

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F26B 3/02 (2006.01)

F26B 23/10 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720126121.6

[45] 授权公告日 2008年11月19日

[11] 授权公告号 CN 201152668Y

[22] 申请日 2007.10.19

[21] 申请号 200720126121.6

[73] 专利权人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁路28号

[72] 发明人 邓建强 张早校 韦帮远 强科

[74] 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司

代理人 李郑建

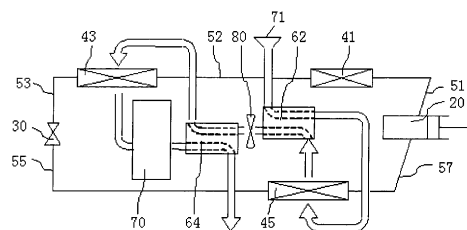
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

[54] 实用新型名称

一种热泵干燥装置

[57] 摘要

本实用新型涉及一种热泵干燥装置，包括压缩机，压缩机上连接有两个相连接的散热器，散热器通过管路连接有节流元件，节流元件与热泵蒸发器连接，在空气通路中，热泵蒸发器还连接有预冷换热器，该预冷换热器有空气进口，空气进口进入的空气通过预冷换热器上的一个出口上连接的管路进入热泵蒸发器，热泵蒸发器空气出口连通预冷换热器另一进口，并通过管路连接的风扇与余热换热器连通，该余热换热器的一个出口连通一个散热器，并通过散热器与干燥室相连，干燥室连通余热换热器的另一个入口，从余热换热器的另一个出口排出。本实用新型采用开式空气通路，直接使用焓值较低的环境空气，经过预冷换热器降温，在同样的水蒸气冷凝量下，可以使用较小的热泵功率来得到同样的冷凝效果。



1. 一种热泵干燥装置，包括压缩机（20），压缩机（20）出口端连接有第一散热器（41），第一散热器（41）和第二散热器（43）连通，第二散热器（43）通过管路连接有节流元件（30），节流元件（30）与热泵蒸发器（45）连接，热泵蒸发器（45）通过管路与压缩机（20）相连，其特征在于，在空气通路中，所述的热泵蒸发器（45）还连接有预冷换热器（62），该预冷换热器（62）有空气进口（71），空气进口（71）进入的空气通过预冷换热器（62）上的一个出口上连接的管路进入热泵蒸发器（45），热泵蒸发器（45）空气出口连通预冷换热器（62）的另一入口，预冷换热器（62）的另一出口通过管路连接的风扇（80）与余热换热器（64）连通，该余热换热器（64）的一个出口连通第二散热器（43），并通过第二散热器（43）与干燥室（70）相连，干燥室（70）连通余热换热器（64）的另一个入口，从余热换热器（64）的另一个出口排出。

一种热泵干燥装置

技术领域

本实用新型涉及一种热泵干燥系统，特别是一种节能的热泵干燥装置，该装置采用开式空气通路，通过使用焓值较低的环境空气并做除湿处理，来作为干燥介质。环境空气经过预冷换热器降温，在同样的水蒸气冷凝量下，该热泵干燥装置可以使用较小的热泵功率来得到同样的水蒸气冷凝效果。可以用于化工、食品、木材、农作物、织物等的干燥。

背景技术

在现有热泵干燥系统的循环中，闭式循环比较常见，如图 1 所示，主要包括压缩机 20，压缩机 20 出口端通过管路 51 连接有第一散热器 41，第一散热器 41 通过管路 52 和第二散热器 43 连通，第二散热器 43 通过管路 53 连接有节流元件 30，节流元件 30 通过管路 55 与热泵蒸发器 45 连接，通过管路 57 连接至压缩机 20 的入口端。空气的循环回路中，热泵蒸发器 45 通过风管连接内部换热器 64 的一个流道，内部换热器 64 的该流道再通过风管连接的风扇 80 与第二散热器 43 连通，第二散热器 43 通过风管连接干燥室 70，干燥室 70 的出口和内部换热器 64 内的第二流道相连，并最终通过风管连结至热泵蒸发器 45。

