

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A23N 12/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710114740.8

[43] 公开日 2008 年 5 月 14 日

[11] 公开号 CN 101176568A

[22] 申请日 2007.11.22

[21] 申请号 200710114740.8

[71] 申请人 山东理工大学

地址 255049 山东省淄博市张店区张周路 12 号

[72] 发明人 王相友 孙传祝 许云理

[74] 专利代理机构 淄博科信专利商标代理有限公司
代理人 吴 红

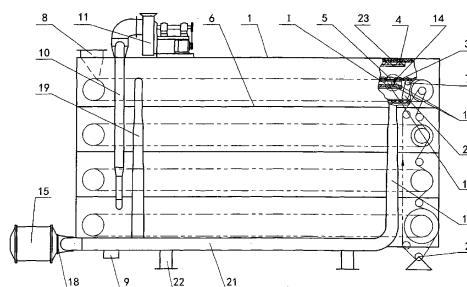
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 6 页

[54] 发明名称

穿流供风组合加热式蔬菜脱水机

[57] 摘要

本发明提供一种穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，包括箱体、传动装置、输送装置和辐射装置，其中箱体由多层构成，每层内设置一组由传动装置驱动运转的输送装置，并构成槽形物料通道，各通道上方设有远红外辐射装置，箱体顶部设有进料口，底部设有出料口，每层箱体侧壁上部设有引风口，通过引风管与风机密封连接，其特征在于：输送链板上均匀加工有通风孔，各槽形物料通道下方及两端设有挡板而构成供风室，供风室两端安装有送风孔相向的变截面送风管，并通过插在箱体侧壁进风口内的接管、再经供风管与加热装置密封连接，内端封闭。本发明在穿流供风条件下将远红外辐射与热风加热组合起来，使气流与物料之间充分进行传热传质，提高了热能利用率。



1、一种穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，包括箱体（1）、传动装置（2）、输送装置（3）、辐射装置（4）和导轨（5），其中箱体（1）内由隔板（6）水平间隔成多层，每层内均设置一组由传动装置（2）驱动运转的输送装置（3），输送装置（3）的输送链板（7）承托在导轨（5）上而构成槽形物料通道，各通道上方设有远红外辐射装置（4），箱体（1）的顶部设有进料口（8），底部设有出料口（9），每层箱体（1）的侧壁上部设有引风口，通过引风管（10）与风机（11）密封连接，其特征在于：输送链板（7）上均匀加工有多个通风孔（16），各输送链板（7）所构成的槽形物料通道下方及两端均设有挡板（12），构成与槽形物料通道数量相等的相互独立的供风室（13），各供风室（13）两端均安装有与箱体（1）侧壁垂直的变截面送风管（14），两端的变截面送风管（14）上设有相向的送风孔（17），变截面送风管（14）的外端位于供风室（13）之外，并通过插在箱体（1）侧壁进风口内的接管（20）、再依次经供风管（19）、水平风管（21）与加热装置（15）密封连接，其内端封闭。

2、如权利要求1所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，其特征在于：输送链板（7）上均匀、正反相间地加工有多个鱼鳞通风孔（16）。

3、如权利要求1所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，其特征在于：输送链板（7）上均匀地加工有多个圆形通风孔（16）。

4、如权利要求1所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，其特征在于：变截面送风管（14）一梯形侧面上均匀加工有从宽边到窄边直径依次减小的送风孔（17）。

5、如权利要求1所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，其特征在于：变截面送风管（14）一梯形侧面上均匀加工有从宽边到窄边数量依次减少的送风孔（17）。

6、如权利要求1所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，其特征在于：供风管（19）有垂直向上的四条，且分居箱体（1）两侧的两端，其底部输入端依次经水平风管（21）、法兰（18）与加热装置（15）连接，每条供风管（19）的直径自下而上依次减小，连接于同一条供风管（19）上的多个接管（20），其管径自上而下依次减小。

7、如权利要求1、6所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，其特征在于：各管径不等的接管（20）从箱体（1）的两侧同时供风。

8、如权利要求1、6所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，其特征在于：各管径不等的接管（20）从箱体（1）的单侧供风。

9、如权利要求 1 所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，其特征在于：箱体（1）上设置有保温层（23）。

穿流供风组合加热式蔬菜脱水机

技术领域

本发明提供一种穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，具体是利用远红外辐射和穿流热风两种热源对蔬菜进行脱水干燥的装置。

背景技术

目前，国内普遍采用的蔬菜脱水干燥形式是单纯的热风对流干燥。尽管这种干燥方式能够及时地带走水蒸汽，同时还可以把热能带入物料层深处，使物料层的热量分配趋于均匀，但为了保证干燥速度，热风温度一般都比较高的，加之又是在常压下进行干燥，由于氧化作用很容易造成蔬菜中有机物质和 Vc 等营养成分的大量损失。产品（干菜）色泽较差，营养成分损失严重，档次较低。另外，这种干燥方式还存在着能耗高，手工操作环节多、生产效率低、卫生条件差等问题，其市场竞争力越来越差。因此，单纯采用热风加热干燥的干菜，已不能满足人们对脱水蔬菜的质量要求。

