

(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 I

GO 1 R 1/073 (2006. 01)

GO 1 R 1/073

E

GO 1 R 31/26 (2014. 01)

GO 1 R 31/26

J

HO 1 L 21/66 (2006. 01)

HO 1 L 21/66

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 倫太郎
 (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弾性支持部とを備え、

上記弾性支持部は、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、

上記弾性支持部は、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、弾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】

請求項 1 に記載のプローブにおいて、

上記弾性支持部は、弾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、

上記弾性支持部は、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、

上記弾性支持部は、その全長に亘っ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。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のプローブにおいて、

上記弾性支持部は、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】

【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】

LSI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。

【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、LSIチップ（図示せず）の電氣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、導電性を有する弾性体 4 によって前記プローブ 2 の後端の接触部 5 と電氣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】

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、LSIチップの電極パッドの配置に対応した複数個の貫通孔 8A、9A、10A 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 の下側には弾性体 4 が設けられている。スルーホール 11 及び弾性体 4 は、基板 7 の下面のうち、LSI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

10

20

30

40

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 に電氣的に接続されている。

【0008】

プローブ 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、プローブ 2 の接触部 1 が L S I チップの電極パッドに接触した後、プローブ 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 L S I 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、棒状のプローブの他の例としては特許文献 2 に記載のプローブユニットもある。このプローブユニットは、図 3 に示すように、複数のプローブピン 13、本体部 14 および電極板 15 を備えて構成されている。プローブピン 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。プローブピン 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。プローブピン 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、プローブピン 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ブピン 13 の基端部は電極板 15 に電氣的に接触される。

【0010】

この他、支持する方向は逆になるが、棒状のプローブ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 の垂直型プローブカードでは、プローブ 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、プローブ 2 が L S I 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（プローブ 2 が L S I チップの電極パッドに接触していない状態）では、プローブ 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、プローブカードが L S I チップに向かって押圧されて、プローブ 2 が L S I 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ブ 2 が上昇する（オーバードライブ）、すなわちプローブ 2 が基板 7 側に付勢されると、プローブ 2 の接触部 5 が弾性体 4 に接触して、プローブ 2 を介して L S I チップの電極パッドとテスター側とが電氣的に導通される。

【0013】

他の特許文献においても、プローブ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、プローブと基板側とが電氣的に確実に接触される。

【0014】

一方、近年の L S I チップの検査等においては、高電流（例えば 1 A 程度）を流す場合もあるため、スパークが問題になる。即ち、プローブが基板側と電氣的に接続した状態から、オーバードライブを解除する、あるいはプローブの位置ずれ等によってプローブ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ブが焼損したり、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。

【 0 0 1 5 】

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】

【 0 0 1 6 】

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弾性支持部とを備え、弾性支持部は、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、弾性支持部は、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】

【 0 0 1 7 】

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氣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】

【 0 0 1 8 】

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フォーマ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】

40

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

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、トランスフォーマ 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

【 0 0 2 1 】

補強板 2 2 は、メイン基板 2 1 の上側面に取り付けられて、メイン基板 2 1 を補強している。トランスフォーマ 2 3 は、メイン基板 2 1 の下側面に取り付けられている。このトランスフォーマ 2 3 は、その内部に導線 2 3 A (図 1 4 参照) が設けられている。トランスフォーマ 2 3 は、プローブカード 2 0 に多数装着されたプローブ 2 7 と、メイン基板 2 1 の配線 (図示せず) とを電氣的に接続する。プローブヘッドトップ板 2 4 は、スペーサ 2 8、2 9 を介してメイン基板 2 1 に取り付けられている。プローブヘッドボトム板 2 5 は、スペーサ 3 0 を介してプローブヘッドトップ板 2 4 と共にメイン基板 2 1 に取り付けられている。

【 0 0 2 2 】

プローブヘッドトップ板 2 4 にはプローブ穴 3 1 が多数設けられている。各プローブ穴 3 1 は、トランスフォーマ 2 3 の下側面の導線 2 3 A に整合する位置に設けられている。プローブヘッドボトム板 2 5 にはプローブ穴 3 2 が多数設けられている。各プローブ穴 3 2 は、検査装置内に装着された検査対象の L S I 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。

【 0 0 2 3 】

プローブ 2 7 は、プローブヘッドトップ板 2 4 のプローブ穴 3 1 とプローブヘッドボトム板 2 5 のプローブ穴 3 2 とに通されて装着されている。プローブ 2 7 は、図 4、5 に示すように、本体部 3 5 と、弾性支持部 3 6 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 3 5 の全長は 2 mm 程度で、弾性支持部 3 6 の全長は 0 . 1 5 mm 程度である。

