



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104242556 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410492204. 1

(22) 申请日 2014. 09. 24

(71) 申请人 张家港市恒强冷却设备有限公司
地址 215634 江苏省苏州市张家港市金港镇
东海路南侧张家港市恒强冷却设备有
限公司

(72) 发明人 姚建峰 林建忠

(74) 专利代理机构 张家港市高松专利事务所
(普通合伙) 32209

代理人 陈晓岷

(51) Int. Cl.

H02K 9/16 (2006. 01)

H02K 9/19 (2006. 01)

H02K 5/24 (2006. 01)

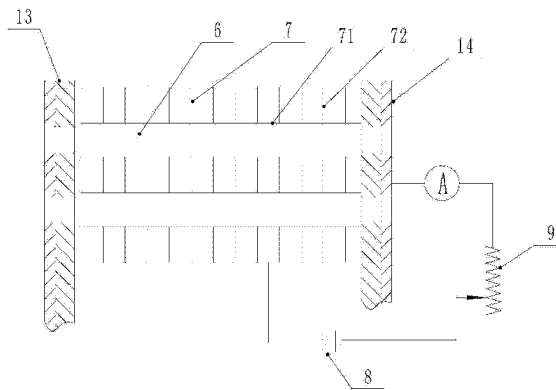
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种核电汽轮发电机用空冷器

(57) 摘要

本发明公开了一种核电汽轮发电机用空冷器,包括壳体,壳体的两端分别固定有进水管板和出水管板,各冷却管上均固定有若干片散热片,空冷器还包括阴极电流保护装置,该阴极电流保护装置包括直流电源和可调电阻,该直流电源的负极与散热片连接,各散热片之间冷却管套相接触实现电联接,直流电源的正极连接于进水管板或出水管板,靠近进水管板或出水管板的散热片与进水管板或出水管板接触实现回路,可调电阻串联于电路中。该空冷器可以适应花样大气环境下对核电汽轮发电机组的冷却,该空冷器抗腐蚀性 强,可减少电化学腐蚀,提高使用寿命。



1. 一种核电汽轮发电机用空冷器,包括壳体,壳体的两端分别固定有进水管板和出水管板,两管板之间固定有若干根冷却管,所述管板的外侧设置有进水罩和出水罩,该进水罩与进水管板构成了进水室,出水罩与出水管板构成了出水室,所述冷却管的两端分别与进水室和出水室连通,各冷却管上均固定有若干片散热片,其特征在于:空冷器还包括阴极电流保护装置,该阴极电流保护装置包括直流电源和可调电阻,该直流电源的负极与其中一个散热片连接,各散热片之间通过散热片上的冷却管套相接触实现电联接,所述直流电源的正极连接于进水管板或出水管板,靠近进水管板或出水管板的散热片与进水管板或出水管板接触实现回路,所述可调电阻串联于电路中。

2. 如权利要求 1 所述的一种核电汽轮发电机用空冷器,其特征在于:所述进水室内还固定有锌块。

3. 如权利要求 2 所述的一种核电汽轮发电机用空冷器,其特征在于:所述进水罩与进水管板的连处设置有导流斜板。

4. 如权利要求 3 所述的一种核电汽轮发电机用空冷器,其特征在于:所述进水管板为钛钢复合板,该进水侧为钛层,背水侧为钢层。

5. 如权利要求 4 所述的一种核电汽轮发电机用空冷器,其特征在于:所述出水管板为钛钢复合板,该出水管板出水侧为钛层,出水管板的背水侧为钢层。

6. 如权利要求 5 所述的一种核电汽轮发电机用空冷器,其特征在于:所述壳体内还固定有竖直的防震支撑板,该防震支撑板上设置有若干个便于冷却管穿过的穿过孔,各冷却管一一对应贯穿穿过孔由所述防震支撑板支撑,所述防震支撑板处于冷却管的中部。

7. 如权利要求 6 所述的一种核电汽轮发电机用空冷器,其特征在于:所述防震支撑板的穿过孔内固定有防震胶套,所述冷却管安装于防震胶套内。

一种核电汽轮发电机用空冷器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空冷器,特别是指一种核电汽轮发电机用空冷器。

