

(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
2012 年 12 月 27 日(27.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/176843 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 11/04 (2006.01) H01H 1/04 (2006.01)
H01H 1/023 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/065870
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 21 日(21.06.2012)
- (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 2011-141053 2011 年 6 月 24 日(24.06.2011) JP
201210010406.9 2012 年 1 月 13 日(13.01.2012) CN
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱マテリアルシーエムアイ株式会社(MITSUBISHI MATERIALS C.M.I. CORPORATION) [JP/JP]; 〒4101116 静岡県裾野市千福 4 6 番地の 1 Shizuoka (JP). 三菱マテリアル株式会社(MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008117 東京都千代田区大手町一丁目 3-2 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 喜多 晃一(KITA, Koichi) [JP/JP]; 〒4101116 静岡県裾野市千福 4 6 番地の 1 三菱マテリアルシーエムアイ

株式会社内 Shizuoka (JP). 梅岡 秀樹(UMEOKA, Hideki) [JP/JP]; 〒4101116 静岡県裾野市千福 4 6 番地の 1 三菱マテリアルシーエムアイ株式会社内 Shizuoka (JP). 村橋 紀昭(MURAHASHI, Noriaki) [JP/JP]; 〒4101116 静岡県裾野市千福 4 6 番地の 1 三菱マテリアルシーエムアイ株式会社内 Shizuoka (JP). 山梨 真嗣(YAMANASHI, Shinji) [JP/JP]; 〒4101116 静岡県裾野市千福 4 6 番地の 1 三菱マテリアルシーエムアイ株式会社内 Shizuoka (JP). 稲葉 明彦(INABA, Akihiko) [JP/JP]; 〒4101116 静岡県裾野市千福 4 6 番地の 1 三菱マテリアルシーエムアイ株式会社内 Shizuoka (JP). 瀧澤 英男(TAKIZAWA, Hideo) [JP/JP]; 〒3640022 埼玉県北本市下石戸上 1 9 7 5-2 三菱マテリアル株式会社 中央研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 青山 正和(AOYAMA, Masakazu); 〒1010045 東京都千代田区神田鍛冶町 3-3-9 共同ビル(新千代田) 3 階 青陽特許事務所 Tokyo (JP).

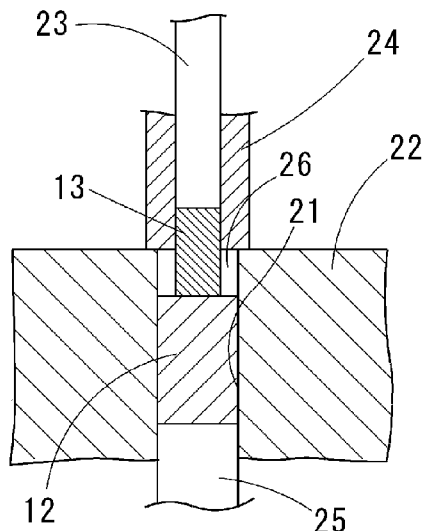
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING COMPOSITE CONTACT

(54) 発明の名称: 複合接点の製造方法

[図4]



(57) Abstract: The objective of the present invention is to attain a composite contact, wherein joining strength at a joining interface is improved with a small amount of silver alloy, waste to be generated upon manufacturing thereof is eliminated, and that has excellent durability exhibiting a stable contact performance for a long period of time. Provided is a method of manufacturing a composite contact that has a large diameter flange section formed on one end section of a small diameter base section, and that comprises a contact section that comprises silver alloy and that constitutes an upper face section of the flange section, and a leg section that comprises copper alloy and that has a large diameter section constituting a lower face section of the flange section and the small diameter base section formed in integration. The method of manufacturing a composite contact comprises: a first molding process wherein both a copper alloy wire (12) and a silver alloy wire (13) are joined together while widening the outer diameter of the silver alloy wire (13) up to the inner diameter of a hole (21) in a state of restricting an expansion of the diameter of the copper alloy wire (12) with the inner circumference face of the hole (21), to form a primary compact comprising a silver alloy section and a copper alloy section, by forging the copper alloy wire (12) and the silver alloy wire (13) having an outer diameter smaller than the copper alloy wire (12), in a state of having both the wires abutted with each other inside the hole (21)

of a mold; and a second molding process wherein the one end section, comprising the silver alloy section, the joining interface between the silver alloy section and the copper alloy section, and the copper alloy section of the primary compact, is forged to mold the flange section.

(57) 要約:

[続葉有]



GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

シア (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

少ない銀合金で界面の接合強度を向上させ、製造時の無駄をなくすとともに、長期に亘り安定した接点性能を発揮する耐久性に優れた複合接点を得る。小径の基部の一端部に大径の鍔部が形成されるとともに、鍔部の上面部を構成する銀合金からなる接点部と、鍔部の下面部を構成する大径部と小径の基部とを一体に形成した銅合金からなる足部とを有する複合接点を製造する方法であって、銅合金素線 1 2 と、銅合金素線 1 2 よりも外径の小さい銀合金素線 1 3 とを成形金型の孔 2 1 内で突き合わせた状態で鍛造することにより、銅合金素線 1 2 の拡径を孔 2 1 の内周面により制限した状態で銀合金素線 1 3 の外径を孔 2 1 の内径まで拡げながら両素線を接合して銀合金部と銅合金部とからなる一次成形体を形成する一次成形工程と、一次成形体における銀合金部、銀合金部と銅合金部との接合界面及び銅合金部を含む一端部を鍛造して鍔部を成形する二次成形工程とを有する。

明 細 書

発明の名称：複合接点の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、少ない銀合金で長期に亘り安定した接点性能を発揮する耐久性に優れた複合接点の製造方法に関する。

本願は、2011年06月24日に日本に出願された特願2011-141053号及び2012年01月13日に中華人民共和国に出願された特許出願201210010406.9に基づき優先権を主張し、これらの内容をここに援用する。

背景技術

[0002] リレー、スイッチ、電磁開閉器、ブレーカ等に用いられる電気接点として、銀合金からなる単体接点に代えて、省銀化のため接点部分のみ銀合金材料を用い、それ以外の部分を銅系材料で代替する複合接点が広く用いられている。この種の複合接点は、小径の基部の一端部に大径の鍔部が形成された全体としてリベット形状をしているとともに、鍔部の上面部を構成する銀合金からなる接点部と、接点部の背面を接合した大径部を基部と一体に形成した銅合金からなる足部とを有している。

[0003] このような複合接点は、足部となる銅合金の素線と、接点部となる銀合金の素線とを突き合わせて鍛造することにより成形されるが、接合時の偏心を避けるため、接合工程を2回以上の複数回に分けて行うことが一般的である。

特許文献1には、銅合金素線と銀合金素線とを同心状に突き合わせた状態で、ラッパ状に拡径した開口部を有する金型で両素線の突き合わせ部を圧接しながら外側方に膨出させるように予備成形した後、据え込み鍛造によりリベット形状に二次（仕上げ）成形する技術が開示されている。

このような突き合わせによる接合の場合、成形後の外周部において銀合金と銅合金の接合強度が低下し易く、接点として使用中に発生する熱応力によ

り剥離し、耐久性の低下につながるものが懸念される。そのため、これを回避するため、最終形状の外径よりも大きく拡げて成形した後、外周部の接合強度が弱い部分を除去し、接合強度に優れた中央部分のみを利用する方法も提案されている（特許文献2）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開昭61-121214号公報

特許文献2：特開平4-298927号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献2記載の技術では、強固な接合強度が得られるものの、外周部が無駄になってしまう問題がある。

また、各特許文献記載の技術では、銅合金及び銀合金の両素線とも同一径の素線を使用しているが、銅合金に対して銀合金の使用量が少ないことから、素線の切断や接合加工を容易にするため、銀合金素線として銅合金素線よりも小径のものを使用することが行われてきている。この異径素線を接合する場合、従来の接合方法では、ますます接合部の外周部が接合不十分となる傾向にあり、無駄が多くなる。また、鍛造初期に小径の銀合金が銅合金にめり込む変形となるため、平坦な接合界面を形成することが難しい。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、少ない銀合金で界面の接合強度を向上させ、製造時の無駄をなくすとともに、長期に亘り安定した接点性能を発揮する耐久性に優れた複合接点を得ることができる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

[0007] 特許文献1記載の技術では、接合界面の平坦化を目的として、予備成形段階で接合界面を最終形状の足部の外径より大きく拡げる強い加工を行い、これに対して、二次成形では相対的に小さい加工としている。しかしながら、

