



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115110649 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 04

(21) 申请号 202211026878.3 *E04B 1/80* (2006.01)

(22) 申请日 2022.08.25 *E04B 1/61* (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号 *E04B 1/68* (2006.01)

申请公布号 CN 115110649 A *E04B 1/66* (2006.01)

E04B 2/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2022.09.27 *E04H 1/12* (2006.01)

(73) 专利权人 中国飞机强度研究所 *B64F 5/60* (2017.01)

地址 710065 陕西省西安市雁塔区电子二路86号

审查员 王梦梦

(72) 发明人 曹琦 吴敬涛 吴学敏 苏杭
任战鹏 端木兵雷 孙永平

(74) 专利代理机构 北京栈桥知识产权代理事务所(普通合伙) 11670
专利代理师 刘婷

(51) Int. Cl. *E04B 1/76* (2006.01)

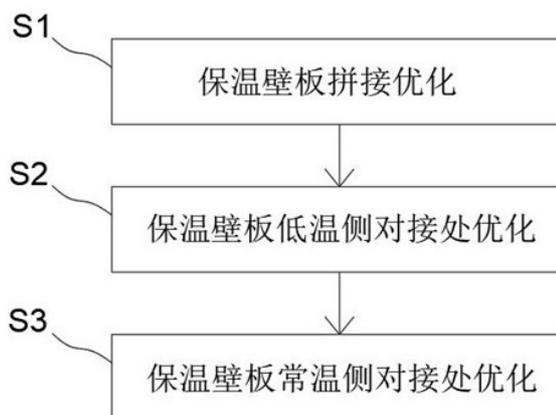
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

飞机气候环境测试试验围护保温系统及其参数优化方法

(57) 摘要

本发明公开了飞机气候环境测试试验围护保温系统及其参数优化方法,属于飞机测试技术领域,所述飞机气候环境测试试验围护保温系统包括:第一保温壁板、第二保温壁板以及用于连接第一保温壁板和第二保温壁板的接缝加固板,所述接缝加固板为自涂式加固板;所述参数优化方法为:S1、保温壁板拼接优化;S2、保温壁板低温侧对接处优化;S3、保温壁板常温侧对接处优化。本发明实现了飞机气候实验室四周超大面积墙体上保温系统的连接,保证了飞机气候实验室四周保温系统的整体性。



1. 飞机气候环境测试试验围护保温系统,其特征在于,包括第一保温壁板(1)、第二保温壁板(2)以及用于连接第一保温壁板(1)和第二保温壁板(2)的接缝加固板,所述接缝加固板为自涂式加固板(9),

所述自涂式加固板(9)包括板体(91),所述板体(91)两侧等间距设置有若干组用于安插自涂式铆钉(10)的钉孔(92),

所述自涂式铆钉(10)包括铆钉杆体(101)、自锁套管(102)以及伸缩塑封套(103),所述自锁套管(102)一端设有可通过钉孔(92)挤压进行收缩的膨胀部,自锁套管(102)另一端设有卡入第一保温壁板(1)、第二保温壁板(2)内泡沫的锁定部,所述膨胀部由若干组环形分布的卡板(104)构成,所述锁定部由若干组环形分布在自锁套管(102)侧壁的弹性板(105)组成,所述弹性板(105)前端设有卡勾,

所述铆钉杆体(101)靠近顶片的侧面上设有用于与自锁套管(102)的膨胀部卡接的环形槽(106),所述自锁套管(102)的膨胀部套接在所述钉孔(92)处,所述伸缩塑封套(103)与铆钉杆体(101)之间的空隙填充有第五密封胶(13),且铆钉杆体(101)的顶片通过所述伸缩塑封套(103)与板体(91)连接,

位于钉孔(92)外侧的板体(91)表面上呈散射状分布有多组与板体(91)底部连通的导流孔(93),位于钉孔(92)外侧的板体(91)底面上呈散射状分布有多组用于引导第五密封胶(13)流动的条形导流槽(94),且所述条形导流槽(94)上等间距设置有多组环形导流槽(95),相邻两组钉孔(92)的条形导流槽(94)相互连通。

2. 根据权利要求1所述的飞机气候环境测试试验围护保温系统,其特征在于,所述伸缩塑封套(103)采用PU管材料,且伸缩塑封套(103)与铆钉杆体(101)的顶片、板体(91)的连接处均设有密封环,位于所述导流孔(93)的板体(91)表面上设有塑封膜,所述第五密封胶(13)为液体密封胶。

3. 根据权利要求1所述的飞机气候环境测试试验围护保温系统,其特征在于,所述自涂式加固板(9)上设有用于安装压板组件(11)的导轨(96),所述压板组件(11)包括用于下压自涂式铆钉(10)的压板(111),以及用于与导轨(96)滑动连接的套管(112),所述套管(112)表面设有垂直于套管(112)的螺柱(113),所述压板(111)与螺柱(113)螺纹连接,且压板(111)上设有与螺柱(113)螺纹连接并用于控制压板(111)下压的旋钮(114),所述旋钮(114)与压板(111)转动卡接,所述压板(111)底面与自涂式铆钉(10)位置对应处设有用于卡接铆钉杆体(101)的顶片的沉孔(115)。

4. 根据权利要求3所述的飞机气候环境测试试验围护保温系统,其特征在于,所述压板组件(11)上设有用于对接缝加固板与第一保温壁板(1)、第二保温壁板(2)的接缝处涂抹第四密封胶(6)的涂抹管(12),所述涂抹管(12)与压板(111)侧壁通过转轴转动连接,所述涂抹管(12)内部中空且用于装填第四密封胶(6),涂抹管(12)一端设有涂抹口(121),涂抹管(12)另一端设有用于挤出第四密封胶(6)的活塞杆(122)。

5. 根据权利要求1-4任意一项所述的飞机气候环境测试试验围护保温系统的参数优化方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、保温壁板拼接优化

第一保温壁板(1)、第二保温壁板(2)的对接面分别对称设置凹台、凸台,在凹台与凸台的对接处涂抹厚度为0.2-0.5 mm的第一密封胶(3),将第一保温壁板(1)与第二保温壁板

(2)通过凹台、凸台对接吻合,并对第一保温壁板(1)与第二保温壁板(2)的对接处施加0.2-0.3 MPa的接触压力,且接触压力持续10-30 min;

S2、保温壁板低温侧对接处优化

第一保温壁板(1)和第二保温壁板(2)的低温侧的对接处压注第二密封胶(4),固化后对低温侧的对接处密封面进行修整,低温侧的对接处密封面的平整度控制在 0.5 ± 0.1 mm;

S3、保温壁板常温侧对接处优化

S301、在第一保温壁板(1)和第二保温壁板(2)的常温侧的对接处压注第三密封胶(5),固化后对常温侧的对接处密封面进行修整,常温侧的对接处密封面的平整度控制在 0.1 ± 0.02 mm;

S302、在第一保温壁板(1)和第二保温壁板(2)的常温侧的拼接平面上涂抹气密涂层(7),气密涂层(7)总厚度控制在0.3-0.5 mm;

S303、使用接缝加固板遮盖在气密涂层(7)上,对接缝加固板与第一保温壁板(1)、第二保温壁板(2)的接缝处涂抹第四密封胶(6)。

6.根据权利要求5所述的飞机气候环境测试试验围护保温系统的参数优化方法,其特征在于,所述第一密封胶(3)为丙烯酸密封胶,所述第二密封胶(4)为耐低温硅酮耐候密封胶,所述第三密封胶(5)、第四密封胶(6)均为耐候硅酮密封胶。

7.根据权利要求5所述的飞机气候环境测试试验围护保温系统的参数优化方法,其特征在于,所述气密涂层(7)由玻璃丝布以及耐候硅酮密封胶构成,气密涂层(7)通过二布三涂的方式进行涂覆。

飞机气候环境测试试验围护保温系统及其参数优化方法

技术领域

[0001] 本发明涉及飞机测试技术领域，具体是涉及飞机气候环境测试试验围护保温系统及其参数优化方法。

背景技术

[0002] 飞机气候实验室作为飞机测试试验的大型承载设施，其可容纳全尺寸飞机，能提供全天候、不受时间限制的高温、低温、淋雨、降雪等环境条件，这要求飞机气候实验室具有最基本的保温功能；

[0003] 飞机气候实验室保温功能主要依靠飞机气候实验室四周围护保温系统、地坪以及天棚板的隔热实现，飞机气候实验室四周围护保温系统全部采用标准尺寸的保温壁板拼接组成，保温壁板的连接做法优劣直接关系到飞机气候实验室的保温密封功能能否实现；

[0004] 中国专利CN107503489A采用焊接方式将保温壁板连接起来，这种方式容易出现以下几个问题：1)焊接容易受工艺的影响，造成保温壁板变形，外板与中间的保温材料产生脱离；2)焊接产生的局部高温，可能引燃保温壁板的中间材料；3)提前预埋保温壁板中的焊接用钢结构，会增加保温壁板的导热系数，降低保温隔热功能；4)施工现场大面积焊接保温壁板，明火危险性大大增加。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题，本发明提供了飞机气候环境测试试验围护保温系统及其参数优化方法；

