



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104271442 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201380020182. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 02. 15

B63J 2/10 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B63J 2/02 (2006. 01)

12155943. 9 2012. 02. 17 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 10. 15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/053059 2013. 02. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/120987 EN 2013. 08. 22

(71) 申请人 约翰·耶勒船舶配件有限公司

地址 挪威耶勒斯维卡

(72) 发明人 马龙·贡纳尔·山特维克

罗杰·耶勒

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 杨生平 钟锦舜

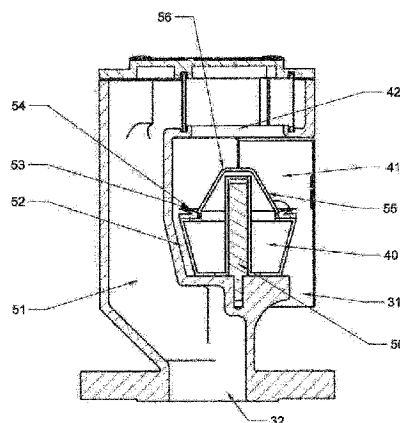
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

空气管头

(57) 摘要

本发明涉及在船中的压载箱内与外提供空气流通的阀, 并且尤其涉及提供在压载箱内与外的空气自由流动的而与此同时防止海水经由空气入口进入压载箱的空气管头。



1. 一种空气管头,其包括:第一开口(31),其与围绕所述空气管头的露天流体联通;第二开口(32),其与闭合箱体流体联通,其中所述空气管头内部的腔体(41)基于在漂浮本体(40)的所述腔体(41)内部的位置提供所述第一开口(31)与所述第二开口(32)之间的受控的流体联通,其特征在于,所述漂浮本体(40)包括上部(56)与下部(52),其中所述漂浮本体(40)的所述下部(52)面向所述第一开口(31),其中所述第二部分(56)面向布置在所述漂浮本体(40)的所述腔体(41)的顶部表面中的开口(42),其中所述开口(42)在所述腔体(41)与所述第二开口(32)之间提供了流体联通通道,所述下部(52)的表面布置为提供用于穿过所述漂浮本体(40)的所述下部(52)的空气流的雷诺数的下限值,同时布置有与所述漂浮本体(40)的所述上部(56)可操作接触的湍流诱发装置,以在经由所述上部(56)从所述下部(52)流动到围绕所述漂浮本体(40)的所述上部(56)的一部分所述腔体(41)中的空气中提供增大的雷诺数。

2. 根据权利要求1所述的空气管头,其中,所述湍流诱发装置包括在所述漂浮本体(40)的侧面中的凹入部(54),其中所述凹入部(54)面向来自所述下部(52)的空气流,并且其中所述凹入部(54)的锋利边缘(55)诱发湍流。

3. 根据权利要求1所述的空气管头,其中,围绕所述漂浮本体(40)的所述下部(52)的所述腔体(40)的侧壁布置为与所述漂浮本体(40)的所述下部(52)的所述表面平行并且距所述表面限定距离。

4. 根据权利要求1所述的空气管头,其中,所述湍流诱发装置是所述漂浮本体(40)的所述上部(56)的所述表面的整合部分。

5. 根据权利要求1所述的空气管头,其中,所述湍流诱发装置布置为围绕所述漂浮本体(40)的所述上部(56)的所述腔体(40)的壁的整合部分。

6. 根据权利要求1所述的空气管头,其中,所述第一开口(31)向下面向所述空气管头附接到其上的表面。

7. 一种用于根据权利要求1-5中任一项所述的空气管头的漂浮本体(40),其特征在于,所述漂浮本体(40)包括在所述漂浮本体(40)的底部表面(81)中的开口(80),以沿着所述漂浮本体(40)的长度方向提供用于引导杆(50)的轨道,其中所述漂浮本体(40)是中空的以便为所述漂浮本体(40)提供浮力,所述漂浮本体(40)的所述底部表面(81)的周边小于在具有垂直于所述漂浮本体(40)的所述长度方向布置的表面的凹入部(54)的边缘(55)处的周边,由于锥状本体对称地布置在由所述开口(80)提供的所述轨道周围,因此所述漂浮本体(40)的外部形状从所述凹入部(54)起沿着所述漂浮本体(40)的所述长度方向继续向上。

8. 根据权利要求7所述的漂浮本体(40),其包括布置在所述凹入部(54)的表面的顶面上的橡胶密封件(60,83)。

9. 根据权利要求8所述的漂浮本体(40),其中,所述橡胶密封件(60,83)沿着所述橡胶密封件(60,83)的侧表面设有V状切口(84)。

10. 根据权利要求7所述的漂浮本体(40),其中,所述凹入部(54)的所述边缘(55)包括多个切口以在所述边缘(55)上方的空气流中诱发湍流。

11. 根据权利要求7所述的漂浮本体(40),其包括多个凹槽,所述多个凹槽布置于在所述凹入部(54)的所述边缘(55)附近的所述漂浮本体(40)的所述周边周围。

空气管头

技术领域

[0001] 本发明涉及在船中的压载箱内与外提供空气流通的阀,并且尤其涉及提供在压载箱内与外的空气自由流动的而与此同时防止海水经由空气入口不受控制地进入压载箱的空气管头。

背景技术

[0002] 远洋轮的稳定性与由船体的形状提供的多种因素以及船的提供特定的液力动力学特性的其它技术特征相关。例如,通常能够通过控制与调节压载箱中的水位来控制稳定性和/或减小船的摇晃与起伏。如本领域中的技术人员已知的,在压载箱中增加或减少水量将使船的质量中心淹没或提升并且由此影响稳定性。压载箱可以例如用于提升或淹没船,即调整船使其平衡从而在不考虑船上货物的数量的情况下使用船的最有效设计的吃水线。

[0003] 在现有技术中还已知能够利用填充箱体的水来减小船的摇晃与起伏。例如当船前后摇晃到右舷侧或左舷侧时,箱体内部的水也将左右运动。如果水箱从一侧到另一侧横跨船体布置,便能够调节水位使得水将沿着船的摇晃运动的相反方向前后运动。例如,如果船朝向右舷侧运动,那么水将朝向左舷侧运动。如本领域中的技术人员已知的,水沿着此方向的运动中的重量的转移将会减小朝向右舷侧的摇晃运动。

[0004] 还具有在海水中使用的出于不同原因使用压载箱的多种其它类型的设施。例如,在海浪能发电厂中,填充箱体的水可以用于稳定设施,而且还已知利用压载箱来调整例如在海浪能发电站中使用的漂浮本体的液力动力学特性。漂浮本体用于收起波浪的向上与向下运动,然后将其转换成例如电能。已知可以通过漂浮本体的重量调节来调节海洋发电厂的自然频率以便与海浪系统的频率一致,由此增加了可以从波浪能转换的能量的数量(共振)。

