

(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10月6日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号

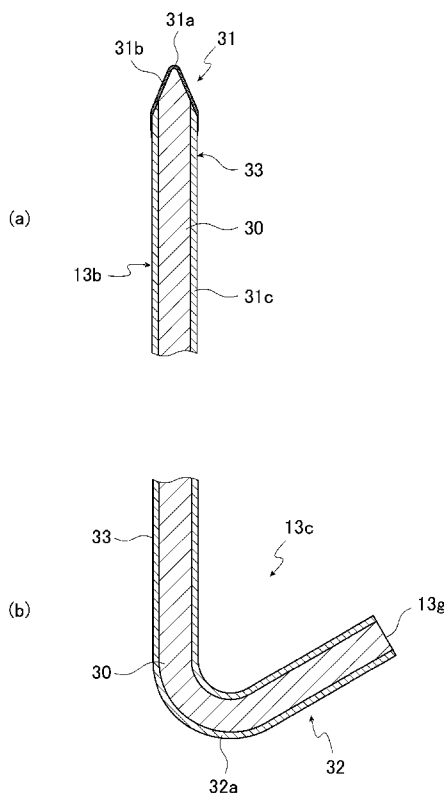
WO 2016/158568 A1

- (51) 国際特許分類:
H01R 33/76 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/058978
- (22) 国際出願日: 2016年3月22日(22.03.2016)
- (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 2015-071628 2015年3月31日(31.03.2015) JP
特願 2015-071630 2015年3月31日(31.03.2015) JP
特願 2015-071626 2015年3月31日(31.03.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社エンプラス(ENPLAS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3320034 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 小田 享弘(ODA, Takahiro); 〒3330844 埼玉県川口市上青木1丁目19番57号 株式会社エンプラス半導体機器内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 佐野 弘(SANO, Hiroshi); 〒1040042 東京都中央区入船1丁目2番9号 八丁堀MFビル9階 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),

[続葉有]

(54) Title: ELECTRICAL CONTACT, AND SOCKET FOR ELECTRICAL COMPONENTS

(54) 発明の名称: 電気接触子及び電気部品用ソケット



(57) Abstract: [Problem] To provide an electrical contact having a contact resistance which does not readily increase, even if repeatedly used over a long period of time. [Solution] A first contact section which comes into contact with a first electrode of a first electrical component, a second contact section which comes into contact with a first electrode of a second electrical component, and a spring section which presses the first contact section against the first electrode are provided in a base material of an electrical contact. An abrasion-resistant contact film is formed on the tip of the first contact section. Furthermore, a highly conductive film having a lower electrical resistance than the base material is formed on the base material between the tip of the second contact section and the area of the abrasion-resistant contact film.

(57) 要約: 【課題】長期間に渡って繰り返し使用しても接触抵抗が増大し難い電気接触子を提供する。【解決手段】電気接触子の母材に、第1の電気部品の第1の電極に接触する第1の接触部と、第2の電気部品の第1の電極に接触する第2の接触部と、第1の接触部を第1の電極に押圧するばね部とを設け、第1の接触部の先端部に耐摩耗性接点膜を形成する。更に、母材の、耐摩耗性接点膜の領域と第2の接触部の先端部との間に、該母材よりも電気抵抗が小さい高導電性膜を形成する。

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))

明 細 書

発明の名称：電気接触子及び電気部品用ソケット

技術分野

[0001] この発明は、半導体装置（例えば「ＩＣパッケージ」）等の第１の電気部品を配線基板等の第２の電気部品に電氣的に接続する電気接触子と、この電気接触子を用いたＩＣソケットとに関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の電気部品用ソケット（以下「ＩＣソケット」という）としては、例えば、下記特許文献１、２に記載されたものが知られている。

[0003] 特許文献１では、配線基板上にＩＣソケットを配設し、そのＩＣソケットにＩＣパッケージを収容する。そして、このＩＣソケットに設けたワイヤプロブを用いて、その配線基板の電極とそのＩＣパッケージの電極とを電氣的に接続している。これらのワイヤプロブは、その両端部にボール状接点形成されると共に、所定形状に変形された状態で、エラストマ材料層に埋設されている。

[0004] また、特許文献２では、配線基板上にＩＣソケットを配設し、そのＩＣソケットにＩＣパッケージを収容する。そして、このＩＣソケットに設けた複数のコンタクトプロブを用いて、その配線基板の電極とそのＩＣパッケージの電極とを電氣的に接続している。これらのコンタクトプロブは、それぞれ、ワイヤーと、その両端に設けられたプランジャーとを備えている。そして、このワイヤーの付勢力を用いて、下側のプランジャーを接続端子に押圧することで、このコンタクトプロブと接続ブロックの接続端子とを電氣的に接続させている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特許第３２０６９２２号公報

特許文献２：特許第４９１６７１９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ICソケットにおいては、ワイヤプローブの接触部とICパッケージの端子とを電氣的に接続する際に、その接続の安定性や信頼性を十分に確保する必要がある。しかしながら、上記特許文献1のICソケットを、長期間に渡って繰り返し使用するような場合には、ワイヤプローブの接触部の先端が摩耗して接触面積が増大する。その結果、ICパッケージの端子の形成材料が、ワイヤプローブの接触部に付着等し易くなり、このために、その接触部の電気抵抗が増大して、電機的接続の安定性や信頼性が確保できなくなるおそれがある。例えば、このICパッケージの端子を鉛フリー半田（スズ）で形成すると共に、多数のICパッケージについて高温下でのバーンインテストを繰り返し行ったような場合、ワイヤプローブの接触部の先端が摩耗して接触面積が増大すると、そのスズが溶融してワイヤプローブの接触部に付着し、合金化する。その結果、そのワイヤプローブとICパッケージの端子との接触抵抗が増大して、動作試験等の信頼性等が損なわれることになる。

[0007] また、ICソケットにおいては、コンタクトプローブの下側のプランジャーと接続ブロックの接続端子とを電氣的に接続する際に、その接続の安定性や信頼性を十分に確保するためには、これらを適切な押圧力で接触させることが望ましい。しかしながら、上記特許文献2のICソケットでは、ワイヤーの付勢力を用いて下側のプランジャーを接続端子に押圧しているため、その付勢力が弱い場合には、接続端子が、金パット等の硬い電極に対しては、適切な荷重で接触できない。また、接触を安定させるためにプリロードを加えると、上側のプレートが反ってしまってプランジャーの高さが均一にならず、非検査物に対する接触不良が生じたり、接続ブロックの各接続端子に対して適切な押圧力で均一に押圧することができなかつたりするおそれがあった。

[0008] 更に、上記特許文献1のICソケットは、予め、ワイヤプローブの下端部にボール状接点を形成しておき、その下端部側のボール状接点を1本ずつ

基板に接着し、更に、それらのワイヤプロープの上端部を切断して、上端部側のボール状接点を形成する必要があった。従って、上記特許文献１のＩＣソケットは、製造工程が複雑であり、そのため製造コストが高いという欠点があった。一方、上記特許文献２のＩＣソケットには、コンタクトプロープの構造が複雑であり、そのため製造コストが高いという欠点があった。

[0009] この発明は、半導体装置や配線基板等との接続の信頼性・安定性に優れる電気部品用ソケットを安価に提供することを課題としている。

課題を解決するための手段

[0010] この発明の第１の観点に係る電気接触子は、第１の電気部品に設けられた第１の電極と、第２の電気部品に設けられた第２の電極とを電氣的に接続する電気接触子であって、前記第１の電気部品の前記第１の電極に接触する第１の接触部と、前記第２の電気部品の前記第２の電極に接触する第２の接触部と、前記第１の接触部を所定の接圧で前記第１の電気部品の前記第１の電極に接触させるばね部とを有する母材と、該母材の、少なくとも前記第１の接触部の先端部に形成された、該母材よりも耐摩耗性が高い耐摩耗性接点膜と、該母材の、前記第２の接触部の先端部と、前記耐摩耗性接点膜が形成された領域との間に形成された、該母材よりも電気抵抗が小さい高導電性膜とを備えることを特徴とする。

[0011] この発明の第１の観点に係る電気接触子において、前記第１の接触部の前記先端部には、半径が $2\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下の球面部が形成されると共に、少なくとも該球面部に前記耐摩耗性接点膜が形成されることが望ましい。

[0012] この発明の第１の観点に係る電気接触子においては、前記所定の接圧が５グラム以下であることが望ましい。

[0013] この発明の第１の観点に係る電気接触子においては、前記耐摩耗性接点膜が、化学的に不活性であることが望ましい。

[0014] この発明の第１の観点に係る電気接触子においては、前記耐摩耗性接点膜が、炭素膜、ルテニウム膜、イリジウム膜、金膜、銀膜、パラジウム膜、ロジウム膜又はこれらの膜の合金膜であることが望ましい。

