



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110587055 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 22

(21) 申请号 201811076567.1

B23K 1/00 (2006.01)

(22) 申请日 2018.09.14

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110587055 A

WO 2015155826 X, 2017.04.13

CN 203928853 U, 2014.11.05

CN 201909577 U, 2011.07.27

(43) 申请公布日 2019.12.20

CN 205940255 U, 2017.02.08

(73) 专利权人 杭州三花微通道换热器有限公司

CN 203572305 U, 2014.04.30

地址 310018 浙江省杭州市经济技术开发区

CN 201844741 U, 2011.05.25

区12号大街289号

CN 2732758 Y, 2005.10.12

(72) 发明人 刘玉章 周涵 左玉克 王传廷

审查员 胡宝

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

专利代理师 宋合成

(51) Int. Cl.

B23P 15/00 (2006.01)

B23K 1/20 (2006.01)

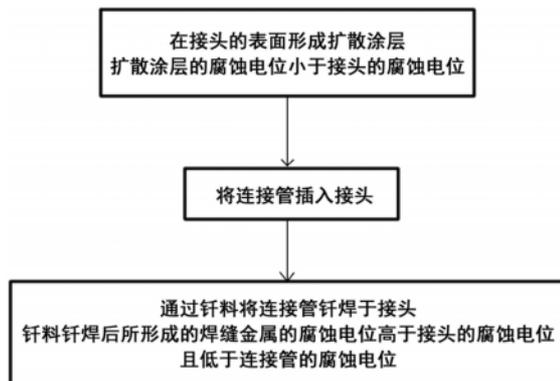
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

换热器制造方法及接头的处理方法和与连接管的焊接方法

(57) 摘要

本发明公开了一种换热器制造方法及接头的处理方法和与连接管的焊接方法,所述换热器的接头和连接管的焊接方法包括以下步骤:在接头的表面形成扩散涂层,所述扩散涂层的腐蚀电位小于所述接头的腐蚀电位;将连接管插入所述接头;通过钎料将所述连接管钎焊于所述接头,所述钎料钎焊后所形成的焊缝金属的腐蚀电位高于所述接头的腐蚀电位且低于所述连接管的腐蚀电位。根据本发明实施例的换热器的接头和连接管的焊接方法提高了防腐效果,降低了泄漏率。



1. 一种换热器的接头和连接管的焊接方法,其特征在于,包括以下步骤:

在接头的表面形成扩散涂层,所述扩散涂层的腐蚀电位小于所述接头的腐蚀电位,所述扩散涂层由形成在所述接头的表面的涂层扩散而成,所述涂层含有锌,所述锌来自纯锌、含锌合金或含锌化合物,所述涂层的单位面积的含锌质量为 $0.2\text{g}/\text{m}^2$ - $60\text{g}/\text{m}^2$ ,所述扩散涂层的厚度为 $10\mu\text{m}$ - $200\mu\text{m}$ ,所述扩散涂层的含锌质量浓度为0.5%-20%;

将连接管插入所述接头;

通过钎料将所述连接管钎焊于所述接头,所述钎料钎焊后所形成的焊缝金属的腐蚀电位高于所述接头的腐蚀电位且低于所述连接管的腐蚀电位;

在所述接头的表面通过电弧喷涂、化学浸镀或涂覆的方式形成涂层,再对所述涂层和所述接头加热,以形成所述扩散涂层;所述加热的最高温度为 $585$ - $615^\circ\text{C}$ ,所述最高温度的加热时间为 $1.5\text{min}$ - $30\text{min}$ ,或,所述加热的最高温度为 $330$ - $410^\circ\text{C}$ ,所述最高温度的加热时间为 $1\text{h}$ - $3\text{h}$ 。

2. 根据权利要求1所述的换热器的接头和连接管的焊接方法,其特征在于,将所述扩散涂层形成在所述接头的内周表面和外周表面中的至少一个表面。

3. 根据权利要求1-2中任一项所述的换热器的接头和连接管的焊接方法,其特征在于,所述接头为铝接头或铝合金接头,所述连接管为铜管。

4. 根据权利要求1-2中任一项所述的换热器的接头和连接管的焊接方法,其特征在于,所述钎料含有Al-Si基、Al-Cu-Si基、Al-Cu-Si-Zn基或Al-Cu-Si-Ni基。

5. 根据权利要求1所述的换热器的接头和连接管的焊接方法,其特征在于,选用铝合金的所述接头,采用电弧喷涂的方式在所述接头的外周表面喷涂纯锌,单位面积喷锌的质量为 $1\text{g}/\text{m}^2$ - $20\text{g}/\text{m}^2$ ,对喷锌后的接头在氮气的保护下加热,加热的最高温度为 $585^\circ\text{C}$ - $615^\circ\text{C}$ ,最高温度下的加热时间为 $1.5\text{min}$ - $10\text{min}$ ,形成所述扩散涂层,对加热后的接头进行冷却,所述扩散涂层的厚度为 $10\mu\text{m}$ - $200\mu\text{m}$ 且含锌质量浓度为1%-10%;

将铜制的连接管插入冷却后的接头;

