



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105940557 B

(45)授权公告日 2019.08.16

(21)申请号 201580006905.2

(22)申请日 2015.03.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105940557 A

(43)申请公布日 2016.09.14

(30)优先权数据
2014-059720 2014.03.24 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.08.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/058437 2015.03.20

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/146819 JA 2015.10.01

(73)专利权人 古河电气工业株式会社

地址 日本东京都

专利权人 古河AS株式会社

丰田自动车株式会社

(72)发明人 木原泰 川村幸大 外池翔
中岛隆人 小林浩 多贺大泰

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51)Int.Cl.

H01R 4/18(2006.01)

H01B 7/00(2006.01)

H01R 4/62(2006.01)

H01R 43/048(2006.01)

审查员 王光霞

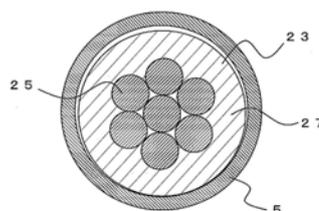
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

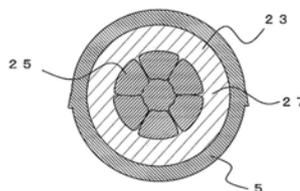
线束、包覆导线与端子的连接方法以及线束结构体

(57)摘要

当借助模具(31a、31b)进行压缩时,由于导线(25)、包覆部(27)、压接部(5)被压缩,因此,截面积减小。设此时压缩后的状态的导线(25)的截面积为A1。即,设压缩后的各单股线的截面积的总和为A1。并且,设压缩后的包覆部(27)的截面积为B1。在本发明中,导线(25)的压缩率被设定为50~80%。并且,包覆部(27)的压缩率被设定为40%~90%。以形成这样的范围的方式来设定模具(31a、31b)的压缩量。这里,在本发明中,压缩率是根据(压缩后的截面积)/(压缩前的截面积)来计算的。即压缩率80%是指通过压缩使截面积减小20%。即,80%≥A1/A0≥50%,90%≥B1/B0≥40%。



(a)



(b)

1. 一种线束,其是将包覆导线与端子连接而成的,该线束的特征在于,
所述端子具有端子主体和压接所述包覆导线的压接部,
所述压接部具有压接包覆部的包覆压接部和压接从所述包覆部露出的导线的导线压接部,所述压接部的除了插入所述包覆导线的部位之外的其他部位被密封,
所述包覆压接部处的所述导线的压缩率为50%~80%,所述包覆部的压缩率为40%~90%,构成所述包覆部的树脂为聚氯乙烯,
通过设置所述包覆压接部处的导线的压缩率和包覆导线的包覆部的压缩率来确保阻水性。
2. 根据权利要求1所述的线束,其特征在于,
所述包覆部的压缩率为50%~80%。
3. 根据权利要求1所述的线束,其特征在于,
构成所述包覆部的树脂的纵向弹性模量在20℃时为10MPa~500MPa的范围。
4. 根据权利要求1所述的线束,其特征在于,
所述包覆部的厚度为0.16mm~0.40mm的范围。
5. 根据权利要求1所述的线束,其特征在于,
所述导线为纯铝的。
6. 根据权利要求1所述的线束,其特征在于,
所述导线为绞合线。
7. 根据权利要求1所述的线束,其特征在于,
压接前的所述导线为未压缩导体。
8. 一种包覆导线与端子的连接方法,其特征在于,
所述端子具有端子主体和压接所述包覆导线的压接部,
所述压接部具有压接包覆部的包覆压接部和压接从所述包覆部露出的导线的导线压接部,所述压接部的除了插入所述包覆导线的部位之外的其他部位被密封,
在将所述包覆导线插入到所述压接部中并对所述压接部进行压接时,使所述包覆压接部处的所述导线的压缩率为50%~80%,使所述包覆部的压缩率为40%~90%,构成所述包覆部的树脂为聚氯乙烯,
通过设置所述包覆压接部处的导线的压缩率和包覆导线的包覆部的压缩率来确保阻水性。
9. 一种线束结构体,其是将多根线束捆扎而成的,该线束结构体的特征在于,
所述线束是将包覆导线与端子连接而成的,所述端子具有端子主体和压接所述包覆导线的压接部,
所述压接部具有压接包覆部的包覆压接部和压接从所述包覆部露出的导线的导线压接部,所述压接部的除了插入所述包覆导线的部位以外的其他部位被密封,
所述包覆压接部处的所述导线的压缩率为50%~80%,所述包覆部的压缩率为40%~90%,构成所述包覆部的树脂为聚氯乙烯,
通过设置所述包覆压接部处的导线的压缩率和包覆导线的包覆部的压缩率来确保阻水性。

线束、包覆导线与端子的连接方法以及线束结构体

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车等所使用的线束等。

背景技术

[0002] 以往,对于汽车用线束中的电线与端子的连接,一般为使用称作开口筒型的端子压紧电线进行压接的压接接合。但是,在这样的线束中,当水分等附着于电线与端子的连接部分时,发生电线所使用的金属表面的氧化,接合部的电阻上升。另外,在电线与端子所使用的金属不同的情况下,发生异种金属间腐蚀。该连接部分处的金属材料的腐蚀的进行成为连接部分的开裂和接触不良的原因,无法避免给产品寿命带来的影响。尤其近年来,随着以铝合金为电线并以铜合金为端子的线束实用化,接合部的腐蚀的课题日益显著。

[0003] 这里,当水分附着于例如铝和铜这样的异种金属的接触部分时,由于腐蚀电位的不同,有可能发生所谓的电腐蚀。尤其,由于铝与铜的电位差较大,因此进行电气上为低位的铝侧的腐蚀。因此,有可能导线和压接端子的连接状态变得不稳定,由接触电阻的增加或线径的减小导致电阻的增大,甚至产生断线而导致电气安装部件的错误工作、功能停止。

[0004] 在这样的异种金属接触的线束中,有时以覆盖电线与压接端子的连接部的方式填充树脂材料(专利文献1)。通过填充树脂材料,防止水分附着于电线和压接端子的接触部分。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2004-111058号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 然而,在专利文献1的方法中,由于必须另外填充树脂材料,因此,产生制造工序变得复杂并相应地产生制造工序中的管理也复杂化的问题。并且,相应于工序变得复杂,线束整体的成本也增加。

