



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203123723 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201320063016. 8

(22) 申请日 2013. 02. 04

(30) 优先权数据

101224521 2012. 12. 18 TW

(73) 专利权人 汪上晓

地址 中国台湾新竹市光复路二段 101 号

(72) 发明人 汪上晓 吴昇宪

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 王玉双 李岩

(51) Int. Cl.

B01D 46/12 (2006. 01)

B01D 53/86 (2006. 01)

B01D 53/76 (2006. 01)

B01D 53/56 (2006. 01)

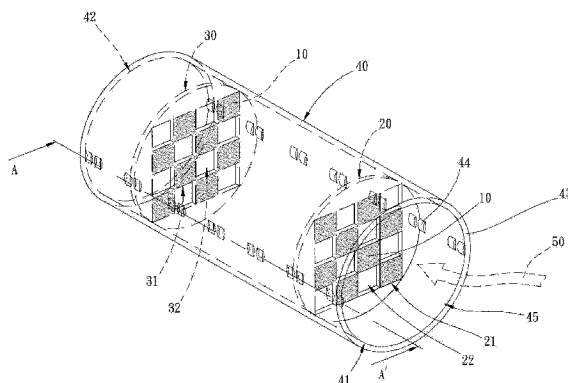
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

多层排列的废气净化反应器

(57) 摘要

一种多层排列的废气净化反应器,包含一架体、一前过滤板、一后过滤板及多个电触媒转化单元。该架体包含一输入端及一输出端;该前过滤板与该后过滤板各设置于靠近该输入端与该输出端的一侧,并各包含多个承载该电触媒转化单元的过滤区域以及多个镂空的流通区域,且该前过滤板与该后过滤板彼此相隔形成错位,其中,该输入端与该前过滤板与该后过滤板的流通区域和该输出端构成一供该废气流通的流道。据此,本实用新型以该电触媒转化单元暴露于该流道做为净化该废气的反应侧,不需额外设置一还原气系统,而缩减体积及降低生产成本。



1. 一种多层排列的废气净化反应器,其特征在于包含有:

一架体,该架体包含一供一废气流入的输入端以及一供该废气流出的输出端;

一设置于该架体并靠近该输入端的一侧的前过滤板及一设置于该架体并靠近该输出端的一侧的后过滤板,该前过滤板与该后过滤板各包含多个过滤区域以及多个镂空的流通区域,且该前过滤板与该后过滤板彼此相隔形成错位;以及

多个设置于该过滤区域的电触媒转化单元,该电触媒转化单元各包括一第一侧部、一第二侧部以及一形成于该第一侧部与该第二侧部之间的还原性环境,该第一侧部与该第二侧部各包含一阴极层、一阳极层以及一设于该阴极层与该阳极层之间的固态氧化物层,该第一侧部的该阳极层面对该第二侧部的该阳极层并藉该还原性环境彼此相隔;

其中,该输入端与该前过滤板与该后过滤板的流通区域和该输出端构成一供该废气流通的流道,该电触媒转化单元的该阴极层表面暴露于该流道而做为净化该废气的反应侧。

2. 根据权利要求1所述的多层排列的废气净化反应器,其特征在于该还原性环境包含一容置空间以及一位于该容置空间内的还原物。

3. 根据权利要求2所述的多层排列的废气净化反应器,其特征在于该还原性环境更包含一连接于第一侧部的该阳极层与该第二侧部的该阳极层之间并封闭该还原物于该容置空间内的胶体。

4. 根据权利要求1所述的多层排列的废气净化反应器,其特征在于该还原性环境包含一具有一气压小于1大气压力的容置空间。

5. 根据权利要求4所述的多层排列的废气净化反应器,其特征在于该还原性环境更包含一连接于第一侧部的该阳极层与该第二侧部的该阳极层之间并封闭该容置空间的胶体。

6. 根据权利要求1所述的多层排列的废气净化反应器,其特征在于该前过滤板的该过滤区域相对该后过滤板的该过滤区域为错位设置。

7. 根据权利要求1所述的多层排列的废气净化反应器,其特征在于该前过滤板的该过滤区域与该流通区域为交错排列。

8. 根据权利要求1所述的多层排列的废气净化反应器,其特征在于该后过滤板的该过滤区域与该流通区域为交错排列。

多层排列的废气净化反应器

技术领域

[0001] 本实用新型有关一种电触媒转化器,尤指一种多层排列的废气净化反应器。

背景技术

[0002] 清新与洁净的空气是人类生活的基本要件之一,呼吸干净无污染的空气能确保人类稳定健康地生存。科技的卓越提升,虽带动经济的迅速发展,然而,来自于交通工具及各式林立工厂的废气排放,却也导致空气遭受污染,而对人类生活的空气质量影响甚巨。其中,重工厂和机动车辆为众多污染物质的主要来源。

