

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成26年6月19日(2014.6.19)

【公開番号】特開2014-86522(P2014-86522A)

【公開日】平成26年5月12日(2014.5.12)

【年通号数】公開・登録公報2014-024

【出願番号】特願2012-233498(P2012-233498)

【国際特許分類】

H 01 L	23/02	(2006.01)
H 01 L	41/09	(2006.01)
H 01 L	41/18	(2006.01)
H 01 L	41/08	(2006.01)
H 03 H	3/02	(2006.01)

【F I】

H 01 L	23/02	C
H 01 L	23/02	Z
H 01 L	41/08	C
H 01 L	41/18	1 0 1 A
H 01 L	41/08	Z
H 03 H	3/02	A
H 03 H	3/02	B

【手続補正書】

【提出日】平成26年3月14日(2014.3.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子部品、蓋体、および接合領域を有するベース基板、を用意する工程と、
前記ベース基板に電子部品を配置する工程と、

前記ベース基板の前記接合領域に前記蓋体が重なるように前記蓋体を前記ベース基板に
配置する工程と、

前記ベース基板と前記蓋体の重なっている方向の平面視で見て、前記接合領域よりも内
側の前記蓋体に押圧部を接触させる押圧工程と、

前記押圧部を前記蓋体に接触させた状態で、前記蓋体にエネルギー ビームを照射して前
記ベース基板と前記蓋体とを接合する接合する工程と、

を含むことを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【請求項2】

前記接合する工程では、前記接合領域の一部を接合し、

前記接合工程の後に前記押圧部を前記蓋体から離脱させる工程と、

前記接合領域の残りの領域を接合する工程と、

を含むことを特徴とする請求項1に記載の電子デバイスの製造方法。

【請求項3】

前記残りの領域を接合する工程では、シーム溶接を用いることを特徴とする請求項2に
記載の電子デバイスの製造方法。

【請求項4】

ベース基板と蓋体とを接合して電子部品用容器を組立てるための接合装置であって、前記蓋体を前記ベース基板に固定させるための押圧部と、前記蓋体にエネルギーームを照射して前記ベース基板と前記蓋体を接合するためのエネルギーーム照射手段と、を備えていることを特徴とする電子部品用容器の接合装置。

【請求項 5】

前記押圧部は、前記蓋体を吸着して搬送させるための吸着機構を備えていることを特徴とする請求項 4 に記載の電子部品用容器の接合装置。

【請求項 6】

前記押圧部は、ガスを吐出する機構とガスを吸引する機構とを備えていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の電子部品用容器の接合装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の製造方法により製造された電子デバイスを備えていることを特徴とする電子機器。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の製造方法により製造された電子デバイスを備えていることを特徴とする移動体機器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

図 1 (a) は、図 2 に示す斜視図の P - P 縦断面図であり、下盤 6 の底面から突起部(以下、押圧部と称す) 1 が突出し、押圧部 1 の中心は下盤 6 の中心線 Cn と一致する。押圧部 1 は、押圧部 1 の P - P 方向に直交する側面から延在する連接部 9 により支持されている。押圧部 1 には、その内部を貫通する吸着孔 2a が形成され、前記吸入装置の一つと中空パイプで接続されて吸着機構 2 を構成する。吸着孔 2a が形成された押圧部 1 の下面は蓋体上面と密着し易いように平坦に仕上げられている。押圧部 1 を支持する連接部 9 とは別の底面部には、一対の略半円形のヒューム吸引孔 4a が形成され、吸入装置の一つと中空パイプで接続されてヒューム吸引機構 4 を構成する。空洞部 7 は、ガス送出装置 7 4 と中空パイプで接続されてガス吐出機構 3 を構成する。つまり、前記ガス送出装置から供給されるガス(不活性ガス、例えば窒素ガス)は、上盤 5 の空洞部 7 から下盤 6 の貫通穴 8 を経て、貫通穴 8 の底面に開けられた吐出孔 3a(図 2 の実施例では 10 個のガス吐出孔)から蓋体 22 へ向けて供給される。

なお、貫通穴 8 は円環状である必要はなく、各吐出孔 3a と対応する位置に夫々設けた複数の穴であってもよい。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

本発明で用いる電子部品用容器 20 は、図 1 (b) の縦断面図に一例を示すように、セラミックを材料とするベース基板 21 と、金属製の蓋体 22 と、を備えている。ベース基板 21 は、例えばセラミックス材を材料とした平板状の下層板 21a と、環状体の上層板 21b と、を積層して構成されている。下層板 21a はベース基板 21 の底部を形成し、中空環状体の上層板 21b は、ベース基板 21 の内部空間(キャビティ) 28 を形成する。セラミック基板の下層板 21a、上層板 21b を構成するセラミック基材は、グリーンシートを成形・加工してから焼成することにより形成されている。

