



(21) 申请号 202110367502.8

(22) 申请日 2021.04.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113022271 A

(43) 申请公布日 2021.06.25

(73) 专利权人 东风汽车有限公司
地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术
开发区东风大道10号

(72) 发明人 孔维文 李勇刚 张春秋 尚玄清

(74) 专利代理机构 北京信诺创成知识产权代理
有限公司 11728
专利代理师 黄姝

(51) Int.Cl.
B60H 3/00 (2006.01)
A61L 9/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 204987240 U, 2016.01.20
CN 106132022 A, 2016.11.16
CN 209063846 U, 2019.07.05
CN 102582398 A, 2012.07.18
US 2010126190 A1, 2010.05.27
JP 2003185181 A, 2003.07.03
CN 103994357 A, 2014.08.20

审查员 司徒远亮

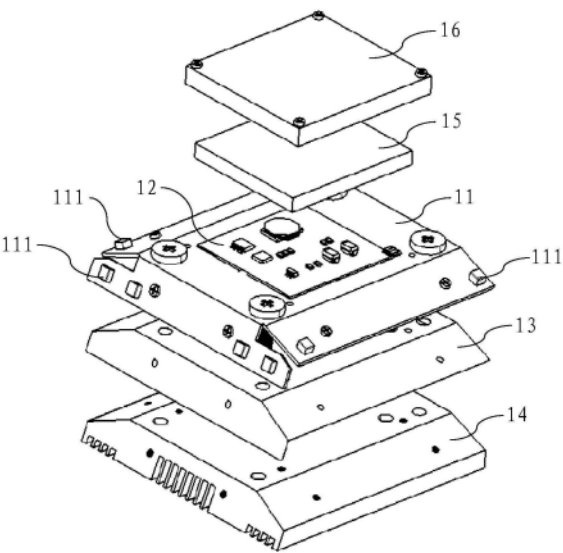
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

汽车空调蒸发器紫外杀菌装置、汽车空调系
统及控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种汽车空调蒸发器紫外杀菌装置、汽车空调系统及控制方法,该汽车空调蒸发器紫外杀菌装置包括设置在空调箱体内部与蒸发器相对设置的金属基板、以及与车载控制器连接的印制电路板,所述金属基板上设有多个紫外灯,多个所述紫外灯的照射面覆盖所述蒸发器的外表面,所述印制电路板与所述金属基板连接,控制所述紫外灯的开启或者关闭。实施本发明,在不影响车内空间和美观的前提下,实现对汽车空调进行长期的、彻底的杀菌作用,减少异味产生,改善车内空气质量。



1. 一种汽车空调蒸发器紫外杀菌装置, 其特征在于, 包括设置在空调箱体与蒸发器相对设置的金属基板、以及与车载控制器连接的印制电路板, 所述金属基板包括顶板, 所述顶板的周围设有侧板, 所述顶板的形状为长条形, 所述侧板包括沿所述顶板的长度方向的相对两侧分别设置的第一侧板、第二侧板、以及沿所述顶板的宽度方向的一侧设置的第三侧板, 所述第一侧板、所述第二侧板和所述第三侧板上设有紫外灯, 所述第一侧板和所述第二侧板具有第一倾斜面, 所述第三侧板具有第二倾斜面, 多个所述紫外灯的照射面覆盖所述蒸发器的外表面, 所述印制电路板与所述金属基板连接, 控制所述紫外灯的开启或者关闭。

2. 如权利要求1所述的汽车空调蒸发器紫外杀菌装置, 其特征在于, 所述第一倾斜面的坡度为 18° - 22° , 所述第二倾斜面的坡度为 60° - 70° 。

3. 一种汽车空调系统, 其特征在于, 包括空调箱体、蒸发器、以及如权利要求1或2所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置, 所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置设置在所述空调箱体内, 且与所述蒸发器相对设置。

4. 如权利要求3所述的汽车空调系统, 其特征在于, 所述空调箱体包括靠近所述蒸发器的前壳体, 所述前壳体包括从上至下依次连接的第一直段、倾斜段和第二直段, 所述第一直段设有所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置, 所述第一直段与所述蒸发器之间的距离为50mm-60mm, 所述第二直段与所述蒸发器之间的距离为大于15mm。

5. 一种如权利要求3或4所述的汽车空调系统的控制方法, 其特征在于, 包括:

实时采集车辆参数信息;

根据所述车辆参数信息控制所述汽车空调系统的所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态。

6. 如权利要求5所述的控制方法, 其特征在于, 所述车辆参数信息包括车辆运行状态、空调压缩机运行状态和杀菌装置开关键运行状态中的一种或几种, 所述根据所述车辆参数信息控制所述汽车空调系统的所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态, 包括:

当所述车辆运行状态由开启变为关闭时, 控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启预设第一时间段后关闭; 或者

当所述空调压缩机运行状态由开启变为关闭时, 控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启所述预设第一时间段后关闭; 或者

当所述杀菌装置开关键运行状态为开启时, 控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置按照预设周期开启; 当所述杀菌装置开关键运行状态为关闭时, 控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置关闭。

7. 如权利要求5或6所述的控制方法, 其特征在于, 所述车辆参数信息包括紫外灯温度, 所述根据所述车辆参数信息控制所述汽车空调系统的所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态, 包括:

根据所述紫外灯温度控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率和开启时长。

8. 如权利要求7所述的控制方法, 其特征在于, 所述根据所述紫外灯温度控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率和开启时长, 包括:

在预设第一时间段内, 当所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率为第一功率阈值且所述紫外灯温度大于等于第一温度阈值时, 将所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率调