[0003] 以机动车辆为例,虽然机动车辆排放标准不断提高,但由于车辆数量不断增加,车辆排放废气所带来的空气污染问题,于是与日俱增。一般来说,机动车辆引擎的运转为将不同形式燃料经由汽缸内燃而释放出热能,并产生传输动力;惟在燃烧过程中,产生的废气通常包含氮氧化物、一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HCs)、微粒污染物(PM)、黑烟(smoke)、非甲烷碳氢化合物(NMHC)及甲烷(CH_4)等有害污染物,该等物质不仅会形成光化烟雾(photochemical smog),更会破坏臭氧、加剧温室效应的恶化及引致酸雨等,进而破坏生态环境,危害人体健康。

[0004] 其中,一氧化碳来自引擎的不完全燃烧,其与血红素结合成一氧化碳血红素(COHb)的能力为血红素与氧结合成氧合血红素(HbO_2)的300倍,故空气中一氧化碳浓度过高时,将影响血红素输送氧气的功能;氮氧化物则来自氮气与氧气的化合,主要以一氧化氮(NO)或二氧化氮(NO_2)的形式排出,同样易与血红素结合,而影响人类的呼吸、循环机能;此外,低浓度的碳氢化合物会刺激呼吸系统,若浓度提高,则会对中枢神经系统的运作机能产生影响。

[0005] 因此,不管我国或是欧盟、日本、美国等先进国家,均已订定益趋严格的废气排放标准(如美规BIN5以及欧规EURO6),针对氮氧化物(NO_x)、一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HCs)等废气的排放订定标准,藉以控制并减少有害气体的排放,同时鼓励业者制造、研发、引进使用最新污染防制技术的产品。

[0006] 常用富氧燃烧废气排放控制技术中,并无任何单一装置或转化器可同时对氮氧化物(NO_x)、一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HCs)进行转化。以富氧燃烧机动车辆排气系统的触媒转化器来说,其大多仅能针对一氧化碳与碳氢化合物进行催化,而对于氮氧化物,则必须仰赖其它辅助的装置或系统,对其进行转化。例如:现今柴油车辆的排气管除安装氧化触媒转化器用以催化一氧化碳和碳氢化合物外,多数须再另行搭配废气再循环系统(exhaust gas recirculation, EGR)或是以汽缸喷水等方式去除氮氧化物,较新者则以加装选择性触媒还原(selective catalytic reduction, SCR)系统来还原氮氧化物。

[0007] 选择性触媒还原系统乃利用氨气(NH_3)或尿素水(urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)作为反应物,尿素水经喷嘴注入排气管中会分解成氨气,遂再与氮氧化物进行反应,使其转变为氮气(N_2)和水(H_2O)。然而,具毒性的氨气除储藏不易有外漏风险外,其反应不完全时会造成二次污染;再者,该选择性触媒还原系统的体积庞大,且多数须搭配精密传感器辅助控制。

[0008] 此外,美国专利第 5401372 号的「Electrochemical catalytic reduction cell for the reduction of NO_x in an O₂-containing exhaust emission」揭露一种单独去除氮氧化物的装置,为利用电触媒还原反应,配合五氧化二钒 (vanadium pentaoxide, V₂O₅) 触媒催化辅助氮氧化物转化为氮气;该装置须于一密封性的炉腔内反应,且须外加电源供应,致使该装置中的一电化学电池运作,如此不仅耗费能源且无法满足同时去除废气中有害气体的目标。

