



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112005121 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 27

(21) 申请号 201980027470.8

(22) 申请日 2019.04.10

(30) 优先权数据

2018-086082 2018.04.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.10.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/015569 2019.04.10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/208216 JA 2019.10.31

(71) 申请人 日本电产理德股份有限公司

地址 日本京都府京都市右京区西京极堤外  
町10番地(邮递区号:615-0854)

(72) 发明人 山本正美

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理  
有限公司 11205

代理人 杨贝贝 臧建明

(51) Int.Cl.

G01R 1/067(2006.01)

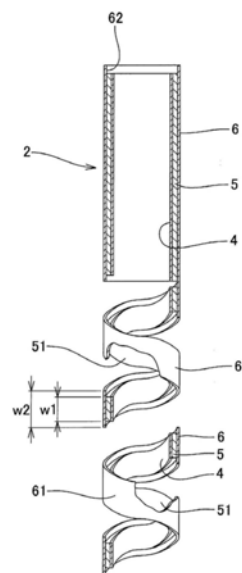
权利要求书1页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

筒状体及其制造方法

(57) 摘要

本发明是包含设置着螺旋状的弹簧部的导电性构件的筒状体(2),所述筒状体具有Ni金属层(5)、及含有W的Ni-W合金层(6),所述Ni-W合金层的端部(62)向所述Ni金属层的外侧突出。



1. 一种筒状体, 包含设置着螺旋状的弹簧部的导电性构件, 所述筒状体具有Ni金属层、及含有W的Ni-W合金层, 所述Ni-W合金层的端部向所述Ni金属层的外侧突出。

2. 根据权利要求1所述的筒状体, 其中所述Ni-W合金层配设于所述Ni金属层的外周面侧。

3. 根据权利要求1所述的筒状体, 其中所述Ni-W合金层配设于所述Ni金属层的内周面侧。

4. 一种筒状体的制造方法, 包括:

镀金层形成步骤, 在芯线的外周面形成镀金层;

Ni金属层形成步骤, 在所述镀金层的外周面形成Ni金属层;

Ni-W合金层形成步骤, 在所述Ni金属层的外周面形成含有W的Ni-W合金层;

抗蚀层形成步骤, 在所述Ni-W合金层的外周面形成抗蚀层;

螺旋槽形成步骤, 在所述抗蚀层形成螺旋槽;

金属层去除步骤, 通过将所述抗蚀层作为遮蔽材料进行蚀刻而去除位于所述螺旋槽的形成部分的所述Ni金属层及所述Ni-W合金层, 并且, 根据所述Ni金属层与所述Ni-W合金层的蚀刻速度的差异浸蚀所述Ni金属层的端部以使Ni-W合金层的端部向所述Ni金属层的外侧突出;

抗蚀层去除步骤, 去除所述抗蚀层;

镀金层去除步骤, 去除位于所述螺旋槽的形成部分的镀金层; 以及

芯线拔出步骤, 拔出所述芯线。

5. 一种筒状体的制造方法, 包括:

镀金层形成步骤, 在芯线的外周面形成镀金层;

Ni-W合金层形成步骤, 在所述镀金层的外周面形成含有W的Ni-W合金层;

Ni金属层形成步骤, 在所述Ni-W合金层的外周面形成Ni金属层;

抗蚀层形成步骤, 在所述Ni金属层的外周面形成抗蚀层;

螺旋槽形成步骤, 在所述抗蚀层形成螺旋槽;

金属层去除步骤, 通过将所述抗蚀层作为遮蔽材料进行蚀刻而去除位于所述螺旋槽的形成部分的所述Ni金属层及所述Ni-W合金层, 并且, 根据所述Ni金属层与所述Ni-W合金层的蚀刻速度的差异浸蚀所述Ni金属层的端部以使Ni-W合金层的端部向所述Ni金属层的外侧突出;

抗蚀层去除步骤, 去除所述抗蚀层;

镀金层去除步骤, 去除位于所述螺旋槽的形成部分的镀金层; 以及

芯线拔出步骤, 拔出所述芯线。

## 筒状体及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够用于检查对象的检查的筒状体及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 以前,当在极细芯线的外周形成了镀金层、电铸Ni层、及抗蚀(resist)层后,对所述抗蚀层呈螺旋状照射激光光,去除照射部分的抗蚀层,接下来进行蚀刻,将去除了抗蚀层的部分的电铸Ni层去除,然后去除芯线,由此制造出具有螺旋状的弹簧部的接触端子(例如参照专利文献1)。

[0003] 以此方式制造的接触端子构成为如下,即,在进行检查对象的检查时,根据通过螺旋状的弹簧部发生弹性变形而产生的回复力,将接触端子的一端部压接至电极侧,并且将接触端子的另一端部向检查对象侧施力,由此获得电性导通。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利第4572303号公报

### 发明内容

[0007] 且说,当在被压接如所述那样构成的接触端子的一端部的电极形成自然氧化膜时,存在导电性下降的可能性。因此,需要对电极实施镀金以抑制形成自然氧化膜,或者需要定期地去除形成于电极的表面的自然氧化膜。

[0008] 本发明的目的在于提供一种以简单的构成获得优异的导电性的筒状体及其制造方法。

[0009] 本发明的一例的筒状体包含设置着螺旋状的弹簧部的导电性构件,所述筒状体具有Ni金属层、及含有W的Ni-W合金层,所述Ni-W合金层的端部向所述Ni金属层的外侧突出。

[0010] 而且,本发明的一例的筒状体的制造方法包括:镀金层形成步骤,在芯线的外周面形成镀金层;Ni金属层形成步骤,在所述镀金层的外周面形成Ni金属层;Ni-W合金层形成步骤,在所述Ni金属层的外周面形成含有W的Ni-W合金层;抗蚀层形成步骤,在所述Ni-W合金层的外周面形成抗蚀层;螺旋槽形成步骤,在所述抗蚀层形成螺旋槽;金属层去除步骤,通过将所述抗蚀层作为遮蔽材料进行蚀刻而去除位于所述螺旋槽的形成部分的所述Ni金属层及所述Ni-W合金层,并且,根据所述Ni金属层与所述Ni-W合金层的蚀刻速度的差异浸蚀所述Ni金属层的端部以使Ni-W合金层的端部向所述Ni金属层的外侧突出;抗蚀层去除步骤,去除所述抗蚀层;镀金层去除步骤,去除位于所述螺旋槽的形成部分的镀金层;以及芯线拔出步骤,拔出所述芯线。

[0011] 而且,本发明的一例的筒状体的制造方法包括:镀金层形成步骤,在芯线的外周面形成镀金层;Ni-W合金层形成步骤,在所述镀金层的外周面形成含有W的Ni-W合金层;Ni金属层形成步骤,在所述Ni-W合金层的外周面形成Ni金属层;抗蚀层形成步骤,在所述Ni金属层的外周面形成抗蚀层;螺旋槽形成步骤,在所述抗蚀层形成螺旋槽;金属层去除步骤,通

过将所述抗蚀层作为遮蔽材料进行蚀刻而去除位于所述螺旋槽的形成部分的所述Ni金属层及所述Ni-W合金层,并且,根据所述Ni金属层与所述Ni-W合金层的蚀刻速度的差异浸蚀所述Ni金属层的端部以使Ni-W合金层的端部向所述Ni金属层的外侧突出;抗蚀层去除步骤,去除所述抗蚀层;镀金层去除步骤,去除位于所述螺旋槽的形成部分的镀金层;以及芯线拔出步骤,拔出所述芯线。

