



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109442888 B

(45)授权公告日 2020.06.05

(21)申请号 201810187514.0
 (22)申请日 2018.03.07
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 109442888 A
 (43)申请公布日 2019.03.08
 (73)专利权人 国网浙江省电力有限公司丽水供电公司
 地址 323000 浙江省丽水市莲都区中东路699号
 专利权人 国家电网公司
 国网浙江省电力有限公司庆元县供电公司
 (72)发明人 吴继亮 胡秋生 吴世斌 毛正回
 胡显军 叶尧平 胡芬芬 叶光云
 刘敏 周一俊 吴铭 李中庆
 吴珍琼 郑宁庆 魏家清
 (74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务有限公司
 代理人 陈勇

(51)Int.Cl.
 F26B 9/06(2006.01)
 F26B 21/00(2006.01)
 F26B 21/04(2006.01)
 F26B 23/00(2006.01)
 F26B 25/08(2006.01)
 F26B 25/18(2006.01)
 A23N 12/08(2006.01)

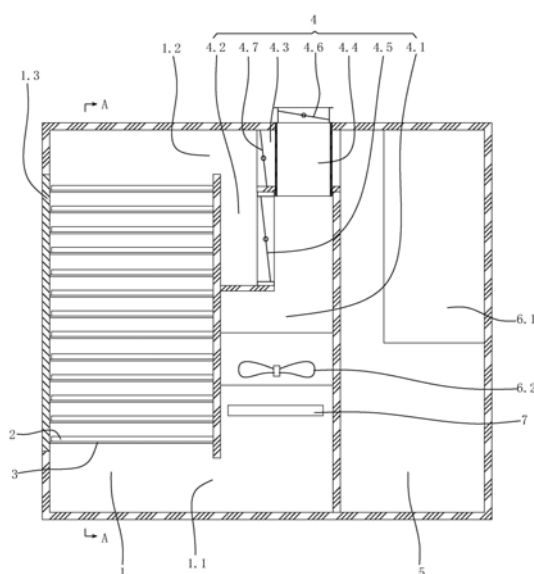
(56)对比文件
 CN 106723190 A,2017.05.31,
 CN 105444562 A,2016.03.30,
 CN 107606913 A,2018.01.19,
 CN 206944645 U,2018.01.30,
 CN 206514676 U,2017.09.22,
 WO 2017181922 A1,2017.10.26,
 WO 2014162082 A1,2014.10.09,
 审查员 陈楨

权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称
 基于热泵的烘干系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于热泵的烘干系统,旨在提供一种不仅可以克服传统的香菇烘干木材消耗量大,还会污染环境的问题;而且可有效提高香菇在烘干过程中香菇盖缘的受热均匀性的问题的基于热泵的烘干系统。它包括烘房、热泵、设置在烘房内的烘干室及风道系统,风道系统包括主风道、回风道、连通主风道与回风道的回风口、控制回风口通断的回风阀、一端与回风道相连通的排风道、连通烘房室外与主风道的新风道及控制新风道通断的新风阀;热泵包括设置在主风道内的室内机;烘干室的内腔的底部设有烘干室进风口,烘干室的内腔的顶部设有烘干室出风口,烘干室的内腔内设有香菇烘干架。



CN 109442888 B

1. 一种基于热泵的烘干系统,其特征是,包括烘房、热泵、设置在烘房内的烘干室及风道系统,

所述风道系统包括主风道、回风道、连通主风道与回风道的回风口、控制回风口通断的回风阀、一端与回风道相连通的排风道、连通烘房室外与主风道的新风道及控制新风道通断的新风阀;

所述热泵包括外机及设置在主风道内的室内机;

所述烘干室的内腔的底部设有与主风道相连通的烘干室进风口,烘干室的内腔的顶部设有与回风道相连通的烘干室出风口,烘干室的内腔内设有香菇烘干架,香菇烘干架包括若干自下而上依次分布的香菇烘干筛,且香菇烘干筛位于烘干室进风口与烘干室出风口之间;

所述香菇烘干架还包括若干与香菇烘干筛一一对应的烘干筛放置架,香菇烘干筛放置在对应的烘干筛放置架上,烘干筛放置架包括两块设置在烘干室的内腔的内侧面上的烘干筛支撑板,同一烘干筛放置架中:两块烘干筛支撑板位于烘干室的内腔的相对两内侧面上,且两块烘干筛支撑板位于同一高度;

所述烘干筛放置架还包括一一对应的设置在烘干筛支撑板上的浮动式烘干筛放置定位机构,浮动式烘干筛放置定位机构包括设置在烘干筛支撑板上的竖直导杆、沿竖直导杆升降的烘干筛放置板、设置在竖直导杆的外侧面上并位于烘干筛放置板的下方的放置板限位块、设置在竖直导杆的下端的限位挡板及套设置在竖直导杆上并位于限位挡板与烘干筛放置板之间的复位弹簧,所述烘干筛放置板位于烘干筛支撑板的下方,

