



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114688900 A

(43) 申请公布日 2022.07.01

(21) 申请号 202210208608.8

F28F 11/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.03.04

(71) 申请人 杭州制氧机集团股份有限公司  
地址 311300 浙江省杭州市临安区青山湖街道相府路799号

(72) 发明人 韩一松 高毅 胡明辉 彭旭东  
朱平 徐建忠 娄蓉 王新杰  
厉从波 张世俊 柯璋阳

(74) 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公司 33101  
专利代理师 田琦

(51) Int. Cl.  
F28D 9/00 (2006.01)  
F28F 3/02 (2006.01)  
F28F 9/26 (2006.01)

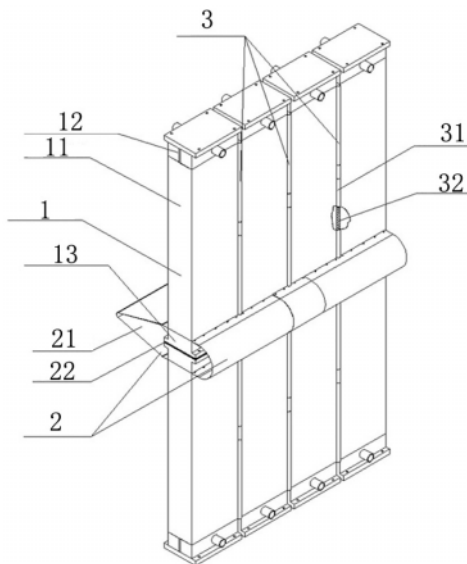
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种多模块组合式板翅式换热器

(57) 摘要

一种多模块组合式板翅式换热器,主要包括换热器模块,竖直密封装置,水平密封装置。板翅式换热器具有结构紧凑,换热效率高的优点,但是由于受到制造工艺的限制,通常其单体换热模块的尺寸较小。在需要用到些大截面流道热量交换的场合,采用列管式换热器将会造成装置体积过大,制造成本高的问题,同时列管式换热器存在管束易振动,气流阻力大,流场品质低等缺点。为了解决上述问题,本发明提供一种多模块组合式板翅式换热器,将多个换热器单元模块组合堆叠成一个整体的换热装置,能够适用于大截面气体的换热,有效降低装置的制造成本,同时能够保证设备的安全性和可靠性,以及气流经过换热器后的流场品质。



1. 一种多模块组合式板翅式换热器,它包括多块换热器模块上下左右相互连接,其特征在于:所述每块换热器模块之间通过竖直密封装置和水平密封装置进行连接密封,在顶部的换热器模块的上方分别设置有冷却水进出封头,其底部的换热器模块下方设置有冷却水汇集封头,在冷却水进出封头的两侧分别设置有进水口和出水口,每块换热器模块内包裹有换热器芯体,所述进水口和出水口分别设置在换热器芯体的上方,并在换热器芯体内部中心位置设置有一层隔板,该隔板将芯体内部分割呈进水腔和出水腔,该进水腔与水出腔上方正对进水口和出水口。

2. 根据权利要求1所述的多模块组合式板翅式换热器,其特征在于:所述竖直密封装置由竖直导流罩和柔性垫片组成,该柔性垫片设置在左右两个换热器模块的气流进口面和气流出口面,外部通过焊接或可拆卸的安装有竖直导流罩。

3. 根据权利要求1所述的多模块组合式板翅式换热器,其特征在于:所述水平密封装置由水平导流罩和刚性垫片组成,该刚性垫片设置在上下两个换热器模块的气流进口面和气流出口面,外部通过焊接或可拆卸的安装有水平导流罩。

4. 根据权利要求1所述的多模块组合式板翅式换热器,其特征在于:所述换热器芯体内的翅片形式是平直型翅片或者波纹型翅片。

5. 根据权利要求2所述的多模块组合式板翅式换热器,其特征在于:所述竖直密封装置采用的柔性垫片材质是橡胶。

6. 根据权利要求3所述的多模块组合式板翅式换热器,其特征在于:所述水平密封装置采用的刚性垫片材质是不锈钢。

7. 根据权利要求5所述的多模块组合式板翅式换热器,其特征在于:所述竖直密封装置的竖直导流罩采用2~5mm厚度的铝合金或者不锈钢圆管对剖成半圆形状制造而成,与换热器芯体的连接方式为焊接。

