



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410049045.4

[43] 公开日 2005年2月2日

[11] 公开号 CN 1573243A

[22] 申请日 2004.6.11

[21] 申请号 200410049045.4

[30] 优先权

[32] 2003.6.12 [33] US [31] 60/477980

[32] 2003.7.23 [33] US [31] 10/625401

[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 刘锡晖

A·J·帕克 G·S·斯奈德

E·C·小麦克金尼

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

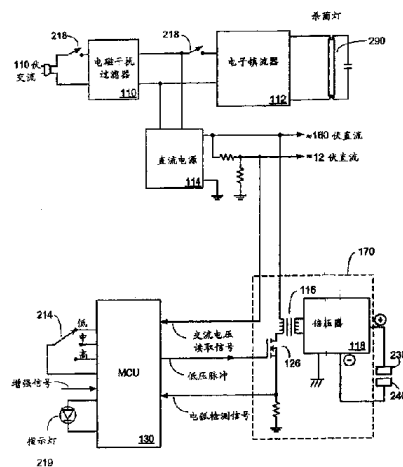
代理人 温大鹏 黄力行

权利要求书7页 说明书22页 附图13页

[54] 发明名称 检测和抑制电弧特性增强的电动空气输送和调节装置

[57] 摘要

提供监测和抑制电动系统的第一电极和第二电极之间电弧的系统和方法。监测与电动系统相关的电流(或电压)以便调整第一计数和第二计数。每次监测值达到极限值时,增加第一计数。每次第一计数达到第一计数极限值时,临时关闭电动系统长达预定时间,增加第二计数,并重新初始化第一计数。电动系统在预定时间之后重新启动。当第二计数达到第二计数极限值时,关闭电动系统,直到满足复位条件为止。



1. 一种监测和抑制电动系统的第一电极和第二电极之间电弧的方法，该方法包括：

- 5 (a) 监测与电动系统相关的电流以便调整第一计数和第二计数；
(b) 每次监测的电流值达到电流极限值时，增加第一计数；
(c) 每次第一计数达到第一计数极限值时，临时关闭电动系统长达预定时间，增加第二计数，并重新初始化第一计数，其中电动系统在预定时间之后重新启动；以及
10 (d) 当第二计数达到第二计数极限值时，关闭电动系统，直到满足复位条件为止。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，

步骤(a)包括对于与电动系统相关的电流进行周期采样；
步骤(b)包括将步骤(a)产生的样品与电流极限值比较。

3. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，

- 15 步骤(a)包括对于与电动系统相关的电流进行周期采样并确定样品的移动平均值；以及
步骤(b)包括将步骤(a)产生的移动平均值与电流极限值比较。

4. 如权利要求3所述的方法，其特征在于，步骤(a)包括通过最新的样品和多个紧接着的样品进行平均来产生移动平均值。

- 20 5. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，在第二计数到达第二计数极限值之后，电动系统保持关闭，直到拆卸并更换第二电极，由此满足复位条件为止。

6. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，在第二计数到达第二计数极限值之后，电动系统保持关闭，直到功率控制开关断开并再次接通，
25 由此满足复位条件为止。

7. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，其还包括：

在第二计数达到第二计数极限值之后，复位第一和第二计数，并重新启动电动系统，以响应检测到第二电极的拆卸和更换。

8. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，其还包括：

- 30 当采样电流不超过电流极限值长达另外的预定时间时，重新初始化第一和第二计数。

9. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，其还包括：

当采样电流不超过电流极限值长达60秒时,重新初始化第一和第二计数。

10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,其还包括:

5 每次监测的电流值在一排内的预定数量不超过电流极限值时,重新初始化第一和第二计数。

11. 一种监测和抑制电动系统的第一电极和第二电极之间电弧的方法,该方法包括:

(a) 监测与电动系统相关的电流以便调整第一计数和第二计数;

(b) 每次监测的电流值达到电流极限值时,增加第一计数;

10 (c) 每次第一计数达到第一计数极限值时,临时关闭电动系统长达预定时间,增加第二计数,并重新初始化第一计数,其中电动系统在预定时间之后重新启动;以及

(d) 当第二计数达到第二计数极限值时,对使用者指出第二电极应该清理。

15 12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,步骤(d)包括点亮指示灯。

13. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,步骤(d)包括触发声音报警器。

20 14. 如权利要求12所述的方法,其特征在于,步骤(d)还包括当第二计数达到第二计数极限值时关闭电动系统。

15. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,其还包括:

(e) 当第二计数达到第二计数极限值时,关闭电动系统直到检测到第二电极拆卸和更换为止。

16. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,其还包括:

25 (e) 当第二计数达到第二计数极限值时,关闭电动系统,直到检测到第二电极更换为止。

17. 一种监测和抑制电动系统的第一电极和第二电极之间电弧的方法,该方法包括:

(a) 监测与电动系统相关的电压以便调整第一计数和第二计数;

30 (b) 每次监测的电压值达到电压极限值时,增加第一计数;

(c) 每次第一计数达到第一计数极限值时,临时关闭电动系统长达预定时间,增加第二计数,并重新初始化第一计数,其中电动系统

在预定时间之后重新启动；以及

(d) 当第二计数达到第二计数极限值时，关闭电动系统，直到满足复位条件为止。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，

5 步骤 (a) 包括对于与电动系统相关的电压进行周期采样；

步骤 (b) 包括将步骤 (a) 产生的样品与电压极限值比较。

19. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，

步骤 (a) 包括对于与电动系统相关的电压进行周期采样并确定样品的移动平均值；以及

10 步骤 (b) 包括将步骤 (a) 产生的移动平均值与电压极限值比较。

20. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，步骤 (a) 包括通过最新的样品和多个紧接着的样品进行平均来产生移动平均值。

21. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，在第二计数到达第二计数极限值之后，电动系统保持关闭，直到拆卸并更换第二电极，由此
15 满足复位条件为止。

22. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，在第二计数到达第二计数极限值之后，电动系统保持关闭，直到功率控制开关断开并再次接通，由此满足复位条件为止。

23. 一种监测和抑制电动系统的第一电极和第二电极之间电弧的方法，该方法包括：
20

当累计电弧时间达到第一极限值时，临时关闭电动系统；以及

当累计的电弧次数到达第二极限值时，关闭电动系统，使得电动系统不重新启动，直到满足复位条件为止。

24. 如权利要求 23 所述的方法，其特征在于，其还包括，在由于
25 累计电弧时间达到第二极限值造成的关闭之后，重新启动电动系统以响应检测到第二电极的拆卸和更换。

25. 如权利要求 23 所述的方法，其特征在于，其还包括，在由于累计电弧时间达到第二极限值造成的关闭之后，重新启动电动系统以响应检测到第二电极的更换。

30 26. 如权利要求 24 所述的方法，其特征在于，其还包括，在由于累计电弧时间达到第二极限值造成的关闭之后，重新启动电动系统以响应检测到使用者造成的复位。

27. 一种监测和抑制电动系统的第一电极和第二电极之间电弧的方法，该方法包括：

(a) 监测与电动系统相关的电流；

(b) 每次监测的电流值达到电流极限值时，增加第一计数；以及

5 (c) 当第一计数达到第一计数极限值时，临时关闭电动系统。

28. 如权利要求 27 所述的方法，其特征在于，其还包括：

(d) 当第一计数达到第一计数极限值时，增加第二计数，并重新初始化第一计数，使得电动系统在预定时间之后重新启动；以及

10 (e) 当第二计数达到第二计数极限值时，关闭电动系统，并对使用者指示系统关闭。

29. 一种监测和抑制电动系统的第一电极和第二电极之间电弧的方法，该方法包括：

(a) 监测与电动系统相关的电流以便调整第一计数和第二计数；

(b) 每次监测的电流值达到电流极限值时，增加第一计数；

15 (c) 每次第一计数达到第一计数极限值时，临时减小第一和第二电极之间离开设定水平的电位差长达预定时间，增加第二计数，并重新初始化第一计数，其中在预定时间之后，第一和第二电极之间的电位差返回到设定水平；以及

20 (d) 当第二计数达到第二计数极限值时，对使用者指示第二电极应该清理。

30. 一种监测和抑制电动系统的第一电极和第二电极之间电弧的方法，该方法包括：

(a) 每隔大约 10 毫秒对与电动系统相关的电流进行采样并产生电流样品的移动平均值；以及；

25 (b) 将移动平均值与电流极限值进行比较，并且在每次移动平均值达到电流极限值时增加第一计数；

(c) 每次第一计数达到 30 时，临时关闭电动系统长达大约 80 秒，增加第二计数，并重新初始化第一计数使其等于 0，其中电动系统在 80 秒之后重新启动；以及

30 (d) 当第二计数达到 3，关闭电动系统直到满足复位条件为止。

31. 如权利要求 30 所述的方法，其特征在于，在第二计数达到 3 之后，电动系统保持关闭，直到第二电极拆卸并更换为止，由此满足复位

条件。

32. 一种监测和抑制电动系统的第一电极和第二电极之间电弧的系统，该系统包括：

用于监测累计电弧时间的装置；

5 用于当累计电弧时间达到第一极限值时关闭电动系统的装置；以及

用于当累计电弧时间达到第二极限值时关闭电动系统的装置；

其中，在累计电弧时间达到第二极限值之后，电动系统不重新启动，直到满足复位条件为止。

10 33. 一种空气输送调节装置，其包括：

限定入口和出口的壳体；

包括第一电极、第二电极和布置壳体内的高压发生器以便产生从入口运动到出口气流的电动系统；以及

控制电动系统的微控制器单元；

15 其中微控制器单元：

监测第一电极和第二电极之间的累计电弧时间；

当累计电弧时间达到第一极限值时临时关闭电动系统；以及

20 当累计电弧时间达到第二极限值时关闭电动系统，使得在累计电弧时间达到第二极限值之后，电动系统不重新启动，直到满足复位条件为止。

34. 一种空气输送调节装置，其包括：

限定入口和出口的壳体；

包括第一电极、第二电极和布置壳体内的高压发生器以便产生从入口运动到出口气流的电动系统；以及

25 控制电动系统的微控制器单元；

其中微控制器单元：

监测与电动系统相关的电流以便调整第一计数和第二计数；

每次监测的电流值达到电流极限值时，增加第一计数；

30 每次第一计数达到第一计数极限值时，临时关闭电动系统长达预定时间，增加第二计数，并重新初始化第一计数；以及

当第二计数达到第二计数极限值时，关闭电动系统，直到满足复位条件为止。

35. 如权利要求 34 所述的装置, 其特征在于, 高压脉冲发生器连接在第一电极和第二电极之间, 并且其中微控制器单元以低压脉冲信号驱动高压发生器。

5 36. 如权利要求 35 所述的装置, 其特征在于, 微控制器单元通过不提供第一脉冲信号到高压发生器来关闭电动系统。

37. 如权利要求 34 所述的装置, 其特征在于, 微控制器单元适用于检测是否满足复位条件。

38. 如权利要求 37 所述的装置, 其特征在于, 复位条件包括从壳体拆卸第二电极并将第二电极返回到壳体内。

10 39. 如权利要求 37 所述的装置, 其特征在于, 复位条件包括将第二电极返回到壳体内。

40. 如权利要求 37 所述的装置, 其特征在于, 复位条件包括装置的断开和接通。

41. 一种空气输送调节装置, 其包括:

15 限定入口和出口的壳体;

包括第一电极、第二电极和布置壳体内的高压发生器以便产生从入口运动到出口气流的电动系统; 以及

控制电动系统的微控制器单元;

其中微控制器单元:

20 监测与电动系统相关的电流以便调整第一计数和第二计数;

每次监测的电流值达到电流极限值时, 增加第一计数;

每次第一计数达到第一计数极限值时, 增加第二计数, 临时减小第一和第二电极之间的电位差长度预定时间, 并重新初始化第一计数; 以及

25 当第二计数达到第二计数极限值时, 关闭电动系统。

42. 一种空气输送调节装置, 其包括:

限定入口和出口的壳体;

包括第一电极、第二电极和布置壳体内的高压发生器以便产生从入口运动到出口气流的电动系统; 以及

30 控制电动系统的微控制器单元;

其中微控制器单元:

监测电动系统以便调整第一计数;

每次监测的电流或电压值达到极限值时，增加第一计数；
当第一计数达到第一计数极限值时，关闭电动系统。

检测和抑制电弧特性增强的电动空气输送和调节装置

技术领域

5 本发明总体涉及输送和/或调节空气的装置。

背景技术

图1表示出通常用于调节空气的电动装置10。装置10包括通常有至少一个空气输入装置30和至少一个空气输出装置40的壳体20。在壳体20内设有包括第一电极阵列60和第二电极阵列80的电极组件或系统50，第一电极阵列60具有至少一个电极70，第二电极阵列80具有至少一个电极90。系统10还包括连接在第一和第二电极阵列之间的高压发生器95。因此，臭氧和离子化的空气粒子是从装置10中产生的，并在从第一电极阵列60到第二电极阵列80的方向上有电动的气流。在图1中，标有IN的大箭头表示可流入进口30的环境空气。小“x”表示可出现在进入的环境空气中的微尘物质。空气沿大箭头的方向运动，标有OUT的输出气流经出口40从装置10中排出。像装置10这样的电动装置的优点是：气流是在不使用风扇或其它运动部件的情况下产生的。因此，图1中的装置10在某种程度上起产生输出气流的风扇的作用，而且它不需要活动部件。

20 最好利用静电将周围空气中的微尘物质“x”吸附到第二电极阵列80上，这样来自装置10的气流(OUT)不仅含有臭氧和离子化空气，而且比周围空气更清洁。在这种装置中，必须间或对第二电极阵列的电极80进行清理，以去除电极90表面上的微尘物质和其它碎屑。因此，气流(OUT)经过调节后，使微尘物质得以去除，并使气流包含有适当的臭氧量和某些离子。

但是，含有离子和臭氧的气流不能杀灭或大量减少微生物，如病菌、细菌、霉菌、病毒及类似物(下文中统称为“微生物”)。从现有技术中已知道用杀菌灯来杀灭微生物(只是举例说明)。这种灯可发射波长约为254nm的紫外线辐射。例如，在市场上可买到例如Amaircarer C.A.R.E.2000的Austin Air公司及其它公司的利用机械式风机、高效过滤器和杀菌灯调节空气的装置。这些装置通常较为笨重，并且尺寸大，小柜体积大。尽管这种风机动力装置能减少或杀灭微生物，但

