



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116264841 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 16

(21) 申请号 202180007329.9

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.10.14

G01K 7/22 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.06.17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/038098 2021.10.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/062787 JA 2023.04.20

(71) 申请人 株式会社芝浦电子

地址 日本埼玉

(72) 发明人 吉原孝正 竹村满

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 任玉敏

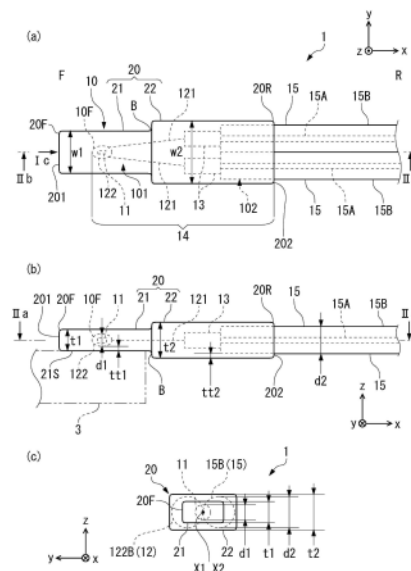
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

温度传感器及温度传感器的制造方法

(57) 摘要

本发明提供能够实现响应性进一步提高的温度传感器及其制造方法。此外,提供能够使设置的自由度提高的温度传感器以及其制造方法。温度传感器(1)具备:感温元件(10),包括感温体(11)、一端与感温体(11)电连接的引出线(121)、以及对引出线(121)的一部分以及感温体(11)进行覆盖且由绝缘材料构成的密封体(122);导线(15),与引出线(121)的另一端电连接;以及树脂制的包覆体(20),为长条状,呈矩形的横截面,对导线(15)的一部分以及感温元件(10)进行覆盖。包覆体(20)的短边方向的尺寸被设定为,对感温元件(10)进行覆盖的区域(21)的尺寸小于对导线(15)进行覆盖的区域(22)的尺寸。



1. 一种温度传感器,具备:

感温元件,包括感温体、一端与上述感温体电连接的引出线、以及对上述引出线的一部分以及上述感温体进行覆盖且由绝缘材料构成的密封体;

导线,与上述感温元件的上述引出线的另一端电连接;以及

树脂制的包覆体,为长条状,呈矩形状的横截面,对上述导线的一部分以及上述感温元件进行覆盖,

上述包覆体的短边方向的尺寸被设定为,对上述感温元件进行覆盖的区域的尺寸小于对上述导线进行覆盖的区域的尺寸。

2. 如权利要求1所述的温度传感器,其中,

上述导线具有与上述引出线连接的芯线以及对上述芯线进行覆盖的包覆,

上述包覆体被设定为,对上述感温元件进行覆盖的区域的上述短边方向的尺寸小于上述导线的上述包覆的外径。

3. 如权利要求1或2所述的温度传感器,其中,

上述短边方向是上述矩形状的横截面中的第1方向以及与上述第1方向正交的第2方向的至少一方。

4. 如权利要求1至3任一项所述的温度传感器,其中,

对上述感温元件进行覆盖的上述区域以及对上述导线进行覆盖的上述区域中的任一方成为长方体状。

5. 如权利要求1至4任一项所述的温度传感器,其中,

上述矩形状的横截面中的第1方向被设定为,对上述感温元件进行覆盖的上述区域的尺寸小于对上述导线进行覆盖的上述区域的尺寸,且,

在上述矩形状的横截面中与上述第1方向正交的第2方向被设定为,对上述感温元件进行覆盖的上述区域的尺寸小于对上述导线进行覆盖的上述区域的尺寸。

6. 如权利要求1至5任一项所述的温度传感器,其中,

上述感温元件为,从上述感温体向一侧引出一对上述引出线而构成,

在对上述感温元件进行覆盖的上述区域中配置有上述密封体,

在对上述导线进行覆盖的上述区域中,配置有上述引出线与上述导线的接合部分。

7. 如权利要求6所述的温度传感器,其中,

对上述感温元件进行覆盖的上述区域以及对上述导线进行覆盖的上述区域均为,呈矩形状的横截面,且各自的横截面的中心一致。

8. 如权利要求6或7所述的温度传感器,其中,

对上述感温元件进行覆盖的上述区域中的上述短边方向的尺寸,随着朝向上述包覆体的端部而减少。

9. 一种温度传感器的制造方法,其中,

是制造具备包含感温体的感温元件、与上述感温元件连接的导线、以及对上述导线的一部分以及上述感温元件进行覆盖的树脂制的长条状的包覆体的温度传感器的方法,包含:

收容步骤,在树脂制的原料的内侧收容上述导线的上述一部分以及上述感温元件;

加热步骤,对上述原料进行加热;以及

加压成型步骤,对上述原料进行加压而成型为呈矩形状的横截面的形状,
在上述加压成型步骤中,

通过加压,使上述原料的上述感温元件侧以比上述导线侧大的变形量变形,由此作为上述包覆体的短边方向的尺寸,将对上述感温元件进行覆盖的区域的尺寸设定得小于对上述导线进行覆盖的区域的尺寸。

温度传感器及温度传感器的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及温度传感器及其制造方法。

背景技术

[0002] 具备热敏电阻等感温元件的温度传感器被广泛使用(例如,专利文献1)。为了相对于周围环境等保护感温元件,在感温元件以及与感温元件连接的导线的规定范围中设置有由树脂材料构成的包覆体。

[0003] 专利文献1的温度传感器具备由内层和熔点高于内层且具有热收缩性的外层这两层成型为长方体状的包覆体。该包覆体为,由收容感温元件的内侧管和外插于内侧管的外侧管,例如经由加热处理以及冲压加工而成型为能够将导线收纳于包覆体的一定厚度。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利第5830636号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 随着所搭载的设备的高性能化,一直要求温度传感器的性能改善。感温元件以及对导线的规定范围进行覆盖的包覆体,对温度传感器的响应性产生影响。特别是在小型的温度传感器中,包覆体对响应性产生的影响较大。

[0009] 因此,本发明的第1目的在于,提供能够实现响应性进一步提高的温度传感器及其制造方法。

[0010] 此外,温度传感器的厚度是以导线的直径为基准来决定的,因此根据设置温度传感器的对象的形状、尺寸的不同,有时难以设置。由此,本发明的第2目的在于,在第1目的的同时或者代替第1目的,提供能够使设置的自由度提高的温度传感器及其制造方法。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本发明的温度传感器具备:感温元件,包括感温体、一端与感温体电连接的引出线、以及对引出线的一部分以及感温体进行覆盖的由绝缘材料构成的密封体;导线,与感温元件的引出线的另一端电连接;以及树脂制的包覆体,为长条状,呈矩形状的横截面,对导线的一部分以及感温元件进行覆盖。包覆体的短边方向的尺寸被设定为,对感温元件进行覆盖的区域的尺寸小于对导线进行覆盖的区域的尺寸。

[0013] 在本发明的温度传感器中优选为,导线具有与引出线连接的芯线以及覆盖芯线的包覆,包覆体被设定为,对感温元件进行覆盖的区域的短边方向的尺寸小于导线的包覆的外径。

[0014] 在本发明的温度传感器中优选为,短边方向是矩形状的横截面中的第1方向、以及与第1方向正交的第2方向中的至少一方。

[0015] 在本发明的温度传感器中优选为,对感温元件进行覆盖的区域以及对导线进行覆

盖的区域中的任一方,形成为长方体状。

[0016] 在本发明的温度传感器中优选为,矩形状的横截面中的第1方向被设定为,对感温元件进行覆盖的区域的尺寸小于对导线进行覆盖的区域的尺寸,并且,在矩形状的横截面中与第1方向正交的第2方向被设定为,对感温元件进行覆盖的区域的尺寸小于对导线进行覆盖的区域的尺寸。

[0017] 在本发明的温度传感器中优选为,感温元件为,从感温体向一侧引出一对引出线而构成,在对感温元件进行覆盖的区域中配置有密封体,在对导线进行覆盖的区域中配置有引出线与导线的接合部分。

[0018] 在本发明的温度传感器中优选为,对感温元件进行覆盖的区域以及对导线进行覆盖的区域均为,呈矩形状的横截面,且各个横截面的中心一致。

[0019] 在本发明的温度传感器中优选为,对感温元件进行覆盖的区域中的短边方向的尺寸,随着朝向包覆体的端部而减少。

[0020] 此外,制造温度传感器的方法为,在本发明的温度传感器中具备:包括感温体的感温元件;与感温元件连接的导线;以及对导线的一部分以及感温元件进行覆盖的树脂制的长条状的包覆体。

[0021] 所述制造方法包括:在树脂制的原料的内侧收容导线的一部分以及感温元件的收容步骤;对原料进行加热的加热步骤;以及对原料进行加压而成型为呈矩形状的横截面的形状的加压成型步骤。

[0022] 在加压成型步骤中,通过加压,使原料的感温元件侧以比导线侧更大的变形量变形,由此作为包覆体的短边方向的尺寸,将对感温元件进行覆盖的区域的尺寸设定得小于对导线进行覆盖的区域的尺寸。

