



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109140223 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201811149464.3

(22)申请日 2018.09.29

(71)申请人 亚普汽车部件股份有限公司
地址 225009 江苏省扬州市扬子江南路508号

(72)发明人 姜林 刘亮 吕昊 翁益明
苏卫东 王安玉 胡正云

(51)Int.Cl.
F17C 1/06(2006.01)
F17C 13/06(2006.01)

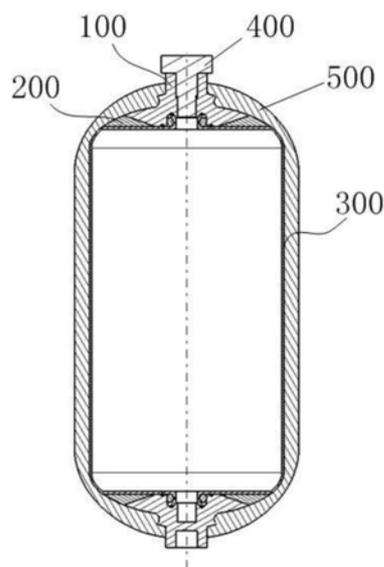
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

高压复合容器

(57)摘要

本发明公开了一种高压复合容器,其包括用于储存高压气体的塑料壳体以及支撑体、金属端头、瓶口阀和增强层;其中,塑料壳体上设置有瓶口;支撑体固定贴合在塑料壳体上,金属端头与塑料壳体和支撑体互顶贴合,金属端头上设置有安装孔;金属端头上设置有凸台;瓶口阀固定穿设在安装孔中;增强层缠绕在塑料壳体和金属端头的外侧壁上。本发明提供的高压复合容器,通过金属端头和支撑体的配合,实现了对高压复合容器瓶口处的密封;通过在金属端头上设置凸台,分担承受了来自增强层的1/3的挤压力,从而可以使金属端头上的其它部分承受较少的挤压力,避免了金属端头上产生较大的应力,进而避免了金属端头材料屈服失效。



1. 一种高压复合容器,其特征在于,包括:
用于储存高压气体的塑料壳体,所述塑料壳体上设置有瓶口;
支撑体,所述支撑体固定贴合在所述塑料壳体上;
金属端头,所述金属端头与所述塑料壳体和所述支撑体固定贴合,所述金属端头上设置有与所述瓶口连通的安装孔;所述金属端头上设置有凸台;
瓶口阀,所述瓶口阀固定穿设在所述安装孔中,用于封堵所述瓶口;
增强层,所述增强层缠绕在所述塑料壳体和所述金属端头的外侧壁上。
2. 根据权利要求1所述的高压复合容器,其特征在于,所述塑料壳体上设置有所述瓶口的表面为平面,所述塑料壳体的拐点位置处设置有第一弧形过渡面。
3. 根据权利要求2所述的高压复合容器,其特征在于,还包括加强块,所述瓶口的端部设置有翻边,所述翻边和所述平面之间设置有支撑空间,所述加强块固定设置在所述支撑空间中。
4. 根据权利要求2所述的高压复合容器,其特征在于,所述支撑体上设置有第一密封面和第一支撑面;
所述第一密封面与所述平面固定贴合;
所述第一支撑面与所述第一密封面之间呈锐角,用于支撑所述金属端头。
5. 根据权利要求4所述的高压复合容器,其特征在于,所述金属端头上还设置有支撑部,所述支撑部上设置有第二密封面和第二支撑面,所述第二密封面与所述平面固定贴合,所述第二支撑面与所述第一支撑面固定贴合。
6. 根据权利要求5所述的高压复合容器,其特征在于,所述凸台和所述支撑部之间设置有弧形凹陷;
所述凸台上设置有受力面,所述受力面向所述支撑部的方向倾斜。
7. 根据权利要求5所述的高压复合容器,其特征在于,所述支撑体上设置有第二弧形过渡面,所述支撑部上设置有第三弧形过渡面,所述第一弧形过渡面、所述第二弧形过渡面和所述第三弧形过渡面配合后形成平滑连续的弧形面。
8. 根据权利要求3所述的高压复合容器,其特征在于,所述金属端头上设置有与所述瓶口配合的卡槽,所述卡槽通过与所述瓶口的卡接配合,将所述加强块封堵在所述支撑空间中。
9. 根据权利要求8所述的高压复合容器,其特征在于,所述卡槽中设置有向所述瓶口方向延伸的凸起,所述凸起与所述瓶口的内壁相抵接。
10. 根据权利要求8所述的高压复合容器,其特征在于,所述金属端头上设置有第一密封槽和第二密封槽;
所述第一密封槽设置在所述卡槽中与所述瓶口的配合界面上;
所述第二密封槽设置在所述金属端头和所述塑料壳体的配合界面上。

