

(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  
2016年9月15日(15.09.2016)



(10) 国際公開番号  
**WO 2016/143845 A1**

- (51) 国際特許分類:  
H01L 23/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057530
- (22) 国際出願日: 2016年3月10日(10.03.2016)
- (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 2015-048786 2015年3月11日(11.03.2015) JP
- (71) 出願人: 田中貴金属工業株式会社(TANAKA KIKINZOKU KOGYO K.K.) [JP/JP]; 〒1006422 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 園田 定敏(SONODA, Sadatoshi); 〒2540076 神奈川県平塚市新町1番75号 田中貴金属工業株式会社平塚工場内 Kanagawa (JP). 岩谷 拓成(IWATANI, Takuji); 〒2540076 神奈川県平塚市新町1番75号 田中貴金属工業株式会社平塚工場内 Kanagawa (JP). 宮崎 兼一(MIYAZAKI, Kenichi); 〒2540076 神奈川県平塚市新町1番75号 田中貴金属工業株式会社平塚工場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人田中・岡崎アンドアソシエイツ(TANAKA AND OKAZAKI); 〒1130033 東京都文京区本郷3丁目30番10号 本郷K&Kビル Tokyo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロピア (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).

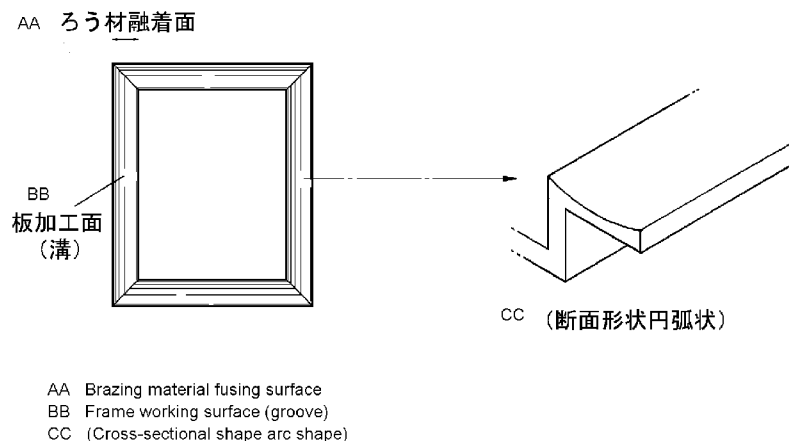
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

[続葉有]

(54) Title: SEALING CAP FOR ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: 電子部品封止用キャップ



(57) Abstract: The present invention is a cap for an electronic component used to manufacture a package that has a sealing region by connecting to a base, characterized by having a brazing material fusing surface that fuses with a brazing material and a sealing surface that corresponds to the sealing region, wherein the brazing material fusing surface has a non-flat surface to be worked formed by plastic working, wherein the ratio ( $Sf/Sc$ ) of the surface area by unit area ( $Sf$ ) of the sealing surface to the surface area by unit area ( $Sc$ ) of the brazing material fusing surface is  $1 < Sc/Sf \leq 1.6$ . The cross-sectional shape of the surface to be worked can be made a groove, general V-shape, arc shape, etc. The cap according to the present invention has good wettability when the brazing material is fused and when remelted for sealing work, the brazing material does not spread excessively.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/143845 A1



---

本発明は、ベースと接合することで封止領域を有するパッケージを製造するための電子部品用のキャップにおいて、ろう材を融着するろう材融着面と、前記封止領域に対応する封止面とを有し、前記ろう材融着面は、塑性加工により形成された平坦ではない被加工面を有し、前記ろう材融着面の単位面積当たりの表面積（ $S_c$ ）と、前記封止面の単位面積当たりの表面積（ $S_f$ ）との比（ $S_c/S_f$ ）が、 $1 < S_c/S_f \leq 1.6$ であることを特徴とする電子部品用のキャップである。被加工面の断面形状としては、溝形状・略V字形状・円弧形状等、各種形状にすることができる。本発明に係るキャップは、ろう材を融着させたときの濡れ性が良好であり、封止作業のために再融解させたときにろう材が過度に濡れ広がることもない。

## 明 細 書

発明の名称：電子部品封止用キャップ

### 技術分野

[0001] 本発明は、各種電子部品のパッケージ製造に用いられるキャップ（蓋体）に関する。特に、封止時にろう材の過度の濡れ広がりを抑制することができ、また、ろう材を融着固定する際の金メッキ量を低減することを可能とした封止用キャップを提供する。

### 背景技術

[0002] SAWフィルタ、FBARフィルタ、水晶振動子等の電子デバイスの多くは、素子機能部保護のため気密封止されたパッケージの形態で供給される。この封止パッケージの構成としては、素子を載置・固定するベースに蓋体となるキャップを被せて封止構造を形成したものが一般的である。

[0003] 封止パッケージのベース及びキャップの形状については、キャビティを有する容器状のベースに平板状のキャップを組み合わせたものが多い。最近では、これとは逆にキャップの方にキャビティを形成し、平板状のベースに素子を固定しキャップを接合する構造も報告されている。このキャップにキャビティを形成する構成は、ベースへの素子固定のプロセスを効率的にして、デバイスのコスト低減に寄与することができることから、近年注目されている形態である。

[0004] キャップとベースとの接合は、パッケージ内部の気密性確保のためろう材による接合が有用である。このろう材としては、信頼性、耐食性等の理由からAu系ろう材（例えば、Au-Sn系ろう材）が使用されることが多い。ろう材を適用するパッケージ封止においては、キャップに予めろう材を融着して固定し、封止作業時にベースにキャップを被せ、ろう材を再度融解して接合を行う。図1は、キャップとベースを適用するパッケージの製造工程を説明するものである。

[0005] 図2は、パッケージ封止の前に、ろう材をキャップに融着・固定する工程

を説明するものである。平板キャップもキャビティ付キャップも、パッケージの仕様を考慮したろう材融着面が設定されている。通常、平板キャップであればその四辺に沿って枠状のろう材融着面が設定される（図2（a））。また、キャビティ付キャップはその端面に枠状のろう材融着面が設定される（図2（b））。キャビティ付キャップは、キャビティを形成するキャップ本体の端面が曲げられ鍔状のフランジ部が形成されているが、このフランジ面をろう材融着面とする。

[0006] これらのろう材融着面に枠状のろう材（Au系ろう材）を融着して固定するが、その前に、キャップ表面にAuメッキを施すのが一般的である。これは、キャップの材質（コバルト（Fe-Ni-Co系合金）、42アロイ（Fe-Ni系合金）等が使用される）を考慮したものである。即ち、溶融したAu系ろう材は、濡れ性が悪く融解したときに枠形状が崩れる可能性が有るため、キャップ表面の濡れ性を確保するためにAuメッキを施している。また、コバルトの酸化を防ぐため、Auメッキの前にNiメッキを施すこともある。そして、このようにしてメッキ処理を行った上でろう材を融着している。

