(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 9 月 22 日(22.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/147691 A1

(51) 国際特許分類:
G01R 1/067 (2006.01) *H01L 21/66* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/051284

(22) 国際出願日: 2016 年 1 月 18 日(18.01.2016)

(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 2015-050723 2015 年 3 月 13 日(13.03.2015) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 寺西 宏真(TERANISHI, Hirotada); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 酒井 貴浩(SAKAI, Takahiro); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 的場 正人(MATOBA, Masato); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町８番１号梅田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所 Osaka (JP).

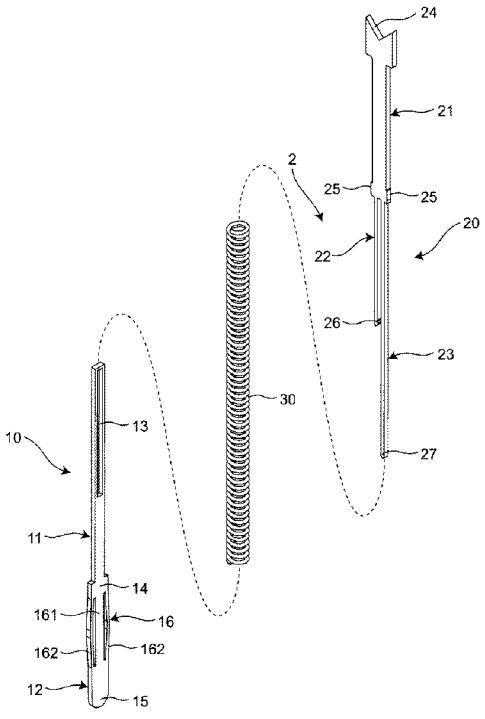
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: PROBE PIN AND PROBE UNIT WITH SAME

(54) 発明の名称 : プローブピン、および、これを備えたプローブユニット



(57) **Abstract**: A probe pin (2) is provided with: a coil spring (30) extending and contracting along the center axis; an electrically conductive first plunger (10) having a gripped section (11) inserted along the center axis into the coiled spring (30) from one end thereof, the electrically conductive first plunger (10) further having a contact section (12) provided with a base (14) for supporting the coil spring (30); and an electrically conductive second plunger (20) having first and second elastic sections (22, 23) inserted along the center axis into the coil spring (30) from the other end thereof and connected in a slidable manner to the gripped section (11), the electrically conductive second plunger (20) further having a contact section (21) provided with a coil spring support section (25) for supporting the coil spring (30). The contact section (12) of the first plunger (10) is provided with an elastic spring section (16) protruding from the contact section (12).

(57) 要約: プローブピン（２）が、中心線に沿って伸縮するコイルばね（３０）と、コイルばね（３０）の一端から中心線に沿って挿入された被挟持部（１１）と、コイルばね（３０）を支持する基部（１４）が設けられた接触部（１２）とを有する導電性の第１プランジャ（１０）と、コイルばね（３０）の他端から中心線に沿って挿入され、被挟持部（１１）とスライド移動可能に連結された第１，第２弾性片（２２，２３）と、コイルばね（３０）を支持するコイルばね支持部（２５）が設けられた接触部（２１）とを有する導電性の第２プランジャ（２０）と、を備える。第１プランジャ（１０）の接触部（１２）に、この接触部（１２）からせり出した弾性ばね部（１６）を設けた。

WO 2016/147691 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 ：

プローブピン、および、これを備えたプローブユニット

技術分野

[0001] 本発明は、プローブピン、および、このプローブピンを備えたプローブユニットに関する。

背景技術

[0002] 従来、プローブピンとしては、特許文献１に記載されたものがある。この従来のプローブピンは、円筒形状のスリーブと、スリーブの一端部に設けられた接続端子と、スリーブ内をスライド移動するコンタクトピンと、接続端子とコンタクトピンとを連結する形状記憶合金部材と、スリーブの他端とコンタクトピンとの間に配置されたコイルばねとを備えている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平２－１５０７７３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、従来の前記プローブピンは、リセプタクルと共にプローブユニットとして用いる場合がある。このような従来のプローブユニットの中には、リセプタクルとプローブピンとを嵌合させて、リセプタクルとプローブピンとの間の導通を確保しているものがある。

[0005] しかし、前記プローブユニットでは、プローブピンを交換する毎にリセプタクルの内周面が削れてしまい、リセプタクルとプローブピンとの間に隙間が形成される場合があった。この場合、プローブピンとリセプタクルとの間の接触が不安定になり、接触信頼性が低下してしまうという問題があった。

[0006] 本発明は、前述の問題に鑑み、接触信頼性の高いリセプタクル用プローブピン、および、これを備えたプローブユニットを提供することを課題とする

。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係るプローブピンは、前記課題を解決すべく、中心線に沿って伸縮するコイルばねと、前記コイルばねの一端から前記中心線に沿って挿入された第１の挿入部と、前記コイルばねを支持する支持部が設けられた第１の接触部とを有する導電性の第１プランジャと、前記コイルばねの他端から前記中心線に沿って挿入され、前記第１の挿入部にスライド移動可能に連結された第２の挿入部と、前記コイルばねを支持する支持部が設けられた第２の接触部とを有する導電性の第２プランジャと、を備える。第１または第２の前記接触部の少なくともいずれか一方に、前記接触部からせり出した弾性ばね部を設けた。

発明の効果

[0008] 本発明のプローブピンによれば、第１または第２の接触部の少なくともいずれか一方に、接触部からせり出した弾性ばね部を設けている。このため、例えば、このプローブピンをリセプタクルに挿入すると、弾性ばね部がリセプタクルの内周面を押圧するので、リセプタクルとプローブピンとの間にがたつきが生じず、常に所定の接触圧で接触させることができる。これにより、リセプタクルとプローブピンとの間の接触安定性を高めることができる。

[0009] 本発明の実施形態としては、前記弾性ばね部が、第１および第２の前記接触部に設けられた構成としてもよい。

[0010] 本実施形態によれば、第１および第２の接触部の各々に弾性ばね部を設けているので、例えば、このプローブピンをリセプタクルに挿入したときに、第１，第２の接触部の弾性ばね部がリセプタクルの内周面を押圧する。このため、プローブピンのがたつきを確実に防止できると共に、リセプタクルとプローブピンとの間の接触安定性を高めることができる。

[0011] 本発明の実施形態としては、前記第１，第２プランジャが電鋳法で形成されている構成としてもよい。

[0012] 本実施形態によれば、第１，第２プランジャを高い精度で形成できる。こ

のため、リセプタクルとプローブピンとの間の接触安定性を高めることができる。

[0013] 本発明に係るプローブユニットは、前記プローブピンと、このプローブピンが収納され、かつ、前記弾性ばね部が配置される収納部を有するリセプタクルとを備えた。

[0014] 本発明のプローブユニットによれば、前記プローブピンによって、接触安定性を容易に高めることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の第１実施形態のプローブピンを備えたプローブユニットの側面図である。

[図2]本発明の第１実施形態のプローブピンの斜視図である。

[図3]図２のプローブピンのＸ矢視図である。

[図4]図２のプローブピンのＹ矢視図である。

[図5]図２のプローブピンのＺ矢視図である。

[図6]図２のプローブピンの分解斜視図である。

[図7]図１のプローブユニットの縦断面図である。

[図8]図７の縦断面図の部分拡大図である。

[図9]本発明の第２実施形態のプローブピンの斜視図である。

[図10]図９のプローブピンのＸ矢視図である。

[図11]図９のプローブピンのＹ矢視図である。

[図12]図９のプローブピンのＺ矢視図である。

[図13]図９のプローブピンの分解斜視図である。

[図14]本発明の第３実施形態のプローブピンの斜視図である。

[図15]図１４のプローブピンのＸ矢視図である。

[図16]図１４のプローブピンのＹ矢視図である。

[図17]図１４のプローブピンのＺ矢視図である。

[図18]図１４のプローブピンの分解斜視図である。

[図19]本発明の第４実施形態のプローブピンの斜視図である。

[図20]図１９のプローブピンのＸ矢視図である。

[図21]図１９のプローブピンのＹ矢視図である。

[図22]図１９のプローブピンのＺ矢視図である。

[図23]図１９のプローブピンの分解斜視図である。

[図24]本発明の第５実施形態のプローブピンの斜視図である。

[図25]図２５のプローブピンのＸ矢視図である。

[図26]図２５のプローブピンのＹ矢視図である。

[図27]図２５のプローブピンのＺ矢視図である。

[図28]図２５のプローブピンの分解斜視図である。

[図29]本発明の第６実施形態のプローブピンの斜視図である。

[図30]図２９のプローブピンのＸ矢視図である。

[図31]図２９のプローブピンのＹ矢視図である。

[図32]図２９のプローブピンのＺ矢視図である。

[図33]図２９のプローブピンの分解斜視図である。

[図34]本発明の第７実施形態のプローブピンの斜視図である。

[図35]図３４のプローブピンのＸ矢視図である。

[図36]図３４のプローブピンのＹ矢視図である。

[図37]図３４のプローブピンのＺ矢視図である。

[図38]図３４のプローブピンの分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。なお、以下の説明では、図面に表された構成を説明するうえで、「上」、「下」、「左」、「右」等の方向を示す用語、及びそれらを含む別の用語を使用するが、それらの用語を使用する目的は図面を通じて実施形態の理解を容易にするためである。したがって、それらの用語は本発明の実施形態が実際に使用されるときの方向を示すものとは限らないし、それらの用語によって特許請求の範囲に記載された発明の技術的範囲が限定的に解釈されるべきでない。

[0017] （第１実施形態）

本発明の第１実施形態のプローブピンを備えたプローブユニット１００は、図１に示すように、リセプタクル１と、このリセプタクル１に挿入されたプローブピン２とを備えている。

[0018] プローブピン２は、図２～図６に示すように、第１プランジャ１０と、第２プランジャ２０と、コイルばね３０とで構成されている。第１，第２プランジャ１０，２０は、各々導電性を有しており、例えば電鋳法で形成されている。

[0019] 第１プランジャ１０は、図６に示すように、略同一の板厚を有する矩形の板形状で、第１の挿入部の一例の被挟持部１１と、第１の接触部の一例の接触部１２とで構成されている。なお、第１プランジャ１０の板厚方向に直交する面を主要面とし、この主要面に直交する板厚方向に平行な面を側面とする。

[0020] 被挟持部１１は、主要面視矩形状を有し、その主要面の先端側（図６の上側）に、被挟持部１１を貫通するガイド溝１３が設けられている。このガイド溝１３は、被挟持部１１の長手方向に延びる矩形状で、第２プランジャ２０の板厚よりも大きい幅を有している。

[0021] 接触部１２は、被挟持部１１よりも大きい幅を有する主要面視略矩形状で、被挟持部１１に連続する支持部の一例の基部１４と、円弧状に形成された自由端を有する先端部１５と、基部１４と先端部１５との間に設けられた弾性ばね部１６とで構成されている。

[0022] 弾性ばね部１６は、中央連結部１６１と、この中央連結部１６１の両側に隙間を挟んで設けられた弾性湾曲部１６２とで構成されている。中央連結部１６１は、主要面視矩形状を有し、基部１４と先端部１５とに連結されている。弾性湾曲部１６２は、接触部１２の側面からせり出した主要面視円弧形状を有し、基部１４および先端部１５の幅方向の両端にそれぞれ連結されている。

