



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

略円筒状の基部と、前記基部から延出されて丸棒状の相手側端子の外周面に対して弾性接触される複数の弾性接触片と、を有する円筒型端子であって、

導電性の金属板を曲げ加工することにより形成されており、

前記基部は、前記金属板の一端側である第 1 端部および他端側である第 2 端部の両端面を突き合わせることで断面が略真円状とされた真円部と、

前記金属板の前記第 1 端部および前記第 2 端部を前記基部の径方向および周方向について開き止めする開き止め部と、を備えており、

前記複数の弾性接触片は前記真円部から延出されている円筒型端子。

10

**【請求項 2】**

前記開き止め部は、前記第 1 端部を前記第 2 端部の外周に重ね合わせた第 1 重ね合わせ部と、前記第 2 端部を前記第 1 端部の外周に重ね合わせた第 2 重ね合わせ部と、前記第 1 重ね合わせ部および前記第 2 重ね合わせ部の少なくとも一方に設けられて前記第 1 端部と前記第 2 端部との間で係合する係合部と、を備えている請求項 1 に記載の円筒型端子。

**【請求項 3】**

前記基部のうち前記開き止め部を構成する領域の外周面は、前記真円部の外周面と面一あるいは前記真円部の外周面より内側に配されている請求項 1 または請求項 2 に記載の円筒型端子。

**【請求項 4】**

前記開き止め部は、合計 3 つ以上の前記第 1 重ね合わせ部および前記第 2 重ね合わせ部を交互に配してなる請求項 2 または請求項 3 に記載の円筒型端子。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、円筒型端子に関する。

**【背景技術】****【0002】**

電気自動車等に用いられる接続端子として、断面円形の棒状をなす丸ピン端子の外周面に対して接触片を接触させる端子が知られている。

30

**【0003】**

例えば特許文献 1 には、複数の接触片を一円上に並べて配した端子が開示されている。この端子は、例えば金属製棒材を金型を用いて鍛造することで得られる筒状体の一端側から切削除去して切欠部を設けることにより、複数の接触片を形成するようになっている。

**【0004】**

また、円筒型端子の他の例として、例えば特許文献 2 に記載された端子が知られている。この端子は、金属板を螺旋状に巻回し、巻回方向における一方側の端部に設けたタブを、巻回方向における中央付近に設けた窓に外側から内側に向けて貫通させ、折り曲げて係止させる構成である。この端子は、タブの縁と巻回方向における他端側の縁により相手側端子に接触し、導通接続状態とされる。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開平 9 - 63676 号公報

【特許文献 2】特開昭 61 - 181080 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかし、上記した特許文献 1 の円筒型端子のように、鍛造により形成した円筒状の部材に切欠部を設けて接触片を製造する方法は、コストがかかる。

50

## 【0007】

また、上記した特許文献2の円筒型端子では、丸ピン端子が斜めに挿入され、タブに当接した際に、タブが窓内でずれて端子全体が変形する虞がある。また、巻回により円筒型にしているため、端子の外径を真円状とすることができない。端子の外径が真円状でないと、端子をハウジングに収容する際にクリアランスを大きく設定する必要があり、端子がハウジング内でがたつくという問題がある。さらにこのような構成の端子は、寸法管理が困難である。

## 【0008】

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、金属板を曲げ加工することにより容易にかつ安価に製造可能で、変形し難く、寸法管理が容易な円筒型端子を提供することを目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

上記課題を解決するためになされた本発明は、略円筒状の基部と、前記基部から延出されて丸棒状の相手側端子の外周面に対して弾性接触される複数の弾性接触片と、を有する円筒型端子であって、導電性の金属板を曲げ加工することにより形成されており、前記基部は、前記金属板の一端側である第1端部および他端側である第2端部の両端面を突き合わせることで断面が略真円状とされた真円部と、前記金属板の前記第1端部および前記第2端部を前記基部の径方向および周方向について開き止めする開き止め部と、を備えており、前記複数の弾性接触片は前記真円部から延出されていることを特徴とする。

