



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103963317 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201410162328. 3

(22) 申请日 2014. 04. 22

(71) 申请人 湖南大学

地址 410082 湖南省长沙市岳麓区麓山南路  
2 号

(72) 发明人 杨旭静 韩旭 陈运彪 段书用

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责  
任公司 43113

代理人 马强

(51) Int. Cl.

B29C 70/40 (2006. 01)

B29C 70/54 (2006. 01)

B29C 35/02 (2006. 01)

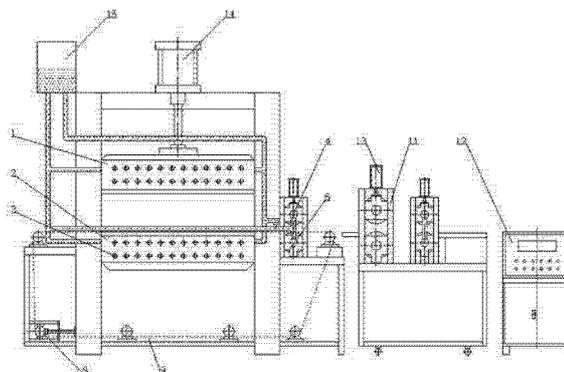
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置

(57) 摘要

本发明涉及一种制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,包括由上加热压板与下加热压板组成的加热压板组合、从上加热压板与下加热压板之间穿过的传送带,传送带传送端部的外侧设有定型压辊组合,所述加热压板组合与定型压辊组合之间设有上加热压辊和下加热压辊,所述传送带从上加热压辊和下加热压辊之间穿过;该加热装置还设有加热油箱;所述上加热压板与下加热压板内部安装多根电加热管。本发明整合电阻加热与油温加热于一体,通过控制油路变化和电加热管,联合控制加热温度。热量通过接触式加热方式传导给加热材料,加热方式灵活、效率高,材料受热均匀;上、下加热压板在给材料加热的同时可对材料进行预压,提高基毡的浸渍效果。



1. 一种制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,包括由上加热压板(1)与下加热压板(2)组成的加热压板组合、从上加热压板(1)与下加热压板(2)之间穿过的传送带(9),传送带(9) 传送端部的外侧设有定型压辊组合(11),其特征是,所述加热压板组合与定型压辊组合(11) 之间设有上加热压辊(4) 和下加热压辊(5),所述传送带(9) 从上加热压辊(4) 和下加热压辊(5) 之间穿过;该加热装置还设有加热油箱(15),所述上加热压板(1) 内设有上导热油腔(6),而下加热压板(2) 内设有下导热油腔,加热油箱(15) 设有循环导热油路分别连接上导热油腔(6)、下导热油腔及上、下加热压辊(4,5) 内部;所述上加热压板(1) 与下加热压板(2) 内部安装多根电加热管(3)。

2. 根据权利要求1 所述制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,其特征是,所述电加热管(3) 外包覆电加热管套(16)。

3. 根据权利要求1 或2 所述制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,其特征是,所述电加热管(3) 均匀水平的安装在上、下加热压板(1,2) 内。

4. 根据权利要求1 或2 所述制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,其特征是,所述上、下导热油腔内分别均匀设有竖直的导热油腔隔板(17),并在导热油腔隔板(17) 上设有通油孔(10)。

5. 根据权利要求1 或2 所述制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,其特征是,所述上、下加热压板(1,2) 之间设有竖直的导柱(20)。

6. 根据权利要求1 或2 所述制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,其特征是,所述上加热压板(1) 上部设有水平的上石棉隔层(19),上石棉隔层(19) 与上加热压板(1) 的侧面及底面合围成上加热压板(1) 的上导热油腔(6);所述下加热压板(2) 下部设有水平的下石棉隔层,下石棉隔层与下加热压板的侧面及顶面合围成下加热压板(2) 的下导热油腔。

7. 根据权利要求6 所述制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,其特征是,所述上加热压板(1) 顶面与上石棉隔层(19) 之间设置多根竖直的上加强筋(18),所述下加热压板底面与下石棉隔层之间设置多根竖直的下加强筋。