本発明者は、複合接点の界面の接合強度につき鋭意研究した結果、銅合金と銀合金の接合強度については、一次成形で両者を接合させた後に行う二次成形において、両者の接合部分を大きく変形させることが重要であり、その変形量との相関性が高いことを見出した。この点において、二次成形の変形量が相対的に小さい特許文献1記載の技術では、接合強度が低くなってしまう。また、特許文献1記載の鍛造法は、銀合金と銅合金が同じ直径であることを前提としており、銀合金を少量化し、銀合金の線径が銅合金の線径に対して小さい場合は、平坦な接合界面を得ることは困難である。

本発明は、かかる知見の下、以下の解決手段とした。

[0008] すなわち、本発明の複合接点の製造方法は、小径の基部の一端部に大径の鰐部が形成されるとともに、該鰐部の上面部を構成する銀合金からなる接点部と、該接点部の背面と接合した状態で前記鰐部の下面部を構成する大径部と前記小径の基部とを一体に形成した銅合金からなる足部とを有する複合接点を製造する方法であって、銅合金素線と、該銅合金素線よりも外径の小さい銀合金素線とを成形金型の孔内で突き合わせた状態で鍛造することにより、前記銅合金素線の拡径を前記孔の内周面により制限した状態で前記銀合金素線の外径を前記孔の内径まで拡げながら前記銀合金素線と前記銅合金素線とを接合して銀合金部と銅合金部とからなる一次成形体を形成する一次成形工程と、前記一次成形体の前記銀合金部、前記銀合金部と前記銅合金部との接合部及び前記銅合金部を含む一端部を鍛造して前記鰐部を成形する二次成形工程とを有することを特徴とする。

[0009] 一次成形工程では、鍛造による銅合金素線の拡径を成形金型の孔の内周面により制限しつつ、外径の小さい銀合金素線を孔の内径まで拡げた状態に接合し、二次成形工程で、その接合部をさらに拡径するように変形させる。したがって、二次成形工程においては、銅合金部と銀合金部との接合部は新生面を形成しながら拡径するとともに、その新生面に常に圧力が作用することになるから、外周縁に至るまで強固な接合部を得ることができる。このため、特許文献2記載のように外周部を切除する必要はなく、無駄が生じない。

[0010] 本発明の複合接点の製造方法において、前記孔は前記成形金型のダイの開口部により形成されており、前記一次成形工程は、前記孔内に、該孔の開口端部に空間部を残して前記銅合金素線を挿入状態に收容しておき、前記空間部内で前記銀合金素線と前記銅合金素線とを鍛造するとよい。

あるいは、前記成形金型には、ダイの開口部を延長するように該開口部と同じ内径のスリーブが設けられるとともに、前記孔は前記スリーブにより形成されており、前記ダイの前記開口部内に前記銅合金素線の少なくとも基端部を挿入状態に收容しておき、前記スリーブの前記孔内で前記銀合金素線と前記銅合金素線とを鍛造することとしてもよい。

いずれの方法においても、銅合金素線の拡径を制限した状態で銀合金素線を鍛造してダイの孔又はスリーブの孔の内径まで拡げながら接合することができ、その後の二次成形工程における変形量を大きくすることができる。なお、銅合金素線の拡径を成形金型の孔の内周面により制限した状態とは、銅合金素線外周面と成形金型の孔の周面の間に生じる隙間の分だけ銅合金素線が拡径することを許容する。つまり、銅合金素線と、この銅合金素線よりも外径の小さい銀合金素線とを成形金型の孔内で突き合わせた状態で鍛造したとき、鍛造後の銅合金素線の外周面が成形金型の孔の内周面に接触して孔の内径以上に拡径しなければよい。

[0011] これらの方法において、前記孔は前記銅合金素線の外径とほぼ同じ内径に形成されているものとしておいてもよいし、前記孔は前記銅合金素線の外径よりも大きく該銅合金素線の外周面との間にリング状の空間部が形成される内径に形成されているものとしておいてもよい。

成形金型のダイの開口部の内径が銅合金素線の外径より大きい場合には、銅合金素線を成形金型のダイの開口部の中央に配置するために、開口部内で銅合金素線の下端を当接するエジェクターピンの先端部に周縁部をテーパ一面とした形状の凹部を形成しておいてもよい。

発明の効果

[0012] 本発明の複合接点の製造方法によれば、一次成形工程において銅合金素線

の変形を制限しながらそれよりも外径の小さい銀合金素線を成形金型の孔の内径まで変形させて接合し、二次成形工程においてその接合部を常に圧力を作用させた状態で拡径しているので、外周縁に至るまで強固な接合部を得ることができる。したがって、少ない銀合金で界面の接合強度を向上させ、製造時の無駄をなくすとともに、長期に亘り安定した接点性能を発揮する耐久性に優れた複合接点を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明に係る複合接点の一実施形態を示す縦断面図である。

[図2]図1の複合接点を製造する方法の第1実施形態に用いられる成形金型を示す縦断面図である。

[図3]図2の成形金型のダイの孔の直上に銅合金素線及び銀合金素線を配置した状態を示す縦断面図である。

[図4]図3に示す状態から銅合金素線をダイの孔内に挿入した状態を示す縦断面図である。

[図5]図4に示す状態から銀合金素線を鍛造した状態を示す縦断面図である。

[図6]図5に示す状態からパンチ及びパンチスリーブを退避させ、一次成形体の銀合金部と銅合金部との接合部を含む一部分をダイの孔から突出させた状態を示す縦断面図である。

[図7]図6の一次成形体に二次成形用のパンチを対峙させた状態を示す縦断面図である。

[図8]図7に示す状態から一次成形体を鍛造して鍔部を成形した状態を示す縦断面図である。

[図9]本発明の製造方法の第2実施形態に用いられる成形金型を示し、銅合金素線及び銀合金素線を配置した状態を示す縦断面図である。

[図10]図9に示す状態から一次成形体を成形した状態を示す縦断面図である。

[図11]本発明の製造方法の第3実施形態に用いられる成形金型を示し、銅合金素線及び銀合金素線を配置した状態を示す縦断面図である。

[図12]図11に示す状態から一次成形体を成形した状態を示す縦断面図である。

[図13]本発明の製造方法の第4実施形態に用いられる成形金型を示し、銅合金素線及び銀合金素線を配置した状態を示す縦断面図である。

[図14]図13に示す状態から一次成形体を成形した状態を示す縦断面図である。

[図15]比較例について一次成形体を成形した状態を示す縦断面図である。

[図16]複合接点の断面写真であり、(a)が比較例、(b)が実施例を示す。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明に係る複合接点の一実施形態を図面を参照しながら説明する。

本実施形態の複合接点1は、図1に示すように、小径の基部2の一端部に大径の鍔部3が形成された全体としてリベット形状をしているとともに、鍔部3の上面部を構成する銀合金からなる接点部4と、接点部4の背面に位置し、それと接合された鍔部3の下面部を構成する大径部5を基部2と一体に形成した銅合金からなる足部6とを有している。符号7は接点部4と足部6との接合界面を示す。

これら接点部4と足部6とは、銀合金からなる線材と銅合金からなる線材とを突き合わせて冷間でヘッダ加工することにより圧接される。圧接後に300℃～400℃の熱処理が施される。そして、鎖線で示すように、銅又は銅合金等からなる台金板8の孔9内に足部6の基部2を挿入した状態にかしめられる。

[0015] このような複合接点1において、接点部4を構成する銀合金としては、純Ag系合金、Ag-Cu系合金、Ag-CuO系合金、Ag-Ni系合金、Ag-ZnO系合金、Ag-Pd系合金、Ag-SnO₂系合金、Ag-CdO合金、Ag-SnO₂-In₂O₃系合金等を用いることができる。

また、足部6を構成する銅合金としては、タフピッチ銅、無酸素銅などの

純銅材に加えて、Cu-Co-P-Ni-Sn-Zn系合金、Cu-Zr系合金、Cu-Zr-Cr系合金、Cu-Cr系合金、Cu-Fe-P系合金などの析出強化型銅合金やCu-Mg系合金などの固溶強化型銅合金を用いることができる。

[0016] これら銅合金は、いずれもビッカース硬さが、80HV～185HVで、接点部4を構成する銀合金（例えばビッカース硬さが90HV～130HV）に対して80%～160%の硬さを有している。

接点形状及び接合界面7の界面の所望形態に応じて、銅合金及び銀合金のビッカース硬さを適切に選択することにより、接合時に銅合金を大きく変形させるとともに、その銅合金の外周部まで銀合金層を十分に広げることができる、両者の接合強度を向上させることができる。

