



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106839854 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710061526.4

(22)申请日 2017.01.26

(71)申请人 上海宝丰机械制造有限公司
地址 200444 上海市宝山区工业路458号

(72)发明人 韩新荣 邱霞

(74)专利代理机构 上海顺华专利代理有限责任
公司 31203

代理人 顾雯

(51)Int.Cl.

F28F 1/02(2006.01)

F25B 39/04(2006.01)

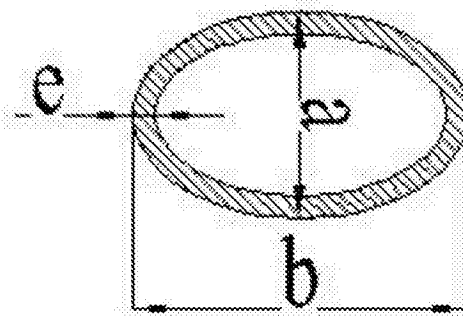
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

换热管及包括其的蒸发式冷凝器

(57)摘要

本发明公开了一种换热管及包括其的蒸发式冷凝器,该换热管为椭圆形,该换热管的短轴长为 a ,该换热管的长轴长为 b ,该换热管的壁厚为 e , a 的取值范围为10-15mm, b 的取值范围为18-24mm, e 的取值范围为0.5-1.5m。该蒸发式冷凝器包括一盘管,盘管包括多个上述换热管。本发明的椭圆形换热管与常规型圆形换热管相比,换热管外的水膜包裹更好,换热效率更高;且与常规的蒸发式冷凝器的圆管相比,单位体积的换热面积增加,有效提高了换热效率。而且,蒸发式冷凝器的箱体外形尺寸减少,大量节约箱体面板材料,同时单位功率比排热量降低,降低了能耗,蒸发式冷凝器箱体尺寸适合集装箱运输,大大减少了运输和安装成本。



1. 一种换热管,其特征在于,该换热管为椭圆形,该换热管的短轴长为 a ,该换热管的长轴长为 b ,该换热管的壁厚为 e , a 的取值范围为10-15mm, b 的取值范围为18-24mm, e 的取值范围为0.5-1.5mm。

2. 如权利要求1所述的换热管,其特征在于, a 的取值为12.5mm, b 的取值为21.3mm, e 的取值为1mm。

3. 一种蒸发式冷凝器,其特征在于,其包括一盘管,该盘管包括多个如权利要求1或2所述的换热管。

4. 如权利要求3所述的蒸发式冷凝器,其特征在于,该盘管中换热管的水平层数为 n ,同一水平层中相邻换热管间的中心距为 C ,同一水平层中相邻换热管的管壁间的距离为 D ;

其中, n 的取值范围为5-20, C 的取值范围为20-40mm, D 的取值范围为15-20mm。

5. 如权利要求4所述的蒸发式冷凝器,其特征在于, n 的取值范围为5-15, C 的取值范围为25-35mm, D 的取值范围为16-19mm。

6. 如权利要求5所述的蒸发式冷凝器,其特征在于, n 的取值为10, C 的取值为31mm, D 的取值为18.5mm。

换热管及包括其的蒸发式冷凝器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种换热管,尤其涉及一种蒸发式冷凝器用的换热管以及包括该换热管的蒸发式冷凝器。

背景技术

[0002] 自20世纪80年代,我国开始引进蒸发式冷凝器,蒸发式冷凝器主要应用于冷库大型氨制冷系统,在其他领域应用较少。近30年来,随着蒸发冷凝技术的开发,各种新型蒸发式冷凝产品问世,蒸发式冷凝器在结构上发生了很大改变,在换热效率上相对其他水冷和空冷冷凝器也有了一定的优势,蒸发式冷凝器系列产品逐渐应用于中央空调、制药、化工、石油等诸多行业。相比其他冷却设备来说,由于地理位置的限制和我国水资源缺乏,目前蒸发式冷凝器设备在应用中占的比例并不是很高,主要集中于沿海地区,但是其高效换热的特点,使蒸发式冷凝器具有十分良好的应用前景。

