

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5868239号
(P5868239)

(45) 発行日 平成28年2月24日(2016.2.24)

(24) 登録日 平成28年1月15日(2016.1.15)

(51) Int.Cl.

F 1

G O 1 R 1/073 (2006.01)

G O 1 R 1/073

G O 1 R 31/26 (2014.01)

G O 1 R 31/26

H O 1 L 21/66 (2006.01)

H O 1 L 21/66

E

J

B

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2012-72014 (P2012-72014)

(22) 出願日

平成24年3月27日 (2012.3.27)

(65) 公開番号

特開2013-205098 (P2013-205098A)

(43) 公開日

平成25年10月7日 (2013.10.7)

審査請求日

平成26年11月18日 (2014.11.18)

(73) 特許権者 000153018

株式会社日本マイクロニクス

東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号

(74) 代理人 100180275

弁理士 吉田 優太郎

(74) 代理人 100090620

弁理士 工藤 宣幸

(74) 代理人 100161861

弁理士 若林 裕介

(72) 発明者 佐藤 実

東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号

株式会社日本マイクロニクス内

審査官 下村 一石

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プローブ及びプローブカード

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基端がプローブカードの基板側に接触した状態で先端が検査対象部材の電極に接触する直線状の本体部と、

当該本体部の基端部に設けられ、当該本体部を上記プローブカード側に弾性的に支持する弹性支持部とを備え、

上記弹性支持部は、その基端側を上記本体部の基端部に一体的に固定されて、先端側を上記本体部の先端部へ向けて当該本体部側へ円弧状に湾曲させて形成され、

上記弹性支持部は、上記本体部の基端部に当該本体部を挟んで両側に対称に2つ設けられ、同じ曲率半径の円弧状に湾曲させて構成された

ことを特徴とするプローブ。

【請求項 2】

請求項1に記載のプローブにおいて、

上記本体部は、弹性を有する導電性材料であることを特徴とするプローブ。

【請求項 3】

請求項1に記載のプローブにおいて、

上記本体部がプローブヘッドトップ板のプローブ穴とプローブヘッドボトム板のプローブ穴とに通されて、上記本体部の基端がメイン基板側のトランシスフォーマに接触した状態で、上記本体部の先端が上記検査対象部材の電極に接触することを特徴とするプローブ。

【請求項 4】

10

20

請求項 1 に記載のプローブにおいて、

上記弹性支持部は、弹性を有する導電性材料であることを特徴とするプローブ。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のプローブにおいて、

上記弹性支持部は、その基端が上記本体部の基端に一体的に固定され、先端が自由端となつて、上記本体部の先端部へ向けて配設されたことを特徴とするプローブ。

【請求項 6】

請求項 1 に記載のプローブにおいて、

上記弹性支持部は、その全長に亘つて同じ曲率半径の円弧状に湾曲されて構成されたことを特徴とするプローブ。

10

【請求項 7】

請求項 1 に記載のプローブにおいて、

上記弹性支持部は、その基端側の曲率を先端側の曲率より小さくしたことを特徴とするプローブ。

【請求項 8】

複数のプローブを備えたプローブカードにおいて、

上記プローブとして請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のプローブを用いたことを特徴とするプローブカード。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、基端が基板側に接触した状態で先端が検査対象部材の電極に接触するプローブ及び、このプローブを用いたプローブカードに関するものである。

【背景技術】

【0002】

L S I チップなどの検査対象部材を検査するためのプローブはプローブカードに組み込まれる。通常、多数本のプローブがプローブカードに組み込まれて、このプローブカードが検査装置（テスター）に組み込まれる。これにより、各プローブは、その基端がプローブカードの基板側に接触した状態で、一方、先端が検査対象部材の電極に接触して、検査信号等が印加される。

