

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4812154号
(P4812154)

(45) 発行日 平成23年11月9日 (2011. 11. 9)

(24) 登録日 平成23年9月2日 (2011. 9. 2)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 G 13/00 (2006. 01)

H O 1 G 13/00 3 O 3 C

C 2 5 D 7/00 (2006. 01)

C 2 5 D 7/00 H

H O 1 R 9/16 (2006. 01)

H O 1 R 9/16 1 O 1

H O 3 H 3/02 (2006. 01)

H O 3 H 3/02 B

H O 3 H 9/02 (2006. 01)

H O 3 H 9/02 B

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2000-83238 (P2000-83238)
 (22) 出願日 平成12年3月21日 (2000. 3. 21)
 (65) 公開番号 特開2001-267190 (P2001-267190A)
 (43) 公開日 平成13年9月28日 (2001. 9. 28)
 審査請求日 平成18年7月13日 (2006. 7. 13)
 審判番号 不服2009-15962 (P2009-15962/J1)
 審判請求日 平成21年8月31日 (2009. 8. 31)

(73) 特許権者 300078431
 エヌイーシー ショット コンポーネンツ
 株式会社
 滋賀県甲賀市水口町日電3番1号
 (72) 発明者 薦田 孝一
 滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号
 関西日本電気株式会社内
 (72) 発明者 大瀬戸 一隆
 滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号
 関西日本電気株式会社内
 (72) 発明者 山内 勇人
 滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号
 関西日本電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気密端子の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁材を介して相互に離隔して絶縁封止されたリードを有する円筒気密端子の製造方法において、前記リードの下端部間を所定間隔に保ったまま低融点金属の導電材によって固着短絡する工程と、前記リードにめっき浴中に浸漬するバレルめっき法によりめっき層を形成する工程と、固着短絡されたリード端部を切断除去する工程とを有し、前記低融点金属の融点は前記バレルめっき法のめっき浴の温度より100以上高くすると共に固着前の前記導電材は前記所定のリード間隔より大きい外径を有するボール状導電材を用いることを特徴とする圧入封止型円筒気密端子の製造方法。

【請求項 2】

前記固着短絡する工程は前記ボール状導電材を収容する多数の凹部を有する下治具と、この下治具の凹部と対応する位置に透孔を有する上治具とを具備する導電材用固着治具を用い、前記ボール状導電材を下治具の凹部に一個ずつ収容し、前記リードの下端部を前記ボール状導電材の上に配置して、前記ボール状導電材を溶融する温度に加熱することを特徴とする請求項1に記載の圧入封止型円筒気密端子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子部品の製造方法およびその製造方法によって製造された電子部品に関し、より詳細には、例えば2本のリードを有する円筒型気密端子のリードにめっき層を形成す

る方法およびその方法によって製造された気密端子に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、気密端子はその用途に応じて各種の構造のものがあり、金属外環やリード等の金属部材の露出部分には用途に応じた材質および厚さのめっき層が形成されている。

図 1 3 は、腕時計向け水晶振動子用の円筒型気密端子 C の一部を断面で示した斜視図を示す。

図 1 3 において、6 1 は円筒状の金属外環で、その内部にガラス 6 2 を介してリード 6 3 , 6 3 が気密に封着されている。そして、前記金属外環 6 1 およびリード 6 3 , 6 3 の露出表面に、防錆およびはんだ付け性等のために、Ni , Au , はんだ等のめっき層 6 4 , 6 4 が形成されている。

10

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

上記気密端子 C は、図 1 4 の製造工程ブロック図に示す製造方法で製造されている。

まず、金属外環 6 1、ガラス微粉末を有機バインダとともに混練し造粒したものを所定形状に成形し仮焼きしたガラスタブレット 6 2 a および所定長さ寸法 1 のリード 6 3 , 6 3 を用意し (図 1 4 a)、これらをグラファイト製の封着治具を用いて所定の位置関係に組み立て (図 1 4 b)、全体を中性または弱還元性雰囲気中で 9 8 0 ~ 1 0 0 0 で加熱して、前記ガラスタブレット 6 2 a を溶融させたガラス 6 2 を介して、金属外環 6 1 とリード 6 3 , 6 3 とを絶縁してかつ気密に封着する (図 1 4 c)。この後、金属外環 6 1 およ

20

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記金属外環 6 1 やリード 6 3 , 6 3 の露出部分へのめっき層 6 4 の形成であるが、腕時計向け水晶振動子用の円筒型気密端子 C は、金属外環 6 1 の外径寸法が 0 . 9 0 ~ 0 . 9 5 mm 程度と非常に小さいため、めっき工程の作業能率を高めるためには、パレル内に多数の気密端子 C を収容して一括してめっきする、いわゆるパレルめっき法で行なうことが望まれる。

しかしながら、前述のとおり、腕時計向け水晶振動子用の円筒型気密端子 C は、金属外環 6 1 の外径寸法が 0 . 9 0 ~ 0 . 9 5 mm 程度と非常に小さく、それに応じてリード 6 3 , 6 3 の外径寸法 d も 0 . 1 3 ~ 0 . 1 7 mm 程度と小さくなり、しかもリード 6 3 , 6 3 間の間隔寸法 g が 0 . 1 0 ~ 0 . 2 0 mm 程度と、リード 6 3 , 6 3 の外径寸法 d とほぼ同等程度になっているため、パレルめっき法を採用すると、ある気密端子 C 1 のリード 6 3 が他の気密端子 C 2 のリード 6 3 , 6 3 間に嵌まり込んでしまい、その状態でめっき層 6 4 が形成されるために、ある気密端子 C 1 のリード 6 3 と他の気密端子 C 2 のリード 6 3 同士がめっき層 6 4 によってくっついてしまう、いわゆるアベック不良が多発するという問題点があった。

30

また、前述のとおり、リード 6 3 , 6 3 が細く腰が弱いため、リード 6 3 , 6 3 が折れ曲る、いわゆるリード曲がり不良も発生しやすいという問題点があった。

40

さらに、リード 6 3 , 6 3 同士がガラス 6 2 によって絶縁されているので、一方のリード 6 3 と他方のリード 6 3 とのめっき層 6 4 の形成条件 (めっき条件) が微妙に相違して、両リード 6 3 , 6 3 に均一なめっき層 6 4 , 6 4 が形成しにくいという問題点もあった。

【 0 0 0 5 】

前述のリード同士のアベック不良を防止するためには、例えば特開昭 6 1 - 2 1 6 3 4 9 号公報に記載されるように、複数の気密端子のリード 6 3 , 6 3 同士を共通接続導電線によって溶接して、同電位にしてめっきする方法もあるが、前述の腕時計向け水晶振動子用のように非常に小さな円筒型気密端子 C にあっては、リード 6 3 , 6 3 同士を前記共通接続導電線によって溶接する作業が極めて煩雑であり、めっき層の形成原価が著しく高騰してしまい、安価な腕時計向け水晶振動子用の気密端子 C には到底採用できない。しかも、