- [0015] この発明の第1の観点に係る電気接触子において、前記高導電性膜は、銀膜、金膜又は銅－ニッケル積層膜であることが望ましい。
- [0016] この発明の第2の観点に係る電気部品用ソケットは、上記第1の観点に係る電気接触子を用いて、前記第1の電気部品に設けられた前記第1の電極と、前記第2の電気部品に設けられた前記第2の電極とを電氣的に接続することを特徴とする。
- [0017] この発明の第3の観点に係る電気部品用ソケットは、プレートと、該プレートのプレート挿通孔に挿通されて電気部品の電極に接触する接触部を有する複数の電気接触子とを備える電気部品用ソケットであって、前記電気部品の前記電極に対向するように、前記プレートに設けられたエラストマシートを備え、該エラストマシートは、前記電気接触子を挿通するシート挿通孔を備え、前記電気接触子は、該エラストマシートの押圧力を受けて、所定の接圧で前記接触部を前記電気部品の前記電極に接触させる圧力受け部を備え、前記エラストマシートが弾性変形されることによって前記圧力受け部が押圧され、この押圧力により、前記電気接触子が前記電気部品の前記電極に接触することを特徴とする。
- [0018] この発明の第4の観点に係る電気部品用ソケットは、第1の電気部品を収容する第1のプレートと、第2の電気部品に対向して配置された第2のプレートと、前記第1のプレートの第1の挿通孔に挿通されて前記第1の電気部品の第1の電極に接触する第1の接触部と、前記第2のプレートの第2の挿通孔に挿通されて前記第2の電気部品の第2の電極に接触する第2の接触部と、前記第1の接触部を前記第1の電気部品の前記第1の電極に接触させるばね部とを有する、複数の電気接触子と、を備える電気部品用ソケットであって、前記電気接触子の前記第1の接触部は、前記ばね部が発生する接圧で、前記第1の電気部品の前記第1の電極に接触し、前記第2のプレートは、前記第2の電気部品の前記第2の電極に対向するように設けられたエラストマシートを備え、該エラストマシートは、前記電気接触子を挿通するシート挿通孔を備え、前記電気接触子は、該エラストマシートの押圧力を受けて、

所定の接圧で前記第2の接触部を前記電気部品の前記電極に接触させる圧力受け部を備え、前記エラストマシートが弾性変形されることによって前記圧力受け部が押圧され、この押圧力により、前記電気接触子が前記電気部品の前記電極に接触することを特徴とする。

[0019] この発明の第3及び第4の観点に係る各電気部品用ソケットにおいて、前記圧力受け部は、前記電気接触子の先端部分を折り曲げることによって形成された、L字接点部であることが望ましい。

[0020] この発明の第5の観点に係る電気部品用ソケットは、プレートと、該プレートのプレート挿通孔に挿通されて電気部品の電極に接触する接触部が設けられた電気接触子とを備える電気部品用ソケットであって、該電気接触子の該接触部は、その先端部分を屈曲することによって形成されたL字接点部を備え、そのL字接点部の屈曲部分が前記電気部品の前記電極に接触することを特徴とする。

[0021] この発明の第6の観点に係る電気部品用ソケットは、第1の電気部品を収容する第1のプレートと、第2の電気部品に対向して配置された第2のプレートと、前記第1のプレートの第1の挿通孔に挿通されて前記第1の電気部品の第1の電極に接触する第1の接触部と、前記第2のプレートの第2の挿通孔に挿通されて前記第2の電気部品の第2の電極に接触する第2の接触部と、該第1の接触部と該第2の接触部との間に設けられたばね部とを有する電気接触子と、を備える電気部品用ソケットであって、前記電気接触子の前記第1の接触部は、前記ばね部が発生する接圧で、前記第1の電気部品の前記第1の電極に接触し、該電気接触子の前記第2の接触部は、その先端部分を略L字状に屈曲することによって形成されたL字接点部を備え、そのL字接点部の屈曲部分が、前記ばね部が発生する接圧で、前記第2の電気部品の前記第2の電極に押圧して接触させることを特徴とする。

[0022] この発明の第7の観点に係る電気部品用ソケットは、第1の電気部品を収容する第1のプレートと、第2の電気部品に対向して配置された第2のプレートと、前記第1のプレートの第1の挿通孔に挿通されて前記第1の電気部

品の第1の電極に接触する第1の接触部と、前記第2のプレートの第2の挿通孔に挿通されて前記第2の電気部品の第2の電極に接触する第2の接触部と、該第1の接触部と該第2の接触部との間に設けられたばね部とを有する電気接触子と、を備える電気部品用ソケットであって、前記電気接触子の前記第1の接触部は、前記ばね部が発生する接圧で、前記第1の電気部品の前記第1の電極に接触し、該電気接触子の前記第2の接触部は、その先端部分を略L字状に屈曲することによって形成されたL字接点部を備え、そのL字接点部の屈曲部分が、前記第2のプレートの押圧力で、前記第2の電気部品の前記第2の電極に押圧して接触させることを特徴とする。

[0023] この発明の第5、第6及び第7の観点に係る各電気部品用ソケットにおいては、前記電気接触子は、ばね性線材に導電性表面膜を形成した後で、該ばね性線材の少なくとも一方の端部を切断し、切断された該端部を略L字状に屈曲することによってL字接点部を形成することが望ましい。

発明の効果

[0024] この発明の第1の観点に係る電気接触子によれば、第1の接触部の先端部に耐摩耗性接点膜を形成したので、この先端部の摩耗による接触面積の増大を抑えて、電気接触子を長期間に渡って繰り返し使用した場合でも、電気抵抗が十分に低い状態を維持できる。

[0025] この発明の第1の観点に係る電気接触子において、第1の接触部の先端部に、半径が $2\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下の球面部を形成することにより、第1の端子の形成材料を第1の接触部に残留し難くできると共に、耐摩耗性接点膜を剥がれ難くでき、従って、電気接触子を長期間に渡って繰り返し使用しても、電気抵抗が十分に低い状態を維持し易くなる。

[0026] この発明の第1の観点に係る電気接触子において、電気接触子と第1の電気部品の第1の電極との接圧を5グラム以下とすることにより、この電気接触子の球面部を摩耗し難くでき、これにより、この球面部と第1の電気部品との接触面積の増大を防止して、十分に低い接触抵抗を確保することができる。

- [0027] この発明の第1の観点に係る電気接触子において、耐摩耗性接点膜として化学的に不活性な膜を使用することにより、第1の電気部品に設けられた第1の電極の形成材料と合金化し難い耐摩耗性接点膜を得ることができる。
- [0028] この発明の第1の観点に係る電気接触子において、耐摩耗性接点膜として炭素膜、ルテニウム膜、イリジウム膜、金膜、銀膜、パラジウム膜、ロジウム膜又はこれらの膜の合金膜を使用することにより、第1の電気部品に設けられた第1の電極の形成材料と合金化し難く、且つ、摩耗し難い耐摩耗性接点膜を得ることができる。
- [0029] この発明の第1の観点に係る電気接触子において、高導電性膜として銀膜、金膜又は銅－ニッケル積層膜を使用することにより、電気接触子の電気抵抗を十分に低くすることが可能である。
- [0030] この発明の第2の観点に係る電気部品用ソケットによれば、上記第1の観点に係る電気接触子を使用するので、長期間に渡って繰り返し使用しても安定性や信頼性が損なわれない電気部品用ソケットを得ることができる。
- [0031] この発明の第3の観点に係る電気部品用ソケットによれば、エラストマシートが弾性変形するときの応力で、電気接触子の圧力受け部を押圧し、その押圧力によって電気接触子を電気部品の電極に接触させることとしたので、各電気接触子を電気部品の電極に均一な押圧力で接触させることができ、従って、これらの押圧力をそれぞれ適切な値に設定することが容易になる。
- [0032] この発明の第4の観点に係る電気部品用ソケットによれば、エラストマシートが弾性変形するときの応力で、電気接触子の圧力受け部を押圧し、その押圧力によって電気接触子を第2の電気部品の第2の電極に接触させることとしたので、各電気接触子を第2の電気部品の電極に均一な押圧力で接触させることができ、従って、これらの押圧力をそれぞれ適切な値に設定することが容易になる。加えて、第1の電気部品の第1の電極に対しては、各電気接触子が発生する付勢力で第1の接触部を接触させるので、第2の接触部と第1の接触部とで独立に押圧力を設定できる。
- [0033] この発明の第3及び第4の観点に係る各電気部品用ソケットにおいて、圧

力受け部を、第2の接触部の先端部分を折り曲げることによって形成することにより、この圧力受け部を容易に作製できる。

[0034] この発明の第5の観点に係る電気部品用ソケットによれば、電気接触子の接触部として、その先端部分を屈曲することによって形成されたL字接点部を使用するので、製造工程が簡単であり、従って、電気部品用ソケットを安価に提供できる。

[0035] この発明の第6及び第7の観点に係る各電気部品用ソケットによれば、電気接触子の第2の接触部として、その先端部分を略L字状に屈曲することによって形成されたL字接点部を使用するので、製造工程が簡単であり、従って、電気部品用ソケットを安価に提供できる。

[0036] この発明の第5、第6及び第7の観点に係る各電気部品用ソケットにおいて、ばね性線材に導電性表面膜を形成した後で、該ばね性線材の少なくとも一方の端部を切断し、切断された該端部を略L字状に屈曲することによって、電気接触子のL字接点部を形成することにより、製造工程が簡単であり、従って、電気部品用ソケットを安価に提供できる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]この発明の実施の形態1に係るICソケットの構成を概略的に示す断面図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A断面図である。

[図2]同実施の形態に係るICソケットの要部構成を概略的に示す断面図であり、(a)はICパッケージを収容していない状態、(b)はICパッケージを収容している状態を示す。

