



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221525544 U

(45) 授权公告日 2024.08.13

(21) 申请号 202420056801.9

(22) 申请日 2024.01.10

(73) 专利权人 国能神福(石狮)发电有限公司
地址 362000 福建省泉州市石狮市鸿山镇
伍堡工业区21号

(72) 发明人 孙少波 余凌 朱翠英 于猛
李明轩 刘龙

(74) 专利代理机构 郑州浩翔专利代理事务所
(特殊普通合伙) 41149
专利代理师 李伟

(51) Int. Cl.
F16J 15/10 (2006.01)

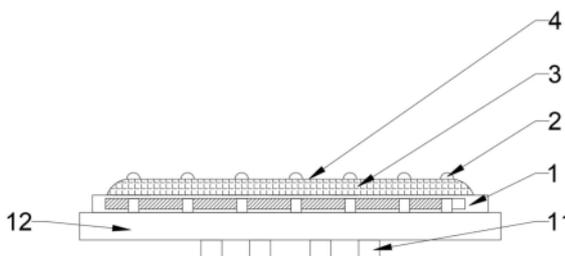
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

锅炉大包厢立体密封结构

(57) 摘要

本实用新型公开了锅炉大包厢立体密封结构,包括锅炉大包的金属密封板和膨胀点,膨胀点在锅炉外侧的金属密封板上,通过柔性密封结构密封膨胀点,所述膨胀点置于柔性密封结构的中心部位,柔性密封结构由金属密封和柔性密封组成,金属密封为金属密封盒,金属密封盒包围住膨胀点,金属密封盒为环形,金属密封盒通过钢钉焊接在金属密封板上,所述金属密封盒的外侧均匀设有钢钉,柔性密封采用立体柔性密封方式,把所有可能产生的膨胀点,即泄漏点置于整体密封层的中心点,确保赛拉毯密封层能完全吸收膨胀。



1. 锅炉大包厢立体密封结构,包括锅炉大包的金属密封板(12)和膨胀点(11),膨胀点(11)在锅炉外侧的金属密封板(12)上,其特征在于,通过柔性密封结构密封膨胀点(11),柔性密封结构由金属密封和柔性密封组成,金属密封为金属密封盒(1),金属密封盒(1)包围住膨胀点(11),金属密封盒(1)通过钢钉(2)焊接在金属密封板(12)上,所述金属密封盒(1)的外侧均匀设有钢钉(2);

所述金属密封盒(1)的底部浇筑有微膨胀耐火可塑料,微膨胀耐火可塑料的上侧设有柔性密封结构,不锈钢网(4)覆盖在柔性密封结构上,柔性密封结构由铺设不少于3层的赛拉毯(3)组成。

2. 根据权利要求1所述的锅炉大包厢立体密封结构,其特征在于,所述金属密封盒(1)为环形。

3. 根据权利要求2所述的锅炉大包厢立体密封结构,其特征在于,所述赛拉毯(3)的每层间及赛拉毯(3)与金属件表面之间均涂抹纳米硅凝胶。

4. 根据权利要求1所述的锅炉大包厢立体密封结构,其特征在于,所述膨胀点(11)置于柔性密封结构的中心部位。

5. 根据权利要求1所述的锅炉大包厢立体密封结构,其特征在于,所述钢钉(2)之间的间距为20~35cm。

6. 根据权利要求5所述的锅炉大包厢立体密封结构,其特征在于,所述钢钉(2)沿金属密封环的上侧错位排列布置。

7. 根据权利要求5所述的锅炉大包厢立体密封结构,其特征在于,所述钢钉(2)固定住不锈钢网(4)的外沿。

8. 根据权利要求1所述的锅炉大包厢立体密封结构,其特征在于,所述赛拉毯(3)采取平滑过渡、自然成型的铺设方式。

9. 根据权利要求1所述的锅炉大包厢立体密封结构,其特征在于,所述膨胀点(11)位于承压管道或者其他凸起物边上。

10. 根据权利要求1所述的锅炉大包厢立体密封结构,其特征在于,所述不锈钢网(4)上设有供凸起物通过的孔。

锅炉大包厢立体密封结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及锅炉密封技术领域,具体是锅炉大包厢立体密封结构。