50

各気密端子Cが共通接続導電線によって溶接されていると、気密端子Cをバレルめっき法でめっきしようとする際に、共通接続導電線が邪魔になってバレル内への気密端子Cの収容量が制限を受ける。さらに、前述のリード63, 63同士を前記共通接続導電線によって溶接して同電位にする作業時に、細くて腰の弱いリード63, 63を曲げてしまいやすいため、めっき層64, 64の形成工程後にリード63, 63の修正作業が必要になる。したがって、このような観点からも原価が高騰してしまい、安価な水晶時計用の気密端子Cには到底採用できない。

さらにまた、リードの短絡に用いた共通接続導電線は、リードの切断後は金属屑として処分するしかなく、資材費や処分費用が高むという問題点もある。

【0006】

10

そこで、本発明は、前述の腕時計向け水晶振動子用の円筒型気密端子Cのように小さな電子部品であっても、リード同士のアベック不良や、リード曲がりが発生せず、しかも絶縁材で絶縁して封止された複数のリードに均一なめっき層が形成できる電子部品の製造方法およびその製造方法によって製造された電子部品を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の電子部品の製造方法は、各電子部品ごとにリードの下端部同士をその相互間隔を保ったまま導電材によって固着短絡してめっきした後、リードをその導電材の近傍から切断することを特徴とするものである。

本発明の電子部品は、上記製造方法によって製造したことを特徴とするものである。

20

【0008】

以下、本発明の各請求項に記載した発明について、それぞれの構成と作用効果を説明する。

本発明の請求項1記載の発明は、絶縁材を介して相互に所定間隔だけ離隔して絶縁封止された複数のリードを有する電子部品の製造方法であって、

各電子部品ごとにリードの下端部同士を所定間隔を保ったまま導電材によって固着短絡する工程と、

前記導電材によって固着短絡された電子部品のリードにめっき層を形成する工程と、

前記めっき層を形成されたリードの導電材によって固着短絡された部分を切断除去する工程とを有することを特徴とする電子部品の製造方法である。

30

このように、リードの下端部同士を導電材によって固着短絡した後にめっき層を形成するので、めっき時にある気密端子のリードが他の気密端子のリード間に嵌まり込むことが防止されて、いわゆるアベック不良が発生しなくなる。また、リード同士が導電材によって固着されているので、各リードの強度が見かけ上増大するため、リードの折れ曲り不良が発生しなくなる。さらに、絶縁材によって絶縁されているリード同士が導電材によって短絡されているので、リードのめっき条件が等しくなり、均一なめっき層が形成できる。さらにまた、導電材はリードの切断後に溶融させて回収し、再利用することができるので、資材費が低減できる。

【0009】

ここで、前記導電材は低融点金属であり、その外径寸法を容易にリード間の間隔寸法よりも大きくできるので、めっき層の形成工程において低融点金属が他の気密端子のリード間に嵌まり込みにくくなる。

40

【0010】

また、低融点金属の融点が、めっき層形成時のめっき浴の温度よりも高いことを特徴としており、それにより、めっき層の形成工程において低融点金属が溶融することがなく、リード同士を所定の間隔寸法を保持し、かつ短絡状態を保持したまま、めっき層を形成することができる。

【0011】

また、低融点金属によるリードの固着短絡が、導電材固着治具を用いて多数の気密端子のリードの下端部をボール状の導電材の上に配置し、前記導電材の溶融点以上に加熱するこ

50

とによって行われる。これにより、多数の気密端子のリードの下端部をボール状の低融点合金の上に配置して、前記低融点合金の溶融点以上に加熱すると、多数の気密端子のリードを一括して導電材により固着短絡することができ、各リードの下端部に一々共通接続導電線を溶接する方法に比較して、格段に作業性が優れており、大量生産に適する。

【0012】

さらに、ボール状の導電材の外形寸法が、気密端子のリード間の間隔寸法よりも大きいと、気密端子のリードの下端部をボール状の導電材の上に容易且つ確実に配置でき、製造効率が高くなる。

【0013】

なお、めっき層がろう材層であると、このめっき層を利用して、リードに水晶振動片等の電子部品素子をろう付けしたり、リードをプリント基板にろう付けする場合にろう付け作業を容易確実にできる。

10

【0014】

また、気密端子が金属外環にガラスを介してリードを気密に封着した水晶振動子用の円筒型気密端子であると、外径寸法が小さく、リードが細く腰が弱い上に、リードの間隔寸法がリードの外径寸法にほぼ等しいような場合であっても、リード同士のアベック不良がなく、リード曲がりがなく、しかも均一なめっき層を有する気密端子を製造できる。

【0015】

ここで、リードのめっき層形成工程が、パレルめっき法によって行われ、大量の気密端子を一括してめっき層を形成することができ、生産性が向上する。

20

【0016】

すなわち、絶縁材を介して相互に所定間隔だけ離隔して絶縁封止された複数のリードを有する気密端子であって、各気密端子ごとにリードの下端部同士を所定間隔を保ったまま導電材によって固着短絡する工程と、前記導電材によって固着短絡された気密端子のリードにめっき層を形成する工程と、前記めっき層を形成されたリードの導電材によって固着短絡された部分を切断除去する工程とを経て製造したことを特徴とする電子部品である。このような方法で製造された電子部品は、リードの間隔寸法が所定寸法で、リード曲がりがなく、しかもリード間で均一なめっき層を有する。

30

【0017】

【発明の実施の態様】

本発明の実施態様について、以下、図面を参照して説明する。

【電子部品の第1実施態様】

図1は本発明の電子部品の第1の実施態様である腕時計向け水晶振動子用の円筒型気密端子Aの斜視図を示す。図において、1は円筒形の金属外環で、その内部にガラス2を介して、2本のリード3、3が気密に封着されている。前記金属外環1は、例えば低炭素鋼やFe-Ni合金やFe-Ni-Co合金等よりなり、外径寸法d1が0.90~0.95mm、高さ寸法が0.75~0.85mmのものである。前記ガラス2は、ソーダライムガラスやソーダバリウムガラスやホウケイ酸ガラス等よりなる。前記リード3、3は、Fe-Ni合金やFe-Ni-Co合金等よりなり、外径寸法d3が0.13~0.17mm、長さlが7.0~8.0mmのもので、リード3、3間の間隔寸法gは0.10~0.20mmのものである。前記金属外環1およびリード3、3の露出部分には、めっき層4、4が形成されている。

