(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 1 月 14 日(14.01.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/006469 A1

(51) 国際特許分類:
H01R 13/03 (2006.01) *C25D 7/00* (2006.01)
C25D 5/10 (2006.01) *H01R 12/58* (2011.01)
C25D 5/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/068389

(22) 国際出願日: 2015 年 6 月 25 日(25.06.2015)

(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 2014-141859 2014 年 7 月 10 日(10.07.2014) JP

(71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所 **(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.)** [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 Mie (JP). 住友電装株式会社 **(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.)** [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社 **(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.)** [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 坂 喜文 **(SAKA Yoshifumi)**; 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 渡邉 玄 **(WATANABE Hajime)**; 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 山中 拓哉 **(YAMANAKA Takuya)**; 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人あいち国際特許事務所 **(AICHI, TAKAHASHI, IWAKURA & ASSOCIATES)**; 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅３丁目２６番１９号 名駅永田ビル Aichi (JP).

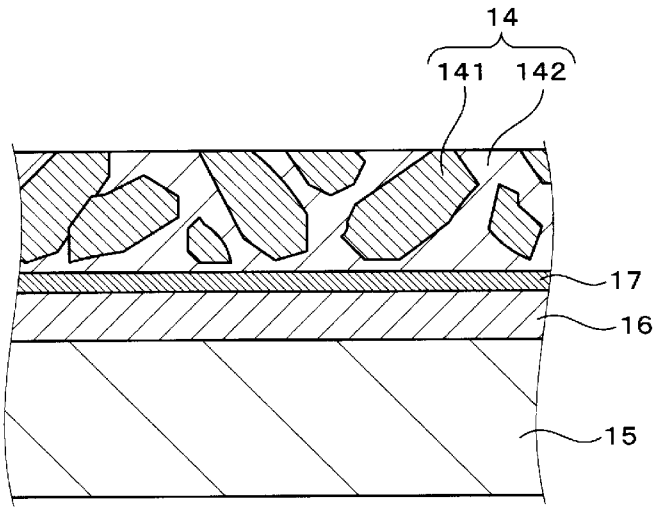
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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.

[続葉有]

(54) **Title**: PRESS-FIT TERMINAL AND BOARD CONNECTOR

(54) 発明の名称 : プレスフィット端子および基板用コネクタ

（図３）



(57) **Abstract**: A press-fit terminal (1) has a fitting portion (11) which is fitted together with a counterpart terminal to establish an electric connection, and a press-fitting portion (12) which is press-fitted into a through-hole (31) in a circuit board (3) to establish an electrical connection with a conductive portion (32) formed on the inner peripheral surface of the through-hole (31). The fitting portion (11) and the press-fitting portion (12) each have, on the outermost surface thereof, an alloy plated layer (14) composed of a mixed phase of a Sn-Pd based alloy phase (141) and an Sn phase (142).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/006469 A1

(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), ユーラシア (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, 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)）

プレスフィット端子（１）は、相手方端子と嵌合することにより電気的接続が取られる嵌合部（１１）と、回路基板（３）のスルーホール（３１）内に圧入されることによりスルーホール（３１）の内周に形成された導電部（３２）と電気的接続が取られるプレスフィット部（１２）とを有している。嵌合部（１１）およびプレスフィット部（１２）は、いずれも、Ｓｎ－Ｐｄ系合金相（１４１）とＳｎ相（１４２）との混合相より構成される合金めっき層（１４）を最表面に有している。

明　細　書

発明の名称 ： プレスフィット端子および基板用コネクタ

技術分野

[0001] 本発明は、プレスフィット端子および基板用コネクタに関する。

背景技術

[0002] 従来、回路基板のスルーホール内に圧入される端子として、プレスフィット端子が知られている（例えば、特許文献１参照）。プレスフィット端子は、回路基板のスルーホール内周に形成された導電部と弾性接触させることにより電気的接続が取られる端子である。

[0003] プレスフィット端子を構成するための金属基材として、導電率が高く、延性に富み、適度な強度を有する銅や銅合金が多く使用されている。銅や銅合金は、表面に酸化膜や硫化膜等の絶縁性の被膜が形成される。そのため、銅や銅合金をそのまま用いたプレスフィット端子は、相手方端子との嵌合時に接触抵抗が高くなりやすい。

[0004] そこで、従来より、銅や銅合金からなる金属基材の表面には、Ｓｎめっきが施されている。Ｓｎは、他の金属と比較して硬度が低い。そのため、Ｓｎが酸化されて絶縁性の被膜が形成された場合でも、この被膜は、比較的弱い力で破壊される。それ故、金属基材の表面にＳｎめっきを有するプレスフィット端子は、相手方端子との嵌合時に比較的容易に被膜が破壊されて新生面が露出し、これにより良好な電気的接続を確保することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００４－３１９３３８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、従来技術は、以下の点で問題がある。すなわち、上述したように、Ｓｎは、比較的軟らかい金属である。そのため、相手方端子とプレ

スフィット端子との嵌合時に、相手方端子と嵌合部との間で、Ｓｎの凝着や掘り起こしが生じ、嵌合力が過大になりやすいという問題がある。

[0007] また、プレスフィット端子を備える基板用コネクタを回路基板に実装する際、回路基板のスルーホール内にプレスフィット端子のプレスフィット部が圧入されると、スルーホールとプレスフィット部との間で、Ｓｎの凝着や掘り起こしが生じ、これによりＳｎの削れが生じる。削れたＳｎは、回路基板の表面を汚染するため、回路間が短絡するおそれがある。

