



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112393111 A

(43) 申请公布日 2021.02.23

(21) 申请号 202011444545.3

F16J 15/06 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.08

(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 高德俊 吕昊 翁益明
苏卫东

(74) 专利代理机构 北京维澳专利代理有限公司
11252

代理人 王立民 曾晨

(51) Int. Cl.

F17C 1/16 (2006.01)

F17C 1/06 (2006.01)

F17C 13/00 (2006.01)

F17C 13/04 (2006.01)

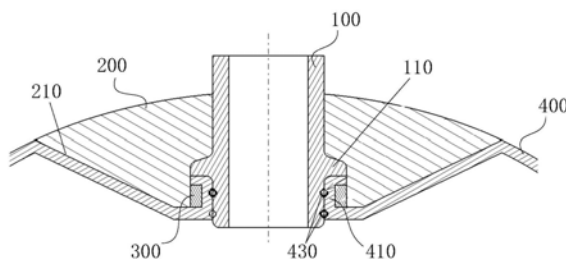
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

瓶口密封结构及高压复合容器

(57) 摘要

本发明公开了一种瓶口密封结构及高压复合容器,其中,该密封结构包括金属接头和金属端头;其中,金属接头上设置有台阶,台阶用于压紧在塑料壳体的瓶口上;金属端头上设置有安装槽,安装槽压紧在台阶上,且安装槽与瓶口密封连接。本发明提供的瓶口密封结构及高压复合容器,通过金属端头和金属接头的配合,实现了对瓶口外侧面、内侧面和上端面的完整包覆密封,有效防止了高压气体的泄露;同时,通过金属接头和金属端头对瓶口的完整包覆,可以防止瓶口处的直径在温度和压力的作用中发生变化,具有优异的耐高低压力和温度交变性能。



1. 一种瓶口密封结构,其特征在于,包括:
金属接头,所述金属接头上设置有台阶,所述台阶用于压紧在塑料壳体的瓶口上;
金属端头,所述金属端头上设置有安装槽,所述安装槽压紧在所述台阶上,且所述安装槽与所述瓶口密封连接。
2. 根据权利要求1所述的瓶口密封结构,其特征在于,所述台阶到所述金属接头的一端形成密封部,所述密封部占所述金属接头总长度的1/3。
3. 根据权利要求1所述的瓶口密封结构,其特征在于,所述安装槽与所述瓶口的侧壁螺纹连接。
4. 根据权利要求1所述的瓶口密封结构,其特征在于,还包括金属支撑,所述金属支撑固定嵌设在所述瓶口的侧壁中,所述瓶口在轴向上的两侧分别通过所述台阶和所述金属支撑压紧;
所述金属支撑与所述安装槽螺纹连接。
5. 根据权利要求4所述的瓶口密封结构,其特征在于,所述金属支撑包括对称设置的第一支撑和第二支撑,所述第一支撑和所述第二支撑均为半圆环结构,所述第一支撑和所述第二支撑固定嵌设在所述瓶口上后形成完整的圆环。
6. 根据权利要求1所述的瓶口密封结构,其特征在于,所述金属端头上设置有第一密封面,所述第一密封面与所述金属端头的底面之间成钝角。
7. 一种高压复合容器,其特征在于,包括权利要求1-6任一项所述的瓶口密封结构,所述高压复合容器还包括:
塑料壳体,所述塑料壳体上设置有瓶口,所述金属接头的一端伸入至所述瓶口中,所述台阶压紧在所述瓶口上,所述金属端头与所述瓶口的侧壁密封连接;
瓶口阀,所述瓶口阀与所述金属接头相连;
纤维缠绕增强层,所述纤维缠绕增强层固定包裹在所述塑料壳体和所述金属端头的表面。
8. 根据权利要求7所述的高压复合容器,其特征在于,所述瓶口包括支撑段和翻边,所述支撑段在所述塑料壳体的轴向上延伸,且所述支撑段的一端与所述塑料壳体相连,所述支撑段的另一端与所述翻边相连,所述翻边和所述塑料壳体之间形成安装空间,所述瓶口密封结构中的金属支撑固定嵌设在所述安装空间中。
9. 根据权利要求8所述的高压复合容器,其特征在于,还包括密封圈,所述支撑段的内壁上设置有密封槽,所述密封圈固定嵌设在所述密封槽中。
10. 根据权利要求8所述的高压复合容器,其特征在于,所述塑料壳体上设置有第二密封面,所述第二密封面向所述塑料壳体的中心倾斜,且所述第二密封面与所述第一密封面密封配合。

