



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117311459 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 29

(21) 申请号 202210705172.3

(22) 申请日 2022.06.21

(71) 申请人 超聚变数字技术有限公司

地址 450000 河南省郑州市郑东新区龙子湖智慧岛正商博雅广场1号楼9层

(72) 发明人 王成龙 贾晖

(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 陈启天 臧建明

(51) Int. Cl.

G06F 1/18 (2006.01)

G06F 1/20 (2006.01)

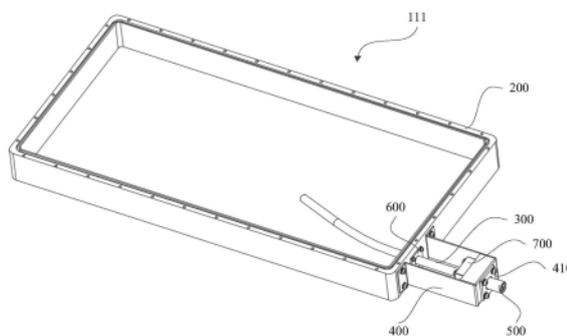
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

电子设备及服务器

(57) 摘要

本申请实施例提供一种电子设备及服务器,该电子设备包括壳体、软管、安装支架、密封结构、浮动结构和第一连接器。壳体设置有工质通流孔,软管的一端通过工质通流孔位于壳体内,软管的另一端位于壳体外,并与第一连接器连通。软管在工质通流孔处通过密封结构与壳体紧固连接,密封结构密封软管与壳体之间的间隙。安装支架位于壳体的外侧,安装支架的一端与壳体紧固连接,浮动结构安装于安装支架的另一端,第一连接器安装于浮动结构上。其中,浮动结构与安装支架活动连接;和/或,第一连接器与浮动结构活动连接。本申请实施例提供的电子设备及服务器,电子设备的壳体上的工质通流孔处密封方便,且可降低对工质通流孔处的连接器的位置精度要求。



1. 一种电子设备,其特征在于,包括壳体、软管、安装支架、密封结构、浮动结构以及第一连接器;

所述壳体上设置有工质通流孔,所述软管的一端通过所述工质通流孔位于所述壳体内,所述软管的另一端位于所述壳体外,并与所述第一连接器连通;

所述软管在所述工质通流孔处通过所述密封结构与所述壳体固定连接,所述密封结构密封所述软管与所述壳体之间的间隙;

所述安装支架位于所述壳体的外侧,所述安装支架的一端与所述壳体固定连接,所述浮动结构安装于所述安装支架的另一端,所述第一连接器安装于所述浮动结构上;

其中,所述浮动结构与所述安装支架活动连接;和/或,所述第一连接器与所述浮动结构活动连接。

2. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述密封结构包括堵头,所述工质通流孔处设有所述堵头,所述堵头与所述壳体固定连接,所述软管贯穿所述堵头,并与所述堵头固定连接,所述软管与所述堵头结合处密封,所述堵头密封所述软管与所述壳体之间的间隙。

3. 根据权利要求2所述的电子设备,其特征在于,所述堵头与所述软管为一体结构。

4. 根据权利要求2或3所述的电子设备,其特征在于,所述堵头包括封堵部,所述封堵部伸入所述工质通流孔内,所述软管贯穿所述封堵部,并与所述封堵部固定连接,所述软管与所述封堵部结合处密封,所述封堵部密封所述软管与所述工质通流孔的孔壁之间的间隙。

5. 根据权利要求4所述的电子设备,其特征在于,所述工质通流孔的孔壁上具有台阶结构,所述封堵部与所述工质通流孔的台阶结构抵接,以限制所述封堵部朝向所述壳体的内腔方向移动。

6. 根据权利要求5所述的电子设备,其特征在于,所述工质通流孔的台阶结构具有至少一个第一竖端面;

所述密封结构还包括设于至少一个所述第一竖端面与所述封堵部之间的密封垫,所述密封垫处的所述第一竖端面通过该密封垫与所述封堵部抵接,所述密封垫密封其所在位置的所述第一竖端面与所述封堵部之间的间隙,以使所述封堵部密封所述软管与所述工质通流孔的孔壁之间的间隙。

7. 根据权利要求5或6所述的电子设备,其特征在于,所述工质通流孔的台阶结构具有至少一个第一横侧壁;

所述密封结构还包括设于至少一个所述第一横侧壁与所述封堵部之间的密封圈,所述密封圈密封其所在位置的所述第一横侧壁与所述封堵部之间的间隙,以使所述封堵部密封所述软管与所述工质通流孔的孔壁之间的间隙。

8. 根据权利要求4-7任一项所述的电子设备,其特征在于,所述堵头还包括设于所述封堵部外壁的限位部,所述软管贯穿所述限位部,并与所述限位部固定连接,所述软管与所述限位部结合处密封;

所述限位部朝向所述壳体内腔的端面与所述壳体抵接,以限制所述封堵部朝向所述壳体的内腔方向移动。

9. 根据权利要求4-7任一项所述的电子设备,其特征在于,所述堵头还包括导向部,所述导向部与所述封堵部同轴设置,所述封堵部朝向所述壳体的内腔的一端与所述导向部的

一端固定连接,所述导向部的另一端通过所述工质通流孔伸入所述壳体内;

所述软管贯穿所述导向部,并与所述导向部固定连接,所述软管与所述导向部结合处密封。

10. 根据权利要求2-9任一项所述的电子设备,其特征在于,所述密封结构还包括压紧法兰;

所述压紧法兰通过紧固件固定连接在所述壳体的外壁上,所述压紧法兰与所述堵头背向所述壳体内腔的一端的端面抵接,以将所述堵头压紧固定在所述壳体上。

11. 根据权利要求1-10任一项所述的电子设备,其特征在于,所述第一连接器包括连通的第一端、安装部和第二端,所述安装部位于所述第一端和所述第二端之间;

所述浮动结构包括安装座和弹性调节套,所述安装座安装在所述安装支架上,所述安装座背向所述壳体的端面开设有安装槽,所述安装槽上与槽口相对的槽壁开设有贯穿所述安装座的连通孔,所述安装部设于所述安装槽内,所述第一端与所述软管连接,所述第二端用于连接工质冷却系统;

所述弹性调节套设于所述安装部的侧壁与所述安装槽的槽壁之间,所述安装部通过所述弹性调节套安装于安装槽内,所述弹性调节套用于在外力的作用下发生形变,以使所述第二端的位置改变。

12. 根据权利要求11所述的电子设备,其特征在于,所述安装支架上固定连接有沿所述工质通流孔的轴向定向的导向柱,所述安装座上开设有与所述导向柱滑动配合的滑动孔,所述安装座通过所述导向柱和所述滑动孔与所述安装支架滑动连接;

所述安装支架与所述安装座之间还设有弹性复位件,所述弹性复位件用于使所述安装座复位。

13. 一种服务器,其特征在于,包括至少一个如权利要求1-12任一项所述的电子设备。

14. 根据权利要求13所述的服务器,其特征在于,所述服务器还包括工质冷却系统:

所述工质冷却系统设有与所述电子设备的第一连接器一一对应的第二连接器,所述第一连接器与对应的所述第二连接器对接;

所述第二连接器与所述工质冷却系统连通;

所述第二连接器用于所述工质冷却系统通过所述第一连接器向所述电子设备内输入冷却工质,或者所述第二连接器用于所述电子设备通过所述第一连接器向工质冷却系统输出冷却工质。

电子设备及服务器

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及电子设备技术领域,特别涉及一种电子设备及服务器。

背景技术

[0002] 随着信息通信技术产业高速发展,数据中心的设备集成度和热密度越来越高,对散热的要求也越来越高。传统的风冷配合空调的散热方式会使得数据中心总设备能耗(Power Usage Effectiveness,PUE)高,传统的散热方式越来越不能满足数据中心的需求。

[0003] 数据中心包括设于机房内的服务器,服务器包括机箱以及装配于机箱内的电子设备,电子设备内的电子器件产生的热量会提高数据中心的温度。为增强数据中心的散热性能,可在电子设备中采用浸没液冷的方式对发热的电子器件进行散热。相关技术中,一些采用浸没液冷方式进行散热的电子设备包括壳体以及设于壳体内的电子器件,壳体内容纳有用于浸没冷却电子器件的冷却工质,壳体上开设有供冷却工质进出的工质通流孔,工质通流孔处紧固连接有第一连接器,第一连接器在对应的工质通流孔处与壳体密封连接,工质通流孔处的第一连接器用于与工质冷却系统上对应的第二连接器对接,以使从壳体内流出的液冷介质经过工质冷却系统冷却后再流回壳体内。然而,为实现电子设备与工质冷却系统能够稳定、可靠的装配,相关技术的电子设备中,对工质通流孔处的连接器的位置精度要求较高。

[0004] 因此,如何在电子设备与工质冷却系统能够稳定、可靠装配的前提下,既便于在工质通流孔处进行密封,又可降低对工质通流孔处的连接器的位置精度要求成为一个亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供一种电子设备及服务器,通过穿过壳体的软管连通壳体内腔和第一连接器,软管与壳体之间通过密封结构密封,第一连接器通过安装支架上的浮动结构安装在壳体上,工质通流孔处密封较为方便,在电子设备与工质冷却系统能够稳定、可靠装配的前提下,可降低对工质通流孔处的连接器的位置精度要求。

[0006] 本申请实施例第一方面提供一种电子设备,包括壳体、软管、安装支架、密封结构、浮动结构以及第一连接器。壳体上设置有工质通流孔,软管的一端通过工质通流孔位于壳体内,软管的另一端位于壳体外,并与第一连接器连通。软管在工质通流孔处通过密封结构与壳体紧固连接,密封结构密封软管与壳体之间的间隙。安装支架位于壳体的外侧,安装支架的一端与壳体紧固连接,浮动结构安装于安装支架的另一端,第一连接器安装于浮动结构上。其中,浮动结构与安装支架活动连接;和/或,第一连接器与浮动结构活动连接。