## 【0010】

本発明の円筒型端子によれば、金属板を曲げ加工することにより製造されるから、鍛造により形成した円筒状部材から端子を製造する構成と比較して、低コストかつ容易に製造することができる。また、金属板を曲げ加工して製造するにも関わらず、基部には、金属板の第1端部および第2端部の両端面を突き合わせることで断面が略真円状に形成された真円部が設けられており、この真円部は開き止め部により確実に開き止めされているから、真円部において寸法管理を容易に行うことができる。

## 【0011】

また、基部のうち寸法精度の高い真円部から複数の弾性係止片が延出されており、これらの弾性接触片を相手側端子の外周面に接触させる構成であるから、各弾性接触片の相手側端子に対する接触圧を均一にすることができる、また、基部が相手側端子によって容易に変形されることもない。

## 【0012】

本発明の円筒型端子は、以下の構成を備えてもよい。

## 【0013】

開き止め部は、第1端部を第2端部の外周に重ね合わせた第1重ね合わせ部と、第2端部を第1端部の外周に重ね合わせた第2重ね合わせ部と、第1重ね合わせ部および第2重ね合わせ部の少なくとも一方に設けられて第1端部と第2端部との間で係合する係合部と、を備える構成としてもよい。

## 【0014】

このような構成とした場合には、例えば第1重ね合わせ部において第2端部の外周に配された第1端部が径方向の外側に向けて開こうとする際に、第2重ね合わせ部において第1端部の外周に配された第2端部が第1端部を内側に押圧することとなる。逆に、第2重ね合わせ部において第1端部の外側に配された第2端部が径方向の外側に向けて開こうとする際には、第1重ね合わせ部において第2端部の外周に配された第1端部が第2端部を内側に押圧することとなる。したがって、両端部の径方向の外側への開きが防止される。

## 【0015】

しかも、第1重ね合わせ部および第2重ね合わせ部の少なくとも一方に、第1端部と第2端部との間で係合する係合部が設けられているから、両端部の周方向への開きも防止される。すなわち、基部の径方向および周方向への開きが確実に防止される。

## 【 0 0 1 6 】

基部のうち開き止め部を構成する領域の外周面は、真円部の外周面と面一あるいは真円部の外周面より内側に配される構成としてもよい。このような構成とした場合には、基部全体の断面外形を略真円状とすることができるから、円筒型端子をハウジングに挿入する際にハウジングとの間に大きなクリアランスが不要となる。すなわち、ハウジング内に収容された円筒型端子が、ハウジング内ではたつことが防止される。

## 【 0 0 1 7 】

開き止め部は、合計3つ以上の第1重ね合わせ部および第2重ね合わせ部を交互に配してなる構成としてもよい。このような構成とした場合には、開き止め部において径方向および周方向について開き止めがなされるだけでなく、第1重ね合わせ部と第2重ね合わせ部とが、基部の軸方向について傾いた重ね合わせ状態となることを確実に防止することができる。すなわち、基部全体がより変形し難くなる。

10

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 8 】

本発明によれば、低コストかつ容易に製造可能で、変形し難く、寸法管理が容易な円筒型端子が得られる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 一実施形態の雌端子および雄端子の斜視図

【 図 2 】 雌端子の側面図

20

【 図 3 】 雌端子の平面図

【 図 4 】 図 2 の A - A 断面図

【 図 5 】 図 2 の B - B 断面図

【 図 6 】 図 2 の C - C 断面図

【 図 7 】 雌端子の展開図

【 図 8 】 雌端子をハウジングに収容した状態の正面図

【 図 9 】 図 8 の D - D 断面図

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 0 】

以下、一実施形態について、図 1 ないし図 9 を参照しつつ詳細に説明する。

30

## 【 0 0 2 1 】

本実施形態の円筒型端子は、電気自動車やハイブリッド自動車等の電力供給線等に用いられる大電流端子である。円筒型端子は、図 1 に示すように、丸棒状の相手側の雄端子 10 を内部に嵌合可能な雌端子 20 であって、雄端子 10 の外周面に、雌端子 20 に設けられた複数の弾性接触片 24 を接触させる構成のものである。以下、各構成部材において、相手側端子との接続方向を前方とし、また、図 2 の上側を上方、下側を下方として説明する。