高压复合容器

技术领域

[0001] 本发明涉及高压复合容器密封技术领域,尤其涉及一种高压复合容器。

背景技术

[0002] 大部分出租车改装压缩天然气(CNG)以代替燃油,一般CNG高压气瓶的工作压力为20MPa;部分车辆生产制造商已推广CNG或CNG与燃油混用的车辆,如奥迪、通用等。采用了氢介质电池汽车也是当前的热点,储氢高压气瓶的工作压力一般为35MPa、70MPa,且70MPa的IV型瓶(高压塑料内胆复合容器)是当前的研发热点。除了车用,高压气瓶在其他领域也得到充分的应用,例如欧洲的部分液化石油气采用塑料内胆复合容器(工作压力2MPa)。大量的高压容器在日常生活中得到广泛使用,传统的纯金属或金属内衬复合容器存在重量偏大的问题,不易运输;且存储压力越高,金属塑料内胆生产工艺越复杂,成本越高,还存在被高压气体腐蚀的风险。为了满足轻量化的要求,高压塑料内胆复合容器产生,因为塑料的特性,该产品具备耐腐蚀、耐疲劳、重量轻等优越性能。相对于纯金属或金属内衬复合容器,高压塑料内胆复合容器的密封性的保证更为苛刻,主要原因是塑料内胆壳体与金属端头的材料不同,在反复的使用过程中,塑料内胆与金属端头连接会松动,密封性能下降。

[0003] 鉴于现状,金属端头与塑料内胆的连接成为了研究的热点与难点。图1为现有技术中的高压塑料内胆复合容器的示意图,其包括金属端头1、塑料内胆2和纤维复合材料层3,金属端头1安装在塑料内胆2上,之后通过纤维复合材料层3进行缠绕包裹形成。图2为图1所示高压塑料内胆复合容器中的密封结构,如图1和图2所示,金属端头1与塑料内胆2的大面接触在工艺上是不可行的,即使可行成本也是高昂的;该密封结构未考虑金属端头1与塑料内胆2轴线上的限位;该结构未考虑缠绕时塑料内胆2的内压不断改变的充压,会导致金属端头1及塑料内胆2连接处产生缝隙引起泄漏,如图2中箭头所示的泄露路径4;该结构未考虑瓶口承受安装扭矩时的限位,安装后导致金属端头1与纤维复合材料层3的结合强度降低;该结构中压缩气体的逃逸路径P较短,会增加压缩气体逃逸的风险,尤其是小分子气体CNG、氢气、氦气等。因此,研究一种能够解决上述问题的密封结构十分必要。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种高压复合容器,以解决上述现有技术中的问题,防止高压复合容器中高压气体介质的泄漏和渗透,保证容器的密封性。

[0005] 本发明提供了一种高压复合容器,其中,包括:

[0006] 用于储存高压气体的塑料壳体,所述塑料壳体上设置有瓶口;

[0007] 支撑体,所述支撑体固定贴合在所述塑料壳体上;

