



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106247762 A

(43)申请公布日 2016. 12. 21

(21)申请号 201610772231.3

F26B 3/06(2006.01)

(22)申请日 2016.08.30

B63J 2/08(2006.01)

B63J 2/12(2006.01)

(71)申请人 北京五洲木国际实业有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息产业  
基地三街1号楼四层C段427

(72)发明人 陈广元 李泌 张国华

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事  
务所 23109

代理人 孟宪会

(51) Int. Cl.

F26B 9/00(2006.01)

F26B 21/04(2006.01)

F26B 21/08(2006.01)

F26B 25/16(2006.01)

F26B 25/22(2006.01)

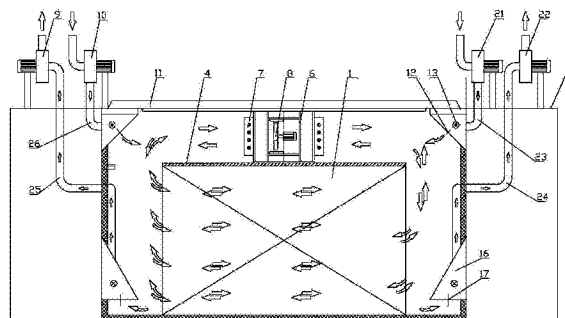
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

## (54)发明名称

一种顶风机型船舱木材干燥装置及干燥方法

## (57)摘要

一种顶风机型船舱木材干燥装置及干燥方法,它涉及一种木材干燥装置及干燥方法。本发明为了解决现有的木材干燥装置和方法存在浪费能源、污染环境、延长木材生产加工周期,进口木材存在检疫除害工作量大的问题。装置包括船舱;安在舱内调湿强制换气系统;安在舱盖和木堆间的可拆装式木材干燥介质强制循环系统;安在可拆装式木材干燥介质强制循环系统上的加热系统;以及置于船舱内的干燥介质状态监测传感器系统和被干燥木材含水率监测传感器系统。方法:木材装到舱内,启动干燥介质循环风机和加热系统,按照预定工艺要求检测控制舱内木材含水率、干燥介质状态,实现对船舱干燥装置内装载的木材干燥、除害处理加工。本发明用于木材干燥和除害处理。



1. 一种顶风机型船舱木材干燥装置,其特征在于:  
包括船舱;  
安装在船舱上下两侧的调湿强制换气系统;  
安装在船舱舱盖和木堆之间的可拆装式木材干燥介质强制循环系统;  
安装在可拆装式木材干燥介质强制循环系统上的加热系统;  
以及置于船舱内的干燥介质状态监测传感器系统和被干燥木材含水率监测传感器系统。

2. 根据权利要求1所述一种顶风机型船舱木材干燥装置,其特征在于:  
调湿强制换气系统包括两组换气通风机、两组进排气管路和舱内开有进排气孔口的进排气道组成;船舱上部两侧各安装一组换气通风机,每组换气通风机均通过一组进排气管路与船舱内的进排气道连通,实现调节船舱内的湿度。

3. 根据权利要求2所述一种顶风机型船舱木材干燥装置,其特征在于:  
可拆装式木材干燥介质强制循环系统包括固定件、介质强制循环可逆轴流通风机、箱型框架和风机间隔板,介质强制循环可逆轴流通风机通过固定件固定安装在位于船舱内的箱型框架上,风机间隔板安装在箱型框架的下端。

4. 根据权利要求3所述一种顶风机型船舱木材干燥装置,其特征在于:加热系统安装在箱型框架上。

5. 根据权利要求1或4所述一种顶风机型船舱木材干燥装置,其特征在于:干燥介质状态监测传感器系统安装在干燥介质气流流入木堆的进口和流出木堆的出口两侧。

6. 根据权利要求5所述一种顶风机型船舱木材干燥装置,其特征在于:船舱包括舱壁、舱底和舱盖,舱底和舱盖分别安装在舱壁的上下两端。

7. 根据权利要求6所述一种顶风机型船舱木材干燥装置,其特征在于:舱壁、舱底和舱盖均进行保温处理。

8. 根据权利要求7所述一种顶风机型船舱木材干燥装置,其特征在于:船舱还包括保温层支撑和护板,保温层支撑均布铺设在舱底上,舱底上方固定安装有护板。

9. 一种使用权利要求1至8任意一项权利要求的顶风机型船舱木材干燥方法,其特征在于:它包括以下干燥步骤:

步骤一:木材堆放:

先将待干燥木材按照生产工艺要求,堆置于船舱下部,将木材含水率检测传感器置放于木堆中设置好的木材检验板中;

步骤二:可拆装式木材干燥介质强制循环系统和加热器的安装与调试:

在木堆上方放置风机间隔板,将拆装挪移出的干燥介质强制循环系统根据船舱空间尺寸组装合适的长度,置于船舱舱盖和所载木材木堆上方风机间隔板与舱盖之间,风机间隔板沿木堆中板材长度方向布置;

系统的箱型框架与固定于船舱舱壁上的固定件连接固定,将预先安装在箱型框架上的加热器与船舱干燥装置热源供应管路连通,盖好舱盖;

步骤三:对木材进行干燥:

按照木材干燥生产规范和木材除害处理工艺要求,通过监控系统控制启动运行,通过介质强制循环可逆轴流通风机运行,驱动船舱内干燥介质沿风机间通风机前后介质循环气

道通过固定于介质强制循环可逆轴流通风机前后的换热器组件,加热后向下进入舱内的木堆侧面,沿木堆中每层木材之间间隙通过,将热量传给待干燥的木材,加热木材后使木材中水分汽化从木材表面蒸发混合到气流中流出木堆;

步骤四:对木材的干燥程度进行检测:

通过设置在木堆干燥介质气流进出口两侧的干燥介质状态检测传感器组件进行检测,被干燥木材的含水率变化通过置放在木堆中检验板中的被干燥木材含水率监测传感器检测,根据检测的木材含水率变化过程,按照规定的木材干燥生产工艺要求控制干燥介质状态实现干燥木材、除害处理木材的加工过程;

步骤五:根据检测结果调整干燥介质湿度:

在木材干燥过程中,木材中排放出的水分混合在干燥介质中在舱内循环,当舱内干燥介质湿度超出生产工艺规定要求时,启动船舱木材干燥装置调湿强制换气系统,排气风机将舱内高湿空气通过舱内排气道、排气管路排出舱外,同时,进气风机将舱外相对干燥一些的空气吸进通过进气管道和舱内进气道进入舱内降低干燥介质湿度,直至木材含水率降至预设要求、除害处理条件达到规定要求时,加工周期结束。

## 一种顶风机型船舱木材干燥装置及干燥方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种在木材远程运输途中对木材进行干燥加工和除害处理的船舱木材干燥装置及干燥方法,具体涉及一种顶风机型船舱木材干燥装置及干燥方法,属于木材运输和木材干燥生产加工领域,即运输行业和木材加工行业的技术领域。

