



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103949343 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201410193202. 2

(22) 申请日 2014. 05. 08

(71) 申请人 汉王科技股份有限公司

地址 100193 北京市海淀区东北旺西路 8 号  
汉王大厦

(72) 发明人 王龙达 王林

(74) 专利代理机构 北京瑞盟知识产权代理有限公司 11300

代理人 刘昕

(51) Int. Cl.

B03C 3/00 (2006. 01)

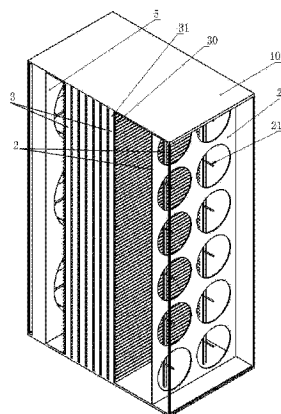
权利要求书1页 说明书5页 附图13页

(54) 发明名称

空气净化装置

(57) 摘要

本发明的一个方面提供一种空气净化装置,用于对通过进气口(1)进入的空气进行净化,并使净化后的空气通过出气口(4)排出,包括:荷电单元(2),其对通过所述进气口(1)流入的空气进行处理,用于使空气中的固体颗粒物荷电;和集尘单元(3),其对经由所述荷电单元(2)流出的空气进行处理,用于收集空气中的荷电的固体颗粒物,从而实现空气净化,其中所述集尘单元(3)内形成有电场,所述电场使所述荷电的固体颗粒物受到与气流方向相反的力的作用,使得所述荷电的固体颗粒物沉积在所述集尘单元(3)内。本发明提供的空气净化装置集尘板无需更换,便于清洗,并且一次净化效率提高。



1. 一种空气净化装置,用于对通过进气口(1)进入的空气进行净化,并使净化后的空气通过出气口(4)排出,其特征在于,包括:

荷电单元(2),其对通过所述进气口(1)流入的空气进行处理,用于使空气中的固体颗粒物荷电;和

集尘单元(3),其对经由所述荷电单元(2)流出的空气进行处理,用于收集空气中的荷电的固体颗粒物,从而实现空气净化,其中

所述集尘单元(3)内形成有电场,所述电场使所述荷电的固体颗粒物受到与气流方向相反的力的作用,使得所述荷电的固体颗粒物沉积在所述集尘单元(3)内。

2. 如权利要求1所述的空气净化装置,其特征在于,所述集尘单元(3)包括:

高压电极(30),其上施加有正高压或负高压;和

低压电极(31),其接地,

所述高压电极(30)和低压电极(31)上形成有空气流通的通道。

3. 如权利要求2所述的空气净化装置,其特征在于,所述高压电极(30)由导线以蛇形方式或网状方式绕制而成,所述导线之间的间隙用作所述空气流通的通道。

4. 如权利要求2所述的空气净化装置,其特征在于,所述高压电极(30)采用钢网结构,所述钢网的网孔用作所述空气流通的通道。

5. 如权利要求4的空气净化装置,其特征在于,所述钢网表面绝缘。

6. 如权利要求2至5任意一项所述的空气净化装置,其特征在于,所述低压电极由导线以蛇形方式或网状方式绕制而成,所述导线之间的间隙用作所述空气流通的通道。

7. 如权利要求2至5任意一项所述的空气净化装置,其特征在于,所述低压电极由金属基蜂窝网构成,所述金属基蜂窝网具有多个平行布置的气流通孔。

8. 如权利要求2所述的空气净化装置,其特征在于,所述高压电极和低压电极的数量为多个,并且所述多个高压电极和低压电极沿空气流向交错排列。

9. 如权利要求8所述的空气净化装置,其特征在于,在所述低压电极上涂覆有去除臭氧、甲醛和/或异味的材料。

10. 如权利要求1所述的空气净化装置,其特征在于,还包括

抽气装置(5),其设置在所述出气口(4)位置处,用于使空气依次通过所述进气口(1)、荷电单元(2)和集尘单元(3),最后从所述出气口(4)排出。

## 空气净化装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及静电除尘技术,尤其涉及一种家用静电空气净化装置。

### 背景技术

[0002] 随着生活水平的提高,人们对生活质量的要求越来越高,因而越来越重视空气质量,为此许多家庭都配备有家用空气净化器。目前常用的家用空气净化器多为过滤类净化器。这种过滤类净化器是利用风机将空气抽入净化器内,然后通过内置的过滤网过滤空气。这种滤网式空气净化器一般采用 HEPA 滤网、活性炭滤网、光触媒(冷触媒、多远触媒)以及紫外线杀菌消毒等组合方法来处理空气,从而起到过滤粉尘、消除异味、消毒等作用。然而,这种净化器使用的时间长了,过滤网会聚集一些灰尘,在潮湿环境下过滤网会发霉长毛,进而演变为毒源,当空气经过过滤网时,会将有毒物质从机器里带出,这样不但不能起到净化空气效果反而会加重空气污染,所以过滤类净化器的过滤网不能长期使用,需要经常换洗,使用不方便并且成本比较昂贵。

[0003] 静电除尘类净化器的原理是首先通过荷电电极使空气中的固体颗粒物荷电,然后使其通过高压板和低压板形成的电场,在电场力的作用下荷电固体颗粒物向极性相反的极板方向移动并被吸附于该极板,从而实现净化空气的效果。然而,这种净化器存在如下缺点:1) 由于粉尘的堆积,集尘板会越来越脏,净化效果会随之下降,并且在对其进行清洗时,操作不便,会有擦不到的死角。2) 由于电极的裸露,限制了电极板之间的距离,为了防止电极板间的空气被电击穿,板与板之间的距离比较大,这样就会使得一次净化效率大大降低。3) 由于电场力垂直于空气运动方向,这就导致需要很宽的集尘板面才能达到一定的净化效果。

### 发明内容

[0004] 本发明鉴于以上问题,提供了一种空气净化装置,其集尘板无需更换,且便于清洗,并且一次净化效率提高。

[0005] 本发明的一个方面提供一种空气净化装置,用于对通过进气口(1)进入的空气进行净化,并使净化后的空气通过出气口(4)排出,该空气净化装置包括:荷电单元(2),其对通过所述进气口(1)流入的空气进行处理,用于使空气中的固体颗粒物荷电;和集尘单元(3),其对经由所述荷电单元(2)流出的空气进行处理,用于收集空气中的荷电的固体颗粒物,从而实现空气净化,其中所述集尘单元(3)内形成有电场,所述电场使所述荷电的固体颗粒物受到与气流方向相反的力的作用,使得所述荷电的固体颗粒物沉积在所述集尘单元(3)内。

[0006] 本发明提供的空气净化装置,当带电粒子通过由高压电极和低压电极组成的集尘单元时,会受到电场力的作用,电场力与空气流动方向相反,这样就阻碍了带电固体颗粒物的运动速度,起到了降速的效果,当带电固体颗粒物通过高压电极后,会受到电场力的作用被吸附到低压电极,达到了去除粉尘的效果。本发明提供的空气净化装置,由于电场力是与

