(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103322657 A
(43)申请公布日 2013.09.25

(21)申请号 201310235324.9

(22)申请日 2013.06.14

(71)申请人 石家庄奥祥医药工程有限公司
地址 050000 河北省石家庄市长安区勘院路18号

(72)发明人 宋建立 宋曼琳 王力改 宋俊兴

(74)专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务所有限公司 13100
代理人 陈建民

(51)Int.Cl.
F24F 13/02(2006.01)
F24F 13/28(2006.01)

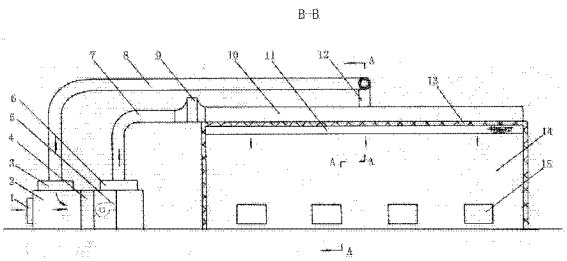
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统

(57)摘要

本发明涉及一种低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统，它包括辐流送风通道装置、壁墙式回风通道装置、空调出风口静压箱、空调回风口静压箱以及空调新风口过滤装置；所述辐流送风通道装置由洁净室顶板、静压箱式送风通道、均压隔板、弧形辐流罩、阻尼层和高效过滤器组组成；所述壁墙式回风通道装置由夹层墙式回风风道和安装在夹层墙式回风风道下端部的回风口处的过滤装置组成。本发明的积极效果是降低了送、回风系统的运行阻力；使洁净室内的有害悬浮粒子在洁净室内扩散速度达到最小；使用的高效过滤器组较少，使洁净室建设投资少，运行节能，维修方便；较乱流洁净室空气洁净度等级提高30%以上，洁净时间可缩短40%以上，洁净室内气流分布合理。



CN 103322657 A

1. 一种低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统，其特征在于包括辐流送风通道装置、壁墙式回风通道装置、空调出风口静压箱（6）、空调回风口静压箱（3）以及空调新风口过滤装置（1）；

所述辐流送风通道装置由洁净室顶板（13）、静压箱式送风通道（10）、均压隔板（16）、弧形辐流罩（11）、阻尼层（20）和高效过滤器组（9）组成；在所述弧形辐流罩（11）上均布有出流孔，所述阻尼层（20）贴于弧形辐流罩（11）的内壁上，所述阻尼层（20）为尼龙材质制成的过滤层；在所述均压隔板（16）上均布有均压孔，均压隔板（16）位于静压箱式送风通道（10）与弧形辐流罩（11）之间，所述静压箱式送风通道（10）、均压隔板（16）、弧形辐流罩（11）以及洁净室顶板（13）之间通过连接件密封连接在一起，所述静压箱式送风通道（10）和弧形辐流罩（11）分别位于洁净室顶板（13）的上方和下方，静压箱式送风通道（10）与均压隔板（16）之间的腔室为通风通道；均压隔板（16）与弧形辐流罩（11）之间的腔室为均压箱；所述弧形辐流罩（11）沿洁净室（14）顶部较长的长度方向中部位置或者沿较长的长度方向侧壁顶部位置通长布置；所述静压箱式送风通道（10）的一端通过高效过滤器组（9）与空调送风管道（7）相连通，所述空调送风管道（7）与安装在空调出风口的空调出风口静压箱（6）相连通；

所述壁墙式回风通道装置由夹层墙式回风风道和安装在夹层墙式回风风道下端部的回风口处的过滤装置（15）组成；

所述夹层墙式回风通道通过回风支管与空调回风管（8）相连通，所述空调回风管（8）的另一端与安装在空调回风口的空调回风口静压箱（3）相连通。

2.2. 根据权利要求 1 所述的一种低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统，其特征在于位于所述均压隔板（16）上的均压孔为圆孔或条形孔，当为条形孔时，所述均压隔板（16）由 2 块以上组成，相邻两块均压隔板（16）之间的间隙可调。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统，其特征在于位于弧形辐流罩（11）上的出流孔为圆孔或条形孔。

4. 根据权利要求 3 所述的一种低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统，其特征在于所述均压孔的面积 S 按等截面均匀送风管道理论进行计算，计算公式如下：

$$S=\frac{Q}{3600\times 1.29\mu\sqrt{P_{jp}}}$$

式中 Q 为所述通风通道送风量，单位为 ；

μ 为均压孔口处的流量系数；

P_{jp} 为均压孔口处的平均静压值，单位为 Pa。

5. 根据权利要求 4 所述的一种低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统，其特征在于所述弧形辐流罩（11）为半圆形辐流罩。

6. 根据权利要求 5 所述的一种低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统，其特征在于所述弧形辐流罩（11）的曲率半径由洁净室所需通风量决定，所述弧形辐流罩（11）的曲率半径、出流孔的大小以及开孔密度三者结合决定弧形辐流罩出流孔的风速 v，所述风速 V 的范围为：0.3m/s<V<0.5m/s。

7. 根据权利要求 6 所述的一种低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统，其特征在于所述

回风过滤装置(15)包括框架(23)、设有回风孔的面板壳(24)、过滤层框架(28)、波浪式过滤层(33)和角度可调的百叶窗式风口；

在所述过滤层框架(28)内设有前、后两排相间排列的立杆(34)，所述波浪式过滤层(33)依次绕过每一个立杆(34)后固定在过滤层框架(28)内；所述过滤层框架(28)通过卡簧(31)固定在所述面板壳(24)内；

在所述面板壳(24)的两侧壁下端部设有对称的槽孔(35)，在所述框架(23)的两侧壁下端部分设有与所述槽孔(35)相适配的销轴孔(32)，所述面板壳(24)

上的槽孔(35)与所述销轴孔(32)通过销轴铰链；

所述角度可调的百叶窗式出风口由叶片(29)、叶片轴(30)和位于每个叶片轴(30)顶部的齿轮(26)组成；所述各叶片轴(30)竖直固定在框架(23)的轴孔中，相邻两个齿轮(26)啮合。