[0009] 故于美国发明专利申请第 13037693 的「ELECTROCHEMICAL-CATALYTIC CONVERTER FOR EXHAUST EMISSION CONTROL」揭露一种去除废气中氮氧化物 (NO_x)、一氧化碳 (CO)、碳氢化合物 (HCs) 以及粒状物 (PM) 的电触媒转化器,该电触媒转化器包含一电池模块,其中的氮氧化物经电化学促进分解形成氮气与氧气,一氧化碳、碳氢化合物和粒状物则经氧化触媒催化形成二氧化碳和水,而达到同时去除多种有害气体的效果。

[0010] 不过由于上述的电触媒转化器需要负责产生电动势的还原气系统,不仅额外增加制造上的生产成本,且循环的还原气体在加热单元的加热下,容易因热胀冷缩的关系造成阳极部的结构损坏;同时,该转化器不易堆栈出够小体积的装置以利于汽车使用;因此,其仍有改善的必要。

发明内容

[0011] 本实用新型的主要目的,在于解决现有技术的电触媒转化器需额外设置产生电动势的还原气系统,产生制造成本增加、结构容易损坏以及体积无法有效缩小的问题。

[0012] 为达上述目的,本实用新型提供一种多层排列的废气净化反应器,包含有一架体、一前过滤板、一后过滤板以及多个电触媒转化单元。该架体包含一供一废气流入的输入端以及一供该废气流出的输出端;该前过滤板设置于该架体并靠近该输入端的一侧,该后过滤板设置于该架体并靠近该输出端的一侧,该前过滤板与该后过滤板各包含多个过滤区域以及多个镂空的流通区域,且该前过滤板与该后过滤板彼此相隔形成错位;该电触媒转化单元设置于该过滤区域,各包括一第一侧部、一第二侧部以及一形成于该第一侧部与该第二侧部之间的还原性环境,该第一侧部与该第二侧部各包含一阴极层、一阳极层以及一设于该阴极层与该阳极层之间的固态氧化物层,该第一侧部的该阳极层面对该第二侧部的该阳极层并藉该还原性环境彼此相隔。

[0013] 其中,该输入端与该前过滤板与该后过滤板的流通区域和该输出端构成一供该废气流通的流道,该电触媒转化单元的该阴极层表面暴露于该流道而做为净化该废气的反应侧。

[0014] 如此一来,本实用新型藉由上述技术方案,而至少具有下列优点:

[0015] 1. 本实用新型不需额外设置还原气系统,即可以该电触媒转化单元的该阴极层对该废气进行净化,减少生产的成本,并避免结构容易损坏的问题。

[0016] 2. 本实用新型由于不需设置该还原气系统,而得以有效缩小整体体积,并且将该电触媒转化单元结合该前过滤板、该后过滤板以及该架体设置,以多层排列的结构增加与该废气的反应面积,进一步提升净化的效能。

附图说明

- [0017] 图 1A, 为本实用新型一实施例的外观立体示意图 ;
- [0018] 图 1B, 为本实用新型一实施例的剖面示意图 ;
- [0019] 图 2A, 为本实用新型电触媒转化单元的外观立体示意图 ;
- [0020] 图 2B, 为本实用新型电触媒转化单元的剖面示意图。

具体实施方式

[0021] 有关本实用新型的详细说明及技术内容, 现就配合图式说明如下 :

[0022] 请搭配参阅『图 1A』及『图 1B』所示, 为本实用新型一实施例的外观立体及剖面示意图, 如图所示: 本实用新型为一种多层排列的废气净化反应器, 包含有一架体 40、一前过滤板 20、一后过滤板 30 以及多个电触媒转化单元 10。该架体 40 在此包含一管状外壳 43、多个固定件 44、一输入端 41 以及一输出端 42, 在此该输入端 41 及该输出端 42 分别形成该管状外壳 43 供一废气 50 流入的一入口以及流出的一出口, 该固定件 44 设置于该管状外壳 43 的内壁朝内侧隆起, 并且两两相对成一组沿着该管状外壳 43 的一轴向排列。

