



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204988013 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201520355090. 6

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 05. 28

(73) 专利权人 上海理工大学

地址 200093 上海市杨浦区军工路 516 号

专利权人 浙江金菱制冷工程有限公司

(72) 发明人 章立新 赵怀超 何仁兔 丁家琦

吴楠楠 刘婧楠 高明 鲁敦放

肖冬禹 薛梅 金惠珍 韩小晨

李鑫 卓静 魏中 张超 刘峰

金锐

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 陈亮

(51) Int. Cl.

F28F 25/02(2006. 01)

F28C 1/16(2006. 01)

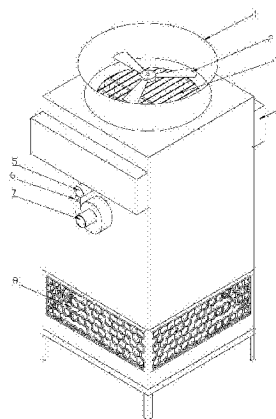
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种带消雾节水功能的收水器及蒸发冷却设备

(57) 摘要

本实用新型涉及一种带消雾节水功能的收水器及蒸发冷却设备,其收水器由间壁式气-气换热器构成,收水器与蒸发冷却设备侧部的静压箱连接,静压箱外设有离心鼓风机。在达到消雾工况时,由鼓风机经静压箱向收水器的环境空气进口鼓入环境冷风,将设备内生成的湿热空气在收水器的热风通道内冷却析湿,冷凝水及挡到的飘水流回设备内,同时冷热空气在收水器上方混合后排出设备外。与现有技术相比,本实用新型采用的间壁式气-气换热器集消雾、节水和收水三种功能于一身,不额外增加风阻,且模块化加工,安装简易,成本低,占地面积小,节约空间。



1. 一种带消雾节水功能的收水器,其特征在于,该收水器为间壁式气-气换热器,为左右对称结构,中间设有若干片平行布置的收水换热片,经穿设在收水换热片间的连接杆相互连接,并用固定支架使收水换热片呈等间距布置,左右两侧的收水换热片的环境空气进风口均设置于外端面,该外端面插入开有与之形状匹配的通孔的密封板中。

2. 根据权利要求1所述的一种带消雾节水功能的收水器,其特征在于,所述的收水换热片的截面为向前凸出的中空圆弧状结构,外端面上设置环境冷空气进口,上端面设置环境冷空气出口,另两个端面封闭,其中下端面呈光滑的流线型,在换热片内部还增设有挡板,将内部分隔成数条由进口处向出口处逐渐增大的流道。

3. 根据权利要求1所述的一种带消雾节水功能的收水器,其特征在于,各收水换热片之间形成湿热空气的通道。

4. 根据权利要求1所述的一种带消雾节水功能的收水器,其特征在于,所述的收水换热片上预留上下对称的穿杆固定孔,孔的侧面不与收水换热片内部相通。

5. 根据权利要求1所述的一种带消雾节水功能的收水器,其特征在于,所述的收水换热片为铜、铝或导热塑料制作得到。

一种带消雾节水功能的收水器及蒸发冷却设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种蒸发冷却设备,尤其是涉及一种带消雾节水功能收水器的蒸发冷却设备。

背景技术

[0002] 蒸发冷却设备主要通过水的蒸发向空气排放工艺循环工质的废热,包括开式冷却塔、闭式冷却塔、蒸发冷却器、蒸发冷凝器等。其冷却极限、能耗和投资比直接空冷低,被广泛应用于电力、钢铁、石化、食品加工、空调等行业,与工业生产及人们的日常生活紧密相连,量大面广,但其羽雾问题对环境的影响日益突出。

[0003] 蒸发冷却设备在运行时,接近饱和的湿热空气与设备外的干冷空气混合,随着温度的降低,湿空气的饱和含湿量减小,湿空气中的水蒸气发生凝结而产生大量的羽雾,影响周边环境能见度,易与工业废气、粉尘等结合形成雾霾,危害极大,同时大量水蒸气蒸发,浪费水资源。

