



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117203508 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 08

(21) 申请号 202280030959.2

(22) 申请日 2022.03.24

(30) 优先权数据

2021-086036 2021.05.21 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.10.25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/013936 2022.03.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/244464 JA 2022.11.24

(71) 申请人 世美特株式会社

地址 日本东京墨田区锦糸1丁目7番7号

申请人 独立行政法人国立高等专门学校机构

国立大学法人弘前大学

(72) 发明人 圆山重直 冈部孝裕 井関祐也
野中崇 古川琢磨 细川靖
折戸学

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

专利代理师 马明明 刘芳

(51) Int. Cl.

G01K 15/00 (2006.01)

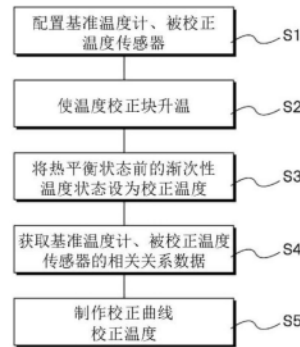
权利要求书1页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

温度校正方法

(57) 摘要

本发明提供一种能够在短时间内高效地进行温度的校正、并且能够提高温度的校正精度的温度校正方法。本发明的温度校正方法利用温度校正装置(10),所述温度校正装置(10)包括形成有基准温度传感器(5)及被校正温度传感器(T)的配置部(25)的温度校正块(2),且将所述温度校正块(2)的渐次性的温度变化的转变过程中的温度状态设为校正温度。温度校正装置(10)包括:真空隔热容器(1),以包围温度校正块(2)的方式具有真空区域(Va),设置有收容温度校正块(2)的收容部;及珀尔贴模块(3),与温度校正块(2)热性结合。



1. 一种温度校正方法,其利用温度校正装置,所述温度校正装置包括形成有基准温度传感器及被校正温度传感器的配置部的温度校正块,

所述温度校正方法的特征在于:将所述温度校正块的渐次性的温度变化的转变过程中的温度状态设为校正温度。

2. 根据权利要求1所述的温度校正方法,其特征在于:

所述温度校正装置包括:真空隔热容器,以包围所述温度校正块的方式具有真空区域,设置有收容所述温度校正块的收容部;及珀尔贴模块,与所述温度校正块热性结合。

3. 根据权利要求2所述的温度校正方法,其特征在于:

在所述真空区域配设有隔热材。

4. 根据权利要求3所述的温度校正方法,其特征在于:

所述隔热材的原材料具有柔性,包括辐射层,将多层重叠而构成隔热材。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的温度校正方法,其特征在于:

所述温度校正块包括大致圆筒状的直径尺寸不同的多个芯,在外侧的芯的内径内插嵌内侧的芯而构成。

6. 根据权利要求5所述的温度校正方法,其特征在于:

在所述内侧的芯的外周部沿着轴方向形成有插入槽,由所述插入槽与外侧的芯的内周壁形成所述被校正温度传感器的配置部。

7. 根据权利要求6所述的温度校正方法,其特征在于:

所述被校正温度传感器的配置部形成有多个,所述配置部的插入口的大小不同。

8. 根据权利要求5至7中任一项所述的温度校正方法,其特征在于:

在所述芯的上端部形成有配线导出槽。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的温度校正方法,其特征在于:

于在所述温度校正块的配置部配置有基准温度传感器及被校正温度传感器的状态下,基准温度传感器的测温部及被校正温度传感器的测温部在轴方向上处于大致相同的位置。

10. 根据权利要求2至4中任一项所述的温度校正方法,其特征在于:

所述珀尔贴模块在大致中央部形成有贯穿孔。

11. 根据权利要求2所述的温度校正方法,其特征在于:

所述珀尔贴模块由珀尔贴保持件所保持,来自珀尔贴模块的热经由珀尔贴保持件传导至所述温度校正块。

温度校正方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用温度校正装置的温度校正方法。

背景技术

[0002] 包括如食品或药剂的制造那样重视安全性的领域在内,在大部分产业领域中的制造工序中,需要准确地控制温度。而且,在容易对最终的产品品质造成影响的品质管理系统中,温度计测的准确性也重要。

[0003] 因此,需要对用来控制或计测温度的温度传感器进行校正。

[0004] 以往提出了利用作为温度传感器的基准温度计及被校正温度计来比较校正温度的温度校正装置。所述以往的温度校正装置将基准温度计及被校正温度计配置于保持为热平衡状态的一定温度的温度校正块来对被校正温度计的温度进行校正。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利特开2006-78039号公报

[0008] 专利文献2:日本专利特开2007-232651号公报

[0009] 专利文献3:日本专利特开2016-191566号公报

[0010] 专利文献4:日本专利实开平4-18329号公报

[0011] 专利文献5:日本专利第4714850号公报

[0012] 专利文献6:日本专利特开2005-147935号公报

发明内容

[0013] 发明所要解决的问题

[0014] 但是,在如上所述的以往的温度校正方法中,作为将温度校正块保持为一定温度的部件,使用液化气、冷冻机或电加热器等,在温度校正块内成为热平衡状态之前,通常需要较长时间。进而,为了保持一定温度,有装置的构造复杂化之虞。而且,由于难以实现将温度校正块保持为一定及同样的温度的均热化,故而温度的校正精度并不充分,产生无法高效地进行温度的校正的问题。

[0015] 本发明的实施方式的目的提供一种能够在短时间内高效地进行温度的多点校正并且能够通过校正温度的多点来提高校正温度范围的校正精度的温度校正方法。

[0016] 解决问题的技术手段

[0017] 本实施方式的温度校正方法是一种利用温度校正装置的温度校正方法,所述温度校正装置包括形成有基准温度传感器及被校正温度传感器的配置部的温度校正块,所述温度校正方法的特征在于:将所述温度校正块的渐次性的温度变化的转变过程中的温度状态设为校正温度。

[0018] 通过所述实施方式的温度校正方法,能够在短时间内高效地进行温度的校正,并且能够提高温度的校正精度。

[0019] 发明的效果

[0020] 根据本发明的实施方式,可提供一种能够在短时间内高效地进行温度的校正、并且能够提高温度的校正精度的温度校正方法。

附图说明

[0021] [图1]是表示本发明的实施方式的温度校正装置的构造图。

[0022] [图2]表示被校正温度传感器,(a)为立体图,(b)为截面图。

[0023] [图3]是用来在与以往的比较中对本发明的实施方式的温度校正方法的概念进行说明的曲线图。

[0024] [图4]是用来对同一温度校正方法的概念进行说明的曲线图。

[0025] [图5]是表示同一温度校正方法的流程图。

[0026] [图6]是表示同一温度校正方法中的被校正温度传感器的温度校正数据的曲线图。

[0027] [图7]是表示本发明的实施方式的温度校正装置的立体图。

[0028] [图8]是同一温度校正装置的分解立体图。

[0029] [图9]是将同一温度校正装置中的温度校正块及珀尔贴模块取出表示的立体图。

[0030] [图10]是将同一温度校正装置中的温度校正块及珀尔贴模块取出表示的分解立体图。

[0031] [图11]是表示同一温度校正装置中的温度校正块的分解立体图。

[0032] [图12]是表示同一温度校正装置的纵截面图及俯视图。

[0033] [图13] (a)是沿着图12中的A-A线的截面图,(b)是沿着图12中的B-B线的截面图,(c)是沿着图12中的C-C线的截面图。

[0034] [图14]是表示同一温度校正装置中的温度校正块的芯的前视图及俯视图。

[0035] [图15]是表示同一温度校正装置中的珀尔贴保持件(下保持件)的前视图及俯视图。

[0036] [图16]是同样地表示珀尔贴保持件(上保持件)的前视图及俯视图。

[0037] [图17]是示意性地表示隔热材的截面图。

[0038] [图18]是表示同一温度校正装置中的温度校正块的温度分布的曲线图。

具体实施方式

[0039] 以下,参照图1至图6对本发明的实施方式的温度校正方法进行说明。图1是表示温度校正装置的构造图,图2是表示被校正温度传感器的立体图及截面图,图3及图4是用来对温度校正方法的概念进行说明的曲线图。图5是表示温度校正方法的流程图,图6是表示被校正温度传感器的温度校正数据的曲线图。此外,在图2中,为了使各部成为能够识别的大小,而适当变更各部的比例尺。