[0003] 但是,由于蒸发式冷凝器的外形结构尺寸相对较大,不适合集装箱整体吊装和运输,因此,在生产企业生产检验合格后,需要将蒸发式冷凝器拆卸为几部分进行运输,到现场后再次进行安装施工。由此带来的运输成本较高,同时更重要的是,安排安装施工人员到现场成本较高,而且现场的施工由于空间的限制和现场设备的不充足,带来一系列安装施工的问题。这一问题一直是困扰企业的难点。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术存在的问题和不足,提供一种新型的换热管及包括其的蒸发式冷凝器。

[0005] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题的:

[0006] 本发明提供一种换热管,其特点在于,该换热管为椭圆形,该换热管的短轴长为 a ,该换热管的长轴长为 b ,该换热管的壁厚为 e , a 的取值范围为10-15mm, b 的取值范围为18-24mm, e 的取值范围为0.5-1.5m。

[0007] 较佳地, a 的取值为12.5mm, b 的取值为21.3mm, e 的取值为1mm。

[0008] 本发明还提供一种蒸发式冷凝器,其特点在于,其包括一盘管,该盘管包括多个上述的换热管。

[0009] 较佳地,该盘管中换热管的水平层数为 n ,同一水平层中相邻换热管间的中心距为 C ,同一水平层中相邻换热管的管壁间的距离为 D ;

[0010] 其中, n 的取值范围为5-20, C 的取值范围为20-40mm, D 的取值范围为15-20mm。

[0011] 较佳地, n 的取值范围为5-15, C 的取值范围为25-35mm, D 的取值范围为16-19mm。

[0012] 较佳地, n 的取值为10, C 的取值为31mm, D 的取值为18.5mm。

[0013] 在符合本领域常识的基础上,上述各优选条件,可任意组合,即得本发明各较佳实例。

[0014] 本发明的积极进步效果在于:

[0015] 本发明的椭圆形换热管与常规型(圆形)换热管相比,换热管外的水膜包裹更好,换热效率更高;且与常规的蒸发式冷凝器的圆管相比,单位体积的换热面积增加,有效提高了换热效率。

[0016] 而且,蒸发式冷凝器的箱体外形尺寸减少,大量节约箱体面板材料,同时单位功率比排热量降低,降低了能耗,蒸发式冷凝器箱体尺寸适合集装箱运输,大大减少了运输和安装成本。

附图说明

[0017] 图1为本发明较佳实施例的换热管的结构示意图。

[0018] 图2为本发明较佳实施例的蒸发式冷凝器中换热管的排列示意图。

[0019] 图3为常规换热管的结构示意图。

[0020] 图4为现有的蒸发式冷凝器中换热管的排列示意图。

[0021] 图5为本发明较佳实施例的椭圆形换热管表面经过喷淋水后的水膜图。

[0022] 图6为常规圆形换热管表面经过喷淋水后的水膜图。

具体实施方式

[0023] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 如图1和2所示,本实施例提供一种蒸发式冷凝器,其包括一盘管,该盘管包括多个换热管(见图1)。

[0025] 如图1所示,该换热管为椭圆形,该换热管的短轴长为 a ,该换热管的长轴长为 b ,该换热管的壁厚为 e , a 的取值范围为10-15mm, b 的取值范围为18-24mm, e 的取值范围为0.5-1.5m。优选地, a 的取值为12.5mm, b 的取值为21.3mm, e 的取值为1mm。

[0026] 如图2所示,该盘管中换热管的水平层数为 n ,同一水平层中相邻换热管间的中心距为 C ,同一水平层中相邻换热管的管壁间的距离为 D ;其中, n 的取值范围为5-20, C 的取值范围为20-40mm, D 的取值范围为15-20mm。

[0027] 优选地, n 的取值范围为5-15, C 的取值范围为25-35mm, D 的取值范围为16-19mm。

[0028] 进一步优选地, n 的取值为10, C 的取值为31mm, D 的取值为18.5mm。

[0029] 将新型的椭圆形换热管制作的蒸发式冷凝器与传统的换热管制作的蒸发式冷凝器在盘管外形数据、换热管管型耗材、换热管材料、盘管内部流动及水膜、设备整体对比、设备功率与效率对比、设备的运输与吊装以及设备的质量方面进行对比。