[0023] 该前过滤板 20 设置于该架体 40 并靠近该输入端 41 的一侧, 该后过滤板 30 设置于该架体 40 并靠近该输出端 42 的一侧, 在此该前过滤板 20 及该后过滤板 30 皆设置于该管状外壳 43 的内侧, 该前过滤板 20 卡合于靠近该入口的该固定件 44, 该后过滤板 30 卡合于靠近该出口的该固定件 44 而与该前过滤板 20 相隔并且形成错位, 该前过滤板 20 与该后过滤板 30 各包含多个过滤区域 21、31 以及多个镂空的流通区域 22、32, 该过滤区域 21、31 与该流通区域 22、32 为相邻且交错的分布于该前过滤板 20 及该后过滤板 30 上, 在此实施例中, 该前过滤板 20 与该后过滤板 30 皆为圆形, 但不以此为限制, 亦可为其它形状, 其上各分布有交错排列的该过滤区域 21、31 以及该流通区域 22、32, 藉由将该前过滤板 20 相对该后过滤板 30 旋转 90°, 使得该前过滤板 20 的该过滤区域 21 与该后过滤板 30 的该过滤区域 31 于前后方向形成位置对应上的错位。

[0024] 请搭配参阅『图 2A』及『图 2B』所示, 为本实用新型电触媒转化单元的外观立体及剖面示意图, 该电触媒转化单元 10 设置于该过滤区域 21、31, 各包括一第一侧部 11、一第二侧部 12 以及一形成于该第一侧部 11 与该第二侧部 12 之间的还原性环境 13, 该第一侧部 11 与该第二侧部 12 各包含一阴极层 111、121、一阳极层 112、122 以及一设于该阴极层 111、121 与该阳极层 112、122 之间的固态氧化物层 113、123, 该第一侧部 11 的该阳极层 112 面对该第二侧部 12 的该阳极层 122 并藉该还原性环境 13 彼此相隔, 在此实施例中, 该阴极层 111、121 的材质可为钙钛矿结构金属氧化物、萤石结构金属氧化物、加金属的钙钛矿结构金属氧化物或加金属的萤石结构金属氧化物, 例如: 钙钛矿结构的镧锆钴铜氧化物、镧锆锰铜氧化物、镧锆钴铜氧化物及氧化钪掺杂氧化铈的组合、镧锆锰铜氧化物及氧化钪掺杂氧化铈的组合、加银的镧锆钴铜氧化物、加银的镧锆锰铜氧化物、加银的镧锆钴铜氧化物及氧化钪掺杂氧化铈的组合、加银的镧锆锰铜氧化物及氧化钪掺杂氧化铈的组合; 该阳极层 112、122 的材质可为萤石结构金属氧化物 (fluorite metal oxides)、钙钛矿结构金属氧化物、萤石结构金属氧化物、加金属的钙钛矿结构金属氧化物或加金属的萤石结构金属氧化物, 例如: 镍及氧化钪稳定化氧化锆金属陶瓷 (Ni-YSZ cermet); 而该固态氧化物层 113、123 的材质可为萤石结构金属氧化物、钙钛矿结构金属氧化物等, 例如: 萤石结构的氧化钪稳定化氧化锆 (yttria-stabilized zirconia, YSZ)、稳定化氧化锆、萤石结构的氧化

钆掺杂氧化铈 (gadolinia-doped ceria, GDC)、掺杂氧化铈、钙钛矿结构的锶及镁掺杂镓酸镧 (strontium/magnesium-doped lanthanum gallate, LSGM)、掺杂镓酸镧。

[0025] 该还原性环境 13 位于该第一侧部 11 的该阳极层 112 与该第二侧部 12 的该阳极层 122 之间,在此实施例中,该还原性环境 13 包含一容置空间 133、一还原物 131 以及一胶体 132,该容置空间 133 间隔该第一侧部 11 的该阳极层 112 与该第二侧部 12 的该阳极层 122,该还原物 131 充填于该容置空间 133 之中,可为一还原性固体粉末,例如:石墨粉、碳黑等,该胶体 132 连接于该第一侧部 11 的该阳极层 112 与该第二侧部 12 的该阳极层 122 之间,而将该还原物 131 封闭于该容置空间 133 内,该胶体 132 在此为使用一陶瓷胶,其可耐高温,且热膨胀系数与该固态氧化物层 113 相似,常见的该胶体 132 主成分为氧化铝、氧化硅,尚需补充说明的是,于该容置空间 133 中亦可不填入该还原物 131,而直接以该胶体 132 密封该容置空间 133,并令该容置空间 133 的气压小于 1 大气压,如形成真空状态,而形成该还原性环境 13。

