



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101846475 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 11

(21) 申请号 200910119663. 4

(22) 申请日 2009. 03. 25

(73) 专利权人 三花控股集团有限公司

地址 312500 浙江省绍兴市新昌县七星街道
下礼泉

专利权人 丹佛斯公司

(72) 发明人 蒋建龙 黄宁杰

(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

代理人 宋合成

CN 100373121 C, 2008. 03. 05, 说明书第 4 页
第 5 行至第 5 页第 30 行及图 1、3.

US 2004251004 A1, 2004. 12. 16, 说明书第 3
页表及图 9.

EP 1111318 A1, 2001. 06. 27, 说明书第 3 页
倒数第 6 行至第 4 页第 25 行及表 1.

US 6213196 B1, 2001. 05. 10, 说明书第 2 栏
第 11 行至第 6 栏第 16 行及图 1、7.

审查员 樊云飞

(51) Int. Cl.

F28F 1/30 (2006. 01)

F28F 13/04 (2006. 01)

F28D 1/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2000-193388 A, 2000. 07. 14, 说明
书第 2 栏倒数第 5 行至第 3 栏第 21 行及图 1、2.

CN 100373121 C, 2008. 03. 05, 说明书第 4 页
第 5 行至第 5 页第 30 行及图 1、3.

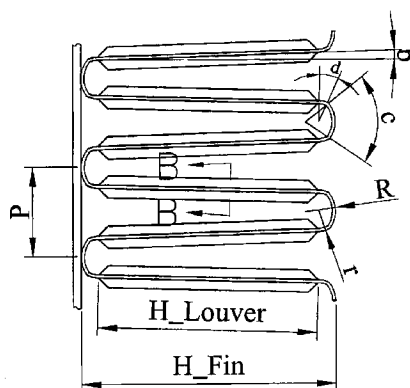
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

用于热交换器的翅片以及采用该翅片的热交
换器

(57) 摘要

本发明公开了一种用于热交换器的翅片, 该
翅片包括多个彼此相邻的平直板段, 各平直板段
上形成有百叶窗; 以及于平直板段端部连接相邻
的平直板段的连接板段。所述连接板段包括居于
中间的中间弧形板段以及位于中间弧形板段两侧
的侧弧形板段, 所述中间弧形板段的曲率半径大
于侧弧形板段的曲率半径。采用本发明的技术方
案, 通过使扁管与翅片的接触面增加, 增加了翅片
的翅化效率, 且提高了换热器的换热性能。



1. 一种用于热交换器的翅片,该翅片包括:

多个彼此相邻的平直板段,各平直板段上形成有百叶窗;以及
于平直板段端部连接相邻的平直板段的连接板段;

其中,所述连接板段包括居于中间的中间弧形板段以及位于中间弧形板段两侧的侧弧形板段,所述中间弧形板段的曲率半径大于所述侧弧形板段的曲率半径,所述中间弧形板段为圆弧形板段且所述中间圆弧形板段的半径 R 的取值范围是: $0.35\text{mm} \leq R \leq 1\text{mm}$ 。

2. 如权利要求 1 所述的翅片,其特征在于,所述侧弧形板段为圆弧形板段。

3. 如权利要求 1 所述的翅片,其特征在于,所述翅片用铝合金制成。

4. 如权利要求 1 所述的翅片,其特征在于,所述中间圆弧形板段的圆心角的取值小于等于 90° 。

5. 如权利要求 1 所述的翅片,其特征在于,所述侧弧形板段为圆弧形板段,所述侧圆弧形板段的半径 r 的取值范围是: $r \leq 0.2\text{mm}$ 。

6. 如权利要求 1-5 中任一项所述的翅片,其特征在于,所述翅片具有下述结构特征中的至少一项:

a. 所述翅片的翅片倾角满足下述关系式:

$$1.2f \leq \tan b \leq 3.9f$$

式中, b 为翅片倾角, f 为表示水与翅片平直板段表面的摩擦系数;

b. 所述翅片的翅片间距 P 的取值范围是: $2.9\text{mm} \leq P \leq 9\text{mm}$;

c. 所述百页窗开窗距离 S 的取值范围为: $S \geq 0.57\text{mm}$;

d. 所述百叶窗间距 W_{Louver} 的取值范围为: $W_{\text{Louver}} \geq 1\text{mm}$;

e. 所述百叶窗开窗高度 H_{Louver} 与翅片高度 H_{Fin} 之间的比值的取值范围为: $0.88 \leq H_{\text{Louver}}/H_{\text{Fin}} \leq 1.02$ 。

7. 一种用于热交换器的翅片,该翅片包括:

多个彼此相邻的平直板段,各平直板段上形成有百叶窗;以及
于平直板段端部连接相邻的平直板段的弧形连接板段,所述弧形连接板段为圆弧形连

接板段且所述圆弧形连接板段的半径 R 的取值范围是: $0.35\text{mm} \leq R \leq 1\text{mm}$;

其中,所述翅片具有下述结构特征中的至少一项:

a. 所述翅片的翅片倾角满足下述关系式:

$$1.2f \leq \tan b \leq 3.9f$$

式中, b 为翅片倾角, f 为表示水与翅片平直板段表面的摩擦系数;

b. 所述翅片的翅片间距 P 的取值范围是: $2.9\text{mm} \leq P \leq 9\text{mm}$;

c. 所述百页窗开窗距离 S 的取值范围为: $S \geq 0.57\text{mm}$;

d. 所述百叶窗间距 W_{Louver} 的取值范围为: $W_{\text{Louver}} \geq 1\text{mm}$;

e. 所述百叶窗开窗高度 H_{Louver} 与翅片高度 H_{Fin} 之间的比值的取值范围为: $0.88 \leq H_{\text{Louver}}/H_{\text{Fin}} \leq 1.02$ 。