采用氧气乙炔火焰对所述连接管和所述接头进行加热,通过所述钎料并借助氟铝酸盐钎剂对铜铝接头进行钎焊。

6. 根据权利要求1所述的换热器的接头和连接管的焊接方法,其特征在于,选用铝合金的所述接头,采用电弧喷涂的方式在所述接头的外周表面喷涂纯锌,单位面积喷锌的质量为 $1\text{g}/\text{m}^2$ - $20\text{g}/\text{m}^2$ ,对喷锌后的接头在氮气的保护下加热,加热的最高温度为 $330^\circ\text{C}$ - $410^\circ\text{C}$ ,最高温度下的加热时间为 $1\text{h}$ - $3\text{h}$ ,形成所述扩散涂层,对加热后的接头进行冷却,所述扩散涂层的厚度为 $20\mu\text{m}$ - $200\mu\text{m}$ 且含锌质量浓度为1%-5%;

将铜制的连接管插入冷却后的接头;

采用氧气乙炔火焰对所述连接管和所述接头进行加热,通过所述钎料并借助氟铝酸盐钎剂对铜铝接头进行钎焊。

7. 一种换热器的制造方法,其特征在于,包括根据权利要求1-6中任一项所述的换热器的接头和连接管的焊接方法。

8. 根据权利要求7所述的换热器的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

将接头点焊在集流管上;

对换热器芯体进行组装;

将含锌涂层附着在接头的表面；

对组装后的换热器芯体以及附着含锌涂层的接头一体过炉，完成焊接并在接头的表面形成扩散涂层；

将连接管插入接头并通过钎料钎焊于接头。

## 换热器制造方法及接头的处理方法和与连接管的焊接方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及换热技术领域,具体而言,涉及一种换热器的接头和连接管的焊接方法、一种换热器的制造方法和一种换热器的接头的处理方法。

### 背景技术

[0002] 相关技术中的制冷、暖通和空调系统及换热器经常用到接头与管路进行连接,例如铜铝钎焊接头,此类接头通常采用钎料配合氟铝酸盐类钎剂进行钎焊,但该接头容易在较短的时间内出现腐蚀泄漏。

[0003] 为防腐蚀,铜铝接头外侧通常需要包裹热缩套管、胶带、胶泥或涂覆防护层等进行腐蚀防护。这些额外工序通常需要对接头表面先进行打磨及清理后再行作业,工艺繁琐、生产效率低,并且,因接头表面的残留钎剂不容易彻底清理,热缩管等的保护效果也会打折扣,在后续使用过程仍然会出现部分铜铝接头的腐蚀泄漏。

### 发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种换热器的接头和连接管的焊接方法,该换热器的接头和连接管的焊接方法提高了防腐效果,降低了泄漏率。

[0005] 本发明还提出一种换热器的制造方法。

[0006] 本发明还提出一种换热器的接头的处理方法。

[0007] 根据本发明的第一方面的实施例提出一种换热器的接头和连接管的焊接方法,所述换热器的接头和连接管的焊接方法包括以下步骤:在接头的表面形成扩散涂层,所述扩散涂层的腐蚀电位小于所述接头的腐蚀电位;将连接管插入所述接头;通过钎料将所述连接管钎焊于所述接头,所述钎料钎焊后所形成的焊缝金属的腐蚀电位高于所述接头的腐蚀电位且低于所述连接管的腐蚀电位。

[0008] 根据本发明实施例的换热器的接头和连接管的焊接方法提高了防腐效果,降低了泄漏率。

[0009] 根据本发明的一些具体实施例,将所述扩散涂层形成在所述接头的内周表面和外周表面中的至少一个表面。

[0010] 根据本发明的一些具体实施例,在所述接头的表面通过电弧喷涂、化学浸镀或涂覆的方式形成涂层,再对所述涂层和所述接头加热,以形成所述扩散涂层。

[0011] 进一步地,所述加热的最高温度为585-615℃,所述最高温度的加热时间为1.5min-30min。

[0012] 进一步地,所述加热的最高温度为330-410℃,所述最高温度的加热时间为1h-3h。

[0013] 根据本发明的一些具体示例,所述接头为铝接头或铝合金接头,所述连接管为铜管。

[0014] 根据本发明的一些具体示例,所述扩散涂层由形成在所述接头的表面的涂层扩散

而成,所述涂层含有锌,所述锌来自纯锌、含锌合金或含锌化合物,所述涂层的单位面积的含锌质量为 $0.2\text{g}/\text{m}^2$ - $60\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0015] 进一步地,所述扩散涂层的厚度为 $10\mu\text{m}$ - $200\mu\text{m}$ 。

[0016] 进一步地,所述扩散涂层的含锌质量浓度为 $0.5\%$ - $20\%$ 。

[0017] 根据本发明的一些具体实施例,所述钎料含有Al-Si基、Al-Cu-Si基、Al-Cu-Si-Zn基或Al-Cu-Si-Ni基。

[0018] 根据本发明的一些具体示例,选用铝合金的所述接头,采用电弧喷涂的方式在所述接头的外周表面喷涂纯锌,单位面积喷锌的质量为 $1\text{g}/\text{m}^2$ - $20\text{g}/\text{m}^2$ ,对喷锌后的接头在氮气的保护下加热,加热的最高温度为 $585^\circ\text{C}$ - $615^\circ\text{C}$ ,最高温度下的加热时间为 $1.5\text{min}$ - $10\text{min}$ ,形成所述扩散涂层,对加热后的接头进行冷却,所述扩散涂层的厚度为 $10\mu\text{m}$ - $200\mu\text{m}$ 且含锌质量浓度为 $1\%$ - $10\%$ ;将铜制的连接管插入冷却后的接头;采用氧气乙炔火焰对所述连接管和所述接头进行加热,通过所述钎料并借助氟铝酸盐钎剂对铜铝接头进行钎焊。