[0006] 本发明的技术方案是：飞机气候环境测试试验围护保温系统，包括第一保温壁板、第二保温壁板以及用于连接第一保温壁板和第二保温壁板的接缝加固板；

[0007] 作为本发明的一种可选方案，所述接缝加固板为自涂式加固板，所述自涂式加固板包括板体，所述板体两侧等间距设置有若干组用于安插自涂式铆钉的钉孔，

[0008] 所述自涂式铆钉包括铆钉杆体、自锁套管以及伸缩塑封套，所述自锁套管一端设有可通过钉孔挤压进行收缩的膨胀部，自锁套管另一端设有卡入第一保温壁板、第二保温壁板内泡沫的锁定部，所述膨胀部由若干组环形分布的卡板构成，所述锁定部由若干组环形分布在自锁套管侧壁的弹性板组成，所述弹性板前端设有卡勾，

[0009] 所述铆钉杆体靠近顶片的侧面上设有用于与自锁套管的膨胀部卡接的环形槽，所述自锁套管的膨胀部套接在所述钉孔处，所述伸缩塑封套与铆钉杆体之间的空隙填充有第五密封胶，且铆钉杆体的顶片通过所述伸缩塑封套与板体连接，

[0010] 位于钉孔外侧的板体表面上呈散射状分布有多组与板体底部连通的导流孔，位于钉孔外侧的板体底面上呈散射状分布有多组用于引导第五密封胶流动的条形导流槽，且所述条形导流槽上等间距设置有多组环形导流槽，相邻两组钉孔的条形导流槽相互连通；

[0011] 采用上述自涂式加固板以及自涂式铆钉可以实现在插入自涂式铆钉后能够对自涂式加固板与第一保温壁板、第二保温壁板的对接处进行强化密封，从而避免因自涂式加

固板与第一保温壁板、第二保温壁板之间涂抹的第四密封胶涂抹不匀等情况造成气密性降低或失效的问题,并且自涂式加固板以及自涂式铆钉还可以有效防止从第一保温壁板、第二保温壁上脱离,进一步强化了自涂式加固板与第一保温壁板、第二保温壁板的连接强度。

[0012] 进一步地,所述伸缩塑封套采用PU管材料,且伸缩塑封套与铆钉杆体的顶片、板体的连接处均设有密封环,位于所述导流孔的板体表面上设有塑封膜,从而防止在初始状态下第五密封胶不会流出,所述第五密封胶为液体密封胶,具体为丙烯酸密封胶,但伸缩塑封套不仅限于使用PU管材料,市售满足可压缩的材料均可,本领域技术人员可根据生产成本及使用需求进行具体选用;

[0013] 进一步地,所述自涂式加固板上设有用于安装压板组件的导轨,所述压板组件包括用于下压自涂式铆钉的压板,以及用于与导轨滑动连接的套管,所述套管表面设有垂直于套管的螺柱,所述压板与螺柱螺纹连接,且压板上设有与螺柱螺纹连接并用于控制压板下压的旋钮,所述旋钮与压板转动卡接,所述压板底面与自涂式铆钉位置对应处设有用于卡接铆钉杆体的顶片的沉孔,由于采用自涂式加固板与自涂式铆钉的配合,为保证自涂式加固板与第一保温壁板、第二保温壁板的连接密封效果,自涂式铆钉的设置间距较小,具体通过条形导流槽以及环形导流槽的覆盖范围进行自涂式铆钉的间距设置,而通过配设设置压板组件可以有效提高自涂式铆钉插入第一保温壁板、第二保温壁板的效率,从而简化拼接操作流程,提高施工效率;

[0014] 更进一步地,所述压板组件上设有用于对接缝加固板与第一保温壁板、第二保温壁板的接缝处涂抹第四密封胶的涂抹管,所述涂抹管与压板侧壁通过转轴转动连接,所述涂抹管内部中空且用于装填第四密封胶,涂抹管一端设有涂抹口,涂抹管另一端设有用于挤出第四密封胶的活塞杆,通过设置涂抹管有效提高第四密封胶的涂抹效率,并且显著提高涂抹质量,避免出现涂抹不匀等情况;

[0015] 作为本发明的另一种可选方案,所述接缝加固板为彩色钢板,所述彩色钢板两侧通过等间距设置的多组铝抽芯铆钉分别固定在第一保温壁板、第二保温壁上,采用彩色钢板对第一保温壁板、第二保温壁的对接处加固防护,一方面能够提高保温壁板对接处的连接强度,另一方面能够有效防护保温壁的对接处,并且拼接施工简单;

[0016] 本发明还提供了上述飞机气候环境测试试验围护保温系统的参数优化方法,包括以下步骤:

[0017] S1、保温壁板拼接优化

[0018] 第一保温壁板、第二保温壁的对接面分别对称设置凹台、凸台,在凹台与凸台的对接处涂抹厚度为0.2-0.5 mm的第一密封胶,将第一保温壁板与第二保温壁板通过凹台、凸台对接吻合,并对第一保温壁板与第二保温壁的对接处施加0.2-0.3 MPa的接触压力,且接触压力持续10-30 min;

[0019] S2、保温壁板低温侧对接处优化

[0020] 第一保温壁板和第二保温壁的低温侧的对接处压注第二密封胶,固化后对低温侧的对接处密封面进行修整,低温侧的对接处密封面的平整度控制在 0.5 ± 0.1 mm;

[0021] S3、保温壁板常温侧对接处优化

[0022] S301、在第一保温壁板和第二保温壁的常温侧的对接处压注第三密封胶,固化

后对常温侧的对接处密封面进行修整,常温侧的对接处密封面的平整度控制在 0.1 ± 0.02 mm;

[0023] S302、在第一保温壁板和第二保温壁板的常温侧的拼接平面上涂抹气密涂层,气密涂层总厚度控制在0.3-0.5 mm;

[0024] S303、使用接缝加固板遮盖在气密涂层上,并对接缝加固板与第一保温壁板、第二保温壁板的接缝处涂抹第四密封胶;

[0025] 进一步地,所述第一密封胶为丙烯酸密封胶,所述第二密封胶为耐低温硅酮耐候密封胶,由于第二密封胶位于第一保温壁板和第二保温壁板的低温侧,耐低温硅酮耐候密封胶需要能够满足在 -55°C 以下低温环境中使用的硅酮耐候密封胶产品,所述第三密封胶、第四密封胶均为耐候硅酮密封胶,由于第三密封胶、第四密封胶位于第一保温壁板和第二保温壁板的常温侧,其所处温度环境正常,因此第三密封胶、第四密封胶选用市售常规的硅酮耐候密封胶即可,丙烯酸密封胶在较宽的温度范围内有良好的流动性,并且在固化时有良好的耐气候性,硅酮耐候密封胶具有良好的承受接缝位移的能力,在长期承受接缝宽度变化的情况下不易发生开裂等情况,同时在飞机气候实验室一侧,即低温侧,采用耐低温硅酮耐候密封胶可以有效应对多种飞机气候实验室模拟环境的温度,从而满足飞机气候实验室在各种温度环境模拟下保温壁板的密封需求;

[0026] 进一步地,所述气密涂层由玻璃丝布以及耐候硅酮密封胶构成,气密涂层通过二布三涂的方式进行涂覆,采用二布三涂的方式涂覆气密涂层,能够有效的防护保温壁板对接处,避免渗水、开裂等情况的发生。

[0027] 本发明的有益效果是:

[0028] (1)本发明的飞机气候环境测试试验围护保温系统实现了飞机气候实验室四周超大面积墙体上保温系统的连接,保证了飞机气候实验室四周保温系统的整体性;

[0029] (2)本发明的飞机气候环境测试试验围护保温系统通过自涂式加固板以及自涂式铆钉的配合,可以实现对自涂式加固板与第一保温壁板、第二保温壁板或气密涂层进行强化密封,从而避免因自涂式加固板对接气密性降低或失效的问题;

[0030] (3)本发明的飞机气候环境测试试验围护保温系统通过自涂式铆钉的设置,可以有效防止自涂式加固板从第一保温壁板、第二保温壁板或气密涂层上脱离,进一步强化了自涂式加固板与第一保温壁板、第二保温壁板或气密涂层的连接强度;

[0031] (4)本发明的飞机气候环境测试试验围护保温系统通过压板组件的设置,可以有效提高自涂式铆钉插入第一保温壁板、第二保温壁板或气密涂层的效率,从而简化拼接操作流程,提高施工效率;

[0032] (5)本发明的飞机气候环境测试试验围护保温系统通过压板组件以及涂抹管的配合,可以有效提高向自涂式加固板与第一保温壁板、第二保温壁板的接缝处涂抹第四密封胶的涂抹效率,并且显著提高涂抹质量,避免出现涂抹不匀等情况;

[0033] (6)本发明的飞机气候环境测试试验围护保温系统通过参数优化方法处理后可在极端环境下使用,且可保持良好的保温、密封、承压和强度性能,并且拼接简单,采用模块化拼接的方式,可有效减小保温壁板尺寸,有利于降低生产成本。

