



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580031383.8

[45] 授权公告日 2009年8月12日

[11] 授权公告号 CN 100525897C

[22] 申请日 2005.7.22

[21] 申请号 200580031383.8

[30] 优先权

[32] 2004.7.23 [33] US [31] 60/590,688

[86] 国际申请 PCT/US2005/026265 2005.7.22

[87] 国际公布 WO2006/012596 英 2006.2.2

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.19

[73] 专利权人 高超明智公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 C·E·泰勒 A·J·帕克

I·Y·博特文尼克 S·F·劳

G·S·斯奈德 J·P·里夫斯

[56] 参考文献

US 3,412,530 A 1968.11.26

审查员 秦士魁

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 李永波 赵辛

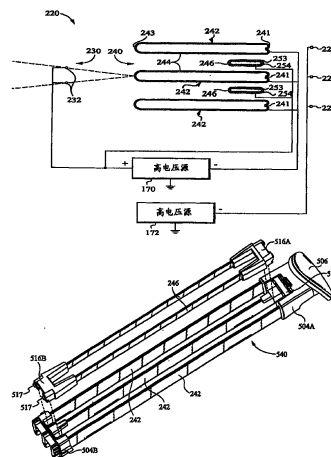
权利要求书 3 页 说明书 24 页 附图 14 页

[54] 发明名称

具有可拆卸的驱动电极的空气调节装置

[57] 摘要

本发明实施例涉及用于使用其中的空气调节系统使空气流动的方法和装置，由此空气调节系统优选包括至少一个发射极、至少一个集电极、靠近集电极设置的至少一个驱动电极和/或位于集电极下游的至少一个尾部电极。集电极和驱动电极可从装置上卸下。在一个实施例中，驱动电极可从装置和/或集电极上卸下。集电极以及驱动电极可以卸下的能力允许方便地清洁电极。在一个实施例中，本发明的装置包括可拆卸的排气格栅，驱动电极和/或尾部电极连接其上。可拆卸的格栅允许使用者容易地清洁驱动电极，而不必卸下集电极。



1. 一种空气调节装置，包括：
 - a. 壳体，其具有入口和出口
 - b. 离子发生器，其位于所述壳体中，并且构造成至少在气流中形成离子，其中，所述离子发生器进一步包括：发射极；在所述发射极下游的集电极；和可操作连接到所述发射极和所述集电极中至少一个上的高电压源；和
 - c. 驱动电极，其位于所述出口附近，其中，所述驱动电极可从所述壳体上卸下。
2. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述集电极可从所述壳体上卸下。
3. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述集电极可从所述壳体上卸下，并且所述驱动电极可从所述集电极上卸下。
4. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述集电极可从所述壳体上卸下，并且当所述集电极从所述壳体上卸下时，所述驱动电极可从所述集电极上卸下。
5. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述集电极可从所述壳体上卸下，并且所述驱动电极可拆卸地固定到所述集电极上。
6. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，进一步包括可拆卸地连接到壳体上的格栅，其中，所述驱动电极安装到格栅上。
7. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述驱动电极是绝缘的。
8. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述集电极具有前部和尾部，所述尾部位于所述壳体内使得所述尾部远离所述发射极定位，并且其中所述驱动电极定位在所述尾部部分附近。
9. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述集电极可从所述壳体上卸下，并且所述驱动电极可从所述壳体上卸下，所述装置

进一步包括能够可拆卸地将所述驱动电极安装到所述集电极上的释放机构。

10. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述驱动电极接地。

11. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述发射极带正电荷，并且所述集电极带负电荷。

12. 一种空气调节装置，包括：

a. 具有可拆卸的格栅的壳体；

b. 位于所述壳体内的离子发生器，其中，所述离子发生器进一步包括：发射极；位于所述发射极下游的所述集电极；和可操作地连接到所述发射极和所述集电极中至少一个上的高电压源；和

c. 靠近所述离子发生器的集电极的驱动电极，其中，所述驱动电极可拆卸地安装到所述可拆卸的格栅上。

13. 根据权利要求12所述的装置，其特征在于，所述可拆卸的格栅是出气口格栅。

14. 根据权利要求12所述的装置，其特征在于，所述集电极可从所述壳体上卸下。

15. 根据权利要求12所述的装置，其特征在于，所述壳体具有侧面，并且所述可拆卸的格栅可从所述壳体的所述侧面上卸下。

16. 一种用于调节空气的装置，包括：

a. 具有入口和出口的壳体；

b. 至少一个发射极，其位于所述壳体内靠近所述入口处；

c. 至少两个集电极，每个集电极具有前部和尾部，所述集电极位于靠近所述出口处；

d. 高电压源，其适于提供在所述至少一个发射极和所述集电极之间的电压差；和

e. 至少一个可拆卸的驱动电极，其位于靠近所述尾部的所述至少两个集电极之间。

17. 根据权利要求 16 所述的装置, 其特征在于, 进一步包括用于将所述驱动电极从所述集电极上卸下的释放机构。

18. 根据权利要求 16 所述的装置, 其特征在于, 所述至少一个驱动电极的至少一部分是绝缘的。

具有可拆卸的驱动电极的空气调节装置

技术领域

本发明总体上涉及一种用于调节空气的装置。

背景技术

长期以来，在现有技术中已公知使用电动机使风扇叶片旋转产生气流。尽管这种风扇能够产生很大的气流量（例如，1,000 立方英尺/分钟或者更多），但是需要很多电力来运行电动机，并且基本上不能对流动的空气进行调节。

公知提供这样的具有 HEPA-顺从过滤器元件的风扇以去除大于约 0.3gm 的颗粒物。不足的是，由过滤器元件产生的气流阻力会需使电动机的尺寸加倍以维持气流的所需水平。此外，HEPA-顺从过滤器元件是昂贵的，并且占据了 HEPA-顺从过滤器-风扇单元的销售价格的大部分。尽管这样的过滤器-风扇单元通过去除大的颗粒物来调节空气，但是没有去除足够小以通过过滤器元件的颗粒物，包括例如细菌。

在现有技术中还公知，使用电动力技术产生气流，由此在不利用机械地移动部件的情况下将电力转换成空气流动。一种这样的系统在颁发给 Lee (1988) 的美国专利 No. 4,789,801 中描述，该专利在此处以简化的形式以图 1A 图示，并且通过引用包含与此。系统 10 包括第一电极（“发射极”）或者导电表面 20 的阵列，其优选地与第二电极（“集电极”）或者导电表面 30 的阵列对称地间隔开。在本示例中，诸如例如脉冲发生器 40 的发生器输出高电压脉冲系列（例如，0 至约 +5KV），其正端子耦联到第一阵列 20，并且脉冲发生器的负端子耦联到第二阵列 30。

在此处图示为图 1B 的另一个特定的实施例中，第二电极 30 优选是对称的并且横截面是细长的。第二电极 30 上的细长的后边缘是对称的并且横截面是细长的。第二电极 30 上的细长后边缘提供了增大的区域，夹在气流中的颗粒物 60 能够附着在该区域上。尽管'801 专利公开的静电技术比传统的电气风扇-过滤器单元更有优势，进一步增大空气调节效率是有利的。增大空气调节效率的一种方法是将驱动电极定位在集电极之间，由此驱动电极辅助朝着集电极驱动颗粒物。

发明内容

本发明的实施例涉及用于优选使用其中的具有或者不具有风扇的空气调节系统使空气流动的方法和设备，由此该系统优选地包括至少一个发射极、至少一个集电极、靠近集电极设置的至少一个驱动电极和定位在集电极下游的至少一个尾部电极（trailing electrode）。集电极和驱动电极从装置中卸下，在一个实施例中，驱动电极从该装置和/或集电极卸下。卸下集电极以及驱动电极的能力允许容易地清洁电极。在一个实施例中，本装置包括可拆卸的排气格栅，驱动电极和尾部电极耦联到排气格栅。拆卸格栅允许使用者不必拆卸集电极而容易地清洁驱动电极。

本发明的一个方面是空气调节装置，其包括具有入口和出口的壳体。本发明包括位于壳体内并且构造成在气流中产生离子的离子发生器。还有，本发明包括靠近出口定位的驱动电极，其中驱动电极可从壳体拆卸。

本发明的另一个方面涉及空气调节装置，其包括具有可拆卸格栅的壳体。本发明包括位于壳体中的离子发生器；和位于离子发生器的集电极的驱动电极，其中，驱动电极连接到可拆卸格栅。

本发明的另一方面涉及空气调节装置，其包括具有可拆卸格栅的上部分的壳体。本发明包括位于壳体中的发射极和位于壳体中的

集电极，其中，集电极通过壳体的上部分可卸下。本发明包括可操作连接到发射极和集电极中至少一个的高电压源。本发明包括优选连接到可拆卸格栅的驱动电极，其中驱动电极可从壳体卸下。

本发明的另一方面涉及空气调节装置，其包括壳体、位于壳体中的发射极和位于壳体中的集电极，其中，集电极可从壳体上卸下。本发明包括适于提供发射极和集电极之间电压差的高电压源。本发明包括优选地从具有集电极的壳体卸下的驱动电极，其中，当集电极从壳体上卸下时，驱动电极可从集电极卸下。

在本发明另一个实施例中，空气调节装置包括具有入气口格栅和出气口格栅的壳体。本发明包括位于壳体内靠近入气口格栅处的至少一个发射极。本发明包括至少两个集电极，其中每个具有前部和尾部，其中，集电极靠近出气口格栅定位。本发明包括适于提供至少一个发射极和集电极之间电压差的高电压源。本发明包括位于靠近尾部的至少两个电极之间的至少一个可拆卸的驱动电极。

本发明的另一方面涉及提供空气调节装置的方法，其包括提供壳体；将发射极定位在壳体中；和将集电极定位在发射极下游。本发明包括耦联适于提供发射极和集电极之间的电压差的高电压源，并且将靠近集电极的可拆卸的驱动电极定位在壳体中。

本发明的另一个方面包括卸下电极组件进行清洁的方法。电极组件定位在空气调节装置的细长壳体内，其中，壳体具有上部分，并且格栅构造成选择性从壳体一侧卸下。电极组件包括与集电极间隔开的发射极。电极组件包括位于集电极之间的驱动电极，其中，发射极和集电极电耦联到高电压源。该方法包括将电极组件从壳体提起通过上部分，其中，至少部分露出集电极。该方法进一步可选择地包括从壳体的一侧卸下格栅，其中，至少部分露出驱动电极，并且能够可拆卸地固定到格栅的内表面。

本发明的另一方面涉及卸下包括集电极和驱动电极的电极组件以进行清洁的方法。电极组件定位在空气调节装置的壳体内，其中，

壳体具有上部分。该包括将电极组件从壳体提起通过上部分的步骤，其中集电极和驱动电极是可接近的。

本发明的另一个方法涉及卸下包括集电极和驱动电极组件进行清洁的方法。电极组件位于在空气调节装置的壳体中，其中壳体具有上部分。该方法包括将电极组件从壳体提起通过上部分的步骤。该方法还包括将驱动电极从提起的电极组件中卸下的步骤。