运动方向相反,因此不需要很宽的集尘板面就能达到一定的净化的效果,并且效率远高于普通的静电集尘单元。

#### 附图说明

- [0007] 图 1 是本发明空气净化装置一个实施方式的结构示意图;
- [0008] 图 2 是图 1 所示空气净化装置详细结构示意图;
- [0009] 图 3 是图 1 所示空气净化装置一个实施方式的荷电单元的结构示意图;
- [0010] 图 4 是图 3 所示荷电单元的荷电接地板的结构示意图;
- [0011] 图 5 是本发明空气净化装置一个实施方式的集尘单元的立体结构示意图;
- [0012] 图 6 是图 5 所示的集尘单元的主视图;
- [0013] 图 7 是图 5 所示的集尘单元的剖视图;
- [0014] 图 8 是图 5 所示的集尘单元的高压电极的结构示意图;
- [0015] 图 9 是图 5 所示的集尘单元的低压电极的结构示意图;
- [0016] 图 10 是图 9 所示的低压电极的局部放大图;
- [0017] 图 11 是荷电颗粒物在图 5 所示的集尘单元中的受力说明图;
- [0018] 图 12 是本发明空气净化装置另一个实施方式的集尘单元的主视图;
- [0019] 图 13 是图 12 所示的集尘单元的侧视图;
- [0020] 图 14 本发明空气净化装置再一个实施方式的集尘单元的高压电极的示意图;
- [0021] 图 15 本发明空气净化装置再一个实施方式的集尘单元的低压电极的示意图。

#### 具体实施方式

[0022] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明提供的空气净化装置进行详细描述。在这些附图中,对于相同或者相当的构成要素,标注相同标号。以下仅为本发明的空气净化装置的最佳实施方式,本发明并不限于下述结构。

[0023] 图 1 为本发明静电空气净化装置一个实施方式的结构示意图。图 2 是图 1 所示静电空气净化装置详细结构示意图。

[0024] 请一并参阅图 1 和图 2,本实施方式的静电空气净化装置包括箱体 100,在箱体 100 的左侧面开口,用作进气口 1,在箱体 100 内部依次设置有荷电单元 2 和集尘单元 3,在箱体右侧设置有出气口 4 以及抽气装置 5。空气在抽气装置 5 作用下如图 2 箭头所示依次通过进气口 1、荷电单元 2、集尘单元 3 和出气口 4,并且空气中的固体颗粒物在荷电单元 2 作用下荷电,成为带电粒子,然后当荷电的固体颗粒物经过集尘单元 3 时,由于集尘单元 3 内形成有电场,且电场力作用方向与空气流动方向相反,因此荷电的固体颗粒物受电场力作用,速度降低,并沉积在集成单元 3 上,实现空气净化,净化后的空气通过出气口 4 排出。

[0025] 下面结合附图来详细描述荷电单元 2、集尘单元 3 以及集尘原理。

[0026] 图 3 是图 1 所示空气净化装置一个实施方式的荷电单元的结构示意图;图 4 是图 3 所示荷电单元的荷电接地板的结构示意图。

[0027] 请一并参阅图 1 至图 4,荷电单元 2 包括荷电接地板 20 和荷电电极板 21。在本实施方式中,荷电接地板 20 采用诸如铁板或者铝板的导电板,其上形成有多个圆形开孔 200,

供空气通过。在一个具体实例中,每个圆形开孔直径为 60mm,并且开孔呈阵列布置。荷电电极板 21 上设置多个荷电电极 210,荷电电极 210 采用针尖形状,且垂直于荷电电极板 21 设置。

[0028] 在一个具体实例中,荷电单元 2 为负高压粒子发生器,当工作时,荷电接地板 20 接地,荷电电极 210 接入 10kV 的负高压,荷电电极 210 的端部(朝向荷电接地板 20 的那一端)与圆形开孔 200 的边缘距离大概为 10mm 到 15mm 左右,这样就在荷电电极 210 的尖端和圆形开孔 200 的边缘之间形成一个电场,而且此电场的强度非常高,根据尖端放电原理,荷电电极 210 的尖端会向外发射大量的电子,当需要净化的空气通过荷电单元 2 时,空气中的固体颗粒物(如 PM2.5、PM10)就会被带上负电荷,转化为带负电的粒子,从而可以进行后续的静电除尘。

[0029] 图 5 是本发明空气净化装置一个实施方式的集尘单元的立体结构示意图;图 6 是图 5 所示的集尘单元的主视图;图 7 是图 5 所示的集尘单元的剖视图;图 8 是图 5 所示的集尘单元的高压电极的结构示意图;图 9 是图 5 所示的集尘单元的低压电极的结构示意图。

[0030] 请一并参阅图 1、图 2 以及图 5 至图 9,在本实施方式中,集尘单元 3 包括高压电极 30 和低压电极 31,高压电极 30 施加正高压或负高压,低压电极 31 接地,从而在高压电极 30 和低压电极 31 之间形成电场,电场方向与空气流动方向相同或相反,因而通过选取合适的电场方向,以及使固体颗粒物带上对应的电荷便可使荷电固体颗粒物受到与气流方向相反的电场力作用,从而降低运动速度,并沉积在低压电极 31 上。如图 5 和图 6 所示,在本实施方式中,集尘单元 3 包括多个高压电极 30 和低压电极 31,该多个高压电极 30 和低压电极 31 依次交错排列,相邻的高压电极 30 和低压电极 31 形成电场,空气依次流过多个电场,空气中的荷电颗粒物在电场力作用下沉积在低压电极 31 上。由于空气中的荷电固体颗粒物会经过多个电场力作用,因而大部分固体颗粒物会沉积在低压电极 31 上,提高了一次净化效率。

[0031] 虽然相邻的高压电极和低压电极都会形成电场,但是带电固体颗粒物通过第一个高压电极和低压电极形成的电场时,在电场力的作用下,带电粉尘受到阻力的作用运行速度减速,在合成电场力的作用下被吸附在低压电极(蜂窝集尘网)上,这其中有一部分没有被吸附的继续运动通过下一个高压电极和低压电极形成的电场,经过与相同的运动状态,被低压电极(蜂窝集尘网)吸附。由于后高压极和前一个低压极的距离远,虽然该电场对带电固体颗粒物会起到加速的作用,但该电场力的大小和时间都比前一个电场力的大小和时间短,因而即使有加速的效果,但是由于时间短和力比较小,对整体的运动没有太多的影响,不影响沉积。

[0032] 如图 8 所示,其为集尘单元 3 的高压电极 30 的结构示意图。在本实施方式中,高压电极 30 由导线 300 围绕绕线夹子 301 绕制而成。如图 7 所示,导线 300 可采用蛇形绕法绕制形成高压电极 30。在一个具体实例中,导线 300 上施加 6kV~8kV 的负高压,并且为了防止漏电或电击穿现象,导线 300 采用高压绝缘导线,因此不会有漏电或者电击穿现象,并且由于采用绝缘导线,因此高压电极 30 为非裸露状态,这样在工作状态下,产生的电流就会非常小,工作功率就非常低,达到了节能的效果,另外由于电极的非裸露不会产生大量对人体有危害的臭氧。

[0033] 可以理解的是,导线绕制的方式不局限于蛇形绕制,比如还可采用网状方式绕制。

[0034] 如图 9 和图 10 所示,在本实施方式中,低压电极 31 采用金属基的蜂窝网结构,其整体用作低压电极,蜂窝网包括多个平行布置的通孔 310,用作空气流动的气流通孔,蜂窝网的通孔 310 壁长  $l$  为  $1\text{mm} \sim 3\text{mm}$ ,厚度  $d$  为  $5\text{mm} \sim 25\text{mm}$ ,当空气经过荷电单元 2 后,通过高压电极之间的间隙流入金属基蜂窝网的通孔 310 中,然后经由通孔 310 流出。由于每个导线 300 绕制而成的高压电极 30 紧贴一个蜂窝网结构的低压电极 31,当工作时,高压电极 30 接入负高压,蜂窝网结构的低压电极 31 接地,这样在高压电极 30 和蜂窝网结构的低压电极 31 之间就会产生一个没有规律的非线性的强电场,因而当带负电的荷电固体颗粒物(如  $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{PM}_{10}$  等)通过时就会被吸附到蜂窝网上。并且由于集成单元 3 由多层高压电极 30 和蜂窝网结构的低压电极 31 交替组合形成,因此带负电的固体颗粒物在每个电场中都会受到电场力作用,使得大部分荷电固体颗粒物都吸附在蜂窝网上,大大提高了一次净化效率。