8. 根据权利要求1 或2 所述制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,其特征是,所述循环导热油路包括设在加热油箱(15) 出油口的第六管路(26),该第六管路(26) 与带 A 阀门(31) 的第一管路(21) 及通入上、下导热油腔进油口的带 B 阀门(32) 的第二管路(22) 连接,上、下导热油腔的出油口连接带 C 阀门(33) 的第三管路(23),上、下加热压辊(4,5) 的出油口设有第四管路(24) 连接至加热油箱(15) 的进油口,第一管路(21) 分别与通入上、下加热压辊(4,5) 的进油口的带 F 阀门(36) 的第七管路(27) 及带 E 阀门(35) 的第五管路(25) 连接,第三管路(23) 与第五管路(25) 及带 D 阀门(34) 的第八管路(28) 连接,而第八管路(28) 与第四管路(24) 连接。

9. 根据权利要求1 或2 所述制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,其特征是,所述上加热压板(1) 的上方设有主液压缸(14),主液压缸(14) 的活塞杆与上加热压板(1) 连接。

## 一种制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种制备纤维增强聚合物基复合材料的加热及复合技术领域,具体为一种制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置。

### 背景技术

[0002] 玻璃纤维增强热塑性复合材料通常以高分子聚合物作为基体,玻璃纤维作为增强相,两者通过熔融浸渍复合而成。玻璃纤维增强热塑性复合材料以其质量轻、设计灵活、绿色环保、优良的抗化学腐蚀性和易设计成整体结构等优点而受到人们的青睐。近年来,玻璃纤维增强热塑性复合材料广泛应用于各行各业,尤其是汽车行业,例如汽车内饰件等非结构件和汽车底护板等半结构件。

[0003] 纤维增强热塑性复合材料成型过程必然需要加热,现有设备加热方式多为单一的电磁加热、电阻加热、红外加热或油温加热等,加热方式固定,加热模式单一,设备通用性不高,同时设备的各加热模块大多相互独立,单独控制,加热温度的均匀性难以控制,并且现有设备大都适应于成熟工艺生产以及连续大批量生产,不适合新产品的试制,新工艺的验证与调试,不利于复合材料的研究与发展。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于,针对现有技术的不足,提供一种制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,采用混合接触式加热方式,提高设备的加热效率及加热均匀性,实现不同的加热模式,具备较好的通用性。

[0005] 本发明的技术方案为,一种制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,包括由上加热压板与下加热压板组成的加热压板组合、从上加热压板与下加热压板之间穿过的传送带,传送带传送端部的外侧设有定型压辊组合,所述加热压板组合与定型压辊组合之间设有上加热压辊和下加热压辊,所述传送带从上加热压辊和下加热压辊之间穿过;该加热装置还设有加热油箱,所述上加热压板内设有上导热油腔,而下加热压板内设有下导热油腔,加热油箱设有循环导热油路分别连接上导热油腔、下导热油腔及上、下加热压辊内部;所述上加热压板与下加热压板内部安装多根电加热管。

[0006] 上、下加热压板内分别交错布置电加热管和导热油腔,上、下加热压辊内设有导热油腔,导热油腔之间通过管道相互连通,形成一个油温加热循环,电加热管单独控制,联合油温加热控制上、下加热压板的加热温度及加热效果。加热方式为接触式加热,加热的同时可加压。

[0007] 所述电加热管外包覆电加热管套,电加热管套可为不锈钢套管,保证电热管便于更换,保护电加热管。

[0008] 所述电加热管均匀水平的安装在上、下加热压板内,保证加热的稳定。

[0009] 所述上、下导热油腔内分别均匀设有竖直的导热油腔隔板,并在导热油腔隔板上设有通油孔,保证导热油腔的支撑刚度,同时,通油孔一般开在导热油腔隔板的中部位置,

可在导热油腔内预留导热油,确保由导热油腔隔板隔开的子导热油腔内都有导热油,在加热时就不至于出现进、出油口处导热油较多,其它地方导热油相对较少而使得加热压板受热不均匀,并且进、出油口分别布置于导热油腔对角处,使导热油可循环到每个子导热油腔。

[0010] 所述上、下加热压板之间设有竖直的导柱,确保上加热压板运动的稳定性。

[0011] 所述上加热压板上部设有水平的上石棉隔层,上石棉隔层与上加热压板的侧面及底面合围成上加热压板的上导热油腔;所述下加热压板下部设有水平的下石棉隔层,下石棉隔层与下加热压板的侧面及顶面合围成下加热压板的下导热油腔。设置石棉隔层,可对导热油起到保温的效果。

