

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/201224 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/011624

(22) 国際出願日: 2021年3月22日(22.03.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社ワコム(WACOM CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒3491148 埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1 Saitama (JP).

(72) 発明者: 久野 晴彦 (HISANO Haruhiko);
〒3491148 埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1 株式会社ワコム内 Saitama (JP).

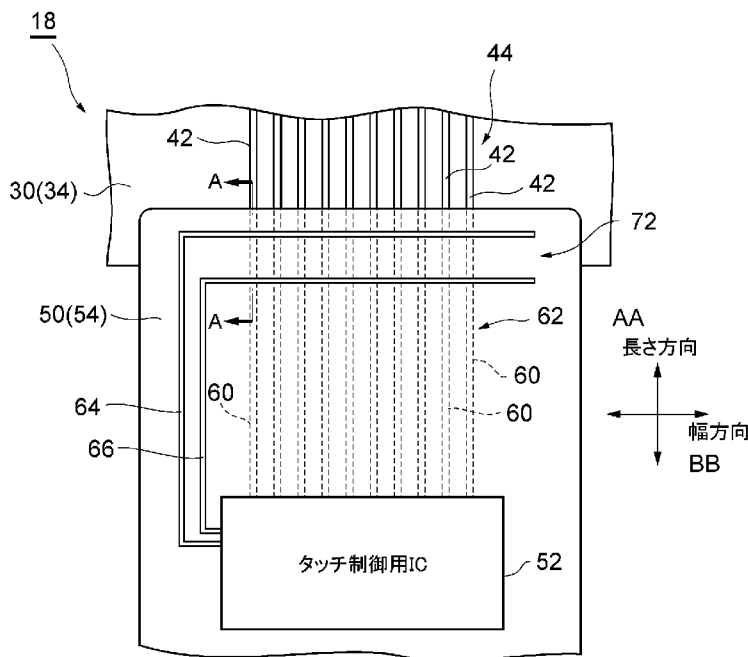
門脇 淳(KADOWAKI Jun); 〒3491148 埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1 株式会社ワコム内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 小林 功, 外(KOBAYASHI TAKUMI et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7-21-9 天翔西新宿ビル102号室 パード国際特許事務所 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, 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: SUBSTRATE ASSEMBLY, SUBSTRATE, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 基板アセンブリ、基板、及び電子機器



52 Touch control IC
AA Length direction
BB Width direction

(57) Abstract: Provided are a substrate assembly, a substrate, and an electronic device having a simpler wiring structure and in which the connection state between substrates can be inspected. A first substrate (30) and a second substrate (50) that constitute the substrate assembly (18) are fixed so that signal wiring (42, 60) constituting a first signal group (44) and a second signal line group (62) is connected, respectively, in straight lines. On the second substrate (50), additional signal lines (64, 66) are provided extending so as to traverse a second connection terminal group comprising a plurality

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

of connection terminals connected to the second signal line group (62) or the first signal line group (44), while being separated from the second signal line group (62) in the thickness direction of the second substrate (50).

(57) 要約：より簡易な配線構造でありながら基板同士の接続状態を検査可能な基板アセンブリ、基板、及び電子機器を提供する。基板アセンブリ（18）を構成する第1基板（30）と第2基板（50）とは、第1信号線群（44）及び第2信号線群（62）を構成する信号線（42，60）同士がそれぞれ一線状に繋がるように固定される。第2基板（50）上には、第2信号線群（62）から第2基板（50）の厚み方向に離間しつつ、第2信号線群（62）、又は、第1信号線群（44）に接続される複数の接続端子からなる第2接続端子群を横切るように延びる追加信号線（64，66）が設けられる。

明 細 書

発明の名称：基板アセンブリ、基板、及び電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、基板アセンブリ、基板、及び電子機器に関する。

背景技術

[0002] 従来から、電子回路基板上に実装された信号線が断線しているか否かを検査する技術が知られている。例えば、特許文献1には、複数本のライン電極を二次元格子状に配置してなる静電容量方式のタッチセンサに関する検査方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2019-145066号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば、基板同士の接続時に、異方性導電膜（ACF；Anisotropic Conductive Film）を用いた圧着加工が用いられる場合がある。この圧着加工には、半田付けやコネクタによる接続と比べて、低背化や挟ピッチ化を図りやすいという利点がある。ところが、圧接作業に伴って接続不良や断線などが生じる可能性が高まる。

[0005] 本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、より簡易な配線構造でありながら基板同士の接続状態を検査可能な基板アセンブリ、基板、及び電子機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 第1の本発明における基板アセンブリは、第1方向に延びて、前記第1方向と直交する方向に並んで配置される複数本の信号線からなる第1信号線群を含む第1基板と、第2方向に延びて、前記第2方向と直交する方向に並んで配置される複数本の信号線からなる第2信号線群を含む第2基板と、を備

え、前記第 1 基板と前記第 2 基板とは、前記第 1 信号線群及び前記第 2 信号線群を構成する信号線同士がそれぞれ一線状に繋がるように固定され、前記第 2 基板上には、前記第 2 信号線群から前記第 2 基板の厚み方向に離間しつつ、前記第 2 信号線群、又は、前記第 1 信号線群に接続される複数の接続端子である第 2 接続端子群を横切るように延びる追加信号線が設けられる。

[0007] 第 2 の本発明における基板は、基材と、前記基材の一方の主面上に設けられ、並んで配置される複数本の信号線からなる信号線群、又は、並んで配置される複数の接続端子からなる接続端子群と、前記基材の他方の主面上に設けられ、前記信号線群又は前記接続端子群を横切るように延びる 1 本以上の追加信号線と、を備える。

[0008] 第 3 の本発明における電子機器は、第 1 の本発明における基板アセンブリ又は第 2 の本発明における基板を備える。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、より簡易な配線構造でありながら基板同士の接続状態を検査することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の第 1 実施形態における基板アセンブリとしてのセンサ基板群が組み込まれた電子機器の分解斜視図である。

[図2]図 1 に示すセンサ基板群の部分平面図である。

[図3]図 2 に示す A－A 線に沿った断面図である。

[図4]図 2 及び図 3 のセンサ基板群における接続状態の判定方法の一例を示す図である。

[図5]第 1 実施形態の第 1 変形例におけるセンサ基板群の断面図である。

[図6]第 1 実施形態の第 2 変形例におけるセンサ基板群の部分平面図である。

[図7]本発明の第 2 実施形態における表示用基板の平面図である。

[図8]本発明の第 3 実施形態における基板アセンブリとしてのセンサ基板群の部分平面図である。

[図9]図 8 のセンサ基板群における接続状態の判定方法の一例を示す図である

。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。なお、本発明は、以下の第1～第3実施形態及び変形例に限定されるものではなく、この発明の主旨を逸脱しない範囲で自由に変更できることは勿論である。あるいは、技術的に矛盾が生じない範囲で各々の構成を任意に組み合わせてもよい。

[0012] [第1実施形態]

本発明の第1実施形態における基板アセンブリ及び電子機器について、図1～図4を参照しながら説明する。

[0013] <全体構成>

図1は、本発明の第1実施形態における基板アセンブリとしてのセンサ基板群18が組み込まれた電子機器10の分解斜視図である。電子機器10は、電子回路基板が搭載される様々な種類の機器であってもよく、例えば、電子ペンとともに用いられるタブレット型のコンピュータである。この電子機器10は、背面側から順に、背面カバー12と、メイン基板14と、表示パネル16と、センサ基板群18と、正面カバー20と、を積層して構成される。

[0014] 背面カバー12及び正面カバー20は、電子機器10内の電子部品を収容する筐体をなす部材である。正面カバー20には、その主面に形成された開口の全面を覆うように、透光性が高い保護パネル22が設けられている。

