

(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
2017 年 10 月 19 日(19.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/179300 A1

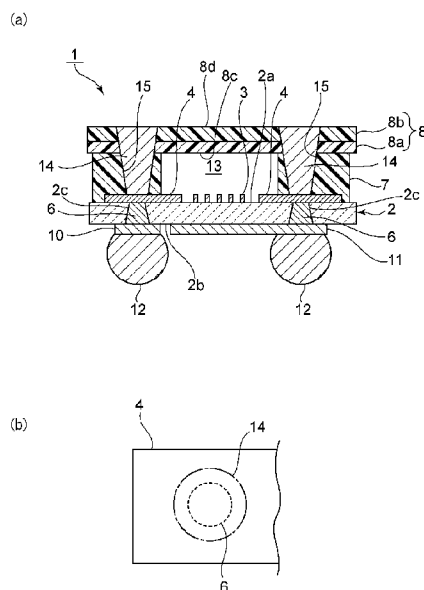
- (51) 国際特許分類:
H03H 9/25 (2006.01) H01L 23/34 (2006.01)
H01L 23/04 (2006.01) H03H 3/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/006316
- (22) 国際出願日: 2017 年 2 月 21 日(21.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-080766 2016 年 4 月 14 日(14.04.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 菊知 拓(KIKUCHI, Taku); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 関家 大輔(SEKIYA, Daisuke); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 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 宮▲崎▼・目次特許事務所(MIYAZAKI & METSUGI); 〒5400028 大阪府大阪市中央区常盤町 1 丁目 3 番 8 号 中央大通 F N ビル 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, 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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: ELASTIC WAVE DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 弾性波装置及びその製造方法

図1



(57) Abstract: Provided is an elastic wave device in which a wiring electrode is not susceptible to the occurrence of damage. According to the present invention, a first main surface 2a of a piezoelectric substrate 2 is provided with an IDT electrode 3 and a wiring electrode 4 that is formed of a metal. Via hole electrodes 6, 6 are provided so as to penetrate through the piezoelectric substrate 2. Each via hole electrode 6 is connected to an external connection terminal. A cover member 8 is arranged so as to constitute a hollow space 13 together with the first main surface 2a of the piezoelectric substrate 2, said hollow space 13 sealing the IDT electrode 3. A heat dissipation member 14 is provided on the wiring electrode 4 so as to extend from the wiring electrode 4 toward the cover member 8 and to penetrate through the cover member 8.

(57) 要約: 配線電極の損傷が生じ難い、弾性波装置を提供する。圧電基板 2 の第 1 の主面 2 a に I D T 電極 3 及び金属からなる配線電極 4 が設けられている。圧電基板 2 を貫通するように、ビアホール電極 6, 6 が設けられている。ビアホール電極 6 は、外部接続端子に接続されている。圧電基板 2 の第 1 の主面 2 a と I D T 電極 3 を封止する中空空間 1 3 を構成するようにカバー部材 8 が配置されている。配線電極 4 上に設けられており、配線電極 4 からカバー部材 8 に向かって延び、カバー部材 8 を貫通している放熱部材 1 4 が備えられている。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：弾性波装置及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、圧電基板を貫通するビアホール電極を有する弾性波装置及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、圧電基板にビアホール電極を形成してなる、弾性波装置が知られている。下記の特許文献１に記載の弾性波装置では、 LiNbO_3 などの圧電単結晶からなる圧電基板上に、ＩＤＴ電極及び配線電極が設けられている。ＩＤＴ電極及び配線電極を囲むように支持層が設けられている。支持層上に、カバー部材が設けられている。それによって、ＩＤＴ電極が中空空間内に封止されている。他方、外部との接続のために、圧電基板にビアホール電極が設けられている。ビアホール電極の一端は配線電極に接続されている。圧電基板において配線電極が設けられている側とは反対側の主面に、外部接続端子が設けられている。ビアホール電極の他端は、外部接続端子に接合されている。

[0003] 上記ビアホール電極の形成に際しては、 LiNbO_3 などからなる圧電基板にレーザー光を照射し、貫通孔を形成していた。この貫通孔に金属を付与することにより、ビアホール電極が設けられていた。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００９－１５９１９５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１に記載の弾性波装置では、ＩＤＴ電極及び配線電極を設けたのちに、圧電基板のＩＤＴ電極が設けられている側の主面とは反対側の主面からレーザー光を照射する。それによって、上記貫通孔を形成していた。この

場合、レーザー光の照射により、配線電極が加熱され、その結果、配線電極が損傷するおそれがあった。

[0006] 本発明の目的は、圧電基板に設けられたビアホール電極の一端が配線電極に接続されている構造において、該配線電極の損傷が生じ難い、弾性波装置及びその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る弾性波装置は、対向し合う第1及び第2の主面を有する圧電基板と、前記第1の主面に設けられているIDT電極と、前記第1の主面に設けられており、前記IDT電極に電氣的に接続されている配線電極と、前記圧電基板を貫通しており、前記配線電極に電氣的に接続されているビアホール電極と、前記圧電基板の前記第2の主面に設けられており、前記ビアホール電極に電氣的に接続されている外部接続端子と、前記圧電基板の前記第1の主面との間に、前記IDT電極を封止する中空空間を構成するように配置されたカバー部材とを備え、前記カバー部材よりも熱伝導性が高く、前記配線電極上に設けられており、前記配線電極から前記カバー部材に向かって延び、かつ前記カバー部材を貫通している放熱部材を、さらに備えている。

[0008] 本発明に係る弾性波装置のある特定の局面では、前記圧電基板に設けられており、前記中空空間を構成する開口部を有する支持層をさらに備え、前記支持層上に前記カバー部材が接合されている。この場合には、本発明に従って、WLP型のパッケージ構造を有する弾性波装置を提供することができる。

[0009] 本発明に係る弾性波装置の他の特定の局面では、前記支持層及び前記カバー部材を貫通する前記放熱部材が設けられている。この場合には、支持層内に放熱部材が設けられているため、小型化を図ることができる。

[0010] 本発明に係る弾性波装置のさらに他の特定の局面では、平面視した場合、前記ビアホール電極における前記配線電極に接合されている部分が、前記放熱部材における前記配線電極に接合されている端面と重なる位置に前記放熱部材及び前記ビアホール電極が設けられている。この場合には、熱による配