当烘干筛放置板抵在放置板限位块上时:烘干筛放置板与烘干筛支撑板之间形成供气流流通的气流过道;

所述香菇烘干筛放置在对应的烘干筛放置架的烘干筛放置板上;

所述烘干筛放置板上设有与竖直导杆相配合的竖直导向孔,竖直导杆穿过对应的竖直导向孔。

2. 根据权利要求1所述的基于热泵的烘干系统,其特征是,还包括设置在烘房内的蒸发器室,蒸发器室上设有与烘房室外连通的通风口,所述外机位于蒸发器室内,所述排风道的另一端与蒸发器室连通。

3. 根据权利要求2所述的基于热泵的烘干系统,其特征是,所述风道系统位于烘干室与蒸发器室之间,回风道与新风道位于室内机的上方,烘干室进风口位于室内机的下方。

4. 根据权利要求1或2或3所述的基于热泵的烘干系统,其特征是,所述新风道穿过排风道。

5. 根据权利要求1或2或3所述的基于热泵的烘干系统,其特征是,所述风道系统还包括用于控制排风道通断的排风阀。

6. 根据权利要求1或2或3所述的基于热泵的烘干系统,其特征是,还包括电辅热装置,电辅热装置设置在主风道内,且电辅热装置位于室内机与烘干室进风口之间。

基于热泵的烘干系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种烘干设备,具体涉及一种基于热泵的烘干系统。

背景技术

[0002] 香菇为食用菌的一种,其味道鲜美、营养价值高而深受消费者喜爱。香菇采摘后应对香菇初加工后再对香菇进行包装、销售。香菇的初加工中最重要的工序就是烘干工序,香菇的烘干工序对香菇干的品质起着决定性的作用。

[0003] 传统的香菇烘干工序中,利用木材燃烧将气体加热到所需要的温度,再利用风扇或气泵将高温气体送入烘干室以对烘干室内的香菇进行加热,这种烘干方式存在木材消耗量大,提高了烘干成本,并且会污染环境等诸多不足。

[0004] 为此,发明人在2016年发明了一种香菇烘干装置(中国专利申请号201621464225.3,公开日2017年8月8日,发明创造的名称为一种香菇烘干装置),该香菇烘干装置利用热泵提供热能,对香菇烘干,有效解决了传统的香菇烘干工序中存在的不足,但其仍旧存在以下不足:该香菇烘干装置的烘干室内的热气流呈水平方向流过香菇烘干架,这使得香菇在烘干过程中,香菇盖缘的受热不均,朝向进风侧的香菇盖缘受热往内翻卷量大,而背向进风侧的香菇盖缘受热往内翻卷量小,造成香菇干盖缘往内翻卷不均,香菇干的圆整性不佳,影响香菇干的品质。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了提供一种不仅可以克服传统的香菇烘干木材消耗量大,烘干成本高,还会污染环境的问题;而且可有效提高香菇在烘干过程中香菇盖缘的受热均匀性,避免因香菇盖缘的受热不均,造成香菇干盖缘往内翻卷不均,影响香菇干的品质的问题的基于热泵的烘干系统。

[0006] 本发明的技术方案是:

[0007] 一种基于热泵的烘干系统,包括烘房、热泵、设置在烘房内的烘干室及风道系统,所述风道系统包括主风道、回风道、连通主风道与回风道的回风口、控制回风口通断的回风阀、一端与回风道相连通的排风道、连通烘房室外与主风道的新风道及控制新风道通断的新风阀;所述热泵包括外机及设置在主风道内的室内机;所述烘干室的内腔的底部设有与主风道相连通的烘干室进风口,烘干室的内腔的顶部设有与回风道相连通的烘干室出风口,烘干室的内腔内设有香菇烘干架,香菇烘干架包括若干自下而上依次分布的香菇烘干筛,且香菇烘干筛位于烘干室进风口与烘干室出风口之间。

[0008] 本方案的基于热泵的烘干系统利用热泵的外机用于向室内机提供热能,室内机在主风道内形成热气流进入烘干室内烘干香菇,其不需要使用木材,降低了香菇的烘干成本,并且在工作过程中不会污染环境。

[0009] 另一方面,主风道内的热气流通过烘干室进风口进入烘干室的内腔,由烘干室出风口排出,从而在烘干室的内腔内形成自下而上流动的热气流,而香菇烘干筛自下而上依

次分布并位于烘干室进风口与烘干室出风口之间(香菇放置在香菇烘干筛上,且香菇的菇脚朝上),如此,在香菇在烘干过程中,香菇受自下而上流动的热气流烘干,香菇盖缘同时受热,且香菇盖缘受热均匀,香菇干盖缘往内翻卷均匀,香菇干的圆整性好,从而提高香菇干的品质。