针对上述问题，普遍认为利用远红外辐射加热技术对蔬菜进行脱水干燥，是一种较先进的干燥工艺，因为远红外加热实际上是对物料内部直接加热，使热量的温度梯度与水分子转移的湿度梯度方向相同，有利于干燥过程的传热传质，减弱了温度梯度对水分子外移的阻碍作用，缩短干燥时间，减少了蔬菜中营养成分特别是 Vc 的损失，大大提高了干菜的品质。因此，我们于 2004 年也自行研制了第一代远红外蔬菜脱水机，试验证明，该设备具有干燥速度快、传热效率高、能耗低、无污染、干菜品质好，并且易于实现自动控制等优点，并获得了国家发明专利，专利号为：ZL 200410023973.3；增设拨板机构和防脱落装置后，获得了国家实用新型专利，专利号分别为：ZL200620081054.6 和 ZL200620081056.5；改进引风方式后，获得了国家实用新型专利，专利号为：ZL 200620081055.0，申请的国家发明专利在审，申请号为：200610042375.X；将远红外辐射与热风加热组合后，又获得了国家实用新型专利，专利号为：ZL 200620082943.4，申请的国家发明专利在审，申请号为：200610043544.1。但是，通过进一步试验发现，上述专利涉及的蔬菜脱水机，尽管采用了先进的远红外辐射与热风加热相结合的组合加热干燥工艺，但由于采用的是平流热风与远红外辐射相结合的干燥方式，

热风只从物料表面流过，与物料的接触面积小，热交换不充分，也不能将蔬菜散发出的水分及时排除。因此，干燥速度仍然较慢，时间过长，限制了生产率的提高。

综观蔬菜脱水行业现状，急需一种热源利用合理、热交换充分、干燥速度快、干菜品质好、工作性能优良的穿流供风条件下组合加热式蔬菜脱水干燥工艺及装备。

发明内容

本发明的目的是提供一种能克服上述缺陷、热源利用合理、热交换充分、干燥速度快、工作性能优良的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机。其技术方案为：

包括箱体、传动装置、输送装置、辐射装置和导轨，其中箱体内由隔板水平间隔成多层，每层内均设置一组由传动装置驱动运转的输送装置，输送装置的输送链板承托在导轨上而构成槽形物料通道，各通道上方设有远红外辐射装置，箱体的顶部设有进料口，底部设有出料口，每层箱体的侧壁上部设有引风口，通过引风管与风机密封连接，其特征在于：输送链板上均匀加工有多个通风孔，各输送链板所构成的槽形物料通道下方及两端均设有挡板，构成与槽形物料通道数量相等的相互独立的供风室，各供风室两端均安装有与箱体侧壁垂直的变截面送风管，两端的变截面送风管上设有相向的送风孔，变截面送风管的外端位于供风室之外，并通过插在箱体侧壁进风口内的接管、再依次经供风管、水平风管与加热装置密封连接，其内端封闭。

所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，输送链板上均匀、正反相间地加工有多个鱼鳞通风孔。

所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，输送链板上均匀地加工有多个圆形通风孔。

所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，变截面送风管一梯形侧面上均匀加工有从宽边到窄边直径依次减小的送风孔。

所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，变截面送风管一梯形侧面上均匀加工有从宽边到窄边数量依次减少的送风孔。

所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，供风管有垂直向上的四条，且分居箱体两侧的两端，其底部输入端依次经水平风管、法兰与加热装置连接，每条供风管的直径自下而上依次减小，连接于同一条供风管上的多个接管，其管径自上而下依次减小。

所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，各管径不等的接管从箱体的两侧或单侧供风。

所述的穿流供风组合加热式蔬菜脱水机，箱体上设置有保温层。

其工作原理为：本发明在专利号为 ZL 200410023973.3、ZL200620081054.6、ZL200620081056.5、ZL 200620081055.0 和 ZL 200620082943.4，申请号为 200610042375.X 和

200610043544.1 的技术基础上, 采用了穿流供风条件下, 远红外辐射与热风加热相结合的组合加热干燥技术方案, 即箱体的顶部设置有进料口, 底部设有出料口, 最上层箱体的顶部以及其余各层的侧壁上部均设有引风口, 并通过引风管分别与风机密封连接。输送链板上均匀加工有多个通风孔, 各输送链板所构成的槽形物料通道下方及两端均设有挡板, 构成与槽形物料通道数量相等的相互独立的供风室, 各供风室两端均安装有与箱体侧壁垂直的变截面送风管, 两端的变截面送风管上设有相向的送风孔, 变截面送风管的外端位于供风室之外, 并通过插在箱体侧壁进风口内的接管、再经供风管与加热装置密封连接, 其内端封闭。这样由加热装置加热后, 含湿量较低的、温度高低可调的热空气由供风管, 经变截面送风管上的送风孔, 从两端相向吹入各层干燥箱相互独立的供风室, 使气流在供风室的中部相遇, 由于两部分气流的相互干涉、相互作用, 从而使气流基本上能以相同的流速和流量向上穿过输送链板的通风孔后进入物料层, 蔬菜在远红外辐射和穿流热风的共同作用下, 含水率逐渐降低, 而空气的含湿量逐渐增高, 最后湿空气经引风口、并通过引风管由风机抽出箱体外。由于热风直接与物料层内部接触, 气流在物料的缝隙中以湍流形式流动, 不仅使气流与物料接触充分, 还能将料层内部蒸发的水分充分及时地带走, 大大降低了废气温度, 从而进一步提高热能利用率。