[0017] 次に、このように構成される複合接点の製造方法の第1実施形態について説明する。

図2は製造時に使用される成形金型を示している。この成形金型11は、所定長さに切断した銅合金素線12及び銀合金素線13を接合する一次成形工程と、一次成形体15の接合部分を成形する二次成形工程とを同一のステーションにおいて、一次成形で使用されるパンチ23及びパンチスリーブ24と、二次成形で使用されるパンチ33とを交替しながら連続的に成形する金型である。

この複合接点1を製造する場合、銅合金素線12は、複合接点1の足部6と略同じ外径か又は小さい外径のものが用いられるが、銀合金素線13は、その使用量が少ないため、銅合金素線12と同じ外径とすると、長さが短すぎて、素材のせん断加工やクランプ等の取り扱いが困難になるので、銅合金素線12よりも小径のものが用いられる。これら銅合金素線12及び銀合金素線13は複合接点1で用いられる体積に応じて所定長さに切断された後、クランプ等により把持されて移送される。

図3～図8は、この成形金型11を使用した複合接点の製造方法を工程順に説明している。以下では、これら図3～図8を参照し、成形金型11につ

いても説明しながら、製造方法を工程順に説明する。

[0018] <一次成形工程>

一次成形工程では、銅合金素線 1 2 を挿入状態に収容する開口部（本発明の孔に相当しており、以下、第 1 実施形態においては孔という）2 1 を有するダイ 2 2 と、この孔 2 1 内の銅合金素線 1 2 の先端に銀合金素線 1 3 を軸方向に押し込むように鍛造するパンチ 2 3 と、このパンチ 2 3 の外側にスライド可能に設けられたパンチスリーブ 2 4 と、ダイ 2 2 の孔 2 1 内をスライド可能かつ所定位置で静止・保持する機能を有するエジェクターピン 2 5 とを備えている。エジェクターピン 2 5 は、一次成形及び二次成形では、それぞれ所定位置で保持し、鍛造金型の一部を形成し、二次成形終了後には成形された複合接点 1 を孔 2 1 から排出する機能を備えている。

[0019] この場合、ダイ 2 2 の孔 2 1 は銅合金素線 1 2 を挿入し得る程度に銅合金素線 1 2 の外径よりわずかに大きい、実質的にはほぼ同じ内径に形成され、パンチ 2 3 は銀合金素線 1 3 の外径とほぼ同じ外径に形成される（図 3 参照）。また、パンチスリーブ 2 4 は、ダイ 2 2 の孔 2 1 の内径よりも大きい外径に形成されており、パンチ 2 3 がダイ 2 2 の孔 2 1 に臨ませられた際に、ダイ 2 2 の表面でパンチ 2 3 の周囲の孔 2 1 の開口を閉塞することができるようになっている（図 4 参照）。エジェクターピン 2 5 は、その先端が孔 2 1 の開口端から銅合金素線 1 2 の長さ以上の深さまで退避した位置（図 4 に示す位置）と、孔 2 1 の開口端に配置した位置との間でスライドさせられる。

[0020] そして、エジェクターピン 2 5 の先端が最も深い位置まで退避した状態で、孔 2 1 内に挿入状態に収容された銅合金素線 1 2 の先端から孔 2 1 の開口端までの間に、空間部 2 6 が形成され（図 4 参照）、この空間部 2 6 内で図 5 に示されるように銀合金素線 1 3 がパンチ 2 3 により鍛造され、接合界面 1 9 にて銅合金素線 1 2 と接合される。

[0021] この一次成形工程を具体的に説明すると、銅合金素線 1 2 と銀合金素線 1 3 とは、ダイ 2 2 の孔 2 1 の直上で同軸上に突き合わせられ、パンチ 2 3 が

パンチスリーブ 24 内を下方にスライドすることにより、その突き合わせ状態でダイ 22 の孔 21 内に挿入され、内部の所定位置に保持されたエジェクターピン 25 との間に挟まれるようにして固定される。この挿入状態では、図 4 に示すように、銅合金素線 12 はダイ 22 の孔 21 内にすべて収容され、銀合金素線 13 の一部が孔 21 内に挿入された状態となる。したがって、銅合金素線 12 の突き合わせ面から孔 21 の開口端までの間に前述した空間部 26 が形成される。また、パンチスリーブ 24 は、ダイ 22 の上面に当接されることにより、パンチ 23 の周囲の孔 21 の開口を閉塞した状態とする。

[0022] 次いで、パンチ 23 により、突き合わせ状態にある銅合金素線 12 と銀合金素線 13 とを鍛造すると、エジェクターピン 25 とパンチ 23 との間で銅合金素線 12 と銀合金素線 13 とが軸方向に押しつぶされ、半径方向には外方に押し広げられ、図 5 に示すように、銅合金素線 12 とダイ 22 の孔 21 の内周面とパンチスリーブ 24 の先端面とにより囲まれた空間内に充満させられる。このとき、銅合金素線 12 の外径とダイ 22 の孔 21 の内径とは銅合金素線 12 を挿入し得る程度のわずかな差でしかなく、ほぼ同じ径であるので、銅合金素線 12 の拡張は孔 21 の内周面により実質的に拘束され、空間部 26 内で銀合金素線 13 のみが発形して、ダイ 22 の孔 21 の内径と同じになるまで拡張られながら銅合金素線 12 の先端面と接合する。この一次成形体 15 においては、銅合金素線 12 であった部分を銅合金部 17、銀合金素線 13 であった部分を銀合金部 18 と称す。符号 19 はこれら銅合金部 17 と銀合金部 18 との接合部を示しており、銅合金素線 12 の拡張が拘束された状態で銀合金素線 13 が鍛造されているので、その接合界面 19 は、軸方向に直角でほぼ平坦に形成される。

[0023] 鍛造加工後、図 6 に示すように、エジェクターピン 25 がダイ 22 の孔 21 内部でスライドし、同期してパンチ 23 及びパンチスリーブ 24 が退避し、二次成形に備えた位置に固定される。この際、一次成形体 15 の銀合金部 18 の基端部をダイ 22 の孔 21 内に挿入状態のまま残して、銅合金部 17

及び銀合金部 18 の一部がダイ 22 の外部に露出、つまり、接合界面 19 がダイ 22 の外部に露出した状態となっている。

[0024] <二次成形工程>

二次成形工程では、図 7 に示すように、一次成形工程で使用されたパンチ 23 及びパンチスリーブ 24 に代えて、ダイ 22 の孔 21 の直上にパンチ 33 が配置され、孔 21 から突出する銅合金部 17 と銀合金部 18 との接合界面 19 を含む一端部（銀合金部側の端部）を鍛造する。このパンチ 33 は、その先端面にダイ 22 の孔 21 の内径より大きい内径の凹部 34 が形成されており、この凹部 34 により鍔部 3 が形成される。

[0025] 一次成形体 15 は、銀合金部 18 の上面からパンチ 33 の凹部 34 により軸方向に鍛造されると、図 8 に示すように、ダイ 22 の孔 21 から突出している銅合金部 17 及び銀合金部 18 がパンチ 33 の凹部 34 内に拡がりながら成形される。このとき、一次成形体 15 では銅合金部 17 及び銀合金部 18 はこれらの接合界面 19 も含めて同じ外径に形成されており、これらがパンチ 33 によって鍛造される際に、両者の接合界面 19 も軸方向に加圧されながら半径方向に押し拡げられる。

したがって、この二次成形工程においては、銅合金部 17 と銀合金部 18 との接合界面 19 は新生面を形成しながら拡径するとともに、その新生面に常に圧力が作用することになるから、鍔部 3 の外周縁に至るまで強固な接合界面 7 を得ることができる。また、一次成形体 15 における接合界面 19 が軸方向に直角で平坦に形成されていたことから、二次成形品の接合界面 7 も平坦に形成され、ほぼ一様な厚さの接点部 4 を得ることができる。

[0026] 最後に、エジェクターピン 25 により複合接点 1 をダイ 22 から押し上げて排出する。得られた複合接点 1 は、鍔部 3 の外周縁まで強固に接合しているので、長期間の接点開閉に伴うサイクル熱応力が発生しても、接合界面 7 の剥離を抑制することができ、また、少ない銀量でありながら、銅合金の大径部 5 との接合界面 7 の界面全域で均質な厚さの銀合金の接点部 4 が得られ、長期に亘り安定した接点性能を発揮する耐久性に優れたものとなる。また