本发明的另一个方面涉及清洁驱动电极的方法，该驱动电极位于空气调节装置的细长壳体内，壳体具有可从壳体一侧卸下的格栅。该方法包括从壳体一侧卸下格栅，其中驱动电极至少部分露出。

附图说明

图 1A 图示根据现有技术的电动力空气调节系统的横截面平面视图。

图 1B 图示根据现有技术的电动力空气调节系统的横截面平面视图。

图 2A 图示根据本发明一个实施例的装置的透视图。

图 2B 图示根据本发明一个实施例具有可拆卸集电极的图 2A 中的装置的透视图。

图 3A 图示本发明一个实施例的高压电源的电气框图。

图 3B 图示根据本发明一个实施例的高压电源的电气框图。

图 4 图示根据本发明一个实施例的电极组件的透视图。

图 5 图示了根据本发明一个实施例的电极组件的平面视图。

图 6 图示了根据本发明一个实施例的空气调节系统的透视图。

图 7A 图示了根据本发明一个实施例的空气调节器系统的分解视图。

图 7B 图示了根据本发明一个实施例的空气调节系统的透视剖视图。

图 8A 图示了根据本发明的一个实施例的前排气格栅的透视图，

其中驱动电极连接到排气格栅。

图 8B 图示了根据本发明一个实施例的在图 8A 中所示的实施例的详细视图。

图 9A 图示了空气调节系统的透视图，其中电极组件位于其中。

图 9B 图示了根据本发明一个实施例的空气调节系统的透视图，其中部分卸下电极组件。

图 10A 图示了根据本发明一个实施例的电极组件的透视图。

图 10B 图示了根据本发明一个实施例的电极组件的分解视图。

具体实施方式

图 2A 和图 2B 图示了空气调节系统 100 的一个实施例，其壳体 102 包括位于后部的具有气口格栅或百叶窗条 104 的进气口、位于前部的具有气口格栅或百叶窗条 106 的排气口、和底座 108。系统 100 包括如下所述优选可拆卸的至少一个发射极 232 和至少一个集电极 242。前格栅 104 和后格栅 106 优选包括包括若干肋片，由此每个肋片是与下一个肋片间隔开的薄脊，使得当空气流过壳体 102 时，每个肋片形成最小的阻力。在一个实施例中，肋片垂直地布置，并且沿着单元 100 的细长垂直竖立的壳体 102 导向（图 6）。或者，如在图 2A 和图 2B 所示，肋片垂直于电极 232、242，并且水平地构造。入口肋片和出口肋片对齐以使单元具有“看穿”的外观。因而，使用者能够从入口到出口或者相反“看穿”单元 100。使用者将看到在壳体内没有移动的部件，而只是看到对从其中通过空气进行清洁的安静单元。在其它实施例中可以想到其它定向的肋片和电极，诸如在其中使用者不能够看穿单元 100，由此单元 100 包括杀菌灯 290（图 3A）的构造。

单元 100 通过壳体 102 的顶面上的起动开关 S1 而通电，由此由电压发生器 170 输出的高电压或者高电位在发射极 232 处产生离子，并且离子被吸引到集电极 242。离子从“进”至“出”的方向从发射

极 232 移动到集电极 242, 并且携带有空气分子。在一个实施例中, 装置 100 电动力地产生离子化的空气的流出。在另一个实施例中, 装置 100 是静电过滤器, 由此装置 100 产生由风扇或者其它装置形成的离子气流。图 2A 中 “DSF” 符号指示具有颗粒物 60 的周围空气通过进气口进入。图 2A 的 “出” 符号指示被清洁的空气通过出口流出后大致没有了颗粒物 60。在产生离子化气流过程中, 有益地产生适合的臭氧 (O_3) 量。可选地期望提供具有屏蔽的壳体 102 的内表面以减少可检测静电辐射。例如, 金属屏蔽 (未示出) 设置在壳体 102 内, 或者壳体 102 的内部的各部分可选地涂覆有金属漆以减少这样的辐射。

图 3A 图示根据本发明一个实施例的系统 100 的电路图。系统 100 具有插入公共的壁上电插座的电源线, 该壁上电插座提供标称 110V AC。电磁干扰 (EMI) 过滤器 110 置于输入的额定 110V AC 线上以降低和/或者消除由系统 100 内的各种电路 (电子镇流器 112) 产生的高频。在一个实施例中, 电子镇流器 112 电气连接到杀菌灯 290 (例如, 紫外线灯) 以调节或者控制通过灯 290 的电流。开关 218 是用来打开或者关闭灯 290。EMI 过滤器 110 是本领域公知的并且不需要进一步描述。在另一个实施例中, 系统 100 不包括杀菌灯 290, 由此图 3A 所示的电路图不包括电子镇流器 112、杀菌灯 290, 也不包括用来操作杀菌灯 290 的开关 218。

EMI 过滤器 110 耦联到 DC 电源 114 上。DC 电源 114 耦联到第一 HVS170 以及第二高电压电源 172 上。高电压电源还可以称为脉冲发生器。DC 电源 114 还耦联到微控制器单元 (MCU) 130 上。MCU130 是例如从 Motorola 公司购买的 Motorola 618HC908 系列微控制器。或者, 可以考虑其它类型的 MCU。MCU130 能够从开关 S1 接收信号, 以及从升压按钮 216 接收升压信号。MCU130 还包括指定准备清洁电极组件的时间的指示灯 219。

DC 电源 114 设计成接收输入的额定 110V AC 并且向第一 HVS 170

输出第一 DC 电压（例如，160V DC）。DC 电源 114 电压（例如，160V DC）还逐级下降到第二 DC 电压（例如，12V DC）以为微控制器单元（MCU）130、HVS172 和系统 100 的其它内部逻辑电路提供电力。电压通过电阻器网络、变压器或者其它部件逐级下降。

如在图 3A 所示，第一 HVS170 耦联到第一电极组 230 和第二电极组 240 以提供电极组之间的电位差。在一个实施例中，如上所述，第一 HVS170 耦联到驱动电极 246。此外，第一 HVS170 耦联到 MCU130，由此 MCU 从第一 HVS170 接收电弧感测信号 128 并且向第一 HVS170 提供低电压脉冲 120。还在图 3A 示出的是向尾部电极 222 提供电压的第二 HVS172。此外，第二 HVS172 耦联到 MCU130，由此 MCU 从第二 HVS172 接收电弧感测信号 128，并且向第二 HVS172 提供低电压脉冲 120。

根据本发明的一个实施例，MCU130 监控逐级下降的电压（例如，约 12V DC）（其被称为图 3A 中的 AC 电压感测信号 132）以判断 AC 线电压是在额定 110V AC 之上还是之下，并且感测 AC 线电压的变化。例如，如果额定 110V AC 增大 10% 到 121VAC，那么逐级下降的 DC 电压也将增大 10%。MCU130 能够感测到该增大，然后降低低电压脉冲的脉冲宽度、占空循环和/或频率以维持输出功率（提供到 HVS170）为与当线电压为 110V AC 时相同。相反地，当线电压下降时，MCU130 能够感测到该下降，并且适合地增大低电压脉冲的脉冲宽度、占空循环和/或频率以维持恒定的输出功率。本发明的这样的电压调节特征还使相同的系统 100 能够用在具有与美国不同的额定电压的不同的国家（例如，在日本，额定 AC 电压是 100V AC）。

图 3B 图示根据本发明一个实施例的高电压电源的示意框图。对于本描述，第一和第二 HVS170、172 包括与在图 3A 中所示的部件相同或者类似的部件。然而，本领域的技术人员显而易见的是第一和第二 HVS170、172 可选地由彼此不同的部件以及图 3B 所示的部件组成。

在图 3B 所示的实施例中, HVS170、172 包括电子开关 126、升压变压器 116 和电压倍增器 118。升压变压器 116 的初级侧从 DC 电源 114 接收 DC 电压。对于第一 HVS170,从 DC 电源接收的 DC 电压是约 160Vdc。对于第二 HVS172,从 DC 电源 114 接收的 DC 电压是约 12Vdc。电子开关 126 从 MCU130 接收低电压脉冲 120 (具有约 20-25KHz 频率)。这样的开关示出为绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 126。IGBT126 或者其它适合的开关将来自 MCU130 的低电压脉冲 120 耦联到升压变压器 116 的输入绕组。变压器 116 的二次绕组耦联到电压倍增器 118,电压倍增器 118 向电极输出高电压脉冲。对于第一 HVS170,电极是发射极和集电机组 230 和 240。对于第二 HVS172,电极是尾部电极 222。总之,IGBT126 作为电子开/关的开关工作。这样的晶体管在本领域中是公知的,并且不需要进一步的描述。

当被驱动时,第一和第二 HVS170、172 从 DC 电源 114 接收低输入 DC 电压和从 MCU130 接收低电压脉冲,并且产生优选为 5KV 的峰峰值和约 20 至 25KHz 的重复率的高电压脉冲。第一 HVS170 中的电压倍增器 118 向第一电极组 230 输出 5 至 9KV 之间的电压,并且向第二电极组 240 输出-6 至-18KV 之间的电压。在优选的实施例中,发射极 232 接收约 5 至 6KV,而集电极 242 接收约-9 至-10KV。在第二 HVS172 中的电压倍增器 118 向尾部电极 222 输出约-12KV。在一个实施例中,驱动电极 246 优选地接地。电压倍增器 118 产生更大或者更小的电压是在本发明的范围内。高电压脉冲优选具有约 10%-15%的占空循环,但也可以具有其它占空循环,包括 100%的占空循环。

如上所述,MCU130 耦联到控制盘 S1,如图 3A 所示控制盘 S1 能够设定为低、中或高气流设置。MCU130 基于控制盘 S1 的设置,控制低电压脉冲信号的幅度、脉冲宽度、占空循环和/或频率以控制系统 100 的气流输出。为了增大气流输出,MCU130 能够设定成增大幅度、脉冲宽度、频率和/或占空循环,或者相反为了减小气流输出速率,MCU130 能够减小幅度、脉冲宽度、频率和/或占空循环。根据一个实

施例，针对低设置低电压脉冲信号 120 具有固定的脉冲宽度、频率和占空循环，针对中设置具有另一个固定的脉冲宽度、频率和占空循环，针对高设置，具有另一个固定的脉冲宽度、频率和占空循环。

根据本发明的一个实施例，低电压脉冲信号 120 在“高”气流信号和“低”气流信号的预定期间之间调制。优选地，当在气流要在更小的“低”流速下的另一个预定时间量之后气流要在更大的“高”流速下时，低电压信号在预定时间量之间调制。优选地，通过在更大流速期间和更小流速期间调整由第一 HVS 提供给第一和第二电极组的电压而执行。不管控制盘 S1 设定成高、中或者低，这在将臭氧产生限制到可接收水平的同时产生可接收的气流输出。例如，“高”气流信号能够具有 5 微秒的脉冲宽度和 40 微秒的期间（即，12.5% 占空循环），并且“低”气流信号能够具有 4 微秒的脉冲宽度和 40 微秒的期间（即，10% 占空循环）。

