

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3750432号
(P3750432)

(45) 発行日 平成18年3月1日(2006.3.1)

(24) 登録日 平成17年12月16日(2005.12.16)

(51) Int. Cl.

H 0 1 L 23/02 (2006.01)

F I

H 0 1 L 23/02

B

請求項の数 9 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願平11-237866	(73) 特許権者	000005832
(22) 出願日	平成11年8月25日(1999.8.25)		松下電工株式会社
(65) 公開番号	特開2001-68573(P2001-68573A)		大阪府門真市大字門真1048番地
(43) 公開日	平成13年3月16日(2001.3.16)	(74) 代理人	100111556
審査請求日	平成14年10月28日(2002.10.28)		弁理士 安藤 淳二
		(72) 発明者	佐名川 佳治
			大阪府門真市大字門真1048番地松下電
			工株式会社内
		(72) 発明者	久保 雅男
			大阪府門真市大字門真1048番地松下電
			工株式会社内
		審査官	田代 吉成
		(56) 参考文献	実開昭62-164417(JP, U)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミック板と金属製ケースの気密接合方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属製のベースをその外縁が外方に延出して延出部を形成するようにセラミック板に重ね、このベースのセラミック板に重ねられた部分に位置するろう付け部をセラミック板に両者間の気密性を確保しながらろう付けする工程と、前記ベースの延出部に、金属製ケース下端の外方に突出するように形成されたフランジ部を重ね、両者の気密性を確保しながら溶接する工程とからなるセラミック板と金属製ケースの気密接合方法において、前記延出部とろう付け部間には延出部の延出方向に向かってのびる薄板状の変形吸収部が設けられていることを特徴とするセラミック板と金属製ケースの気密接合方法。

【請求項2】

前記ベースが、その一部が変形吸収部を構成する薄板状の基板部と、ろう付け部に形成された補強体部とからなることを特徴とする請求項1記載のセラミック板と金属製ケースの気密接合方法。

【請求項3】

金属製のベースをその外縁が外方に延出して延出部を形成するようにセラミック板に重ね、このベースのセラミック板に重ねられた部分に位置するろう付け部をセラミック板に両者間の気密性を確保しながらろう付けする工程と、前記ベースの延出部に、金属製ケース下端の外方に突出するように形成されたフランジ部を重ね、両者の気密性を確保しながら溶接する工程とからなるセラミック板と金属製ケースの気密接合方法において、前記ベースは、その一辺の断面は横L型であり、セラミック板に平行な一片と、この一片

10

20

に直交し端面がセラミック板に当接する他片とを有し、一片により延出部が構成され、他片によりろう付け部が構成されていることを特徴とするセラミック板と金属製ケースの気密接合方法。

【請求項4】

金属製のベースをその外縁が外方に延出して延出部を形成するようにセラミック板に重ね、このベースのセラミック板に重ねられた部分に位置するろう付け部をセラミック板に両者間の気密性を確保しながらろう付けする工程と、前記ベースの延出部に、金属製ケース下端の外方に突出するように形成されたフランジ部を重ね、両者の気密性を確保しながら溶接する工程とからなるセラミック板と金属製ケースの気密接合方法において、前記ベースは、その一辺の断面はZ型であり、セラミック板に平行な一片と、この一片と段違いかつセラミック板に平行な他片と、この一片と他片とに直交して両者間をつなぐ連結片とを有しており、他片是一片より下位に位置していて、一片の全部または一部によりろう付け部が構成され、他片により延出部が構成されていることを特徴とするセラミック板と金属製ケースの気密接合方法。

10

【請求項5】

前記一片のセラミック板側に形成された凸状によりろう付け部が構成されていることを特徴とする請求項4記載のセラミック板と金属製ケースの気密接合方法。

【請求項6】

前記延出部とフランジ部とはプロジェクションを用いた抵抗溶接により溶接されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のセラミック板と金属製ケースの気密接合方法。

20

【請求項7】

前記プロジェクションの高さは、ベースのろう付けにより生ずるベースの反り量より大きいことを特徴とする請求項6記載のセラミック板と金属製ケースの気密接合方法。

【請求項8】

前記プロジェクションは、延出部とフランジ部間に挟まれた環状部材により形成されていることを特徴とする請求項6または7記載のセラミック板と金属製ケースの気密接合方法。

【請求項9】

前記プロジェクションは、延出部の先端を折り曲げることにより形成されていることを特徴とする請求項6または7記載のセラミック板と金属製ケースの気密接合方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内部に電子部品を封入するため、ケースとセラミック板とを金属製のベースを介して気密性を確保しながら接合するセラミック板と金属製ケースの気密接合方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、箱型のケースの内部に電子部品を封入するため、金属製のケースをセラミック板に気密性を確保しながら接合することが試みられている。このとき、金属製のケースをセラミック板に直接接合することは困難なため、次のような手順で接合することが提案されている。まず、セラミック板に、セラミックと熱膨張率が略同等の42アロイやコバルなどの金属により構成された基台となるベースを取り付ける。この取り付けは、ベースのセラミック板に重ねられた部分に位置するろう付け部をろう付けすることで行う。このときベースの外縁は、外方に延出しており延出部を形成している。次に、この延出部に、金属製ケース下端の外方に突出するように形成されたフランジ部を重ね、両者の気密性を確保しながら溶接する。この溶接は、電子ビームまたはレーザーを照射して延出部及びフランジ部の一部を熔融させて溶着することにより行われていた。

40

【0003】

50

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のセラミック板と金属製ケースの気密接合方法において、ベースをろう付けする工程においては、ベースとしてセラミックと熱膨張率が略同等の金属を用いたとしても、その微妙な差によりベースに反りが生ずる。その状態を模式的に図23に示す。ここで、101はベース、102はセラミック板である。このとき、次の工程において、フランジ部と延出部を気密性を確保しながら溶接するためには、延出部を加圧して、その反りを矯正する必要がある。ところがこの反りを矯正する際に、セラミック板に力が加わり、セラミック板に割れが生ずることがあるという問題点があった。

【0004】

さらに、フランジと延出部との溶接を、電子ビームやレーザーにより行う場合には、入熱側材料と反対側材料との間で温度差が生じやすいので、さらなる残留応力が発生し、この応力がセラミック板に加わり、セラミック板に割れが発生しやすくなるという問題があった。

【0005】

本発明は、上記事由に鑑みてなしたもので、その目的とするところは、セラミック板に割れが生じにくく、信頼性の高いセラミック板と金属製ケースの気密接合方法提供することである。