[0005] 然而,当使用压载箱时存在一些实际挑战。图1示出了当在船上使用填充压载箱的水时的典型场景。压载箱是闭合箱体并且当水如图1a中所示运动到一侧时,容易理解的是将在箱体中的水位上方的空气在图1a的左手侧上向上地推动并且在此侧面上积累的的压力可能是巨大的。在另一侧上(在图1a中右手侧),由于空气体积增加(较低空气压力)而产生抽吸。空气压力条件下的这些改变必须被补偿并且由此通常将空气管头布置在压载箱的各侧面上,例如在露天甲板的顶部上并且其中空气管头经由管子与压载箱流体接触。

[0006] 此装置的一个实际挑战是水波可以在露天甲板上方流动并且可以经由空气管头开口进入压载箱。由于压载箱中增加的水将会影响船的稳定性,因此这是危险的。如图1b中所示,即使有波浪翻滚过露天甲板,船也可以是相当稳定的。然后将存在可以允许不期望的海水进入压载箱内部的至少两个开口。

[0007] 参照图1a中描述的情形最佳地示出了此技术问题。空气管头打开以允许空气流入与流出压载箱,其中空气流动方向取决于船的前后移动。例如,在图1a的右手侧上,此情形描述空气管头必须打开以允许空气流入到压载箱中。这留下了可以再次致使海水进入压

载箱的开口。因此必须有布置在空气管头内部的阀,以便如果水从与露天甲板上的周围环境接触的入口/出口开口进入空气管头的内部就闭合开口,并且此外空气管头打开,即当水通过水进入经过的入口/出口开口离开空气管头时,阀应该再次打开。

[0008] 在现有技术中存在试图解决上述技术问题的空气管头的一些实例。挑战是让阀在空气与水之间进行区分。例如,参照图 1a 的右侧上描述的情形,当空气流动通过空气管头时,空气管头应该保持打开。当水进入空气管头时,空气管头应该立即关闭。在此情形中,用于在水与空气之间进行区分的现有技术中的已知技术是利用漂浮本体的浮力,其中如果漂浮本体淹没在水中或者如果漂浮本体漂浮在空气中,那么在漂浮本体上的浮力将会显著地不同,即在水中的漂浮本体上的浮力被用于朝向与压载箱流体联通的空气管头的开口提升漂浮本体,并且由此当漂浮本体达到开口时闭合开口。理论上说,由于在漂浮本体上的浮力必须小于空气,因此漂浮本体在空气中将不会被充分提升以使与压载箱流体联通的空气管头中的开口闭合。因为空气和水还流过空气管头并且是非静态的,因此在空气与水之间进行区分的原理仅可以在一些特定范围内起作用。因此,还必须考虑空气管头内部的漂浮本体的空气动力学特性与液力动力学特性。

[0009] 例如,在图 2 中描述的空气管头是名称为 WIN2000 的模型,其通过在 <http://www.winteb.com/our-products/win2000-air-pipe-heads> 上公开的在 Winteb 商业地可获得,其包括在空气管头本体中的腔体 21 内部的球状漂浮本体 20。第一入口/出口开口 22 可以与露天周围空气和腔体 21 流体联通。第二入口/出口开口 24(面向露天甲板)可以经由管子(未示出)而与压载箱流体联通,所述管子布置为经由在腔体 21 的顶面处的开口 23 下至压载箱及腔体 21。如果水进入第一入口/出口开口 22,那么将球状漂浮本体 20 朝向开口 23 提升并且可以关闭开口 23。当水再次通过入口/出口开口 22 回收时,球状漂浮本体 20 将向下落下并且开口 23 将再次开启。然而,漂浮本体的球形形状相对于经过本体的空气的层流或湍流流动具有一些不期望的特征。当层流空气流经过圆形形状本体时圆形形状使空气压力改变。通过具有圆形上表面的飞机机翼与在机翼的底面上的平坦表面可以知道此效果。在上表面上的空气压力将减小并且净效应是来自压力差的可以将飞机在空气中向上提升的提升力。众所周知暴露到流动空气的球状本体的空气动力学特性是极其复杂并且难以控制的。在图 2 中公开的现有技术解决方案中的球状漂浮本体的一个结果是通过流过空气管头的空气的速度限制空气管头的适当操作。参照图 1 显而易见的是,如果存在船的突然并且大的摇晃,则空气流可能极高。这可能使空气的速度高达非常高的等级。在图 2 中公开的现有技术空气管头 WIN2000 的实例具有 4m/s 的通常空气流速限制。超过此速度限制,球状漂浮本体被提升并且朝向压载箱闭合开口。当作用力高(例如抽吸)时,已知的是球状漂浮本体可以被永久地卡住或者被来自空气流的作用力破坏。此现象通常称作为“抽吸阻塞”。

[0010] 在现有技术中存在此设计概念的改进的一些实例。例如,由本发明的申请人制造的名称为航空 1.1 的空气管头使用如上所述可以通过水提升并且关闭与压载箱流体联通的入口/出口开口的圆盘状漂浮本体。然而,圆盘状本体具有允许在本体形状周围的空气流的层流的圆形边缘,并且由于顶部表面与底部表面平行,因此使来自空气流本身的提升力最小化。此外,通过穿过圆盘的中心中心杆在空气管头的腔体内部上下引导圆盘状本体。因此,此解决方案可以以较高的空气速度操作。然而,漂浮本体布置有将能够通过进入

空气管头的水而被快速提升的较大直径的圆盘状本体。因此漂浮本体也从空气管头的底部静止以允许水在漂浮本体下方流动。这还使得在空气管头中流动的空气将更加可能提升漂浮本体。因此,对于本解决方案的适当操作来说具有与如上所述的类似的空气速度限制。对于航空 1.1 而言,空气速度限制通常是 8m/s。

[0011] 然而,已知在空气管头内部的空气速度可以大于在船于远海 (open sea) 上航行时遇到的多个实际情形的几个数量级。

[0012] 因此,改进的空气管头将是有益的,并且尤其更有效和 / 或更耐用的空气管头将是有益的。

[0013] 根据本发明的方面,空气管头设置为利用穿过布置在空气管头的腔体内部的漂浮本体的实施方式的实例的湍流流体流的特性,其中腔体的第一入口 / 出口开口与大气流体联通,而腔体的另一个入口 / 出口开口与闭合的且部分填充的水箱流体联通。在流动流体的摩擦力与惰性力之间存在称作雷诺数 (Reynold number) 的已知关系。与层流流体流相比,湍流流体流具有较高的雷诺数。当雷诺数高时,在流体流中的主要作用力是惰性力。本发明利用此特性,以当漂浮本体受到漂浮本体周围的空气流时提供漂浮本体在腔体内部的稳定定位。

