

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5568416号
(P5568416)

(45) 発行日 平成26年8月6日(2014.8.6)

(24) 登録日 平成26年6月27日(2014.6.27)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 L 23/02 (2006.01) HO 1 L 23/02 C
 HO 3 H 3/02 (2006.01) HO 3 H 3/02 C

請求項の数 1 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-194516 (P2010-194516)	(73) 特許権者	000104722
(22) 出願日	平成22年8月31日 (2010.8.31)		京セラクリスタルデバイス株式会社
(65) 公開番号	特開2012-54337 (P2012-54337A)		山形県東根市大字東根甲5850番地
(43) 公開日	平成24年3月15日 (2012.3.15)	(72) 発明者	那須 義紀
審査請求日	平成25年8月8日 (2013.8.8)		山形県東根市大字東根甲5850番地 京セラキンセキ山形株式会社内
		(72) 発明者	小林 宏和
			東京都狛江市和泉本町1丁目8番1号 京セラキンセキ株式会社内
		(72) 発明者	高橋 和也
			山形県東根市大字東根甲5850番地 京セラキンセキ山形株式会社内
		(72) 発明者	奥山 勝之
			山形県東根市大字東根甲5850番地 京セラキンセキ山形株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子デバイスの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一方の主面に搭載パッドが設けられ他方の主面に外部接続端子が設けられている素子搭載部材となる部分がマトリクス状に設けられている素子搭載部材ウエハの前記素子搭載部材となる部分の一方の主面の縁部に沿って環状のめっき用金属層が形成されるめっき用金属層形成工程と、

めっき法により、前記素子搭載部材となる部分の前記めっき用金属層にめっき層が設けられ封止用枠部が形成される封止用枠部形成工程と、

前記素子搭載部材となる部分の前記搭載パッドに電子部品素子を搭載する素子搭載工程と、

一方の主面に凹部空間を備えた蓋部材の前記凹部空間内に前記電子部品素子を収納させる位置であって、前記封止用枠部の内縁側の側面と前記蓋部材の外縁側の側面とが向かい合う位置に前記蓋部材と配置する蓋部材配置工程と、

前記素子搭載部材となる部分の封止用枠部にレーザー光が照射され前記封止用枠部が溶融されて、前記素子搭載部材の一方の主面と前記蓋部材の外縁側の側面とが接合される接合工程と、

蓋部材が接合されている前記素子搭載部材ウエハの前記素子搭載部材となる部分ごとに切断し個片化する個片化工程と、

を備えていることを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子部品素子が搭載されている素子搭載部材と蓋部材とが接合されて素子搭載部材が気密封止されている電子デバイスの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子デバイスは、一般的に、電子機器に用いられている。特に、移動通信機器等の電子機器には、電子デバイスの一例である圧電デバイスが多く用いられている。

また、電子デバイスは、電子部品素子と、この電子部品素子が搭載されている素子搭載部材と、蓋部材と、素子搭載部材と蓋部材とを接合させる封止材と、を少なくとも備えている。このとき、素子搭載部材に搭載されている電子部品素子は、素子搭載部材と蓋部材とが封止材によって接合されることで気密封止された状態となっている。

10

【0003】

ここで、素子搭載部材は、例えば、一方の主面に凹部空間が形成されている。

この素子搭載部材は、この凹部の底面に電子部品素子を搭載するための搭載パッドが設けられており、この電子部品素子の凹部空間内に電子部品素子が収納されることとなる。

また、素子搭載部材は、他方の主面に外部接続端子が設けられており、搭載パッドと電氣的に接続されている。

また、素子搭載部材は、一方の主面の縁部に沿って環状の封止用枠部が設けられている。

20

【0004】

封止材は、例えば、めっき用金属層にめっき層が設けられて形成されている。

また、封止材は、素子搭載部材の一方の主面と後述する蓋部材の一方の主面との間であって、素子搭載部材の一方の主面の縁部に沿って形成されている。

また、封止材は、素子搭載部材に設けられている封止用枠部が溶融され硬化することで形成される。

【0005】

蓋部材は、例えば、金属が用いられ、矩形形状の平板状に設けられている。

また、蓋部材は、例えば、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とで封止用枠部を挟んだ状態で蓋部材の他方の主面にレーザー光が照射され、蓋部材が加熱されて封止用枠部が溶融され、溶融された封止用枠部が硬化することで封止材が形成され、蓋部材の一方の主面が素子搭載部材の一方の主面と封止材により接合されている。

30

【0006】

従って、従来の電子デバイスは、素子搭載部材に部品素子が搭載されており、搭載されている部品素子が素子搭載部材と蓋部材とで形成される空間内に収納され、素子搭載部材と蓋部材とが接合されることで部品素子が気密封止された状態となっている。

また、従来の電子デバイスは、素子搭載部材の一方の主面に形成されている封止用枠部が素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とで挟まれた状態で蓋部材の他方の主面にレーザー光が照射され蓋部材が加熱されることで封止用枠部が溶融され、この溶融された封止用枠部が硬化し封止材が形成されることで、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とが接合された状態となっている（例えば、特許文献1参照）。

40

【0007】

このような電子デバイスには、例えば、圧電デバイスがある。

圧電デバイスの一例である圧電振動子は、例えば、電子部品素子である圧電振動素子と、電子部品素子である圧電振動素子が搭載される素子搭載部材と、蓋部材と、素子搭載部材と蓋部材とを接合させる封止材と、を備えている。このとき、圧電振動素子は、素子搭載部材と蓋部材とが封止材により接合されて気密封止された状態となっている。

【0008】

前述したような電子デバイスの製造方法は、例えば、素子搭載工程、蓋部材配置工程、仮接合工程、接合工程を備えている。

50

ここで、例えば、電子デバイスが圧電振動子の場合について、電子デバイスの製造方法を説明する。

【0009】

(素子搭載工程)

素子搭載工程は、素子搭載部材に電子部品素子である圧電振動素子を搭載する工程である。

【0010】

電子部品素子である圧電振動素子は、圧電片と励振電極と引き回しパターンとから構成されている。

【0011】

圧電片は、圧電材料が用いられ、例えば、矩形形状の平板状に形成されている。

【0012】

励振電極は、例えば、2つ一対となっている。一方の励振電極は、圧電片の一方の主面に設けられている。他方の励振電極は、圧電片の他方の主面であって、一方の励振電極に対向する位置に設けられている。

【0013】

引き回しパターンは、一方の端部が励振電極に接続されており、他方の端部が圧電片の主面の所定の一边の縁部に位置している。また、引き回しパターンは、例えば、2つ一対で設けられている。一方の引き回しパターンは、一方の端部が一方の励振電極に接続されており、他方の端部が圧電片の他方の主面の所定の一边の縁部に位置している。他方の引き回しパターンは、一方の端部が他方の励振電極に接続されており、他方の端部が圧電片の一方の主面の所定の一边の縁部に位置している。

【0014】

素子搭載部材は、例えば、一方の主面に凹部空間が形成されており、この凹部空間の底面に搭載パッドが設けられている。また、素子搭載部材は、他方の主面に外部接続端子が設けられている。