[0008] 金属端头,所述金属端头与所述塑料壳体和所述支撑体固定贴合,所述金属端头上设置有与所述瓶口连通的安装孔;所述金属端头上设置有凸台;

[0009] 瓶口阀,所述瓶口阀固定穿设在所述安装孔中,用于封堵所述瓶口;

[0010] 增强层,所述增强层缠绕在所述塑料壳体和所述金属端头的外侧壁上。

[0011] 如上所述的高压复合容器,其中,优选的是,所述塑料壳体上设置有所述瓶口的表面为平面,所述塑料壳体的拐点位置处设置有第一弧形过渡面。

[0012] 如上所述的高压复合容器,其中,优选的是,还包括加强块,所述瓶口的端部设置有翻边,所述翻边和所述平面之间设置有支撑空间,所述加强块固定设置在所述支撑空间中。

[0013] 如上所述的高压复合容器,其中,优选的是,所述支撑体上设置有第一密封面和第一支撑面;

[0014] 所述第一密封面与所述平面固定贴合;

[0015] 所述第一支撑面与所述第一密封面之间呈锐角,用于支撑所述金属端头。

[0016] 如上所述的高压复合容器,其中,优选的是,所述金属端头上还设置有支撑部,所述支撑部上设置有第二密封面和第二支撑面,所述第二密封面与所述平面固定贴合,所述第二支撑面与所述第一支撑面固定贴合。

[0017] 如上所述的高压复合容器,其中,优选的是,所述凸台和所述支撑部之间设置有弧形凹陷;

[0018] 所述凸台上设置有受力面,所述受力面向所述支撑部的方向倾斜。

[0019] 如上所述的高压复合容器,其中,优选的是,所述支撑体上设置有第二弧形过渡面,所述支撑部上设置有第三弧形过渡面,所述第一弧形过渡面、所述第二弧形过渡面和所述第三弧形过渡面配合后形成平滑连续的弧形面。

[0020] 如上所述的高压复合容器,其中,优选的是,所述金属端头上设置有与所述瓶口配合的卡槽,所述卡槽通过与所述瓶口的卡接配合,将所述加强块封堵在所述支撑空间中。

[0021] 如上所述的高压复合容器,其中,优选的是,所述卡槽中设置有向所述瓶口方向延伸的凸起,所述凸起与所述瓶口的内壁相抵接。

[0022] 如上所述的高压复合容器,其中,优选的是,所述金属端头上设置有第一密封槽和第二密封槽;

[0023] 所述第一密封槽设置在所述卡槽中与所述瓶口的配合界面上;

[0024] 所述第二密封槽设置在所述金属端头和所述塑料壳体的配合界面上。

[0025] 本发明提供的高压复合容器,通过金属端头和支撑体的配合,实现了对高压复合容器瓶口处的密封;通过在金属端头上设置凸台,分担承受了来自增强层的1/3的挤压力,从而可以使金属端头上的其它部分承受较少的挤压力,避免了金属端头上产生较大的应力,进而避免了金属端头材料屈服失效。

附图说明

[0026] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0027] 图1为现有技术中的高压塑料内胆复合容器的示意图;

[0028] 图2为图1所示高压塑料内胆复合容器中的密封结构;

[0029] 图3为本发明实施例提供的高压复合容器的剖视图;

[0030] 图4为图3的局部放大图;

[0031] 图5为图4中去除瓶口阀后的剖视图;

[0032] 图6为塑料壳体的剖视图;

[0033] 图7为金属端头的剖视图。

[0034] 附图标记说明：

[0035]	1-金属端头	2-塑料内胆	3-纤维复合材料层
[0036]	4-泄露路径		
[0037]	100-金属端头	110-凸台	111-受力面
[0038]	112-弧形凹陷	120-支撑部	121-第三弧形过渡面
[0039]	122-第二支撑面	123-第二密封面	130-安装孔
[0040]	140-卡槽	141-凸起	150-第一密封槽
[0041]	160-第二密封槽	200-支撑体	210-第二弧形过渡面
[0042]	300-塑料壳体	310-瓶口	311-翻边
[0043]	320-平面	330-第一弧形过渡面	340-支撑空间
[0044]	400-瓶口阀	500-增强层	600-加强块
[0045]	700-密封圈	F-反作用力	H-厚度
[0046]	P-厚度		