[0019] 根据本发明的一些具体示例,选用铝合金的所述接头,采用电弧喷涂的方式在所述接头的外周表面喷涂纯锌,单位面积喷锌的质量为 $1\text{g}/\text{m}^2$ - $20\text{g}/\text{m}^2$ ,对喷锌后的接头在氮气的保护下加热,加热的最高温度为 $330^\circ\text{C}$ - $410^\circ\text{C}$ ,最高温度下的加热时间为 $1\text{h}$ - $3\text{h}$ ,形成所述扩散涂层,对加热后的接头进行冷却,所述扩散涂层的厚度为 $20\mu\text{m}$ - $200\mu\text{m}$ 且含锌质量浓度为 $1\%$ - $5\%$ ;将铜制的连接管插入冷却后的接头;采用氧气乙炔火焰对所述连接管和所述接头进行加热,通过所述钎料并借助氟铝酸盐钎剂对铜铝接头进行钎焊。

[0020] 根据本发明的第二方面的实施例提出一种换热器的制造方法,所述换热器的制造方法包括根据本发明的第一方面的实施例所述的换热器的接头和连接管的焊接方法。

[0021] 根据本发明实施例的换热器的制造方法,通过利用根据本发明的第一方面的实施例所述的换热器的接头和连接管的焊接方法,提高了防腐效果及生产效率、降低成本等优点。

[0022] 根据本发明的一些具体实施例,所述换热器的制造方法包括以下步骤:将接头点焊在集流管上;对换热器芯体进行组装;将含锌涂层附着在接头的表面;对组装后的换热器芯体以及附着含锌涂层的接头一体过炉,完成焊接并在接头的表面形成扩散涂层;将连接管插入接头并通过钎料钎焊于接头。

[0023] 根据本发明的第三方面的实施例提出一种换热器的接头的处理方法,所述换热器的接头的处理方法包括以下步骤:在所述接头的表面附着涂层;对附着涂层后的接头进行加热,以在所述接头的外表面形成扩散涂层,所述扩散涂层的腐蚀电位低于所述接头的腐蚀电位。

[0024] 根据本发明实施例的换热器的接头的处理方法,能够使经过处理的接头与连接管焊接后不易腐蚀。

[0025] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0026] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

- [0027] 图1是根据本发明实施例的换热器的结构示意图。
- [0028] 图2是根据本发明实施例的换热管的连接结构的接头的结构示意图。
- [0029] 图3是根据本发明实施例的换热管的接头和连接管的焊接方法的流程图。
- [0030] 附图标记：
- [0031] 接头10、
- [0032] 集流管连接座20、
- [0033] 接头本体30、连接孔31、斜面32、
- [0034] 连接管40、集流管50、换热管60、翅片70、

### 具体实施方式

[0035] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0036] 在本发明的描述中，需要理解的是，指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0037] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0038] 下面参考附图描述根据本发明实施例的换热器的连接结构。

[0039] 如图2所示，根据本发明实施例的换热器的连接结构包括接头10和连接管40。

[0040] 接头10的表面形成有扩散涂层。所述连接管40插入接头10且通过钎料与接头10钎焊相连。

[0041] 其中，所述扩散涂层的腐蚀电位、接头10的腐蚀电位、所述钎料钎焊后所形成的焊缝金属的腐蚀电位和所述连接管40的腐蚀电位依次升高。

[0042] 换言之，所述扩散涂层的腐蚀电位 < 接头10的腐蚀电位 < 所述钎料钎焊后所形成的焊缝金属的腐蚀电位 < 所述连接管40的腐蚀电位。

[0043] 下面参考附图描述根据本发明实施例的换热器的接头和连接管的焊接方法。

[0044] 如图3所示，根据本发明实施例的换热器的接头和连接管的焊接方法包括以下步骤：

[0045] 在接头10的表面形成扩散涂层，所述扩散涂层的腐蚀电位小于接头10的腐蚀电位；

[0046] 将连接管40插入接头10；

[0047] 通过钎料将所述连接管40钎焊于接头10，所述钎料钎焊后所形成的焊缝金属的腐蚀电位高于接头10的腐蚀电位且低于所述连接管40的腐蚀电位。

[0048] 根据本发明实施例的换热器的连接结构以及换热器的接头和连接管的焊接方法，在接头10的表面形成有扩散涂层，且各部分的腐蚀电位满足以下关系：

[0049] 所述扩散涂层的腐蚀电位<接头10的腐蚀电位<所述钎料钎焊后所形成的焊缝金属的腐蚀电位<所述连接管40的腐蚀电位。

[0050] 由此,通过这种电位梯度的设计,能够避免在腐蚀环境中出现焊缝的率先腐蚀和接头10的过早点蚀,并进一步避免焊缝金属的率先腐蚀及由此带来的腐蚀产物在焊缝的堆积膨胀而造成接头10未腐蚀位置的开裂,从而大幅提高了耐腐蚀寿命。

[0051] 并且,无需包裹热缩套管、胶带、胶泥或涂覆防护层等进行腐蚀防护,省去了对接头10表面进行打磨及清理的前序作业,大幅减少了生产工序,从而有效提高生产效率、降低生产成本。