[0015] メイン基板14は、電子機器10を作動するための電気回路を構成する基板である。メイン基板14の上には、例えば、ホストプロセッサ、メモリ、表示パネル16の駆動IC (Integrated Circuit)、センサ基板群18と接続するためのコネクタ、無線通信モジュール、電源回路などの様々な電子部品が配置される。

[0016] 表示パネル16は、例えば、液晶パネル、有機EL (Electro Luminescenc

e) パネル、電子ペーパーなどによって構成される。表示パネル 16 は、行方向及び列方向に配列されたマトリクス状の信号線に駆動電圧を印加して複数の画素を駆動することで、表示領域内に画像又は映像を表示する。

[0017] センサ基板群 18 は、表示パネル 16 に対して外側から取り付ける「外付け型」のタッチパネルとして機能する。センサ基板群 18 は、指示位置の検出機能を有する検出用基板 30（第 1 基板）と、可撓性を有するフレキシブル基板 50（第 2 基板）と、を備える。ここで、検出用基板 30 とフレキシブル基板 50 とは、コネクタレスにより電氣的に接続される。

[0018] 検出用基板 30 は、ユーザの指や電子ペンによる指示位置を検出可能なタッチセンサ 32 を有する。タッチセンサ 32 は、線状又はブロック状のセンサ電極（不図示）が面状に配置されてなる。

[0019] フレキシブル基板 50 には、タッチセンサ 32 の駆動制御を行う集積回路（以下、「タッチ制御用 IC 52」という）が実装される。この実装方法は、FOC（Chip on Film）であってもよいし、TAB（Tape Automated Bonding）であってもよい。

[0020] なお、表示パネル 16 及びセンサ基板群 18 の配置関係は、図 1 の例に限られず、タッチセンサ 32 の検出方式に応じて変更されてもよい。例えば、アクティブ静電結合方式（AES）を採用するタッチセンサ 32 に関して、センサ基板群 18 が表示パネル 16 の上方に設けられることがより好ましい。一方、電磁誘導方式（EMR）を採用するタッチセンサ 32 に関して、センサ基板群 18 が表示パネル 16 の下方に設けられることがより好ましい。

[0021] <センサ基板群 18 の構成>

図 2 は、図 1 に示すセンサ基板群 18 の部分平面図である。図 3 は、図 2 に示す A-A 線に沿った断面図である。以下、フレキシブル基板 50 の位置・姿勢を基準として方向を定義する。より具体的には、フレキシブル基板 50 の長辺方向、短辺方向、高さ方向をそれぞれ「長さ方向」、「幅方向」及び「厚み方向」という。

[0022] 図 3 に示すように、検出用基板 30 とフレキシブル基板 50 とが、両方の

端部同士が重なるように配置される。検出用基板 30 は、タッチセンサ 32（図 1）が実装された基材 34 と、導電層 36 と、絶縁層 38 と、が順次積層されてなる。基材 34 は、絶縁性及び耐熱性を有する材料（例えば、ポリエチレンテレフタレートなどの樹脂）からなる。導電層 36 は、導電性が高い材料（例えば、銅、銀、金などの金属）からなる。絶縁層 38 は、長さ方向の端部（以下、先端露出部 40）を除き、導電層 36 の表面をすべて被覆するように設けられる。

[0023] 一方、フレキシブル基板 50 は、タッチ制御用 IC 52（図 1 及び図 2）が実装された基材 54 と、基材 54 の下面に設けられる導電層 56 と、基材の上面に設けられる導電層 58 と、を備える。基材 54 は、絶縁性、耐熱性及び可撓性を有する材料（例えば、ポリイミドなどの樹脂）からなる。導電層 56、58 は、導電性が高い材料（例えば、銅、銀、金などの金属）からなる。なお、保護膜 68 は、導電層 58（より詳しくは、後述する追加信号線 64、66）を保護するために設けられる。

[0024] 検出用基板 30 とフレキシブル基板 50 の間には、異方性導電膜（以下、「ACF 70」という）が介挿される。ACF 70 は、熱硬化性樹脂に微細な金属粒子を混ぜ合わせた混合材料を膜状に成型してなる。検出用基板 30 とフレキシブル基板 50 とが、先端露出部 40 を含む圧着部位 72 にて圧着される。つまり、圧着部位 72 にて加熱及び加圧が施されることで、ACF 70 の一部に、導電層 36、56 同士を電氣的に接続する導電領域 74 が形成される。

[0025] 図 2 に示すように、検出用基板 30 上には、導電層 36（図 3）により、複数本の信号線 42 からなる信号線群 44（第 1 信号線群）が形成される。フレキシブル基板 50 上には、導電層 56（図 3）により、複数本の信号線 60 からなる信号線群 62（第 2 信号線群）が形成される。複数の信号線 60 は、長さ方向に延びるとともに、幅方向に並んで配置される。複数の信号線 42 は、長さ方向に延びるとともに、幅方向に並んで配置される。2 つの信号線群 44、62 を構成する信号線 42、60 同士がそれぞれ一線状に繋

がるように位置合わせされる。

[0026] さらに、フレキシブル基板 50 上には、導電層 58 (図 3) により、2本の追加信号線 64, 66 が形成される。追加信号線 64 の一部は、長さ方向に関して、圧着部位 72 よりも先端側の位置にて、信号線群 44 を横切るように幅方向に延びて設けられる。追加信号線 66 の一部は、長さ方向に関して、圧着部位 72 よりも後端側の位置にて、信号線群 62 を横切るように幅方向に延びて設けられる。

[0027] 各々の信号線 42 は、タッチセンサ 32 (図 1) の一部を構成するセンサ電極にそれぞれ接続される。また、各々の信号線 60 は、タッチ制御用 IC 52 が有する検出用ピンにそれぞれ接続される。各々の追加信号線 64, 66 は、タッチ制御用 IC 52 が有するテスト用ピンにそれぞれ接続される。

[0028] <判定動作の説明>

第 1 実施形態における電子機器 10 及びセンサ基板群 18 は、以上のように構成される。続いて、このセンサ基板群 18 における接続状態の判定動作について、図 2～図 4 を参照しながら説明する。まず、タッチ制御用 IC 52 は、定期的又は不定期に、センサ基板群 18 の接続状態を検査するための制御モード (つまり、テストモード) を開始する。

[0029] テストモードの第 1 動作では、タッチ制御用 IC 52 は、1 番目のテスト用ピンを介してテスト信号を送信する。そうすると、追加信号線 64 と信号線 60 の間で容量結合 CC (図 3) が形成されることで、テスト信号に対する応答信号が発生する。タッチ制御用 IC 52 は、信号線 60 を介して応答信号を順次受信する。応答信号の強度が閾値を上回った場合に「第 1 受信結果 = OK」と判定される一方、応答信号の強度が閾値以下である場合に「第 1 受信結果 = N/A」と判定される。

[0030] テストモードの第 2 動作では、タッチ制御用 IC 52 は、2 番目のテスト用ピンを介してテスト信号を送信する。そうすると、追加信号線 66 と信号線 42 との間で容量結合 CC (図 3) が形成されることで、テスト信号に対する応答信号が発生する。タッチ制御用 IC 52 は、信号線 42、導電領域

74 及び信号線60を介して、応答信号を順次受信する。応答信号の強度が閾値を上回った場合に「第2受信結果＝OK」と判定される一方、応答信号の強度が閾値以下である場合に「第2受信結果＝N/A」と判定される。

[0031] 図4は、図2及び図3のセンサ基板群18における接続状態の判定方法の一例を示す図である。第1受信結果及び第2受信結果がいずれも「OK」である場合、検出用基板30の信号線42、フレキシブル基板50の信号線60の両方に断線がなく「正常」と判定される（結果1）。一方、これ以外の結果の組み合わせ（結果2～4）である場合には「異常」と判定されるとともに、以下の原因の切り分けが行われる。