[0035] 图 11 是荷电颗粒物在图 5 所示的集尘单元中的受力说明图。如图 10 所示,高压电极 30 和低压电极 31 形成电场的电场线呈伞状形式,当带电固体颗粒物通过集尘单元的时候,会受到电场力的作用,电场力  $f$  与运动方向相反,这样就阻碍了带电固体颗粒物  $a$  的运动速度,起到了降速的效果,当带电固体颗粒物  $a$  通过高压电极 30 后,继续向前运动通过低压电极(蜂窝网)时,由于高压电极和低压电极(蜂窝网)之间存在电场,带电固体颗粒物受到电场力作用向低压电极(蜂窝网)运动,当接触到低压电极(蜂窝网)时带电固体颗粒物上的电荷被低压电极(蜂窝网)导通到了大地,带电固体颗粒物失去电荷,但是在分子力的作用下粉尘被吸附到了低压电极(蜂窝网)上,达到了去除粉尘的效果。与普通静电集成模块相比,由于电场力是与运动方向相反的,因而无需很宽的集尘面就能达到去除粉尘的效果,并且效率远高于普通的静电集尘模块。

[0036] 以上只是本发明一个实施方式,本发明不限于此。比如集尘单元 3 的高压电极和低压电极均可采用导线绕制形成。如图 12 和图 13 所示,将导线 300 以蛇形方式绕制在绕线架子 301 上形成电极,然后将多层导线绕制的电极叠加,并交错通电,如第一层电极接入高压(6-10KV)(作为高压电极 30),第二层电极接地(作为低压电极 31),第三层电极接入高压(作为高压电极 30),第四层电极接地(作为低压电极 31),如此叠加形成多个电场,即各个导线电极之间均会形成电场,而且由于导线电极是多层的,这样在空间中就会形成复杂的非线性的空间电场。当带电固体颗粒物在外部风力的作用下,通过该集成单元时,就会受到非常大的电场力,从而改变前进方向,而后又在电场力的作用下吸附到接地的那层电极上。

[0037] 在一个具体实例中,导线为高压绝缘导线,绝缘强度为 10KV 以上,因而可防止在高压通电时出现漏电或者打火或者击穿的现象。高压绝缘导线的直径为  $1.5\text{--}3\text{mm}$ ,高压导线直径略小于地线,比如通高压的导线的直径为  $1.8\text{mm}$ ,高压地线直径为  $3\text{mm}$ 。与前述相同,高压导线上施加负高压,比如  $-80\text{kV}$ ,当带电固体颗粒物通过时就在电场力的作用下移向地线上,由于地线有一定的直径,就会有一定的积尘面积,这样带电固体颗粒物就会在电场力的作用下被吸附到地线上,从而实现净化空气。

[0038] 可以理解的是,本发明的实施方式不限于上述提供的粒子,比如在图 5 所示实施方式中,可利用钢网代替导线编织网作为高压(正高压或者负高压)极,钢网采用绝缘工艺,当钢网通入高压(正高压或者负高压)时不会出现漏电和击穿现象,这样就保证了身体

安全,另由于钢网电极的不裸露,因此不会产生对人体有害的臭氧气体等。钢网的结构如图 14 所示,钢网 40 可由合适的钢材料制成,其形成有多个网孔 400,可用作气流通道,采用钢网可省去导线编织网复杂的缠绕工艺,节省了时间,提高了效率。

[0039] 又或者,低压电极可采用复合蜂窝网,即在普通铝基蜂窝网上采用一定的工艺复合上去除臭氧、甲醛、异味等材料,使得复合蜂窝网表面涂有不同的涂层,包过除甲醛、除臭氧、除异味的涂层,这样不仅具有去除粉尘(如 PM2.5、PM10 等)的功能,还能同时去除臭氧、甲醛、异味的功能。如图 15 所示,在一个具体实施例中,总共 8 个低压电极,即 8 层蜂窝网,其中前 4 层为没有涂料的蜂窝网,用于去除 PM2.5 等粉尘,第四层开始为复合蜂窝网涂有去除甲醛、异味的涂层,最后两层涂有除臭氧的涂层,当需要净化的空气通过集尘单元 3 时,就会被去除粉尘、异味、甲醛、臭氧等。

[0040] 以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进。这些变型和改进也视为本发明的保护区间。