[0023] なお、第１プランジャ１０は、主要面の幅方向の中心線に対して、対称に形成されている。

[0024] 第２プランジャ２０は、図６に示すように、略同一の板厚を有する直線状に延びる板形状で、第２の接触部の一例の接触部２１と、この接触部２１の基端（図６の下端）に設けられた第２の挿入部の一例の第１，第２弾性片２２，２３とで構成されている。なお、第２プランジャ２０の板厚方向に直交する面を主要面とし、この主要面に直交する板厚方向に平行な面を側面とする。

[0025] 接触部２１は、主要面視略矩形状を有し、その先端（図６の上端）には、主要面視Ｖ字形状を有する接点部２４が設けられている。この接点部２４は、接触部２１よりも大きい幅を有している。また、接触部２１の基端（図６の下端）には、支持部の一例のコイルばね支持部２５が、接触部２１の側面から突出するように設けられている。

[0026] 第１，第２弾性片２２，２３は、主要面視矩形状で、接触部２１も小さい幅をそれぞれ有している。この第１，第２弾性片２２，２３は、接触部２１の基端の幅方向の両端にそれぞれ配置され、接触部２１の長手方向に沿って、間隔を空けて互いに略平行に延びている。第１，第２弾性片２２，２３の間には、第１プランジャ１０の板厚よりも大きい隙間が形成されている。すなわち、第１，第２弾性片２２，２３は、向かい合う側面である内側面間の距離が、第１プランジャ１０の板厚よりも大きくなり、内側面の反対側の側面である外側面間の距離が、接触部２１の幅に略等しくなるように設けられている。また、第１，第２弾性片２２，２３は、長さが異なっており、第１弾性片２２が第２弾性片２３よりも短くなっている。

[0027] 第１弾性片２２の内側面の先端には、ガイド突起２６が第２弾性片２３に向かって突出するように設けられている。また、第２弾性片２３の内側面の先端には、接触突起２７が第１弾性片２２に向かって突設されている。この接触突起２７は、第１プランジャ１０のガイド溝１３に第１弾性片２２のガイド突起２６を嵌合した状態で、第１プランジャ１０の被挟持部１１に対して常に接触するように配置されている。

[0028] コイルばね３０は、例えば、炭素鋼あるいはステンレス鋼からなり、その

中心線に沿って伸縮するように形成されている。このコイルばね３０は、図２～図５に示すように、第１プランジャ１０の被挟持部１１の幅、および、第２プランジャ２０の接触部２１の幅よりもやや大きい内径を有している。また、コイルばね３０は、第１プランジャ１０の接触部１２の幅、および、第２プランジャ２０のコイルばね支持部２５が設けられている部分の幅と、略同一の外径を有している。

[0029] なお、コイルばね３０は、図２～図５に示す状態、すなわち、第１プランジャ１０と第２プランジャ２０とが互いに組み合わされた状態では、その両端が、第１プランジャ１０の基部１４と、第２プランジャ２０のコイルばね支持部２５とで支持され、常時圧縮されるようにバネ長が調整されている。

[0030] リセプタクル１は、導電性の材料で形成され、図７に示すように、細長い円筒形状を有する第１，第２ハウジング４１，４２で構成されている。第１，第２ハウジング４１，４２は、それぞれ、異なる大きさの径を有しており、一直線に並ぶように配置され、一体化されている。また、第１ハウジング４１の内部には、プローブピン２を収納可能な収納部４３が設けられている。この収納部４３には、リセプタクル１の一端に開口する円形の開口部４４が設けられ、プローブピン２の弾性ばね部１６が配置されるようになっている。

[0031] なお、収納部４３は、プローブピン２の第１プランジャ１０の被挟持部１１の幅よりも大きく、弾性ばね部１６部分の幅よりも小さい径を有している。

[0032] 次に、第１実施形態のプローブピン２を備えるプローブユニット１００の組立工程について説明する。

[0033] 最初に、プローブピン２を組み立てる。まず、コイルばね３０の一端側からコイルばね３０の中心線に沿って第１プランジャ１０を挿入する一方、コイルばね３０の他端側からコイルばね３０の中心線に沿って第２プランジャ２０を挿入する。このとき、第１プランジャ１０は、被挟持部１１側からコイルばね３０の内部に挿入され、第２プランジャ２０は、第１，第２弾性片

２２，２３側からコイルばね３０の内部に挿入される。また、第１，第２プランジャ１０，２０は、図５に示すように、第１プランジャ１０の主要面と第２プランジャ２０の主要面とが直交するように、挿入される。

[0034] 第２プランジャ２０をコイルばね３０の内部に挿入していくと、第２弾性片２３の接触突起２７が第１プランジャ１０の被挟持部１１と接触する。そして、第２弾性片２３がプローブピン２の挿入方向に直交する方向に弾性変形し、第２弾性片２３の接触突起２７が、第１プランジャ１０のガイド溝１３に挿入される。

[0035] 第２弾性片２３の接触突起２７が、第１プランジャ１０のガイド溝１３に挿入された後、第２プランジャ２０をコイルばね３０の内部に挿入していくと、第１弾性片２２のガイド突起２６が第１プランジャ１０の被挟持部１１と接触する。そして、第１弾性片２２がプローブピン２の挿入方向に直交する方向に弾性変形し、被挟持部１１が第１弾性片２２と第２弾性片２３とで挟持される。

[0036] 被挟持部１１が第１弾性片２２と第２弾性片２３とで挟持された後、第２プランジャ２０をコイルばね３０の内部にさらに挿入していくと、第２弾性片２３の接触突起２７が、ガイド溝１３の端部（図６の下端）と接触する。そして、第２弾性片２３がプローブピン２の挿入方向に直交する方向に弾性変形し、接触突起２７が被挟持部１１の基端側（図６のガイド溝６４の下側）と接触する。また、第１弾性片２２のガイド突起２６が、ガイド溝１３に挿入され、第１，第２プランジャ１０，２０が連結される。これにより、プローブピン２の組み立てが完了する。

[0037] プローブピン２の組み立てが完了すると、このプローブピン２を第１プランジャ１０側からリセプタクル１内に挿入する。プローブピン２をリセプタクル１内に挿入していくと、プローブピン２の弾性ばね部１６の弾性湾曲部１６２がリセプタクル１の開口部４４側の端面と接触し、弾性変形しながらリセプタクル１内に押し込まれる。このため、プローブピン２は、図８に示すように、弾性ばね部１６がリセプタクル１内に挿入された後、弾性湾曲部

１６２によって収納部４３の内周面を押圧しながら、リセプタクル内に挿入される。

[0038] そして、図７に示すように、第１プランジャ１０の先端部１５と収納部４３の底面４５とが接触するまで、プローブピン２をリセプタクル１内に挿入し、プローブユニット１００の組立工程が終了する。

[0039] 続いて、リセプタクル１に収納されたプローブピン２の動作について説明する。

[0040] リセプタクル１に収納された初期状態のプローブピン２は、図７に示すように、第２プランジャ２０の接点部２４を含む一部がリセプタクル１の開口部４４から突出している。

[0041] この初期状態のプローブピン２では、第１プランジャ１０の被挟持部１１と第２プランジャ２０の接触突起２７とが接触していると共に、第１プランジャ１０の弾性ばね部１６の弾性湾曲部１６２が、リセプタクル１の内周面を押圧している。このため、プローブピン２は、がたつくことなく、リセプタクル１と常に接触し、相互に導通している。

[0042] 初期状態のプローブピン２の第２プランジャ２０の接点部２４に力を加え、第２プランジャ２０をリセプタクル１内に向かって押し込むと、第２プランジャ２０の第１弾性片２２のガイド突起２６が、第１プランジャ１０のガイド溝１３に沿ってスライド移動を開始する。このとき、コイルばね３０は、第２プランジャ２０のコイルばね支持部２５を介して、第２プランジャ２０に加えられた力が伝達され、次第に圧縮される。

[0043] 第２プランジャ２０をリセプタクル１内に向かってさらに押し込んでいくと、第２プランジャ１０，２０の接点部２４がリセプタクル１内に完全に押し込まれ、第１，第２プランジャ１０，２０のスライド移動が停止する。

[0044] 第１，第２プランジャ１０，２０が停止した後、第２プランジャ１０，２０の接点部２４に加えられている力を解放すると、コイルばね３０の復帰力によって、第２プランジャ２０は、図７に示す初期状態に復帰する。

[0045] 前記プローブユニット１００では、第１プランジャ１０の弾性ばね部１６

の弾性湾曲部１６２が、リセプタクル１の内周面を押圧している。このため、リセプタクル１とプローブピン２との間にがたつきが生じず、常に所定の接触圧で接触している。このため、リセプタクル１とプローブピン２との間の接触安定性を高めることができる。

[0046] また、弾性ばね部１６でリセプタクル１の内周面を押圧することにより、リセプタクル１とプローブピン２とを接触させている。このため、仮に、プローブピン２の交換によって、リセプタクル１とプローブピン２との間の隙間が広がってしまったとしても、リセプタクル１とプローブピン２とを確実に接触させることができる。

[0047] 第１実施形態のプローブピン２では、第２プランジャ２０の第２弾性片２３の接触突起２７が、第１プランジャ１０の被挟持部１１の基端側（図６のガイド溝６４の下側）と常に接触している。このため、第１，第２プランジャ１０，２０の間の接触安定性を高めることができる。

[0048] また、第２プランジャ２０のガイド突起２６は、第１プランジャ１０のガイド溝１３に沿ってスライド移動する。これにより、第１プランジャ１０の被挟持部１１と第２プランジャ２０の接触突起２７とが接触する接触位置を正確に検出できる。

[0049] （第２実施形態）

図９～図１３は、第２実施形態のプローブピン１０２を示す図である。この第２実施形態では、第１実施形態と同一部分に同一参照番号を付して説明を省略し、第１実施形態と異なる点について説明する。

[0050] 第２実施形態のプローブピン１０２は、図９～１３に示すように、第１プランジャ１０の接触部１２に設けた弾性ばね部１６に加え、第２プランジャ２０の接触部２１の接点部２４とコイルばね支持部２５との間にも弾性ばね部１６を設けた点で、第１実施形態のプローブピン２と異なっている。

[0051] このように、第１プランジャだけでなく、第２プランジャにも弾性ばね部を設けることで、リセプタクルに挿入したときのプローブピンのがたつきを確実に防止でき、リセプタクルとプローブピンとを確実に接触させることが

できる。

[0052] （第３実施形態）

図１４～図１８は、第３実施形態のプローブピン２０２を示す図である。この第３実施形態では、第１実施形態と同一部分に同一参照番号を付して説明を省略し、第１実施形態と異なる点について説明する。

[0053] 第３実施形態のプローブピン２０２は、図１４～１８に示すように、第１プランジャ１０の接触部１２に弾性ばね部１６を設けずに、第２プランジャ２０の接触部２１の接点部２４とコイルばね支持部２５との間に弾性ばね部１６を設けた点で、第１実施形態のプローブピン２と異なっている。

[0054] このように、弾性ばね部は、第１，第２プランジャの少なくともいずれか一方に設けてあればよい。これにより、プローブピンの設計の自由度を広げることができる。

[0055] （第４実施形態）

図１９～図２３は、第４実施形態のプローブピン３０２を示す図である。この第４実施形態では、第１実施形態と同一部分に同一参照番号を付して説明を省略し、第１実施形態と異なる点について説明する。

