



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101648178 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 200910192221. 2

(22) 申请日 2009. 09. 10

(73) 专利权人 简甦

地址 528305 广东省佛山市顺德区容桂街道
振华路康富花园赏霞阁 603 号

专利权人 广东华南家电研究院

CN 101074846 A, 2007. 11. 21,

RU 2303756 C1, 2007. 07. 27,

CN 201262512 Y, 2009. 06. 24,

EP 1396695 A2, 2004. 03. 10,

CN 2728819 Y, 2005. 09. 28,

审查员 梁月明

(72) 发明人 简甦

(74) 专利代理机构 广州广信知识产权代理有限公司 44261

代理人 张文雄

(51) Int. Cl.

F26B 3/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4586268 A, 1986. 05. 06,

CN 201586623 U, 2010. 09. 22,

CN 2497216 Y, 2002. 06. 26,

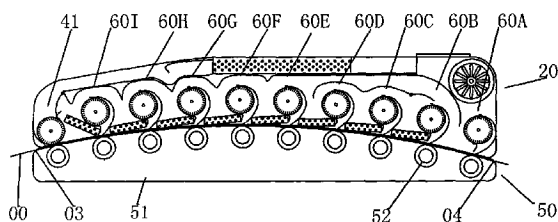
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种节能烘干方法及节能型烘箱盖

(57) 摘要

本发明涉及一种节能烘干方法及节能型烘箱盖,方法特征是:包括冷却步骤、分流步骤、高温步骤、中温步骤、低温步骤。结构特征是:包括盖体,盖体上设新风入口(01)、废气出口(02)、加热装置(48)和若干个送风单元(60);加热装置(48)设在送风单元(60)中;加热装置(48)是电加热器、油加热器、蒸汽加热器、热泵冷凝器中的一种或任二种以上组合;送风单元(60)包括风机(30),设有进风通道(63)、排风通道(64)、出风通道(68);风机(30)为贯流风机,包括导流板(31)、稳流板(32)、贯流叶轮(33)。本发明适用于各薄带状物体加工设备中。具有结构紧凑、高效节能、灵活多变的特点,社会效益与经济效益十分显著。



1. 一种节能烘干方法,其特征是:

1) 包括冷却步骤、分流步骤、高温步骤、中温步骤、低温步骤;

2) 冷却步骤是用进入烘干装置的气体吹扫来自高温步骤的印品表面;分流步骤是将经冷却步骤的气体分成两路,分别进入高温步骤和中温步骤;高温步骤是用高温热源将来自分流步骤的气体加热到所需最高烘干温度吹扫来自中低温步骤的印品;中温步骤是用中温热源将来自分流步骤和高温步骤的气体混合加热后吹扫印品,中温热源的表面温度比高温热源的温度至少低 10%;低温步骤是用来自中温步骤的气体吹扫印品,在低温步骤对气体加热或不对气体加热。

2. 根据权利要求 1 所述的一种节能烘干方法,其特征是:冷却步骤是用进入烘干装置的新鲜空气或经过回收处理的低温废气吹扫来自高温步骤的印品表面,冷却印品并回收热量提高气体温度;分流步骤是实现高温小气流、低温大气流的变流变温烘干工艺,区别利用高低品位热源,在保证烘干质量的前提下进一步节能;高温步骤的高温热源是电加热器、油加热器或热泵的冷却器,将气体加热到大于 80℃;中温步骤的中温热源是利用热泵产生或利用其他来源的废热,加热气体的温度等于或低于 80℃;低温步骤是利用气体中的余热使印品上大面积暴露的溶剂快速蒸发,进一步降低排放废气的温度,在低温步骤用热泵的过冷器低温热源对气体加热弥补溶剂蒸发吸收的热量,同时提升热泵性能,或者完全利用余热,不对气体加热。

一种节能烘干方法及节能型烘箱盖

技术领域

[0001] 本发明涉及一种节能烘干方法及节能型烘箱盖,适用于薄带状物体加工设备,可广泛应用于涂布机、复合机、印刷机、滚涂线、上胶机等类似加工设备的预热、烘干、冷却系统中。属于印刷、涂布等烘干设备技术领域。

背景技术

[0002] 目前,用于薄带状物体加工设备一般具有以下特征:印品是连续行进的薄带状物体,如塑料薄膜、薄金属板等,一般采用收放卷机构实现连续行进,并在行进的过程中连续加工。所加工的产品或产品基材表面先利用设备的转移装置覆盖一层或多层物质,如油墨、涂料、胶水等,而这些物质在转移到产品表面前出于溶解、稀释、分散的目的需要添加溶剂、水或其它液体,在转移覆盖完成后,所加工产品必须通过设备的烘箱用热风将液体成分蒸发为蒸汽带离。

[0003] 理想的烘干设备必须同时兼顾烘干质量与烘干速度,避免对环境造成污染,并且尽可能地降低能耗,降低加工设备的运行费用。

[0004] 烘干速度取决于液体的蒸发速度,影响液体蒸发速度的主要因素是温度与液体表面的蒸汽分压。当温度达到液体的沸点,液体将沸腾并快速地变为蒸汽。液体蒸发需要吸收热量,不能及时补充热量将导致蒸发速度降低。由于温度还影响蒸汽的饱和浓度,饱和浓度越高蒸汽分压越低,则蒸发速度就越快。所以热风烘干是最常用的烘干方式,热风吹拂液体表面时,即稀释了液体表面的蒸汽,降低了蒸汽分压,又传递了热量给液体,加快了蒸发速度。为获得更快的烘干速度,通常采取提高烘干温度和加大烘干风量的方式。但高温大风量导致极高的热能消耗,并且还不利于提高烘干质量。

[0005] 烘干质量主要观察液体的残余量与烘干过程对印品表面观感的影响。以塑料包装的溶剂油墨印刷为例,允许溶剂残留量极低,表面不得出现起泡脱落现象。若开始就用高温大风量烘干,油墨表层的溶剂蒸发速度大于内层溶剂迁移到表层的速度,表层油墨将迅速被烘干凝结成致密的膜,阻止内层溶剂蒸发,出现表干现象,后果要么是溶剂残留导致油墨附着力不足,严重时出现脱落,要么是溶剂在内层蒸发形成气泡或冲破表层出现气孔。若烘干温度低或风量小,则烘干速度慢,印刷速度必须放慢,而且未经高温彻底烘干溶剂一定会有残留。所以,单一的烘干温度是无法兼顾速度与质量的,只有按烘干各阶段的特性来调控温度与风量,才能兼顾烘干的速度、质量、能耗。