下層板 21a の一端部寄りの上面には、電子素子搭載用の複数の素子搭載用パッド 24 が形成され、素子搭載用パッド 24 は複数の貫通ビア 26 を経由して、ベース基板 21 の外側底面の実装端子 25 と電気的に導通している。素子搭載パッド 24 上には導電性接着剤を用いて電子部品（水晶振動素子）30 が搭載されている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

上層板 21b の周縁には、封止部（メタライズ層）21c が形成されている。封止部（メタライズ層）21c の一例は、例えばメタライズ印刷（タングステンW等）、焼成、ニッケル（Ni）メッキ、金（Au）メッキ等で形成されている。また、近年では、セラミック基板面に、セミアディティブ法を用いて銅（Cu）、ニッケル（Ni）、金（Au）等メタライズ層を形成する方法が開発されている。この方法は、焼成済みのグリーンシート上にスパッタによる金属膜（銅 Cu）の成膜、フォトリソグラフィ技術、メッキ（Ni + Au）、エッチング手法を用い、所定のメタライズ層を、高温加熱を伴わないで形成するものである。後者の封止部（メタライズ層）は寸法精度に優れている。

また、ベース基板 21 の外部底面には外部配線と接続するための複数の実装端子 25 を備えている。

図 1 (b) に示す素子搭載用パッド 24、貫通ビア 26 は、一例に過ぎず、他の配線例を用いてもよい。また、必要に応じて封止部（メタライズ層）21c と、接地用の実装端子 25 と、を導通する貫通ビアを設けることが望ましい。容器 20 を電子デバイス等に用いるとき、金属性の蓋体 22 をグランド電位に保持することにより、蓋体 22 のシールド効果によって外部からの不要な電気的信号、例えばノイズなどから保護することができるし、また、外部に対し不要輻射を防止することができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

以上の電子部品用容器の接合方法によれば、ベース基板 21 の接合領域（封止部）21c に蓋体の接合領域が重なるように配置し、この蓋体 22 の接合領域よりも内側の外面に押圧部 1 を接触させた状態、即ちベース基板 21 の接合領域 23 と、蓋体の接合領域とが密着した状態で蓋体 22 にエネルギー ビームを照射し、接合するので、電子部品用容器の気密度の良品率が大幅に改善されるという効果がある。

また、ベース基板 21 の接合領域 23 と、蓋体 22 の接合領域とが密着した状態で蓋体 22 の一部にエネルギー ビームを照射し、一部を接合する一部接合工程を経てから、押圧部 1 を離し、未接合領域を接合する本接合工程を経るので、電子部品用容器の気密度の良品率が大幅に改善されるという効果がある。

また、ベース基板 21 の接合領域 23 と、蓋体 22 の接合領域とが密着した状態で蓋体の一部をレーザー接合し、押圧部 1 を離し、未溶接領域をシーム溶接する本溶接工程を経るので、電子部品用容器の気密度の良品率が大幅に改善されるという効果がある。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

レーザー接合装置は、上述したようにベース基板21の接合領域23に蓋体22を配置し、この蓋体22の接合領域よりも内側の外面に接触する押圧部1と、蓋体22を吸着する吸着機構2と、ベース基板21と蓋体22の接合部位に不活性ガスを吐出するガス吐出機構3と、ベース基板21と蓋体22の接合時に発生するヒュームを吸引するヒューム吸引機構4と、蓋体22にエネルギーービームを照射して蓋体22の接合領域の接合するレーザー照射装置と、を備えているので、電子部品用容器の気密度が大幅に改善されると共に、不活性ガスの節減し、ヒュームが電子部品用容器の内部や電子部品を汚染することを防止する効果がある。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

電子素子の一例である電子部品（圧電振動素子）30は、水晶基板と、一対の励振電極と、リード電極と、電極パッドと、を概略備えている。水晶基板は、ATカット水晶振動子の場合、小型化を図るためメサ型構造とするのが一般的である。メサ型構造の水晶基板は、大型水晶ウェハーにフォトリソグラフィ技法と、エッティング手法とを適用することにより、同一品質の水晶基板を大量の製造することが可能である。水晶基板のメサ型構造は、水晶振動子の要求特性により、厚さ方向に対称な1段構造でもよいし、2段、3段構造であってもよい。

励振電極は、水晶基板のほぼ中央部に形成され、水晶基板の端部に形成された電極パッドに向けて夫々延在するリード電極を形成する。励振電極の一例は、スパッタ法、真空蒸着法等を用い、クロム（Cr）、又はニッケル（Ni）の電極膜を下地とし、その上に金（Au）の電極膜を積層した水晶基板を、フォトリソグラフィ技法にて所定の形状に形成する。この手法を用いると、励振電極、リード電極、電極パッドが一度に、所定の形状で形成することが可能である。励振電極の大きさは、要求される仕様により、メサ型構造の頂部、又は周縁の一部まで広がる場合がある。また、励振電極の大きさは高次の屈曲モードを抑圧するように、その寸法を決めるのが一般的である。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

