

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-190816

(P2014-190816A)

(43) 公開日 平成26年10月6日(2014.10.6)

(51) Int.Cl.
G04B 17/34 (2006.01)

F 1
G04B 17/34

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-66192(P2013-66192)
(22) 出願日 平成25年3月27日(2013.3.27)

(71) 出願人 000001960
シチズンホールディングス株式会社
東京都西東京市田無町六丁目1番12号
(74) 代理人 100126583
弁理士 官島 明
(72) 発明者 阿部 洋輔
東京都西東京市田無町六丁目1番12号
シチズンホールディングス株式会社内

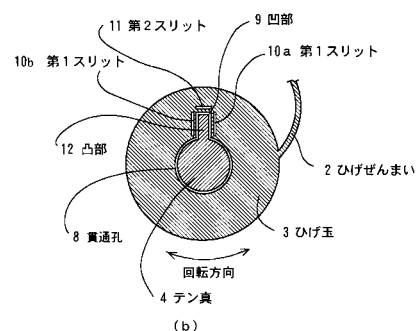
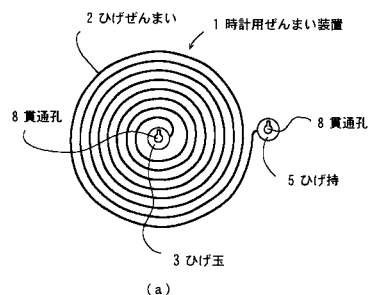
(54) 【発明の名称】 時計用ぜんまい装置

(57) 【要約】

【課題】 脆性材料のぜんまいとそれを固定するじん性材料や延性材料の固定部材とを嵌合するとき、ぜんまいが破損しやすかった。

【解決手段】 ぜんまいと一体に形成されてなる接続部に貫通孔を設けている。この貫通孔に固定部材を嵌合させる構成であり、固定部材には凸部があり貫通孔には凹部がある。この凹部の近傍に、双方の部品の組み付けの際と装置を稼働させたときに生じる衝撃を緩和するスリットを設ける。スリットは、凹部の凸部と当接する面に弾性力を付与するように設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シリコンを主成分とし、他の部材と嵌合するための接続部に貫通孔を有するぜんまいと、前記貫通孔に嵌合する固定部材とで構成される時計用ぜんまい装置において、前記固定部材と前記ぜんまいの一方は、前記貫通孔と嵌合する部分に凸部を有し、前記固定部材と前記ぜんまいの他方は、前記接続部に有する前記貫通孔の内周面に、前記凸部と対応するように凹部を有し、前記接続部は、前記凹部の前記凸部と当接する面に弾性力を付与するスリットを有することを特徴とする時計用ぜんまい装置。

【請求項 2】

前記スリットは、前記凹部の深さ方向と平行して設けることを特徴とする請求項 1 に記載の時計用ぜんまい装置。

【請求項 3】

前記接続部は、前記ぜんまいの板状部分の巻き始めとなる内周固定部に有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の時計用ぜんまい装置。

【請求項 4】

前記接続部は、前記ぜんまいの板状部分の巻き終わりとなる終端固定部に有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の時計用ぜんまい装置。

【請求項 5】

前記固定部材は軸形状を有することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の時計用ぜんまい装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、時計用ぜんまい装置に関する。特にぜんまいを脆性材料で形成するぜんまい装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、設計通りの形状が精度よくしかも大量に製造できるというメリットがあるため、シリコンをエッチング加工して時計部品を作ることが考えられてきた。

【0003】

その場合、半導体装置を製造する際によく用いられるウェットエッチングでは、等方性エッチングのため精度よく製造することが困難であったため、異方性エッチングであるドライエッチングの反応性イオンエッチング（RIE）技術を用いることが一般的である。

【0004】

ドライエッチングは、近年の技術進歩に伴い、さらにディープ RIE と呼ばれるアスペクト比が高い加工技術が開発され、この技術によるとエッチングがフォトレジストで保護した部分の下に回り込まないために、垂直深さ方向にマスクパターンを忠実に再現できるようになり、精度の高い時計部品の製造も可能となってきた。

【0005】

時計部品のうち、従来のひげぜんまいは、板状の金属板を巻くことでぜんまい形状とする製造方法を用いていた。この方法では、その製造途中で金属が変形するなどして、ぜんまいとして完成した際の形状ばらつきも大きかった。このような事情から、近年ではシリコンを材料にしてひげぜんまいを製造することが多く試みられている。