30

【0003】

このようなプローブカードの一例としては特許文献 1 に記載の垂直型プローブカードがある。この垂直型プローブカードを図 1, 2 に基づいて説明する。垂直型プローブカードは、L S I チップ（図示せず）の電気的諸特性を測定するプローブカードである。

【0004】

この垂直型プローブカードは、先端の接触部 1 が測定対象物（図示せず）の電極パッドに接触するプローブ 2 と、このプローブ 2 を垂直方向にのみ移動可能に支持する支持部 3 と、導電性を有する弹性体 4 によって前記プローブ 2 の後端の接触部 5 と電気的に接続される導電パターン 6 を有する基板 7 とを備えている。

【0005】

40

プローブ 2 は、棒状に形成され、その先端の接触部 1 は小さい球体に、後端の接触部 5 は大きい球体に形成されている。

【0006】

支持部 3 は、上側支持板 8 と、下側支持板 9、10 とを連結して構成され、基板 7 に取り付けられている。上側支持板 8 及び下側支持板 8、9、10 には、L S I チップの電極パッドの配置に対応した複数個の貫通孔 8 A、9 A、10 A が設けられている。

【0007】

基板 7 の導電パターン 6 はスルーホール 11 によって相互に接続されている。スルーホール 11 の下側には弹性体 4 が設けられている。スルーホール 11 及び弹性体 4 は、基板 7 の下面のうち、L S I チップの各電極パッドの配置に対応した位置にそれぞれ設けられ

50

ている。この弾性体4は、漏斗状に形成され、中央に放射状の切れ目12を形成されている。弾性体4は、スルーホール11に電気的に接続されている。

【0008】

プロープ2の接触部5と、基板7側の弾性体4との間には、隙間が存在する。この隙間は、プロープ2の接触部1がLSIチップの電極パッドに接触した後、プロープ2の接触部5が弾性体4に接触するまでの間は接触圧が発生せず、接触部5が弾性体4に接触した後に接触圧が発生する。これにより、接触部1がLSIチップの電極パッドに接触した後に、接触部1が位置ずれを起こすことがなくなる。

【0009】

また、棒状のプロープの他の例としては特許文献2に記載のプロープユニットもある。
このプロープユニットは、図3に示すように、複数のプロープピン13、本体部14および電極板15を備えて構成されている。プロープピン13は、全体として針状(円柱状)に構成されている。本体部14は、第1支持部16、第2支持部17および連結部(図示せず)を備えて構成されている。プロープピン13は、第1支持部16の挿通孔16Aと、第2支持部17の挿通孔17Aとに通されている。プロープピン13の基端部には、ストッパ18が設けられている。このストッパ18が第2支持部17に当接して、プロープピン13が第2支持部17に支持されている。ストッパ18で支持部17に支持されたプロープピン13の基端部は電極板15に電気的に接触される。

【0010】

この他、支持する方向は逆になるが、棒状のプロープを支持する上記ストッパ18と同様の鍔を設けた例として特許文献3が、また先端側及び基端側に上記ストッパ18と同様の係止突起を設けた例として特許文献4がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開平09-54115号公報

【特許文献2】特開2008-292327号公報

【特許文献3】特開2006-84450号公報

【特許文献4】特表2009-527759号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ところで、上記特許文献1の垂直型プロープカードでは、プロープ2が基板7側に常に付勢される構造にはなっていない。このため、プロープ2がLSIチップの電極パッドに接触していないノードライブ状態(プロープ2がLSIチップの電極パッドに接触していない状態)では、プロープ2の接触部5と基板7側の弾性体4とは接触していない。そして、プロープカードがLSIチップに向かって押圧されて、プロープ2がLSIチップの電極パッドに接触し、その状態を保ったまま反力によってプロープ2が上昇する(オーバードライブ)、すなわちプロープ2が基板7側に付勢されると、プロープ2の接触部5が弾性体4に接触して、プロープ2を介してLSIチップの電極パッドとテスター側とが電気的に導通される。

