

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B01D 46/00



[12] 发明专利说明书

B01D 47/02 B01D 45/12

B01D 45/14 B01D 53/14

B01D 53/18

[21] ZL 专利号 00810231.7

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1162201C

[22] 申请日 2000.7.5 [21] 申请号 00810231.7

[30] 优先权

[32] 1999.7.12 [33] KR [31] 1999/28065

[86] 国际申请 PCT/KR2000/000722 2000.7.5

[87] 国际公布 WO2001/003806 英 2001.1.18

[85] 进入国家阶段日期 2002.1.11

[71] 专利权人 孙哲铉

地址 韩国大邱

[72] 发明人 孙哲铉

审查员 马彩霞

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

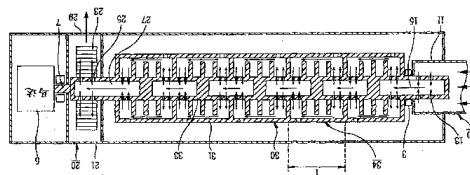
代理人 潘培坤 郑特强

权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称 利用混合液体的空气净化方法和设备

[57] 摘要

公布了用于利用混合液体对被污染空气进行净化的方法和设备。本发明包括：用于取入被污染空气的一个空气入口结构；一个空气净化室，其一端与该空气入口结构相连，用于对被污染空气进行净化；以及，一个空气出口结构，它与空气净化室的另一端相连，用于把被净化的空气排放到外界。本发明的空气净化方法采用了混合液体。本发明包括采用离心力来形成一种混合液体过滤器的一种方法、对被污染空气进行净化的一种方法、以及把被净化的空气排放到外界的一种方法。本发明能够实现高度经济的运行和高的净化效率。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1. 一种空气净化设备，包括：

一个入口部分（10），用于取入被污染空气；

一个出口部分（20），用于排放被净化的空气；以及

一个可转动的净化室（30），用于利用液体对所述被污染空气进行净化，所述液体被包围在所述可转动的净化室（30）中，所述可转动的净化室（30）与所述入口部分（10）和所述出口部分（20）相耦合以一起转动，其中所述可转动的净化室（30）包括：

一个外部结构（31），它形成了所述可转动的净化室（30）的外形，所述外部结构（31）具有一个内表面，所述内表面用于支持一个液体膜；

一个内部结构（33），用于输送空气，所述内部结构（33）被设置在所述外部结构（31）内：

从所述内部结构（33）沿着径向延伸到所述外部结构（31）的多个第一分隔壁（39）；以及

至少一个净化腔（51），用于净化空气，所述净化腔（51）由所述外部结构（31）的一部分、所述内部结构（33）的一部分和相邻的一对第一分隔壁（39）限定，所述外部结构（31）的所述部分形成了所述净化腔的外形，所述内部结构（33）的所述部分形成了所述净化腔的内部形状。

2. 根据权利要求1的空气净化设备，进一步包括：

一个外壳，它保护所述可转动的净化室（30），所述外壳被设置在所述可转动的净化室（30）之外；

一个轴承，用于使所述可转动的净化室（30）能够进行转动，其中所述轴承支撑所述可转动的净化室（30）；以及

一个马达，用于提供动力并使所述可转动的净化室（30）能够绕一个转动轴进行转动，所述马达与所述轴承相耦合。

3. 根据权利要求1的空气净化设备，其中所述内部结构

(33) 包括:

用于输送空气的内部通道 (15, 49, 27), 所述内部通道被设置在所述内部结构 (33) 的一个内腔之内, 所述内部通道借助被置于所述内腔中的第二分隔壁 (41) 而得到形成, 其中所述第二分隔壁 (41) 沿着轴向以预定的轴向距离分割所述内部结构 (33) 的所述内腔; 以及

入口孔 (45) 和出口孔 (47), 它们通过贯穿所述内部结构 (33) 的所述一部分而被形成, 其中所述入口孔 (45) 用于使空气从所述内部通道进入所述净化腔, 所述出口孔 (47) 用于使空气从所述净化腔进入所述内部通道。

4. 根据权利要求3的空气净化设备, 其中所述外部结构 (31) 进一步包括: (a) 一个液体注入孔 (35), 用于把所述液体注入所述净化腔; 以及, (b) 一个液体排放孔 (37), 用于从所述净化腔排放所述液体。