【0006】

従来のひげぜんまいは、その内端部はひげ玉を介してテン輪の回転軸であるテン真に接続され、外端部は固定部であるひげ持に接続されている。

ひげぜんまいのぜんまい部分を、シリコンなどの脆性材料にして製造した場合に、これをひげ玉やひげ持と組み合わせる際には、ひげぜんまいが割れやすい、欠けやすいという欠点がある。これをどう克服するかという課題があった。

10

20

30

40

50

【0007】

そこで、別部品であったひげぜんまいとひげ玉とを一体に形成する試みがなされた。これにより、部品を組み合わせる際の課題を解決し、また部品点数を削減することができた。

【0008】

テン真は、ステンレスなどの金属を加工して形成する場合が多く、つまりじん性材料や延性材料で形成する場合が多い。そのような場合、脆性材料のひげぜんまいをテン真に接続する際に圧入（押し込んでの固定）をすると、ひげ玉部分のテン真の貫通孔が欠けてしまうなどの問題が起きた。

【0009】

そのような問題を解決するため、シリコンなどの脆性材料のひげぜんまいのひげ玉とテン真とを接続する際に、圧入をせずに固定する技術が提案された（例えば、特許文献1参照。）。

【0010】

特許文献1に示した従来技術は、ひげ玉と、テン真のひげ玉と接続する部分との両方に凹部を設け、その凹部内に固定手段を入れ込む構成により、双方を圧入せずに固定する技術である。この固定手段は、例えば、テン真を部分的に溶解する、はんだを流し込むなどである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2011-94793号公報（第5頁、図5）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかし、特許文献1に示した従来技術は、ぜんまい装置が小型になると対応できないという問題がある。テン真とひげ玉に設ける凹部に固定手段を入れ込むことが難しくなるためである。

【0013】

しかも、特許文献1に示した従来技術は、双方の凹部を位置合わせする工程、そこに正確に固定手段を入れ込む工程などが必要であり、ぜんまい装置の製造工程も長くなるというデメリットがある。

【0014】

本発明の目的は、上記従来技術の問題点に鑑み、シリコンのような脆性材料を加工してなるひげぜんまいをテン真のような固定部材に固定する際に、圧入してもひげぜんまいが破損することのない時計用ぜんまい装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

前述した目的を達成するための本発明における時計用ぜんまい装置の構成は、以下の構成を採用する。

【0016】

シリコンを主成分とし、他の部材と嵌合するための接続部に貫通孔を有するぜんまいと、貫通孔に嵌合する固定部材とで構成される時計用ぜんまい装置において、

その固定部材とそのぜんまいとの一方は、貫通孔と嵌合する部分に凸部を有し、

その固定部材とそのぜんまいとの他方は、接続部に有する貫通孔の内周面に、凸部と対応するように凹部を有し、

接続部は、凹部の凸部と当接する面に弾性力を付与するスリットを有することを特徴とする。

【0017】

このような構成によれば、固定部材とぜんまいとを嵌合した際に、ぜんまいの接続部分

10

20

30

40

50

が破損しない。

また、ぜんまい装置が稼働したとき、固定部材にかかる回転方向の力をスリットが緩和することで、凸部と凹部との接触による破損を緩和できる。

【0018】

また、スリットは、凹部の深さ方向と平行して設けると良い。

【0019】

このような構成にすれば、ぜんまい装置が稼働したとき、固定部材にかかる回転方向の力をより緩和できる。

【0020】

また、接続部は、ぜんまいの板状部分の巻き始めとなる内周固定部に有すると良い。

10

【0021】

このような構成は、接続部をひげ玉とする場合であり、ひげ玉の破損を防ぐことができて便利である。

【0022】

また、接続部は、ぜんまいの板状部分の巻き終わりとなる終端固定部に有すると良い。

【0023】

このような構成は、接続部をひげ持とする場合であり、ひげ持の破損を防ぐことができて便利である。

【0024】

また、固定部材は、軸形状を有すると良い。

20

【0025】

このような構成は、固定部材がテン真とする場合であり、時計用ぜんまい装置をひげぜんまいとする場合に、ひげぜんまいのひげ玉やひげ持の破損を防ぐことができて便利である。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、接続部に設けたスリットにより、ぜんまいと固定部材とを組み付けるときに発生する固定部材の長手方向に掛かる力と、駆動運動に伴ってぜんまいが伸縮及び拡張運動をするときに発生する固定部材の回転方向に掛かる力との両方を緩和することができる。

