

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

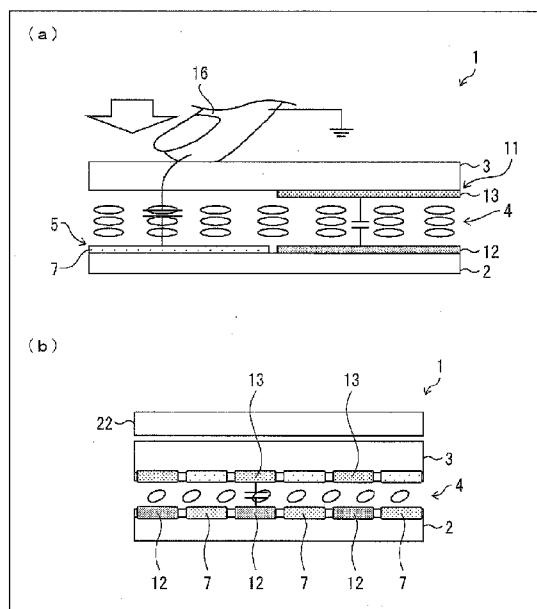
WO 2018/181235 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) *G06F 3/044* (2006.01) 岸 慎 治 (YAMAGISHI, Shinji). 丸 山 武 紀 (MARUYAMA, Takenori).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/012276 (74) 代理人: 特 許 業 務 法 人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (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).
- (22) 国際出願日: 2018年3月27日(27.03.2018)
- (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 2017-065356 2017年3月29日(29.03.2017) JP (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: ムジラネザ ジョン(MUGIRANEZA, Jean). 杉 田 靖 博 (SUGITA, Yasuhiro). 山

(54) Title: PRESSURE-SENSOR-EMBEDDED DISPLAY

(54) 発明の名称: 圧力センサ内蔵ディスプレイ

図 1



(57) Abstract: To realize a low-cost and compact pressure-sensor-embedded display, a pressure-sensor-embedded display (1) is provided with: a touch sensor (5) that includes a plurality of touch pad electrodes (7) disposed on the liquid crystal layer (4) side of a circuit board (2); and a pressure sensor (11) that includes a plurality of pressure pad electrodes (12) disposed on the liquid crystal layer (4) side of the circuit board (2), and a plurality of drive electrodes (13) disposed on the liquid crystal layer (4) side of an opposing board (3).

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：低コストでコンパクトな圧力センサ内蔵ディスプレイを実現するために圧力センサ内蔵ディスプレイ（１）は、タッチセンサ（５）が、回路基板（２）の液晶層（４）側に配置される複数個のタッチパッド電極（７）を有し、圧力センサ（１１）が、回路基板（２）の液晶層（４）側に配置される複数個の圧力パッド電極（１２）と、対向基板（３）の液晶層（４）側に配置される複数本の駆動電極（１３）とを有する。

明 細 書

発明の名称：圧力センサ内蔵ディスプレイ

技術分野

[0001] 本発明は、回路基板に対向する対向基板へのタッチを検出する静電容量型のタッチセンサと、前記対向基板に加わる圧力を検出する圧力センサとを備えた圧力センサ内蔵ディスプレイに関する。

背景技術

[0002] 圧力センサを内蔵する電子機器のための入力装置が従来技術として知られている（特許文献1）。この入力装置は、入力面を有する第1基板を備える。この第1基板に、入力対象の近接を検出するための複数のセンス電極が設けられる。そして、この第1基板の裏側に、一对の圧力検出電極が設けられる。入力装置は第2基板を備える。この第2基板は、内部領域を囲む周辺領域を含む板バネを有する。入力装置はスペース層を備える。このスペース層は、第2基板の内部領域を第1基板に物理的に結合させるように構成される。入力面に作用する圧力が第1基板及び内部領域を周辺領域に対して変形させると、圧力検出電極の間に形成される可変容量が変化する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許出願公開第2014/0002113号明細書（2014年6月2日公開）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 圧力センサは、プレスタッチとフェザータッチとを区別することができるので、従来のタッチパネルのミス操作を低減し、より直観的でストレスの無いユーザインターフェースを提供することができる。このため、圧力センサのディスプレイ装置への内蔵が近年注目されている。

[0005] しかしながら、圧力センサをディスプレイ装置に内蔵すると、コストが高価になり、ディスプレイ装置もかさばるという問題がある。

[0006] 従来のディスプレイ装置は、タッチセンサと圧力センサとを別々に内蔵しているために、ディスプレイ装置が厚くなっていた。タッチセンサ及び圧力センサに関連する回路及びコントローラもタッチセンサ及び圧力センサで別個に設けられていた。従って、製造及び組立工程が煩雑になり、設計ルールもより厳しくなった。コストも増大した。

[0007] 本発明の一態様は、低コストでコンパクトな圧力センサ内蔵ディスプレイを実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る圧力センサ内蔵ディスプレイは、回路基板と、前記回路基板に対向して配置される対向基板と、前記回路基板と前記対向基板との間に形成される表示層と、前記対向基板へのタッチを検出する静電容量型のタッチセンサと、前記対向基板に加わる圧力を検出する圧力センサとを備え、前記タッチセンサが、前記回路基板の前記表示層側に配置される複数個のタッチパッド電極を有し、前記圧力センサが、前記回路基板の前記表示層側に配置される複数個の圧力パッド電極と、前記対向基板の前記表示層側に配置される複数本の駆動電極とを有することを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明の一態様によれば、低コストでコンパクトな圧力センサ内蔵ディスプレイを実現することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1] (a) は実施形態 1 に係る圧力センサ内蔵ディスプレイの要部構成を示す断面図であり、(b) は上記圧力センサ内蔵ディスプレイの概略構成を示す断面図である。

[図2] (a) は上記圧力センサ内蔵ディスプレイに設けられた自己容量型のタッチパッド電極の動作を説明するための図であり、(b) は上記圧力センサ内蔵ディスプレイに設けられた圧力センサの構成を模式的に示す断面図である。

[図3]上記圧力センサ内蔵ディスプレイに設けられた回路基板及び対向基板の構成を示す模式図である。

[図4] (a) は上記圧力センサ内蔵ディスプレイに設けられた液晶表示部とタッチセンサと圧力センサとの動作を示すタイミングチャートであり、(b) は垂直ブラंक期間における液晶表示部とタッチセンサと圧力センサとの動作を示すタイミングチャートである。

[図5]上記タッチセンサと上記圧力センサとの動作の同期を説明するためのタイミングチャートである。

[図6]上記タッチセンサと上記圧力センサとの動作の他の同期を説明するためのタイミングチャートである。

[図7] (a) は上記圧力センサの動作を説明するための模式図であり、(b) は上記タッチセンサの動作を説明するための模式図である。

[図8] (a) は実施形態2に係る圧力センサ内蔵ディスプレイに設けられた回路基板の構成を示す上面図であり、(b) は上記圧力センサ内蔵ディスプレイに設けられた対向基板の構成を示す下面図である。

[図9] (a) は実施形態3に係る圧力センサ内蔵ディスプレイに設けられた回路基板の構成を示す上面図であり、(b) は上記圧力センサ内蔵ディスプレイに設けられた対向基板の構成を示す下面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