[0026] 本实用新型于使用时,由该输入端 41 与该前过滤板 20 与该后过滤板 30 的流通区域 22、32 和该输出端 42 构成一供该废气 50 流通的流道 45,该电触媒转化单元 10 的该阴极层 111、121 表面暴露于该流道 45 而做为净化该废气 50 的反应侧,该还原性环境 13 促使该阳极层 112、122 及该阴极层 111、121 之间产生一电动势,供驱动促进该阴极层 111、121 与该废气 50 进行一净化该废气 50 中氮氧化物的触媒分解反应,并藉由该前过滤板 20 以及该后过滤板 30 以错位的方式间隔排列,以增加该废气 50 于该流道 45 流动时与该电触媒转化单元 10 接触的机会,提升该废气净化反应器的净化能力,再者,在此实施例中,仅以该架体 40 中设置该前过滤板 20 以及该后过滤板 30 为例说明,于实务操作上,该架体 40 中还可设置结构与该前过滤板 20 或该后过滤板 30 相同的第一过滤板、第二过滤板及第三过滤板等等,并同样的以错位的方式间隔排列,以增加该废气净化反应器的净化能力。

[0027] 综上所述,由于本实用新型藉由将该电触媒转化单元设置于该前过滤板以及该后过滤板之中与该架体结合,以形成该废气净化反应器,使该废气净化反应器直接以该电触媒转化单元的该阴极层于该流道与该废气接触,而进行该废气的净化,如此不需额外设置还原气系统,不仅减少生产的成本,并避免结构容易损坏的问题,再者,还得以有效缩小整体体积,藉由多层排列的结构增加与该废气的反应面积,进一步提升净化的效能,因此本实用新型极具进步性及符合申请实用新型专利的要件,爰依法提出申请,祈钧局早日赐准专利,实感德便。

[0028] 以上已将本实用新型做一详细说明,惟以上所述者,仅为本实用新型的一较佳实施例而已,当不能限定本实用新型实施的范围。即凡依本实用新型权利要求保护范围所作的均等变化与修饰等,皆应仍属本实用新型的专利涵盖范围内。