[0010] 作为优选,还包括设置在烘房内的蒸发器室,蒸发器室上设有与烘房室外连通的通风口,所述外机位于蒸发器室内,所述排风道的另一端与蒸发器室连通。

[0011] 本方案中烘干室出风口排出的热气流可以通过排风道进入外机所在的蒸发器室内,以进一步对热能进行回收利用。

[0012] 作为优选,风道系统位于烘干室与蒸发器室之间,回风道与新风道位于室内机的上方,烘干室进风口位于室内机的下方。本方案结构可以提高烘房的结构紧凑性,减小烘房的体积。

[0013] 作为优选,香菇烘干架还包括若干与香菇烘干筛一一对应的烘干筛放置架,香菇烘干筛放置在对应的烘干筛放置架上,烘干筛放置架包括两块设置在烘干室的内腔的内侧面上的烘干筛支撑板,同一烘干筛放置架中:两块烘干筛支撑板位于烘干室的内腔的相对两内侧面上,且两块烘干筛支撑板位于同一高度。本方案结构便于香菇烘干筛的取放,便于实际操作。

[0014] 作为优选,烘干筛支撑板水平设置。

[0015] 作为优选,烘干筛放置架还包括一一对应的设置在烘干筛支撑板上的浮动式烘干筛放置定位机构,浮动式烘干筛放置定位机构包括设置在烘干筛支撑板上的竖直导杆、沿竖直导杆升降的烘干筛放置板、设置在竖直导杆的外侧面上并位于烘干筛放置板的下方的放置板限位块、设置在竖直导杆的下端的限位挡板及套设置在竖直导杆上并位于限位挡板与烘干筛放置板之间的复位弹簧,所述烘干筛放置板位于烘干筛支撑板的下方,当烘干筛放置板抵在放置板限位块上时:烘干筛放置板与烘干筛支撑板之间形成供气流流通的气流过道;所述香菇烘干筛放置在对应的烘干筛放置架的烘干筛放置板上。

[0016] 在实际操作过程中,鲜香菇放置在香菇烘干筛上后,鲜香菇几乎遮盖了香菇烘干筛的筛孔,这样一来就会产生如下问题:

[0017] 在香菇烘干初始阶段,由于鲜香菇遮盖了香菇烘干筛的筛孔,使得由烘干室进风口进入烘干室的内腔的热气流大量聚集在烘干室的底部,热气流难以顺利的往上流通;而在香菇烘干初始阶段,新鲜香菇的含水量高、湿度大,此阶段,最重要的是迅速排除香菇表面水分,同时又不能有过高的温度,过高的温度会影响香菇的烘干品质;如此,由于热气流难以顺利的往上流通,导致无法迅速排除香菇表面水分,同时,还严重降低了烘干室中上部的香菇的烘干效率;由于热气流大量聚集在烘干室的底部,还会造成烘干室底部的香菇在香菇烘干初始阶段的温度过高,而影响烘干室底部的香菇的烘干品质。

[0018] 本方案针对上述问题对烘干筛放置架进行改进,设计了浮动式烘干筛放置定位机构,从而有效解决上述问题,同时,还不会影响香菇烘干后续阶段(香菇烘干保持阶段,香菇烘干催干、提香阶段)的香菇烘干效率与品质。

[0019] 作为优选,烘干筛放置板上设有与竖直导杆相配合的竖直导向孔,竖直导杆穿过对应的竖直导向孔。

[0020] 作为优选,香菇烘干筛自下而上依次等距分布。

[0021] 作为优选,新风道穿过排风道。

[0022] 本方案的新风道穿过排风道,这在热气流通过排风道的过程中还可以对新风道内空气进行加热,从而进一步对热能进行回收利用。

[0023] 作为优选,风道系统还包括用于控制排风道通断的排风阀。

[0024] 作为优选,还包括电辅热装置,电辅热装置设置在主风道内,且电辅热装置位于室内机与烘干室进风口之间。电辅热装置可以在气候温度较低的情况下(例如冬季)辅助室内机,在主风道内形成热气流,提高烘干效率。

[0025] 作为优选,烘干室的一侧设有供香菇烘干筛出入的烘干室门。

[0026] 本发明的有益效果是:不仅可以克服传统的香菇烘干木材消耗量大,烘干成本高,还会污染环境的问题;而且可有效提高香菇在烘干过程中香菇盖缘的受热均匀性,香菇干盖缘往内翻卷均匀,香菇干的圆整性好,从而提高香菇干的品质,避免因香菇盖缘的受热不均,造成香菇干盖缘往内翻卷不均,影响香菇干的品质的问题。

附图说明

[0027] 图1是本发明的实施例1的基于热泵的烘干系统的一种结构示意图。

[0028] 图2是图1中A-A处的一种剖面结构示意图。

[0029] 图3是本发明的实施例2的烘干室在工作过程中的一种结构示意图。

[0030] 图4是图3中B处的一种局部放大图。

[0031] 图中:

[0032] 烘干室1,烘干室进风口1.1,烘干室出风口1.2,烘干室门1.3;

[0033] 香菇烘干筛2;