【 0 0 2 4 】

本体部 3 5 は、トランスフォーマ 2 3 の各導線 2 3 A と L S I チップ等の各電極とを電氣的に接続するための直線状の部材である。本体部 3 5 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 3 5 は、弾性的に撓みながら電極に接触して、電氣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 3 5 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、楕円形、板状、薄板状等の他の断面形状の棒状にしてもよい。

【 0 0 2 5 】

本体部 3 5 は、プローブヘッドトップ板 2 4 のプローブ穴 3 1 とプローブヘッドボトム板 2 5 のプローブ穴 3 2 とに通される。これにより、本体部 3 5 の基端 3 5 a (図中の上端) がメイン基板 2 1 側のトランスフォーマ 2 3 に接触した状態で、本体部 3 5 の先端 3 5 b (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。

【 0 0 2 6 】

弾性支持部 3 6 は、上記本体部 3 5 を上記プローブカード 2 0 側に弾性的に支持するための部材である。弾性支持部 3 6 は、本体部 3 5 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 3 6 も、本体部 3 5 と同様に、他の多角形状、円形状、楕円形、板状、薄板状等の他の断面形状の棒状にしてもよい。

【 0 0 2 7 】

弾性支持部 3 6 は、本体部 3 5 の基端 3 5 a 側に設けられている。弾性支持部 3 6 は、その基端 3 6 a が上記本体部 3 5 の基端 3 5 a に一体的に固定され、先端 3 6 b が自由端となつて、上記本体部 3 5 の先端部へ向けて配設されている。

【 0 0 2 8 】

弾性支持部 3 6 は、図 6 ~ 8 に示すように、上記本体部 3 5 の基端 3 5 a 側に当該本体部 3 5 を挟んで両側に対称に 2 つ設けられている。弾性支持部 3 6 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 3 6 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 3 6 の曲率は、配置する位置や本体部 3 5 の長さ等によって変えてもよい。例えば、弾性支持部 3 6 の基端 3 6 a 側の曲率を小さく、先端 3 6 b 側の曲率を大きくしてもよい。これにより、プローブヘッドトップ板 2 4 側に当接する弾性支持部 3 6 の先端 3 6 b 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

10

20

30

40

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。

【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。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、30μm程度突き出している。

【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。

【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と常時電氣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】

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、効果を奏することができる。

【００４１】

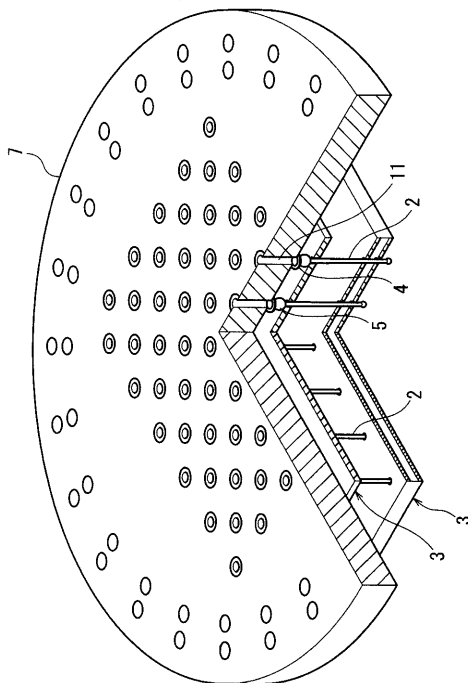
本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、当業者が想到しうる種々の変形も含むものであり、本発明の効果も上述した内容に限定されない。すなわち、特許請求の範囲に規定された内容およびその均等物から導き出される本発明の概念的な思想と趣旨を逸脱しない範囲で種々の追加、変更および部分的削除等が可能である。

【符号の説明】

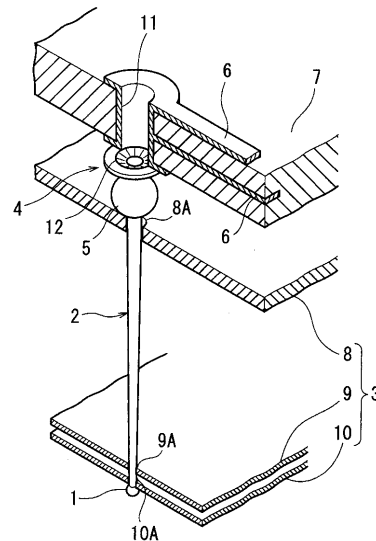
【００４２】

２０：プローブカード、２１：メイン基板、２２：補強板、２３：トランスフォーマ、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。