[0007] 本申请实施例提供的电子设备,通过软管连通壳体内腔和第一连接器,软管与壳体之间通过密封结构密封,软管与壳体之间密封较为方便,第一连接器通过安装支架上的浮动结构安装在壳体上,第一连接器相对于壳体可活动,软管从与壳体交接位置到浮动结构之间的部分均可进行伸缩、弯折等活动,浮动结构与壳体之间可活动的软管的长度较长,

可减小浮动结构与壳体之间的间隔或者增大浮动结构的浮动量,利于浮动结构的布置,以及减小空间的占用。另外,壳体的结构可以更为简单、制造可以更为容易。第一连接器在与工质冷却系统上对应的第二连接器连接时,即便第一连接器和工质液冷系统上对应的第二连接器的相对位置存在一定的偏差,也可通过浮动结构调整第一连接器的位置来使第一连接器与对应的第二连接器稳定、可靠的连接。这样,在电子设备与工质冷却系统能够稳定、可靠装配的前提下,壳体在工质通流孔处进行密封较为方便,对第一连接器的位置精度要求较低,进而可降低对第一连接器在电子设备上的设置位置的精度要求,以及降低对电子设备相对于第二连接器的装配位置的精度要求。

[0008] 在一种可能的实施方式中,密封结构包括堵头,工质通流孔处设有堵头,堵头与壳体紧固连接,软管贯穿堵头,并与堵头紧固连接,软管与堵头结合处密封,堵头密封软管与壳体之间的间隙。

[0009] 在一种可能的实施方式中,堵头与软管为一体结构。

[0010] 在一种可能的实施方式中,堵头包括封堵部,封堵部伸入工质通流孔内,软管贯穿封堵部,并与封堵部紧固连接,软管与封堵部结合处密封,封堵部密封软管与工质通流孔的孔壁之间的间隙。

[0011] 在一种可能的实施方式中,工质通流孔的孔壁上具有台阶结构,封堵部与工质通流孔的台阶结构抵接,以限制封堵部朝向壳体的内腔方向移动。

[0012] 在一种可能的实施方式中,工质通流孔的台阶结构具有至少一个第一竖端面。密封结构还包括设于至少一个第一竖端面与封堵部之间的密封垫,密封垫处的第一竖端面通过该密封垫与封堵部抵接,密封垫密封其所在位置的第一竖端面与封堵部之间的间隙,以使封堵部密封软管与工质通流孔的孔壁之间的间隙。

[0013] 在一种可能的实施方式中,工质通流孔的台阶结构具有至少一个第一横侧壁。密封结构还包括设于至少一个第一横侧壁与封堵部之间的的密封圈,密封圈密封其所在位置的第一横侧壁与封堵部之间的间隙,以使封堵部密封软管与工质通流孔的孔壁之间的间隙。

[0014] 在一种可能的实施方式中,堵头还包括设于封堵部外壁的限位部,软管贯穿限位部,并与限位部紧固连接,软管与限位部结合处密封。限位部朝向壳体内腔的端面与壳体抵接,以限制封堵部朝向壳体的内腔方向移动。

[0015] 在一种可能的实施方式中,堵头还包括导向部,导向部与封堵部同轴设置,封堵部朝向壳体的内腔的一端与导向部的一端紧固连接,导向部的另一端通过工质通流孔伸入壳体内。软管贯穿导向部,并与导向部紧固连接,软管与导向部结合处密封。

[0016] 在一种可能的实施方式中,密封结构还包括压紧法兰。压紧法兰通过紧固件紧固连接在壳体的外壁上,压紧法兰与堵头背向壳体内腔的一端的端面抵接,以将堵头压紧固定在壳体上。

[0017] 在一种可能的实施方式中,第一连接器包括连通的第一端、安装部和第二端,安装部位于第一端和第二端之间。浮动结构包括安装座和弹性调节套,安装座安装在安装支架上,安装座背向壳体的端面开设有安装槽,安装槽上与槽口相对的槽壁开设有贯穿安装座的连通孔,安装部设于安装槽内,第一端伸入连通孔,并与软管连接,第二端用于连接工质冷却系统。弹性调节套设于安装部的侧壁与安装槽的槽壁之间,安装部通过弹性调节套安

装于安装槽内,弹性调节套用于在外力的作用下发生形变,以使第二端的位置改变。

[0018] 在一种可能的实施方式中,安装支架上紧固连接有沿工质通流孔的轴向定向的导向柱,安装座上开设有与导向柱滑动配合的滑动孔,安装座通过导向柱和滑动孔与安装支架滑动连接。安装支架与安装座之间还设有弹性复位件,弹性复位件用于使安装座复位。

[0019] 本申请实施例第二方面提供一种服务器,包括至少一个上述任一实施方式中的电子设备。

[0020] 在一种可能的实施方式中,服务器还包括工质冷却系统。工质冷却系统设有与电子设备的第一连接器一一对应的第二连接器,第一连接器与对应的第二连接器对接,第二连接器与工质冷却系统连通。第二连接器用于工质冷却系统通过第一连接器向电子设备内输入冷却工质,或者第二连接器用于电子设备通过第一连接器向工质冷却系统输出冷却工质。

[0021] 结合附图,根据下文描述的实施例,示例性实施例的这些和其它方面、实施形式和优点将变得显而易见。但应了解,说明书和附图仅用于说明并且不作为对本申请实施例的限制的定义,详见随附的权利要求书。本申请实施例的其它方面和优点将在以下描述中阐述,而且部分将从描述中显而易见,或通过本申请实施例的实践得知。此外,本申请实施例的各方面和优点可以通过所附权利要求书中特别指出的手段和组合得以实现和获得。

附图说明

[0022] 图1为本申请实施例提供的一种数据中心的示意图;

[0023] 图2为本申请实施例提供的一种服务器的示意图;

[0024] 图3为本申请实施例提供的一种电子设备与工质冷却系统的连接示意图;

[0025] 图4为本申请实施例提供的一种电子设备的部分结构的示意图;

[0026] 图5为本申请实施例提供的一种电子设备的工质通流孔处的一个截面图;

[0027] 图6为本申请实施例提供的一种电子设备的浮动结构与安装支架装配处的爆炸图;

[0028] 图7为图6中B部放大图;

[0029] 图8为本申请实施例提供的一种电子设备的导向柱处的一个截面图;

[0030] 图9为图5中A部放大图;

[0031] 图10为本申请实施例提供的一种电子设备的软管、堵头、密封圈、密封垫及压紧法兰的爆炸图。

[0032] 附图标记说明:

[0033] 100、数据中心;110、服务器;111、电子设备;112、机箱;113、工质冷却系统;114、第二连接器;120、机房;

[0034] 200、壳体;210、工质通流孔;220、电子器件;

[0035] 300、软管;

[0036] 400、安装支架;410、限位法兰;411、第二开口;412、凸环;420、安装板;421、第一开口;430、第一支撑板;440、第二支撑板;

[0037] 500、第一连接器;510、第二端;520、第一端;530、安装部;

[0038] 600、密封结构;610、堵头;611、封堵部;612、限位部;613、导向部;620、压紧法兰;

621、基板部;622、凸台部;631、密封垫;632、密封圈;

[0039] 700、浮动结构;710、安装座;711、安装槽;712、滑动孔;713、复位件安装孔;720、弹性调节套;730、抵接座;740、导向柱;750、复位弹簧。

具体实施方式

[0040] 本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释,而非旨在限定本申请,下面将结合附图对本申请实施例的实施方式进行详细描述。

[0041] 互联网服务提供商、企业平台、研究机构等都有大量的计算需求,承载存储、计算和网络等需求的作业平台称之为数据中心。

[0042] 图1为本申请实施例提供的一种数据中心的示意图。

[0043] 如图1所示,本申请实施例提供的数据中心100可以包括机房120以及设于机房120内的至少一个服务器110。需要说明的是,机房120可以为封闭的房间,也可为一侧或者多侧开放的房间;可以为搭建的临时性房间,如帐篷房、板房等,也可为修建的永久性房间。

[0044] 可以理解的是,机房120内可以仅设置一台服务器110,也可设置多台服务器110。机房120内设置多台服务器110时,各台服务器110可以相同、部分相同或者均不相同。

[0045] 本申请实施例提供的服务器110,可以是台式服务器、刀片式服务器、机架式服务器、机柜式服务器等各种类型。

[0046] 图2为本申请实施例提供的一种服务器的示意图。

[0047] 如图2所示,本申请实施例提供的服务器110,可以包括机箱112以及安装于机箱112内的至少一个电子设备111。可以理解的是,机箱112内可以仅安装一个电子设备111,也可安装多个电子设备111。机箱112内的电子设备111可以水平设置、竖直设置或者倾斜设置。机箱112内安装有多个电子设备111时,各个电子设备111可以相同、部分相同或者均不相同。

[0048] 机箱112内还可以设置用于安装电子设备111的安装结构,电子设备111可以通过安装结构安装于机箱112内。示例性的,安装结构可以为卡扣结构、螺栓等。

[0049] 本申请实施例提供的电子设备111可以包括但不限于计算设备、存储设备或者通信设备。例如,电子设备111可以是计算器、存储器、交换机等,示例性的,电子设备111可以为用于服务器110的计算节点。本申请实施例以用于刀片式的计算节点为例,来对电子设备111进行说明。

[0050] 图3为本申请实施例提供的一种电子设备与工质冷却系统的连接示意图。

[0051] 如图3所示,为提升数据中心100总设备能耗的指标,本申请实施例提供的服务器110,还可以包括工质冷却系统113,工质冷却系统113可以设置在机箱112内,工质冷却系统113用于对进入其内的介质进行冷却。可以理解的是,工质冷却系统113可以固定在机箱112的内壁上,工质冷却系统113可以为冷凝器等设备。

