(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
2009 年6 月25 日 (25.06.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/078137 A1

(51) 国際特許分類:
H03H 9/25 (2006.01) *H01L 41/22* (2006.01)
H01L 41/09 (2006.01) *H03H 3/08* (2006.01)
H01L 41/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/003640

(22) 国際出願日: 2008 年12 月8 日 (08.12.2008)

(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 2007-323641
2007 年12 月14 日 (14.12.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高田忠彦 (TAKADA, Norihiko) [JP/JP]; 〒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). 工藤敬実 (KUDO, Hayami) [JP/JP]; 〒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: 宮▲崎▼主税 (MIYAZAKI, Chikara); 〒5400012 大阪府大阪市中央区谷町１丁目５番４号大同生命ビル６階 Osaka (JP).

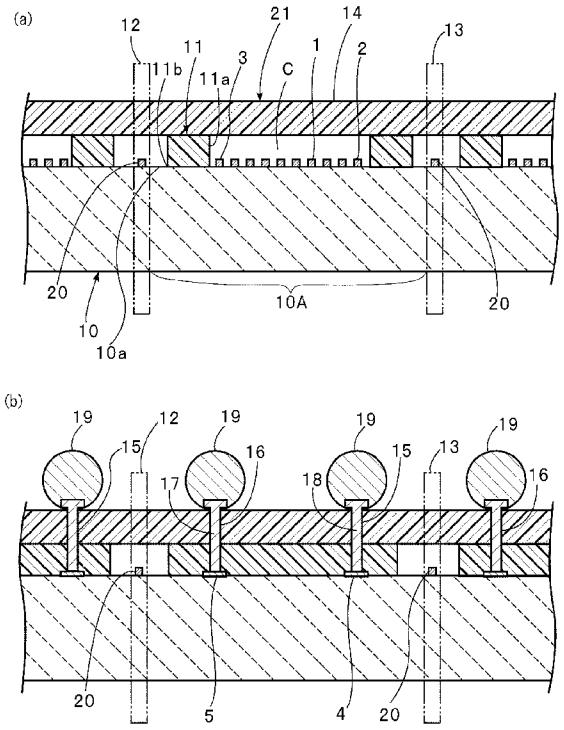
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title:** SURFACE WAVE DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称: 表面波装置及びその製造方法

[図1]



(57) **Abstract:** Disclosed is a surface wave device, for which a dicing blade is hard to wear, for which a dicing speed is hard to drop, and which can be each produced highly precisely and productively from a mother laminate. The surface wave device is produced by dicing a piezoelectric wafer (10), and comprises a piezoelectric substrate (10A) obtained by dicing the piezoelectric wafer (10), and IDT electrodes (1 to 3) and pad electrodes (4 to 7) formed on the upper face of the piezoelectric substrate (10A). A support layer (11) is formed to have an opening to be faced by the IDT electrodes (1 to 3). The support layer (11) has its outer circumference edge (11b) arranged inside of the outer circumference edge of the upper face of the piezoelectric substrate (10A). A cover (14) of an insulating material is so formed over the support layer (11) as to close the opening of the support layer (11). In a top plan view, the outer circumference edge of the surface wave device overlaps the outer circumference edge of the piezoelectric substrate (10A) of the cover (14).

(57) 要約: ダイシングブレードの磨耗が生じ難く、ダイシング速度が低下し難く、個々の表面波装置をマザーの積層体から高精度にかつ高い生産性で得ることができる表面波装置を提供する。 圧電ウェハー１０をダイシングにより切断することにより得られる表面波装置であって、圧電ウェハー１０をダイシングすることにより得られる圧電基板１０Ａと、圧電基板１０Ａの上面に形成されたＩＤＴ電極１～３及びパッド電極４～７とを有し、ＩＤＴ電極１～３が臨む開口を有するように支持層１１が形成されており、支持層１１の外周縁１１ｂが圧電基板１０Ａの上面の外周縁よりも内側に配置されており、さらに、上記支持層１１の開口部を閉成するように支持層１１上に絶縁性材料からなるカバー１４が形成されており、平面視した場合に、外周縁がカバー１４の圧電基板１０Ａの外周縁と重なっている、表面波装置。

WO 2009/078137 A1

(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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明　細　書

表面波装置及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、圧電ウェハーを切り出すことにより形成される表面波装置及び該表面波装置の製造方法に関し、より詳細には、切り出された圧電基板の外周縁が製品の外周縁となるパッケージ構造を備えた表面波装置及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 携帯電話機のＲＦ段に用いられる表面波フィルタ装置では、圧電基板の外周縁が製品の外周縁となるパッケージ構造の開発が進められている。それによって、表面波装置の製品の小型化が図られている。また、圧電ウェハーから取り出される表面波装置の数の増大も図られている。

[0003] 下記の特許文献１には、このような表面波装置の一例が開示されている。

[0004] 図７は、特許文献１に記載の表面波装置の正面断面図である。表面波装置１０１は、圧電基板１０２を有する。圧電基板１０２の一方面に、ＩＤＴ電極１０３を含む電極構造が形成されている。また、ＩＤＴ電極１０３に電気的に接続されるパッド電極１０４，１０５が、圧電基板１０２の一方面に形成されている。他方、圧電基板１０２と対向するように樹脂基板１０６が配置されている。樹脂基板１０６には、複数の貫通孔が形成されており、該貫通孔の内周面を被覆するように、導体１０７，１０８が形成され、導体１０７，１０８の下端は、外部電極１０９，１１０に電気的に接続されている。また、導体１０７，１０８の上端は、パッド電極１１１，１１２に電気的に接続されている。

[0005] 樹脂基板１０６の上面には、緻密な層１１３が形成されている。緻密な層１１３は、上記導体１０７，１０８の上端及びパッド電極１１１，１１２が設けられている部分を囲むように形成されている。また、上記緻密な層１１３の上面と高さを揃えるために、上記パッド電極１１１，１１２の周囲に樹

脂層１１４，１１５が形成されている。

[0006] 上記樹脂基板１０６と圧電基板１０２とが図示のように対向され、光硬化型の樹脂１１６，１１７を用いて接合されている。接合に際し、光硬化型の樹脂１１６，１１７は、表面波の伝搬を妨げないための空隙Ｓの周囲に配置されている。また、光硬化型の樹脂１１６，１１７内には、貫通導体１１８，１１９が形成されている。貫通導体１１８，１１９は、上記パッド電極１０４，１０５と、パッド電極１１１，１１２とを電気的に接続している。

[0007] 表面波装置１０１の製造に際しては、大きな圧電ウェハーを用意し、圧電ウェハー上に複数の表面波装置１０1を構成するために、ＩＤＴ電極１０３及びパッド電極１０４，１０５などを含む電極構造を複数形成する。しかる後、上記圧電ウェハーに対し、マザーの樹脂基板１０６を光硬化型の樹脂を介して接合する。このようにして得られた積層体を厚み方向にダイシングすることにより、複数の表面波装置１０１が得られる。得られた表面波装置１０１の平面形状は、圧電基板１０２の平面形状と同じになる。