5. 根据权利要求3的空气净化设备, 其中所述净化腔进一步包括至少一个凸出环 (43), 所述凸出环从所述内部结构 (33) 沿着径向延伸至不封闭所述净化腔的一个预定高度, 所述凸出环 (43) 被设置在所述净化腔之内。

6. 根据权利要求5的空气净化设备, 其中所述预定高度提供了所述凸出环 (43) 与所述液体膜之间的一个间隙。

7. 根据权利要求1的空气净化设备, 其中所述可转动的净化室 (30) 是筒形的并可绕一个轴转动。

8. 根据权利要求1的空气净化设备, 其中所述液体是水。

9. 根据权利要求1的空气净化设备, 其中所述液体是一种混合液体, 所述混合液体包括水和从由 FeSO_4 、 LiOH 、以及 NaOH 组成的组中选出的一种组份。

10. 根据权利要求1的空气净化设备，其中所述空气净化设备被包括在一个汽车、一个通风系统、一个空气处理设施、一个管道、或一个过道中。

11. 利用一种空气净化设备进行空气净化的一种空气净化方法，所述空气净化设备包括：

一个入口部分（10），用于取入被污染空气；

一个出口部分（20），用于排放被净化的空气；以及

一个可转动的净化室（30），用于利用液体对所述被污染空气进行净化，所述液体被包围在所述可转动的净化室（30）中，所述可转动的净化室（30）与所述入口部分（10）和所述出口部分（20）相耦合以一起转动，其中所述可转动的净化室（30）包括：

一个外部结构（31），它形成了所述可转动的净化室（30）的外形，所述外部结构（31）具有一个内表面，所述内表面用于支持一个液体膜；

一个内部结构（33），用于输送空气，所述内部结构（33）被设置在所述外部结构（31）内：

从所述内部结构（33）沿着径向延伸到所述外部结构（31）的多个第一分隔壁（39）；以及

至少一个净化腔（51），用于净化空气，所述净化腔（51）由所述外部结构（31）的一部分、所述内部结构（33）的一部分和相邻的一对第一分隔壁（39）限定，所述外部结构（31）的所述部分形成了所述净化腔的外形，所述内部结构（33）的所述部分形成了所述净化腔的内部形状，

所述空气方法包括：

（a）向所述净化腔（51）注入预定量的一种液体；

（b）转动所述净化室（30），从而利用离心力在净化腔（51）的内表面上形成所述液体膜；

（c）通过所述入口部分（10）把被污染空气引入所述净化腔（51），从而使被引入的所述净化腔（51）中的被污染空气在与所述液体膜相接触；以及

（d）通过所述出口部分（20）排放被净化的空气。

12. 根据权利要求11的方法，进一步包括：

启动一个马达，该马达使得所述净化腔（51）进行转动；以及

转动一个涡轮，该涡轮产生所述净化腔（51）中的空气压强与外界空气压强之间的一个压强差，且该压强差使所述被污染空气进入所述净化腔（51）中。

13. 根据权利要求11的方法，进一步包括：

把空气从所述净化室（30）中的一个净化腔（51）输送向净化室（30）中的下一个净化腔（51）。

14. 根据权利要求11的方法，其中

步骤（c）包括：

使一个涡轮转动，该涡轮在所述净化腔（51）中的空气压强与外界空气压强之间产生了一个压强差。

说明书

利用混合液体的空气净化方法和设备

相关申请的交叉引用

本申请要求1999年7月12日递交的韩国专利申请第1999-28065 号的利益。

技术领域

本发明涉及用于对被污染的空气进行净化的方法和设备，且更具体地说涉及这样的方法和设备，即该方法和设备用于利用加到一种液体上的离心力而形成一种液体过滤器以清除污染物并用于利用一种多级空气净化处理来吸收、稀释、溶解、以及异化空气中的有害成分。

背景技术

空气净化设备可被用于例如通风系统或空气处理设施中。一个空气净化设备的首要功能，是把对人的健康有害的污染物质和物体的含量减小至对健康不构成危害的水平。

一般地说有三种空气净化技术。一种是采用一种颗粒或吸收过滤器。具有固定的形状的这样的过滤器能够被设置在输送空气的一个管道或通道内。颗粒或吸收过滤器可以具有很多不同的形状、尺寸和形式。在这些过滤器中通常采用的材料包括但不限于玻璃纤维、纤维素纸、棉花、聚氨酯、以及其他合成材料。颗粒或吸收过滤器的基本工作原理是俘获比过滤器中的间隙大的颗粒并阻止它们通过这些过滤器，利用当这些颗粒与纤维的表面碰撞时产生的附着力俘获这些颗粒，并通过使颗粒沿着造成纤维与颗粒之间的更多碰撞的一

