

(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8月25日(25.08.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/132908 A1

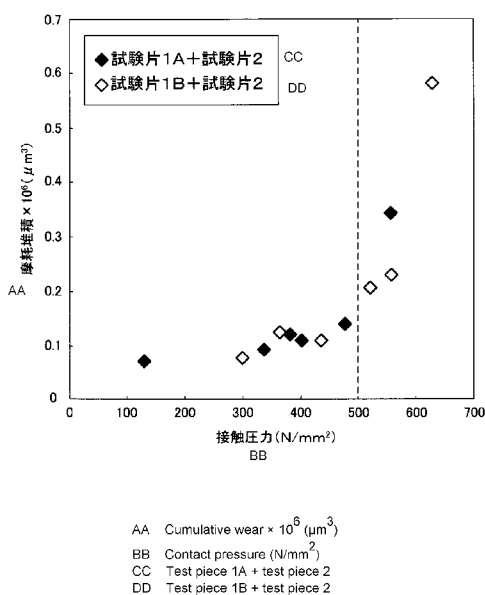
- (51) 国際特許分類:
H01R 13/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/053256
- (22) 国際出願日: 2016年2月3日(03.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-030389 2015年2月19日(19.02.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 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: 加藤 暁博 (KATO Akihiro); 〒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). 須永隆弘 (SUNAGA Takahiro); 〒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.
- (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).

[続葉有]

(54) Title: PAIR OF ELECTRICAL CONTACTS AND PAIR OF TERMINALS FOR CONNECTORS

(54) 発明の名称: 電気接点对およびコネクタ用端子対

(図7)



(57) Abstract: Provided are: a pair of electrical contacts (1), which is capable of reducing the amount of wear during sliding at a contact part (13); and a pair of terminals (2) for connectors. The pair of electrical contacts (1) comprises a first electrical contact (11), a second electrical contact (12) and the contact part (13). The first electrical contact (11) is provided with an Ag-Sn alloy layer (113) above a first conductive base (111) and a first Ag layer (114) that is laminated on the surface of the Ag-Sn alloy layer (113), and the first Ag layer (114) is exposed in the outermost surface. The second electrical contact (12) is provided with a second Ag layer (123) above a second conductive base (121), and the second Ag layer (123) is exposed in the outermost surface. The contact part (13) is configured by the surface of the first Ag layer (114) of the first electrical contact (11) and the surface of the second Ag layer (123) of the second electrical contact (12) in contact with each other. The contact pressure applied to the contact part (13) is 500 N/mm² or less.

(57) 要約: 接点部(13)における摺動時の摩耗量を減少させることが可能な電気接点对(1)、コネクタ用端子対(2)を提供する。電気接点对(1)は、第1電気接点(11)と、第2電気接点(12)と、接点部(13)とを有している。第1電気接点(11)は、第1導電性母材(111)の上方にAg-Sn合金層(113)と、Ag-Sn合金層(113)の表面に積層された第1Ag層(114)とを備え、第1Ag層(114)が最表面に露出している。第2電気接点(12)は、第2導電性母材(121)の上方に第2Ag層(123)を備え、第2Ag層(123)が最表面に露出している。接点部(13)は、第1電気接点(11)における第1Ag層(114)の表面と第2電気接点(12)における第2Ag層(123)の表面とが接触してなる。接点部(13)にかかる接触圧力は、500N/mm²以下である。

面に露出している。接点部(13)は、第1電気接点(11)における第1Ag層(114)の表面と第2電気接点(12)における第2Ag層(123)の表面とが接触してなる。接点部(13)にかかる接触圧力は、500N/mm²以下である。

WO 2016/132908 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電気接点对およびコネクタ用端子対

技術分野

[0001] 本発明は、電気接点对およびコネクタ用端子対に関する。

背景技術

[0002] 近年、ハイブリッド自動車や電気自動車等の普及に伴い、モーター等へ電力を供給する電力供給線等に大電流用のコネクタ用端子が使用されるようになってきている。この種のコネクタ用端子における電気接点には、通常、接触抵抗の低いＡｇめっきが用いられている。そして、各コネクタ用端子同士が嵌合されることにより、各電気接点のＡｇ層同士が接触し、電気接点对における接点部が形成される。

[0003] 上記コネクタ用端子としては、例えば、特許文献１には、ＣｕまたはＣｕ合金よりなる母材と、母材表面を被覆するＡｇ－Ｓｎ合金層と、Ａｇ－Ｓｎ合金層を被覆し、最表面に露出するＡｇ層とを有するめっき部材よりなるコネクタ用端子が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１３－２３１２２８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、従来技術は、以下の点で改善の余地がある。すなわち、Ａｇは、比較的軟質で凝着しやすい金属である。そのため、Ａｇ層同士が接触してなる接点部を有する電気接点对は、Ａｇの凝着による摩耗を生じやすく、耐摩耗性に劣る。特に、電気接点对に摺動による摩擦が作用する場合に、上記凝着による摩耗が顕著になる。激しい摩耗が生じると、表面に露出した母材やＡｇ層よりも接触抵抗の大きい下層が接点部を構成することになるため、コネクタ用端子対の接続信頼性が低下する。

[0006] この点に関し、特許文献1では、Ag層の下に比較的硬いAg-Sn合金層を設けることによって表面の摩擦係数を小さくし、電気接点对の耐摩耗性を確保している。しかし、このような構成を採用した場合でも、接点部における摺動時の摩耗量を十分に減少させることができない場合がある。

[0007] 本発明は、上記背景に鑑みてなされたものであり、接点部における摺動時の摩耗量を減少させることが可能な電気接点对、コネクタ用端子対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

[0008] 本発明の一態様は、第1導電性母材の上方にAg-Sn合金層と、該Ag-Sn合金層の表面に積層された第1Ag層とを備え、該第1Ag層が最表面に露出している第1電気接点と、

第2導電性母材の上方に、第2Ag層を備え、該第2Ag層が最表面に露出している第2電気接点と、

上記第1電気接点における上記第1Ag層の表面と上記第2電気接点における上記第2Ag層の表面とが接触してなる接点部とを有しており、

該接点部にかかる接触圧力が 500 N/mm^2 以下であることを特徴とする電気接点对にある。

[0009] 本発明の他の態様は、上記電気接点对を有することを特徴とするコネクタ用端子対にある。

発明の効果

[0010] 上記電気接点对は、第1電気接点における第1Ag層の表面と第2電気接点における第2Ag層の表面とが接触してなる接点部を有している。ここで、第1電気接点は、第1Ag層の下に、第1Ag層より硬いAg-Sn合金層を有している。そのため、第1電気接点は、最表面の摩擦係数が小さくなり、摺動時の耐摩耗性が向上する。さらに、上記電気接点对は、接点部にかかる接触圧力が 500 N/mm^2 以下とされている。つまり、上記電気接点对は、上記構成を有する第1電気接点および第2電気接点を用いて構成される接点部にかかる接触圧力が 500 N/mm^2 以下に制限されている。そのため

