



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102967132 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201210494302. X

(22) 申请日 2012. 11. 28

(73) 专利权人 王峰云

地址 611300 四川省德阳市什邡市方亭永丰巷 86 号 3 幢 5 单元 5 楼 9 号

(72) 发明人 王峰云 代素芳

(51) Int. Cl.

F26B 21/00 (2006. 01)

F26B 21/10 (2006. 01)

F26B 23/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102288016 A, 2011. 12. 21, 说明书第 [0001]-[0018] 段, 附图 1.

CN 102288016 A, 2011. 12. 21, 说明书第 [0001]-[0018] 段, 附图 1.

CN 2746335 Y, 2005. 12. 14, 说明书第 2 页第 1-3 段, 附图 1.

CN 201926258 U, 2011. 08. 10, 全文.

CN 201285202 Y, 2009. 08. 05, 全文.

JP 2004301496 A, 2004. 10. 28, 全文.

WO 0036344 A1, 2000. 06. 22, 全文.

审查员 胡茄

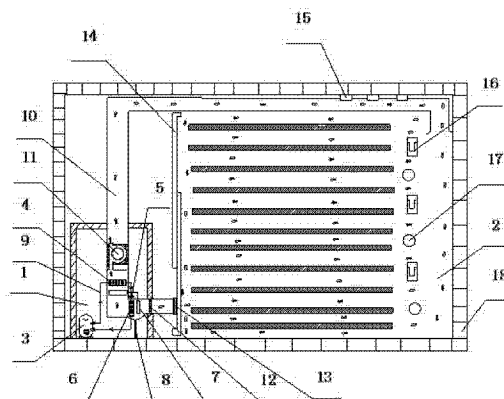
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

低温干燥设备及低温干燥方法

(57) 摘要

本发明公开了一种通过冷却除湿的低温干燥设备, 包括低温干燥装置和干燥室, 所述低温干燥装置内设置有干燥循环系统, 还包括温度控制装置, 所述温度控制装置包括加热装置、用于控制加热装置开、关的控制模块和与控制模块连接的温湿度传感器。本发明还公开了一种低温干燥方法, 通过低温干燥装置的运行, 干燥室内潮湿的空气经过冷却失水、升温后回到干燥室, 成为封闭循环, 对干燥室内的待干燥物品循环干燥。本发明结构简单, 采用闭式循环, 干燥速度快, 干燥后的木材质量好, 能耗低, 无火灾隐患, 对环境污染小, 无需专人值守, 具有很好的实用性。



1. 一种低温干燥设备,其特征在于:包括低温干燥装置和干燥室,所述低温干燥装置内设置有干燥循环系统,所述干燥循环系统由用于压缩制冷剂的压缩机、冷凝器、蒸发器和节流装置通过管路连接而成,压缩机的排气口与冷凝器的入口连接,蒸发器的出口与压缩机的进气口连接,节流装置设置于冷凝器和蒸发器之间,低温干燥装置内还设置有送风通道,冷凝器和蒸发器分别位于送风通道内,蒸发器靠近送风通道的进风口,冷凝器靠近送风通道的出风口,送风通道的出风口内设置有风机,送风通道的进风口通过进风管道连接于干燥室一侧,送风通道的出风口通过排风管道连接于干燥室相对的另一侧;还包括温度控制装置,所述温度控制装置包括加热装置、用于控制加热装置开、关的控制模块和与控制模块连接的温湿度传感器;低温干燥装置和干燥室均设置于保温室内,所述保温室的顶部、底部和侧壁均采用保温隔热材料制成;所述保温室内沿竖直方向设置有调整挡板,将保温室分隔为低温干燥装置放置室和干燥室,所述调整挡板上部滑动连接于保温室顶部,进风管道通过伸缩软管与调整挡板连接。