[0032] 第1受信結果のみが「OK」である場合、信号線42、60の断線はないが、タッチ制御用IC52の動作不良があると判定される（結果2）。第2受信結果のみが「OK」である場合、[1]信号線42の断線、[2]基板の圧着不良、又は[3]タッチ制御用IC52の動作不良のいずれかがあると判定される（結果3）。第1受信結果及び第2受信結果がいずれも「N/A」である場合、[1]信号線60の断線、又は[2]タッチ制御用IC52の動作不良のいずれかがあると判定される（結果4）。

[0033] <作用効果>

以上のように、第1実施形態におけるセンサ基板群18（基板アセンブリ）は、第1方向に延びて、第1方向と直交する方向に並んで配置される複数本の信号線42からなる信号線群44（第1信号線群）を含む検出用基板30（第1基板）と、第2方向に延びて、第2方向と直交する方向に並んで配置される複数本の信号線60からなる信号線群62（第2信号線群）を含むフレキシブル基板50（第2基板）と、を備える。検出用基板30とフレキシブル基板50とは、信号線群44、62を構成する信号線42、60同士がそれぞれ一線状に繋がるように固定される。フレキシブル基板50上には、信号線群62からフレキシブル基板50の厚み方向に離間しつつ、信号線群62を横切るように延びる追加信号線64、66が設けられる。

[0034] 信号線群62を横切るように延びる追加信号線64、66を設けることで

、信号線群62を構成する各々の信号線60と、追加信号線64、66との間に容量結合CCが形成される。例えば、追加信号線64、66からテスト信号を送信し、当該テスト信号に対する応答信号を各々の信号線60から受信することで、信号線60の接続状態を特定可能となる。これにより、より簡易な配線構造でありながら基板同士の接続状態を検査することができる。

[0035] また、検出用基板30とフレキシブル基板50との間には、熱硬化性樹脂を含有するACF70（異方性導電膜）が介在し、検出用基板30とフレキシブル基板50とは、ACF70が介在する圧着部位72にて熱加圧した状態で固定されてもよい。

[0036] また、フレキシブル基板50上には、長さ方向（第2方向）に関して圧着部位72よりも先端側の位置に、少なくとも1本の追加信号線64が設けられてもよい。また、フレキシブル基板50上には、長さ方向に関して圧着部位72よりも後端側の位置に、少なくとも1本の追加信号線66が設けられてもよい。また、フレキシブル基板50上には、長さ方向に沿って圧着部位72を挟むように、少なくとも2本の追加信号線66が設けられてもよい。

[0037] また、信号線群62は、フレキシブル基板50の一方の主面上に設けられ、追加信号線64、66は、フレキシブル基板50の他方の主面上に設けられてもよい。これにより、平面視にて信号線群62と重なる位置にも追加信号線64、66を配置可能となり、その分だけ設計の自由度が高くなる。

[0038] また、第1基板は、タッチセンサ32を有する検出用基板30であり、第2基板は、可撓性を有するフレキシブル基板50であり、タッチセンサ32は、信号線群44、62を介して、タッチセンサ32を制御するためのタッチ制御用IC52（集積回路）と接続されてもよい。特に、タッチ制御用IC52がフレキシブル基板50上に設けられることにより、基板のレイアウト設計の自由度がより高まる。

[0039] <第1変形例>

図5は、第1実施形態の第1変形例におけるセンサ基板群80の断面図である。このセンサ基板群80は、第1実施形態の場合と同様の構成を有する

検出用基板 30（第 1 基板）と、第 1 実施形態の構成とは異なるフレキシブル基板 82（第 2 基板）と、を備える。

[0040] フレキシブル基板 82 は、タッチ制御用 IC 52（図 1 及び図 2）が実装された基材 84 と、基材 84 の下面に設けられる導電層 86 と、を備える。基材 84 は、絶縁性、耐熱性及び可撓性を有する材料（例えば、ポリイミドなどの樹脂）からなる。導電層 86 は、導電性が高い材料（例えば、銅、銀、金などの金属）からなる。

[0041] 検出用基板 30 上には、第 1 実施形態（図 2）と同様に、導電層 36 により、複数本の信号線 42（つまり、信号線群 44）が形成される。フレキシブル基板 82 上には、導電層 86 により、複数本の信号線 60（つまり、信号線群 62）が形成される。信号線群 44、62 を構成する信号線 42、60 同士がそれぞれ一線状に繋がるように位置合わせされる。さらに、フレキシブル基板 82 上には、導電層 86 により、1 本の追加信号線 64 が形成される。追加信号線 64 の一部は、長さ方向に関して圧着部位 72 よりも先端側の位置にて、信号線群 44 を横切るように幅方向に延びて設けられる。

[0042] このように、信号線群 62 及び追加信号線 64 が、フレキシブル基板 50 の一方の主面上に設けられてもよい。この構成によっても、第 1 実施形態の場合と同様に、より簡易な配線構造でありながら基板同士の接続状態を検査することができる。

[0043] <第 2 変形例>

図 6 は、第 1 実施形態の第 2 変形例におけるセンサ基板群 100 の断面図である。このセンサ基板群 100 は、第 1 実施形態の場合と同様の構成を有する検出用基板 30 と、フレキシブル基板 102（第 1 基板）と、メイン基板 14（第 2 基板）と、を備える。

[0044] フレキシブル基板 102 上には、複数本の信号線 60 からなる信号線群 62（第 1 信号線群）と、2 本の追加信号線 104、106 がそれぞれ形成される。また、フレキシブル基板 102 とメイン基板 14 とが、圧着部位 72 とは反対側の圧着部位 108 にて圧着される。

- [0045] 信号線 60 は、長さ方向に延びるとともに、幅方向に並んで配置される。追加信号線 104 の一部は、長さ方向に関して、圧着部位 108 よりも後端側の位置にて、信号線群 62 を横切るように幅方向に延びて設けられる。追加信号線 106 の一部は、長さ方向に関して、圧着部位 108 よりも先端側の位置にて、信号線群 62 を横切るように幅方向に延びて設けられる。
- [0046] 一方、メイン基板 14 上には、タッチ制御用 IC 52 と、複数本の信号線 110 からなる信号線群 112（第 2 信号線群）と、2 本の信号線 114，116 と、が設けられる。複数本の信号線 110 は、長さ方向に延びるとともに、幅方向に並んで配置される。3 つの信号線群 44，62，112 を構成する信号線 42，60，110 同士がそれぞれ一線状に繋がるように位置合わせされる。2 本の追加信号線 104，106 は、信号線 114，116 とそれぞれ一線状に繋がるように位置合わせされる。
- [0047] 各々の信号線 42 は、タッチセンサ 32（図 1）の一部を構成するセンサ電極にそれぞれ接続される。また、各々の信号線 110 は、タッチ制御用 IC 52 が有する検出用ピンにそれぞれ接続される。また、2 本の信号線 114，116 は、タッチ制御用 IC 52 が有するテスト用ピンにそれぞれ接続される。
- [0048] このように、タッチ制御 IC 52 が、フレキシブル基板 102 とは別の基板（例えば、メイン基板 14）上に設けられてもよい。この構成によっても、第 1 実施形態の場合と同様に、より簡易な配線構造でありながら基板同士の接続状態を検査することができる。
- [0049] <他の変形例>
- 第 1 実施形態（図 2 及び図 3）では、追加信号線 64，66 が信号線群 62 を直交して横切るように延びる場合について説明したが、追加信号線の配置はこれに限られない。例えば、フレキシブル基板 50 上には、信号線群 62 から厚み方向に離間しつつ、検出用基板 30 の信号線群 44 に接続される複数の接続端子（つまり、接続端子群）を横切るように延びる追加信号線が設けられてもよい。また、追加信号線 64，66 は、90 度よりも小さい角