8. 根据权利要求 7 所述的一种低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统，其特征在于所述框架(23)顶面中前部设有两个挡片(27)，在所述面壳板(24)的顶面后部设有与所述两个挡片(27)相适配的磁铁片(36)。

9. 根据权利要求 8 所述的一种低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统，其特征在于所述面板壳(24)上的回风孔(25)为两排以上的均布的竖槽孔。

一种低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统，属于室内空气洁净技术领域，适用于对洁净度有要求的房间，例如医药、食品生产车间、精细加工制造企业的车间和医院的无菌病房等。

背景技术

[0002] 目前，常用的乱流洁净室空调送、回风系统使用通过在洁净室顶部布置一定数量的高效过滤器的方案，经过滤后从室内散流罩射出的洁净气流与洁净室内原有空气混合，使原有空气中的污染物得到了“稀释”。由于其洁净室顶部的高效过滤器使用“点分布”，致使室内气流分布很不均匀，虽然这种乱流洁净室造价和运行费用较低，但是由于洁净室内气流固有的缺陷，一般仅适用于万级及十万级以上洁净度的洁净室。乱流洁净室常用送回风方式为顶送侧下墙回风。

[0003] 乱流洁净室的工作原理如下：洁净空气从送风口送入室内时，迅速向四周扩散、混合，同时差不多把同样数量的气流从回风口排走，其洁净气流稀释着室内污染空气，把原来含尘浓度高的室内空气冲淡使其含尘浓度下降，一直达到平衡。其特征是利用干净气流的混合稀释作用，把室内含尘浓度很高的空气稀释，使室内污染源所产生的污染物质均匀扩散并及时排出室外，降低室内的含尘浓度，使室内的洁净度达到要求。且气流在室内不是以单一方向流动，室内有回流、涡流产生。

[0004] 乱流洁净室的缺点是由于其送入洁净室内的洁净空气的流场常导致室内部分区域形成“涡流”，使得室内产生的有害物质不能以最小的扩散程度排出，导致洁净室洁净度动态检测效果欠佳。

[0005] 目前常用的单向流洁净室是将高效过滤器沿洁净室顶部布满，使整个洁净室形成了均匀分布的洁净气流，大部分污染物随着气流以最短的路径流向回风口。因而能够达到很高的洁净度，一般用于 100 级洁净度的洁净室。

[0006] 单向流洁净室的缺点是成本太高，并且单向流洁净室建造和维修难度较大。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种结构简单、投资少、能够满足洁净室所需的洁净度级别要求的低稳速、辐流洁净室空调送、回风系统。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案：

本发明包括辐流送风通道装置、壁墙式回风通道装置、空调出风口静压箱、空调回风口静压箱以及空调新风口过滤装置；

所述辐流送风通道装置由洁净室顶板、静压箱式送风通道、均压隔板、弧形辐流罩、阻尼层和高效过滤器组组成；在所述弧形辐流罩上均布有出流孔，所述阻尼层贴于弧形辐流罩的内壁上，所述阻尼层为尼龙材质制成的过滤层；在所述均压隔板上均布有均压孔，均压隔板位于静压箱式送风通道与弧形辐流罩之间，所述静压箱式送风通道、均压隔板、弧形辐

流罩以及洁净室顶板之间通过连接件密封连接在一起，所述静压箱式送风通道和弧形辐流罩分别位于洁净室顶板的上方和下方，静压箱式送风通道与均压隔板之间的腔室为通风通道；静压箱式送风通道与均压隔板之间的腔室为通风通道；均压隔板与弧形辐流罩之间的腔室为均压箱；所述弧形辐流罩沿洁净室顶部较长的长度方向中部位置或者沿较长的长度方向侧壁顶部位置通长布置；所述静压箱式送风通道的一端通过高效过滤器组与空调送风管道相连通，所述空调送风管道与安装在空调出风口的空调出风口静压箱相连通；

所述壁墙式回风通道装置由夹层墙式回风风道和安装在夹层墙式回风风道下端部的回风口处的过滤装置组成；

所述夹层墙式回风通道通过回风支管与空调回风管相连通，所述空调回风管的另一端与安装在空调回风口的空调回风口静压箱相连通。

[0009] 位于所述均压隔板上的均压孔为圆孔或条形孔，当为条形孔时，所述均压隔板由 2 块以上组成，相邻两块均压隔板之间的间隙可调。

[0010] 位于弧形辐流罩上的出流孔为圆孔或条形孔。

[0011] 所述均压孔的面积 S 按等截面均匀送风管道理论进行计算，计算公式如下：

$$S=\frac{Q}{3600\times 1.29\mu\sqrt{P_{jp}}}$$

式中 Q 为所述通风通道送风量，单位为 ；

μ 为均压孔口处的流量系数；

P_{jp} 为均压孔口处的平均静压值，单位为 Pa。

[0012] 所述弧形辐流罩为半圆形辐流罩。

[0013] 所述弧形辐流罩的曲率半径由洁净室所需通风量决定，所述弧形辐流罩的曲率半径、出流孔的大小以及开孔密度三者结合决定弧形辐流罩出风孔的风速 v，所述风速所述风速 V 的范围为：0.3m/s<V<0.5m/s。

[0014] 所述回风过滤装置包括框架、设有回风孔的面板壳、过滤层框架、波浪式过滤层和角度可调的百叶窗式风口；

在所述过滤层框架内设有前、后两排相间排列的立杆，所述波浪式过滤层依次绕过每一个立杆后固定在过滤层框架内；所述过滤层框架通过卡簧固定在所述面板壳内；

在所述面板壳的两侧壁下端部设有对称的槽孔，在所述框架的两侧壁下端部分设有与所述槽孔相适配的销轴孔，所述面板壳上的槽孔与所述销轴孔通过销轴铰链；

所述角度可调的百叶窗式出风口由叶片、叶片轴和位于每个叶片轴顶部的齿轮组成；所述各叶片轴竖直固定在框架的轴孔中，相邻两个齿轮啮合。

[0015] 所述框架顶面中前部设有两个挡片，在所述面壳板的顶面后部设有与所述两个挡片相适配的磁铁片。

[0016] 所述面板壳上的回风孔为两排以上的均布的竖槽孔。

[0017] 本发明属于辐流洁净室，辐流洁净室的工作原理如下：

辐流洁净室因为其出流孔送出的气流的流场不是单一的方向，而是沿弧形辐流罩径向方向均布，其净化机理既不同于乱流洁净室的稀释掺混作用，也不同于单向流洁净室气流流线平行的活塞作用，它使用较少的高效过滤器组，在洁净室室内形成置换流的流场，它采用了新的出流孔形式及气流组织方案，用尽可能少的洁净空气以满足洁净室所需的洁净度