### 背景技术

[0002] 木材干燥是木材加工中的重要环节和不可缺少的工序,是保证木材制品质量的关键技术,是合理、高效利用木材的重要技术措施。木材要被利用,首先要进行干燥处理。干燥后的木材制品尺寸稳定及木材抗菌虫害的能力都有所提高,木材的优异特性能得到充分的体现,同时干燥后的木材重量大幅下降,会减少运输环节的能耗。

[0003] 木材干燥方法种类很多,其中常规干燥占主导地位。常规干燥是指在陆地上建造木材干燥装置(有金属壳体或砖混结构壳体),湿空气作为干燥介质,依靠湿空气与木材对流换热的原理将湿空气从换热器接收的热量传给木材,使木材中的水分汽化从木材中蒸发出来排出至装置外达到干燥目的。常规干燥过程中加热木材干燥介质的载热体为干饱和蒸汽,来源于蒸汽锅炉。目前国内蒸汽锅炉的热能来源主要是化石燃料,即主要使用煤炭做热源燃料;近年来推广使用天然气做蒸汽锅炉热源燃料,但会大幅增加生产成本。燃煤蒸汽锅炉的燃料煤炭在燃烧后由烟囱向大气中排放大量的烟气。其烟气主要由固体微粒(烟尘)、各种废气,如硫和氮的氧化物,还有碳氢化合物、一氧化碳、二氧化碳等,它们组成了大气污染源。近年来,国内外对环境保护的力度不断加大,严格控制大气环境污染是国际共同的要求,我国也不断加大对环境污染的治理力度,严格控制和限制燃煤锅炉的使用。我国的木材干燥装置为了便于生产或运输,大都建在比较发达的沿海地区或人烟稠密的大中城市周边,而这些地区恰恰环保要求和限制最严格,木材干燥生产热源必将面临新的选择。继续使用煤炭做燃料将面临减产、停产的限制和要求,使用天然气清洁能源会大幅增加干燥成本,下游生产企业将不堪重负,所以对木材干燥生产提出了热源选择的严峻问题。

[0004] 我国是世界第二木材进口大国,每年进口生产木制品等需要的木材8000万立方米(其中原木近5000万立方米,锯材3000多万立方米)以上。随着国外对原木出口的限制,锯材进口量还会大幅上升。这些进口原木经锯解加工后需进行干燥后才能生产木制品,同样,进口的锯材中大量为不能直接使用的湿木材或气干材,仍需干燥后才能进入后续生产。我国国内目前锯材干燥生产能力接近3000万立方米,包括进口材在内仍有5000万立方米以上的锯材未经干燥就被利用,影响木材资源的有效利用和木制品质量及价值,干燥生产能力亟需扩大,扩大干燥能力又受到前述环保政策和措施的限制。

[0005] 我国每年从世界各地进口大量木材,这些木材在树木生长过程中,有可能受到各种各样的有害生物侵害,在进口时会带入国内给生态环境带来危害,所以在进入国内时都需要通过进口检验检疫,如存在有害生物则必须要进行除害处理后才能使用。由于进口量巨大,给进口检验检疫和口岸除害处理带来巨大工作量。如果能在进口木材运输途中同时对木材进行除害处理,将减少进口检验检疫除害处理工作量,对我国生态环境安全有重要

意义。

[0006] 截至目前,国内外尚未见有木材运输途中使用的船舱木材干燥装置。

[0007] 综上所述,现有的木材干燥存在浪费能源、污染环境、延长木材生产加工周期,进口木材存在检疫除害工作量大的问题。

## 发明内容

[0008] 本发明的目的是为了解决现有的木材干燥存在浪费能源、污染环境、延长木材生产加工周期,进口木材存在检疫除害工作量大的问题。进而提供一种顶风机型船舱木材干燥装置及干燥方法,能装备在木材运输船舶的船舱里,利用船上动力系统余热和电能资源,对运输的木材在途中进行干燥加工和除害处理的船舶木材干燥装置及干燥方法。

[0009] 本发明的技术方案是:

[0010] 一种顶风机型船舱木材干燥装置包括船舱;安装在船舱内两侧的调湿强制换气系统;安装在船舱舱盖和装载的木材木堆之间的可拆装式木材干燥介质强制循环系统;安装在可拆装式木材干燥介质强制循环系统上的加热器;以及置于船舱内的干燥介质状态监测传感器系统和被干燥木材含水率监测传感器系统。

[0011] 进一步地,调湿强制换气系统包括两组换气通风机、两组进排气管路和舱内开有进排气孔口的进排气道组成;船舱上部两侧各安装一组换气通风机,每组换气通风机均通过一组进排气管路与船舱内的进排气道连通,实现调节船舱内的湿度。

[0012] 进一步地,可拆装式木材干燥介质强制循环系统包括固定件、介质强制循环可逆轴流通风机、箱型框架和风机间隔板,介质强制循环可逆轴流通风机通过固定件固定安装在位于船舱内的箱型框架上,风机间隔板安装在箱型框架的下端。

[0013] 进一步地,加热系统安装在箱型框架上。

[0014] 进一步地,干燥介质状态监测传感器系统安装在干燥介质气流流入木堆的进口和流出木堆的出口两侧。

[0015] 进一步地,船舱包括舱壁、舱底和舱盖,舱底和舱盖分别安装在舱壁的上下两端。

[0016] 进一步地,舱壁、舱底和舱盖均进行保温处理。

[0017] 进一步地,船舱还包括保温层支撑和护板,保温层支撑均布铺设在舱底上,舱底上方固定安装有护板。

[0018] 本发明还提供了一种使用顶风机型船舱木材干燥装置的干燥方法,它包括以下干燥步骤:

[0019] 步骤一:木材堆放:

[0020] 先将待干燥木材按照生产工艺要求,堆置于船舱下部,将木材含水率检测传感器置放于木堆中设置好的木材检验板中;

[0021] 步骤二:可拆装式木材干燥介质强制循环系统和加热器的安装与调试:

[0022] 在木堆上方放置风机间隔板,将拆装挪移出的干燥介质强制循环系统根据船舱空间尺寸组装合适的长度,置于船舱舱盖和所载木材木堆上方风机间隔板与舱盖之间,风机间隔板沿木堆中板材长度方向布置;

[0023] 系统的箱型框架与固定于船舱舱壁上的固定件连接固定,将预先安装在箱型框架上的加热器与船舱干燥装置热源供应管路连通,盖好舱盖;

[0024] 步骤三:对木材进行干燥:

[0025] 按照木材干燥生产规范和木材除害处理工艺要求,通过监控系统控制启动运行,通过介质强制循环可逆轴流通风机运行,驱动船舱内干燥介质沿风机间通风机前后介质循环气道通过固定于介质强制循环可逆轴流通风机前后的换热器组件,加热后向下进入舱内的木堆侧面,沿木堆中每层木材之间间隙通过,将热量传给待干燥的木材,加热木材后使木材中水分汽化从木材表面蒸发混合到干燥介质气流中流出木堆;

[0026] 步骤四:对木材的干燥程度进行检测:

[0027] 通过设置在木堆干燥介质气流进出口两侧的干燥介质状态检测传感器组件进行检测,被干燥木材的含水率变化通过置放在木堆中检验板中的被干燥木材含水率监测传感器检测,根据检测的木材含水率变化过程,按照规定的木材干燥生产工艺要求控制干燥介质状态实现干燥木材、除害处理木材的加工过程;

[0028] 步骤五:根据检测结果调整干燥介质湿度:

[0029] 在木材干燥过程中,木材中排放出的水分混合在干燥介质中在舱内循环,当舱内干燥介质湿度超出生产工艺舱内规定要求时,启动船舱木材干燥装置调湿强制换气系统,排气风机将舱内超过规定要求的高湿干燥介质通过舱内排气道、排气管路排出舱外,同时,进气风机将舱外相对干燥一些的空气吸进能通过进气管道和舱内进气道进入船舱内降低舱内干燥介质湿度,直至木材含水率降至预设要求、除害处理条件达到规定要求时,加工周期结束。

[0030] 本发明与现有技术相比具有以下效果:

[0031] 本发明的顶风机型船舱木材干燥装置具有如下有益效果:

[0032] 1、本发明提供了一种顶风机型船舱木材干燥装置适用于各种散装货轮船舱各种舱型,可根据船舱具体结构、空间尺寸、木堆堆积方法灵活组合,实现在木材运输途中干燥木材,使木材运输到目的地即可用于后续生产利用,节省了使用陆地木材干燥装置进行干燥的时间,不占陆地空间,有利于降低生产成本;在干燥过程中使用船上动力设备余热和电能,不使用煤炭等高污染燃料,可有效降低环境污染;由于船舶空间和运输能力巨大,可实现大空间大容量干燥生产,生产率高,干燥质量好,可有效弥补陆地干燥装置的生产能力,满足对国内企业对干燥材的需求;在木材干燥过程中采取适当的工艺亦可达到除害处理的效果,减少进口检验检疫除害处理环节。

[0033] 2、本发明提供的船舱木材干燥装置使用操作简单、易于安装、生产制造成本低;不限船型、不限材堆装卸方式。

[0034] 3、本发明在实际应用中,可根据运载木材的船型、舱型实际空间结构进行安装组合。本发明为适应船舱干燥装置装卸要求,采用可拆装式干燥介质强制循环系统,该系统的宽支撑面箱型框架结构具有良好的稳定性,箱型框架上预装循环风机、加热器,在装卸木材时可将介质强制循环系统连同加热器从船舱干燥装置内拆卸挪移至不影响装卸木材作业的地方,船舱干燥装置装载好木材后,再将介质强制循环系统根据生产规范要求安装在舱内木堆上部的舱盖与风机间隔板之间的空间中,不影响船舱木材装卸作业。

[0035] 4、本发明为实现对船舱干燥装置内的木材干燥、除害处理过程进行有效的监控,在舱内设置有干燥介质状态(温度、湿度)检测传感器、木材含水率检测传感器,通过对木材含水率变化过程的实时检测,实时调整舱内干燥介质状态,提高船舱干燥装置内干燥介质

的温度通过加热系统加热器进行加热,通过船舱木材干燥装置调湿强制换气系统实现降低干燥介质湿度,实现木材干燥和除害处理过程的控制。

[0036] 本发明的顶风机型船舱木材干燥方法具有如下有益效果:

[0037] 船舱木材干燥装置干燥加工和除害处理过程为周期式,从木材装载到舱内,启动干燥介质循环风机和加热系统开始,按照预定工艺要求检测控制舱内木材含水率、干燥介质状态,根据生产工艺要求设置介质循环风机换向运行过程、加热系统加热运行启停、调湿强制换气系统运行启停等,实现对船舱干燥装置内装载的木材干燥、除害处理的加工,当木材含水率降至预设要求、除害处理条件达到规定要求时,加工周期结束,按照生产工艺要求停止运行船舱干燥装置的各功能系统。

[0038] 上述船舱木材干燥装置设计符合木材干燥原理,能够实现在木材运输途中对木材进行干燥、除害处理加工,使木材运输到目的地即可用于后续生产利用,减少缩短干燥生产和进口检验检疫除害处理周期,不占陆地土地和空间,可大幅降低干燥生产和除害处理成本;船舱木材干燥装置舱体密闭保温性优于陆地干燥装置,船舱干燥装置内不设陆地干燥装置的喷蒸汽、喷水雾增湿设备,可有效降低干燥生产能耗;船舱干燥装置内调湿方式采用强制换气系统可对舱内干燥介质湿度实现精准控制;船舱木材干燥装置在干燥过程中使用船上动力设备余热和电能资源,不使用煤炭,可有效降低环境污染;木材进口远程运输时间长,木材干燥过程随运输时间控制,可采用中、低温干燥工艺,干燥质量好;运输船舶空间和运输能力巨大,可实现大空间大容量干燥生产,生产效率高;木材运输途中利用运输船舶船舱干燥装置干燥木材可有效弥补陆地干燥装置的生产能力,满足对国内企业对干燥材的需求。

## 附图说明

[0039] 图1是船舱木材干燥装置工作原理图;

[0040] 图2是船舱干燥装置主视图;

[0041] 图3是图2沿A-A处的剖视图;

[0042] 图4是图2沿B-B处的剖视图;

[0043] 图5是图2中的C向局部视图;

[0044] 图6是图2中的D向局部视图;

[0045] 图7是船舱干燥装置装卸木材时侧视图;

[0046] 图8是船舱干燥装置装卸木材时主视图。

## 具体实施方式

[0047] 具体实施方式一:结合图1-图8说明本实施方式,本实施方式的一种顶风机型船舱木材干燥装置包括船舱;安装在船舱两侧的调湿强制换气系统;安装在船舱舱盖下面和木堆之间的可拆装式木材干燥介质强制循环系统;安装在可拆装式木材干燥介质强制循环系统上的加热器;以及置于船舱内的干燥介质状态监测传感器系统和被干燥木材含水率监测传感器系统。

[0048] 具体实施方式二:结合图1和图2说明本实施方式,本实施方式的调湿强制换气系统包括两组换气通风机、两组进排气管路和舱内开有进排气孔口的进排气道组成;船舱上

部两侧各安装一组换气通风机,每组换气通风机均通过一组进排气管路与船舱内的进排气道连通,实现调节船舱内的湿度。如此设置,实现调节船舱干燥装置内干燥介质湿度的功用。其它组成和连接关系与具体实施方式一相同。