40

【0020】

図2は、前記気密端子Aの金属部材、すなわち金属外環1およびリード3、3の露出部分に、めっき層4、4の一例として、例えば厚さが20~30μmのろう材層4、4であるSn-90wt%Pb層を形成した状態の断面図である。このろう材層4、4は、金属外環1にあっては後述するように金属キャップの圧入封止時に、金属外環1と金属キャップ間の封止材として作用して気密封止に役立つ。また、リード3、3にあっては、リード3

50

、3の上方部分のろう材層4は、水晶振動片等の電子部品素子のろう付け用に役立ち、リード3、3の下方部分のろう材層4は、リード3、3をプリント基板等へろう付けするときのろう付け性を確保するのに役立つ。

ここで、リード3、3のろう材層4、4は、リード3、3の周面部のみに形成されており、その下端面3a、3aには形成されていない。この理由は、後述する本発明の製造方法に由来する。また、このようにリード3、3の下端面3a、3aにろう材層4、4がなくても、一般に気密端子Aのリード3、3の下端部は、プリント基板等の透孔に挿入されてろう付けされた後に切断除去されるので、何ら問題になることはない。

【0021】

【製造方法の第1実施態様】

以下、前述した本発明の気密端子Aの製造方法の第1実施態様について、図面を参照して説明する。

図3は、本発明の製造方法の第1実施態様の製造工程ブロック図を示す。

まず、所定厚さの鉄・ニッケル合金等の金属板を押し出しプレス後に打ち抜いて金属外環1を製作する。また、ホウケイ酸ガラス等のガラス微粉末と有機バインダとを混練し、所定の粒度に造粒した後に、所定形状にプレス成形し、仮焼きしてガラス粒同士を結着させるとともに有機バインダを焼き飛ばしてガラスタブレット2aを製作する。さらに、所定の外径寸法のFe-Ni-Co合金等の金属線を前記気密端子Aのリード3、3の長さlよりも長い適宜の長さ寸法la(=l+l')に切断して、リード3A、3Aを製作する(図3a)。

【0022】

そして、これら金属外環1、ガラスタブレット2aおよびリード3A、3Aを、グラファイト製の封着治具(図示省略)を用いて所定の関係位置に組み立て(図3b)、中性ないし弱還元性の雰囲気中で約980~1000℃で加熱して、前記ガラスタブレット2aを溶解させて、ガラス2によりリード3A、3Aを気密に封着する(図3c)。以上の図3(a)ないし図3(c)の工程によって、図1および図2の気密端子Aの原形となる気密端子Aoが製造される。

【0023】

次に、前記気密端子Aoのリード3A、3Aの外方端を、リード3A、3Aの間隔寸法gを保持したまま導電材5で固着短絡する(図3d、図4)。この気密端子Aoのリード3A、3Aの下端部を導電材5によって短絡固着する方法については、後で詳述する。

【0024】

次に、上記図4のように、リード3A、3Aの下端部が導電材5で固着短絡された多数の気密端子Aoをバレル(図示省略)に収容し、このバレルをめっき浴中に浸漬して回転させる、いわゆるバレルめっき法によって、金属外環1およびリード3A、3Aの露出部分にろう材層4、4を形成する(図3e、図5)。

【0025】

次に、このろう材層4、4が形成された気密端子Aoのリード3A、3Aの下方部分を、上端から所定寸法l'の位置6で切断する(図3f、図5)。すると、リード3A、3Aを固着短絡していた導電材5が切断除去されて、図2に示すような、所定の長さ寸法lのリード3、3を有する気密端子Aが得られる。

このようにして得られた気密端子Aの金属外環1およびリード3、3の露出表面にはろう材層4、4が形成されているが、先に図2において説明したように、リード3、3の下端面3a、3aにはろう材層4、4がない。

【0026】

この種の腕時計向けの水晶振動子用気密端子Aは、リード3、3の上端部に水晶振動片(図示省略)を固着するが、このときリード3、3の上方部分のろう材層4、4は、水晶振動片のろう付け性を高くして、確実にろう付けするのに役立つ。また、水晶振動片を固着した後は、図6に示すように、金属キャップ7を圧入により封止して水晶振動子8とするが、このとき金属外環1のろう材層4は、金属外環1と金属キャップ7との間を満たして

10

20

30

40

50

、気密封止を確実にするのに役立つ。

【 0 0 2 7 】

また、気密端子 A を用いた水晶振動子 8 は、前述の図 6 に示すように、プリント基板 1 0 の透孔 1 1 にリード 3 , 3 を挿通し、噴流式めっき法により、この透孔 1 1 の周囲にレジスト層 1 2 から露出させた導電層 1 3 にリード 3 , 3 をろう材 1 4 によりろう付けして組み付けられる。このとき、リード 3 , 3 の周面部のろう材層 4 a , 4 a は、ろう材 1 4 , 1 4 によるろう付け性の確保に役立つ。

なお、気密端子 A のリード 3 , 3 の下端面 3 a , 3 a には、ろう材層 4 , 4 がないが、この位置にはろう材層 4 , 4 がなくても、ほとんどの場合何ら問題はない。すなわち、この水晶振動子 8 のリード 3 , 3 をプリント基板 1 0 にろう付けした後、リード 3 , 3 は、ろう付け部分に近い図示一点鎖線位置 1 5 から切断される。したがって、リード 3 , 3 の下端面 3 a , 3 a には、ろう材層 4 , 4 がなくても、実用上何ら問題は生じない。

【 0 0 2 8 】

しかしながら、もし、リード 3 , 3 の下端面 3 a , 3 a にもろう材層 4 , 4 が必要な場合は、図 3 の製造工程ブロック図において、リード 3 A , 3 A の切断工程 (図 3 f) の後に鎖線で付加的に示したように、リード 3 , 3 の下端面 3 a , 3 a へのめっき工程を付加してもよい (図 3 g) 。このような方法を採用すると、図 7 に示すように、リード 3 A , 3 A の周面には厚いろう材層 4 a , 4 a が形成されており、リード 3 , 3 の下端面 3 a , 3 a には薄いろう材層 4 b , 4 b が形成された気密端子 B が得られる。