[図3]同実施の形態1に係るICソケットの要部構成を概略的に示す平面図であり、(a)は上側プレート、(b)は中間プレート、(c)は下側プレートを示す。

[図4]同実施の形態1に係るワイヤプロブを概略的に示す断面図であり、(a)は第1の接触部、(b)は第2の接触部を示す。

[図5] (a)～(e)共に、同実施の形態1に係るICソケットの製造工程を概略的に示す断面図である。

[図6] (a) ~ (c) 共に、同実施の形態 1 に係る IC ソケットの製造工程を概略的に示す断面図である。

[図7] 同実施の形態 1 に係る IC ソケットの製造工程を概略的に示す図であり、(a) は平面図、(b) は断面図である。

[図8] この発明の実施の形態 2 に係る IC ソケットの構成を概略的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、この発明の実施の形態について説明する。

[発明の実施の形態 1]

図 1 及び図 2 に示したように、この実施形態において、「電気部品用ソケット」としての IC ソケット 12 は、「第 2 の電気部品」としての配線基板 10 上に配設されて、「第 1 の電気部品」としての IC パッケージ 11 を収容する。そして、この IC ソケット 12 を介して、IC パッケージ 11 の「第 1 の電極」としての半田ボール 11a と配線基板 10 の「第 2 の電極」としての電極 10a とを電氣的に接続する。

[0039] この IC ソケット 12 は、「電気接触子」としての複数本のワイヤプロープ 13 と、「第 1 のプレート」としての上側プレート 14 と、中間プレート 15 と、「第 2 のプレート」としての下側プレート 16 と、エラストマシート 17 とを備えている。

[0040] ワイヤプロープ 13 は、IC パッケージ 11 の半田ボール 11a と配線基板 10 の電極 10a とを電氣的に接続する電気接触子であり、1 本のワイヤ線材を塑性変形することによって形成される（後述）。これらのワイヤプロープ 13 は、IC ソケット 12 内に、垂直方向に沿って、例えばマトリクス状に配置される。

[0041] 図 2 (a)、(b) は、これら複数本のワイヤプロープ 13 のうち、二本のみを示している。図 2 に示すように、これらのワイヤプロープ 13 は、ばね部 13a と、このばね部 13a から上方に延設された第 1 の接触部 13b と、このばね部 13a から下方向に延設された第 2 の接触部 13c とを備え

ている。

[0042] ばね部 13 a は、その中央部 13 d が中間プレート 15 の挿通孔 15 a に挿通されると共に、その中央部 13 d から上方向（すなわち、上側プレート 14 に近づく方向）に、第 1 のばね領域 13 e が、傾斜して延設され、また、その中央部 13 d から下方向（すなわち、下側プレート 16 に近づく方向）に、第 2 のばね領域 13 f が、傾斜して延設されている。この結果、ばね部 13 a は、略「く」の字状を呈している（略「コ」の字状でも良い）。ばね部 13 a を「く」の字状や「コ」の字状に形成することで、このばね部 13 a の変形（第 1 の接触部 13 b の昇降）に伴う付勢力の変動を非常に少なくすることができる。

[0043] 第 1 の接触部 13 b は、上側プレート 14 の挿通孔 14 a に挿通される。この第 1 の接触部 13 b は、図 4（a）に拡大して示すように、その先端に、略円錐状の先端部 31 が設けられている。更に、その先端部 31 には、半径が $2\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下（望ましくは、 $2\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下）の球面部 31 a が形成されている。

[0044] ここで、この球面部 31 a の半径を $10\mu\text{m}$ 以下とすることにより、第 1 の接触部 13 b と IC パッケージ 11 の半田ボール 11 a との接触面積を十分に小さくすることができ、これにより、半田ボール 11 a の形成材料であるスズを、第 1 の接触部 13 b の先端部 31 に残留し難くできる。また、この球面部 31 a の半径を $2\mu\text{m}$ 以上とすることで、その球面部 31 a に、耐摩耗性接点膜 31 b（後述）を、十分に剥がれ難い状態で形成でき、これにより、長期間繰り返してワイヤブロー 13 を使用した場合でも、先端部 31 の摩耗による半田ボール 11 a の接触面積の増大を抑えられる。

[0045] また、第 2 の接触部 13 c は、図 2（a）、（b）に示すように、下側プレート 16 の挿通孔 16 a と、エラストマシート 17 の挿通孔 17 a とに挿通される。また、この第 2 の接触部 13 c は、図 4（b）に拡大して示すように、その先端部分が、上方に 90 度以上屈曲されて、L 字接点部 32 を構成している。

- [0046] ワイヤプロープ13は、例えばステンレス鋼やピアノ線（炭素鋼）、タングステン等の、ばね性の母材30を用いて、作製される。この母材30としては、例えば、長さが4～12mm、直径が0.05～0.2mmのものを使用できる。
- [0047] そして、各ワイヤプロープ13の、第1の接触部13bの先端部31には、導電性の耐摩耗性接点膜31b（厚さは、例えば0.1～3.0 μ m）が、例えばCVD（Chemical Vapor Deposition）法やPVD（Physical Vapor Deposition）法等の成膜方法を用いて、形成されている。耐摩耗性接点膜31bは、少なくともその球面部31aを含む領域に形成されていれば良い。このように、先端部31の球面部31aに耐摩耗性接点膜31bを形成することで、この球面部31aを摩耗し難くでき、これにより、第1の接触部13bとICパッケージ11の半田ボール11aとの接触面積の増大を防止できる。この耐摩耗性接点膜31bとしては、例えば炭素膜やルテニウム膜、イリジウム膜、金膜、銀膜、パラジウム膜、ロジウム膜又はこれらの膜の合金膜を使用できるが、ワイヤプロープ13の母材30と比較して、十分な摩耗耐性を有すると共に、ICパッケージ11の半田ボール11a（例えばスズ）に対して化学的に不活性なもの（合金化等をし難いもの）であれば、他の材料の膜でも良い。
- [0048] 一方、各ワイヤプロープ13の表面のうち、少なくとも、耐摩耗性接点膜31bの形成領域とL字接点部32の屈曲部（先端部）32aとの間の表面領域31cには、電気抵抗を低減するための高導電性膜33（厚さは、例えば5～10 μ m）が、例えばめっき処理によって形成されている。この高導電性膜33は、例えば銀、ニッケル、銅等を用いて形成することができるが、ワイヤプロープ13の母材30と比較して、電気抵抗が低いものであれば、他の材料の膜でも良い。また、この高導電性膜33は、上述の耐摩耗性接点膜31bと比較して、耐摩耗性は劣っていても良いが、電気伝導度が優れているものを使用することが望ましい。なお、耐摩耗性接点膜31bと高導

電性膜 3 3 とは、同じ材料で形成しても良い。

[0049] 上側プレート 1 4 は、図 1 及び図 3 (a) に示すように、その上面側に、
IC パッケージ 1 1 を収容するための収容部材 2 1 が設けられると共に、その収容部材 2 1 の略中央部分に、上述のプロープ配設領域 2 2 が設けられている。なお、収容部材 2 1 には、プロープ配設領域 2 2 上に IC パッケージ 1 1 を案内するためのガイド部 2 1 a が設けられている。そして、このプロープ配設領域 2 2 内に、上述の挿通孔 1 4 a (図 2 (a) 参照) が、それぞれ形成されている。また、この上側プレート 1 4 の上面には、円錐状のボールガイド 1 4 b が設けられている (図 1 (a)、(b) 及び図 2 (a) 参照)。このボールガイド 1 4 b に、半田ボール 1 1 a を収容することにより、IC パッケージ 1 1 が位置決めされる。ボールガイド 1 4 b は、全ての半田ボール 1 1 a に対応して設けられてもよいし、一部の半田ボール 1 1 a のみに対応して設けられてもよいし、また、ボールガイド 1 4 b を設けないこととしてもよい。

[0050] この上側プレート 1 4 は、IC ソケット 1 2 に設けられており、図示しない支持手段により、上方に付勢された状態で、昇降可能に支持されている。そして、この上側プレート 1 4 は、下方へ押圧されると、この付勢力に抗して、ガイドピン 2 5 にガイドされて下降する。ここで、この上側プレート 1 4 が最上昇位置まで上昇しているときは、図 2 (a) に示したように、IC パッケージ 1 1 の半田ボール 1 1 a が、ワイヤプロープ 1 3 に設けられた第 1 の接触部 1 3 b の先端部 3 1 から離間した状態になる。一方、IC パッケージ 1 1 が下方に押圧されて、上側プレート 1 4 が下降すると、図 2 (b) に示したように、IC パッケージ 1 1 の半田ボール 1 1 a が、この第 1 の接触部 1 3 b の先端部 3 1 に圧接される。このときの、半田ボール 1 1 a と先端部 3 1 との接圧は、5 グラム以下とすることが望ましい。この接圧を 5 グラム以下とすることにより、ワイヤプロープ 1 3 の球面部 3 1 a に形成された耐摩耗性接点膜 3 1 b の剥離や摩耗を生じ難くでき、これにより、この球面部 3 1 a と半田ボール 1 1 a との接触面積の増大を防止できる。なお、球

