

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

A61L 9/20

A61L 9/22 A61L 9/015

B03C 3/40 B03C 3/32

F24F 3/12

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02107714.2

[43] 公开日 2002 年 10 月 23 日

[11] 公开号 CN 1375336A

[22] 申请日 2002.1.28 [21] 申请号 02107714.2

[30] 优先权

[32] 2001.1.29 [33] US [31] 09/774198

[71] 申请人 高超明智公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 C·E·泰勒

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

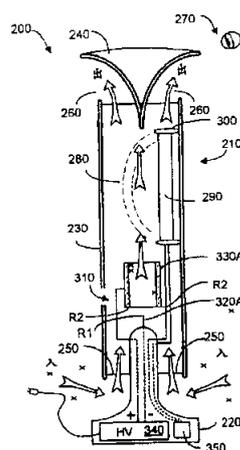
代理人 章社杲

权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图页数 5 页

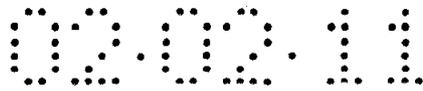
[54] 发明名称 具有增强的抗微生物能力的电动设备

[57] 摘要

一种电子设备产生一个经受该设备内的杀菌灯发出的紫外线辐射的输出气流。该气流最好通过将高电压脉冲耦合到一个电极装置而电动产生,该电极装置包括小半径的第一组电极和半径稍大的第二组电极。该气流还伴随有离子和/或臭氧的产生。如果需要,该气流可以由风扇产生,来代替或补充电动产生方法。该设备可有选择地设置一个含水材料,该材料邻近气流设置,并能增加气流中的湿度。

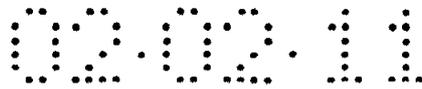


ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

1. 一种空气输送调节机, 包括:  
一个壳体, 其限定了至少一个输入口和一个输出口, 以及在输入口  
5 和输出口之间的一空气通道;  
一个杀菌紫外线灯, 它布置于所述壳体内, 通电时可放射辐射线;  
其特征在于:  
所述壳体被如此构造, 以防止人看到所述灯在通电时所放射出的辐  
射线;  
10 一个布置于所述壳体内的电动系统, 用来产生由所述输入口向下游  
流至所述输出口的气流, 并用来使至少一部分所述气流经受由所述灯放射  
出的至少一部分辐射;  
所述电动系统包括一个第一电极组和一个在第一电极组下游方向并  
与其相隔的第二电极组, 第一电极组具有至少一个末端有效半径为  $R_1$  的  
15 导电电极, 第二电极组具有至少一个末端有效半径为  $R_2$  的导电电极, 其  
中  $R_2 \geq 10R_1$ , 所述电动系统还包括一个高电压系统, 其输出工作循环约  
为 10%至约 100%的脉冲、并具有至少 5 千伏大小的峰—峰值, 所述高电  
压系统联接在所述第一电极组和所述第二电极组之间;  
其中, 相对于进入所述输入口的空气来讲, 流出所述空气输送调节  
20 机的所述输出口的空气具有(a)降低的微生物水平, (b)降低的颗粒物质量,  
(c)离子, 和(d)臭氧中的至少一个。
2. 如权利要求 1 所述的空气输送调节机, 其特征在于: 该空气输送  
调节机还包括一个布置于所述壳体内、并能保持液体的材料, 以便能够增  
加所述气流中(a)湿度、(b)香味、(c)药物成份中的至少一个。
- 25 3. 如权利要求 1 所述的空气输送调节机, 其特征在于: 所述第一电  
极组中的至少一个电极具有锥形轮廓。
4. 如权利要求 1 所述的空气输送调节机, 其特征在于: 所述第一电  
极组中的至少一个电极是尖的。
5. 如权利要求 1 所述的空气输送调节机, 其特征在于: 所述第一电  
30 极组中的至少一个电极具有一个由导电丝组成的末端。



6. 如权利要求 1 所述的空气输送调节机，其特征在于：所述第二电极组中的至少一个电极限定了一个开口，至少一部分所述气流通过该开口，并且该电极还具有一个围绕流经所述第二电极组的气流的平滑的连续表面。

5        7. 如权利要求 1 所述的空气输送调节机，其特征在于：所述第二电极组中的至少一个电极限定了一个可以使至少一部分所述气流流过的环形开口，并且该电极在所述第一电极组中的一个电极的下游对称布置。

8. 如权利要求 1 所述的空气输送调节机，其特征在于：所述第一电极组包括至少两个同心的元件，每个元件在其下游方向具有锥形剖面。

10       9. 如权利要求 1 所述的空气输送调节机，其特征在于：所述第二电极组包括至少两个同心的元件，每个元件在其上游方向具有圆形剖面。

10. 如权利要求 1 所述的空气输送调节机，其特征在于：

所述第一电极组包括至少两个同心的元件，每个元件在其下游方向具有锥形剖面；

15       所述第二电极组包括至少两个同心的元件，每个元件在其上游方向具有圆形剖面；

其中，所述第一电极中的最接近的电极相对于所述第二电极组中的一对最接近的电极对称布置。

20       11. 如权利要求 10 所述的空气输送调节机，其特征在于：所述第一电极组和所述第二电极组包括一个单圆筒形电极装置。

12. 如权利要求 11 所述的空气输送调节机，其特征在于：所述第二电极组中的至少两个电极相对于所述第一电极组中的最接近电极交错布置。

13. 一种空气输送调节机，其包括：

25       一个壳体，其限定了至少一个输入口和一个输出口，以及一个在输入口和输出口之间的空气通道；

一个布置于所述壳体内的杀菌紫外线灯，通电时可放射光；

其特征在于：

30       所述壳体被如此构造，以防止人看到所述灯在通电时所放射出的辐射线；



一个布置于所述壳体内的风扇，当通电时用来产生由所述输入口向下游流至所述出口的气流，并用来使至少一部分所述气流经受由所述灯放射出的至少一部分辐射线；

14. 如权利要求 13 所述的空气输送调节机，其特征在于：该空气输送调节机还包括一个布置于所述壳体内、并能保持液体的材料，以便能够增加所述气流中(a)湿度、(b)香味、(c)药物成份中的至少一个。

15. 如权利要求 14 所述的空气输送调节机，其特征在于：所述材料包括 Porex™。

16. 如权利要求 13 所述的空气输送调节机，其特征在于：该空气输送调节机还包括一个系统，该系统用来产生离子和臭氧中的至少一个，并用来增加具有所述离子和臭氧中的至少一个的所述气流。