[0004] 蒸发冷却设备消雾措施主要有以下四种:1、蒸发冷却设备内引入足量环境空气,与出填料的湿热空气混合;2、蒸发冷却设备内引入一定量的环境空气,通过间壁式换热器与出填料的湿热空气换热后,再与该湿热空气混合;3、向蒸发冷却设备内引入一定量的环境空气,并经过加热后与填料出口的湿热空气混合;4、加热蒸发冷却设备湿段填料出口的湿热空气。美国的布赖恩·J·哈伯德,埃尔登·F·莫克里依据上述第二种消雾措施,撰写了用于对蒸发冷却设备的流出物进行冷凝的气-气常压热交换器的专利(中国专利 CN 1610575A.),在蒸发冷却设备收水器与轴流风机之间增加间壁式的空气换热器,以此消雾,这是与本专利消雾原理最接近的方法,但是,该换热器的体积庞大,使蒸发冷却设备气侧阻力加大,能耗增加,尤其在不会产生羽雾的季节,上述间壁式的空气换热器就成为一个无用的耗能部件。另外,中国专利 CN103776277A 公开了一种消雾环保节能型蒸发冷却设备,该专利依据第三种消雾措施,增加了辅助空间加热器,耗电量巨大,对引入的环境空气加热时间短,很难将其加热至需求的消雾温度,此外,小型轴流风机对蒸发冷却设备内的湿热空气的流场形成冲击,影响气流流动,进而影响蒸发冷却设备的冷却效率。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种降低能耗、功能多样化的带消雾节水功能的收水器,并将其应用于蒸发冷却设备。

[0006] 本实用新型的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0007] 一种带消雾节水功能的收水器,该收水器为间壁式气-气换热器,为左右对称结构,中间设有若干片平行布置的收水换热片,经穿设在收水换热片间的连接杆相互连接,并用固定支架使收水换热片呈等间距布置,左右两侧的收水换热片的环境空气进风口均设置于外端面,该侧面插入开有与之形状匹配的通孔的密封板中。

[0008] 所述的收水换热片的截面为向前凸出的中空圆弧状结构,外端面上设置环境冷空

气进口,上端面设置环境冷空气出口,另两个端面封闭,其中下端面呈光滑的流线型,在换热片内部还增设有挡板,将内部分隔成数条由进口处向出口处逐渐增大的流道,这样首先是为了保证收水功能,即各收水换热片之间形成湿热空气的通道,其湿热空气侧通道形状与通用收水器保持一致,具有通用收水器除飘水的功能。其次,设置的内部流道不但有利于平衡内部的气流阻力、均衡分配气体流量,而且能够提高换热效率。下端面呈流线型有利于引导湿热空气流向,减小湿热空气侧的流动风阻。

[0009] 各收水换热片之间形成湿热空气的通道。

[0010] 所述的收水换热片上预留上下对称的穿杆固定孔,孔的侧面不与收水换热片内部相通,以保证板片内外不漏气。

[0011] 所述的收水换热片为铜、铝或导热塑料制作得到,以保证其良好的导热性能。

[0012] 一种带消雾节水功能收水器的蒸发冷却设备,所述的收水器为间壁式气-气换热器,收水器与蒸发冷却设备侧部的静压箱连接,静压箱外设有离心鼓风机,在达到消雾工况时,由鼓风机经静压箱向收水器的环境空气进口鼓入环境冷风,将设备内生成的湿热空气在收水器的热风通道内冷却析湿,冷凝水及挡到的飘水流回设备内,同时冷热空气在收水器上方混合后排出设备外,此换热过程可回收部分在设备工作过程中蒸发的水分以实现节水目的,同时,混合后流出设备的空气相对湿度降低,以达到蒸发冷却设备消雾的目的。

[0013] 所述的收水器与蒸发冷却设备的风筒底部间的距离不小于 0.5m,且风筒底部边缘至收水器上部边缘的水平夹角不小于 60°,以保证两股空气有足够的混合空间。

[0014] 所述的离心鼓风机与静压箱连通管中设置风阀。

[0015] 所述的密封板外侧设置有静压箱,该静压箱的下部设置进风口,与离心鼓风机鼓风口相连通,静压箱能有效减小噪声、控制气流流速以及均匀分配流量。离心鼓风机与静压箱连通管中设置风阀,在不需要消雾时,可关闭风阀,以防止风量的损失。

