



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202470421 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201220015925. X

(22) 申请日 2012. 01. 14

(73) 专利权人 湖南省浏阳市择明热工器材有限公司

地址 410300 湖南省长沙市浏阳市金沙北路
工业品大市场 1 栋 1 单元 501 室

(72) 发明人 汤世国 汤慧鑫

(51) Int. Cl.

F24H 4/06 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

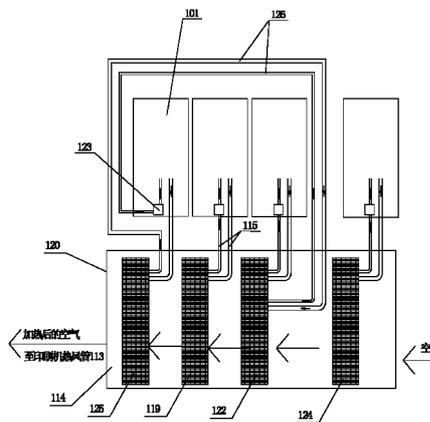
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

一种提供直流式高温热风的空气源热泵系统

(57) 摘要

本实用新型提供了一种提供直流式高温热风的空气源热泵系统,由多台空气源热泵组成,多台空气源热泵的冷凝器串联形成冷凝器组进行多级加热,需要加热的空气依次通过各台空气源热泵冷凝器,各台空气源热泵的冷凝器热风温度根据进风顺序依次提高;冷凝器风机设置在所述冷凝器组的出风口端进行吸风式换热。本实用新型克服了热泵技术直流风方式加热不能获得高温热风的技术偏见,解决了空气源热泵以直流方式连续提供 85℃ 高温热风的问题。拓展了空气源热泵的应用空间和应用前景,在直流风空气源热泵加热的领域取得了显著的节能减排效益。



1. 一种提供直流式高温热风的空气源热泵系统,由多台空气源热泵组成,每台空气源热泵主要由蒸发器、压缩机、冷凝器、储液器、节流装置、工质循环管道组成,其特征在于,多台空气源热泵的冷凝器串联形成冷凝器组进行多级加热,需要加热的空气依次通过各台空气源热泵冷凝器,各台空气源热泵的冷凝器热风温度根据进风顺序依次提高;冷凝器风机设置在所述冷凝器组的出风口端进行吸风式换热。

2. 如权利要求 1 所述的一种提供直流式高温热风的空气源热泵系统,其特征在于,所述冷凝器组共用一台冷凝器风机。

3. 如权利要求 1 所述的一种提供直流式高温热风的空气源热泵系统,其特征在于,多台空气源热泵的冷凝器组合在一个壳体内,需要加热的空气依次通过各冷凝器。

4. 如权利要求 1 所述的一种提供直流式高温热风的空气源热泵系统,其特征在于,3-5 台冷凝器串联组合进行多级加热。

5. 如权利要求 1-4 任一项所述的一种提供直流式高温热风的空气源热泵系统,其特征在于,增设副管道将所述冷凝器组的末端冷凝器工质引出至副冷凝器进行再次冷凝后,送回末端冷凝器所在的空气源热泵的储液器;选择第一件冷凝器至次末端冷凝器的任意一件冷凝器作为所述副冷凝器,或者新增设一件冷凝器作为所述副冷凝器。

6. 如权利要求 1-4 任一项所述的一种提供直流式高温热风的空气源热泵系统,其特征在于,所述压缩机的输入功率为 3-4 匹时,所述储液器的容量为 1.4-4.2 升;所述压缩机的功率为 5 匹时,所述储液器的容量为 2.0-6.3 升;所述压缩机的功率为 6 匹时,所述储液器的容量为 2.2-6.3 升;所述压缩机的功率为 7 匹时,所述储液器的容量为 2.9-6.8 升;所述压缩机的功率为 8 匹时,所述储液器的容量为 2.5-7.5 升;所述压缩机的功率为 9 匹时,所述储液器的容量为 4.4-9.8 升;所述压缩机的功率为 10-12 匹时,所述储液器的容量为 6.2-12 升。

7. 如权利要求 5 所述的一种提供直流式高温热风的空气源热泵系统,其特征在于,所述压缩机的输入功率为 3-4 匹时,所述储液器的容量为 1.4-4.2 升;所述压缩机的功率为 5 匹时,所述储液器的容量为 2.0-6.3 升;所述压缩机的功率为 6 匹时,所述储液器的容量为 2.2-6.3 升;所述压缩机的功率为 7 匹时,所述储液器的容量为 2.5-6.8 升;所述压缩机的功率为 8 匹时,所述储液器的容量为 2.5-7.5 升;所述压缩机的功率为 9 匹时,所述储液器的容量为 4.4-9.8 升;所述压缩机的功率为 10-12 匹时,所述储液器的容量为 6.2-12 升。

一种提供直流式高温热风的空气源热泵系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种利用空气源热泵获得直流高温热风进行工业化加热或烘干的装置。

背景技术

[0002] 循环风是指全部或部分回风再进入同一进风中的风流。直流风是循环风的相对概念。现有技术中很多地方采用 60-80℃ 高温直流热风进行加热,例如:

[0003] 一、面条的大规模工业化生产,大多是将压制成型的面条放置在隧道式生产线上,以热风干燥的方式进行,面条以每分钟数米的速度向前移动,要求连续的热风风温在 70℃ 左右对其进行干燥,风温越高,越有利于提高产能和品质。传统的方法是以燃煤锅炉加热导热油,将热能送入隧道中的换热器,在风机吹拂下产生 70℃ 左右的热风对面条进行干燥。

[0004] 二、印刷车间内的印刷设备包括印刷机、干式复合机等。印刷油墨或复合胶水等要求在很短的时间内加热固化,被印物品以每分钟上百米或几百米的印制速度进行,需要连续的热风对印制部位进行加热。现有印刷设备通过风机及管道将进风口吸取的环境中的空气送至电加热管进行加热,再将热空气喷射至需要加热的部位,使油墨中的有机溶剂迅速挥发或水性油墨中水份快速蒸发,油墨固化。然后混有大量汽态分子的水分或有机溶剂的热空气通过废气管道被排至室外。

[0005] 上述供热方式存在以下不足:第一、电加热管类形的电阻加热能效比低,其能效比只能达到 0.85-0.90 左右;第二、燃煤含有二氧化硫,遇水后变为硫酸(酸雨)酸化耕地,降低农产品品质和产量,二氧化硫和酸雨还腐蚀建筑、设备。同时还对环境造成消极影响。企业使用的燃煤锅炉一般是一吨至四吨的小锅炉,以媒介导热方式进行间接加热,其热能利用率只能达到 15-30 范围,热能浪费大,不利于节能减排。

[0006] 现有技术也将空气源热泵装置应用于生产和生活的加热,在冷凝器风机的作用下,送出热风至加热室内,但其加热能力或强度有限,直流风加热方式获得的热风温度较低,无法满足 80℃ 以上高温的工业应用需要,只能以循环风的方式,将加热室内空气的温度逐步提高。不能获得高温直流式热风。

实用新型内容

[0007] 为了解决上述弊端,本实用新型所要解决的技术问题是,研制开发一种能够获得直流高温热风进行工业化加热或烘干的空气源热泵系统,有利于节能减排。为了解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案是,一种提供直流式高温热风的空气源热泵系统,由多台空气源热泵组成,每台空气源热泵主要由蒸发器、压缩机、冷凝器、储液器、节流装置、工质循环管道组成,其特征在于,多台空气源热泵的冷凝器串联形成冷凝器组进行多级加热,需要加热的空气依次通过各台空气源热泵冷凝器,各台空气源热泵的冷凝器热风温度根据进风顺序依次提高;冷凝器风机设置在所述冷凝器组的出风口端进行吸风式换热。

[0008] 本实用新型的有益效果在于,克服了热泵技术直流风方式加热不能获得高温热风

的技术偏见,解决了以直流方式连续提供 85℃ 高温热风的问题。采用的技术方案是多台空气源热泵装置冷凝器组合串联加热,经过第一台热泵冷凝器被加热的风进入第二台热泵冷凝器,再进入第三台,如此类推,末端冷凝器出风口风温能达到 85℃,最高可达 90℃或以上。

[0009] 作为本实用新型的一种优选,所述冷凝器组共用一台冷凝器风机。多台空气源热泵的冷凝器组合加热可由一台冷凝器风机执行换热,减少了风机的能耗,降低了生产成本。

[0010] 作为一种改进的技术方案,多台空气源热泵的冷凝器组合在一个壳体内,需要加热的空气依次通过各冷凝器。多件冷凝器安装于一个壳体内,节约了制造成本。

[0011] 作为本实用新型的一种优选,3-5 台冷凝器串联组合进行多级加热。

[0012] 本实用新型采用多件冷凝器串联构成的冷凝器组加热空气,按照由冷凝器组的进风口端到出风口端的顺序排列,各件冷凝器分别称之为:第一件冷凝器、第二件冷凝器.....次末端冷凝器、末端冷凝器。其中,第二件冷凝器的工质冷凝温度高于第一件,第三件冷凝器的工质冷凝温度高于第二件.....,末端冷凝器的工质冷凝温度最高,由于本技术方案的目的获取 85℃ 以上的热风,末端冷凝器的工质冷凝温度可以达到 90℃ 甚至以上。由于冷凝温度过高可能对系统产生消极影响:如压缩机功耗增加、制冷量减少、系统保护停机等。为了保障系统的正常、稳定运行,经多次反复试验研究,我们发现,可以单独或组合采用以下两种技术措施规避这种消极影响:

[0013] 一、作为一种改进的技术方案,增设副管道将所述冷凝器组的末端冷凝器工质引出至副冷凝器进行再次冷凝后,送回末端冷凝器所在的空气源热泵的储液器;可以选择第一件冷凝器至次末端冷凝器的任意一件冷凝器作为所述副冷凝器,也可以新增设一件冷凝器作为所述副冷凝器。