本发明与现有技术相比, 采用两端同时供风和变截面供风技术, 提高了供风的纵、横向均匀性, 并在输送链板上加工有多个通风孔, 实现了穿流供风条件下的双面输送要求, 使穿流热风直接与物料内部接触, 热风与物料之间热交换充分, 传热传质效果好, 因此干燥速度快、干菜品质好, 进一步提高了该设备的实用性。

附图说明

图 1 是本发明实施例的结构示意图;

图 2 是图 1 所示实施例中输送链板的结构示意图;

图 3 是图 2 所示实施例中输送链板的旋转剖视图 (放大);

图 4 是本发明输送链板另一实施例的结构示意图;

图 5 是图 1 所示实施例中 I 部分放大的结构示意图;

图 6 是图 1 所示实施例中变截面送风管的结构示意图;

图 7 是图 6 所示实施例中变截面送风管的俯视图;

图 8 是本发明变截面送风管另一实施例的结构示意图;

图 9 是图 1 所示实施例中供风管与箱体连接的结构示意图;

图 10 是本发明供风管与箱体连接另一实施例的结构示意图;

图 11 是图 1 所示实施例的局部俯视图;

图 12 是本发明供风管与加热装置连接另一实施例的局部俯视图。

具体实施方式

1、箱体 2、传动装置 3、输送装置 4、辐射装置 5、导轨 6、隔板
7、输送链板 8、进料口 9、出料口 10、引风管 11、风机 12、挡板
13、供风室 14、变截面送风管 15、加热装置 16、通风孔 17、送风孔
18、法兰 19、供风管 20、接管 21、水平风管 22、支架 23、保温层
24、导料槽

在图 1、2、3、5、6、7、9、11 所示的实施例中: 箱体 1 的顶部设有进料口 8, 底部设有出料口 9, 箱体 1 内由隔板 6 水平间隔成多层, 每层内均设置一组由传动装置 2 驱动运转的输送装置 3, 输送装置 3 的输送链板 7 承托在导轨 5 上而构成槽形物料通道; 各导料槽 24 位于导轨 5 的末端, 当输送链板 7 连同物料一起输送至导料槽 24 处时, 因导轨 5 止于导料槽 24 前, 输送链板 7 突然失去支承而翻转, 物料随之沿导料槽 24 落到下层槽形物料通道内, 而导料槽 24 下面的输送链板 7 在此处重新依靠导轨 5 形成了槽形物料通道, 各通道上方设有远红外辐射装置 4。最上层箱体 1 的顶部以及其余各层的侧壁上均设有引风口径引风管 10 与风机 11 密封连接。输送链板 7 上均匀加工有多个鱼鳞通风孔 16, 各输送链板 7 所构成的槽形物料通道下方及两端均设有挡板 12, 构成与槽形物料通道数量相等的相互独立的供风室 13, 各供风室 13 两端均安装有与箱体 1 侧壁垂直、从宽边到窄边送风孔直径依次减小且送风孔 17 相向布置的变截面送风管 14, 变截面送风管 14 的外端位于供风室 13 之外, 并通过插在箱体 1 侧壁进风口内的接管 20、再依次经供风管 19、水平风管 21 与加热装置 15 密封连接, 其内端封闭。供风管 19 有垂直向上的四条, 且分居箱体 1 两侧的两端, 其底部输入端依次经水平风管 21、法兰 18 与加热装置 15 连接, 每条供风管 19 的直径自下而上依次减小, 连接于同一条供风管 19 上的多个接管 20, 其管径自上而下依次减小; 各管径不等的接管 20 从每层箱体 1 的两侧同时供风; 位于箱体 1 两侧的供风管 19 共用一套加热装置 15。