度で交差するように延びてもよい。

[0050] 第1実施形態（図2及び図3）では、フレキシブル基板50のみに追加信号線64, 66が設けられる場合について説明したが、追加信号線の配置はこれに限られない。例えば、検出用基板30上には、信号線群44から検出用基板30の厚み方向に離間しつつ、信号線群44（又は、フレキシブル基板50の信号線群62に接続される接続端子群）を横切るように延びる追加信号線が設けられてもよい。これにより、信号線42の接続状態も併せて検査可能となり、その分だけ原因の切り分けが行いやすくなる。

[0051] 第1実施形態（図2及び図3）では、追加信号線64, 66が圧着部位72を挟む位置に設けられる場合について説明したが、追加信号線の配置はこれに限られない。例えば、フレキシブル基板50上には、圧着部位73を含む位置に、少なくとも1本の追加信号線が設けられてもよい。これにより、信号線42, 60の連結部分における接続状態を直接的に検査することができる。

[0052] 第1実施形態（図2）では、追加信号線64, 66がタッチ制御用IC52に接続される場合について説明したが、追加信号線の接続形態はこれに限られない。例えば、追加信号線の一端側には入力端子が設けられてもよい。例えば、外付けの検査装置を入力端子に接続することで、接続状態の検査が行いやすくなる。

[0053] 第1実施形態（図4）では、タッチ制御用IC52が追加信号線64, 66からテスト信号を送信する場合について説明したが、タッチ制御用IC52の動作がこの逆であってもよい。具体的には、タッチ制御用IC52は、信号線60を介してテスト信号を順次送信し、追加信号線64, 66を介して応答信号を受信してもよい。

[0054] [第2実施形態]

<表示用基板130の構成>

図7は、本発明の第2実施形態における表示用基板130の平面図である。この表示用基板130は、表示パネルとタッチセンサとが一体的に構成さ

れる「内蔵型」（さらに分類すると、オンセル型又はインセル型）のタッチパネルディスプレイとして機能する。この表示用基板 130 は、基材 132 と、複数の分割パネル 134 からなる一体型パネル 136 と、制御用集積回路（以下、制御用 IC 138）と、複数の信号線群 140 と、を含んで構成される。

[0055] 基材 132 は、絶縁性及び耐熱性を有する材料（例えば、ガラス）からなる。一体型パネル 136、制御用 IC 138 及び信号線群 140 はいずれも、基材 132 の一方の主面（つまり、表面）に配置される。制御用 IC 138 の個数は、一体型パネル 136 の分割数に等しい。すなわち、各々の分割パネル 134 は、信号線群 140 を介して、対応する制御用 IC 138 と接続される。

[0056] 部分 B の拡大図に示すように、信号線群 140 は、表示パネル側に接続される信号線 142 と、タッチセンサ側に接続される信号線 144 と、が略等間隔かつ周期的に並んで構成される。また、基材 132 上には、1 つの制御用 IC 138 につき、1 本の追加信号線 146 が配置される。追加信号線 146 は、制御用 IC 138 のテスト用ピンを起点として、基材 132 の表面上にて横方向に延び、図示しないスルーホールを介して、基材 132 の裏面上にて信号線群 140 を横切るように延びる。

[0057] <判定動作の説明>

第 2 実施形態における表示用基板 130 は、以上のように構成される。続いて、この表示用基板 130 における接続状態の判定動作について説明する。まず、制御用 IC 138 は、定期的又は不定期に、表示用基板 130 の接続状態を検査するための制御モード（つまり、テストモード）を開始する。

[0058] 制御用 IC 138 は、テストモードの実行時に、テスト用ピンを介してテスト信号を送信する。そうすると、追加信号線 146 と信号線 144 の間で容量結合 CC が形成されることで、テスト信号に対する応答信号が発生する。制御用 IC 138 は、信号線 144 を介して応答信号を順次受信する。応答信号の強度が閾値を上回った場合に「受信結果＝OK」であるとして信号

線 1 4 4 の断線がないと判定される。一方、応答信号の強度が閾値以下である場合に「受信結果＝N／A」であるとして信号線 1 4 4 の断線があると判定される。

[0059] ＜作用効果＞

このように、表示用基板 1 3 0 は、基材 1 3 2 と、基材 1 3 2 の一方の主面上に設けられ、並んで配置される複数本の信号線 1 4 2, 1 4 4 からなる信号線群 1 4 0 と、少なくとも一部が基材 1 3 2 の他方の主面上に設けられ、信号線群 1 4 0 を横切るように延びる 1 本以上の追加信号線 1 4 6 と、を備える。

[0060] この構成によっても、第 1 実施形態の場合と同様に、より簡易な配線構造でありながら表示用基板 1 3 0 の接続状態を検査することができる。

[0061] [第 3 実施形態]

続いて、第 3 実施形態における基板アセンブリ及びその接続状態の検査方法について、図 8 及び図 9 を参照しながら説明する。

[0062] ＜センサ基板群 2 0 0 の構成＞

図 8 は、第 3 実施形態におけるセンサ基板群 2 0 0 の部分平面図である。センサ基板群 2 0 0 は、第 1 実施形態の場合と同様の構成を有する検出用基板 3 0 と、フレキシブル基板 2 0 2 と、を備える。フレキシブル基板 2 0 2 は、追加信号線 6 4, 6 6 が設けられない点で第 1 実施形態（図 2）とは構成が異なる。また、フレキシブル基板 2 0 2 には、第 1 実施形態とは機能が異なるタッチ制御用 IC 2 0 4 が設けられる。

[0063] ＜判定動作の説明＞

第 3 実施形態におけるセンサ基板群 2 0 0 は、以上のように構成される。続いて、このセンサ基板群 2 0 0 における接続状態の判定動作について説明する。まず、タッチ制御用 IC 2 0 4 は、定期的又は不定期に、センサ基板群 2 0 0 の接続状態を検査するための制御モード（つまり、テストモード）を開始する。

[0064] タッチ制御用 IC 2 0 4 は、テストモードの実行時に、1 番目の検出用ピ

ンを介してテスト信号を送信する。そうすると、1番目の信号線60とその近傍にある信号線60の間で容量結合CCが形成されることで、テスト信号に対する応答信号が発生する。タッチ制御用IC204は、信号線60を介して応答信号を順次受信する。その結果、1番目の信号線60に近いほど信号レベルが高い応答信号が受信される。

[0065] 次いで、タッチ制御用IC204は、2番目の検出用ピンを介してテスト信号を送信し、隣接する信号線60を介して応答信号を順次受信する。以下、テスト信号を送信する信号線60を順次変更しながら応答信号を順次受信する。

[0066] 図9は、図8のセンサ基板群200における接続状態の判定方法の一例を示す図である。ここでは、N本の信号線60のうち、n番目の信号線60のみが断線している接続状態を想定する。(n-2)番目の信号線60からテスト信号が送信された場合、隣接する(n-3)番目、(n-1)番目の信号線60から信号レベルが閾値を上回る応答信号が受信される。(n-1)番目の信号線60からテスト信号が送信された場合、隣接する(n-2)番目の信号線60から信号レベルが閾値を上回る応答信号が受信されるが、隣接するn番目の信号線60から信号レベルが閾値以下の応答信号が受信される。n番目の信号線からテスト信号が送信された場合、隣接する(n-1)番目、(n+1)番目の信号線60から信号レベルが閾値以下の応答信号が受信される。

[0067] このようにして、タッチ制御用IC204は、隣接する信号線60間で形成される容量結合CCを利用して、信号線60の接続状態を判定することができる。

[0068] <作用効果>

以上のように、タッチコントローラとしてのタッチ制御用IC204は、並んで配置される複数本の信号線60からなる信号線群62に接続される。そして、タッチ制御用IC204は、一の信号線60からテスト信号を送信し、信号線60間で形成される容量結合CCに伴う応答信号を一の信号線6