[0007] ところで、以上のようにして用意された封止用キャップを用いてパッケージ封止を行う際に注視すべき点として、封止領域へのろう材の流れ込みの抑制が挙げられる。封止時にはろう材は再度融解するが、その際、ろう材が濡れ広がりベースの素子載置面に流れ込むことがある。ろう材が流れ込んで素子に接触することは、素子のダメージに繋がることから好ましいものではない。

[0008] 封止時のろう材の濡れ広がりを考慮した封止用のキャップとしては、例えば、特許文献1記載のキャップ（リッド）がある。このキャップは、平板のキャップに関するものであるが、Niメッキ及びAuメッキを行い枠状のろう材を融着したキャップを研磨媒体と共に容器に収容し、容器を揺動して研磨を行って製造される。この研磨によりキャップの内側のAuメッキの大部分が剥離し、残留する微量のAuとNiメッキとが合金化する。Ni合金に

対してはAu系ろう材は濡れ性が良くないので、ろう材の流れ広がりを制御することができる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0009] 特許文献1：特開2010-226064号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0010] 上記のようなキャップ表面のAuメッキの剥離は、ろう材の濡れ広がりの問題に対して一応の効果はある。しかし、この手法は板状のキャップには有用と思われるが、深さのあるキャビティ付のキャップには有効ではない。キャビティの側面部分のような段差には十分な研磨がなされないと予測されるからである。

[0011] また、上記のような一旦メッキしたAuを剥離するのは、資源節約の観点から好ましい手法とは言い難い。ここで、Auメッキについては、この資源節約という別の観点からの課題が指摘されている。Auは貴金属であり高価な金属である。近年のコストダウンの要請からすれば、Auメッキの量はできるだけ少量で済ませたいところである。しかし、融解したろう材に対して濡れ性を発揮させるためには、キャップ表面に一定量以上のAuが必要である。従って、安易にメッキ量を減らすことはできない。

[0012] 本発明は、上記のような背景の下になされたものであり、パッケージ封止用のキャップについて、Au系ろう材を融着する際には好適な濡れ性を発揮することができる一方、封止作業時に再融解したろう材の濡れ広がりを抑制することができるものを提供する。この効果はキャップの形態を問わずに発揮されるものである。また、これと同時に、Auメッキを行う場合のメッキ量を従来よりも低減することができるキャップを提供する。

## 課題を解決するための手段

[0013] 上記課題を解決する本発明は、ベースと接合することで、封止領域を有す

るパッケージを製造するための電子部品用のキャップにおいて、ろう材を融着するろう材融着面と、前記封止領域に対応する封止面とを有し、前記ろう材融着面は、塑性加工により形成された平坦ではない被加工面を有し、前記ろう材融着面の単位面積当たりの表面積（ $S_c$ ）と、前記封止面の単位面積当たりの表面積（ $S_f$ ）との比（ $S_c/S_f$ ）が、 $1 < S_c/S_f \leq 1.6$ であることを特徴とする電子部品用のキャップである。

[0014] 本発明に係る電子部品用のキャップは、ろう材を融着する面（ろう材融着面）を平坦面から立体的なものへと変化させている。このようなろう材融着面に立体的な加工面を付与することで、融着されたろう材が再融解したときの流れを制御して封止面まで濡れ広がることが防止される。

[0015] また、本発明は、ろう材融着面に立体的な被加工面を付与することで、当該領域の表面積を封止領域の表面積よりも大きくしている。表面積の増大は、 $Au$ メッキしたときに付着する $Au$ 質量の増加に繋がる。つまり、ろう材融着面の $Au$ 質量が封止面の $Au$ 質量よりも多い状態を形成することとなる。この点、従来の封止用キャップでは全面的に等しい $Au$ 量のメッキがなされていたが、本来、 $Au$ は必要な箇所（ろう材融着面）に必要な量がメッキされていれば足りる。本発明では、表面積に勾配をつけてろう材融着面に $Au$ メッキ量を増加させることで、他の箇所に対して優先的にろう材濡れ性が充足されるようにしている。これにより、従来よりも早いタイミングで $Au$ メッキ処理を完遂することができ、 $Au$ 使用量の低減を図っている。

[0016] この表面積の勾配について、本発明では、ろう材融着面の単位面積当たりの表面積（ $S_c$ ）と、前記封止面の単位面積当たりの表面積（ $S_f$ ）との比（ $S_c/S_f$ ）について、 $1 < S_c/S_f \leq 1.6$ とする。この単位面積とは、ろう材融着面及び封止領域についての水平投影面積を基準とする。そして、本発明では両部位の表面積比（ $S_c/S_f$ ）を1より大きい値とする。これにより上記したろう材の濡れ広がり抑制作用や $Au$ メッキ量の勾配が有効に機能する。一方、微小な部材であるキャップについて、 $S_c/S_f$ が1.6を超えるような加工を加えるのは困難である。尚、 $S_c/S_f$ は、1.

$0.05 \leq S_c / S_f \leq 1.5$  が好ましく、 $1.01 \leq S_c / S_f \leq 1.45$  がより好ましく、 $1.04 \leq S_c / S_f \leq 1.4$  が更に好ましい。

[0017] 本発明に係る封止用キャップの加工面の具体的態様について説明すると図3～図6のような例が挙げられる。まず、ろう材融着面に少なくとも1連の溝を形成するものが挙げられる（図3）。このとき、被加工面の断面形状としては、平坦面から突出した溝を有する形状となっている。この溝は、図3のような先端が丸いものでも良く、鋭角の溝でも良い。また、溝は複数形成されていても良い。

[0018] 加工面の態様としてはろう材融着面を傾斜させるようなものであっても良い。図4のように、端部から中央に向けて直線的な傾斜を有するものがある。このときの断面形状は略V字形状となっている。

[0019] また、加工面の傾斜は湾曲していても良く、図5のように、両端から中央に向けて下方に張り出した円弧形状となるように加工されていても良い。この断面が円弧形状となる加工面は、場合によっては特に好適なものである。パッケージのベースには、AuSnろう材の濡れ性を確保するため、メタライズ加工（材質：タングステン）とAuメッキ／Niめっき処理を施して、表面を円弧形状とすることがある。本発明のようにキャップに円弧形状の加工面を設定することで、ベースのメタライズ面への追従性が良好となり、ろう材量の削減や密着性向上に寄与することができる（図9参照）。

[0020] 更に、上記した溝加工や面に傾斜を付与する加工の他、部分的な凹凸を形成しても良い。即ち、被加工面について、上方に突出する凸部又は下方に突出する凹部の少なくともいずれかを1以上形成しても良い。図6はその一例であり、ろう材融着面に角錐状の凸部を複数形成している。