【0018】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明のセラミック板と金属製ケースの気密接合方法においては、金属製のベースをその外縁が外方に延出して延出部を形成するようにセラミック板に重ね、このベースのセラミック板に重ねられた部分に位置するろう付け部をセラミック板に両者間の気密性を確保しながらろう付けする工程と、前記ベースの延出部に、金属製ケース下端の外方に突出するように形成されたフランジ部を重ね、両者の気密性を確保しながら溶接する工程とからなるセラミック板と金属製ケースの気密接合方法において、前記延出部とろう付け部間には延出部の延出方向に向かってのびる薄板状の変形吸収部を設けてもよい。

【0019】

このセラミック板と金属製ケースの気密接合方法によると、延出部にケースのフランジ部を溶接する工程において、延出部の反りを矯正する場合でも、この矯正による変形が、変形吸収部によりある程度吸収され、セラミック板に加わる力を低減することができる。

【0020】

また、前記ベースが、その一部が変形吸収部を構成する薄板状の基板部と、ろう付け部に形成された補強体部とからなることも好ましい。

【0021】

この場合には、延出部にケースのフランジ部を溶接する工程において、ろう付け部は補強体部に補強されて、剛性が向上するので、ろう付け部の変形が小さくなり、さらにセラミック板に加わる力を低減することができる。

【0024】

また、金属製のベースをその外縁が外方に延出して延出部を形成するようにセラミック板に重ね、このベースのセラミック板に重ねられた部分に位置するろう付け部をセラミック板に両者間の気密性を確保しながらろう付けする工程と、前記ベースの延出部に、金属製ケース下端の外方に突出するように形成されたフランジ部を重ね、両者の気密性を確保しながら溶接する工程とからなるセラミック板と金属製ケースの気密接合方法において、前記ベースはセラミック板に平行な一片と、この一片に直交し端面がセラミック板に当接する他片とを有し、一片により延出部が構成され、他片によりろう付け部が構成されるようにしてもよい。

【0025】

この場合には、延出部にケースのフランジ部を溶接する工程において、延出部の反りを矯正しても、この矯正による変形が、セラミック板に平行な一片およびそれに直交する他片

10

20

30

40

50

により吸収されるので、ろう付け部の変形が小さくなり、この工程でセラミック板に対して加わる力を低減することができ、セラミック板の割れを低減させることができる。

【0026】

また、金属製のベースをその外縁が外方に延出して延出部を形成するようにセラミック板に重ね、このベースのセラミック板に重ねられた部分に位置するろう付け部をセラミック板に両者間の気密性を確保しながらろう付けする工程と、前記ベースの延出部に、金属製ケース下端の外方に突出するように形成されたフランジ部を重ね、両者の気密性を確保しながら溶接する工程とからなるセラミック板と金属製ケースの気密接合方法において、前記ベースはセラミック板に平行な一片と、この一片と段違いで一片より下位に位置し、セラミック板に平行な他片と、この一片と他片に直交して両者間をつなぐ連結片とを有し、一片の全部または一部によりろう付け部が構成され、他片により延出部が構成されるようにしてもよい。

10

【0027】

この場合には、延出部にケースのフランジ部を溶接する工程において、延出部の反りを矯正しても、この矯正による変形が、セラミック板に平行な一片、他片および連結片により吸収され、ろう付け部の変形が小さくなり、この工程でセラミック板に対して加わる力を低減することができ、セラミック板の割れを低減させることができる。さらに、一片と他片とは段違いで、他片は一片より下方に位置するので、溶接時に発生するスパッタ、チリなどは他片上に残留し、ケース内に侵入しするスパッタ、チリなどを少なくすることができる。

20

【0028】

また、前記一片のセラミック板側に形成された凸状によりろう付け部が構成されていることも好ましい。

【0029】

この場合には、ろう付け部が凸状で構成されているので、ろう付け部の剛性が小さくなり、残留応力を小さくすることができる。また、延出部にケースのフランジ部を溶接する工程では、延出部の反りの矯正による変形を、凸状によりある程度吸収することができ、セラミック板に加わる力をさらに小さくすることができる。

【0030】

また、前記延出部とフランジ部とはプロジェクションを用いた抵抗溶接により溶接されていることも好ましい。

30

【0031】

この場合には、プロジェクションの接合界面からのみの発熱でかつ瞬時に溶接が完了するので、余分な熱ひずみが発生せず、セラミックスの割れを低減することができる。

【0032】

また、前記プロジェクションの高さは、ベースのろう付けにより生ずるベースの反り量より大きいことも好ましい。

【0033】

この場合には、延出部にケースのフランジ部を溶接する工程において、ベースの反りをプロジェクションの変形で吸収できるので、延出部の反りを必ずしも矯正する必要がなくなり、反りの矯正により発生する力が、セラミック板に力が加わることが無く、この工程でのセラミック板の割れを防止することができる。

40

【0034】

また、前記プロジェクションは、延出部とフランジ部間に挟まれた環状部材により形成されていることも好ましい。

【0035】

この場合には、ベースの延出部あるいは、ケースのフランジ部にプロジェクションとなる突起をプレス成型などで形成する必要がなくなり、これによる延出部やフランジ部の精度の低下招くことが無いので、溶接の信頼性が向上する。

【0036】

50

また、前記プロジェクションは、延出部の先端を折り曲げることにより形成されていることも好ましい。

【0037】

この場合には、プロジェクションを容易に形成することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】

図2は、以下に記載する全ての参考例および実施の形態に共通する本発明のセラミック板1と金属製ケース21の気密接合方法の概略を示している。図示するように、第1の工程では、長方形のセラミック板1に、セラミックと熱膨張率が略同等の42アロイやコパーなどの金属により構成された基台となるベース11を取り付ける。この取り付けは、ベース11のセラミック板1に重ねられた部分に位置するろう付け部12をろう付けすることで行う。続いてこのセラミック板1上に、電磁コイルや接点を備えた電子部品31を配設する。

10

【0039】

続いて第2の工程では、箱型の金属製ケース21を基台に取り付ける。この取り付けは、金属製ケース21下端の外方に突出するように形成されたフランジ部22と、ベース11を溶接することにより行う。

【0040】

セラミック板1は、以下に示す全ての参考例および実施の形態において、長方形であり、長辺の長さが33mm、短辺の長さが25mm、厚さ(tc)が2.5mmであり、全面に互って略均一な厚みを有している。セラミック板1の材質は、アルミナである。

20

【0041】

一方、ケース21は、下面が開放した箱型であり、ステンレスなどの金属で構成されている。ケース21の下端部には、外方に突出するように、フランジ部22が形成されている。フランジ部22は、ケース21本体の側面を形成する外板23の下端を、外側に折り曲げて構成されており、ケース21本体と隙間無く一体化されている。