[0040] 本实施方式的温度校正方法中,通过作为基准温度传感器的基准温度计及作为被校正温度传感器的热敏电阻对温度进行比较校正。

[0041] 如图1所示,温度校正装置10包括温度校正块2、及温度控制部件3。而且,在温度校正装置10连接有控制处理部件101。

[0042] 温度校正块2是如下块,即由具有高热导率且导热性良好的材料形成,且形成有作为基准温度传感器的基准温度计及作为被校正温度传感器的热敏电阻的配置部而供基准温度计及热敏电阻配置的块。

[0043] 温度控制部件3与温度校正块2热性结合,对温度校正块2的温度进行控制,例如使用珀尔贴模块或加热器等。

[0044] 控制处理部件101包括输入部及输出部,对温度校正块2的温度进行监视并控制,或获取基准温度计及热敏电阻的数据,而执行温度校正装置10整体的控制。

[0045] 如图2所示,被校正温度传感器为薄膜热敏电阻T。薄膜热敏电阻T包括元件基板 T_{11} 、形成于所述基板 T_{11} 上的导电层 T_{12} 、薄膜元件层 T_{13} 、及保护绝缘层 T_{14} 。

[0046] 元件基板 T_{11} 呈大致长方形状,由绝缘性的氧化铝材料所形成。此外,形成基板 T_{11} 的材料也可以使用氮化铝、氧化锆等陶瓷或半导体的硅、锗等材料。基板 T_{11} 极薄,厚度尺寸形成为 $50\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$,优选形成为 $100\mu\text{m}$ 以下。

[0047] 通过将这种极薄的基板 T_{11} 用于薄膜热敏电阻,能够实现热容变小、灵敏度高且热响应性优异的感温元件。

[0048] 导电层 T_{12} 构成配线图案,形成于基板 T_{11} 上。导电层 T_{12} 是通过溅射法将金属薄膜成膜所形成。而且,在基板 T_{11} 的两端部形成有与导电层 T_{12} 一体且与导电层 T_{12} 电性连接的一对电极部 T_{12a} 。

[0049] 薄膜元件层 T_{13} 为热敏电阻组成物,包括具有负的温度系数的氧化物半导体。薄膜元件层 T_{13} 通过溅射法等在于所述导电层 T_{12} 上成膜而与导电层 T_{12} 电性连接。此外,薄膜元件层可包括具有正的温度系数的氧化物半导体。保护绝缘层 T_{14} 以被覆薄膜元件层 T_{13} 及导电层 T_{12} 的方式形成。保护绝缘层 T_{14} 是由硼硅酸玻璃形成的保护玻璃层。而且,通过焊接在所述电极部 T_{12a} 接合金属制的导线 T_{12b} 而电性连接。

[0050] 接着,参照图3及图4对温度校正方法的概念进行说明。

[0051] 在图3中,横轴表示时间(h),纵轴表示温度校正块的温度($^{\circ}\text{C}$)。而且,图中左侧表示以往的温度校正方法,右侧表示本实施方式的温度校正方法。

[0052] 首先,以往的温度校正方法是在温度校正块的热平衡状态下进行校正的稳态比较法。具体而言,将温度校正块的温度设定为例如 30°C 、 35°C 、 40°C ...,等待成为所设定的一定的温度状态、即热平衡状态而进行校正。因此,在稳态比较法中,在以 5°C 为间隔在 30°C 至 60°C 以7点进行校正的情况下,需要约20小时的时间。如上所述,由于多点校正花费时间,故而通常的温度校正通常实施2点至6点校正。

[0053] 另一方面,本实施方式的温度校正方法是无需温度校正块达到热平衡状态而在渐次性的温度变化的转变过程中的温度状态下进行校正的非稳态比较法。因此,无需等待温度校正块的温度成为热平衡状态,能够逐步将温度校正块控制为不同的校正温度而在短时间内进行校正。此外,图中示出将温度校正块自然冷却的情况下的渐次性的温度变化的转变过程的温度曲线。通过在渐次性的温度变化的转变过程中的温度状态下进行校正,能够容易地实现10点以上的多点校正。

[0054] 本发明的渐次性的温度变化的转变过程中的温度状态即图的温度曲线中从 60°C 冷却为 30°C 时的时间约为30小时,1小时变化 1°C 。确认虽然并非热平衡状态,但对于校正的热时间常数小的温度传感器而言可视为与热平衡状态同等的热稳定状态。

[0055] 在图4中,横轴表示时间,纵轴表示温度校正块的温度($^{\circ}\text{C}$),表示温度校正块的渐次性的温度变化、即升温的情况或降温的情况下的温度的转变过程。本实施方式的温度校正方法以所述方式以升温的情况或降温的情况下的转变过程的温度作为校正温度来执行校正。所述温度校正块的升温状态或降温状态优选通过温度控制部件3来控制,但也可以为通过自然冷却使其成为降温状态的情况。

[0056] 接着,参照图5对温度校正方法的一例进行说明。

[0057] 在温度校正块2的配置部配置基准温度计及作为被校正温度传感器的薄膜热敏电阻T(S1)。通过温度控制部件3的设定使温度校正块2升温至规定的温度(S2)。温度校正块2升温为所设定的规定的温度。将所述温度校正块2达到规定的温度(热平衡状态)之前的渐次性的温度上升的转变过程中的温度状态设为校正温度。校正温度可获取多个温度点(多点)进行校正(S3)。其原因在于薄膜热敏电阻T的热时间常数小,热响应性优异,分辨率高。即,能够在与分辨率相对应的多个温度点进行校正。

[0058] 接着,获取基准温度计与被校正温度传感器的薄膜热敏电阻T的关系、即基准温度计的温度与薄膜热敏电阻T的电阻值的相关关系的数据(S4),制作基准温度计的温度与被校正温度传感器的薄膜热敏电阻T的电阻值的校正曲线,进行温度校正(S5)。

[0059] 此外,本例对通过温度控制部件3的设定使温度校正块2成为升温状态的情况进行了说明,但当然也可以应用于通过温度控制部件3的设定使温度校正块2成为降温状态的情况。

[0060] 接着,参照图6对获取多个温度点进行校正的情况下的校正数据的一例进行说明。图6表示温度校正块(基准温度计)的 40°C 附近的详细数据,横轴表示温度($^{\circ}\text{C}$),纵轴表示薄膜热敏电阻T的电阻值(Ω)。校正数据表示对薄膜热敏电阻T重复测定4次所得的结果。为 $39.99^{\circ}\text{C} \sim 40.01^{\circ}\text{C}$ 的校正数据,表示在所述温度范围内能够在40个温度点进行校正。根据4次重复测定所得的结果可知,各次比较中仅为微差。