2. 根据权利要求1所述的低温干燥设备,其特征在于:所述节流装置为膨胀阀,所述管路上设置有回热器。

3. 根据权利要求1所述的低温干燥设备,其特征在于:送风通道侧壁靠近蒸发器的位置设置有集水槽,集水槽底部设置有与外界连通的出水管。

4. 根据权利要求1所述的低温干燥设备,其特征在于:送风通道的进风口内设置有空气过滤网;蒸发器与压缩机之间的管路上设置有液气分离器。

5. 根据权利要求1所述的低温干燥设备,其特征在于:所述风机为鼓吸风机;所述温湿度传感器设置于干燥室内,干燥室内靠近排风管道的位置沿竖直方向间隔设置有进风强度调节板,所述进风强度调节板为伸缩板。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的低温干燥设备,其特征在于:送风通道的进风口通过进风管道连接于干燥室一侧下端,送风通道的出风口通过排风管道连接于干燥室相对的另一侧上端。

7. 根据权利要求6所述的低温干燥设备,其特征在于:所述加热装置为电阻加热器,其设置于排风管道内靠近干燥室的位置。

8. 根据权利要求1所一种低温干燥设备的使用方法,具体步骤包括:

步骤A:将低温干燥装置安装于干燥室旁边,所述低温干燥装置内设置有干燥循环系统,所述干燥循环系统由用于压缩制冷剂的压缩机、冷凝器、蒸发器和节流装置通过管路连接而成,压缩机的排气口与冷凝器的入口连接,蒸发器的出口与压缩机的进气口连接,节流装置设置于冷凝器和蒸发器之间,低温干燥装置内还设置有送风通道,冷凝器和蒸发器分别位于送风通道内,蒸发器靠近送风通道的进风口,冷凝器靠近送风通道的出风口,送风通道的出风口内设置有风机,送风通道的进风口通过进风管道连接于干燥室一侧,送风通道的出风口通过排风管道连接于干燥室相对的另一侧;还包括温度控制装置,所述温度控制装置包括加热装置、用于控制加热装置开、关的控制模块和与控制模块连接的温湿度传感器;

步骤B:将待干燥物品沿竖直方向层叠间隔放入干燥室内,通过压缩机的运行,压缩机的排气口排出高温高压的制冷剂气体,进入冷凝器冷却后变成低温高压的液体,通过节流装置节流,变成低温低压的液体,然后通过蒸发器吸热蒸发,变成低温低压的气体回到压缩

机;通过风机的运行,干燥室内潮湿的空气从送风通道的进风口吸入,先经过蒸发器散热,空气中的水分凝结在蒸发器上变成液态水,空气再经过冷凝器吸热,空气的温度上升,与室温相当,干燥的空气经过加热装置后温度进一步提升,然后进入干燥室重新循环,对待干燥物品循环干燥。

低温干燥设备及低温干燥方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过冷却除湿的低温干燥设备以及使用该低温干燥设备的低温干燥方法。

背景技术

[0002] 当前全球气候变暖、极端天气增多、气候灾害等越来越频繁，因气候原因、造成粮食和木材等生产与生活资料不能及时干燥的损失十分惊人。

[0003] 我国是世界上最大的粮食生产和消费国，年总产粮食约 5 亿吨。据统计，我国粮食每年因气候潮湿，湿谷来不及晒干或未达到安全水分造成霉变、发芽等损失的粮食高达 5%，若按年产 5 亿吨粮食计算，相当于 2500 万吨粮食。

[0004] 我国因木材干燥引起的火灾各地常有发生、造成的损失少则几万、几十万、多则百万、上千万。损失数量也十分巨大……

[0005] 干燥设备市场前景广阔，十八大确定的“生态文明”、“四位一体”、“美丽中国”的发展战略和目标，更为既有高科技含量、又有自主知识产权的新型干燥设备，提供了更为广阔的发展空间。