、接合界面 7 が平坦に形成されることにより、省銀化にも効果的である。

[0027] なお、上記実施形態では、一次成形工程において、ダイ 22 の孔 21 の奥深くにエジェクターピン 25 を退避させ、ダイ 22 の孔 21 の開口端部に銀合金素線成形用の空間部 26 を形成したが、図 9 及び図 10 に示す第 2 実施形態のように、ダイの上面でパンチスリーブにより銀合金素線の成形用の空間部を形成するようにしてもよい。

この一次成形工程で用いられるパンチスリーブ（本発明のスリーブに相当）42 は、ダイ 22 の開口部 21 に対向する孔が、ダイ 22 の開口部 21 の内径と同じ内径で開口する大径孔部（本発明の孔に相当する）43a と、その奥に銀合金素線 13 の外径と同じ内径のガイド孔部 43b との二段構造とされている。そして、このパンチスリーブ 42 の先端をダイ 22 の表面に実質的に当接させることで、ダイ 22 の開口部 21 と実質的に連通状態の大径孔部 43a により空間部 44 が形成される。この場合、銅合金素線 12 は、その基端部がダイ 22 の開口部 21 内に挿入状態に収容され、銅合金素線 12 の先端部及び銀合金素線 13 がパンチスリーブ 42 の空間部 44 内に配置される。そして、その空間部 44 内で銀合金素線 13 を鍛造することにより、軸方向に押しつぶしながら空間部 44 内を充満させ、銅合金素線 12 と実質的に同じ外径まで拡げて接合する。得られた一次成形体は、前述の一実施形態と同様、銅合金部 17 と銀合金部 18 とがほぼ同じ径で接合され、接合界面 19 は、軸方向に直角でほぼ平坦に形成される。その後、上記二次成形工程によって、銅合金部 17 と銀合金部 18 との接合界面 19 を含む一端部を鍛造して鰐部 3 が形成される。

この実施形態では、エジェクターピン 25 は、一次成形工程と二次成形工程とでその位置が変わらないため、エジェクターピン 25 の位置変更が設備上難しい場合などに有効である。さらに、上記以外にも、例えば図 9 及び図 10 に示されるパンチスリーブ 42 について、大径孔部 43a 下部にテーパを設け、一次成形後、パンチ 23 及びパンチスリーブ 42 が退避する際に一次成形体 15 の抜けを容易にするなどの応用も可能である。

[0028] 図 1 1 及び図 1 2 は本発明の第 3 実施形態を示している。この実施形態では、一次成形工程において、銅合金素線 1 2 の外径が成形金型のダイ 2 2 の開口部（孔）2 1 の内径よりも小さく形成されており、銅合金素線 1 2 をダイ 2 2 の孔 2 1 に挿入したときに、ダイ 2 2 と銅合金素線 1 2 との間に隙間が形成される。この隙間は、一次形成工程においてダイ 2 2 の孔 2 1 に銅合金素線 1 2 が円滑に挿入することができる程度に設定される。具体的には、孔 2 1 の内径と銅合金素線 1 2 の外径との差が、孔 2 1 の内径の $1/5$ 以下に設定するのが望ましい。

また、エジェクターピン 5 1 の先端部には、周縁部をテーパ面とした形状の凹部 5 2 が形成されており、銅合金素線 1 2 をダイ 2 2 の孔 2 1 に挿入したときに、銅合金素線 1 2 を凹部 5 1 内に案内してダイ 2 2 の孔 2 1 の中央に配置することができるようになっている。

その他、第 1 実施形態と共通部分には同一符号を付して説明を省略する。

[0029] この実施形態において、銅合金素線 1 2 をダイ 2 2 の孔 2 1 内に挿入して銀合金素線 1 3 を突き合わせた状態で鍛造すると、銅合金素線 1 2 は、ダイ 2 2 の孔 2 1 との隙間の範囲で拡径するが、その孔 2 1 の内周面により、それ以上の拡径については拘束され、一方、銀合金素線 1 3 は孔 2 1 の内周面まで拡径しながら銅合金素線 1 2 に接合され、図 1 2 に示すように、銅合金部 1 7 と銀合金部 1 8 とが接合した一次成形体 1 5 が形成される。

この一次成形体 1 5 においても、銅合金素線 1 2 の拡径が孔 2 1 の内周面により制限された状態で鍛造されるので、その接合界面 1 9 を軸方向に直角でほぼ平坦に形成することができる。その後、上記二次成形工程によって、銅合金部 1 7 と銀合金部 1 8 との接合界面 1 9 を含む一端部を鍛造して鍔部 3 が形成される。

[0030] 図 1 3 及び図 1 4 は本発明の第 4 実施形態を示している。この実施形態では、一次成形工程において、銅合金素線 1 2 の外径が成形金型のダイ 2 2 の開口部（孔）5 5 の内径よりも小さく形成されており、銅合金素線 1 2 をダイ 2 2 の孔 5 5 に挿入したときに、ダイ 2 2 と銅合金素線 1 2 との間に隙間

が形成される。この隙間は、一次形成工程においてダイ 22 の孔 21 に銅合金素線 12 が円滑に挿入することができる程度に設定される。具体的には、孔 21 の内径と銅合金素線 12 の外径との差が、孔 21 の内径の $1/5$ 以下に設定するのが望ましい。

また、ダイ 22 の孔 55 の下部には、テーパ面 56 が形成され、このテーパ面 56 より下方にエジェクターピン挿入孔 57 が形成されている。そして、テーパ面 56 の下端にエジェクターピン 25 の先端面が配置されることにより、このエジェクターピンとともに凹部を形成しており、銅合金素線 12 をダイ 22 の孔 55 に挿入したときに、銅合金素線 12 を凹部内に案内してダイ 22 の孔 55 の中央に配置することができるようになっている。

また、ダイ 22 の孔 55 を第 3 実施形態と同様にストレート形状とし、エジェクターピンの先端部に、周縁部をテーパ面とした形状の凹部を形成してもよい。

その他、第 2 実施形態と共通部分には同一符号を付して説明を省略する。

[0031] この実施形態において、銅合金素線 12 をダイ 22 の孔 55 内に挿入して銀合金素線 13 を突き合わせた状態で鍛造すると、銅合金素線 12 は、ダイ 22 の孔 55 およびパンチ 42 の孔 43 a との隙間の範囲で拡径するが、その孔 55 および孔 43 a の内周面により、それ以上の拡径については拘束され、一方、銀合金素線 13 は孔 43 a の内周面まで拡径しながら銅合金素線 12 に接合され、図 14 に示すように、銅合金部 17 と銀合金部 18 とが接合した一次成形体 15 が形成される。

この一次成形体 15 においても、銅合金素線 12 の拡径が孔 55 および孔 43 a の内周面により制限された状態で鍛造されるので、その接合界面 19 を軸方向に直角でほぼ平坦に形成することができる。その後、上記二次成形工程によって、銅合金部 17 と銀合金部 18 との接合界面 19 を含む一端部を鍛造して鍔部 3 が形成される。

実施例

[0032] 複合接点の材料として、市販の純 Ag 系合金 (a)、Ag-SnO₂ 系合金

(b)、 $\text{Ag-SnO}_2\text{-In}_2\text{O}_3$ 系合金(c)、 Ag-ZnO 系合金(d)、 Ag-Ni 系合金(e)からなる直径1.5mmの銀合金線材と、市販のタフピッチ銅(CDA番号:C11000)(p)、 Cu-Cr 系合金(CDA番号:C18200)(q)、 Cu-Cr-Zr 系合金(三菱伸銅株式会社 商品名:MZC1)(r)、 Cu-P-Co-Ni-Sn-Zn 系合金(三菱伸銅株式会社 商品名:HRSC)(s)、 Cu-Fe-P 系合金(三菱伸銅株式会社 商品名:TAMAC194)(t)、 Cu-Mg 系合金(三菱伸銅株式会社 商品名:MSP1)(u)からなる直径1.9mmの銅合金線材を用いた。これら銀合金線材と銅合金線材とを所定長さに切断して適宜に組み合わせ、本発明の製造方法によって冷間鍛造し、その後に350℃で30分の熱処理を施すことにより、接点部の直径が3.5mm、鍔部の厚みが0.5mm(接点部の厚みが0.15mm、銅合金の大径部の厚みが0.35mm)、足部の直径が2.0mm、足部の長さが2.0mmのリベット形状の複合接点を作製した。比較例として、図15に示すように一次成形工程での銀合金素線13の鍛造変形量を減らし、銀合金部18の直径が銅合金部17に対して小さい状態の一次成形体15とし、二次成形工程は本発明方法と同一の方法によって冷間鍛造した複合接点も作製した。この図15においても、説明の便宜のため実施形態と同一の符号を付している。