[0012] 〔実施形態1〕

(圧力センサ内蔵ディスプレイ1の構成)

図1 (a) は実施形態1に係る圧力センサ内蔵ディスプレイ1の要部構成を示す断面図であり、(b) は圧力センサ内蔵ディスプレイ1の概略構成を示す断面図である。

[0013] 圧力センサ内蔵ディスプレイ1は、回路基板2と、回路基板2に対向して配置される対向基板3と、回路基板2と対向基板3との間に形成される液晶層4 (表示層) とを備える。対向基板3の液晶層4と反対側にカバーガラス

22が形成される。

[0014] 圧力センサ内蔵ディスプレイ1には、対向基板3へのタッチを検出する静電容量型のタッチセンサ5と、対向基板3に加わる圧力を検出する圧力センサ11とが設けられる。タッチセンサ5が、回路基板2の液晶層4側に配置される複数個のタッチパッド電極7を有する。圧力センサ11が、回路基板2の液晶層4側に配置される複数個の圧力パッド電極12（共通電極）と、対向基板3の液晶層4側に配置される複数本の駆動電極13とを有する。

[0015] 図2（a）は圧力センサ内蔵ディスプレイ1に設けられた自己容量型のタッチセンサ5のタッチパッド電極7の動作を説明するための図であり、（b）は圧力センサ内蔵ディスプレイ1に設けられた圧力センサ11の構成を模式的に示す断面図である。タッチパッド電極7は、図2（a）に示すように、検出対象である指16との間の容量又は容量変化を検出するように設けられる自己容量型の電極である。圧力センサ11は、図2（b）に示すように、回路基板2と対向基板3との間の液晶層4のセルギャップの変化に基づく圧力パッド電極12と駆動電極13との間の容量変化を検出する。

[0016] 図3は、圧力センサ内蔵ディスプレイ1に設けられた回路基板2及び対向基板3の構成を示す模式図である。複数個のタッチパッド電極7及び複数個の圧力パッド電極12が回路基板2の上にマトリックス状に配置される。図3に示す例では、複数個の圧力パッド電極12が奇数行目に配置され、複数個のタッチパッド電極7が偶数行目に配置される。もちろん、逆に、複数個のタッチパッド電極7が奇数行目に配置され、複数個の圧力パッド電極12が偶数行目に配置されてもよい。

[0017] 圧力パッド電極12は、液晶層4に含まれる液晶分子の配向を制御する電界を形成するための共通電極と共用される。タッチパッド電極7も共通電極と共用される。

[0018] タッチセンサ5は、各列に配置されたタッチパッド電極7のそれぞれに対応して列方向（Y軸方向）にそれぞれ延びる複数本のセンスライン6を有する。

[0019] このように、回路基板 2 には、液晶層 4 に含まれる液晶分子の配向を制御する電界を形成する複数の共通電極が電極アレイとしてマトリックス状に配置される。そして、当該電極アレイの一群が自己容量型のタッチパッド電極 7 としてタッチによる容量変化を検出する。また、当該電極アレイの残りの一群が相互容量型の圧力パッド電極 1 2 として駆動電極 1 3 と共に圧力による容量変化を検出する。

[0020] 対向基板 3 には、複数本の駆動電極 1 3 が、圧力パッド電極 1 2 に対向して配置される。対向基板 3 は、周期的に配列して構成された三色のカラーフィルタ層を区画するために格子状に形成されたブラックマトリックス 1 5 を有する。そして、複数本の駆動電極 1 3 は、ブラックマトリックス 1 5 に形成される。三色のカラーフィルタ層はカラーフィルタを構成する。

[0021] このように、圧力検出のための送信電極 (Tx) としての駆動電極 1 3 が、対向基板 3 のブラックマトリックス 1 5 の上にパターニングされる。そして、この送信電極は、回路基板 2 の上に配置された圧力検出のための受信電極 (Rx) としての圧力パッド電極 1 2 と重なるようにパターニングされる。

[0022] 回路基板 2 には、複数のタッチパッド電極 7 のそれぞれにセンスライン 6 を介して結合された自己容量コントローラ 1 7 と、各列に配置された圧力パッド電極 1 2 と 1 本の圧力センスライン 2 0 を介して結合された相互容量コントローラ 1 8 とが設けられる。自己容量コントローラ 1 7 及び相互容量コントローラ 1 8 はタイミング制御回路 1 9 に接続される。タイミング制御回路 1 9 は、液晶表示とタッチ検出と圧力検出とのタイミングと同期とを制御する。自己容量コントローラ 1 7 はディスプレイドライバに集積される。

[0023] 対向基板 3 には、複数の駆動電極 1 3 と接続された相互容量コントローラ 2 1 が設けられる。相互容量コントローラ 2 1 は、回路基板 2 の相互容量コントローラ 1 8 に接続される。

[0024] (圧力センサ内蔵ディスプレイ 1 の動作)

図 4 (a) は圧力センサ内蔵ディスプレイ 1 に設けられた液晶表示部とタッチセンサ 5 と圧力センサ 1 1 との動作を示すタイミングチャートであり、

(b) は垂直ブラंक期間における液晶表示部とタッチセンサ 5 と圧力センサ 11 との動作を示すタイミングチャートである。

[0025] タッチセンサ 5 及び圧力センサ 11 は、液晶層 4 による表示の垂直同期に基づいて動作する。図 4 (a) に示すように、液晶層 4 (LCD) はディスプレイ書き込み期間 t_1 において動作し、ディスプレイ書き込み期間 t_1 に続く垂直ブラंक期間 t_2 にいて停止する。ディスプレイ書き込み期間 t_1 と垂直ブラंक期間 t_2 の合計は 16.67 (ms、ミリ秒) である。タッチセンサ 5 による走査及び圧力センサ 11 による走査は、液晶層 4 による表示のリフレッシュ期間 (垂直ブラंक期間 t_2) に実行される。

[0026] タッチセンサ 5 は自己容量型であるため、個々のタッチパッド電極 7 は順番に充電され、そして放電する。圧力センサ 11 の送信電極 (Tx) としての駆動電極 13 は、自己容量型のタッチセンサ 5 のタッチパッド電極 7 が充電される期間には、タッチ検出への悪影響を回避するために、電氣的浮遊状態 (フローティング状態) となる。

[0027] 図 5 は、タッチセンサ 5 と圧力センサ 11 との動作の同期を説明するためのタイミングチャートである。まず、圧力センサイネーブル信号 (Force TX enable) が時刻 T1 でロー状態 (VL) からハイ状態 (VH) に立ち上がると、圧力センサ 11 の送信電極 (Tx) としての駆動電極 13 に印加される送信信号 (Force Tx) もロー状態 (VL) からハイ状態 (VH) に立ち上がる。そして、圧力センサ 11 の受信電極としての圧力パッド電極 12 から読み出される読出信号 (Force SH) が時刻 T2 においてロー状態 (VL) からハイ状態 (VH) に立ち上がる。次に、読出信号 (Force SH) が時刻 T3 においてハイ状態 (VH) からロー状態 (VL) に立ち下がる。その後、時刻 T4 において圧力センサイネーブル信号 (Force TX enable) 及び送信信号 (Force Tx) がハイ状態 (VH) からロー状態 (VL) に立ち下がる。