面部 3 1 a の半径は 5 μ m 以下であるため、この接圧を 5 グラム以下としても、ワイヤプローブ 1 3 の第 1 の接触部 1 3 b と IC パッケージ 1 1 の半田ボール 1 1 a との接触抵抗は、十分に低くなる。上述のように、ばね部 1 3 a を「く」の字状や「コ」の字状に形成した場合、このばね部 1 3 a の変形量（第 1 の接触部 1 3 b の昇降量）に伴う付勢力の変動を非常に少なくすることができ、このため、半田ボール 1 1 a と先端部 3 1 との接圧を設定し易い。

[0051] 中間プレート 1 5 には、図 3 (b) に示すように、上側プレート 1 4 のプローブ配設領域 2 2 に対応させて、プローブ配設領域 2 3 が設けられている。そして、このプローブ配設領域 2 3 内に、上述の挿通孔 1 5 a (図 2 (a) 参照) が、それぞれ形成されている。

[0052] この中間プレート 1 5 は、絶縁性材料で形成されると共に、各ワイヤプローブ 1 3 のばね部 1 3 a に設けられた屈曲部分（ここでは、ワイヤプローブ 1 3 の中央部 1 3 d と第 2 のばね領域 1 3 f との境界部分）に係止されている。

[0053] 中間プレート 1 5 を設けることにより、ワイヤプローブ 1 3 が互いに接触して短絡することを防止できる。

[0054] この中間プレート 1 5 は、ワイヤプローブ 1 3 に係止されているにすぎないので、上側プレート 1 4 が付勢力に抗して下降して、IC パッケージ 1 1 の半田ボール 1 1 a がワイヤプローブ 1 3 の先端部 3 1 に圧接されるとき（すなわち、図 2 (a) の状態から図 2 (b) の状態に変化するとき）、図 2 (a)、(b) の右下方向に平行移動する。逆に、上述の上側プレート 1 4 が上昇して、IC パッケージ 1 1 の半田ボール 1 1 a がワイヤプローブ 1 3 の先端部 3 1 から離間するとき（すなわち、図 2 (b) の状態から図 2 (a) の状態に変化するとき）、この中間プレート 1 5 は、図 2 (a)、(b) の左上方向に移動する。このように、中間プレート 1 5 が斜め方向に自在に移動することで、半田ボール 1 1 a とワイヤプローブ 1 3 の先端部 3 1 との接触や離間（すなわち、上側プレート 1 4 の昇降）を円滑に行うことができ

る。

[0055] なお、中間プレート１５の位置は、必ずしも上側プレート１４と下側プレート１６との中央である必要は無く、上方又は下方にずれた位置でも良い。

[0056] また、この実施の形態１では、中間プレート１５を１枚としたが、複数枚であっても良い。中間プレート１５が複数枚の場合、ワイヤプローブ１３は、略「コ」の字状に形成することが望ましい。

[0057] 下側プレート１６は、ＩＣソケット１２に設けられており、図示しない固定手段によって固定されている。この下側プレート１６の下面には、エラストマシート１７が設けられている。

[0058] 下側プレート１６には、図３（ｃ）に示すように、上側プレート１４のプローブ配設領域２２に対応させて、プローブ配設領域２４が設けられている。そして、このプローブ配設領域２４内に、挿通孔１６ａ（図２（ａ）参照）が設けられている。また、エラストマシート１７には、下側プレート１６のこれらの挿通孔１６ａに対応させて、挿通孔１７ａが設けられている。図２（ａ）、（ｂ）に示したように、これら下側プレート１６及びエラストマシート１７の挿通孔１６ａ、１７ａには、ワイヤプローブ１３の第２の接触部１３ｃが挿通される。そして、下側プレート１６にエラストマシート１７を押圧させることで、このエラストマシート１７を弾性変形させ、その弾性の反力でＬ字接点部３２の屈曲部３２ａを配線基板１０に押圧することで、この第２の接触部１３ｃと電極１０ａとを導通させている。

[0059] なお、この実施の形態１では、エラストマシート１７の押圧力をＬ字接点部３２で受ける構成としたが、他の構成を用いて、エラストマシート１７が弾性変形した際の応力を第２の接触部１３ｃに加えてもよい。

[0060] 但し、Ｌ字接点部３２を用いることにより、第２の接触部１３ｃを折り曲げるだけで良いことや、更には、第２の接触部１３ｃの切断部１３ｇを電極１０ａに当接させる必要がなくなるので（図４（ｂ）参照）、この切断部１３ｇを表面加工する必要が無いことにより、ワイヤプローブ１３の製造コストを低減できる。

[0061] このように、この実施の形態1では、第2の接触部13cと電極10aとの接圧は、ワイヤプローブ13のばね部13aの付勢力では無く、下側プレート16の押圧力によって与えられる。従って、この実施の形態1によれば、各ワイヤプローブ13の接圧を均一にできる。更には、第1の接触部13b側と第2の接触部13c側とで、異なる値に設定することができ、従って、ICパッケージ11の半田ボール11aへの接圧を十分に小さくしても、ワイヤプローブ13と配線基板10の電極10aとの電氣的接続の信頼性が損なわれることは無い。

[0062] 次に、この実施の形態1に係るICソケット12の製造方法を説明する。

[0063] まず、図5(a)～(e)を用いて、ワイヤプローブ13用のワイヤを製造する方法について説明する。

[0064] 最初に、ワイヤの母材30(図4(a)、(b)参照)に、高導電性膜(例えば銀、ニッケル、銅等)33を、例えばめっき処理によって形成する。そして、このワイヤを、例えば50mm毎に切断する。これにより、図5(a)に示したような、「ばね性線材」としてのワイヤ線材41が作製される。

[0065] 続いて、各ワイヤ線材41の一方の端部を研磨することにより、図5(b)に示したような、略円錐状の先端部31を形成する。このとき、この先端部31の先端には、半径が2 μ m以上10 μ m以下(望ましくは、2 μ m以上5 μ m以下)の球面部31aが形成される。

[0066] 次に、各ワイヤ線材41の先端部31に、例えばPVD(Physical Vapor Deposition)やCVD(chemical vapor deposition)法を用いて、炭素(ルテニウム、イリジウム膜、金膜、銀膜、パラジウム膜、ロジウム膜又はこれらの膜の合金膜等でも良い)をコーティングする。これにより、図5(c)に示したような、耐摩耗性接点膜31bが形成される。

[0067] 更に、このワイヤ線材41を、ワイヤプローブ13として使用する長さ(例えば6～10mm)に切断する。これにより、図5(d)に示したような

、プローブ用ワイヤ42が得られる。

[0068] このように、この実施の形態1では、研磨を容易にするために、長め（ここでは50mm程度）のワイヤ線材41で研磨工程（図5（b）参照）を行い、更に耐摩耗性接点膜31bを形成した後で（図5（c）参照）、このワイヤ線材41を切断することとした（図5（d）参照）。但し、最初の切断（図5（a）参照）でワイヤプローブ13の長さに切断して、図5（d）の切断工程を行わないこととしても良い。更には、研磨工程（図5（b）参照）の後に切断工程（図5（d）参照）を行い、その後で、耐摩耗性接点膜31bの形成（図5（c）参照）を行っても良い。

[0069] その後、プローブ用ワイヤ42の、研磨処理を行っていない側の端部を折り曲げることで、L字接点部32を形成する。上述のように、この実施の形態1では、ワイヤ線材41（プローブ用ワイヤ42）の端部の研磨は第1の接触部13b側だけで良く、第2の接触部13c側にはL字接点部32を形成するだけなので、研磨工程が簡易である。

[0070] 以上により、プローブ用ワイヤ42が完成する。

[0071] 次に、図6（a）～（c）及び図7（a）、（b）を用いて、ICソケット12の組立方法を説明する。

[0072] まず、上述のような、上側プレート14、中間プレート15、下側プレート16及びエラストマシート17を作製する。そして、接着等により、エラストマシート17を、下側プレート16に配設する。続いて、下から上側プレート14、中間プレート15、下側プレート16、エラストマシート17の順に（すなわち、図2に示したような使用時の積層順序とは表裏逆向きの状態に）、これらを積層する。このとき、挿通孔14a、15a、16a、17aの位置が一致するように、位置合わせする。

[0073] 更に、このエラストマシート17の上に、マスクプレート51を配置する。このマスクプレート51は、図6（a）及び図7（a）に示したように、挿通孔14a、15a、16a、17aに対応して設けられた、複数の溝部52を備えている。これらの溝部52は、プローブ用ワイヤ42のL字接点

部 3 2 が収容できる位置及び大きさに形成されている。

[0074] その後、図 6 (a) 及び図 7 (a) に示したように、「ばね性線材」としてのプローブ用ワイヤ 4 2 が、マスクプレート 5 1 の上方から、溝部 5 2 及び挿通孔 1 4 a, 1 5 a, 1 6 a, 1 7 a に、L 字接点部 3 2 を上にして挿通される。このとき、マスクプレート 5 1 の溝部 5 2 には、この L 字接点部 3 2 が収容される。L 字接点部 3 2 を溝部 5 2 に収容することにより、各プローブ用ワイヤ 4 2 の、L 字接点部 3 2 の方向を揃えて、これらの L 字接点部 3 2 が相互に接触することを防止できる。