级别。

[0018] 静压箱式送风通道与均压隔板之间的空腔形成通风通道。由于该通风通道的截面积大于空调送风管道的截面积，空气流入该通风通道后流速降低，气流的部分动压能转化为静压能，使空气均匀地通过均压隔板与弧形辐流罩之间的腔室。由于弧形辐流罩内壁上设有阻尼层，使得送风进一步得到均匀再分配，使通过弧形辐流罩出流更加均匀。同理，由于阻尼层对送风气流的阻力作用，又使均压隔板的送风均匀性得到了进一步保证。

[0019] 辐流洁净室的特点如下：第一、洁净室室内气流流线不相交，气流流线间横向扩散比较弱；第二、有害尘埃粒子和生物粒子在洁净室内滞留时间短于乱流洁净室；第三、造价及运行费用比单向流洁净室低。

[0020] 本发明的有益效果如下：

（1）本发明采用“辐流送风”和“壁墙回风”的通风系统，使用静压箱式送风通道，省去了风量调节阀，降低了送、回风系统的运行阻力。

[0021] （2）本发明的静压箱式送风通道与回风口的布置，使洁净室内的有害悬浮粒子在洁净室内扩散速度达到最小，使洁净室内的洁净度达到较高的级别。

[0022] （3）本发明与单向流洁净室比较，使用的高效过滤器组较少，使洁净室建设投资少，并且运行节能，维修方便。

[0023] （4）本发明经试验证实，在相同工况下，较乱流洁净室空气洁净度等级提高 30% 以上，洁净时间可缩短 40% 以上，洁净室内气流分布合理。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明的结构示意图(即图 2 的 B-B 剖视图)。

[0025] 图 2 为图 1 的 A-A 剖视图。

[0026] 图 3 为图 4 的仰视图。

[0027] 图 4 为辐流送风通道装置的结构示意图(即图 2 的 I 处局部放大图)。

[0028] 图 5 为图 4 的俯视图。

[0029] 图 6 为回风过滤装置的主视图。

[0030] 图 7 为图 6 的 C-C 剖视图(图中，点划线部分表示面板壳和过滤层框架从框架中拉出的情况)。

[0031] 图 8 为回风过滤装置的面板壳的主视图。

[0032] 图 9 为图 8 的 D-D 剖视图。

[0033] 图 10 为图 8 的 E-E 剖视图。

[0034] 图 11 为图 8 的后视图。

[0035] 图 12 为图 13 的 F-F 剖视图。

[0036] 图 13 为图 6 的后视图。

[0037] 图 14 为图 13 的 G-G 剖视图。

[0038] 图 15 为图 13 的俯视图。

[0039] 在图 1~15 中，1 空调新风口过滤器、2 空调机组、3 空调回风口静压箱、4 空调机组初、中效过滤器、5 空调风机、6 空调出风口静压箱、7 空调送风管道、8 空调回风管道、9 高效过滤器组、10 静压箱式送风风道、11 弧形辐流罩、12 回风支管、13 洁净室顶板、14 洁净室、15

回风过滤装置、16 均压隔板、17 夹层墙式回风风道、18 墙夹层回风风道、19 回风支管、20 阻尼层、21 截面形状为倒“T”形的连接件、22 截面形状为 “U”形的连接件、23 框架、24 面板壳、25 回风孔、26 齿轮、27 挡片、28 过滤层框架、29 叶片、30 叶片轴、31 卡簧、32 销轴孔、33 波浪式过滤层、34 立杆、35 槽孔、36 磁铁片。

具体实施方式

[0040] 由图 1~15 所示的实施例可知，它包括辐流送风通道装置、壁墙式回风通道装置、空调出风口静压箱 6、空调回风口静压箱 3 以及空调新风口过滤装置 1 ；

所述辐流送风通道装置由洁净室顶板 13、静压箱式送风通道 10、均压隔板 16、弧形辐流罩 11、阻尼层 20 和高效过滤器组 9 组成 ；在所述弧形辐流罩 11 上均布有出流孔，所述阻尼层 20 贴于弧形辐流罩 11 的内壁上，所述阻尼层 20 为尼龙材质制成的过滤层 ；在所述均压隔板 16 上均布有均压孔，均压隔板 16 位于静压箱式送风通道 10 与弧形辐流罩 11 之间，所述静压箱式送风通道 10、均压隔板 16、弧形辐流罩 11 以及洁净室顶板 13 之间通过连接件密封连接在一起，所述静压箱式送风通道 1 和弧形辐流罩 11 分别位于洁净室顶板 13 的上方和下方，静压箱式送风通道 10 与均压隔板 16 之间的腔室为通风通道 ；静压箱式送风通道 10 与均压隔板 16 之间的腔室为通风通道 ；均压隔板 16 与弧形辐流罩 11 之间的腔室为均压箱 ；

在本实施例中，所述均压隔板 16 位于弧形辐流罩 11 的顶面上 ；所述静压箱式送风通道 10 位于均压隔板 16 的上方，所述静压箱式送风通道 10、均压隔板 16 和弧形辐流罩 11 三者由截面形状为倒“T”型连接件 21 和截面形状为“U”形的连接件 22 固定在洁净室顶板 13 上 ；所述弧形辐流罩 11 沿洁净室 14 顶部较长的长度方向中部位置布置（见图 1），也可以沿较长的长度方向侧壁顶部位置通长布置，这时，回风口位于弧形辐流罩 11 的斜对角方向的洁净室侧壁的底部 ；所述静压箱式送风通道 10 的一端通过高效过滤器组 9 与空调送风管道 7 相连通，所述空调送风管道 7 与安装在空调出风口的空调出风口静压箱 6 相连通 ；