[0030] 如图1-4,其中,图3中的常规换热管为圆形, R 为换热管半径, h 为换热管厚度。图4中 C_1 为同一水平层中相邻圆形换热管之间的中心距, D_1 为同一水平层中相邻圆形换热管管壁之间的距离。

[0031] 对比内容详见以下内容:

[0032] 一、盘管外形数据对比

[0033] 常规型换热管组成的盘管与新型换热管组成的盘管的外形数据对比见表1。从表

中可以看出：

- [0034] (1) 新型换热管组成的盘管外形和体积变小,结构更加紧凑;
- [0035] (2) 同一体积内,新型换热管组成的盘管面积增加65%;
- [0036] (3) 新型换热管组成的盘管流道截面积变小,管内介质流速更高;
- [0037] (4) 新型换热管组成盘管减少了制冷剂充的注量,可以有效降低使用成本。

[0038] 表1

[0039]

型号	常规换热管组成盘管	新型换热管组成盘管
换热管数量	39根	63根
盘管层数	10层	10层
盘管外形体积	$1.222\text{m} \times 1.66\text{m} \times 1.01\text{m} = 2.045\text{m}^3$	$0.821\text{m} \times 1.66\text{m} \times 1.01\text{m} = 1.376\text{m}^3$
换热面积	53.3m^2	58.2m^2
换热面积比例	100%	109%
管间距	25mm	18.5mm

[0040]

单位体积换热面积	$26.1\text{m}^2/\text{m}^3$	$42.3\text{m}^2/\text{m}^3$
单位体积换热面积比	100%	165%
盘管流道截面积对比	$39 \times 380\text{mm}^2 = 14820\text{mm}^2$	$63 \times 181.4\text{mm}^2 = 11428.2\text{mm}^2$
R717充注量	41kg	29kg

[0041] 二、换热管管型耗材

[0042] 紧凑型蒸发式冷凝器由于使用小管径的椭圆管,与常规蒸发式冷凝器的圆管相比管壁可减薄1/3,大量节约材料成本。同时小管径换热管可以承受的压力更高。

[0043] 三、换热管材料

[0044] 新型椭圆形换热管使用S30408材质,防腐蚀性能更好。

[0045] 四、盘管内部流动及水膜

[0046] 由椭圆管组成的紧凑型蒸发式冷凝器与常规型相比,盘管内部冷却流道更宽,风阻更小。

[0047] 椭圆形换热管与常规型换热管相比,换热管外的水膜包裹更好,换热效率更高,如图5和6所示,其中,图5中的1为喷淋水,2为水膜,3为椭圆形换热管,图6中的1为喷淋水,2为水膜,3'为圆形换热管。

[0048] 五、设备整体对比

[0049] 由10层换热管组成的蒸发式冷凝器与常规圆管组成的蒸发式冷凝器的盘管的外形数据对比见表2。箱体外形尺寸减小,可节约箱体面板材料约230kg。

[0050] 表2

[0051]

对比型号	常规蒸发式冷凝器	紧凑型蒸发式冷凝器
设备外形尺寸	1.83×2.41×4.32	1.83×2.21×2.55
设备外形体积	19.05m ³	10.31m ³

[0052]

外形体积对比	100%	54.1%
--------	------	-------

[0053] 六、设备功率与效率对比

[0054] 由于箱体变小,所需的水泵扬程降低,水泵功率变小,更加节能、高效。由10层换热管组成的蒸发式冷凝器与常规圆管组成的蒸发式冷凝器的能耗数据对比见表3。

[0055] 表3

[0056]

对比型号	常规蒸发式冷凝器	紧凑型蒸发式冷凝器
设备功率	水泵1.1kw+风机 4kw=5.1kw	水泵0.37kw+风机 4kw=4.37kw
单位功率比排热量	84.3w/w	96.1w/w

[0057] 七、设备的运输与吊装

[0058] 紧凑型蒸发式冷凝器箱体高度2550mm,宽度2200mm,与常规型蒸发式冷凝器相比高度降低,宽度减小。同时箱体的尺寸适合集装箱拆卸,可以使用集装箱进行运输。因高度运输不受限,可以整体组装后进行运输,减少了现场组装工作,特别适合外贸出口。

[0059] 八、设备的质量

[0060] 常规型蒸发式冷凝器需要在现场进行组装,受到现场条件的影响,设备组装后在拼接处可能会漏水,需要进行后续处理;而紧凑型蒸发式冷凝器在工厂内组装完成并通过检验,设备质量更可靠。