線電極の損傷をより一層効果的に抑制することができる。

- [0011] 本発明に係る弾性波装置の別の特定の局面では、平面視した場合、前記放熱部材における前記配線電極に接合されている部分が、前記ビアホール電極における前記配線電極に接合されている部分を含む。この場合には、放熱部材による放熱により、配線電極の熱による損傷がより一層生じ難い。
- [0012] 本発明に係る弾性波装置のさらに他の特定の局面では、前記放熱部材が露出している部分を覆っており、前記カバー部材における前記中空空間側の主面とは反対側の外側主面に設けられており、かつ前記カバー部材よりも熱伝導性が高い高熱伝導性材料部を備える。この場合には、放熱性がより一層高められ、配線電極の熱による損傷がより一層生じ難い。
- [0013] 本発明に係る弾性波装置の別の特定の局面では、前記高熱伝導性材料部が、外装樹脂からなる。この場合には、外装樹脂を利用して、放熱性を高めることができる。
- [0014] 本発明に係る弾性波装置のさらに他の特定の局面では、前記外装樹脂の外側に、金属からなるシールド層が設けられている。この場合には、より一層放熱性を高めることができる。
- [0015] 本発明に係る弾性波装置の別の特定の局面では、前記カバー部材における前記外側主面に積層された他の電子部品素子がさらに備えられている。この場合には、弾性波装置を含む複合電子部品装置の小型化を図ることができる。また、弾性波装置が搭載される実装基板における実装スペースを小さくすることができる。
- [0016] 本発明に係る弾性波装置のさらに他の特定の局面では、前記他の電子部品素子が、前記放熱部材に接合される外部接続端子を有する。この場合には、上記放熱部材からの熱が、他の電子部品素子の外部接続端子側に流れる。従って、弾性波装置における放熱性をより一層高めることができる。
- [0017] 本発明に係る弾性波装置の製造方法は、本発明に従って構成されている弾性波装置を得るものであって、前記圧電基板と、前記圧電基板の前記第1の主面に設けられているIDT電極と、前記第1の主面に設けられており、前

記 I D T 電極に電氣的に接続されている配線電極と、前記圧電基板の前記第 1 の主面との間に、前記 I D T 電極を封止する中空空間を構成するように配置されたカバー部材と、前記カバー部材よりも熱伝導性が高く、前記配線電極上に設けられており、前記配線電極から前記カバー部材に向かって延び、かつ、前記カバー部材を貫通している放熱部材を備える構造を用意する工程と、前記圧電基板の前記第 2 の主面からレーザー光を照射し、前記第 1 の主面から前記第 2 の主面に向かって貫通している複数の貫通孔を形成する工程と、前記複数の貫通孔内に、電極材料を配置することにより、前記ビアホール電極を形成する工程と、前記圧電基板の前記第 2 の主面に、前記ビアホール電極に電氣的に接続されている外部接続端子を形成する工程とを備える。

発明の効果

[0018] 本発明に係る弾性波装置及びその製造方法では、配線電極の損傷が生じ難い。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図 1 (a) 及び図 1 (b) は、本発明の第 1 の実施形態に係る弾性波装置の正面断面図及びビアホール電極と、放熱部材と、配線電極との位置関係を示す模式的部分切欠き拡大平面図である。

[図2]図 2 は、本発明の第 2 の実施形態に係る弾性波装置の正面断面図である。

[図3]図 3 は、本発明の第 3 の実施形態に係る弾性波装置の正面断面図である。

[図4]図 4 は、本発明の第 4 の実施形態に係る弾性波装置の正面断面図である。

[図5]図 5 は、第 1 の実施形態の弾性波装置の変形例を説明するための正面断面図である。

[図6]図 6 は、第 1 の実施形態の弾性波装置の変形例を示す正面断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 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。

[0021] なお、本明細書に記載の各実施形態は、例示的なものであり、異なる実施形態間において、構成の部分的な置換または組み合わせが可能であることを指摘しておく。

[0022] 図1(a)は、本発明の第1の実施形態に係る弾性波装置の正面断面図である。圧電基板2は、対向し合う第1、第2の主面2a、2bを有する。第1の主面2a上に、IDT電極3が設けられている。第1の主面2a上には、配線電極4も設けられている。配線電極4は、IDT電極3に電氣的に接続されている。

[0023] 圧電基板2は、適宜の圧電材料からなる。このような圧電材料としては、圧電単結晶や圧電セラミックスが挙げられる。圧電単結晶としては、 LiNbO_3 、 K_2NbO_3 、 LiTaO_3 、水晶またはランガサイトなどが挙げられる。圧電セラミックスとしては、PZTなどが挙げられる。

[0024] 圧電単結晶からなる圧電基板2にレーザー装置により貫通孔を設ける場合、大きな出力のレーザー装置が必要となる。従って、圧電単結晶からなる圧電基板2の場合、本発明が効果的である。

[0025] 上記IDT電極3及び配線電極4は、適宜の金属からなる。このような金属としては、特に限定されず、Al、Pt、Cu、Au、Ti、Mo、Ni、Cr、Agなどが挙げられる。また、これらの金属の合金を用いてもよい。さらに、単一の金属層を用いてもよく、複数の金属層を積層してなる積層金属膜を用いてもよい。

[0026] また、IDT電極3は、本実施形態では、弾性波共振子を構成するために設けられている。もっとも、目的とする機能に応じて、複数のIDT電極3が設けられてもよく、特に限定されるものではない。

[0027] 第1の主面2a上には、支持層7が設けられている。支持層7は、IDT電極3が設けられている部分を囲むように設けられている。支持層7を構成する材料は特に限定されないが、本実施形態では、合成樹脂からなる。上記

合成樹脂としては、ポリイミドなどを用いることができる。

[0028] 支持層 7 の上方の開口を閉成するように、支持層 7 上に、カバー部材 8 が接合されている。カバー部材 8 は、中空空間 13 側の内側主面 8 c と、内側主面 8 c とは反対側の外側主面 8 d とを有する。カバー部材 8 は、第 1、第 2 のカバー部材層 8 a、8 b を有する。もっとも、カバー部材 8 は単層であってもよい。カバー部材 8 についても、適宜の合成樹脂を用いて構成することができる。