[0006] 避免对环境造成污染,则应采用循环生产方式减少或消除废气废水的产生。节能则需要规划设计设备的能源消耗方式与品位,综合采用先进的节能技术来实现。

[0007] 按照现有技术,印刷机等烘干量较小的设备采用单体烘箱,由于烘箱尺寸限制一般只能采用单一烘干温度;涂布机、复合机等烘干量较大的设备,烘箱尺寸限制较小,一般采用多烘箱单元组合,每个单元有独立的进排风系统和温度控制,可以粗略地按烘干各阶段的特性来调控温度与风量。

[0008] 图9为现行印刷机烘干设备烘箱结构示意图。

[0009] 图 10 为现行印刷机烘干设备热风装置结构示意图。

[0010] 如图 9、图 10 所示,现行印刷机烘干设备由烘干装置 10、热风装置 40、连接风管、排风系统组成。烘干装置 10 包括烘箱盖 20、烘箱底座 50,设有印品入口 03、印品出口 04;

[0011] 工作时,印品 00 经印品入口 03 进入烘干装置 10,在支承辊 52 滚动支撑下行进,烘干后经印品出口 04 离开。新鲜空气通过新风入口 01 进入进风通道 63,进风风门 66 可调整进风量,进入进风通道 63 的空气经加热装置 48 加热和风机 30 加压及后通过出风通道 68、送气口 46、进气口 43 进入烘箱盖内的进气腔 11,经喷嘴 34 喷出吹扫连续行进印品 00 的表面,迫使液体蒸发为蒸汽与空气混合后形成废气,废气经吸气管 42 进入排气腔 12,再经排气口 44、回气口 45 回到热风装置 40,部分经排风通道 64 从废气出口 02 排放到大气中,部分经回风通道 69、回风风门 67 与进风通道 63 的新鲜空气混合,再经加热装置 48 加热和风机 30 加压及后通过出风通道 68、送气口 46、进气口 43 进入烘箱盖内的进气腔 11,从而减少进入的新鲜空气量,降低加热空气的能耗。调节进风风门 66 与回风风门 67 可以改变进风、回风的流量及相互比例。

[0012] 上述烘干设备结构复杂,由于要获得较高的喷气速度,风机 30 通常都采用高压离心风机,导致进气腔承受较大的压力,需要采用较厚的钢板制作,进而导致体积庞大,且气流吹扫行程短,气流量小,烘干效率低,进而制约设备运行速度的提升。由于气体同进同出,只能采用单一的烘干温度,无法满足精细的烘干工艺要求,选择低烘干温度则烘干不透,选择高烘干温度则容易出现表干现象,且能耗巨大。

[0013] 作为上述烘干设备烘干性能及节能方面的改进方案,中国实用新型专利 CN201214303Y 公开了一种全自动循环干燥装置,包括新风进风口设置有平衡风门,新风进风口通过一个三通管、混风箱与加热器连通,加热器的出口设置有一级风机,一级风机通过管道与一侧的烘箱连通,烘箱的出口通过管道与二级风机连通,二级风机通过管道与二级烘箱连通,烘箱的出口通过管道与另一个三通管连通,该三通管与废气排风口连通,废气排风口中设置有排废自动风门,三通管还通过设置有循环自动风门的管道接回新风进风口;在后一个烘箱的出口设置有 LEL 气体检测器。本实用新型在在线检测的同时可以实现节能,安全,环保的要求;是热能得到了有效的利用,节约了能源,有效地提高了印品的质量,排废符合环保的要求。

[0014] 该实用新型在提升烘干性能、节能及安全方面无疑是有明显的进步,该实用新型在提升烘干性能、节能及安全方面无疑是有明显的进步,但设备更加复杂庞大,且仅分为两级烘干,尚不能满足完善烘干工艺的要求,这无疑制约了实施应用的范围。

[0015] 综上所述,现行的烘干设备具有以下缺点:

[0016] 1、烘干气体同进同出,难以满足烘干工艺要求。2、气流吹扫行程短,气流量小,烘干效率低,箱体过长,控制难度大。3、热量利用效率低,能耗过大,运行费用高。4、风道复杂接口多,气体易泄漏,风机噪音大,环保性差。5、结构复杂、庞大笨重、耗费大量钢材,制造成本高。6、安装运输麻烦、费用高,占用厂房空间大。7、废气中存在极有经济价值的热量,不能化废为宝导致生产消耗过高,加工效益下降。

发明内容

[0017] 本发明的第一个目的,是为了提供一种节能烘干方法,适用于薄带状物体加工设

备,能克服现行烘干设备的大部分缺点,具有结构紧凑、节能环保的特点。

[0018] 本发明的第二个目的,是为了提供一种节能型烘箱盖。

[0019] 本发明的第一个目的可以通过采取如下技术方案达到:

[0020] 1、一种节能烘干方法,其特征是:

[0021] 1) 包括冷却步骤、分流步骤、高温步骤、中温步骤、低温步骤;

[0022] 2) 冷却步骤是用进入烘干装置的新鲜空气或经过回收处理的低温废气吹扫来自高温步骤的印品表面,冷却印品并回收热量提高气体温度;分流步骤是将经冷却步骤的气体分成两路,分别进入高温步骤和中温步骤,实现高温小气流、低温大气流的变流变温烘干工艺,区别利用高低品位热源,在保证烘干质量的前提下进一步节能;高温步骤是用高温热源将来自分流步骤的气体加热到所需最高烘干温度吹扫来自中低温步骤的印品,高温热源可以是电加热器、油加热器、热泵的冷却器等高品位热源,可以将气体加热到 80℃ 以上;中温步骤是用中温热源将来自分流步骤和高温步骤的气体混合加热后吹扫印品,中温热源的表面温度比高温热源的溫度至少低 10%,中温热源可以利用热泵产生或利用其他来源的废热,加热气体的温度一般不超过 80℃;低温步骤是用来自中温步骤的气体吹扫印品,可以充分利用气体中的余热使印品上大面积暴露的溶剂快速蒸发,进一步降低排放废气的温度达到节能的目的。在低温步骤可以用如热泵的过冷器等低温热源对气体加热弥补溶剂蒸发吸收的热量,同时提升热泵性能,也可以完全利用余热,不对气体加热。

[0023] 本发明的第二个目的可以通过采取如下技术方案达到:

[0024] 节能型烘箱盖,包括盖体,在盖体上设有新风入口、废气出口,其结构特点是:

[0025] 1) 在盖体内设置加热装置和至少三个送风单元;

[0026] 2) 所述加热装置安装在送风单元中,用于产生热风吹扫印品;加热装置可以是电加热器、油加热器、蒸汽加热器、热泵冷凝器中的一种或任二种以上组合;

[0027] 3) 所述送风单元包括风机,设有进风通道、排风通道、出风通道,前一送风单元的进风通道与后一送风单元的排风通道相连,构成逆向送风烘干系统;送风单元以风机为核心,其组成部分可以包括前后上下相邻的各种零部件;

