

(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
2011年9月22日(22.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/115074 A1

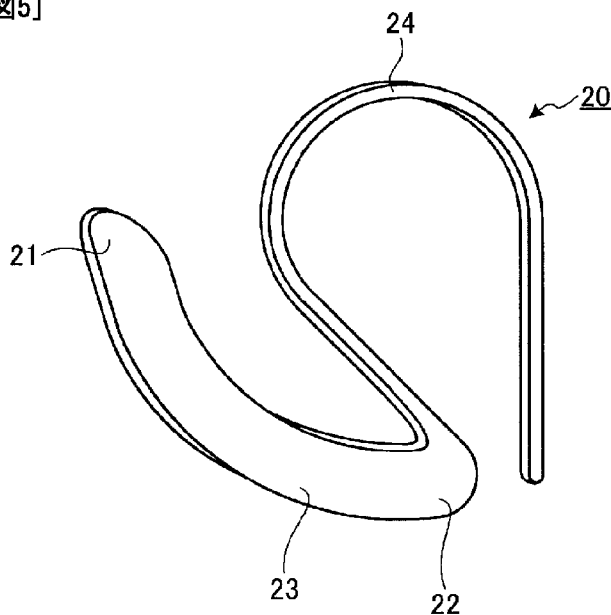
- (51) 国際特許分類:
G01R 1/067 (2006.01) G01R 31/26 (2006.01)
G01R 1/073 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/055969
- (22) 国際出願日: 2011年3月14日(14.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-057703 2010年3月15日(15.03.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本発條株式会社(NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 茂木 孝浩(MOTEGI, Takahiro) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 松井 暁洋(MATSUI, Akihiro) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 石川 浩嗣(ISHIKAWA, Koji) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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).

[続葉有]

(54) Title: CONTACT PROBE AND PROBE UNIT

(54) 発明の名称: コンタクトプローブおよびプローブユニット

[図5]



(57) Abstract: A contact probe (20) having a substantially flat plate shape, used to connect different substrates and having a uniform plate thickness. The contact probe (20) is provided with: a first contact section (21) which has a side surface curved in an arc shape and which makes contact with one substrate at the side surface thereof; a second contact section (22) which has a side surface curved in an arc shape and which makes contact with the other substrate at the side surface thereof; a connection section (23) which connects the first contact section (21) and the second contact section (22); and an elastic section (24) which extends from the second contact section (22), has a portion curved in an arc shape, and is elastically deformed by a load applied to the first contact section (21) and the second contact section (22).

(57) 要約: 異なる基板間を接続する板厚が均一な略平板状のコンタクトプローブ(20)であって、弧状に湾曲した側面を有し、この側面で一方の基板と接触する第1接触部(21)と、弧状に湾曲した側面を有し、この側面で他方の基板と接触する第2接触部(22)と、第1接触部(21)および第2接触部(22)を接続する接続部(23)と、第2接触部(22)から延

び、一部が弧状に湾曲された形状をなし、第1接触部(21)および第2接触部(22)に加わる荷重によって弾性変形する弾性部(24)と、を備える。

WO 2011/115074 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：コンタクトプローブおよびプローブユニット

技術分野

[0001] 本発明は、電気回路基板間等の接続に用いられるコンタクトプローブおよびプローブユニットに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、半導体集積回路や液晶パネルなどの検査対象の導通状態検査や動作特性検査を行う際には、検査対象と検査用信号を出力する信号処理装置との間の電気的な接続を図るために、導電性のコンタクトプローブを複数收容するプローブユニットが用いられる。プローブユニットにおいては、近年の半導体集積回路や液晶パネルの高集積化、微細化の進展に伴い、コンタクトプローブ間のピッチを狭小化することにより、高集積化、微細化された検査対象にも適用可能な技術が進歩してきている。

[0003] コンタクトプローブ間のピッチを狭小化する技術として、例えばコンタクトプローブの外部からの荷重に応じて屈曲可能な弾性を備えたワイヤー型のコンタクトプローブに関する技術が知られている。ワイヤー型のコンタクトプローブは、バネを用いたピン型のコンタクトプローブと比較して細径化が容易であるが、荷重が加わった時に撓む方向が揃っていないと、隣接するコンタクトプローブ同士が接触したり被接触体との接触にバラツキが生じたりしてしまう恐れがある。このため、ワイヤー型のコンタクトプローブにおいては、荷重によって撓む方向を一様に揃えるための様々な工夫が施されている。このうち、特許文献1では、接触体との接触間に湾曲した形状をなしてバネ性を有するコンタクトプローブが各々テストボードに收容されているプローブユニットが開示されている。このコンタクトプローブは、バネ性を有する部分が電気信号の導通部分と共通している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平4-277665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1が開示するコンタクトプローブにおいて、バネ性を確保するにはコンタクトプローブ自体を長くしなければならず、電気抵抗が大きくなって導通性が悪くなるという問題があった。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、バネ性を有し、接触対象間で確実かつ良好な導通を得ることができるコンタクトプローブおよびプローブユニット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] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるコンタクトプローブは、異なる基板間を接続する板厚が均一な略平板状のコンタクトプローブであって、弧状に湾曲した側面を有し、この側面で一方の基板と接触する第1接触部と、弧状に湾曲した側面を有し、この側面で他方の基板と接触する第2接触部と、前記第1接触部および前記第2接触部を接続する接続部と、前記第2接触部から延び、一部が弧状に湾曲された形状をなし、前記第1接触部および前記第2接触部に加わる荷重によって弾性変形する弾性部と、を備えたことを特徴とする。

[0008] また、本発明にかかるコンタクトプローブは、上記の発明において、前記弾性部の幅は、前記接続部の幅と比して小さいことを特徴とする。

[0009] また、本発明にかかるコンタクトプローブは、上記の発明において、前記接続部は、弧状をなすことを特徴とする。

[0010] また、本発明にかかるコンタクトプローブは、上記の発明において、前記弾性部は、一部が直線状をなすことを特徴とする。

[0011] また、本発明にかかるコンタクトプローブは、上記の発明において、前記弾性部は、前記第1接触部と接する第1の平面と、前記第1の平面と平行であって、前記第2接触部と接する第2の平面との間に位置することを特徴とする。

[0012] また、本発明にかかるプローブユニットは、弧状に湾曲した側面を有し、この側面で一方の基板と接触する第1接触部と、弧状に湾曲した側面を有し、この側面で他方の基板と接触する第2接触部と、前記第1接触部および前記第2接触部を接続する接続部と、前記第2接触部から延び、一部が弧状に湾曲された形状をなし、前記第1接触部および前記第2接触部に加わる荷重によって弾性変形する弾性部と、を有する略平板状のコンタクトプローブと、前記コンタクトプローブを保持する保持部と、を備えたことを特徴とする。

[0013] また、本発明にかかるプローブユニットは、上記の発明において、前記保持部は、前記弾性部と等しい径を有し、前記弾性部の前記接続部側と異なる端部を收容して固定する穴部が設けられたことを特徴とする。

[0014] また、本発明にかかるプローブユニットは、上記の発明において、前記保持部は、前記第2接触部と少なくとも一箇所接触することを特徴とする。

[0015] また、本発明にかかるプローブユニットは、上記の発明において、前記第2接触部は、荷重が加わらない状態で前記他方の基板および前記保持部とそれぞれ接触する接触箇所同士のうちで最短となる接触箇所同士を結ぶ外縁がR形状をなすことを特徴とする。

[0016] また、本発明にかかるプローブユニットは、上記の発明において、前記保持部は、前記コンタクトプローブを收容可能なスリットが形成されたことを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明にかかるコンタクトプローブおよびプローブユニットは、導通性を有する部分とバネ性を有する部分とをコンタクトプローブの異なる位置がそれぞれ担うようにしたので、バネ性を確保するとともに、接触対象との間で確実かつ良好な導通を得ることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0018] [図1] 図1は、本発明の実施の形態1にかかるプローブユニットの構成を示す斜視図である。

[図2] 図2は、図1に示すプローブユニットの要部の構成を示す分解斜視図である。

[図3] 図3は、図1に示すプローブユニットの要部の構成を示す分解斜視図である。

[図4] 図4は、図1に示すプローブユニットの要部の構成を示す斜視図である。

[図5] 図5は、本発明の実施の形態1にかかるコンタクトプローブを示す斜視図である。

[図6] 図6は、図1に示すプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。

[図7] 図7は、図1に示すプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。

[図8] 図8は、図1に示すプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。

[図9] 図9は、本発明の実施の形態1の変形例1であるコンタクトプローブを示す斜視図である。

[図10] 図10は、本発明の実施の形態1の変形例2であるコンタクトプローブを示す斜視図である。

[図11] 図11は、本発明の実施の形態1の変形例3であるコンタクトプローブを示す斜視図である。

[図12] 図12は、本発明の実施の形態1の変形例4であるコンタクトプローブを示す斜視図である。

[図13] 図13は、本発明の実施の形態1の変形例5であるコンタクトプローブを示す斜視図である。

[図14] 図14は、本発明の実施の形態2にかかるコンタクトプローブを示す斜視図である。

[図15] 図15は、本発明の実施の形態2にかかるプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。

[図16] 図16は、本発明の実施の形態2にかかるプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。

[図17] 図17は、本発明の実施の形態の変形例である半導体集積回路を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明を実施するための形態を図面と共に詳細に説明する。なお、以下の実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、以下の説明において参照する各図は、本発明の内容を理解でき得る程度に形状、大きさ、および位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。すなわち、本発明は各図で例示された形状、大きさ、および位置関係のみに限定されるものではない。