[0010] 本发明是鉴于这样的问题而完成的,因此,目的在于,提供能够可靠地确保阻水性的线束等。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 为了达成上述的目的,第一发明是一种线束,其是将包覆导线与端子连接而成的,该线束的特征在于,所述端子具有端子主体和压接所述包覆导线的压接部,所述压接部具有压接包覆部的包覆压接部和压接从所述包覆部露出的导线的导线压接部,所述压接部的除了插入所述包覆导线的部位以外的其他部位被密封,所述包覆压接部处的所述导线的压缩率为50%~80%,所述包覆部的压缩率为40%~90%。

[0013] 所述包覆部的压缩率更优选为50%~80%。

[0014] 所述包覆压接部处的所述导线的压缩率优选为大于或等于所述导线压接部处的

所述导线的压缩率。

[0015] 构成所述包覆部的树脂的纵向弹性模量优选在20℃时为10MPa~500MPa的范围。

[0016] 所述包覆部的厚度优选为0.16mm~0.40mm的范围。

[0017] 所述导线优选为纯铝的。

[0018] 所述导线优选为绞合线。

[0019] 压接前的所述导线优选为未压缩导体。

[0020] 根据第一发明,由于端子的导体部和包覆导线的包覆部各自的压缩率适当,因此,能够可靠地确保阻水性。尤其,包覆部位于塑性变形区域,能够提高包覆部与端子的密合性。并且,由于导体部位于塑性变形区域,因此,能够可靠地压接并保持导体部。

[0021] 这样,当包覆压接部处的导线的压缩率大于或等于导线压接部处的导线的压缩率(即,导线压接部处的导线的压缩量大于包覆压接部处的导线的压缩量)时,能够提高包覆导线相对于端子的抗拉强度。这是由于,当包覆压接部处的导线的压缩率较小时,导线的截面积变得比导体压接部小,有可能在牵拉包覆电线时产生应力集中而使包覆电线断裂。

[0022] 这样的效果尤其在构成包覆部的树脂的纵向弹性模量在20℃时为10MPa~500MPa的范围的情况下特别有效。并且,在包覆部的厚度为0.16mm~0.40mm的范围的情况下特别有效。

[0023] 并且,当导线为纯铝制时,由于硬度较低,因此,压缩时导线的变形容易进行,能够可靠地使导线变形。尤其,在导线为绞合线的情况下,由于在单股线之间存在间隙,因此,更容易使导线变形。而且,在导线为未压缩导体的情况下,容易使导线变形。这样,当导线的变容易进行时,能够容易地提高导线的压缩率。

[0024] 第二发明是一种包覆导线与端子的连接方法,该包覆导线与端子的连接方法的特征在于,所述端子具有端子主体和压接所述包覆导线的压接部,所述压接部具有压接包覆部的包覆压接部和压接从所述包覆部露出的导线的导线压接部,所述压接部的除了插入所述包覆导线的部位之外的其他部位被密封,在将所述包覆导线插入到所述压接部中并对所述压接部进行压接时,使所述包覆压接部处的所述导线的压缩率为40%~80%,使所述包覆部的压缩率为40%~90%。

[0025] 根据第二发明,能够制造阻水性优异的线束。

[0026] 第三发明是一种线束结构体,其是将多根线束捆扎而成的,该线束结构体的特征在于,所述线束是将包覆导线与端子连接而成的,所述端子具有端子主体和压接所述包覆导线的压接部,所述压接部具有压接包覆部的包覆压接部和压接从所述包覆部露出的导线的导线压接部,所述压接部的除了插入所述包覆导线的部位之外的其他部位被密封,所述包覆压接部处的所述导线的压缩率为40%~80%,所述包覆部的压缩率为40%~90%。

[0027] 在本发明中,也能够捆扎多根线束进行使用。

[0028] 发明效果

[0029] 根据本发明,能够提供可靠地确保阻水性的线束等。

附图说明

[0030] 图1是示出端子1的立体图。

[0031] 图2(a)是示出压接前的端子1和包覆导线23的立体图。

- [0032] 图2 (b) 是示出线束30的图。
- [0033] 图3是示出在模具31a、31b之间配置了端子1和包覆导线23的状态的剖视图。
- [0034] 图4是示出模具31a、31b的形状的剖视图。
- [0035] 图5 (a) 是示出压接前的端子1和包覆导线23的剖视图。
- [0036] 图5 (b) 是示出压接后的端子1和包覆导线23的剖视图。
- [0037] 图6是示出树脂的压缩率与压缩永久变形的关系的图。
- [0038] 图7是示出树脂的高温保持时间与压缩力的变化的图。
- [0039] 图8是示出线束30a的图。
- [0040] 图9是压接部5的剖视图。
- [0041] 图10是示出测试装置的概略图。

具体实施方式

[0042] (第一实施方式)

[0043] 以下,参照附图,对本发明的第一实施方式详细地进行说明。图1是端子1的立体图。如图1所示,端子1由端子主体3和压接部5构成。

[0044] 端子1是铜制的。端子主体3是将规定的形状的板材形成为截面矩形的筒体而成的。端子主体3在前端部17具有弹性接触片15,该弹性接触片15是将板材折入到矩形的筒体内而形成的。端子主体3是通过从前端部17插入凸端子等来进行连接的。

[0045] 压接部5是通过如下方法形成的:被卷起成为截面圆形的筒体,将侧缘部彼此对接,并通过接合部21进行接合从而一体化。后述的包覆导线从形成为筒状的压接部5的后端部19被插入。并且,在压接部5的前端部(端子主体3侧)设置有密封部22。即,压接部5的除了插入包覆导线的后端部19之外的部分被密封。另外,接合部21和密封部22通过例如激光焊接等而被焊接。

[0046] 另外,示出了压接部5为直径固定的筒状的例子,但本发明不限于此。例如,在压接部5中,在压接包覆导线的导线的部位和压接包覆部的部位,可以改变直径。更详细而言,可以使压接包覆部的部位的直径比压接导线的部位的直径大。在该种情况下,在压接部5上形成有直径变化的阶梯差。

[0047] 接下来,对形成线束的工序进行说明。图2 (a)、图2 (b) 是示出端子1与包覆导线23的连接工序的图。首先,如图2 (a) 所示,将包覆导线23插入到筒状的压接部5中。如前所述,压接部5是被卷起为大致筒状,并通过接合部21将缘部彼此接合而成的。并且,在压接部5的前端部(端子主体3侧)设置有密封部22。即,压接部5的除了插入包覆导线23的后端部19之外的部分都被密封。