## 附图说明

- [0012] 图1是表示使用了本发明的筒状体的接触端子的一实施方式的正视图。
- [0013] 图2是表示构成接触端子的筒状体的具体结构的局部切开正视图。
- [0014] 图3是表示本发明的筒状体的制造方法的第一实施方式的步骤图。
- [0015] 图4是表示筒状体的制造过程的第一阶段的剖视图。
- [0016] 图5是表示筒状体的制造过程的第二阶段的剖视图。
- [0017] 图6是表示筒状体的制造过程的第三阶段的剖视图。
- [0018] 图7是表示筒状体的制造过程的第四阶段的剖视图。
- [0019] 图8是表示筒状体的制造过程的第五阶段的剖视图。
- [0020] 图9是表示筒状体的制造过程的第六阶段的剖视图。
- [0021] 图10是表示筒状体的制造过程的第七阶段的剖视图。
- [0022] 图11是表示包含筒状体与中心导体的接触端子的构成的剖视图。
- [0023] 图12是表示包括接触端子的检查治具的构成的剖视图。
- [0024] 图13是表示使筒状体的端部与电极相向的状态的立体图。
- [0025] 图14是表示检查对象的检查状态的剖视图。
- [0026] 图15是表示电极从基底板的端面突出的状态的剖视图。
- [0027] 图16是表示本发明的筒状体的制造方法的第二实施方式的步骤图。
- [0028] 图17是表示使本发明的第二实施方式的筒状体的端部与电极相向的状态的立体图。
- [0029] 图18是表示电极没入到比基底板的端面更靠内侧的状态的剖视图。

## 具体实施方式

[0030] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行说明。另外,各图中附上相同符号的构成表示是相同的构成,从而省略其说明。

[0031] (第一实施方式)

[0032] 图1是表示接触端子1的一例的正视图,图2是表示构成接触端子1的本发明的筒状体2的具体结构的局部切开正视图。

[0033] 如图1所示,接触端子1包括:由具有导电性的原材料形成为圆筒状等的筒状体2,以及由具有导电性的原材料形成为剖面大致圆形的棒状的中心导体3。

[0034] 如图2所示,筒状体2包含:最内层的镀金层4,配设于其外周面侧的包含镍(以下称作Ni)或含有Ni及规定量的磷(以下称作P)的Ni-P合金等的Ni金属层5,以及含有固定量的钨(以下称作W)的Ni-W合金层6。

[0035] 在筒状体2的除两端部外的部分,在筒状体2的轴方向上伸缩的螺旋状的弹簧部

51、弹簧部61分别跨规定长度形成于Ni金属层5及Ni-W合金层6。另外,所述实施方式中,如后述那样形成于Ni金属层5的弹簧部51的宽度尺寸w1形成得较形成于Ni-W合金层6的弹簧部61的宽度尺寸w2小。

[0036] 而且,Ni-W合金层6的端部62较镀金层4及Ni金属层5的端面向外侧突出固定距离。Ni-W合金层6的端部62的突出量优选为 $1\mu\text{m}$ 以上且筒状体2的外径的0.5倍以下。

[0037] 图3是表示本发明的筒状体2的制造方法的第一实施方式的步骤图,图4~图10是表示筒状体2的制造过程的第一阶段~第七阶段的剖视图,图11是表示包含筒状体2及中心导体3的接触端子1的构成的剖视图,图12是表示包括接触端子1的检查治具8的构成的剖视图,图13是表示使筒状体2的端部62与电极85相向的状态的立体图,图14是表示检查对象9的检查状态的剖视图,图15是表示电极85从基板83的端面突出的状态的剖视图。

[0038] 如图3所示,本发明的筒状体2的制造方法具有:镀金层形成步骤K1,在后述的芯线10的外周面形成镀金层4;Ni金属层形成步骤K2,在镀金层4的外周面形成Ni金属层5;Ni-W合金层形成步骤K3,在Ni金属层5的外周面形成含有W的Ni-W合金层6;抗蚀层形成步骤K4,在Ni-W合金层6的外周面形成抗蚀层7;螺旋槽形成步骤K5,在抗蚀层7形成螺旋槽71;金属层去除步骤K6,通过将抗蚀层7作为遮蔽材料的蚀刻而去除位于螺旋槽71的形成部分的Ni金属层5及Ni-W合金层6,并且,根据Ni金属层5与Ni-W合金层6的蚀刻速度的差异使Ni-W合金层6的端部62向Ni金属层5的外侧突出;抗蚀层去除步骤K7,去除抗蚀层7;镀金层去除步骤K8,去除位于抗蚀层7的螺旋槽71的形成部分的镀金层4;以及芯线拔出步骤K9,拔出芯线10。

[0039] 镀金层形成步骤K1中,在包含不锈钢或铝合金等的钢线或尼龙树脂或聚乙烯(polyethylene)树脂等合成树脂制的线材的芯线10的表面,如图4所示,形成具有 $0.2\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 左右的厚度的镀金层4。另外,芯线10能够使用具有 $5\mu\text{m}$ 以上,例如 $30\mu\text{m}$ 左右的极细外径的芯线。而且,在使用合成树脂制的线材作为芯线10的情况下,优选为通过无电解电镀形成镀金层4。

[0040] 接下来,在Ni金属层形成步骤K2中,使用图外的电铸装置对镀金层4的外周面实施电铸处理,由此,如图5所示,在镀金层4的外周面形成包含Ni或含有0.5重量%~10重量%的P的Ni-P合金等的Ni金属层5。Ni金属层5的厚度设定为 $4\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 左右。

[0041] 而且,Ni-W合金层形成步骤K3中,使用图外的电铸装置对Ni金属层5的外周面实施电铸处理,由此,如图6所示,形成例如包含含有10重量%~90重量%的W的Ni-W合金的Ni-W合金层6。Ni-W合金层6的厚度设定为 $2\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ 左右,形成得较Ni金属层5薄。

[0042] 进而,在抗蚀层形成步骤K4中,将形成着镀金层4、Ni金属层5及Ni-W合金层6的芯线10在收容了光致抗蚀剂液的光致抗蚀剂槽内浸渍规定时间。由此,如图7所示,在Ni-W合金层6的外周面形成抗蚀层7。

[0043] 接下来,在螺旋槽形成步骤K5中,使芯线10以固定速度旋转,并且一边使图外的激光照射装置向芯线10的轴线方向移动,一边照射激光光,由此如图8所示,在抗蚀层7形成螺旋槽71。

[0044] 然后,在金属层去除步骤K6中,将外周形成有抗蚀层7的芯线10浸渍在酸性电解研磨溶液中,将残存于Ni-W合金层6的外周部的抗蚀层7作为遮蔽(masking)材料进行蚀刻,由此去除位于螺旋槽71的形成部分的Ni金属层5及Ni-W合金层6。其结果,如图9所示,沿着抗

蚀层7的螺旋槽71呈螺旋状延伸的弹簧部51及弹簧部61分别形成于Ni金属层5及Ni-W合金层6。

[0045] 根据所述制造法,可容易地制造出如下的筒状体2,即,Ni-W合金层6配设于Ni金属层5的外周面侧,并且Ni-W合金层6的端部62向Ni金属层5的外侧突出,且具有优异的导电性。