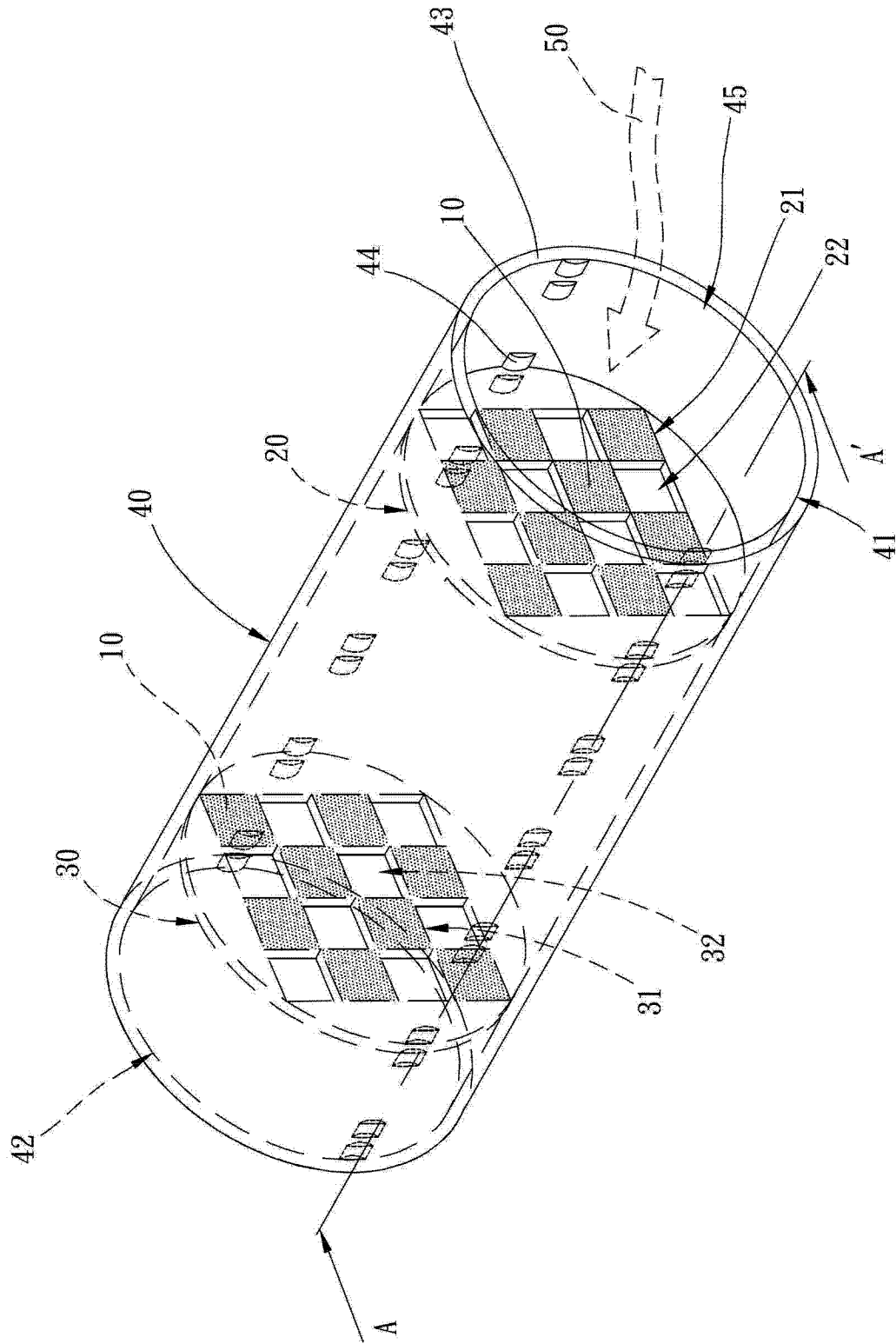


图 1A

