



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210458072 U

(45)授权公告日 2020.05.05

(21)申请号 201920808816.5

(22)申请日 2019.05.31

(73)专利权人 航天长征化学工程股份有限公司

地址 101111 北京市北京经济技术开发区
路东区经海四路141号

(72)发明人 李红海 龙晓东 郭进军 高瑞恒
陈伟 吕莉

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 喻嵘 佛新瑜

(51)Int.Cl.

C10J 3/72(2006.01)

F28D 3/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

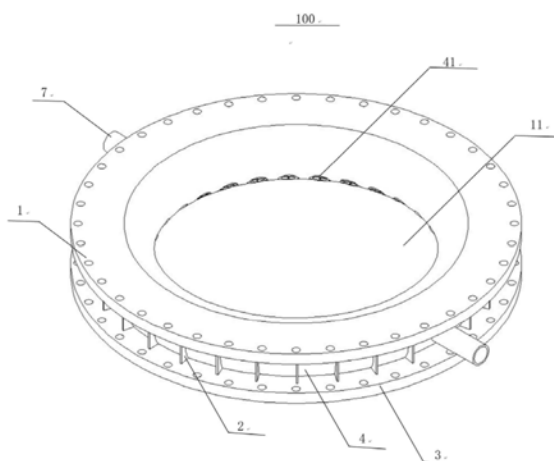
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

高温气体急速降温装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种高温气体急速降温装置,属于煤气化技术领域。其中,该高温气体急速降温装置包括集合器和用于喷射冷却介质的多个雾化器,该集合器具有至少一个集合腔,在该集合器上设置有多个安装孔,该多个雾化器安装在该至少一个集合腔中,且该多个安装孔中的至少一个安装孔与该多个雾化器中的至少一个雾化器连通。本实用新型提供的高温气体急速降温装置能够使冷却介质通过雾化器雾化而形成雾状液滴,该雾状液滴使高温粗合成气和熔渣能够迅速降温,从而大大缩短了高温段的长度,达到了强化传热传质的目的,还能使让急冷环和下降管在相对安全的温度下工作,同时也可以减少激冷水量及改善带水带灰的问题。



1. 一种高温气体急速降温装置,其特征在于,

所述高温气体急速降温装置包括集合器和用于喷射冷却介质的多个雾化器,所述集合器具有至少一个集合腔,在所述集合器上设置有多安装孔,所述多个雾化器安装在所述至少一个集合腔中,且所述多个安装孔中的至少一个安装孔与所述多个雾化器中的至少一个雾化器连通。

2. 根据权利要求1所述的高温气体急速降温装置,其特征在于,

所述多个安装孔设置在所述集合器的内侧管壁上,且所述多个雾化器中的所有雾化器均设置在所述至少一个集合腔中的同一个集合腔中,且多个雾化器与所述多个安装孔彼此一一对应设置。

3. 根据权利要求2所述的高温气体急速降温装置,其特征在于,

所述集合器包括第一连接法兰、第二连接法兰和环管,所述环管设置在所述第一连接法兰与第二连接法兰之间,所述环管具有所述至少一个集合腔,所述多个安装孔设置在所述环管的内侧管壁上。

4. 根据权利要求3所述的高温气体急速降温装置,其特征在于,

所述多个安装孔沿所述环管的内侧管壁周向布置,且所述多个安装孔均设置在所述环管的下半圆弧上,所述多个安装孔中的每一个安装孔的中心线与水平面之间的夹角范围均为 $25^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求4所述的高温气体急速降温装置,其特征在于,

所述多个雾化器中的每一个雾化器的喷嘴均朝向所述多个安装孔中的对应的安装孔,所述每一个雾化器的中心线与所述水平面之间的夹角和所述每一个安装孔的中心线与水平面之间的夹角相等。

6. 根据权利要求5所述的高温气体急速降温装置,其特征在于,

所述雾化器的雾化角度的范围为 $60^{\circ}\sim 150^{\circ}$,雾化器的雾化粒径的范围为 $0\sim 1000\mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求6所述的高温气体急速降温装置,其特征在于,

所述雾化器的雾化角度的范围为 $60^{\circ}\sim 120^{\circ}$,雾化器的雾化粒径的范围为 $50\sim 500\mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求3-7中任一项所述的高温气体急速降温装置,其特征在于,