## 【 0 0 2 2 】

雄端子 10 は、銅合金等の導電性に優れた金属材料により形成され、その一端は図示しない電線に接続され、他端側が丸棒状の接続部 11 とされている。接続部 11 の先端部には、やや縮径された案内面 11A が形成されている。

40

## 【 0 0 2 3 】

雌端子 20 は、銅合金等の導電性に優れた金属板 M を所定形状に曲げ加工することによって形成され、図 1 ないし図 3 に示すように、電線 W に接続される電線接続部 21 と、雄端子 10 の接続部 11 に接続する本体部 23 とが、繋ぎ部 22 を介して前後に連なった形態をなしている。

## 【 0 0 2 4 】

本体部 23 は、略円筒状をなす基部 25 と、基部 25 の前方側の端縁から前方に向けて延出されるとともに、内側に向けて縮径された 8 つの弾性接触片 24 とを有してなる。

## 【 0 0 2 5 】

50

基部 25 は、図 7 に示すような展開形状に打ち抜かれた平坦な金属板 M を、略円筒形状に曲げ加工することにより形成されている。以下、金属板 M の曲げ方向の両端のうち的一端側（図 7 における右側）を第 1 端部 30、他端側（同じく左側）を第 2 端部 40 として説明する。

【 0026 】

基部 25 のうち前方部分は、第 1 端部 30 および第 2 端部 40 の端面同士が互いに突き合わされることにより円筒状とされた真円部 26 とされている（図 1 および図 3 参照）。端面の突き合わせ部分（以下突き合わせ部 26A とする）は、外周面も内周面も凹凸がない曲面状とされており、これにより真円部 26 の断面形状は、図 4 に示すように、略真円状とされている。なお、ここでいう略真円状とは、若干の誤差を含む真円状を指すものである。

10

【 0027 】

図 7 に示すように、第 1 端部 30 のうち真円部 26（突き合わせ部 26A）の後方側（図 7 における上側）には、金属板 M の曲げ方向に沿って一对の第 1 押さえ片 31 が延出形成されている。また、一对の第 1 押さえ片 31 の間には、同じく金属板 M の曲げ方向に沿って伸びる第 1 受け片 32 が設けられている。この第 1 受け片 32 の第 1 端部 30 からの突出長さは、第 1 押さえ片 31 の第 1 端部 30 からの突出長さよりもやや短く設定されているが、第 1 受け片 32 の基端部の両側に第 1 スリット 33 が設けられることにより、その長さは一对の第 1 押さえ片 31 の長さよりも長く設定されている。また、第 1 押さえ片 31 および第 1 受け片 32 の幅は、同幅とされている。

20

【 0028 】

一方、第 2 端部 40 のうち真円部 26（突き合わせ部 26A）の後方側には、3本の第 2 スリット 43 が設けられることにより、3つの片が形成されている。3本の第 2 スリット 43 のうち後方側（図 7 における上側）の 2本は第 1 スリット 33 と対応する位置に設けられており、これら後方側の 2本の第 2 スリット 43 の間に形成された片が、第 1 受け片 32 に対応する第 2 押さえ片 42 とされている。第 2 押さえ片 42 の幅は、第 1 受け片 32 の幅と同幅とされている。