【0013】

他の特許文献においても、プロープは基板側に付勢される構造にはなっていないため、オーバードライブによって、プロープと基板側とが電気的に確実に接続される。

【0014】

一方、近年のLSIチップの検査等においては、高電流(例えば1A程度)を流す場合もあるため、スパークが問題になる。即ち、プロープが基板側と電気的に接続した状態から、オーバードライブを解除する、あるいはプロープの位置ずれ等によってプロープと基板との間に隙間が生じるとスパークが発生し、それによってプロープが焼損したり、それによって抜け落ちたりして修理が必要になることがあるという問題がある。

10

20

30

40

50

【0015】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたもので、スパークの発生を抑えてプローブの焼損や抜け落ちを防止することができるプローブ及びプローブカード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】**【0016】**

本発明に係るプローブは、基端がプローブカードの基板側に接触した状態で先端が検査対象部材の電極に接触する直線状の本体部と、当該本体部の基端部に設けられ、当該本体部を上記プローブカード側に弾性的に支持する弹性支持部とを備え、弹性支持部は、その基端側を本体部の基端部に一体的に固定されて、先端側を本体部の先端部へ向けて当該本体部側へ円弧状に湾曲させて形成され、弹性支持部は、本体部の基端部に当該本体部を挟んで両側に対称に2つ設けられ、同じ曲率半径の円弧状に湾曲させて構成されたプローブである。

10

【発明の効果】**【0017】**

本発明に係るプローブにおいては、基端部が常に基板側と接触した状態にあるため、一旦プローブと基板とが電気的に接続した状態から、両者が離間した場合におけるスパークの発生を抑えてプローブの焼損や抜け落ちを防止することができる。

【図面の簡単な説明】**【0018】**

20

【図1】第1従来例に係るプローブカードを示す部分断面斜視図である。

【図2】第1従来例に係るプローブカードを示す要部断面斜視図である。

【図3】第2従来例に係るプローブカードを示す要部断面図である。

【図4】本発明の実施形態に係るプローブカードを示す要部断面図である。

【図5】本発明の実施形態に係るプローブを示す正面図である。

【図6】本発明の実施形態に係るプローブを示す要部拡大図である。

【図7】本発明の実施形態に係るプローブを示す要部拡大斜視図である。

【図8】本発明の実施形態に係るプローブの取付例を示す斜視図である。

【図9】本発明の実施形態に係るプローブを製造する半導体ウエハを示す平面図である。

【図10】本発明の実施形態に係るプローブをトップフィルムに装着した状態を示す平面図である。

30

【図11】図10の円部分の拡大図である。

【図12】本発明の実施形態に係るプローブをプローブカードに装着する例を示す模式図である。

【図13】本発明の実施形態に係るプローブをプローブヘッドトップ板に装着した状態を示す断面図である。

【図14】本発明の実施形態に係るプローブを装着したプローブヘッドトップ板をトランスマウントに取り付けた状態を示す断面図である。

【図15】本発明の実施形態に係るプローブの変形例を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】**【0019】**

40

以下、本発明の実施形態に係るプローブ及びプローブカードについて、添付図面を参照しながら説明する。本実施形態のプローブカードとしては、本実施形態のプローブを組み込むことができるすべてのプローブカード（垂直型プローブカード）を用いることができる。上述した従来のプローブカードも用いることができる。このため、以下では、プローブカードを概説した上で、プローブを中心に説明する。

【0020】

プローブカード20は、図4に示すように、主に、メイン基板21と、補強板22と、トランスマウント23と、プローブヘッドトップ板24と、プローブヘッドボトム板25とから構成されている。

50

【0021】

補強板22は、メイン基板21の上側面に取り付けられて、メイン基板21を補強している。トランスフォーマ23は、メイン基板21の下側面に取り付けられている。このトランスフォーマ23は、その内部に導線23A(図14参照)が設けられている。トランスフォーマ23は、プロープカード20に多数装着されたプロープ27と、メイン基板21の配線(図示せず)とを電気的に接続する。プロープヘッドトップ板24は、スペーサ28、29を介してメイン基板21に取り付けられている。プロープヘッドボトム板25は、スペーサ30を介してプロープヘッドトップ板24と共にメイン基板21に取り付けられている。

