



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106595058 B

(45)授权公告日 2017.12.29

(21)申请号 201610690469.1

(22)申请日 2016.08.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106595058 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(73)专利权人 烟台创元热能科技有限公司

地址 265147 山东省烟台市海阳市郭城工业园

(72)发明人 肖午政 肖建选 由艳燕

(74)专利代理机构 青岛清泰联信知识产权代理

有限公司 37256

代理人 高洋

(51)Int.Cl.

F28D 1/047(2006.01)

F24H 9/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 201081572 Y,2008.07.02,全文.

CN 2101204 U,1992.04.08,全文.

CN 2126907 Y,1993.02.10,全文.

US 4094357 A,1978.06.13,全文.

审查员 段晓宁

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种加热管径规律变化的浸没式换热管组件

(57)摘要

本发明提供了一种换热器组件,包括左管箱、右管箱和换热管,换热管与左管箱和右管箱相连通,电加热装置设置在左管箱和/或右管箱内;左管箱、右管箱和换热管内填充加热流体,形成加热流体封闭循环;所述电加热装置是电阻加热装置,所述电加热装置从左管箱和/或右管箱的顶部向左管箱和/或右管箱的底部,电加热装置的外径越来越小。本发明针对现有技术中热水器的不足,针对电加热装置的安装位置,提供一种电加热装置外径变化的浸没式换热器组件,提高了加热效率及其加热的均匀性。



1. 一种换热器组件,包括左管箱、右管箱和换热管,换热管与左管箱和右管箱相连通,电加热装置设置在左管箱和/或右管箱内;左管箱、右管箱和换热管内填充加热流体,形成加热流体封闭流动;所述电加热装置是电阻加热装置,所述电加热装置从左管箱和/或右管箱的顶部向左管箱和/或右管箱的底部,电加热装置的外径越来越小。

2. 如权利要求1所述的换热器组件,从左管箱和/或右管箱的顶部向左管箱和/或右管箱的底部,电加热装置外径越来越小的幅度不断的增加。

3. 如权利要求1所述的换热器组件,其特征在于,所述电加热装置为棒状电阻。

4. 如权利要求1所述的换热器组件,其特征在于,所述电加热装置为电阻丝。

5. 如权利要求1所述的换热器组件,其特征在于,所述电加热装置位于右管箱的中部位置偏左的位置,即所述电加热装置位于右管箱的中部位置和左部壁面之间的位置。

6. 如权利要求1所述的换热器组件,其特征在于,所述电加热装置的中心线与右管箱的中心线的距离是右管箱的管内半径的 $1/4-1/3$ 。

一种加热管径规律变化的浸没式换热管组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种换热组件,尤其涉及一种浸没式换热器的换热组件。

背景技术

[0002] 浸没式换热器,是间壁式换热器种类之一。它结构简单,制造、安装、清洗和维修方便,价格低廉,又特别适用于高压流体的冷却、冷凝,所以现代仍得到广泛应用。这种换热器多以金属管子绕成,或制成各种与容器相适应的情况,并沉浸在容器内的液体中。

[0003] 但是目前的浸没式换热器存在换热效率低等问题,因此一般情况下需要增加搅拌部件增加换热。

[0004] 此外浸没式换热器的加热装置的加热功率一直整体保持不变,并没有根据具体情况发生改变,也导致换热效率不高。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术中热水器的不足,提供一种新式结构的浸没式换热器组件。该组件结构简单,换热效率高。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种换热器组件,包括左管箱、右管箱和换热管,换热管与左管箱和右管箱相通,电加热装置设置在左管箱和/或右管箱内;左管箱、右管箱和换热管内填充加热流体,形成加热流体封闭循环;所述电加热装置是电阻加热装置,所述电加热装置从左管箱和/或右管箱的顶部向左管箱和/或右管箱的底部,电加热装置的外径越来越小。

