

(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2月3日(03.02.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/025232 A1

(51) 国際特許分類:

G01B 7/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/028283

(22) 国際出願日: 2021年7月30日(30.07.2021)

(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 2020-129282 2020年7月30日(30.07.2020) JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所
(**MURATA MANUFACTURING CO., LTD.**) [JP/
JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1
丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 原田 真吾(**HARADA Shingo**); 〒6178555
京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号

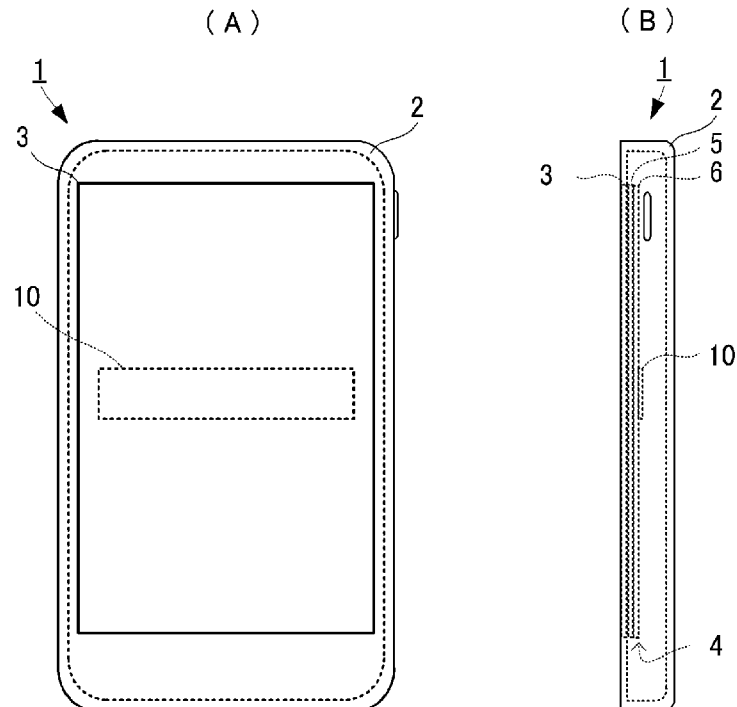
株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 加納 英和(**KANO Hidekazu**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 渡邊 芽衣(**WATANABE Mei**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 北田 宏明(**KITADA Hiroaki**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (**KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE**); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) **Title:** DEFORMATION DETECTION SENSOR

(54) 発明の名称: 変形検出センサ



(57) **Abstract:** A deformation detection sensor (10) comprises: a detection electrode (13); a first ground electrode (12); a piezoelectric film (15) held between the detection electrode (13) and the first ground electrode (12); a base material (16) having the detection electrode (13) and a second ground electrode (14) formed thereon; a wiring line (20) that connects to the detection electrode (13); and a bonding member (30) that bonds the wiring line (20) and the detection electrode (13) together.



WO 2022/025232 A1

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,
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))

(57) 要約: 変形検出センサ(10)は、検出電極(13)と、第1グラウンド電極(12)と、前記検出電極(13)および前記第1グラウンド電極(12)で挟まれる圧電フィルム(15)と、前記検出電極(13)および第2グラウンド電極(14)が形成された基材(16)と、前記検出電極(13)に接続される配線(20)と、前記配線(20)および前記検出電極(13)を接合する接合部材(30)と、を備える。

明 細 書

発明の名称：変形検出センサ

技術分野

[0001] 本発明は、検出対象の変形を検出する変形検出センサに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、圧電フィルムを用いた押圧センサが開示されている。圧電フィルムは、検出電極とグラウンド電極とで挟まれる。押圧センサは、検出電極とグラウンド電極で生じる電位差を検出することで、押圧を検出する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2015／159628号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の様な押圧センサは、センサの信号を演算回路に出力するための配線が必要になる。センサと配線を接続するためには、例えば端子部品等の実装部品が用いられる。しかし、実装部品を用いると厚みが増し、厚みの薄い圧電フィルムの特徴を活かすことができない。また、センサ上に端子部品等を実装するための実装部分を確保する必要がある。

[0005] そこで、本発明は、厚みの薄い圧電フィルムの特徴を活かすことができ、センサ上に端子部品等を実装するための実装部分を確保する必要のない変形検出センサを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の変形検出センサは、検出電極と、第1グラウンド電極と、第2グラウンド電極と、前記検出電極および前記第1グラウンド電極で挟まれる圧電フィルムと、前記検出電極および前記第2グラウンド電極が形成された基材と、前記検出電極に接続される配線と、前記配線および前記検出電極を接合する接合部材と、を備える。そして、前記接合部材は、平面視して前記第1グラウン

ド電極と重なり、前記基材のうち前記圧電フィルムが配置される第1面側と反対側の第2面側に配置される。

[0007] この様に、本発明の変形検出センサでは、配線および検出電極は、接合部材（例えばはんだや異方性導電樹脂等）で接合される。これにより、本発明の変形検出センサは、端子部品を用いないため、厚みの薄い圧電フィルムの特徴を活かすことができる。また、接合される箇所は、圧電フィルムが配置される第1面側と反対側の第2面側であるため、圧電フィルムの面側に実装部分を設ける必要がない。つまり、圧電フィルムの占有面積を大きくすることができ、センサ全体としての面積を小さくすることができる。

発明の効果

[0008] この発明によれば、厚みの薄い圧電フィルムの特徴を活かすことができ、センサ上に端子部品等を実装する実装部分を確保する必要のない変形検出センサを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1（A）は押圧センサ10を備えた電子機器1の平面図であり、図1（B）は、電子機器1の側面図である。

[図2]図2（A）は、押圧センサ10の平面図であり、図2（A）は、A－A線の断面図である。

[図3]変形例1の押圧センサ10Aの断面図である。

[図4]図4（A）は、変形例2に係る押圧センサ10Bの平面図であり、図4（B）は、A－A線の断面図である。

[図5]変形例3の押圧センサ10Cの断面図である。

[図6]変形例4の押圧センサ10Dの断面図である。

[図7]変形例5の押圧センサ10Eの断面図である。

[図8]押圧センサ10Fの平面図である。

[図9]図9（A）は、押圧センサ10Fの斜視図であり、図9（B）は、一部分斜視図である。

[図10]図10（A）は、図8に示すA－A線の断面図であり、図10（B）

は、図 8 に示す B－B 線の断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 図 1 (A) は、押圧センサ 10 を備えた電子機器 1 の平面図である。図 1 (B) は、電子機器 1 の側面図である。

[0011] 電子機器 1 は、例えばスマートフォン等の情報処理端末である。電子機器 1 は、筐体 2 と表面パネル 3 および表示装置 4 を備えている。筐体 2 には、情報処理端末の各種回路が内蔵されている。