[0021] 上記の各種の加工面を有するろう材融着面においては、溝や傾斜部分の先端で融解したろう材の湯溜りとして作用し、また、凸部はろう材の障害として作用するので、ろう材の不要な濡れ広がりを阻止する。尚、以上の加工面の上下方向の高さ・深さは、ろう材融着目の両端部を基準として $3\mu\text{m}$ 以上 $15\mu\text{m}$ 以下にするのが好ましい。

- [0022] 本発明に係る封止用キャップの構成材料は、従来のキャップと同様とすることができる。一般にキャップの構成材料としては、コバル合金（Fe-Ni-Co系合金）や42アロイ（Fe-Ni系合金）が適用されるが、本発明もそれらを適用できる。これらの材質は加工性を有するので、加工面の形成も容易である。
- [0023] そして、本発明に係るキャップは、そのろう材融着面にAu系ろう材を融着した状態で使用される。Au系ろう材としては、Au-Sn系ろう材（例えば、Au-18~25%Sn）、Au-Ge系ろう材（Au-10~15wt%Ge）、Au-Si系ろう材（Au-2~5wt%Si）、Au-Sb系ろう材（Au-30~40wt%Sb）が適用できる。融着後のAu系ろう材の厚さは、5 $\mu$ m以上30 $\mu$ m以下とするのが一般的である。
- [0024] 尚、上記したように、Au系ろう材の融着に際しては、ろう材の密着性確保のためのNiめっき層があるものが好ましい。更に、ろう材融着時の濡れ性確保のためにAuメッキがなされたものが好ましい。尚、ろう材融着面で形成されたAuメッキは、その後のAu系ろう材の融着の際にろう材に一体化されてしまう。従って、ろう材融着後の断面においては、キャップ/Niメッキ層/ろう材の層構成が見られ、明瞭なAuメッキ層が観察されることは無い。
- [0025] 本発明のキャップの形状については、平板形状のものでも良い。このとき、その4辺に沿って枠状のろう材融着面が設定されているのが一般的な形態となる。
- [0026] また、本発明はキャビティ付のキャップにも対応でき、好ましい効果を発揮する。このキャップは、キャビティが形成された箱形状を有する。ろう材融着面は、その端面に沿って枠状のものが設定できる。このキャビティ付のキャップは、キャビティを形成するキャップ本体と、その端部に形成された鰐状のフランジ部とからなるモノであっても良い。このとき、フランジの端面に沿って枠状のろう材融着面が設定できる。
- [0027] 以上説明した本発明に係るキャップの製造方法については、加工面の形成

に特徴がある。加工面の形成は、キャップを各種形状に成形した後に行うことができる。また、キャップの成形工程に並行させて行うことができる。

[0028] つまり、各種形状に成形した後のキャップに対しては、ろう材融着面に対して、加工面に対応する型を使用したプレス加工を行うことで加工面を形成できる。

[0029] また、キャップの成形工程で並行させる場合、例えば、平板状のキャップについては、シート状の素材をせん断加工することでキャップを製造できる。このときのせん断加工時に同時に型プレスを行うことでキャップの成形と加工面の形成とを同時に行うことができる。

[0030] キャビティ付のキャップについては、成形と加工面形成とを同時に遂行できる。特に、フランジを備えるキャビティ付のキャップの製造にとってはこの方法が有用である。キャビティ付のキャップは、平板の絞り加工又は成型加工により成形・製造できる。いわゆる絞り加工又は成型加工は、平板素材を治具固定して、その端部を抑えつつ素材に工具を押圧することでキャビティを有する箱状体を成形する。このときの押さえ部分がフランジとなる。そこで、押さえ治具に加工面に対応する型を形成することで、フランジ面に所望の加工面を形成することができる。

## 発明の効果

[0031] 以上説明したように、本発明に係る封止用キャップは、所定の加工面をろう材融着面に付与することで、パッケージの封止の際に融解したろう材の濡れ広がりを制御することができる。また、本発明はろう材（Au系ろう材）融着のためのAuメッキのメッキ量を制限しつつ、必要な箇所に十分な量のAuをメッキすることができる。

## 図面の簡単な説明

[0032] [図1]キャップとベースとの接合によるパッケージ製造工程を説明する図。  
[図2]キャップの製造工程（Auメッキ及びろう材融着）を説明する図。  
[図3]本発明に係る封止用キャップにおけるろう材融着面（被加工面）の具体的形状（溝形成）を説明する図。

[図4]本発明に係る封止用キャップにおけるろう材融着面（被加工面）の具体的形状（断面V字状）を説明する図。

[図5]本発明に係る封止用キャップにおけるろう材融着面（被加工面）の具体的形状（円弧状断面）を説明する図。

[図6]本発明に係る封止用キャップにおけるろう材融着面（被加工面）の具体的形状（角錐状凹部）を説明する図。

[図7]第1実施形態で評価した封止用キャップの成形加工工程を説明する図。

[図8]第3実施形態で評価した封止用キャップの成形加工工程を説明する図。

[図9]断面を円弧状にしたときの封止工程を説明する図。

### 発明を実施するための形態

[0033] 第1実施形態：以下、本発明の好適な実施形態について説明する。本実施形態では、フランジを有するキャビティ付の封止用キャップであって、フランジ面に溝加工がなされたものを製造した。

[0034] キャップ製造の素材として、コバルトからなるフープ材（寸法：14mm×1000mm、厚さ40mm）を用意した。このフープ材を順送型の金型を用いて絞り加工してキャビティを形成した後、個片化して封止用キャップを製造した。絞り加工は、フープ材を金型に送入し、その四辺を箱型の治具で拘束し、中央部を加工治具にてプレスした。以上の工程で箱状のキャビティを有するキャップが製造される。このとき、拘束治具により拘束されていた部位がフランジになるが、拘束治具の表面には線状凸部が形成されており、これがフランジ面に溝を有する被加工面（図3参照）を形成する。

[0035] 成形加工後のキャップの寸法は、例えばキャビティの寸法が1.4mm×1.0mm、深さ0.2mmであり、フランジ面の幅が0.1mmとなる。本実施形態では、拘束治具の線状凸部の大きさを変更し、フランジ面に溝の幅又は深さが相違するキャップを5種と溝の無いキャップを、それぞれ100個製造した。