[0028] 4) 所述风机为贯流风机,所述风机包括导流板、稳流板、贯流叶轮。置于导流板与稳流板之间的叶轮高速旋转,导流板距叶轮的最近点与稳流板距叶轮的最近点之间形成分界线,将叶轮划分为高压侧与低压侧;叶轮将在低压侧吸入的空气在高压侧沿导流板的流线曲面送出;稳流板起到稳定涡流和引导气流方向的作用;设有横向送风结构;具有送风量大、送风均匀、噪音低的优点,运用于此处为大幅提高烘干性能奠定了基础。

[0029] 本发明内容的进步之处在于将原来体积庞大的外置风机化整为零,采用小巧的风机内置于烘箱盖中,不但省却了复杂的进排风管道,降低了内部风压,减少了气体泄漏及噪音污染,还可以实现多级逆流烘干,大大改善了烘干质量。

[0030] 本发明的第二个目的还可以通过采取如下技术方案达到:

[0031] 实现本发明第二目的的一种实施方案是:在所述盖体上设置外罩部件、隔板部件、框架部件,

[0032] 1) 所述框架部件包括左墙板、右墙板,所述外罩部件安装在框架部件上,将框架部件的一面及左墙板和右墙板罩入其中,形成烘箱盖的主体结构;

[0033] 2) 所述外罩部件可以是一块简单的面板,也可以是由多个零部件组成的能将框架

部件的前、后、左、右、上五个面包容其中的罩体；所述外罩部件可以先组装好后再安装在框架部件上，也可分别安装在框架部件上；所述框架部件可以是整体铸造的单一零件，也可以由包括前横梁、后横梁、左墙板、右墙板在内的多个零部件组装而成，同样，前横梁、后横梁、左墙板、右墙板也可以是单一零件，也可以由多个零部件组装而成。

[0034] 3) 所述隔板部件的左右两侧分别装配在左墙板和右墙板上，隔板部件将框架部件内的空间分排气腔及烘干腔，其中靠外罩部件一侧为排气腔，排气腔与烘干腔在靠近前横梁端相通；所述隔板部件可以是单一零件，也可以由多个零部件组装而成，其中甚至还会包括送风单元的组成部分；

[0035] 4) 所述送风单元安装在烘干腔中；所述废气出口设在排气腔中，所述新风入口设在烘干腔中。

[0036] 隔板部件的曲面与风机密切配合形成清晰的进风通道、排风通道，可以按照烘干性能的需求改变曲面形状分配引导气流。

[0037] 本实施例构成一种结构紧凑的烘箱盖其，其进步之处在于提供了一种简洁灵活、便于装配的结构。

[0038] 实现本发明第二目的的一种实施方案是：所述烘箱盖还包括新风板，所述新风板安装在送风单元与隔板部件之间，新风板与隔板部件围出新风通道。新风通道用于根据烘干工艺需求灵活调节进入高温烘干部分的气流。

[0039] 本实施例提供一种具有分流功能的烘箱盖，其进步之处在于提供了采用高温小气流减少高品位热能消耗的具体方案。

[0040] 实现本发明第二目的的一种实施方案是：所述烘箱盖还包括进风风门、回风风门。进风风门与新风板配合，用于根据烘干工艺需求灵活调节进入高温烘干部分的气流。回风风门可以安装在任意一台风机的回风通道上，用于调节循环风量。

[0041] 本实施方案提供一种气流调节灵活装配方便的烘箱盖，其进步之处在于提供了一种灵活完善的气流调配方案，能在保障烘干质量的前提下降低高品位热能需求，为进一步节能奠定了基础。

[0042] 实现本发明第二目的的一种实施方案是：所述新风板、导流板、稳流板、贯流叶轮、进风风门、回风风门的两端分别装配在左墙板和右墙板上，所述贯流叶轮包括扇叶、转轴，所述扇叶左侧边缘至左墙板距离与右侧边缘至右墙板距离之差大于 30 毫米。

[0043] 采用弯角件装配是比较简单实用的方案。扇叶的不平衡设置将导致左墙板与右墙板之间存在压力差，由于印品上方吹扫气流很强，所以受压力差的影响不大，但印品的下方无吹扫气流，很小的压力差就足以驱动气体流动。

[0044] 本实施例提供一种装配简单，能提高换热系数、改善烘干效果的烘箱，其进步之处在于利用框架结构实现零部件的简单装配。使用简单的方法使印品下方的气体流动，加大了气体与印品背面的换热系数，既能改善烘干效果，还能防止高溶剂蒸汽浓度的气体在印品下方聚集，提高了安全系数。

[0045] 实现本发明第二目的的一种实施方案是：

[0046] 1) 所述烘箱盖包括至少六个送风单元，所述至少六个送风单元前后顺序排列，前一送风单元的进风通道与后一送风单元的排风通道相连，形成与印品行进方向相反的逆向烘干气流，即印品由前向后行进，烘干气流由后向前流动。逆向烘干的优势在于热能可以得

到充分利用,可以降低废气温度。烘干气体中溶剂蒸汽的浓度在流动过程中由低向高改变,高温烘干时溶剂蒸汽的浓度很低,可以采用较小的换气量,减少高品位热能的消耗量。

[0047] 2) 所述烘箱盖按前后顺序设有低温段、中温段、高温段、冷却段;低温段包括送风单元,中温段包括加热装置和至少二个送风单元,高温段包括新风板、进风风门、加热装置和至少二个送风单元,冷却段包括送风单元;冷却段与中温段之间设新风通道。

[0048] 在低温段,印品上溶剂暴露面积大,蒸发速度快,利用余热烘干可以避免出现印品出现表干现象,同时降低排放废气温度达到节能目标或降低废气处理的难度,所以可以不加装加热装置;在中温段,同时要提供溶剂蒸发与印品升温所需热量,热能消耗量最大,可以采用低品位的热源加热,如利用热泵采集空气中的热能。在高温段要将残余的溶剂彻底蒸发掉,需要用高品位的高温热源加热以接近或超过溶剂的沸点,但由于换气量小,所以热能消耗量不大。在冷却段,用进入的低温气体吸收印品上的热量,同时达到回收余热及冷却印品的双重目的,既节能又改善了烘干性能。

[0049] 本实施例提供一种实现变温变流烘干工艺的烘箱盖,其进步之处在于提供了一种完善的烘干工艺方案及装置,实现了高性能、低能耗的目的,并为进一步处理利用废气,实现环保节能目标奠定了基础。

[0050] 实现本发明第二目的的一种实施方案是:

[0051] 1) 所述加热装置包括热泵冷凝器;

[0052] 2) 所述加热装置可采用两种或更多种不同品位的热源来满足加热的需求,如用电加热器来满足高温需求,热泵可以用蒸发器从空气或水中吸取热量,再经冷凝器释放热量。用热泵以很高的能效比提供中低品位的热能满足中低温加热需求,获得更佳的节能效果。