【0042】

尚、セラミック板1の形状は、正方形の他、円形など他の形状であっても良く、また、ケース21も円筒状など他の形状であってもよいことは言うまでも無い。

【0043】

30

(第1の参考例) 本発明の第1の参考例について、図1乃至図10に基づき説明する。

【0044】

本参考例のセラミック板1と金属製ケース21の気密接合方法は、金属製のベース11をその外縁が外方に延出して延出部14を形成するようにセラミック板1に重ね、このベース11のセラミック板1に重ねられた部分に位置するろう付け部12を、セラミック板1に両者間の気密性を確保しながらろう付けする工程と、前記ベース11の延出部14に、金属製ケース21下端の外方に突出するように形成されたフランジ部22を重ね、両者の気密性を確保しながら溶接する工程とからなるものであり、ベース11の延出部14の最大厚さを、セラミック板1の厚さの1/2以上とするものである。

【0045】

40

ベース11は、図3に示すように平面視口字状であり、セラミック板1に重ねた状態では、外縁が、セラミック板1の外周より外方に延出して延出部14を形成している。ベース11は、コパー、42アロイ等のセラミックと略熱膨張率が同程度のものにより構成される。

【0046】

ベース11の各辺の幅は、全周に互って均一であり、4mmである。また、ベース11は、図4に示すように略均一な厚みを有しており、その厚み(tm)は、セラミック板1の厚み(tc)の1/2以上となるように設定されている。ここでは、セラミック板1の厚み(tc)が2.5mmであるのに対して、ベース11の厚み(tm)は2mmである。また、延出部14の上面には、平面視口字状のベース11全周に互るように、断面山形の

50

環状に連続した突起状のプロジェクション13が形成されている。このプロジェクション13は、延出部14をケース21のフランジ部22に重ねて抵抗溶接する際に用いられる。

【0047】

ここで、ベース11の厚み(t_m)をセラミック板1の厚み(t_c)の1/2以上としたのは、次の実験結果に基づく。

【0048】

長辺が33mm、短辺が25mm、厚さ2.5mmのセラミック板1を用い、次のような実験を行った。このセラミック板1に、種々の厚さ(t_m)を有するベース11をろう付けし、そのときに図5に模式的に示すベース11に生ずる反り(s)の大きさを測定した。さらに、そのベース11を、ケース21のフランジ部22と重ね、図6に示すように、加圧治具41により加圧して両者を密着させた。このとき、セラミック板1に生じた割れの有無を調べた。

【0049】

その結果、ベース11の反り(s)とベース11の厚さ(t_m)との関係は、図7に示すような、ベース11の厚さ(t_m)が大きくなるほど、ベース11の反り(s)が小さくなる関係であることがわかった。また、ベース11の厚さ(t_m)が1.0mm以上のとき、反り(s)は0.05mm以下となるが、その範囲(図7において矢印で示す)では、加圧治具41により加圧しても、セラミック板1に割れが生じないことがわかった。これらより、セラミック板1の厚さ(t_c)2.5mmに対して、ベース11の厚さ(t_m)を1.0mm以上に設定すれば、セラミック板1に割れが生じないことがわかった。

【0050】

この結果より、ベース11の厚さ(t_m)とセラミック板1の厚さ(t_c)の比が1/2.5以上であれば、セラミック板1に割れが生じないこととなるが、安全率を考慮し、ベース11の厚さ(t_m)をセラミック板1の厚さ(t_c)の1/2以上とした。

【0051】

第1の工程では、ベース11をセラミック板1にろう付けするが、この手順は次のとおりである。まず、図2(a)に示すように、ベース11をセラミック板1に重ねる。このとき、図1(a)に示すように、ベース11の内周側がセラミック板1と重なり、その重なり部全面がろう付け部12となる。一方、ベース11の外縁は、セラミック板1の外周より外側に延出した延出部14を形成している。次に、セラミック板1と、ベース11を加熱すると共に銀ろうを流し込んで両者を気密性を確保しながらろう付けする。

【0052】

第2の工程では、ベース11の延出部14とケース21のフランジ部22とを抵抗溶接するが、その手順は次の通りである。まず、ベース11の延出部14上面に形成されたプロジェクション13の先端と、フランジ部22の下面とが接触するように両者を重ねる。次に、フランジ部22の上面とベース11の下面とに電極42、42を当接し、電極42、42により両者を押圧する。このとき、ベース11に、ろう付け時の残留ひずみによる反りがあった場合には、電極42、42の押圧により矯正され、両者はプロジェクション13の先端で接触する。そして、両電極42、42間に高電流を通すようにすると、プロジェクション13の接合界面で発熱し、プロジェクション13およびそれに接触したフランジ部22が融解して両者は一体化される。このとき、プロジェクション13は、ベース11の全周に互っており、加圧されてフランジと密着させられているので、気密性を保った状態で溶接される。

【0053】

このようにプロジェクション13を用いた抵抗溶接によると、プロジェクション13の接合界面からのみの発熱でかつ瞬時に溶接が完了するので、余分な熱ひずみが発生せず、セラミック板1の割れを低減させることができる。

【0054】

また、プロジェクション13の高さは、図8(a)に示すように、ベース11のろう付け

10

20

30

40

50

により生ずるベース 11 の反り量より大きくすることが好ましい。この場合には、図 8 (b) に示すように、ベース 11 の反りをプロジェクション 13 の変形で吸収できるので、延出部 14 の反りを必ずしも矯正する必要がなくなり、反りの矯正により発生する力が、セラミック板 1 に力が加わることが無く、この工程でのセラミック板 1 の割れを防止することができる。

【0055】

前記第 2 の工程では、プロジェクション 13 をあらかじめ、ベース 11 の上面に山形の突起を形成しておくことで形成したが、図 9 に示すように、別途ベース 11 の上面に対応する環状の金属部材からなるプロジェクション 13 を、ベース 11 とフランジ部 22 の間に挟持することで構成してもよい。これによると、ベース 11 にあらかじめ突起等を形成する
10

【0056】

一方、プロジェクション 13 を、図 10 に示すように、ベース 11 の延出部 14 の先端を上向きに折り曲げることで形成してもよい。この場合には、ベース 11 を折り曲げ加工するのみでプロジェクション 13 が形成でき、その形成が容易である。

【0057】

(第 2 の参考例) 本発明の第 2 の参考例について、主に図 11 乃至 13 に基づき説明する

。

【0058】

ベース 11 は、図 12 に示すように平面視口字状であり、セラミック板 1 に重ねた状態では、外縁が、セラミック板 1 の外周より外方に延出して延出部 14 を形成している。ベース 11 は、コパール、42 アロイ等のセラミックと略熱膨張率が同程度のものにより構成
20

