



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102527686 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201210033881. 8

(22) 申请日 2012. 02. 15

(71) 申请人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路 13 号

(72) 发明人 王怡 唐易达 魏园园 杨洋

陈海军

(74) 专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务

所 61216

代理人 李郑建

(51) Int. Cl.

B08B 15/00 (2006. 01)

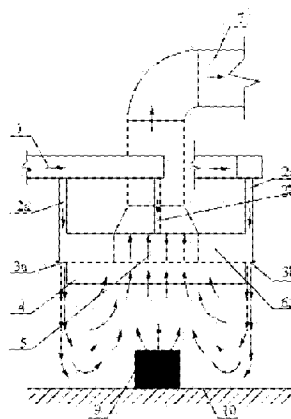
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种平行流气幕式排风装置

(57) 摘要

本发明公开了一种平行流气幕式排风装置,包括吸风口,吸风口上连通有回风管,在吸风口的
外沿下端四周固定有横向风管,横向风管将吸风口的
外沿下端四周围成封闭区域,横向风管通过送
风支管与总送风管相连通;横向风管内侧布置有
吹风组件,吹风组件下端分别形成吹风口,吸风口
位于吹风组件围成的封闭区域中心,吹风口与吸
风口之间固定有挡板,在吹风口内侧设置有竖板,
该竖板的下沿低于挡板,所述的吹风组件的构成
是:一个固定在横向风管内侧上部的孔板组件;
在孔板组件下方固定有蜂窝板,蜂窝板上有均匀
分布的蜂窝孔,蜂窝孔穿过蜂窝板形成小风道,使
空气可以经由小风道流过蜂窝板。



1. 一种平行流气幕式排风装置,包括吸风口(5),吸风口(5)上连通有回风管(7),其特征在于,在吸风口(5)的外沿下端四周固定有横向风管(6),该横向风管(6)将吸风口(5)的外沿下端四周围成封闭区域,横向风管(6)通过送风支管(2)与总送风管(1)相连通;横向风管(6)内侧布置有吹风组件(8),吹风组件(8)下端分别形成吹风口(3),吸风口(5)位于吹风组件(8)围成的封闭区域中心,吹风口(3)与吸风口(5)之间固定有挡板(15),在吹风口(3)内侧设置有竖板(4),该竖板(4)的下沿低于挡板(15),所述的吹风组件(8)的构成是:

一个固定在横向风管(6)内侧上部的孔板组件(12);在孔板组件(12)下方固定有蜂窝板(11),蜂窝板(11)上有均匀分布的蜂窝孔(18),蜂窝孔(18)穿过蜂窝板(11)形成小风道,使空气可以经由小风道流过蜂窝板(11)。

2. 如权利要求1所述的平行流气幕式排风装置,其特征在于,所述的孔板组件(12)由上孔板(16a)、下孔板(16b)、连接件(13)和螺栓(14)组成,其中,连接件(13)将上孔板(16a)和下孔板(16b)利用螺栓(14)固定在一起。

3. 如权利要求1所述的平行流气幕式排风装置,其特征在于,所述的挡板(15)的宽度是吸风口(5)边长的二分之一以上。

4. 如权利要求1所述的平行流气幕式排风装置,其特征在于,所述的蜂窝孔(18)为正六边形,边长为2mm。

5. 如权利要求1所述的平行流气幕式排风装置,其特征在于,所述的封闭区域的形状是矩形或者是环形。

6. 如权利要求1所述的平行流气幕式排风装置,其特征在于,所述的竖板(4)与蜂窝孔(18)形成的小风道平行,即竖板(4)的方向竖直向下。

7. 根据权利要求2所述的平行流气幕式排风装置,其特征在于,所述的上孔板(16a)和下孔板(16b)都带有分布均匀的圆孔(17),圆孔(17)的直径为3mm。

一种平行流气幕式排风装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种排风装置,特别是一种平行流气幕式排风装置,该装置适用于存在横向干扰气流的污染物控制的局部排风。