[0056] 第４実施形態のプローブピン３０２は、図１９～２３に示すように、第１プランジャ１０の接触部１２に、片持ち状の弾性湾曲部１６３を有する弾性ばね部１１６を設けた点で、第１実施形態のプローブピン２と異なっている。

[0057] このように、弾性ばね部の形状は、プローブピンの設計等に応じて、適宜変更でき、プローブピンの設計の自由度を広げることができる。

[0058] （第５実施形態）

図２４～図２８は、第５実施形態のプローブピン４０２を示す図である。この第５実施形態では、第１実施形態と同一部分に同一参照番号を付して説明を省略し、第１実施形態と異なる点について説明する。

[0059] 第５実施形態のプローブピン４０２は、図２４～２８に示すように、第１プランジャ１０の接触部１２に、弾性湾曲部１６４を有する弾性ばね部２１

６を設けた点で、第１実施形態のプローブピン２と異なっている。この弾性湾曲部１６４には、接触部１２の幅方向外側の側面から突出する２つの突起１６５が設けられている。突起１６５は、２つの弾性湾曲部１６４の長手方向の中心を結ぶ直線に対して対称に配置されている。

[0060] このように、弾性湾曲部に突起を設けることで、弾性ばね部によるリセプタクルの内周面への押圧力を調節できる。これにより、プローブピンの設計の自由度を広げることができる。

[0061] （第６実施形態）

図２９～図３３は、第６実施形態のプローブピン５０２を示す図である。この第６実施形態では、第１実施形態と同一部分に同一参照番号を付して説明を省略し、第１実施形態と異なる点について説明する。

[0062] 第６実施形態のプローブピン５０２は、図２９～３３に示すように、第１プランジャ１０の接触部１２に、弾性ばね部３１６を設けた点で、第１実施形態のプローブピン２と異なっている。弾性ばね部３１６は、接触部１２の主要面の中央に形成された矩形の切り込み孔部１６６と、この切り込み孔部１６６の一短辺に連結され、かつ、板厚方向に曲げ起こした弾性腕部１６７とで構成されている。また、この弾性腕部１６７の先端は、接触部１２の主要面に向かって折り曲げられている。

[0063] このように、弾性ばね部は、接触部の側面からせり出す場合に限らず、接触部の主要面からせり出すように設けることもできる。これにより、プローブピンの設計の自由度を広げることができる。

[0064] （第７実施形態）

図３４～図３８は、第７実施形態のプローブピン６０２を示す図である。この第６実施形態では、第１実施形態と同一部分に同一参照番号を付して説明を省略し、第１実施形態と異なる点について説明する。

[0065] 第７実施形態のプローブピン６０２は、図３４～３８に示すように、第１プランジャ１０の接触部１２に、ベローズ状の弾性湾曲部１６８を有する弾性ばね部４１６を設けた点で、第１実施形態のプローブピン２と異なってい

る。

[0066] このように、弾性ばね部の形状は、プローブピンの設計等に応じて、適宜変更でき、プローブピンの設計の自由度を広げることができる。

[0067] （その他の実施形態）

第１プランジャ１０の先端部１５の自由端の形状は、円弧状に限らず、三角形あるいは四角形等、プローブピンの設計等に応じて、適宜選択できる。

[0068] 第２プランジャ２０の第１弾性片２２のガイド突起２６は、第１プランジャ１０のガイド溝１３に挿入嵌合できると共に、ガイド溝１３内をスライド移動できるものであればよく、形状，大きさ等は、適宜選択できる。

[0069] 第２プランジャ２０の第２弾性片２３の接触突起２７は、設計に応じて、形状あるいは大きさ等を適宜選択できる。接触突起２７の形状等を変更することで、第２弾性片２３の第１プランジャ１０の被挟持部１１に対する付勢力を調整することができる。

[0070] 第１，第２プランジャ１０，２０の板厚は、同一の場合に限らず、部分により異なる板厚を有するようにしてもよい。

[0071] 第１，第２プランジャ１０，２０は、設計に応じて、めっき，コーティング等の表面処理を行うこともできる。

[0072] 第１，第２プランジャ１０，２０は、電鋳法に限らず、第１～第７実施形態のプローブピン２，１０２，２０２，３０２，４０２，５０２，６０２を形成できる方法であれば、任意に選択できる。

[0073] 第１プランジャ１０にガイド溝１３を有する被挟持部１１を設け、第２プランジャ２０に第１，第２弾性片２２，２３を設けているが、これに限らない。例えば、第１プランジャに第１，第２弾性片を設け、第２プランジャにガイド溝を有する被挟持部を設けてもよい。

[0074] 第１，第２プランジャ１０，２０は、コイルばね３０の両端からそれぞれ挿入したときに、相互にスライド移動可能かつ導通可能であれば、任意の構成を採用できる。

[0075] 第１～第７実施形態および変形例で述べた構成要素は、適宜、組み合わせ

てもよく、また、適宜、選択、置換、あるいは、削除してもよいことは、勿論である。

産業上の利用可能性

[0076] 本発明に係るプローブピンおよびプローブユニットは、例えば、半導体集積回路および半導体デバイス等の検査ユニットに適用できる。

符号の説明

[0077] １　リセプタクル

２，１０２，２０２，３０２，４０２，５０２，６０２　プローブピン

１０　第１プランジャ

１１　被挟持部

１２　接触部

１３　ガイド溝

１４　基部

１５　先端部

１６　弾性ばね部

２０　第２プランジャ

２１　接触部

２２　第１弾性片

２３　第２弾性片

２４　接点部

２５　コイルばね支持部

２６　ガイド突起

２７　接触突起

３０　コイルばね

４１　第１ハウジング

４２　第２ハウジング

４３　収納部

４４　開口部

４５　底面

１６１　中央連結部

１６２，１６３，１６４，１６８　弾性湾曲部

１６５　突起

１６６　切り込み孔部

１６７　弾性腕部

請求の範囲

[請求項1] 中心線に沿って伸縮するコイルばねと、

前記コイルばねの一端から前記中心線に沿って挿入された第１の挿入部と、前記コイルばねを支持する支持部が設けられた第１の接触部とを有する導電性の第１プランジャと、

前記コイルばねの他端から前記中心線に沿って挿入され、前記第１の挿入部にスライド移動可能に連結された第２の挿入部と、前記コイルばねを支持する支持部が設けられた第２の接触部とを有する導電性の第２プランジャと、

を備え、

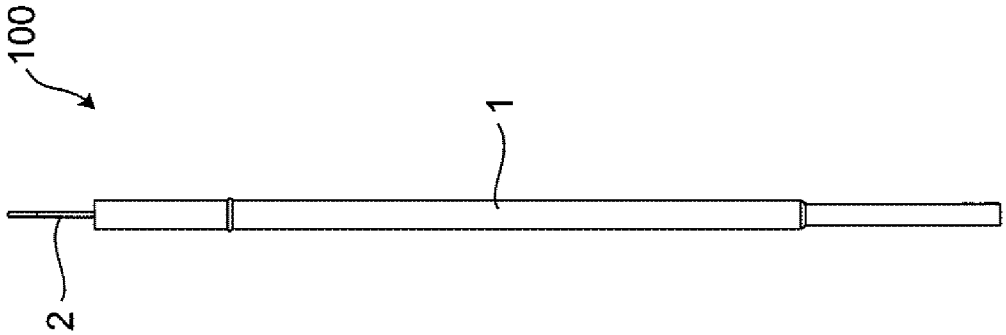
第１または第２の前記接触部の少なくともいずれか一方に、前記接触部からせり出した弾性ばね部を設けた、プローブピン。

[請求項2] 前記弾性ばね部が、第１および第２の前記接触部に設けられた、請求項１に記載のプローブピン。

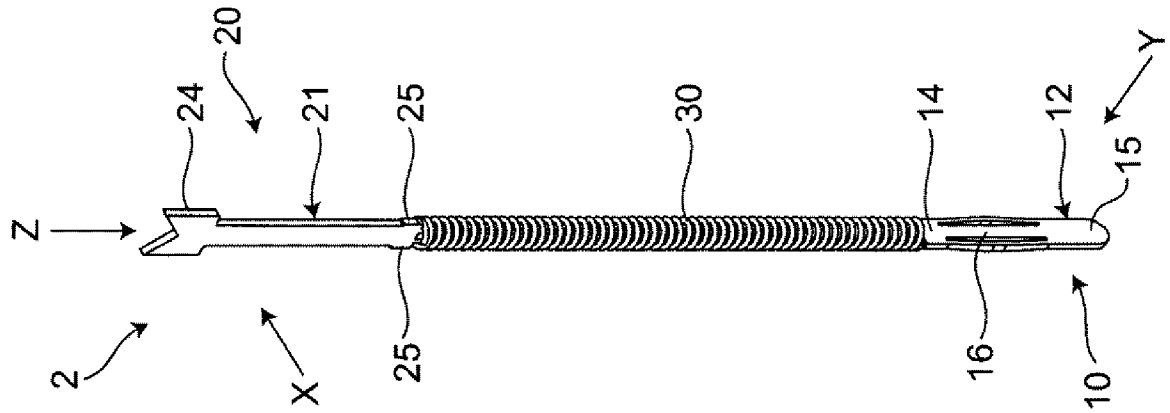
[請求項3] 前記第１，第２プランジャが電鋳法で形成されている、請求項１または２に記載のプローブピン。

[請求項4] 請求項１から３のいずれか１項に記載のプローブピンと、このプローブピンが収納され、かつ、前記弾性ばね部が配置される収納部を有するリセプタクルとを備えたプローブユニット。

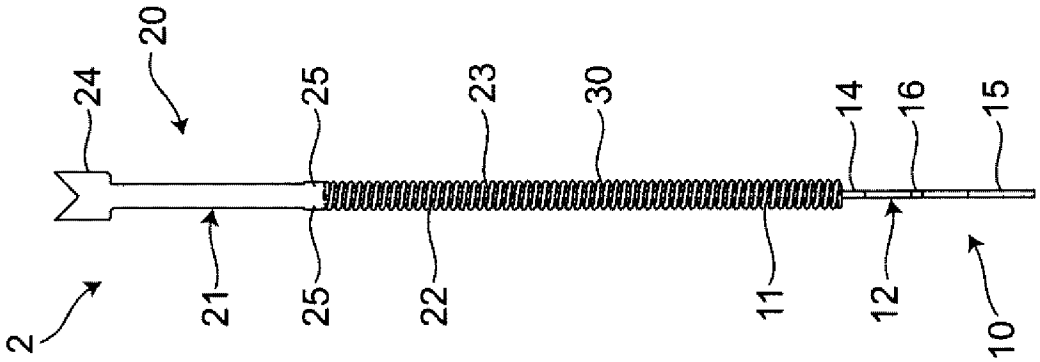
[図1]



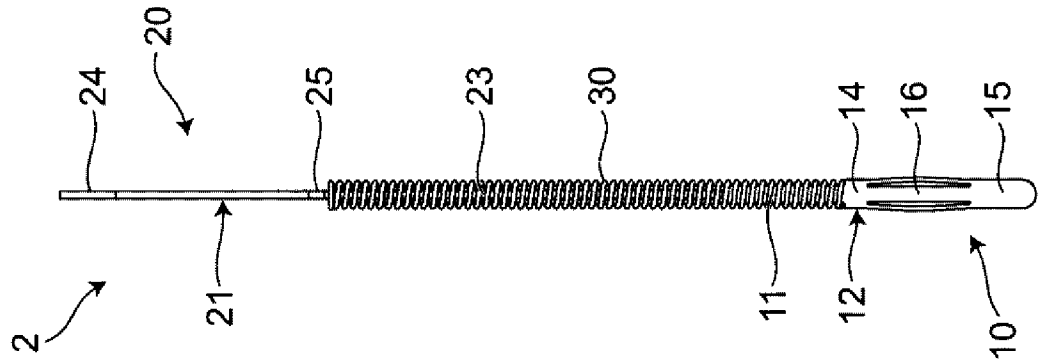
[図2]