具体实施方式

[0047] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能解释为对本发明的限制。

[0048] 请同时参照图3至图5，本发明实施例了提供一种高压复合容器，其包括用于储存高压气体的塑料壳体300以及支撑体200、金属端头100、瓶口阀400和增强层500；其中，塑料壳体300上设置有瓶口310；支撑体200固定贴合在塑料壳体300上，金属端头100与塑料壳体300和支撑体200互顶贴合，金属端头100上设置有与瓶口310连通的安装孔130；金属端头100上设置有凸台110，该凸台110的厚度P可以为20mm~30mm；瓶口阀400固定穿设在安装孔130中，用于封堵瓶口310；增强层500缠绕在塑料壳体300和金属端头100的外侧壁上，以保证金属端头100与塑料壳体300及支撑体200配合的紧凑性，进而防止高压气体介质的泄漏，增强了对高压气体介质的密封性能。其中，通过在金属端头100上设置凸台110，可以承受来自增强层500的挤压力的1/3，从而可以使金属端头100上的其它部分承受较少的挤压力，避免金属端头100上产生较大的应力，而导致金属端头100材料屈服失效。其中，凸台110的厚度P优选为30mm，由此可以增强凸台110的支撑强度。此外，通过设置支撑体200，可以承担来自金属端头100和增强层500的挤压力，从而减少了塑料壳体300的受力，保证了结构的整体强度。其中，增强层500可以为纤维复合材料。此外，为了便于瓶口阀400的拆装，瓶口阀400可以与安装孔130螺纹连接。

[0049] 如图5和图6所示，塑料壳体300上设置有瓶口310的表面为平面320，当支撑体200和金属端头100与塑料壳体300上的平面320配合时，可以紧密贴合以形成良好的密封界面，防止高压气体介质泄漏；另外，塑料壳体300的拐点位置处设置有第一弧形过渡面330，可以避免划伤缠绕在壳体外的增强层500，同时保证增强层500与塑料壳体300的紧密贴合。

[0050] 其中，塑料壳体300可以通过吹塑或滚塑成型工艺获得。根据不同承载高压气体的分子量渗透特性，可以采用层状结构的塑料壳体300，以防止如氢气分子等小分子气体的渗

透,保证对不同气体存储时的密封性,在本实施例中,塑料壳体300可以为两层以上的层状结构。其中,塑料壳体300各层的材质可以为PA、PE、聚酯、PP、POM及EVOH中的一种。

[0051] 可以理解的是,当高压复合容器内存在较高压力或压力温度交变时,瓶口310容易受压力或温度的变化而发生变形,导致瓶口310处的密封性能降低。为了解决上述问题,在本实施例中,如图4和图5所示,该高压复合容器还包括加强块600,瓶口310的端部设置有翻边311,翻边311和平面320之间设置有支撑空间340,加强块600固定设置在支撑空间340中。由此,通过设置加强块600,可以使支撑在瓶口310的翻边311与塑料壳体300之间,提升了瓶口310的结构强度,避免了瓶口310及附近的塑料壳体300受内部气体压力或温度变化而变形。

[0052] 进一步,如图5所示,支撑体200上设置有第一密封面和第一支撑面;第一密封面与平面320固定贴合,具体地,第一密封面可以通过胶与塑料壳体300上的平面320贴合;第一支撑面与第一密封面之间呈锐角,用于支撑金属端头100。其中,通过设置倾斜的第一支撑面,延长了其与金属端头100的配合界面的长度,也即延长了高压气体的泄漏路径,进一步防止了气体的泄漏。