、上記電気接点对は、接点部にかかる接触圧力が 500 N/mm^2 超えの場合と比較して、接点部における摺動時の摩耗量を減少させることができる。

[0011] また、上記コネクタ用端子対は、上記電気接点对を有している。そのため、上記コネクタ用端子対は、接点部における摺動時の摩耗量を減少させることができる。それ故、上記コネクタ用端子対は、高い接続信頼性を維持することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施例1の電気接点对を模式的に示した断面図である。

[図2]実施例1のコネクタ用端子対を模式的に示した断面図である。

[図3]実施例2の電気接点对を模式的に示した断面図である。

[図4]実施例3の電気接点对を模式的に示した断面図である。

[図5]実施例3のコネクタ用端子対を模式的に示したV-V断面図である。

[図6]実施例3のコネクタ用端子対を模式的に示したVⅠ-VⅠ断面図である。

。

[図7]実験例で得られた、接点部にかかる接触圧力(N/mm^2)と摩耗体積(μm^3)との関係を示したグラフである。

発明を実施するための形態

[0013] 上記電気接点对において、接点部にかかる接触圧力は 500 N/mm^2 以下とされる。なお、接点部にかかる接触圧力は、接点部にかかる荷重(N)を、接点部における第1Ag層と第2Ag層との接触面積(mm^2)で除すことにより算出することができる。

[0014] 接点部にかかる接触圧力は、接点部における摺動時の摩耗量を減少させやすくなる観点から、好ましくは 490 N/mm^2 以下、より好ましくは 480 N/mm^2 以下、さらに好ましくは 470 N/mm^2 以下、さらにより好ましくは 460 N/mm^2 以下、さらにより一層好ましくは 450 N/mm^2 以下とすることができる。なお、接点部にかかる接触圧力の下限は、接点部における摺動時の摩耗量を減少させる観点からは特に限定されることはない。接点部にかかる接触圧力の下限は、端子形状、端子の大きさ等を考慮し、電気

的接触が確保されるように設定することができる。

[0015] 上記電気接点对において、第1電気接点は、第1導電性母材の上方にAg-Sn合金層と、Ag-Sn合金層の表面に積層された第1Ag層とを備え、第1Ag層が最表面に露出している。Ag-Sn合金層は、第1導電性母材の上方に配置されておれば、第1導電性母材に接していなくてもよいし、第1導電性母材に接していてもよい。前者の場合には、第1導電性母材とAg-Sn合金層との間に、必要に応じて、他の金属（合金含む、以下省略）層を1層または2層以上介在させることができる。つまり、第1電気接点は、第1導電性母材と、第1導電性母材の表面に直接または他の金属層を介して積層されたAg-Sn合金層と、Ag-Sn合金層の表面に積層された第1Ag層とを備え、第1Ag層が最表面に露出している構成とすることができる。

[0016] 上記電気接点对において、第2電気接点は、第2導電性母材の上方に第2Ag層を備え、第2Ag層が最表面に露出している。第2Ag層は、第2導電性母材の上方に配置されておれば、第2導電性母材に接していなくてもよいし、第2導電性母材に接していてもよい。前者の場合には、第2導電性母材と第2Ag層との間に、必要に応じて、他の金属層を1層または2層以上介在させることができる。つまり、第2電気接点は、第2導電性母材と、第2導電性母材の表面に直接または他の金属層を介して積層された第2Ag層とを備え、第2Ag層が最表面に露出している構成とすることができる。

[0017] 上記電気接点对は、第1導電性母材とAg-Sn合金層との間、および／または、第2導電性母材と第2Ag層との間に、Ni層および／またはNi合金層を有している構成とすることができる。

[0018] Ni層、Ni合金層は、高い耐熱性を有する。そのため、この場合には、上記電気接点对が高温環境下に曝された場合であっても、Ni層、Ni合金層の下方から表面に向かって拡散してくる酸化物形成元素（例えば、導電性母材のCu成分等）を、Ni層、Ni合金層にて遮断することができる。そのため、接点部に絶縁性の酸化物が形成され難くなり、接触抵抗の増大を抑

制しやすくなる。

[0019] 上記電気接点对において、第1導電性母材および第2導電性母材は、銅または銅合金、あるいは、アルミニウムまたはアルミニウム合金より構成することができる。

[0020] 第1導電性母材および第2導電性母材が、銅または銅合金からなる場合には、銅または銅合金を導電性母材とするコネクタ用端子対に好適な電気接点对が得られる。また、第1導電性母材および第2導電性母材が、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる場合には、アルミニウムまたはアルミニウム合金を導電性母材とするコネクタ用端子対に好適な電気接点对が得られる。

[0021] 上記電気接点对において、第1電気接点は、突起状の形状を有しており、第2電気接点は、突起状の第1電気接点の頂部と電氣的に接触する板形状を有する構成とすることができる。また、第2電気接点は、突起状の形状を有しており、第1電気接点は、突起状の第2電気接点の頂部と電氣的に接触する板形状を有する構成とすることもできる。その他にも、上記電気接点对において、第1電気接点は、屈曲部を有しており、第2電気接点は、第1電気接点の屈曲部と電氣的に接触する板形状を有する構成とすることができる。また、第2電気接点は、屈曲部を有しており、第1電気接点は、第2電気接点の屈曲部と電氣的に接触する板形状を有する構成とすることもできる。

[0022] 上記電気接点对において、第1Ag層の厚みは、第2Ag層の厚みよりも薄い構成とすることができる。この場合には、第1Ag層の下に比較的硬いAg-Sn合金層を有することによる第1電気接点の最表面の摩擦係数の低減効果と、第1Ag層よりも厚い第2Ag層による接触抵抗の低減効果との両方を発揮しやすくなる。

[0023] 上記コネクタ用端子対は、上記電気接点对を有している。上記コネクタ用端子対は、上記電気接点对を1つ有していてもよいし、上記電気接点对を複数有していてもよい。また、上記コネクタ用端子対は、上記電気接点对以外にも、上記電気接点对とは異なる構成の電気接点对を有することもできる。