[0048] 包覆导线23是导线25被绝缘性的包覆部27包覆而成的。导线25为例如铝类材料制,尤其优选为硬度较低、加工性优异的纯铝类。在要将包覆导线23插入到压接部5中时,先剥离包覆导线23的前端的一部分的包覆部27而使导线25露出。另外,作为包覆部27,优选聚氯乙烯(PVC)、聚乙烯等。

[0049] 接着,如图2 (b) 所示,借助模具来压缩压接部5。由此,压接部5与导线25和包覆部27被压接起来。通过以上方法,包覆导线23与端子1连接,从而制造出了线束30。

[0050] 图3是示出将包覆导线23配置在模具31a、31b之间的状态的长度方向剖视图。并

且,图4是示出模具31a、31b的形状的图,是沿图3的A-A线的剖视图(省略端子1等的图示)。在模具31a、31b之间配置了端子1的插入有包覆导线23的压接部5。

[0051] 压接部5由压接从包覆部27露出的导线25的导线压接部和压接包覆部27的包覆压接部构成。在本发明中,对于导线压接部,省略详细的说明。

[0052] 如图4所示,压接包覆部27的部位的模具31a、31b具有大致半圆的内表面形状,通过组合模具31b和模具31a(图中箭头C),能够得到大致圆形的压缩形状。即,能够将用模具31a、31b夹入的端子1(压接部5)和包覆部27(包覆导线23)压缩为大致圆截面形状。

[0053] 图5(a)是示出在压缩前的压接部5中插入有包覆导线23的状态的剖视图。图5(b)是示出在压缩后的压接部5中插入有包覆导线23的状态的剖视图。通过借助模具31a、31b对压缩前的截面形状进行压缩,成为大致圆截面形状的压缩截面。另外,在图示的例子中,示出导线25为多根单股线的绞合线的情况。并且,示出各单股线为未压缩导体的情况。

[0054] 这里,设压缩前的状态的导线25的截面积为 A_0 。即,设压缩前的各单股线的截面积的总和为 A_0 。并且,设压缩前的包覆部27的截面积为 B_0 。

[0055] 当借助模具31a、31b对该截面积进行压缩时,由于导线25、包覆部27、压接部5被压缩,因此,截面积减小。这里,设压缩后的状态的导线25的截面积为 A_1 。即,设压缩后的各单股线的截面积的总和为 A_1 。并且,设压缩后的包覆部27的截面积为 B_1 。另外,由于不知道包覆压接部处的压缩前的导线25和包覆部27的截面积,因此,将没有被压接的部分的电线的截面积作为压接前的截面积。

[0056] 在本发明中,包覆压接部处的导线25的压缩率被设定为50~80%。并且,包覆部27的压缩率被设定为40~90%。以能够形成这样的范围的方式来设定模具31a、31b的压缩量。当导线25的压缩率过小时,导线25有可能断线。并且,当导线25的压缩率过大时,单股线间的间隙变大,水有可能浸入。并且,当包覆部27的压缩率过小时,在应力集中的部分,包覆部27有可能断裂。并且,当包覆部27的压缩率过大时,无法得到充分的密合,水有可能浸入。

[0057] 这里,在本发明中,压缩率是根据(压缩后的截面积)/(压缩前的截面积)来计算的。即,压缩率80%是指通过压缩,截面积减小20%。即,在本发明中,满足 $80\% \geq A_1/A_0 \geq 50\%$ 、 $90\% \geq B_1/B_0 \geq 40\%$ 的关系。

[0058] 另外,导线25通常使用将多根单股线绞合而得到的绞合线。在该种情况下,各单股线从中心配置多层,中心侧的单股线的外周被其他单股线包围,最外周的单股线的外周面与包覆部27接触。此时,可以按照固定的比例压缩所有单股线,也可以使最外周的单股线的压缩率比内部侧的单股线的压缩率低。这样,例如,内部侧的单股线几乎变形为正六边形,相邻的单股线彼此在截面中以线接触,能够减小单股线之间的间隙,从而能够抑制顺着单股线之间的泄漏。并且,通过在最外周的单股线的外周面上,在截面中留有曲线部,能够使包覆部27接近压缩前的形状,从而将包覆部27均匀地压缩。为了像这样使最外周的单股线的压缩率比内部侧的其他单股线的压缩率低,只要调节模具的形状、包覆部27的物理特性以及压接时的压紧加工的变形速度即可,例如,只要进行加工使得成为变形速度约为10/sec~200/sec的动载荷的区域即可。

[0059] 图6是示出聚氯乙烯的压缩率与压缩永久变形的关系的图。压缩永久变形是基于JIS K6262计算的。即,如果设试样的原始厚度为 t_0 ,设压缩后的厚度(空间的厚度)为 t_1 ,设释放压缩30分钟后的试样的厚度为 t_2 ,则压缩永久变形是通过 $(t_0-t_2)/(t_0-t_1)$ 来计算的。

另外,图6所示的例子示出以120℃×120h施加压缩的结果。

[0060] 如图6所示,可知,在压缩率为40%~90%的范围内,压缩永久变形为大约80%且比100%小,存在压缩释放后的复原。尤其,在压缩率为50%~80%的范围内,是压缩永久变形相对于压缩率的变化在最小值附近、不怎么变化的稳定区域,能够稳定地维持包覆的反弹力,能够显示较高的阻水性,因此是优选。

[0061] 图7是示出包覆材料单体为板状的同样的树脂在保持时间下的压缩力的变化的图。图中D是示出压缩率为80%的情况的图,图中E是示出压缩率为90%的情况的图。保持时间为120℃下的保持时间。

[0062] 如图所示,在压缩率为80%的情况下,即使在120℃下在120小时后,也维持300kPa以上的压缩力。另一方面,在压缩率为90%的情况下,随着保持时间而应力松弛,在120小时后,减少至50kPa左右。当压缩力变为50kPa以下时,在进行50kPa左右的泄漏测试时,压缩力低于压力,泄漏的危险性增加。即,可以认为:在以包覆材料单体的状态无法得到充分的压缩力的情况下,不能在压缩电线包覆时保持足够的表面压力。一般来说,在压接电线和端子的情况下,由于从上下方向(单轴方向)压紧,因此,完成应力分布,具有容易从电线的侧面区域等压缩应力较小的区域泄漏的趋势,因此,需要使压缩率的值比以包覆材料单体的测试的情况小。另外,后面叙述压接后的线束的空气泄漏测试结果。