【0022】

プロープヘッドトップ板24にはプロープ穴31が多数設けられている。各プロープ穴31は、トランスフォーマ23の下側面の導線23Aに整合する位置に設けられている。プロープヘッドボトム板25にはプロープ穴32が多数設けられている。各プロープ穴32は、検査装置内に装着された検査対象のLSIチップ(図示せず)等の各電極に整合する位置に設けられている。

10

【0023】

プロープ27は、プロープヘッドトップ板24のプロープ穴31とプロープヘッドボトム板25のプロープ穴32とに通されて装着されている。プロープ27は、図4、5に示すように、本体部35と、弾性支持部36とから構成されている。なお、本実施形態においては、本体部35の全長は2mm程度で、弾性支持部36の全長は0.15mm程度である。

20

【0024】

本体部35は、トランスフォーマ23の各導線23AとLSIチップ等の各電極とを電気的に接続するための直線状の部材である。本体部35は、弾性を有する導電性材料で、例えば四角棒状に形成されている。なお、この本体部35は、弾性的に撓みながら電極に接触して、電気的に接続することができる形状であればよいため、本体部35の断面形状は、四角形状(四角棒状)に限らず、他の多角形状、円形状、橢円形、板状、薄板状等の他の断面形状の棒状にしてもよい。

【0025】

本体部35は、プロープヘッドトップ板24のプロープ穴31とプロープヘッドボトム板25のプロープ穴32とに通される。これにより、本体部35の基端35a(図中の上端)がメイン基板21側のトランスフォーマ23に接触した状態で、本体部35の先端35b(図中の下端)が検査対象部材の電極に接触するようになっている。

30

【0026】

弾性支持部36は、上記本体部35を上記プロープカード20側に弹性的に支持するための部材である。弾性支持部36は、本体部35と同様に、弾性を有する導電性材料で、例えば四角棒状に形成されている。そして、この弾性支持部36も、本体部35と同様に、他の多角形状、円形状、橢円形、板状、薄板状等の他の断面形状の棒状にしてもよい。

【0027】

弾性支持部36は、本体部35の基端35a側に設けられている。弾性支持部36は、その基端36aが上記本体部35の基端35aに一体的に固定され、先端36bが自由端となって、上記本体部35の先端部へ向けて配設されている。

40

【0028】

弾性支持部36は、図6～8に示すように、上記本体部35の基端35a側に当該本体部35を挟んで両側に対称に2つ設けられている。弾性支持部36は円弧状に湾曲させて形成されている。具体的には、弾性支持部36は、同じ曲率半径の円弧状に湾曲させて構成されている。なお、この弾性支持部36の曲率は、配置する位置や本体部35の長さ等によって変えてよい。例えば、弾性支持部36の基端36a側の曲率を小さく、先端36b側の曲率を大きくしてもよい。これにより、プロープヘッドトップ板24側に当接する弾性支持部36の先端36b側はあまり湾曲しないで確実に踏ん張って、弾性支持部3

50

6の基端36a側が大きく湾曲して本体部35を弾性的に支持することとなる。

【0029】

プローブ27は、例えば図9に示すように、シリコンウエハなどの基板38上でフォトリソグラフィ工程によって製造される。

【0030】

以上のように構成されたプローブ27は、図10～12に示すようにしてプローブカード20に組み込まれる。

【0031】

図10、11に示すように、複数の設定位置に挿入穴39が設けられて、プローブヘッドトップ板24上に載置されたトップフィルム40の上側から、各挿入穴39にプローブ27がそれぞれ挿通され、さらにプローブ穴31へ挿通される。このとき、トップフィルム40の各挿入穴39は、プローブヘッドトップ板24の各プローブ穴31に整合する位置にそれぞれ設けられている。さらに、挿入穴39は、プローブ27の本体部35に合わせて四角穴状に形成されている。これにより、挿入穴39に通されたプローブ27は、この挿入穴39によって回転方向が規制されている。また、プローブヘッドトップ板24は、後述するオフセットが解除された際に、プローブヘッドトップ板24のプローブ穴31とプローブヘッドボトム板25のプローブ穴32とが整合する位置に調整されている。10

