(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 120302904 A
(43)申请公布日 2025.07.11

(21)申请号 202280102641.0

(22)申请日 2022.12.16

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.06.16

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/046468 2022.12.16

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/127650 JA 2024.06.20

(71)申请人 日本烟草产业株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 凑纯司 川中子拓嗣 一濑笃史

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 谢辰

(51)Int.Cl.
A24F 40/50(2006.01)
A24F 40/51(2006.01)

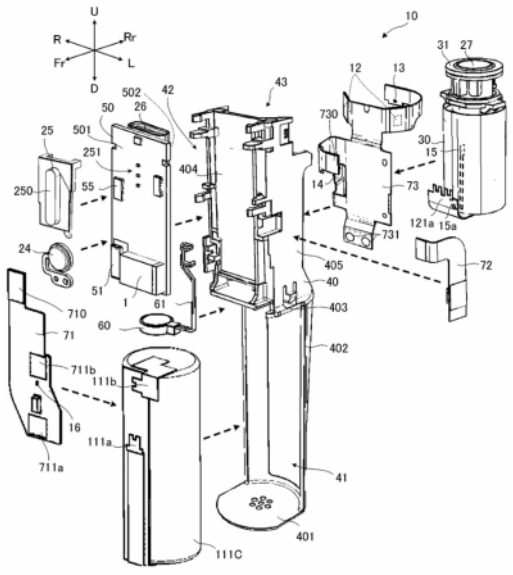
权利要求书2页 说明书14页 附图10页

(54)发明名称

用于气溶胶产生装置的电源单元和气溶胶产生装置

(57)摘要

一种吸入装置(100)包括:电源单元(111C),该电源单元向加热单元(121C)供应电力;棒检测传感器(12)、吸入传感器(13)和外壳温度传感器(14);传感器FPC(73),该传感器FPC是柔性电路板,在该柔性电路板上安装有所述传感器;主板(50),该主板是经由传感器FPC连接部(55)固定到该传感器FPC(73)的刚性板;以及外壳(20)。这些棒检测传感器(12)、该吸入传感器(13)和该外壳温度传感器(14)经由该传感器FPC连接部(55)电连接到该主板(50)。



CN 120302904 A

1.一种用于气溶胶产生装置的电源单元,该电源单元包括:电源,该电源向用于加热气溶胶源的加热单元供应电力;

至少两个或更多个传感器;

柔性电路板,在该柔性电路板上安装有该至少两个或更多个传感器;

刚性板,该刚性板经由连接部固定到该柔性电路板;以及

外壳,该外壳容纳该电源、该至少两个或更多个传感器、该柔性电路板和该刚性板,其中,

该至少两个或更多个传感器经由该连接部电连接到该刚性板。

2.根据权利要求1所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

该至少两个或更多个传感器包括热敏电阻。

3.根据权利要求2所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

该至少两个或更多个传感器包括检测吸入空气的抽吸热敏电阻。

4.根据权利要求2或3所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

该至少两个或更多个传感器包括热敏电阻,该热敏电阻检测该电源的温度和该外壳的温度中的至少一个温度。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

该至少两个或更多个传感器包括检测该气溶胶源插入该加热单元中的传感器。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

该至少两个或更多个传感器连接到具有相同电位的信号线,并且在该连接部处连接到同一电触点。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

该至少两个或更多个传感器在该连接部处连接到不同的电触点。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

不同于该至少两个或更多个传感器的元件通过引线连接到该柔性电路板,并且

该元件经由该连接部电连接到该刚性板。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

该至少两个或更多个传感器安装在该柔性电路板的纵向方向上的不同位置处。

10.根据权利要求9所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

该连接部设置在该纵向方向上定位在一个端侧上的传感器与定位在另一个端侧上的传感器之间。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,包括:

控制装置,该控制装置安装在该刚性板上并且控制向该加热单元的放电和/或向该电源的充电,其中,

该至少两个或更多个传感器经由该连接部电连接到该控制装置。

12.根据权利要求1至11中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

该连接部是由插头和插座构成的连接器。

13.一种气溶胶产生装置,包括:电源;

加热单元,该加热单元消耗从该电源供应的电力以加热气溶胶源;

至少两个或更多个传感器;

柔性电路板,在该柔性电路板上安装有该至少两个或更多个传感器;

刚性板,该刚性板经由连接部固定到该柔性电路板;以及

外壳,该外壳容纳该电源、该至少两个或更多个传感器、该柔性电路板和该刚性板,其中,

该至少两个或更多个传感器经由该连接部电连接到该刚性板。

用于气溶胶产生装置的电源单元和气溶胶产生装置

技术领域

[0001] 本披露涉及一种用于气溶胶产生装置的电源单元和气溶胶产生装置。

背景技术

[0002] 气溶胶产生装置包括容置在外壳中的电源、加热单元、多个传感器、其上安装有传感器或控制装置的电路板等(例如,PTL 1)。气溶胶产生装置(比如加热冒烟装置)优选地被设定尺寸以纳入用户的手中。

[0003] 引文列表

[0004] 专利文献

[0005] [PTL 1]专利申请2022-534652的PCT国际公布的已公布日文翻译

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 然而,由于取决于比如使用时间和加热温度等要求而受到尺寸约束,因此难以减小电源和加热单元的尺寸。同时,电路板用于安装传感器或控制装置,并有改进的空间。

[0008] 本披露提供了一种气溶胶产生装置的电源单元以及一种可以制造得紧凑的气溶胶产生装置。

[0009] 问题的解决方案

[0010] 根据本披露的用于气溶胶产生装置的电源单元包括:

[0011] 电源,该电源向用于加热气溶胶源的加热单元供应电力;

[0012] 至少两个或更多个传感器;

[0013] 柔性电路板,在该柔性电路板上安装有该至少两个或更多个传感器;

[0014] 刚性板,该刚性板经由连接部固定到该柔性电路板;以及

[0015] 外壳,该外壳容纳该电源、该至少两个或更多个传感器、该柔性电路板和该刚性板,其中,

[0016] 该至少两个或更多个传感器经由该连接部电连接到该刚性板。

[0017] 本披露的气溶胶产生装置包括:

[0018] 电源;

[0019] 加热单元,该加热单元消耗从该电源供应的电力以加热气溶胶源;

[0020] 至少两个或更多个传感器;

[0021] 柔性电路板,在该柔性电路板上安装有该至少两个或更多个传感器;

[0022] 刚性板,该刚性板经由连接部固定到该柔性电路板;以及

[0023] 外壳,该外壳容纳该电源、该至少两个或更多个传感器、该柔性电路板和该刚性板,其中,

[0024] 该至少两个或更多个传感器经由该连接部电连接到该刚性板。

[0025] 本发明的有利效果

[0026] 根据本披露,电源单元和/或气溶胶产生装置或气溶胶产生装置可以制造得紧凑。

附图说明

[0027] 图1是示意性地展示吸入装置的第一配置实例(吸入装置100A)的示意图。

[0028] 图2是示意性地展示吸入装置的第二配置实例(吸入装置100B)的示意图。

[0029] 图3是根据本披露的一个实施例的吸入装置100的整体立体图。

[0030] 图4是从内部单元10的右前侧看的立体图。

[0031] 图5是从左前侧看的内部单元10的立体图。

[0032] 图6是内部单元10的分解立体图。

[0033] 图7是加热器组件30的截面立体图。

[0034] 图8是简要地展示内部单元10的主要元件的电连接的框图。

[0035] 图9是传感器FPC 73的前表面的展开图。

[0036] 图10是传感器FPC 73的后表面的展开图。

[0037] 图11是传感器FPC 73的截面图。

具体实施方式

[0038] 现在将参考附图描述根据本披露的实施例的吸入装置、控制方法和程序。描述了根据本披露的吸入装置的配置可以应用于的两个配置实例(第一配置实例和第二配置实例)。应注意的是,在下文中,可以为相同或相似的元件提供相同或相似的附图标记,并且可以适当地省略或简化对相同或相似的元件的描述。

[0039] <<1. 吸入装置的配置实例>>

[0040] 吸入装置是用于产生要被用户吸入的物质的装置。在下文中,由吸入装置产生的物质被描述为气溶胶。替代性地,由吸入装置产生的物质可以是气体。

[0041] (1) 第一配置实例

[0042] 图1是示意性地展示吸入装置的第一配置实例的示意图。如图1中所示,根据本配置实例的吸入装置100A包括电源单元110、烟弹120以及调味烟弹130。电源单元110包括电源部111A、传感器单元112A、通知单元113A、存储器单元114A、通信单元115A以及控制单元116A。烟弹120包括加热单元121A、液体引导部分122以及液体储存部分123。调味烟弹130包括风味源131和吸嘴124。在烟弹120和调味烟弹130中形成有空气流动路径180。

[0043] 电源部111A储存电力。电源部111A于是根据由控制单元116A执行的控制向吸入装置100A的每个部件供应电力。电源部111A可以例如由可充电电池(比如锂离子二次电池)来配置。

[0044] 传感器单元112A获取与吸入装置100A相关的各种类型的信息。作为实例,传感器单元112A由压力传感器(比如电容器麦克风、流速传感器或温度传感器等等)配置而成,并且获取与用户吸入相关联的值。作为另一实例,传感器单元112A由用于接受来自用户的信息输入的输入装置(比如按钮或开关)配置而成。

[0045] 通知单元113A向用户通知信息。通知单元113A通知给用户的信息包括例如指示电源部111A的荷电状态的SOC(荷电状态)、吸入时的预热时间、吸入时段等等。通知单元113A可以由例如发射光的发光装置、显示图像的显示装置、输出声音的声音输出装置、振动的振

动装置等等配置而成。

[0046] 存储器单元114A存储用于操作吸入装置100A的各种类型的信息。例如,存储器单元114A可以由非易失性存储介质(比如快闪存储器)配置而成。

[0047] 通信单元115A是能够根据任何有线或无线通信标准执行通信的通信接口。可以使用的通信标准的实例包括采用Wi-Fi(注册商标)、蓝牙(注册商标)、蓝牙低能量(BLE)(注册商标)、近场通信(NFC)或低功率广域(LPWA)等等的标准。

[0048] 控制单元116A用作算术处理装置和控制装置,并且根据各种程序来控制吸入装置100A内的整体操作。例如,控制单元116A由中央处理单元(CPU)或比如微处理器等电子电路来实现。

[0049] 液体储存部分123储存气溶胶源。气溶胶源被雾化以产生气溶胶。例如,气溶胶源是多元醇(比如甘油或丙二醇)或者液体(比如水)。气溶胶源可以包括烟草衍生的或非烟草衍生的风味组分。如果吸入装置100A是医用吸入器(比如雾化器),则气溶胶源可以包括药物。

[0050] 液体引导部分122引导来自液体储存部分123的气溶胶源并且保持气溶胶源,该气溶胶源是储存在液体储存部分123中的液体。液体引导部分122是例如通过加捻纤维材料(比如玻璃纤维)或多孔材料(比如多孔陶瓷)形成的芯吸件。在这样的情况下,储存在液体储存部分123中的气溶胶源通过芯吸件的毛细作用来引导。