【 0029 】

また、第 2 押さえ片 42 の前後に形成された一对の片は、一对の第 1 押さえ片 31 に対応する第 2 受け片 41 とされている。第 2 受け片 41 の幅は、第 1 押さえ片 31 の幅よりも大きく設定されている。3本の第 2 スリット 43 のうち最も前方側に配された第 2 スリット 43 は、一对の第 2 受け片 41 が同幅となる位置に設けられている。また、3本の第 2 スリット 43 はいずれも同じ長さに設定されており、これにより、一对の第 2 受け片 41 と第 2 押さえ片 42 とは同じ長さとしてされている。

30

【 0030 】

さらに、一对の第 2 受け片 41 の先端寄りには、矩形の係合孔 44 が設けられている。係合孔 44 の孔径は、第 1 押さえ片 31 の先端部分を内側に向けて屈曲させることにより形成された係合片 31A の外径より僅かに大きい大きさとされている。

【 0031 】

さらに、基部 25 の前端縁からは、8本の弾性接触片 24 が等間隔に延出形成されている。8つの弾性接触片 24 の長さ寸法および幅寸法は、すべて同等とされている。

40

【 0032 】

基部 25 は、上述した形状の金属板 M を曲げ加工することにより、全体として、真円部 26 と、一对の第 1 重ね合わせ部 27 および第 2 重ね合わせ部 28 と、が軸方向に並んだ略円筒状に形成されている（図 1 参照）。具体的には、真円部 26 の後方側において、第 1 端部 30 の一对の第 1 押さえ片 31 が第 2 端部 40 の一对の第 2 受け片 41 の外周にそれぞれ重ね合わされる（第 1 重ね合わせ部 27 とする。開き止め部の一例）とともに、その先端部分に設けられた係合片 31A が係合孔 44 に係合される（係合部の一例）ことにより、基部 25 は径方向および周方向について開き止め状態とされている。また、第 2 端部 40 の第 2 押さえ片 42 が第 1 端部 30 の第 1 受け片 32 の外周に重ね合わされている

50

(第2重ね合わせ部28とする。開き止め部の一例)。これにより、基部25は開き止め状態とされている。

【0033】

基部25は、このような開き止め状態において、その断面外形がほぼ真円状になるように設定されている。より詳細には、図5に示すように、第1重ね合わせ部27付近において第2受け片41はやや内側に向けて屈曲されており、これにより、第1重ね合わせ部27において第2受け片41に重ね合わされた第1押さえ片31の外周面は、真円部26の外周面とほぼ面一とされている。また、第2受け片41の外周面は真円部26の外周面よりも内側に配されている。

【0034】

同様に、図6に示すように、第2重ね合わせ部28付近において第1受け片32はやや内側に向けて屈曲されており、これにより、第2重ね合わせ部28において第1受け片32に重ね合わされた第2押さえ片42の外周面は、真円部26の外周面とほぼ面一とされている。また、第1受け片32の外周面は真円部26の外周面よりも内側に配されている。すなわち、基部25の外周は、全体として断面外形がほぼ真円状とされている。

【0035】

なお、ここでいうほぼ真円状とは、図5および図6に示すように、基部25の断面外形の一部が真円から欠落した状態を含んでおり、要は、断面外形が真円状から外側に突出した状態でなければよい。

【0036】

基部25は、第1重ね合わせ部27、第2重ね合わせ部28、第1重ね合わせ部27が交互に配されることにより、径方向への開き止めがなされる構成とされている(図1および図3参照)。また、係合片31Aと係合孔44との係合により、周方向および径方向への開き止めがなされる構成とされている。

【0037】

一方、8つの弾性接触片24は、基部25の前端縁、すなわち、真円部26の前端縁から前方側に向けて延出されるとともに、先端側が互いに近づく方向(内側)に向けて傾斜され、さらに、先端寄りにおいて斜め外側に向けて屈曲されてなる。弾性接触片24のうち内側に最も膨出した部分(屈曲部分)は、雄端子10の接続部11に接触する接続部24Aとされている。8つの弾性接触片24の屈曲形状は、全て同形状とされている。