[0008] 作为优选,从左管箱和/或右管箱的顶部向左管箱和/或右管箱的底部,电加热装置外径越来越小的幅度不断的增加。

[0009] 作为优选,所述电加热装置为棒状电阻。

[0010] 作为优选,棒状电阻的外部形状为抛物线的形状。

[0011] 作为优选,所述电加热装置为电阻丝。

[0012] 作为优选,所述电加热装置位于右管箱的中部位置偏左的位置,即所述电加热装置位于右管箱的中部位置和左部壁面之间的位置。

[0013] 作为优选,所述电加热装置的中心线与右管箱的中心线的距离是右管箱1的管内半径的 $1/4-1/3$ 。

[0014] 作为优选,所述换热管束为盘管,每个盘管包括圆弧形的多根换热管,相邻换热管的端部连通,使多根换热管形成串联结构,并且使得换热管的端部形成换热管自由端;多根圆弧形的换热管的中心线为同心圆的圆弧;所述同心圆是以左集管的横截面的中心为圆心的圆。

[0015] 作为优选,所述盘管为多个,所述多个盘管为并联结构。

[0016] 作为优选,左管箱的内径为 R_1 ,右管箱的内径为 R_2 ,左管箱的电加热装置的功率是 P_1 ,右管箱的电加热装置的功率是 P_2 ,满足如下关系:

- [0017] $P1/P2=a*(R1/R2)^2-b*(R1/R2)+c$;
- [0018] a,b,c是系数,其中 $0.82<a<0.91, 1.95<b<2.05, 2.67<c<2.77$;
- [0019] 其中 $58\text{mm}<R1<87\text{mm}$;
- [0020] $29\text{mm}<R2<68\text{mm}$;
- [0021] $1.2<R1/R2<2.1$;
- [0022] $950\text{W}<P1<1500\text{W}$;
- [0023] $400\text{W}<P2<1000\text{W}$ 。
- [0024] 作为优选,随着 $R1/R2$ 的增加,a,c增加,b减小。
- [0025] 本发明具有如下优点:
- [0026] 1、本发明电加热的管径随着管箱设置的位置从上到下不断的发生变化,进一步的提高了加热效率,提高了换热器组件的换热效率。
- [0027] 2、本发明结构简单,操作方便,直接将换热器组件浸没在流体中即可使用。
- [0028] 3、本发明将浮动盘管应用于浸没式换热组件,通过设置浮动盘管,加热流体受热后会产生体积膨胀,诱导浮动盘管自由端BC、B' C' 产生振动,从而强化传热。
- [0029] 4、本发明通过大量的试验,优化了浮动盘管的参数的最佳关系,从而进一步提高加热效率。
- [0030] 5、本发明通过不同管箱的电加热装置功率的设置,提高了加热效率及其加热的均匀性。
- [0031] 附图说明:
- [0032] 图1为浸没式换热器组件的截面示意图。
- [0033] 图2为设置浮动盘管结构的换热器组件的截面示意图。
- [0034] 图3是图2中的A-A截面视图。
- [0035] 图4是图3结构的尺寸示意图。
- [0036] 图5是电阻加热器的结构示意图。
- [0037] 图中:1、浮动盘管,2、左管箱,3、自由端,4管束,5电加热装置,51第一电加热装置,52第二电加热装置,6、右管箱。

具体实施方式

- [0038] 图1-2展示了浸没式换热组件的切面示意图,如图1所示,一种浸没式换热器组件,包括左管箱2、右管箱6和换热管,换热管与左管箱2和右管箱6相连通,电加热装置5设置在左管箱2和/或右管箱6内;左管箱2、右管箱6和换热管内填充加热流体,加热流体在左管箱2和右管箱6以及换热管内进行封闭流动。
- [0039] 所述电加热装置5用于加热换热组件的内流体,然后通过加热的流体来加热换热器组件外部的流体。
- [0040] 作为优选,电加热装置5设置在左管箱2或者右管箱6内。
- [0041] 作为优选,换热管为直管。
- [0042] 作为优选,所述换热管为浮动盘管1。
- [0043] 浮动盘管1为一组或者多组,每组浮动盘管1包括多根圆弧形的管束4,多根圆弧形的管束4的中心线为同心圆的圆弧,相邻管束4的端部连通,从而使得盘管1的端部形成管束

自由端3,例如图3中的自由端3。

[0044] 作为优选,所述的加热流体为导热油。当然,本领域技术人员可以根据加热的温度需要选择合适的其他流体。

[0045] 传统的浮动盘管都是利用流体的流动的冲击进行振动除垢作用进行强化传热,都是用于强制对流换热,而浸没式换热器中的水流动性差,无法进行强制对流换热流动,而本发明首次将浮动盘管应用于浸没式换热器,通过设置浮动盘管,加热流体受热后会产生体积膨胀,诱导浮动盘管1自由端3产生振动,因为该振动传递至周围流体,对周围的流体产生扰动效果,从而产生了强化传热的效果。

