(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115553346 A
(43)申请公布日 2023.01.03

(21)申请号 202211304883.6

(22)申请日 2016.06.03

(62)分案原申请数据
201610389049.X 2016.06.03

(71)申请人 中国农业科学院茶叶研究所
地址 310000 浙江省杭州市西湖区梅灵南路9号

(72)发明人 袁海波 江用文 李佳 邓余良 滑金杰

(74)专利代理机构 杭州易中元兆专利代理有限公司 33341
专利代理师 叶卫强

(51)Int.Cl.
A23F 3/06(2006.01)
A23F 3/08(2006.01)

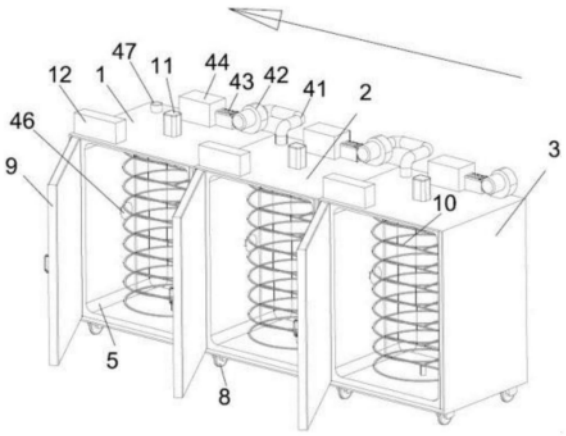
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种新型茶叶干燥装置及干燥方法

(57)摘要

本发明属于茶叶加工领域，尤其是涉及一种新型茶叶干燥装置及干燥方法。本发明所提供的新型茶叶干燥方法利用毛火干燥、足火干燥和提香干燥中温度的梯度性差异，同时利用提香干燥中的湿度低于足火干燥中的湿度，足火干燥中的湿度低于毛火干燥中的湿度的特点，且充分利用提香干燥和足火干燥中的余热，从而分别迅速提高足火干燥和毛火干燥中的温度及降低足火干燥和毛火干燥中的湿度。另外地，本发明还提供一种利用该新型茶叶干燥方法的新型茶叶干燥装置。实验结果表明，采用该方法及装置，在干燥机内的温度场空间分布均匀，使得茶叶的香气、外形品质和统一性明显提升。



CN 115553346 A

1.一种新型茶叶干燥装置,所述新型茶叶干燥装置包括毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机;其特征在于,所述毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机通过连接风管依次连接;提香干燥机的排气口所排出的热气流通过风机经连接风管输送至足火干燥机内,足火干燥机的排气口所排出的热气流通过风机经连接风管输送至毛火干燥机内;

所述风机后依次设置除湿器和加热器,热气流经过除湿器除去部分湿度后通过加热器进行加热,经过加热器加热后的热气流通入至足火干燥机或毛火干燥机。

2.根据权利要求1中所述的一种新型茶叶干燥装置,其特征在于,所述除湿器包括除湿器壳体、插槽和干燥盒,所述干燥盒可拆卸地设置在插槽内,所述干燥盒用于盛装干燥剂,所述干燥盒的表面设置筛孔;

除湿器上设置有多个插槽,插槽端口呈方形,插槽端口设置在壳体上表面,干燥盒一端呈圆弧状,筛孔可以为圆形状或方形状,增加了干燥剂的接触面积。

所述毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机内设置旋转架,所述旋转架由设置在干燥机顶部的电机所驱动。

3.根据权利要求1、2中所述的一种新型茶叶干燥装置,其特征在于,所述毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机内设置风道,所述风道将热气流分流成两股且从干燥机的两侧面向中部喷射,所述风道的尾端设置射流盖,所述射流盖包括伞面和支杆,所述伞面与喷射到伞面的热气流的夹角为75°～90°。

4.根据权利要求3中所述的一种新型茶叶干燥装置,其特征在于,所述毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机内沿热气流方向的四个面之间的连接处设置导流弧面;

所述毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机的壳壁均为腔体结构,所述腔体内放满蓄热球,所述腔体内至少可以放置两层蓄热球;

所述毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机的底部各设置4个万向轮。

5.一种基于权利要求1-4任意一项所述的新型茶叶干燥装置的干燥方法,其特征在于,所述新型茶叶干燥方法包括如下步骤:

(1)将发酵后的工夫红茶原料加入毛火干燥机中进行毛火处理;

(2)将经过毛火干燥机毛火处理后的工夫红茶原料加入足火干燥机中进行足火处理;

(3)将经过足火干燥机足火处理后的工夫红茶原料加入提香干燥机中进行提香处理;

与步骤(1)、(2)、(3)发生的同时,将提香干燥机的排气口所排出的热气流通入至足火干燥机内,回收其能量,将足火干燥机的排气口所排出的热气流通入至毛火干燥机内,回收其能量。

6.根据权利要求5中所述的一种新型茶叶干燥方法,其特征在于,毛火干燥机内温度设置为120～130℃,足火干燥机内温度设置为95～105℃,提香干燥机内温度设置为85～95℃。

7.根据权利要求5中所述的一种新型茶叶干燥方法,其特征在于,发酵后的工夫红茶原料水分烘干至15～20%时,毛火干燥完毕,取出工夫红茶原料冷却至室温后加入至足火干燥机中进行足火干燥;足火干燥机内工夫红茶原料水分烘干至5～8%时,足火干燥完毕,取出冷却至室温后加入至提香干燥机中进行提香处理;提香干燥机内工夫红茶原料提香30～120min后,提香完毕,且循环干燥完成。

一种新型茶叶干燥装置及干燥方法

[0001] 本申请是一种工夫红茶多级热循环干燥方法及装置的分案申请,且原申请文件的申请日为20160603、申请号为CN201610389049.X、发明名称为一种工夫红茶多级热循环干燥方法及装置。