[0016] 本实用新型的主要特征是采用一种特制的间壁式气-气换热器代替通用蒸发冷却设备的收水器。在换热器运行过程中,一路采取侧进顶出的方式由离心式鼓风机鼓入环境空气,与另一路采取下进上出的方式由轴流风机吸入的湿热空气进行间壁式换热,鼓入的环境空气温度逐渐升高,湿热空气被冷却析湿,接着两者混合后排出设备外,以此实现消雾节水的目的。同时,该间壁式气-气换热器与通用收水器的湿热空气侧流道形状保持一致,故兼具除飘水的功能。

[0017] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:

[0018] 1. 采用的间壁式气-气换热器集消雾、节水和收水三种功能于一身,且模块化加工,安装简易,成本低,占地面积小,节约空间;

[0019] 2. 两台鼓风机供应消雾所需环境空气,湿热段的热力性能不会因消雾而下降(如冬季冷却负荷降低,靠轴流风机能够同时满足冷却和消雾要求,也可不加鼓风机),较其他消雾蒸发冷却设备,其效果更加明显,能耗更低;

[0020] 3. 当外界环境温度较高时,通过关闭两个鼓风机和风阀来截断环境空气通道,换热器仅起到收水作用,避免不必要的附加能耗,操作简便且减少了维护和管理费用。

附图说明

[0021] 图 1 为本实用新型的结构示意图;

- [0022] 图 2 为本实用新型的剖面结构示意图；
- [0023] 图 3 为间壁式气 - 气换热器的结构示意图；
- [0024] 图 4 为收水换热片的轴二侧视图；
- [0025] 图 5 为收水换热片的轴二侧剖面视图；
- [0026] 图 6 为收水换热片的正面剖视图；
- [0027] 图 7 为收水换热片的左视结构示意图；
- [0028] 图 8 为图 4 中的局部示意图；
- [0029] 图 9 为风筒底沿至收水器上沿高度控制图。
- [0030] 图中 1 为风筒、2 为轴流风机、3 为收水器、4 为静压箱、5 为配水系统进水管、6 为风阀、7 为离心鼓风机、8 为新风口、9 为配水系统、10 为换热模块、11 为水盘；
- [0031] 31 为收水换热片、32 为密封板、33 为湿热空气通道、34 为连接杆、35 固定支架；
- [0032] 311 为环境空气进口、312 为挡板、313 为环境空气出口、314 为流线型下沿、315 为穿杆固定孔。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细说明。

[0034] 实施例

[0035] 一种带消雾节水功能的收水器的蒸发冷却设备，其结构如图 1-2 所示，蒸发冷却设备上端面设有风筒 1 及轴流风机 2，该轴流风机 2 的下方设置收水器 3，该收水器 3 为间壁式气 - 气换热器，在蒸发冷却设备的侧部设有静压箱 4、离心鼓风机 7 及风阀 6，蒸发冷却设备内填装有换热模块 10 以及与配水系统进水管 5 相连接的配水系统 9。在达到需要消雾的工况时，打开风阀 6，由离心鼓风机 7 经静压箱 4 向收水器 3 的环境空气进风口 311 鼓入环境冷风，将设备换热模块 10 内生成的湿热空气在收水器 3 的热风通道 33 内冷却析湿，冷凝水及挡到的飘水流回设备内，同时冷热空气在收水器 3 上方混合后经轴流风机 2 排出设备外。此换热过程可回收部分蒸发水分以实现节水目的，同时，混合后流出设备的空气相对湿度降低，以达到蒸发冷却设备消雾的目的。

[0036] 收水器与蒸发冷却设备的风筒底部间的距离不小于 0.5m，且风筒底部边缘至收水器上部边缘的水平夹角不小于 60° ，以保证两股空气有足够的混合空间，其结构如图 9 所示。