また、素子搭載部材は、一方の主面の縁部に沿って環状の封止用枠部が形成されている。

【0015】

搭載パッドは、例えば、2つ一対で設けられおり、素子搭載部材の一方の主面の所定の一边に沿って2つ並んで設けられている。

また、搭載パッドは、前述した圧電振動素子の引き回しパターンと対向する位置に設けられており、例えば、導電性接着剤により引き回しパターンと電氣的に接続されている。

【0016】

外部接続端子は、例えば、4つ設けられており、素子搭載部材の他方の主面の4隅に一つずつ設けられている。

また、所定の2つの外部接続端子は、前述した搭載パッドと素子搭載部材の内部配線を介して電氣的に接続されている。従って、外部接続端子は、素子搭載部材の内部配線と搭載パッドと導電性接着剤と引き回しパターンとを介して励振電極に電氣的に接続されている。

【0017】

封止用枠部は、例えば、素子搭載部材の一方の主面にめっき用金属層が設けられ、このめっき用金属層にめっき処理によりめっき層が設けられて形成される。

また、封止用枠部は、後述する蓋部材配置工程で、蓋部材の一方の主面と対向する一に設けられる。

【0018】

素子搭載工程では、例えば、導電性接着材により圧電振動素子の引き回しパターンと素子搭載部材の搭載パッドとが電氣的に接続され、素子搭載部材に電子部品素子である圧電振動素子が搭載される。

従って、素子搭載工程では、素子搭載部材の凹部空間の底面に電子部品素子である圧電

10

20

30

40

50

振動素子が搭載され、素子搭載部材の凹部空間内に圧電振動素子が収納される。

【0019】

(蓋部材配置工程)

蓋部材配置工程は、素子搭載部材に搭載されている圧電振動素子を素子搭載部材と蓋部材とで覆うように素子搭載部材の所定の位置に蓋部材を配置する工程である。

【0020】

蓋部材は、例えば、金属が用いられ、矩形形状の平板状に形成される。

【0021】

蓋部材配置工程では、蓋部材の主面と素子搭載部材の一方の主面との間に封止用枠部を設けつつ、蓋部材の一方の主面と素子搭載部材の一方の主面とで封止用枠部を挟んだ状態となる位置に蓋部材が配置される。このとき、素子搭載部材に搭載されている圧電振動素子は、素子搭載部材と蓋部材とで覆われた空間内に収納された状態となっている。

10

【0022】

(仮接合工程)

仮接合工程は、電気溶接を用いて、蓋部材と素子搭載部材とを部分的にスポット溶接し、仮接合する工程である。

【0023】

(接合工程)

接合工程は、レーザー光が蓋部材の他方の主面に照射され、蓋部材が加熱され、その熱により封止用枠部が溶融され硬化することで、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とを接合する工程である。

20

【0024】

ここで、溶融され硬化された封止用枠部を封止材とする。

従って、接合工程では、封止用枠部が溶融され素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とが封止材によって接合される。

【0025】

従って、電子デバイスの製造方法では、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とで封止用枠部を挟みつつ電子部品素子を素子搭載部材と蓋部材とで形成された空間内に収納した状態で、封止用枠部をレーザーにより溶融させ溶融された封止用枠部を硬化することで封止材を形成し、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とを接合し、電子部品素子を気密封止している(例えば、特許文献2参照)。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0026】

【特許文献1】特開平8-46075号公報

【特許文献2】特開平6-152296号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0027】

しかしながら、従来の電子デバイスの製造方法によれば、素子搭載部材と蓋部材とで形成された空間内に電子部品素子を収納しつつ、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とで封止用枠部を挟んだ状態で、レーザー光を照射し封止用枠部を溶融させ、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とを接合するので、封止用枠部を溶融される前の状態では、電子部品が収納されている空間と封止用枠部とが接した状態となる。

40

このため、従来の電子デバイスの製造方法によれば、レーザー光によって封止用枠部が突沸したように溶融された場合、電子部品素子が収納されている空間内へ溶融された封止用枠部の一部が飛散し、電子部品素子に付着してしまい、従来の電子デバイスの電気的特性が悪化する恐れがある。特に、従来の電子デバイスが圧電デバイスの場合、圧電振動素子に溶融された封止用枠部が付着することで圧電振動素子が振動しにくくなるため圧電デバイスの周波数が不安定となる恐れがある。

50

従って、従来の電子デバイスの製造方法によれば、溶融された封止用枠部が電子部品素子に付着し電気的特性が悪化するため、生産性が悪化する恐れがある。

【0028】

また、従来の電子デバイスの製造方法によれば、素子搭載部材と蓋部材とで形成される空間内に電子部品素子を収納させつつ、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とで封止用枠部を挟んだ状態で、電子部品素子に向く蓋部材の主面と対向する蓋部材の主面にレーザー光を照射し蓋部材を加熱することで封止用枠部を溶融させ、溶融された封止用枠部を硬化させて、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とを接合しているため、封止用枠部が溶融されるとき、蓋部材がレーザー光により加熱された状態となり、素子搭載部材が溶融されている封止用枠部により加熱された状態となる。

10

このため、従来の電子デバイスの製造方法によれば、蓋部材がレーザー光により直接、加熱されるので、レーザー光が照射されているときの蓋部材と素子搭載部材との膨張量の違いにより、溶融されている封止用枠部が硬化するとき素子搭載部材と蓋部材との内部に歪が発生する。

従って、従来の電子デバイスの製造方法によれば、接合工程で、素子搭載部材及び蓋部材の内部に発生した歪によって、素子搭載部材又は蓋部材にクラックが生じ、電子部品素子を気密封止することができず生産性が悪化する恐れがある。

【0029】

また、従来の電子デバイスの製造方法によれば、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とで封止用枠部を挟んだ状態で、素子搭載部材の所定の位置に蓋部材を配置し仮付けを行った後、封止用枠部を溶融し素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とを接合しているため、素子搭載部材の所定の位置に蓋部材を配置し仮付けを行う必要があり、仮付けを行うために手間や時間を要し生産性が悪化する恐れがある。

20

【0030】

また、従来の電子デバイスの製造方法によれば、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とで封止用枠部を挟んだ状態となるように蓋部材が配置され、封止用枠部が溶融されて素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の一方の主面とが接合されているため、電子デバイスが小型化された場合、封止用枠部を間に設けつつ挟んだ状態となるように素子搭載部材に蓋部材を配置することが出来なくなる恐れがある。

このため、従来の電子デバイスの製造方法によれば、電子デバイスが小型化された場合、電子部品素子を気密封止することができず、生産性が悪化する恐れがある。

30

【0031】

そこで、本発明では、溶融された封止用枠部が電子部品素子に付着することなく、接合時に発生する歪を緩和することができ、素子搭載部材の所定の位置に蓋部材を容易に配置することができる生産性のよい電子デバイスの製造方法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】