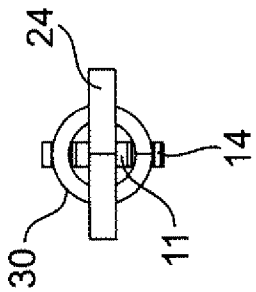
[図3]


20
24
25
23
30
14
16
15
2
21
25
22
11
12
10

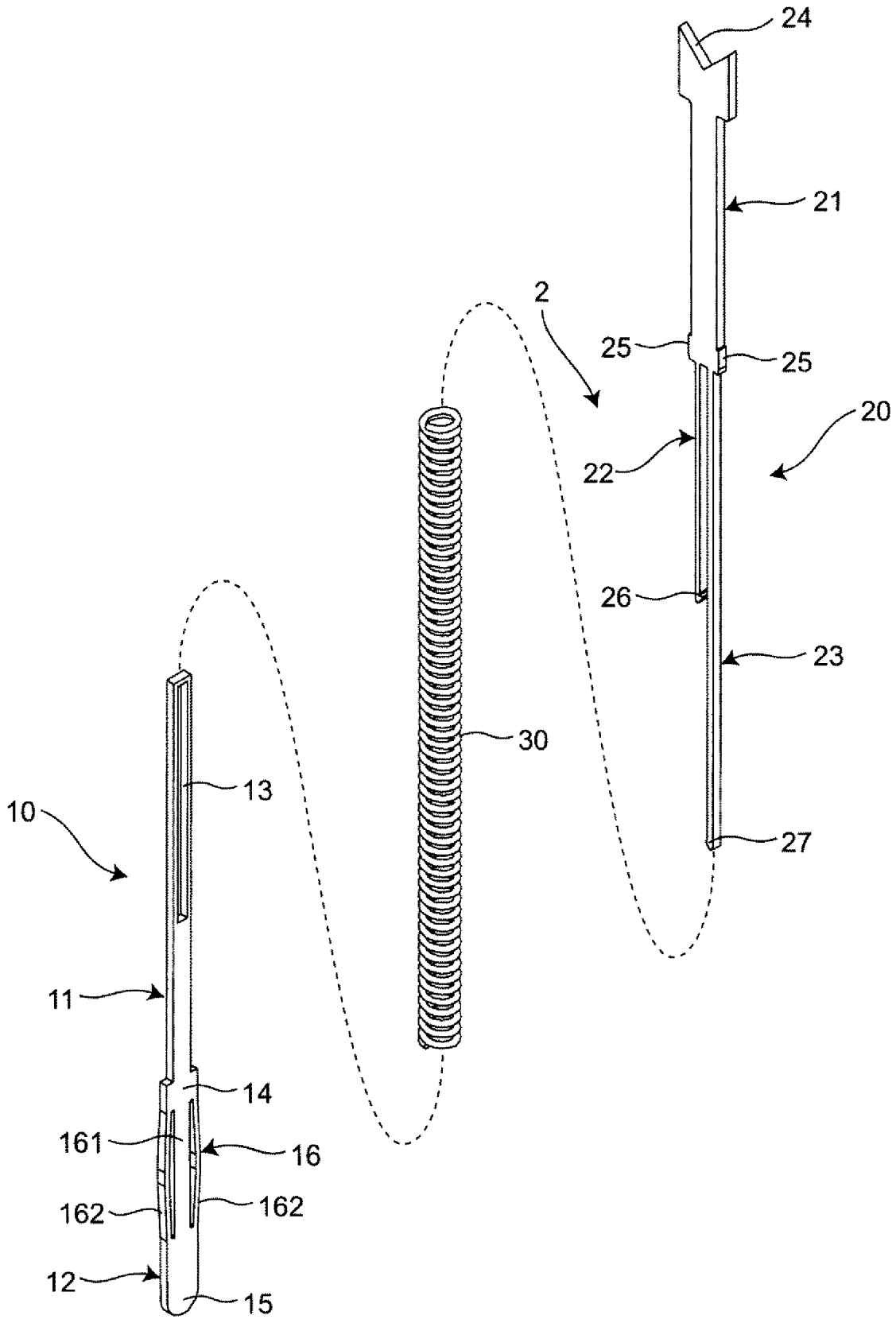
[図4]


20
24
25
23
30
14
16
15
2
21
11
12
10

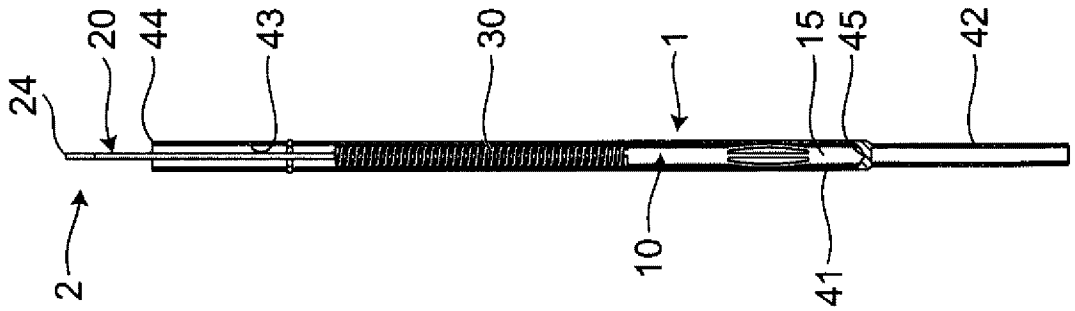
[図5]


24
14
30
11

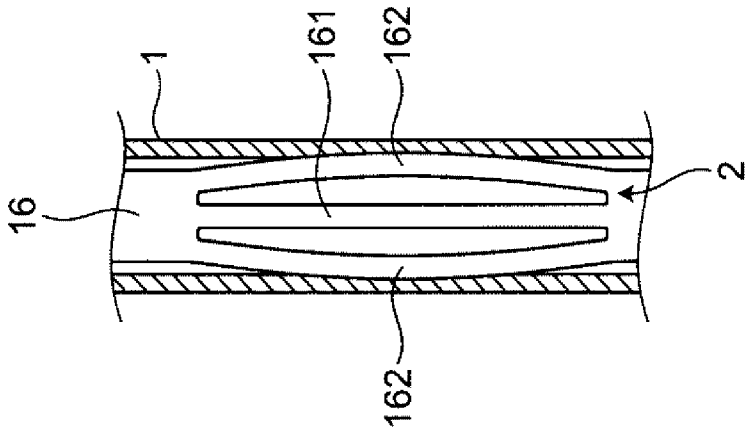
[図6]



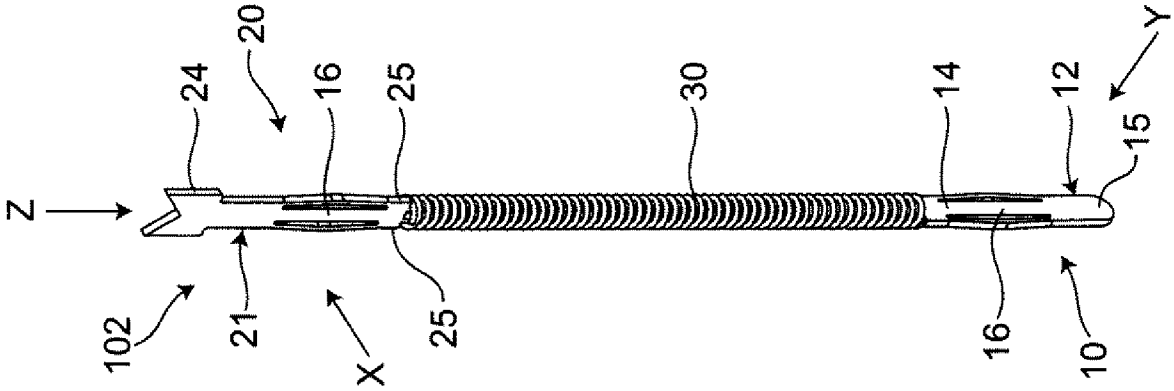
[図7]



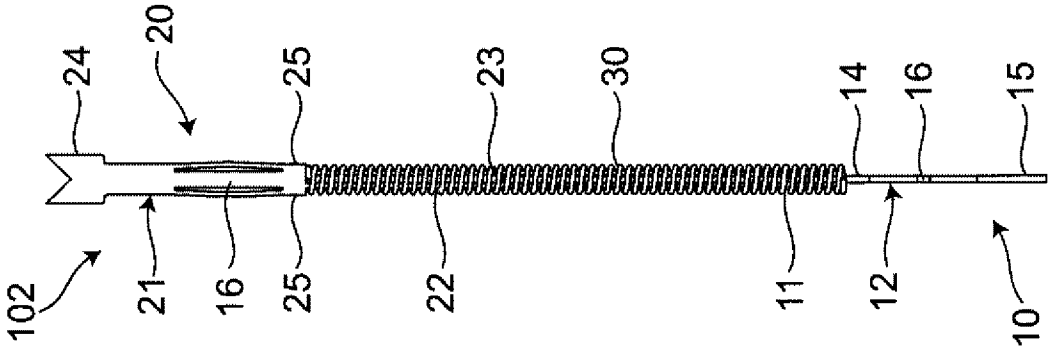
[図8]



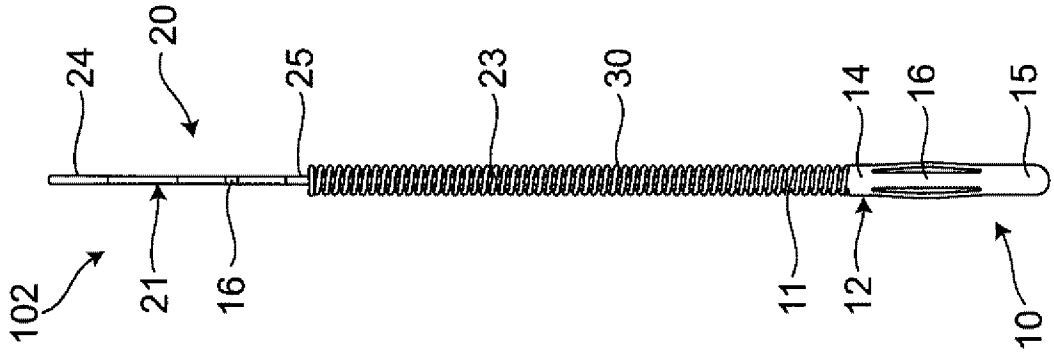
[図9]



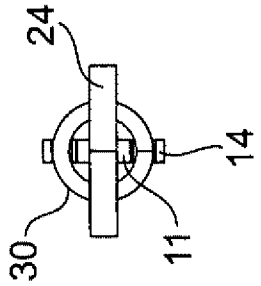
[図10]