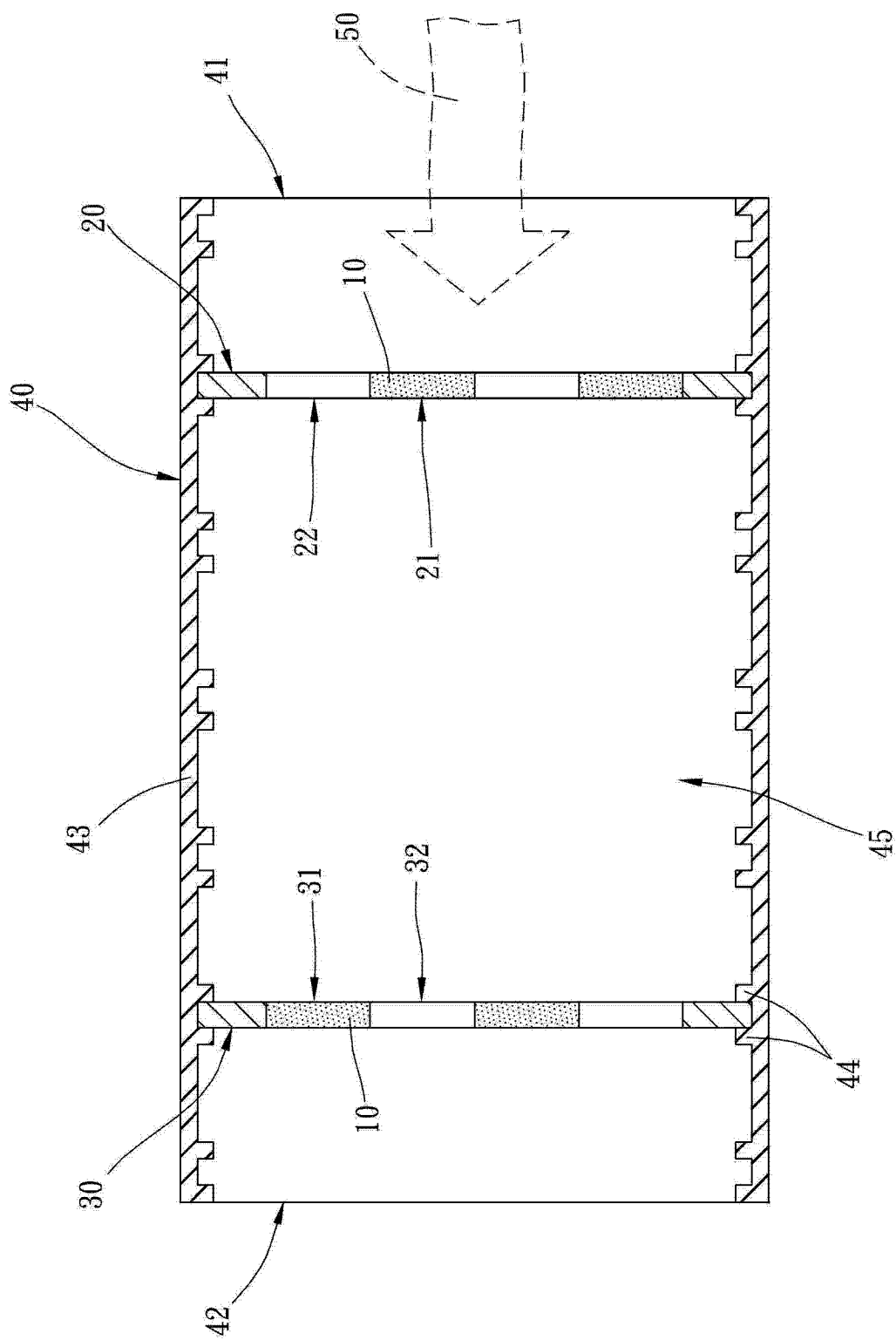


图 1B

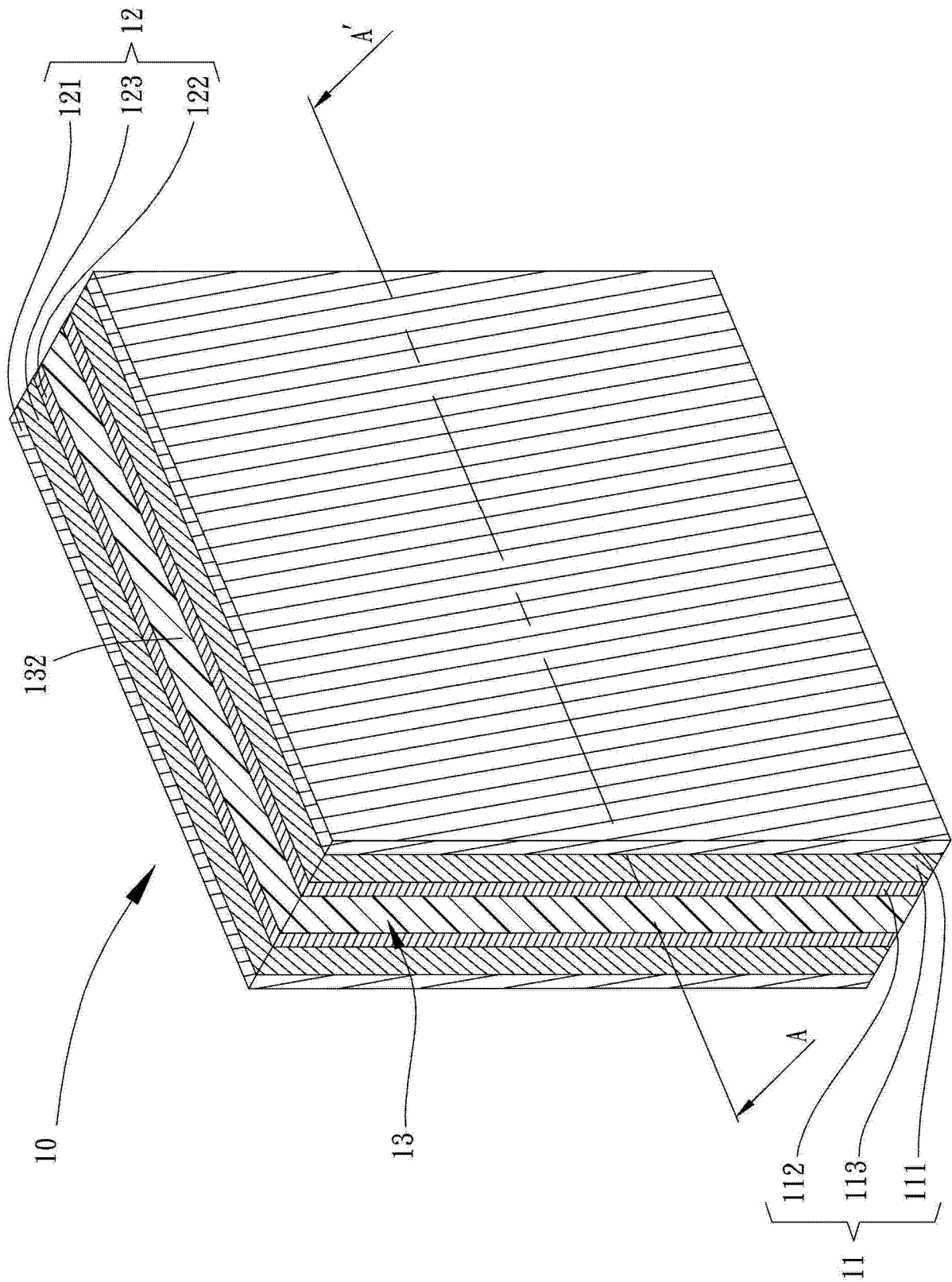