[0008] これらの問題を回避するため、Ｓｎめっきに変えてＳｎ－Ｃｕ系合金めっきやＳｎ－Ｎｉ系合金めっきを用いたり、下地めっきであるＮｉめっきのみを用いたりする方法等が考えられる。しかしながら、これらの方法では、めっき表層に生成する酸化被膜の影響により、嵌合部側における接触抵抗が低い値で安定し難い。そのため、上記めっき種は、嵌合部に適していない。それ故、嵌合部およびプレスフィット部の最表面に、それぞれ異なるめっきを施さざるを得ないという問題が生じる。

[0009] 本発明は、上記背景に鑑みてなされたものであり、嵌合部およびプレスフィット部の最表面に異なるめっきを施すことなく、嵌合部側における低嵌合力化、プレスフィット部側におけるめっき削れの抑制を図ることが可能なプレスフィット端子、また、これを用いた基板用コネクタを提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一態様は、相手方端子と嵌合することにより電気的接続が取られる嵌合部と、回路基板のスルーホール内に圧入されることにより上記スルーホール内周に形成された導電部と電気的接続が取られるプレスフィット部とを有するプレスフィット端子であって、

上記嵌合部および上記プレスフィット部は、いずれも、Ｓｎ－Ｐｄ系合金相とＳｎ相との混合相より構成される合金めっき層を最表面に有していることを特徴とするプレスフィット端子にある。

[0011] 本発明の他の態様は、上記プレスフィット端子と、該プレスフィット端子

を保持するハウジングとを有することを特徴とする基板用コネクタにある。

発明の効果

[0012] 上記プレスフィット端子は、嵌合部およびプレスフィット部が、いずれも、Ｓｎ－Ｐｄ系合金相とＳｎ相との混合相より構成される合金めっき層を最表面に有している。上記合金めっき層において、Ｓｎ－Ｐｄ系合金相は、Ｓｎ相に比べ、比較的硬い。そのため、上記合金めっき層は、従来のＳｎめっき層に比べ、表面の摩擦係数が小さくなる。それ故、上記プレスフィット端子は、相手方端子との嵌合時における嵌合力が低減される。また、上記合金めっき層は、従来のＳｎめっき層に見られるＳｎの凝着や掘り起こしに起因する摩耗が低減される。それ故、上記プレスフィット端子は、回路基板のスルーホール内へプレスフィット部が圧入された場合でも、余剰なＳｎの凝着や掘り起こしが生じ難く、Ｓｎの削れが生じ難い。このように、上記プレスフィット端子は、嵌合部およびプレスフィット部の最表面に異なるめっきを施すことなく、最表面に１種類の上記合金めっき層を有することにより、嵌合部側において低嵌合力化が図られるとともに、プレスフィット部側においてめっき削れが抑制される。

[0013] 上記基板用コネクタは、上記プレスフィット端子を用いている。そのため、相手方端子を有する相手方基板用コネクタとの嵌合力を低減することができる。また、回路基板への実装時にプレスフィット部からのめっき削れが生じ難いため、回路基板の接続信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施例１のプレスフィット端子の側面を模式的に示した説明図である。

[図2]実施例１の基板用コネクタのハウジングに圧入する前の状態であって、圧入後の曲げ加工が施されていない実施例１のプレスフィット端子を模式的に示した説明図である。

[図3]実施例１のプレスフィット端子における嵌合部、プレスフィット部および連結部における層構造を模式的に示した説明図である。

[図4]実施例１の基板用コネクタを嵌合側から見て模式的に示した説明図であ

る。

[図5]実施例１の基板用コネクタの断面を模式的に示した説明図である。

[図6]実験例において、試料１Ｃおよび試料２Ｃの基板用コネクタを、相手方基板用コネクタと嵌合させたときの、嵌合距離と嵌合力との関係を示した図である。

発明を実施するための形態

[0015] 上記プレスフィット端子は、基板用コネクタのハウジングに保持された状態で回路基板に接続されるものであってもよいし、回路基板に直接接続されるものであってもよい。前者の場合、ハウジングに複数のプレスフィット端子が保持されることが多い。そのため、前者の場合には、相手方基板用コネクタが有する相手方端子との嵌合時に、端子数の増加に伴う嵌合力の増加が抑制されやすく、上記低嵌合力化の効果を十分に発揮させることができる。

[0016] 上記プレスフィット端子において、嵌合部およびプレスフィット部は、いずれも、最表面の全てが合金めっき層により覆われていてもよいし、最表面の一部に合金めっき層により覆われていない部分があってもよい。後者の例としては、例えば、板状の端子材料を打ち抜いた後、プレス加工することによってプレスフィット端子を形成した際における、打ち抜き破面などを例示することができる。

[0017] 上記プレスフィット端子は、具体的には、嵌合部とプレスフィット部との間を連結する連結部を有する構成とすることができる。そして、連結部は、最表面に上記合金めっき層を有する構成とすることができる。

[0018] この場合には、プレスフィット端子における最表面のほぼ全てが同じ合金めっき層を有する。そのため、プレスフィット端子における最表面に１種類のめっきを施すことにより上述した作用効果を奏するプレスフィット端子を製造することができる。したがって、この場合には、製造性の高いプレスフィット端子が得られる。

[0019] 上記プレスフィット端子において、端子形状を形づくるベースとなる金属基材としては、例えば、ＣｕまたはＣｕ合金、ＡｌまたはＡｌ合金などを用

いることができる。金属基材としては、導電率が高く、加工性に富み、適度な強度を有する観点から、ＣｕまたはＣｕ合金を好適に用いることができる。

[0020] 上記プレスフィット端子において、合金めっき層は、具体的には、金属基材の表面に直接積層されていてもよいし、金属基材の表面に他の金属層を１または２以上介して積層されていてもよい。他の金属層としては、例えば、Ｎｉ層、Ｎｉ合金層等を例示することができる。他の金属層として、Ｎｉ層またはＮｉ合金層を有する場合には、金属基材がＣｕまたはＣｕ合金からなる場合に、合金めっき層へのＣｕ成分の拡散を抑制しやすくなる。そのため、この場合には、合金めっき層へ拡散したＣｕ成分の酸化物が合金めっき層の外表面に形成され難く、プレスフィット端子の低接触抵抗化に寄与することができる。