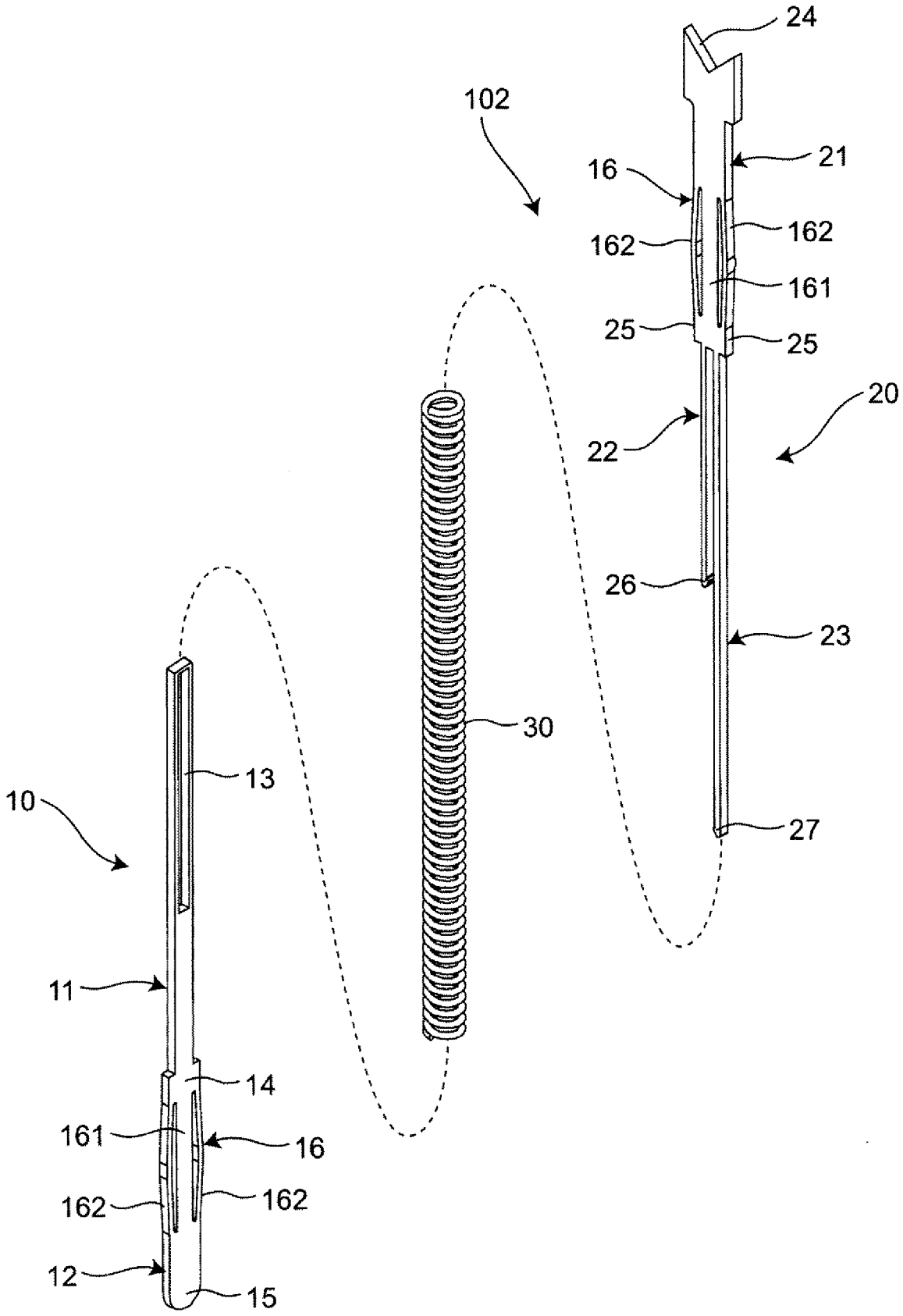
[図11]



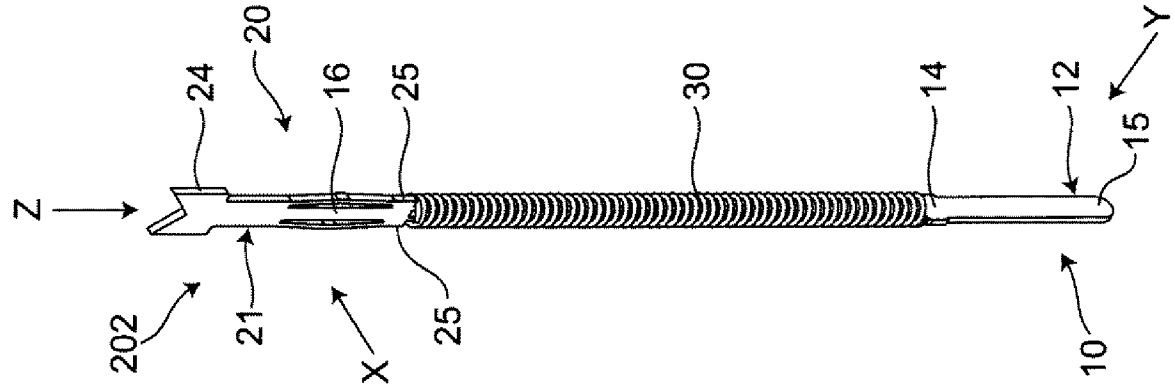
[図12]



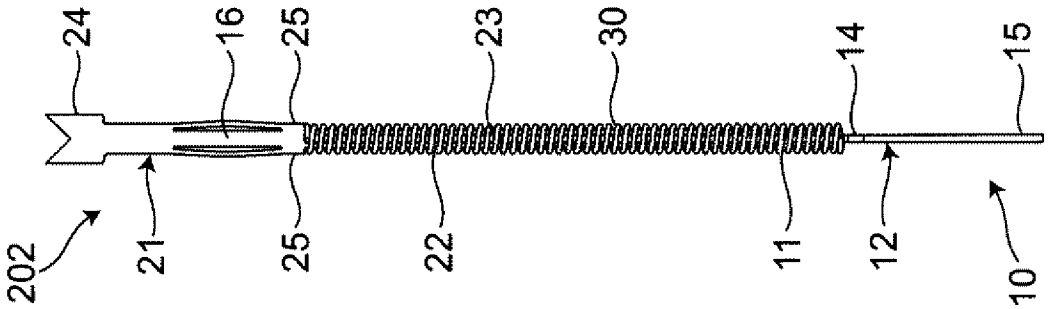
[図13]


24
102
21
16
162
162
161
25
25
20
22
26
23
30
13
10
27
11
14
161
16
162
162
12
15

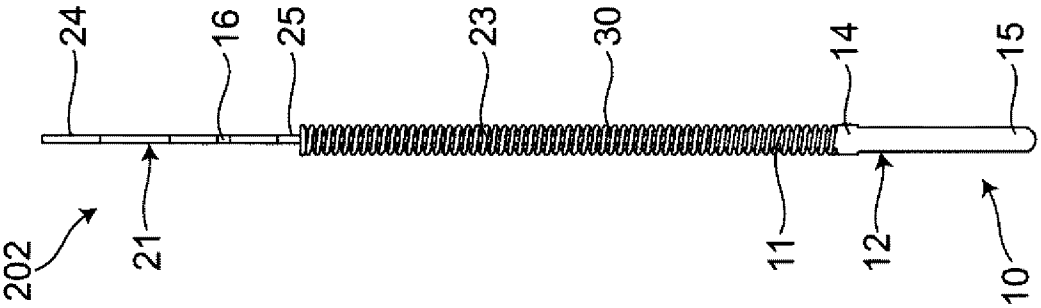
[図14]



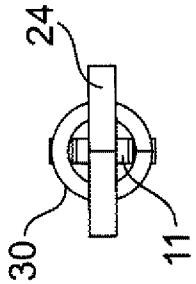
[図15]



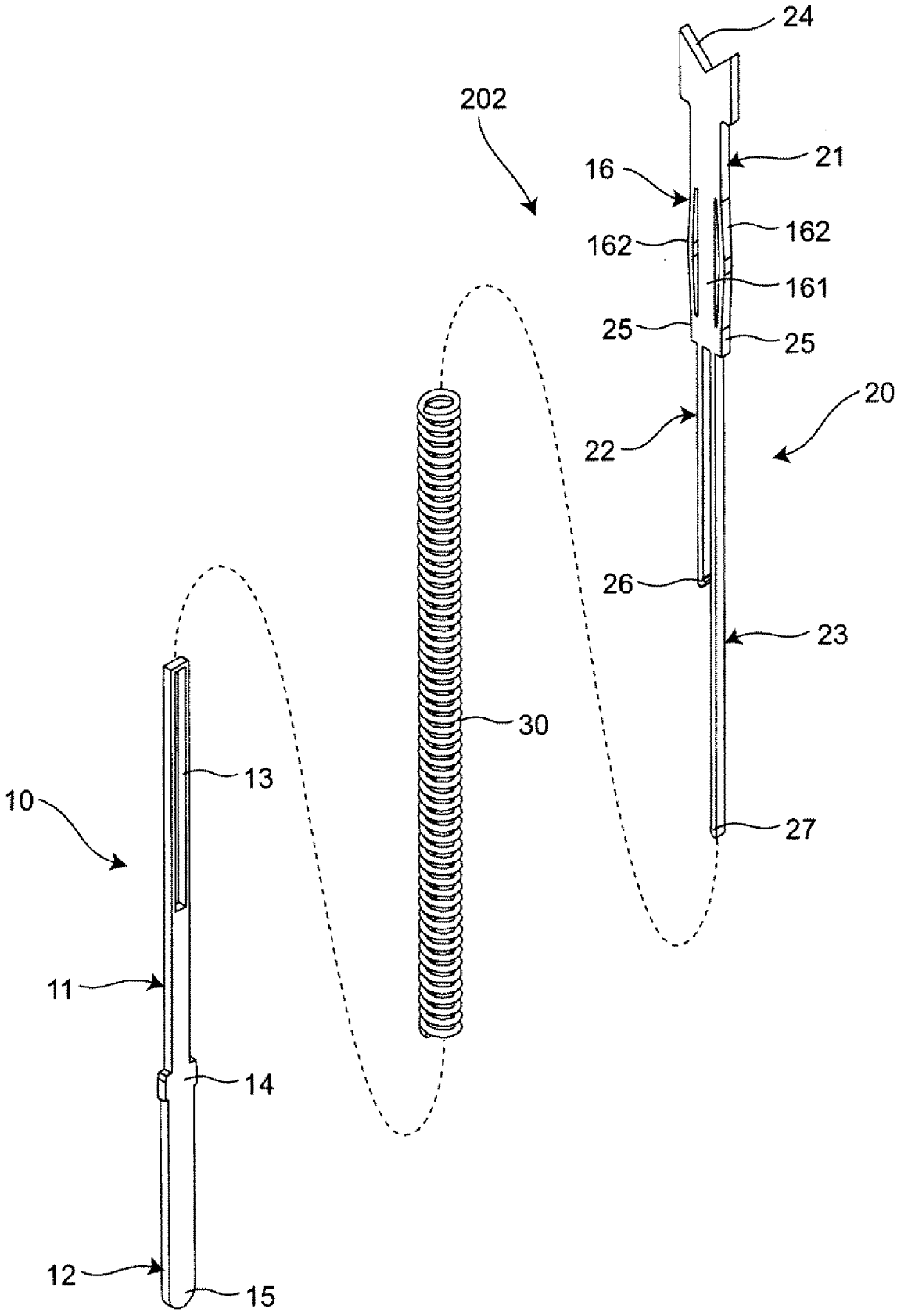
[図16]