背景技术

[0002] 为了防止污染物向环境扩散,对污染源进行局部控制成为一种很重要的手段。根据发明人长年持续针对通风及污染物控制技术的研究,传统排风罩的作用机理是吸风流场产生的吸风速度带走污染物,实现对污染物的捕集和排出,在污染源处的吸风速度应不小于 0.3m/s 的捕集风速,才能对污染物进行有效捕集。由于吸风流场不断卷入环境空气量,吸风流场内的空气质量增加,根据动量守恒定律,吸风速度必然迅速降低,其速度的降低程度与污染物控制距离成二次方衰减,导致排风罩的作用距离很短;很多时候需要增加污染物的控制距离的情况下,需要大量增加排风罩的排风量,以便能在污染源处达到 0.3m/s 的捕集风速,这就导致了排风罩运行能耗的增加。特别是在污染物处存在较强的横向干扰气流时,污染物很容易逃出排风罩的吸风流场,对室内环境造成污染。

[0003] 中国专利申请:申请号 95114855.9 公开了一种环形伞状气幕式排风装置,提出利用送风气幕将吸风流场与环境空气之间进行隔断,减小吸风速度的衰减。该专利的原理是在排风罩的顶部设置电机,电机驱动一只分为内外圈两组叶片构成的组合型叶轮,内部叶轮使中心区域形成自下而上的吸风,环绕中心区域部分形成自上而下的环形伞状气幕吹风部分,以降低吸风速度的衰减,以增加污染物的捕集效果和控制距离。该专利能在一定程度上提高污染物的捕集效率。但是该装置吹风气流湍流度大,导致其吹风射程小,很容易卷席吸风部分的污染空气,污染空气进入吹风气流后的气流有很大部分进入室内,对室内环境造成二次污染;吹风气幕与吸风流场之间容易发生短路,也就是吹出的风刚从吹风口出来就被吸风口吸走,吹风气幕不仅起不到隔断作用,还会影响吸风流场的捕集效果;结构复杂等。该装置在污染物控制领域的应用难以实现。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的缺陷或不足,本发明的目的在于,提供一种环绕中心区域的吹风气幕速度分布均匀且为平行流出风,吹风气流与吸风流场之间不会气流短路,排风量小,吸风气流速度衰减很慢,污染物捕集风速可以低于 0.3m/s,能有效增加污染物控制距离且抗干扰强的平行流气幕式排风装置。

[0005] 为了实现上述任务,本发明采取如下的技术方案予以实现:

[0006] 一种平行流气幕式排风装置,包括吸风口,吸风口上连通有回风管,其特征在于,在吸风口的外沿下端四周固定有横向风管,该横向风管将吸风口的外沿下端四周围成封闭区域,横向风管通过送风支管与总送风管相连通;横向风管内侧布置有吹风组件,吹风组件下端分别形成吹风口,吸风口位于吹风组件围成的封闭区域中心,吹风口与吸风口之间固定有挡板,在吹风口内侧设置有竖板,该竖板的下沿低于挡板,所述的吹风组件的构成是:

[0007] 一个固定在横向风管内侧上部的孔板组件,在孔板组件下方固定有蜂窝板,蜂窝板上有均匀分布的蜂窝孔,蜂窝孔穿过蜂窝板形成小风道,使空气可以经由小风道流过蜂窝板。

[0008] 所述的孔板组件由上孔板、下孔板、连接件和螺栓组成,其中,连接件将上孔板和下孔板利用螺栓固定在一起。

[0009] 新鲜空气经由送风支管进入横向风管,然后流过固定在横向风管内孔板组件,流过孔板组件的送风气流的分布更加均匀,流经孔板组件后的空气流过蜂窝板,最后从吹风口流出形成吹风气流,在排风装置下端外沿的四周形成平行流空气幕。由于吸风口的吸风作用,在排风装置中心区域形成吸风流场。平行流空气幕将吸风流场“包裹”在一个密闭区域内。

[0010] 本发明的平行流气幕式排风装置优点是:抗横向干扰气流的能力比较强,污染物很难逃逸;吸风流场作用距离远,污染物捕集效率更高;吹风气流与吸风气流之间不存在相互干扰,也不会出现气流短路;结构简单,组装、清洗都很方便,无易损部件,成本低;排风量低,有效降低排风装置的运行能耗等。可广泛用于污染物的局部控制领域。

附图说明

[0011] 图1为本发明的平行流气幕式排风装置主视图;

[0012] 图2为本发明的平行流气幕式排风装置仰视图;

[0013] 图3为图2的A-A剖视图;