上記コネクタ用端子対は、好ましくは、上記コネクタ用端子対が有する電気接点对の全てが上記電気接点对より構成されているとよい。この場合には、全ての接点部において摺動時の摩耗量を減少させることが可能になるため、高い接続信頼性を維持しやすいコネクタ用端子対が得られる。

[0024] 上記コネクタ用端子対は、具体的には、第1電気接点を有する第1端子と、第2電気接点を有する第2端子とを有しており、第1端子と第2端子とが嵌合されることによって接点部が形成されている構成とすることができる。この場合には、上記電気接点对を有するコネクタ用端子対を確実に得ることができる。

[0025] より具体的には、例えば、第1端子は、第1電気接点としての突起部を有するメス型端子形状を呈することができ、第2端子は、突起部の頂部と接触する第2電気接点としての板状部を有するオス型端子形状を呈することができる。この場合、第1端子は、突起部を1または2以上有することができ、第2端子は、板状部を1または2以上有することができる。また、第2端子は、第2電気接点としての突起部を有するメス型端子形状を呈することができ、第1端子は、突起部の頂部と接触する第1電気接点としての板状部を有するオス型端子形状を呈することができる。この場合、第2端子は、突起部を1または2以上有することができ、第1端子は、板状部を1または2以上有することができる。

[0026] また例えば、第1端子は、第1電気接点としての屈曲部を有するメス型端子形状を呈することができ、第2端子は、屈曲部と接触する第2電気接点としての板状部を有するオス型端子形状を呈することができる。この場合、第1端子は、屈曲部を1または2以上有することができ、第2端子は、板状部を1または2以上有することができる。また、第2端子は、第2電気接点としての屈曲部を有するメス型端子形状を呈することができ、第1端子は、屈曲部と接触する第1電気接点としての板状部を有するオス型端子形状を呈することができる。この場合、第2端子は、屈曲部を1または2以上有することができ、第1端子は、屈曲部を1または2以上有することができる。

[0027] 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

[0028] 以下、実施例の電気接点对およびコネクタ用端子対について、図面を用いて説明する。

[0029] (実施例 1)

実施例 1 の電気接点对およびコネクタ用端子対について、図 1、図 2 を用いて説明する。図 1 に示されるように、本例の電気接点对 1 は、第 1 電気接点 1 1 と、第 2 電気接点 1 2 と、接点部 1 3 とを有している。第 1 電気接点 1 1 は、第 1 導電性母材 1 1 1 の上方に、Ag-Sn 合金層 1 1 3 と、Ag-Sn 合金層 1 1 3 の表面に積層された第 1 Ag 層 1 1 4 とを備えている。第 1 電気接点 1 1 において、第 1 Ag 層 1 1 4 は最表面に露出している。第 2 電気接点 1 2 は、第 2 導電性母材 1 2 1 の上方に第 2 Ag 層 1 2 3 を備えている。なお、各電気接点 1 1、1 2 では、各導電性母材 1 1 1、1 2 1 を基準として各層形成側が上側とされる。第 2 電気接点 1 2 において、第 2 Ag 層 1 2 3 は、最表面に露出している。接点部 1 3 は、第 1 電気接点 1 1 における第 1 Ag 層 1 1 4 の表面と第 2 電気接点 1 2 における第 2 Ag 層 1 2 3 の表面とが接触してなる。接点部 1 3 にかかる接触圧力は、 500 N/mm^2 以下とされている。以下、これを詳説する。

[0030] 本例では、第 1 電気接点 1 1 は、突起状の形状を有している。第 1 電気接点 1 1 は、具体的には、突起状に形成された第 1 導電性母材 1 1 1 と、第 1 導電性母材 1 1 1 の表面に積層された Ni 層 1 1 2 と、Ni 層 1 1 2 の表面に積層された Ag-Sn 合金層 1 1 3 と、Ag-Sn 合金層 1 1 3 の表面に積層された第 1 Ag 層 1 1 4 とを備えている。第 1 導電性母材 1 1 1 は、銅または銅合金からなり、厚みは $250\text{ }\mu\text{m}$ である。Ni 層 1 1 2 の厚みは、 $1\text{ }\mu\text{m}$ である。Ag-Sn 合金層 1 1 3 の厚みは、 $4\text{ }\mu\text{m}$ である。第 1 Ag 層 1 1 4 の厚みは、 $1\text{ }\mu\text{m}$ である。

[0031] 一方、本例では、第 2 電気接点 1 2 は、突起状の第 1 電気接点 1 1 の頂部

と電氣的に接触する板形状を有している。第2電気接点12は、具体的には、板形状に形成された第2導電性母材121と、第2導電性母材121の表面に積層されたNi層122と、Ni層122の表面に積層された第2Ag層123とを有している。第2導電性母材121は、銅または銅合金からなり、厚みは250 μ mである。Ni層122の厚みは、1 μ mである。第2Ag層123の厚みは、5 μ mである。なお、第1電気接点11のNi層112、第2電気接点12のNi層122は、Ni合金層に変更することができる。

[0032] 次に、図2に示されるように、本例のコネクタ用端子対2は、電気接点对1を有している。以下、詳説する。

[0033] 本例において、コネクタ用端子対2は、上記第1電気接点11を有する第1端子21と、上記第2電気接点12を有する第2端子22とを有している。コネクタ用端子対2は、第1端子21と第2端子22とが嵌合されることによって接点部13が形成されている。なお、本例では、第1端子21は、第1電気接点11を1つ有しており、第2端子22は、第2電気接点12を1つ有している。したがって、本例のコネクタ用端子対2は、電気接点对1を1つ有しており、接触圧力が500N/mm²以下とされる接点部13を1つ有している。

[0034] コネクタ用端子対2は、自動車用ワイヤーハーネス（不図示）に用いられるものである。より具体的には、コネクタ用端子対2は、自動車において大電流が流れる電力供給線に適用される。第1端子21は、具体的には、メス型端子である。第2端子22は、具体的には、オス型端子である。

[0035] より具体的には、第1端子21は、前端に挿入口211が開口した筒状部212を有している。一方、第2端子22は、第1端子21の挿入口211内に挿入させるための板状部221を有している。第1端子21の筒状部212の内部には、底面板213が内側後方へ折り返されて形成された弾性接触片214が設けられている。弾性接触片214は、挿入された第2端子22の板状部221に上向きの力を加えるためのものである。第2端子22の

板状部 221 は、弾性接触片 214 によって筒状部 212 の天井板 215 の内側面に押し付けられる。これにより、第 2 端子 22 の板状部 221 が弾性接触片 214 と天井板 215 の内側面との間に挟圧状態で保持される。