附图说明

- [0034] 图1是本发明飞机气候环境测试试验围护保温系统的参数优化方法流程图；
- [0035] 图2是本发明实施例1飞机气候环境测试试验围护保温系统的结构示意图；
- [0036] 图3是本发明实施例1飞机气候环境测试试验围护保温系统的侧视结构示意图；
- [0037] 图4是本发明实施例2飞机气候环境测试试验围护保温系统的结构示意图；
- [0038] 图5是本发明实施例2飞机气候环境测试试验围护保温系统的侧视结构示意图；
- [0039] 图6是本发明实施例2自涂式加固板的结构示意图；
- [0040] 图7是本发明实施例3飞机气候环境测试试验围护保温系统的结构示意图；
- [0041] 图8是本发明实施例3飞机气候环境测试试验围护保温系统的侧视结构示意图；
- [0042] 图9是本发明实施例3自涂式加固板的结构示意图；
- [0043] 图10是本发明实施例3压板组件的结构示意图；
- [0044] 图11是本发明实施例4飞机气候环境测试试验围护保温系统的结构示意图；
- [0045] 图12是本发明实施例4飞机气候环境测试试验围护保温系统的侧视结构示意图；
- [0046] 图13是本发明实施例4自涂式加固板的结构示意图；
- [0047] 图14是本发明实施例4压板组件的结构示意图；
- [0048] 图15是本发明实施例2、3、4自涂式加固板的板体表面结构示意图；
- [0049] 图16是本发明实施例2、3、4自涂式加固板的板体底面结构示意图；
- [0050] 图17是本发明实施例2、3、4自涂式铆钉的初始状态结构示意图；
- [0051] 图18是本发明实施例2、3、4自涂式铆钉的初始状态侧视剖面图；
- [0052] 图19是本发明实施例2、3、4自涂式铆钉的铆钉杆体结构示意图；
- [0053] 图20是本发明实施例2、3、4自涂式铆钉的自锁套管结构示意图；
- [0054] 图21是本发明实施例2、3、4自涂式铆钉的插入状态结构示意图；
- [0055] 其中,1-第一保温壁板、2-第二保温壁板、3-第一密封胶、4-第二密封胶、5-第三密封胶、6-第四密封胶、7-气密涂层、8-彩色钢板、81-铝抽芯铆钉、9-自涂式加固板、91-板体、92-钉孔、93-导流孔、94-条形导流槽、95-环形导流槽、96-导轨、10-自涂式铆钉、101-铆钉杆体、102-自锁套管、103-伸缩塑封套、104-卡板、105-弹性板、106-环形槽、11-压板组件、111-压板、112-套管、113-螺柱、114-旋钮、115-沉孔、12-涂抹管、121-涂抹口、122-活塞杆、13-第五密封胶。

具体实施方式

[0056] 下面结合具体实施方式来对本发明进行更进一步详细的说明,以更好地体现本发明的优势。

[0057] 实施例1

[0058] 如图2、3所示,飞机气候环境测试试验围护保温系统,包括第一保温壁板1、第二保温壁板2以及用于连接第一保温壁板1和第二保温壁板2的接缝加固板,所述接缝加固板为彩色钢板8,所述彩色钢板8两侧通过等间距设置的多组铝抽芯铆钉81分别固定在第一保温壁板1、第二保温壁板2上；

[0059] 如图1所示,上述飞机气候环境测试试验围护保温系统的参数优化方法,包括以下步骤:

[0060] S1、保温壁板拼接优化

[0061] 第一保温壁板1、第二保温壁板2的对接面分别对称设置凹台、凸台,在凹台与凸台的对接处涂抹厚度为0.4 mm的第一密封胶3,将第一保温壁板1与第二保温壁板2通过凹台、凸台对接吻合,并对第一保温壁板1与第二保温壁板2的对接处施加0.25 MPa的接触压力,且接触压力持续20 min,所述第一密封胶3为丙烯酸密封胶;

[0062] S2、保温壁板低温侧对接处优化

[0063] 第一保温壁板1和第二保温壁板2的低温侧的对接处压注第二密封胶4,固化后对低温侧的对接处密封面进行修整,低温侧的对接处密封面的平整度控制在 0.5 ± 0.1 mm,所述第二密封胶4为耐低温硅酮耐候密封胶,第一保温壁板1和第二保温壁板2的低温侧为飞机气候实验室内侧;

[0064] S3、保温壁板常温侧对接处优化

[0065] S301、在第一保温壁板1和第二保温壁板2的常温侧的对接处压注第三密封胶5,固化后对常温侧的对接处密封面进行修整,常温侧的对接处密封面的平整度控制在 0.1 ± 0.02 mm,所述第三密封胶5为耐候硅酮密封胶,第一保温壁板1和第二保温壁板2的常温侧为飞机气候实验室外侧;

[0066] S302、在第一保温壁板1和第二保温壁板2的常温侧的拼接平面上涂抹气密涂层7,气密涂层7总厚度控制在0.4 mm,所述气密涂层7由玻璃丝布以及耐候硅酮密封胶构成,气密涂层7通过二布三涂的方式进行涂覆;

[0067] S303、使用接缝加固板遮盖在气密涂层7上,对接缝加固板与第一保温壁板1、第二保温壁板2的接缝处涂抹第四密封胶6,所述第四密封胶6为耐候硅酮密封胶。

[0068] 实施例2

[0069] 本实施例与实施例1基本相同,与其不同之处在于,如图4-6所示,所述接缝加固板为自涂式加固板9,如图15所示,所述自涂式加固板9包括板体91,所述板体91两侧等间距设置有若干组用于安插自涂式铆钉10的钉孔92,

[0070] 如图17-21所示,所述自涂式铆钉10包括铆钉杆体101、自锁套管102以及伸缩塑封套103,所述自锁套管102一端设有可通过钉孔92挤压进行收缩的膨胀部,自锁套管102另一端设有卡入第一保温壁板1、第二保温壁板2内泡沫的锁定部,所述膨胀部由若干组环形分布的卡板104构成,所述锁定部由若干组环形分布在自锁套管102侧壁的弹性板105组成,所述弹性板105前端设有卡勾,所述伸缩塑封套103采用PU管材料,且伸缩塑封套103与铆钉杆体101的顶片、板体91的连接处均设有密封环,位于所述导流孔93的板体91表面上设有塑封膜;所述铆钉杆体101靠近顶片的侧面上设有用于与自锁套管102的膨胀部卡接的环形槽106,所述自锁套管102的膨胀部套接在所述钉孔92处,所述伸缩塑封套103与铆钉杆体101之间的空隙填充有第五密封胶13,且铆钉杆体101的顶片通过所述伸缩塑封套103与板体91连接,所述第五密封胶13为液体密封胶,具体为丙烯酸密封胶,

[0071] 如图15-16所示,位于钉孔92外侧的板体91表面上呈散射状分布有九组与板体91底部连通的导流孔93,位于钉孔92外侧的板体91底面上呈散射状分布有若干组用于引导第五密封胶13流动的条形导流槽94,且所述条形导流槽94上等间距设有若干组环形导流槽95,相邻两组钉孔92的条形导流槽94相互连通;

[0072] 上述自涂式加固板9以及自涂式铆钉10的加固方法:

[0073] 第五密封胶13为自涂式铆钉10生产时封装至伸缩塑封套103与铆钉杆体101之间的空隙,并通过塑封膜对伸缩塑封套103底部与自锁套管102之间进行塑封,防止第五密封胶13流出,随后将自涂式铆钉10插入板体91的钉孔92,

[0074] 将自涂式铆钉10打入第一保温壁板1或第二保温壁板2内,当铆钉杆体101向下运动时,通过铆钉杆体101的顶片下压自锁套管102向下运动,从而在铆钉杆体101插入后,自锁套管102的锁定部同时插入第一保温壁板1或第二保温壁板2内,在锁定部的各个弹性板105失去钉孔92的限位,各个弹性板105在自身弹力恢复下向外展开,从而与第一保温壁板1、第二保温壁板2内泡沫进行卡接,

[0075] 与此同时,在铆钉杆体101的顶片下压自锁套管102向下运动,自锁套管102的膨胀部受到钉孔92挤压并向内收缩,从而使各个卡板104与铆钉杆体101的环形槽106卡接实现锁定,并且在铆钉杆体101向下运动过程中不断向下挤压伸缩塑封套103,在挤压力的作用下,伸缩塑封套103的塑封膜破裂,并通过导流孔93、条形导流槽94以及环形导流槽95将第五密封胶13挤入板体91的底面,从而增强自涂式加固板9与第一保温壁板1或第二保温壁板2连接密封效果。

[0076] 实施例3

[0077] 本实施例与实施例2基本相同,与其不同之处在于,如图7-10所示,所述自涂式加固板9上设有用于安装压板组件11的导轨96,所述压板组件11包括用于下压自涂式铆钉10的压板111,以及用于与导轨96滑动连接的套管112,所述套管112表面设有垂直于套管112的螺柱113,所述压板111与螺柱113螺纹连接,且压板111上设有与螺柱113螺纹连接并用于控制压板111下压的旋钮114,所述旋钮114与压板111转动卡接,所述压板111底面与自涂式铆钉10位置对应处设有用于卡接铆钉杆体101的顶片的沉孔115;

[0078] 上述压板组件11的使用方法:将压板组件11套入导轨96后,将导轨96卡接在自涂式加固板9的板体91上,通过沉孔115与自涂式铆钉10对位,随后通过旋转旋钮114使压板111下压实现对六个自涂式铆钉10进行下压,从而提高自涂式铆钉10插入效率。

[0079] 实施例4

[0080] 本实施例与实施例3基本相同,与其不同之处在于,如图11-14所示,所述压板组件11上设有用于对接缝加固板与第一保温壁板1、第二保温壁板2的接缝处涂抹第四密封胶6的涂抹管12,所述涂抹管12设有两组,且分别通过转轴与压板111的两侧侧壁转动连接,所述涂抹管12内部中空且用于装填第四密封胶6,涂抹管12一端设有涂抹口121,涂抹管12另一端设有用于挤出第四密封胶6的活塞杆122;

