



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203777940 U

(45) 授权公告日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201420172000. 5

(22) 申请日 2014. 04. 10

(73) 专利权人 四川川锅环保工程有限公司

地址 610023 四川省成都市高新区天府大道
中段天府三街 19 号新希望国际 24 楼
6、7 室

(72) 发明人 马永亭 唐跃鹏 李兴邦 覃强

赵小文 张丹 王宇 余华标

(51) Int. Cl.

B01D 53/90 (2006. 01)

B01D 53/56 (2006. 01)

B01D 45/02 (2006. 01)

B01D 45/18 (2006. 01)

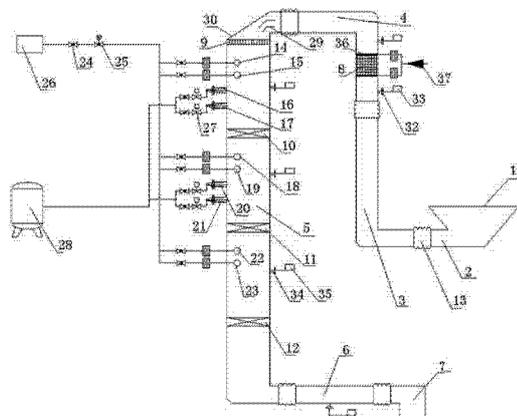
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种 SCR 脱硝反应装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种 SCR 脱硝反应装置，包括烟气进口、输送段、混合段、反应段、输出段和出口，所述混合段内设有喷氨格栅，所述反应段的顶部设有烟气整流装置，中部设有第一层催化剂、第二层催化剂和第三层催化剂，所述输送段和混合段之间还设有一“L”型沉降段，所述烟气整流装置和第一层催化剂之间的装置侧壁上装有蒸汽吹灰器 A1、蒸汽吹灰器 A2、声波吹灰器 B1 和声波吹灰器 B2，所述第一层催化剂和第二层催化剂之间的装置侧壁上装有蒸汽吹灰器 A3、蒸汽吹灰器 A4、声波吹灰器 B3 和声波吹灰器 B4，所述第二层催化剂和第三层催化剂之间的装置侧壁上蒸汽吹灰器 A5 和蒸汽吹灰器 A6。本实用新型提供了一种结构简单，除尘效果好的 SCR 脱硝反应装置。



1. 一种 SCR 脱硝反应装置,包括烟气进口(1)、输送段(2)、混合段(4)、反应段(5)、输出段(6)和出口(7),所述混合段(4)内设有喷氨格栅(8),所述喷氨格栅(8)两端设有喷氨管(36),所述喷氨管(36)与氨空气混合气进口(37)连接,所述喷氨管(36)开有孔,开孔方向朝向烟气运动反方向,所述反应段(5)的顶部设有烟气整流装置(9),中部设有第一层催化剂(10)、第二层催化剂(11)和第三层催化剂(12),其特征在于:所述输送段(2)和混合段(4)之间还设有一“L”型沉降段(3),所述输送段(2)、沉降段(3)、混合段(4)、反应段(5)、输出段(6)和出口(7)彼此之间连接处设有膨胀节(13),所述烟气整流装置(9)和第一层催化剂(10)之间的装置侧壁上装有蒸汽吹灰器 A1 (14)、蒸汽吹灰器 A2 (15)、声波吹灰器 B1 (16) 和声波吹灰器 B2 (17),所述第一层催化剂(10)和第二层催化剂(11)之间的装置侧壁上装有蒸汽吹灰器 A3 (18)、蒸汽吹灰器 A4 (19)、声波吹灰器 B3 (20) 和声波吹灰器 B4 (21),所述第二层催化剂(11)和第三层催化剂(12)之间的装置侧壁上蒸汽吹灰器 A5 (22) 和蒸汽吹灰器 A6 (23),所述蒸汽吹灰器 A1 (14)位于所述蒸汽吹灰器 A2 (15)正上方,所述蒸汽吹灰器 A3 (18)位于所述蒸汽吹灰器 A4 (19)正上方,所述蒸汽吹灰器 A5 (22)位于所述蒸汽吹灰器 A6 (23)正上方,所述声波吹灰器 B1 (16)位于所述声波吹灰器 B2 (17)正上方,所述声波吹灰器 B3 (20)位于所述声波吹灰器 B4 (21)正上方,所述声波吹灰器 B1 (16)位于所述蒸汽吹灰器 A2 (15)下方,所述蒸汽吹灰器 A1 (14)和蒸汽吹灰器 A2 (15)的蒸汽出口方向与所述声波吹灰器 B1 (16)和声波吹灰器 B2 (17)的声波出口方向垂直,所述声波吹灰器 B3 (20)位于所述蒸汽吹灰器 A4 (19)下方,所述蒸汽吹灰器 A3 (18)和蒸汽吹灰器 A4 (19)的蒸汽出口方向与所述声波吹灰器 B3 (20)和声波吹灰器 B4 (21)的声波出口方向垂直,所述有蒸汽吹灰器 A1 (14)、蒸汽吹灰器 A2 (15)、蒸汽吹灰器 A3 (18)、蒸汽吹灰器 A4 (19)、蒸汽吹灰器 A5 (22)和蒸汽吹灰器 A6 (23)分别连接有膨胀节(13)、截止阀(24)、电动开关阀(25),最后与蒸汽发生器(26)连接,所述声波吹灰器 B1 (16)、声波吹灰器 B2 (17)、声波吹灰器 B3 (20)和声波吹灰器 B4 (21)分别连接有电磁阀(27)和截止阀(24),最后与压缩空气储罐(28)连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种 SCR 脱硝反应装置,其特征在于:所述反应段(5)外侧壁上设有保温层。