[0006] 但纵观我国干燥市场，现有干燥设备性能大多不尽人意。

[0007] 以木材干燥为例，传统的木材干燥多采用高温干燥，一般是通过烘干机或燃煤锅炉加热进行，温度一般在 70 度以上，加热循环是开式循环，进、排气热损失大，能耗高。烟尘、废气和噪声污染环境；锅炉属压力容器，管线较多、结构比较复杂，上岗需培训和执证，安全风险大。火灾隐患高；运行中加上工作间照明、降温的设备费、电费，燃料费、水费、运输费、煤灰处理费、工资、安全检查费等费用，使干燥成本长期居高不下；此外、高温干燥先使木材表面干燥硬化，使其心部不容易干燥，即不易干透、干燥所需时间长，干燥后的木材色泽差，不易干透、容易发生变形和开裂，使木材产品质量下降，严重影响企业经济效益。

[0008] 为此，发明一种高效、低碳、环保、安全、实用、成本低廉、操作与运行管理简单、干燥适用范围广的新型干燥设备迫在眉睫。

发明内容

[0009] 针对上述现有技术存在的问题，本发明提供了一种低温干燥设备，结构简单，采用闭式循环，低温干燥，干燥速度快，干燥后的木材质量好，能耗低，无火灾隐患，对环境污染小，无需专人值守，具有很好的实用性。

[0010] 本发明的技术方案是：一种低温干燥设备，包括低温干燥装置和干燥室，所述低温干燥装置内设置有干燥循环系统，所述干燥循环系统由用于压缩制冷剂的压缩机、冷凝器、蒸发器和节流装置通过管路连接而成，压缩机的排气口与冷凝器的入口连接，蒸发器的出口与压缩机的进气口连接，节流装置设置于冷凝器和蒸发器之间，低温干燥装置内还设置有送风通道，冷凝器和蒸发器分别位于送风通道内，蒸发器靠近送风通道的进风口，冷凝器靠近送风通道的出风口，送风通道的出风口内设置有风机，送风通道的进风口通过进风管

道连接于干燥室一侧,送风通道的出风口通过排风管道连接于干燥室相对的另一侧;还包括温度控制装置,所述温度控制装置包括加热装置、用于控制加热装置开、关的控制模块和与控制模块连接的温湿度传感器。

[0011] 作为优选,所述节流装置为膨胀阀,所述管路上设置有回热器。

[0012] 作为优选,送风通道侧壁靠近蒸发器的位置设置有集水槽,集水槽底部设置有与外界连通的出水管。

[0013] 作为优选,送风通道的进风口内设置有空气过滤网;蒸发器与压缩机之间的管路上设置有液气分离器。

[0014] 作为优选,所述风机为鼓吸风机;所述温湿度传感器设置于干燥室内,干燥室内靠近排风管道的位置沿竖直方向间隔设置有进风强度调节板,所述进风强度调节板为伸缩板。

[0015] 作为优选,低温干燥装置和干燥室均设置于保温室内,所述保温室的顶部、底部和侧壁均采用保温隔热材料制成。

[0016] 作为优选,送风通道的进风口通过进风管道连接于干燥室一侧下端,送风通道的出风口通过排风管道连接于干燥室相对的另一侧上端。

[0017] 作为优选,所述保温室内沿竖直方向设置有调整挡板,将保温室分隔为低温干燥装置放置室和干燥室,所述调整挡板上部滑动连接于保温室顶部,进风管道通过伸缩软管与调整挡板连接。

[0018] 作为优选,所述加热装置为电阻加热器,其设置于排风管道内靠近干燥室的位置。

[0019] 一种低温干燥方法,具体步骤包括:

[0020] 步骤A:将低温干燥装置安装于干燥室旁边,所述低温干燥装置内设置有干燥循环系统,所述干燥循环系统由用于压缩制冷剂的压缩机、冷凝器、蒸发器和节流装置通过管路连接而成,压缩机的排气口与冷凝器的入口连接,蒸发器的出口与压缩机的进气口连接,节流装置设置于冷凝器和蒸发器之间,低温干燥装置内还设置有送风通道,冷凝器和蒸发器分别位于送风通道内,蒸发器靠近送风通道的进风口,冷凝器靠近送风通道的出风口,送风通道的出风口内设置有风机,送风通道的进风口通过进风管道连接于干燥室一侧,送风通道的出风口通过排风管道连接于干燥室相对的另一侧;还包括温度控制装置,所述温度控制装置包括加热装置、用于控制加热装置开、关的控制模块和与控制模块连接的温湿度传感器;

