

一种烘干装置及洗烘一体机

交叉引用

5 本申请基于申请号为 202111023112.5、申请日为 2021 年 9 月 1 日，以及申请号为 202111450553.3、申请日为 2021 年 11 月 30 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

10 本申请涉及家用电器领域，具体的，涉及一种烘干装置以及具有洗涤和烘干功能的洗烘一体机。

背景技术

 随着人们的生活水平提高，科技水平和产品性能不断提升，人们对家用电器的功能提出了越来越多的要求，以满足家庭中日益增多的使用需求以减少人力。

15 对于家庭中占用时间最多的体力劳动之一的洗衣来说，整个洗衣过程涉及洗涤、晾晒、收纳整理等必须过程。传统的洗衣机仅仅能完成洗涤的功能，晾晒、烘干、收纳整理还需要人力进行。业界新推出的洗烘一体机集成了洗涤和烘干功能，一键启动完成，可在洗涤结束后对衣物进行烘干处理，大大节省了晾晒、收纳的人力支出。

20 现有的洗烘一体机的烘干系统利用吸湿模块（蒸发器或热泵）对洗烘机滚筒的潮湿空气进行加热吸湿，得到高温空气之后，再重新进入洗烘机滚筒烘干，从而使衣物中的水分得以蒸发。但是，现有的蒸发器或热泵的整体温度一致，在潮湿空气的蒸发过程中，吸湿模块对潮湿空气的吸湿能力下降，导致吸湿效率低、烘干时间长，功耗高。特别的，在空气温度较低的环境下，潮湿空气的温度也随之降低，这样蒸发器的温度很难达到吸湿温度，从而导致吸湿效率进一步降低，烘干时间更长，功耗更高，因此，需要针对吸湿模块增设循环再生的功能，持续保持吸湿模块的高温低湿特性，以便于持续、高效的实现除湿烘干，省电省时。

25 另外，由于行业标准的限制，洗烘一体机的整体尺寸通常是固定不变的，要在有限的空间内安装更多功能部件，并确保上述各项功能的实现，也是业界面临的一大挑战。

发明内容

30 本申请的目的是提供一种高集成度的洗烘一体机，为解决现有技术存在的上述问题，在整体尺寸有限的洗衣机空间内，高集成度的实现洗涤、烘干、再生循环的各项功能，整个运行流程高效、省时、省电，大大节省了工作时间和能耗。

35 为了解决上述问题，本申请提供了一种洗烘一体机的烘干装置，包括：循环模组 10，连通洗烘一体机的滚筒，其通过循环运动将来自滚筒的潮湿空气形成循环气流并输出到除湿模组 20 进行除湿；除湿模组 20，分别连通所述循环模组 10 和滚筒，其通过循环旋转运动将来自循环模组 10 的循环气流除湿干燥，将干燥的循环气流输出到滚筒中；再生模组 30，连通所述除湿模组 20，其通过旋转将干燥的再生气流输出到除湿模组 20，以将除湿模组 20 的至少一部分除湿干燥，使其恢复除湿能力；其中，所述烘干装置的循环模组 10、除湿模组 20 和再生模组 30 大致在一个平面内。

 可选的，所述烘干装置所在平面水平的设置在滚筒的上方或下方，且与滚筒旋转轴平行。

优选的，所述烘干装置内的循环模组 10 的旋转轴、除湿模组 20 的旋转轴、再生模组 30 中至少两个的旋转轴彼此平行，且垂直于滚筒的旋转轴。

优选的，所述循环模组 10 和除湿模组 20 的旋转轴设置为与滚筒旋转轴异面且垂直，且分布在滚筒旋转轴两侧；

5 优选的，所述再生模组 30 设置在所述循环模组 10 的一侧，且与除湿模组 20 分别位于滚筒旋转轴的两侧。

可选的，所述烘干装置还包括进风通道 102，其连通所述循环模组 10 和滚筒，用作来自滚筒的潮湿空气进入所述循环模组 10 的通道。

10 可选的，当所述烘干装置所在平面水平的设置在滚筒的上方时，所述进风通道 102 设置在滚筒左后方或右后方，与之连通的所述循环模组 10 也相应的设置在滚筒左后方上部或右后方上部。

可选的，还包括出风通道 203，其设置为连通除湿模组 20 和滚筒，用作除湿后的干燥循环气流进入到滚筒的通道。

15 可选的，当所述烘干装置所在平面水平的设置在滚筒的下方时，所述进风通道 102 设置为依次沿着洗烘一体机的底部、后部和上部延伸，连通滚筒出风口和循环风机 101 进风口。

优选的，当所述烘干装置所在平面水平的设置在滚筒的下方时，所述出风通道 203 设置为沿着洗烘一体机的底部、后部和上部延伸，连通除湿模组 20 出风口和滚筒进风口。

可选的，所述烘干装置所在平面垂直的设置于滚筒后方，且与滚筒旋转轴垂直。

20 优选的，所述循环模组 10 和除湿模组 20 的旋转轴与滚筒旋转轴平行，且分布在滚筒旋转轴两侧；所述再生模组 30 设置在所述循环模组 10 的一侧，且与除湿模组 20 分别位于滚筒旋转轴的两侧。

可选的，还包括进风通道 102，其设置为垂直于滚筒旋转轴的方向延伸，连通滚筒的出风口和循环模组 10 进风口，用作来自滚筒的潮湿空气进入所述循环模组 10 的通道。

25 可选的，还包括出风通道 203，其设置为平行于滚筒旋转轴的方向延伸，连通除湿模组 20 出风口和滚筒进风口，用作除湿后的干燥循环气流进入到滚筒的通道。

可选的，所述再生模组 30 的再生风入口 3011 和再生风出口 3012 均连通大气。

可选的，所述的烘干装置还包括：冷凝模组 40，连通到再生模组 30 的再生风出口，用于对再生模组 30 输出的再生气流进行冷凝以形成低温干燥气流。

可选的，所述冷凝模组 40 的出风口连通到大气或所述再生模组 30 的再生风入口 3011。

30 可选的，所述的烘干装置还包括：过滤组件 60，设置在所述循环模组 10 的进风通道 102 中，用于过滤来自滚筒的气流中的飞絮和/或杂质。

可选的，所述进风通道 102 设置为经过洗烘一体机的前端，设置在所述进风通道 102 中的过滤组件 60 可拆卸的设置于洗烘一体机的前端面板上。

35 可选的，所述烘干装置的壳体在洗烘一体机四个框架边对应的位置处，分别一体成型的设置有至少一个安装部 509，所述烘干装置通过所述安装部 509 刚性的固定在洗烘一体机箱体上。

优选的，所述烘干装置的壳体与洗烘一体机的滚筒之间采用柔性连接。

可选的，至少一个下述组件之间的连接处采用柔性连接：所述循环模组 10 与烘干装置

的进风通道 102 之间，和/或所述进风通道 102 与滚筒之间，和/或所述除湿模组 20 与所述循环模组 10 之间，和/或所述除湿模组 20 与烘干装置的出风通道 203 之间，和/或所述出风通道 203 与滚筒之间。

5 可选的，所述烘干装置设置有封装壳体 50，其包括：下壳体，其包括：用于安置除湿模组 20 的转盘下壳体 501、安置循环模组 10 的循环下壳体 502、安置冷凝模组 40 的冷凝下壳体 503、以及安置再生模组 30 的再生下壳体 504；上壳体，其包括：用于安置除湿模组 20 的转盘上壳体 505、安置循环模组 10 的循环上壳体 506、安置冷凝模组 40 的冷凝上壳体 507；其中，所述各个下壳体一体成型为一个整体下壳体，或者分别形成多个分立的下壳体部件；所述各个上壳体分别形成多个分立的上壳体部件。

10 可选的，所述转盘下壳体 501 固定硬性连接至洗衣机框架上，其他各个下壳体分体或一体成型的固定硬性连接至滚筒外筒。

优选的，所述转盘下壳体 501 与所有产生振动的组件之间均采用柔性连接。

根据本发明的另一方面，还提供了一种洗烘一体机，其包括洗涤用的滚筒，以及前述的烘干装置，所述烘干装置连通所述滚筒，用于对滚筒内的潮湿空气进行除湿干燥。

15 本申请的烘干装置紧凑的集成在标准尺寸的洗烘一体机内，在不增加洗烘一体机的整体尺寸的情况下，通过紧密配合循环的除湿、再生功能，可以持续、高效的实现除湿烘干，省电省时。

附图说明

20 为了更清楚地说明本申请实施例或传统技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用到的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

25 图 1 本申请洗烘一体机烘干装置的整体结构示意图。其中，图 1a 是烘干装置组装结构的俯视图，图 1b 烘干装置组件的爆炸结构图，图 1c 是烘干装置在洗烘一体机中的安装位置图。

图 2 是本申请洗烘一体机烘干模组的位置结构图。

图 3 是烘干模组进风通道的位置示意图。

图 4 是本申请洗烘一体机另一实施例的烘干模组位置结构图。

图 5 是本申请洗烘一体机又一实施例的烘干模组位置结构图。

30 图 6 是本发明实施例烘干模组封装壳体下壳体结构图。

图 7 是本发明实施例除湿模组上壳体 的结构示意图

图 8 是本发明烘干模组与洗衣机框架的连接结构。

图 9 是本发明烘干模组与洗衣机滚筒的连接结构。

35 图 10 是本申请洗烘一体机再生模组的结构示意图。其中，图 10a 是再生模组的组装结构图，图 10b 是再生模组的爆炸结构图。

图 11 是本申请洗烘一体机再生模组的闭环再生循环结构示意图。

图 12 显示了本发明实施例的再生风入口连接件的结构示意图，其中，图 12a 显示了再生风入口连接件的连接结构示意图，图 12b 显示了再生风入口连接件的内部结构示意图。

图 13 显示了本发明实施例的再生风机出风口连接件的结构示意图，其中，图 13a 显示了再生风机出风口连接件的连接结构示意图，图 13b 显示了再生风机出风口连接件的内部结构示意图。

- 图 14 是本发明烘干模组的循环模组上壳组件示意图。
- 5 图 15 是本发明烘干模组的循环模组下壳组件示意图。
- 图 16 是本发明实施例循环模组的除湿循环过程示意图。
- 图 17 是本申请洗烘一体机的供水模组示意图。
- 图 18 是本发明洗衣机的烘干模组进风通道的连接示意图。
- 图 19 是本发明过滤组件的结构示意图。
- 10 图 20 是本发明过滤组件的喷嘴结构示意图。
- 图 21 显示了本发明过滤组件的喷嘴位置示意图。
- 图 22 显示了本发明过滤组件的冷凝喷嘴位置示意图。
- 图 23 显示了本发明除湿模组的结构示意图。
- 图 24 显示了除湿模组密封封装爆炸结构图。
- 15 图 25 是本发明除湿模组下壳体结构示意图。
- 图 26 显示了本发明除湿转盘上壳体的结构示意图。
- 图 27 显示了本发明烘干模组的除湿转盘的内部结构示意图。其中，图 27a 为除湿转盘的爆炸结构示意图，图 27b 为除湿转盘的组装结构示意图。
- 图 28 显示了密封圈设置在转盘下壳体的结构示意图。
- 20 图 29 显示了除湿转盘的减震结构示意图。
- 图 30 显示了本发明实施例的除湿转盘的外周驱动装置结构示意图。
- 图 31 显示了本发明实施例的除湿模组的柔性滚轮的结构示意图。
- 图 32 显示了本发明实施例的除湿模组的辅助滚轮的结构示意图。
- 图 33 显示了本发明烘干模组加热模块的密封结构示意图。
- 25 图 34 显示了本发明烘干模组的加热模块的网孔板结构示意图。其中，图 34a 显示了作为加热模块出风口的网孔板结构示意图，图 34b 显示了加热模块入风口结构示意图。
- 图 35 显示了本发明烘干模组的加热模块的加热器结构示意图。其中，图 35a 为加热器与网孔板的相对位置示意图，图 35b 为加热器的布局结构图。
- 图 36 显示了本发明烘干装置冷凝模组的壳体示意图。
- 30 图 37 显示了一优选实施例中冷凝器扰流构件示意图。其中，图 37a 为无扰流结构的冷凝器外壳结构，图 37b 为有扰流结构的冷凝器外壳结构。
- 上述各附图中的附图标记与部件名称之间的对应关系如下：
- 洗烘一体机：滚筒 A，烘干模组 B，供水模组 C，洗衣机框架边 1
- 烘干装置 B：循环模组 10、除湿模组 20、再生模组 30、冷凝模组 40；
- 35 供水组件 C：1 个进水口 C0、多个供水口（滚筒供水口 C1、滤网供水口 C2、冷凝器供水口 C3 等）、1 个排水口 C4；
- 循环模组 10：循环风机 101、进风通道 102，循环风接口件 103，循环风机密封条 104；波纹管 1021，压板 1022；