发明内容

[0014] 本发明的另一个目的是提供对现有技术的另选方案。

[0015] 特别地,可以将提供空气管头视为本发明的目的,该空气管头通过布置在空气管头内部的漂浮本体的形状利用与穿过漂浮本体的空气的诱发湍流流动相关的物理特性解决了现有技术的上述问题。

[0016] 因此,上述目的与几个其它目的旨在通过提供包括上部与下部的漂浮本体获得本发明的第一方面,其中漂浮本体布置在空气管头的腔体内部,其中漂浮本体的下部面向与大气和腔体流体联通的空气管头的入口 / 出口开口,并且其中上部面向与腔体和闭合箱体流体联通的入口 / 出口开口,其中从周围大气进入空气管头的空气流作为作为层流式空气流经过漂浮本体的下部,并且当层流空气流经过漂浮本体的上部时,定位在漂浮本体的上部周围的湍流诱发装置在定位于漂浮本体的上部与同闭合箱体流体联通的入口 / 出口开口之间的空气管头的一部分腔体中引起湍流空气流。

[0017] 根据本发明的实施方式的实例,空气管头包括腔体,所述腔体具有与围绕空气管头的露天流体联通的第一开口以及与闭合箱体流体联通的第二开口,其中空气管头内部的腔体基于在布置于腔体内部的漂浮本体的腔体内的位置提供第一开口与第二开口之间的受控的流体联通,漂浮本体包括上部与下部,其中下部面向第一开口,其中第二部分面向布置在腔体的顶部表面中的开口,其中此开口在腔体与第二开口之间提供流体联通通道,下部的表面布置为提供经过下部的空气流的雷诺数的限定的下限值 (lower value),同时布置有与上部可操作接触的湍流诱发装置,以在经由上部从下部流动到围绕漂浮本体的上部的一部分腔体中的空气中提供增大的雷诺数。

[0018] 本发明特别地,但不是排它地,对于获得用于在船上的压载箱的空气管头是有益的。

[0019] 本发明的不同方面中的每个都可以与其它方面中的任一个结合。通过领会本公开

与所附的参考附图,本发明的这些与其它方面将会是显而易见的。

附图说明

[0020] 现在将参照附图更加详细地描述根据本发明的空气管头。附图示出了实施本发明的实例并且不视为局限于落入所附权利要求组的范围内的其它可能实施方式。

[0021] 图 1 示出了现有技术的压载箱装置。

[0022] 图 2 示出了现有技术空气管头的实例。

[0023] 图 3 示出了本发明的实施方式的实例。

[0024] 图 4 示出了图 3 中的实施方式的一些细节。

[0025] 图 5 示出了本发明的实施方式的实例的横截面。

[0026] 图 6 示出了图 5 中描述的漂浮本体的另一个位置。

[0027] 图 7 示出了本发明的实施方式的实例的一些非限定性尺寸。

[0028] 图 8 示出了根据本发明的漂浮本体的实施方式的实例。

具体实施方式

[0029] 尽管已经结合特定实施方式描述了本发明,但本发明无论如何都不应该视为限于示出的实例。通过所附权利要求组阐述了本发明的范围。在权利要求的背景下,术语“包括 (comprising)”或“包括 (comprises)”不排除其它可能的元件或步骤。此外,诸如“一个 (a)”或“一个 (an)”等的引用的提及不视为排除多个。在权利要求中使用的关于在附图中指出的元件的附图标记不应视为限定本发明的范围。此外,在不同权利要求中提及的单个特征,可能能够有利地结合,并且在不同权利要求中提及的这些特征不排除特征的结合是不可能并且有利的。

[0030] 图 3 示出了描述空气管头的实施方式的实例的外观的本发明的实施方式的实例。空气管头可以定位在船的露天甲板上,其中包括入口/出口开口 32 的空气管头的表面面向露天甲板的表面。入口/出口开口 32 可以经由附接到空气管头的底部表面的管子与压载箱流体接触。盖板 30 保护与露天流体联通的空气管头的入口/出口开口 31。盖板 30 还可以用于使击打空气管头开口 31 的摇晃波浪停止,由此减少可能进入入口/出口开口 31 的可能的水量。

[0031] 图 4 示出了如图 3 中描述的实施方式的不同实例,但是盖板 30 被移除。于是布置在腔体 41 内部的漂浮本体 40 是可见的。在图 3 中的入口/出口开口 32 在终止于图 4 中公开的开口 42 中的空气管头的本体后部中具有流体联通通道。漂浮本体 40 具有比水低的质量密度,并且如果漂浮本体 40 由于来自经由开口 31 进入空气管头的内部腔体 41 的水的浮力而被提升,那么漂浮本体 40 就被向上提升并且可以关闭开口 42。如果腔体 41 内部的水收回到与露天流体联通的入口/出口开口 31 外部,那么漂浮本体 40 将向下落下,由此使开口 42 不受阻挡。

[0032] 图 5 示出了图 3 和图 4 中示出的实施方式的实例的横截面。漂浮本体 40 布置在腔体 41 的内部并且通过定位在漂浮本体的本体内部但是在外部附接到腔体 41 的底部表面的杆 50 引导漂浮本体 40 的上下运动。

[0033] 当空气经由入口/出口开口 31 从露天进入到内部腔体 41 时,空气流是相对层流

式的空气流。如图 5 中描述的,例如在内部腔体 41 的壁部分 53 与面向侧壁 53 的漂浮本体 40 的侧面之间具有可能的几何关系。可以看到,壁 53 平行于漂浮本体 40 的侧面且距漂浮本体 40 的侧面一定距离延伸。这确保从入口 / 出口 31 经过漂浮本体的此部分的空气流动是层流式的空气流。这仅仅是增强此效果的实施方式的实例。实施方式的其它实例在本发明的范围内。

[0034] 然而,当层流式空气流例如经过布置在漂浮本体的侧面中的凹入部 54 时,凹入部 54 的布置好的锋利边缘 55 可以将湍流诱导成空气流。从沿着漂浮本体 40 的下部 52 的层流空气流到沿着漂浮本体 40 的上部 56 的湍流空气流的改变对受到腔体 41 内部的空气流动流的漂浮本体 40 的表现上具有一些不同的影响。如本领域中的技术人员已知的,与例如沿着漂浮本体 40 的下部 52 发现的层流空气流相比,湍流空气流的特征在于具有较高的雷诺数。由于位于漂浮本体 40 的上部 56 周围的腔体 41 内的空气空间中的雷诺数的值的改变,主要作用力将是来自作用在漂浮本体 40 的上表面 56 上的使得对于漂浮本体 40 来说很难在空气流中向上移动的空气流的惰性力。因此,如与引用的现有技术解决方案比较可能发生的,效果是从入口 / 出口 31 经过漂浮本体 40 并且向上到腔体 40 中的空气流不会朝向开口 42 提升漂浮本体 40。