【0059】

ベース 11 の各辺の幅は、全周に亘って均一であり、4 mm である。また、ベース 11 は外周側と、内周側とで厚さが異なり、また内周側の端部のセラミック板 1 側には、下向きの凸状 15 が形成されている。ベース 11 の外周側は略均一な厚みを有しており、その厚み (t m) は、セラミック板 1 の厚み (t c) の $1/2$ 以上となるように設定されている。ここでは、セラミック板 1 の厚み (t c) が 2.5 mm であるのに対して、ベース 11
30

の厚み (t m) は 2 mm である。ベース 11 の内周側の厚み (t n) は、1.5 mm であり、凸状 15 の高さ (h) は 0.5 mm である。この凸状 15 の幅 (w) は、凸状 15 に沿う方向、すなわち凸状 15 の長手方向の各部で異なっている。具体的には、残留応力が大きくなるコーナー部では、図 13 (a) に示すように、凸状 15 の幅 (w) を狭くする一方、直線部においては、図 13 (b) に示すように、凸状 15 の幅 (w) を広くしている。凸状 15 の幅 (w) は、コーナー部では 0.3 mm、直線部では 0.5 mm である。

【0060】

また、延出部 14 の上面には、平面視口字状のベース 11 全周に亘るように、断面山形の環状に連続した突起状のプロジェクション 13 が形成されている。このプロジェクション 13 は、延出部 14 をケース 21 のフランジ部 22 に重ねて抵抗溶接する際に用いられる
40

。

【0061】

第 1 の工程では、ベース 11 をセラミック板 1 にろう付けするが、この手順は次のとおりである。まず、図 2 (a) に示すように、ベース 11 をセラミック板 1 に重ねる。このとき、図 11 に示すように、ベース 11 の内周側端部に設けられた凸状 15 がセラミック板 1 と重なり、その重なり部ろう付け部 12 となる。一方、ベース 11 の外縁は、セラミック板 1 の外周より外側に延出した延出部 14 を形成している。次に、セラミック板 1 と、ベース 11 を加熱すると共に銀ろうを流し込んで両者を気密性を確保しながらろう付けする。

【0062】

このように、本参考例では、ろう付け部12が凸状15で構成されているので、ろう付け部12の剛性が小さくなり、ろう付け部12が変形しやすくなって、残留応力を小さくすることができる。また、延出部14にケース21のフランジ部22を溶接する工程では、延出部14の反りの矯正による変形を、凸状15によりある程度吸収することができ、セラミック板1に加わる力を小さくすることができる。

【0063】

また、コーナー部においては凸状15の幅(w)が狭く構成されており、凸状15の剛性を小さくすることにより残留応力を緩和することができる一方、直線部においては凸状15の幅(w)が広く構成されており、ろう付けの強度を確保することができる。このように、凸状15の幅を一定にせず、長手方向の各部で変化させることにより、合理的にセラミック板1とベース11をろう付けすることができる。

10

【0064】

第2の工程では、ベース11の延出部14とケース21のフランジ部22とを抵抗溶接するが、その手順は第1の参考例と全く同じである。

【0065】

(第3の参考例) 本発明の第3の参考例について、主に図14乃至16に基づき説明する。

【0066】

ベース11は、図12に示すように平面視口字状であり、セラミック板1に重ねた状態では、外縁が、セラミック板1の外周より外方に延出して延出部14を形成している。ベース11は、コパール、42アロイ等のセラミックと略熱膨張率が同程度のものにより構成される。

20

【0067】

ベース11の各辺の幅は、全周に亘って均一であり、4mmである。また、ベース11は外周側と、内周側とで厚さが異なっている。ベース11の外周側は略均一な厚みを有しており、その厚み(t_m)は、セラミック板1の厚み(t_c)の1/2以上となるように設定されている。ここでは、セラミック板1の厚み(t_c)が2.5mmであるのに対して、ベース11の厚み(t_m)は2mmである。一方、ベース11の内周側も均一な厚みを有する平板状であり、その厚み(t_n)は、外周側の厚みより薄く、0.5mmである。

【0068】

このベース11は、図14に示すように外周先端の延出部14と、ろう付け部12を一体に構成してもよいが、図15に示すように延出部14からろう付け部12に亘る平板状の基板部16と、延出部14の全部または一部に積層された補強体部17とをレーザー溶接等により溶接して一体化してもよい。後者の場合には、ベース11を基板部16と補強体部17の二部材で構成することにより、ベース11の加工が容易となり、部品精度を向上させることができる。

30

【0069】

また、延出部14の上面には、平面視口字状のベース11全周に亘るように、断面山形の環状に連続した突起状のプロジェクション13が形成されている。このプロジェクション13は、延出部14をケース21のフランジ部22に重ねて抵抗溶接する際に用いられる。

40

【0070】

第1の工程では、ベース11をセラミック板1にろう付けするが、この手順は次のとおりである。まず、図2(a)に示すように、ベース11をセラミック板1に重ねる。

【0071】

このとき、図14に示すように、ベース11の内周側がセラミック板1と重なり、その重なり部全面がろう付け部12となる。一方、ベース11の外縁は、セラミック板1の外周より外側に延出した延出部14を形成している。次に、セラミック板1と、ベース11を加熱すると共に銀ろうを流し込んで両者を気密性を確保しながらろう付けする。

【0072】

50

このように、本参考例では、ろう付け部 1 2 が、ベース 1 1 の外周の延出部 1 4 より薄い平板状に構成されているので、ろう付け部 1 2 の剛性が低下して、ろう付け時には延出部 1 4 を変形させにくくなる上、残留応力も低減させることができる。

【0073】

第 2 の工程では、ベース 1 1 の延出部 1 4 とケース 2 1 のフランジ部 2 2 とを抵抗溶接するが、その手順は第 1 の参考例と全く同じである。

【0074】

但し、ベース 1 1 を、基板部 1 6 と、補強体部 1 7 の二部材で構成した場合には、図 1 6 に示すように、基板部 1 6 の外端部を補強体部 1 7 より外側に突出させて突出部 1 8 を形成し、この突出部 1 8 と前記フランジ部 2 2 とを電極 4 2, 4 2 で挟持し、この電極 4 2, 4 2 間に大電流を通すようにすることで、プロジェクションを用いた抵抗溶接することが好ましい。この場合には、抵抗溶接時に電極 4 2, 4 2 間には、補強体部 1 7 が介在しないので、フランジ部 2 2 と突出部 1 8 とに安定して電流が流れて、溶接の信頼性を向上させることができる。

