



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104165451 B

(45)授权公告日 2016.07.13

(21)申请号 201310186975.3

审查员 王莉娟

(22)申请日 2013.05.20

(73)专利权人 孙红梅

地址 200433 上海市杨浦区国权北路1450
弄15号1402室

(72)发明人 孙红梅 区琼荣

(51)Int.Cl.

F24F 13/28(2006.01)

A61L 9/22(2006.01)

(56)对比文件

CN 203274211 U, 2013.11.06,

CN 2864443 Y, 2007.01.31,

CN 101611269 A, 2009.12.23,

CN 101799203 A, 2010.08.11,

JP 2010175201 A, 2010.08.12,

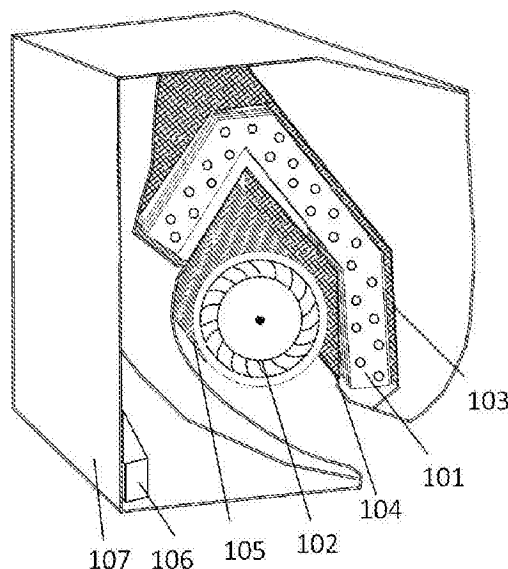
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种用于空调内机的等离子体发生装置

(57)摘要

本发明属气体消毒净化技术领域,涉及一种用于空调内机的等离子体发生装置。该装置包括蒸发器/冷凝器、风轮电极、三个高压电极、高压电源和外壳,两个高压电极设置在蒸发器/冷凝器两侧,另一个高压电极设置在金属风轮外周,金属风轮的叶片外包裹有纤维布,纤维布表面涂敷了纳米晶 TiO_2 ;其特征在于蒸发器/冷凝器的薄翅片和金属风轮的薄叶片均作为放电地电极,放电时金属风轮电极由电机驱动旋转,气流流经三个高压电极与两个地电极之间的放电界面,污染物直接被放电产生的等离子体分解再被等离子体分解或者光催化分解。本发明巧利用空调内机的结构特征,在空调内机里设计紧凑的等离子体发生装置,将空气净化功能集成到空调内机内。



1.一种用于空调内机的等离子体发生装置,包括蒸发器/冷凝器(101),金属风轮(102),平面形外高压电极(103),平面形内高压电极(104),圆筒形高压电极(105),高压电源(106)和外壳(107);蒸发器/冷凝器(101)设在平面形外高压电极(103)与平面形内高压电极(104)中间,三者表面平行;蒸发器/冷凝器(101)是由平行窜在导热管(204)上的三种矩形翅片组成,三种矩形翅片分别是外凸翅片电极(201)、内凸翅片电极(202)和内陷翅片(203),外凸翅片电极(201)一侧向平面形外高压电极(103)凸出,作为放电电极,另一侧与内陷翅片(203)对齐,内凸翅片电极(202)一侧向平面形内高压电极(104)凸出,作为放电电极,另一侧与内陷翅片(203)对齐,内陷翅片(203)不作为放电电极;圆筒形高压电极(105)套在金属风轮(102)外,二者同轴;蒸发器/冷凝器(101)、金属风轮(102)和高压电源(106)共地,平面形外高压电极(103)、平面形内高压电极(104)和圆筒形高压电极(105)接高压电源(106)的高压输出端;整个等离子体发生装置安装在外壳(107)内。

