



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108036659 B

(45) 授权公告日 2024.05.14

(21) 申请号 201711396123.1

F28F 9/00 (2006.01)

(22) 申请日 2017.12.21

F28F 9/22 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F28F 5/00 (2006.01)

申请公布号 CN 108036659 A

F28F 9/26 (2006.01)

F28F 21/08 (2006.01)

(43) 申请公布日 2018.05.15

(73) 专利权人 中国化学工程第七建设有限公司

地址 610000 四川省成都市龙泉驿区龙都

南路199号

专利权人 四川七化建化工工程有限公司

(56) 对比文件

CN 106969648 A, 2017.07.21

CN 202814184 U, 2013.03.20

CN 204665975 U, 2015.09.23

US 2017328645 A1, 2017.11.16

(72) 发明人 邹万清

审查员 聂春洁

(74) 专利代理机构 成都知集市专利代理事务所

(普通合伙) 51236

专利代理师 王庆海

(51) Int. Cl.

F28D 7/00 (2006.01)

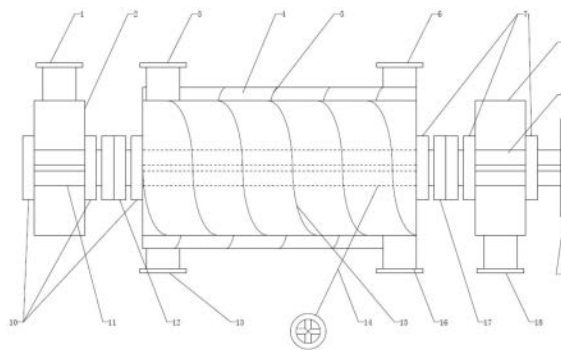
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种热交换装置

(57) 摘要

本发明涉及一种热交换装置,热交换装置至少包括换热腔,换热腔为圆柱状结构,换热腔至少包括第一换热层、第二换热层和物料层,物料层位于所述第一换热层和第二换热层之间;所述第一换热层由中心管构成,中心管处于所述换热腔中轴线上并贯穿于所述换热腔,所述中心管内设有十字状结构的换热片,所述换热片将所述中心管分为四条独立流道用于第一介质的流通。通过将所述中心管空心化,有助于为第一介质提供一条换热通路,从而增加设备的换热效果,不必仅依靠包裹在物料层外的换热层进行换热。同时,通过在中心管设置十字状换热片从而提高第一介质与所述换热金热材料的接触面积,设置于中心管内的十字状换热片能够进一步提高中心管的换热效率。



1. 一种热交换装置,其特征在于,所述热交换装置至少包括换热腔,所述换热腔为圆柱状结构,所述换热腔至少包括第一换热层、第二换热层和物料层,所述物料层位于所述第一换热层和第二换热层之间;

所述第一换热层由中心管(14)构成,所述中心管(14)处于所述换热腔中轴线上并贯穿于所述换热腔,所述中心管(14)内设有十字状结构的换热片,所述换热片为两片,一片换热片水平设置,一片换热片竖直设置,所述换热片将所述中心管(14)分为四条独立流道用于第一介质的流通;所述中心管(14)为不锈钢材料构成;

所述第二换热层由外夹套(4)构成,所述外夹套(4)上设有环绕于所述外夹套(4)的导向螺旋(5);所述外夹套(4)设有第二介质进口(6)和第二介质出口(13),所述第二介质进口(6)和第二介质出口(13)分别与所述导向螺旋(5)相连,所述导向螺旋(5)沿着第二介质进口(6)至第二介质出口(13)方向上以逆时针方向环绕分布于所述外夹套(4)中;

所述物料层中设有物料进口(3)、物料出口(16)和推料螺旋(15),所述推料螺旋(15)的两端分别与所述物料进口(3)和物料出口(16)相连,所述推料螺旋(15)沿着物料进口(3)至物料出口(16)方向以逆时针分别位于所述物料层中;所述导向螺旋(5)与所述推料螺旋(15)的料液通道呈“X”状交错分布;

所述热交换装置还包括位于所述换热腔两端的第一导向室(2)、第二导向室(8)、中心管进口(9)和中心管出口(11);所述中心管进口(9)的一端经第二中心管连接器(17)与所述中心管(14)相连,所述中心管进口(9)的另一端经第二导向室(8)第一介质进口相连;所述中心管出口(11)的一端经第一中心管连接器(12)与所述中心管(14)相连,所述中心管出口(11)的另一端经所述第一导向室(2)与第一介质出口(1)相连。