8. 如权利要求 7 所述的翅片,其特征在于,所述圆弧形连接板段的圆心角的取值小于等于 90° 。

9. 一种热交换器,包括权利要求 1-8 中任一项所述的翅片。

10. 如权利要求 9 所述的热交换器,其特征在于,所述热交换器是集流管水平安装的平

行流热交换器。

用于热交换器的翅片以及采用该翅片的热交换器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热交换器,特别是涉及一种用于热交换器的翅片。

背景技术

[0002] 热交换器是用于制冷系统、空调系统的常用部件,根据其功用来划分,可以分为冷凝器和蒸发器等。为了提高热交换器的换热性能,除了别的以外,热交换器通常配设有翅片。

[0003] 图 1A 和 1B 图示了一种用于平行流热交换器的传统翅片,其中图 1A 是翅片的平面视图,图 1B 是沿图 1A 中的 B-B 线截取的剖面视图。

[0004] 翅片由诸如铝合金等有具有良好导热性能的材料制成,并通过对铝合金板进行弯折加工成型。如图 1A 所示,热交换器的翅片 1 包括多个彼此相邻的平直板段 10(为叙述简便,平直板段在下文中简称为直线段),各平直板段 10 上形成有百叶窗 20(如图 1B 详细所示),而相邻的平直板段 10 通过圆弧形板段 30 连接(为叙述简便,圆弧形板段在下文中简称为圆弧段)。

[0005] 图 2 是热交换器的局部平面视图,图示了在热交换器的组装状态下,热交换器扁管与翅片的结合状态。如图 2 所示,在热交换器的组装状态下,翅片 1 经由圆弧形板段 30 与热交换器的扁管 40 的壁面 41 接触,从而在扁管与翅片之间实现传热。而翅片与流经翅片的外部工质进行热交换,从而实现热交换器与外部工质的热交换。

[0006] 然而,传统翅片存在的缺陷是:圆弧段由半径相对小的单一圆弧面构成,因此圆弧段与扁管的接触面小,导致传热效果不佳,即导致翅片的翅化效率低。而且在进行组装时,捆扎力容易造成翅片倒翅。

[0007] 此外,在该换热器作为蒸发器使用时,受液体表面张力作用翅片表面会积水,从而使通过换热器翅片的风量减少,影响换热器的性能。翅片积水主要是由水的表面张力引起,且积水主要集中在三个部位:圆弧段所在区域 7、直线段之间的区域 8 以及百叶窗之间的区域 9,如图 3A 和 3B 所示,其中图 3A 是翅片的平面视图,图 3B 是沿图 3A 中的 B-B 线截取的剖面视图。传统的翅片不能很好地解决上述三个部位的积水问题,从而导致换热器性能的降低。

[0008] 鉴于传统翅片存在的上述问题,业内存在进一步改善翅片从而换热器换热性能的需求。

发明内容

[0009] 本发明的目的是克服传统技术存在的缺陷,提供一种用于换热器的翅片,其可改善换热器的换热性能,并在组装时不容易倒翅。

[0010] 本发明的另一目的是提供一种用于换热器的翅片,其可消除或改善翅片的积水现象,进而提高换热器的换热性能。

[0011] 本发明的另一目的是提供一种配设有根据本发明的翅片的换热器。

[0012] 为实现上述目的,根据本发明第一方面,提供了一种用于热交换器的翅片,该翅片包括:多个彼此相邻的平直板段,各平直板段上形成有百叶窗;以及于平直板段端部连接相邻的平直板段的连接板段;其中,所述连接板段包括居于中间的中间弧形板段以及位于中间弧形板段两侧的侧弧形板段,所述中间弧形板段的曲率半径大于所述侧弧形板段的曲率半径,所述中间弧形板段为圆弧形板段且所述中间圆弧形板段的半径 R 的取值范围是: $0.35\text{mm} \leq R \leq 1\text{mm}$ 。

[0013] 优选地,所述侧弧形板段为圆弧形板段。

[0014] 优选地,所述翅片用铝合金制成。

[0015] 优选地,所述中间圆弧形板段的圆心角的取值小于等于 90° 。

[0016] 优选地,所述侧弧形板段为圆弧形板段,所述侧圆弧形板段的半径 r 的取值范围是: $r \leq 0.2\text{mm}$ 。

[0017] 优选地,所述翅片具有下述结构特征中的至少一项:

[0018] a. 所述翅片的翅片倾角满足下述关系式:

[0019] $1.2f \leq \tan b \leq 3.9f$

[0020] 式中, b 为翅片倾角, f 为表示水与翅片平直板段表面的摩擦系数;

[0021] b. 所述翅片的翅片间距 P 的取值范围是: $2.9\text{mm} \leq P \leq 9\text{mm}$;

[0022] c. 所述百页窗开窗距离 S 的取值范围为: $S \geq 0.57\text{mm}$;

[0023] d. 所述百叶窗间距 W_{Louver} 的取值范围为: $W_{\text{Louver}} \geq 1\text{mm}$;

[0024] e. 所述百叶窗开窗高度 H_{Louver} 与翅片高度 H_{Fin} 之间的比值的取值范围为: $0.88 \leq H_{\text{Louver}}/H_{\text{Fin}} \leq 1.02$ 。