[0075] 続いて、図 6 (b) に示したように、上側プレート 1 4、中間プレート 1 5 及び下側プレート 1 6 を、互いに離間させる。このとき、中間プレート 1 5 の位置は、必ずしも上側プレート 1 4 と下側プレート 1 6 との中央である必要は無く、上方又は下方にずれた位置でも良い。そして、図 6 (b) 及び図 7 (b) に示すように、図示しない固定手段で中間プレート 1 5 を固定した状態で、下側プレート 1 6 を、第 1 の円周方向 C 1 に沿って平行移動させる。同様に、このように中間プレート 1 5 を固定した状態で、上側プレート 1 4 も、第 2 の円周方向 C 2 に沿って移動させる (図 6 (b) 参照)。これにより、図 6 (c) に示したように、プローブ用ワイヤ 4 2 を塑性変形させて、略「く」の字状のばね部 1 3 a と、このばね部 1 3 a から上方に延設された第 1 の接触部 1 3 b と、このばね部 1 3 a から下方向に延設された第 2 の接触部 1 3 c とを、同時に形成することができる。

[0076] なお、この実施の形態 1 では、下側プレート 1 6 と上側プレート 1 4 とを同時に円周移動させたが、これらの円周移動は別々に行っても良い。

[0077] その後、マスクプレート 5 1 を取り外す。そして、図示しない支持手段を用いて、I C ソケット 1 2 内に、上側プレート 1 4 を昇降可能に取り付けると共に、下側プレート 1 6 を固定して取り付けて、I C ソケット 1 2 を完成する。

[0078] 次に、かかる構成の I C ソケット 1 2 の使用方法について説明する。

[0079] I C ソケット 1 2 を配線基板 1 0 上に予め固定する。この固定により、I

Cソケット12の下側プレート16が、エラストマシート17を押圧するようになり、その結果、このエラストマシート17が弾性変形する。そして、この弾性変形の反力によってL字接点部32の屈曲部32aが配線基板10に押圧される。これにより、第2の接触部13cと電極10aとが導通する。

[0080] そして、ICパッケージ11が、自動機により搬送され、収容部材21のガイド部21a（図1（b）参照）によりガイドされて、上側プレート14のプローブ配設領域22上に収容される（図2（a）参照）。

[0081] その後、このICパッケージ11を、図示しない押圧手段で下方に押圧すると、上側プレート14が、図示しない支持手段の付勢力に抗し、ガイドピン25（図1（b）参照）にガイドされて下降する。これにより、ICパッケージ11の半田ボール11aが、ワイヤプローブ13の先端部31に、所定の接圧で圧接されている（図2（b）参照）。その結果、この半田ボール11aとワイヤプローブ13の第1の接触部13bとが導通する。なお、上側プレート14の下降に伴って、中間プレート15は、図2（a）、（b）の右下方向に平行移動する。

[0082] このようにして、ワイヤプローブ13を介して、ICパッケージ11を配線基板10に電氣的に接続した後、バーンインテスト等が行われる。

[0083] 以上説明したように、この実施の形態1によれば、耐摩耗性接点膜31bの形成領域とL字接点部32の屈曲部（先端部）32aとの間に高導電性膜33を形成したので、ワイヤプローブ13の電気抵抗を十分に小さくすることができる。

[0084] また、第1の接触部13bの先端部31に耐摩耗性接点膜31bを形成したので、この先端部31の摩耗による接触面積の増大を抑えて、ワイヤプローブ13を長期間に渡って繰り返し使用した場合でも、電気抵抗が十分に低い状態を維持できる。

[0085] その結果、この実施の形態1によれば、安定性や信頼性に優れると共に、その安定性や信頼性が、長期間に渡って繰り返し使用しても損なわれない。

Cソケット12を得ることができる。

[0086] 加えて、この実施の形態1によれば、下側プレート16がエラストマシート17を押圧する力で、ワイヤプロープ13のL字接点部32を押圧し、その押圧力によってワイヤプロープ13を配線基板10の電極10aに接触させることとしたので、各ワイヤプロープ13を配線基板10の電極10aに均一な押圧力で接触させることができる。

[0087] また、この実施の形態1では、ワイヤプロープ13の第1の接触部13bを、そのワイヤプロープ13のばね部13aが発生する付勢力でICパッケージ11の半田ボール11aに接触させるので、第1の接触部13b及び第2の接触部13cの押圧力を、互いに異なる値に設定できる。

[0088] 更に、この実施の形態1では、第2の接触部13cの先端部分を折り曲げることでL字接点部32を形成し、このL字接点部32を「圧力受け部」としたので、圧力受け部の作製が容易である。

[0089] 加えて、ワイヤ線材41に高導電性膜33を形成した後で、そのワイヤ線材41の一方の端部を切断し、切断された端部を略L字状に屈曲することによって、L字接点部32を形成するので、この切断された端部の表面加工が不要となる。従って、この実施の形態1によれば、製造工程が簡単になるため、ICソケット12を安価に提供できる。

[0090] なお、この実施の形態1では、第1の接触部13bを、ばね部13aが発生する接圧で、ICパッケージ11の半田ボール11aに接触させると共に、第2の接触部13cを、エラストマシート17の弾性の反力で配線基板10の電極10aに接触させることとしたが、第1、第2の接触部13b、13cの両方を、ばね部13aが発生する接圧で、ICパッケージ11の半田ボール11aに接触させることとしてもよい。

[発明の実施の形態2]

図8は、この発明の実施の形態2に係るICソケット12の要部構成を示す概念的断面図である。

[0091] この実施の形態2は、ワイヤプロープ13に設けられた第1の接触部の構

成が、上述のＩＣソケット１２（図１～図７参照）と異なる。すなわち、この実施の形態２では、第１、第２の接触部の両方に、エラストマシートと、「圧力受け部」としてのＬ字接点部とを設けた。

[0092] 図８に示したように、ワイヤプロープ１３の第１の接触部１３ｂの先端部分が、下方に９０度以上屈曲されて、Ｌ字接点部３４を構成している。

[0093] また、上側プレート１４の上面には、エラストマシート１８が設けられており、更に、このエラストマシート１８には、「シート挿通孔」としての挿通孔１８ａが設けられている。加えて、上側プレート１４の挿通孔１４ａ及びエラストマシート１８の挿通孔１８ａに、第１の接触部１３ｂが挿通される。そして、上側プレート１４でエラストマシート１８を押圧し、この押圧力でエラストマシート１８が弾性変形した際の応力でＬ字接点部３４の屈曲部３４ａをＩＣパッケージ１１の半田ボール１１ａに押圧することで、この第１の接触部１３ｂと半田ボール１１ａとを導通させている。

[0094] この実施の形態２では、ワイヤプロープ１３が発生する付勢力を利用すること無しに、このワイヤプロープ１３をＩＣパッケージ１１の半田ボール１１ａに所定の押圧力で接触させることができる。このため、各ワイヤプロープ１３の第１の接触部１３ｂの押圧力を、均一にすることができる。また、第１の接触部１３ｂ及び第２の接触部１３ｃの押圧力を、互いに異なる値に設定することが可能である。

[0095] 加えて、上述の実施の形態１と同様、第１の接触部１３ｂの先端部分を折り曲げだけで良く、その先端部分の加工が不要となるので、ＩＣソケット１２の製造コストを低減できる。

[0096] なお、実施の形態１及び２では、この発明をＩＣパッケージ１１用のＩＣソケット１２に適用した場合を例に採って説明したが、他の種類の電気部品用のソケットにも適用できることはもちろんである。

[0097] また、実施の形態１及び２では、電気接触子としてワイヤプロープ１３を使用する場合を例に採って説明したが、例えば板ばね状の電気接触子等、他の種類の電気接触子を使用する場合にも本発明を適用できることはもちろん

である。

符号の説明

- [0098] 1 0 配線基板
- 1 0 a 電極
- 1 1 I C パッケージ
- 1 1 a 半田ボール
- 1 2 I C ソケット
- 1 3 ワイヤプローブ
- 1 3 a ばね部
- 1 3 b 第 1 の接触部
- 1 3 c 第 2 の接触部
- 1 3 d 第 1 のばね領域
- 1 3 e 第 2 のばね領域
- 1 4 上側プレート
- 1 4 a, 1 5 a, 1 6 a, 1 7 a, 1 8 a 挿通孔
- 1 4 b ボールガイド
- 1 5 中間プレート
- 1 6 下側プレート
- 1 7, 1 8 エラストマシート
- 2 1 収容部材
- 2 2, 2 3, 2 4 プローブ配設領域
- 3 0 母材
- 3 1 先端部
- 3 1 a 球面部
- 3 1 b 耐摩耗性接点膜
- 3 1 c 表面領域
- 3 2, 3 4 L 字接点部
- 3 2 a, 3 4 a 屈曲部