17. 一种输送和调节空气的方法，该方法包括下列步骤：

(a) 设置一个壳体，该壳体限定了至少一个输入口和一个输出口，以及在输入口和输出口之间的一个空气通道；

15 (b) 在所述壳体内布置一个杀菌紫外线灯，从而该杀菌灯通电时可放射光；步骤(a)中构造的所述壳体可防止人看到所述灯通电时放射出的辐射线；

20 (c) 在所述壳体内设置空气移动系统，当通电时该系统用来产生由所述输入口向下游流至所述出口的气流，并用来使至少一部分所述气流经受由所述灯放射出的至少一部分辐射线。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于：步骤(c)包括在所述壳体内设置一个电动空气输送器系统，所述电动空气输送器系统包括一个高压脉冲发生器和一个包括一个第一电极组和一个第二电极组的电极装置，其中步骤(c)还包括将所述高压脉冲发生器电联接于所述第一电极组和  
25 所述第二电极组之间。

19. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于：步骤(c)还包括设置一个具有至少一个尖端电极的第一电极组，并在第一电极组下游设置一个第二电极组，该第二电极组具有至少一个电极，该电极限定了一个开口，该开口的一部分与所述尖端电极同轴，所述第二电极组中的所述电极还限定  
30 了一个环绕所述开口的平滑的连续表面。

20. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于：还包括设置一个液体保持部件，从而至少一部分所述气流在所述部件附近流过时其湿度增加。

21. 一种空气输送调节机，包括：

5 一个壳体，其限定了至少一个输入口和一个输出口，以及一个在输入口和输出口之间的空气通道；

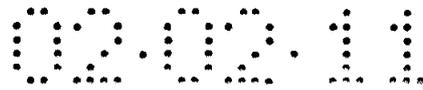
一个布置于所述壳体内的杀菌紫外线灯，通电时可放射光；

其特征在于：

所述壳体被如此构造，以防止人看到所述灯在通电时所放射出的辐射线；

10 一个布置于所述壳体内的电动系统，用来产生由所述输入口向下游流至所述输出口的气流，并用来使至少一部分所述气流经受由所述灯放射出的至少一部分辐射线；以及

所述电动系统包括一个具有至少一个导电电极的第一电极组和在第一电极组的下游方向并与其相隔的第二电极组，第二电极组具有至少一个  
15 导电电极，所述电动系统还包括一个联接于所述第一电极组和所述第二电极组之间高电压系统。



## 说 明 书

### 具有增强的抗微生物能力的电动设备

5

#### 本发明所属技术领域

本发明总的涉及一种可调节室内空气的设备，该设备包括将通常附着着臭氧(O<sub>3</sub>)的电离空气输出的所谓电动设备，具体地说所涉及的设备具有增强的杀灭室内环境中包括芽孢、细菌及病毒在内的微生物的能力。

#### 本发明背景技术

10

授予 Taylor 等人的美国专利 No.6,163,098 及授予 Lee 的美国专利 No.4,789,801 描述了利用所谓电动技术来产生电离空气流的各种设备。在一些应用中，该电动设备可小到能用手提，在另一些应用中，电动设备又可大到能调节房间内的空气。总的来说，电动技术利用强电场来电离空气分子，该过程产生作为副产物的臭氧(O<sub>3</sub>)。作为高电压电弧的副产物的臭氧通常是产生出的不稳定氧分子。在安全浓度下，臭氧是人们所需要的有用物质。但是仅仅是臭氧本身对于杀灭该设备周围环境中的诸如芽孢、细菌和病毒这样的微生物来说可能不是很有效。

15

图 1 描述了一个普通的产生臭氧的电动设备 10。设备 10 包括壳体 20，该壳体通常具有至少一个空气输入口 30 和至少一个空气输出口 40。在壳体 20 内，布置了一个电极装置或系统 50，其包括一个具有至少一个电极 70 的第一电极组(electrode array)60 和具有至少一个电极 90 的第二电极组 80。系统 10 还包括一个联接在第一和第二电极组之间的高电压发生器 100。电极 70 和电极 90 可以具有多种形状。例如，电极 70 可以是细电线，而电极 90 可以是稍粗一些的线、棒或其他形状。电极 70 可以是尖端电极或针状电极，而电极 90 可以是包括环形在内的曲线形，也可以包括一个导电板，板上有弯曲或环形开口。电极 90 通常相对于电极 70 对称布置。例如，如果第一电极组 60 有三个电极 70，则第二电极组 80 可以有两个电极 90，其中电极 90 与最近的电极 70 等距并交错布置。在针状和环形结构中，电极 90 最好与电极 70 同心。

25

30

在各种结构中，所有这些电极都是导电材料，例如金属。电极 90 的



半径最好比电极 70 的大，从而当发生器 100 施加高电压（一般几千伏）时，就在电极 90 处或在其附近产生一个大的电场。结果在设备 10 内产生了臭氧和电离的空气粒子，并且产生了由第一电极组 60 向第二电极组 80 的方向流动的电动空气流(electro-kinetic flow of air)。图 1 中，用“入”表示的大箭头代表进入输入口 30 的外界空气。多个小“x”代表存在于该流入的外界空气中的颗粒物。该空气沿大箭头的方向运动，用“出”表示的输出空气流经过开口 40 流出设备 10。象设备 10 这样的电动设备的优点在于不用风扇或其他产生气流的运动部件就可产生空气流。

外界空气中的颗粒物 x 最好能被静电吸引到第二电极组 80，从而从设备 10 输出的空气输出流(“出”)不仅包含臭氧和电离空气，而且比外界空气更干净。在这种设备中，需要不时地清洁第二电极组的电极 80 以将颗粒物及其他碎屑从电极 90 表面除去。因此，图 1 的设备 10 可以起到类似于风扇的作用，可产生一输出空气流，而不需运动部件。在理想情况下，调节空气输出流(“出”)，除去空气流中的颗粒物，使输出流含有安全量的臭氧及一些离子。

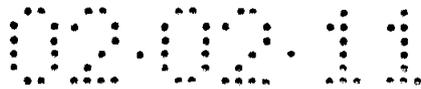
但是含有离子和臭氧的空气输出流不能消灭或减少微生物，如芽孢、细菌、真菌、病毒等等，以下统称为“微生物”。用所谓的杀菌灯来设法消灭这些微生物是本领域技术人员所熟知的。这种灯发出波长约为 254nm 的紫外线辐射。例如，利用机械风扇、高效微粒空气过滤器 (HEPA filter) 及杀菌灯来调节空气的设备已在商业上由诸如 Austin Air, C.A.R.E.2000, Amaircare 以及其他公司所销售。通常，这些设备有些笨重，并具有类似于小档案柜的尺寸和体积。这种设备中，必须注意确保杀菌灯发出的紫外线辐射不会被附近的人看到以防止眼损伤。尽管这种风扇驱动设备可以减少或消灭微生物，但该设备体积庞大，并且运行时肯定不会安静。

人们所需的调节室内空气的设备是可相对安静地运行以去除空气中的颗粒物，最好能输出安全量的臭氧，并且还可杀灭或减少诸如芽孢、真菌、细菌、病毒等等微生物的设备。

本发明提供了这样的设备。

### 本发明概述

第一方面，本发明提供一种电动电离设备，它具有一个挡板机构和一



个封装在该设备内的杀菌灯，从而该挡板机构可防止灯发出的紫外线辐射被人看见。在一种结构中，该杀菌灯被竖直设置在近似于管状的壳体内，第一和第二电极组中的一组轴向布置在灯的一端。在另一可选的实施例中，第一和第二电极组轴向布置在灯的两端。在各种实施例中，壳体两端的进口和出口加速电动运动空气的流动，而不允许看见该灯发出的辐射。