[0012] 所述上加热压板顶面与上石棉隔层之间设置多根竖直的上加强筋,所述下加热压板底面与下石棉隔层之间设置多根竖直的下加强筋,保证导热油腔的结构稳定性。

[0013] 所述上加热压板的上方设有主液压缸,主液压缸的活塞杆与上加热压板连接,由主液压缸控制上、下加热压板之间的距离及对加热材料的压紧程度。

[0014] 所述循环导热油路包括设在加热油箱出油口的第六管路,该第六管路与带 A 阀门的第一管路及通入上、下导热油腔进油口的带 B 阀门的第二管路连接,上、下导热油腔的出油口连接带 C 阀门的第三管路,上、下加热压辊的出油口设有第四管路连接至加热油箱的进油口,第一管路分别与通入上、下加热压辊的进油口的带 F 阀门的第七管路及带 E 阀门的第五管路连接,第三管路与第五管路及带 D 阀门的第八管路连接,而第八管路与第四管路连接。设置多根管路,实现如下三种加热效果:

- 1) 关闭各导热油通道阀门,单独控制电加热管,导热油作为导热介质给压板加热;
- 2) 关闭电加热管加热,通过循环外部加热后的导热油单独给上、下加热压板加热;
- 3) 电加热管与热循环导热油共同给加热压板加热。

[0015] 本发明为一种制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,具有以下优点:

- 1) 整合电阻加热与油温加热于一体,通过控制油路变化和电加热管,联合控制加热温度。热量通过接触式加热方式传导给加热材料,加热方式灵活、效率高,材料受热均匀;
- 2) 上、下加热压板在给材料加热的同时对材料进行预压,提高基毡的浸渍效果;
- 3) 加热压辊利用热循环油加热,结构简单,结合加热压板进一步提高基毡的浸渍效果,增强排气功能,降低成型板内的孔隙率;
- 4) 加热方式及加压方式的灵活控制,扩大了设备的使用范围,通用性好,且设备简单,成本低、操作简便等。

## 附图说明

[0016] 图 1 是本发明所述加热装置的结构示意图;

图 2 是加热压板组合的结构示意图;

图 3 是上导热油腔的结构主视图;

图 4 是上导热油腔的结构俯视图;

图 5 是循环导热油路的结构示意图。

## 具体实施方式

[0017] 如图 1 所示,一种制备纤维增强聚合物基复合材料的加热装置,包括由上加热压板 1 与下加热压板 2 组成的加热压板组合、从上加热压板 1 与下加热压板 2 之间穿过的传送带 9,传送带 9 采用特氟龙传送带,在传送带 9 上设有特氟龙张紧装置 8,该加热装置还设有电气控制柜 12,上加热压板 1 的上方设有主液压缸 14,主液压缸 14 的活塞杆与上加热压板 1 连接,传送带 9 传送端部的外侧设有由间隙调节液压缸 13 控制的定型压辊组合 11,加热压板组合与定型压辊组合 11 之间设有上加热压辊 4 和下加热压辊 5,传送带 9 从上加热压辊 4 和下加热压辊 5 之间穿过;该加热装置还设有加热油箱 15,所述上加热压板 1 内设有上导热油腔 6,而下加热压板 2 内设有下导热油腔,加热油箱 15 设有循环导热油路分别连接上导热油腔 6、下导热油腔及上、下加热压辊内部;如图 3、图 4 所示,上加热压板 1 与下加热压板 2 内部均匀水平的安装多根电加热管 3,电加热管 3 外覆盖电加热管套 16;上、下导热油腔内分别均匀设有竖直的导热油腔隔板 17,并在导热油腔隔板 17 上设有通油孔 10。

[0018] 如图 2 所示,上加热压板 1 与下加热压板 2 之间设有竖直的导柱 20,上加热压板 1 上部设有水平的上石棉隔层 19,上石棉隔层 19 与上加热压板 1 的侧面及底面合围成上加热压板 1 的上导热油腔 6;所述下加热压板 2 下部设有水平的下石棉隔层,下石棉隔层与下加热压板的侧面及顶面合围成下加热压板 2 的下导热油腔;上加热压板 1 顶面与上石棉隔层 19 之间设置多根竖直的上加强筋 18,所述下加热压板底面与下石棉隔层之间设置多根竖直的下加强筋。