[0034] 烘干筛放置架3,烘干筛支撑板3.1,浮动式烘干筛放置定位机构3.2,竖直导杆3.2.1,烘干筛放置板3.2.2,放置板限位块3.2.3,复位弹簧3.2.4,限位挡板3.2.5;

[0035] 烘房内风道系统4,主风道4.1,回风道4.2,排风道4.3,新风道4.4,回风阀4.5,新风阀4.6,排风阀4.7;

[0036] 蒸发器室5;

[0037] 外机6.1,室内机6.2;

[0038] 电辅热装置7;

[0039] 气流过道8。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述:

[0041] 实施例1:如图1、图2所示,一种基于热泵的烘干系统,包括烘房、热泵、电辅热装置7、设置在烘房内的烘干室1、设置在烘房内风道系统4及设置在烘房内的蒸发器室5。

[0042] 风道系统位于烘干室与蒸发器室之间。风道系统包括主风道4.1、回风道4.2、连通主风道与回风道的回风口、控制回风口通断的回风阀4.5、一端与回风道相连通的排风道4.3、用于控制排风道通断的排风阀4.7、连通烘房室外与主风道的新风道4.4及控制新风道通断的新风阀4.6。新风道穿过排风道。排风道的另一端与蒸发器室连通。主风道呈上下延伸。回风道靠近烘房的顶部。排风道靠近烘房的顶部。

[0043] 热泵包括外机6.1及设置在主风道内的室内机6.2。回风道与新风道位于室内机的上方。烘干室进风口位于室内机的下方。

[0044] 电辅热装置为电加热器,例如电热丝或电热棒等。电辅热装置设置在主风道内,且电辅热装置位于室内机与烘干室进风口之间。

[0045] 蒸发器室上设有与烘房室外连通的通风口。外机位于蒸发器室内。

[0046] 烘干室的内腔的底部设有与主风道相连通的烘干室进风口1.1。烘干室的内腔的顶部设有与回风道相连通的烘干室出风口1.2。烘干室的内腔内设有香菇烘干架。

[0047] 香菇烘干架包括若干自下而上依次等距分布的香菇烘干筛2及与香菇烘干筛一一对应的烘干筛放置架3。烘干室的一侧设有供香菇烘干筛出入的烘干室门1.3。香菇烘干筛水平设置。香菇烘干筛放置在对应的烘干筛放置架上。香菇烘干筛位于烘干室进风口与烘干室出风口之间。

[0048] 烘干筛放置架包括两块设置在烘干室的内腔的内侧面上的烘干筛支撑板3.1。烘干筛支撑板水平设置。同一烘干筛放置架中:两块烘干筛支撑板位于烘干室的内腔的相对两内侧面上,且两块烘干筛支撑板位于同一高度。本实施例中:香菇烘干筛放置在对应的烘干筛放置架的两块烘干筛支撑板上。

[0049] 本实施例的基于热泵的烘干系统的具体应用如下:

[0050] 第一,将鲜香菇均匀放置在香菇烘干筛上,且放置在香菇烘干筛上的香菇的菇脚朝上;

[0051] 将放置好鲜香菇的香菇烘干筛放置在对应的烘干筛放置架的烘干筛支撑板上;

[0052] 第二,关闭烘干室门,开启热泵,进行烘干,香菇烘干依次包括以下阶段;

[0053] 香菇烘干初始阶段:

[0054] 该阶段中由于新鲜香菇的含水量高、湿度大,此时,最重要的是迅速排除香菇表面水分同时又不能有过高的温度;因而在香菇烘干初始阶段:回风阀关闭,排风阀与新风阀全开;

[0055] 室内机工作在主风道内形成热气流并通过烘干室进风口进入烘干室的内腔,热气流进入烘干室内在烘干室内形成自下而上流动的热气流,然后由烘干室出风口排出,并通过回风道、排风道排入蒸发器室内;同时,外界的空气通过新风道进入主风道内;

[0056] 在这个过程中:热气流通过排风道的过程中还可以对新风道内空气进行加热,从而对热能进行一次回收利用;热气流进入外机所在的蒸发器室内,从而对热能进行二次回收利用,使能耗损失大大减少。

[0057] 香菇烘干保持阶段:

[0058] 该阶段中由于香菇已经加热一段时间,香菇水分有所下降,应当提高烘干的温度、减少排出的气流;因而在香菇烘干保持阶段中:回风阀部分打开,排风阀与新风阀部分打开;

[0059] 由烘干室出风口排出的热气流中,一部分热气流通过回风道进入主风道内进行循环使用;另一部分热气流通过回风道、排风道排入蒸发器室内;同时,减小通过新风道进入主风道内的外界空气;从而提高烘干的温度、减少排出的气流,减小热量损耗。

[0060] 同样的,在这个过程中:热气流通过排风道的过程中还可以对新风道内空气进行加热,从而对热能进行一次回收利用;热气流进入外机所在的蒸发器室内,从而对热能进行

二次回收利用,使能耗损失大大减少。

[0061] 香菇烘干催干、提香阶段:

[0062] 该阶段是香菇烘干的最后阶段,由于香菇湿度已经接近干燥要求,香菇水分已经较少,为了促使香菇内部香味素分解,香菇烘干必须达到较高的温度;因而香菇烘干催干、提香阶段中:回风阀全开,排风阀与新风阀关闭;

[0063] 由烘干室出风口排出的热气流全部通过回风道进入主风道内进行循环使用,气流循环利用不向外排出,大大减少了烘干装置的热量损失,提升了香菇品质。

[0064] 更重要的是,本实施例中的香菇烘干的各阶段中;香菇受自下而上流动的热气流烘干,香菇盖缘同时受热,且香菇盖缘受热均匀,如此香菇干盖缘往内翻卷均匀,香菇干的圆整性好,从而提高香菇干的品质。

[0065] 实施例2:本实施例的其余结构参照实施例1,其不同之处在于:

[0066] 如图3、图4所示,烘干筛放置架还包括一一对应的设置在烘干筛支撑板上的浮动式烘干筛放置定位机构3.2。

[0067] 浮动式烘干筛放置定位机构包括设置在烘干筛支撑板上的竖直导杆3.2.1、沿竖直导杆升降的烘干筛放置板3.2.2、设置在竖直导杆的外侧面上并位于烘干筛放置板的下方的放置板限位块3.2.3、设置在竖直导杆的下端的限位挡板3.2.5及套设置在竖直导杆上并位于限位挡板与烘干筛放置板之间的复位弹簧3.2.4。本实施例中,同一浮动式烘干筛放置定位机构的竖直导杆为两根。烘干筛放置板上设有与竖直导杆相配合的竖直导向孔,竖直导杆穿过对应的竖直导向孔。

[0068] 烘干筛放置板位于烘干筛支撑板的下方。烘干筛放置板与烘干筛支撑板相平行。

[0069] 如图4所示,当烘干筛放置板抵在放置板限位块上时:烘干筛放置板与烘干筛支撑板之间形成供气流流通的气流过道8。

[0070] 本实施例中:香菇烘干筛放置在对应的烘干筛放置架的烘干筛放置板上。

[0071] 如图3、图4所示,当放置好鲜香菇的香菇烘干筛放置在对应的烘干筛放置架的烘干筛放置板上后,由于鲜香菇的重量大,此时香菇烘干筛将克服复位弹簧的弹力,使烘干筛放置板沿竖直导杆下行,直至烘干筛放置抵在放置板限位块上为止。

[0072] 当烘干筛放置板抵在放置板限位块上后,烘干筛放置板与烘干筛支撑板之间形成供气流流通的气流过道;如此,在香菇烘干初始阶段:由烘干室进风口进入烘干室的内腔底部的热气流,将可以通过烘干筛放置板与烘干筛支撑板之间形成的气流过道自下而上的流通,保证香菇烘干初始阶段,香菇表面水分能够被热气流顺利带走;从而避免出现香菇烘干初始阶段:由于热气流难以顺利的往上流通,导致无法迅速排除香菇表面水分,还严重降低了烘干室中上部的香菇的烘干效率的问题;以及由于热气流大量聚集在烘干室的底部,造成烘干室底部的香菇在香菇烘干初始阶段的温度过高,而影响烘干室底部的香菇的烘干品质的问题。

[0073] 在香菇烘干一段时间后,香菇水分下降,香菇重量减小,此时,在复位弹簧的作用下,烘干筛放置板沿竖直导杆上行,直至烘干筛放置抵在烘干筛支撑板的下表面上为止。

[0074] 当烘干筛放置抵在烘干筛支撑板的下表面上后,烘干筛放置板与烘干筛支撑板之间的气流过道关闭;而此时,由于香菇烘干筛上的香菇盖缘发生一定量的往内翻卷收缩,使香菇烘干筛上的香菇之间出现间隙,香菇烘干筛的部分筛孔打开,热气流可以通过香菇烘

干筛的筛孔直接自下而上的流通,不会影响香菇烘干后续阶段的烘干效率与品质,从而保证香菇烘干后续阶段(香菇烘干保持阶段,香菇烘干催干、提香阶段)的香菇烘干效率与品质。