背景技术

[0002] 随着煤、石油、天然气等矿石燃料的日益枯竭,风能,太阳能、地热等能源的存在总量有限、分布不均及能量密度低等问题,核电成为我国“十二五”规划中首选的新能源。空气冷却器是核电站中汽轮发电机的关键设备。其性能优劣直接影响到发电机组的稳定性和效率。基于水资源、节能和核电装置安全等综合考虑,我国再用或新建的核电站绝大多数建立在滨海地区并且以海水为介质,通过热交换方式冷却核岛、常规岛系统的汽轮发电机内部循环的氢气和空气,以及定子、转子的绕芯组件。而海水是腐蚀性很严重的冷却介质,为了提高穿片式空气冷却器的耐腐蚀性,常规的空气冷却采用的是 CuNi30 冷却管和 CuZnSn/HSn62-1 管板达到防腐蚀的效果。而 CuNi30 和 HSn62-1 管板在海水中也发生不同程度的腐蚀现在。造成核电管及水室产生泄露。引起发电机绝缘击穿,维护工作量大,使用寿命短。然目前也有一些将冷却管换成更加昂贵的钛管,钛是具有强烈钝化倾向的金属,在空气中和氧化性或中性水溶液中能迅速生成一种稳定的氧化性保护膜,即使因为某些原因膜遭到破坏,也能迅速的自动恢复,钛对大多数兼容也具有良好的耐腐蚀性。钛对大多数盐溶液具有优异的耐腐蚀性。但是由于核电站周围环境一般处于高温,高湿高盐分的海洋大气环境中。在海洋大气环境下,不仅空气湿度大,且含有氯化钠粒子,这些氯化钠颗粒可以在以上设备和钢结构表面沉淀,当空气湿度大时,金属表面有一层水膜形成(一般在 20-300um 厚),水膜溶解了沉淀在设备和钢结构表面上的氯化钠颗粒,形成一种称之为微海水的环境,这种腐蚀过程符合电解质中电化学腐蚀规律,由此可见海洋大气环境对于金属结构及设备的腐蚀是严重的,同时存在 Cl⁻ 的存在,在此环境下的钛钢复合板、钛管与紫铜散热片腐蚀液不能幸免。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种核电汽轮发电机用空冷器,该空冷器可以适应海洋大气环境下对核电汽轮发电机组的冷却,该空冷器抗腐蚀性强,可减少电化学腐蚀,提高使用寿命。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:一种核电汽轮发电机用空冷器,包括壳体,壳体的两端分别固定有进水管板和出水管板,两管板之间固定有若干根冷却管,所述管板的外侧设置有进水罩和出水罩,该进水罩与进水管板构成了进水室,出水罩与出水管板构成了出水室,所述冷却管的两端分别与进水室和出水室连通,各冷却管上均固定有若干片散热片,空冷器还包括阴极电流保护装置,该阴极电流保护装置包括直流电源和可调电阻,该直流电源的负极与其中一个散热片连接,各散热片之间通过散热片上的冷却管套相接触实现电联接,所述直流电源的正极连接于进水管板或出水管板,靠近进水管板或出水管板的散热片与进水管板或出水管板接触实现回路,所述可调电阻串联于电路中。