【0032】

この状態で、各プローブ27が各挿入穴39とプローブ穴31とにそれぞれ通される。20
これにより、図12(A)に示すように、各プローブ27は、各挿入穴39を介して、プローブヘッドトップ板24のプローブ穴31とプローブヘッドボトム板25のプローブ穴32とに通される。次いで、図12(B)に示すように、プローブヘッドトップ板24が、水平方向にオフセットされて、固定される。

【0033】

プローブ27を交換する場合は、上記工程と逆の工程を辿って、特定位置のプローブ27や、すべてのプローブ27を交換する。このとき、プローブ27の基端部では、図13に示すように、弾性支持部36は、ほとんど撓まない状態でトップフィルム40に接触して、本体部35を支持している。このとき、本体部35の上端部は、図13中のtのように、 $30\mu m$ 程度突き出している。30

【0034】

次いで、これらプローブヘッドトップ板24及びプローブヘッドボトム板25をメイン基板21側に取り付けると、図14に示すように、本体部35の基端部がトランスフォーマ23の導線23Aに当接して、本体部35が下方へ押し下げられる。

【0035】

これにより、弾性支持部36は、その先端36bがトップフィルム40に当接して湾曲する。これにより、本体部35は弾性的に支持されて上方へ付勢され、本体部35の基端35aがトランスフォーマ23の導線23Aに常時当接した状態になる。

【0036】

以上により、プローブ27のプローブカード20への組み込みが完了する。40

【0037】

このプローブカード20を検査装置に組み込んで検査する際は、プローブ27の本体部35の先端35bをLSIチップの各電極等に当接させて信号電流を流す。このとき、プローブ27の本体部35の基端35aがトランスフォーマ23の導線23Aと常時電気的に接続した状態になるため、両者が離間することによるスパークが発生することがなくなる。

【0038】

この結果、プローブ27が焼損したり、それによって抜け落ちたりするのを確実に防止することができる。

【0039】

50

これにより、プローブ 27 を組み込んだプローブカード 20 の耐久性及び信頼性が向上することとなる。

【0040】

[変形例]

上記実施形態では、プローブ 27 の弾性支持部 36 を本体部 35 の両側に 2 つ設けたが、図 15 に示すように、弾性支持部 36 を本体部 35 に 1 つだけ設けてもよい。この場合も、弾性支持部 36 で本体部 35 を弾性的に支持することができ、上記実施形態同様の作用、効果を奏すことができる。

【0041】

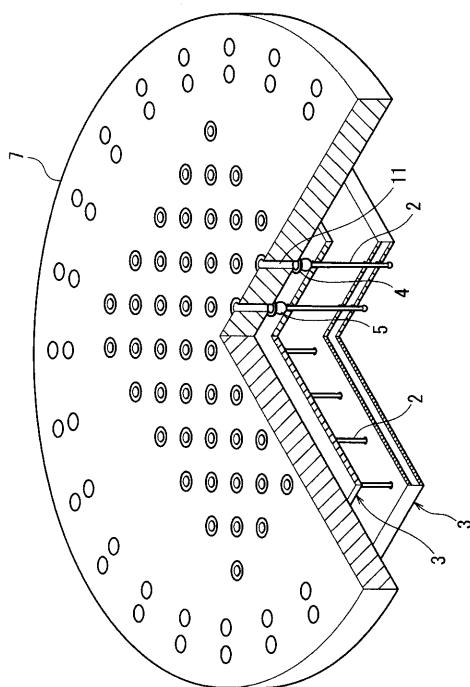
本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、当業者が想到しうる種々の変形も含むものであり、本発明の効果も上述した内容に限定されない。すなわち、特許請求の範囲に規定された内容およびその均等物から導き出される本発明の概念的な思想と趣旨を逸脱しない範囲で種々の追加、変更および部分的削除等が可能である。10