【0075】

(第 1 の実施の形態) 本発明の第 1 の実施の形態について、主に図 1 7 に基づき説明する。この実施の形態は、請求項 1 に対応している。

【0076】

ベース 1 1 は、平面視口字状であり、セラミック板 1 に重ねた状態では、外縁が、セラミック板 1 の外周より外方に延出して延出部 1 4 を形成している。ベース 1 1 は、コバール、4 2 アロイ等のセラミックと略熱膨張率が同程度のものにより構成される。

【0077】

ベース 1 1 の各辺の幅は、全周に亘って均一であり、4 mm である。また、ベース 1 1 は略均一な厚みを有する薄板状であり、その厚み (t m) は、1. 0 mm 以下が好ましい。その厚み (t m) が 1. 0 mm を超えると、延出部 1 4 の反りを矯正する力が十分に吸収されず、セラミック板 1 に割れが生じる恐れがある。ここでは、ベース 1 1 の厚み (t m) は 0. 5 mm である。

【0078】

また、延出部 1 4 の上面には、平面視口字状のベース 1 1 全周に亘るように、断面山形の環状に連続した突起状のプロジェクション 1 3 が形成されている。このプロジェクション 1 3 は、延出部 1 4 をケース 2 1 のフランジ部 2 2 に重ねて抵抗溶接する際に用いられる。

【0079】

第 1 の工程では、ベース 1 1 をセラミック板 1 にろう付けするが、この手順は次のとおりである。まず、図 2 (a) に示すように、ベース 1 1 をセラミック板 1 に重ねる。

【0080】

このとき、図 1 7 に示すように、ベース 1 1 の内周側がセラミック板 1 と重なり、その重なり部全面がろう付け部 1 2 となる。一方、ベース 1 1 の外縁は、セラミック板 1 の外周より外側に延出した延出部 1 4 を形成している。次に、セラミック板 1 と、ベース 1 1 を加熱すると共に銀ろうを流し込んで両者を気密性を確保しながらろう付けする。

【0081】

第 2 の工程では、ベース 1 1 の延出部 1 4 とケース 2 1 のフランジ部 2 2 とを抵抗溶接するが、その手順は第 1 の参考例と全く同じである。

【0082】

本実施の形態では、延出部 1 4 にケース 2 1 のフランジ部 2 2 を溶接する第 2 の工程において、延出部 1 4 の反りを矯正する場合でも、この矯正による変形が、薄板状のベース 1 1 によりある程度吸収され、セラミック板 1 に加わる力を低減することができる。このとき、ベース 1 1 の電極 4 2 と、ろう付け部 1 2 に挟まれる幅 (x) が、変形吸収部 1 9 として作用する。変形吸収部 1 9 は、延出部 1 4 の延出方向において、ベース 1 1 の厚さの 5 倍以上の幅 (x) を有していることが好ましい。変形吸収部 1 9 がベース 1 1 の厚さの

10

20

30

40

50

5倍以上の幅を有していることにより、延出部14の反りを矯正することによる変形を確実に吸収することができ、さらにセラミック板1の割れを低減することができる。

【0083】

(第2の実施の形態) 本発明の第2の実施の形態について、主に図18に基づき説明する。この実施の形態は、請求項2に対応している。

【0084】

ベース11は、平面視口字状であり、セラミック板1に重ねた状態では、外縁が、セラミック板1の外周より外方に延出して延出部14を形成している。ベース11は、コパール、42アロイ等のセラミックと略熱膨張率が同程度のものにより構成される。

【0085】

ベース11の各辺の幅は、全周に互って均一であり、4mmである。また、ベース11は略均一な厚みを有する薄板状の延出部14と、厚板状のろう付け部12とで構成されている。延出部14の厚み(tm)は、1.0mm以下が好ましい。その厚み(tm)が1.0mmを超えると、延出部14の反りを矯正する力が十分に吸収されず、セラミック板1に割れが生じる恐れがある。ここでは延出部14の厚み(tm)は、0.5mmである。一方、ろう付け部12の厚み(tr)は、2mmである。

【0086】

また、延出部14の上面には、平面視口字状のベース11全周に互るように、断面山形の環状に連続した突起状のプロジェクション13が形成されている。このプロジェクション13は、延出部14をケース21のフランジ部22に重ねて抵抗溶接する際に用いられる。

【0087】

第1の工程では、ベース11をセラミック板1にろう付けするが、この手順は次のとおりである。まず、図2(a)に示すように、ベース11をセラミック板1に重ねる。

【0088】

このとき、図18に示すように、ベース11の内周側の補強体部17がセラミック板1と重なり、その重なり部全面がろう付け部12となる。一方、ベース11の外縁は、セラミック板1の外周より外側に延出した延出部14を形成している。次に、セラミック板1と、ベース11を加熱すると共に銀ろうを流し込んで両者を気密性を確保しながらろう付けする。

【0089】

第2の工程では、ベース11の延出部14とケース21のフランジ部22とを抵抗溶接するが、その手順は第1の参考例と全く同じである。

【0090】

本実施の形態では、延出部14にケース21のフランジ部22を溶接する第2の工程において、延出部14の反りを矯正する場合でも、この矯正による変形が、薄板状の延出部14によりある程度吸収され、セラミック板1に加わる力を低減することができる。このとき、ベース11の電極42と、ろう付け部12に挟まれる幅(x)が、変形吸収部19となる。変形吸収部19は、延出部14の延出方向において、ベース11の厚さの5倍以上の幅(x)を有していることが好ましい。変形吸収部19がベース11の厚さの5倍以上の幅を有していることにより、延出部14の反りを矯正することによる変形を確実に吸収することができ、さらにセラミック板1の割れを低減することができる。さらに、この実施の形態では、ろう付け部12が厚板状に形成されているので、これによりろう付け部12の剛性が向上し、ろう付け部12の変形が小さくなり、さらにセラミック板1に加わる力をさらに低減することができる。

【0091】

(第3の実施の形態) 本発明の第3の実施の形態について、主に図19に基づき説明する。この実施の形態は、請求項3に対応している。

【0092】

ベース11は、平面視口字状であり、セラミック板1に重ねた状態では、外縁が、セラミ

10

20

30

40

50

ック板 1 の外周より外方に延出して延出部 1 4 を形成している。ベース 1 1 は、コパール、4 2 アロイ等のセラミックと略熱膨張率が同程度のものにより構成される。

【0093】

ベース 1 1 の各辺の幅は、全周に亘って均一であり、4 mm である。また、ベース 1 1 は、その一辺の断面は、図 1 9 に示すように、横 L 型であり、セラミック板 1 に平行な一片と、この一片に直交し端面がセラミック板 1 に当接する他片とを有し、一片により延出部 1 4 が構成され、他片によりろう付け部 1 2 が構成されている。このベース 1 1 を構成する材料の厚み (t m) は、略均一であり、すべて薄板状である。この材料の厚み (t m) は、1. 0 mm 以下が好ましい。その厚み (t m) が 1. 0 mm を超えると、延出部 1 4 の反りを矯正する力が十分に吸収されず、セラミック板 1 に割れが生じる恐れがある。こ