[0014] 图4为蜂窝板的示意图;

[0015] 图5为图3中A处局部放大图;

[0016] 图6为送风流向图。

[0017] 图中的标记分别表示:1、总送风管,2a、左侧送风支管,2b、前端送分支管,2c、右侧送风支管,2d、后端送分支管,3a、左侧吹风口,3b、右侧吹风口,3c、前端吹风口,3d、后端吹风口,4、竖板,5、吸风口,6a、左侧横向风管,6b、前端横向风管,6c、右侧横向风管,6d、后端横向风管,7、回风管,8、吹风组件,9、污染源,10、地面,11、蜂窝板,12、孔板组件,13、连接件,14、螺栓,15、挡板,16a、上孔板,16b、下孔板,17、圆孔,18、蜂窝孔。

[0018] 以下结合附图和实施例对本发明做进一步的详细描述。

具体实施方式

[0019] 如图1、图2、图3、图4、图5和图6所示,本实施给出一种平行流气幕式排风装置,包括吸风口5,吸风口5上连通有回风管7,在吸风口5的外沿下端四周固定有横向风管6,该横向风管6将吸风口5的外沿下端四周围成封闭区域,横向风管6通过送风支管2与总送风管1相连通;横向风管6内侧布置有吹风组件8,吹风组件8下端分别形成吹风口3,吹风口3共有四个,即图中的左侧吹风口3a、前端吹风口3c、右侧吹风口3b及后端吹风口3d,吸风口5位于吹风组件8围成的封闭区域中心,吹风口3与吸风口5之间固定有挡板15,在吹风口3内侧设置有竖板4,竖板4的下沿低于挡板15,所述的吹风组件8的构成是:

[0020] 一个固定在横向风管6内侧上部的孔板组件12,在孔板组件12下方固定有蜂窝板11,蜂窝板11上有均匀分布的蜂窝孔18,蜂窝孔18穿过蜂窝板11形成小风道,使空气

可以经由小风道流过蜂窝板 11。

[0021] 上述与送风支管 2 连通的横向风管 6 下端完全开口,横向风管 6 共有四条,即图中的左侧横向风管 6a、前端横向风管 6b、右侧横向风管 6c 及后端横向风管 6d,它们分别与四条送风支管一对一的连通,即左侧送风支管 2a 与左侧横向风管 6a 连通,前端送风支管 2b 与前端横向风管 6b 连通,右侧送风支管 2c 与右侧横向风管 6c 连通,后端送风支管 2d 与后端横向风管 6d 连通。也就是一条送风支管与一条横向风管连通,四条送风支管分别连通四条横向风管。

[0022] 在左侧横向风管 6a、前端横向风管 6b、右侧横向风管 6c 及后端横向风管 6d 中的上部分别设置有孔板组件 12,孔板组件 12 主要由上孔板 16a、下孔板 16b 和连接件 13 组成,上孔板 16a 和下孔板 16b 通过螺栓 14 与连接件 13 固定。孔板组件 12 可以通过螺钉固定,也可以利用卡槽卡在吸风口 5 上以便固定。上孔板 16a 和下孔板 16b 之间的间距为 5cm。上孔板 16a 和下孔板 16b 上开有圆孔 17,上孔板 16a 和下孔板 16b 的开孔率为 30% -50%,开孔率也就是开孔的面积与孔板的总面积之比,圆孔 17 的直径为 3mm。

[0023] 固定在蜂窝板 11 内侧的竖板 4 的方向与蜂窝孔 18 的方向平行,也就是竖板 4 的方向竖直向下,且竖板 4 的下沿要低于挡板 15。

[0024] 横向风管 6 下端的开口与蜂窝板 11 的蜂窝孔 18 共同组成吹风口 3,吹风口向下吹风;

[0025] 吹风组件 8 下端分别形成左侧吹风口 3a、右侧吹风口 3b、前端吹风口 3c 及后端吹风口 3d。

[0026] 横向风管 6 包括与左侧送风支管 2a 连通的左侧横向风管 6a,与前端送风支管 2b 连通的前端横向风管 6b,与右侧送风支管 2c 连通的右侧横向风管 6c,与后端送风支管 2d 连通的后端横向风管 6d。左侧横向风管 6a、前端横向风管 6b、右侧横向风管 6c 及后端横向风管 6d 水平设置并且下端完全开口;