一般而言，第一组 230 和第二组 240 之间的电压差与系统 100 的实际气流输出速率成比例。因而，由“高”气流信号在第一和第二电极组 230、240 之间形成更大的电压差，而由“低”气流信号在第一和第二电极组 230、240 之间形成更小的电压差。在一个实施例中，气流信号使电压倍增器 118 向第一电极组 230 提供 5 和 9KV 之间的电压，向第二电极组 240 提供-9 和-10KV 之间的电压。例如，“高”气流信号使电压倍增器 118 向第一电极组 230 提供 5.9KV 的电压，向第二电极组 240 提供-9.8KV 的电压。在示例中，“低”气流信号使电压倍增器 118 向第一电极组 230 提供 5.3KV 的电压，向第二电极组 240 提供-9.5KV 的电压。MCU130 和第一 HVS170 产生不同于上述提供的值的第一和第二电极组 230 和 240 之间的电压电位差是在本发明的范围内，并且无论如何本发明的范围不受所指定的值的限制。

根据本发明的优选实施例，当控制盘 S1 设定成高时，从 MCU130 输出的电信号将连续驱动第一 HVS170 和气流，由此电信号输出在以上所述的“高”和“低”气流信号之间（例如，2 秒“高”和 10 秒

“低”) 调制。当控制盘 S1 设定成中时, 从 MCU130 输出的电信号将周期性驱动第一 HVS170 (即, 气流是“开”) 持续预定的时间量 (例如, 20 秒), 然后在另一个预定时间量中 (例如, 另一个 20 秒) 降低到零或者更低电压。注意, 如上所述, 当气流是“开”时周期性驱动优选地在“高”和“低”气流信号 (例如, 2 秒“高”和 10 秒“低”) 之间调制。当控制盘 S1 设定成低时, 来自 MCU130 的信号将周期性驱动第一 HVS170 (即, 气流是“开”) 一预定时间量 (例如, 20 秒), 然后在一更长期间 (例如, 80 秒) 下降到零或者更低电压。再次注意, 如上所述, 当气流是“开”时周期性驱动优选地在“高”和“低”气流信号 (例如, 2 秒“高”和 10 秒“低”) 之间调制。高、中和低设置将驱动第一 HVS170 更长或者更短的期间是再本发明范围和精神内。还可以想到在“高”和“低”气流信号之间周期性驱动是不同于此处描述的持续时间和电压。

在一定的时间期间周期性驱动气流通过系统 100, 随后是在另一个时间期间很少或者没有气流 (即, 中和低设置), 这样允许通过系统 100 的总气流速率比当控制盘 S1 设定成高时要较慢。此外, 周期性驱动减少了由系统发射的臭氧量, 因为很少或者没有离子在由系统输出更少或者没有气流输出的期间产生。进一步, 很少气流或者没有气流被驱动通过系统 100 的期间提供已经在系统内的空气更长的停留时间, 由此增大了颗粒收集效率。在一个实施例中, 如果有杀菌灯的话, 长的停留时间允许空气暴露于杀菌灯。

关于第二 HVS172, 约 12 伏 DC 从 DC 电源 114 施加到第二 HVS172J。在一个实施例中, 第二 HVS172 向一个或者多个尾部电极 222 提供负电荷 (例如, -12KV)。然而, 可以想到, 在其它实施例中, 第二 HVS172 提供-10KV 至-60KV 范围 (含) 内的电压。在一个实施例中, 由第二 HVS172 产生的其它电压是可以想到的。

在一个实施例中, 第二 HVS172 独立于第一 HVS170 而可控制的 (例如由升压按钮 216) 以允许使用者可变地增大或者减少由尾部电极 222

输出的负离子量，而不相应地增大或者减少提供到第一和第二电极组 230、240 的电压量。第二 HVS172 因而提供了独立于电极组件 220 的其余部分操作尾部电极 222 的自由度以减少静电、消除臭味等。此外，第二 HVS172 允许尾部电极 222 在与电极组 230 和 240 不同的占空循环、幅度、脉冲宽度和/或频率下工作。在一个实施例中，使用者能够通过下压按钮 216 在任何时候改变由第二 HVS172 供应到尾部电极 222 的电压。在一个实施例中，使用者能够开启和关闭第二 HVS172 和因有的尾部电极 222，而不进行电极组件 220 和/或杀菌灯 290 的操作。应该注意，第二 HVS172 还能够用来控制除了尾部电极 222 以外的电气部件（例如，驱动电极和杀菌灯）。

如上所述，系统 100 包括升压按钮 216。在一个实施例中，尾部电极 222 以及电极组 230、240 由从升压按钮 216 输入到 MCU130 的升压信号控制。在一个实施例中，如上述所述，升压按钮 216 在升压按钮 216 下压时循环进行一组操作设置。在以下论述的示例性实施例中，系统 100 包括三个操作设置。然而，在本发明的范围内任何个数的操作设置是可以想到的。

以下论述提供了操作升压按钮 216 的方法，该方法是上述方法的变形。具体地，当升压按钮 216 一旦按下时，系统 100 将在第一升压设置中工作。在第一升压设置中，MCU130 驱动第一 HVS170 好像即使控制盘 S1 设定为低或者中，控盘 S1 设定在高设置一预定的时间量（例如，6 秒）（实际上超过由控制盘 S1 指定的设置）。预定期间可以比 6 秒长或者短。例如，如果期望更长期间的更高的清洁设置，则预定期间还能够优选为 20 秒。这将使系统 100 在最大气流速率下运行预定的升压期间。如上所述，在一个实施例中，当在第一升压设置中工作时，低电压信号在“高”气流信号和“低”气流信号调制预定的时间量和电压。在另一个实施例中，低电压信号不在“高”和“低”气流信号之间调制。

在第一升压设置中，MCU130 还将操作第二 HVS172 以操作尾部电

极 222 在气流中产生离子（优选为负离子）。在一个实施例中，尾部电极 222 优选地在 1 秒重复地发射离子，然后在 5 秒结束整个预定升压期间。增大升压水平的臭氧量将进一步减少进入气流中的异味已经增大系统 100 的颗粒捕获率。在预定升压期间结束时，系统 100 将返回到之前由控制盘 S1 选择的气流速率。应该注意，尾部电极 222 的开/关循环不限于上述循环和期间。

在示例中，一旦升压按钮 216 再次按下时，系统 100 在第二设置中工作，该第二设置是增大离子产生或“感觉良好 (feel good)”模式。在第二设置中，MCU130 驱动第一 HVS170，好像即使控制盘 S1 设定成高或者中，控制盘 S1 也被设定成低设置（实际上超过由控制盘 S1 指定的设置）。因而，气流不是连续的，但是“开”，然后以更小或者零气流经过预定时间量（例如，6 秒）。此外，MCU130 将操作第二 HVS172 以操作尾部电极 222 在气流中产生负离子。在一个实施例中，尾部电极 222 将重复发射离子 1 秒，然后在 5 秒内结束预定时间量。应该注意，尾部电极 222 工作的开/关循环不限于上述循环和期间。

在示例中，在升压按钮 216 再次按下时，MCU130 将在第三操作设置中操作系统 100，该第三操作设置是通常的操作模式。在第三设置中，取决于控制盘 S1 设定成哪个设置（例如，高、中或者低）MCU130 驱动第一 HVS170。此外，MCU130 将操作第二 HVS172 以操作尾部电极 222 以预定的间隔在气流中产生离子（优选为负离子）。在一个实施例中，尾部电极 222 将在 1 秒内重复发射离子，然后在 9 秒内结束。在另一个实施例中，尾部电极 222 根本不在此模式下工作。系统 100 将默认继续在第三设置中工作，直到升压按钮 216 按下。应该注意尾部电极 222 工作的开/关循环不限于上述的循环和期间。

在一个实施例中，在系统 100 起初插入到壁和/或者在关闭了预定时间量之后起初开启时，本系统 100 在自动升压模式中工作。尤其是，在系统 100 开启时，MCU130 自动驱动第一 HVS170 好像，如上

所述，即使控制盘 S1 设定成低或者中，控制盘 S1 也被设定成高设置持续预定的时间量，由此使得系统 100 在最大流速下运行该时间量。此外，在相同的时间量，MCU130 自动地操作第二 HVS172 以在最大离子发射速率下操作尾部电极 222 以产生离子（优选是负离子）进入到气流中。这种构造允许系统 100 有效地清洁系统 100 还没有连续工作的房间内的腐臭、刺鼻和/或污染的空气。该特征在发射负“感觉良好”离子以快速消除室内的任何异味的同时以更快的速率提高了空气质量。一旦系统 100 已经在第一设置升压模式下工作，系统 100 自动地将气流速率和离子发射速度调节到第三设置（即，通常操作模式）。例如，在起初插入或者起初开启模式中，系统能够在高设置中工作 20 分钟以提高颗粒的去除，并且更快速地清洁空气以及去除房间的异味。

此外，系统 100 将包括指示灯，当升压按钮 216 按下时，指示灯通知使用者系统在什么模式下工作。在一个实施例中，指示灯与上述清洁指示灯 219 相同。在另一个实施例中，指示灯是与指示灯 219 分开的灯。仅仅例如，当系统 100 在第一设置中工作时指示灯将发射蓝光。此外，当系统 100 在第二设置中工作时指示灯将发射绿光。在示例中，当系统 100 在第三设置中工作时，指示灯将不发射光

在一个实施例中，MCU130 提供各种时间和维护特征。例如，MCU130 能够提供清洁提醒特征（例如，2 星期时间特征），其提供清洁系统 100（例如，通过使指示灯 219 亮黄色，和/或通过产生蜂鸣或者嘟嘟响的触发声频报警器）。MCU130 还能够设置电弧感测、抑制和指示特征，以及在连续电弧的情况下关闭第一 HVS170 的能力。关于电弧感测、抑制和指示器特征的细节在美国专利申请 No. 10/625,401 中有描述，该专利申请通过以上引用而包含于此。

图 4 示出了根据本发明的电极组件 220 的一个实施例的透视图。如在图 4 中所示，电极组件 220 包括具有至少一个发射极 232 的第一组 230，并且还包括具有至少一个集电极 242 的第二组 240。优选

地, 第一组 230 中的发射极 232 的个数 $N1$ 与第二组 240 中集电极 242 的个数 $N2$ 相差 1。优选地, 系统包括比发射极 232 更多个数的集电极 242。然而, 如果需要, 附加的发射极 232 可替换地定位在组 230 的外端, 使得 $N1 > N2$, 五个发射极 232 与四个集电极 242 相比较。或者, 单个电极或者单个导电表面可以代替多个电极。

电极 232 和 242 的材料应该是导电的, 并且能够耐受由于施加高压引起的腐蚀作用, 但是还要足够结实和耐用以周期性地清洁处理。在一个实施例中, 发射极 232 由钨制造。钨足够结实以便可以耐受清洁处理, 并且具有高的熔点以延迟由于离子化而导致的分解, 并且具有促进高效离子化的粗糙的外表面。集电极 242 优选具有高度抛光外表面, 以使不需要的点至点辐射最小化。因而, 除了其它适合材料以外, 集电极 242 可以由不锈钢和/黄铜制造。电极 232 的抛光表面还促进容易清洁电极。电极 232 和 242 的材料和构造允许电极 232、242 的重量较轻、容易制造和大量生产。进一步地, 这里描述的电极 232 和 242 促进高效地发生离子化的空气和适合数量的臭氧。