3. 根据权利要求 1 所述的一种 SCR 脱硝反应装置,其特征在于:所述膨胀节(13)采用焊接方式连接。

4. 根据权利要求 1 所述的一种 SCR 脱硝反应装置,其特征在于:所述烟气整流装置(9)上方设有导流板(29)。

5. 根据权利要求 1 所述的一种 SCR 脱硝反应装置,其特征在于:所述烟气整流装置(9)上部顶板(30)与水平面呈 45° 夹角。

6. 根据权利要求 1 所述的一种 SCR 脱硝反应装置,其特征在于:所述第一层催化剂(10)、第二层催化剂(11)和第三层催化剂(12)的型式采用蜂窝式。

7. 根据权利要求 1 所述的一种 SCR 脱硝反应装置,其特征在于:所述第一层催化剂(10)、第二层催化剂(11)和第三层催化剂(12)采用催化剂模块(31),每层不少于 9 个。

8. 根据权利要求 1 所述的一种 SCR 脱硝反应装置,其特征在于:所述烟气进口(1)为漏斗状。

9. 根据权利要求 1 所述的一种 SCR 脱硝反应装置,其特征在于:在所述喷氨格栅(8)处

上下外侧壁分别开有测试孔 A (32), 所述测试孔 A (32) 与一 NO、O₂ 分析仪(33) 连接。

10. 根据权利要求 1 所述的一种 SCR 脱硝反应装置, 其特征在于: 在所述反应段(5) 外侧壁上开有 3 个测试孔 B (34), 在输出段(6) 外侧壁上开有 1 个测试孔 B (34), 所述测试孔 B (34) 与 NH₃ 分析仪(35) 连接。

一种 SCR 脱硝反应装置

技术领域

[0001] 本实用新型设计一种脱硝反应装置,尤其涉及一种 SCR 脱硝反应装置。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国能源消费快速增长,氮氧化物排放含量迅速上升。燃煤电厂是造成氮氧化物排放的主要来源之一。氮氧化物排放会造成环境污染,导致酸雨,在阳光的作用下生成对人类健康和环境有害的地面层臭氧烟雾。如何有效的控制氮氧化物的排放,已成为当今环保领域的热点课题。其中,选择性催化还原(Selective Catalytic Reduction, 简称 SCR)作为一种有效控制氮氧化物排放的重要手段,因其脱硝效率高,工艺成熟等特点被广泛应用。SCR 技术是在催化剂的作用下,利用还原剂(液氨等)与烟气中的氮氧化物反应生产氮气和水,从而去除氮氧化物的技术。

[0003] 通常情况下,锅炉烟气中带有大量的粉尘。粉尘会堵塞催化剂和以及粉尘粘接在反应装置内壁上,造成生产停机,增加运行成本;同时,粉尘中存在的氧化钙、碱金属会造成催化剂中毒,缩短催化剂的使用寿命,降低装置的稳定性和可靠性。