节为第二功率阈值,且控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启第一开启时长 $T_1 = (t_0 - t_1) * 2$ 后关闭,所述第二功率阈值小于所述第一功率阈值;

在所述第一开启时长 T_1 内,当所述紫外灯温度小于第二温度阈值时,保持所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率为所述第二功率阈值,并控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启第二开启时长 $T_2 = 2t_0 - t_1$ 后关闭,所述第二温度阈值大于所述第一温度阈值;

在所述第二开启时长 T_2 内,当所述紫外灯温度大于等于第二温度阈值时,将所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率调节为第三功率阈值,且控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启第三开启时长 $T_3 = (2t_0 - 2t_1 - t_2) * 2$ 后关闭,所述第三功率阈值小于所述第二功率阈值;

在所述第三开启时长 T_3 内,当所述紫外灯温度小于第三温度阈值时,保持所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率为所述第三功率阈值,且控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启第四开启时长 $T_4 = 4t_0 - 3t_1 - t_2$ 后关闭;

在所述第四开启时长 T_4 内,当所述紫外灯温度大于等于第三温度阈值时,控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置关闭;

其中, t_0 为所述预设第一时间段; t_1 为所述汽车空调蒸发器杀菌装置以所述第一功率阈值运行的时长; t_2 为所述汽车空调蒸发器杀菌装置以所述第二功率阈值运行的时长。

汽车空调蒸发器紫外杀菌装置、汽车空调系统及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,尤其涉及一种汽车空调蒸发器紫外杀菌装置、汽车空调系统及控制方法。

背景技术

[0002] 汽车空调在工作过程中会产生大量的冷凝水,其制冷核心部件蒸发器由于长期处于阴暗、潮湿的环境中,表面容易滋生细菌,蒸发器上的细菌及其代谢物容易产生异味,如“霉味”、“酸腐味”等,当空调开启时,空调气流会将蒸发器上的多种细菌带入乘客舱内,对乘客健康造成威胁。

[0003] 目前,现有的汽车空调杀菌方法主要采用以下几种:

[0004] (1) 高效滤网:通常由聚丙烯或其他复合材料制成,通过拦截、重力沉降、范德华力等途径对颗粒物进行过滤;

[0005] (2) 负离子发生器:通过负离子发生装置,对车内释放一定浓度的负氧离子,使空气中的颗粒物带电而产生聚集效应而沉降,达到清新空气的目标;

[0006] (3) 蒸发器抑菌涂层:在蒸发器表面涂上亲水涂层,通过亲水涂层将冷凝水形成水膜,及时从蒸发器表面排走,避免表面形成高湿度的环境导致细菌或者真菌快速繁殖。并且部分亲水剂内含有抗菌成分(如氧化锌),也对细菌有杀灭作用;

[0007] (4) 车载空气净化器:将独立带有紫外杀菌功能的车载空气净化器放置在仪表台或扶手位置,对车内空气进行净化。

[0008] 然而,发明人在实现发明过程发现,现有的汽车空调杀菌方法存在以下缺陷:

[0009] (1) 高效滤网:对尺寸较小的细菌及病毒无法进行有效过滤,且滤网风阻大,需要匹配更大功率的鼓风机,带来NVH问题;

[0010] (2) 负离子发生器:兼带部分空气杀菌能力,但速度较慢,无法解决蒸发器上细菌大量滋生的问题,并且可能产生臭氧,对人体造成伤害;

[0011] (3) 蒸发器抑菌涂层:车辆使用一段时间后,蒸发器可能被灰尘覆盖,抑菌涂层效果减弱,蒸发器上仍然会有细菌滋生;

[0012] (4) 车载空气净化器:需要从点烟器取电,侵占车内空间,影响车内空间和美观,且净化能力有限。

[0013] 因此,现有的汽车空调杀菌方法无法对汽车空调进行长期的、彻底的杀菌作用。

发明内容

[0014] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种汽车空调蒸发器紫外杀菌装置、汽车空调系统及控制方法,在不影响车内空间和美观的前提下,实现对汽车空调进行长期的、彻底的杀菌作用,减少异味产生,改善车内空气质量。

[0015] 本发明的技术方案提供一种汽车空调蒸发器紫外杀菌装置,包括设置在空调箱体

设有多个紫外灯,多个所述紫外灯的照射面覆盖所述蒸发器的外表面,所述印制电路板与所述金属基板连接,控制所述紫外灯的开启或者关闭。

[0016] 进一步的,所述金属基板包括顶板,所述顶板的周围设有侧板,所述侧板上设有所述紫外灯。

[0017] 进一步的,所述顶板的形状为长条形,所述侧板包括沿所述顶板的长度方向的相对两侧分别设置的第一侧板、第二侧板、以及沿所述顶板的宽度方向的一侧设置的第三侧板,所述第一侧板、所述第二侧板和所述第三侧板上设有所述紫外灯。

[0018] 进一步的,所述第一侧板和所述第二侧板具有第一倾斜面,所述第三侧板具有第二倾斜面。

[0019] 进一步的,所述第一倾斜面的坡度为 18° - 22° ,所述第二倾斜面的坡度为 60° - 70° 。

[0020] 本发明的技术方案还提供一种汽车空调系统,包括空调箱体、蒸发器、以及如前所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置,所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置设置在所述空调箱体内,且与所述蒸发器相对设置。

[0021] 进一步的,所述空调箱体包括靠近所述蒸发器的前壳体,所述前壳体包括从上至下依次连接的第一直段、倾斜段和第二直段,所述第一直段设有所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置,所述第一直段与所述蒸发器之间的距离为50mm-60mm,所述第二直段与所述蒸发器之间的距离为大于15mm。

[0022] 本发明的技术方案还提供一种如前所述的汽车空调系统的控制方法,包括:

[0023] 实时采集车辆参数信息;

[0024] 根据所述车辆参数信息控制所述汽车空调系统的所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态。

[0025] 进一步的,所述车辆参数信息包括车辆运行状态、空调压缩机运行状态和杀菌装置开关键运行状态中的一种或几种,所述根据所述车辆参数信息控制所述汽车空调系统的所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态,包括:

[0026] 当所述车辆运行状态由开启变为关闭时,控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启预设第一时间段后关闭;或者

[0027] 当所述空调压缩机运行状态由开启变为关闭时,控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启所述预设第一时间段后关闭;或者

[0028] 当所述杀菌装置开关键运行状态为开启时,控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置按照预设周期开启;

[0029] 当所述杀菌装置开关键运行状态为关闭时,控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置关闭。

[0030] 进一步的,所述车辆参数信息包括紫外灯温度,所述根据所述车辆参数信息控制所述汽车空调系统的所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态,包括:

[0031] 根据所述紫外灯温度控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率和开启时长。

[0032] 进一步的,所述根据所述紫外灯温度控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率和开启时长,包括:

[0033] 在预设第一时间段内,当所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率为第一功率阈值且所述紫外灯温度大于等于第一温度阈值时,将所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功

率调节为第二功率阈值,且控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启第一开启时长 $T_1 = (t_0 - t_1) * 2$ 后关闭,所述第二功率阈值小于所述第一功率阈值;

[0034] 在所述第一开启时长 T_1 内,当所述紫外灯温度小于第二温度阈值时,保持所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率为所述第二功率阈值,并控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启第二开启时长 $T_2 = 2t_0 - t_1$ 后关闭,所述第二温度阈值大于所述第一温度阈值;

[0035] 在所述第二开启时长 T_2 内,当所述紫外灯温度大于等于第二温度阈值时,将所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率调节为第三功率阈值,且控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启第三开启时长 $T_3 = (2t_0 - 2t_1 - t_2) * 2$ 后关闭,所述第三功率阈值小于所述第二功率阈值;

[0036] 在所述第三开启时长 T_3 内,当所述紫外灯温度小于第三温度阈值时,保持所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率为所述第三功率阈值,且控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启第四开启时长 $T_4 = 4t_0 - 3t_1 - t_2$ 后关闭;

[0037] 在所述第四开启时长 T_4 内,当所述紫外灯温度大于等于第三温度阈值时,控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置关闭;

[0038] 其中, t_0 为所述预设第一时间段; t_1 为所述汽车空调蒸发器杀菌装置以所述第一功率阈值运行的时长; t_2 为所述汽车空调蒸发器杀菌装置以所述第二功率阈值运行的时长。

[0039] 采用上述技术方案后,具有如下有益效果:

[0040] 1) 通过在空调箱体内与蒸发器相对设置金属基板和印制电路板,并在金属基板上设有多个紫外灯,通过印制电路板控制紫外灯的开启或者关闭,当紫外灯开启时,多个紫外灯的照射面覆盖蒸发器的外表面,从而实现对汽车空调进行长期的、彻底的杀菌作用,减少异味产生,改善车内空气质量;同时,通过将紫外杀菌装置与汽车空调系统进行一体化设计,完全集成于汽车空调箱体,不影响现有车内空间和美观;

[0041] 2) 通过实时采集车辆参数信息,并根据车辆参数信息判断空调系统内细菌的生长速率,从而控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态,实现自动化控制,能够及时对蒸发器表面进行杀菌,避免手动控制导致长时间忘记开启时,蒸发器表面已经滋生大量细菌,危害身体健康,或者长时间持续开启时,造成浪费能耗和温度过高影响产品寿命。

附图说明

[0042] 参见附图,本发明的公开内容将变得更易理解。应当理解:这些附图仅仅用于说明的目的,而并非意在对本发明的保护范围构成限制。图中:

[0043] 图1为本发明一实施例提供的一种汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的结构示意图;

[0044] 图2为图1所示的金属基板的结构示意图;

[0045] 图3为图2的俯视图;

[0046] 图4为图2的左视图;

[0047] 图5为图2所示的顶板与第一侧板的弯折结构示意图;

[0048] 图6为图2所示的顶板与第三侧板的弯折结构示意图;

[0049] 图7为本发明一实施例提供的一种汽车空调系统的结构示意图;

[0050] 图8为本发明一实施例提供的一种汽车空调系统的控制方法的工作流程图。

具体实施方式

[0051] 下面结合附图来进一步说明本发明的具体实施方式。

[0052] 容易理解,根据本发明的技术方案,在不变更本发明实质精神下,本领域的一般技术人员可相互替换的多种结构方式以及实现方式。因此,以下具体实施方式以及附图仅是对本发明的技术方案的示例性说明,而不应视为本发明的全部或视为对发明技术方案的限定或限制。

[0053] 在本说明书中提到或者可能提到的上、下、左、右、前、后、正面、背面、顶部、底部等方位用语是相对于各附图中所示的构造进行定义的,它们是相对的概念,因此有可能会根据其所处不同位置、不同使用状态而进行相应地变化。所以,也不应当将这些或者其他的方位用语解释为限制性用语。

[0054] 如图1-图4所示,本发明提供一种汽车空调蒸发器紫外杀菌装置,包括设置在空调箱体内与蒸发器相对设置的金属基板11、以及与车载控制器连接的印制电路板(Printed Circuit Board,PCB板)12,金属基板11上设有多个紫外灯111,多个紫外灯111的照射面覆盖蒸发器的外表面,PCB板12与金属基板连接,控制紫外灯111的开启或者关闭。