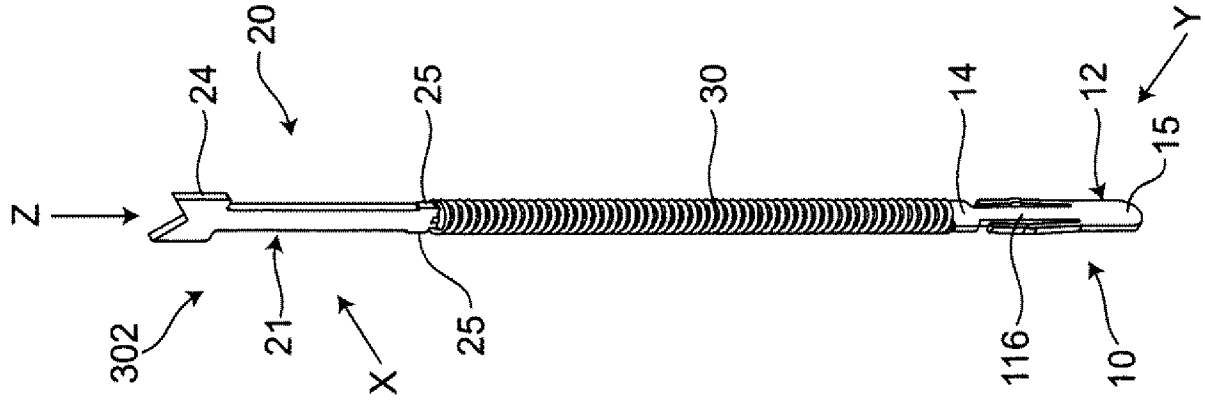
[図17]



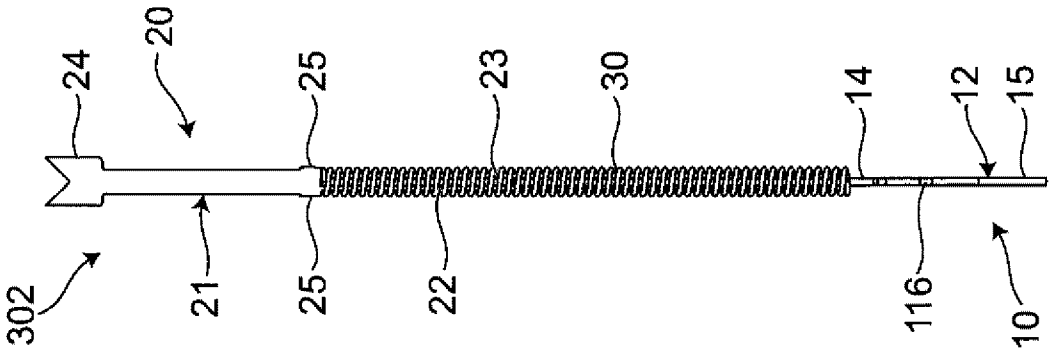
[図18]



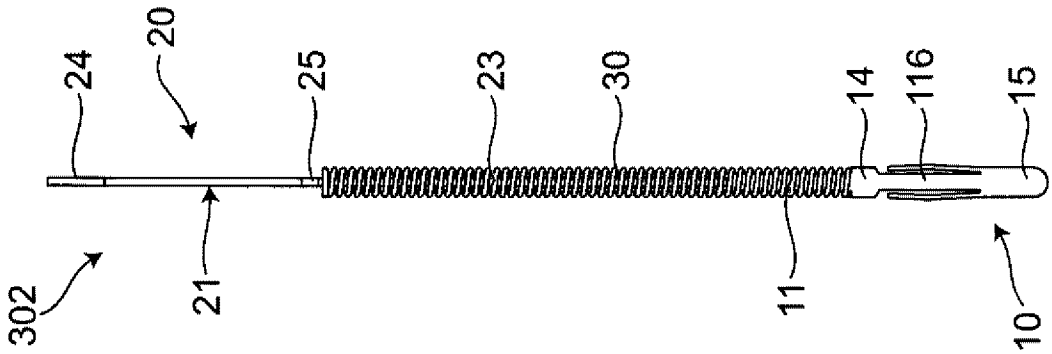
[図19]



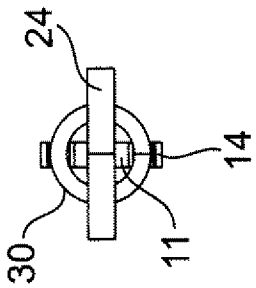
[図20]



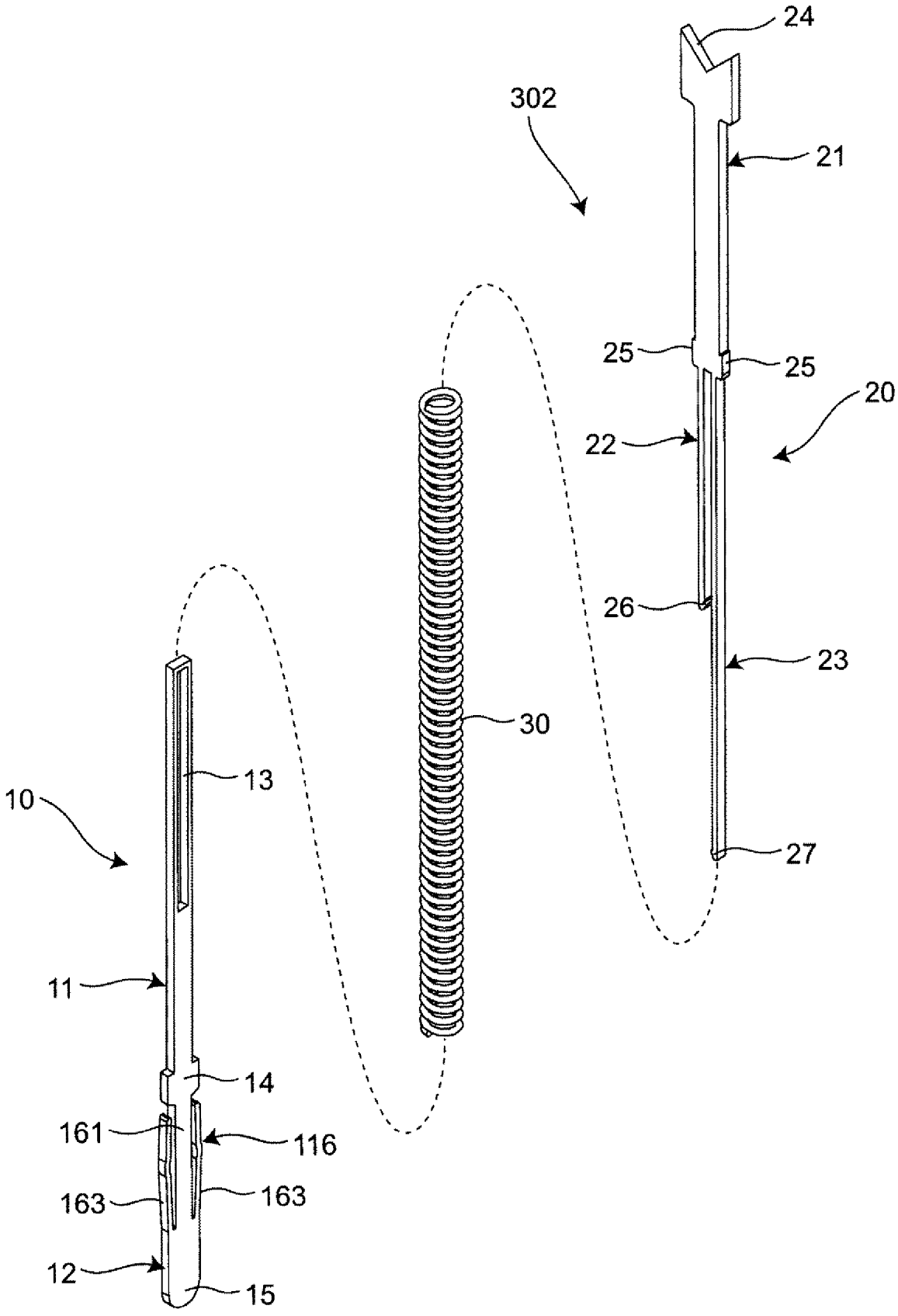
[図21]



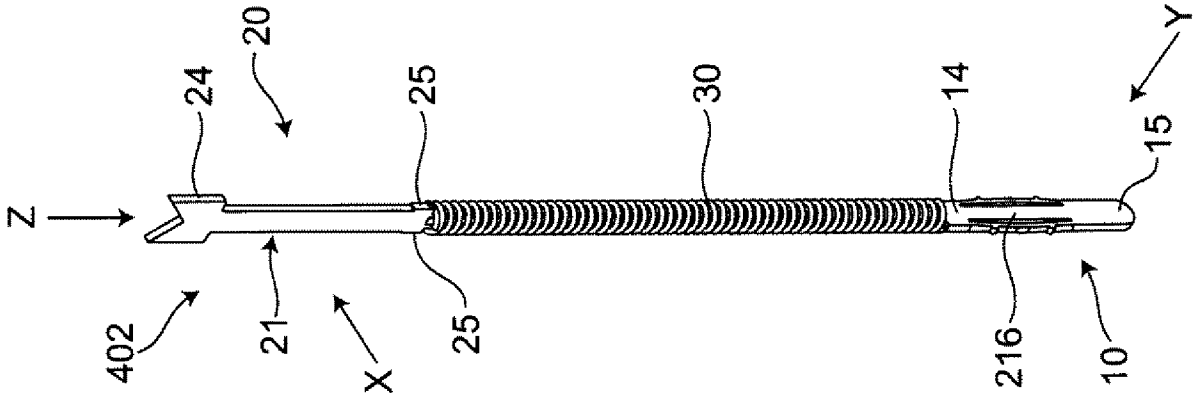
[図22]



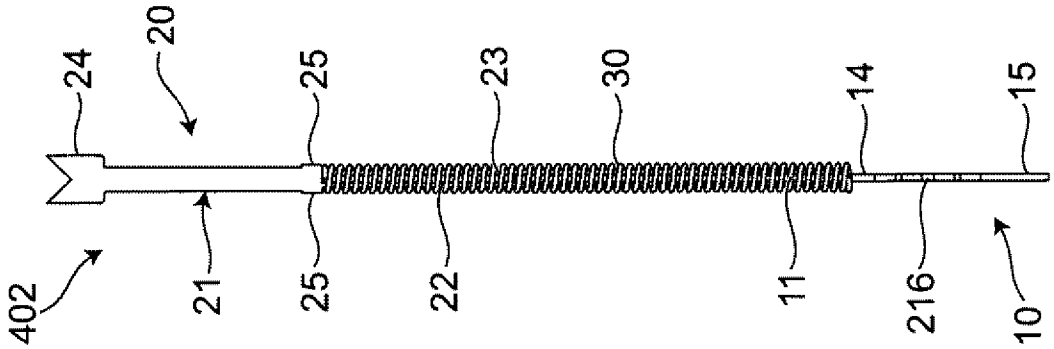
[図23]



