



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104949474 B

(45)授权公告日 2017.06.09

(21)申请号 201510418019.2

F26B 21/02(2006.01)

(22)申请日 2015.07.16

F26B 23/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 黄泽浩

申请公布号 CN 104949474 A

(43)申请公布日 2015.09.30

(73)专利权人 郑州容大科技股份有限公司

地址 450000 河南省郑州市高新区长椿路

11号国家大学科技园C1A座303-306室

(72)发明人 吴雁冰 李荫 杨鸿秀 宋俊岭

王见康 颜士花

(74)专利代理机构 郑州中原专利事务所有限公

司 41109

代理人 乔玉萍

(51)Int.Cl.

F26B 9/00(2006.01)

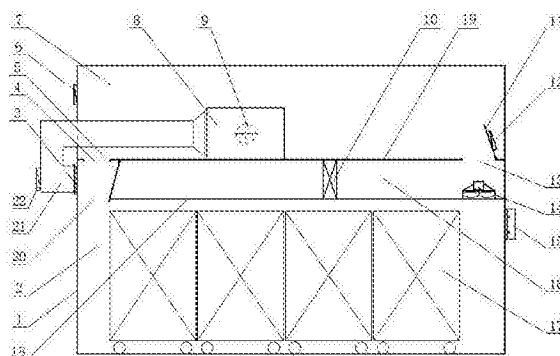
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种利用太阳能的干燥房

(57)摘要

本发明涉及一种利用太阳能的干燥房,包括空气源热泵和配合使用的干燥室、太阳能集热室和加热室,空气源热泵的冷凝器设置于所述加热室中,空气源热泵的蒸发器设置于所述太阳能集热室中。本发明中的空气源热泵的蒸发器置于太阳能集热室中,因为太阳能的作用,太阳能集热室中的空气温度会高于干燥房外部的空气温度,当需要空气源热泵工作时,蒸发器吸收太阳能集热室中的空气的热量,使得蒸发器的出口冷媒温度提高,空气源热泵的压缩机功耗降低,热泵的COP提高,电耗降低,达到更加节能的效果。



1. 一种利用太阳能的干燥房,包括空气源热泵、干燥室、太阳能集热室和加热室,其特征在于:空气源热泵的冷凝器设置于所述加热室中,空气源热泵的蒸发器设置于所述太阳能集热室中;

所述太阳能集热室、加热室和干燥室沿上下方向顺序设置,干燥室、加热室之间通过下隔板隔开,加热室、太阳能集热室之间通过上隔板隔开,上隔板上设置有连通太阳能集热室与干燥室的上隔板进风口和上隔板回风口,上隔板回风口处设置有回风门,下隔板与干燥房的墙体立壁之间设置有连通太阳能集热室或加热室与干燥室的下隔板进风口和下隔板回风口,太阳能集热室、上隔板进风口、下隔板进风口、干燥室、下隔板回风口和上隔板回风口一起构成外回路循环风加热风道,加热室、下隔板进风口、干燥室、下隔板回风口一起构成内回路循环风加热风道。

2. 根据权利要求1所述的干燥房,其特征在于:所述太阳能集热室上设置有排气管,排气管具有位于所述太阳能集热室外部的的外管口和位于所述太阳能集热室内部的与所述空气源热泵的蒸发器风扇的吹风方向相对的内管口。

3. 根据权利要求1所述的干燥房,其特征在于:所述太阳能集热室的室顶为拱形结构。

4. 根据权利要求1所述的干燥房,其特征在于:上隔板进风口位于上隔板的右端,上隔板回风口位于上隔板的左端;下隔板进风口位于下隔板的右端,下隔板回风口位于下隔板的左端。

5. 根据权利要求4所述的干燥房,其特征在于:所述下隔板进风口处设置有循环风机。

6. 根据权利要求5所述的干燥房,其特征在于:下隔板进风口处于上隔板进风口的正下方,下隔板回风口处于上隔板回风口的正下方。

7. 根据权利要求6所述的干燥房,其特征在于:所述回风门铰接于所述上隔板上,回风门具有上翻以封堵上隔板回风口并使加热室与干燥室连通的上翻工作位,回风门还具有下翻以封堵加热室左端并使太阳能集热室与干燥室连通的下翻工作位。

8. 根据权利要求1所述的干燥房,其特征在于:所述太阳能集热室的立壁上设置有冷风进口,冷风进口上设置有冷风门,干燥室的立壁上设置有排湿窗,排湿窗上设置有排湿窗门,排湿窗上设置有引风管,引风管的出口位于太阳能集热室中的蒸发器的进风侧,引风管上设置有自动启闭门。