[0049] 更进一步地,如图2至图4所示,船舱木材干燥装置调湿强制换气系统两组换气通风机、两组进排气管路和舱内开有进排气孔口的进排气道,其中一组里的1台第一进气通风机21通过第一进气管路23与进气道13连接,1台第一排气通风机22与第一排气管道24和第一舱内排气道16连接;另一组里1台第二进气通风机10与第二进气管路26和进气道13连接,1台第二排气通风机9与第二排气管道25和第二舱内排气道16连接,通过对换气通风机参数调整实现调节船舱干燥装置内干燥介质的湿度。

[0050] 具体实施方式三:结合图1至图4说明本实施方式,本实施方式的可拆装式木材干燥介质强制循环系统包括固定件5、介质强制循环可逆轴流通风机8、箱型框架6和风机间隔板4,介质强制循环可逆轴流通风机8通过固定件5固定安装在位于船舱内的箱型框架6上,风机间隔板4安装在箱型框架6的下端。如此设置,便于对木材的装卸,同时又不影响对干燥介质的强制循环,其它组成和连接关系与具体实施方式二相同。

[0051] 更进一步地,如图1所示,船舱干燥装置内干燥介质强制循环系统为可拆装式,介质强制循环可逆轴流通风机8预先安装于箱型框架6上,可根据船舱干燥装置实际空间尺寸进行组装并与舱壁3的固定件5连接固定;船舱干燥装置打开舱盖11向舱内装载木材或将干燥好的木材吊卸出舱时,先将该系统拆卸移动挪出,木材装载完后再将其安装在木堆上方风机间隔板4的上部(船舱干燥装置内顶部)。

[0052] 具体实施方式四:结合图2说明本实施方式,本实施方式的加热系统安装在箱型框架上;加热系统为使用载热介质的换热器7,亦可使用电加热器7。如此设置,在船舱干燥装置装卸木材时可随干燥介质强制循环系统一同挪移。其它组成和连接关系与具体实施方式一、二或三相同。

[0053] 更进一步地,加热系统的换热器7或电加热器7安装在干燥介质强制循环系统的箱型框架6上。

[0054] 具体实施方式五:结合图1至图4说明本实施方式,本实施方式的干燥介质状态监测传感器系统安装在干燥介质气流流入木堆的进口和流出木堆的出口两侧。如此设置,主要检测干燥介质的温度和湿度。其它组成和连接关系与具体实施方式四相同。

[0055] 更进一步地,木材含水率检测传感器组件15置放于木堆1中,检测的木材干燥过程中含水率变化数值作为操控干燥介质状态的依据。

[0056] 更进一步地,如图1-4所示,放置干燥介质状态检测传感器14组件数量视木堆长度和高度确定,木材含水率检测传感器组件15置放于木堆1中,放置位置和数量视木堆长度和高度确定。

[0057] 具体实施方式六:结合图1至图3说明本实施方式,本实施方式的船舱包括舱壁3、舱底20和舱盖11,舱底20和舱盖11分别安装在舱壁3的上下两端。如此设置,提供一个装载木材并对木材进行干燥加工处理的船舱。其它组成和连接关系与具体实施方式一、二、三、四或五相同。

[0058] 具体实施方式七:结合图1至图3说明本实施方式,本实施方式的舱壁3、舱底20和舱盖11均进行保温处理,附加一定厚度的耐高温、耐腐蚀、具有一定韧性耐冲击的保温材料



层2。如此设置,保温效果好。其它组成和连接关系与具体实施方式一、二、三、四、五或六相同。

[0059] 具体实施方式八:结合图1至图3说明本实施方式,本实施方式的船舱还包括保温层支撑19和护板18,保温层支撑均布铺设在舱底20上,舱底20上方固定安装有护板18和保温层支撑19。如此设置,便于保证木材干燥时为堆放的木材提供足够牢固的支撑。其它组成和连接关系与具体实施方式一、二、三、四、五或六相同。

[0060] 具体实施方式九:结合图1至图8说明本实施方式,本实施方式的干燥方法包括以下步骤:

[0061] 步骤一:木材堆放:

[0062] 先将待干燥木材按照生产工艺要求,堆置于船舱下部,将木材含水率检测传感器置放于木堆中设置好的木材检验板中;

[0063] 步骤二:可拆装式木材干燥介质强制循环系统和加热器的安装与调试:

[0064] 在木堆上方放置风机间隔板4,将拆装挪移出的干燥介质强制循环系统根据船舱空间尺寸组装合适的长度,置于船舱舱盖11和所载木材木堆1上方风机间隔板4与舱盖11之间,风机间隔板4沿木堆中板材长度方向布置;

[0065] 系统的箱型框架6与固定于船舱舱壁3上的固定件5连接固定,将预先安装在箱型框架6上的加热器7与船舱干燥装置热源供应管路连通,盖好舱盖11;

[0066] 步骤三:对木材进行干燥:

[0067] 按照木材干燥生产规范和木材除害处理工艺要求,通过监控系统控制启动运行,通过介质强制循环可逆轴流通风机8运行,驱动船舱内干燥介质沿风机间通风机前后介质循环气道通过固定于介质强制循环可逆轴流通风机8前后的换热器7组件,加热后向下进入舱内的木堆侧面,沿木堆中每层木材之间间隙通过,将热量传给待干燥的木材,加热木材后使木材中水分汽化从木材表面蒸发混合到干燥介质气流中流出木堆;

[0068] 步骤四:对木材的干燥程度进行检测:

[0069] 通过设置在木堆干燥介质气流进出口两侧的干燥介质状态检测传感器组件14进行检测,被干燥木材的含水率变化通过置放在木堆中检验板中的被干燥木材含水率监测传感器15检测,根据检测的木材含水率变化过程,按照规定的木材干燥生产工艺要求控制干燥介质状态实现干燥木材、除害处理木材的加工过程;

[0070] 步骤五:根据检测结果调整干燥介质湿度:

[0071] 在木材干燥过程中,木材中排放出的水分混合在干燥介质中在舱内循环,当舱内干燥介质湿度超出生产工艺规定要求时,启动船舱木材干燥装置调湿强制换气系统,排气风机将舱内超过湿度规定要求的干燥介质通过舱内排气道、排气管路排出舱外,同时,进气风机将舱外相对干燥一些的空气吸进通过进气管道和舱内进气道进入船舱内降低舱内干燥介质湿度,直至木材含水率降至预设要求、除害处理条件达到规定要求时,加工周期结束。

[0072] 具体实施方式十:如图1所示,本实施方式的一种顶风机型船舱木材干燥装置干燥介质强制循环系统的可逆轴流风机8驱动作为干燥介质的湿空气气流按照工艺要求快速流经加热器7系统加热、进入木堆1流经木材间隙、将携带的热量传给木材、把木材中蒸发出的水分带走,在实施木材干燥、除害处理加工过程中,根据干燥生产工艺要求,为保证干燥装