[0027] 孔板组件 12 分别固定在左侧横向风管 6a、前端横向风管 6b、右侧横向风管 6c 及后端横向风管 6d 内部上端;在孔板组件 12 下方布置有蜂窝板 11,整个蜂窝板 11 上有很多分布均匀的蜂窝孔 18 穿过蜂窝板 11,蜂窝孔 18 的形状是正六边形;

[0028] 蜂窝板 11 内侧的竖板 4 的方向与蜂窝孔 18 的方向平行,也就是竖板 4 的方向竖直向下;

[0029] 左侧横向风管 6a、前端横向风管 6b、右侧横向风管 6c 及后端横向风管 6d 将排风装置下端的外沿四周围成封闭区域的形状可以是矩形,也可以是环形;

[0030] 孔板组件 12 主要由上孔板 16a、下孔板 16b、连接件 13 和螺栓 14 等部件组成。其中连接件 13 将上孔板 16a 和下孔板 16b 利用螺栓 14 固定在一起。

[0031] 左侧横向风管 6a 下端的开口与蜂窝板 11 的蜂窝孔 18 共同组成左侧吹风口 3a。前端横向风管 6b 下端的开口与蜂窝板 11 的蜂窝孔 18 共同组成前端吹风口 3c。右侧横向风管 6c 下端的开口与蜂窝板 11 的蜂窝孔 18 共同组成右侧吹风口 3b。后端横向风管 6d 下端的开口与蜂窝板 11 的蜂窝孔 18 共同组成后端吹风口 3d。每个吹风口都向下吹风。

[0032] 蜂窝板 11 看上去就好像蜜蜂的巢,不同的是蜜蜂巢上的小孔开口为单侧,本发明的蜂窝板 11 上的蜂窝孔 18 是两侧相通,形成空气可以自由地流过小风道。蜂窝板 11 的小风道相互平行且分布均匀。

[0033] 进入左侧横向风管 6a、前端横向风管 6b、右侧横向风管 6c 及后端横向风管 6d 的空气通过上孔板 16a 和下孔板 16b 上的圆孔 17 进入下部的蜂窝板 11。

[0034] 蜂窝板 11 上开有蜂窝孔 18, 蜂窝板 11 的下端分别形成左侧吹风口 3a、右侧吹风口 3b、前端吹风口 3c 及后端吹风口 3d。蜂窝孔 18 为正六边形, 边长为 2mm, 也可以为其它合适的尺寸。

[0035] 在左侧吹风口 3a、右侧吹风口 3b、前端吹风口 3c 及后端吹风口 3d 的内侧分别设置有竖板 4, 竖板 4 使左侧吹风口 3a、右侧吹风口 3b、前端吹风口 3c 及后端吹风口 3d 吹出的空气射程更远, 并阻止左侧吹风口 3a、右侧吹风口 3b、前端吹风口 3c 及后端吹风口 3d 的空气流与吸风口 5 造成空气短路 (空气短路也就是吹风口 3 刚吹出来的空气就被吸风口 5 吸走), 左侧吹风口 3a、右侧吹风口 3b、前端吹风口 3c 及后端吹风口 3d 向下方吹出平行气流。每个吹风口的吹出气流速度相等, 速度为 1.4m/s 左右, 并且吹风口的吹出气流速度与吸风口 5 的吸风气流速度之比需要大于 1。

[0036] 地面 10 上的污染物 9 被吸风口 5 形成吸风流场吸入回风管 7 中, 经过处理后排出室外。

[0037] 左侧吹风口 3a、右侧吹风口 3b、前端吹风口 3c 及后端吹风口 3d 与吸风口 5 之间设置挡板 15, 并且挡板 15 的宽度是吸风口 5 的边长的一半以上, 这样可以降低吸风口 5 形成的空气流场对左侧吹风口 3a、右侧吹风口 3b、前端吹风口 3c 及后端吹风口 3d 吹出气流的影响。