技术领域

[0002] 本发明涉及茶叶加工技术领域,尤其是一种新型茶叶干燥装置及干燥方法。

背景技术

[0003] 工夫红茶是我国特有茶类,呈现长条形,其干燥工序分为:毛火、足火和提香三个阶段,每个阶段的除水量和干燥温度依次降低。目前,红茶干燥中,三个阶段分别独立工作,且热风携带蒸发的水汽直接排出发酵箱外,造成热能浪费。

[0004] 目前,国内现有的茶叶提香机,主要由具有进风口和排湿口的带门箱体、风机、安装在箱体的腔体内的旋转式茶盘托架、加热元器件、温度传感器以及控制柜等构成。公开号为CN201207892Y的新型专利公开了一种茶叶加工中使用的茶叶提香机,可有效保证茶叶加工的品质。该茶叶提香机包括带门的箱体、风机、加热元器件、温度传感器和控制器,箱体上设置有与其内腔连通的进风口和排湿口,控制器与风机、加热元器件及温度传感器电连接,箱体上设置有与其内腔连通的热风循环系统。其次,风道采用设置在箱体内壁上的夹层构成,风道的进口和出口分别与箱体的内腔连通。该机型的外部冷风可受到箱体温度的预加热,而提高热风的加热速度和稳定性,但仍不能保证空间各层间的温度差异,且余热仍需排出箱体外部,造成能源浪费;公开号为CN112450287A的专利公开了一种红茶加工用多级循环干燥装置,包括毛火箱,所述毛火箱的两侧焊接有足火箱,所述足火箱和所述毛火箱之间通过通气管一连接,所述足火箱的内部放置有干燥组件,所述毛火箱的顶部焊接鼓风箱,所述鼓风箱的内壁固定连接有风机,所述风机的上方且位于所述鼓风箱侧壁设置有进气机构,所述风机的下方设有均匀分布的电热管,所述鼓风箱与所述毛火箱之间连接有通气管二,所述通气管二表面设置有电磁阀一;通过通气管之间的配合不仅能够实现毛火箱向足火箱再返回毛火箱之间的空气流通,也能够实现足火箱向毛火箱再返回足火箱之间的空气流通,能够根据毛火干燥时间和足火干燥时间的不同进行空气流通方向的转换,满足交替循环的操作,减少热气向外排,该干燥装置并未涉及提香机构以及提香过程,虽然在一定程度上改善了热量地问题,但是茶叶的香气并不能得到保障。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,针对以上存在的问题,提供一种新型茶叶干燥装置及干燥方法。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种新型茶叶干燥装置,所述新型茶叶干燥装置包括毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机;所述毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机通过连接风管依次连接;提香干燥机的排气口所排出的热气流通过风机经连接风

管输送至足火干燥机内，足火干燥机的排气口所排出的热气流通过风机经连接风管输送至毛火干燥机内；

[0007] 所述风机后依次设置除湿器和加热器，热气流经过除湿器除去部分湿度后通过加热器进行加热，经过加热器加热后的热气流通入至足火干燥机或毛火干燥机，本发明通过除湿器除去热气流中部分湿度，通过加热器提高热气流的热量，从而充分利用提香干燥机和足火干燥机中产生的余热。

[0008] 优选地，所述除湿器包括除湿器壳体、插槽和干燥盒，所述干燥盒可拆卸地设置在插槽内，所述干燥盒用于盛装干燥剂，所述干燥盒的表面设置筛孔；

[0009] 除湿器上设置有多个插槽，插槽端口呈方形，插槽端口设置在壳体上表面，干燥盒一端呈圆弧状，筛孔可以为圆形状或方形状，增加了干燥剂的接触面积，进一步提升除湿性能。

[0010] 优选地，所述毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机内设置旋转架，所述旋转架由设置在干燥机顶部的电机所驱动；

[0011] 旋转架设置上有多层圆环，且圆环中部设置有连接杆，用于稳固旋转架，旋转架底端与腔体底部转动连接，旋转架顶端与电机转轴连接。

[0012] 优选地，所述毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机内设置风道，所述风道将热气流分流成两股且从干燥机的两侧面向中部喷射，所述风道的尾端设置射流盖，所述射流盖包括伞面和支杆，所述伞面与喷射到伞面的热气流的夹角为75°～90°，本发明通过设置风道将热气流分成两股，且从干燥机的两侧面向中部喷射，同时在风道的尾端设置射流盖，从而提高热气流在干燥机内的返混程度，提高干燥机内温度场空间分布的均匀性。

[0013] 优选地，所述毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机内沿热气流方向的四个面之间的连接处设置导流弧面，所述导流弧面的直径为10～20cm。本发明通过在干燥机内沿热气流的方向的四个面之间的连接处设置导流弧面，从而防止热气流在干燥机内循环不顺畅而造成局部温度过高等温度场空间分布不均匀的状况产生，且在干燥机内形成上下两个循环涡流，保证箱体内的热能和温度分布均匀。

[0014] 所述毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机的壳壁均为腔体结构，所述腔体内放满蓄热球，所述腔体内至少可以放置两层蓄热球，本发明通过在干燥机的腔体内放满蓄热球，蓄热球的蓄热和热释放性能，可有效稳定干燥箱内垂直和水平空间内的温度场均匀性。

[0015] 所述毛火干燥机、足火干燥机和提香干燥机的底部各设置4个万向轮。

[0016] 优选地，所述新型茶叶干燥装置还包括控制系统，所述控制系统用于控制加热器和电机。

[0017] 一种新型茶叶干燥方法，所述新型茶叶干燥方法包括如下步骤：

[0018] (1)将发酵后的工夫红茶原料加入毛火干燥机中进行毛火处理；

[0019] (2)将经过毛火干燥机毛火处理后的工夫红茶原料加入足火干燥机中进行足火处理；

[0020] (3)将经过足火干燥机足火处理后的工夫红茶原料加入提香干燥机中进行提香处理；

[0021] 与步骤(1)、(2)、(3)发生的同时，将提香干燥机的排气口所排出的热气流通入至足火干燥机内，回收其能量，将足火干燥机的排气口所排出的热气流通入至毛火干燥机内，