[0061] 通过以上对比分析可知:本发明提供的高效的蒸发式冷凝器用换热管,与常规的蒸发式冷凝器的圆管相比,单位体积的换热面积增加65%,有效提高了换热效率;蒸发式冷凝器箱体外形尺寸减少,大量节约箱体面板材料,同时单位功率比排热量降低,降低了能耗;蒸发式冷凝器箱体尺寸适合集装箱运输,大大减少了运输和安装成本。

[0062] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这些仅是举例说明,本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更

和修改均落入本发明的保护范围。

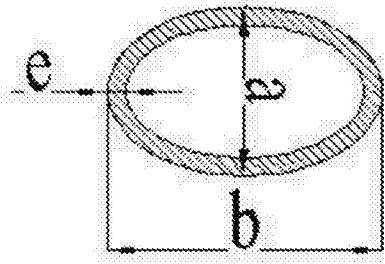


图1

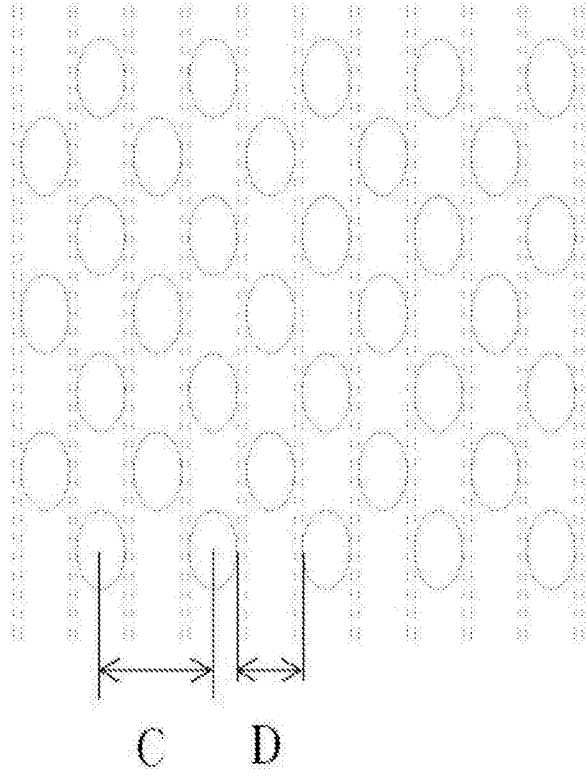


图2

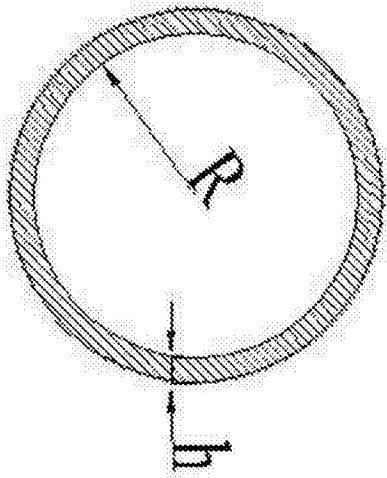


图3

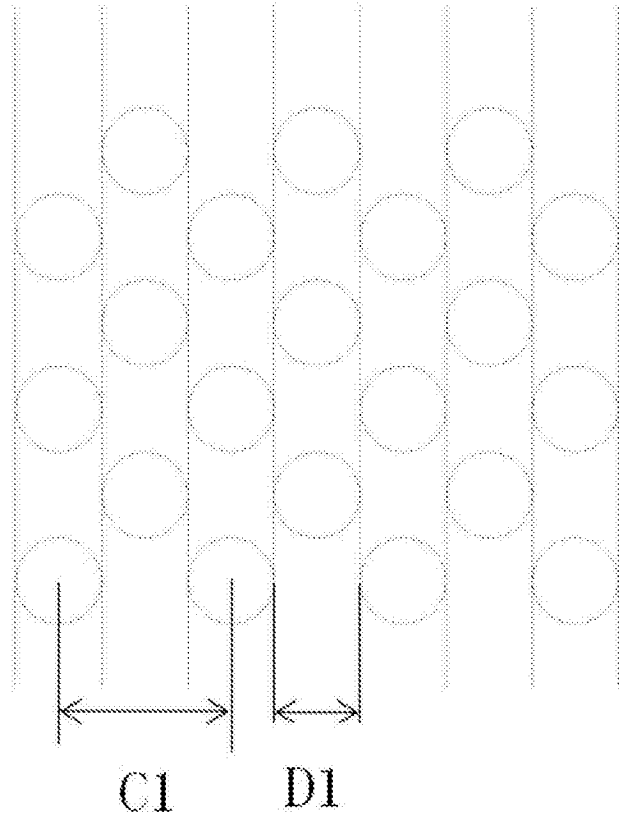


图4

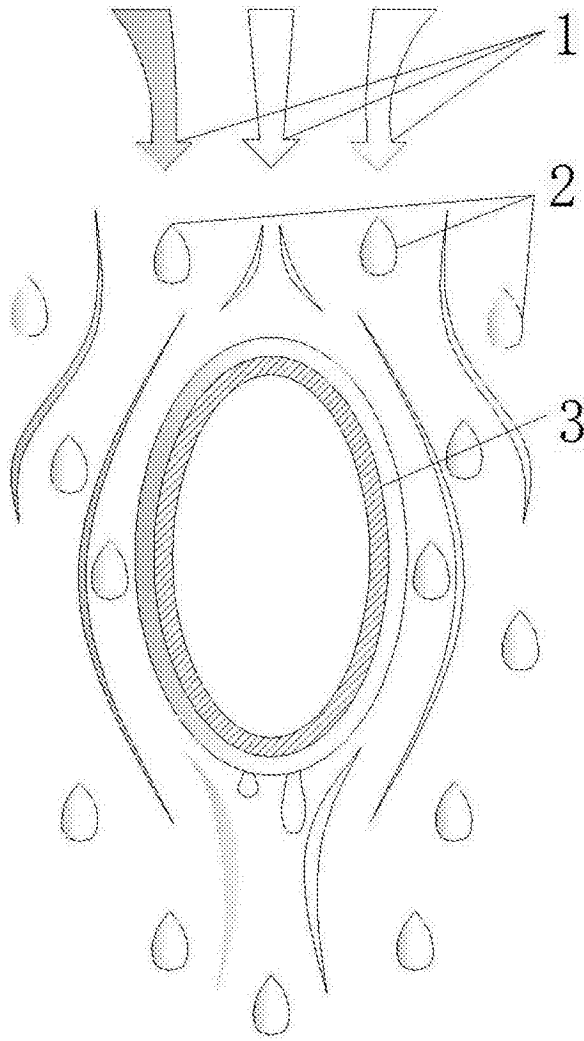


图5

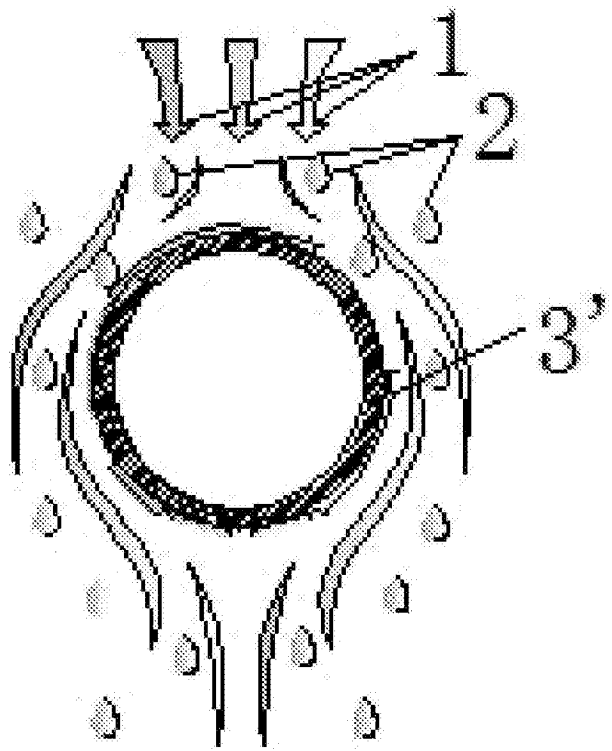


图6