[0061] 此外,在利用本实施方式的非稳态比较法的温度校正方法中,通过温度控制部件3的控制而能够实现1小时 1°C 的温度变化,在所述情况下,能够在4000个温度点进行校正。因此,可获取多个温度点连续进行校正,而能够显著地提高校正精度。而且,例如通过使用热敏电阻的电子体温计,能够将温度范围设为 $32^{\circ}\text{C} \sim 42^{\circ}\text{C}$ 而在40000个温度点进行校正。

[0062] 如以上所述,根据本实施方式,能够在短时间内高效地进行温度的校正,并且能够提高温度的校正精度。

[0063] 除此以外,在向顾客提供作为被校正温度传感器的热敏电阻的情况下,与热敏电阻一起附带多个温度点、例如至少20个以上温度点处的温度校正数据,作为附有温度校正数据的热敏电阻而提供,由此可有助于顾客的有效利用。

[0064] 接着,参照图7至图18对适宜地实现本实施方式的温度校正方法的温度校正装置进行说明。图7及图8是表示温度校正装置的立体图及分解立体图,图9及图10是将温度校正块及珀尔贴模块取出表示的立体图及分解立体图,图11是表示温度校正块的分解立体图。图12是表示温度校正装置的纵截面图及俯视图,图13是表示温度校正装置的横截面图。图14是表示温度校正块的芯的前视图及俯视图,图15及图16是表示珀尔贴保持件的前视图及俯视图,图17是示意性地表示隔热材的截面图。而且,图18是表示温度校正块的温度分布的曲线图。

[0065] 此外,各图中省略了导线等配线关系的图示。而且,有时对相同或相当部分标注相同符号,而省略重复的说明。

[0066] 首先,参照图7至图11对温度校正装置的基本构造进行说明。本实施方式的温度校正装置通过作为基准温度传感器的基准温度计及作为被校正温度传感器的热敏电阻对温度进行比较校正。基准温度计5使用依照国际温标所确定的方法所校正的铂电阻温度计(参照图12)。而且,热敏电阻例如为薄膜热敏电阻。

[0067] 如图7及图8所示,温度校正装置10包括真空隔热容器1、收容于所述真空隔热容器1中的温度校正块2、及作为温度控制部件的珀尔贴模块3。温度校正装置10呈大致圆筒状,直径尺寸为 $\phi 150\text{mm}$,高度尺寸为360mm左右的大小。

[0068] 真空隔热容器1构成温度校正装置10的外观,由不锈钢的薄壁材料形成为大致圆筒状,包括外圆筒部11及内圆筒部12。

[0069] 外圆筒部11包括外周侧壁11a、形成所述外周侧壁11a的底面的圆形状的底壁11b、及形成外周侧壁11a的上表面的环状的上壁11c。内圆筒部12为有底筒状,包括外周侧壁12a、及形成外周侧壁12a的底面的圆形状的底壁12b,在上部形成有圆形状的开口部12c。所述内圆筒部12的开口部12c的缘部通过焊接等接合于外圆筒部11的环状的上壁11c。

[0070] 因此,由外圆筒部11与内圆筒部12在内圆筒部12的外周侧形成密封的空间区域、即真空区域Va。在外圆筒部11的上部侧形成有作为连接真空泵的连接口的真空凸缘11d。在所述真空凸缘11d连接真空泵,通过使真空泵运作,可使真空区域Va成为真空状态。此外,在真空区域Va配设下文所述的隔热材。

[0071] 将温度校正块2、及与所述温度校正块2热性结合的珀尔贴模块3以连结的状态插入内圆筒部12。具体而言,将连结温度校正块2与珀尔贴模块3的构件230从内圆筒部12的开口部12c向底壁12b插入配置。

[0072] 而且,在构件230连结顶板13并固定。因此,温度校正块2、珀尔贴模块3及顶板13通过螺丝等固定部件一体连结,而且热性结合。

[0073] 顶板13为大致圆形状,由铝合金等导热性良好的材料所形成,配置于真空隔热容器1的上表面。而且,在顶板13设置有形成为大致U字状的一对取出把手13a,进而形成有下文所述的配线的导出孔等。

[0074] 因此,内圆筒部12构成真空隔热容器1中收容温度校正块2的收容部,通过操作取出把手13a,可将温度校正块2插入内圆筒部12即收容部中进行收容或将其从收容部中取出。

[0075] 如合并参照图9至图11所示,温度校正块2由具有高热导率且导热性良好的材料形成,为配置作为基准温度传感器的基准温度计及作为被校正温度传感器的热敏电阻并保持为一定的温度的块。

[0076] 具体而言,如图11为代表所示,温度校正块2包括多个芯、即第一金属芯21、第二金属芯22、第三金属芯23及第四金属芯24。各金属芯21~金属芯24是由铜或铝等导热性良好的材料形成为直径尺寸不同的大致圆筒状,在第一金属芯21的内径内插嵌第二金属芯22,在第二金属芯22的内径内插嵌第三金属芯23,在第三金属芯23的内径内插嵌第四金属芯24,而构成温度校正块2。即,温度校正块2包括大致圆筒状的直径尺寸不同的多个芯,为在外侧的芯的内径内插嵌内侧的芯的构造。

[0077] 珀尔贴模块3是包括作为热电元件的珀尔贴元件的模块。珀尔贴元件是半导体元件,利用珀尔贴效应,通过流通直流电流,其中一面成为吸热面,另一面成为放热面。通过使电流的流向逆转,吸热面与放热面反转。珀尔贴模块3为圆形,在大致中央部具有圆形状的贯穿孔3a,将未图示的导线导出。

[0078] 这种珀尔贴模块3由作为珀尔贴保持件的下保持件31及上保持件32夹持保持并安装于温度校正块2侧。下保持件31及上保持件32由导热性良好的例如铝材料所形成,包括凸缘部,呈短圆筒状。

[0079] 下保持件31的上表面呈与珀尔贴模块3的面大致相同的形状,在大致中央部形成圆形状的贯穿孔31a,在下表面侧形成有凸缘部31b。而且,在凸缘部31b形成有用来将下保持件31安装结合于温度校正块2侧的螺孔或贯穿孔。

[0080] 上保持件32的下表面呈与珀尔贴模块3的面大致相同的形状,在大致中央部形成圆形状的贯穿孔32a,在上表面侧形成有凸缘部32b。而且,在凸缘部32b形成有供安装螺丝 S_L 贯穿的贯穿孔,所述安装螺丝 S_L 用来在上保持件32与下保持件31之间夹住珀尔贴模块3,并将上保持件32安装结合于温度校正块2侧。

[0081] 此外,优选在下保持件31的上表面及下表面设置导热体 H_t 。具体而言,导热体 H_t 是改性硅酮等导热油脂,理想的是在所述导热油脂中混入热导率高的金属或金属氧化物的填料而成。由此形成珀尔贴模块3与下保持件31的接合面,从而能够将珀尔贴模块3的热从下保持件31高效地导向温度校正块2。

[0082] 再次如图7及图8为代表所示,温度校正块2、珀尔贴模块3及顶板13为以机械方式连结而热性结合。因此,温度校正块2可通过如上文所述那样把持操作取出把手13a而插入并收容于真空隔热容器1的收容部中或从收容部中取出。而且,由珀尔贴模块3产生的热经由下保持件31被导向温度校正块2的上表面侧,另一方面,经由上保持件32被放热至顶板13侧。