[0012] 表示装置 4 は、静電容量センサ 5 および表示部 6 を備える。静電容量センサ 5 は、表面パネル 3 に対するタッチ操作を検出する。表示部 6 は、LCD または OLED からなり、画像を表示する。

[0013] 表面パネル 3 は、指等により押圧されると変形する。押圧センサ 10 は、本発明の変形検出センサの一例である。押圧センサ 10 は、表面パネル 3 と一体的に変形する。押圧センサ 10 は、正面視して長形状である。

[0014] 図 2 (A) は、押圧センサ 10 の平面図であり、図 2 (A) は、A－A 線の断面図である。押圧センサ 10 は、圧電フィルム 15 と、基材 16 と、配線 20 と、接続部材 50 と、からなる。

[0015] 圧電フィルム 15 の第 1 主面には、第 1 グランド電極 12 が配置され、第 2 主面には検出電極 13 が配置される。基材 16 の第 1 主面には検出電極 13 が配置され、第 2 主面には第 2 グランド電極 14 が配置される。

[0016] 配線 20 は、配線基材 23 と、配線基材 23 の第 1 主面に形成されている配線グランド電極 22 と、配線基材 23 の第 2 主面に形成されている配線検出電極 21 と、を備えている。

[0017] 基材 16 の検出電極 13 と配線 20 の配線検出電極 21 は、接合部材 30 で接合される。

[0018] 接続部材 50 は、表面パネル 3 等の変形検出の対象物に接続される。これにより、接続部材 50 が表面パネル 3 の変形に伴って変形する。接続部材 50 の上面には、不図示の粘着剤等を介して、第 2 グランド電極 14 が貼り付けられる。

- [0019] 基材 16 は、例えばポリイミド等の絶縁性部材からなる。基材 16 の両主面には、銅箔等の電極が形成されている。この例では、基材 16 のうち第 1 グランド電極側の第 1 主面に形成されている電極が検出電極 13 となり、反対側の第 2 主面に形成されている電極が第 2 グランド電極 14 となる。
- [0020] 検出電極 13 の上面には、不図示の粘着剤等を介して圧電フィルム 15 が貼り付けられる。圧電フィルム 15 の上面には、第 1 グランド電極 12 が貼り付けられる。第 1 グランド電極 12 は、例えば導電性粘着剤と金属薄膜と、からなる。
- [0021] 第 1 グランド電極 12 は、圧電フィルム 15 とほぼ同じ面積か、圧電フィルム 15 の面積よりも大きく、平面視して圧電フィルム 15 を覆う。
- [0022] 基材 16 は、平面視して圧電フィルム 15 の長軸方向に沿って側方に延長されている。当該延長されている部分において、検出電極 13 の上面には、接合部材 30 が配置される。接合部材 30 は、検出電極 13 および配線検出電極 21 を電氣的に接続し、かつ物理的に接続する。
- [0023] 配線基材 23 は、例えばポリイミド等の絶縁性部材からなる。配線基材 23 の両主面には、銅箔等の電極が形成されている。この例では、配線基材 23 のうち第 1 グランド電極側の第 1 主面に形成されている電極が配線グランド電極 22 となり、反対側の第 2 主面に形成されている電極が配線検出電極 21 となる。
- [0024] 第 1 グランド電極 12 および第 2 グランド電極 14 は、不図示のビア導体等を介して、配線グランド電極 22 に接続される。
- [0025] 接合部材 30 は、例えば、はんだや異方性導電樹脂等からなる。異方性導電樹脂は、熱圧着されることで、検出電極 13 および配線検出電極 21 を電氣的に接続し、かつ物理的に接合する。
- [0026] 接合部材 30 は、平面視して第 2 グランド電極 14 および配線グランド電極 22 に重なっている。したがって、接合部材 30 におけるシールド性が向上する。また、第 2 グランド電極 14 および配線グランド電極 22 とも、それぞれ基材 16 および配線基材 23 に形成された電極からなる。したがって

、接合部材 30 における機械的強度が向上する。

[0027] 本実施形態の押圧センサ 10A は、基材 16 と配線 20 の電氣的接続に端子部品を用いないため、厚みの薄い圧電フィルム 15 の特徴を活かすことができる。

[0028] 次に、図 3 は、変形例 1 の押圧センサ 10A の断面図である。図 2 (B) と共通する構成については同一の符号を付し、説明を省略する。

[0029] 変形例 1 の押圧センサ 10A は、接続部材 50 と第 2 グランド電極 14 との間に補強部材 70 を備えている。補強部材 70 は、例えば SUS 板からなる。補強部材 70 は、はんだ等の接合部材で、第 2 グランド電極 14 および接続部材 50 に接合される。これにより、変形例 1 の押圧センサ 10A は、接合部材 30 におけるシールド性および機械的強度が向上する。

[0030] 次に、図 4 (A) は、変形例 2 に係る押圧センサ 10B の平面図であり、図 4 (B) は、A-A 線の断面図である。図 2 (A) および図 2 (B) と共通する構成については同一の符号を付し、説明を省略する。

[0031] この例では、基材 16 の第 1 主面および第 2 主面に形成されている電極がパターンニングされている。第 1 主面に形成されている電極は、検出電極 13A とグランド電極 13B に分断されている。検出電極 13A は、圧電フィルム 15 に対向する位置に配置されている。グランド電極 13B は、圧電フィルム 15 に対向しない位置で、概ね平面視して基材 16 および配線 20 の重なる位置に配置されている。

[0032] 第 2 主面に形成されている電極は、検出電極 14A とグランド電極 14B に分断されている。図 4 (A) のハッチングに示す様に、検出電極 14A は、平面視して基材 16 および配線 20 の重なる位置と、圧電フィルム 15 の一部に重なる位置とに形成されている。また、検出電極 14A は、基材 16 の短軸方向の両端を除く位置に形成されている。グランド電極 13B は、平面視して圧電フィルム 15 の略全面に重なる位置と、平面視して基材 16 および配線 20 の重なる位置と、に形成されている。グランド電極 13B は、平面視して基材 16 および配線 20 の重なる位置において短軸方向の両端側

に配置されている。

[0033] 検出電極 13 A および検出電極 14 A は、平面視して圧電フィルム 15 と重なる位置においてビア導体 90 で電氣的に接続される。なお、ビア導体 90 の位置は、この例に限らない。つまり、この例では、検出電極は、基材 16 のうち第 1 面側に配置される第 1 電極（検出電極 13 A）と、第 2 面側に配置される第 2 電極（検出電極 14 A）と、からなる。