[0033] これら複合接点につき、接点部と足部との間の剥離強度、接点としての耐久性を評価した。

剥離強度は、各複合接点をせん断応力試験機(APTEC製 TM2102D-IT)にセットし、接点部と足部との界面に平行に荷重を加えてせん断応力を測定し、剥離強度を測定した。

耐久性評価は、作製した複合接点を2個一組としてそれぞれ厚み1mmの銅製の台金板にかしめ固定し、これをASTM接点開閉試験機に取り付けて繰り返し開閉し、サイクル耐久性の評価を実施した。通電条件は、負荷電圧が直流12V、0.5Ωの抵抗負荷による定常電流24Aとし、接触力、開離力とも196mN(20gf)で、通電1秒+休止4秒(サイクルタイム

5 秒) で 2 0 万回まで繰り返し開閉した。

なお、接点开離タイミングから 1 秒以上、接点が開かない場合には溶着したと判断し、合計で 1 0 回溶着が起きた場合にはサイクル数が 2 0 万回に満たない場合でも試験終了とした。

[0034] 所定のサイクル数を終えることなく途中で試験終了したものも含め、耐久試験終了後にサンプル外観を観察するとともに、必要に応じてこれを樹脂に埋め込み断面を研磨して銀合金と銅合金の界面及びかしめ固定した銅板と接点の鍔部との界面を観察し、耐久性が良好な順に○、△、×で判定した。

その判定基準としては、銀合金と銅合金の界面に目立った剥離が起きておらず、かつ、接点の鍔部がかしめ固定された銅板に接触している、もしくはかしめ固定された初期状態から外観上ほとんど変化がない場合には◎、銀合金と銅合金の界面での剥離が若干見られる、もしくは鍔部の反り上がりが観察されるものの、所定のサイクル数終了まで溶着停止しなかったものを○、銀合金と銅合金の界面での剥離が見られるか、鍔部の反り上がりが発生しており、所定のサイクル数に達する前に溶着停止を起こしてしまったものを×とした。

[0035] [表1]

N o .	銀合金部 材質	銅合金部 材質	剥離強度 (MP a)	耐久性
実施例 1	a	p	1 2 2	○
実施例 2	b	p	1 4 3	◎
実施例 3	c	p	1 4 9	◎
実施例 4	d	p	1 5 5	◎
実施例 5	e	p	1 1 7	○
実施例 6	b	u	1 3 0	◎
実施例 7	c	s	1 5 2	◎
実施例 8	e	r	1 5 8	◎
実施例 9	d	q	1 4 3	◎
実施例 1 0	c	t	1 2 8	◎
比較例 1	a	p	7 8	×
比較例 2	c	p	6 8	×
比較例 3	d	p	5 9	×

[0036] 表 1 の結果から、実施例の接点はいずれも優れた剥離強度を有しており、

また耐久性にも優れることが確認された。比較例は、剥離強度が低いことから、耐久性試験中に銀合金と銅合金の接合面での剥離が発生し、十分な耐久性を発揮することができなかった。

したがって、本発明の製造方法によれば、長期に亘り安定した接点性能を発揮する耐久性に優れた複合接点を得られることが確認された。

[0037] また、実施例と比較例との断面を顕微鏡で確認したところ、図16(a)に示す比較例においては、軸心から半径方向外側に向かうにしたがって銀合金部の材料のフローラインが接合界面から外方に向けて大きく湾曲していることがわかる。これは、二次成形において、鍔部の外周部付近では、一次成形で得られた銀合金部と銅合金部との接合界面が拡張しきれず、一次成形の時点で、未接合状態であった銅合金部の外周部の端面（線材端面）に銀合金部の側面（線材外周面）が座屈するように接合しており、接合界面中心部と比較すると鍔部外周部近傍の接合強度は著しく弱い。

これに対して、同図(b)に示す実施例の場合は、比較例のものと比べるとフローラインが均質で、接合界面からの湾曲も比較例のものより小さい。これは、一次成形の時点で既に銅合金部と銀合金部とが全面で接合しており、この接合界面が二次成形によって均質に半径方向外方に延びているためであり、接合界面中心部から鍔部の外周部まで銀合金部と銅合金部とが強固に接合している。

[0038] なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上記実施形態では、一端部にのみ接点部が設けられているものとしたが、基部の端部にも銀合金を設けて、両端部に接点部を形成してもよい。

産業上の利用可能性

[0039] 本発明の複合接点は、リレー、スイッチ、電磁開閉器、ブレーカ等に用いられる電気接点として用いることができる。

符号の説明

- [0040]
- 1 複合接点
 - 2 基部
 - 3 鍔部
 - 4 接点部
 - 5 大径部
 - 6 足部
 - 7 接合界面
 - 8 台金板
 - 9 孔
 - 1 1 成形金型
 - 1 2 銅合金素線
 - 1 3 銀合金素線
 - 1 5 一次成形体
 - 1 7 銅合金部
 - 1 8 銀合金部
 - 1 9 接合界面
 - 2 1 開口部（孔）
 - 2 2 ダイ
 - 2 3 パンチ
 - 2 4 パンチスリーブ
 - 2 5 エジェクターピン
 - 2 6 空間部
 - 3 3 パンチ
 - 3 4 凹部
 - 4 2 パンチスリーブ（スリーブ）
 - 4 3 a 大径孔部（孔）
 - 4 3 b ガイド孔部
 - 4 4 空間部