8. 根据权利要求6所述的多模块组合式板翅式换热器,其特征在于:所述水平密封装置中的水平导流罩采用1~3mm厚度的铝合金或者不锈钢弯制而成,与换热器芯体的连接方式为焊接或可拆式连接。

9. 根据权利要求8所述的多模块组合式板翅式换热器,其特征在于:所述水平导流罩在换热器气体入口面形状为圆弧形,在气体出口面形状为劈尖形。

## 一种多模块组合式板翅式换热器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种多模块组合式板翅式换热器,属于气体换热设备技术领域。

### 背景技术

[0002] 板翅式换热器具有结构紧凑,换热效率高的特点。与传统的列管式换热器相比,板翅式换热器单位体积的换热面积能够达到列管式换热器的十倍以上。在大功率热量交换的场合,采用板翅式换热器往往能够达到减少装置整体体积,节省制造成本的目的。板翅式换热器的制造通常是采用真空钎焊的方式,在钎焊炉中完成换热器芯体的钎焊,受限于钎焊炉炉膛尺寸的限制,单个板翅式换热器芯体的尺寸不会太大,其形状通常为长条形的矩形。以铝合金制的板翅式换热器为例,截面宽度和高度通常在3米以内,而长度在10米以内,不锈钢制的板翅式换热器单体尺寸更小。因此在一些尺寸超过3米的大截面流道气体换热的场合,往往采用单个板翅式换热器模块无法满足截面通道的需要。同时,大截面流道的气体换热通常需要兼顾流场品质,结构可靠性等要求。传统的在一些大截面流道换热器设计时,通常采用列管式换热器的形式达到热量交换的目的,但是存在换热器体积过大,管束振动,流场品质差等问题。为了解决以上问题,本发明提供一种多模块组合式板翅式换热器,由多个换热器模块组合而成,能够在截面流道运用板翅式换热器,有效降低装置制造成本,同时也能够提升换热后气流的流场品质及结构的可靠性。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的是大截面流道内运用多模块组合式板翅式换热器实现热量交换,降低气体温度,从而达到减小装置总体尺寸,降低制造成本的目的。本发明适用于大型风洞工程,大型单体设备,以及大型管道等场合换热单元的设计。

[0004] 本发明通过下述技术方案来实现:

一种多模块组合式板翅式换热器,它包括多块换热器模块上下左右相互连接,所述每块换热器模块之间通过竖直密封装置和水平密封装置进行连接密封,在顶部的换热器模块的上方分别设置有冷却水进出封头,其底部的换热器模块下方设置有冷却水汇集封头,在冷却水进出封头的两侧分别设置有进水口和出水口,每块换热器模块内包裹有换热器芯体,所述进水口和出水口分别设置在换热器芯体的上方,并在换热器芯体内部中心位置设置有一层隔板,该隔板将芯体内部分割呈进水腔和出水腔,该进水腔与水出腔上方正对进水口和出水口。

[0005] 作为优选:所述竖直密封装置由竖直导流罩和柔性垫片组成,该柔性垫片设置在左右两个换热器模块的气流进口面和气流出口面,外部通过焊接或可拆卸的安装有竖直导流罩。

[0006] 作为优选:所述水平密封装置由水平导流罩和刚性垫片组成,该刚性垫片设置在上下两个换热器模块的气流进口面和气流出口面,外部通过焊接或可拆卸的安装有水平导流罩。