[0034] また、配線基材 23 の第 1 主面に形成されている電極もパターンニングされている。配線基材 23 の第 1 主面に形成されている電極は、配線検出電極 21 A と配線グランド電極 21 B に分断されている。配線検出電極 21 A は、平面視して配線基材 23 の短軸方向の両端を除く位置に形成されている。配線グランド電極 21 B は、平面視して配線基材 23 の短軸方向の両端側に形成されている。

[0035] 配線検出電極 21 A および検出電極 14 A は、接合部材 30 で接続される。また、配線グランド電極 21 B およびグランド電極 14 B は、不図示の別の接合部材で接続される。

[0036] 圧電フィルム 15 の上面には、第 1 グランド電極 12 A が貼り付けられる。第 1 グランド電極 12 A は、例えば導電性粘着剤と金属薄膜と、からなる。変形例 2 の押圧センサ 10 B では、第 1 グランド電極 12 A は、圧電フィルム 15 の上面だけでなく、基材 16 の全面を覆う様に貼り付けられている。第 1 グランド電極 12 A は、グランド電極 13 B にも貼り付けられる。グランド電極 13 B は、不図示のビア導体等でグランド電極 14 B に接続される。つまり、この例では、第 1 グランド電極は、圧電フィルム 15 に貼り付けられる導電性部材の第 1 グランド電極 12 A と、基材 16 のうち第 1 面側に配置されるグランド電極 13 B と、からなる。

[0037] 変形例 2 の押圧センサ 10 B は、基材 16 のうち圧電フィルム 15 の配置されている第 1 主面側と反対側の第 2 主面側で、配線 20 を接合する。これにより、圧電フィルム 15 の配置されている第 1 主面側には、配線 20 を接続するための実装部分を設ける必要がない。つまり、変形例 2 の押圧センサ

10Bは、圧電フィルム15の占有面積を大きくすることができる。言い換えると、同じ圧電フィルム15の面積であってもセンサ全体としての面積を小さくすることができる。

[0038] 図5は、変形例3に係る押圧センサ10Cの断面図である。図4(B)の断面図と共通する構成については同一の符号を付し、説明を省略する。

[0039] 変形例3に係る押圧センサ10Cでは、圧電フィルム15の面積が、変形例2の押圧センサ10Bに比べて大きくなっている。図5の例では、圧電フィルム15は、平面視して接合部材30と重なる位置においても配置されている。これにより、変形例3の押圧センサ10Cは、圧電フィルム15の占有面積をさらに大きくすることができる。

[0040] 図6は、変形例4に係る押圧センサ10Dの断面図である。図5の断面図と共通する構成については同一の符号を付し、説明を省略する。

[0041] 図6の例では、変形検出の対象物である表面パネル3に配線20が接続される。図6では、配線20の配線グランド電極22が表面パネル3に接触しているが、実際には、配線20は粘着剤等を介して表面パネル3に貼り付けられて固定される。なお、この例では、表面パネル3が変形検出の対象物であるが、無論、筐体2が変形検出の対象物であってもよい。

[0042] 押圧センサ10Dは、配線20を変形検出の対象物に接続しているため、対象物が変形した場合に、当該対象物の変形によるひずみを、配線20の接続部分を介して圧電フィルム15に伝達することができる。これにより、押圧センサ10Dは、検出感度が向上する。例えば、図5の押圧センサ10Cの出力が0.15V_{pp}(V_{pp}は、ピークtoピーク電圧である。)である場合に、同条件での図6の押圧センサ10Dの出力は0.22V_{pp}となり、約1.5倍に向上する。また、圧電フィルム15の面積よりも広い面積の部分におけるひずみを検出することができる。特に、配線20との接続部分に対する押圧の検出感度が顕著に向上する。

[0043] 次に、図7は、変形例5に係る押圧センサ10Eの断面図である。図2(B)の断面図と共通する構成については同一の符号を付し、説明を省略する

。

[0044] 基材 16 および接続部材 50 は、平面視して圧電フィルム 15 の長軸方向に沿って側方に延長されている。図 7 では、第 2 グランド電極 14 も平面視して圧電フィルム 15 の長軸方向に沿って側方に延長されているが、第 2 グランド電極 14 が側方に延長されることは必須ではない。

[0045] 当該延長されている部分において、基材 16 および接続部材 50 は、変形検出の対象物である表面パネル 3 に接続される。つまり、平面視して圧電フィルム 15 が配置されていない位置においても、基材 16 は、変形検出の対象物に接続される。そのため、対象物が変形した場合に、当該対象物の変形によるひずみを、接続部分を介して圧電フィルム 15 に伝達することができる。これにより、押圧センサ 10E は、検出感度が向上する。また、圧電フィルム 15 の面積よりも広い面積の部分におけるひずみを検出することができる。特に、側方に延長した部分に対する押圧の検出感度が顕著に向上する。

。

[0046] 次に、図 8 は、押圧センサ 10F の全体構造を示す平面図であり、図 9 (A) は、押圧センサ 10F の斜視図であり、図 9 (B) は、一部の分解斜視図である。図 10 (A) は、図 8 に示す A-A 線の断面図である。図 10 (B) は、図 8 に示す B-B 線の断面図である。

[0047] この例の押圧センサ 10F は、センサ部 80 および配線部 81 を有する。配線部 81 は、増幅回路等の回路部品 39、および出力端子 390 を有する。センサ部 80 は、粘着剤 200 と、セパレータ 201 と、を有する。図 10 (A) に示す様に、グランド電極 14B には、粘着剤 200 が貼り付けられる。粘着剤 200 は、例えばアクリル系粘着剤で構成される。粘着剤 200 には、セパレータ 201 が貼り付けられる。セパレータ 201 は、粘着剤 200 の粘着面を保護する。セパレータ 201 には、該セパレータ 201 を引き剥がすための離型部を有する。離型部は、セパレータ 201 のうち粘着剤 200 に貼り付けられていない部分である。圧電センサ 100 の利用者（例えば電子機器の製造者）は、離型部をピンセット等で摘まんで引っ張るこ

とで、セパレータ 201 を引き剥がす。セパレータ 201 を引き剥がした後の粘着剤 200 は、電子部品の筐体等に貼り付けられる。なお、回路部品 39 については必ずしも設けられている必要はない。

[0048] 第 1 グランド電極 12 A は、グランド電極 13 B に貼り付けられる。ただし、この例では、第 1 グランド電極 12 A は、平面視して接合部材 30 に重なっていない。仮に、第 1 グランド電極 12 A とグランド電極 13 B の両方が接合部材 30 に重なり、第 1 グランド電極 12 A の厚みにばらつきが生じた場合に、接合部材 30 の接合強度にばらつきが生じてしまう可能性がある。また、仮に、第 1 グランド電極 12 A とグランド電極 13 B の両方が接合部材 30 に重なり、第 1 グランド電極 12 A が熱により変形した場合に、第 1 グランド電極 12 A およびグランド電極 13 B の密着性にばらつきが生じる場合もある。この場合、圧電フィルム 15 に係る応力がばらつき、センサの特性にばらつきが生じる可能性がある。しかし、第 1 グランド電極 12 A は、平面視して接合部材 30 に重なっていないため、このような接合強度や密着性のばらつきを防止することができる。