[0051] 加热单元121A加热气溶胶源以使气溶胶源雾化,由此产生气溶胶。在图1中所示的实例中,加热单元121A被配置为围绕液体引导部分122缠绕的线圈。当加热单元121A产生热量时,保持在液体引导部分122中的气溶胶源然后被加热并雾化,从而产生气溶胶。加热单元121A在被供应来自电源部111A的电力时产生热量。例如,当传感器单元112A检测到用户已经开始吸入和/或已经输入了预定信息时,可以供应电力。然后,当传感器单元112A检测到用户已经完成吸入和/或已经输入了预定信息时,可以停止向加热单元121A供应电力。注意,用户对吸入装置100A的吸入动作是可例如基于由吸入传感器检测到的超过吸入装置100A中的预定阈值的压力(内部压力)而检测到的。

[0052] 风味源131是用于将风味组分赋予给气溶胶的部件。风味源131可以包括烟草衍生或非烟草衍生的风味组分。

[0053] 空气流动路径180是用于要由用户吸入的空气的流动路径。空气流动路径180具有管状结构,该管状结构具有空气流入孔181和空气流出孔182,该空气流入孔是供空气进入空气流动路径180的入口,该空气流出孔是供空气离开空气流动路径180的出口。在空气流动路径180的中途,液体引导部分122设置在上游(更靠近空气流入孔181),而风味源131设置在下游(更靠近空气流出孔182)。在用户吸入时通过空气流入孔181流入的空气与由加热单元121A产生的气溶胶混合并且被输送通过风味源131到达空气流出孔182,如由箭头190所示。当气溶胶和空气的混合流体穿过风味源131时,风味源131中所含有的风味组分被施加到气溶胶。

[0054] 吸嘴124是在吸入期间保持在用户的口中的构件。空气流出孔182设置在吸嘴124中。用户将吸嘴124保持在他们的口中,以使得能够将气溶胶和空气的混合流体吸取到口腔中。

[0055] 上文已经描述了吸入装置100A的配置实例。当然,吸入装置100A并不限于上文描

述的配置,并且可以采用各种配置,比如下文作为实例展示的那些配置。

[0056] 作为实例,吸入装置100A不需要包括调味烟弹130。在这种情况下,烟弹120设置有吸嘴124。

[0057] 作为另一实例,吸入装置100A可以包括多种类型的气溶胶源。通过从多种类型的气溶胶源产生的多种类型的气溶胶在空气流动路径180中混合以引起化学反应,可以产生其他类型的气溶胶。

[0058] 此外,用于使气溶胶源雾化的手段不限于由加热单元121A提供的加热。例如,用于使气溶胶源雾化的手段可以是振动雾化或感应加热。

[0059] (2) 第二配置实例

[0060] 图2是示出吸入装置的第二配置实例的示意图。如图2中所展示,根据本配置实例的吸入装置100B包括电源单元111B、传感器单元112B、通知单元113B、存储器单元114B、通信单元115B、控制单元116B、加热单元121B、容置部分140以及隔热部分144。虽然第一配置实例的吸入装置100A具有单独的包含电源部111A的电源单元110、和加热单元121A,但第二配置实例的吸入装置100B具有一体的电源部111B和加热单元121B。也就是说,第二配置实例的吸入装置100B也可以被称为具有内置加热单元的电源单元。

[0061] 电源部111B、传感器单元112B、通知单元113B、存储器单元114B、通信单元115B、以及控制单元116B各自与包括在根据第一配置实例的吸入装置100A中的对应部件基本上相同。

[0062] 容置部分140具有内部空间141,并且保持棒型基质150,同时将棒型基质150的一部分容置在内部空间141中。容置部分140具有允许内部空间141与外部连通的开口142,并且容置已从开口142插入到内部空间141中的棒型基质150。例如,容置部分140是圆柱形本体,其包括开口142和用作底表面的底部部分143,并且限定了柱状内部空间141。用于向内部空间141供应空气的空气流动路径连接到容置部分140。例如,在吸入装置100的侧表面中设置有空气流入孔,该空气流入孔是供空气进入空气流动路径的入口。例如,在底部部分143中设置有空气流出孔,该空气流出孔用作供空气从空气流动路径到内部空间141的出口。

[0063] 棒型基质150包括基质部分151和吸嘴部分152。基质部分151包含气溶胶源。气溶胶源包括烟草衍生或非烟草衍生的风味组分。如果吸入装置100B是医用吸入器(比如雾化器),则气溶胶源可以包括药物。气溶胶源可以是例如包括烟草衍生或非烟草衍生的风味组分的液体(比如,水和多元醇(比如,甘油和丙二醇)),要不然可以是包括烟草衍生或非烟草衍生的风味组分的固体。在棒型基质150保持在容置部分140中的状态下,基质部分151的至少一部分容置在内部空间141中,并且吸嘴部分152的至少一部分从开口142突出。然后,当用户将从开口142突出的吸嘴部分152保持在他们的口中并吸入时,空气经由附图中未展示的空气流动路径流入内部空间141中,并且与从基质部分151产生的气溶胶一起到达用户的口内。

[0064] 在图2中所展示的实例中,加热单元121B被配置成膜形状并且被设置成覆盖容置部分140的外周边。于是,当加热单元121B产生热量时,棒型基质150的基质部分151从外周边被加热,从而产生气溶胶。

[0065] 隔热部分144防止热量从加热单元121B传递到其他部件。例如,隔热部分144由真

空隔热材料或气凝胶隔热材料等配置而成。

[0066] 上文已经描述了吸入装置100B的配置实例。当然,吸入装置100B并不限于上文描述的配置,并且可以采用各种配置,比如下文展示的实例。

[0067] 作为一个实例,加热单元121B可以具有叶片状形式并且可以被布置成从容置部分140的底部部分143突出到内部空间141中。在这种情况下,叶片状加热单元121B插入到棒型基质150的基质部分151中并且从棒型基质150的基质部分151的内部对其加热。作为另一实例,加热单元121B可以被布置成覆盖容置部分140的底部部分143。此外,加热单元121B可以由覆盖容置部分140的外圆周的第一加热单元、叶片状的第二加热单元、以及覆盖容置部分140的底部部分143的第三加热单元中的两个或更多个的组合配置而成。

[0068] 作为另一实例,容置部分140可以包括用于打开/关闭形成内部空间141的外部外壳的一部分的打开/关闭机构(比如铰链)。通过打开/关闭外壳,容置部分140然后可以接收并夹持已经插入到内部空间141中的棒型基质150。在这种情况下,加热单元121B可以设置在容置部分140的夹持部上,并且可以在按压棒型基质150的同时加热该棒型基质。

[0069] 此外,用于使气溶胶源雾化的手段并不限于由加热单元121B提供的加热。例如,用于使气溶胶源雾化的手段可以是感应加热。在这种情况下,吸入装置100B至少包括用于产生磁场的电磁感应源(比如线圈),而不是加热单元121B。借助于感应加热产生热量的感受器可以设置在吸入装置100B中,或者可以包含在棒型基质150中。

[0070] 吸入装置100B可以进一步包括根据第一配置实例的加热单元121A、液体引导部分122、液体储存部分123和空气流动路径180,并且空气流动路径180可以向内部空间141供应空气。在这种情况下,由加热单元121A产生的气溶胶和空气的混合流体流动到内部空间141中,并且进一步与由加热单元121B产生的气溶胶混合并到达用户的口腔。

[0071] <<2. 本披露的吸入装置的配置实例>>

[0072] 接下来,关于先前描述的第二配置实例的吸入装置100B描述了应用本披露的吸入装置的配置的吸入装置(在下文中称为吸入装置100)的实施例。应注意的是,尽管省略了具体描述,但下文阐述的吸入装置100的一些配置也可以应用于第一配置实例的吸入装置100A。

[0073] 图3是吸入装置100的整体立体图。在下文中,在吸入装置100中,棒型基质150相对于吸入装置100的插入和移除方向被定义为竖直方向,下文描述的遮板23的滑动移动方向被定义为前后方向,并且垂直于竖直方向和前后方向的方向被定义为左右方向。另外,如各图中所示,Fr是前,Rr是后,L是左侧,R是右侧,U是向上,并且D是向下。

[0074] 吸入装置100优选地被设定尺寸以纳入手中,例如具有杆形状。例如,用户将吸入装置100握在一只手中,其中指尖与吸入装置100的前表面接触。注意,吸入装置100的形状并不限于杆形状,而是可以是任何形状(例如,倒圆的基本上立方体形状或卵形形状)。

[0075] 吸入装置100包括内部单元10(参见图4至图6)、以及构成吸入装置100的外观的外壳20。外壳20具有下外壳21和上外壳22。内部单元10的一部分容置在下外壳21中,并且整个内部单元10通过从上方用上外壳22覆盖下外壳21而容置在外壳20中。

[0076] 吸入装置100的上表面设置有:开口27(参见图4至图6),穿过该开口插入和移除棒型基质150;以及遮板23,该遮板可在前后方向上滑动。开口27布置在吸入装置100的上表面的后部。遮板23选择性地采取打开状态(前位置)和关闭状态(后位置),在该打开状态下开

口27打开以允许插入和移除棒型基质150,在该关闭状态下遮板23定位在开口27上方以遮挡开口27。当将棒型基质150插入到开口27中时,用户将遮板23置于打开状态。

[0077] 遮板检测传感器11(参见图4)设置在遮板23附近。遮板检测传感器11检测遮板23是否处于打开状态。遮板检测传感器11是图2的吸入装置100B的传感器单元112B的实例。

[0078] 另外,吸入装置100的上表面设置有USB(通用串行总线)端口26(参见图4),该USB端口与开口27相邻布置。在上文描述的打开状态下,遮板23遮挡USB端口26。另一方面,在上文描述的关闭状态下,遮板23不阻挡USB端口26,并且USB端口26打开。USB端口26被配置成可与能够供应电力以对电源部111C(参见图4)进行充电的外部电源(附图上未示出)电连接。USB端口26是例如插座,配合插头可以插入该插座中。作为实例,在本实施例中,USB端口26是USB Type-C插座。

[0079] 操作单元24和发光单元25设置在吸入装置100的前侧上。操作单元24布置在发光单元25下方。更详细地,操作单元24和发光单元25是容纳在外壳20中的内部单元10的一个部件,并且被配置成使得操作单元24和发光单元25的一部分通过形成在外壳20的前面中的开口暴露。发光单元25是图2的吸入装置100B的通知单元113B的实例。

[0080] 操作单元24是可以由用户操作的按钮型开关,并且是用于接收来自用户的信息输入的输入装置。操作单元24连接到上文描述的主板50(参见图4至图6)。用户按压操作单元24例如激活微控制器单元(MCU)1(参见图4至图6)或加热单元121C(参见图7)。注意,MCU 1充当吸入装置100B中的控制单元116B。另外,除了吸入装置100B中的控制单元116B的功能之外,MCU 1还可以一体地被提供有通信单元115B的功能。此外,MCU 1可以由一个IC配置而成,并且可以由两个或更多个IC配置而成。例如,针对加热单元121C的放电控制和对电源部111C的充电控制可以在一个IC中执行,或者可以在单独的IC中执行。