[0025] 根据本发明第二方面,提供了一种用于热交换器的翅片,该翅片包括:

[0026] 多个彼此相邻的平直板段,各平直板段上形成有百叶窗;以及

[0027] 于平直板段端部连接相邻的平直板段的弧形连接板段,所述弧形连接板段为圆弧形连

[0028] 接板段且所述圆弧形连接板段的半径 R 的取值范围是: $0.35\text{mm} \leq R \leq 1\text{mm}$;

[0029] 其中,所述翅片具有下述结构特征中的至少一项:

[0030] a. 所述翅片的翅片倾角满足下述关系式:

[0031] $1.2f \leq \tan b \leq 3.9f$

[0032] 式中, b 为翅片倾角, f 为表示水与翅片平直板段表面的摩擦系数;

[0033] b. 所述翅片的翅片间距 P 的取值范围是: $2.9\text{mm} \leq P \leq 9\text{mm}$;

[0034] c. 所述百页窗开窗距离 S 的取值范围为: $S \geq 0.57\text{mm}$;

[0035] d. 所述百叶窗间距 W_{Louver} 的取值范围为: $W_{\text{Louver}} \geq 1\text{mm}$;

[0036] e. 所述百叶窗开窗高度 H_{Louver} 与翅片高度 H_{Fin} 之间的比值的取值范围为: $0.88 \leq H_{\text{Louver}}/H_{\text{Fin}} \leq 1.02$ 。

[0037] 优选地,所述圆弧形连接板段的圆心角的取值小于等于 90° 。

[0038] 根据本发明另一方面,提供了一种热交换器,其包括根据本发明第一方面所述的翅片。

[0039] 优选地,所述热交换器是集流管水平安装的平行流热交换器。

[0040] 采用本发明的技术方案,通过使扁管与翅片的接触面增加,一方面使得翅片的翅

化效率增加,从而换热器的换热性能得以明显提高,另一方面使翅片与扁管的接触更稳固且捆扎后不容易发生倒翅。而且,根据本发明,通过考虑影响翅片表面积水的各个参数对翅片进行优化设计,消除或改善了翅片相应区域的积水现象,从另一方面提高了换热器的换热性能。

附图说明

[0041] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明,其中

[0042] 图 1A 是平面视图,图示了用于热交换器的传统翅片;

[0043] 图 1B 是沿图 1A 中的 B-B 线截取的剖面视图;

[0044] 图 2 是热交换器的局部平面视图,图示了在热交换器的组装状态下,热交换器扁管与翅片的结合状态;

[0045] 图 3A 和图 3B 是用于说明翅片积水部位的视图,其中图 3A 是翅片结构的平面视图;图 3B 是沿图 3A 中的 B-B 线截取的剖面视图;

[0046] 图 4 为局部示意图,图示了采用根据本发明的实施例的翅片的换热器;

[0047] 图 5A 是类似于图 4 的视图,图示了本发明的翅片结构;

[0048] 图 5B 是沿图 5A 中的 B-B 线截取的剖面视图;

[0049] 图 6 是翅片平直板段上的积水的受力分析简图;以及

[0050] 图 7A 和 7B 是平行流换热器的示意图,其中图 7A 图示了集流管竖直安装的情形,而图 7B 图示了集流管水平安装的情形。

具体实施方式

[0051] 下面以平行流热换热器为例对本发明进行详细的说明。在此,应当指出,本发明的实施例仅仅是例示性的,其仅只用于说明本发明的原理而非限制本发明。对本领域技术人员显而易见的是,本发明翅片不限于用于平行流热换热器,也可以用于其它各种采用翅片的换热器中。

[0052] 在下面的描述中,与现有技术相同或相类似的结构部件将赋予相同的附图标记,且其描述将予以简略。

[0053] 首先参见图 4,其中图 4A 为局部示意图,图示了采用根据本发明的实施例的翅片的换热器,并且图示了弧形段的具体构成。

[0054] 如图 4 所示,类似于传统的翅片结构,本发明的翅片结构包括多个彼此相邻的直线段 10,各直线段 10 上形成有百叶窗 20,而相邻的直线段 10 通过弧形段 30 连接。

[0055] 根据本发明的翅片,弧形段 30 不是由半径相对小的单一圆弧面构成,取而代之的是,在图示实施例中弧形段 30 由三段圆弧面构成:居于中间的具有大直径的圆弧面(下文简称为大圆弧面)31,位于大圆弧面两侧的直径小于大圆弧面的直径的圆弧面(下文简称为小圆弧面)32,大圆弧面 31 与小圆弧面 32 的交界处平滑连接。

[0056] 通过使弧形段 30 的与扁管 40 的壁面 41 接触的部位由具有大直径的圆弧面 31 构成,使得扁管壁面 41 与翅片的接触面大大增加,并使翅片与扁管的接触更稳固,使得捆扎后不容易发生倒翅。因此,通过使翅片的弧形段 30 与扁管壁面的接触面积增大,一方面使得翅片的翅化效率增加,从而换热器的换热性能得以明显提高;另一方面使得在进行组装