[0055] 本发明的汽车空调蒸发器紫外杀菌装置主要包括金属基板11、PCB板12和紫外灯111。

[0056] 金属基板11固定在空调箱体内,且与蒸发器相对设置,使紫外杀菌装置与汽车空调系统进行一体化设计,完全集成于汽车空调箱体,不影响现有车内空间和美观。金属基板11用于固定和连接多个紫外灯111。本发明的金属基板11优选为铝基板,也可以采用现有的其他金属基板结构,如铜基板,其工作原理在此不予赘述。

[0057] 紫外灯111设置在金属基板11上,紫外灯111用于对蒸发器的外表面进行杀菌,本发明的紫外灯111优选为LED紫外灯,紫外灯111的波长为270nm左右。紫外灯111的数量可根据需求进行设定,只要多个紫外灯111的照射面能够覆盖蒸发器的外表面即可。

[0058] PCB板12与车载控制器通信连接,PCB板12根据车载控制器发送的控制信号控制紫外灯111的开启或者关闭,当紫外灯111开启时,对蒸发器的外表面进行杀菌,在10分钟内能达到99.9%以上的杀菌率;当紫外灯111关闭时,停止对蒸发器的外表面进行杀菌。通过对紫外灯的控制,实现对汽车空调进行长期的、彻底的杀菌作用,减少异味产生,改善车内空气质量。

[0059] 本发明提供的汽车空调蒸发器紫外杀菌装置,通过在空调箱体内与蒸发器相对设置金属基板和印制电路板,并在金属基板上设有多个紫外灯,通过印制电路板控制紫外灯的开启或者关闭,当紫外灯开启时,多个紫外灯的照射面覆盖蒸发器的外表面,从而实现对汽车空调进行长期的、彻底的杀菌作用,减少异味产生,改善车内空气质量;同时,通过将紫外杀菌装置与汽车空调系统进行一体化设计,完全集成于汽车空调箱体,不影响现有车内空间和美观。

[0060] 在其中一个实施例中,如图2-图4所示,金属基板11包括顶板112,顶板112的周围设有侧板,侧板上设有紫外灯111。

[0061] 顶板112为可弯折结构,侧板可通过对顶板112进行弯折形成,使侧板与顶板112一体成型,也可以通过其他固定方式(如焊接等)将单独的侧板与顶板112连接,通过顶板112和侧板使紫外灯111的照射面能够完全覆盖蒸发器的外表面,提高杀菌作用。

[0062] 在其中一个实施例中,如图2-图4所示,顶板112的形状为长条形,侧板包括沿顶板112的长度方向的相对两侧分别设置的第一侧板113、第二侧板114、以及沿顶板112的宽度方向的一侧设置的第三侧板115,第一侧板113、第二侧板114和第三侧板115上设有紫外灯111。

[0063] 金属基板11包括顶板112、第一侧板113、第二侧板114和第三侧板115,第一侧板113和第二侧板114位于顶板112的长度方向的相对两侧,第三侧板115位于顶板112的宽度方向靠近蒸发器的一侧,第一侧板113、第二侧板114和第三侧板115上均设有紫外灯111,使紫外灯111的照射面能够完全覆盖蒸发器的外表面,提高杀菌作用。

[0064] 在其中一个实施例中,如图2-图4所示,第一侧板113和第二侧板114具有第一倾斜面(图中未示),第三侧板115具有第二倾斜面(图中未示)。

[0065] 第一侧板113和第二侧板114具有第一倾斜面,第三侧板115具有第二倾斜面,第一倾斜面和第二倾斜面向下延伸,紫外灯111分别位于第一倾斜面和第二倾斜面上,通过第一倾斜面和第二倾斜面实现对蒸发器多角度杀菌,进一步提高杀菌作用。

[0066] 在其中一个实施例中,为了进一步提高杀菌作用,提高产品的可靠性,如图3和图4所示,第一倾斜面的坡度 α 为 18° - 22° ,第二倾斜面的坡度 β 为 60° - 70° 。

[0067] 第一倾斜面的坡度是指第一侧板113和第二侧板114的上表面所在的水平线与顶板112的上表面所在的水平线之间的夹角,第二倾斜面的坡度是指第三侧板115的上表面所在的水平线与顶板112的上表面所在的水平线之间的夹角。

[0068] 优选地,如图5和图6所示,第一侧板113与顶板112、以及第二侧板114与顶板112的弯折半径均为10.5mm-12.5mm,第三侧板115与顶板112的弯折半径为3.3mm-3.8mm,使第一侧板113和第二侧板114具有第一倾斜面,第三侧板115具有第二倾斜面,从而使金属基板11适应汽车空调箱体内部应用环境,进一步提高产品的可靠性,保证产品的机械可靠性和耐绝缘性能。

[0069] 在其中一个实施例中,如图1、图3和图4所示,第一侧板113和第二侧板114的长度方向的两侧对称设有一个紫外灯111,第三侧板115的长度方向的两侧对称设有两个紫外灯111,使紫外灯111形成多面体矩阵式排布,实现紫外灯111能够照射到整个蒸发器的外表面,防止由于汽车空调结构的复杂性和不规则性,不能有效照射到整个蒸发器的外表面或者边缘区域紫外辐射强度很弱,无法达到有效杀菌的效果,且能够适配不同规格的空调箱体,充分满足杀菌性能的基础上实现共用化的目的。

[0070] 在其中一个实施例中,如图1所示,金属基板11的底部从上至下依次设有导热膏13和散热器14。

[0071] 导热膏13用于连接金属基板11和散热器14,使金属基板11上的热量传导至散热器14上,散热器14用于散热,从而防止紫外灯111过热,增加使用寿命。

[0072] 在其中一个实施例中,PCB板12的顶部从下至上依次设有灌封胶15和聚丙烯(Polypropylene,PP)板16,灌封胶15用于提高PCB板12的三防性能,PP板16用于对PCB板12进行保护和密封,进一步提高性能和使用寿命。