[0081] 作为实例,发光单元25由发光装置(比如发光二极管(LED))配置而成。更详细地,发光单元25包括设置在主板50上的多个LED 251(参见图6)、以及覆盖该多个LED 251并允许来自LED 251的光透过的透明盖件250。透明盖件250的一部分通过形成在外壳20的前面中的开口暴露。在本实施例中,例如,假设多个LED 251被配置成以多种颜色发射光,该多种颜色包括蓝色、黄色和红色。注意,发光元件的数量可以任意地设定,例如在发光单元25中可以存在一个发光元件。

[0082] 发光单元25通过来自MCU 1的命令以预定的发光模式发射光,以向用户通知预定信息。在此,发光模式可以是例如发光颜色,但这不是限制,例如该发光模式可以是照射的强度(换言之,辉度)或照射模式(例如,以预定的时间间隔闪烁)。另外,预定信息是例如指示吸入装置100是否接通电源的操作信息。

[0083] 接下来,参考图4至图8描述本实施例的吸入装置100的内部单元10。图4是从内部单元10的右前侧看的立体图,图5是从内部单元10的左前侧看的立体图,图6是内部单元10的分解立体图,图7是加热器组件30的截面立体图,以及图8是简要地展示内部单元10的主要元件的电连接的框图。注意,内部单元10是从中已移除外壳20和遮板23的吸入装置100。

[0084] 内部单元10包括底架40、主板50、振动装置60、加热器组件30、电源部111C、电源板71、外围FPC(柔性印刷电路)72、传感器FPC 73和各种传感器。外围FPC 72和传感器FPC 73是柔性电路板。柔性电路板是柔性的并且包括导电布线和/或信号布线,并且可以安装比如电阻器和芯片等电子部件(元件)。柔性电路板的厚度典型地设定为100 μm至600 μm。电源

板71可以是柔性电路板、如下文所描述的刚性板、或柔性板和刚性板的组合,但在此描述柔性电路板的实例作为实例。

[0085] (底架)

[0086] 如图6的分解斜视图中所示,底架40包括保持电源部111C的电源固持部分41、保持主板50的板固持部分42、以及保持加热器组件30的加热器固持部分43。电源固持部分41位于底架40的下部处,并且板固持部分42和加热器固持部分43位于底架40的上部处。

[0087] 电源固持部分41具有圆柱形形状,其中侧面的一部分被切除,换言之,具有基本上半圆柱形形状。电源固持部分41具有底壁部分401、具有圆弧形状并且从底壁部分401向上竖立的侧壁部分402、以及设置在侧壁部分402的上端处的顶壁部分403。电源部111C布置在由底壁部分401、侧壁部分402和顶壁部分403包围的空间中。

[0088] 板固持部分42设置在从电源固持部分41的顶壁部分403向上延伸的竖直壁部分404中。板固持部分42设置在竖直壁部分404的在前后方向上的一侧上(在此设置在前侧上),并且保持主板50。

[0089] 加热器固持部分43设置在竖直壁部分404的在前后方向上与板固持部分42相反的一侧上(在此设置在后侧上)。加热器固持部分43具有由竖直壁部分404、从竖直壁部分404在前后方向上延伸的一对左右壁部分405、以及电源固持部分41的顶壁部分403的上表面包围的空间,并且加热器组件30布置在该空间中。

[0090] (主板)

[0091] 主板50是两侧安装有多个电子部件(元件)的刚性板。刚性板不是柔性的,并且通常厚度设定为300 μm至1600 μm。主板50上安装有MCU 1、LED 251、充电IC(集成电路)81、升压DC/DC转换器82等等。主板50保持在底架40的板固持部分42中,使得元件安装表面在前后方向上定向。在图6中,仅示出了主板50的表面501(在此为前表面)。因此,未示出安装在背侧502上(在此安装在后侧上)的充电IC 81和升压DC/DC转换器82。

[0092] 在主板50的表面501的下区域中,设置有电源连接部51以用于与电源部111C电连接。电源连接部51经由电源板71的板连接部710电连接到电源部111C。电源部111C是圆柱形锂离子二次电池,并且是图2的吸入装置100B的电源部111B的实例。

[0093] 如图6中所示,电源部111C设置有正电极接片111a和负电极接片111b。电源部111C布置在底架40的电源固持部分41中,使得正电极接片111a和负电极接片111b布置到前部。电源板71布置在电源部111C和主板50的前方,并且在竖直方向上延伸。还参考图8,电源板71的正电极接片连接部711a和负电极接片连接部711b分别连接到电源部111C的正电极接片111a和负电极接片111b,并且板连接部710电连接到主板50的电源连接部51。电源部111C的电力通过形成在电源板71中的导电轨道传输到主板50,并且被供应到每个电子部件,比如升压DC/DC转换器82。电源板71还设置有电源温度传感器16。电源温度传感器16是用于测量电源部111C的温度的温度传感器。电源温度传感器16是例如热敏电阻。电源温度传感器16是图2的吸入装置100B的传感器单元112B的实例。

[0094] 在主板50的背侧502的上区域中设置有USB端口26。USB端口26通过形成在主板50中的导线电连接到充电IC 81。

[0095] 如图8中所示,除了充电IC 81和升压DC/DC转换器82之外,主板50的背侧502上还设置有加热器连接件57a、57b。充电IC 81执行充电控制,以将从USB端口26输入的电力供应

(充电)到电源部111C。升压DC/DC转换器82使从电源部111C供应的电力的电压升压,以产生电力来经由加热开关85供应到加热部121C。例如,加热开关85是FET(场效应晶体管)。

[0096] 从加热器组件30下方延伸的板连接部121a连接到加热器连接件57a、57b,以向加热器组件30的加热单元121C提供电力。由此,加热器组件30的加热单元121C经由主板50从电源部111C被供应电力。

[0097] (振动装置)

[0098] 振动装置60配置有振动元件,比如振动马达。如图6中所示,振动装置60布置在底架40的电源固持部分41中,在电源部111C的顶表面与顶壁部分403之间。振动装置60的引线61连接到外围FPC 72。振动装置60通过来自MCU 1的命令以预定振动模式振动,以向用户通知预定信息。例如,在棒型基质150的加热开始或结束时,振动装置60以预定振动模式振动,以向用户通知加热开始或结束。振动装置60是图2的吸入装置100B的通知单元113B的实例。

[0099] (加热器组件)

[0100] 加热器组件30包括加热单元121C、容置部分140C和隔热部分144C。加热单元121C是例如膜加热器,并且围绕容置部分140C的外圆周缠绕。另外,加热单元121C和板连接部121a可以配置有单个加热器FPC。

[0101] 加热器组件30还设置有棒引导件31。棒引导件31设置在加热器组件30的顶部处,并且引导棒型基质150插入到容置部分140C中和从该容置部分中移除。棒引导件31是圆柱形构件,具有开口27,并且构成容置部分140C的一部分。

[0102] 加热器组件30还设置有加热器温度传感器15,该加热器温度传感器能够测量加热单元121C的温度。更具体地,加热器温度传感器15设置在加热单元121C与隔热部分144C之间、与加热单元121C接触或靠近该加热单元。加热器温度传感器15是例如热敏电阻。

[0103] (传感器FPC)

[0104] 如图6中所示,传感器FPC 73布置在加热器固持部分43中、在竖直壁部分404与加热器组件30之间。传感器FPC 73配备有棒检测传感器12、吸入传感器13和外壳温度传感器14。棒检测传感器12、吸入传感器13以及外壳温度传感器14是图2的吸入装置100B的传感器单元112B的实例。

[0105] 棒检测传感器12是能够检测容纳在容置部分140中的棒型基质150的传感器。在本实施例中,棒检测传感器12是能够基于从发射到容置部分140的光反射的光量来检测棒型基质150的光学传感器。在此,光量是包括光通量、照度、光发射度、亮度、辉度等等的概念。光学传感器是例如红外线(IR)传感器。

[0106] 吸入传感器13是检测用户的抽吸动作(吸入动作)的传感器。吸入传感器13包括例如电容器麦克风、压力传感器、抽吸热敏电阻等。吸入传感器13设置在传感器FPC 73中的棒引导件31附近。

[0107] 外壳温度传感器14是用于测量外壳20的温度的传感器。外壳温度传感器14是例如热敏电阻。外壳温度传感器14在传感器FPC 73中与外壳20的内表面相邻布置。

[0108] 传感器FPC 73还设置有加热器温度传感器连接部731,该加热器温度传感器连接部连接到加热器组件30的加热器温度传感器15。加热器温度传感器连接部731设置在传感器FPC 73的下部中。更详细地,引线15a连接到加热器温度传感器15,并且加热器温度传感器连接部731连接到从加热器组件30下面延伸的引线15a。

[0109] 棒检测传感器12、吸入传感器13、外壳温度传感器14和加热器温度传感器连接部731经由形成在传感器FPC 73中的信号布线连接到板连接部730。基质连接部730连接到设置在主板50的表面501的中心区域中的传感器FPC连接部55。以这种方式,每个传感器的检测结果被输出到安装在主板50上的MCU 1等等。稍后将更详细地描述传感器FPC 73。

[0110] 在这样配置的吸入装置100中,当遮板检测传感器11检测到遮板23的打开状态并且棒检测传感器12检测到棒型基质150时,MCU 1开始通过加热单元121C进行加热。当用户在棒型基质150的吸嘴部分152上吸入时,气溶胶从由加热单元121C加热的棒型基质150的气溶胶源供应到用户的口中。吸入传感器13检测抽吸次数,并且MCU 1在预定抽吸次数之后或在预定时间过去之后停止加热。在吸入装置100的加热期间,外壳温度传感器14、加热器温度传感器15和电源温度传感器16测量各自的温度,并且如果确定存在异常加热,则MCU 1停止或减少由加热单元121C进行的加热。用户还可以操作操作单元24,以例如检查电源部111C的SOC。发光单元25(LED 251)和振动装置60向用户通知各种信息,比如电源部111C的SOC、错误指示等等。当电源部111C的SOC下降时,用户可以将外部电源连接到USB端口26以对电源部111C进行充电。

[0111] 接下来将参考图9至图11详细地描述传感器FPC 73。图9是传感器FPC 73的前表面的展开图,并且图10是传感器FPC 73的背表面的展开图。图11是传感器FPC 73的截面图。注意,图9和图10中的单点划线和双点划线是折叠线。

[0112] 传感器FPC 73具有多层结构。具体地,如图11中所示,传感器FPC 73包括板760、设置在板760的一侧(下文中为表面)上的第一导电层L1;设置在板760的另一侧(下文中为背表面)上的第二导电层L2;位于第一导电层L1上的第一绝缘层761;位于第二导电层L2上的第二绝缘层762;粘附第一导电层L1和第一绝缘层761的第一粘合剂层763;以及粘附第二导电层L2和第二绝缘层762的第二粘合剂层764。