特許文献1：特開２００３－３７４７１号公報

発明の開示

[0008] 特許文献１に記載の表面波装置１０１の製造方法では、マザーの積層体を得た後に、ダイシングが行われる。この場合、ダイシングに際し、切断される部分は、圧電ウェハーだけでなく、光硬化型の樹脂１１６，１１７や、合成樹脂層、樹脂基板１０６などを含む。また、上記貫通導体１１８，１１９を電解メッキ等により形成する場合、メッキ部分に通電するための配線パターンが形成される。このような配線パターンは、圧電ウェハー上の隣り合う表面波装置間に渡っているため、ダイシングに際し、配線パターンの一部が切断される。

[0009] 従って、接着剤の硬化物や金属等がダイシングブレードにより切断されることになるため、ダイシングブレードが磨耗しがちであった。また、上記積層体から複数の表面波装置を切り出すに際しての、ダイシングの回数も比較的多かった。そのため、ダイシングブレードが磨耗し、高精度にダイシング

が行われなかったり、ダイシング速度が低下したりするという問題があった。

[0010] 本発明の目的は、上述した従来技術の欠点を解消し、ダイシングブレードの磨耗が生じ難く、マザーの積層体から個々の表面波装置を高精度にかつ高い生産性でダイシングして得ることができる、表面波装置、並びに該表面波装置の製造方法を提供することにある。

[0011] 本発明に係る表面波装置は、圧電基板と、前記圧電基板上面に形成されたＩＤＴ電極と、前記ＩＤＴ電極に電気的に接続されたパッド電極と、前記圧電基板上において、前記ＩＤＴ電極が臨む開口を有するようにＩＤＴ電極を囲むように設けられており、かつ外周縁が前記圧電基板の上面の外周縁よりも内側に配置されている絶縁性材料からなる支持層と、前記開口を閉成するように前記支持層上に形成されており、かつ外周縁が平面視した際に前記圧電基板の外周縁と重なっている、絶縁性材料からなるカバーとを備えることを特徴とする。

[0012] 本発明に係る表面波装置のある特定の局面では、前記ＩＤＴ電極に電気的に接続されるように前記圧電基板上に形成されたパッド電極と、前記パッド電極に電気的に接続されており、かつ支持層及び前記カバーを貫通し、前記カバーの上面に至っている導電性接続部材とがさらに備えられている。この場合には、支持層及びカバーを貫通している導電性接続部材が備えられているので、カバーの上面において表面波装置を外部と電気的に接続することができる。

[0013] 本発明の表面波装置の他の特定の局面では、前記導電性接続部材が、電解メッキにより形成された導電性材料部分を有し、前記圧電基板上において、圧電基板の外周縁から前記パッド電極に至るように設けられたメッキ用配線と、前記メッキ用配線の前記支持層により覆われていない部分において、前記メッキ用配線を覆うように設けられた絶縁性材料からなる被覆層がさらに備えられている。従って、圧電ウェハー段階で上記メッキ用配線を用いて通電して電解メッキにより上記導電性材料部分を効率良く形成することができ

る。そして、メッキ用配線の支持層により覆われていない部分が、上記被覆層により被覆されているため、メッキ用配線のダイシング後の切断くずによる所望でない短絡を確実に防止することができる。

[0014] 本発明の表面波装置の製造方法は、複数の表面波装置を形成するために、複数の表面波装置のＩＤＴ電極に対応した複数のＩＤＴ電極が上面に形成された圧電ウェハーを用意する工程と、前記圧電ウェハーの上面に、各表面波装置のＩＤＴ電極が臨む複数の開口部を有するように、かつ表面波装置の外周縁から内側に距離を隔てた外周縁を有するように支持層を形成する工程と、前記支持層の前記開口部を閉成するように、前記圧電ウェハー上にマザーのカバーを接合し、マザーの積層体を得る工程と、前記マザーの積層体を、個々の表面波装置間の境界線に沿う切断領域に沿って切断し、個々の表面波装置を得る工程とを備える。

[0015] 本発明に係る表面波装置の製造方法のある特定の局面では、前記圧電ウェハー上に、前記ＩＤＴ電極に電気的に接続されているパッド電極を形成する工程と、前記支持層及び前記カバーの接合に際し、該パッド電極の上方において支持層及びカバーを貫通する貫通孔が形成されるように、前記支持層を形成し、かつ前記カバーを接合し、前記カバーを接合した後に、前記貫通孔にメッキ法により前記パッド電極に電気的に接続される導電性材料部分を電解メッキ法により形成する工程とがさらに備えられる。この場合、上記カバーを接合後に、電解メッキ法により、上記導電性材料部分を効率良く形成することが可能となる。

[0016] 本発明に係る製造方法のさらに他の特定の局面では、前記パッド電極に電気的に接続されており、前記積層体の切断に際し、端部が切断されるメッキ用配線がさらに備えられている。この場合には、メッキ用配線は、最終的に積層体の切断に際し切断されるが、積層体の切断前に、圧電ウェハー上において多数の表面波装置の上記導電性材料部分を電解メッキ法により効率良く形成することができる。

[0017] 本発明に係る製造方法のさらに他の特定の局面では、前記メッキ用配線か

ら通電し、電解メッキ法により、前記導電性材料部分を形成する工程がさらに備えられる。メッキ用配線から通電することにより、電解メッキにより上記導電性材料部分を効率良く形成することができる。

[0018] 本発明に係る製造方法のさらに別の特定の局面では、前記メッキ用配線を覆うように絶縁性材料からなる被覆層を形成する工程がさらに備えられており、該被覆層を形成した後に、上記電解メッキが行われる。この場合には、ダイシング後のメッキ用配線の切断くずによる所望でない短絡を確実に防止することができる。

（発明の効果）

[0019] 本発明に係る表面波装置では、支持層の外周縁が圧電基板の上面の外周縁よりも内側に配置されているため、圧電ウェハーとマザーのカバーとを積層した積層体をダイシングにより切り出し、個々の表面波装置を得るにあたり、上記支持層はダイシングブレードにより切断されない。従って、ダイシングブレードの磨耗が生じ難く、かつダイシングに際しての生産性を効果的に高めることができる。

[0020] すなわち、本発明に係る表面波装置は、上記本発明の製造方法に従って得ることができるので、ダイシングブレードの磨耗が生じ難く、かつダイシングに際しての切断速度の低下が生じ難いため、表面波装置の生産性を高めることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図１（ａ）及び（ｂ）は、本発明の一実施形態の表面波装置の製造方法を説明するための各断面図であり、図２のＡ－Ａ線及びＢ－Ｂ線に沿う部分に相当する部分の断面図である。