[0021] 步骤B:将待干燥物品沿竖直方向层叠间隔放入干燥室内,通过压缩机的运行,压缩机的排气口排出高温高压的制冷剂气体,进入冷凝器冷却后变成低温高压的液体,通过节流装置节流,变成低温低压的液体,然后通过蒸发器吸热蒸发,变成低温低压的气体回到压缩机;通过风机的运行,干燥室内潮湿的空气从送风通道的进风口吸入,先经过蒸发器散热,空气中的水分凝结在蒸发器上变成液态水,空气再经过冷凝器吸热,空气的温度上升,与室温相当,干燥的空气经过加热装置后温度进一步提升,然后进入干燥室重新循环,对待干燥物品循环干燥。

[0022] 本发明的有益效果是:本发明的低温干燥设备的干燥方式采用闭式循环,从干燥室排出的湿空气经过干燥循环系统干燥脱湿后,变成干热风送回干燥室继续循环干燥,与

现有的高温干燥比较减少了进、排气热损失,能耗明显降低,与现有常规高温干燥相比,节能率为 50-60%。本发明的干燥温度控制在 30-50 度,为低温干燥,干燥速度快,干燥后的木材色泽好,基本保持原来的天然色,不会发生变形、开裂、表面硬化等高温干燥缺陷,适用于对干燥质量要求高的出口材和珍贵材。本发明的干燥装置不需设锅炉设备,无火灾隐患,无烟尘、废气、噪音污染,对环境污染小。设备结构简单,成本低,总投资低于高温干燥设备,操作简单,无需专职人工管理,运行费用少,同传统高温干燥相比可节约 50% 以上的运行费用,可广泛应用于粮食、木材等物品的干燥,具有很好的实用性。

附图说明

[0023] 图 1 是本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 作为本发明的一种实施方式,如图 1 所示,一种低温干燥设备,包括低温干燥装置 1 和干燥室 2,所述低温干燥装置 1 内设置有干燥循环系统,所述干燥循环系统由用于压缩制冷剂的压缩机 3、冷凝器 4、蒸发器 6 和节流装置 5 通过管路 9 连接而成,压缩机 3 的排气口与冷凝器 4 的入口连接,蒸发器 6 的出口与压缩机 3 的进气口连接,节流装置 5 设置于冷凝器 4 和蒸发器 6 之间,低温干燥装置 1 内还设置有送风通道 10,冷凝器 4 和蒸发器 6 分别位于送风通道 10 内,蒸发器 6 靠近送风通道 10 的进风口,冷凝器 4 靠近送风通道 10 的出风口,在本实施例中,作为优选,所述送风通道 10 为 L 形管道,蒸发器 6 竖直设置,冷凝器 4 水平设置,从进风口进入的空气依次通过蒸发器 6 和冷凝器 4。

[0025] 送风通道 10 的出风口内设置有风机 11,送风通道 10 的进风口通过进风管道连接于干燥室 2 一侧,送风通道 10 的出风口通过排风管道连接于干燥室 2 与进风管道相对的另一侧。所述干燥室 2 可用现有的具有放置功能的房间。还包括温度控制装置,所述温度控制装置包括加热装置 15、用于控制加热装置开、关的控制模块和与控制模块连接的温湿度传感器 17。在本实施例中,作为优选,所述温湿度传感器 17 和控制模块均设置于干燥室 2 内,可将温湿度传感器 17 安装于干燥室 2 顶部,通过温湿度传感器 17 随时监控干燥室 2 内的湿度和温度变化,并将信号传送至控制模块,控制加热装置 15 开、关,作为优选,控制模块与风机 11 电连,控制模块可根据干燥室 2 内的湿度和温度变化控制风机 11 的风量。

