



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113758145 A

(43) 申请公布日 2021.12.07

(21) 申请号 202110971859.7

(22) 申请日 2021.08.22

(71) 申请人 芜湖中燃城市燃气发展有限公司
地址 241000 安徽省芜湖市经济技术开发区九华北路130号

(72) 发明人 郭晨

(74) 专利代理机构 芜湖格物知识产权代理事务所(普通合伙) 34223

代理人 晋圣智

(51) Int. Cl.

F25J 1/00 (2006.01)

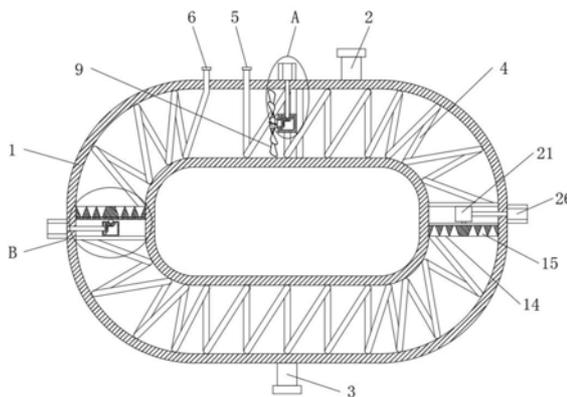
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种天然气液化用制冷设备及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种天然气液化用制冷设备及方法,包括液化罐,所述液化罐呈圆环状,所述液化罐上设有进气口、出液口、冷凝管、冷凝剂进口和冷凝剂出口,所述液化罐内设有第一固定架和第一固定箱,所述第一固定箱上设有风扇,所述液化罐内设有第一传动组件,所述液化罐的内部两侧均设有固定板,所述固定板上均设有若干喇叭口,所述液化罐的内部两侧设有调节组件,本发明不仅可加快液化罐内气态天然气的流动速度,以增强天然气的液化效率,同时可对气态天然气的流动速度进行调节,且本发明在对天然气液化完成后,可将液化罐上方空腔内的冷源存储在液化罐内,避免液化罐内的冷源通过出液口排出造成冷源的浪费,使该装置更加节能环保,实用性强。



1. 一种天然气液化用制冷设备,包括液化罐(1),其特征在于:所述液化罐(1)呈圆环状,所述液化罐(1)的上端设有进气口(2),所述液化罐(1)的下端设有出液口(3),所述液化罐(1)内设有冷凝管(4),所述液化罐(1)的上端两侧分别设有与冷凝管(4)两端连接的冷凝剂进口(5)和冷凝剂出口(6),所述液化罐(1)的内部上端设有第一固定架(7),所述第一固定架(7)上设有第一固定箱(8),所述第一固定箱(8)上设有风扇(9),所述液化罐(1)内设有用于带动风扇(9)转动的第一传动组件;

所述液化罐(1)的内部两侧均设有固定板(14),所述固定板(14)上均设有若干喇叭口(15),左侧所述固定板(14)上若干喇叭口(15)上端的口径均大于下端的口径,右侧所述固定板(14)上若干喇叭口(15)上端的口径均小于下端的口径;

所述液化罐(1)的内部两侧设有调节组件。

2. 根据权利要求1所述的一种天然气液化用制冷设备,其特征在于:所述第一传动组件包括转动连接在第一固定箱(8)内的第一锥齿轮(10),所述第一锥齿轮(10)与风扇(9)固定连接,所述第一固定箱(8)内转动连接有与第一锥齿轮(10)相啮合的第二锥齿轮(11),所述液化罐(1)内转动连接有与第二锥齿轮(11)固定连接的第一转轴(12),所述第一转轴(12)的上端与设在液化罐(1)上第一电机(13)的输出端固定连接。

3. 根据权利要求1所述的一种天然气液化用制冷设备,其特征在于:所述调节组件包括设在固定板(14)靠近喇叭口(15)小口径一侧的第二转轴(16),所述第二转轴(16)与固定板(14)转动连接,所述第二转轴(16)上均设有与固定板(14)相贴合的转动板(17),所述转动板(17)上设有若干与喇叭口(15)小口径一端相对应的第一漏孔(18),所述转动板(17)上呈环形均匀设有与若干第一漏孔(18)相对应的第二漏孔(19)和第三漏孔(20),所述第三漏孔(20)的直径小于第二漏孔(19)的直径,所述第二漏孔(19)的直径小于第一漏孔(18)的直径;