置内的温度和空气动力场“对称、均匀”、保证被干燥木材干燥和除害处理质量符合后续生产要求,要求干燥介质强制循环系统的可逆轴流风机8在正向(图1中虚线箭头所示干燥介质循环方向)运行一段时间后反向(图1中实线箭头所示干燥介质循环方向)运行相同时间,反向运行时的干燥介质循环流经路径与正向运行时相反。

[0073] 具体实施方式十一:如图1所示,本实施方式的一种顶风机型船舱木材干燥装置中调湿强制换气系统的各组换气风机随干燥介质强制循环系统驱动干燥介质气流换向和换向后的流向运行,当干燥介质沿图1所示实线箭头方向运行时,在需要调湿强制换气时,第二排气通风机9和第二进气通风机10运行,在第二排气通风机9的驱动下,排出的高湿空气通过第一舱内排气道16的排气孔口17进入第一舱内排气道16,再进入第二排气管道25被第二排气通风机9排向干燥装置外,同时,第二进气通风机10将干燥装置外的相对干燥一些的湿空气吸入第二进气管路26进入进气道13,通过进气孔口12进入干燥装置内混合到装置内循环的干燥介质中,降低干燥介质的湿度;当干燥介质沿图1所示虚线箭头方向运行时,在需要调湿强制换气时,第一排气通风机22和第一进气通风机21运行,在第一排气通风机22的驱动下,排出的高湿空气通过第二舱内排气道16的排气孔口17进入排气道16,再进入第一排气管道24被第一排气通风机22排向干燥装置外,同时,第一进气通风机21将干燥装置外的相对干燥一些的湿空气吸入第一进气管路23进入进气道13,通过进气孔口12进入干燥装置内混合到装置内循环的干燥介质中,降低干燥介质的湿度。

[0074] 具体实施方式十二:如图1所示,本实施方式的一种顶风机型船舱木材干燥装置干燥加工和除害处理过程为周期式,从木材装载到舱内,启动介质强制循环可逆轴流通风机8和加热系统开始,按照预定工艺要求检测控制舱内木材含水率、干燥介质状态,根据生产工艺要求设置介质强制循环可逆轴流通风机8换向运行过程、加热系统加热运行启停、调湿强制换气系统运行启停等,实现对船舱干燥装置内装载的木材干燥、除害处理的加工,当木材含水率降至预设要求、除害处理条件达到规定要求时,加工周期结束,按照生产工艺要求停止运行船舱干燥装置的各功能系统。

[0075] 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明的,本领域技术人员还可以在本发明精神内做其他变化,以及应用到本发明未提及的领域中,当然,这些依据本发明精神所做的变化都应包含在本发明所要求保护的范围内。