[0021] 上記プレスフィット端子において、合金めっき層の外表面に占めるＳｎ－Ｐｄ系合金相の面積率は、１０～８０％の範囲内とすることができる。

[0022] この場合には、嵌合部側の低嵌合力化、プレスフィット部側のめっき削れの抑制、および、プレスフィット端子における接触抵抗の低減のバランスに優れたプレスフィット端子が得られる。合金めっき層におけるＳｎ－Ｐｄ系合金相は、摩擦係数の低減に高い効果を有する。合金めっき層の外表面における摩擦係数が低減され、嵌合部側の低嵌合力化を図りやすくなる観点から、上記面積率は、好ましくは、１０％以上、より好ましくは、２０％以上、さらに好ましくは、３０％以上とすることができる。また、合金めっき層におけるＳｎ相は、接触抵抗の低減に高い効果を有する。しかし、Ｓｎ相の量が過剰になると、Ｓｎ相の削れ抑制効果が小さくなる。Ｓｎ相の削れ抑制効果を確実なものにする観点から、上記面積率は、好ましくは、８０％以下、より好ましくは、７０％以下、さらに好ましくは、６０％以下とすることができる。

[0023] 上記プレスフィット端子において、Ｐｄ含有量は、２０原子％未満とすることができる。なお、Ｐｄ含有量は、合金めっき層中に含まれるＳｎとＰｄ

との合計に対するＰｄの原子％を意味する。

[0024] Ｐｄ含有量は、接触抵抗の安定性を確保しやすくなるなどの観点から、好ましくは、２０原子％未満、より好ましくは、１５原子％以下、さらに好ましくは、１０原子％以下、さらにより好ましくは、７原子％以下とすることができる。なお、Ｐｄ含有量は、摩擦係数の低減に寄与する$PdSn_4$等の金属間化合物の安定な生成を促進させるなどの観点から、好ましくは、１原子％以上、より好ましくは、２原子％以上、さらに好ましくは、３原子％以上、さらにより好ましくは、４原子％以上とすることができる。

[0025] 上記プレスフィット端子において、合金めっき層の厚みは、耐摩耗性、耐熱性などの観点から、０．８μｍ以上、好ましくは、０．８～２μｍ程度とすることができる。

[0026] 上記プレスフィット端子は、例えば、以下のように形成することが可能である。最表面に上記合金めっき層を有する板状の端子材料を、端子展開形状に打ち抜く。その後、プレス加工によりプレスフィット部を形成し、必要に応じて曲げ加工を施す。なお、上記端子材料は、例えば、ＣｕまたはＣｕ合金などよりなる板状の金属基材表面に、電気めっき法を用いて、厚み０．５～２μｍ程度のＮｉめっき層を必要に応じて形成した後、厚み２０～４０ｎｍ程度のＰｄめっき層、厚み０．８～２μｍ程度のＳｎめっき層を順次形成し、Ｓｎの融点以上の温度で熱処理することなどによって形成することができる。

[0027] 上記基板用コネクタは、上記プレスフィット端子と、上記プレスフィット端子を保持するハウジングとを有している。上記基板用コネクタにおいて、上記プレスフィット端子は、例えば、合成樹脂製のハウジングの背面壁に圧入されることによってハウジングに保持される構成とすることができる。上記基板用コネクタにおいて、上記プレスフィット端子は、具体的には、嵌合部とプレスフィット部との間を連結する連結部が「Ｌ」字状等の形状に形成されているとよい。

[0028] 上記基板用コネクタは、具体的には、複数の上記プレスフィット端子がハ

ウジングに保持されている構成とすることができる。この場合には、各プレスフィット端子が低嵌合力化されているので、端子数の増加に伴い増加する嵌合力を効果的に低減することが可能となる。そのため、この場合には、低い嵌合力にて相手方基板用コネクタと嵌合させることができる。

[0029] なお、上述した各構成は、上述した各作用効果等を得るなどのために必要に応じて任意に組み合わせることができる。

実施例

[0030] 以下、実施例のプレスフィット端子、基板用コネクタについて、図面を用いて説明する。なお、同一部材については同一の符号を用いて説明する。

[0031] （実施例１）

実施例１のプレスフィット端子、基板用コネクタについて、図１～図５を用いて説明する。図１～図５に示すように、本例のプレスフィット端子１は嵌合部１１と、プレスフィット部１２とを有している。嵌合部１１は、相手方端子（不図示）と嵌合することにより電気的接続が取られる部位である。プレスフィット部１２は、回路基板３のスルーホール３１内に圧入されることによりスルーホール３１内周に形成された導電部３２と電気的接続が取られる部位である。嵌合部１１およびプレスフィット部１２は、いずれも、Ｓｎ－Ｐｄ系合金相１４１とＳｎ相１４２との混合相より構成される合金めっき層１４を最表面に有している。以下、これを詳説する。

[0032] 本例において、プレスフィット端子１は、自動車に搭載される基板用コネクタ２に適用されるものである。プレスフィット端子１は、具体的には、嵌合部１１とプレスフィット部１２との間を連結する連結部１３を有している。プレスフィット端子１は、板状の端子材料が端子展開形状に打ち抜かれた後、プレス加工によりプレスフィット部１２が形成され、基板用コネクタ２のハウジング２１が備える端子圧入孔２１１に嵌合部１１側から圧入された後に「Ｌ」字状に折り曲げられることによって形成されたものである。