[0036] キャップ製造後、フランジ面、封止面を含む面に対してNiメッキ、Auメッキを行った。メッキ処理は電解バレルメッキにより行い、平坦部分での

厚さ測定で、Niメッキ $1\mu\text{m}$ 以上とし、Auメッキは $0.02\mu\text{m}$ 以下とした。

[0037] 次に、キャップのろう材融着面となるフランジ面にろう材を融着した。ろう材は、枠形状の $80\text{wt}\%\text{Au}-20\text{wt}\%\text{Sn}$ ろう材（寸法：外寸 $1.6\text{mm}\times 1.4\text{mm}$ 、内寸 $1.44\text{mm}\times 1.24\text{mm}$ 、厚さ $13\mu\text{m}$ ）を融着した。融着は、ろう材をキャップ上に位置決めして載置した後、電気炉に挿入し $280^\circ\text{C}$ で $180$ 秒加熱してろう材を融着させることにより行なった。

[0038] 製造した封止用キャップ（ $5$ 種 $\times 100$ 個）について、封止試験を行い、ろう材の濡れ広がり性を確認した。封止試験は、平板状のベース（寸法： $1.65\text{mm}\times 1.25\text{mm}$ 、厚さ $0.15\text{mm}$ 、セラミック製）に、製造したキャップを接合して（接合温度 $340^\circ\text{C}$ ）、擬似的な封止パッケージを製造した。そして、作製したパッケージについての外観観察を行いろう材のはみ出しの有無を確認した。そして、リークテストを行った。リークテストはパッケージをヘリウムリークディテクタにかけ、パッケージ外部の真空引き後のヘリウム分子が漏出をカウントして、気密封止の良否を判定した。その後、パッケージからキャップを取り外し、封止面へのろう材侵入の有無を確認した。これらの評価は $100$ 個のキャップについて行った。

[0039] [表1]

|      | キャップろう材融着面                              |       | パッケージ評価 |        |       |
|------|-----------------------------------------|-------|---------|--------|-------|
|      | 溝寸法<br>(幅 $\times$ 深さ)( $\mu\text{m}$ ) | Sc/Sf | 外観      | リークテスト | ろう材侵入 |
| 実施例1 | $50\times 3$                            | 1.007 | 良好      | 良好     | 1/100 |
| 実施例2 | $50\times 5$                            | 1.020 | 良好      | 良好     | 0/100 |
| 実施例3 | $50\times 7$                            | 1.040 | 良好      | 良好     | 0/100 |
| 実施例4 | $40\times 10$                           | 1.120 | 良好      | 良好     | 0/100 |
| 実施例5 | $30\times 15$                           | 1.410 | 良好      | 良好     | 0/100 |
| 比較例1 | 溝無(加工面無し)                               | 1.000 | 良好      | 良好     | 8/100 |

ろう材侵入は、封止面へのろう材の広がりがあったパッケージ発生率(母数=100)

[0040] 表1から、比較例のろう材融着面に加工を行わないキャップでは、わずかな確率（8％）であるが、濡れ広がったろう材が封止面へ侵入した形跡があった。各実施例にはほとんどそれがなかった。今回の実施例の範囲内での加工により、ろう材の好ましくない濡れ広がりを抑制できると思われる。尚、気密封止の効果に関しては各実施例、比較例には問題は無く、リークは全く見られなかった。

[0041] 第2実施形態：ここでは、キャップのろう材融着面に付与する被加工面について、角錐状の凹部が複数形成されたものを製造し（図6参照）。キャップの基本的製造工程は、第1実施形態と同様であるが、絞り加工の際の拘束治具の表面形態として、角錐状の微小突起が複数形成されたものを用いてキャップを加工した。本実施形態で製造したキャップについて、ろう材融着面の単位面積当たりの表面積（ $S_c$ ）と、前記封止面の単位面積当たりの表面積（ $S_f$ ）との比（ $S_c/S_f$ ）は、およそ1.4であった。

[0042] キャップ製造後は第1実施形態と同様に、Niメッキ及びAuメッキを行った後、Au-Snろう材を融着した。但し、本実施形態では、Auメッキについて、 $0.02\mu m$ （第1実施形態と同じ厚さ）のものと、それよりも薄い $0.01\mu m$ のAuメッキを行ったものの2種を用意した。そして、ろう材融着後は第1実施形態と同じく擬似パッケージを作製し、評価を行った。結果を表2に示す。

[0043] [表2]

|      | キャップろう材融着面         |           | パッケージ評価 |        |        |
|------|--------------------|-----------|---------|--------|--------|
|      | Auメッキ厚さ<br>(平坦面測定) | $S_c/S_f$ | 外観      | リークテスト | ろう材侵入  |
| 実施例6 | $0.02\mu m$        | 1.400     | 良好      | 良好     | 0/100  |
| 比較例1 |                    | 1.000     | 良好      | 良好     | 8/100  |
| 比較例2 | $0.01\mu m$        |           | 良好      | 不良有り   | 10/100 |

ろう材侵入は、封止面へのろう材の広がりがあったパッケージ発生率(母数=100)

[0044] ろう材融着面を加工することは、ろう材を融着する際の安定性にも有用と

いえる。比較例 2 は、ろう材融着面に被加工面を形成することなく、更に、Au メッキ量を低減させたものであるが、このキャップはパッケージを作製した際にリークが見られたものがあつた。リークの発生したキャップについては、融着後のろう材の形状が整った矩形の枠状ではなくやや歪んだ枠形状のものが数点みられた。そのような不定形のろう材付のキャップを使用したために、パッケージの気密封止が不十分であつたと思われる。そして、そのようなろう材を有するキャップでは、濡れ広がりも安定せず封止面へのろう材侵入も発生しやすくなる。

[0045] 第 3 実施形態：ここでは被加工面を断面円弧状（図 5 参照）とした封止用キャップを製造した。キャップの基本的製造工程は、第 1 実施形態と同様であり、図 8 のように絞り加工の際の拘束冶具が円弧状のものをを用いてキャップを加工した。本実施形態で製造したキャップについて、ろう材融着面の単位面積当たりの表面積（ $S_c$ ）と、前記封止面の単位面積当たりの表面積（ $S_f$ ）との比（ $S_c/S_f$ ）は、およそ 1.01 であつた。

[0046] キャップ製造後、Ni メッキ及び Au メッキを行った後、Au-Sn ろう材（ $0.01\mu\text{m}$ ）を融着した。そして、擬似パッケージを作製したが、ここではベース端部にメタライズをした後に封止作業を行った。図 9 は、この封止工程を説明するものであるが、ろう材融着後のキャップの被加工面がメタライズの形状にフィットした好適な接合状態を得ることができる。本実施形態でも 100 個の擬似パッケージを製造したが、比較的薄い（ $0.01\mu\text{m}$ ）ろう材厚さであっても、リークやろう材侵入は全く見られなかった。

[0047] 以上の第 1 ～第 3 実施形態から、キャップのろう材融着面に対して適切な加工を加え、そこにろう材を融着することで、より安定したパッケージ製造が可能となることが確認できた。