[0007] 作为优选,所述的换热器芯体内,气体流道和冷却水流道采用的翅片形式是平直型翅片或者波纹型翅片。

[0008] 作为优选,所述的竖直密封装置采用的柔性垫片材质是橡胶。

[0009] 作为优选,所述的水平密封装置采用的刚性垫片材质是不锈钢。

[0010] 作为优选,所述的竖直密封装置的竖直导流罩采用2~5mm厚度的铝合金或者不锈钢圆管对剖成半圆形状制造而成,优选的与换热器芯体的连接方式为焊接。

[0011] 作为优选,所述的水平密封装置中的水平导流罩采用1~3mm厚度的铝合金或者不锈钢弯制而成,优选的与换热器芯体的连接方式为可拆式连接。

[0012] 作为优选,所述的水平导流罩在换热器气体入口面形状为圆弧形,在气体出口面形状为劈尖形。

[0013] 本发明装置在运用时,将换热器模块两两组合,通过竖直密封装置组成单层换热器组,再通过水平密封装置组成两层或者多层换热器组合。将这种换热器组合安装大截面流道中,气流流入到换热器芯体中实现与冷却水的换热,降温后流出换热器。水平密封装置和竖直密封装置起到了固定组合换热器模块,以及气体导流,减小气流压损的作用。

#### 附图说明

[0014] 图1是本发明的结构示意图。

[0015] 图2是本发明的第二种结构示意图。

[0016] 图3是本发明的第三种结构示意图。

#### 具体实施方式

[0017] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为本发明的限定。

[0018] 如图1所示是本发明的优选方案结构示意图,一种多模块组合式板翅式换热器,包括换热器模块1,水平密封装置2,竖直密封装置3。所述的换热器模块1包括板翅式结构的换热器芯体11,冷却水进出封头12,冷却水汇集封头13。根据设计计算的结果,将多个所述的换热器模块1通过竖直密封装置3组装成了单层换热器组,将两层这种换热器组通过水平密封装置2上下堆叠组装成了双层换热器组合。换热器模块中气体流道翅片是全通道敞开式的,组合后的长方形或者正方形的截面即气流进口截面,气体流经换热器芯体11后与冷却水换热实现降温。冷却水由换热器模块1的冷却水进出封头12流入和流出换热器芯体11,换热器芯体11的冷却水流道是双程结构,冷却水从第一程流出后在冷却水汇集封头13中流场均布再分配后流入第二程继续参与换热,冷却水汇集封头13内部是镂空的U型空腔,冷却水在空腔中实现流场和温度场充分混合,提高流场和温度场的均匀性,从而提高气体侧温度的均匀性。所述的水平密封装置2和竖直密封装置3安装在换热器组合的气流进口截面和气流出口截面,具有均布流场,降低流阻的作用。所述的竖直密封装置3,包括竖直导流罩31和柔性垫片32,柔性垫片32在安装时放置在两两换热器模块1中间,本装置在工作过程中,气流工况的频繁变化将会引起振动,柔性垫片32的存在能够加强换热器组合的整体刚性,提升可靠性和安全性。所述的水平密封装置2包括水平导流罩21,刚性垫片22。刚性垫片22放

置在上下两层换热器模块1中间,用于结构安装时调整尺寸公差。

[0019] 如图2所示为本发明的第二种结构示意图,一种多模块组合式板翅式换热器,主要包括换热器模块1,竖直密封装置2。所述的换热器模块包括板翅式结构的换热器芯体11,冷却水进出封头12,冷却水汇集封头13。根据设计计算的结果,将多个所述的换热器模块1通过竖直密封装置2组装成了单层换热器组。根据结构设计的结果,所述的单层换热器组形成了正方形或者长方形的截面,换热器模块中气体流道翅片是全通道敞开式的,气流从正方形或者长方形的气流进口截面流入换热器芯体11,与冷却水换热实现降温的目的。冷却水通过所述的冷却水进出封头12流入和流出换热器芯体11,所述的换热器芯体11中冷却水流道是双程的,冷却水从第一程流出后在冷却水汇集封头13中实现流程和温度场的混合均布后流入第二程继续参与换热,从而提高装置气体侧温度的均匀性。所述的竖直密封装置2,包括竖直导流罩21,柔性垫片22。竖直导流罩21通过焊接或者可拆式结构连接换热器模块1,柔性垫片22放置在两两换热器模块1中间。本装置在工作过程中,竖直导流罩21具有均布流场,降低流阻的作用。柔性垫片22可以增强换热器组合的整体刚性,防止气流工况变化引起的结构振动。