[0046] 亦即,含有固定量的W的Ni-W合金层6具有较Ni金属层5优异的耐腐蚀性,因而存在Ni-W合金层6的蚀刻速度较Ni金属层5慢的倾向。因此,即便浸渍到电解研磨溶液的时间相同,Ni金属层5的端部也会较Ni-W合金层6的端部62浸蚀得更多,由此,成为Ni-W合金层6的端部62向Ni金属层5的外侧突出的状态。

[0047] 而且,同样地,位于螺旋槽71的形成部分的Ni金属层5较Ni-W合金层6浸蚀得更显著,因而形成于Ni金属层5的弹簧部51的宽度尺寸 $w_1$ 小于形成于Ni-W合金层6的弹簧部61的宽度尺寸 $w_2$ (参照图2)。

[0048] 接下来,在抗蚀层去除步骤K7中,使用抗蚀层去除液等使抗蚀层7溶解而将其去除,并且,在镀金层去除步骤K8中,通过超声波清洗法等去除位于螺旋槽71的形成部分的镀金层4(参照图10)。

[0049] 在芯线拔出步骤K9中,通过拉拔芯线10而使其外径缩小,使芯线10从镀金层4剥离并拔出。其结果,如图2所示,制造出具有镀金层4设置于内周面的Ni金属层5及配设于其外周面侧的Ni-W合金层6的筒状体2。

[0050] 另一方面,中心导体3包含具有能够插入至筒状体2内的外径的剖面圆形的棒状体,在中心导体3的一端部形成有前端变窄的形狀的连接部31。而且,在中心导体3的本体部插入至筒状体2内,并且包含连接部31的中心导体3的前端部向筒状体2外突出规定距离的状态下,如图11所示,筒状体2与中心导体3利用铆接加工、焊接、压入、其他方法连结为一体等,由此制造出包括筒状体2及中心导体3的接触端子1。

[0051] 如所述那样制造的接触端子1如图12所示,由构成检查治具8的支撑构件81及基板83支撑。所述检查治具8例如被用于检查对象9的检查等,所述检查对象9包含玻璃环氧基板、可挠性基板、陶瓷多层配线基板、液晶显示器或等离子体显示器用的电极板、触摸屏用等的透明导电板、以及半导体封装用的封装基板或膜载体(film carrier)、或者半导体晶片或半导体元件等半导体基板等。

[0052] 支撑构件81例如通过层叠有板状的支撑板81a、支撑板81b、支撑板81c而构成。而且,以贯通支撑板81a、支撑板81b、支撑板81c的方式形成着多个贯通孔H。

[0053] 在支撑板81b及支撑板81c分别形成着包含规定直径的开口孔的插通孔部Ha。而且,在支撑板81a中,包含直径比插通孔部Ha小的贯通孔的小径部Hb形成于与作为检查对象9的基板等的被检查点91相向的部位。支撑板81a的小径部Hb与支撑板81b及支撑板81c的插通孔部Ha连通,由此形成有成为接触端子1的设置部的贯通孔H。

[0054] 另外,支撑构件81不限于层叠板状的支撑板81a、支撑板81b、支撑板81c而构成的例子,例如也可设为在一体的构件中设置包含小径部Hb及插通孔部Ha的贯通孔H的构成。而且,也可代替支撑构件81的支撑板81b、支撑板81c相互层叠的例子,设为在支撑板81b与支撑板81c相互隔开配设的状态下,例如由支柱等连结的构成。

[0055] 在支撑板81c的一端侧,配设着例如包含绝缘性的树脂材料的基板83。通过所述

基板83堵住贯通孔H的开口部,即插通孔部Ha的端面。在基板83中的与贯通孔H相向的位置,以贯通基板83的方式安装着配线84。而且,如图13所示,包含配线84的端面的电极85以与接触端子1的筒状体2相向的方式配置。

[0056] 在包含基板等的检查对象9的检查时,如图14所示,支撑于支撑构件81的接触端子1的一端部,具体而言,构成筒状体2的Ni-W合金层6的端部62抵接于设置在基板83的电极85。而且,接触端子1的另一端部,具体而言,中心导体3的连接部31抵接于设置在检查对象9的配线图案(pattern)或焊料凸块(bump)等的被检查点91。

[0057] 然后,根据作用于接触端子1的压力,筒状体2的弹簧部,具体而言Ni金属层5的弹簧部11及Ni-W合金层6的弹簧部61成为被压缩而弹性变形的状态。其结果,根据筒状体2的回复力,其一端部被压接至电极85而接触端子1的基端部与电极85导通连接。而且,中心导体3的连接部31被弹性压接至被检查点91而接触端子1的前端部与被检查点91导通连接。

[0058] 这样,接触端子1包括筒状体2,所述筒状体2包含设置着螺旋状的弹簧部51、弹簧部61的导电性构件,筒状体2具有Ni金属层5、及含有W的Ni-W合金层6,Ni-W合金层6的端部62以向Ni金属层5的外侧突出的方式设置,因而接触端子1具有以简单的构成获得优异的导电性的优点。

[0059] 亦即,与使构成筒状体2的Ni金属层5及Ni-W合金层6的双方与电极85接触的情况相比,能够使筒状体2与电极85的接触面积大幅减小,而充分提高两者的接触压力。并且,含有固定量的W的Ni-W合金层6具有硬度显著高于Ni金属层5等的特性,因而当在电极85的表面形成自然氧化膜时,可刺破所述自然氧化膜而增大接触端子1与电极85导通连接的确实性。

[0060] 因此,无须如现有技术那样,对电极85实施镀金以抑制形成自然氧化膜或进行定期地去除形成于电极85的表面的自然氧化膜等作业,可在使接触端子1与电极85导通连接的状态下,适当地进行检查对象9的检查。

[0061] 例如,通过将构成Ni-W合金层6的W的含量设定为10重量%以上,可有效提高Ni-W合金层6的硬度。而且,通过将Ni-W合金层6中的W的含量设定为小于90重量%,可充分维持Ni-W合金层6的强度。

[0062] 若钨的含有率高,则Ni-W合金层6的电阻值增高,因而Ni-W合金层6中的W的含量更理想的是10重量%~70重量%。而且,钨的含有率越高,Ni或Ni合金与Ni-W的蚀刻量之差越大,因而Ni-W合金层6中的W的含量更理想的是30重量%~70重量%。

[0063] Ni-W合金层6中的W的含量通过能量分散型X射线分析(Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy,EDX)对Ni-W合金层6的表面进行测定。所述测定方法是设定Ni-W合金层6的规定的点,并通过多个点的平均而算出。规定的点不作特别限定,例如,可设定为在Ni-W合金层6的长度方向上等间隔地规定的点。而且,如图1所示,也可从弹簧部61及夹着弹簧部61形成的两个筒状部分别设定一个或一个以上的点。具体而言,在Ni-W合金层6露出的状态下对表面进行EDX测定。后述的图17的接触端子1a中,对端部62a附近的Ni-W合金层6a的露出部分的表面或使Ni金属层5a剥离而露出的Ni-W合金层6a的表面进行测定即可。测定前,将对象物的表面进行乙醇清洗。测定例如可使用组合了扫描式电子显微镜(Scanning Electron Microscope,SEM)及EDX的装置。电子束设为15kV、80 $\mu$ A。关于W含量,是在长度方向(管轴方向)上测定5点,并计算其平均值。