- 循环风机 101：电机 1011，叶轮 1012
- 循环风机上壳体 506，循环风机下壳体 502，烘干模组下壳体的循环风机安装区 502 '；
- 除湿模组 20：除湿转盘 200、除湿部 201、再生部 202、出风通道 203、壳体密封圈 206、
- 转盘下壳体 501、转盘上壳体 505，外周驱动装置 207、中心驱动装置 208；
- 5 除湿部 201：下壳体除湿区分隔件 501-2
- 再生部 202： 上壳体再生区装配件 202-3、下壳体再生区装配件 202-2 ；
- 转盘下壳体 501：下壳体再生区分隔件 501-1，下壳体除湿区分隔件 501-2、旋转轴 501-3；
- 转盘上壳体 505：上壳体除湿区 505-1、上壳体再生区 505-2、上壳体再生区分隔件 505-3、
- 循环风出口 505-4；
- 10 除湿转盘 200：分子筛 200-1、驱动轮 200-2、辅助转动圈 200-3、柔性滚轮 200-4、转
- 盘密封圈 200-5、圆周减震件 200-6、中心减震件 200-7、辅助滚轮 200-8；
- 外周驱动装置 207：外周驱动电机 207-1、外周传动齿轮 207-2
- 中心驱动装置 208：中心驱动电机 208-1、中心传动轴 208-2
- 再生模组 30：再生风机 301、加热模块 302、再生风入口 3011、再生风出口 3012；
- 15 再生风入口连接件 3013：上下两个零件 3013-1 和 3013-2，水平端口 3013-3、竖直端
- 口 3013-4；
- 再生风出口连接件 3014：上下两个零件 3014-1 和 3014-2，较小端口 3014-3、较大端
- 口 3014-4；
- 加热模块 302：加热器入口 302-1、加热器出口 302-2、第一密封件 302-3、第二密
- 20 封件 302-4；
- 网孔板 303、加热管 304、温控器 305、导热片 305-1；
- 冷凝模组 40：冷凝器 401、冷凝器上壳 402、冷凝器下壳 403、密封件 404、冷凝器入
- 风口 405，冷凝器出口 406、扰流构件 407；
- 冷却水入口 401-1、冷却水出口 401-2，冷凝水出口 401-3；
- 25 封装壳体 50：
- 下壳体：转盘下壳体 501、循环下壳体 502、冷凝下壳体 503、再生下壳体 504、安装部
- 509；
- 转盘安装区 501 '、循环安装区 502 '、冷凝安装区 503 '、再生安装区 504 '；
- 上壳体：转盘上壳体 505、循环上壳体 506、冷凝上壳体 507；
- 30 过滤组件 60：滤网 601、清洁喷嘴 602、喷嘴供水管 603、冷凝喷嘴 605、过滤面 6011，
- 非过滤面 6012；
- 喷嘴 602：连接部 6021，延伸部 6022 。

具体实施方式

- 35 下面结合附图对本申请提供的洗烘一体机的烘干装置的具体实施方式做详细说明。
- 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，
- 对本申请进一步详细说明。但是应该理解，这些描述只是示例性的，而并非要限制本申请的
- 范围。此外，在以下说明中，省略了对公知结构和技术的描述，以避免不必要地混淆本申请

的概念。

图 1 本申请洗烘一体机烘干装置的整体结构示意图。

如图 1 所示,本申请的洗烘一体机主要包括洗涤用的滚筒 A、产生烘干气流的烘干装置 B,实现供水排水的供水组件 C。

5 滚筒 A 包括内筒和外筒,内筒与一驱动部传动连接,以驱动所述内筒旋转,实现衣物的洗涤功能。

烘干装置 B 依次包括下述功能模组,循环模组 10、除湿模组 20、再生模组 30。在优选实施例中,烘干装置 B 还设置有冷凝模组 40 和过滤组件 60。

10 优选的,至少循环模组 10、除湿模组 20、再生模组 30 设置为大致在一个平面内,以便尽量降低烘干装置 B 的整体厚度,节省洗烘一体机的内部空间。在设置有冷凝模组 40 的情况下,冷凝模组 40 也优选的设置在除湿模组 20、再生模组 30 所在的平面内。但本发明不限制于此,在洗烘一体机空间允许的情况下,冷凝模组 40 也可以设置为与再生模组 30 不在一个平面内。

15 洗烘一体机的供水组件 C 包括 1 个进水口 C0、多个供水口(例如滚筒供水口 C1、用于清洁滤网的滤网供水口 C2、冷凝器供水口 C3 等)、1 个排水口 C4。其中,进水口 C0 连通外部水源,用于通过外部水源给洗烘一体机整体供水,包括滚筒洗涤供水、滤网自清洁供水、冷凝器冷凝用水等。排水口 C4 与外部空间连通,用于将给洗烘一体机产生的废水排出到机体外部。

下面具体介绍烘干装置 B 的组成结构。

20 循环模组 10 包括循环风机 101、进风通道 102,循环风接口件 103,用于从洗衣机滚筒吸入潮湿空气,形成循环气流并输出到除湿模组 20 进行除湿,去除掉空气中的水分,使其变成干燥空气后返回到洗衣机滚筒内。进风通道 102 分别连通滚筒 A 和循环风机 101,以便于洗烘一体机滚筒 A 内的潮湿空气进入到循环风机 101。

25 循环风机 101 通过旋转以产生循环气流,通过循环风接口件 103 将循环气流送入到除湿模组 20 进行除湿作业。在一个实施例中,循环风机 101 优选的设置在水水平方向,从而将来自下方滚筒 A 中的潮湿气流转变为水平方向的循环气流,并输入到水平设置的除湿模组 20 内。

优选的,在循环风机 101 的上游设有过滤组件,用于过滤进入除湿模组 20 的飞絮和杂质。例如,在进风通道 102 中,或者洗衣机滚筒的出风通道中,均可以设置过滤组件。

30 循环风接口件 103 设置在循环风机 101 与除湿模组 20 之间,用于连通二者并在二者之间形成循环风道。

除湿模组 20 包括除湿转盘 200 和出风通道 203,其中,除湿模组 20 进一步包括除湿部 201、再生部 202。

35 除湿转盘 200 可以形成为旋转的转盘(圆盘状)或转环(圆环状)或可往复运动的平面型构造。除湿转盘 200 采用可吸收水分的材料形成,用于充分吸收循环气流中的水分,使得循环气流变为干燥气流。

除湿模组 20 按照功能可以至少划分为除湿部 201、再生部 202 两个部分,二者分别形成成为扇形,共同组合成圆盘或圆环状。在一个实施例中,优选的,除湿部 201 的扇形面积大

于再生部 202 的扇形面积,以使得有更多的区域吸收循环气流中的水分。当然还可以在除湿部 201 与再生部 202 之间设置降温缓冲部,用于对经过再生部加热的转盘部分进行降温之后再进入到除湿部,以进一步提升吸湿效率。

除湿部 201 通过循环风接口件 103 连通到循环风机 101,接受循环风机 101 输送的潮湿的循环气流。除湿转盘 200 在除湿部 201 中吸收循环气流中的水分,使得循环气流变得干燥,而除湿转盘 200 本身吸收水分变得潮湿。

再生部 202 所在区域优选的设置加热模块,通过加热烘干除去除湿转盘 200 上的水分使其变得干燥,并产生高温高湿的气流。当除湿转盘 200 在除湿部 201 吸收大量水分后运动到再生部 202 时,被加热烘干以去除其中水分,从而使得除湿转盘 200 变得干燥,待其旋转到除湿部 201 时,更好的吸取循环气流中的水分。因此,再生部 202 具备了使得除湿转盘 200 再生恢复吸湿功能的能力。

如上所述,除湿转盘 200 能够使循环气流穿过,其在除湿部 201 吸收来自循环风机 101 的循环气流中的水分,待运动到再生部 202 中后,能够除掉除湿转盘 200 在除湿部 201 中吸收的水分,使得除湿转盘 200 持续保持干燥状态,以便能够持续的吸收循环气流中的水分。

出风通道 203 设置在除湿模组 20 外侧,其设置为连通除湿模组 20 和滚筒 A,用于被除湿后的干燥循环气流流入到滚筒 A,以烘干滚筒 A 中的衣物。

可选的,可以在前述的除湿部和/或出风通道等位置处设置湿度检测装置,检测这些位置处的空气湿度并发送给控制装置,通过控制装置控制循环风机、除湿转盘和/或再生风机的转速、风速。

再生模组 30 包括再生风机 301 和加热模块 302。再生模组 30 设置为与除湿模组 20 的再生部 202 连通,用于除掉再生部 202 所在区域的除湿转盘 200 的水分,使得除湿转盘 200 恢复为干燥状态,并产生高温高湿的气流。进一步,再生模组 30 产生再生气流,以将该再生部 202 产生的高温高湿气流带走排出,并将低湿度的干燥气流输入到再生部 202,以持续除掉再生部 202 区域中除湿转盘 200 的水分,恢复其吸湿功能。

可选的,烘干装置 B 在再生模组 30 的下游还设置有冷凝模组 40,其连通到再生模组 30 的再生风出口,用于对再生风出口输出的高温高湿的再生气流进行冷凝以形成低温干燥气流,并通过冷凝模组 40 的出风口排出到大气中,以避免对洗烘一体机所处空间的大气温度和湿度造成不良影响。或者,优选的,冷凝模组 40 的出风口连通到再生模组 30 的再生风入口,以将其产生的低温干燥气流输送给再生风机 301,再次进入再生模组 30 进行再生循环。

在本发明的一个可选实施例中,在循环风机 101 的进风上游位置设置有过滤组件 60,优选的设置进风通道 102 中,用于过滤从滚筒流向除湿模组 20 的气流中的飞絮和杂质,以避免飞絮或杂质进入除湿模组 20,特别是避免进入除湿转盘 200,否则导致除湿转盘 200 堵塞而影响除湿效果,进一步地,若除湿转盘 200 上粘附的飞絮在旋转过程中带入到再生部,由于再生部有加热模块,容易引燃这些毛絮。

本发明中,可选的,除湿转盘也可以形成圆筒结构即除湿圆筒,相应的,转盘壳体也形成圆筒结构。这种情况下,循环模组和再生模组有多种设置方式,例如,循环模组和再生模组分别设置在除湿圆筒的内、外两侧,或者,循环模组和再生模组均设置在除湿圆筒的内侧或外侧。

下面以循环模组和再生模组分别设置在除湿圆筒的内外两侧的实施为例详细介绍。

循环模组设置在除湿圆筒内部，整个除湿模组套设在循环风机外周，循环风机的进风口连通洗衣机滚筒，除湿圆筒对来自洗衣机滚筒的潮湿气流除湿。除湿圆筒内壁吸入来自循环风机的潮湿空气，经过除湿圆筒除湿干燥后，从除湿圆筒外壁排出。相应的，再生模组设置在除湿圆筒外周，对除湿圆筒的外侧区域进行干燥除湿，再生恢复其除湿能力。此时，除湿圆筒的内侧区域形成除湿部，除湿圆筒的外侧区域形成再生部，相应的，除湿循环的循环路径为：滚筒—循环风机—除湿圆筒内部—除湿圆筒外壁。

可选的，也可以按照与上述相反路径的进行循环，即循环模组设置在除湿圆筒外周，再生模组设置在除湿圆筒内部。相应的，除湿循环的循环路径为：滚筒—循环风机—除湿圆筒外壁—除湿圆筒内部。

图 2 显示了本申请洗烘一体机烘干装置的位置结构图。

如图 2 所示，在本发明的一个优选实施例中，烘干装置 B 设置在洗烘一体机的洗涤滚筒的上方。

如前所述，烘干装置 B 内至少循环模组 10、除湿模组 20、再生模组 30 中的两个设置为大致在一个平面内，即与滚筒旋转轴平行的平面内。在本优选实施例中，为了能最大限度降低洗衣机的高度，烘干装置 B 水平的设置在洗烘一体机滚筒的上方，也就是说，烘干装置 B 内至少循环模组 10 的旋转轴、除湿模组 20 的旋转轴、再生模组 30 的旋转轴彼此平行，且垂直于洗衣机上壳或洗烘一体机滚筒的旋转轴。