[0036] 弾性接触片 214 には、突起部 216 が形成されている。突起部 216 は、弾性接触片 214 を裏側から表面に向かって半球状に膨出させることによって形成されている。本例では、弾性接触片 214 の突起部 216 が第 1 電気接点 11 とされる。また、第 2 端子 22 の板状部 221 のうち、突起部 216 の頂部と接触する部分とその周辺部分が、第 2 電気接点 12 とされる。

[0037] なお、本例では、第 1 端子 21 における第 1 電気接点 11 を含む弾性接触片 214 以外の部分は、銅または銅合金からなる導電性母材の表面に Ni 層が積層され、Ni 層の表面に Sn 層または Sn 合金層が積層されている。第 1 端子 21 を構成する導電性母材は、第 1 電気接点 11 の第 1 導電性母材 111 と連続している。また、第 2 端子 22 における第 2 電気接点 12 を含む板状部 221 以外の部分（不図示）は、銅または銅合金からなる導電性母材の表面に Ni 層が積層され、Ni 層の表面に Sn 層または Sn 合金層が積層されている。第 2 端子 22 を構成する導電性母材は、第 2 電気接点 12 の第 2 導電性母材 121 と連続している。

[0038] 次に、本例の電気接点对およびコネクタ用端子対の作用効果について説明する。

[0039] 本例の電気接点对 1 は、第 1 電気接点 11 における第 1 Ag 層 114 の表面と第 2 電気接点 12 における第 2 Ag 層 123 の表面とが接触してなる接点部 13 を有している。ここで、第 1 電気接点 11 は、第 1 Ag 層 114 の下に、第 1 Ag 層 114 より硬い Ag-Sn 合金層 113 を有している。そのため、第 1 電気接点 11 は、最表面の摩擦係数が小さくなり、摺動時の耐摩耗性が向上する。さらに、本例の電気接点对 1 は、接点部 13 にかかる接触圧力が 500 N/mm^2 以下とされている。つまり、本例の電気接点对 1 は、上記構成を有する第 1 電気接点 11 および第 2 電気接点 12 を用いて構成される接点部 13 にかかる接触圧力が 500 N/mm^2 以下に制限されている。

。そのため、本例の電気接点对1は、接点部13にかかる接触圧力が500 N/mm²超えの場合と比較して、接点部13における摺動時の摩耗量を減少させることができる。

[0040] また、本例のコネクタ用端子対2は、本例の電気接点对1を有している。そのため、本例のコネクタ用端子対2は、接点部13における摺動時の摩耗量を減少させることができる。それ故、本例のコネクタ用端子対2は、高い接続信頼性を維持することができる。

[0041] (実施例2)

実施例2の電気接点对およびコネクタ用端子について、図3を用いて説明する。図3に示されるように、本例の電気接点对1において、第2電気接点12は、突起状の形状を有している。第2電気接点12は、具体的には、突起状に形成された第2導電性母材121と、第2導電性母材121の表面に積層されたNi合金層122と、Ni合金層122の表面に積層された第2Ag層123とを備えている。第2導電性母材121は、銅または銅合金からなり、厚みは250μmである。Ni合金層122の厚みは、1μmである。第2Ag層123の厚みは、1μmである。

[0042] 一方、本例では、第1電気接点11は、突起状の第2電気接点12の頂部と電氣的に接触する板形状を有している。第1電気接点11は、具体的には、板形状に形成された第1導電性母材111と、第1導電性母材111の表面に積層されたNi合金層112と、Ni合金層112の表面に積層されたAg-Sn合金層113と、Ag-Sn合金層113の表面に積層された第1Ag層114とを有している。第1導電性母材111は、銅または銅合金からなり、厚みは250μmである。Ni合金層112の厚みは、1μmである。Ag-Sn合金層113の厚みは、4μmである。第1Ag層114の厚みは、1μmである。その他の構成については、実施例1の電気接点对1と同様の構成を有する。

[0043] また、本例のコネクタ用端子対（不図示）は、第1端子がオス型端子であり、第2端子がメス型端子である。つまり、本例のコネクタ用端子対は、実

施例 1 のコネクタ用端子対とオス、メスの構成が逆になっている。したがって、本例では、弾性接触片の突起部が第 2 電気接点とされる。また、第 1 端子の板状部のうち、突起部の頂部と接触する部分とその周辺部分が、第 1 電気接点とされる。その他の構成については、実施例 1 のコネクタ用端子対と同様の構成を有する。

[0044] 本例の電気接点对およびコネクタ用端子対についても、実施例 1 の電気接点对およびコネクタ用端子対と同様の作用効果を奏することができる。

[0045] (実施例 3)

実施例 3 の電気接点对およびコネクタ用端子について、図 4～図 6 を用いて説明する。図 4 に示されるように、本例の第 1 電気接点 11 は、屈曲部 218 を有している。第 1 電気接点 11 は、具体的には、屈曲部 218 を有するように折り曲げ形成された第 1 導電性母材 111 と、第 1 導電性母材 111 の表面に積層された Ag-Sn 合金層 113 と、Ag-Sn 合金層 113 の表面に積層された第 1 Ag 層 114 とを備えている。第 1 導電性母材 111 は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなり、厚みは $250\text{ }\mu\text{m}$ である。Ag-Sn 合金層 113 の厚みは、 $4\text{ }\mu\text{m}$ である。第 1 Ag 層 114 の厚みは、 $1\text{ }\mu\text{m}$ である。

[0046] 一方、本例では、第 2 電気接点 12 は、第 1 電気接点 11 の屈曲部 218 と電氣的に接触する板形状を有している。第 2 電気接点 12 は、具体的には、板形状に形成された第 2 導電性母材 121 と、第 2 導電性母材 121 の表面に積層された第 2 Ag 層 123 とを有している。第 2 導電性母材 121 は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなり、厚みは $250\text{ }\mu\text{m}$ である。第 2 Ag 層 123 の厚みは、 $5\text{ }\mu\text{m}$ である。その他の構成については、実施例 1 の電気接点对 1 と同様の構成を有する。

[0047] また、図 5、図 6 に示されるように、本例のコネクタ用端子対 2 は、実施例 1 のコネクタ用端子対 1 と同様に、上記第 1 電気接点 11 を有する第 1 端子 21 と、上記第 2 電気接点 12 を有する第 2 端子 22 とを有している。そして、コネクタ用端子対 2 は、第 1 端子 21 と第 2 端子 22 とが嵌合される

