(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112728886 A
(43)申请公布日 2021.04.30

(21)申请号 202110098954.0

(22)申请日 2021.01.25

(71)申请人 安徽燃博智能科技有限公司
地址 230001 安徽省合肥市高新区创新大道2800号创新产业园二期J区2栋C座2402室

(72)发明人 马培勇 谢尚臻 祁风雷 张颖

(51)Int.Cl.
F26B 9/08(2006.01)
F26B 21/00(2006.01)
F26B 25/00(2006.01)
A23B 9/08(2006.01)

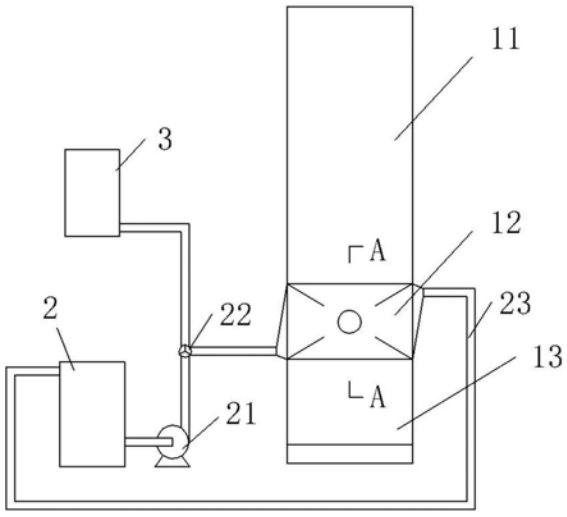
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机

(57)摘要

本发明公开了一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机，包括热源和烘干塔，烘干塔由上而下设置缓苏仓、烘干室和收集室，热源与烘干室连接，热源为热水锅炉；烘干室内设置有隔板，隔板将烘干室分隔为相邻间隔分布的热水流道和粮食流道，粮食流道上下贯通与缓苏仓和收集室连通，热水流道上下封闭前后贯通与热水锅炉连接；热水流道内设置有空气管，空气管贯穿热水流道两侧与粮食流道连通，粮食流道内壁一侧设置有隔网。本发明相比现有技术具有以下优点：利用设置于隔板外层的隔网形成的风套，有效避免粮食与高温区域的接触，模拟自然晾晒的过程，能够保证粮食在烘干过程中品质不降低；综合利用热水的高密度热量输送特点和各种传热方式的优点。



CN 112728886 A

1.一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机,包括热源和烘干塔,烘干塔由上而下设置缓苏仓、烘干室和收集室,所述热源与所述烘干室连接,其特征在于:所述热源为热水锅炉;所述烘干室内设置有竖直放置的隔板,所述隔板将烘干室分隔为相邻间隔分布且互不连通的热水流道和粮食流道,所述粮食流道上下贯通与缓苏仓和收集室连通,所述热水流道上下封闭前后贯通与热水锅炉连接;所述热水流道内设置有空气管,所述空气管贯穿热水流道两侧与粮食流道连通,所述粮食流道内壁一侧设置有隔网,隔网将粮食与粮食流道侧壁隔开形成一层风套避免粮食与隔板直接接触。

2.如权利要求1所述一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机置,其特征在于:所述空气管末端由隔板表面延伸至隔网表面。

3.如权利要求2所述一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机置,其特征在于:所述空气管位于隔板与隔网之间的部分的侧壁上设置有排风孔。

4.如权利要求3所述一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机置,其特征在于:所述空气管的出风一侧的端面封闭设置。

5.如权利要求1所述一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机置,其特征在于:所述热水流道与粮食流道至少分别有两个。

6.如权利要求1所述一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机置,其特征在于:相邻两个热水流道内的空气管相互错位设置。

7.如权利要求1所述一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机置,其特征在于:所述热水流道的进水口位置位于流道的底部,出水口位于流道的顶部。

8.如权利要求1所述一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机置,其特征在于:还包括保温桶,所述热水锅炉与热水泵与热水流道的入口连接,热水流道的出口通过回水管返回热水锅炉,在热水泵与热水流道之间设置有三向阀,三向阀的三个接口分别连接热水泵、热水流道和保温桶。

9.如权利要求1所述一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机置,其特征在于:烘干室一侧设置空气入口,另一侧设置空气出口,空气入口和空气出口之间通过空气管和粮食流道连通。

一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机

技术领域

[0001] 本发明涉及烘干设备领域，尤其涉及的是一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机。