[0019] 循环导热油路包括设在加热油箱 15 出油口的第六管路 26,该第六管路 26 与带 A 阀门 31 的第一管路 21 及通入上、下导热油腔进油口的带 B 阀门 32 的第二管路 22 连接,上、下导热油腔的出油口连接带 C 阀门 33 的第三管路 23,上加热压辊 4、下加热压辊 5 的出油口设有第四管路 24 连接至加热油箱 15 的进油口,第一管路 21 分别与通入上加热压辊 4、下加热压辊 5 的进油口的带 F 阀门 36 的第七管路 27 及带 E 阀门 35 的第五管路 25 连接,第三管路 23 与第五管路 25 及带 D 阀门 34 的第八管路 28 连接,而第八管路 28 与第四管路 24 连接。上加热压辊 4、下加热压辊 5 中分别设有上加热压辊油腔 7 和下加热压辊油腔。

[0020] 本加热装置可实现如下三中加热模式:

#### 1、单独加热炉模式

- 1) 首先启动外部加热器给导热油加热,待油温稳定在设定温度后开启电阻加热;
- 2) 加热温度稳定在目标范围时,启动主液压缸 14,控制上加热压板 1 与下加热压板 2 的开合,加热材料经特氟龙传输带 9 输送到上加热压板 1 与下加热压板 2 加热区间,合上上加热压板 1 与下加热压板 2 到设定位置,自动计时加热;
- 3) 加热到设定时间后,上加热压板 1 自动抬起,特氟龙传送带 9 自动把加热好的基材送出加热板加热区间;上加热压辊 4 与下加热压辊 5 之间间隙调大至非工作状态,加热好的材料从加热设备另一端输出,进入下一个成型工序,至此,设备完成其单独加热功能。

#### [0021] 2、制复合板模式

1) 在启动设备之前,调整好上加热压辊 4 与下加热压辊 5 之间的间隙,根据工艺要求装配好相应的定型压辊组合 11;

2) 根据单独加热炉模式开启设备,当材料完成加热后且输送到加热压辊之前,材料经过上加热压板 1 与下加热压板 2 初步预压,经过上加热压辊 4 与下加热压辊 5 的二次辊压后直接传输到定型压辊组合 11 进行冷却定型辊压;

3) 最后输出复合材料板材, 整个加工为间断性制板过程。

### [0022] 3、调控加热方式

1) 如图 5 所示, 开启导热油 A 阀门 31、B 阀门 32、C 阀门 33、D 阀门 34、F 阀门 36, 关闭导热油 E 阀门 35, 上加热压板 1、下加热压板 2 及上加热压辊 4、下加热压辊 5 处于油温并联加热模式, 导热油为加热压辊提供热源, 导热油与电加热管 3 共同为加热压板提供热源。两者加热方式相互独立, 压板加热温度高于压辊加热温度;

如图 5 所示, 开启导热油阀 B 阀门 32、C 阀门 33、E 阀门 35、F 阀门 36, 关闭导热油阀 A 阀门 31、D 阀门 34, 上加热压板 1、下加热压板 2 与上加热压辊 4、下加热压辊 5 处于油温串联加热模式, 导热油在加热压板与加热压辊间循环。两者加热方式相互关联, 温差小且趋于稳定。