[0020] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1にかかるプローブユニットの構成を示す斜視図である。図1に示すプローブユニット1は、検査対象物である半導体集積回路100の電気特性検査を行う際に使用する装置であって、半導体集積回路100と半導体集積回路100へ検査用信号を出力する回路基板30との間を電氣的に接続する装置である。なお、本実施の形態1において、半導体集積回路100は、電極101を有するQFN(Quad Flat Non-leaded Package)であるものとして説明する。

[0021] プローブユニット1は、異なる二つの被接触体である半導体集積回路100および回路基板30に接触する導電性のコンタクトプローブ20(以下、単に「プローブ20」という)と、複数のプローブ20を所定のパターンにしたがって収容して保持する保持部としてのプローブホルダ10と、プローブホルダ10の底部に当接し、プローブ20を介して半導体集積回路100へ検査用信号を出力する回路基板30とを有する。

[0022] 回路基板30は、図2に示すように、プローブ20を介して半導体集積回路100へ検査用信号を出力するための電極31を有する。電極31は、プローブホルダ10に保持されたプローブ20に対応して回路基板30上に配

設される。なお、プローブホルダ 10 と回路基板 30 とは、ネジ等によって接続されてもよく、接着剤またはシール部材によって接着されてもよい。プローブ 20 と電極 31 との接触を妨げなければ、如何なる接着形態でもよい。

[0023] プローブホルダ 10 は、絶縁性材料を用いて形成され、半導体集積回路 100 を收容可能な收容空間が形成された收容部 11 と、プローブ 20 を所定パターンで保持するためのスリット 12 とを有する。スリット 12 は、收容部 11 側にプローブ 20 の先端が突出するようにプローブ 20 を保持する。また、スリット 12 は、收容部 11 に半導体集積回路 100 が收容された場合、各プローブ 20 が、対応する半導体集積回路 100 の電極 101 と接触する位置に形成される。

[0024] 図 3 は、図 1 に示すプローブユニット 1 の要部の構成を示す分解斜視図である。図 4 は、図 1 に示すプローブユニット 1 の要部の構成を示す斜視図である。プローブホルダ 10 は、図 3、4 に示すように、底部外周にプローブ 20 を固定する固定部材 13 が着脱可能に連結されて構成されている。固定部材 13 は、絶縁性材料を用いて形成され、プローブホルダ 10 と比して大きい開口部 15 と、プローブ 20 を保持して固定する穴部 14 とを有する。プローブホルダ 10 は、固定部材 13 に応じた切り欠き部分で固定部材 13 と嵌合することで長方体形状をなし、プローブ 20 を保持する保持部を構成する。穴部 14 は、スリット 12 に挿通されたプローブ 20 の端部を收容し、收容部 11 の所定位置にプローブ 20 の他方の先端部分が位置するようにプローブ 20 を保持する。なお、プローブ 20 を所定間隔および所定方向に固定することが可能であれば、保持部の構成を固定部材 13 のみとしてもよく、プローブユニット 10 と固定部材 13 の穴部 14 とを一体成形してもよい。

[0025] 図 5 は、本発明の実施の形態 1 にかかるプローブ 20 を示す斜視図である。また、図 6 は、図 1 に示すスリット 12 の中央を通過する平面で切断した断面図である。図 5、6 に示すプローブ 20 は、板厚が均一な略平板状であ

って、先端部で弧状に湾曲した側面を有し、この側面で半導体集積回路100と接触する第1接触部21と、弧状に湾曲した側面を有し、この側面で回路基板30と接触する第2接触部22と、第1接触部21および第2接触部22を接続する帯状の接続部23と、第2接触部22から延び、一部が弧状に湾曲された形状をなし、第1接触部21および第2接触部22に加わる荷重によって弾性変形する弾性部24と、を備える。プローブ20は、銅、ニッケル、鉄、タングステン等の合金を用いて形成される。なお、弾性を有する材料を用いて成形した後、表面にめっき加工を施したものであってもよい。

[0026] 第2接触部22の弧状に湾曲した側面は、図6に示す断面図のように、プローブホルダ10に保持されて回路基板30の電極31に当接する。

[0027] 弾性部24は、接続部23の幅と比して小さい幅を有する。このため、弾性部24は、第1接触部21または第2接触部22に加わる荷重に対して他の部分よりも弾性変形を生じやすい。なお、弾性部24の幅と接続部23の幅との比は、弾性部24が優先的に弾性変形可能であれば、如何なる比であってもよい。また、弾性部24の第2接触部22と異なる方向の端部は、直線状をなして延びおり、この直線状部分の先端部が穴部14に差し込んで取り付けられて、プローブ20がプローブホルダ10に保持される。

[0028] 図7は、第1接触部21または第2接触部22に荷重が加わった状態を示す部分断面図である。図7に示すように、第1接触部21が半導体集積回路100の電極101と接触して図中の矢印方向に荷重が加わると、弾性部24の湾曲部分が弾性変形する。ここで、破線P₀は、図6に示す荷重が加わっていない状態でのプローブ20の位置を示している。

[0029] 第1接触部21に外部からの荷重が加わると、第1接触部21、第2接触部22（接続部23を含む）は弾性変形することなく、荷重に応じて電極101、電極31と当接しながら移動する。また、弾性部24は、接続部23および第2接触部22を介して伝達される荷重に応じて弾性変形を生ずる。なお、このときに流れる電流の大部分は、第1接触部21、接続部23およ

び第2接触部22を流れる。

- [0030] 図8は、第1接触部21に荷重が加わる前後の第1接触部21と電極101との接触状態および第2接触部22と電極31との接触状態を説明する図である。まず、図8(a)は、第1接触部21に対して半導体集積回路100の電極101が当接した状態（荷重が加わっていない状態）を示している。この場合の第1接触部21と電極101との接触点を S_0 、第2接触部22と電極31との接触点を C_0 とする。
- [0031] 図8(a)において、半導体集積回路100が矢印方向に移動すると、第1接触部21に荷重が加わり、第1接触部21が押し下げられる。この第1接触部21の移動によって第1接触部21および第2接触部22の各電極101, 31との接触点がそれぞれ S_1 , C_1 にずれる（図8(b)）。なお、破線 P_0 は、図8(a)に示す荷重が加わっていない状態でのプローブ20の位置を示し、破線 I_0 は、図8(a)に示す半導体集積回路100の位置を示している。
- [0032] ここで、第1接触部21および第2接触部22は、各電極101, 31上を回転して接触点が移動する。このため、各接触部は各電極に対して与える摩擦力等が小さく、接触部および電極それぞれの磨耗を抑制することが可能となる。
- [0033] 半導体集積回路100を図8(b)に示す矢印の向き（図中下向き）に移動させると、第1接触部21がさらに押し下げられ、図8(b)と同様、第1接触部21および第2接触部22の各電極101, 31との接触点がそれぞれ S_2 , C_2 にずれる（図8(c)）。
- [0034] 上述した実施の形態1にかかるプローブユニット1は、同一プローブ内で電氣的導通を行なう部分とバネ性を有する部分とが異なる形状としたので、バネ性の確保によって電氣的な導通経路が長くなることなく、プローブの設計を行なうことができ、確実な電氣的導通を行なうとともに、プローブのバネ性を確保することが可能となる。また、各接触部が電極との接触に対して回転して接点を移動させるため、接触部と電極との間の摩擦を軽減し、接触

部および電極の磨耗を抑制することができる。

[0035] なお、プローブの形状は、弾性部がバネ性を有するものであれば、如何なる形状でもよい。図9は、本実施の形態1の変形例1であるプローブ20aを示す斜視図である。

[0036] プローブ20aは、図9に示すように、上述した第1接触部21および第2接触部22と、第1接触部21と第2接触部22とを接続する接続部23と、一部が弧状に湾曲された形状をなし、第1接触部21および第2接触部22に加わる荷重によって弾性変形する弾性部25と、を備える。

[0037] 弾性部25は、両端部側で直線状をなす部分が平行となるように湾曲されて形成される。また、弾性部25の湾曲部分の曲率半径は、図5に示す弾性部24の曲率半径と比して小さい。なお、弾性部25の幅は、接続部23の幅と比して小さい幅となる。

[0038] 上述したプローブ20aは、弾性部25の湾曲部が小さいため、装置の小型化を行なう場合に有効である。また、プローブ20と半導体集積回路100との接触方向が、図7、8に示すような方向の場合において、半導体集積回路100の移動方向に対して弾性部25の湾曲部分の形成領域が、接続部23の形成領域と重なっていないため、接続部23を短くすることによってプローブをさらに小型化することができる。

[0039] 図10は、本実施の形態1の変形例2であるプローブ20bを示す斜視図である。プローブ20bは、図10に示すように、上述した第1接触部21および第2接触部22と、第1接触部21と第2接触部22とを接続する直線状をなす接続部26と、一部が弧状に湾曲された形状をなし、第1接触部21および第2接触部22に加わる荷重によって弾性変形する弾性部24と、を備える。

[0040] プローブ20bは、上述した実施の形態1と同様の効果を有するとともに、第2接触部22の電極との接触部分の曲率半径が小さく、電極上を回転する距離が短くなるため、特に、電極のサイズが小さい場合に有用である。また、接続部26は、弧状の接続部23と比して導通距離が短くなるため、一