个方向运动而俘获小的颗粒。

第二种技术采用了一个喷射器。可以设置一个喷射器以在输送空气的管道或通道中喷射水。喷射器的基本工作原理是利用细小的液体颗粒俘获空气中的污染物并同时湿度进行控制。近来，高压泵已经被用于喷射超细的液体颗粒-这些颗粒被迅速地蒸发从而提供了冷却。

第三种技术采用了一种静电空气过滤器。这样一种过滤器可被安装在输送空气的一个管道或通道内。静电空气过滤器首先使脏的空气通过处于高电压的离子电离导线之间。电子从污染物颗粒脱离，从而使污染物带正电。随后，这些电离的颗粒通过相距很近并被充有相反的电荷的收集板之间。这些颗粒被正板所排斥且同时被负板所吸引，从而在负板上被收集起来。

过滤器的选择可取决于所要求的清洁水平、安装位置、成本、等等。虽然一种具体类型的过滤器可以单独地使用，多种类型的过滤器经常被结合起来以提高效率。

已有的空气净化过滤器系统具有显著的不足。首先，颗粒过滤器需要定期的清洁、维护和更换。另外，从过滤器上除去的污染物和用过的过滤器变成了另一种污染源。其次，喷射器需要持续地喷射水以消除空气中的污染物，从而导致过度的用水。喷射器还需要一个设备来收集用过的水并需要一个系统来处理污染的水。第三，静电空气过滤器需要一种复杂的电子设备，且其初始安装成本很高。另外，静电空气过滤器所产生的离子对人是否有害也是有争议的。

发明内容

本发明提供了一种简单的机械结构和一种简单的空气净化方法，以克服现有技术的空气净化系统的缺点。本发明的空气净化系统的维护和运行成本显著地低于已有的空气净化系统的成本。另外，本发明的系统能够实现比已有的空气净化系统更高的净化效率。

根据本发明的一个方面，提供了一种空气净化设备，包括：

一个入口部分，用于取入被污染空气；

一个出口部分，用于排放被净化的空气；以及

一个可转动的净化室，用于利用液体对所述被污染空气进行净化，所述液体被包围在所述可转动的净化室中，所述可转动的净化室与所述入口部分和所述出口部分相耦合以一起转动，其中所述可转动的净化室包括：

一个外部结构，它形成了所述可转动的净化室的外形，所述外部结构具有一个内表面，所述内表面用于支持一个液体膜；

一个内部结构，用于输送空气，所述内部结构被设置在所述外部结构内：

从所述内部结构沿着径向延伸到所述外部结构的多个第一分隔壁；以及

至少一个净化腔，用于净化空气，所述净化腔由所述外部结构的一部分、所述内部结构的一部分和相邻的一对第一分隔壁限定，所述外部结构的所述部分形成了所述净化腔的外形，所述内部结构的所述部分形成了所述净化腔的内部形状。

根据本发明的另一个方面，提供了利用上述空气净化设备进行空气净化的一种空气净化方法，包括：

向所述净化腔注入预定量的一种液体；

转动所述净化室，从而利用离心力在净化腔的内表面上形成所述液体膜；

通过所述入口部分把被污染空气引入所述净化腔，从而使被引入的所述净化腔中的被污染空气在与所述液体膜相接触；以及

通过所述出口部分排放被净化的空气。

本发明的上述空气净化设备可被安装在一个汽车、一个通风系统、一个空气处理设施、一个管道、或一个过道中。

本发明具有以下的优点。首先，由于本发明的空气净化系统采用了一种简单的机械结构和一种简单的净化方法，与本发明的系统有关的各种成本-诸如制造成本、维护成本、以及运行成本都显著地低于已有的空气净化系统的相应成本。本发明的系统在维护和运行等等方面都是高度经济的。第二，本发明的系统能够利用离心力而提供各种空气净化能力，并能够对空气进行多级净化。其结果，本发明的系统能够实现比已有的空气净化系统更高的净化效率。