这种情况下，洗烘一体机的整体高度取决于滚筒直径和置于滚筒上方的除湿模组 20（包括其壳体）的厚度，而循环模组 10、再生模组 30、冷凝模组 40 等可以布置在滚筒侧上方（由于滚筒是近似水平圆柱形，在侧上方会有更大的竖向空间以供循环风机、再生风机、冷凝器安装）。

进一步，由于除湿转盘 200 和循环风机 101 的直径比较大，占用了烘干装置 B 的大部分平面区域，优选的，除湿转盘 200 和循环风机 101 可以设置为其旋转轴与滚筒旋转轴异面且大致垂直或成夹角，且分布在滚筒旋转轴两侧。这样，可以更方便的设置烘干装置 B 与滚筒连通的进风通道 102、出风通道 203 的位置和路径，使得循环风的循环路径更加通畅，提高循环烘干效率。此外，这种布置结构下，除湿转盘 200、循环风机 101 能够更合理地分布在滚筒上部空间，从整体上降低整个机体的高度。

本实施例中，再生风机 301 的直径设置为小于循环风机 101 的直径，循环风机 101 的直径小于除湿转盘 200 的直径，主要是由于循环气流需要较高流速和流量以增加转盘的吸湿效率。因此，优选的，再生风机 301 可以设置在循环风机 101 的一侧，与除湿转盘 200 分别占据在滚筒旋转轴的两侧，以充分利用洗烘一体机内部的有限空间，并且便于循环风和再生风的路径设置和气流畅通。

本实施例中，由于烘干装置 B 水平的设置在洗烘一体机滚筒的上部，烘干装置的进风通道 102（也即滚筒的出风通道）可以较优的路径连通滚筒 A 出风口和循环风机 101 进风口，以便于洗烘一体机滚筒 A 内的潮湿空气更顺畅、快速的进入到循环风机 101。同样的，出风通道 203 可以较优路径连通除湿模组 20 出风口和滚筒 A 进风口，以便被除湿后的干燥循环气流更顺畅、快速的流入到滚筒 A，以烘干滚筒 A 中的衣物。

图 3 显示了本发明实施例的烘干装置进风通道的位置示意图。

如图 3a 所示，烘干装置的进风通道 102 设置在滚筒左后方，其他各部件如之前描述的情况。

在另一实施例中，可选的，烘干装置的进风通道 102 还可以布置在滚筒右后方，如图 3b 所示。这种情况下，烘干装置的其他部件位置也相应的变化，例如与进风通道 102 直接或间接连接的循环风机 101 的位置也相应的设置在滚筒右后方上部，以便与进风通道 102 连通；同时还能够简化整机进水管路的规划设置，例如滤网自清洁水路无需如图 3a 中所示横跨滚筒。

图 4 本申请洗烘一体机另一实施例的烘干装置位置结构图。

如图 4 所示，在本申请的另一个实施例中，可选的，所述烘干装置 B 所在平面垂直的设置在滚筒后部，且与滚筒旋转轴大致垂直。这种情况下，烘干装置 B 内的各个模组循环模组 10、除湿模组 20、再生模组 30、冷凝模组 40 优选的设置在与滚筒旋转轴大致垂直的平面内。进一步，除湿转盘 200 和循环风机 101 可以设置为其旋转轴与滚筒旋转轴平行，且分布在滚筒旋转轴两侧。同样的，再生风机 301 可以设置在循环风机 101 的一侧，与除湿转盘 200 分别占据在滚筒旋转轴的两侧。

进一步，本实施例中，烘干装置 B 的进风通道 102 设置为沿着滚筒径向延伸且连通滚筒上部的出风口和循环风机 101 进风口。出风通道 203 设置为沿着滚筒轴向延伸且连通除湿模组 20 出风口和滚筒前端的进风口。

图 5 本申请洗烘一体机又一实施例的烘干装置位置结构图。

如图 5 所示，在本申请的另一个实施例中，可选的，烘干装置 B 可以设置在滚筒 A 的下部。这种情况下，烘干装置 B 内的循环模组 10、除湿模组 20、再生模组 30、冷凝模组 40 优选的设置在与滚筒旋转轴平行的平面内。进一步，除湿转盘 200 和循环风机 101 可以设置为其旋转轴与滚筒旋转轴大致垂直或成一夹角，且分布在滚筒旋转轴两侧。同样的，再生风机 301 可以设置在循环风机 101 的一侧，与除湿转盘 200 分别占据在滚筒旋转轴的两侧。

进一步，本实施例中，烘干装置 B 的进风通道 102 设置为依次沿着洗烘一体机的底部、后部和/或上部延伸且连通滚筒的出风口和循环风机 101 进风口。出风通道 203 设置为沿着洗烘一体机的后部延伸且连通除湿模组 20 出风口和滚筒的进风口。

下面介绍本发明洗烘一体机的烘干装置 B 的封装壳体结构。

图 6 显示了本申请烘干装置封装壳体下壳体结构图。

参见图 6，本发明中，整个烘干装置 B 的封装壳体 50 包括下壳体和上壳体。其中，下壳体上形成有用于安置除湿转盘 200 的转盘下壳体 501、安置循环风机 101 的循环下壳体 502、安置冷凝器 401 的冷凝下壳体 503、安置再生风机 301 的再生下壳体 504。这些下壳体部件可以一体成型为一个整体下壳体，也可以是分立的多个部件壳体。

上壳体包括分立设置的转盘上壳体 505、循环上壳体 506、冷凝上壳体 507 等。下面详细介绍这些壳体部件。

图 6 显示了本发明实施例烘干装置封装壳体下壳体结构图。

如图 6 所示，在本发明的一个具体实施例中，优选的，烘干装置 B 的各个下壳体部件一体成型为一个整体下壳体，该下壳体与洗烘一体机外壳边缘对应的位置上相应的设置有一个

或多个安装部 509，用于将整个烘干装置 B 固定至洗衣机框架。

在该实施例中，烘干装置的一体化下壳体分别设置有转盘安装区 501'、循环安装区 502'、冷凝安装区 503' 和再生安装区 504'。其中，循环风机包括风机叶轮以及分别罩设于叶轮和电机的循环上壳体 506，以及循环安装区 502'。再生风机 301 可以为整体风机，这种
5 情况下，只需在烘干装置的壳体上预留安装空间即可。

在本发明的该实施例中，烘干装置具有一体化下壳体，整个烘干装置通过下壳体和/或上壳体上的安装部 509 固定安装至洗衣机外框架，优选的，在滚筒出气通道和进气通道与烘干装置连通的部分设置有柔性波纹管，以避免滚筒振动传递至烘干装置。

参见图 6，在本发明的另一个实施例中，可选的，烘干装置 B 的各个组件采用分体组装方式，这种情况下，烘干装置 B 的下壳体包括分体形成的转盘下壳体 501、循环下壳体 502、
10 冷凝下壳体 503、再生下壳体 504 等多个部件壳体，即烘干装置通过上述各个壳体的组装而成。

进一步，在本实施例中，这些组件壳体固定硬性连接到滚筒外筒体上，在洗衣、烘干过程中伴随着滚筒的运动而振动。这种形式下，由于除湿转盘是脆性的，振动可能会对除湿转
15 盘造成影响，且烘干过程中持续转动的构件，有可能对其有损坏。

在本发明的又一个实施例中，可选的，烘干装置 B 的各个组件采用分体组装方式，进一步，将转盘下壳体 501 固定硬性连接至洗衣机框架上，而其他组件壳体（循环下壳体 502、
冷凝下壳体 503、再生下壳体 504 等）分体或一体成型的固定硬性连接至滚筒外筒或可选择地连接至洗衣机框架上。

如此设置的优点在于，由于滚筒振动对其他组件造成的影响比除湿转盘小，所以可以有效避免除湿转盘的损坏，同时减小一体化成型烘干装置下壳体的成本。进一步，在这种情况下，除湿模组 20 的进风口（转盘下壳体 501 与循环模组 10 的接口处）和出风口（转盘上壳体 505 与洗衣机滚筒的接口处，连通出风通道 203）的连接处优选的形成柔性连接（例如
20 波纹软管），以进一步避免滚筒的振动通过其他组件传导给除湿转盘，降低其振动损坏。

进一步，优选的，可以将再生模组 30 中与加热模块 302 连通的再生风出口连接件 3014 和再生风出口 3012 也设置为柔性连接（例如波纹软管），也就是说，将除湿转盘壳体与所有
25 产生振动的组件之间的管路均采用柔性连接，以隔离振动的传导，降低振动对除湿转盘的损坏。

图 7 显示了本申请烘干装置封装壳体上壳体结构图。

如图 7 所示，在本发明的一个具体实施例中，优选的，烘干装置 B 的上壳体形成为分立的转盘上壳体 505、循环上壳体 506、冷凝上壳体 507 等。
30

其中，转盘上壳体 505 内部设置有上壳体再生区分隔件 505-3，用于在转盘上壳体 505 中将除湿转盘至少分隔为除湿部 201、再生部 202 这两个区域，优选的，再生部 202 的面积
35 小于除湿部 201。

本发明的实施例中，烘干装置主要通过洗衣机框架、洗衣机滚筒两个部件，实现烘干装置与洗衣机本体的连接和固定。下面详细介绍本发明的烘干装置与洗衣机的连接结构。

图 8 显示了本发明烘干装置与洗衣机框架的连接结构。

下面，以烘干装置设置在洗衣机顶部的实施例举例说明该连接结构，但本发明不限于于

此。

在该优选实施例中，烘干装置以整体模块的方式安装至洗衣机框架顶部，通过烘干装置的上壳体、下壳体伸出的安装部 509 固定在洗衣机箱体上的顶部前支架、左右支架和后箱体上，保证整套系统的稳定性，同时为线路和管路布局提供空间。

5 烘干装置的安装部 509，优选的在烘干装置下壳体和/或上壳体边缘处形成多个搭接部（或挂耳）以方便安装固定，搭接到洗衣机框架上并锁死固定，从而实现整个烘干装置的安装固定。

10 如图 8 所示，洗衣机框架顶部的四个框架边 1 对应的位置处，分别设置有至少一个安装部 509，这些安装部 509 一体成型的形成在烘干装置下壳体和/或上壳体上，以合适的方式搭接至洗衣机框架上紧固安装，从而实现整个烘干装置的安装固定，使其与滚筒外筒不直接产生刚性连接，避免滚筒在工作过程中的振动传递至烘干装置，特别是除湿转盘 200。

图 9 和 15 显示了本发明烘干装置与洗衣机滚筒的连接结构。

15 如图 9 所示，烘干装置的下壳体与洗衣机滚筒之间的连接部采用柔性连接，例如波纹软管。具体的说，避免滚筒的振动传递至硬质的出风通道 203，进而避免振动传递至整个烘干装置。

如前所述，本发明中循环模组 10 的进风通道 102 分别连通滚筒 A 和循环风机 101，以便于洗烘一体机滚筒 A 内的潮湿空气进入到循环风机 101。在本发明的实施例中，优选的，该进风通道 102 与洗衣机滚筒之间也采用柔性连接，例如波纹软管，以避免滚筒的振动传递至硬质的进风通道 102，进而避免振动传递至整个烘干装置，参见图 15。

20 需要说明的是，上述本发明实施例中烘干装置与洗衣机框架、洗衣机滚筒的连接结构，可以适用于烘干装置下壳体一体成型的实施例，也可以适用于烘干装置下壳体分体组装的实施例。

25 如前所述，本发明的烘干装置的位置具有多种设置方式，例如可以分别设置在洗衣机滚筒的上部、后部和下部，相应的，烘干装置的进风通道 102 也可以设置在多个位置，例如洗衣机滚筒的左后侧、右后侧、上部、前侧等。

在本发明的一些优选实施例中，烘干装置的进风通道 102 可以设置在洗衣机滚筒的前侧（即洗衣机滚筒的开口一侧），或者设置为经过洗衣机滚筒的前侧，例如，可以从滚筒左后方延伸布置至滚筒左前侧。