所述壁墙式回风通道装置由夹层墙式回风风道和安装在夹层墙式回风风道下端部的回风口处的过滤装置 15 组成 ；

所述夹层墙式回风通道通过回风支管与空调回风管 8 相连通，所述空调回风管 8 的另一端与安装在空调回风口的空调回风口静压箱 3 相连通。

[0041] 位于所述均压隔板 16 上的均压孔为圆孔或条形孔，当为条形孔时，所述均压隔板 16 由 2 块以上组成，相邻两块均压隔板 16 之间的间隙可调。

[0042] 位于弧形辐流罩 11 上的出流孔为圆孔或条形孔。

[0043] 所述均压孔的面积 S 按等截面均匀送风管道理论进行计算，计算公式如下 ：

$$S=\frac{Q}{3600\times 1.29\mu\sqrt{P_{jp}}}$$

式中 Q 为所述通风通道送风量，单位为 ；

μ 为均压孔口处的流量系数 ；

P_{jp} 为均压孔口处的平均静压值，单位为 Pa。

[0044] 在本实施例中，所述弧形辐流罩 11 为半圆形辐流罩。

[0045] 所述弧形辐流罩 11 的曲率半径由洁净室所需通风量决定，所述弧形辐流罩 11 的

曲率半径、出流孔的大小以及开孔密度三者结合决定弧形辐流罩出流孔的风速 v，所述风速 V 的范围为 ：0.3m/s<V<0.5m/s。

[0046] 所述回风过滤装置 15 包括框架 23、设有回风孔的面板壳 24、过滤层框架 28、波浪式过滤层 33 和角度可调的百叶窗式风口 ；

在所述过滤层框架 28 内设有前、后两排相间排列的立杆 34，所述波浪式过滤层 33 依次绕过每一个立杆 34 后固定在过滤层框架 28 内 ；所述过滤层框架 28 通过卡簧 31 固定在所述面板壳 24 内 ；

在所述面板壳 24 的两侧壁下端部设有对称的槽孔 35，在所述框架 23 的两侧壁下端部分设有与所述槽孔 35 相适配的销轴孔 32，所述面板壳 24 上的槽孔 35 与所述销轴孔 32 通过销轴铰链 ；

所述角度可调的百叶窗式出风口由叶片 29、叶片轴 30 和位于每个叶片轴 30 顶部的齿轮 26 组成 ；所述各叶片轴 30 竖直固定在框架 23 的轴孔中，相邻两个齿轮 26 啮合。