[0020] 如图3所示为本发明的第三种结构示意图,一种多模块组合式板翅式换热器,主要包括换热器模块1,水平密封装置2,竖直密封装置3。所述的换热器模块1包括板翅式结构的换热器芯体11,冷却水进出封头12,冷却水汇集封头13。根据设计计算的结果,将多个所述的换热器模块1通过竖直密封装置2组装成单层换热器组,将三层或者更多层这种换热器组通过水平密封装置2上下堆叠成多层换热器组合。这种换热器组合可以形成尺寸非常大的正方形或者长方形截面,适用于大截面流道气流的冷却。所述的换热器模块1中气体流道的翅片是全敞开式的,气流从方形截面流入多层换热器组合,与冷却水换热实现降温的目的后流出。冷却水由所述的冷却水进出封头12流入和流出换热器芯体11。所述的换热器模块1内,冷却水的流道是双程结构,冷却水由第一程流出后在内部是镂空的冷却水汇集封头13内实现流场和温度场的充分混合均布后流入第二程继续参与换热,从而提高装置气体侧温度的均匀性。所述的竖直密封装置3,包括竖直导流罩31和柔性垫片32。柔性垫片32放置在两两换热器模块1中间,用于增强结构的整体刚性,防止气流工况变化带来的结构振动。所述的水平密封装置2包括水平导流罩21,刚性垫片22。刚性垫片22放置在上下两层换热器模块1中间,用于结构安装时调整尺寸公差。所述的冷却水进出封头12上设置进水管和出水管,接管均放置于水平导流罩21内部,所述的水平导流罩21优选的与换热器模块1的连接方式是可拆式连接,方便装置的维护与安装。

[0021] 由于板翅式换热器具有结构紧凑,换热效率高的特点,在一些换热功率较大的场合,利用板翅式换热器替代列管式换热器能够有效的减少装置整体的体积,以及设备的运行能耗。本发明通过将多个板翅式换热器模块通过水平密封装置和竖直密封装置进行组合连接,提供一种多模块组合式的板翅式换热器,解决了大截面流道采用紧凑式换热器作为换热单元的问题,通过密封装置导流结构的设计以及密封垫片材质的选取,采用本装置能够保证设备的运行的安全性,以及气流换热后的流场品质。根据传热计算的结果,与传统的列管式换热器相比,采用本装置能够将换热单元的体积以及装置的运行能耗减少接近30%。