[0064] 而且,如所述第一实施方式所示,根据Ni-W合金层6配设于Ni金属层5的外周面侧的构成,通过配设于Ni-W合金层6的内表面侧的Ni金属层5而有效果地增强设置着抵接于电极85的端部62的Ni-W合金层6,由此可充分维持筒状体2的强度及弹性。

[0065] 并且,Ni金属层5具有较Ni-W合金层6高的导电性,因而除筒状体2的端部外,通过接触端子1的电流的大半流过Ni金属层5。因此,通过筒状体2设为具有Ni金属层5及Ni-W合金层6的多层结构,而具有可有效果地抑制接触端子1的电阻上升的优点。尤其,如所述实施方式所示,在使Ni-W合金层6的厚度形成得较Ni金属层5薄的情况下,可更有效果地抑制接触端子1的电阻上升。

[0066] 进而,如图15所示,在包含配线84的端面的电极85从基板83的端面突出的情况下,或在电极85与基板83的端面形成为一面的情况下,设为Ni-W合金层6配设于Ni金属层5的外周面侧的构成,由此可将Ni-W合金层6的端部62与电极85的接触范围设定为大范围。其结果,具有可良好地维持筒状体2与电极85的导电性,且可有效果地抑制在电极85形成凹痕等的优点。

[0067] 另外,包含含有0.5重量%~10重量%的P的Ni-P合金的Ni金属层5具有即便在150℃以上的高温下也不易塑性变形的特性。因此,由含有0.5重量%~10重量%的P的Ni-P合金构成Ni金属层5,由此可进一步提高筒状体2的强度及弹性。

[0068] 而且,在如所述那样将Ni-W合金层6的端部62的突出量设定为1 $\mu$ m以上的情况下,可抑制Ni金属层5与电极85接触,可使Ni-W合金层6的端部62与电极85接触。并且,通过如所述那样将Ni-W合金层6的端部62的突出量设定为筒状体2的外径的0.5倍以下,具有可减少筒状体2的电阻的增大,并且在使Ni-W合金层6的端部62与电极85接触时等可减少所述Ni-W合金层6的端部62折损的担忧的优点。

[0069] 另外,图3所示的筒状体的制造方法中,可设为如下结构,即,省略了镀金层形成步骤K1、及镀金层去除步骤K8,通过电铸在芯线10的外周面形成Ni金属层5,且省略位于Ni金属层5的内周面的镀金层4。

[0070] (第二实施方式)

[0071] 图16是表示本发明的第二实施方式的筒状体的制造方法的步骤图,图17是表示使用本发明的第二实施方式的筒状体2a的接触端子1a的构成的立体图,图18是表示电极85没入到比基板83的端面更靠内侧的状态的剖视图。

[0072] 第二实施方式的筒状体的制造方法中,具有:镀金层形成步骤K1,在芯线的外周面形成镀金层4;Ni-W合金层形成步骤K2a,在镀金层4的外周面形成含有W的Ni-W合金层6a;Ni金属层形成步骤K3a,在Ni-W合金层6a的外周面形成Ni金属层5a;抗蚀层形成步骤K4,在Ni金属层5a的外周面形成抗蚀层;螺旋槽形成步骤K5,在所述抗蚀层形成螺旋槽;金属层去除步骤K6,通过将抗蚀层作为遮蔽材料的蚀刻而去除位于所述螺旋槽的形成部分的Ni金属层5a及Ni-W合金层6a,并且,根据Ni金属层5及Ni-W合金层6的蚀刻速度的差异使Ni-W合金层6a的端部向Ni金属层5a的外侧突出;抗蚀层去除步骤K7,去除抗蚀层;镀金层去除步骤K8,去除位于所述螺旋槽的形成部分的镀金层4;以及芯线拔出步骤K9,拔出芯线。

[0073] 根据第二实施方式的筒状体的制造方法,制造出如下的筒状体2a,即,在镀金层形成步骤K1中形成的镀金层4的外周面,如图17所示形成Ni-W合金层6a,并且在其次周面形成Ni金属层5a。所述筒状体2a在Ni-W合金层6a配设于Ni金属层5a的内周面侧这一方面,与Ni-

W合金层6配设于Ni金属层5的外周面侧的所述第一实施方式不同。

[0074] 如此,在Ni-W合金层6a配设于Ni金属层5a的内周面侧的情况下,较之第一实施方式的筒状体2,Ni-W合金层6a的端部62a位于筒状体2a的轴心附近。因此,具有Ni-W合金层6a的端部62a与电极85的位置对准容易的优点。

[0075] 例如,如图18所示,在电极85没入到比基板83的端面更靠内侧的情况下,筒状体2的轴心与电极85的轴心之间产生大的位置偏移时,存在Ni-W合金层6a抵接于基板83的端面而无法使电极85与Ni-W合金层6a接触的可能性。然而,如第二实施方式那样,在使Ni-W合金层6a位于筒状体2a的内侧的情况下,与如第一实施方式那样使Ni-W合金层6位于筒状体2的外侧的情况相比,可极力地抑制Ni-W合金层6a抵接于基板83的端面。因此,通过如所述那样将Ni-W合金层6a配设于Ni金属层5a的内周面侧,可容易地进行用以使电极85与Ni-W合金层6a接触的位置对准。

[0076] 另外,图16所示的接触端子的制造方法中,可设为如下结构,即,省略了镀金层形成步骤K1及镀金层去除步骤K8,通过电铸在芯线的外周面形成Ni-W合金层6a,且省略位于Ni-W合金层6a的内周面的镀金层4。

[0077] 而且,筒状体2、筒状体2a不必限于用作接触端子的构成构件的例子,能够用于各种用途。而且,不必限于组合筒状体2、筒状体2a与中心导体3的例子,筒状体2、筒状体2a也可直接用作接触端子。

[0078] 即,本发明的一例的筒状体包含设置着螺旋状的弹簧部的导电性构件,所述筒状体具有Ni金属层、及含有W的Ni-W合金层,所述Ni-W合金层的端部向所述Ni金属层的外侧突出。

[0079] 根据所述构成,筒状体与电极接触面积大幅减小,可充分提高两者的接触压力。并且,含有固定量的W的Ni-W合金层具有硬度显著高于包含Ni或Ni-P合金等的Ni金属层等的特性,因而即便当在电极的表面形成自然氧化膜时,也可容易刺破所述自然氧化膜而使筒状体与电极导通连接。

[0080] 而且,优选设为所述Ni-W合金层配设于所述Ni金属层的外周面侧的构成。

[0081] 根据所述构成,可通过电阻低的Ni金属层有效果地增强设置着与电极抵接的端部的Ni-W合金层。因此,可良好地维持筒状体的导电性,且可充分维持筒状体的强度及弹性。

[0082] 而且,可设为所述Ni-W合金层配设于所述Ni金属层的内周面侧的构成。

[0083] 根据所述构成,因Ni-W合金层的端部位于筒状体的轴心附近,故具有即便在电极没入基板内的情况下,Ni-W合金层的端部与电极的位置对准也容易的优点。

[0084] 而且,本发明的一例的筒状体的制造方法包括:镀金层形成步骤,在芯线的外周面形成镀金层;Ni金属层形成步骤,在所述镀金层的外周面形成Ni金属层;Ni-W合金层形成步骤,在所述Ni金属层的外周面形成含有W的Ni-W合金层;抗蚀层形成步骤,在所述Ni-W合金层的外周面形成抗蚀层;螺旋槽形成步骤,在所述抗蚀层形成螺旋槽;金属层去除步骤,通过将所述抗蚀层作为遮蔽材料进行蚀刻而去除位于所述螺旋槽的形成部分的所述Ni金属层及所述Ni-W合金层,并且,根据所述Ni金属层与所述Ni-W合金层的蚀刻速度的差异浸蚀所述Ni金属层的端部以使Ni-W合金层的端部向所述Ni金属层的外侧突出;抗蚀层去除步骤,去除所述抗蚀层;镀金层去除步骤,去除位于所述螺旋槽的形成部分的镀金层;以及芯线拔出步骤,拔出所述芯线。