[0052] 因此,根据本发明实施例的换热器的连接结构以及换热器的接头和连接管的焊接方法,具有防腐效果好且生产效率高、成本低等优点。

[0053] 本领域的技术人员可以理解地是,根据本发明实施例的换热器的连接结构以及换热器的接头和连接管的焊接方法,亦可以应用于非管件的场合,比如铜铝过渡接头(铜铝过渡排),并可以应用于导电的场合。此外,亦可以进一步通过外套热缩套管、胶带、胶泥或涂覆防护层等,以进一步提高使用寿命,满足更高腐蚀环境下的使用要求。

[0054] 在本发明的一些具体实施例中,将所述扩散涂层形成在接头10的内周表面和外周表面中的至少一个表面,由此可以在接头10的对应部分起到防腐蚀的作用,以应用于不同的场合,例如,应用于水系统时,相应的在接头10的内周表面形成扩散涂层。

[0055] 在本发明的一些具体示例中,如图2所示,接头10包括集流管连接座20和接头本体30。

[0056] 集流管连接座20用于与换热器的集流管50相连,例如,集流管连接座20构造有与集流管50的外周面形状适配的弧形面。接头本体30设于集流管连接座20,接头本体30具有连接孔31,连接孔31沿接头本体30的轴向贯通接头本体30和集流管连接座20。

[0057] 其中,所述扩散涂层形成于接头本体30的内周表面和外周表面的至少一个表面,所述连接管40插入连接孔31,所述连接管40的外周面通过钎料与接头本体30的内周面钎焊相连,实现连接管40与接头10的连接,连接管40能够通过接头10与集流管50连通,且扩散涂层形成在接头本体30的外周表面或钎焊面附近的内周表面,使钎焊位置具有较高的耐腐蚀性。

[0058] 进一步地,如图2所示,接头本体30的远离集流管连接座20的一端的端面设有斜面32,斜面32沿接头本体30的径向由外至内逐渐向集流管连接座20的方向倾斜,这样一方面可以方便连接管40插入连接孔31,另一方面能够提高焊接后的稳固性。

[0059] 在本发明的一些具体实施例中,在接头10的表面通过电弧喷涂、化学浸镀或涂覆的方式形成涂层,再对所述涂层和接头10加热,以形成所述扩散涂层。

[0060] 可选地,所述加热的最高温度为585-615℃,所述最高温度的加热时间为1.5min-30min,接头10可以与换热器芯体一起过炉获得所述扩散层。

[0061] 可选地,所述加热的最高温度为330-410℃,所述最高温度的加热时间为1h-3h,接头10适于单独进行扩散处理。

[0062] 在本发明的一些实施例中,接头10为铝接头或铝合金接头,所述连接管40为铜管,所述扩散涂层由形成在接头10的表面形成的涂层扩散而成,所述涂层含有锌,所述锌来自纯锌、含锌合金或含锌化合物。

[0063] 其中,所述涂层的单位面积的含锌质量为 $0.2\text{g}/\text{m}^2$ - $60\text{g}/\text{m}^2$ ,所述扩散涂层的含锌质量浓度为 $0.5\%$ - $20\%$ 。

[0064] 进一步地,所述扩散涂层的厚度为 $10\mu\text{m}$ - $200\mu\text{m}$ 。

[0065] 上述加工过程的工艺参数范围是为了确保扩散涂层厚度和表层的锌浓度在合适的范围内,由此,一方面能够保证涂层扩散均匀,保证防护的时间以有效保护焊缝;另一方面能够减缓扩散涂层的牺牲速度,从而延长防护时间。

[0066] 在本发明的一些具体示例中,所述钎料含有Al-Si基、Al-Cu-Si基、Al-Cu-Si-Zn基或Al-Cu-Si-Ni基,钎料所形成的焊缝金属的腐蚀电位介于铜和铝合金之间,避免焊缝率先腐蚀,且钎焊过程中铜母材向焊缝的溶解进一步提高了焊缝金属的腐蚀电位,保证了防腐蚀效果的效果。

[0067] 下面举例描述根据本发明实施例的换热器的接头和连接管的焊接方法。

[0068] 实施例1

[0069] 接头10为铝合金,采用电弧喷涂的方式在接头本体30的外周表面喷涂纯锌,单位面积喷锌的质量约为 $1$ - $20\text{g}/\text{m}^2$ ,将喷锌后的接头10放置在氮气保护的加热炉中进行加热(可以随着换热器芯体一起或者单独进炉),加热的最高温度约 $585$ - $615^\circ\text{C}$ ,最高温度下的加热时间约 $1.5$ - $10\text{min}$ ,以材料厚度确定,加热后冷却。经检测加热后获得的扩散涂层的厚度约 $10$ - $200\mu\text{m}$ ,扩散涂层的锌质量浓度约 $1$ - $10\%$ 。

[0070] 将铜制的连接管40放入上述接头10的连接孔31,选用Al-Si基的钎料,采用氧气乙炔火焰进行加热,借助氟铝酸盐钎剂进行钎焊,钎焊完成后获得产品。

[0071] 对上述产品的两端进行密封,随后进行酸性模拟海水循环盐雾试验(ASTM G85-A3标准),经过 $1000$ 小时盐雾试验后,未出现外腐蚀泄漏。

[0072] 实施例2

[0073] 接头10为铝合金,采用电弧喷涂的方式在接头本体30的外周表面涂纯锌,单位面积喷锌的重量约为 $1$ - $20\text{g}/\text{m}^2$ ,将喷锌后的接头10放置在氮气保护的加热炉中进行加热(可以随着换热器芯体一起或者单独进炉),加热的最高温度约 $330$ - $410^\circ\text{C}$ ,最高温度的加热时间约 $1$ - $3$ 小时,加热后冷却。经检测加热后获得的扩散涂层的厚度约 $20$ - $200\mu\text{m}$ ,扩散涂层的锌质量浓度约 $1$ - $5\%$ 。