[0035] 在此实施方式的实例中是凹入部 54 的锋利边缘 55 诱发经过该边缘 55 的空气流中的湍流。这是根据本发明的湍流诱发装置的实例。然而,在漂浮本体的侧面中使用由于湍流诱发装置而可能引起湍流的任何形状或雕刻都在本发明的范围内。湍流诱发装置可以定位在与漂浮本体 40 的上部 56 可操作接触的空气管头的腔体 41 的一部分侧壁上,即诱发需要增大漂浮本体 40 上方腔体 40 中的雷诺数。

[0036] 漂浮本体 40 可以布置有中空的本体,以便如果水经由入口 / 出口开口 31 进入腔体 41 就提供浮力。通常地,漂浮本体 40 的质量密度应该低于水的质量密度。

[0037] 在本发明的实施方式的另一个实例中,在漂浮本体 40 的凹入表面 54 的顶部上布置有橡胶密封件 60、83。在图 6 和图 8 中公开了当将漂浮本体 40 提升到高达开口 42 时,在凹入部 54 顶部上的此橡胶密封件 60、83 如何有助于密封空气管头的内部腔体 41 的开口 42。

[0038] 橡胶密封件 60、83 可以布置为橡胶的环状件,其中环状橡胶密封件的外侧面布置有 V 状切口 84。如在图 6 或图 8 中公开的,在 V 状橡胶密封件 84 中的橡胶的上部具有来自橡胶的张紧力,其将朝向围绕开口 42 的内部腔体 41 的一部分顶部推动此部分 V 状橡胶密封件 84,由此从开口 42 完全地密封腔体 41。

[0039] 与仅凹入部 54 的锋利边缘 55 提供湍流效果的情况相比,这还证明将 V 状橡胶密封件 84 布置在漂浮件 40 的凹入部 54 的顶部表面上还增加了湍流效果(即进一步增加了雷诺数)。在图 7 中描述了本发明的实施方式的实例,包括空气管头的物理尺寸的一些非限定实例。以厘米给出的尺寸与在现有技术实例的空气管头 WIN2000 中发现的尺寸是可比较的。在如图 7 中所示的实施方式的实例中,用于空气管头的适当操作的空气速度极限测量为是 40m/s。

[0040] 图 8 示出了漂浮本体 40 的实施方式的实例,其例如用于在图 3、图 4、图 5、图 6 和图 7 中公开的根据本发明的空气管头的实施方式的实例中。根据此实例,本体的形状看起来像是圆柱状本体但是具有较小的底部表面半径,其中圆柱的半径朝向凹入部 54 的锋利

边缘 55 向上逐渐增加。凹入部 54 的尺寸,即凹入部向内朝向漂浮本体的中心线应该前进多远对于诱发湍流不那么重要。然而,当漂浮本体 40 被提升并且被认为密封内部腔体 41 的顶部中的开口 42 时,很明显的是凹入部的尺寸应该与开口 42 的直径类似。通过这些参数值的适当校准,橡胶密封将保持在适当位置处并且提供最佳可能的密封效果。在凹入部 54 上方的漂浮本体 40 的形状是圆锥状形状。此形状主要通过从漂浮本体的底面 81 具有开口 80 以提供用于从腔体 41 的底部表面延伸的杆 50 的空间以及引导装置的事实来指示。当漂浮本体 40 被提升,或者空气流在漂浮本体上推动时,此装置提供了漂浮本体的在腔体 41 内的稳定,例如如图 5 中描述的保持了腔体 41 的壁与漂浮本体 40 的下部的侧表面之间的空间。

[0041] 在此实施方式的实例中的漂浮本体 40 的底部表面 81 的较小半径提供了不必要的空气可以进入底部表面并且使漂浮本体的不期望的提升开始的较少的机会。漂浮本体 40 的周边例如可以从底面 81 逐渐增加直到凹入部 54 的边缘 55。

[0042] 然而,凹入部 54 的锋利边缘 55 不是用于在穿过凹入部 54 的气流中诱发湍流的仅有部件。能够在漂浮本体 40 的侧表面中使用任何形式的雕刻、孔、凹槽、切口等。这还可以对例如用于密封开口 42 的橡胶密封的形状与形式提供不同的解决方案。

[0043] 漂浮本体的相应实施方式的技术特征在于,当漂浮本体浸没在水中时除了上部在漂浮本体 40 的上部上方与周围诱发湍流以外,它们必须具有适当的浮力。然而,湍流诱发装置可以另选地定位在空气管头的腔体 41 的壁上是在本发明的范围内的,只要在漂浮本体 40 的上部 56 周围的腔体 41 的空间中诱发湍流,那么漂浮本体 40 就可操作地定位在其中。

[0044] 还需要的是必须在布置在漂浮本体 40 的上部与同例如压载箱流体联通的入口 / 出口开口之间的空气管头中的空间中诱发空气流的湍流部分。此外,漂浮本体 40 应该能够提供与压载箱流体联通的入口 / 出口开口的密封。