这些装置体积较大，在工作时有噪声。

发明内容

本发明的实施例与监测和抑制电动系统的第一电极和第二电极之间的电弧的系统和方法。与电动系统的电弧情况相关的电流（电压）
5 进行监测以便调整第一计数和第二计数。每次监测值达到极限值，第一计数增加。每次第一计数达到第一计数极限值（例如 30），电动系统临时关闭（减小功率）一段预定时间（例如 80 秒），第二计数增加并第一计数复位。电动系统在预定时间之后重新启动（或者恢复以前的功率水平）。当第二计数达到第二计数极限值（例如 3）时，电动系统
10 关闭直到满足复位条件为止。

按照本发明的实施例，监测包括周期地对与电动系统相关的电流（或电压）进行采样。这些样品与极限值比较，如果对电流采样该极限值是电流极限值。如果对电压采样，极限值也可以是电压极限值。按照本发明的实施例，产生样品的移动平均值，并且将移动平均值与
15 电流或电压的极限值比较。

按照本发明的实施例，在第二计数达到第二计数极限值时，电动系统保持关闭直到第二电极取出并更换，或者直到功率控制开关断开并接通为止。为了响应检测到第二电极的取出和更换以及功率控制开关断开并接通，第一和第二计数复位，并且电动系统重新启动。按照本
20 发明的实施例，当采样电流（或电压）不超过极限值长达延长的时间（例如 60 秒）时，第一和第二计数复位。

本发明的实施例还提供用于对于为电动空气输送和调节装置供电的线电压变化进行补偿的系统和方法。电动空气输送和调节装置包括
25 在至少一个发射电极和至少一个收集电极之间提供电位差的高压发生器。高压发生器通过来自 AC 电压源的 DC 电压和低压脉冲信号两者驱动。DC 电压逐步减小以便产生表示 AC 电压源的水平电压读取信号。监测电压读取信号。根据监测的电压读取信号，调整低压脉冲信号的脉冲宽度、工作周期和频率，以便将电位差大致保持在所需水平上。

从下文的描述中可清楚地看出本发明的另一个些特点和优点，其中结合附图和权利要求详细描述了优选实施例。
30

附图说明

图 1 是现有技术的输出离子化空气和臭氧的通用电动调节器；

图 2A-2B; 图 2A 是本发明的壳体的实施例的透视图; 图 2B 是图 2A 所示实施例的透视图, 它表示出可拆除的第二电极阵列;

图 3A-3E; 图 3A 是本发明的没有底座的实施例的透视图; 图 3B 是图 3A 所示的实施例的顶视图; 图 3C 是图 3A-3B 所示的实施例的局部透视图, 图中示出可拆除的第二电极阵列; 图 3D 是具有底座的图 3A 的本发明实施例的侧视图; 图 3E 是图 3D 中的实施例的透视图, 该图 5 示出了暴露于杀菌灯的可拆除的后板;

图 4 是本发明另一个实施例的透视图;

图 5A-5B; 图 5A 是本发明实施例的顶部局部截面图, 图中示出了 10 杀菌灯的一种结构; 图 5B 是本发明另一个实施例的顶部局部截面图, 图中示出了杀菌灯的另一结构;

图 6 是本发明再一实施例的顶部局部截面图;

图 7 是本发明的电路实施例的电气方框图; 以及

图 8 是用来描述检测和抑制电弧的本发明实施例的流程图。

15 具体实施方式

空气输送-调节系统总体结构:

图 2A-2B

图 2A-2B 示出一种未装杀菌灯的系统。但是, 这些实施例包括其它方面, 如包括在其它所述实施例中的可拆除的第二电极。

20 图 2A 和 2B 表示电动空气输送-调节系统 100, 该系统的壳体 102 包括最好位于后部的吸气口或百叶板 104、最好位于前侧的排气口 106 及底托 108。壳体最好是自由放置和/或垂直固定和/或细长的。输送机壳体 102 内是离子发生单元 160, 它最好是利用开关 S1 通电或激励的交直流电源供电。开关 S1 通常与下文将描述的用户操作的开关一起设置 25 在单元 100 的顶部 103。离子发生单元 160 是整体式的, 它根本不需要其它的来自输送机壳体 102 外部的周围空气, 并省去了用于操作本发明的外部工作电压。

壳体 102 的上表面 103 包括用户提升手柄部件 112, 该手柄固定在收集电极 242 的第二电极阵列 240 上。壳体 102 还包围发射电极 230 30 的第一电极阵列, 或如图所示, 单体的第一发射电极是单线电极或线状电极 232。(这里, 术语“线”或“线状”是可以互换的, 意思是电极是用电线制成的, 或者, 如果比线更粗更硬, 则是具有线的外观)。

在图中所示的实施例中，手柄部件 112 向上提升第二电极阵列 240，使第二电极从壳体顶部伸出，如果需要的话，可拉出单元 100，以便进行清理，同时第一电极阵列 230 保持在单元 100 内。从图中可明显看出，第二电极阵列 240 可沿纵轴或细长的壳体 102 的方向垂直地从单元 100 的顶部 103 升起。具有可从单元 100 的顶部 103 去除的第二电极的这种结构使用户容易拉出第二电极 242，以进行清理。在图 2B 中，第二电极 242 的底端连接在部件 113 上，机构 500 固定在该部件 113 上，部件 113 包括柔性部件和开槽，无论用户是向上还是向下拉动手柄 112，该开槽都用于收取和清理第一电极 232。电极的第一和第二阵列都连接在离子发生单元 160 的输出末端。

在图 2A 和 2B 所示的本发明实施例的通用形状为横截面呈 8 字形，当然其它形状也在本发明的构思和范围内。在优选实施例中，从顶部到底部的高度为 1m，从左到右的宽度最好为 15cm，从前到后的深度大约为 10cm，当然也可采用其它尺寸和形状。在人机工程学的壳体外形中，百叶式结构具有足够多的进气口和出气口。这些气口用于确保有足够的环流气流量被吸入单元 100 或被该单元 100 使用，并且有足够的离子化空气，包括适当的 O_3 量从单元 100 中流出。

如下文所述，当单元 100 由推压开关激励时，离子发生器 160 输出的高压或高电位在第一电极 232 处形成离子，并且离子被吸引到第二电极 242 上。离子从“流入”到“流出”方向的运动携带有离子化的空气分子，因而电动地形成了离化空气的外流。在图 2A 和 2B 中的“流入”标记代表带有微尘物质 60 的环境空气的进气。在图中的“流出”标记代表基本上没有微尘物质的清洁空气的外流，这些微尘物质通过静电作用粘附在第二电极的表面上。在形成离化气流的过程中，有益地产生适当数量的臭氧(O_3)。最好提供一种能屏蔽静电的壳体 102 的内表面，以减少可探测出的电磁辐射。例如，可在壳体内设置金属屏蔽，或将壳体内部的一部分涂覆金属漆，以减小这种辐射。

具有杀菌灯的空气-输送-调节系统的优选实施例

图 3A-图 6 表示装置 200 的各种实施例，它们在减少或杀灭包括细菌、病菌和病毒的微生物有了改进。特别是，图 3A-图 6 表示细长的立式壳体 210 的各种优选实施例，这些实施例在壳体 210 的顶表面 217 上具有操作控制器，用于控制装置 200。

图 3A-3E

图 3A 表示装置 200 的壳体 210 的第一优选实施例。壳体 210 最好用重量轻的廉价材料，如 ABS 塑料制成。当杀菌灯（如下文所述）放置在壳体 210 内时，材料必须能经受住长时间暴露于 UV-C 类的光。非“硬化”材料如长时间暴露于如 UV-C 光时将会变质。只作为举例，壳体 210 可用注册商标为 CYCLOLAC® 的 ABS 树脂制成，（材料标识为 VW300 (f2)），这是由通用电气塑料全球产品公司（General Electric Plastics Product）生产的，并由 UL 有限公司利用紫外光进行检定。利用其它 UV 适当材料生产壳体 210 也在本发明的范围内。

在优选实施例中，壳体 210 是符合空气动力学的扁圆形、椭圆形、泪滴形或卵形。壳体 210 包括至少一个空气进气口 250 和至少一个空气出气口 260。当使用时可理解到，进气口 250 相对于出气口 260 处于“上游”，出气口 260 处于进气口 250 的“下游”。“上游”和“下游”一般表示气流入、流过和流出装置 200，如大空心箭头所示。

可用翅片、百叶板或折流板覆盖进气口 250 和出气口 260。翅片 212 最好是细长和立式的，因而在该优选实施例中，垂直地定向可减小气流流入或流出装置 200 的阻力。翅片 212 最好是垂直的并至少与第二收集电极阵列 240 平行（见图 5A）。翅片 212 也可平行于第一发射电极阵列 230。这种结构有助于气流过装置 200，也有助于防止 UV 或杀菌灯 290（下文将描述）或其它杀菌源的 UV 辐射从壳体 210 中射出。举例来说，如果从进气口 250 至出气口 260 的主体的宽度为 8 英寸，则收集电极 242（见图 5A）在气流方向上的宽度可以是 1 1/4”，翅片 212 在气流的方向上的宽度可以是 3/4”或 1/2”。当然，其它比例尺寸也在本发明的之构思和范围内。此外，其它的不符合空气动力学的翅片和壳体形状也在本发明的构思和范围内。

由上可证明，壳体 210 的断面最好是扁圆形、椭圆形、泪滴形或卵形，并且进气口 250 和出气口 260 比壳体 210 的中间部分（见图 5A 的 A-A 线）窄。因此，由于壳体宽度和面积的增大，使通过断面线 A-A 的气流速度较慢。在气流中的任何细菌、病菌或病毒都将有较长的停留时间，并且用杀菌装置，例如，最好是用紫外灯将它们杀灭。

图 3B 表示装置 200 的操作控制器。在壳体 210 的顶表面 217 上设有气流速度控制盘 214、增强按钮 216、功能盘 218 及过载/清理灯

219. 气流速度控制盘 214 具有三个可供用户选择的调整位置：低、中和高。气流量与连接离子发生器 160 的电极或电极阵列之间的电压差成正比。低、中和高的调整位置在第一和第二电极阵列之间产生不同的电压差。例如，低调整位置将产生最小的电压差，而高调整位置将产生最大的电压差。因此，低调整位置将使装置 200 产生最慢的气流速度，而高调整位置将使装置 200 产生最快的气流速度。这些气流速度由图 7A-7B 中公开的电子电路及下述操作方法形成。

功能盘 218 使用户可选择“ON”、“ON/GP”或“OFF”。当功能盘 218 调整到“ON”的调整位置时，单元 200 起静电空气输送-调节器的作用，产生从进气口 250 至出气口 260 的气流，并除去气流中的粒子。当功能盘 218 调整到“ON”位置时，杀菌灯 290 不工作，或发射 UV 光。当功能盘 218 调整到“ON/GP”位置时，装置 200 也起静电空气输送-调节器的作用，产生从进气口 250 至出气口 260 的气流，并去除气流中的粒子。此外，在“ON/GP”调整位置打开杀菌灯 290，以发生 UV 光，从而去除或杀死气流中的细菌。当功能盘 218 调整到“OFF”位置时，装置 200 不工作。

如上所述，装置 200 最好产生少量的臭氧，以减小室内异味。如果室内有刺鼻的异味，或用户想临时加快清理速度时，装置 200 设有增强按钮 216。当按下增强按钮 216 时，装置 200 将临时将气流速度提高到预定的最大流速，并产生增加的臭氧量。增加的臭氧量将比装置 200 调整到高位置时能更快地减小室内的异味。最大气流速度还提高了装置 200 的粒子捕获率。在优选实施例中，按下增强按钮 216 将会提高气流速度及臭氧连续 5 分钟的产生量。该时间周期可更长或更短。在预设的时间周期（例如 5 分钟）终止时，装置 200 将返回到原先由控制盘 214 选择的气流速度。

过载/清理灯 219 指示第二电极 242 是否需要清理，或指示第一和第二电极阵列之间是否发生电弧。过载/清理灯 219 可显示黄色或红色。如果装置 200 连续工作超过两个星期，并且两个星期内没有拆除第二电极阵列 240 进行清理，则灯 219 将变成黄色。黄灯由下面描述的微控制器电路 130 控制（见图 7）。在灯 219 变成黄色后，装置 200 将继续工作。灯 219 只是指示器。有两种方式复归或关闭灯 219。用户可从单元 200 上拆除并更换第二电极阵列 240。用户也可将控制盘 218

转到 OFF 位置，然后将控制盘 218 转回到“ON”或“ON/GP”位置。MCU 130 将在这两个步骤完成时，开始计数新的两周周期。

灯 219 变成红色，表示 MCU 130 检测到第一电极阵列 230 和第二电极阵列 240 之间产生电弧，MCU 130 从图 7 所示的 IGBT 开关 126 的收集器接收电弧检测信号。当产生连续电弧时，装置 200 本身自动关闭。装置 200 不能重新起动，直到装置 200 重新设定时为止。为了重新设定装置 200，在单元 200 关闭后，第二电极阵列 240 应首先从壳体 210 上拆除。然后可对第二电极 240 进行清理并放回到壳体 210 内。然后再将装置 200 接通。如果没有发生电弧，装置 200 将工作并产生气流。如果电弧在电极之间继续出现，则装置 200 将再次关闭，并需要重新设置。

图 3C 表示从壳体 210 部分拆除后的第二电极 242。在该实施例中，手柄 202 连接在安装支架 203 的电极上。支架 203 确保第二电极 242 平行地固定。另一个相似的支架 203 大致在底部（图中未示出）连接在第二电极 242 上。两个支架 203 相互平行地与第二电极 242 对齐，并与通过壳体 210 运动的气流的方向成一直线。支架 203 最好是非导电表面。

部分拆除的第二电极 242 可看到各种安全特性中的一种安全特性。如图 3C 所示，连锁柱 204 从手柄 202 的底部延伸。当第二电极 242 被完全放入壳体 210 内时，手柄 202 支承在壳体的顶表面 217 内，如图 3A-3B 所示。在该位置上，连锁柱 204 伸入到连锁凹槽 206 内并打开与单元 200 的电路相连的开关上。当手柄 202 从壳体上拆除时，连锁柱 204 被拉出连锁凹槽 206，并且开关断开电路。在开关处在断开位置上时，单元 200 不工作。因此，如果第二电极 242 从壳体 210 上拆除，而单元 200 仍工作时，则只要连锁柱 204 一与连锁槽 206 分离，该单元 200 就将关闭。