[0081] 上述涂抹管12的使用方法:预先将第四密封胶6装入涂抹管12内,通过转轴调节涂抹管12的涂抹口121与对接处的距离,随后推动活塞杆122,同时使套管112沿着导轨96进行滑动,从而实现对接缝加固板与第一保温壁板1、第二保温壁板2的接缝处涂抹第四密封胶6。

[0082] 实施例5

[0083] 本实施例与实施例4基本相同,与其不同之处在于,上述飞机气候环境测试试验围护保温系统的参数优化方法,包括以下步骤:

[0084] S1、保温壁板拼接优化

[0085] 第一保温壁板1、第二保温壁板2的对接面分别对称设置凹台、凸台,在凹台与凸台

的对接处涂抹厚度为0.2 mm的第一密封胶3,将第一保温壁板1与第二保温壁板2通过凹台、凸台对接吻合,并对第一保温壁板1与第二保温壁板2的对接处施加0.2 MPa的接触压力,且接触压力持续10 min,所述第一密封胶3为丙烯酸密封胶;

[0086] S2、保温壁板低温侧对接处优化

[0087] 第一保温壁板1和第二保温壁板2的低温侧的对接处压注第二密封胶4,固化后对低温侧的对接处密封面进行修整,低温侧的对接处密封面的平整度控制在 0.5 ± 0.1 mm,所述第二密封胶4为耐低温硅酮耐候密封胶,第一保温壁板1和第二保温壁板2的低温侧为飞机气候实验室内侧;

[0088] S3、保温壁板常温侧对接处优化

[0089] S301、在第一保温壁板1和第二保温壁板2的常温侧的对接处压注第三密封胶5,固化后对常温侧的对接处密封面进行修整,常温侧的对接处密封面的平整度控制在 0.1 ± 0.02 mm,所述第三密封胶5为耐候硅酮密封胶,第一保温壁板1和第二保温壁板2的常温侧为飞机气候实验室外侧;

[0090] S302、在第一保温壁板1和第二保温壁板2的常温侧的拼接平面上涂抹气密涂层7,气密涂层7总厚度控制在0.3 mm,所述气密涂层7由玻璃丝布以及耐候硅酮密封胶构成,气密涂层7通过二布三涂的方式进行涂覆;

[0091] S303、使用接缝加固板遮盖在气密涂层7上,并对接缝加固板与第一保温壁板1、第二保温壁板2的接缝处涂抹第四密封胶6,所述第四密封胶6为耐候硅酮密封胶。

[0092] 实施例6

[0093] 本实施例与实施例4基本相同,与其不同之处在于,上述飞机气候环境测试试验围护保温系统的参数优化方法,包括以下步骤:

[0094] S1、保温壁板拼接优化

[0095] 第一保温壁板1、第二保温壁板2的对接面分别对称设置凹台、凸台,在凹台与凸台的对接处涂抹厚度为0.5 mm的第一密封胶3,将第一保温壁板1与第二保温壁板2通过凹台、凸台对接吻合,并对第一保温壁板1与第二保温壁板2的对接处施加0.3 MPa的接触压力,且接触压力持续30 min,所述第一密封胶3为丙烯酸密封胶;

[0096] S2、保温壁板低温侧对接处优化

[0097] 第一保温壁板1和第二保温壁板2的低温侧的对接处压注第二密封胶4,固化后对低温侧的对接处密封面进行修整,低温侧的对接处密封面的平整度控制在 0.5 ± 0.1 mm,所述第二密封胶4为耐低温硅酮耐候密封胶,第一保温壁板1和第二保温壁板2的低温侧为飞机气候实验室内侧;

[0098] S3、保温壁板常温侧对接处优化

[0099] S301、在第一保温壁板1和第二保温壁板2的常温侧的对接处压注第三密封胶5,固化后对常温侧的对接处密封面进行修整,常温侧的对接处密封面的平整度控制在 0.1 ± 0.02 mm,所述第三密封胶5为耐候硅酮密封胶,第一保温壁板1和第二保温壁板2的常温侧为飞机气候实验室外侧;

[0100] S302、在第一保温壁板1和第二保温壁板2的常温侧的拼接平面上涂抹气密涂层7,气密涂层7总厚度控制在0.5 mm,所述气密涂层7由玻璃丝布以及耐候硅酮密封胶构成,气密涂层7通过二布三涂的方式进行涂覆;

[0101] S303、使用接缝加固板遮盖在气密涂层7上,并对接缝加固板与第一保温壁板1、第二保温壁板2的接缝处涂抹第四密封胶6,所述第四密封胶6为耐候硅酮密封胶。

