



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107724155 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201710807858.2

(22)申请日 2017.09.08

(71)申请人 湖北金庄科技再生资源有限公司

地址 444100 湖北省宜昌市当阳市玉阳办事处金桥工业园

(72)发明人 刘红涛 李大兵

(74)专利代理机构 宜昌市慧宜专利商标代理事务所(特殊普通合伙) 42226

代理人 彭娅

(51)Int.Cl.

D21F 5/02(2006.01)

D21F 5/04(2006.01)

D21F 5/06(2006.01)

D21F 5/10(2006.01)

D21F 5/16(2006.01)

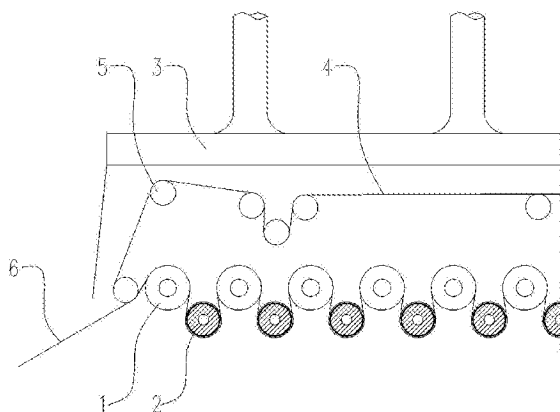
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

造纸干燥装置及控制方法

(57)摘要

本发明提供一种造纸干燥装置及方法,包括交错布置的烘辊和导辊,烘辊和导辊通过驱动装置驱动旋转,其特征是:所述的烘辊内设有密封的中空腔体,蒸汽进管与烘辊的中空腔体连通;冷凝水排管穿入蒸汽进管,冷凝水排管的冷凝水进口位于靠近烘辊中空腔体底部的位置。蒸汽总管来的蒸汽输入至高温烘辊段,回收的蒸汽通过增压泵送入中温烘辊段;回收的蒸汽再通过增压泵送入低温烘辊段;低温烘辊段和中温烘辊段也分别与蒸汽总管连通,在低温烘辊段和中温烘辊段连接蒸汽总管的管路上设有单向阀和可调流量阀;可调流量阀与控制装置连接,通过调节可调流量阀的流量控制低温烘辊段和中温烘辊段的温度;通过以上步骤降低造纸干燥能耗。



1. 一种造纸干燥装置,包括交错布置的烘辊(1)和导辊(2),烘辊(1)和导辊(2)通过驱动装置驱动旋转,其特征是:所述的烘辊(1)内设有密封的中空腔体,蒸汽进管(8)与烘辊(1)的中空腔体连通;

冷凝水排管(9)穿入蒸汽进管(8),冷凝水排管(9)的冷凝水进口(91)位于靠近烘辊(1)中空腔体底部的位置。

2. 根据权利要求1所述的一种造纸干燥装置,其特征是:在冷凝水进口(91)的附近设有刮板(10),以使冷凝水集中在冷凝水进口(91)的附近。

3. 根据权利要求1所述的一种造纸干燥装置,其特征是:还设有刮板(10),刮板(10)沿着烘辊(1)的轴向布置,刮板(10)通过支架(11)与蒸汽进管(8)固定连接。

4. 根据权利要求3所述的一种造纸干燥装置,其特征是:所述的刮板(10)俯视成弧形,冷凝水进口(91)位于弧形的内凹侧。

5. 根据权利要求1所述的一种造纸干燥装置,其特征是:所述的导辊(2)外壁设有多个进气孔,导辊(2)内设有抽吸管(203),抽吸管(203)与负压抽吸装置连通。

6. 根据权利要求1所述的一种造纸干燥装置,其特征是:在抽吸管(203)之外设有绝缘的保温层(201),在保温层(201)内靠近导辊(2)内壁的位置设有电磁线圈(202),电磁线圈(202)与电磁控制装置电连接。