回收其能量。

[0022] 优选地，毛火干燥机内温度设置为120～130℃，足火干燥机内温度设置为95～105℃，提香干燥机内温度设置为85～95℃。

[0023] 优选地，发酵后的工夫红茶原料水分烘干至15～20%时，毛火干燥完毕，取出工夫红茶原料冷却至室温后加入至足火干燥机中进行足火干燥；足火干燥机内工夫红茶原料水分烘干至5～8%时，足火干燥完毕，取出冷却至室温后加入至提香干燥机中进行提香处理；提香干燥机内工夫红茶原料提香30～120min后，提香完毕，且循环干燥完成。

[0024] 与现有技术相比，本发明的有益效果为：

[0025] 本发明提供的新型茶叶干燥装置和新型茶叶干燥方法，利用毛火干燥、足火干燥和提香干燥中温度的梯度性差异，同时利用提香干燥中的湿度低于足火干燥中的湿度，足火干燥中的湿度低于毛火干燥中的湿度的特点，且充分利用提香干燥和足火干燥中的余热，从而分别迅速提高足火干燥和毛火干燥中的温度及降低足火干燥和毛火干燥中的湿度。实验结果表明，采用该方法及装置，在干燥机内的温度场空间分布均匀，使得茶叶的香气、外形品质和统一性明显提升。

附图说明

[0026] 图1为本发明所提供的一种新型茶叶干燥装置的示意图；

[0027] 图2为本发明所提供的一种新型茶叶干燥装置的俯视图；

[0028] 图3为本发明所提供的一种新型茶叶干燥装置的干燥机的透视图；

[0029] 图4为本发明所提供的一种新型茶叶干燥装置的正面剖视图；

[0030] 图5为本发明所提供的一种新型茶叶干燥装置的射流盖的示意图；

[0031] 图6为本发明所提供的一种新型茶叶干燥装置的除湿器的示意图；

[0032] 图7为本发明所提供的一种新型茶叶干燥装置的干燥盒的主视图；

[0033] 图8为本发明所提供的一种新型茶叶干燥装置的干燥盒的剖视图；

[0034] 图9为本发明所提供的一种新型茶叶干燥装置的干燥机内温度场的仿真图；

[0035] 图中：1-毛火干燥机；2-足火干燥机；3-提香干燥机；41-连接；42-风机；43-除湿器；431-除湿器壳体；432-插槽；433-干燥盒；434-筛孔；44-加热器；45-风道；46-射流盖；461-伞面；462-支杆；47-排气口；5-导流弧面；6-腔体；7-蓄热球；8-万向轮；9-拉门；10-旋转架；11-电机；12-控制系统。

具体实施方式

[0036] 参照附图和具体实施例对本发明作进一步详细描述。

[0037] 如图1-9所示，本发明实施例提供一种新型茶叶干燥装置，包括毛火干燥机1、足火干燥机2和提香干燥机3，毛火干燥机1、足火干燥机2和提香干燥机3通过连接风管41依次连接；提香干燥机3的排气口47所排出的热气流通过风机42经连接风管41输送至足火干燥机2内，足火干燥机2的排气口所排出的热气流通过风机42经连接风管41输送至毛火干燥机1内。

[0038] 风机42后依次设置除湿器43和加热器44，热气流经过除湿器43除去部分湿度后通过加热器44进行加热，经过加热器44加热后的热气流通入至足火干燥机2或毛火干燥机1，

本发明通过除湿器43除去热气流中部分湿度，通过加热器44提高热气流的热量，从而充分利用提香干燥机3和足火干燥机2中产生的余热。。

[0039] 除湿器43包括除湿器壳体431、插槽432和干燥盒433，干燥盒433可拆卸地设置在插槽432内，干燥盒433用于盛装干燥剂，干燥盒433的表面设置筛孔434。

[0040] 除湿器上设置有多个插槽432，插槽432端口呈方形，插槽端口432设置在壳体431上表面，干燥盒433一端呈圆弧状，筛孔434可以为圆形状或方形状，增加了干燥剂的接触面积，进一步提升除湿性能。

[0041] 所述毛火干燥机1、足火干燥机2和提香干燥机3内设置旋转架10，所述旋转架10由设置在干燥机顶部的电机11所驱动；

[0042] 旋转架10设置上有多层圆环，且圆环中部设置有连接杆，用于稳固旋转架，旋转架10底端与腔体底部转动连接，旋转架顶端与电机11转轴连接。

[0043] 毛火干燥机1、足火干燥机2和提香干燥机3内设置风道45，风道45将热气流分流成两股且从干燥机的两侧面向中部喷射，风道45的尾端设置射流盖46，射流盖46包括伞面461和支杆462，伞面461与喷射到伞面的热气流的夹角为75°～90°，本发明通过设置风道45将热气流分成两股，且从干燥机的两侧面向中部喷射，同时在风道45的尾端设置射流盖46，从而提高热气流在干燥机内的返混程度，提高干燥机内温度场空间分布的均匀性。

[0044] 毛火干燥机1、足火干燥机2和提香干燥机3内沿热气流方向的四个面之间的连接处设置导流弧面5，导流弧面5的直径为10～20cm，本发明通过在干燥机内沿热气流的方向的四个面之间的连接处设置导流弧面5，从而防止热气流在干燥机内循环不顺畅而造成局部温度过高等温度场空间分布不均匀的状况产生，且在干燥机内形成上下两个循环涡流，进一步保证箱体内的热能和温度分布均匀。