[0023] 发明的效果

[0024] 包覆体的短边方向的尺寸被设定为,对感温元件进行覆盖的区域的尺寸小于对导线进行覆盖的区域的尺寸,由此例如能够根据狭窄的槽等的设置部位的形状、尺寸,与导线的外径无关而适当地设定感温元件侧的包覆体的厚度。因此,能够使温度传感器的设置自由度提高。

[0025] 此外,如果感温元件侧的包覆体的短边方向的尺寸小于以导线的覆盖的外径为基准而决定的导线侧的包覆体的短边方向的尺寸,则与遍及全长以导线的外径为基准对包覆体赋予一定尺寸的情况、感温元件侧的包覆体的尺寸大于导线侧的包覆体的尺寸的情况相比,包覆体的热容量较小,且包覆体所配置的温度测定的对象物与感温体之间的包覆体的壁厚较薄。因此,能够通过感温体高灵敏度地检测到对象物的温度变化,因此能够使温度传感器的响应性提高。

附图说明

[0026] 图1是表示本发明的实施方式的温度传感器的图。图1(a)是平面图,图1(b)是侧视图,图1(c)是从图1(a)的Ic方向表示的图。

[0027] 图2(a)是图1(b)的IIa-IIa截面图。图2(b)是图1(a)的IIb-IIb截面图。

[0028] 图3(a)~图3(c)是用于说明制造温度传感器的工序的图。

[0029] 图4(a)是温度传感器的制造所使用的模具的截面图。图4(b)以及图4(c)是表示制

造过程中的管的形状变化的截面图。

[0030] 图5是作为包覆体的原料的改进例而表示内层和外层的双层构造的管的图。

[0031] 图6(a)以及图6(b)是表示本发明的变形例的温度传感器的图。图6(a)是平面图,图6(b)是侧视图。

[0032] 图7(a)~图7(c)分别是本发明的其他变形例的包覆体的侧视图。

[0033] 图8(a)以及图8(b)分别是从前方表示本发明的其他变形例的包覆体的图。

[0034] 图9(a)以及图9(b)是表示本发明的其他变形例的温度传感器的图。图9(a)是平面图,图9(b)是侧视图。

[0035] 图10(a)以及图10(b)是表示与图4(c)所示的加压处理不同的加压处理的图。

具体实施方式

[0036] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0037] (实施方式)

[0038] 首先,对图1以及图2所示的温度传感器1的构成进行说明。

[0039] 温度传感器1具备:包括感温体11的感温元件10;与感温元件10连接的导线15;以及设置于导线15的一部分以及感温元件10的长条状的包覆体20。包覆体20为树脂制的成型体,呈矩形状的横截面。温度传感器1被配置于各种对象物3而用于温度计测。本实施方式提供小型且响应性进一步提高的温度传感器1。

[0040] 在本说明书中,将从感温元件10引出导线15的方向定义为x方向(引出方向)。此外,将本实施方式的温度传感器1的感温元件侧定义为“前侧”,将温度传感器1的导线15侧定义为“后侧”。x方向(引出方向)相当于前后方向。在图1等中,前侧用F表示,后侧用R表示。

[0041] 包覆体20的长边方向相当于x方向。包覆体20的短边方向相当于与x方向正交的y方向以及z方向的至少一方。

[0042] 在本实施方式的温度传感器1的俯视图(图1(a))中,配置有两条导线15。与此相对,在温度传感器1的侧视图(图1(b))中,配置有一条导线15。在温度传感器1的俯视图中将两条导线15所排列的方向定义为y方向(宽度方向),将与x方向以及y方向的双方正交的方向定义为z方向(厚度方向)。包覆体20的矩形状的横截面中的第1方向相当于z方向(厚度方向),与第1方向正交的第2方向相当于y方向(宽度方向)。

[0043] 然后,将y方向上的尺寸定义为“宽度”,将z方向上的尺寸定义为“厚度”。

[0044] 本实施方式的温度传感器1的主要特征在于,作为包覆体20的短边方向的尺寸,对感温元件10进行覆盖的感温元件包覆区域21的尺寸小于对导线15进行覆盖的电线包覆区域22的尺寸(参照图1(a)以及图1(b))。

[0045] (感温元件)

[0046] 如图1以及图2所示那样,感温元件10具备感温体11、一端与感温体11电连接的引出线121、以及对引出线121的一部以及感温体11进行覆盖的由绝缘材料构成的密封体122。

[0047] 感温体11的电阻具有温度特性,例如是热敏电阻。在感温体11的未图示的电极上连接有一对引出线121,且均从感温体11向后方引出。引出线121例如是杜美丝(dumet wire)。一对引出线121向对感温体11进行密封的由玻璃等绝缘材料构成的密封体122的外侧引出。感温体11通过引出线121以及导线15与未图示的温度计测电路连接。通过感温元件

10以及温度计测电路,能够对配置有感温体11的对象物3的温度进行计测。

[0048] 一对导线15分别包含作为绞线等的芯线15A、以及覆盖芯线15A的绝缘包覆15B。芯线15A通过焊接等而与引出线121接合。绝缘包覆15B例如由PTFE(聚四氟乙烯)等氟树脂形成。

[0049] 导线15根据需要经由其他电线而与未图示的温度计测电路连接。

[0050] 图1以及图2所示的接合部分13,被作为导线15的芯线15A与引出线121接合的部位而示意地示出。导线15的芯线15A与引出线121例如通过激光焊接、电阻焊接等焊接、或者钎焊来接合。导线15的芯线15A与引出线121也能够使用压焊端子来连接。

[0051] (包覆体)

[0052] 包覆体20对导线15的一部分以及感温元件10进行覆盖,相对于周围环境、外力等保护感温元件10以及导线15。感温元件10在被封入包覆体20之后经由包覆体20而配置于对象物3。

[0053] 在由包覆体20覆盖的感温元件10的包覆范围14中,包含感温元件10的整体、以及一对导线15中至少芯线15A从绝缘包覆15B露出的部分。

[0054] 包覆体20的前端20F位于比感温元件10的前端10F靠前方的位置。包覆体20的后端20R位于比绝缘包覆15B的前端靠后方的位置。

[0055] 本实施方式的包覆体20的x方向的尺寸(长度)比y方向的尺寸(宽度)以及z方向的尺寸(厚度)均长。并不局限于此,包覆体20例如也可以为,宽度比长度大。

[0056] 包覆体20具备覆盖感温元件10的长方体状的感温元件包覆区域21、以及覆盖导线15的长方体状的电线包覆区域22。感温元件包覆区域21以及电线包覆区域22一体地形成。

[0057] 包覆体20由PTFE或者PFA(四氟乙烯·全氟烷基乙烯基醚共聚物)等氟树脂形成,具有热收缩性。

[0058] 感温元件包覆区域21以感温体11的外形的尺寸d1为基准,而设定为足够包覆感温体11整体的厚度t1。

[0059] 电线包覆区域22以单根导线15的最大外径、即单个绝缘包覆15B的外径d2为基准,而设定为足够遍及绝缘包覆15B整周进行包覆的厚度t2。包覆体20的内径被设定为接近绝缘包覆15B的外径。

[0060] 感温元件包覆区域21的厚度t1被设定得薄于电线包覆区域22的厚度t2。这基于感温元件包覆区域21以及电线包覆区域22各自作为基准的物体的尺寸的不同。即,感温体11的外形尺寸d1小于绝缘包覆15B的外径d2,因此厚度t1薄于厚度t2。

[0061] 此外,本实施方式的感温体11的外形尺寸d1相对于绝缘包覆15B的外径d2来说足够小,因此将感温体11的外形尺寸d1与树脂部分的壁厚相加而得到的感温元件包覆区域21整体的厚度t1,比绝缘包覆15B的外径d2薄。

[0062] 本实施方式的引出线121的直径被设定得小于感温体11的外形尺寸d1。感温元件包覆区域21与电线包覆区域22的边界B,例如能够设定在引出线121从感温体11延伸到接合部分13的区间。

[0063] 在感温元件包覆区域21中至少包含感温体11以及密封体122。在电线包覆区域22中至少包含接合部分13以及绝缘包覆15B的端部。如果在比感温元件包覆区域21厚的电线包覆区域22中包含有接合部分13,则不选择接合方法而将焊接部、焊锡、压焊端子等封入树

脂。

[0064] 感温元件包覆区域21以及电线包覆区域22除了厚度 t_1 、 t_2 不同以外,各自的宽度也不同。感温体11的宽度小于在y方向上排列的一对导线15各自的宽度的合计值。因此,以感温体11的宽度为基准的感温元件包覆区域21的宽度 w_1 被设定为窄于以一对导线15的整体宽度为基准的电线包覆区域22的宽度 w_2 。

[0065] 如图1(c)所示那样,感温元件包覆区域21的矩形状的横截面的中心 X_1 与电线包覆区域22的矩形状的横截面的中心 X_2 一致。此时,在温度传感器1的侧视中(图1(b)),一对导线15分别从感温元件10直线地向后方引出,并且在温度传感器1的俯视中(图1(a)),相对于穿过感温体11而在x方向上延伸的中心线对称地配置。

[0066] (温度传感器的制造方法)

[0067] 参照图3以及图4,对制造温度传感器1的顺序的一个例子进行说明。

[0068] 本实施方式的温度传感器1为,虽然感温元件包覆区域21以及电线包覆区域22各自的外形尺寸不同,但能够使用遍及感温元件10侧和导线15侧连续地配置的直径一定的单个管4来制造。