[符号の説明]

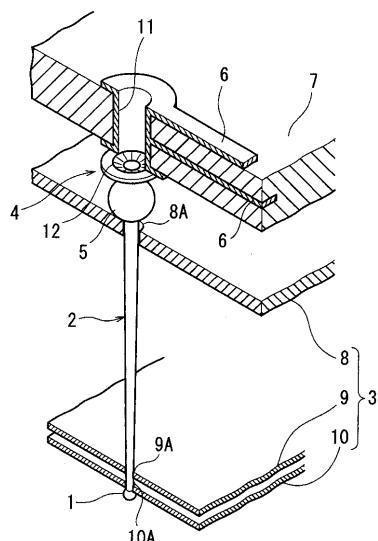
【0042】

20：プローブカード、21：メイン基板、22：補強板、23：トランスマルチプレクタ、24：プローブヘッドトップ板、25：プローブヘッドボトム板、27：プローブ、28、29、30：スペーサ、31：プローブ穴、32：プローブ穴、35：本体部、36：弾性支持部、38：基板、39：挿入穴、40：トップフィルム。

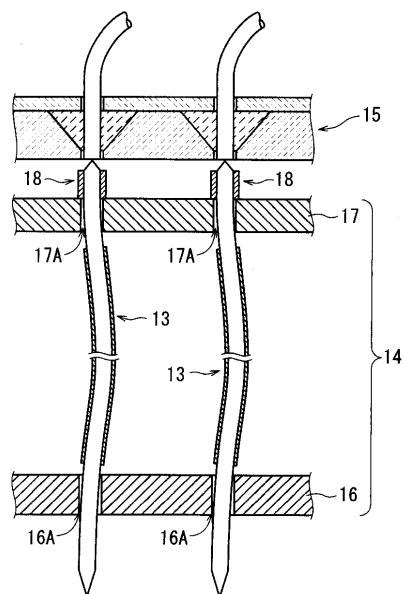
【図 1】



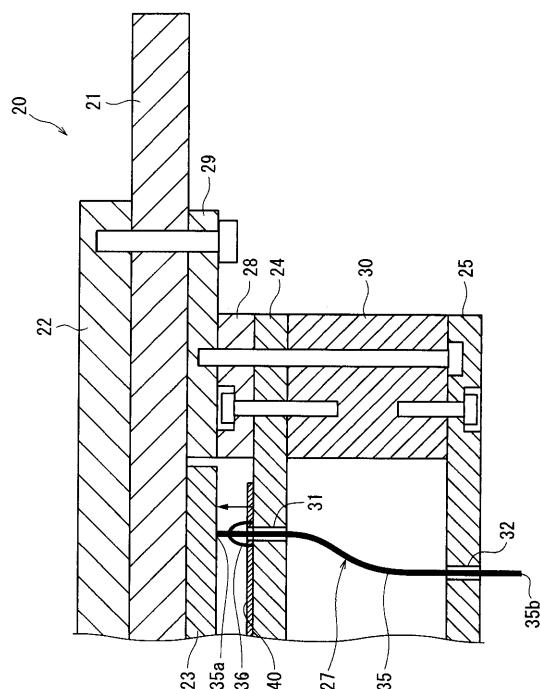
【図 2】



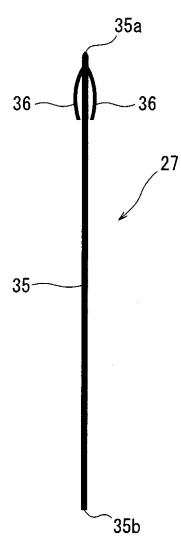
【図3】