30

このため、ぜんまい装置として組み付けるときと、ぜんまい装置として稼働するときの両方で、ぜんまいの破損を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の第1実施形態である時計用ぜんまい装置を説明する平面図であって、ぜんまいの全体と接続部を拡大した図である。

【図2】本発明の時計用ぜんまい装置の側断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態における接続部の水平断面を示す拡大断面図である。

【図4】本発明の第3実施形態における接続部の水平断面を示す拡大断面図である。

【図5】本発明の第4実施形態における接続部の水平断面を示す拡大断面図である。

40

【図6】本発明の第5実施形態における接続部の水平断面を示す拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、時計用ぜんまい装置を、実施例として時計の調速機に用いるひげぜんまい装置に適用した場合を例にして、図面を参照しつつ詳細に説明する。

説明にあつては、固定部材の、ぜんまいの接続部の貫通孔と嵌合する部分に凸部を有し、ぜんまいの貫通孔の内周面に、凸部と対応するように凹部を有する場合を例にして説明する。

【0029】

[第1実施形態の説明：図1、図2]

50

図 1 (a) は、第 1 実施形態の時計用ぜんまい装置 1 を説明するために模式的に示す平面図である。

ひげぜんまい 2 には、他の部材と嵌合するための接続部が 2 つある例を示している。この接続部には貫通孔 8 を有していて、この貫通孔 8 に嵌合する固定部材により、フレームやテンブ受などの図示しない部材に固定される。なお、この図には、図面を見やすくするために固定部材は省略している。

【 0 0 3 0 】

2 つの接続部は、ぜんまいの板状部分の巻き始めとなる内周固定部と巻き終わりとなる終端固定部との 2 箇所に一体的に設けている。それぞれが、ひげ玉 3 とひげ持 5 の部分に相当する。そして固定部材は、これらひげ玉 3 とひげ持 5 とを固定するテン真 4 とひげ持ピン 6 (図 2 を参照) にそれぞれ相当する。以後の説明では、そのように呼称する。

10

【 0 0 3 1 】

図 1 (b) は、その接続部の水平断面を示す拡大断面図である。

この図の接続部はひげ玉 3 を例にしている。したがって、この図においての固定部材はテン真 4 となる。このテン真 4 とひげ玉 3 との間は、圧入しやすいように所定のクリアランスを設けているが、図面上そのクリアランスは実際のものとは異なるので注意されたい。

【 0 0 3 2 】

図 2 は、時計用ぜんまい装置 1 の側断面を模式的に示す図である。

ひげ玉 3 はテン真 4 に嵌合しており、テン真 4 はテンブ受 7 に軸支されている。ひげ持 5 はひげ持ピン 6 に嵌合しており、ひげ持ピン 6 はテンブ受 7 に固定されている軸体である。

20

【 0 0 3 3 】

ひげぜんまい 2 は、シリコンを主成分とする材料から成り、特に限定しないが、例えば、厚さ 20 ~ 50 μm 、幅 100 ~ 200 μm の薄板状の渦巻き形状をしている。

ひげぜんまい 2 は、例えば、シリコン基板の表面に所定の部材のマスクを形成し、ディープ R I E などの公知のドライエッチング技術を用いて形成する。形成工程そのものは公知技術であるので、その説明は省略する。

【 0 0 3 4 】

ここでひげぜんまい 2 の接続部の詳細について、主に図 1 (b) を用いて説明する。

30

図 1 (b) に示すように、固定部材であるテン真 4 には、凸部 1 2 が設けてある。凸部 1 2 はひげ玉 3 が回転運動したときにずれないように設けるものであり、ひげぜんまい 2 の回転に対する抵抗体となっている。

【 0 0 3 5 】

ひげ玉 3 には貫通孔 8 が形成されている。貫通孔 8 はテン真 4 と嵌合するためのものである。貫通孔 8 の大きさなど、その形状はテン真 4 が所定のクリアランスを有して嵌合できるような大きさとなっている。貫通孔 8 の内周面には、凸部 1 2 と対応する位置に凹部 9 が形成されている。