[0069] 预先在从感温体11的密封体122引出的引出线121上接合导线15的芯线15A(导线接合步骤S00)。

[0070] 以下,对准备感温元件10和圆筒状的管4而进行的制造工序进行说明。

[0071] 首先,如图3(a)所示那样,在感温体11侧将感温元件10插入管4的内侧,由此在管4的内侧收容感温元件10以及导线15的一部分(感温元件收容步骤S01)。此时,在管4的内侧,配置包含从感温元件10的前端10F到绝缘包覆15B的前端的包覆范围14。

[0072] 接下来,如图3(b)所示那样,从外侧对管4施加热 H 而加热到规定的温度(加热步骤S02)。作为对管4进行加热的方法,例如可以通过热枪向管4喷吹热空气,或者将管4以及包覆范围14放入电炉。

[0073] 此时,管4被加热到热收缩所需的温度、且是低于熔点的温度而热收缩。例如,在管4由PTFE构成的情况下,将管4加热到接近PTFE的熔点即 327°C 的温度、例如 380°C 。

[0074] 管4被加热而软化并热收缩,由此直径缩小。直径一定的管4遍及全长,以与材料相对应的规定比率收缩。此时,由于感温元件10与导线15各自的外形尺寸不同,因此管4的内侧即使与导线15紧贴,也不一定与感温元件10也紧贴。

[0075] 接着加热处理,如图3(c)所示那样,在管4软化的状态下从外侧对管4施加压力 P ,由此将管4成型为包覆体20的形状(加压成型步骤S03)。例如,通过作为使用了图4(a)~图4(c)所示的模具5的加压处理的冲压加工,管4以及包覆范围14的横截面从大致圆形的状态变化为矩形状的状态。然后,通过向模具5等散热而树脂固化,由此成型出包覆体20。

[0076] 图4(a)~图4(c)示意性地表示模具5的一个例子。

[0077] 在下模51以及上模52中形成有与感温元件包覆区域21和电线包覆区域22的厚度不同对应的z方向的阶差502、503、与感温元件包覆区域21和电线包覆区域22的宽度不同对应的y方向的未图示的阶差。

[0078] 在下模51以及上模52之间,作为横截面的一个例子,如图4(c)所示那样,形成有与包覆体20的外形对应的形状的腔室50。

[0079] 通过加压处理,管4在感温元件10侧与导线15侧相比被向z方向和y方向较强地加

压而压缩变形。由于感温元件10侧和导线15侧各自向z方向的变形量不同,因此成型出相对薄的感温元件包覆区域21以及相对厚的电线包覆区域22。关于宽度,由于感温元件10侧和导线15侧各自向y方向的变形量不同,因此成型出相对窄的感温元件包覆区域21以及相对大的电线包覆区域22。

[0080] 通过对由模具5对管4施加的压力P的大小进行调整,以及相对于相同压力对感温元件包覆区域21、电线包覆区域22各自的厚度、宽度的设计值进行调整,由此能够对管4的与感温元件包覆区域21以及电线包覆区域22各自对应的部位的变形量进行调整,而对分别包括感温元件10以及导线15的树脂的壁厚进行调整。例如,能够将密封体122的最大尺寸位置处的感温元件包覆区域21的z方向的壁厚 t_{t1} (图1(b))、与绝缘包覆15B的位置处的电线包覆区域22的z方向的壁厚 t_{t2} (图1(b))设定为同等。

[0081] 即使在基于加热处理使管4热收缩而管4不与感温元件10紧贴的情况下,也能够通过利用加压处理在感温元件10侧更强地加压而使管4的内侧与感温元件10紧贴。此外,利用加压处理能够使管4的树脂填充到一对引出线121之间以及一对芯线15A之间,因此能够有助于确保绝缘以及机械保持。因此,不需要使引出线121穿过由绝缘材料构成的鞘、或者对接合部分13实施绝缘被膜。

[0082] 利用加压处理而移动到管4的前端4F以及后端4B的树脂,由模具5的内壁501以及未图示的模具的壁成型而成为x方向的端面201、202。因此,即使在基于加热处理使管4热收缩而管4的前端4F以及后端4B各自的开口未被充分堵塞的情况下,也能够将管4双方的开口封闭而在管4的内侧气密·水密地封入温度传感器1的包覆范围14。特别是,通过从被更强地加压的感温元件10侧向前方移动的树脂,能够将管4的前端的开口可靠地封闭。

[0083] 假设要通过注射成型对包覆体20进行成型时,在高温·高压的模具内部感温元件会激烈地活动。与此相对,根据在管4的内侧配置感温元件10并在将管4加热后进行加压的本实施方式的制法,感温元件10不会如注射成型时那样活动,能够避免感温元件10的损伤而成品率较高地制造温度传感器。

[0084] 如果加压处理结束,则从模具5取出具备包覆体20的温度传感器1(制品取出步骤)。

[0085] 经过以上的步骤制造出的温度传感器1,例如,能够以感温元件包覆区域21的平坦表面21S与温度计测的对象物3的平坦表面接触的方式,安装于适当的支承部件。能够使感温元件包覆区域21的表面21S与对象物3的表面仿形地进行面接触。

[0086] 由于感温元件包覆区域21以及电线包覆区域22各自的厚度 t_1 、 t_2 不同,因此感温元件包覆区域21的z方向的刚性小于电线包覆区域22的z方向的刚性。因此,在将温度传感器1设置于对象物3时,能够使感温元件包覆区域21向z方向上变形,而使其相对于对象物3充分地面接触。

[0087] 此外,由于感温元件包覆区域21的宽度 w_1 与厚度 t_1 不同,因此与感温元件包覆区域21的z方向的刚性相比y方向的刚性较大。因此,能够抑制感温元件包覆区域21在y方向上变形而导致的与对象物3之间的位置偏移。感温元件包覆区域21为,当夹在对象物3和在z方向上与对象物3对置的未图示的部件之间、或者通过未图示的弹簧等按压机构相对于对象物3在z方向上按压时,在z方向上难以变形。作为具体的对象物3,例如是车辆所装备的马达的定子线圈。在该情况下,在相互交叉的线圈线材之间插入的感温元件包覆区域21按压于

线圈线材之间,由此在z方向上定位。此外,对象物3也可以是车载电池的电线、车载设备的汇流条等。

[0088] (本实施方式的主要效果)

[0089] 根据以上说明的本实施方式的温度传感器1,感温元件包覆区域21的厚度 t_1 比电线包覆区域22的厚度 t_2 薄。因此,当与从感温元件10侧遍及导线15侧被赋予了以导线15的外径为基准的一定厚度的包覆体相比较时,包覆体20的热容量较小,且感温体11与对象物3之间的包覆体20的壁厚变薄。于是,从对象物3向感温体11迅速地传导热,因此能够通过感温体11高灵敏度地检测到对象物3的温度变化。即,能够使作为温度传感器1的响应性提高。

[0090] 此外,本实施方式的包覆体20为,感温元件包覆区域21的宽度比电线包覆区域22的宽度窄,与此相对应热容量比宽度一定的包覆体小,在这一点上也能够有助于响应性提高。

[0091] 通过对管4进行加热处理以及加压处理来制造温度传感器1。因此,通过在管4的热收缩的基础上使管4压缩变形,由此即使使用一定直径的管4,也能够容易地成型出在感温元件10侧和导线15侧厚度不同的包覆体20。

[0092] 也能够由直径不同的两个管形成包覆体20,但在该情况下,需要将感温元件10穿过较细的管,将导线15穿过粗管,因此制造工序变得复杂,而且有可能无法充分地进行细管与粗管之间的密封、向配置在细管内侧的电线间填充树脂。如本实施方式那样,通过使用遍及感温元件10侧和导线15侧连续配置的作为单一部件的管4,能够将感温元件10以及导线15的包覆范围14的整体可靠地封入包覆体20。

[0093] 根据使用管4的本实施方式的制法,能够提供一种稳定品质的温度传感器1,由于部件数量的减少以及制造工序的简化而抑制制造成本,且具备耐性。

[0094] 此外,由于感温元件包覆区域21的厚度 t_1 比电线包覆区域22的厚度 t_2 薄,因此在狭窄的部位也能够配置感温元件10,因此能够使温度传感器1的设置自由度提高。

[0095] 感温元件包覆区域21的表面21S被形成为平坦,因此例如与感温元件包覆区域的圆弧状的表面与平坦的对象物3的表面线接触的情况不同,能够使感温元件包覆区域21与对象物3的平坦表面稳定地面接触。因此,温度传感器1的温度计测特性不会产生偏差,能够将温度传感器1容易地配置到对象物3。

[0096] 此外,能够遍及感温元件包覆区域21与对象物3面接触的区域从对象物3接受热并使其向感温体11传导。因此,与感温元件包覆区域21的表面与对象物3的表面线接触的情况相比受热量增加,因此能够有助于温度传感器1的计测精度的提高。

[0097] 由于感温元件包覆区域21的宽度窄于电线包覆区域22的宽度,因此在宽度较窄的部位也能够配置温度传感器1。此外,由于感温元件包覆区域21的宽度较窄,因此能够降低包覆体20的热容量,因此能够有助于响应性提高。