0と隣り合う他の信号線60から受信し、応答信号の強度に基づいて信号線60の接続状態を判定してもよい。

[0069] このように構成することで、追加信号線64, 66（図2及び図3）を設けずに、センサ基板群200の接続状態を検査することができる。

[0070] [符号の説明]

10…電子機器、18, 80, 100, 200…センサ基板群（基板アセンブリ）、30…検出用基板、50, 82, 202…フレキシブル基板、44, 62, 112, 140…信号線群、64, 66, 104, 106, 146…追加信号線、130…表示用基板（基板）

請求の範囲

- [請求項1] 第1方向に延びて、前記第1方向と直交する方向に並んで配置される複数本の信号線からなる第1信号線群を含む第1基板と、
- 第2方向に延びて、前記第2方向と直交する方向に並んで配置される複数本の信号線からなる第2信号線群を含む第2基板と、
- を備え、
- 前記第1基板と前記第2基板とは、前記第1信号線群及び前記第2信号線群を構成する信号線同士がそれぞれ一線状に繋がるように固定され、
- 前記第2基板上には、前記第2信号線群から前記第2基板の厚み方向に離間しつつ、前記第2信号線群、又は、前記第1信号線群に接続される複数の接続端子からなる第2接続端子群を横切るように延びる追加信号線が設けられる、基板アセンブリ。
- [請求項2] 前記第1基板上には、前記第1信号線群から前記第1基板の厚み方向に離間しつつ、前記第1信号線群、又は、前記第2信号線群に接続される複数の接続端子からなる第1接続端子群を横切るように延びる追加信号線が設けられる、
- 請求項1に記載の基板アセンブリ。
- [請求項3] 前記第1基板と前記第2基板との間には、熱硬化性樹脂を含有する異方性導電膜が介在し、
- 前記第1基板と前記第2基板とは、前記異方性導電膜が介在する圧着部位にて熱加圧した状態で固定される、
- 請求項1に記載の基板アセンブリ。
- [請求項4] 前記第2基板上には、前記第2方向に関して前記圧着部位よりも先端側の位置に、少なくとも1本の追加信号線が設けられる、
- 請求項3に記載の基板アセンブリ。
- [請求項5] 前記第2基板上には、前記第2方向に関して前記圧着部位よりも後端側の位置に、少なくとも1本の追加信号線が設けられる、

請求項 3 に記載の基板アセンブリ。

[請求項6] 前記第 2 基板上には、前記圧着部位を含む位置に、少なくとも 1 本の追加信号線が設けられる、

請求項 3 に記載の基板アセンブリ。

[請求項7] 前記第 2 基板上には、前記第 2 方向に沿って前記圧着部位を挟むように、少なくとも 2 本の追加信号線が設けられる、

請求項 3 に記載の基板アセンブリ。

[請求項8] 前記第 2 信号線群は、前記第 2 基板の一方の主面上に設けられ、
前記追加信号線は、前記第 2 基板の他方の主面上に設けられる、
請求項 1 に記載の基板アセンブリ。

[請求項9] 前記第 2 信号線群及び前記追加信号線は、前記第 2 基板の一方の主面上に設けられる、

請求項 1 に記載の基板アセンブリ。

[請求項10] 前記第 1 基板は、タッチセンサを有する検出用基板であり、
前記第 2 基板は、可撓性を有するフレキシブル基板であり、
前記タッチセンサは、前記第 1 信号線群及び前記第 2 信号線群を介して、前記タッチセンサを制御するための集積回路と接続される、
請求項 1 に記載の基板アセンブリ。

[請求項11] 前記集積回路は、前記フレキシブル基板上に設けられる、
請求項 10 に記載の基板アセンブリ。

[請求項12] 基材と、
前記基材の一方の主面上に設けられ、並んで配置される複数本の信号線からなる信号線群、又は、並んで配置される複数の接続端子からなる接続端子群と、

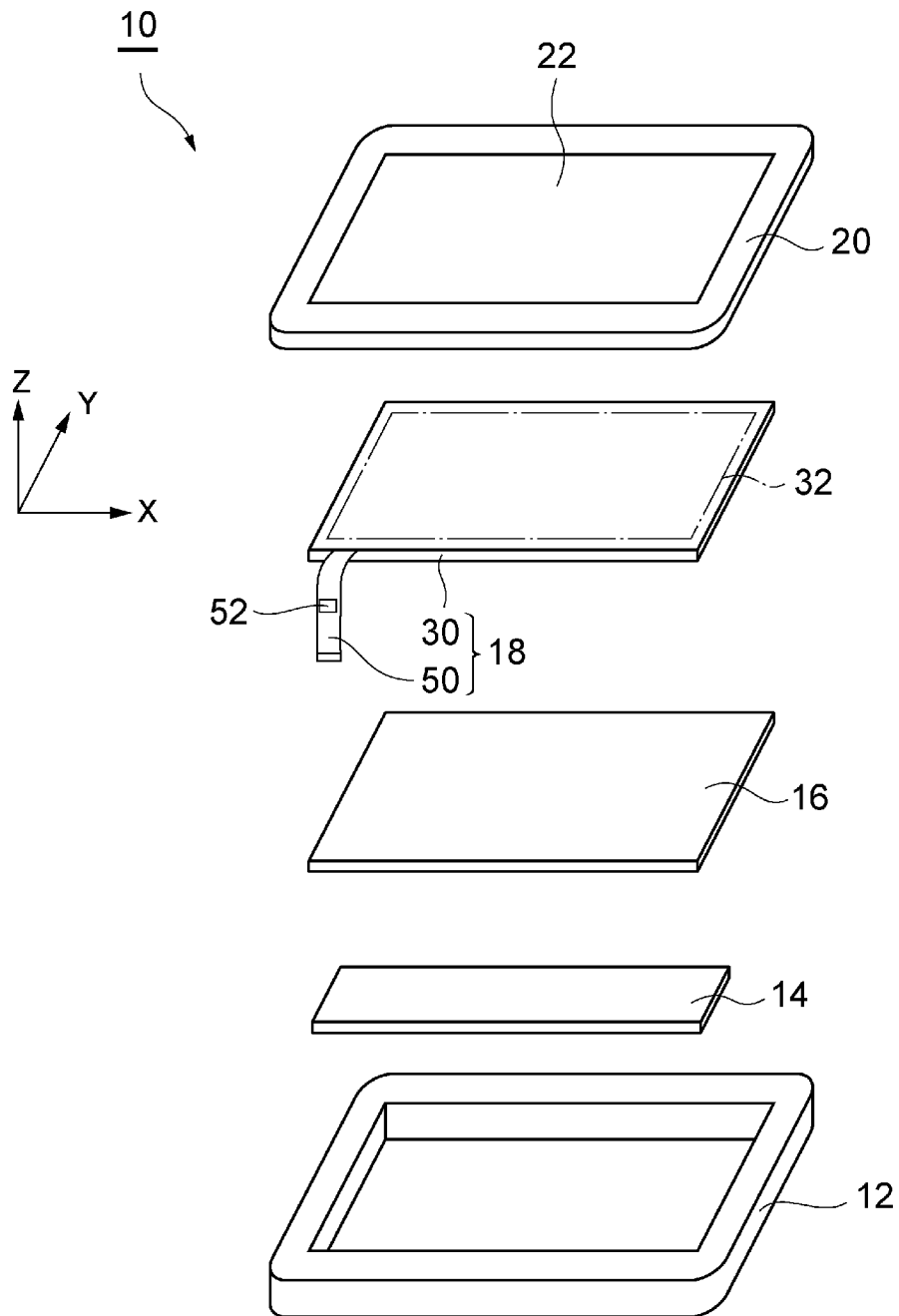
前記基材の他方の主面上に設けられ、前記信号線群又は前記接続端子群を横切るように延びる 1 本以上の追加信号線と、