2.根据权利要求1所述的一种用于空调内机的等离子体发生装置,其特征在于所述的蒸发器/冷凝器(101)和金属风轮(102)均作为等离子体发生装置的接地电极。

3.根据权利要求1所述的一种用于空调内机的等离子体发生装置,其特征在于所述的平面形外高压电极(103)和平面形内高压电极(104)分别平行设置在蒸发器/冷凝器(101)内外两侧,平面形外高压电极(103)和平面形内高压电极(104)平面分别与蒸发器/冷凝器(101)的外凸翅片电极(201)和内凸翅片电极(202)所构成平面的距离相等,范围是3-20mm。

4.根据权利要求1所述的一种用于空调内机的等离子体发生装置,其特征在于所述的蒸发器/冷凝器(101)的外凸翅片电极(201)和内凸翅片电极(202)比内陷翅片(203)分别向平面形外高压电极(103)和平面形内高压电极(104)凸出3-25mm。

5.根据权利要求1所述的一种用于空调内机的等离子体发生装置,其特征在于所述的蒸发器/冷凝器(101)的外凸翅片电极(201)和内凸翅片电极(202)分别向平面形外高压电极(103)和平面形内高压电极(104)凸出的一侧是刀刃结构,边缘厚度范围是0.05-0.5mm。

6.根据权利要求1所述的一种用于空调内机的等离子体发生装置,其特征在于所述的圆筒形高压电极(105)与金属风轮(102)同轴,圆筒形高压电极(105)套在金属风轮(102)外面,金属风轮(102)的叶片外缘到圆筒形高压电极(105)的内表面距离在3-25mm。

7.根据权利要求1所述的一种用于空调内机的等离子体发生装置,其特征在于所述的金属风轮(102)的叶片外设置有纤维包层,纤维包层表面上吸附有TiO₂纳米颗粒。

8.根据权利要求1所述的一种用于空调内机的等离子体发生装置,其特征在于所述的金属风轮(102)的金属叶片是刀刃形的,金属叶片靠近圆筒形高压电极(105)的一侧边缘厚度在0.05-0.5mm。

9.根据权利要求1所述的一种用于空调内机的等离子体发生装置,其特征在于所述的高压电源(106)设有单高压输出端,或者双高压输出端,或者三高压输出端。

10.根据权利要求1所述的一种用于空调内机的等离子体发生装置,其特征在于所述的平面形外高压电极(103)、平面形内高压电极(104)和圆筒形高压电极(105)均是透气良好的网孔结构。

一种用于空调内机的等离子体发生装置

技术领域

[0001] 本发明涉及气体消毒净化技术领域,具体涉及一种用于空调内机的等离子体发生装置。

背景技术

[0002] 自从2012年底开始集中爆发的雾霾空气污染引起了广大民众对空气质量的高度关注,市面上出现了各种各样的空气净化器产品,普通家用的质量较好的小型空气净化器,价格多在两千元左右,偏贵。如果在不显著增加成本的前提下,将空气净化功能被集成到空调机内,可望普遍解决室内空气质量问题。一些空调企业瞄准了这一机会,争先推出具有“净化”空气能力的空调产品。这些产品都宣称能去除PM2.5,清新空气,其空气净化原理主要是粗过滤加静电集尘。使用之初会有一定效果,但是,只收集不处理、不灭菌,长期使用就需要定期清过滤网和集尘器,定期的维护,不仅增加材料成本,也增加维护成本,并且,对用户使用造成不便。一旦过滤网和集尘器不能及时清理维护,长期堆积下来的染污物不仅会使过滤网和集尘器的净化功能下降,甚至失去净化功能,堆积的污染物,特别是细菌,还会导致二次污染。因此,必须对污染物进行即时收集处理,将污染物分解,无污染物堆积,一方面保持净化器自身的无尘无菌,安全可靠;另一方面节省了大量维护成本和更换材料的费用,提高过净化器的使用经济性。

[0003] 近年来,低温等离子体技术作为一种新兴的空气净化技术,具有流程短、效率高、适用范围广等特点,被广泛应用于室内空气净化、工业废气处理、除尘和汽车尾气处理等领域。低温等离子体技术主要是基于大气压放电等离子体技术,利用大所压放电所产生的臭氧、氧原子、羟基等活性自由基与大气或者水中污染源的深度氧化和分解反应,来达到脱除大气或者水中有害物质的目的,同时伴随紫外光解、冲击波作用,从而脱除大气或者水中的有机物、杀灭病菌。即利用等离子体中的各种活性自由基和紫外线的强氧化作用和灭菌效应,降解有机污染源、沉降金属离子、杀灭病菌,对生活 and 工业排放的污染源均有普遍适用性,体积紧凑,投资低,不受环境限制,受到广泛认可。