30 这种情况下，可以进行变型的结构设计，例如可以在进风通道 102 处于洗衣机滚筒前侧的位置设置前置滤网，以便于在洗衣机的前面板手动取出滤网。因为要手动取出滤网，最优的方案是将设置有滤网的滤网盒设于洗衣机的前面板某个部位，所以烘干装置的进风通道 102（也即滚筒出风管道）实际上是要被滤网盒切断的，进风通道 102 至少有一部分（该部分是开口性的，管道壁能够与滤网盒配合密封对接）是靠近洗衣机机体的前面板，以便于手动取出滤网。

35 图 10 是本申请洗烘一体机再生模组的结构示意图。其中，图 10a 是再生模组的组装结构图，图 10b 是再生模组的爆炸结构图。

参见图 1 和图 10，本发明烘干装置中的再生模组 30 包括：再生风机 301 和加热模块 302。再生风机 301 用于将干燥的再生气流输送到加热模块 302，并将除湿转盘 200 的再生部

202 产生的高温潮湿气流带走排出。再生风机 301 的进风口即为再生风入口 3011 可选的连通到大气，从而将大气中的干燥空气输入到再生风机 301，以产生再生气流。再生风机 301 的出风口（未示出）连通到加热模块 302，再生气流经过加热模块 302 的加热后转变为高温干燥的再生气流，以更好对加热模块 302 临近的除湿转盘再生部 202 进行除湿脱水作业。

5 再生模组 30 设置有再生风入口 3011 和再生风出口 3012。具体的，再生风入口 3011 连通干燥空气源，例如大气，用于给再生风机 301 输入干燥空气。再生风出口 3012 连通大气或冷凝模组 40，用于将再生部 202 区域产生的高温高湿的再生气流排出到大气或冷凝模组 40 中。可选的，再生风出口 3012 设置在除湿转盘 200 的再生部 202 区域的壳体上。

在一具体实施例中，优选的，再生模组 30 还包括再生风出口连接件 3014，用于连通再生风机 301 和加热模块 302，其一端口密封的连通再生风机 301 的出风口，另一端口密封的连通加热模块 302，并形成与加热模块 302 的扇形面匹配的开口形状。

加热模块 302 设置在再生风机 301 的下游位置，用于对再生风机 301 产生的再生气流进行加热升温。在一个具体实施例中，加热模块 302 设置在再生部 202 所在区域，可以进一步对再生部 202 区域的除湿转盘 200 进行加热烘干，将除湿转盘 200 吸收的水分加热蒸发为高温潮湿气流。可选的，可以在再生风机 301 的上游位置设置一预加热模块（未示出），可以将进入再生风机 301 的再生风预加热到一定温度，该预热的再生风通过再生风机 301 进入到加热模块 302 后，可以更快的速度加热到预定温度，提高再生部对除湿转盘的再生恢复能力。

如上所述，参见图10-13，本发明的实施例中，通过再生风入口连接件3013—再生风机 20 301—再生风出口连接件3014—加热模块302—冷凝器401构成再生循环，再生风在该再生循环系统中流动，持续不断的将干燥低温气流输入到再生部202中，将加热模块302加热再生部 202 产生的高温高湿气流带走替换，输出到大气或冷凝器401，再次转换成低温干燥气流，从而再生恢复再生部202的除湿功能，以持续不断的对除湿转盘200进行除湿。

再生模组 30 中再生气流的循环路径可以为闭环循环或开放循环，分别对应于不同的连接结构，具体描述如下。

参见图 10，在开放循环的实施例中，再生风入口 3011 和再生风出口 3012 均设置为连通大气，此种情况下，再生气流的循环路径为：大气（干燥）-再生风入口 3011-再生风机 301-再生风机 301 出风口-加热模块 302（高温）-再生部 202（高温高湿）-再生风出口 3012-大气。

30 在另一个优选实施例中，还在再生风出口 3012 下游设置有冷凝模组 40，并连通到冷凝模组 40 的进风口。此时，冷凝模组 40 用于对再生风出口 3012 输出的高温高湿的再生气流进行冷凝以形成低温干燥气流，并通过冷凝模组 40 的出风口排出到大气中，以避免对洗烘一体机所处空间的大气温度和湿度造成不良影响。这里，冷凝模组 40 中从高温高湿的再生气流中冷凝产生的冷凝水通过冷凝模组 40 的冷凝水出口排出。

35 图 11 显示为本申请洗烘一体机再生模组的闭环再生循环结构示意图。

如图 11 所示，在闭环循环的实施例中，在再生风出口 3012 下游设置有冷凝模组 40，并连通到冷凝模组 40 的进风口，而冷凝模组 40 的出风口则连通到再生风入口 3011。此种情况下，再生气流的循环路径为：冷凝模组 40 出风口（低温干燥）-再生风入口 3011-再生

风机 301-再生风机 301 出风口-加热模块 302（高温）-再生部 202（高温高湿）-再生风出口 3012-冷凝模组 40 进风口-冷凝模组 40（低温干燥），最后回到再生风机的进风口，也即再生风入口 3011。

这里，冷凝模组 40 用于对再生风出口 3012 输出的高温高湿的再生气流进行冷凝以形成
5 为低温干燥气流。冷凝模组 40 中从高温高湿的再生气流中冷凝产生的冷凝水通过冷凝模组 40 的冷凝水出口排出。

图 12 显示了本发明实施例的再生风入口连接件的结构示意图，其中，图 12a 显示了再生风入口连接件的结构示意图，图 12b 显示了再生风入口连接件的内部结构示意图。

参见图12，本发明的实施例中，再生风机301进风口也即再生模组30的再生风入口3011。
10 再生风入口连接件3013形成两端通风的风道件，包括水平方向开口的水平端口3013-3和竖直方向开口的竖直端口3013-4。因此，再生风入口连接件3013整体形成为从水平开口过渡到竖直开口的弯曲形状，以便更加紧凑、密封的连通冷凝模组40和再生风机301并对气流进行换向。

其中，水平端口3013-3设置为连通再生风机301（连接再生风入口3011），优选的形成
15 为水平方向的近似圆形开口，以便从竖直方向连通水平设置的再生风机301。竖直端口3013-4设置为连通冷凝器401，用于再生风机301从大气或冷凝模组40吸入低温干燥气流，从而实现再生风的降温降湿。优选的，该端口3013-4形成为竖直方向的大致矩形开口，以便从水平方向连通竖直设置的冷凝器401的出风口。

本发明的实施例中，再生风入口连接件3013可以一体形成，可选的，如图12b所示，也
20 可以形成为上下两个零件3013-1和3013-2，分别加工完成后采用焊接工艺成型。这种情况下，上部的零件3013-1连通冷凝模组40的外壳，下部的零件3013-2连通烘干装置下壳体的冷凝安装区503'。

再生风入口连接件3013采用特定的外形在保证可制造性的前提下实现了调整风道走向和密封的效果。

25 图 13 显示了本发明实施例的再生风出口连接件的结构示意图，其中，图 13a 显示了再生风出口连接件的结构示意图，图 13b 显示了再生风出口连接件的内部结构示意图。

参见图13，本发明的实施例中，再生风机301出风口设置有再生风出口连接件3014，通过该连接件3014连接至除湿模组20的再生部202。优选的，再生风出口连接件3014形成为水平方向两端口通风的风道件，且设置在与再生风机301和除湿模组20相同的平面内，以便更少的占用空间，使得再生风机301与再生部202更紧密的连接。
30

再生风出口连接件3014优选的设置具有水平方向通风的两个端口，整体形状形成为从较小端口逐渐扩大到较大端口的喇叭型。其中，较小端口3014-3设置为密封的连通再生风机301（出风口），较大端口3014-4设置为密封的连通再生部202，优选的，较大端口3014-4的开口形状与再生部202的外形匹配，以实现二者的密封连通。例如，在再生部202外形形成为圆弧形的实施例中，较大端口3014-4也相匹配的形成为圆弧形开口。
35

这样，通过密封连通的再生风出口连接件3014，实现了再生风机301将低温干燥气流输出到再生部202（加热模块302所在区域），带走并置换再生部202产生的高温高湿气流，实现再生部202的降温降湿，再生恢复再生部202的除湿功能。再生部202产生的高温高湿气流，

经由再生风出口3012输送到大气或冷凝器401中。

本发明的实施例中，再生风出口连接件3014可以一体形成，可选的，如图13b所示，也可以形成成为上下两个零件3014-1和3014-2，分别加工完成后采用焊接工艺成型。这种情况下，上部的零件3014-1连通再生部202的上壳体，下部的零件3014-2连通烘干装置下壳体的转盘安装区501'。

再生风出口连接件3014采用特定的外形在保证可制造性的前提下实现了调整风道走向、扩压和密封的效果。

下面介绍本发明烘干装置中循环模组10的结构及功能。

如图1所示，循环模组10包含循环风机101、进风通道102、循环风接口件103、循环下壳体502（或烘干装置下壳体的循环安装区502'）、循环上壳体506。循环模组10用于从洗衣机滚筒吸入潮湿空气，形成循环风并输出到除湿模组20进行除湿，去除掉空气中的水分，使其变成干燥空气后返回到洗衣机滚筒内。

循环风机101通过旋转以产生循环气流，通过循环风接口件103将循环气流送入到除湿模组20进行除湿作业。在烘干装置水平设置的实施例中，循环风机101优选的与除湿模组20大致设置在一个平面内，而进风通道102则以大约垂直于该平面的方式设置，从而将来自滚筒方向的潮湿气流转变为在除湿模组20平面内旋转的循环气流，以输入到除湿模组20内。

进风通道102分别连通滚筒A和循环风机101，以便于洗烘一体机滚筒A内的潮湿空气进入到循环风机101。优选的，当循环模组10设置在滚筒A上方时，所述进风通道102采用近似竖直方向设置，以便于洗烘一体机滚筒A内的潮湿空气由下向上的进入到循环风机101内。进一步，优选的，进风通道102采用柔性管道连接洗衣机滚筒，例如波纹软管，这样，可以避免洗衣机滚筒的振动传导到烘干装置，引起烘干装置的振动，如图15所示。

循环风接口件103设置在循环风机101与除湿模组20之间，用于连通二者并在二者之间形成循环风道。循环风接口件103形成有2个端口，其中一个端口连通循环风机101的出风口，另一个端口连通除湿转盘200。优选的，连通除湿转盘200的端口设计为与连通除湿转盘200的圆盘外形相匹配，连通到除湿转盘200的下部或上部，这样，循环风机101输出的循环风从除湿转盘200的下部或上部进入，并穿过转盘200流动到除湿转盘200的上部或下部，进而在除湿转盘200的内部除湿部201流动循环，使得除湿部201吸收掉循环风中的水分。

下面介绍循环风机101的结构组件。

图14显示了本发明烘干装置的循环模组上壳组件示意图。其中图14a为上壳组件分解图，图14b为上壳组件组装图。

参见图14，循环风机101包括电机1011和叶轮1012。

循环上壳体506形成成为蜗壳状，蜗壳形状如图14所示，蜗壳上面有线固定卡和管路固定卡。蜗壳造型独特，符合流体设计要求，作为循环风道为除湿模组20提供适当的风量和风速并进行气流导向。

电机1011用于驱动叶轮1012高速旋转以产生循环风。电机1011例如通过螺丝等固定

方式固定到循环上壳体 506 上。叶轮 1012 形成为具有多个叶片的圆环状，在电机驱动下产生高速旋转的循环风。

图15显示了本发明烘干装置的循环模组下壳组件示意图。

如图 15 所示，循环模组下壳组件可以独立形成循环下壳体 502，也可以一体的形成 5 为具有循环安装区 502' 的烘干装置下壳体。循环上壳体 506 与循环模组下壳组件采用密封条（图 14，循环风机密封条 104）和螺丝密封固定，这时，在循环模组下壳组件设置有相应的沉槽来固定密封条。

如图15所示，循环模组下壳组件与滚筒之间采用柔性连接，例如波纹管，以避免滚筒的振动传递至硬质进风通道102、进而避免振动传递至整个烘干装置。

10 图15示例性地示出一种安装方式，当然可以不限于此，处于进风通道102位置的波纹管1021通过定位销固定到压板1022上，通过螺钉固定压板实现固定波纹管，波纹管形成循环风机壳体与滚筒的柔性连接。