【0032】

前記課題を解決するため、一方の主面に搭載パッドが設けられ他方の主面に外部接続端子が設けられている素子搭載部材となる部分がマトリクス状に設けられている素子搭載部材ウエハの前記素子搭載部材となる部分の一方の主面の縁部に沿って環状のめっき用金属層が形成されるめっき用金属層形成工程と、めっき法により、前記素子搭載部材となる部分の前記めっき用金属層にめっき層が設けられ封止用枠部が形成される封止用枠部形成工程と、前記素子搭載部材となる部分の前記搭載パッドに電子部品素子を搭載する素子搭載工程と、一方の主面に凹部空間を備えた蓋部材の前記凹部空間内に前記電子部品素子を収納させる位置であって、前記封止用枠部の内縁側の側面と前記蓋部材の外縁側の側面とが向かい合う位置に前記蓋部材と配置する蓋部材配置工程と、前記素子搭載部材となる部分の封止用枠部にレーザー光が照射され前記封止用枠部が溶融されて、前記素子搭載部材の一方の主面と前記蓋部材の外縁側の側面とが接合される接合工程と、蓋部材が接合されている前記素子搭載部材ウエハの前記素子搭載部材となる部分ごとに切断し個片化する個片化工程と、

40

50

を備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0033】

このような電子デバイスの製造方法によれば、封止用枠部が素子搭載部材の一方の主面の縁部に沿って環状に設けられており、この封止用枠部の内縁側に蓋部材が配置された状態で、レーザー光が封止用枠部に照射されて封止用枠部が熔融され、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の外縁側の側面とが接合されているので、封止用枠部を熔融する前の状態では、電子部品素子が収納されている空間と封止用枠部とが接していない状態となっている。

このため、このような電子デバイスの製造方法によれば、レーザー光によって封止用枠部が突沸したように熔融された場合、電子部品素子が収納されている空間内へ熔融された封止用枠部の一部が飛散することを防ぐことができる。

従って、このような電子デバイスの製造方法によれば、熔融された封止用枠部が電子部品素子に付着することを防ぐことができ、熔融された封止用枠部が電子部品素子に付着することによる電子デバイスの電気的特性の悪化を防ぐことができる。特に、電子デバイスが圧電デバイスの場合、圧電振動素子に熔融した封止用枠部の一部が付着することがなくなり、圧電デバイスの周波数が不安定となることを防ぐことができる。

【0034】

また、このような電子デバイスの製造方法によれば、封止用枠部が素子搭載部材の一方の主面の縁部に沿って環状に設けられており、この封止用枠部の内縁側に蓋部材が配置された状態で、レーザー光が封止用枠部に照射されて封止用枠部が熔融され、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の外縁側の側面とが接合されているので、封止用枠部が熔融される時、蓋部材及び素子搭載部材に直接レーザー光が照射されず、蓋部材と素子搭載部材とが熔融された封止用枠部により加熱された状態となる。

このため、このような電子デバイスの製造方法によれば、蓋部材又は素子搭載部材にレーザー光を直接、照射せず封止用枠部を熔融するので、封止用枠部が熔融されているとき蓋部材と素子搭載部材との膨張量の差が従来の電子デバイスの製造方法と比較して小さくなり、その結果、熔融されている封止用枠部が硬化するときに蓋部材と素子搭載部材との内部に発生する歪を従来の電子デバイスの製造方法と比較して軽減することができる。

従って、このような電子デバイスの製造方法によれば、従来の電子デバイスの製造方法と比較して、素子搭載部材及び蓋部材の内部に発生した歪によるクラックを減らすことができるので、電子部品素子を気密封止することができ生産性を向上させることができる。

【0035】

また、このような電子デバイスの製造方法によれば、素子搭載部材に形成されている封止用枠部の内縁側に蓋部材が配置された状態で封止用枠部が熔融されて素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の外縁側の側面とが接合されるので、封止用枠部で蓋部材を固定することができるので、仮付けを行う必要がなく、仮付けにかかる時間や手間がかからず生産性を向上させることができる。

【0036】

また、このような電子デバイスの製造方法によれば、素子搭載部材の凹部空間内に電子部品素子が収納されつつ、封止用枠部の内縁側の側面と蓋部材の外縁側の側面とが向かい合う位置に蓋部材が配置され、封止用枠部が熔融されて、素子搭載部材の一方の主面と蓋部材の外縁側の側面とが接合されるので、凹部空間を素子搭載部材側に向けた状態で封止用枠部の内縁側に蓋部材を配置すると、素子搭載部材の所定の位置に蓋部材を容易に配置することができる。

このため、このような電子デバイスの製造方法によれば、電子デバイスが小型化された場合、素子搭載部材の所定の位置に蓋部材を配置することができ、素子搭載部材に搭載されている電子部品素子を気密封止することができ、生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法を用いて製造された電子デバイスの一例を示す断面図である。

【図 2】本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法のめっき用金属形成工程の素子搭載部材ウエハの状態の一例を示す斜視図である。

【図 3】本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法の封止用枠部形成工程後の素子搭載部材ウエハの状態の一例を示す斜視図である。

【図 4】本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法の素子搭載工程の状態の一例を示す断面図である。

【図 5】本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法の蓋部材配置工程の状態の一例を示す断面図である。

10

【図 6】本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法の接合工程の状態の一例を示す断面図である。

【図 7】本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法の個片化工程の状態の一例を示す斜視図である。

【図 8】本発明の第二の実施形態に係る電子デバイスの製造方法を用いて製造された電子デバイスの一例を示す断面図である。

【図 9】本発明の第二の実施形態に係る電子デバイスの製造方法の第二のめっき用金属層形成工程の状態の一例を示す斜視図である。

【図 10】本発明の第二の実施形態に係る電子デバイスの製造方法の位置出し用枠部形成工程の状態の一例を示す斜視図である。

20

【図 11】本発明の第二の実施形態に係る電子デバイスの製造方法の素子搭載工程の状態の一例を示す断面図である。

【図 12】本発明の第二の実施形態に係る電子デバイスの製造方法の蓋部材配置工程の状態の一例を示す断面図である。

【図 13】本発明の第二の実施形態に係る電子デバイスの製造方法の接合工程の状態の一例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

次に、本発明を実施するための最良の形態について説明する。なお、各図面において各構成要素の状態をわかりやすくするために誇張して図示している。

30

ここで、電子デバイスは、例えば、圧電振動子として説明とする。このとき、電子部品素子は、圧電振動素子である。

【0039】

(第一の実施形態)

本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法により製造される電子デバイスは、図 1 に示すように、電子部品素子 120 と素子搭載部材 110 と蓋部材 130 と溶融され硬化した封止用枠部 111 とから主に構成されている。

【0040】

電子部品素子は、例えば、圧電振動素子 120 である。

【0041】

40

圧電振動素子 120 は、図 1 に示すように、圧電片 121 と励振電極 122 と引き回しパターン 123 とから構成されている。

【0042】

圧電片 121 は、例えば、圧電材料が用いられ、矩形形状の平板状に形成されている。

【0043】

励振電極 122 は、例えば、図 1 に示すように、2つ一対となっている。一方の励振電極 122 は、圧電片 121 の一方の主面に設けられている。他方の励振電極 122 は、圧電片 121 の他方の主面であって一方の励振電極 122 に対向する位置に設けられている。