- 3 3 高導電性膜
- 4 1 ワイヤ線材
- 4 2 プローブ用ワイヤ
- 4 2 ワイヤ
- 5 1 マスクプレート
- 5 2 溝部

請求の範囲

- [請求項1] 第1の電気部品に設けられた第1の電極と、第2の電気部品に設けられた第2の電極とを電氣的に接続する電気接触子であって、
- 前記第1の電気部品の前記第1の電極に接触する第1の接触部と、前記第2の電気部品の前記第2の電極に接触する第2の接触部と、前記第1の接触部を所定の接圧で前記第1の電気部品の前記第1の電極に接触させるばね部とを有する母材と、
- 該母材の、少なくとも前記第1の接触部の先端部に形成された、該母材よりも耐摩耗性が高い耐摩耗性接点膜と、
- 該母材の、前記第2の接触部の先端部と、前記耐摩耗性接点膜が形成された領域との間に形成された、該母材よりも電気抵抗が小さい高導電性膜と、
- を備えることを特徴とする電気接触子。
- [請求項2] 前記第1の接触部の前記先端部には、半径が $2\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下の球面部が形成されると共に、
- 少なくとも該球面部に前記耐摩耗性接点膜が形成された、
- ことを特徴とする請求項1に記載の電気接触子。
- [請求項3] 前記所定の接圧は、5グラム以下であることを特徴とする請求項1に記載の電気接触子。
- [請求項4] 前記耐摩耗性接点膜は、化学的に不活性であることを特徴とする請求項1に記載の電気接触子。
- [請求項5] 前記耐摩耗性接点膜は、炭素膜、ルテニウム膜、イリジウム膜、金膜、銀膜、パラジウム膜、ロジウム膜又はこれらの合金膜であることを特徴とする請求項1に記載の電気接触子。
- [請求項6] 前記高導電性膜は、銀膜、金膜又は銅－ニッケル積層膜であることを特徴とする請求項1に記載の電気接触子。
- [請求項7] 請求項1に記載の電気接触子を用いて、前記第1の電気部品に設けられた前記第1の電極と、前記第2の電気部品に設けられた前記第2

の電極とを電氣的に接続することを特徴とする電気部品用ソケット。

[請求項8] プレートと、該プレートのプレート挿通孔に挿通されて電気部品の電極に接触する接触部を有する複数の電気接触子とを備える電気部品用ソケットであって、

前記電気部品の前記電極に対向するように、前記プレートに設けられたエラストマシートを備え、

該エラストマシートは、前記電気接触子を挿通するシート挿通孔を備え、

前記電気接触子は、該エラストマシートの押圧力を受けて、所定の接圧で前記接触部を前記電気部品の前記電極に接触させる圧力受け部を備え、

前記エラストマシートが弾性変形されることによって前記圧力受け部が押圧され、この押圧力により、前記電気接触子が前記電気部品の前記電極に接触するようにした、

ことを特徴とする電気部品用ソケット。

[請求項9] 前記圧力受け部は、前記電気接触子の先端部分を折り曲げることによって形成された、L字接点部であることを特徴とする請求項8に記載の電気部品用ソケット。

[請求項10] 第1の電気部品を収容する第1のプレートと、
第2の電気部品に対向して配置された第2のプレートと、
前記第1のプレートの第1の挿通孔に挿通されて前記第1の電気部品の第1の電極に接触する第1の接触部と、前記第2のプレートの第2の挿通孔に挿通されて前記第2の電気部品の第2の電極に接触する第2の接触部と、前記第1の接触部を前記第1の電気部品の前記第1の電極に接触させるばね部とを有する、複数の電気接触子と、
を備える電気部品用ソケットであって、
前記電気接触子の前記第1の接触部は、前記ばね部が発生する接圧で、前記第1の電気部品の前記第1の電極に接触し、

前記第2のプレートは、前記第2の電気部品の前記第2の電極に対向するように設けられたエラストマシートを備え、

該エラストマシートは、前記電気接触子を挿通するシート挿通孔を備え、

前記電気接触子は、該エラストマシートの押圧力を受けて、所定の接圧で前記第2の接触部を前記電気部品の前記電極に接触させる圧力受け部を備え、

前記エラストマシートが弾性変形されることによって前記圧力受け部が押圧され、この押圧力により、前記電気接触子が前記電気部品の前記電極に接触するようにした、

ことを特徴とする電気部品用ソケット。

[請求項11] 前記圧力受け部は、前記第2の接触部の先端部分を折り曲げることによって形成された、L字接点部であることを特徴とする請求項10に記載の電気部品用ソケット。

[請求項12] プレートと、該プレートのプレート挿通孔に挿通されて電気部品の電極に接触する接触部が設けられた電気接触子とを備える電気部品用ソケットであって、

該電気接触子の該接触部は、その先端部分を屈曲することによって形成されたL字接点部を備え、そのL字接点部の屈曲部分が前記電気部品の前記電極に接触することを特徴とする電気部品用ソケット。

[請求項13] 前記電気接触子は、ばね性線材に導電性表面膜を形成した後で、該ばね性線材の少なくとも一方の端部を切断し、切断された該端部を略L字状に屈曲することによってL字接点部を形成することを特徴とする請求項12に記載の電気部品用ソケット。

[請求項14] 第1の電気部品を収容する第1のプレートと、
第2の電気部品に対向して配置された第2のプレートと、
前記第1のプレートの第1の挿通孔に挿通されて前記第1の電気部品の第1の電極に接触する第1の接触部と、前記第2のプレートの第

2の挿通孔に挿通されて前記第2の電気部品の第2の電極に接触する第2の接触部と、該第1の接触部と該第2の接触部との間に設けられたばね部とを有する電気接触子と、

を備える電気部品用ソケットであって、

前記電気接触子の前記第1の接触部は、前記ばね部が発生する接圧で、前記第1の電気部品の前記第1の電極に接触し、

該電気接触子の前記第2の接触部は、その先端部分を略L字状に屈曲することによって形成されたL字接点部を備え、そのL字接点部の屈曲部分が、前記ばね部が発生する接圧で、前記第2の電気部品の前記第2の電極に押圧して接触させる、

ことを特徴とする電気部品用ソケット。

[請求項15]

前記電気接触子は、ばね性線材に導電性表面膜を形成した後で、該ばね性線材の少なくとも一方の端部を切断し、切断された該端部を略L字状に屈曲することによってL字接点部を形成することを特徴とする請求項14に記載の電気部品用ソケット。

[請求項16]

第1の電気部品を収容する第1のプレートと、

第2の電気部品に対向して配置された第2のプレートと、

前記第1のプレートの第1の挿通孔に挿通されて前記第1の電気部品の第1の電極に接触する第1の接触部と、前記第2のプレートの第2の挿通孔に挿通されて前記第2の電気部品の第2の電極に接触する第2の接触部と、該第1の接触部と該第2の接触部との間に設けられたばね部とを有する電気接触子と、

を備える電気部品用ソケットであって、

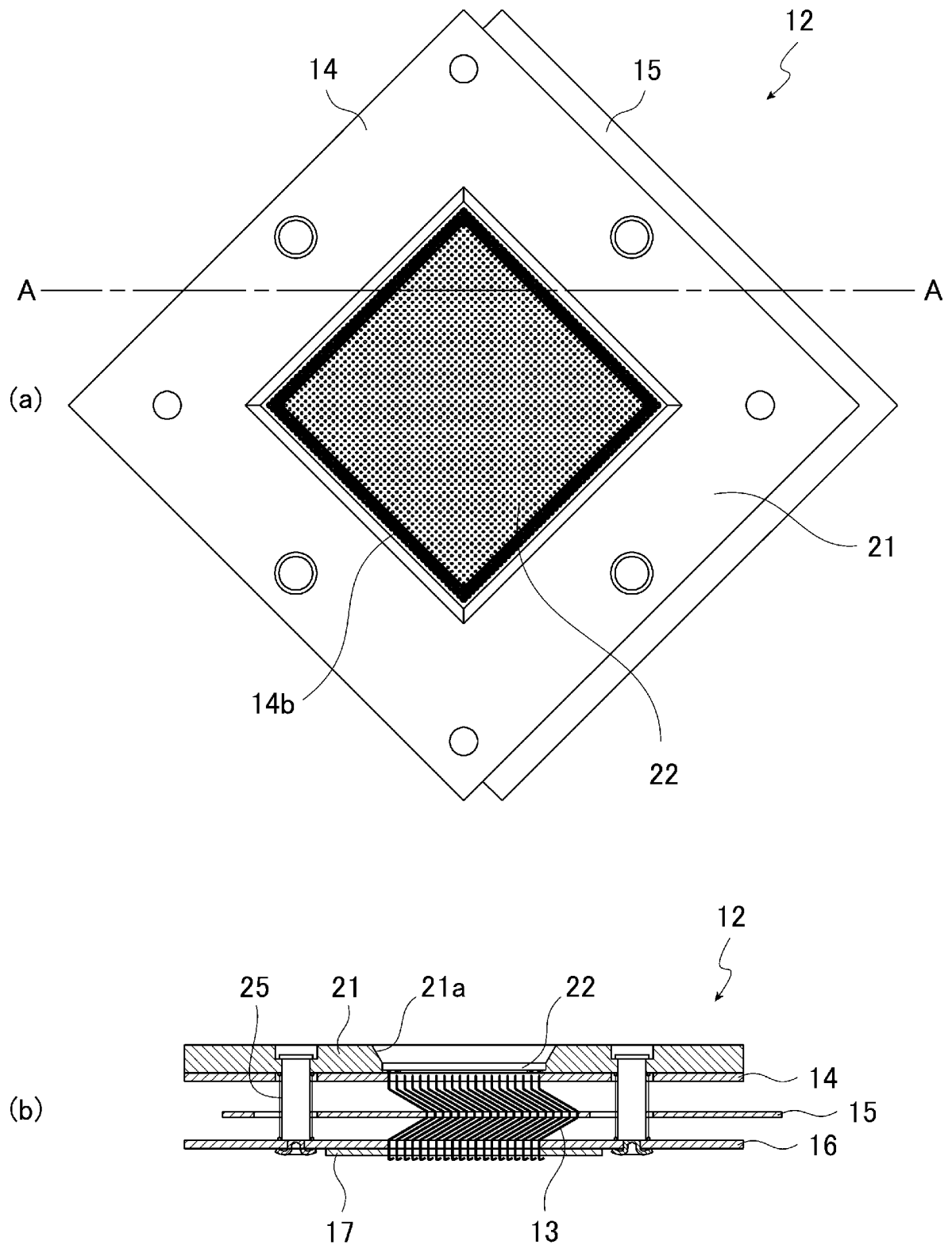
前記電気接触子の前記第1の接触部は、前記ばね部が発生する接圧で、前記第1の電気部品の前記第1の電極に接触し、