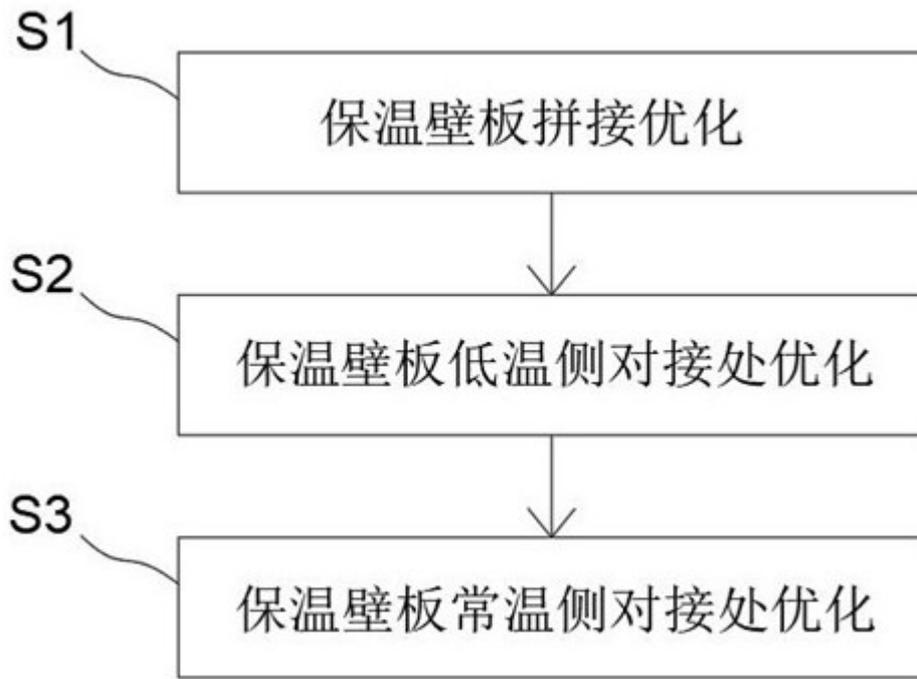


图1

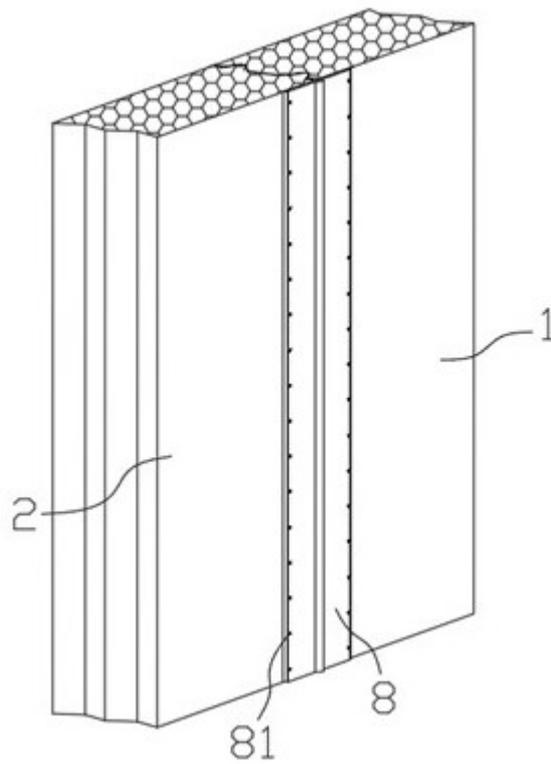


图2

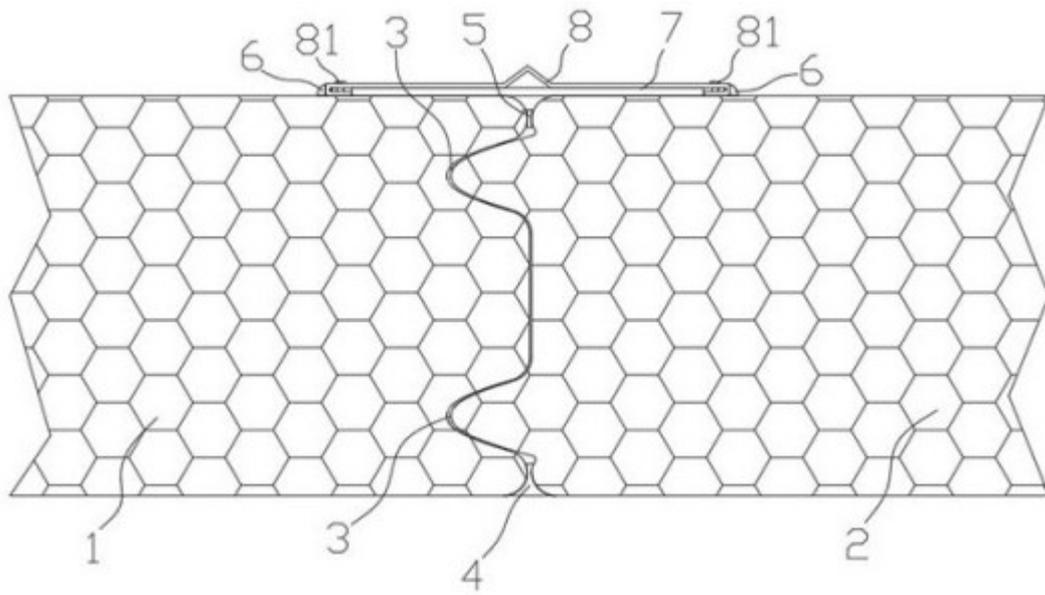


图3

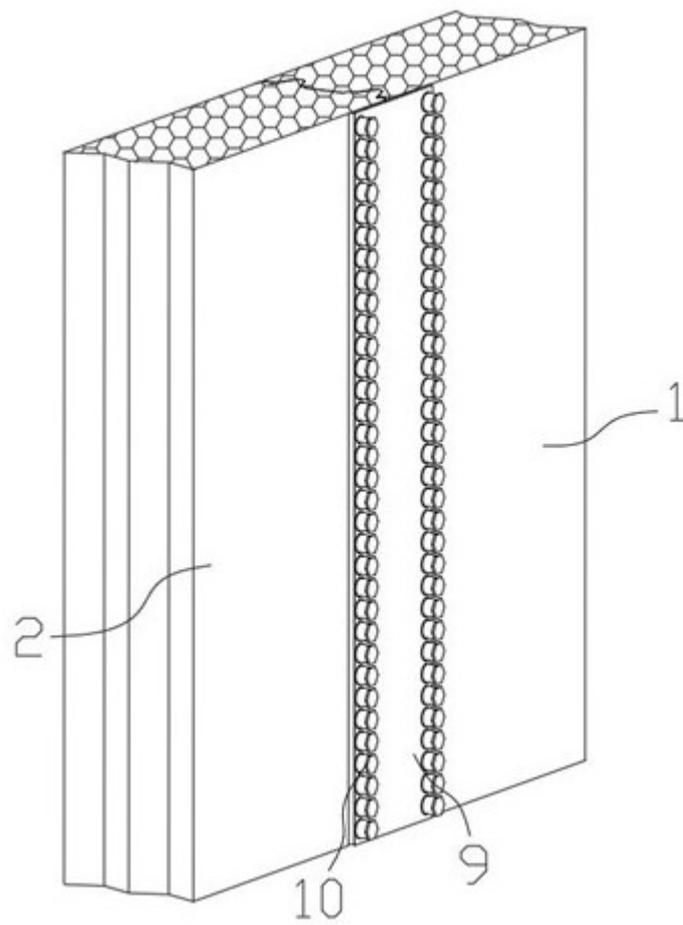


图4

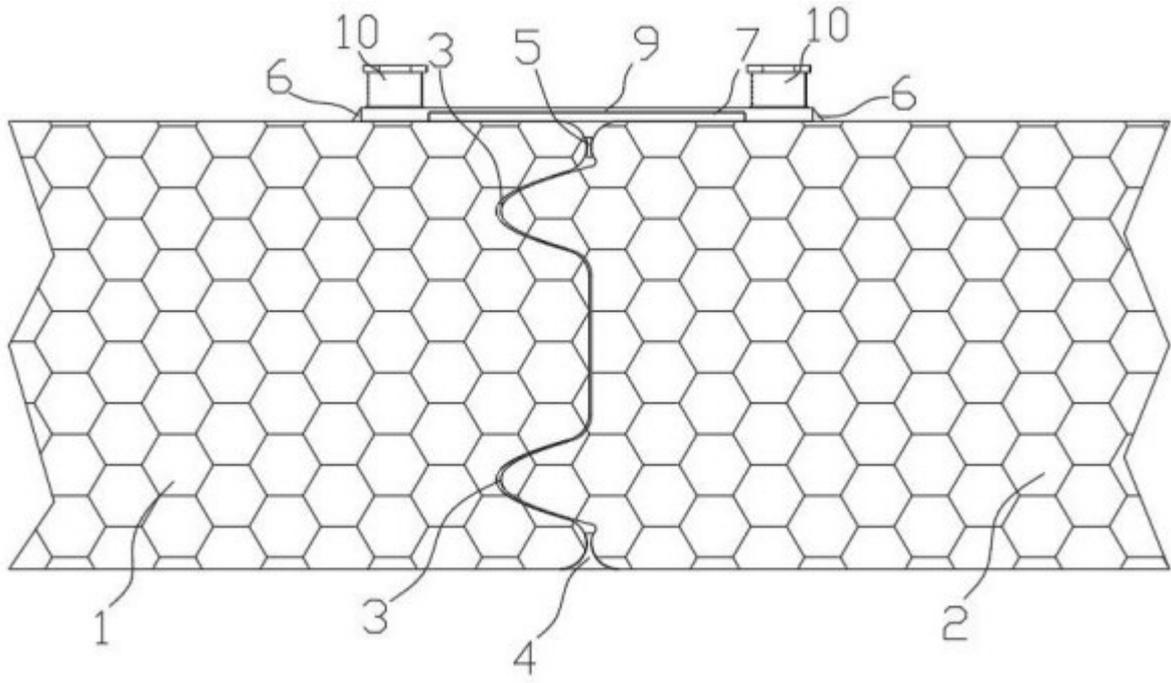


图5