[0049] 一方で、グランド電極 13 B は、平面視して基材 16 および接合部材 30 に重なる。グランド電極 13 B が基材 16 に重なっていることで、基材 16 の主面は、平坦な形状に保持し易くなる。仮にグランド電極 13 B も平面視して接合部材 30 に重ならない構成にすると、基材 16 の主面が配線検出電極 21 A の形状の影響により平坦にならない場合があり、接合部材 30 の接合強度にばらつきが生じてしまう可能性がある。本実施形態では、グランド電極 13 B が基材 16 に重なっていることで、基材 16 の主面が、平坦な形状に保持され、接合部材 30 の接合強度のばらつきを防止することができる。

[0050] また、この例では、図 10 (B) に示す様に、接合部材 30 の X 方向に沿った長さ (幅) A1 は、検出電極 14 A の幅 A2 および配線検出電極 21 A の幅 A3 よりも広い。これにより、接合部材 30 の幅方向の端部は、接合時に基材 16 および配線基材 23 に接触し、接合強度が向上する。また、図 1

0 (B) の例では、配線検出電極 2 1 A の幅 A 3 は、検出電極 1 4 A の幅 A 2 よりも広い。ただし、検出電極 1 4 A の幅 A 2 が配線検出電極 2 1 A の幅 A 3 より広くてもよい。つまり、配線検出電極 2 1 A の幅 A 3 と検出電極 1 4 A の幅 A 2 は、いずれか一方の幅が他方の幅よりも広い。これにより、接合時にわずかに位置がずれても、配線検出電極 2 1 A および検出電極 1 4 A のいずれか一方の全主面が他方の主面に重なる。したがって、接合部材 3 0 を熱圧着して接合する時の安定性が向上する。

[0051] また、グランド電極 1 3 B の幅 A 4 および配線グランド電極 2 2 の幅 A 4 は、検出電極 1 4 A の幅 A 2 および配線検出電極 2 1 A の幅 A 3 より広い。グランド電極 1 3 B および配線グランド電極 2 2 等のグランド電極は、接合部分を補強する。グランド電極の幅が検出電極の幅よりも広いことで、接合部材 3 0 を熱圧着して接合する時の安定性がさらに向上し、局所的に高い熱応力等が生じることを防ぐことができる。

[0052] また、グランド電極は、検出電極 1 4 A および配線検出電極 2 1 A と異なり、接合部分においてはパターンニングされていないベタ電極である。このような幅の広いベタ電極を配置することで、接合部材 3 0 には、平面方向に均一に熱と圧力が伝わる。さらに、幅の広いベタ電極を配置することで、配線部 3 8 からセンサ部 3 5 に伝わる応力のばらつきが低減し、センサの特性バラつきも低減される。

[0053] また、配線部 8 1 は、平面視して幅が短くなっている部分（くびれ部 8 5）を有する。配線部 8 1 は、くびれ部 8 5 を有することで、可撓性が向上する。これにより、配線部 8 1 は、使用時に配線部 8 1 の配線基材 2 3 に応力が生じた場合でも、くびれ部 8 5 により応力を緩和し、センサ部 8 0 に当該応力が伝わることを抑制でき、センサの誤動作を防止することができる。なお、センサ部 8 0 および配線部 8 1 のそれぞれの両主面は、レジスト（不図示）で覆われているが、くびれ部 8 5 の周囲については、当該レジスト（不図示）を除去してもよい。配線部 8 1 は、くびれ部 8 5 の周囲のレジストを除去することでさらに可撓性を向上させることができる。

[0054] 本実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではない。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0055] 1…電子機器
2…筐体
3…表面パネル
4…表示装置
5…静電容量センサ
6…表示部
10, 10A, 10B, 10C…押圧センサ
12, 12A…第1グラウンド電極
13, 13A…検出電極
13B…グラウンド電極
14…第2グラウンド電極
14A…検出電極
14B…グラウンド電極
15…圧電フィルム
16…基材
20…配線
21, 21A…配線検出電極
22…配線グラウンド電極
21B…配線グラウンド電極
23…配線基材
30…接合部材
50…接続部材
70…補強部材