[0074] 将铜制的连接管40放入接头10的连接孔31,选用Al-Cu-Si基的钎料,采用氧气乙炔火焰进行加热,借助氟铝酸盐钎剂进行钎焊,钎焊完成后获得产品。

[0075] 对上述产品的两端进行密封,随后进行酸性模拟海水循环盐雾试验(ASTM G85-A3标准),经过 $1000$ 小时盐雾试验后,未出现外腐蚀泄漏。

[0076] 实施例3

[0077] 接头10为铝合金,采用化学浸锌的方法在接头本体30的外周表面浸锌,单位面积的浸锌量约为 $0.2$ - $4\text{g}/\text{m}^2$ ,将浸锌后的接头10放置在氮气保护的加热炉中进行加热,加热的最高温度约 $585$ - $615^\circ\text{C}$ ,最高温度的加热时间约 $1.5$ - $10\text{min}$ ,根据材料厚度不同进行调整,加热后冷却。经检测加热后获得的扩散涂层的厚度约 $20$ - $100\mu\text{m}$ ,扩散涂层的锌质量浓度约 $0.3$ - $2\%$ 。

[0078] 将铜制的连接管40放入上述接头10的连接孔31,选用Al-Cu-Si-Zn基的钎料,采用氧气乙炔火焰进行加热,借助氟铝酸盐钎剂进行钎焊,钎焊完成后获得产品。

[0079] 对上述产品的两端进行密封,随后进行酸性模拟海水循环盐雾试验(ASTM G85-A3标准),经过1000小时盐雾试验后,未出现外腐蚀泄漏。

[0080] 实施例4

[0081] 接头10为铝合金,采用15%浓度的KZnF3水悬浊液涂覆在接头本体30的外周表面,涂覆的KZnF3的单位面积重量约为5-60g/m<sup>2</sup>,将涂覆后的接头10放置在加热炉中进行加热(可以随着换热器芯体一起或者单独进炉),加热的最高温度约585-615℃,最高温度的加热时间约1.5-10min,加热后冷却。经检测加热后获得的扩散涂层的厚度约20-150μm,扩散涂层的锌质量浓度约1-10%。

[0082] 将连接管40放入接头10的连接孔31,选用Al-Cu-Si-Ni基的钎料,采用氧气乙炔火焰进行加热,借助氟铝酸盐钎剂进行钎焊,钎焊完成后获得产品。

[0083] 对上述产品的两端进行密封,随后进行酸性模拟海水循环盐雾试验(ASTM G85-A3标准),经过1000小时盐雾试验后,未出现外腐蚀泄漏。

[0084] 实施例5

[0085] 接头10为铝合金,将70%的Nocolok钎剂(不溶性钎剂)粉末+15%的粘结剂+15%的Zn粉末混合均匀后,涂覆在接头本体30的外周表面,涂覆的混合物中单位面积的Zn含量约为1-6g/m<sup>2</sup>,将涂覆后的接头10放置在加热炉中进行加热(可以随着换热器芯体一起或者单独进炉),加热的最高温度585-615℃,最高温度的加热时间约1.5-10min,加热后冷却。经检测加热后获得的扩散涂层的厚度约30-120μm,扩散涂层的锌质量浓度约0.5-5%。

[0086] 将铜制的连接管40放入上述接头10的连接孔31,选用Al-Cu-Si基的钎料,采用氧气乙炔火焰进行加热,借助氟铝酸盐钎剂进行钎焊,钎焊完成后获得产品。

[0087] 对上述产品的两端进行密封,随后进行酸性模拟海水循环盐雾试验(ASTM G85-A3标准),经过1000小时盐雾试验后,未出现外腐蚀泄漏。

[0088] 实施例6

[0089] 接头10为铝合金,将70%的氟铝酸盐钎剂粉末+15%的粘结剂+15%的Zn-5Al粉末混合均匀后,涂覆在接头本体30的外周表面,涂覆的混合物中单位面积的Zn-15Al含量约为1-8g/m<sup>2</sup>,将涂覆后的接头10放置在加热炉中进行加热,加热的最高温度约400-550℃,最高温度的加热时间约2-30min,加热后冷却。经检测加热后获得的扩散涂层的厚度约20-200μm,扩散涂层的锌质量浓度约0.5-10%。

[0090] 将铜制的连接管40放入上述接头10的连接孔31,选用Al-Cu-Si-Ni基的钎料,采用氧气乙炔火焰进行加热,借助氟铝酸盐钎剂进行钎焊,钎焊完成后获得产品。

[0091] 对上述产品的两端进行密封,随后进行酸性模拟海水循环盐雾试验(ASTM G85-A3标准),经过1000小时盐雾试验后,未出现外腐蚀泄漏。

[0092] 实施例7

[0093] 接头10为铝合金,采用电弧喷涂的方式在接头本体30的外周表面喷涂Zn-2Al合金,单位面积喷涂的重量约为3-20g/m<sup>2</sup>,将喷锌后的接头10放置在氮气保护的加热炉中进行加热,加热的最高温度约340-375℃,最高温度的加热时间约1-3小时,加热后冷却。经检测加热后获得扩散涂层的厚度约50-200μm,扩散涂层的锌质量浓度约1-20%。