[0046] 在本发明中,因为电加热装置5设置在左管箱2和/或右管箱6中,因此可以直接避免流体与电加热装置接触,从而避免触电,起到保护的作用。

[0047] 作为优选,所述左管箱2、右管箱6以及浮动盘管1都是圆管结构。

[0048] 作为优选,浮动盘管1的管束是弹性管束。

[0049] 通过将浮动盘管1的管束设置弹性管束,可以进一步提高换热系数。

[0050] 作为优选,所述同心圆是以左管箱2的中心为圆心的圆。即浮动盘管1的管束4围绕着左管箱2的中心线布置。

[0051] 如图3所示,管束4不是一个完整的圆,而是留出一个口部,从而形成管束的自由端。所述口部的圆弧所在的角度为65—85度,即图4夹角b和c之和是65—85度。

[0052] 作为优选,所述左管箱2的管径大于右管箱6的管径。

[0053] 通过上述设置,可以进一步强化传热,提高8—15%的换热效率。

[0054] 作为优选,左管箱的内径为R1,右管箱的内径为R2,则 $1.5 < R1/R2 < 2.5$ 。

[0055] 通过上述的优选设置,能够使得换热效率达到最佳。

[0056] 作为优选,随着距离左管箱2的中心越远,相邻管束之间的距离越来越大。

[0057] 作为优选,相邻管束之间的距离越来越大的幅度不断的增加。

[0058] 通过上述的优选设置,可以进一步提高换热效率,增加加热的均匀性。通过实验发现,通过上述设置可以提高10—11%的换热效率。

[0059] 作为优选,随着距离左管箱2的中心越远,管束的直径越来越大。

[0060] 作为优选,管束的直径越来越大的幅度不断的增加。

[0061] 通过上述的优选设置,可以进一步提高换热效率,增加加热的均匀性。通过实验发现,通过上述设置可以提高10%左右的换热效率。

[0062] 作为优选,如图1所述电加热装置5分别设置在左管箱2和右管箱6内,即第一电加热装置51设置在左管箱2内,第二电加热装置52设置在右管箱6内。

[0063] 作为优选,左管箱2和右管箱6的长度相同。

[0064] 作为优选左管箱的管径大于右管箱的管径。

[0065] 作为优选,如图1、2所示,在热水器运行的时候,第一电加热装置51的加热功率大于第二电加热装置52的加热功率。通过上述设置,通过实验发现,能够使得加热装置组件的换热效率更高,对流体的换热更加均匀。

[0066] 作为优选,第一电加热装置51的加热功率是第二电加热装置52的功率的1.3—2.8倍,优选为1.5—2.4倍,进一步优选为1.9—2.2倍。

[0067] 在数值模拟以及相应的试验中发现,左管箱2、右管箱6的尺寸以及第一电加热装

置51和第二电加热装置52的功率之间的比例关系可以对加热效率以及均匀性产生影响。如果左管箱2和右管箱6的尺寸相差太多,而第一电加热装置51和第二电加热装置52加热功率相差比较小,则会产生加热效率低以及加热出现不均匀现象,同理如果左管箱2、右管箱6的尺寸差距太小以及第一电加热装置51和第二电加热装置52加热功率相差比较大,也会出现换热热效率低以及换热出现不均匀现象。因此本发明通过大量的数值模拟,对上述的关系进行了总结,通过实验进行了验证。得到了左管箱2、右管箱6的尺寸以及第一电加热装置51和第二电加热装置52加热功率之间的最佳关系。

[0068] 作为优选,左管箱的内径为R1,右管箱的内径为R2,左管箱的电加热装置的加热功率是P1,右管箱的电加热装置的加热功率是P2,满足如下关系:

[0069] $P1/P2=a*(R1/R2)^2-b*(R1/R2)+c$;

[0070] a,b,c是系数,其中 $0.82<a<0.91$, $1.95<b<2.05$, $2.67<c<2.77$;

[0071] 其中 $58\text{mm}<R1<87\text{mm}$;

[0072] $29\text{mm}<R2<68\text{mm}$;

[0073] $1.2<R1/R2<2.1$;优选, $1.5<P1/P2<2.3$;