[0113] 传感器FPC 73包括:基本上矩形本体部分751,该基本上矩形本体部分在竖直方向上比在水平方向上更长;右上延伸部分752,该右上延伸部分从本体部分751的上部分向右延伸;右下延伸部分753,该右下延伸部分从本体部分751的下部分向右延伸;下延伸部分754,该下延伸部分从本体部分751的下部分进一步向下延伸;上延伸部分755,该上延伸部分从本体部分751的上部分进一步向上延伸;右上延伸部分756,该右上延伸部分从上延伸部分755向右延伸;以及左上延伸部分757,该左上延伸部分从上延伸部分755向左延伸。左上延伸部分757比右上延伸部分756更长,并且如图6中所示,在传感器FPC 73折叠并容纳在外壳20中的状态(在下文中,容纳状态)下,左上延伸部分757的末端(左端)被配置成面向本体部分751。

[0114] 如上所述,棒检测传感器12、吸入传感器13和外壳温度传感器14安装在传感器FPC 73上,并且通过板连接部730连接到主板50的传感器FPC连接部55。更具体地,棒检测传感器12、吸入传感器13和外壳温度传感器14被配置成安装在传感器FPC 73的前表面上,如图9中所示。

[0115] 棒检测传感器12设置在基本上对称的位置处,上延伸部分755插置在这些位置之间,右上延伸部分756和左上延伸部分757中的每一个对应一个位置。棒检测传感器12在容纳状态下设置在棒引导件31的外周边部分上,并且能够检测容纳在容置部分140中的棒型基质150。

[0116] 吸入传感器13设置在左上延伸部分757的末端(左端)处。吸入传感器13在容纳状态下设置在棒引导件31的外周边部分上,并根据抽吸动作(吸入动作)检测从开口27附近流到容置部分140的空气的压力变化或温度变化。

[0117] 外壳温度传感器14设置在右下延伸部分753的末端(上端)处。外壳温度传感器14在容纳状态下靠近外壳20的壁表面,并检测外壳20的温度。两个棒检测传感器12和吸入传感器13布置在竖直方向(传感器FPC的纵向方向)上的基本上相同的位置处,而外壳温度传感器14布置在竖直方向上与这些位置不同的位置处(在本实施例中,该位置在下方)。

[0118] 基质连接部730安装在传感器FPC 73的背表面上,如图10中所示。基质连接部730设置在右上延伸部分752的末端(右端)(即两个棒检测传感器12和吸入传感器13)的竖直方向位置与外壳温度传感器14的竖直方向位置之间的位置处。

[0119] 通过以这种方式将棒检测传感器12、吸入传感器13和外壳温度传感器14安装在传感器FPC 73上(该传感器FPC是比刚性板更薄且更柔性的柔性电路板),作为刚性板的主板50可以制造得紧凑。进一步地,这些传感器12至14通过形成在传感器FPC 73上的信号线738和739在板连接部730处一起电连接到主板50的传感器FPC连接部55。相应地,相应传感器12和14与主板50的连接部可以制造成共用的,并且作为刚性板的主板50可以制造得紧凑。

[0120] 传感器FPC 73的基质连接部730和主板50的传感器FPC连接部55优选地是由插头(公连接器)和插座(母连接器)构成的连接器19。因此,促进了连接工作。如图8中所示,传感器FPC连接部55经由形成在主板50上的信号布线连接到MCU 1。

[0121] 注意,在本实施例中,三个传感器(即,棒检测传感器12、吸入传感器13和外壳温度传感器14)安装在传感器FPC 73上,但只要安装了两个或更多个传感器,其他传感器就可以代替这些传感器或与这些传感器一起安装。其他传感器是例如电源温度传感器16。也就是说,无论传感器的类型如何,都可以在传感器FPC 73上安装至少两个传感器,并且与主板50的连接部可以制造成共用的。

[0122] 此外,即使传感器的布置位置(传感器FPC的纵向方向)不同,与主板50的连接部也优选被制造成共用的。在本实施例中,相对于两个棒检测传感器12和吸入传感器13设置在竖直(传感器FPC的纵向方向)上的不同位置处的外壳温度传感器14也经由板连接部730连接到主板50的传感器FPC连接部55。通过以这种方式将传感器的与主板50的位于分开位置处的连接部制造成共用的,能够将作为刚性板的主板50制造得紧凑。

[0123] 在这种情况下,与主板50的连接部的位置优选地设置在传感器FPC的纵向方向上定位在一个端侧上的传感器与定位在另一个端侧上的传感器之间。在本实施例中,板连接部730设置在两个棒检测传感器12和吸入传感器13的竖直方向(传感器FPC的纵向方向)上的位置与外壳温度传感器14的竖直方向(传感器FPC的纵向方向)上的位置之间。因此,可以使从每个传感器到板连接部730的信号线的长度相等。

[0124] 此外,如图8中所示,输入电压VCC1(该输入电压为具有相同电位的输入电压)被供应到吸入传感器13和外壳温度传感器14。相应地,吸入传感器13和外壳温度传感器14可以连接到具有相同电位的信号线738,并且在同一电触点55a处连接到主板50。通过以这种方式将连接到具有相同电位的信号线的传感器安装在传感器FPC 73上,能够在同一传感器FPC连接部55处使用同一电触点55a,并且因此不必在传感器FPC连接部55中为每个传感器设置多个电触点,并且主板50可以制造得紧凑。

[0125] 此外,在本实施例中,经由引线15a连接到传感器FPC 73的加热器温度传感器15也被供应有与吸入传感器13和外壳温度传感器14相同的输入电压VCC1,连接到具有相同电位的信号线,并且在同一电触点55a处连接到主板50。因此,主板50可以制造得甚至更紧凑。

[0126] 输入电压VCC2被供应到两个棒检测传感器12。相应地,两个棒检测传感器12可以连接到具有相同电位的信号线739,并且在同一电触点55b处连接到主板50。两个棒检测传感器12的输入电压VCC2以及吸入传感器13和外壳温度传感器14的输入电压VCC1可以是相同的或不同的。如果输入电压VCC1和输入电压VCC2相同,则电触点55a和电触点55b可以制造成共用的或不同的。另一方面,如果输入电压VCC1和输入电压VCC2不同,则电触点55a和电触点55b必须不同。即使传感器以这种方式具有不同的输入电压,通过使电触点不同,也能够将传感器安装在传感器FPC 73上并将与主板50的连接部制造成共用的。

[0127] 尽管上文已经参考附图描述了本披露的不同实施例,但不言而喻,本披露不限于这样的实例。显然,本领域技术人员将能够构想在权利要求中披露的范围内的若干个变体实例或修改后的实例,并且任何此类变体实例或修改后的实例自然地被理解为落入本披露的技术范围内。此外,上文描述的实施例中的部件可以在不偏离本发明精神的范围内任意地组合。

[0128] 尽管在上述实施例中传感器FPC 73已经被展示为柔性电路板,但本披露可以应用于电源板71、或应用于外围FPC 72、或应用于在气溶胶产生装置中使用的其他柔性电路板。

[0129] 本说明书至少阐述了以下特征。注意,上文描述的实施例中的对应部件等在括号中示出,但不限于此。

[0130] (1) 一种用于气溶胶产生装置的电源单元(电源单元110、吸入装置100B、100),该电源单元包括:电源(电源部111A至111C),该电源向用于加热气溶胶源(棒型基质150)的加热单元(加热单元121A至121C)供应电力;

[0131] 至少两个或更多个传感器(棒检测传感器12、吸入传感器13和外壳温度传感器14);

[0132] 柔性电路板(传感器FPC 73),在该柔性电路板上安装有该至少两个或更多个传感器;

[0133] 刚性板(主板50),该刚性板经由连接部(传感器FPC连接部55)固定到柔性电路板;以及

[0134] 外壳(外壳20),该外壳容纳该电源、该至少两个或更多个传感器、该柔性电路板和该刚性板,其中,

[0135] 该至少两个或更多个传感器经由该连接部电连接到该刚性板。

[0136] 根据 (1),将刚性板和比该刚性板更薄且更柔性的柔性电路板组合在一起,由此使得能够节省该外壳内部的空间。此外,通过将至少两个或更多个传感器安装在柔性电路板上并将这些传感器与该刚性板的相应连接部制造成共用的,能够将该刚性板制造得紧凑。

[0137] (2) 根据 (1) 所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

[0138] 该至少两个或更多个传感器包括热敏电阻(吸入传感器13、外壳温度传感器14)。

[0139] 根据 (2),包括该热敏电阻的该传感器安装在该柔性电路板上,由此允许与将该传感器安装在该刚性板上相比,将该刚性板制造得更紧凑。

[0140] (3) 根据 (2) 所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

[0141] 该至少两个或更多个传感器包括检测吸入空气的抽吸热敏电阻(吸入传感器13)。

[0142] 根据 (3),该抽吸热敏电阻安装在该柔性电路板上,由此允许与将该抽吸热敏电阻安装在该刚性板上相比,将该刚性板制造得更紧凑。

[0143] (4) 根据 (2) 或 (3) 所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

[0144] 该至少两个或更多个传感器包括热敏电阻(外壳温度传感器14、电源温度传感器16),该热敏电阻检测该电源的温度和该外壳的温度中的至少一个温度。

[0145] 根据 (4),用于检测该电源的温度或该外壳的温度的该热敏电阻安装在该柔性电路板上,由此允许与将该热敏电阻安装在该刚性板上相比,将该刚性板制造得更紧凑。

[0146] (5) 根据 (1) 至 (4) 中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

[0147] 该至少两个或更多个传感器包括检测该气溶胶源插入该加热单元中的传感器(棒检测传感器12)。

[0148] 根据 (5),用于检测插入该加热单元中的该传感器安装在该柔性电路板上,由此允许与将该传感器安装在该刚性板上相比,将该刚性板制造得更紧凑。

[0149] (6) 根据 (1) 至 (5) 中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

[0150] 该至少两个或更多个传感器连接到具有相同电位的信号线(信号线738),并且在该连接部处连接到同一电触点(电触点55a)。

[0151] 根据 (6),通过将连接到具有相同电位的该信号线的这些传感器安装在该传感器柔性电路板上,能够在该连接部处使用同一电触点,因此不必为每个传感器设置多个电触点,并且该刚性板能够制造得紧凑。

[0152] (7) 根据 (1) 至 (6) 中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

[0153] 该至少两个或更多个传感器在该连接部处连接到不同的电触点(电触点55a、55b)。

[0154] 根据 (7),不仅当仅安装连接到具有相同电位的信号线的这些传感器时,而且当将这些传感器安装在该柔性电路板上时,该柔性电路板上都能够安装有连接到具有不同电位的信号线的传感器,由此将该刚性板制造得紧凑。

[0155] (8) 根据 (1) 至 (7) 中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

[0156] 不同于该至少两个或更多个传感器的元件通过引线连接到该柔性电路板,并且

[0157] 该元件经由该连接部电连接到该刚性板。

[0158] 根据 (8),与将该元件直接连接到该刚性板相比,能够将该连接部制造成共用的,并且能够将该刚性板制造得紧凑。

[0159] (9) 根据 (1) 至 (8) 中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

[0160] 该至少两个或更多个传感器安装在该柔性电路板的纵向方向上的不同位置处。

[0161] 根据 (9),连接在分开的位置处的传感器也共用的连接部能够连接到刚性板。

[0162] (10) 根据 (9) 所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

[0163] 该连接部设置在该纵向方向上定位在一个端侧上的传感器与定位在另一个端侧上的传感器之间。

[0164] 根据 (10),能够使从该传感器到该连接部的信号线的长度相等。

[0165] (11) 根据 (1) 至 (10) 中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,包