【0038】

本実施形態の雌端子20は上記構成であって、次に、雌端子20の製造方法について説明する。

【0039】

まず、図7に示すように所定形状に打ち抜かれた金属板Mの、弾性接触片24に相当する部分を曲げ加工(プレス加工)することにより、弾性接触片24を所定形状とする。そして、電線接続部21および繋ぎ部22を曲げ加工するとともに、第1端部30および第2端部40を互いに接近させる。そして、第1押さえ片31を第2受け片41の外周面に重ね合わせるとともにその先端の係合片31Aを係合孔44に係合させる。また、同時に、第2押さえ片42を第1受け片32の外周面に重ね合わせる。これにより、基部25全体が略円筒状に形成されるとともに、開き止めがなされる。またこの時、基部25のうち前方部分は第1端部30および第2端部40の端面同士が突き合わされた状態とされ、断面外形が略真円状の真円部26とされる。

【0040】

このような本実施形態の雌端子20によれば、金属板Mを曲げ加工することにより製造可能であるから、鍛造により形成した円筒状部材から端子を製造する従来の構成と比較して、低コストかつ容易に製造することができる。

【0041】

また、金属板Mを曲げ加工して製造するにも関わらず、基部25には、金属板Mの曲げ方向における両端部の端面同士を突き合わせることで断面が略真円状に形成された真円部

10

20

30

40

50

26が設けられており、この真円部26は、第1重ね合わせ部27、第2重ね合わせ部28、係合片31Aおよび係合孔44の係合により確実に開き止めされているから、真円部26において寸法管理を容易に行うことができる。

【0042】

また、基部25のうち寸法精度の高い真円部26から複数の弾性係止片24が延出されているから、弾性接触片24の雄端子10に対する接触圧を均一にすることができる。さらに、弾性接触片24を雄端子10の接続部11に接触させることにより導通接続する構成であるから、弾性接触片24以外の部分について容易に変形することもない。

【0043】

また金属板Mは、その曲げ方向における両端において、第1重ね合わせ部27および第2重ね合わせ部28を交互に配することにより互い違いに重ね合わされる構成である。従って、例えば第1重ね合わせ部27において第1押さえ片31が径方向の外側に向けて開こうとする際には、第2重ね合わせ部28において第2押さえ片42が第1受け片32を押さえることにより開き止めがなされ、逆に、第2重ね合わせ部28において第2押さえ片42が径方向に外側に向けて開こうとする際には、第1重ね合わせ部27において第1押さえ片31が第2受け片41を押さえることにより開き止めがなされる。したがって、両端部の径方向の外側への開きが防止される。

【0044】

しかも、第1重ね合わせ部27においては、第1押さえ片31と第2受け片41とが係合片31Aおよび係合孔44の凹凸係合により係合する構成であるから、両端部の周方向への開きも防止される。すなわち、基部25の径方向および周方向への開きが確実に防止される。

【0045】

さらに、2つの第1重ね合わせ部27と1つの第2重ね合わせ部28とが交互に配される構成であるから、径方向および周方向の開き止めがなされるだけでなく、第1重ね合わせ部27と第2重ね合わせ部28とが、基部25の軸方向について傾いた重ね合わせ状態となることを確実に防止することができる。すなわち、雌端子20全体がより変形し難くなる。

【0046】

また、基部25のうち第1重ね合わせ部27、第2重ね合わせ部28、およびその周囲の領域の外側は、真円部26の外周面と面一あるいは真円部26の外周面より内側に配されているから、基部25全体の断面外形を略真円状とすることができる。すなわち、雌端子20をハウジング50に挿入する際にハウジング50との間に大きなクリアランスが不要となり、雌端子20がハウジング50内ではたつくことが防止される。