[0026] 在本实施例中,作为优选,所述节流装置 5 为膨胀阀,也可以为其他节流设备,比如毛细管。所述管路 9 上设置有回热器 7。回热器 7 利用由蒸发器 6 来的低压蒸气冷却节流前的制冷剂液体。

[0027] 在本实施例中,作为优选,送风通道 10 侧壁靠近蒸发器 6 的位置设置有集水槽,集水槽底部设置有与外界连通的出水管 8,方便将空气通过蒸发器 6 后凝结的水滴集中排出。

[0028] 在本实施例中,作为优选,送风通道 10 的进风口内设置有空气过滤网 12,空气过滤网 12 可以将干燥室 2 内的空气可能带来的杂质过滤掉,保障风循环的顺利进行,蒸发器 6 与压缩机 3 之间的管路 9 上设置有液气分离器,防止液体制冷剂进入压缩机 3 而产生液击,延长了压缩机 3 的使用寿命。

[0029] 在本实施例中,作为优选,所述风机 11 为鼓吸风机,一机两用,既有鼓风功能,又有吸风功能,促进干燥风源的循环流动。干燥室 2 内靠近排风管道的的位置沿垂直方向间隔

设置有进风强度调节板 16,所述进风强度调节板 16 为伸缩板,通过调节进风强度调节板 16 的宽度,可以控制干燥后的空气进入干燥室 2 内的强度。

[0030] 在本实施例中,作为优选,低温干燥装置 1 和干燥室 2 均设置于保温室内,所述保温室的顶部、底部和侧壁均采用保温隔热材料制成,当干燥室内的温度达到所需值时,停止加热,保温室可以较长时间持续保持干燥温度,继续对待干燥物品进行干燥,以达到高效节能的目的。

[0031] 在本实施例中,作为优选,送风通道 10 的进风口通过进风管道连接于干燥室 2 一侧下端,送风通道 10 的出风口通过排风管道连接于干燥室 2 相对的另一侧上端。作为优选,可在干燥室 2 内设置诱导风机。采用此结构,将送风通道 10 送过来的“集中风束”调节成充满全室的“均匀风面”使进入干燥室 2 的风源能相对均匀的吹向需干燥物品,工作时,由于进风管道与排风管道形成“对角”,由此形成风的“对流”,并经风机 11 的吸力,使“对流作用”加快,室内风“对流”时,受进风强度调节板 16 的调节,以上设计,很好的解决了全室干燥物干燥程度不均匀的难题,让干燥后的空气更充分快速的进入干燥室 2,同时让木材与干燥后的空气更充分的接触,加快了干燥速度。

[0032] 在本实施例中,作为优选,所述保温室内沿竖直方向设置有调整挡板 14,将保温室分隔为低温干燥装置放置室和干燥室 2,低温干燥装置 1 放置于低温干燥装置放置室内,所述调整挡板 14 上部滑动连接于保温室顶部,进风管道通过伸缩软管 13 与调整挡板 14 连接。可以根据实际需要干燥物品的数量沿水平方向移动调整挡板 14,改变干燥室 2 的实际工作面积,使其能有效避免在干燥室 2 内只有少量物品需要干燥时造成的能源浪费。伸缩软管 13 随调整挡板 14 的移动而伸缩。

[0033] 在本实施例中,作为优选,所述加热装置 15 为电阻加热器,其设置于排风管道内靠近干燥室 2 的位置,当然也可以设置于干燥室 2 内。作为优选,所述加热装置 15 为三个,当干燥所需热量较小时,只需开启其中一个加热装置 15 即可,节约能源。