[0085] 根据所述构成,包括如下筒状体,即,Ni-W合金层配设于Ni金属层的外周面侧,并且Ni-W合金层的端部向Ni金属层的外侧突出,从而可容易地制造出具有优异导电性的筒状体。

[0086] 而且,本发明的一例的筒状体的制造方法包括:镀金层形成步骤,在芯线的外周面形成镀金层;Ni-W合金层形成步骤,在所述镀金层的外周面形成含有W的Ni-W合金层;Ni金属层形成步骤,在所述Ni-W合金层的外周面形成Ni金属层;抗蚀层形成步骤,在所述Ni金属层的外周面形成抗蚀层;螺旋槽形成步骤,在所述抗蚀层形成螺旋槽;金属层去除步骤,通过将所述抗蚀层作为遮蔽材料进行蚀刻而去除位于所述螺旋槽的形成部分的所述Ni金属层及所述Ni-W合金层,并且,根据所述Ni金属层与所述Ni-W合金层的蚀刻速度的差异浸蚀所述Ni金属层的端部以使Ni-W合金层的端部向所述Ni金属层的外侧突出;抗蚀层去除步骤,去除所述抗蚀层;镀金层去除步骤,去除位于所述螺旋槽的形成部分的镀金层;以及芯线拔出步骤,拔出所述芯线。

[0087] 根据所述构成,包括如下筒状体,即,Ni-W合金层配设于Ni金属层的内周面侧,并且Ni-W合金层的端部向Ni金属层的外侧突出,从而可容易地制造出Ni-W合金层的端部与电极的位置对准容易的筒状体。

[0088] 这种构成的筒状体容易以简单的构成获得优异的导电性。而且,根据所述筒状体的制造方法,可容易制造出具有优异的导电性的筒状体。

[0089] 本申请以2018年4月27日提出申请的日本专利申请特愿2018-086082为基础,且其内容包含在本申请中。另外,具体实施方式一项中提及的具体的实施方式或实施例只不过是使本发明的技术内容明确,本发明不应仅限于此种具体例而狭义地进行解释。

[0090] 符号的说明

[0091] 1、1a:接触端子

[0092] 2、2a:筒状体

[0093] 3:中心导体

[0094] 4:镀金层

[0095] 5、5a:Ni金属层

[0096] 6、6a:Ni-W合金层

[0097] 7:抗蚀层

[0098] 8:检查治具

[0099] 9:检查对象

[0100] 10:芯线

[0101] 31:连接部

[0102] 51:Ni金属层的弹簧部

[0103] 61:Ni-W合金层的弹簧部

[0104] 62、62a:Ni-W合金层的端部

[0105] 71:抗蚀层的螺旋槽

[0106] 81:支撑构件

[0107] 81a、81b、81c:支撑板

[0108] 83:基底板

- [0109] 84:配线
- [0110] 85:电极
- [0111] 91:被检查点
- [0112] H:贯通孔
- [0113] Ha:插通孔部
- [0114] Hb:小径部
- [0115] K1:镀金层形成步骤
- [0116] K2:Ni金属层形成步骤
- [0117] K2a:Ni-W合金层形成步骤
- [0118] K3:Ni-W合金层形成步骤
- [0119] K3a:Ni金属层形成步骤
- [0120] K4:抗蚀层形成步骤
- [0121] K5:螺旋槽形成步骤
- [0122] K6:金属层去除步骤
- [0123] K7:抗蚀层去除步骤
- [0124] K8:镀金层去除步骤
- [0125] K9:芯线拔出步骤
- [0126] w1、w2:弹簧部的宽度尺寸