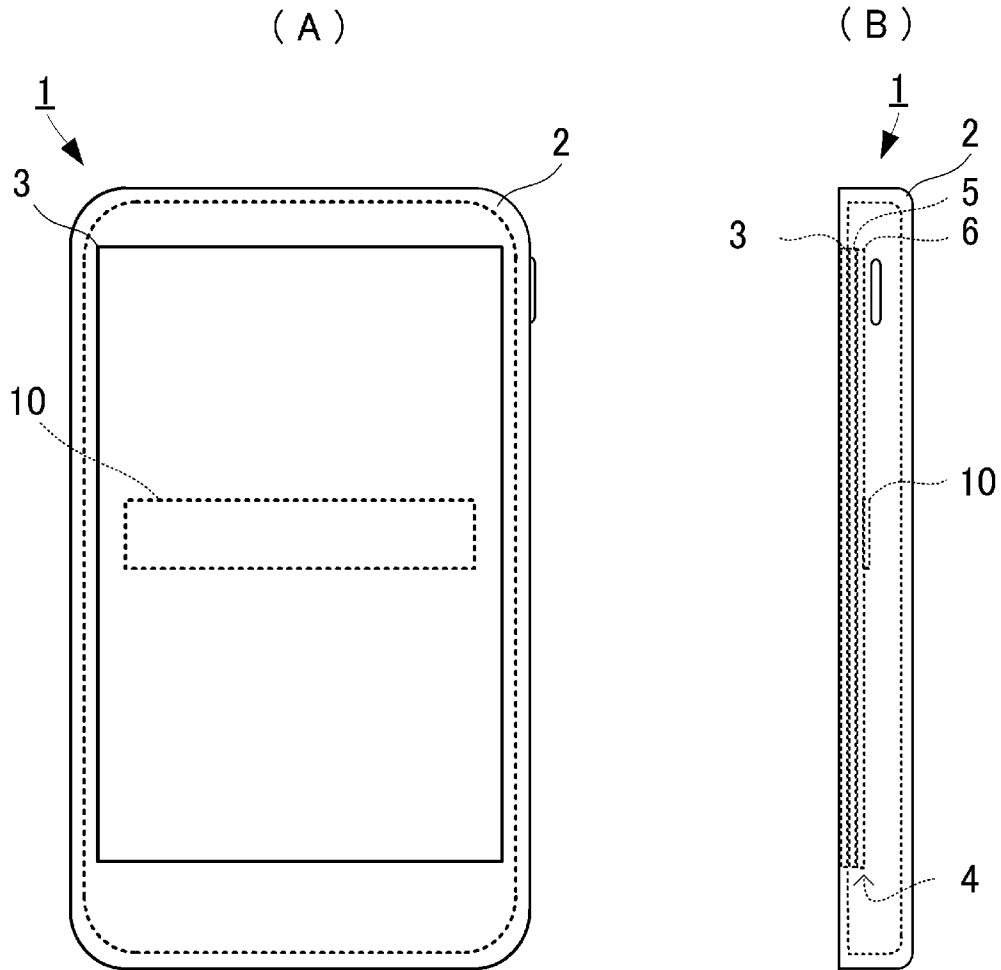
90...ビア導体

請求の範囲

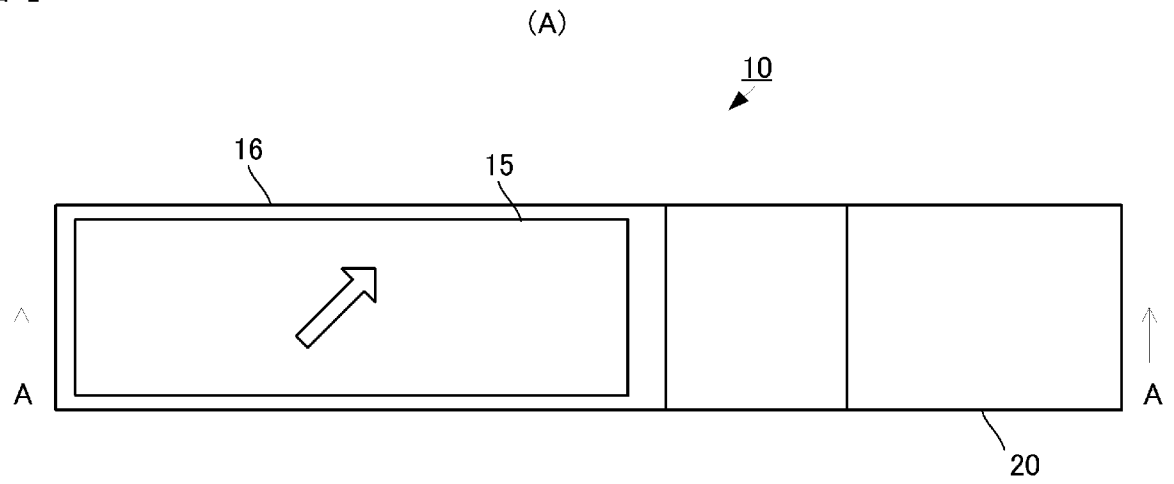
- [請求項1] 検出電極と、
第1 グランド電極と、
第2 グランド電極と、
前記検出電極および前記第1 グランド電極で挟まれる圧電フィルムと、
前記検出電極および前記第2 グランド電極が形成された基材と、
前記検出電極に接続される配線と、
前記配線および前記検出電極を接合する接合部材と、
を備え、
前記接合部材は、前記基材のうち前記圧電フィルムが配置される第1 面側と反対側の第2 面側に配置される、
変形検出センサ。
- [請求項2] 前記基材を補強し、前記第2 グランド電極に接続され、前記基材を補強する補強部材を備えた、
請求項1 に記載の変形検出センサ。
- [請求項3] 前記検出電極は、前記基材のうち前記第1 面側に配置される第1 電極と、前記第2 面側に配置される第2 電極と、からなり、
前記第1 電極と前記第2 電極とを電氣的に接続するビア導体を備える、
請求項1 または請求項2 に記載の変形検出センサ。
- [請求項4] 前記第1 グランド電極は、前記圧電フィルムに貼り付けられる導電性部材と、前記基材のうち前記第1 面側に配置される第1 電極と、からなる、
請求項1 乃至請求項3 のいずれか1 項に記載の変形検出センサ。
- [請求項5] 前記配線は、変形検出の対象物に接続される、
請求項1 乃至請求項4 のいずれか1 項に記載の変形検出センサ。
- [請求項6] 前記接合部材は平面視して前記第1 グランド電極と重なる、請求項

1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の変形検出センサ。

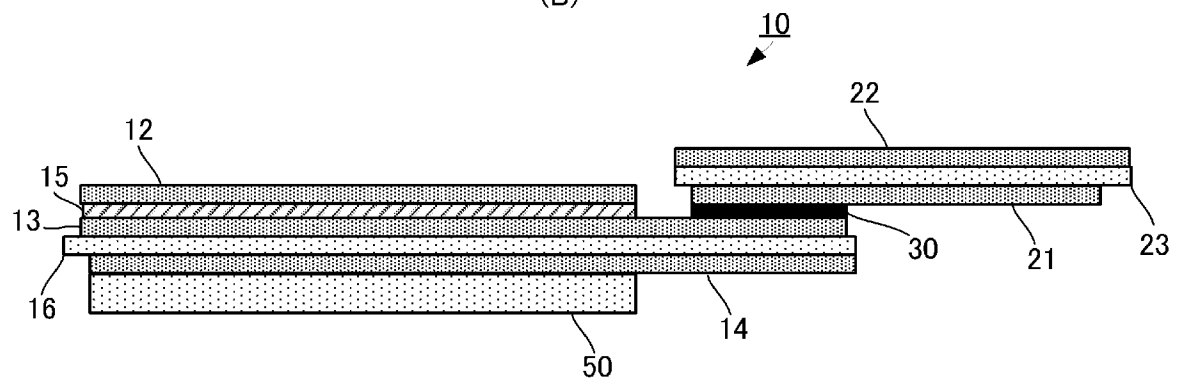
[図1]