[0028] そして、タッチセンサ 5 のタッチパッド電極 7 に印加される送信信号 (Touch Tx) が時刻 T5 においてロー状態 (VL) からハイ状態 (VH) に立ち上がる。次に、送信信号 (Touch Tx) が時刻 T6 においてハイ状態 (VH) からロー

状態 (VL) に立ち下がると、タッチセンサ 5 のタッチパッド電極 7 から読み出される読出信号 (Touch SH) がロー状態 (VL) からハイ状態 (VH) に立ち上がる。その後、読出信号 (Touch SH) が時刻 T 7 においてハイ状態 (VH) からロー状態 (VL) に立ち下がる。そして、以下同様の動作が繰り返される。

[0029] 圧力センサ 11 の送信電極 (Tx) としての駆動電極 13 に印加される送信信号 (Force Tx) は、図 5 に示すように、タッチセンサ 5 のタッチパッド電極 7 に印加される送信信号 (Touch Tx) がハイ状態 (VH) となる時刻 T 5 から時刻 T 6 までのセンシング期間 t 3 において電氣的浮遊状態 (フローティング状態) となる。

[0030] 図 6 はタッチセンサ 5 と圧力センサ 11 との動作の他の同期を説明するためのタイミングチャートである。図 5 で前述した構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付している。これらの構成要素の詳細な説明は繰り返さない。

[0031] タッチセンサ 5 のタッチパッド電極 7 に印加される送信信号 (Touch Tx) が時刻 T 5 においてロー状態 (VL) からハイ状態 (VH) に立ち上がるときに、圧力センサイネーブル信号 (Force TX enable) もロー状態 (VL) からハイ状態 (VH) に立ち上がる。そして、送信信号 (Touch Tx) が時刻 T 6 においてハイ状態 (VH) からロー状態 (VL) に立ち下がるときに、圧力センサイネーブル信号 (Force TX enable) もハイ状態 (VH) からロー状態 (VL) に立ち下がる。このように、送信信号 (Touch Tx) は、タッチセンサ 5 の電極の上の寄生容量を低減するためのタッチセンシングの信号に類似した圧力センサイネーブル信号 (Force TX enable) により駆動される。

[0032] 図 7 (a) は圧力センサ 11 の動作を説明するための模式図であり、(b) はタッチセンサ 5 の動作を説明するための模式図である。センシング期間を効率的に使用するために圧力センシングとタッチセンシングとは連続して実施される。自己容量方式は充電期間と放電期間とが必要であるが、相互容量方式はセンシング期間を充電期間と放電期間とに分割する必要がない。圧

力は、タッチセンサ5のタッチパッド電極7からの読出期間に検出することができる。タッチセンサ5のタッチパッド電極7の上の寄生容量を低減するために適切な方法を適用することにより、タッチパッド電極7に送信信号(Touch Tx)を印加する期間を低減して、タッチパッド電極7から読出信号(Touch SH)を読み出す期間及び圧力パッド電極12から読出信号(Force SH)を読み出す期間を長くすることができる。

[0033] 圧力センシングの間は、図7(a)に示すように、回路基板2の上のすべての圧力パッド電極12が相互容量コントローラ18に接続される。そして、圧力センサ11の受信電極としての圧力パッド電極12からの信号が測定され、タッチパネル上の圧力が決定される。

[0034] タッチセンシングの間は、図7(b)に示すように、圧力センサ11の駆動電極13は電氣的浮遊状態(フローティング状態)となる。圧力センサ11の圧力パッド電極12は、タッチパッド電極7上の負荷容量を低減してパフォーマンスを向上させるために、タッチパッド電極7の信号と類似した信号に結合される。

[0035] [実施形態2]

本発明の他の実施形態について、図8に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。後続する実施形態も同様である。

[0036] 図8(a)は実施形態2に係る圧力センサ内蔵ディスプレイに設けられた回路基板2の構成を示す上面図であり、(b)は上記圧力センサ内蔵ディスプレイに設けられた対向基板3の構成を示す下面図である。

[0037] 回路基板2には、各列に配置されたタッチパッド電極7及び圧力パッド電極12に対応してY方向(列方向)にそれぞれ延びる複数本のセンスライン6Aと、センスライン6Aと各タッチパッド電極7との間、及び、センスライン6Aと各圧力パッド電極12との間にそれぞれ形成される複数個のスイッチ素子8(第1スイッチ素子)が形成される。

[0038] 回路基板 2 は、各行に配置された複数の圧力パッド電極 1 2、及び、各行に配置された複数のタッチパッド電極 7 のそれぞれに駆動ライン 2 4 を介して接続された複数のマルチプレクサ 2 5 を有する。各マルチプレクサ 2 5 は走査回路 2 6 に接続される。複数個のスイッチ素子 8 を制御するために X 方向に延びる選択ライン 2 3 が走査回路 2 6 に接続される。

[0039] まず、駆動電極 1 3 に送信信号 (Touch Tx) が印加されると、圧力パッド電極 1 2 のスイッチ素子 8 が選択ライン 2 3 を介して走査回路 2 6 によりオンになり、圧力パッド電極 1 2 からスイッチ素子 8 及びセンスライン 6 A を通して読出信号 (Force SH) が読み出される。そして、タッチパッド電極 7 に送信信号 (Touch Tx) が駆動ライン 2 4、マルチプレクサ 2 5 を介して走査回路 2 6 により印加される。次に、タッチパッド電極 7 のスイッチ素子 8 が選択ライン 2 3 を介して走査回路 2 6 によりオンになり、タッチパッド電極 7 からスイッチ素子 8 及びセンスライン 6 A を通して読出信号 (Touch SH) が読み出される。

[0040] [実施形態 3]

図 9 (a) は実施形態 3 に係る圧力センサ内蔵ディスプレイに設けられた回路基板 2 の構成を示す上面図であり、(b) は上記圧力センサ内蔵ディスプレイに設けられた対向基板 3 の構成を示す下面図である。

[0041] 圧力パッド電極 1 2 は 2 個のスイッチ素子 8・9 (第 1 スwitch素子、第 2 スwitch素子) を有する。スイッチ素子 8 は、Y 方向に延びるセンスライン 6 A に接続され、X 方向に延びる選択ライン 2 3 を通して走査回路 2 6 C により制御される。

[0042] スwitch素子 9 は、X 方向に延びる駆動ライン 2 4 C に接続され、X 方向に延びる選択ライン 2 3 C を通して走査回路 2 6 C により制御される。

[0043] [まとめ]

本発明の態様 1 に係る圧力センサ内蔵ディスプレイ 1 は、回路基板 2 と、前記回路基板 2 に対向して配置される対向基板 3 と、前記回路基板 2 と前記対向基板 3 との間に形成される表示層 (液晶層 4) と、前記対向基板 3 への

タッチを検出する静電容量型のタッチセンサ 5 と、前記対向基板 3 に加わる圧力を検出する圧力センサ 11 とを備え、前記タッチセンサ 5 が、前記回路基板 2 の前記表示層（液晶層 4）側に配置される複数個のタッチパッド電極 7 を有し、前記圧力センサ 11 が、前記回路基板 2 の前記表示層（液晶層 4）側に配置される複数個の圧力パッド電極 12 と、前記対向基板 3 の前記表示層（液晶層 4）側に配置される複数本の駆動電極 13 とを有する。