实用新型内容

[0004] 本实用新型克服现有的技术的缺陷,提供一种结构简单、除尘效果好 SCR 脱硝反应装置。

[0005] 本实用新型采用的技术方案是:一种 SCR 脱硝反应装置,包括烟气进口、输送段、混合段、反应段、输出段和出口,所述混合段内设有喷氨格栅,所述喷氨格栅两端设有喷氨管,所述喷氨管与氨空气混合气进口连接,所述喷氨管开有孔,开孔方向朝向烟气运动反方向,所述反应段的顶部设有烟气整流装置,中部设有第一层催化剂、第二层催化剂和第三层催化剂,所述输送段和混合段之间还设有一“L”型沉降段,所述输送段、沉降段、混合段、反应段、输出段和出口彼此之间连接处设有膨胀节,所述烟气整流装置和第一层催化剂之间的装置侧壁上装有蒸汽吹灰器 A1、蒸汽吹灰器 A2、声波吹灰器 B1 和声波吹灰器 B2,所述第一层催化剂和第二层催化剂之间的装置侧壁上装有蒸汽吹灰器 A3、蒸汽吹灰器 A4、声波吹灰器 B3 和声波吹灰器 B4,所述第二层催化剂和第三层催化剂之间的装置侧壁上蒸汽吹灰器 A5 和蒸汽吹灰器 A6,所述蒸汽吹灰器 A1 位于所述蒸汽吹灰器 A2 正上方,所述蒸汽吹灰器 A3 位于所述蒸汽吹灰器 A4 正上方,所述蒸汽吹灰器 A5 位于所述蒸汽吹灰器 A6 正上方,所述声波吹灰器 B1 位于所述声波吹灰器 B2 正上方,所述声波吹灰器 B3 位于所述声波吹灰器 B4 正上方,所述声波吹灰器 B1 位于所述蒸汽吹灰器 A2 下方,所述蒸汽吹灰器 A1 和蒸汽吹灰器 A2 的蒸汽出口方向与所述声波吹灰器 B1 和声波吹灰器 B2 的声波出口方向垂直,所述声波吹灰器 B3 位于所述蒸汽吹灰器 A4 下方,所述蒸汽吹灰器 A3 和蒸汽吹灰器 A4 的蒸汽出口方向与所述声波吹灰器 B3 和声波吹灰器 B4 的声波出口方向垂直,所述有蒸汽吹灰器 A1、蒸汽吹灰器 A2、蒸汽吹灰器 A3、蒸汽吹灰器 A4、蒸汽吹灰器 A5 和蒸汽吹灰器 A6 分别连接有膨胀节、截止阀、电动开关阀,最后与蒸汽发生器连接,所述声波吹灰器 B1、声波吹灰

器 B2、声波吹灰器 B3 和声波吹灰器 B4 分别连接有电磁阀和截止阀,最后与压缩空气储罐连接。

[0006] 进一步地,所述反应段外侧壁上设有保温层。

[0007] 进一步地,所述膨胀节采用焊接方式连接。

[0008] 进一步地,所述烟气整流装置上方设有导流板。

[0009] 进一步地,所述烟气整流装置上部顶板与水平面呈 45° 夹角。

[0010] 进一步地,所述第一层催化剂、第二层催化剂和第三层催化剂的型式采用蜂窝式。

[0011] 进一步地,所述第一层催化剂、第二层催化剂和第三层催化剂采用催化剂模块,每层不少于 9 个。

[0012] 进一步地,所述烟气进口为漏斗状。

[0013] 进一步地,在所述喷氨格栅处上下外侧壁分别开有测试孔 A,所述测试孔 A 与一 NO、O₂ 分析仪连接。

[0014] 进一步地,在所述反应段外侧壁上开有 3 个测试孔 B,在输出段外侧壁上开有 1 个测试孔 B,所述测试孔 B 与 NH₃ 分析仪连接。

[0015] 本实用新型的有益效果是:1. 本装置结构简单,烟气水平进入装置,然后垂直向上与氨气混合,然后垂直向下运动与催化剂接触,完成脱硝过程;2. 设置沉降段,烟气中的大颗粒以及团聚粉尘在重力作用下与烟气分离,减小了对装置以及催化剂的损害;3. 同步检测烟气中氨气的含量,控制进氨量;4. 采用声波吹扫和蒸汽清扫两种方式,清楚装置内部的灰尘,避免催化剂中毒现象,降低运行成本;5. 多层催化剂,提高转化效果;6. 催化剂采用模块化设计,具有可更换性,降低运行成本。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型的主要结构示意图。