背景技术

[0002] 锅炉大包是承受锅炉水压和温度荷载的主要部位。它不仅是锅炉压力容器的组成部分,也是锅炉内最大的结构件之一。大包主要用来存储锅炉工作介质,通常包括水和蒸汽。锅炉大包具有稳压、保温、贮液等功能,是保证锅炉运行安全的重要保障。燃煤汽轮发电机组的锅炉经历几次冷热态工况变换后,由于锅炉大包各部位构件冷热态位移变化大,热应力变化大、金属密封膨胀量不足等因素,造成金属密封开裂,炉顶大包漏灰、超温等发生。

[0003] 运行时锅炉大包经常处于正压状态,大包的维护和保养对于锅炉设备的长期运行具有重要意义。一般来说,要定期对大包进行检测和维护,以预防泄漏和其他安全事故的发生。同时,还需要对大包表面进行防腐蚀处理,以延长大包的使用寿命。

[0004] 在使用的过程中,存在原有密封材料抗拉强度不足,原锅炉大包结构设计缺陷、锅炉燃用煤种与设计煤种不同,基建时原金属密封结构安装不当等原因都会导致金属密封撕裂,进而导致漏灰漏风现象发生:

[0005] 传统的大包密封治理采用的都是陶瓷纤维毯和高温粘合剂,陶瓷纤维毯的抗拉强度和线收缩率都一般,高温粘合剂的黏性一般,不能很好的抵抗锅炉大包的膨胀。

[0006] 中国专利一种燃煤锅炉炉顶大包承压部件泄漏监测系统(授权号CN 219200732 U)公开了通过布置在燃煤锅炉炉顶大包顶部的泄漏监测管系统和泄漏在线声波监测系统能够及时发现燃煤锅炉炉顶大包内部不同位置处的承压部件泄漏问题,并能够进一步监测承压部件泄漏蒸汽流量的变化;实现对大包承压部件泄漏量发展情况进行在线监视,以便指导运行调整,防止泄漏事故扩大化,并给后续停炉消缺创造有利条件,一经发现,需要技术处理,综上所述,针对原金属密封很常见的发生撕裂,需要对炉顶大包进行密封治理改造,因此,本实用新型提供了锅炉大包厢立体密封结构,在金属密封外进行二次柔性密封,彻底解决锅炉大包漏灰现象,保证锅炉稳定安全的运行。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供锅炉大包厢立体密封结构,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0008] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0009] 锅炉大包厢立体密封结构,包括锅炉大包的金属密封板和膨胀点,膨胀点在锅炉外侧的金属密封板上,通过柔性密封结构密封膨胀点,柔性密封结构由金属密封和柔性密封组成,金属密封为金属密封盒,金属密封盒包围住膨胀点,金属密封盒通过钢钉焊接在金属密封板上,所述金属密封盒的外侧均匀设有钢钉;

[0010] 所述金属密封盒的底部浇筑有微膨胀耐火可塑料,微膨胀耐火可塑料的上侧设有柔性密封结构,不锈钢网覆盖在柔性密封结构上,能够更好的动态吸收锅炉膨胀,柔性密封

结构铺设不少于3层的赛拉毯。

[0011] 优选的,金属密封盒为环形。

[0012] 优选的,赛拉毯的每层间及赛拉毯与金属件表面之间均涂抹纳米硅凝胶,纳米硅凝胶使赛拉毯和金属构件间形成紧密结合的三维立体挠性整体。

[0013] 优选的,所述膨胀点置于柔性密封结构的中心部位。

[0014] 优选的,所述钢钉之间的间距为20~35cm。

[0015] 优选的,所述钢钉沿金属密封环的上侧错位排列布置。

[0016] 优选的,钢钉固定住不锈钢网的外沿。

[0017] 优选的,所述赛拉毯采取平滑过渡、自然成型的铺设方式。

[0018] 优选的,所述膨胀点位于承压管道或者其他凸起物边上。

[0019] 优选的,所述不锈钢网上设有供凸起物通过的孔,将柔性密封结构压紧在金属密封盒和金属密封板上,采用赛拉毯和纳米硅凝胶进行密封,不影响密封效果。

[0020] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0021] 采用新型材料治理锅炉大包密封问题,因其具有更好抗拉强度、更好的黏性等特点,能够更好的动态吸收锅炉膨胀,避免金属密封结构被拉裂,进而彻底解决锅炉大包漏灰问题,同时也降低了引风机电耗,减少灰尘污染等,良好的大包密封结构也能更好的减少散热量,有助于提高燃煤机组经济性。