[0052] 电子设备111可包括壳体200以及设于壳体200内的电子器件220,壳体200内可以容纳用于浸没冷却电子器件220的冷却工质,冷却工质可为氟化物、硅油等非导电的冷却液,电子器件220至少部分浸没在冷却工质中,冷却工质可以吸收电子器件220散发的热量,以降低电子器件220的温度。

[0053] 壳体200上开设有两个工质通流孔210,其中一个工质通流孔210与工质冷却系统

113的输入端连通,另一个工质通流孔210与工质冷却系统113的输出端连通,使吸收了电子器件220散发的热量的冷却工质从与工质冷却系统113的输入端连通的工质通流孔210流出,从壳体200流出的冷却工质带出从壳体200内吸收的热量,并经过工质冷却系统113冷却、散热后再通过另一个工质通流孔210流回壳体200内。

[0054] 需要说明的是,壳体200内容纳的冷却工质可以为单相液冷工质,也可以为两相液冷工质。壳体200内容纳的冷却工质为两相液冷工质时,冷却工质吸收电子器件220散发的热量后变为气态,气态的冷却工质从壳体200内流出后进入工质冷却系统113,经过工质冷却系统113冷却为液态后,再回到壳体200内。

[0055] 为实现工质通流孔210与工质冷却系统113的连接,工质通流孔210处可设置第一连接器500,工质冷却系统113上可设置与第一连接器500对应的第二连接器114,第二连接器114与工质冷却系统113连通,第一连接器500与对应的第二连接器114对接,以使壳体200的内腔与工质冷却系统113连通。

[0056] 可以理解的是,壳体200的两个工质通流孔210处均可设置第一连接器500,工质冷却系统113的输入端和输出端均可设置对应的第二连接器114,其中一个工质通流孔210处的第一连接器500与工质冷却系统113输入端的第二连接器114对接,另一个工质通流孔210处的第一连接器500与工质冷却系统113的输出端的第二连接器114对接。

[0057] 第二连接器114用于工质冷却系统113通过第一连接器500向电子设备111内输入冷却工质,或者第二连接器114用于电子设备111通过第一连接器500向工质冷却系统113输出冷却工质。具体来说,设于工质冷却系统113的输出端的第二连接器114用于工质冷却系统113通过第一连接器500向电子设备111的壳体200内输入冷却工质,设于工质冷却系统113的输入端的第二连接器114用于电子设备111的壳体200通过第一连接器500向工质冷却系统113输出冷却工质。

[0058] 示例性的,为便于装配,工质冷却系统113的第二连接器114可设置于机箱112的背板上,电子设备111在安装到机箱112内后,可使工质通流孔210处的第一连接器500与背板上对应的第二连接器114对接。

[0059] 然而,在相关技术的电子设备中,为便于工质通流孔处的密封,第一连接器紧固连接在壳体的工质通流孔处,并在工质通流孔处与壳体密封,由于第一连接器固定在壳体上,第二连接器固定在机箱内,电子设备装配到机箱内后,要使第一连接器在与对应的第二连接器能够进行稳定、可靠的对接,需要使第一连接器与对应的第二连接器正对,即便第一连接器采用盲插连接器,盲插连接器自身浮动的角度和位移也非常有限,若第一连接器与对应的第二连接器的相对位置偏斜稍大,则可能导致第一连接器与对应的第二连接器不能顺利连接,或者导致第一连接器与对应的第二连接器连接后可靠性和稳定性较差。因此,相关技术中的电子设备,对第一连接器的位置精度要求较高,导致第一连接器在电子设备上的设置位置的精度要求较高,电子设备相对于第二连接器的装配位置的精度要求也较高。

[0060] 下面通过具体实施例对本申请实施例提供的电子设备的实现方式进行阐述。

[0061] 图4为本申请实施例提供的一种电子设备的部分结构的示意图。其中,图4中仅示出了壳体200上的一个工质通流孔210处的第一连接器500的装配示意图,壳体200上的其他的工质通流孔210处也可以参照相同的方式装配第一连接器500。

[0062] 如图4所示,本申请实施例提供的电子设备111,可以包括壳体200、软管300、安装

支架400、密封结构600、浮动结构700以及第一连接器500。

[0063] 壳体200上设置有工质通流孔210,软管300的一端通过工质通流孔210位于壳体200内,软管300的另一端位于壳体外,并与第一连接器500连通。软管300在工质通流孔210处通过密封结构600与壳体200紧固连接,密封结构600密封软管300与壳体200之间的间隙。

[0064] 可以理解的是,第一连接器500用于与工质冷却系统113的对应的第二连接器114连接,以使工质冷却系统113通过第二连接器114、第一连接器500和软管300与壳体200内腔连通。

[0065] 需要说明的是,通过软管300穿入壳体200内连通壳体200内腔,再通过密封结构600密封软管300的外壁与壳体200之间的间隙,工质通流孔210处的密封较为方便;软管300从与壳体200交接位置到浮动结构700之间的部分均可进行伸缩、弯折等活动,浮动结构700与壳体200之间可活动的软管300的长度较长,可减小浮动结构700与壳体200之间的间隔或者增大浮动结构700的浮动量,利于浮动结构700的布置,以及减小空间的占用,且壳体200的结构可以更为简单、制造可以更为容易。

[0066] 在本申请实施例中,安装支架400位于壳体200的外侧,安装支架400的一端与壳体200紧固连接,浮动结构700安装于安装支架400的另一端,第一连接器500安装于浮动结构700上。其中,浮动结构700与安装支架400活动连接;和/或,第一连接器500与浮动结构700活动连接。

[0067] 需要说明的是,可以使浮动结构700与安装支架400紧固连接,第一连接器500与浮动结构700活动连接;也可以使浮动结构700与安装支架400活动连接,第一连接器500与浮动结构700紧固连接;还可以使浮动结构700与安装支架400活动连接,第一连接器500与浮动结构700也活动连接。

[0068] 可以理解的是,第一连接器500安装在浮动结构700上,且浮动结构700安装在安装支架400上后,第一连接器500可以相对于安装支架400和壳体200活动。具体来说,第一连接器500可以相对于安装支架400滑动和/或转动和/或摆动等。

[0069] 这样,电子设备111与工质冷却系统113进行装配时,即便第一连接器500和对应的第二连接器114的相对位置存在一定的偏差,也可通过浮动结构700调整第一连接器500的位置来使第一连接器500与对应的第二连接器114稳定、可靠的连接。第一连接器500与工质冷却系统113的第二连接器114连接后,壳体200的内腔与工质冷却系统113的内腔连通,且软管300与壳体之间通过密封结构600进行密封。如此,在电子设备111与工质冷却系统113能够稳定、可靠装配的前提下,壳体200在工质通流孔210处进行密封较为方便,且对第一连接器500的位置精度要求较低,进而可降低对第一连接器500在电子设备111上的设置位置的精度要求,以及降低对电子设备111相对于第二连接器114的装配位置的精度要求。

[0070] 需要说明的是,为增大第一连接器500的浮动量,第一连接器500可以为自身可活动的盲插连接器。当然,为节约成本,第一连接器500也可自身不可活动的连接器。这样,可使第一连接器500的选择更加多样。

[0071] 图5为本申请实施例提供的一种电子设备的工质通流孔处的一个截面图。

[0072] 如图5所示,在本申请的实施例中,第一连接器500包括连通的第一端520和第二端510,第一端520与软管300的端部连通,第二端510用于连接工质冷却系统113,具体来说,第二端510用于与工质冷却系统113的对应的第二连接器114连接。

[0073] 可以理解的是,第二端510与工质冷却系统113的对应的第二连接器114连接后,可使第一连接器500与工质冷却系统113连通。

[0074] 在本申请的实施例中,浮动结构700包括安装座710,安装座710安装在安装支架400上,安装座710背向壳体200的端面开设有安装槽711,安装槽711上与槽口相对的槽壁开设有贯穿安装座710的连通孔,第一连接器500还包括位于第一端520和第二端510之间的安装部530,安装部530的两端分别与第一端520和第二端510连通,安装部530设于安装槽711内,第一端520伸入连通孔,并与软管300连接。

[0075] 可以理解的是,第一端520可在连通孔内或者伸出连通孔后与软管300连接。

[0076] 在本申请的实施例中,浮动结构700还包括弹性调节套720,弹性调节套720设于安装部530的侧壁与安装槽711的槽壁之间,安装部530通过弹性调节套720安装于安装槽711内,弹性调节套720用于在外力的作用下发生形变,以使第二端510的位置改变。

[0077] 需要说明的是,弹性调节套720套设于安装部530外,并将安装部530夹紧。第二端510可在外力的作用下,使安装部530挤压弹性调节套720以使弹性调节套720变形,以改变第二端510的位置。

[0078] 可以理解的是,弹性调节套720可以由硅胶、橡胶等弹性材料制成,弹性调节套720还可为第一连接器500提供使其复位的弹性回复力。安装部530通过弹性调节套720安装于安装槽711内后,第二端510和安装部530与安装座710形成摇杆结构,第二端510可以向垂直于弹性调节套720的轴向的任一方向摆动。

[0079] 这样,可使第一连接器500的第二端510相对于壳体200在弹性调节套720的任一径向方向摆动,在电子设备111固定在机箱112内后,可改变第一连接器500的第二端510与其对应的第二连接器114在垂直于弹性调节套720的轴向的方向上的相对距离,使第一连接器500的第二端510与其对应的第二连接器114在垂直于弹性调节套720的轴向的方向存在一定偏差时,均能稳定、可靠的连接。

[0080] 在一些示例中,安装部530为圆柱状结构,安装槽711垂直于安装部530轴向的截面为圆形。这样,利于安装部530带动第二端510在垂直于弹性调节套720的轴向的各个方向摆动。