### 産業上の利用可能性

[0048] 本発明によれば、封止パッケージの製造について、従来よりも安定して高品質のものを製造することができる。本発明は、SAW フィルタ、FBAR フィルタ、水晶振動子等の各種の半導体素子デバイスの製造に有用であり、

それらの低コスト化にも有効である。

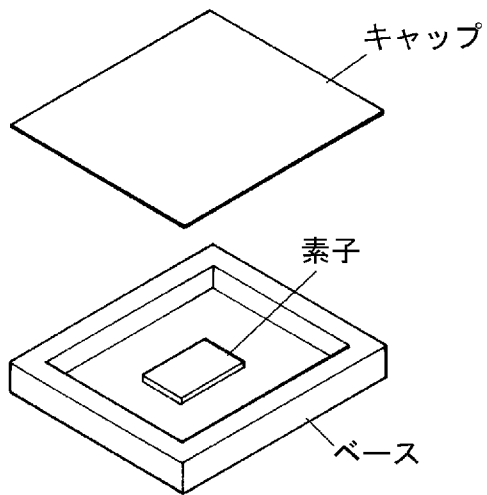
## 請求の範囲

- [請求項1]       ベースと接合することで、封止領域を有するパッケージを製造するための電子部品用のキャップにおいて、
- ろう材を融着するろう材融着面と、前記封止領域に対応する封止面とを有し、
- 前記ろう材融着面は、塑性加工により形成された平坦ではない被加工面を有し、
- 前記ろう材融着面の単位面積当たりの表面積（ $S_c$ ）と、前記封止面の単位面積当たりの表面積（ $S_f$ ）との比（ $S_c / S_f$ ）が、 $1 < S_c / S_f \leq 1.6$ であることを特徴とする電子部品用のキャップ。
- [請求項2]       被加工面の断面形状が、平坦面から突出した溝を有する形状となっている請求項1記載の電子部品用のキャップ。
- [請求項3]       被加工面の断面形状が、両端から中央に向けて下方に下がる略V字形状となっている請求項1記載の電子部品用のキャップ。
- [請求項4]       被加工面の断面形状が、両端から中央に向けて下方に張り出した円弧形状となっている請求項1記載の電子部品用のキャップ。
- [請求項5]       被加工面として、上方に突出する凸部又は下方に突出する凹部の少なくともいずれかが1以上形成されている請求項1記載の電子部品用のキャップ。
- [請求項6]       ろう材融着面にAu系ろう材を融着してなる請求項1～請求項5のいずれかに記載の電子部品用のキャップ。
- [請求項7]       平板形状を有し、その4辺に沿って枠状のろう材融着面が設定されている請求項1～請求項6のいずれかに記載の電子部品用のキャップ。
- [請求項8]       キャビティが形成された箱形状を有し、その端面に沿って枠状のろう材融着面が設定されている請求項1～請求項6のいずれかに記載の電子部品用のキャップ。
- [請求項9]       キャビティを形成するキャップ本体と、その端部に形成されたフラ

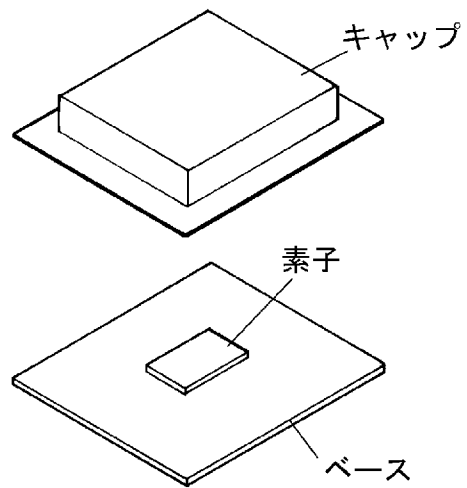
ンジ部とからなり、前記フランジの端面に沿って枠状のろう材融着面が設定されている請求項 8 記載の電子部品用のキャップ。

[図1]

(a) 平板キャップ

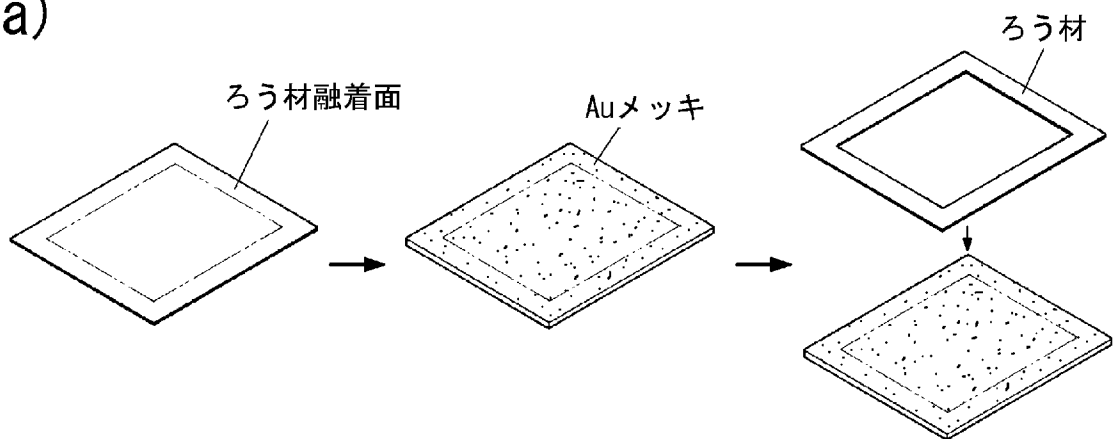


(b) キャビティ付キャップ

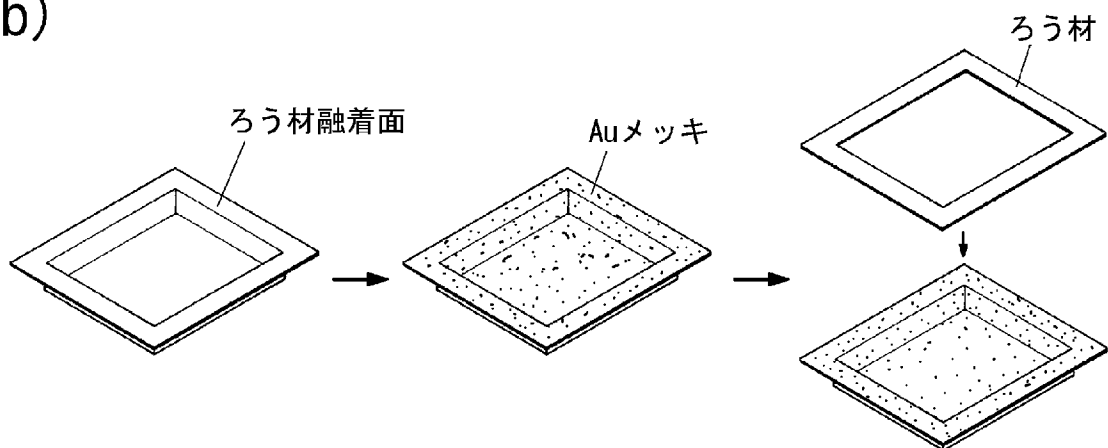


[図2]