如在图 4 中所示, 电极组件 220 电连接到诸如高电压脉冲发生器 170 的高电压源单元。在一个实施例中, 如图 4 所示, 高电压源 170 的正输出端子耦联到发射极 232 上, 高电压源 170 的负输出端子耦联到集电极 242 上。已经发现这种耦联极性工作良好并且使不需要的声频电极振动或者嗡嗡声最小化。然而, 尽管正离子的产生传导到相对安静的气流, 但是从健康的观点, 希望输出气流的负离子比正离子浓。注意在一些实施例中, 高电压脉冲发生器 170 的一个端口(优选负端口)实际上能够是周围空气。因而, 集电极 242 不必使用导线连接到高电压脉冲发生器 170。但是, 在这情况下, 通过周围空气在集电极 242 和高电压脉冲发生器 170 的一个输出端口之间将有“有效的连接”。或者, 单元 170 的负输出端子连接到发射极 232, 正输出端子连接到集电极 242。

当来自高电压源 170 的电压或者脉冲在发射极 232 和集电极 242 上产生时，在发射极 232 周围形成如同等离子体的场。该电场使发射极和集电极 232、242 之间的周围空气离子化，并且建立朝着集电极 242 流动的“出”气流。臭氧和离子同时由发射极 232 从由高电压源 170 提供的电压电势中产生。通过增大或者减小发射极 232 处的电压电势能够增大或者减小臭氧的产生。将相反极性的电势耦联到集电极 242 加速在发射极 232 处产生的离子运动，由此产生离子。当空气中的分子和颗粒从电极 232 旁通过时，其逐渐被由发射极 232 发射的电荷电离。当离子和电离化的颗粒 60 朝着或者沿着集电极 242 流动时，集电极 242 的相反极性使得电离化的颗粒 60 被吸引，由此朝着集电极 232 流动。因而，集电极 242 收集空气中的电离化的颗粒 60，由此允许装置 100 输出更干净、更新鲜的空气。

图 5 图示电极组件 220 的一个实施例的平面示意图。在图 5 所示的实施例中的每个集电极 242 包括鼻状物 243、两个平行的尾部侧 244 和与鼻状物 243 相对的端部 241。此外，电极组件 220 包括一组驱动电极 246。驱动电极 246 包括彼此平行的两侧，以及前端和后端。在另一个实施例中，驱动电极是导线或者构造成一条线的一系列导线。尽管示出两个驱动电极 246，明显地在本发明的范围内可以考虑任何数量的驱动电极，包括仅仅一个驱动电极。

在图 5 所示的实施例中，驱动电极 246 位于集电极 242 之间的中途空隙处。优选地，驱动电极 246 靠近集电极 242 的尾端 241 定位，尽管这不是必要的。在一个实施例中，如在图 5 中所示，驱动电极 246 电连接到高电压源 170 的正端子。在另一个实施例中，驱动电极 246 电连接到发射极 232。或者，驱动电极 246 具有漂浮电势或者可选地接地。朝着驱动电极流动的电离化的颗粒优选地被驱动电极 246 朝着集电极排斥，尤其在其中驱动电极 246 带正电荷的实施例中。

如图 5 所示，每个绝缘的驱动电极 246 包括由介电材料 254 覆盖的下面的导电电极 25。根据本发明的一个实施例，导电电极 253

位于由一个或者多个绝缘材料 254 的附加层覆盖的印刷电路板 (PCB) 上。示例性绝缘 PCB 一般可以从市场上购买, 并且可以从各种来源得到, 包括例如 Harrisburg, PA 的 Electronic Service and Design Corp (电子维护和设计公司)。或者介电材料 254 是热沉管, 其中在制造过程中, 热沉管置于导电电极 253 上, 然后加热, 使管收缩到导电电极 253 的形状。示例性的热收缩管是从 St. Paul, Minnesota 的 3M 公司购买的 FP-301 型柔性聚烯烃管。

或者, 介电材料 254 可以是绝缘的清漆、漆或者树脂。例如, 清漆在涂到导电电极的表面之后, 干燥和形成覆盖电极 253 的几微米 (千分之一英寸) 的厚度的绝缘涂层或者膜。清漆或者漆的介电强度可以是例如 1000V/mil (每千分之一英寸伏特) 以上。这样的绝缘清漆、漆和树脂从各种来源购买, 诸如从 Monmouth Junction, New Jersey 的 John C. Dolph 公司和 Manor, Pennsylvania 的 Ranbar Electrical Materials Inc. 公司购得。

能够用来绝缘驱动电极 246 的其它可行的介电材料包括陶瓷或者搪瓷或者纤维玻璃。这些仅仅是能够用来绝缘驱动电极 246 的介电材料 254 的几个示例。在本发明的精神和范围内, 其它绝缘介电材料 254 能够用来绝缘驱动电极 246。

如在图 5 所示, 电极组件 220 优选地包括定位在集电极 241 下游的一组至少一个尾部电极 222。在图 5 中的实施例中, 三个尾部电极 222 直接定位在下游并且在与集电极 242 在一条线上。在另一个实施例中, 尾部电极 222 靠近集电极 242 定位。在另一个实施例中, 尾部电极 222 靠近驱动电极 246 定位。尾部电极 222 优选地电连接到高电压源 170 的负端子, 由此尾部电极 222 促进附加的负离子进入离开单元 100 的空气中。尾部电极 222 构造成导线形状, 并且沿着电极组件 220 的长度大致延伸。导线形状的尾部电极 222 是有利的, 因为负离子是沿着电极 222 的整个长度产生的。负离子沿着电极 222 的整个长度产生允许当空气流过电极组件 220 时, 更多离子自由分

散在空气中。可选地或者附加地，尾部电极 222 是具有尖端的三角形，而不是导线形状。

图 6 图示根据本发明的一个实施例的空气调节装置的透视图。本发明的装置 400 包括连接到底座 403 的壳体 402A，由此壳体 403A 优选从底座 403 竖立，并且具有不需依靠支撑物的细长形状。壳体 402A 还包括顶面 436，顶面 436 包括一个或者多个开关 401 以及提升柄 406。开关 401 已经论述了，并且可以想到开关 401 可以代替图 2A 和 2B 所示的开关 S1、S2、S3。壳体 402A 具有柱形，并且一般具有前端 432 以及后端 434。出口，其也被称为排气格栅 402B，被连接到壳体 402A 的前端，入口或者进入格栅 402C 连接到壳体 402A 的后端 434。

排气格栅 402B 和进入格栅 402C 优选包括沿着图 6 和图 7A 所示的竖立壳体 402A 的长度纵向或者垂直地延伸的翼片。然而，本领域的技术人员可以想到翼片可以在任何其它方向上构造，并且不限于垂直方向。

在图 7 所示的一个实施例中，通过从壳体 402A 卸下排气格栅 402B，驱动电极是可拆卸的。可拆卸排气格栅 402B 允许使用者方便接近电极组件 420 记忆接近驱动电极 246 以清洁电极组件 420 和/或其它部件。排气格栅 402B 从图 7A 所示的壳体 402A 局部或者全部地卸下。尤其是，排气格栅 402B 包括将排气格栅 402B 固定到壳体 402A 的若干个 L 形接合片 421。壳体 402A 包括许多接收槽 423，接收槽 423 定位成当排气格栅 402B 连接到壳体 402A 时接收和接合 L 形接合片 421。通过在相对于壳体 402A 的向上垂直方向上提起排气格栅 402B 以使形接合片 421 从相应的接合槽 423 升高，排气格栅 402B 从壳体 402A 卸下。一旦 L 形接合片 421 分离，使用者能够侧向拉着排气格栅 402B 离开壳体 402A 以将露出壳体 402A 内的电极组件 420。在一个实施例中，排气格栅 402B 由任何可选的机构连接到壳体 402A。仅例如，排气格栅 402B 安装到壳体 402A 的一组铰链上，由此排气格栅 402B 枢转地相对于壳体 402A 开启以允许接近电极组件。优选地，

驱动电极 246 和集电极 242 构造成允许集电极 242 垂直地提起，而驱动电极 246 保持在壳体 402A 内。

图 7B 图示根据本发明的一个实施例的空气调节装置 400 的后端 434 的剖视图。如在图 7B 中所示，电极组件 420 定位在壳体 402A 内，并且排气格栅 402B 连接到壳体 402A。如在图 7B 中所示，电极组件 420 的集电极优选包括顶部座 404A、底部座 404B，并且若干个集电极 242、246 定位在其间。尤其是，许多集电极 242 连接到顶部座 404A 和底部座 404B，并且定位在其间。集电极 242 优选地彼此平行地定位。此外，如在图 7B 中所示，两个驱动电极 246 位于壳体 402A 内，并且在之间定位平行集电极 242。集电极 242 和驱动电极 246 靠近排气格栅 402B 定位，以使空气通过排气格栅 402B 流出单元 400。此外，电极组件 420 包括一个或者多个发射极，这些发射极分别安装到设置在顶部和底部座 404A、404B 上的发射极柱 410。为了清楚目的，发射极在图 7B 中以虚线示出。

图 8A 图示根据本发明一个实施例的可拆卸的排气格栅 402B 的透视图。如在图 8A 中所示，排气格栅 402B 包括顶部端 436 和底部端 438。格栅 402B 优选地具有凹形。在一个实施例中，排气格栅 402B 的长度大致是细长壳体 402A 的高度，尽管这不是必需的。如图 8A 所示，驱动电极 246 可靠地连接到设置在排气格栅 402B 的内表面上 的一个或者多个夹子 416 上。如上所示，当格栅 402B 连接到本体 402A 时，夹子 416 位于排气格栅 402B 的内侧上，以将驱动电极 246 优选地定位在集电极 242 之间。在一个实施例中，通过摩擦配合驱动电极 246 可拆卸地连接到夹子 416。驱动电极 246 由任何其它方法或者机构可从夹子卸下。在一个实施例中，驱动电极 246 不可从排气格栅 402B 的夹子 416 卸下。

驱动电极 246 经由位于顶部基本部件 404A 和/或底部基本部件 404B 上的一对导体而优选耦联到高电压发生器 170 (图 3A) 的负端子 (图 7B) 或者接地。或者，导体定位在装置 400 中其它地方。当

排气格栅 402B 连接到壳体部分 402A 时，导体向驱动电极 246 提供电压或者接地。当排气格栅 402B 连接到壳体 402A 时，导体逐渐接触驱动电极 246。因而，当排气格栅 402B 固定到壳体 402A 时，驱动电极 246 通电或者接地。相反，当排气格栅 402B 从壳体 402A 卸下时，驱动电极 246 没有通电，这是因为驱动电极 246 没有与导体电接触。这允许使用者清洁驱动电极 246。对于本领域的技术人员显而易见是任何其它方法可选地用来对驱动电极 246 进行通电。