括:

[0166] 控制装置(控制单元116A、控制单元116B、MCU 1),该控制装置安装在该刚性板上并且控制向该加热单元的放电和/或向该电源的充电,其中,

[0167] 该至少两个或更多个传感器经由该连接部电连接到该控制装置。

[0168] 根据 (11),该控制装置安装在该刚性板上,由此使得能够可靠地保持该控制装置。

[0169] (12) 根据 (1) 至 (11) 中任一项所述的用于气溶胶产生装置的电源单元,其中,

[0170] 该连接部是由插头和插座构成的连接器(连接器19)。

[0171] 根据 (12),促进该刚性板与该柔性电路板之间的连接工作。

[0172] (13) 一种气溶胶产生装置(吸入装置100B、100),包括:电源(电源部111A至111C);

[0173] 加热单元(加热单元121A至121C),该加热单元消耗从该电源供应的电力以加热气溶胶源;

[0174] 至少两个或更多个传感器(棒检测传感器12、吸入传感器13和外壳温度传感器14);

[0175] 柔性电路板(传感器FPC 73),在该柔性电路板上安装有该至少两个或更多个传感器;

[0176] 刚性板(主板50),该刚性板经由连接部(传感器FPC连接部55)固定到柔性电路板;以及

[0177] 外壳(外壳20),该外壳容纳该电源、该至少两个或更多个传感器、该柔性电路板和该刚性板,其中,

[0178] 该至少两个或更多个传感器经由该连接部电连接到该刚性板。

[0179] 根据 (13),通过将至少两个或更多个传感器安装在柔性电路板上并将这些传感器与该刚性板的相应连接部制造成共用的,能够将该刚性板制造得紧凑。

[0180] 附图标记清单

[0181] 1 MCU(控制装置)

[0182] 19 连接器

[0183] 12 棒检测传感器(传感器)

[0184] 13 吸入传感器(传感器、抽吸热敏电阻)

[0185] 14 外壳温度传感器(传感器)

[0186] 16 电源温度传感器(传感器)

[0187] 20 外壳

[0188] 50 主板(刚性板)

[0189] 55 传感器FPC连接部(连接部)

[0190] 55a 电触点

[0191] 55b 电触点

[0192] 73 传感器FPC(柔性电路板)

[0193] 100A 吸入装置(气溶胶产生装置)

[0194] 100 吸入装置(气溶胶产生装置、电源单元)

[0195] 100B 吸入装置(气溶胶产生装置、电源单元)

[0196] 110 电源单元

[0197] 111A 电源单元(电源)

[0198] 111B 电源单元(电源)

[0199] 111C 电源单元(电源)

[0200] 116A 控制单元(控制装置)

[0201] 116B 控制单元(控制装置)

[0202] 121A 加热单元

[0203] 121B 加热单元

[0204] 121C 加热单元

[0205] 150 棒型基质(气溶胶源)

[0206] 738 信号线

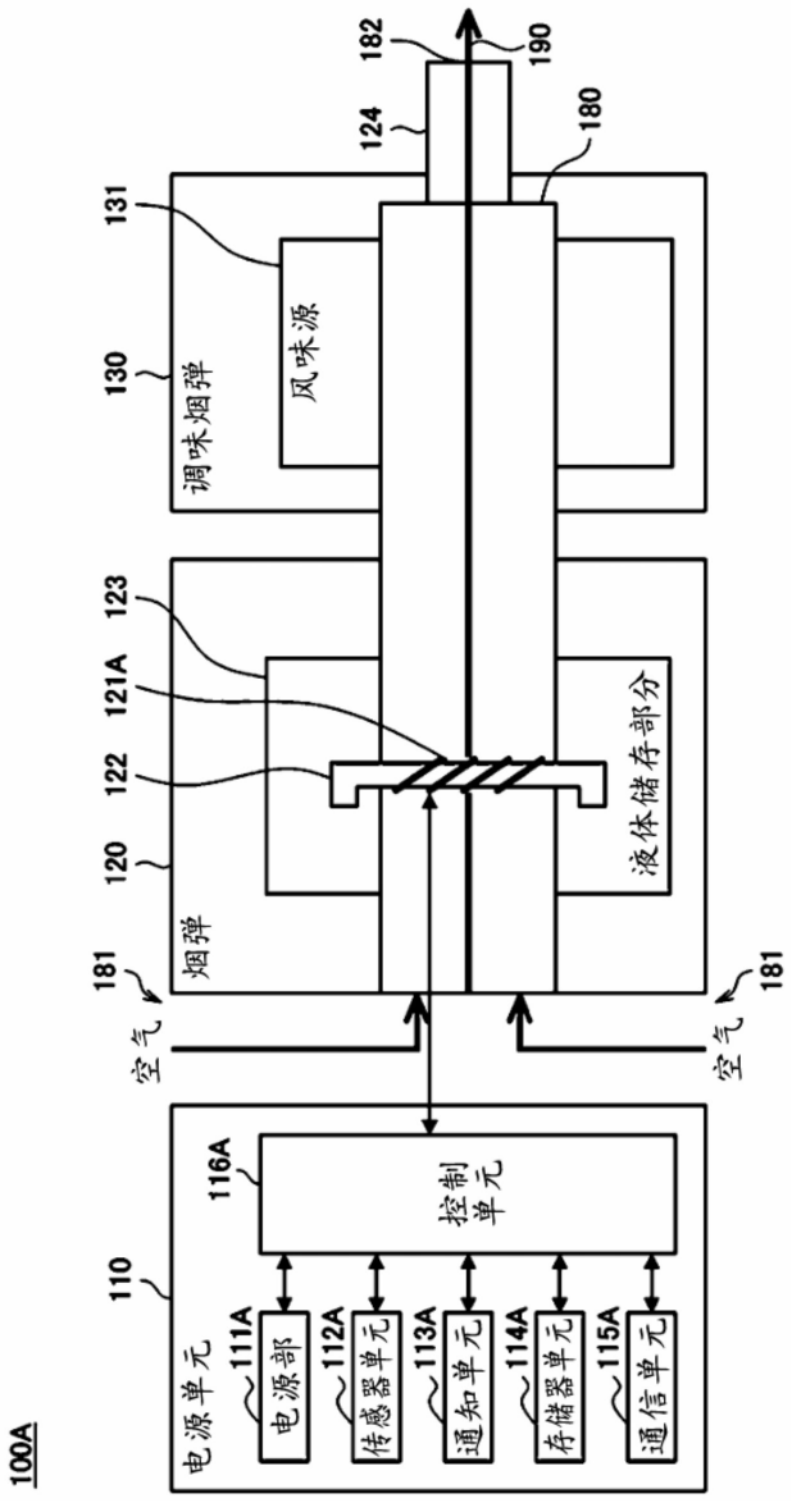

100A
电源单元
110
电源部
111A
传感器单元
112A
通知单元
113A
存储器单元
114A
通信单元
115A
控制单元
116A
空气
181
烟弹
120
液体储存部分
122
121A
123
调味烟弹
130
风味源
131
124
182
190
180

图1

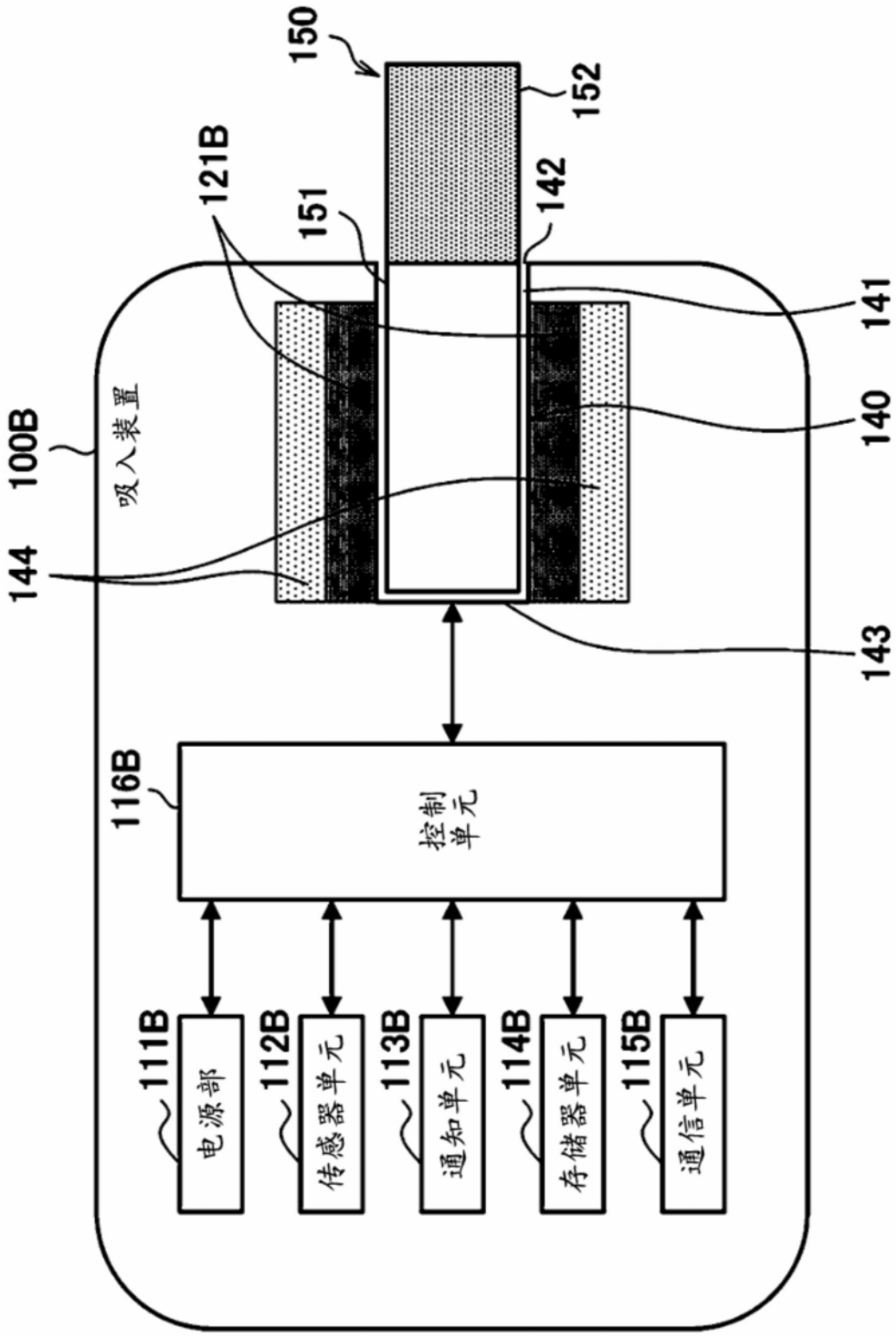

150
152
121B
151
142
141
140
143
144
100B
吸入装置
116B
控制单元
111B
电源部
112B
传感器单元
113B
通知单元
114B
存储器单元
115B
通信单元