所述多个安装孔中的每一个安装孔处均设置有雾化器安装座,

所述高温气体急速降温装置还包括多个输送管,所述多个输送管均与所述环管的至少一个集合腔连通,所述多个输送管中的每一个输送管均与所述第一连接法兰和第二连接法兰之间的环管外侧管壁垂直或相切。

9. 根据权利要求8所述的高温气体急速降温装置,其特征在于,

所述集合器还包括环板,所述环板为环管的外侧管壁,所述环管的至少一个集合腔为所述环管的管壁与所述环板围绕形成。

10. 根据权利要求9所述的高温气体急速降温装置,其特征在于,

所述环管包括内半环管和套设在所述内半环管外的外半环管,所述环管的集合腔包括内半环管的内集腔和外半环管的外集腔,所述内集腔为所述内半环管的管壁的内侧与所述环板围绕形成,所述外集腔为所述外半环管的管壁、内半环管的管壁的外侧和所述环板彼此围绕形成。

11. 根据权利要求10所述的高温气体急速降温装置,其特征在于,

所述内半环管的内集腔与所述多个输送管连通,且所述外半环管的外集腔与所述多个安装孔连通,且所述多个雾化器均设置在所述外集腔中,

所述内半环管的容纳在所述外集腔中的管壁上设置有多个喷射孔,所述多个喷射孔沿所述内半环管的周向布置。

12.根据权利要求9所述的高温气体急速降温装置,其特征在于,

所述高温气体急速降温装置还包括多个支撑肋板,所述多个支撑肋板在所述第一连接法兰与所述第二连接法兰之间紧贴环管的外侧管壁设置,且所述多个支撑肋板沿所述环管的周长方向布置,

所述冷却介质为脱盐水、新鲜水或经过阻垢处理后的中水。

高温气体急速降温装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及煤气化技术领域,特别涉及高温气体急速降温装置。

背景技术

[0002] 煤气化技术是一种将煤高效洁净利用的技术。而气化炉是煤气化技术中的关键设备。在煤气化技术中,粉煤/水煤浆和氧化剂容易在气化炉中的气化室内不完全燃烧,而生成1500℃左右的高温粗合成气与熔渣。该高温粗合成气与熔渣需要进入激冷室进行冷却降温以及气渣分离。

[0003] 急冷环是激冷室中的关键部件,急冷环的作用是用于将高温粗合成气和熔渣快速降温以及保护下降管不被冲刷、腐蚀。由于气化炉中的激冷水循环使用,且同时由于激冷水的水质较差,使得激冷水在温度较高的急冷环处容易引起结垢等问题,由此也极易引起激冷水管线及急冷环的局部堵塞,导致激冷室内件烧蚀,从而带来安全隐患和直接的经济损失,同时还影响了装置的全年开工率。

[0004] 为降低急冷环烧蚀的风险,专利号为ZL01226117.3的实用新型专利公开了一种气化炉激冷环,采用了流线型流道使冷却液的流动阻力减小,并使冷却液在其内的分布更加均匀,有效延长了激冷环的使用寿命,降低了年维修次数。专利号为ZL200620072850.3的实用新型专利公开了一种煤气化炉激冷环旋转喷水强化冷却装置,采用了在一个环管内圆周向均匀设置若干个斜喷水孔喷射水柱,通过撞击形成水滴,以增加合成气与水滴的接触面来降低合成气温度,从而改善急冷环的温度环境。但是上述两个专利仍然会使温度较高的急冷环引起结垢,进而导致激冷水管线及急冷环的局部堵塞等问题。

[0005] 有鉴于此,确有必要提供一种能够解决急冷环结垢、激冷水管线及急冷环的局部堵塞等问题的高温气体急速降温装置。

实用新型内容

[0006] 为了解决现有技术中存在的上述问题和缺陷的至少一个方面,本实用新型提供了一种高温气体急速降温装置。所述技术方案如下:

[0007] 本实用新型的一个目的是提供了一种高温气体急速降温装置。

[0008] 根据本实用新型的一个方面,提供了一种高温气体急速降温装置,其中,

[0009] 所述高温气体急速降温装置包括集合器和用于喷射冷却介质的多个雾化器,所述集合器具有至少一个集合腔,在所述集合器上设置有多个安装孔,所述多个雾化器安装在所述至少一个集合腔中,且所述多个安装孔中的至少一个安装孔与所述多个雾化器中的至少一个雾化器连通。