在一个实施例中，格栅 402B 包括设置驱动电极 246 下游并且靠近排气格栅 402B 的内表面的尾部电极 222 组。尾部电极 222 的图示示出在图 8B 中。应该注意，尾部电极 222 在图 8A 中示出，尽管不是出于清楚的目的示出的。在驱动电极 246 可从排气格栅 402B 拆卸的实施例中，使用者能够接近尾部电极 222 以进行清洁。在另一个实施例中，驱动电极 246 是不可拆卸的，并且尾部电极 222 包括清洁机构，诸如可滑动部件或者诸如通过示例如以上在美国专利 6,350,417 中描述的关于清洁发射极 232 的水珠（未示出），该专利通过以上引用而包含于此。

如在图 8A 和图 8B 中所示，尾部电极 222 由许多线圈 418 优选地固定到排气格栅 402B 的内部。如在图 8A 和图 8B 中所示，线圈 418 和尾部电极 222 优选地连接到安装部件。安装部件 426 固定到排气格栅 402B 的内表面，由此当格栅 402B 从壳体 402A 卸下时，安装部件 426 和电极 222 保持与格栅 402B 在一起。尽管在图中未示出，本发明还包括也靠近排气格栅 402B 的顶部 436 定位的一组线圈 418，由此线圈 418 保持尾部电极 222 抵靠排气格栅 402B 的内表面拉紧。或者，尾部电极 222 的长度长于在排气格栅 402B 的相对端上的线圈 418 之间的距离。因而，尾部电极 222 抵靠排气格栅 402B 的内表面松懈。尽管三组线圈 418 和三个尾部电极 222 示出在图 8A 和图 8B 中，可以想到可选地使用任何数量的尾部电极 222，包括只有一个尾部电极。

安装部件 426 优选是导电的，并且当排气格栅 402B 连接到壳体 402A 时，将尾部电极 222 电连接到高电压发生器 172（图 3A）。当排气格栅 402B 连接到壳体 402A 时，安装部分 426 逐渐接触高电压发生器 170 的端子。因而，当排气格栅固定到壳体 402A 时，尾部电极 222 通电。相反，当排气格栅 402B 从壳体 402A 卸下时，尾部电极 222 不通电，这是因为安装部件 426 没有与发生器 172 电接触。这允许使用者清洁尾部电极 222。对于本领域的技术人员显而易见的是可选地使用任何其它方法对尾部电极 222 进行通电。

尽管尾部电极 222 示出连接到排气格栅 402B 的内表面，但是尾部电极 222 可选地构造成在集电极 242 的下游不需依靠支撑物。因而，当排气格栅 402B 和/或电极组件 420 的集电极尾部电极 222 从单元 400 卸下时，相对于壳体 402A 保持静止。在一个实施例中，不需依靠支撑物的尾部电极 222 安装到一组支架，由此支架从壳体 402A 内可卸下。或者，支架固定到壳体，并且尾部电极 222 不可从壳体 402A 卸下。

在操作中，一旦排气格栅 402B 从壳体 402A 卸下时，使用者通过简单地拉着驱动电极 246 能够从夹子 416 卸下驱动电极 246。或者，驱动电极 246 从夹子 416 通过任何其它适合公知的方法或者机构分离。或者，驱动电极 246 固定到排气格栅 402B，并且能够由于固定到排气格栅 402B 而被清洁。如上所述，在一个实施例中，一旦驱动电极 246 从夹子 416 分离时，使用者还能够清洁尾部电极 222（图 8B）。

通过卸下排气格栅 402B，露出壳体 402A 内的电极组件 420。在一个实施例中，使用者能够在电极定位在壳体 402A 内的同时清洁发射极 232 和集电极 242。在一个实施例中，使用者能够垂直地抬起柄 406，并且伸缩地将电极组件 420 的集电极 240 拉出通过壳体 402A 的上部分，而不必卸下排气格栅 402B。使用者由此能够完全将电极组件 420 的集电极 240 从壳体部分 402A 卸下，并且完全接近集电极 242。一旦集电极 242 被清洁，使用者接着能够在重力的帮助下将电极组

件 420 的集电极 240 垂直向下重新插入到壳体部分 402A 中，直到电极组件 420 的集电极 240 固定在壳体部分 402A 的内侧。通过固定到排气格栅 420B 的驱动电极 246，使用者能够以以上所述的方式将排气格栅 402B 连接到壳体部分 402A。因而，明显地，电极组件 420 的集电极 240 和排气格栅 402B 独立地从壳体 402A 卸下，以清洁电极。在一个实施例中，电极组件 420 包括包括柔性部件和用于无论何时插入和/或卸下电极组件 420 捕获和清洁发射极 232 的槽的机构。关于该机构的更详细的细节在美国专利 No. 6,709,484 中提供，该专利通过以上引用包含于此。

图 9A 和图 9B 图示根据本发明的空气调节装置 500 的另一个实施例。在图 9A 中所示的实施例类似于在图 6-8B 中描述的装置 400。然而，在图 9A-10B 所示的实施例中的驱动电极 246 可拆卸地固定到集电极组件 540，并且从具有集电极组件 540 的壳体 502A 可拆卸。在一个实施例中，排气格栅不可从壳体部分 502A 卸下。在另一个实施例中，排气格栅以图 6-8B 所述的方式从壳体部分 502A 卸下。

在图 9A-10B 所示的实施例中，通过在垂直方向上抬起柄 506，然后将集电极组件 540 伸缩地拉出壳体 502A，集电极组件 540 从单元 500 卸下。在集电极 540 已经从单元 500 卸下之后，驱动电极 246 接着从集电极组件 540 卸下，这将在下面论述。

图 10A 图示了根据本发明的集电极组件 540 的透视图。如在图 10A 中示出，集电极组件 540 包括一组集电极 242 和靠近集电极 242 定位的一组驱动电极 246。如在图 10A 中示出，集电极 242 连接到顶部座 504A 和底部座 504B，由此座 504A、504B 优选地将集电极 242 布置在固定平行构造中。提升式柄 506 连接到顶部座 504A。顶部和底部座 504A、504B 设计成允许集电极 242 被插入，并且从装置 500 卸下。顶部和/或底部座 504A、504B 包括一个或者多个接触端子，当集电极 242 插入到壳体 502A 中时，接触端子将集电极 242 电连接到高电压源 170。优选地，当集电极 242 从壳体 502A 卸下时，接触端子与壳

体 502A 内的相应的端子逐渐脱离接触。

在图 10A 所示的实施例中，三个集电极 242 定位在顶部座 504A 和底部座 504B 之间。然而，任何数量的集电极 242 可选地定位在顶部座 504A 和底部座 504B 之间。如在图 10A 和 10B 中所示，集电极和驱动电极 242、246 优选地关于垂直轴线对称，在一个实施例中该垂直轴线指定为平行于电极 242、246 的轴线。可选地或者附加地，集电极和驱动电极 242、246 关于水平轴线对称，该水平轴线指定为垂直并且穿过电极 242、246 的轴线。对本领域的技术人员显而易见的是电极组件可选地相对于垂直和/或水平轴线不对称。

除了如图 10A 所示，一组驱动电极 246 定位在顶部驱动座 516A 和底部驱动座 516B 之间。尽管两个驱动电极 246 示出在顶部驱动座 516A 和底部驱动座 516B 之间，可以想到任何数量的驱动电极 246，包括仅仅一个驱动电极。如下所述，顶部驱动座 516A 和底部驱动座 516B 构造成允许驱动电极 246 从集电极 242 卸下。顶部和底部驱动座 516A 和 516B 优选包括一组接触端子，当驱动电极 246 耦联到集电极 242 时，该输出端子将电压从高电压脉冲发生器 170（图 4 和图 5）输送到驱动电极 246。或者，驱动电极 246 接地。因而，顶部和/或底部驱动座 516A、516B 包括接触端子，当驱动电极 246 耦联到集电极 242 时，该接触端子逐渐接触座 504 的接触端子。

在一个实施例中，集电极组件 540 包括位于顶部座 504A 中的释放机构 518。当下压释放机构 518 时，释放机构 518 释放将顶部和底部驱动座 516A、516B 固定到顶部和底部座 504A、504B 的锁止机构。任何适合类型的锁止机构是可以想到，并且在现有技术中是公知的。在一个实施例中，释放机构 518 从集电极组件 540 解开顶部驱动座 516A，允许顶部驱动座 516A 枢转出来，然后从底部驱动座 516B 安装在其上并且保持在适合位置处的突起释放底部驱动座 516B。因而，驱动电极 246 如在图 10B 中所示可拆卸的。或者，底部驱动座 516B 包括将驱动电极固定在集电极组 540 的底部座 504B 的突起 517。在

另一个实施例中，驱动电极 246 通过在垂直于图 10B 所示的集电极组件 540 的细长长度的方向上滑动而从集电极组件 540 卸下。明显地，释放机构 518 可选地位于集电极组件 540 中其它地方。如图 10B 所示，通过在启动释放机构 518 时从集电极 242 抬起或者拉着驱动电极 246，驱动电极 246 可拆卸。尤其是，顶部和/或底部驱动座 516A、516B 分别从顶部和底部座 504A、504B 提起。卸下的驱动电极 246 接着能够容易地清洁。此外，卸下驱动电极 246 增大集电极 242 之间的间隔量，由此允许使用者容易地清洁集电极 242。

在一个实施例中，将驱动电极 246 固定到顶部和底部座 504A、504B，使用者将底部驱动座 516B 与底部座 504B 对齐。一旦对齐，使用者使顶部驱动座 516A 朝着顶部座 504A 枢转，直到锁止机构接合顶部和/或底部座中的相应的特征。驱动电极 246 接着固定到其余集电极组 540，由此电极组件 520 接着能够插回到壳体 502A 中作为单件。在另一个实施例中，通过对齐顶部和底部驱动座 516A、516B 和顶部和底部座 514A、514B，然后侧向将顶部和底部驱动座 516A、516B 插入到顶部和底部座 504A、504B 的插座中，直到锁止机构接合顶部和/或顶部座 504A、504B 的相应特征部件上，驱动电极 246 固定到顶部和底部座 504A、504B。

如上所述，驱动电极 246 优选关于垂直和/或水平轴线对称。在一个实施例中，顶部和底部驱动座 516A、516B 构造成驱动电极 246 能够可逆地连接到顶部和底部座 504A、504B。因而，底部驱动座 516B 连接到顶部座 505A，并且顶部驱动座 516A 连接到底部座 504B。这个特征允许驱动电极 246 正常地操作，而不管驱动电极 246 是左右和上下反置。在另一个实施例中，不是所有的驱动电极可以从座 504A、504B 卸下，由此一个或者多个驱动电极 246 彼此独立地可拆卸。

在另一个实施例中，驱动电极 246 可从集电极 242 拆卸，而不首先从壳体 502A 卸下整个集电极组件 540。例如，使用者能够卸下排气格栅 402B（图 8A），并且下压释放机构 518，由此驱动电极 246

拉出通过壳体 502A 的前部。使用者接着能够清洁仍然相对于壳体 502A 定位的集电极 242。如上所述，使用者还可选地通过提起柄 506 能够将集电极 242 抬出壳体 502A。