图2

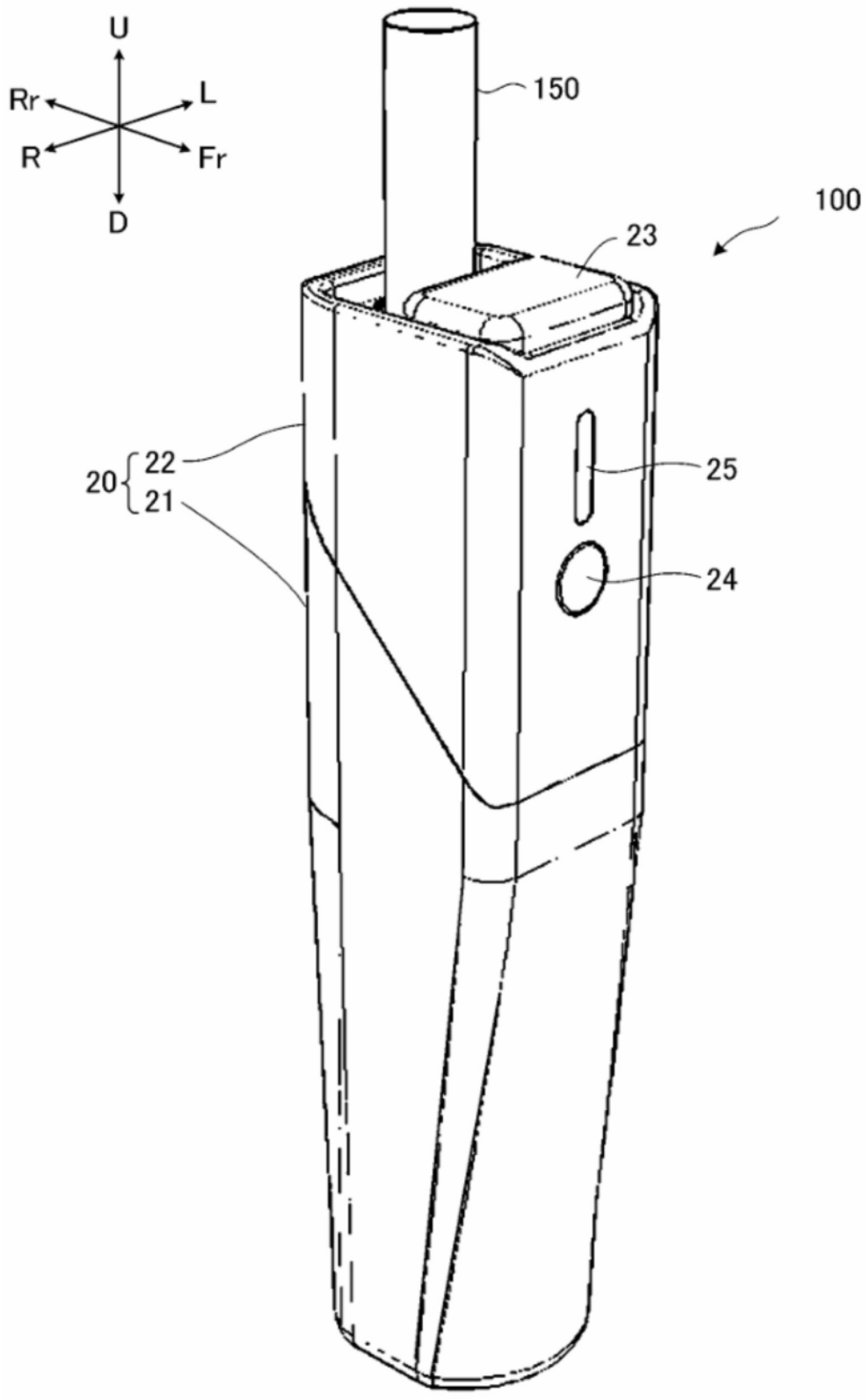


图3

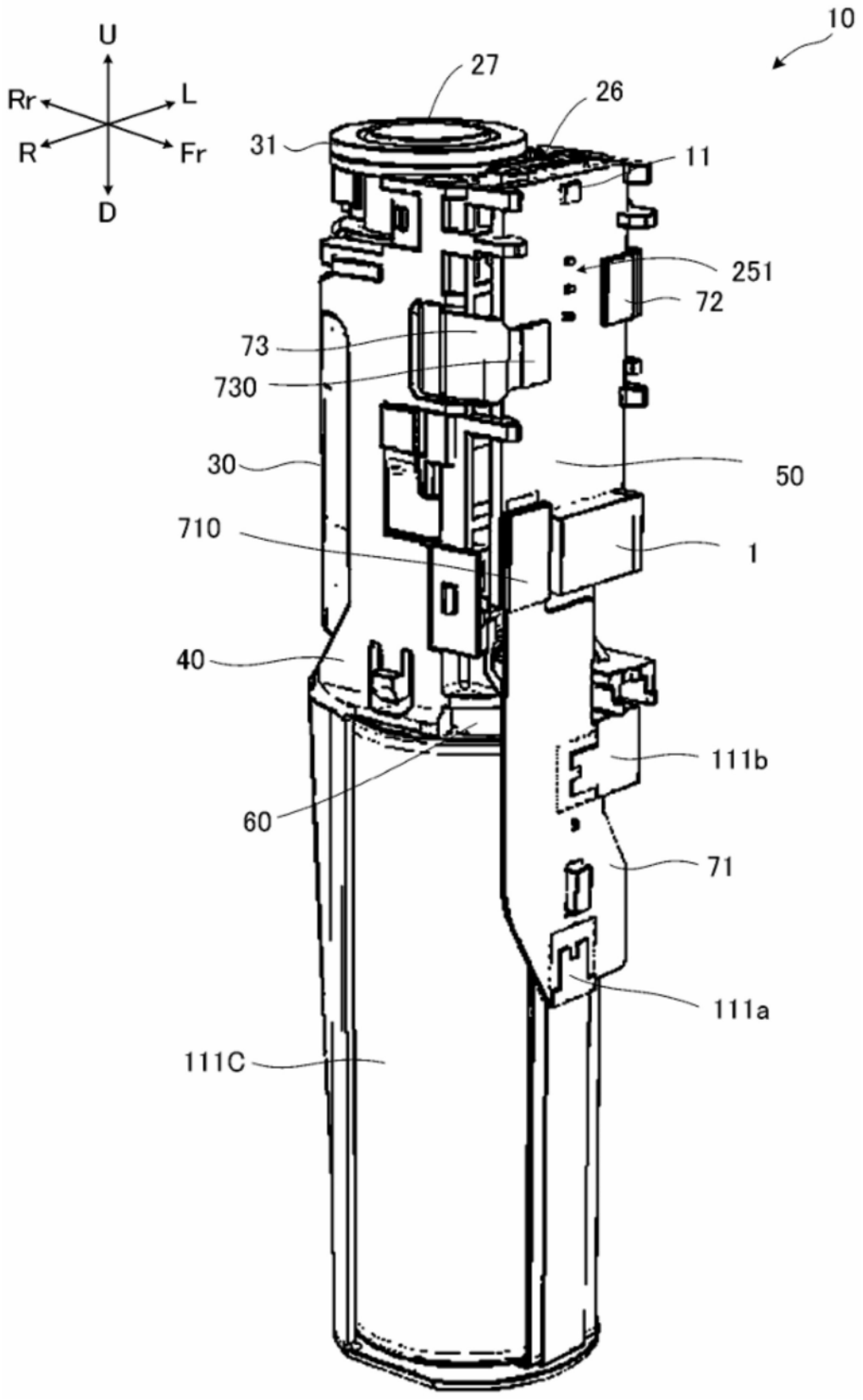

U
Rr
L
R
Fr
D
10
27
26
31
11
251
72
73
730
30
50
710
1
40
111b
60
71
111a
111C

图4

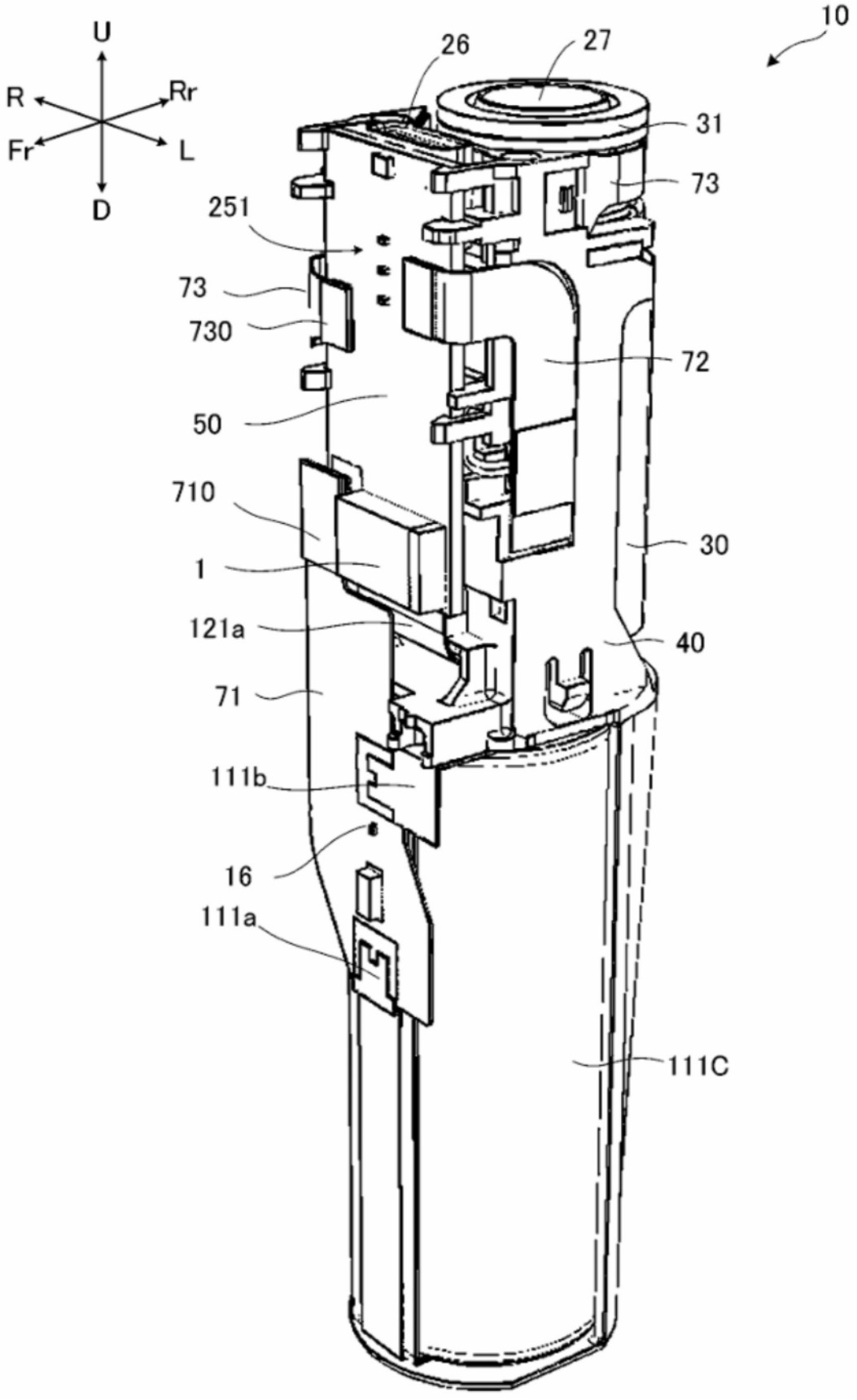

U
R
Rr
Fr
L
D
10
26
27
31
73
251
73
730
72
50
710
30
1
121a
40
71
111b
16
111a
111C