[0063] 这样,在本发明中,通过使树脂的压缩率为40%~90%的范围,还能够维持保持后的压缩力。

[0064] 另外,同样地,当导线25的压缩率小于50%时,金属的变形量变得过大,因此,导线有可能断裂。并且,当导线的压缩率大于80%时,变形量较小,很难将导线整体完全压扁在塑性变形区域内。因此,导线的压缩率也优选为50%~80%的范围。

[0065] 另外,在本发明中,优选上述的包覆压接部处的导线25的压缩率大于等于导线压接部处的导线25的压缩率(即,导线压接部处的导线的压缩量比包覆压接部处的导线的压缩量大)。当包覆压接部处的导线25的压缩率较小时,导线25的截面积变得比导体压接部小,有可能在牵拉包覆导线23时产生应力集中而使包覆导线23断裂。因此,通过使包覆压接部处的导线25的压缩率在导线压接部处的导线25的压缩率以上,能够提高包覆导线23相对于端子1的抗拉强度。另外,导体压接部处的导线25的压缩率优选约为例如45~50%。

[0066] 在以这样的条件进行压接后,能够使压接部5和包覆部27可靠地密合,并将压接部5密封。尤其是,适当的压缩力残留于包覆部27,永久变形也较小。因此,能够充分确保压接部5与包覆部27的密合性。此时,由于压接部5的除了后端部19以外的其他部位被接合部21和密封部22水密地密封,因此,能够防止水分浸入到压接部5。

[0067] 这样,通过进行压缩使得包覆压接部处的导线25的压缩率为50%~80%,使得包覆部27的压缩率为40%~90%(更优选为50%~80%,如果为50%~70%则进一步优选),对于导线25和包覆部27双方来说,成为适当的压缩量,彼此的密合性也提高。这里,通常,包覆部27的压缩量容易变得比导线25大。但是,如果例如导线25为绞合线,则通过单股线之间的间隙使导线整体容易变形。因此,容易使导线25的压缩量较大。

[0068] 并且,作为包覆导线,有时使用预先压缩导线25并将其绞合而成的压缩导线,由于压缩导线在压缩前已经被压缩,因此,难以施加进一步的变形。因此,在本发明中,优选导线25为未压缩导体。

[0069] 并且,对于构成包覆部27的树脂的纵向弹性模量在常温(20℃)下为10MPa~500MPa的范围的情况,能够充分地确保压缩后的密合性。

[0070] 例如,在上述纵向弹性模量没有达到10MPa时,树脂过于柔软,很难确保密合力。并且,当上述纵向弹性模量超过500MPa时,树脂过硬,同样地很难确保密合力。因此,构成包覆部27的树脂的纵向弹性模量优选在常温(20℃)下为10MPa~500MPa,更优选为28MPa~420MPa。作为这样的树脂,优选例如聚氯乙烯(PVC)、聚乙烯。另外,能够根据JIS-K7161、7162等求出纵向弹性模量。

[0071] 并且,包覆部27的厚度优选为0.16mm~0.40mm的范围。当包覆部27的厚度过薄时,如果采用上述范围的压缩率,则有可能在压缩时损坏。并且,当包覆部27的厚度过厚时,用于作为上述范围的压缩率的压缩量变大。因此,包覆部27的厚度优选为0.16mm~0.40mm的范围。

[0072] 根据本实施方式,由于包覆部27的压缩率适当,因此,压缩后的包覆部27能够在塑性变形区域进行变形。并且,此时,包覆部27的永久变形较小,能够确保压缩力,因此,能够在包覆部27与压接部5之间确保密合性。因此,能够确保压接部5和包覆部27的阻水性。

[0073] 并且,由于导线25的压缩率适当,因此,压缩后的导线25不会断裂的,并且,能够充分地变形,因此,导线25的保持力也很优异。

[0074] (第二实施方式)

[0075] 接下来,对第二实施方式进行说明。图8是示出第二实施方式的线束30a的立体图,图9是线束30a的压接部5的纵剖视图。另外,在以下的说明中,对实现与线束30相同的功能的结构,标注与图1等相同的标号,省略重复的说明。

[0076] 线束30a是与线束30几乎同样的结构,但在压接部5的内表面形成有凸条部29。凸条部29形成在包覆部27的位置。并且,凸条部29在压接部5的内表面的周向上连续且形成为环状。另外,不限定凸条部29的形成数量,但优选分开地形成两列以上。

[0077] 凸条部29在例如压接时形成。例如,通过预先在模具的内表面上形成突起,压接部5的一部分被突起压入。因此,在凸条部29的外表面上形成有凹槽7。这样,通过借助凸条部29比其他部位强力地压缩包覆部27,能够更可靠地确保包覆部27与压接部5的密合性。

[0078] 在这样形成凸条部29的情况下,在凸条部29处的截面上形成上述的压缩率的范围。这样,能够可靠地进行包覆部27的阻水性和导线25的保持。

[0079] 根据第二实施方式,能够得到与第一实施方式同样的效果。并且,借助于凸条部29,能够确保更高的阻水性。

[0080] 【实施例】

[0081] 接下来,试制了基于本发明的线束和作比较的线束,对各试样进行了性能实验,因此,以下进行说明。

[0082] 使用具有图6所示的特性的包覆部的包覆导线,在将以各条件对压接部5进行压接后的线束30在120℃下高温放置120个小时后,进行48小时在盐水喷雾测试JISC60068-2-11中规定的盐水喷雾。

[0083] 示出测试前后的电阻变化,在压缩率为95%的情况下,确认了1mΩ以上的电阻变化。并且,在压缩率为40%~90%的范围内,电阻变化在0.5mΩ以下,几乎观察不到电阻变化。另外,在压缩率为35%的情况下,确认了在电线上产生损伤。

[0084] 接着,同样地,使用具有图6所示的特性的包覆部的包覆导线,将以各条件对压接部5进行压接后的线束30在120℃下高温放置120个小时后,从包覆导线朝向端子送入空气,对空气是否从后端部泄漏进行实验。在图10中示出实验方法的概要。实验为,将被压接于包覆导线23的端子1放入盛有水的水槽41中,利用调节器42从线束30的端部朝向端子1根据需要吹送加压空气。