【0047】

<他の実施形態>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

【0048】

(1)上記実施形態では、2つの第1重ね合わせ部27と1つの第2重ね合わせ部28とを交互に配する構成としたが、合計2つでも、4つ以上でもよく、その数は上記実施形態に限るものではない。

【0049】

(2)上記実施形態では、係合部を第1重ね合わせ部27だけに設けたが、第2重ね合わせ部だけに設けてもよく、双方に設ける構成としてもよい。

【0050】

(3)上記実施形態では、基部25の周方向の開き止めを係合片31Aおよび係合孔44の係合により行う構成としたが、例えば溶接等により開き止めする構成としてもよい。

【0051】

(4)上記実施形態では、第1押さえ片31および第1受け片32を第1端部30から

10

20

30

40

50

延出形成し、第2受け片41および第2押さえ片42を第2端部40にスリットを設けることにより形成したが、両端部からそれぞれ延出形成する構成としてもよい。

【0052】

(5) 上記実施形態では、真円部26を基部25のうち前方側に設ける構成としたが、後方側に設けたり、開き止め部の前後に一对設けたりすることもできる。後方側に設ける場合には、例えば弾性接触片を後方側に延出して前方に向けて折り返す構成としたり、真円部から切り起こす構成とすることができる。

【0053】

(6) 上記実施形態では、突き合わせ部26Aを基部25の軸方向に沿って設ける構成としたが、軸方向と交差する方向に突き合わせる構成としてもよい。

10

【0054】

(7) 上記実施形態では、第1重ね合わせ部27および第2重ね合わせ部28を基部25の周方向における同位置に設ける構成としたが、周方向にずらして設ける構成としてもよい。また、一对の第1重ね合わせ部27を周方向にずらして設ける構成とすることもできる。

【符号の説明】

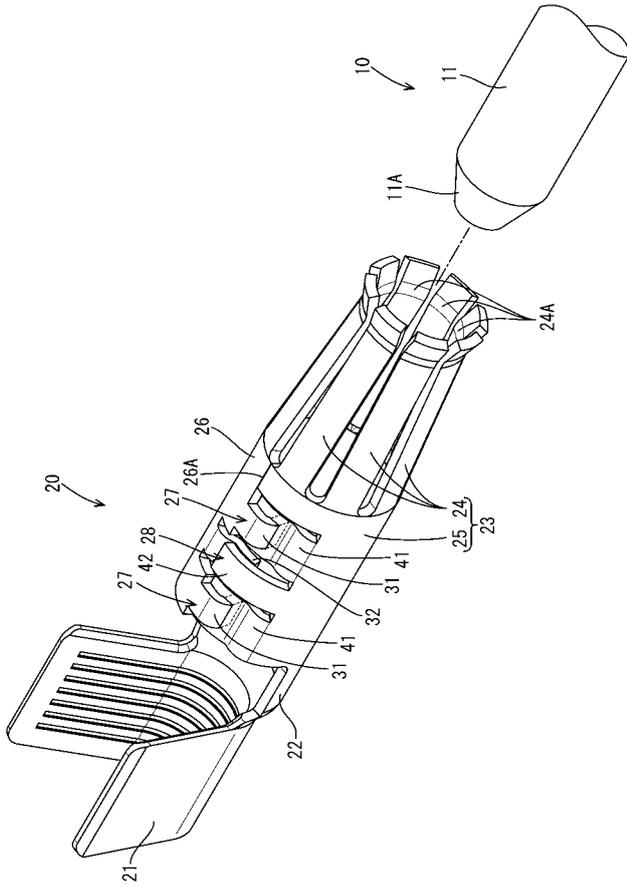
【0055】

- 10 ... 雄端子 (相手側端子)
- 20 ... 雌端子 (円筒型端子)
- 24 ... 弾性接触片
- 25 ... 基部
- 26 ... 真円部
- 26A ... 突き合わせ部
- 27 ... 第1重ね合わせ部 (開き止め部)
- 28 ... 第2重ね合わせ部 (開き止め部)
- 30 ... 第1端部
- 31 ... 第1押さえ片
- 31A ... 係合片 (開き止め部、係合部)
- 32 ... 第1受け片
- 40 ... 第2端部
- 41 ... 第2受け片
- 42 ... 第2押さえ片
- 44 ... 係合孔 (開き止め部、係合部)
- M ... 金属板