【0044】

50

引き回しパターン 1 2 3 は、例えば、2 つ一対となっている。一方の引き回しパターン 1 2 3 は、一方の端部が一方の励振電極 1 2 2 に接続されており、他方の端部が圧電片 1 2 1 の他方の主面の所定の一边の縁部に位置している。他方の引き回しパターン 1 2 3 は、一方の端部が他方の励振電極 1 2 2 に接続されており、他方の端部が圧電片 1 2 1 の一方の主面の所定の一边の縁部に位置している。

【 0 0 4 5 】

素子搭載部材 1 1 0 は、例えば、アルミナセラミックスが用いられており、矩形形状の平板状に設けられている。また、素子搭載部材 1 1 0 は、図 1 に示すように、一方の主面に搭載パッド P が設けられており、他方の主面に外部接続端子 G が設けられている。

また、素子搭載部材 1 1 0 は、図 1 に示すように、一方の主面の縁部に沿って環状に溶融され硬化した封止用枠部 1 1 1 が設けられている。

10

【 0 0 4 6 】

搭載パッド P は、例えば、2 つ一対で設けられており、素子搭載部材 1 1 0 の一方の主面の所定の一边に沿って 2 つ並んで設けられている。

また、搭載パッド P は、電子部品素子である圧電振動素子 1 2 0 の引き回しパターン 1 2 3 と対向する位置に設けられており、導電性接着剤 D により圧電振動素子 1 2 0 の引き回しパターン 1 2 3 と電氣的に接続されている。

【 0 0 4 7 】

外部接続端子 G は、例えば、4 つ設けられており、素子搭載部材 1 1 0 の他方の主面の 4 隅に一つずつ設けられている。また、所定の 2 つの外部接続端子 G は、搭載パッド P と素子搭載部材 1 1 0 の内部配線（図示せず）を介して電氣的に接続されている。

20

【 0 0 4 8 】

ここで、溶融され硬化した封止用枠部 1 1 1 とは、素子搭載部材 1 1 0 の一方の主面の縁部に沿って環状に設けられていた封止用枠部 1 1 1 にレーザー光が照射されて溶融し再び硬化したものである。

溶融され硬化した封止用枠部 1 1 1 は、素子搭載部材 1 1 0 の一方の主面の縁部に沿って環状に設けられている。

【 0 0 4 9 】

蓋部材 1 3 0 は、例えば、金属が用いられ、矩形形状の平板状に形成されている。

また、蓋部材 1 3 0 は、図 1 に示すように、一方の主面に凹部空間 1 3 1 を備えており、この凹部空間 1 3 1 の底面の大きさが圧電振動素子 1 2 0 の主面の大きさより大きく形成されている。

30

また、蓋部材 1 3 0 は、図 1 に示すように、その主面の大きさが前述した封止用枠部 1 1 1 の内側の素子搭載部材 1 1 0 の主面より小さく形成されている。

また、蓋部材 1 3 0 は、図 1 に示すように、凹部空間 1 3 1 の開口を圧電振動素子 1 2 0 が搭載されている素子搭載部材 1 1 0 の一方の主面側を向けた状態で素子搭載部材 1 1 0 に設けられている。従って、蓋部材 1 3 0 の凹部空間 1 3 1 内に電子部品素子である圧電振動素子 1 2 0 が収納された状態となる。

また、蓋部材 1 3 0 は、外縁側の側面に溶融され硬化した封止用枠部 1 1 1 が接合されている。従って、素子搭載部材 1 1 0 の一方の主面の縁部と蓋部材 1 3 0 の外縁側の側面とが溶融され硬化した封止用枠部 1 1 1 によって接合されている。このとき、凹部空間 1 3 1 内に収納されている圧電振動素子 1 2 0 が気密封止された状態となっている。

40

【 0 0 5 0 】

従って、本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法により製造された電子デバイスの一例である圧電振動子は、図 1 に示すように、素子搭載部材 1 1 0 に圧電振動素子 1 2 0 が搭載されており、素子搭載部材 1 1 0 の一方の主面と蓋部材の外縁側の側面とが溶融され硬化した封止用枠部 1 1 1 によって接合されて、素子搭載部材 1 1 0 に搭載されている圧電振動素子 1 2 0 が気密封止された構造となっている。

【 0 0 5 1 】

次に、本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法について説明する。

50

本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法は、めっき用金属層形成工程、封止用枠部形成工程、素子搭載工程、蓋部材配置工程、接合工程、個片化工程を備えている。

【0052】

(めっき用金属層形成工程)

めっき用金属層形成工程は、図2に示すように、一方の主面に搭載パッドPが設けられ他方の主面に外部接続端子G(図4参照)が設けられている素子搭載部材110となる部分がマトリクス状に設けられている素子搭載部材ウエハWT1の前記素子搭載部材110となる部分の一方の主面の縁部に沿って環状のめっき用金属層111aが形成される工程である。

10

【0053】

ここで、素子搭載部材ウエハWT1は、図1に示すように、素子搭載部材となる部分がマトリクス状に設けられている。

素子搭載部材110となる部分は、矩形形状の平板状となっており、少なくとも、搭載パッドPと外部接続端子Gを備えている。

【0054】

搭載パッドPは、電子部品素子120(図4参照)を搭載する役割を果たす。

電子部品素子120が前述したような圧電振動素子120の場合、搭載パッドPは、例えば、図2に示すように、2つ一対となっており、素子搭載部材110となる部分の一方の主面の所定の一边に沿って2つ並んで設けられている。

20

【0055】

外部接続端子Gは、例えば、4つ設けられており、素子搭載部材110となる部分の他方の主面の4隅の一つずつ設けられている。また、所定の2つの外部接続端子Gは、搭載パッドPと素子搭載部材110となる部分の内部配線(図示せず)を介して電氣的に接続されている。

【0056】

めっき用金属層111aは、例えば、銅が用いられる。

なお、ここで、めっき用金属層111aに銅を用いる場合について説明しているが、例えば、モリブデン又はタングステンを用いてもよい。

【0057】

また、めっき用金属層111aは、例えば、素子搭載部材ウエハWT1の全面に銅からなる膜を設け、フォトリソグラフィ技術とエッチング技術とが用いられる。

30

なお、ここでは、素子搭載部材ウエハWT1の全面に銅からなる膜を設けフォトリソグラフィ技術とエッチング技術とを用いて形成する場合について説明しているが、例えば、スクリーン印刷を用いて形成してもよい。このとき、めっき用金属層111aは、モリブデン又はタングステンが用いられる。

【0058】

従って、めっき用金属層形成工程では、例えば、銅からなるめっき用金属層111aが、素子搭載部材110の一方の主面の縁部に沿って環状に形成される。このとき、それぞれのめっき用金属層111aは、搭載パッドPと接続されない位置に設けられている。