[0053] 根据不同的烘干需求,可配置不同的热泵系统,包括单级压缩热泵、双级压缩热泵、复叠式热泵、多级复叠式热泵。

[0054] 本实施例提供一种带有热泵装置的烘箱盖,其进步之处在于提供了利用低品位热能实现节能的技术方案。

[0055] 实现本发明第二目的的一种实施方案是:所述加热装置包括热泵冷却器、热泵冷凝器、热泵过冷器;热泵装置由依次相连的热泵压缩机、热泵冷却器、热泵冷凝器、热泵过冷器、热泵节流阀、制冷蒸发器、热泵压缩机组成。热泵过冷器、热泵冷却器、热泵冷凝器、制冷蒸发器均可采用铜管套铝翅片的热交换器。

[0056] 热泵压缩机排出压缩气体中包含显热和潜热,显热体现为排气温度高于冷凝温度,显热的热值小但品位高,显热在热泵系统中通常占总制热量的 20%~35%,排气温度可高达 130℃。采用热泵冷却器的目的在于区别使用显热与潜热,可以在不提高冷凝温度的情况下,获得介于冷凝温度与排气温度之间的最高烘干温度。印刷机需求的最高烘干温度一般高于 80℃,而热泵经济可靠运行时的冷凝温度一般不超过 65℃,采用热泵冷却器配合风量的控制既可满足最高烘干温度的需求,而不必牺牲运行的经济性或压缩机寿命。

[0057] 本实施例提供一种带有热泵装置的烘箱盖。

[0058] 实现本发明第二目的的一种实施方案是:所述烘箱盖还包括制冷蒸发器,制冷蒸发器安装在排气腔中。

[0059] 制冷蒸发器用于回收废气中的热能,获得节能的效果。制冷蒸发器热泵冷凝器 88 与配合使用。

[0060] 提供一种带有废热回收装置的烘箱盖,其进步之处在于提供了利用低品位热能实现节能的完整技术方案。

[0061] 参见图 11 :变温变流节能烘干方法示意图。

[0062] 本发明具有如下突出的有益效果 :

[0063] 1、本发明首先将原来外置的风机、加热装置和风道全部或部分化整为零,将全部功能部件内置于烘箱盖中,通过内部灵巧的风道替代原来结构复杂且功能单一的风道,取得结构紧凑、节省空间和减少材料耗用的效果 ;在改良结构的基础上,采用变温变流烘干方法,通过气流流向、加热量、气流量的分级配置,获得精细的烘干工艺适应能力,达到提高烘干质量和降低能耗的目标 ;再进一步改变加热方式,利用热泵获得更好的节能效果,产生显著的社会效益与经济效益。

[0064] 2、本发明所提供的烘箱盖不但结构较传统设备大大简化,设备占地面积大幅减少,制造成本与安装运输费用显著下降,而且烘干性能显著提升,印品免受环境中粉尘污染,还能实现节能 30% 以上。具有结构紧凑、高效节能、灵活多变的特点,较全面地解决了现行设备存在的问题,其社会效益与经济效益十分显著。

[0065] 3、通过本发明的启发并以此为基础,本领域技术人员能对现行产品的设计进行各种改良。

附图说明

[0066] 图 1 为本发明具体实施例 1 的烘箱盖及配合底座剖面示意图。

[0067] 图 2 为本发明具体实施例 1 的烘箱盖主体结构剖面示意图。

[0068] 图 3 为本发明具体实施例 1 的烘箱盖送风系统剖面示意图。

[0069] 图 4 为本发明具体实施例 1 的烘箱盖加热系统剖面示意图。

[0070] 图 5 为本发明具体实施例 1 的烘箱盖右侧视图。

[0071] 图 6 为本发明具体实施例 1 的烘箱盖未装配外罩部件主视图。

[0072] 图 7 为本发明具体实施例 1 的烘箱盖左侧视图。

[0073] 图 8 为本发明具体实施例 2 的烘箱盖剖面示意图。

[0074] 图 9 为现行印刷机烘干设备烘箱结构示意图。

[0075] 图 10 为现行印刷机烘干设备热风装置结构示意图。

[0076] 图 11 为变温变流节能烘干方法示意图

具体实施方式

[0077] 具体实施例 1 :

[0078] 图 1 至图 7 和图 11 构成本发明的具体实施例 1。

[0079] 本实施例适用于溶剂型印刷机的全热泵加热烘干设备。

[0080] 图 1 至图 7 提供了本实施例所述烘箱盖的详细结构,图 11 为本实施例采用的变温变流节能烘干方法示意图。

[0081] 各附图中部件名称与附图标记的对应关系如表 1 所示。

[0082] 表 1 :部件名称与附图标记对应表

[0083]	00	印品	10	烘箱	20	烘箱盖
	01	新风入口	11	进气腔	21	外罩部件
	02	废气出口	12	排气腔	22	隔板部件
	03	印品入口	13	烘干腔	23	框架部件
	04	印品出口	16	低温段	24	前横梁
	07	空气过滤器	17	中温段	25	后横梁
			18	高温段	26	左墙板
			19	冷却段	27	右墙板
					28	新风板
					29	通风孔
			40	热风装置	50	底座
			41	循环单元	51	底座壳体
			42	吸气管	52	支承辊
			70	控制装置		
		30	风机			
		31	导流板			
		32	稳流板			
		33	贯流叶轮			
		34	喷嘴			
		38	风机电机			
		39	传动皮带			
		43	进风口			
		44	排风口			
		45	回风口			
		46	送风口			
		47	风机机箱			
		48	加热器			
		49	机架			
		60	送风单元	90	回收装置	
		61	送风通道	93	集液器	
		62	新风通道			
		63	进风通道			
		80	热泵装置			
		81	热泵机箱			
		82	热泵过冷器			
		83	热泵冷却器			
[0084]	64	排风通道	86	热泵蒸发器		
	66	进风风门	87	热泵节流阀		
	67	回风风门	88	热泵冷凝器		
	68	出风通道	89	热泵压缩机		
	69	回风通道				

[0085] 如图 1 所示, 烘干装置包括烘箱盖和与其配套使用的烘箱底座 50, 设有印品入口 03、印品出口 04; 烘箱盖包括九个送风单元 60A ~ 60I、1 个循环单元 41, 烘箱底座 50 包括底座壳体 51 和支承辊 52。印品 00 从印品入口 03 进入, 在支承辊支撑下接受送风单元 60 的风力吹扫, 烘干后由印品出口 04 离开烘干装置。

[0086] 如图 2 所示, 烘箱盖包括外罩部件 21、隔板部件 22、框架部件 23, 设有烘干腔 13、排气腔 12; 烘干腔 13 由隔板部件 22、框架部件 23 与烘箱底座 50 围成, 排气腔 12 由隔板部件 22、框架部件 23 与外罩部件 21 围成, 烘干腔 13 与排气腔 12 在前横梁 24 端相互连通。