7. 一种采用权利要求1~6任一项所述的造纸干燥装置的控制方法,其特征是包括以下步骤:

s1、将多个烘辊(1)沿着幅材(6)的输送方向依次划分为低温烘辊段(103)、中温烘辊段(102)、和高温烘辊段(101);

s2、蒸汽总管(17)来的蒸汽输入至高温烘辊段(101),高温烘辊段(101)的冷凝水排管(9)输入至第一蒸汽回收装置(13);第一蒸汽回收装置(13)回收的蒸汽通过增压泵(16)送入中温烘辊段(102);中温烘辊段(102)的冷凝水排管(9)输入至第二蒸汽回收装置(14);第二蒸汽回收装置(14)回收的蒸汽通过增压泵(16)送入低温烘辊段(103);

低温烘辊段(103)和中温烘辊段(102)也分别与蒸汽总管(17)连通,在低温烘辊段(103)和中温烘辊段(102)连接蒸汽总管(17)的管路上设有单向阀(18)和可调流量阀(19);

可调流量阀(19)与控制装置连接,通过调节可调流量阀(19)的流量控制低温烘辊段(103)和中温烘辊段(102)的温度;

通过以上步骤降低造纸干燥能耗。

8. 根据权利要求7所述的造纸干燥装置的控制方法,其特征是:在步骤s1中,将多个导辊(2)与烘辊(1)相应地分成低温段、中温段和高温段,控制装置控制各个导辊(2)的电磁线圈(202)电连接的电磁控制装置的输出功率,实现低温段、中温段和高温段导辊(2)的温度控制。

9. 根据权利要求8所述的造纸干燥装置的控制方法,其特征是:在整个烘辊(1)的上部设有集气罩(3),集气罩(3)与抽风装置连接;

所述的集气罩(3)与低温烘辊段(103)、中温烘辊段(102)、和高温烘辊段(101)相应分为三段,每段设有独立的抽风装置。

10. 根据权利要求9所述的造纸干燥装置的控制方法,其特征是:在每段集气罩(3)的位置设有温度传感器和湿度传感器,温度传感器和湿度传感器与控制装置电接,控制装置与

各个增压泵、可调流量阀和电磁控制装置电连接；

增压泵、可调流量阀的组合调节各个烘辊(1)的温度；电磁控制装置调节各个导辊(2)的温度。

造纸干燥装置及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及造纸过程中的干燥领域,特别是一种造纸干燥装置及控制方法。

背景技术

[0002] 造纸过程中,造纸的干燥部用于使湿纸幅材脱水,整个过程需要将湿纸幅材的干度从30%~47%提升到成品纸96%左右的干度要求。现有的造纸干燥装置存在的问题是能耗较高,通常造纸干燥装置的烘辊的直径在1.2~1.8米,采用蒸汽加热,经过测算蒸汽的能耗利用效率不到50%,并且整个造纸干燥装置的能耗非常高。

[0003] 中国专利文献CN 102465469 B,记载了一种造纸机燃气式干燥部,包括设备基础,在设备基础上设置有驱动辊,在进纸侧驱动辊上设置有与驱动辊构成摩擦幅的压辊,在驱动辊上设置有环形钢带,驱动辊带动环形钢带循环转动,在环形钢带的下面设置有燃烧室,燃烧室与燃气管道和空气管道联通,在空气管道和燃气管道上均设置有调节减压阀。在环形钢带上部依次排列有热风箱,热风箱上设置有风嘴,热风箱与热交换器通过热风管连接,热交换器通过管道与燃烧室联通,热交换器还设置有尾气收集管,尾气收集管的管口设置在钢带的两侧。采用该结构能够明显的降低能耗,但是该方式也存在较大的技术难题,主要体现在:1、采用燃烧的方案对造纸行业的消防压力较大,容易发生消防安全事故,2、干空气的热容量较低,采用干空气传递热量的损耗也较大。