[図2]図２は、圧電ウェハー上に形成される１つの表面波装置の電極構造を示す模式的平面図である。

[図3]図３は、本発明の一実施形態の製造方法で圧電ウェハー上に形成される複数の電極構造及び支持層及びカバーの平面形状を説明するための模式的平面図である。

[図4]図４は、比較例の製造方法の問題点を説明するための部分切欠正面断面図である。

[図5]図５は、圧電ウェハーから切り出された表面波装置の端部を模式的に示す正面断面図である。

[図6]図６は、図３に示した実施形態の製造方法の変形例を説明するための模式的平面図である。

[図7]図７は、従来の表面波装置を説明するための正面断面図である。

[図8]図８は、従来の表面波装置の製造方法の問題点を説明するための部分切欠正面断面図である。

符号の説明

[0022] １～３…ＩＤＴ電極

１ａ，１ｂ…分割ＩＤＴ部

４～７…パッド電極

１０…圧電ウェハー

１０Ａ…圧電基板

１０ａ…上面

１１…支持層

１１ａ…開口部

１１Ｂ…支持層

１１ｂ…外周縁

１２，１３…切断領域

１４，１４Ａ…カバー

１５，１６…貫通孔

１７，１８…導電性接続部材

１９…半田バンプ

２０…メッキ用配線

２１…表面波装置

２２…被覆層

３２，３３…切断領域

１０１…表面波装置

１０２…圧電基板

１０３…ＩＤＴ電極

１０４，１０５…パッド電極

１０６…樹脂基板

１０７，１０８…導体

１０９，１１０…外部電極

１１１，１１２…パッド電極

１１３…層

１１４，１１５…樹脂層

１１６，１１７…樹脂

１１８，１１９…貫通導体

１２１…圧電ウェハー

１２２…支持層

１２３…カバー

１２４…ＩＤＴ電極

１２５，１２６…切断領域

発明を実施するための最良の形態

[0023] 以下、図面を参照しつつ、本発明の具体的な実施形態を説明することにより、本発明を明らかにする。

[0024] 図１～図３を参照して、本発明の一実施形態に係る表面波装置の製造方法及び表面波装置を説明する。

[0025] 本実施形態の製造方法では、先ず、多数の表面波装置を形成するために、圧電ウェハーを用意する。圧電ウェハーを構成する圧電材料は特に限定されず、$LiTaO_3$、$LiNbO_3$、もしくは水晶などの圧電単結晶あるいは圧電セラミックスを用いることができる。

[0026] 圧電ウェハーの片面に、複数の表面波装置を形成するために、ＩＤＴ電極

を含む電極を形成する。図２は、１つの表面波装置が構成される部分の電極構造を示す模式的平面図である。本実施形態では、ＩＤＴ電極１と、ＩＤＴ電極１の表面波伝搬方向両側に配置されたＩＤＴ電極２，３と、パッド電極４～７が形成される。ＩＤＴ電極１は、一方のバスバーを分割することにより構成された第１，第２の分割ＩＤＴ部１ａ，１ｂを有する。分割ＩＤＴ部１ａ，１ｂが、それぞれ、パッド電極４，５に電気的に接続されている。他方、ＩＤＴ電極２，３の各一端が、パッド電極６，７に電気的に接続されている。特に図示はしないが、ＩＤＴ電極１～３が形成されている領域の表面波伝搬方向両側に、グレーティング型反射器が配置される。

[0027] なお、表面波装置を形成する電極構造は、図２に示したものに限定されるものではない。

[0028] 圧電ウェハー上に、上記表面波装置を構成する電極構造が図３に模式的に示すように、複数形成される。本実施形態では、図３に示すように、１つの表面波装置を形成するための上記電極構造が、マトリックス状に複数配置されている。もっとも、マトリックス状以外のパターンで、複数の電極構造が配置されていてもよい。

[0029] なお、図３では、上記電極構造の内、ＩＤＴ電極１～３が形成されている部分は、略図的に示されている。また、パッド電極４～７及びパッド電極４～７とＩＤＴ電極１またはＩＤＴ電極２，３とを接続している配線パターンは、後述のカバーにより被覆された状態で図示されている。

[0030] 上記各表面波装置を構成する電極構造は、圧電ウェハー上に、Ａｇ、Ｃｕ、Ａｌ、Ｔｉ、Ｐｔ、ＮｉＣｒまたはＡｇ－Ｐｄ合金などの適宜の金属膜を形成し、該金属膜をパターニングすることにより形成することができる。もっとも、電極構造の形成方法は限定されない。また、ＩＤＴ電極１～３を含む電極構造は、複数の金属膜を積層した積層金属膜により形成されていてもよい。

[0031] 次に、図１（ａ）に示す支持層１１を形成する。支持層１１は、本実施形態では、圧電ウェハー１０の上面１０ａに感光性ポリイミド系樹脂を全面に

付与し、フォトリソグラフィー法によりパターニングすることにより形成されている。もっとも、支持層１１は、他の合成樹脂を用いて形成されてもよい。

[0032] 支持層１１は、表面波の伝搬を妨げないための空隙Ｃを形成するようにパターニングされている。すなわち、ＩＤＴ電極１～３が形成されている領域を囲むように、支持層１１は、開口部１１ａを有する。また、各表面波装置において、支持層１１の外周縁１１ｂは、最終的に得られる表面波装置の圧電基板１０Ａの外周縁よりも内側に位置されている。図３において、左右方向に延びる切断領域１２，１３と、上下方向に延びる切断領域３２，３３は、ダイシングに際して除去される部分である。そして、この切断領域１２，１３，３２，３３で囲まれた部分が、個々の表面波装置を構成する部分である。支持層１１の外周縁１１ｂは、個々の表面波装置の外周縁すなわち最終的に得られる圧電基板１０Ａの外周縁よりも内側に位置されている。

[0033] 本実施形態では、支持層１１を形成した後に、熱ラミネート法などの適宜の方法により、カバー１４が形成される。カバー１４は、本実施形態では、非感光性エポキシ系樹脂からなる。もっとも、カバー１４は非感光性エポキシ系樹脂以外の適宜の合成樹脂を含む様々な絶縁性材料により形成することができる。

[0034] 従って、図１に示すように、上記支持層１１の開口部１１ａ及び支持層１１の外周縁１１ｂよりも外側の空間は、上記カバー１４により覆われていることになる。

[0035] 次に、レーザ光の照射により、図１（ｂ）に示す貫通孔１５，１６を形成する。貫通孔１５，１６は、パッド電極４，５の上面から支持層１１及びカバー１４を貫通し、カバー１４の上面に至っている。

[0036] 貫通孔１５，１６の形成に際しては、上記パッド電極４，５の上面を露出させるように貫通孔１５，１６を形成する。

[0037] しかる後、電解メッキにより、貫通孔１５，１６の内周面を被覆するように、あるいは貫通孔１５，１６を充填するように、導電性接続部材１７，１

８を形成する。導電性接続部材１７，１８は、Ｃｕ、Ｎｉ等の適宜の金属を上記のように電解メッキすることにより形成される。好ましくは、表面の酸化を防止するために、さらにＡｕ膜を０．５μｍ程度の膜厚となるように、導電性接続部材１７，１８の上面にさらに電解メッキ等により形成することが望ましい。

[0038] 上記導電性接続部材１７，１８が、本発明における電解メッキにより形成される導電性材料部分である。この場合、導電性接続部材１７，１８は、貫通孔１５，１６の内周面を被覆する導電膜と、該導電膜で囲まれた部分に充填された導体とを含んでいてもよい。その場合には、上記導電膜が電解メッキにより形成される上記導電性材料部分であってもよく、充填される導体は電解メッキ以外の方法により付与されてもよい。

[0039] すなわち、導電性接続部材は、その全体が電解メッキにより形成される導電性材料部分からなる必要は必ずしもない。

[0040] 上記導電性接続部材１７，１８上に、Ｓｎ－Ａｇ－Ｃｕ系合金などを主体とする半田ペーストを印刷する。この半田ペーストの印刷は、例えばメタルマスクを用いて行い、上記導電性接続部材１７，１８の上端に電気的に接続されるように半田ペーストを印刷する。しかる後、半田ペーストが溶解する温度、例えば２６０℃程度の温度に加熱する。それによって、半田を導電性接続部材１７，１８と固着させる。しかる後、フラックス洗浄剤などによりフラックスを除去する。このようにして、図１（ｂ）に示す球状の半田バンプ１９，１９を形成する。