[0029] 上記支持層 7 及びカバー部材 8 と、圧電基板 2 の第 1 の主面 2 a とにより、封止された中空空間 13 が形成されている。I D T 電極 3 は、この中空空間 13 内に位置している。他方、圧電基板 2 には、貫通孔 2 c、2 c が設けられている。貫通孔 2 c は、圧電基板 2 の第 2 の主面 2 b 側からレーザー光を照射することにより設けられている。貫通孔 2 c は、第 1 の主面 2 a から第 2 の主面 2 b に至るように、圧電基板 2 を貫通している。貫通孔 2 c の形成は、圧電基板 2 の第 1 の主面 2 a 上に I D T 電極 3 及び配線電極 4 を設けた後に行われる。従って、第 2 の主面 2 b からレーザー光を照射すると、レーザー光が、配線電極 4 に到達することになる。

[0030] 貫通孔 2 c を形成した後に、金属を貫通孔 2 c 内に付与することにより、ビアホール電極 6、6 が設けられている。ビアホール電極 6 の一端は、配線電極 4 に接合されている。

[0031] ビアホール電極 6 の他端は、第 2 の主面 2 b 側に露出している。このビアホール電極 6、6 に接続されるように、電極パッド 10、11 が設けられている。電極パッド 10、11 は、第 2 の主面 2 b 上に設けられている。電極パッド 10、11 は、金属膜からなる。

[0032] 上記ビアホール電極 6 及び電極パッド 10、11 についても、配線電極 4 と同様に適宜の金属もしくは合金からなる。

[0033] 上記電極パッド 10、11 に金属バンプ 12、12 がそれぞれ接続されている。金属バンプ 12、12 は、半田や A u などからなる。

[0034] 上記電極パッド 10 及び金属バンプ 12、並びに電極パッド 11 及び金属

バンプ 12 が、それぞれ、弾性波装置 1 を外部に接続するための外部接続端子を構成している。

[0035] 弾性波装置 1 は、上記金属バンプ 12、12 側から、実装基板などに搭載され、かつ外部と電氣的に接続される。

[0036] 本実施形態の弾性波装置 1 の特徴は、放熱部材 14、14 が設けられていることにある。

[0037] すなわち、支持層 7 及びカバー部材 8 を貫通するように貫通孔 15、15 が設けられている。この貫通孔 15、15 は、カバー部材 8 の外側主面 8d 側からレーザー光を照射することにより形成することができる。なお、支持層 7 及びカバー部材 8 は合成樹脂からなる。従って、カバー部材 8 の外側主面 8d から、低い出力のレーザーを用いて、貫通孔 15 を容易に形成することができる。この場合、レーザーの出力が低く、かつ、貫通孔 15 の下に熱的に安定で機械的強度の高い圧電基板 2 が存在するため、配線電極 4 において、熱による損傷は生じ難い。

[0038] 上記貫通孔 15 内に、放熱部材 14、14 が設けられている。放熱部材 14 は、カバー部材 8 よりも熱伝導性に優れた材料からなる。放熱部材 14、14 は、好ましくは、導電性を有することが望ましい。このような材料としては、好ましくは、金属が用いられる。この金属としては特に限定されず、Cu、Al や適宜の合金を用いることができる。金属からなる放熱部材 14、14 は、熱伝導性が非常に高い。また、導電性も有する。もっとも、放熱部材 14 は、カバー部材 8 よりも熱伝導性が高いセラミックスや合成樹脂により構成されてもよい。

[0039] 放熱部材 14 は、一端が配線電極 4 に接続されており、配線電極 4 上からカバー部材 8 側に向かって延び、カバー部材 8 を貫通し、外側主面 8d に露出している。

[0040] 前述したように、特許文献 1 に記載の弾性波装置では、圧電基板にレーザー光を照射し、貫通孔を形成した場合、配線電極が熱により損傷するおそれがあった。

- [0041] これに対して、弾性波装置 1 では、配線電極 4 上に放熱部材 1 4 が設けられているため、放熱部材 1 4 を設けた後に、圧電基板 2 の第 2 の主面 2 b からレーザー光を照射すればよい。その場合、貫通孔 2 c の形成に際し、レーザー光により配線電極 4 が加熱されたとしても、熱が放熱部材 1 4 を通り、速やかに放散される。従って、配線電極 4 の熱による損傷が生じ難い。
- [0042] 本実施形態の弾性波装置 1 の製造に際しては、圧電基板 2 の第 1 の主面 2 a に、ＩＤＴ電極 3 及び配線電極 4 が設けられており、さらに支持層 7、カバー部材 8 及び放熱部材 1 4 が設けられている構造を用意する。次に、前述したように、圧電基板 2 の第 2 の主面 2 b からレーザー光を照射し、複数の貫通孔 2 c を形成する。そして、貫通孔 2 c 内に、金属を設けることにより、ビアホール電極 6 を形成する。さらに、ビアホール電極 6 に電氣的に接続されるように、外部接続端子としての電極パッド 1 0, 1 1 及び金属バンプ 1 2, 1 2 を形成する。
- [0043] 好ましくは、金属などからなるステージに放熱部材 1 4 が接触するように、貫通孔 2 c 形成前の構造をステージ上に載置する。その状態で、圧電基板 2 の第 2 の主面 2 b からレーザー光を照射すればよい。放熱部材 1 4 が、金属などからなるステージに接触されているため、配線電極の熱を、放熱部材 1 4 を介したステージから、より一層速やかに逃がすことができる。
- [0044] 特に、本実施形態では、放熱部材 1 4 における配線電極 4 に接合されている部分が、配線電極 4 を介して、ビアホール電極 6 と対向している。そのため、貫通孔 2 c の形成に際し生じた熱が、放熱部材 1 4 から速やかに逃がされる。
- [0045] また、製造時だけでなく、実装時において、配線電極 4 に熱が伝わったとしても、例えばＩＤＴ電極 3 側からの熱が配線電極 4 に伝わったとしても、熱を外部に速やかに導くことができる。従って、放熱性を効果的に高めることができる。
- [0046] 図 1 (b) は、放熱部材 1 4 と、ビアホール電極 6 と、配線電極 4 との位置関係を模式的に示す模式的部分切欠き拡大平面図である。一点鎖線は、放

熱部材 1 4 における、配線電極 4 に接合されている部分の外縁を示す。破線は、ビアホール電極 6 の配線電極 4 に接合されている部分の外縁を示す。

[0047] 図 1 (b) に示すように、放熱部材 1 4 における配線電極 4 に接合されている部分は、平面視において、ビアホール電極 6 における配線電極 4 に接合されている部分を含む位置に形成されていることが望ましい。それによって、放熱効果をより一層高めることができる。