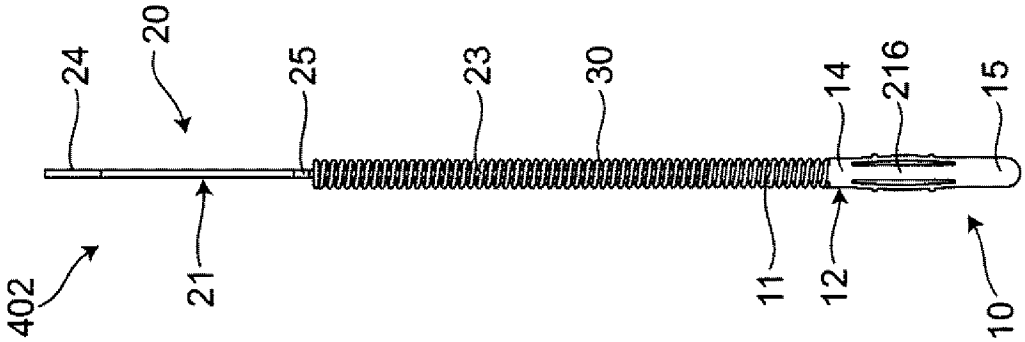
[図24]



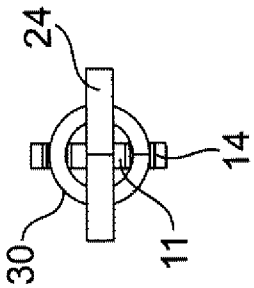
[図25]



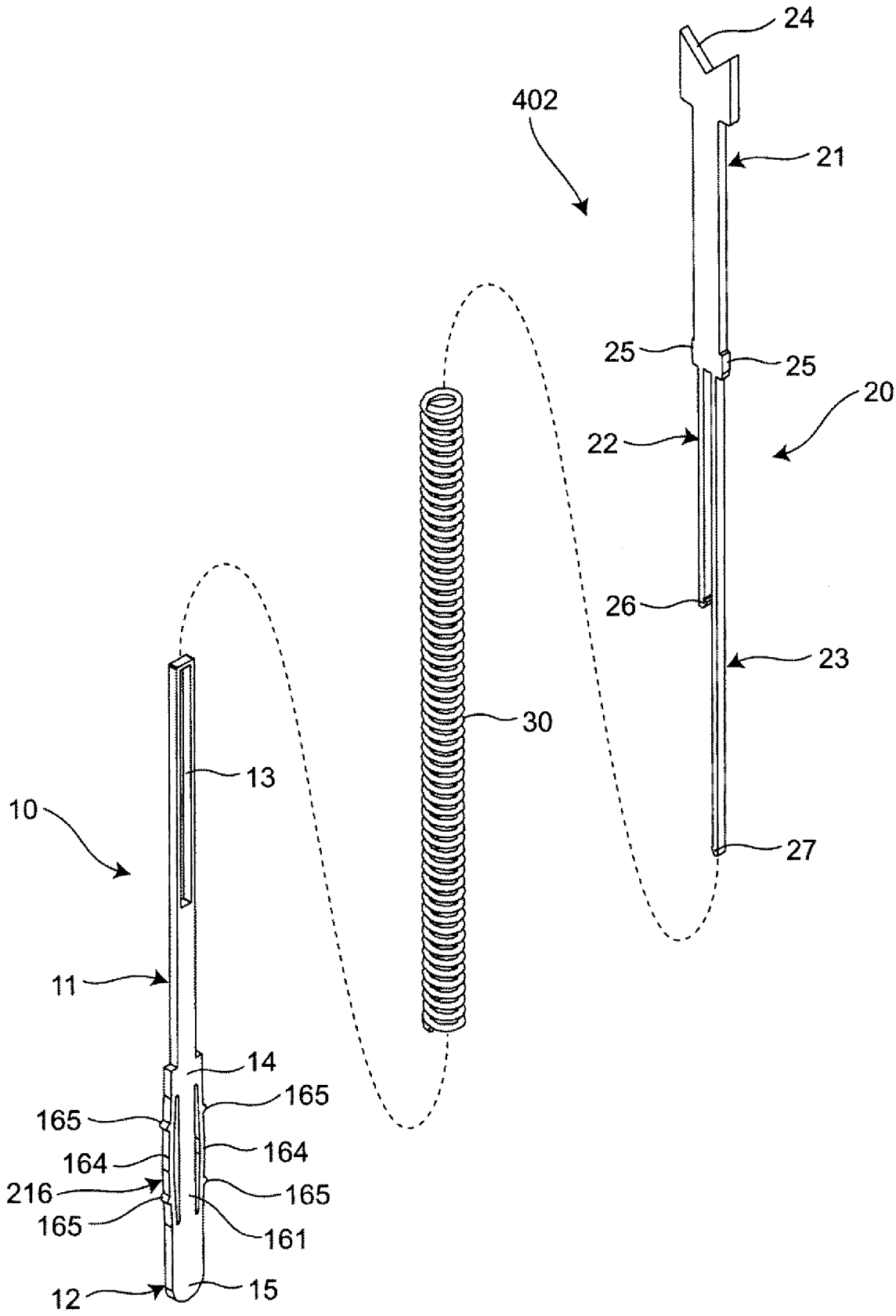
[図26]



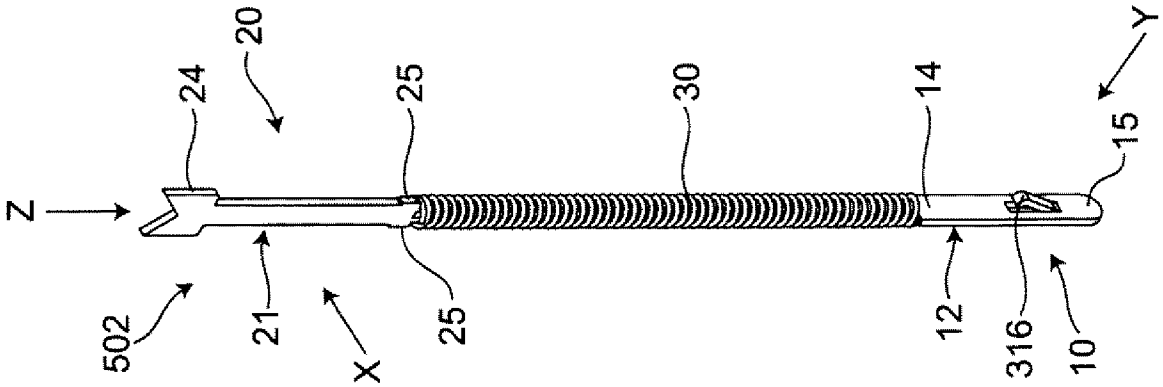
[図27]



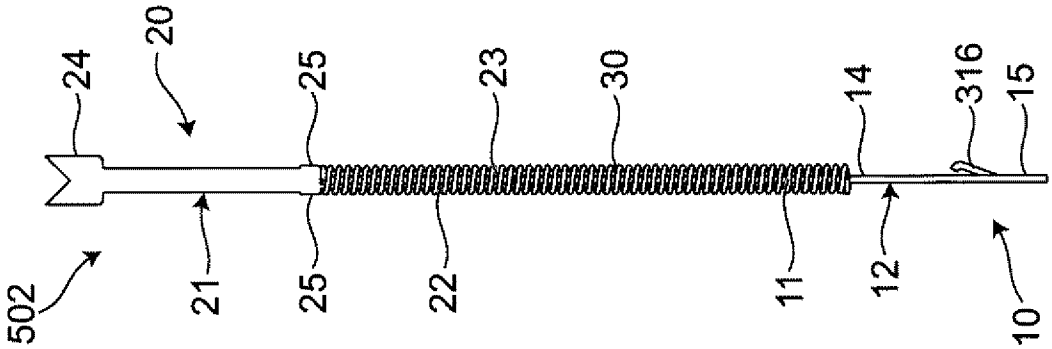
[図28]


24
402
21
25
25
20
22
26
23
30
13
10
27
11
14
165
165
164
164
216
165
165
161
12
15

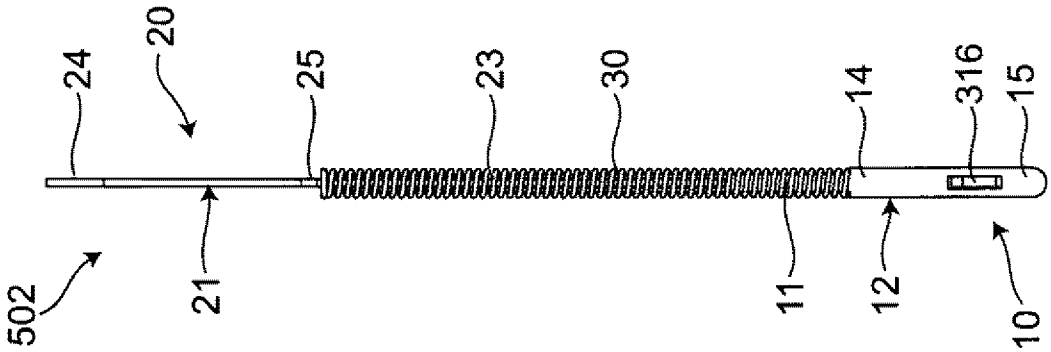
[図29]



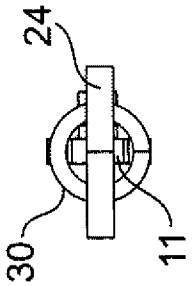
[図30]



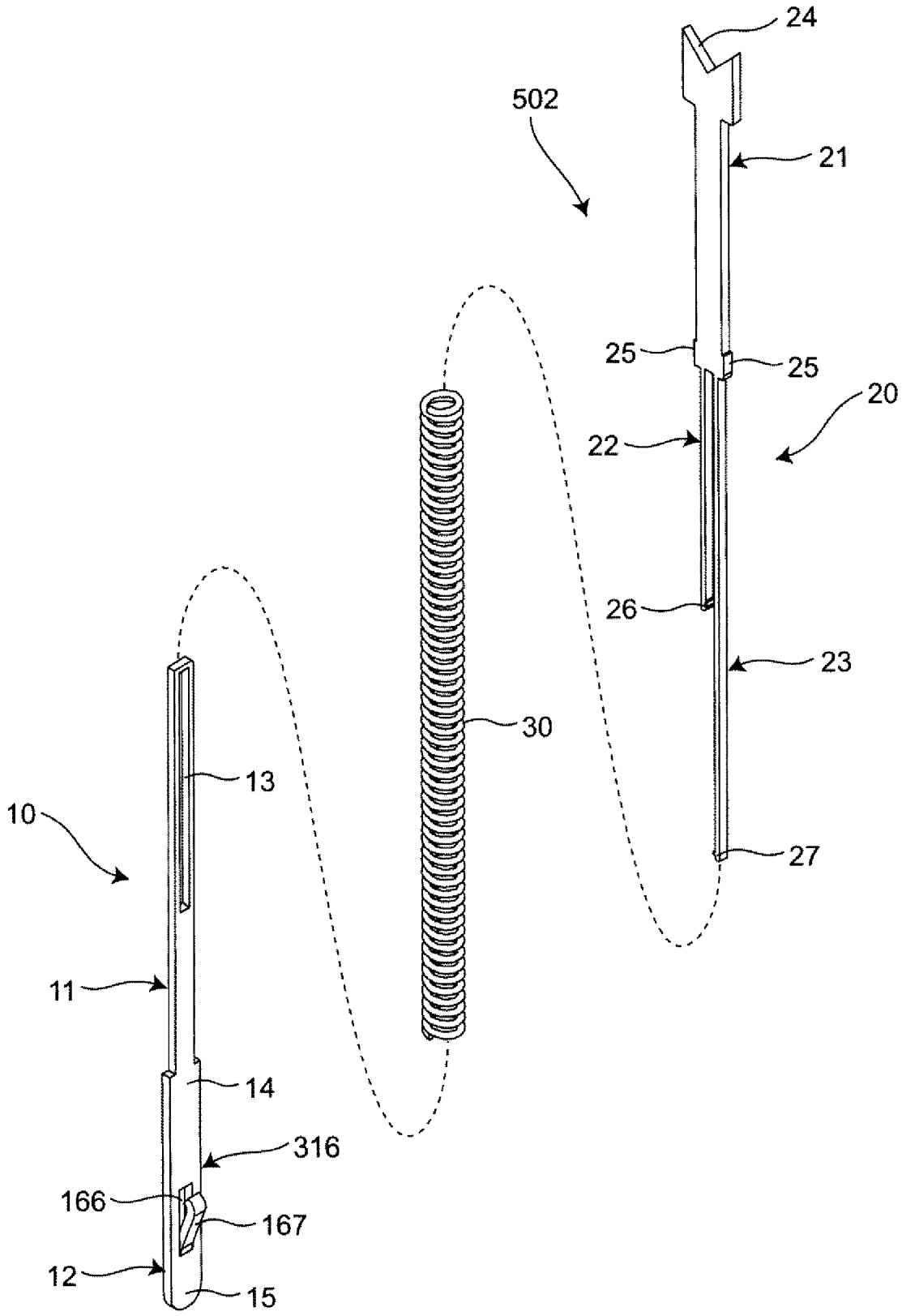
[図31]



