



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205261246 U

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201520892386. 1

F21V 19/00(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 11. 10

F21Y 115/10(2016. 01)

(73) 专利权人 天津工业大学

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 300387 天津市西青区宾水西道 399 号

(72) 发明人 张建新 蒋怡娜 孙伟 高志刚

杨庆新 牛萍娟 武冰洁 马楷

李海林 谷承儒

(74) 专利代理机构 天津市三利专利商标代理有

限公司 12107

代理人 韩新城

(51) Int. Cl.

F21K 9/20(2016. 01)

F21V 29/89(2015. 01)

F21V 29/76(2015. 01)

F21V 23/00(2015. 01)

F21V 29/50(2015. 01)

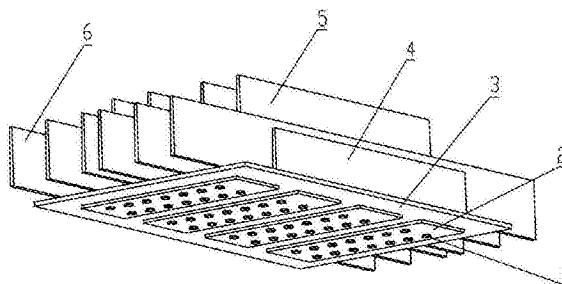
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种 LED 灯具组件

(57) 摘要

本实用新型涉及一种 LED 灯具组件,包括散热器基板以及安装在散热器基板上的肋片,所述肋片包括三种肋片,分别为短高型肋片、短矮型肋片以及长矮型肋片;所述短矮型肋片位于所述散热器基板宽度方向上的两个边缘,所述短高型肋片散布在所述散热器基板宽度方向上的中部,所述长矮型肋片分布在所述短矮型肋片与所述短高型肋片之间。本实用新型重量轻,具有较好散热特性,能够迅速将 LED 工作时产生热量传导至散热器肋片表面,保证 LED 芯片具有较低温度,提高发光效率和寿命,肋片的结构设置有利于提升自然对流散热的综合效果。



1. 一种LED灯具组件,其特征在于,包括镁合金材质的肋片式散热器模块、光源模块和电源驱动模块;所述肋片式散热器模块包括矩形状的散热器基板和等间距设在所述散热器基板的一表面上的肋片;所述电源驱动模块包括LED电源以及均匀间隔安装在所述散热器基板的另一表面上的多块矩形状的铝基印制电路板,所述铝基印制电路板与所述散热器基板的安装界面间填充导热硅脂;所述光源模块包括多颗工作功率相等的LED器件;每块所述铝基印制电路板上贴装两列中心间距相等的所述LED器件,且每一列中所述LED器件中心间距相等;所述肋片包括三种肋片,分别为短高型肋片、短矮型肋片以及长矮型肋片;所述短矮型肋片位于所述散热器基板宽度方向上的两个边缘,所述短高型肋片散布在所述散热器基板宽度方向上的中部,所述长矮型肋片分布在短矮型肋片与短高型肋片之间以及短高型肋片之间,所述长矮型肋片长度大于所述散热器基板长度且两端均匀伸出所述散热器基板外侧,所述短高型肋片与短矮型肋片的长度相同且小于所述散热器基板的长度,所述短高型肋片与短矮型肋片的两端距所述散热器基板的外侧面距离相同,所述短高型肋片的高度大于所述长矮型肋片的高度,所述长矮型肋片的高度大于所述短矮型肋片的高度。

2. 根据权利要求1所述LED灯具组件,其特征在于,所述光源模块包括10-60颗LED器件。

3. 根据权利要求2所述LED灯具组件,其特征在于,每颗所述LED器件的功率范围为1-2W,所述光源模块总功率为10-120W,每块所述铝基印制电路板上所述两列LED器件间中心间距为20-25mm,每一列中LED器件中心间距为10-20mm。

4. 根据权利要求3所述LED灯具组件,其特征在于,所述铝基印制电路板与LED器件的底座间采用回流焊或填充高导热硅脂并焊接引脚的方式安装,所述铝基印制电路板上的电路采用串联或并联或串并混合方式连接。

5. 根据权利要求1-4任一项所述LED灯具组件,其特征在于,所述散热器基板的长度为200-300mm,厚度为2-10mm,所述散热器基板的宽度根据所述肋片的数量、间距和厚度确定;所述短矮型肋片的高度为20-40mm,长度为180-280mm,所述短高型肋片的高度为60-100mm,长度为180-280mm,所述长矮型肋片高度为40-60mm,长度为320-400mm,所述肋片两两相距5-15mm。

6. 根据权利要求1所述LED灯具组件,其特征在于,所述铝基印制电路板的轴线与所述三种肋片的轴线相垂直。

7. 根据权利要求1所述LED灯具组件,其特征在于,所述短高型肋片为2个,所述短矮型肋片为4个,所述长矮型肋片为6个。

8. 根据权利要求1或7所述LED灯具组件,其特征在于,所述肋片的上端中心点的连接线形成对称位于两侧的第一倾斜区与第二倾斜区以及位于中间的梯形区,所述梯形区的两侧形成三角区,且所述第一倾斜区的倾斜度小于与第二倾斜区的倾斜度。

9. 根据权利要求1所述LED灯具组件,其特征在于,所述肋片式散热器模块通过压铸法一体成型,或先采用挤压法制出型材,再加工制作出相应的散热器结构,或将散热器基板和肋片分别制作后再焊接成型。