[0081] 在一些示例中,第二端510、第一端520和安装部530同轴设置。

[0082] 这样,利于减小安装座710的尺寸。

[0083] 在一些示例中,第一端520与软管300在连通孔内连接,软管300伸入连通孔内。

[0084] 这样,连通孔可以起到限制软管300的部分活动的作用,软管300与第一端520连接后更加稳固。

[0085] 在一些示例中,安装支架400上还设有限位法兰410,限位法兰410紧固连接于安装支架400背向壳体200的一侧,安装支架400上开设有供第一连接器500的第二端510穿过,并可供第二端510活动的第一开口421,限位法兰410上开设有供第二端510穿过,并可供第二端510活动的第二开口411,第二开口411的边缘设有朝向壳体200的方向伸出的凸环412,凸环412穿过安装支架400上的第一开口421,凸环412朝向壳体200的一端用于与弹性调节套720和安装部530抵接,以限制弹性调节套720和安装部530从安装槽711内脱出。

[0086] 这样,可以使安装部530和弹性调节套720在安装槽711内装配更加稳固。

[0087] 图6本申请实施例提供的一种电子设备的浮动结构与安装支架装配处的爆炸图,

图7为图6中B部放大图,图8本申请实施例提供的一种电子设备的导向柱处的一个截面图。

[0088] 如图6-图8所示,在本申请的实施例中,浮动结构700的安装座710可以滑动安装在安装支架400上,安装座710可相对于安装支架400沿工质通流孔210的轴向滑动,第一连接器500安装在安装座710上。

[0089] 这样,可使第一连接器500的第二端510相对于壳体200沿工质通流孔210的轴向移动,在电子设备111固定在机箱112内后,可改变第一连接器500的第二端510与其对应的第二连接器114沿工质通流孔210的轴向的相对距离,以使第一连接器500的第二端510与其对应的第二连接器114在沿工质通流孔210的轴向的相对距离较大或者较小时,均能稳定、可靠的连接。

[0090] 可以理解的是,安装座500滑动安装在安装支架400上时,第一连接器500可以固定在安装座710上,也可以可活动安装在安装座710上。

[0091] 示例性的,安装座500滑动安装在安装支架400上,且第一连接器500通过弹性调节套720可活动的安装在安装座710上。

[0092] 在本申请的实施例中,安装支架400上紧固连接有沿工质通流孔210的轴向定向的导向柱740,安装座710上开设有与导向柱740滑动配合的滑动孔712,安装座710通过导向柱740和滑动孔712与安装支架400滑动连接。可以理解的是,滑动孔712为通孔。

[0093] 这样,利于安装座710相对于安装支架400稳定的滑动。

[0094] 为使安装座710滑动更为稳定,安装支架400上可设置多根导向柱740,安装座710上可开设与导向柱740一一对应的多个滑动孔712。

[0095] 在本申请的实施例中,安装支架400与安装座710之间还设有弹性复位件,弹性复位件用于使安装座710复位。

[0096] 可以理解的是,安装座710在外力的作用下,可以相对于安装支架400滑动,在作用于安装座710上的外力消失后,弹性复位件可以使安装座710恢复到初始位置。

[0097] 这样,可降低第一连接器500移动到靠近壳体200的位置而增加第一连接器500和对应的第二连接器114装配难度的风险。

[0098] 在本申请的实施例中,安装座710朝向壳体200的端面上开设有复位件安装孔713,复位件安装孔713为盲孔,滑动孔712开设于复位件安装孔713的孔底。导向柱740朝向壳体200的一端设有与复位件安装孔713滑动配合的抵接座730,弹性复位件为设于复位件安装孔713内的复位弹簧750,复位弹簧750设于抵接座730与复位件安装孔713的孔底之间,复位弹簧750同轴套设于导向柱740的外侧,复位弹簧750的两端分别用于与抵接座730与复位件安装孔713的孔底抵接。

[0099] 需要说明的是,导向柱740背向壳体200的一端可以通过紧固件连接或者一体成型的方式固定在安装支架400上,抵接座730可以通过紧固件连接或者一体成型的方式固定在导向柱740朝向壳体200的一端。

[0100] 在限位法兰410通过紧固件与安装支架400紧固连接的示例中,限位法兰410可通过紧固连接导向柱740的紧固件与安装支架400紧固连接。

[0101] 这样,可以减少对紧固件的需求,且可减小紧固件所需占用的空间。

[0102] 在本申请的实施例中,安装支架400可以包括安装板420、第一支撑板430和第二支撑板440,安装板420与壳体200的外壁间隔设置,安装板420相对的两侧边分别与第一支撑

板430和第二支撑板440的一端固定连接,第一支撑板430和第二支撑板440的另一端与壳体200的外壁固定连接。

[0103] 可以理解的是,导向柱740远离壳体200的一端可以与安装板420固定连接。

[0104] 在安装支架400包括安装板420、第一支撑板430和第二支撑板440的示例中,安装板420上开设有供第一连接器500的第二端510活动的第一开口421。

[0105] 图9为图5中A部放大图,即密封结构的放大图;图10为本申请实施例提供的一种电子设备的软管和密封结构的爆炸图。

[0106] 如图9、图10所示,在本申请的实施例中,密封结构600包括堵头610,工质通流孔210处设有堵头610,堵头610与壳体200固定连接,软管300贯穿堵头610,并与堵头610固定连接,软管300与堵头610结合处密封,堵头610密封软管与壳体之间的间隙。

[0107] 可以理解的是,堵头610可以设于壳体200的外侧,也可以嵌入工质通流孔210内。堵头610设于壳体200的外侧时,堵头610可与壳体200的外壁形成密封;堵头610嵌入工质通流孔210内时,堵头610可与工质通流孔210的孔壁形成密封。

[0108] 需要说明的是,可以在堵头610与壳体200之间设置密封件,通过堵头610和密封件一起来密封壳体200与软管300之间的间隙;也可以通过调整堵头610的形状和尺寸,使堵头610的外壁与壳体紧密贴合,并形成密封,直接通过堵头610来密封壳体200与软管300之间的间隙。

[0109] 示例性的,堵头610可以由环氧树脂等高分子材料制成,软管300可以为塑料管。

[0110] 这样,壳体200的工质通流孔210与软管300之间的间隙由堵头610进行密封,壳体200内的冷却工质不易通过工质通流孔210发生泄漏,工质通流孔210处的堵头610和软管300的集成度高,且占用空间较小,堵头610、软管300与壳体200装配较为简单,密封较为方便,电子设备111的制造也较为容易。

[0111] 在本申请的实施例中,堵头610与软管300可以通过密封胶粘接固定,密封胶密封软管300与堵头610的结合处。

[0112] 这样,堵头610与软管300固定容易,制造成本较为低廉。

[0113] 在本申请的实施例中,堵头610可以与软管300为一体结构。

[0114] 这样,堵头610与软管300之间固定稳固,且二者之间的密封性能好,堵头610和软管300装配到工质通流孔210处后,冷却工质不易通过堵头610与软管300连接处泄漏。另外,也可进一步提高软管300、堵头610和壳体200之间的装配和密封的效率,软管300、堵头610和壳体200之间装配和密封更加方便。

[0115] 可以理解的是,堵头610与软管300可以通过注塑的方式形成一体结构。

[0116] 在本申请的实施例中,工质通流孔210垂直于其轴向的截面可以为圆形,堵头610垂直于其轴向的截面可以为圆环。这样,利于使堵头610于壳体200之间形成更大的密封面,利于提高密封效果。

[0117] 当然,在一些示例中,工质通流孔210垂直于其轴向的截面可以为方形或者其他多边形,堵头610垂直于其轴向的截面的外边缘为对应的方形或者其他多边形。

[0118] 在本申请的实施例中,堵头610至少部分嵌入工质通流孔210内,堵头610嵌入工质通流孔210内的部分密封软管300与工质通流孔210的孔壁之间的间隙。

[0119] 具体来说,堵头610包括封堵部611,封堵部611伸入工质通流孔210内,软管300贯

穿封堵部611,并与封堵部611紧固连接,软管300与封堵部611结合处密封,封堵部611密封软管300与工质通流孔210的孔壁之间的间隙。

[0120] 这样,可减少壳体200外部凸出的结构,壳体200与堵头610装配后的整体的空间性能更好,且利于增大堵头610与壳体200之间的密封面,利于提升堵头610与壳体200之间的密封效果。

[0121] 在本申请的实施例中,工质通流孔210的孔壁上具有台阶结构,封堵部611与工质通流孔210的台阶结构抵接,限制封堵部611朝向壳体200的内腔方向移动。

[0122] 这样,可通过工质通流孔210的台阶结构限制堵头610在工质通流孔内的位置,可降低堵头610滑入壳体200内的风险,使堵头610和壳体200装配更加容易,且装配后更加稳固,工质通流孔210的孔壁上的台阶结构也利于增大封堵部611与工质通流孔210的孔壁之间的密封面,以提高密封性能。

[0123] 需要说明的是,封堵部611可以为具有一个台阶面或者多个台阶面的台阶结构。封堵部611为具有多个台阶面的台阶结构时,工质通流孔210的台阶结构可以与封堵部611相互配合形成多个台阶面相互抵接的结构。这样,可以增大封堵部611与工质通流孔210之间的密封面,利于提高密封效果。

[0124] 可以理解的是,工质通流孔210的台阶结构具有第一竖端面 and 第一横侧壁,封堵部611具有第二竖端面 and 第二横侧壁,其中,第一竖端面 and 第二竖端面与工质通流孔210的轴向垂直,第一横侧壁 and 第二横侧壁与工质通流孔210的轴向平行。