[0085] 另外,测试在3kPa、30kPa、50kPa这三个标准下进行。此时,关于3kPa,不使用调节器42,将端子没入到离水面30cm处,以此作为3kPa的情形。在表1中示出结果。

[0086] 【表1】

[0087]

	包覆压接部处的 包覆部的压缩率	包覆压接部处的 导线的压缩率	120℃×120 小时 放置后的 3kPa 泄漏测试	120℃×120 小时 放置后的 30kPa 泄漏测试	120℃×120 小时 放置后的 50kPa 泄漏测试
1	35%	35%	坏	坏	坏
2		40%	坏	坏	坏
3	40%	35%	坏	坏	坏
4		40%	坏	坏	坏
5		50%	好	坏	坏
6	50%	40%	坏	坏	坏
7		50%	好	好	好
8		60%	好	好	好
9	60%	50%	好	好	好
10		60%	好	好	好
11		70%	好	好	好
12	70%	60%	好	好	好
13		70%	好	好	好
14		80%	好	好	坏
15	80%	70%	好	好	坏
16		80%	好	好	坏
17		90%	坏	坏	坏
18	90%	80%	好	坏	坏
19		90%	坏	坏	坏
20		95%	坏	坏	坏
21	95%	90%	坏	坏	坏
22		95%	坏	坏	坏

[0088] 在各条件下,进行n=10的测试,将被确认为即使只有一个泄漏的情况记作“坏”,将被确认为没有泄漏的情况记作“好”。

[0089] 根据表1,满足包覆压接部处的包覆部的压缩率为40%~90%并且包覆压接部处的导线的压缩率为50%~80%的条件的No.5、7~16、18被确认为:在3kPa下没有泄漏。并

且,满足包覆压接部处的包覆部的压缩率为50%~80%并且包覆压接部处的导线的压缩率为50%~80%的条件的No.7~16被确认为:在30kPa下也没有泄漏。而且,满足包覆压接部处的包覆部的压缩率为50%~70%并且包覆压接部处的导线的压缩率为50%~80%的条件的No.7~13被确认为:在50kPa下也没有泄漏。

[0090] 以上,一边参照附图一边说明了本发明的实施方式,但本发明的技术范围不被上述的实施方式左右。对本领域的技术人员而言,能够在权利要求书中记载的技术思想的范畴内想到各种变更例或修正例是显而易见的,关于这些变更例或修正例,当然属于本发明的技术范围内。

[0091] 例如,在实施例中记载了使用铝(包含不可避免的元素)作为电线的情况,但不限于此,也可以使用铜作为电线。并且,在本发明中,勿需赘言,能够将上述的各实施方式彼此组合。

[0092] 并且,能够捆扎多根本发明的线束进行使用。在本发明中,将这样捆扎了多根线束的结构体称作线束结构体。

[0093] 标号说明

[0094] 1:端子;3:端子主体;5:压接部;7:凹槽;15:弹性接触片;17:前端部;19:后端部;21:接合部;22:密封部;23:包覆导线;25:导线;27:包覆部;29:凸条部;30、30a:线束;31a、31b:模具;41:水槽;43:调节器。

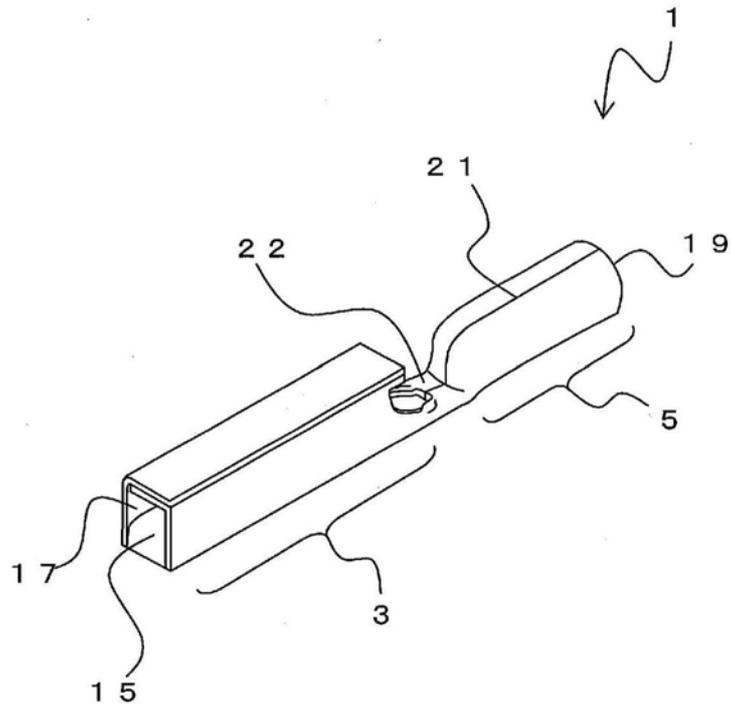


图1

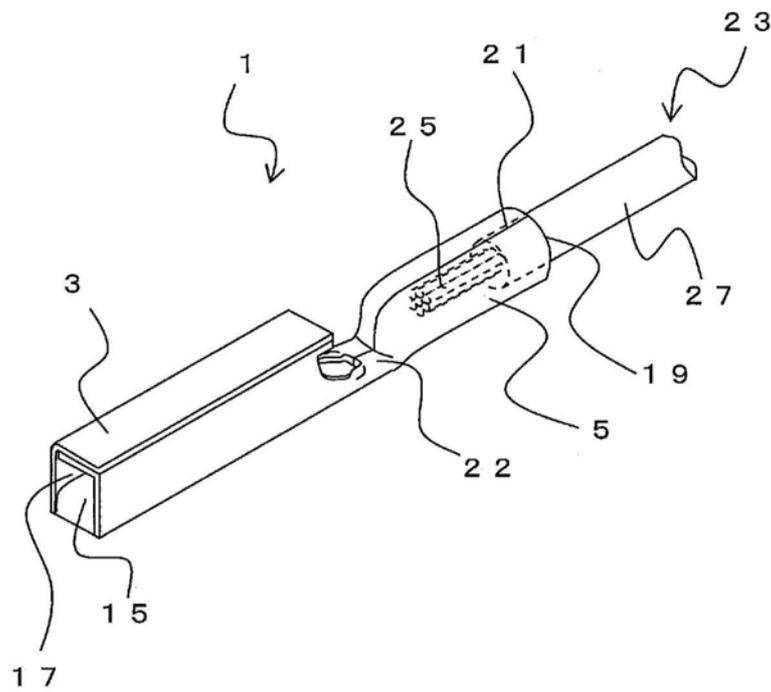


图2(a)