[0017] 图 2 是本实用新型的催化剂模块示意图。

[0018] 附图中:1- 烟气进口 2- 输送段 3- 沉降段 4- 混合段 5- 反应段 6- 输出段 7- 出口 8- 喷氨格栅 9- 烟气整流装置 10- 第一层催化剂 11- 第二层催化剂 12- 第三层催化剂 13- 膨胀节 14- 蒸汽吹灰器 A1 15- 蒸汽吹灰器 A2 16- 声波吹灰器 B1 17- 声波吹灰器 B2 18- 蒸汽吹灰器 A3 19- 蒸汽吹灰器 A4 20- 声波吹灰器 B3 21- 声波吹灰器 B4 22- 蒸汽吹灰器 A5 23- 蒸汽吹灰器 A6 24- 截止阀 25- 电动开关阀 26- 蒸汽发生器 27- 电磁阀 28- 压缩空气储罐 29- 导流板 30- 顶板 31- 催化剂模块 32- 测试孔 A 33- NO、O₂ 分析仪 34 测试孔 B 35- NH₃ 分析仪 36- 喷氨管 37- 氨空气混合气进口。

具体实施方式

[0019] 为了使本实用新型的目的及技术方案的优点更加清楚明白,以下结合附图及实例,对本实用新型进行进一步详细说明。

[0020] 如附图所述:一种 SCR 脱硝反应装置,包括漏斗状烟气进口 1、输送段 2、混合段 4、反应段 5、输出段 6 和出口 7,所述混合段 4 内设有喷氨格栅 8,所述喷氨格栅 8 两端设有喷氨管 36,所述喷氨管 36 与氨空气混合气进口 37 连接,所述喷氨管 36 开有孔,开孔方向朝向烟气运动反方向,所述反应段 5 的顶部设有烟气整流装置 9,中部设有第一层催化剂 10、第

二层催化剂 11 和第三层催化剂 12, 外侧壁上设有保温层。所述烟气整流装置 9 上方设有导流板 29。所述烟气整流装置 9 上部顶板 30 与水平面呈 45° 夹角。所述第一层催化剂 10、第二层催化剂 11 和第三层催化剂 12 的型式采用蜂窝式。所述第一层催化剂 10、第二层催化剂 11 和第三层催化剂 12 采用催化剂模块 31, 每层于 9 个。所述输送段 2 和混合段 4 之间还设有一“L”型沉降段 3, 所述输送段 2、沉降段 3、混合段 4、反应段 5、输出段 6 和出口 7 彼此之间连接处设有膨胀节 13, 所述膨胀节 13 采用焊接方式连接。所述烟气整流装置 9 和第一层催化剂 10 之间的装置侧壁上装有蒸汽吹灰器 A1 14、蒸汽吹灰器 A2 15、声波吹灰器 B1 16 和声波吹灰器 B2 17, 所述第一层催化剂 10 和第二层催化剂 11 之间的装置侧壁上装有蒸汽吹灰器 A3 18、蒸汽吹灰器 A4 19、声波吹灰器 B3 20 和声波吹灰器 B4 21, 所述第二层催化剂 11 和第三层催化剂 12 之间的装置侧壁上蒸汽吹灰器 A5 22 和蒸汽吹灰器 A6 23, 所述蒸汽吹灰器 A1 14 位于所述蒸汽吹灰器 A2 15 正上方, 所述蒸汽吹灰器 A3 18 位于所述蒸汽吹灰器 A4 19 正上方, 所述蒸汽吹灰器 A5 22 位于所述蒸汽吹灰器 A6 23 正上方, 所述声波吹灰器 B1 16 位于所述声波吹灰器 B2 17 正上方, 所述声波吹灰器 B3 20 位于所述声波吹灰器 B4 21 正上方, 所述声波吹灰器 B1 16 位于所述蒸汽吹灰器 A2 15 下方, 所述蒸汽吹灰器 A1 14 和蒸汽吹灰器 A2 15 的蒸汽出口方向与所述声波吹灰器 B1 16 和声波吹灰器 B2 17 的声波出口方向垂直, 所述声波吹灰器 B3 20 位于所述蒸汽吹灰器 A4 19 下方, 所述蒸汽吹灰器 A3 18 和蒸汽吹灰器 A4 19 的蒸汽出口方向与所述声波吹灰器 B3 20 和声波吹灰器 B4 21 的声波出口方向垂直, 所述有蒸汽吹灰器 A1 14、蒸汽吹灰器 A2 15、蒸汽吹灰器 A3 18、蒸汽吹灰器 A4 19、蒸汽吹灰器 A5 22 和蒸汽吹灰器 A6 23 分别连接有膨胀节 13、截止阀 24、电动开关阀 25, 最后与蒸汽发生器 26 连接, 所述声波吹灰器 B1 16、声波吹灰器 B2 17、声波吹灰器 B3 20 和声波吹灰器 B4 21 分别连接有电磁阀 27 和截止阀 24, 最后与压缩空气储罐 28 连接。在所述喷氨格栅 8 处上下外侧壁分别开有测试孔 A32, 所述测试孔 A32 与一 NO_x、O₂ 分析仪 33 连接。在所述反应段 5 外侧壁上开有 3 个测试孔 B34, 在输出段 6 外侧壁上开有 1 个测试孔 B34, 所述测试孔 B34 与 NH₃ 分析仪 35 连接。