10

【0094】

また、延出部 1 4 の上面には、平面視口字状のベース 1 1 全周に亘るように、断面山形の環状に連続した突起状のプロジェクション 1 3 が形成されている。このプロジェクション 1 3 は、延出部 1 4 をケース 2 1 のフランジ部 2 2 に重ねて抵抗溶接する際に用いられる。

【0095】

第 1 の工程では、ベース 1 1 をセラミック板 1 にろう付けするが、この手順は次のとおりである。まず、図 2 (a) に示すように、ベース 1 1 をセラミック板 1 に重ねる。

【0096】

20

このとき、図 1 9 に示すように、ベース 1 1 の内周側に位置する他片の先端がセラミック板 1 に当接されて、その部分がろう付け部 1 2 となる。一方、ベース 1 1 の一片は、セラミック板 1 の外周より外側に延出した延出部 1 4 を形成している。次に、セラミック板 1 と、ベース 1 1 を加熱すると共に銀ろうを流し込んで両者を気密性を確保しながらろう付けする。

【0097】

第 2 の工程では、ベース 1 1 の延出部 1 4 とケース 2 1 のフランジ部 2 2 とを抵抗溶接するが、その手順は第 1 の参考例と全く同じである。

【0098】

本実施の形態では、延出部 1 4 にケース 2 1 のフランジ部 2 2 を溶接する工程において、延出部 1 4 の反りを矯正しても、この矯正による変形が、セラミック板 1 に平行な一片およびセラミック板 1 と直交方向に位置する他片により吸収されるので、ろう付け部 1 2 の変形が小さくなり、この工程でセラミック板 1 に対して加わる力を低減することができ、セラミック板 1 の割れを低減させることができる。

30

【0099】

(第 4 の実施の形態) 本発明の第 4 の実施の形態について、主に図 2 0 乃至 2 2 に基づき説明する。この実施の形態は、請求項 4 および 5 に対応している。

【0100】

ベース 1 1 は、平面視口字状であり、セラミック板 1 に重ねた状態では、外縁が、セラミック板 1 の外周より外方に延出して延出部 1 4 を形成している。ベース 1 1 は、コパール、4 2 アロイ等のセラミックと略熱膨張率が同程度のものにより構成される。

40

【0101】

ベース 1 1 の各辺の幅は、全周に亘って均一であり、4 mm である。また、ベース 1 1 の一辺の断面は、図 2 0 に示すような Z 型であり、セラミック板 1 に平行な一片 2 0 a と、この一片 2 0 a と段違いかつセラミック板 1 に平行な他片 2 0 b と、この一片 2 0 a と他片 2 0 b とに直交して両者間をつなぐ連結片 2 0 c とを有しており、他片 2 0 b は一片 2 0 a より下位に位置している。この一片 2 0 a の全部または一部によりろう付け部 1 2 が構成され、他片 2 0 b により延出部 1 4 が構成されている。このベース 1 1 を構成する材料の厚み (t m) は、略均一であり、すべて薄板状である。この材料の厚み (t m) は、1. 0 mm 以下が好ましい。その厚み (t m) が 1. 0 mm を超えると、延出部 1 4 の反

50

りを矯正する力が十分に吸収されず、セラミック板 1 に割れが生じる恐れがある。ここでは、材料の厚み（ t_m ）は 0.5 mm である。

【0102】

また、延出部 14 の上面には、平面視口字状のベース 11 全周に亙るように、断面山形の環状に連続した突起状のプロジェクション 13 が形成されている。このプロジェクション 13 は、延出部 14 をケース 21 のフランジ部 22 に重ねて抵抗溶接する際に用いられる。

【0103】

第 1 の工程では、ベース 11 をセラミック板 1 にろう付けするが、この手順は次のとおりである。まず、図 2 (a) に示すように、ベース 11 をセラミック板 1 に重ねる。

10

【0104】

このとき、図 20 に示すように、ベース 11 の内周側に位置する一片 20 a の略全面が、セラミック板 1 に重ねられて、その重なり部がろう付け部 12 となる。一方、ベース 11 の他片 20 b は、セラミック板 1 の外周より外側に延出した延出部 14 を形成している。次に、セラミック板 1 と、ベース 11 を加熱すると共に銀ろうを流し込んで両者を気密性を確保しながらろう付けする。

【0105】

第 2 の工程では、ベース 11 の延出部 14 とケース 21 のフランジ部 22 とを抵抗溶接するが、その手順は第 1 の参考例と全く同じである。

【0106】

20

延出部 14 の反りを矯正しても、この矯正による変形が、セラミック板 1 に平行な一片 20 a、他片 20 b および連結片 20 c により吸収されるので、ろう付け部 12 の変形が小さくなり、この工程でセラミック板 1 に対して加わる力を低減することができ、セラミック板 1 の割れを低減させることができる。

【0107】

また、ベース 11 の一片 20 a と他片 20 b とは段違いであり、他片 20 b は一片 20 a より下方に位置するので、他片 20 b の溶接時に発生するスパッタ、チリ 43 などは、他片 20 b の上に残留し、ケース 21 の内部に侵入しにくくなる。また、第 2 の工程において、ケース 21 の内側面下端が、連結片 20 c の外面に当接するので、これらのスパッタ、チリ 43 などが侵入することを確実に防止することができる。

30

【0108】

上記ベース 11 においては、一片 20 a の全面をろう付け部 12 としたが、図 21 や図 22 に記載したように、ろう付け部 12 を一片 20 a のセラミック板 1 側に形成された凸状 15 により構成してもよい。図 21 に記載したベース 11 においては、一片 20 a の先端をプレス成型により下向きに折り曲げて凸状 15 を形成しており、図 22 に記載したベース 11 においては、一片 20 a の先端部をプレス成型により U 字状に折り曲げて凸状 15 を形成している。

【0109】

この場合には、ろう付け部 12 が凸状 15 で構成されているので、ろう付け部 12 の剛性が小さくなり、残留応力を小さくすることができる。また、延出部 14 にケース 21 のフランジ部 22 を溶接する工程では、延出部 14 の反りの矯正による変形を、凸状 15 によりある程度吸収することができ、セラミック板 1 に加わる力をさらに小さくすることができる。

40

【0116】

【発明の効果】

本発明のセラミック板と金属製ケースの気密接合方法は、以上のとおりであり、請求項 1 記載の発明によると、延出部にケースのフランジ部を溶接する工程において、延出部の反りを矯正する場合でも、この矯正による変形が、変形吸収部によりある程度吸収され、セラミック板に加わる力を低減することができる。