所述液化罐(1)内设有用于带动转动板(17)转动的第二传动组件。

4. 根据权利要求3所述的一种天然气液化用制冷设备,其特征在于:所述第二传动组件包括设在液化罐(1)内部两侧的第二固定架(24),所述第二固定架(24)均与第二转轴(16)相对应,所述第二固定架(24)上均设有第二固定箱(21),所述第二转轴(16)均与第二固定箱(21)转动连接,所述第二固定箱(21)内均设有与第二转轴(16)末端连接的第三锥齿轮(22),所述第二固定箱(21)内均转动连接有与第三锥齿轮(22)相啮合的第四锥齿轮(23),所述液化罐(1)的内部两侧均转动连接有与第四锥齿轮(23)固定连接的第三转轴(25),两个所述第三转轴(25)的末端分别与设在液化罐(1)两侧两个第二电机(26)的输出端固定连接。

5. 根据权利要求1所述的一种天然气液化用制冷设备,其特征在于:所述冷凝管(4)呈弹簧状均匀分布在液化罐(1)内。

6. 根据权利要求1所述的一种天然气液化用制冷设备,其特征在于:所述液化罐(1)上设有透明观察窗。

7. 根据权利要求4所述的一种天然气液化用制冷设备,其特征在于:所述第一固定架(7)和第二固定架(24)上均设有加强筋。

8. 根据权利要求4所述的一种天然气液化用制冷设备,其特征在于:所述第一锥齿轮(10)、第二锥齿轮(11)、第三锥齿轮(22)和第四锥齿轮(23)的表面均设有耐磨层。

9. 根据权利要求4所述的一种天然气液化用制冷设备,其特征在于:所述第一电机(13)和第二电机(26)的安装座上均设有减震垫。

10. 一种权利要求1-9任一所述的一种天然气液化用制冷设备的使用方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1: 先将气态天然气通过进气口(2)导入液化罐(1)内,然后关闭进气口(2)和出液口(3),通过冷凝剂进口(5)向冷凝管(4)内注入冷凝剂,通过冷凝剂对气态天然气进行冷却液化,同时启动第一电机(13),使第一电机(13)通过第一转轴(12)和第二锥齿轮(11)与第一锥齿轮(10)的啮合传动带动风扇(9)转动,通过风扇(9)加快液化罐(1)内气态天然气的流动速度,同时气态的天然气在液化罐(1)内循环流动时,可通过若干喇叭口进一步加快气态天然气的流动速度,从而增强天然气的液化效率;

S2: 当需要调节气态天然气的流动速度时,通过第二电机(26)带动第三转轴(25)转动,使第三转轴(25)上的第四锥齿轮(23)通过与第三锥齿轮(22)的啮合传动带动第二转轴(16)上的转动板(17)转动,使转动板(17)上不同直径的漏孔与喇叭口(15)相对应,从而改变喇叭口(15)较小口径的直径,对气态天然气从喇叭口(15)中出来时的空气流速进行调节;

S3: 当天然气液化以后会流入液化罐(1)的下半部分,然后通过转动板(17)将固定板(14)封住,将液化罐(1)内部分为上下两个空腔,使液化罐(1)上方空腔内的冷源被存储在液化罐(1)内,然后打开出液口(3),使液化天然气流出即可。

一种天然气液化用制冷设备及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及天然气液化生产技术领域,具体是一种天然气液化用制冷设备及方法。

背景技术

[0002] 液化天然气(Liquefied Natural Gas,简称LNG),主要成分是甲烷,被公认是地球上最干净的化石能源,液化天然气的质量仅为同体积水的45%左右,其制造过程是先将气田生产的天然气净化处理,经一连串超低温液化后,利用液化天然气船运送。

[0003] 因此在进行天然气液化时需要通过制冷设备进行降温来使气态的天然气液化成液态,但是一般的制冷设备液化效率低,同时冷却资源利用率低下,这样不仅会降低液化天然气的生产效率,同时会增加能耗,非常不环保。

[0004] 针对上述问题,现在设计一种天然气液化用制冷设备及方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种天然气液化用制冷设备及方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种天然气液化用制冷设备,包括液化罐,所述液化罐呈圆环状,所述液化罐的上端设有进气口,所述液化罐的下端设有出液口,所述液化罐内设有冷凝管,所述液化罐的上端两侧分别设有与冷凝管两端连接的冷凝剂进口和冷凝剂出口,所述液化罐的内部上端设有第一固定架,所述第一固定架上设有第一固定箱,所述第一固定箱上设有风扇,所述液化罐内设有用于带动风扇转动的第一传动组件;

[0008] 所述液化罐的内部两侧均设有固定板,所述固定板上均设有若干喇叭口,左侧所述固定板上若干喇叭口上端的口径均大于下端的口径,右侧所述固定板上若干喇叭口上端的口径均小于下端的口径;