瓶口密封结构及高压复合容器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高压复合容器,尤其涉及一种瓶口密封结构及高压复合容器。

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。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瓶口密封结构及高压复合容器,以解决上述现有技术中金属端头与塑料壳体之间密封性差的问题,使高压复合容器具有优异的密封性能,同时具有优异的耐高低压力和温度交变性能。

[0005] 本发明提供了一种瓶口密封结构,其中,包括:

[0006] 金属接头,所述金属接头上设置有台阶,所述台阶用于压紧在塑料壳体的瓶口上;

[0007] 金属端头,所述金属端头上设置有安装槽,所述安装槽压紧在所述台阶上,且所述安装槽与所述瓶口密封连接。

[0008] 如上所述的瓶口密封结构,其中,优选的是,所述台阶到所述金属接头的一端形成密封部,所述密封部占所述金属接头总长度的1/3。

[0009] 如上所述的瓶口密封结构,其中,优选的是,所述安装槽与所述瓶口的侧壁螺纹连接。

[0010] 如上所述的瓶口密封结构,其中,优选的是,还包括金属支撑,所述金属支撑固定嵌设在所述瓶口的侧壁中,所述瓶口在轴向上的两侧分别通过所述台阶和所述金属支撑压紧;

[0011] 所述金属支撑与所述安装槽螺纹连接。

[0012] 如上所述的瓶口密封结构,其中,优选的是,所述金属支撑包括对称设置的第一支撑和第二支撑,所述第一支撑和所述第二支撑均为半圆环结构,所述第一支撑和所述第二支撑固定嵌设在所述瓶口上后形成完整的圆环。

[0013] 如上所述的瓶口密封结构,其中,优选的是,所述金属端头上设置有第一密封面,所述第一密封面与所述金属端头的底面之间成钝角。

[0014] 本发明还提供了一种高压复合容器,其中,包括本发明提供的瓶口密封结构,所述高压复合容器还包括:

[0015] 塑料壳体,所述塑料壳体上设置有瓶口,所述金属接头的一端伸入至所述瓶口中,所述台阶压紧在所述瓶口上,所述金属端头与所述瓶口的侧壁密封连接;

[0016] 瓶口阀,所述瓶口阀与所述金属接头相连;

[0017] 纤维缠绕增强层,所述纤维缠绕增强层固定包裹在所述塑料壳体和所述金属端头的表面。

[0018] 如上所述的高压复合容器,其中,优选的是,所述瓶口包括支撑段和翻边,所述支撑段在所述塑料壳体的轴向上延伸,且所述支撑段的一端与所述塑料壳体相连,所述支撑段的另一端与所述翻边相连,所述翻边和所述塑料壳体之间形成安装空间,所述瓶口密封结构中的金属支撑固定嵌设在所述安装空间中。

[0019] 如上所述的高压复合容器,其中,优选的是,还包括密封圈,所述支撑段的内壁上设置有密封槽,所述密封圈固定嵌设在所述密封槽中。

[0020] 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第二密封面,所述第二密封面向所述塑料壳体的中心倾斜,且所述第二密封面与所述第一密封面密封配合。

[0021] 本发明提供的瓶口密封结构及高压复合容器,通过使金属接头上的台阶压紧在瓶口的上端面,从而可以通过金属接头实现对瓶口内侧面和上端面的密封;同时,金属端头可以通过安装槽压紧在台阶上,保证台阶紧密压紧在瓶口上,而且金属端头可以与瓶口的外侧面密封连接;由此,通过金属端头和金属接头的配合,实现了对瓶口外侧面、内侧面和上端面的完整包覆密封,有效防止了高压气体的泄露;同时,通过金属接头和金属端头对瓶口的完整包覆,可以防止瓶口处的直径在温度和压力的作用中发生变化,具有优异的耐高低压力和温度交变性能。