[0004] 现有的烘辊在通入蒸汽进行加热的同时,还需要排出冷凝水,这也存在较多的技术困难,由于烘辊处于不停转动的状态,排出冷凝水的结构受到诸多限制,现有技术中的方案是从轴心的位置穿入冷凝水排管进行排水,但是在冷凝水进口的位置,需要确保有足够深度的冷凝水,若排水过快,会造成较多的蒸汽浪费,而排水过慢,则难以调节烘辊的温度,并且大量的积水也会增加烘辊转动过程中的能耗。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种造纸干燥装置及控制方法,能够降低干燥装置的能耗,增加干燥时的车速。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种造纸干燥装置,包括交错布置的烘辊和导辊,烘辊和导辊通过驱动装置驱动旋转,其特征是:所述的烘辊内设有密封的中空腔体,蒸汽进管与烘辊的中空腔体连通;

冷凝水排管穿入蒸汽进管,冷凝水排管的冷凝水进口位于靠近烘辊中空腔体底部的位置。

[0007] 优选的方案中,在冷凝水进口的附近设有刮板,以使冷凝水集中在冷凝水进口的附近。

[0008] 优选的方案中,还设有刮板,刮板沿着烘辊的轴向布置,刮板通过支架与蒸汽进管固定连接。

[0009] 优选的方案中,所述的刮板俯视成弧形,冷凝水进口位于弧形的内凹侧。

[0010] 优选的方案中,所述的导辊外壁设有多个进气孔,导辊内设有抽吸管,抽吸管与负压抽吸装置连通。

[0011] 优选的方案中,在抽吸管之外设有绝缘的保温层,在保温层内靠近导辊内壁的位置设有电磁线圈,电磁线圈与电磁控制装置电连接。

[0012] 实施例2:

一种采用上述的造纸干燥装置的控制方法,包括以下步骤:

s1、将多个烘辊沿着幅材的输送方向依次划分为低温烘辊段、中温烘辊段、和高温烘辊段;

s2、蒸汽总管来的蒸汽输入至高温烘辊段,高温烘辊段的冷凝水排管输入至第一蒸汽回收装置;第一蒸汽回收装置回收的蒸汽通过增压泵送入中温烘辊段;中温烘辊段的冷凝水排管输入至第二蒸汽回收装置;第二蒸汽回收装置回收的蒸汽通过增压泵送入低温烘辊段;

低温烘辊段和中温烘辊段也分别与蒸汽总管连通,在低温烘辊段和中温烘辊段连接蒸汽总管的管路上设有单向阀和可调流量阀;

可调流量阀与控制装置连接,通过调节可调流量阀的流量控制低温烘辊段和中温烘辊段的温度;

通过以上步骤降低造纸干燥能耗。

[0013] 优选的方案中,在步骤s1中,将多个导辊与烘辊相应地分成低温段、中温段和高温段,控制装置控制各个导辊的电磁线圈电连接的电磁控制装置的输出功率,实现低温段、中温段和高温段导辊的温度控制。

[0014] 优选的方案中,在整个烘辊的上部设有集气罩,集气罩与抽风装置连接;

所述的集气罩与低温烘辊段、中温烘辊段、和高温烘辊段相应分为三段,每段设有独立的抽风装置。

[0015] 优选的方案中,在每段集气罩的位置设有温度传感器和湿度传感器,温度传感器和湿度传感器与控制装置电接,控制装置与各个增压泵、可调流量阀和电磁控制装置电连接;