[0041] なお、半田バンプ１９，１９に代えて、他の金属からなるバンプを形成してもよい。

[0042] なお、上記導電性接続部材１７，１８の形成に際しての電解メッキは、パッド電極４，５に通電することにより行われる。図３に示すように、パッド電極４，５及びパッド電極６，７は、メッキ用配線２０により相互に電気的に接続されている。従って、メッキ用配線２０から通電することにより、圧電ウェハー１０上の多数の表面波装置構成部分において、上記導電性接続部

材１７，１８を一度にかつ容易に形成することができる。

[0043] しかる後、上記切断領域１２，１３，３２，３３に沿って、ダイシングを行う。ダイシングにより、切断領域１２，１３と切断領域３２，３３が除去されて、圧電ウェハー１０、支持層１１及びカバー１４からなる積層体が切断され、個々の表面波装置が得られる。

[0044] この場合、図１（ａ）の圧電基板１０Ａで示す部分が１つの表面波装置構成部分となる。得られた表面波装置２１では、圧電ウェハー１０がダイシングされて得られた圧電基板１０Ａ上に支持層１１が形成されており、支持層１１上にダイシングにより切断されたカバー１４が積層されている。そして、上記ダイシングに際しては、圧電ウェハー１０とカバー１４とがダイシングブレードにより切断され、支持層１１は切断されない。従って、ダイシングブレードに係る負担が小さくなり、ダイシングブレードの磨耗を抑制することができる。

[0045] また、ダイシング速度も高めることができる。これを、図４の比較例と、従来例に相当する図８とを参照しつつより具体的に説明する。

[0046] 図８に示す構造では、圧電ウェハー１２１の上面に、支持層１２２及びカバー１２３が積層されている。ここでは、支持層１２２は、ＩＤＴ電極１２４が形成されている部分を囲む開口部を有する。しかしながら、支持層１２２は、切断領域１２５，１２６に至るように形成されている。また、カバー１２３も切断領域に至るように形成されている。従って、ダイシングブレードは、ダイシングに際し、圧電ウェハー１２１、支持層１２２及びカバー１２３の全てを切断することとなる。そのため、前述したように、ダイシングブレードに係る負担が大きくなり、ダイシングブレードの磨耗が進行しやすい。また、切断速度も高めることができなかった。

[0047] これに対して、図４に示す比較例のように、支持層１１Ｂを切断領域１２，１３に至るように形成し、カバー１４Ａを、切断領域１２，１３に至らないように形成することが考えられる。この場合には、ダイシングに際し、ダイシングブレードにより切断されるのは圧電ウェハー１０と支持層１１Ｂで

ある。しかしながら、圧電ウェハー１０と支持層１１Ｂとの界面において、ダイシングに際し、剥離が生じやすかった。そのため、例えば、上記メッキ用配線２０から通電して湿式メッキにより導電性材料部分を形成しようとした場合、メッキ液が上記界面から浸入しやすかった。従って、上記導電性接続部材１７，１８の形成不良が生じたり、最終的に得られた表面波装置において、耐湿性や耐環境特性が低下しがちであった。

[0048] これに対して、本実施形態の製造方法では、上記のようにダイシングに際し、支持層１１と圧電ウェハー１０との界面の剥離は生じ難い。よって、メッキ用配線２０から通電し、湿式メッキにより導電性接続部材１７，１８を形成したとしても、メッキ液の浸入が生じ難い。よって、信頼性に優れた表面波装置を得ることができる。また、導電性接続部材１７，１８を確実に形成することができる。

[0049] もっとも、メッキ用配線２０は、上記ダイシングに際し切断される。従って、図５に示すように、メッキ用配線２０の切断部分において、金属くず２０Ａが発生するおそれがある。この金属くず２０Ａが、隣り合うメッキ用配線２０，２０を電気的に接続した場合、短絡不良が生じるおそれがある。例えば、パッド電極４に電気的に接続されているメッキ用配線部分と、パッド電極５に電気的に接続されているメッキ用配線部分とをまたぐように金属くず２０Ａが付着すると、最終的に得られた表面波装置２１において短絡不良が生じる。

[0050] このような短絡不良を防止するには、図６に模式的平面図で示すように、メッキ用配線２０を被覆するように、被覆層２２を形成することが望ましい。被覆層２２は、好ましくは、メッキ用配線２０の全体を被覆するように形成される。もっとも、隣り合うメッキ用配線間の短絡を防止する上では、例えば、隣り合っているパッド電極４，５に端部が接続されているメッキ用配線の内、少なくとも一方を覆うように被覆層２２が形成されていればよい。また、被覆層２２は、切断領域１２，１３，３２，３３内に至っている必要は必ずしもない。被覆層２２は、適宜の絶縁性材料を用いて形成することが

できる。このような絶縁性材料としては、支持層１１を形成するのに用いた合成樹脂を好適に用いることができる。支持層１１と上記被覆層２２を同じ材料で形成することが好ましく、それによって、支持層１１の形成に際し、同時に上記被覆層２２を形成することができる。従って、生産工程の増大を招くことなく、上記短絡不良を確実に防止することができる。

[0051] また、上記被覆層２２を設けることにより、電解メッキに際してのメッキ液の内部への浸入もより確実に防止することができる。

[0052] 上述してきた実施形態では、ＩＤＴ電極は、カバーの上面に至っている導電性接続部材１７，１８に電気的に接続されていたが、本発明においては、ＩＤＴ電極を外部に電気的に接続するための構造はこれに限定されるものではない。

請求の範囲

[1] 圧電基板と、

前記圧電基板上面に形成されたＩＤＴ電極と、

前記ＩＤＴ電極に電気的に接続されたパッド電極と、

前記圧電基板上において、前記ＩＤＴ電極が臨む開口を有するようにＩＤＴ電極を囲むように設けられており、かつ外周縁が前記圧電基板の上面の外周縁よりも内側に配置されている絶縁性材料からなる支持層と、

前記開口を閉成するように前記支持層上に形成されており、かつ外周縁が平面視した際に前記圧電基板の外周縁と重なっている、絶縁性材料からなるカバーとを備えることを特徴とする、表面波装置。

[2] 前記ＩＤＴ電極に電気的に接続されるように前記圧電基板上に形成されたパッド電極と、

前記パッド電極に電気的に接続されており、かつ支持層及び前記カバーを貫通し、前記カバーの上面に至っている導電性接続部材とをさらに備える、請求項１に記載の表面波装置。

[3] 前記導電性接続部材が、電解メッキにより形成された導電性材料部分を有し、

前記圧電基板上において、圧電基板の外周縁から前記パッド電極に至るように設けられたメッキ用配線と、

前記メッキ用配線の前記支持層により覆われていない部分において、前記メッキ用配線を覆うように設けられた絶縁性材料からなる被覆層をさらに備える、請求項２に記載の表面波装置。