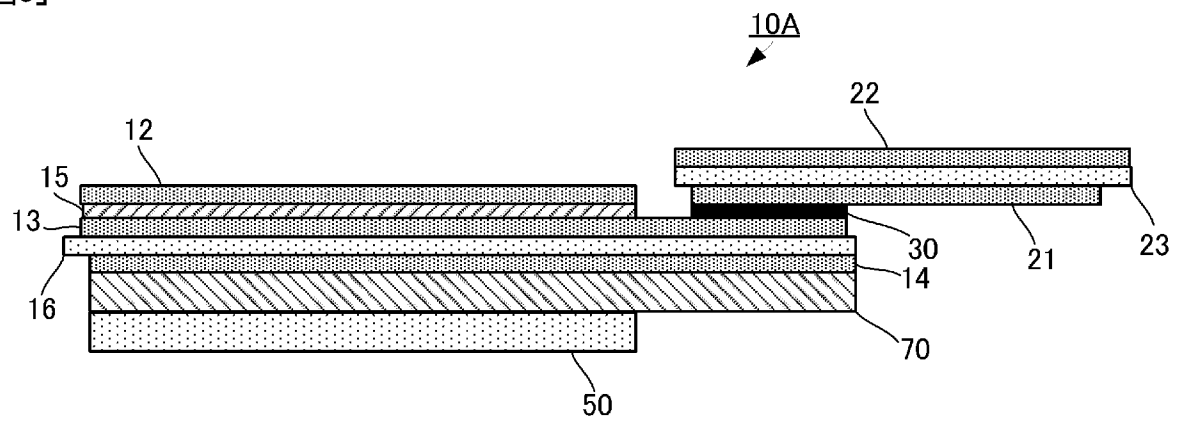
[図2]



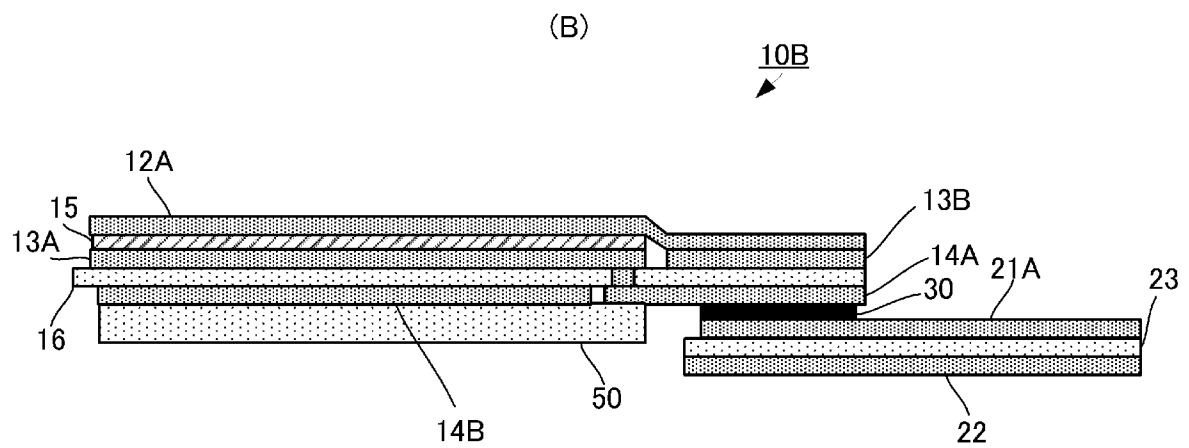
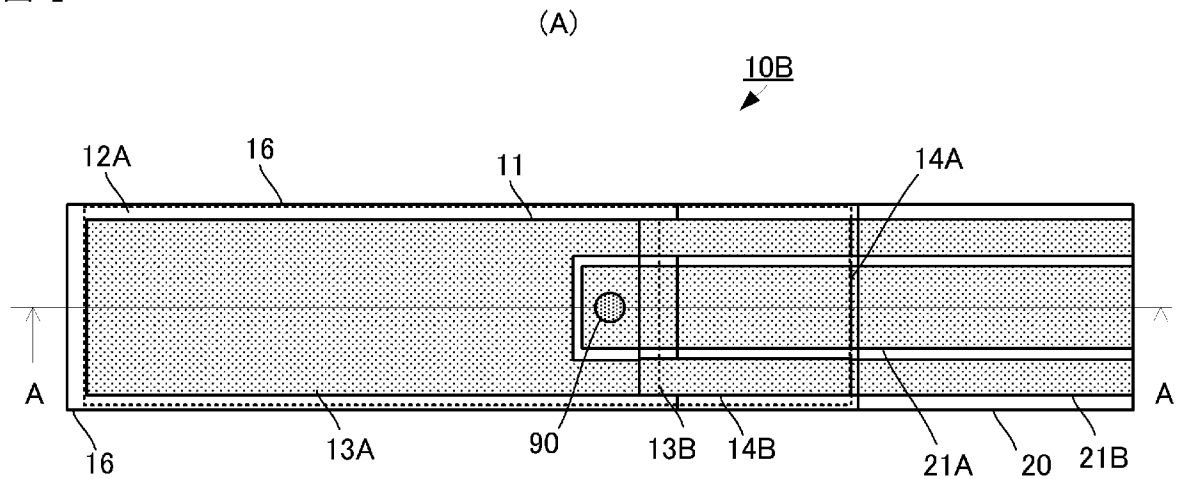
(B)



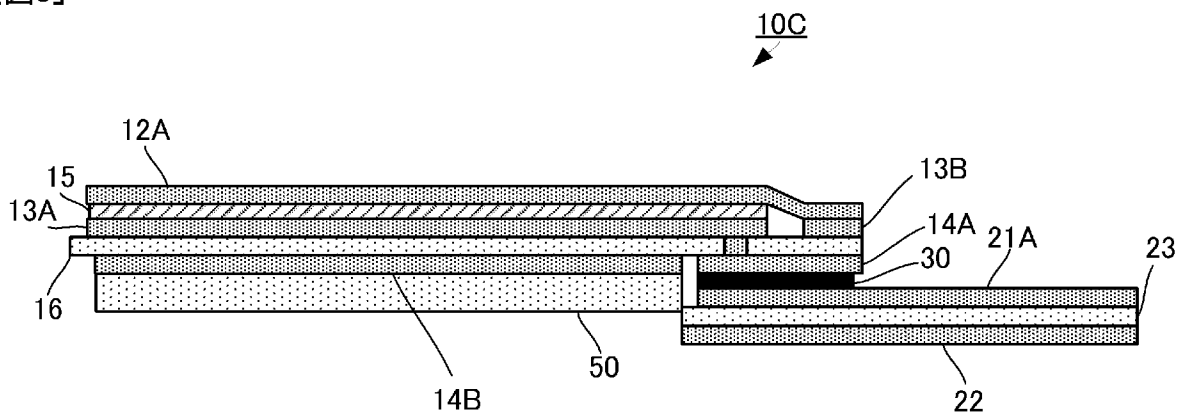
[図3]



