(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102052861 B
(45)授权公告日 2013.01.23

(21)申请号 201010590857.5

(22)申请日 2010.12.16

(73)专利权人 浙江大学
地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路38号

(72)发明人 黄钰期 俞小莉 吕锋 陆国栋

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200
代理人 周烽

(51)Int.Cl.
F28D 1/03(2006.01)
F28D 1/04(2006.01)
F28F 3/02(2006.01)
F28F 1/42(2006.01)

(56)对比文件
WO 2010/112654 A1,2010.10.07, 全文.
CN 202018213 U,2011.10.26, 权利要求1.
DE 20003919 U1,2000.06.21, 全文.
WO 2004/085947 A1,2004.10.07, 全文.
CN 101201228 A,2008.06.18, 全文.
CN 101408384 A,2009.04.15, 全文.
CN 2537583 Y,2003.02.26, 全文.
KR 10-2010-0024686 A,2010.03.08, 全文.

审查员 靳艳梅

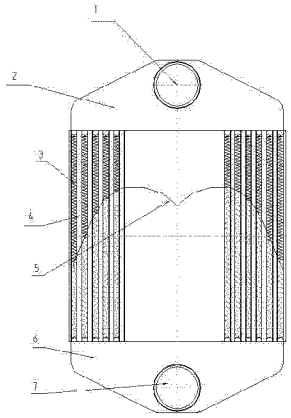
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)发明名称

车用板翅式/管翅式散热器

(57)摘要

本发明公开了一种车用板翅式/管翅式散热器，本发明根据散热器芯子部分的温度等值线形态，将芯子划分为高温区域和低温区域，当原有散热器的换热能力无法满足实际需求时，采用局部换热强化的方法，对不同区域配置疏密不同或型式不同的换热翅片。如将高温区的冷侧翅片进行加密，或者将低温区的热侧翅片进行加密，能在较小阻力代价的同时实现换热性能的较大提升。



CN 102052861 B

1. 一种车用板翅式 / 管翅式散热器，其特征在于，它包括：热介质入口（1）、上气室（2）、下气室（6）、热介质出口（7）、若干冷却空气通道（3）和若干热介质通道（4）；其中，所述冷却空气通道（3）和热介质通道（4）依次交替排列，冷却空气通道（3）和热介质通道（4）上下端分别为上气室（2）和下气室（6），热介质通道（4）两端分别与上气室（2）和下气室（6）相通，热介质入口（1）位于上气室（2）上，热介质出口（7）位于下气室（6）上；冷却空气通道（3）和热介质通道（4）内均含有散热翅片，且每个通道内的散热翅片均由密换热翅片部分和疏换热翅片部分组成，密换热翅片部分和疏换热翅片部分之间为分割点，各分割点上温度均为散热器平均温度，各通道内的散热翅片的分割点组成翅片区域分割线（5）。

车用板翅式 / 管翅式散热器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种传热方法，尤其涉及一种车用板翅式 / 管翅式散热器。

背景技术

[0002] 近年来，随高密度、大功率发动机的出现以及众多新技术、新系统在汽车上的应用，车辆散热环境日趋恶劣，对车用散热器的体积、重量、工作效率等提出了新的需求。与此同时，由于世界范围内的能源与环境问题，节能减排的重要性日益突出。如何根据车辆实际散热需求，设计既具备足够换热能力，又能最大程度减少阻力能耗的散热器，是非常具有现实意义的一个课题。

[0003] 板翅式、管翅式散热器由于其高效、紧凑、轻巧的特性，在汽车上获得了非常广泛的应用。其中，翅片承担了至关重要的换热任务，是影响换热性能的一个重要因素。多年来人们研究的目标大量集中在翅片本身的结构、尺寸等参数上，也通过设计新的翅片结构使散热器性能得以提高。但是，车用散热器的性能优化目前还面临如下问题 ：

[0004] 1. 经过几十年的研究，目前对翅片结构的设计几乎已进入瓶颈状态，翅片换热能力的进一步提升往往伴随着大量阻力能耗作为代价。

[0005] 2. 由于加工工艺、使用环境、结构强度等因素限制，车用散热器的结构型式不能有根本性改动。强化传热领域常用的一些技术如沸腾换热、电磁强化换热等在车用换热器上难以实现。

[0006] 3. 车用散热器与发动机工作性能、节能减排都有密切关系，过热或过冷都会对发动机产生负面影响。而目前常见的同时加强整个芯部换热能力的方法比较容易导致过冷现象发生，不必要的散热能力引起阻力能耗浪费。