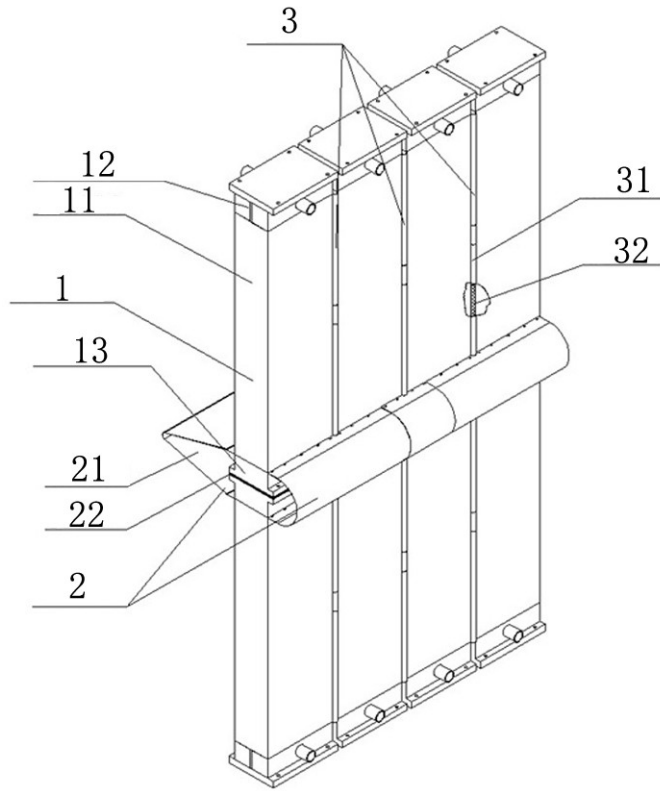


图1

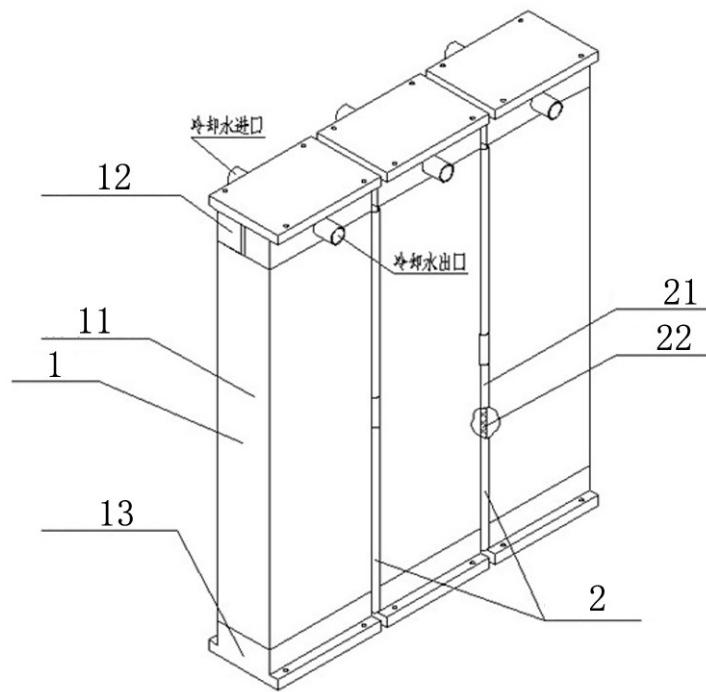


图2

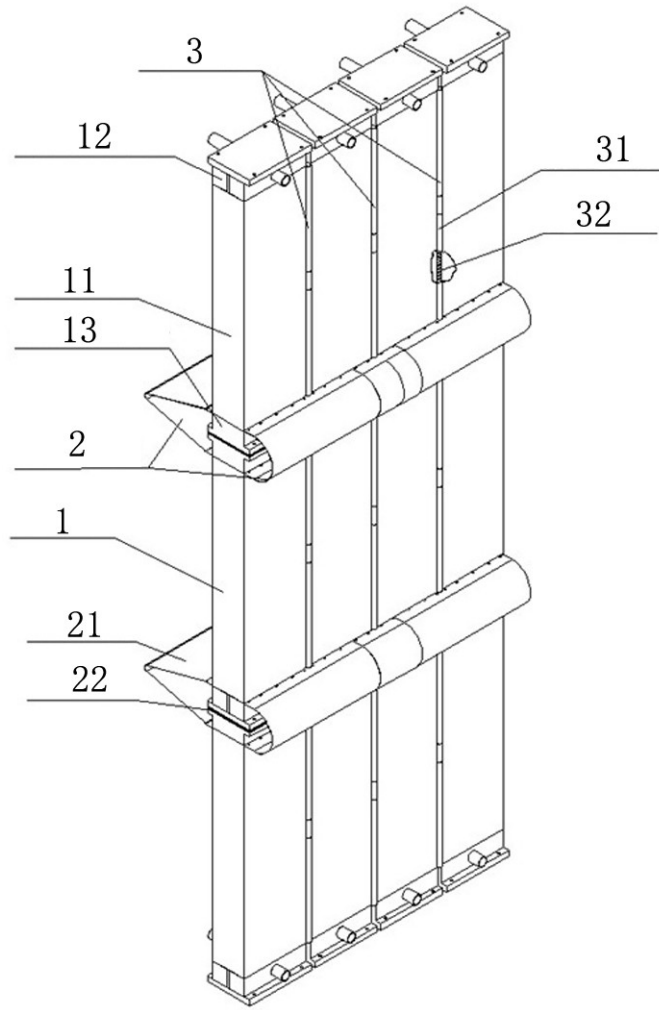


图3