[0053] 进一步,如图4、图5和图7所示,金属端头100上还设置有支撑部120,支撑部120上设置有第二密封面123和第二支撑面122,第二密封面123与平面320固定贴合,第二支撑面122与第一支撑面固定贴合;从而可以通过第二密封面123与塑料壳体300的配合实现第一级密封,而通过第一密封面和塑料壳体300的配合实现第二级密封,由此,通过上述两级密封可以有效防止高压气体介质的泄漏,保证密封性。

[0054] 其中,支撑体200上可以设置有第二弧形过渡面210,支撑部120上设置有第三孤星过渡面121,第一弧形过渡面330、第二弧形过渡面210和第三孤星过渡面121配合后形成平滑连续的弧形面。由此可以便于增强层500紧密包覆在塑料壳体300和金属端头100的表面上,避免增强层500在缠绕后,在缠绕界面上出现缝隙而导致气体介质泄漏。

[0055] 另外,需要说明的是,如图7所示,当高压复合容器内的压力对瓶口阀400产生较大推力时,瓶口阀400通过装配螺纹对金属端头100产生较大的拉力,而相对地,包覆在塑料壳体300和金属端头100上的增强层500会对金属端头100提供反作用力 F ,对于传统的支撑部120而言,在较高的增强层500的反作用力 F 下,容易产生金属材料屈服问题,尤其是铝合金材质;而在本实施例中,通过在支撑部120远离塑料壳体300的一侧设置凸台110,可以通过凸台110承受来自增强层500的反作用力 F 的 $1/3$,从而可以使支撑部120承受较小的力。而由于支撑部120上的第二支撑面122为向上倾斜的面,而第三孤星过渡面121为向下倾斜的弧面,由此可以使支撑部120的厚度沿向外发散的方向逐渐变小,其中,支撑部120上靠近安装孔130的部分的厚度最大,此处厚度 H 可以为 $25\text{mm}\sim 35\text{mm}$,优选为 30mm ,从而可以承受较大的力;而支撑部120上远离安装孔130的部分厚度逐渐减小,如果整体相当于力臂的支撑部120过长,会导致支撑部120产生较大的应力,使金属端头100材料屈服失效;而在本实施例中,由于设置有凸台110,在凸台110承受一部分力后,长度较短的支撑部120即可承受来自增强层500的反作用力 F ,从而避免了力臂过长而导致支撑部120产生较大应力,而使金属端头100材料屈服失效。同时,较短的支撑部120以及支撑部120的厚度由内向外逐渐减小,从而降低了金属端头100的整体重量,进而降低了高压复合容器整体重量。此外,由金属端头100和支撑体200构成的密封结构,其整体高度几乎等同于金属端头100的高度,相比其他双金

属端头100的密封结构,本实施例中的上述密封结构的高度降低了35%~40%,由此,在同样的高压复合容器设计空间内,便可以增加塑料壳体300部分的长度,从而综合增加高压复合容器的内部体积,可以使内部体积扩大8%~12%。

[0056] 进一步,如图4、图5和图7所示,凸台110和支撑部120之间设置有弧形凹陷112,当增强层500包覆在弧形凹陷112处时,弧形凹陷112可以将增强层500的反作用力F发散到各个不同的方向,以此避免金属端头100的受力方向单一,而造成局部压迫较集中。凸台110上还设置有受力面111,该受力面111向支撑部120的方向倾斜,受力面111主要承受与瓶口阀400对金属端头100的拉力相反方向上的来自增强层500的反作用力F,由于受力面111倾斜设置,从而可以将反作用力F分解出沿受力面111倾斜的分力,从而可以降低对受力面111造成的压迫,提升了凸台110的结构强度。

[0057] 进一步,如图5和图7所示,金属端头100上设置有与瓶口310配合的卡槽140,卡槽140通过与瓶口310的卡接配合,以将加强块600封堵在支撑空间340中,从而实现了对瓶口310整体的包覆,保证了瓶口310处的密封性,同时提升了瓶口310处的结构强度,避免了因高压高温造成的变形。