[0047] 所述框架 23 顶面中前部设有两个挡片 27，在所述面壳板 24 的顶面后部设有与所述两个挡片 27 相适配的磁铁片 36。

[0048] 所述面板壳 24 上的回风孔 25 为两排以上的均布的竖槽孔。

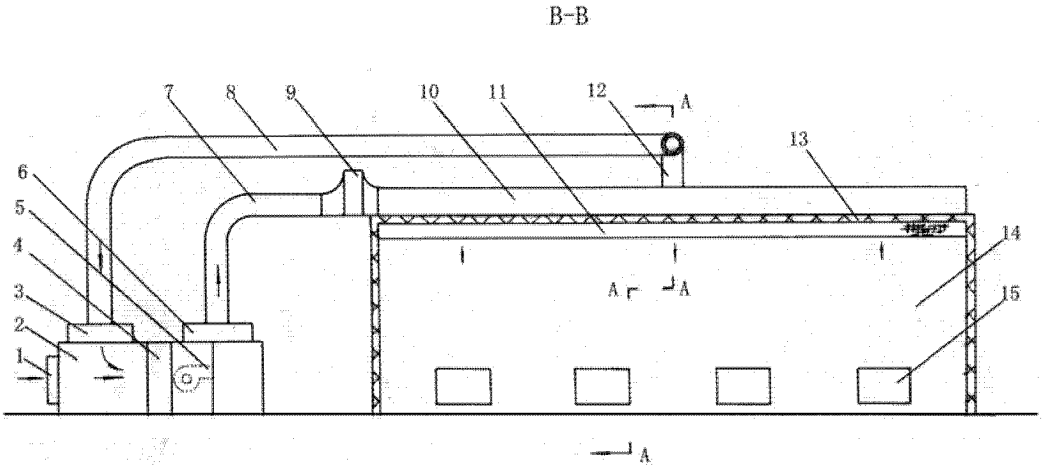

B-B
7
8
9
10
11
12
A
13
6
5
4
3
2
1
14
15
A
A
A

图 1

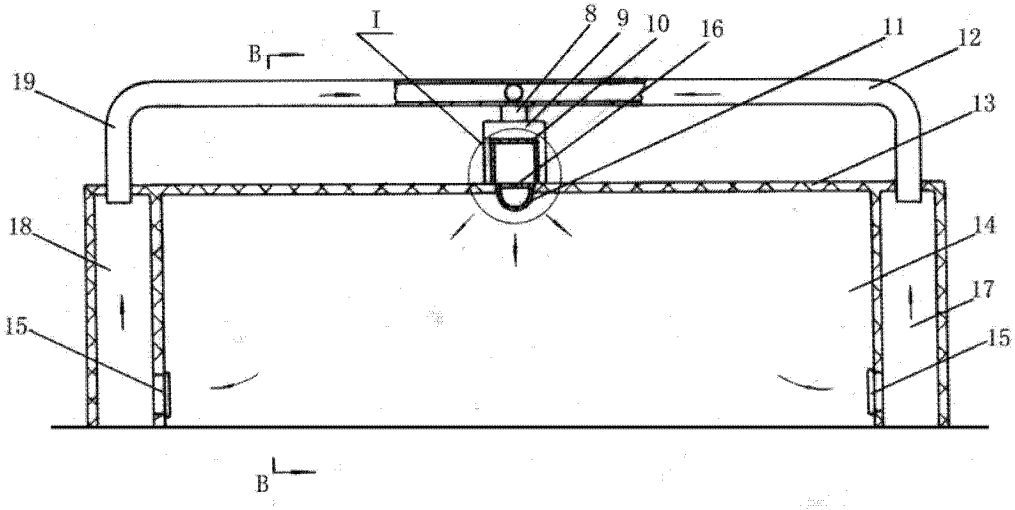