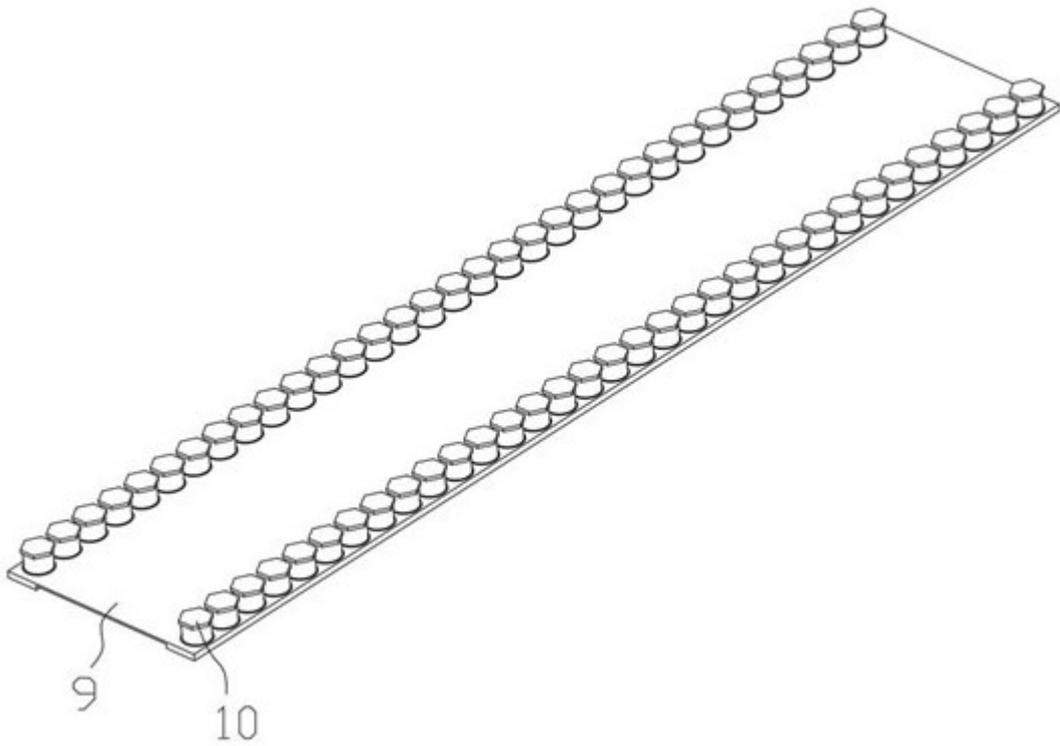


图6

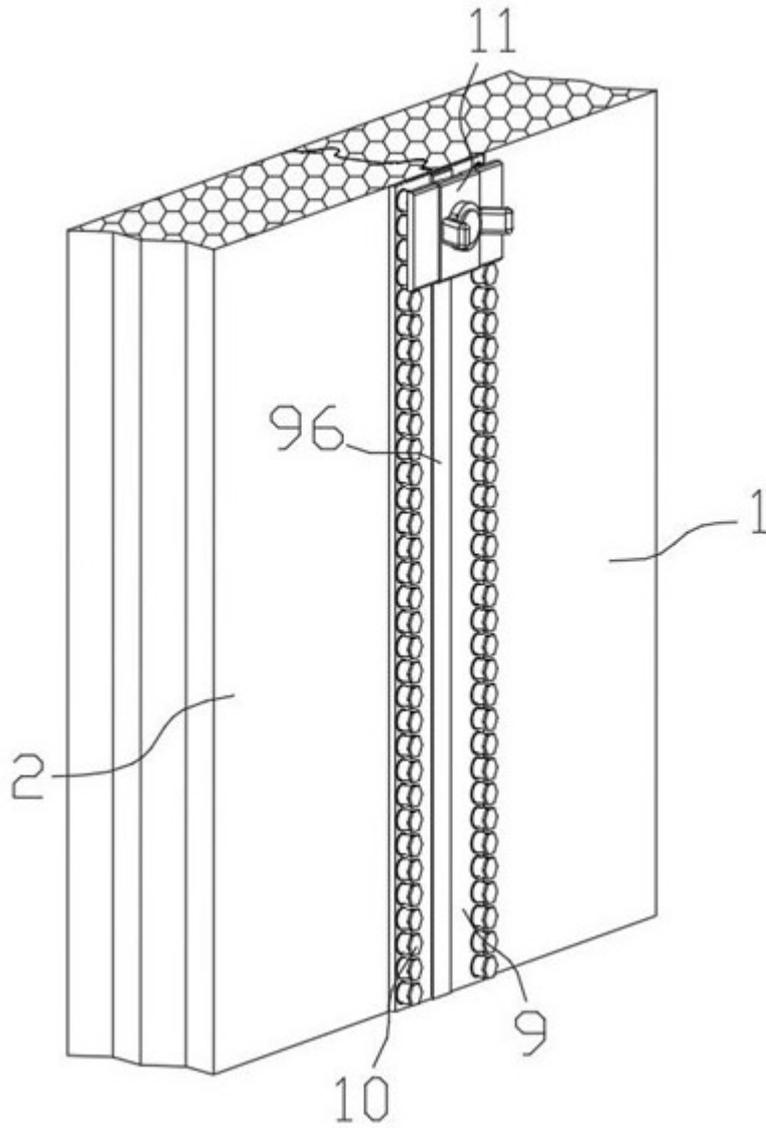


图7

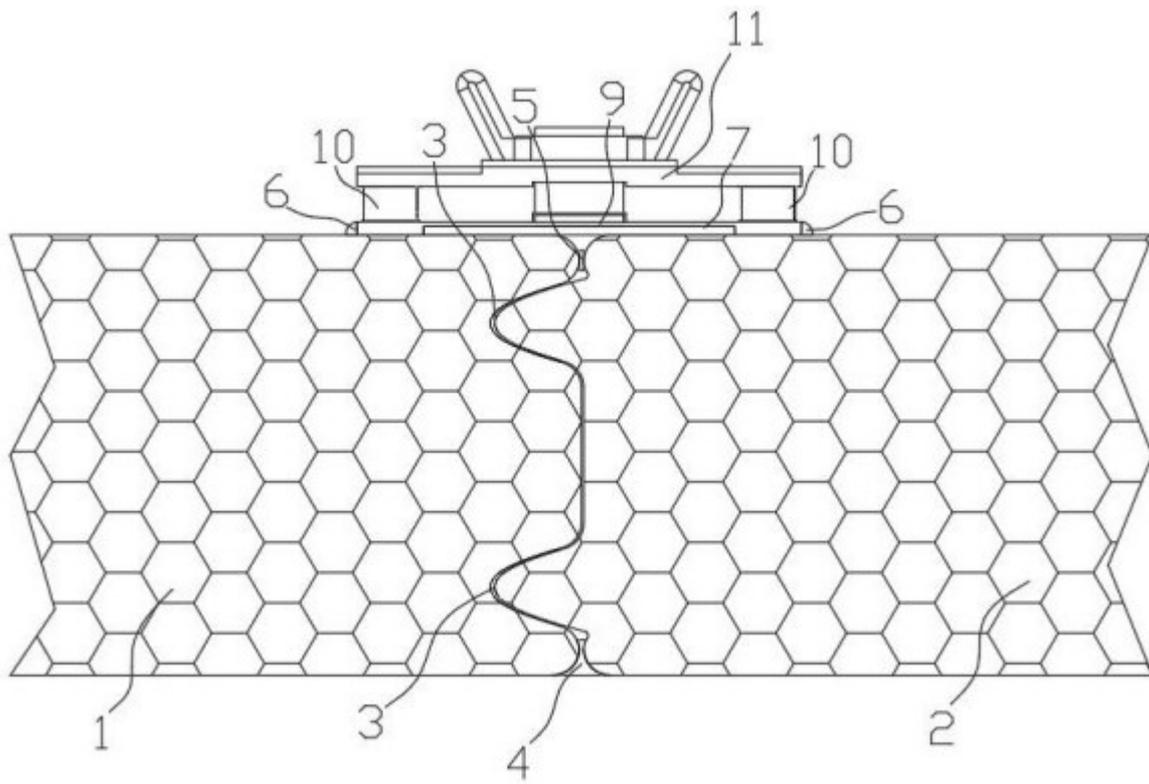


图8

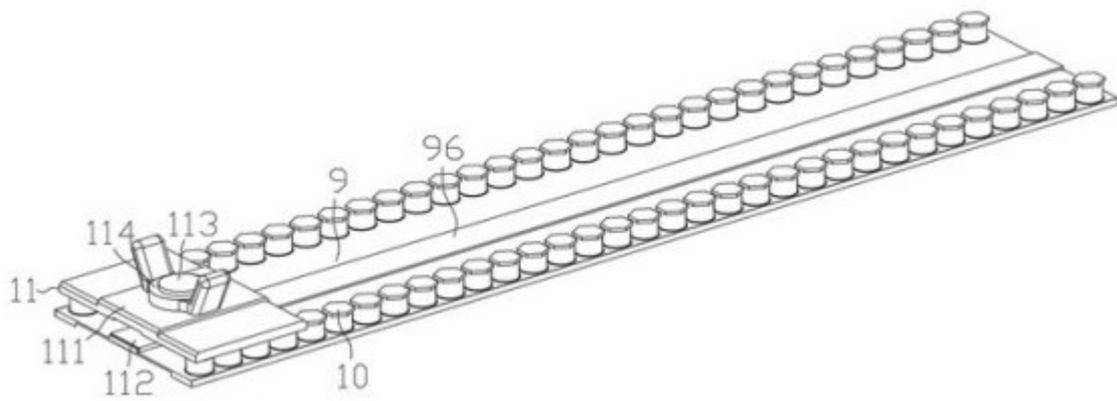


图9

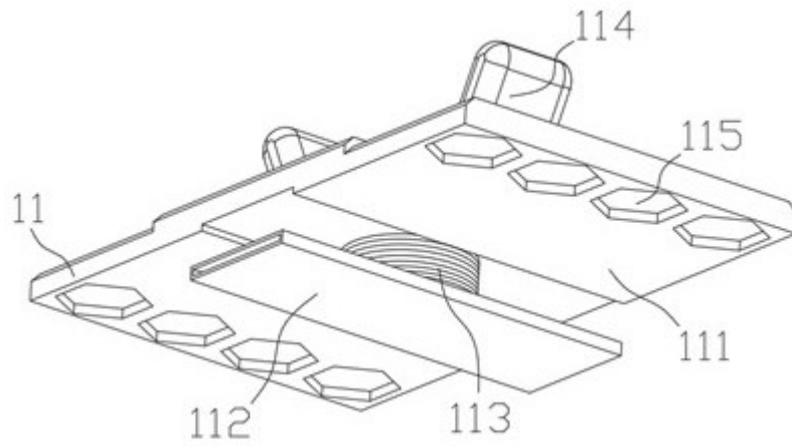


图10

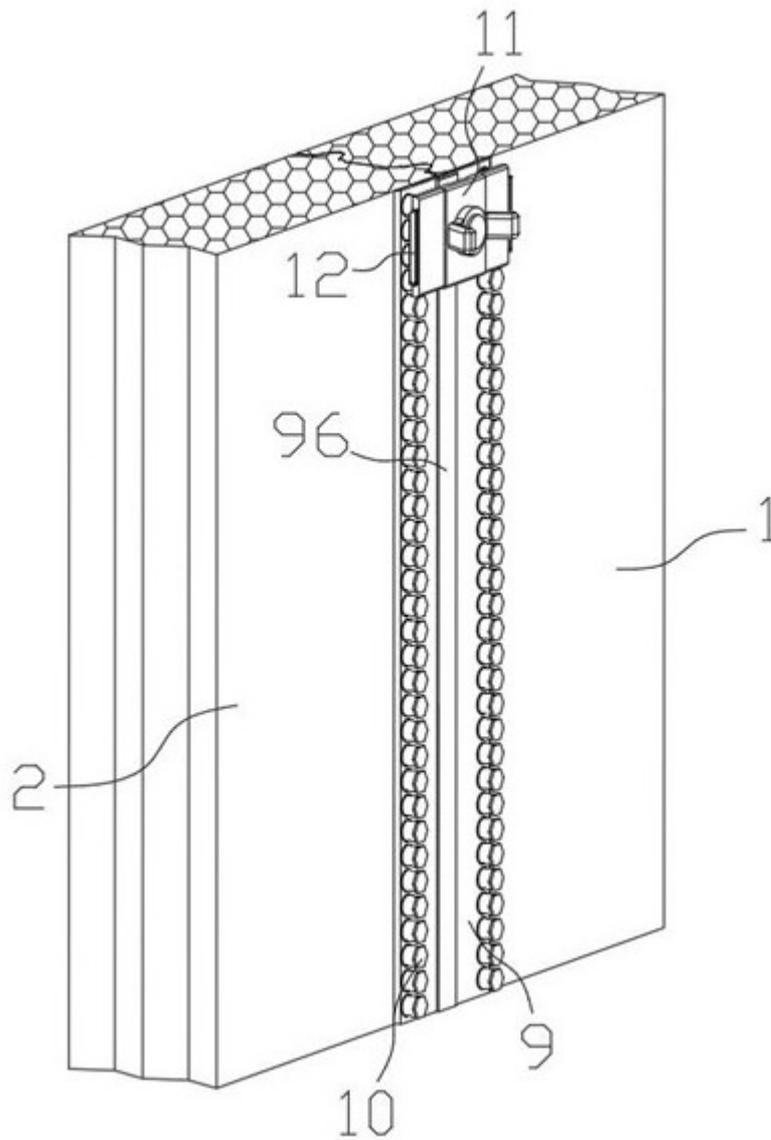