[0037] 在蒸发冷却设备中作为收水器 3 使用的气 - 气换热器为间壁式气 - 气换热器，其结构如图 3 所示，为左右对称结构，在中间有若干片平行布置的收水换热片 31，经穿设在收水换热片间的连接杆 34 相互连接，并用固定支架 35 使收水换热片等间距布置，左右两侧的收水换热片的环境空气进风口均设置在外端面，该侧面对应插入开有通孔的密封板 32 中。在密封板 32 的外侧设置有静压箱 4，可以有效减小噪声、控制气流流速以及均匀分配流量。静压箱 4 的下部设置有进风口，与离心鼓风机 7 的鼓风口相连通，连通管内设有风阀 6。

[0038] 各收水换热片 31 之间形成湿热空气通道 33，其湿热空气侧通道形状与通用收水器保持一致，不仅有消雾节水的功能，同时具有通用收水器除飘水的功能。通过收水换热片 31 将环境空气和湿热空气直接隔绝到两个互不相同的流道。

[0039] 收水换热片 31 是本实用新型最重要的，也是起关键作用的机构，其结构如图 3-8

所示,收水换热片 31 内部为中空结构,外端面上设置环境空气进口 311,上端面设置环境空气出口 313,并在换热片内部增设有挡板 312,将内部分隔成数条由进口处向出口处逐渐增大的流道,不但能平衡内部的气流阻力,均衡分配气体流量,而且能够提高换热效率。

[0040] 收水换热片 31 的截面为向前凸出的中空圆弧状结构,以保证收水功能,该圆弧状结构的下端面封闭并成光滑的流线型 314,这样既有利于引导湿热空气流向,又可减小湿热空气侧的风阻,收水换热片 31 具有很强的导热性能,采用铜、铝或导热塑料制作得到。另外,在收水换热片 31 上预留的上下对称的穿杆固定孔 315 不与收水换热片内部相通,以保证换热片内外不漏气。

[0041] 以一台蒸发冷却设备为例,在较冷季节运行时,由于环境空气和蒸发冷却设备出口的湿热空气温差大,常出现羽雾。循环水在循环水泵的作用下进入配水系统 9,由喷头洒水到换热模块 10,最后流至水盘 11。与此同时,在轴流风机 2 的作用下,空气由新风口 8 进入,在换热模块 10 中与喷淋水进行显热和潜热交换,空气的温度和湿度不断增加,最终形成接近饱和的湿热空气,进入由间壁式气-气换热器构成的收水器 3 的湿热空气通道 33,与离心鼓风机 7 从收水换热片 31 的侧面环境空气进口 311 鼓进去的环境空气发生热交换,在此过程中,湿热空气被冷却析湿,接着升温后的环境空气从收水换热片的上部环境空气出口 313 流出,与被冷却析湿后的湿热空气混合后排出设备外。

[0042] 当外界环境温度较高时,排出设备外的湿热空气与环境空气混合后没有达到露点温度,就不会产生羽雾。此时,关闭离心鼓风机 7 和风阀 6,收水器仅起到除飘水的作用,且不会额外增加能耗。