【 0 0 3 6 】

ひげ玉 3 には、凹部 9 の近傍に第 1 スリット 1 0 a、1 0 b と第 2 スリット 1 1 とが設けてある。

40

これらスリットは、図 1 (b) の例では、第 1 スリットが 2 箇所、第 2 スリットが 1 か所設ける例を示している。これらスリットは、凹部 9 の凸部 1 2 と当接する面に弾性力を付与するために設けている。

【 0 0 3 7 】

第 1 スリット 1 0 a、1 0 b は、凹部 9 の深さ方向に対して平行して設けている。つまり、図 1 (b) に示すひげ玉 3 を円形と見立てると、その法線方向に並行して長く設けている。

【 0 0 3 8 】

ひげぜんまい 2 の回転方向が図面正面から見て左右方向に往復するようになっているた

50

め、凸部 12 が凹部 9 と当接する方向も 2 箇所である。このため、凸部 12 に対して図面右側に第 1 スリット 10 a、同左側に第 1 スリット 10 b を配することで、回転方向のどちらにも上述の弾性力を付与できる構成となっている。

【0039】

第 2 スリット 11 は、ひげ玉 3 の凹部 9 の底面近傍に、この底面と平行して設けてある。つまり、図 1 (b) に示すひげ玉 3 を円形と見立てると、その接線方向に並行して設けており、第 1 スリット 10 a、10 b と直交する方向に長く設けている。

【0040】

このスリットにより、ひげぜんまい 2 の接続部であるひげ玉 3 を、回転軸であるテン真 4 と組み付けるときに発生するテン真 4 の長手方向（図面手前から奥の方向）に掛かる力と、ひげぜんまい 2 が駆動運動によって伸縮及び拡張運動をするときに発生するテン真 4 の回転方向（図面左右方向）に掛かる力を緩和することができる。このことにより、ひげぜんまい 2 の組み付け及び稼働時に伴って発生しがちなひげ玉 3 の破損を防止することができる。

10

【0041】

以上の説明では、ひげ玉 3 に第 1 スリット 10 a、10 b と第 2 スリット 11 とを双方備える構成を説明したが、もちろんこれに限定されない。

例えば、凹部 9 と凸部 12 とのクリアランスが一定でなく、第 1 スリット 10 b 側のみクリアランスが殆どないような場合は、第 1 スリット 10 a のみ設けてもよい。

また、例えば、凹部 9 と凸部 12 とのクリアランスが一定でなく、第 1 スリット 10 a 側のみクリアランスが殆どなく、凹部 9 の底面方向と凸部 12 の先端部分とのクリアランスが比較的大きい場合は、第 1 スリット 10 a と第 2 スリット 11 とを設けてもよい。

20

【0042】

いずれの場合も、ひげ玉 3 とテン真 4 とのクリアランス、ひげ玉 3 やテン真 4 の材質などを鑑みて、自由に選択できる。大切なことは、ひげぜんまい 2 とテン真 4 とを組み付けるときに係る力とひげぜんまい 2 が回転運動をしたときに凹部 9 と凸部 12 との間に掛かる力を緩和するようにスリットを備えればよいのである。

【0043】

[第 2 実施形態の説明：図 3]

図 3 は、第 2 実施形態の時計用ぜんまい装置のぜんまいに有する接続部の水平断面を示す拡大断面図である。

30

図 3 に示す第 2 実施形態の時計用ぜんまい装置が、図 1 に示す第 1 実施形態の時計用ぜんまい装置と異なるところは、ひげ玉 13 の貫通孔 18 には凹部 19 並びに第 1 スリット 20 及び第 2 スリット 21 が、それぞれ 180 度の対向位置に 2 カ所に設けられ、テン真 14 にはひげ玉 13 の 2 個の凹部 19 に対応して 2 個の凸部 22 が設けられているところである。

【0044】

図 3 に示す構成によれば、ひげ玉 13 がテン真 14 から受ける衝撃力を 2 分の 1 に分散して緩和することができる。

【0045】

40

[第 3 実施形態の説明：図 4]

図 4 は、第 3 実施形態の時計用ぜんまい装置のぜんまいに有する接続部の水平断面を示す拡大断面図である。

図 4 に示す第 3 実施形態の時計用ぜんまい装置が、図 1 に示す第 1 実施形態の時計用ぜんまい装置と異なるところは、ひげ玉 23 の貫通孔 28 には凹部 29 並びに第 1 スリット 30 及び第 2 スリット 31 が、それぞれ 120 度の対向位置に等間隔に 3 カ所に設けられ、テン真 24 にはひげ玉 23 の 3 個の凹部 29 に対応して 3 個の凸部 32 が設けられているところである。