[0004] 将等离子体发生装置集成到空调内机上,在空调内机通过气体循环调节室内气温的同时净化空气,至少比独立运行的空气净化器节省了其电机运行的能耗,并且,空调高温循环利用了温度梯度的扩散原理,气体循环更充分、效率更高,系统更节能。空调已经是成熟流水线上规模化生产的产品,还有大量广大民众正在使用中的存量空调,不可能重回流水线升级,如果集成的等离子体发生装置太复杂,会显著增加流水线的升级改造成本,也可能使存量空调的升级无法进行。因此,必须在现有空调内机的基础上,进行简单改造就能集成等离子体发生装置的空气净化功能上去,并且不显著增加成本,这就要求充分利用空调内机的构造,设计出紧凑的等离子体发生装置。

发明内容

[0005] 研究大气压放电装置结构时不难发现,利用尖或薄的不对称电极的局部电场增强

效应,可在较低电压下维护稳定的等离子体。而空调内机内部的主要大件是一个蒸发器/冷凝器和一个风轮,蒸发器/冷凝器是由一系列金属薄翅片平行排列窜在导热管上构成,并且接地,薄翅片可作为大气压放电的接地电极,薄翅片附近可产生局部电场增强效应,获得稳定等离子体;驱动气流的风轮是金属或者塑料制成,如果都采用金属风轮,只会比塑料风轮增加非常少的成本,就可以将风轮又作为大气压放电的另一个接地电极,还能降低噪音,由于风轮的叶片也是薄片状,风轮叶片附近也可产生局部电场增强效应,获得稳定的等离子体。

[0006] 本发明的目的在于巧利用空调内机的结构特征,在空调内机里设计紧凑的等离子体发生装置,在不显著增加成本,也不对现有空调生产线作大改动的情况下,将等离子体净化功能集成到空调内机上,还可简易地对存量空调进行升级改造,花很少的投入,就能将等离子体空气净化功能集成到使用中的空调内机上。

[0007] 为达到以上目的,本发明设计了用于空调内机的等离子体发生装置:利用蒸发器/冷凝器和金属风轮作为放电的接地电极,蒸发器/冷凝器的薄翅片和金属风轮的薄叶片正是大气压放电所需要的理想不对称电极,只需要在蒸发器/冷凝器的两侧和金属风轮外设计透气性良好的高压电极,不需要显著增加空间就设计出等离子体发生装置,这个简易的装置也不会显著增加成本。并且金属电风轮作为大气压放电的一个电极,电机驱动金属风轮旋转,使放电点不会停留在电极的固定点上,而是随风轮旋转在电极表面运动,因而利于产生均匀等离子体,可以增强放电强度,获得更高密度的等离子体,满足高污染气体的净化要求,也不会产生放电丝,不烧蚀电极;风轮旋转产生的气流经过固定电极与风轮电极之间的放电区域,吹散放电丝,一方面阻止丝状不均匀放电的发生,降低了臭氧发生率,另一方面也在等离子体区形成涡流,不仅避免了空气从无等离子体区“逃逸”,还增加了空气在等离子体区的运动距离;风轮叶片上的纤维包层在随风轮高速运动中起到吸附有机物、细菌和微尘作用,使吸附物能更长时间滞留在放电区,被等离子体充分分解,由于纤维包层与气流相切,不会增加气流阻力;纤维包层上镀有 TiO_2 纳米颗粒,起到光催化辅助净化空气目的。