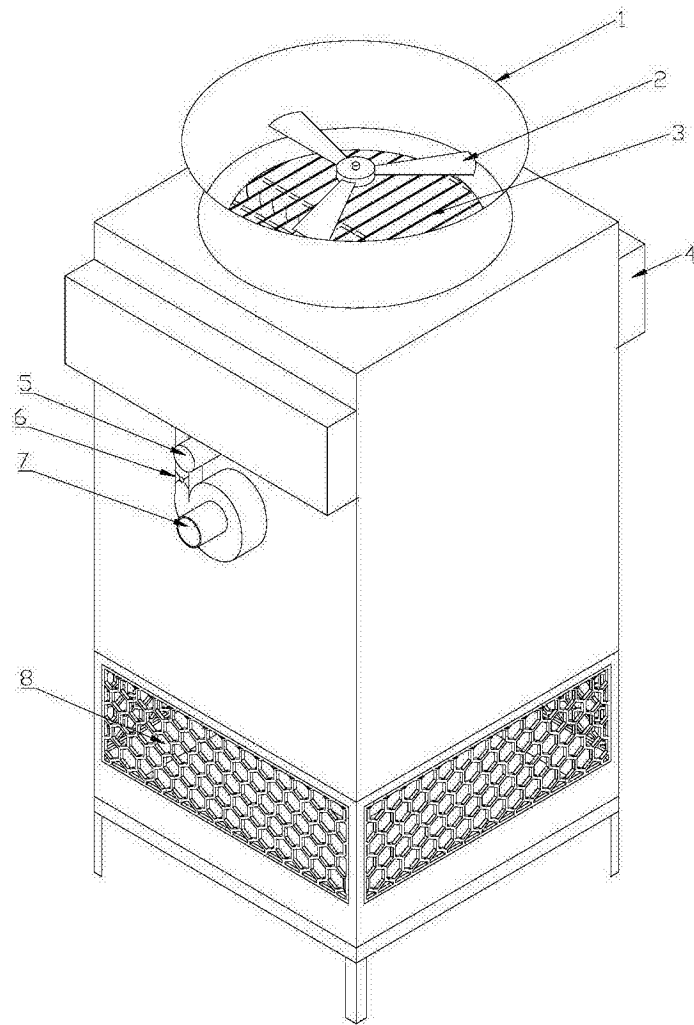


图 1

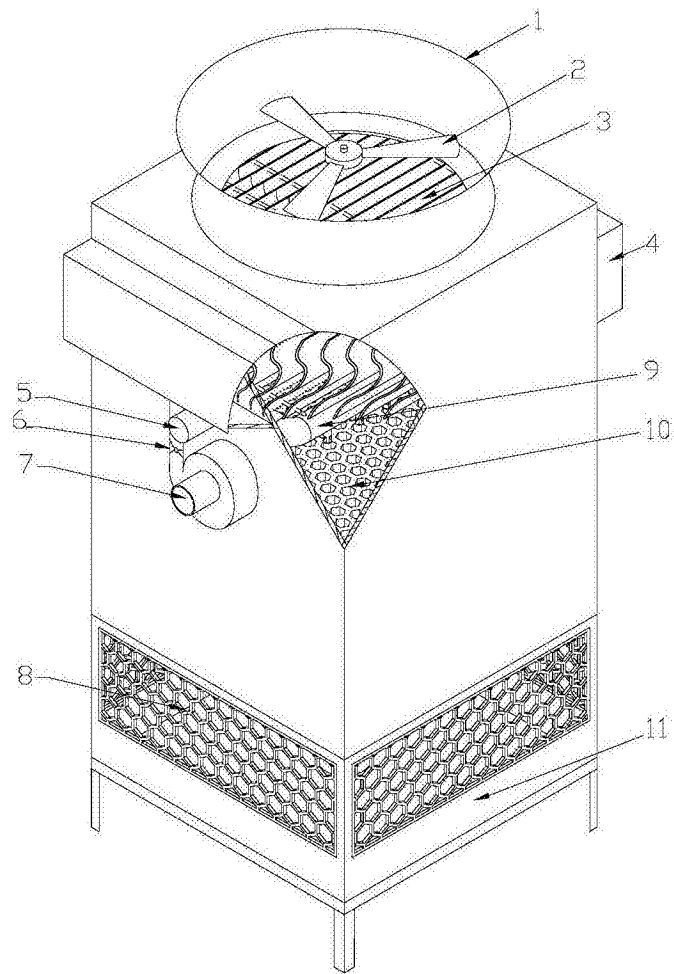


图 2

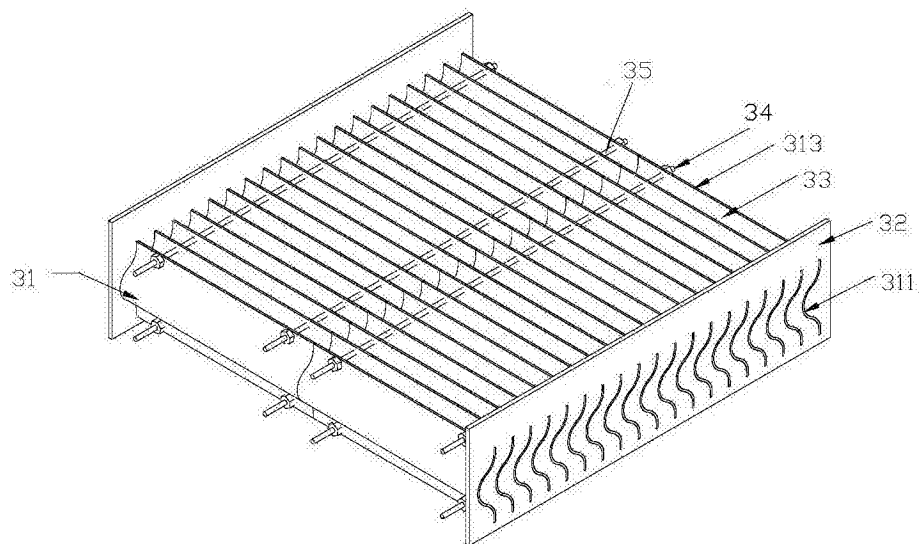


图 3