[0010] 具体地,所述多个安装孔设置在所述集合器的内侧管壁上,且所述多个雾化器中的所有雾化器均设置在所述至少一个集合腔中的同一个集合腔中,且多个雾化器与所述多个安装孔彼此一一对应设置。

[0011] 进一步地,所述集合器包括第一连接法兰、第二连接法兰和环管,所述环管设置在

所述第一连接法兰与第二连接法兰之间,所述环管具有所述至少一个集合腔,所述多个安装孔设置在所述环管的内侧管壁上。

[0012] 具体地,所述多个安装孔沿所述环管的内侧管壁周向布置,且所述多个安装孔均设置在所述环管的下半圆弧上,所述多个安装孔中的每一个安装孔的中心线与水平面之间的夹角范围均为 $25^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0013] 具体地,所述多个雾化器中的每一个雾化器的喷嘴均朝向所述多个安装孔中的对应的安装孔,所述每一个雾化器的中心线与所述水平面之间的夹角和所述每一个安装孔的中心线与水平面之间的夹角相等。

[0014] 具体地,所述雾化器的雾化角度的范围为 $60^{\circ}\sim 150^{\circ}$,雾化器的雾化粒径的范围为 $0\sim 1000\mu\text{m}$ 。

[0015] 优选地,所述雾化器的雾化角度的范围优选为 $60^{\circ}\sim 120^{\circ}$,雾化器的雾化粒径的范围优选为 $50\sim 500\mu\text{m}$ 。

[0016] 进一步地,所述多个安装孔中的每一个安装孔处均设置有雾化器安装座,

[0017] 所述高温气体急速降温装置还包括多个输送管,所述多个输送管均与所述环管的至少一个集合腔连通,所述多个输送管中的每一个输送管均与所述第一连接法兰和第二连接法兰之间的环管外侧管壁垂直或相切。

[0018] 具体地,所述集合器还包括环板,所述环板为环管的外侧管壁,所述环管的至少一个集合腔为所述环管的管壁与所述环板围绕形成。

[0019] 具体地,所述环管包括内半环管和套设在所述内半环管外的外半环管,所述环管的集合腔包括内半环管的内集腔和外半环管的外集腔,所述内集腔为所述内半环管的管壁的内侧与所述环板围绕形成,所述外集腔为所述外半环管的管壁、内半环管的管壁的外侧和所述环板彼此围绕形成。

[0020] 进一步地,所述内半环管的内集腔与所述多个输送管连通,且所述外半环管的外集腔与所述多个安装孔连通,且所述多个雾化器均设置在所述外集腔中,

[0021] 所述内半环管的容纳在所述外集腔中的管壁上设置有多多个喷射孔,所述多个喷射孔沿所述内半环管的周向布置。

[0022] 进一步地,所述高温气体急速降温装置还包括多个支撑肋板,所述多个支撑肋板在所述第一连接法兰与所述第二连接法兰之间紧贴环管的外侧管壁设置,且所述多个支撑肋板沿所述环管的周长方向布置,

[0023] 所述冷却介质为脱盐水、新鲜水或经过阻垢处理后的中水。

[0024] 根据本实用新型的高温气体急速降温装置具有以下优点中的至少一个:

[0025] (1) 本实用新型提供的高温气体急速降温装置能够使冷却介质通过雾化器雾化而形成雾状液滴,该雾状液滴使高温粗合成气和熔渣能够迅速降温,从而大大缩短了高温段的长度,达到了强化传热传质的目的,实现了高效气渣分离;

[0026] (2) 本实用新型提供的高温气体急速降温装置能够实现对气化室产出的高温粗合成气进行快速降温,让急冷环和下降管在相对安全的温度下工作,同时也可以减少激冷水量及改善带水带灰的问题;

[0027] (3) 本实用新型提供的高温气体急速降温装置采用连接法兰分别与急冷环及渣口连接,使得拆卸方便;

[0028] (4) 本实用新型提供的高温气体急速降温装置中的雾化器采用螺纹安装于雾化器安装座上,方便检查和更换维修;

[0029] (5) 本实用新型提供的高温气体急速降温装置通过选择雾化介质类型、成分及压力调节,能够避免雾化器出现堵塞,从而避免了冷却介质的分布不均,进而有效提高了对高温粗合成气和熔渣的冷却效率。