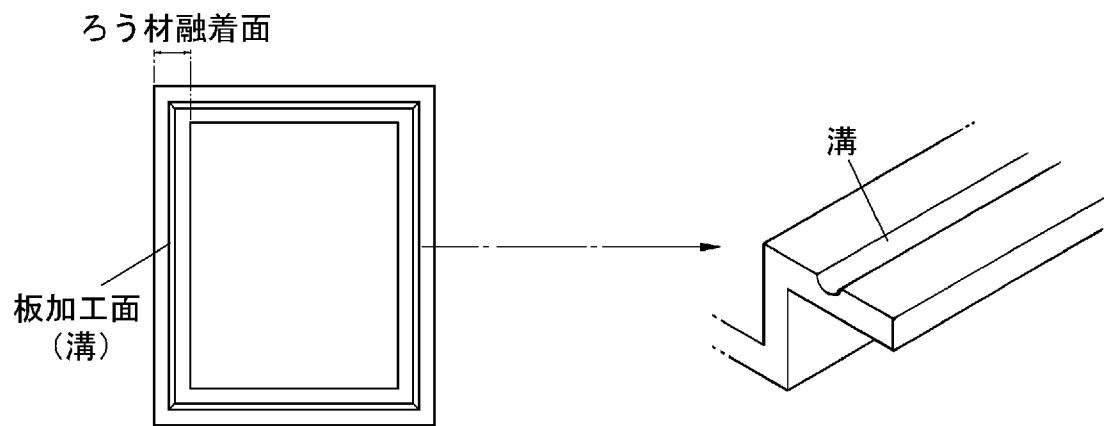
(a)



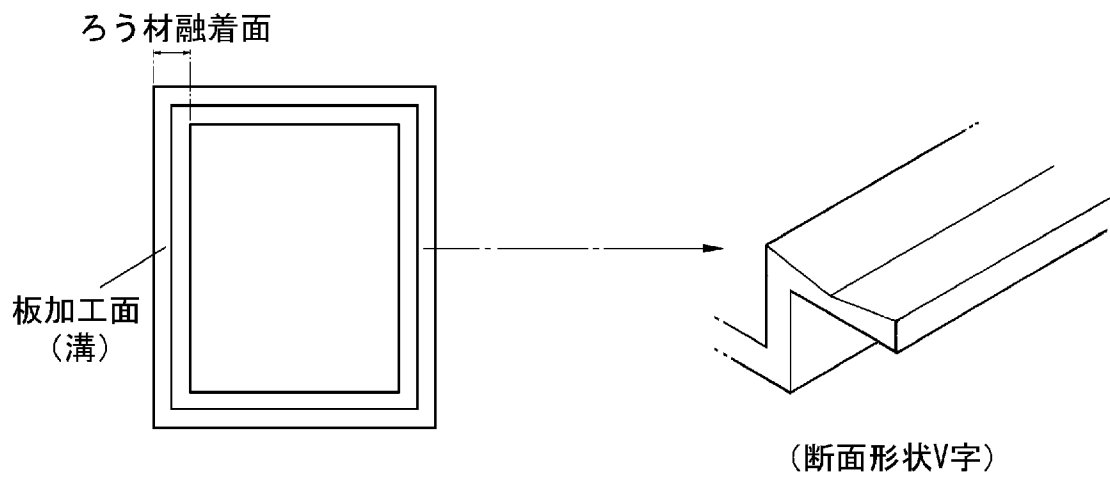
(b)



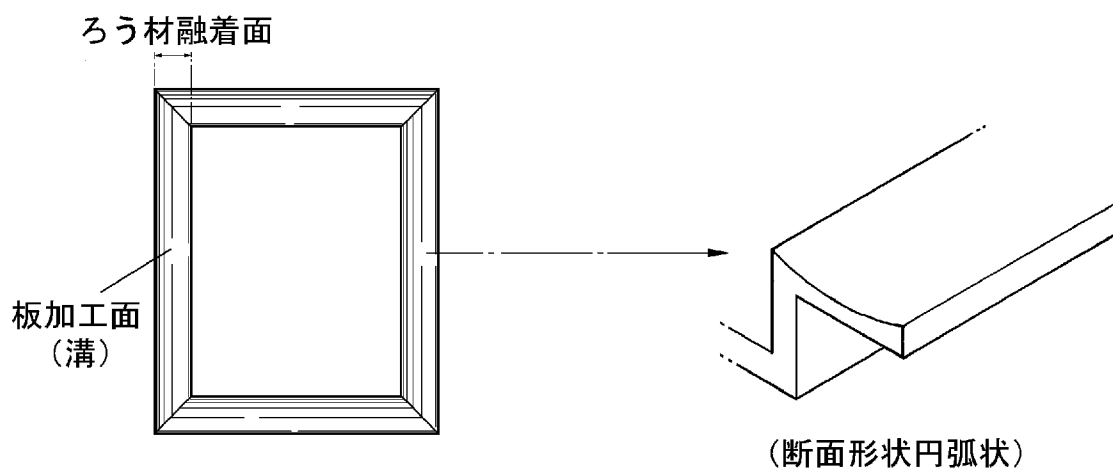
[図3]



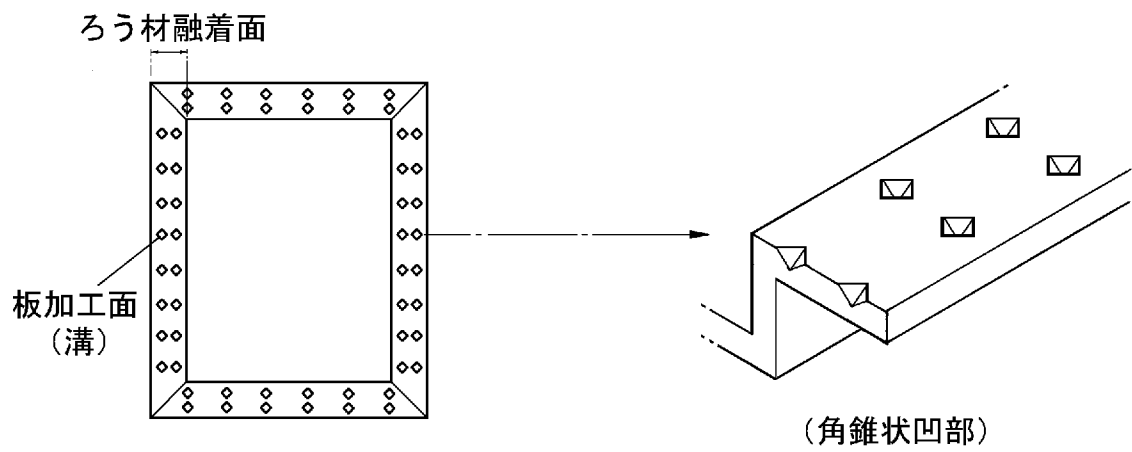
[図4]