段と安定した導通を得ることができる。

- [0041] 図 1 1 は、本実施の形態 1 の変形例 3 であるプローブ 2 0 c を示す斜視図である。プローブ 2 0 c は、図 1 1 に示すように、上述した第 1 接触部 2 1 および第 2 接触部 2 2 と、第 1 接触部 2 1 と第 2 接触部 2 2 とを接続する接続部 2 3 と、第 2 接触部 2 2 から延び、一部が弧状に湾曲された形状をなし、第 1 接触部 2 1 および第 2 接触部 2 2 に加わる荷重によって弾性変形する弾性部 2 7 と、を備える。なお、弾性部 2 7 の幅は、接続部 2 3 の幅と比して小さい幅となる。
- [0042] 弾性部 2 7 は、第 1 接触部 2 1 と接する第 1 の平面 G_1 と、第 1 の平面 G_1 に平行であって、第 2 接触部 2 2 と接する第 2 の平面 G_2 との間に位置する。すなわち、弾性部 2 7 は、第 2 の平面 G_2 から、弾性部 2 7 の第 2 の平面 G_2 に最も遠い点までの距離 d_2 が、第 1 の平面 G_1 と第 2 の平面 G_2 との間の距離 d_1 より小さくなるように湾曲されて形成される。
- [0043] プローブ 2 0 c は、上述した実施の形態 1 と同様の効果を有するとともに、例えばプローブ 2 0 c がプローブホルダ 1 に保持されて検査を行う場合、弾性部 2 7 の形成領域を含む領域において上方から半導体集積回路 1 0 0 が接近した場合であっても、弾性部 2 7 と半導体集積回路 1 0 0 とが接触することなく、検査を行うことが可能となる。
- [0044] また、図 1 2 に示す変形例 4 のように、凹凸が逆の湾曲部分を繰り返してジグザグ状に延びる形状をなす弾性部 2 7 a を有するプローブ 2 0 d であってもよい。弾性部 2 7 a は、平面 G_1 、 G_2 と略直交する方向に往復して、平面 G_1 、 G_2 と平行な方向に延びる形状をなす。この場合も、第 2 の平面 G_2 から、弾性部 2 7 a の第 2 の平面 G_2 に最も遠い点までの距離 d_3 が、第 1 の平面 G_1 と第 2 の平面 G_2 との間の距離 d_1 より小さくなるように湾曲されて形成される。
- [0045] また、図 1 3 に示す変形例 5 のように、凹凸が逆の湾曲部分を繰り返してジグザグ状に延びる形状をなす弾性部 2 7 b を有するプローブ 2 0 e であってもよい。弾性部 2 7 b は、平面 G_1 、 G_2 と平行な方向に往復して、平面 G_1

、 G_2 と垂直な方向に延びる形状をなす。この場合も、第2の平面 G_2 から、弾性部27bの第2の平面 G_2 に最も遠い点までの距離 d_4 が、第1の平面 G_1 と第2の平面 G_2 との間の距離 d_1 より小さくなるように湾曲されて形成される。

[0046] (実施の形態2)

実施の形態1では、プローブの第2接触部が固定部材の壁面に当接しないものとして説明したが、本実施の形態2では、第2接触部が固定部材の壁面に当接している場合について説明する。図14は、本発明の実施の形態2にかかるプローブ20fの構成を示す斜視図である。なお、図1等で上述したプローブユニット1と同じ構成要素には同じ符号を付してある。

[0047] 図14に示すプローブ20fは、板厚が均一な略平板状であって、先端部で弧状に湾曲した側面を有し、この側面で、図1に示す半導体集積回路100と接触する第1接触部21と、弧状に湾曲した側面を有し、この側面で、図1に示す回路基板30と接触する第2接触部28と、第1接触部21および第2接触部28を接続する接続部23と、第2接触部28から延び、一部が弧状に湾曲された形状をなし、第1接触部21および第2接触部28に加わる荷重によって弾性変形する弾性部24と、を備える。

[0048] 第2接触部28は、固定部材13の壁面に対応する平面に形成された側面28aを有し、固定部材13の壁面と当接することでプローブ20fを固定する。図15は、図14に示すプローブ20fを図1に示すプローブユニット1に導入した場合を示す部分断面図である。

[0049] 図15に示すように、固定部材13の穴部14に保持されたプローブ20fは、第2接触部28において側面28aで固定部材13の壁面と当接している。このとき、側面28aは、固定部材13の壁面に沿うように形成されているため、第2接触部28の当接によって接続部23および第1接触部21のスリット12からの突出方向を調節することが可能となる。

[0050] 図16は、半導体集積回路100によって第1接触部21が押し下げられた状態を示す部分断面図である。実施の形態1と同様、電極101と接触し

た第1接触部21および電極31と接触した第2接触部28は、半導体集積回路100の移動（図中矢印方向）によって、各電極表面上で回転して接触して、半導体集積回路100と回路基板30との間を電氣的に導通させる。また、プローブ20fに加わる荷重によって、弾性部24の湾曲部分が弾性変形を生ずる。なお、破線P₁は、図15に示す半導体集積回路100からの荷重がかかっていない場合のプローブ20fの位置を示している。

- [0051] 上述した実施の形態2にかかるプローブ20fによって、固定部材13の穴部14に保持された場合に、固定部材13の壁面に当接する側面28aが位置決め効果を有するため、プローブをプローブユニットの所定位置に容易に配設することができる。
- [0052] また、第2接触部28の外縁であって、固定部材13および電極31にそれぞれ接する接触箇所同士のうち、最短となる接触箇所同士を結ぶ外縁は、R形状をなしていることが好ましい。このR形状の半径は、 $0 \leq R < 0.1$ (mm)である。好ましくは、R形状の半径が $0 < R < 50$ (μm)である。
- [0053] 第2接触部28が上述したR形状なすことよって、一段と効率よく第2接触部が電極面上に沿って接触点を移動させることができるため、電極の磨耗を一層抑制することが可能となる。
- [0054] なお、図5に示すプローブ20または図9～13に示すプローブ20a～20eに側面28aを形成し、固定部材13の壁面に当接させてもよい。固定部材13の壁面に第2接触部を当接させることによって、位置決め効果を得ることができる。
- [0055] なお、上述した実施の形態1, 2において、半導体集積回路が外部にリードを有しないQFNであるものとして説明してきたが、図17に示すように、リード201を有する半導体集積回路200 (Quad Flat Package: QFP) であってもよい。

産業上の利用可能性

- [0056] 以上のように、本発明にかかるコンタクトプローブは、電気回路基板間等

を接続して、電氣的導通を行なう場合に有用である。

符号の説明

- [0057] 1 プローブユニット
- 10 プロブホルダ
 - 11 收容部
 - 12 スリット
 - 13 固定部材
 - 14 穴部
 - 15 開口部
 - 20, 20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f プロブ
 - 21 第1接触部
 - 22, 28 第2接触部
 - 23, 26 接続部
 - 24, 25, 27, 27a, 27b 弾性部
 - 30 回路基板
 - 31, 101 電極
 - 100, 200 半導体集積回路
 - 201 リード

請求の範囲

- [請求項1] 異なる基板間を接続する板厚が均一な略平板状のコンタクトプロープであって、
- 弧状に湾曲した側面を有し、この側面で一方の基板と接触する第1接触部と、
- 弧状に湾曲した側面を有し、この側面で他方の基板と接触する第2接触部と、
- 前記第1接触部および前記第2接触部を接続する接続部と、
- 前記第2接触部から延び、一部が弧状に湾曲された形状をなし、前記第1接触部および前記第2接触部に加わる荷重によって弾性変形する弾性部と、
- を備えたことを特徴とするコンタクトプロープ。
- [請求項2] 前記弾性部の幅は、前記接続部の幅と比して小さいことを特徴とする請求項1に記載のコンタクトプロープ。
- [請求項3] 前記接続部は、弧状をなすことを特徴とする請求項1または2に記載のコンタクトプロープ。
- [請求項4] 前記弾性部は、一部が直線状をなすことを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のコンタクトプロープ。
- [請求項5] 前記弾性部は、前記第1接触部と接する第1の平面と、前記第1の平面と平行であって、前記第2接触部と接する第2の平面との間に位置することを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のコンタクトプロープ。
- [請求項6] 弧状に湾曲した側面を有し、この側面で一方の基板と接触する第1接触部と、弧状に湾曲した側面を有し、この側面で他方の基板と接触する第2接触部と、前記第1接触部および前記第2接触部を接続する接続部と、前記第2接触部から延び、一部が弧状に湾曲された形状をなし、前記第1接触部および前記第2接触部に加わる荷重によって弾性変形する弾性部と、を有する略平板状のコンタクトプロープと、