附图说明

[0030] 本实用新型的这些和/或其他方面和优点从下面结合附图对优选实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0031] 图1是根据本实用新型的一个实施例的高温气体急速降温装置的结构示意图;

[0032] 图2是图1所示的第一实施例的高温气体急速降温装置的剖视图;

[0033] 图3是图1所示的第二实施例的高温气体急速降温装置的剖视图;

[0034] 图4是图1所示的第三实施例的高温气体急速降温装置的剖视图。

具体实施方式

[0035] 下面通过实施例,并结合附图,对本实用新型的技术方案作进一步具体的说明。在说明书中,相同或相似的附图标号指示相同或相似的部件。下述参照附图对本实用新型实施方式的说明旨在对本实用新型的总体实用新型构思进行解释,而不应当理解为对本实用新型的一种限制。

[0036] 参见图1,其示出了根据本实用新型的一个实施例的高温气体急速降温装置100。高温气体急速降温装置100包括集合器和用于喷射冷却介质的多个雾化器。集合器具有至少一个集合腔,在所述集合器上设置有多个安装孔41,所述多个雾化器6安装在所述至少一个集合腔中,且多个安装孔41中的至少一个安装孔41与多个雾化器6中的至少一个雾化器连通。通过雾化器的设置能够使冷却介质通过雾化而形成雾状液滴,该雾状液滴使高温粗合成气和熔渣能够迅速降温,从而大大缩短了高温段的长度,达到了强化传热传质的目的,实现了高效气渣分离;同时由于在高温粗合成气进入急冷环之前已经进行降温,由此使得在急冷环处的激冷水不再容易形成水垢以使急冷环结垢。

[0037] 在一个示例中,冷却介质为脱盐水、新鲜水或经过阻垢处理后的中水,本示例仅是一种说明性示例,本领域技术人员可以根据需要采用现有的冷却介质进行替代,只要能够实现将经过所示高温气体急速降温装置100的流体冷却即可。

[0038] 参见图2,其示出了根据本实用新型的第一实施例的高温气体急速降温装置110。高温气体急速降温装置110包括集合器、多个支撑肋板2和输送管7。在一个示例中,集合器包括第一连接法兰1、第二连接法兰3和环管4,所述环管4设置在所述第一连接法兰1与第二连接法兰3之间。在一个示例中,高温气体急速降温装置110通过第一连接法兰1和第二连接法兰3与相应的急冷环(即激冷环)和渣口螺栓连接。在一个示例中,高温气体的温度范围大约为1100℃~1500℃。

[0039] 在一个示例中环管4具有一个集合腔9,即环管4的内腔,且环管4的截面形状为圆形。该环管4可以承受高压,为了满足将高压(高于运行环境压力0.8~8Mpa)冷却介质均匀分配的要求,该环管4的截面积是雾化器6喷嘴的总截面积的5~100倍。在一个示例中,第一

连接法兰1、环管4和第二连接法兰3依次焊接连接。在使用时,高温气体和熔渣流经第一连接法兰1、环管4和第二连接法兰3彼此围绕形成的腔体11来实现降温。

[0040] 在一个示例中,多个支撑肋板2在第一连接法兰1与第二连接法兰2之间贴着环管4的外侧管壁焊接,且多个支撑肋板2沿环管4的周向均匀分布,用以增强该高温气体急速降温装置110的总体强度。

[0041] 结合图1和图2所示,沿环管4的外侧管壁(即第一连接法兰与第二连接法兰之间的环管外侧管壁)的周长方向均匀设置有多个输送管7,该多个输送管7与环管4的内腔彼此连通,以用于将冷却介质输送入环管4的内腔中。冷却介质的进口方向(即输送管7的方向)与环管4的外侧管壁彼此垂直或者相切。在一个示例中,多个输送管7的数量设置范围为1~6个,本领域技术人员可以根据需要进行相应的选择,例如输送管7可以设置为1个、2个、4个或者更多个。