[0058] 进一步,如图5和图7所示,卡槽140中设置有向瓶口310方向延伸的凸起141,凸起141与瓶口310的内壁相抵接,从而可以防止瓶口310受高温高压的影响而向瓶口310的中心发生收缩变形。

[0059] 进一步,如图5所示,金属端头100上设置有用于设置密封圈700的第一密封槽150和第二密封槽160;第一密封槽150设置在卡槽140中与瓶口310的配合界面上;第二密封槽160设置在金属端头100和塑料壳体300的配合界面上;由此可以避免高压气体介质从金属端头100与瓶口310和塑料壳体300的平面320配合的界面处泄漏,有效提升了该高压复合容器的密封性。

[0060] 本发明实施例提供的高压复合容器,通过金属端头和支撑体的配合,实现了对高压复合容器瓶口处的密封;通过在金属端头上设置凸台,分担承受了来自增强层的接近30%的挤压力,从而可以使金属端头上的其它部分承受较少的挤压力,避免了金属端头上产生较大的应力,进而避免了金属端头材料屈服失效。

[0061] 以上依据图式所示的实施例详细说明了本发明的构造、特征及作用效果,以上所述仅为本发明的较佳实施例,但本发明不以图面所示限定实施范围,凡是依照本发明的构想所作的改变,或修改为等同变化的等效实施例,仍未超出说明书与图示所涵盖的精神时,均应在本发明的保护范围内。