一种LED灯具组件

技术领域

[0001] 本实用新型属于LED灯具技术领域,具体涉及一种LED灯具组件。

背景技术

[0002] 近年来,LED(Light Emitting Diode)以其具有的能效高、寿命长、显色性好、反应迅速、无频闪、亮度高等优势性能,逐渐成为了21世纪最具发展前景的绿色照明光源,并在多个照明领域取得了愈加广泛而深入的商业化应用。

[0003] 为了满足更高亮度照明产品的市场需求,LED灯具的输入功率不断增加。然而大功率LED工作时所消耗的电能大部分都将被转化成热量,若缺乏有效的散热措施而使热量积累在芯片处,将直接导致结温的迅速上升。由于LED属于热敏感型器件,长期工作在过高温度的时候,不仅严重降低其工作性能,还能大幅缩短使用寿命。因此,为保证大功率LED的各项应用优势,必须为其装配具备高效散热能力的散热器,从而尽可能地降低芯片结温。

[0004] 目前,大功率LED灯具中散热器的材料多为铜合金或铝合金。其中,铜合金的导热能力最高,但其材料密度偏大,质地较软,制作工艺复杂,并且原材料价格偏高,使得制成散热器产品的重量和成本远高于其他材料。

[0005] 铝合金的导热能力仅次于铜合金,价格也相对较低,而且根据LED灯具对导热性能和机械性能等指标的不同需求,可通过调整掺杂成分或者掺杂比例,以及选择适合的加工工艺,获得不同类型的铝合金散热器,因此铝合金已经成为LED灯具散热器中应用最广的材料。但是,铝合金的密度同样较大,制得的灯具产品的重量仍然较重,而对于路灯、高杆灯、工矿灯等整灯功率较大、安装位置较高的大型LED灯具,为了杜绝高空坠物的安全隐患,往往必须对散热器的重量设置安全上限。因此铝合金散热器在实施减重设计的同时,将损失部分的散热性能。

[0006] 与铝合金材质相比而言,镁合金的导热能力相当,在散热器的制造过程中,镁合金需要的能耗少,且生产效率高,因此相同结构散热器的制造成本较低。而且与铝合金相似,镁合金也可根据掺杂成分或者掺杂比例的不同,通过多种加工工艺而制成各种导热性能和机械性能的散热器产品,因此散热器种类的选择范围同样很广。

[0007] 此外,镁合金是目前工业化应用中密度最小的金属材料,制作出的产品具有重量轻、耐腐蚀、耐磨损、无毒、易于回收等特点。在以镁合金作为散热器材料时,还具有散热快、控温面温度均匀、比刚度强、使用寿命长等应用优势。

[0008] 因此,研究出一种可替代铜合金和铝合金散热器而适用于路灯、高杆灯、工矿灯等大型LED灯具的镁合金散热器组件,具有十分重要的意义。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的在于解决上述的技术问题而提供一种基于镁合金散热器的LED灯具组件,其热阻小、重量轻、散热效率高,可以有效地解决路灯、高杆灯、工矿灯等大型LED灯具在兼顾芯片散热及寿命的同时而急需大幅减轻散热器重量的问题。

[0010] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0011] 一种LED灯具组件,包括镁合金材质的肋片式散热器模块、光源模块和电源驱动模块;所述肋片式散热器模块包括矩形状的散热器基板和等间距设在所述散热器基板的一表面上的肋片;所述电源驱动模块包括LED电源以及均匀间隔安装在所述散热器基板的另一表面上的多块矩形状的铝基印制电路板,所述铝基印制电路板与所述散热器基板的安装界面间填充导热硅脂;所述光源模块包括多颗工作功率相等的LED器件;每块所述铝基印制电路板上贴装两列中心间距相等的所述LED器件,且每一列中所述LED器件中心间距相等;所述肋片包括三种肋片,分别为短高型肋片、短矮型肋片以及长矮型肋片;所述短矮型肋片位于所述散热器基板宽度方向上的两个边缘,所述短高型肋片散布在所述散热器基板宽度方向上的中部,所述长矮型肋片分布在短矮型肋片与短高型肋片之间以及短高型肋片之间,所述长矮型肋片长度大于所述散热器基板长度且两端均匀伸出所述散热器基板外侧,所述短高型肋片与短矮型肋片的长度相同且小于所述散热器基板的长度,所述短高型肋片与短矮型肋片的两端距所述散热器基板的外侧面距离相同,所述短高型肋片的高度大于所述长矮型肋片的高度,所述长矮型肋片的高度大于所述短矮型肋片的高度。

[0012] 所述光源模块包括10-60颗LED器件。

[0013] 每颗所述LED器件的功率范围为1-2W,所述光源模块总功率为10-120W,每块所述铝基印制电路板上所述两列LED器件间中心间距为20-25mm,每一列中LED器件中心间距为10-20mm。

[0014] 所述铝基印制电路板与LED器件的底座间采用回流焊或填充高导热硅脂并焊接引脚的方式安装,所述铝基印制电路板上的电路采用串联或并联或串并混合方式连接。

[0015] 所述散热器基板的长度为200-300mm,厚度为2-10mm,所述散热器基板的宽度根据所述肋片的数量、间距和厚度确定;所述短矮型肋片的高度为20-40mm,长度为180-280mm,所述短高型肋片的高度为60-100mm,长度为180-280mm,所述长矮型肋片高度为40-60mm,长度为320-400mm,所述肋片两两相距5-15mm。