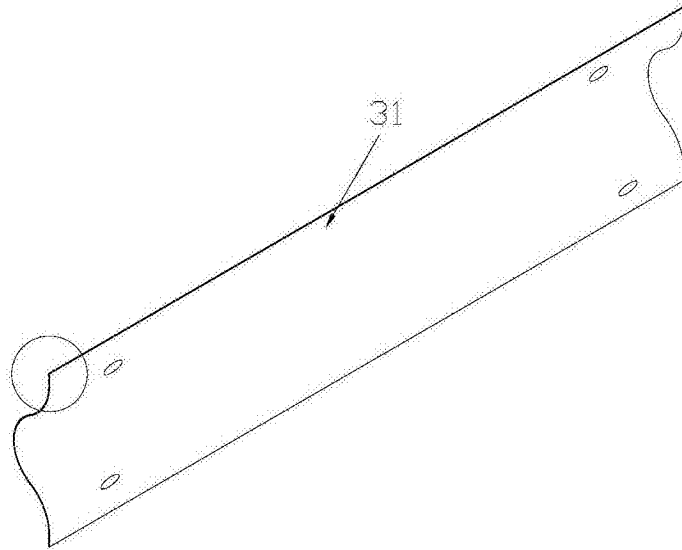


图 4

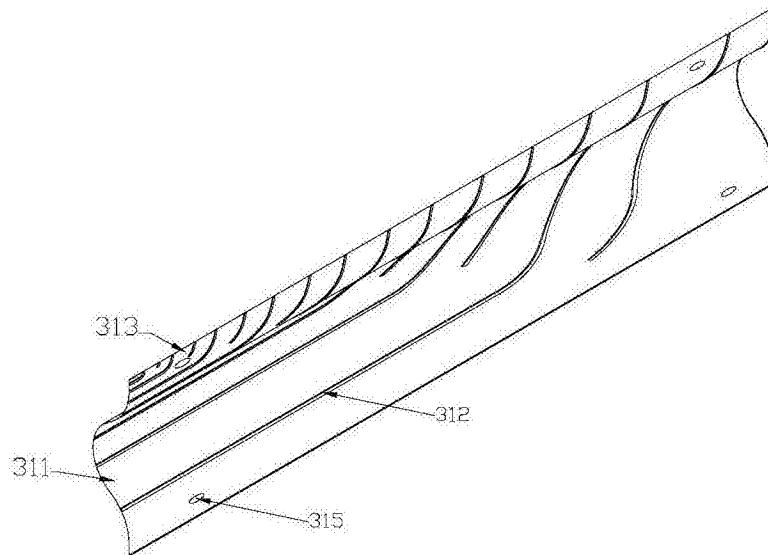


图 5

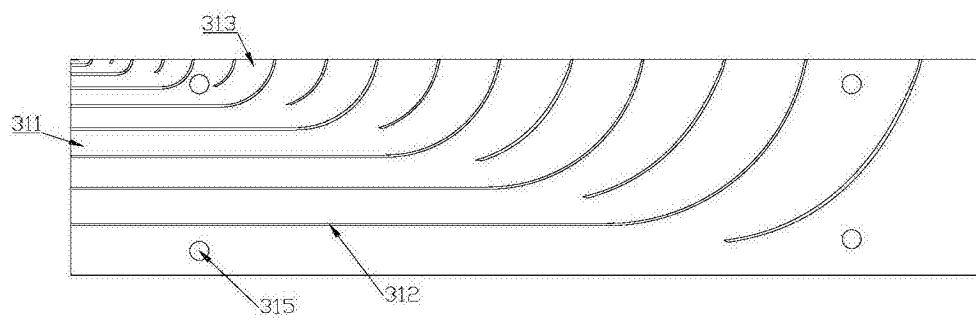


图 6