[0098] 表示从感温元件10以及管4通过上述制法制造本实施方式的温度传感器1并测定热时间常数的例子。

[0099] 测定例1:

[0100] 测定例1的温度传感器1的热时间常数(63.2%响应),作为多次测定值的平均值为约3.2秒。与此相对,具备与测定例1的感温元件10以及导线15分别相同的感温元件以及导线、并且对这些进行覆盖的包覆体的株式会社芝浦电子制的比较例1的温度传感器的热时

间常数为约4秒。比较例1的包覆体从感温元件侧遍及到导线侧,厚度以及宽度形成为一定。

[0101] 此外,测定例1以及比较例1的测定条件均为,将放置在室温下的温度传感器放入到被加热到80℃并搅拌的水中,并持续地取得温度测定值。

[0102] 测定例2:

[0103] 测定例2的温度传感器1具备比测定例1的温度传感器1的感温元件10更小型的感温元件10。测定例2的温度传感器1的热时间常数(63.2%响应),作为多次测定值的平均值为约1.8秒。与此相对,具备与测定例2的感温元件10以及导线15分别相同的感温元件以及导线、以及对这些进行覆盖的包覆体的株式会社芝浦电子制的比较例2的温度传感器的热时间常数为约2秒。比较例2的包覆体从感温元件侧遍及到导线侧,厚度以及宽度形成为一定。

[0104] 测定例2以及比较例2的测定条件均与上述同样。

[0105] (制造所使用的管的改进例)

[0106] 作为形成包覆体20的原料的管4,也可以如日本专利第5830636号公报所公开的那样,是内层、以及熔点高于内层且具有热收缩性的外层的双层构造。图5表示具备作为内层的内层管61以及作为外层的外层管62的双层构造的管6。内层管61例如由PFA构成。具有与内层管61的外径对应的内径的外层管62例如由PTFE构成。

[0107] 作为制造过程中的加热处理,当将外层管62以及内层管61加热到PFA的熔点(302~310℃)与PTFE的熔点(327℃)之间的温度、例如315℃时,内层管61热收缩并达到熔融状态,外层管62不熔融地热收缩。

[0108] 内层管61的内径以及外径被设定为,在内层管61熔融、凝固之后封入感温元件10以及导线15的包覆范围14。外层管62的内径以及外径被设定为,基于热收缩的加压力会达到熔融状态的内层管61。

[0109] 通过加热处理而熔融的内层管61的树脂,由于外层管62的热收缩以及冲压加工而被按压,因此充分进入引出线121之间、接合部分13的间隙。

[0110] 熔融的内层管61的树脂通过加压工序中的散热,而在无间隙地进入引出线121之间、接合部分13的状态下凝固。因此,通过内层管61,从感温元件10的前端10F遍及到接合部分13将感温元件10更充分地密封,并且更充分地确保电线间的绝缘。

[0111] 此外,随着熔融的内层管61的树脂在模具的腔室中凝固为横截面为矩形状的状态,外层管62与内层管61无间隙地接合,并且由内层管61从内侧约束而维持为矩形状。因此,管61、62间被密封,并且所成型的包覆体20的表面在冲压加工后也能够保持平坦。

[0112] (变形例)

[0113] 以下,对本发明的各种变形例进行说明。对于与上述实施方式同样的构成要素赋予相同的符号。

[0114] (包覆体的变形例)

[0115] 如图6(a)以及图6(b)所示那样,包覆体20-1的宽度可以遍及感温元件10侧和导线15侧被设定为一定宽度。感温元件包覆区域21-1的宽度 $w1-1$ 与电线包覆区域22的宽度 $w2$ 相同。除了这一点,温度传感器7与上述实施方式的温度传感器1同样地构成。

[0116] 温度传感器7能够与上述实施方式的顺序同样地经过加热处置、以及使用了与包覆体20-1的形状对应的模具的冲压加工来制造。

[0117] 根据图6(a)~图6(c)所示的构成,与上述实施方式那样感温元件包覆区域21的宽度 w_1 比电线包覆区域22的宽度 w_2 窄的情况相比,能够将包覆体20-1相对于对象物3的表面的接触面积放大。于是,由于从对象物3向包覆体20-1的受热面积放大而能够使计测精度进一步提高。

[0118] 此外,与上述实施方式同样,由于感温元件包覆区域21-1的厚度 t_1 比电线包覆区域22的厚度 t_2 薄,因此能够使响应性提高。

[0119] 上述实施方式的包覆体20也可以为,例如如图7(a)~图7(c)所示那样,至少在感温元件包覆区域21中具备随着朝向包覆体20的端部(前端20F)而厚度逐渐减少的锥状的区域(锥形部23)。

[0120] 具备锥形部23的包覆体20,能够使用与锥形部23对应的形状的模具以及管4,通过与上述实施方式同样的顺序来成型。

[0121] 由于包覆体20具备锥形部23,因此包覆体20的前端侧特别薄,例如能够将前端侧插入狭窄的槽等而容易将温度传感器设置于对象物3。此外,由于锥形部23的厚度减少,因此与厚度一定的包覆体20相比热容量减少,因此能够有助于响应性提高。

[0122] 锥形部23也能够上述变形例的包覆体20-1(图6)中采用。

[0123] 虽然省略图示,但上述实施方式的包覆体20或者上述变形例的包覆体20-1也可以为,至少在感温元件包覆区域21中具备随着朝向前端20F宽度逐渐减少的部分。该部分也可以是不仅宽度减少而且厚度也逐渐减少的区域。

[0124] 根据以上说明的实施方式以及变形例,能够根据狭窄的槽或者较宽的间隙等设置部位的形状,与导线15的外径无关地适当设定感温元件10侧的包覆体的厚度。因此,能够使温度传感器的设置自由度提高。

[0125] 此外,能够根据设置部位的形状等适当地改变包覆体的形状。例如,如图8(a)所示那样,比电线包覆区域22的厚度薄的感温元件包覆区域21也可以相对于电线包覆区域22向 z 方向偏移地配置。感温元件包覆区域21的位置也可以相对于电线包覆区域22,向与图8(a)所示的方向相反的方向偏移。

[0126] 在感温元件包覆区域21与电线包覆区域22偏移地配置的情况下,能够将感温元件包覆区域21与电线包覆区域22配置为齐平面。

[0127] 随着感温元件包覆区域21与电线包覆区域22的偏移,感温体11的位置与导线15的位置在 z 方向上偏移。在冲压加工时,引出线121追随感温体11与导线15的相对位置而位移。因此,引出线121相对于图8(a)的与纸面正交的线向 z 方向倾斜地延伸。

[0128] 如图8(b)所示那样,感温元件包覆区域21也可以相对于电线包覆区域22向 y 方向偏移。虽然省略图示,但感温元件包覆区域21也可以相对于电线包覆区域22向 z 方向偏移、且向 y 方向偏移。

[0129] 图9(a)以及图9(b)所示的包覆体20-3,设置于包括从感温体11向两侧向相互相反方向引出的一对引出线121的感温元件10-2、以及与引出线121分别连接的一对导线15。包覆体20-3具备包覆感温元件10的长方体状的感温元件包覆区域21-3以及包覆导线15的一对长方体状的电线包覆区域22-3。电线包覆区域22-3与感温元件包覆区域21-3的 x 方向的两端连续。感温元件包覆区域21-3的厚度 t_1 比电线包覆区域22-3的厚度 t_2 薄。此外,感温元件包覆区域21-3的宽度 w_1 比电线包覆区域22-3的宽度 w_2 窄。

[0130] 与上述实施方式同样,感温元件10侧的树脂层的厚度较薄而从对象物3到感温体11的距离较近,因此能够使对于对象物3的温度变化的响应性提高。

[0131] (加压处理的变形例)

[0132] 冲压加工所使用的模具,不一定限于如上述实施方式的模具5那样从上下方向(z方向)以及左右方向(y方向)的4个方向对管4进行加压。例如图10(a)所示那样,也可以在大致板状的下模51-1与上模52-1之间对管4进行加压。在下模51-1以及上模52-1中均形成与感温元件10侧和导线15侧的包覆体20的厚度不同对应的未图示的阶差。

[0133] 并不限于冲压加工,例如图10(b)所示那样,通过使用辊成型装置80,也能够得到感温元件10侧的厚度与导线15侧的厚度不同的包覆体20。

[0134] 例如,使收容了感温元件10和导线15的一部分的包覆体20的原料穿过以与厚度 t_2 对应的间隔配置的一对辊81之间,当通过一对辊81进行加压时,得到压缩变形到厚度 t_2 的中间原料4M。当将中间原料4M的感温元件10侧从y方向穿过以与厚度 t_1 对应的间隔配置的一对辊82之间而进行加压时,能够得到具备厚度 t_1 的感温元件包覆区域21和厚度 t_2 的电线包覆区域22的包覆体。辊82的轴向尺寸相当于感温元件包覆区域21的x方向的长度。

[0135] 相对于图10(a)以及图10(b)的加压方法,上述实施方式能够通过模具5(图4)从上下左右的4个方向对作为包覆体20的原料的管4进行加压,因此良好地向引出线121之间以及接合部分13填充树脂。

[0136] (包覆体的原料的变形例)