I
8
9
10
16
11
12
B
19
13
18
14
17
15
15
B

图 2

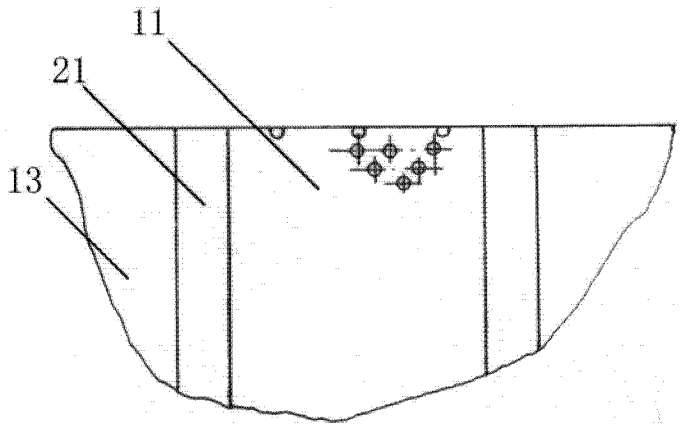


图 3

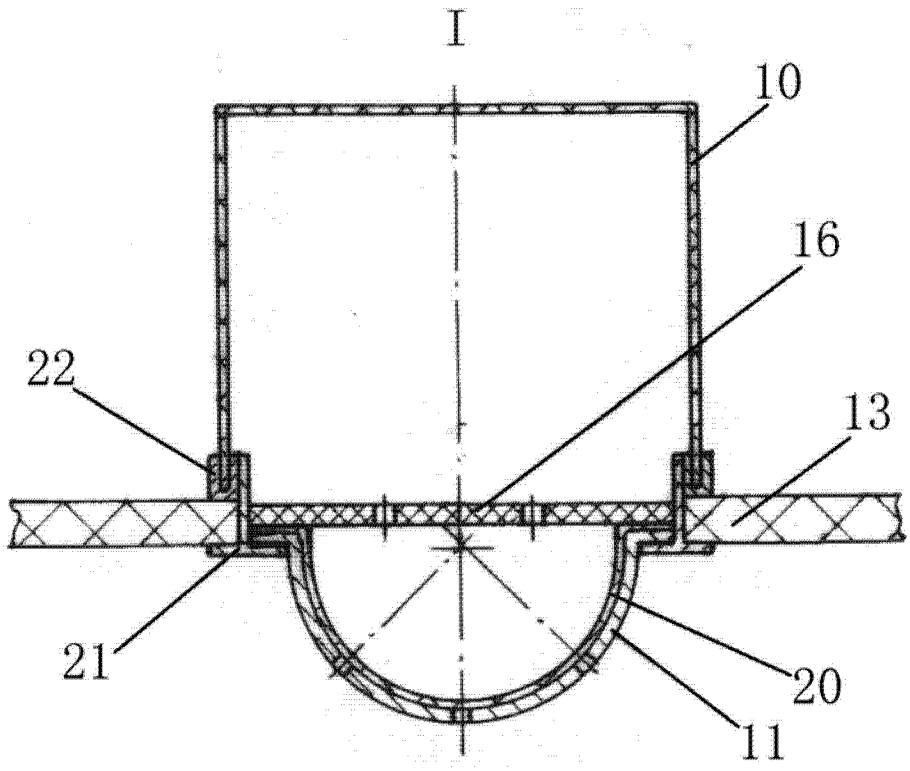


图 4

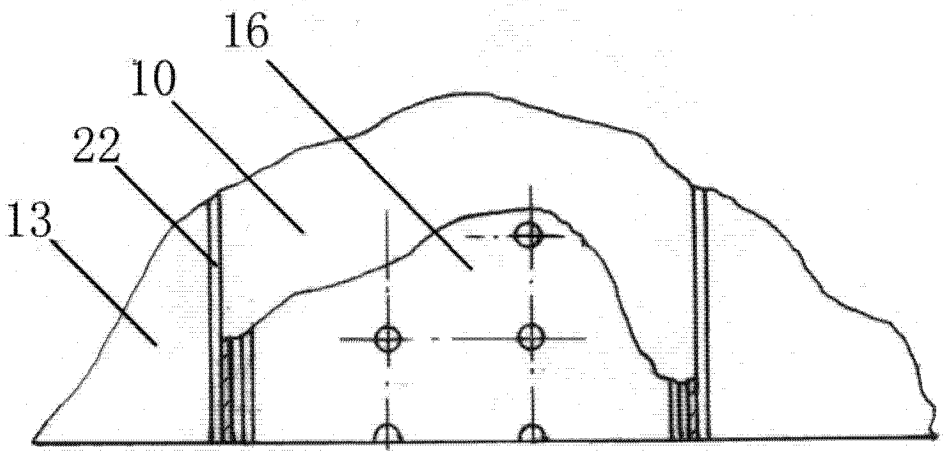


图 5