[0009] 所述液化罐的内部两侧设有调节组件。

[0010] 作为本发明再进一步的方案:所述第一传动组件包括转动连接在第一固定箱内的第一锥齿轮,所述第一锥齿轮与风扇固定连接,所述第一固定箱内转动连接有与第一锥齿轮相啮合的第二锥齿轮,所述液化罐内转动连接有与第二锥齿轮固定连接的第一转轴,所述第一转轴的上端与设在液化罐上第一电机的输出端固定连接。

[0011] 作为本发明再进一步的方案:所述调节组件包括设在固定板靠近喇叭口小口径一侧的第二转轴,所述第二转轴与固定板转动连接,所述第二转轴上均设有与固定板相贴合的转动板,所述转动板上设有若干与喇叭口小口径一端相对应的第一漏孔,所述转动板上呈环形均匀设有与若干第一漏孔相对应的第二漏孔和第三漏孔,所述第三漏孔的直径小于第二漏孔的直径,所述第二漏孔的直径小于第一漏孔的直径;

[0012] 所述液化罐内设有用于带动转动板转动的第二传动组件。

[0013] 作为本发明再进一步的方案:所述第二传动组件包括设在液化罐内部两侧的第二固定架,所述第二固定架均与第二转轴相对应,所述第二固定架上均设有第二固定箱,所述第二转轴均与第二固定箱转动连接,所述第二固定箱内均设有与第二转轴末端连接的第三锥齿轮,所述第二固定箱内均转动连接有与第三锥齿轮相啮合的第四锥齿轮,所述液化罐的内部两侧均转动连接有与第四锥齿轮固定连接的第三转轴,两个所述第三转轴的末端分别与设在液化罐两侧两个第二电机的输出端固定连接。

[0014] 作为本发明再进一步的方案:所述冷凝管呈弹簧状均匀分布在液化罐内。

[0015] 作为本发明再进一步的方案:所述液化罐上设有透明观察窗。

[0016] 作为本发明再进一步的方案:所述第一固定架和第二固定架上均设有加强筋。

[0017] 作为本发明再进一步的方案:所述第一锥齿轮、第二锥齿轮、第三锥齿轮和第四锥齿轮的表面均设有耐磨层。

[0018] 作为本发明再进一步的方案:所述第一电机和第二电机的安装座上均设有减震垫。

[0019] 一种天然气液化用制冷设备的使用方法,包括以下步骤:

[0020] S1:先将气态天然气通过进气口导入液化罐内,然后关闭进气口和出液口,通过冷凝剂进口向冷凝管内注入冷凝剂,通过冷凝剂对气态天然气进行冷却液化,同时启动第一电机,使第一电机通过第一转轴和第二锥齿轮与第一锥齿轮的啮合传动带动风扇转动,通过风扇加快液化罐内气态天然气的流动速度,同时气态的天然气在液化罐内循环流动时,可通过若干喇叭口进一步加快气态天然气的流动速度,从而增强天然气的液化效率;

[0021] S2:当需要调节气态天然气的流动速度时,通过第二电机带动第三转轴转动,使第三转轴上的第四锥齿轮通过与第三锥齿轮的啮合传动带动第二转轴上的转动板转动,使转动板上不同直径的漏孔与喇叭口相对应,从而改变喇叭口较小口径的直径,对气态天然气从喇叭口中出来时的空气流速进行调节;

[0022] S3:当天然气液化以后会流入液化罐的下半部分,然后通过转动板将固定板封住,将液化罐内部分为上下两个空腔,使液化罐上方空腔内的冷源被存储在液化罐内,然后打开发出液口,使液化天然气流出即可。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0024] 本发明可通过风扇和喇叭口的配合使用,大大加快液化罐内气态天然气的流动速度,从而增强天然气的液化效率,同时本发明可通过转动转动板对气态天然气的流动速度进行调节,且本发明在对天然气液化完成后,可将液化罐上方空腔内的冷源存储在液化罐内,这样就可以避免液化罐内的冷源通过出液口排出造成冷源的浪费,使该装置更加节能环保,实用性较强。

附图说明

[0025] 图1为本发明的结构示意图。

[0026] 图2为本发明图1中A处的放大结构示意图。

[0027] 图3为本发明图1中B处的放大结构示意图。

[0028] 图4为本发明中固定板的三维结构示意图。

[0029] 图5为本发明中转动板的三维结构示意图。

[0030] 其中:1、液化罐;2、进气口;3、出液口;4、冷凝管;5、冷凝剂进口;6、冷凝剂出口;7、第一固定架;8、第一固定箱;9、风扇;10、第一锥齿轮;11、第二锥齿轮;12、第一转轴;13、第一电机;14、固定板;15、喇叭口;16、第二转轴;17、转动板;18、第一漏孔;19、第二漏孔;20、第三漏孔;21、第二固定箱;22、第三锥齿轮;23、第四锥齿轮;24、第二固定架;25、第三转轴;26、第二电机。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 实施例1