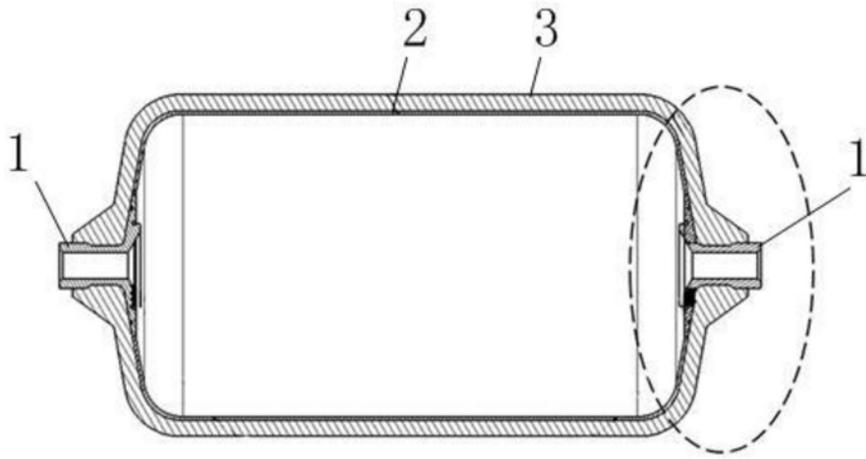


图1

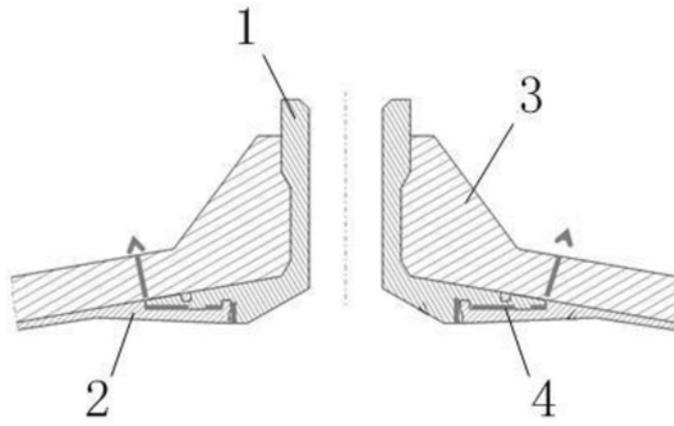


图2

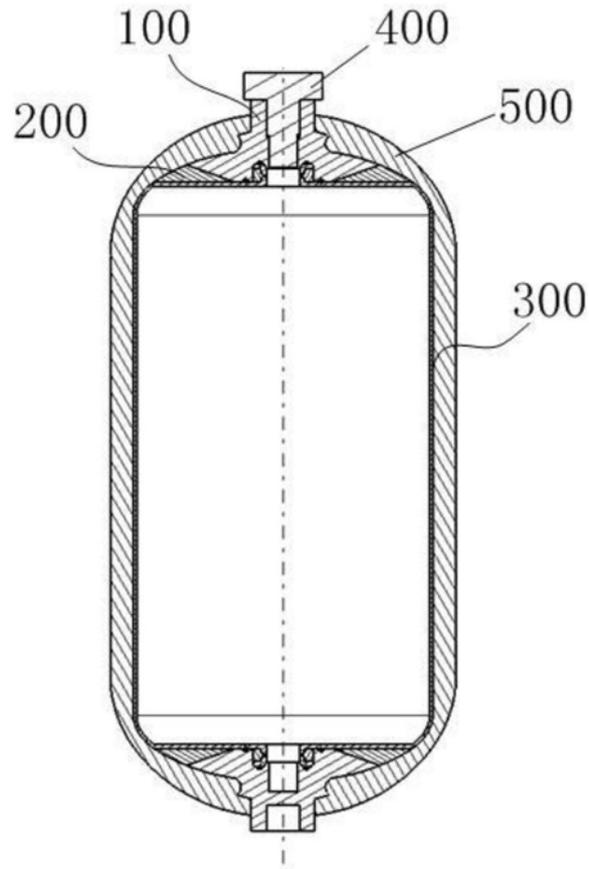


图3

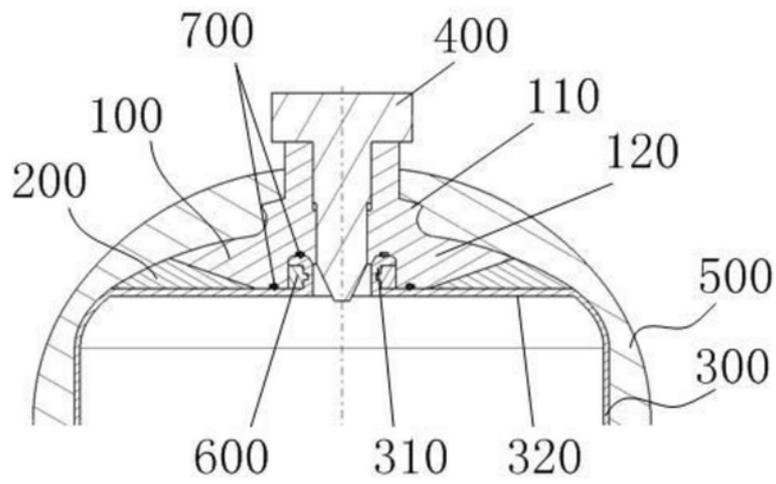