[0048] もっとも、ビアホール電極 6 における配線電極 4 に接合されている部分は、放熱部材 1 4 における配線電極 4 に接合されている部分と部分的に重なり合っているとしてもよく、全く重なり合っておらずともよい。

[0049] なお、上記実施形態では、レーザー光の照射により、貫通孔 2 c を設けたが、レーザー光の照射に代えて、超音波加工などを用いてもよく、あるいは複数の加工方法を併用してもよい。さらに、サンドブラストなどの物理的加工方法を用いてもよい。いずれの場合においても、配線電極 4 が設けられており、かつ配線電極 4 の貫通孔 2 c とは反対側が放熱部材 1 4 により補強されているため、配線電極 4 の熱やその他の原因による損傷を効果的に抑制することができる。

[0050] よって、弾性波装置 1 では、配線電極 4 の損傷が生じ難いため、I D T 電極 3 と外部接続端子である電極パッド 1 0, 1 1 及び金属バンプ 1 2, 1 2 との間の電氣的接続の信頼性を高めることができる。また、封止性の劣化も生じ難く、従って、歩留まりを改善し、かつ耐湿性の信頼性も高めることができる。

[0051] 図 2 は、本発明の第 2 の実施形態に係る弾性波装置の正面断面図である。弾性波装置 2 1 は、第 1 の実施形態と同様に構成された弾性波装置 1 がモジュール基板 2 2 上に実装されている。モジュール基板 2 2 上には、図 2 では図示していないが、弾性波装置 1 以外の他の電子部品も搭載されている。モジュール基板 2 2 上に電極ランド 2 3 a, 2 3 b が設けられている。電極ランド 2 3 a, 2 3 b に、弾性波装置 1 の金属バンプ 1 2, 1 2 が接合されている。そして、弾性波装置 1 を覆うように、外装樹脂層 2 4 が設けられてい

る。外装樹脂層 24 は、合成樹脂からなる。外装樹脂層 24 は、カバー部材 8 よりも熱伝導性が高い樹脂からなることが好ましい。それによって、放熱部材 14 の熱を外装樹脂層 24 側に効果的に導くことができる。従って、金属からなる配線電極 4 の損傷をより効果的に抑制することができる。なお、モジュール基板 22 内には、内部電極 25 a, 25 b、ビアホール電極 26 a, 26 b が設けられている。ビアホール電極 26 a, 26 b は、上端が内部電極 25 a, 25 b にそれぞれ電氣的に接続されている。ビアホール電極 26 a, 26 b の下端は、端子電極 27 a, 27 b に接続されている。端子電極 27 a, 27 b は、モジュール基板 22 の下面に設けられている。上記内部電極 25 a, 25 b は、電極ランド 23 a, 23 b と図示しない部分において電氣的に接続されている。

[0052] また、電極ランド 23 a, 23 b は、モジュール基板 22 に搭載された他の電子部品とも適宜電氣的に接続されている。

[0053] 弾性波装置 21 のように、カバー部材 8 の外側主面 8 d を覆うように外装樹脂層 24 が設けられていてもよい。そして、カバー部材 8 よりも熱伝導性が高い外装樹脂層 24 により、放熱性が高められる。従って、このような熱伝導性の高い外装樹脂層 24 を設けることが望ましい。

[0054] 弾性波装置 21 は、その他の点においては第 1 の実施形態の弾性波装置 1 と同様であるため、同一部分については同一の参照番号を付することにより、説明を省略する。本実施形態においても、放熱部材 14 が設けられているため、貫通孔 2 c の形成に際し、配線電極 4 が損傷し難い。また、放熱部材 14 により、熱が速やかに外装樹脂層 24 側に導かれる。

[0055] 図 3 は、第 3 の実施形態に係る弾性波装置の正面断面図である。弾性波装置 31 では、金属からなるシールド層 32 が、外装樹脂層 24 の外表面を覆うように設けられている。シールド層 32 は、モジュール基板 22 の側面をも覆っているが、モジュール基板 22 の側面を覆わずともよい。

[0056] 好ましくは、電磁シールド性を高めるために、図示のように、シールド層 32 は、モジュール基板 22 の側面をも覆っていることが望ましい。

[0057] また、弾性波装置 3 1 では、放熱部材 1 4 上に、金属バンプ 3 3 a, 3 3 b が設けられている。金属バンプ 3 3 a, 3 3 b が上記シールド層 3 2 に接合されている。上記金属バンプ 3 3 a, 3 3 b 及びシールド層 3 2 は金属からなるため、カバー部材 8 よりも熱伝導性が高い。従って、放熱部材 1 4 に導かれた熱を、金属バンプ 3 3 a, 3 3 b を介して、シールド層 3 2 に速やかに導くことができる。よって、弾性波装置 3 1 では、放熱性をより一層高めることができる。

[0058] 弾性波装置 3 1 においては、外装樹脂層 2 4 は、カバー部材 8 よりも熱伝導性が高い材料からなることが望ましい。もっとも、金属バンプ 3 3 a, 3 3 b 及びシールド層 3 2 を介して放熱が速やかに行われるため、外装樹脂層 2 4 は、カバー部材 8 よりも熱伝導性が低い材料により構成されていてもよい。弾性波装置 3 1 は、その他の点においては、弾性波装置 2 1 と同様であるため、同一部分については同一の参照番号を付することにより、説明を省略する。本実施形態においても、放熱部材 1 4 が設けられているため、配線電極 4 の損傷を確実に抑制することができる。

[0059] 図 4 は、本発明の第 4 の実施形態に係る弾性波装置の正面断面図である。弾性波装置 4 1 では、第 2 の実施形態の弾性波装置 2 1 における第 1 の実施形態の弾性波装置 1 上にさらにもう 1 つの弾性波装置 1 A が積層されている。その他の点については、弾性波装置 4 1 は、第 2 の弾性波装置 2 1 と同様である。

[0060] 弾性波装置 1 A の金属バンプ 1 2, 1 2 が、下方の弾性波装置 1 の放熱部材 1 4, 1 4 に接合されている。従って、下方の弾性波装置 1 の配線電極 4 で生じた熱が、放熱部材 1 4 を介して、金属バンプ 1 2 に導かれ、放熱される。また、本実施形態においても、外装樹脂層 2 4 が、カバー部材 8 よりも熱伝導性が高い樹脂からなる。従って、導かれた熱が、速やかに放散される。従って、使用時に、I D T 電極 3 が熱を持ったとしても、その熱が外部に速やかに放散される。