[0007] 4. 生产成本是车用换热器研发需要考虑的一个重要因素，应尽可能利用已有的生产资源实现散热器性能的提高。

[0008] 因此，在已有翅片型式的基础上，需要谋求新的解决方案，以协调散热器阻力能耗与换热能力之间的矛盾，满足发动机冷却的实际需求。

[0009] 在已有研究中发现，由于散热器内部冷热介质的流动速度、温度分布并不均匀，导致散热器芯子出现换热强度严重不均的现象。某些区域冷热温差较大，且介质流量也相对较高，加强这一区域的换热强度，可轻易实现整体散热器换热能力的提升 ；而某些区域冷热温差较小，介质流量低，即便强化这些区域的换热，也未必能达到更好的换热效果，反而会导致流动阻力的急剧提升。因此，本发明提出翅片局部强化的强化传热方法，寻找散热器中换热需求较高的关键换热区域，通过强化局部区域的翅片型式，在以较小阻力为代价的前提下，有效提升散热器的工作性能。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于针对现有技术的不足，提供一种车用板翅式 / 管翅式散热器。

[0011] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的 ：一种车用板翅式 / 管翅式散热器，

它包括：热介质入口、上气室、下气室、热介质出口、若干冷却空气通道和若干热介质通道；冷却空气通道和热介质通道依次交替排列，冷却空气通道和热介质通道上下端分别为上气室和下气室，热介质通道两端分别与上气室和下气室相通，热介质入口位于上气室上，热介质出口位于下气室上。冷却空气通道和热介质通道内均含有散热翅片，且每个通道内的散热翅片均由密换热翅片部分和疏换热翅片部分组成，密换热翅片部分和疏换热翅片部分之间为分割点，各分割点上温度均为散热器平均温度，各通道内的散热翅片的分割点组成翅片区域分割线。

[0012] 本发明具有如下技术效果：

[0013] 1. 节能性：可根据散热器的实际工作状况选择翅片加密的区域，以及翅片加密的程度，能较好地控制散热器阻力压差的增长，同时实现换热能力的有效提升。

[0014] 2. 适用性：在对散热器进行改良设计时，可通过逐步加密翅片，或逐步增大高效翅片区域的方法，找到阻力压差与换热性能的最佳匹配点，满足多种不同的散热需求。

[0015] 3. 便于整体化和模块化设计：采用局部翅片强化的方法，不仅能获得更高的工作效率，避免过冷现象出现，还可调节散热器下游的温度分布。根据上下游散热器的位置、结构和换热需求等设计翅片配置方案，能实现车用冷却系统中上下游散热器的组合匹配优化。

[0016] 4. 该方法使用成本低、加工工艺简单。

附图说明

[0017] 图 1 为应用本发明所述强化传热方法的车用散热器正视图；

[0018] 图 2 为仿真计算所获得的中冷器内部温度分布示意图；

[0019] 图中，热介质入口 1、上气室 2、冷却空气通道 3、热介质通道 4、下气室 6、热介质出口 7。

具体实施方式

[0020] 本发明针对散热器实际工作状况，通过设计翅片的不同布置方案，使芯子换热能力得以提升，同时仍将阻力能耗控制在一定的范围内。根据对散热器的仿真计算和理论分析发现，当冷热流体温差场趋向均匀时，能更有效地强化换热。在散热器的实际工作过程中，由于热介质分布不均匀，散热器芯部的换热强度并不均衡，部分区域的换热已完全饱和，而部分区域的换热强度却比较低。通过将散热器芯子部分划分为高温区域和低温区域，当原有散热器的换热能力无法满足实际需求时，采用局部换热强化的思想，对不同区域配置疏密不同或型式不同的换热翅片，能在较小阻力代价的同时实现换热性能的较大提升。

[0021] 如图 1 所示，本发明车用板翅式 / 管翅式散热器包括：热介质入口 1、上气室 2、下气室 6、热介质出口 7、若干冷却空气通道 3 和若干热介质通道 4。冷却空气通道 3 和热介质通道 4 依次交替排列，冷却空气通道 3 和热介质通道 4 上下端分别为上气室 2 和下气室 6，热介质通道 4 两端分别与上气室 2 和下气室 6 相通，热介质入口 1 位于上气室 2 上，热介质出口 7 位于下气室 6 上。冷却空气通道 3 和热介质通道 4 内均含有散热翅片。热介质从热介质入口 1 进入上气室 2，经过热介质通道 4 被冷却后，由下气室 6、热介质出口 7 流出。冷却风垂直于热介质流动方向，通过冷却空气通道 3 对热介质进行冷却换热。