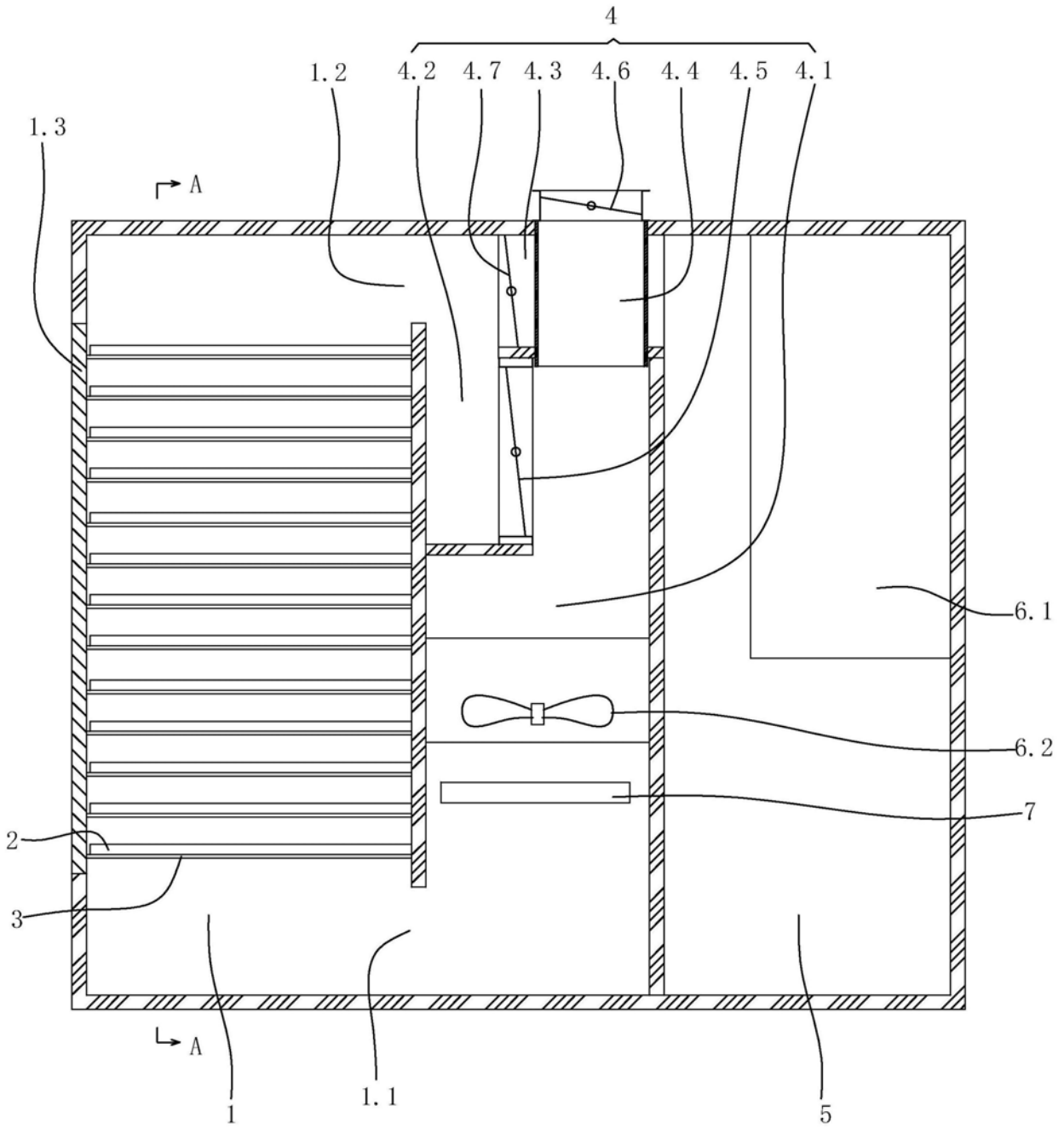


图1