图 2A

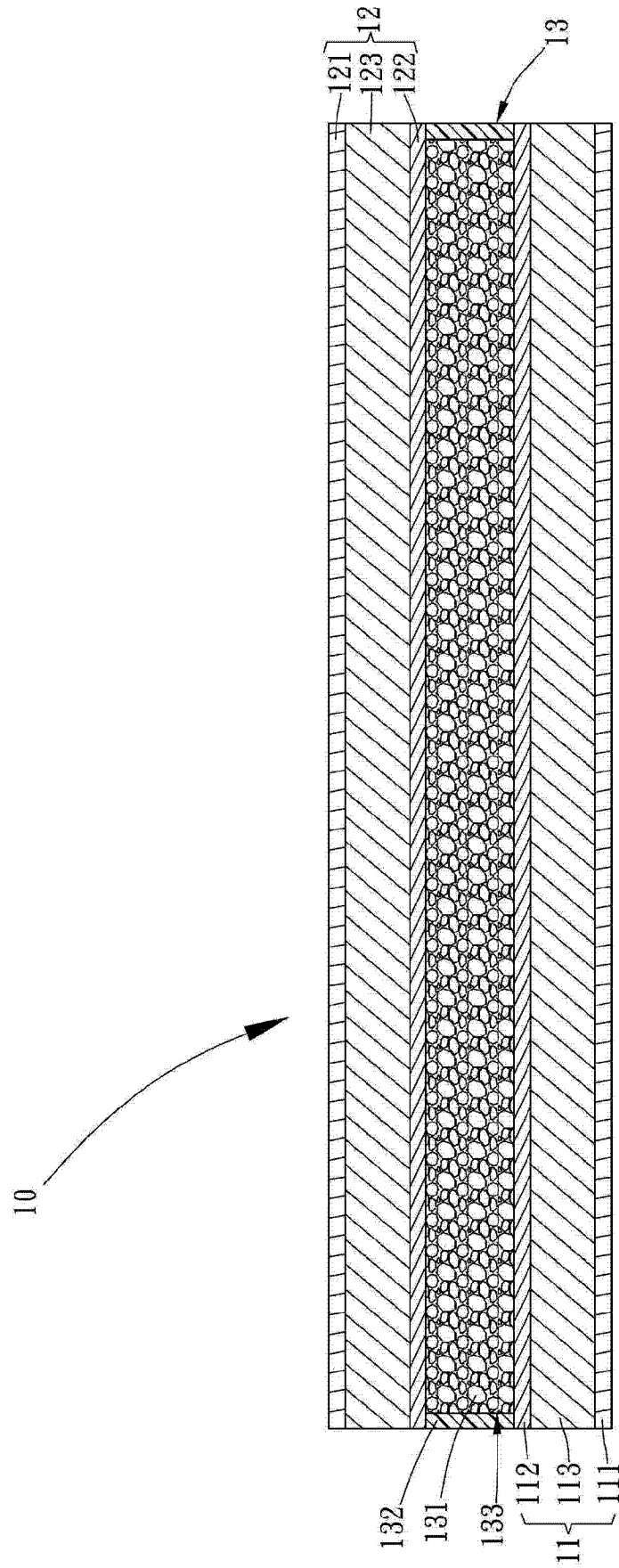


图 2B