时不容易发生倒翅。

[0057] 在上面的描述中,弧形段 30 的与扁管壁面接触的中间弧面及其两侧的弧面均为圆弧面。但显而易见的是,中间弧面以及 / 或者位于中间弧面两侧的弧面不限于采用圆弧面,也可以采用其它曲线弧面比如椭圆弧面等,或者整个弧形段由一椭圆弧面构成,只要其能达到增加弧形段与扁管壁面的接触面积、从而提高换热器的换热性能以及翅片的捆扎稳定性即可。此外,大圆弧面 31 两侧的小圆弧面 32 的直径可以相等也可以不等,换句话说,弧形段 30 不一定采用彼此对称的结构,尽管在很多情况下,采用彼此对称的结构是一种优选的方案。

[0058] 如上所述,在换热器作为蒸发器使用时,受液体表面张力作用翅片表面会积水,从而使通过换热器翅片的风量减少,影响换热器的性能。而积水主要集中在三个部位:弧形段所在区域 7、直线段之间的区域 8 以及百叶窗之间的区域 9,请参见 3A 和 3B。下面结合与翅片表面积水有关的各主要参数具体说明根据本发明如何有效地解决翅片表面的积水问题,并进而提高换热器的换热效率。

[0059] 首先参见图 5A 和 5B,其中图 5A 是类似于图 4A 的视图,图示了本发明的翅片结构以及翅片结构的有关参数;图 5B 是沿图 5A 中的 B-B 线截取的剖面视图,图示了与百叶窗相关的各参数。

[0060] 在图 5A 和 5B 中,各附图标记的所代表的含义如下:

[0061] b:翅片倾角

[0062] R:大圆弧面的半径 R

[0063] r:小圆弧面的半径

[0064] P:翅片间距

[0065] c:大圆弧面的圆心角

[0066] d:小圆弧面的圆心角

[0067] H_{Fin}:翅片高度

[0068] W_{Louver}:百叶窗间距

[0069] H_{Louver}:百叶窗开窗高度

[0070] S:百叶窗开窗距离

[0071] a:百叶窗开窗角度

[0072] 1、翅片倾角 b

[0073] 众所周知,翅片直线段上的冷凝水是从翅片直线段边缘由上往下排,翅片倾角 b 越大,就越容易排水。图 6 是直线段上的水的受力分析简图,根据简单的受力分析可知,当下述关系满足时,水能够从翅片直线段从上往下流动:

$$[0074] \quad \tan b > f \quad (1)$$

[0075] 其中, f 表示水与翅片直线段表面的摩擦系数。

[0076] 虽然根据理论分析,当 $\tan b > f$ 时,水能够从翅片直线段从上往下流动。但根据实验分析结果,水在诸如铝合金等材料斜面上滑力大于 1.2 倍的摩擦力时,即 $mg \sin b > 1.2fN$ 时,水比较容易滑落。如图 6 所示,根据受力分析可知 $N = mg \cos b$,将其代入公式 $mg \sin b > 1.2fN$,可得 $\tan b > 1.2f$ 。综合考虑实际应用以及加工可行性等因素, $\tan b$ 的优选取值范围为:

[0077] $1.2f \leq \tan b \leq 3.9f$ (2)

[0078] 在翅片用铝合金制造时,表面摩擦系数约为 0.15 左右,因此相应的关系式为:

[0079] $0.18 \leq \tan b \leq 0.585$

[0080] 亦即 $\arctan 0.18 \leq b \leq \arctan 0.585$

[0081] 2、大圆弧面的圆心角 c

[0082] 如图 5A 所示,翅片倾角 b、大圆弧面半径 R、翅片间距 P、大圆弧面圆心角 c 以及翅片高度 H_{Fin} 在几何上存在以下近似关系式(由于小圆弧面的半径 r 和圆心角 d 远远小于大圆弧面的半径 R 和圆心角 c,因此公式中没有记及小圆弧面的半径 r 和圆心角 d 的影响):

[0083]
$$\tan b \approx \frac{\frac{P}{2} - 2R \sin \frac{c}{2}}{H_{Fin} - 2R(1 - \cos \frac{c}{2})} \quad (3)$$

[0084] 通过上述公式(3)可知,大圆弧面的圆心角 c 减小时,倾角 b 增大,因而使排水容易。同时,大圆弧面的圆心角 c 的减小,可使翅片弧形段的面积减少,从而即使是积水,也会使积水量减少。因此,根据公式(3),在其它参数诸如翅片间距 P 等不变的前提下,减小大圆弧面的圆心角 c 会提高翅片直线段的排水性能。综合考虑实际应用和加工可行性等因素,大圆弧面的圆心角 c 的取值范围优选为 $0^\circ \leq c \leq 90^\circ$ 。

[0085] 3、大圆弧面的半径 R 以及小圆弧面的半径 r

[0086] 翅片的弧形段所在区域是积水的主要区域,而弧形段所在区域的积水是由弧形段所在区域的表面张力引起的。根据本发明,弧形段由大圆弧面和居于大圆弧面两侧的小圆弧面构成,由于小圆弧面的周向长度远远小于大圆弧面的周向长度,所以弧形段所在区域水的表面张力公式近似如下:

[0087] $\Delta p = 2\sigma / R$ (4)

[0088] 式中, Δp - 水的表面张力; σ - 水的表面张力系数; R- 大圆弧面的半径。

[0089] 由于水的表面张力系数 σ 取值基本上不变,因此水的表面张力与大圆弧面的半径 R 成反比,大圆弧面的半径越大,水的表面张力越小,从而越不容易产生积水而使水更容易排除。根据理论计算和实际测试水在弧形段所在区域的表面张力以及水的迎风力,综合考虑实际应用以及加工可行性,在翅片装入换热器前的自然状态下,大圆弧面的半径 R 的优选取值范围是: $0.35\text{mm} \leq R \leq 1\text{mm}$, 而小圆弧面的半径 r 的优选取值范围是: $r \leq 0.2\text{mm}$ 。