出于图示和描述的目的已经提供了本发明的上述 实施例的前述描述。其不是穷举性的或为了将本发明限制到所公开的精确形式上。许多修改和变形对于本领域的普通技术人员是显而易见的。选择和描述实施例是为了最佳说明本发明的原理和其实际应用，由此能够使本领域的其他技术人员理解本发明适于所想到的具体应用的各种实施例和各种修改。本发明的范围意在由权利要求和其等同物限定。

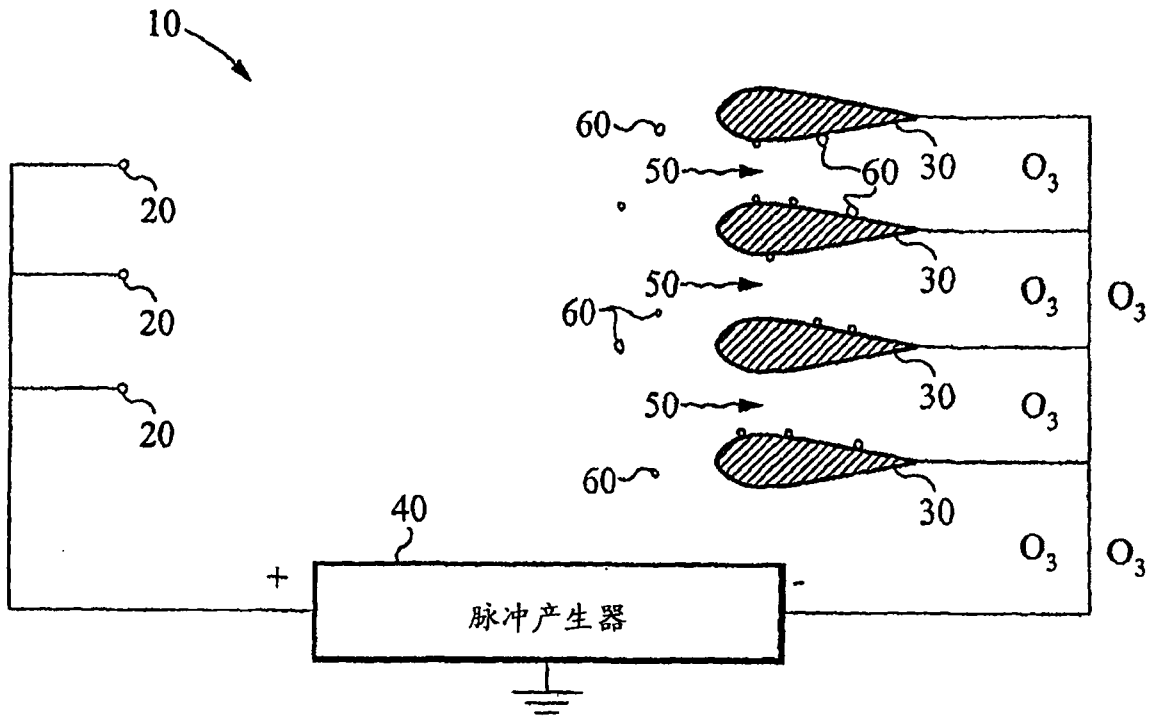


图 1A(现有技术)

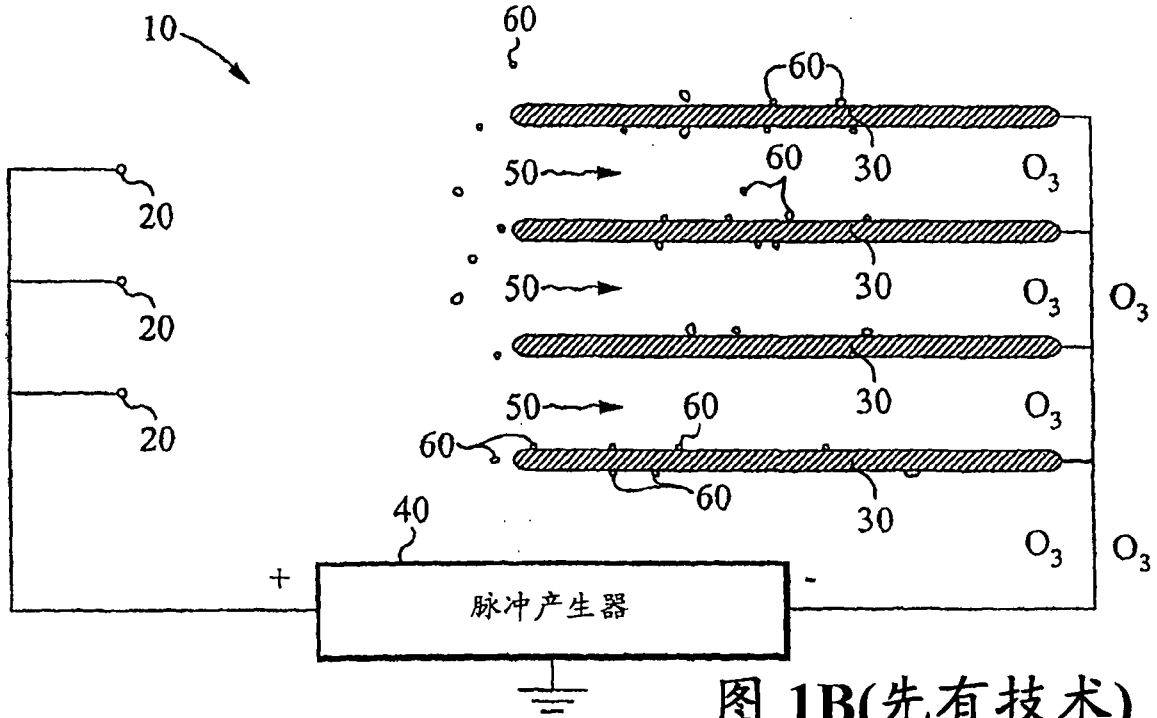


图 1B(现有技术)