优选的电极组结构包括针—环状电极和细长针—环状电极，电极包括由一弧状或园环状锥形导电材料形成的针状电极，以及针状电极由作为一个单独部件的电极组对称布置。一个电极组中的电极最好是彼此相对地对称布置，并可以在空气流动路径中。该杀菌灯消灭空气流中细菌、病毒、芽孢等等的功效与该空气流经受该灯的辐射的时间长度成正比。因此本发明的优选实施例将杀菌灯的纵轴设置成与该电动设备的长轴相平行。

如果需要，可以设置含水材料，如 Porex，以增加调节后的空气流出流中的湿度。在一个实施例中，提供了一种个人型便携设备，其包括电动产生的空气流，该气流在输出端含有离子和臭氧，输出空气流中含有少量颗粒物质，并且作为该设备内的杀菌型灯产生的紫外线辐射的结果，该气流含有少量的微生物或几乎不含微生物。在另一可选的实施例中，该电动元件可以用由电池驱动的小风扇代替，以制得一个输出基本不含微生物的空气的个人设备。还可设置一 Porex 型元件，以使用户增大输出空气流的湿度。

本发明的其他特征和优点可从下面的描述中看出，在下面的描述中，结合附图，对优选实施例作了详细的描述。

### 附图的简要说明

图 1 描述了现有技术的一个用于输出电离空气和臭氧的普通电动调节设备；

图 2A-2F 描述了本发明的电动调节设备的几个实施例，该设备的用于减少、抑制或消灭诸如芽孢、细菌和病毒之类的微生物的能力得到增强；

图 3A 是本发明的电极装置图，该装置包括呈同心园环状布置的第一电极组和第二电极组；

图 3B 是图 3A 所示的本发明电极装置的一部分的简化了的横截面侧视图；



图 4A 是本发明的个人调节设备的分解视图，该设备包括一个杀菌灯、一个湿度提高元件和一个电动空气移动器和/或一个电扇空气移动器；以及图 4B 描述了挂在使用者脖子上的本发明图 4A 的设备。

### 优选实施例的详细描述

5 图 2A 描述了设备 200 的第一实施例，该设备对周围空气的进行电动调节，并提高了用于减少或消灭包括细菌、芽孢和病毒在内的微生物的能力。现在将对此进行描述，设备 200 吸入可能包含这类微生物以及颗粒物（表示为 x）的环境空气（“入”）。此外，不必使用运动部件，设备 10 即可输出调节过的空气（“出”），该空气至少除去了一些颗粒物，并含有离子和安全量的臭氧，并且不含有上述微生物。

设备 200 包括壳体 210，该壳体包括一个基座部分 220、一个主体部分 230 以及一个兼作光障板的上部 240。壳体 210 包括至少一个环境空气的进口通道 250 以及至少一个调节后的空气的出口通道 260。显然，在此处的应用中，进口通道 250 相对于出口通道 260 来说是“上游”，或者说出口通道 260 在进口通道 250 的“下游”。“上游”和“下游”描述了空气进入、通过、流出设备 200 的总的流动，这用中空的大箭头表示。

壳体 210 的一个作用是防止附近的人（表示为 270）看到布置在该壳体内的最好是紫外线灯 290 产生的紫外线（UV）辐射或放射 280。紫外线灯 290 是所谓的 UV-C 灯，其最好能发出波长约为 254nm 的射线，该波长对于减少或消灭暴露于其中的细菌、芽孢和病毒是有效的。灯 290 可在市场上买到，例如 Phillips 的型号为 TUO 25W/G25 T8 的直径约 25mm、长度约 43cm 的 25W 的管形灯。另一合适的灯是 Phillips TUO 8WG8 T6，一个直径约 15mm、长度约 29cm 的 8W 的灯。也可改用其他放射所需波长的灯。

辐射 280 作用于微生物的功效取决于该生物体经受辐射的时间长度。因此 25 因此在优选实施例中，灯 290 以这样的方式布置在壳体 210 内，即该灯的纵轴与壳体内从上游至下游的气流平行。

在图 2A 的结构中，灯 210 被布置成与设备 200 内的最好是电动产生的气流相平行，但不与其共轴。电动气流用下述方式产生。电极装置 310 包括一个第一电极组 320A 和一个第二电极组 330A。在图 2A 的实施例中，组 320A 包括一个单个针状导电电极，该电极最好终止于一个尖端。在图 30



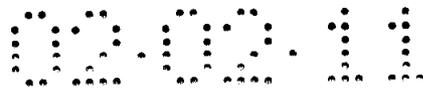
330A 移动的“出”气流。不用说，周围空气的“入”流可通过一个或多个孔 250 流入，电动产生的空气流沿着流经电极（组）330A 的方向并至少部分通过该电极（组），并且该空气流经受紫外线辐射 280，并作为“出”通过一个或多个出口孔 260 流出设备 200。在该过程中，空气流中夹带的  
5 颗粒物（表示为 x）可被静电吸附在电极（组）330A 的表面，如图 2A 中所示。

应当相信，臭氧和离子通过第一组电极（组）320A 同时产生，其主要与联接到第一电极组的发生器 340 的电位有关。通过提高或降低第一电极组的电位，产生的臭氧就会增加或降低。当将具有相反极性的电位耦合  
10 到第二组电极（组）330A 时，也就大大地加速了第一电极组处所产生的离子的运动，形成了如图中“出”表示的空气流。当离子朝着第二电极组移动时，就可相信它们向着第二电极组的方向推动或移动空气分子。通过降低与第一电极组电位相对的第二电极组电位，该运动的相对速度可以加大。

15 例如，如果+10 千伏电压施加到第一组电极（组）上，而没有电位施加到第二组电极（组）上，则在第一电极组附近将形成大量的离子（其净电荷为正）。并且，该比较高的 10 千伏电位将产生局部浓度很大的臭氧。通过将一  
20 个相对的负电位耦合到第二组电极（组）上，由于运动离子的动量守恒，由该释放出的净离子来推动的气团的移动速度增加了。这种空气移动稀释了第一组电极附近的臭氧浓度，使臭氧浓度保持在允许浓度。

另一方面，如果想要保持同样有效的输出流（“出”）速度，并产生较少的臭氧，则该示例性的 10 千伏电位可以分配给两个电极组。例如，发生器 340 可提供+4 千伏（或其他份额）给第一组电极（组），提供-6 千  
25 伏（或其他份额）给第二组电极（组）。不用说，在该例中，+4 千伏和-6 千伏是相对于地线测得的。可以理解，人们希望本发明能输出安全量的臭氧。因此，该高电压最好被分成约+4 千伏施加给第一组电极（组）和约-6 千伏施加给第二组电极组。

应当注意，输出流（“出”）最好包括安全量的  $O_3$ ，以便消灭或至少大量改变该输出流中的细菌、芽孢和其他生物（或准生物）物质。在初步试  
30 验中可看出，将该空气流经受紫外线辐射 280 可以设法减少“出”流中的