附图说明

[0022] 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。

[0023] 图1为现有技术中的高压塑料内胆复合容器的示意图;

[0024] 图2为图1所示高压塑料内胆复合容器中的密封结构;

- [0025] 图3为本发明实施例提供的瓶口密封结构的结构示意图；
- [0026] 图4为图3的剖视图；
- [0027] 图5为金属接头与瓶口配合的状态图；
- [0028] 图6为本发明实施例提供的瓶口密封结构在高压复合容器中应用的状态图。
- [0029] 附图标记说明：
- | | | | |
|--------|-------------|----------|-----------|
| [0030] | 1-金属端头 | 2-塑料内胆 | 3-纤维复合材料层 |
| [0031] | 4-泄露路径 | | |
| [0032] | 100-金属接头 | 110-台阶 | 200-金属端头 |
| [0033] | 210-第一密封面 | 300-金属支撑 | 310-第一支撑 |
| [0034] | 320-第二支撑 | 400-塑料壳体 | 410-瓶口 |
| [0035] | 411-支撑段 | 412-翻边 | 413-安装空间 |
| [0036] | 420-第二密封面 | 430-密封圈 | 440-密封圈 |
| [0037] | 500-纤维缠绕增强层 | 600-瓶口阀 | |

具体实施方式

[0038] 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。

[0039] 请同时参照图3至图6，本发明实施例提供了一种瓶口密封结构，其包括金属接头100和金属端头200；其中，金属接头100上设置有台阶110，台阶110用于压紧在塑料壳体400的瓶口410上；金属端头200上设置有安装槽，安装槽压紧在台阶110上，且安装槽与瓶口410密封连接。

[0040] 其中，瓶口410凸出于塑料壳体400，金属接头100上靠近台阶110的一端可以伸入至瓶口410中，且金属接头100的外侧面可以与瓶口410的内表面密封相连，而台阶110可以压紧在瓶口410的上端面，从而可以通过金属接头100实现对瓶口410内侧面和上端面的密封；当安装金属端头200时，金属端头200可以通过安装槽压紧在台阶110上，保证台阶110紧密压紧在瓶口410上，而且金属端头200可以与瓶口410的外侧面密封连接；由此，通过金属端头200和金属接头100的配合，实现了对瓶口410外侧面、内侧面和上端面的完整包覆密封，有效防止了高压气体的泄露；同时，通过金属接头100和金属端头200对瓶口410的完整包覆，可以防止瓶口410处的直径在温度和压力的作用中发生变化，具有优异的耐高低压力和温度交变性能。

[0041] 其中，金属接头100的外侧面与瓶口410内壁之间可以通过密封圈430密封相连，由于金属接头100和金属端头200对瓶口410的完整包覆，可以防止瓶口410处的直径在温度和压力的作用中发生变化，从而保证了密封圈430压缩量的稳定性，进而保证了塑料壳体400和金属接头100之间的密封性能。

[0042] 需要说明的是，台阶110到金属接头100的一端形成密封部，密封部占金属接头100总长度的1/3。该密封部可以伸出至瓶口410中，且密封部与瓶口410的内壁面密封连接。其中，金属接头100上剩余2/3的部分可以与金属端头200和纤维缠绕增强层500紧密接触，保证了较大的接触面积，从而可以提升该金属接头100连接后的结构可靠性，进而保证与瓶口

410连接的可靠性,避免出现缝隙。

[0043] 进一步,安装槽与瓶口410的侧壁可以通过螺纹连接。也就是说,在瓶口410随塑料壳体400成型时,可以直接在瓶口410的外侧壁上成型出外螺纹,从而可以通过该外螺纹与金属端头200螺纹连接。

[0044] 但是,由于塑料壳体400的塑料螺纹强度不高,且较难成型瓶口410上的翻边412,导致容器的耐疲劳性能相对较差,仅能满足低压容器的性能要求,而对于高压复合容器的压力性能要求则难以满足。