40

【0059】

(封止用枠部形成工程)

封止用枠部形成工程は、図2に示すように、めっき法により、前記素子搭載部材110となる部分の前記めっき用金属層111aにめっき層111bが設けられ封止用枠部111が形成される工程である。

【0060】

封止用枠部形成工程では、例えば、電気めっきが用いられる。

【0061】

ここで、めっき層111bは、例えば、銅めっき層(図示せず)とニッケルめっき層(図示せず)と金めっき層(図示せず)とから構成されている。

50

銅めっき層は、素子搭載部材 1 1 0 となる部分の一方の主面に対向するめっき用金属層 1 1 1 a の面に設けられる。

ニッケルめっき層は、素子搭載部材 1 1 0 となる部分の一方の主面に対向する銅めっき層の面に設けられる。

金めっき層は、めっき用金属層 1 1 1 a と銅めっき層とニッケルめっき層の露出している面に設けられる。また、金めっき層は、露出している面が酸化することを防ぐ役割を果たす。

【 0 0 6 2 】

従って、封止用枠部 1 1 1 は、図 3 に示すように、めっき用金属層 1 1 1 a にめっき層 1 1 1 b が設けられ形成されており、めっき用金属層 1 1 1 a とめっき層 1 1 1 b とから構成される。

10

また、封止用枠部 1 1 1 は、図 3 に示すように、素子搭載部材 1 1 0 となる部分の縁部に沿って環状に設けられており、枠形状に形成される。

また、封止用枠部 1 1 1 は、図 3 に示すように、搭載パッド P と接触しない位置に形成される。

また、封止用枠部 1 1 1 は、その厚みが 1 5 μm 以上の厚みとなっている。

【 0 0 6 3 】

ここで、封止用枠部 1 1 1 の厚みとは、素子搭載部材 1 1 0 となる部分の一方の主面とこの素子搭載部材 1 1 0 となる部分の一方の主面と対向する封止用枠部 1 1 1 の面との長さとする。

20

【 0 0 6 4 】

封止用枠部 1 1 1 の厚みが 1 5 μm より小さい場合、後述する接合工程にて封止用枠部 1 1 1 にレーザー光を照射して封止用枠部 1 1 1 を熔融させたときに、熔融された封止用枠部 1 1 1 で素子搭載部材と蓋部材とを接合することができない恐れがある。このため、電子部品素子である圧電振動素子を気密封止することができない恐れがある。

また、封止用枠部 1 1 1 の厚みが 1 5 μm より小さい場合、後述する蓋部材配置工程で蓋部材の位置出しが困難となる恐れがあり、蓋部材の位置出しを行うために手間と時間を要し生産性が悪化する恐れがある。

従って、封止用枠部 1 1 1 は、その厚みが 1 5 μm 以上となっている。

【 0 0 6 5 】

30

(素子搭載工程)

素子搭載工程は、図 4 に示すように、前記素子搭載部材 1 1 0 となる部分の前記搭載パッド P に電子部品素子 1 2 0 を搭載する工程である。

素子搭載工程では、例えば、電子部品素子である圧電振動素子 1 2 0 の引き回しパターン 1 2 3 と素子搭載部材 1 1 0 の搭載パッド P とが対向する位置に設けられており、導電性接着剤 D により引き回しパターン 1 2 3 と搭載パッド P とが電氣的に接続される。

【 0 0 6 6 】

(蓋部材配置工程)

蓋部材配置工程は、図 5 に示すように、一方の主面に凹部空間 1 3 1 を備えた蓋部材 1 3 0 の前記凹部空間 1 3 1 内に前記電子部品素子 1 2 0 を収納させる位置であって、前記封止用枠部 1 1 1 の内縁側の側面と蓋部材 1 3 0 の外縁側の側面とが向かい合う位置に前記蓋部材 1 3 0 と配置する工程である。

40

【 0 0 6 7 】

蓋部材 1 3 0 は、例えば、金属が用いられている。

また、蓋部材 1 3 0 は、図 5 に示すように、一方の主面に凹部空間 1 3 1 を備えており、この凹部空間 1 3 1 の底面の大きさが電子部品素子である圧電振動素子 1 2 0 の主面より大きく形成されている。

また、蓋部材 1 3 0 は、図 5 に示すように、その主面が前述した封止用枠部 1 1 1 の内縁側の素子搭載部材 1 1 0 となる部分の一方の主面より小さく形成されている。

【 0 0 6 8 】

50

蓋部材配置工程では、図5に示すように、蓋部材130の凹部空間131を電子部品素子である圧電振動素子120が搭載されている素子搭載部材110の一方の主面側に向けた状態で設けられる。

また、蓋部材配置工程では、図5に示すように、封止用枠部111の内縁側の側面と蓋部材130の外縁側の側面とが向かい合う位置に設けられる。

従って、蓋部材配置工程では、封止用枠部111の内縁側に蓋部材130を設けることで素子搭載部材110となる部分の所定の位置に蓋部材130を容易に設けることができる。

【0069】

(接合工程)

接合工程は、図6に示すように、前記素子搭載部材110となる部分の封止用枠部111にレーザー光が照射され前記封止用枠部111が溶融されて、前記素子搭載部材110の一方の主面と前記蓋部材130の外縁側の側面とが接合される工程である。

【0070】

接合工程では、例えば、レーザー照射装置が用いられる。

この接合工程では、レーザー光が素子搭載部材110の封止用枠部111に照射される。このとき、レーザー光は、素子搭載部材110となる部分の主面に対して90°以下の角度に傾いている。また、レーザー光は、隣接する素子搭載部材110となる部分に配置されている蓋部材130の他方の主面の最も近い縁部と素子搭載部材110となる部分の一方の主面に対向する封止用枠部111の面であって内縁側の縁部とを通る面と、素子搭載部材110となる部分の一方の主面とがなす角度より大きい角度に傾いている。

【0071】

レーザー光が素子搭載部材110となる部分の主面に対して90°より大きい角度に傾いている場合、レーザー光が蓋部材130となる部分に照射され、封止用枠部111にレーザー光を照射することができなくなる恐れがある。

従って、レーザー光は、素子搭載部材110となる部分の主面に対して90°以下の角度に傾いている。

【0072】

レーザー光は、隣接する素子搭載部材110となる部分に配置されている蓋部材130の他方の主面の最も近い縁部と素子搭載部材110となる部分の一方の主面に対向する封止用枠部111の面であって内縁側の縁部とを通る面と、素子搭載部材110となる部分の一方の主面とがなす角度より小さい角度に傾いている場合、レーザー光が隣接する素子搭載部材110となる部分に配置された蓋部材130に照射され、封止用枠部111にレーザー光を照射することができなくなる恐れがある。

従って、レーザー光は、隣接する素子搭載部材110となる部分に配置されている蓋部材130の他方の主面と最も近い縁部と素子搭載部材110となる部分の一方の主面に対向する封止用枠部111の面で内縁側の縁部とを通る面と、素子搭載部材110となる部分の一方の主面とがなす角度より大きい角度に傾いている。