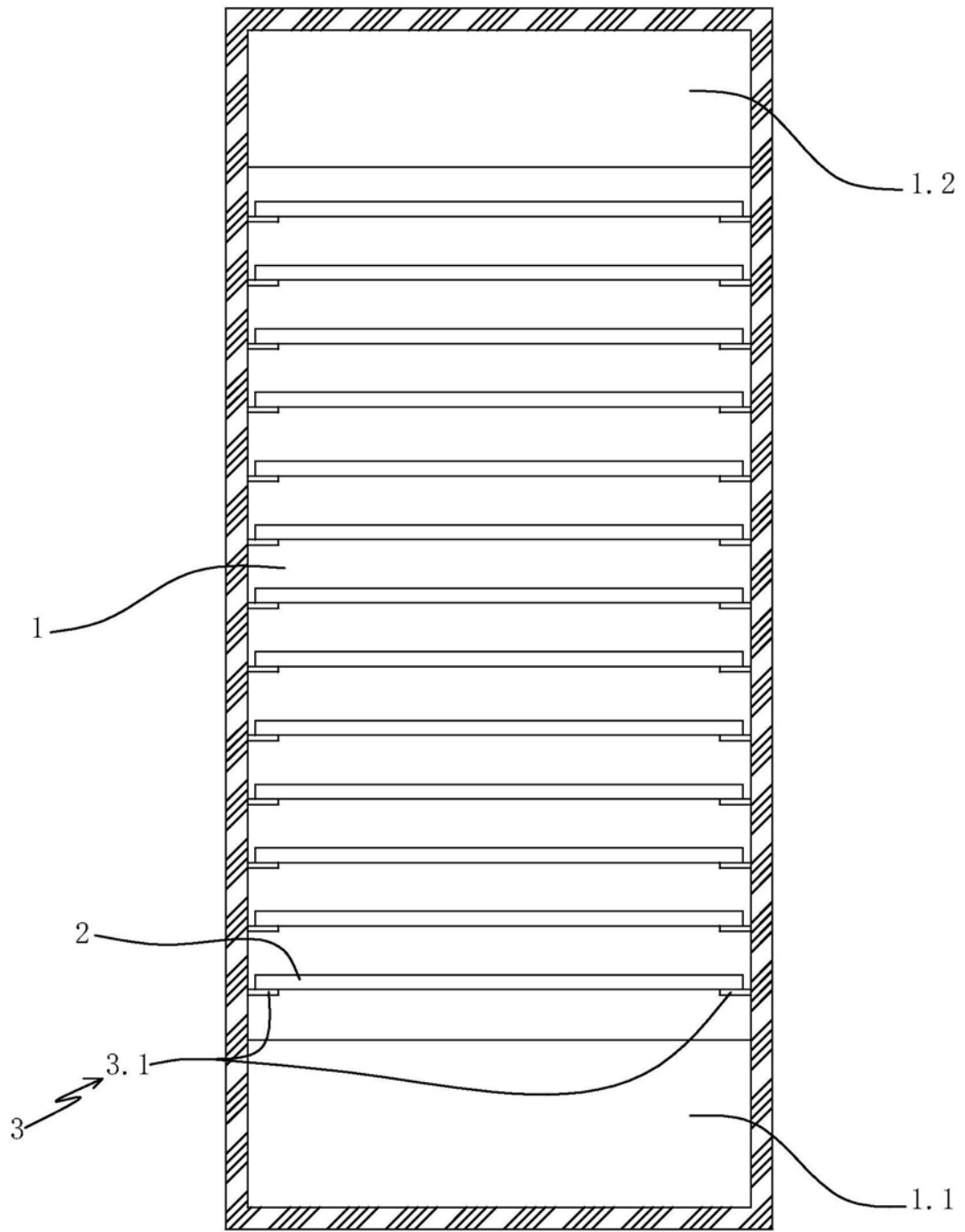


图2

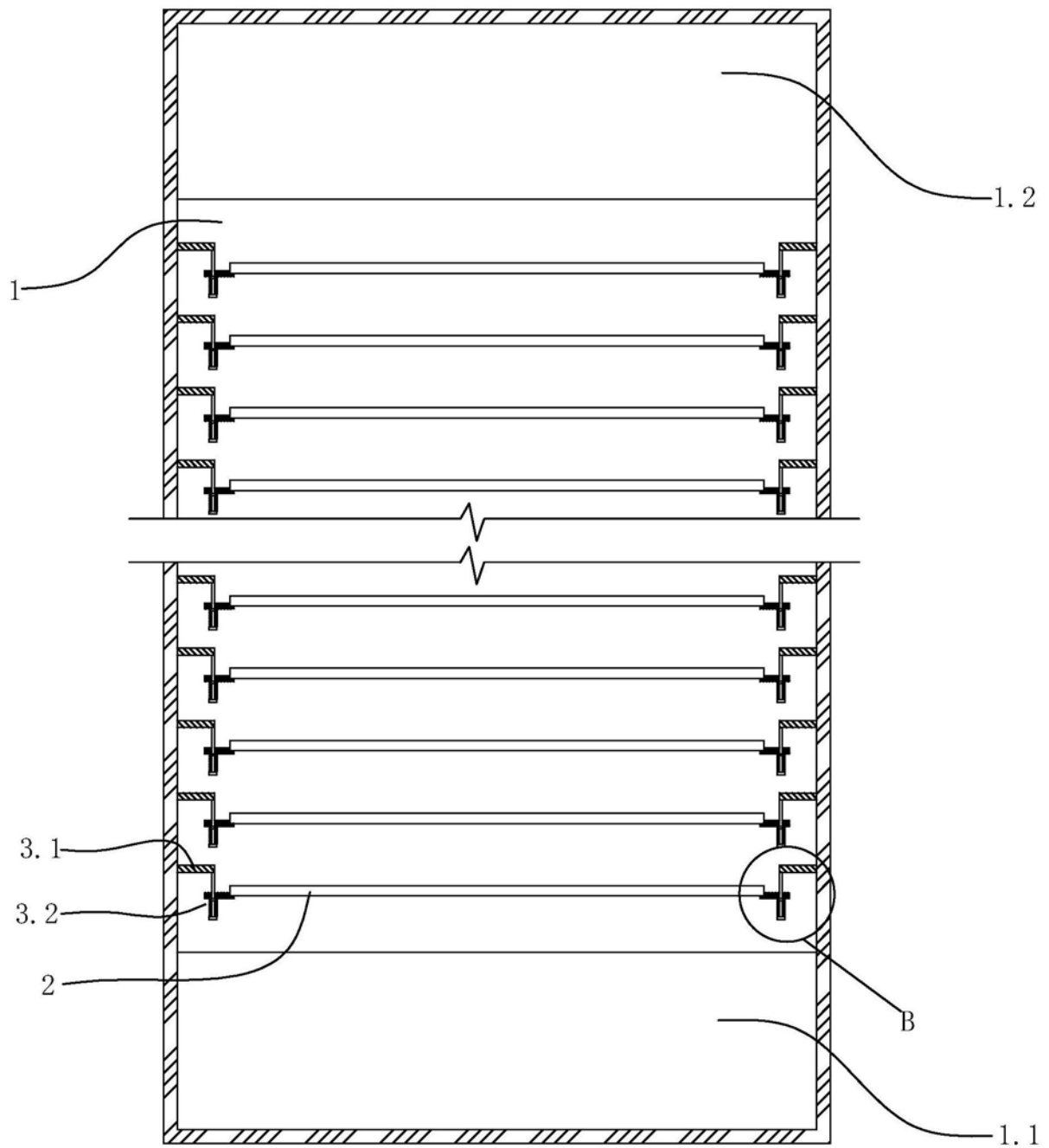