[0021] 工作时, 锅炉烟气从烟气进口 1 进入装置内部, 经过沉降段 3, 烟气中的大颗粒以及团聚的粉尘在重力作用下与烟气分离, 然后与氨空气在喷氨格栅 8 中接触并混合均匀, 混合均匀的氨 / 烟气混合气体在导流板 29 以及烟气整流装置 9 的作用下, 进入反应段 5, 并于逐层与催化剂接触, 严重的氮氧化物转化成无害的物质, 然后从出口 7 排出。当装备内的灰尘积聚导致装置内部的压力升高, 开启蒸汽吹扫器、或者声波吹扫器, 或者两者同时开启, 对进装置内部积聚在催化剂上以及内侧壁的灰尘。

[0022] 声波吹灰技术是利用声波发声器, 把调制高压气流而产生的强声波, 馈入反应器空间内。由于声波的全方位传播和空气质点高速周期性振荡, 可以使表面上的灰垢微粒脱离催化剂, 而处于悬浮状态, 以便随烟气流带走。声波除灰的机理是“波及”, 吹灰器输出的能量载体是“声波”, 通过声场与催化剂表面的积灰进行能量交换, 从而达到清除灰渣的效果, 作用力为“交流”量。高压蒸汽吹灰器, 是“触及”的方法, 输出的能量载体是“蒸汽射流”, 靠“蒸汽射流”的动量直接打击催化剂表面上的灰尘, 使之脱落, 作用力为“直流”量。声波吹灰器不存在清灰死角问题, 声波吹灰器由于是依靠非接触式的声波, 实现灰尘从结构表面脱落而被烟气流带走, 声波在结构的表面能来回的反射及衍射, 从而不存在死角, 清灰非常彻底, 但是耗能高。蒸汽吹灰方式依靠的是机械的蒸汽的冲击力来实现清灰, 在蒸汽流

的末端,蒸汽的冲击力衰减大,吹灰效果很差,导致局部积灰严重,存在清灰死角。采用两者结合的方式,彻底清楚后内部的灰尘,减小灰尘对催化剂的损害,提高氮氧化物的转化率。