[0061] よって、弾性波装置 4 1 では、弾性波装置 1, 1 A のいずれにおいても、

放熱性を効果的に高めることができる。

[0062] また、製造時においても、上記外装樹脂層 24 を設ける前に、貫通孔 2c の形成に、レーザー光の照射等を用いたとしても、放熱部材 14 により熱が逃がされるため、金属からなる配線電極 4 の熱による損傷が生じ難い。これは、例えば、弾性波装置 1 に弾性波装置 1A を積層するに先立ち、貫通孔 2c を形成する。この場合、放熱部材 14 が設けられているカバー部材 8 側をカバー部材 8 よりも熱伝導性に優れた金属などからなるステージ上に載置する。その状態で、圧電基板 2 にレーザー光の照射等により貫通孔 2c を形成する。この場合、放熱部材 14 に金属からなる配線電極 4 に生じた熱を逃がすことができる。そして、この熱が、金属からなるステージに逃がされるため、第 1 の実施形態の弾性波装置 1 と同様に、配線電極 4 の熱による損傷が生じ難い。

[0063] 図 5 は、第 1 の実施形態の弾性波装置の変形例を説明するための正面断面図である。弾性波装置 51 では、放熱部材 14 の配線電極 4 と接合されている部分が、ビアホール電極 6 と平面視において重なり合っていない。すなわち、放熱部材 14 が、ビアホール電極 6 よりも、中空空間 13 からより外側に位置している。このように、放熱部材 14 が配線電極 4 と接合されている部分は、ビアホール電極 6 が配線電極 4 に接合されている部分と平面視において重なり合っておらずともよい。

[0064] なお、上記実施形態では、カバー部材 8 は、支持層 7 上に積層されていたが、カバー部材 8 の構造はこれに限定されるものではない。すなわち、圧電基板 2 の第 1 の主面 2a と対向している部分を有し、中空空間 13 を形成するための適宜の形状のカバー部材を用いることができる。このようなカバー部材としては、例えば、平板状のものに限られず、外周部分が、圧電基板 2 側に向かって延ばされたキャップ状のカバー部材を用いてもよい。

[0065] 図 6 は、第 1 の実施形態の弾性波装置の変形例を示す正面断面図である。この変形例の弾性波装置 61 では、配線電極 4, 4 が、IDT 電極 3 の端部を覆うように設けられている。このようにして、IDT 電極 3 よりも厚みの

厚い配線電極 4 を設けることが好ましい。その場合には、レーザー光の照射により貫通孔 2 c を形成する際に、配線電極 4 の劣化を効果的に抑制することができる。

[0066] また、放熱部材 1 4 についても、支持層 7 に設けられた貫通孔 2 c を貫通しておらずともよく、配線電極 4 上から、中空空間 1 3 を通り、カバー部材 8 に至るものであってもよい。さらに、放熱部材 1 4 が、配線電極 4 上から、カバー部材の外側主面に至る任意の形状とすることができる。いずれの場合においても、配線電極 4 において生じた熱が放熱部材 1 4 により速やかに逃がされる。従って、第 1 ～ 第 4 の実施形態と同様に、貫通孔 2 c の形成に際しての金属からなる配線電極 4 の損傷が生じ難い。また、使用時においても放熱性を効果的に高めることができる。

符号の説明

- [0067] 1, 1 A … 弾性波装置
2 … 圧電基板
2 a … 第 1 の主面
2 b … 第 2 の主面
2 c … 貫通孔
3 … I D T 電極
4 … 配線電極
6 … ビアホール電極
7 … 支持層
8 … カバー部材
8 a, 8 b … 第 1, 第 2 のカバー部材層
8 c … 内側主面
8 d … 外側主面
1 0, 1 1 … 電極パッド
1 2 … 金属バンプ
1 3 … 中空空間

1 4 …放熱部材

1 5 …貫通孔

2 1, 3 1, 4 1, 5 1, 6 1 …弾性波装置

2 2 …モジュール基板

2 3 a, 2 3 b …電極ランド

2 4 …外装樹脂層

2 5 a, 2 5 b …内部電極

2 6 a, 2 6 b …ビアホール電極

2 7 a, 2 7 b …端子電極

3 2 …シールド層

3 3 a, 3 3 b …金属バンプ

請求の範囲

- [請求項1] 対向し合う第1及び第2の主面を有する圧電基板と、
前記第1の主面に設けられているＩＤＴ電極と、
前記第1の主面に設けられており、前記ＩＤＴ電極に電氣的に接続されている配線電極と、
前記圧電基板を貫通しており、前記配線電極に電氣的に接続されているビアホール電極と、
前記圧電基板の前記第2の主面に設けられており、前記ビアホール電極に電氣的に接続されている外部接続端子と、
前記圧電基板の前記第1の主面との間に、前記ＩＤＴ電極を封止する中空空間を構成するように配置されたカバー部材とを備え、
前記カバー部材よりも熱伝導性が高く、前記配線電極上に設けられており、前記配線電極から前記カバー部材に向かって延び、かつ前記カバー部材を貫通している放熱部材を、さらに備える、弾性波装置。
- [請求項2] 前記圧電基板に設けられており、前記中空空間を構成する開口部を有する支持層をさらに備え、前記支持層上に前記カバー部材が接合されている、請求項1に記載の弾性波装置。
- [請求項3] 前記支持層及び前記カバー部材を貫通する前記放熱部材が設けられている、請求項2に記載の弾性波装置。
- [請求項4] 平面視した場合、前記ビアホール電極における前記配線電極に接合されている部分が、前記放熱部材における前記配線電極に接合されている端面と重なる位置に前記放熱部材及び前記ビアホール電極が設けられている、請求項1～3のいずれか1項に記載の弾性波装置。
- [請求項5] 平面視した場合、前記放熱部材における前記配線電極に接合されている部分が、前記ビアホール電極における前記配線電極に接合されている部分を含む、請求項4に記載の弾性波装置。
- [請求項6] 前記放熱部材が露出している部分を覆っており、前記カバー部材における前記中空空間側の主面とは反対側の外側主面に設けられており

、かつ前記カバー部材よりも熱伝導性が高い高熱伝導性材料部を備える、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の弾性波装置。

[請求項7] 前記高熱伝導性材料部が、外装樹脂からなる、請求項 6 に記載の弾性波装置。

[請求項8] 前記外装樹脂の外側に、金属からなるシールド層が設けられている、請求項 7 に記載の弾性波装置。

[請求項9] 前記カバー部材における前記外側主面に積層された他の電子部品素子をさらに備える、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の弾性波装置。