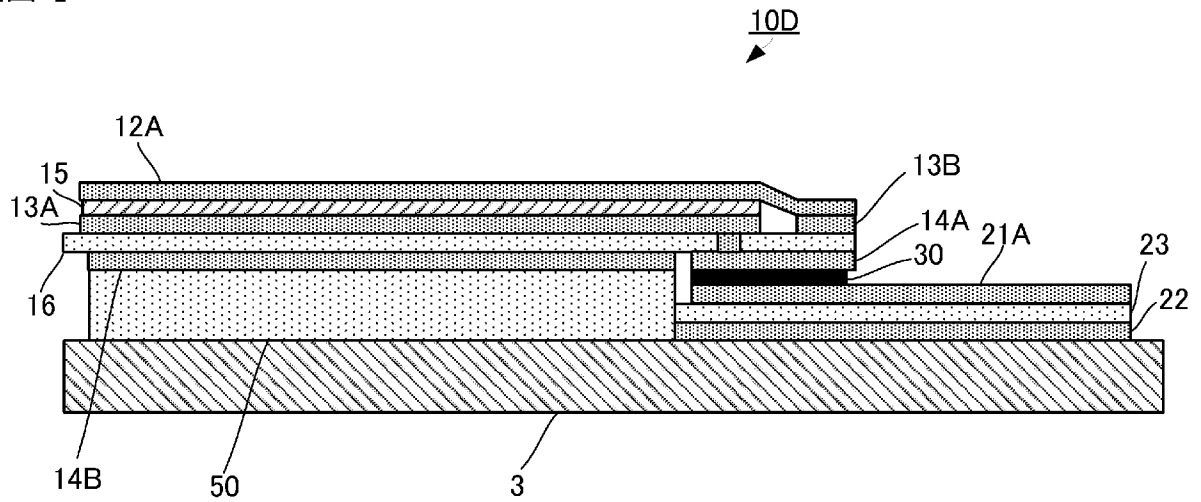
[図4]



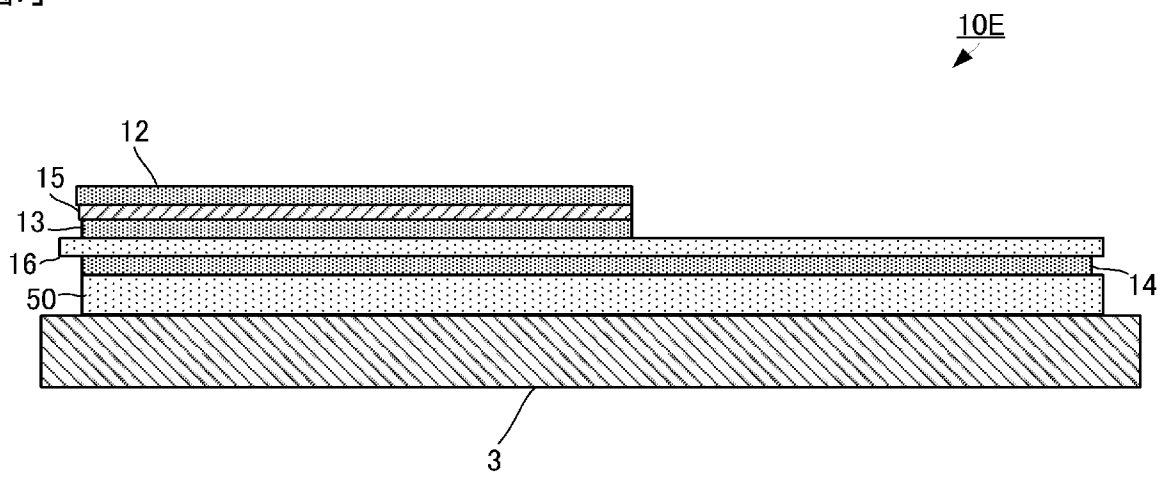
[図5]



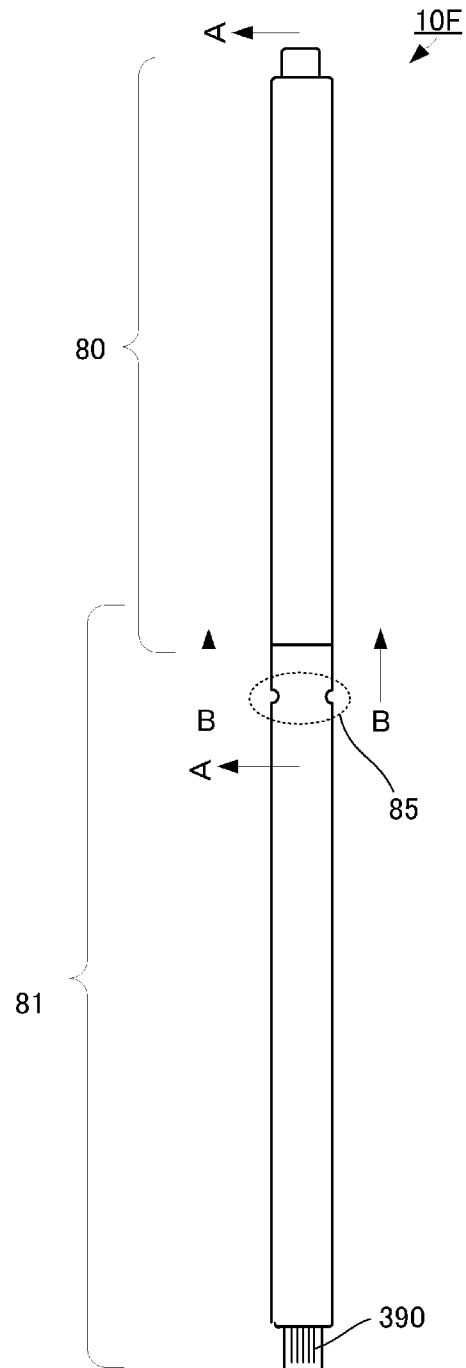
[図6]



[図7]

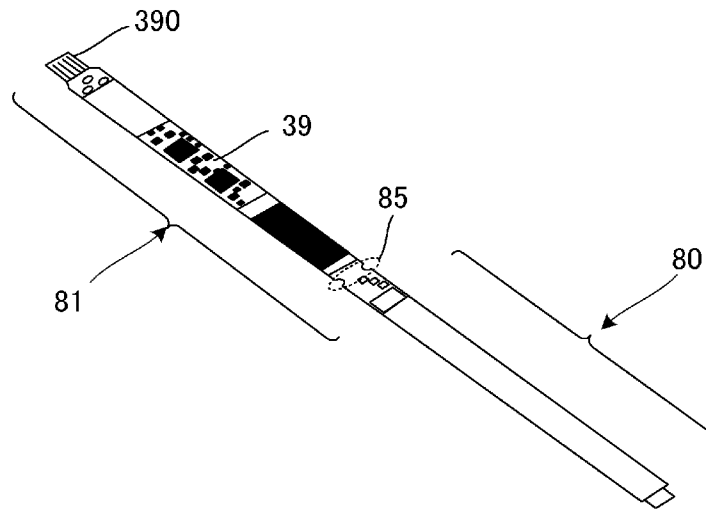


[図8]