該電気接触子の前記第2の接触部は、その先端部分を略L字状に屈曲することによって形成されたL字接点部を備え、そのL字接点部の屈曲部分が、前記第2のプレートの押圧力で、前記第2の電気部品の

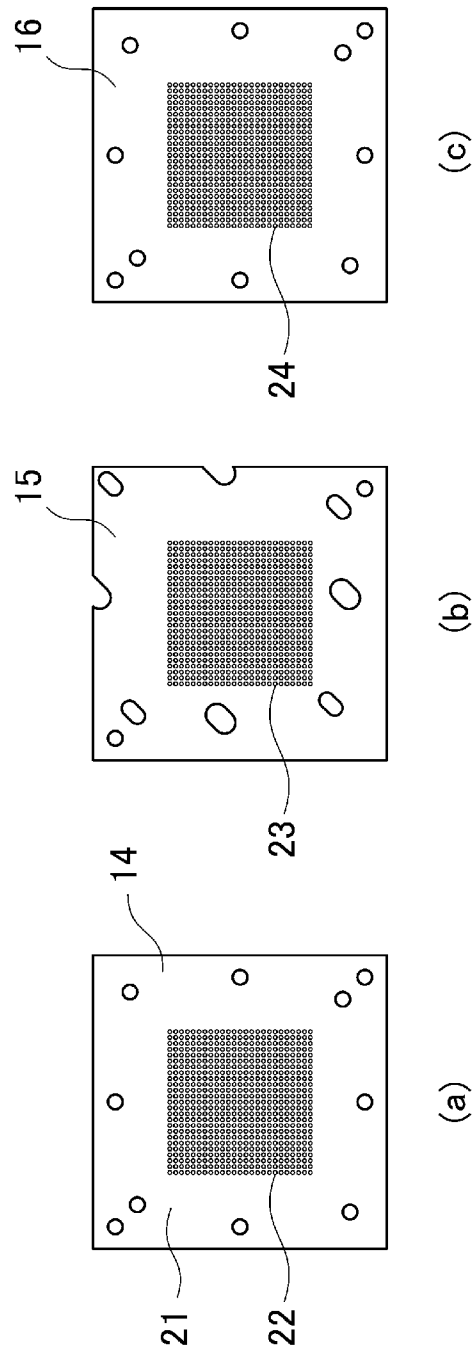
前記第 2 の電極に押圧して接触させる、
ことを特徴とする電気部品用ソケット。

[請求項17] 前記電気接触子は、ばね性線材に導電性表面膜を形成した後で、該ばね性線材の少なくとも一方の端部を切断し、切断された該端部を略 L 字状に屈曲することによって L 字接点部を形成することを特徴とする請求項 16 に記載の電気部品用ソケット。

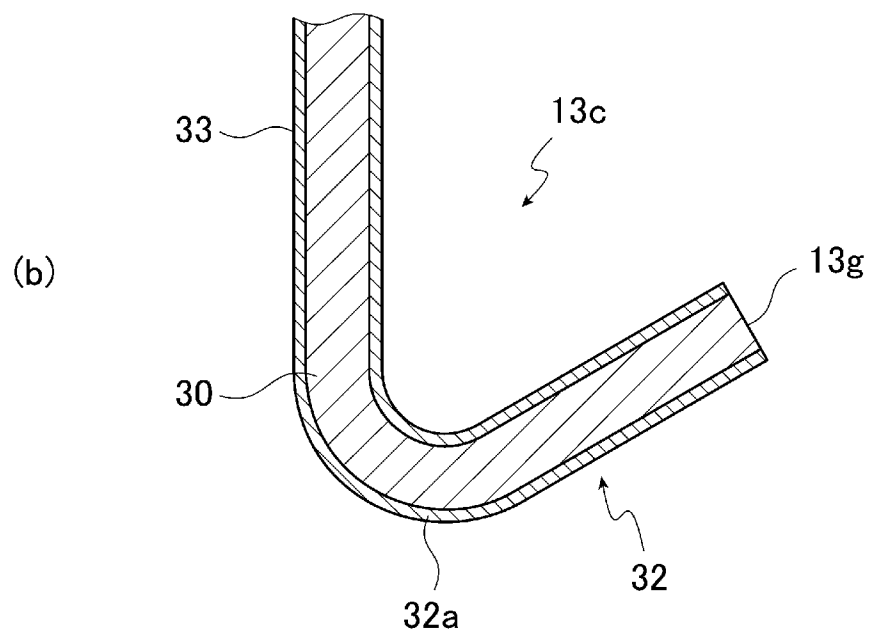
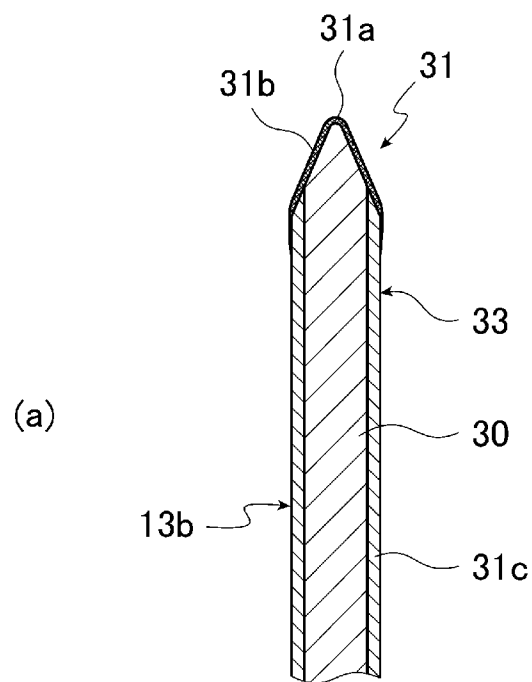
[図1]



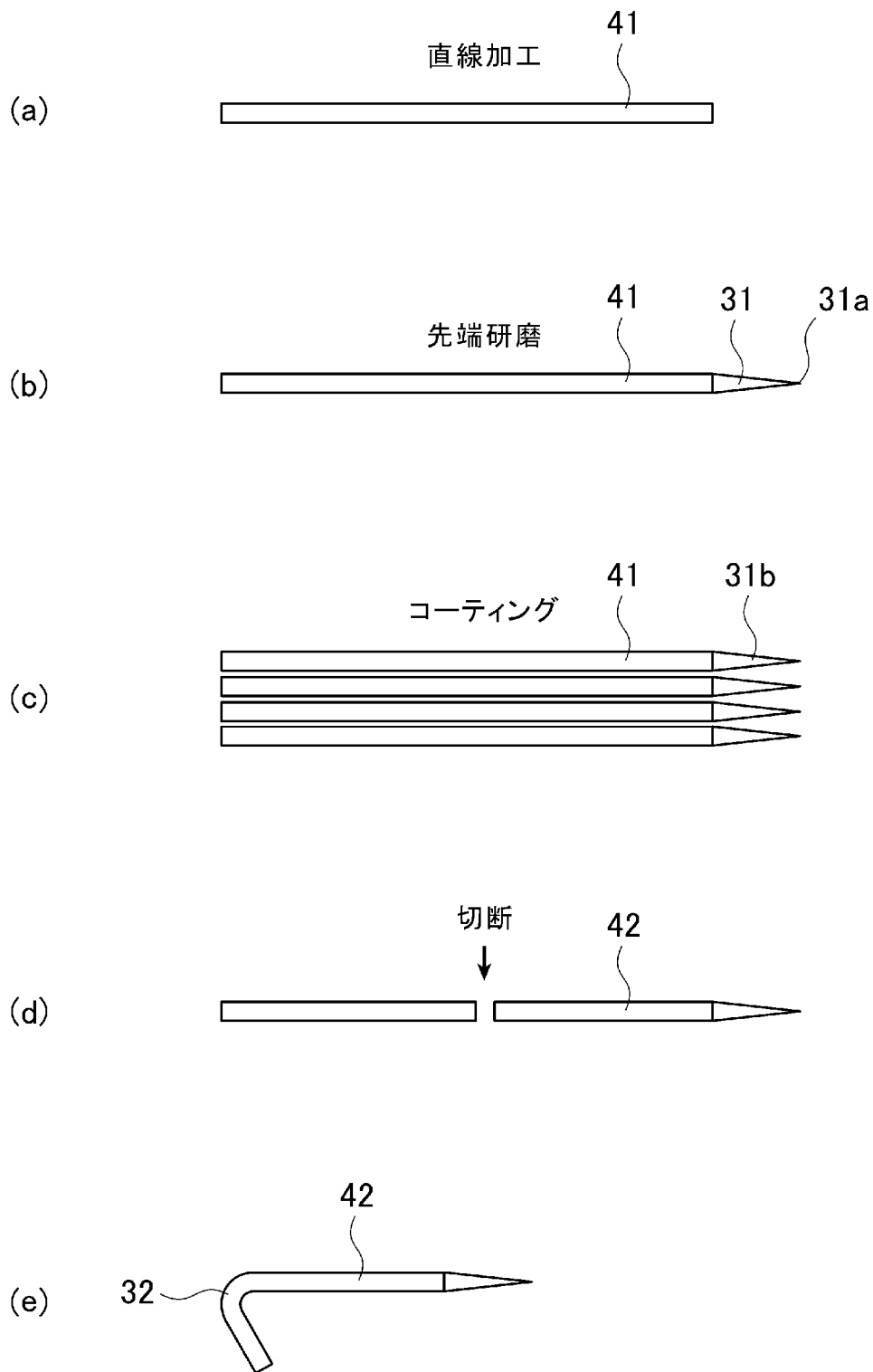
[図3]