[0083] 进而,温度校正块2以被真空隔热容器1的真空区域 V_a 所包围的方式被收容至真空隔热容器1中,因此温度校正块2被保持为高的隔热状态。

[0084] 接着,参照图12至图18对温度校正装置的详细构造进行说明。

[0085] 如图12及图13所示,真空隔热容器1的内圆筒部12构成收容温度校正块2的收容部,在所述收容部(内圆筒部12)的外周围形成有真空区域 V_a 。而且,在真空区域 V_a 内、详细而言为在内圆筒部12的外周围与外圆筒部11的内周围之间以覆盖收容部的内圆筒部12的方式配设有隔热材4。

[0086] 隔热材4具有高性能的辐射屏蔽的功能,如图17所示,所述隔热材4的原材料例如为在不织布的基材层41层叠包括在两面蒸镀铝而成的反射层42的辐射层43而构成。辐射层43为树脂层,由聚酯树脂等形成。另外,基材层41的厚度尺寸为 $7\mu\text{m} \sim 11\mu\text{m}$,辐射层43的厚度尺寸为 $9\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$,层厚尺寸为 $16\mu\text{m} \sim 26\mu\text{m}$ 左右。

[0087] 所述原材料为具有柔性的片状且带状,以适合于真空区域 V_a 的方式形成形状等,以将多层、具体而言为10层~20层重叠并缠绕覆盖内圆筒部12的方式配设。此外,为了有效地发挥辐射屏蔽的功能,优选以辐射层43侧与内圆筒部12侧相向的方式配置。

[0088] 顶板13接触配置于真空隔热容器1的上表面。在顶板13的大致中央部形成有基准温度计5的插入孔13b或取出热敏电阻的配线的配线导出孔13c。此外,基准温度计5的插入

孔13b也兼用作下文所述的控制珀尔贴模块3的温度的热敏电阻的配线导出孔。

[0089] 如一并参照图14所示,温度校正块2包括第一金属芯21、第二金属芯22、第三金属芯23及第四金属芯24。这些金属芯21、金属芯22、金属芯23、金属芯24为大致圆筒状,形成沿着作为基准温度传感器的基准温度计5及作为被校正温度传感器的热敏电阻的轴方向长的配置部25。

[0090] 第一金属芯21为有底的中空圆筒状,在上端部形成有相向且面积小而狭窄的一对配线导出槽211,在底部形成有第四金属芯24的定位用凹部212。配线导出槽211主要用作取出作为被校正温度传感器的热敏电阻的导线等配线的通路。

[0091] 第二金属芯22为中空圆筒状,在圆环状的上端部形成有相向且面积小而狭窄的一对配线导出槽221,在外周部沿着轴方向从上部到底部形成有多个插入槽222。具体而言,插入槽222在圆周上隔开45度的等间隔而形成有8个。所述第二金属芯22的外周的直径尺寸与第一金属芯21的内周的直径尺寸大致相等,第二金属芯22紧密地接触插嵌于第一金属芯21的内周内。因此,由第二金属芯22的插入槽222与第一金属芯21的内周壁形成热敏电阻的配置部251(参照图13(c))。

[0092] 第三金属芯23同样为中空圆筒状,在圆环状的上端部形成有相向的一对配线导出槽231,在外周部沿着轴方向从上部至底部形成有多个插入槽232。插入槽232在圆周上隔开45度的等间隔而形成有8个。所述第三金属芯23的外周的直径尺寸与第二金属芯22的内周的直径尺寸大致相等,第三金属芯23紧密地接触插嵌于第二金属芯22的内周内。因此,由第三金属芯23的插入槽232与第二金属芯22的内周壁形成热敏电阻的配置部252。

[0093] 第四金属芯24大致为实心圆筒状,在中央部从上端部至底部形成有插入孔240,而且,在外周部沿着轴方向从上部至底部形成有多个插入槽242。插入孔240作为基准温度计5的配置部250发挥功能。插入槽242在圆周上隔开90度的等间隔而形成有4个。所述第四金属芯24的外周的直径尺寸与第三金属芯23的内周的直径尺寸大致相等,第四金属芯24紧密地接触插嵌于第三金属芯23的内周内。因此,由第四金属芯24的插入槽242与第三金属芯23的内周壁形成热敏电阻的配置部253。而且,在第四金属芯24的底部形成有凸部243,嵌合于所述第一金属芯21的定位用凹部212中而确定位置。

[0094] 在如以上的构造中,第一金属芯21、第二金属芯22、第三金属芯23及第四金属芯24的多个芯的相对关系为如下关系:内侧的圆筒状的芯的外周壁与外侧的中空圆筒状的芯的内周壁相接,由内侧的芯的插入槽与外侧的芯的内周壁形成被校正温度传感器的配置部25。

[0095] 而且,如图13(c)为代表所示,各热敏电阻的配置部251、配置部252及配置部253的插入口的大小不同。因此,能够配置尺寸或种类不同的热敏电阻等被校正温度传感器。

[0096] 进而,第四金属芯24的插入孔240与珀尔贴模块3的下保持件31的贯穿孔31a、珀尔贴模块3的贯穿孔3a、上保持件32的贯穿孔32a及顶板13的插入孔13b连续而成为贯穿状态,能够将基准温度计5从顶板13的插入孔13b向第四金属芯24的插入孔240配置。

[0097] 进而而且,从各配线导出槽211、配线导出槽221及配线导出槽231向外部取出作为被校正温度传感器的热敏电阻的导线等配线,因此能够抑制热通过配线从热敏电阻进入温度校正块2。

[0098] 如上文所述,珀尔贴模块3被下保持件31及上保持件32夹持而安装于温度校正块2

侧。如图15所示,在下保持件31的凸缘部31b形成有相向的一对向外侧开放的缺口31c。所述缺口31c作为供作为被校正温度传感器的热敏电阻的配线穿过的通路发挥功能。而且,在下保持件31形成有配置珀尔贴模块3的未图示的温度控制用热敏电阻的配置孔31d。配置孔31d从外周朝向中央部形成至贯穿孔31a。温度控制用热敏电阻具有感知珀尔贴模块3的温度并控制为规定的温度的功能。

[0099] 如图16所示,在上保持件32的凸缘部32b形成有同样作为供热敏电阻的配线穿过的通路的相向的一对向外侧开放的缺口32c。

[0100] 接着,主要参照图12对温度校正装置10的使用顺序(温度校正方法)进行说明。首先,前提是真空隔热容器1的真空区域Va成为真空状态。而且,在温度校正装置10连接从温度校正装置10导出的配线,连接执行温度校正装置10的控制的微计算机等控制处理部件。

[0101] (1)把持操作顶板13的取出把手13a,将温度校正块2从真空隔热容器1的收容部中取出。

[0102] (2)将温度校正块2与珀尔贴保持件(下保持件31及上保持件32)分离,在温度校正块2配置被校正温度传感器的热敏电阻及基准温度计5。具体而言,将被校正温度传感器的热敏电阻插入热敏电阻的配置部25中配置,并且将基准温度计5插入配置部250中配置。在所述情况下,基准温度计5的测温部与热敏电阻的测温部在轴方向(垂直方向)上位于大致相同的位置,理想的是各金属芯21、金属芯22、金属芯23及金属芯24的底部附近。而且,在配置部25及配置部250中装入具有绝缘性及良好的导热性的硅酮油等液体,在其中插入被校正温度传感器及基准温度计5,由此能够使配置部25及配置部250的内部温度变得均匀,而提高温度校正的精度。