[0014] 当所述副冷凝器是选自第一件冷凝器至次末端冷凝器的任意一件冷凝器时,该冷凝器所在的空气源热泵排气温度应不大于 90℃,将所选的该冷凝器通过副管道与末端冷凝器进行上述连接;当所述副冷凝器是新增设的一件冷凝器时,该冷凝器可以不设置压缩机、蒸发器、储液罐等主机设备,将新增设的该冷凝器通过副管道与末端冷凝器进行上述连接。

[0015] 所述副管道一端连接末端冷凝器的工质管道出口,另一端通过副冷凝器与末端冷凝器所在的空气源热泵的储液器相连,将末端冷凝器流出的高温工质引入副冷凝器中继续参与换热冷凝后,再流回末端冷凝器所在的空气源热泵的储液器中。该技术方案有益效果在于:1、显著降低了末端冷凝器的工质冷凝温度和冷凝压力,使冷凝温度高出现有技术 30℃ 左右的工质在副冷凝器进一步冷却,冷凝压力降低,冷凝温度降低,避免因冷凝温度过高而出现压缩机功耗大幅增加、制冷量减少及保护停机等现象。使热空气源泵冷凝温 90℃ 及 90℃ 以上时仍能正常工作,较好解决了末端空气源热泵提高热风温度带来的冷凝温度、压力过高的问题;2、高温工质流入副冷凝器后释放大量热量,提高了副冷凝器温度,通过提高副冷凝器温度,达到提高其热风温度的目的。将对末端冷凝器所在的空气源热泵有害的热能转化为副冷凝器有用的热能,增强了系统整体的制热能力。

[0016] 二、增大空气源热泵装置的储液器的容量:

[0017] 现有空气源热泵中,储液器的作用是贮存由冷凝器流出的液体工质,稳定空气源热泵装置中工质的循环量,满足冬季和夏季不同工况的需要。其输入功率为 3-4 匹的压缩

机配 1.2 升容量的储液器,5-8 匹的压缩机配 1.8 升容量的储液器,9 匹的压缩机配 4.0 升容量的储液器,10-12 匹的压缩机配 5.6 升容量的储液器。

[0018] 作为本实用新型的一种改进,所述压缩机的输入功率为 3-4 匹时,所述储液器的容量为 1.4-4.2 升;所述压缩机的功率为 5 匹时,所述储液器的容量为 2.0-6.3 升;所述压缩机的功率为 6 匹时,所述储液器的容量为 2.2-6.3 升;所述压缩机的功率为 7 匹时,所述储液器的容量为 2.9-6.8 升;所述压缩机的功率为 8 匹时,所述储液器的容量为 2.5-7.5 升;所述压缩机的功率为 9 匹时,所述储液器的容量为 4.4-9.8 升;所述压缩机的功率为 10-12 匹时,所述储液器的容量为 6.2-12 升。使液态工质在储液器中得到较好的冷却,冷凝压力降低,冷凝温度降低,避免因冷凝温度过高而大幅增加压机功耗、减少制冷量的现象。较好解决了提高热风温度带来的冷凝温度、压力过高的问题,创新了储液器的功能和应用。该技术方案可以只针对末端或次末端冷凝器。也可以对所有冷凝器进行上述改进。

[0019] 下面将结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步说明。

附图说明

[0020] 图 1 为实施例 1 系统构成平面示意图;

[0021] 图 2 为实施例 1 串联冷凝器组的内部结构示意图(选择第一件冷凝器至次末端冷凝器中的第二件冷凝器作为副冷凝器);

[0022] 图 3 为实施例 1 串联冷凝器组的内部结构示意图(新增设一件冷凝器作为副冷凝器);

[0023] 图 4 为实施例 2 系统构成平面示意图;

[0024] 图 5 为实施例 2 串联冷凝器组的内部结构示意图。

具体实施方式

[0025] 实施例 1:八色印刷机供热改造项目:

[0026] 项目原况:一台 1050 毫米宽度八色凹板印刷机,因排出的废气中含有大量有机溶剂,无法采用空气源热泵进行循环风方式加热,采用空气源热泵以直流风方式加热其风温又达不到要求,故而采用电热管加热方式。电加热功率每色 30KW,分三档,第一档 15KW,第二档 9KW,第三档 6KW,共为 240KW,八色印刷温度要求分别为 60℃-62℃、60℃-62℃、63℃-66℃、80℃-83℃。63℃-66℃、70℃-73℃、72℃-75℃、80℃-83℃。环境温度 32℃ 时(下同)印刷干燥加热耗电每小时 191 度。

[0027] 采用本实用新型技术方案改造后情况:参见图 1、2,反映本实用新型的一种具体结构,所述提供直流式高温热风的空气源热泵系统,印刷车间墙体 118 内装置一台 1050 毫米宽度八色凹板印刷机 111 一共使用八台六匹空气源热泵分两组提供直流式高温热风。其中:

[0028] 每台空气源热泵由工质循环管道 115 连接的主机 101 和冷凝器组 114 两部分组成,主机 101 由压缩机(图中省略)、节流装置(图中省略)、蒸发器和蒸发器风机(图中省略)、储液器 123 组成;八台空气源热泵的冷凝器分为两组构成两个冷凝器组 114,串联进行四级加热,冷凝器组 114 的内部结构参见图 2,四台空气源热泵的冷凝器组合在一个壳体 120 内,按照由冷凝器组 114 的进风口端到出风口端的顺序排列,各件冷凝器分别称之为:

第一件冷凝器 124、第二件冷凝器 122、次末端冷凝器 119、末端冷凝器 125。需要加热的空气依次通过各件冷凝器,其中,第二件冷凝器 122 的工质冷凝温度高于第一件冷凝器 124,次末端冷凝器 119 的工质冷凝温度高于第二件冷凝器 122,末端冷凝器 125 的工质冷凝温度最高,冷凝器组 114 的出风口端通过热风管 113 连接凹版印刷机 111 的各进风口 112,由凹版印刷机 111 配备的风机进行吸风式换热。八色印刷机有八个进风口 112,每个冷凝器组 114 向四个进风口 112 供应热风。完成加热固化并含有大量有机溶剂的废气依次通过废气管道 121 和印刷机废气排放口 117 排出车间外。主机 101 的蒸发器将外部空气进行冷凝处理后通过冷风管道 110 送至车间内。

[0029] 为了避免末端冷凝器 125 的工质冷凝温度过高对系统造成消极影响,本实施例增设副管道 126 将冷凝器组 114 的末端冷凝器 125 的工质引出至第二件冷凝器 122(此时,在第一件冷凝器 124 至次末端冷凝器 119 中选择第二件冷凝器 122 作为副冷凝器)进行再次冷凝后,送回末端冷凝器 125 所在的空气源热泵的储液器 123。

[0030] 作为另为一种实施方式,也可以新增设一件冷凝器作为所述副冷凝器。参见图 3,与上段所述的不同之处在于,增设第二副管道 127 将冷凝器组 114 的末端冷凝器 125 的工质引出至新增设冷凝器 128(此时,新增设冷凝器 128 作为副冷凝器)进行再次冷凝后,送回末端冷凝器 125 所在的空气源热泵的储液器 123。

[0031] 采用上述技术方案,所述冷凝器组的出风口风温 86℃,八色印刷温度要求分别为 60℃、62℃、64℃、83℃。65℃、71℃、72℃、82℃(进风口 112 处设置了调温装置,减少对中、低温印刷工位的热风输入量),空气源热泵和风机每小时耗电 52 度,能效比为 3.67。与原有情况比较,相同车间相同设备在保持相同加热效果的基础上,每小时耗电量降低 139 度。同时,大量的新风冷凝后通过冷风管道 110 送入车间,车间温度降低的同时相对湿度降低,体感舒适程度明显改善,有机溶剂气味明显降低。

[0032] 实施例 2:干式复合机供热改造项目:

[0033] 项目原况:1050 毫米干式复合机一台,三个进风口的风速 2000m³/h 左右,要求高温区 80℃-83℃,中温区 71℃-74℃,低温区 62℃-65℃。因排出的废气中含有有机溶剂,无法采用空气源热泵进行循环风方式加热,采用空气源热泵以直流风方式加热其风温又达不到要求,故而采用电热管加热方式。干式复合机高温区电热管功率 70KW,中温区电热管功率 55KW,低温区电热管功率 50KW,总电加热功率 175KW。环境温度 30℃时,高温区加热 82℃耗电 41 度/小时,中温区 74℃耗电 33 度/小时,低温区 63℃耗电 25 度/小时,每小时加热耗电共计 99 度。

[0034] 采用本实用新型技术方案改造后情况:参见图 4、5,反映本实用新型的一种具体结构,所述提供直流式高温热风的空气源热泵系统,印刷车间墙体 209 内装置一台 1050 毫米干式复合机 208,一共使用四台六匹空气源热泵提供直流式高温热风。其中:

[0035] 每台空气源热泵由工质循环管道 202 连接的主机 201 和冷凝器组 205 两部分组成,主机 201 由压缩机(图中省略)、节流装置(图中省略)、蒸发器和蒸发器风机(图中省略)、储液器 216 组成;四台空气源热泵的冷凝器构成冷凝器组 205,串联进行四级加热,冷凝器组 205 的内部结构参见图 5,四台空气源热泵的冷凝器组合在一个壳体 211 内,按照由冷凝器组 205 的进风口端到出风口端的顺序排列,各件冷凝器分别称之为:第一件冷凝器 212、第二件冷凝器 213、次末端冷凝器 214、末端冷凝器 215。需要加热的空气依次通过各

件冷凝器,其中,第二件冷凝器 213 的工质冷凝温度高于第一件冷凝器 212,次末端冷凝器 214 的工质冷凝温度高于第二件冷凝器 213,末端冷凝器 215 的工质冷凝温度最高,冷凝器组 205 的出风口端通过热风管 206 连接干式复合机 208 的三个进风口 207,由干式复合机 208 配备的风机进行吸风式换热。完成加热固化并含有大量有机溶剂的废气依次通过废气管道 204 和复合机废气排放口 203 排出车间外。主机 201 的蒸发器将外部空气进行冷凝处理后通过冷风管道 210 送至车间内。

[0036] 为了避免末端冷凝器 215 的工质冷凝温度过高对系统造成消极影响,本例中压缩机的功率为六匹,储液器 216 的容量为 2.2-6.3 升;使液态工质在储液器中得到较好的冷却,冷凝压力降低,冷凝温度降低。