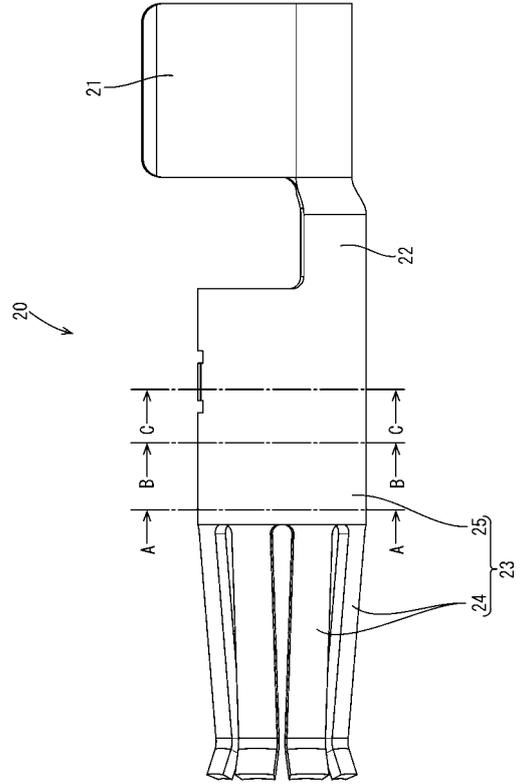
20

30

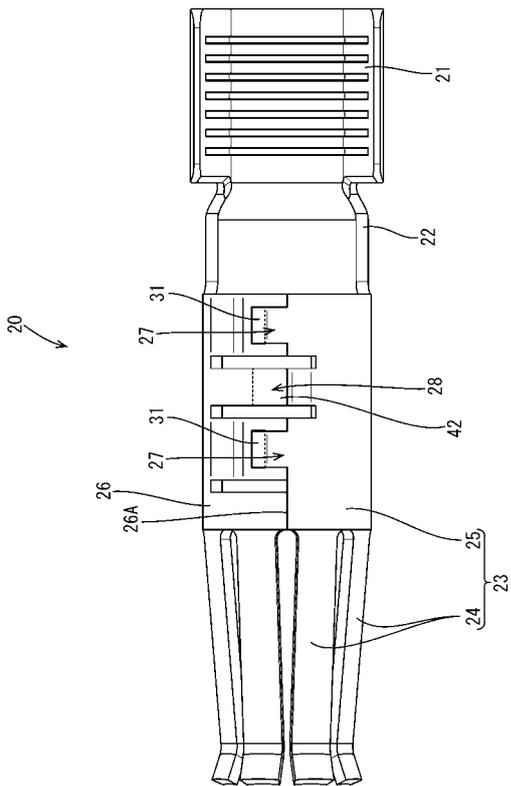
【 図 1 】



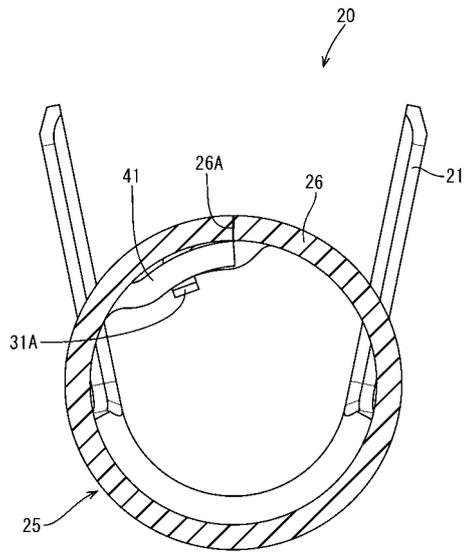
【 図 2 】



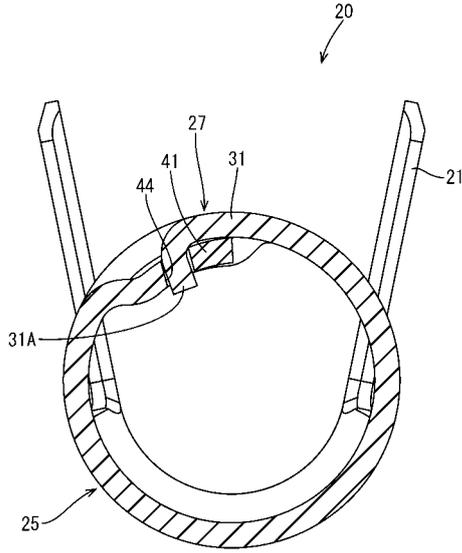
【 図 3 】



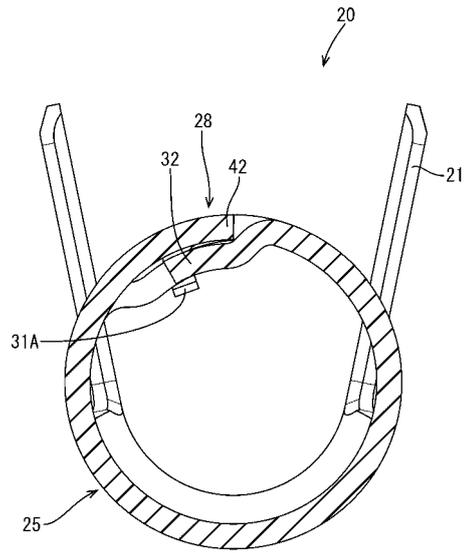