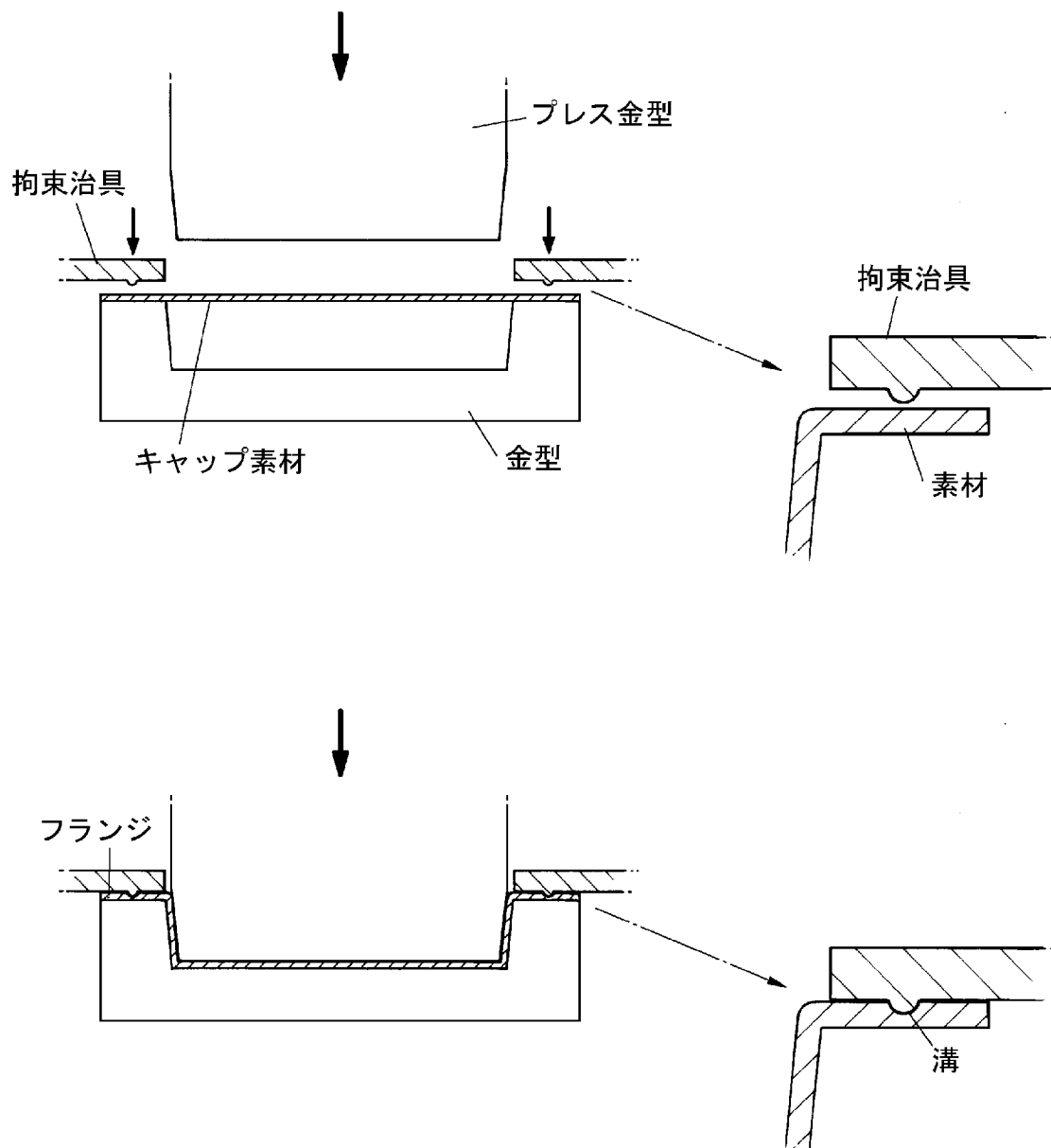
[図5]



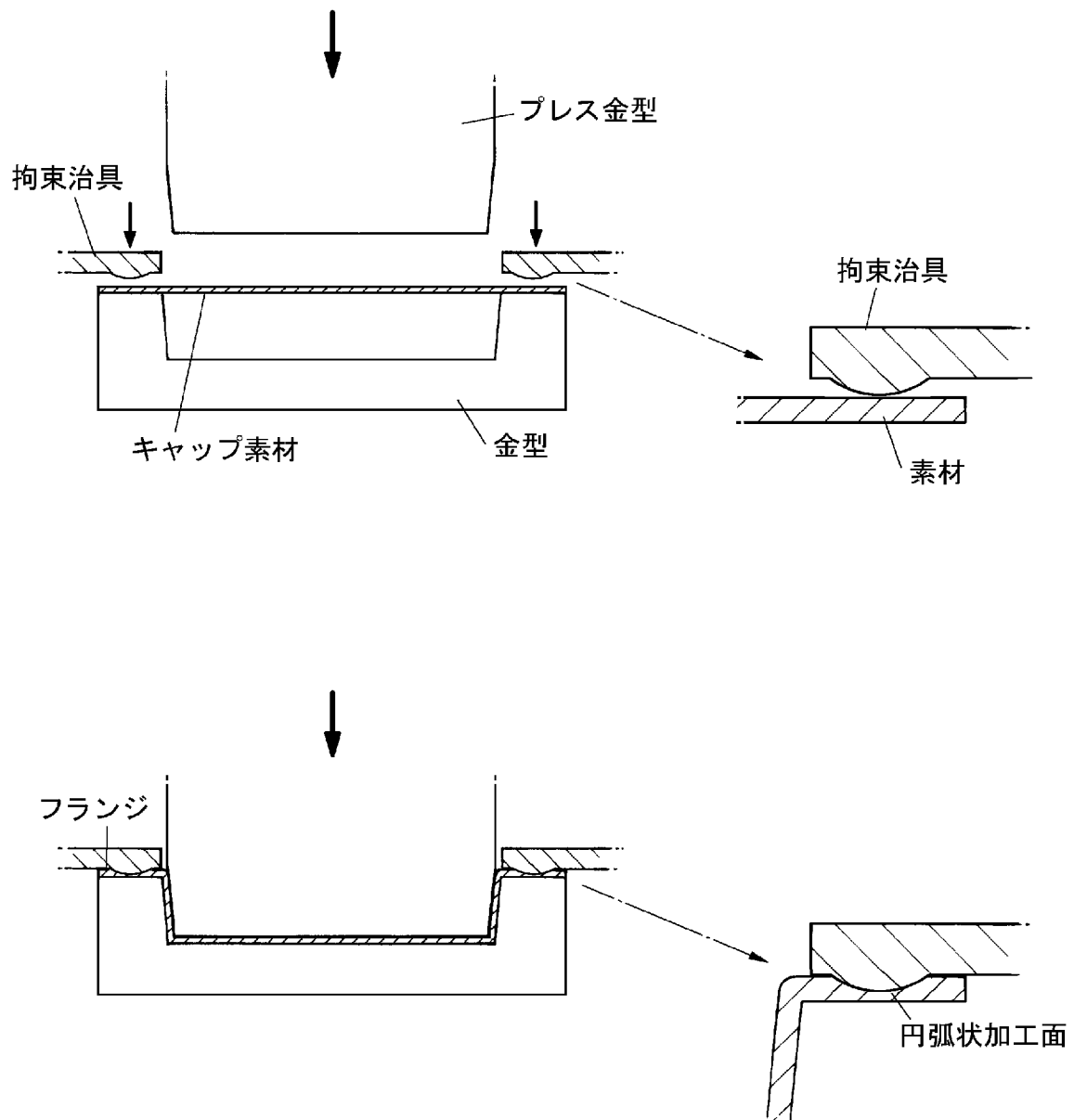
[図6]