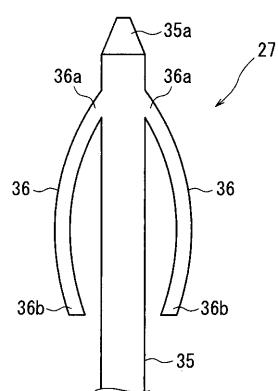
【図4】



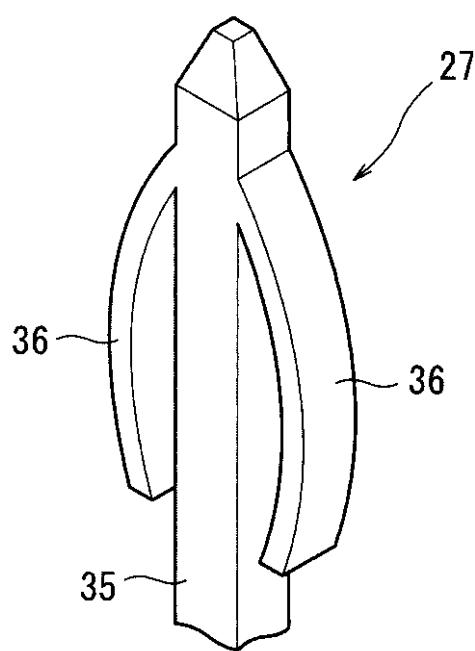
【図5】



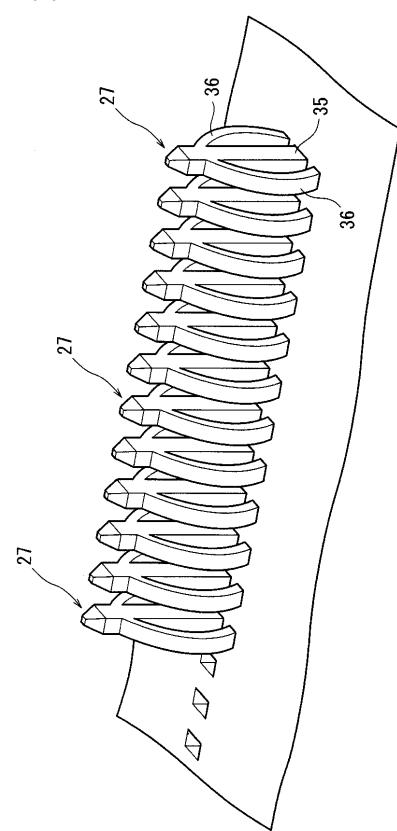
【図6】



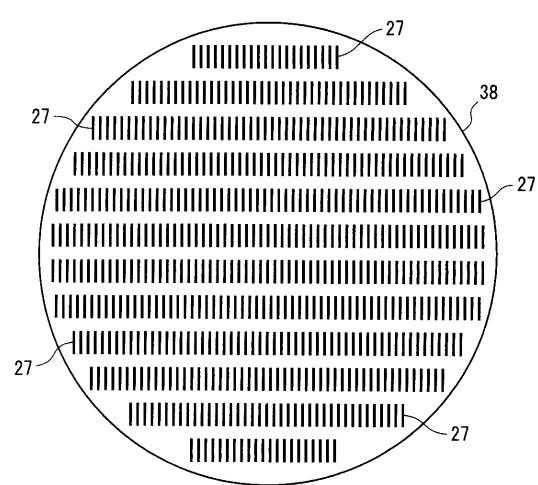
【図7】



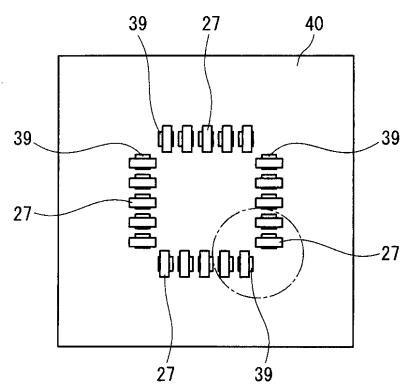
【図8】



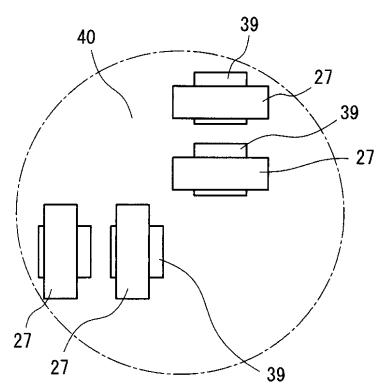
【図9】



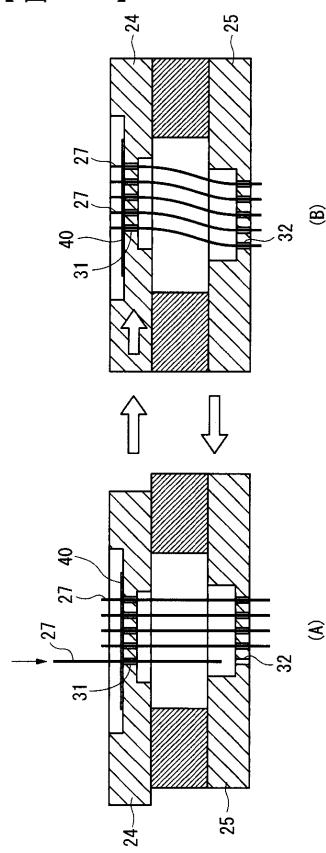
【図10】



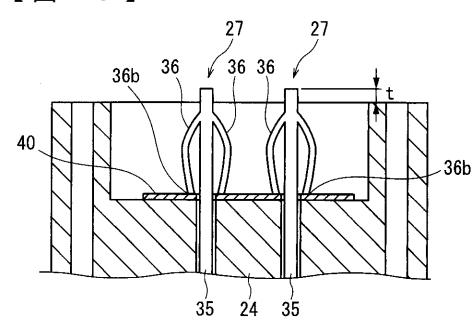
【図11】