[0045] 毛火干燥机1、足火干燥机2和提香干燥机3的壳壁均为腔体结构，腔体6内放满蓄热球7，所述腔体内至少可以放置两层蓄热球7，本发明通过在干燥机的腔体内放满蓄热球7，蓄热球7的蓄热和热释放性能，可有效稳定干燥箱内垂直和水平空间内的温度场均匀性。

[0046] 毛火干燥机1、足火干燥机2和提香干燥机3的底部各设置4个万向轮8，侧面各设置拉门9。

[0047] 毛火干燥机1、足火干燥机2和提香干燥机3内设置旋转架10，旋转架由设置在干燥机顶部的电机11所驱动。

[0048] 新型茶叶干燥装置还包括控制系统12，所述控制系统12用于控制加热器44和电机11。

[0049] 一种新型茶叶干燥方法，包括如下步骤：

[0050] (1)将发酵后的工夫红茶原料加入毛火干燥机中进行毛火处理；

[0051] (2)将经过毛火干燥机毛火处理后的工夫红茶原料加入足火干燥机中进行足火处理；

[0052] (3)将经过足火干燥机足火处理后的工夫红茶原料加入提香干燥机中进行提香处理；

[0053] 与步骤(1)、(2)、(3)发生的同时，将提香干燥机的排气口所排出的热气流通入至足火干燥机内，将足火干燥机的排气口所排出的热气流通入至毛火干燥机内，毛火干燥机的排气口所排出的热气流直接排放至外部环境。

[0054] 毛火干燥机内温度设置为120℃，足火干燥机内温度设置为105℃，提香干燥机内温度设置为90℃。

[0055] 发酵后的工夫红茶原料水分烘干至20％时，毛火干燥完毕，取出工夫红茶原料冷却至室温后加入至足火干燥机中进行足火干燥；足火干燥机内工夫红茶原料水分烘干至8％时，足火干燥完毕，取出冷却至室温后加入至提香干燥机中进行提香处理；提香干燥机内工夫红茶原料提香60min后，提香完毕，且循环干燥完成。

[0056] 按照传统分体的箱式干燥机工艺参数(毛火120℃，足火105℃烘干，90℃提香1h)进行处理，制成成品工夫红茶。同时，开展与本发明的新型茶叶干燥机和工艺对比，采用红茶国标感官审评法审评，本发明所提供的新型茶叶干燥方法所得到的工夫红茶成品：外形较传统干燥匀整，说明温度均匀保证了干燥中茶叶收缩塑形的程度和一致性；香气评语较纯，说明热风的流动及时带走热敏性挥发香气形成中产生的废气，均匀的温度场保证茶叶的香气统一和醇和。同时，经计算机热流固耦合的数值模拟分析可知，干燥箱内温度场和流场分布均匀一致，如图9所示。

[0057] 表1加工方式的专家感官评审得分比较

[0058]

类型	外形（25%）		汤色（10%）		香气（25%）		滋味（30%）		叶底（10%）		总分
	评语	分数	评语	分数	评语	分数	评语	分数	评语	分数	
传统加工	弯曲，乌褐带毫	92	橙黄明亮	87	有甜香	88.5	较醇爽	87	红亮	92	89.1
本发明方案	匀整、较润、乌褐带毫	93	红明	87.5	甜香、较纯	91.5	醇爽	88	红亮	93	90.6

[0059] 上述具体实施方式用来解释说明本发明，仅为本发明的优选实施例而已，而不是对本发明进行限制，在本发明的精神和权利要求的保护范围内，对本发明作出的任何修改、等同替换、改进等，都落入本发明的保护范围。