背景技术

[0002] 烘干领域，尤其是粮食烘干方面，目前采用的技术大多是使用热风作为介质，与粮食直接接触换热传质，达到烘干的效果。现有的粮食烘干机烘干效率不高且能耗大，导致生产效率和经济成本无法进步。空气的热容量低，含有的能量非常有限，在经过粮层后很快温度便降低；而且粮食本身因为品质口感等原因，在烘干过程中表面温度不能超过一定限度，这又导致不能采用提高热风温度的方案来增加热量传递量，最终只能通过增大风速这一种方式来提高热量输送量。风速增大后，又会带来动能的损失增加、灰尘处理量增大、噪音、设备陈本提高等一系列问题，降低了经济性，制约了行业发展。

[0003] 本发明提供了一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机，从根本上改变了传统烘干机的结构和换热方式，尤其适用于诸如粮食等有温度限制的粮食烘干加工。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供了一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的：一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机，包括热源和烘干塔，烘干塔由上而下设置缓苏仓、烘干室和收集室，热源与烘干室连接，其特征在于：热源为热水锅炉；烘干室内设置有竖直放置的隔板，隔板将烘干室分隔为相邻间隔分布且互不连通的热水流道和粮食流道，粮食流道上下贯通与缓苏仓和收集室连通，热水流道上下封闭前后贯通与热水锅炉连接；热水流道内设置有空气管，空气管贯穿热水流道两侧与粮食流道连通，粮食流道内壁一侧设置有隔网，隔网将粮食与粮食流道侧壁隔开形成一层风套避免粮食与隔板直接接触。

[0006] 作为对上述方案的进一步改进，空气管末端由隔板表面延伸至隔网表面。

[0007] 作为对上述方案的进一步改进，空气管位于隔板与隔网之间的部分的侧壁上设置有排风孔。

[0008] 作为对上述方案的进一步改进，空气管的出风一侧的端面封闭设置。

[0009] 作为对上述方案的进一步改进，热水流道与粮食流道至少分别有两个。

[0010] 作为对上述方案的进一步改进，相邻两个热水流道内的空气管相互错位设置。

[0011] 作为对上述方案的进一步改进，热水流道的进水口位置位于流道的底部，出水口位于流道的顶部。

[0012] 作为对上述方案的进一步改进，还包括保温桶，热水锅炉与热水泵与热水流道的入口连接，热水流道的出口通过回水管返回热水锅炉，在热水泵与热水流道之间设置有三向阀，三向阀的三个接口分别连接热水泵、热水流道和保温桶。

[0013] 作为对上述方案的进一步改进，烘干室一侧设置空气入口，另一侧设置空气出口，空气入口和空气出口之间通过空气管和粮食流道连通。

[0014] 本发明相比现有技术具有以下优点：利用设置于隔板外层的隔网形成的风套，有效避免粮食与高温区域的直接接触，模拟自然晾晒的过程，能够保证粮食在烘干过程中品质不降低；综合利用热水的高密度热量输送特点和各种传热方式的优点，有效提高烘干效率。

附图说明

[0015] 图1是本发明的结构示意图。

[0016] 图2是图1中A-A面的剖面示意图。

[0017] 图3是实施例1中烘干室部分的横剖面示意图。

[0018] 图4是实施例1中空气管端部处结构放大图。

[0019] 图5是实施例2中空气管端部处结构放大图。

[0020] 图6是实施例3中空气管端部处结构放大图。

具体实施方式

[0021] 下面对本发明的实施例作详细说明，本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施，给出了详细的实施方式和具体的操作过程，但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0022] 实施例1