附图说明

图1 显示了本发明的采用混合液体的一种示例性空气净化设备的沿着轴向方向的横截面图。

图2显示了本发明的多级空气净化设备的级I的横截面图。

图3a、3b和3c是曲线图，显示了本发明的空气净化设备与已有的设备相比的效率。

附图中的主要部分的描述：

5: 马达

- | | |
|-------------|---------------|
| 10: 空气入口结构 | 11: 被污染空气输送腔 |
| 13: 被污染空气入口 | 15: 被污染空气入口通道 |
| 20: 空气出口结构 | 23: 涡轮 |
| 25: 净化空气出口 | 27: 净化空气出口通道 |
| 30: 空气净化室 | 31: 外部结构 |
| 33: 内部结构 | 34: 净化级 |
| 35: 注入孔 | 37: 排放孔 |
| 39: 第一分隔壁 | 41: 第二分隔壁 |
| 43: 凸出环 | 45: 入口孔 |
| 47: 出口孔 | 49: 内部通道 |
| 51: 净化腔 | 53: 混合液体过滤器 |

具体实施方式

本发明的设备包括：(a) 一个空气入口结构，用于取入被污染空气；(b) 一个空气净化室，其一端与该空气入口结构相连，用于对被污染空气进行净化；以及，(c) 一个空气出口结构，它与该空气净化室的另一端相连，用于把净化的空气排放到外面。本发明的一个设备利用一种液体过滤器对空气进行净化，该液体过滤器是在空气净化室旋转时形成的。本发明的一个设备进一步包括：(a) 一个外壳，它位于空气净化室的外部以保护高速转动的空气净化室；以及，(b) 一个轴承，它支持空气净化室并使空气净化室能够转动。本发明的一个设备还包括一个马达，它与空气净化室相耦合以使空气净化室绕一个转动轴进行转动。该马达提供了使空气净化室进行转动的动力。本发明进一步采用了混合液体来对空气进行净化。

优选的是本发明包括多个注入孔和多个排放孔。注入孔被设置在空气净化室外表面上的适当位置以使处理液体能够被注入空气净化室。排放孔也被设置在空气净化室的外表面上的适当位置，以使处理液体能够被排出空气净化室。还优选的是，具有适当的固定高度的凸出环被设置在一个内部结构上并沿着一个径向方向从该内部结构向外伸出，且这些凸出环被设置在空气净化室之内。

本发明利用以下的采用混合液体对空气进行净化的方法。本发明提供了一种形成混合液体过滤器的方法，该液体过滤器与空气净化室的每一个净化级的一个外部结构的内表面相邻接。该混合液体过滤器是借助与一个马达相耦合的空气净化室的转动所产生的离心力而形成的。

本发明进一步提供了一种取入空气的方法。位于空气出口结构处的一个涡轮产生一个压强差，该压强差使得被污染空气进入到一个被污染空气输送腔、一个被污染空气入口、以及一个被污染空气入口通道，从而达到空气净化室。

本发明还提供了用于净化空气的一种方法，其中利用上述空气取入方法而被输送到空气净化室的被污染空气通过入口孔进入到一个净化腔。该净化腔是形成空气净化室的多个空气净化级之一。当被污染空气与混合液体过滤器相接触时它得到净化。

本发明进一步提供了一种排放被净化的空气的方法。从一个净化级的出口孔出来的被净化的空气通过一个被净化空气的出口通道、一个被净化空气的出口、以及该涡轮。被净化的空气随后最终到达最后的出口以被排放到外界。

本发明进一步提供了一种空气输送方法。从一个净化级的该出口孔出来的空气通过一个内部通道和下一个净化级的入口孔而被输送到下一个净化级。

由于本发明采用了简单的机械结构和简单的净化处理，它在运行和维护成本上都是非常经济的，且本发明通过采用借助离心力而形成的多级混合液体过滤器而实现了高度的净化效率。

以下结合附图，描述作为一个例子的一种空气净化设备。图1显示了沿着本发明的采用混合液体的一种示例性空气净化设备的轴向方向的横截面图。图2显示了多级空气净化室的净化级I的横截面图。参见图1，被污染空气如箭头所示地从左侧向右侧运动。以下结合图1和2描述本发明的一种空气净化设备的结构。