５１ エジェクターピン

５２ 凹部

５５ 開口部（孔）

５６ テーパー面

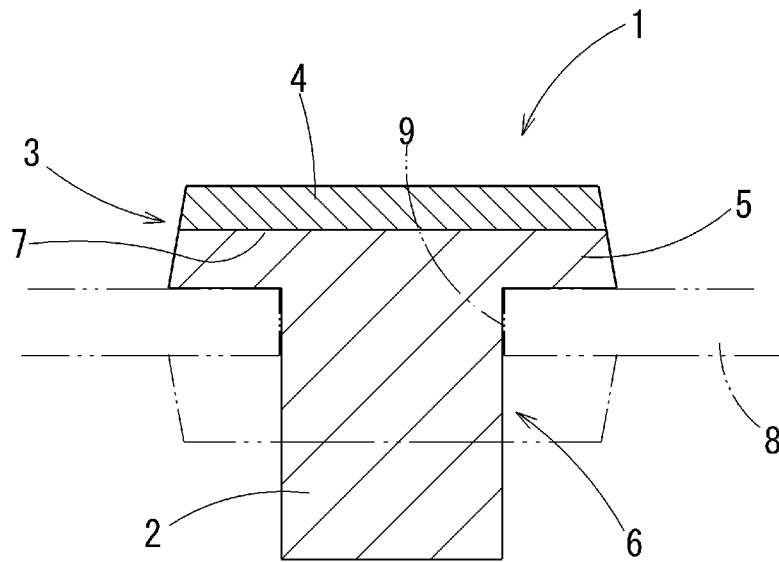
５７ エジェクターピン

請求の範囲

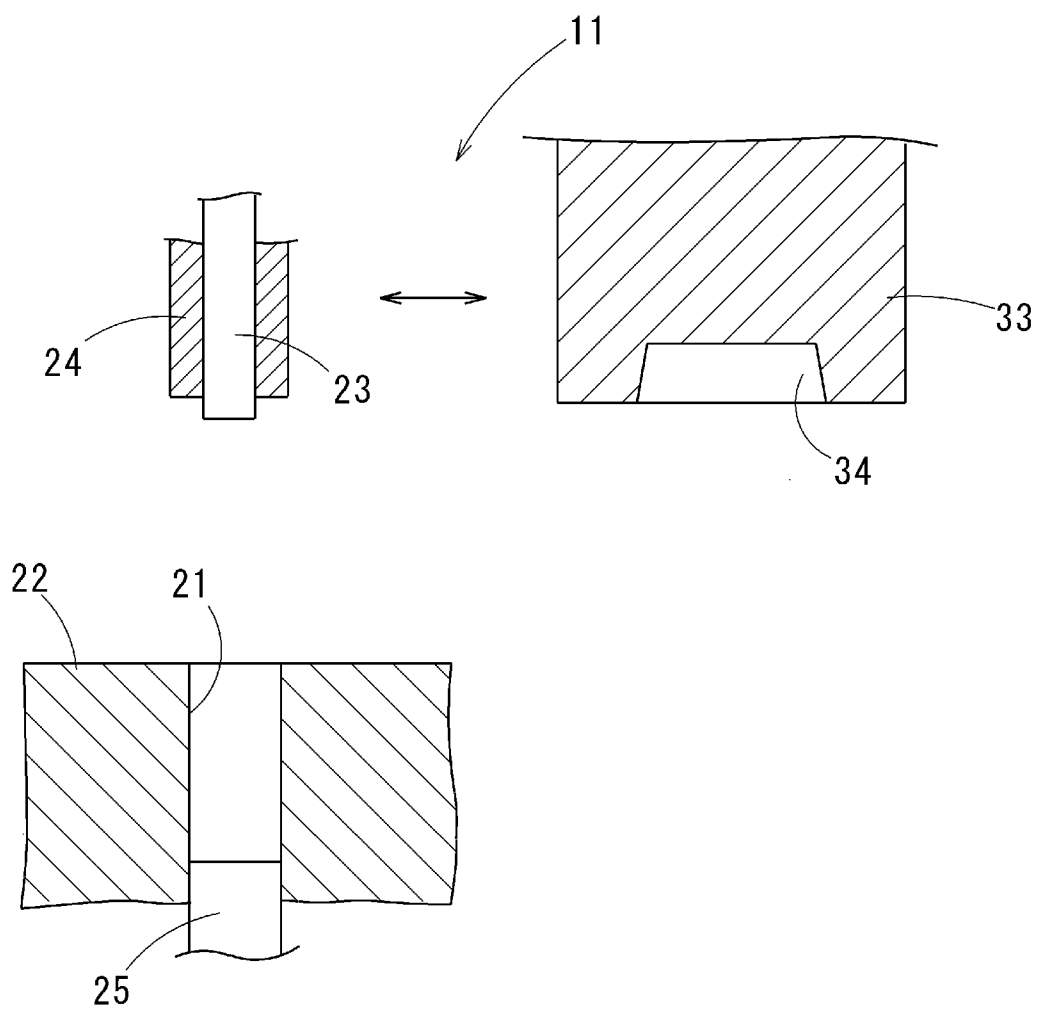
- [請求項1] 小径の基部の一端部に大径の鍔部が形成されるとともに、該鍔部の上面部を構成する銀合金からなる接点部と、該接点部の背面と接合した状態で前記鍔部の下面部を構成する大径部と前記小径の基部とを一体に形成した銅合金からなる足部とを有する複合接点を製造する方法であって、銅合金素線と、該銅合金素線よりも外径の小さい銀合金素線とを成形金型の孔内で突き合わせた状態で鍛造することにより、前記銅合金素線の拡径を前記孔の内周面により制限した状態で前記銀合金素線の外径を前記孔の内径まで拡げながら前記銀合金素線と前記銅合金素線とを接合して銀合金部と銅合金部とからなる一次成形体を形成する一次成形工程と、前記一次成形体の前記銀合金部、前記銀合金部と前記銅合金部との接合界面及び前記銅合金部を含む一端部を鍛造して前記鍔部を成形する二次成形工程とを有することを特徴とする複合接点の製造方法。
- [請求項2] 前記孔は前記成形金型のダイの開口部により形成されており、前記一次成形工程は、前記孔内に、該孔の開口端部に空間部を残して前記銅合金素線を挿入状態に收容しておき、前記空間部内で前記銀合金素線と前記銅合金素線とを鍛造することを特徴とする請求項1記載の複合接点の製造方法。
- [請求項3] 前記成形金型には、ダイの開口部を延長するように該ダイの開口部と同じ内径のスリーブが設けられるとともに、前記孔は前記スリーブにより形成されており、前記一次成形工程は、前記ダイの前記開口部内に前記銅合金素線の少なくとも基端部を挿入状態に收容しておき、前記スリーブの前記孔内で前記銀合金素線と前記銅合金素線とを鍛造することを特徴とする請求項1記載の複合接点の製造方法。
- [請求項4] 前記孔は前記銅合金素線の外径とほぼ同じ内径に形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の複合接点の製造方法。

[請求項5] 前記孔は前記銅合金素線の外径よりも大きくかつ前記大径部の外径より小さい内径に形成されていることを特徴とする請求項１～３のいずれか一項に記載の複合接点の製造方法。

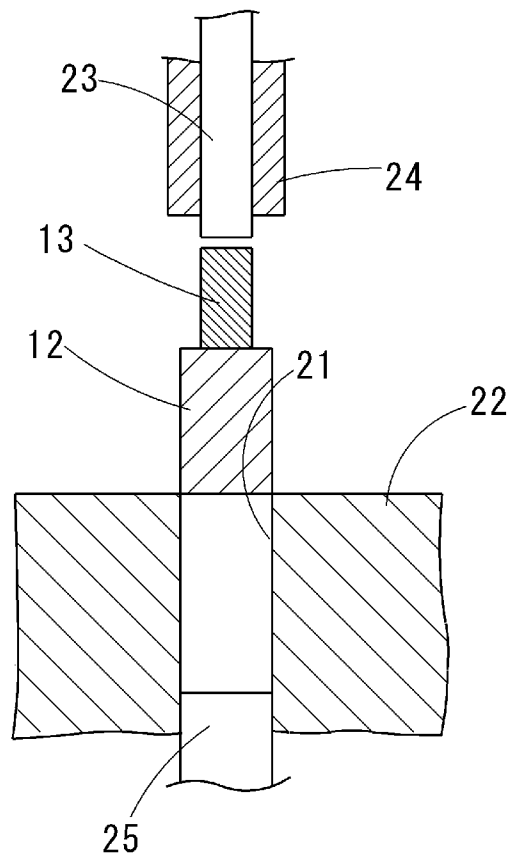
[図1]



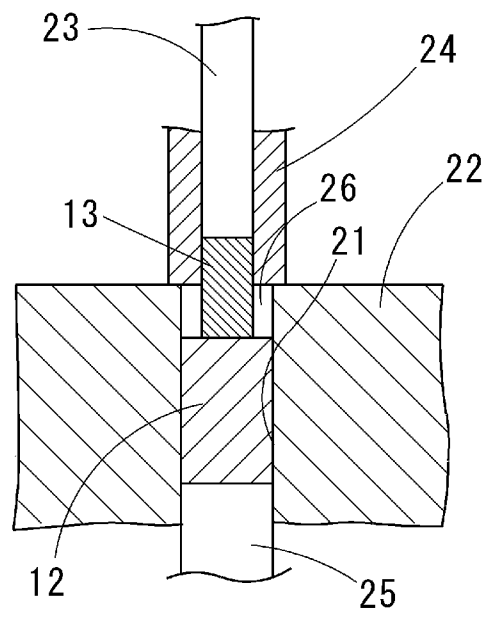
[図2]



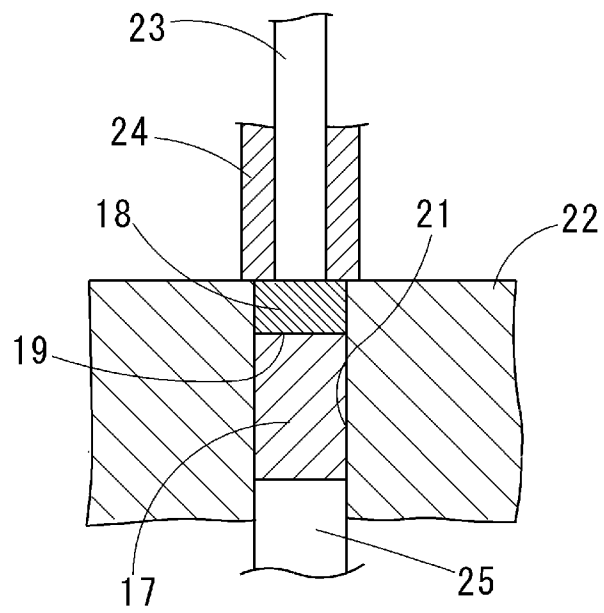
[図3]



