



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209069064 U

(45)授权公告日 2019.07.05

(21)申请号 201821786749.3

(22)申请日 2018.10.31

(73)专利权人 陆飞浩

地址 315040 浙江省宁波市鄞州区史家巷
112号602室

(72)发明人 陆飞浩

(74)专利代理机构 宁波诚源专利事务所有限公
司 33102

代理人 袁忠卫

(51)Int.Cl.

F28D 7/16(2006.01)

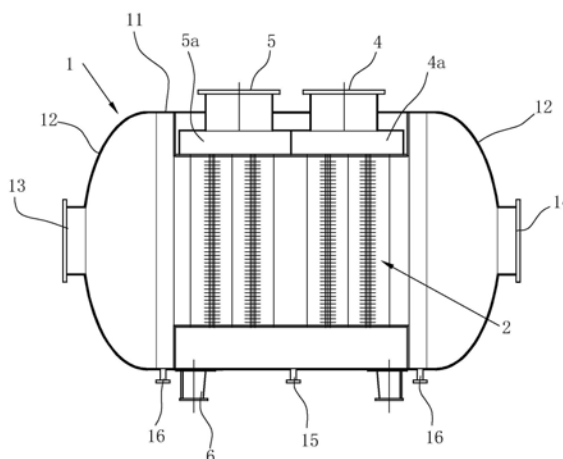
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种气气换热器

(57)摘要

一种气气换热器,包括外壳以及内部的换热组件,外壳的上端设有管程气体的进口接管和出口接管,外壳的左右两端设有壳程气体的进口接口和出口接口,外壳为承压卧式结构,换热组件包括长方体形的换热管束,换热管束的上端设有与管程气体的进口接管和出口接管对应连接的进口管箱和出口管箱,换热管束通过进口接管和出口接管与外壳相连接,换热管束的左右两端外周与外壳内壁的空隙处采用密封板封堵,外壳的底部设有壳程排污管和管程排污管。本实用新型结构合理,换热效率高,阻力损失更小,无温差应力,适应压力范围广,同时使用安全可靠,寿命长,材料省、节能环保。



1. 一种气气换热器,包括外壳以及内部的换热组件,外壳的上端设有管程气体的进口接管和出口接管,外壳的左右两端设有壳程气体的进口接口和出口接口,其特征在于:所述外壳为承压卧式结构,换热组件包括换热管束,换热管束的上端设有与管程气体的进口接管和出口接管对应连接的进口管箱和出口管箱,换热管束通过进口接管和出口接管与外壳相连接,换热管束的左右两端外周与外壳内壁的空隙处采用密封板封堵形成管程和壳程隔离,外壳的底部设有壳程排污管和管程排污管。

2. 根据权利要求1所述的气气换热器,其特征在于:所述外壳是由圆筒形的筒体和左右封头焊接而成,壳程气体的进口接口和出口接口分别设置在左右封头的前端中部位置,管程气体的进口接管和出口接管分别设置在筒体的上端中部左右位置。

3. 根据权利要求2所述的气气换热器,其特征在于:所述进口管箱和出口管箱是由管箱顶板和管箱侧板分隔而成的两个独立的封闭空间,进口管箱和出口管箱向内与换热管束内空间相通,进口管箱和出口管箱向外分别与进口接管和出口接管相连通。

4. 根据权利要求3所述的气气换热器,其特征在于:所述换热管束是由前后侧板,上下管板及两者之间连接的若干换热管组成的长方体结构,换热管的数量均分两半,一半换热管内气体自进口向下,另一半换热管内气体向上至出口,分别对应进口管箱和出口管箱。

5. 根据权利要求4所述的气气换热器,其特征在于:所述密封板采用具有一定弹性的薄钢板制成的薄壁结构,密封板通过焊接的方式与筒体密封,壳程与管程通过密封板分隔。

6. 根据权利要求1至5任一权利要求所述的气气换热器,其特征在于:所述外壳的底部设有用于支撑外壳的鞍座,管程排污管为一个,设置在外壳的底部中间位置,壳程排污管为左右二个,设置在外壳的底部左右两侧。

7. 根据权利要求4或5所述的气气换热器,其特征在于:所述换热管采用光管或翅片管、波节管、波纹管强化传热管。

一种气气换热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种换热器,尤其涉及一种压力损失更小的气气换热器,其管程和壳程换热介质为同源或近似等压的气体。