[0094] 将铜制的连接管40放入上述接头10的连接孔31,选用Al-Si基的钎料,采用氧气乙炔火焰进行加热,借助氟铝酸盐钎剂进行钎焊,钎焊完成后获得产品。

[0095] 对上述产品的两端进行密封,随后进行酸性模拟海水循环盐雾试验(ASTM G85-A3标准),经过1000小时盐雾试验后,未出现外腐蚀泄漏。

[0096] 实施例8

[0097] 接头10为铝合金,采用20%浓度的KZnF3水悬浊液涂覆在接头本体30的外周表面和内周表面,涂覆的KZnF3的单位面积重量约为10-60g/m<sup>2</sup>,将涂覆后的接头10放置在加热炉中进行加热(可以随着换热器芯体一起或者单独进炉),加热的最高温度约585-615℃,最高温度的加热时间约2-10min,加热后冷却。经检测加热后获得的扩散涂层的厚度约50-150 μm,扩散涂层的锌质量浓度约1-5%。

[0098] 将铜制的连接管40放入上述接头10的连接孔31,选用Al-Cu-Si基的钎料,采用氧气乙炔火焰进行加热,借助氟铝酸盐钎剂进行钎焊,钎焊完成后获得产品。

[0099] 对上述产品的两端进行密封,随后进行酸性模拟海水循环盐雾试验(ASTM G85-A3标准),经过1000小时盐雾试验后,未出现外腐蚀泄漏。

[0100] 对上述产品形成的通道内壁进行内腐蚀测试(ASTM D2570标准),经21天内腐蚀测试后未出现内腐蚀泄漏。

[0101] 下面描述根据本发明实施例的换热器,如图1所示,根据本发明实施例的换热器包括集流管50和上述换热器的连接结构。

[0102] 接头10连接于所述集流管50,所述连接管40通过接头10与所述集流管50连通,连接管40主要为制冷剂进口管和制冷剂出口管。

[0103] 根据本发明实施例的换热器的制造方法包括上述换热器的接头和连接管的焊接方法。

[0104] 根据本发明实施例的换热器及其制造方法,具有防腐效果好且生产效率高、成本低等优点。

[0105] 下面举例描述根据本发明实施例的换热器的制造方法。

[0106] 实施例A(包含上述实施例4/5/6/8中之一采用的方法)

[0107] 将接头10的集流管连接座20点焊在集流管50上;

[0108] 对换热器芯体进行组装;

[0109] 将含锌涂层附着在需要的位置;

[0110] 接头10和换热器芯体一体过炉完成换热器芯体的焊接及在接头10上形成扩散涂层;

[0111] 换热器芯体出炉;

[0112] 将连接管40采用Al-Si/Al-Cu-Si/Al-Cu-Si-Zn/Al-Si-Cu-Ni中之一的钎料焊接在接头10上。

[0113] 实施例B(包含上述实施例1/3中之一采用的方法)

[0114] 对接头10进行电弧喷锌或化学浸锌;

[0115] 将接头10的集流管连接座20点焊在集流管50上;

[0116] 对换热管60、翅片70及集流管50进行组装;

[0117] 捆扎固定组装好的换热器芯体;

[0118] 接头10和换热器芯体一体过炉完成换热器芯体的焊接及在接头10上形成扩散涂层;

- [0119] 换热器芯体出炉；
- [0120] 将连接管40采用Al-Si/Al-Cu-Si/Al-Cu-Si-Zn/Al-Si-Cu-Ni中之一的钎料焊接在接头10上。
- [0121] 实施例C(包含上述实施例2/7中之一采用的方法)
- [0122] 对接头10进行电弧喷锌；
- [0123] 将接头10单独过炉形成扩散涂层；
- [0124] 将接头10的集流管连接座20点焊在集流管50上；
- [0125] 对换热管60、翅片70及集流管50进行组装；
- [0126] 捆扎固定组装好的换热器芯体；
- [0127] 将接头10和换热器芯体一体过炉完成换热器芯体的焊接且接头10上的扩散涂层进一步扩散；
- [0128] 换热器芯体出炉；
- [0129] 将连接管40采用Al-Si/Al-Cu-Si/Al-Cu-Si-Zn/Al-Si-Cu-Ni中之一的钎料焊接在接头10上。
- [0130] 实施例D(包含上述实施例2/7中之一采用的方法)
- [0131] 对接头10进行电弧喷锌；
- [0132] 将接头10单独过炉形成扩散涂层
- [0133] 对换热管60、翅片70及集流管50进行组装；
- [0134] 捆扎固定组装好的换热器芯体；
- [0135] 换热器芯体过炉完成换热器芯体的焊接；
- [0136] 换热器芯体出炉；
- [0137] 将接头10的集流管连接座20采用Al-Si基钎料焊接或采用熔化焊焊接在集流管50上；
- [0138] 将连接管40采用Al-Si/Al-Cu-Si/Al-Cu-Si-Zn/Al-Si-Cu-Ni中之一的钎料焊接在接头10上。
- [0139] 实施例A-实施例D中对换热器芯体进行组装时,可以是含有翅片70的换热器芯体,也可以是不带翅片70的换热器芯体,即直接对换热管60和集流管50进行组装即可,组装完成后的换热器芯体可以进行捆扎固定,也可以不进行捆扎,直接通过焊接装置固定后进行焊接操作,即可以省略捆扎的步骤。接头10可以单独过炉形成扩散涂层,也可以和组装后的换热器芯体一体过炉,即完成焊接操作同时形成扩散涂层。
- [0140] 下面描述根据本发明实施例的用于换热器的接头10。
- [0141] 如图2所示,根据本发明实施例的用于换热器的接头10包括集流管连接座20和接头本体30。
- [0142] 接头本体30设于集流管连接座20,接头本体30具有沿接头本体30的轴向贯通接头本体30和集流管连接座20的连接孔31。其中,接头本体30的表面形成有扩散涂层,所述扩散涂层的腐蚀电位小于接头本体30的腐蚀电位。
- [0143] 根据本发明实施例的换热器的接头10的处理方法包括以下步骤；
- [0144] 在所述接头的表面附着涂层；
- [0145] 对附着涂层后的接头进行加热,以在所述接头的外表面形成扩散涂层,所述扩散