[0137] 作为包覆体20等的原料而使用的管4(图3)不一定需要具有热收缩性。例如,通过冲压加工等对由于加热而软化且膨胀的管进行加压,能够对包覆体20等进行成型。

[0138] 通过对由多个(例如3个以上)PTFE薄片构成的层叠体进行冲压加工,也能够成型出包覆体20。

[0139] 此外,包覆体20等的原料也不一定限于圆筒状的管4。例如,能够在将管4沿着轴线方向分割的一对半割体之间收容感温元件10和导线15的一部分,并进行加热处置以及加压处理而对包覆体20等进行成型。

[0140] 除了上述以外,只要不脱离本发明的主旨,则能够对在上述实施方式中列举的构成进行取舍选择,或者适当地变更为其他构成。

[0141] 也可以为感温元件包覆区域21的厚度 t_1 与电线包覆区域22的厚度 t_2 相同、感温元件包覆区域21的宽度 w_1 比电线包覆区域22的宽度 w_2 窄。在该情况下,通过将y轴正交的感温元件包覆区域21的一面配置于对象物3,由此与宽度 w_1 、 w_2 相同的情况相比较能够使感温体11与对象物3接近,因此能够使响应性提高。

[0142] 符号的说明

[0143] 1、7 温度传感器

[0144] 3 对象物

[0145] 4、6 管(原料)

[0146] 4B 后端

[0147] 4F 前端

[0148] 4M 中间原料

[0149] 5 模具

- [0150] 10 感温元件
- [0151] 10F 前端
- [0152] 11 感温体
- [0153] 13 接合部分
- [0154] 14 包覆范围
- [0155] 15 导线
- [0156] 15A 芯线
- [0157] 15B 绝缘包覆
- [0158] 20 包覆体
- [0159] 20F 前端
- [0160] 20R 后端
- [0161] 21 感温元件包覆区域
- [0162] 21S 表面
- [0163] 22 电线包覆区域
- [0164] 23 锥形部
- [0165] 50 腔室
- [0166] 51 下模
- [0167] 52 上模
- [0168] 61 内层管
- [0169] 62 外层管
- [0170] 80 辊成型装置
- [0171] 81、82 辊
- [0172] 121 引出线
- [0173] 122 密封体
- [0174] 201、202 端面
- [0175] 501 内壁
- [0176] 502、503 阶差
- [0177] B 边界
- [0178] d1 外形尺寸
- [0179] d2 外径
- [0180] H 热
- [0181] P 压力
- [0182] S00 导线接合步骤
- [0183] S01 感温元件收容步骤
- [0184] S02 加热步骤
- [0185] S03 加压成型步骤
- [0186] t1、t2 厚度
- [0187] tt1、tt2 壁厚
- [0188] w1、w2 宽度

- [0189] X1、X2 中心
- [0190] x 方向 (长边方向、引出方向、前后方向)
- [0191] y 方向 (短边方向、宽度方向、第2方向)
- [0192] z 方向 (短边方向、厚度方向、第1方向)