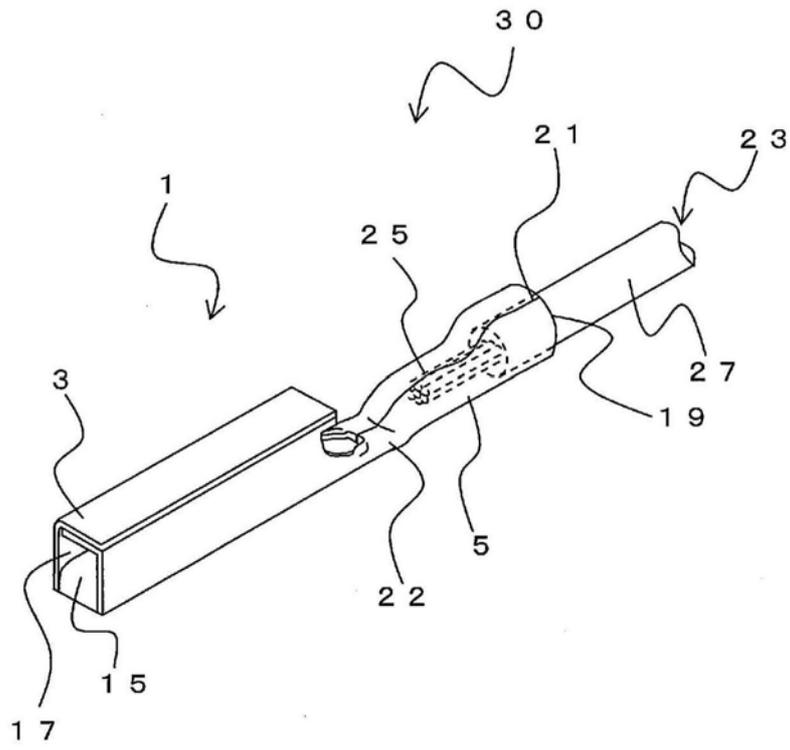


图2(b)