图16显示了本发明实施例循环模组的除湿循环过程示意图。

参见图16a、图16b，循环模组10与除湿模组20共同形成除湿循环，循环风的流向如图 15 16b中箭头所示：循环气流从滚筒内经过滚筒出风通道（内设有滤网）进入波纹软管（箭头1），经过循环风机进风口（进风通道102），从循环风机出风口到除湿转盘200下侧（箭头2），从除湿转盘200下侧穿过除湿转盘200到达其上侧（箭头3），在除湿转盘200上侧空间流动（箭头4），到达出风通道203（箭头5），然后穿过出风通道203连接件循环进入到滚筒（箭头6）。以上仅是一种气流示例，在实际中，气流也可以经过循环风机进风口经循环风机出风口到除湿转盘上侧，从上侧向下穿过除湿转盘到达下侧，在下侧空间流动至出风通道最后循环至滚筒。 20

图17显示了本申请洗烘一体机的供水组件示意图。

如图17所示，下面进一步介绍本申请洗烘一体机的供水组件C，洗烘一体机的供水组件 C包括1个进水口C0、多个供水口（例如滚筒供水口C1、滤网供水口C2、冷凝器供水口C3等）、 25 1个排水口C4。

进水口C0连通外部水源，用于通过外部水源给洗烘一体机整体供水，包括滚筒洗涤供水、滤网自清洁供水、冷凝器冷凝用水等。排水口C4与外部空间连通，用于将给洗烘一体机产生的废水排出到机体外部。

在一个具体实施例中，供水组件C的1个进水口C0连接自来水管，该进水口C0分别连通 30 三个供水口C1、C2和C3，其中包括：滚筒供水口C1，用于向洗衣机滚筒和/或清洗液盒供水；滤网供水口C2，用于为滤网自清洁喷水管供水；冷凝器供水口C3，用于为冷凝器提供低温水，为烘干装置的再生循环提供冷凝水。

以上仅为本发明的可选实施例，本发明不限制于此，也可以设置为更少供水口以简化或合并供水结构和功能。例如，不设置冷凝器时，则不需要设置冷凝器供水口C3。又或者， 35 考虑到滤网自清洁供水和冷凝器供水均属于烘干装置的功能组件，可以将二者的供水口合并为一个供水口，以降低结构复杂度。在其他的情况下，也可以设置为比3个更多的供水口，以实现更多的清洗或冷却功能，均在本发明的保护范围之内。

上述供水组件C中设置有电磁阀开关，可以分别控制该多个供水口的开闭，从而实现控

制何时向滚筒、何时向清洗液盒供水，何时提供冷凝用水或滤网清洁用水。

图18显示了洗衣机的烘干装置进风通道的连接示意图。

如图18所示，烘干装置的进风通道102连通在循环风机101和滚筒A之间，在循环风机的作用下，将滚筒内的湿空气引入到除湿转盘200的除湿部201进行除湿。

5 在本发明的一个可选实施例中，在循环风机101的进风上游位置设置有过滤组件60，优选的设置进风通道102中，用于过滤从滚筒流向除湿模组20的空气中的飞絮和杂质，以避免飞絮或杂质进入除湿模组20，特别是避免进入除湿转盘200，否则导致除湿转盘200堵塞而影响除湿效果，进一步地，若除湿转盘200上粘附的飞絮在旋转过程中带入到再生部，由于再生部有加热模块，容易引燃这些毛絮。

10 下面详细介绍过滤组件60的内部结构。

图19显示了本发明过滤组件的结构示意图。

如图19所示，过滤组件60包括滤网601、至少一个清洁喷嘴602和喷嘴供水管603，在进风通道102内沿着进风方向依次设置，从而使得来自洗衣机滚筒的空气首先经过滤网601，以过滤掉空气中含有的毛絮和杂质。此外，清洁喷嘴602用于喷洒出清洁水以对滤网601进行清
15 洁，清除掉滤网601粘附的毛絮或杂质，从而恢复其过滤能力，持续的对来自滚筒的空气进行过滤。喷嘴供水管603连通到滤网供水口C2，以向清洁喷嘴602提供来自于外部水源的清洁水。

在本发明的一个可选实施例中，过滤组件60还设置有清洁水流道（未示出）。清洁水流道优选的设置滤网601的非过滤面6012一侧，并连通到洗衣机排水口C4。这样，自清洁水流从喷嘴供水管603出来到达喷嘴后对滤网的过滤面6011进行冲洗以冲洗掉粘附在滤网
20 上的毛絮和杂质，自清洁水流冲洗完滤网后流向洗衣机排水口C4并排出到机体外。可选的，清洁水流道也可以独立设置一个排水口C5，以便于自清洁水流独立的排出洗衣机机体外。

优选的，清洁喷嘴602设置为从喷嘴供水管603到滤网601渐变成扁平状，相应的，滤网601的宽度基本上覆盖进风通道102的整个宽度，提升过滤效果。进一步的，也使得清洁水流
25 能够覆盖滤网601的整个宽度，提高滤网601的自清洁效果。

进一步，可选的，滤网601在进风通道102内形成为倾斜延伸形状，这种形状一方面可以增加空气的过滤面积，以避免过滤面积较小的情况下一旦出现堵塞会影响气流通过效率；另一方面，在滤网自清洗过程中，如果有清洗不干净的地方，也不至于影响后续的气流通过效率；再一方面，滤网601倾斜角度可设置相对进风通道102内壁为在0-80°的范围，优选可
30 以为5-45°，滤网自清洁的冲洗面积相应较大，从而可以有效防止毛絮等嵌入到滤网孔中不易被冲洗掉。

从图19中可以看出，来自滚筒的湿气流先经过滤网的一个面（可以定义为过滤面，用于拦截毛絮等），然后穿过滤网之后继续往上流动到达除湿转盘200的除湿部201。自清洁水流从喷嘴供水管603出来后通过清洁喷嘴602喷洒，对滤网601的过滤面进行冲洗以冲掉附着
35 其上的毛絮等。

另一实施例中，清洁喷嘴602可以设置为在滤网的非过滤面6012，在自清洁过程中，喷嘴602可以逆着气流的流向方向向滤网喷出带有一定流速的水流，即能够对滤网形成一定冲击力的水流，从滤网的非过滤面6012向滤网喷水，以将附着在滤网上的毛絮冲走。

图19中，箭头1为滤网自清洁水流方向，箭头2为来自滚筒的湿气流流向。这里，清洁喷嘴602设置为逆向进风方向，从而使其喷出的自清洁水流逆向进风风向流动，有利于更彻底的清洁滤网601上的毛絮或杂质。该实施例中的自清洁水流逆向进风方向，既可以是沿着滤网的过滤面6011，也可以是沿着滤网的非过滤面6012，在过滤面冲洗时，水流流速和流量可以相对较小，而在非过滤面6012冲洗时，水流流速和流量可以相对较大，并且水流流向与滤网延伸面呈现例如40-90°的夹角以利于将陷入滤网滤孔的毛絮冲走。

图20显示了本发明过滤组件的喷嘴结构示意图。

参见图20，清洁喷嘴602包括与喷嘴供水管603连接的连接部6021，和鸭嘴状的延伸部6022。其中，连接部6021用于与喷嘴供水管603连接；延伸部6022从连接部开始延伸，高度方向逐渐缩小，宽度方向逐渐增大，向下形成近似扁平的水流。

进一步，优选的，清洁喷嘴602的延伸部6022（出水口）的宽度设置为大于等于或略小于（例如90%的宽度）滤网的宽度，以尽量全面的清洁滤网。

图21显示了本发明过滤组件的喷嘴位置示意图。

如图21所示，滤网601沿着进风通道102倾斜设置，其逆向迎着进风方向的一面为过滤面6011，即来自滚筒的空气中的毛絮或杂质会大量的过滤堆积在该过滤面6011一侧。因此，滤网自清洁的作用面，也优选的设置滤网的过滤面6011。为实现该目的，清洁喷嘴602优选的设置滤网601的过滤面6011一侧，进一步优选的，也沿着滤网601倾斜角度倾斜设置。这样，喷嘴供水管603提供的清洁水从清洁喷嘴602喷出后，可以尽量全面的喷洒到过滤面6011上。

在另一个实施例中，可选的，清洁喷嘴602可以设置为对着滤网601的两个侧面（包括过滤面6011以及与非过滤面6012），这样可以同时对滤网的两个侧面进行清洁喷洒。更优选的，可以设置两个清洁喷嘴602，分别对着滤网的过滤面6011和非过滤面6012，以同时对滤网的2个侧面进行清洗，提供清洗效率和清洁力度。这种情况下，例如可以设置为一个清洁喷嘴602先喷水清洁非过滤面6012，经过设定时间后再启动另一个清洁喷嘴602喷水清洁过滤面6011；或者同时启动。这样可以进一步提高滤网的清洁效果。

优选的，清洁喷嘴602通常设置为在烘干装置停止工作时启动清洁滤网的工作，以避免清洁喷嘴喷水清洁滤网的时候，增加进风通道102内空气的水分含量，不利于烘干装置的工作。进一步，清洁喷嘴602设置为在烘干装置启动工作前开始清洁喷水，这样可以确保滤网上的毛絮和杂质被全部清除干净后，再从滚筒进风，启动烘干装置的烘干工作。清洁喷嘴602的清洁喷水工作时间可以为预设时长，也可以设置检测模块以检测滤网601上的毛絮和杂质是否已清除干净，如果检测到清除干净，则控制清洁喷嘴602停止喷水清洁。

可选的，清洁喷嘴位置处还设置有清洁水检测装置，用于检测清洁水的流量、速度，滤网的清洁状态等参数并发送给控制装置，以便通过控制装置控制清洁水的喷洒或关闭、喷洒频率、喷洒速度等。

图22显示了本发明过滤组件的冷凝喷嘴位置示意图。

在一优选实施例中，过滤组件60还设置有冷凝喷嘴605，设置在进风通道102外壁，用于对进风通道102外壁喷水进行前置冷凝。滚筒通过进风通道102进入烘干装置中的潮湿空气含有大量水分，其温度通常为常温或较高温度。通过对进风通道102内的潮湿空气进行前置

冷凝，可以预先将循环气流中的水汽冷凝成液态水，通过预设流道（例如在进风通道102外壁外设置套管，形成冷凝水流道空间）排出机体，这样，可以预先减少循环气流中的水分，提高烘干装置的除湿效率，减少除湿时间，节省能源。当然该前置冷凝喷嘴605也可以直接向进风通道102内壁注水，让水流沿着内壁缓慢下流保证进风通道壁维持在低温状态，进而对流经进风通道的气流进行冷凝。

5 本实施例中，滚筒出气的进风通道102的冷凝作用是通过冷凝喷嘴605向进风通道102的管道外壁缓慢喷水，保持管道壁的持续低温，从而达到对流过管道的湿热气流进行冷凝出水。故此，通常在烘干装置启动工作的时候，冷凝喷嘴605开始喷水冷凝工作，直至滚筒内衣物烘干完成，烘干装置停止工作为止；或者，在烘干阶段的前期进行启动，后期可以停止，因为前期气流中水分含量较高，通过启动前置冷凝，降低气流中水分含量，提升烘干效率。

10 优选的，可以在该进风通道102外套设外管，冷凝喷嘴605设置在该外管与进风通道102外壁之间，使得进风通道102的管道外壁与套设外管内壁之间形成水流空间，以引导冷凝水通过独立的排水管道排出洗衣机，或者流入到滚筒外筒与滚筒的出水通道合并，通过洗衣机排水管道排出，这样可以在实现向管道外壁喷水的同时，又可以保证该部分冷凝水不会遗洒。

15 可选的，冷凝喷嘴位置处还设置有冷凝水检测装置，用于检测冷凝水的流量、速度并发送给控制装置，以便通过控制装置控制冷凝水的喷洒或关闭、喷洒速度等。

在本发明的另一个可选实施例中，可以不设置清洁喷嘴，相应的，可以在进风通道102中设置一可拆卸的滤网601，以便于使用者将该滤网601拆卸清洗干净，然后装配到进风通道102中。为了便于使用者拆卸安装滤网，优选的，可将进风通道102的路径设置为经过洗衣机前端面板或侧面板设置的可拆卸盒，滤网601设置在该可拆卸盒里，使用者可以方便的打开该盒子，取出滤网清洗干净，然后放回盒子，关闭盒子。

图 23 显示了本发明除湿模組的结构示意图。

25 如图 23 所示，本发明烘干装置的主体部分为除湿模組 20，除湿模組 20 从上至下依次包括转盘中壳体 505、除湿转盘 200、转盘下壳体 501。转盘下壳体 501、转盘中壳体 505 之间采用卡扣、螺栓、胶黏等方式固定。