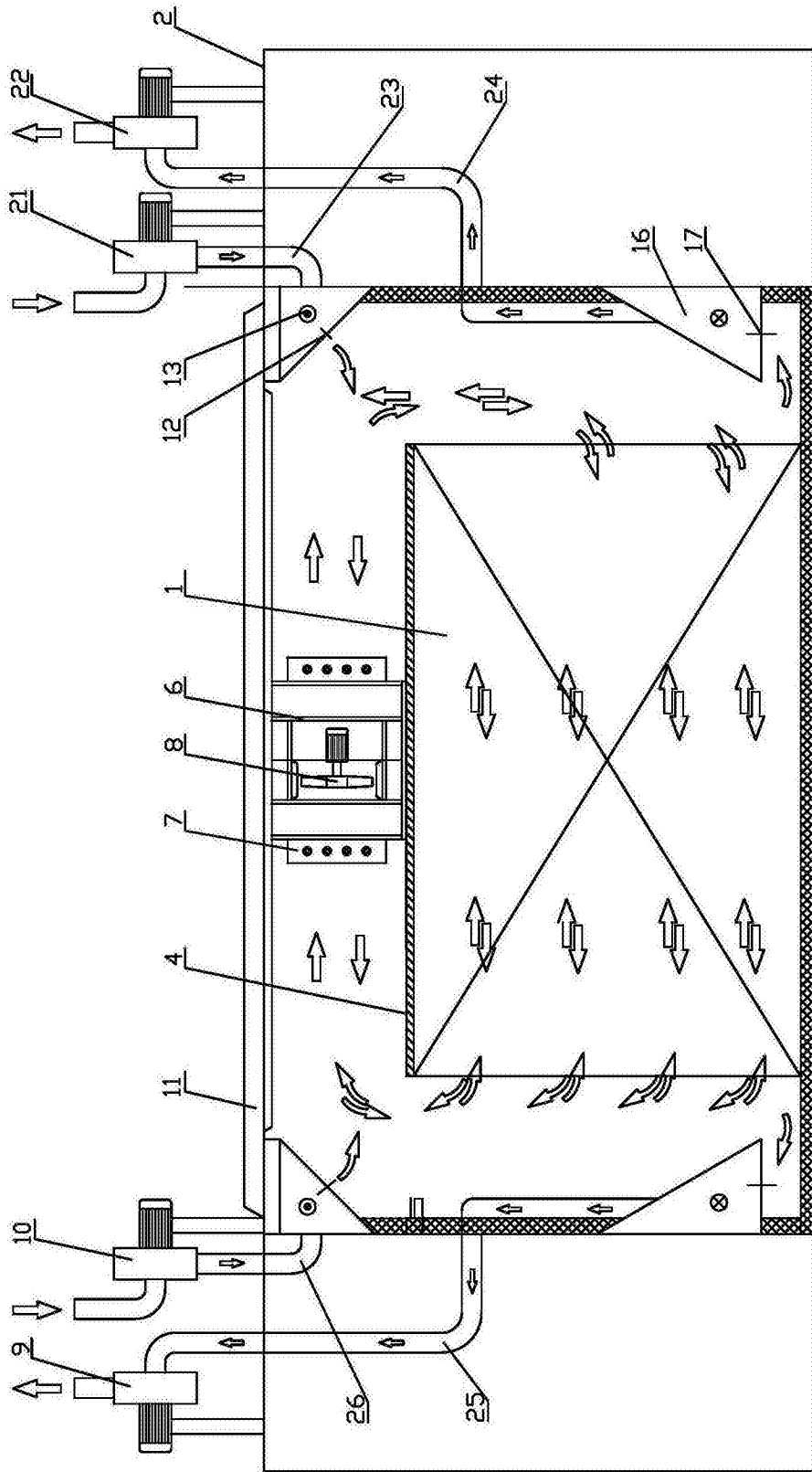


图1

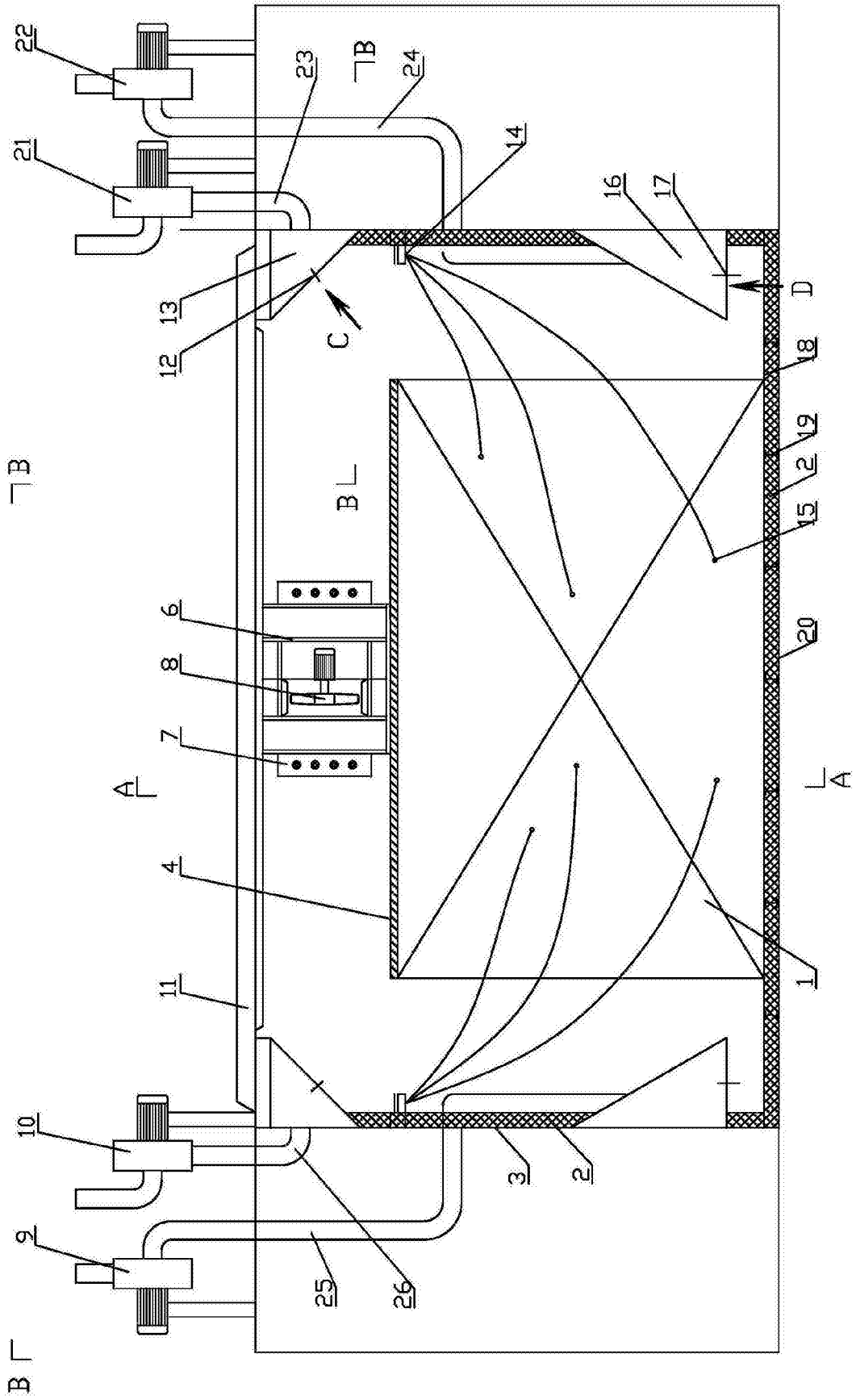


图2

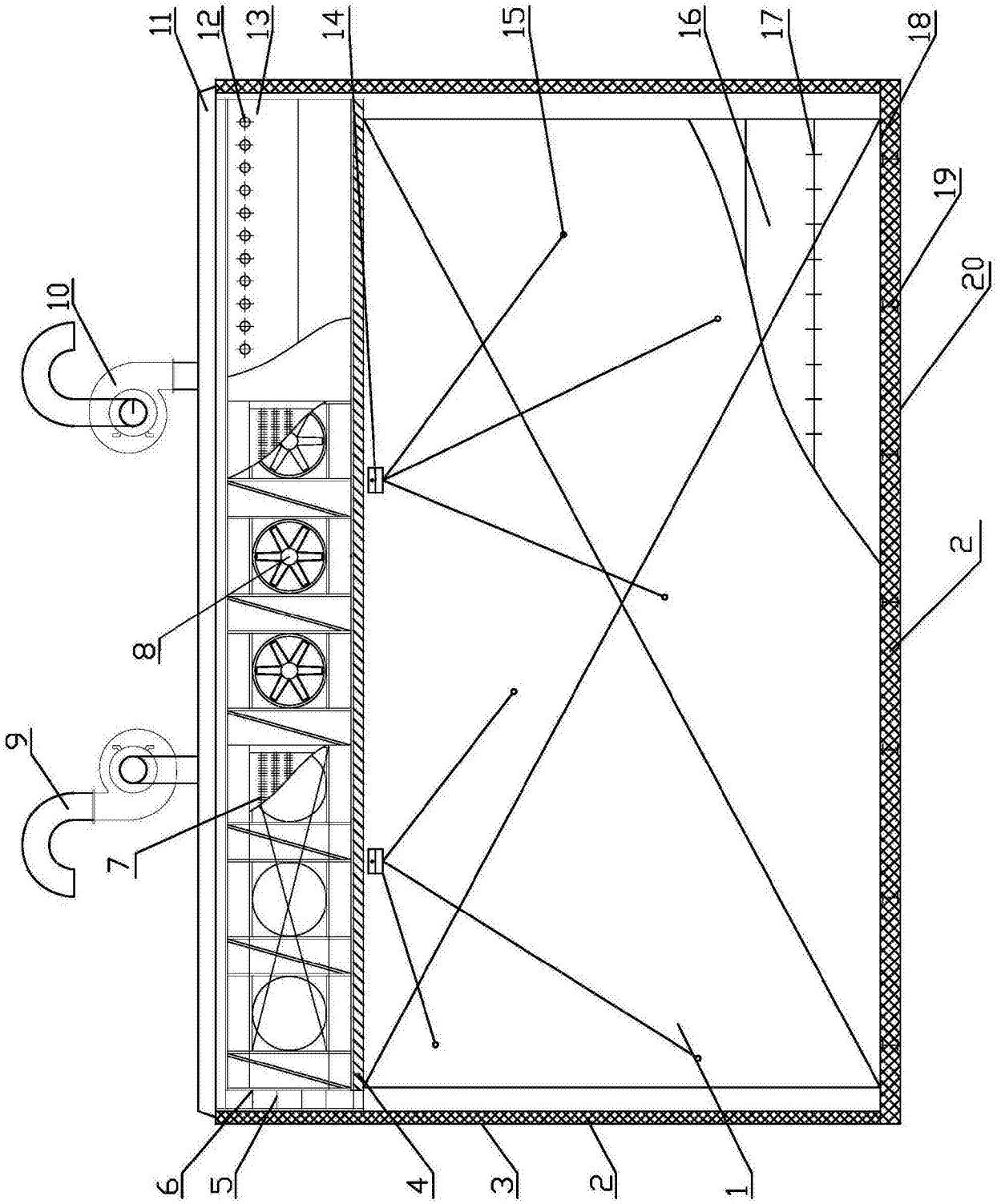