图1所示的本发明的一种空气净化设备包括一个用于取入被污染空气的空气入口结构10和用于排放被净化的空气的一个空气出口结构20。空气入口结构10位于该设备的一端。空气出口结构20位于该设备的另一端。该空气净化设备还包括一个空气净化室30 - 它包括借助离心力而形成的一个混合液体过滤器。另外，该空气净化设备包括位于空气净化室30之外的一个外壳，以包围空气净化室。外壳对高速转动的空气净化室30进行保护。该空气净化设备还包括一个轴承3，它对空气净化室30进行支撑并允许空气净化室30进行转动。从

构之间的间隙而把空气净化室分成多个净化腔。一个第二分隔壁41被设置在内部结构33的内腔中大约在各个净化级34的中心处，并通过在各个净化级的大约中心处密封内部结构33的内腔，而把内部结构33所形成的内腔分成多个内部通道49。各个这样的内部通道49都与各个这样的净化腔51相邻。内部结构33具有入口孔45和出口孔47。入口孔45位于各个净化级34的一端。出口孔47位于各个净化级34的另一端。

优选的是入口孔45和出口孔47的大小和数目根据净化腔51中的被污染空气的量而得到调整。应该注意的是，由于空气净化室30具有筒形的形状，如显示空气净化室沿着其轴向方向的横截面图的图1和2所示，净化腔51和空气净化室30的其他部分相对于转动轴是对称的。

现在结合图2详细描述一个净化级34。第一分隔壁39的每一个都沿着径向从内部结构33向着外部结构31延伸。第一分隔壁39通过把空气净化室分成多个净化级而形成了净化腔51。内部结构33与外部结构31之间的间隙在各个净化级都得到密封，从而提供了分离的净化级。如果空气净化室30只有一个单个的净化级，第一分隔壁39将是不需要的且将被外部结构31的一部分所代替。

第二分隔壁41通过把内部结构33的内腔分成多个净化级而形成了内部通道49。每一个内部通道49都被用来把空气从多级空气净化系统中的一个净化级输送到下一个净化级。如果空气净化室30只有一个单个的净化级，连接各个净化级的内部通道49变为被污染空气入口通道15和净化空气出口通道27。

另外，一个混合液体过滤器53可被形成在外部结构31内的净化腔51中。该外部结构包括注入孔35和排放孔37。每一个净化级34都具有在预定且适当位置处的通过外部结构的一个注入孔35和一个排放孔37。

一般地，注入孔35和排放孔37均具有密封装置，以防止被污染的混合液体在高速转动期间泄漏出来，同时这些孔可

择。如上所述，本发明的一种空气净化设备具有比较简单的结构。它包括一个空气入口结构10、一个空气出口结构20、以及一个空气净化室30。

以下结合图1和2描述本发明的空气净化系统的运行。当马达5开始转动时，通过转轴7与马达5相连的空气净化室30也开始转动。在空气净化室30转动了预定数目的圈数之后，离心力使混合液体过滤器53得到形成并与空气净化室30内的各个净化级34的外部结构31的内表面相邻接。

同时，位于内部结构33的延伸部分之外的涡轮23的转动产生了空气净化室30的空气压强与外界空气压强之间的一个压强差。由于该压强差，被污染空气进入空气入口结构10中的被污染空气输送腔11并流过被污染空气入口13。被污染空气随后流过被污染空气入口通道15从而到达空气净化室30。

到达空气净化室30的被污染空气通过入口孔45而到达空气净化室30中的净化级34之一中的净化腔51，在那里被污染空气通过与混合液体过滤器53进行直接接触而得到净化。

这种净化方法根据被污染的材料特性和属性，而涉及到各种过程，包括但不限于吸收、稀释、溶解和异化。混合液体的主要组份是水(H_2O)。根据被污染空气的组份，包括但不限于 $FeSO_4$ 、 $LiOH$ 、以及 $NaOH$ 的其他物质可被添加到水中。作为被污染空气的主要组份的物质，诸如 SO_x 、 NO_x 、 CO_x 以及C，将被混合液体所稀释并通过与混合液体的化学反应而被分解。作为混合液体的主要组份的水(H_2O)吸收被污染空气中的包括但不限于灰尘和颗粒的固态物质。本发明的净化系统的操作简单且成本低廉，因为它使用了容易获得的水(H_2O)作为混合液体的主组份，且只有少量的化学物根据需要而被添加。