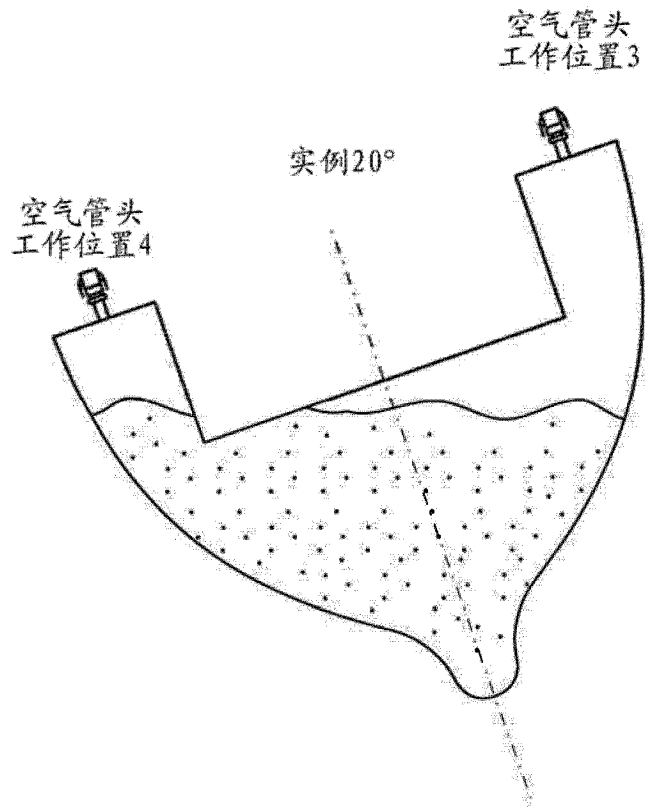


图 1a

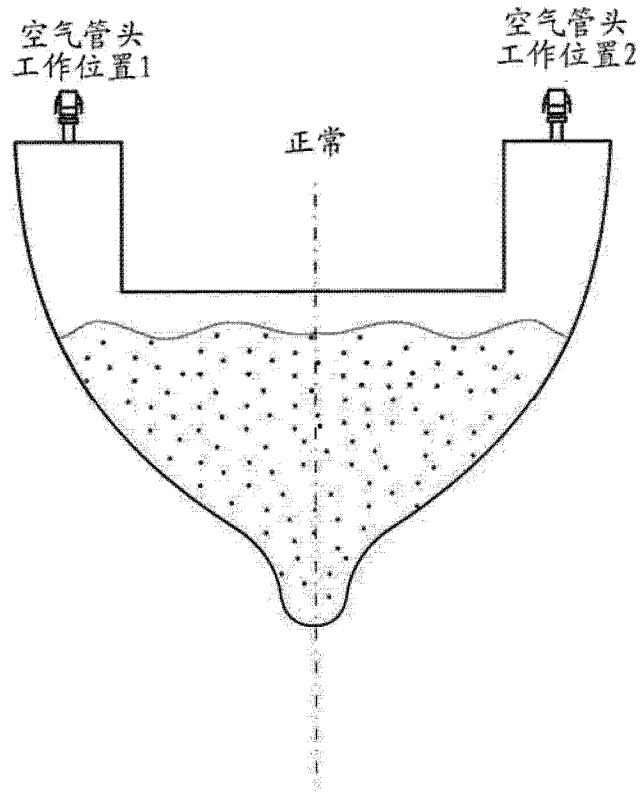


图 1b