[0016] 所述铝基印制电路板的轴线与所述三种肋片的轴线相垂直。

[0017] 所述短高型肋片为2个,所述短矮型肋片为4个,所述长矮型肋片为6个。

[0018] 所述肋片的上端中心点的连接线形成对称位于两侧的第一倾斜区与第二倾斜区以及位于中间的梯形区,所述梯形区的两侧形成三角区,且所述第一倾斜区的倾斜度小于与第二倾斜区的倾斜度。

[0019] 所述肋片式散热器模块可以通过压铸法一体成型,或先采用挤压法制出型材,再加工制作出相应的散热器结构,或将散热器基板和肋片分别制作后再焊接成型。

[0020] 现有技术相比,本实用新型的有益效果是:(1)大功率LED灯具组件中肋片式散热器模块采用镁合金材料,在散热体积相同的情况下,重量要比铜合金和铝合金散热器轻很多,能在重量方面设置的安全范围内,为进一步提升散热性能提供更多的优化空间。(2)镁合金与铝合金的导热能力相当,具有较好的散热特性,能够迅速的将LED工作时产生的热量传导至散热器肋片表面,保证LED芯片具有较低的温度,提高发光效率和寿命。(3)肋片式散热器模块采用三种尺寸的肋片,不同肋片具有不同的功能:位于边缘的短矮型肋片在减轻重量的同时,还能减少对外侧自然对流空气的阻碍作用,使空气以较高的速度依次顺利流过邻近的长矮型肋片和短高型肋片;散布在中部高温区的短高型肋片增加了空气沿竖直

热壁情况下自然对流的流动距离,能明显提升沿肋高方向上的空气对流速度;空气流速与散热性能正相关,上述两种效应正向叠加,有利于提升自然对流散热的综合效果;长矮型肋片增加了沿肋长方向上的散热面积,能够有效利用通常情况下流速较高的两端绕流空气的散热能力,进一步提升自然对流散热的综合效果。因此,本实用新型基于镁合金散热器的大功率LED灯具组件进一步杜绝了高空坠物的安全隐患,同时也保证了灯具组件的高效散热。

附图说明

- [0021] 图1为本实用新型提供的LED灯具组件总体结构图;
- [0022] 图2为图1的仰视图;
- [0023] 图3为图1的左视图;
- [0024] 图4A-4B分别为本实用新型实施例优选结构和传统结构的流体场仿真结果的左视图;
- [0025] 图5A-5B分别为本实用新型实施例优选结构和传统结构的流体场仿真结果的正视图;
- [0026] 图6A-6B分别为本实用新型实施例优选结构和传统结构的温度场仿真结果的仰视图;
- [0027] 图7为本实用新型实施例优选结构和传统结构在最高温度所在的观测线上的温度分布对比。

具体实施方式

[0028] 下面,结合实例对本实用新型的实质性特点和优势作进一步的说明,但本实用新型并不局限于所列的实施例。

[0029] 参见图1-3所示,一种LED灯具组件,包括镁合金材质的肋片式散热器模块、光源模块和电源驱动模块;所述肋片式散热器模块包括矩形状的散热器基板3和等间距设在所述散热器基板的一表面上的肋片;所述电源驱动模块包括LED电源(图中未标出)以及均匀间隔安装在所述散热器基板的另一表面上的多块矩形状的铝基印制电路板(MCPCB)2,所述铝基印制电路板与所述散热器基板的安装界面间填充导热硅脂;所述光源模块包括多颗工作功率相等的LED器件1;每块所述铝基印制电路板上贴装两列中心间距相等的所述LED器件,且每一列中所述LED器件中心间距相等;所述肋片包括三种肋片,按肋片的长度与高度的不同进行划分区别,分为短高型肋片5、短矮型肋片4以及长矮型肋片6;其中,所述短矮型肋片位于所述散热器基板宽度方向上的两个边缘,所述短高型肋片散布在所述散热器基板宽度方向上的中部,所述长矮型肋片分布在相邻的短矮型肋片与短高型肋片之间以及相邻的短高型肋片之间,所述长矮型肋片长度大于所述散热器基板长度且两端均匀伸出所述散热器基板外侧,所述短高型肋片与短矮型肋片的长度相同且小于所述散热器基板的长度,所述短高型肋片与短矮型肋片的两端距所述散热器基板的外侧面距离相同,所述短高型肋片的高度大于所述长矮型肋片的高度,所述长矮型肋片的高度大于所述短矮型肋片的高度。

[0030] 优选的,所述短矮型肋片4为两个,对称布置在所述散热器基板上两个边缘侧,所述短高型肋片5数量为4个,布置在所述两个短矮型肋片4之间的区间,所述长矮型肋片6个,

其中两个长矮型肋片布置在两个所述短矮型肋片4与相邻的两个短高型肋片之间,两个长矮型肋片相邻布置中间的两个短高型肋片5之间,其余的两个长矮型肋片分别设在两个短高型肋片间。

[0031] 其中,所述肋片的上端中心点的连接线形成位于两侧的第一倾斜区10与第二倾斜区11以及位于中间的梯形区13,所述梯形区的两侧形成三角区12,且所述第一倾斜区10的倾斜度小于与第二倾斜区11的倾斜度。

[0032] 其中,所述光源模块包括10-60颗LED器件。

[0033] 优选的,每颗所述LED器件的功率范围为1-2W,所述光源模块总功率为10-120W,每块所述铝基印制电路板上所述两列LED器件间中心间距为20-25mm,每一列中LED中心间距为10-20mm。