ことによって接点部 1 3 が形成されている。

[0048] 但し、本例では、第 1 端子 2 1 は、第 1 電気接点 1 1 を 6 つ有しており、第 2 端子 2 2 は、一つの板状部 2 1 2 に第 2 電気接点 1 2 を 6 つ有している。したがって、本例のコネクタ用端子対 2 は、電気接点对 1 を 6 つ有しており、接触圧力が 500 N/mm^2 以下とされる接点部 1 3 を 6 つ有している。つまり、コネクタ用端子対 2 は、複数の電気接点对を有しており、その全ての電気接点对が上記電気接点对 1 より構成されている。

[0049] より具体的には、第 1 端子 2 1 の筒状部 2 1 2 の内部には、天面板 2 1 7 と底面板 2 1 3 とがそれぞれ内側後方へ折り返されて形成された三対の弾性接触片 2 1 4 が設けられている。天面板 2 1 7 側に配置された 3 つの各弾性接触片 2 1 4 は、挿入された第 2 端子 2 2 の板状部 2 2 1 に下向きの力を加えるためのものである。また、天面板 2 1 7 側に配置された 3 つの各弾性接触片 2 1 4 と対向するように、底面板 2 1 3 側に配置された 3 つの各弾性接触片 2 1 4 は、挿入された第 2 端子 2 2 の板状部 2 2 1 に上向きの力を加えるためのものである。これにより、第 2 端子 2 2 の板状部 2 2 1 は、三対の弾性接触片 2 1 4 によって挟圧状態で保持される。

[0050] 各弾性接触片 2 1 4 には、それぞれ屈曲部 2 1 8 が形成されている。屈曲部 2 1 8 は、弾性接触片 2 1 4 の先端部を、第 2 端子 2 2 側と反対側へ折り曲げて屈曲させることにより形成されている。本例では、弾性接触片 2 1 4 の屈曲部 2 1 8 が第 1 電気接点 1 1 とされる。また、第 2 端子 2 2 の板状部 2 2 1 のうち、屈曲部 2 1 8 の頂部と接触する部分とその周辺部分が、第 2 電気接点 1 2 とされる。その他の構成については、実施例 1 のコネクタ用端子対 1 と同様の構成を有する。

[0051] 本例の電気接点对およびコネクタ用端子対についても、実施例 1 の電気接点对およびコネクタ用端子対と同様の作用効果を奏することができる。

[0052] <実験例>

以下、実験例を用いてより具体的に説明する。

[0053] 一試験片の作製一

厚み $250\mu\text{m}$ の清浄な銅合金板の表面に、電解めっき法により、厚み $1\mu\text{m}$ のNiめっき膜を形成した。次いで、このNiめっき膜の表面に、電解めっき法により、厚み $1.3\mu\text{m}$ のAgめっき膜、厚み $1.4\mu\text{m}$ のSnめっき膜、厚み $2.3\mu\text{m}$ のAgめっき膜を順に形成した後、 290°C でリフロ処理した。これにより、銅合金板の表面に、Ni層（厚み $1\mu\text{m}$ ）、Ag-Sn合金層（厚み $4\mu\text{m}$ ）、Ag層（厚み $1\mu\text{m}$ ）をこの順に形成した。次いで、この銅合金板の一部を曲率半径 3mm となるように裏側から表側に向かって膨出させることにより、略半球状の突起部を形成した。これにより試験片1Aを得た。なお、試験片1Aは、電気接点对を構成する第1電気接点を模擬したものである。

[0054] また、試験片1Aの作製において、曲率半径 1mm の略半球状の突起部を形成した以外は同様にして、試験片1Bを得た。なお、試験片1Bは、電気接点对を構成する第1電気接点を模擬したものである。

[0055] また、厚み $250\mu\text{m}$ の清浄な銅合金板の表面に、電解めっき法により、厚み $1\mu\text{m}$ のNiめっき膜を形成した。次いで、このNiめっき膜の表面に、電解めっき法により、厚み $5\mu\text{m}$ のAgめっき膜を形成した。これにより、銅合金板の表面に、Ni層（厚み $1\mu\text{m}$ ）、Ag層（厚み $5\mu\text{m}$ ）をこの順に有する試験片2を得た。なお、試験片2は、電気接点对を構成する第2電気接点を模擬したものである。

[0056] ー摩擦摩耗試験ー

試験片1Aまたは試験片1Bの突起部の頂部を試験片2のAg層に鉛直方向にて接触させた状態で保持し、ピエゾアクチュエータを用いて鉛直方向に表1に示す所定の荷重（N）を印加した。これは、試験片1Aまたは試験片1Bと試験片2とを接触させてなる接点部を有する電気接点对を模擬したものである。次いで、上記所定の荷重を印加しつつ、 $10\text{mm}/\text{min.}$ の速度で試験片1Aまたは試験片1Bを水平方向に 25mm 引っ張り、両試験片を摺動させた。その後、突起部を観察し、摺動痕の面積を求めた。そして、この摺動痕の面積を、簡易的に、試験片1Aまたは試験片1Bと試験片2と

の接点部における接触面積 (mm^2) とみなし、上記印加荷重を上記接触面積で除すことにより、接触圧力 (N/mm^2) を求めた。また、共焦点顕微鏡 (レーザーテック社製、「OPTELICS H1200」) を用い、試験前の突起部の先端と、試験後の突起部に形成された摺動痕の表面との距離を測定し、摺動痕の面積に上記距離を乗じた値を、簡易的に、摩耗体積 (μm^3) として求めた。その結果を、まとめて表1に示す。また、図7に、接点部にかかる接触圧力 (N/mm^2) と摩耗体積 (μm^3) との関係を示す。

[0057] [表1]

[表1]

	荷重 (N)	接触圧力 (N/mm^2)	摩耗体積 $\times 10^6 (\mu\text{m}^3)$
試験片1A+試験片2	3	129.6	0.074
	5	337.4	0.093
	8	381.3	0.120
	10	396.9	0.113
	15	477.6	0.142
	20	556.7	0.346
試験片1B+試験片2	3	299.0	0.079
	5	364.5	0.125
	8	435.0	0.110
	10	519.9	0.207
	20	556.7	0.230
	30	628.9	0.580

[0058] 表1および図7によれば、接点部にかかる接触圧力が 500N/mm^2 を超えると、急激に摩耗体積が増加することがわかる。また、本例では、接点部にかかる接触圧力が 100N/mm^2 以上とされているが、接点部にかかる接触圧力が 500N/mm^2 以下とされている場合には、摩耗体積の急激な増加が抑制されることがわかる。この結果から、接点部にかかる接触圧力を 500N/mm^2 以下に制限することにより、接点部にかかる接触圧力が 500N/mm^2 超えの場合と比較して、接点部における摺動時の摩耗量を減少させることが可能であるといえる。