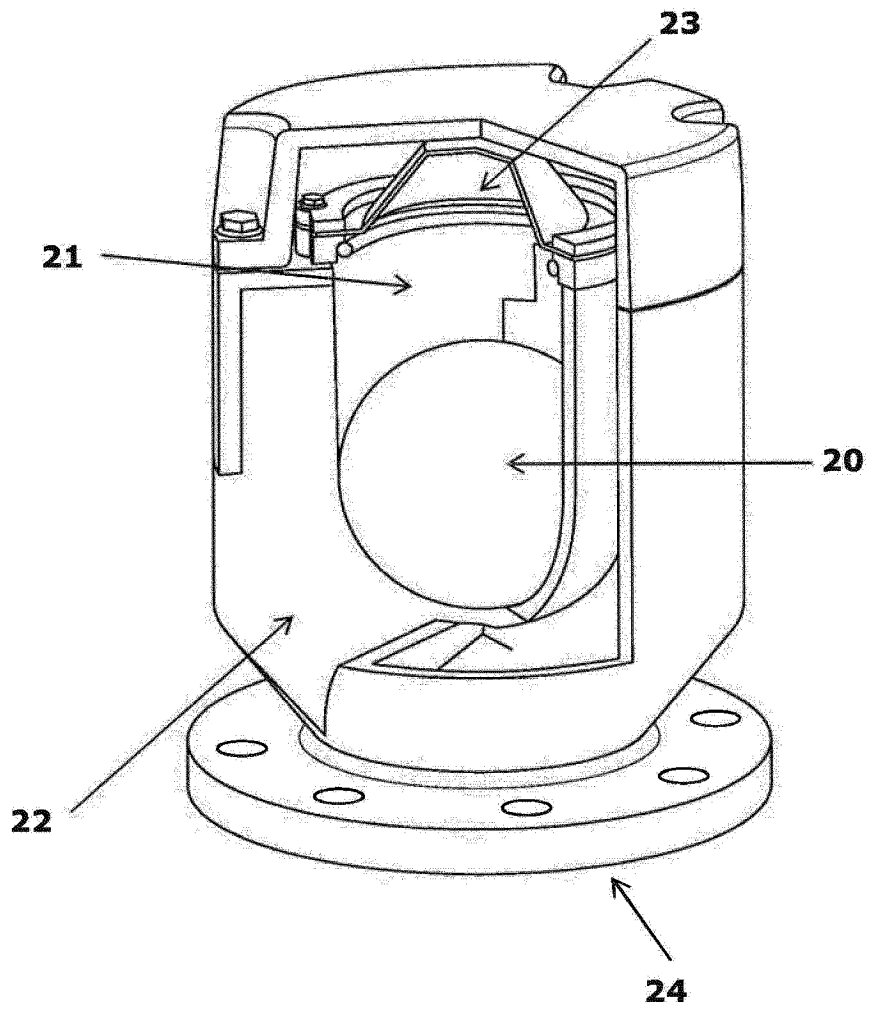


图 2

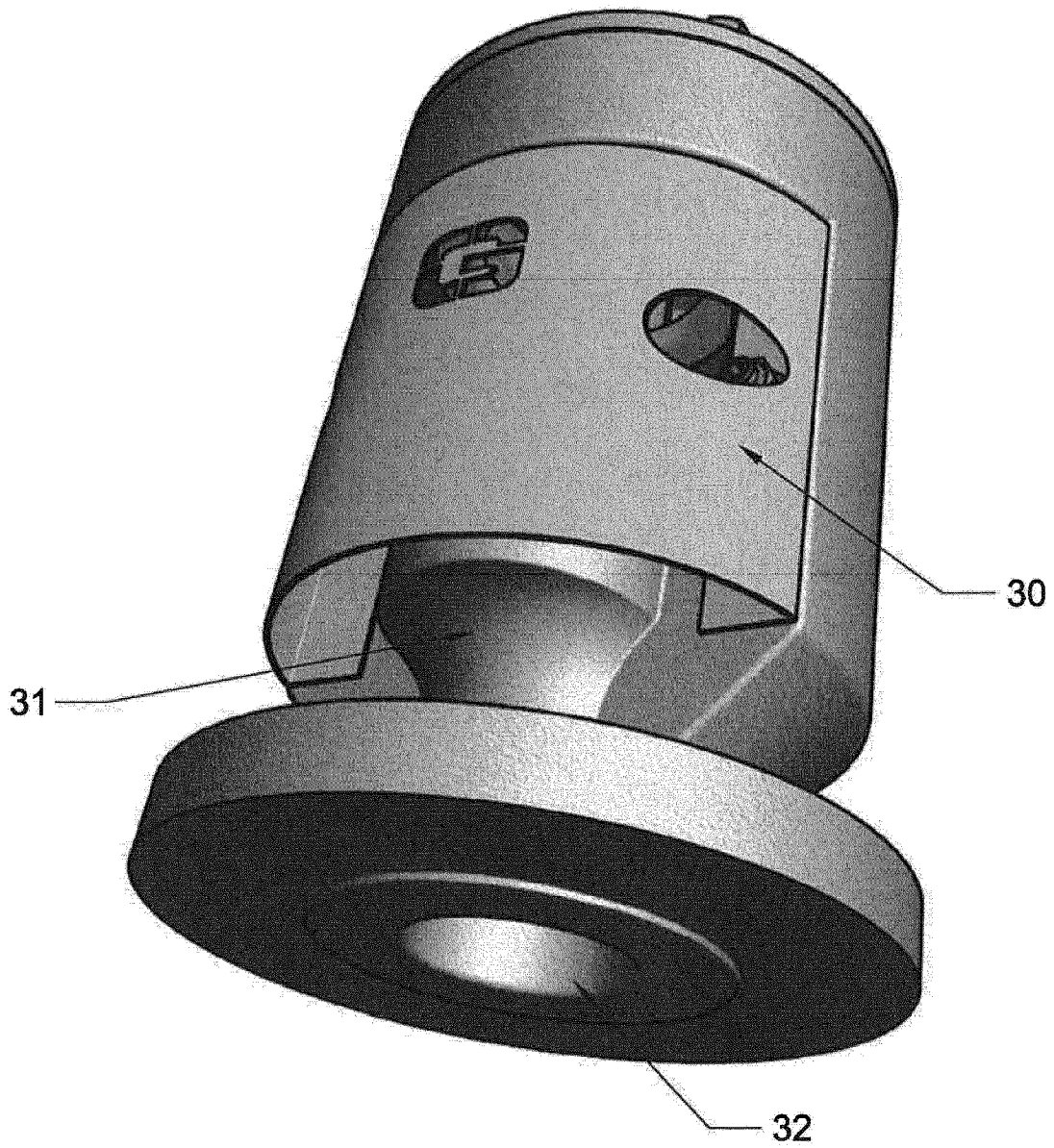


图 3

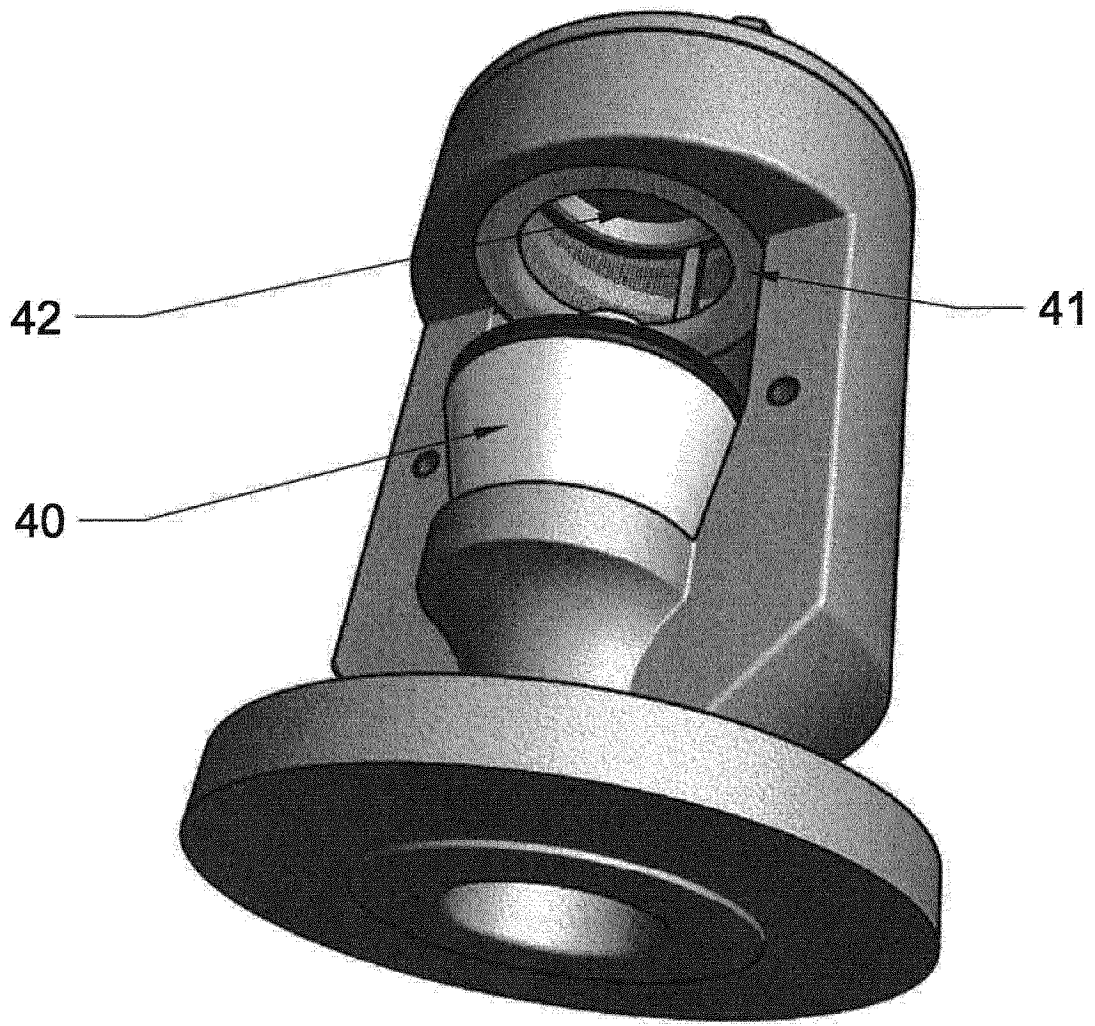