[0038] 如图 3、图 4、图 5 和图 6, 具体实施的吹风和吸风流向是: 新鲜空气从总送风管 1 流入左侧送风支管 2a、前端送风支管 2b、右侧送风支管 2c 及后端送风支管 2d。进入左侧送风支管 2a 的新鲜空气流入左侧横向风管 6a 的上端开口, 进入左侧横向风管 6a 上端开口的空气先后通过上孔板 16a 和下孔板 16b 的圆孔 17, 然后流过蜂窝板 11 的蜂窝孔 18, 最后从左侧吹风口 3a 向下吹出; 进入前端送风支管 2b 的新鲜空气流入前端横向风管 6b 上端开口, 进入前端横向风管 6b 上端开口的空气先后通过上孔板 16a 和下孔板 16b 的圆孔 17, 然后流过蜂窝板 11 的蜂窝孔 18, 最后从前端吹风口 3c 向下吹出; 进入右侧送风支管 2c 的新鲜空气流入右侧横向风管 6c 上端开口, 进入右侧横向风管 6c 上端开口的空气先后通过上孔板 16a 和下孔板 16b 的圆孔 17, 然后流过蜂窝板 11 的蜂窝孔 18, 最后从右侧吹风口 3b 向下吹出; 进入后端送风支管 2d 的新鲜空气流入后端横向风管 6d 上端开口, 进入后端横向风管 6d 上端开口的空气先后通过上孔板 16a 和下孔板 16b 的圆孔 17, 然后流过蜂窝板 11 的蜂窝孔 18, 最后从后端吹风口 3d 向下吹出。左侧吹风口 3a、右侧吹风口 3b、前端吹风口 3c 及后端吹风口 3d 的吹出气流将装置中心区域与环境空气完全隔开, 也就是环境空气进入不了装置的中心区域, 中心区域的污染空气也不能进入环境中。这样吸风口 5 只需要很小的污染物捕集风速就可以将污染物吸入吸风口 5 中, 并将污染物排出室外。

[0039] 通过实验发现, 与传统排风罩相比: 传统排风罩对污染物的捕集速度为 0.3m/s, 该发明对污染物的捕集速度可以降低到 0.1m/s 左右; 当吸风口尺寸和排风量一定时, 传统排风罩对污染物的控制距离为 0.21m, 该发明对污染物的控制距离可达到 0.6m; 该发明对污染物的捕集率达到 98% 以上, 排风量降低三分之一以上, 其相应的运行能耗也降低三分之一以上; 当横向干扰气流的风速达到 0.5m/s 时, 传统排风罩基本无法捕集污染物, 本发明的平行流气幕式排风装置对污染物的捕集率依然可以达到 95% 以上。