[請求項10] 前記他の電子部品素子が、前記放熱部材に接合される外部接続端子を有する、請求項 9 に記載の弾性波装置。

[請求項11] 請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の弾性波装置の製造方法であって、

前記圧電基板と、前記圧電基板の前記第 1 の主面に設けられている I D T 電極と、前記第 1 の主面に設けられており、前記 I D T 電極に電氣的に接続されている配線電極と、前記圧電基板の前記第 1 の主面との間に、前記 I D T 電極を封止する中空空間を構成するように配置されたカバー部材と、

前記カバー部材よりも熱伝導性が高く、前記配線電極上に設けられており、前記配線電極から前記カバー部材に向かって延び、かつ、前記カバー部材を貫通している放熱部材を備える構造を用意する工程と、

前記圧電基板の前記第 2 の主面からレーザー光を照射し、前記第 1 の主面から前記第 2 の主面に向かって貫通している複数の貫通孔を形成する工程と、

前記複数の貫通孔内に、電極材料を配置することにより、前記ビアホール電極を形成する工程と、

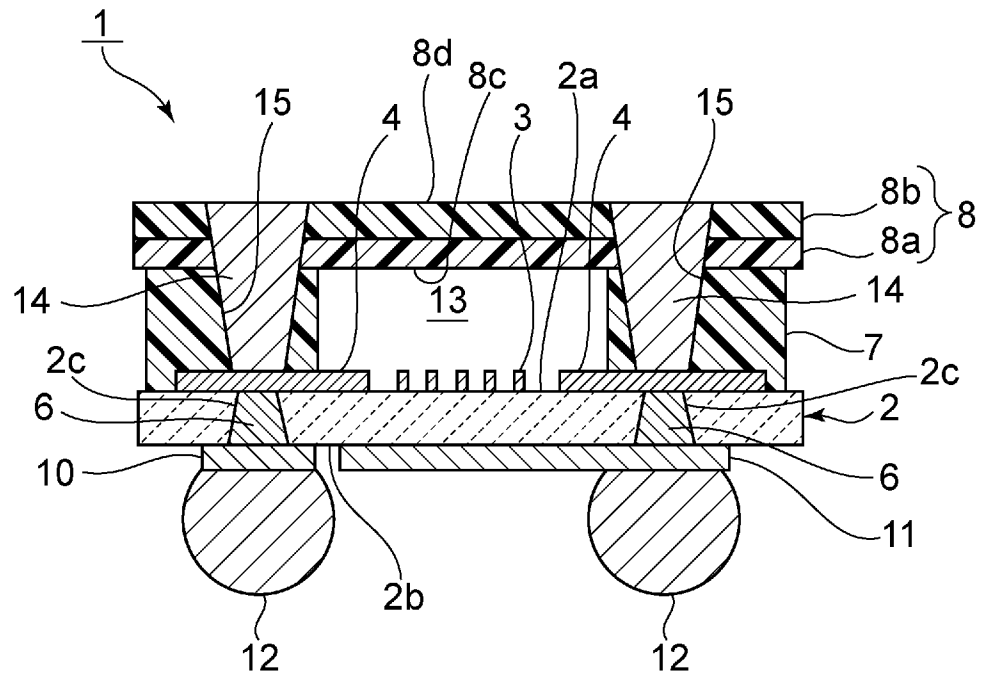
前記圧電基板の前記第 2 の主面に、前記ビアホール電極に電氣的に

接続されている外部接続端子を形成する工程とを備える、弾性波装置の製造方法。

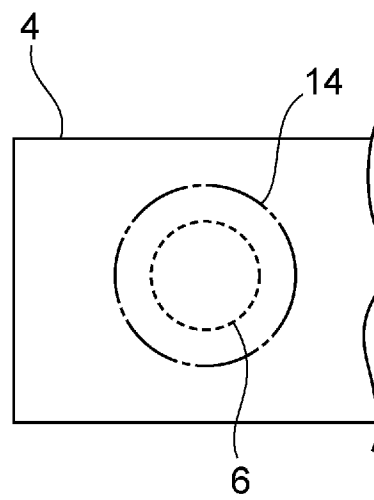
[図1]

図1

(a)

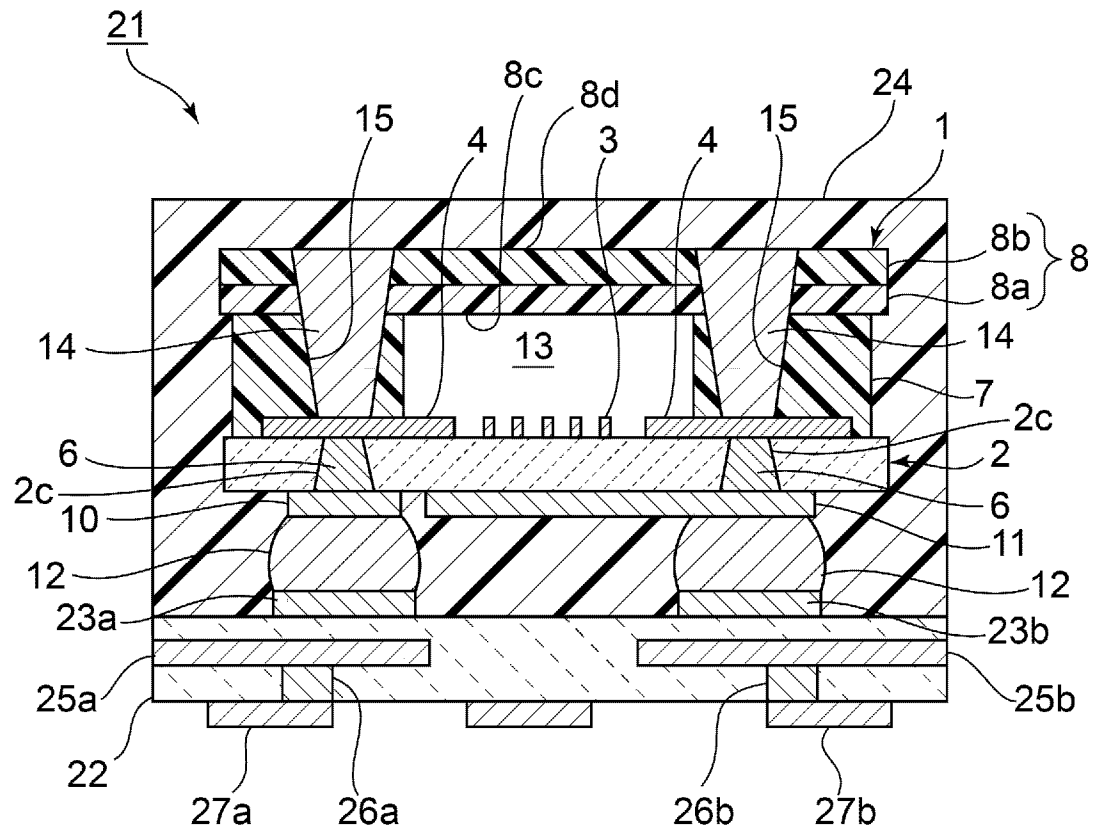


(b)