[0044] 上記の構成によれば、タッチセンサのタッチパッド電極が回路基板の表示層側に配置される。そして、圧力センサの圧力パッド電極が回路基板の表示層側に配置され、圧力センサの駆動電極が対向基板の表示層側に配置される。このため、圧力センサとタッチセンサとがディスプレイに内蔵される。この結果、低コストでコンパクトな圧力センサ内蔵ディスプレイを実現することができる。

[0045] 本発明の態様 2 に係る圧力センサ内蔵ディスプレイ 1 は、上記態様 1 において、前記複数個のタッチパッド電極 7 及び前記複数個の圧力パッド電極 12 がマトリックス状に配置され、前記複数個のタッチパッド電極 7 が奇数行目に配置され、前記複数個の圧力パッド電極 12 が偶数行目に配置されてもよい。

[0046] 上記の構成によれば、タッチパッド電極と圧力パッド電極とを同一の製造工程により同時に形成することができる。

[0047] 本発明の態様 3 に係る圧力センサ内蔵ディスプレイ 1 は、上記態様 2 において、前記複数本の駆動電極 13 が、前記偶数行目の圧力パッド電極 12 に対向して配置されてもよい。

[0048] 上記の構成によれば、駆動電極と圧力パッド電極とにより相互容量型の圧力センサを構成することができる。

[0049] 本発明の態様 4 に係る圧力センサ内蔵ディスプレイ 1 は、上記態様 1 から 3 のいずれか一態様において、前記表示層が液晶層 4 であり、前記圧力パッド電極 12 が、前記液晶層 4 に含まれる液晶分子の配向を制御する電界を形成するための共通電極と共用されてもよい。

- [0050] 上記の構成によれば、圧力パッド電極が共通電極と共用されるため、圧力センサ内蔵ディスプレイがより一層低コストでコンパクトになる。
- [0051] 本発明の態様5に係る圧力センサ内蔵ディスプレイ1は、上記態様1から4のいずれか一態様において、前記対向基板3が、三色のカラーフィルタ層を周期的に配列して構成されたカラーフィルタと、前記三色のカラーフィルタ層を区画するために格子状に形成されたブラックマトリックス15とを有し、前記複数本の駆動電極13が、前記ブラックマトリックス15に形成されてもよい。
- [0052] 上記の構成によれば、圧力センサの駆動電極が三色のカラーフィルタ層を区画するために格子状に形成されたブラックマトリックスに形成されるので、圧力センサ内蔵ディスプレイがより一層コンパクトになる。
- [0053] 本発明の態様6に係る圧力センサ内蔵ディスプレイ1は、上記態様2から5のいずれか一態様において、前記タッチセンサ5が、各列に配置されたタッチパッド電極7に対応して列方向にそれぞれ延びる複数本のセンスライン6・6Aと、前記センスライン6・6Aと各タッチパッド電極7との間にそれぞれ形成される複数個の第1スイッチ素子（スイッチ素子8）とをさらに有してもよい。
- [0054] 上記の構成によれば、第1スイッチ素子を設けることにより、列方向のタッチパッド電極から読出信号を1本のセンスラインで読み出すことができ、圧力センサ内蔵ディスプレイがより一層コンパクトになる。
- [0055] 本発明の態様7に係る圧力センサ内蔵ディスプレイ1は、上記態様2から6のいずれか一態様において、前記タッチセンサ5が、各行に配置されたタッチパッド電極7に対応して行方向にそれぞれ延びる複数本の駆動ライン24Cと、前記駆動ライン24Cと各タッチパッド電極7との間にそれぞれ形成される複数個の第2スイッチ素子（スイッチ素子9）とをさらに有してもよい。
- [0056] 上記の構成によれば、第2スイッチ素子を設けることにより、行方向のタッチパッド電極に送信信号を1本の駆動ラインで印加することができ、圧力

センサ内蔵ディスプレイがより一層コンパクトになる。

[0057] 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。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

符号の説明

- [0058]
- 1 圧力センサ内蔵ディスプレイ
 - 2 回路基板
 - 3 対向基板
 - 4 液晶層（表示層）
 - 5 タッチセンサ
 - 6 センスライン
 - 7 タッチパッド電極
 - 8 スイッチ素子（第1スイッチ素子）
 - 9 スイッチ素子（第2スイッチ素子）
 - 11 圧力センサ
 - 12 圧力パッド電極（共通電極）
 - 13 駆動電極
 - 15 ブラックマトリックス
 - 24 駆動ライン

請求の範囲

- [請求項1] 回路基板と、
前記回路基板に対向して配置される対向基板と、
前記回路基板と前記対向基板との間に形成される表示層と、
前記対向基板へのタッチを検出する静電容量型のタッチセンサと、
前記対向基板に加わる圧力を検出する圧力センサとを備え、
前記タッチセンサが、前記回路基板の前記表示層側に配置される複数個のタッチパッド電極を有し、
前記圧力センサが、前記回路基板の前記表示層側に配置される複数個の圧力パッド電極と、前記対向基板の前記表示層側に配置される複数本の駆動電極とを有することを特徴とする圧力センサ内蔵ディスプレイ。
- [請求項2] 前記複数個のタッチパッド電極及び前記複数個の圧力パッド電極がマトリックス状に配置され、
前記複数個のタッチパッド電極が奇数行目に配置され、
前記複数個の圧力パッド電極が偶数行目に配置される請求項1に記載の圧力センサ内蔵ディスプレイ。
- [請求項3] 前記複数本の駆動電極が、前記偶数行目の圧力パッド電極に対向して配置される請求項2に記載の圧力センサ内蔵ディスプレイ。
- [請求項4] 前記表示層が液晶層であり、
前記圧力パッド電極が、前記液晶層に含まれる液晶分子の配向を制御する電界を形成するための共通電極と共用される請求項1から3の何れか一項に記載の圧力センサ内蔵ディスプレイ。
- [請求項5] 前記対向基板が、三色のカラーフィルタ層を周期的に配列して構成されたカラーフィルタと、前記三色のカラーフィルタ層を区画するために格子状に形成されたブラックマトリックスとを有し、
前記複数本の駆動電極が、前記ブラックマトリックスに形成される請求項1から4の何れか一項に記載の圧力センサ内蔵ディスプレイ。