图 4

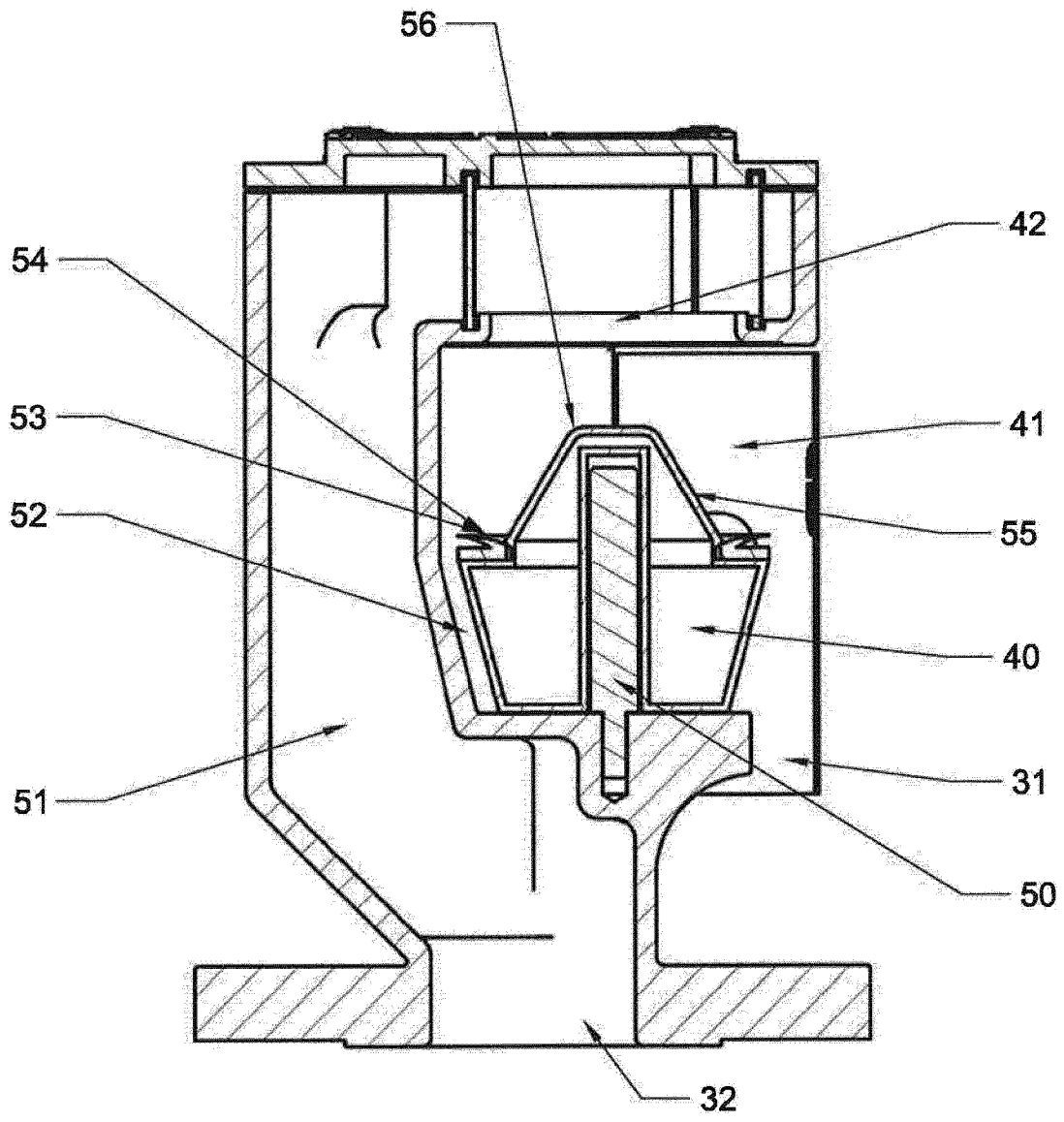


图 5

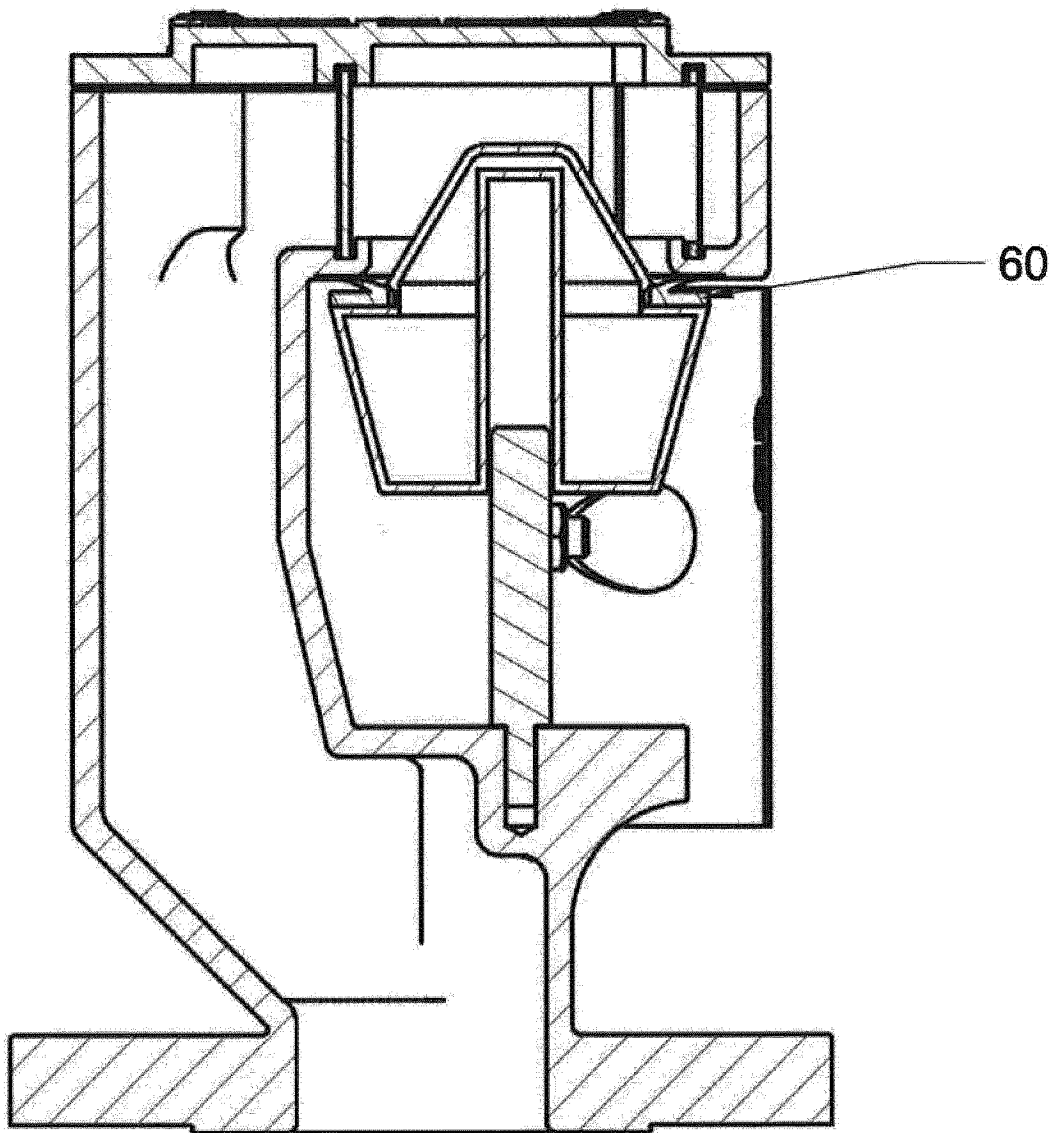