[0125] 封堵部611朝向壳体200内腔的第二竖端面与工质通流孔210的第一竖端面抵接。

[0126] 封堵部611可以具有2个、3个、4个或者更多个的朝向壳体200内腔的第二竖端面。

[0127] 在本申请的实施例中,密封结构600还包括设于工质通流孔210的至少一个第一竖端面与封堵部611之间的密封垫631,密封垫631处的第一竖端面通过该密封垫631与封堵部611抵接,密封垫631密封其所在位置的第一竖端面与封堵部611之间的间隙,以使封堵部611密封软管300与工质通流孔210的孔壁之间的间隙。

[0128] 具体来说,密封垫631被两端的封堵部611和工质通流孔210的第一竖端面压紧,以密封密封垫631所在位置的第一竖端面与封堵部611之间的间隙。

[0129] 这样,可以通过被工质通流孔210的第一竖端面和封堵部611夹紧的密封垫631来实现堵头610与工质通流孔210之间的密封,可以降低堵头610的形状和尺寸的精度要求,堵头610与工质通流孔210之间的密封效果好。且密封垫631装配容易,堵头610、密封垫631与壳体200之间的装配效率较高。

[0130] 可以理解的是,可以仅在工质通流孔210的一个第一竖端面与封堵部611之间设置密封垫631;在封堵部611具有多个朝向壳体200内腔的第二竖端面时,也可以在封堵部611的多个朝向壳体200内腔的第二竖端面与工质通流孔210对应的第一竖端面之间分别设置一个或者多个密封垫631。

[0131] 在本申请的实施例中,密封结构600还包括设于工质通流孔210的至少一个第一横侧壁与封堵部611之间的密封圈632,密封圈632密封其所在位置的第一横侧壁与封堵部611之间的间隙,以使封堵部611密封软管300与工质通流孔210的孔壁之间的间隙。

[0132] 具体来说,密封圈632被两侧的封堵部611与工质通流孔210的第一横侧壁压紧,以密封密封圈632所在位置的第一横侧壁与封堵部611之间的间隙。

[0133] 这样,可通过被工质通流孔210的第一横侧壁和封堵部611压紧的密封圈632来实现堵头610与工质通流孔210之间的密封,可以降低堵头610的形状和尺寸的精度要求,堵头610与工质通流孔210之间的密封效果好。且密封圈632装配好后密封性能受封堵部611轴向移动的影响小,密封性能较为稳定。

[0134] 可以理解的是,可以仅在工质通流孔210的一个第一横侧壁与封堵部611之间设置密封圈632;在封堵部611具有多段第二横侧壁时,也可以在封堵部611的多段第二横侧壁与工质通流孔210对应的第一横侧壁之间分别设置一个或者多个密封圈632。

[0135] 在本申请的实施例中,封堵部611的外壁上设有环形密封槽,密封圈632安装在环形密封槽内,密封圈632被工质通流孔210的第一横侧壁和环形密封槽的槽壁压紧。

[0136] 这样,密封圈632装配方便,且可降低密封圈632移位的风险,密封效果更加稳定。

[0137] 可以理解的是,密封结构600可以包括设于工质通流孔210的第一横侧壁与封堵部611之间的密封圈632,不包括设于封堵部611与工质通流孔210的第一竖端面之间的密封垫631;也可以包括设于封堵部611与工质通流孔210的第一竖端面之间的密封垫631,不包括设于工质通流孔210的第一横侧壁与封堵部611之间的密封圈632;还可以即包括设于封堵部611与工质通流孔210的第一竖端面之间的密封垫631,又包括设于工质通流孔210的第一横侧壁与封堵部611之间的密封圈632。

[0138] 在本申请的实施例中,密封结构600包括设于封堵部611与工质通流孔210的第一竖端面之间的密封垫631以及设于工质通流孔210的第一横侧壁与封堵部611之间的密封圈632。这样,堵头610与工质通流孔210之间的密封效果更好。

[0139] 在本申请的实施例中,堵头610还包括设于封堵部611外壁的限位部612,软管300贯穿限位部612,并与限位部612紧固连接,软管300与限位部612结合处密封。

[0140] 限位部612朝向壳体200内腔的端面与壳体200抵接,以限制封堵部611朝向壳体200的内腔方向移动。

[0141] 这样,可以通过限位部612限制封堵部611在工质通流孔210内的位置,降低封堵部611对密封垫631或者工质通流孔210的孔壁造成的挤压过度、或者堵头611滑入壳体200内的风险。

[0142] 示例性的,限位部612为绕封堵部611的周向一周的限位环。这样,限位部612与壳体200抵接稳固,封堵部611不易发生晃动。

[0143] 在一种可能的实施例,限位部612伸入工质通流孔210内,工质通流孔210的孔壁上具有与限位部612配合的配合部,限位部612与配合部抵接,以限制封堵部612朝向壳体200的内腔方向移动。

[0144] 可以理解的是,配合部可以为工质通流孔210的孔壁上设置的台状、环状等结构。

[0145] 工质通流孔210的孔壁上具有台阶结构时,配合部可以为工质通流孔210的台阶结构上的一个第一竖端面。

[0146] 这样,限位部612不需要与壳体200的外壁抵接,可降低对壳体200外壁的形状的限制,壳体200的外壁在工质通流孔210周围的部分可以为弧面等各种形状。

[0147] 在本申请的实施例中,限位部612设于封堵部611背向壳体200内腔的一端,且限位部612背向壳体200内腔的端面与封堵部611背向壳体200内腔的一端的端面共面。

[0148] 这样,在通过压紧件将封堵部611和限位部612压紧固定在壳体200上时,承受挤压

力的面大,压紧更为稳定。此外,限位部612和封堵部611的制造也更加容易。另外,也利于减小软管300在壳体200外侧的部分活动的限制。

[0149] 可以理解的是,限位部612背向壳体200内腔的端面与封堵部611背向壳体200内腔的一端的端面可以共同形成将堵头610与壳体200压紧固定的压紧面。

[0150] 在本申请的实施例中,堵头610还包括导向部613,导向部613与封堵部611同轴设置,封堵部611朝向壳体200的内腔的一端与导向部613的一端紧固连接,导向部613的另一端通过工质通流孔210伸入壳体200内。软管300贯穿导向部613,并与导向部613紧固连接,软管300与导向部613结合处密封。

[0151] 这样,导向部613可以限制其内包覆的软管300的运动,可降低处于工质通流孔210处的软管300因随意摆动而造成损坏的风险。

[0152] 在本申请的实施例中,导向部613与工质通流孔210间隙配合。

[0153] 这样,导向部613可起到定位的作用,利于堵头610的装配,且堵头610装配到壳体200上后更加稳定。

[0154] 在本申请的实施例中,堵头610背向壳体200内腔的一端位于工质通流孔210内。

[0155] 这样,可以减少壳体200外凸出的结构,壳体200与堵头610装配后的整体的空间性能更好。

[0156] 在本申请的实施例中,堵头610可设于壳体200的外侧,堵头610朝向壳体200内腔的端面与壳体200的外壁之间设有密封垫,密封垫用于密封堵头610朝向壳体200内腔的端面与工质通流孔210背向壳体200内腔一端之间的间隙。

[0157] 本申请实施例提供的电子设备111,密封结构600还包括压紧法兰620,压紧法兰620通过紧固件紧固连接在壳体200的外壁上,压紧法兰620与堵头610背向壳体200内腔的一端的端面抵接,以将堵头610压紧固定在壳体200上。

[0158] 这样,堵头610与壳体200之间安装较为方便。

[0159] 可以理解的是,压紧法兰620可以通过铆钉等紧固件与壳体200不可拆卸连接,也可以通过螺栓等紧固件与壳体200可拆卸连接。

[0160] 压紧法兰620可以与封堵部611背向壳体200内腔的一端的端面抵接,即封堵部611背向壳体200内腔的一端的端面可作为堵头610背向壳体200内腔的一端的端面。

[0161] 在本申请的实施例中,压紧法兰620可以包括基板部621以及在基板部621表面凸出的凸台部622,基板部621通过紧固件紧固连接在壳体200的外壁上,凸台部622伸入工质通流孔210内,并与堵头610背向壳体200内腔的一端的端面抵接,以将堵头610压紧固定在工质通流孔210的孔壁上。

[0162] 可以理解的是,凸台部622可以与封堵部611和/或限位部612的端面抵接,以将限位部612压紧在配合部上,或者将封堵部611压紧在工质通流孔210的台阶结构上。

[0163] 这样,压紧法兰620对堵头610抵接稳固,且可减小对与壳体200紧固连接的基板部621的形狀的限制,基板部621可以为平板状或者弯板状等各种形状。

[0164] 在本申请的实施例中,压紧法兰620通过紧固件与壳体200可拆卸连接。

[0165] 这样,堵头610和软管300拆装方便,便于堵头610和软管300的维护和更换。

[0166] 在本申请的实施例中,紧固连接压紧法兰620和壳体200的紧固件为与壳体200螺纹连接的螺纹紧固件。这样,堵头610与壳体200之间拆装均较为方便,且利于调节压紧法兰

620对堵头610的压紧力。

[0167] 可以理解的是,螺纹紧固件可以为螺钉、螺栓、螺柱等。

[0168] 在本申请的实施例中,堵头610通过密封胶与工质通流孔210的孔壁和/或壳体200的外壁固定连接,密封胶密封堵头610的侧壁与壳体200之间的间隙。

[0169] 这样,密封胶既可将堵头610固定在工质通流孔210处,又能密封堵头610与工质通流孔210之间的间隙,可减少配件的数量。

[0170] 在一些示例中,密封结构600也可以包括密封板,软管300贯穿密封板,软管300与密封板固定连接,且软管300与密封板交接处密封,密封板与壳体200固定连接,密封板密封软管300与壳体200之间的间隙。