【0073】

つまり、レーザー光は、封止用枠部111に照射することができる角度であって、かつ、隣接する素子搭載部材110となる部分に配置されている蓋部材130に接触しない角度に傾いている。

【0074】

また、接合工程では、素子搭載部材110に形成されている封止用枠部111にレーザー光が照射されることで封止用枠部111が溶融されて、素子搭載部材110の一方の主面と蓋部材130の外縁側の側面とが接合される。

なお、接合工程を行う際は、真空雰囲気中で行ってもよい。

【0075】

(個片化工程)

個片化工程は、図7に示すように、蓋部材が接合されている前記素子搭載部材ウエハの

10

20

30

40

50

前記素子搭載部材となる部分ごとに切断し個片化する工程である。

個片化工程では、例えば、ダイシングソーが用いられる。

【0076】

個片化工程で素子搭載部材110となる部分ごとに個片化された素子搭載部材110は、蓋部材130と接合されており、素子搭載部材110と蓋部材130とで形成される空間131内に電子部品素子である圧電振動素子120が気密封止された状態となる。

従って、個片化工程で素子搭載部材110となる部分ごとに個片化することで、電子デバイスの一例である圧電振動子が形成される。

【0077】

このような本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法によれば、封止用枠部111が素子搭載部材110の一方の主面の縁部に沿って環状に設けられており、この封止用枠部111の内縁側に蓋部材130が配置された状態で、レーザー光が封止用枠部111に照射されて封止用枠部111が溶融され、素子搭載部材110の一方の主面と蓋部材130の外縁側の側面とが接合されているので、封止用枠部111を溶融する前の状態では、電子部品素子120が収納されている空間と封止用枠部111とが接していない状態となっている。

このため、このような本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法によれば、レーザー光によって封止用枠部111が突沸したように溶融された場合、電子部品素子120が収納されている空間内へ溶融された封止用枠部111の一部が飛散することを防ぐことができる。

従って、このような本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法によれば、溶融された封止用枠部111が電子部品素子120に付着することを防ぐことができ、溶融された封止用枠部111が電子部品素子120に付着することによる電子デバイスの電気的特性の悪化を防ぐことができる。特に、電子デバイスが圧電デバイスの場合、圧電振動素子に溶融した封止用枠部の一部が付着することがなくなり、圧電デバイスの周波数が不安定となることを防ぐことができる。

【0078】

また、このような本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法によれば、封止用枠部111が素子搭載部材110の一方の主面の縁部に沿って環状に設けられており、この封止用枠部111の内縁側に蓋部材130が配置された状態で、レーザー光が封止用枠部111に照射されて封止用枠部111が溶融され、素子搭載部材110の一方の主面と蓋部材130の外縁側の側面とが接合されているので、封止用枠部111が溶融されるとき、蓋部材130及び素子搭載部材110に直接レーザー光が照射されず、蓋部材130と素子搭載部材110とが溶融された封止用枠部111により加熱された状態となる。

このため、このような本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法によれば、蓋部材130又は素子搭載部材110にレーザー光を直接、照射せず封止用枠部111を溶融するので、封止用枠部111が溶融されているとき蓋部材130と素子搭載部材110との膨張量の差が従来の電子デバイスの製造方法と比較して小さくなり、その結果、溶融されている封止用枠部111が硬化するときに蓋部材130と素子搭載部材110との内部に発生する歪を従来の電子デバイスの製造方法と比較して軽減することができる。

従って、このような本発明の第一の実施形態の電子デバイスの製造方法によれば、従来の電子デバイスの製造方法と比較して、素子搭載部材110及び蓋部材130の内部に発生した歪によるクラックを減らすことができるので、電子部品素子120を気密封止することができ生産性を向上させることができる。

【0079】

また、このような本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法によれば、素子搭載部材110に形成されている封止用枠部111の内縁側に蓋部材130が配置された状態で封止用枠部111が溶融されて素子搭載部材110の一方の主面と蓋部材130の外縁側の側面とが接合されるので、封止用枠部111で蓋部材130を固定することが

10

20

30

40

50

できるので、仮付けを行う必要がなく、仮付けにかかる時間や手間がかからず生産性を向上させることができる。

【0080】

また、このような本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法によれば、素子搭載部材110の凹部空間131内に電子部品素子120が収納されつつ、封止用枠部111の内縁側の側面と蓋部材130の外縁側の側面とが向かい合う位置に蓋部材130が配置され、封止用枠部111が熔融されて、素子搭載部材110の一方の主面と蓋部材130の外縁側の側面とが接合されるので、凹部空間131を素子搭載部材110側に向けた状態で封止用枠部111の内縁側に蓋部材130を配置すると、素子搭載部材110の所定の位置に蓋部材130を容易に配置することができる。

10

このため、このような本発明の第一の実施形態に係る電子デバイスの製造方法によれば、電子デバイスが小型化された場合、素子搭載部材110の所定の位置に蓋部材130を配置することができ、素子搭載部材110に搭載されている電子部品素子120を気密封止することができ、生産性を向上させることができる。

【0081】

(第二の実施形態)

本発明の第二の実施形態に係る電子デバイスの製造方法について説明する。

【0082】

まず、本発明の第二の実施形態に係る電子デバイスの製造方法を用いて製造された電子デバイスについて説明する。

20

この電子デバイスは、図8に示すように、熔融され硬化された封止用枠部211の内縁側に位置出し用枠部212が設けられている点で第一の実施形態と異なる。

【0083】

位置出し用枠部212は、第二のめっき用金属層212aと第二のめっき層212bとから構成されている。

また、位置出し用枠部212は、素子搭載部材210の一方の主面に環状に設けられている。

また、位置出し用枠部212は、封止用枠部211の内縁側に設けられており、封止用枠部211と接触していない状態で設けられている。

また、位置出し用枠部212は、搭載パッドPと接触しない位置に設けられており、搭載パッドPが位置出し用枠部211の内縁側に設けられている。

30

また、位置出し用枠部212は、蓋部材230の凹部空間231を向く蓋部材230の側面と向かい合う位置に設けられている。

【0084】

従って、本発明の第二の実施形態に係る電子デバイスの製造方法で製造された電子デバイスは、素子搭載部材210の一方の主面に設けられている搭載パッドPに電子部品素子220が搭載されており、この電子部品素子220が蓋部材230の凹部空間231内に収納されており、熔融された封止用枠部211によって素子搭載部材210と蓋部材230とが接合され電子部品素子220が気密封止されている。

【0085】

40

次に、本発明の第二の実施形態に係る電子デバイスの製造方法について説明する。

本発明の第二の実施形態に係る電子デバイスの製造方法は、図7に示すように、めっき用金属層211aの内縁側に第二のめっき用金属膜212aが形成される第二のめっき用金属膜形成工程と、図8に示すように、第二のめっき用金属膜212aに第二のめっき層212bを設け位置出し用枠部212を形成する位置出し用枠部形成工程と、を備えている点で第一の実施形態と異なる。

【0086】

(第二のめっき用金属層形成工程)