背景技术

[0002] 目前市场上的换热器最主流的是列管式换热器,包括固定管板式和浮头式,其它如板式、螺旋板式、板翅式等紧凑型换热器也比较常见。这些换热器适合液相之间、或者液相与气相、气相与气相之间的换热,而且对阻力要求不严格的用途。一般液体动力来自离心泵,流经换热器的阻力在0.05~0.2MPa之间比较常见。而气体由于压力差异较大,如常见压缩空气压力0.8MPa,合成氨工艺气体压力32MPa,流经换热器的气体阻力范围也很大,常见在0.02~0.6MPa之间。

[0003] 在发酵行业,压缩空气是好氧发酵中生产菌代谢的基本原料,具有流量大、压力低的特点。传统设备是采用固定管板式换热器,一般压缩空气走壳程,冷却水或蒸汽走管程。单台设备空气阻力在0.01~0.02MPa之间,而整个空气处理系统,换热器至少三台,不计气液分离器、过滤器等阻力,仅换热器阻力就达0.03~0.06MPa之间。随着节能要求的逐步提高,固定管板式换热器已不能满足发酵空气处理的生产要求。

[0004] 经查,现有专利公开号为CN201000285Y的中国专利《一种换热器》,其包括有外壳和外壳中分布的列管及各相之间的连接接口,其特征在于采用单壳程、双管程的立式结构;双管程结构是将管程的进出口都设置在外壳的上部,外壳中分布有由上而下、再由下而上的列管组,外壳下部列管组接头上设置有排污口;单壳程结构是将壳程的进出口都设置在外壳的左右部,进出口在一直线上,高温等待冷却的一相走管程,先下行后上行,利于排出该相中可凝析组分;低温等待加热的另一相走壳程,其中无折流板,呈直线通过翅片管外间隙,阻力损失极小,传热效果好。此换热器适合常压气气换热,但结构上不符合压力容器的规范性要求,且空气阻力仍可改善。

发明内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是针对上述的技术现状而提供一种结构合理、适应压力范围广的气气换热器。

[0006] 本实用新型解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种气气换热器,包括外壳以及内部的换热组件,外壳的上端设有管程气体的进口接管和出口接管,外壳的左右两端设有壳程气体的进口接口和出口接口,其特征在于:所述外壳为承压卧式结构,换热组件包括换热管束,换热管束的上端设有与管程气体的进口接管和出口接管对应连接的进口管箱和出口管箱,换热管束通过进口接管和出口接管与外壳相连接,换热管束的左右两端外周与外壳内壁的空隙处采用密封板封堵形成管程和壳程隔离,外壳的底部设有壳程排污管和管程排污管。

[0007] 作为改进,所述外壳是由圆筒形的筒体和左右封头焊接而成,壳程气体的进口接

口和出口接口分别设置在左右封头的前端中部位置,管程气体的进口接管和出口接管分别设置在筒体的上端中部左右位置。

[0008] 作为改进,所述进口管箱和出口管箱是由管箱顶板和管箱侧板分隔而成的两个独立的封闭空间,进口管箱和出口管箱向内与换热管束内空间相通,进口管箱和出口管箱向外分别与进口接管和出口接管相连通。

[0009] 进一步,所述换热管束是由前后侧板,上下管板及两者之间连接的若干换热管组成的长方体结构,换热管的数量均分两半,一半换热管内气体自进口向下,另一半换热管内气体向上至出口,分别对应进口管箱和出口管箱。

[0010] 进一步,所述密封板采用具有一定弹性的薄钢板制成的薄壁结构,密封板通过焊接的方式与筒体密封,壳程与管程通过密封板分隔。

[0011] 再进一步,所述外壳的底部设有用于支撑外壳的鞍座,管程排污管为一个,设置在外壳的底部中间位置,壳程排污管为左右二个,设置在外壳的底部左右两侧。

[0012] 最后,所述换热管采用光管或翅片管、波节管、螺纹管等强化传热管。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型的优点在于:换热管束与外壳没有刚性连接,而是通过进、出口接管与外壳连接,换热管束壳程进出两端与外壳之间的空隙有密封板连接,密封板材料采用薄钢板,具有一定的弹性,与传统的列管换热器管板与筒体直接刚性焊接相比,本实用新型的换热器当筒体和换热管受热温差不同时,各自可自由伸缩,消除了换热管的温差应力;换热管束的上部设置管箱,而下部没有设置管箱,使得管程流体自下而上回转的过程中,空间增大,流体得以缓冲、整流,流速降低,阻力降低,同时各换热管内流体分布更均匀。本实用新型结构合理,换热效率高,阻力损失更小,无温差应力,适应压力范围广,同时使用安全可靠,寿命长,材料省、节能环保。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型实施例的结构示意图;