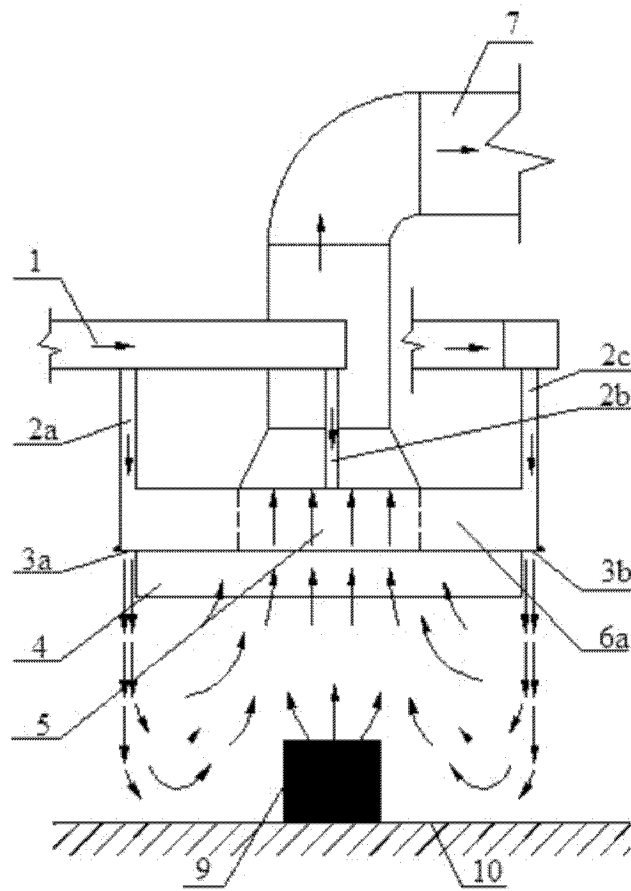


图 1

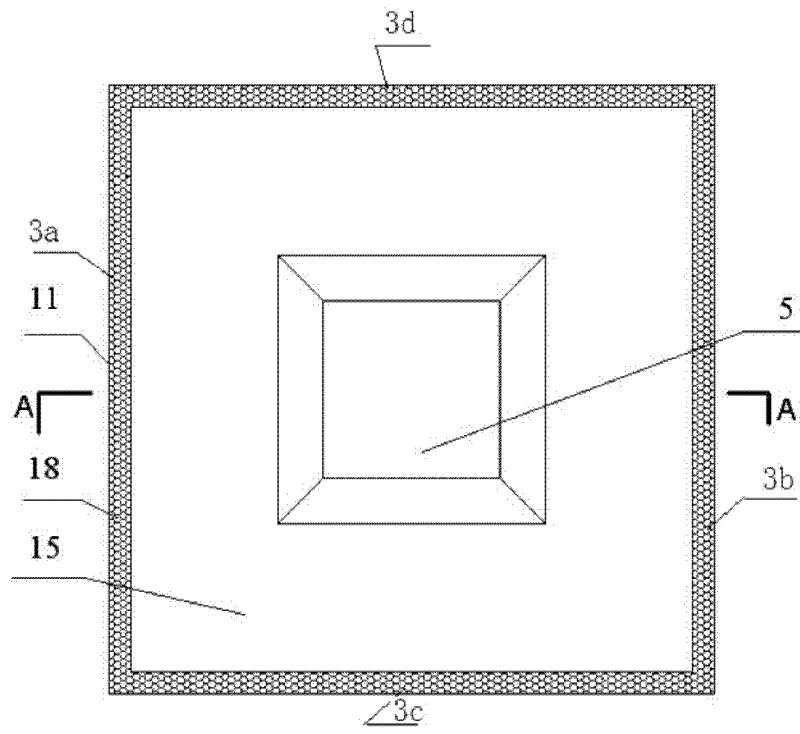


图 2

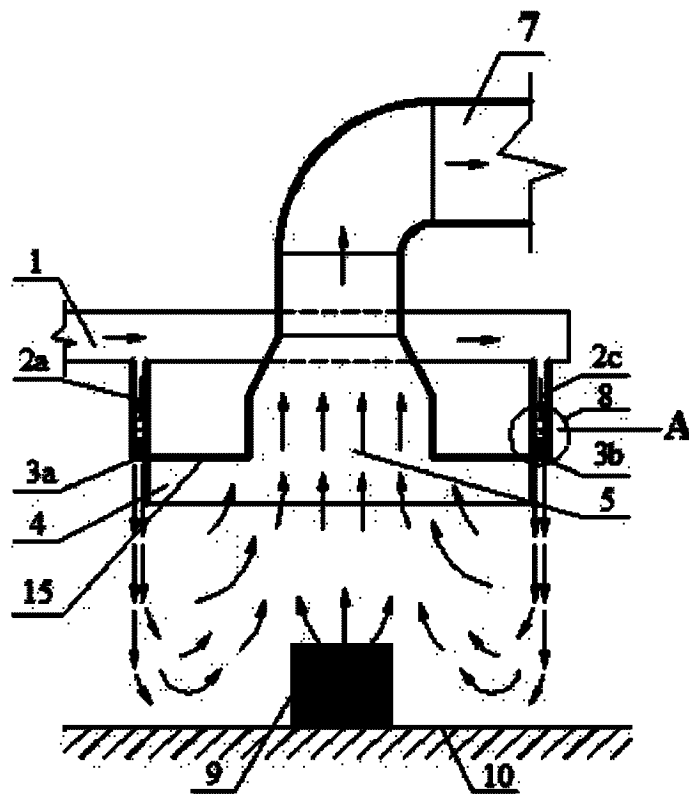


图 3