2. 如权利要求1所述的热交换装置,其特征在于,所述中心管进口(9)与所述第二导向室(8)间设有至少一个第一轴承密封盖(7);

所述中心管出口(11)与所述第一导向室(2)间设有至少一个第二轴承密封盖(10)。

3. 如权利要求2所述的热交换装置,其特征在于,所述中心管(14)与所述换热腔间设有第一轴承密封盖(7)和/或第二轴承密封盖(10)。

4. 如权利要求3所述的热交换装置,其特征在于,所述物料进口(3)与所述第二介质进口(6)位于所述换热腔顶端,且所述物料进口(3)与所述第二介质进口(6)分别位于所述换热腔两端;

所述物料出口(16)与所述第二介质出口(13)位于所述换热腔底端,且所述物料出口(16)与所述第二介质出口(13)分别位于所述换热腔两端。

5. 如权利要求4所述的热交换装置,其特征在于,所述第二换热层由材料铝制成。

## 一种热交换装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及换热领域,尤其涉及一种热交换装置。

### 背景技术

[0002] 换热器(heat exchanger),是将热流体的部分热量传递给冷流体的设备,又称热交换器。换热器在化工、石油、动力、食品及其它许多工业生产中占有重要地位,其在化工生产中换热器可作为加热器、冷却器、冷凝器、蒸发器和再沸器等,应用广泛。换热器是一种在不同温度的两种或两种以上流体间实现物料之间热量传递的节能设备,是使热量由温度较高的流体传递给温度较低的流体,使流体温度达到流程规定的指标,以满足工艺条件的需要,同时也是提高能源利用率的主要设备之一。换热器行业涉及暖通、压力容器、中水处理设备,化工,石油等近30多种产业,相互形成产业链条。数据显示2010年中国换热器产业市场主要集中于石油、化工、冶金、电力、船舶、集中供暖、制冷空调、机械、食品、制药等领域。

[0003] 按传热原理可以分为:1、间壁式换热器间壁式换热器是温度不同的两种流体在被壁面分开的空间里流动,通过壁面的导热和流体在壁表面对流,两种流体之间进行换热。间壁式换热器有管壳式、套管式和其他型式的换热器。间壁式换热器是目前应用最为广泛的换热器。2、蓄热式换热器蓄热式换热器通过固体物质构成的蓄热体,把热量从高温流体传递给低温流体,热介质先通过加热固体物质达到一定温度后,冷介质再通过固体物质被加热,使之达到热量传递的目的。蓄热式换热器有旋转式、阀门切换式等。3、流体连接间接式换热器流体连接间接式换热器,是把两个表面式换热器由在其中循环的热载体连接起来的换热器,热载体在高温流体换热器和低温流体之间循环,在高温流体接受热量,在低温流体换热器把热量释放给低温流体。4、直接接触式换热器又被称为混合式换热器,这种换热器是两种流体直接接触,彼此混合进行换热的设备例如,冷水塔、气体冷凝器等。5、复式换热器兼有汽水面式间接换热及水水直接混流换热两种换热方式的设备。同汽水面式间接换热相比,具有更高的换热效率;同汽水直接混合换热相比具有较高的稳定性及较低的机组噪音。

[0004] 目前,干燥换热设备从原理上分为两类,第一类是利用加热介质的湿度变化,干燥物料中的水分,这类干燥设备有气流干燥、流化床干燥,转筒干燥等。第二类是利用提高湿物料的温度使物料中的水分蒸发达到干燥物料的目的,如真空耙式干燥机、烘箱等。并且针对螺旋输送机通常就单纯的输送物料,然而在输送高温物料时也是单单增加了外壳夹套冷却。但是其换热效率较低,增加了在换热装置中的换热时间或后续冷却时间,从而大大的增加了流水线生产过程的时间成本。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供了一种热交换装置,所述热交换装置至少包括换热腔,所述换热腔为圆柱状结构,所述换热腔至少包括第一换热层、第二换热层和物料层,所述物料层位于所述第一换热层和第二换热层之间;所述第一换热层由中心