[0022] 锅炉大包治理采用金属密封和柔性密封相结合的结构,柔性密封不会破坏锅炉原有金属密封结构。

[0023] 柔性密封采用立体柔性密封方式,把所有可能产生的膨胀点,即泄漏点置于柔性密封结构的中心点,确保赛拉毯能完全吸收膨胀。

[0024] 柔性密封可在金属密封上,采用赛拉毯和纳米硅凝胶进行密封,外部采用耐高温不锈钢网4把密封层整体固定,起到更好的吸收膨胀,阻挡金属密封开裂导致的漏灰等现象。

附图说明

[0025] 图1为锅炉大包厢立体密封结构实施例一的结构示意图。

[0026] 图2为锅炉大包厢立体密封结构实施例一的俯视结构示意图。

[0027] 图3为锅炉大包厢立体密封结构实施例二的结构示意图。

[0028] 图中:1、金属密封盒;2、钢钉;3、赛拉毯;4、不锈钢网;11、膨胀点;12、金属密封板。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0030] 实施例一

[0031] 请参阅图1-2,本实用新型实施例中,锅炉大包厢立体密封结构,包括锅炉大包的金属密封板12和膨胀点11,膨胀点11在锅炉外侧的金属密封板12上,通过柔性密封结构密

封膨胀点11,所述膨胀点11置于柔性密封结构的中心部位,柔性密封结构由金属密封和柔性密封组成,金属密封为金属密封盒1,金属密封盒1包围住膨胀点11,金属密封盒1为环形,金属密封盒1通过钢钉2焊接在金属密封板12上,所述金属密封盒1的外侧均匀设有钢钉2,钢钉2固定住不锈钢网4的外沿,所述钢钉2之间的间距为20~35cm,并且沿金属密封环的上侧错位排列布置;

[0032] 所述金属密封盒1的底部浇筑有微膨胀耐火可塑料,微膨胀耐火可塑料的上侧设有柔性密封结构,不锈钢网4覆盖在柔性密封结构上,能够更好的动态吸收锅炉膨胀,柔性密封结构铺设不少于3层的赛拉毯3,赛拉毯3的每层间及赛拉毯3与金属件表面之间均涂抹纳米硅凝胶,纳米硅凝胶使赛拉毯3和金属构件间形成紧密结合的三维立体挠性整体,所述赛拉毯3采取平滑过渡、自然成型的铺设方式。

[0033] 本实用新型的工作原理是:

[0034] 赛拉毯3:一种高密度含硅铝纤维的致密性棉毯,比一般保温棉抗拉强度更高,透风率更低,赛拉毯3是大包柔性密封治理的主体材料,赛拉毯3的抗拉强度、永久线收缩率为主要指标,都优于普通的陶瓷纤维毯,在使用过程中,能更好的抵抗锅炉大包产生的膨胀,赛拉毯3具有耐高温、导热率低、比热小,并且抗风蚀性、压缩回弹率和延展性都优于普通的陶瓷纤维毯。

[0035] 纳米硅凝胶:纳米硅凝胶为FLR纳米硅凝胶,与赛拉毯3配套使用的含硅铝成分的高温粘结剂,具有与赛拉毯3同源相亲的属性在高温条件下配套使用,粘结性能更好,凝胶类产品不具腐蚀性,相对更环保安全。FLR纳米硅凝胶是赛拉毯3之间以及赛拉毯3与金属构件的黏合剂,其耐热温度、粘度(粘度 $\geq 3600\text{cps}$)都优于普通的粘合剂(粘度 $\geq 1200\text{cps}$)。与赛拉毯3和金属构件之间都有良好的亲和力,无需特殊加热在室温下即可固化。FLR纳米硅凝胶是一种特殊的粘稠状胶体,由多种特殊粘合成分和耐火材料配置而成,固化后有较强的粘合力,其主要成分Si、PVI、Al2O3等,大大增加了赛拉毯3与FLR纳米硅凝胶之间的亲和力。FLR纳米硅凝胶使用温度与赛拉毯3相近,在高温下仍具有良好的黏结性,其酸碱度为中性,对锅炉金属构件无腐蚀性。FLR纳米硅凝胶使赛拉毯3和金属构件间形成紧密结合的三维立体挠性整体。

[0036] 应用实例一:

[0037] 锅炉概况:

[0038] 某电厂一台1050MW燃煤汽轮发电机组的锅炉主设备由东方锅炉(集团)股份有限公司制造。锅炉型号:DG3130/27.46-II2型锅炉。锅炉型式为高效超超临界参数变压直流炉、对冲燃烧方式、固态排渣、采用单炉膛、一次中间再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构II型锅炉。

[0039] 锅炉经历几次冷热态工况变换后,由于锅炉大包各部位构件冷热态位移变化大,热应力变化大、金属密封膨胀量不足等因素,造成金属密封开裂,炉顶大包漏灰、超温等发生。因此需要在2023年对该台锅炉大包进行密封综合治理,彻底解决漏灰等问题。

[0040] 大包密封施工工艺如下:

[0041] 1清理施工区域上存在的原始保温、灰尘等障碍物,达到查找漏点的程度。

[0042] 2检查原密封情况,对漏点、脱焊、断裂等情况进行修复。

[0043] 3密封设计为立体可塑型柔性密封结构,将所有锅炉膨胀点11置于密封层中心部

位,铺设赛拉毯3采取平滑过渡、自然成型的方式。

[0044] 4在原金属密封盒1上以250mm间距焊接不锈钢钢钉2,钢钉2长度为80mm,间距为20~35cm,呈交错排列布置。

[0045] 5铺设不少于3层的赛拉毯,层层间及赛拉毯3与金属件表面均涂抹FLR纳米硅凝胶。金属密封盒1部位,预先浇筑高温微膨胀耐火可塑料,并填塞赛拉毯3加FLR纳米硅凝胶。

[0046] 6在最外层赛拉毯3上加装不锈钢网4,增加密封结构整体强度。

[0047] 7大包密封治理在原锅炉设计基础上进行,不破坏锅炉原设计结构,包括各种承压管道、金属板等部件。

[0048] 改造后效益:

[0049] 节煤效益:炉顶大包密封治理后,使炉顶大包内温度降低,进而减少热量损失。1台1000MW机组锅炉的大包散热面积1500平米左右,温度下降40摄氏度,按每年运行6000小时计算,可得年减少散热损失为:

[0050] $Q = a^2 \cdot DT \cdot m \cdot h$

[0051] $= 9.8 \times 40 \times 1500 \times 6000 = 35.28 \times 10^8$ (Kcal/年)

[0052] 折合标煤: $35.28 \times 10^8 \div 7000 = 504$ 吨

[0053] 则每年可以节约煤耗费为:

[0054] $504 \text{ 吨} \times 800 \text{ 元/吨} = 403200$ 元

[0055] 节电效益:假定引风机电流降低20A,年运行6000小时,厂用电0.35元/(kW·h),则每年节电为:

[0056] $6000 \times 20 \times 6000 \div 1000 \times 0.35 \times 2 = 504000$ 元

[0057] 节热效益:按3%漏风量计算,一年的热量经济节省在200万以上。

[0058] 大包密封治理成本:一台3000t/h级锅炉密封治理造价270万元左右,密封治理使用年限可达12年,平均每年支出约20万左右。

[0059] 性价比分析:由上述对比可以大致看出,锅炉大包密封治理的成本与节省的损耗相比,还是非常明显的。该台1050MW燃煤汽轮发电机组的锅炉大包密封综合治理后,经过冷、热态验收,施工质量优良,机组运行正常,无漏灰、漏风现象。

[0060] 采用本结构密封,具有更好的抗拉强度、更好的黏性等特点,能够更好的动态吸收锅炉膨胀,避免金属密封结构被拉裂,进而彻底解决锅炉大包漏灰问题,同时也降低了引风机电耗,减少灰尘污染等,良好的大包密封结构也能更好的减少散热量,有助提高燃煤机组经济性。

[0061] 锅炉大包治理采用金属密封和柔性密封相结合的结构,柔性密封不会破坏锅炉原有金属密封结构。

[0062] 柔性密封采用立体柔性密封方式,把所有可能产生的膨胀点11,即泄漏点置于柔性密封结构的中心点,确保赛拉毯3能完全吸收膨胀。

[0063] 柔性密封可在金属密封上,采用赛拉毯3和纳米硅凝胶进行密封,外部采用耐高温不锈钢网4把密封层整体固定,起到更好的吸收膨胀,阻挡金属密封开裂导致的漏灰等现象。