增压泵、可调流量阀的组合调节各个烘辊的温度;电磁控制装置调节各个导辊的温度。

[0016] 本发明提供一种造纸干燥装置及控制方法,通过对冷凝水排管的结构加以改进,能够加快蒸汽的循环速度,以提高烘辊的表面温度,并能够以较快的速度排出冷凝水,以降低驱动烘辊旋转的能耗。优选的方案中,设置的刮板能够收集冷凝水,进一步提高冷凝水的排出效率,从而能够进一步增大蒸汽的输入压力,进一步提高烘辊的表面温度。设置的导辊,通过采用电磁感应加热的方式,能够大幅降低加热的能耗。采用在集气罩设置温度传感器和湿度传感器的方式,能够降低控制的难度,避免出现调节失稳的现象。

附图说明

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明:

图1为本发明造纸干燥装置局部结构简图。

[0018] 图2为本发明中单个烘辊的驱动结构示意图。

[0019] 图3为图2的A-A剖视结构示意图。

[0020] 图4为本发明中蒸汽的连接结构示意图。

[0021] 图5为本发明中导辊的横截面结构示意图。

[0022] 图6为本发明的控制流程简图。

[0023] 图中：烘辊1，高温烘辊段101，中温烘辊段102，低温烘辊段103，导辊2，保温层201，电磁线圈202，抽吸管203，集气罩3，干网4，导向辊5，幅材6，驱动电机7，蒸汽进管8，冷凝水排管9，冷凝水进口91，刮板10，支架11，冷凝水12，第一蒸汽回收装置13，第二蒸汽回收装置14，第三蒸汽回收装置15，增压泵16，蒸汽总管17，单向阀18，可调流量阀19。

具体实施方式

[0024] 实施例1：

如图1中，一种造纸干燥装置，包括交错布置的烘辊1和导辊2，烘辊1和导辊2通过驱动装置驱动旋转，优选的如图2中，驱动电机7通过万向联轴器与烘辊1连接，并驱动烘辊1旋转。所述的烘辊1内设有密封的中空腔体，蒸汽进管8与烘辊1的中空腔体连通；

冷凝水排管9穿入蒸汽进管8，冷凝水排管9的冷凝水进口91位于靠近烘辊1中空腔体底部的位置。为增加车速，需要增大输入到烘辊1内的蒸汽压力，但是随着烘辊1内蒸汽压力的增大，冷凝水的排放流量也需要增大，否则会使蒸汽浪费较大，或者较多的冷凝水会增大驱动电机7的能耗。通过上述的结构，能够增大输入蒸汽的压力，同时快速排出冷凝水。

[0025] 优选的方案如图2、3中，在冷凝水进口91的附近设有刮板10，以使冷凝水集中在冷凝水进口91的附近。由此结构，进一步提高冷凝水的排出速度。

[0026] 优选的方案如图2、3中，还设有刮板10，刮板10沿着烘辊1的轴向布置，刮板10通过支架11与蒸汽进管8固定连接。由此结构，确保刮板10具有足够可靠的支撑。

[0027] 优选的方案如图2、3中，所述的刮板10俯视成弧形，冷凝水进口91位于弧形的内凹侧。由此结构，提高了冷凝水的收集效率。

[0028] 优选的方案如图1中，导辊2内也设有密封的中空腔体，所述的导辊2外壁设有多个进气孔，进气孔贯穿导辊2的外壁，导辊2内设有抽吸管203，抽吸管203与负压抽吸装置连通，所述的负压抽吸装置为真空泵，优选的采用水环泵。进气孔在图中未示出，当幅材6绕过导辊2时，幅材6是位于干网4的外侧，而在绕过烘辊1时，是位于干网4的内侧。当纸张的幅材6位于干网4的外侧时，容易产生变形和褶皱，从而影响成品纸的质量，设置的进气孔能够通过负压将幅材6吸附在干网4的表面，避免幅材6的变形。