9. 根据权利要求8所述的干燥房,其特征在于:上隔板进风口处设置有进风门,所述进风门上设置有自动补风门。

一种利用太阳能的干燥房

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用太阳能的干燥房。

背景技术

[0002] 随着能源的日趋紧张,如何能够合理有效的利用太阳能来为人们的生产、生活服务便成了一个重要的研究方向,在人们生产、生活中经常遇到需要利用干燥房来对物料进行干燥的问题,由于利用太阳能的干燥房可以大大的节省能源,这类干燥房越来越受到人们的重视。

[0003] 现有的利用太阳能的干燥房如中国专利CN102809265A公开的“一种多用途太阳能空气源热泵循环除湿烤房”,该除湿烤房即为一种干燥房,包括太阳能集热室、干燥室和加热室,太阳能集热室和干燥室上下设置并通过上隔板隔开,加热室处于太阳能集热室和干燥室的右侧,加热室通过隔墙与太阳能集热室和干燥室隔开,上隔板上设置有连通干燥室与太阳能集热室的循环排风口,隔墙上设置有连通太阳能集热室与加热室的回风口和连通干燥室与加热室的出风口,回风口处设置有第一循环风机,出风口处设置有第二循环风机,干燥房还包括空气源热泵,空气源热泵包括具有压缩机的外机部分和设置于加热室出风口处的冷凝器,外机部分包括压缩机、蒸发器和对蒸发器吹风的蒸发器风扇。现有技术中的干燥房可以实现以下几种工作模式,当太阳光比较充足,太阳能集热室中的温度较高时,空气源热泵不工作,循环排风口打开,仅用第一循环风机工作,即可保证干燥室内的温度和正常的空气流通;当太阳光不充足,太阳能集热室中的温度较低时,干燥室的温度没有达到设定温度,空气源热泵工作,第一、第二循环风机工作,冷凝器放热,第二循环风机把加热室的空气吹到干燥室中,达到对干燥室加热的目的。

[0004] 现有的这种干燥房存在的问题在于:在需要空气源热泵工作来提高干燥室的空气温度时,空气源热泵的外机部分需要吸收周围空气的热量,然而由于现有技术中的外机部分置于整个干燥室的外部,外机部分周围空气的温度是环境温度,空气源热泵的COP较低,这就需要耗费较多的电能才能使冷凝器释放足够多的热量,节能效果不佳;加热室布置于太阳能集热室和干燥室的右侧导致整个干燥房的结构尺寸较大,占用空间多,同时也导致循环风机的数量较多,不利于降低产品的成本。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种利用太阳能的干燥房,以解决现有技术中因空气源热泵的蒸发器周围空气温度低而导致空气源热泵工作时耗电较多的问题。

[0006] 为了解决上述问题,本发明的技术方案为:

[0007] 一种利用太阳能的干燥房,包括空气源热泵、干燥室、太阳能集热室和加热室,空气源热泵的冷凝器设置于所述加热室中,空气源热泵的蒸发器设置于所述太阳能集热室中。

[0008] 所述太阳能集热室上设置有排气管,排气管具有位于所述太阳能集热室外部的外

管口和位于所述太阳能集热室内部的与所述空气源热泵的蒸发器风扇的吹风方向相对的内管口。

[0009] 所述太阳能集热室的室顶为拱形结构。

[0010] 所述太阳能集热室、加热室和干燥室沿上下方向顺序设置,干燥室、加热室之间通过下隔板隔开,加热室、太阳能集热室之间通过上隔板隔开,上隔板上设置有连通太阳能集热室与干燥室的上隔板进风口和上隔板回风口,上隔板回风口处设置有回风门,下隔板与干燥房的墙体立壁之间设置有连通太阳能集热室或加热室与干燥室的下隔板进风口和下隔板回风口,太阳能集热室、上隔板进风口、下隔板进风口、干燥室、下隔板回风口和上隔板回风口一起构成外回路循环风加热风道,加热室、下隔板进风口、干燥室、下隔板回风口一起构成内回路循环风加热风道。

[0011] 上隔板进风口位于上隔板的右端,上隔板回风口位于上隔板的左端;下隔板进风口位于下隔板的右端,下隔板回风口位于下隔板的左端。

[0012] 所述下隔板进风口处设置有循环风机。

[0013] 下隔板进风口处于上隔板进风口的正下方,下隔板回风口处于上隔板回风口的正下方。

[0014] 所述回风门铰接于所述上隔板上,回风门具有上翻以封堵上隔板回风口并使加热室与干燥室连通的上翻工作位,回风门还具有下翻以封堵加热室左端并使太阳能集热室与干燥室连通的下翻工作位。