进一步，除湿模組 20 包括除湿部 201、再生部 202 这 2 个功能区，2 个功能区通过转盘中壳体 505、转盘下壳体 501 及其中的分隔件进行划分和隔离。其中，转盘中壳体 505、转盘下壳体 501 中均分别设置有再生部分隔件，以将壳体内部空间至少分隔为除湿部 201、再生部 202 这 2 个区域，并保持二者的相对密封。除湿转盘 200 通过转盘中壳体 505、转盘下壳体 501 封装在一封闭空间内，通过转盘下壳体 501 中心的轴承固定旋转。

转盘中壳体 505 的内部空间对应于除湿转盘 200 的除湿部 201，用于循环风流动。设置在转盘中壳体 505 上的加热模块 302 对应于除湿转盘 200 的再生部 202，用于再生风流动。转盘下壳体 501 对应于除湿转盘 200 的除湿部 201 和再生部 202，转盘下壳体 501 中通过下壳体再生区分隔件 501-1 分隔除湿部 201 和再生部 202。

35 参见图 23，除湿模組 20 的壳体部件还包括下壳体再生区装配件 202-2 和上壳体再生区装配件 202-3，用于至少将除湿转盘的再生部 202 与除湿部 201 分隔开并保持二者的相对密封，也就是再生部 202 的气流尽可能少的穿过分隔件到除湿部 201，除湿部的气流也尽可能少的穿过分隔件到再生部。

下壳体再生区装配件 202-2 与转盘下壳体 501 连接, 用于实现转盘下壳体 501 与除湿转盘 200 之间可移动的密封接触。具体来说, 下壳体再生区装配件 202-2 优选的设置上有上、下 2 个, 其中靠近转盘下壳体 501 的下壳体再生区装配件 202-2 为硬质安装件, 用于固定于转盘下壳体 501, 靠近除湿转盘 200 的下壳体再生区装配件 202-2 为柔性密封件, 用于与除湿转盘 200 可移动的密封接触。当然以上硬质安装件和柔性密封件可以互换位置, 取决于如何安装。下壳体再生区装配件 202-2 形成为与再生部 202 对应的区域相匹配的形状, 例如扇形, 以便固定到转盘下壳体 501 的下壳体再生区分隔件 501-1 上, 以便与下壳体再生区分隔件 501-1 共同密封的限定再生部 202 的空间。

上壳体再生区装配件 202-3 与转盘上壳体 505 连接, 用于实现转盘上壳体 505 与除湿转盘 200 之间可移动的密封接触。具体来说, 上壳体再生区装配件 202-3 优选的设置上有上、下 2 个, 其中靠近转盘上壳体 505 的上壳体再生区装配件 202-3 为硬质安装件, 用于固定转盘上壳体 505, 靠近除湿转盘 200 的上壳体再生区装配件 202-3 为柔性密封件, 用于与除湿转盘 200 可移动的密封接触。上壳体再生区装配件 202-3 形成为与再生部 202 对应的区域相匹配的形状, 例如扇形, 以便固定到转盘上壳体 505 的上壳体再生区分隔件 505-3 上, 以便与上壳体再生区分隔件 505-3 共同密封的限定再生部 202 的空间。此外, 加热模块 302 固定到转盘上壳体 505 所在圆盘平面的扇形缺口区域 (再生部 202 对应区域), 并通过热密封件与转盘上壳体 505 之间形成热密封。

图 24 显示了除湿模组密封封装爆炸结构图。

如图 24 所示, 本发明的实施例中, 转盘上壳体 505 与转盘下壳体 501 之间密封固定连接, 以将除湿转盘 200 密封封装在其内部, 例如, 通过一软胶材质的壳体密封圈 206 实现转盘上壳体 505 与转盘下壳体 501 之间的密封连接。

可选的, 壳体密封圈 206 为橡胶垫或硅胶垫, 其与上下壳体的连接方式为金属压片加螺钉固定。具体的, 转盘上壳体 505 和转盘下壳体 501 的转盘部分 (与除湿转盘 200 连接的部分) 设置有密封圈 5 的安装凹槽, 转盘上壳体 505 和转盘下壳体 501 扣接后通过螺栓紧固, 用来实现整个转盘区域的密封。

图 25 显示了本发明除湿模组下壳体结构示意图。

如图 25 所示, 除湿模组的转盘下壳体 501 与循环风机 101 连通, 循环风 (潮湿气流) 通过转盘下壳体 501 的开口进入除湿转盘 200 的下方空间 (转盘下壳体 501 限定的空间) 循环流动, 进而向上穿过除湿转盘 200 对流到除湿转盘 200 的上方空间 (转盘上壳体 505 限定的空间), 潮湿的循环风从而通过除湿部 201 区域的除湿转盘进行脱水干燥。

转盘下壳体 501 设置有至少两个下壳体再生区分隔件 501-1 (再生部分隔件), 和至少一个下壳体除湿区分隔件 501-2 (除湿部分隔件)。下壳体再生区分隔件 501-1 形成在转盘下壳体 501 的再生部 202 对应区域中, 形成为较小的扇形形状, 用于在转盘下壳体 501 中至少分隔开再生部 202 与除湿部 201 分隔开并保持二者的相对密封。下壳体除湿区分隔件 501-2 (除湿部分隔件) 在转盘下壳体 501 的除湿部 201 对应区域中, 形成为较大的扇形形状, 将转盘下壳体 501 中除湿部 201 区域沿转盘周向分隔为至少两个部分, 用于分隔除湿部 201 区域中的循环气流, 通过该除湿部分隔件, 循环气流从循环风机进入到除湿转盘与转盘

下壳体 501 的空间后分成至少两部分，避免由于气流离心力的作用，仅仅作用在除湿转盘较大的直径处，靠近圆心的地方气流小，影响吸湿效率。

图 26 显示了本发明转盘上壳体的结构示意图。

转盘上壳体 505 形成为与除湿转盘 200 对应的圆盘状，包括彼此分隔的上壳体除湿区 505-1（对应于除湿模组的除湿部 201）和上壳体再生区 505-2（对应于除湿模组的再生部 202）。转盘上壳体 505 中设置有一上壳体再生区分隔件 505-3，用于将上壳体除湿区 505-1（对应于除湿模组的除湿部 201）和上壳体再生区 505-2 分隔开并保持相对密封。此外，转盘上壳体 505 的周向外侧设置有一循环风出风口 505-4，其连接出风通道 203，设置为连通除湿模组 20 和滚筒 A，用于被除湿后的干燥循环气流流入到滚筒 A，以烘干滚筒 A 中的衣物。

在另一实施例中，下壳体再生区分隔件 501-1 和上壳体再生区分隔件 505-3 上择一地或均设置有密封件，该密封件可以与转盘 200 间隔开或干涉，以保证转盘 200 在旋转过程中，除湿部 201 与再生部 202 之间的气密性。例如，可以在下壳体再生区分隔件 501-1 上固定设置密封毛条、在上壳体再生区分隔件 505-3 上并不设置密封件，从而密封毛条能与转盘 200 干涉、上壳体再生区分隔件 505-3 的端面与转盘 200 有比如 0.2-5mm 的间隙；或者可以在下壳体再生区分隔件 501-1 和上壳体再生区分隔件 505-3 上均设置与转盘 200 干涉的密封毛条；或者在下壳体再生区分隔件 501-1 和上壳体再生区分隔件 505-3 上均设置密封软胶或者不设置密封件，但保持密封软胶或者分隔件端面与转盘 200 的间隙在 0.2-5mm 的范围内以尽可能保证密封性。

参见图 1、图 26，转盘上壳体 505 的上壳体再生区 505-2 中设置有分隔的加热模块 302，加热模块 302 的本体与转盘上壳体 505 分离设置，加热模块 302 的下端面与转盘上壳体 505 连通，以形成再生风的对流空间。优选的，加热模块 302 设置在转盘上壳体 505 所在圆盘平面内，以降低除湿模组 20 的整体高度。如图 1 和图 26 所示，转盘上壳体 505 形成为圆盘状，其中一较小部分扇形区域容纳分离的加热模块 302，该加热模块 30 的外周具有加热器入风口 302-1 与再生风机 301 连通，用于接收来自再生风机 301 的干燥再生风，并将其加热为高温干燥再生风；加热模块 302 在扇形面的下端面具有加热器出风口 302-2 与转盘上壳体 505 连通，用于将高温干燥再生风输出给除湿转盘 200 的再生部 202，以除掉再生部 202 区域除湿转盘 200 中的水分。

转盘上壳体 505 上的加热模块 302 与再生风机 301 连通，再生风通过加热模块 302 的加热器入风口 302-1 进入加热模块 302 内部空间，穿过加热器出风口 302-2 后向下穿过加热模块 302 加热，经过除湿转盘 200 对流到除湿转盘 200 的下方空间（转盘下壳体 501 限定的空间）循环流动，从而对再生部 202 区域的除湿转盘进行干燥脱水。

在一可选实施例中，再生风机出风口与加热模块 302 的侧面进风口连通，用于从与大体上呈扇形的加热模块 302 半径大致垂直的方向吹入再生气流。

图27显示了本发明烘干装置的除湿转盘的内部结构示意图。其中，

图27a为除湿转盘的爆炸结构示意图，图27b为除湿转盘的组装结构示意图。

如图27所示，除湿转盘200包括分子筛200-1、驱动轮200-2、辅助转动圈200-3、密封圈200-5。其中，分子筛200-1形成在除湿转盘200的中心区，驱动轮200-2、辅助转动圈200-3和转盘密封圈200-5沿分子筛200-1厚度方向并行布置在分子筛外周。

驱动轮200-2设置为环绕分子筛200-1，其圆周外侧形成有驱动齿，用于与驱动电机传动配合，在电机驱动下带动分子筛200-1旋转。

辅助转动圈200-3设置在驱动轮200-2下方并环绕分子筛200-1，用于与柔性滚轮200-4接触并相对滚动，以辅助分子筛200-1的旋转平顺。具体的，辅助转动圈200-3用于与设置在
5 转盘壳体内部的至少一个柔性滚轮200-4滚动配合，用于辅助除湿转盘正常旋转，降低摩擦力。

优选的，除湿模组20还设置有至少一个柔性滚轮200-4，设置在转盘壳体内侧并与辅助转动圈200-3滚动接触，用于辅助除湿转盘正常旋转，降低摩擦力。优选的，柔性滚轮200-4为柔性可变形，可以在除湿转盘有相对旋转轴偏移时，辅助转动圈200-3可以将柔性滚轮
10 200-4压缩致其变形，而又不会因为辅助转动圈与柔性滚轮200-4的抵压造成转盘旋转时产生摩擦力。

可选的，可以在除湿转盘位置处设置转盘检测装置，用于监测除湿转盘的转速并发送给控制装置，以此来确保在烘干工作中保持除湿转盘在持续转动，避免加热模块持续对一个区域加热烧毁除湿转盘。

转盘密封圈200-5设置在辅助转动圈200-3下方并环绕分子筛200-1，用于实现除湿转盘200与转盘壳体之间的可转动密封。转盘密封圈200-5可以为柔软可变形的材料，特别是耐腐蚀、不因吸水而过渡膨胀的材料，例如毛条、泡棉、软胶等。在除湿转盘200安装至转盘壳体后，转盘密封圈200-5的尺寸形成为与转盘壳体内壁有一定的空间重叠，从而实现转盘密封圈200-5与转盘壳体内壁的过盈配合，在转盘密封圈200-5弹性变形作用下实现可转动的密封接触效果，从而能够阻止循环气流从除湿转盘200与转盘外壳之间的间隙穿过，保证从洗衣机滚筒上来的潮湿气流能够绝大部分穿过除湿转盘被吸湿，而不会从除湿转盘外周与转盘
20 外壳间的间隙漏过去。

当然，以上驱动轮200-2、辅助转动圈200-3、密封圈200-5的并行顺序是可以选择的，由于以上三部分分别实现了不同的功能，只需保证以上三部分是并行设置的即可，对具体设置
25 顺序不作限定。

图28显示了密封圈设置在转盘下壳体的结构示意图。

如图28所示，在另一个可选实施例中，转盘密封圈200-5也可以固定设置在转盘下壳体501上，并且转盘密封圈200-5的尺寸形成为与除湿转盘200外周沿有一定的空间重叠，从而实现转盘密封圈200-5与除湿转盘200外周的过盈配合，理由同上。在这种情况下，在转盘下壳体501和转盘上壳体505的结合处的外周设置有转盘密封圈200-5，其一方面对转盘上下壳体结合处进行密封，另一方面对除湿转盘200转动密封。