图3

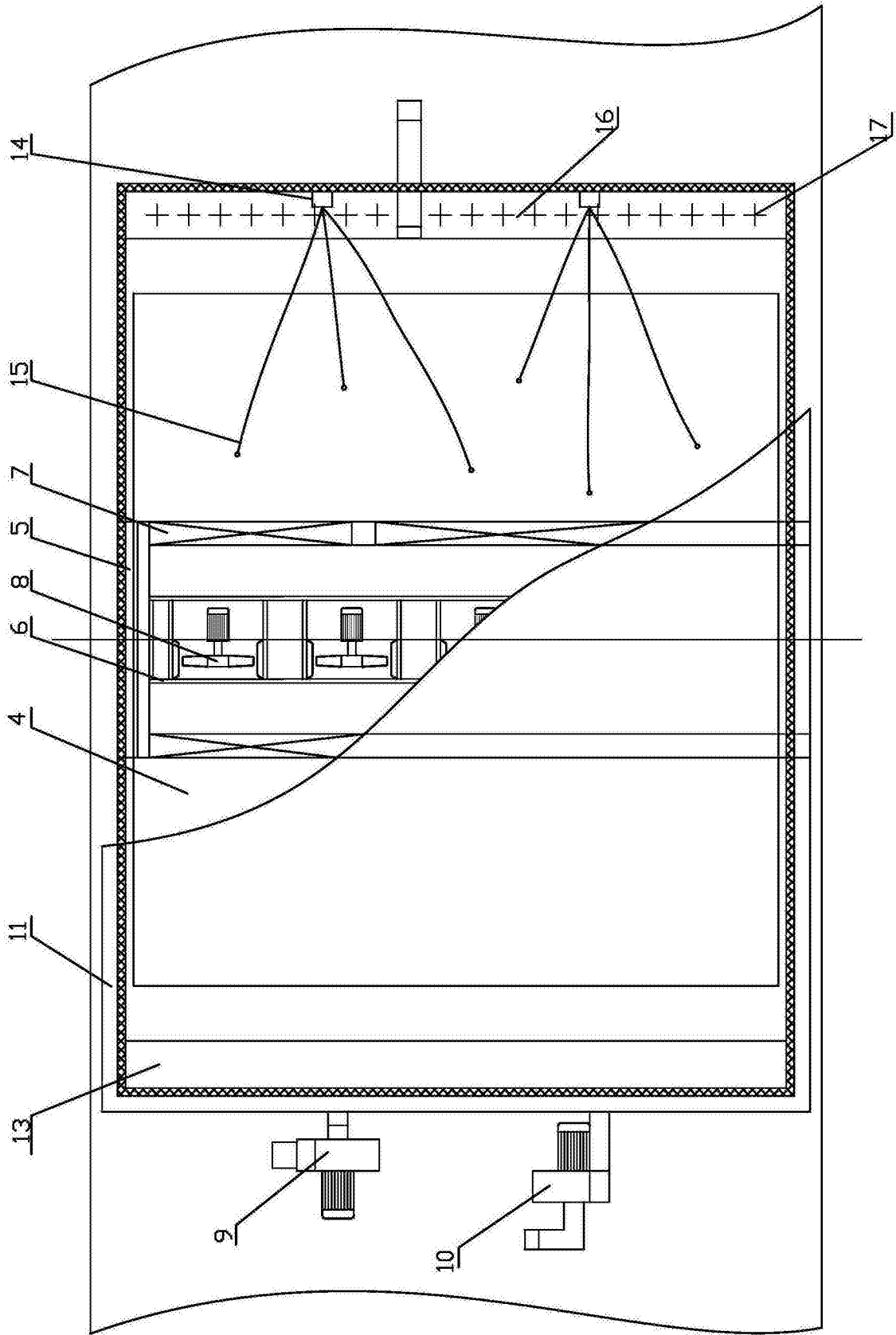


图4

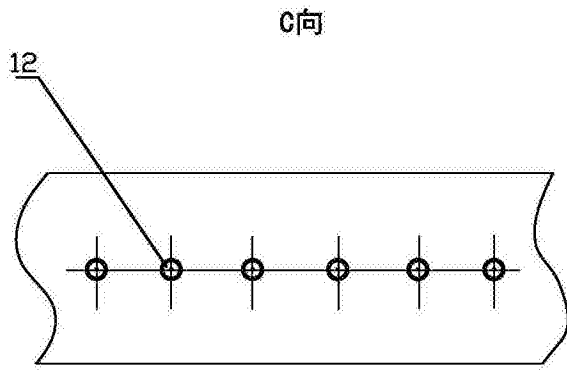


图5