[0033] 本例では、具体的には、Ｃｕ合金からなる板状の金属基材１５と、金属基材１５に接するＮｉ層１６と、Ｎｉ層１６に接するＮｉ－Ｓｎ層１７と、Ｎ

ｉ－Ｓｎ層１７に接し、Ｓｎ－Ｐｄ系合金相１４１とＳｎ相１４２との混合相より構成される合金めっき層１４とを有する端子材料を用いている。したがって、本例のプレスフィット端子１は、図３に示されるように、嵌合部１１およびプレスフィット部１２が、いずれも、Ｓｎ－Ｐｄ系合金相１４１とＳｎ相１４２との混合相より構成される合金めっき層１４を最表面に有している。さらに、本例では、連結部１３も、最表面に合金めっき層１４を有している。Ｎｉ層１６の厚みは、１μｍ程度、合金めっき層１４の厚みは、１～１．５μｍ程度である。

[0034] 本例において、嵌合部１１は、具体的には、タブ状に形成されており、相手方端子が有する筒状の相手方嵌合部内に挿入される。連結部１３は、具体的には、「Ｌ」字状に形成されており、嵌合部１１側の端部に一対の抜止部１３１と一対の位置決め部１３２とが幅方向に貼り出した状態で形成されている。抜止部１３１は、その先端寄りの縁がテーパ状に形成されている。これにより、プレスフィット端子１は、嵌合部１１側から端子圧入孔２１１に圧入可能とされている。また、抜止部１３１は、その先端側と反対側の縁が切り立っているため、圧入された際に抜け止めされる。また、位置決め部１３２は、その先端寄りの縁が切り立っているため、圧入された際に端子圧入孔２１１の縁部に係止される。これにより、プレスフィット端子１は、位置決め可能とされている。

[0035] プレスフィット部１２は、略円弧状に膨出形成され、かつ、その外側面がスルーホール３１の導電部３２と接触する一対の接触片１２１と、一対の接触片１２１の間に設けられ、弾性または塑性変形可能な薄肉部１２２とを有している。プレスフィット部１２の先端は、先細り形状とされている。プレスフィット部１２の最大径寸法は、スルーホール３１における導電部３２の内径よりも所定量大きくされている。プレスフィット部１２は、薄肉部１２２が圧縮変形されつつ径方向に押し縮められることにより、スルーホール３１に圧入されて導電部３２と電気的に接続されるようになっている。なお、プレスフィット部１２の基端側には、プレスフィット部１２をスルーホール

３１に圧入する際に圧入治具（不図示）を当接させるための一対の治具当て部１２３が幅方向に張り出した状態で形成されている。

[0036] 本例の基板用コネクタ２は、プレスフィット端子１と、プレスフィット端子１を保持するハウジング２１とを有している。

[0037] 本例では、基板用コネクタ２は、ハウジング２１に複数のプレスフィット端子１が組み付けられている。

[0038] ハウジング２１は合成樹脂製であり、その前方側には嵌合時に相手方基板用コネクタ（不図示）を収容するフード部２１３が形成され、そのフード部２１３の奥に背面壁２１２が一体に形成されている。プレスフィット端子１は、ハウジング２１の背面壁２１２に形成された端子圧入孔２１１に嵌合部１１側から圧入されることによりハウジング２１に保持されている。

[0039] 次に、本例のプレスフィット端子、基板用コネクタの作用効果について説明する。

[0040] 本例のプレスフィット端子１は、嵌合部１１およびプレスフィット部１２が、いずれも、Ｓｎ－Ｐｄ系合金相１４１とＳｎ相１４２との混合相より構成される合金めっき層１４を最表面に有している。合金めっき層１４において、Ｓｎ－Ｐｄ系合金相１４１は、Ｓｎ相１４２に比べ、比較的硬い。そのため、合金めっき層１４は、従来のＳｎめっき層に比べ、表面の摩擦係数が小さくなる。それ故、プレスフィット端子１は、相手方端子との嵌合時における嵌合力が低減される。また、合金めっき層１４は、従来のＳｎめっき層に見られるＳｎの凝着や掘り起こしに起因する摩耗が低減される。それ故、プレスフィット端子１は、回路基板３のスルーホール３１内へプレスフィット部１が圧入された場合でも、余剰なＳｎの凝着や掘り起こしが生じ難く、Ｓｎの削れが生じ難い。このように、プレスフィット端子１は、嵌合部１１およびプレスフィット部１２の最表面に異なるめっきを施すことなく、最表面に１種類の合金めっき層１４を有することにより、嵌合部１１側において低嵌合力化が図られるとともに、プレスフィット部１２側においてめっき削れが抑制される。

[0041] 本例の基板用コネクタ２は、本例のプレスフィット端子１を用いている。そのため、相手方端子を有する相手方基板用コネクタとの嵌合力を低減することができる。また、回路基板３への実装時にプレスフィット部１２からのめっき削れが生じ難いため、回路基板３の接続信頼性を向上させることができる。

[0042] ＜実験例＞

以下、実験例を用いてより具体的に説明する。

[0043] Ｃｕ合金からなる板状の金属基材（厚み０．６４μｍ）の表面に、電気めっき法を用いて、厚み１μｍのＮｉめっき層、厚み２０ｎｍのＰｄめっき層、厚み１μｍのＳｎめっき層を順次形成し、大気中、Ｓｎの融点以上温度で熱処理することにより端子材料を得た。

[0044] 次いで、得られた端子材料を、プレス加工により図１、図２に示される端子形状とすることが可能な端子展開形状に打ち抜いた後、プレス加工によりプレスフィット部を形成した。

[0045] 次いで、プレスフィット部を形成した打ち抜き片を、ＰＢＴ樹脂製のハウジングの端子圧入孔に圧入した後、「Ｌ」字状に折り曲げて屈曲部を形成することにより、試料１のプレスフィット端子、および、試料１Ｃの基板用コネクタを得た。なお、本例のプレスフィット端子は、０．６４型である。また、基板用コネクタは、図４、図５に示されるように、複数のプレスフィット端子が配置された多極型のコネクタである。