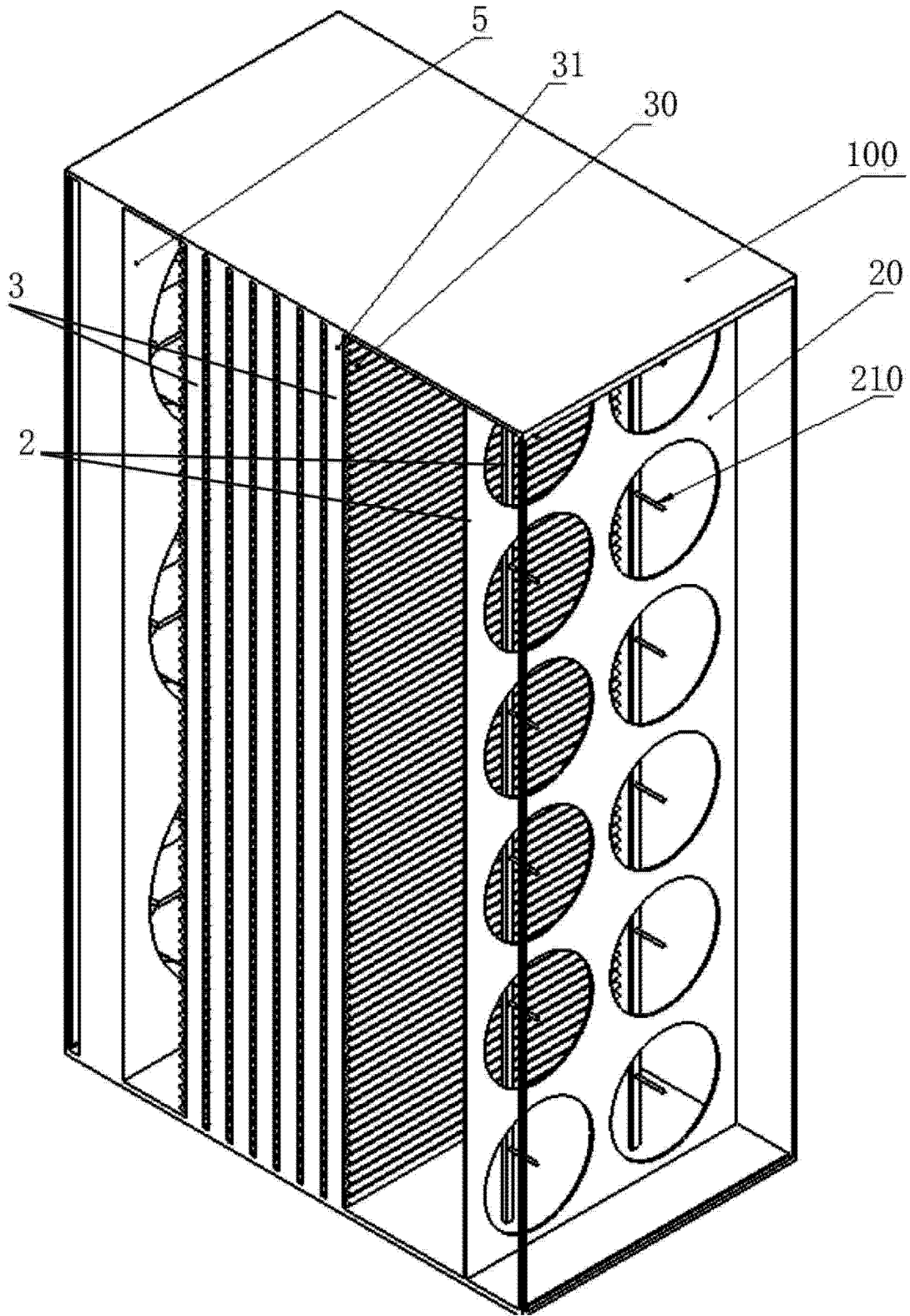


图 1



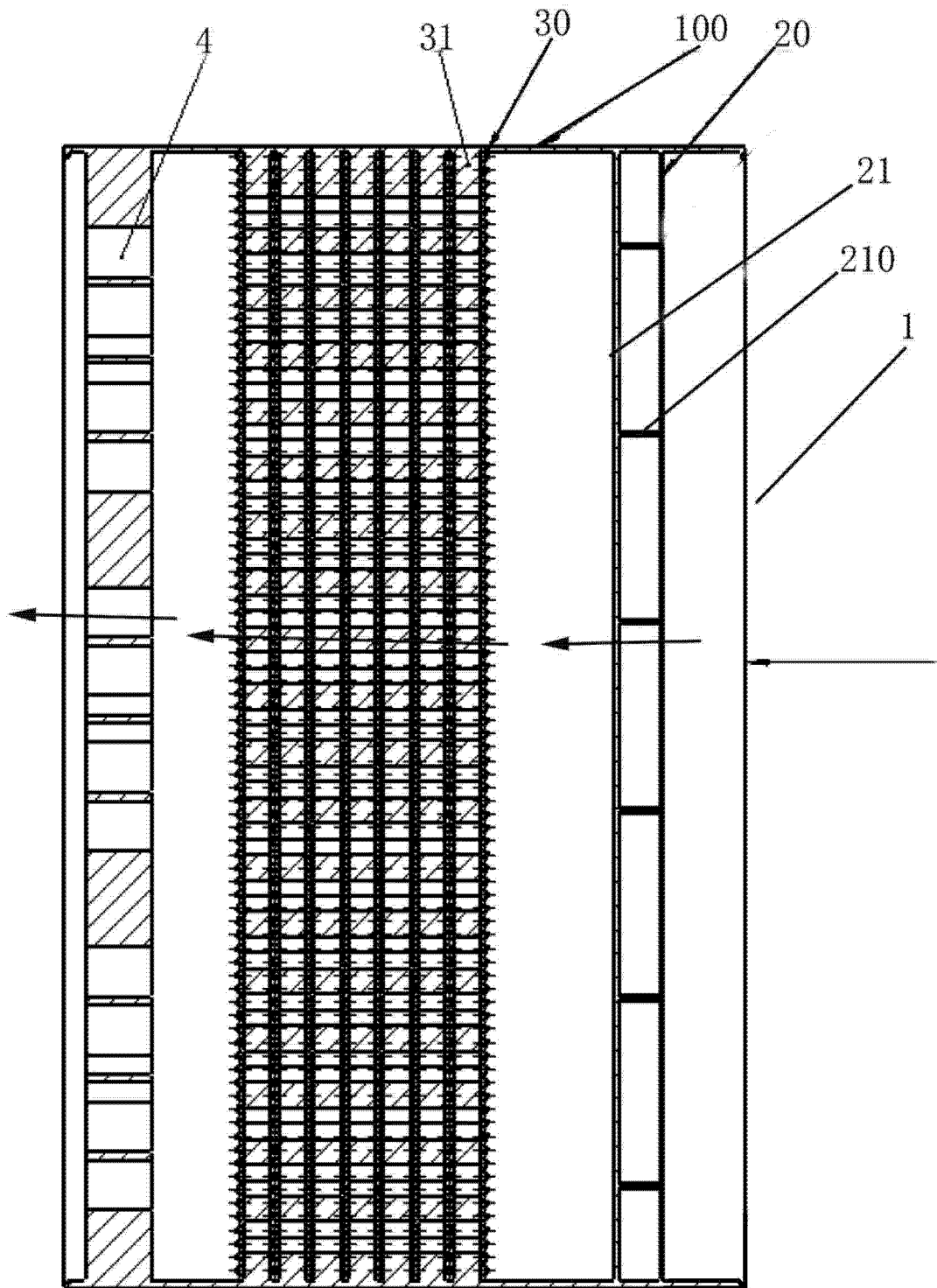


图 2

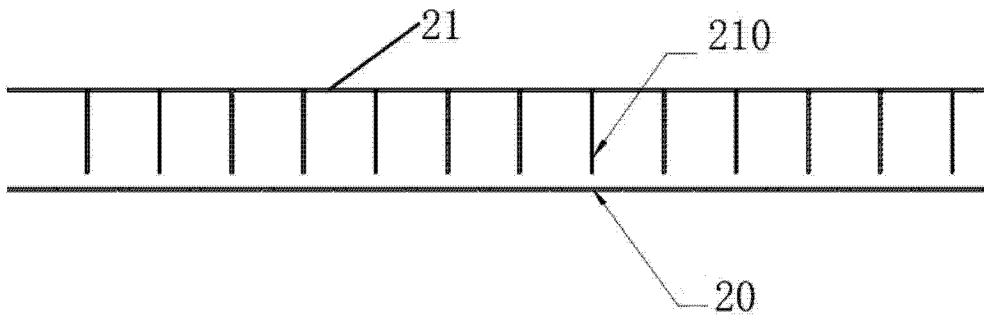


图 3