[0045] 为此,本实施例中,该瓶口密封结构还可以包括金属支撑300,金属支撑300固定嵌设在瓶口410的侧壁中,瓶口410在轴向上的两侧分别通过台阶110和金属支撑300压紧。

[0046] 其中,瓶口410上可以成型有翻边412,如图4和5所示,该翻边412与瓶口410的根部之间形成有安装空间413,金属支撑300可以固定嵌设在该安装空间413中,由此,金属支撑300和台阶110可以分别压紧在翻边412的两侧,从而可以使翻边412受到金属支撑300、金属接头100和金属端头200的限制,在容器内部压力和温度反复变化的情况下,瓶口410仍然能够与金属接头100和金属端头200不脱离,不会使密封失效或衰减,因此,带有金属支撑300的该瓶口密封结构具有较强的多次耐压力和温度变化能力。

[0047] 其中,金属支撑300与安装槽螺纹连接。可以理解的是,金属支撑300的外侧面上可以设置有螺纹,当金属支撑300固定嵌设在上述安装空间413中后,金属端头200可以通过金属支撑300的外侧螺纹而与金属支撑300固定连接,从而可以使金属端头200与塑料壳体400及瓶口410紧密连接。

[0048] 进一步,如图3所示,为了便于金属支撑300与瓶口410的固定连接,金属支撑300可以包括对称设置的第一支撑310和第二支撑320,第一支撑310和第二支撑320均为半圆环结构,第一支撑310和第二支撑320固定嵌设在瓶口410上后形成完整的圆环。

[0049] 可以理解的是,第一支撑310和第二支撑320的外侧面上均设置有螺纹,且当第一支撑310和第二支撑320对扣连接后,第一支撑310和第二支撑320上的螺纹可以连接成连续完整的螺纹,以便与金属端头200配合。

[0050] 进一步,如图4所示,金属端头200上可以设置有第一密封面210,第一密封面210与金属端头200的底面之间成钝角。

[0051] 可以理解的是,为了与金属端头200上的第一密封面210配合,塑料壳体400上可以设置有第二密封面420,该第二密封面420为与第一密封面210配合的斜面,由于塑料壳体400通常为回转体,因此,第二密封面420可以使塑料壳体400的端部呈碗状,即,使塑料壳体400的端部向内部凹陷,由此,第一密封面210和第二密封面420形成的配合界面可以使气体分子在该界面处受到阻止其向上流动的阻力,防止气体分子溢出,同时也延长了气体的泄露路径,进一步防止气体泄露。

[0052] 进一步,本发明实施例还提供了一种高压复合容器,其包括本发明任意实施例提供的瓶口密封结构,该高压复合容器还包括塑料壳体400、瓶口阀600和纤维缠绕增强层500;其中,塑料壳体400上设置有瓶口410,金属接头100的一端伸入至瓶口410中,台阶110压紧在瓶口410上,金属端头200与瓶口410的侧壁密封连接;瓶口阀600与金属接头100相连;纤维缠绕增强层500固定包裹在塑料壳体400和金属端头200的表面。

[0053] 其中,瓶口410凸出于塑料壳体400,金属接头100上靠近台阶110的一端可以伸入

至瓶口410中,且金属接头100的外侧面可以与瓶口410的内表面密封相连,而台阶110可以压紧在瓶口410的上端面,从而可以通过金属接头100实现对瓶口410内侧面和上端面的密封;当安装金属端头200时,金属端头200可以通过安装槽压紧在台阶110上,保证台阶110紧密压紧在瓶口410上,而且金属端头200可以与瓶口410的外侧面密封连接;由此,通过金属端头200和金属接头100的配合,实现了对瓶口410外侧面、内侧面和上端面的完整包覆密封,有效防止了高压气体的泄露;同时,通过金属接头100和金属端头200对瓶口410的完整包覆,可以防止瓶口410处的直径在温度和压力的作用中发生变化,具有优异的耐高低压力和温度交变性能。