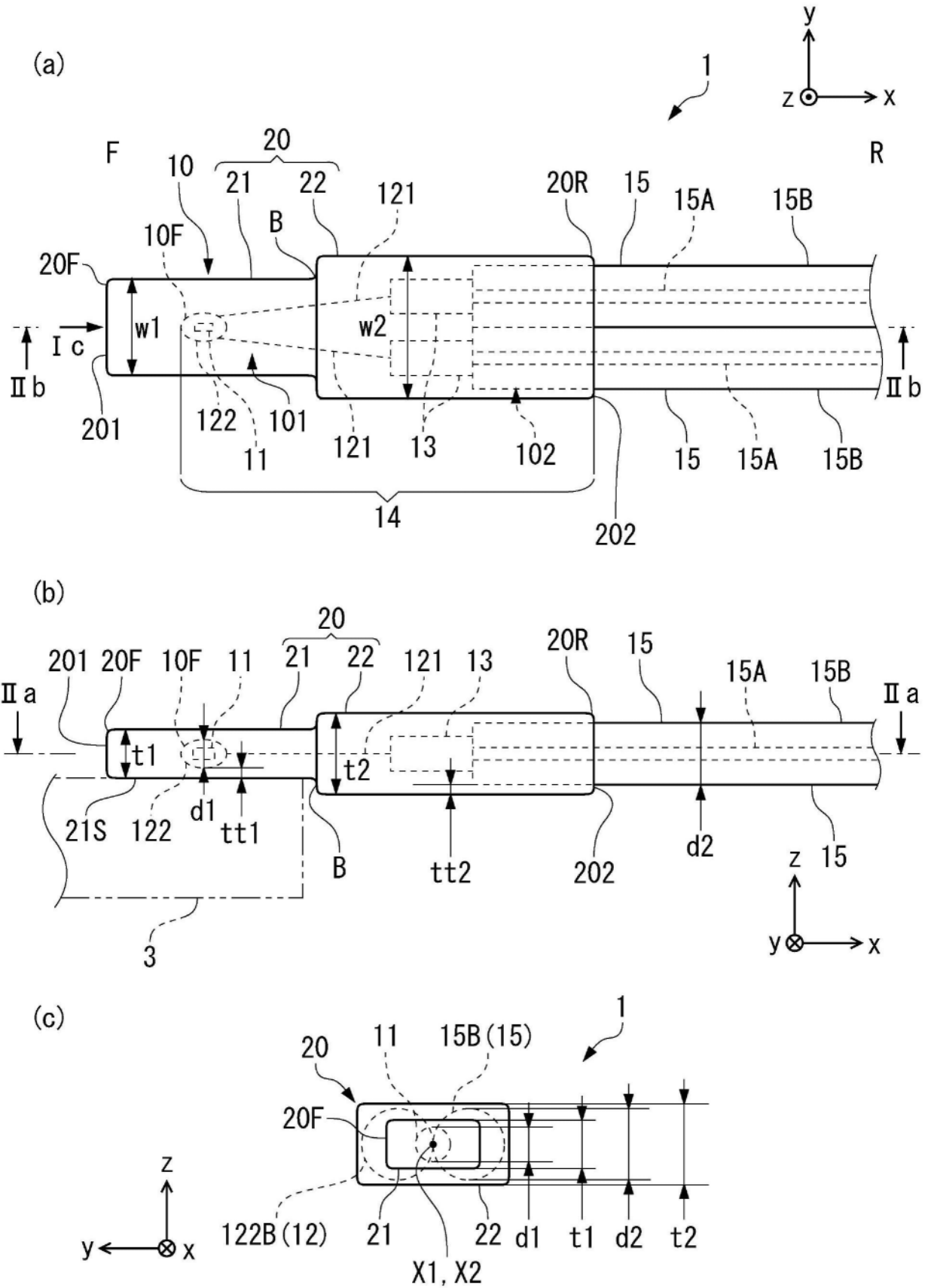


图1

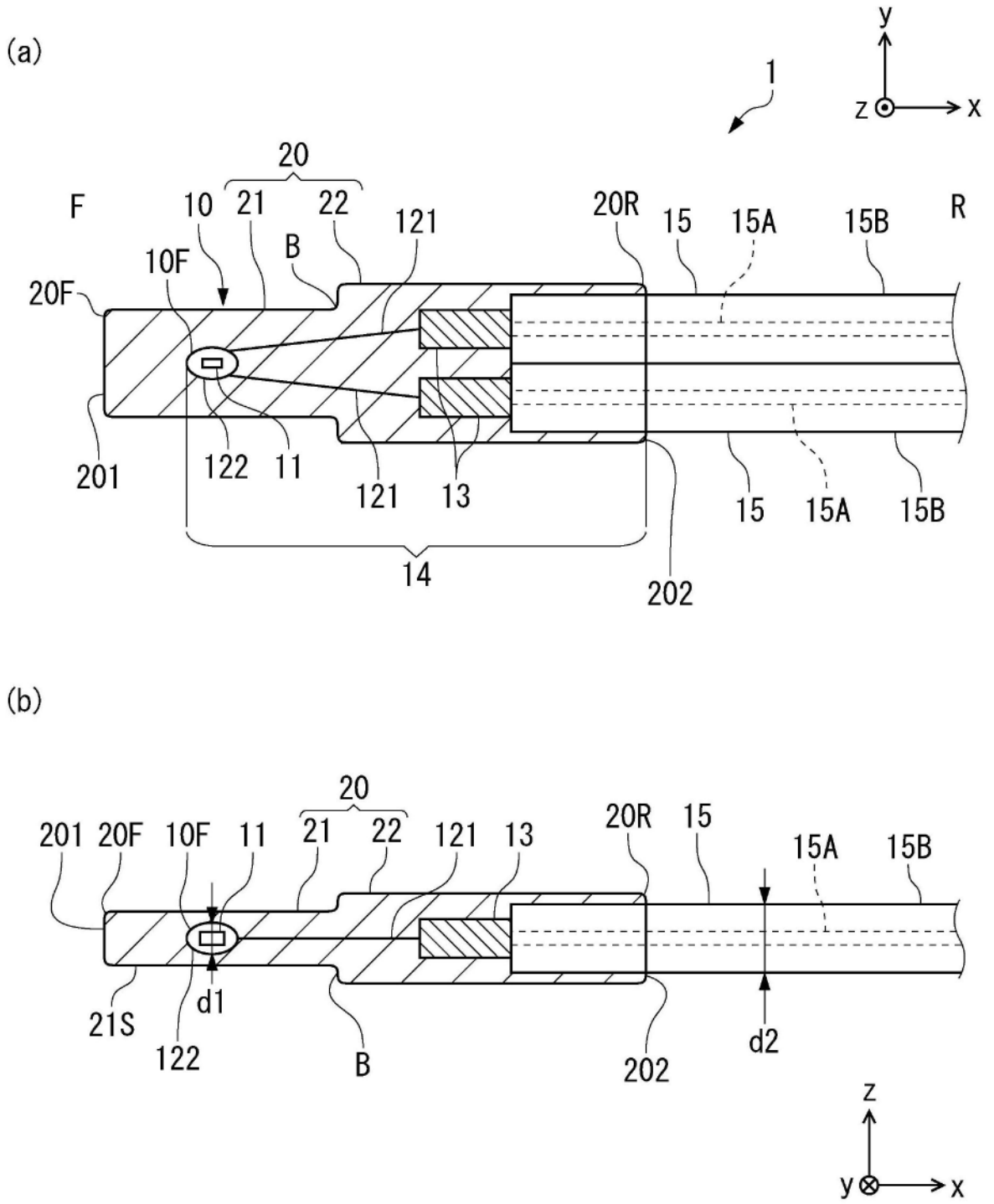


图2

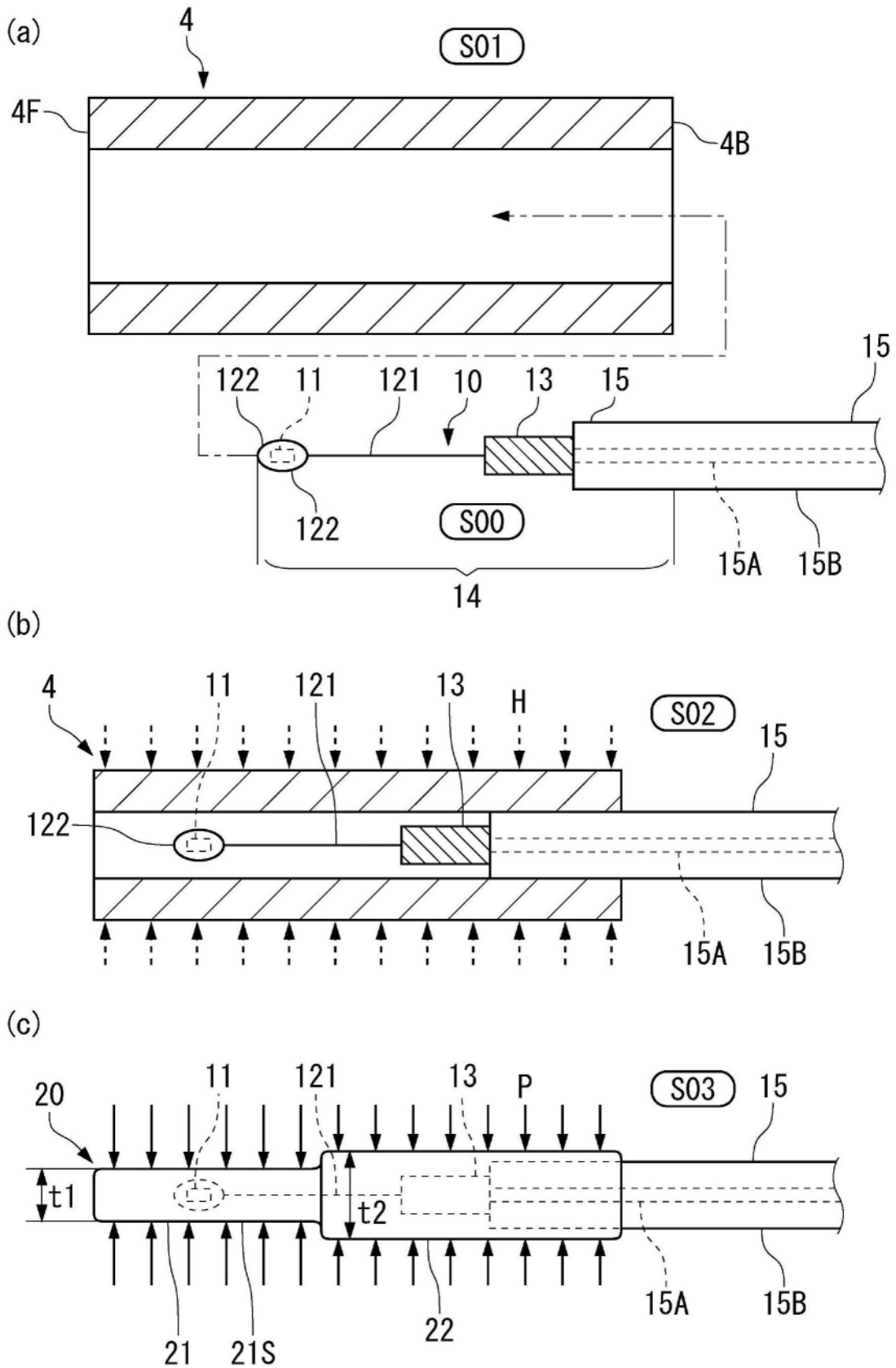
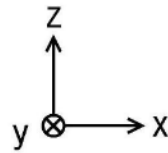
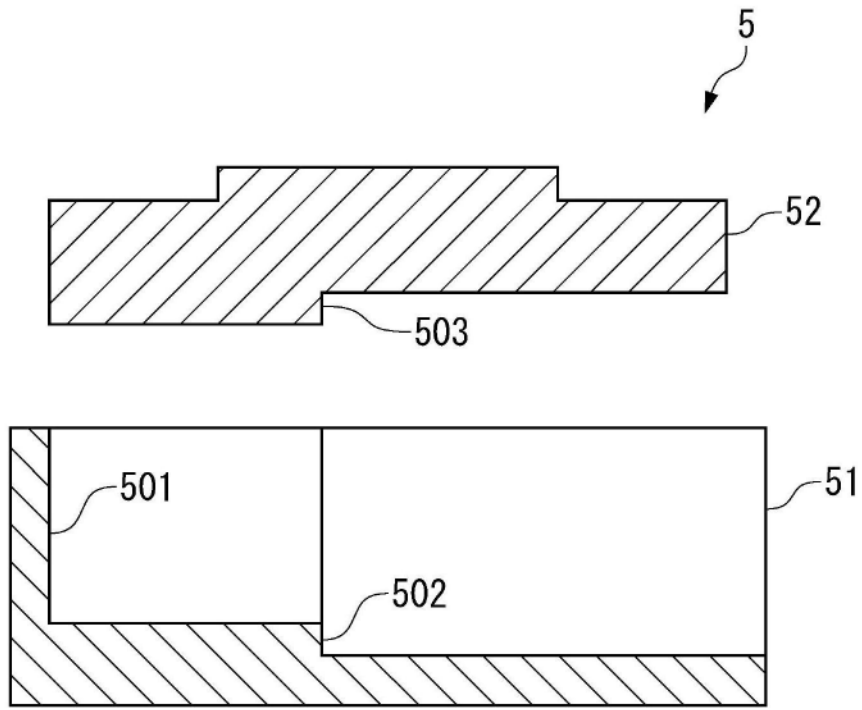
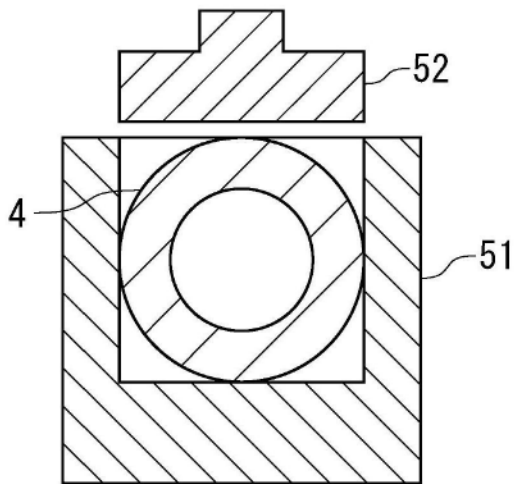


图3

(a)



(b)



(c)

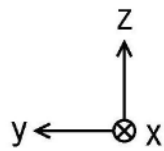
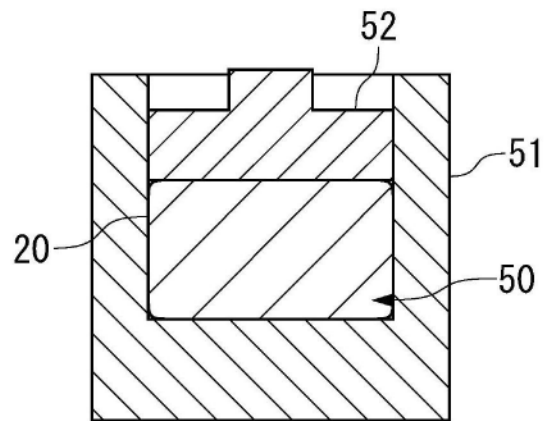