图11

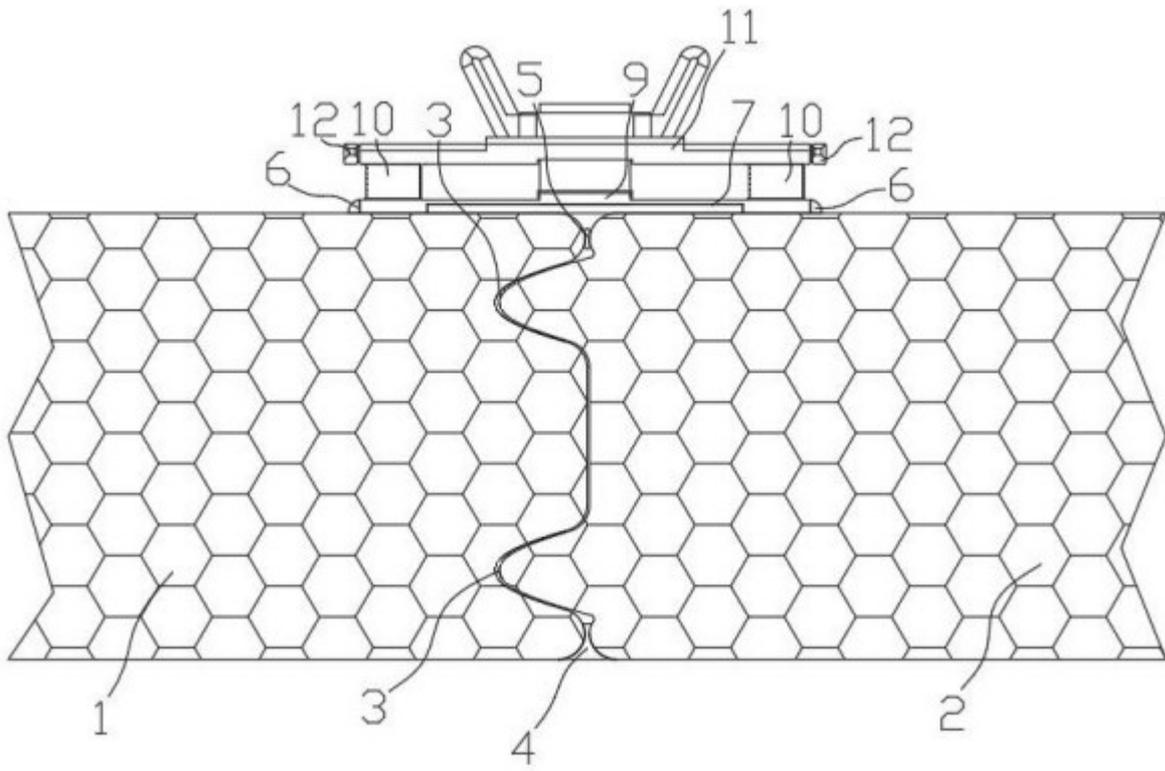


图12

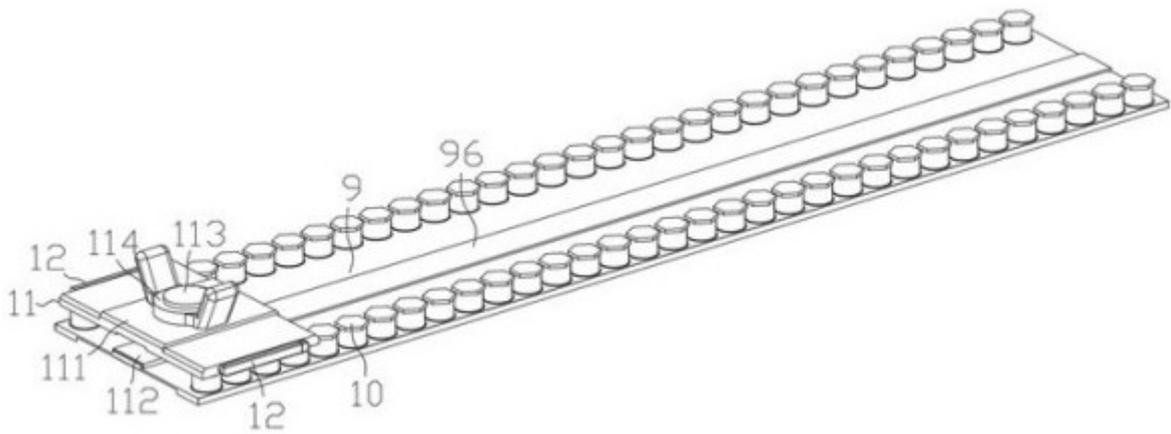


图13

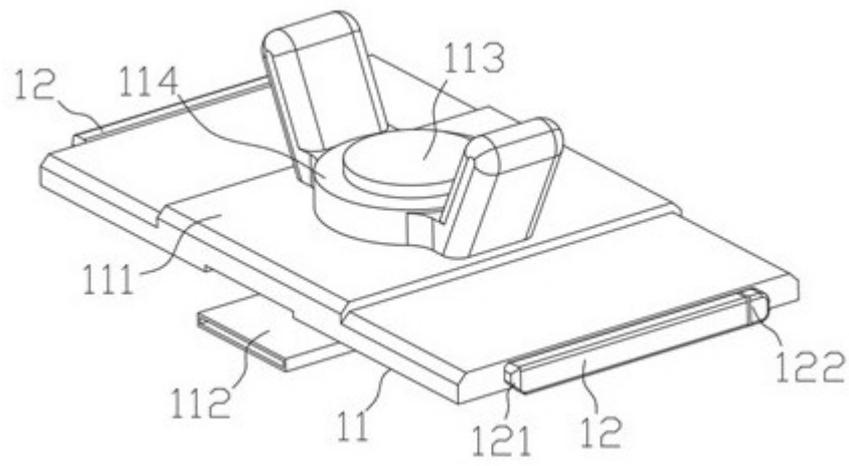


图14

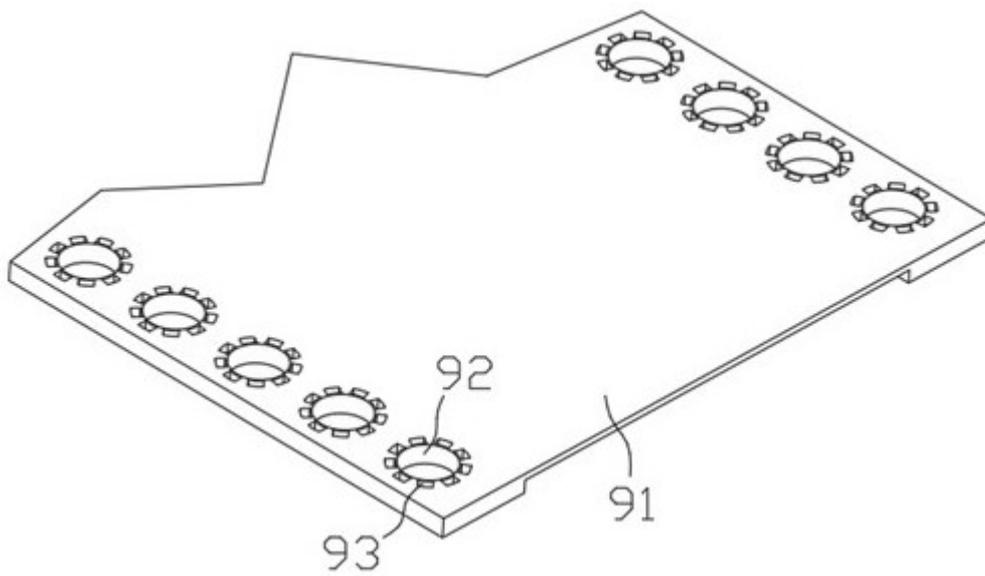


图15

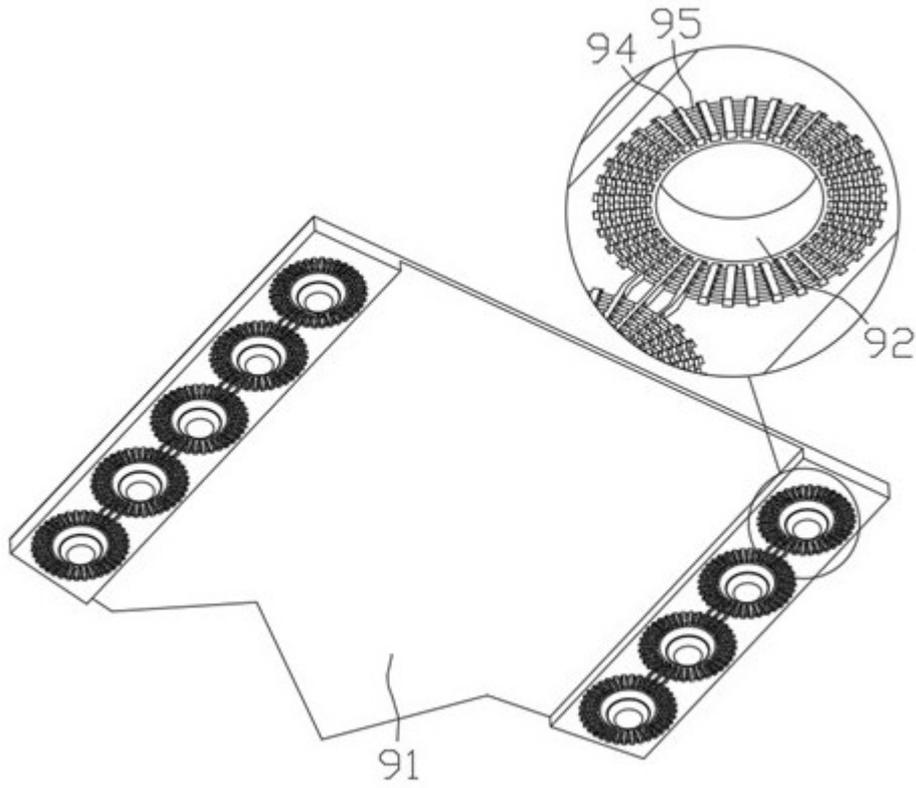


