向
選択

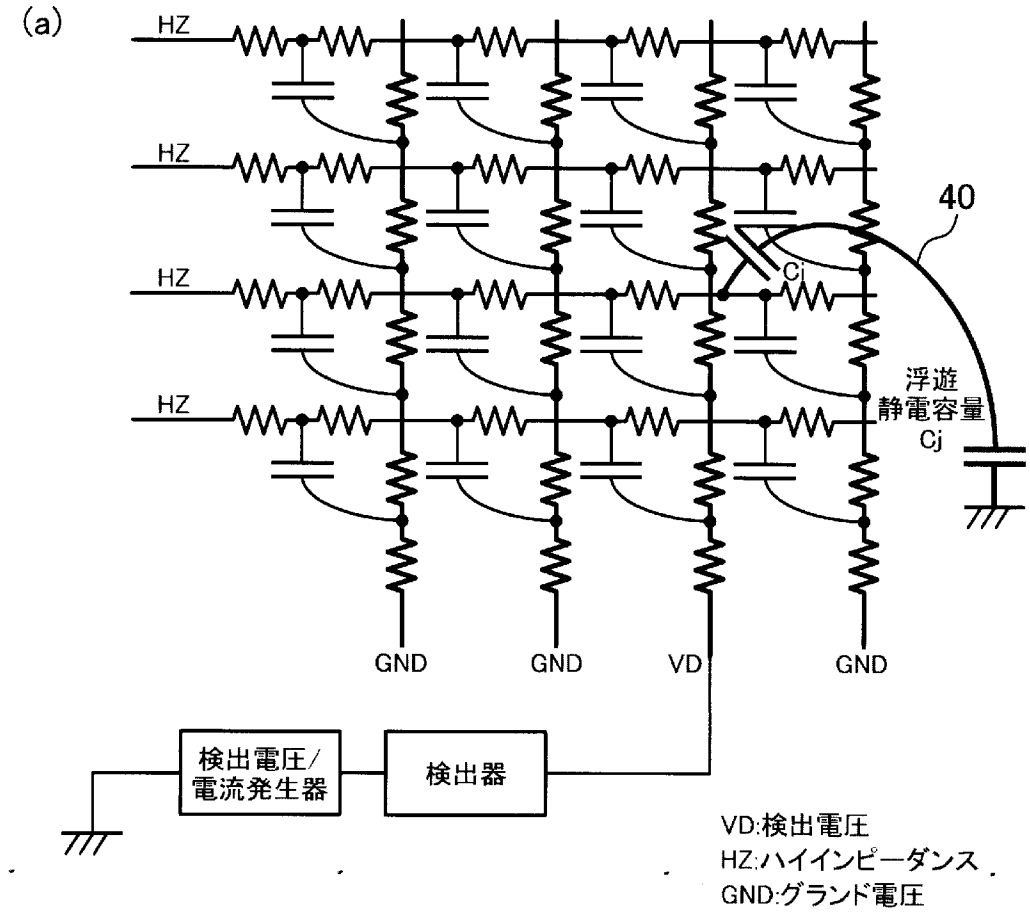
[図7]

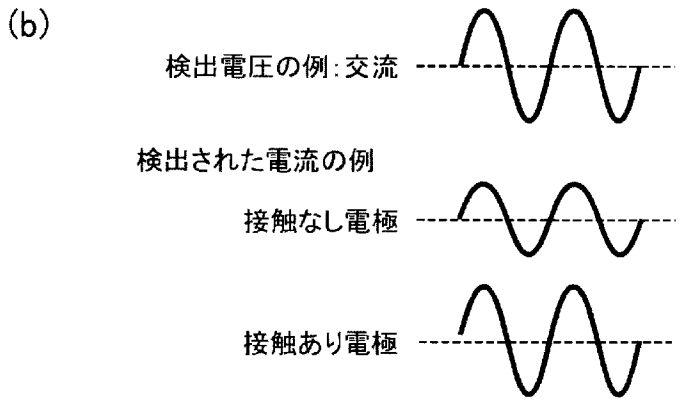

(a)
画素容量 Cp
Rr
ロウ電極抵抗
Rc
カラム電極抵抗
(b)
HZ
HZ
VD
HZ
40
Ci
浮遊
静電容量
Cj
検出器
検出電圧/
電流発生器
HZ
HZ
HZ
HZ
VD:検出電圧
HZ:ハイインピーダンス
GND:グランド電圧
(c)
検出電圧の例:交流
検出された電流の例
接触なし電極
接触あり電極

[図8]