[0059] 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

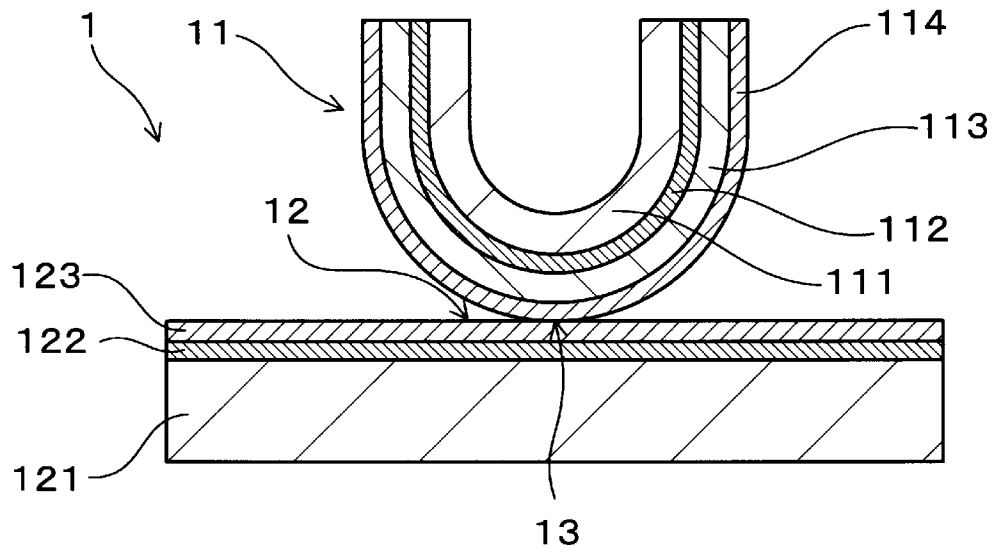
可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 第1導電性母材の上方に、Ag-Sn合金層と、該Ag-Sn合金層の表面に積層された第1Ag層とを備え、該第1Ag層が最表面に露出している第1電気接点と、
- 第2導電性母材の上方に第2Ag層を備え、該第2Ag層が最表面に露出している第2電気接点と、
- 上記第1電気接点における上記第1Ag層の表面と上記第2電気接点における上記第2Ag層の表面とが接触してなる接点部とを有しており、
- 該接点部にかかる接触圧力が 500 N/mm^2 以下である、電気接点对。
- [請求項2] 上記第1導電性母材と上記Ag-Sn合金層との間、および／または、上記第2導電性母材と上記第2Ag層との間に、Ni層および／またはNi合金層を有している、請求項1に記載の電気接点对。
- [請求項3] 上記第1導電性母材および上記第2導電性母材は、銅または銅合金、あるいは、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる、請求項1または2に記載の電気接点对。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の電気接点对を有する、コネクタ用端子対。
- [請求項5] 上記第1電気接点を有する第1端子と、上記第2電気接点を有する第2端子とを有しており、上記第1端子と上記第2端子とが嵌合されることによって上記接点部が形成されている、請求項4に記載のコネクタ用端子対。

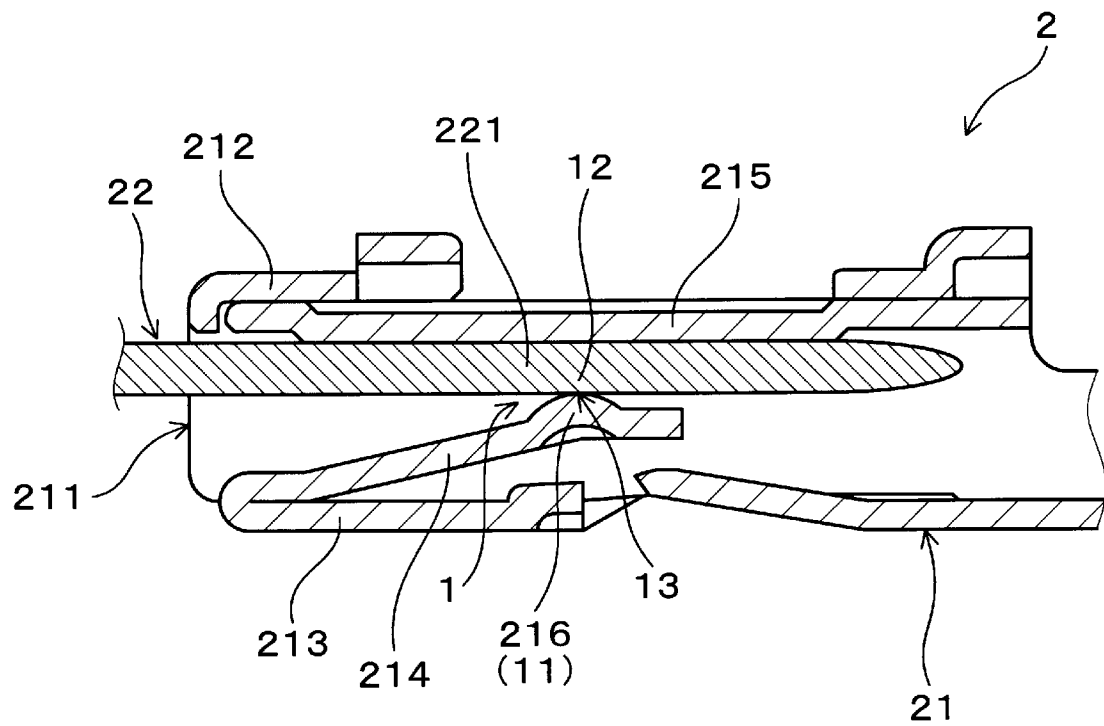
[図1]

(図1)