管构成,所述中心管处于所述换热腔中轴线上并贯穿于所述换热腔,所述中心管内设有十字状结构的换热片,所述换热片将所述中心管分为四条独立流道用于第一介质的流通。进一步地,通过将所述中心管空心化,有助于为第一介质提供一条换热通路,从而增加设备的换热效果,不必仅依靠包裹在物料层外的换热层进行换热。同时,通过在中心管设置十字状换热片从而提高第一介质与所述换热金属材料接触面积,设置于中心管内的十字状换热片能够进一步提高中心管的换热效率,并且通过换热片与中心管的连接实现的热量传导速度比单纯由第一介质直接与中心管进行换热的换热速度更快,金属换热片与金属中心管间的热导率更高,从而传热速度更快。并且通过在中心管中设置十字状的金属结构,有助于提升中心管的结构稳定性,避免了中心管在使用过程中因为长期使用而导致的变形从而降低所述热交换装置的使用年限。所述十字状的换热片中,一片换热片为水平设置,一片为竖直方向设置,通过前述方式设置有助于提供所述中心管的承力范围,避免所述中心管发生上部凹陷,两侧凸出的结构性破坏,从而进一步提供中心管的结构强度。

[0006] 根据一个优选的实施方式,所述第二换热层由外夹套构成,所述外夹套上设有环绕于所述外夹套的导向螺旋;所述外夹套设有第二介质进口和第二介质出口,所述第二介质进口和第二介质出口分别与所述导向螺旋相连,所述导向螺旋沿着第二介质进口至第二介质出口方向上以逆时针方向环绕分布于所述外夹套中。进一步地,通过设置于所述外夹套中的导向螺旋使得第二介质可以沿导向螺旋完整的分布于所述物料层外侧。同时,通过对导向螺旋的角度设置可以最大程度的增长所述第二介质的流道长度,使得第二介质能够有足够的时间与物料层进行热交换,从而提高了对第二介质的热量利用率。

[0007] 根据一个优选的实施方式,所述物料层中设有物料进口、物料出口和推料螺旋,所述推料螺旋的两端分别与所述物料进口和物料出口相连,所述推料螺旋沿着物料进口至物料出口方向以逆时针分别位于所述物料层中。进一步地,通过设置于所述物料层中的推料螺旋使得物料运动通道大大的增长,并且,通过对推料螺旋的角度设置可以最大程度增大物料的移动长度,使得物料能够有足够的时间与第一换热层和第二换热层进行热交换,从而提高了物料的换热效率。

[0008] 根据一个优选的实施方式,所述导向螺旋与所述推料螺旋的料液通道呈“X”状交错分布。从而使得推料螺旋中的物料与导向螺旋中的第二介质为跳跃性接触,从而保证所述物料所处的推料螺旋与所述第二介质所处的导向螺旋保持恰当的温差,进一步的提高物料与第二介质的换热效果。

[0009] 根据一个优选的实施方式,所述热交换装置还包括位于所述换热腔两端的第一导向室、第二导向室、中心管进口和中心管出口;所述中心管进口的一端经第二中心管连接器与所述中心管相连,所述中心管进口的另一端经第二导向室与第一介质进口相连;所述中心管出口的一端经第一中心管连接器与所述中心管相连,所述中心管出口的另一端经所述第一导向室与第一介质出口相连。

[0010] 根据一个优选的实施方式,所述中心管进口与所述第二导向室间设有至少一个第一轴承密封盖;所述中心管出口与所述第一导向室间设有至少一个第二轴承密封盖。

[0011] 根据一个优选的实施方式,所述中心管与所述换热腔间设有第一轴承密封盖和/或第二轴承密封盖。

[0012] 根据一个优选的实施方式,所述物料进口与所述第二介质进口位于所述换热腔顶

端,且所述物料进口与所述第二介质进口分别位于所述换热腔两端;所述物料出口与所述第二介质出口位于所述换热腔底端,且所述物料出口与所述第二介质出口分别位于所述换热腔两端。

[0013] 根据一个优选的实施方式,所述中心管为不锈钢材料构成,所述导热片由铜制成。

[0014] 根据一个优选的实施方式,所述第二换热层由材料铝制成。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0016] 通过将所述中心管空心化,有助于为第一介质提供一条换热通路,从而增加设备的换热效果,不必仅依靠包裹在物料层外的换热层进行换热。同时,通过在中心管设置十字状换热片从而提高第一介质与所述换热金属材料接触面积,设置于中心管内的十字状换热片能够进一步提高中心管的换热效率。并且通过换热片与中心管的连接实现的热量传导速度比单纯由第一介质直接与中心管进行换热的换热速度更快,金属换热片与金属中心管间的热导率更高,从而传热速度更快。并且通过在中心管中设置十字状的金属结构,有助于提升中心管的结构稳定性,避免了中心管在使用过程中因为长期使用而导致的变形从而降低所述热交换装置的使用年限。