[請求項6] 前記タッチセンサが、各列に配置されたタッチパッド電極に対応して列方向にそれぞれ延びる複数本のセンスラインと、

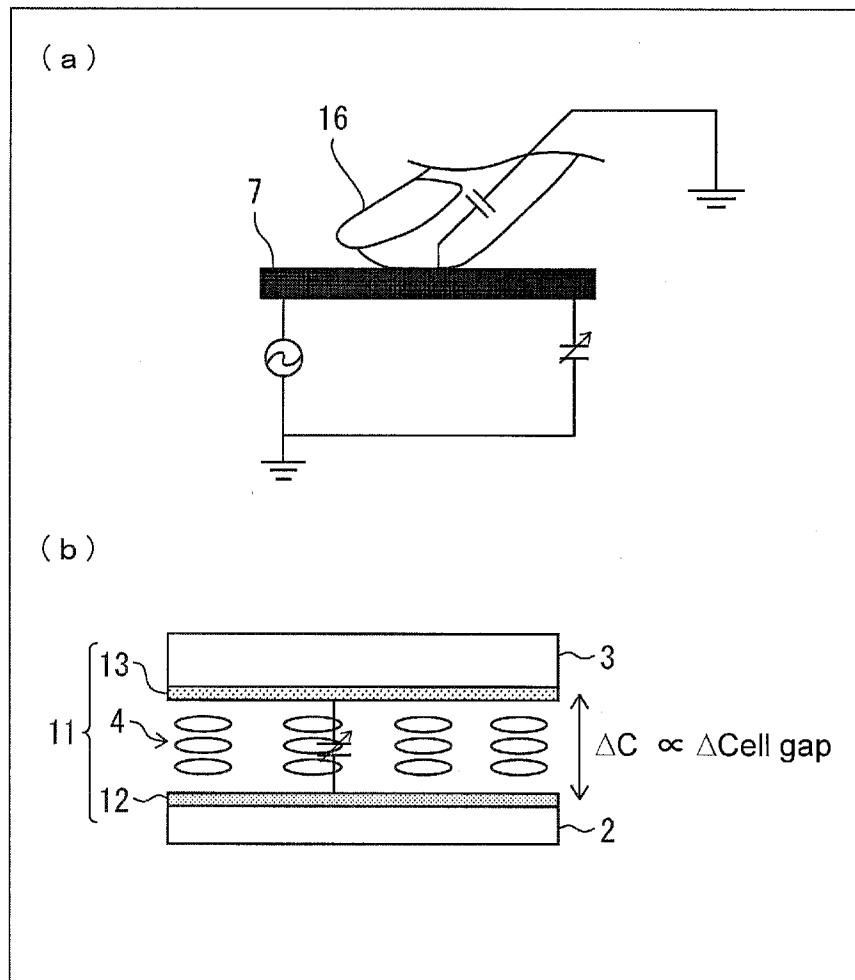
前記センスラインと各タッチパッド電極との間にそれぞれ形成される複数個の第1スイッチ素子とをさらに有する請求項2から5の何れか一項に記載の圧力センサ内蔵ディスプレイ。

[請求項7] 前記タッチセンサが、各行に配置されたタッチパッド電極に対応して行方向にそれぞれ延びる複数本の駆動ラインと、

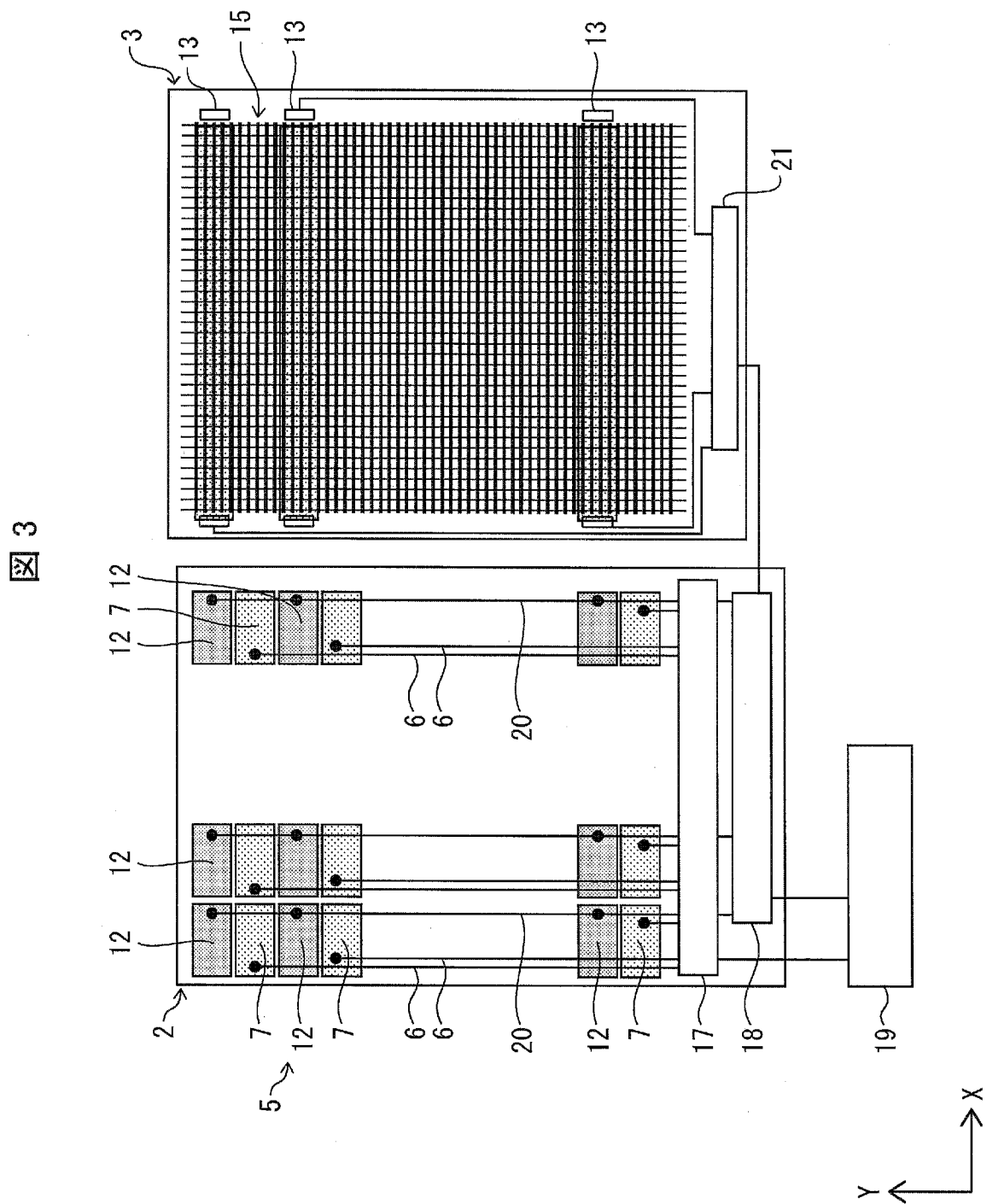
前記駆動ラインと各タッチパッド電極との間にそれぞれ形成される複数個の第2スイッチ素子とをさらに有する請求項2から6の何れか一項に記載の圧力センサ内蔵ディスプレイ。

[図2]