[0054] 具体地,如图4和5所示,瓶口410包括支撑段411和翻边412,支撑段411在塑料壳体400的轴向上延伸,且支撑段411的一端与塑料壳体400相连,支撑段411的另一端与翻边412相连,翻边412和塑料壳体400之间形成安装空间413,瓶口密封结构中的金属支撑300固定嵌设在安装空间413中。由此,金属支撑300和台阶110可以分别压紧在翻边412的两侧,从而可以使翻边412受到金属支撑300、金属接头100和金属端头200的限制,在容器内部压力和温度反复变化的情况下,瓶口410仍然能够和金属接头100和金属端头200不脱离,不会使密封失效或衰减,因此,带有金属支撑300的该瓶口密封结构具有较强的多次耐压力和温度变化能力。

[0055] 进一步,如图6所示,该高压复合容器还包括密封圈430,支撑段411的内壁上设置有密封槽,密封圈430固定嵌设在密封槽中,从而可以保证金属接头100与瓶口410配合的密封性。

[0056] 其中,如图6所示,金属接头100中设置有安装孔,瓶口阀600与该安装孔配合,从而实现整个容器的封闭,而为了保证瓶口阀600与安装孔配合的密封效果,安装孔的内壁上也可以设置有密封圈440,以实现瓶口阀600和安装孔的径向密封。

[0057] 可以理解的是,塑料壳体400上可以设置有第二密封面420,第二密封面420向塑料壳体400的中心倾斜,且第二密封面420与第一密封面210密封配合。由于塑料壳体400通常为回转体,因此,第二密封面420可以使塑料壳体400的端部呈碗状,即,使塑料壳体400的端部向内部凹陷,由此,第一密封面210和第二密封面420形成的配合界面可以使气体分子在该界面处受到阻止其向上流动的阻力,防止气体分子溢出,同时也延长了气体的泄露路径,进一步防止气体泄露。

[0058] 本发明实施例提供的瓶口密封结构及高压复合容器,通过使金属接头上的台阶压紧在瓶口的上端面,从而可以通过金属接头实现对瓶口内侧面和上端面的密封;同时,金属端头可以通过安装槽压紧在台阶上,保证台阶紧密压紧在瓶口上,而且金属端头可以与瓶口的外侧面密封连接;由此,通过金属端头和金属接头的配合,实现了对瓶口外侧面、内侧面和上端面的完整包覆密封,有效防止了高压气体的泄露;同时,通过金属接头和金属端头对瓶口的完整包覆,可以防止瓶口处的直径在温度和压力的作用中发生变化,具有优异的耐高低压力和温度交变性能。