#### 附图说明

[0017] 图1为本发明装置结构示意图;

[0018] 1-第一介质出口,2-第一导向室,3-物料进口,4-外夹套,5-导向螺旋,6-第二介质进口,7-第一轴承密封盖,8-第二导向室,9-中心管进口,10-第二轴承密封盖,11-中心管出口,12-第一中心管连接器,13-第二介质出口,14-中心管,15-推料螺旋,16-物料出口,17-第二中心管连接器,18-第一介质进口,19-联轴器。

#### 具体实施方式

[0019] 下面将进一步详细描述本发明的技术方案,但本发明的保护范围不局限于以下所述。

[0020] 实施例:

[0021] 一种热交换装置,如图1所示。所述热交换装置至少包括换热腔,所述换热腔为圆柱状结构。所述换热腔用于实现物料与介质间的热量交换。

[0022] 优选地,所述换热腔至少包括第一换热层、第二换热层和物料层,所述物料层位于所述第一换热层和第二换热层之间。

[0023] 所述第一换热层由中心管14构成,所述中心管14处于所述换热腔中轴线上并贯穿于所述换热腔。所述中心管14用于实现对所述换热腔的重力支撑以及为所述换热腔提供一个新的换热层。所述中心管14内设有十字状结构的换热片,所述换热片将所述中心管14分为四条独立流道用于第一介质的流通。

[0024] 进一步地,通过将所述中心管空心化,为第一介质提供一条换热通路,从而增加设备的换热效果,不必仅依靠包裹在物料层外的换热层进行换热。

[0025] 同时,通过在中心管设置十字状换热片从而提高第一介质与所述换热金属材料接触面积,设置于中心管内的十字状换热片能够进一步提高中心管的换热效率,并且通过换热片与中心管的连接实现的热量传导速度比单纯由第一介质直接与中心管进行换热的

换热速度更快,金属换热片与金属中心管间的热导率更高,从而传热速度更快。

[0026] 并且通过在中心管中设置十字状的金属结构,有助于提升中心管的结构稳定性,避免了中心管在使用过程中因为长期使用而导致的变形降低了所述热交换装置的使用年限。优选地,所述十字状的换热片中,一片换热片为水平设置,一片为竖直方向设置,通过前述方式设置有助于提供所述中心管14的承力范围,避免所述中心管发生上部凹陷,两侧凸出的结构性破坏,从而进一步提供中心管14的结构强度。

[0027] 优选地,所述中心管14为不锈钢材料构成,所述导热片由铜制成。所述导热片与所述中心管14刚性连接。例如焊接,从而提升所述中心管14与所述换热片的传热效率。

[0028] 所述第二换热层由外夹套4构成。优选地,所述第二换热层由材料铝制成。

[0029] 所述外夹套4上设有环绕于所述外夹套4的导向螺旋5。所述外夹套4设有第二介质进口6和第二介质出口13,所述第二介质进口6和第二介质出口13分别与所述导向螺旋5相连,所述导向螺旋5沿着第二介质进口6至第二介质出口13方向上以逆时针方向环绕分布于所述外夹套4中。

[0030] 优选地,所述物料进口3与所述第二介质进口6位于所述换热腔顶端,且所述物料进口3与所述第二介质进口6分别位于所述换热腔两端。

[0031] 优选地,所述物料出口16与所述第二介质出口13位于所述换热腔底端,且所述物料出口16与所述第二介质出口13分别位于所述换热腔两端。

[0032] 物料层中设有物料进口3、物料出口16和推料螺旋15,所述推料螺旋15的两端分别与所述物料进口3和物料出口16相连,所述推料螺旋15沿着物料进口3至物料出口16方向以逆时针分别位于所述物料层中。

[0033] 根据一个优选的实施方式,所述导向螺旋5与所述推料螺旋15的料液通道呈“X”状交错分布。从而使得推料螺旋中的物料与导向螺旋中的第二介质为跳跃性接触,从而保证所述物料所处的推料螺旋与所述第二介质所处的导向螺旋保持恰当的温差,进一步的提高物料与第二介质的换热效果。