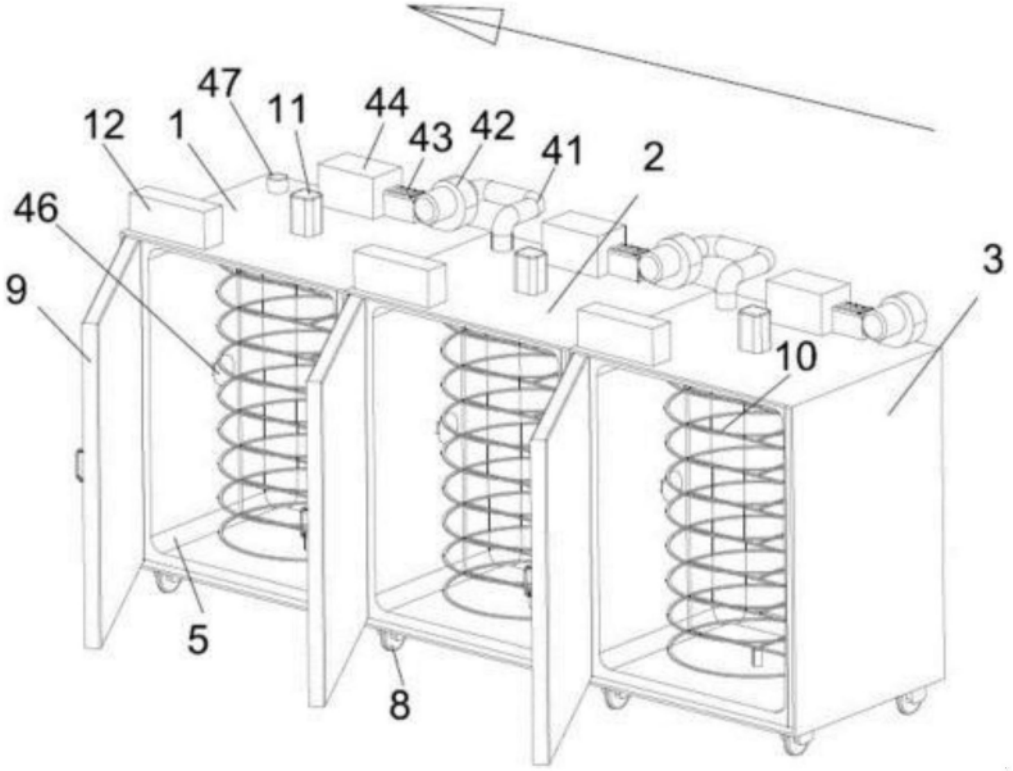


图1

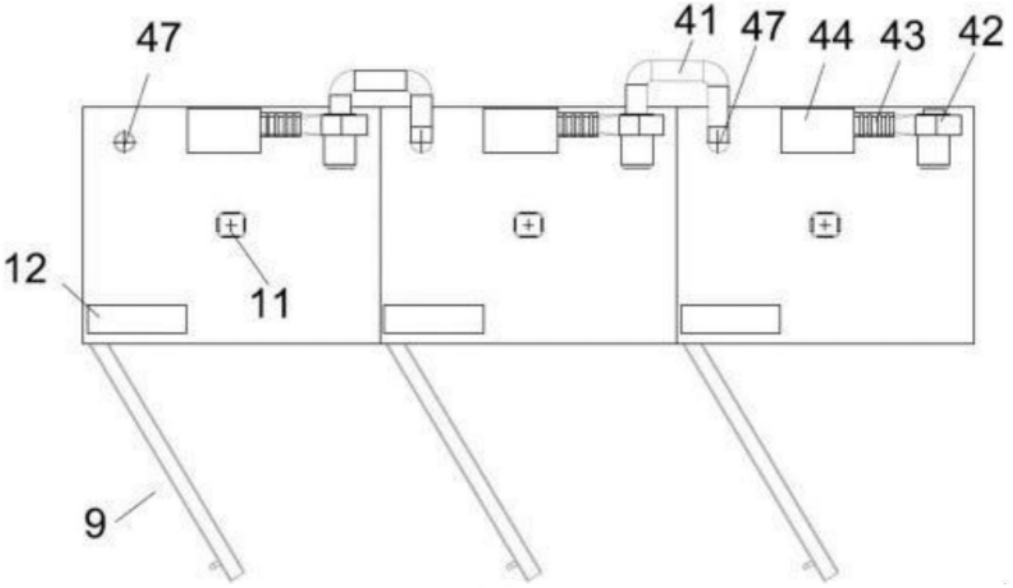


图2

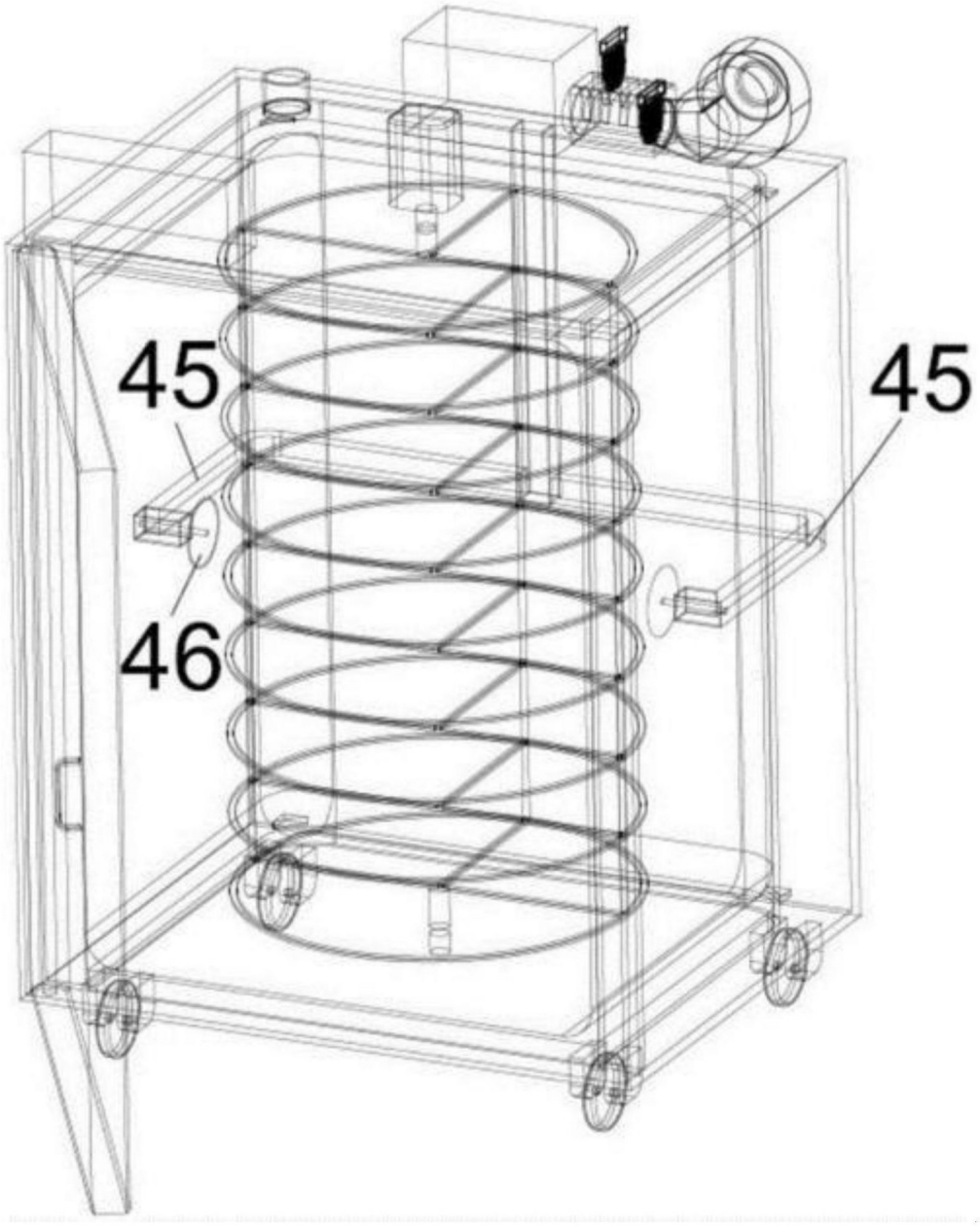


图3