[0034] 本发明的工作原理如下:将待干燥物品沿竖直方向层叠间隔放入干燥室 2 内,通过压缩机 3 的运行,压缩机 3 的排气口排出高温高压的制冷剂气体,进入冷凝器 4 冷却后变成低温高压的液体,通过节流装置 5 节流,变成低温低压的液体,然后通过蒸发器 6 吸热蒸发,变成低温低压的气体回到压缩机 3;通过风机 11 的运行,干燥室 2 内潮湿的空气从送风通道 10 的进风口吸入,先经过蒸发器 6 散热,空气中的水分凝结在蒸发器 6 上变成液态水,液态水通过集水槽和出水管 8 排出,空气再经过冷凝器 4 吸热,空气的温度上升,与室温相当,干燥的空气经过加热装置 15 后温度进一步提升,然后进入干燥室 2 重新循环,对待干燥物品循环干燥。形成闭式循环,能耗低。可预先将温度设定为 30-50 度,当控制模块通过温湿度传感器 17 测定温度达到设定温度,则切断电源,关闭加热装置 15,在保温室的作用下,干燥室 2 内的循环空气的温度可保持在设定温度,干燥效果好,干燥快速,木材不会变形开裂,并且节约能源,无需专人值守。具有很好的实用性。

[0035] 以上对本发明所提供的一种低温干燥设备及低温干燥方法进行了详尽介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。对本发明的变更和改进将是可能的,而不会超出附加权利要求可规定的构

思和范围。

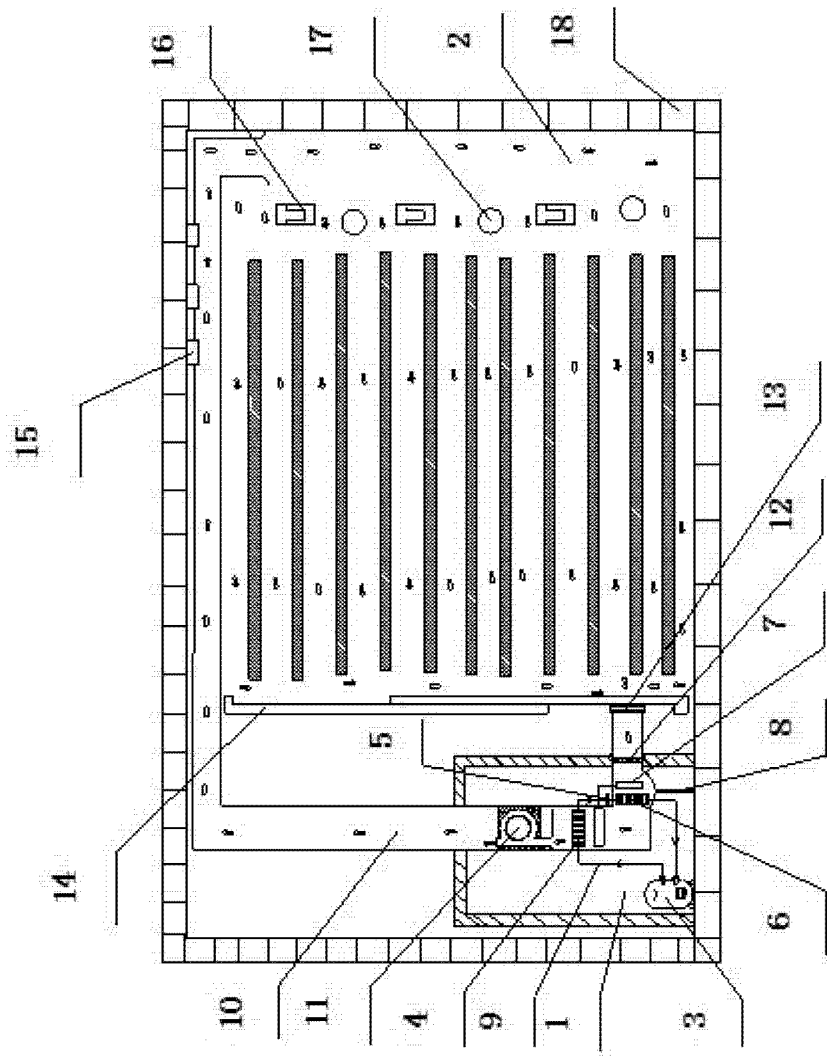


图 1