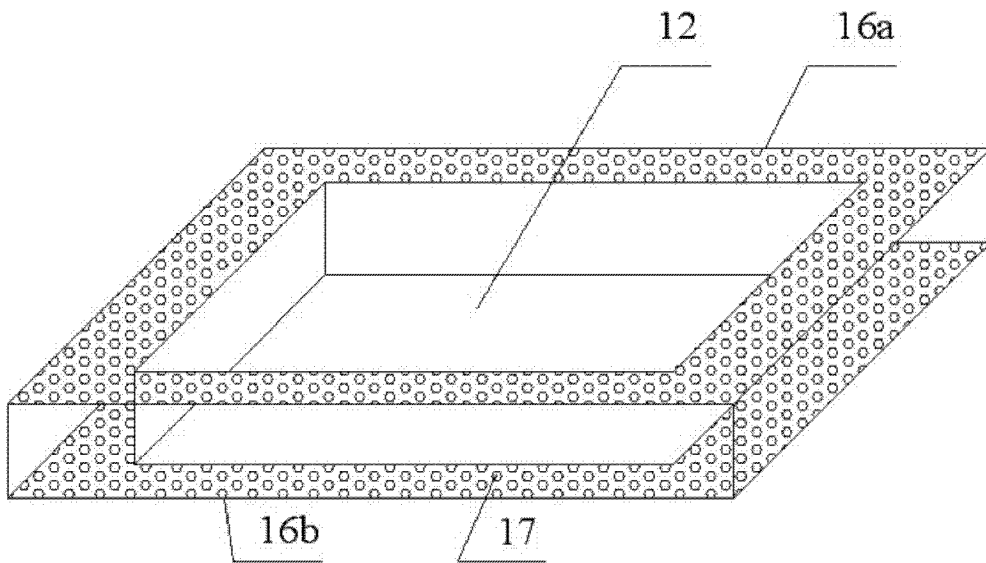


图 4

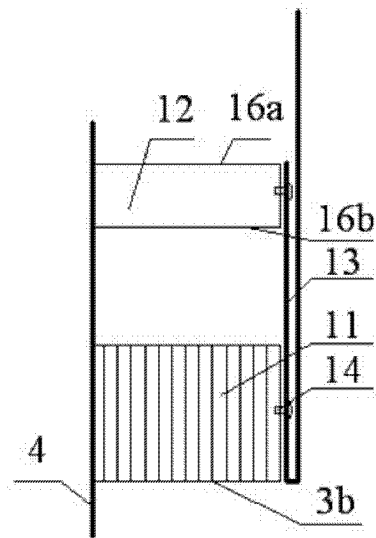


图 5

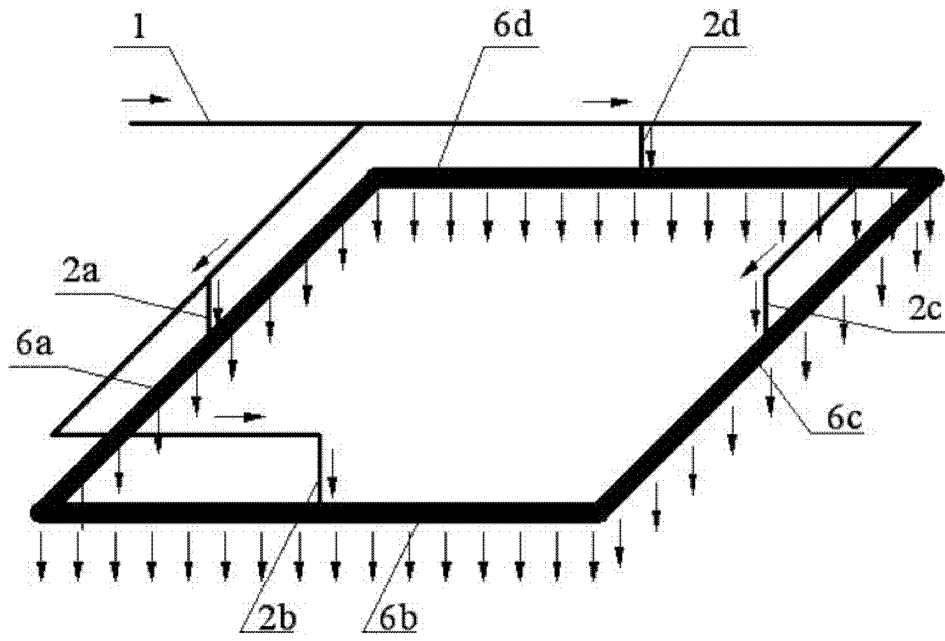


图 6