[0008] 所述的一种用于空调内机的等离子体发生装置,包括蒸发器/冷凝器101,金属风轮(102),平面形外高压电极103,平面形内高压电极104,圆筒形高压电极105,高压电源106和外壳107;蒸发器/冷凝器101设在平面形外高压电极103与平面形内高压电极104中间,三者表面平行;蒸发器/冷凝器101是由平行窜在导热管204上的三种矩形翅片组成,三种矩形翅片分别是外凸翅片电极201、内凸翅片电极202和内陷翅片203,外凸翅片电极201一侧向平面形外高压电极103凸出,作为放电电极,另一侧与内陷翅片203对齐,内凸翅片电极202一侧向平面形内高压电极104凸出,作为放电电极,另一侧与内陷翅片203对齐,内陷翅片203不作为放电电极;圆筒形高压电极105套在金属风轮102外,二者同轴;蒸发器/冷凝器101、金属风轮102和高压电源106共地,平面形外高压电极103、平面形内高压电极104和圆筒形高压电极105接高压电源106的高压输出端;整个等离子体发生装置安装在外壳107内;整个放电装置简单紧凑,只需要对空调内机的蒸发器/冷凝器的翅片和金属风轮的叶片略加改进,比如翅片宽度错开,叶片外缘、外凸和内凸翅片的边缘均削薄,叶片外包裹上涂有 TiO_2 纳米颗粒的纤维布,再分别装上一对平面形网孔状高压电极和一个圆筒状网孔状高压电极,以及一个高压电源,就可完成对存量空调内机的升级改造;对新空调产线的升级改造

也很简单,所有原生产工艺无需作大改动,只需要在制作蒸发器/冷凝器和金属风轮时稍作改进,并在装配线上增加一道高压电极和高压电源安装程序,不会显著增加生产成本。空气净化功能集成到空调内机上,不仅节约成本,还比独立空气净化器更节能。

[0009] 所述的蒸发器/冷凝器101和金属风轮102均作为等离子体发生装置的接地电极,巧妙地利用了蒸发器/冷凝器翅片和金属风轮叶片的薄片状特征,作为大气放电的不对称电极,节省空间,使放电装置紧凑。

[0010] 所述的平面形外高压电极103和平面形内高压电极104分别平行设置在蒸发器/冷凝器101内外两侧,平面形外高压电极103和平面形内高压电极104平面分别与蒸发器/冷凝器101的外凸翅片电极201和内凸翅片电极202所构成平面的距离相等,范围是3-20mm。对存量空调进行升级改造时,由于空间有限,电极间距受到限制,可采用小于10mm的电极间距;新生产的空调内机,可将适当放大电极间距到10mm以上。

[0011] 所述的蒸发器/冷凝器101的外凸翅片电极201和内凸翅片电极202比内陷翅片203分别向平面形外高压电极103和平面形内高压电极104凸出3-25mm。对存量空调进行升级改造时,由翅片边缘到导热管之间的宽度有限,只能裁去少量翅片,使之内陷在翅片电极下面,因此,翅片电极向外向内凸出可小于15mm;新生产的空调内机,翅片电极可向外向内凸出15mm以上。

[0012] 所述的蒸发器/冷凝器101的外凸翅片电极201和内凸翅片电极202分别向平面形外高压电极103和平面形内高压电极104凸出的一侧是刀刃结构,边缘厚度范围是0.05-0.5mm,刀刃纤薄的边缘有局部电场增益效应,易于击穿放电,并且,刀刃后的翅片有较大散热通道,不易于被烧蚀,电极寿命长。

[0013] 所述的圆筒形高压电极105与金属风轮102同轴,圆筒形高压电极105套在金属风轮102外面,金属风轮102的叶片外缘到圆筒形高压电极105的内表面距离在3-25mm。对存量空调进行升级改造时,由于空间有限,电极间距受到限制,可采用小于10mm的电极间距;新生产的空调内机,可将适当放大电极间距到10mm以上。

[0014] 所述的金属风轮102的叶片外设置有纤维包层,纤维包层表面上吸附有TiO₂纳米颗粒。纤维包层和TiO₂纳米涂层有很大表面积,对污染物有强吸附能力,使污染物留在等离子区被充分分解,并且TiO₂纳米颗粒还有很好的光催化能力,吸收来自等离子体发射的紫外光后,辅助分解污染物。包裹于风轮叶片上的纤维与气流方向相切,不会增加风阻。