[0033] 请参阅图1-5,本发明实施例中,一种天然气液化用制冷设备,包括液化罐1,所述液化罐1呈圆环状,所述液化罐1的上端设有进气口2,所述液化罐1的下端设有出液口3,所述液化罐1内设有冷凝管4,所述液化罐1的上端两侧分别设有与冷凝管4两端连接的冷凝剂进口5和冷凝剂出口6,所述液化罐1的内部上端设有第一固定架7,所述第一固定架7上设有第一固定箱8,所述第一固定箱8上设有风扇9,这样在需要对天然气液化处理时,就可以将气态天然气通过进气口2导入液化罐1内,然后关闭进气口2和出液口3,然后通过冷凝剂进口5向冷凝管4内注入冷凝剂,通过冷凝剂对气态天然气进行冷却液化;

[0034] 所述冷凝管4呈弹簧状均匀分布在液化罐1内,这样可以增大气态天然气与冷凝管4的接触面积,从而加快天然气的液化效率;

[0035] 所述液化罐1上设有透明观察窗,这样可以更加便于工作人员观察液化罐1的内部情况,实用性强;

[0036] 所述液化罐1内设有用于带动风扇9转动的第一传动组件,所述第一传动组件包括转动连接在第一固定箱8内的第一锥齿轮10,所述第一锥齿轮10与风扇9固定连接,所述第一固定箱8内转动连接有与第一锥齿轮10相啮合的第二锥齿轮11,所述液化罐1内转动连接有与第二锥齿轮11固定连接的第一转轴12,所述第一转轴12的上端与设在液化罐1上第一电机13的输出端固定连接,这样在对天然气降温的过程中,可启动第一电机13,使第一电机13带动第一转轴12上的第二锥齿轮11转动,使第二锥齿轮11通过与第一锥齿轮10的啮合传动带动风扇9转动,这样就可以通过风扇9加快液化罐1内气态天然气的流动速度,加快天然气的液化效率;

[0037] 所述液化罐1的内部两侧均设有固定板14,所述固定板14上均设有若干喇叭口15,左侧所述固定板14上若干喇叭口15上端的口径均大于下端的口径,右侧所述固定板14上若干喇叭口15上端的口径均小于下端的口径,这样气态的天然气在液化罐1内循环流动时,气态天然气就会从喇叭口15大口径的一端进入到小口径的一端,这样气态天然气就会受到压缩,然后当气态天然气从喇叭口15小口径的一端出来时,气态天然气的体积就会变大膨胀,这样就会加快气态天然气的流动速度,这样通过风扇9和喇叭口15的配合使用,就可以大大加快气态天然气的流动速度,从而进一步增强天然气的液化效率;

[0038] 所述液化罐1的内部两侧设有调节组件,所述调节组件包括设在固定板14靠近喇

喇叭口15小口径一侧的第二转轴16,所述第二转轴16与固定板14转动连接,所述第二转轴16上均设有与固定板14相贴合的转动板17,所述转动板17上设有若干与喇叭口15小口径一端相对应的第一漏孔18,所述转动板17上呈环形均匀设有与若干第一漏孔18相对应的第二漏孔19和第三漏孔20,所述第三漏孔20的直径小于第二漏孔19的直径,所述第二漏孔19的直径小于第一漏孔18的直径,这样当转动板17转动时,喇叭口15就会与不同的漏孔相对应,这样不同直径的漏孔与喇叭口15相配合就会改变喇叭口15较小口径的直径,这样就会改变气态天然气从喇叭口15中出来时的空气流速,同时当漏孔都不与喇叭口15相对应时,就可以通过转动板17将固定板14封住,从而通过两侧的固定板14和转动板17将液化罐1内部分为上下两个空腔,这样当天然气液化以后流入液化罐1的下半部分以后,就可以打开出液口3,使液化天然气流出,同时液化罐1上方空腔内的冷源就会被存储在液化罐1内不会流出,这样就可以避免液化罐1内的冷源通过出液口3溢出,使该装置更加节能环保;