[0171] 在本申请实施例中,通过软管300连通壳体200内腔和第一连接器500,软管300与壳体200之间通过密封结构600密封,软管300与壳体200之间密封较为方便,第一连接器500通过安装支架400上的浮动结构700安装在壳体200上,第一连接器500相对于壳体200可活动,软管300从与壳体200交接位置到浮动结构700之间的部分均可进行伸缩、弯折等活动,浮动结构700与壳体200之间可活动的软管300的长度较长,可减小浮动结构700与壳体200之间的间隔或者增大浮动结构700的浮动量,利于浮动结构700的布置,以及减小空间的占用。另外,壳体200的结构可以更为简单、制造可以更为容易。第一连接器500在与工质冷却系统113上对应的第二连接器114连接时,即便第一连接器500和工质液冷系统113上对应的第二连接器114的相对位置存在一定的偏差,也可通过浮动结构700调整第一连接器500的位置来使第一连接器500与对应的第二连接器114稳定、可靠的连接。这样,在电子设备111与工质冷却系统113能够稳定、可靠装配的前提下,壳体200在工质通流孔210处进行密封较为方便,对第一连接器500的位置精度要求较低,进而可降低对第一连接器500在电子设备111上的设置位置的精度要求,以及降低对电子设备111相对于第二连接器114的装配位置的精度要求。

[0172] 在本申请实施例的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应作广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或者两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请实施例中的具体含义。

[0173] 本申请实施例的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0174] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本申请实施例的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本申请实施例进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请实施例各实施例技术方案的范围。