图 3D 表示安装在支座或底座 215 上的壳体 210。壳体 210 具有进气口 250 和出气口 260。底座 215 安放在地面上。底座 215 使壳体 210 保持在垂直位置上。壳体 210 可旋转地连接在底 215 上属于本发明的保护范围。从图 3D 中可看出，壳体 210 包括倾斜的顶表面 217 和倾斜的底表面 213。这些表面从进气口 250 至出气口 260 向倾斜，以带有流线形外观和效果。

图 3E 示出的壳体 210 具有可拆除的后板 224，当灯 290 用坏后，使用户很容易接近和拆除杀菌灯 290。本实施例中的后板 224 限定了空气进气口，并具有垂直百叶板。后板 224 的各侧边在沿其整个长度上具有锁定片 226。如图 3E 所示，锁定片 226 为“L”形。各片 226 从板 224 向内朝壳体 210 方向延伸，然后与板 224 的边缘平行地向下伸出。具有不同形状的片 226 在本发明的构思和保护范围内。各片 226 单独或滑动地与形成在壳体 210 内的凹槽 228 连锁。后板 224 的底部还具有偏置的杆（图中未示出）。为了从壳体 210 上拆除板 224，迫使该杆离开壳体 210，并且板 224 垂直地向上滑动，直到片 226 脱离凹槽 228 时为止。然后将板 224 从壳体 210 中拉出。拆除板 224 后，使灯 290 露出，以便对其更换。

板 224 还具有安全机构，用于在板 224 拆除后关闭装置 200。板 224 具有在板 224 固定在壳体 210 上时与安全连锁凹槽 227 接合的后突出片（图中未示出）。举例来说，当后板 224 固定在壳体 210 上时，后片下压位于凹槽 227 内的安全开关。装置 200 只在板 224 内的后片完全插入安装连锁凹槽 227 内时才工作。当板 224 从壳体 210 上拆除后，将后突出片从凹槽 227 中拆除，并切断整个装置 200 的电源。例如，如果用户拆除了后板 224，并且装置 200 仍在运行，以及杀菌灯 290 发射 UV 辐射时，只要后突出片一脱离凹槽 227，装置 200 就被断开。当从壳体 210 上只拆除后板 224 的一段短距离（如 1/4”）时，最好将装置 200 断开。该安全开关工作起来非常类似于图 3C 所示的连锁柱 204。

图 4

图 4 表示壳体 210 的另一个实施例。在该实施例中，可通过提升杀菌灯 290，使之通过顶表面 217 伸出壳体 210 来将杀菌灯 290 从壳体 210 上拆除。壳体 210 不具有可拆除的后板 224，而是将手柄 275 连接在杀菌灯 290 上。当灯 290 在壳体 210 内部时，与手柄 202 类似，手柄 275 凹进在壳体 210 的顶表面 217 内。为了拆除灯 290，将手柄 275 垂直地向上拉出壳体 210。

灯 290 以与第二电极阵列 240 类似的方式处于壳体 210 内。也就是说，当将灯 290 垂直地拉出壳体 210 的顶表面 217 时，断开向灯 290 提供电源的电路。灯 290 安装在灯固定装置上，该固定装置具有与图

7A 的电路接合的电路接触器。当灯 290 和固定装置被拉出时，使电路接触器脱开。另外，当手柄 275 从壳体 210 提升时，断路开关将关闭整个装置 200。如果灯 290 没有安全地放置在壳体 210 内的情况下，安全机构确保装置 200 不工作，以防止人直接看到灯 290 发出的辐射。

5 从现有技术中可知，重新将灯 290 插入壳体 210 可使灯的固定装置重新与电路接触器接合。同样，可将灯 290 设计成从壳体 210 的底部拆除，但这是不太方便的方式。

杀菌灯 290 最好是紫外线灯，该灯最好发射具有波长大约为 254nm 的可见光和辐射（最好以辐射和光 280 相结合的方式）。这种波长对减少或杀灭暴露于它的细菌、病菌和病毒是有很有效的。灯 290 可从市场上买到。例如，灯 290 可以是 Phillips 公司的 TUV 15W/G15 T8 型灯，它是 15W 的长度约为 43cm，直径约为 25mm 的管灯。另一种适合的灯是 Phillips 公司的 TUV 8WG8T6 型灯，它是 8W 的长度约为 29cm，直径约为 15mm 的灯。也可用其它能发射所需波长的灯。

10

15 图 5A-5B

如前所述，壳体 210 的一个作用是防止人看到例如由壳体 210 内的杀菌灯 290 发出的紫外线（UV）辐射。图 5A-5B 表示壳体 210 内的杀菌灯 290 的优选位置。图 5A-5B 还表示出位于杀菌灯 290 与电极组件 220 之间及杀菌灯 290 与进气口 250、出气口 260 和出气口百叶板之间的特定关系。

20

在优选实施例中，壳体 210 的内表面 211 扩散或吸收灯 290 发射的 UV 光。图 5A-5B 表示出，灯 290 发射的某些光 280 直接照射到壳体 210 的内表面 211 上。举例来说，壳体 210 的内表面 211 可通过非光面精整，或非反光精整或非颜色精整形成的，这样也可防止 UV 辐射通过进气口 250 或出气口 260 射出。如上所述，照射到壁 211 上的辐射 280 的 UV 部分将被吸收或扩散。

25

如上所述，覆盖进气口 250 和出气口 260 的翅片 212 还限制了用户看到壳体 210 内的任何视线。在进气口 250 和出气口 260 内的翅片 212 方向都是垂直的。各翅片 212 的深度 D 最好足够深，以防止人直接看到壁 211 内部。在优选实施例中，通过从一侧向另一个侧移动，可使人不能直接看到内表面 211，但可向出气口 260 或进气口 250 内看。向翅片 212 之间看并看壳体 210 里面可使人“看透”装置 200。也就

30

是说,用户可向进气口 250 内或出气口 260 内看并看到其它口的外部。可理解到,如果光具有可以看的非 UV 波长,则是可以看从壳体 210 发射的光的。这种是可以看的。一般来说,当辐射 280 照射到壳体 210 的内表面 211 时,辐射 280 的 UV 光谱被改变了。辐射的波长从 UV 光谱转变成适当的可见光谱。因此,从壳体 210 内发出的任何光线都适宜观看。

如上面所讨论的那样,壳体 210 设计成最佳地减少了气流中的微生物。辐射 280 对微生物的效能取决于这些生物体受到辐射 280 的时间长短。因此,灯 290 最好放置在壳体 210 内气流速度最慢的地方。在一些优选实施例中,灯 290 沿 A-A 线(见图 5A-7)放置在壳体 210 内。A-A 线表示壳体的垂直于气流的最大宽度和最大横截面积处。壳体 210 形成固定的空气通过量。在工作时,空气进入具有比沿 A-A 线更小的宽度和横截面积的进气口 250 中。由于壳体沿 A-A 线的宽度和截面积大于进气口 250 的宽度和横截面积,所以气流将从进气口 250 向 A-A 线方向减速。通过将灯 290 大体上沿 A-A 放置,空气将以最长的延伸时间通过由灯 290 发射的辐射 280。换句话说,在空气中的微生物将受到由设置的灯 290 的最长时间的辐射 280。将灯 290 放置在壳体 210 内的任何地方都在本发明的保护范围内,但最好在电极组件 220 的上游处。

外壳或壳体 270 基本上包围住灯 290。该外壳 270 可防止光 280 直接照向进气口 250 和出气口 260。在优选实施例中,外壳 270 面向灯 290 的内表面是非反射表面。举例来说,外壳 270 的内表面可以是粗糙表面,或涂以暗的非光泽颜色,如黑色。如图 5A-5B 所示,灯 290 是平行于壳体 210 的圆形管。在优选实施例中,灯 290 基本上等于或短于覆盖在进气口 250 和出气口 260 上的翅片 212 的长度。灯 290 以 360 度的方式向外发射光 280。外壳 270 阻挡住一部分直接向进气口 250 和出气口 260 发射的光 280。如图 5A 和 5B 所示,人的视线不能直接透过进气口 250 或出气口 260 而看到灯 290。作为选择,外壳 270 可具有内部反射表面以便将辐射反射到气流上。

在图 5A 所示的实施例中,灯 290 被置于沿着壳体 210 的侧面并靠近进气口 250 的位置。当空气通过进气口 250 后,空气立即暴露于由灯 290 发射的光 280。细长的“U”形外壳 270 基本上封闭了灯 290。

外壳 270 的内表面最好是非反射表面，如不光滑的黑表面。外壳 270 具有两个用于支承的支架，该支架将灯 290 与电源电连接。

5 如图 5B 所示，在优选实施例中，外壳 270 包括两个分离的表面。壁 274a 位于灯 290 和进气口 250 之间。壁 274a 最好是“U”形的，并具有面向灯 290 的凹表面。壁 274a 的凸表面最好是非反射表面。另外，壁 274a 的凸表面可向外朝通过的气流反射光 280。壁 274a 与可拆除的后板 224 形成一整体。当后板 224 从壳体 210 上拆除后，壁 274a 也可拆除，以露出杀菌灯 290。杀菌灯 290 很容易拆卸，以便例如在灯用坏后对其进行更换。

10 如图 5B 所示，壁 274b 是“V”形的。壁 274b 位于灯 290 与电极组件 220 之间，以防止用户直接透过出气口 260 看到由灯 290 发射的 UV 辐射。在优选实施例中，壁 274b 也是非辐射面。另外，壁 274b 可以是反射光 280 的反射表面。壁 274b 不局限于上述形状，其它形状如“U”形或“C”形也在本发明的中保护范围内。

15 外壳 270 也可具有翅片 272。翅片 272 是隔开的并最好大致垂直于流过的气流。一般来说，翅片 272 还可防止光 280 直接照射到进气口 250 和出气口 260。翅片具有黑色和非反射表面。另外，翅片 272 可以是反射表面。由于光 280 不断反射并且不被黑表面吸收，所以具有反射表面的翅片 272 可使更多的光 280 照射在流过的气流上。外壳 270
20 向翅片 272 反射辐射，使从灯 290 射出的最大量的光用于辐射到通过的气流上。外壳 270 和翅片 272 沿大致垂直于通过壳体 210 的横向气流的方向引导从灯 290 发射的辐射 280。这样可防止辐射 280 直接发射到进气口 250 或出气口 260。

图 6

25 图 6 表示装置 200 的另一个实施例。图 6 中示出的该实施例是较小的、更便于携带的、台式空气输送机-调节器。如标有“IN”（进气）的箭头所示，空气通过进气口 250 进入壳体 210。在本实施例中的进气口 250 是具有多个沿各边设置的垂直槽 251 的空气腔。在该实施例中，槽与沿进入壳体 210 的气流的方向的横向方向分开。槽 251 最好像前
30 述实施例那样相隔相同的距离，并具有与空气腔的侧壁大体相同的高度。在运行时，空气进入腔 250，然后经槽 251 排出腔 250，从而进入壳体 210。空气接触壳体 210 的内壁 211，然后继续通过壳体 210 流向

出气口 260。由于腔的后壁 253 是坚实的壁，所以装置 200 只需要位于杀菌灯 290 与电极组件 220 和出气口 260 之间的反射表面 270a。图 6 中的反射表面 270 最好是“U”形的，并具有面向杀菌灯 290 的凸形反射表面 270a。反射表面 270a 再向壳体 210 的内表面引导光 280 并最大限度地将辐射分散到通过的气流中。表面 270 不限于上述形状，还可包括其它形状，如“V”形，或具有面向灯 290 的凹形表面 270b，这些形状都包括在本发明的保护范围内。与前述实施例相似，空气一进入壳体 210 后和到达电极组件 220 之前，空气就流过灯 290 并且受到光 280 的辐射。

10 图 5A-6 表示电极组件 220 的一些实施例。电极组件 220 包括第一发射电极阵列 230 和第二粒子收集电极阵列 240，它们最好位于杀菌灯 290 的下游。下面将讨论电极阵列 220 特定的布置，可理解到，下面描述的任何电极组件的布置都可用在图 2A-6 所示的装置中。这种电极组件 220 可产生离子并使空气电动地在第一发射电极阵列 230 和第二收集电极阵列 240 之间流动。在图 5A-6 所示的实施例中，第一电极阵列 230 包括两个线状电极 232，而第二电极阵列 240 包括三个“U”形电极 242。每个“U”形电极都具有前端 246 和两个尾侧 244。如上所述和如下所述，第一电极阵列 230 和第二电极阵列 240 的其它形状也在本发明的保护范围内。

20 电动装置的电路：

图 7

图 7 表示用于按照本发明的实施例的电动装置 200 的电气方框图。装置 200 具有插在提供 110 伏交流电的普通壁式电气插座内的电源线。电磁干扰 (EMI) 过滤器 110 横过 110 伏交流传输线放置，以减小和/或消除装置 200 内的例如电子镇流器 112 的不同电路产生的高频。电子镇流器 112 与杀菌灯 290 电连接，以调节或控制通过灯 290 的电流。开关 218 用来使得灯 290 接通或断开。例如 EMI 过滤器 110 和电子镇流器 112 的电子器件是本领域公知的器件，并不需要进一步描述。

30 DC 电源 114 设计成接收流入的标定 110VAC 并输出用于高压发生器 170 的第一 DC 电压 (例如 160VDC)。第一 DC 电压 (例如 160VDC) 还经由电阻网络逐步减小到在不被损坏的情况下微控制器单元 (MCU)

130 进行监测的第二 DC 电压 (例如大约 12VDC)。MCU 130 可例如是从 Motorola 购得的 Motorola 68HC908 系列的微控制器。按照本发明的实施例, MCU 130 监测在图 7 在标示为 AC 电压读取信号的逐渐减小的电压 (例如大约 12VDC), 以便确定 AC 线电压是否高于或低于标定 110VAC, 并检测 AC 线电压中的变化。例如, 如果标定 110VAC 增加 10% 到 121VAC, 那么逐渐减小的 DC 电压将同样增加 10%。MCU 130 可检测到这种变化并接着减小低压脉冲的脉冲宽度、工作周期和/或频率以便保持输出功率 (高压发生器 170 提供的) 与线电压是 110VAC 时相同。相反, 当线电压减小时, MCU 130 可检测到这种减小, 并适当增加低压脉冲的脉冲宽度、工作周期和/或频率以便保持恒定的输出功率。本发明的这种电压调整特征还使得相同单元 200 用于具有与美国不同的标定电压的不同国家 (例如日本的标定 AC 电压是 100VAC)。