[0046] 得られたプレスフィット端子の断面について、走査型電子顕微鏡（ＳＥＭ）による観察を行った。その結果、嵌合部、プレスフィット部、および、連結部は、いずれも、Ｃｕ合金からなる板状の金属基材と、金属基材に接するＮｉ層（厚み１μｍ）と、Ｎｉ層に接するＮｉ－Ｓｎ層と、Ｎｉ－Ｓｎ層に接し、Ｓｎ－Ｐｄ系合金相とＳｎ相との混合相より構成される合金めっき層（厚み１μｍ）とを有していることが確認された。

[0047] また、本実験例において、合金めっき層の外表面に占めるＳｎ－Ｐｄ系合金相の面積率は、４５％であった。なお、上記面積率は、走査型電子顕微鏡

（ＳＥＭ）など、金属元素に関しコントラストで区別できる表面観察等を実施することにより求めた。また、熱処理する前のＳｎめっき層、Ｐｄめっき層の厚み、元素の密度、原子量等を用いて算出される合金めっき層中のＰｄ含有率は、４原子％であった。

[0048] なお、金属基材の表面に厚み１μｍのＳｎめっき層が形成された端子材料を用いた以外は同様にして、比較としての試料２のプレスフィット端子、試料２Ｃの基板用コネクタを得た。

[0049] 図６に、試料１Ｃおよび試料２Ｃの基板用コネクタを、相手方基板用コネクタと嵌合させたときの、嵌合距離と嵌合力との関係を示す。図６に示されるように、試料１Ｃの基板用コネクタは、試料２Ｃの基板用コネクタに比べ、嵌合力が低減していることがわかる。これは、嵌合部の最表面に上記合金めっき層を有することにより、嵌合部表面の摩擦係数が低減したためである。

[0050] 次に、試料１Ｃおよび試料２Ｃの基板用コネクタを、プリント回路基板に実装した。具体的には、圧入治具を用いて、各基板用コネクタにおけるプレスフィット端子のプレスフィット部をプリント回路基板のスルーホール内に圧入した。その結果、試料２Ｃの基板用コネクタでは、スルーホールとプレスフィット部との間で、Ｓｎの凝着や掘り起こしが生じ、これによりＳｎの削れが生じた。これに対し、試料１Ｃの基板用コネクタでは、スルーホールとプレスフィット部との間で、Ｓｎの凝着や掘り起こしが生じず、Ｓｎの削れが生じなかった。

[0051] 以上によれば、嵌合部およびプレスフィット部の最表面に異なるめっきを施すことなく、嵌合部側における低嵌合力化、プレスフィット部側におけるめっき削れの抑制を図ることが可能なプレスフィット端子、また、これを用いた基板用コネクタが得られることが確認できた。

[0052] 以上、本発明の実施例について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を損なわない範囲内で種々の変更が可能である。

[0053] 例えば、プレスフィット端子は、基板用コネクタのハウジングに保持されることなく、直接、回路基板に実装されるものであってもよい。

請求の範囲

[請求項1] 相手方端子と嵌合することにより電気的接続が取られる嵌合部と、回路基板のスルーホール内に圧入されることにより上記スルーホール内周に形成された導電部と電気的接続が取られるプレスフィット部とを有するプレスフィット端子であって、

上記嵌合部および上記プレスフィット部は、いずれも、Ｓｎ－Ｐｄ系合金相とＳｎ相との混合相より構成される合金めっき層を最表面に有していることを特徴とするプレスフィット端子。

[請求項2] 上記嵌合部と上記プレスフィット部との間を連結する連結部を有しており、該連結部の最表面に上記合金めっき層を有していることを特徴とする請求項１に記載のプレスフィット端子。

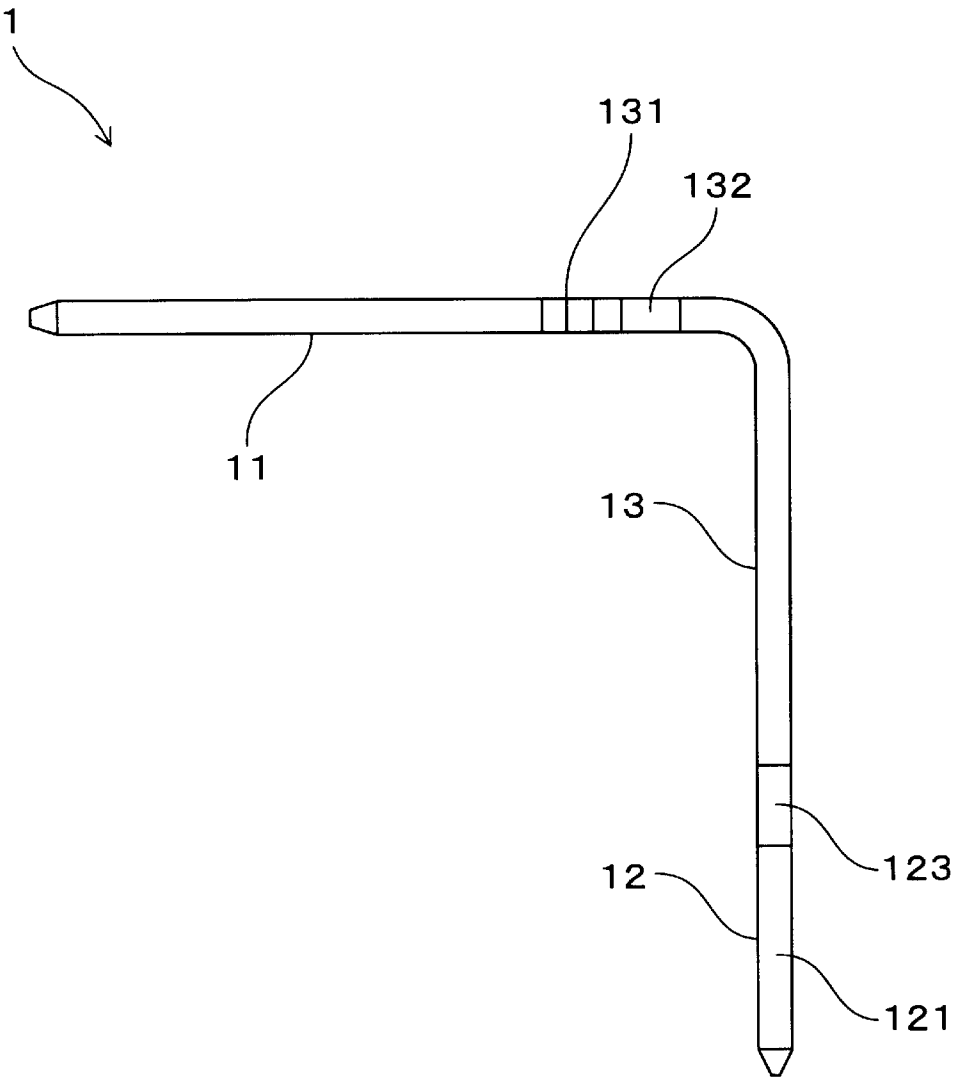
[請求項3] 上記合金めっき層の外表面に占める上記Ｓｎ－Ｐｄ系合金相の面積率は、１０～８０％の範囲内にあることを特徴とする請求項１または２に記載のプレスフィット端子。