[0073] 如图7所示,本发明提供的一种汽车空调系统,包括空调箱体(图中未示)、蒸发器21、以及如前所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置10,汽车空调蒸发器紫外杀菌装置10设置在空调箱体内,且与蒸发器21相对设置。

[0074] 本发明提供的汽车空调系统,在空调箱体内与蒸发器相对设置汽车空调蒸发器紫外杀菌装置,通过汽车空调蒸发器紫外杀菌装置实现对汽车空调进行长期的、彻底的杀菌作用,减少异味产生,改善车内空气质量;同时,通过将紫外杀菌装置与汽车空调系统进行一体化设计,完全集成于汽车空调箱体,不影响现有车内空间和美观。

[0075] 在其中一个实施例中,如图7所示,空调箱体包括靠近蒸发器21的前壳体22,前壳体22包括从上至下依次连接的第一直段221、倾斜段222和第二直段223,第一直段221设有汽车空调蒸发器紫外杀菌装置10,第一直段221与蒸发器21之间的距离 d_1 为50mm-60mm,第二直段223与蒸发器21之间的距离 d_2 为大于15mm,通过将空调箱体进行简化,在不影响杀菌效果的前提下,满足不同尺寸的蒸发器的照射需求,可以共用同样的光学设计,提高通用性,避免重复开发,节约成本。

[0076] 在其中一个实施例中,为了进一步提高杀菌作用,汽车空调蒸发器紫外杀菌装置10的上边缘与蒸发器21的上边缘的距离 d_3 为90mm-110mm。

[0077] 如图8所示,图8为本发明一实施例提供的一种汽车空调系统的控制方法的工作流程图,包括:

[0078] 步骤S801:实时采集车辆参数信息;

[0079] 步骤S802:根据车辆参数信息控制汽车空调系统的汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态。

[0080] 具体来说,控制器执行步骤S801实时采集车辆参数信息,车辆参数信息包括车辆运行状态、杀菌装置开关键运行状态、空调压缩机运行状态和紫外灯温度,杀菌装置开关键是指设置在车辆中控上的虚拟按键或者机械按键,杀菌装置开关键用于控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的开启或者关闭;当采集到车辆参数信息时,执行步骤S802根据车辆参数信息控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态,例如当控制器采集到空调压缩机运行状态由开启变为关闭时,控制器控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启,对蒸发器进行杀菌;当汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启了预设时长以后,控制器控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置关闭,停止对蒸发器进行杀菌,实现自动化控制,能够及时对蒸发器表面进行杀菌,避免手动控制导致长时间忘记开启时,蒸发器表面已经滋生大量细菌,危害身体健康,或者长时间持续开启时,造成浪费能耗和温度过高影响产品寿命。

[0081] 本发明的控制器优选为车载空调控制器。

[0082] 本发明提供的汽车空调系统的控制方法,通过实时采集车辆参数信息,根据车辆参数信息控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态,实现自动化控制,能够及时对蒸发器表面进行杀菌,避免手动控制导致长时间忘记开启时,蒸发器表面已经滋生大量细菌,危害身体健康,或者长时间持续开启时,造成浪费能耗和温度过高影响产品寿命。

[0083] 在其中一个实施例中,车辆参数信息包括车辆运行状态、空调压缩机运行状态和杀菌装置开关键运行状态中的一种或几种,根据车辆参数信息控制汽车空调系统的汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态,包括:

[0084] 当车辆运行状态由开启变为关闭时,控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启预设第一时间段后关闭;或者

[0085] 当空调压缩机运行状态由开启变为关闭时,控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启预设第一时间段后关闭;或者

[0086] 当杀菌装置开关键运行状态为开启时,控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置按照预设周期开启;

[0087] 当杀菌装置开关键运行状态为关闭时,控制所述汽车空调蒸发器紫外杀菌装置关闭。

[0088] 具体来说,当检测到车辆运行状态由开启变为关闭时,控制器控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启,并运行预设第一时间段后关闭,实现及时对蒸发器表面进行杀菌,提高空气质量。

[0089] 当检测到空调压缩机运行状态由开启变为关闭时,控制器控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启,并运行预设第一时间段后关闭,实现及时对蒸发器表面进行杀菌,提高空气质量。

[0090] 当检测到杀菌装置开关键开启时,控制器控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置按照预设周期开启,如每小时开启10min;当检测到杀菌装置开关键关闭时,控制器控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置关闭,实现自动化控制。

[0091] 优选地,预设第一时间段的时长为10min。在其中一个实施例中,车辆参数信息包括紫外灯温度,根据车辆参数信息控制汽车空调系统的汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态,包括:

[0092] 根据紫外灯温度控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率和开启时长。

[0093] 在其中一个实施例中,根据紫外灯温度控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率和开启时长,包括:

[0094] 在预设第一时间段内,当汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率为第一功率阈值且紫外灯温度大于等于第一温度阈值时,将汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率调节为第二功率阈值,且控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启第一开启时长 $T_1 = (t_0 - t_1) * 2$ 后关闭,第二功率阈值小于第一功率阈值;

[0095] 在第一开启时长 T_1 内,当紫外灯温度小于第二温度阈值时,保持汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率为第二功率阈值,并控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启第二开启时长 $T_2 = 2t_0 - t_1$ 后关闭,第二温度阈值大于第一温度阈值;