【0046】

図 4 に示す構成によれば、ひげ玉 23 がテン真 24 から受ける衝撃力を 3 分の 1 に分散

50

して緩和することができる。

【 0 0 4 7 】

[第 4 実施形態の説明：図 5、図 4]

図 5 は、第 4 実施形態の時計用ぜんまい装置のぜんまいに有する接続部の水平断面を示す拡大断面図である。

第 4 実施形態の時計用ぜんまい装置が、すでに説明した 3 つの実施形態と異なるところは、ひげ玉の貫通孔の湾曲面に並行してスリットを設けている点である。

【 0 0 4 8 】

図 4 に示す第 3 実施形態を元に説明すると、図 5 に示す第 4 実施形態の時計用ぜんまい装置は、ひげ玉 3 3 の貫通孔 3 8 には凹部 3 9 並びに第 1 スリット 4 0 及び第 2 スリット 4 1 が、それぞれ 1 2 0 度の対向位置に等間隔に 3 カ所に設けられ、テン真 3 4 にはひげ玉 3 3 の 3 個の凹部 3 9 に対応して 3 個の凸部 4 2 が設けられている。

【 0 0 4 9 】

そして、ひげ玉 3 3 の貫通孔 3 8 の周辺、つまり凹部 3 9 同士の間、貫通孔 3 8 に沿って円弧状の第 3 スリット 4 3 が等間隔に 3 カ所に設けられている。

【 0 0 5 0 】

図 5 に示す構成によれば、ひげ玉 3 3 のテン真 3 4 と対向する部分はさらにスリットにより柔軟な構造となり、テン真 3 4 から受ける衝撃力を更に緩和することができる。

【 0 0 5 1 】

[第 5 実施形態の説明：図 6、図 1、図 2]

図 6 は、第 5 実施形態の時計用ぜんまい装置のぜんまいに有する接続部の水平断面を示す拡大断面図であって、ぜんまい装置の終端固定部の接続部であるひげ持 5 の水平断面を示す図である。ぜんまいの接続部をひげ玉 3 とした第 1 の実施形態の変形例であって、接続部をひげ持 5 とした例である。

【 0 0 5 2 】

図 6 に示すように、その構成は図 1 (b) に示すひげ玉 3 と同一の形状を有し、図 2 に示すように、ひげ持 5 にはテンブ受 7 に固定されたひげ持ピン 6 が固定部材として係合されている。図 6 において、ひげ持 5 には貫通孔 4 8 が形成されており、貫通孔 4 8 には、固定部材としてのひげ持ピン 6 が一定のクリアランスを有して嵌合している。ひげ持ピン 6 には貫通孔 4 8 と嵌合する部分に凸部 5 2 を有し、貫通孔 4 8 の内周面には凸部 5 2 と対応するように凹部 4 9 が形成されている。

【 0 0 5 3 】

ひげ持 5 には凹部 4 9 の近傍に凹部 4 9 の深さ方向に対して平行な第 1 スリット 5 0 が形成されている。また、ひげ持 5 の凹部 4 9 の底面近傍には凹部 4 9 の底面に平行な第 2 スリット 5 1 が形成されている。

【 0 0 5 4 】

このスリットにより、ひげぜんまい 2 の接続部であるひげ持 5 を、固定部材であるひげ持ピン 6 と組み付けるときに発生する割れがなくなる。

【 0 0 5 5 】

図 6 に示す第 5 実施形態の説明は、すでに説明した実施形態と同様に変形が可能である。例えば、ひげ持ピン 6 に設ける凸部の 5 2 の数や、それに対応するひげ持 5 に設ける凹部 4 9 の数などである。もちろん、第 4 実施形態のように、ひげ玉の貫通孔の湾曲面に並行してスリットを設けてもよいことは無論である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 6 】

この発明によれば、脆性材料のぜんまいをじん性材料や延性材料で形成する固定部材に圧入できる。それぞれが小さい部品サイズであっても製造工程を増やすことなくぜんまい装置を構成できるため、小型の腕時計用として好適である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