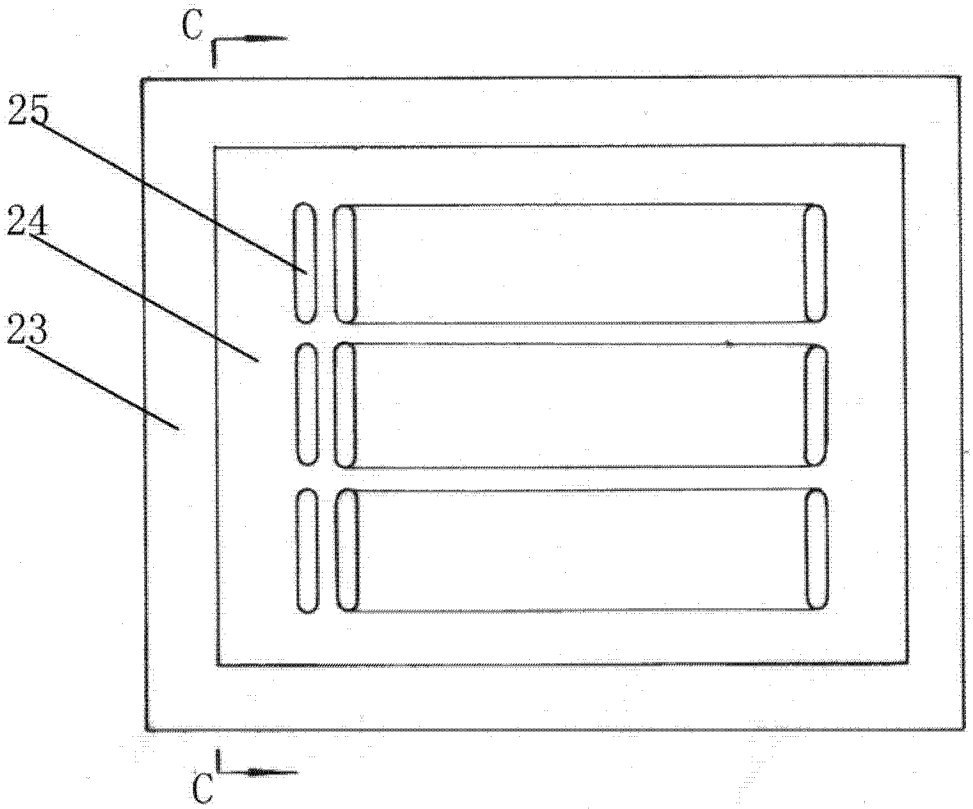


图 6

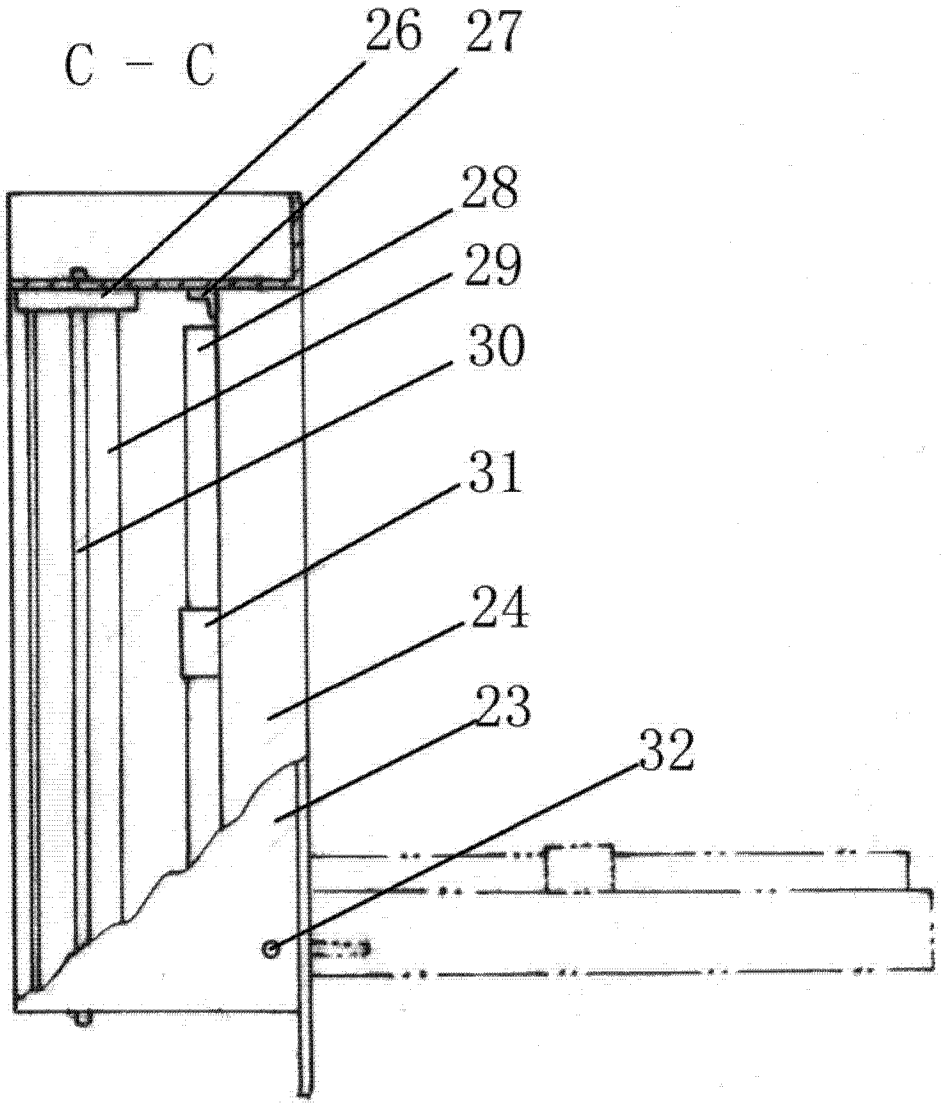


图 7

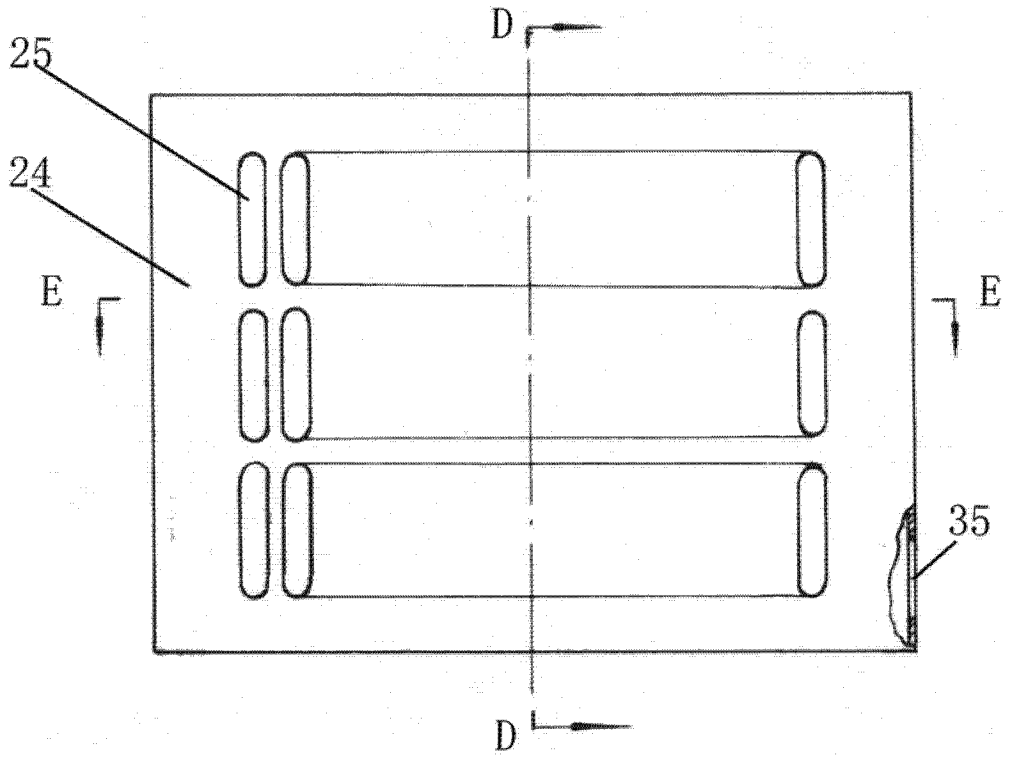


图 8

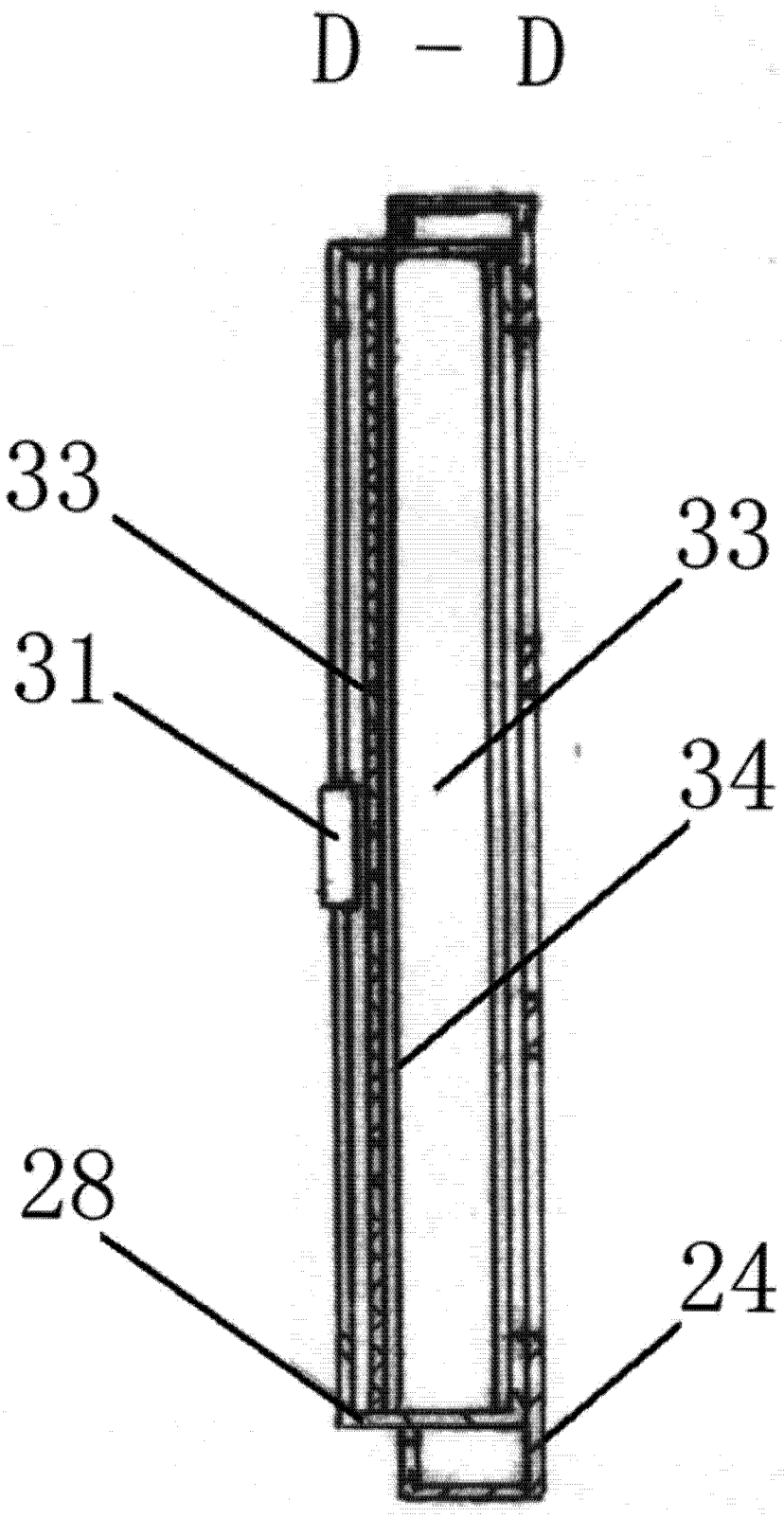


图 9

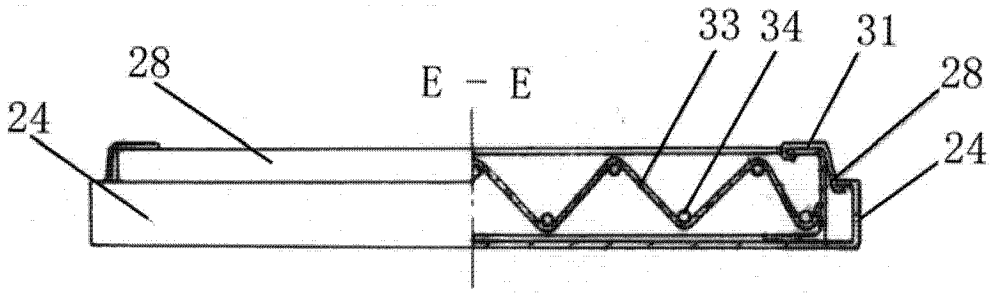


图 10