[0059] 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。

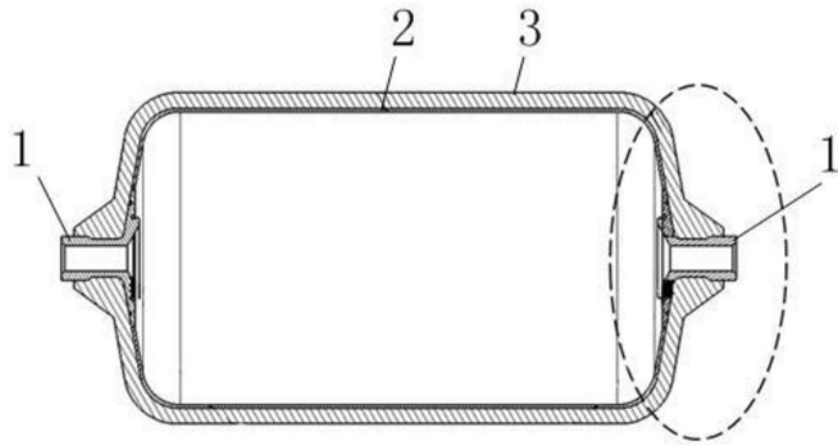


图1

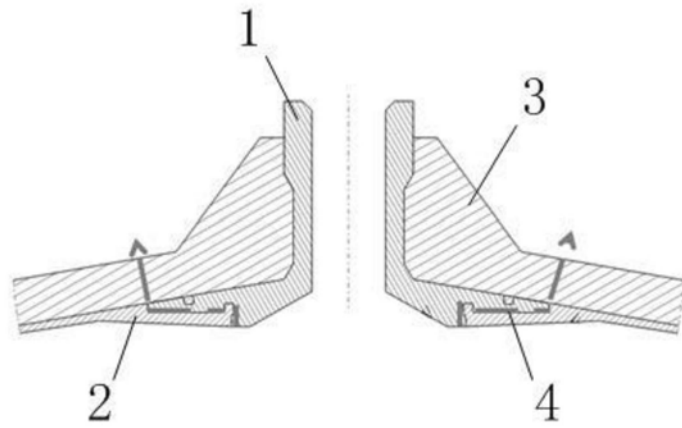


图2