在图 4 所示的实施例中: 输送链板 7 上均匀地加工有多个圆形通风孔 16。

在图 8 所示的实施例中: 变截面送风管 14 一梯形侧面上均匀加工有从宽边到窄边数量依次减少的送风孔 17。

在图 10 所示的实施例中: 各管径不等的接管 20 从箱体 1 的单侧供风。

在图 12 所示的实施例中: 位于箱体 1 两侧的供风管 19 各用一套加热装置 15。

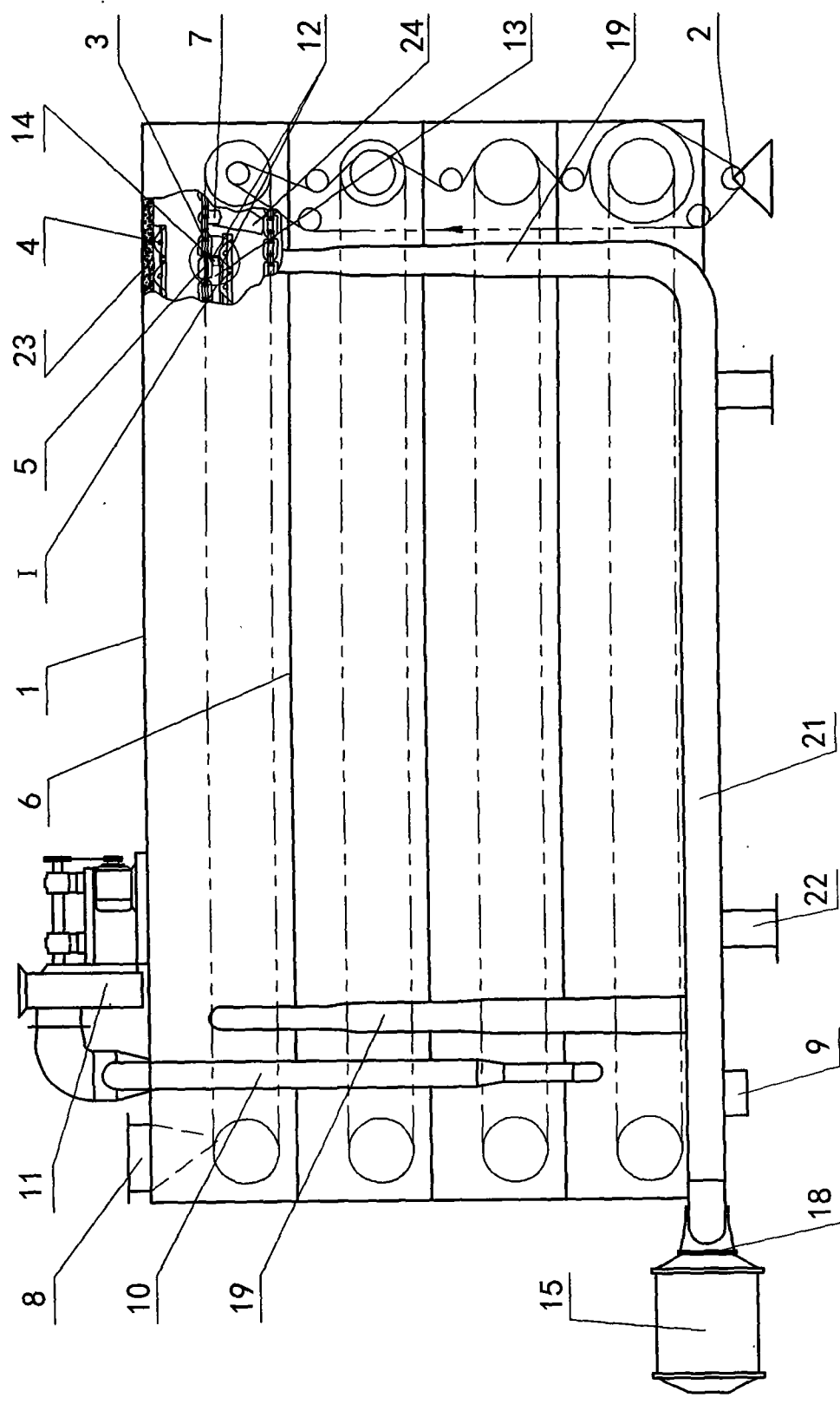


图 1

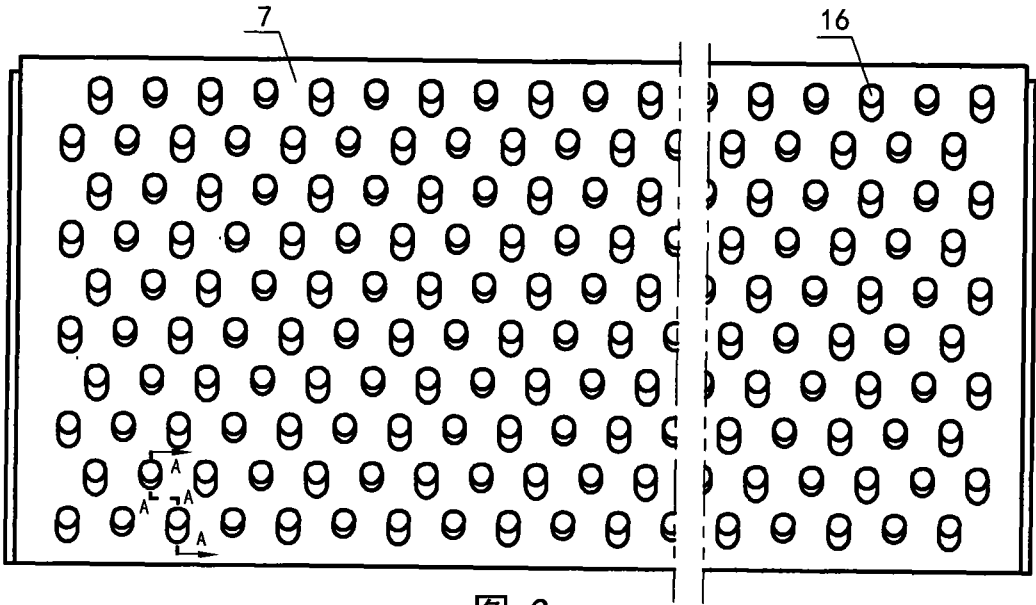


图 2

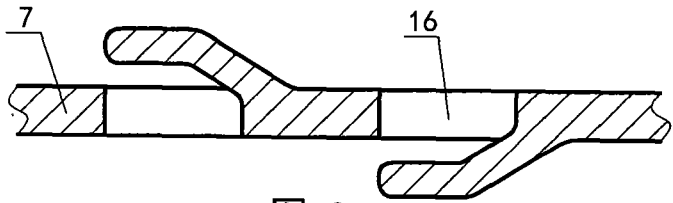