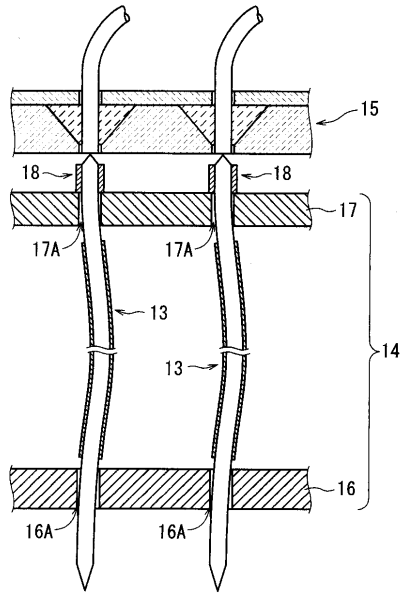
【図１】



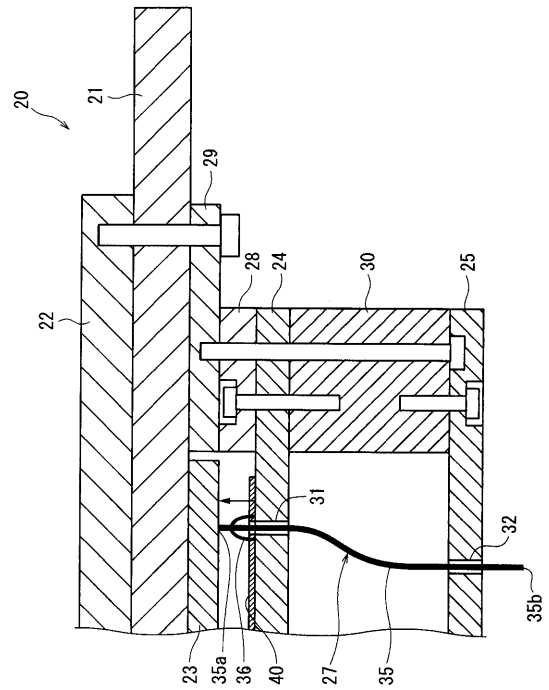
【図２】



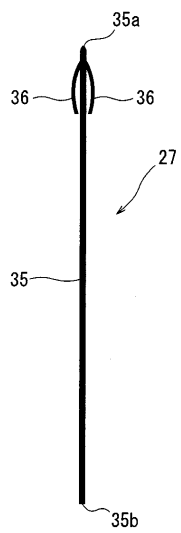
【図 3】



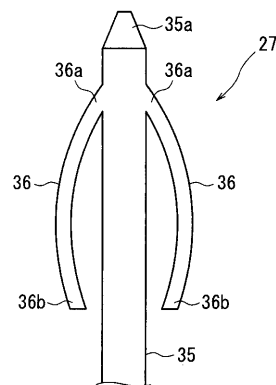
【図 4】



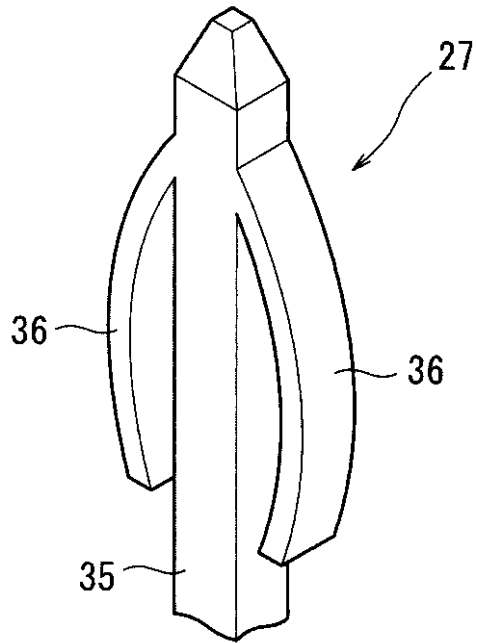
【図 5】



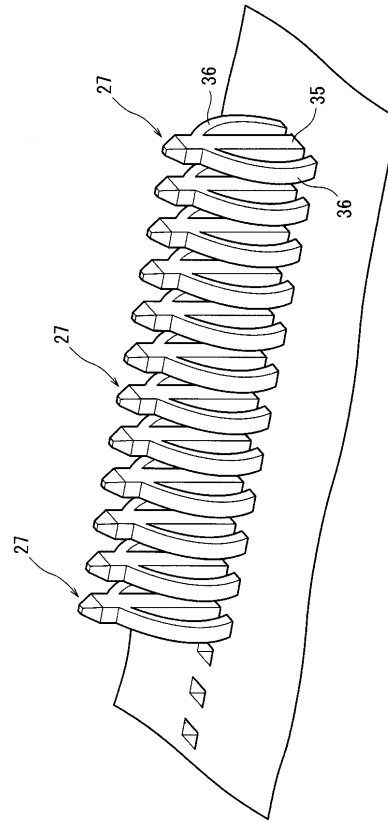
【図 6】



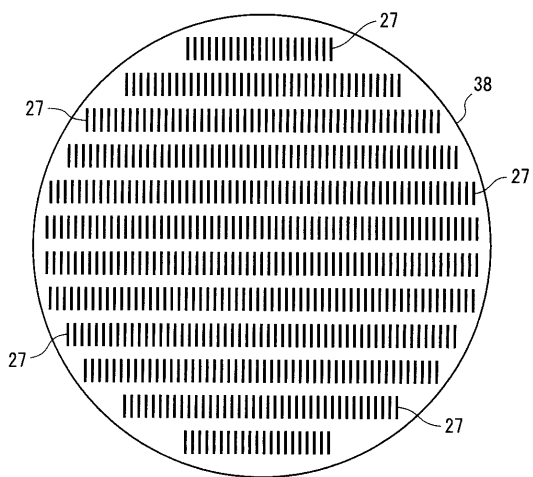
【図 7】



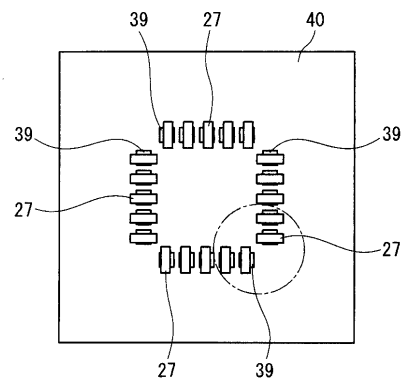