图 6

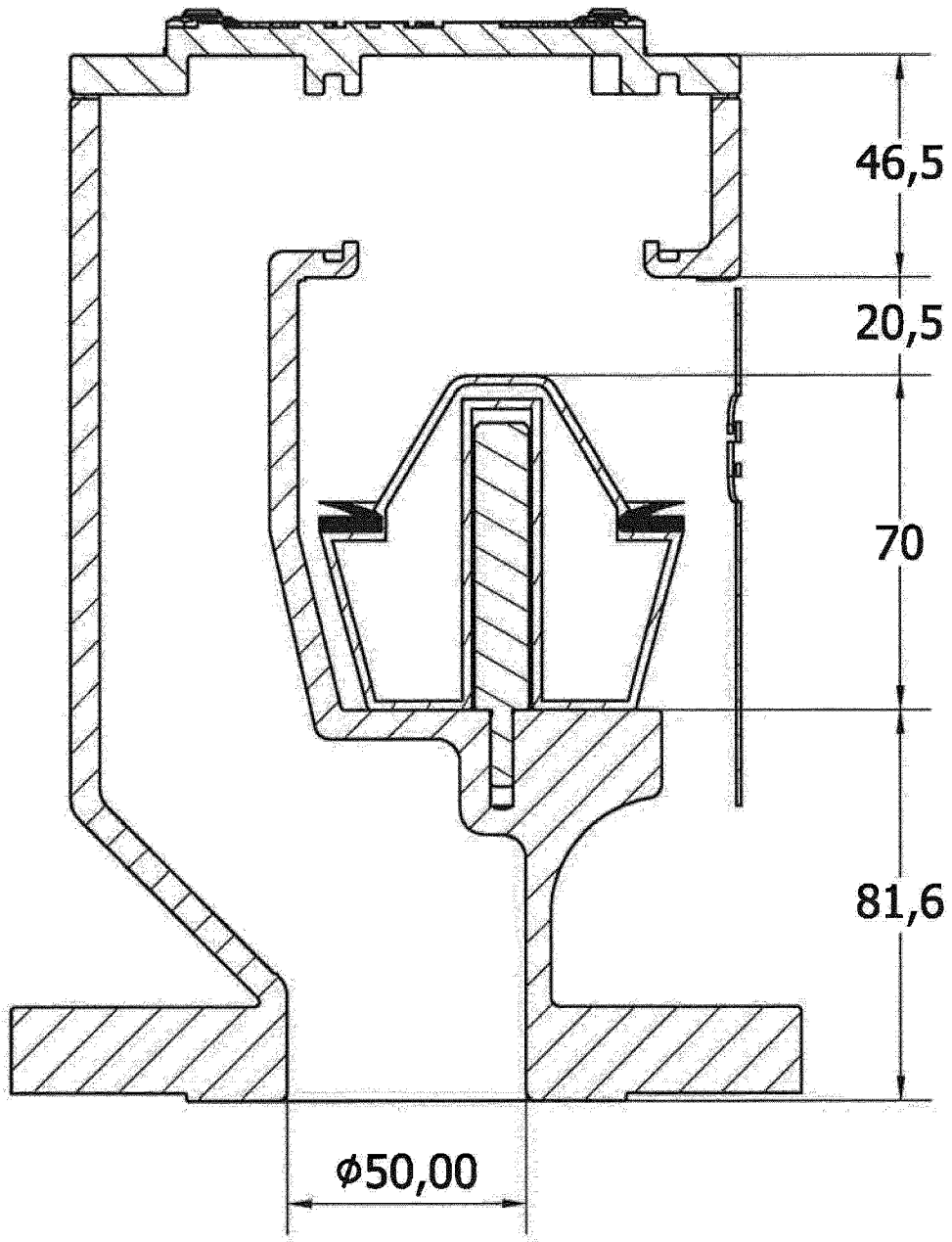


图 7

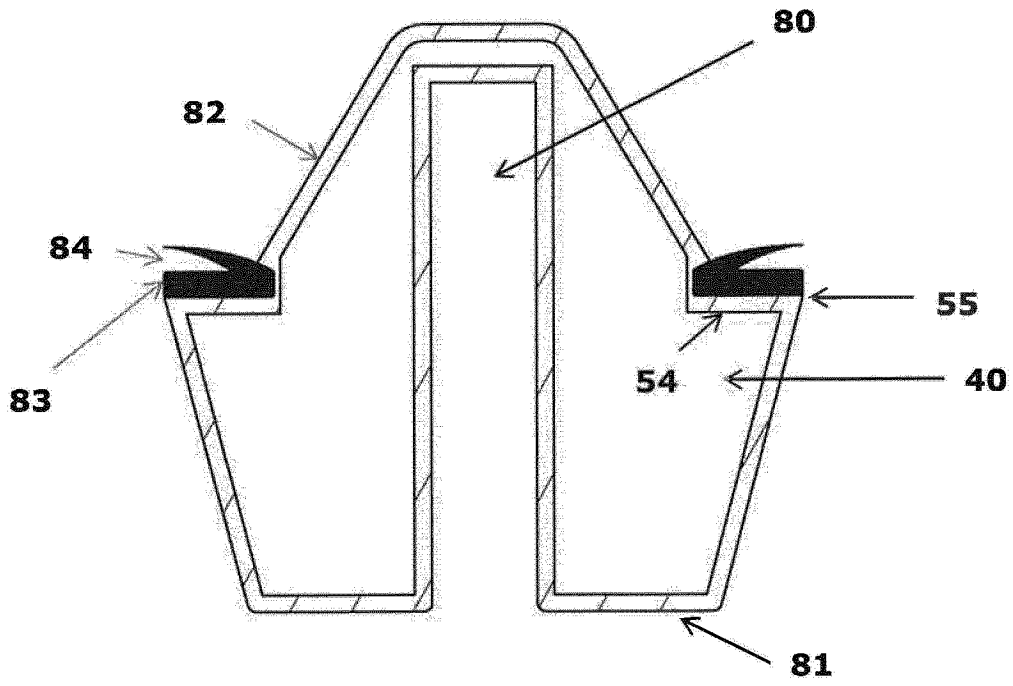


图 8