[0029] 优选的方案如图2中，在抽吸管203之外设有绝缘的保温层201，在保温层201内靠近导辊2内壁的位置设有电磁线圈202，电磁线圈202与电磁控制装置电连接。电磁控制装置为市售的产品，例如深圳汇凯科技公司的电磁感应加热控制器。电磁控制装置用于产生高频电流，从而使电磁线圈202产生交变磁场，由交变磁场在导辊2的壁上产生涡电流，通过涡电流产生热量。本例中，电磁控制装置的输出频率为50~35kHz。功率根据导辊2的直径确定。导辊2由驱动装置驱动旋转，而抽吸管203从轴的位置伸入到导辊2内，抽吸管203固定不旋转，便于承载保温层201和电磁线圈202，保温层201上设有多个透气的孔，以便于通过抽吸管203的抽吸产生负压。由此结构，能够充分利用导辊2的表面对幅材6进行加热干燥，从而节省设备的体积。并且还能够降低能耗。

[0030] 在靠近每个导辊2的内壁的位置，还设有温度传感器，以反馈导辊2的加热温度。该

处的温度传感器直接将信号反馈至电磁控制装置。电磁控制装置通过总线与控制装置电连接,本例中的控制装置采用PLC。

[0031] 采用电磁感应加热导辊2的方案,有利于减少烘辊1的整体数量,经过测算,能够减少30%左右的烘辊1,以生产100克的纸张为例,并能够将车速从330米/分钟提升到380米/分钟,并且能耗降低超过10%。这是因为电磁感应加热方式的热转换效率达到85%,大幅超过蒸汽加热的50%热转换效率。

[0032] 实施例2:

一种采用上述的造纸干燥装置的控制方法,包括以下步骤:

s1、将多个烘辊1沿着幅材6的输送方向依次划分为低温烘辊段103、中温烘辊段102、和高温烘辊段101;幅材6首先被输送至低温烘辊段103,优选的低温烘辊段103的烘辊1表面温度为80~95℃。中温烘辊段102的烘辊1表面温度为95~105℃,高温烘辊段101的表面温度为105℃~135℃。

[0033] 优选的方案中,在步骤s1中,将多个导辊2与烘辊1相应地分成低温段、中温段和高温段,控制装置控制各个导辊2的电磁线圈202电连接的电磁控制装置的输出功率,实现低温段、中温段和高温段导辊2的温度控制。各个导辊2的表面温度与相对应烘辊1的表面温度相同。

[0034] s2、蒸汽总管17来的蒸汽输入至高温烘辊段101,高温烘辊段101的冷凝水排管9输入至第一蒸汽回收装置13;第一蒸汽回收装置13回收的蒸汽通过增压泵16送入中温烘辊段102;中温烘辊段102的冷凝水排管9输入至第二蒸汽回收装置14;第二蒸汽回收装置14回收的蒸汽通过增压泵16送入低温烘辊段103;由此结构,实现蒸汽的循环利用,蒸汽回收装置13为汽水分离器和保温的储水罐。

[0035] 低温烘辊段103和中温烘辊段102也分别与蒸汽总管17连通,在低温烘辊段103和中温烘辊段102连接蒸汽总管17的管路上设有单向阀18和可调流量阀19;设置的单向阀18能够避免回收蒸汽反冲,设置的可调流量阀19能够远程调节蒸汽的输入流量。

[0036] 可调流量阀19和各个增压泵16的变频电机与控制装置连接,本例中的控制装置采用PLC,通过调节可调流量阀19的流量控制低温烘辊段103和中温烘辊段102的温度;

通过以上步骤降低造纸干燥能耗。

[0037] 优选的方案中,在整个烘辊1的上部设有集气罩3,集气罩3与抽风装置连接;

所述的集气罩3与低温烘辊段103、中温烘辊段102、和高温烘辊段101相应分为三段,每段设有独立的抽风装置。设置的集气罩3能够将纸张蒸发的湿气统一处理后再进行排放,以免造成环境干扰。

[0038] 优选的方案中,在每段集气罩3的位置设有温度传感器和湿度传感器,温度传感器和湿度传感器与控制装置电接,控制装置与各个增压泵、可调流量阀和电磁控制装置电连接;