O<sub>3</sub> 的浓度。可能是紫外线辐射加速了组成臭氧的氧原子的分解，但是申请人并未详尽地研究这个现象。可以理解，通过使用例如紫外线灯 290 降低 O<sub>3</sub> 的浓度，可允许更高速度的“出”流，而不会使 O<sub>3</sub> 浓度增加到不合要求的高浓度。

5 在图 2A 的实施例中，设备 200 具有高约 24”、横截面或直径约 6”的圆筒形壳体。尽管也可使用其他结构，但输入和输出孔 250、260 最好是每个都被形成为具有约 0.5”开口高度的环形开口。壳体最好由重量轻的如 ABS 塑料的便宜材料制成。上部壳体元件 240 的下表面被形成为具有不光滑的表面光洁度或不反光的表面光洁度或颜色，以使使用者 270 看见由灯  
10 290 发出的反射后的辐射 280 的可能降到最小。如图 2A 所建议的，壳体部分 240 最好具有弯曲的形状，以将”出”气流从竖直方向引导到含有水平分量的方向。

环状电极（组）330A 最好具有约 2”至 4”的横截面或直径以及约 4”至 6”的长度（从上游到下游）。该电极（组）可以由铝、不锈钢等的金属圆  
15 筒或管形成。该尖端电极（组）320A 最好由象钨这样的耐久导体制成，最好能承受住电离作用。电极 320A 的尖端部分的长度最好是至少 0.5”，电极（组）320A 的尖端末梢与电极（组）330A 上形成的最好是弯曲的或圆形开口之间的间隔距离为约 1”。当电极（组）320A 相对于电极（组）330A 基本上同轴对称地布置时，可得到特别好的电动输送作用。因此，在图 2A  
20 中，电极（组）320A 和 331A 的纵轴基本上同轴。

本发明的运行参数最好在生产时即被设定，并且用户不需调节。例如，增加部件 340 所产生的高电压脉冲的输出电压峰-峰值和/或工作循环即可  
增加空气流率、离子含量及臭氧含量。在优选实施例中，输出流率至少约为 200 英尺/分钟，离子含量约为 2,000,000/cc（立方厘米），臭氧含量约为  
25 40ppb（十亿分之四十）（高于周围空气）至 2,000ppb（十亿分之两千）（高于周围空气）。正如此处所描述的那样，将第二电极曲率半径/第一电极曲率半径 R2/R1 之比减小到约 20: 1 以下，将会降低流率，这将减小耦合到第一和第二电极组之间的高电压脉冲的电压峰-峰值和/或工作循环。

在设备 200 内，电动产生的气流在足够长的时间内受到灯 290 的充分  
30 辐射，即使没有消灭所进入的外界空气中的微生物的话，也可以大量减少



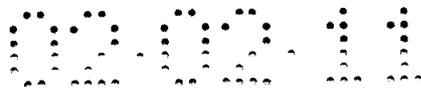
所进入的外界空气中的微生物。因此，输出空气(“出”)经过了调节，颗粒物就会在静电作用下沉积到电极(组) 330A 的表面上，并从气流中除去，诸如芽孢、真菌、细菌和病毒之类的微生物被完全地除去或基本上被除去。输出空气中存在一些有益的离子，以及安全量的 O<sub>3</sub>。需要不时地  
5 清洁电极(组) 330A 以将沉积的颗粒物 x 从该电极表面除去。

为了描述方便，在图 2B 的实施例中，省略了从灯 290 至电路 350 的电导线，这里的灯 290 基本上与电极装置 310 及气流同轴线布置。不用说，同轴安装灯的优点在于基本上使所放射出的所有紫外线 280 都对气流起作用，而在图 2A 的实施例中，有些射线在它作用于该气流的各个部分之前  
10 必须被壳体部分 230 的内壁面反射。如果需要，可以使用多个灯，包括至少一个离轴(off-axis) 安装的灯(例如图 2A) 和一个同轴安装的灯(例如图 2B)。

在图 2B 中还值得注意的是，电极(组) 330A' 面向上游(例如，向着电极(组) 320A) 的边缘是封闭的或圆形的。封闭(chambering) 是电极  
15 (组) 330A 的优选实施方式，从面向电极(组) 320A 的电极区域开始，然后向着相反方向即下游方向继续，这样就得到了一个平滑连续的第二电极组电极表面。

在图 2C 的结构中，电极(组) 320A 使用一部分碳或其他材料 320A' 来实现，并如图所示，在结尾处形成多根单独的丝。各个丝充当单独的尖端  
20 或针状电极。在图 2C 所示的实施例中，各个丝相对于环状电极 330A 或 330A' 来讲基本上是同轴布置。

在图 2D 描述的结构中，环状电极(组) 被设置成一个相当长的圆筒状元件 330A''，其在上游方向具有光滑的向外扩张的边缘。在这种结构中，从一端安装灯 290 非常方便。为了描述方便，在图中省略了将灯 290 联接  
25 至其电源的电导线。在壳体 210 内还包括备用叶片 360，以使用来降低气流的速度。这些叶片可使运动空气进行涡旋状旋转，降低流率，这增加了有效停留时间，在该停留时间内，灯 290 发出的紫外线辐射 280 作用于该气流。不用说，叶片 360 也可以设置在其他已经描述过的或将要描述的结构中。在图 2D 中，电极(组) 330A'' 的直径是 4'' 左右，长度是 12'' 左右，  
30 不过也可以使用其他尺寸。尽管图 2D 中描述的电极(组) 330A'' 与高电



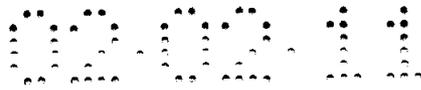
压脉冲发生器 340 正端口联接，不用说，联接到第一组和第二组电极上的脉冲的极性实际上可以与图中所示的相反。

图 2E 描述了第一和第二组电极的级联形式 (cascade configuration)，实验证明其可减小设备 200 发出的可听得见的嘶嘶的噪音。在这种结构中，  
5 一对第一组电极 320A、320B 与高电压发生器 340 的一个端口顺序电联接，一对第二组电极 330A'、330B' 与高电压发生器 340 的另一个端口顺序电联接。一对电极中的每个电极最好是基本上相对于彼此对称或同轴布置。因此，电极 320A 相对于电极 330A' 对称布置，并且在该情况下，还同轴布置；电极 320B 相对于电极 330B' 对称布置，并且在该情况下，也同轴布置。  
10 描述不同形状的环状电极 330A' 和 330B' 是为了说明存在着相对自由的设计选择。然而在各种结构中，最好满足前面所述的  $R2/R1 > 10$  的比例。