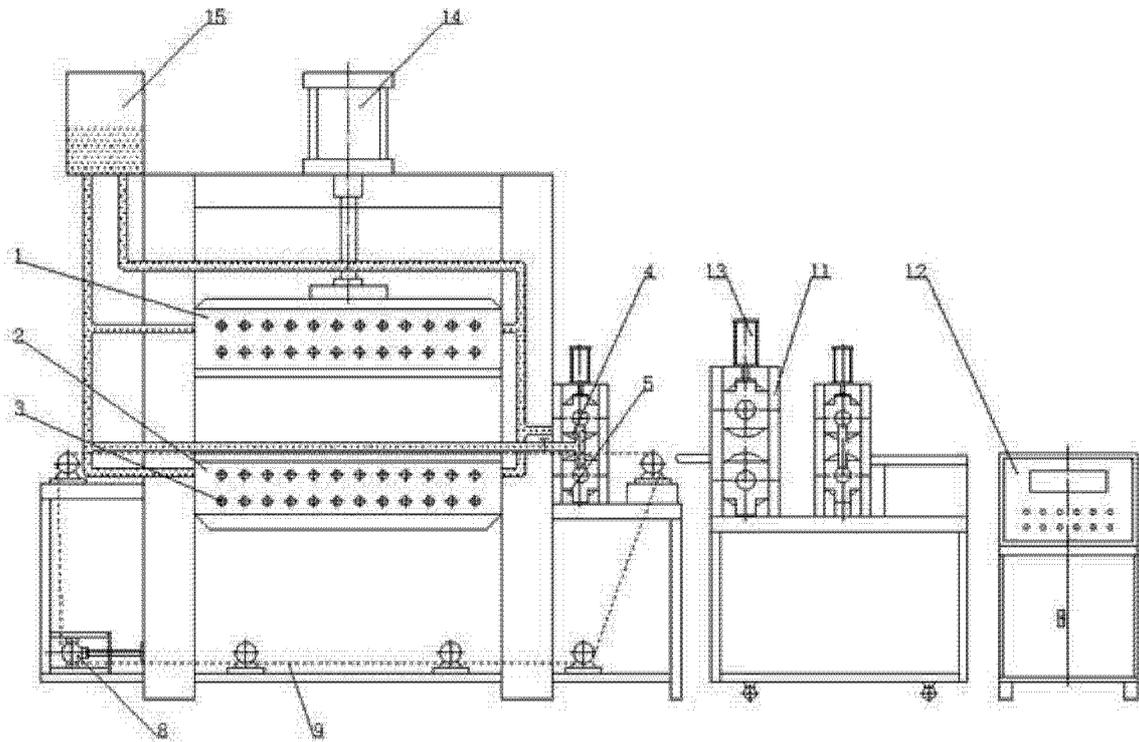


图 1

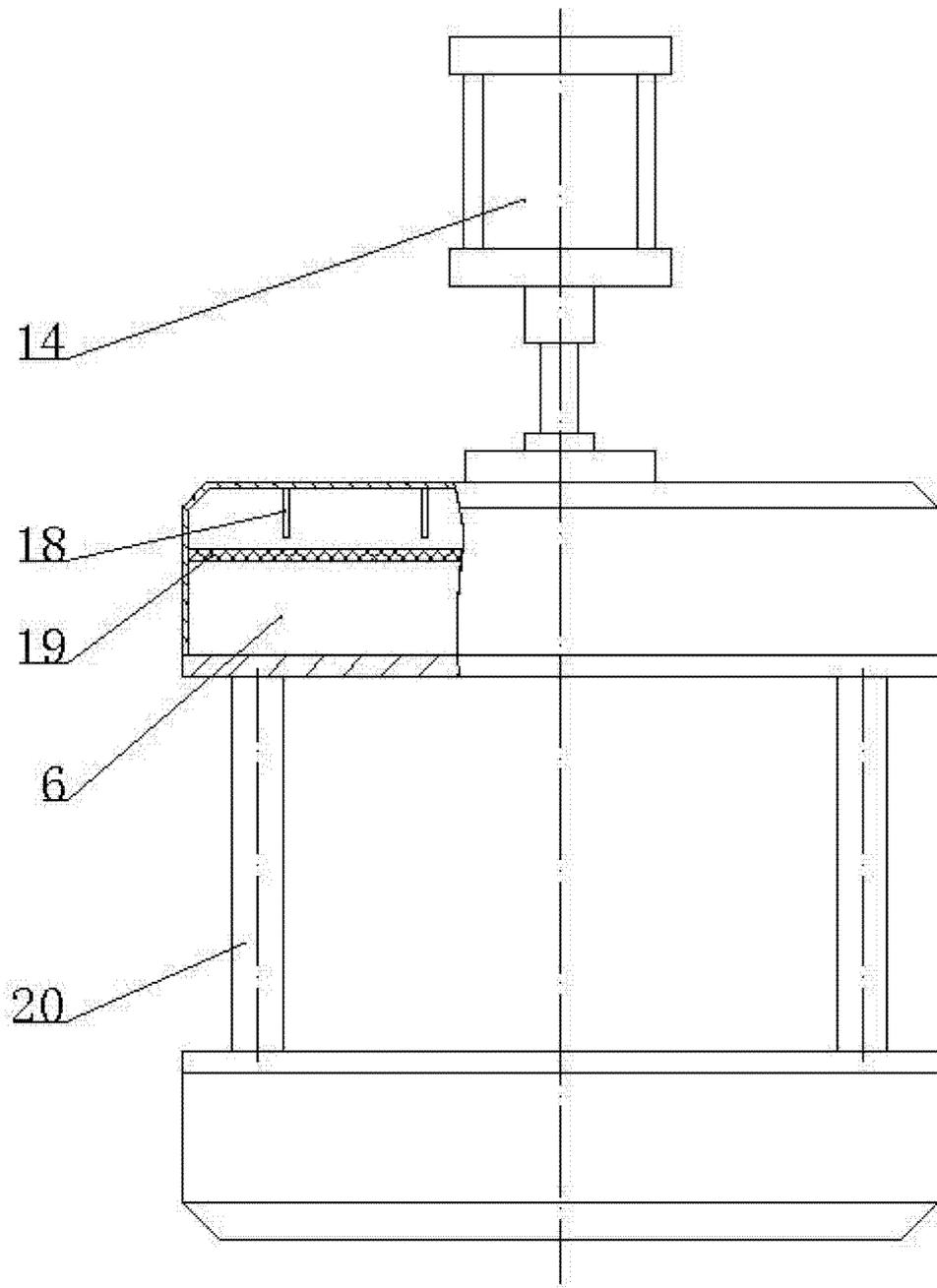