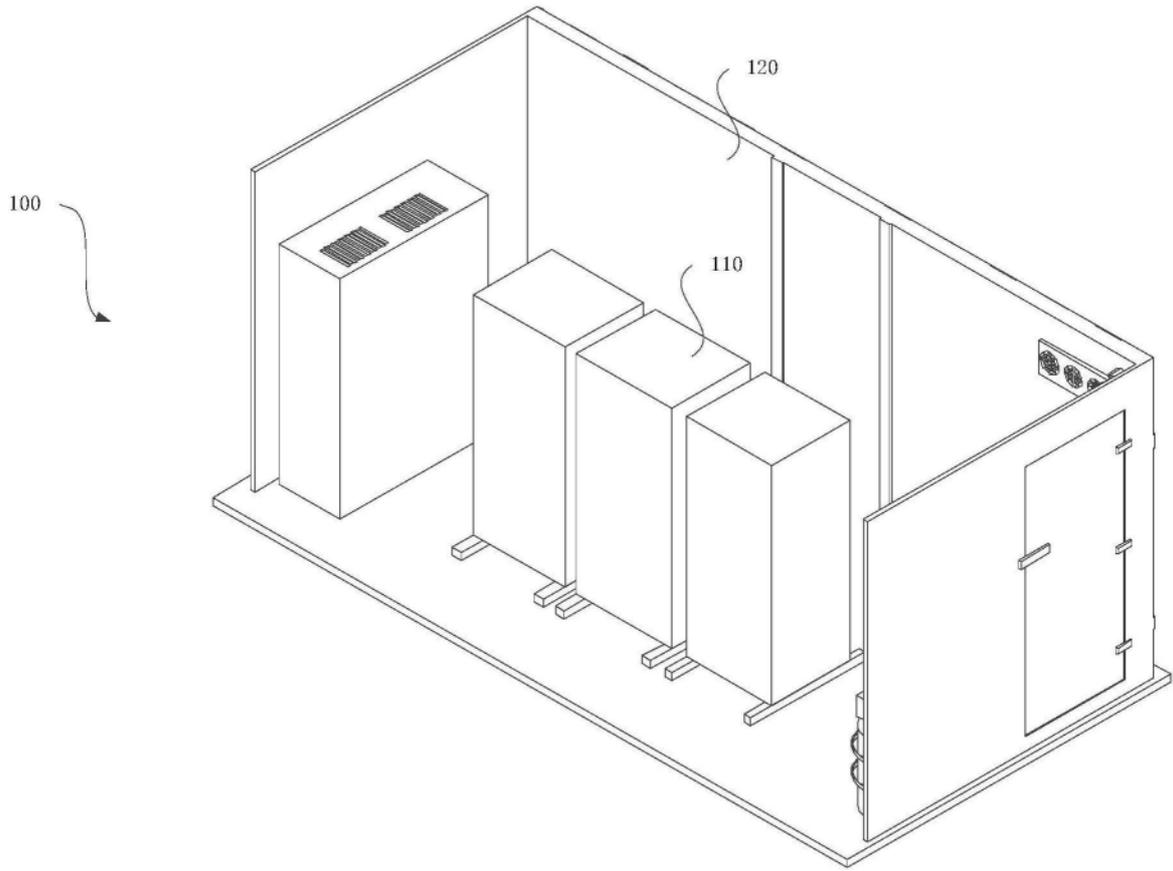


图1

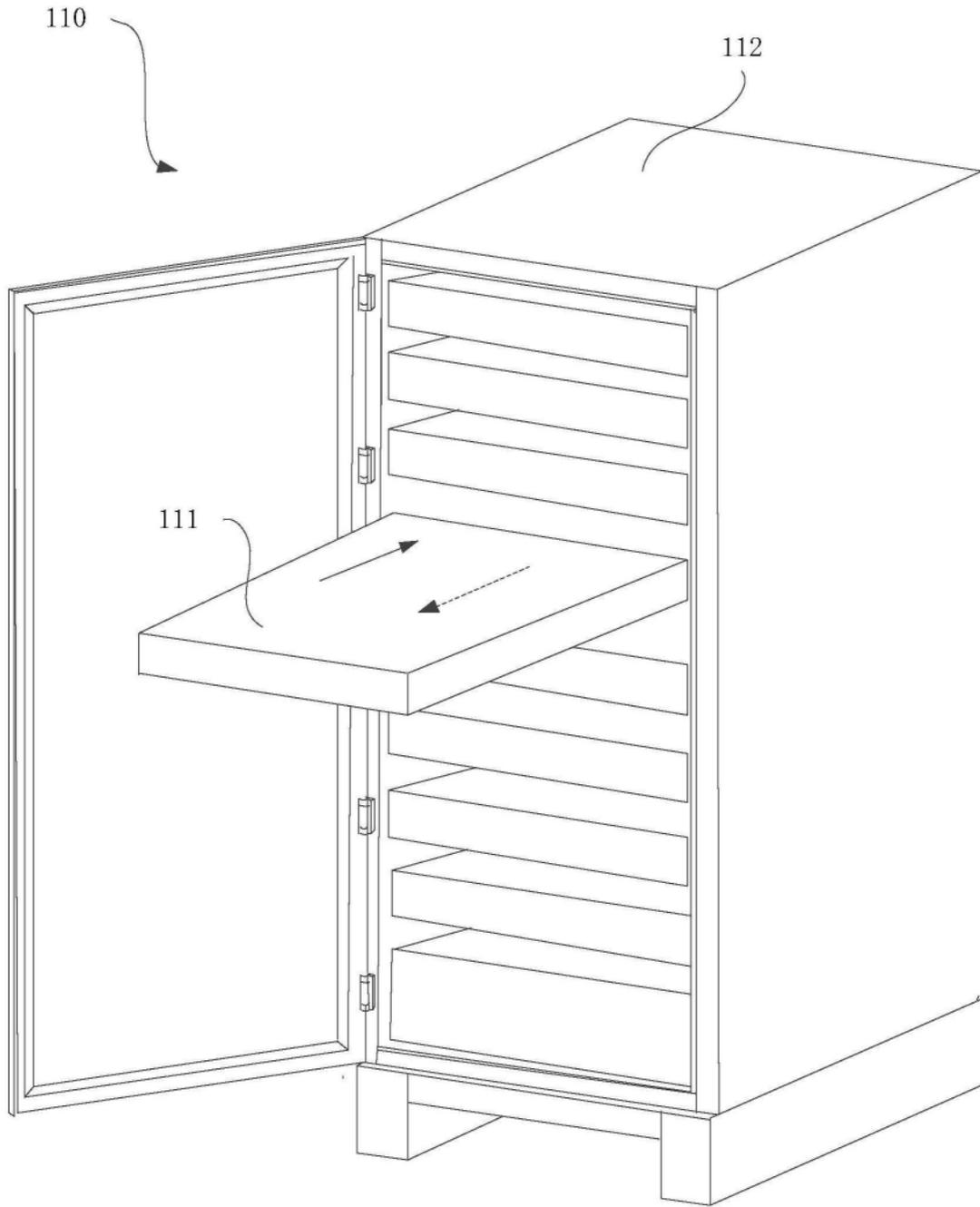


图2

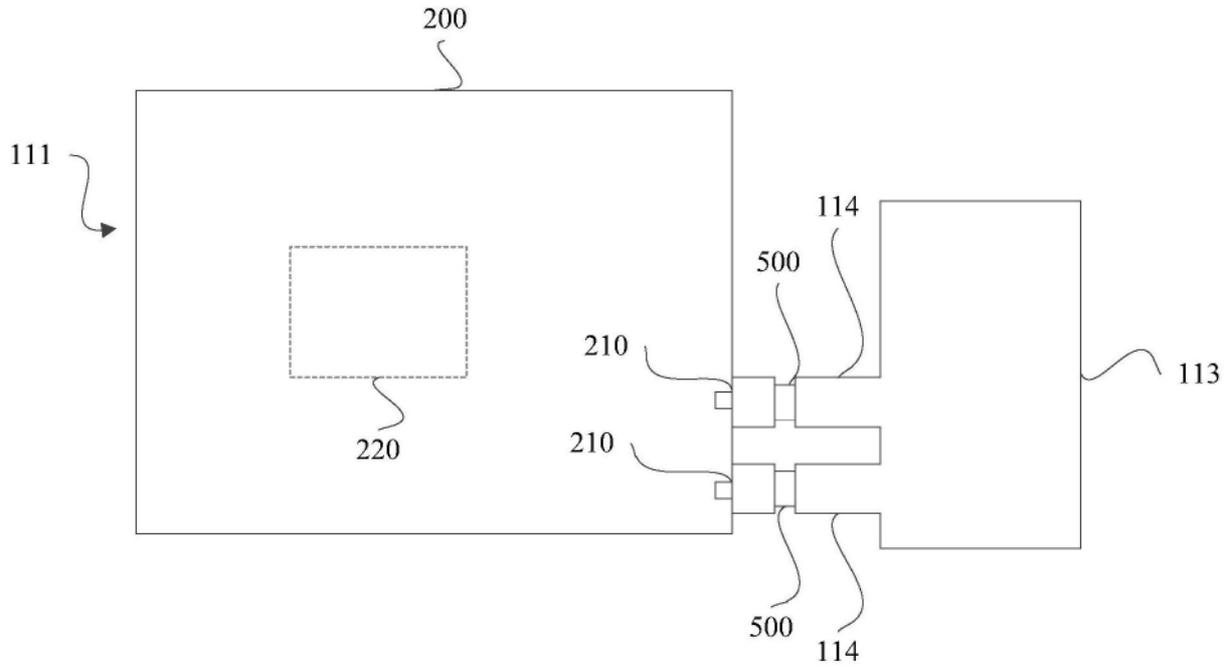


图3

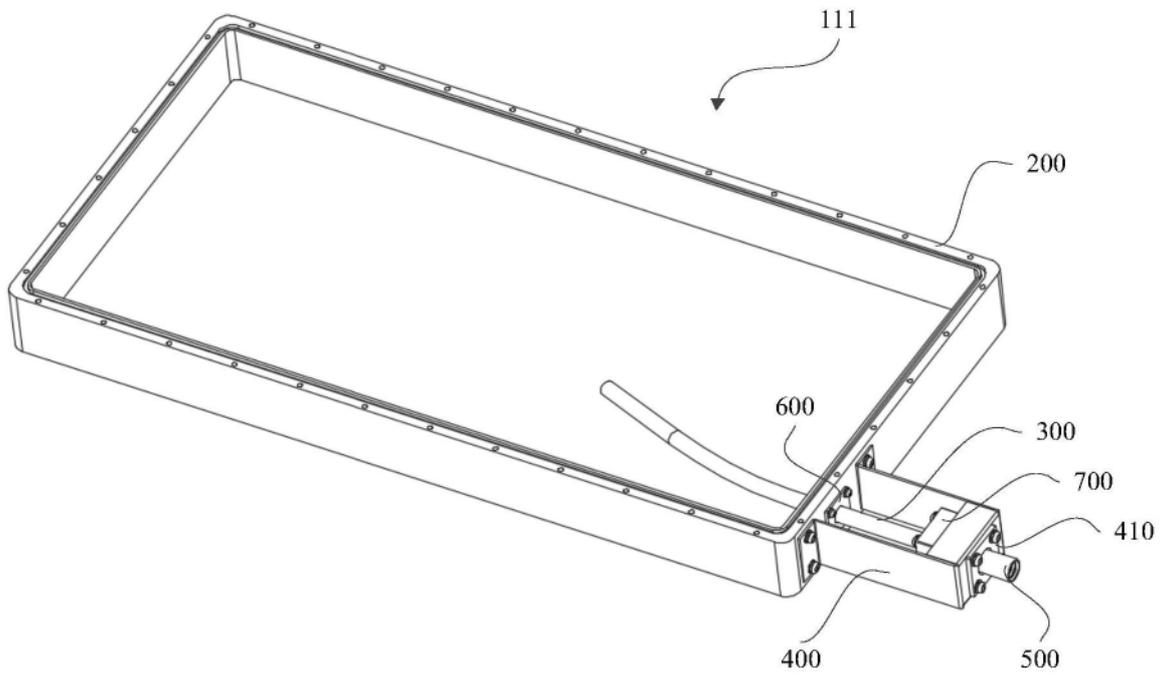


图4

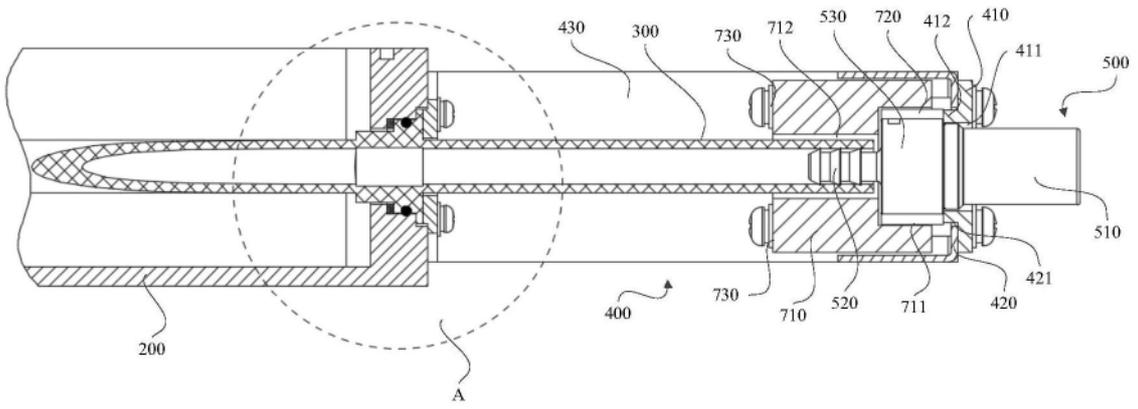


图5