[0087] 如图 3 所示, 送风单元 60 包括风机 30, 设有进风通道 63、排风通道 64、出风通道 68, 送风单元 60 安装在烘干腔 13 中; 风机 30 是贯流风机, 包括导流板 31、稳流板 32、贯流叶轮 33。烘箱盖还包括安装在烘干腔 13 中的循环单元 41, 循环单元 41 包括风机 30 和回风风门 67, 循环单元 41 能克服风阻保证新风量, 能避免烘干气体从印品入口 03 外泄, 能根据烘干需求调整回风风门 67 改变新风量。

[0088] 九个送风单元 60 沿印品入口 03 向印品出口 04 方向前后顺序排列, 前一送风单元 60 的进风通道 63 与后一送风单元 60 的排风通道 64 相连, 如图中所示 64E 与 63F 相连。

[0089] 采用横向送风的贯流风机, 使送风单元 60 内置于烘干装置 10 中, 突破了现行设备的限制, 使结构变得简单紧凑, 烘干工艺得到完善, 烘干效果得到显著提高。

[0090] 本实施例中热泵装置 80 由依次相连的热泵压缩机 89、热泵冷却器 83、热泵冷凝器 88、热泵过冷器 82、热泵节流阀 87、制冷蒸发器 96、热泵压缩机 89 组成。热泵压缩机 89 采用涡旋压缩机,蒸发温度为 10℃,冷凝温度为 65℃。

[0091] 热泵过冷器 82、热泵冷却器 83、热泵冷凝器 88、制冷蒸发器 96 均为铜管套铝翅片的热交换器。

[0092] 热泵冷凝器 88、热泵冷却器 83、热泵过冷器 82 安装在烘干腔 13 中,制冷蒸发器 96 安装在排气腔 12 中,在制冷蒸发器 96 的下方设有集液器 93 收集冷凝水,通过管路排到设备外。

[0093] 热泵压缩机 89 排出压缩气体中包含显热和潜热,显热体现为排气温度高于冷凝温度,显热的热值小但品位高,显热在热泵系统中通常占总制热量的 20%~35%,排气温度可高达 130℃。采用热泵冷却器 83 的目的在于区别使用显热与潜热,可以在不提高冷凝温度的情况下,获得介于冷凝温度与排气温度之间的最高烘干温度。印刷机需求的最高烘干温度一般高于 80℃,而热泵经济可靠运行时的冷凝温度一般不超过 65℃,采用热泵冷却器 83 配合风量的控制既可满足最高烘干温度的需求,而不必牺牲运行的经济性或压缩机寿命。

[0094] 如图 4 所示,烘箱 10 沿印品入口 03 向印品出口 04 方向设有低温段 16、中温段 17、高温段 18、冷却段 19。

[0095] 低温段 16 包括送风单元 60H、60I 和热泵过冷器 82H、82I。中温段 17 包括送风单元 60E、60F、60G 和热泵冷凝器 88E、88F、88G,高温段 18 包括送风单元 60B、60C、60D 和热泵冷却器 83B、83C、83D,冷却段 19 包括送风单元 60A。

[0096] 系统采用逆向送风烘干方式分段烘干,利用热泵冷凝器 88、热泵冷却器 83、热泵过冷器 82 实现不同烘干温度,按完善的烘干工艺需求配置了烘箱 10 内的烘干加热器,采用冷却段回收热量实现了进一步的节能与工艺完善。

[0097] 高温段 18 设有新风板 28 和进风风门 66,冷却段 19 与中温段 17 之间设新风通道 62,所述新风通道 62 由新风板 28 与隔板部件 22 围成。进风风门 66 与热泵冷却器 83 配合可以获得烘干工艺所需的最高烘干温度。新风通道 62 的设立改善了热泵冷凝器 88 的换热效率,使热泵装置 80 能获得更高的能效比。

[0098] 如图 5~图 7 所示,烘箱盖 20 还包括风机电机 38 和传动皮带 39,风机电机 38 安装在排气腔 12 中,通过传动皮带 39 带动所有风机 30。风机电机 38 安装在排气腔 12 中能降低风机电机 38 的工作温度并利用其散发的热量。

[0099] 框架部件 23 包括前横梁 24、后横梁 25、左墙板 26、右墙板 27。

[0100] 左墙板 26、右墙板 27 设有装配孔,隔板部件 22、新风板 28、导流板 31、稳流板 32、贯流叶轮 33、进风风门 66、回风风门 67、热泵冷却器 83、热泵冷凝器 88 均通过弯角件装配在左墙板 26 和右墙板 27 上,这是一种简洁的标准化装配结构方案。

[0101] 左墙板 26、右墙板 27 设有通风孔 29,每侧包括与新风通道 62 相通的 2 个大孔,供温度较低的新风流出;还包括与中低温段送风单元进风通道 63 相通的 5 个小孔,供新风流入。新风在左右墙板与外罩部件之间形成的气流通道流动,既起到防止烘箱 10 对外散热,又避免轴承等转动部件温度过高。

[0102] 如图 6 中 33J 所示,贯流叶轮 33 左侧叶轮边缘距左墙板 26 距离与右侧叶轮边缘

距右墙板 27 距离的差值为 33 毫米,贯流叶轮 33 的非对称设置实现底座 50 内气体流动,提高了印品 00 与烘干气体的换热系数。

[0103] 热泵装置 80 还包括热泵机箱 81 和控制装置 70,热泵压缩机 89、控制装置 70 安装在热泵机组箱 81 中。热泵节流阀 87 就近安装在烘箱盖 20 中,热泵装置 80 的各部件通过铜管连接。

[0104] 本实施例中,热泵节流阀 87 是电磁膨胀阀,热泵压缩机 89 是变频涡旋压缩机;进风风门 66、回风风门 67 均为步进电机驱动的电动风门;控制装置 70 包含温度传感器和溶剂浓度传感器,传感器均安装在烘箱盖 20 中;热泵节流阀 87、进风风门 66、回风风门 67 均受控制装置 70 的控制。本实施例所提供烘干设备能自动适应烘干需求变化。

[0105] 沿印品 00 行进方向的烘干过程如下:

[0106] 印品 00 从印品入口 03 进入,在支承辊支撑下接受送风单元的风力吹扫。进入烘箱 10 后,首先接受送风单元 60I 与循环单元 41 形成的推挽气流吹扫,气体在温度 35℃左右,其中溶剂蒸汽浓度较高,印品 00 上部分溶剂蒸发混入气体中,饱和溶剂蒸汽的气体被循环单元 41 送入排气腔 12,经制冷蒸发器 96 吸收热量后由废气出口 02 排出;

[0107] 印品 00 依次经过送风单元 60H、60G、60F、60E,烘干气体温度分别为 45℃、50℃、55℃、60℃左右,在此期间,印品上 80%以上的溶剂蒸发,印品 00 的温度上升。