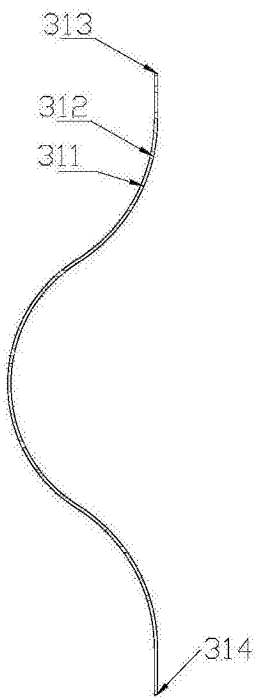


图 7

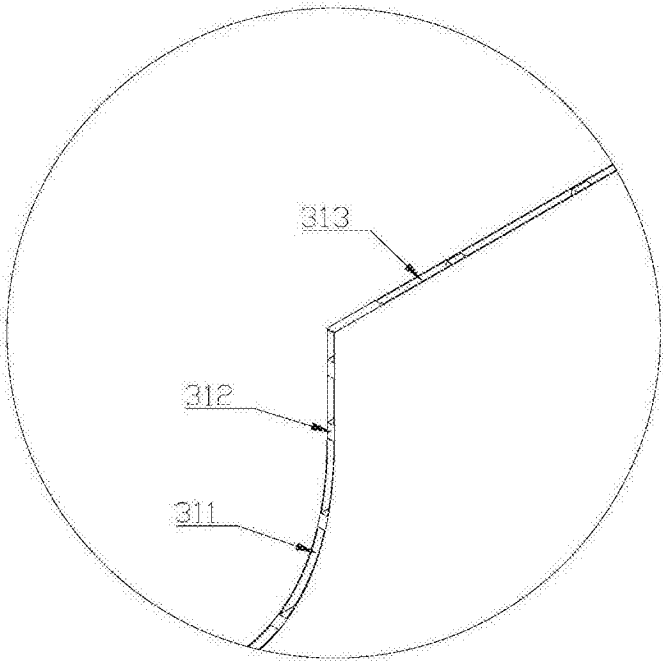


图 8

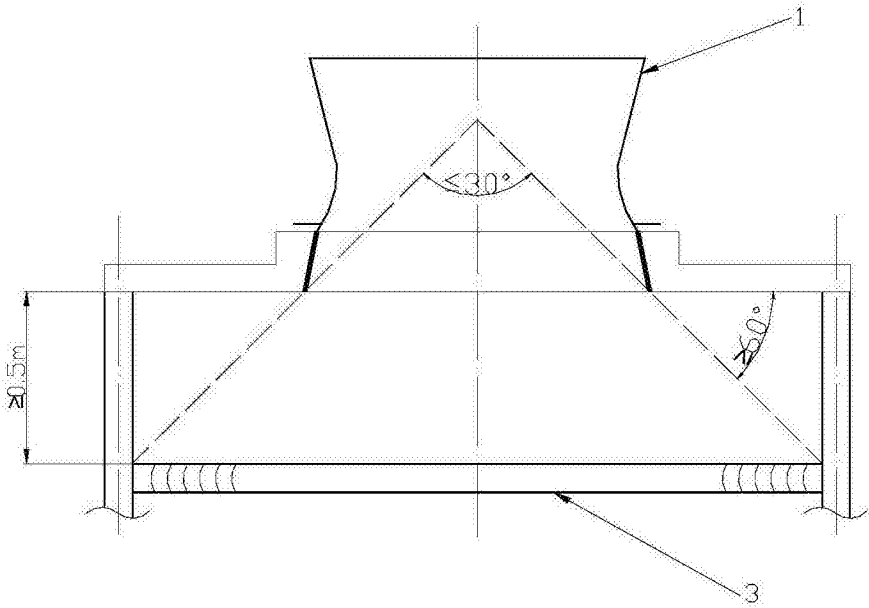


图 9