图 2E 所示的是一可选的环状（或其他结构的）水份保持材料 390，与至少一个出口孔 260 相邻布置，以对空气输出流提供最小的阻力。在该优选实施例中，水份保持部件 390 是中空的环状圆筒，约 0.125" 厚的 Porex<sup>TM</sup>  
15 UHMW X-4901 材料，其可用水、用香水、或可用药物（例如，治疗哮喘的药物）润湿。这种材料具有聚乙烯基，表现出毛细作用，并能吸收和保持大量的水份。用户可以定期湿润该材料，如果用户希望如此，则该空气输出流（"出"）不仅可含有有益量的臭氧、某些离子、少量颗粒物质、极少或没有微生物，而且还可增加湿度。这种材料 390 可以被设置在此处  
20 描述的本发明的其它结构中。

图 2F 描述了本发明的一种结构，其中壳体 210 在上部区域设置进气口或孔 250，在下部区域设置出气口或孔 260。在这种结构中，如图所示，杀菌紫外线灯 290 布置在该壳体的下部区域。尽管图 2F 描述了一个具体的针状和环状电极的结构，不用说其他电极结构和/或附加电极结构也可被  
25 用来建立所需的电动气流，并析出所流入的外界空气中的颗粒物质 x，输出离子以及输出安全量的臭氧。需指出的是，可有选择地设置一环状或其他结构的水份保持材料 260。

现在转到图 3A 和 3B，图中示出一个电极装置 310 的紧凑结构，该结构所产生的空气流的总体积与更大结构的电极装置所产生的空气流总体积  
30 相同。该装置特别耐用，可以从设备壳体中取出并在普通家用洗碗水中洗



涤以洗掉累积的颗粒物质及其他物质。图 3B 描述了由于发生器 340 产生的高电压施加到该电极装置而产生的场力线(force field lines)。

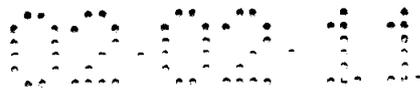
在图 3A 的结构中，多个同心布置的第一组电极 320A 被布置在多个同心布置的第二组电极 330A 的上游。从图 3B 可以最清楚地看出，末端  
5 （面向下游的端部或图中的右端）最好是锥形的、或者尖端、或者是尖的。为了说明设计的灵活性，图中显示的第一组电极 320A 的锥形末端点彼此基本平齐，不过它们也可以交错排列。相反，图中显示的第二组电极 330A 的朝着上游的最好是弧形末端交错排列，不过它们也可彼此基本平齐。

第一组电极 320A 可通过对耐用金属 (durable metal) 进行机加工或用  
10 其他方式加工而形成，使这些电极彼此电联接，并与高电压脉冲发生器 340 的一个输出端口，例如与正端口相联。同样，第二组电极 330A 可由耐用金属形成，使这些电极彼此电联接，并与高电压脉冲发生器 340 的另一输出端口相连。该结构与其他电极结构一样，不用说，高电压脉冲发生器 340 的一个输出端口或端子实际上可以具有与周围空气相同的电位。

15 图 3A 所示的结构的外部直径约为 6”至 8”、长度约为 4”至 10”、部件 320A 或部件 330A 的两相邻同心圆环之间的间距为 0.25”至 0.5”。不过也可使用其他尺寸。如果需要，图 3A 的结构可以进行略微改进，电极 320A 和 330A 使用偏置螺旋形结构。螺旋形结构可简化加工过程，并可简化电极间的电连接。

20 如图 3B 所示，流入空气（“入”）中的颗粒物质（用 x 表示）有可能因静电而附着在下游第二组电极 330A 的表面上。而该输出气流（“出”）则基本上不含有这些颗粒物质，并含有离子及安全量的 O<sub>3</sub>。另外，杀菌型紫外线灯 290（在图 3A、3B 中未示出）的存在将确保存在于流入空气中的微生物在该空气输出流（“出”）中被充分地除去。可以理解，如果需  
25 要，可以设置一个环形或多个环形（或其他结构的）水份保持材料 390，并最好邻近电极装置 310 的下游部分而设置。

图 4A 是电池驱动的个人设备 400 的分解透视图，图中壳体 410 包括一个具有入口通道 250 的上部壳体部件 420 和一个下部壳体部件 430，并可容纳：在其它部件之间的给设备 400 供电的电池 B1，提供 B1 出入口的  
30 电池舱口盖 440。一个 ON/OFF 开关 S1 可将 B1 联接至壳体 410 内的高电



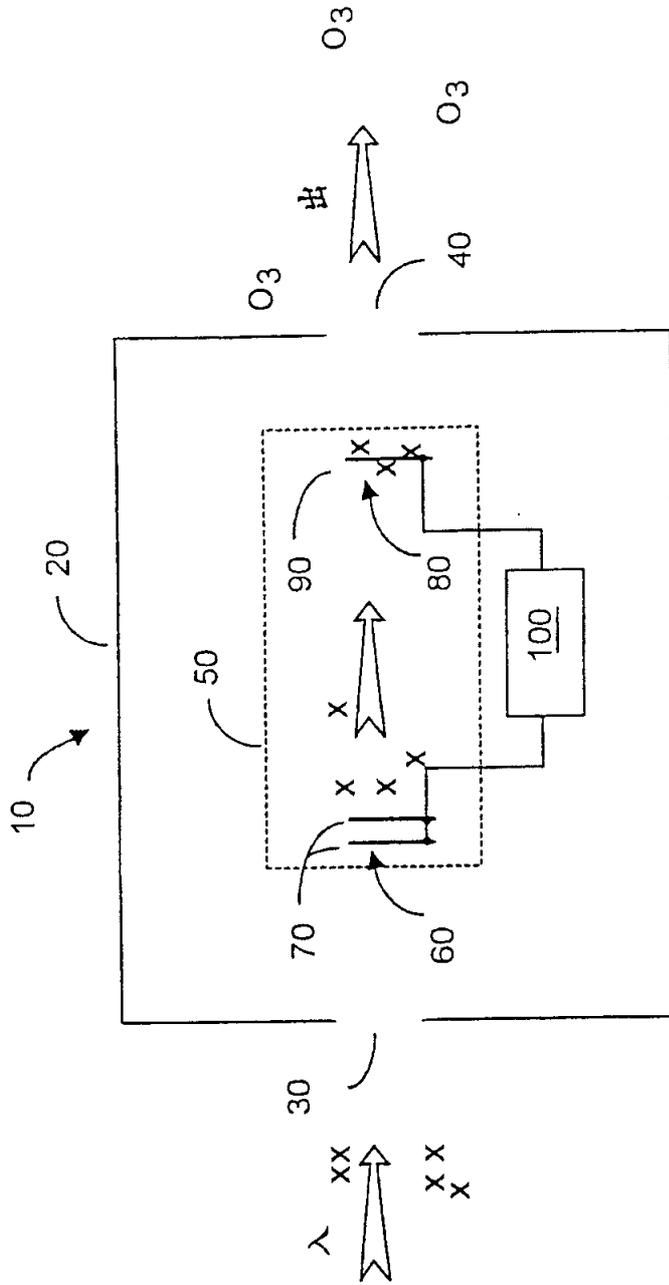
压发生器及电路 340、350。壳体 410 还包括前部壳体部分 450，并提供出口通道 260。在该优选实施例中，至少一部分出口区的内部区域包括如上所述的泡沫状液体保持材料 260，该材料湿润时可增加输出空气流”出”的湿度。