図6(b)は、本発明に係る他の電子デバイス11の実施形態を示す縦断面図である。電子デバイス11の一例は、電子部品（例えば圧電振動素子）30と、少なくとも1つの第2の電子部品（例えばIC）37と、これらを収容する容器20と、蓋体22と、を概略備えている。ベース基板21のキャビティー28の底面には、素子搭載用パッド24と、部品搭載用パッド24aとが設けられ、両者とも貫通ビア26で実装端子25と導通接続されている。素子搭載用パッド24に導電性接着剤35を塗布し、電子部品（圧電振動素子）30のパッド電極を載置し、所定の加重をかけ、導電性接着剤35を硬化させるため熱処理する。更に、部品搭載用パッド24aに第2の電子部品37を載置し、超音波ボンディング等の手段で接合する。ベース基板21の上面の封止部21cに整合するように、蓋体22を配置し、レーザー接合装置のチャンバーに入れ、レーザー接合して、電子デバイス11を完成する。電子デバイス11の容器20内は、窒素（N2）が満たされている。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

図7は本発明に係る電子デバイス10の製造方法の一例を示す概略フローチャートである。電子部品30を準備する工程(S1a)と、ベース基板21を準備する工程(S1b)と、蓋体22を準備する工程(S1c)と、を有している。更に、ベース基板21のキャビティー28の底部に形成した素子搭載パッド24に導電性接着剤35を塗布し、導電性接着剤35の上に電子部品30のパッド電極を配置し、導電性接着剤35を乾燥する電子部品接着工程(S2)と、ベース基板21の封止部21cの接合領域23に重なるように蓋体22を配置し、蓋体22の接合領域の内側を押圧部1で押圧すると共に、ガス吐出機構3を動作させ窒素ガスを供給する蓋体配置、押圧工程(S3)と、ヒューム吸引機構4とレーザー照射装置を動作させ、ヒューム吸引孔4aを通してエネルギー ビームを照射し、蓋体の一部を仮止めする一部接合工程(S4)と、押圧部1を蓋体22から離脱させ、蓋体22の周縁で未接合領域にエネルギー ビームを照射して本接合する工程(S5)と、検査工程(S6)と、有している。

図6(b)の電子デバイス11についても同等の手順による製造が可能である。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

図8(a)は、本発明に係る容器20を用いて構成したジャイロセンサー12の概略平面図であり、蓋体22を取り除いて示している。図8(b)は、(a)のP-P断面図である。振動ジャイロセンサー12は、振動ジャイロ素子40と、振動ジャイロ素子40を収容する容器20と、を概略備えている。容器20は、ベース基板21と、ベース基板21のキャビティー28を気密封止する蓋体22と、を備えている。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

振動ジャイロ素子40は、基部41と、基部41の対向する2つの端縁から夫々同一直線上に突設された1対の検出用振動腕45a、45bと、を備えている。更に、振動ジャイロ素子40は、基部41の対向する他の2つの端縁から夫々検出用振動腕45a、45bと直交する方向に同一直線上に突設された1対の第1の連結腕42a、42bと、各第1の連結腕42a、42bの先部からそれと直交する両方向へ夫々突設された各1対の駆動用振動腕43a、43b及び44a、44bと、を備えている。

振動ジャイロ素子40は、基部41の対向する他の2つの端縁から夫々前記検出用振動腕45a、45bと直交する方向に同一直線上に突設された各1対の第2の連結腕41a、41b、及び41c、41dと、各第2の連結腕41a、41b、及び41c、41dの先端部からそれと直交する両方向へ夫々突設され、検出用振動腕45a、45bと、駆動用振動腕43a、43b及び44a、44bとの間に配置された各1対の支持腕46a、46b及び47a、47bと、を備えている。

励振電極は、少なくとも1対の検出用振動腕45a、45bと、各1対の駆動用振動腕43a、43b及び44a、44bと、に夫々形成されている。支持腕46a、46b及び47a、47bには、複数の電極パッド(図示せず)が形成され、この電極パッドと励振電極との間は、夫々電気的に接続されている。

振動ジャイロセンサー12は、ベース基板21の内面の、振動ジャイロ素子40の各検

出用振動腕 4 5 a、4 5 b、及び各駆動用振動腕 4 3 a、4 3 b 及び 4 4 a、4 4 b の先部と対向する部位に金属、又は高分子材の緩衝材が設けられている。