[0015] 图2为图1的左侧面剖视图;

[0016] 图3为本实用新型实施例的内部结构示意图。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图实施例对本实用新型作进一步详细描述。

[0018] 如图1~3所示,一种气气换热器,包括外壳1以及内部的换热组件,外壳1是由圆筒形的筒体11和左右封头12焊接而成承压卧式圆筒状结构,外壳1的底部设有用于支撑外壳1的鞍座6,筒体11的上端中部左右位置设有管程气体的进口接管4和出口接管5,左右封头12的外端中部设有壳程气体的进口接口13和出口接口14,换热组件包括长方体形的换热管束2和管程气体的进口管箱4a和出口管箱5a,进口管箱4a和出口管箱5a设置在换热管束2的上端,是由管箱顶板和管箱侧板分隔而成的两个独立的封闭空间,进口管箱4a和出口管箱5a分别与管程气体的进口接管4和出口接管5对应连接,进口管箱4a和出口管箱5a向内与换热管束2内空间相通,换热管束2是由前后侧板23,上下管板22及两者之间连接的若干换热管21组成,换热管21的数量均分两半,一半换热管21内气体自进口向下,另一半换热管21内气体向上至出口,分别对应进口管箱4a和出口管箱5a;换热管束2的左右两端外周与筒体11内

壁的空隙处采用四块密封板7封堵,密封板7采用具有一定弹性的薄钢板制成的薄壁结构,薄钢板厚度通常是在2~5mm,密封板7通过焊接的方式与筒体密封,起到壳程与管程分隔的作用,使得壳程低温气体从进口接口13进入,由于密封板7存在,只能进入换热管束2的换热管21外间隙,与管内高温气体发生间壁热交换,从而温度升高,被加热的壳程气体,同样由于出口端密封板7的存在,只能从出口接口14出去。在外壳1的底部设有壳程排污管16和管程排污管15,其中,管程排污管15为一个,设置在外壳1的底部中间位置,壳程排污管16为左右二个,设置在外壳1的底部左右两侧;换热管21可采用光管或翅片管、波节管、波纹管等强化传热管。

[0019] 具体工作原理为:

[0020] 管程高温气体从进口接管4进入进口管箱4a,气体在其中流速降低,气流被缓冲,可均匀分配流入每一根换热管21内部(占总管数的一半),由于换热管束2下面没有封闭的管箱,从换热管21出来气体将充斥管束与筒体之间的空间,但管程气流的出口只有一个出口接管5,而且必须先经过另一半的换热管21内部,这种半开放的空间结构设计,不仅节约材料,更有利于气流在换热管21内的均匀分布,降低阻力。如果,换热管束2下部也做成上部一样的管箱,那么流体要在此狭小的空间内回转180°,阻力很大,而且近端、远端换热管21内气流分布并不均匀。

[0021] 壳程低温气体从进口接口13进入,由于密封板7存在,只能进入换热管束2的换热管21外间隙,与管内高温气体发生间壁热交换,从而温度升高,被加热的壳程气体,同样由于出口端密封板7的存在,只能从出口接口14出去。

[0022] 由于换热管束2与圆筒形外壳1没有刚性连接,与列管换热器管板与筒体直接刚性焊接相比,本实用新型的换热器当筒体11和换热管21受热温差不同,各自可自由伸缩,消除了换热管21的温差应力。

[0023] 压力容器必须试压,本实施例的气气换热器试压分三步进行:

[0024] 第一次,换热管束2单独在外部试压,检查每一根换热管21的焊接,具体步骤略。

[0025] 第二次,筒体11内部所有换热组件全部装配后,焊接封头12之前,针对内部密封板7做低压气密试验,步骤要点如下:封盖管程气体的进口接管4、出口接管5,从筒体11底部管程排污接口16通入压缩空气,保持低压(如0.05MPa),然后从筒体11两端观察密封板7的焊缝,可往上面喷起气泡液,如没有增大的气泡,说明壳程与管程分隔封堵合格,或者说壳程、管程两种流体在压力差小于试验压力时,不会发生相互渗透或泄漏。具体试验压力根据每个设计案例的要求再确定。

[0026] 第三次,所有装配焊接、无损检验都完成后,做设备整体水压试验,步骤要点如下:管程气体的进口接管4、出口接管5、壳程气体的进口接口13或出口接口14同时进水,除了进水口,其它所有接口封盖;由于内部换热组件的半开放结构,内部所有的结构件和换热管21的内外或两侧压力均衡,即使薄壁高压,也不会因受压变形或受损泄漏。本次试压的目的是检查外壳1外部所有可见的焊缝,与内部换热组件无关。