[0074] $950\text{W}<P1<1500\text{W}$;

[0075] $400\text{W}<P2<1000\text{W}$ 。

[0076] 作为优选,随着R1/R2的增加,a,c增加,b减小。

[0077] 作为优选,管束的数量为3—5根,优选为3或4根。

[0078] 作为优选, $a=0.87$, $b=2$, $c=2.72$ 。

[0079] 左管箱2和右管箱6中心线的距离为220—270mm;优选为240—250mm。

[0080] 管束的半径优选为10—25mm;

[0081] P1、P2是设置在左管箱和右管箱内的电加热装装置的总的加热功率。例如左管箱或右管箱设置多个电加热装置时,P1、P2是左管箱和右管箱内的多个电加热装置的加热功率之和。

[0082] 作为优选,距离左管箱中心线最近的管束中心线所在的圆弧与其相邻的管束的中心线所在的圆弧之间的距离(例如图3中管束A和B所在的圆弧中心线之间的距离)为两根管束平均外径(外部直径)的1.1—2.0倍,优选为1.2—1.7倍,优选为1.3—1.5倍。

[0083] 两个管束的直径的平均为两个管直径的加权平均数。

[0084] 作为优选,管束在同一侧的端部对齐,在同一个平面上,端部的延长线(或者端部所在的平面)经过左管箱2的中线,如图4所示。

[0085] 进一步优选,所述电加热装置5是电加热棒。

[0086] 本发明所述电加热装置,如图3所示,所述左管箱2与浮动盘管A端相连通;右管箱6与浮动盘管D端相连通。

[0087] 作为优选,如图3所示,浮动盘管1的内侧管束的第一端与左管箱2连接,第二端与相邻的外侧管束一端连接,浮动盘管1的最外侧管束的一端与右管箱6连接,相邻的管束的端部连通,从而形成一个串联的结构。

[0088] 第一端所在的平面与左管箱2和右管箱6中心线所在的平面形成的夹角c为40—50度。

[0089] 第二端所在的平面与左管箱2和右管箱6中心线所在的平面形成的夹角b为25—35

度。

[0090] 通过上述优选的夹角的设计,使得自由端的振动达到最佳,从而使得加热效率达到最优。

[0091] 如图3所示,浮动盘管的管束为4个,管束A、B、C、D联通。当然,不局限于四个,可以根据需要设置多个,具体连接结构与图4相同。

[0092] 所述浮动盘管1为多个,多个浮动盘管1分别独立连接左管箱2和右管箱6,即多个浮动盘管1为并联结构。

[0093] 作为优选,电加热装置5横截面优选为圆形。

[0094] 作为优选,电加热装置5是电加热棒。

[0095] 作为优选,所述电加热装置51位于左管箱2的中部位置偏右的位置,即所述电加热装置位于左管箱的中部位置和右部壁面之间的位置。

[0096] 作为优选,所述电加热装置51的中心线与左管箱的中心线的距离是左管箱1的管内半径的 $1/4-1/3$ 。

[0097] 作为优选,所述电加热装置52位于右管箱2的中部位置偏左的位置,即所述电加热装置52位于右管箱的中部位置和左部壁面之间的位置。

[0098] 作为优选,所述电加热装置52的中心线与右管箱的中心线的距离是右管箱1的管内半径的 $1/4-1/3$ 。

[0099] 通过实验发现,通过如此的设置,能够提高10—13%左右的换热效率,而且能够使换热管组件内的流体加热更加均匀,置能够达到加热效果的最优,从而达到换热效果的最优。

[0100] 作为优选,所述电加热装置5从左管箱2和/或右管箱6的上部向左管箱2和/或右管箱6的下部,单位长度的发热功率不断的增加。即电热装置5上部位置发热功率最高,下部位置的发热功率最低。

[0101] 作为优选,从左管箱2和/或右管箱6的上部向左管箱2和/或右管箱6的下部,电加热装置5的单位长度的发热功率不断的增加的幅度越来越大。

[0102] 通过上述的优化的设计,可以进一步提高换热效率。因为主要原因是温度低的流体都是位于下部,通过如此设置,加大下部的加热功率,从而提高下部的换热效率。通过实验发现,通过上述设置可以提高换热效率15—18%。