图 29 显示了除湿转盘的减震结构示意图。

如图 29 所示，除湿转盘 200 的分子筛 200-1 材料特性比较脆弱，在旋转过程中容易因为洗衣机震动或与壳体碰撞而损坏。因此，为了最大程度的减小分子筛 200-1 的震动，避免其震动损伤，需要对分子筛 200-1 进行减震处理。
35

在本发明的实施例中，分子筛 200-1 的减震结构包括圆周减震件 200-6 和/或中心减震件 200-7，下面分别详细介绍。

圆周减震件 200-6 采用柔性材料形成，例如泡棉等，设置在分子筛 200-1 与驱动轮 200-2

之间并环绕在分子筛 200-1 外周,从而在分子筛 200-1 外圈与转盘下壳体 501 和转盘上壳体 505 的内圈之间形成缓冲,避免分子筛在旋转过程中与壳体碰撞损坏。

参见图 29,除湿转盘 200 具有一中心孔,对应的套设在转盘下壳体 501 中心的旋转轴 501-3 上并以此为中心轴旋转。

5 中心减震件 200-7 形成为圆环状,设置在分子筛 200-1 与转盘下壳体 501 之间并套设在转盘下壳体 501 的旋转轴 501-3 上,用于在分子筛 200-1 与转盘下壳体 501 之间形成震动缓冲。转盘下壳体 501 通常与洗衣机框架之间直接连接(刚性连接或柔性连接),洗衣机的震动很容易传递到转盘下壳体 501,因此,通过上述中心减震件 200-7,可以有效缓冲来自转盘下壳体 501 的震动对分子筛 200-1 的损坏,同时也可以加强夹持固定效果。

10 应该说明的是,分子筛 200-1 的圆周减震和/或端面减震不要求同时设置,如果设置其中一种减震结构能起到预期的减震效果,也可以只设置一种减震结构。

除湿转盘 200 的分子筛 200-1 采用吸湿材料形成,需要综合考虑材料的水分吸附量、水分蒸发量、杀菌、机械稳定性等性能。可选的,本发明的分子筛 200-1 可以选用下述材料中的一种,氯化锂、硅胶、改性硅胶、沸石、活性氧化铝、13X(钠 X 型)分子筛等。

15 上述各种材料的性能分别如下:

a, 氯化锂

优点: 1, 吸附量大, 2, 除湿效果好, 3, 再生能耗低, 4, 杀菌效果好; 缺点: 1, 漏液对周边设备腐蚀, 2, 低湿度时除湿能力差。

b, 硅胶

20 优点: 吸附过程中稳定性好;

缺点: 1, 热稳定性差; 2, 吸附能力待提高; 3, 机械稳定性差。

c, 改性硅胶

优点: 吸附性能和热稳定性改善; 缺点: 工艺复杂, 价格贵

d, 沸石

25 优点: 1, 高温低温吸附性能好; 2, 热稳定性好。

缺点: 1, 常规条件下吸附量小; 2, 再生能耗高。

e, 活性氧化铝

优点: 再生率适中; 缺点: 吸附能力差。

f, 13X(钠 X 型)分子筛

30 优点: 吸水性好; 缺点: 脱附性差。

本发明的实施例中,除湿模组 20 中还设置有驱动装置,包括驱动电机和传动部件,用于驱动除湿转盘 200 旋转。

驱动装置 207 根据设置位置和驱动方式的不同,可以分为外周驱动装置 207 或中心驱动装置 208 两种,下面分别详细介绍。

35 图 30 显示了本发明实施例的除湿转盘的外周驱动装置结构示意图。

如图 30 所示,外周驱动装置 207 包括外周驱动电机 207-1 和外周传动齿轮 207-2。外周驱动装置 207 可转动的设置在除湿转盘 200 的外周,用于以外周驱动的方式驱动除湿转盘 200 旋转。

在外周驱动方式情况下，除湿转盘 200 的外周套设有齿轮状的驱动轮 200-2，外周传动齿轮 207-2 优选的套设在外周驱动电机 207-1 的动力轴上，并设置为与驱动轮 200-2 的齿轮可转动的咬合，从而在外周驱动电机 207-1 的驱动下，带动除湿转盘 200 旋转。

5 可选的，驱动电机 207-1、外周传动齿轮 207-2 以及驱动轮 200-2 之间，也可以不直接接触连接，而是采用齿轮齿条、带轮皮带等传动带进行传动连接。

中心驱动装置 208（未示出）可转动的设置在除湿转盘 200 的中心，用于以中心驱动的方式驱动除湿转盘 200 旋转。中心驱动装置 208 包括中心驱动电机 208-1 和中心传动轴 208-2。

10 在中心驱动方式情况下，除湿转盘 200 的外周可以不套设齿轮状的驱动轮 200-2，而是将中心传动轴 208-2 固定连接到除湿转盘 200 的中心，在中心驱动电机 208-1 的驱动下，带动除湿转盘 200 旋转。可选的，中心传动轴 208-2 上可以固定设置外齿轮，而除湿转盘 200 的中心孔内可以设置内齿轮，该内、外齿轮彼此紧密咬合，实现中心驱动电机 208-1 通过中心传动轴 208-2 与除湿转盘 200 的传动。

图 31 显示了本发明实施例的除湿模组的柔性滚轮的结构示意图。

15 参见图 31a、图 31b，在除湿转盘 200 的外周沿设置有至少一个柔性滚轮 200-4，用于辅助除湿转盘正常运动（旋转或移动），降低摩擦力。优选的，柔性滚轮 200-4 设置在转盘壳体内侧并与辅助转动圈 200-3 滚动接触，例如，设置在转盘下壳体 501 内圈向外凸的安装部上。多个柔性滚轮 200-4 排布在转盘外壳的内壁面上，除湿转盘 200 与多个柔性滚轮 200-4 直接接触，可以保持除湿转盘 200 的位置在运动过程中不会过多的偏移。

20 优选的，柔性滚轮 200-4 形成柔性可变形，可以在除湿转盘有相对旋转轴或移动轨道偏移时，辅助转动圈 200-3 可以将柔性滚轮 200-4 压缩致其变形，而不会因为辅助转动圈 200-3 与柔性滚轮 200-4 的抵压造成转盘旋转时产生摩擦力。柔性滚轮 200-4 可变径，或柔性滚轮 200-4 的转动中心位置可调整，使得柔性滚轮 200-4 与转盘外壳的接触点与除湿转盘 200 的旋转中心的距离可调整。

25 这样，柔性滚轮 200-4 与转盘壳体发生挤压时，挤压点与柔性滚轮 200-4 旋转轴之间的距离可变。一方面，可以消除除湿转盘 200 整体在运动过程中与转盘壳体内圈的滑动摩擦；另一方面，柔性滚轮 200-4 可变径可以降低除湿转盘 200 旋转不均匀与转盘壳体内圈的碰撞冲击，导致对除湿转盘 200 形成冲击而损坏除湿转盘 200。

柔性滚轮 200-4 的数量优选的为 6 个，沿着除湿转盘 200 外圆周均匀分布。当然，本发明不限制于此，可以根据实际需要设置其他数量。

30 在另一个可选实施例中，无论是否设置有柔性滚轮 200-4，都可以在转盘壳体上设置滚轮轨道或轨道槽（未示出），轨道槽可以对除湿转盘 200 向中心或四周方向都进行限制，可以使除湿转盘 200 更加稳定在保持在预设位置。

图 32 显示了本发明实施例的除湿模组的辅助滚轮的结构示意图。

35 如图 32 所示，在转盘下壳体 501 内的底面最外沿，在转盘下壳体 501 和除湿转盘 200 之间还设置有一个或多个辅助滚轮 200-8，用于在除湿转盘 200 的运动过程中消除除湿转盘 200 与转盘下壳体 501 之间的摩擦。

优选的，辅助滚轮 200-8 形成不可变形的刚性滚轮，在运动过程中直径不变。

图 33 显示了本发明烘干模组加热模块的密封结构示意图。

如图 33 所示，加热模块 302 设置在转盘上壳体 505 的上壳体再生区 505-2 中，并与转盘上壳体 505 分离设置。

加热模块 302 与转盘上壳体 505 之间优选的采用热隔离材料隔离密封。具体来说，加热模块 302 与转盘上壳体 505 之间设置有第一密封件 302-3，沿着加热模块 302 的外部轮廓设置，优选的采用隔热或绝热材料，用于隔离加热模块 302 与转盘上壳体 505 之间的热传导。

在第一密封件 302-3 的上面，可选的，还设置有第二密封件 302-4，用于在加热模块 302 与转盘上壳体 505 之间进行隔热和碰撞缓冲。第二密封件 302-4 优选的采用可变形胶质材料，例如泡棉、硅胶或软胶，包覆在第一密封件 302-3 上，沿着加热模块 302 的外部轮廓设置，用于固定、隔热，同时缓冲加热模块 302 与转盘上壳体 505 之间的接触碰撞。

由于加热模块的温度很高，如果加热模块直接与转盘上壳体 505 接触，时间长了会造成转盘上壳体 505 变形或烫坏。在转盘上壳体 505 与加热模块 302 之间设置了第一密封件 302-3 和第二密封件 302-4，就形成一个温度传递缓冲区。

图 34 显示了本发明烘干模组的加热模块的网孔板结构示意图。其中，图 34a 显示了作为加热模块出风口的网孔板结构示意图，图 34b 显示了加热模块入风口结构示意图。

如图 34 所示，转盘上壳体 505 形成圆盘状，其中一小部分扇形区域容纳分离的加热模块 302，该加热模块 302 的外周具有加热器入风口 302-1 与再生风机 301 连通，用于接收来自再生风机 301 的干燥再生风，并将其加热为高温干燥再生风；加热模块 302 在扇形面的下端面具有加热器出风口 302-2 与转盘上壳体 505 连通，用于将高温干燥再生风输出给除湿转盘 200 的再生部 202，经过除湿转盘 200 对流到除湿转盘 200 的下方空间（转盘下壳体 501 限定的空间）循环流动，从而对再生部 202 区域的除湿转盘进行干燥脱水。

在该可选实施例中，加热模块 302 形成扇形结构，包括上下壁和沿半径方向的两块侧壁形成的空间，加热模块 302 包括：设置在加热器出风口 302-2 的网孔板 303、位于网孔板 303 之下的加热器 304，在下壁的一个侧壁往外延伸的温控器 305。

加热模块 302 与再生风机 301 连通，再生风通过加热模块 302 的加热器入风口 302-1 进入加热模块 302 内部空间，通过加热器出风口 302-2 吹过网孔板 303，然后从网孔板 303 的风孔向下吹过加热器 304，经加热器 304 加热后流向再生部的转盘部分，这样就形成了对再生部的转盘部分进行加热脱附水分的效果。

优选的，网孔板 303 的多个风孔的排布形状可以与加热器 304 的形状一致，可以使经过网孔板 303 的空气大部分或全部过加热器 304，避免产生空气未经加热而使加热模块的效率降低。

网孔板 303 的多个风孔的直径，优选的设置沿着加热模块 302 的外周向加热模块 302 的中心方向逐渐变小或有变小的趋势。这是因为，再生风从加热模块 302 的外周处的加热器入风口 302-1 进入时，风速较高，风孔直径较大时更加易于从风孔穿过；而在靠近加热模块 302 的中心位置，加热模块 302 的空间逐渐变窄，风速变慢，风孔直径较小时，更加易于再生风尽量多的从风孔穿过。

图 35 显示了本发明烘干模组的加热模块的加热器结构示意图。其中，图 35a 为加热器与网孔板的相对位置示意图，图 35b 为加热器的布局结构图。

如图 35 所示，加热器 304 设置在网孔板 303 风孔的出风路径上，大致覆盖大部分或全

部的风孔。进一步，加热器与网孔板保持预定距离，即临近网孔板 303 设置，从而使风孔出来的空气得到均匀加热，同时加热器不会对通过风孔的空气产生过大的阻力。

优选的，加热器 304 设置在风孔正下方且往加热模块半径延伸方向略微偏移。这样，当风沿着加热模块的半径往里吹且穿过风孔时，会有向箭头所指的半径方向的速度，因此设置一点点的偏移量，可以让穿过风孔的风能正对着加热器，从而提高加热器对气流的加热效率。