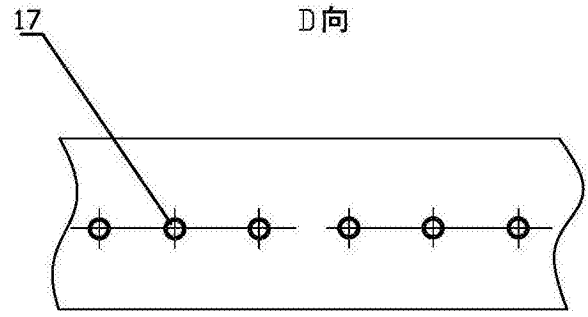


图6

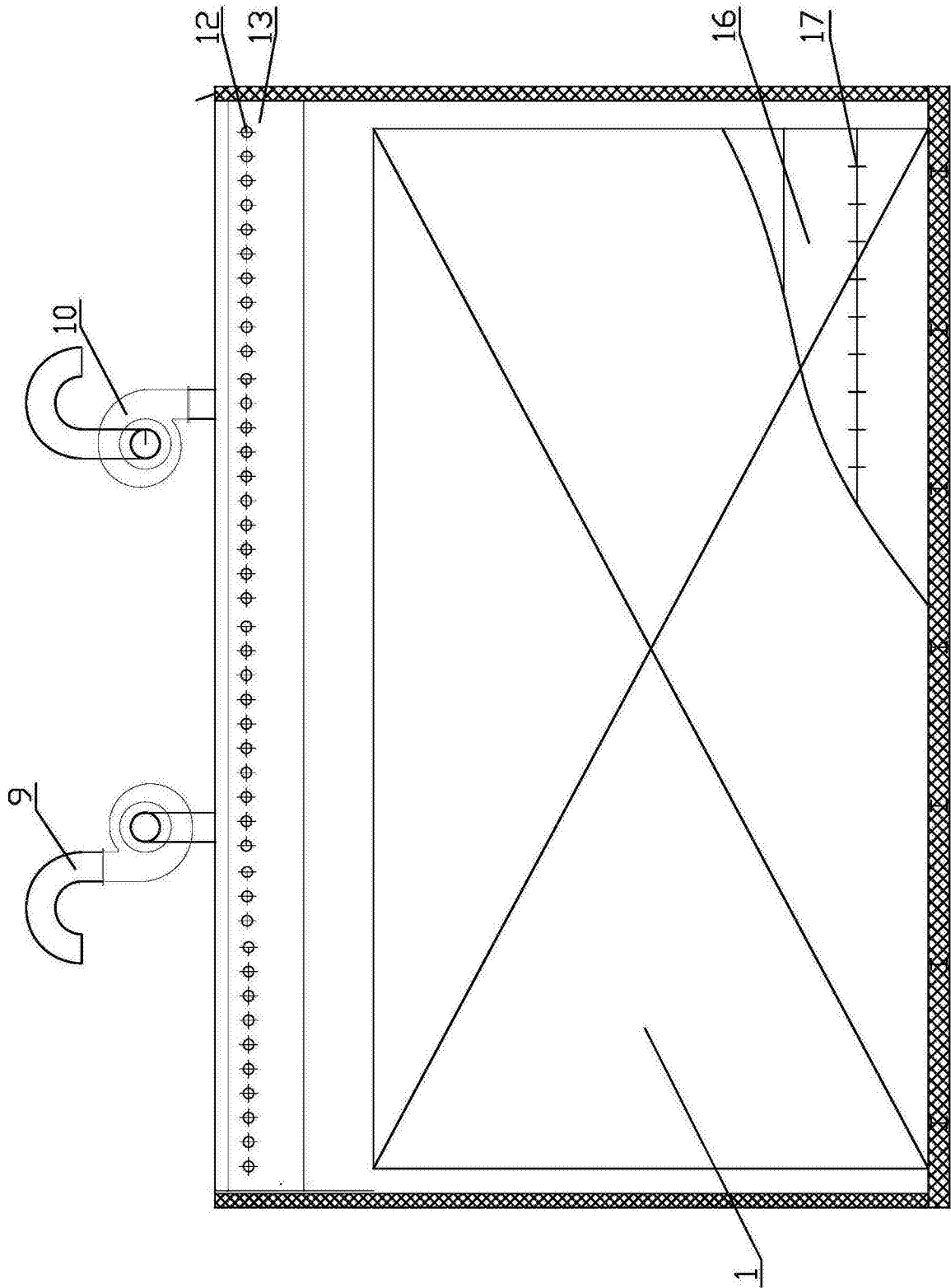


图7



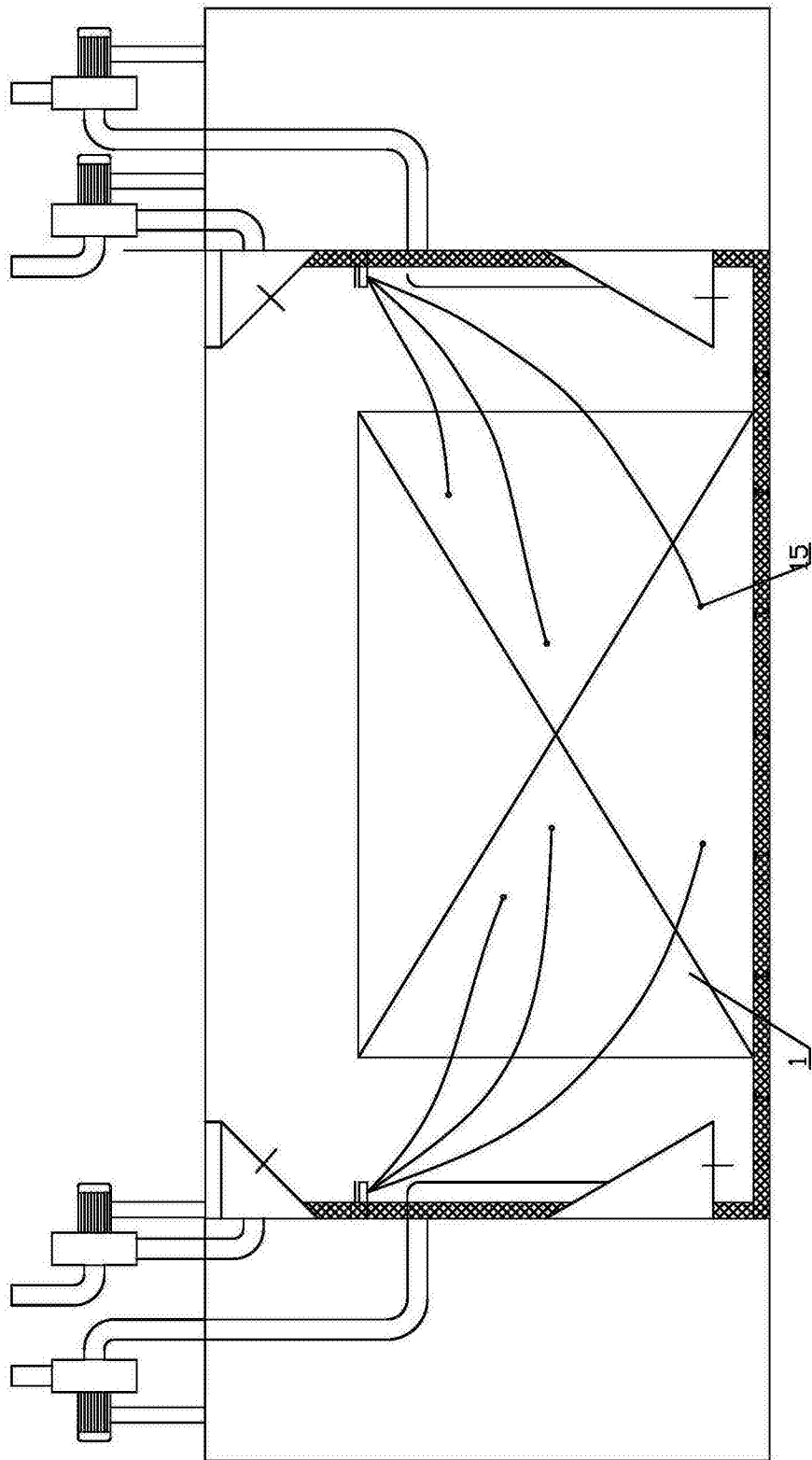


图8