[0103] 作为优选,所述电加热装置5分为多段,从左管箱2和/或右管箱6的上部向左管箱2和/或右管箱6的下部,所述不同段的电加热装置的单位长度的发热功率不断的增加。即电热装置5上部位置发热功率最低,下端的发热功率最高。

[0104] 作为优选,从左管箱2和/或右管箱6的上部向左管箱2和/或右管箱6的下部,不同段的电加热装置5的单位长度的发热功率不断的增加的幅度越来越大。

[0105] 通过上述的优化的设计,一方面便于加工,可以进一步提高换热效率。原理和前面相同。通过实验发现,通过上述设置可以提高15%左右的换热效率。

[0106] 图5展示了电加热装置5分为多段的结构。

[0107] 所述电加热装置采用电阻加热的方式。

[0108] 作为优选,所述电加热装置5为棒状电阻。作为优选,数量为一个或者多个。

[0109] 作为优选,所述电加热装置5为电阻丝。作为优选,数量为一个或者多个。

[0110] 作为优选,所述电加热装置5(作为优选一个或者多个棒状电阻或者一个或者多个电阻丝)从左管箱2和/或右管箱6的上部向下管箱的下端,电加热装置的外径越来越小,即电加热装置越来越细。即电热装置下部位置最细,上部最粗。例如如图5所示,通过上述的优化设置,达到电加热装置不同位置的发热功率不同,从而提高电加热的效率。

[0111] 作为优选,从左管箱2和/或右管箱6的上部向左管箱2和/或右管箱6的下部,电加热装置5外径变小的幅度越来越大。

[0112] 通过采用外径变化,使得下部的电阻最大,发热率最大,从而提高换热管组件的的换热效率。

[0113] 通过实验发现,通过上述的优化设置,使得电加热的利用效率最高,使得热管达到最佳的电热利用效率,能够提高15%左右的热利用率。

[0114] 作为优选,电加热装置的外部形状为抛物线的形状。

[0115] 在分段结构中,从左管箱2和/或右管箱6的上部向左管箱2和/或右管箱6的下部,不同段的电加热装置5的管径越来越小。例如如图5所示。

[0116] 在分段结构中,从左管箱2和/或右管箱6的上部向左管箱2和/或右管箱6的下部,不同段的电加热装置5的管径越来越小的幅度不断地增加。

[0117] 所述第一电加热装置51和/或第二电加热装置52为多根,所述第一电加热装置51和/或第二电加热装置52环绕着左管箱和/或右管箱的中心线设置。

[0118] 通过如此设置,能够进一步提供换热的均匀性。

[0119] 本装置结构简单,应用方便,可以直接用于各种场合。例如直接放置在箱体内的流体中与流体进行换热,作为散热器使用,浸没在空气中。作为喷淋式蒸发器,将液体直接喷淋在换热器组件上。

[0120] 虽然本发明已以较佳实施例披露如上,但本发明并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

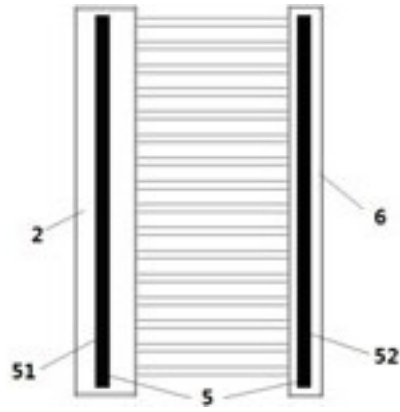


图 1

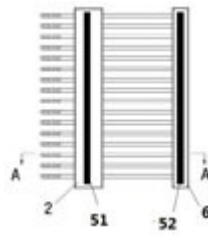


图 2

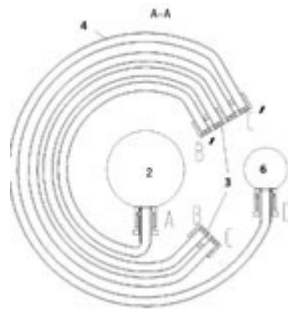


图 3

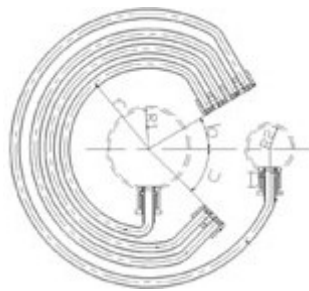


图 4



图 5