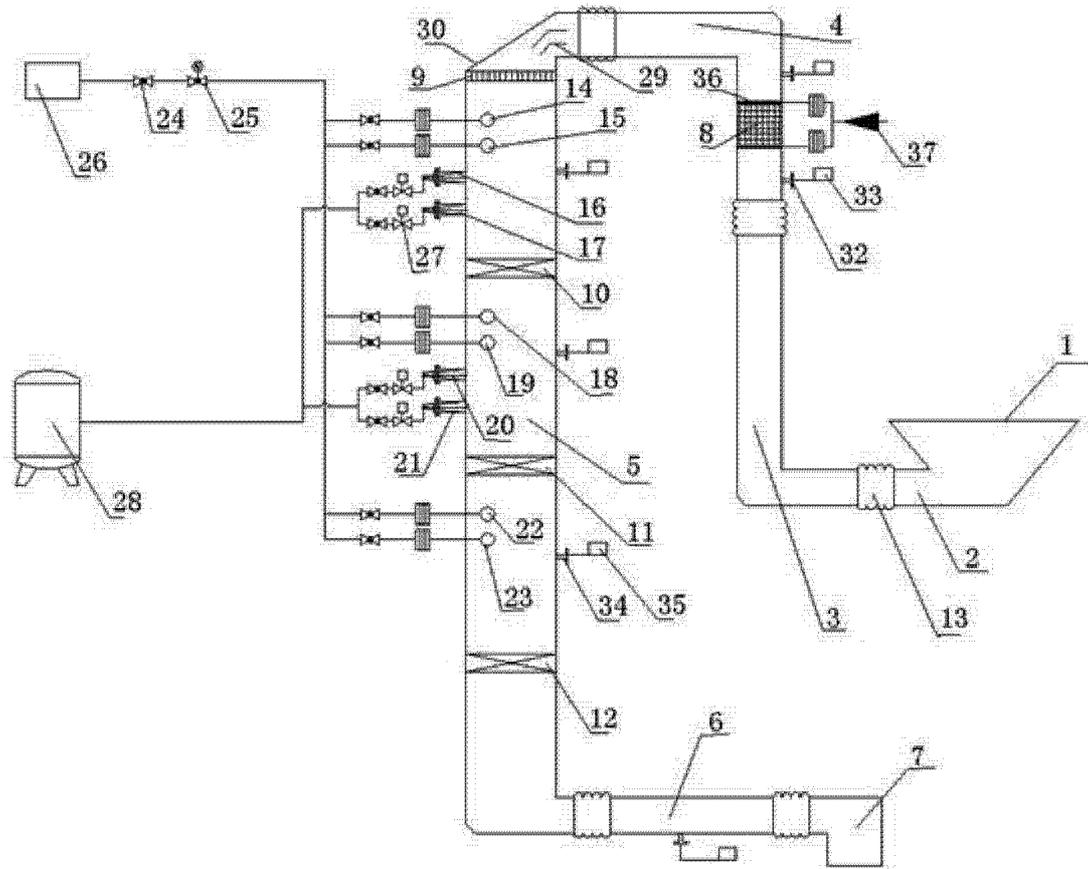


图 1

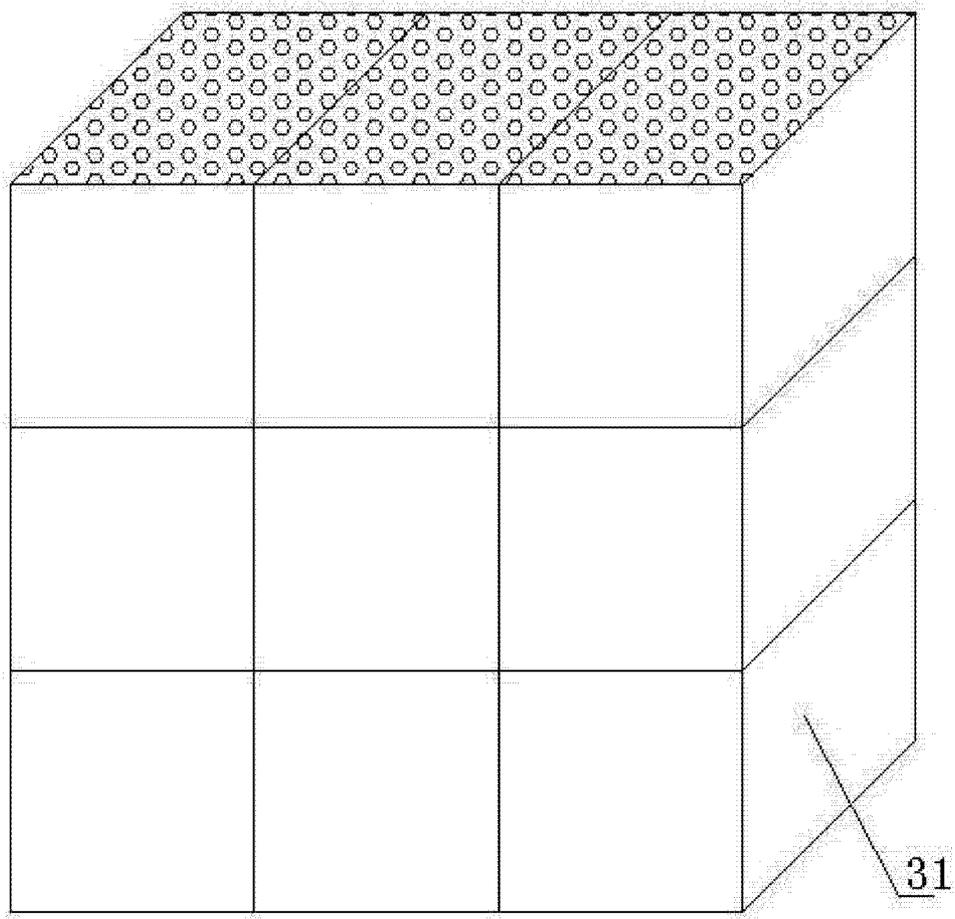


图 2