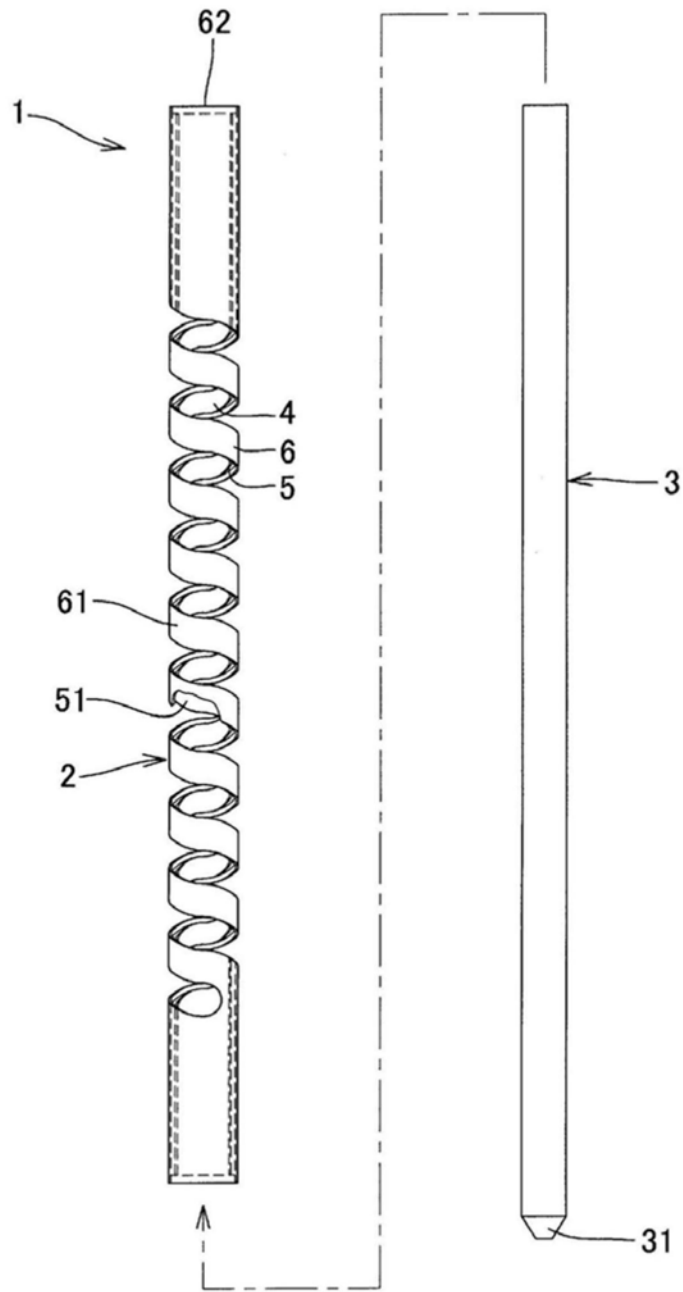


图1

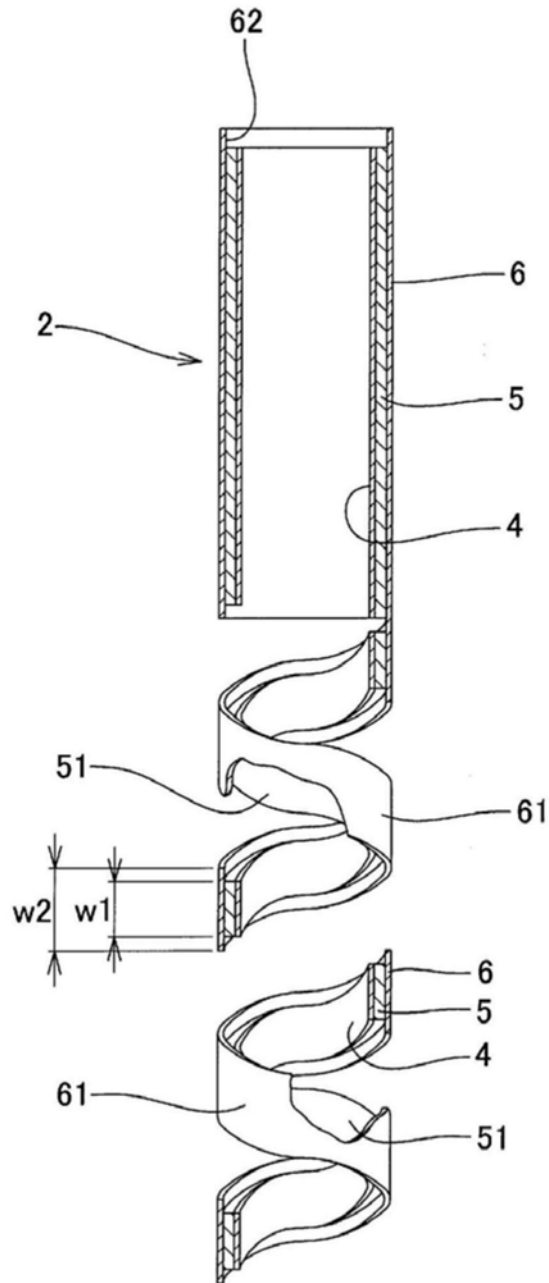


图2

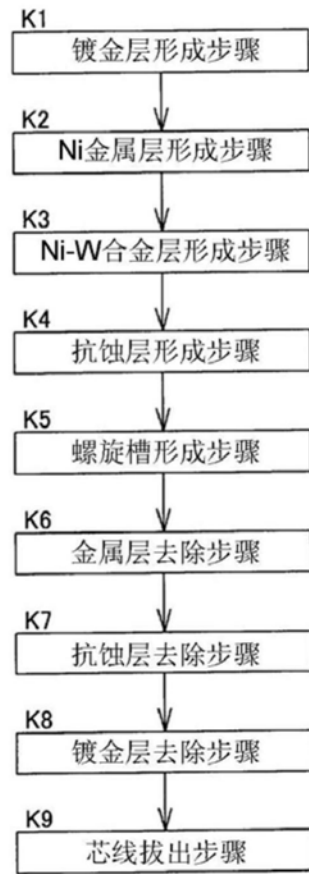


图3



图4

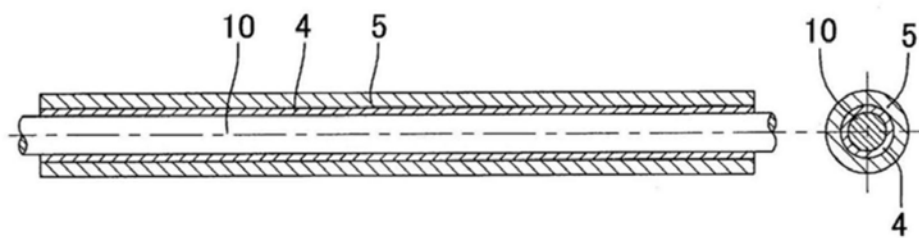


图5

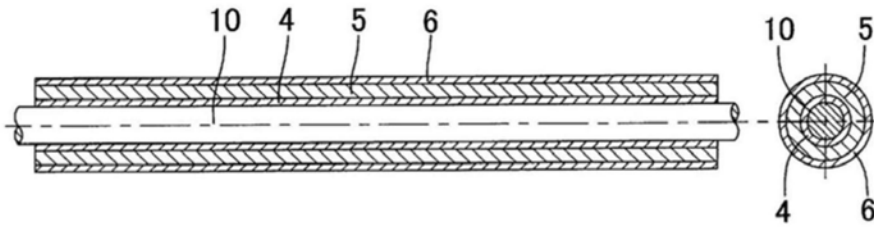


图6

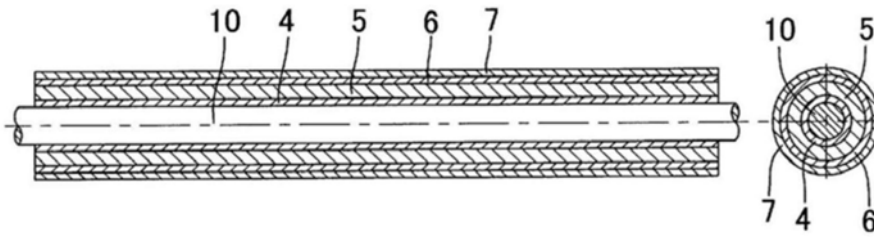