[4] 複数の表面波装置を形成するために、複数の表面波装置のＩＤＴ電極に対応した複数のＩＤＴ電極が上面に形成された圧電ウェハーを用意する工程と、

前記圧電ウェハーの上面に、各表面波装置のＩＤＴ電極が臨む複数の開口部を有するように、かつ表面波装置の外周縁から内側に距離を隔てた外周縁を有するように支持層を形成する工程と、

前記支持層の前記開口部を閉成するように、前記圧電ウェハー上にマザーのカバーを接合し、マザーの積層体を得る工程と、

前記マザーの積層体を、個々の表面波装置間の境界線に沿う切断領域に沿って切断し、個々の表面波装置を得る工程とを備える、表面波装置の製造方法。

[5] 前記圧電ウェハー上に、前記ＩＤＴ電極に電気的に接続されているパッド電極を形成する工程と、

前記支持層及び前記カバーの接合に際し、該パッド電極の上方において支持層及びカバーを貫通する貫通孔が形成されるように、前記支持層を形成し、かつ前記カバーを接合し、

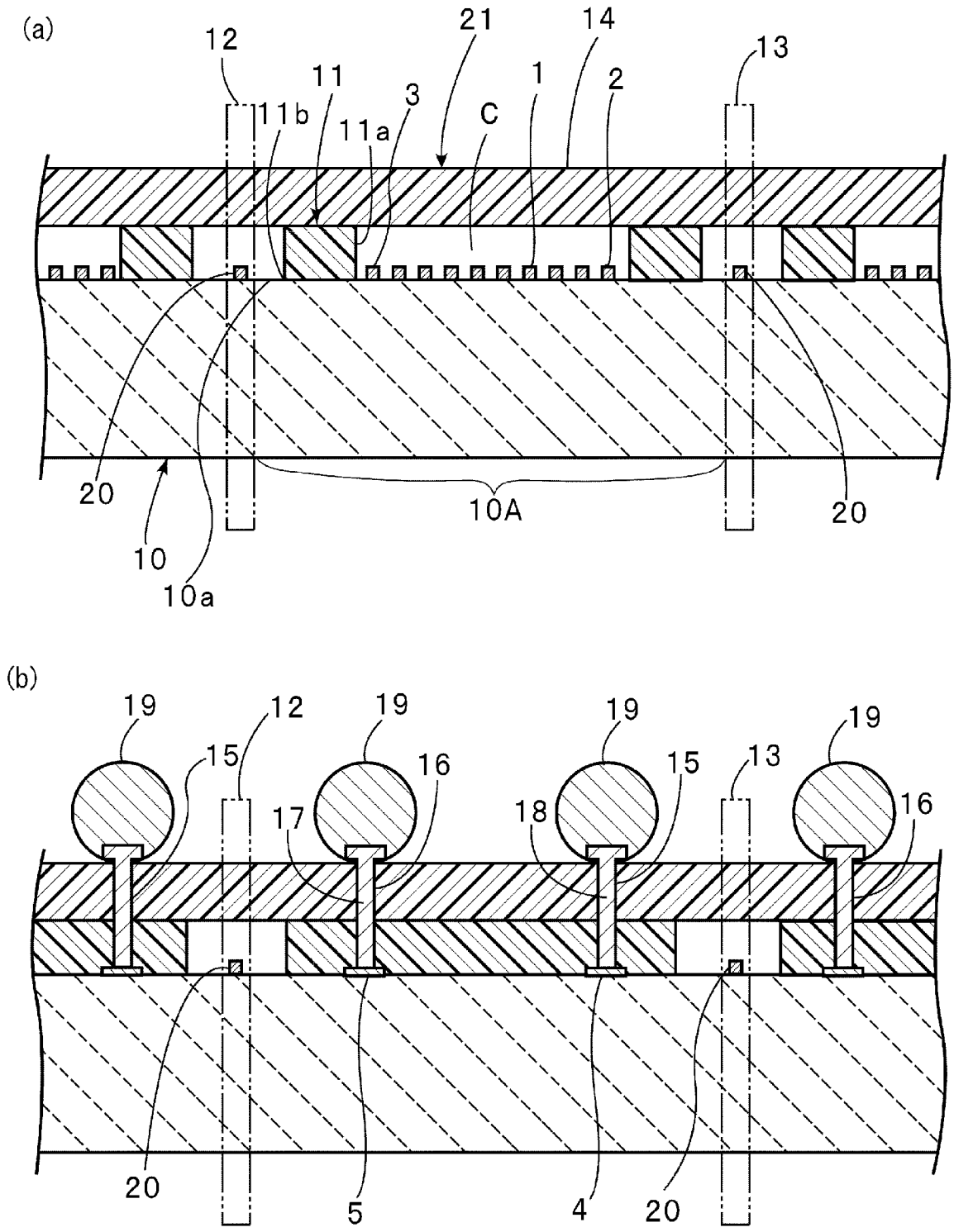
前記カバーを接合した後に、前記貫通孔にメッキ法により前記パッド電極に電気的に接続される導電性材料部分を電解メッキ法により形成する工程とを備えることを特徴とする、請求項４に記載の表面波装置の製造方法。

[6] 前記パッド電極に電気的に接続されており、前記積層体の切断に際し、端部が切断される電解メッキ用配線をさらに備える、請求項５に記載の表面波装置の製造方法。

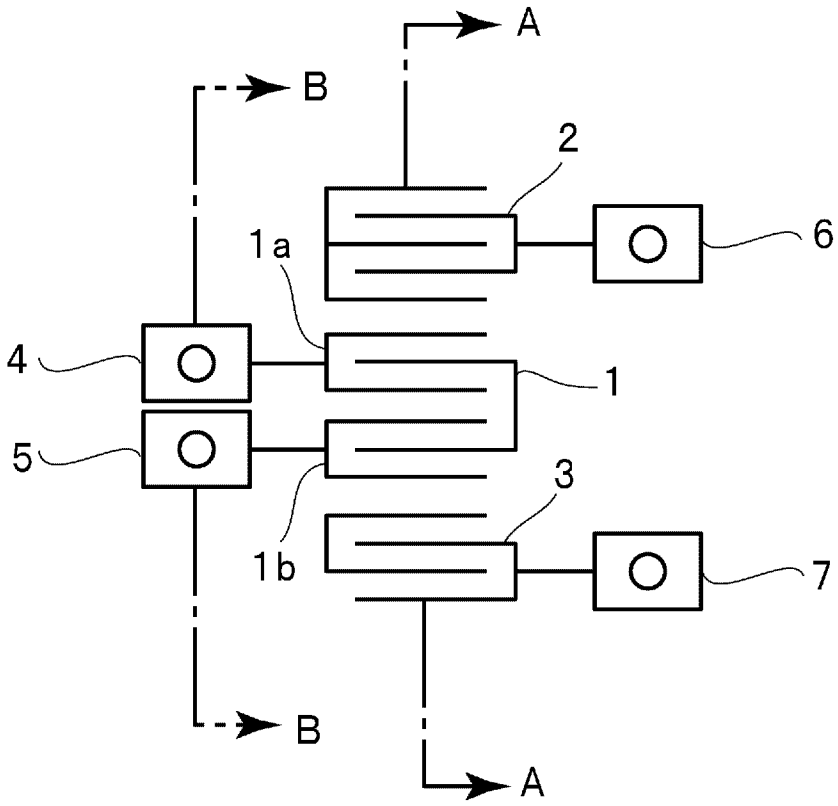
[7] 前記電解メッキ用配線から通電し、電解メッキ法により、前記導電性材料部分を形成する工程をさらに備える、請求項６に記載の表面波装置の製造方法。