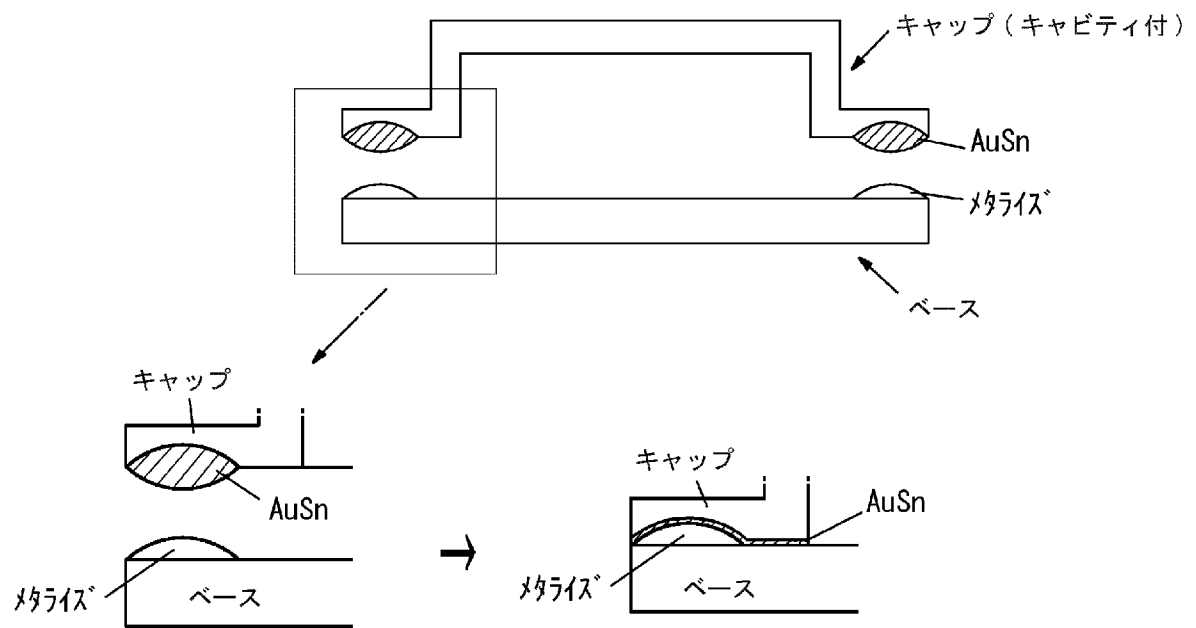
[図7]



[図8]



[図9]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057530

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/02(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)

H01L23/02

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 | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

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. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2005-216930 A (Kyocera Corp.),<br>11 August 2005 (11.08.2005),<br>paragraphs [0029] to [0054], [0061]; fig. 1 to 3<br>(Family: none)         | 1-9                   |
| A         | JP 2006-32492 A (Mitsubishi Electric Corp.),<br>02 February 2006 (02.02.2006),<br>paragraphs [0008] to [0021]; fig. 1, 3 to 8<br>(Family: none) | 1-9                   |
| A         | JP 2002-151614 A (Kyocera Corp.),<br>24 May 2002 (24.05.2002),<br>paragraphs [0010] to [0038]; fig. 1 to 6<br>(Family: none)                    | 1-9                   |

☒ 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  
12 May 2016 (12.05.16)

Date of mailing of the international search report  
24 May 2016 (24.05.16)

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/JP2016/057530

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 2009-10170 A (Mitsubishi Electric Corp.),<br>15 January 2009 (15.01.2009),<br>paragraphs [0009] to [0019]; fig. 1 to 4<br>& US 2008/0174983 A1<br>paragraphs [0026] to [0063]; fig. 1 to 4<br>& US 2010/0126008 A1 | 1-9                   |
| A         | JP 5-90429 A (NEC Corp.),<br>09 April 1993 (09.04.1993),<br>paragraphs [0009] to [0013]; fig. 1, 2<br>(Family: none)                                                                                                  | 1-9                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L23/02(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. H01L23/02

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 | 1971-2016年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 2005-216930 A（京セラ株式会社）2005.08.11,<br>[0029]-[0054], [0061], 1-3 図（ファミリーなし） | 1-9            |
| A               | JP 2006-32492 A（三菱電機株式会社）2006.02.02, [0008]-[0021],<br>第1, 3-8 図（ファミリーなし）     | 1-9            |
| A               | JP 2002-151614 A（京セラ株式会社）2002.05.24, [0010]-[0038],<br>第1-6 図（ファミリーなし）        | 1-9            |

☒ 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

12.05.2016

国際調査報告の発送日

24.05.2016

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）

馬場 慎

5D

5893

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                        |                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2009-10170 A (三菱電機株式会社) 2009.01.15, [0009]-[0019],<br>第 1-4 図 & US 2008/0174983 A1, [0026]-[0063], FIG. 1-4<br>& US 2010/0126008 A1 | 1-9            |
| A                     | JP 5-90429 A (日本電気株式会社) 1993.04.09, [0009]-[0013],<br>第 1, 2 図 (ファミリーなし)                                                               | 1-9            |