高压脉冲发生器 170 连接在第一电极阵列 230 和第二电极阵列 240 之间, 以便在阵列之间提供电位差。每个阵列可包括一个或多个电极。高压脉冲发生器 170 可以多种方式采用。在所示的实施例中, 高压脉冲发生器 170 包括电子开关 126、升高压的变压器 116 和倍压器 118。升高压的变压器 116 从 DC 电源接收第一 DC 电压 (例如 160VDC)。电子开关接收来自微控制器单元 (MCU) 130 的低压脉冲 (具有大约 20 - 25KHz 的频率)。这种开关表示成一种绝缘门双极晶体管 (IGBT) 126。IGBT126 或其它适当的开关将低压脉冲从 MCU 130 连接到用于升高压的变压器 116 的输入绕组上。变压器 116 的次级绕组连接在倍压器 118 上, 该倍压器 118 向第一和第二电极阵列 230 和 240 输出高压脉冲。一般来说, IGBT126 起电子接通/断开开关的作用。这种晶体管在现有技术中是已知的并且不需要进一步的描述。

当被驱动时, 发生器 170 接收来自 DC 电源 114 的低输出 DC 电压 (例如 160VDC) 以及来自 MCU 130 的低压脉冲, 并产生最好具有大约 20 - 25KHz 重复频率并且峰值到峰值为至少 5KV 的高压脉冲。最好是, 倍压器 118 输出大约 6 到 9KV 到第一阵列 230, 并且输出大约 12 到 18KV 到第二阵列 240。电压倍压器 118 产生或大或小的电压均在本发明的范围内。高压脉冲最好具有大约 10-15% 的工作周期, 但可以具有其他的工作周期, 包括 100% 的工作周期。

MCU 130 接收控制盘 214 是否设置为低、中、高气流位置的指示。

MCU 130 控制提供到开关 126 上的低压脉冲信号的脉冲宽度、工作周期和/或频率，由此根据控制盘 214 的设置控制装置 200 的气流输出。为了增加气流输出，MCU 130 可增加脉冲宽度、频率和/或工作周期。相反，为了减小气流输出率，MCU 130 可减小脉冲宽度、频率和/或工作周期。按照一个实施例，对于低位置来说，低压脉冲信号（从 MCU 130 提供到供应脉冲发生器 170）可具有固定的脉冲宽度、频率和工作周期，对于中位置来说，具有另一脉冲宽度、频率和工作周期，而对于高设置来说具有又一脉冲宽度、频率和工作周期。但是，根据控制盘 214 的设置，所述实施例可产生过多的臭氧（例如在高位置）或过少的气流输出（例如在低位置）。由此，需要一种下面描述的更好的解决方法。

按照本发明的实施例，由 MCU 130 产生的低压脉冲信号，在“高”气流信号和“低”气流信号之间调制，其中控制盘设置确定“高”气流信号和/或“低”气流信号的时间。这将产生可接受的气流输出，同时将臭氧的产生限制在可接受的程度，而不考虑控制盘 214 是否设置在高、中或低位置。例如“高”气流信号具有 5 毫秒的脉冲宽度和 40 毫秒的周期（即 12.5% 的工作周期），并且“低”气流信号具有 4 毫秒的脉冲宽度和 40 毫秒的周期（即 10% 的工作周期）。当控制盘 214 设置在高位置时，MCU 130 输出在“低”气流信号和“高”气流信号之间调制的低压脉冲信号，其中例如输出 2.0 秒的“高”气流信号，随后输出 8.0 秒的“低”气流信号。当控制盘 214 设置在中位置时，“低”气流信号可增加到例如 16 秒（例如低压脉冲将包括 2.0 秒的“高”气流信号，随后是 16 秒的“低”气流信号）。当控制盘 214 设置在低位置时，“低”气流信号可进一步增加到例如 24 秒（例如低压脉冲将包括 2.0 秒的“高”气流信号，随后是 24 秒的“低”气流信号）。

作为选择，或附加，低压脉冲信号的频率（用来驱动变压器 116）可进行调整以便在低、中和高位置之间区分。

按照本发明的另一实施例，当控制盘 214 设置在高位置时，来自 MCU 130 并在“高”和“低”气流信号之间调制的电信号输出将连续驱动高压发生器 170。当控制器 214 设置在中位置时，来自 MCU 130 的电信号输出将周期地驱动高压发生器 170 长达预定时间（例如 25 秒），并接着减小到零或更低的电压长达另一预定时间（例如另外的 25

秒)。由此在控制盘 214 设置在中位置时通过装置 200 的总气流速度比控制盘 214 设置在高位置时减慢。当控制盘 214 设置在低位置时，来自 MCU 130 的信号将周期地驱动高压发生器 170 长达预定时间（例如 25 秒），并接着减小到零或更低的电压长达更长的时间（例如 75 秒）。
5 在本发明的精神和范围内的是高、中和低位置可以驱动高压发生器 170 或长或短的时间。

如上所述，MCU 130 提供包括“高”气流信号和“低”气流信号的低压脉冲信号到高压脉冲发生器 170。通过实例，“高”气流信号造成倍压器 118 提供 9KV 到第一阵列 230，并提供 18KV 到第二阵列 240；
10 并且“低”气流信号造成倍压器 118 提供 6KV 到第一阵列 230，并提供 12KV 到第二阵列 240。第一阵列 230 和第二阵列 240 之间的电位差与装置 200 的实际气流输出率成正比。通常，通过“高”气流信号在第一阵列和第二阵列之间产生更大的电位差。在本发明的范围内的是 MCU 130 和高压发生器 170 在第一和第二阵列 230 和 240 之间产生其
15 他的电位差。包括高压脉冲发生器 170 的不同电路和部件可例如制造在安装在壳体 210 内的印刷电路板上。MCU 130 可位于相同或不同的电路板上。

如上所述，装置 200 包括增强按钮 216。按照本发明的实施例，当 MCU 130 检测到增强按钮 216 已经被下压时，MCU 130 驱动高压发生器
20 170，似乎控制盘 214 设置到高位置长达预定时间（例如 5 分钟），似乎控制盘 214 设置在低或中位置（实际上跳过控制盘 214 确定的设置）。这将造成装置 200 以最大的气流速度运行长达增强的时间周期（例如 5 分钟的周期）。作为选择，MCU 130 可驱动高压发生器 170 进一步增加增强时间周期的臭氧和粒子捕获率。例如，MCU 130 可继续提供
25 “高”气流信号到高压发生器 170 长达整个增强时间周期，由此产生增加的臭氧量。与装置 200 设置到高位置相比，增加的臭氧量将更快地减小室内异味。最大气流速度也将增加装置 200 的粒子捕获率。在优选的实施例中，下压增加按钮 216 将连续增加气流速度和臭氧产生长达 5 分钟。此时间周期可更长或更短。在预置时间周期（例如 5 分
30 钟）结束时，装置 200 将返回到控制盘 214 先前设置的气流速度。

MCU 130 可提供不同的计时和维护性能。例如，MCU 130 可提供提示清理装置 200 的（例如通过造成指示器灯 219 变黄和/或通过触发产

生蜂鸣或嘟嘟声的声音报警器(未示出))清理提示性能。MCU 130 还可提供电弧检测、抑制和指示器性能,以及在连续电弧的情况下关闭高压发生器 170 的能力。这些和其他性能将在下面详细说明。

电弧检测和抑制

5 图 8

图 8 的流程图用来描述检测和抑制第一电极阵列 230 和第二电极阵列 240 之间电弧的本发明实施例。该过程在步骤 802 开始,可以是功能盘从“OFF”转到“ON”或“GP/ON”的时候。在步骤 804,根据(使用者)使用控制盘 214 确定的气流设置,设置电弧极限值。例如,10 可以有高极限值、中极限值和低极限值。按照本发明的实施例,这些极限值是电流极限值,但可以使用例如电压极限值的其他极限值。在步骤 806,开始电弧计数。在步骤 807,开始采样计数。

在步骤 808,对于与电动系统相关的电流进行周期采样(例如每隔 10 毫秒一次)以便产生移动平均电流值。按照本发明的实施例,MCU 130 15 通过在高压发生器 170 的 IGBT126 的发射电极采样电流来进行此步骤(见图 7)。移动平均电流值可通过以前采样次数(例如通过以前的三次采样)平均采样值来确定。使用平均值而不是单个值的优点在于平均具有过滤的效果由此减小错误的电弧检测。但是,在可选择实施例中并没有使用平均值。

20 在下一步骤 810,在步骤 808 确定的平均电流值与步骤 804 确定的极限值进行比较。如果平均电流值不等于或超过极限值(即如果步骤 810 的答复是“否”),那么在步骤 822 在预定时间内(例如超过 60 秒)确定是否超过极限值。如果步骤 822 的答复是“否”(即如果在 60 秒期间超过极限值),那么过程返回到步骤 808,如所示。如果步骤 822 25 的答复是“是”,那么假设先前形成电弧的原因不再存在,并且过程返回到步骤 806,并且电弧计数和采样计数都进行初始化。返回到步骤 810,如果电流平均值达到极限值,那么假设已经检测到电弧(由于电弧将造成电流的增加),并且在步骤 812 增加采样计数。

在步骤 814 采样计数接着与采样计数极限值进行比较(例如采样 30 计数极限值 = 30)。例如假设采样计数极限值是 30,并且采样频率是 10 毫秒,那么与采样极限值相等的采样计数值与 300 毫秒的累计电弧时间相对应(即 10 毫秒 × 30 = 300 毫秒)。如果采样计数未达到采样

计数极限值（即如果步骤 814 的答复是“否”），那么过程返回到步骤 808。如果采样计数等于采样计数极限值，那么在步骤 816，MCU 130 临时关闭高压发生器 170（例如通过不驱动发生器 170）长达预定时间（例如 80 秒），以便使得造成电弧的临时条件不存在。例如，临时湿度可造成电弧；或临时卡在电极阵列 230 和 240 之间的昆虫可造成电弧。另外，电弧计数在步骤 818 增加。

在步骤 820，确定电弧计数是否达到电弧计数极限值（例如电弧计数极限值 = 3），该极限值表示不可接受的连续电弧。例如假设采样计数极限值为 30，采样频率为 10 毫秒并且电弧计数极限值为 3，那么等于电弧计数极限值的电极计数与 900 毫秒的累计电弧时间相对应（即 $3 \times 10 \text{ 毫秒} \times 30 = 300 \text{ 毫秒}$ ）。如果电弧计数未达到电弧计数极限值（即如果步骤 820 的答复是“否”），那么过程返回到步骤 807，其中采样计数复位到零，如所示。如果电弧计数等于电弧计数极限值（即如果步骤 820 的答复是“是”），那么高压发生器 170 在步骤 824 关闭，以便防止连续的电弧造成装置 200 损坏或产生过多的臭氧。在此时，MCU 130 造成过载/清理灯 219 点亮成红色，由此通知使用者装置 200 已经“关闭”。术语“关闭”在此方面意味着 MCU 130 停止驱动高压发生器 170，并且因此装置 200 停止产生含有离子和臭氧的气流。但是，即使在“关闭”之后，MCU 130 继续操作。

一旦装置 200 在步骤 824 关闭，MCU 130 将不再驱动高压发生器 170，直到装置 200 复位为止。按照本发明的实施例，装置 200 可通过将其关闭并再接通来复位（例如通过将功能盘 218 从“OFF”转换到“ON”或“ON/GP”），实际上将在步骤 806 和 807 重新初始化计数器。作为选择，或附加，装置 200 包括通过拆卸第二电极阵列 240（假设用于清理）和/或通过更换第二电极阵列 240 触发的传感器、开关或其他类似装置。该装置可有选择或另外包括复位按钮或开关。传感器、开关、复位按钮/开关或其他类似装置提供有关第二电极阵列 240 拆卸和/或更换的信号到 MCU 130，造成 MCU 130 重新初始化计数器（在步骤 806 和 807），并再次驱动高压发生器 170。

由于在第一电极阵列 230 和第二电极阵列 240 之间形成的碳通路，例如由于飞蛾或其他昆虫卡在装置 200 中，出现电弧。假设第一和/或第二电极阵列 230 和 240 在装置 200 复位之前适当进行清理，装

置在复位之后应该正常操作。但是，如果在装置 200 复位之后电弧形
成条件依然存在（例如碳通路），那么参考图 8 描述的特征将快速检测
电弧并再次关闭装置 200。

5 一般来说，本发明的实施例设置为临时关闭高压发生器 170，使得
临时电弧形成条件大致消失，并且如果电弧持续长达不可接受的时间，
使得高压发生器 170 连续关闭。这使得在临时电弧形成条件下装置
200 继续提供所需量的离子和臭氧（以及气流）。还提供在连续电弧
的情况下安全关闭。

按照本发明的可选择实施例，在步骤 816，不是临时关闭高压发生
10 器 170 长达预定时间，而是临时减小功率。通过适当调整用来驱动高
压发生器 170 的信号，MCU 130 可以实现这些。例如，在从低压脉冲
信号返回到按照控制盘 214 的设置确定的水平之前，MCU 130 可减小
为开关 126 提供的低压脉冲信号的脉冲宽度、工作周期和/或频率长达
15 预定时间。这具有减小阵列 230 和 240 之间电位差长达预定时间的效
果。

本领域普通技术人员将明白图 8 流程图中的某些步骤不需要以所
述顺序进行。例如，步骤 818 和 816 的顺序可以颠倒或者这些步骤可
同时进行。但是，本领域普通技术人员还明白某些步骤可在其他步骤
之前进行。这是由于某些步骤使用其他步骤的结果。重点在于步骤的
20 顺序通常只对于一个步骤使用另一步骤结果的情况是重要的。由此，
本领域普通技术人员将理解本发明的实施例不局限于附图所示的准确
顺序。另外，本领域普通技术人员将理解本发明的实施例可使用附图
所示的步骤中的分步来进行。

按照本发明的实施例，在步骤 808，不是对于与电动系统相关的电
25 流或电压进行周期采样，MCU 130 可更加连续地监测或采样与电动系
统相关的电流或电压，使得可以检测由电弧造成的短瞬间峰值信号（例
如大约 1 毫秒的时间）。在这种实施例中，MCU 130 可连续比较电弧检
测信号和电弧极限值（与步骤 810 类似）。例如，当电弧检测信号达到
或超过电弧极限值，出现触发动作，使得 MCU 130 反应（例如步骤 812
30 中增加计数）。如果电弧极限值在预定时间内超过预定次数（例如一
次、两次或三次等），那么单元 200 临时关闭（与步骤 810-816 类似）。
如果在预定时间内没有检测到电弧，那么电弧计数可复位（与步骤 822