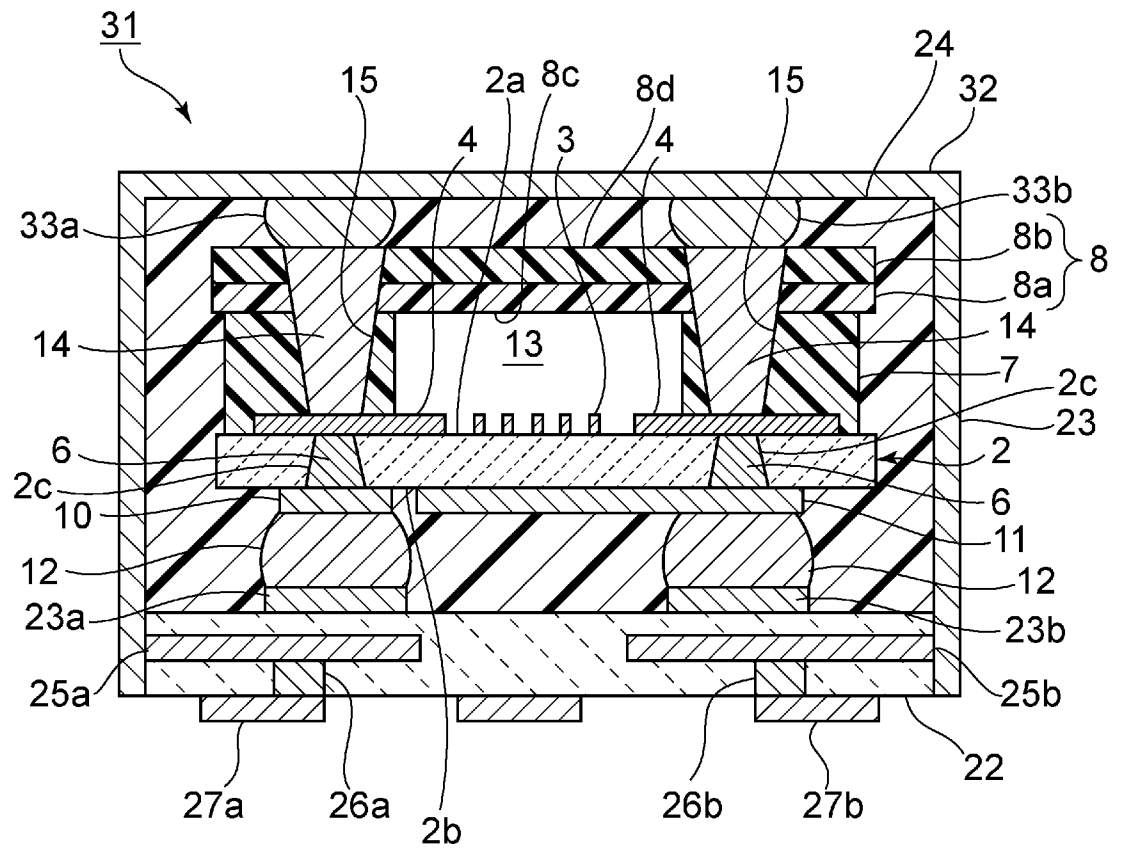
[図2]

図2



[図3]

図3



[図4]