[8] 前記メッキ用配線を覆うように絶縁性材料からなる被覆層を形成する工程をさらに備え、該被覆層を形成した後に、前記電解メッキが行われる、請求項７に記載の表面波装置の製造方法。

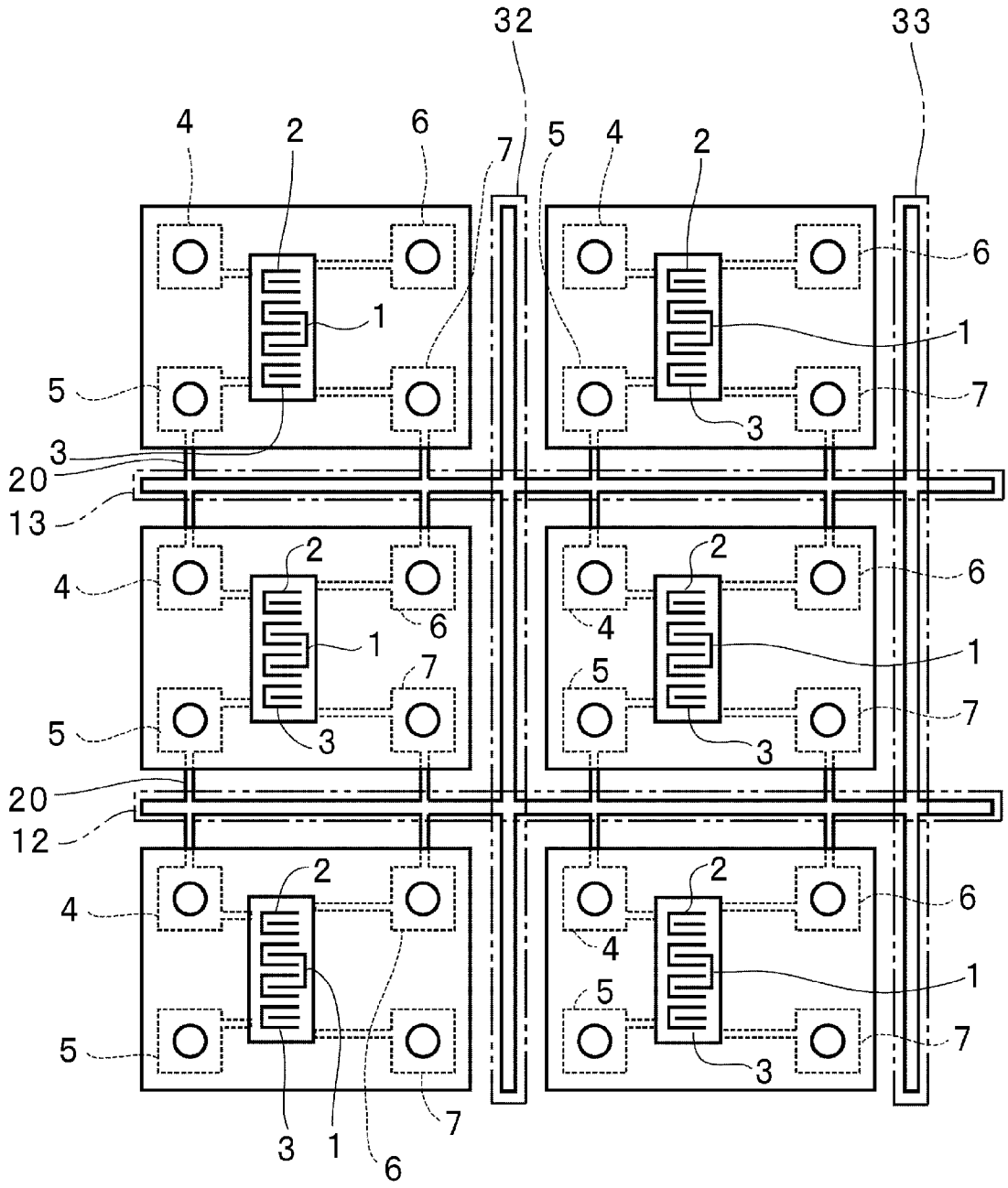
[図1]


(a)
12
21
14
13
11
1
2
3
11b
11a
C
20
10
10a
10A
20
(b)
19
12
19
19
19
15
16
15
13
16
17
18
20
5
4
20

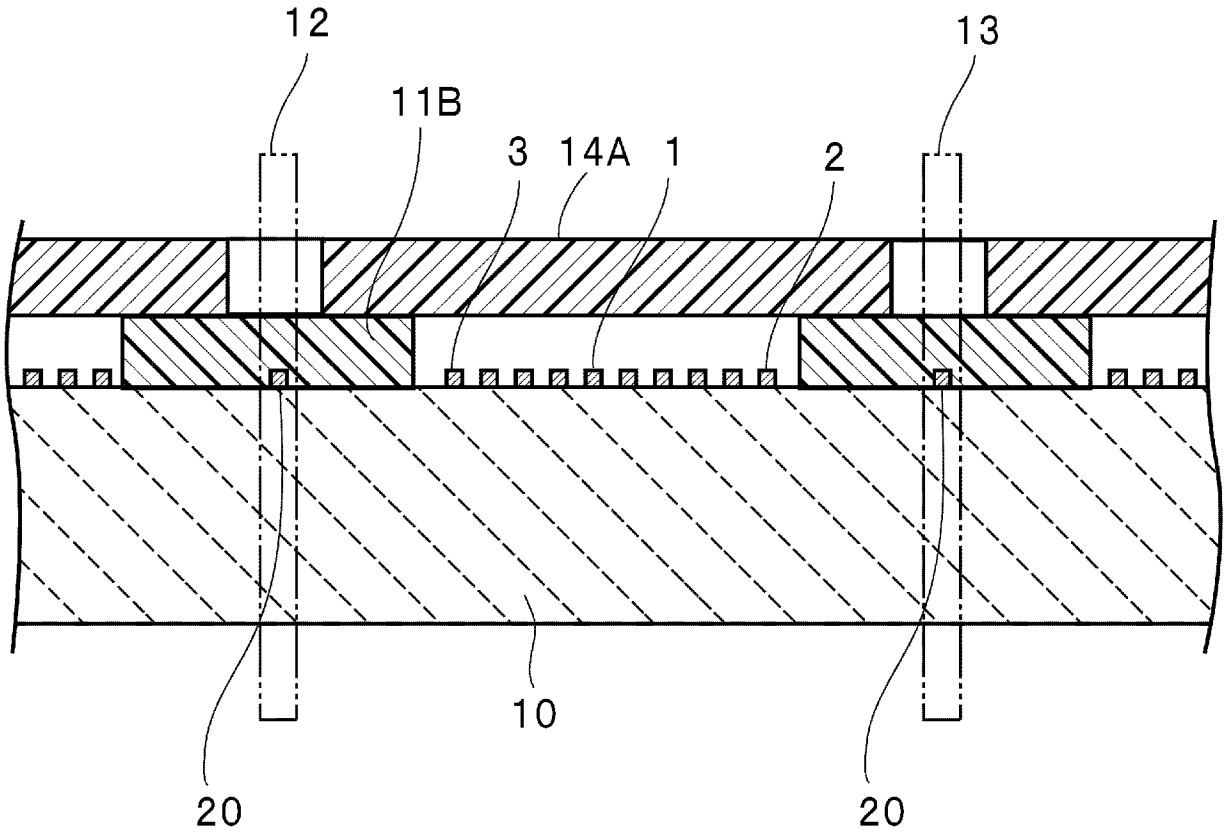
[図2]