5        在所示的实施例中，气流最好由包括两对电极组的电极装置 310 电动产生。尽管它不产生臭氧和/或离子，也可替代地或附加地设置一个直流驱动小风扇 500 来产生气流。在图 4A 中，针状和环状电极 320A 和 330B’。第一组电极 320A 可以是如图 2A 至 2F 中所示的那样，第二组电极 330B’最好喇叭形的，如图 2E 所示。每个针状或尖端电极 320A 在上游，并  
10        最好与环状电极 330B’同轴。一个环状水份保持材料 390 被布置在壳体 450 内，以便使其受到流经相邻电极 330B’的光滑连续内表面的气流。

设备 400 还包括一个如前面所描述的杀菌型紫外线灯 290。灯 290 被设置在壳体 410 内以使气流（不管是电动产生的还是风扇 500 产生的）经受该灯发出的紫外线辐射。

15        图 4B 显示出的是用绳 510 将设备 400 挂在使用者的脖子上。电池驱动设备 400 有助于在诸如汽车、飞机等这样拥挤的地方使用，这些地方的周围空气不纯净。在设备 400 内设置灯 290 可以有助于将输出气流（”出”）中芽孢、细菌、真菌、病毒消灭掉。该电动产生的气流有助于设备 400 的静默运行，并用来输出至少清除了部分颗粒物质的、并可含有离子和/或臭  
20        氧的输出空气。另外，设置可湿润的材料 390 可允许设备 400 的佩带者或使用者增加输出空气流的水份、和/或添加有香水的液体和/或药物以进一步提高输出气流的自然性和品质。尽管在图 4B 中设备 400 被显示为佩带在使用者的身体附近，但设备 400 也可以被放置在汽车的仪表板上，如果需要，可由汽车电池供电。

25        在不背离本发明权利要求书所限定的本发明的主题和精神的前提下，可对此处公开的实施例作出改进和变形。



(现有技术)