【 0 0 2 9 】

【導電材による固着短絡方法の第 1 の実施態様】

次に、前記気密端子 A のリード 3 A , 3 A の下端部を導電材 5 により固着短絡する第 1 の実施態様について説明する。図 8 は、前記導電材 5 によるリード 3 A , 3 A の固着短絡工程に用いる第 1 実施態様の導電材固着短絡装置 2 0 の概略断面図である。図 8 において、2 1 は導電材 5 が融着しない材料、例えばグラファイト製の下治具である。この下治具 2 1 は、後述するボール状の導電材 5 a が 1 個だけすっぽりと入り込む大きさで底部がすり鉢状の多数の凹部 2 2 を有し、各凹部 2 2 の開口部 2 3 はテーパ状になっている。2 4 は上治具で、例えば前記下治具 2 1 と同様の材料で構成されており、前記下治具 2 1 の各凹部 2 2 と対応する位置に気密端子 A が入る大きさの透孔 2 5 を有し、各透孔 2 5 の下端開口部 2 6 はテーパ状になっている。

【 0 0 3 0 】

次に、前記下治具 2 1 の各凹部 2 2 にボール状の導電材 5 a を 1 個ずつ収容する。この場合、各種の方法が採用できる。例えば、下治具 2 1 をその周囲から所定寸法だけ立ち上がる枠体の中に入れ、下治具 2 1 と枠体の壁面とで形成される凹所に多数のボール状の導電材 5 a を収容し、この下治具 2 1 を揺動させることにより、各凹部 2 2 に 1 個ずつのボール状の導電材 5 a を収容することができる。このとき、前記凹部 2 2 のテーパ状の開口部 2 3 は、ボール状の導電材 5 a を凹部 2 2 に収容する動作を円滑にする機能を営む。各凹部 2 2 に 1 個ずつボール状の導電材 5 a が収容されると、余分の導電材 5 a を下治具 2 1 上から排出する。

【 0 0 3 1 】

あるいは、図 9 に示すような導電材供給補助具 3 0 を用いることができる。図 9 において、導電材供給補助具 3 0 は、前記下治具 2 1 の各凹部 2 2 に対応する位置にそれぞれ透孔 3 2 , 3 4 を有する上板 3 1 と下板 3 3 とを所定間隔で有し、これら上板 3 1 および下板 3 3 の 3 方を側板 3 5 で連結してある。この側板 3 5 は、前記上板 3 1 の上方および下板 3 3 の下方にそれぞれ所定寸法だけ突出する枠体部 3 6 , 3 7 を有する。また、前記上板 3 1 および下板 3 3 間に、前記透孔 3 2 , 3 4 と対応する配置、すなわち前記下治具 2 1 の各凹部 2 2 と対応する配置で透孔 3 9 を有するスライド可能なシャッタ 3 8 を介在させた構成を有する。

【 0 0 3 2 】

上記、導電材供給補助具 3 0 を用いる導電材 5 a の供給方法について説明する。まず、導

10

20

30

40

50

電材供給補助具 3 0 の下板 3 3 の下方に枠体部 3 7 を利用して下治具 2 1 を位置決めして配置する。次に、シャッタ 3 8 を図 9 に示すように、その透孔 3 9 が上板 3 1 および下板 3 3 の各透孔 3 2 , 3 4 と一致しない位置になるようにしておき、上板 3 1 の上に多数のボール状の導電材 5 a を供給する。そして、前記と同様に揺動により上板 3 1 の各透孔 3 2 に 1 個ずつボール状の導電材 5 a を収容する。

上板 3 1 の各透孔 3 2 にボール状の導電材 5 a が 1 個ずつ収容されると、シャッタ 3 8 を図 9 の左方に移動させてその透孔 3 9 を上板 3 1 および下板 3 3 の各透孔 3 2 , 3 4 と一致させる。すると、上板 3 1 の透孔 3 2 に収容されていた各導電材 5 a は、シャッタ 3 8 の透孔 3 9 および下板 3 3 の透孔 3 4 を通過して、下治具 2 1 の各凹部 2 2 に収容される。

10

【 0 0 3 3 】

次に、上治具 2 4 の各透孔 2 5 に気密端子 A o を 1 個ずつ収容する。

まず、上治具 2 4 の上に補助板（図示省略）を当てがい、上下逆転して開口部 2 6 が上側になるようにし、各透孔 2 5 に気密端子 A o を振り込んでいく。このとき、気密端子 A o は金属外環 1 やガラス 2 のために重心が偏っているので、自然に金属外環 1 側が下になって振り込まれる。このとき、上治具 2 4 の透孔 2 5 の開口部 2 6 がテーパ状になっているので、気密端子 A o の透孔 2 5 への振り込みが円滑に行われる。

【 0 0 3 4 】

次に、上記の各透孔 2 5 に 1 個ずつ気密端子 A o を収容した上治具 2 4 を上下逆転させて、各凹部 2 2 に 1 個ずつ導電材 5 a を収容している下治具 2 1 の上に被せる。すると、上治具 2 4 の透孔 2 5 に収容されている気密端子 A o が自重で降りてきて、そのリード 3 A , 3 A の下端部がボール状の導電材 5 a の上に乗っかる。図 8 はこの状態を示している。

20

【 0 0 3 5 】

この状態で、導電材 5 a の溶融点以上に加熱する。すると、導電材 5 a が溶融して、先に説明した図 4 に示すように、気密端子 A o のリード 3 A , 3 A の下端部が導電材 5 によって機械的に固着されるとともに電氣的に短絡される。

ここで、図 4 に示すように、前記表面張力によってボール状になった導電材 5 の直径 d_5 は、リード 3 A , 3 A の間隔寸法 g よりも大きい ($d_5 > g$)。この寸法関係が、後述するめっき時に効果的に機能する。

【 0 0 3 6 】

【導電材による固着短絡方法の第 2 の実施態様】

次に、気密端子 A o のリード 3 A , 3 A の下端部を導電材 5 により短絡固着する第 2 の実施態様について説明する。図 1 0 は第 2 の実施態様における導電材固着短絡装置 4 0 の概略断面図で、箱型の導電材収容容器 4 1 と、この導電材収容容器 4 1 の底部に配置されたヒータ 4 2 と、導電材収容容器 4 1 内に溶融状態で収容されている導電材 5 b と、多数の気密端子 A o を所定間隔で保持して上下動する固着短絡治具 4 3 と、この固着短絡治具 4 3 の一定以上の下降を阻止するストッパ 4 4 とを備えている。

前記導電材 5 b は、気密端子 A o のリード 3 A , 3 A にめっき層、例えばろう材層 4 , 4 を形成するめっき浴温度よりも高い融点、例えば 1 0 0 ~ 1 5 0 程度高い融点を有するろう材、例えば $S n - 6 0 w t \% P b$ が好適する。