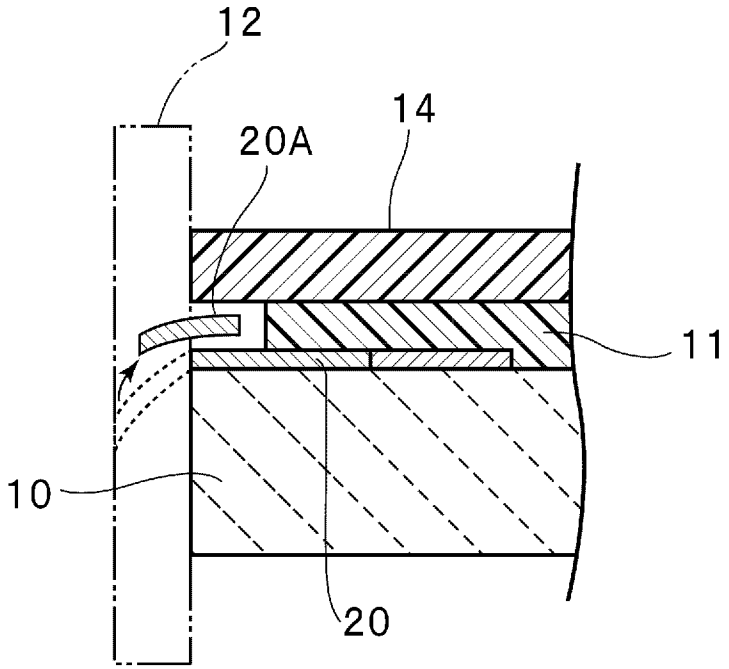
[図3]



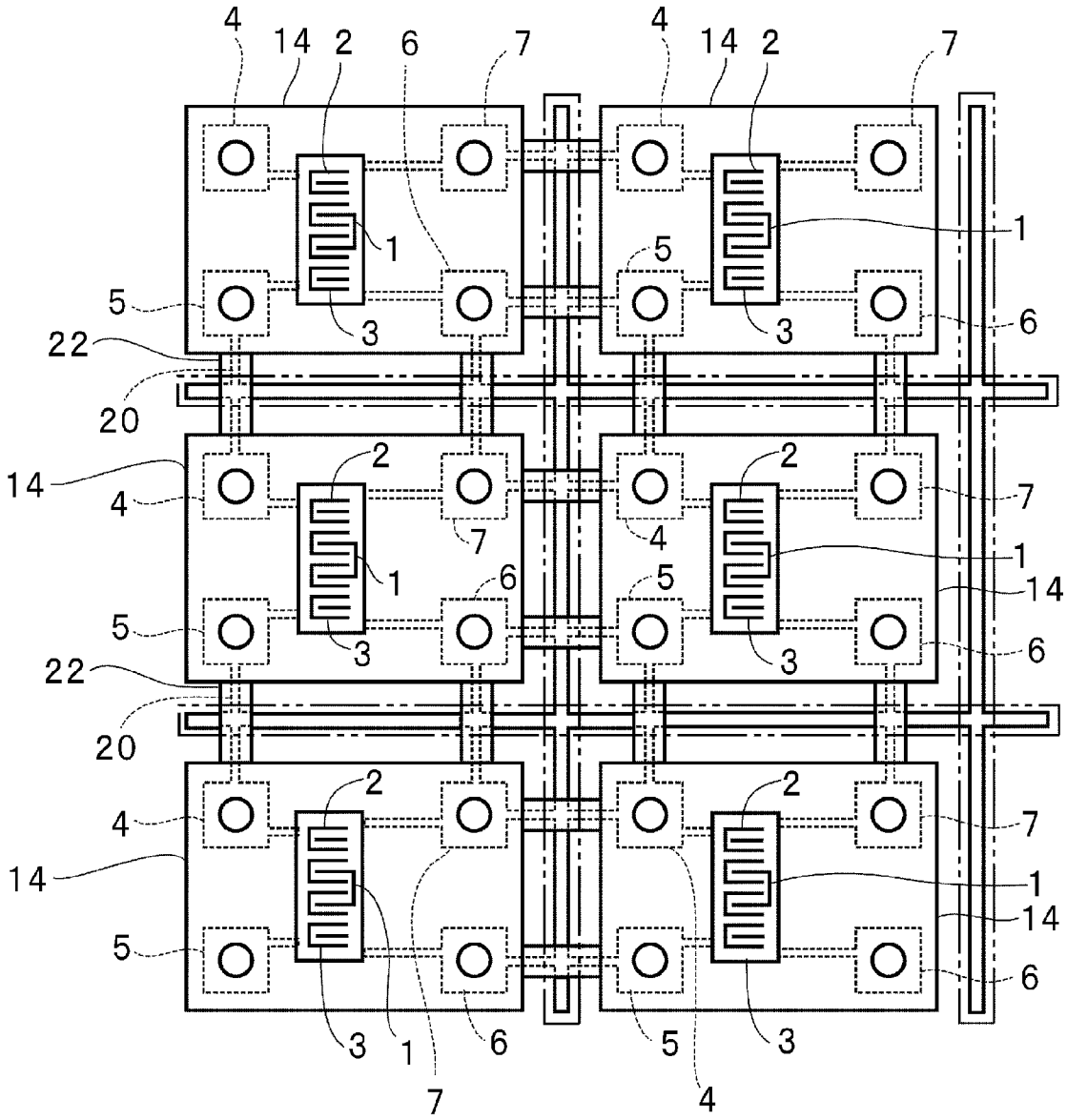
[図4]