[0042] 如图1-2所示,在环管4的内侧管壁上设有多个安装孔41。该多个安装孔41安装孔位于环管的下半圆弧上,且沿环管4的周向均匀分布。在一个示例中,安装孔的数量设置范围为20~80个,每一个安装孔41的中心线与水平面之间的夹角 α 的范围为 25° ~ 60° 。在每一个安装孔41内均焊接有雾化器安装座5,在雾化器安装座5上布置有用于安装雾化器6安装固定的螺纹孔(未示出),以便于雾化器6的维修和更换。每一个安装座5的孔径需要满足由雾化器6喷出的雾化水不贴壁的要求并留有110%~120%尺寸空间。本领域技术人员可以明白,可以在每一个安装孔中均安装雾化器6,也可以根据需要仅在部分安装孔中安装雾化器。

[0043] 在一个示例中,每一个雾化器6的喷嘴均朝向对应的安装孔41,且所述每一个雾化器的中心线与所述水平面之间的夹角和所述每一个安装孔的中心线与水平面之间的夹角 α 相等,即雾化器的中心线与对应的安装孔的中心线彼此重合。

[0044] 在一个示例中,可以根据需要通过调节输入冷却液的流量来调节环管的内腔中的压力,进而调节雾化器的喷雾量和喷雾速度。在一个示例中,雾化器6的雾化角度范围为 60° ~ 150° ,优选的范围为 60° ~ 120° 。在一个示例中,雾化器的雾化粒径范围为 $0\sim 1000\mu\text{m}$,优选的范围为 $50\sim 500\mu\text{m}$,更优选的范围为 $100\sim 350\mu\text{m}$ 。本示例仅是一种说明性示例,本领域技术人员可以根据需要选择雾化器的物化角度,例如 60° 、 75° 、 105° 或者其它合适的角度。本领域技术人员根据需要进行选择合适的雾化器类型和合适的雾化粒径。

[0045] 在一个示例中,在HT-L炉急冷环及渣口间安装如图2所示的高温气体急速降温装置110,通过在出渣口处喷入一定量的水雾,使微小颗粒的水雾快速蒸发换热。在高温合成气输入的温度为 1350°C 、压力为4.0MPa、速度为12m/s情况下,选取一圈共安装30个雾化器的高温气体急速降温装置110,每个安装孔中的雾化器6的喷嘴的雾化流量为1t/h,雾化粒径为 $250\mu\text{m}$,雾化角度为 60° ,雾化器的中心线与水平面之间的夹角 α (即喷雾的角度)为 45° ;合成气在进入高温气体急速降温装置110后,快速地被雾化器6所喷射出的冷却介质冷却,在距急冷环(即激冷环)的入口2m左右的位置处水雾化颗粒完全被蒸发,使得合成气的温度降低至 800°C 。在此温度下,即使遇到一些异常情况仍能保证急冷环安全使用,大大降低了急冷环烧蚀的风险。

[0046] 参见图3,其示出了根据本实用新型的第二实施例的高温气体急速降温装置120。高温气体急速降温装置120中的第一连接法兰1、支撑肋板2、第二连接法兰3、环管4、雾化器

安装座5、雾化器6和输入管7的设置方式和工作原理完全一致,在此不再赘述。该高温气体急速降温装置120与高温气体急速降温装置110的区别仅在于:环管4的截面形状设置为了半圆形,即环管4为半环管,且环管4的外侧管壁由环板8替代,由此使得环管4的集合腔9为半环管4的内腔与环板8围绕形成。输入管7通过环板8插入环管4的集合腔9中。

[0047] 在使用时,冷却介质由输送管7进入集合腔9。冷却介质经输送泵加压通过进口输送管7输送至集合腔9内,在一定压力下,冷却介质通过雾化器6雾化成与压力相对应大小粒径的雾化颗粒,以迅速冷却通道内的高温合成气及熔渣。与第一实施例相同,高温气体急速降温装置120安装于HT-L炉渣口与急冷环之间,选取合适参数的雾化器及个数,可在有效行程内将1350℃的合成气迅速冷却至800℃以下,有效保证了急冷环的安全有效的运行。

[0048] 参见图4,其示出了根据本实用新型的第三实施例的高温气体急速降温装置130。高温气体急速降温装置120中的第一连接法兰1、支撑肋板2、第二连接法兰3、雾化器安装座5、雾化器6、输入管7和环板8的设置方式和工作原理完全一致,在此不再赘述。该高温气体急速降温装置130与高温气体急速降温装置120的区别仅在于:环管4包括内半环管42和套设在所述内半环管外的外半环管43,且内半环管42和外半环管43的截面形状都是半圆形。所述环管4的集合腔包括内半环管的内集腔92和外半环管的外集腔91,所述内集腔92为所述内半环管42的管壁的内侧与所述环板8围绕形成,所述外集腔91为所述外半环管43的管壁、内半环管42的管壁的外侧和所述环板8彼此围绕形成。