[0108] 印品 00 进入送风单元 60D、60C、60B 接受高温吹扫,各单元烘干气体温度大约为 70℃、75℃、80℃。高温吹扫使残留的溶剂完全蒸发,印品 00 的温度继续上升。

[0109] 印品 00 进入送风单元 60A 接受大约由新风入口 01 进入的新风吹扫,新风与印品 00 的温差较大,换热强度相对较高,换热后新风温度上升大约 5℃,印品 00 被冷却降温后从印品出口 04 离开烘箱 10,完成烘干过程。

[0110] 沿烘干气体流动方向的工作过程如下:

[0111] 环境中空气经新风入口 01 和空气过滤器 07 进入送风单元 60A,经循环吹扫印品 00 后升温 5℃左右,溶剂蒸汽浓度基本上为零。

[0112] 经进风风门 66 分配,气体分两路分别进入高温段 18 和中温段 17。

[0113] 进入高温段的新风流量很小,其中部分流入送风单元 60B 被热泵冷却器 83 加热到 80℃或更高。被 60B 加热后的部分气体与未流进 60B 的新风混合后流经 60C,部分被 60C 吸入并加热到 75℃左右,同样,被 60C 加热后的部分气体与未流进 60C 的混合气体再混合后流进 60D,经 60D 循环加热升温到 70℃左右,部分排出与新风通道 62 中的气体混合进入中温段 17。由于在高温段烘干蒸发的溶剂不多,混合新风后气体中溶剂蒸汽的浓度只是略有提高。

[0114] 进入中温段的气体在热泵冷凝器 88 的加热下,温度在 55~60℃间,在此期间溶剂大量蒸发,气体中溶剂蒸汽浓度上升,溶剂蒸发及印品 00 温度上升吸收了热泵冷凝器 88 释放的热量,使气体进入低温段后的温度下降到 45℃左右,在低温段,虽然温度较低,印品 00 上溶剂暴露的面积大,所以蒸发速度也很快,热泵过冷器释放热量减缓温度的下降。气体中溶剂蒸汽浓度上升到最高。

[0115] 经循环单元 41 送入排气腔 12 的气体温度大约在 35℃左右,进入制冷蒸发器 96 后被吸热降温。制冷蒸发器 96 的蒸发温度为 10℃,末段有低于 5℃的过热度。气体在制冷蒸发器 96 中逆向换热,最后降温到 15℃左右,其中部分水蒸汽会在此温度下冷凝成液体经集

液器 93 收集后排出。最后,气体经废气出口 02 离开排气腔 12 进入排气管道完成烘干气体的流动过程。

[0116] 由于气体加热的显热被回收利用,本实施例所提供烘干设备 10 压缩机和风机消耗的功率,应接近于设备对环境散热、溶剂蒸发吸收的潜热及印品 00 升温所消耗的热能。由于烘箱盖 20 采用低温新风环绕的保温措施,大多数情况下不但不会向环境散热,还会从环境中吸收热量,底座 50 若采取简单的保温隔热措施,烘干设备与环境之间应基本上达成热平衡,吸收热量的主体是溶剂与印品 00。由于增加了冷却段回收印品 00 的热量,且受换热系数、换热面积及换热时间的限制,印品 00 吸收的热量非常有限,在工作环境温度低至 15℃的情况下,1.3 米宽度的印刷单元使用本实施例所提供烘箱所需烘干电力不到 8kw,与现行烘干设备相比节能超过 66%。

[0117] 具体实施例 2:

[0118] 本实施例是适用于水性油墨印刷机的电加热烘干设备

[0119] 图 8 为本发明实施例 2 的结构示意图。体现本实施例与第一实施例不同之处在于:加热器 48 采用 PTC 电加热器,使用加热器 48 可以产生超过 100℃的热风,满足水性油墨印刷机的需求。

[0120] 由于未采用热泵,废气中的显热不能得到回收利用,所以低温段 16 未安装加热装置 48,利用中温段 17 的余热烘干,尽量降低废气温度。

[0121] 在本实施例中,在工作环境温度 15℃的情况下,废气温度控制在 30℃左右,1.3 米宽度的印刷单元使用本实施例所提供烘箱所需烘干电力 12kw 左右,与现行烘干设备相比节能 50%左右。

[0122] 其余各组成部分及工作过程与第一实施例相同或相似,在此不再赘述。

[0123] 本发明最显著的进步之处在于灵活性高、适应性强。应对各种需求,均能获得烘干性能好、零废气排放、全溶剂回收、低能源消耗、低噪声污染、小占地面积、易运输安装的效果,能带来较大的社会效益与经济效益。