[0015] 所述太阳能集热室的立壁上设置有冷风进口,冷风进口上设置有冷风门,干燥室的立壁上设置有排湿窗,排湿窗上设置有排湿窗门,排湿窗上设置有引风管,引风管的出口位于太阳能集热室中的蒸发器的进风侧,引风管上设置有自动启闭门。

[0016] 上隔板进风口处设置有进风门,所述进风门上设置有自动补风门。

[0017] 本发明的有益效果为:本发明中的空气源热泵的蒸发器置于太阳能集热室中,因为太阳能的作用,太阳能集热室中的空气温度会高于干燥房外部的空气温度,因此不仅充分利用太阳能可独立在较长时间内加热干燥房内循环空气,节约大量的电能,而且当需要空气源热泵工作时,蒸发器吸收太阳能集热室中的空气的热量,使得蒸发器的出口冷媒温度提高,空气源热泵的压缩机功耗降低,热泵的COP提高,电耗降低,达到更加节能的效果。

附图说明

[0018] 图1是本发明的一个实施例的结构示意图;

[0019] 图2是本发明中第一种工作模式时的空气流动示意图;

[0020] 图3是图2的A-A向剖视图;

[0021] 图4是本发明中第二种工作模式时的空气流动示意图;

[0022] 图5是本发明中第三种工作模式时的空气流动示意图;

[0023] 图6是本发明中第四种工作模式时的空气流动示意图。

具体实施方式

[0024] 一种利用太阳能的干燥房的实施例如图1~6所示:包括空气源热泵和沿上下方向顺序设置的太阳能集热室7、加热室16和干燥室2,太阳能集热室7与加热室16之间通过上隔

板19隔开,加热室16与干燥室2之间通过下隔板18隔开,也就是说上隔板19构成太阳能集热室7的室底和加热室16的室顶,下隔板18构成加热室16的室底和干燥室2的室顶,干燥房的房顶构成太阳能集热室的室顶,太阳能集热室的立壁和干燥室的立壁一起构成干燥房的墙体立壁。太阳能集热室的室顶为拱形结构。干燥房还包括空气源热泵,空气源热泵包括设置于加热室16中的冷凝器10和设置于太阳能集热室7中的蒸发器8、蒸发器风扇和压缩机,蒸发器、蒸发器风扇和压缩机即为空气源热泵的外机部分,太阳能集热室上设置有排气管9,排气管具有位于太阳能集热室外部的管口和位于太阳能集热室内部的与蒸发器风扇的吹风方向相对的内管口。

[0025] 上隔板19上设置有连通太阳能集热室7与干燥室2的上隔板进风口13和上隔板回风口4,上隔板进风口13位于上隔板的右端,上隔板回风口4位于上隔板的左端,上隔板回风口处设置有回风门5,上隔板进风口13处设置有进风门11,本实施例中回风门、进风门均为同步动作的智能风门。下隔板18上于上隔板进风口13的正下方设置有连通加热室与干燥室的下隔板进风口,下隔板与干燥房的房体立壁之间于上隔板回风口4的正下方设置有连通加热室与干燥室的下隔板回风口20,下隔板进风口处设置有循环风机14。太阳能集热室、上隔板进风口、下隔板进风口、干燥室、下隔板回风口和上隔板回风口一起构成一个外回路循环风加热风道,加热室、下隔板进风口、干燥室、下隔板回风口一起构成一个内回路循环风加热风道。其中回风门5铰接于所述上隔板上,回风门具有上翻以封堵上隔板回风口并使加热室与干燥室连通的上翻工作位,回风门还具有下翻以封堵加热室左端并使太阳能集热室与干燥室连通的下翻工作位,当回风门处于下翻工作位时,内回路循环风加热风道被隔断。太阳能集热室的立壁上设置有冷风进口6,冷风进口上设置有冷风门,干燥室的立壁上设置有排湿窗3,排湿窗上设置有排湿窗门,排湿窗上设置有引风管21,引风管上设有自动启闭门22,引风管的出口位于太阳能集热室中的蒸发器的进风侧,这样可以实现由干燥室排出湿热空气热能的回收利用,在排湿周期中,如果热泵正在运行,自动启闭门关闭,排湿空气引至蒸发器,如果热泵不工作,则自动启闭门自动打开,排湿空气排至大气中,以确保任何情况下排湿顺畅。进风门上设置有自动补风门12,冷风门、排湿窗门和自动补风门均由各自的自动控制机构控制开启和关闭,排湿窗门和冷风门联锁动作,冷风门为一个随动门。干燥房内的干燥室、内回路循环风加热风道和太阳能集热室中均设置有温度传感器和湿度传感器。图中项15表示智能控制仪,项17表示物料车。