前記コンタクトプローブを保持する保持部と、
を備えたことを特徴とするプローブユニット。

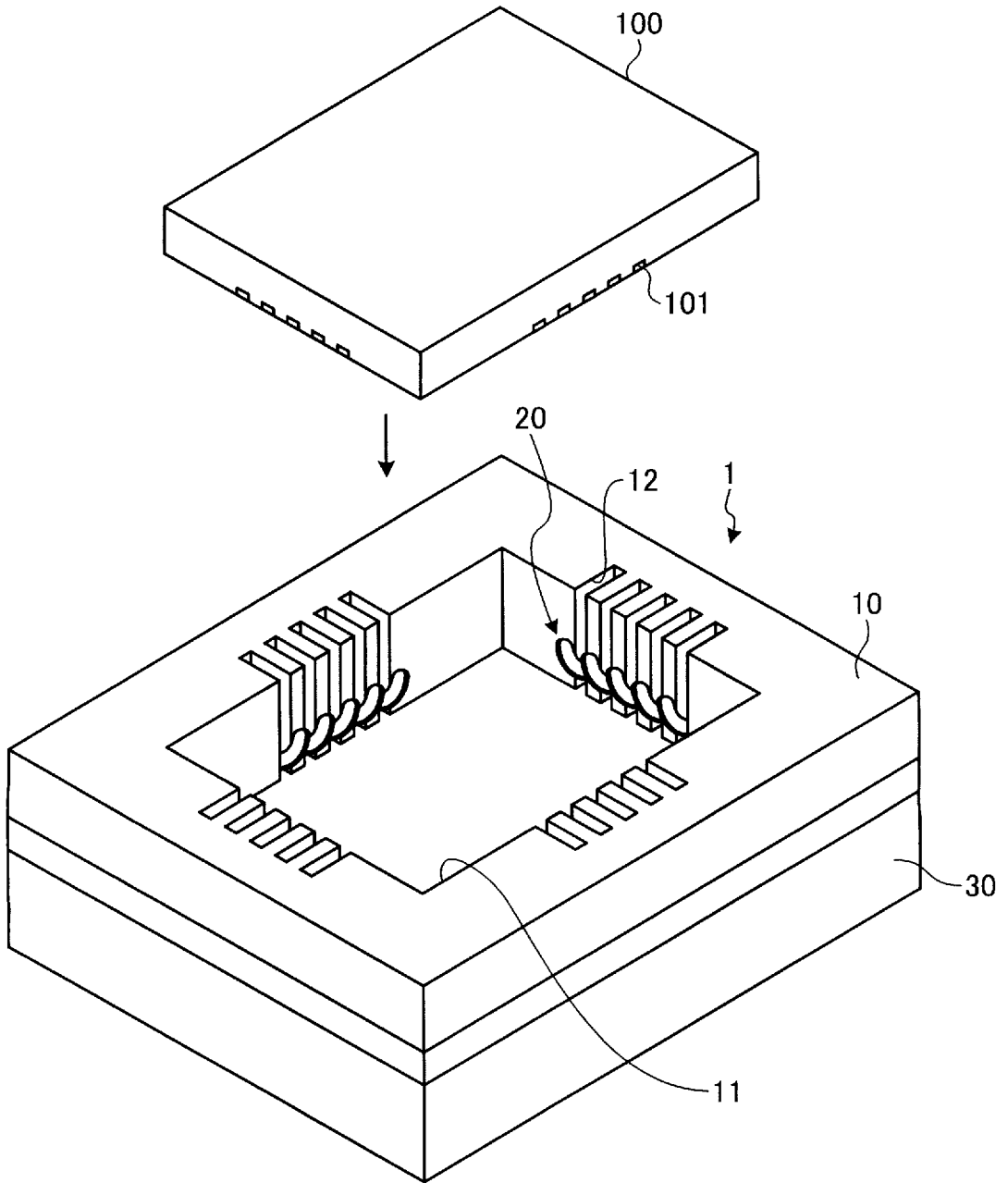
[請求項7] 前記保持部は、前記弾性部と等しい径を有し、前記弾性部の前記接続部側と異なる端部を収容して固定する穴部が設けられたことを特徴とする請求項6に記載のプローブユニット。

[請求項8] 前記保持部は、前記第2接触部と少なくとも一箇所接触することを特徴とする請求項6または7に記載のプローブユニット。

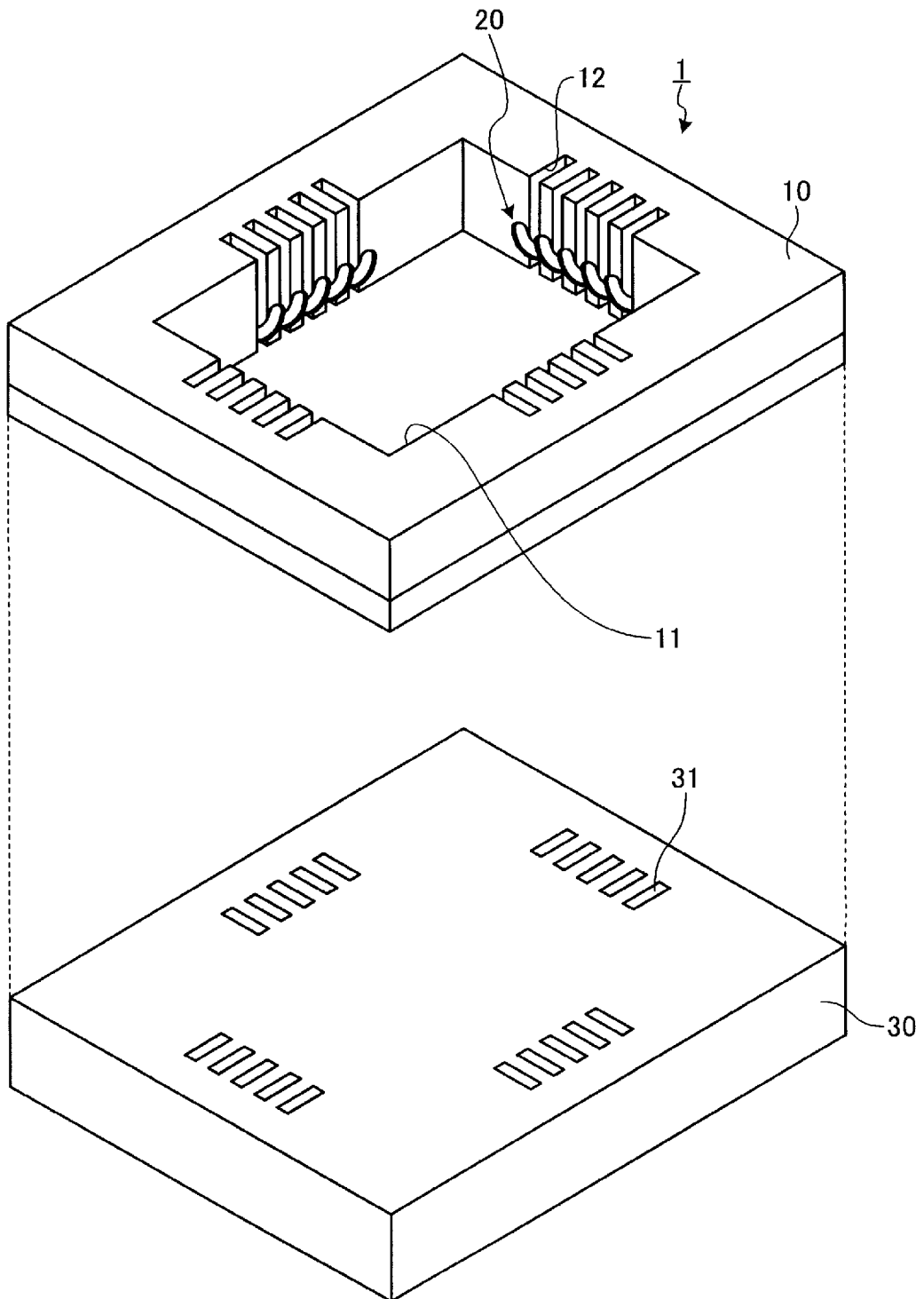
[請求項9] 前記第2接触部は、荷重が加わらない状態で前記他方の基板および前記保持部とそれぞれ接触する接触箇所同士のうちで最短となる接触箇所同士を結ぶ外縁がR形状をなすことを特徴とする請求項8に記載のプローブユニット。

[請求項10] 前記保持部は、前記コンタクトプローブを収容可能なスリットが形成されたことを特徴とする請求項6～9のいずれか一つに記載のプローブユニット。

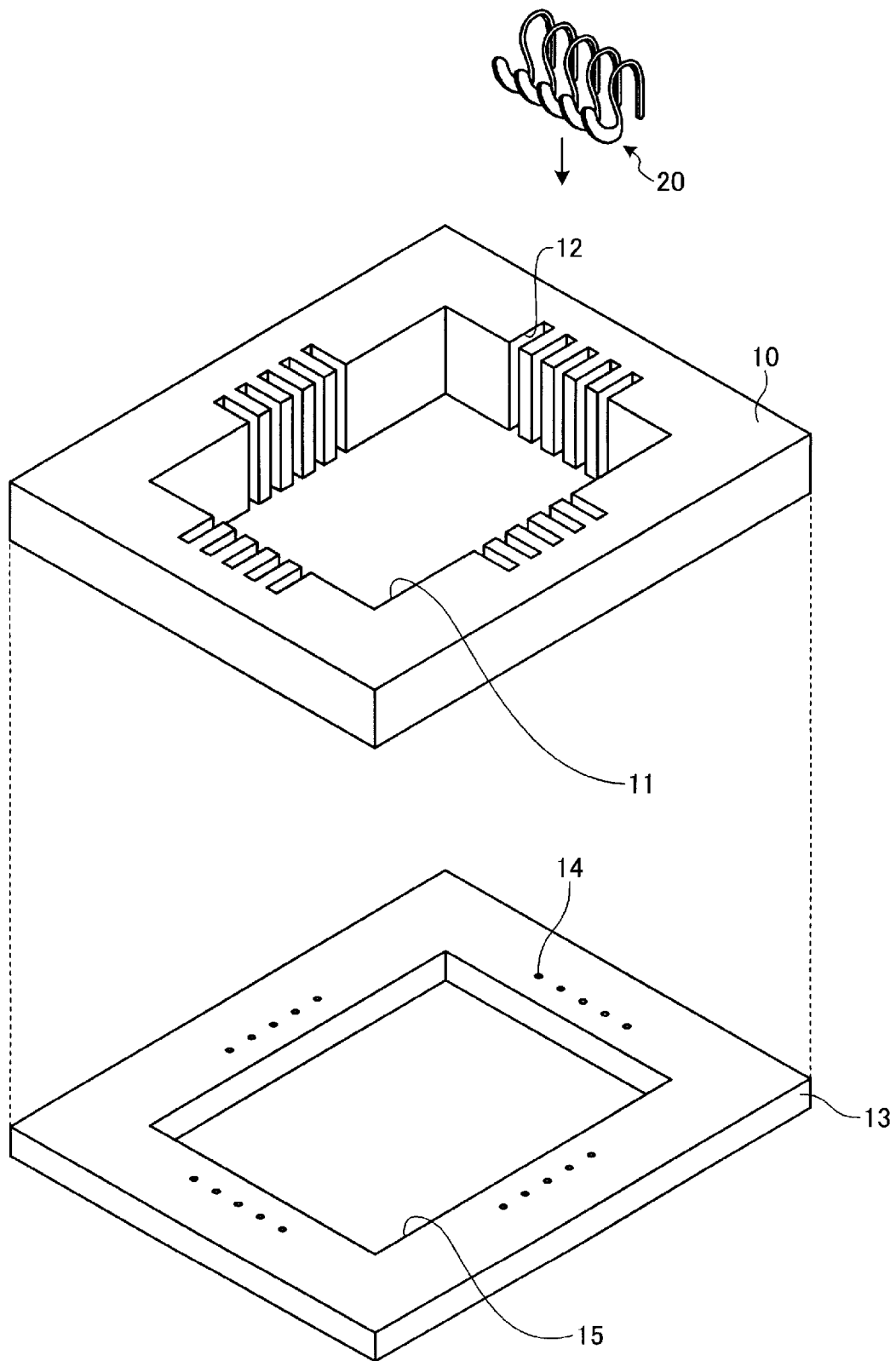
[図1]