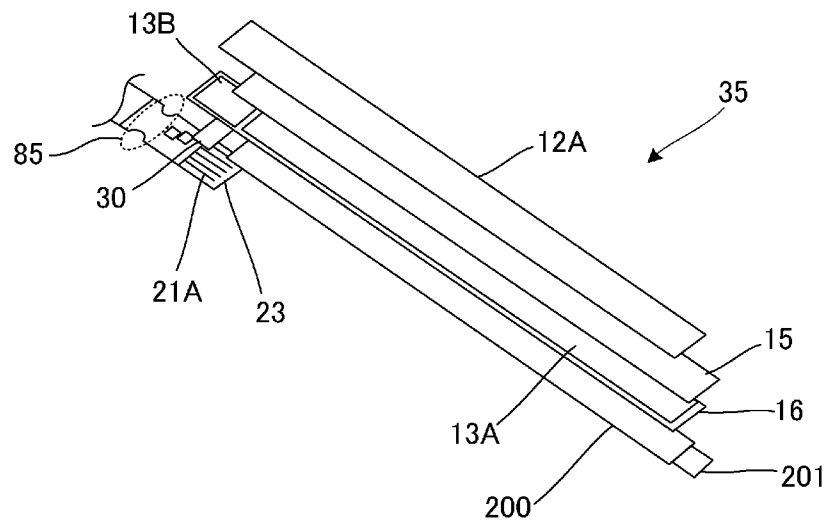


[図9]

(A)

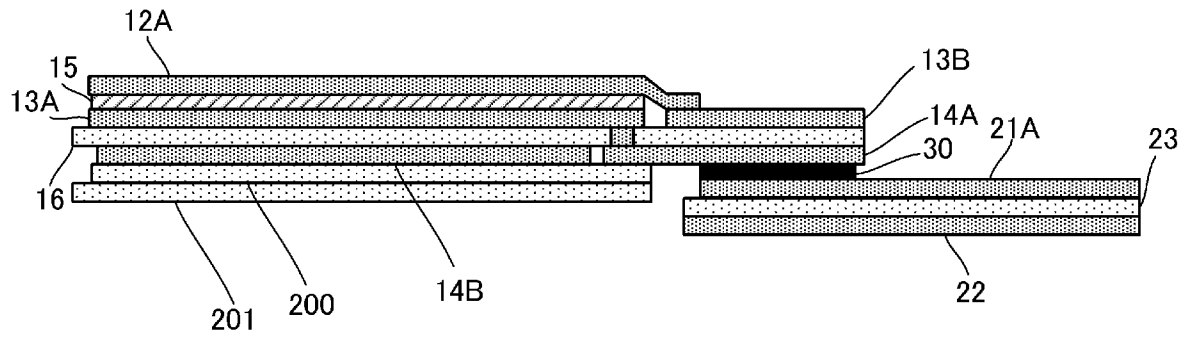


(B)

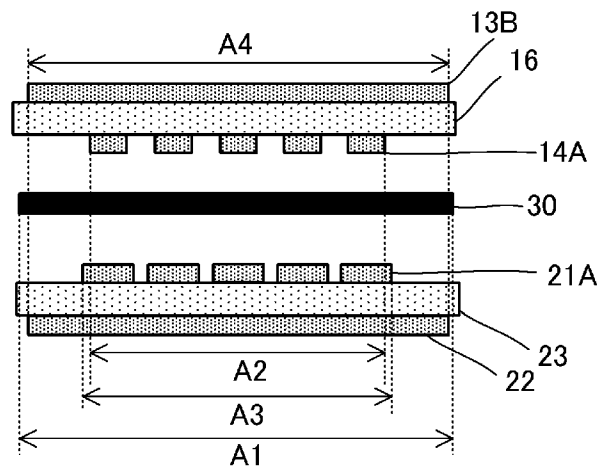


[図10]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/028283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01B 7/16**(2006.01)i

FI: G01B7/16 Z

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)

G01B7/16

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.
A	WO 2015/159628 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 22 October 2015 (2015-10-22) entire text	1-6
A	WO 2019/021981 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 31 January 2019 (2019-01-31) entire text	1-6
A	JP 2013-178241 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 09 September 2013 (2013-09-09) entire text	1-6
A	JP 2015-18368 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 29 January 2015 (2015-01-29) entire text	1-6
A	JP 2004-118754 A (SMK CORPORATION) 15 April 2004 (2004-04-15) entire text	1-6

☐ 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

29 September 2021

Date of mailing of the international search report

12 October 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 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/JP2021/028283

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2015/159628	A1	22 October 2015	US	2017/0024048	A1	
				entire text			
WO	2019/021981	A1	31 January 2019	US	2020/0109995	A1	
				entire text			
				CN	110945331	A	
JP	2013-178241	A	09 September 2013	(Family: none)			
JP	2015-18368	A	29 January 2015	(Family: none)			
JP	2004-118754	A	15 April 2004	US	2004/0061688	A1	
				entire text			
				EP	1411423	A2	
				HK	1063664	A1	
				KR	10-2004-0028465	A	
				CN	1487398	A	
				TW	200405153	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01B 7/16(2006.01)i FI: G01B7/16 Z														
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）） G01B7/16 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			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				
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													
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	WO 2015/159628 A1（株式会社村田製作所）22.10.2015（2015 - 10 - 22） 全文	1-6												
A	WO 2019/021981 A1（株式会社村田製作所）31.01.2019（2019 - 01 - 31） 全文	1-6												
A	JP 2013-178241 A（住友電気工業株式会社）09.09.2013（2013 - 09 - 09） 全文	1-6												
A	JP 2015-18368 A（住友電気工業株式会社）29.01.2015（2015 - 01 - 29） 全文	1-6												
A	JP 2004-118754 A（SMK株式会社）15.04.2004（2004 - 04 - 15） 全文	1-6												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 29.09.2021	国際調査報告の発送日 12.10.2021													
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） 仲野 一秀 2S 4779 電話番号 03-3581-1101 内線 3216													

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/JP2021/028283

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2015/159628	A1	22.10.2015	US	2017/0024048	A1	
				全文			
WO	2019/021981	A1	31.01.2019	US	2020/0109995	A1	
				全文			
				CN	110945331	A	
JP	2013-178241	A	09.09.2013	(ファミリーなし)			
JP	2015-18368	A	29.01.2015	(ファミリーなし)			
JP	2004-118754	A	15.04.2004	US	2004/0061688	A1	
				全文			
				EP	1411423	A2	
				HK	1063664	A1	
				KR	10-2004-0028465	A	
				CN	1487398	A	
				TW	200405153	A	