[0096] 在第二开启时长 T_2 内,当紫外灯温度大于等于第二温度阈值时,将汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率调节为第三功率阈值,且控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启第三开启时长 $T_3 = (2t_0 - 2t_1 - t_2) * 2$ 后关闭,第三功率阈值小于第二功率阈值;

[0097] 在第三开启时长 T_3 内,当紫外灯温度小于第三温度阈值时,保持汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率为第三功率阈值,且控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置开启第四开启时长 $T_4 = 4t_0 - 3t_1 - t_2$ 后关闭;

[0098] 在第四开启时长 T_4 内,当紫外灯温度大于等于第三温度阈值时,控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置关闭;

[0099] 其中, t_0 为预设第一时间段; t_1 为汽车空调蒸发器杀菌装置以第一功率阈值运行的时长; t_2 为汽车空调蒸发器杀菌装置以第二功率阈值运行的时长。

[0100] 具体来说,汽车空调蒸发器杀菌装置运行后,控制器通过温度传感器实时检测紫外灯温度,在预设第一时间段内,当汽车空调蒸发器杀菌装置以第一功率阈值运行且紫外灯温度大于等于第一温度阈值时,控制器通过调节汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的脉冲宽

度调制(Pulse width modulation,PWM)占空比,将汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率调节为第二功率阈值,并控制开启第一开启时长 T_1 后关闭;在第一开启时长 T_1 内,当紫外灯温度小于第二温度阈值时,保持汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率不变,并控制开启第二开启时长 T_2 后关闭;在第二开启时长 T_2 内,当紫外灯温度大于等于第二温度阈值时,将汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率调节为第三功率阈值,且控制开启第三开启时长 T_3 后关闭;在第三开启时长 T_3 内,当紫外灯温度小于第三温度阈值时,保持汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率不变,且控制开启第四开启时长 T_4 后关闭;在第四开启时长 T_4 内,当紫外灯温度大于等于第三温度阈值时,控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置关闭。通过根据不同温度阈值(第一温度阈值、第二温度阈值和第三温度阈值),分梯度对汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的功率和开启时长进行调节,实现在不影响紫外灯的使用寿命的前提下,对蒸发器保持高效的杀菌效果(能够达到99.9%杀菌率),防止在高温工况下紫外灯由于过温保护关闭,导致杀菌未完成,影响杀菌效果。

[0101] 优选地,第一温度阈值为76℃,第二温度阈值为95℃,第三温度阈值为104℃。

[0102] 优选地,第一功率阈值为100%,第二功率阈值为50%,第三功率阈值为25%。

[0103] 在其中一个实施例中,为了实现紫外杀菌装置保护功能,车辆参数信息还包括MCU工作电压,根据车辆参数信息控制汽车空调系统的所汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态,包括:

[0104] 当MCU工作电压小于第一电压阈值时,控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置关闭。

[0105] 优选地,第一电压阈值为3.2V。

[0106] 在其中一个实施例中,为了实现紫外杀菌装置保护功能,车辆参数信息还包括电源输入电压,根据车辆参数信息控制汽车空调系统的所汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态,包括:

[0107] 当电源输入电压小于第二电压阈值时,控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置关闭。

[0108] 优选地,第二电压阈值为8.5V。

[0109] 在其中一个实施例中,为了实现紫外杀菌装置保护功能,车辆参数信息还包括紫外灯电压,根据车辆参数信息控制汽车空调系统的所汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态,包括:

[0110] 当紫外灯电压小于第三电压阈值或者大于第四电压阈值时,控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置关闭,第三电压阈值小于第四电压阈值。

[0111] 优选地,第三电压阈值为42V,第四电压阈值为53V。

[0112] 在其中一个实施例中,为了实现紫外灯保护功能,车辆参数信息还包括紫外灯电流,根据车辆参数信息控制汽车空调系统的所汽车空调蒸发器紫外杀菌装置的工作状态,包括:

[0113] 当紫外灯电流大于电流阈值时,控制汽车空调蒸发器紫外杀菌装置关闭。

[0114] 优选地,电流阈值为240mA。

[0115] 以上所述的仅是本发明的原理和较佳的实施例。应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在本发明原理的基础上,还可以做出若干其它变型,也应视为本发明的保护范围。