40

【 0 0 3 7 】

図 1 1 は、前記固着短絡治具 4 3 の一例の斜視図で、気密端子 A o のリード 3 A , 3 A が平面内で X 方向に移動可能で Y 方向には移動不可能な、多数のスリット 4 3 a を有する櫛歯状のものである。したがって、前記スリット 4 3 a の幅寸法 w は、リード 3 A , 3 の外径寸法 d_3 よりも若干大きく、かつ金属外環 1 の外径寸法 d_1 よりも小さく設定されている ($d_3 < w < d_1$)。また、各スリット 4 3 a の開口端には、リード 3 A , 3 A の挿入を容易にするために、テーパ 4 3 b が設けてある。

【 0 0 3 8 】

前記の図 1 0 に示すように、多数の気密端子 A o を吊り下げ状態で保持した固着短絡治具 4 3 を、ストッパ 4 4 によって停止する位置まで下降させて、各気密端子 A o のリード 3

50

A, 3 A の下端部のみを熔融状態の導電材 5 b に浸漬して所定時間保持した後、固着短絡治具 4 3 を引き上げる。

【0039】

すると、図 4 に示すように、各気密端子 A o のリード 3 A, 3 A の下端部に融着した熔融状態の導電材 5 b が表面張力で球状化および固化して、ボール状の導電材 5 によってリード 3 A, 3 A が所定の間隔寸法 g を保持したまま固着短絡される。

ここで、図 4 に示すように、前記表面張力によってボール状になった導電材 5 の直径 d 5 は、リード 3 A, 3 A の間隔寸法 g よりも大きい ($d 5 > g$)。

【0040】

【導電材による固着短絡方法の第 3 の実施態様】

前記本発明の導電材による固着短絡方法の第 1 実施態様および第 2 実施態様では、多数の気密端子 A o のリード 3 A, 3 A の下端部を導電材 5 で固着短絡する工程を、バッチ方式で行なう場合について説明したが、連続または間欠的に処理することもできる。

図 1 2 は、本発明の製造方法の第 3 実施態様について説明する導電材固着装置 5 0 の概略断面図を示す。図 1 2 において、5 1 は導電材収容容器で、その下部にヒータ 5 2 を具備している。前記導電材収容容器 5 1 内には、熔融状態の導電材 5 b が収容されている。また、この導電材収容容器 5 1 の上には、整流板 5 3 が設置されており、前記熔融状態の導電材 5 b をポンプ 5 4 で整流板 5 3 の上に供給して、所定厚さの熔融状態の導電材 5 b による層流 5 c を作っている。また、この層流 5 c の上方には、所定間隙でコンベア 5 5 が設置されており、図 1 2 の矢印のように図示左側から右側に向かって連続的または間欠的に移送されるように構成されている。

【0041】

したがって、上記導電材固着短絡装置 5 0 において、所定の長さ寸法 l よりも長い長さ寸法 l a のリード 3 A, 3 A を有する多数の気密端子 A o をコンベア 5 5 に吊り下げ状態で保持して、図 1 2 の左側から右側に向かって連続的または間欠的に移送させれば、気密端子 A o の各リード 3 A, 3 A が装置 5 0 の上方に来たとき、熔融状態の導電材 5 b による層流 5 c に浸漬されるため、熔融状態の導電材 5 b が濡れて、リード 3 A, 3 A が層流 5 c から出たときに、リード 3 A, 3 A に融着した導電材 5 b が表面張力で球状化および固化して、図 4 に示すように、リード 3 A, 3 A が所定の間隔寸法 g を保持したままボール状の導電材 5 によって相互に固着短絡される。このような装置 5 0 および方法によれば、図 1 0 に示す導電材固着短絡装置 4 0 および方法を用いる場合に比較して、連続的または間欠的に作業できるので、生産効率が向上する。

【0042】

【ろう材層形成の実施態様】

次に、上記のように、リード 3 A, 3 A が導電材 5 で固着短絡された多数の気密端子 A o をバレル（図示省略）に収容し、このバレルをめっき浴中に浸漬して回転させる、いわゆるバレルめっき法によって、金属外環 1 およびリード 3 A, 3 A の露出部分にろう材層 4, 4 を形成する。このとき、前述のとおり、導電材 5 の外径寸法 d 5 が、リード 3 A, 3 A の間隔寸法 g よりも大きい ($d 5 > g$) ので、めっき工程中にある気密端子 A 1 のリード 3 A, 3 A 間に、他の気密端子 A 2 のリード 3 A, 3 A が嵌まり込みにくくなる。したがって、気密端子 A 1, A 2 のリード 3 A, 3 A 同士が絡み合うことが防止され、リード 3 A, 3 A 同士がめっき層によってくっ付いてしまう、いわゆるアベック不良が発生しにくくなる。また、前述のとおり、導電材 5 によってリード 3 A, 3 A が固着されていることによって、各リード 3 A, 3 A が単独の場合に比較して、見かけ上リード 3 A, 3 A の強度が増大するので、リード 3 A, 3 A の折れ曲り不良も発生しにくくなる。さらに、導電材 5 によってリード 3 A, 3 A が電氣的に短絡されて同電位、すなわち同一めっき条件になっているので、ガラス 2 によって絶縁されているリード 3 A, 3 A に均一なろう材層 4, 4 が形成される。なお、前記導電材 5 の融点をめっき浴の温度よりも高く設定しているので、めっき工程中に導電材 5 がめっき浴の温度で熔融することはない。

【0043】

【実施例】

次に、本発明の実施例について説明する。

気密端子 A o

金属外環 1 材質：Fe - Ni 合金、寸法：外径 0.92 mm × 高さ 0.8 mm × 厚さ 0.1 mm

ガラス 2 材質：ホウケイ酸ガラス

リード 3 A 材質：Fe - Ni - Co 合金、寸法：外径 0.15 mm × 長さ 9.65 mm

リード間隔：0.15 mm

上記の気密端子 A o のリード 3 A, 3 A に、前記図 8 に示す導電材による固着短絡方法の第 1 の実施態様によって

ボール状の導電材 5 a 直径：0.5 mm、材質：Sn - 60 wt % Pb 合金を固着したところ、リード 3 A, 3 A の下端部が外径寸法 d 5 = 0.5 mm の導電材 5 で固着短絡された。

次に、上記のリード 3 A, 3 A が導電材 5 で固着短絡された多数の気密端子 A o を、バレルに収容し、めっき浴中に浸漬するバレルめっき法によりめっきして、

ろう材層 4 材質：Sn - 90 wt % Pb 合金、厚さ 20 μm

を形成した。

上記のろう材層 4 をバレルめっき法により形成する工程で、ある気密端子 A 1 のリード 3 A, 3 A が他の気密端子 A 2 のリード 3 A, 3 A 間に嵌まり込んでろう材層 4 によって固着されてしまう、いわゆるアベック不良発生率、およびリード 3 A, 3 A の曲がり不良発生率は、それぞれ 10 % および 3 % であった。また、リード 3 A, 3 A 相互間のろう材層 4, 4 の厚さのばらつきは、0.1 ~ 0.3 μm であった。