【0117】

50

請求項2記載の発明によると、延出部にケースのフランジ部を溶接する工程において、ろう付け部は補強体部に補強されて、剛性が向上するので、ろう付け部の変形が小さくなり、さらにセラミック板に加わる力を低減することができる。

【0119】

請求項3記載の発明によると、延出部にケースのフランジ部を溶接する工程において、延出部の反りを矯正しても、この矯正による変形が、セラミック板に平行な一片および直交する他片により吸収されて、ろう付け部の変形が小さくなり、この工程でセラミック板に対して加わる力を低減することができ、セラミック板の割れを低減させることができる。

【0120】

請求項4記載の発明によると、延出部にケースのフランジ部を溶接する工程において、延出部の反りを矯正しても、この矯正による変形が、セラミック板に平行な一片及び他片、さらにはこれらに直交する連結片により吸収され、ろう付け部の変形が小さくなり、この工程でセラミック板に対して加わる力を低減することができ、セラミック板の割れを低減させることができる。また、ベースの他片是一片より下位に位置しているので、他片の溶接時に発生するスパッタ、チリなどは他片の上に残留し、ケースの内部に侵入しにくくなる。

10

【0121】

請求項5記載の発明によると、ろう付け部が凸状で構成されているので、ろう付け部の剛性が小さくなり、残留応力を小さくすることができる。また、延出部にケースのフランジ部を溶接する工程では、延出部の反りの矯正による変形を、凸状によりある程度吸収することができ、セラミック板に加わる力をさらに小さくすることができる。

20

【0122】

請求項6記載の発明によると、プロジェクションの接合界面からのみの発熱でかつ瞬時に溶接が完了するので、余分な熱ひずみが発生せず、セラミックの割れを低減することができる。

【0123】

請求項7記載の発明によると、延出部にケースのフランジ部を溶接する工程において、ベースの反りをプロジェクションの変形で吸収できるので、延出部の反りを必ずしも矯正する必要がなくなり、反りの矯正により発生する力が、セラミック板に力が加わることが無く、この工程でのセラミック板の割れを防止することができる。

30

【0124】

請求項8記載の発明によると、ベースの延出部あるいは、ケースのフランジ部にプロジェクションとなる突起をプレス成型などで形成する必要がなくなり、これによる延出部やフランジ部の精度の低下招くことが無いので、溶接の信頼性が向上する。

【0125】

請求項9記載の発明によると、プロジェクションを容易に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の参考例のセラミック板と金属製ケースの気密接合工程を示す縦断面図である。

【図2】本発明の全ての参考例および実施の形態に共通するセラミック板と金属製ケースの気密接合工程を示す斜視図である。

40

【図3】第1の参考例のセラミック板とベースを示す斜視図である。

【図4】第1の参考例のセラミック板と金属製ケースの気密接合工程を示す縦断面図である。

【図5】ベースの反りを模式的に示す正面図である。

【図6】実験の状態を示す縦断面図である。

【図7】実験結果を示すグラフである。

【図8】抵抗溶接の工程を示す正面図である。

【図9】異なる抵抗溶接の工程を示す縦断面図である。

【図10】異なる抵抗溶接の工程を示す縦断面図である。

50

【図 1 1】第 2 の参考例のセラミック板と金属製ケースの気密接合工程を示す縦断面図である。

【図 1 2】第 2 の参考例のセラミック板とベースを示す斜視図である。

【図 1 3】第 2 の参考例のセラミック板とベースを示す縦断面図であり、(a) は図 1 2 における A-B 断面、(b) は図 1 2 における C-D 断面である。