图 1 中，设置内部换热器的目的是使循环空气在进、出热泵蒸发器 45 前相互交换热量。空气离开干燥室 70，在内部换热器中先释放热量降温，再与热泵蒸发器 45 交换热量，空气降温到露点下，水蒸气在热泵蒸发器 45 的换热表面被冷凝并被排出，空气成为饱和空气。之后，饱和空气进入内部换热器 64 吸热升温，再通过风扇 80 进入第二散热器 43 换热，温度升高，空气干度增加，然后进入干燥室 70 作为干燥介质被使用，如此循环。

在现有热泵干燥系统中，由于压缩机的功耗转变为热量，热泵提供的制热功率要大于其提供的制冷功率，而制冷功率在热泵干燥系统中起到使空气降温和水蒸气冷凝的作用，因此是热泵干燥系统中热泵选配的主要指标。现有技术中，离开干燥室的空气，通常具有比较高的温度和湿度，焓值较高，使这类空气降温并使水蒸气冷凝，明显需要较大的功率消耗，不利于节能运行。

发明内容

针对上述现有技术存在的缺陷或不足，本实用新型的目的在于，提供一种节能的热泵干燥装置，该装置使用较小的热泵功率来得到同样的冷凝效果。

为了实现上述任务，本实用新型采取如下的技术方案：

一种热泵干燥装置，包括压缩机，压缩机上连接有第一散热器，第一散热器和第二散热器连通，第二散热器通过管路连接有节流元件，节流元件与热泵蒸发器连接，其特征在于，所述的热泵蒸发器还连接有预冷换热器，该预冷换热器有空气进口，空气进口进入的空气通过预冷换热器上的一个出口上连接的管路进入热泵蒸发器，热泵蒸发器空气出口连通预冷换热器的另一个入口，并通过预冷换热器的第二个出口，通过管路连接的风扇与余热换热器连通，该余热换热器的一个出口连通第二散热器，并通过第二散热器与干燥室相连，干燥室连通余热换热器的另一个入口，从余热换热器的另一个出口排出。

被装置吸入的环境空气在通过热泵蒸发器并交换热量之前，首先进入预冷换热器，传递热量给与热泵蒸发器换热后的低温饱和空气，完成预冷。低温饱和空气在预冷换热器中吸热升温后，进入节能换热器，吸收从干燥室出来的排气的余热，然后再通过与热泵散热器换热进一步提高温度，然后作为干燥介质进入干燥室，干燥后的排气排入环境。

本实用新型通过使用环境空气作为工作介质源、空气通路中设置预冷换热器和余热换热器，来减少热泵的制冷负荷，减少热泵功率的消耗，实现节能的目的。

本实用新型与现有技术相比，具有以下优点及突出性效果：在同样的冷凝负荷下，热泵功率可以设计的更小些，整个热泵干燥装置更加节能高效。

附图说明

图 1 为现有闭式热泵干燥装置空气循环和热泵循环示意图；

图 2 为本发明提供的带预冷换热器和余热换热器的开式热泵干燥装置空气循环和热泵循环示意图。

下面结合附图对本发明的结构、制造方法做进一步的详细说明。

具体实施方式

在闭式空气循环热泵干燥装置中，流过空气回热器然后和热泵蒸发器换热的空气是从干燥室出来的热湿空气，它一般具有比环境空气更高的温度、湿度，以及较高的焓值，热泵需要提供较大的制冷量来使该状态的空气降温 and 除湿。而如果采用开式空气通路，直接使用焓值较低的环境空气，经过预冷换热器降温，在同样的水蒸气冷凝量下，热泵干燥装置可以使用较小的热泵功率来得到同样的冷凝效果。

参见图 2，本实用新型的热泵干燥装置，在热泵回路中，包括压缩机 20，压缩机 20 出口端通过管路 51 连接有第一散热器 41，第一散热器 41 通过管路 52 和第二散热器 43 连通，第二散热器 43 通过管路 53 连接有节流元件 30，节流元件 30 通过管路 55 与热泵蒸发器 45 连接，热泵蒸发器 45 通过管路 57 与压缩机 20 入口端相连；在空气通路中，热泵蒸发器 45 还连接有预冷换热器 62，该预冷换热器 62 有空气进口 71，空气进口 71 进入的空气通过预冷换热器 62 上的一个出口上连接的管路进入热泵蒸发器 45，热泵蒸发器 45 连通预冷换热器 62，并通过管路连接的风扇 80 与余热换热器 64 连通，