[0026] 在使用时,将物料车推入干燥室,整齐的放置在干燥室内后,即可供电开始干燥运行,根据成熟经验,将需要干燥物料的烘干工艺曲线编写在智能控制仪的软件中,循环风机从干燥开始至结束保持连续运行,以维持空气的循环流动,在干燥全程中,智能控制仪会根据设定参数控制各个执行机构和设备动作,保证干燥全程按照设定的工艺曲线进行。

[0027] 本发明中的干燥房可以实现的工作模式有,第一种工作模式如图2~3所示,图中箭头表示空气流动方向,当太阳能集热室的温度高于干燥室温度,干燥室内温度低于物料干燥设定工艺温度时,进风门和回风门同时开启,此时内回路循环风加热风道关闭,空气源热泵不工作,完全利用太阳能加热循环空气,空气在外回路循环风加热风道中循环;第二种工作模式如图4所示,当太阳能集热室的温度低于干燥室温度,干燥室内温度同时也低于物料干燥设定工艺温度时,空气源热泵通电工作,进风门和回风门关闭,外回路循环风加热风道关闭,此时空气在内回路循环风加热风道中循环,而置于太阳能集热室中的蒸发器风

扇将其四周放热降温后的空气通过排气管排出太阳能集热室,此时冷风门随之打开补入外界空气重新被太阳能加热,从而利用太阳能直接加热蒸发器,在本过程中仅消耗空气能和少量电能;第三种工作模式如图5所示,当干燥室内温度高于物料干燥设定工艺温度时,无论太阳能集热室的温度高于还是低于干燥室温度,空气源热泵不工作,关闭进风门和回风门,断开太阳能集热室与干燥室,空气仅在内回路循环风加热风道中循环,此时仅需循环风机工作;第四种工作模式如图6所示,当干燥室内空气湿度高于设定烘干工艺湿度,空气处于内回路循环风加热风道中循环时,排湿窗门打开,进风门上的自动补风门和冷风进口上的冷风门打开进行补风,排湿空气通过引风管进入太阳能集热室内蒸发器的进风侧,蒸发器回收利用排湿空气余热后,降温后的空气由排气管排出太阳能集热室外部大气中;同时,补入的空气通过太阳能集热室预热后进入干燥室,使干燥室内的空气湿度降至正常值;第五种工作模式,当干燥室内空气湿度高于设定工艺湿度,空气处于外回路循环风加热风道中循环时,排湿窗门打开,引风管上的自动启闭门同步打开排出湿气,冷风进口上的冷风门打开进行补风,补入的空气通过太阳能集热室被预热后进入干燥室。通过以上多种工作模式的切换配合,综合利用太阳能、空气能和电能加热空气,从而不断加热物料、蒸发和排除水分,物料逐渐完成干燥全程。

[0028] 本发明采用了内回路循环风加热风道、外回路循环风加热风道并联的自动启闭两种热源系统,同时设计热风双循环系统中具有智能启闭同步动作功能的进风门、回风门和智能启闭联锁动作功能的排湿窗门和冷风门,以及可精准控制温湿度和多种执行机构的智能控制系统。太阳能集热室可对空气加热、补风过程中预热并对干燥室有很好的保温作用,通过自动控制对应风门的动作,在可利用太阳能全部时段内实现了太阳能的充分利用,使太阳能加热的空气直接参与了热风循环干燥,使太阳能成为干燥的主流热源之一,特别在晚春、夏季和初秋晴朗的白天,对一般农产品的干燥生产,几乎太阳能可以全部替代电能供热;而在阴雨天、夜间和较冷季节中,热泵可充分利用空气能,减少电能消耗,完成干燥作业。

[0029] 由于空气源热泵的蒸发器置于太阳能集热室中,从而确保热泵冷源温度始终高于外界环境温度,使蒸发器的出口冷媒温度提高,同时,由于充分回收利用了排出湿热空气的余热,使压缩机功耗进一步降低,空气源热泵能效比COP明显提高,节电效果显著;另外,由于太阳能集热室、加热室和干燥室采用上下布置方式,一方面可以减小干燥房的占用空间,此外采用一个循环风机即可完成两个循环系统的循环工作,降低了干燥房的成本;拱形结构的太阳能集热室室顶增加了对太阳能的吸收面积,更有助于提高太阳能的利用效率。