[0023] 一种大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机，包括热源和烘干塔，烘干塔由上而下设置缓苏仓11、烘干室12和收集室13，热源与烘干室12连接，其特征在于：热源为热水锅炉2；烘干室12内设置有竖直放置的隔板4，隔板4将烘干室12分隔为相邻间隔分布且互不连通的热水流道7和粮食流道6，粮食流道6上下贯通与缓苏仓11和收集室13连通，热水流道7上下封闭前后贯通与热水锅炉2连接；热水流道7内设置有空气管5，空气管5贯穿热水流道7两侧与粮食流道6连通，粮食流道6内壁一侧设置有隔网8，隔网8将粮食与粮食流道6侧壁隔开形成一层风套9避免粮食与隔板4直接接触。粮食流道6内粮食的运动方向与热水和空气的流动方向三者之间两两相互垂直，在有限的空间内实现高效率的换热。本方案直接将热水送入烘干室12中，由于水的热容比空气的热容高出几个数量级，在换热过程中水温的降低幅度很小，热水流道7的温度基本能够保持稳定控，隔网8将粮食与隔板4隔离开，被热水加热后的隔板4对粮食流道6内的粮食进行热辐射，将热量传递至粮食中，这一过程模仿粮食自然晾晒；空气管5从一侧向粮食流道6内送入空气，从另一侧排出空气的同时将水蒸气夹带出去，空气在粮食之间流动的时候不仅仅起到排出水蒸气的作用，同时还将热量从粮食流道6的两边送入中间部位。由于空气管5从热水流道7内穿过，与热水进行换热后再吹进粮食流道6内，这样能够进一步促进了粮食与热水的换热。本方案中，热水本身能够携带很多的热量，采用粮食与隔板4非直接接触的方案，能够避免紧贴隔板4的粮食温度过高，同时在本方案中水温能够又能够进一步提升，使送入干燥室的热介质能量密度进一步提高，非直接接触的方案保留了传统粮食烘干机的优点，能够有效保证粮食的品质。在本方案中，同时存在空气与热水的间壁式换热、空气与粮食的接触式换热、隔板4对粮食的热辐

射等好几种换热方式，联合了几种换热的方式，既保证了热量的快速供应，同时也能够避免粮食温度超过警戒值。

[0024] 热水流道7与粮食流道6至少分别有两个。粮食表面的水分含量高，会限制粮食表面温度的升高速度，从而可以延长对粮食的加热时间。空气在流经第一层粮食流道6时，将水分带出增加了空气的湿度，在进入下一层粮食流道6时，由于空气湿度增加，粮食表面的水分散失速度减慢，避免了粮食超温导致粮食变性或品质降低的情况，同时能够增加对粮食的加热时间，使粮食内部的温度得到更高幅度的提高，加快水分在粮食内部的运动，最终达到提高烘干效率的效果。

[0025] 相邻两个热水流道7内的空气管5相互错位设置。错位设置的空气管5能够尽可能延长空气的路径，延长空气与粮食的接触时间，提高传热与传质的效果。

[0026] 热水流道7的进水口位置位于流道的底部，出水口位于流道的顶部。

[0027] 还包括保温桶3，热水锅炉2与热水泵21与热水流道7的入口连接，热水流道7的出口通过回水管23返回热水锅炉2，在热水泵21与热水流道7之间设置有三向阀22，三向阀22的三个接口分别连接热水泵21、热水流道7和保温桶3。正常烘干过程中，三通阀连通热水泵21和热水流道7，持续向烘干室12内提供热水；当遇到临时停机检修或排除故障时，使三通阀连通热水泵21和保温桶3，将系统内的热水泵21入保温桶3内；检修结束后连通保温桶3和热水流道7，热水再回到系统内，这样设备再启动时就不用长时间等待热水升温，同时减小能量损耗。

[0028] 烘干室12一侧设置空气入口51，另一侧设置空气出52口，空气入口51和空气出口52之间通过空气管5和粮食流道6连通。如此设置，空气能够多次穿过粮食流道6，提高了空气中的湿度，降低物料表面水分的散失速度，从而保证物料表面温度能够控制，避免发生因温度过高使品质降低的情况。

[0029] 实施例2

[0030] 如实施例1中的大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机，其中空气管5末端由隔板4表面延伸至隔网8表面。由于隔网8为多孔结构，支撑力较弱，无法在粮食的挤压下保持形状，采用空气管5与隔网8接触的方案，能够直接对隔网8进行支撑，保持风套9的形状，有效将粮食与隔板4进行隔离。

[0031] 实施例3

[0032] 如实施例2中的大热容量高烘干品质的联合换热式粮食烘干机，其中空气管5位于隔板4与隔网8之间的部分的侧壁上设置有排风孔91。排风孔91设置于空气管5侧壁上，能够将风套9内的热空气吹进粮食内，加速隔板4表面的热量传递，提高换热效率。