- [0005] 作为一种优选的方案,所述进水室内还固定有锌块。
- [0006] 作为一种优选的方案,所述进水罩与进水管板的连处设置有导流斜板。
- [0007] 作为一种优选的方案,所述进水管板为钛钢复合板,该进水侧为钛层,背水侧为钢层。
- [0008] 作为一种优选的方案,所述出水管板为钛钢复合板,该出水管板出水侧为钛层,出水管板的背水侧为钢层。
- [0009] 作为一种优选的方案,所述壳体内还固定有竖直的防震支撑板,该防震支撑板上设置有若干个便于冷却管穿过的穿过孔,各冷却管一一对应贯穿穿过孔由所述防震支撑板支撑,所述防震支撑板处于冷却管的中部。
- [0010] 作为一种优选的方案,所述防震支撑板的穿过孔内固定有防震胶套,所述冷却管安装于防震胶套内。
- [0011] 采用了上述技术方案后,本发明的效果是:由于空冷器还包括阴极电流保护装置,该阴极电流保护装置包括直流电源和可调电阻,该直流电源的负极与其中一个散热片连接,各散热片之间通过散热片上的冷却管套相接触实现电联接,所述直流电源的正极连接于进水管板或出水管板,靠近进水管板或出水管板的散热片与进水管板或出水管板接触实现回路,所述可调电阻串联于电路中,那么每个散热片均连接于电路中,那么可有效防止钛与钢板,钛管与散热片(铜片)因钛极本身缺陷所引起的电流差腐蚀,散热片及钛管之间的电位差腐蚀外加电流系统中,电压 8-9V,保护电流 10-15A,紫铜散热片电位保持 -0.85-0.95V 范围间。同样在以上的环境中,铜散热片和钛冷却管接触部位,大部分是线接触方式,散热片和钛管存在电位差腐蚀,散热片与钛管均处在外加电流的阴极保护装置中,使其电位差降低,降低腐蚀程度,提高使用寿命。
- [0012] 又由于所述进水室内还固定有锌块,该正常工作时,以牺牲阳极锌块的方式保护水室,尤其是焊缝以及铁离子污染区域的腐蚀。
- [0013] 又由于所述进水罩与进水管板的连处设置有导流斜板,该结构可以使流场均匀,减少回弯处流动阻力。
- [0014] 又由于所述进水管板为钛钢复合板,该进水侧为钛层,背水侧为钢层,有效防止海水水腐蚀,钢层保证管板的强度。
- [0015] 又由于所述壳体内还固定有竖直的防震支撑板,该防震支撑板上设置有若干个便于冷却管穿过的穿过孔,各冷却管一一对应贯穿穿过孔由所述防震支撑板支撑,所述防震支撑板处于冷却管的中部。所述防震支撑板的穿过孔内固定有防震胶套,所述冷却管安装于防震胶套内。这样,在高速气流作用以及发电机运行产生的震动,钛冷却管与防震支撑板易发生磨损碰撞,采用防震胶套结构能有效防止磨损发生,而防震支撑板可有效的支撑钛冷却管。

附图说明

- [0016] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。
- [0017] 图 1 是本发明实施例的结构示意图;
- [0018] 图 2 是本发明实施例的阴极电流保护装置的结构示意图;
- [0019] 图 3 是本发明实施例的防震支撑板的结构示意图;

[0020] 图4是本发明实施例的进水室的结构示意图；

[0021] 附图中：1. 壳体；2. 进水室；3. 进水管；4. 出水管；5. 出水室；6. 冷却管；7. 散热片；71. 片体；72. 冷却管套；8. 直流电源；9. 可调电阻；10. 防震支撑板；11. 防震胶套；12. 导流斜板；13. 进水管板；131. 钛层；132. 钢层；14. 出水管板。

具体实施方式

[0022] 下面通过具体实施例对本发明作进一步的详细描述。

[0023] 如图1至4所示，一种核电汽轮发电机用空冷器，包括壳体1，壳体1的两端分别固定有进水管板13和出水管板14，两管板之间固定有若干根冷却管6，所述管板的外侧设置有进水罩和出水罩，该进水罩与进水管板13构成了进水室2，出水罩与出水管板14构成了出水室5，所述进水室2内还固定有锌块。所述进水罩与进水管板13的连处设置有导流斜板12。所述进水管板13为钛钢复合板，该进水侧为钛层131，背水侧为钢层132。所述出水管板14为钛钢复合板，该出水管板14出水侧为钛层131，出水管板14的背水侧为钢层132。所述进水罩和出水罩的内表面同样可设置钛层131。

[0024] 所述冷却管6的两端分别与进水室2和出水室5连通，各冷却管6上均固定有若干片散热片7，该散热片7包括片体71和冷却管套72。空冷器还包括阴极电流保护装置，该阴极电流保护装置包括直流电源8和可调电阻9，该直流电源8的负极与其中一个散热片7连接，各散热片7之间通过散热片7上的冷却管套72相接触实现电联接，所述直流电源8的正极连接于进水管板13或出水管板14，靠近进水管板13或出水管板14的散热片7与进水管板13或出水管板14接触实现回路，所述可调电阻9串联于电路中。所述壳体1内还固定有竖直的防震支撑板10，该防震支撑板10上设置有若干个便于冷却管6穿过的穿过孔，各冷却管6一一对应贯穿穿过孔由所述防震支撑板10支撑，所述防震支撑板10处于冷却管6的中部。所述防震支撑板10的穿过孔内固定有防震胶套11，所述冷却管6安装于防震胶套11内。该防震胶套11为硅胶材质。