[0039] 所述液化罐1内设有用于带动转动板17转动的第二传动组件,所述第二传动组件包括设在液化罐1内部两侧的第二固定架24,所述第二固定架24均与第二转轴16相对应,所述第二固定架24上均设有第二固定箱21,所述第二转轴16均与第二固定箱21转动连接,所述第二固定箱21内均设有与第二转轴16末端连接的第三锥齿轮22,所述第二固定箱21内均转动连接有与第三锥齿轮22相啮合的第四锥齿轮23,所述液化罐1的内部两侧均转动连接有与第四锥齿轮23固定连接的第三转轴25,两个所述第三转轴25的末端分别与设在液化罐1两侧两个第二电机26的输出端固定连接,这样当第二电机26转动时,第二电机26就会带动第三转轴25转动,这样第三转轴25上的第四锥齿轮23就会通过与第三锥齿轮22的啮合传动带动第二转轴16上的转动板17转动,这样就可以对气态天然气的流动速度进行调节,方便了使用;

[0040] 所述第一固定架7和第二固定架24上均设有加强筋,这样可以增强第一固定架7和第二固定架24的结构强度,保证该装置的稳定性;

[0041] 所述第一锥齿轮10、第二锥齿轮11、第三锥齿轮22和第四锥齿轮23的表面均设有耐磨层,这样可以避免齿轮组长时间使用受到磨损,保证了齿轮组的使用寿命。

[0042] 实施例2

[0043] 与实施例1相区别的是:所述第一电机13和第二电机26的安装座上均设有减震垫,这样可以通过减震垫对电机运行时产生的震动进行缓冲,避免液化罐1长时间受到剧烈震动降低使用寿命。

[0044] 本发明的工作原理是:在需要对天然气液化处理时,先将气态天然气通过进气口2导入液化罐1内,然后关闭进气口2和出液口3,通过冷凝剂进口5向冷凝管4内注入冷凝剂,通过冷凝剂对气态天然气进行冷却液化,同时启动第一电机13,使第一电机13通过第一转轴12和第二锥齿轮11通过与第一锥齿轮10的啮合传动带动风扇9转动,通过风扇9加快液化罐1内气态天然气的流动速度,同时气态的天然气在液化罐1内循环流动时,可通过若干喇叭口进一步加快气态天然气的流动速度,从而增强天然气的液化效率,同时可通过第二电机26带动第三转轴25转动,使第三转轴25上的第四锥齿轮23通过与第三锥齿轮22的啮合传动带动第二转轴16上的转动板17转动,使不同直径的漏孔与喇叭口15相对应,从而改变喇叭口15较小口径的直径,对气态天然气从喇叭口15中出来时的空气流速进行调节;

[0045] 当天然气液化以后会流入液化罐1的下半部分,然后通过转动板17将固定板14封

住,将液化罐1内部分为上下两个空腔,使液化罐1上方空腔内的冷源被存储在液化罐1内,然后打开出液口3,使液化天然气流出,同时避免液化罐1内的冷源通过出液口3溢出,使该装置更加节能环保。