[請求項4] 上記合金めっき層は、Ｐｄ含有量が２０原子％未満であることを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載のプレスフィット端子。

[請求項5] 請求項１～４のいずれか１項に記載のプレスフィット端子と、該プレスフィット端子を保持するハウジングとを有することを特徴とする基板用コネクタ。

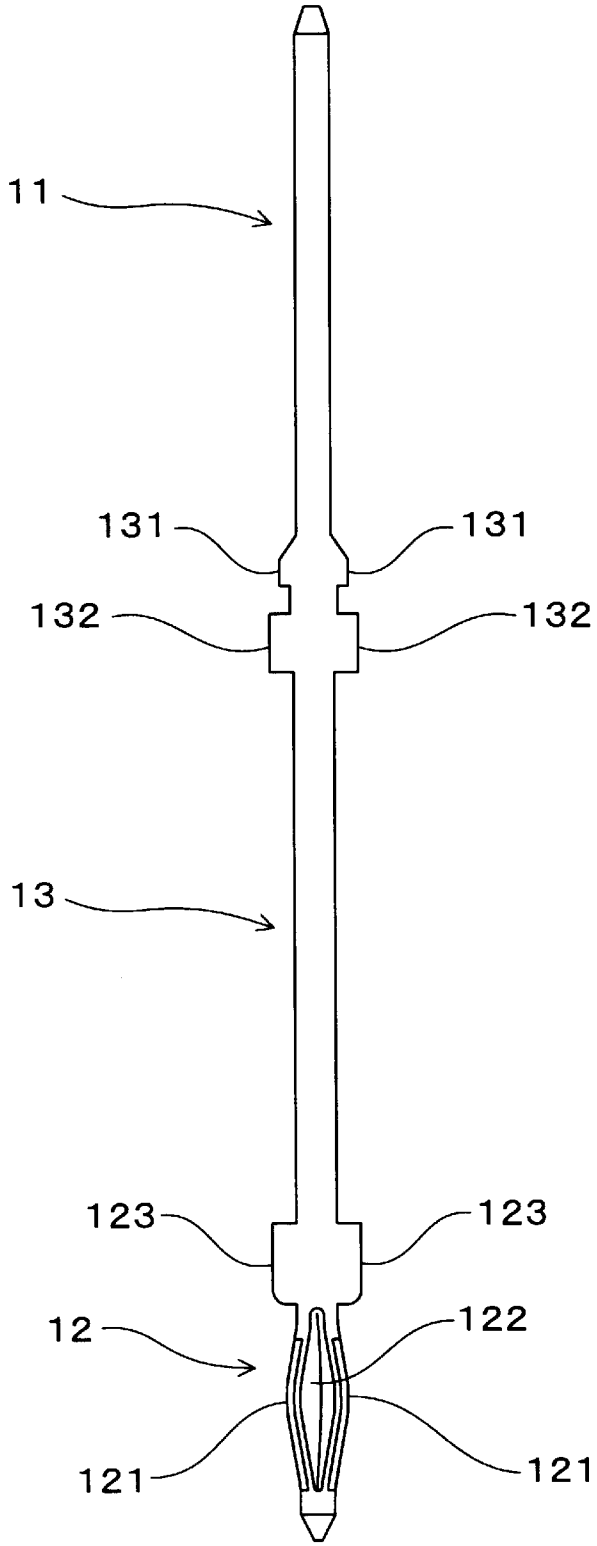
[図1]

(図１)