[0037] 采用上述技术方案,所述冷凝器组的出风口风温 87℃,干式复合机 208 高温区 82℃,中温区 73℃,低温区 65℃(进风口 207 处设置了调温装置,减少对中、低温复合工位的热风输入量),空气源热泵和风机每小时耗电 25.5 度,能效比为 3.88。与原有情况比较,相同车间相同设备在保持相同加热效果的基础上,每小时耗电量降低 73.5 度。同时,大量的新风冷凝后通过冷风管道 210 送入车间,车间温度降低的同时相对湿度降低,体感舒适程度明显改善,有机溶剂气味明显降低。

[0038] 由上可知,本实用新型冷凝器串联使用的技术方案,由于解决了空气源热泵以直流风方式连续提供 85℃ 高温热风的问题。拓展了空气源热泵的应用空间和应用前景,在直流风空气源热泵加热的领域取得了显著的节能减排效益。

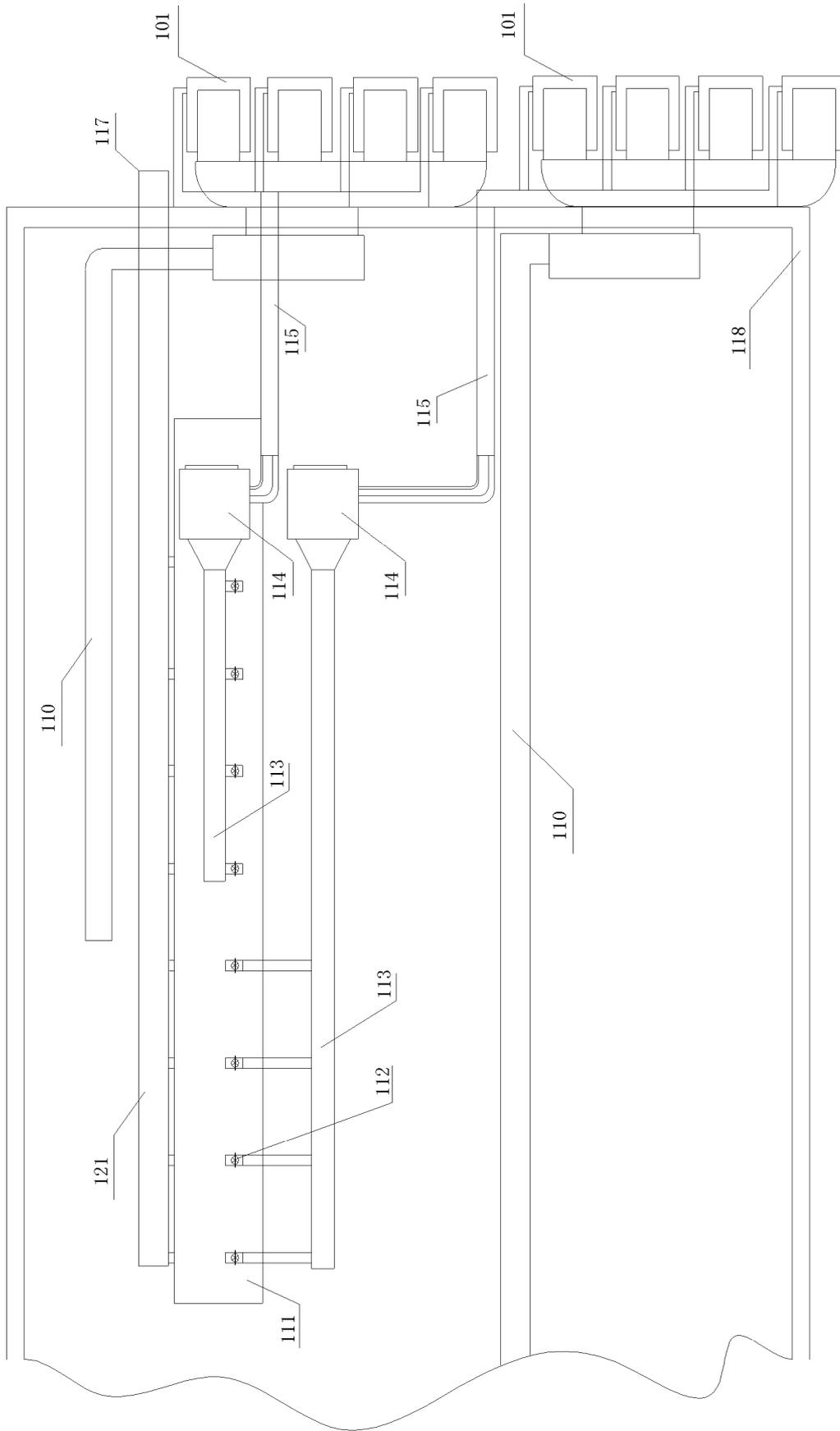


图 1

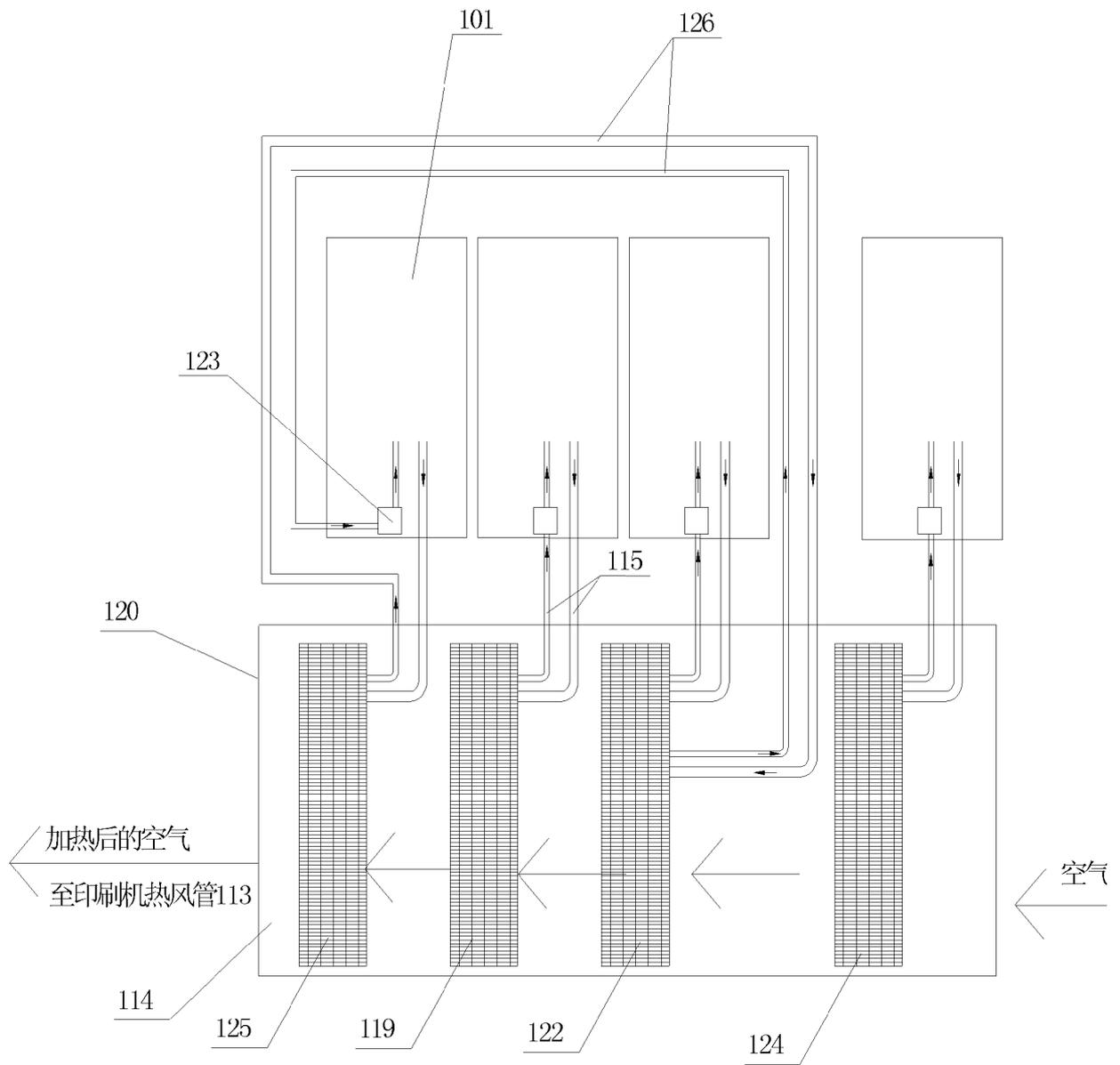