[0034] 其中,所述散热器基板MCPCB的长度为200-300mm,厚度为2-10mm,所述散热器基板的宽度根据所述肋片的数量、间距和厚度确定;所述短矮型肋片的高度为20-40mm,长度为180-280mm,所述短高型肋片的高度为60-100mm,长度为180-280mm,所述长矮型肋片高度为40-60mm,长度为320-400mm,所述肋片两两相距5-15mm。

[0035] 更为优选的,该LED灯具组件,包括56颗LED器件及4块130×45mm的铝基印制电路板,每颗所述LED器件的功率范围为1W,所述光源模块总功率为56W,4块所述铝基印制电路板上两列LED器件(共14颗)间中心间距为22mm,每一列中LED器件中心间距为16mm,所述散热器基板的长度为280mm,厚度为3mm,宽为180mm,所述短矮型肋片的高度为30mm,长度为200mm,所述短高型肋片的高度为70mm,长度为200mm,所述长矮型肋片高度为40mm,长度为380mm,所述三种类型的肋片两两相距均为11mm。

[0036] 具体实现上,所述铝基印制电路板与LED器件的底座间采用回流焊或填充高导热硅脂并焊接引脚的方式安装,所述铝基印制电路板上的电路采用串联或并联或串并混合方式连接。

[0037] 在制作本实用新型的灯具组件时,所述肋片式散热器模块通过压铸法一体成型,或先采用挤压法制出型材,再加工制作出相应的散热器结构,或将散热器基板和肋片分别制作后再焊接成型。

[0038] 其中,本实用新型中所述铝基印制电路板的轴线与所述三种肋片的轴线相垂直,所述三种肋片轴线与所述矩形状的散热器基板的长度方向平行,且肋片以及铝基印制电路板均匀布置在所述散热器基板上,特别是多个铝基印制电路板的外侧边连线形成一个矩形,且该形成的矩形的相对的两个边距散热器基板的对应的边的距离相同。

[0039] 优选实施例

[0040] LED灯具组件,包括肋片式散热器模块、光源模块和电源驱动模块。其中,光源模块包括工作功率相等的56颗LED器件1,每颗LED器件1的功率为1W,光源模块总功率为56W。电源驱动模块由4块铝基印制电路板2和LED电源组成。其中铝基印制电路板的尺寸为130×45mm,与LED器件1的底座间采用填充高导热硅脂并焊接引脚的方式进行安装,且单块铝基印制电路板2上的电路采用串联方式连接14颗LED器件1。14颗LED器件1等间距排成两列,两列LED器件1之间的中心间距相等,为22mm;每一列中LED器件1的中心间距相等,为16mm。肋片式散热器模块的材质为镁合金,由散热器基板3和三种尺寸的散热器肋片组成,并采用压铸法一体成型制造。散热器基板3的尺寸为280mm×180mm×3mm,并以界面间填充导热硅

脂后螺丝紧固的方式均匀分布并安装4块铝基印制电路板MCPCB 2。三种尺寸的散热器肋片按照其高度与长度的不同,分别为(1)短矮型肋片4高度为30mm,长度为200mm,位于散热器基板宽度方向上的两个边缘;(2)短高型肋片5高度为70mm,长度为200mm,散布在散热器基板的中部;(3)长矮型肋片6高度为40mm,长度为380mm,分布在前两种肋片之间。所有类型的散热器肋片采用等间距设计,两两相距为11mm。

[0041] 为了对比说明本实用新型上述优选实例中三种肋片的散热功能及其增强散热器性能的有益效果,选择一种与优选实例的肋片厚度和散热面积相同、各肋片高度均为47.5mm、肋片长度与基板长度相同的传统肋片式散热器模块作为对样品。针对分别装配两种散热器模块的灯具组件,通过Icepak热设计软件分别仿真得到流体场和温度场,仿真结果的对比情况见图4-7所示。图4-5中,图中矢量线的方向代表该线起点处的空气流向,矢量线的长度越大表明流速(velocity)越高,色坐标的上限体现了最高流速;由图4A和图4B的对比可以看出,本实用新型优选实例中的短矮型肋片4能减少对外侧自然对流空气的阻碍作用,使空气以较高的速度依次顺利流过邻近的长矮型肋片6和短高型肋片5;散布在中部高温区的短高型肋片5增加了空气沿竖直热壁情况下自然对流的流动距离,明显提升了沿肋高方向上的空气对流速度;空气流速与散热性能正相关,上述两种效应正向叠加,有利于提升自然对流散热的综合效果。由图5A和图5B的对比可以看出,本实用新型优选实例中的长矮型肋片6增加了沿肋长方向上的散热面积,能够有效利用通常情况下流速较高的两端绕流空气的散热能力,进一步提升自然对流散热的综合效果。图6A和图6B中标注了最高温度所在的观测线;由的图6A和图6B中对比可以看出,本实用新型优选实例获得的最高温度为49.7659℃,低于对照的传统结构52.6232℃,并且在散热器基板3区域内,优选实例的温度分布更加均匀。