図 2

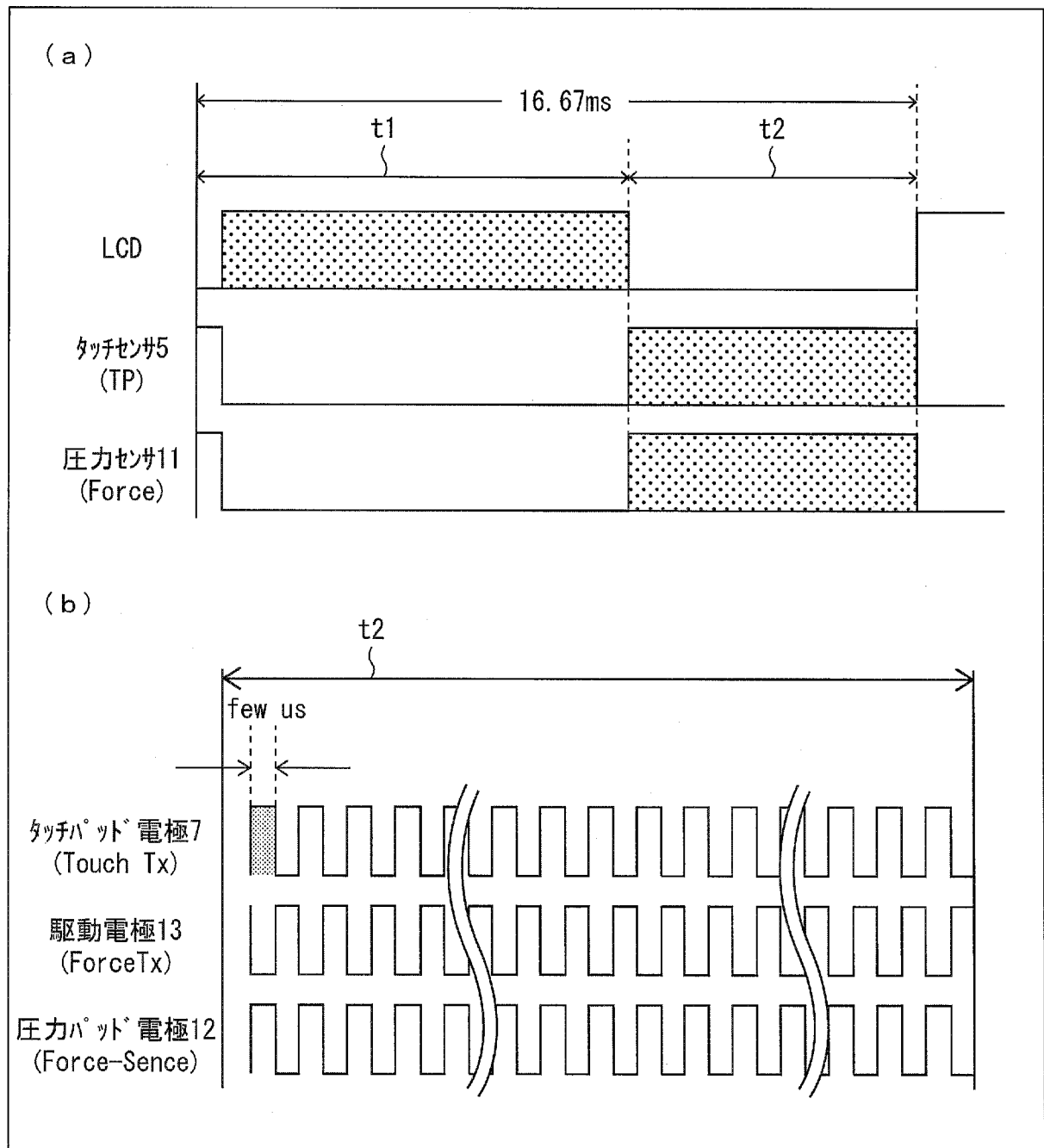


[図3]



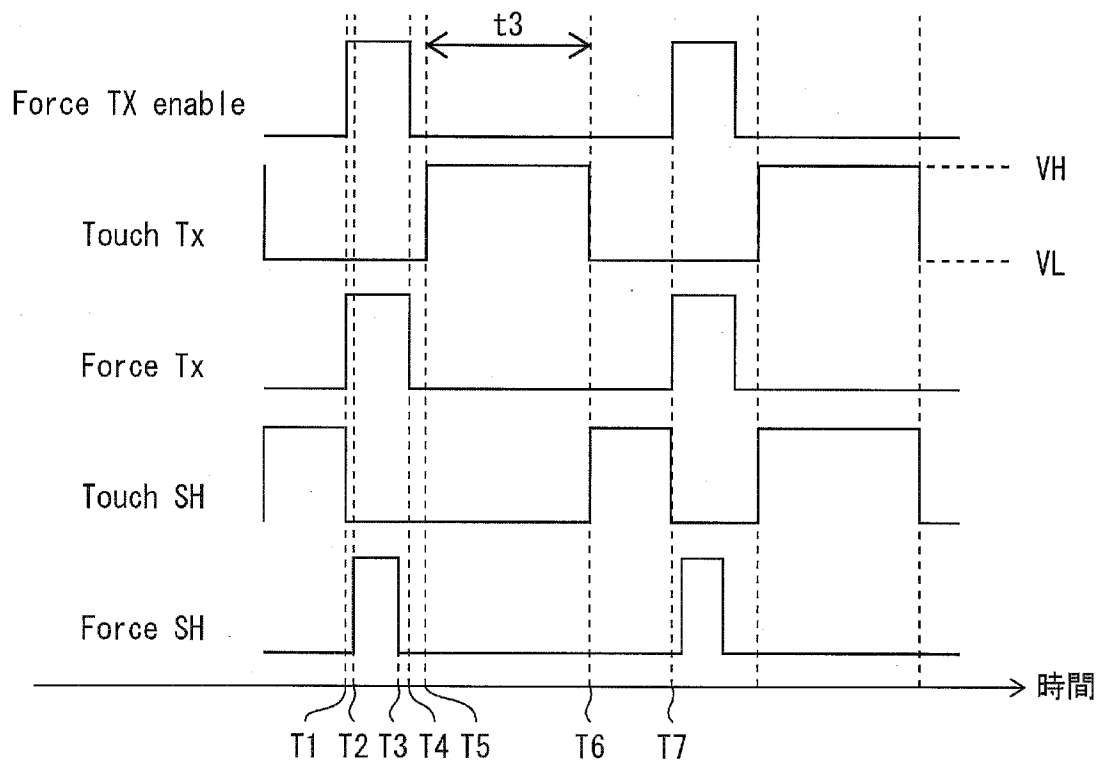
[図4]

図 4



[図5]

図 5



[図6]