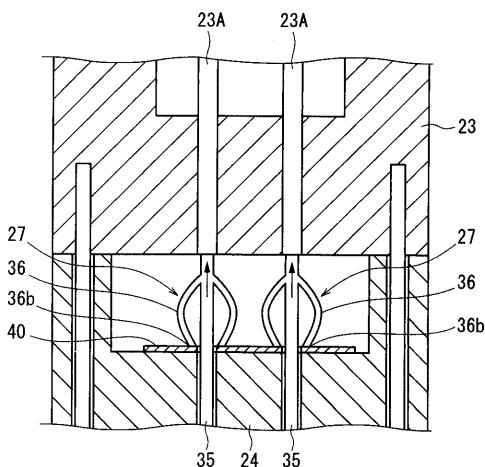
【図12】



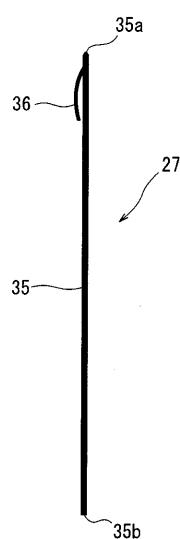
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-091335(JP,A)
特開平09-054115(JP,A)
特開2006-226702(JP,A)
特開2000-292439(JP,A)
特開平05-041417(JP,A)
特開2006-242774(JP,A)
特開2008-292327(JP,A)
特開2000-249721(JP,A)
特開2010-197092(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R1/06 - 1/073