增压泵、可调流量阀的组合调节各个烘辊1的温度;电磁控制装置调节各个导辊2的温度。虽然在每个烘辊1和导辊2都设有用于反馈温度的传感器,但是控制到每个烘辊1和导辊2的控制难度较大,容易造成控制失稳。影响设备运行的稳定性。在本申请中,将整体的控制反馈设置在集气罩3的位置,通过该处采集的温度和湿度对各个温度段的烘辊1和导辊2进行控制。具体的策略为根据环境温度和湿度的不同,PLC给每个温度段设置不同的温度控制

值,其中,优选把各个温度段的导辊2设置到最大值,充分利用感应加热方式能耗较低的优势。当各个导辊2的加热温度设置到许可的最大值后,再根据集气罩3位置设置的温度传感器和湿度传感器调节各个增压泵16的速度和可调流量阀19的开度,从而整体控制各个温度段的温度。采用该控制方式,调节较为简单,并且容错高。甚至能够自行补偿部分部件故障的情形。

[0039] 上述的实施例仅为本发明的优选技术方案,而不应视为对于本发明的限制,本发明的保护范围应以权利要求记载的技术方案,包括权利要求记载的技术方案中技术特征的等同替换方案为保护范围。即在此范围内的等同替换改进,也在本发明的保护范围之内。