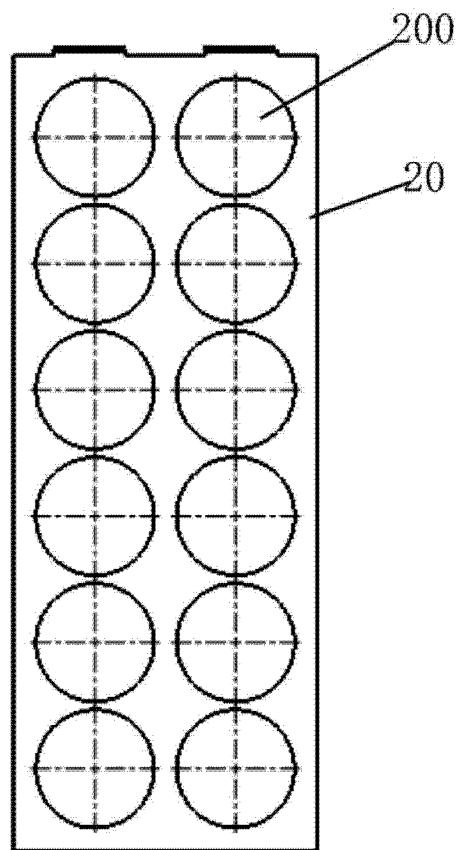


图 4

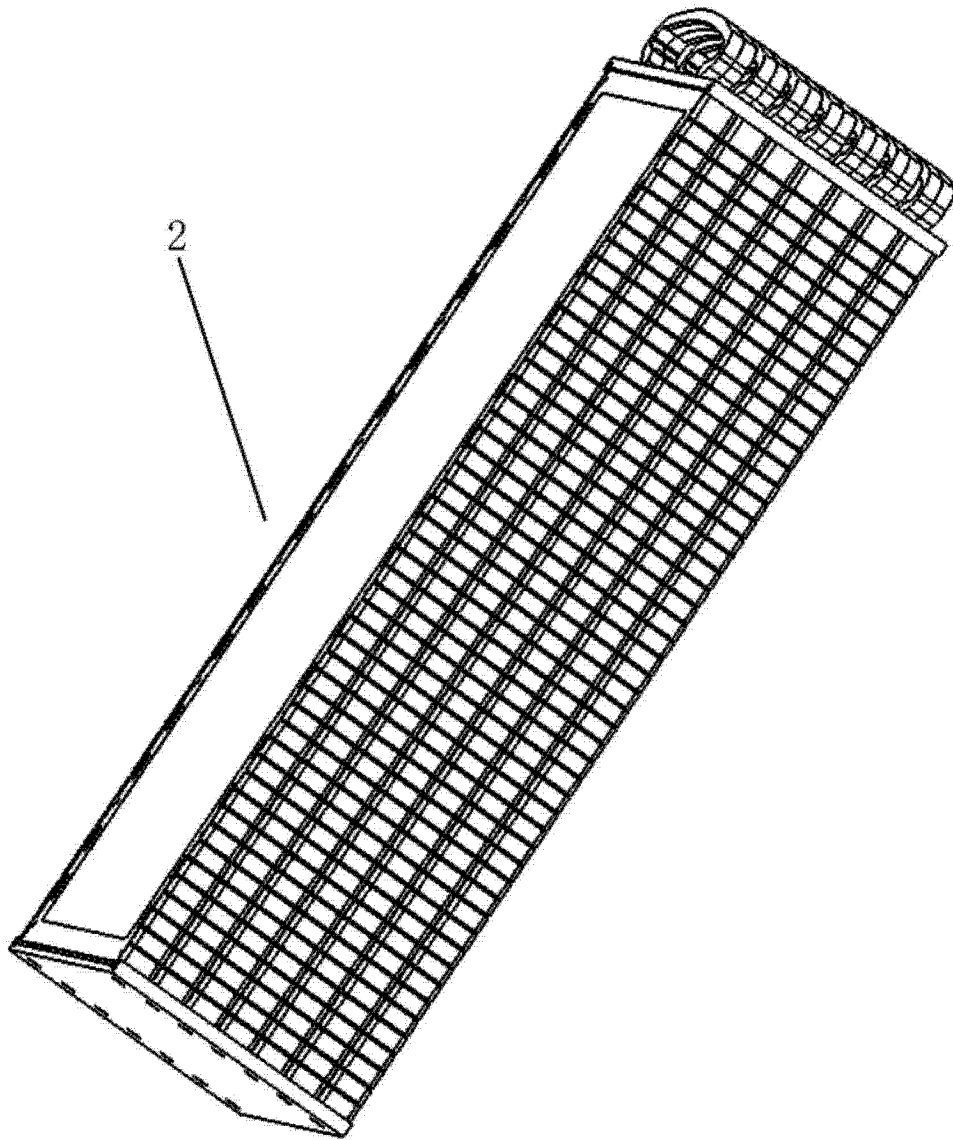


图 5

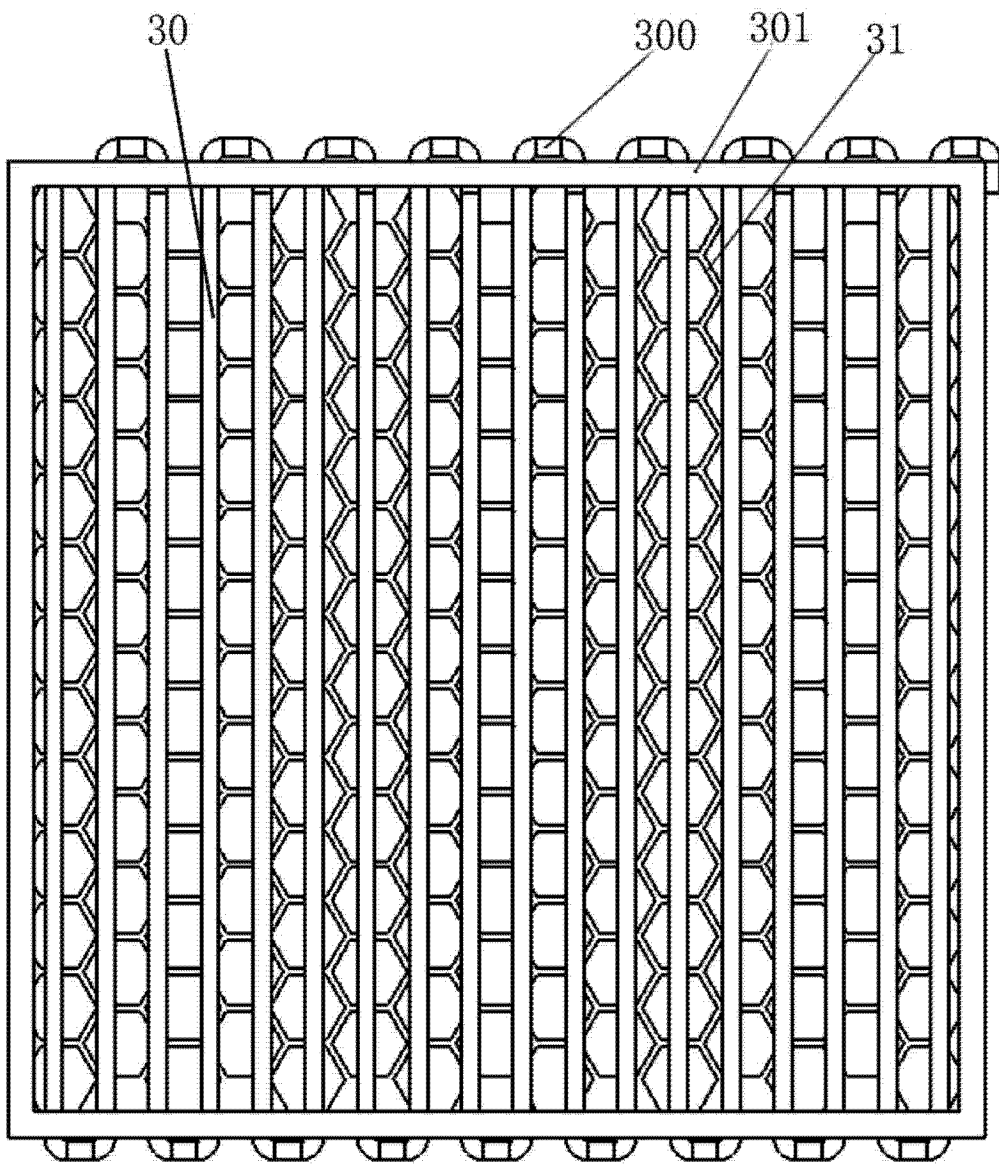


图 6