[0030] 本发明充分利用了绿色清洁免费的太阳能和空气能,不仅明显减少烘干电耗,而且在干燥过程中无任何污染物排放,工作环境十分清洁;由于温湿度控制精准度高,干燥产品质量提高,节省人工,产业经济效益增加;本发明结构简单,建设成本不高,适用性广,具有很好的推广前景。

[0031] 在本发明的其它实施例中:排气管也可以不设,此时可以在太阳能集热室的室壁上开设出风口,当需要空气源热泵工作时,蒸发器风扇吹出的凉风可由出风口排出,在其它工作模式时,将出风口关闭;太阳能集热室的室顶也可以为平顶结构;自动补风门可以不设,可以通过进风门开启进行补风,冷风门和排湿窗门也可以不采用联动控制,只要能够保证它们同时开启同时关闭即可,各风门的控制也可以不采用自动控制,比如说人工手动进

行控制;对内回路循环风加热风道也可以不通过回风门来实现,比如说在上、下隔板之间再另外设置一个风门;加热室还可以布置于干燥室的左侧或右侧;下隔板进风口还可以设置于下隔板与干燥房的房体立壁之间,下隔板回风口还可以设置于下隔板上;排湿窗处的引风管还可以不设,此时由干燥室排出的潮湿空气可以直接排入大气中。