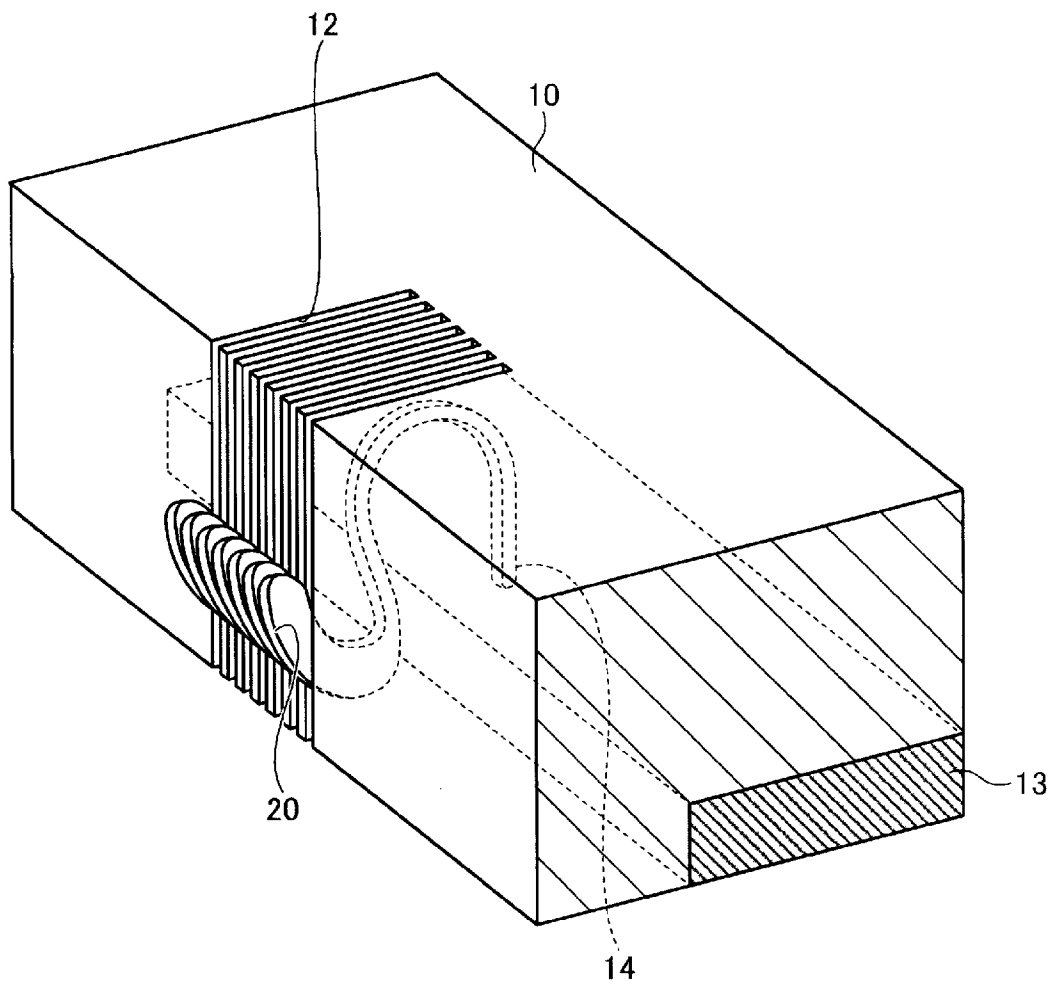
[図2]



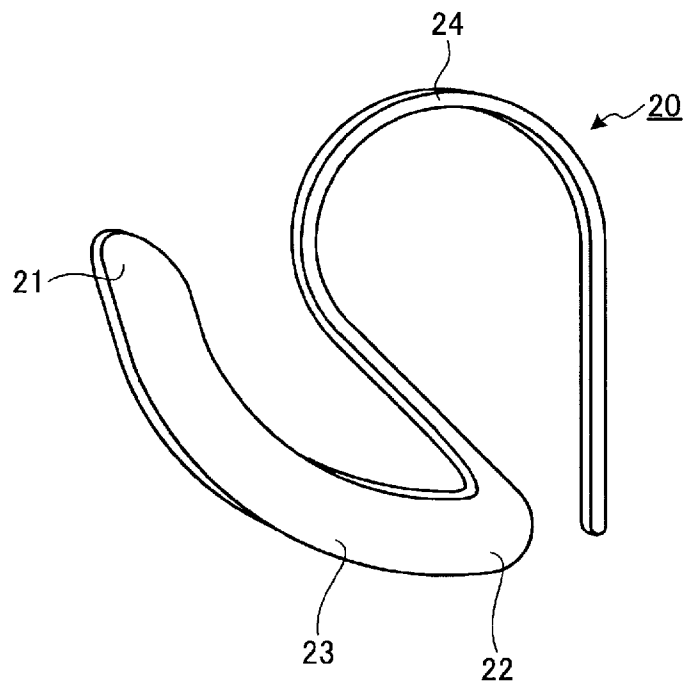
[図3]



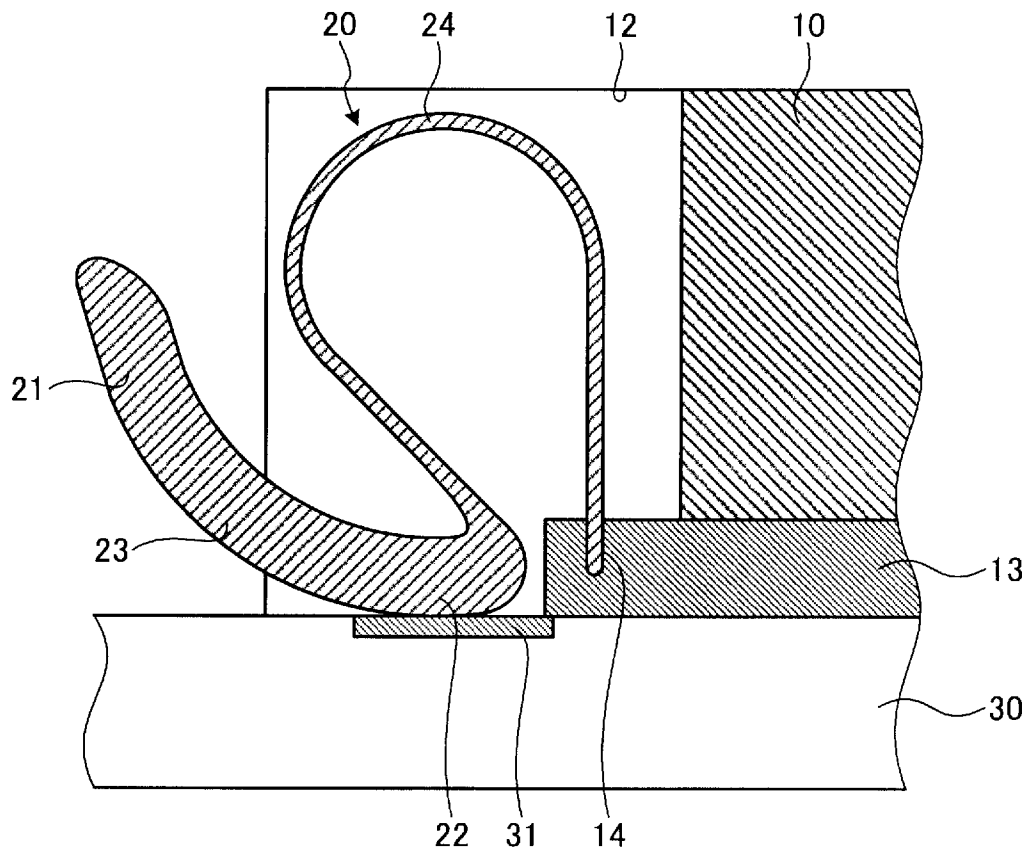
[図4]