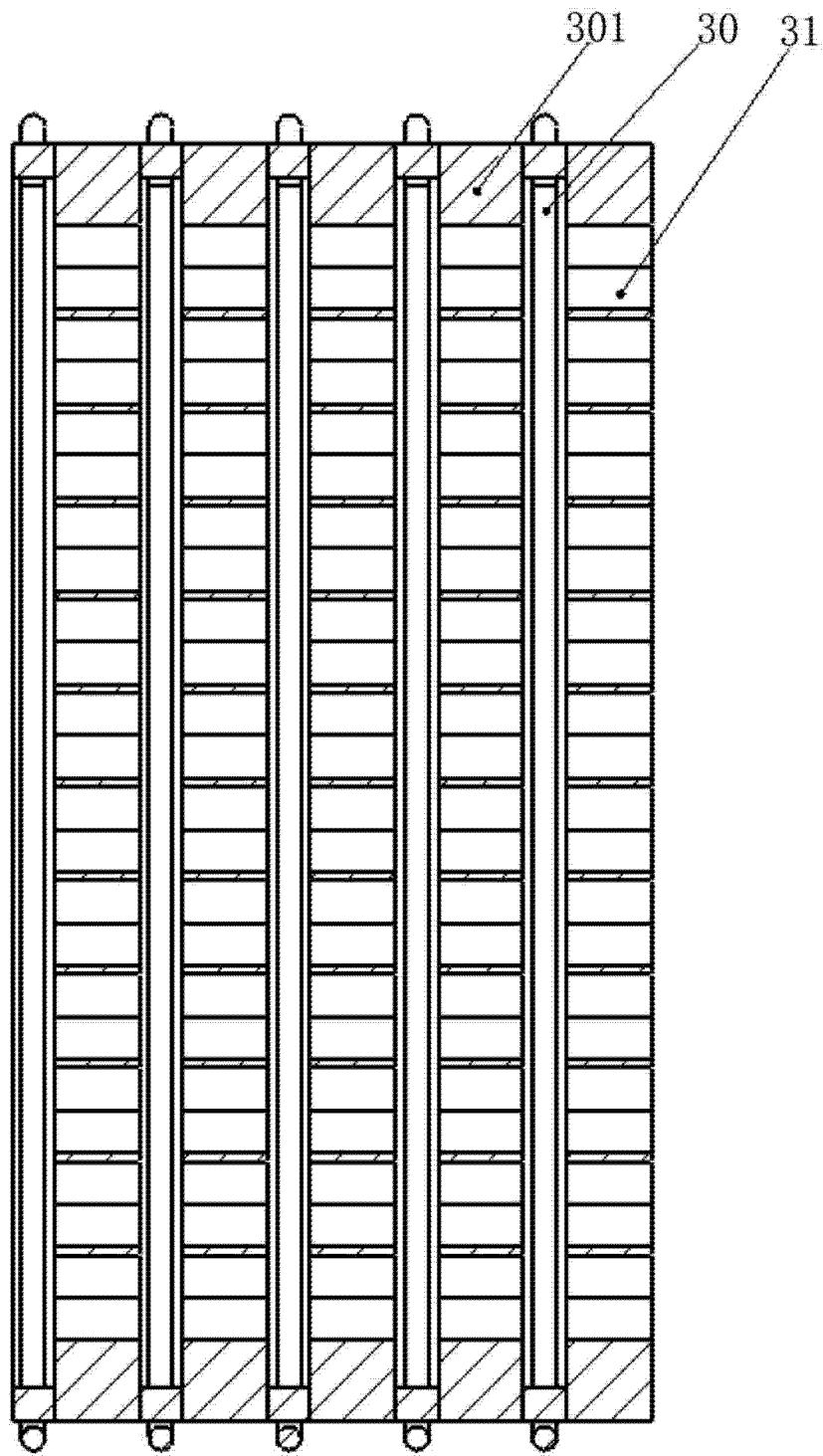


图 7

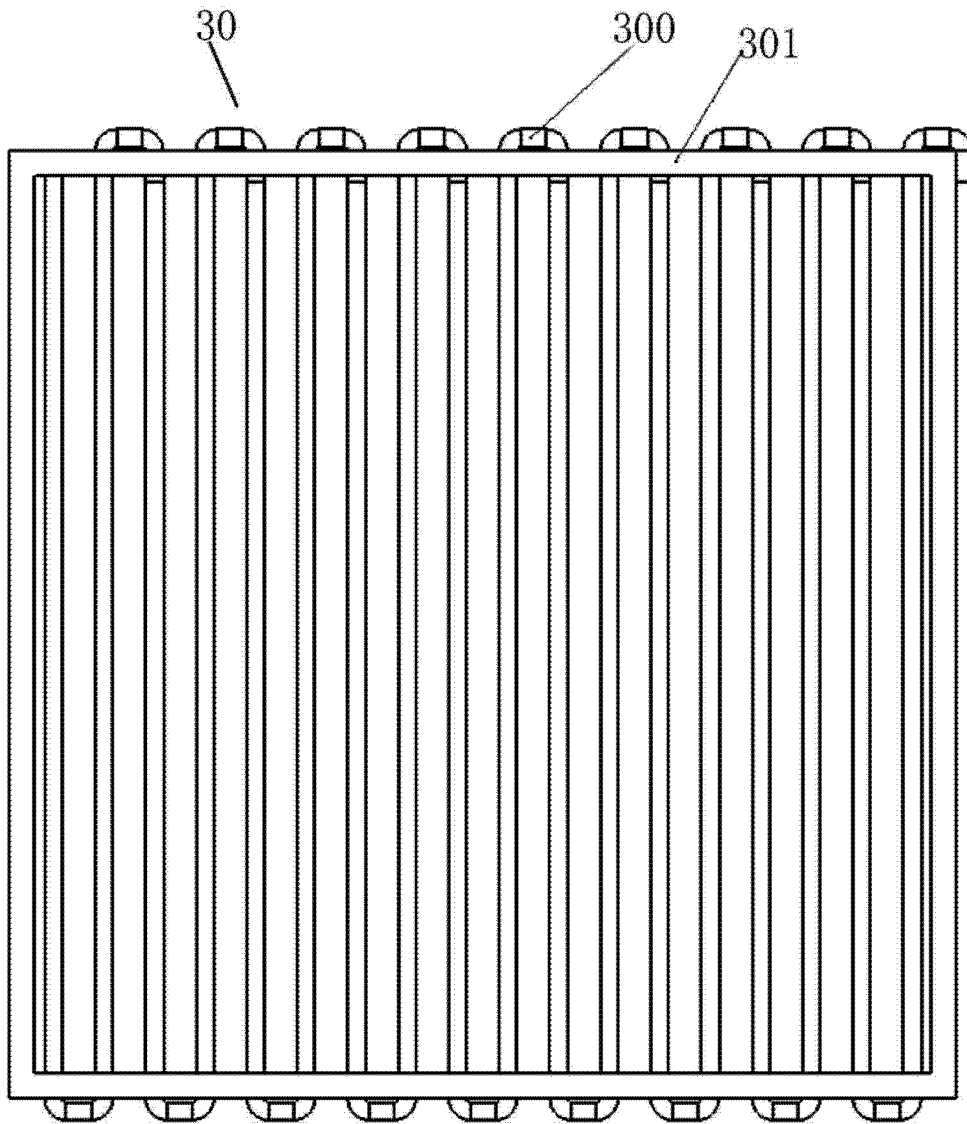


图 8

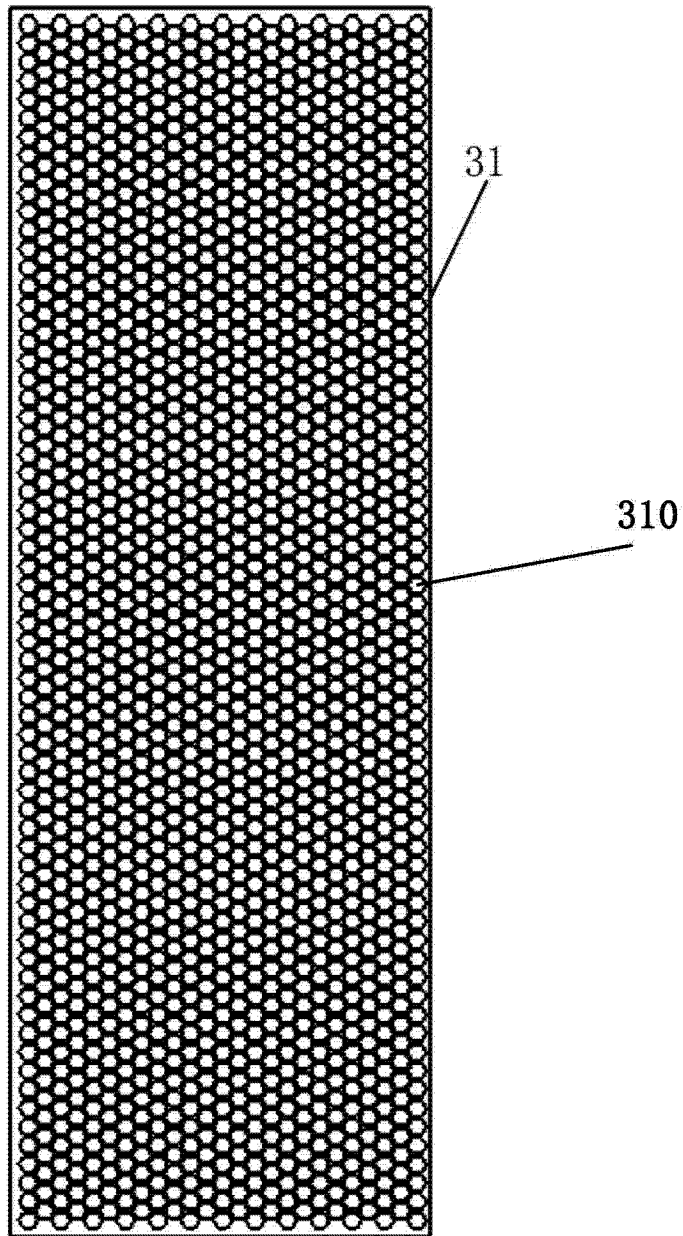


图 9