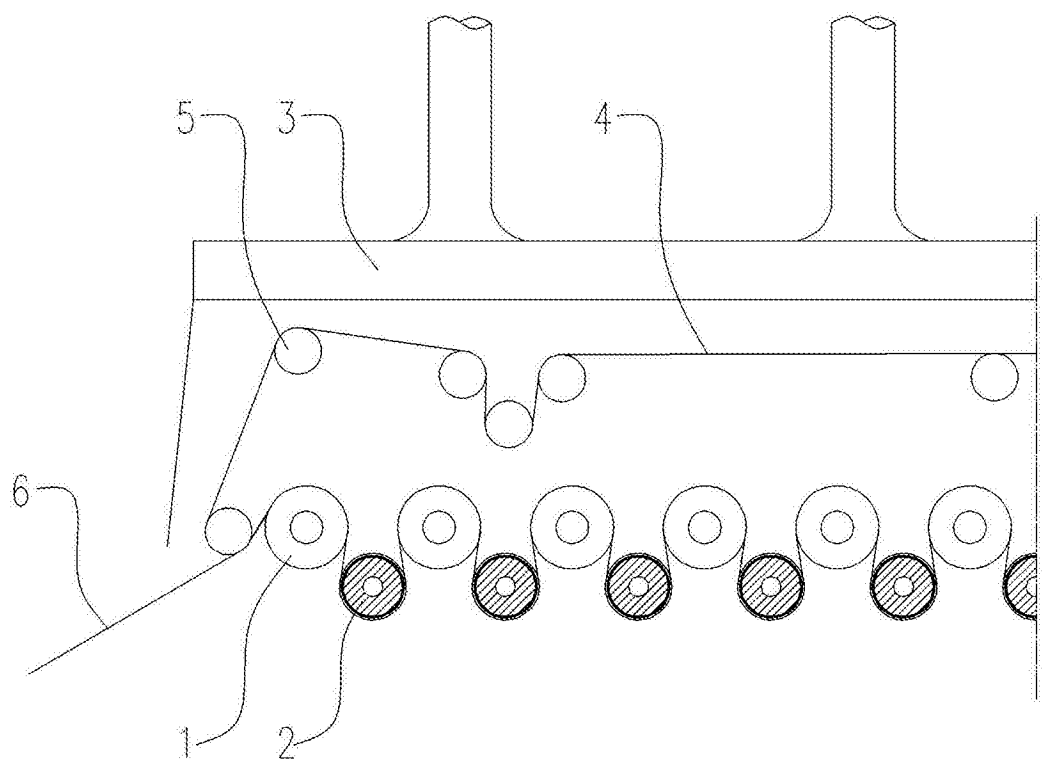


图 1

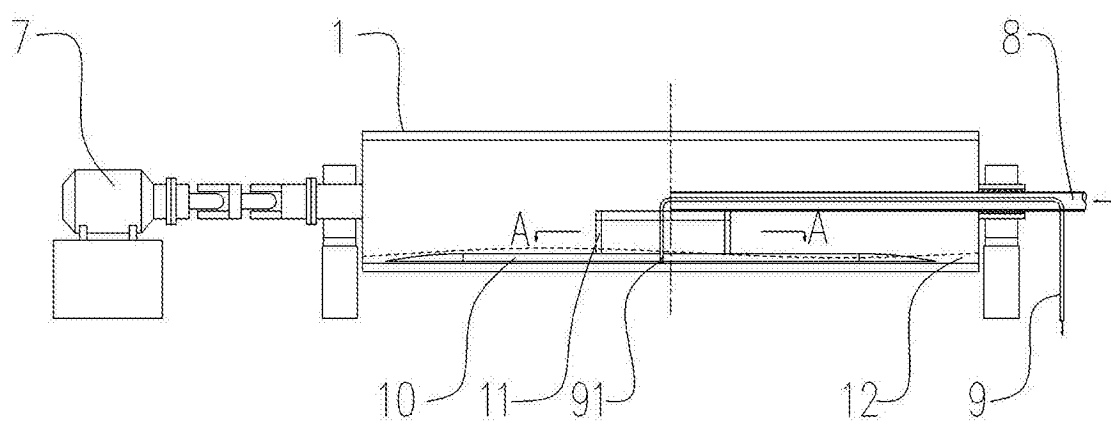


图 2

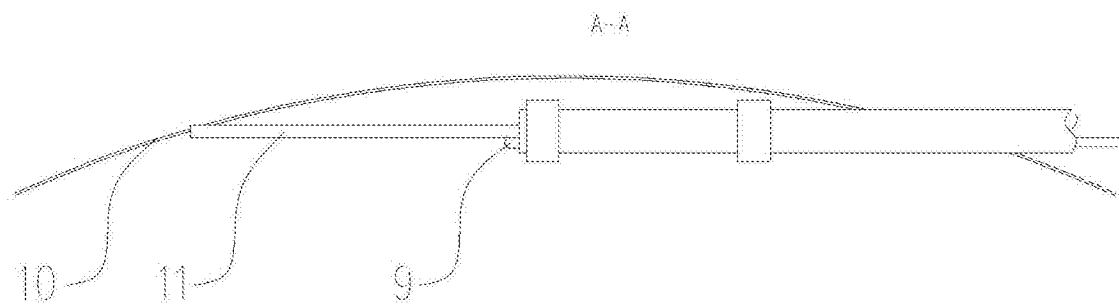


图 3