第二のめっき用金属層形成工程は、図9に示すように、素子搭載部材210の縁部に沿って形成されているめっき用金属層211aの内縁側に第二のめっき用金属層212aを

50

形成する工程である。

【0087】

第二のめっき用金属層211aは、素子搭載部材210となる部分の一方の主面に環状に形成される。

また、第二のめっき用金属層211aは、素子搭載部材210となる部分の一方の主面の縁部に沿って形成されているめっき用金属層211aの内縁側に形成されており、かつ、このめっき用金属層211aと接触しない位置に形成されている。

また、第二のめっき用金属層211aは、素子搭載部材210の一方の主面に設けられている搭載パッドPと接触しない位置に形成されており、搭載パッドPが第二のめっき用金属層211aの内縁側に位置するように形成されている。

10

【0088】

ここで、第二めっき用金属層212aは、例えば、銅が用いられる。

なお、ここで、第二のめっき用金属層212aに銅を用いる場合について説明しているが、例えば、モリブデン又はタングステンを用いてもよい。

【0089】

また、第二のめっき用金属層212aは、例えば、素子搭載部材ウエハWT2の全面に銅からなる膜を設け、フォトリソグラフィ技術とエッチング技術とが用いられる。

なお、ここでは、素子搭載部材ウエハWT2の全面に銅からなる膜を設けフォトリソグラフィ技術とエッチング技術とを用いて形成する場合について説明しているが、例えば、スクリーン印刷を用いて形成してもよい。このとき、第二のめっき用金属層212aは、

20

【0090】

従って、第二のめっき用金属層形成工程では、例えば、銅からなる第二のめっき用金属層212aが、素子搭載部材210の一方の主面の縁部に沿って環状に形成される。このとき、それぞれの第二のめっき用金属層212aは、搭載パッドPと接続されない位置であって、めっき用金属層211aと接触しない位置に設けられている。

【0091】

なお、第二のめっき用金属層形成工程は、めっき用金属層211aを形成するめっき用金属層形成工程と同様に行ってもよい。

【0092】

(位置出し用枠部形成工程)

位置出し用枠部形成工程は、図8に示すように、第二のめっき用金属膜212aに第二のめっき層212bを設け位置出し用枠部212を形成する工程である。

30

【0093】

位置出し用枠部形成工程では、例えば、電気めっきが用いられる。

【0094】

ここで、第二のめっき層212bは、例えば、銅めっき層(図示せず)とニッケルめっき層(図示せず)と金めっき層(図示せず)とから構成されている。

銅めっき層は、素子搭載部材210となる部分の一方の主面に対向する第二のめっき用金属層212aの面に設けられる。

40

ニッケルめっき層は、素子搭載部材210となる部分の一方の主面に対向する銅めっき層の面に設けられる。

金めっき層は、第二のめっき用金属層212aと銅めっき層とニッケルめっき層の露出している面に設けられる。また、金めっき層は、露出している面が酸化することを防ぐ役割を果たす。

【0095】

従って、位置出し用枠部212は、図10に示すように、第二のめっき用金属層212aに第二のめっき層212bが設けられ形成されており、第二のめっき用金属層212aと第二のめっき層212bとから構成される。

また、位置出し用枠部212は、図10に示すように、素子搭載部材210となる部分

50

の縁部に沿って環状に設けられており、枠形状に形成される。

また、位置出し用枠部 2 1 2 は、図 1 0 に示すように、搭載パッド P 及び封止用枠部 2 1 1 に接触しない位置に形成される。

また、位置出し用枠部 2 1 2 は、その厚みが 1 5 μ m 以上の厚みとなっている。

【 0 0 9 6 】

ここで、位置出し用枠部 2 1 2 の厚みとは、素子搭載部材 2 1 0 となる部分の一方の主面とこの素子搭載部材 2 1 0 となる部分の一方の主面と対向する位置出し用枠部 2 1 2 の面との長さとする。

【 0 0 9 7 】

位置出し用枠部 2 1 2 の厚みが 1 5 μ m より小さい場合、蓋部材配置工程で蓋部材 2 3 0 の位置出しが困難となる恐れがあり、蓋部材 2 3 0 の位置出しを行うために手間と時間を要し生産性が悪化する恐れがある。

従って、位置出し用枠部 2 1 2 は、その厚みが 1 5 μ m 以上となっている。

【 0 0 9 8 】

なお、位置出し用枠部形成工程は、めっき層 2 1 1 b を設け封止用枠部 2 1 1 を形成する封止用枠部形成工程と同様に行ってもよい。

【 0 0 9 9 】

(蓋部材配置工程)

蓋部材配置工程は、図 1 2 に示すように、一方の主面に凹部空間 2 3 1 を備えた蓋部材 2 3 0 の前記凹部空間 2 3 1 内に前記電子部品素子 2 2 0 を収納させる位置であって、前記封止用枠部 2 1 1 の内縁側の側面と蓋部材 2 3 0 の外縁側の側面とが向かい合う位置で、かつ、前記位置出し用枠部 2 1 2 の外縁側の側面と蓋部材 2 3 0 の凹部空間 2 3 1 を向く側面とが向かい合う位置に蓋部材 2 3 0 を配置する工程である。

【 0 1 0 0 】

蓋部材配置工程では、図 1 2 に示すように、蓋部材 2 3 0 の凹部空間 2 3 1 を電子部品素子である圧電振動素子 2 2 0 が搭載されている素子搭載部材 2 1 0 の一方の主面側に向けた状態で設けられる。

また、蓋部材配置工程では、図 1 2 に示すように、封止用枠部 2 1 1 の内縁側の側面と蓋部材 2 3 0 の外縁側の側面とが向かい合う位置に設けられている。

また、蓋部材配置工程では、図 1 2 に示すように、位置出し用枠部 2 1 2 の外縁側の側面と蓋部材 2 3 0 の凹部空間 2 3 1 を向く側面とが向かい合う位置に設けられている。

このため、蓋部材配置工程では、位置出し用枠部 2 1 2 と封止用枠部 2 1 1 との間に蓋部材を嵌め込むことで素子搭載部材 2 1 0 の所定の位置に蓋部材 2 3 0 を容易に設けることができる。

【 0 1 0 1 】

このような本発明の第二の実施形態に係る電子デバイスの製造方法は、素子搭載部材 2 1 0 の一方の主面の縁部に沿って環状に設けられている封止用枠部 2 1 1 をレーザーにより溶解させて、素子搭載部材 2 1 0 の一方の主面と蓋部材 2 3 0 の外縁側の側面とを接合させているので、第一の実施形態と同様の効果を奏する。

【 0 1 0 2 】

また、本発明の第二の実施形態に係る電子デバイスの製造方法によれば、蓋部材配置工程で、封止用枠部 2 1 1 と位置出し用枠部 2 1 2 との間に蓋部材 2 3 0 を嵌めることができる構造となっているので、蓋部材 2 3 0 を素子搭載部材 2 1 0 の所定の位置に容易に設けることができ、手間と時間を短縮することができ生産性を向上させることができる。