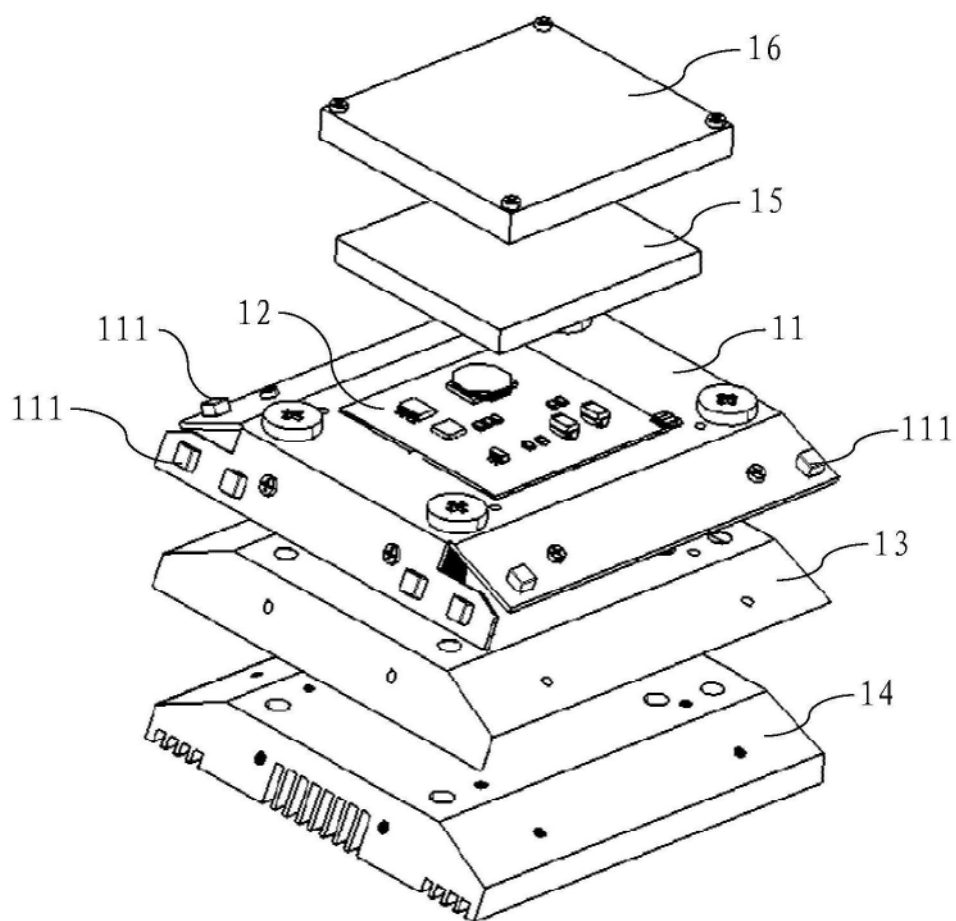


图1

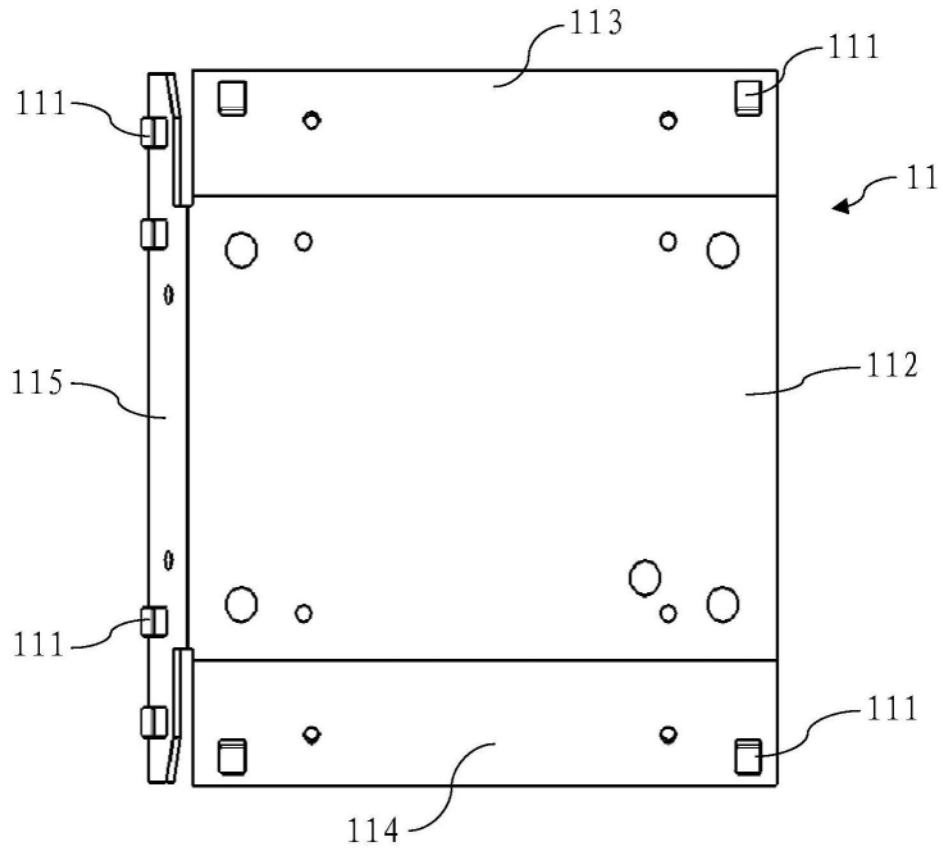


图2

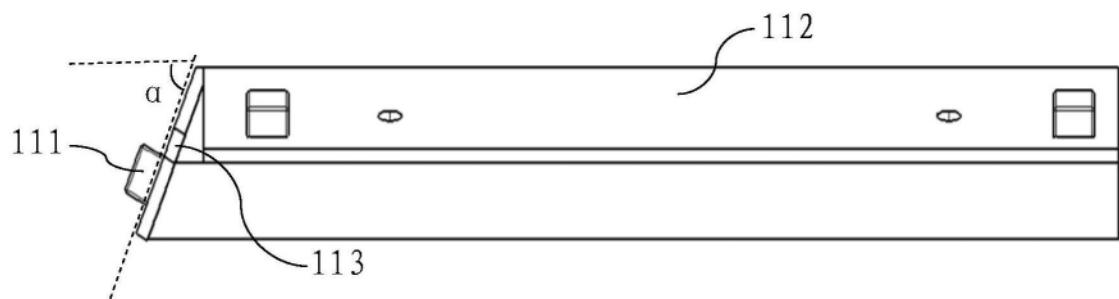


图3

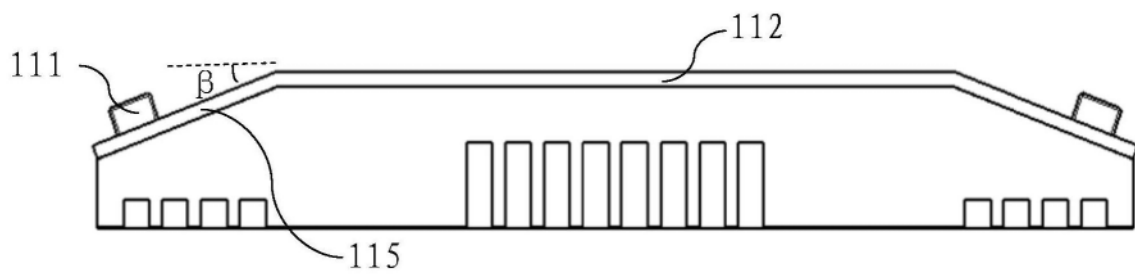


图4