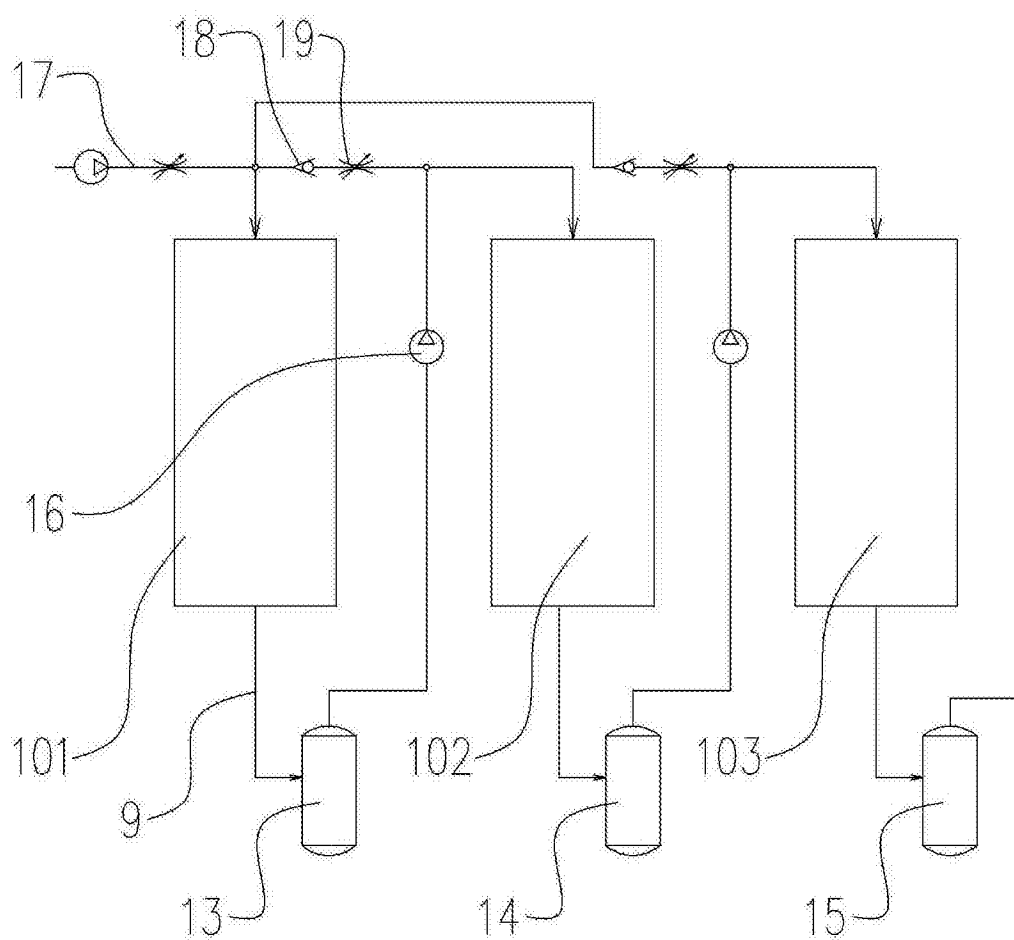


图 4

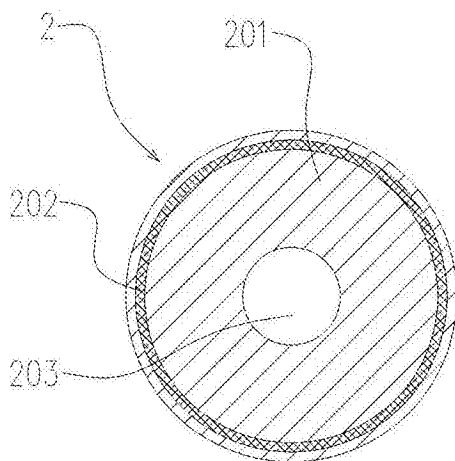


图 5

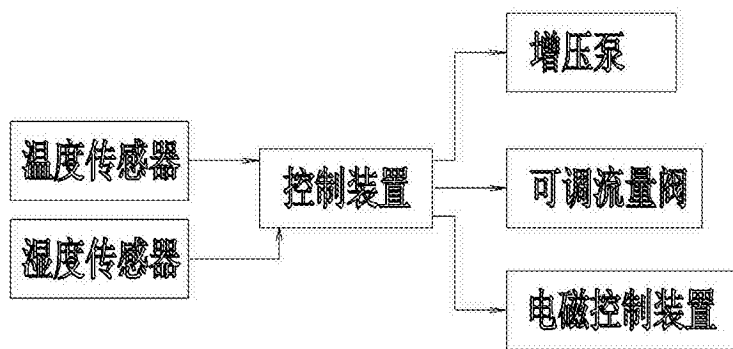


图 6