[0034] 根据一个优选的实施方式,所述热交换装置还包括位于所述换热腔两端的第一导向室2、第二导向室8、中心管进口9和中心管出口11。

[0035] 所述中心管进口9的一端经第二中心管连接器17与所述中心管14相连,所述中心管进口9的另一端经第二导向室8与第一介质进口18相连;所述中心管出口11的一端经第一中心管连接器12与所述中心管14相连,所述中心管出口11的另一端经所述第一导向室2与第一介质出口1相连。

[0036] 优选地,所述中心管进口9与所述第二导向室8间设有至少一个第一轴承密封盖7。所述中心管出口11与所述第一导向室2间设有至少一个第二轴承密封盖10。所述中心管14与所述换热腔间设有第一轴承密封盖7和/或第二轴承密封盖10。

[0037] 优选地,所述换热装置还包括联轴器19,用于实现中心管14与外联设备的轴间连接。

[0038] 优选地,当物料需要进行升温时,所述第一介质和第二介质则为高温介质,本换热装置用于将介质热量传递给物料,实现物料升温。当物料需要降温时,所述第一介质和第二介质则为低温介质,本换热装置用于将物料热量传递给第一介质和第二介质,实现物料降温。

[0039] 以上所述实施例仅表达了本发明的具体实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

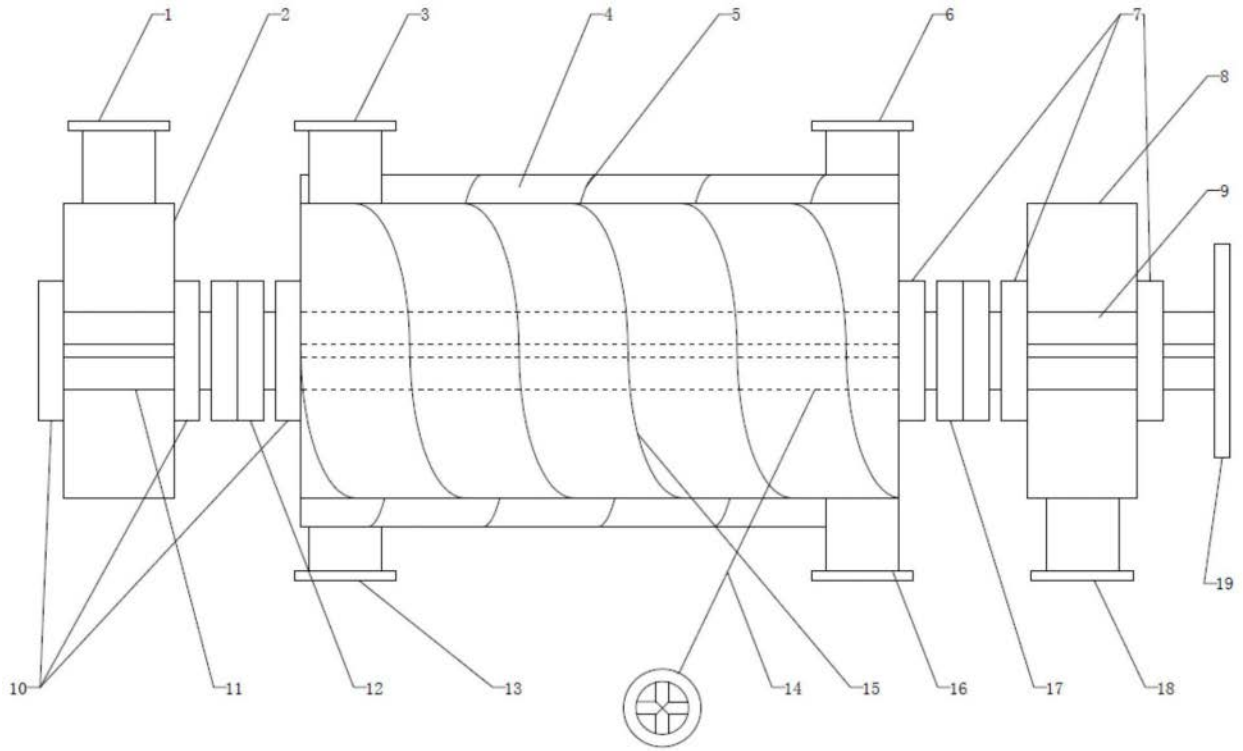


图1