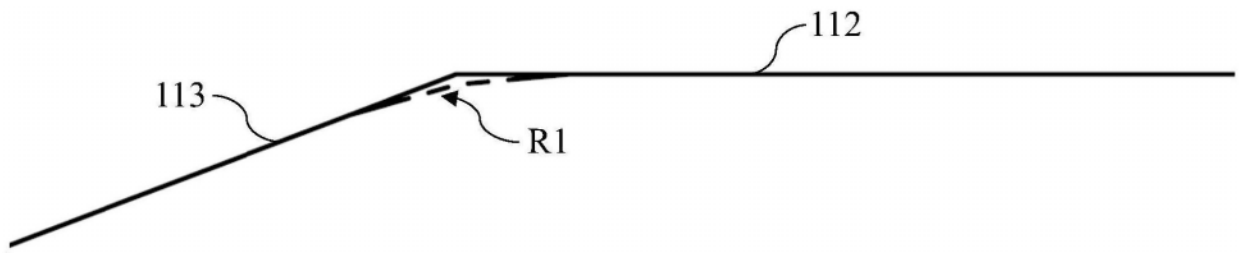


图5

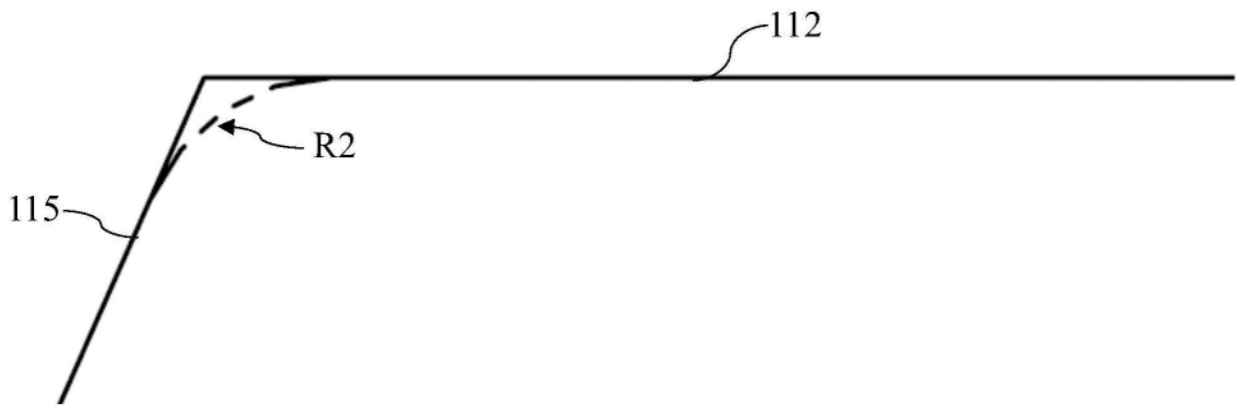


图6

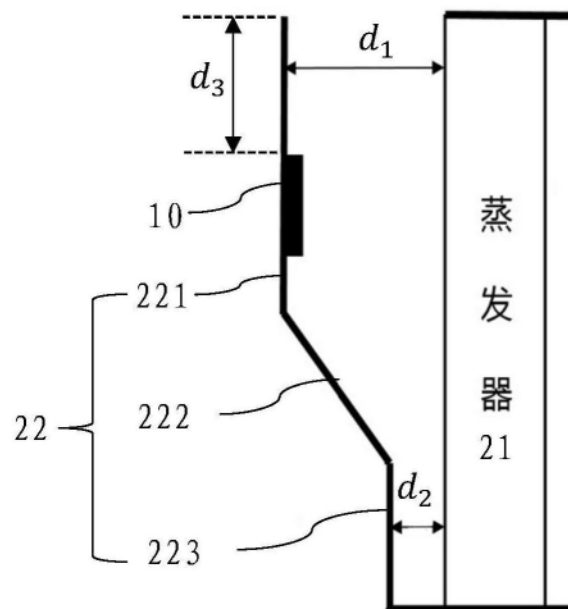


图7

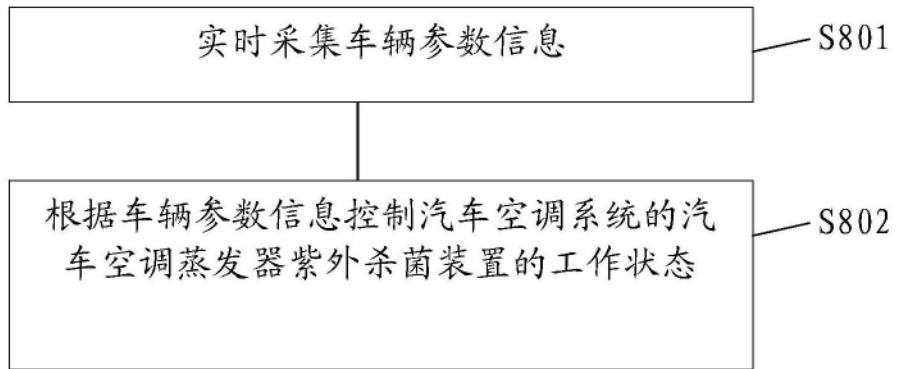


图8