【0044】**【比較例】**

これに対して、上記のリード 3 A, 3 A 間を導電材 5 によって固着短絡していない他は上記と同一条件でバレルめっき法によりろう材層 4 を形成したところ、ある気密端子 A 1 のリード 3 A, 3 A が他の気密端子 A 2 のリード 3 A, 3 A 間に嵌まり込んでろう材層 4 によって固着されてしまう、いわゆるアベック不良発生率、およびリード 3 A, 3 A の曲がり不良発生率は、それぞれ 60 % および 10 % であった。また、リード 3 A, 3 A 相互間のろう材層 4, 4 の厚さのばらつきは、2 ~ 3 μm であった。

【0045】

上記本発明の実施例および比較例の結果から、本発明の製造方法が格段にアベック不良発生率、リード 3 A, 3 A の曲がり不良発生率およびリード 3 A, 3 A 相互間のろう材層 4, 4 の厚さのばらつきともに小さいことが明らかである。

この理由は、本発明の製造方法によれば、第 1 に気密端子 A o のリード 3 A, 3 A を導電材 5 によって固着することによって、その導電材 5 の外径寸法 d 5 がリード 3 A, 3 A の間隔寸法 g よりも大きくなることに起因して、リード 3 A, 3 A の下端部が他の気密端子 A o のリード 3 A, 3 A 間に嵌まり込みにくくなり、したがって、そのようにリード 3 A, 3 A 同士が絡まった状態でろう材層 4 によって固着されてしまう、いわゆるアベック不良が発生しにくくなること、第 2 に気密端子 A o のリード 3 A, 3 A を導電材 5 によって固着することによって、リード 3 A, 3 A が単独の場合に比較してその見かけ上の強度が増大することに起因して、リード 3 A, 3 A の曲がり不良が発生しにくくなること、第 3 にガラス 2 によって絶縁されているリード 3 A, 3 A が導電材 5 によって短絡されることに起因して、リード 3 A, 3 A のめっき条件が同一になり、リード 3 A, 3 A 間でめっき厚さにばらつきが生じなくなることによる。

【0046】

最後に、上記めつき層 4, 4 を形成した気密端子 A o のリード 3 A, 3 A を、図 5 に示すように上端から寸法 1 の位置 6 で切断して、図 1 および 2 に示す気密端子 A を製作した。

【0047】**【その他の実施態様】**

なお、本発明の上記実施態様および実施例は、電子部品の一例として腕時計向けの水晶振動子用の円筒型気密端子 A について説明したが、本発明は上記実施態様および実施例に限定されるものではなく、本発明の精神を逸脱しない範囲で、各種の電子部品およびその製造方法に適用することが可能であることはいうまでもない。

【 0 0 4 8 】

例えば、上記実施例においては、電子部品の一例として、金属外環 1 の形状が直円筒形状の圧入封止型水晶振動子用の気密端子 A について説明したが、もし、必要ならば、金属外環 1 の形状を、高さ寸法の中途部から上方部を上部に行くほど小径になるような傾斜面に形成するとともに、中途部から下方を円筒状に形成してもよい。このような形状によれば、金属外環の金属キャップへの最初の挿入作業および圧入作業が容易かつ円滑になる利点がある。

10

【 0 0 4 9 】

また、リード 3 A , 3 A を固着する導電材 5 は、上記実施例に示したものに限らず、他の材質のものを適用することができる。ただし、導電材 5 の材質は、金属外環 1 やリード 3 A , 3 A にろう材層 4 , 4 を形成する際のめっき浴の温度で熔融するものであってはならない。より詳細には、導電材 5 の融点は、めっき浴の温度よりも 1 0 0 以上高いことが望ましい。

【 0 0 5 0 】

さらに、上記実施例では、圧入封止型の水晶振動子用の気密端子について説明したが、抵抗溶接封止型や冷間圧接封止型の水晶振動子用の気密端子についても、同様に実施できるものである。

20

【 0 0 5 1 】

さらにまた、上記実施例においては、水晶振動子用の気密端子について説明したが、水晶振動子用の気密端子以外の他の用途の電子部品用気密端子等についても同様に実施できるものである。

【 0 0 5 2 】

さらに、上記実施例では、金属外環 1 およびリード 3 , 3 の露出面に形成するめっき層としてろう材層 4 を形成する場合について説明したが、Ni , Au 等の他のめっき層を形成する場合にも同様に適用できるものである。

【 0 0 5 3 】

30

【発明の効果】

本発明の電子部品の製造方法は、絶縁材を介して相互に所定間隔だけ離隔して絶縁封止された複数のリードを有する電子部品の製造方法であって、

各電子部品ごとにリードの下端部同士を所定間隔を保持したまま導電材によって固着短絡する工程と、

前記導電材によって固着短絡された電子部品のリードにめっき層を形成する工程と、

前記めっき層を形成されたリードの導電材によって固着短絡された部分を切断除去する工程とを有することを特徴とする電子部品の製造方法であるから、リード同士を固着短絡する導電材の外径寸法が、リード間の間隔寸法よりも大きくなることによって、ある電子部品のリードの先端部が他の電子部品のリード間に嵌まり込むことがなくなり、アベック不良発生率が低減できるのみならず、細く腰の弱いリードであっても導電材によって固着されることにより、見かけ上その強度が増大するため、リード曲がり不良発生率が低減され、さらに絶縁材によって絶縁されているリードが導電材によって短絡されることによって同一のめっき条件になり、リード間のめっき厚さのばらつきが低減されるといった顕著な作用効果を奏する。

40

【 0 0 5 4 】

また、本発明の製造方法により製造した電子部品によれば、前述の理由で、アベック不良、リード曲がりおよびリード間のめっき厚さのばらつきがないかまたは少ない電子部品を提供できるという作用効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