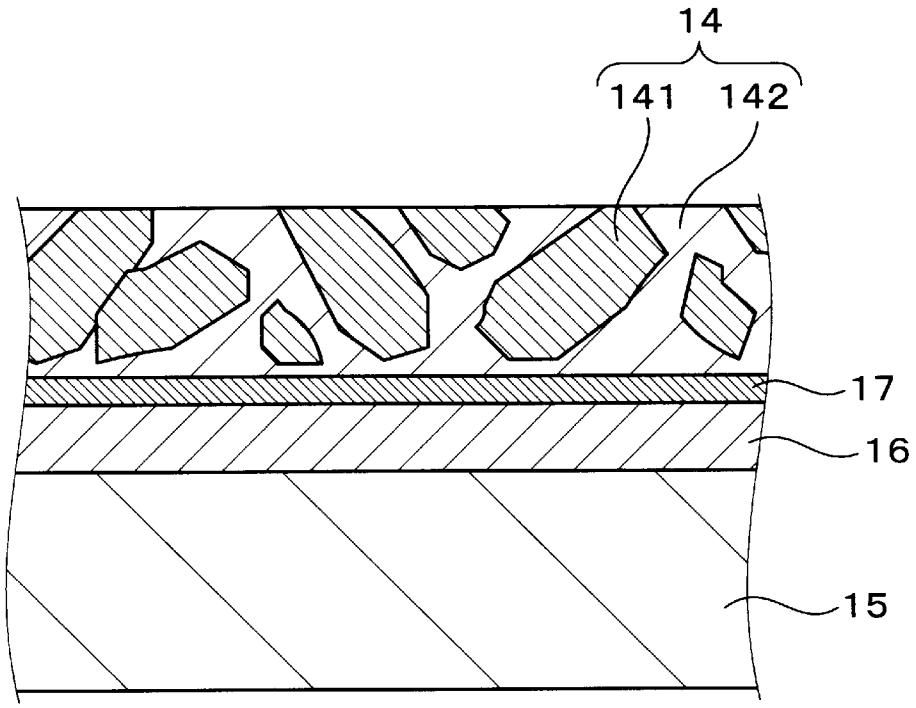
[図2]

(図２)



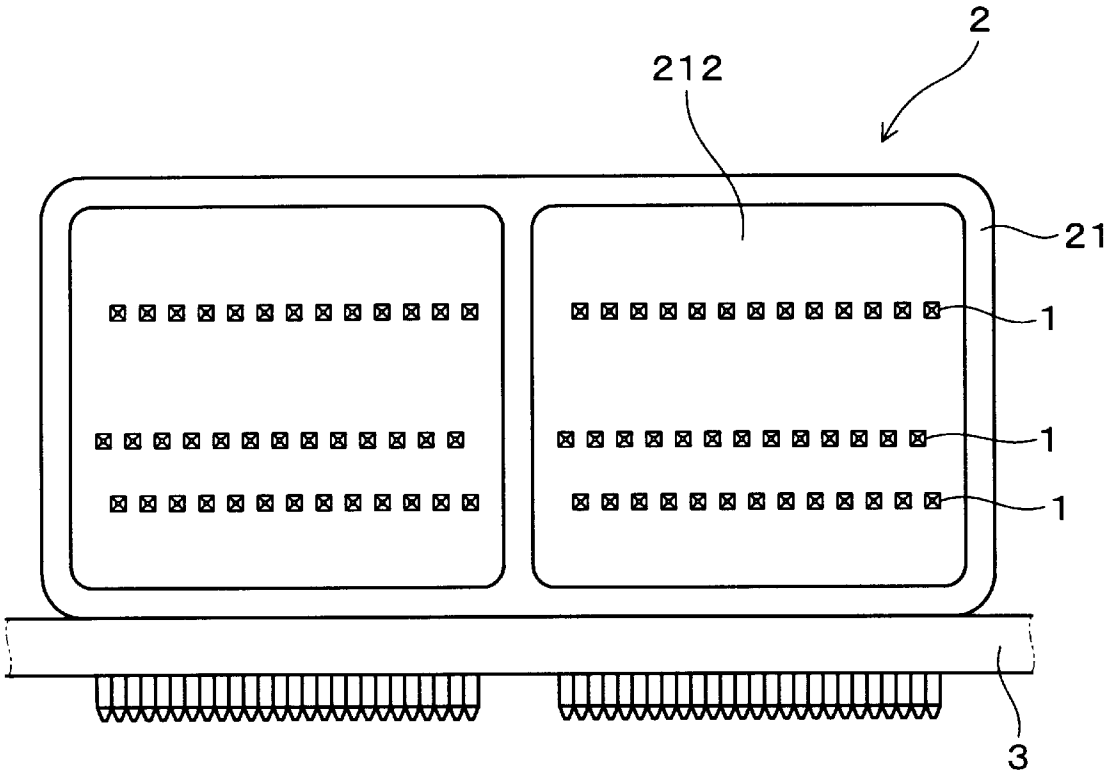
[図3]

(図３)



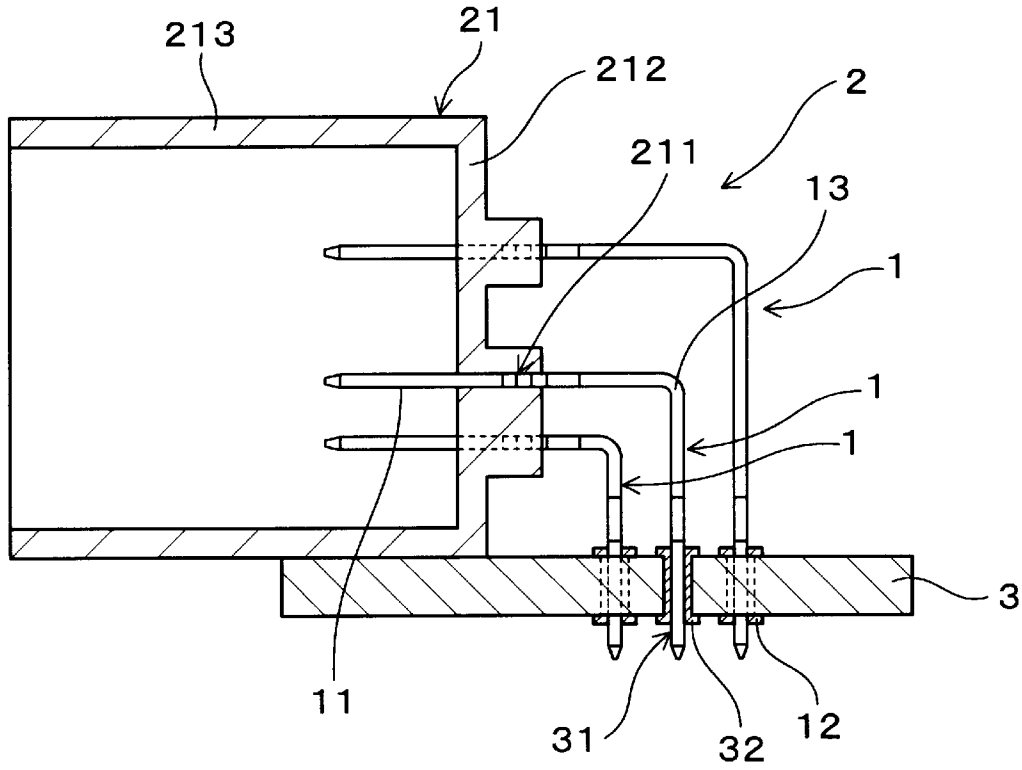
[図4]