【 0 1 0 3 】

なお、電子デバイスが圧電振動子の場合について説明したが、封止用枠部にレーザー光が照射され封止用枠部が溶解され素子搭載部材と蓋部材とを接合し電子部品素子である圧電振動素子を気密封止すれば、例えば、圧電発振器等の圧電デバイスであってもよい。

【 0 1 0 4 】

なお、電子部品素子が圧電振動子の場合について説明したが、封止用枠部にレーザー

10

20

30

40

50

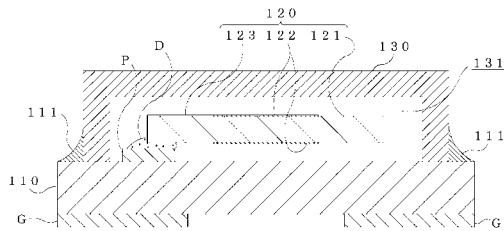
光が照射され封止用枠部が熔融され素子搭載部材と蓋部材とを接合し電子部品素子を気密封止すれば、例えば、電子部品素子がチップコンデンサやチップ抵抗であってもよい。

【符号の説明】

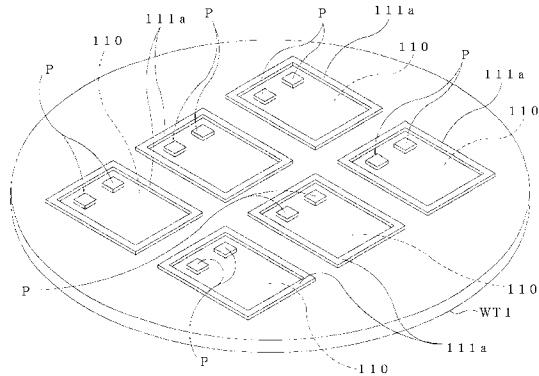
【0105】

- 110, 120 素子搭載部材
- 111, 211 封止用枠部
- 212 位置出し用枠部
- P 搭載パッド
- G 外部接続端子
- 120, 220 圧電振動素子
- 121, 221 圧電片
- 122, 222 励振電極
- 123, 223 引き回しパターン
- 130, 230 蓋部材
- 131, 231 凹部空間
- WT1, WT2 素子搭載部材ウエハ
- D 導電性接着剤

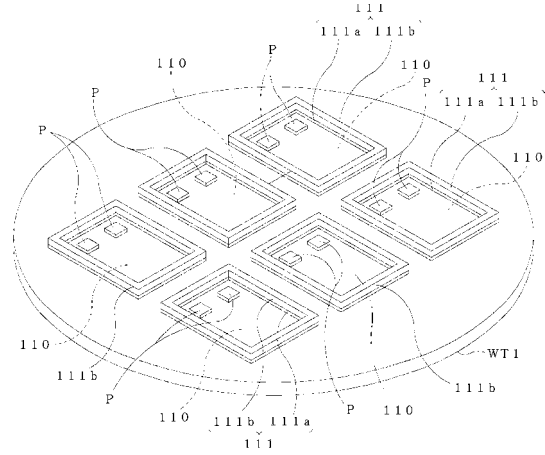
【図1】



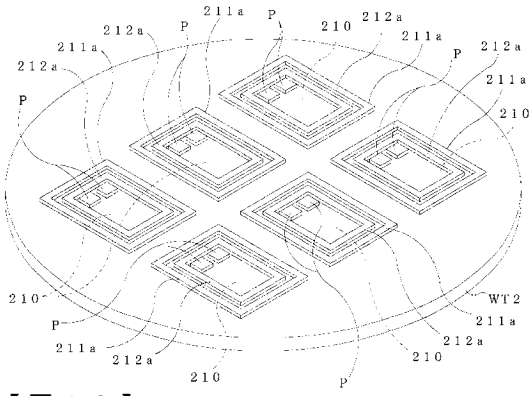
【図2】



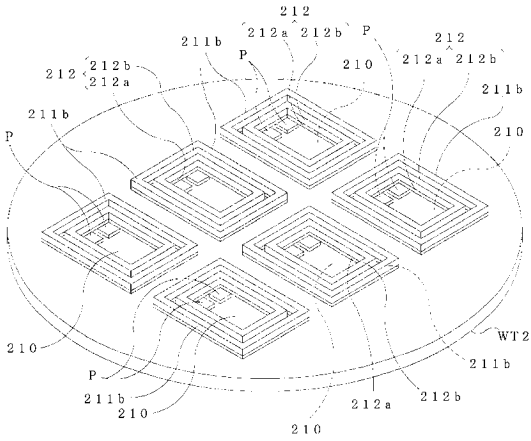
【図3】



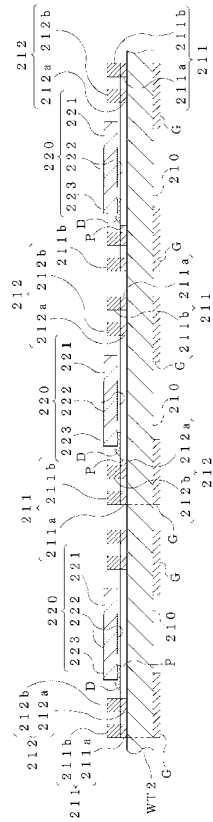
【図 9】



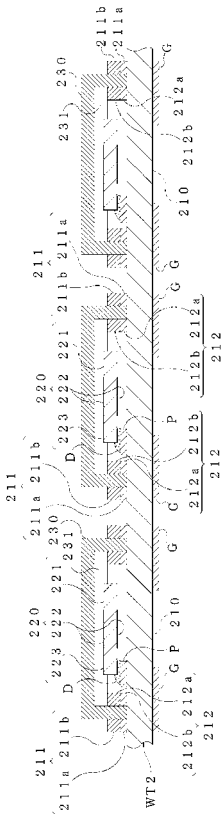
【図 10】



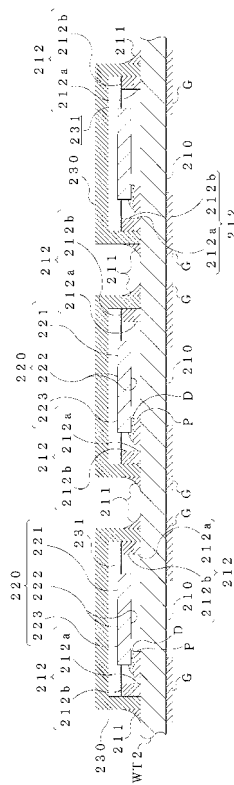
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 大場 健司

山形県東根市大字東根甲5850番地 京セラキンセキ山形株式会社内

審査官 田中 晃洋

(56)参考文献 特開2007-173306(JP,A)

国際公開第2004/109796(WO,A1)

特開2009-010170(JP,A)

米国特許出願公開第2008/0174983(US,A1)

実開平06-081133(JP,U)

米国特許出願公開第2005/0258516(US,A1)

特開2009-220151(JP,A)

特開平08-046075(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/02

H03H 3/02