[0090] 众所周知,当翅片装入换热器后,扁管与翅片是通过压紧力压靠在一起的,在压紧力作用下,弧形段产生变形,使得中间大圆弧面的半径 R 的值变大。作为其结果,翅片与扁管的接触面积进一步加大,使翅片更不容易倒翅,同时能进一步提高翅片效率,提高换热性能;而且 R 值的增大使弧形段区域的水表面张力减小,更易于排水。因此,从提高换热器换热效率以及改善翅片表面积水的角度讲,在翅片装入换热器被压紧后,大圆弧面的半径 R 的优选取值范围是 $R > 0.4\text{mm}$ 。

[0091] 4、翅片间距 P

[0092] 翅片之间的区域也是积水的主要区域,而此处的积水也是由翅片之间的水的表面张力引起的。翅片间水的表面张力公式如下:

[0093] $\Delta p = \sigma (1/R_1 + 1/R_2)$ (5)

[0094] 式中, Δp - 水的表面张力; σ - 水的表面张力系数; R_1 、 R_2 - 水滴曲面在互相垂直的两个平面上的曲率半径。

[0095] 如果能增大翅片间距, 就可以增大 R_1 、 R_2 , 从而减小或消除水在翅片之间表面张力, 进而可以减少或消除翅片间的积水。综合考虑翅片的实际应用以及加工可行性等因素, 翅片间距 P 的优选取值范围为: $2.9\text{mm} \leq P \leq 9\text{mm}$ 。

[0096] 5、百叶窗开窗距离 S 及百叶窗间距 W_{Louver}

[0097] 百页窗间积水主要是由于相邻百页窗之间的水的表面张力引起的, 百叶窗间水的表面张力公式类似于翅片间水的表面张力公式, 因此如果能增大百页窗开窗距离 S , 就可以增大 R_1 、 R_2 , 从而可以减少或消除百页窗间水的表面张力, 进而减少或消除百页窗间的积水。经过计算及实验验证, 百页窗开窗距离 $\geq 0.57\text{mm}$ 时可有效削弱百叶窗之间的表面张力, 因此, 百页窗开窗距离 S 的优选取值范围为: $S \geq 0.57\text{mm}$ 。

[0098] 通过几何分析可知, 百页窗开窗距离 S 、百叶窗间距 W_{Louver} 以及百叶窗开窗角度 a 三者之间满足下述关系式:

$$[0099] \quad S = W_{\text{Louver}} \times \sin a \geq 0.57\text{mm} \quad (6)$$

[0100] 综合考虑百叶窗开窗角度 a 、百页窗开窗距离 S 、实际应用以及加工可行性等因素, W_{Louver} 的优选取值范围为: $W_{\text{Louver}} \geq 1\text{mm}$ 。

[0101] 6、百叶窗开窗高度 H_{Louver} 与翅片高度 H_{Fin} 之间的比值

[0102] 如上所述, 翅片圆弧段所在区域是积水的主要区域, 圆弧段所在区域的积水是由水的表面张力引起的, 而如果增大开窗高度与翅片高度的比值, 使百叶窗开窗进入圆弧段所在区域, 就可以破坏圆弧区水的表面张力, 使圆弧区的积水减少。实验分析表明, 当百叶窗开窗高度 H_{Louver} 与翅片高度 H_{Fin} 之间的比值为 $0.88 \leq H_{\text{Louver}}/H_{\text{Fin}} \leq 1.02$, 能够使百叶窗开窗进入圆弧段所在区域, 并破坏圆弧区水的表面张力。因此, 百叶窗开窗高度 H_{Louver} 与翅片高度 H_{Fin} 之间的比值优选取值范围为: $0.88 \leq H_{\text{Louver}}/H_{\text{Fin}} \leq 1.02$, 而目前传统的翅片结构中, 百叶窗开窗高度 H_{Louver} 与翅片高度 H_{Fin} 之间的比值在 0.88 以下。

[0103] 如上所述, 影响翅片表面积水的参数主要包括: 翅片倾角 b 、大圆弧面的圆心角 c 、大圆弧面的半径 R 以及小圆弧面的半径 r 、翅片间距 P 、百叶窗开窗距离 S 及百叶窗间距 W_{Louver} 、百叶窗开窗高度 H_{Louver} 与翅片高度 H_{Fin} 之间的比值等, 因此在翅片结构的优化设计中, 既可以单独考虑其中的一个因素, 也可以考虑其中的若干因素或所有因素, 以达到预期的设计要求。

[0104] 这里需要补充说明的是, 上述影响翅片积水的各参数的优选取值, 不仅适用于弧形段的与扁管壁面接触的部位由具有大曲率半径的弧面构成的翅片, 其同样适用于弧形段由半径相对小的单一圆弧面构成的翅片, 即在技术部分中所描述的翅片。

[0105] 此外, 对于平行流换热器而言, 其安装方式一般有两种: 一种是换热器的集流管水平安装, 另一种是换热器的集流管垂直安装, 如图 7A 和 7B 所示。图 7A 图示了集流管垂直安装的情形, 图 7B 图示了集流管水平安装的情形, 图中附图标记 60 表示集流管, 附图标记 40 表示扁管, 而附图标记 1 表示翅片, 其中翅片设置在相邻扁管之间。当平行流换热器用作蒸发器时, 为了使冷凝水易于从扁管流下, 从而便于排除冷凝水, 通常采用集流管水平安装的方式, 因此各参数具有上述优选取值的翅片优选地用于集流管水平安装的换热器, 以便