[0022] 因此，本发明冷却空气通道 3 和热介质通道 4 内均含有散热翅片，且每个通道内的散热翅片均由密换热翅片部分和疏换热翅片部分组成，密换热翅片部分和疏换热翅片部分之间为分割点，各分割点上温度均为散热器平均温度，各通道内的散热翅片的分割点组成翅片区域分割线 5。

[0023] 如图 2 所示，首先通过实验、计算仿真等方法估算芯部区域的温度分布。高速热介质从热介质入口 1、上气室 2 进入散热器后，主要分为三股，散热器两侧以及散热器正中间通道流量较高，因此这些区域温度和换热强度也相对较高，温度分布呈 M 型。图 2 中可见散热器内部温度分布状况。

[0024] 翅片区域分割线 5 的确定方式如下：利用仿真计算的方法估算散热器平面温度，也可采用实验测量方法对散热器同一平面上的温度进行布点测量，以温度等值线为基础，取散热器内部温度的均值。如图 2 所示，热介质入口温度为 433K，散热器平面上最低温度为 296K，取均值 365K，沿 365K 温度等值线的形态，画出大致的形状，确定翅片区域分割线 5。考虑到加工方便和使用需求，翅片区域分割线 5 并不需要与温度等值曲线完全吻合，只要基本形状与位置一致即可。将翅片区域分割线 5 上方定义为高温、高效换热区域；下方定义为低温、低效换热区域。加密高温区域内 冷却空气通道 3 中的换热翅片，或加密低温区域内 热介质通道 4 中的换热翅片，实现强化换热的效果，同时内外侧通道的阻力压差仍能控制在适当的范围。

[0025] 本发明对车用水箱、中冷器、油冷器等均可使用。只需通过前期分析确定翅片区域分割线 5，在不同区域装配不同翅片即可完成，不影响散热器的整体工作环境和结构强度，并且加工维护操作简单。

[0026] 可根据散热器的实际工作状况，确定散热器内部温度的均值，从而得到翅片区域分割线 5，能较好地控制散热器阻力压差的增长，同时实现换热能力的有效提升。本发明通过找到阻力压差与换热性能的最佳匹配点，满足多种不同的散热需求。本发明采用局部翅片强化的方法，不仅能获得更高的工作效率，避免过冷现象出现，还可调节散热器下游的温度分布。根据上下游散热器的位置、结构和换热需求等设计翅片配置方案，能实现车用冷却系统中上下游散热器的组合匹配优化。