【 図 4 】



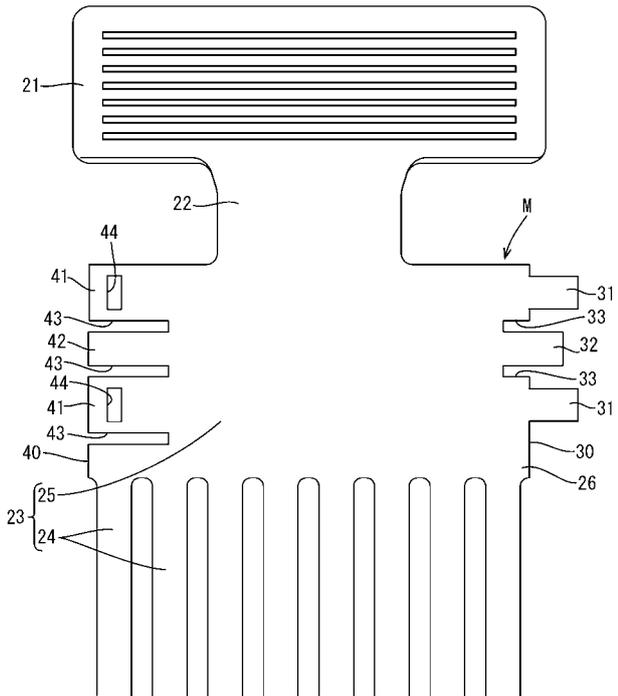
【 図 5 】



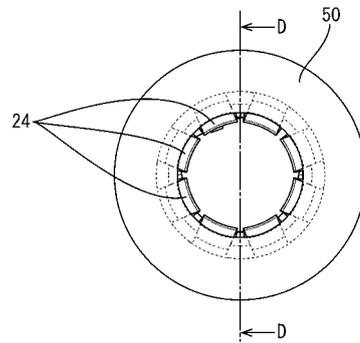
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】





フロントページの続き

(72)発明者 川口 大致

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内