图 1

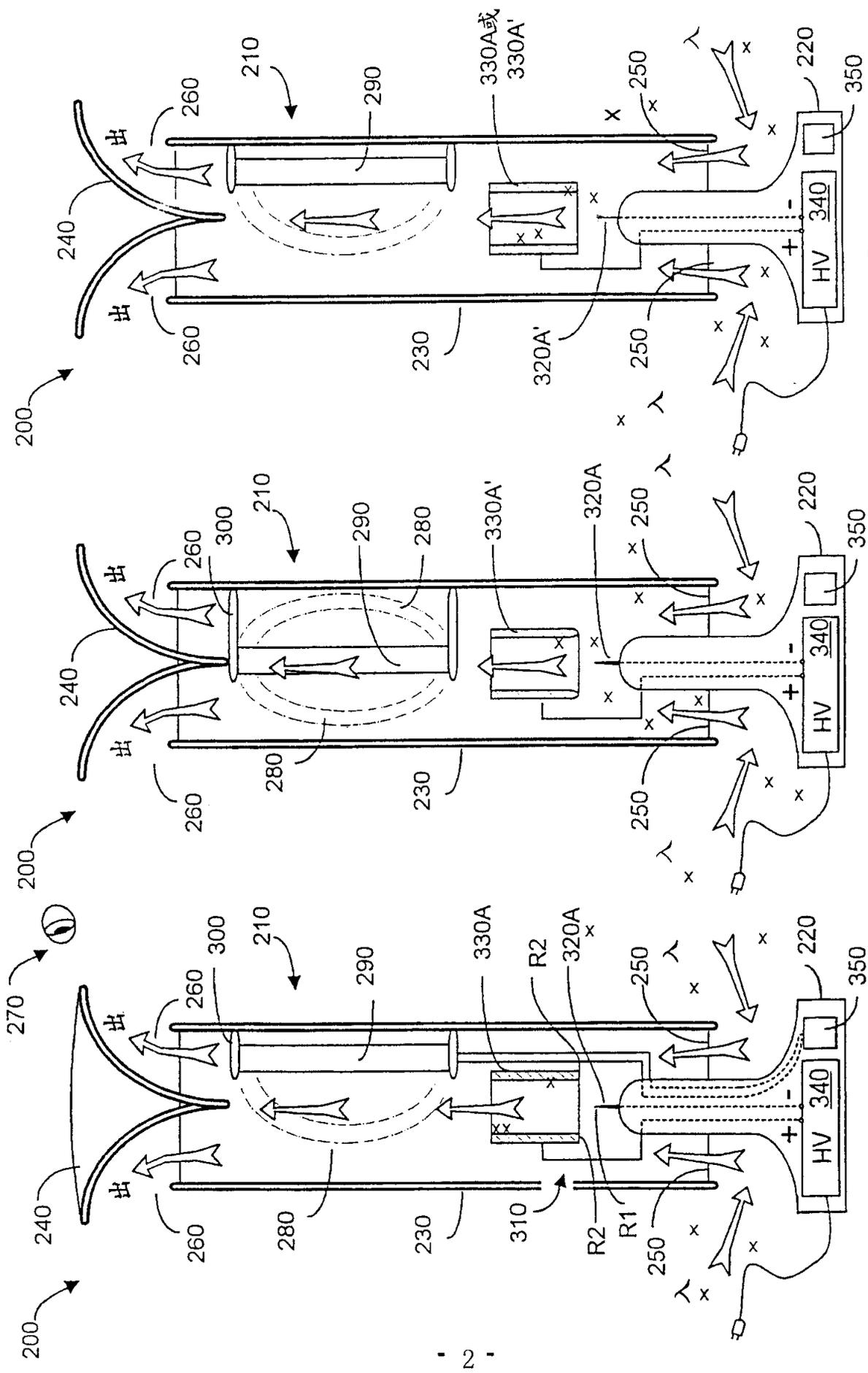


图 2C

图 2B

图 2A

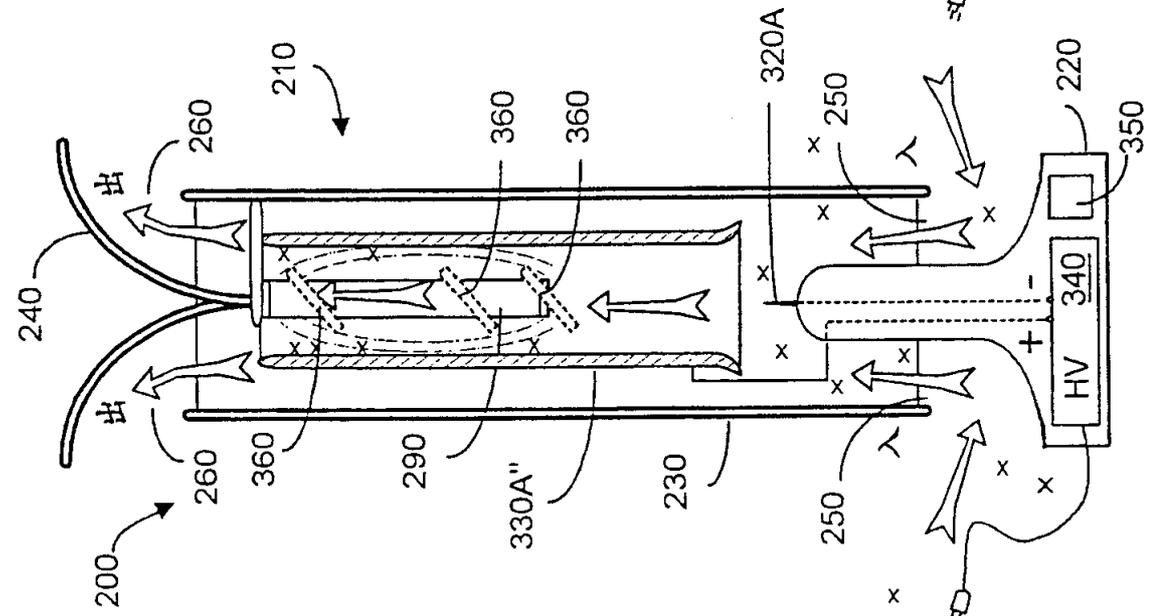


图 2D

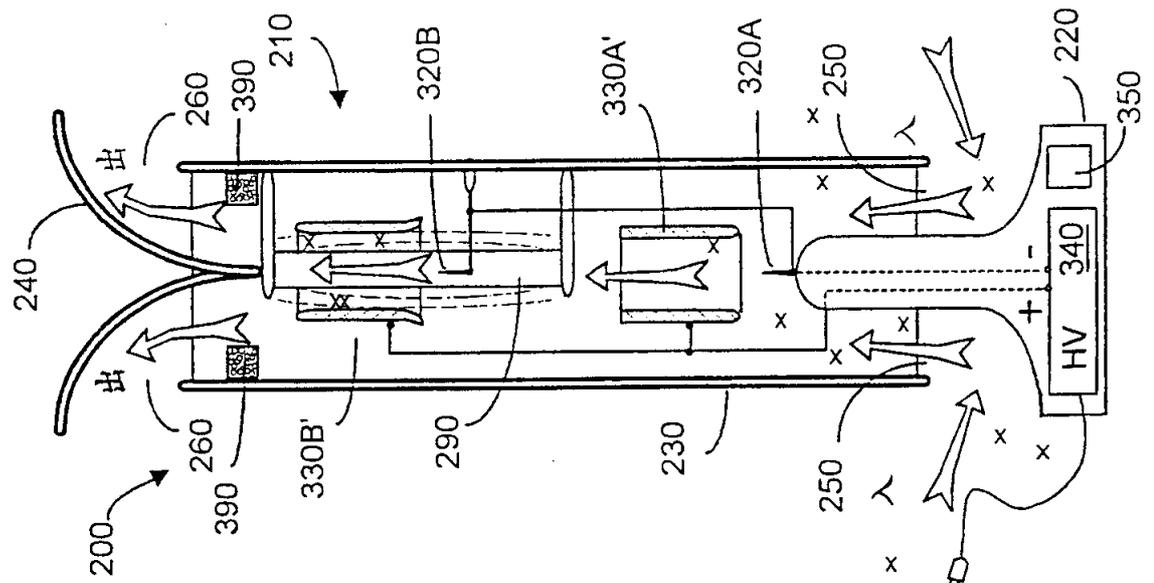


图 2E