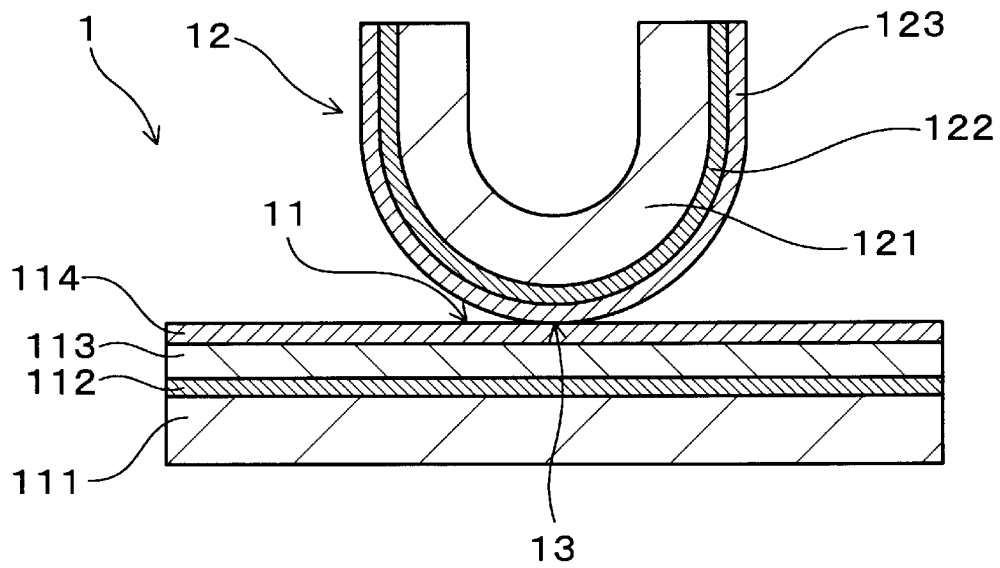
[図2]

(図2)



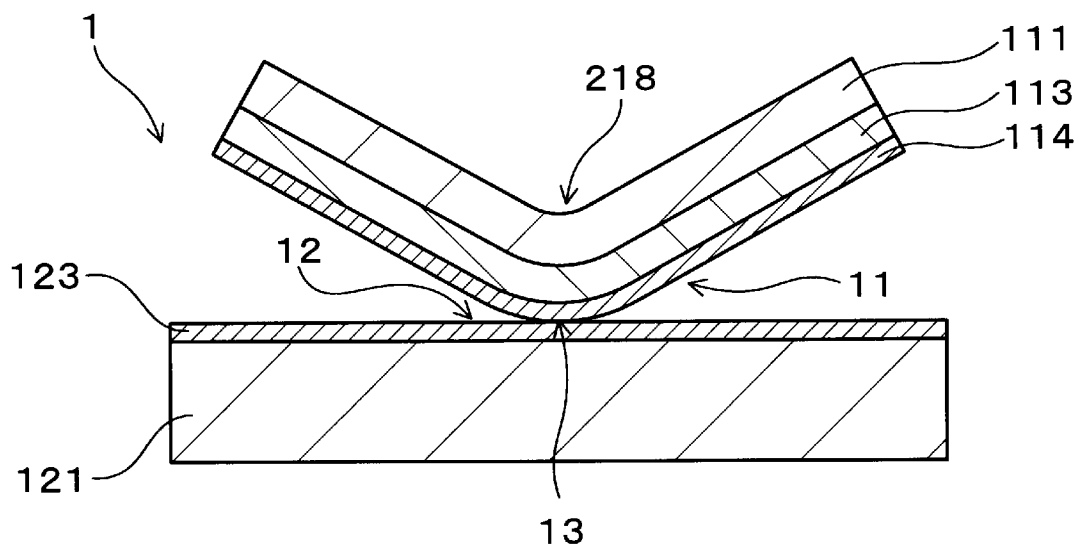
[図3]

(図3)



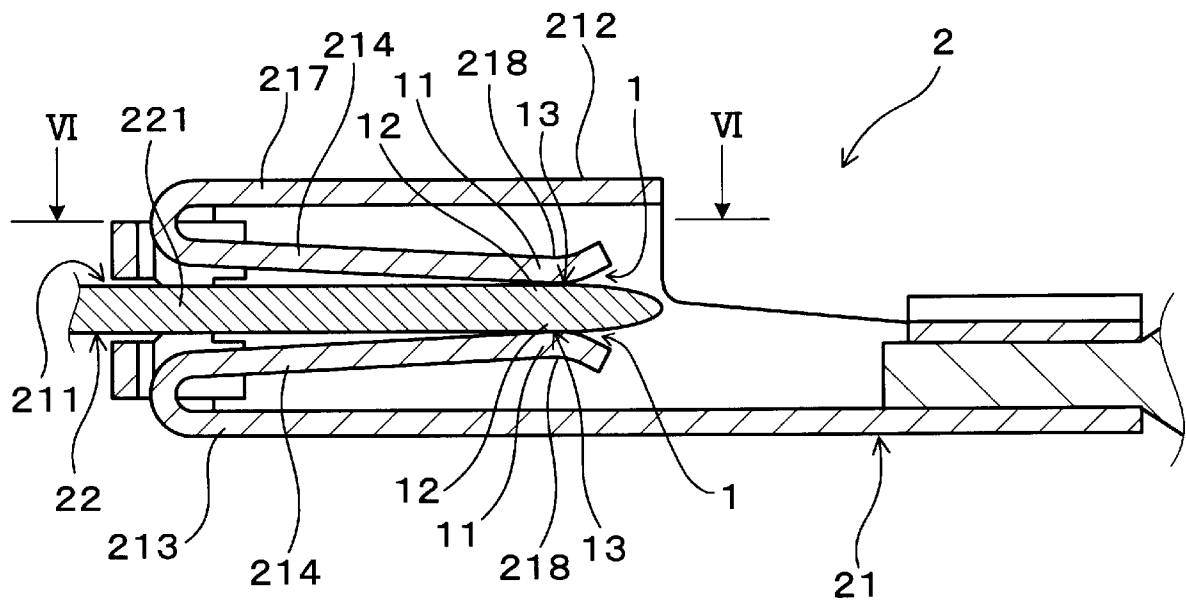
[図4]

(図4)