[0042] 由图7可以看出,在最高温度所在的观测线上,本实施例优选结构中的所有温度均低于传统结构,表现出了较优的散热性能。

[0043] 以上分析可以看出,本实用新型LED灯具组件的肋片式散热器模块由于采用镁合金材料,在散热体积相同的情况下,重量要比铜合金和铝合金小很多。且肋片式散热器模块采用三种尺寸的肋片,不同肋片具有不同的功能:位于边缘的短矮型肋片可减轻散热器的重量并增加外侧空气的对流速度,散布在中部的短高型肋片可提升沿肋高方向上的空气对流速度,长矮型肋片能在兼顾减重的同时,增加沿肋长方向上的散热面积,有效利用流速较高的两端绕流空气的散热能力。此外,镁合金与铝合金的导热能力相当,具有较好的散热特性,能够迅速的将LED工作时产生的热量传导至散热器肋片上,保证LED芯片具有较低的温度,提高发光效率和寿命。因此,本实用新型涉及的基于镁合金散热器的大功率LED灯具组件不仅杜绝了高空坠物的安全隐患,同时也保证了灯具组件的高效散热。

[0044] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

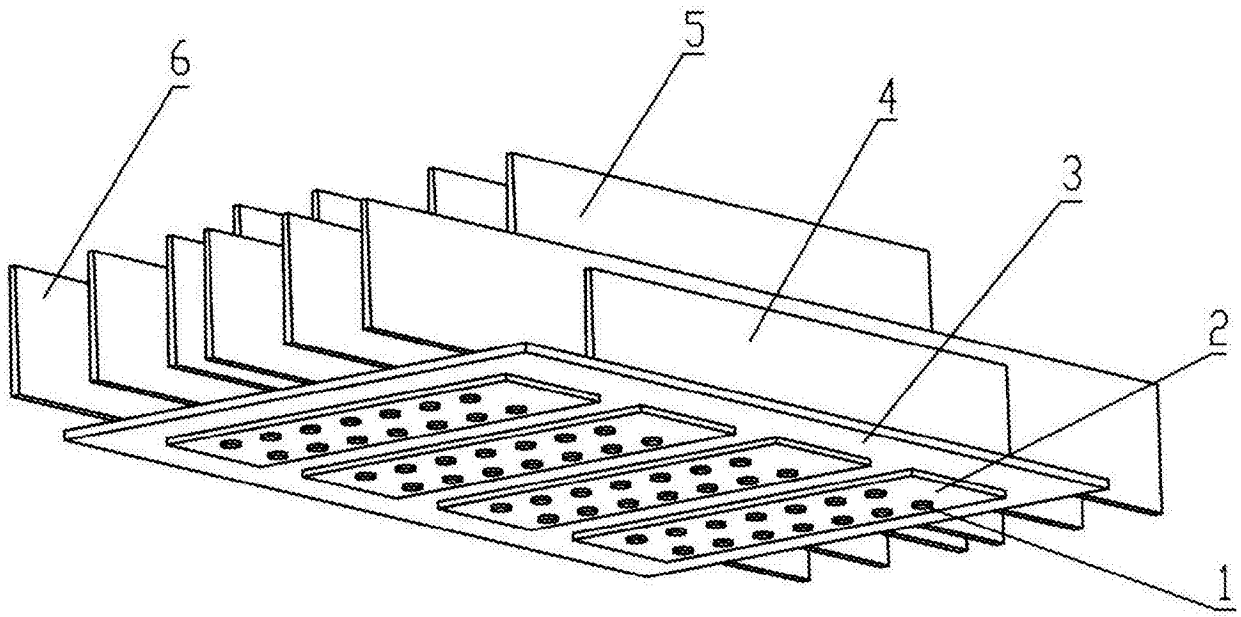


图1

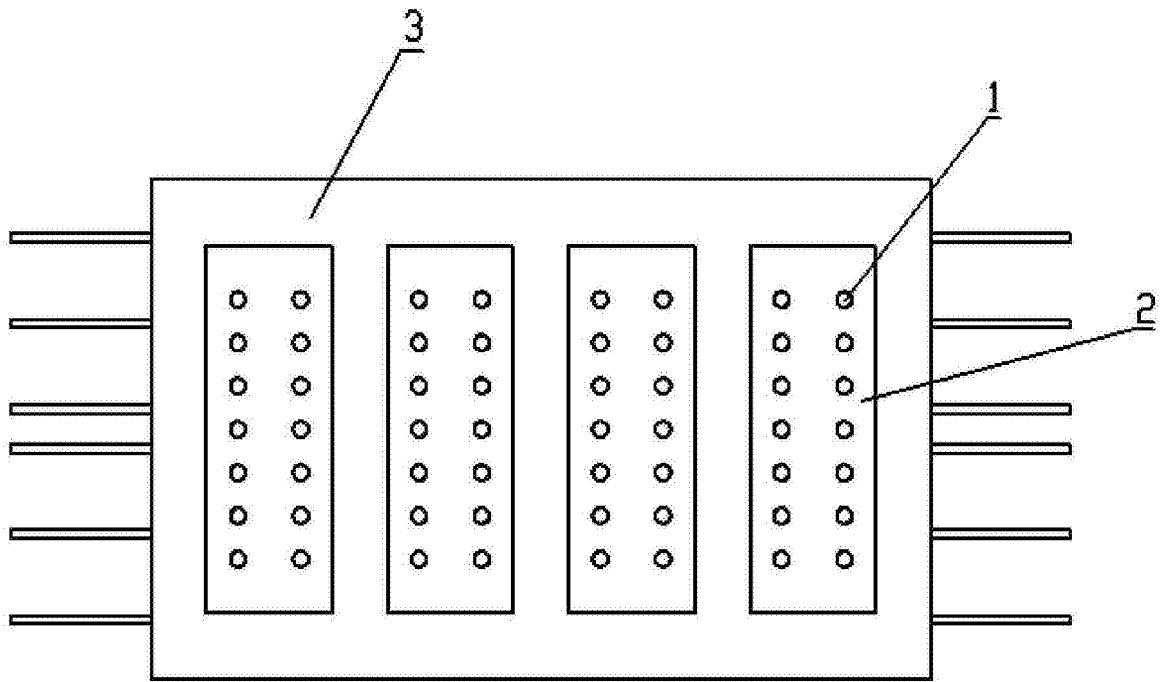


图2

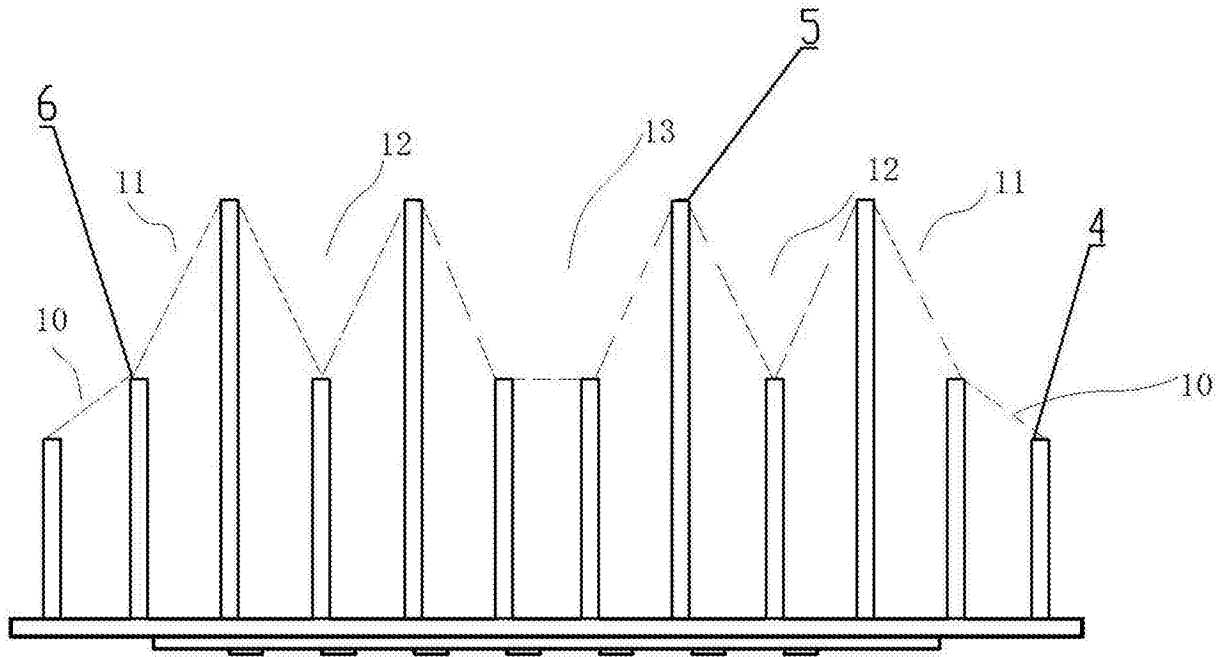


图3

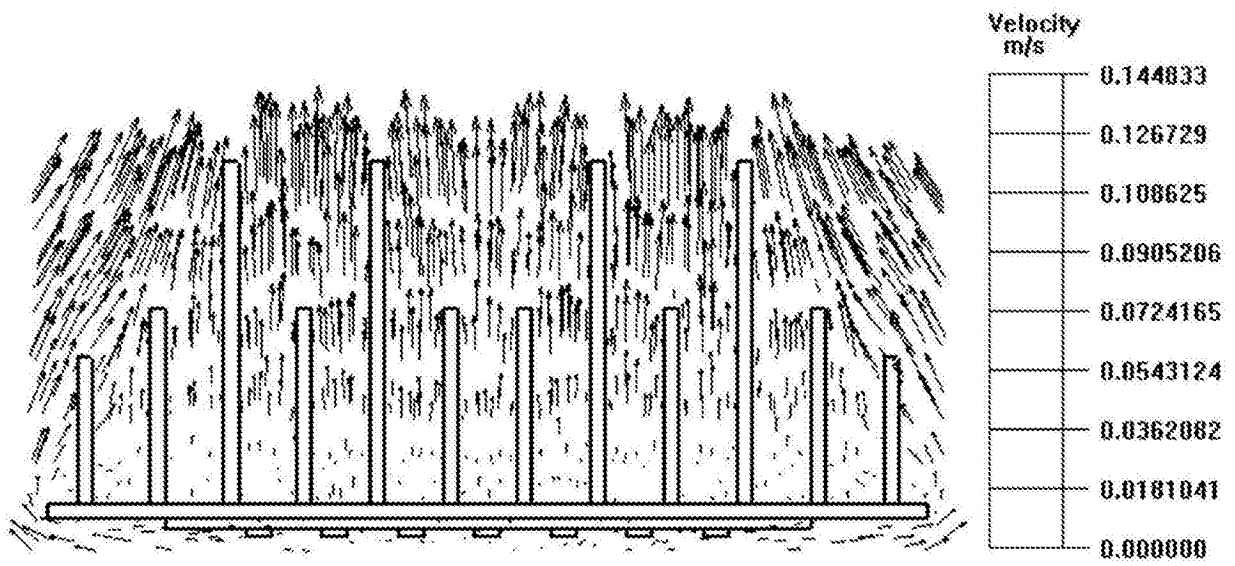


图4A

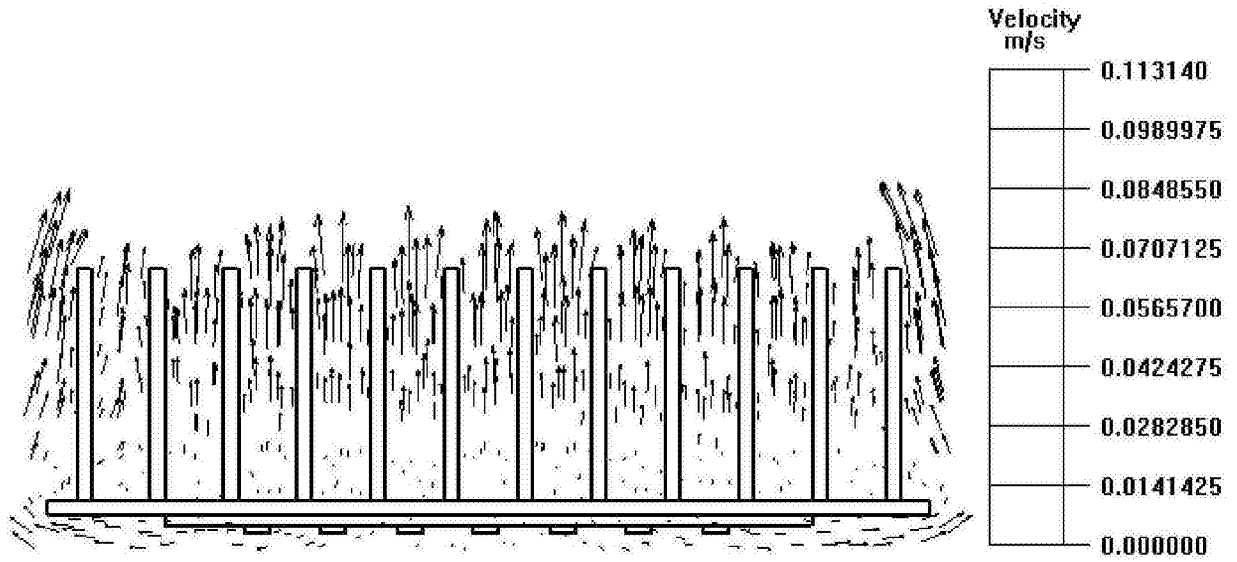


图4B