图5

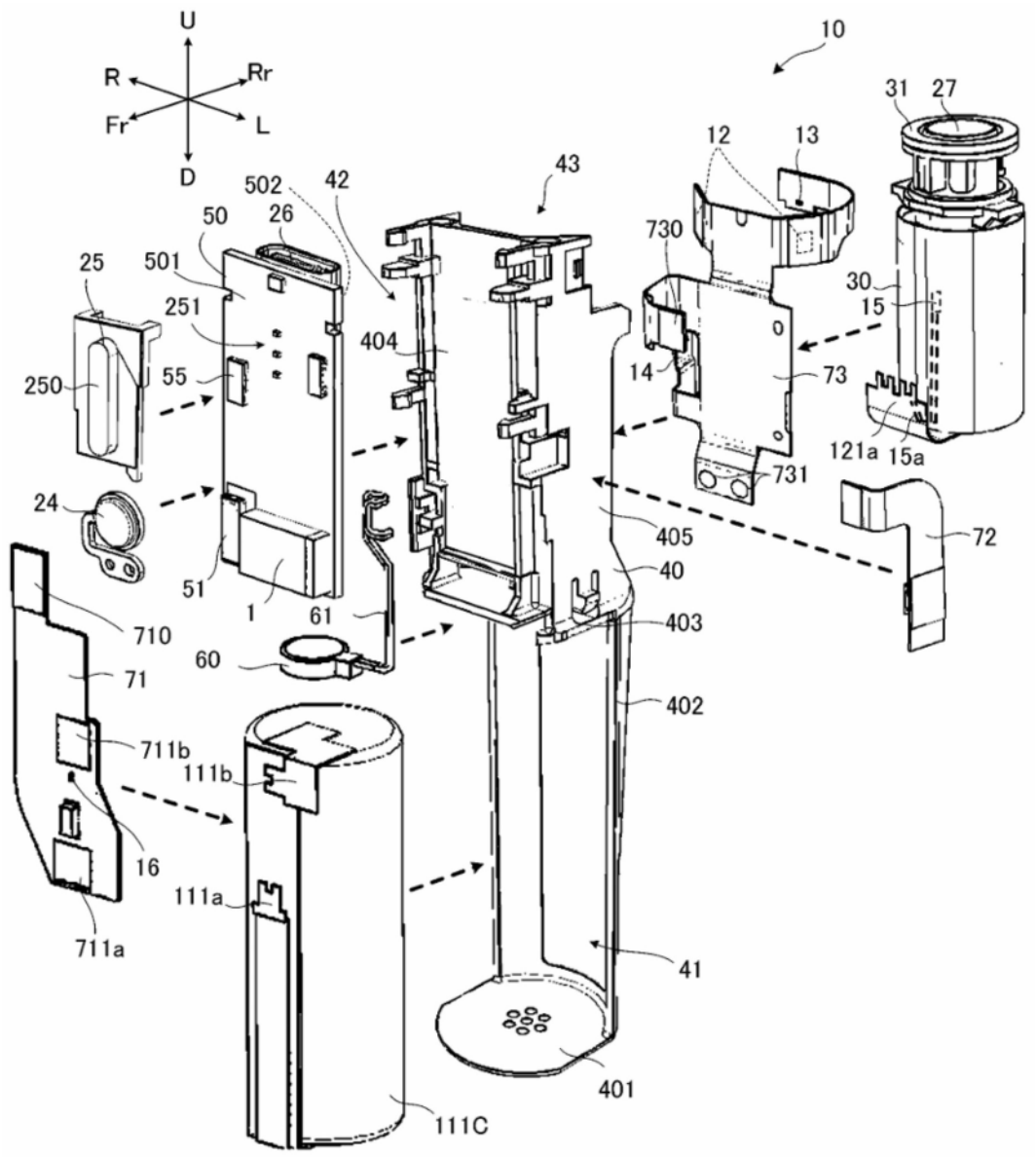

U
R
Rr
Fr
L
D
10
31
27
12
13
43
502
42
50
26
730
25
501
30
251
15
404
14
73
250
55
121a
15a
731
24
405
72
40
51
1
61
403
710
60
71
402
711b
111b
16
111a
711a
41
401
111C