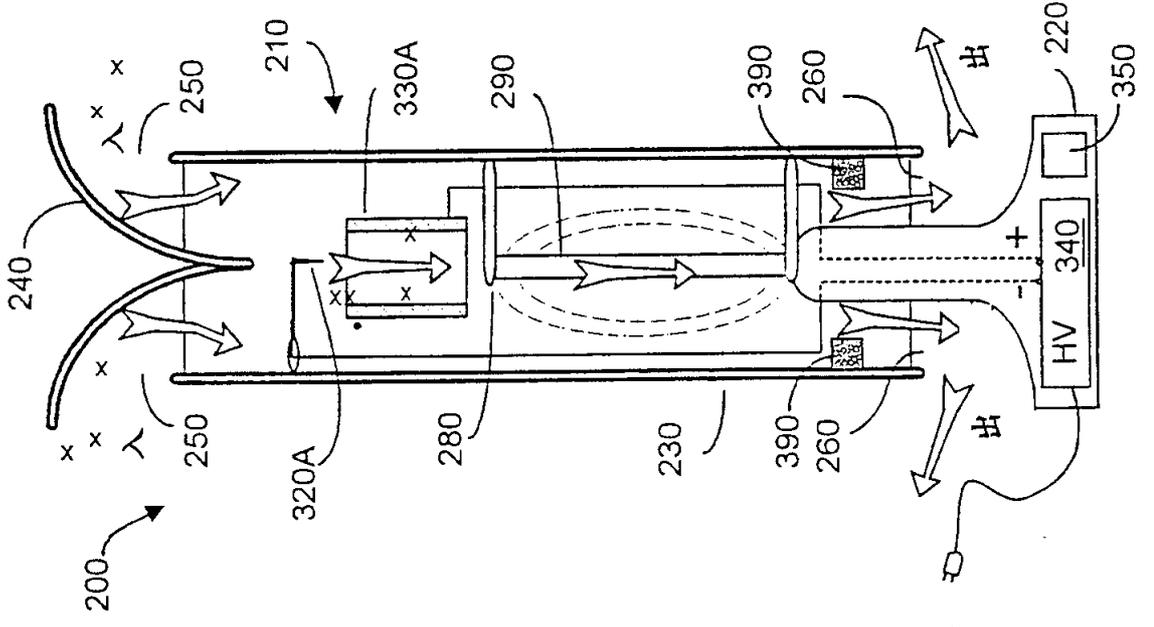


图 2F

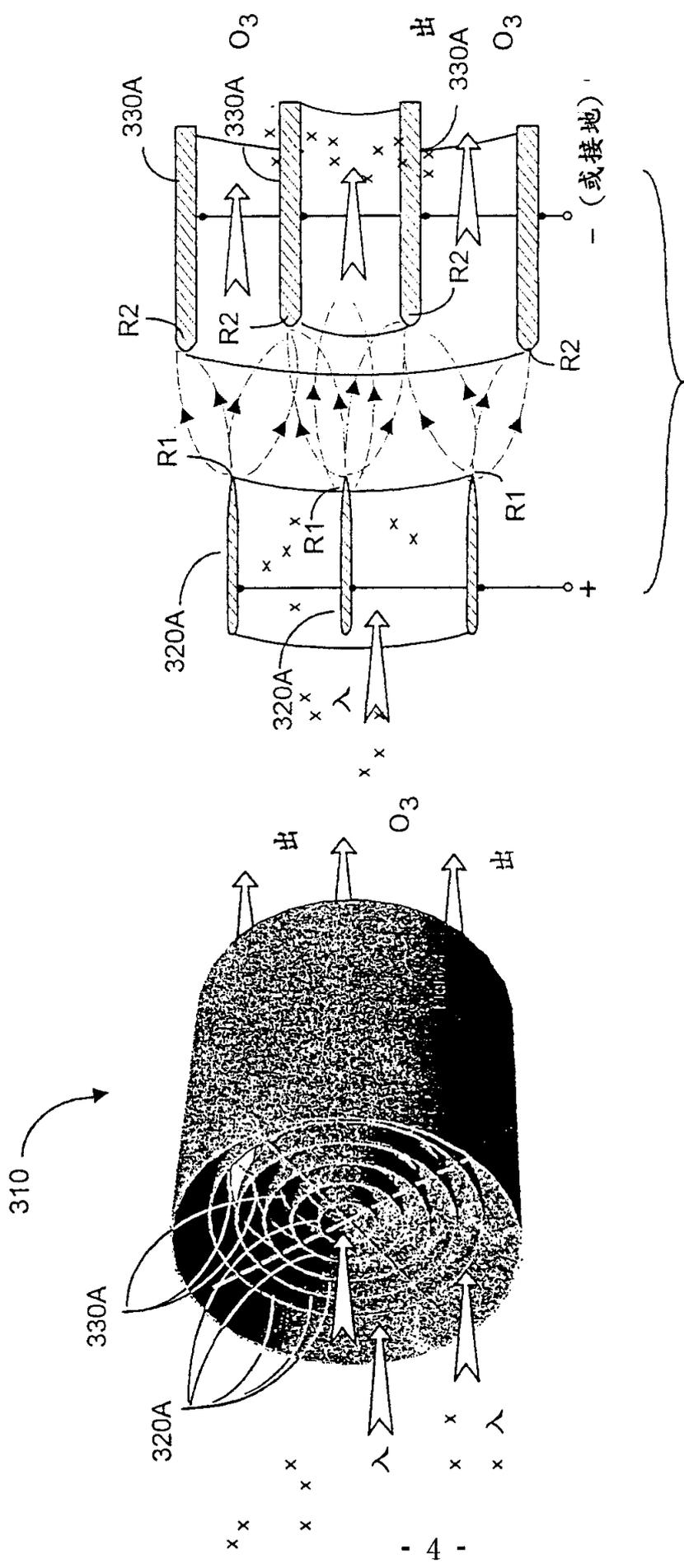


图 3A

至 340

图 3B

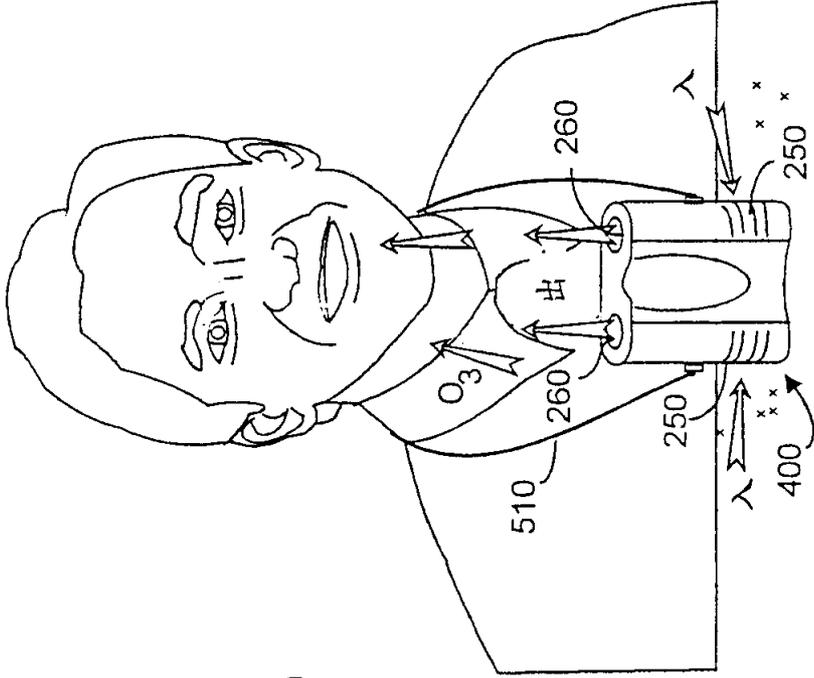


图 4B

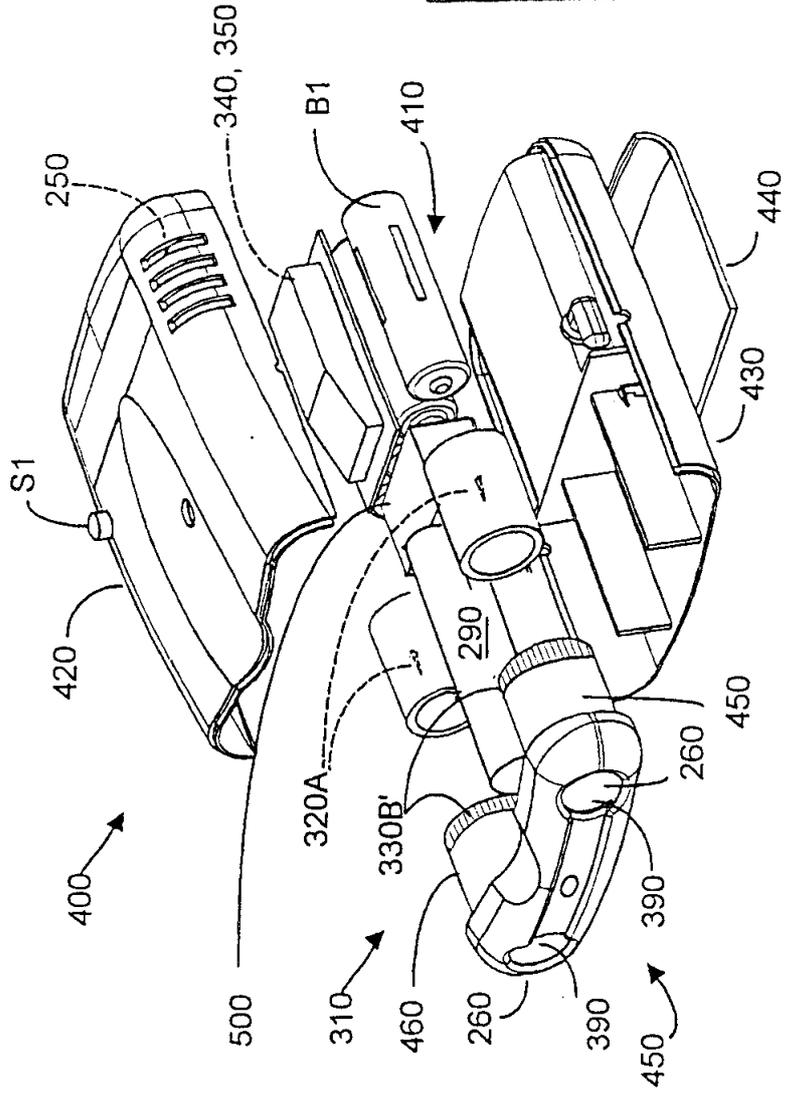


图 4A