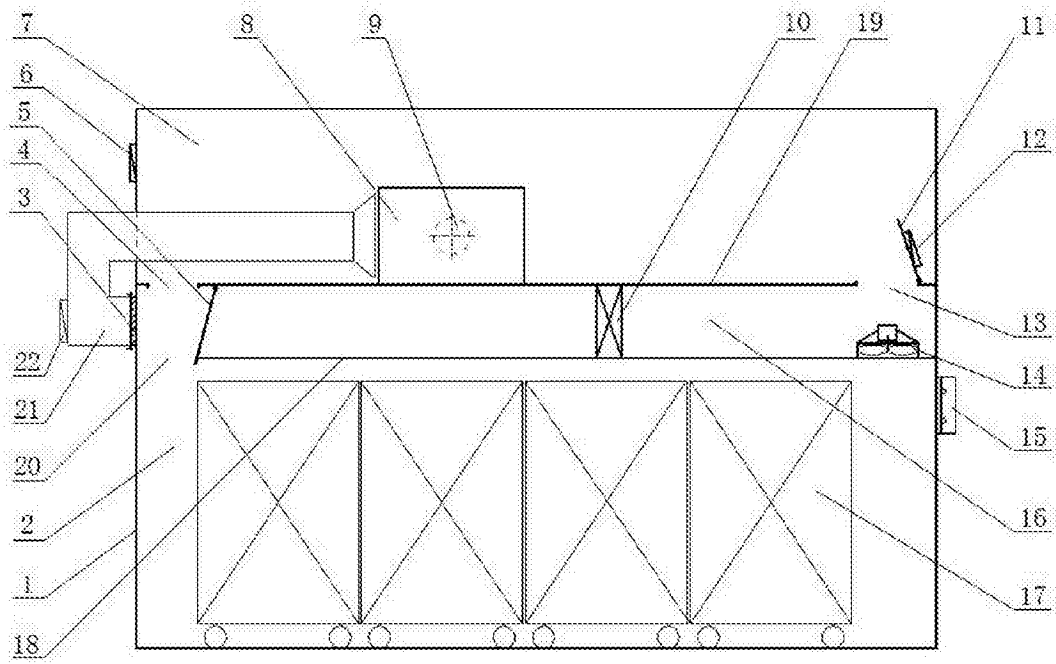


图1

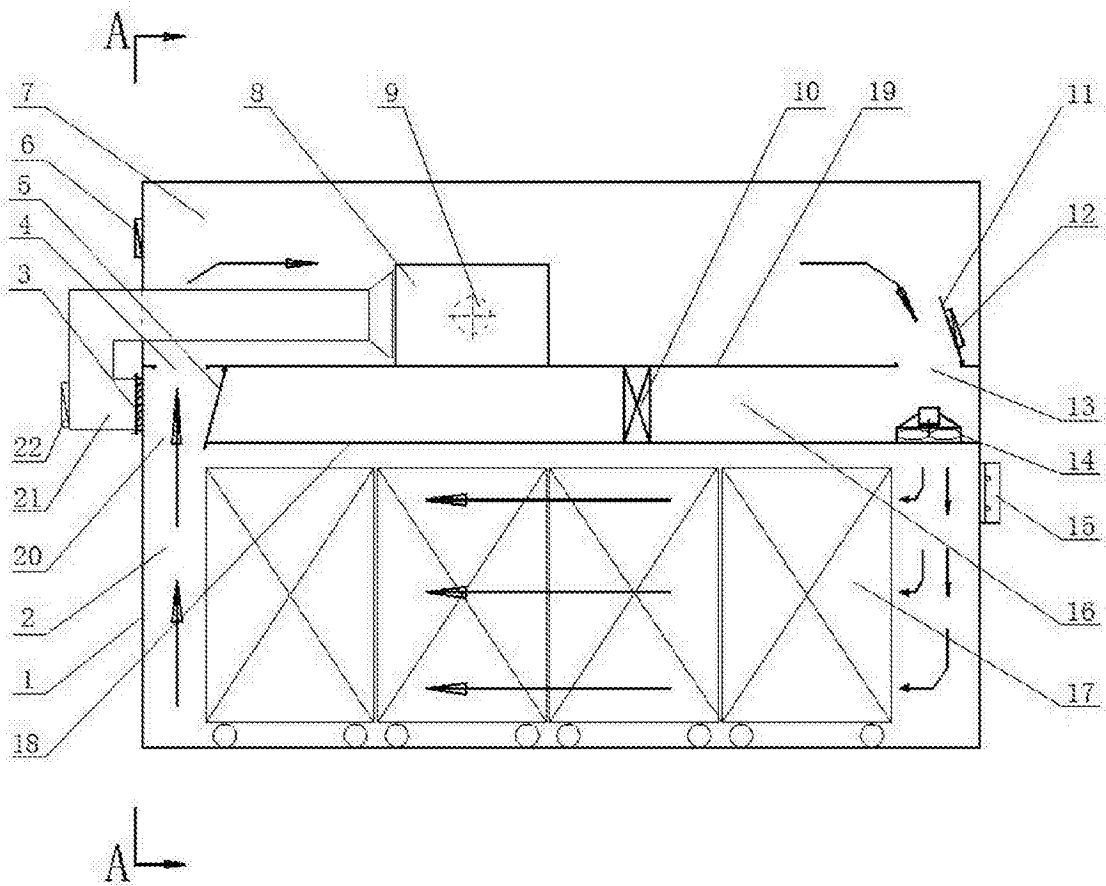


图2