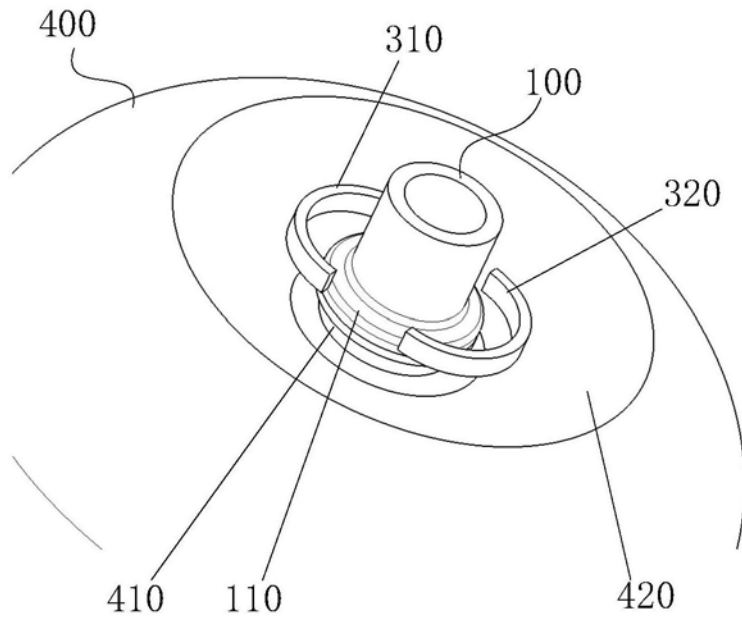


图3

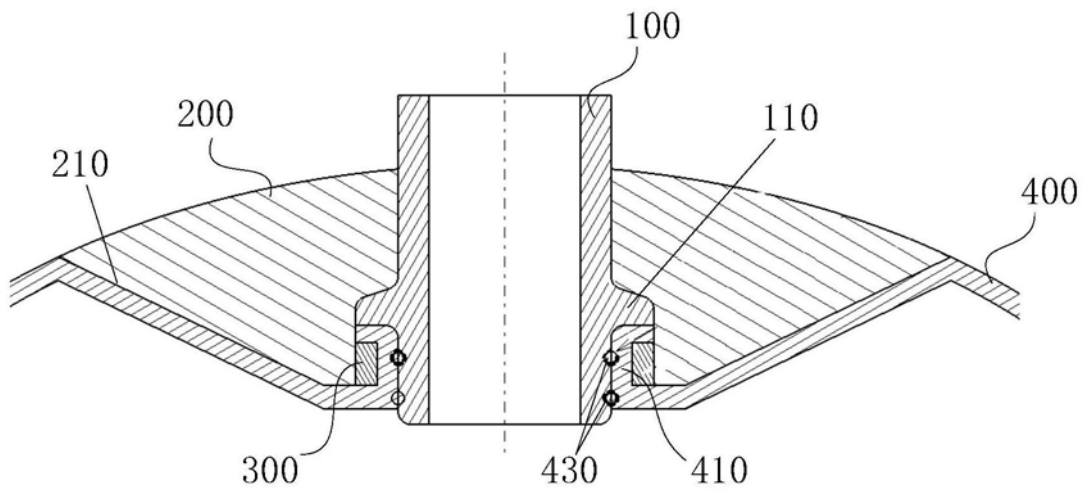


图4

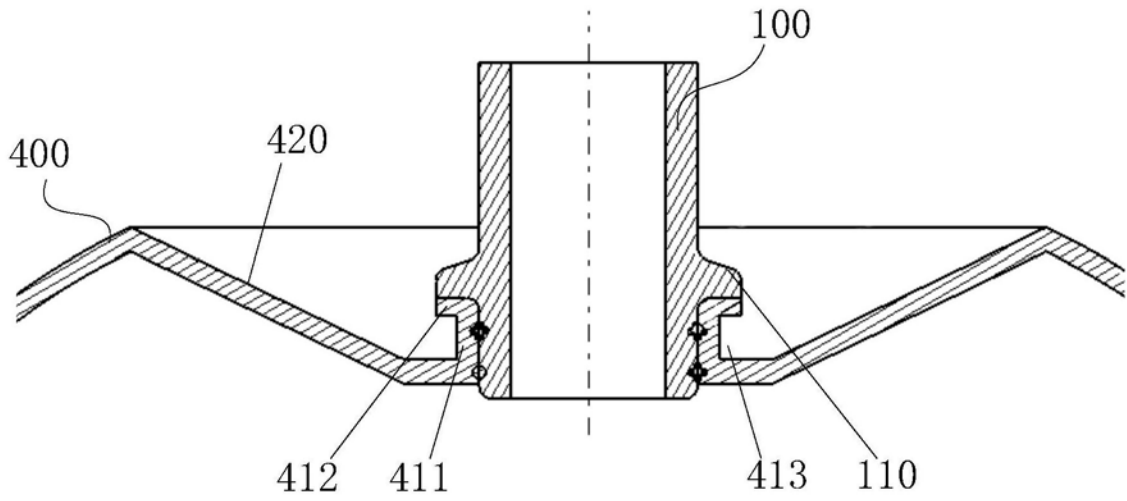


图5

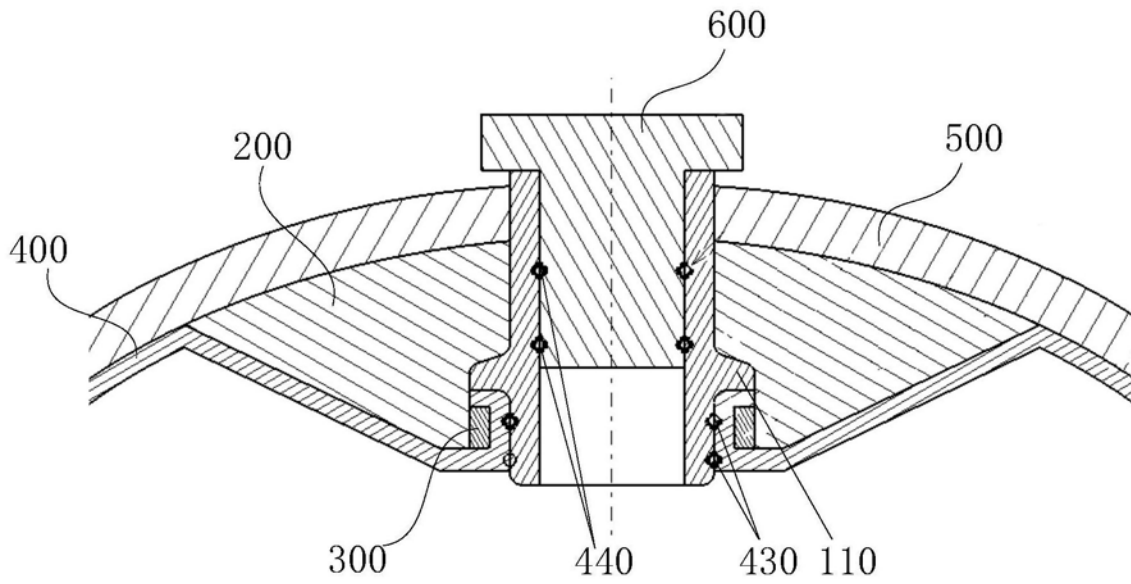


图6