图7

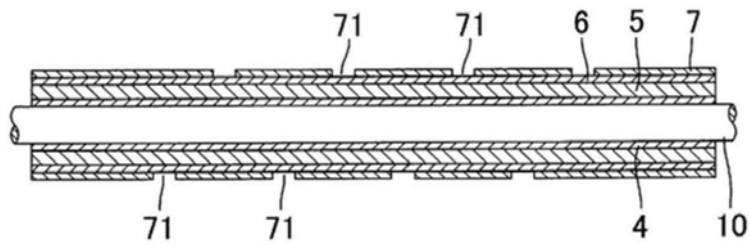


图8

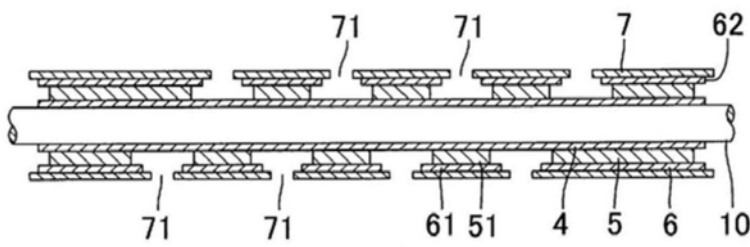


图9

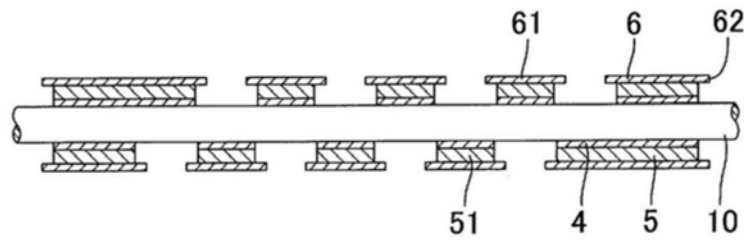


图10

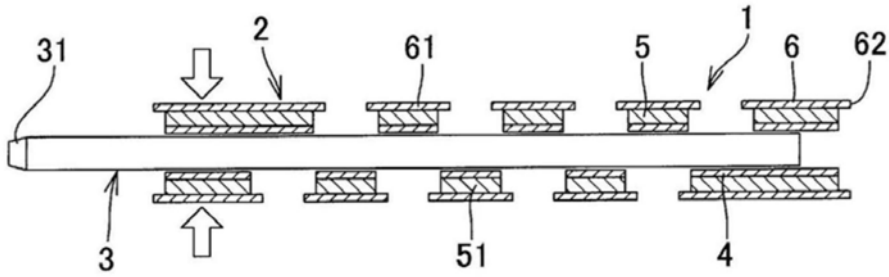


图11

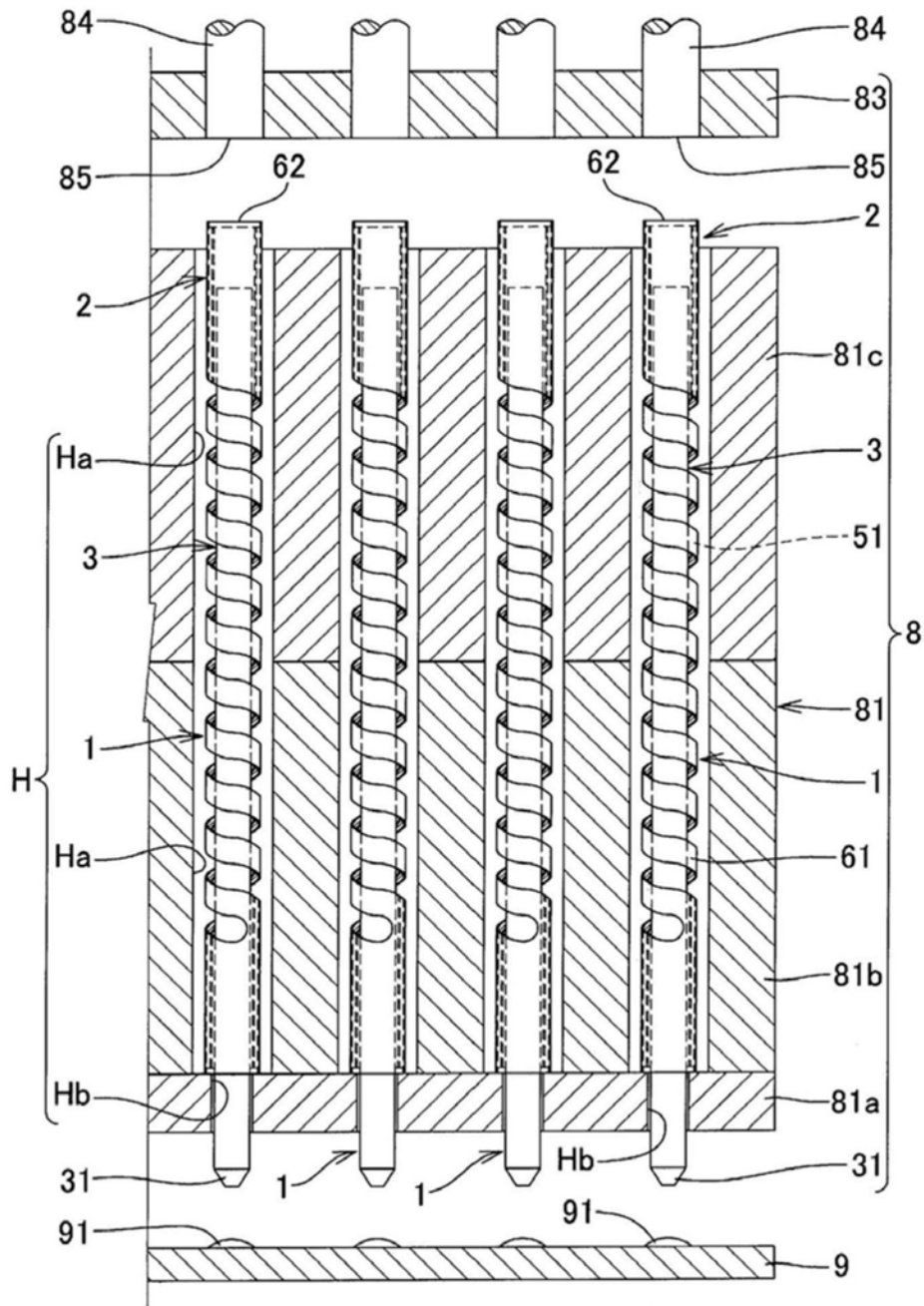


图12