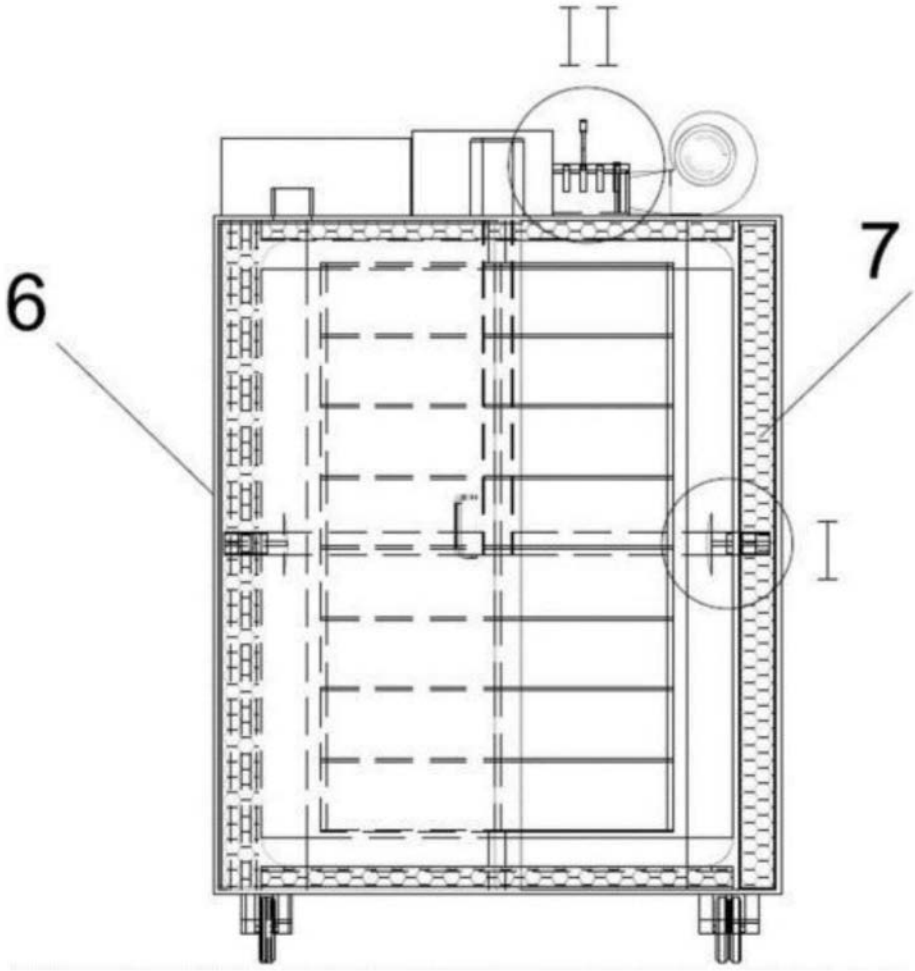


图4

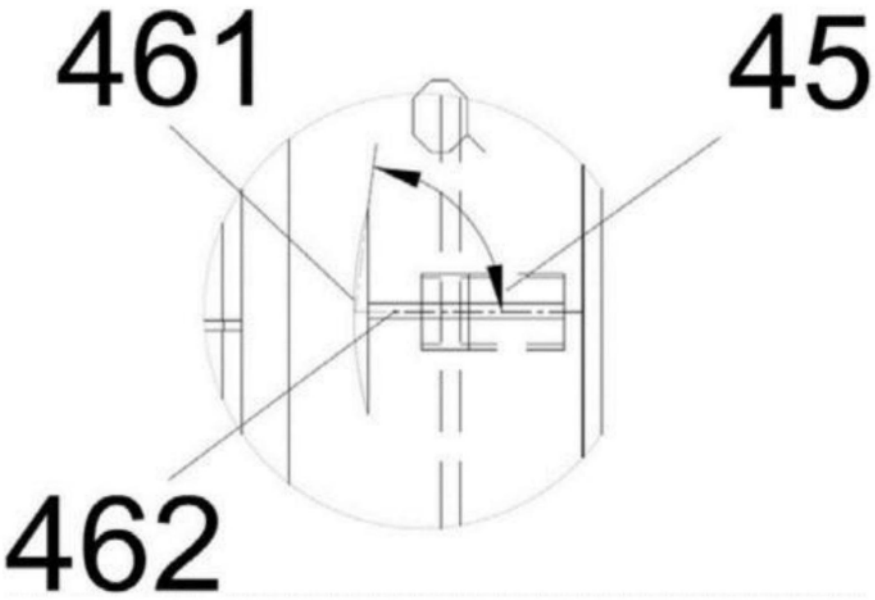


图5

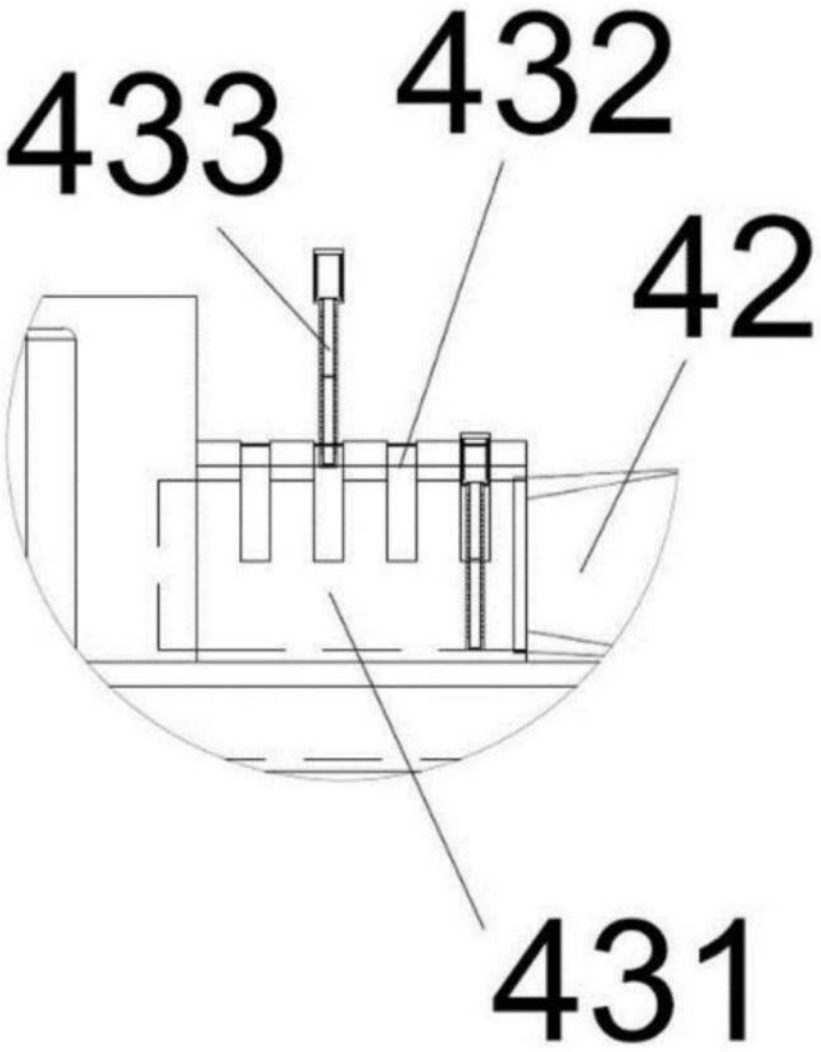


图6