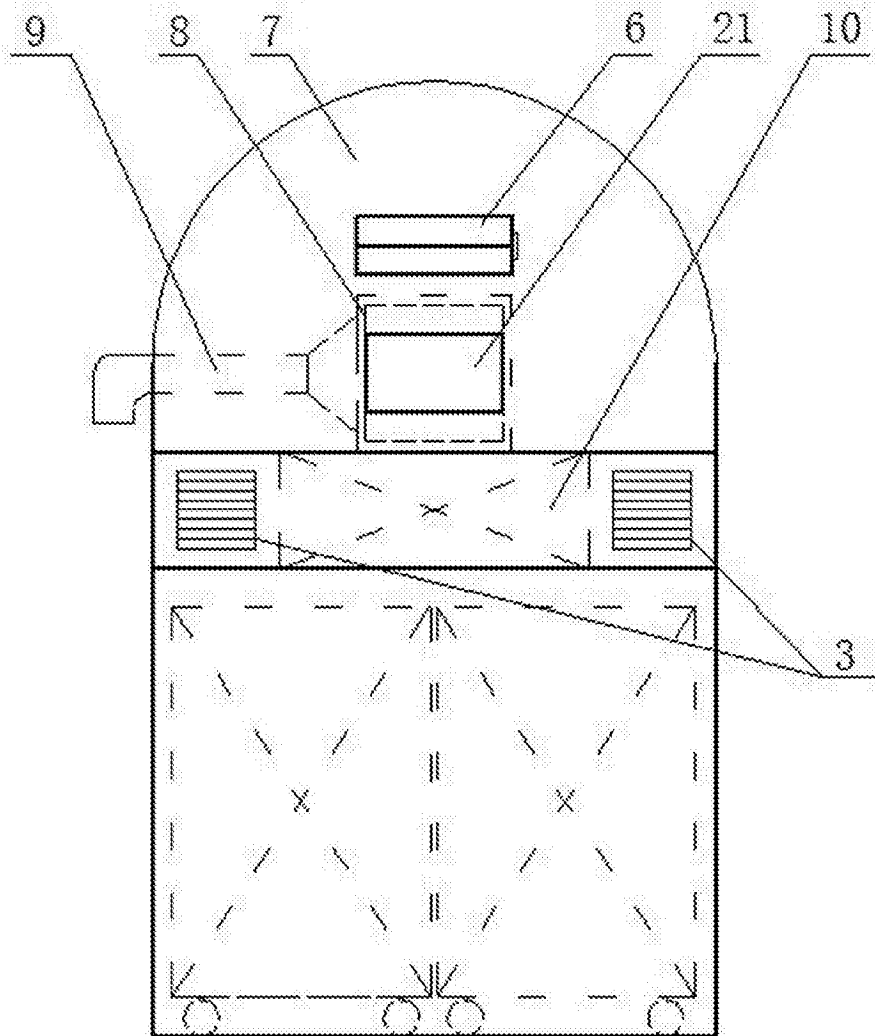
A-A

图3

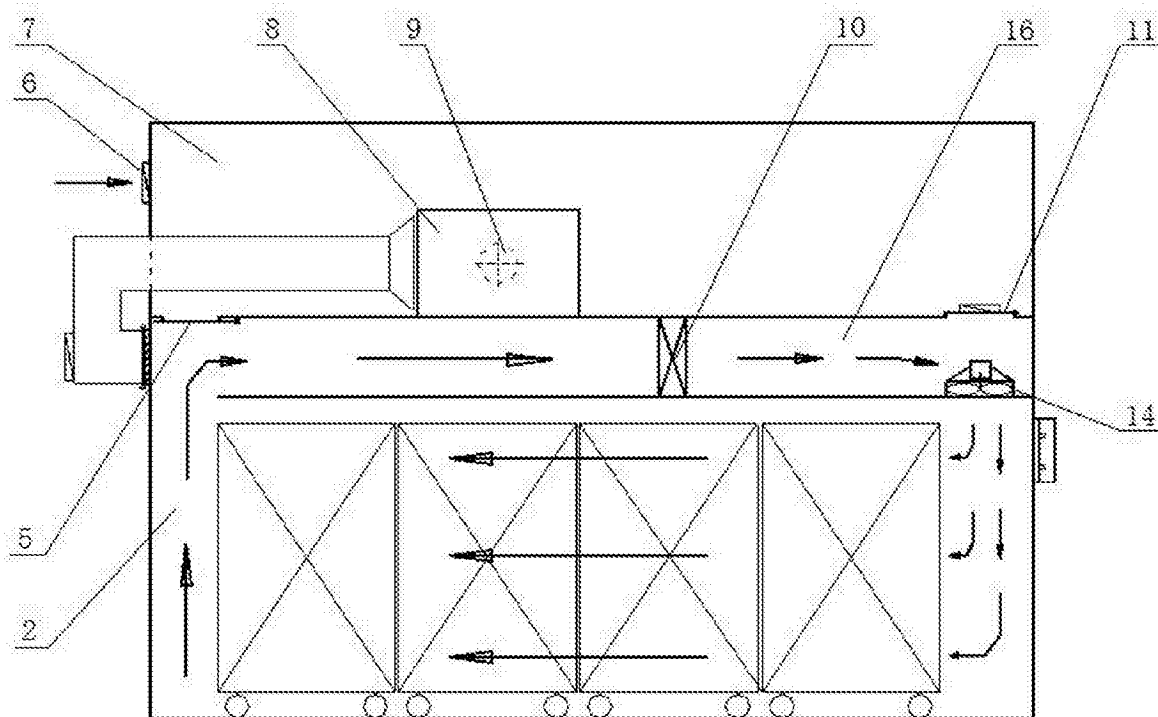