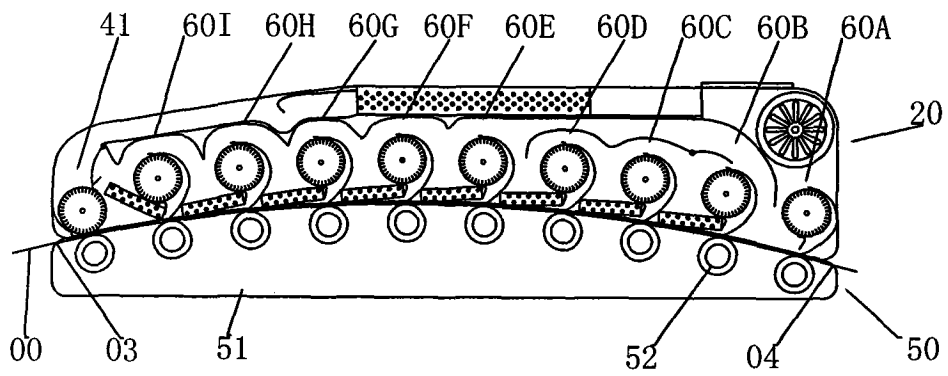


图 1

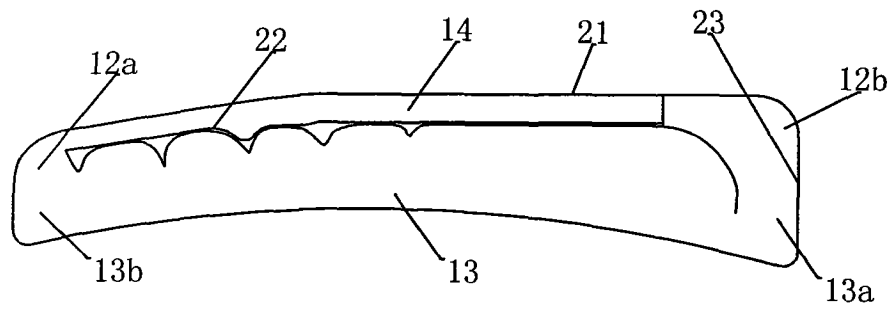


图 2

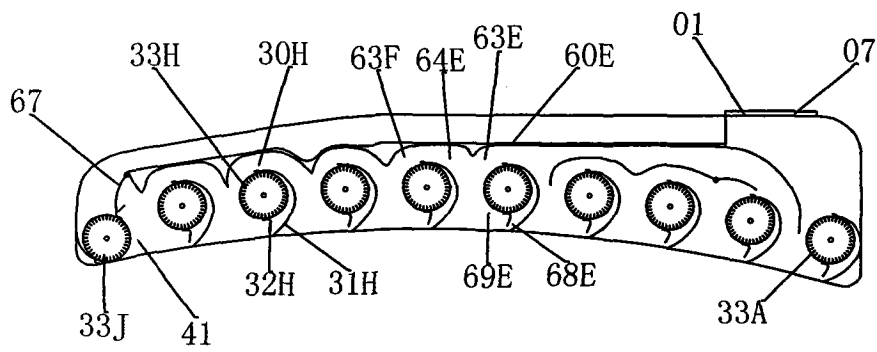


图 3

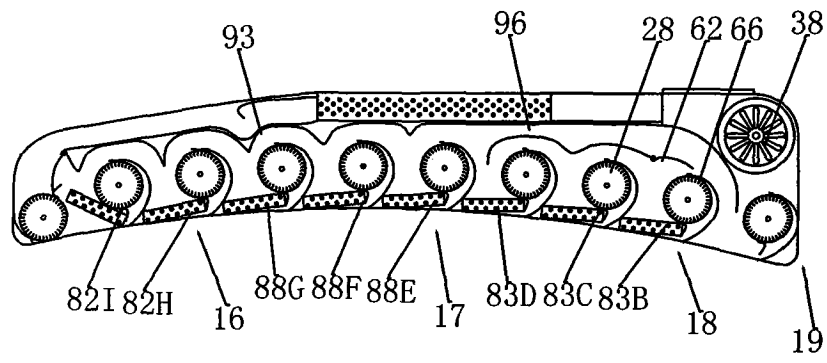


图 4

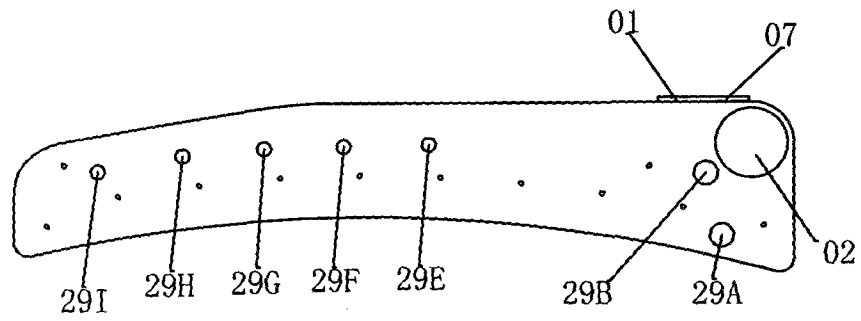


图 5

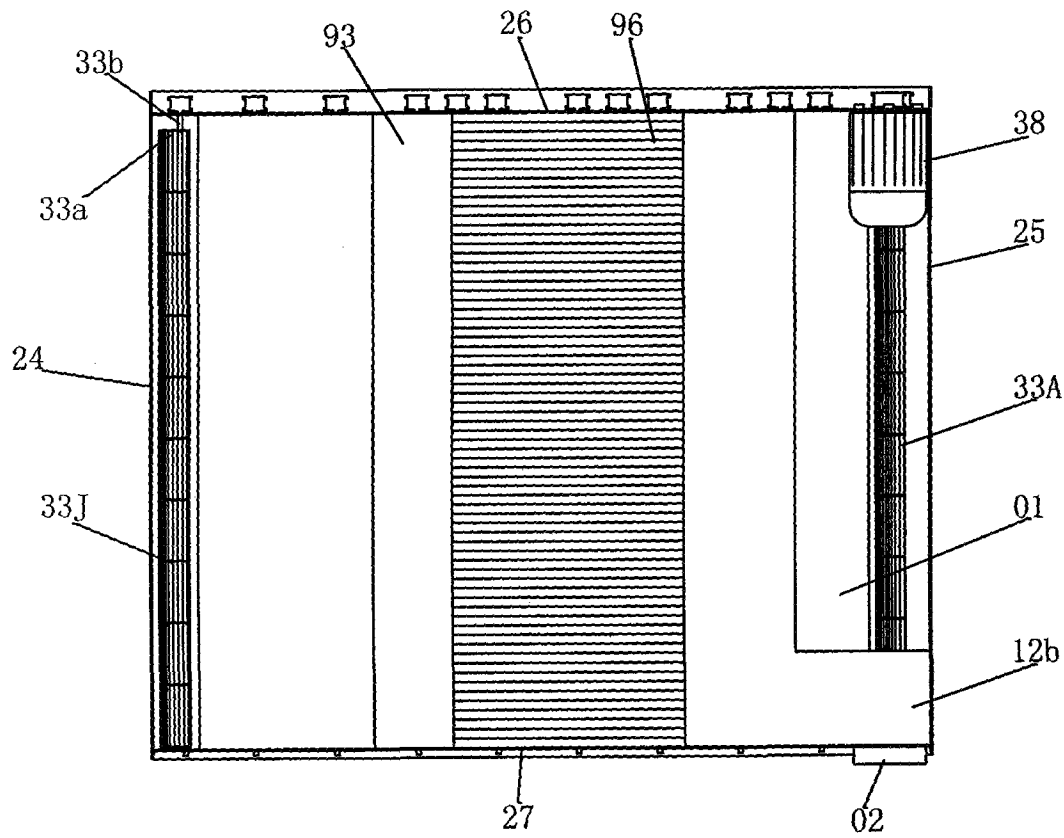