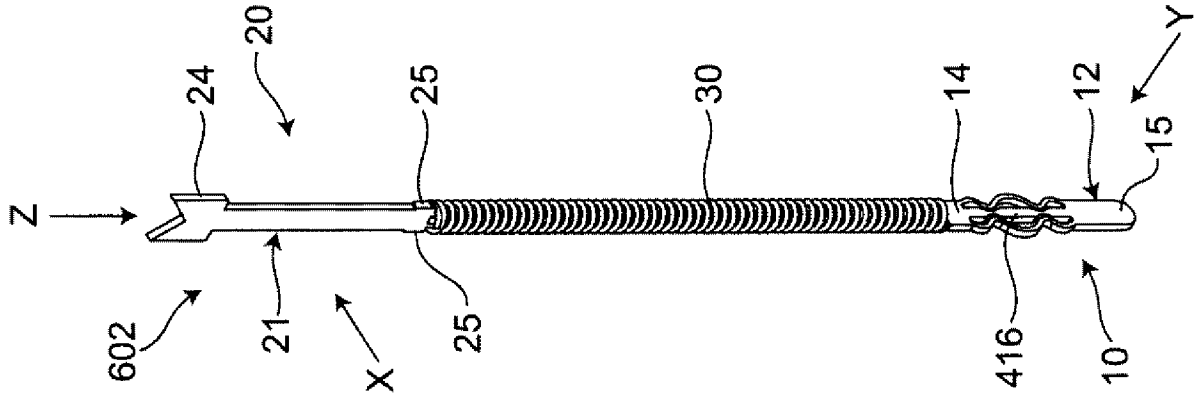
[図32]



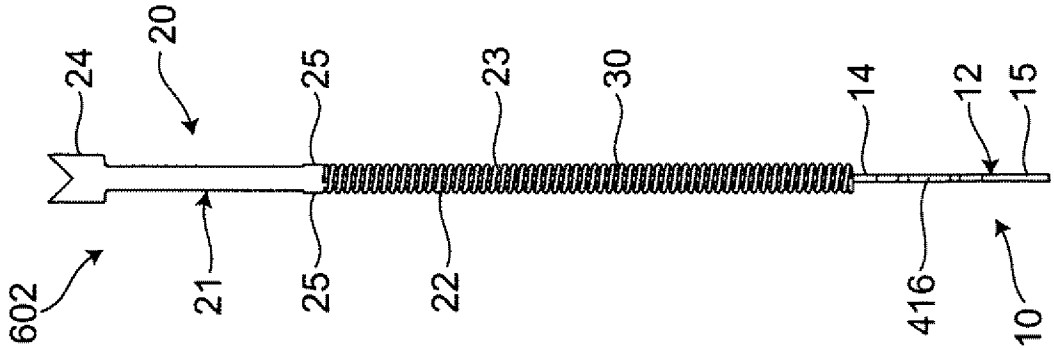
[図33]



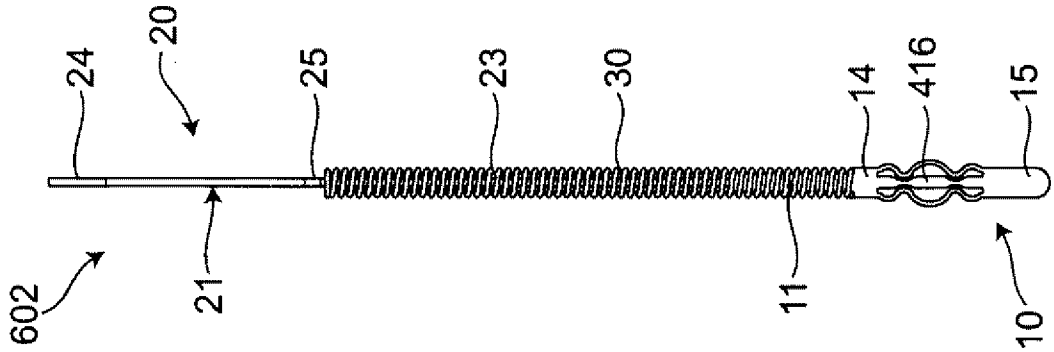
[図34]



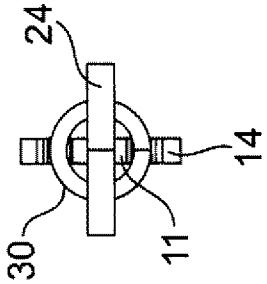
[図35]



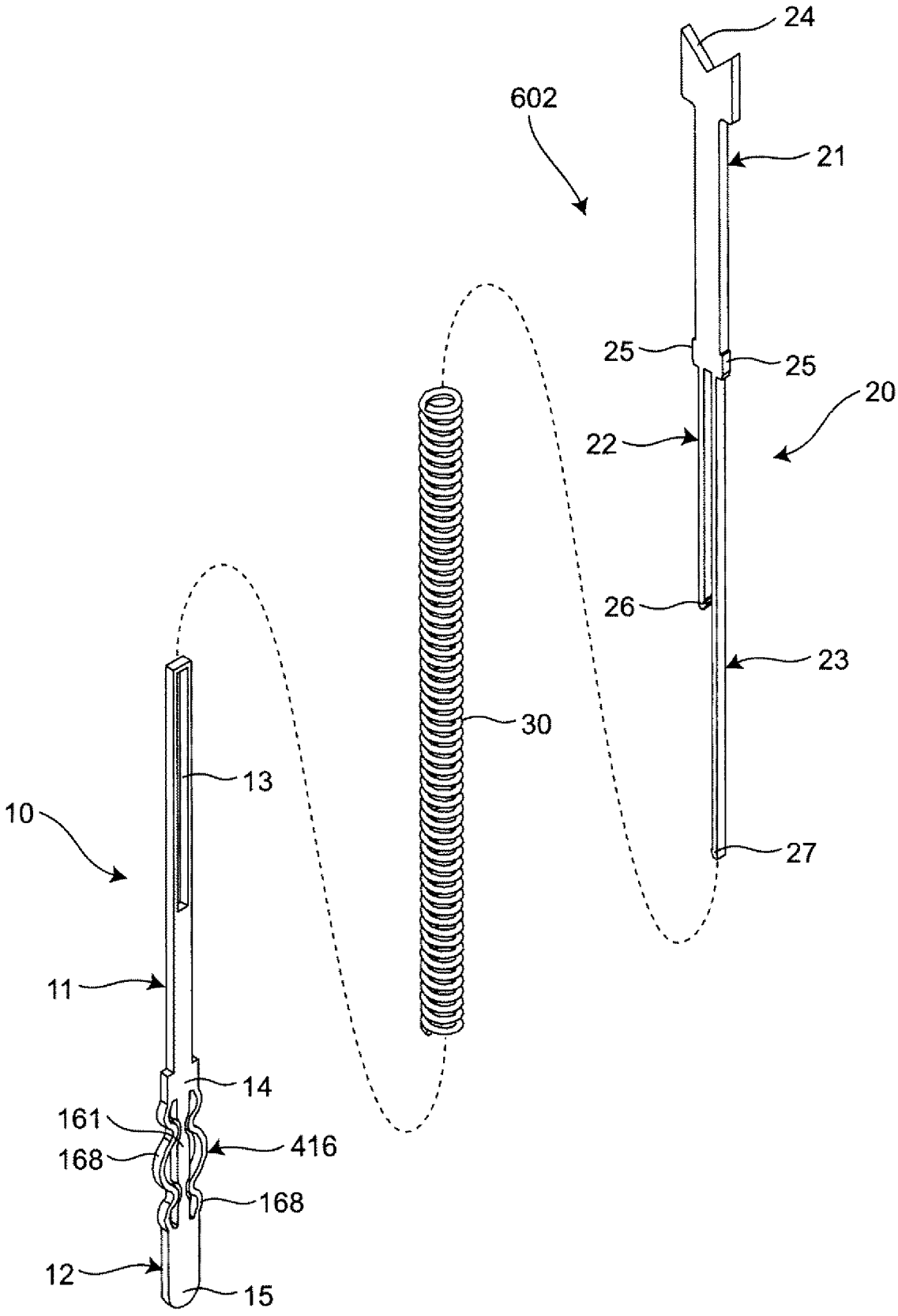
[図36]



[図37]



[図38]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/051284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01R1/067(2006.01)i, *H01L21/66*(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, H01L21/66

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.
X Y	JP 2013-008467 A (Tyco Electronics Japan Godo Kaisha), 10 January 2013 (10.01.2013), paragraphs [0021] to [0049]; fig. 1 to 3 & US 2012/0329338 A1 paragraphs [0016] to [0040]; fig. 1 to 3 & CN 102842794 A & KR 10-2013-0000330 A	1-2,4 3
Y	JP 2015-040734 A (Omron Corp.), 02 March 2015 (02.03.2015), paragraph [0021] & WO 2015/025662 A1 & TW 201509013 A & CN 105190321 A & KR 10-2015-0138289 A	3

☒ 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	Date of mailing of the international search report
15 March 2016 (15.03.16)	22 March 2016 (22.03.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/051284

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 2011-232181 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 17 November 2011 (17.11.2011), paragraphs [0030] to [0039]; fig. 4 to 8 (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５１２８４

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, H01L21/66(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, H01L21/66

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
X Y	JP 2013-008467 A（タイコエレクトロニクスジャパン合同会社） 2013.01.10, 段落００２１－００４９、図１－図３ & US 2012/0329338 A1、段落 0016－0040、FIG.1－FIG.3 & CN 102842794 A & KR 10-2013-0000330 A	1-2, 4 3
Y	JP 2015-040734 A（オムロン株式会社）2015.03.02, 段落００２１ & WO 2015/025662 A1 & TW 201509013 A & CN 105190321 A & KR 10-2015-0138289 A	3

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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１５．０３．２０１６	２２．０３．２０１６

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）　２Ｓ　４４５４
續山　浩二
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 2011-232181 A（日本航空電子工業株式会社）2011.11.17，段落０００３０－０００３９、図４－図８（ファミリーなし）	1-4