[0033] 空气管5的出风一侧的端面封闭设置。进一步将空气管5的出风一次端面封闭，促使空气全部有隔板4表面吹过，增强传热。

[0034] 以上仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

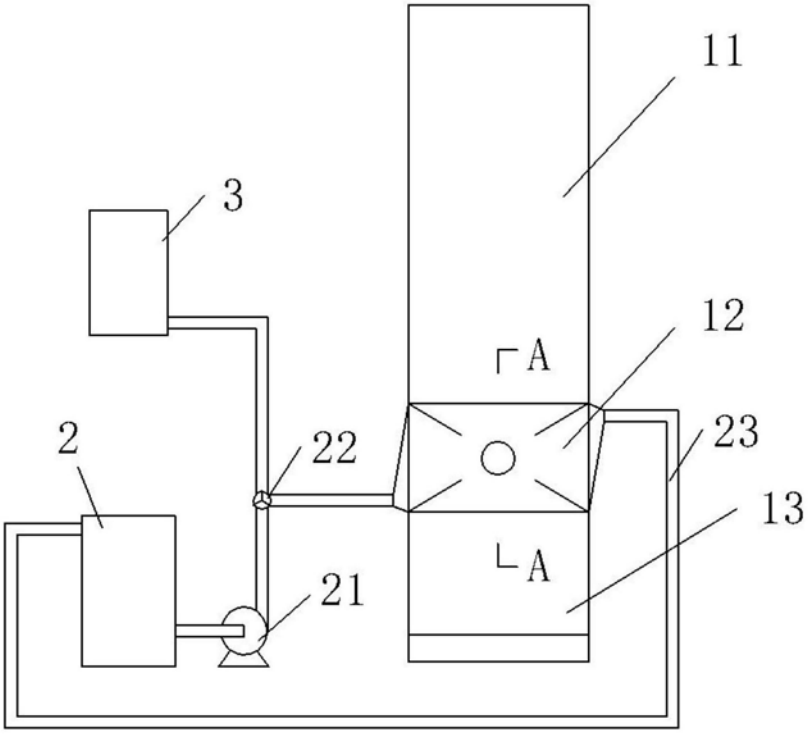


图1

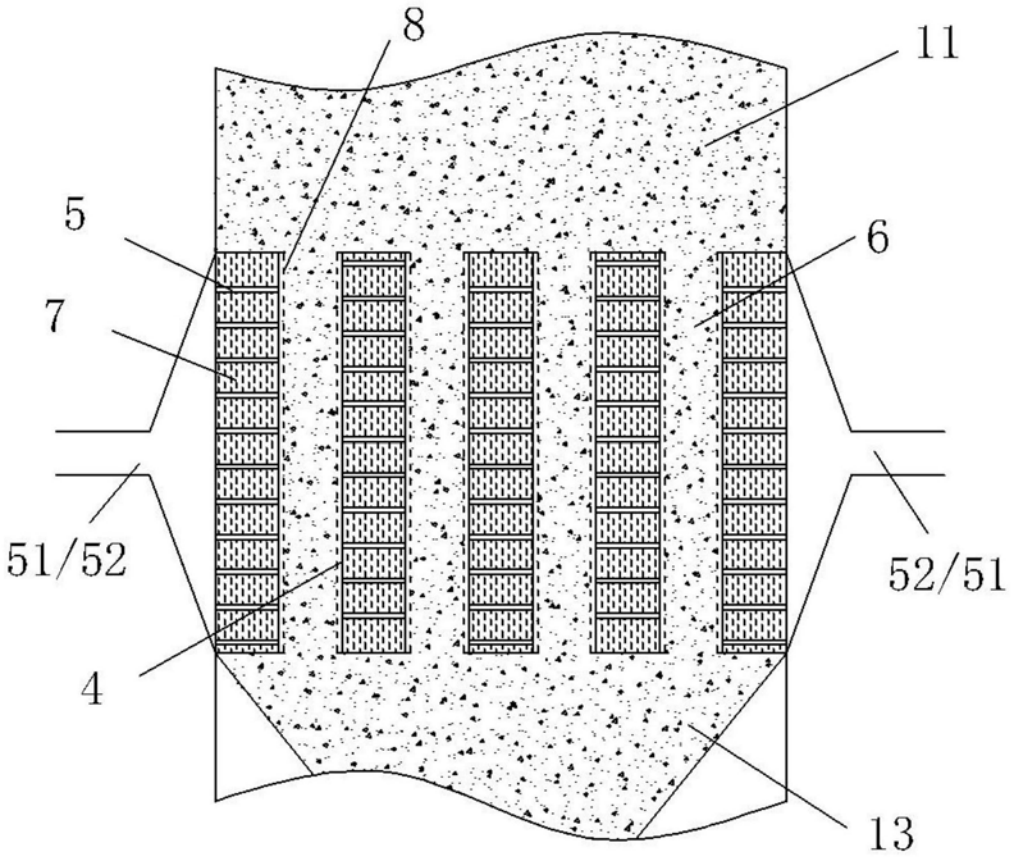


图2

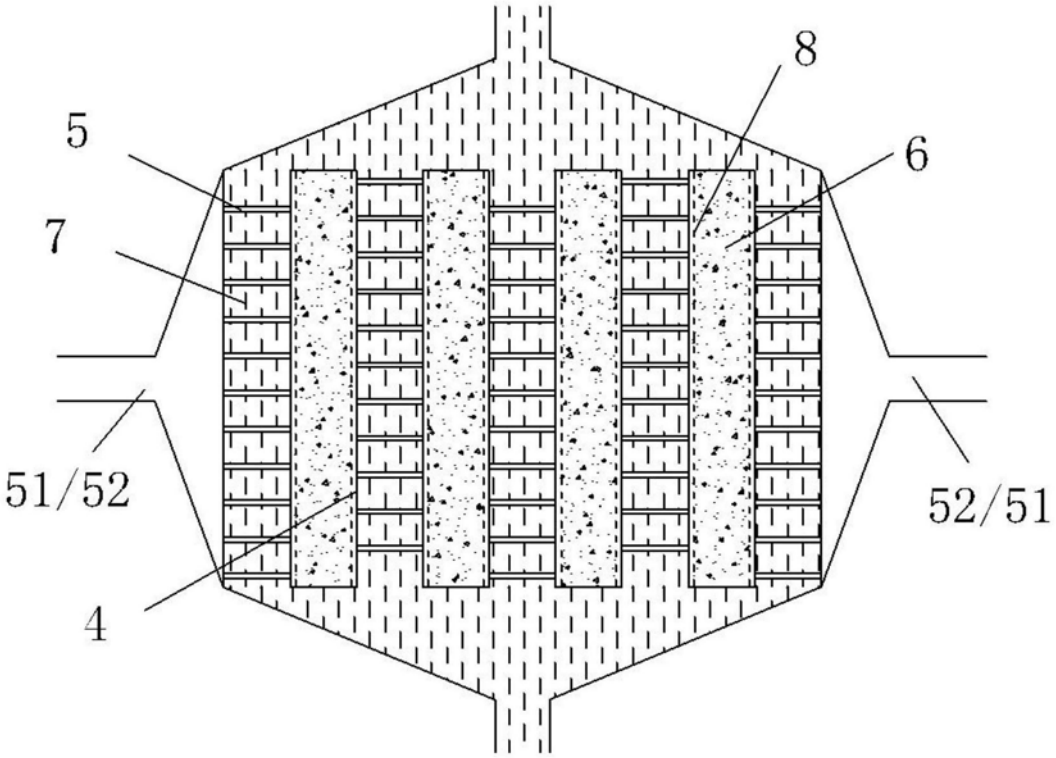


图3