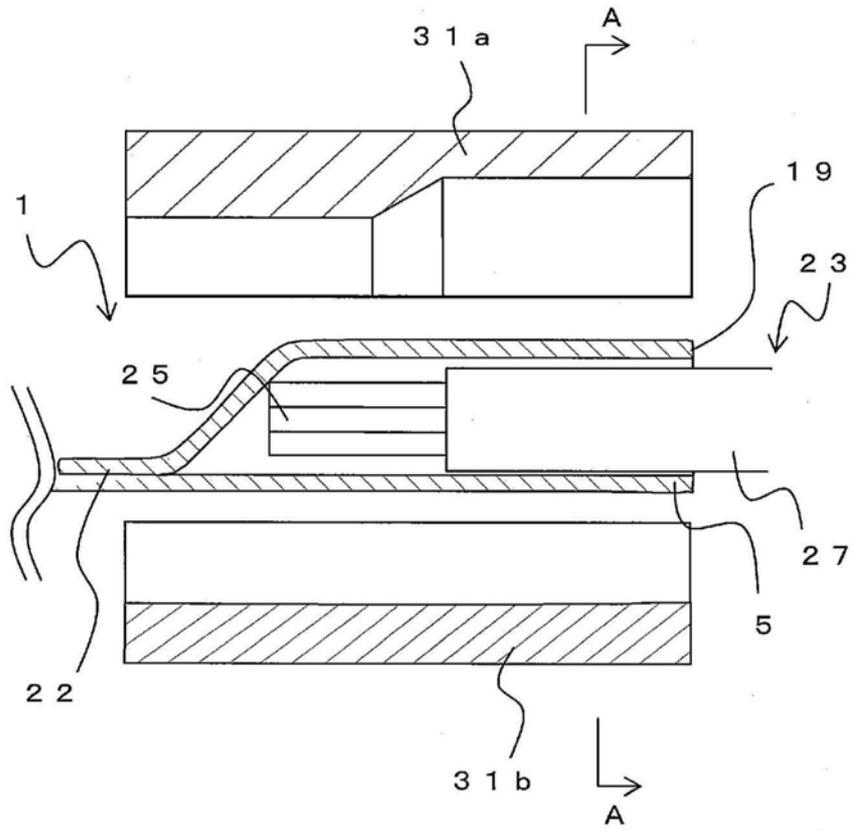


图3

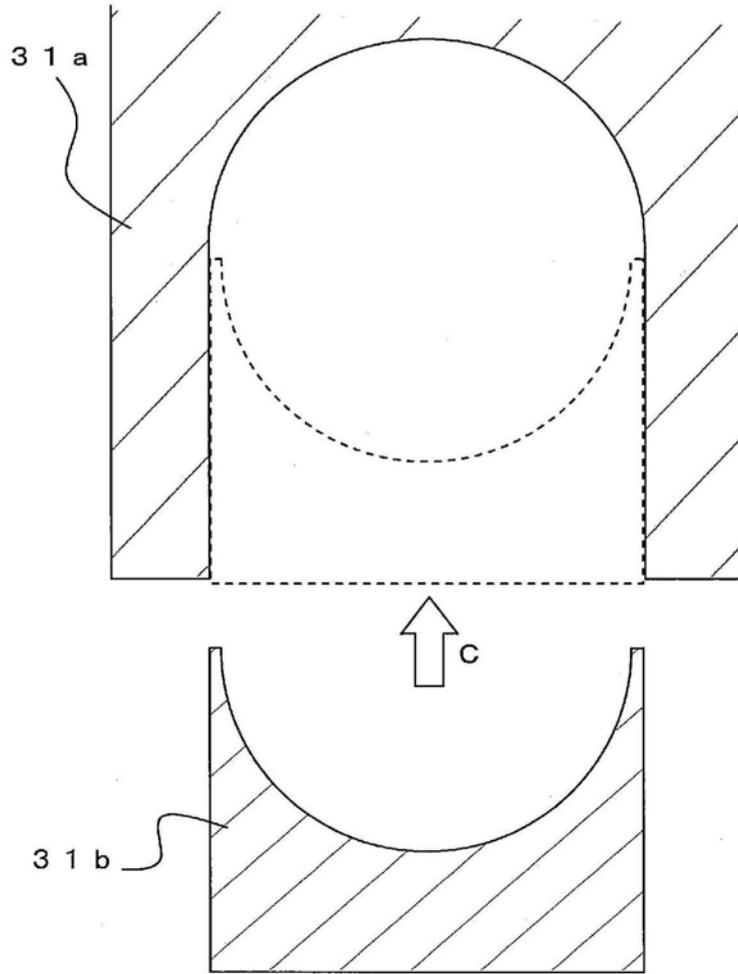


图4

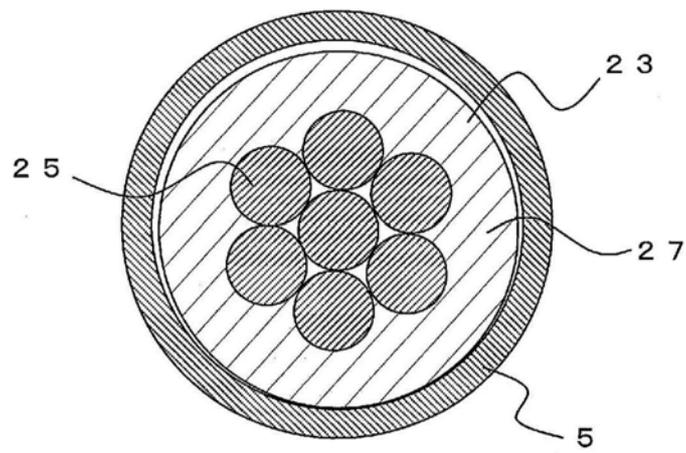


图5(a)

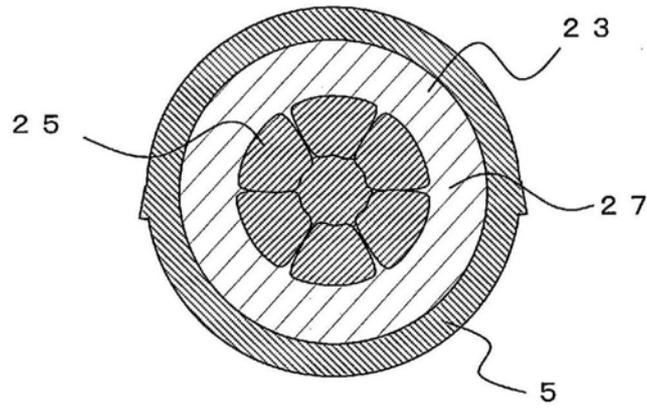


图5 (b)