图 2

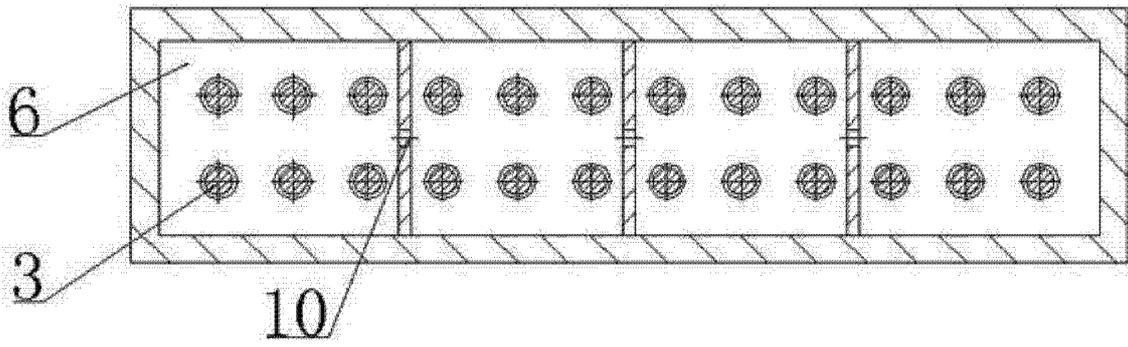


图 3