如图 35b 所示，在加热模块 302 的一个侧壁往外延伸的设置温控器安装部，其中安装有温控器 305，用于监测加热器的温度或流出网孔板 17 的气流温度。

优选的，在温控器安装部上设置一个导热片 305-1，然后温控器 305 设置在导热片内，即导热片 305-1 包覆温控器 305，以通过将加热器的温度通过热传导的方式先传导至导热片 305-1，温控器 305 直接检测导热片 305-1 的温度，从而可以稳定的监测加热模块内的空气温度。这样的好处是，由于空气带着热量在加热模块空间形成紊流或乱流，导致该区域的温度不稳定，如果不设置导热片 305-1，温控器 305 所检测到的温度会是跳动的，非常不稳定，不利于对加热器 304 进行有效控制。

可选的，温控器 305 连接到控制装置，通过控制装置控制加热器的加热功率和时长，再生风机和除湿转盘的转速等，以便在开始加热时段和温度持续时段实现精准的温度控制。

参见图 1，烘干装置 B 在再生模组 30 的下游设置有冷凝模组 40，再生模组 30 的再生风出口 3012 连通到冷凝模组 40 的冷凝器入口 405，用于将再生风出口 3012 输出的高温高湿的再生气流输入到冷凝器 401 中进行冷凝以形成成为低温干燥气流，并通过冷凝模组 40 的冷凝器出口 406 排出到大气中，以避免对洗烘一体机所处空间的大气温度和湿度造成不良影响。或者，优选的，冷凝模组 40 的冷凝器出口 406 连通到再生模组 30 的再生风入口 3011，以将其产生的低温干燥气流输送给再生风机 301，再次进入再生模组 30 进行再生循环。

图 1 中，进一步显示了冷凝器 401 的冷却水入口 401-1、冷却水出口 401-2，冷凝水出口 401-3。其中，冷却水入口 401-1 连接至外部冷水源、冷却水出口 401-2 可选的连通至滚筒出水口，二者相互配合，用于为冷凝器管路提供和排出冷凝用的冷却水。冷凝水出口 401-3 用于将从除湿转盘上脱附的水汽中的水冷凝成液态水并排出冷凝器壳体。

图36显示了本发明烘干装置冷凝模组的壳体示意图。

如图 36 所示，冷凝模组包括冷凝器 401、冷凝器上壳 402、冷凝器下壳 403，优选的，还包括密封件 404。其中，冷凝器通过挡筋和限位件与冷凝器下壳 403 进行配合，冷凝器上壳 402 向下挤压冷凝器周围的密封件 404 达到密封效果。可选的，冷凝器上壳 402、冷凝器下壳 403 的其中之一（例如冷凝器下壳 403）上设置有凹槽，另一壳体上设置有凸起，所述凹槽内可容纳密封件 404（例如密封垫圈），通过凸起压入凹槽进行密封。

图 36 中，箭头所示为来自再生部的高温高湿气流（经过加热器的加热，水分从除湿转盘上被脱附）从除湿转盘下表面与除湿转盘下壳体之间的空间沿着箭头流向冷凝器壳体，从而被冷凝除水。

图 37 显示了一优选实施例中冷凝器扰流构件示意图。其中，图 37a 为无扰流构件的冷凝器外壳结构，图 37b 为有扰流构件的冷凝器外壳结构。

参见图 37a，在没有扰流构件的冷凝器外壳中，冷凝循环的气流方向为：高温高湿的空

气从冷凝器入风口 405 进入冷凝器 401 所在的冷凝区域，经过冷凝除湿后变为干燥空气，从冷凝器出风口 406 流出冷凝器。在没有扰流构件的时候，会有部分潮湿空气从冷凝器底部直接流动到冷凝器出风口 406，没有经过冷凝器 401，导致这部分湿气无法冷凝，冷凝干燥的效果不佳。

5 为了解决这个问题，参见图 37b，在冷凝器壳体内（上壳和/或下壳）冷凝风的行进方向上设置有一个或多个扰流构件 407，例如挡板或凸起等，任何能改变冷凝风行进方向的构件形状均可以，用于对流经冷凝器的潮湿气流进行扰流，以使湿气流与冷凝器充分接触，避免潮湿气体没有经过冷凝器而直接流出冷凝模组。本发明的实施例中，扰流构件 407 也可以设置在冷凝风行进方向的一侧或两侧。

10 在本发明的另一个可选实施例中，除了在再生循环的下游设置冷凝模组40外，还可以在滚筒的出风口至除湿转盘之间（例如进风通道102中）设置前置冷凝模组，以将温度相对较高的湿热气流先进行一次冷凝，降低含水量，进入除湿转盘后再次进行吸湿处理。

 可选的，该前置冷凝模组可以形成为独立的冷凝模组，其冷凝器入风口和冷凝器出风口分别连通滚筒出风口和循环风机入风口。

15 在另一个实施例中，该前置冷凝模组可以形成为冷凝套管的结构，在滚筒出风口管道上套设一冷凝套管，使得滚筒出风口管道外壁与冷凝套管内壁之间形成水流空间，通过前述的冷凝喷嘴对滚筒出风口管道外壁缓慢喷水，保持管道壁的持续低温，从而实现对流过管道的湿热气流进行冷凝出水。冷凝套管内的冷却水可以流入到滚筒外筒或洗衣机出水管。

 应当理解的是，本申请的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解释本申请的原理，
20 而不构成对本申请的限制。因此，在不偏离本申请的精神和范围的情况下所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。此外，本申请所附权利要求旨在涵盖落入所附权利要求范围和边界、或者这种范围和边界的等同形式内的全部变化和修改例。

25

权 利 要 求

1. 一种洗烘一体机的烘干装置，包括：
- 循环模组（10），连通洗烘一体机的滚筒，其通过旋转将来自滚筒的潮湿空气形成循环气流并输出到除湿模组（20）进行除湿；
- 5 除湿模组（20），分别连通所述循环模组（10）和滚筒，其通过循环运动将来自循环模组（10）的循环气流除湿干燥，将干燥的循环气流输出到滚筒中；
- 再生模组（30），连通所述除湿模组（20），其将干燥的再生气流输出到除湿模组（20），以将除湿模组（20）的至少一部分除湿干燥，使其恢复除湿能力；
- 10 其中，所述烘干装置的循环模组（10）、除湿模组（20）和再生模组（30）大致在一个平面内。
2. 根据权利要求1所述的烘干装置，所述烘干装置所在平面水平的设置在滚筒的上方或下方，且与滚筒旋转轴平行。
3. 根据权利要求2所述的烘干装置，所述烘干装置内的循环模组（10）的旋转轴、除湿模组（20）的旋转轴、再生模组（30）中至少两个的旋转轴彼此平行，且大致垂直于滚筒的旋转轴。
- 15 4. 根据权利要求3所述的烘干装置，其中，
- 所述循环模组（10）和除湿模组（20）的旋转轴设置为与滚筒旋转轴异面且垂直，且分布在滚筒旋转轴两侧；
- 所述再生模组（30）设置在所述循环模组（10）的一侧，且与除湿模组（20）分别位于滚筒旋转轴的两侧。
- 20 5. 根据权利要求1-4中任一项所述的烘干装置，所述烘干装置还包括进风通道（102），其连通所述循环模组（10）和滚筒，用作来自滚筒的潮湿空气进入所述循环模组（10）的通道。
6. 根据权利要求5所述的烘干装置，其中，当所述烘干装置所在平面水平的设置在滚筒的上方时，所述进风通道（102）设置在滚筒左后方或右后方，与之连通的所述循环模组（10）也相应的设置在滚筒左后方上部或右后方上部。
- 25 7. 根据权利要求1-4中任一项所述的烘干装置，还包括出风通道（203），其设置为连通除湿模组（20）和滚筒，用作除湿后的干燥循环气流进入到滚筒的通道。
8. 根据权利要求5所述的烘干装置，其中，当所述烘干装置所在平面水平的设置在滚筒的下方时，所述进风通道（102）设置为依次沿着洗烘一体机的底部、后部和上部延伸，连通滚筒出风口和循环风机101进风口。
- 30 9. 根据权利要求7所述的烘干装置，其中，当所述烘干装置所在平面水平的设置在滚筒的下方时，所述出风通道（203）设置为沿着洗烘一体机的底部、后部和上部延伸，连通除湿模组（20）出风口和滚筒进风口。
10. 根据权利要求1所述的烘干装置，所述烘干装置所在平面垂直的设置设置在滚筒后方，且与滚筒旋转轴垂直。
11. 根据权利要求10所述的烘干装置，其中
- 所述循环模组（10）和除湿模组（20）的旋转轴与滚筒旋转轴平行，且分布在滚筒旋转

轴两侧；

所述再生模组（30）设置在所述循环模组（10）的一侧，且与除湿模组（20）分别位于滚筒旋转轴的两侧。

12. 根据权利要求10-11中任一项所述的烘干装置，还包括进风通道（102），其设置为垂直于滚筒旋转轴的方向延伸，连通滚筒的出风口和循环模组（10）进风口，用作来自滚筒的潮湿空气进入所述循环模组（10）的通道。

13. 根据权利要求10-11中任一项所述的烘干装置，还包括出风通道（203），其设置为平行于滚筒旋转轴的方向延伸，连通除湿模组（20）出风口和滚筒进风口，用作除湿后的干燥循环气流进入到滚筒的通道。

14. 根据权利要求1-13中任一项所述的烘干装置，所述再生模组（30）的再生风入口（3011）和再生风出口（3012）均连通大气。

15. 根据权利要求1-13中任一项所述的烘干装置，还包括：

冷凝模组（40），连通到再生模组（30）的再生风出口，用于对再生模组（30）输出的再生气流进行冷凝以形成低温干燥气流。

16. 根据权利要求15所述的烘干装置，所述冷凝模组（40）的出风口连通到大气或所述再生模组（30）的再生风入口（3011）。

17. 根据权利要求5-6、8、12-13中任一项所述的烘干装置，还包括：

过滤组件（60），设置在所述循环模组（10）的进风通道（102）中，用于过滤来自滚筒的气流中的飞絮和/或杂质。

18. 根据权利要求17所述的烘干装置，所述进风通道（102）设置为经过洗烘一体机的前端，设置在所述进风通道（102）中的过滤组件（60）可拆卸的设置洗烘一体机的前端面板上。

19. 根据权利要求1-18中任一项所述的烘干装置，所述烘干装置的壳体在洗烘一体机四个框架边对应的位置处，分别一体成型的设置有至少一个安装部（509），所述烘干装置通过所述安装部（509）刚性的固定在洗烘一体机箱体上。

20. 根据权利要求1-19中任一项所述的烘干装置，所述烘干装置的壳体与洗烘一体机的滚筒之间采用柔性连接。

21. 根据权利要求20所述的烘干装置，至少一个下述组件之间的连接处采用柔性连接：所述循环模组（10）与烘干装置的进风通道（102）之间，和/或所述进风通道（102）与滚筒之间，和/或所述除湿模组（20）与所述循环模组（10）之间，和/或所述除湿模组（20）与烘干装置的出风通道（203）之间，和/或所述出风通道（203）与滚筒之间。

22. 根据权利要求1-21任一项所述的烘干装置，所述烘干装置设置有封装壳体（50），其包括：

下壳体，其包括：用于安置除湿模组（20）的转盘下壳体（501）、安置循环模组（10）的循环下壳体（502）、安置冷凝模组（40）的冷凝下壳体（503）、以及安置再生模组（30）的再生下壳体（504）；

上壳体，其包括：用于安置除湿模组（20）的转盘上壳体（505）、安置循环模组（10）的循环上壳体（506）、安置冷凝模组（40）的冷凝上壳体（507）；

其中，所述各个下壳体一体成型为一个整体下壳体，或者分别形成多个分立的下壳体部件；

所述各个上壳体分别形成多个分立的上壳体部件。

23. 根据权利要求 22 所述的烘干装置，其中

5 所述转盘下壳体（501）固定硬性连接至洗衣机框架上，至少一个其他各个下壳体分体或一体成型的固定硬性连接至滚筒外筒。

24. 根据权利要求 21 或 23 所述的烘干装置，其中，所述转盘下壳体（501）与所有产生振动的组件之间均采用柔性连接。

25. 一种洗烘一体机，其包括洗涤用的滚筒，以及权利要求 1-24 中任一项所述的烘干
10 装置，所述烘干装置连通所述滚筒，用于对滚筒内的潮湿空气进行除湿干燥。