图4

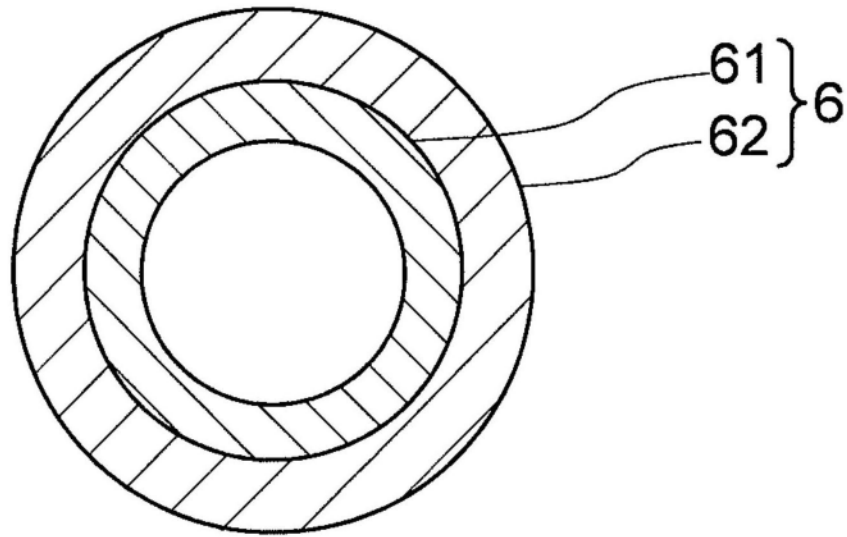


图5

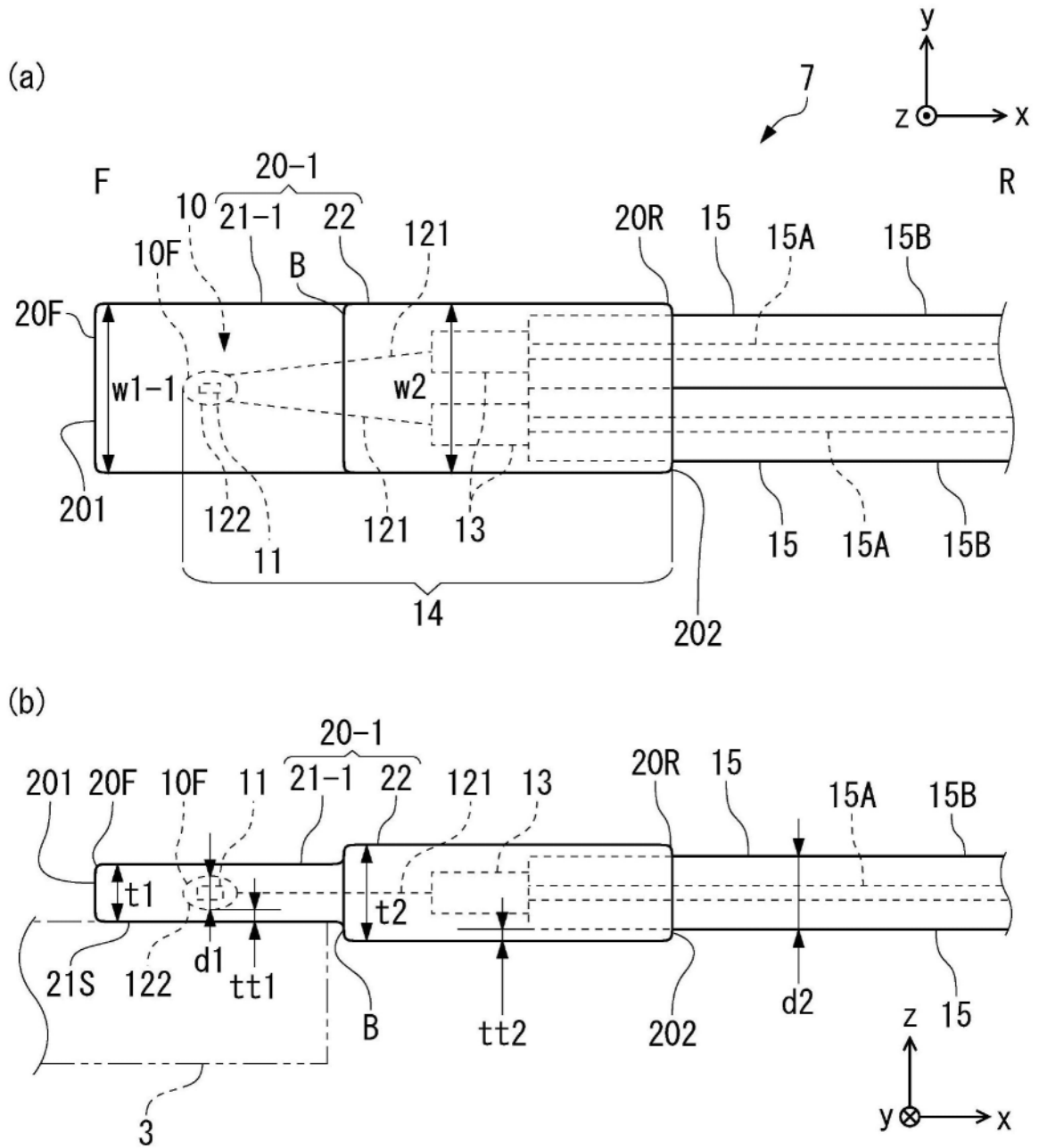


图6

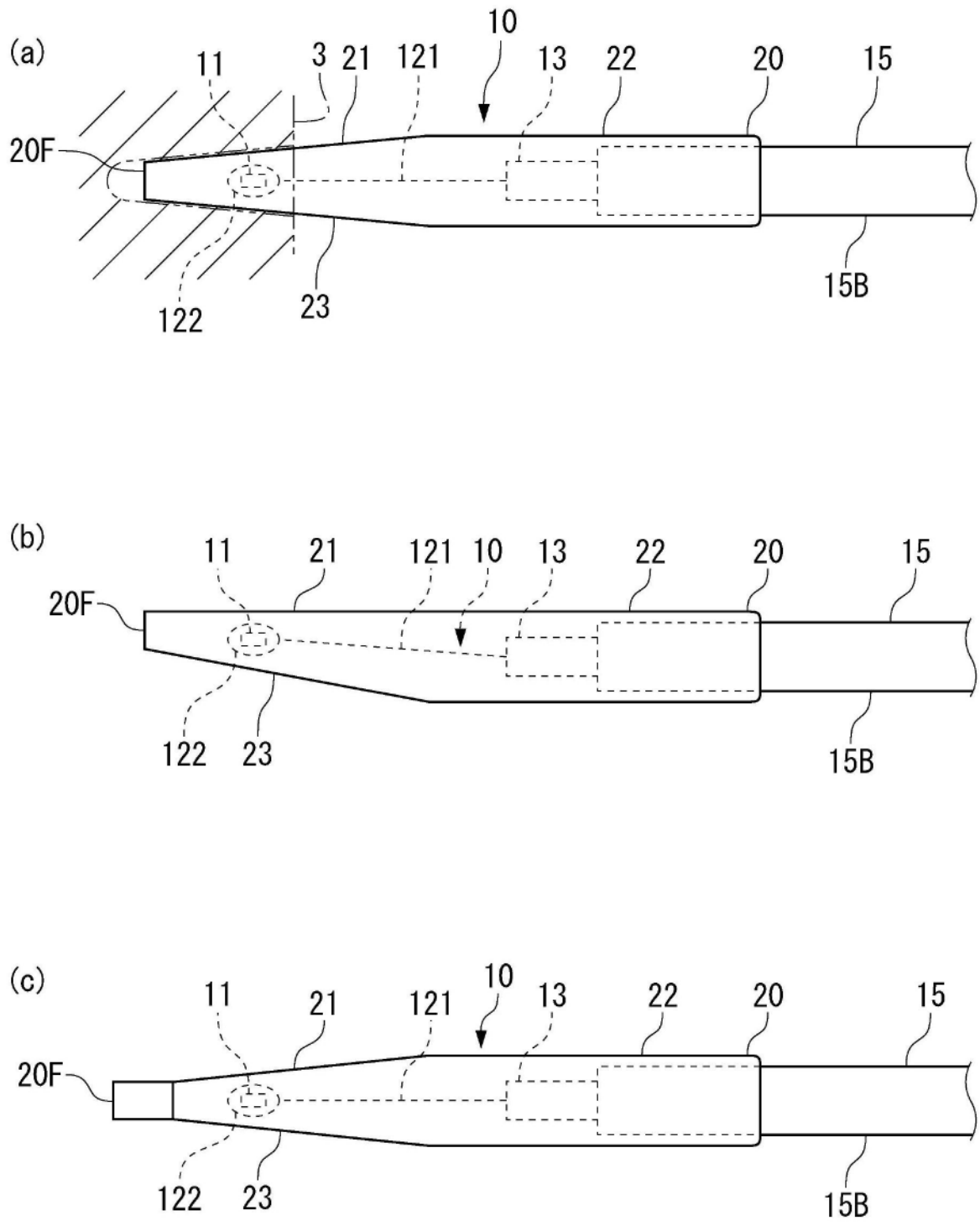
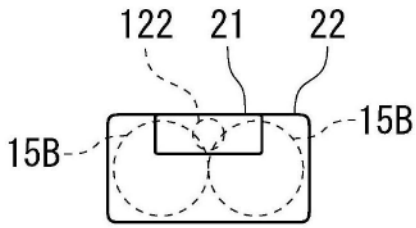