50

【図 1】 本発明の製造方法により製造した電子部品の一例の水晶振動子用円筒型気密端子 A の斜視図

【図 2】 本発明の製造方法により製造した電子部品の一例の水晶振動子用円筒型気密端子 A の拡大断面図

【図 3】 本発明の電子部品の製造方法における製造工程ブロック図

【図 4】 本発明の製造方法においてリードの下端部同士を導電材で固着短絡した状態の気密端子 A の一部を断面で示す正面図

【図 5】 本発明により金属外環およびリードの露出部分にめっき層を形成した後の気密端子 A の一部を正面で示した拡大断面図

【図 6】 本発明による電子部品の一例としての水晶振動子をプリント基板に組み付けた状態を示す断面図 10

【図 7】 本発明の製造方法の第 2 実施態様により製造した他の気密端子 B の要部を断面で示した拡大正面図

【図 8】 本発明の製造方法においてリードの下端部同士を導電材で固着短絡する工程で用いる第 1 実施態様の導電材固着短絡装置の概略断面図

【図 9】 本発明の製造方法においてリードの下端部同士を導電材で固着短絡する工程に用いる第 1 実施態様の導電材固着短絡装置の補助具の要部拡大断面図

【図 10】 本発明のリードの下端部同士を導電材で固着短絡する第 2 実施態様の導電材固着短絡装置の概略断面図

【図 11】 本発明のリードの下端部同士を導電材で固着短絡する第 2 実施態様の導電材固着短絡装置で用いる固着短絡治具の一例の斜視図 20

【図 12】 本発明のリードの下端部同士を導電材で固着短絡する第 3 実施態様の導電材固着短絡装置の概略断面図

【図 13】 従来の電子部品の一例としての気密端子 C の一部を断面で示した斜視図

【図 14】 従来の電子部品の一例としての気密端子 C の製造工程ブロック図

【符号の説明】

A、A o、B 電子部品（気密端子）

1 金属外環

2 絶縁材（ガラス）

3 リード 30

3 A 切断前のリード

3 a リードの下端面

4 めっき層（ろう材層）

4 a 厚いめっき層（ろう材層）

4 b 薄いめっき層（ろう材層）

5 導電材

5 a ボール状の導電材

5 b 熔融状態の導電材

5 c 熔融状態の導電材による層流

6 リードの切断位置 40

7 金属キャップ

8 水晶振動子

10 プリント基板

11 透孔

12 レジスト層

13 導電層

14 ろう材

15 リードの切断位置

20 導電材固着短絡装置（ボール状導電材式）

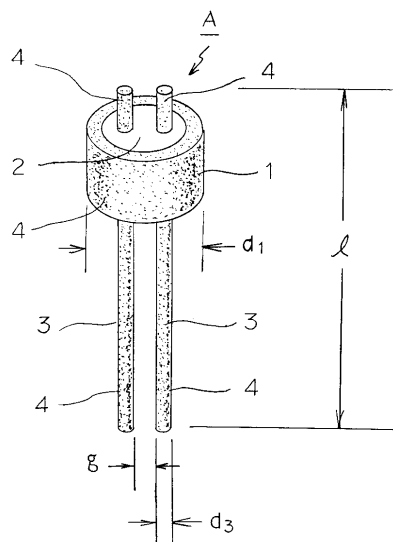
21 下治具 50

- 2 2 凹部
- 2 3 開口部
- 2 4 上治具
- 2 5 透孔
- 2 6 開口部
- 3 0 導電材供給補助具
- 3 1 上板
- 3 2、3 4、3 9 透孔
- 3 3 下板
- 3 5 側板
- 3 6、3 7 枠体部
- 3 8 シャッタ
- 4 0 導電材固着短絡装置（パッチ式）
- 4 1、5 1 導電材収容容器
- 4 2、5 2 ヒータ
- 4 3 導電材固着短絡治具
- 4 3 a スリット
- 4 3 b テーパ
- 4 4 ストップ
- 5 0 導電材固着短絡装置（連続または間欠式）
- 5 3 整流板
- 5 4 ポンプ
- 5 5 コンベア