を備える、基板。

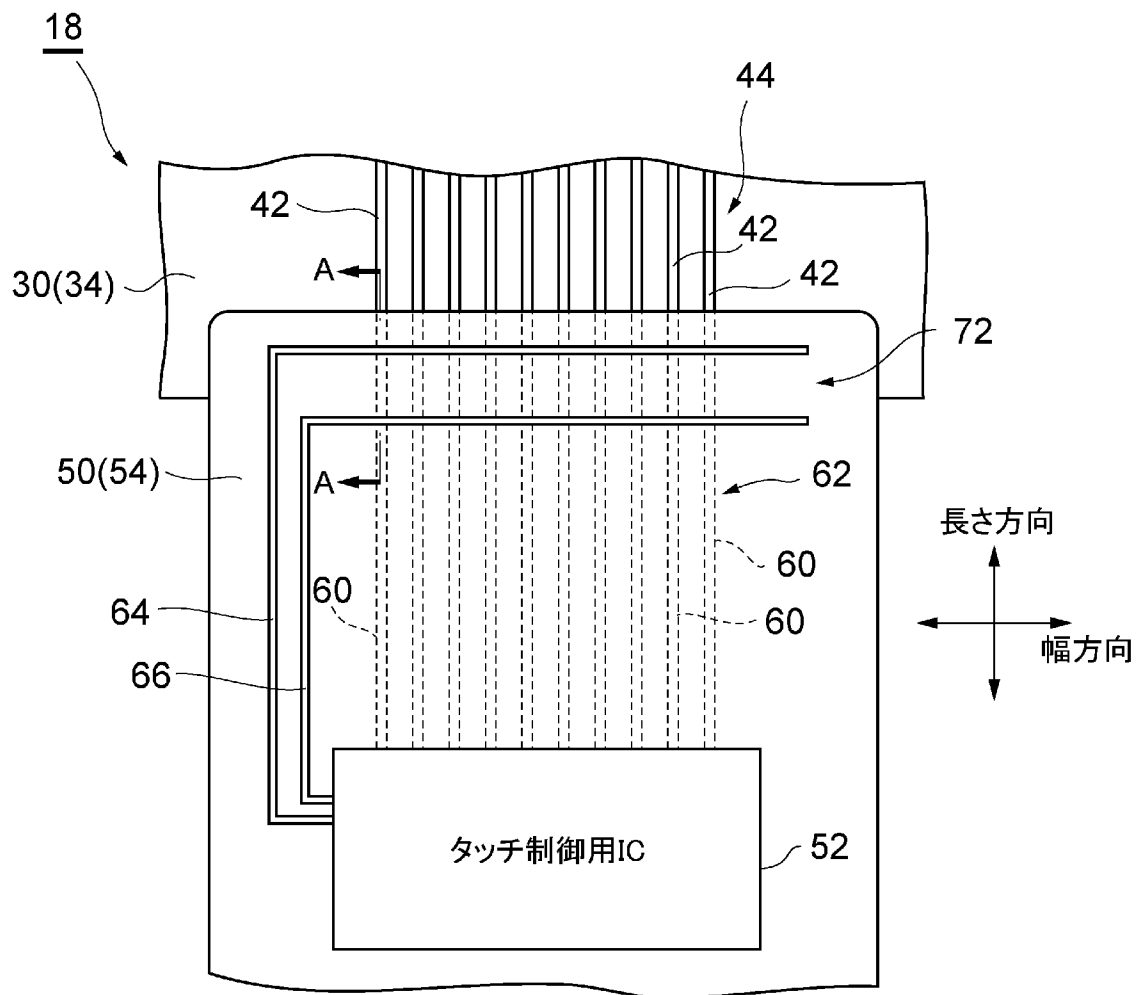
[請求項13] 請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の基板アセンブリを備える電

子機器。

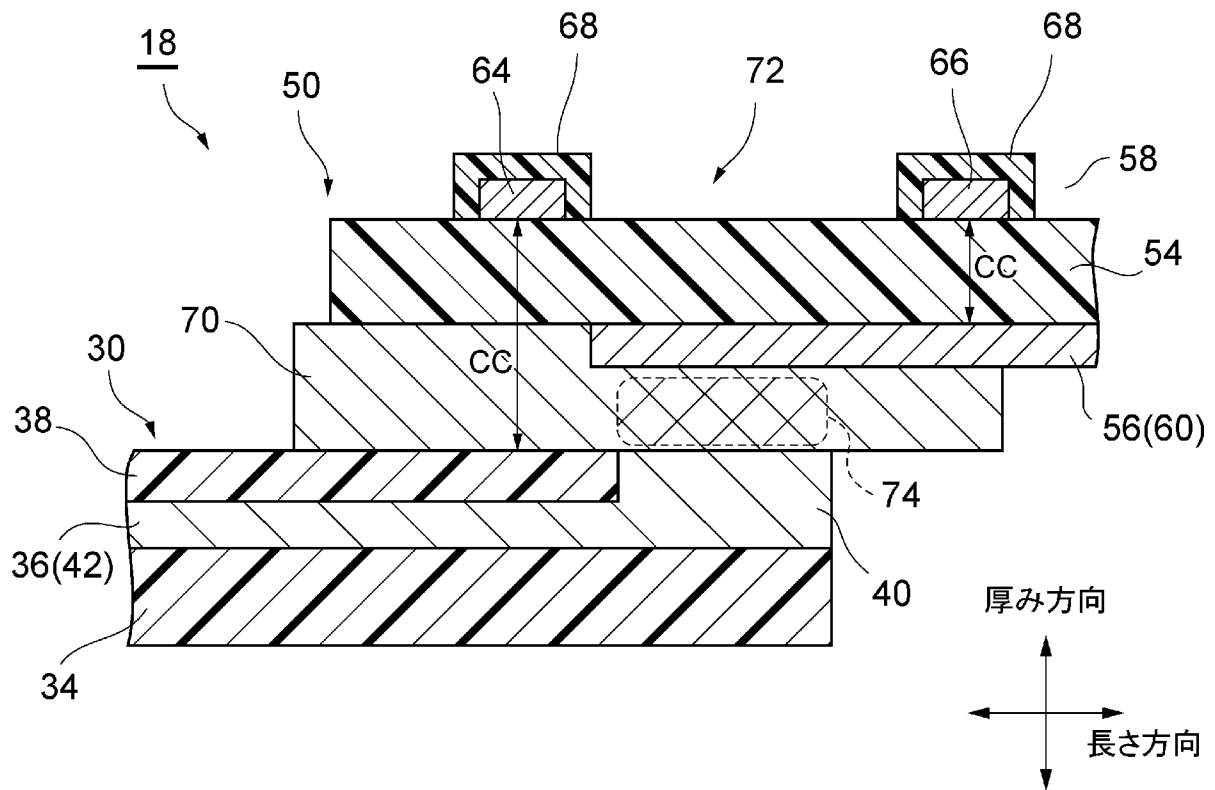
[図1]



[図2]