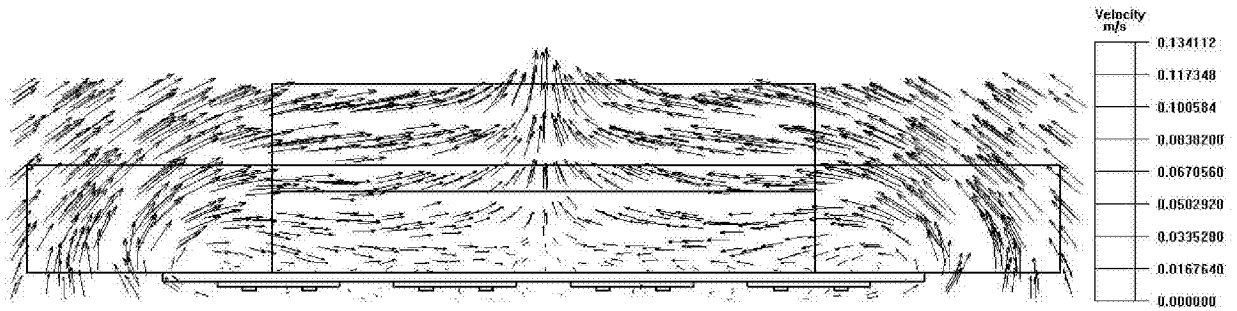


图5A

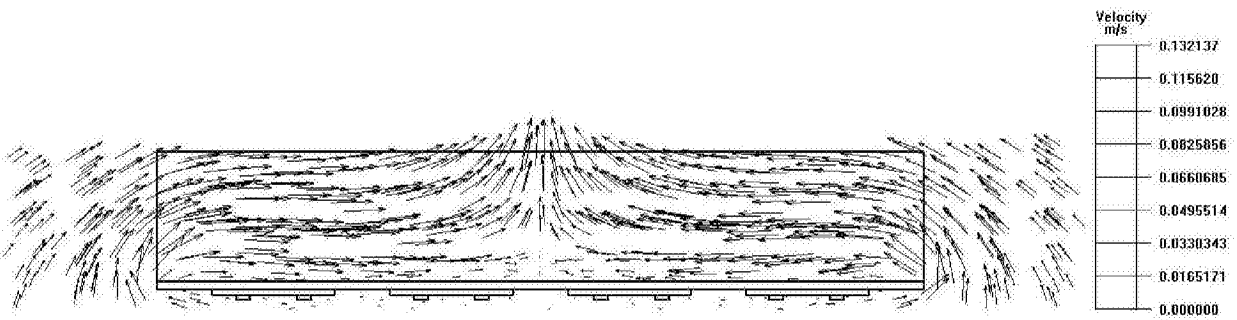


图5B

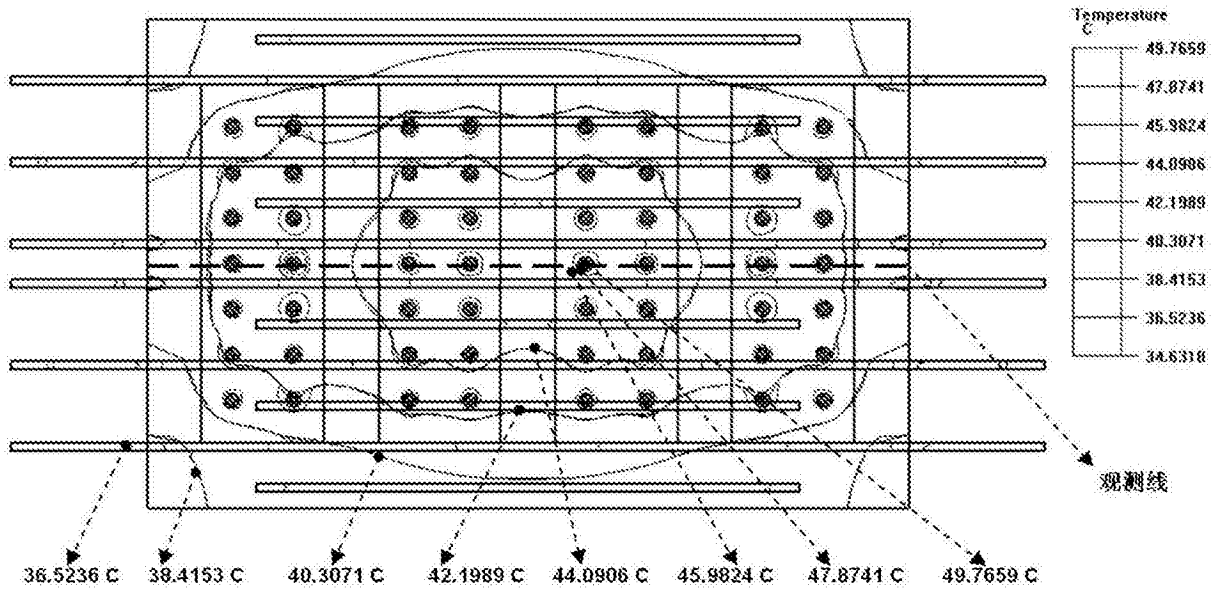


图6A

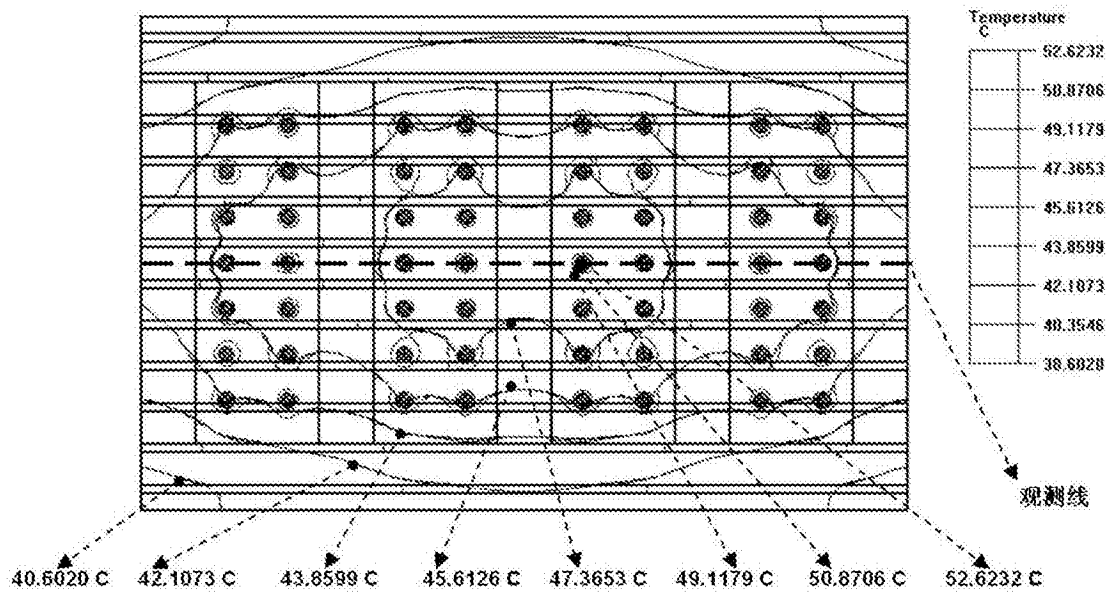


图6B

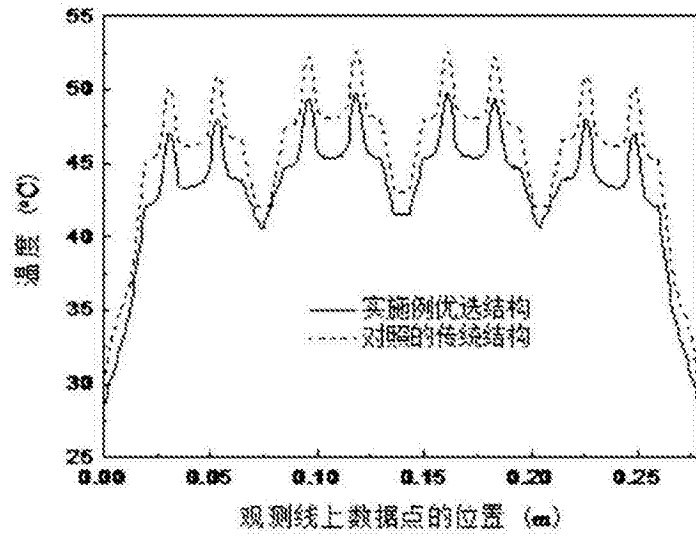


图7