[0015] 于所述的金属风轮102的金属叶片是刀刃形的,金属叶片靠近圆筒形高压电极105的一侧边缘厚度在0.05-0.5mm。

[0016] 所述的高压电源106设有单高压输出端,或者双高压输出端,或者三高压输出端。三个高压电极与最近的地电极距离相等时,只需要一个高压输出端即可,也可使用三个高压输出端或者三个单高压输出端的高压电源分别给三个高压电极输电,可独立控制三个高压电极的放电强度;如果三个高压电极与地电极距离都不相等,则需要三个高压输出端或者三个单高压输出端的高压电源分别给三个高压电极输电。

[0017] 于所述的平面形外高压电极103、平面形内高压电极104和圆筒形高压电极105均是透气良好的网孔结构。由于气流要垂直通过三个高压电极,因此,高压电极必须是透气性良好的网孔结构。

附图说明

[0018] 图1、设有等离子体发生装置的空调内机横切面结构示意图。

[0019] 图2、蒸发器/冷凝器纵切面示意图

[0020] 图3、金属风轮和圆筒形高压电极放电结构示意图。

[0021] 图4、蒸发器/冷凝器和平面形高压电极放电结构示意图。

[0022] 图中101-蒸发器/冷凝器,102-金属风轮,103-平面形外高压电极,104-平面形内高压电极,105-圆筒形高压电极,106-高压电源,107-外壳,201-外凸翅片电极,202-内凸翅片电极,203-内陷翅片。

[0023] 具体实施方式1

[0024] 本发明具体实施例1,将等离子体发生装置安装于壁挂式空调内机内,结构示意图如图1所示。

[0025] 金属风轮102采用不锈钢制成,外直径92mm,长度645mm;风轮叶片厚度0.5mm,风轮叶片外包裹着0.2mm厚的玻璃纤维布,纤维布表面镀有TiO₂纳米颗粒;金属风轮102外设同轴圆筒形网状高压电极105,直径112mm,长550mm;外凸翅片电极201和内凸翅片电极202都分别比内陷翅片203向外和向内凸出8mm;平面形外高压电极103平行设在外凸翅片电极201以外10mm处,平面形内高压电极104平行设在内凸翅片电极202以内10mm,如图3和4所示;将一个单高压输出端的高压电源106设置在外壳107的背板上。启动空调时,金属风轮102旋转带动气流,气流于次穿过平面形外高压电极103、蒸发器/冷凝器101、平面形内高压电极104和圆筒形高压电极105,被吸进风轮,开启等离子体净化功能,在平面形外高压电极103和平面形内高压电极104与蒸发器/冷凝器101之间的区间,以及金属风轮102与圆筒形高压电极105之间的空间,都产生高密度等离子体,气流于次通过三个等离子体区时,被充分净化。

[0026] 具体实施方式2

[0027] 本发明具体实施例2,将等离子体发生装置钳入柜式空调内机内,改造升级存量柜式空调内机。

[0028] 将塑料风轮换成同尺寸或者直径略小一点的金属风轮102;风轮叶片厚度0.5mm,风轮叶片外包裹着0.2mm厚的玻璃纤维布,纤维布表面镀有TiO₂纳米颗粒;金属风轮102外设同轴圆筒形网状高压电极105,直径比金属风轮直径大20mm;按照留一片裁三片的规律,将蒸发器/冷凝器内外两侧的翅片裁去8mm宽度,一侧被裁,另一侧未被裁的翅片分别作为外凸翅片电极201和内凸翅片电极202,两侧都被裁的翅片就是内陷翅片203,如图3和4所示;将平面形外高压电极103平行设在外凸翅片电极201以外10mm处,平面形内高压电极104平行设在内凸翅片电极202以内10mm;将一个单高压输出端的高压电源106设置在外壳107的背板上,高压电源106输入端接送风电控开关。启动空调时,金属风轮102旋转带动气流,气流于次穿过圆筒形高压电极105、平面形外高压电极103、蒸发器/冷凝器101和平面形内高压电极104,向外吹出,开启等离子体净化功能,在平面形外高压电极103和平面形内高压电极104与蒸发器/冷凝器101之间的区间,以及金属风轮102与圆筒形高压电极105之间的空间,都产生高密度等离子体,气流于次通过三个等离子体区时,被充分净化。