[0046] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。

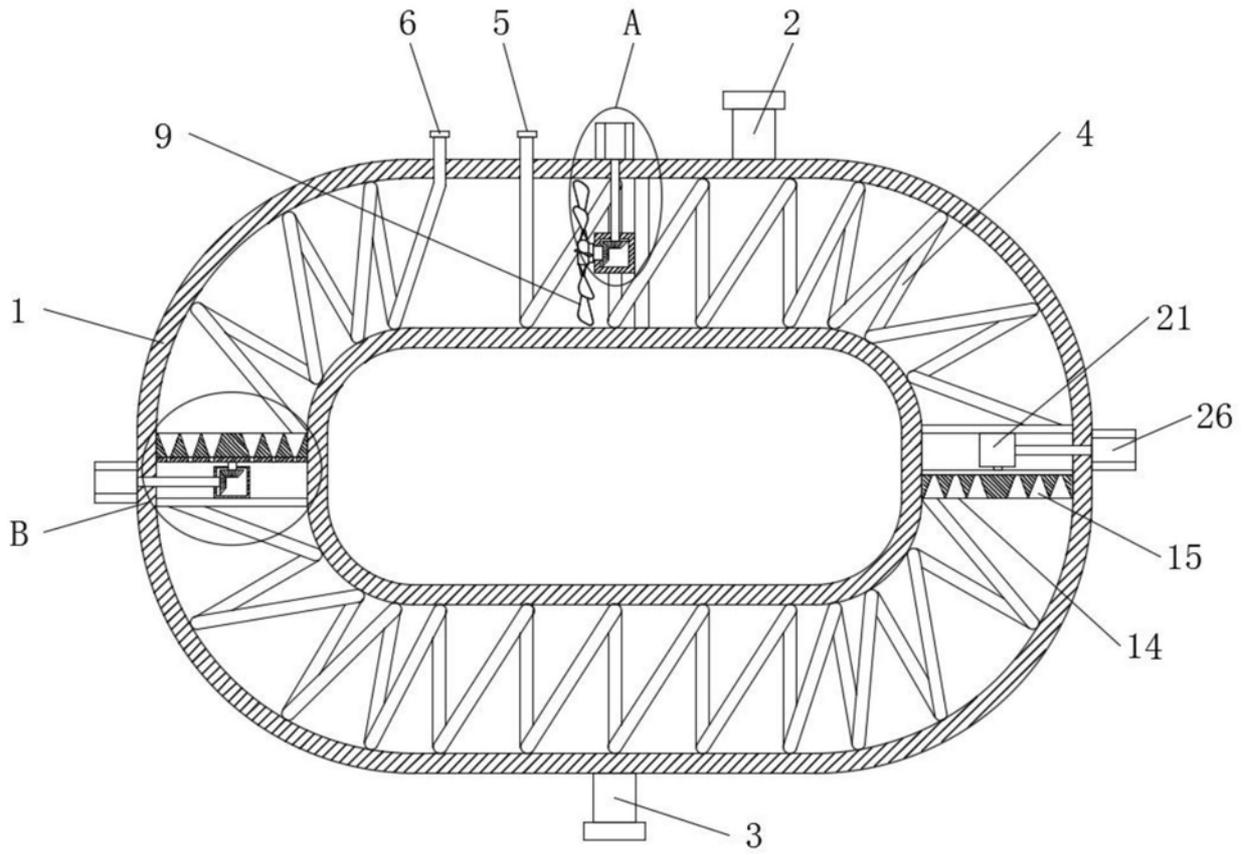