[0049] 在一个示例中,所述内半环管的内集腔92与所述多个输送管7连通,且所述外半环管的外集腔91与所述多个安装孔41连通,且所述多个雾化器均设置在所述外集腔中。本领域技术人员可以明白,在内半环管42的容纳在外集腔91中的管壁上也可以设置由多个安装孔41,且在安装孔41中也设置有雾化器6。本示例仅是一种说明性示例,本领域技术人员不应当理解为对本实用新型的一种限制。

[0050] 在一个示例中,所述内半环管的容纳在所述外集腔中的管壁上设置有多多个喷射孔(未示出),所述多个喷射孔沿所述内半环管的周向均匀布置。在一个示例中,多个喷射孔数量设置范围为4~8个,优选地为5个喷射孔。

[0051] 在使用时,冷却介质经输送泵加压由进口输送管7进入内集腔92中,之后再由设置在内半环管上的5个喷射孔喷射进入外集腔91中,这样在一定程度上冲刷了外集腔91的内壁,外集腔91的内壁上部为高温区域,在这样的结构下增加了集合腔9内的介质流速,不易形成结垢,且可有效避免因为外集腔91上部角落产生气泡形成死区从而导致外集腔91上部烧蚀的情况。

[0052] 在一定压力下,冷却介质通过雾化器6雾化成与压力相对应大小粒径的雾化颗粒,迅速冷却通道内的高温合成气及熔渣。与第一实施例相同,高温气体急速降温装置130安装于HT-L炉渣口与急冷环之间,选取合适参数的雾化器及个数,可在有效行程内将1350℃的合成气迅速冷却至800℃以下,有效保证了急冷环的安全有效的运行。

[0053] 根据本实用新型的高温气体急速降温装置具有以下优点中的至少一个:

[0054] (1) 本实用新型提供的高温气体急速降温装置能够使冷却介质通过雾化器雾化而形成雾状液滴,该雾状液滴使高温粗合成气和熔渣能够迅速降温,从而大大缩短了高温段的长度,达到了强化传热传质的目的,实现了高效气渣分离;

[0055] (2) 本实用新型提供的高温气体急速降温装置能够实现对气化室产出的高温粗合

成气进行快速降温,让急冷环和下降管在相对安全的温度下工作,同时也可以减少激冷水量及改善带水带灰的问题;

[0056] (3) 本实用新型提供的高温气体急速降温装置采用连接法兰分别与急冷环及渣口连接,使得拆卸方便;

[0057] (4) 本实用新型提供的高温气体急速降温装置中的雾化器采用螺纹安装于雾化器安装座上,方便检查和更换维修;

[0058] (5) 本实用新型提供的高温气体急速降温装置通过选择雾化介质类型、成分及压力调节,能够避免雾化器出现堵塞,从而避免了冷却介质的分布不均,进而有效提高了对高温粗合成气和熔渣的冷却效率。

[0059] 虽然本总体实用新型构思的一些实施例已被显示和说明,本领域普通技术人员将理解,在不背离本总体实用新型构思的原则和精神的情况下,可对这些实施例做出改变,本实用新型的范围以权利要求和它们的等同物限定。