类似)。因此，图 8 的流程图可适用于这些情况（例如通过中断）的监测实施例。

其他电极构造：

实际上，单元 200 置于室内，并连接到通常为 110VAC 的适当的操作电压源上。激发离子单元 200 经由出气口 260 放出离子化空气和臭氧。气流和离子以及臭氧一起净化室内空气，并且臭氧可有利地消除并至少减少某些异味、细菌、微生物和类似物的不希望的作用。气流确实电动地产生，其中在单元内没有内部活动部件（在电极内可出现某些机械振动）。

10 在不同实施例中，电极组件 220 包括具有至少一个电极或导电表面的第一阵列 230，并还包括具有至少一个电极或导电表面的第二阵列 240。在一个实施例中导电的电极材料可以抵抗来自施加高压的腐蚀作用，并足以经得起清理。

在这里描述的多种电极组件中，第一电极阵列 230 中的电极 232 15 可由钨制成。钨足够坚固以便经得起清理，其具有高熔点以阻止由于离子化造成的破坏，并具有似乎促使有效离子化的粗糙的外表面。另一方面，第二电极阵列 240 中的电极 242 可具有高度抛光的外表面以便减小不希望的点对点的辐射。因此，电极 242 可例如由不锈钢和/或其他材料中的黄铜制成。电极 242 的抛光表面还促使方便地进行电极 20 清理。

电极可以是重量轻的，便于制造并使其可以大规模生产。另外，这里描述的电极可更有效地产生离子化空气和适当量的臭氧（多个附图中以 O_3 表示）。

用于装置 200 的不同电极构造被披露在 2002 年 2 月 12 日提交的 25 题为“Electro-Kinetic Air Transporter-Conditioner Devices with an Upstream Focus Electrode”的美国专利申请序列号 10/074, 082 和所述的相关申请中，该专利结合于此作为参考。

在一个实施例中，高压发生器 170 的正输出端口连接在第一电极阵列 230 上，负输出端口连接在第二电极阵列 240 上。可以认为，对于这种结构，发射的离子的总极性是正的，如发射的正离子要多于负离子。30 现已发现，这种耦合极性可以工作得更好，包括将不希望出现的可听见的电极振动或嗡嗡声减小到最小程度。然而，从健康的观点

来看，虽然产生的正离子被传导到较安静的气流中，但输出的气流最好富含负离子，而不是正离子。应注意到，在某些实施例中，高压脉冲发生器 170 的端口（例如是负端口）实际上是环境空气。由此，第二阵列中的电极不需要使用电线连接到高压脉冲发生器上。除非，在这种情况下在第二电极阵列和高压脉冲发生器的一个输出口之间经由环境空气形成“有效连接”。作为选择，高压脉冲发生器 170 的负输出端口可连接到第一电极阵列 230 上，而正输出端口可连接到第二电极阵列 240 上。在任一实施例中，高压脉冲发生器 170 将在第一电极阵列 230 和第二电极阵列 240 之间形成电位差。

当高压脉冲发生器 170 的电压或脉冲横过第一和第二电极阵列 230 和 240 进行连接时，在第一电极阵列 230 中的电极 232 周围产生了等离子体场。该电场将第一和第二电极阵列之间的环境空气离子化，并形成向第二电极阵列运动的“OUT”气流。

第一电极阵列 230 同时产生臭氧和离子，该电极主要起连接到第一电极阵列或传导表面的发生器 170 的电位的作用。通过提高或减小第一电极阵列 230 的电位可增加或减少臭氧的产生。将相反极性的电位连接到第二电极阵列 240 上可大大加快第一电极阵列产生的离子的运动，并产生流出气流。当离子和离子化粒子向第二电极方向运动时，离子和离子化粒子朝第二电极推动或运动空气分子。举例来说，可通过减小第二电极阵列相对于第一电极阵列的电位来提高这种运动的相对速度。

例如，如果施加给第一电极阵列的电压是+10KV，并不向第二电极阵列施加电压，则在第一电极阵列附近形成离子云（总电荷是正的）。此外，较高的 10KV 电压会产生相当多的臭氧。通过将负电压连接到第二电极阵列上，可使由总发射离子推动的气团的流速加快。

另一个方面，如果希望保持相同的有效外流（OUT）速度，而且产生较少的臭氧，则通常可在电极阵列之间将 10KV 电压分开。例如，发生器 170 可向第一电极阵列提供+4KV（或某其它分量）电压，向第二电极阵列提供-6KV 电压（或某其它分量）。在该实例中，可理解到，+4KV 和-6KV 是相对地测量的。可以理解，单元 200 能输出适当的臭氧量是最为理想的。因此，在一个实施例中，最好将高压分成施加到第一电极阵列上的约+4KV 和施加到第二电极阵列上的约-6KV 的分量。

在一个实施例中，电极组件 220 包括线状电极的第一电极阵列 230 和大致成“U”形电极 242 的第二电极阵列 240。在某些实施例中，包括第一电极阵列 230 的电极数量 $N1$ 最好不同于包括第二电极阵列 240 的电极数量 $N2$ 。在许多实施例中表明， $N2 > N1$ 。但是，如果需要的话，另外的第一电极可加在盖阵列的外端，使 $N1 > N2$ ，例如与 4 个第二电极相比，有 5 个第一电极。

如前所述，第一或发射电极 232 最好是一定长度的钨丝，而收集电极 242 用金属片、最好是不锈钢制成，当然也可使用黄铜或其它金属片。这种金属片的结构很容易限定侧区域 244 及球根状的前端区域，该区域例如形成中空、细长的“U”形电极。

在一个实施例中，第一和第二电极阵列 230 和 240 之间是交错隔开的结构。每个第一电极阵列 232 都距两个第二电极阵列 242 是大致等距的。现发现，这种对称地错开排列是一种有效的电极布置方式。错开的几何排列是对称的，相邻的电极或相邻的电极都分别相隔恒定的距离 $Y1$ 和 $Y2$ 。但是也可采用非对称的布置。另外，可理解到，电极和的数量可不同于图中所示的数量。

在一个实施例中，离子化作为高压电极的函数出现。例如增加来自高压脉冲发生器 170 的峰值到峰值电压幅值和脉冲的工作周期，可以增加离子化空气的输出流中的臭氧含量。

在一个实施例中，第二电极 242 可包括有助于形成负离子输出的尾部电极指向区域。在一个实施例中，第二电极阵列 242 的电极是“U”形的。一个实施例中，可另外使用单对截面为“L”形的电极。

在一个实施例中，电极组件 220 具有聚焦电极。聚焦电极可形成排出装置的增强的气流。聚焦电极可具有一种形状，该形状不具有由不与钢发生腐蚀或氧化的材料制成的尖锐边缘。在一个实施例中，聚焦电极的直径大于第一电极的直径的 15 倍。聚焦电极的直径可选择成使得聚焦电极不用作离子形成表面。在一个实施例中，聚焦电极电连接到第一阵列 230 上。聚焦电极有助于气流朝着第二电极引导，以便使其朝着粒子朝着第二电极的尾侧引导。

聚焦电极可以是“U”或“C”形，其中孔从中延伸以便减小聚焦电极对于气流速度的阻力。在一个实施例中，电极组件 220 具有销环电极 (pin-ring electrode) 组件。销环电极组件包括锥形和三角形

的销、第一电极和第一电极下游的环形第二电极（具有开口）。

系统可以使用另外的下游尾部电极。尾部电极可以是流线型的平滑形状以便不干扰气流。尾部电极可具有负电荷以便减小气流在的正电荷粒子。尾部电极还可漂游或设置成接地。尾部电极还可朝着第二电极 242 反射充电粒子。尾部电极还可发射少量的负离子到气流内，该离子可中和第一电极 232 发射的正离子。

组件还可使用定位在第二电极 242 内的填隙电极。填隙电极可漂游或设置成接地，或置于正的高压下，例如第一电极电压的一部分之下。填隙电极可朝着第二电极偏转粒子。

10 第一电极 232 可制成下垂、弯曲或螺旋形以便增加第一电极阵列 230 发射的离子量。有关所述电极构造的另外细节在所述申请中提到，该申请结合于此作为参考。

15 本发明的上述优选实施例都是为了举例说明，而不是全部包括或将本发明局限为所公开的精确形式。在不脱离由下面的权利要求限定的本发明主题和构思的情况下，本领域的专业技术人员显然可进行各种改进和变换。这里所选择和描述的实施例是为了更好地说明本发明的原理及其应用，从而使本领域的其他专业人员能理解本发明、各种实施例及适用于所预想的各种特定应用的变型。本发明的范围由下述权利要求及它们的等同物所限定。

20

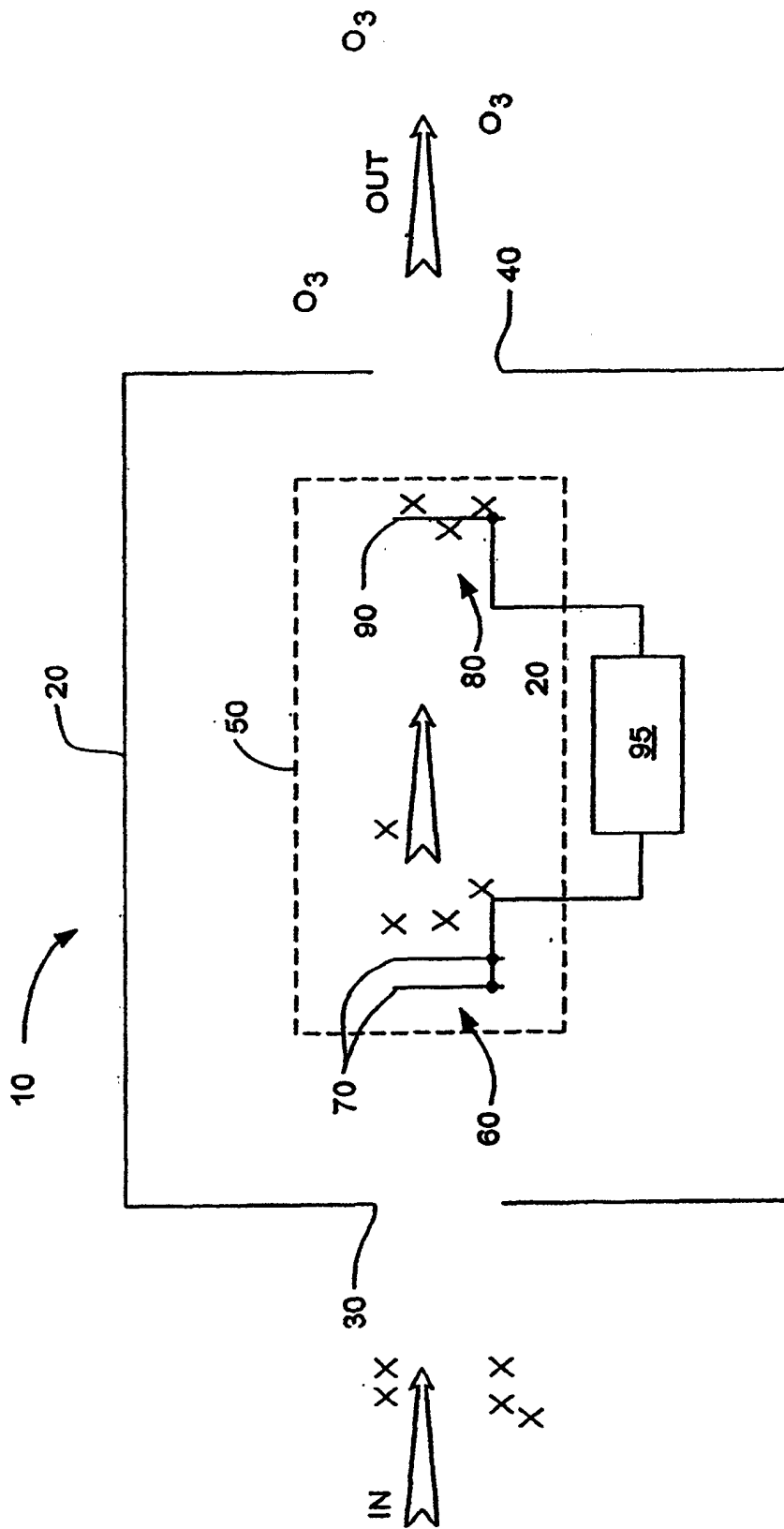


图 1
(现有技术)