[0064] 实施例二

[0065] 请参阅图3,本实用新型实施例中,与实施例一的区别在于,所述膨胀点11位于承

压管道或者其他凸起物边上,不锈钢网4上设有供凸起物通过的孔,将柔性密封结构压紧在金属密封盒1和金属密封板12上,采用赛拉毯3和纳米硅凝胶进行密封,不影响密封效果。

[0066] 应用实例二:火电厂锅炉炉顶大包范围内穿墙部位的密封

[0067] ①密封形式采用柔性密封方式,施工中必须把所有可能产生的泄漏点置于密封层的中心点上,用FLR纳米硅凝胶把多层赛拉毯3与金属表面牢固地粘合在一起,热态时交接处各部位金属膨胀系数不同引起的位移由多层赛拉毯3来调整、吸收,整个密封结构呈可塑性,确保赛拉毯3密封层能完整地吸收三方位的膨胀。

[0068] ②密封治理不得破坏锅炉原设计结构、功能,工程在原密封结构上进行。密封材料不得损害原炉顶本体结构,包括各承压受热管道、金属板及承重吊杆等部件。密封主材的抗温能力必须在1200℃以上,且对金属结构不能有腐蚀作用。

[0069] ③敷设的赛拉毯3密封层必须采用平滑过渡,自然成型的方式。

[0070] ④在前交叉及顶棚与两侧墙部位的密封层总延展量应不低于900mm。其余穿顶棚管处,密封层要完全覆盖原金属密封盒1,总密封延展量应不低于500mm(高度方向的密封延展为250mm,水平密封延展为250mm)。

[0071] ⑤各部铺设的赛拉毯3密封层不少于3层,每层之间要求压实,平整,牢固,错缝粘结,且必须单层错缝、层间压缝,错缝距离不小于150mm。FLR纳米硅凝胶的涂抹必须均匀全部覆盖住赛拉毯3接触面、厚度一致,接缝处也需涂抹高温黏合剂。赛拉毯3铺设厚度分别为25mm、25mm、25mm。

[0072] ⑥对于易发生泄漏的部位(如前水冷壁与顶棚管的密封、顶棚管与两侧墙之间的密封等),应在铺设一层赛拉毯3后先铺设一层镍铬锰钢网,再在其上铺设其余的赛拉毯3密封层。

[0073] ⑦施工前应预先清理施工区域(原始金属密封钢板或金属密封盒1)上存在的灰尘、油污、铁锈等污物,确保预施工域干净整洁。同时清理施工现场障碍物,清理部位面积必须远远大于施工部位面积。

[0074] ⑧施工区域清理完毕后,卖方必须进行仔细检查,如发现原有金属密封上有裂缝、焊缝开裂或漏焊等缺陷,应重新密封焊接完整;浇注料损坏的需重新浇筑。经买方、卖方共同验收合格后,方可进行下一步柔性密封工作。在一些特殊部位如前交叉或裂缝较大处,应安装W型膨胀节或用两块钢板焊在两侧,中间形成搭接结构,以防止烟气对密封保温材料的直接冲刷。

[0075] ⑨对所改造修复的工作面,在清洁的基础上对金属密封板12及穿墙顶管露出部分的300mm以下部位做除锈打磨工作,使所修复工作面达到无尘粒、无锈迹状态为止,并经双方验收合格方可进行下一步工作。

[0076] ⑩在所修复工作面焊接不锈钢钢钉2,其主要作用是为固定菱形不锈钢网4。钢钉2长度为120mm左右,其间距为20~25cm,呈交错排列布置(根据现场情况),每平方米不得少于15根,并将焊渣等清除干净。钢钉要求双面焊接牢固,严禁在承压部件(管屏、联箱)或受力部件(如各类悬吊管、杆等)引弧、焊接。