图 2

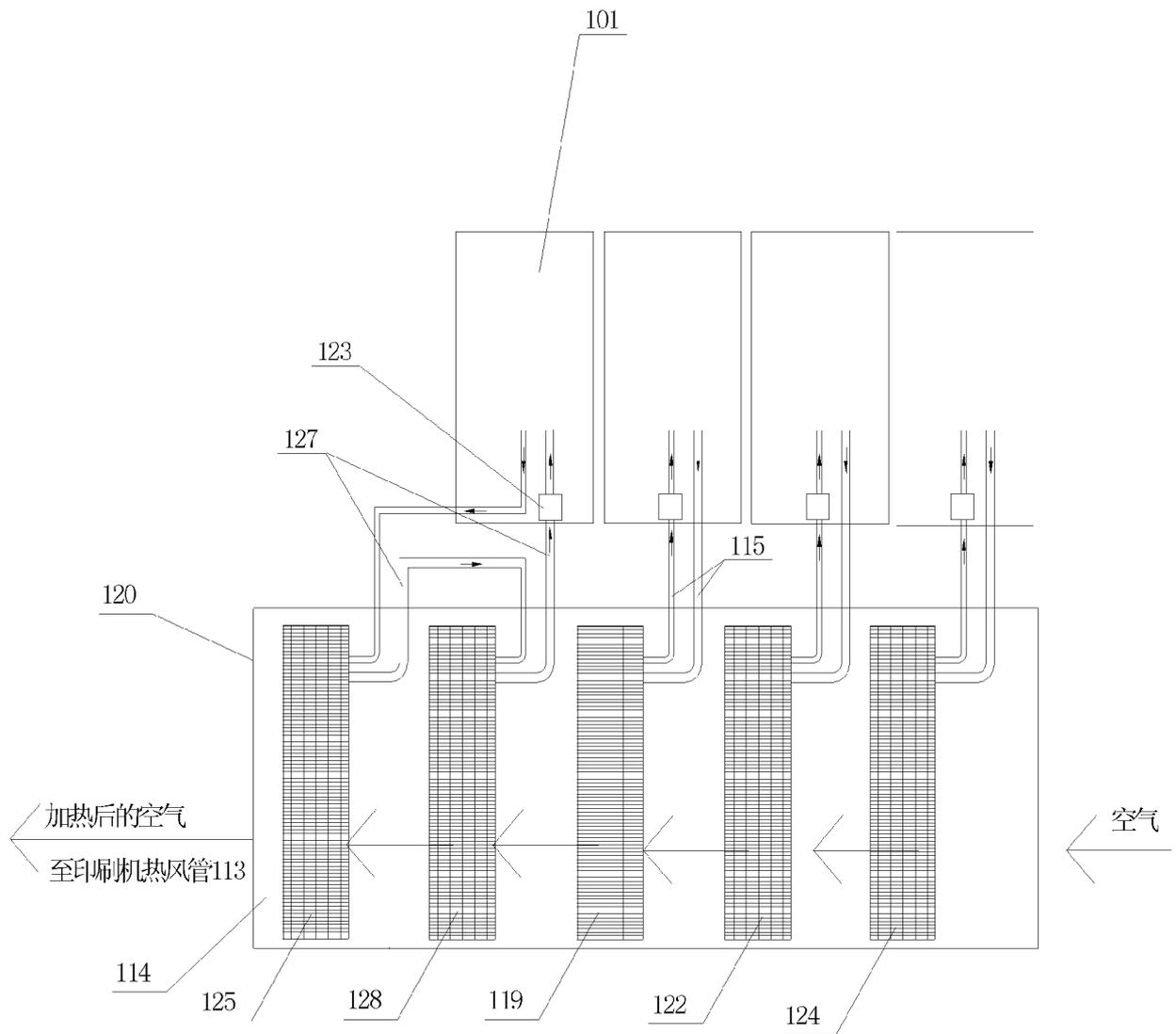


图 3

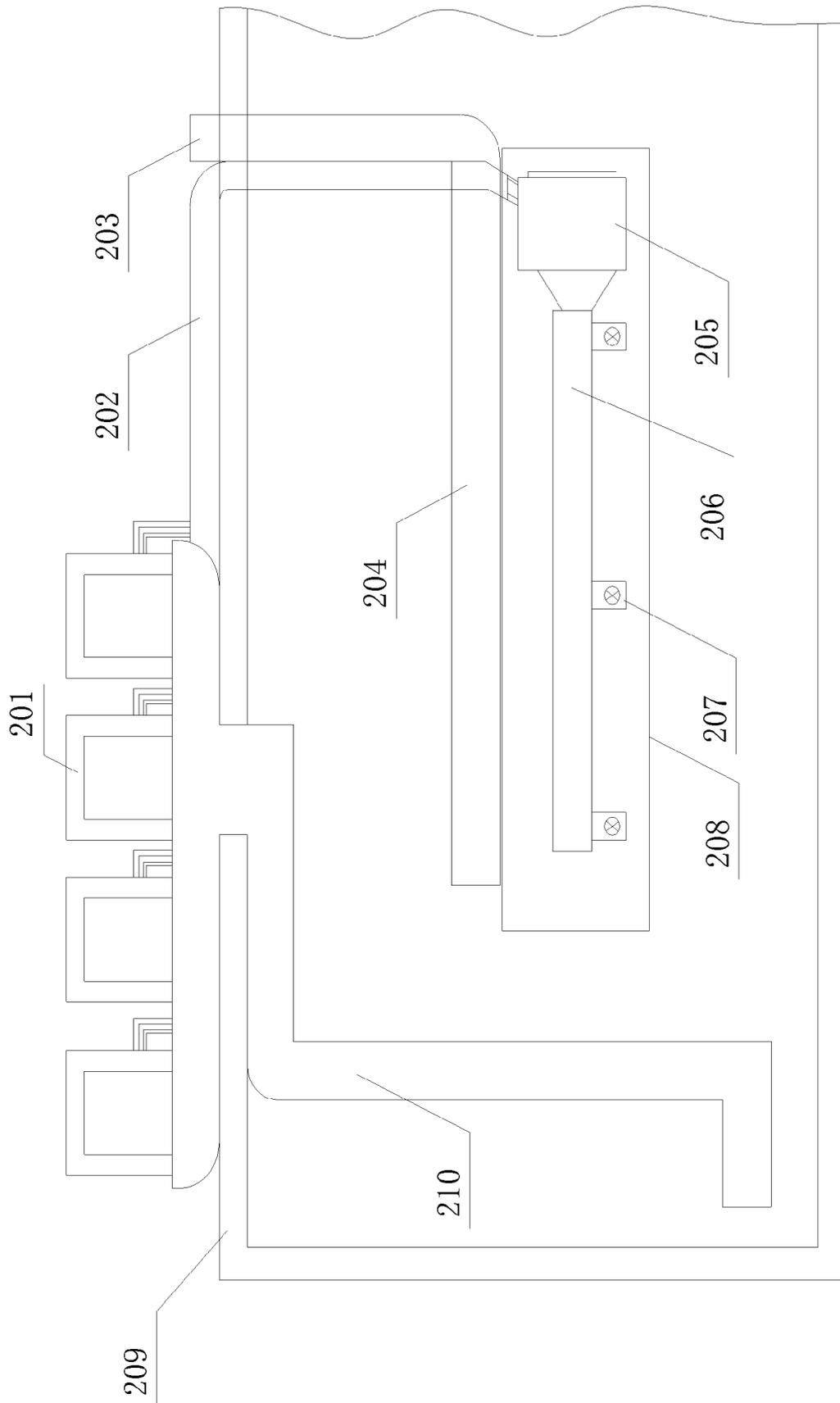


图 4

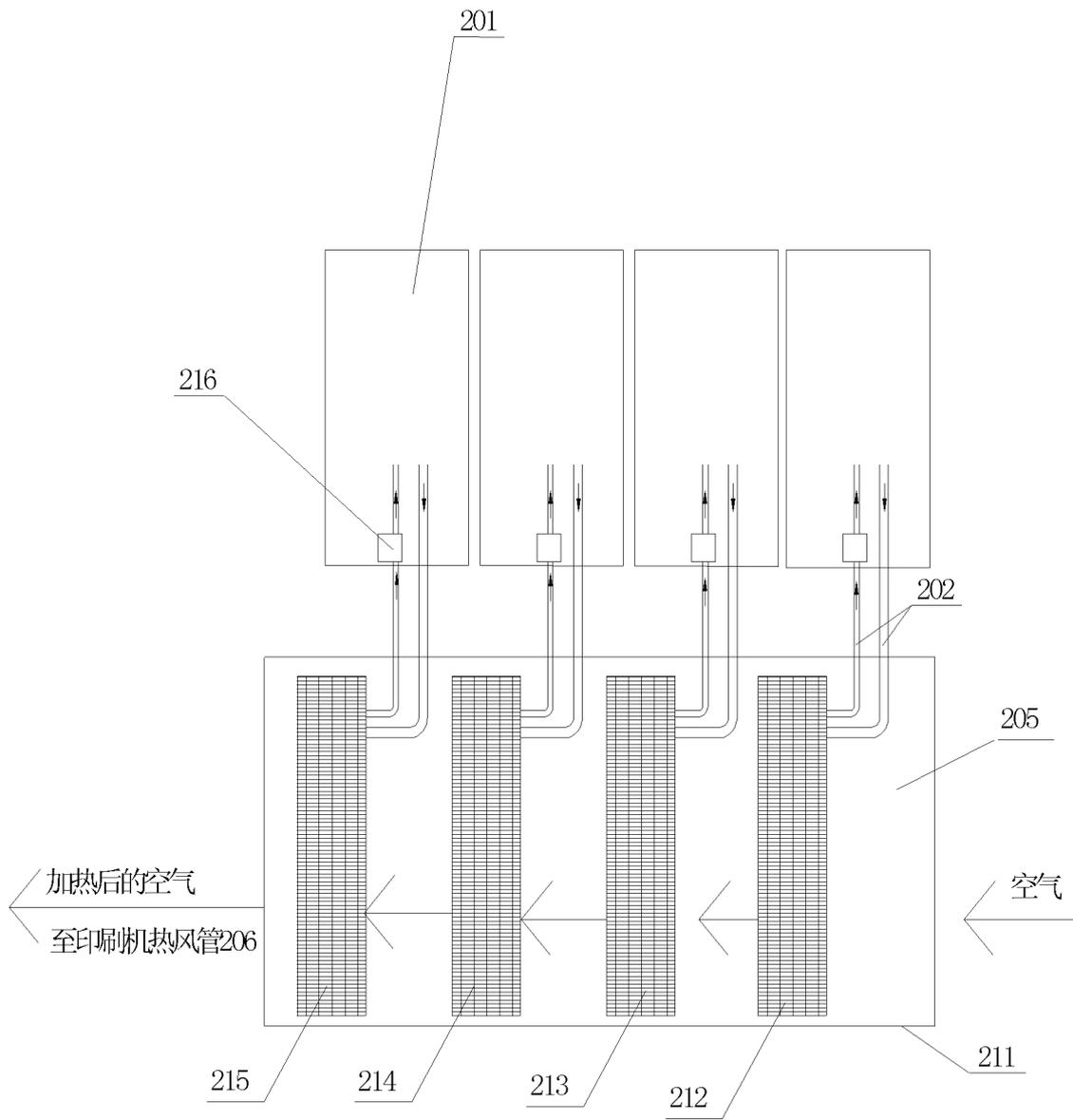


图 5