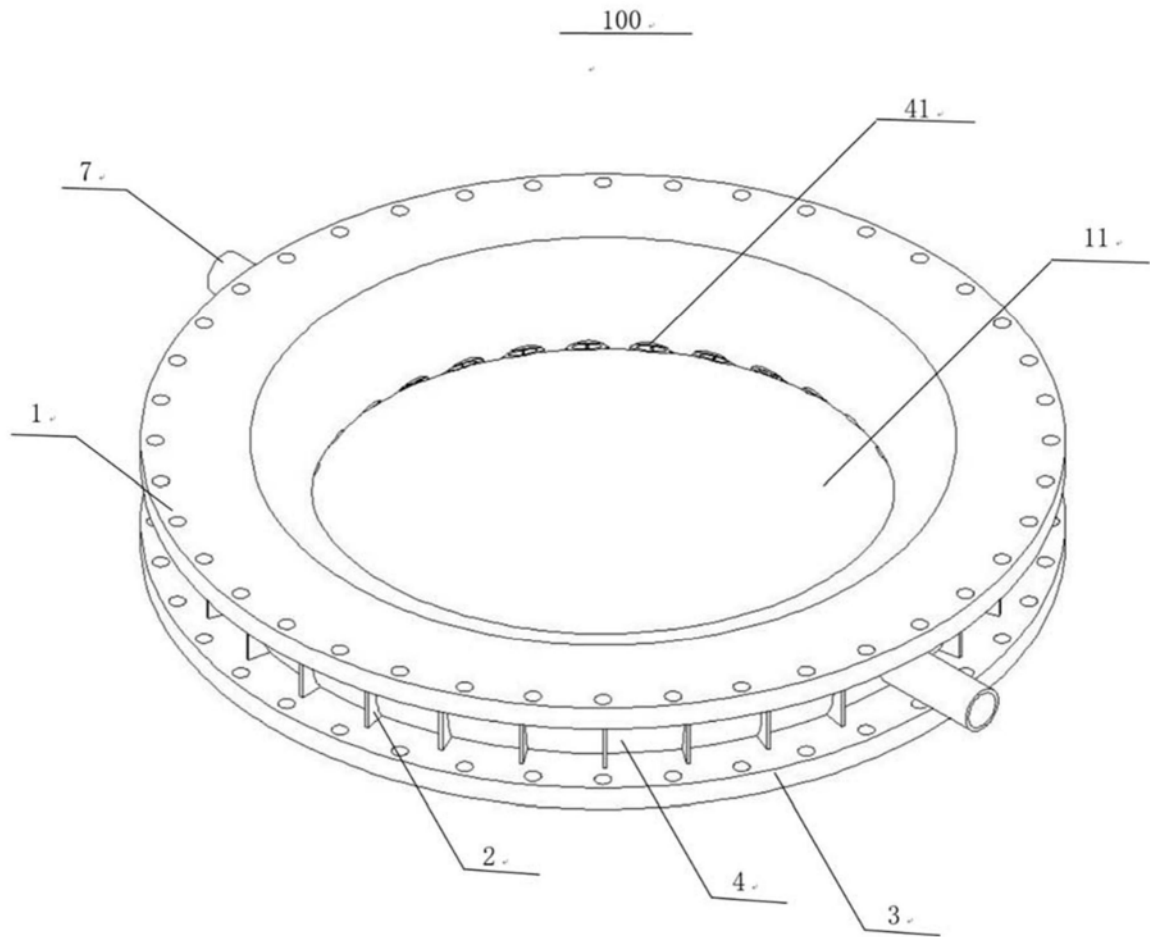


图1

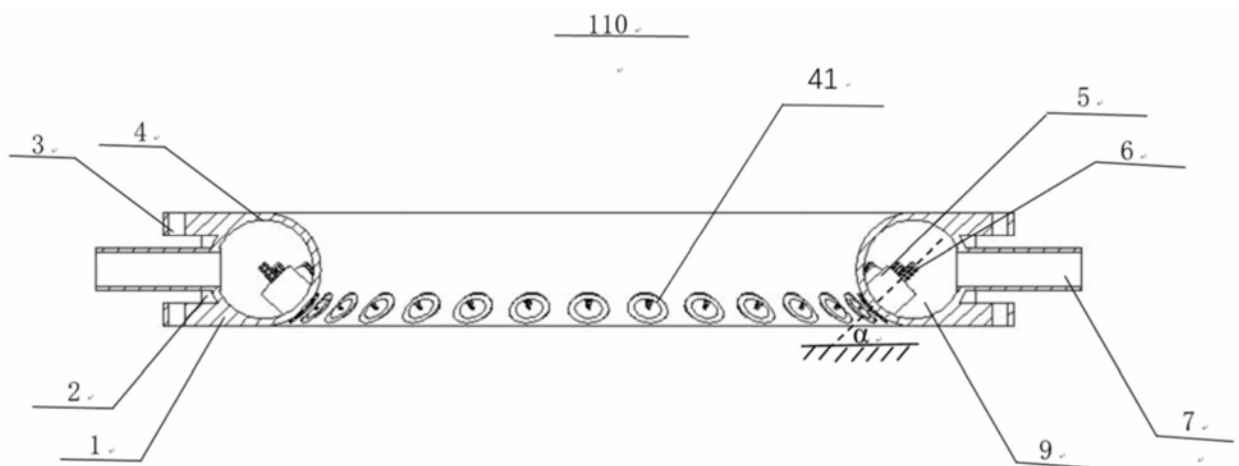


图2