【図 8】



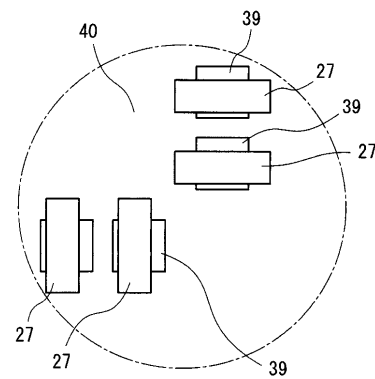
【図 9】



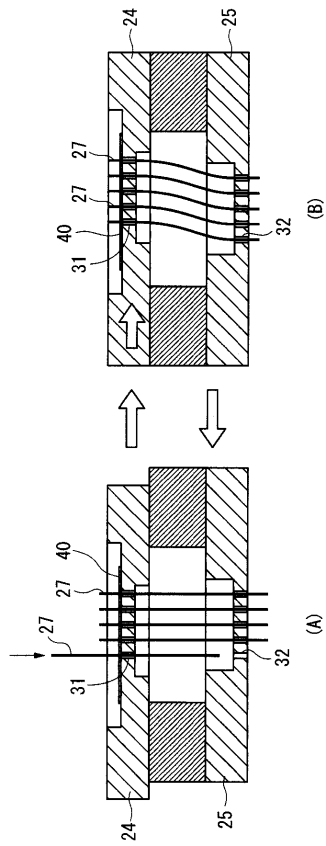
【図 10】



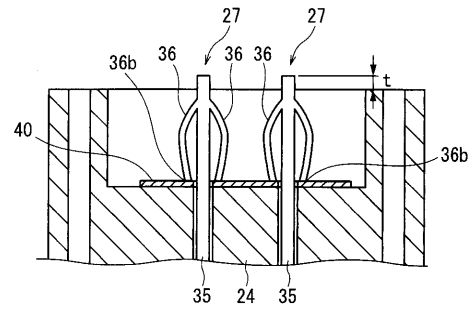
【図 11】



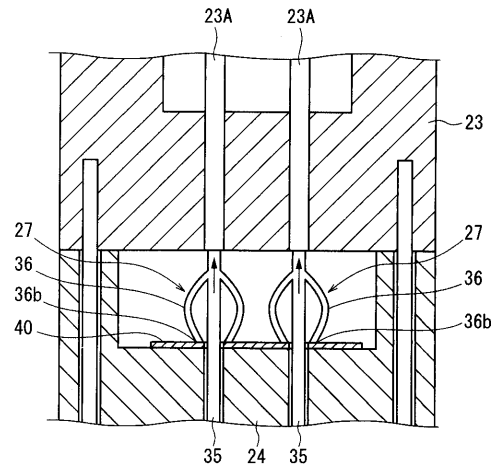
【図 1 2】



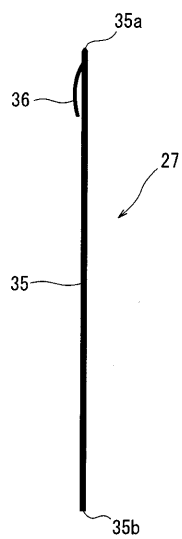
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



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