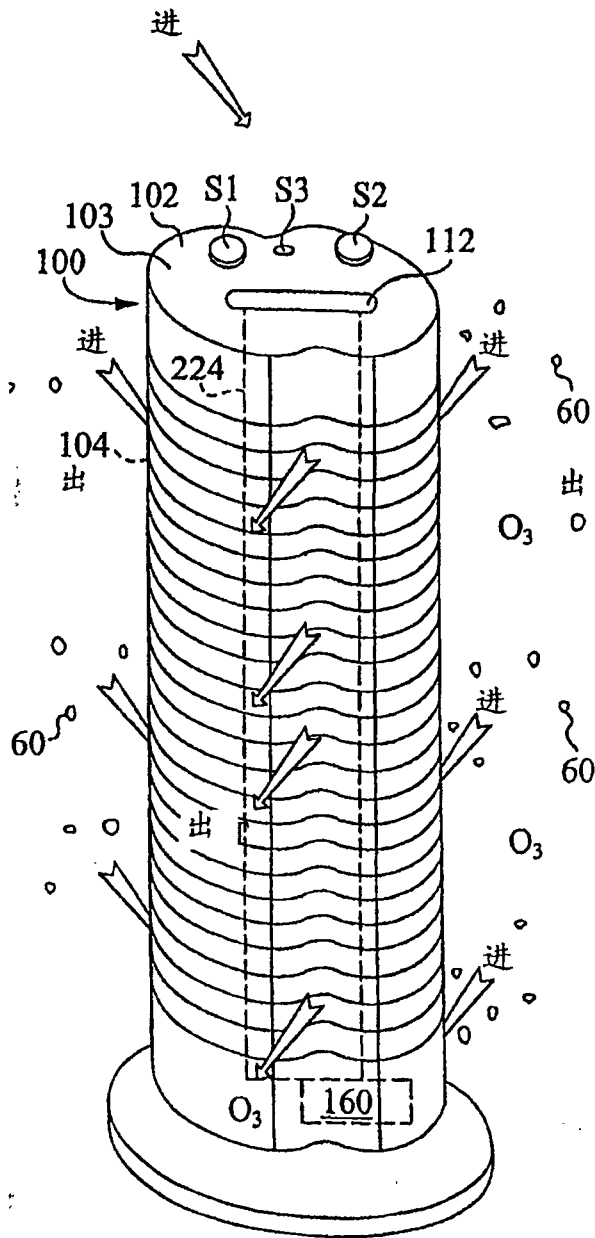


图 2A

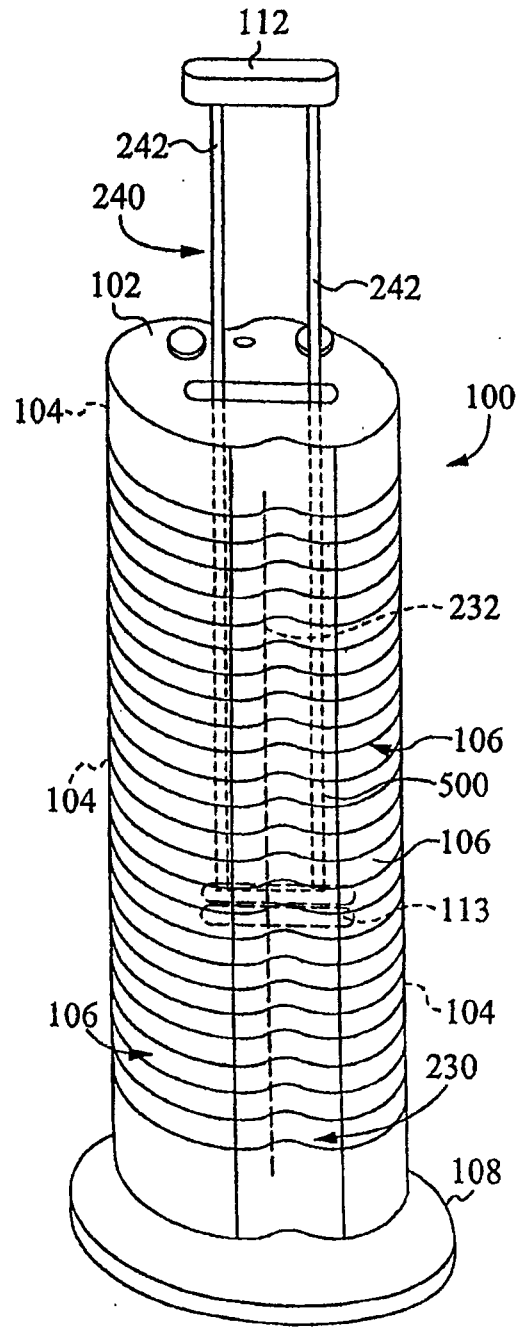


图 2B

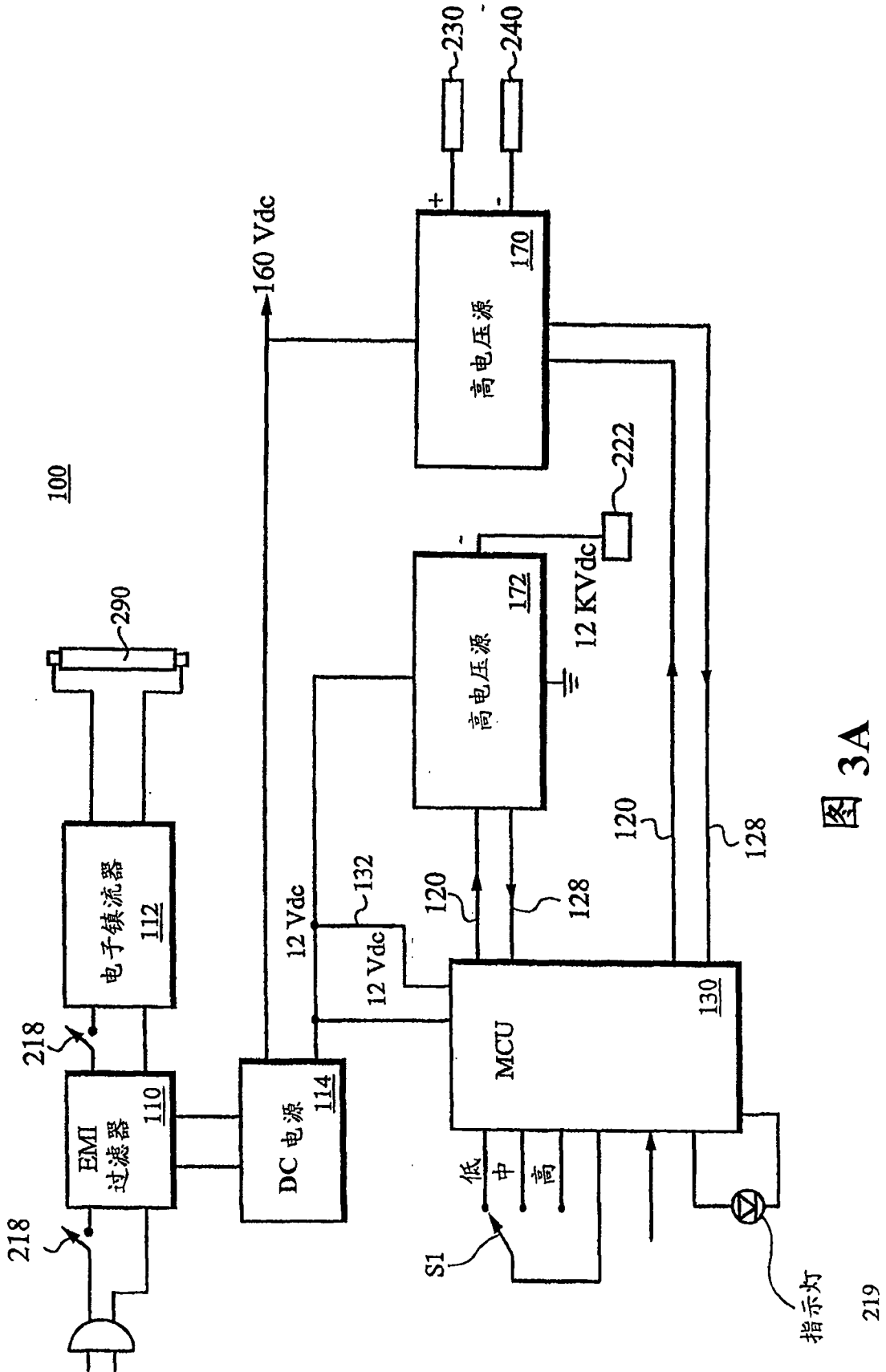


图 3A

219

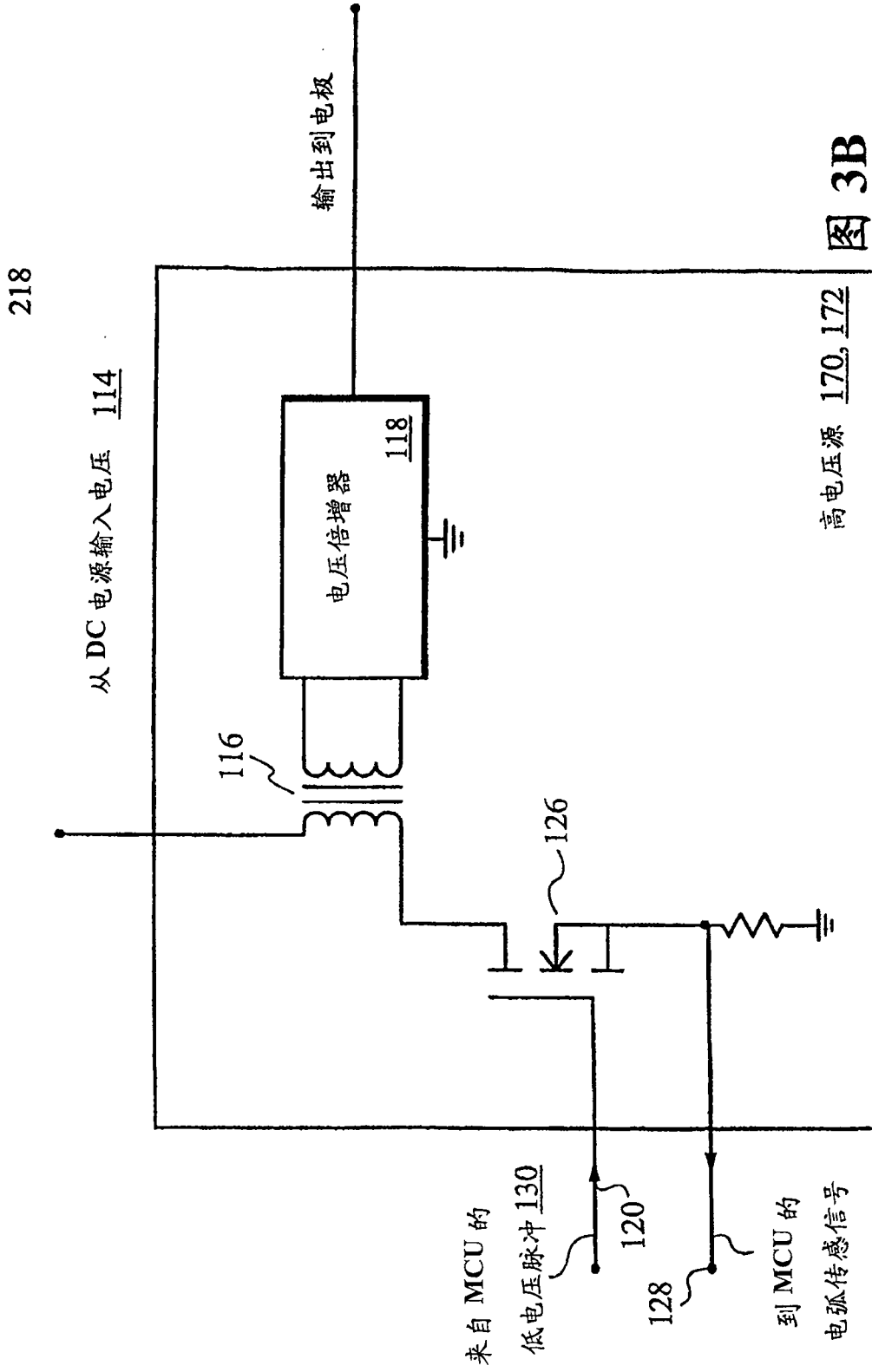