从整体上消除或改善换热器的积水现象。

[0106] 根据以上说明可以看出,根据本发明一个方面,通过使翅片弧形段的与扁管壁面接触的部位由具有大曲率半径的弧面构成,使得扁管与翅片的接触面增加,一方面使得翅片的翅化效率增加,从而换热器的换热性能得以明显提高,另一方面使翅片与扁管的接触更稳固且捆扎后不容易发生倒翅;根据本发明另一方面,通过考虑影响翅片表面积水的各个参数对翅片进行优化设计,消除或改善了翅片相应区域的积水现象,提高了换热器的换热性能。

[0107] 对业内人士显而易见的是,本发明翅片的应用范围不限于特点类型的热交换器,而是可广泛用于需要设置翅片的各种类型的热交换器。

[0108] 以上结合附图和实施例对本发明进行了说明,但本领域技术人员应当理解,上述实施例仅是例示性的而非限制性的,在不背离本发明的精神和范围的条件下,可对上述实施例作出种种改进。

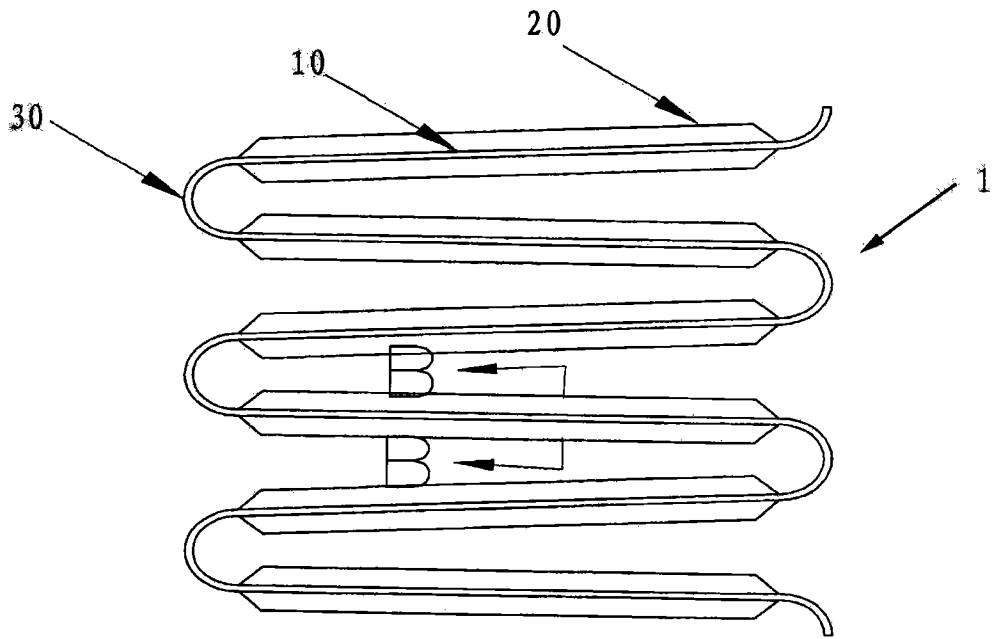


图 1A

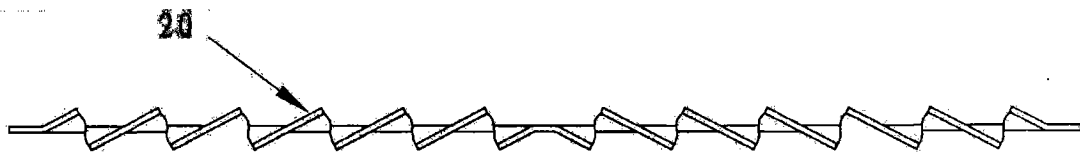


图 1B

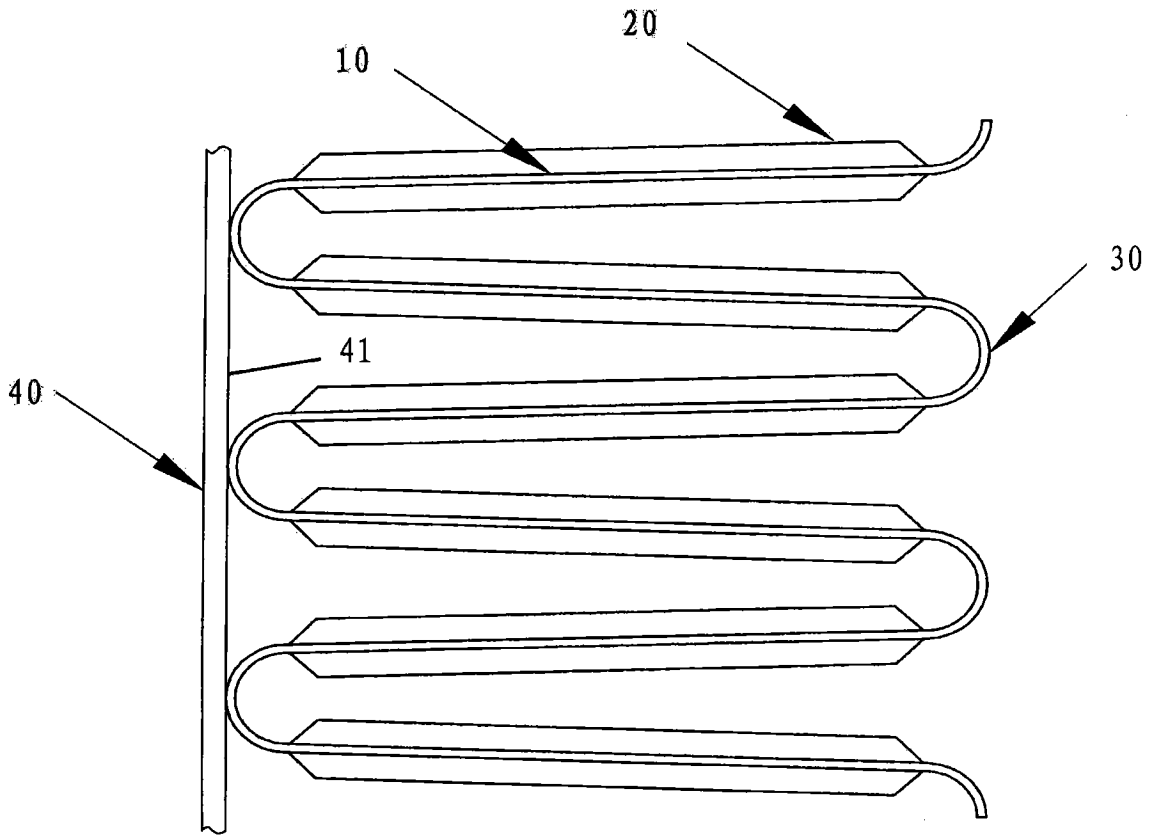


图 2