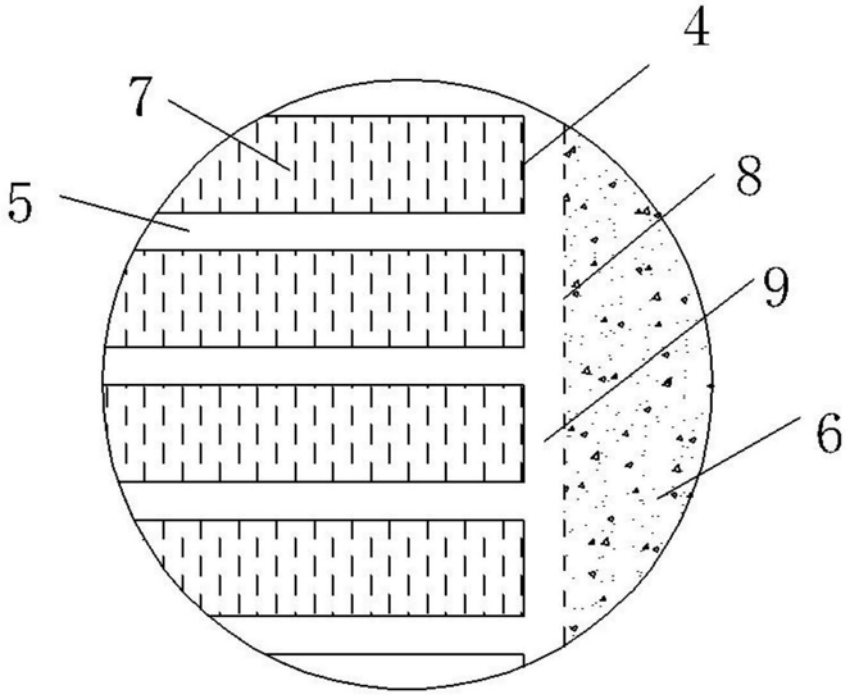


图4

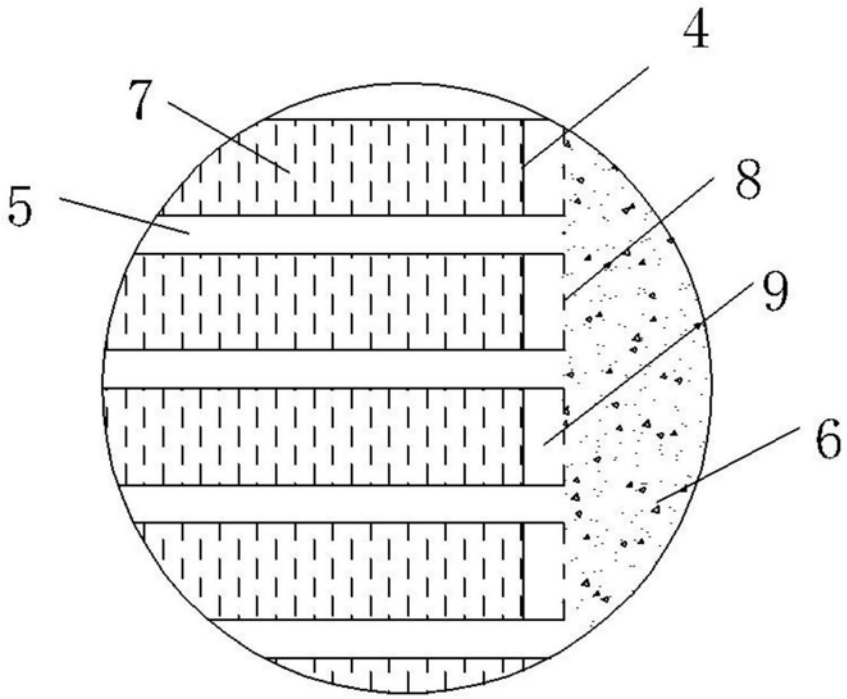


图5

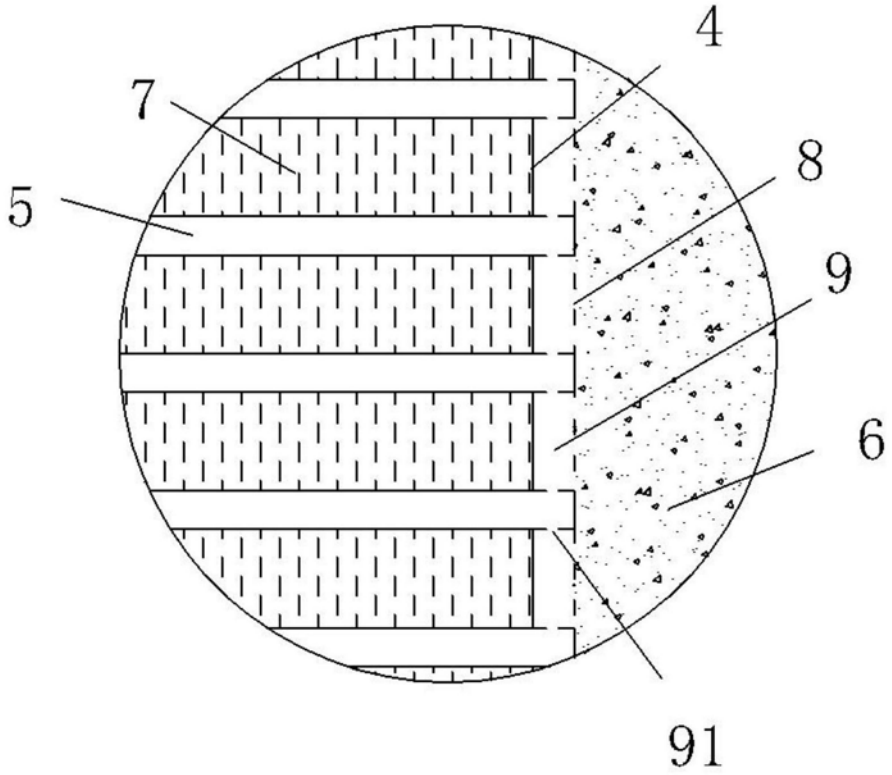


图6