混合液体的组份的组份比值可根据污染的程度和状态而得到调节。这是影响空气净化处理的效率的一个主要因素。混合液体中需要的化学品的类型和适当的组份比值根据被污染空气的组份和污染的程度而变化，且这样的信息是现有技术

明的净化系统具有一个只包括一个单个的净化级的空气净化室，该净化级具有三个凸出环，如在前面的图中所显示的。它包括其他的部件，这些部件与前面所描述的类似。在此测试中使用的混合液体包括NaOH、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、以及 H_2O 。如图3a、3b和3c所示，已有的空气净化系统把碳化氢（HC）的水平减小至110ppm，并把一氧化碳（CO）的水平减小至0.6%，本发明的单级系统把碳化氢的水平减小至10ppm并把一氧化碳的水平减小至0.1%。具体地，该已有系统把灰尘的量减小至30%，本发明的单级系统迅速地把粉尘的量减小至2%。由于可能的误差的范围在每一个所进行的测试中都是相同的，从这些结果，可以明显地看到本发明的该净化系统的效率。

虽然作为在对本发明的总体描述中的一个例子而显示和描述了具有多个净化级的本发明的一种空气净化系统，本发明的净化系统可根据被污染空气的量和被污染空气的组份等等而包括任何数目的净化级。例如，净化级的数目可以与被污染空气的组份的数目相同，其中每一个净化级具有不同的混合液体。另外，为了提高空气净化处理的效率，可以对被污染空气的每种组份采用多个净化级和多种液体。其他的变形也是可以的，包括结合以上所述的测试所描述的单级净化级，其中具有混合液体的一个单个的净化级被用来处理各种污染组份。

虽然结合具体的例子对本发明进行了具体的描述，本领域的技术人员应该理解的是，在不脱离本发明的精神和范围的前提下，本发明可以有很多种其他的实施方式。所显示的附图和实施例只是为了进行说明，而不是为了限定本发明的范围。在不脱离本发明的精神和范围的前提下，可以对本发明进行很多改变和修正。