[0077] ⑪在各部位穿墙管处保证吸收锅炉膨胀量不小于80mm,在前交叉部位、顶棚管与两侧墙的接缝处按施工图纸设计保证吸收的膨胀量为不小于120mm。

[0078] ⑫钢网以完全覆盖膨胀赛拉毯密封层为准,钢网搭接不少于100mm。钢网之间采用

专用卯环连接,使用方形逆止钢片,圆形垫片固定钢网于钢钉2之上。在管排的高度方向上用钢丝穿过管间将外部钢网扎牢。

[0079] ⑬ 施工过程中严格按照安全措施和技术标准进行,不得损坏壁温测点及传输线等。

[0080] ⑭ 密封工作面除锈打磨要求:无浮锈、无污渍、无油迹。打磨部位应超出施工部位10%左右。注:金属管必须保留其原始防锈漆。

[0081] ⑮ 赛拉毯铺设要求:每层赛拉毯之间及赛拉毯与金属工作面之间必须涂抹FLR纳米硅凝胶,FLR纳米硅凝胶的涂抹要求均匀,厚度一致且完全覆盖住赛拉毯;每层赛拉毯之间要求压实,铺设平整,赛拉毯之间要求错缝,错缝距离不小于150mm;赛拉毯接缝处也需涂抹FLR纳米硅凝胶。

[0082] ⑯ 镍铬锰软网铺设要求:镍铬锰软网铺设要平整,用方形逆止垫片间隔固定。方形逆止垫片及固定垫片必须压紧钢网,之间不得有间隙,密封钢钉2必须焊接在固定垫片上并截断固定垫片外部的多余钢钉2。

[0083] ⑰ 菱形不锈钢网4铺设、固定要求:钢网铺设应将密封层压实,固定平整,无翘边现象,对接牢固,紧贴并完全覆盖密封层,钢网之间搭接不少于100mm。钢网敷设后,对全部柔性密封部位进行抹面处理,抹面质量按照国家抹面质量标准进行验收。

[0084] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,根据本实用新型的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