图7

(a)



(b)

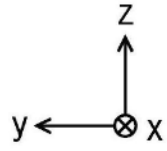
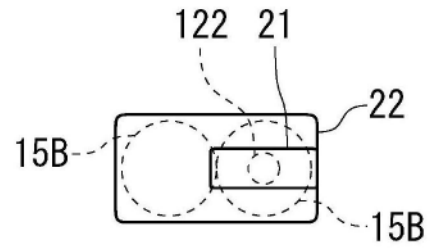
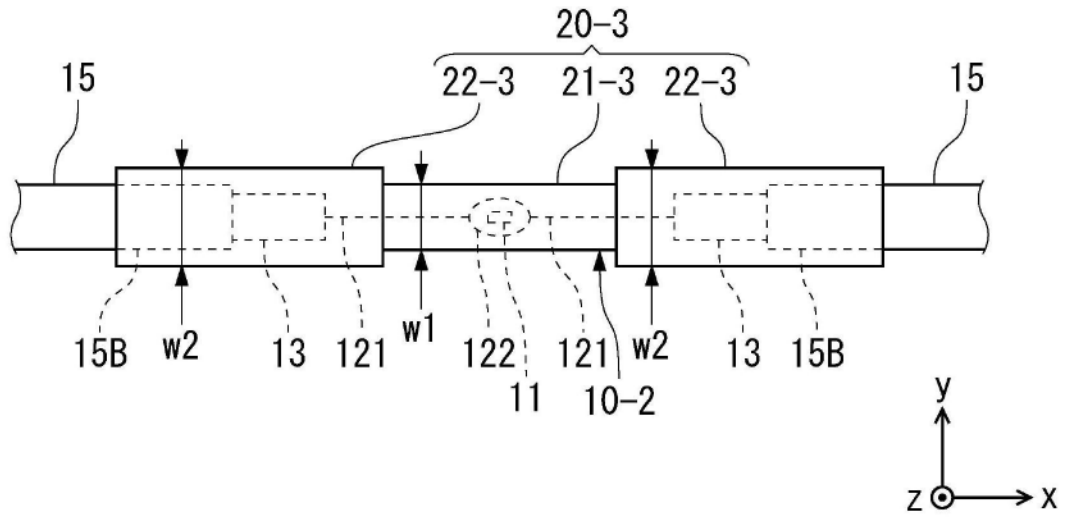


图8

(a)



(b)

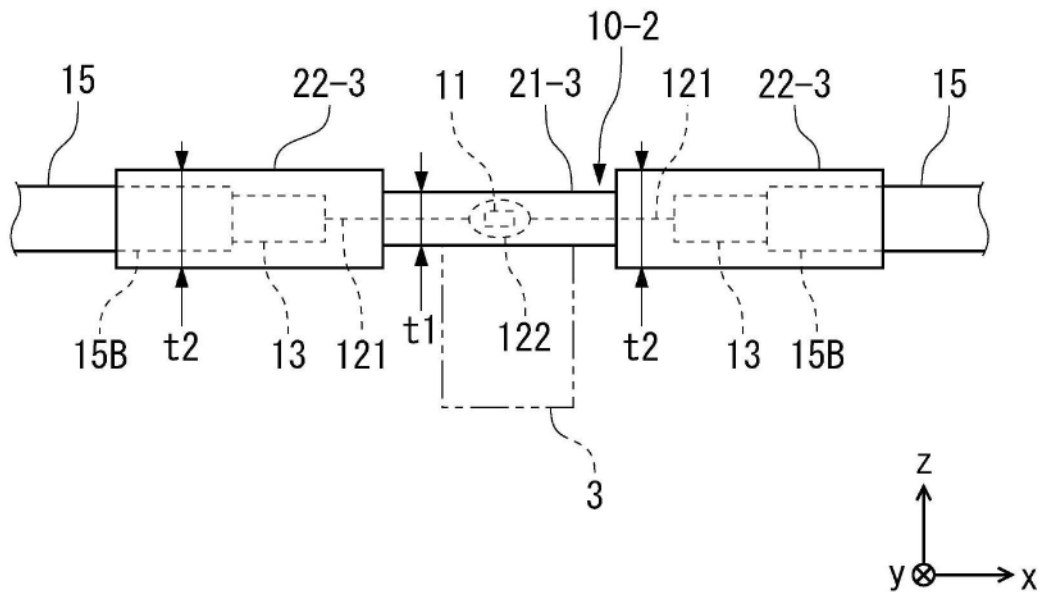
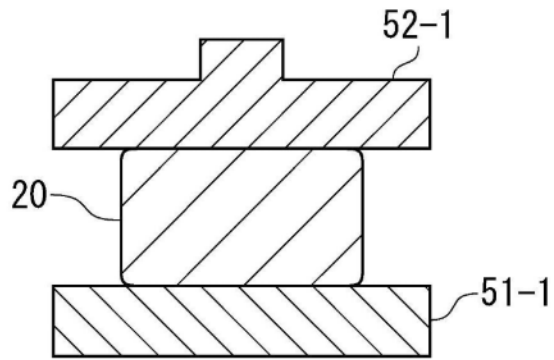


图9

(a)



(b)

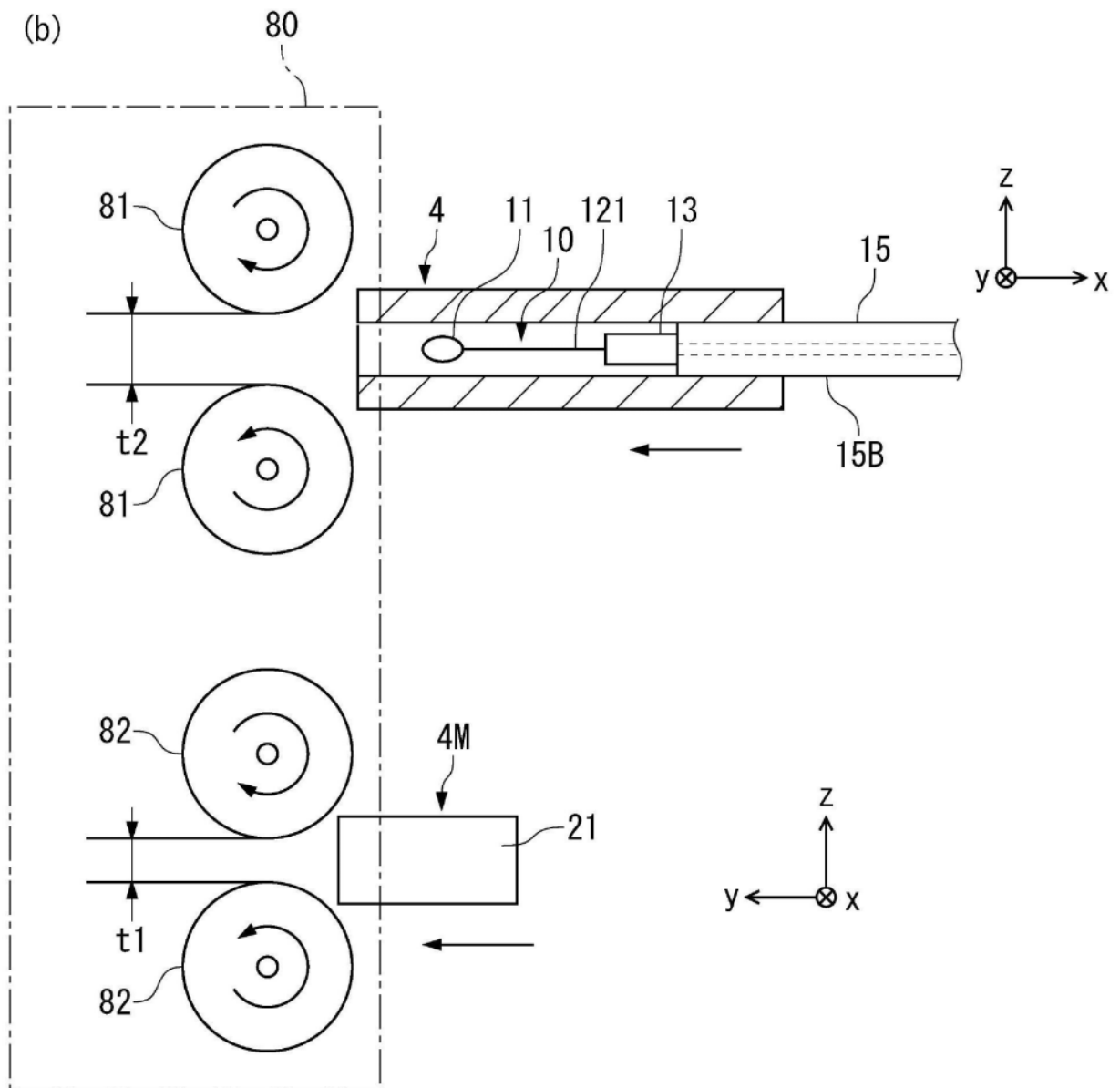


图10