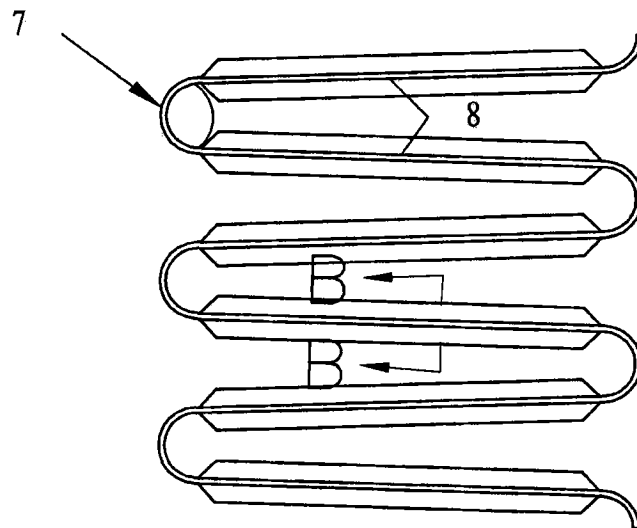


图 3A

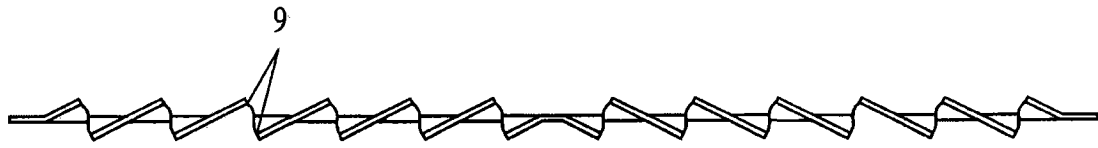


图 3B

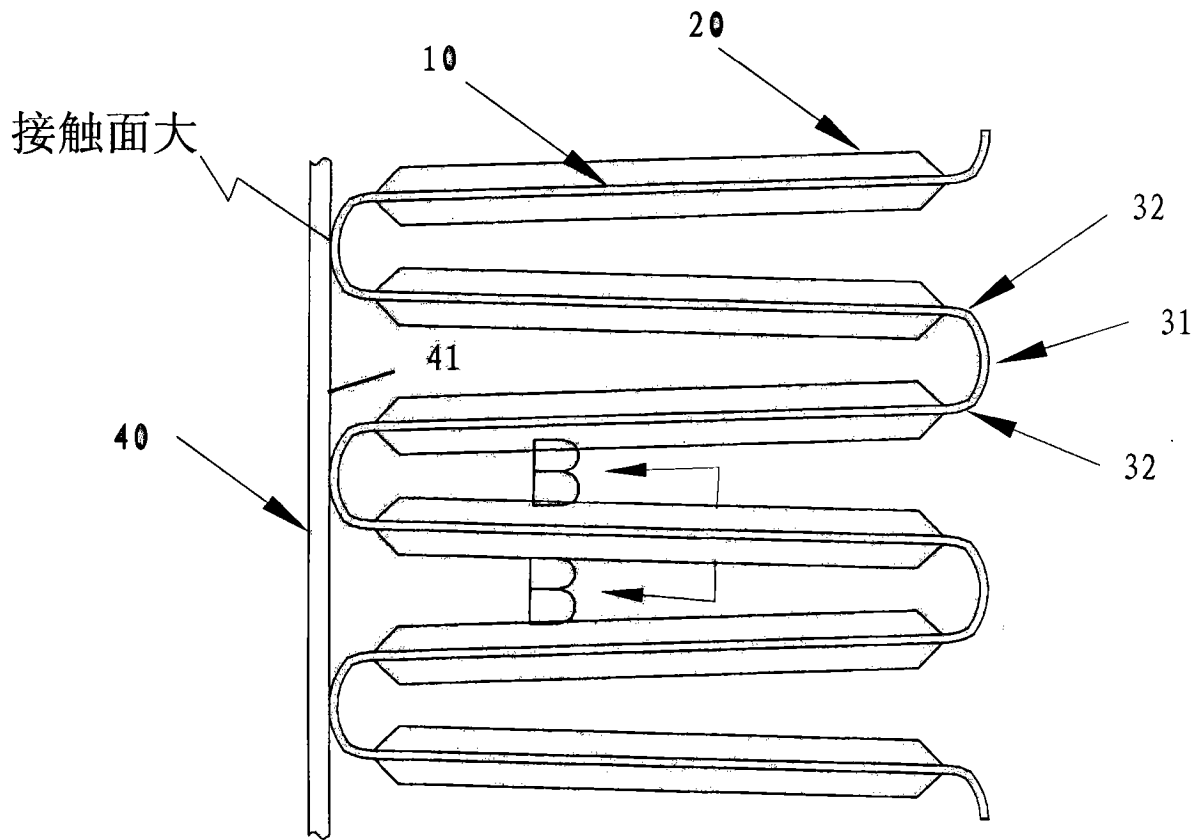


图 4

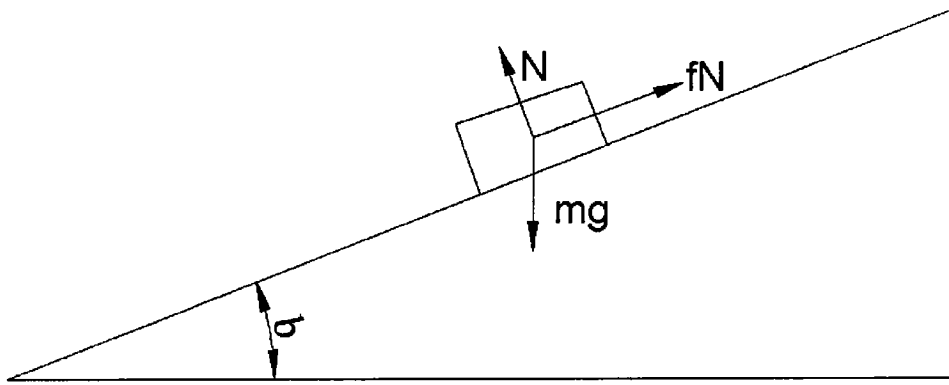


图 6

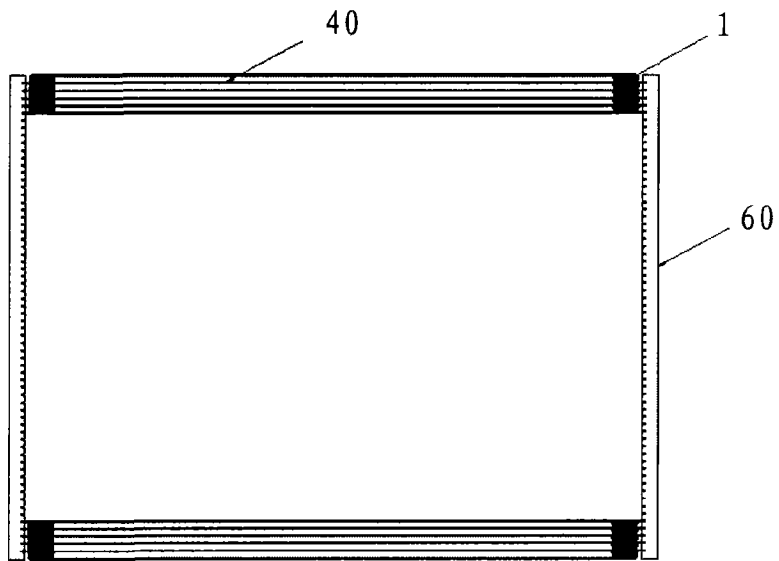


图 7A

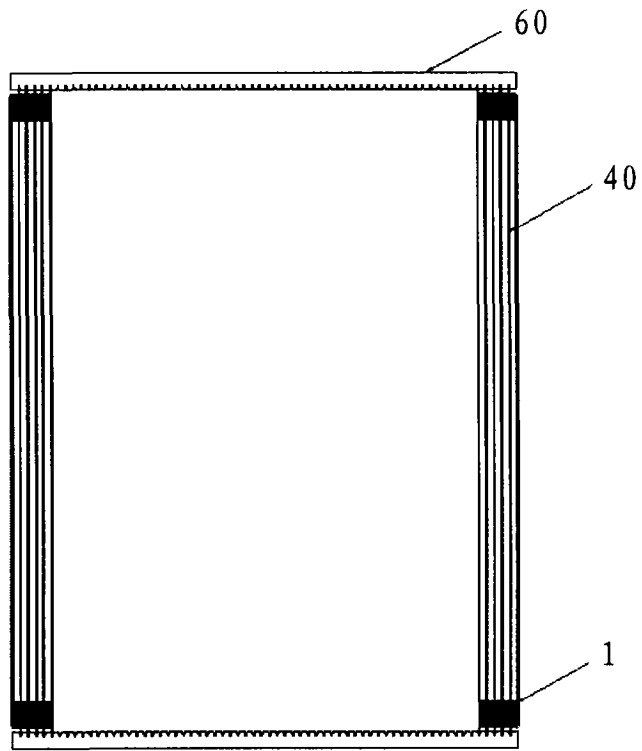


图 7B