说明书附图

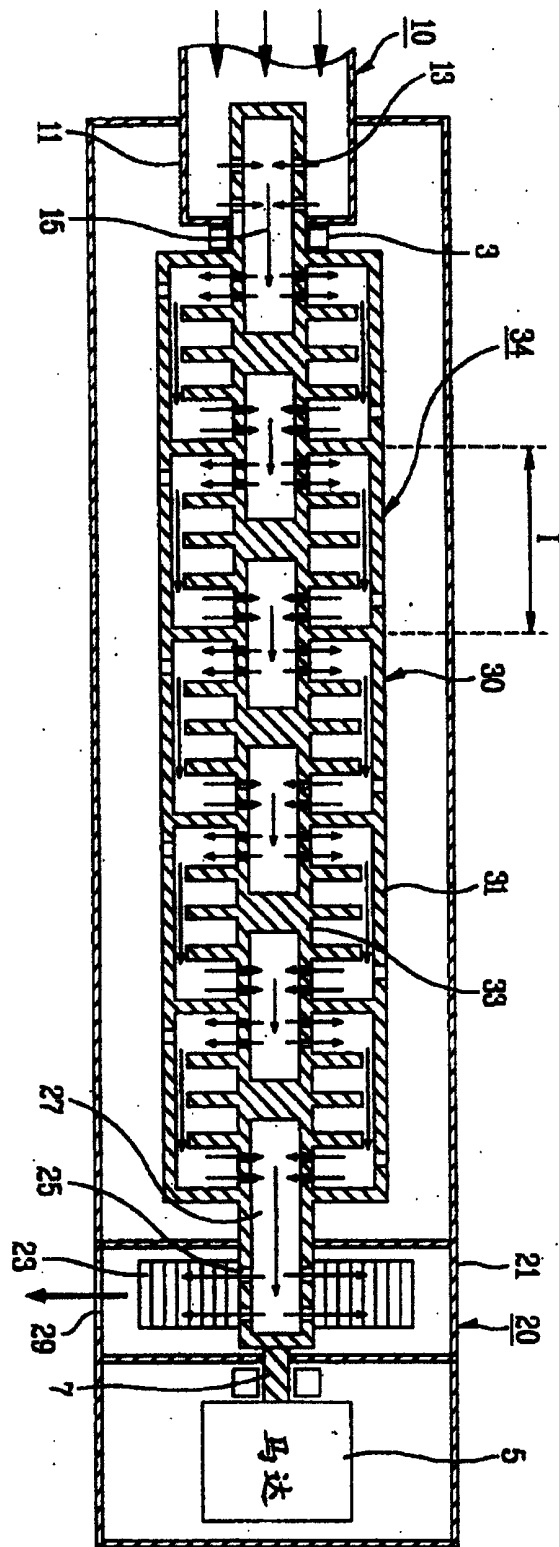


图 1

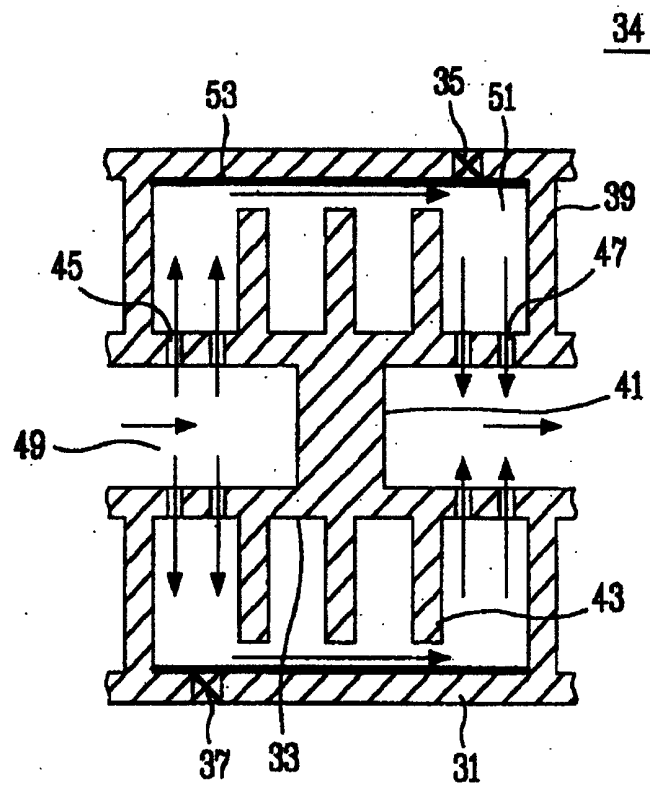


图 2

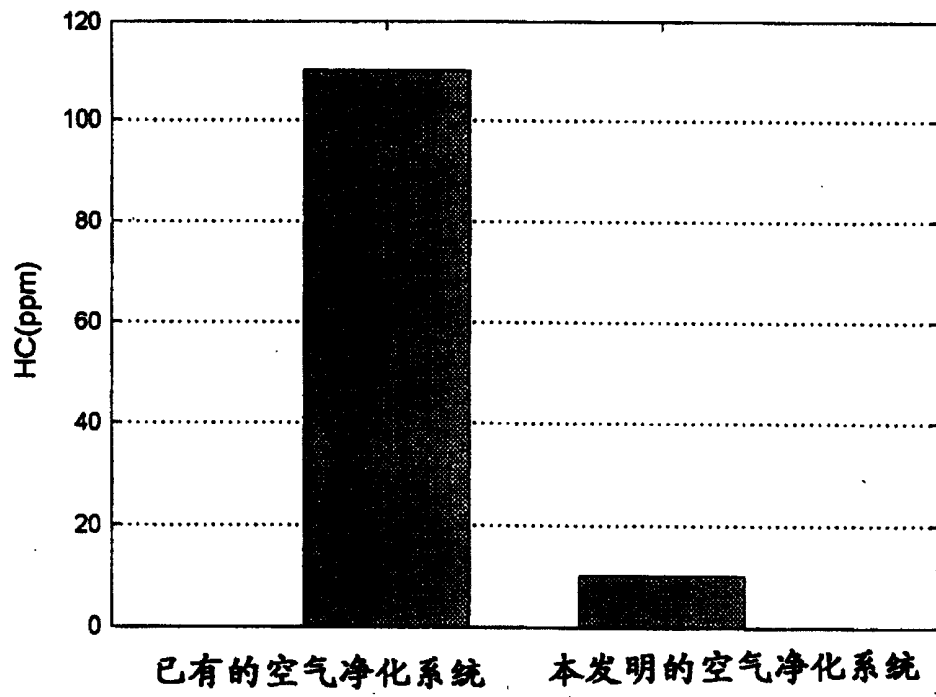