[0103] (3)将珀尔贴保持件固定于温度校正块2,再次将温度校正块2收容于真空隔热容器1的收容部中。

[0104] (4)加热珀尔贴模块3,升温至规定的温度。

[0105] (5)在通过珀尔贴模块3的加热使温度校正块2达到规定的温度(热平衡状态)之前的渐次性的温度上升的转变过程中的温度状态下,将准平衡状态设为校正温度,获取多个温度点。

[0106] (6)获取温度校正块2(基准温度计5)与被校正温度传感器的热敏电阻的关系、即基准温度计5的温度(校正温度)与热敏电阻的电阻值的相关关系的数据。此外,其后可再次控制珀尔贴模块3的加热温度,将温度校正块2控制为例如阶段性不同的校正温度。

[0107] (7)重复执行所述(6)的操作,制作基准温度计5的温度与被校正温度传感器的热敏电阻的电阻值的表格、即校正曲线,进行温度校正。

[0108] 如以上所述,根据本实施方式,能够通过简单的构造提高温度的校正精度,并且进行高效的温度的校正。

[0109] 具体而言,由于使用珀尔贴模块3,故而来自珀尔贴模块3的热经由下保持件31传导至温度校正块2的上表面,能够在短时间内达成通过简单的构造成为能够校正温度校正块2的温度分布的控制。而且,即使在校正温度低于或高于环境温度的情况下,也能够显著地减小温度校正块2内部的温度分布。

[0110] 进而,由于温度校正块2被真空隔热容器1的真空区域Va所包围,故而可通过真空的隔热性与隔热材4的隔热性的协同效应确保高的隔热性,从而在短时间内达成成为能够

校正温度校正块2的温度分布的控制。

[0111] 基准温度计5及被校正温度传感器的热敏电阻在轴方向上通过沿着轴方向长的配置部25,而在半径方向上利用真空区域Va将温度校正块2的外周的热传导率抑制为非常小,温度校正块2的毕奥数显著变小。因此,可将温度校正块2的内部的温度分布保持得非常均匀,因此能够准确地实施被校正温度传感器的温度校正。

[0112] 如图18所示,在开始珀尔贴模块3的控制后能够在短时间内使温度校正块2的上部与下部的温度成为准平衡状态,而能够在短时间内进行温度校正。

[0113] 并且,能够将温度校正块2控制为阶段性不同的校正温度,因此可通过1次温度校正的操作连续地实施多个温度的温度校正。

[0114] 此外,关于所述温度校正装置,例如珀尔贴模块并不限于圆形。也可以使用方形的珀尔贴模块。而且,在常温附近可通过所述实施方式的方法进行温度校正,在更低温的温度校正中,通过利用冰或干冰、冷媒、液氮等将顶板冷却,能够使温度校正块成为低温而进行低温的温度校正。

[0115] 进而,构成温度校正块的芯优选金属材料,但只要能够确保规定的热导率,则也可以为树脂。可应用在树脂中混入热导率高的填料而成者。

[0116] 本发明并不限于所述实施方式,可在不脱离发明的要旨的范围内进行各种变形。而且,所述实施方式是作为一例而提示的,并不对发明的范围进行限定。这些新颖的实施方式可以其他各种形态实施,可进行各种省略、置换、变更。这些实施方式或其变形包括于发明的范围或要旨中,并且包括于权利要求的范围所记载的发明及其均等范围内。

[0117] 符号的说明

[0118] 1:真空隔热容器

[0119] 2:温度校正块

[0120] 3:温度控制部件(珀尔贴模块)

[0121] 3a:贯穿孔

[0122] 4:隔热材

[0123] 43:辐射层

[0124] 5:基准温度计

[0125] 10:温度校正装置

[0126] 101:控制处理部件

[0127] 11:外圆筒部

[0128] 12:内圆筒部(收容部)

[0129] 13:顶板

[0130] 21:第一金属芯

[0131] 22:第二金属芯

[0132] 23:第三金属芯

[0133] 24:第四金属芯

[0134] 25:配置部

[0135] 31:珀尔贴保持件(下保持件)

[0136] 32:珀尔贴保持件(上保持件)

- [0137] 211、221、231:配线导出槽
- [0138] 222、232、242:插入槽
- [0139] T:被校正温度传感器(薄膜热敏电阻)
- [0140] Va:真空区域

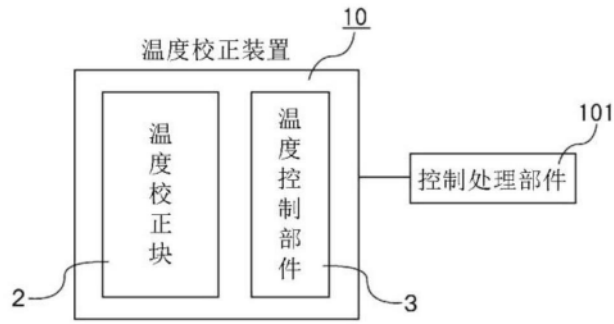
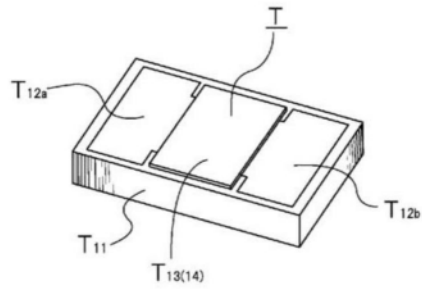


图1

(a)



(b)