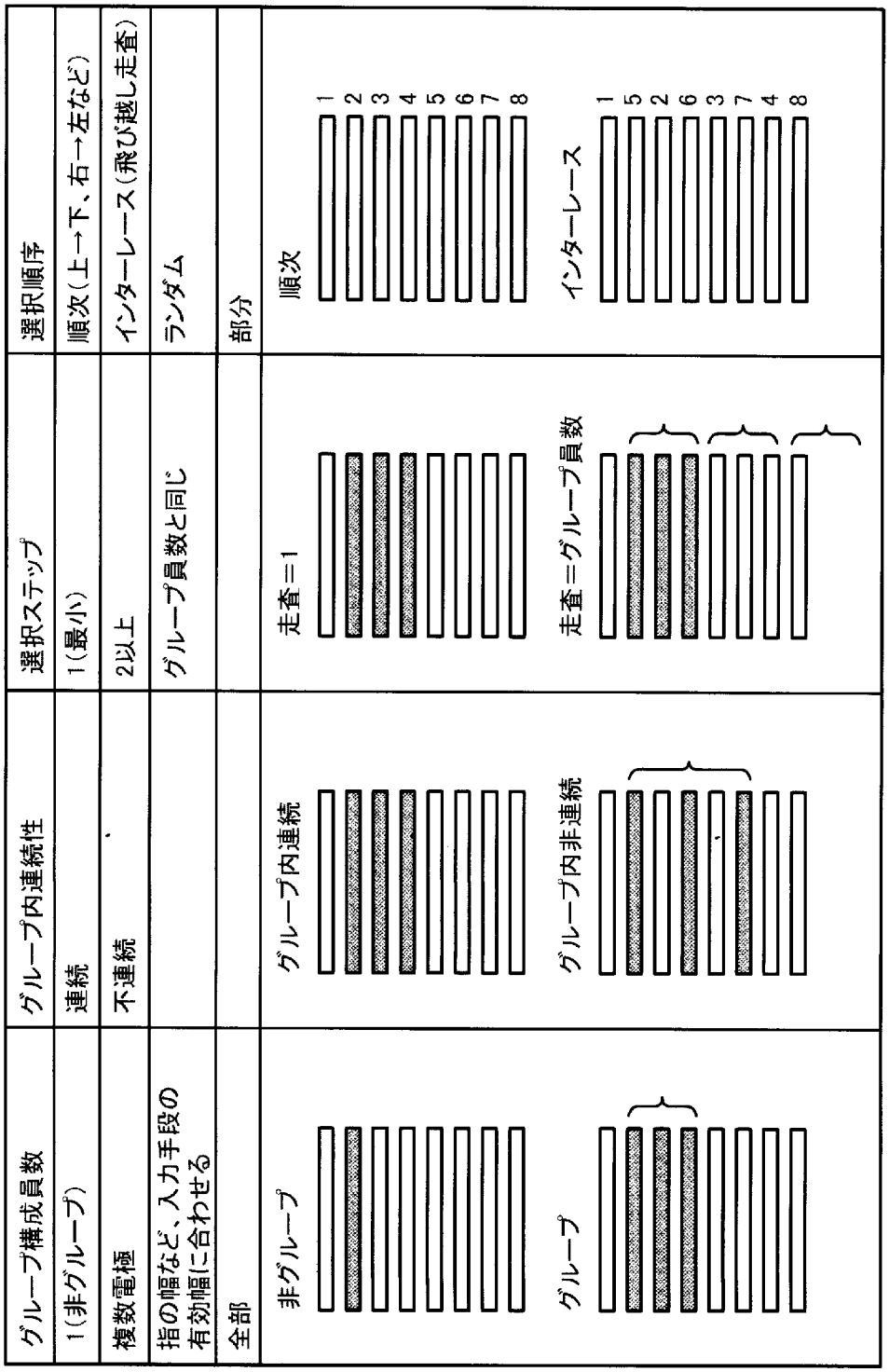


[図9]