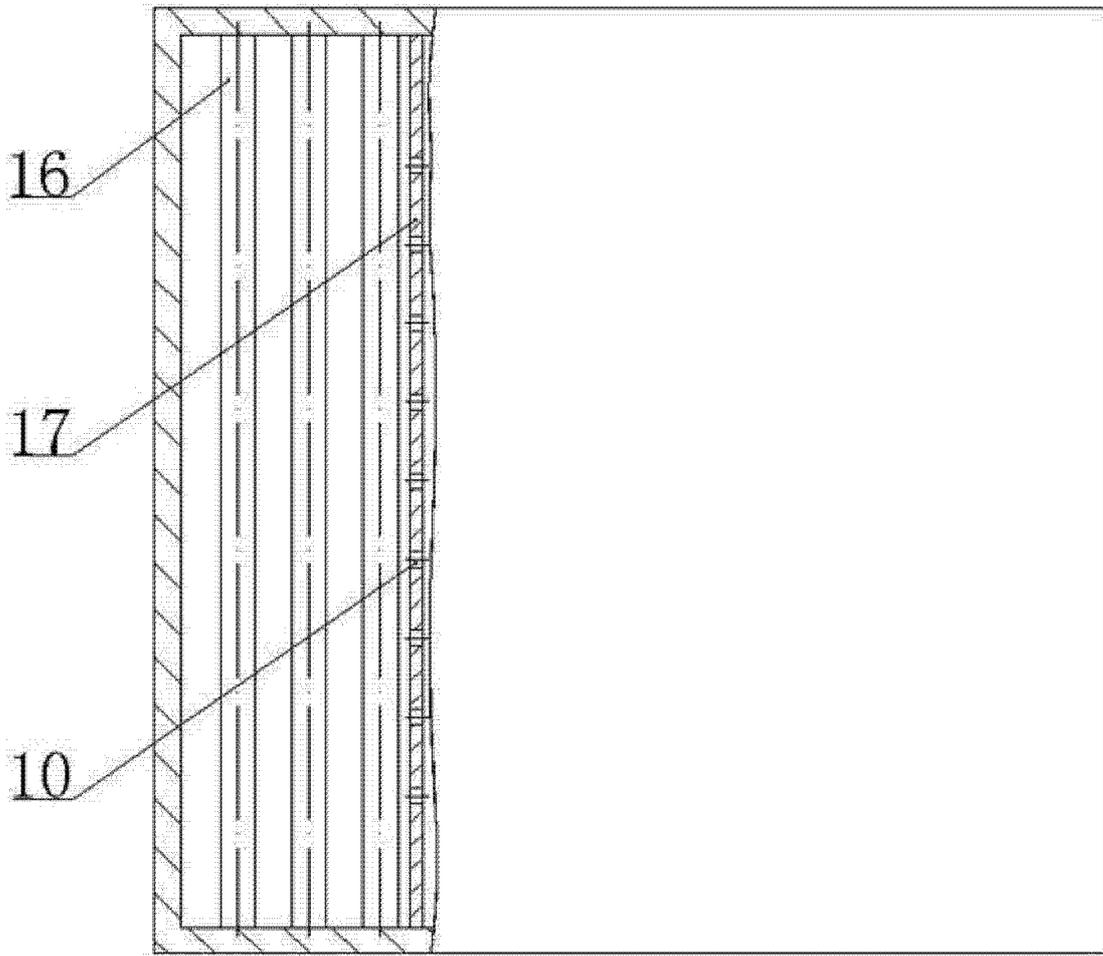


图 4

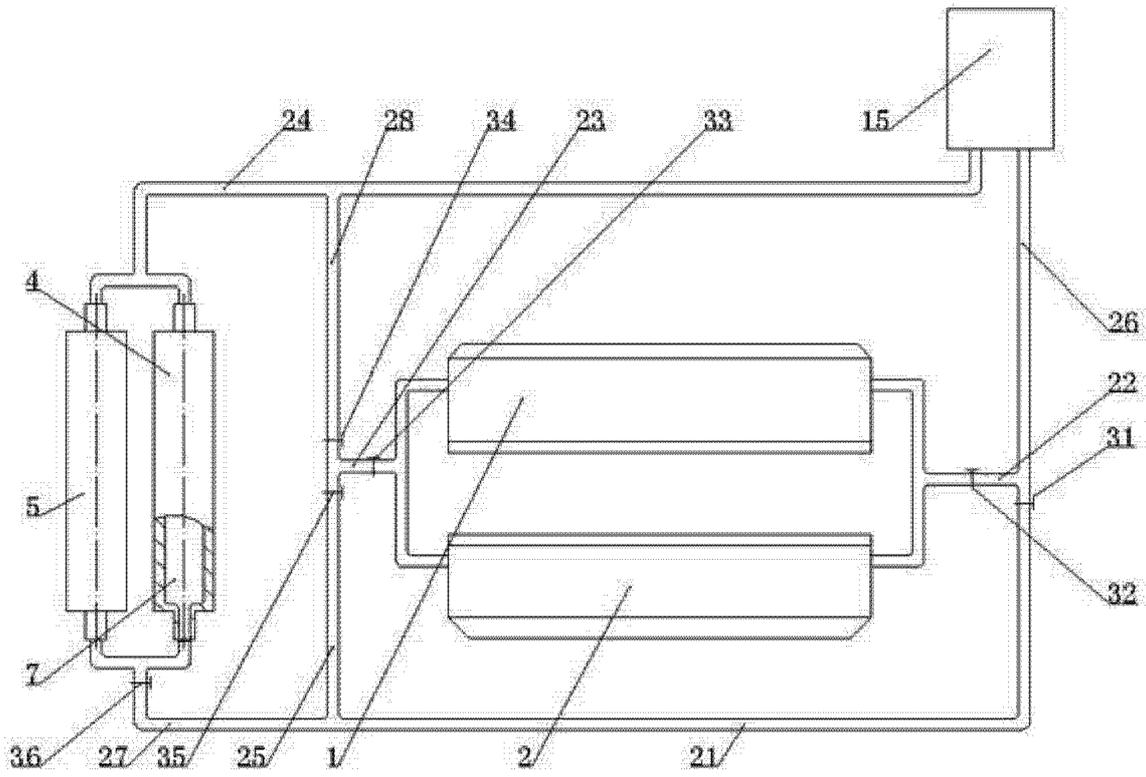


图 5