(図４)



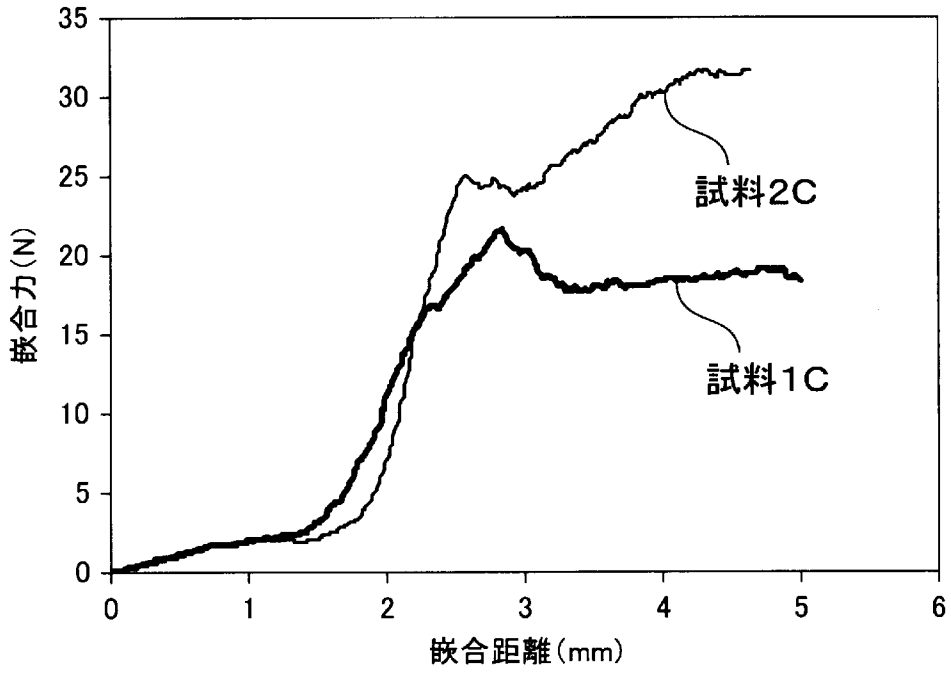
[図5]

（図５）


213
21
212
2
211
13
1
1
1
3
11
31
32
12

[図6]

（図６）


35
30
25
20
15
10
5
0
嵌合力(N)
0
1
2
3
4
5
6
嵌合距離(mm)
試料2C
試料1C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/068389

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01R13/03(2006.01)i, *C25D5/10*(2006.01)i, *C25D5/50*(2006.01)i, *C25D7/00*(2006.01)i, *H01R12/58*(2011.01)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)
H01R13/02-13/35, C25D5/00-7/12, H01R12/58

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y	WO 2013/168764 A1 (Autonetworks Technologies, Ltd.), 14 November 2013 (14.11.2013), paragraphs [0028] to [0048] & CN 104303371 A & DE 112013002435 T5 & JP 5696811 B2 & US 2015/0133005 A1	1-5
Y	JP 2010-262861 A (Kobe Steel, Ltd.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0011] to [0021] (Family: none)	1-5
Y	JP 2012-174400 A (J.S.T. Mfg. Co., Ltd.), 10 September 2012 (10.09.2012), paragraphs [0043] to [0047] (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	Date of mailing of the international search report
08 September 2015 (08.09.15)	29 September 2015 (29.09.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/068389

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2006/077827 A1 (Autonetworks Technologies, Ltd.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraph [0029] & CN 101138134 A & DE 112006000095 T5 & US 2008/0188100 A1	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６８３８９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01R13/03(2006.01)i, C25D5/10(2006.01)i, C25D5/50(2006.01)i, C25D7/00(2006.01)i, H01R12/58(2011.01)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.　H01R13/02-13/35, C25D5/00-7/12, H01R12/58

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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
Y	WO 2013/168764 A1（株式会社オートネットワーク技術研究所）2013.11.14, 段落 0028-0048　& CN 104303371 A　& DE 112013002435 T5 & JP 5696811 B2　& US 2015/0133005 A1	1-5
Y	JP 2010-262861 A（株式会社神戸製鋼所）2010.11.18, 段落 0011-0021　（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2012-174400 A（日本圧着端子製造株式会社）2012.09.10, 段落 0043-0047　（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	国際調査報告の発送日
０８．０９．２０１５	２９．０９．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｔ　３５０３
楠永　吉孝
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

C（続き）．　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
Y	WO 2006/077827 A1（株式会社オートネットワーク技術研究所）2006.07.27, 段落 0029　& CN 101138134 A　& DE 112006000095 T5 & US 2008/0188100 A1	1-5