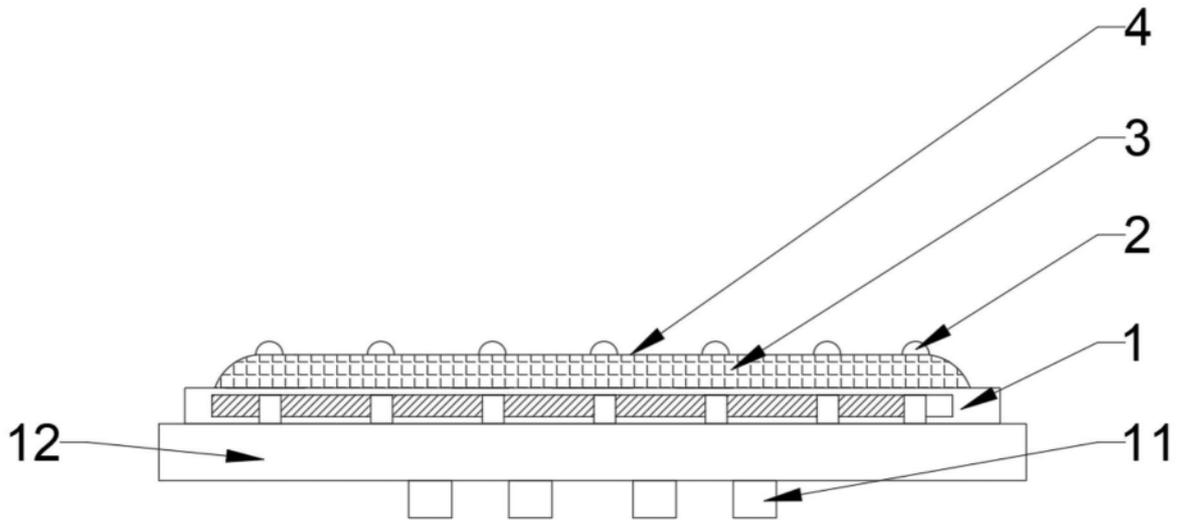


图1

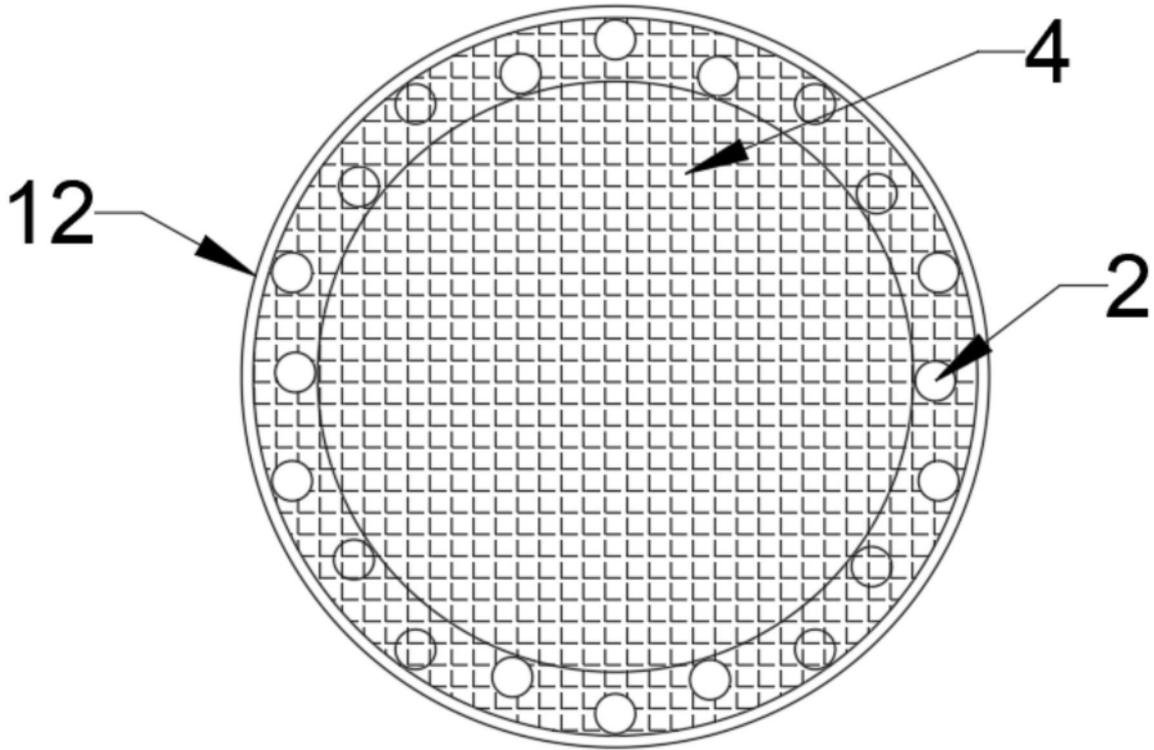


图2

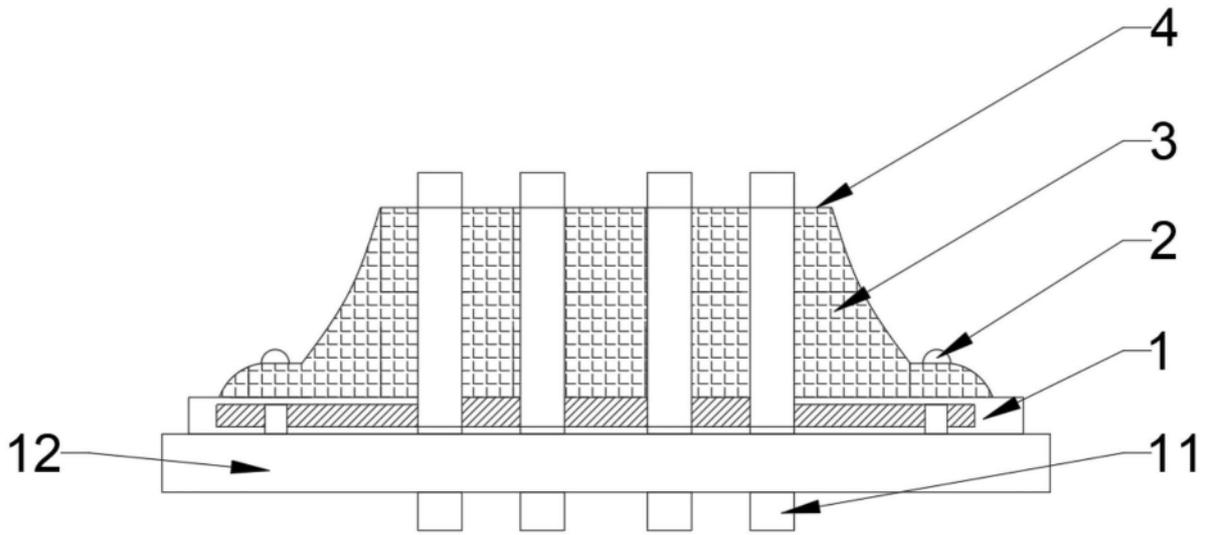


图3