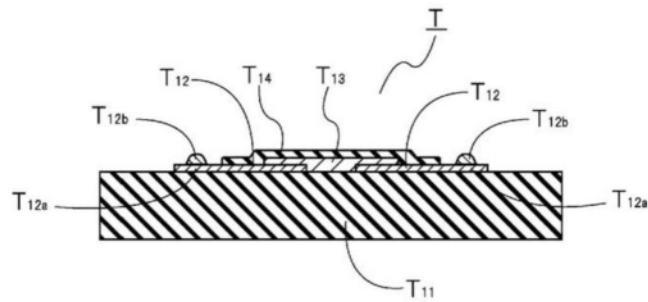


图2

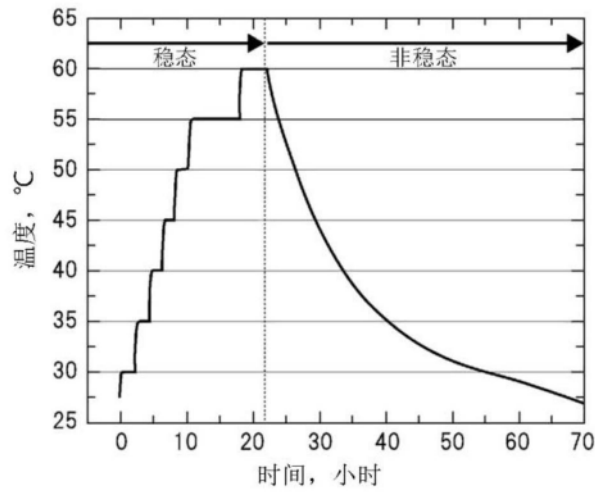


图3

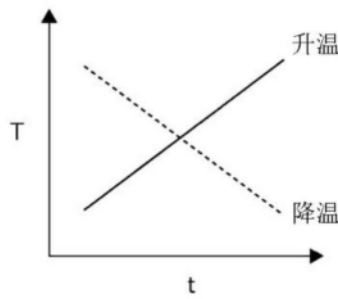


图4

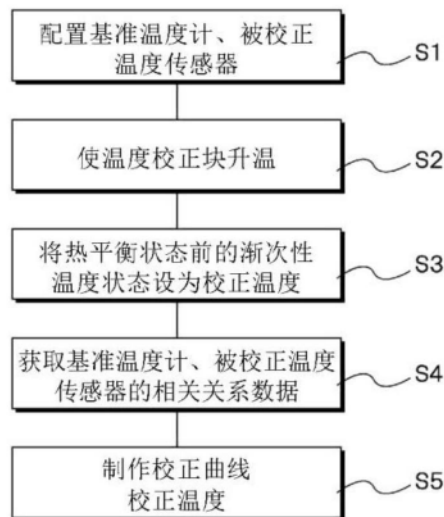


图5

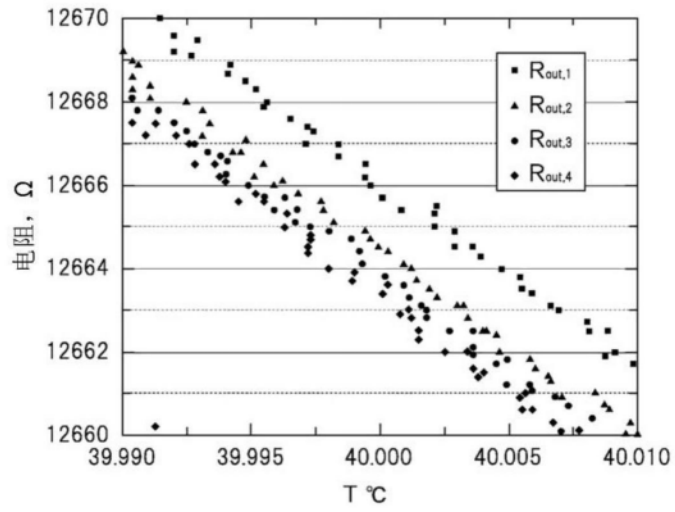


图6

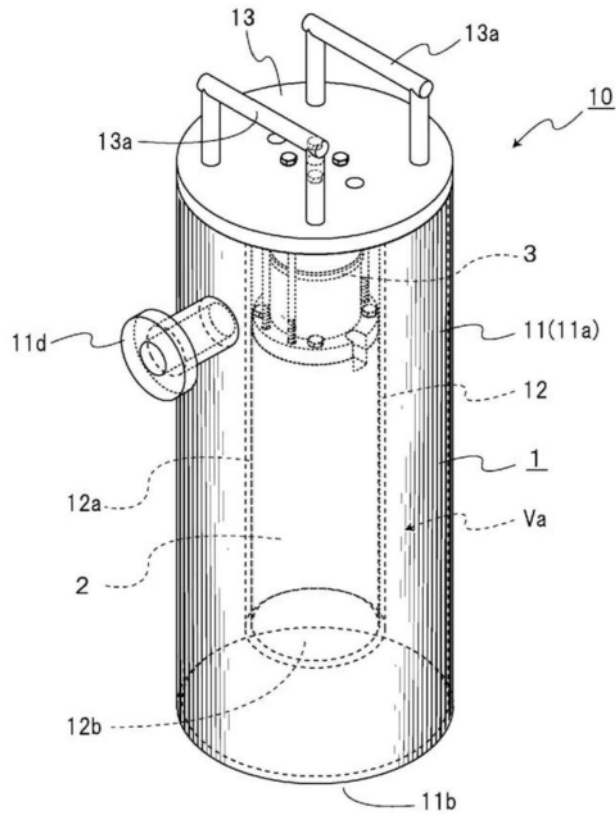