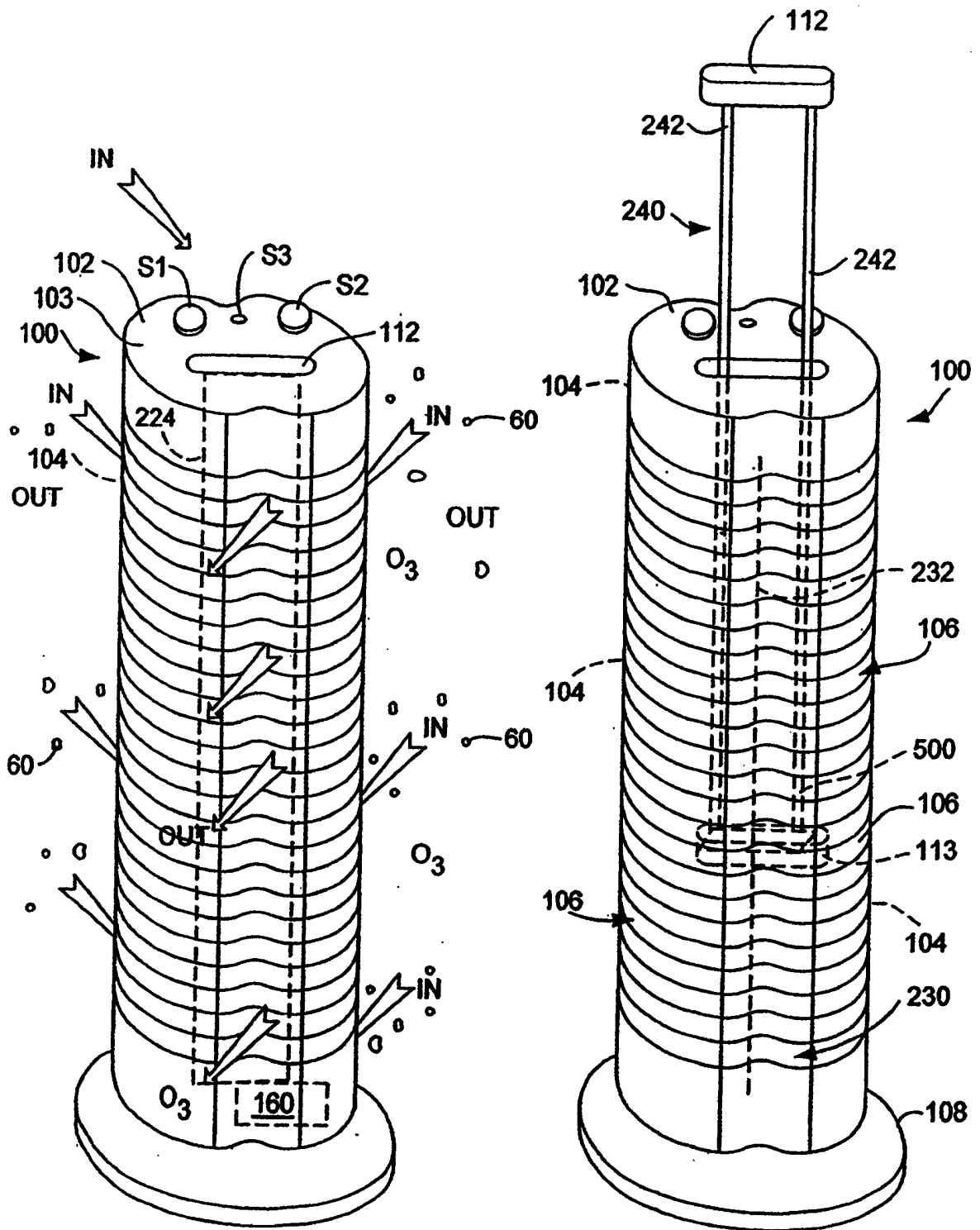


图 2A

图 2B

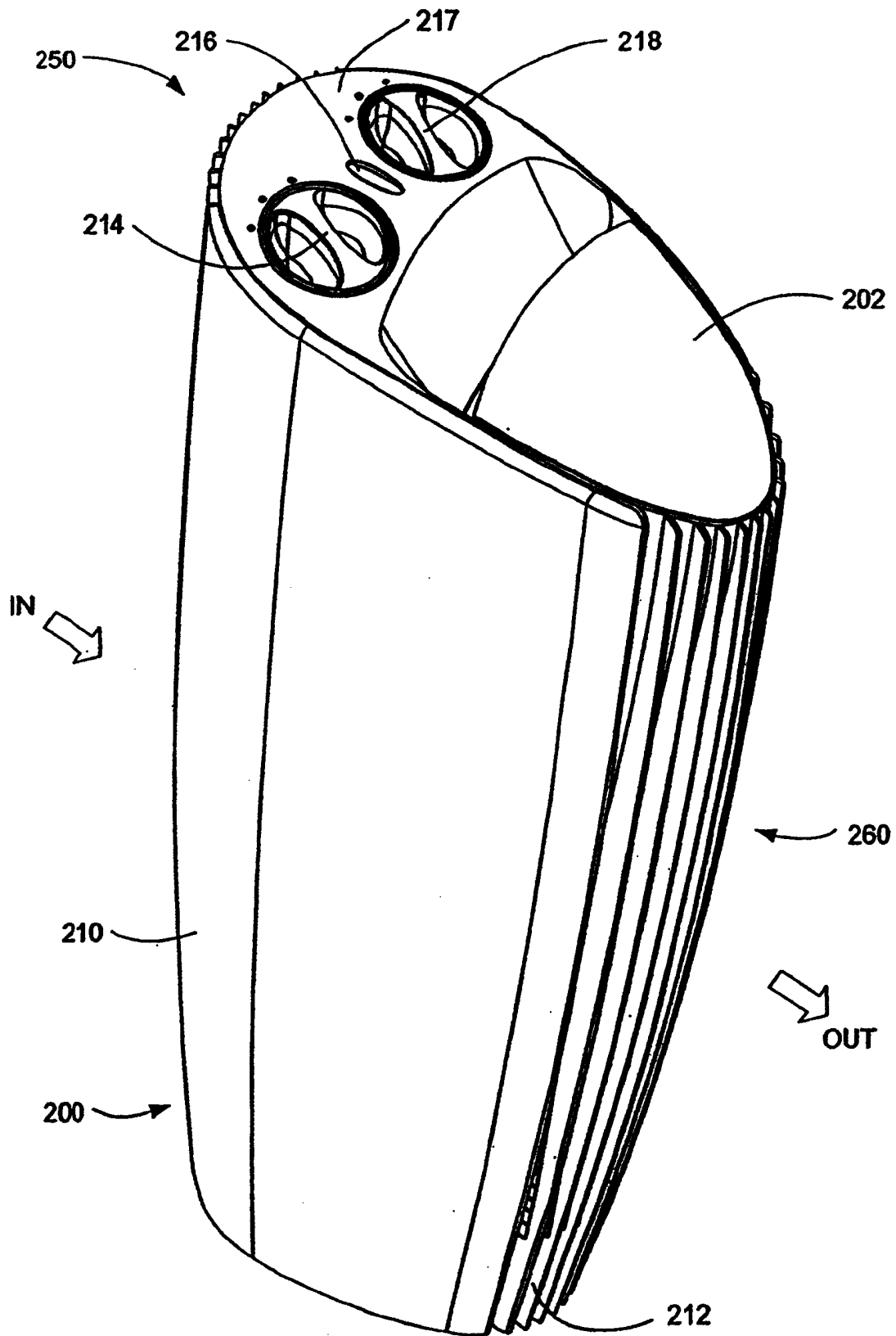


图 3A

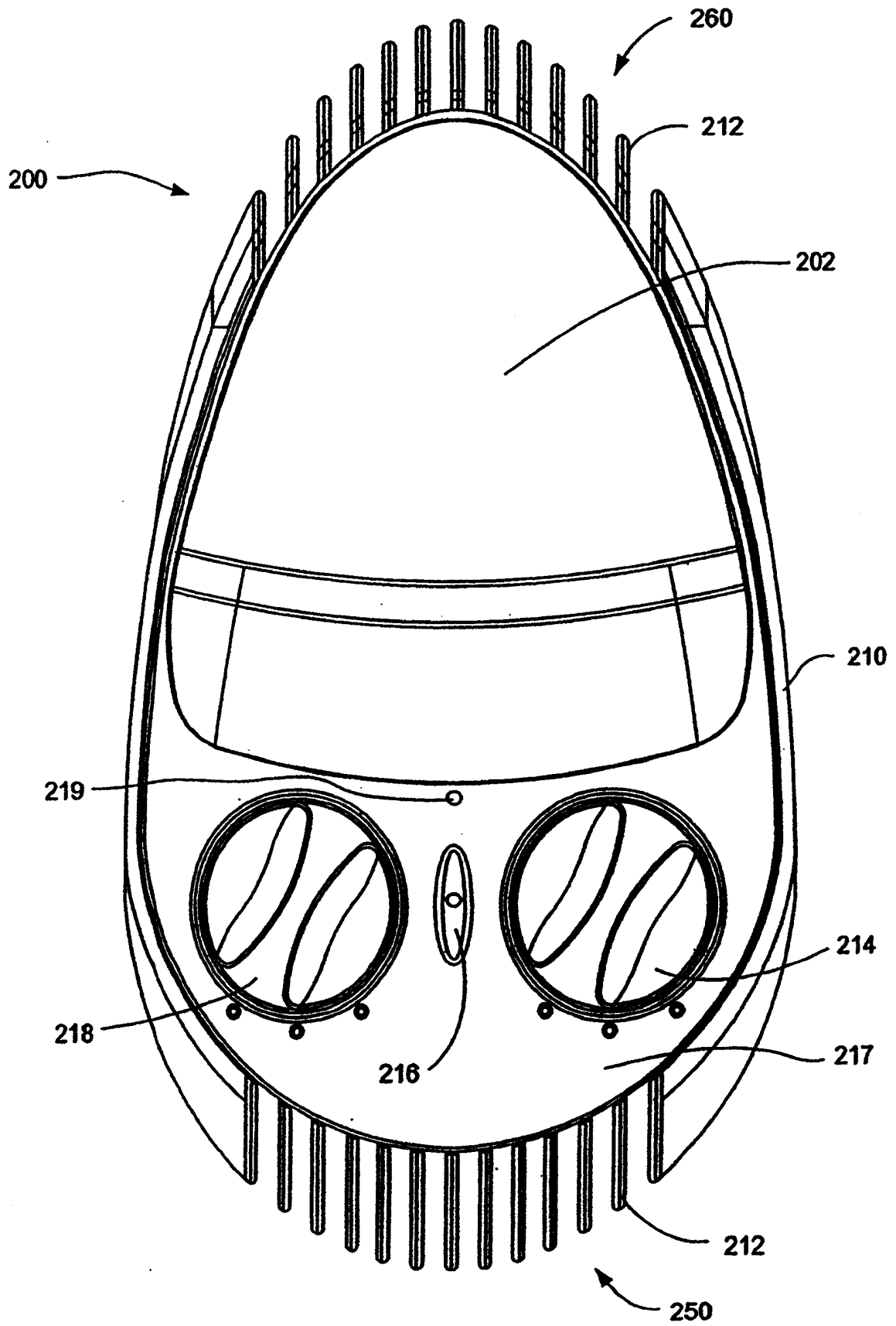


图 3B

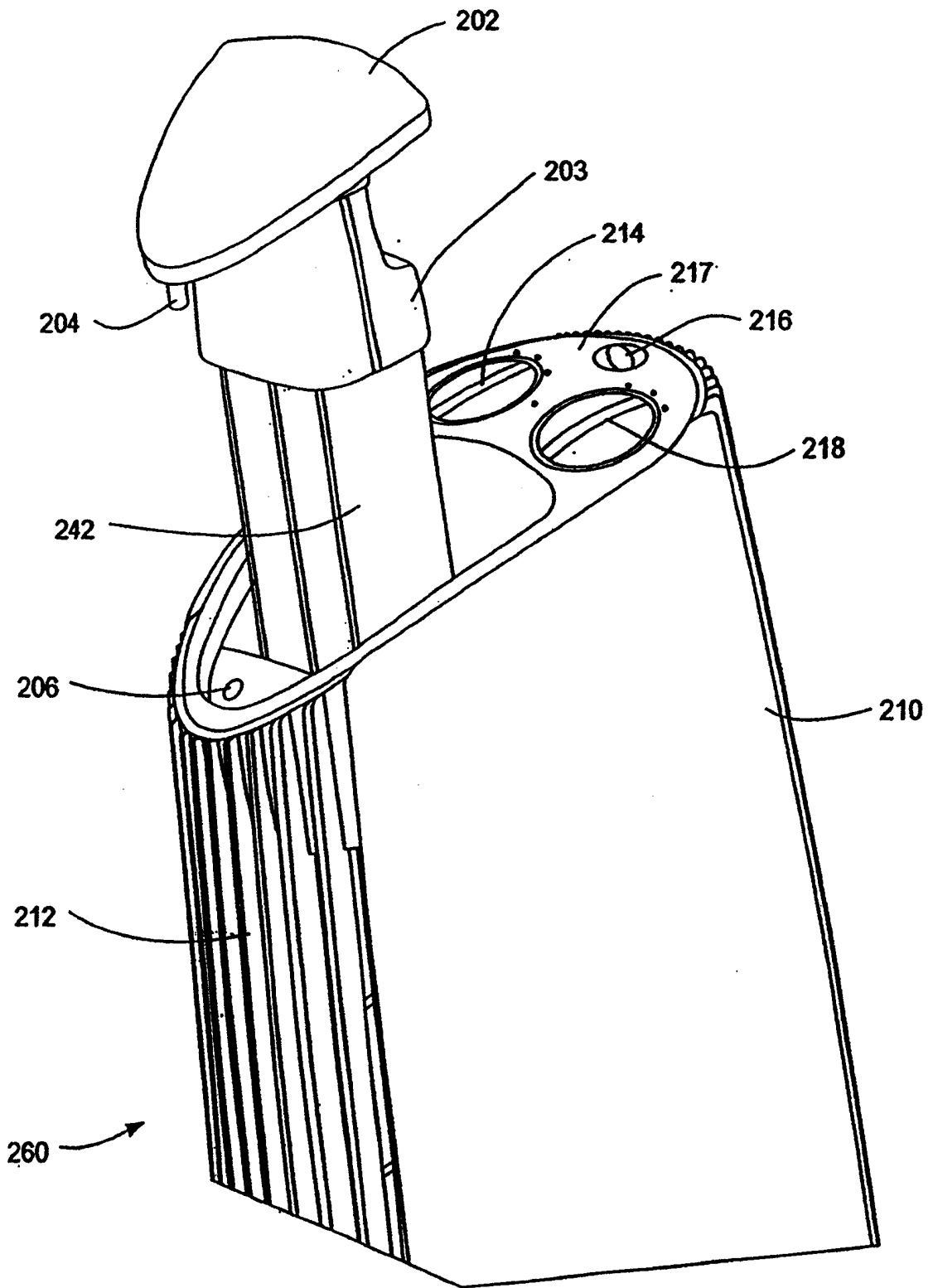