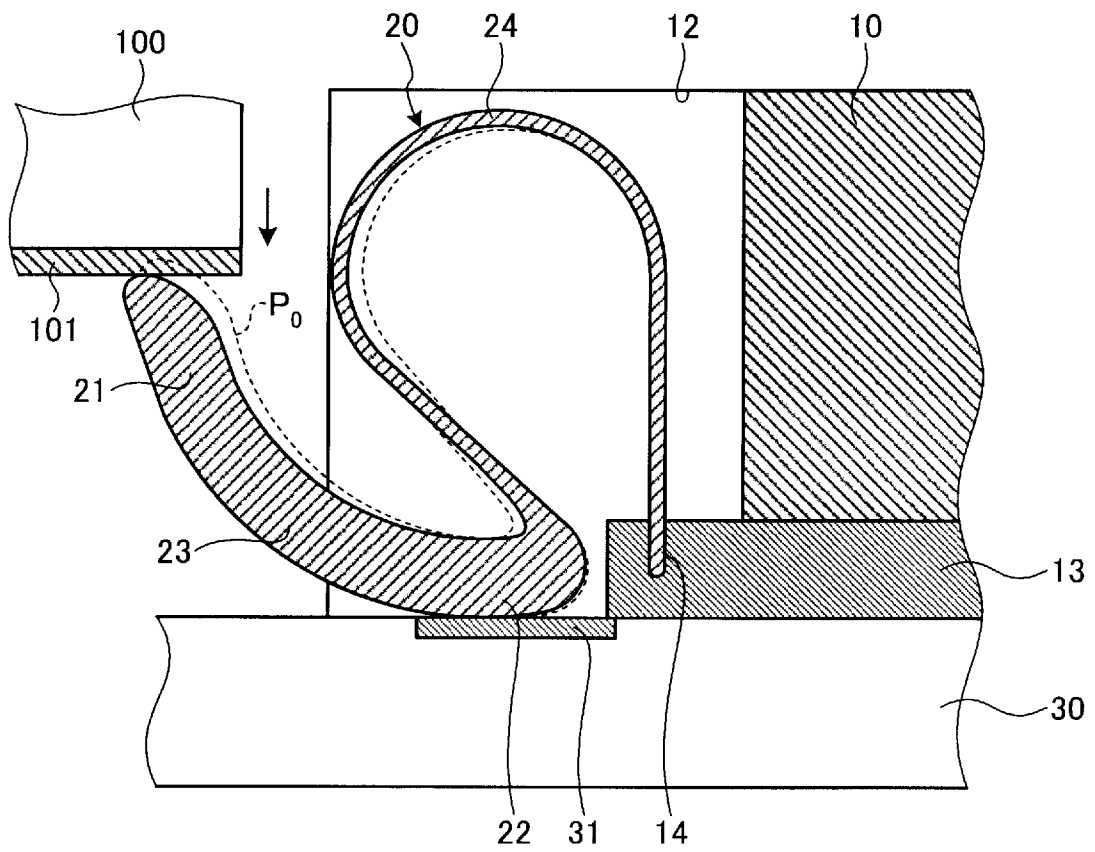
[図5]



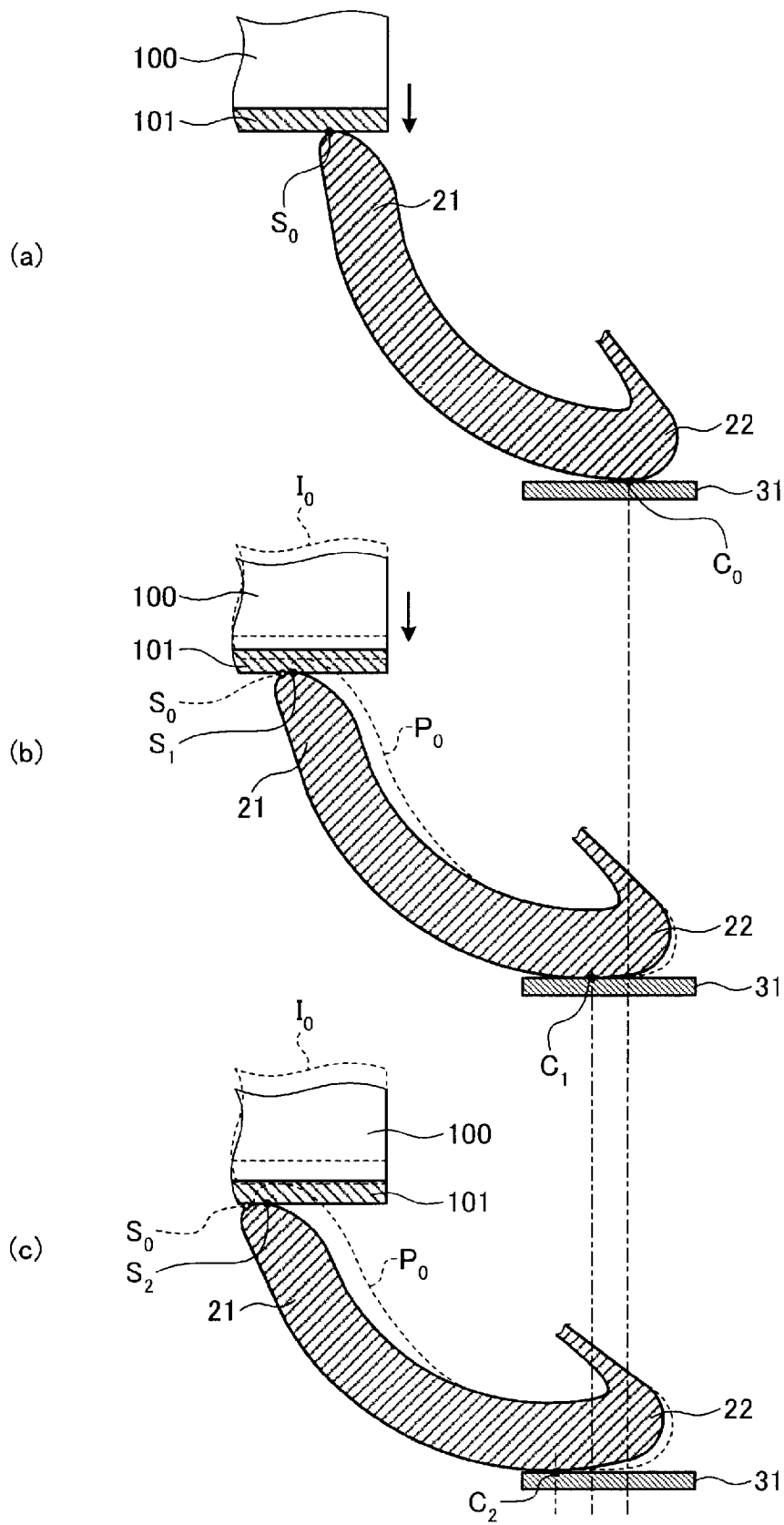
[図6]



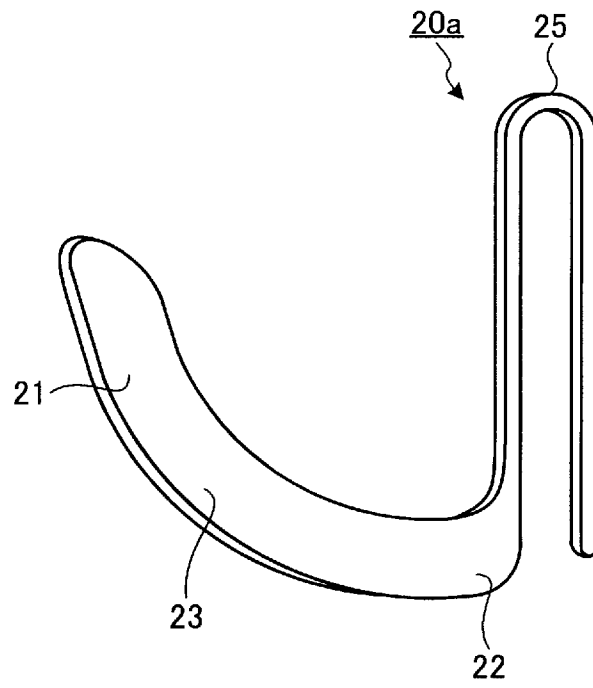
[図7]



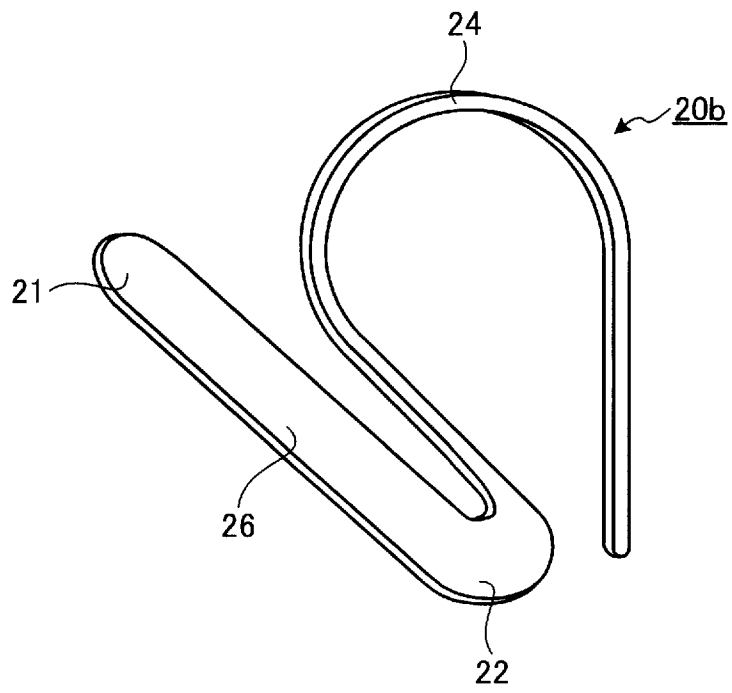
[図8]