図4

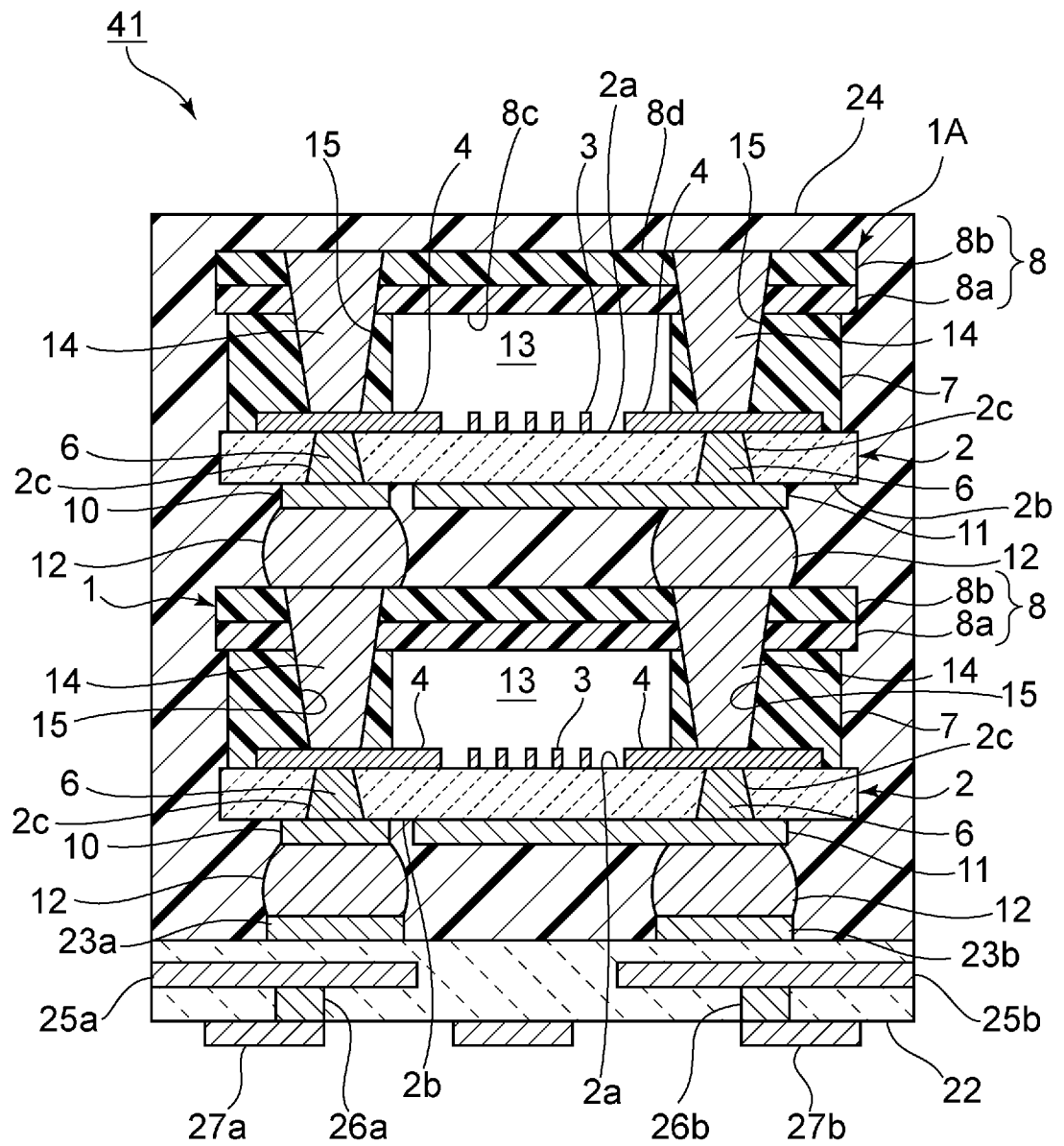
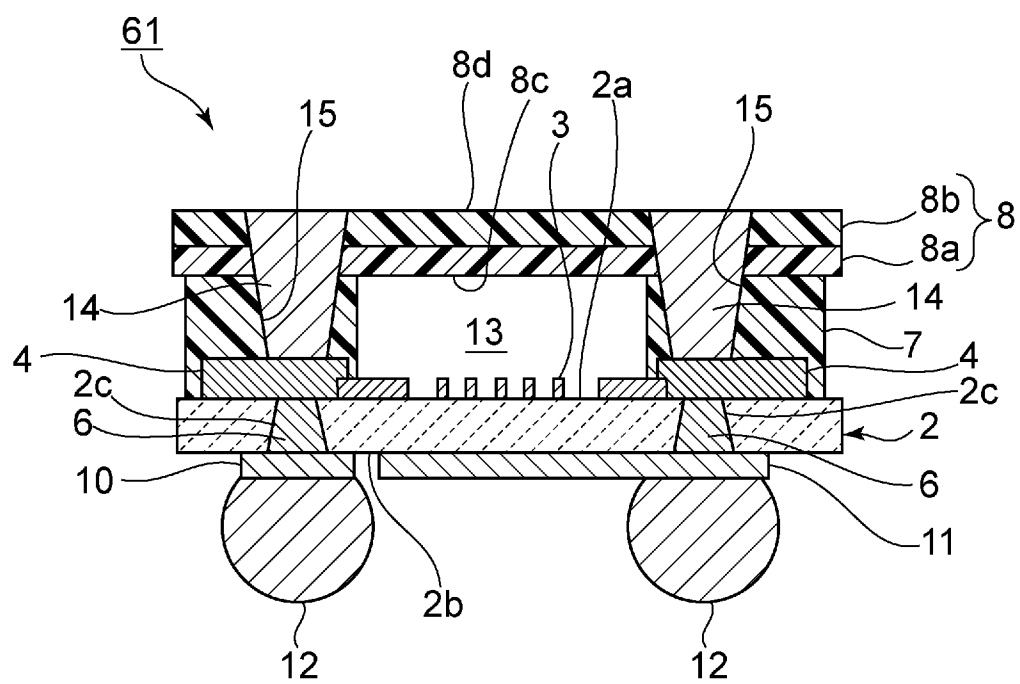


図5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H9/25(2006.01)i, H01L23/04(2006.01)i, H01L23/34(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)

H03H9/25, H01L23/04, H01L23/34, H03H3/08

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2009-159195 A (Nihon Dempa Kogyo Co., Ltd.), 16 July 2009 (16.07.2009), paragraphs [0017] to [0034]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-11
A	WO 2012/050016 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 19 April 2012 (19.04.2012), paragraphs [0014] to [0021]; fig. 1, 2 & US 2013/0214640 A1 paragraphs [0019] to [0026]; fig. 1, 2	1-11
A	JP 2013-90273 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 13 May 2013 (13.05.2013), paragraphs [0019] to [0034]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-11

☒ 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
08 May 2017 (08.05.17)

Date of mailing of the international search report
23 May 2017 (23.05.17)

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/JP2017/006316

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 2012-244059 A (Mitsubishi Electric Corp.), 10 December 2012 (10.12.2012), paragraphs [0012] to [0021]; fig. 1 to 4 & US 2012/0299178 A1 paragraphs [0026] to [0036]; fig. 1 to 4	1-11
A	JP 2006-211613 A (Sony Corp.), 10 August 2006 (10.08.2006), paragraphs [0030] to [0043]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-11
A	JP 2002-134653 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 May 2002 (10.05.2002), paragraphs [0027], [0067] to [0071]; fig. 1, 9 (Family: none)	1-11

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, H01L23/04(2006.01)i, H01L23/34(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. H03H9/25, H01L23/04, H01L23/34, H03H3/08

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2009-159195 A（日本電波工業株式会社）2009.07.16, 段落 [0017] - [0034], 図1, 2（ファミリーなし）	1-11
A	WO 2012/050016 A1（株式会社村田製作所）2012.04.19, 段落 [0014] - [0021], 図1, 2 & US 2013/0214640 A1, 段落 [0019] - [0026], 図1, 2	1-11
A	JP 2013-90273 A（株式会社村田製作所）2013.05.13, 段落 [0019] - [0034], 図1-5（ファミリーなし）	1-11

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

08.05.2017

国際調査報告の発送日

23.05.2017

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）

▲高▼橋 義昭

電話番号 03-3581-1101 内線 3576

5W

4776

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 2012-244059 A (三菱電機株式会社) 2012.12.10, 段落 [0012] - [0021], 図1-4 & US 2012/0299178 A1, 段落 [0026] - [0036], 図1-4	1-11
A	JP 2006-211613 A (ソニー株式会社) 2006.08.10, 段落 [0030] - [0043], 図1, 2 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2002-134653 A (松下電器産業株式会社) 2002.05.10, 段落 [0027], [0067] - [0071], 図1, 9 (ファミリーなし)	1-11