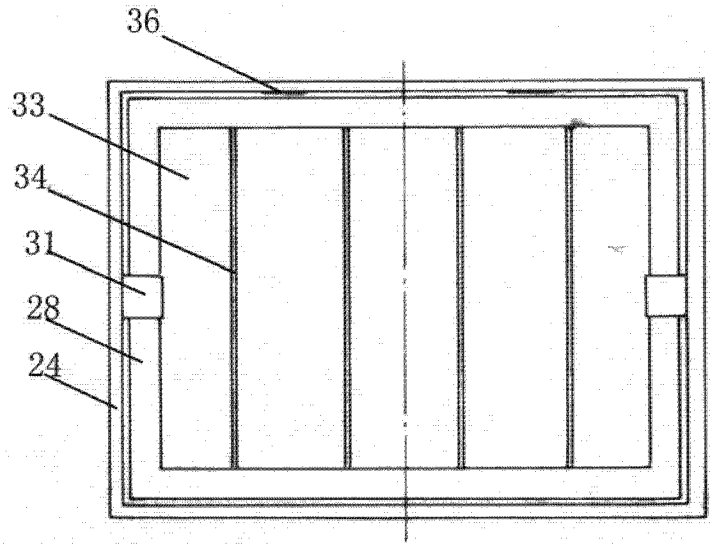


图 11

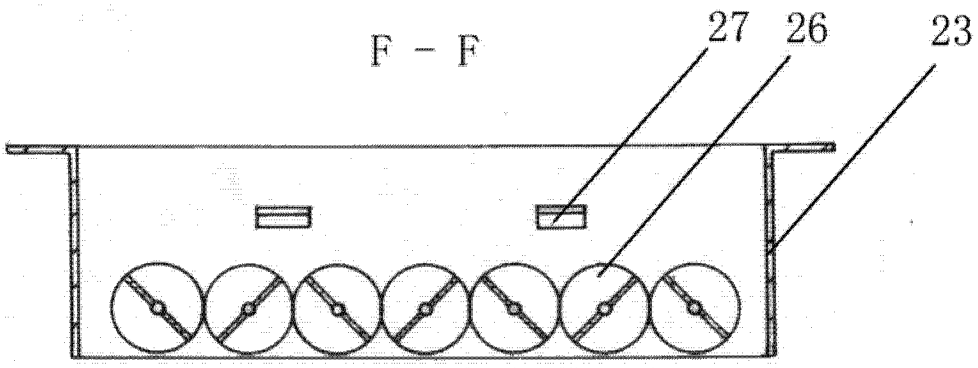


图 12

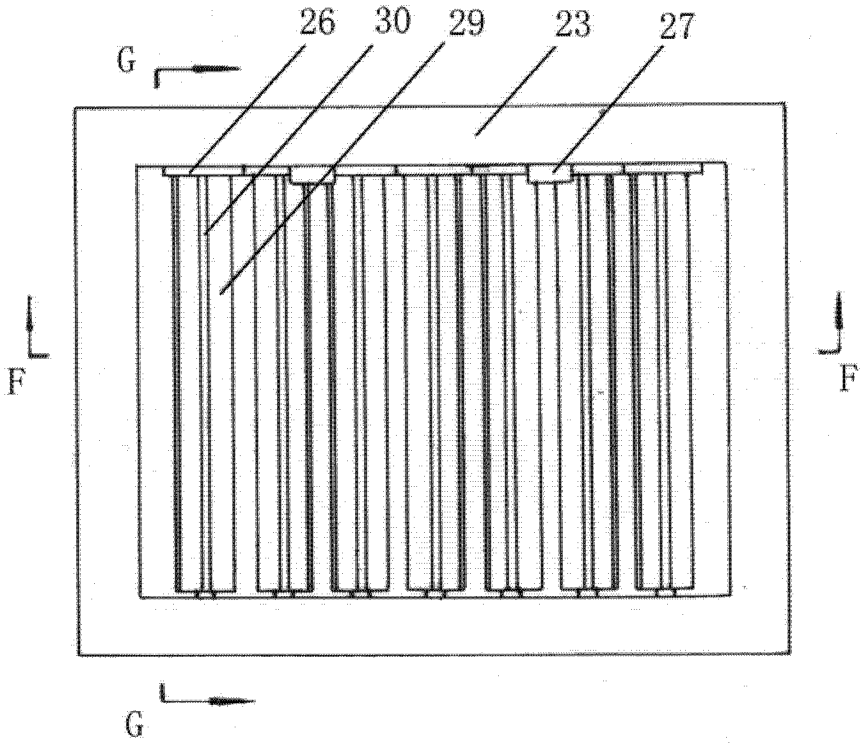


图 13

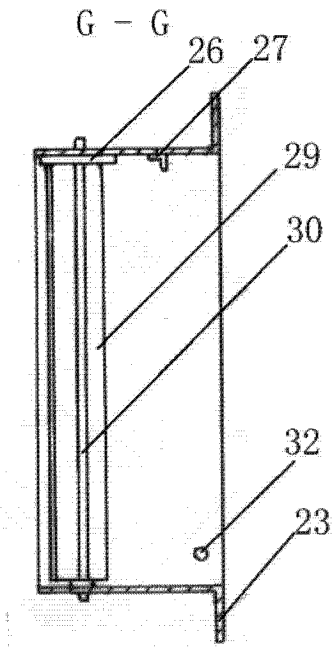


图 14

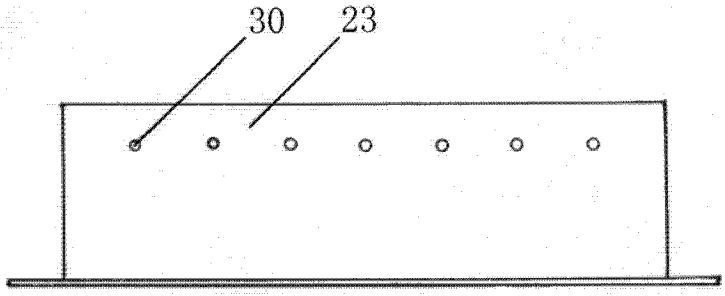


图 15