该余热换热器 64 的一个出口连通第二散热器 43，并通过第二散热器 43 与干燥室 70 相连，干燥室 70 连通余热换热器 64 的另一个入口，从余热换热器 64 的另一个出口排出。

本实用新型采用的空气处理过程如下：新鲜空气通过预冷换热器 62 的空气进口 71 进入预冷换热器 62，在预冷换热器 62 释放热量，完成预冷。随后新鲜空气通过热泵蒸发器 45，使温度进一步降低，空气中的水蒸气凝结，变为饱和空气，之后，饱和空气通过风管进入预冷换热器 62，吸收新鲜空气的热量，温度有所升高。从预冷换热器 62 出来的空气，再通过余热换热器 64，吸收从干燥室 70 出来的热空气余热并继续升温，然后和热泵散热器 43 换热，换热后进入干燥室 70，从干燥室 70 出来的热空气，进入余热换热器 64 释放热量后被排出，余热换热器 64 用于提高热泵冷凝器 45 前的空气温度和干度。风扇装置 80 被用来推动热泵干燥装置内空气的流动。

本实用新型采用的热泵循环为蒸气压缩式循环：制冷剂被压缩机 20 压缩，提高压力与温度后，先进入第一散热器 41 释放一部分热量，再进入第二散热器 43 冷凝，并释放热量给空气，冷凝后的制冷剂通过节流装置 30 节流后，进入热泵蒸发器 45 蒸发，吸收空气中的热量，制冷剂蒸气然后进入压缩机 20，构成热泵循环回路。

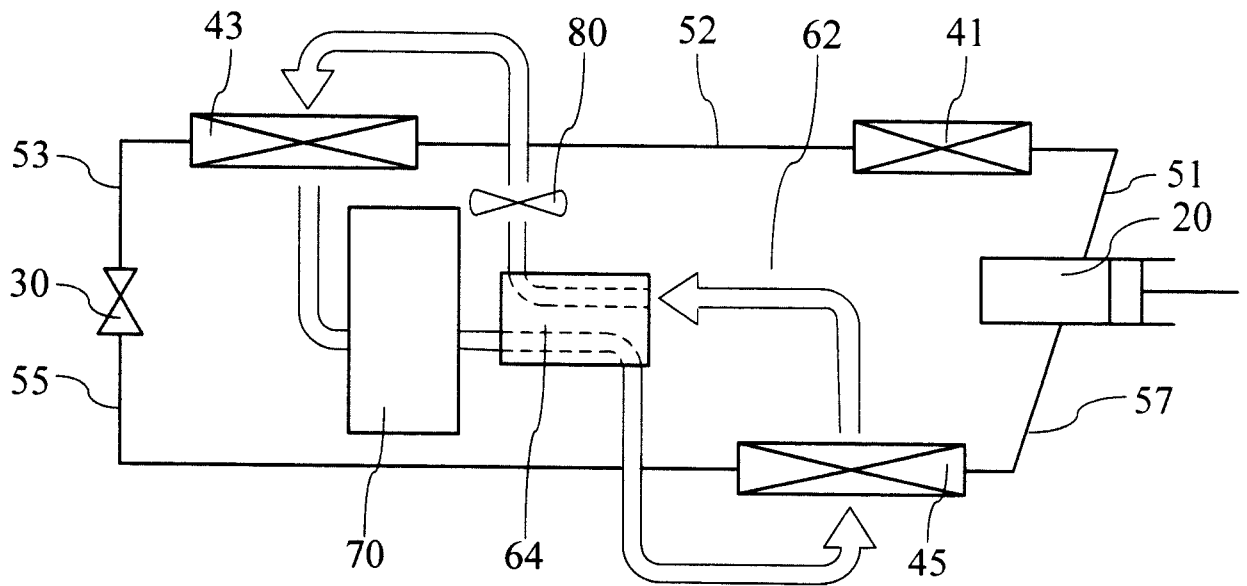


图 1