图 3

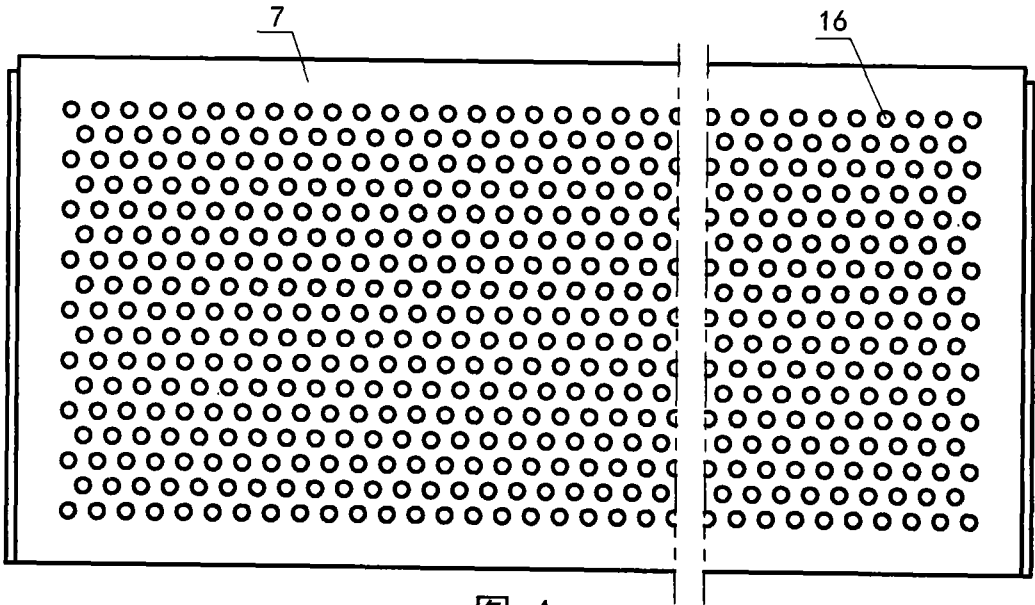


图 4

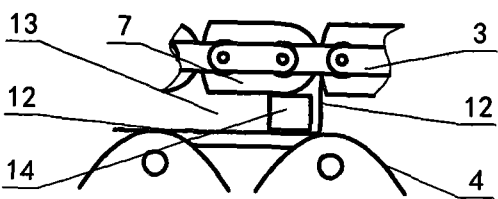


图 5

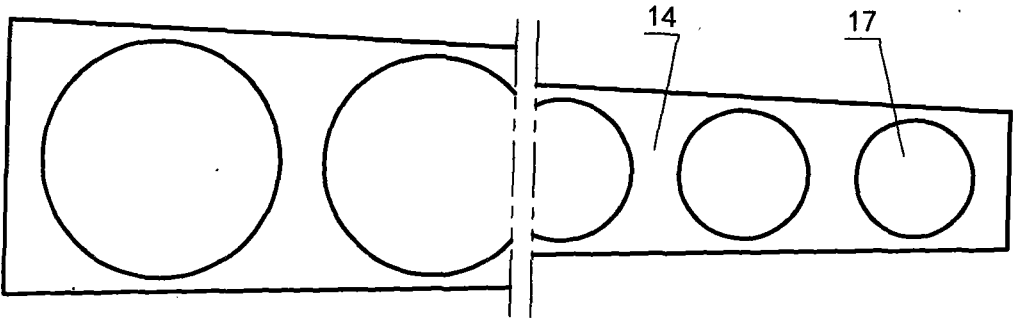