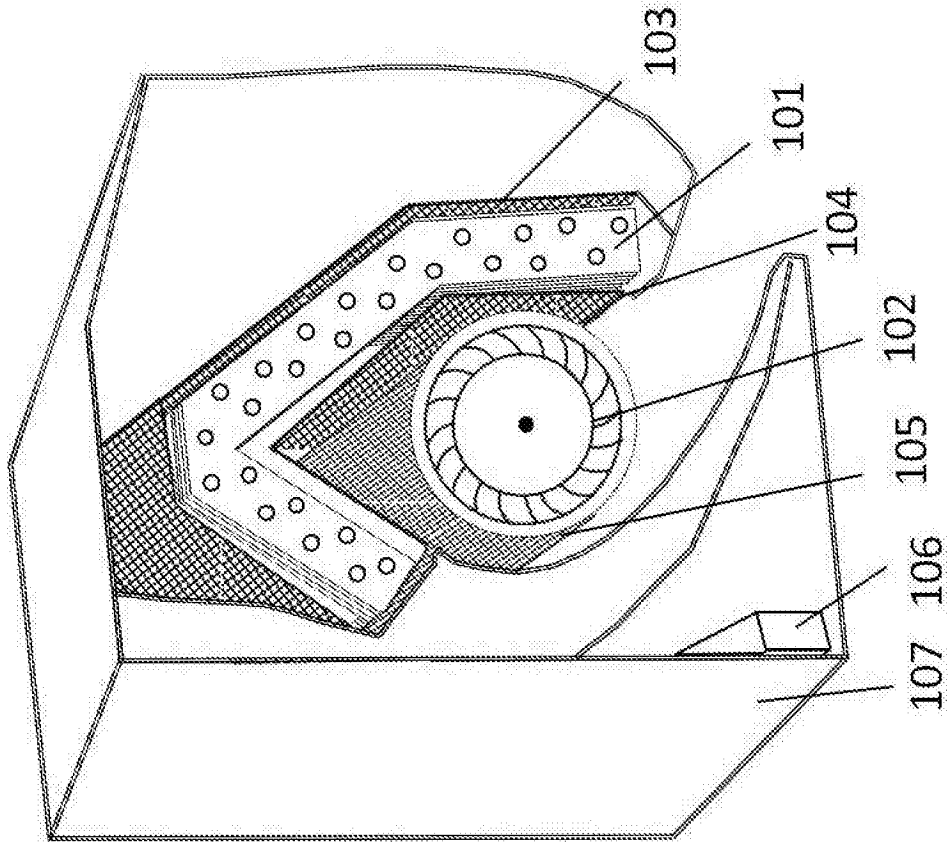


图1