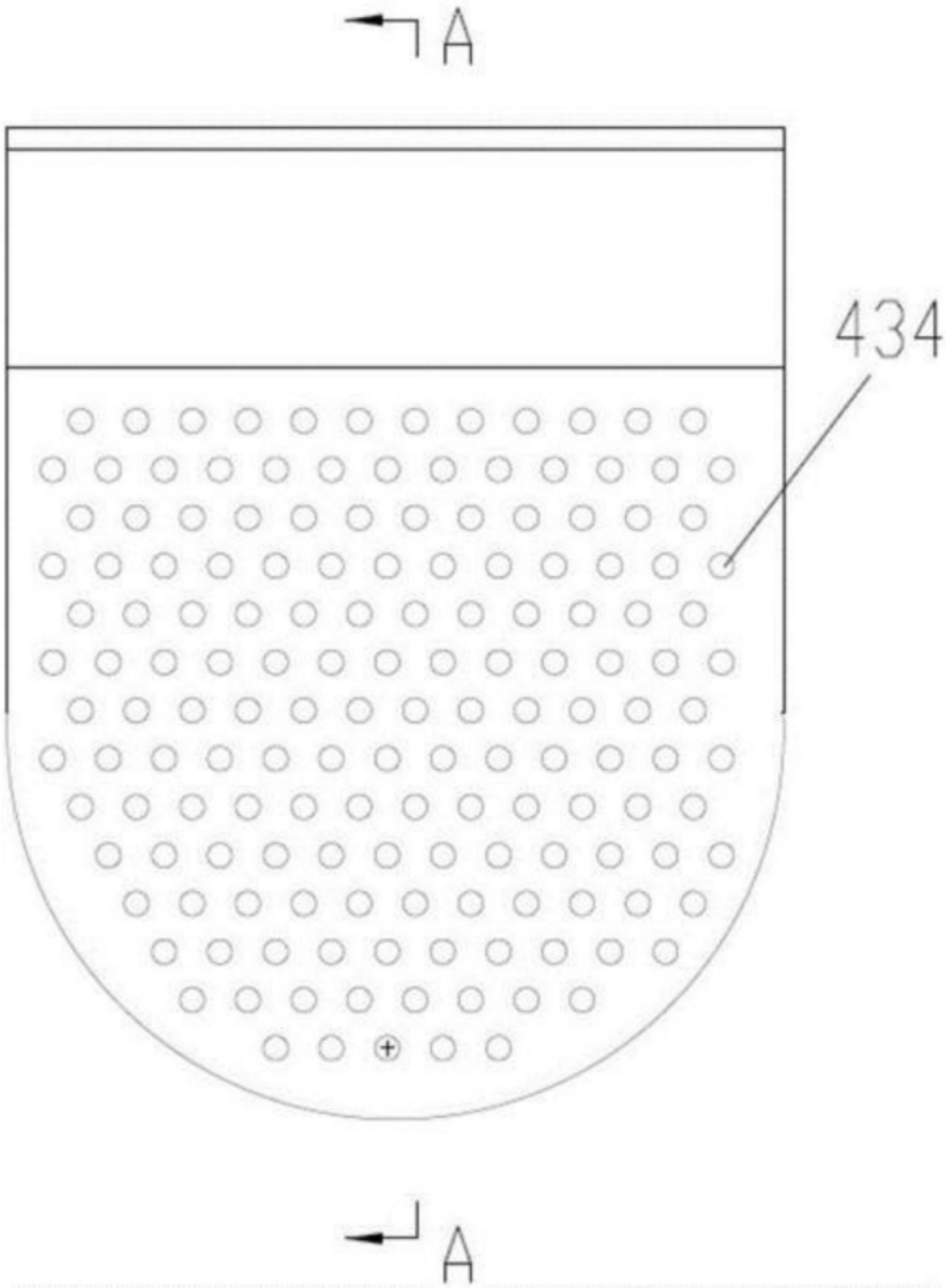


图7

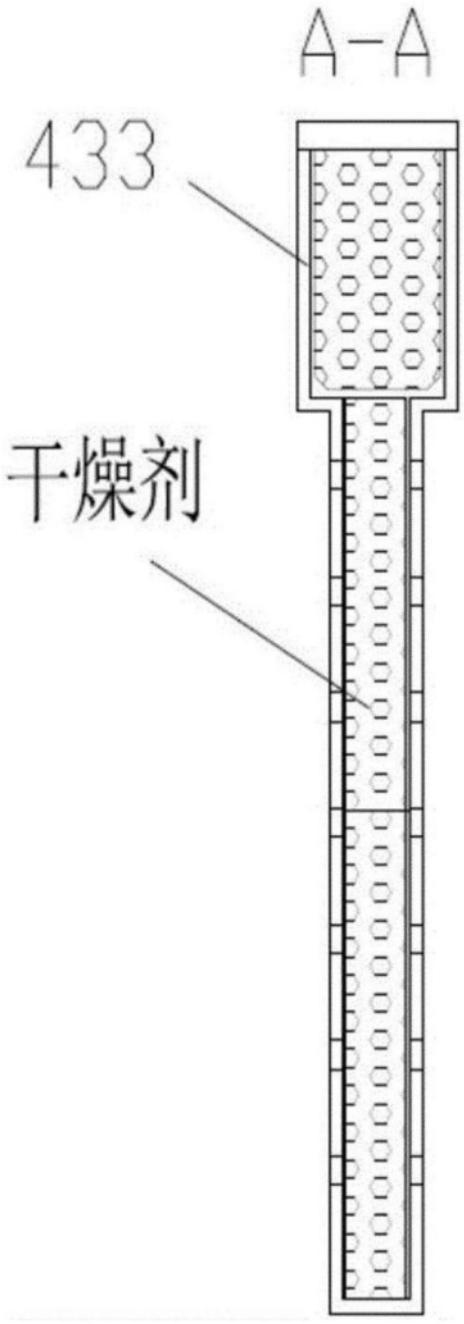


图8

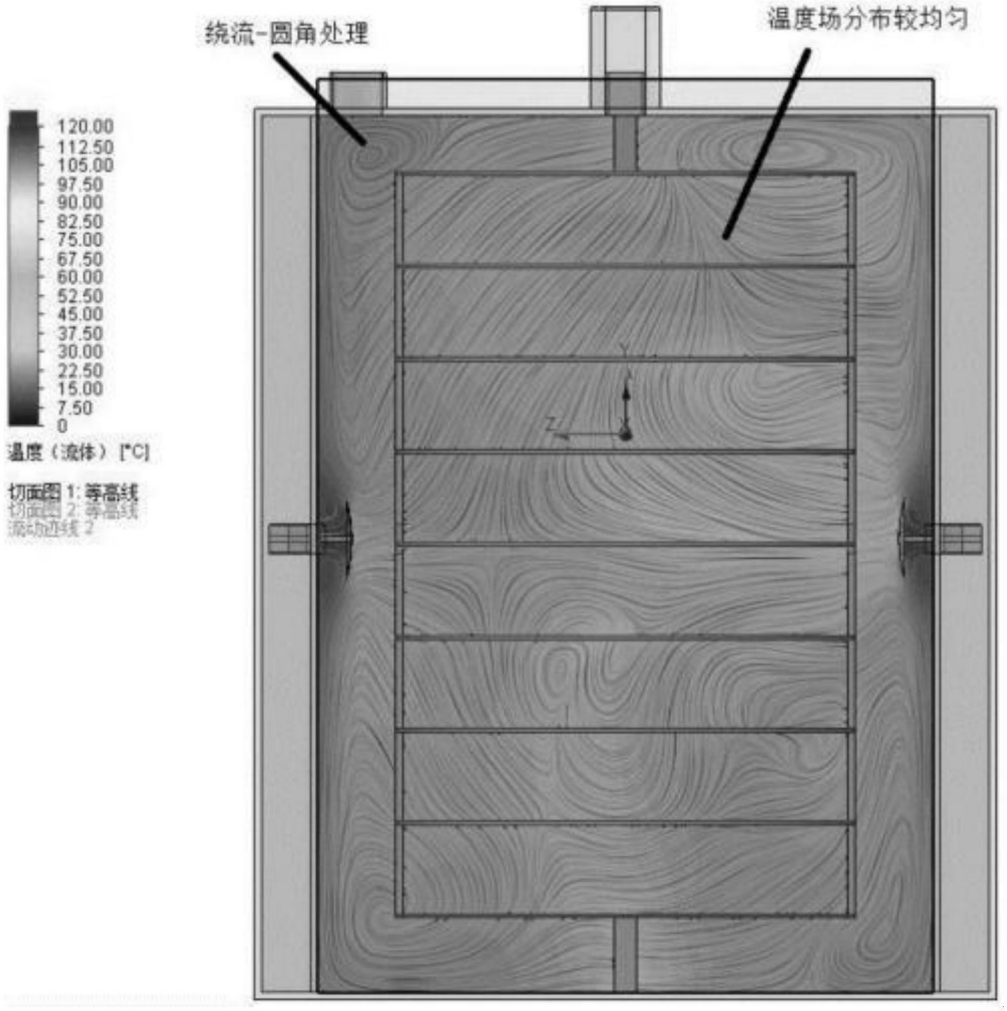

绕流-圆角处理
温度场分布较均匀
120.00
112.50
105.00
97.50
90.00
82.50
75.00
67.50
60.00
52.50
45.00
37.50
30.00
22.50
15.00
7.50
0
温度（流体）[°C]
切面图 1: 等高线
切面图 2: 等温线
流动迹线 2

图9