图 6

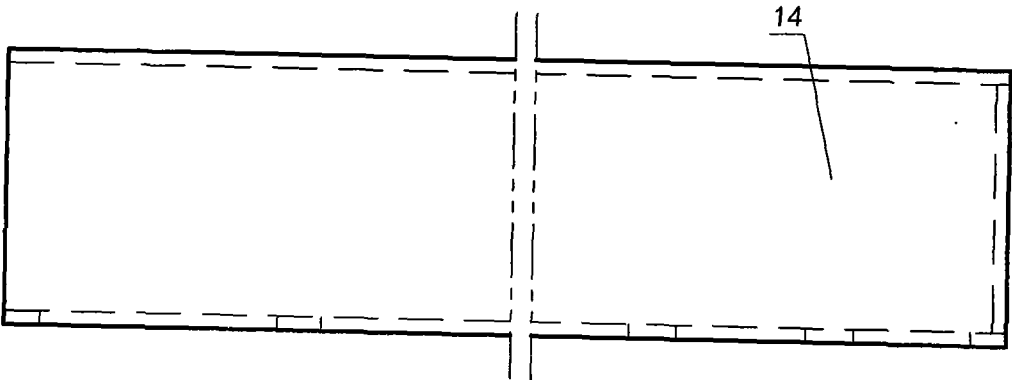


图 7

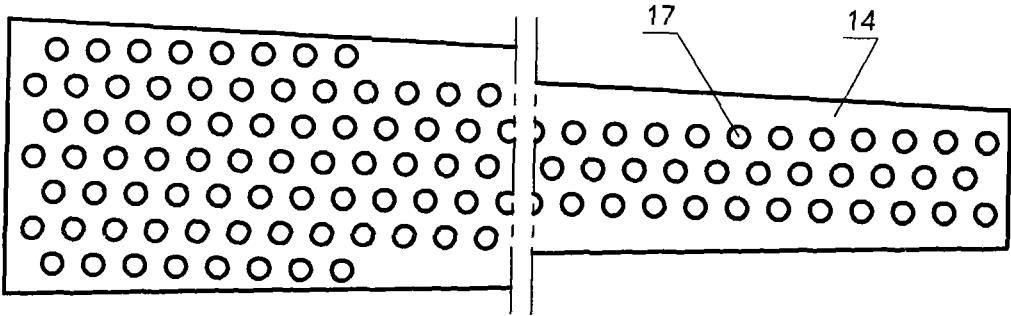


图 8

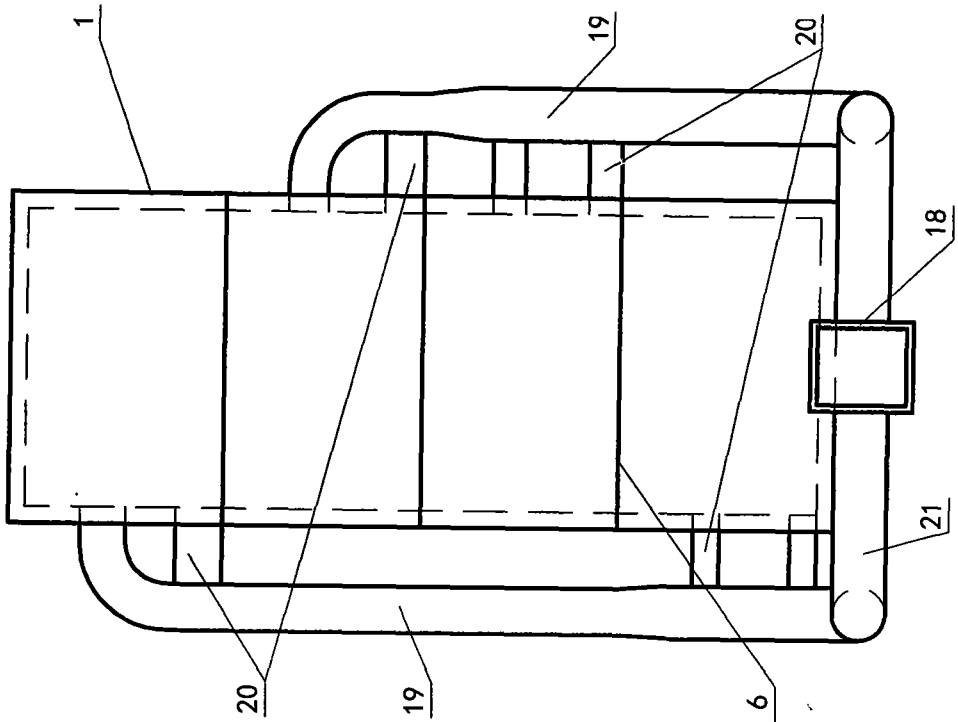