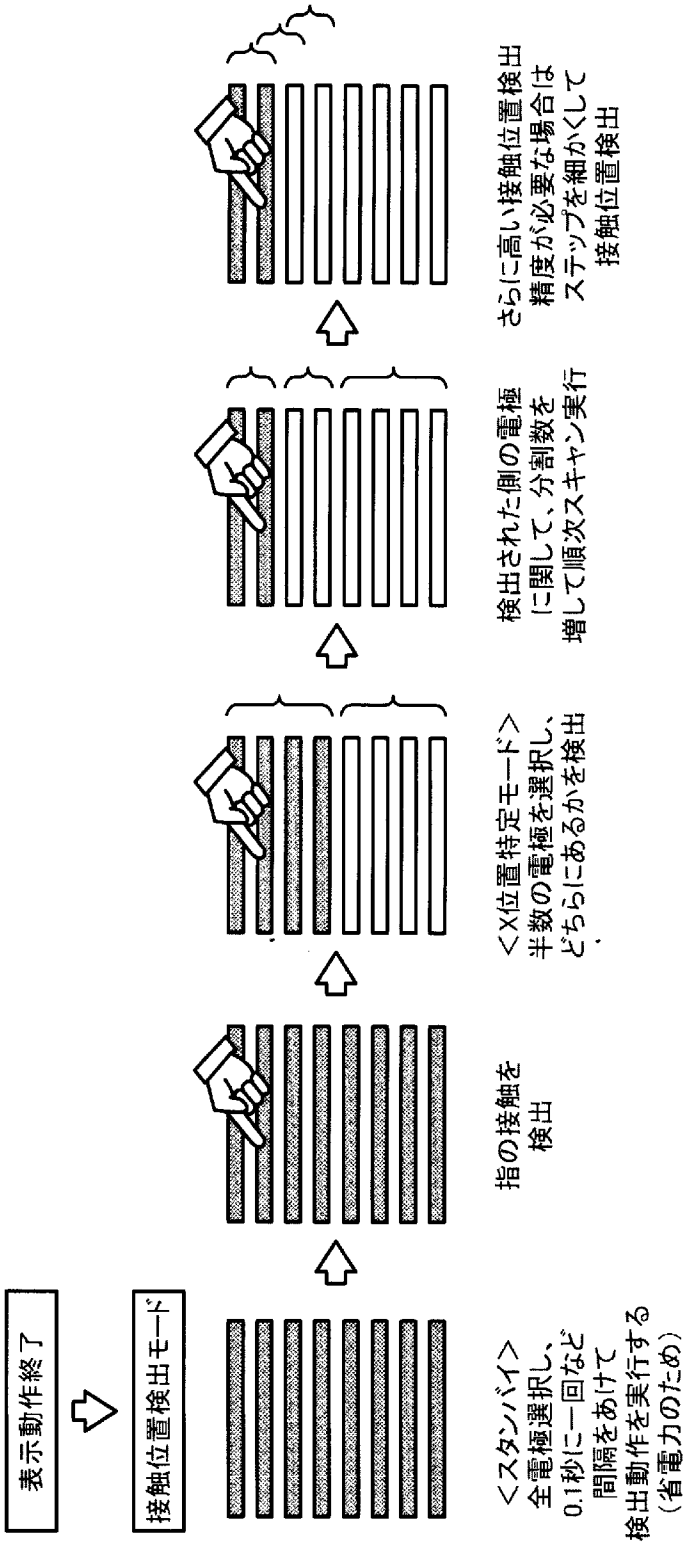

(a)
HZ
HZ
HZ
HZ
40
Cj
浮遊
静電容量
Cj
GND
GND
VD
GND
検出電圧/
電流発生器
検出器
VD:検出電圧
HZ:ハイインピーダンス
GND:グランド電圧


(b)
検出電圧の例:交流
検出された電流の例
接触なし電極
接触あり電極

[図10]


グループ構成員数
グループ内連続性
選択ステップ
選択順序
1(非グループ)
連続
1(最小)
順次(上→下、右→左など)
複数電極
不連続
2以上
インターレース(飛び越し走査)
指の幅など、入力手段の有効幅に合わせる
グループ員数と同じ
ランダム
全部
部分
非グループ
グループ
グループ内連続
グループ内非連続
走査=1
走査=グループ員数
順次
インターレース
1
2
3
4
5
6
7
8
1
5
2
6
3
7
4
8

[図11]


表示動作終了
接触位置検出モード
<スタンバイ>
全電極選択し、
0.1秒に一回など
間隔をあけて
検出動作を実行する
（省電力のため）
指の接触を
検出
<X位置特定モード>
半数の電極を選択し、
どちらにあるかを検出
検出された側の電極
に関して、分割数を
増して順次スキャン実行
さらに高い接触位置検出
精度が必要な場合は
ステップを細かくして
接触位置検出

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/070180

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06F3/044(2006.01)i, *G06F3/041*(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)
G06F3/033-3/041

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	JP 2009-134354 A (Bridgestone Corp.), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraphs [0001], [0023]; fig. 6 to 9 (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 October, 2011 (24.10.11)	01 November, 2011 (01.11.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７０１８０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06F3/044(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06F3/033-3/041

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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	JP 2009-134354 A (ブリヂストン) 2009.06.18, 段落【０００１】,【００２３】, 図６－９ (ファミリーなし)	1-7

☐　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 ２４．１０．２０１１	国際調査報告の発送日 ０１．１１．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｅ　９５６６ 篠塚　隆 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５２１