涂层的腐蚀电位低于所述接头的腐蚀电位。

[0146] 根据本发明实施例的换热器的接头10及其处理方法,能够使经过处理的接头10与连接管40焊接后不易腐蚀,且生产效率高、成本低。

[0147] 根据本发明实施例的换热器的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的,这里不再详细描述。

[0148] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0149] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

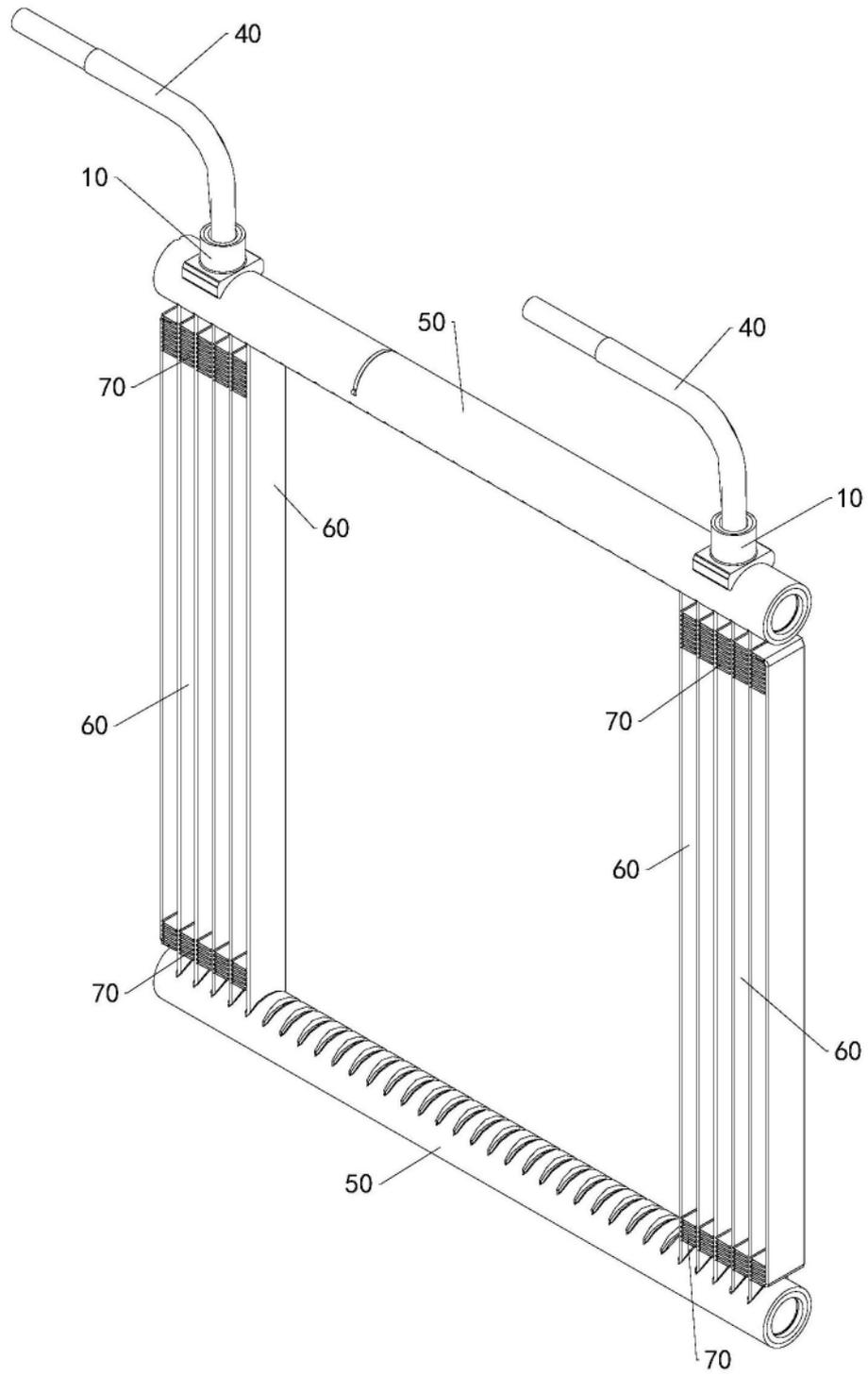


图1

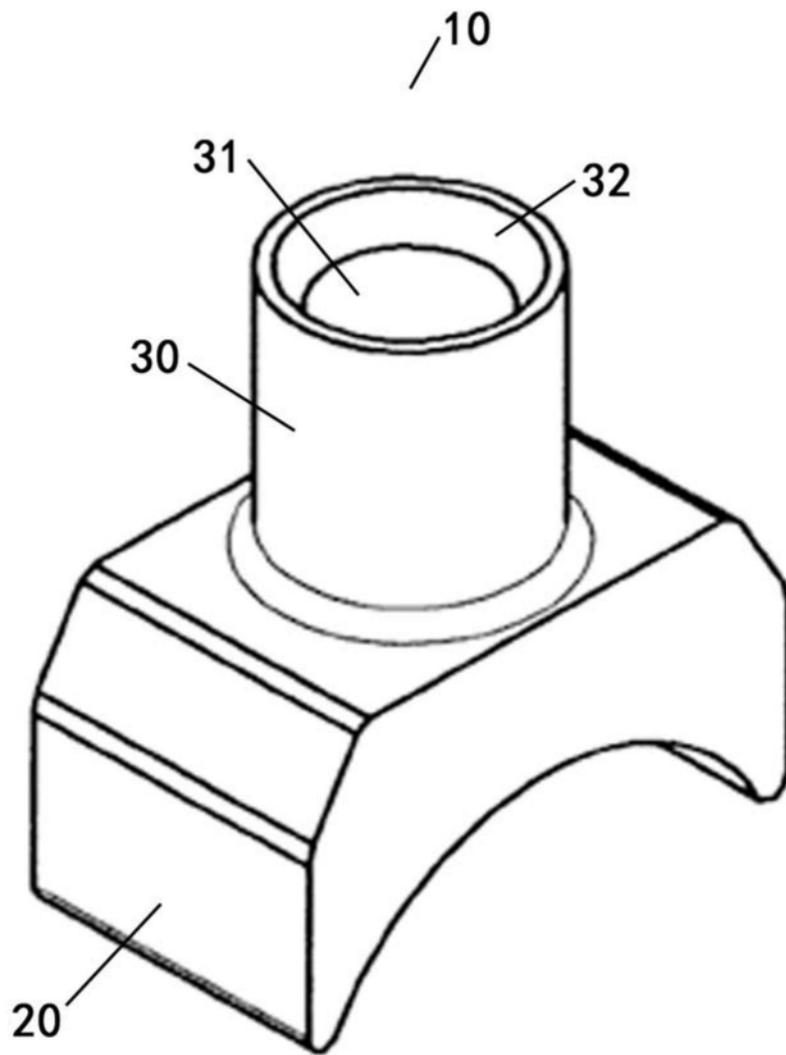


图2

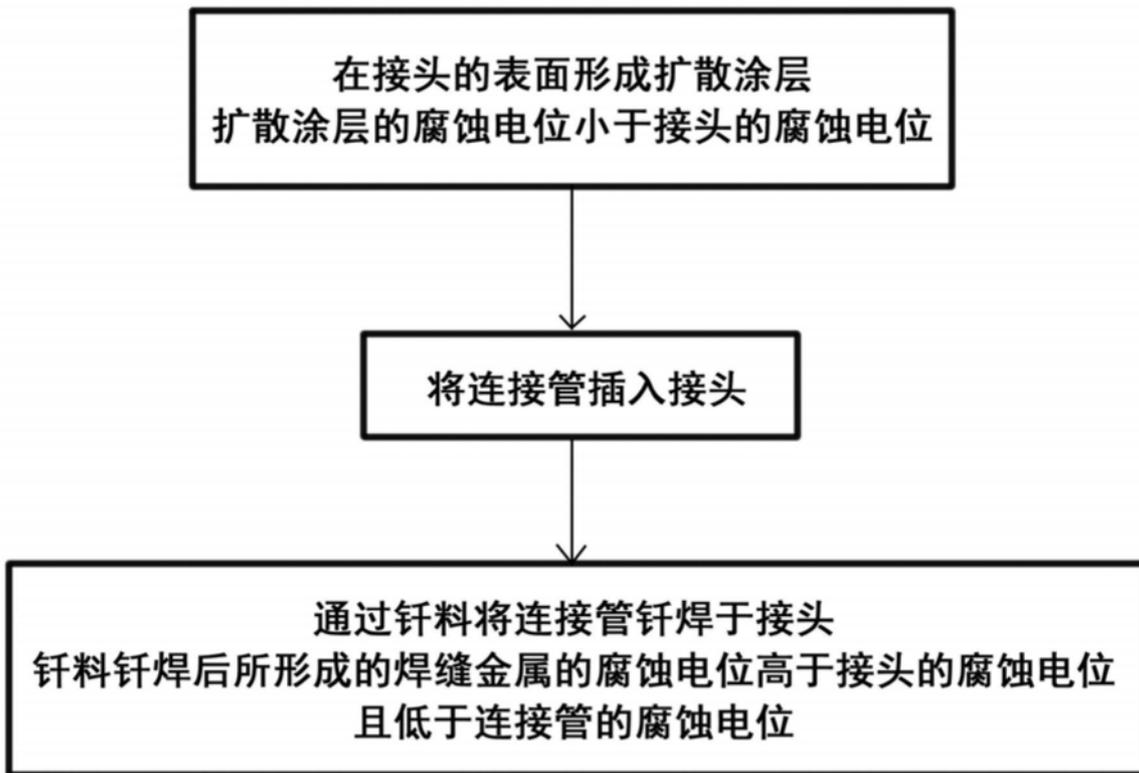


图3