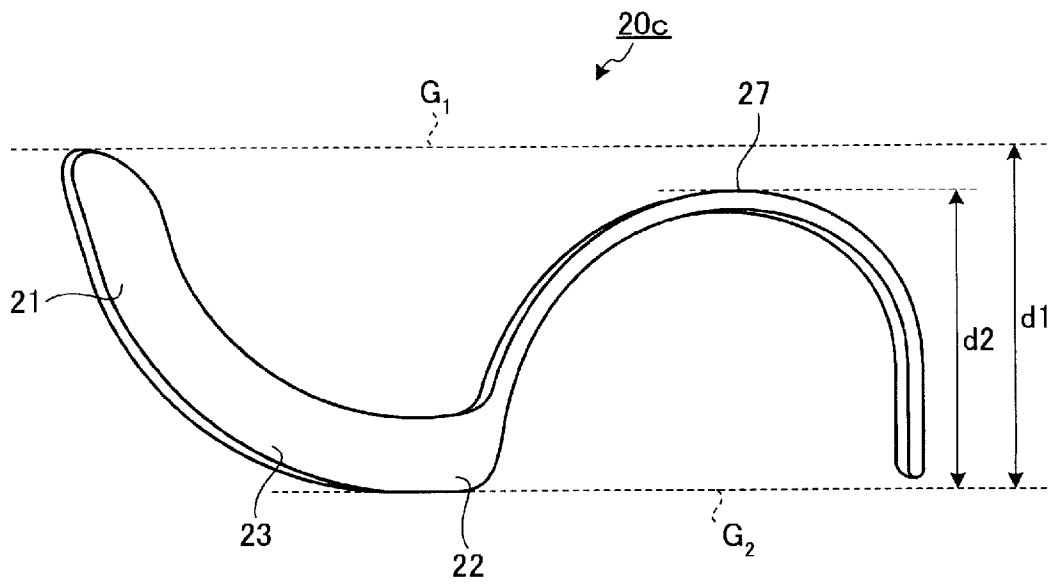
[図9]



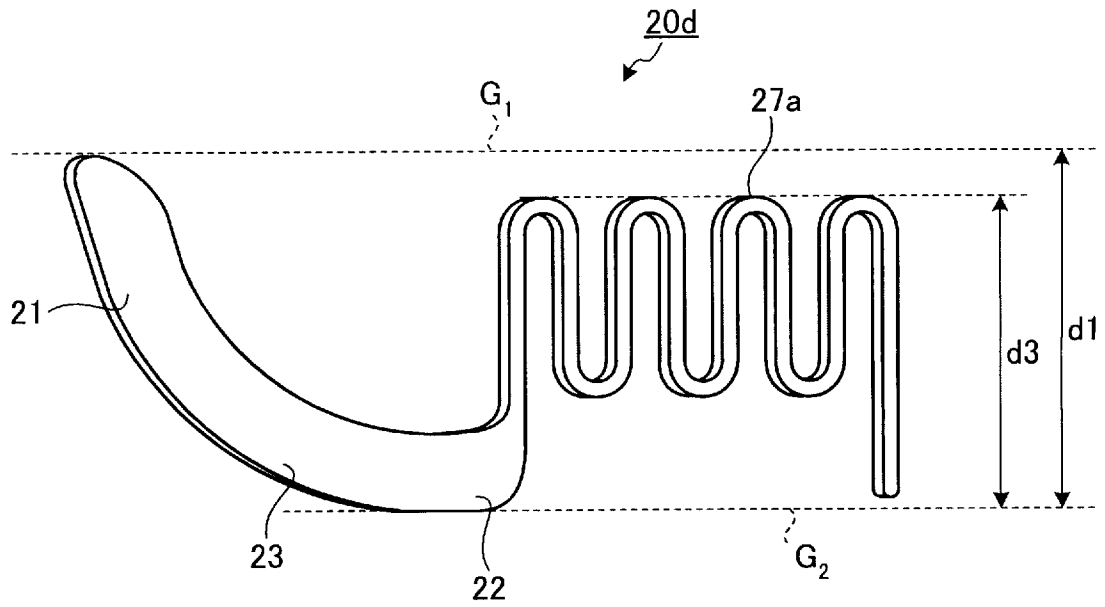
[図10]



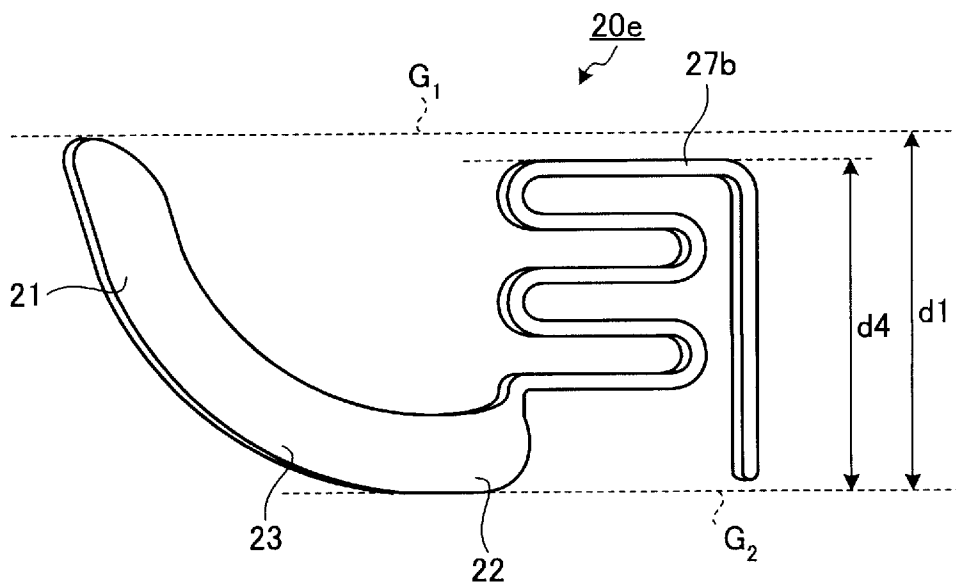
[図11]



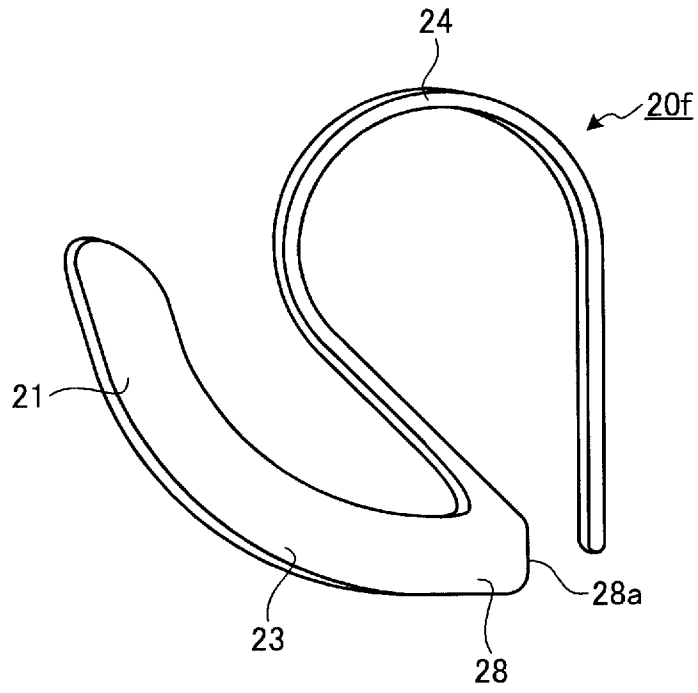
[図12]



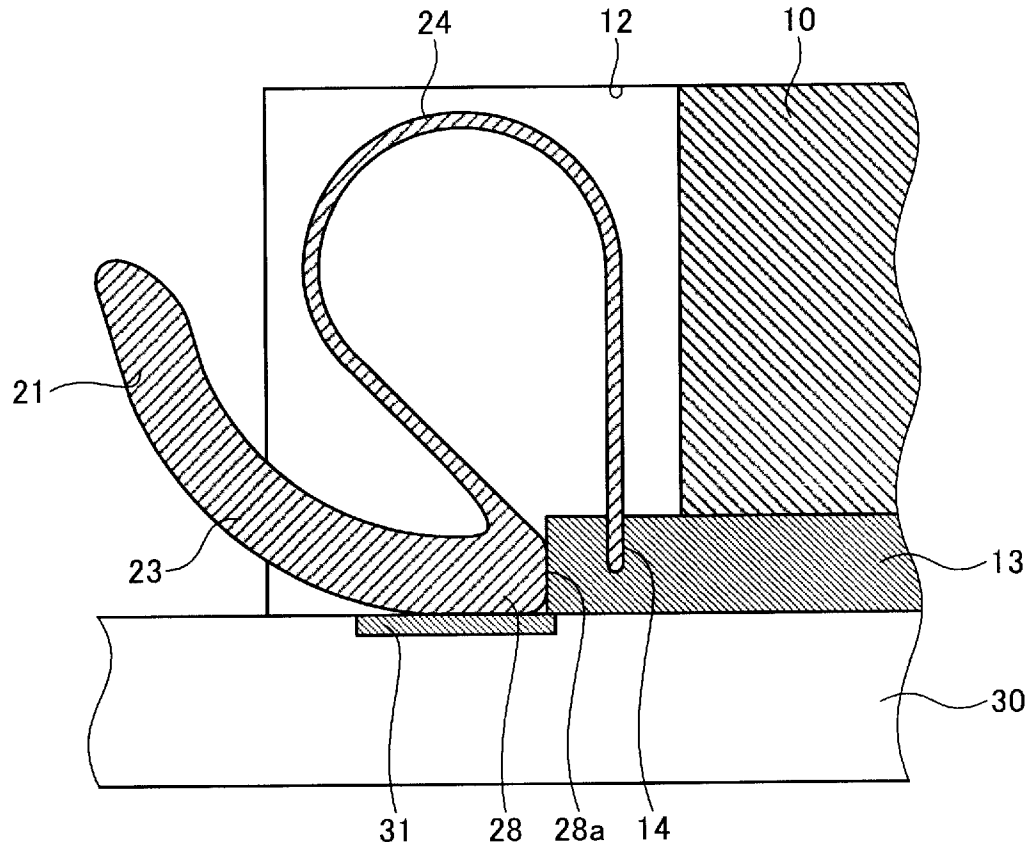
[図13]