10

20

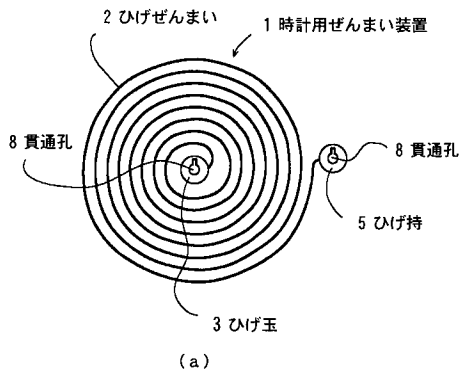
30

40

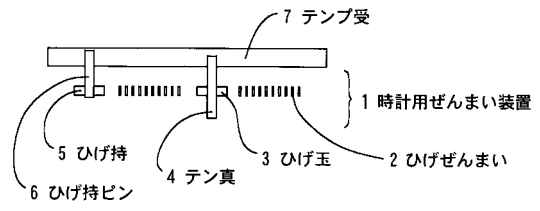
50

- 1 時計用ぜんまい装置
- 2 ひげぜんまい
- 3、13、23、33 ひげ玉
- 4、14、24、34 テン真
- 5 ひげ持
- 6 ひげ持ピン
- 7 テンプ受
- 8、18、18、38、48 貫通孔
- 9、19、29、39、49 凹部
- 10 a、10 b、20、30、40、50 第1スリット
- 11、21、31、41、51 第2スリット
- 12、22、32、42、52 凸部
- 43 第3スリット、

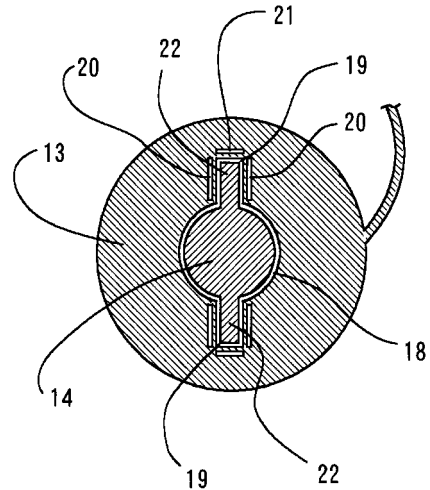
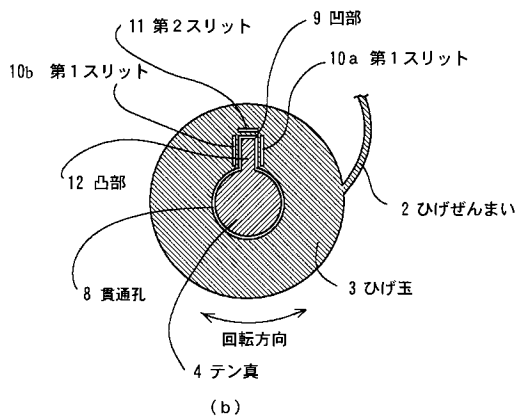
【図1】



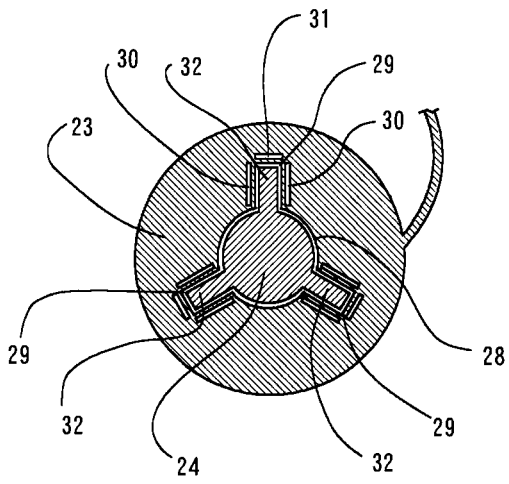
【図2】



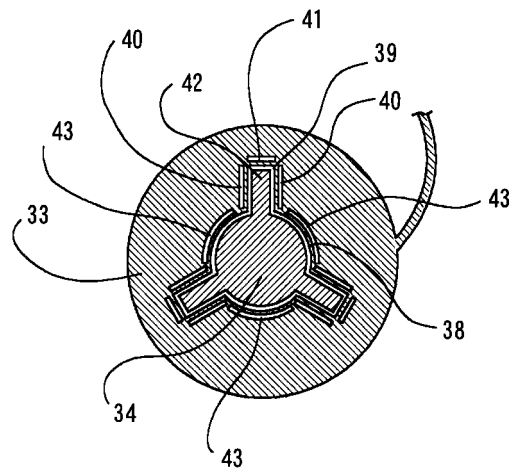
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