图3

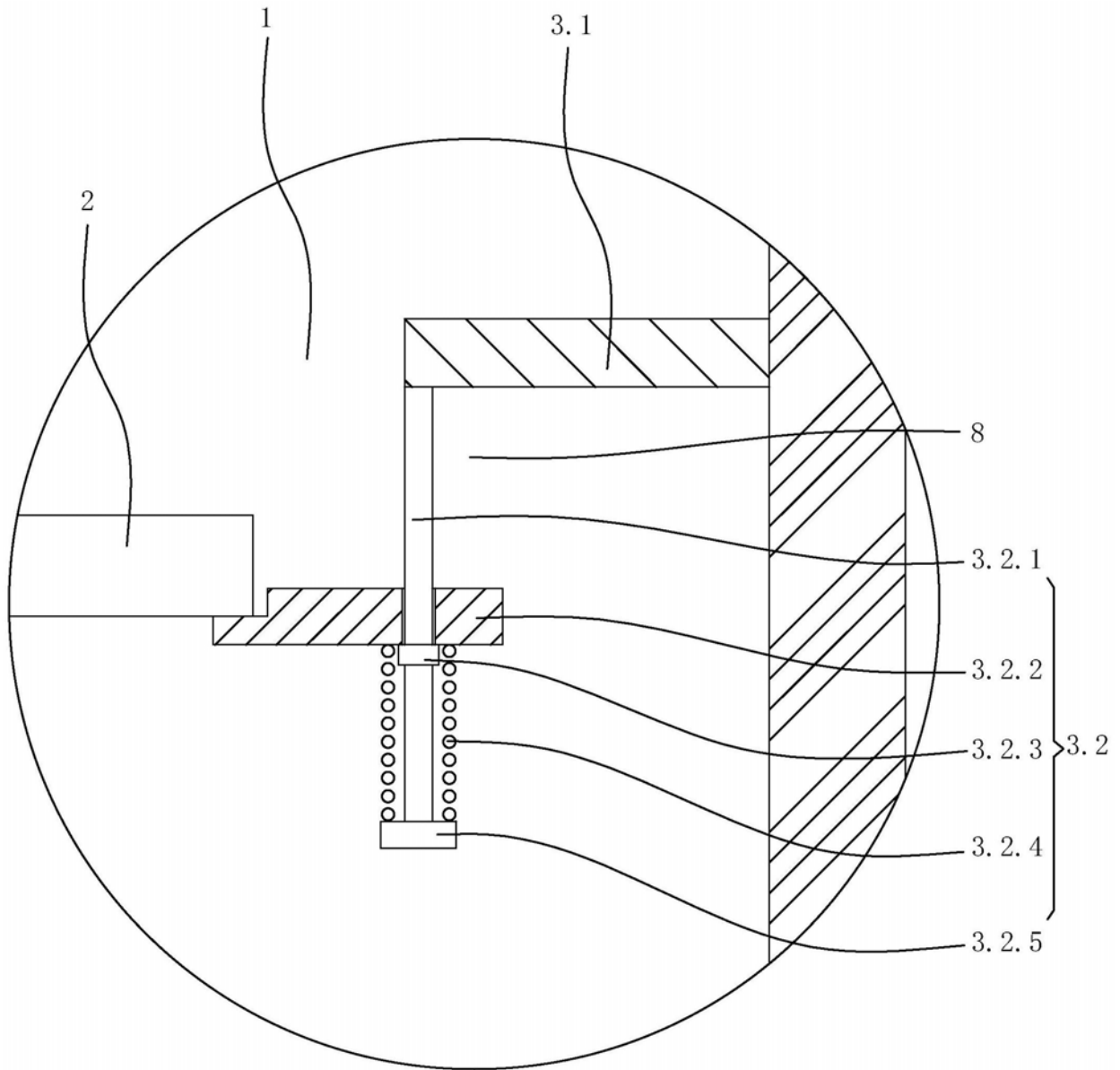


图4