[0025] 本发明的工作原理是：钛与钢组成电偶腐蚀，其发生电化学反应：

[0026] 阳极（钢管板） $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}$

[0027] 阴极（钛管） $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

[0028] 阴极发生的析氢反应将会破坏钛的钝化膜，而导致氢渗入钛基体形成 TiH_2 而催化。当外界调节满足以下三个条件时就可能发生氢脆现象。

[0029] (1) 溶液的 $\text{PH} > 12$

[0030] (2) 温度 $> 80^\circ\text{C}$

[0031] (3) 必须有能产生氢的机制。

[0032] 外加阴极电流保护，散热片7及钛管之间的电位差腐蚀外加电流系统中，电压8-9V，保护电流10-15A，紫铜散热片7电位保持-0.85-0.95V范围间。发电机系统虽然没磁场屏蔽装置，但总会发生漏磁现象，当磁化现象拓展到空气冷却器上，就加剧了不同材料之间的发生电位差腐蚀现象。因此，在穿片式空气冷却器的迎风面增设20X20的棱形铁漏网，以屏蔽磁场，减少不同材料之间高电位的形成。

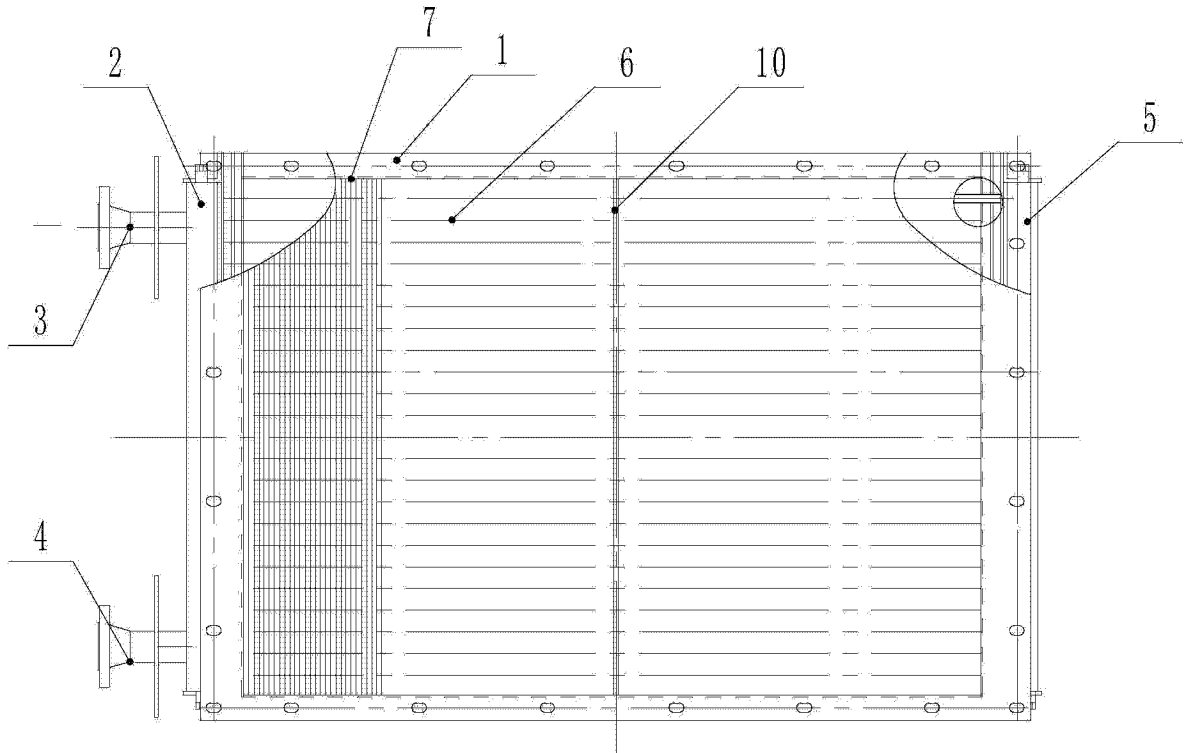


图 1

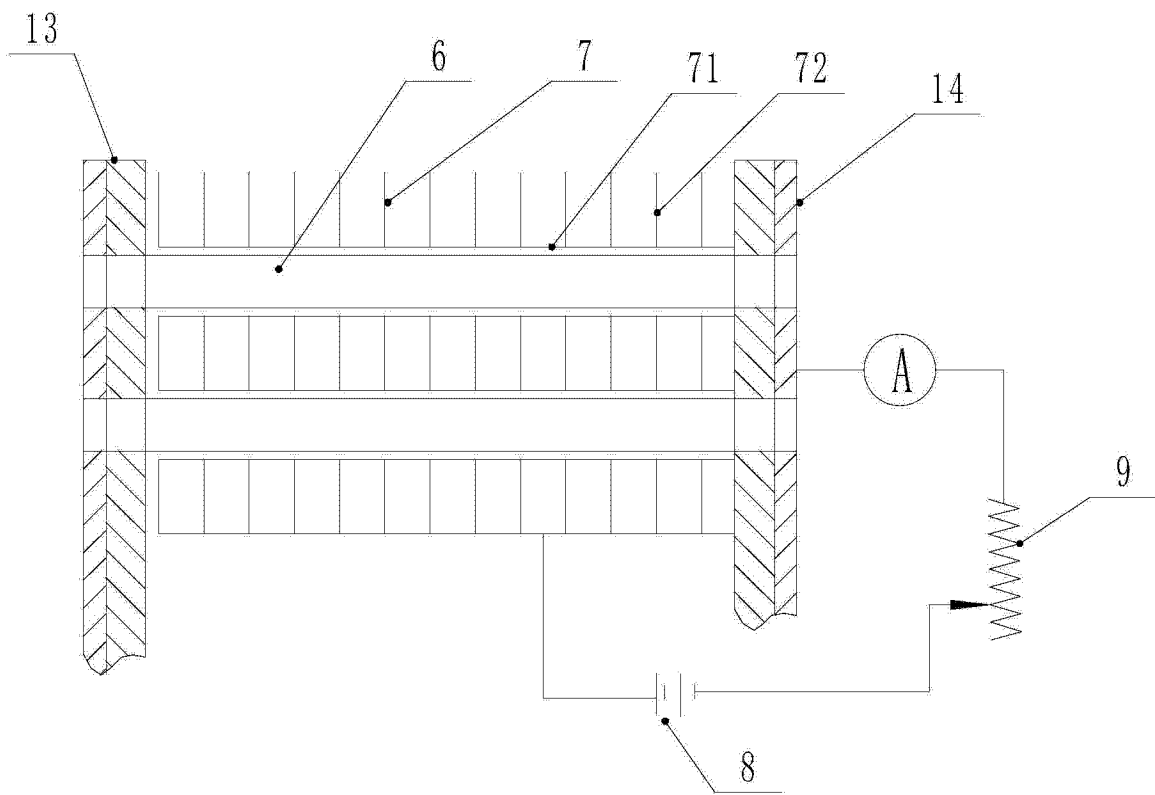


图 2

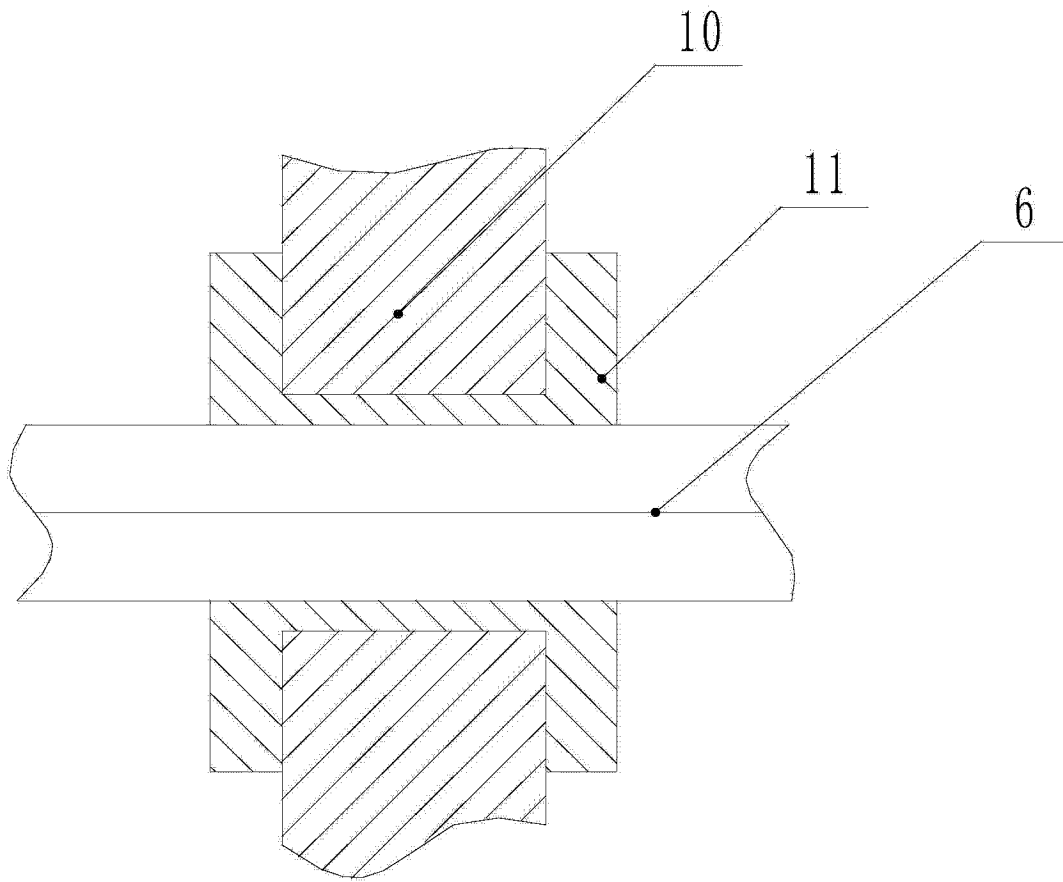


图 3

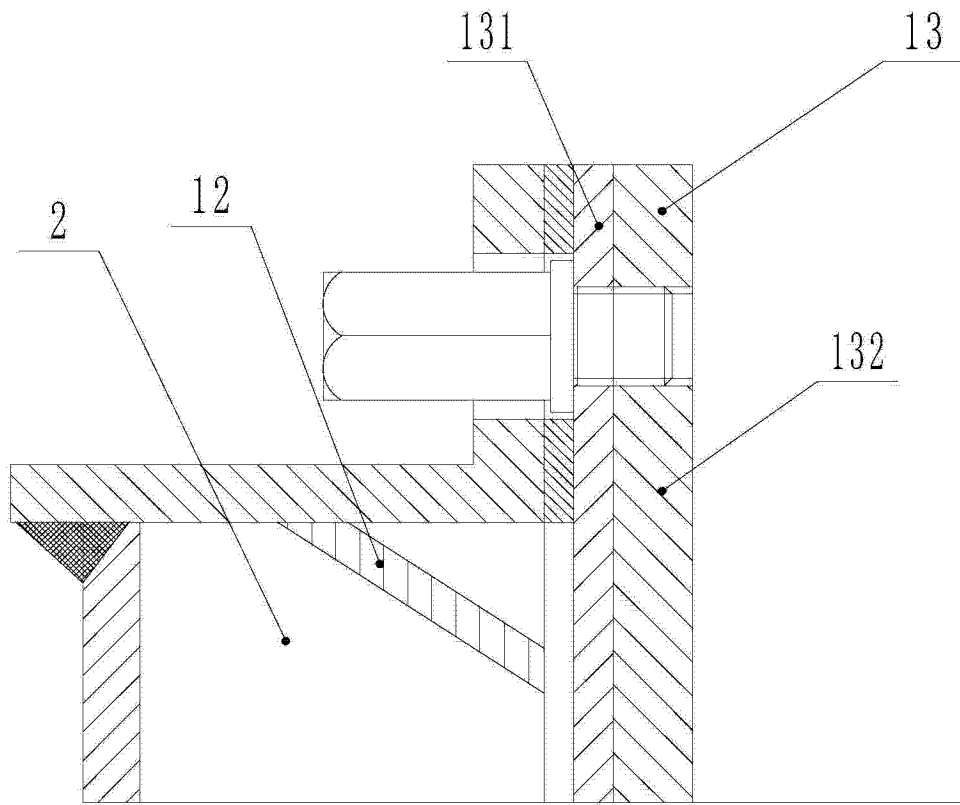


图 4