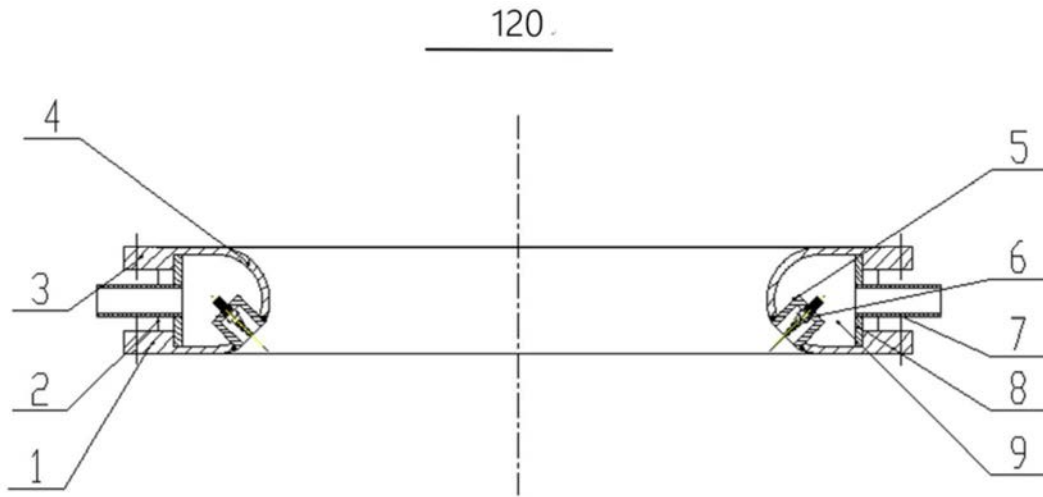


图3

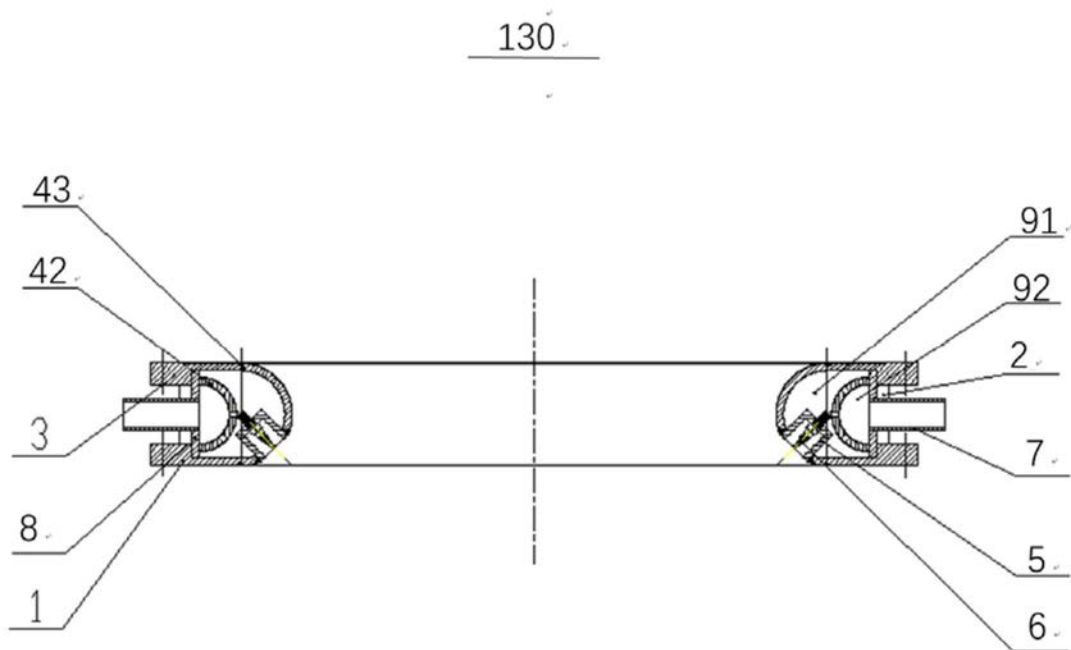


图4