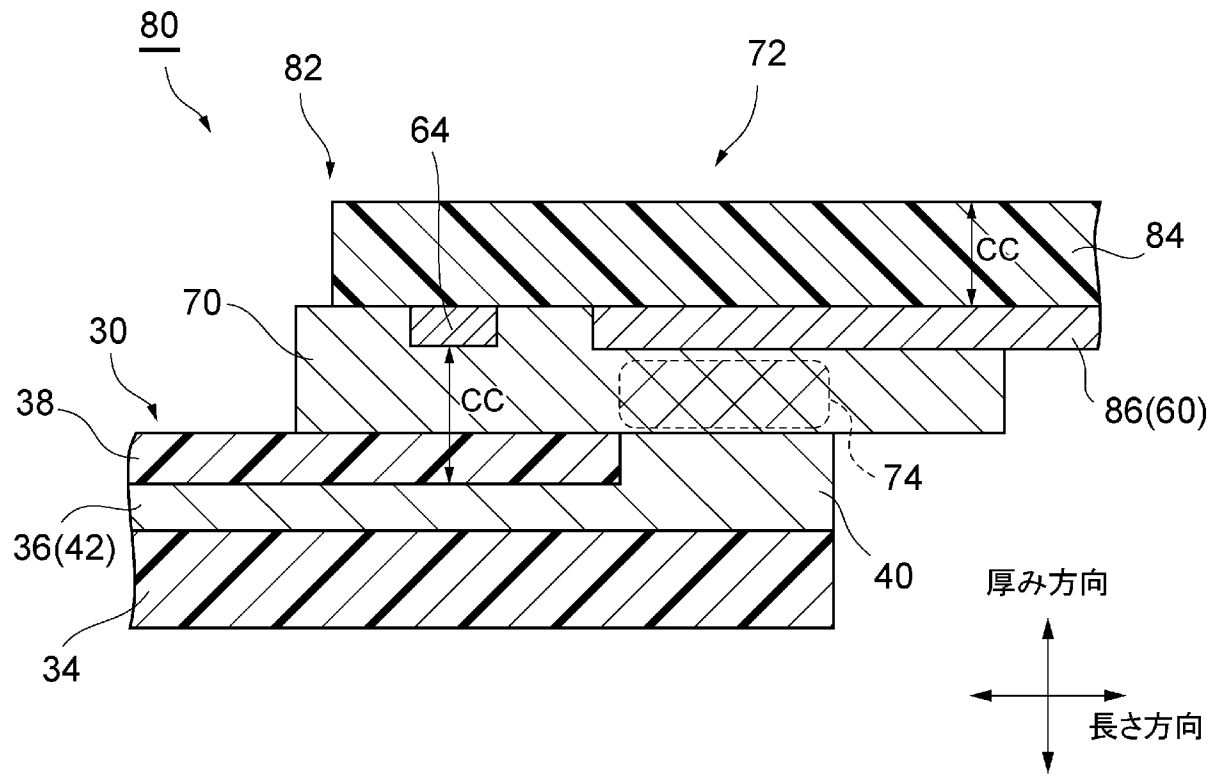
[図3]



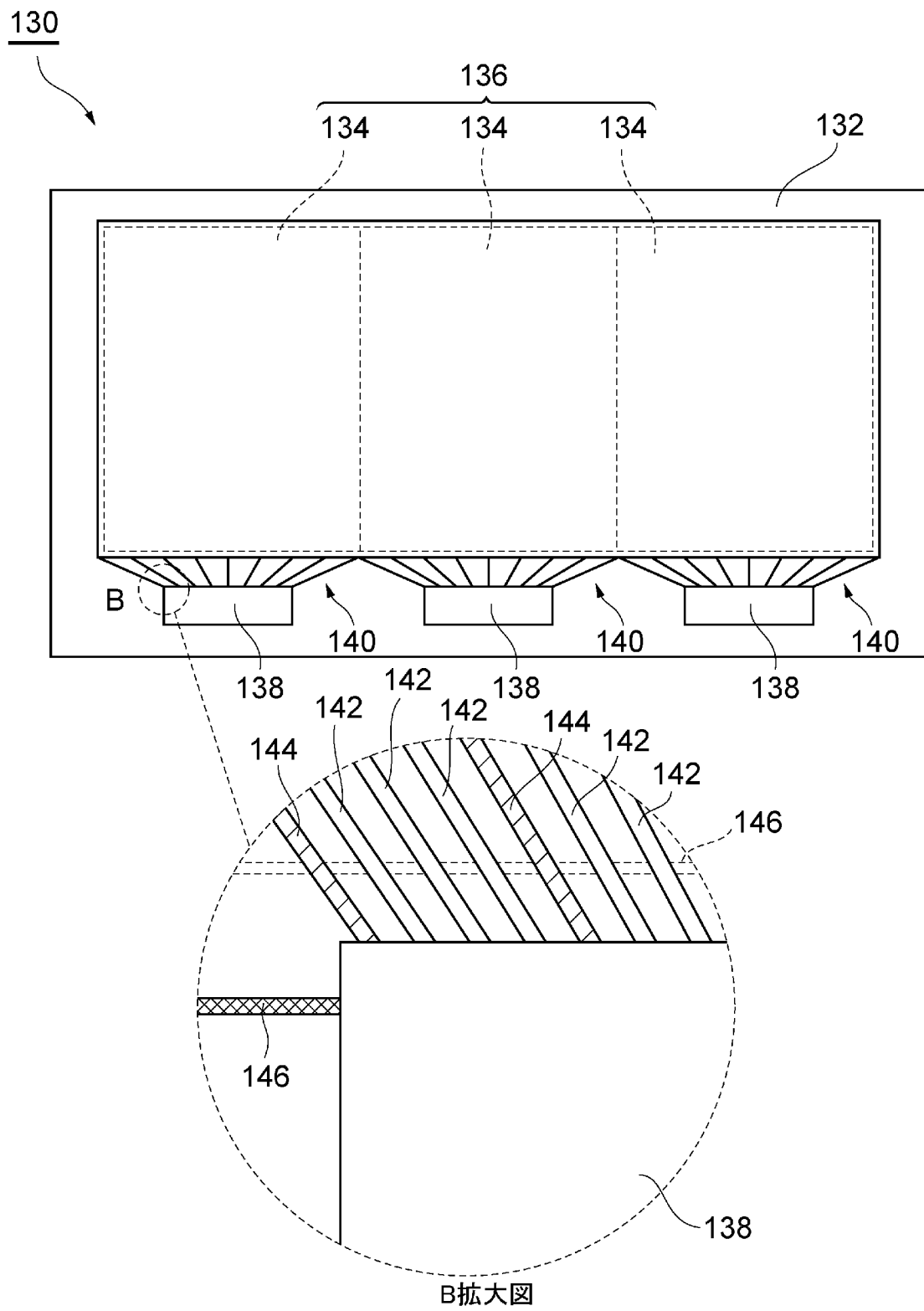
[図4]

結果 NO	第1受信結果 (追加信号線64)	第2受信結果 (追加信号線66)	判定結果
1	OK	OK	・断線なし
2	OK	N/A	・断線なし ・コントローラの動作不良
3	N/A	OK	・検出用基板側の断線 ・基板の圧着不良 ・コントローラの動作不良
4	N/A	N/A	・フレキシブル基板側の断線 ・コントローラの動作不良