图 3C

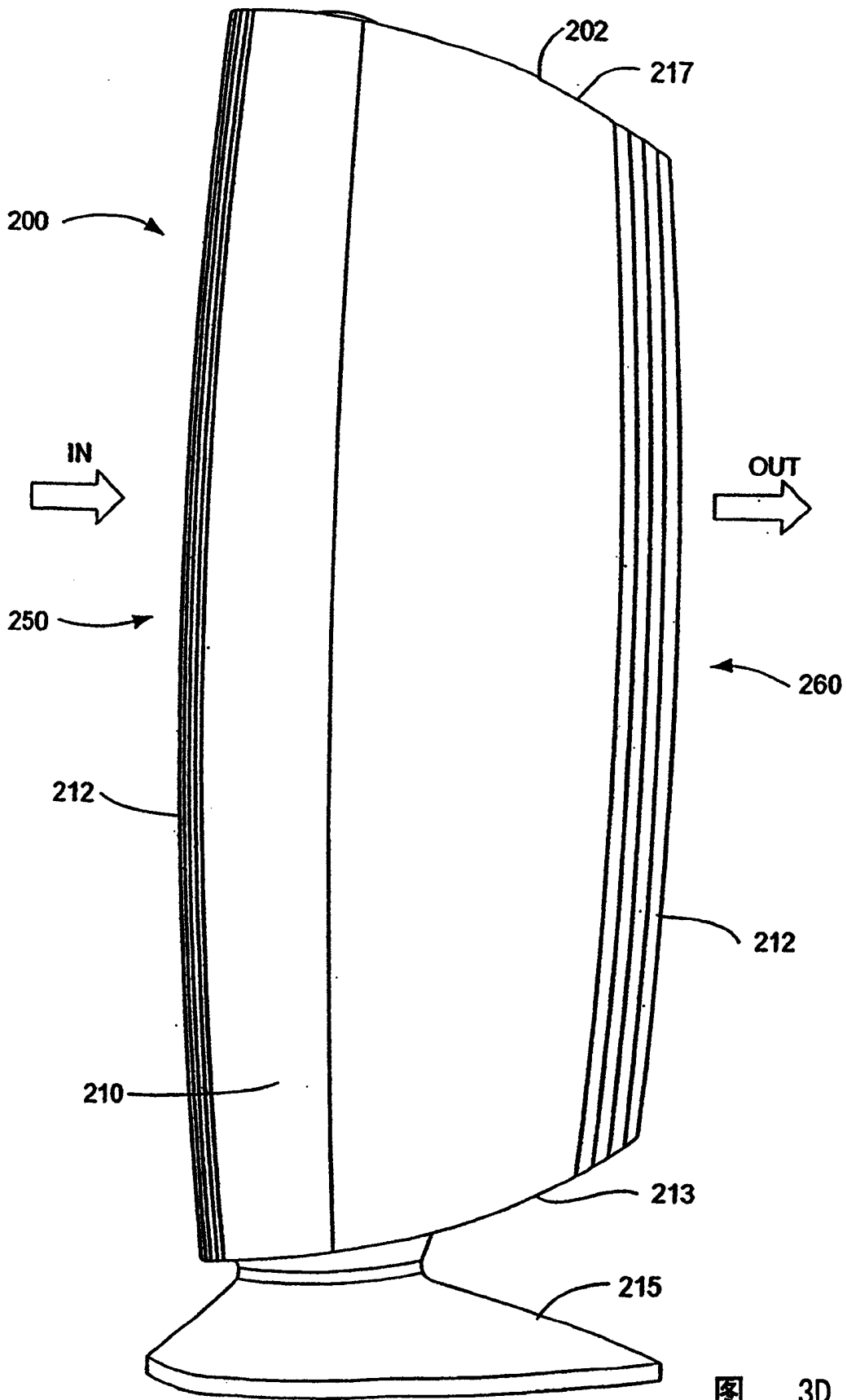


图 3D

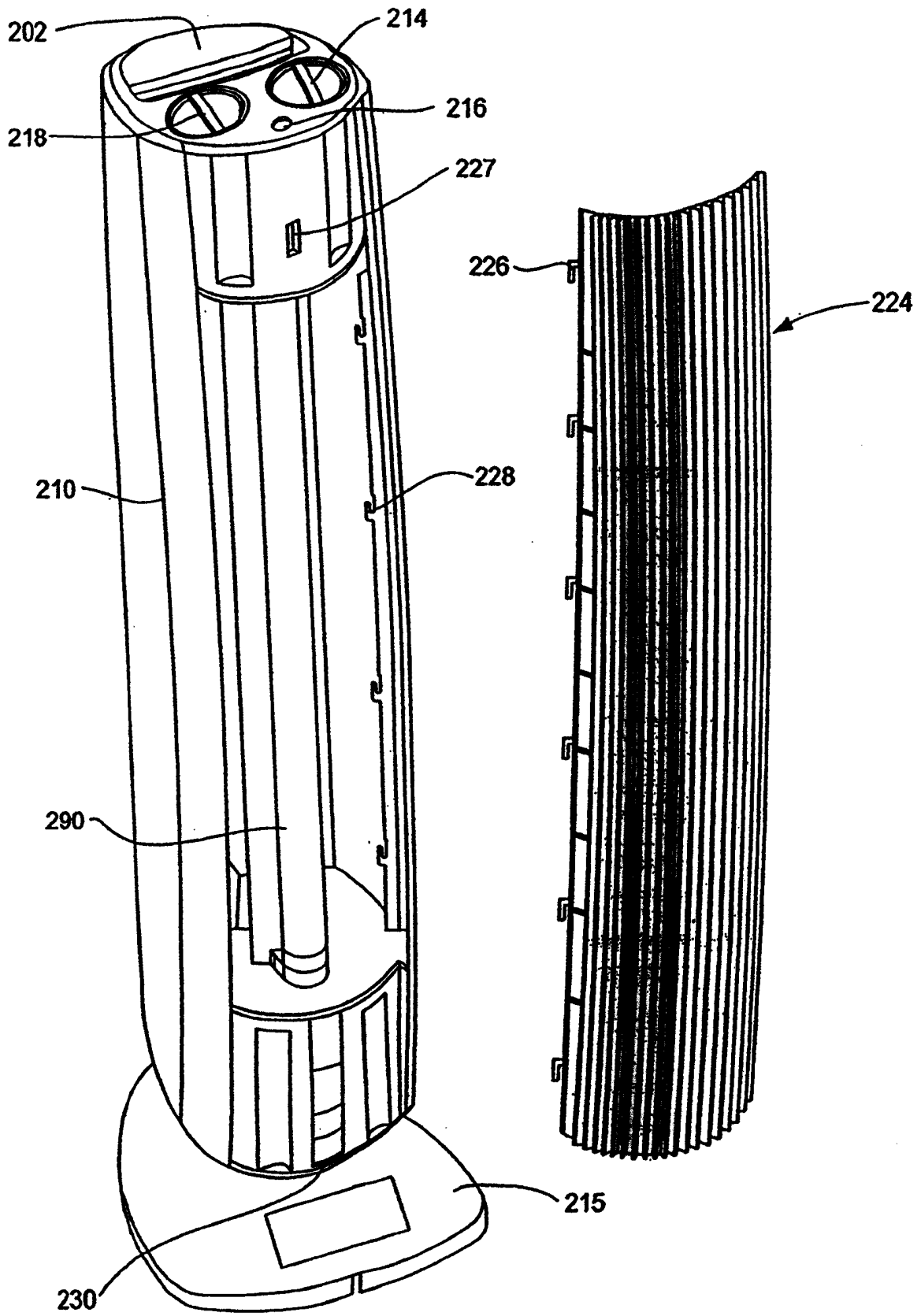


图 3E

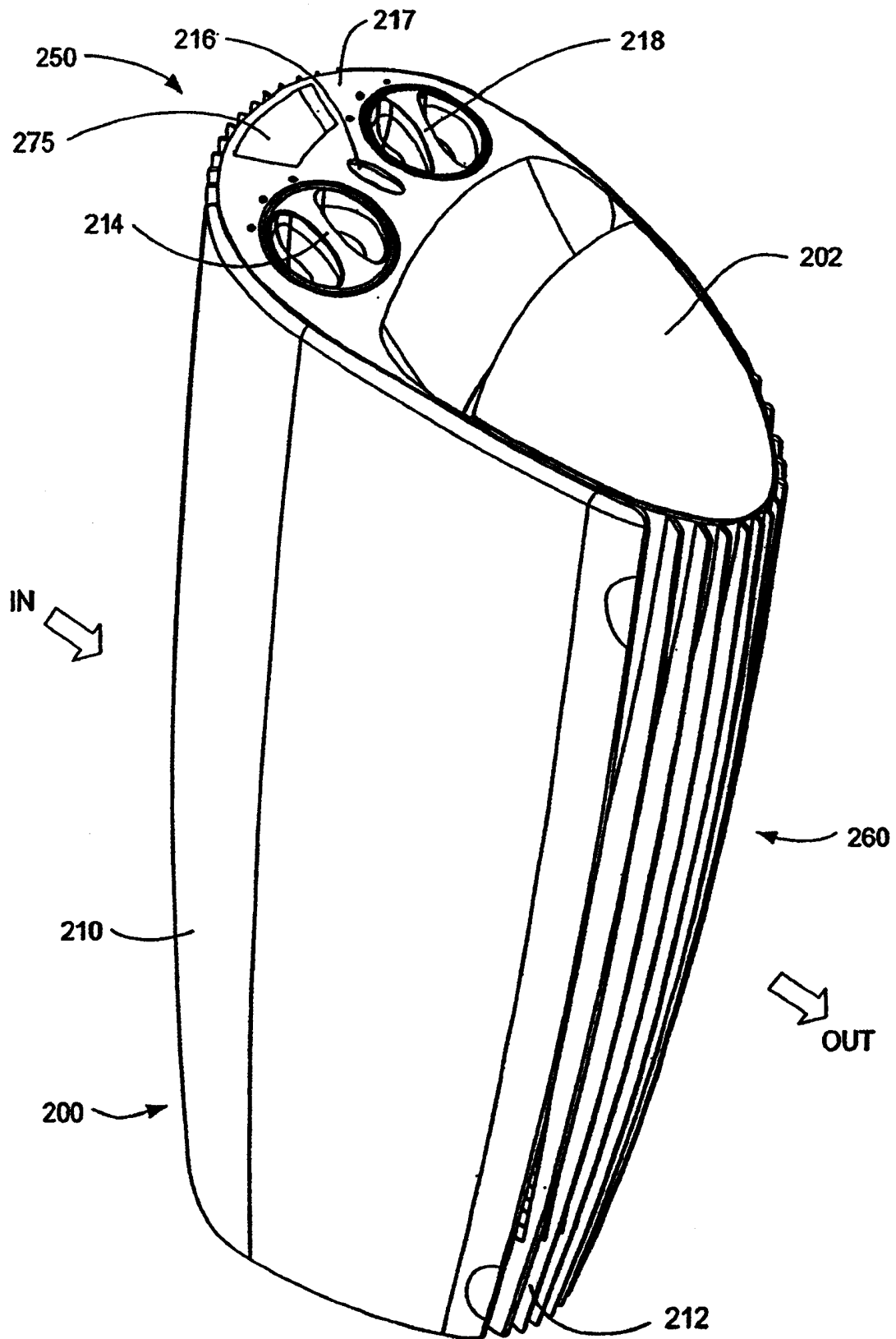


图 4

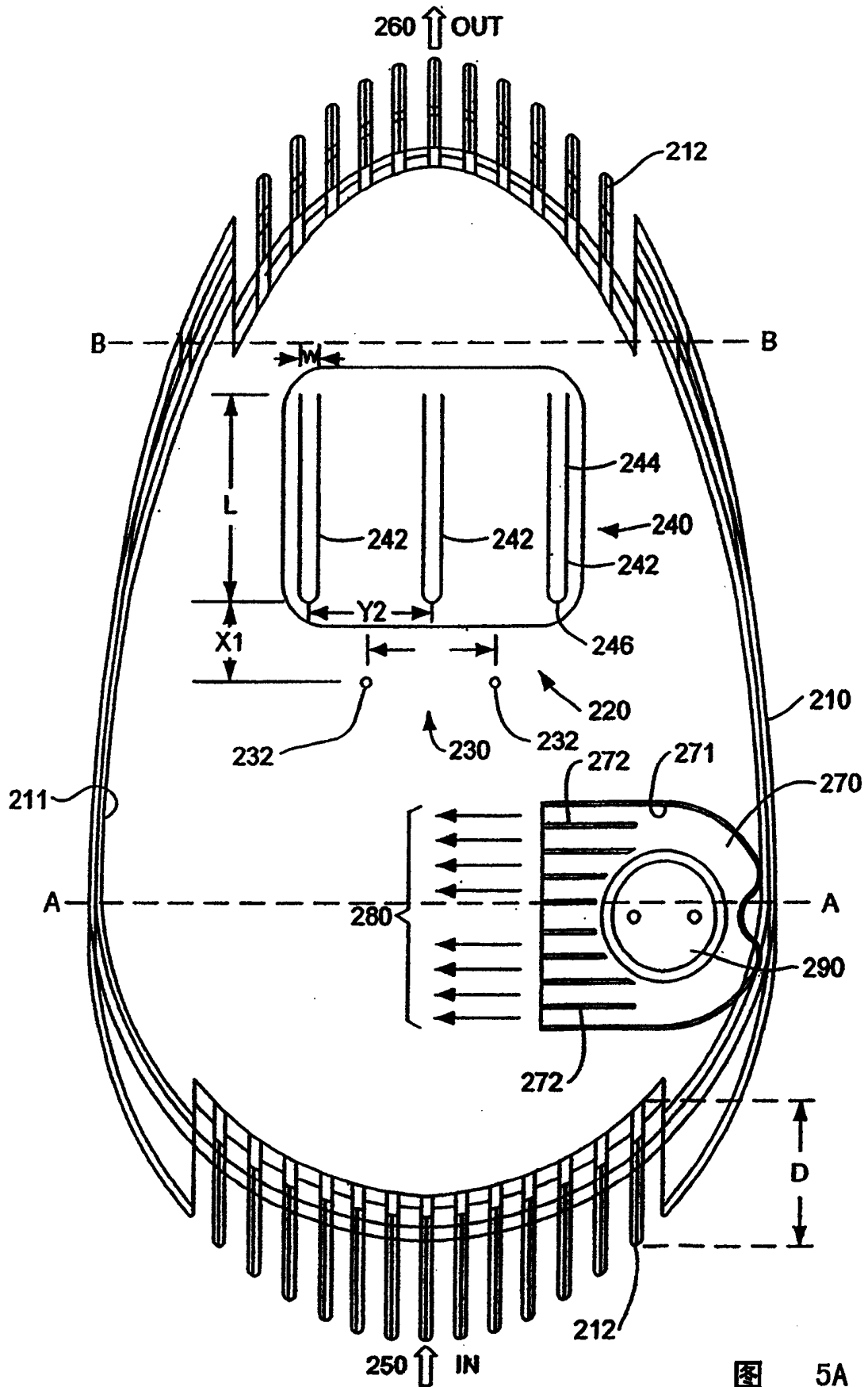