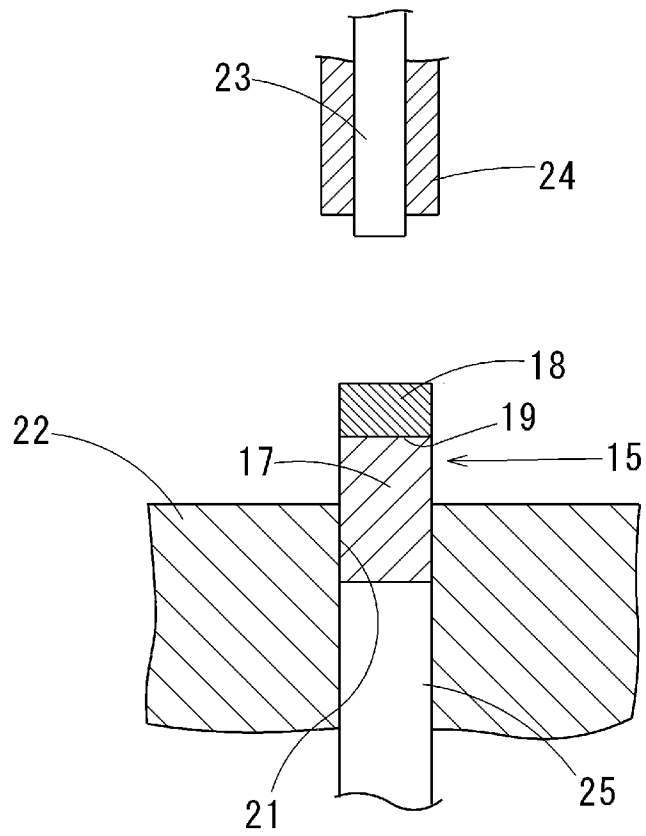
[図4]



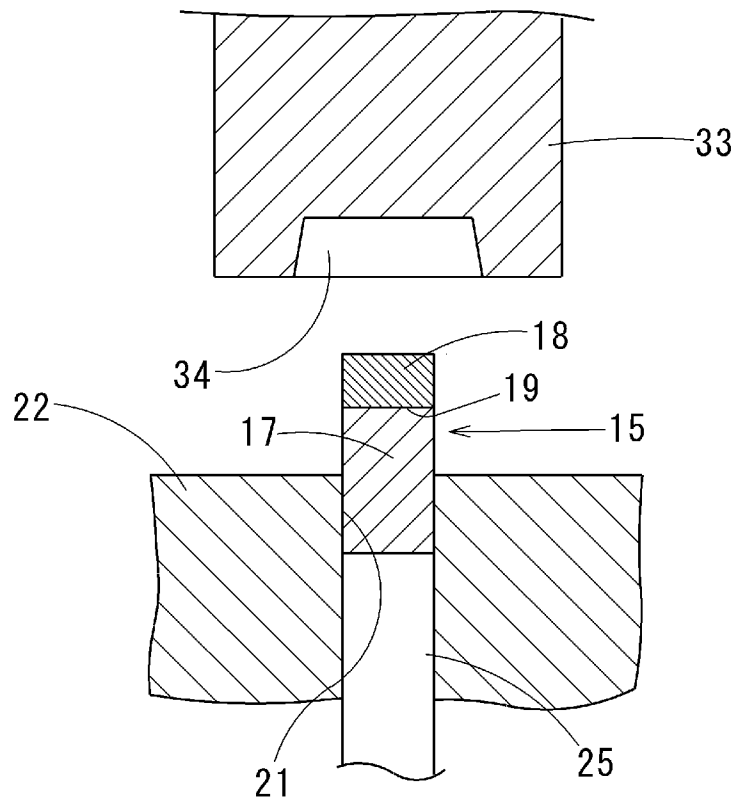
[図5]



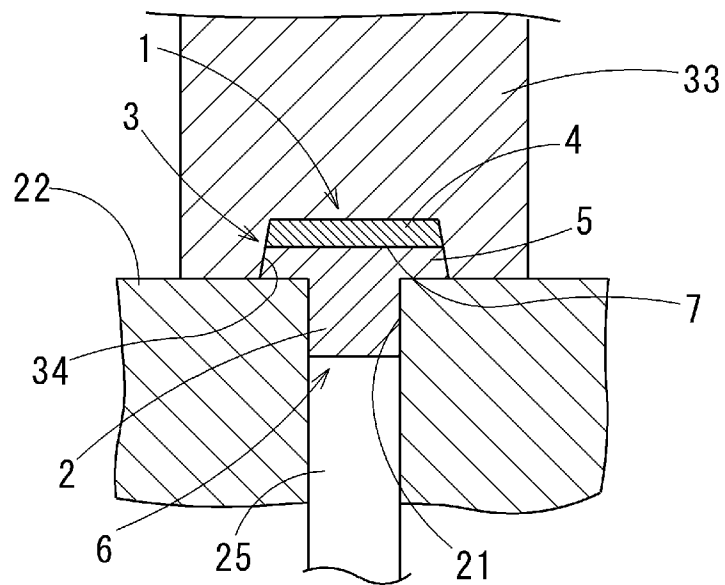
[図6]



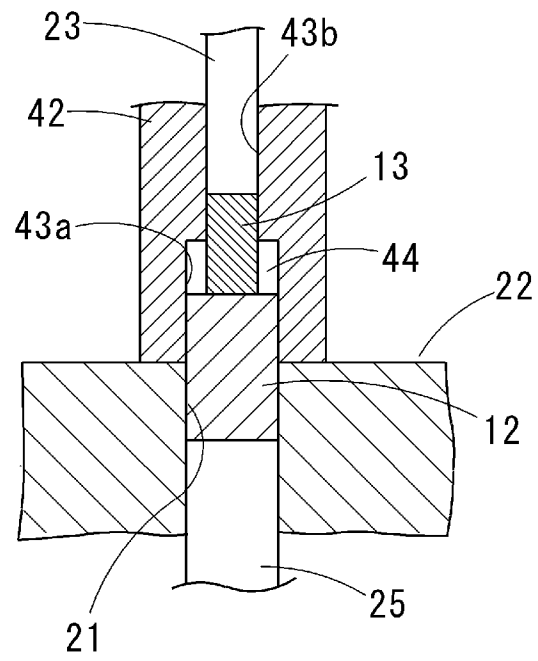
[図7]



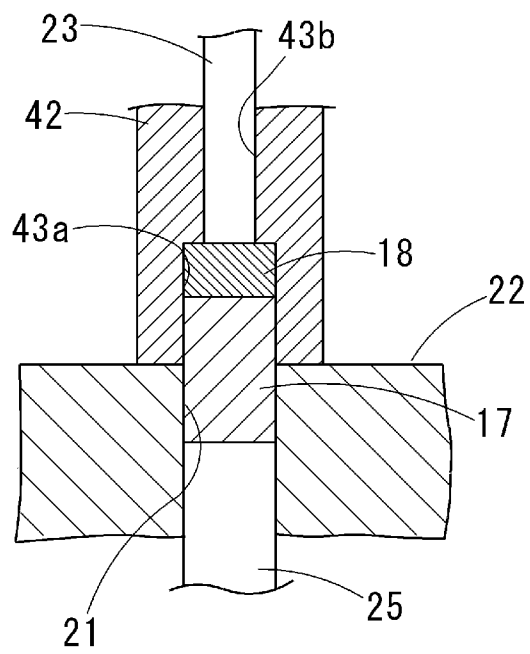
[図8]



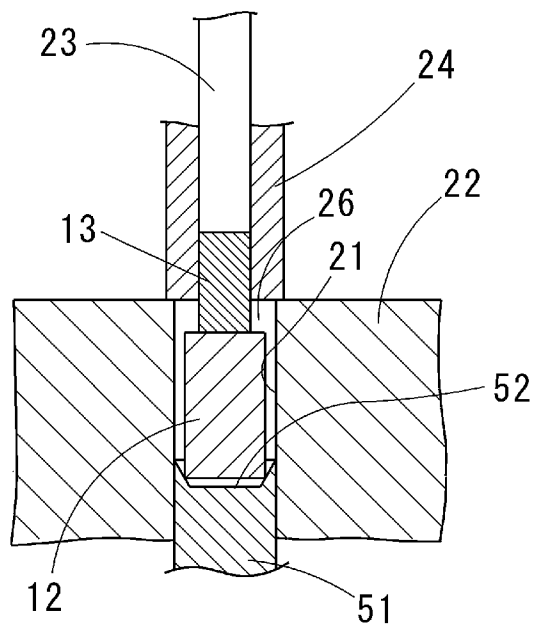
[図9]