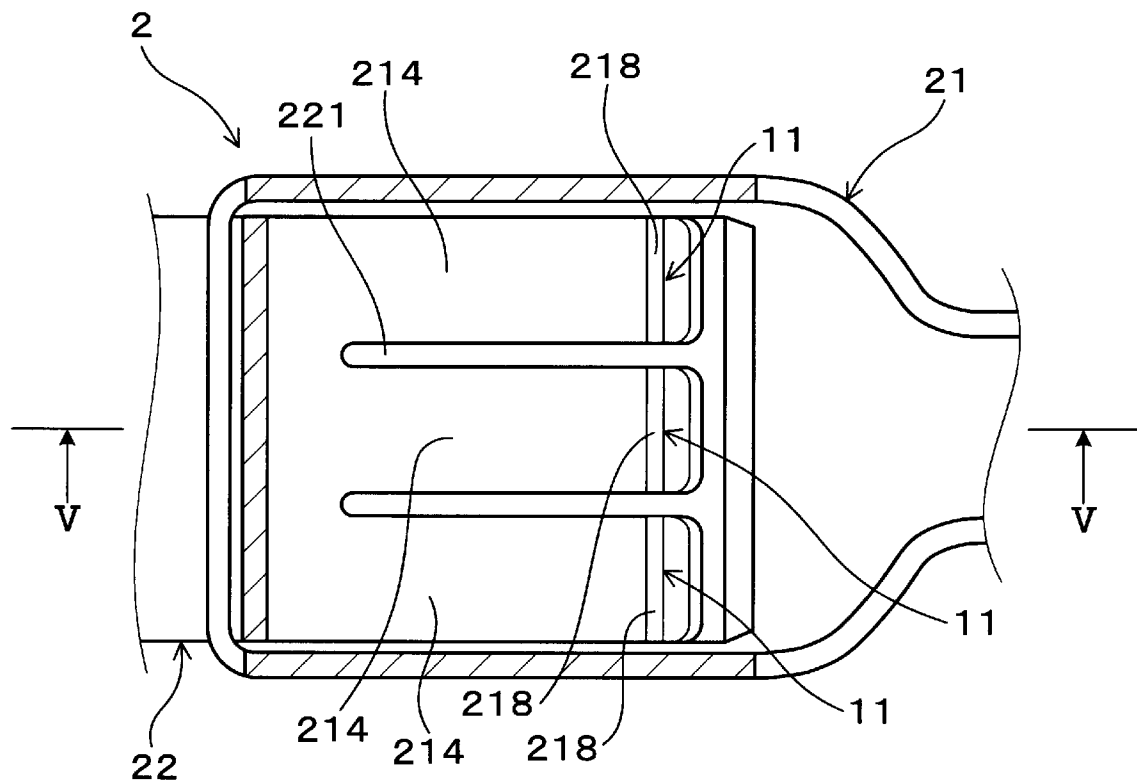
[図5]

(図5)



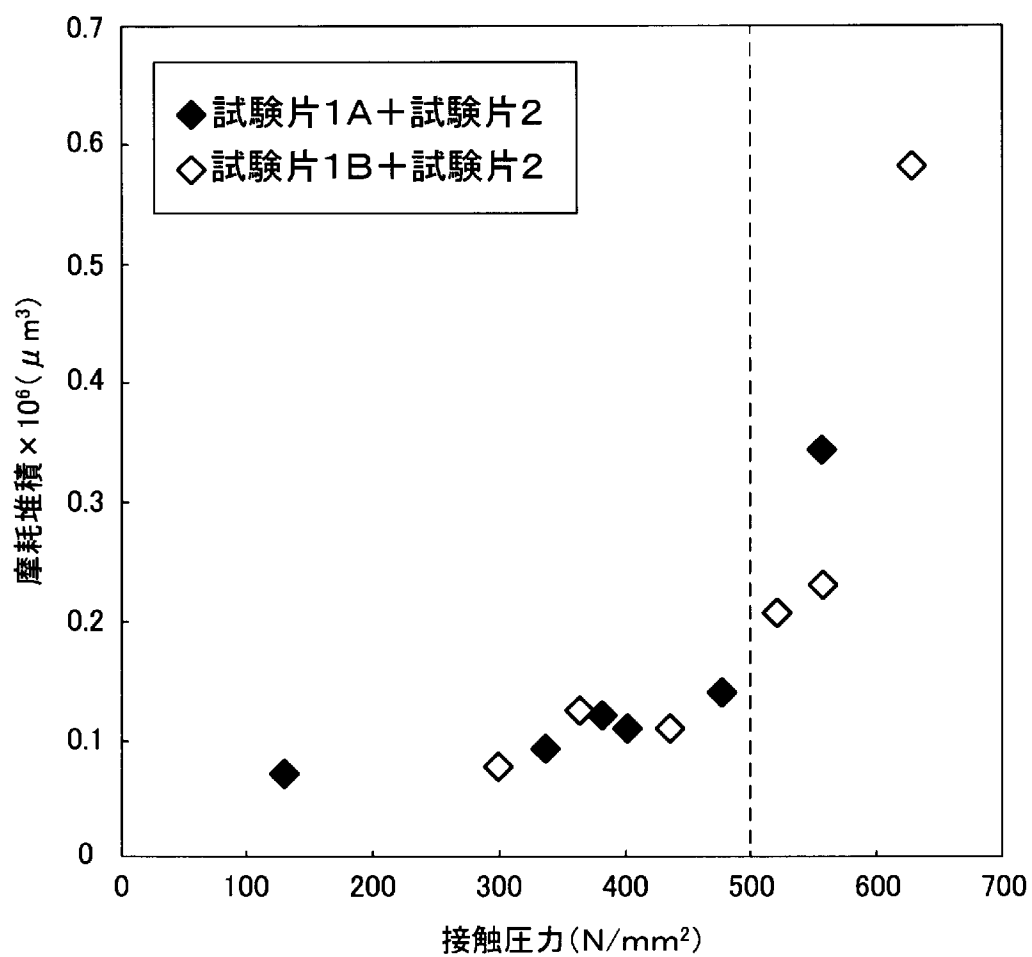
[図6]

(図6)



[図7]

(図 7)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/053256

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R13/03(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)

H01R13/03

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 2013-231228 A (Autonetwoks Technologies, Ltd., Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 14 November 2013 (14.11.2013), paragraphs [0047] to [0049]; fig. 1 to 2 & US 2015/0079422 A1 paragraphs [0049] to [0051]; fig. 1 to 2	1-5
X	JP 2008-270192 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), paragraphs [0010] to [0014]; fig. 1 & US 2010/0186993 A1 paragraphs [0021] to [0028]; fig. 1	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
29 February 2016 (29.02.16)

Date of mailing of the international search report
08 March 2016 (08.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

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

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. H01R13/03

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 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
X	JP 2013-231228 A（株式会社オートネットワーク技術研究所，住友電装株式会社，住友電気工業株式会社）2013.11.14，段落 [0047] - [0049]，図1 - 2 & US 2015/0079422 A1，paragraph[0049]-[0051]，and FIG 1-2	1 - 5
X	JP 2008-270192 A（古河電気工業株式会社）2008.11.06，段落 [0010] - [0014]，図1 & US 2010/0186993 A1，paragraph[0021]-[0028]，and FIG 1	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

29.02.2016

国際調査報告の発送日

08.03.2016

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）

山田 康孝

3 T

3529

電話番号 03-3581-1101 内線 3368