【図 1 4】第 3 の参考例のセラミック板と金属製ケースの気密接合工程を示す縦断面図である。

【図 1 5】第 3 の参考例の異なるセラミック板と金属製ケースの気密接合工程を示す縦断面図である。

【図 1 6】第 3 の参考例の異なるセラミック板と金属製ケースの気密接合工程を示す縦断面図である。 10

【図 1 7】第 1 の実施の形態のセラミック板と金属製ケースの気密接合工程を示す縦断面図である。

【図 1 8】第 2 の実施の形態のセラミック板と金属製ケースの気密接合工程を示す縦断面図である。

【図 1 9】第 3 の実施の形態のセラミック板と金属製ケースの気密接合工程を示す縦断面図である。

【図 2 0】第 4 の実施の形態のセラミック板と金属製ケースの気密接合工程を示す縦断面図である。

【図 2 1】第 4 の実施の形態の異なるセラミック板と金属製ケースの気密接合工程を示す縦断面図である。 20

【図 2 2】第 4 の実施の形態の異なるセラミック板と金属製ケースの気密接合工程を示す縦断面図である。

【図 2 3】従来のベースの反りを模式的に示す斜視図である。

【符号の説明】

1 セラミック板

1 1 ベース

1 2 ろう付け部

1 3 プロジェクション

1 4 延出部

1 5 凸状

1 6 基板部

1 7 補強板部

1 8 突出部

1 9 変形吸収部

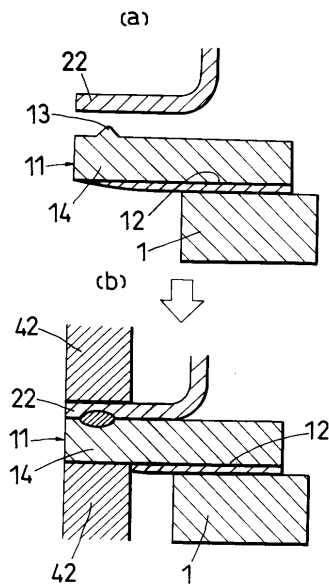
2 0 a 一片

2 0 b 他片

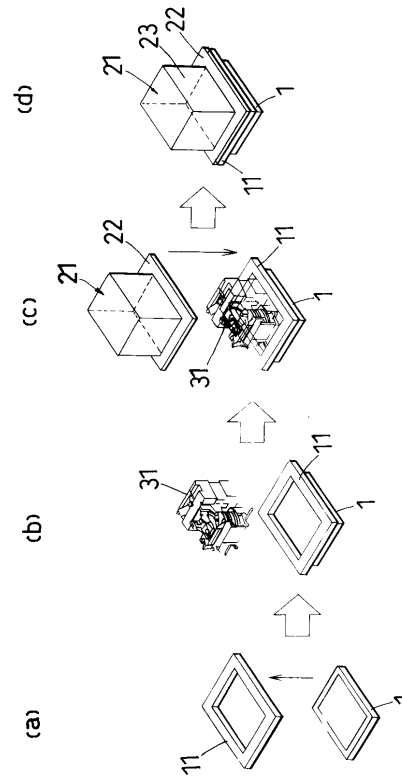
2 1 ケース

2 2 フランジ部

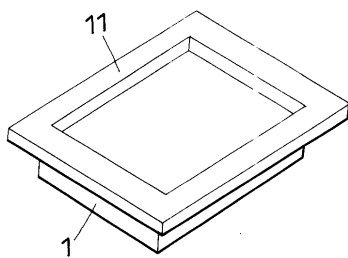
【図 1】



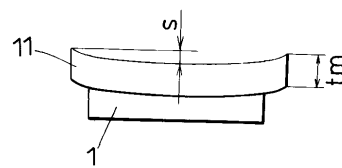
【図 2】



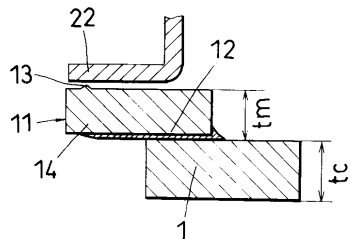
【図 3】



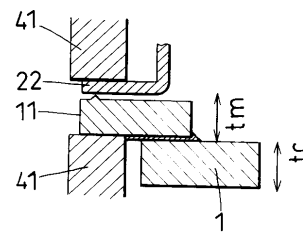
【図 5】



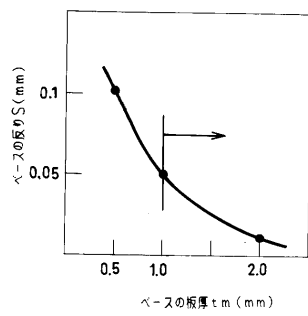
【図 4】



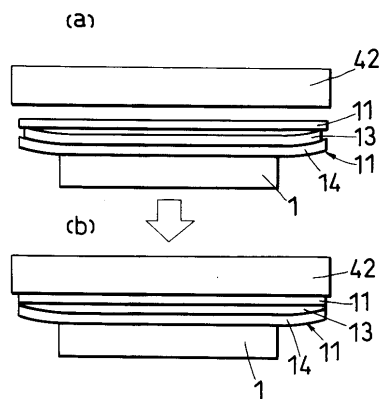
【図 6】



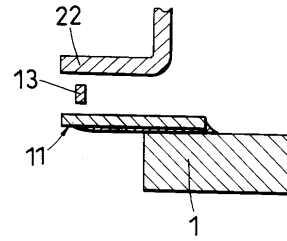
【図 7】



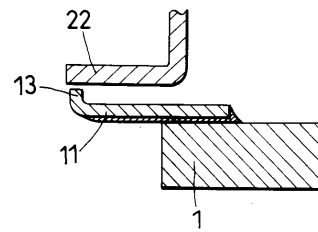
【図 8】



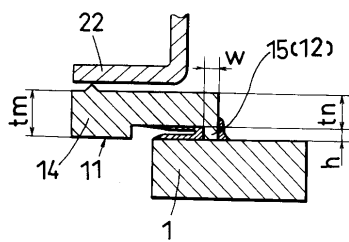
【図 9】



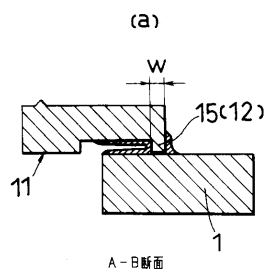
【図 10】



【図 11】

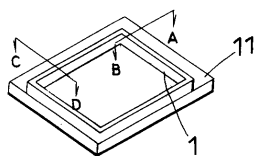


【図 13】

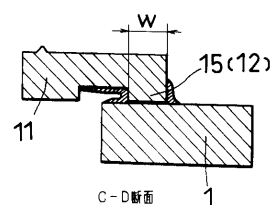


A-B断面

【図 12】

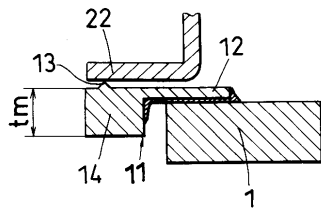


(b)

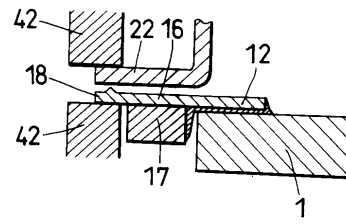


C-D断面

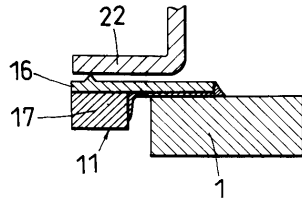
【図 14】



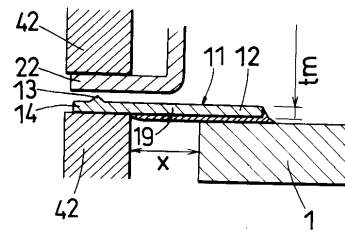
【図 16】



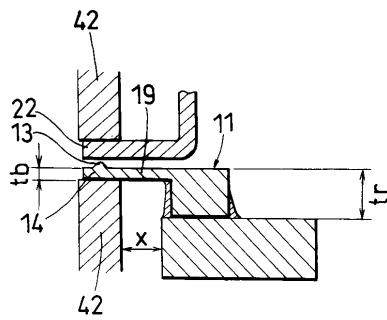
【図 15】



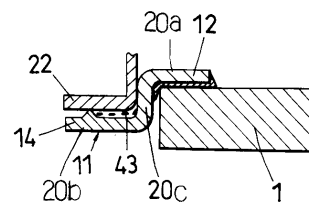
【図 17】



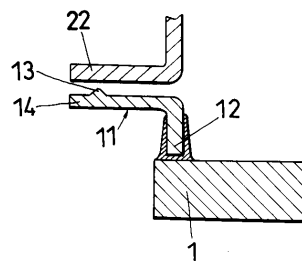
【図 18】



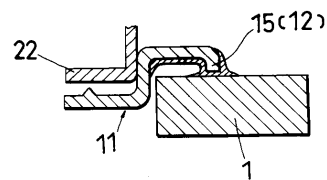
【図 20】



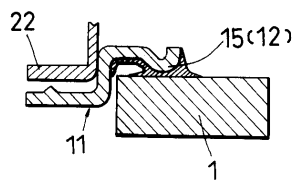
【図 19】



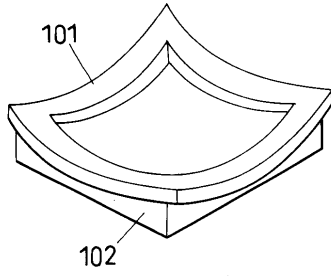
【図 21】



【図 2 2】



【図 2 3】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/02