图 5A

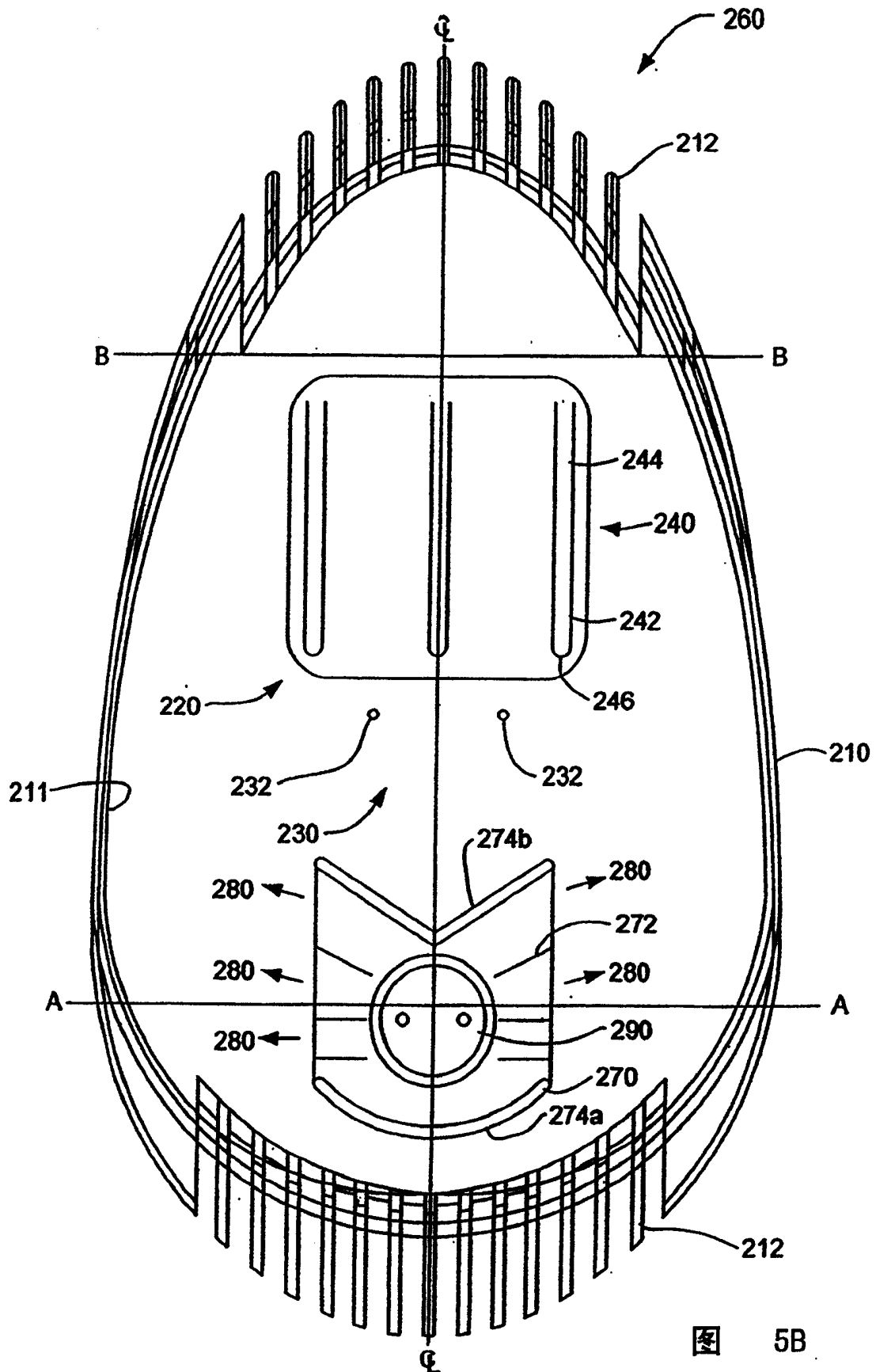


图 5B

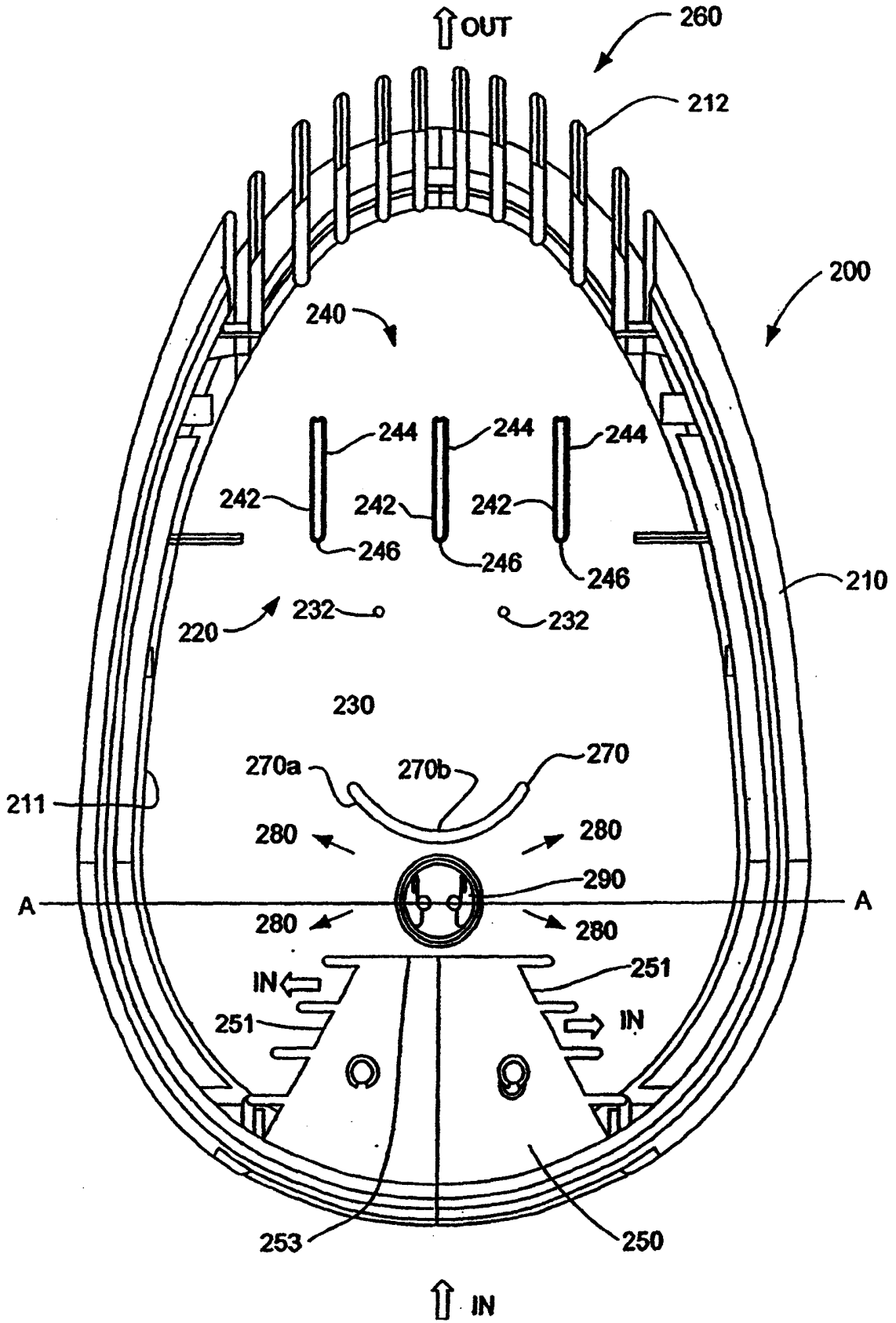


图 6

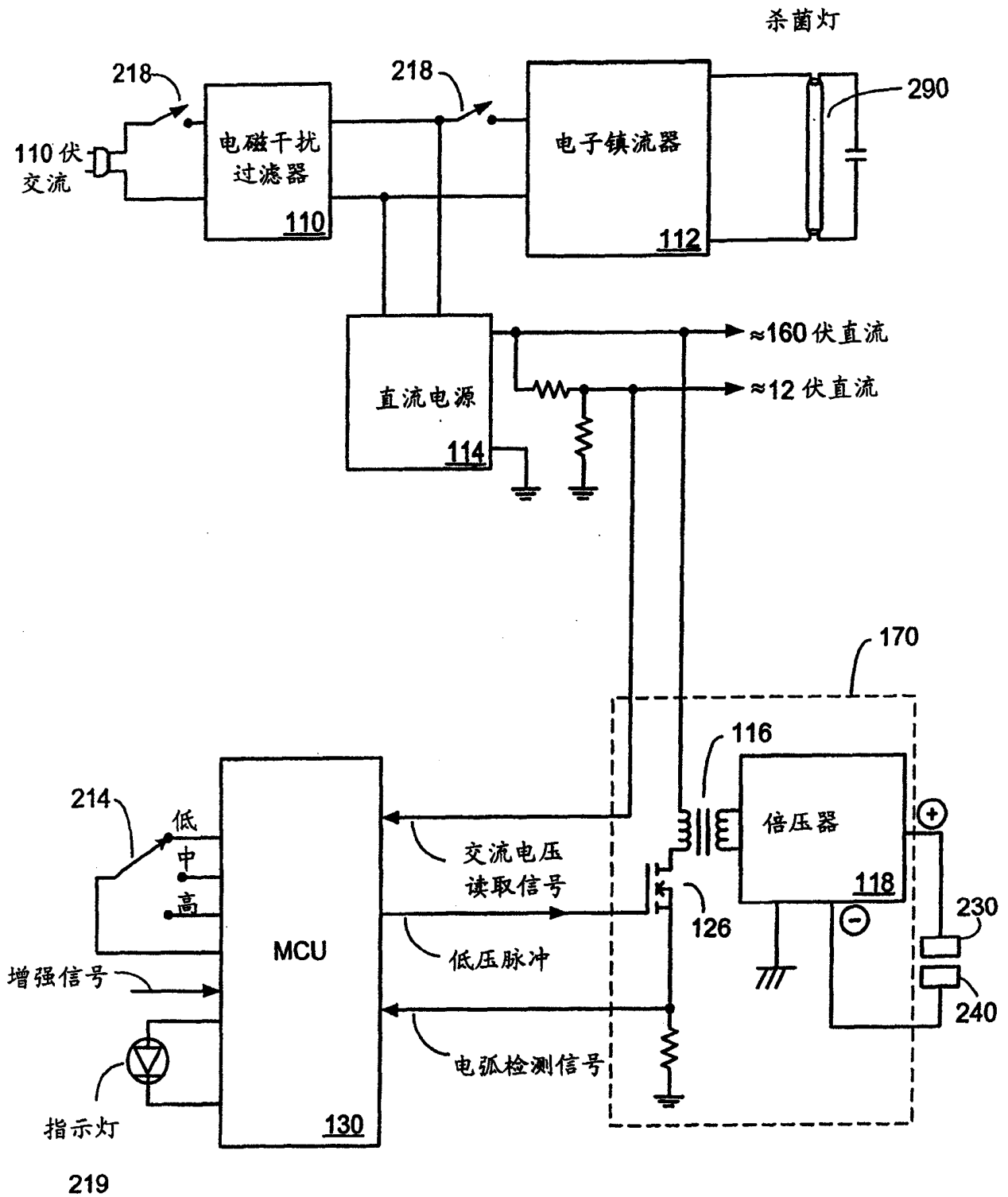


图 7

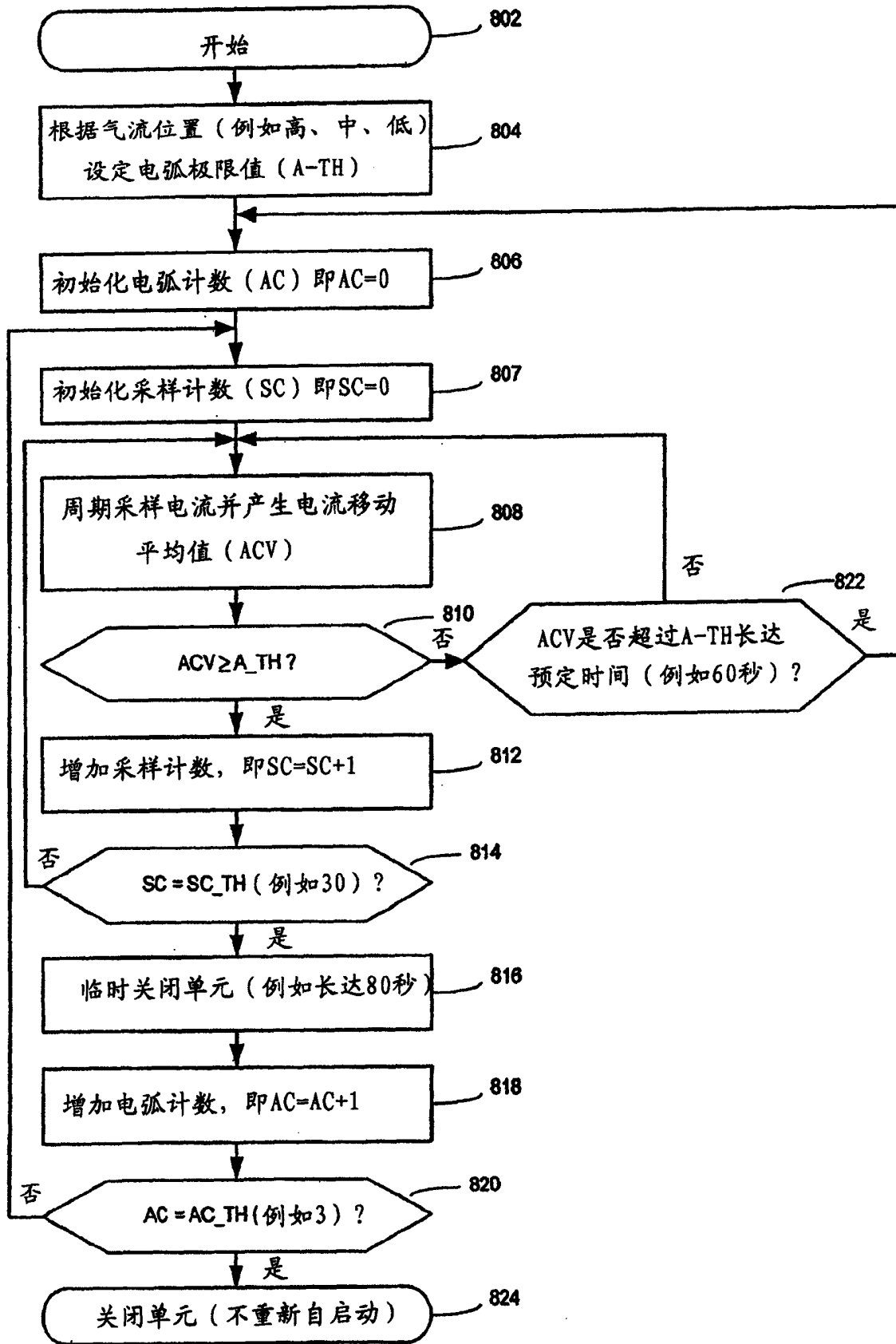


图 8