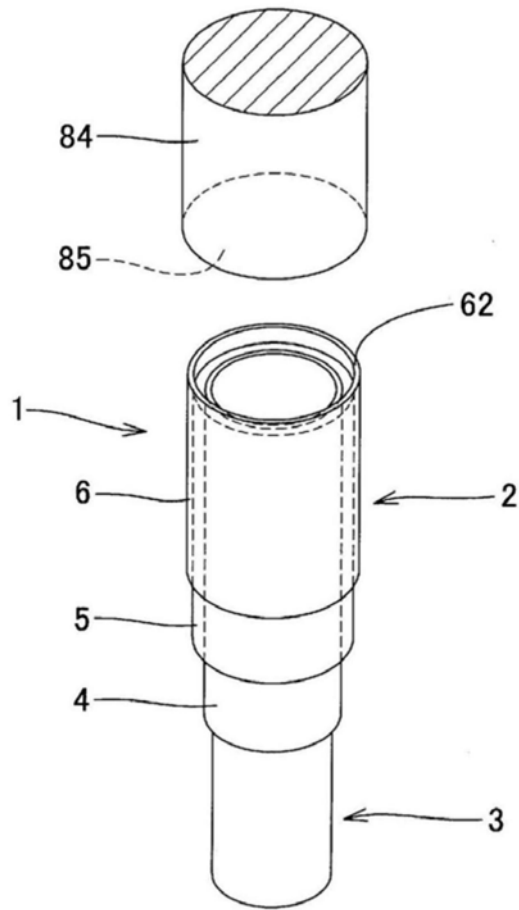


图13

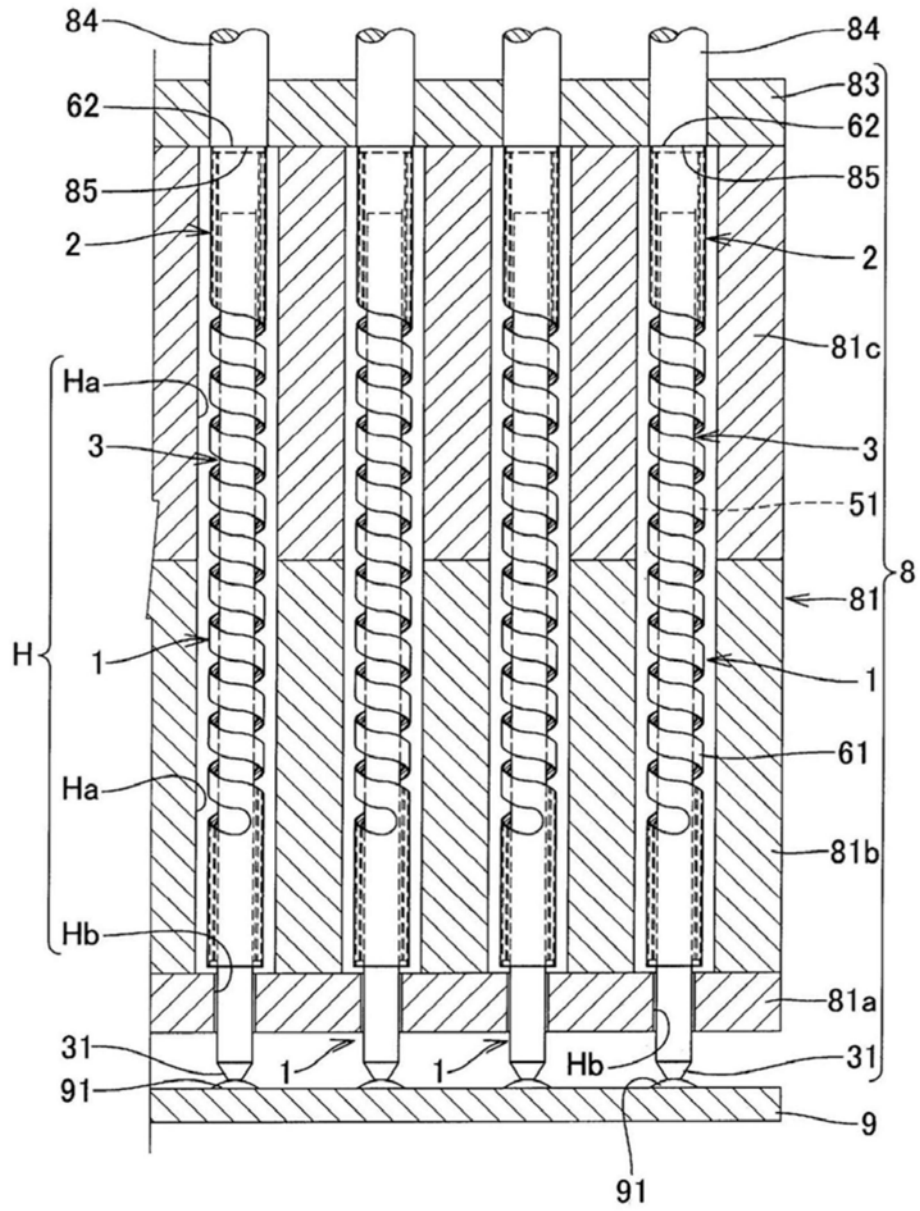


图14

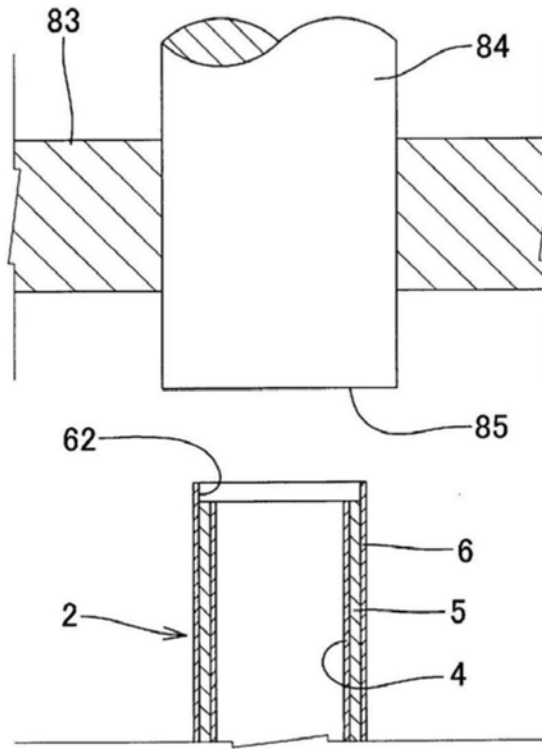


图15

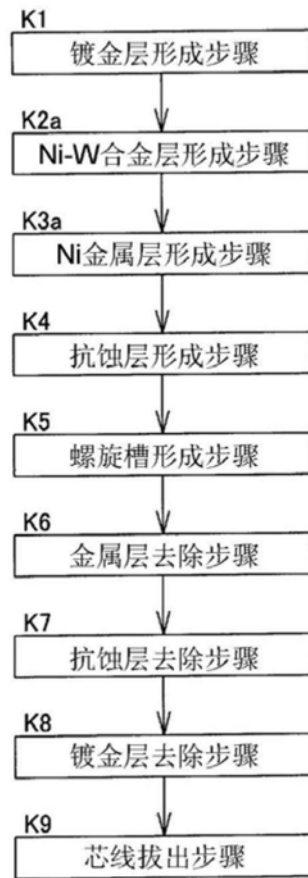


图16

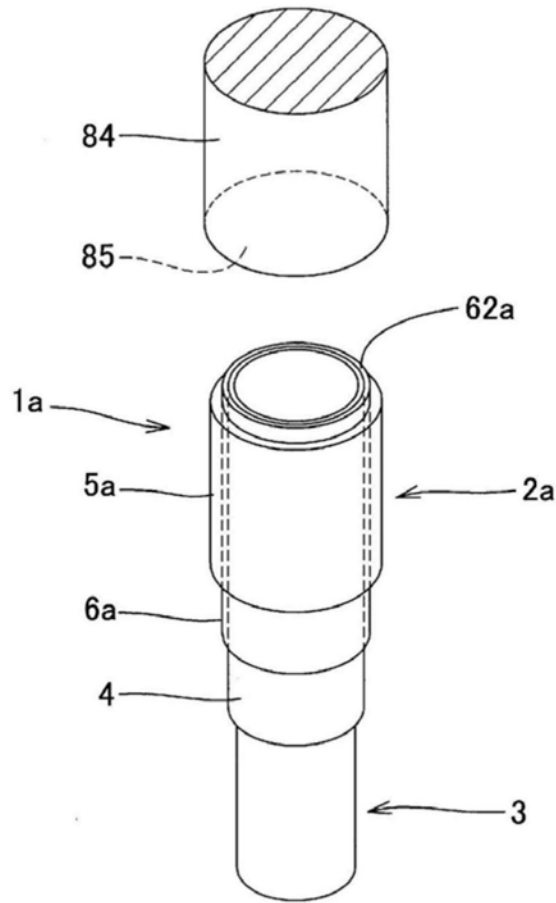


图17

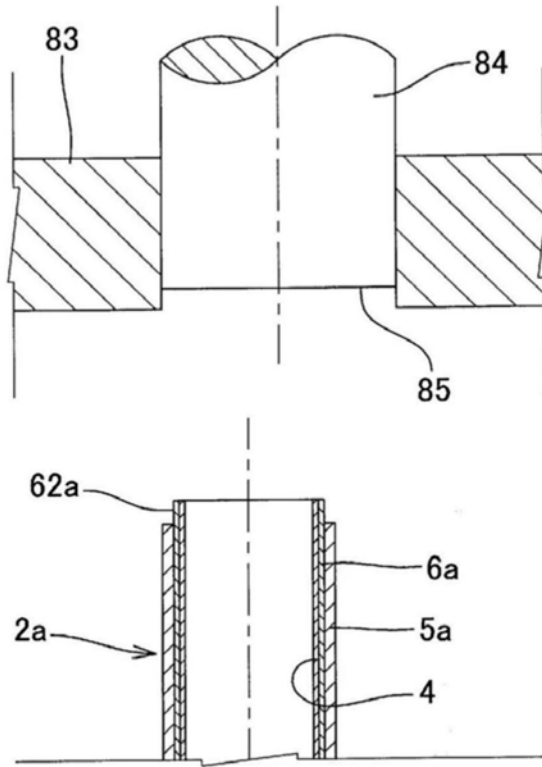


图18