图 6

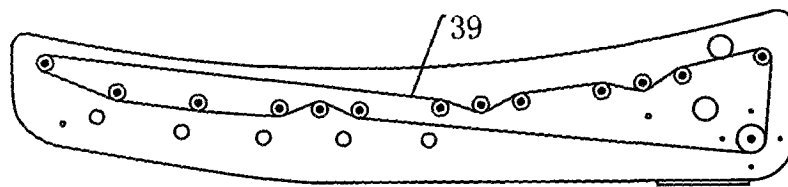


图 7

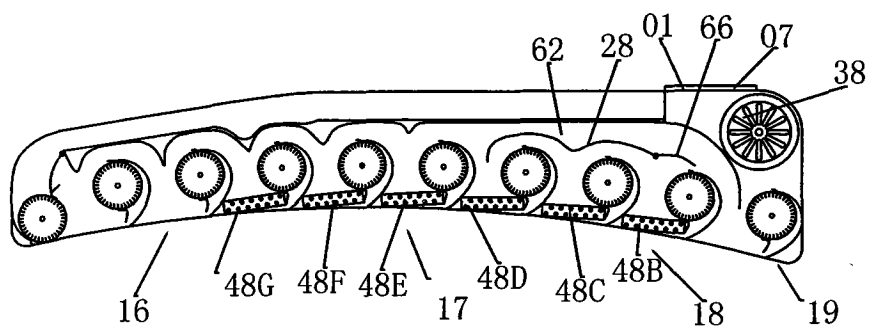


图 8

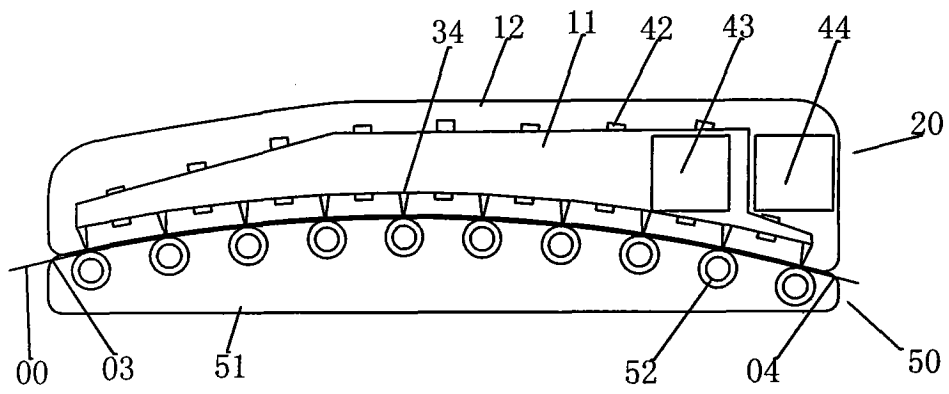


图 9

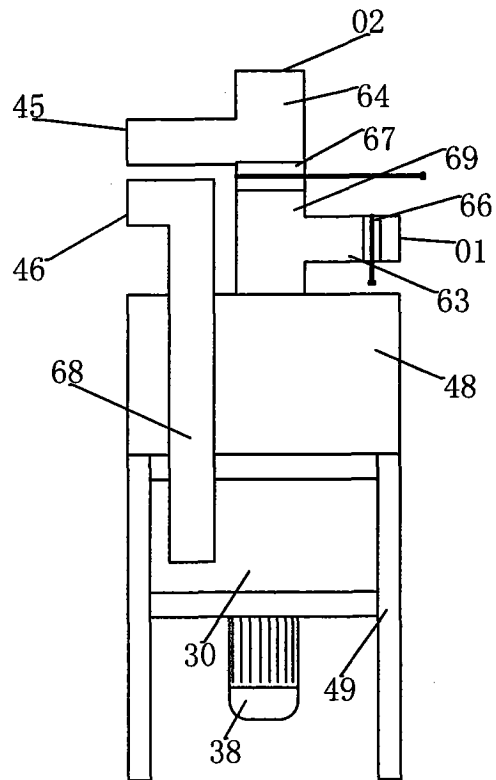


图 10

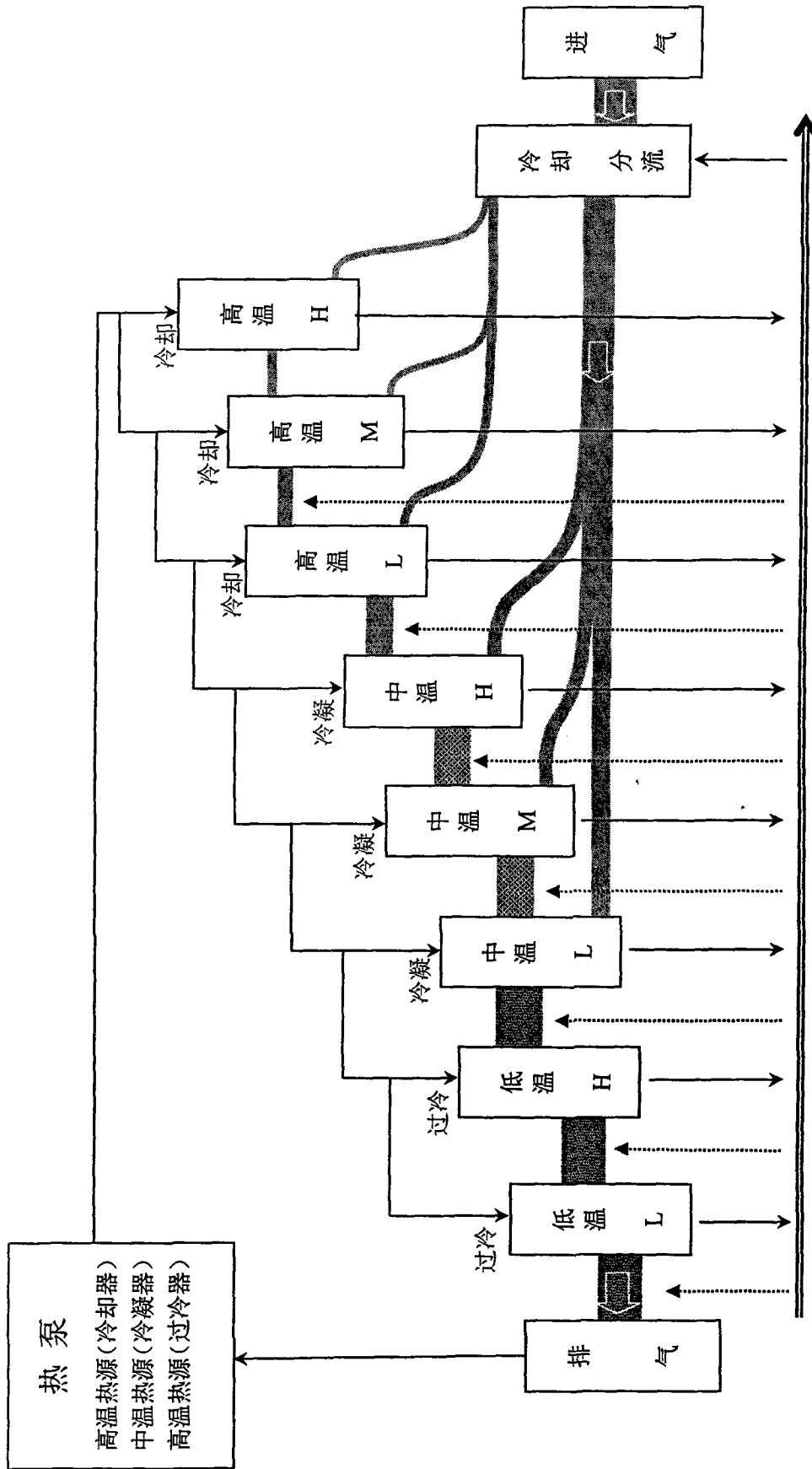


图 11