図 6

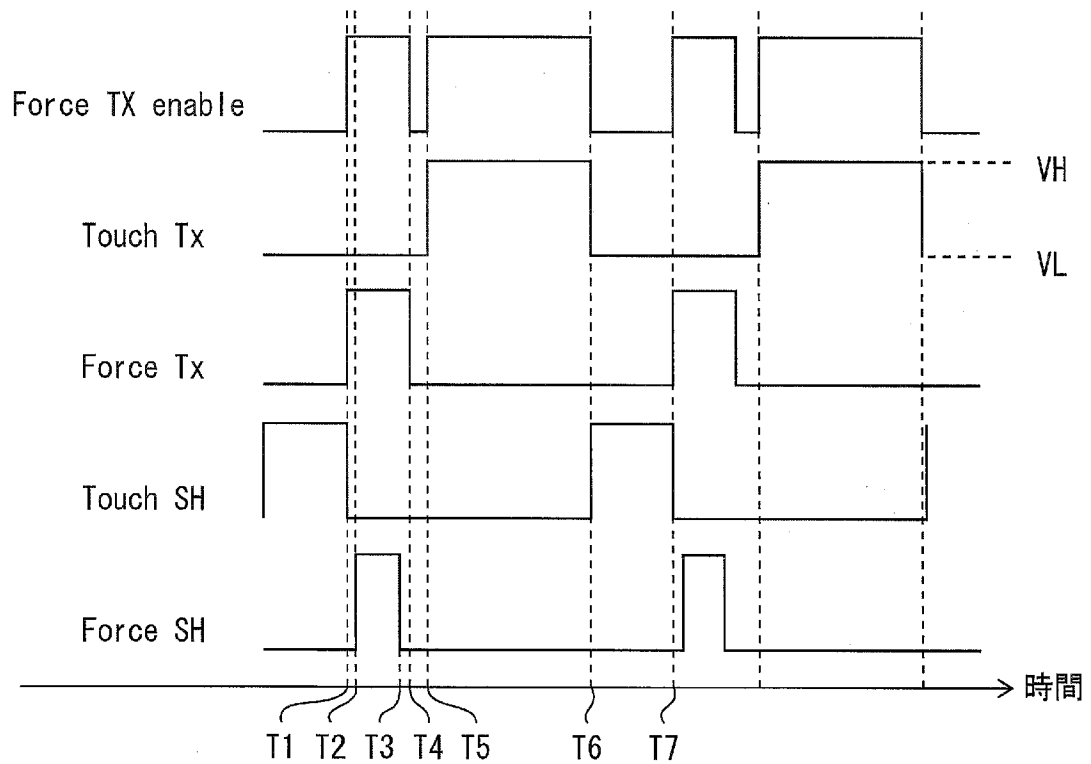
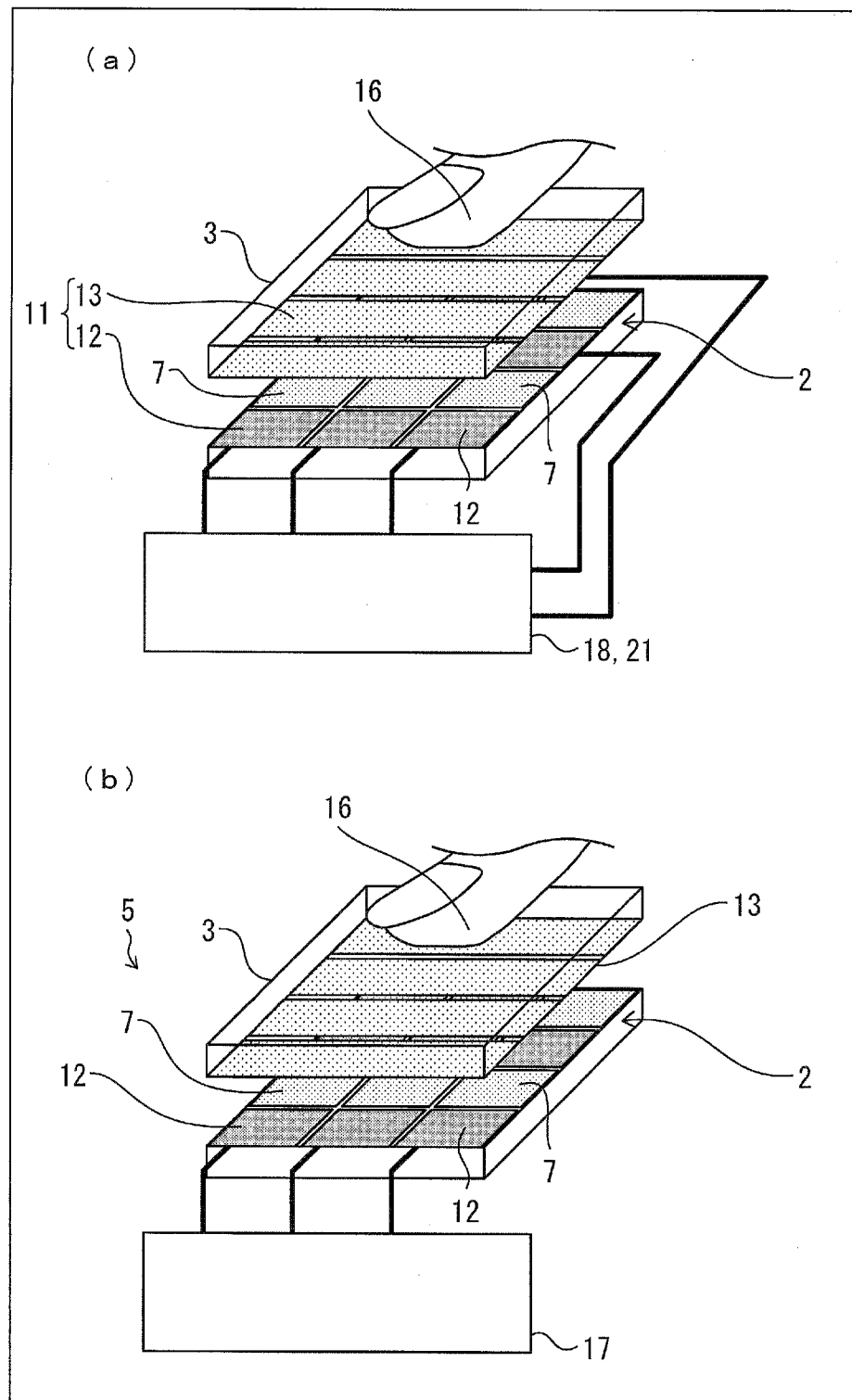
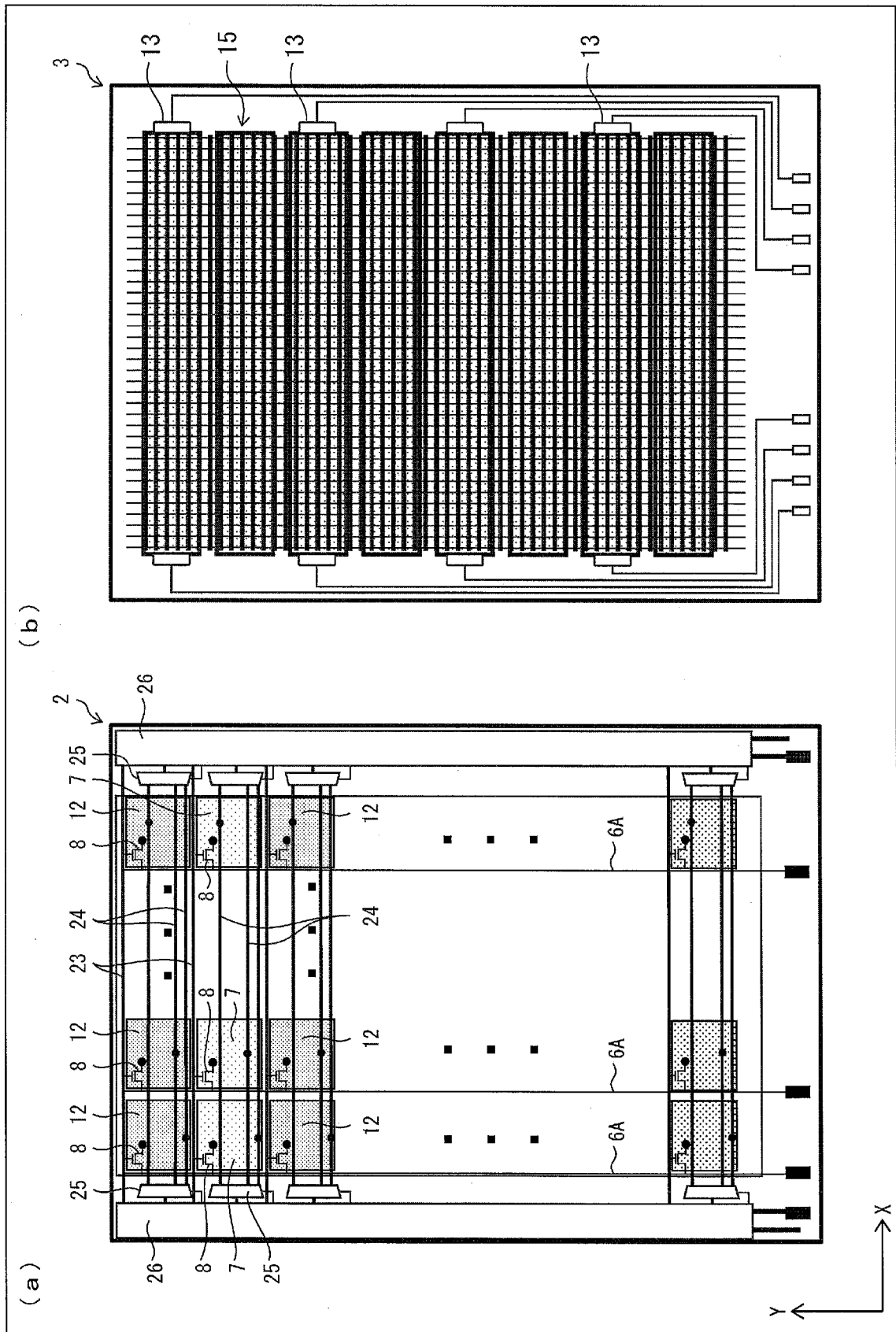