图7

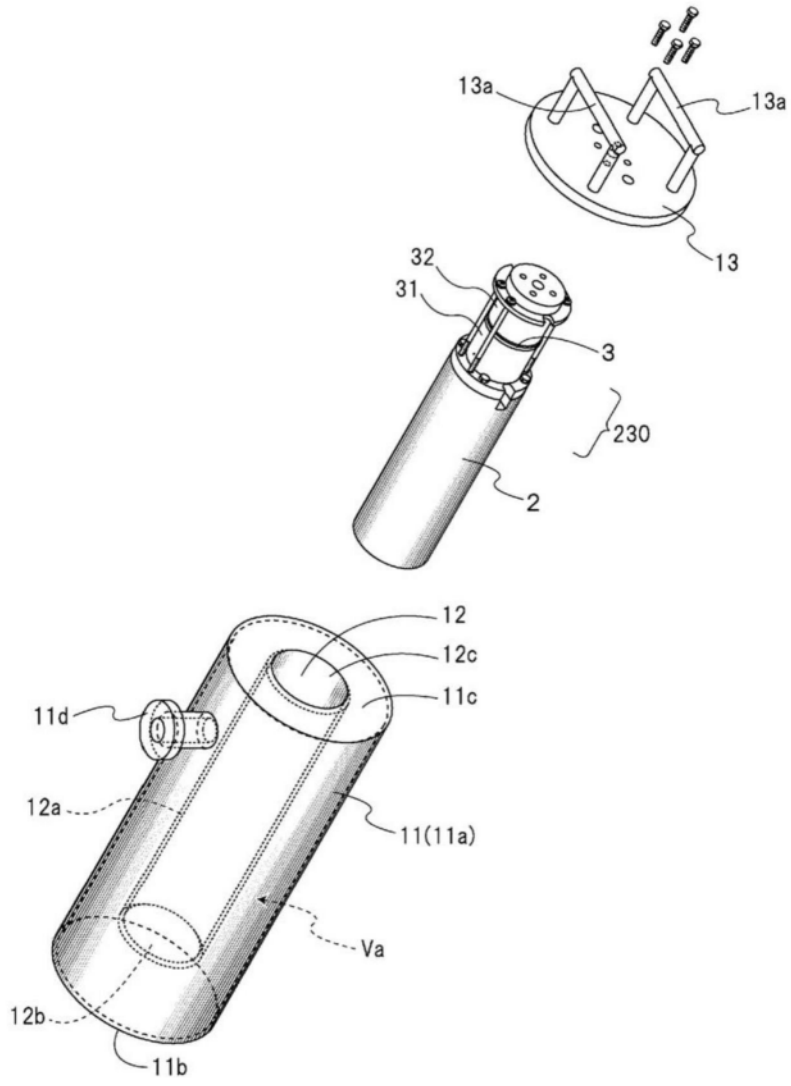


图8

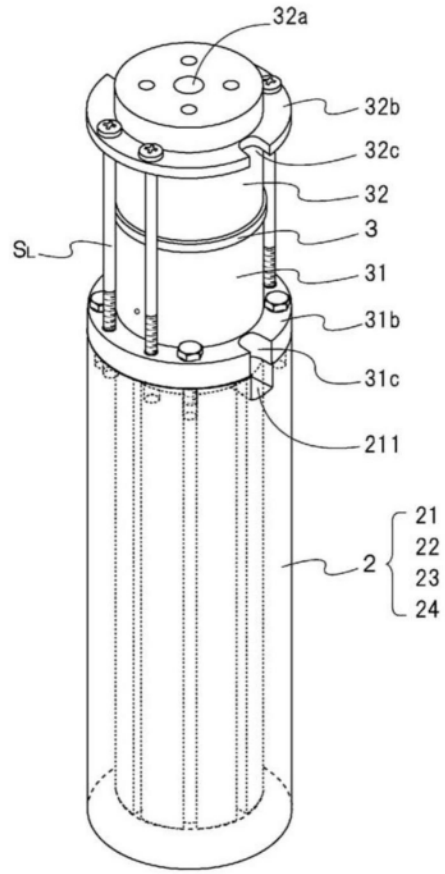


图9

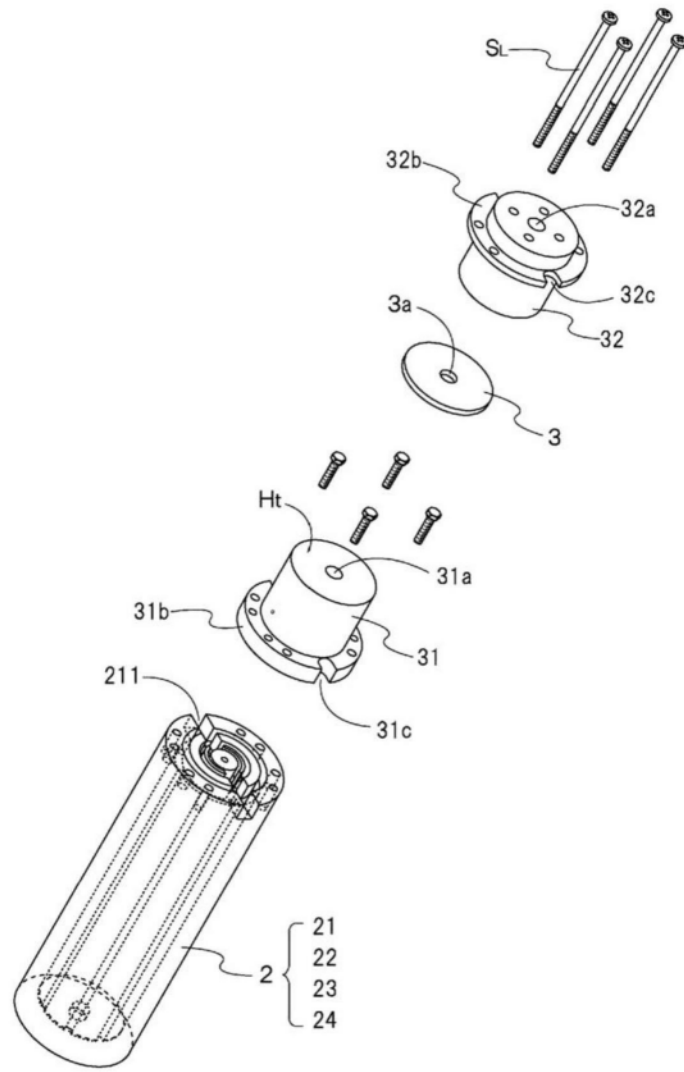


图10

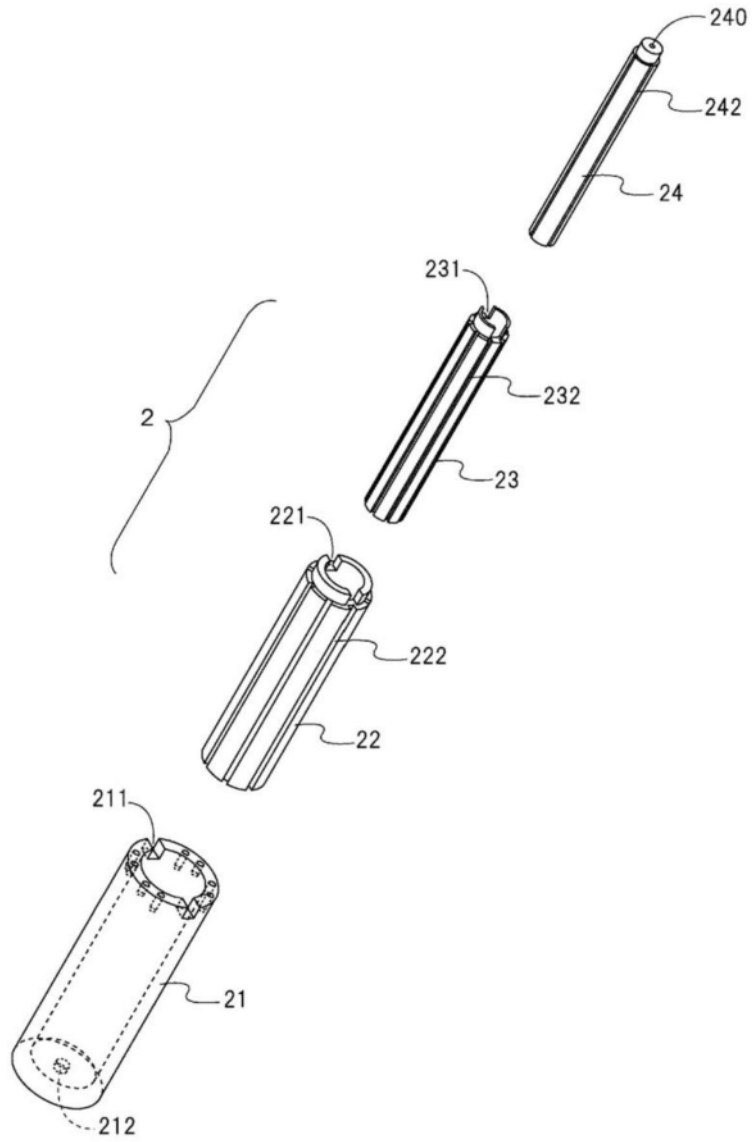


图11

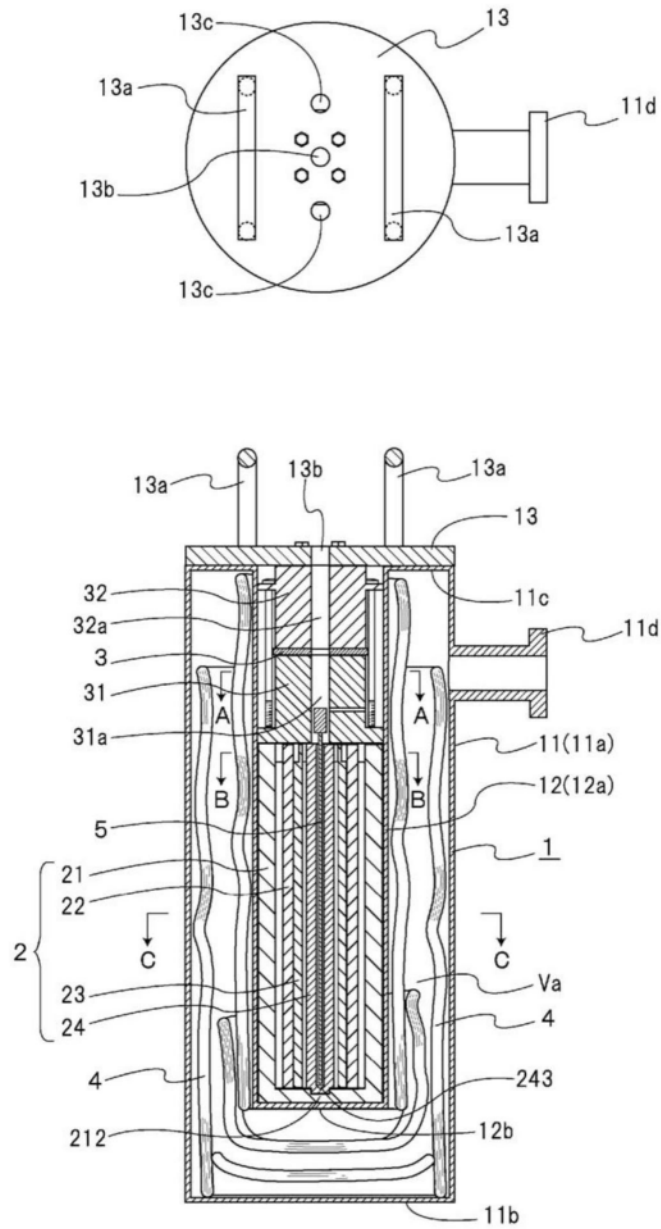


图12