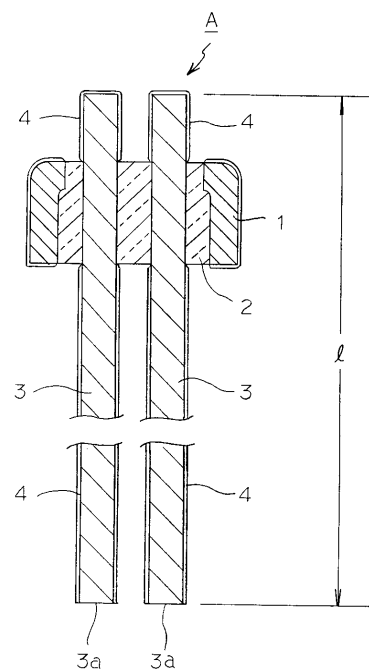
10

20

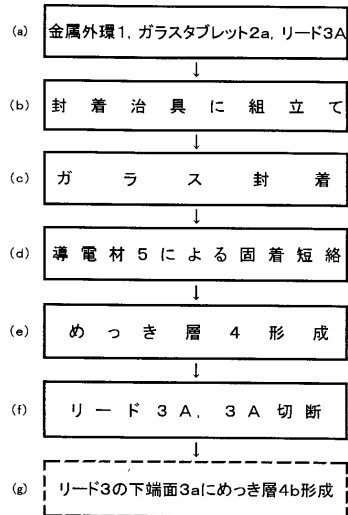
【図 1】



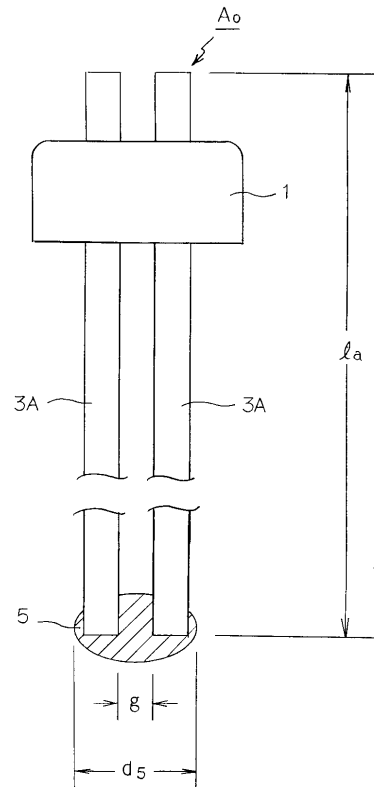
【図 2】



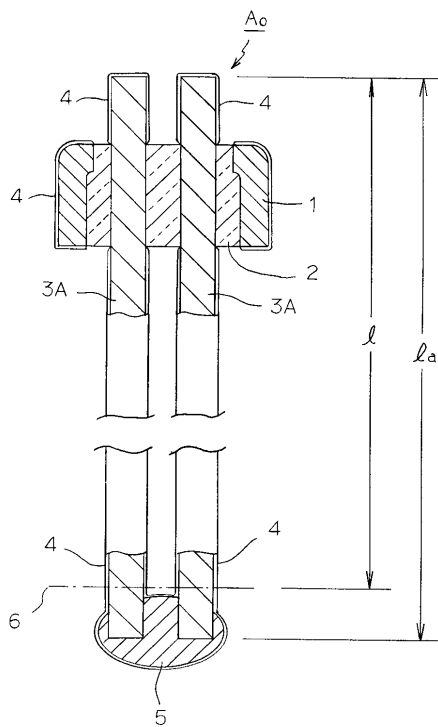
【図 3】



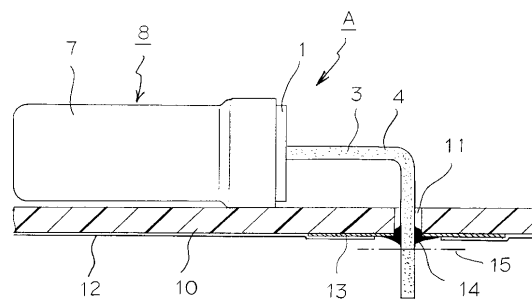
【図 4】



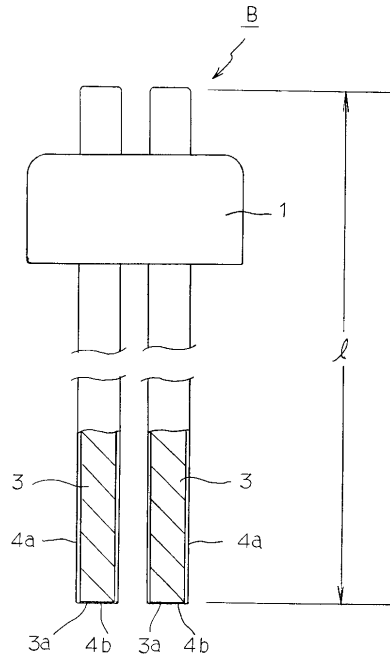
【図 5】



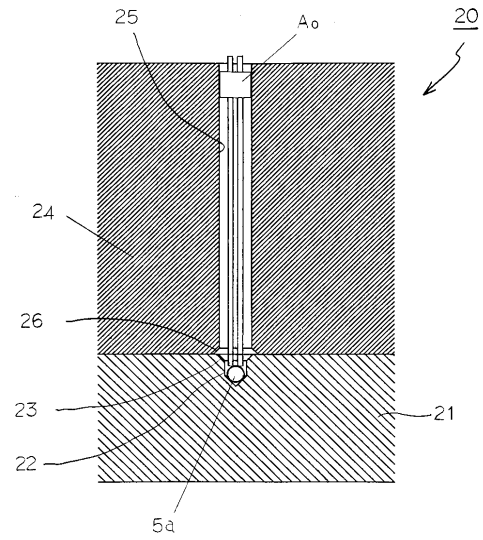
【図 6】



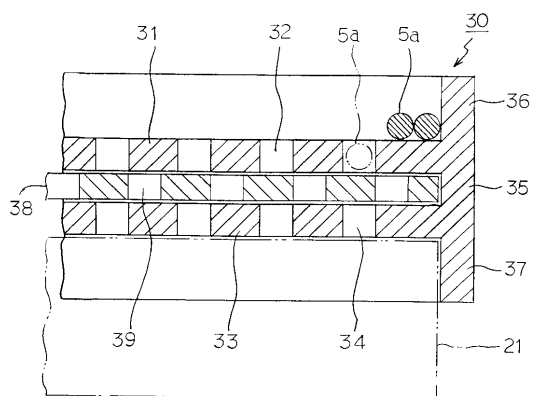
【図 7】



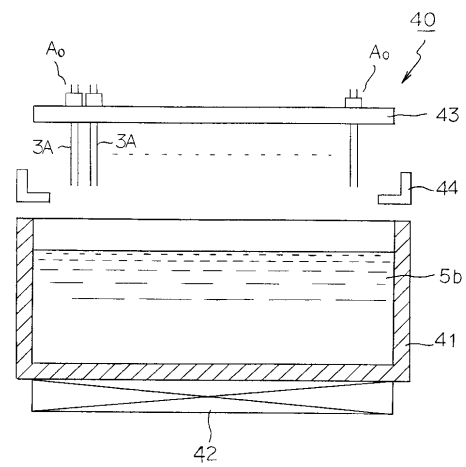
【図 8】



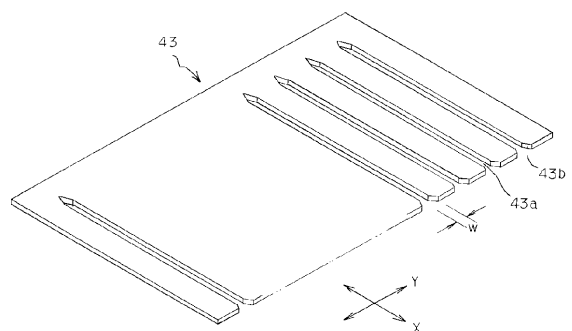
【図 9】



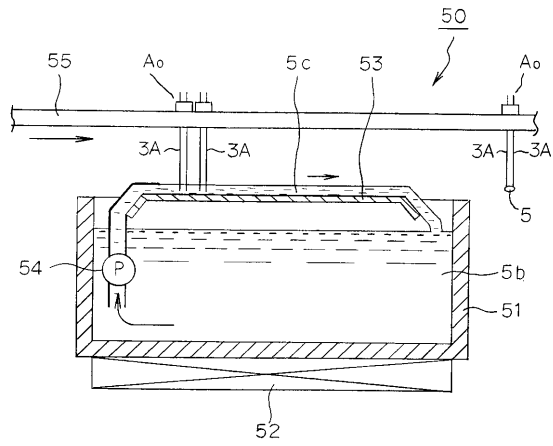
【図 10】



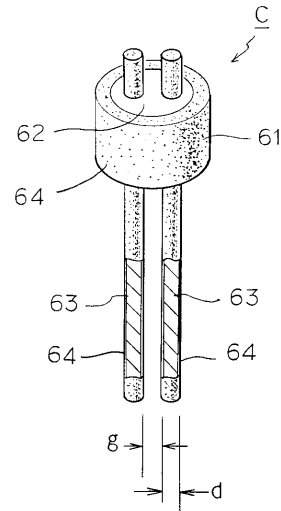
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

- (a) 金属外環61, ガラスタブレット62a, リード63
- ↓
- (b) 封着治具に組立て
- ↓
- (c) ガラス封着
- ↓
- (d) めっき層64形成

フロントページの続き

合議体

審判長 齋藤 恭一

審判官 酒井 英夫

審判官 近藤 幸浩

- (56)参考文献 特開平 1 - 9 6 3 9 5 (J P , A)
特開昭 6 3 - 1 4 8 9 7 (J P , A)
特開昭 6 3 - 1 7 6 4 9 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01G 1/02-13/06, H01L 23/48-23/50, H03H 3/00-3/10, 9/02-9/12, C25D 7/00