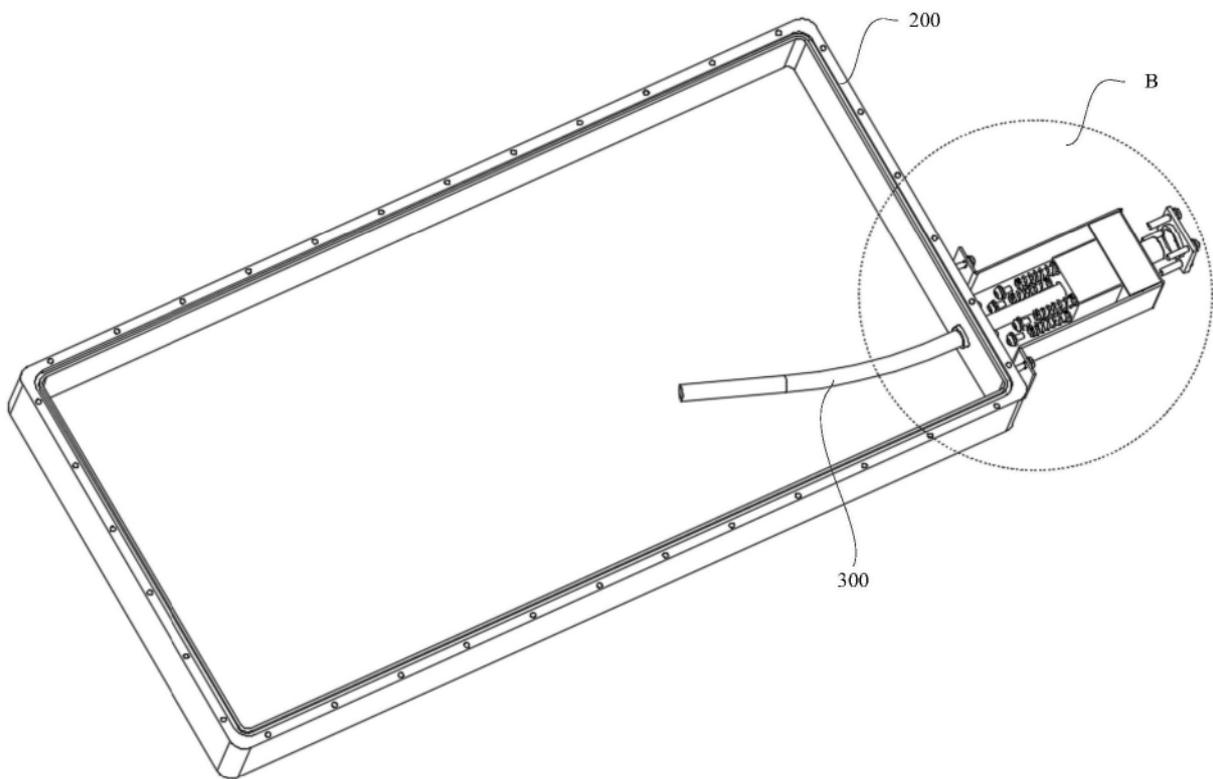


图6

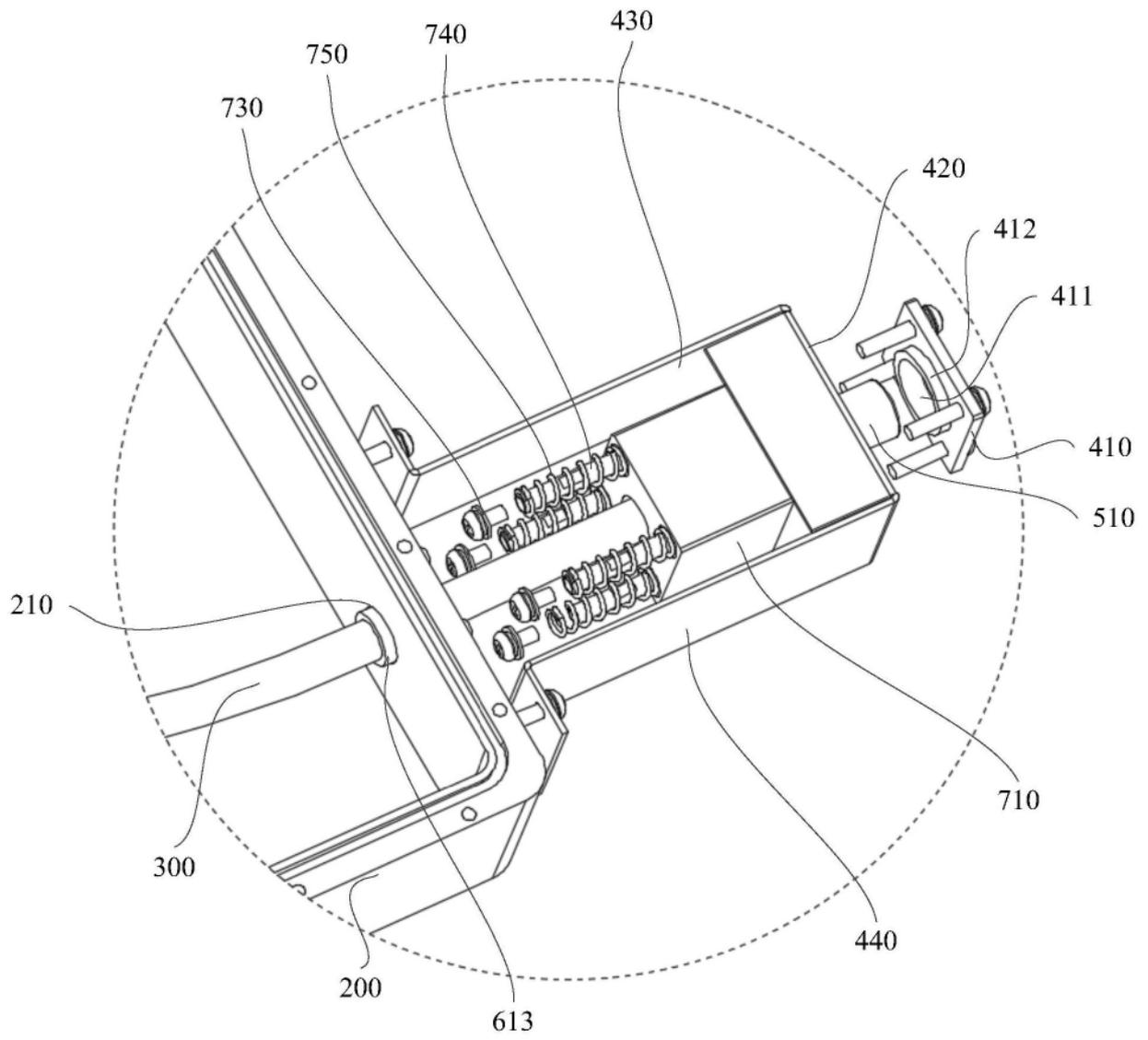


图7

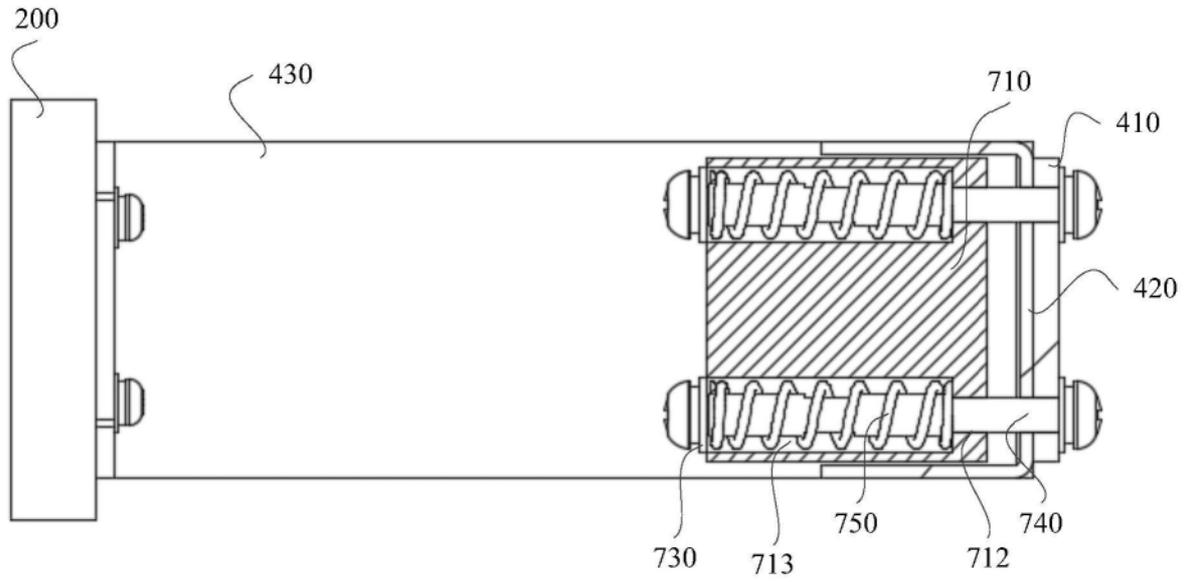


图8

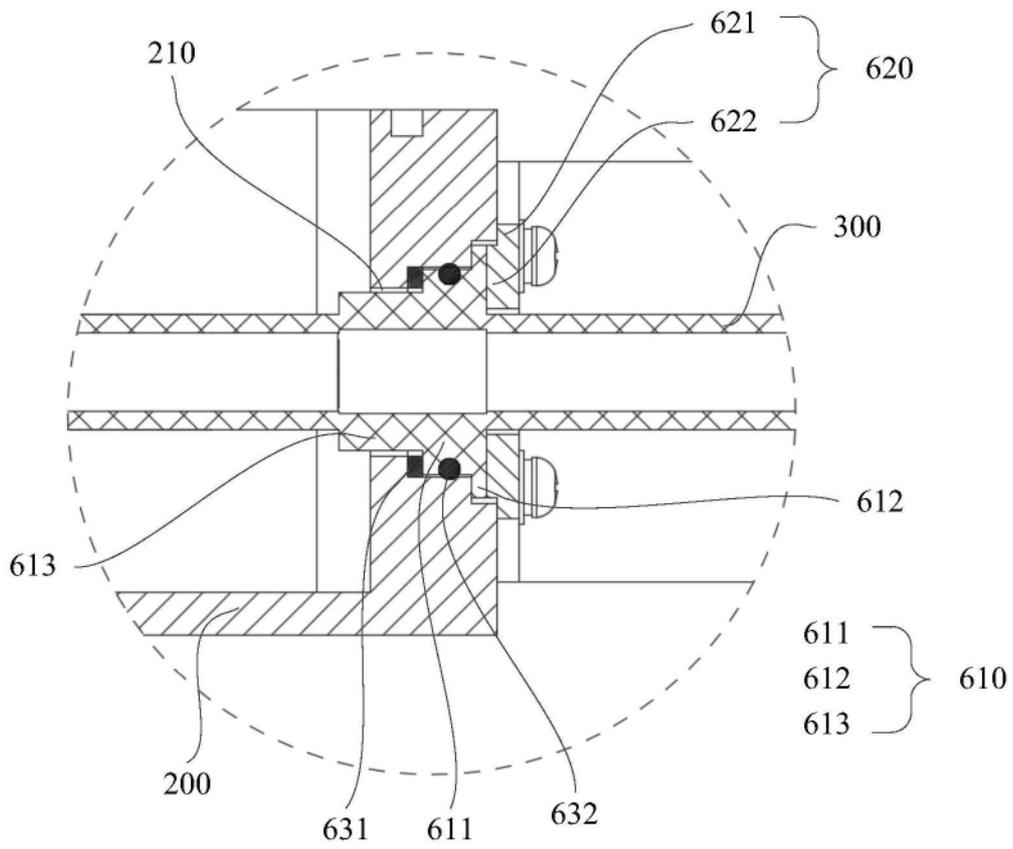


图9

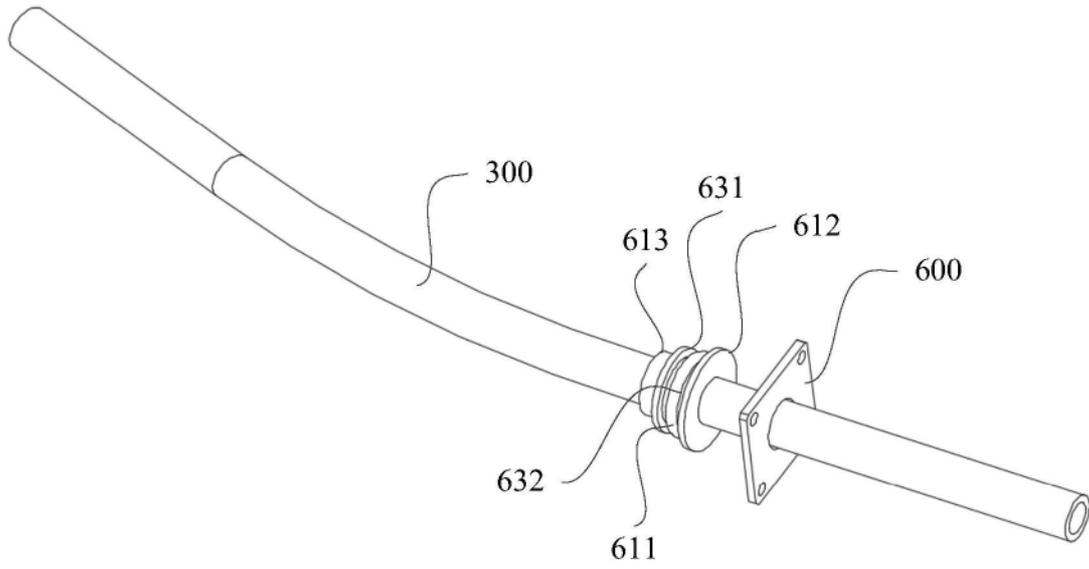


图10