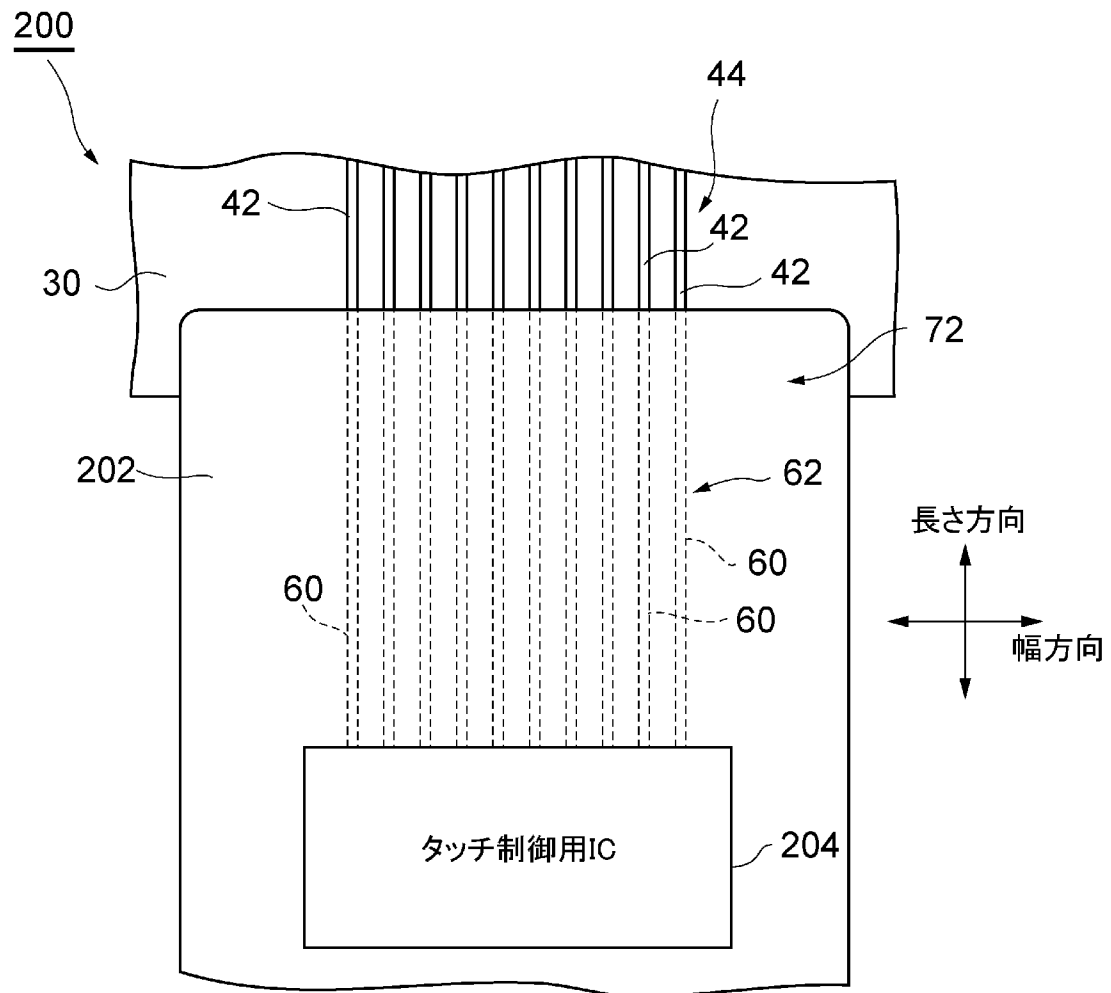
[図5]



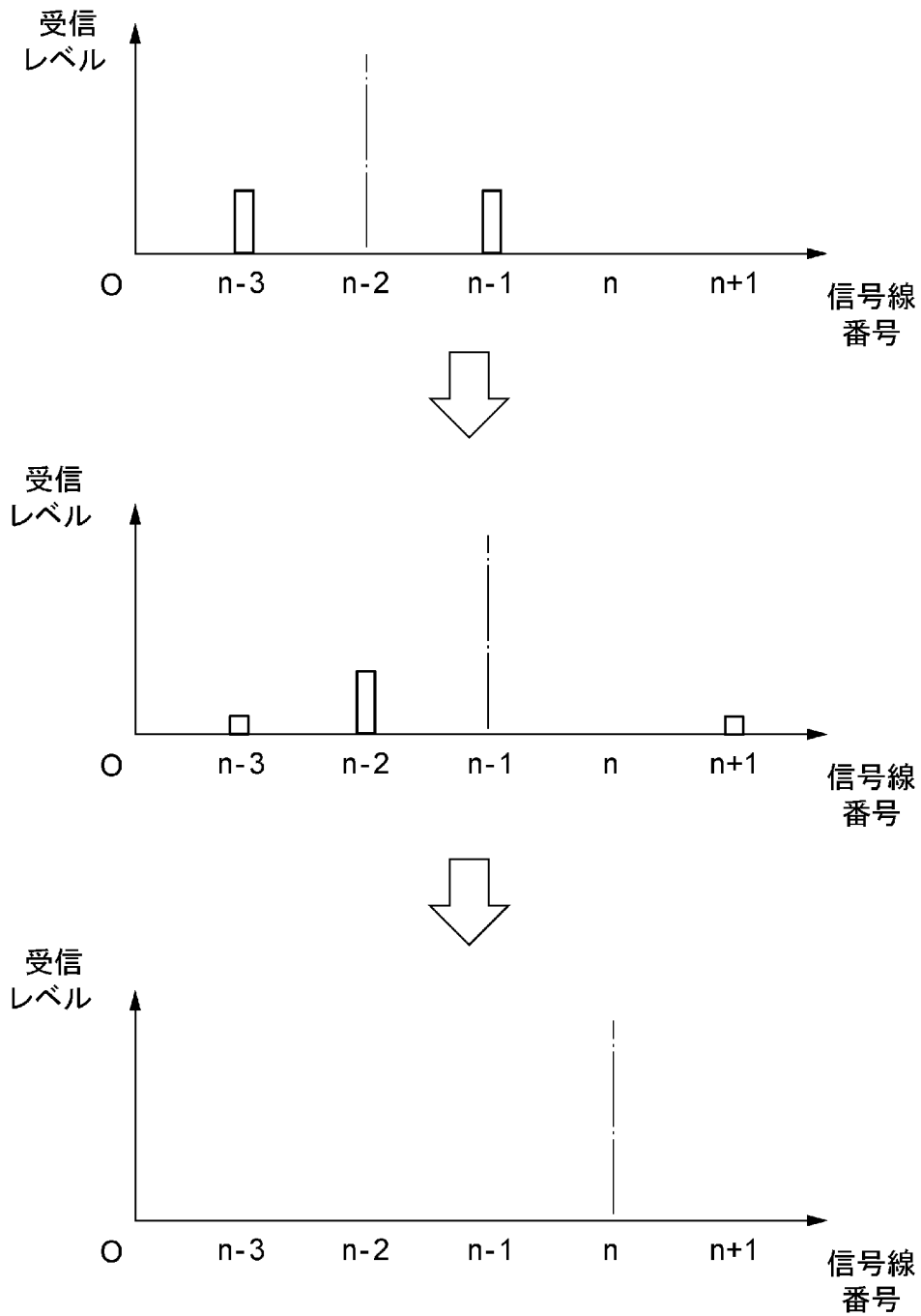
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/011624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06F3/041 (2006.01) i

FI: G06F3/041660

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

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2003-262884 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.)	1-10, 12-13
Y	19 September 2003 (2003-09-19), paragraphs [0022]-[0031], fig. 1	11
Y	JP 2018-92320 A (JAPAN DISPLAY INC.) 14 June 2018 (2018-06-14), paragraph [0116]	11
Y	JP 2018-200572 A (JAPAN DISPLAY INC.) 20 December 2018 (2018-12-20), paragraph [0012]	11



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

16 April 2021

Date of mailing of the international search report

27 April 2021

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/011624

JP 2003-262884 A 19 September 2003 (Family: none)

JP 2018-92320 A 14 June 2018 US 2018/0157084 A1
paragraph [0141]

JP 2018-200572 A 20 December 2018 (Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 3/041(2006.01)i FI: G06F3/041 660		
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）） G06F3/041		
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 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021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 2003-262884 A（松下電器産業株式会社）19.09.2003（2003 - 09 - 19） [0022]-[0031], 図1	1-10, 12-13
Y		11
Y	JP 2018-92320 A（株式会社ジャパンディスプレイ）14.06.2018（2018 - 06 - 14） [0116]	11
Y	JP 2018-200572 A（株式会社ジャパンディスプレイ）20.12.2018（2018 - 12 - 20） [0012]	11
☐ 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抵触するものではなく、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 16.04.2021		国際調査報告の発送日 27.04.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 日比野 可奈子 5E 1156 電話番号 03-3581-1101 内線 3521

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/011624

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2003-262884	A	19.09.2003	(ファミリーなし)	
JP	2018-92320	A	14.06.2018	US 2018/0157084 A1	
				[0141]	
JP	2018-200572	A	20.12.2018	(ファミリーなし)	