图16

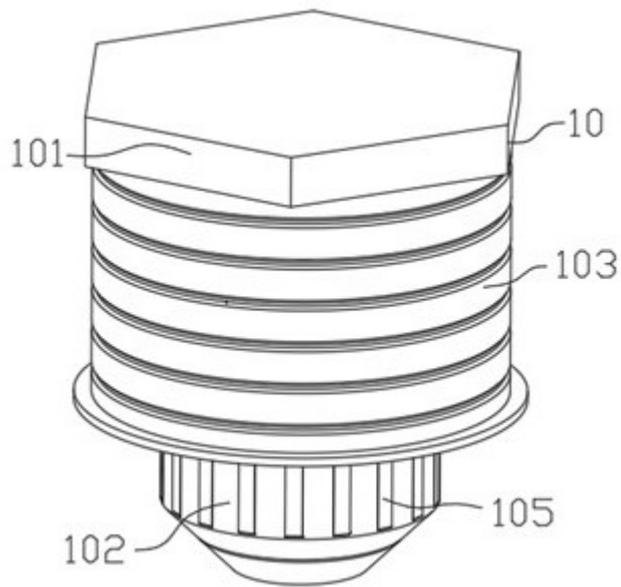


图17

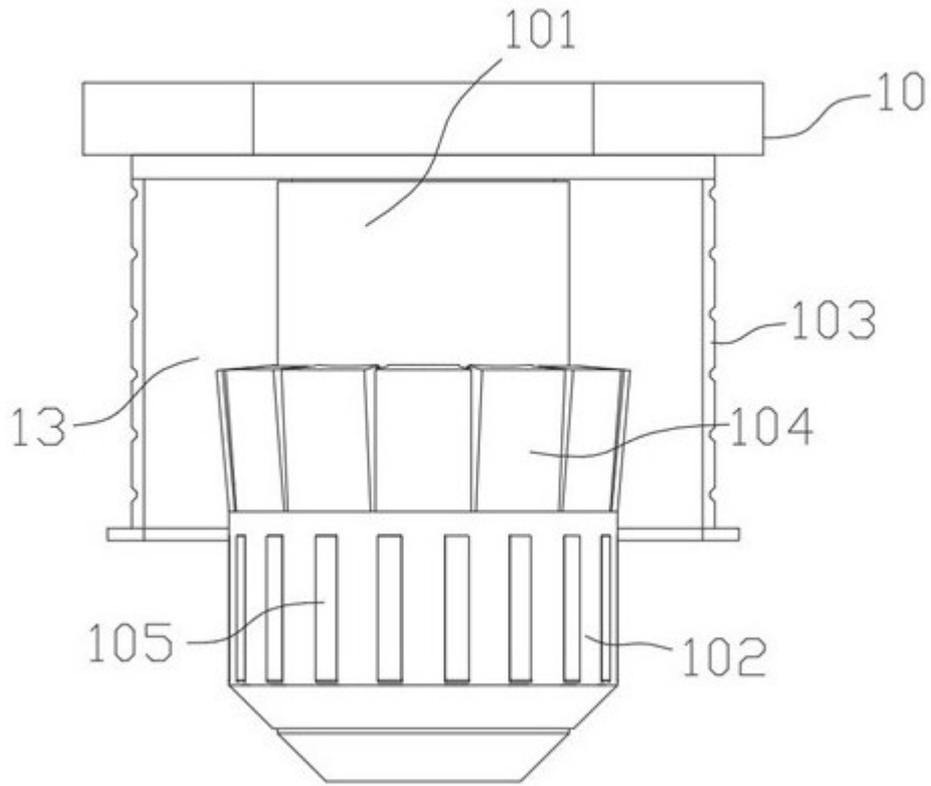


图18

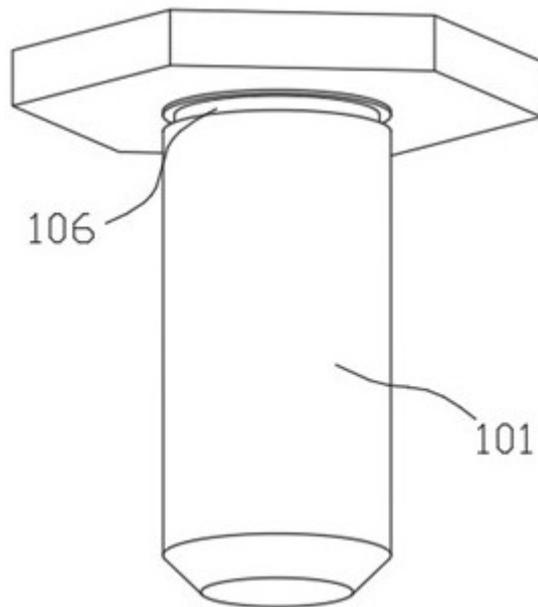


图19

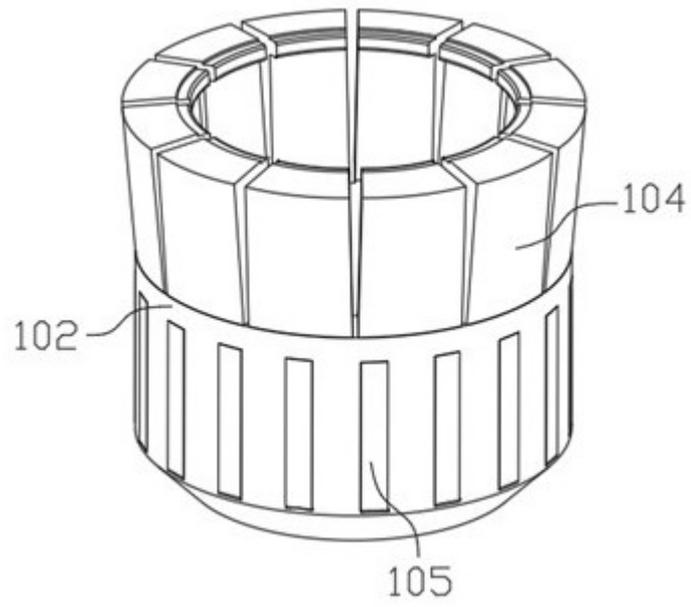


图20

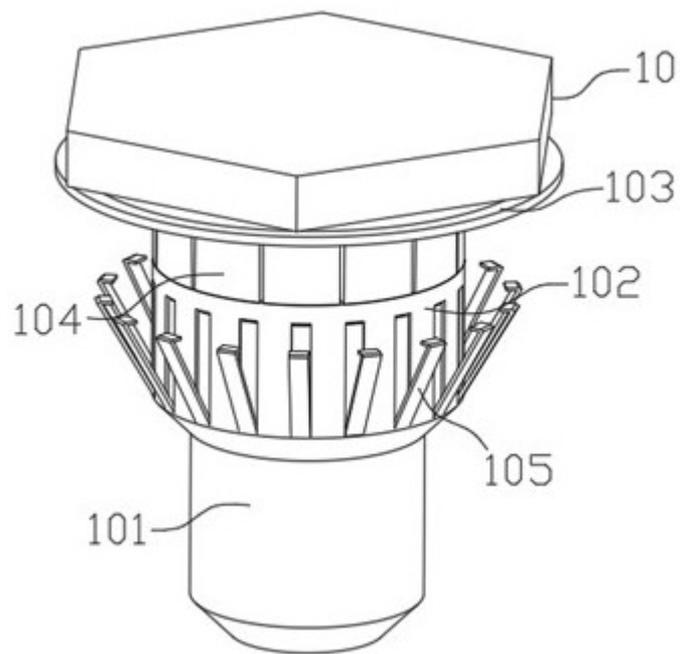


图21