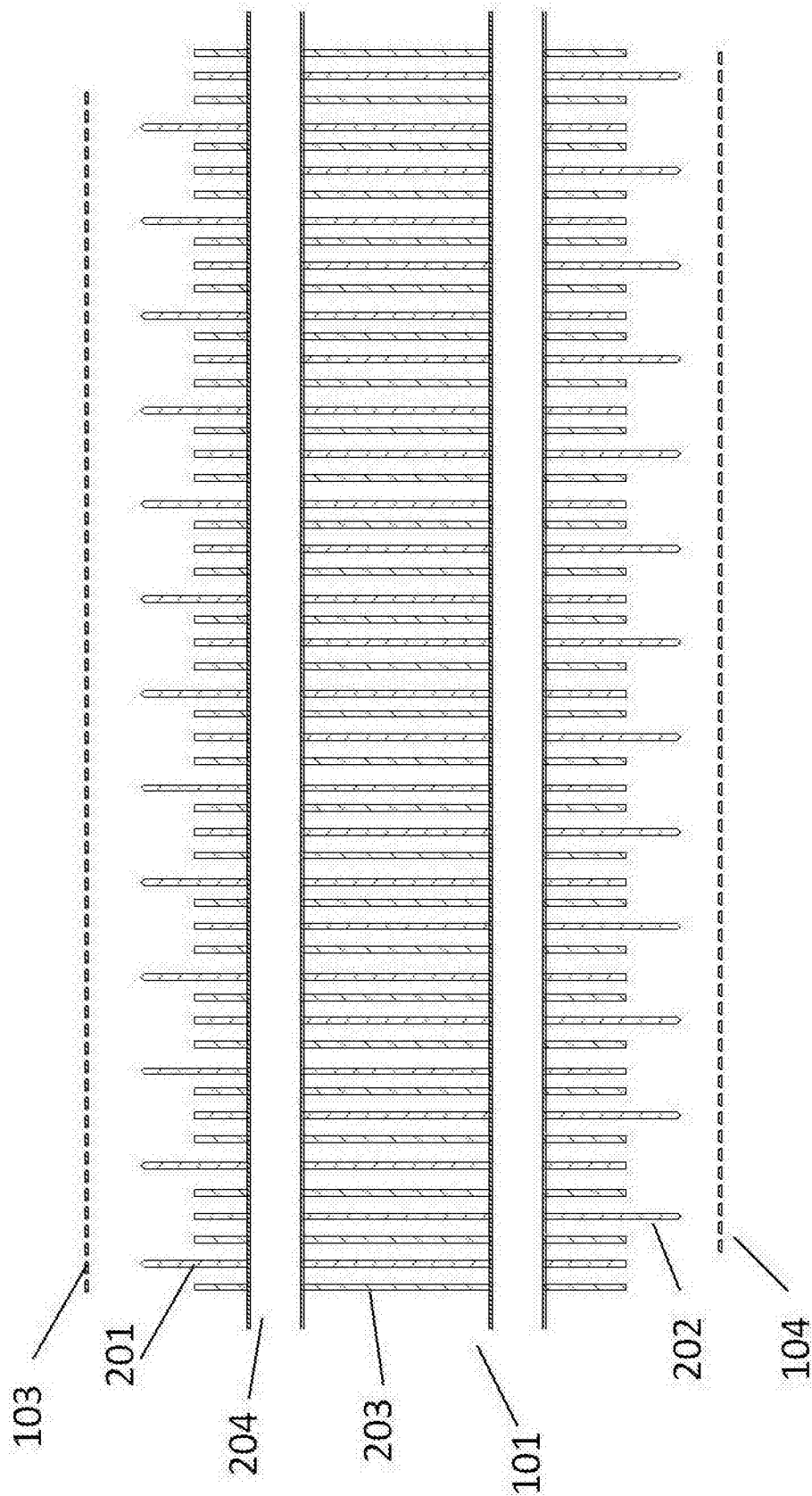


图2

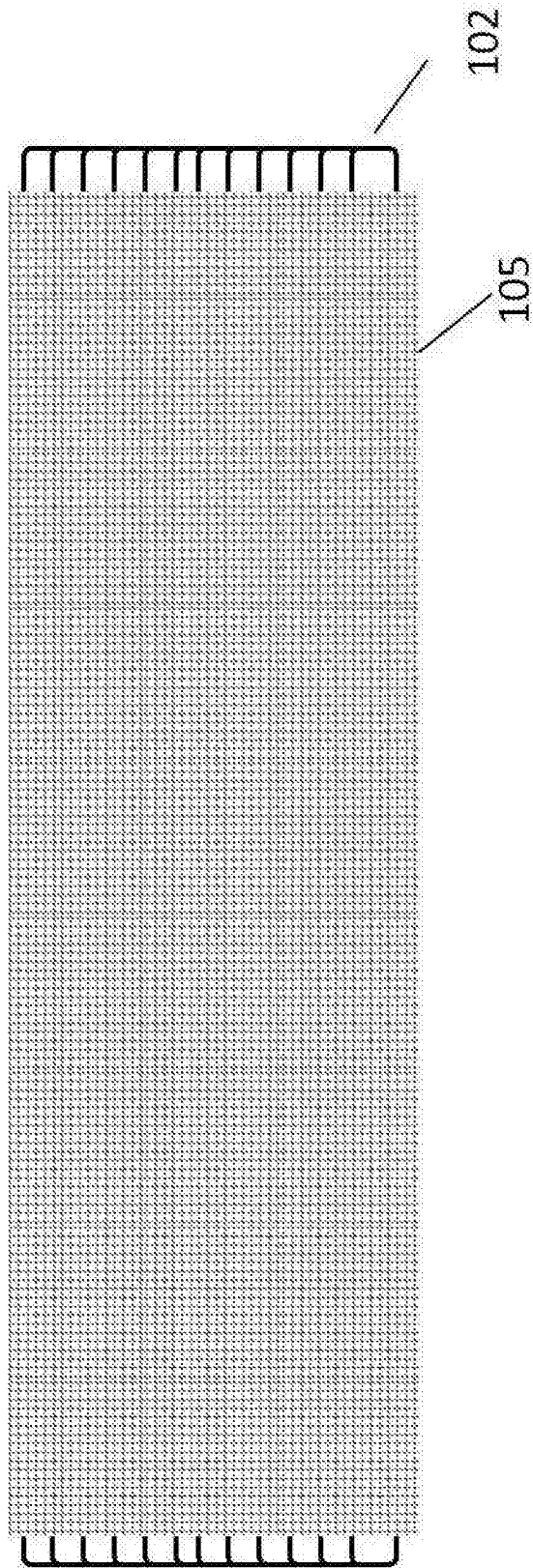