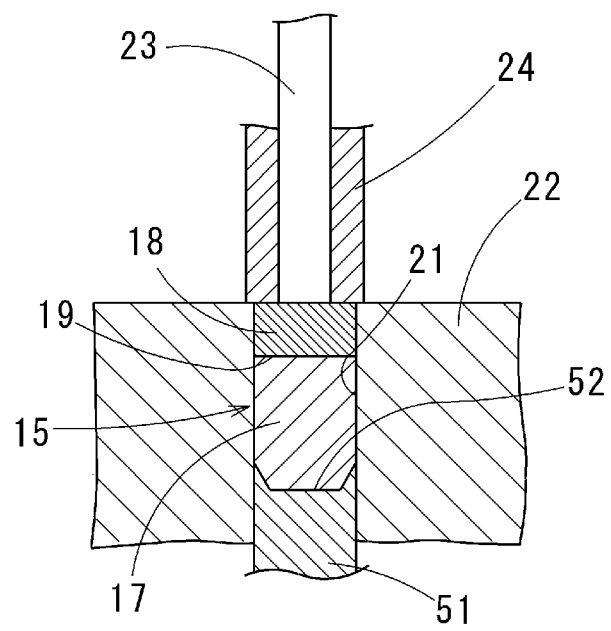
[図10]



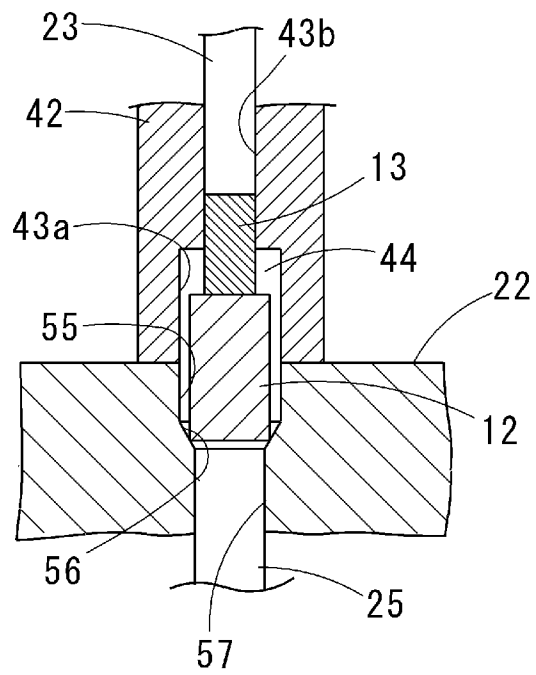
[図11]



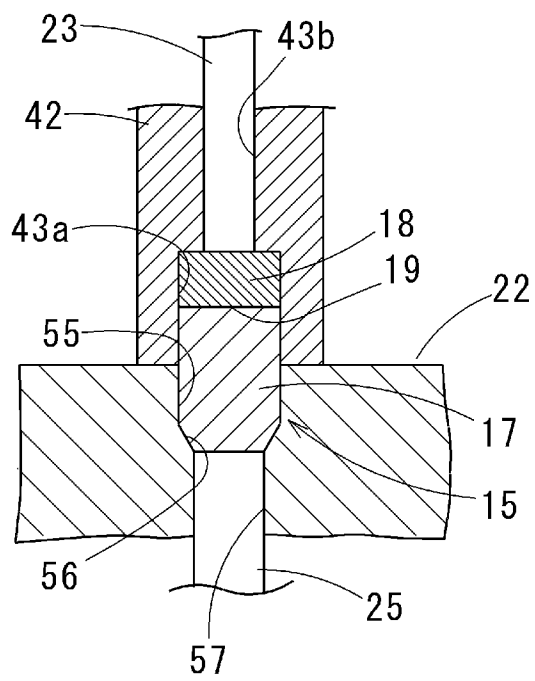
[図12]



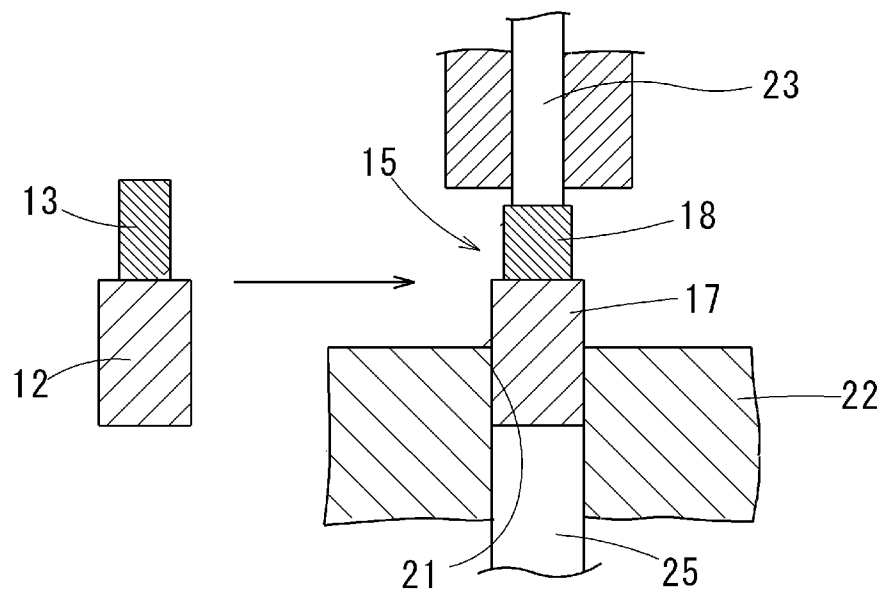
[図13]



[図14]

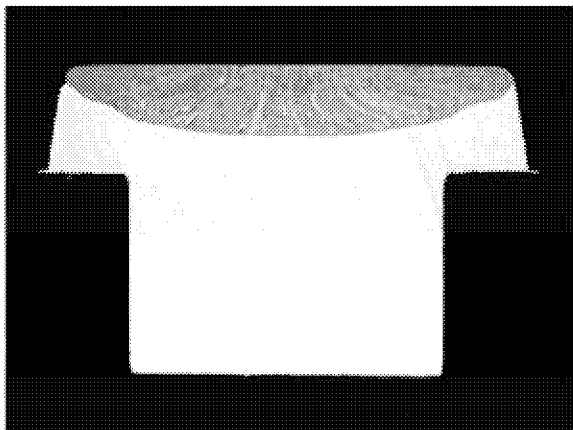


[図15]

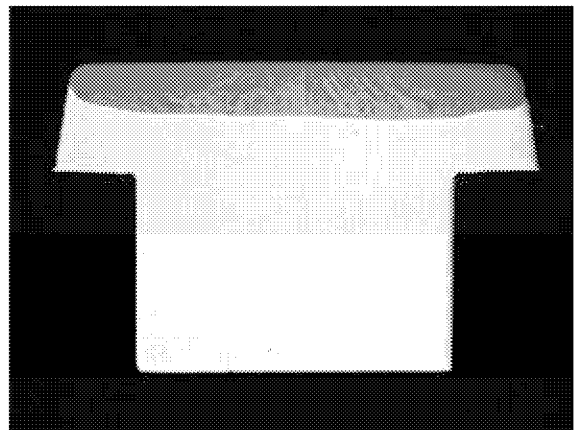


[図16]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065870

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H11/04(2006.01)i, H01H1/023(2006.01)n, H01H1/04(2006.01)n

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)

H01H11/04, H01H1/023, H01H1/04, B23K20/00-20/02

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 1-97331 A (Tanaka Kikinzoku Kogyo Kabushiki Kaisha), 14 April 1989 (14.04.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 4-4529 A (Tsunetoshi SUZUKI), 09 January 1992 (09.01.1992), page 2, lower left column, line 17 to page 3, upper right column, line 17; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5
A	JP 60-37620 A (Yugen Kaisha Aihara Seisakusho), 27 February 1985 (27.02.1985), page 2, lower left column, line 10 to page 3, upper left column, line 15; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5



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
21 August, 2012 (21.08.12)

Date of mailing of the international search report
04 September, 2012 (04.09.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01H11/04(2006.01)i, H01H1/023(2006.01)n, H01H1/04(2006.01)n

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 (I P C))

Int.Cl. H01H11/04, H01H1/023, H01H1/04, B23K20/00-20/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 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 請求項の番号
A	JP 1-97331 A (田中貴金属工業株式会社) 1989.04.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 4-4529 A (鈴木 恒俊) 1992.01.09, 第2ページ左下欄17行ー第3ページ右上欄17行、第1図ー第5図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 60-37620 A (有限会社相原製作所) 1985.02.27, 第2ページ左下欄10行ー第3ページ左上欄15行、第1図ー第4図 (ファミリーなし)	1 - 5

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

2 1 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

高橋 学

3 X

9 1 4 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2