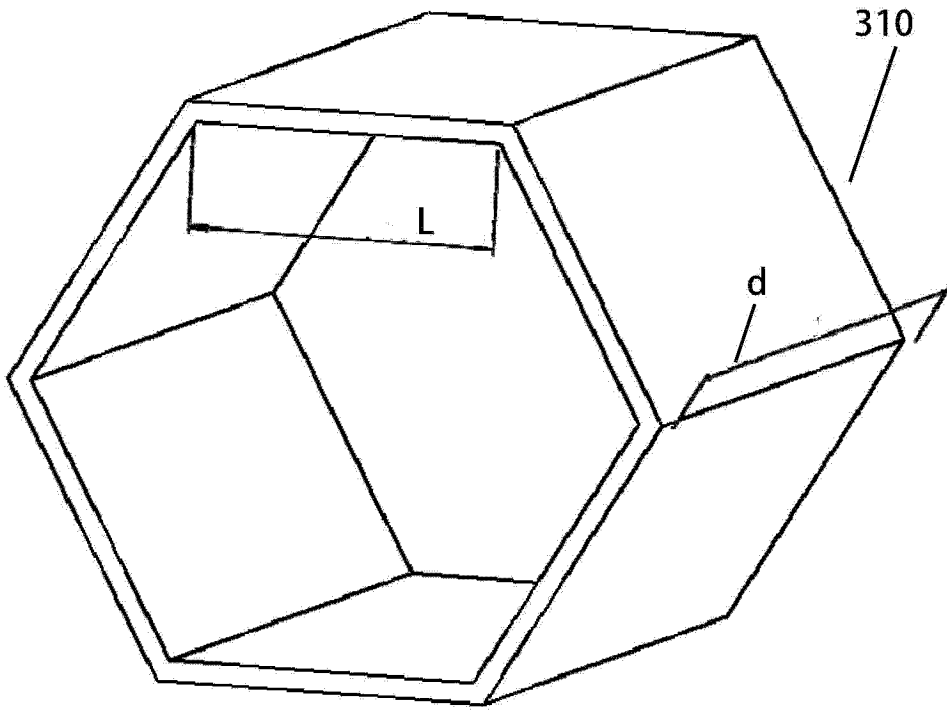


图 10

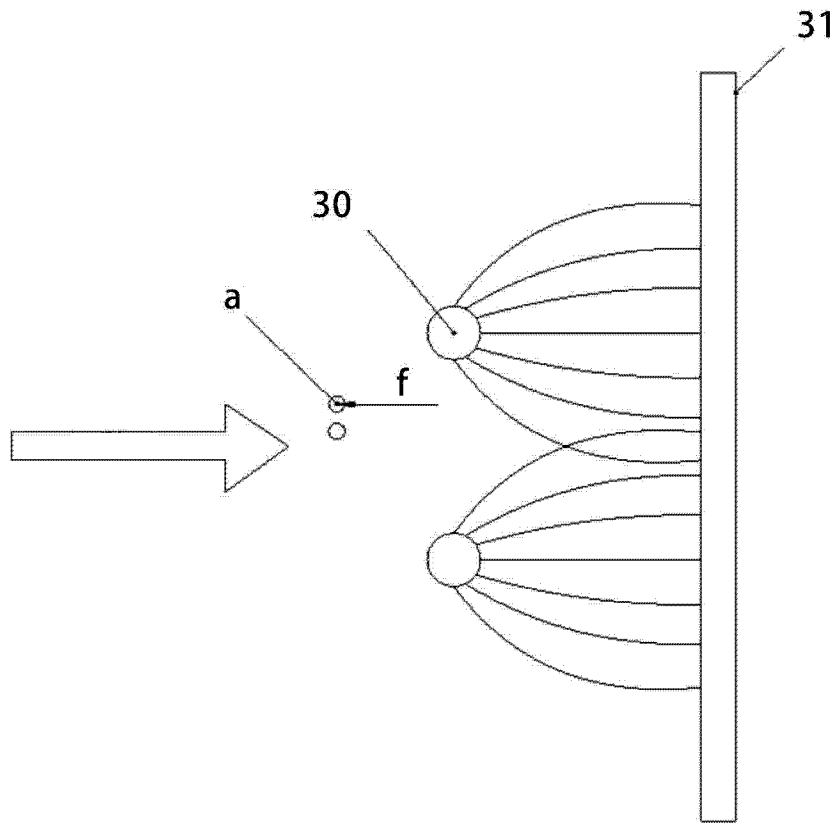


图 11



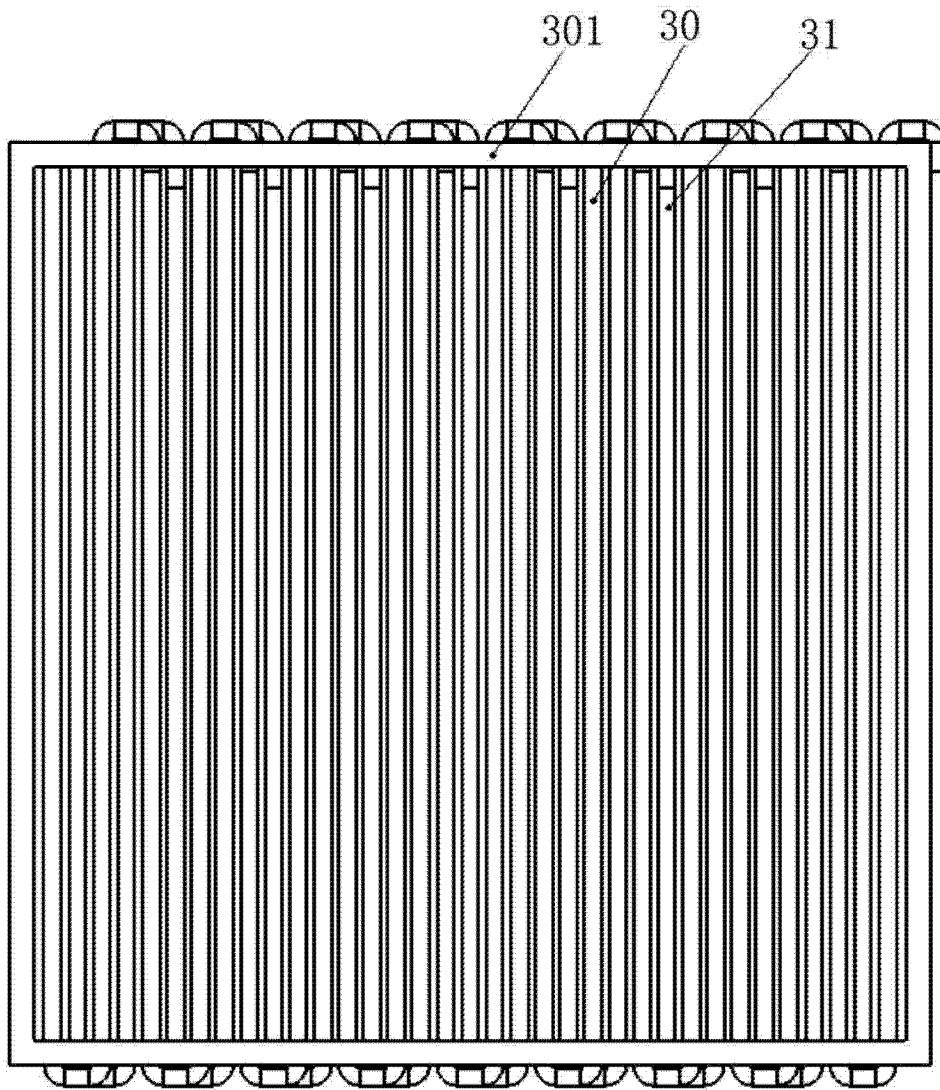


图 12