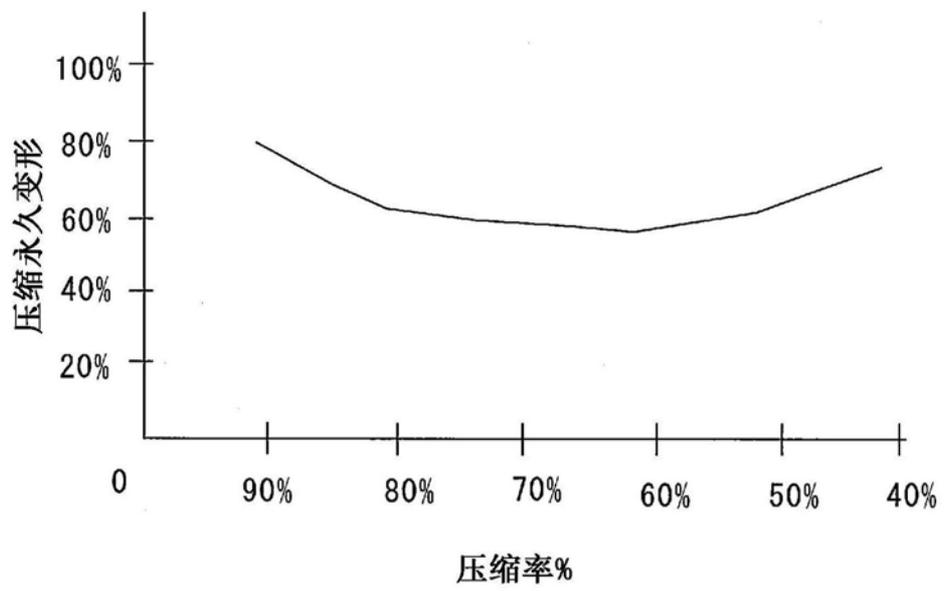


图6

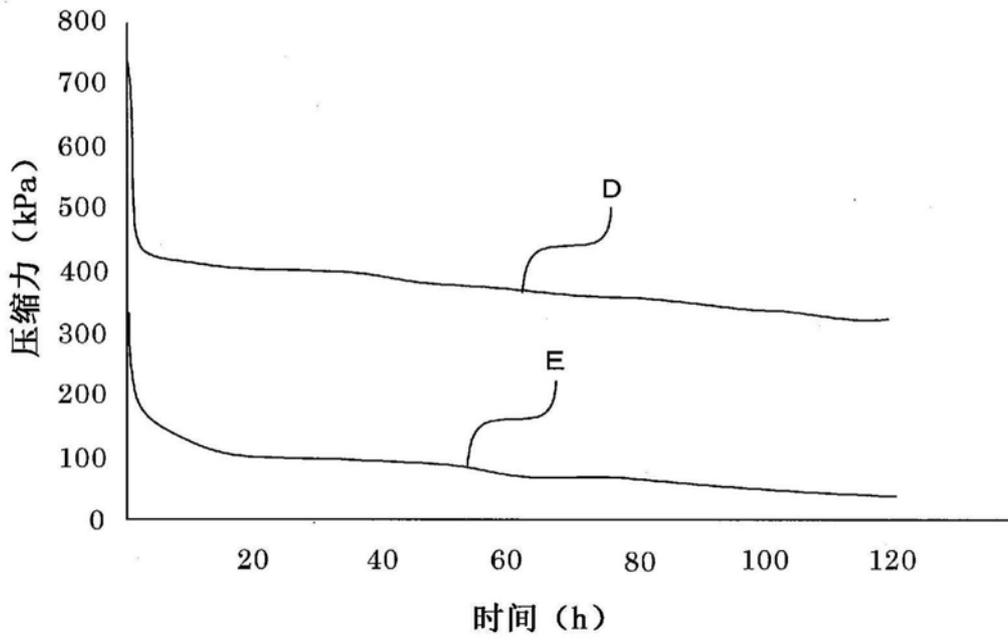


图7

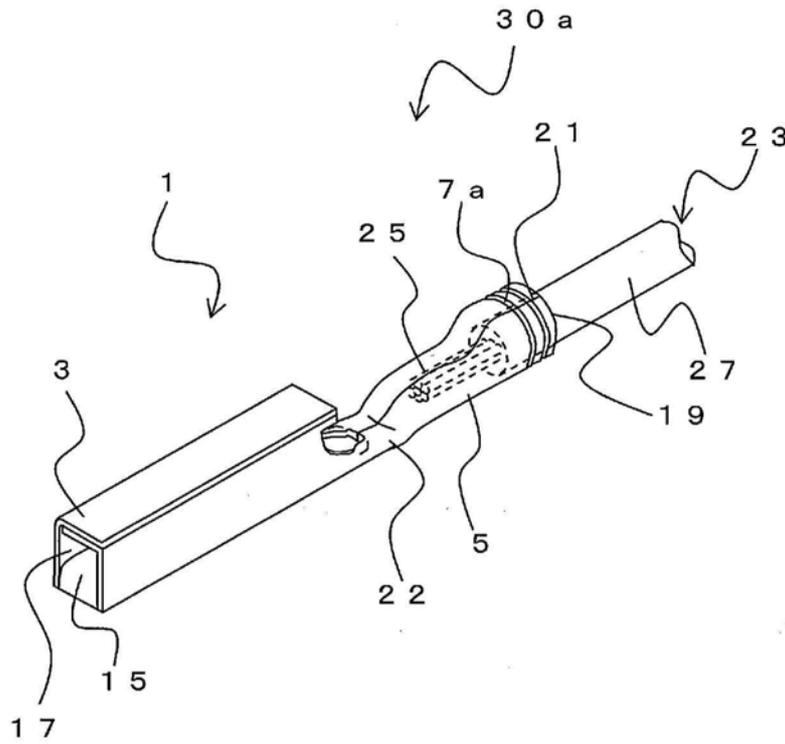


图8

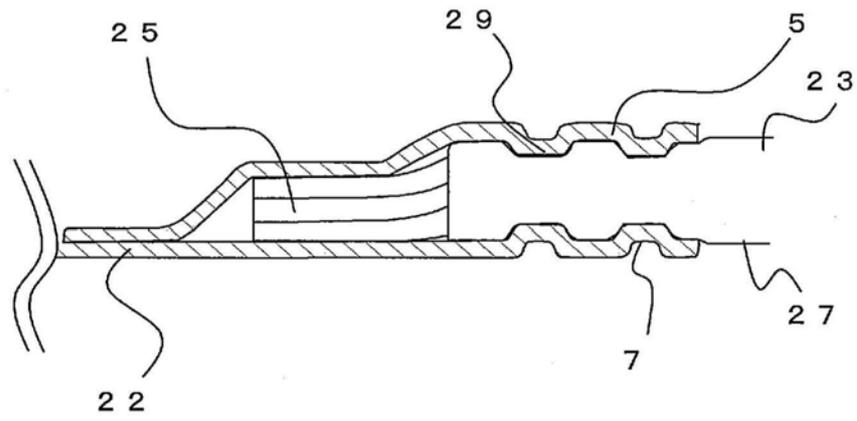


图9

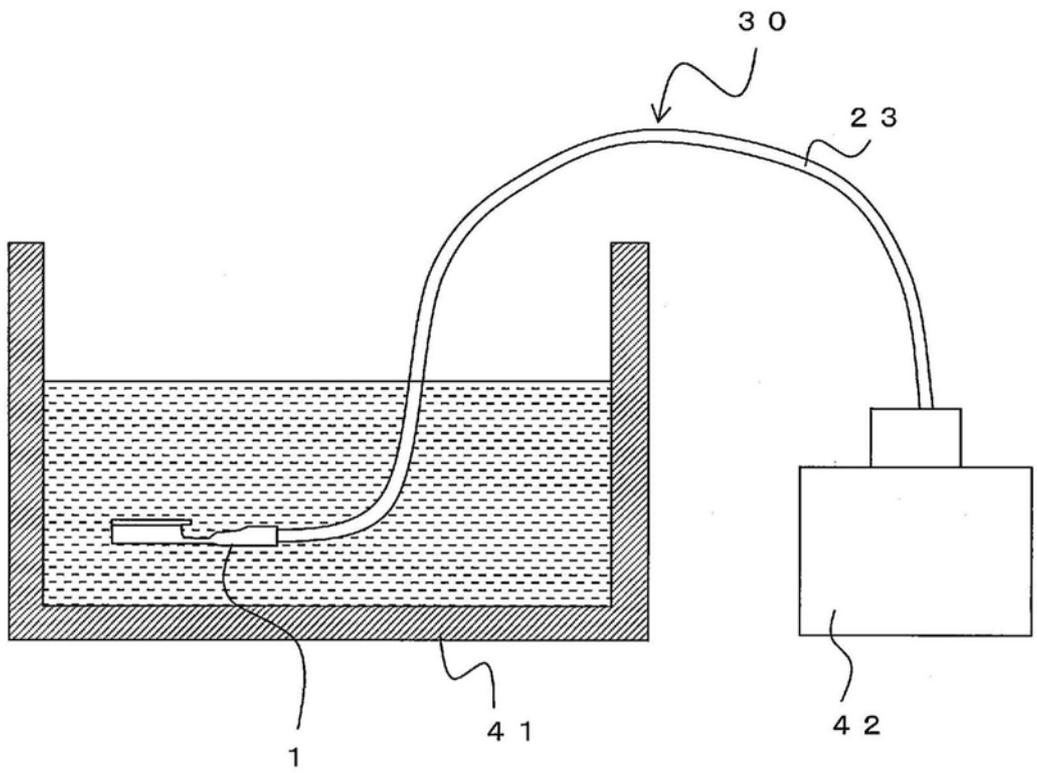


图10