图4

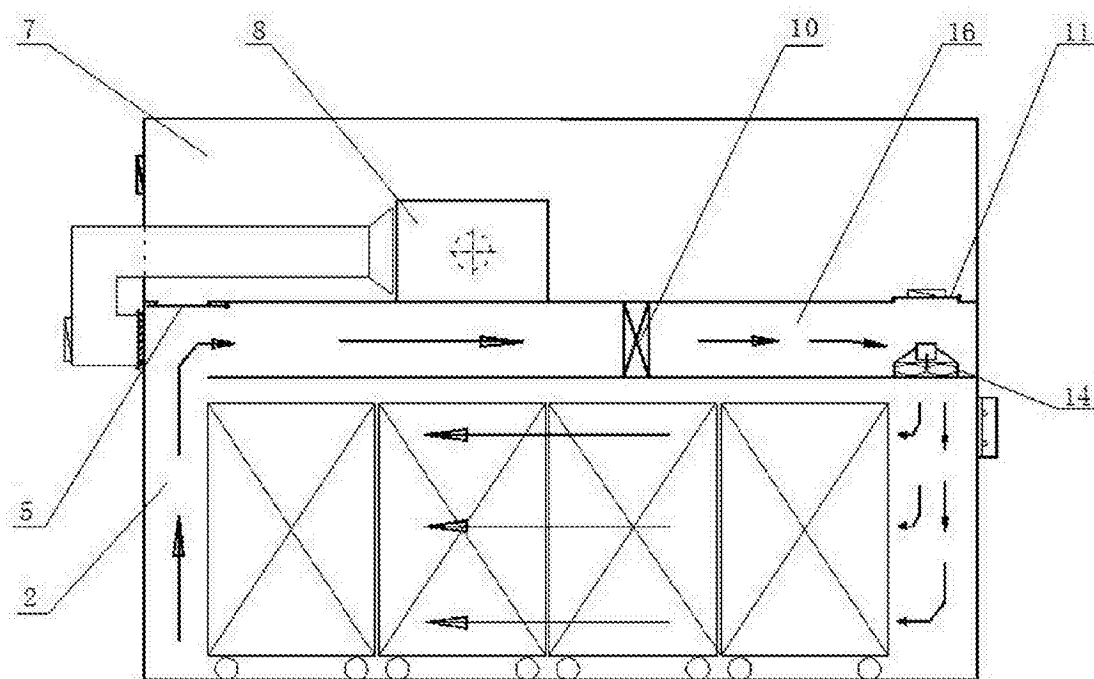


图5

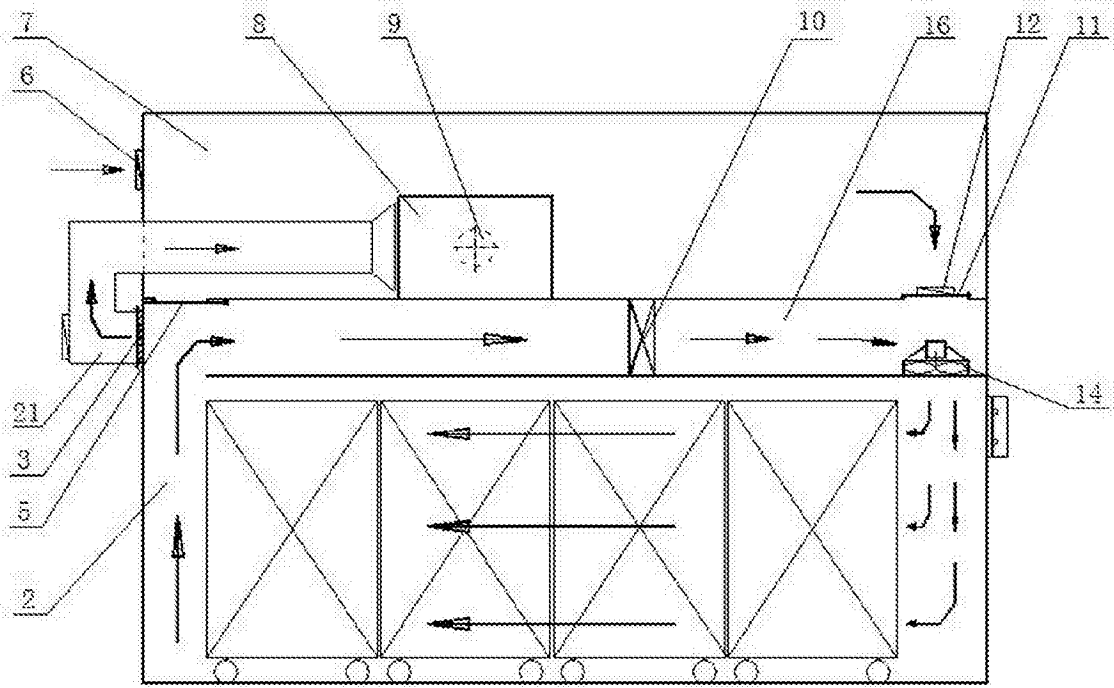


图6