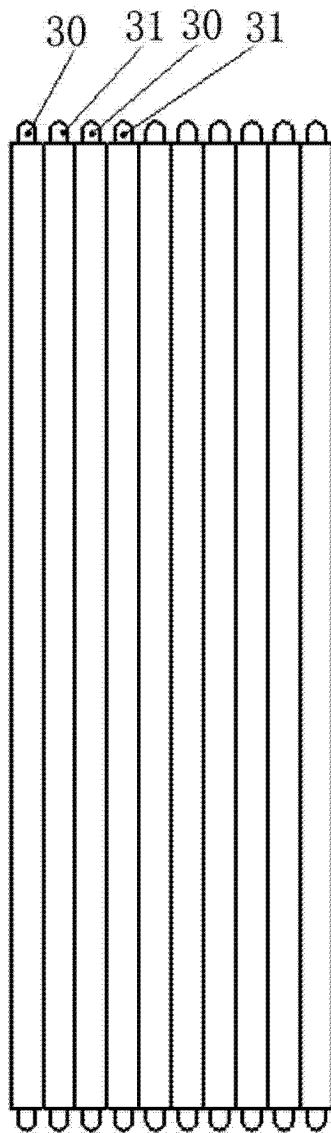


图 13

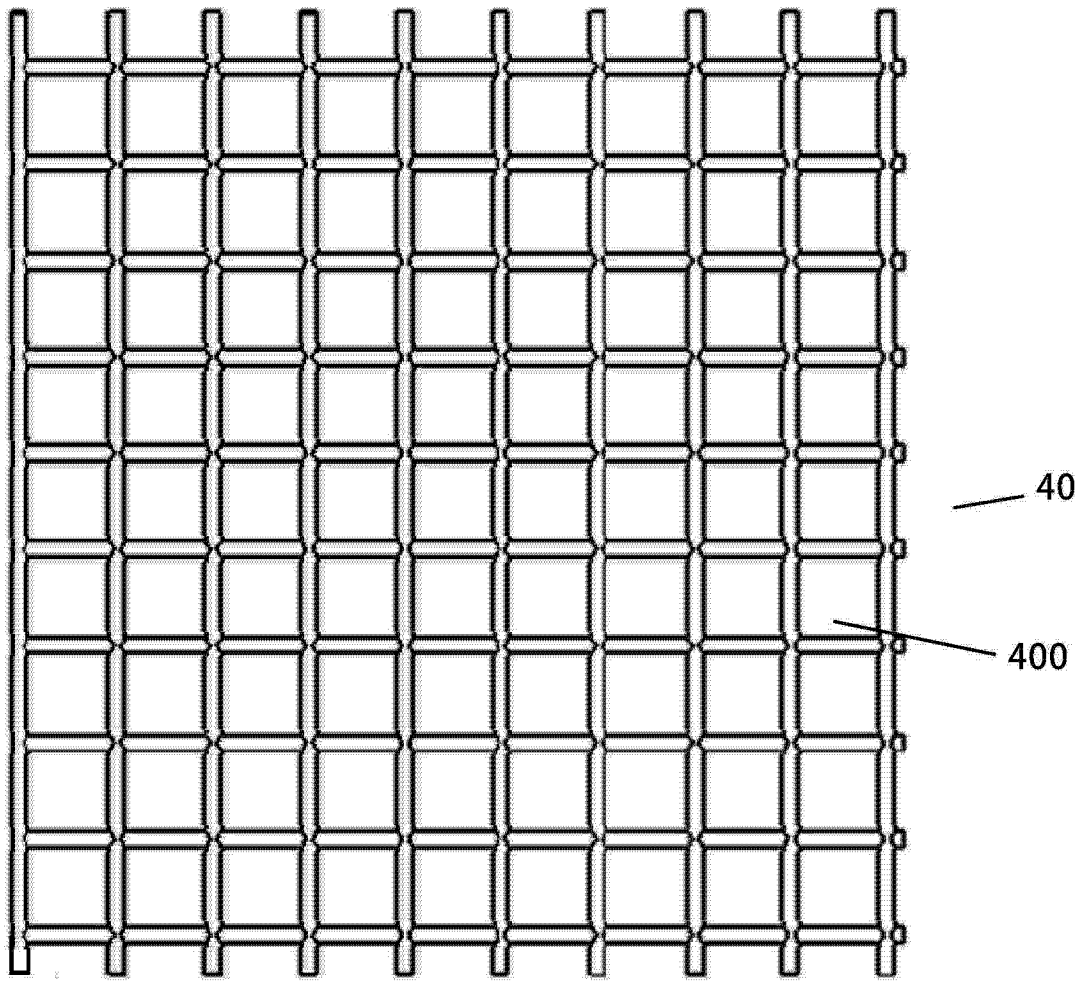


图 14

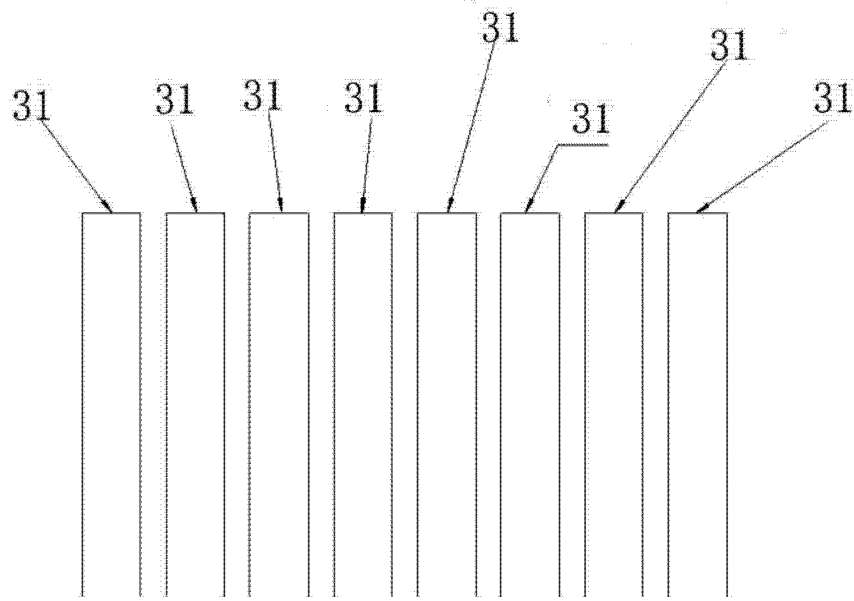


图 15