图 7

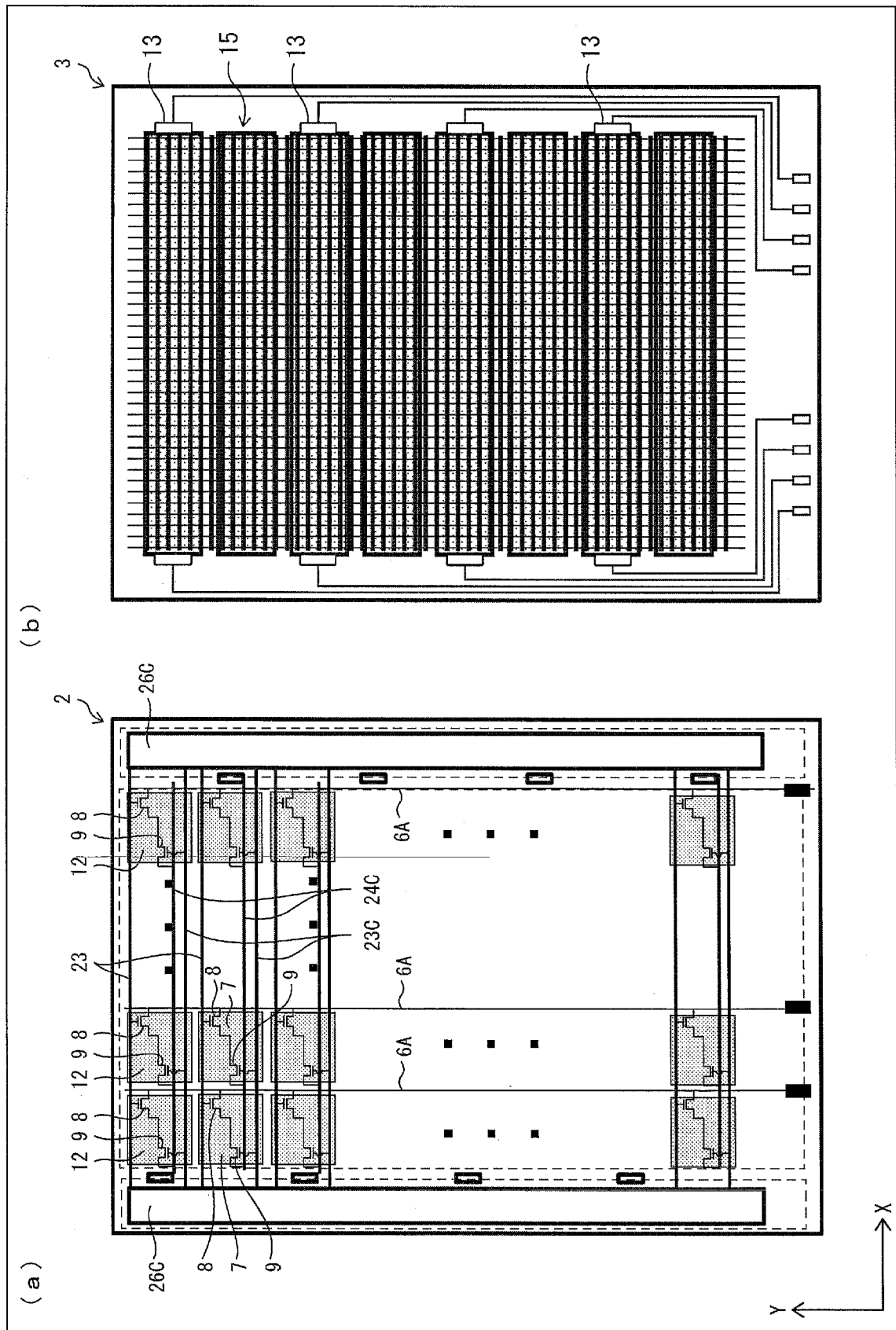


[図8]

図 8



【図9】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

Int.Cl. G06F3/041, G06F3/044

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2013-508793 A (SHARP CORPORATION) 07 March 2013, paragraphs [0059]-[0113], fig. 9-25 & US 2012/0206408 A1, paragraphs [0094]-[0149], fig. 9-25 & GB 2475055 A & WO 2011/055809 A1 & CN 102597939 A	1-7
A	JP 2010-211541 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 24 September 2010, paragraph [0014], fig. 1 & US 2010/0231551 A1, paragraph [0038], fig. 1	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 02.05.2018	Date of mailing of the international search report 15.05.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012276

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-175595 A (SONY CORPORATION) 12 August 2010, paragraphs [0017]-[0046], fig. 1, 2 & US 2010/0188347 A1, paragraphs [0042]-[0096], fig. 1, 2 & CN 101788734 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

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

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2013-508793 A（シャープ株式会社） 2013.03.07, 段落[0059]-[0113], 図9-25 & US 2012/0206408 A1, 段落[0094]-[0149], 図9-25 & GB 2475055 A & WO 2011/055809 A1 & CN 102597939 A	1-7
A	JP 2010-211541 A（セイコーエプソン株式会社） 2010.09.24, 段落[0014], 図1 & US 2010/0231551 A1, 段落[0038], 図1	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

02.05.2018

国際調査報告の発送日

15.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

星野 裕

5E

6301

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-175595 A (ソニー株式会社) 2010.08.12, 段落[0017]-[0046], 図 1-2 & US 2010/0188347 A1, 段落[0042]-[0096], 図 1-2 & CN 101788734 A	1-7