图 10

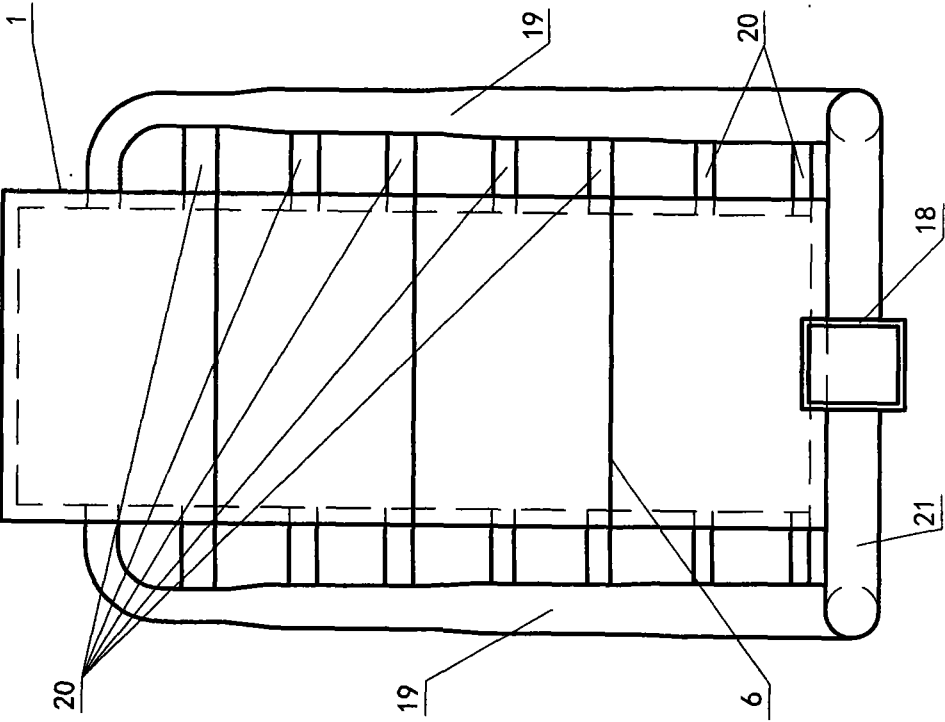


图 9

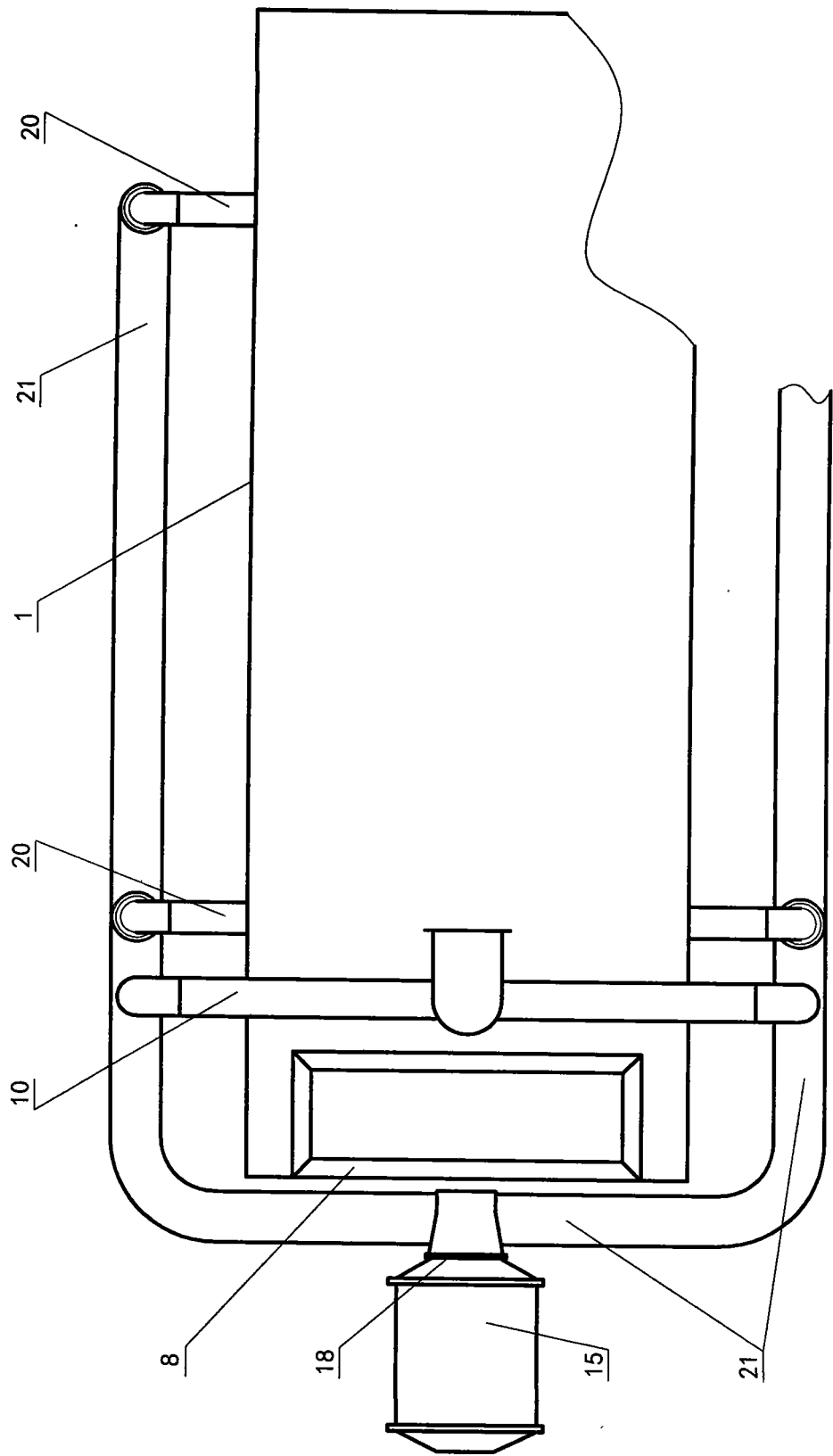


图 11

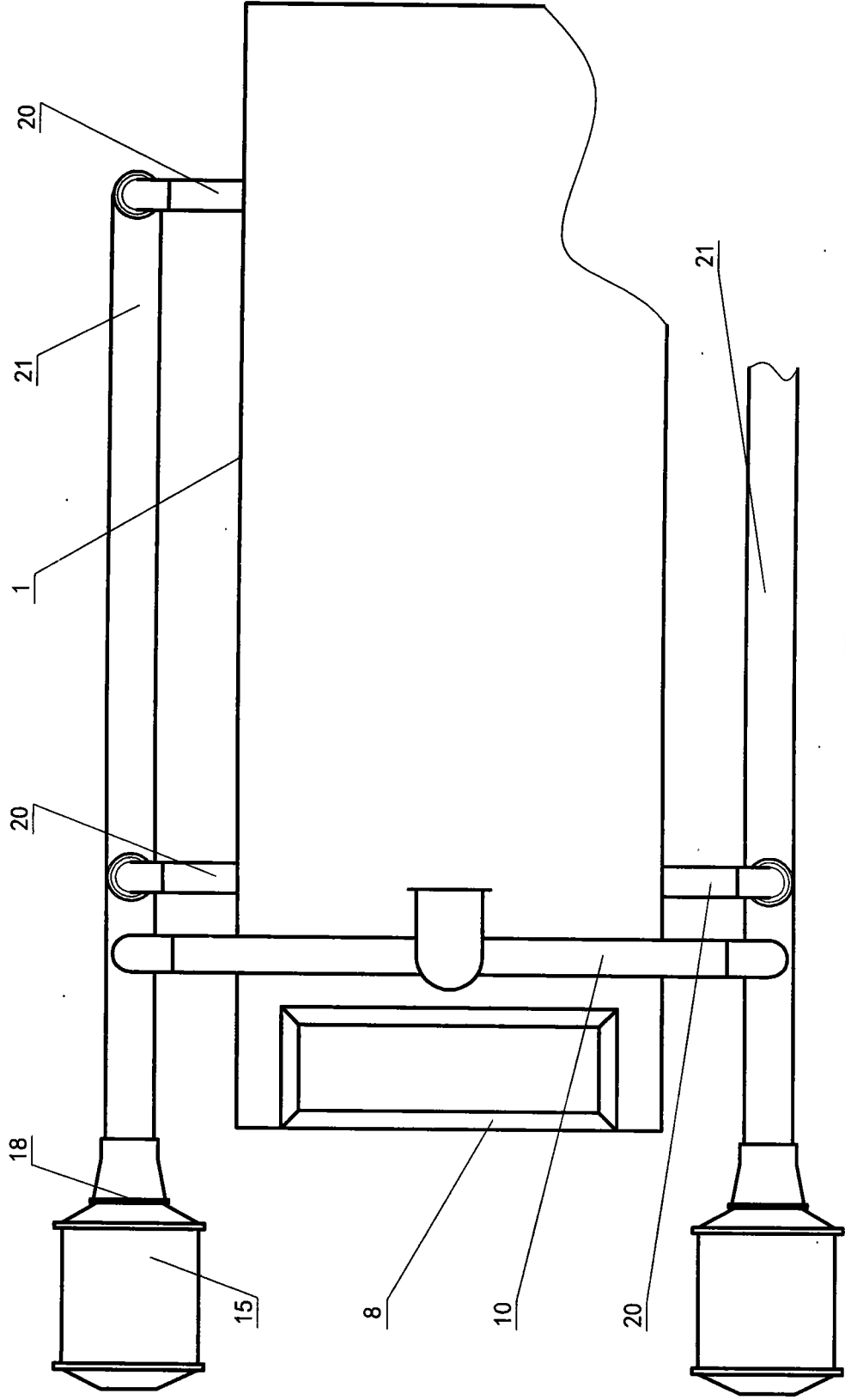


图 12