图4

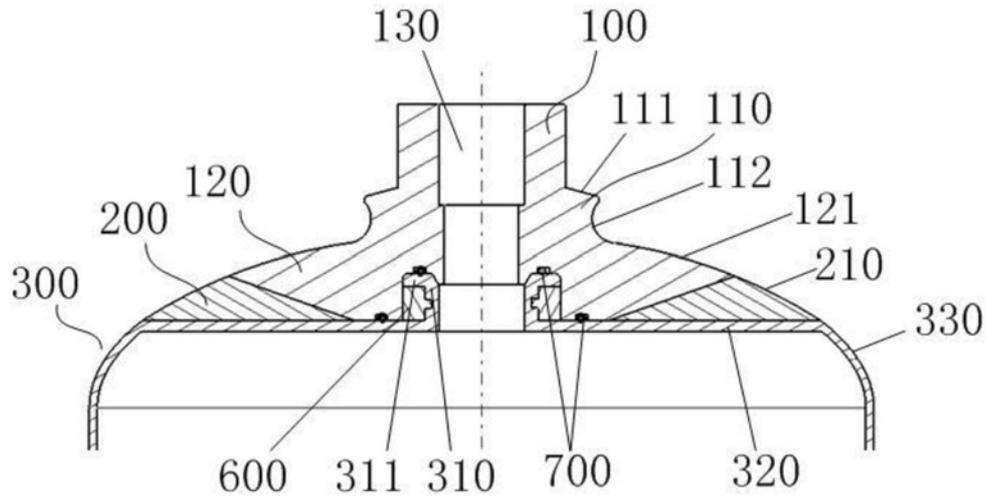


图5

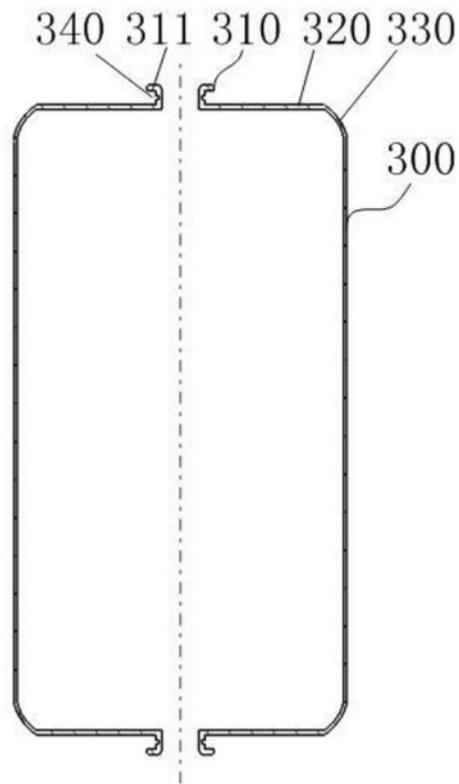


图6

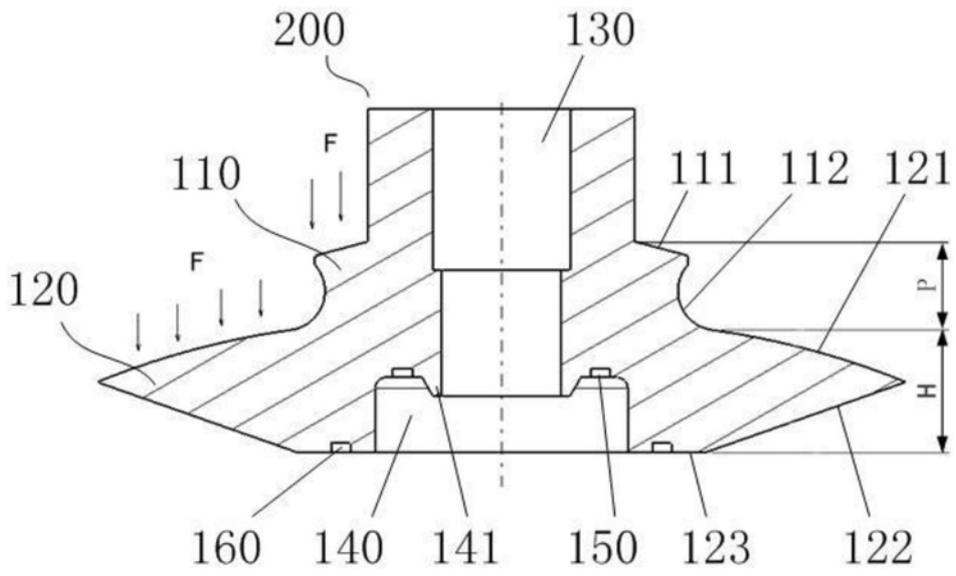


图7