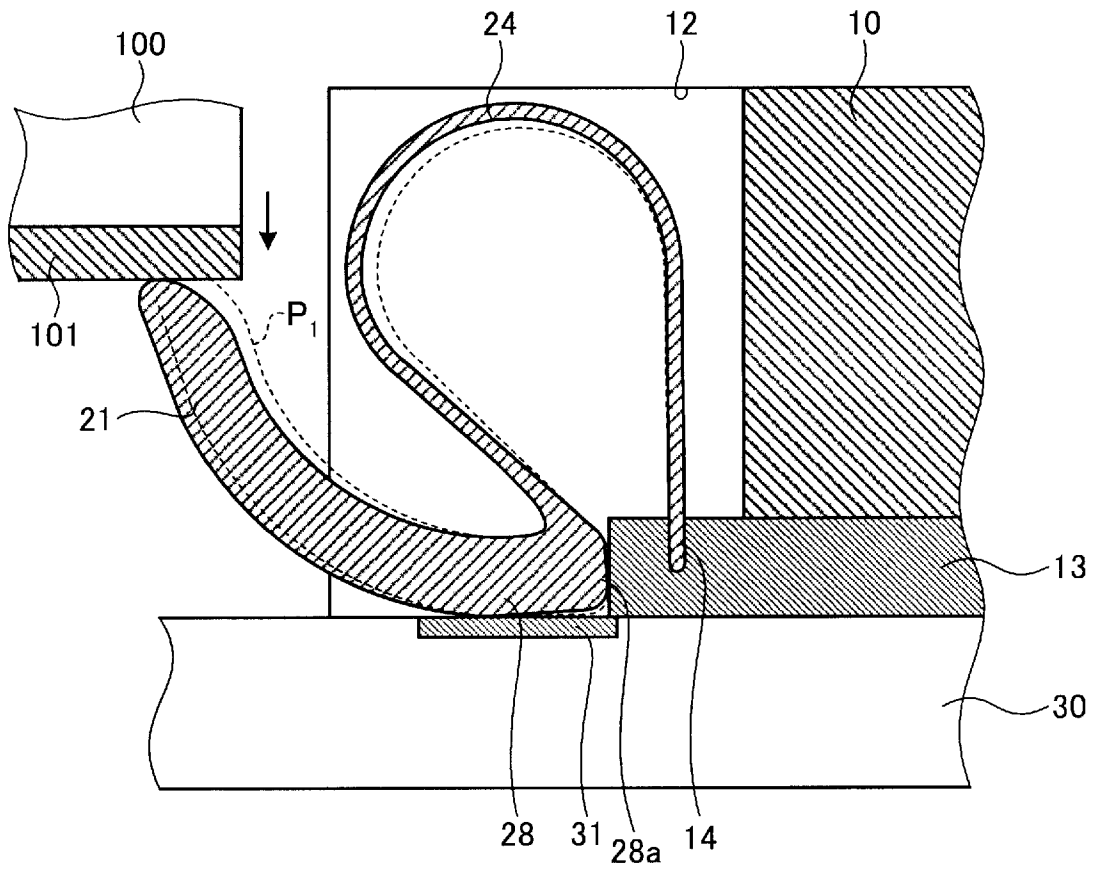
[図14]



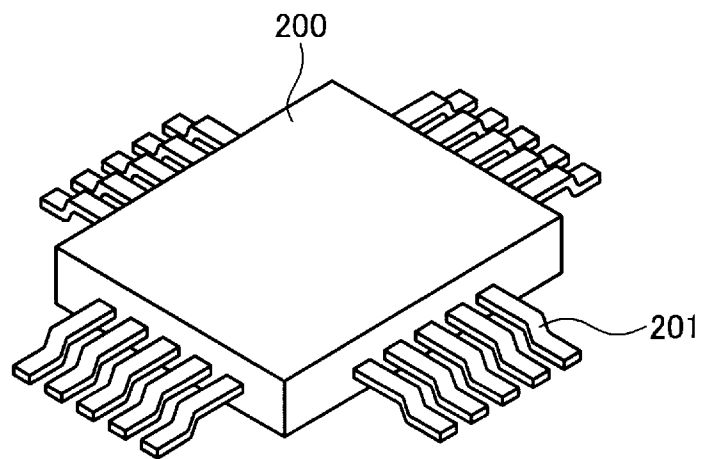
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055969

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R1/067(2006.01)i, G01R1/073(2006.01)i, G01R31/26(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)

G01R1/067, G01R1/073, G01R31/26

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 Y	JP 2007-503103 A (Cinch Connectors Inc.), 15 February 2007 (15.02.2007), paragraphs [0007] to [0021], [0030]; fig. 3 to 8, 14 & US 2004/0253844 A1 & WO 2005/006500 A1	1, 3-6, 10 2
Y	JP 11-344508 A (Japan Electronic Materials Corp.), 14 December 1999 (14.12.1999), paragraph [0035]; fig. 4 (Family: none)	2
X	JP 2002-298949 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 11 October 2002 (11.10.2002), paragraphs [0018] to [0055]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1, 4-7, 10

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
01 June, 2011 (01.06.11)

Date of mailing of the international search report
14 June, 2011 (14.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055969

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 2003-123924 A (Molex Inc.), 25 April 2003 (25.04.2003), paragraphs [0047] to [0049]; fig. 11 & US 2005/0070135 A1 & WO 2003/031994 A1	1-10
A	JP 8-96905 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 12 April 1996 (12.04.1996), paragraphs [0005] to [0013]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5
A	JP 4-118586 U (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 23 October 1992 (23.10.1992), paragraphs [0012] to [0018]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055969

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

"Electrical contact (contact probe) equipped with a second land surface 162 (a first contact part); a first land surface 142 (a second contact part); a first spring arm 140, a center part 120 and a second spring arm 160 (a contact part); and a bellows leg 150 (an elastic part)" is described in the document 1 (JP 2007-503103 A (Cinch Connectors Inc.), 15 February 2007 (15.02.2007), paragraphs [0007] - [0021], [0030], [fig. 3] - [fig. 8], [fig. 14], & US 2004/0253844 A1 & WO 2005/006500 A1).

(continued to extra sheet)

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055969

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Therefore, the invention in claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention described in the document 1, and does not have a special technical feature.

As a result judging special technical features with respect to claims dependent on claim 1 at the time of invitation for payment of additional fees, two inventions (invention groups) are involved in claims.

Meanwhile, the invention in claim 1 having no special technical feature is classified into invention 1.

(Invention 1) the inventions in claims 1 - 5

(Invention 2) the inventions in claims 6 - 10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G01R1/067(2006.01)i, G01R1/073(2006.01)i, G01R31/26(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. G01R1/067, G01R1/073, G01R31/26

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 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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 Y	JP 2007-503103 A (シンチ コネクタズ インコーポレーテッド) 2007.02.15, 段落【0007】 - 【0021】, 【0030】, 【図3】 - 【図8】, 【図14】 & US 2004/0253844 A1 & WO 2005/006500 A1	1, 3-6, 10 2
Y	JP 11-344508 A (日本電子材料株式会社) 1999.12.14, 段落【0035】, 【図4】 (ファミリーなし)	2
X	JP 2002-298949 A (日本航空電子工業株式会社) 2002.10.11, 段落 【0018】 - 【0055】, 【図1】 - 【図8】 (ファミリーなし)	1, 4-7, 10

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	の日の後に公表された文献
「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 01.06.2011	国際調査報告の発送日 14.06.2011
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) 中村 和正 電話番号 03-3581-1101 内線 3258

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 2003-123924 A (モレックス インコーポレイテド) 2003.04.25, 段落【0047】-【0049】, 【図 11】 & US 2005/0070135 A1 & W0 2003/031994 A1	1-10
A	JP 8-96905 A (日本航空電子工業株式会社) 1996.04.12, 段落【0005】 - 【0013】, 【図 1】 - 【図 3】 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 4-118586 U (日本航空電子工業株式会社) 1992.10.23, 段落【0012】 - 【0018】, 【図 1】 - 【図 6】 (ファミリーなし)	1-5

第Ⅲ欄の続き

- (発明1) 請求項1-5に係る発明
- (発明2) 請求項6-10に係る発明

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1（JP 2007-503103 A（JP 2007-503103 A（シンチ コネクターズ インコーポレーテッド）2007.02.15, 段落【0007】-【0021】、【0030】、【図3】-【図8】、【図14】 & US 2004/0253844 A1 & WO 2005/006500 A1）には「第2のランド表面162（第1接触部）と、第1のランド表面142（第2接触部）と、第1のバネアーム140及び中心部120及び第2のバネアーム160（接続部）と、ベローズレグ150（弾性部）とを備えた電気接点（コンタクトプロンプ）」が記載されている。

したがって、請求項1に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。そこで、請求項1の従属請求項について手数料の追加納付命令時点での特別な技術的特徴を判断すると、請求の範囲には2の発明（群）が含まれる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項1に係る発明は、発明1に区分する。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。