图3

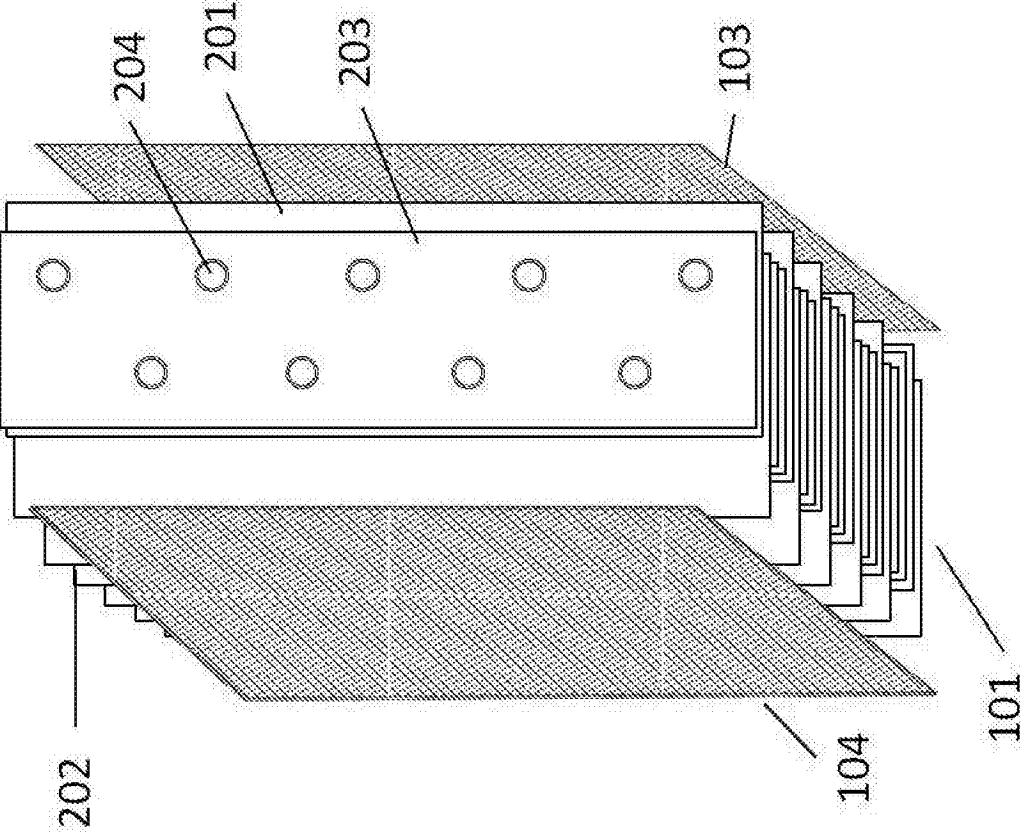


图4