图1

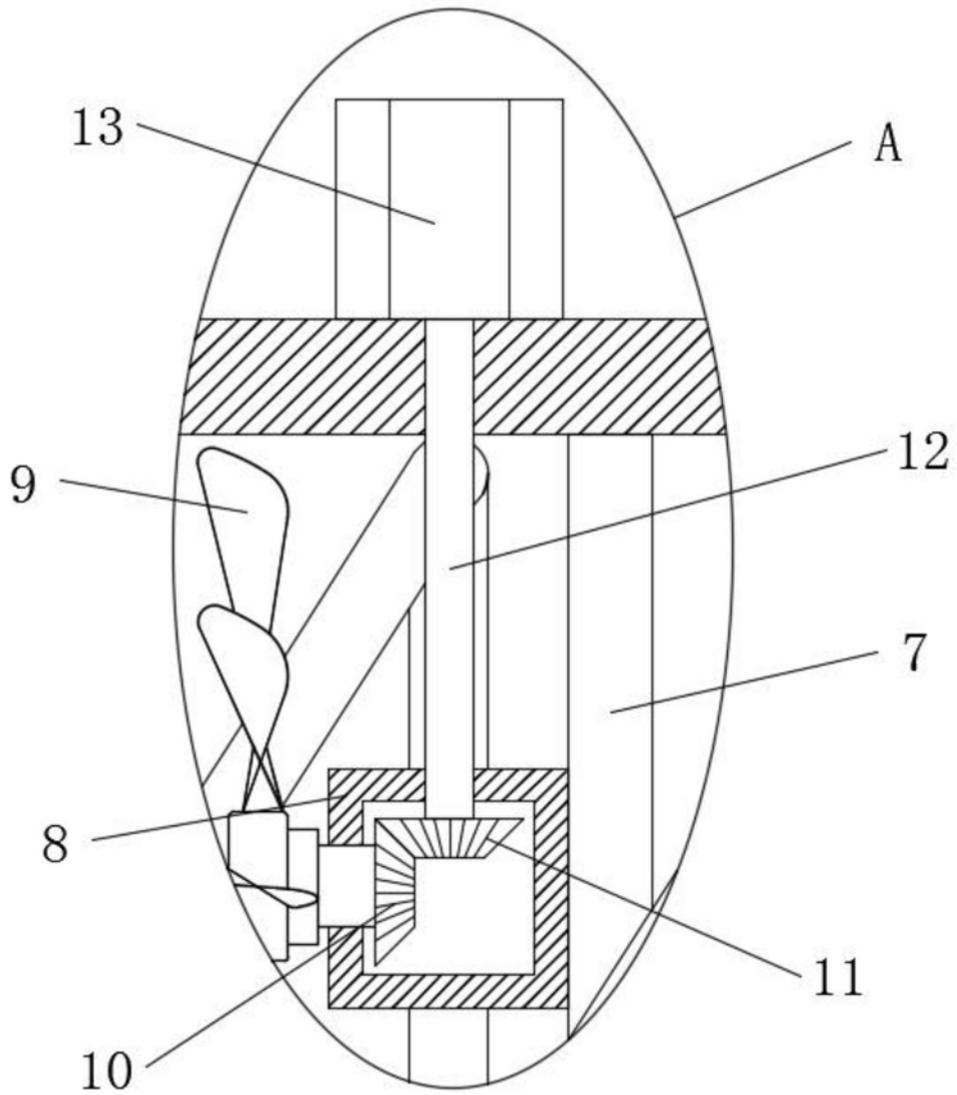


图2

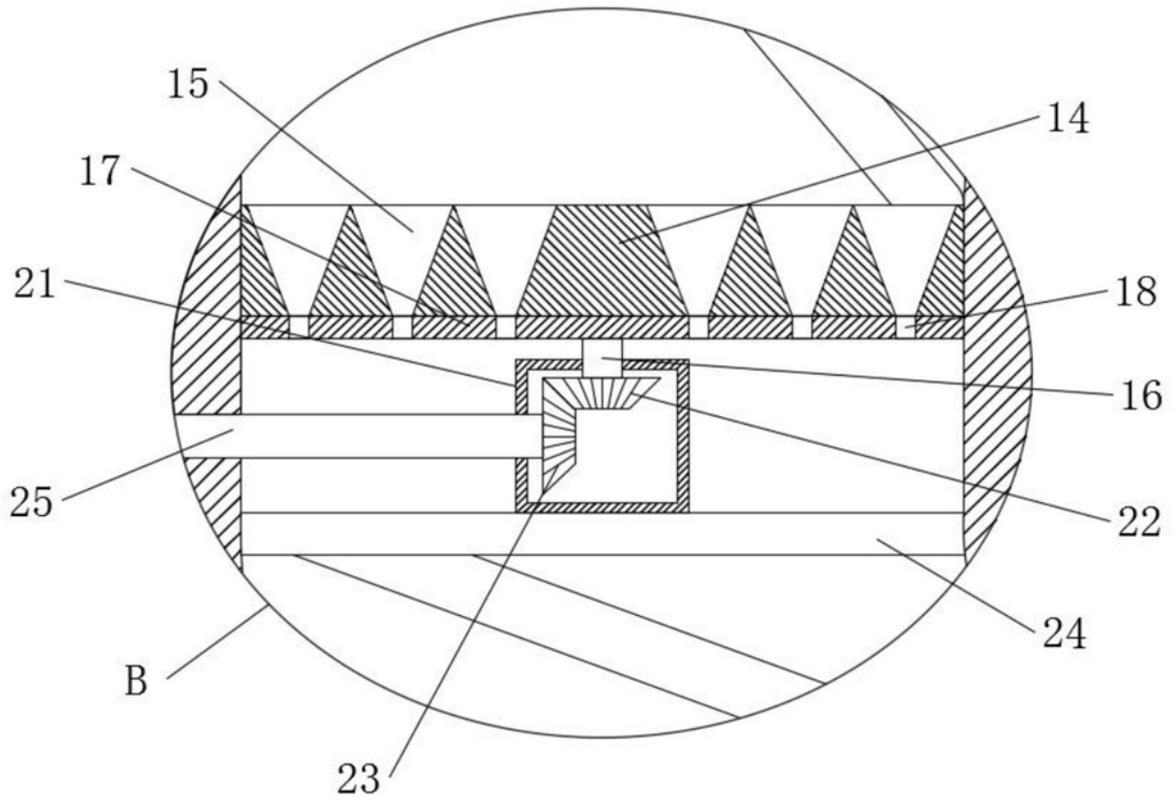