图6

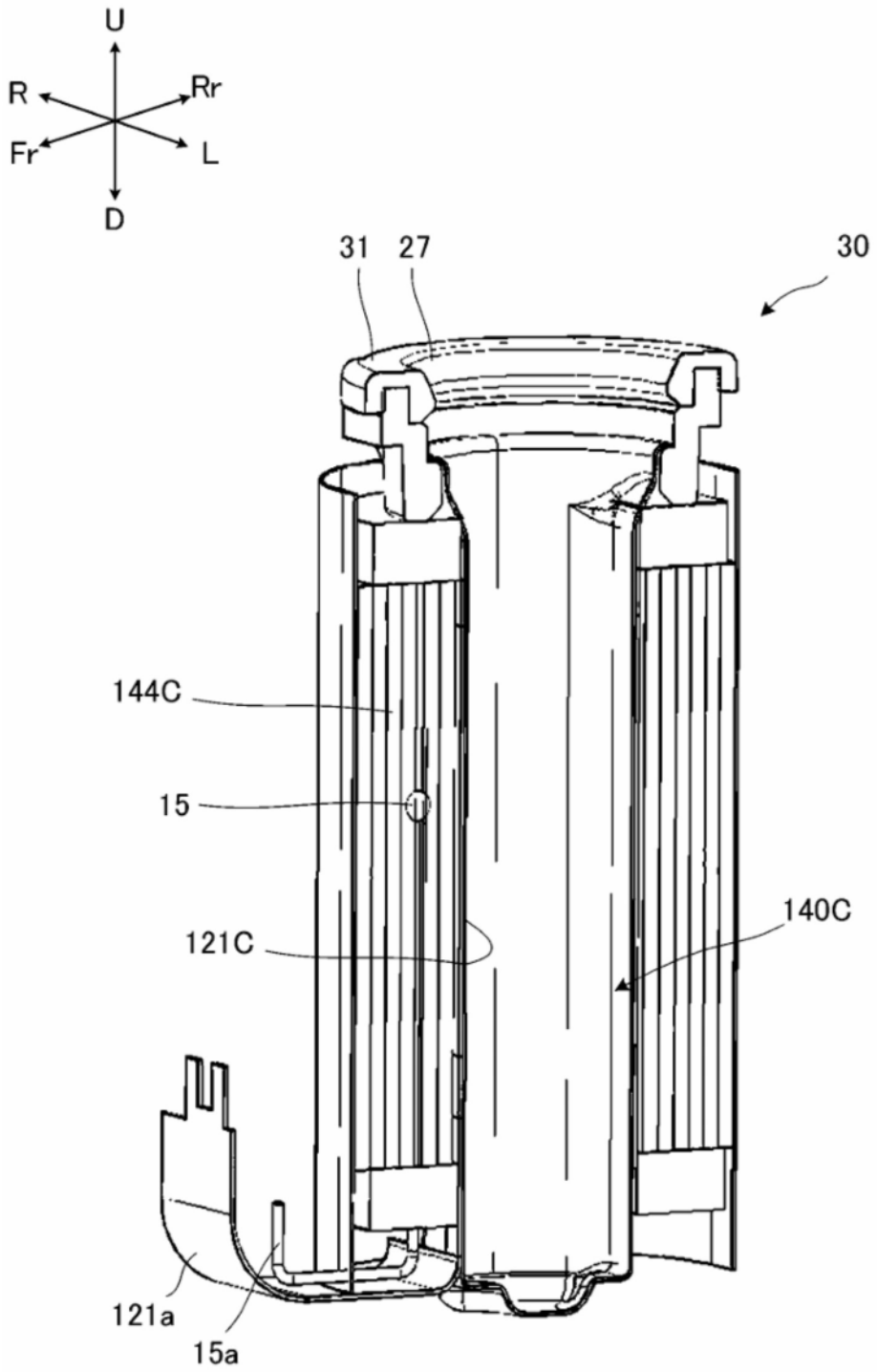


图7

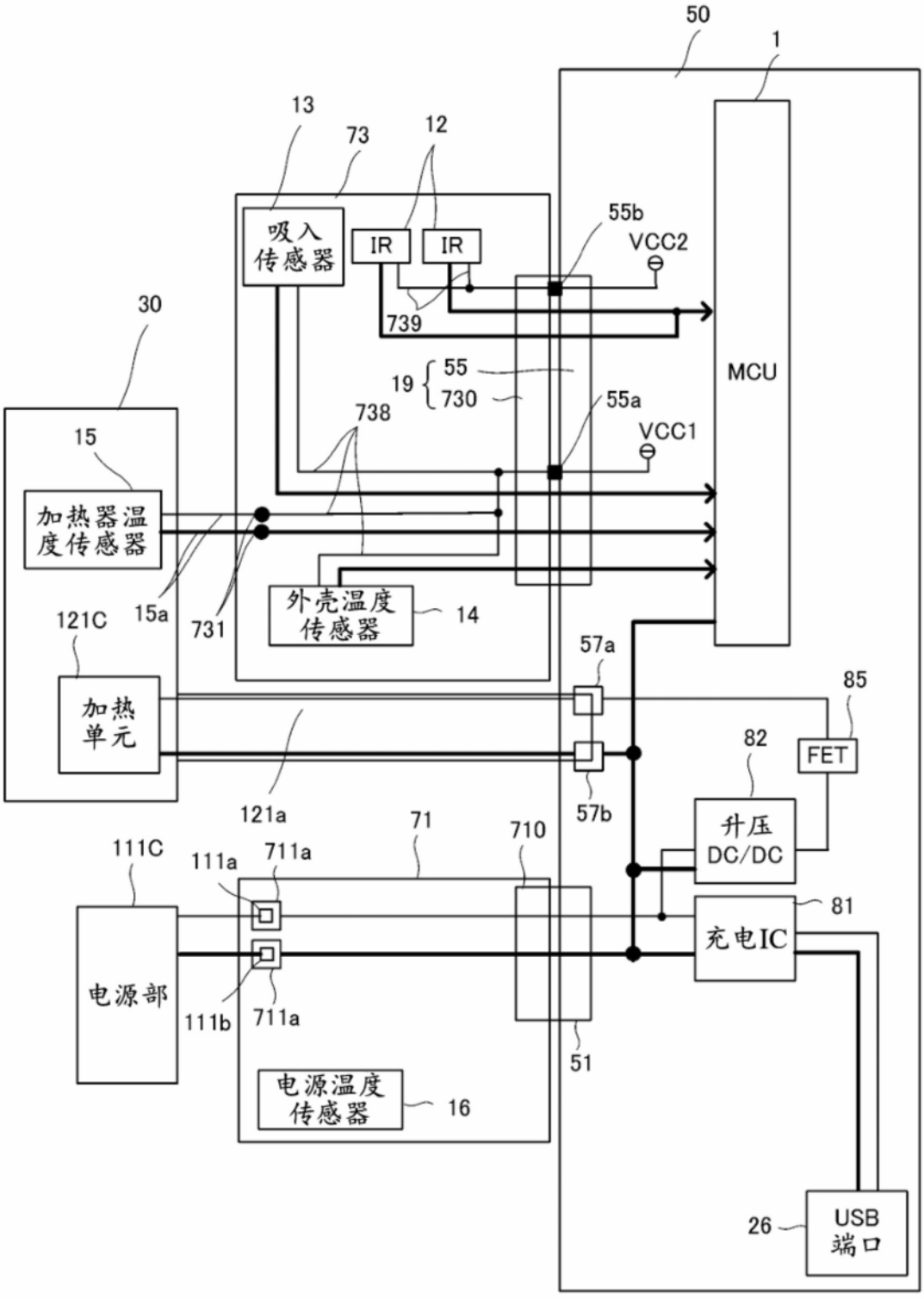

50
1
13
73
12
吸入传感器
IR
IR
55b
VCC2
739
30
19
55
730
MCU
738
55a
VCC1
15
加热器温度传感器
外壳温度传感器
14
15a
731
121C
加热单元
57a
85
FET
82
121a
57b
升压DC/DC
71
710
111C
111a
711a
81
充电IC
电源部
111b
711a
51
电源温度传感器
16
26
USB端口

图8

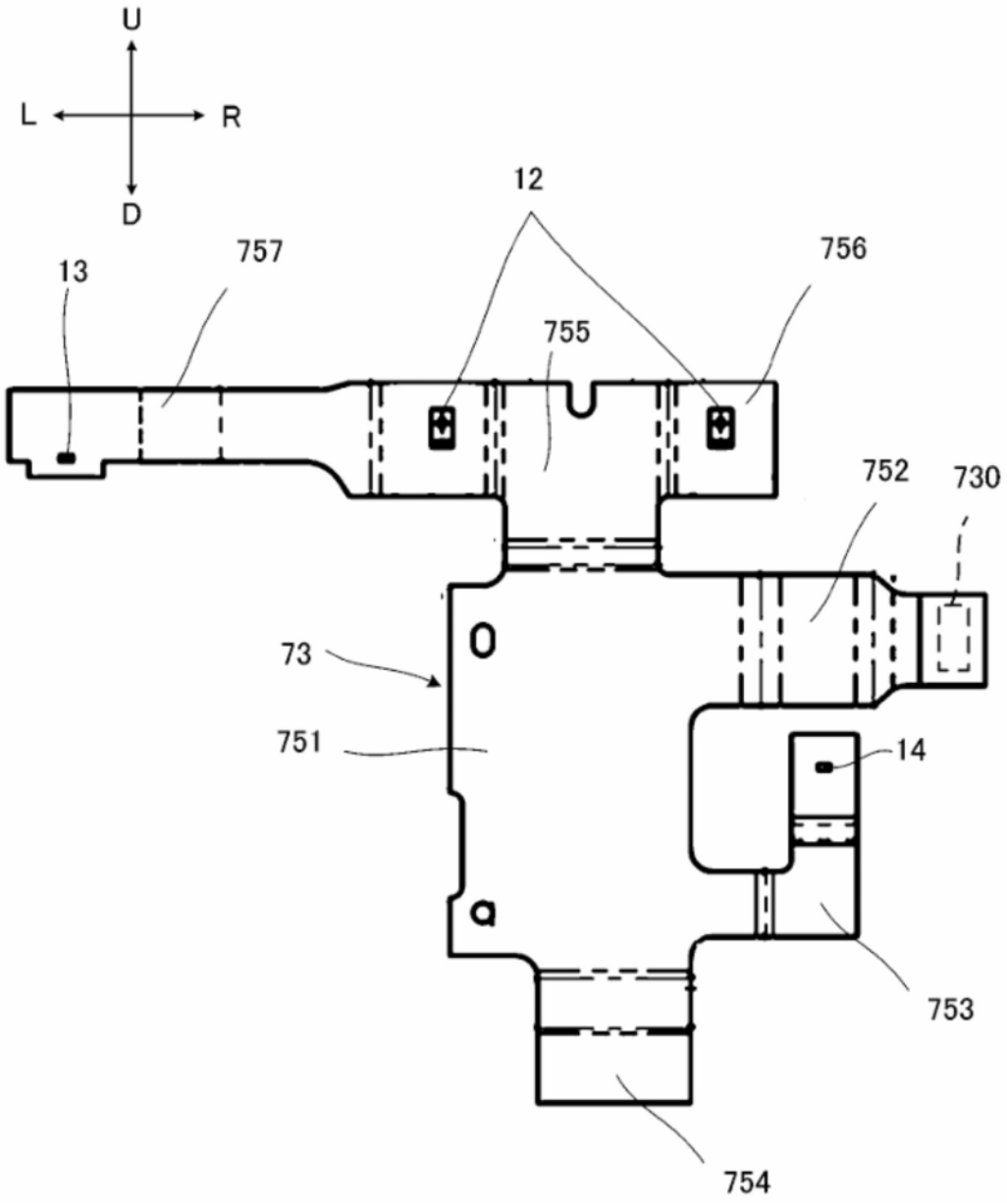


图9

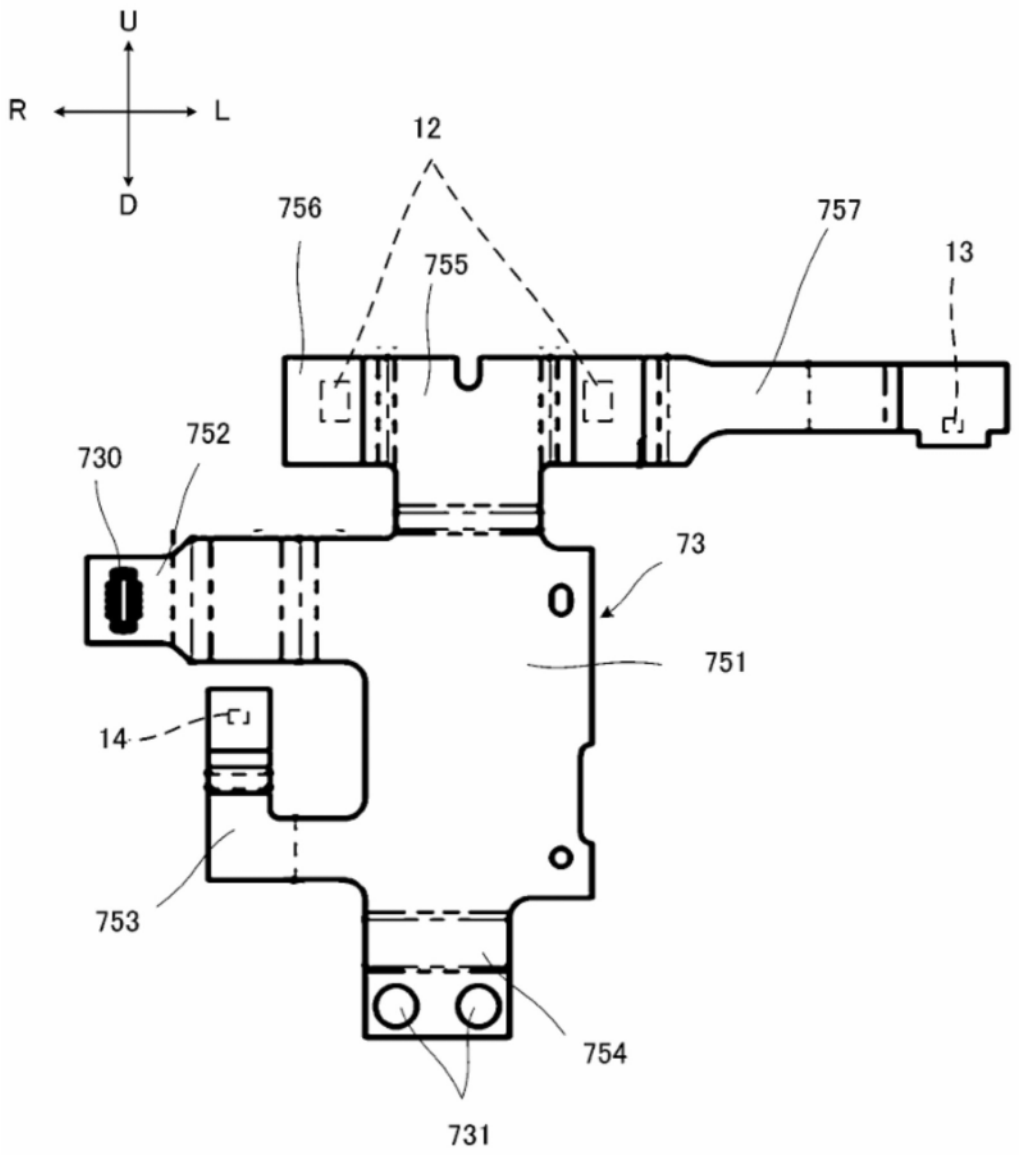

U
R
L
D
12
756
757
755
13
730
752
73
751
14
753
754
731

图10

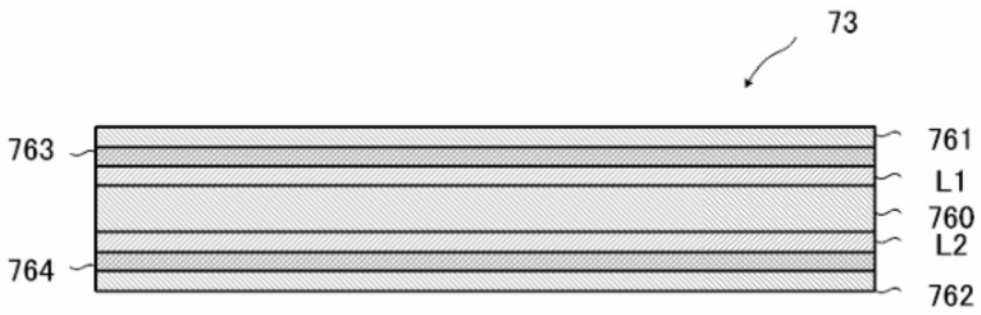

73
763
761
L1
760
L2
764
762

图11