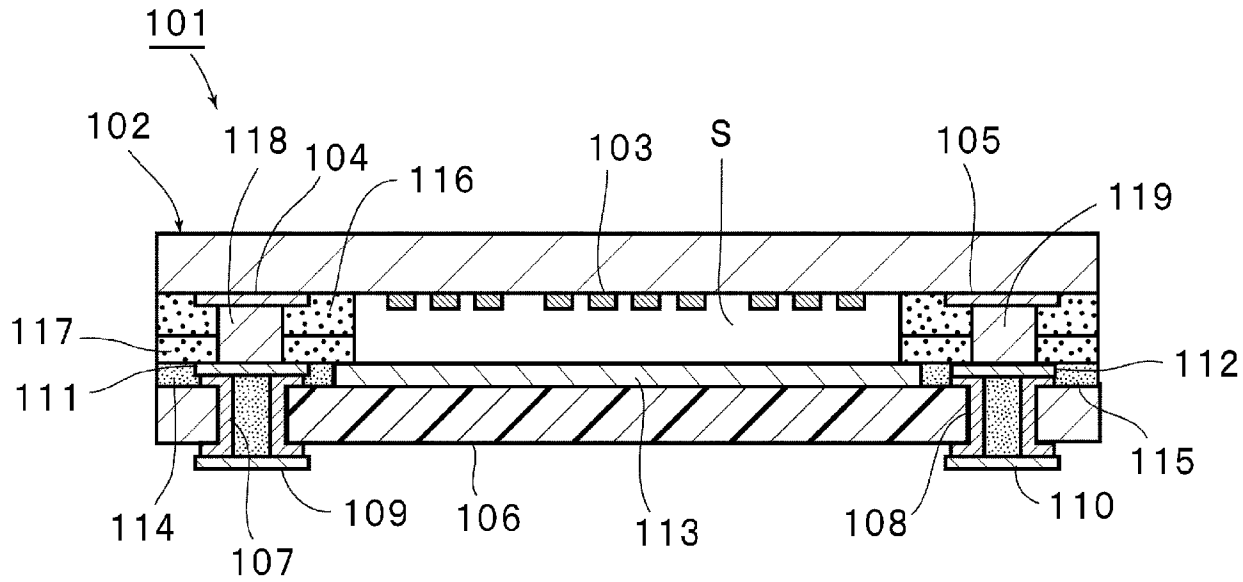
[図5]



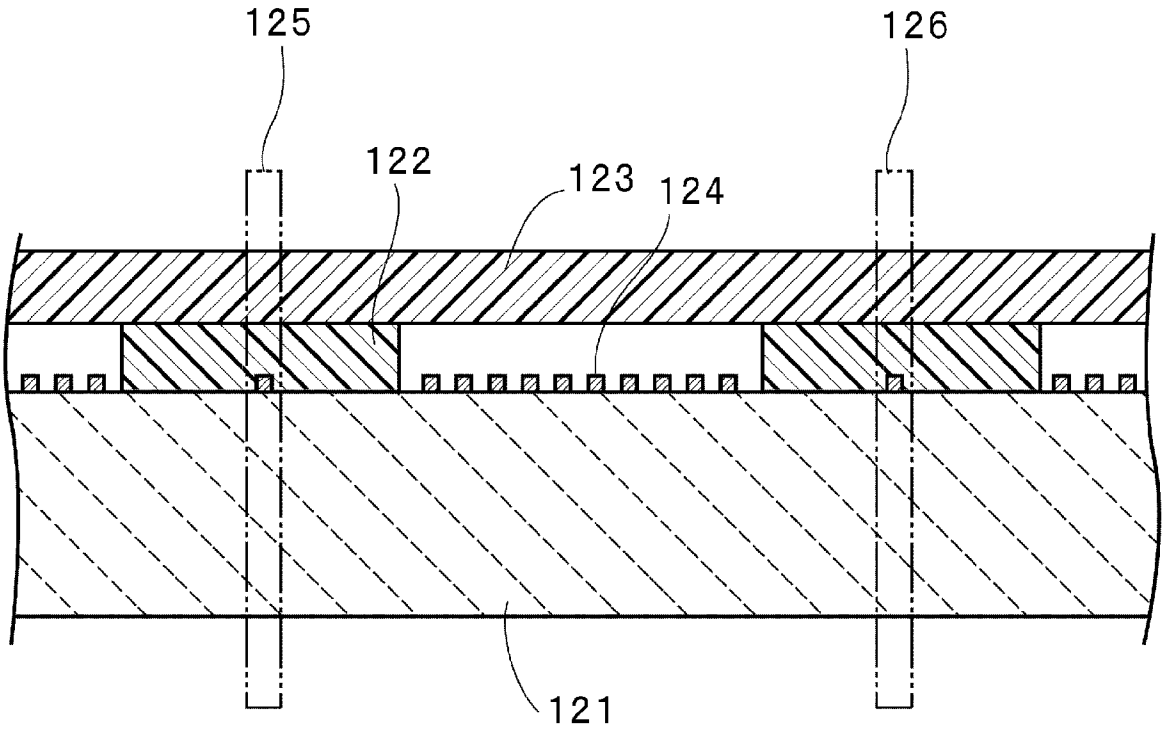
[図6]


4
14
2
6
7
1
3
5
22
20

[図7]


101
102
118
104
116
103
S
105
119
117
111
112
115
114
107
109
106
113
108
110

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/003640

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H03H9/25(2006.01)i, *H01L41/09*(2006.01)i, *H01L41/18*(2006.01)i, *H01L41/22*(2006.01)i, *H03H3/08*(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)
H03H3/007-H03H3/10, H03H9/00-H03H9/76, H01L21/02, H01L41/09, H01L41/18, H01L41/22

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 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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 A	JP 2001-53178 A (Japan Radio Co., Ltd.), 23 February, 2001 (23.02.01), Par. Nos. [0025] to [0040], [0054]; Figs. 1 to 7 & US 2002/0056897 A1 & EP 1058306 A2	1,4 2-3,5-8
X A	JP 8-23259 A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 23 January, 1996 (23.01.96), Par. Nos. [0013] to [0016]; Fig. 3 (Family: none)	1 2-8
P,X P,A	JP 2008-135998 A (Fujitsu Media Devices Ltd.), 12 June, 2008 (12.06.08), Par. Nos. [0031] to [0036]; Figs. 5 to 6 & US 2008/0125662 A1 & EP 1928088 A2	1-2,4-5 3,6-8

☒ 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
23 February, 2009 (23.02.09)	10 March, 2009 (10.03.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/003640

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 9-275324 A (Shimadzu Corp.), 21 October, 1997 (21.10.97), Par. Nos. [0019] to [0021]; Fig. 2 (Family: none)	3,6-8
A	JP 2007-5948 A (Alps Electric Co., Ltd.), 11 January, 2007 (11.01.07), Figs. 1 to 4 & US 2006/0290238 A1	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／００３６４０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H03H9/25(2006.01)i, H01L41/09(2006.01)i, H01L41/18(2006.01)i, H01L41/22(2006.01)i, H03H3/08(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.　H03H3/007-H03H3/10,H03H9/00-H03H9/76, H01L21/02, H01L41/09, H01L41/18, H01L41/22,

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	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９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	関連する請求の範囲の番号
X A	JP 2001-53178 A (日本無線株式会社) 2001.02.23, [0025]-[0040],[0054]、図 1-図 7 & US 2002/0056897 A1 & EP 1058306 A2	1,4 2-3,5-8
X A	JP 8-23259 A (国際電気株式会社) 1996.01.23, [0013]-[0016]、図 3 (ファミリーなし)	1 2-8

☑　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 ２３．０２．２００９	国際調査報告の発送日 １０．０３．２００９
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）　５Ｗ　３５７０ 崎間　伸洋 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５７６

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	関連する請求の範囲の番号
P,X P,A	JP 2008-135998 A (富士通メディアデバイス株式会社) 2008.06.12, [0031]-[0036]、図5-図6 & US 2008/0125662 A1 & EP 1928088 A2	1-2,4-5 3,6-8
A	JP 9-275324 A (株式会社島津製作所) 1997.10.21, [0019]-[0021]、図2 (ファミリーなし)	3,6-8
A	JP 2007-5948 A (アルプス電気株式会社) 2007.01.11, 図1-図4 & US 2006/0290238 A1	1-8