图3

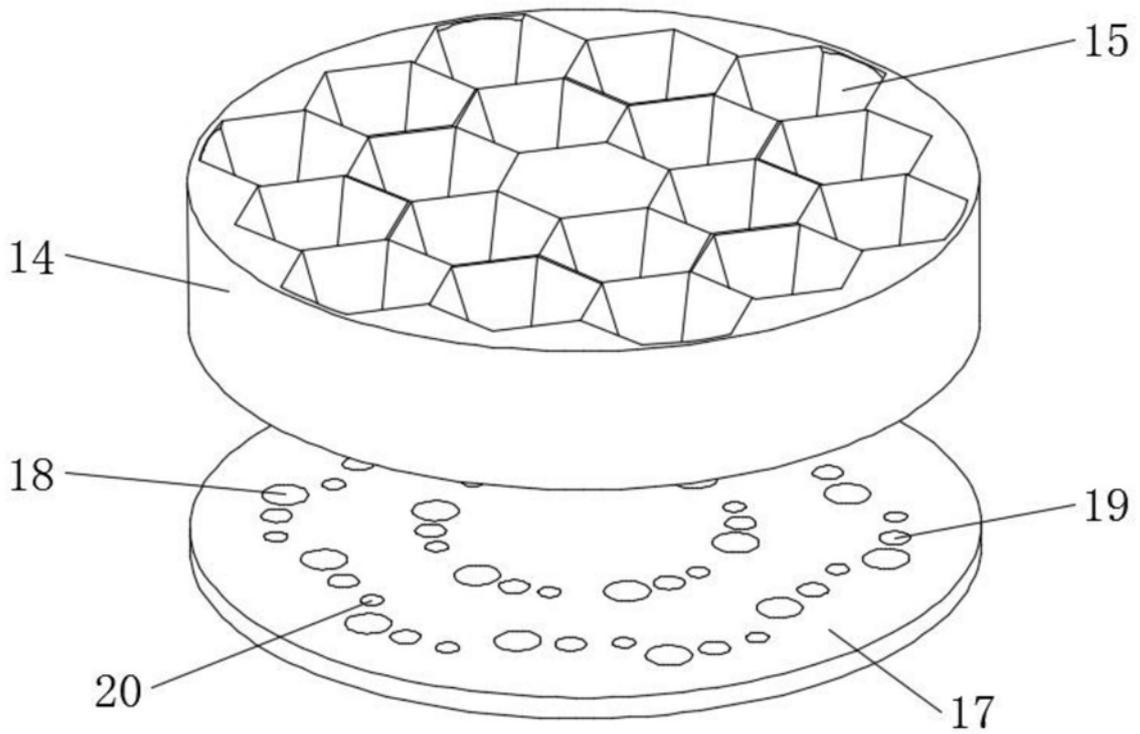


图4

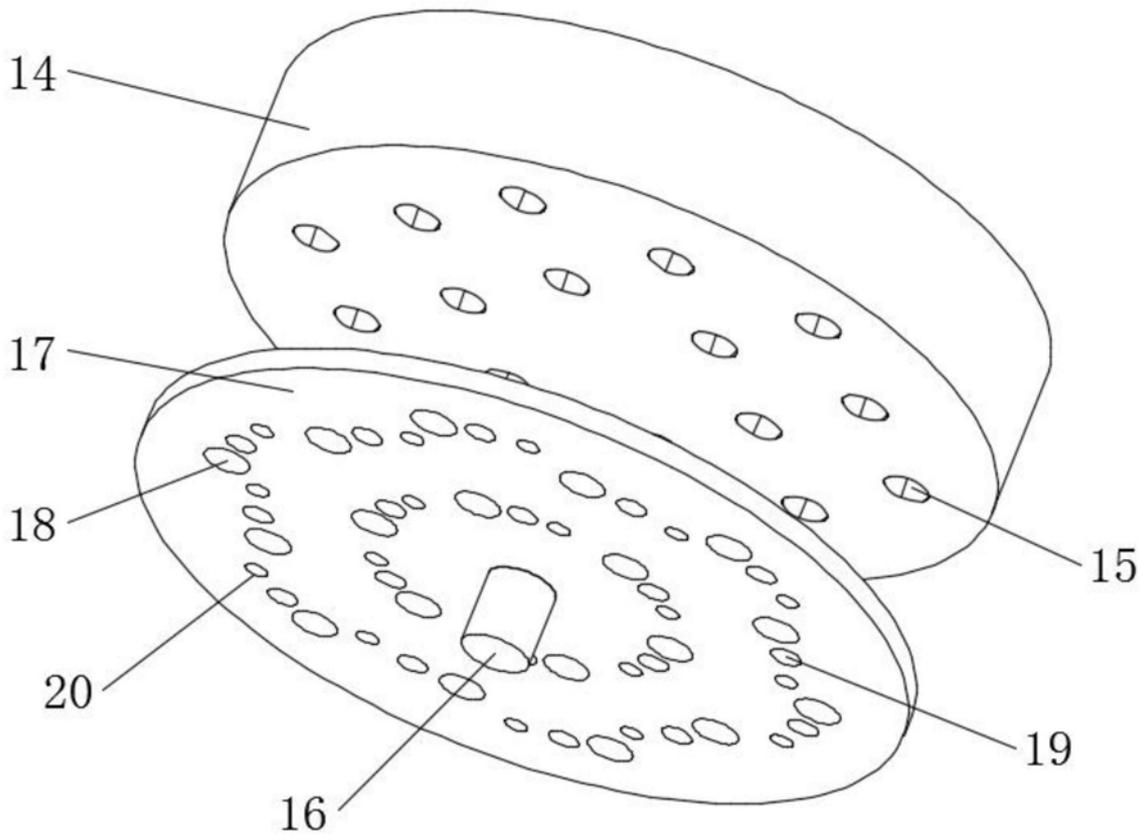


图5