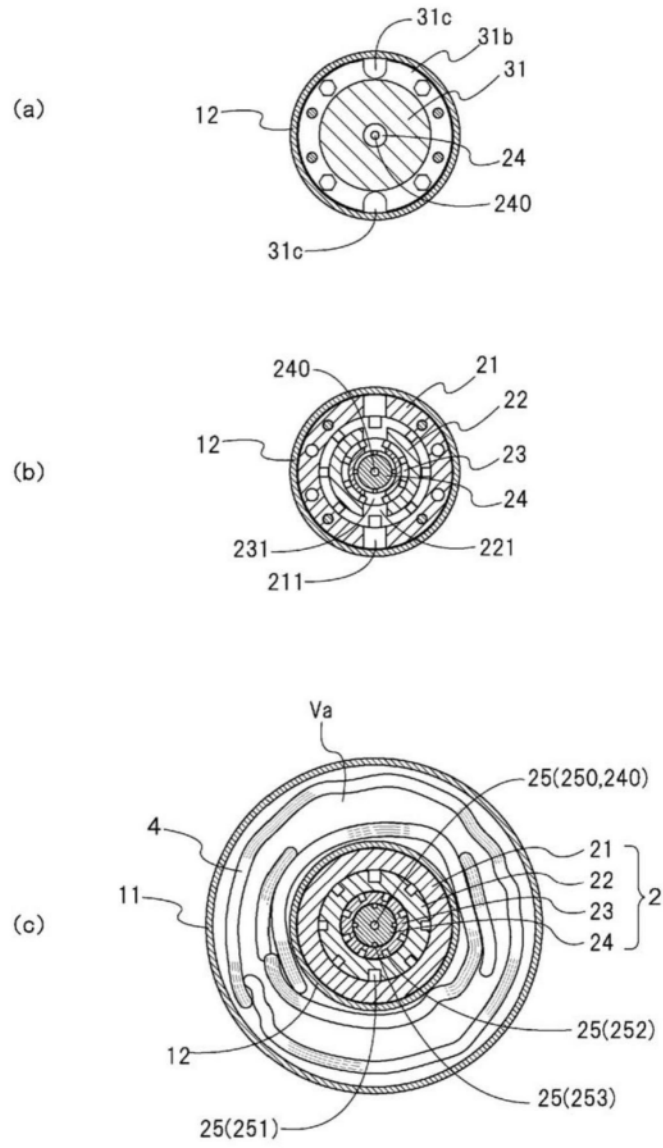


图13

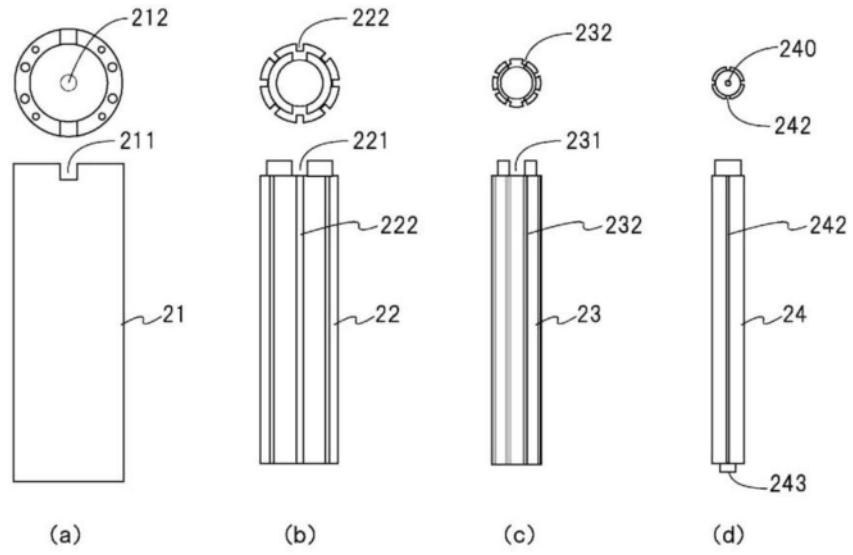


图14

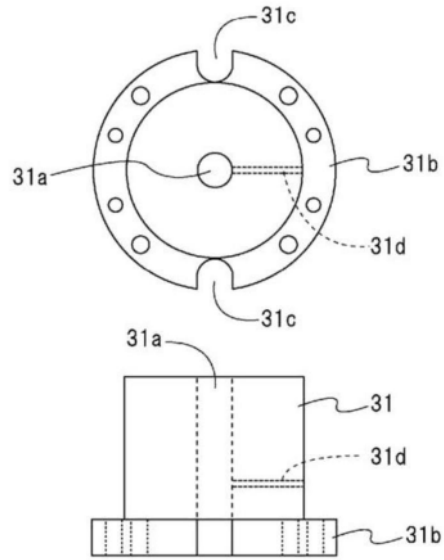


图15

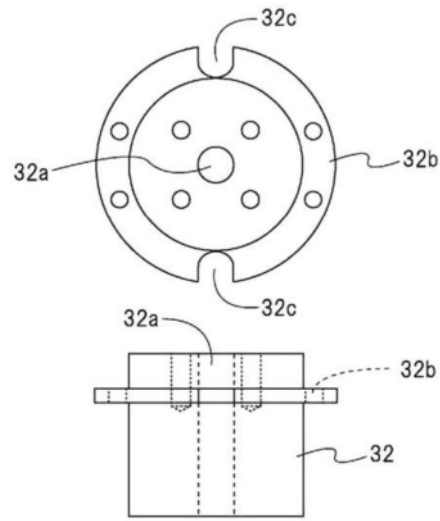


图16

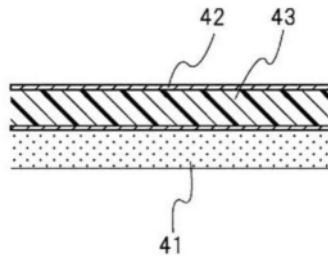


图17

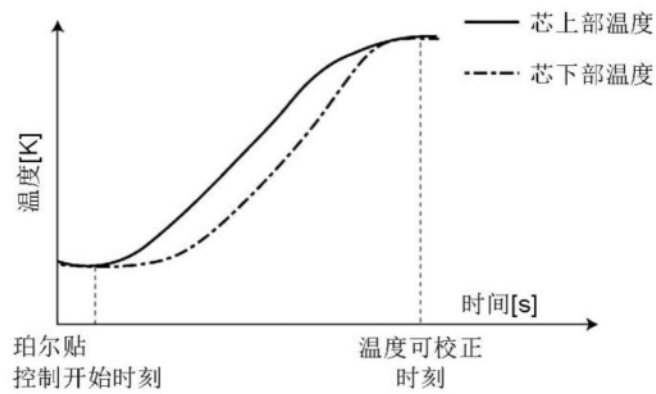


图18