[0027] 本实用新型的气气换热器,可应用在发酵空气预处理系统中,作为加热器使用。管程空气是空压机出口的高温空气,壳程空气是冷却后的湿空气。两者空气均来自空压机,只是流程先后有别。其管程、壳程空气合计阻力约1500~4000Pa,约是传统列管换热器的1/5~1/10。

[0028] 本实用新型气气换热器内部的空间设计是独创的,其配套制造工艺、试压方式也是如此。特别是换热管不会因为设计压力提高而增加壁厚,这正好符合薄壁管低热阻、高效传热要求,高压和薄壁同时满足。这对降低制造成本具有重要意义。

[0029] 本实用新型气气换热器管程、壳程两种气体一冷一热,具体可以称冷却器,也可称加热器,视具体工艺中何者为主要功能而定。

[0030] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型技术原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

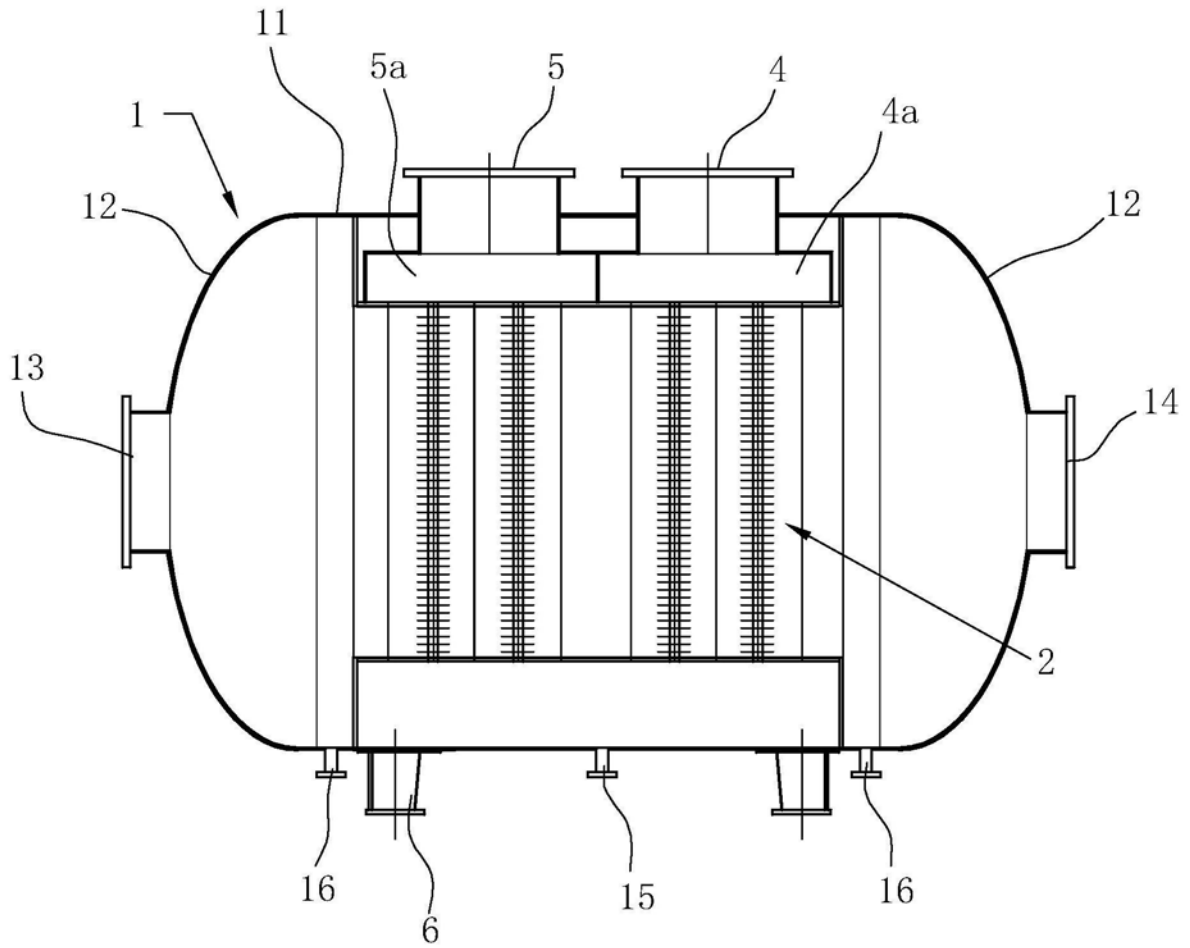


图1

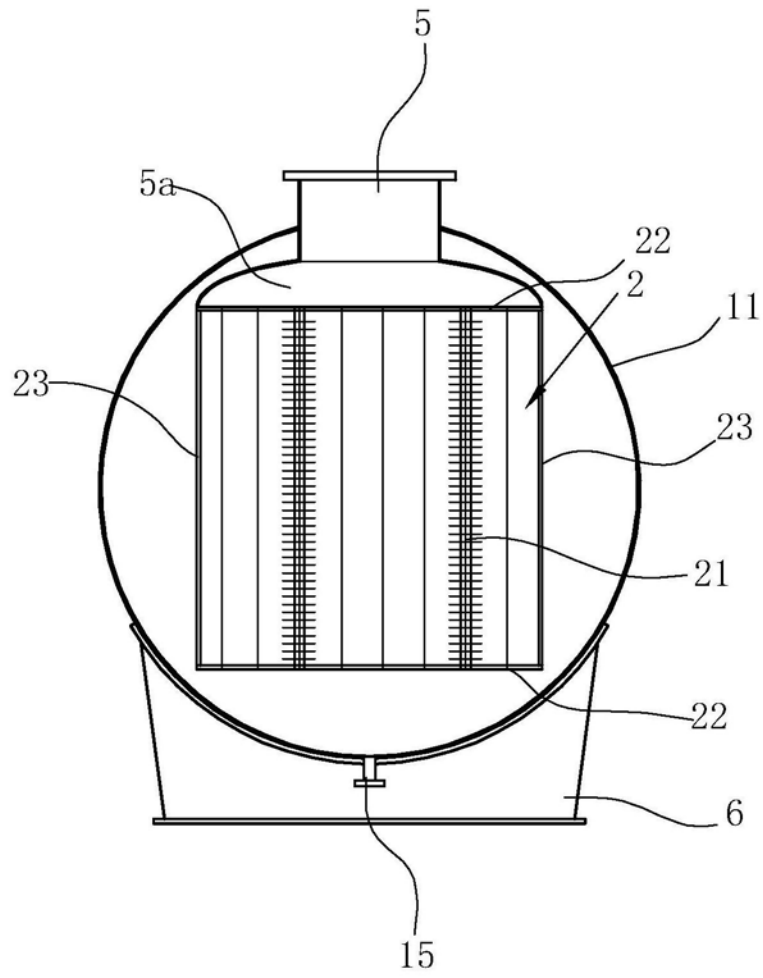


图2

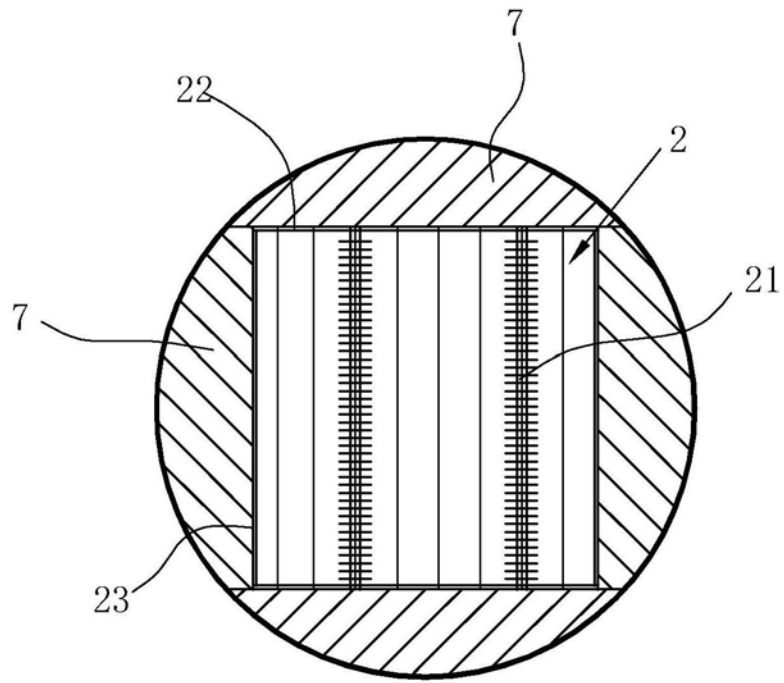


图3