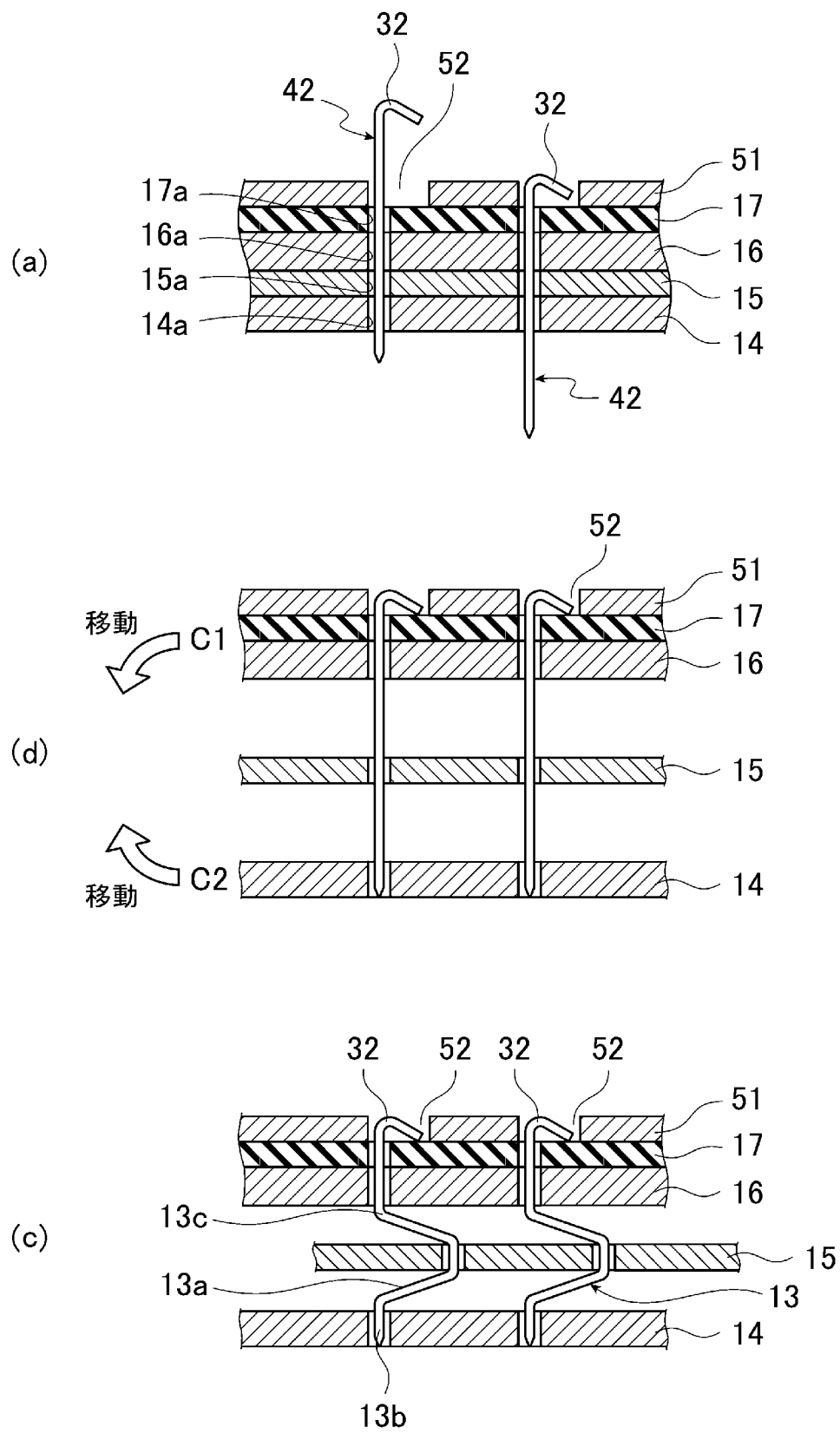
[図4]



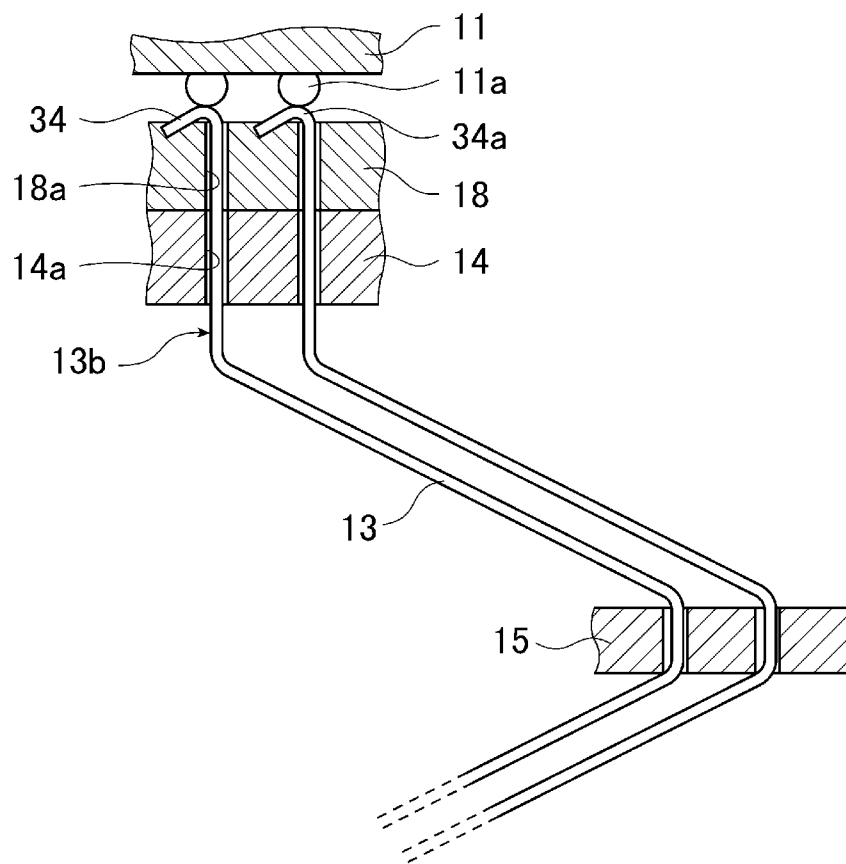
[図5]



[図6]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/058978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R33/76(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)

H01R33/76

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.
Y A	JP 2002-359047 A (Enplas Corp.), 13 December 2002 (13.12.2002), paragraphs [0019] to [0022], [0027]; fig. 5 & US 2002/0182919 A1 paragraphs [0062] to [0065], [0071]; fig. 5	1-7, 12-15 8-11, 16-17
Y	JP 2003-142189 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 16 May 2003 (16.05.2003), paragraphs [0010], [0013] (Family: none)	1-7
Y	JP 10-255930 A (DDK Ltd.), 25 September 1998 (25.09.1998), paragraph [0014]; fig. 2 (Family: none)	12-15

☒ 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
07 June 2016 (07.06.16)

Date of mailing of the international search report
21 June 2016 (21.06.16)

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/JP2016/058978

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 2010-40253 A (Fujikura Ltd.), 18 February 2010 (18.02.2010), entire text; all drawings & US 2010/0025096 A1 the whole document	8-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01R33/76(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. H01R33/76

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
Y A	JP 2002-359047 A（株式会社エンプラス）2002.12.13, 段落 [0019] - [0022], 段落 [0027], 図5 & US 2002/0182919 A1, paragraphs[0062]-[0065], paragraph[0071], and Fig 5	1-7, 12-15 8-11, 16-17
Y	JP 2003-142189 A（古河電気工業株式会社）2003.05.16, 段落 [0010], 段落 [0013]（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 10-255930 A（第一電子工業株式会社）1998.09.25, 段落 [0014], 図2（ファミリーなし）	12-15

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

07.06.2016

国際調査報告の発送日

21.06.2016

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

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
A	JP 2010-40253 A (株式会社フジクラ) 2010.02.18, 全文, 全図 & US 2010/0025096 A1, the whole document	8-11