图 3a

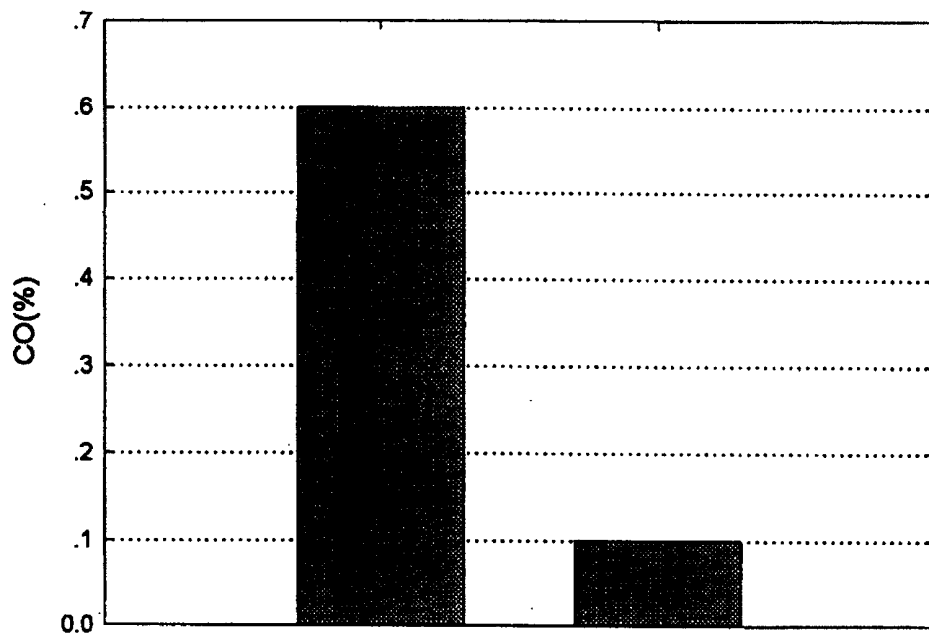


图 3b 已有的空气净化系统 本发明的空气净化系统

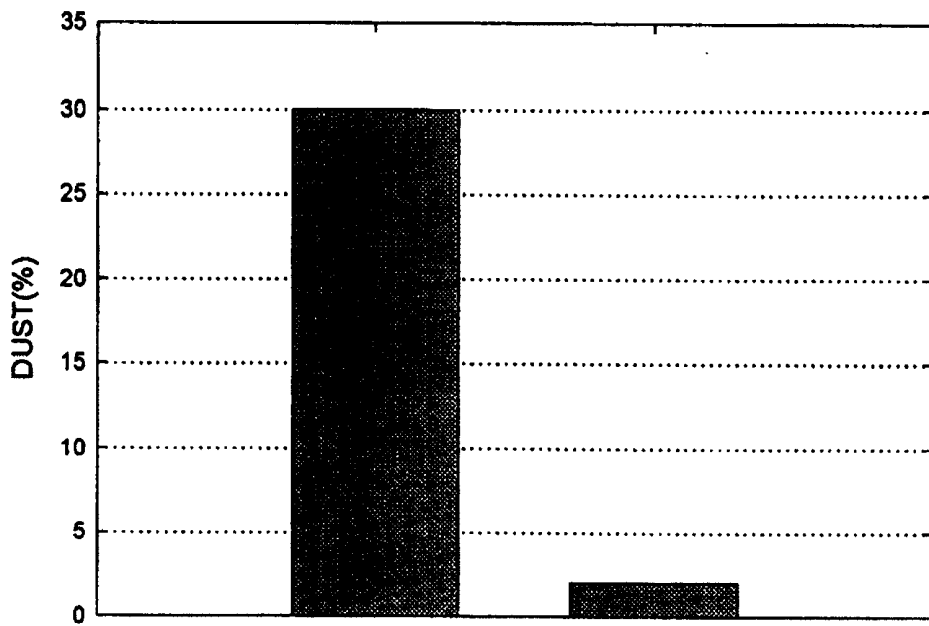


图 3c 已有的空气净化系统 本发明的空气净化系统