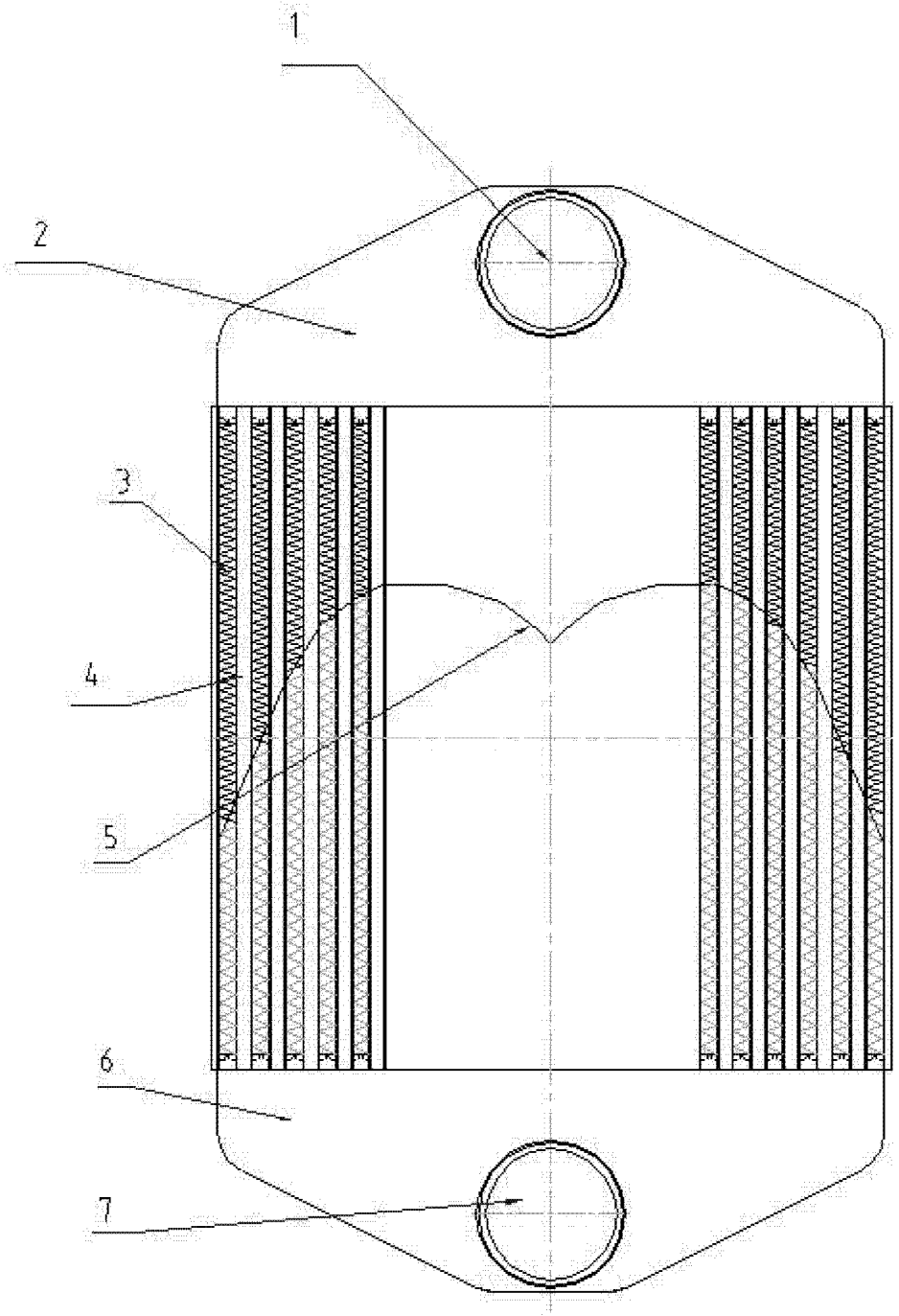


图 1

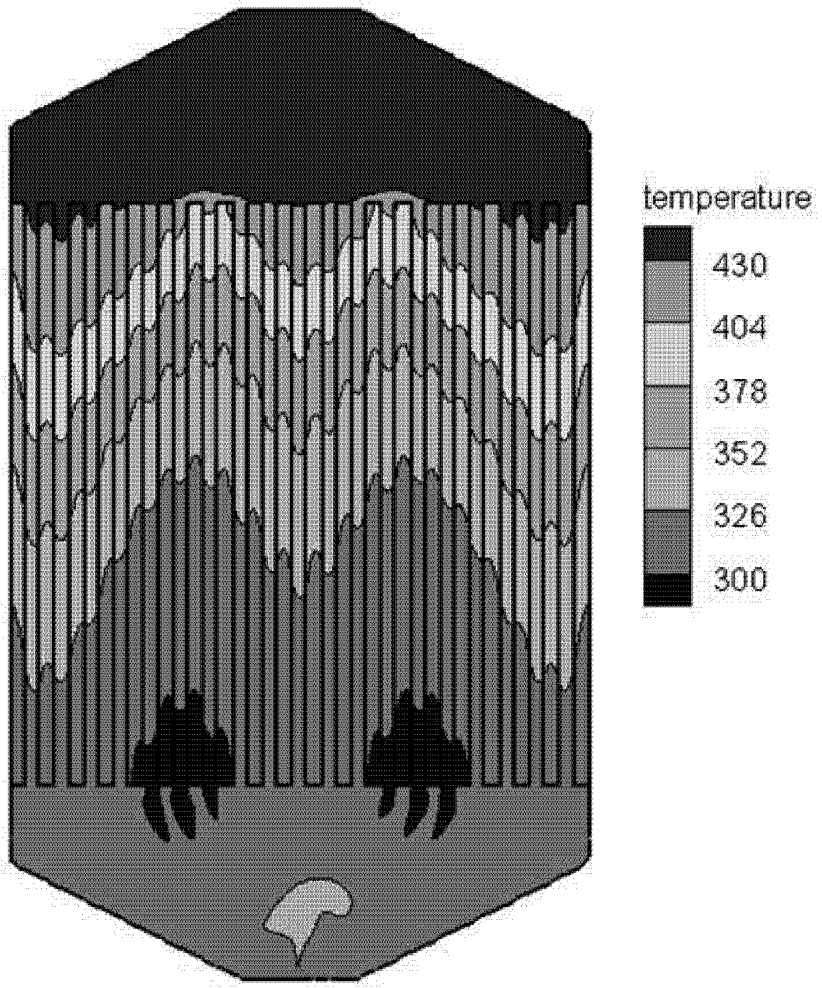


图 2