图 3B

130

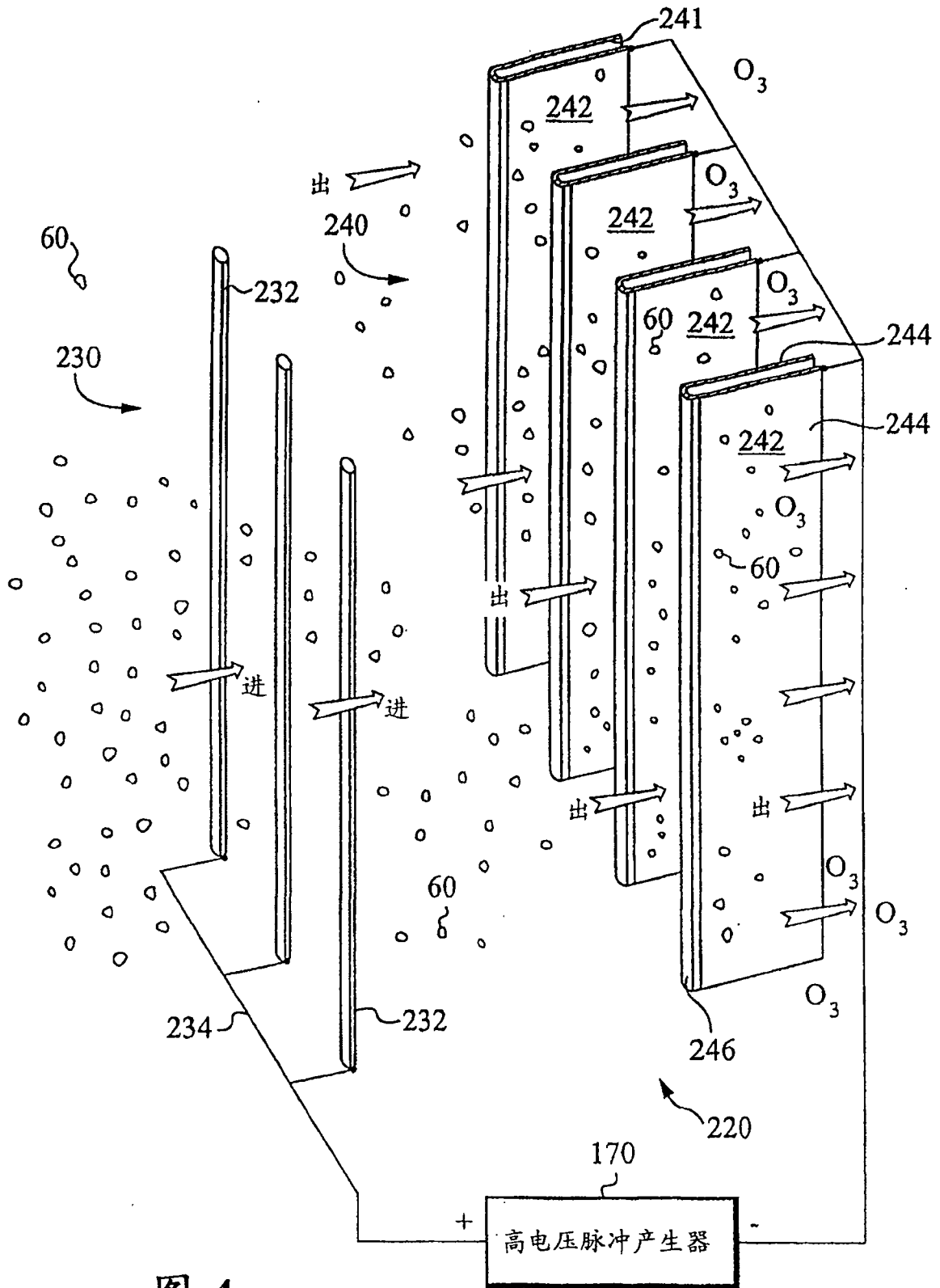


图 4

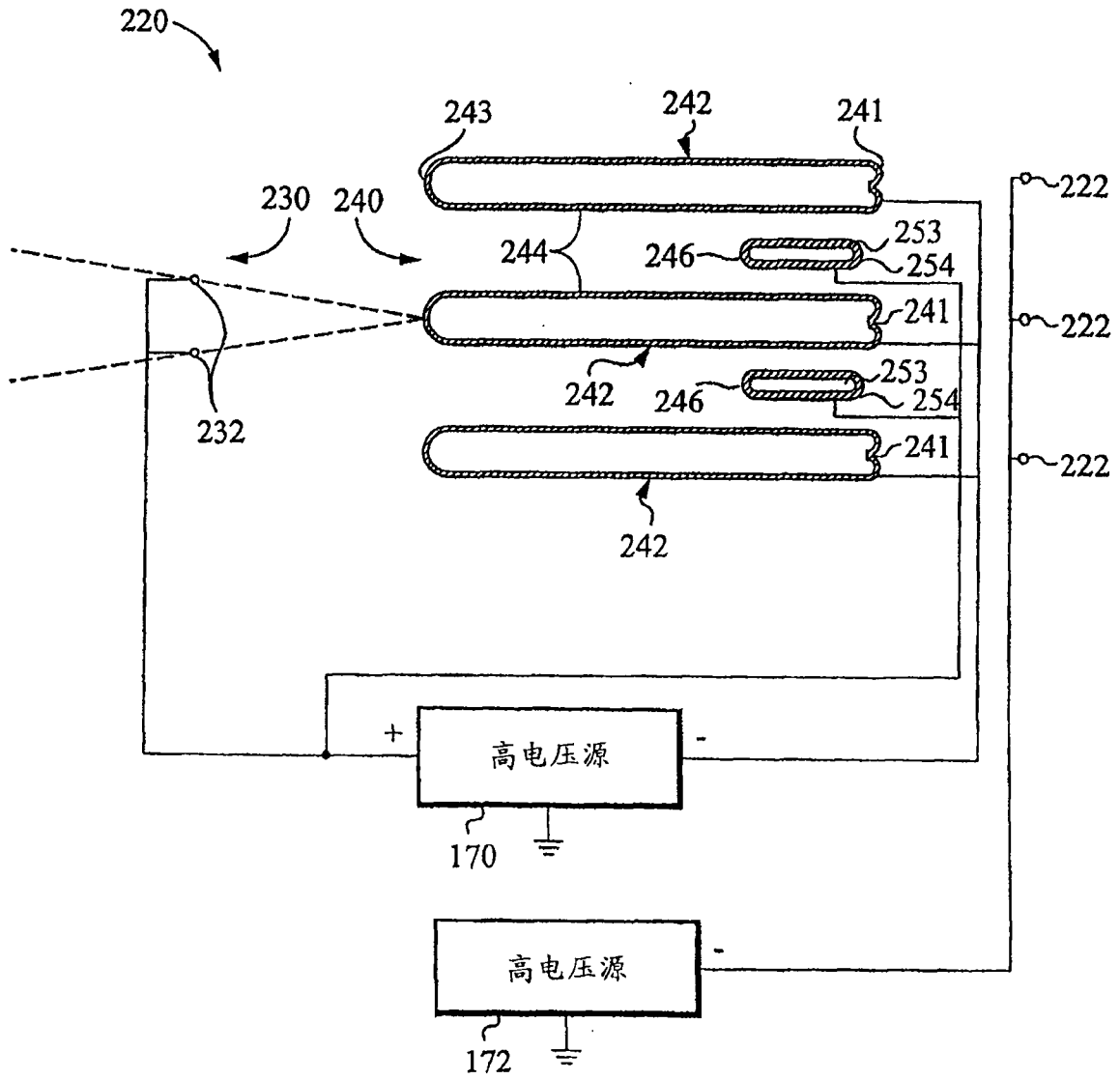


图 5

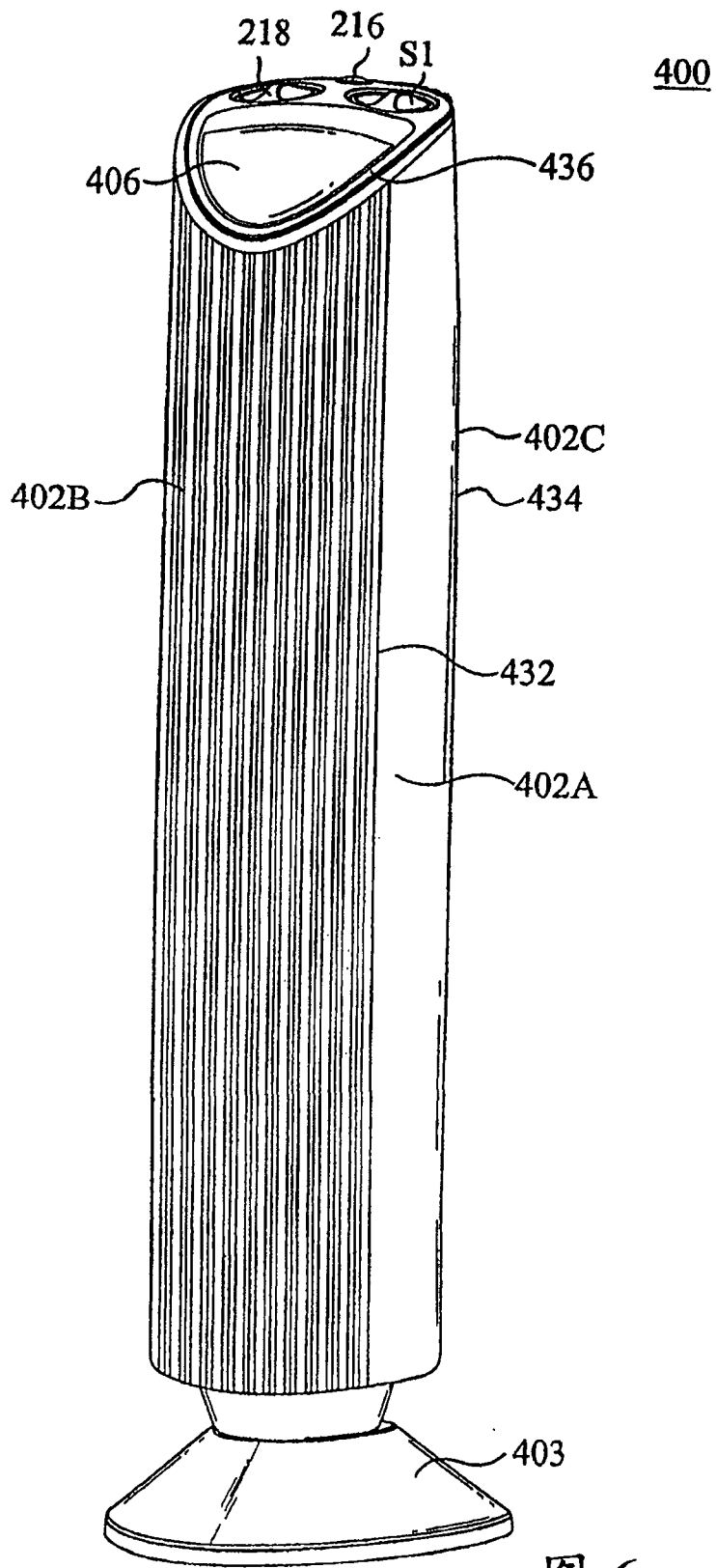


图 6

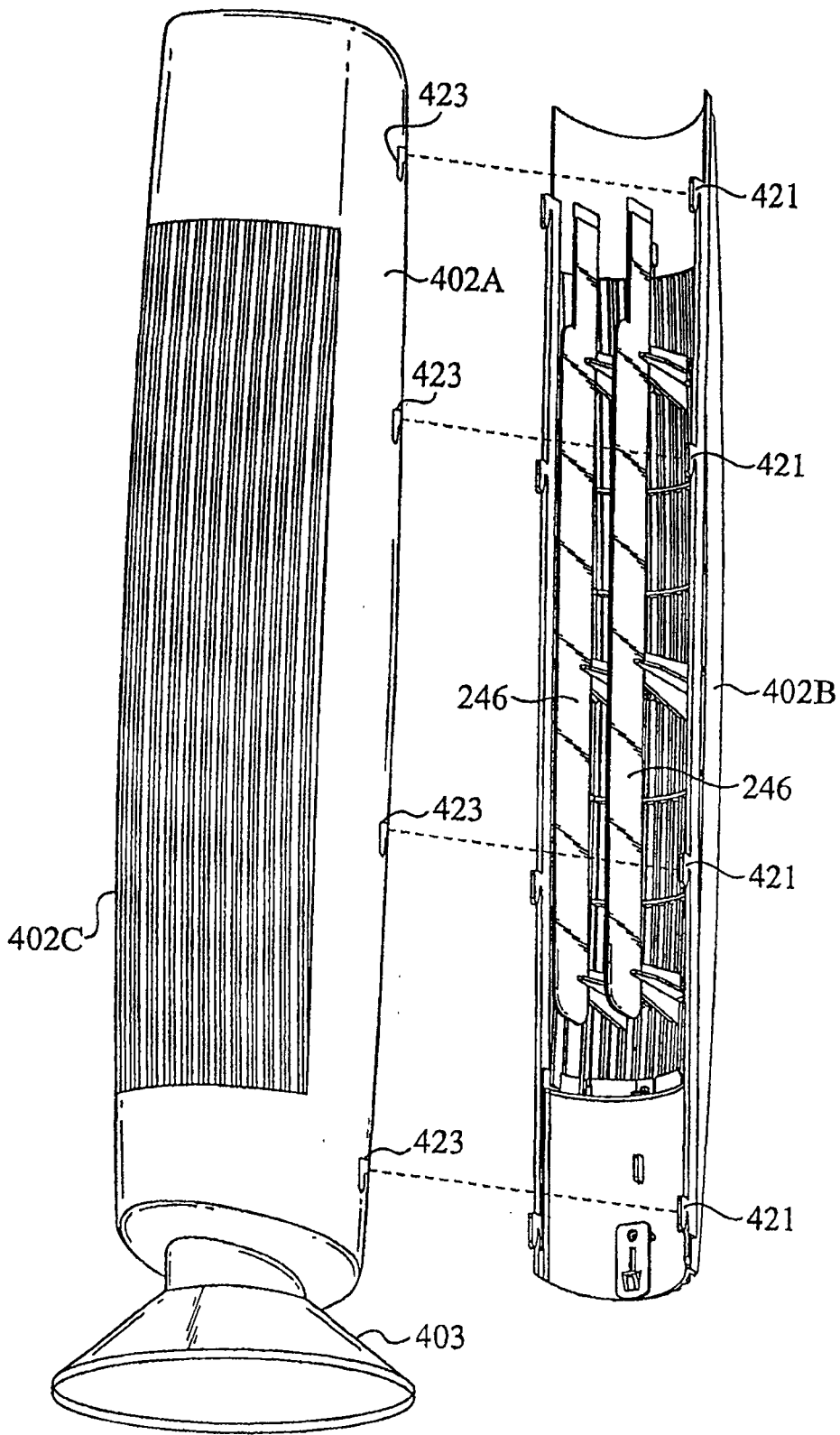
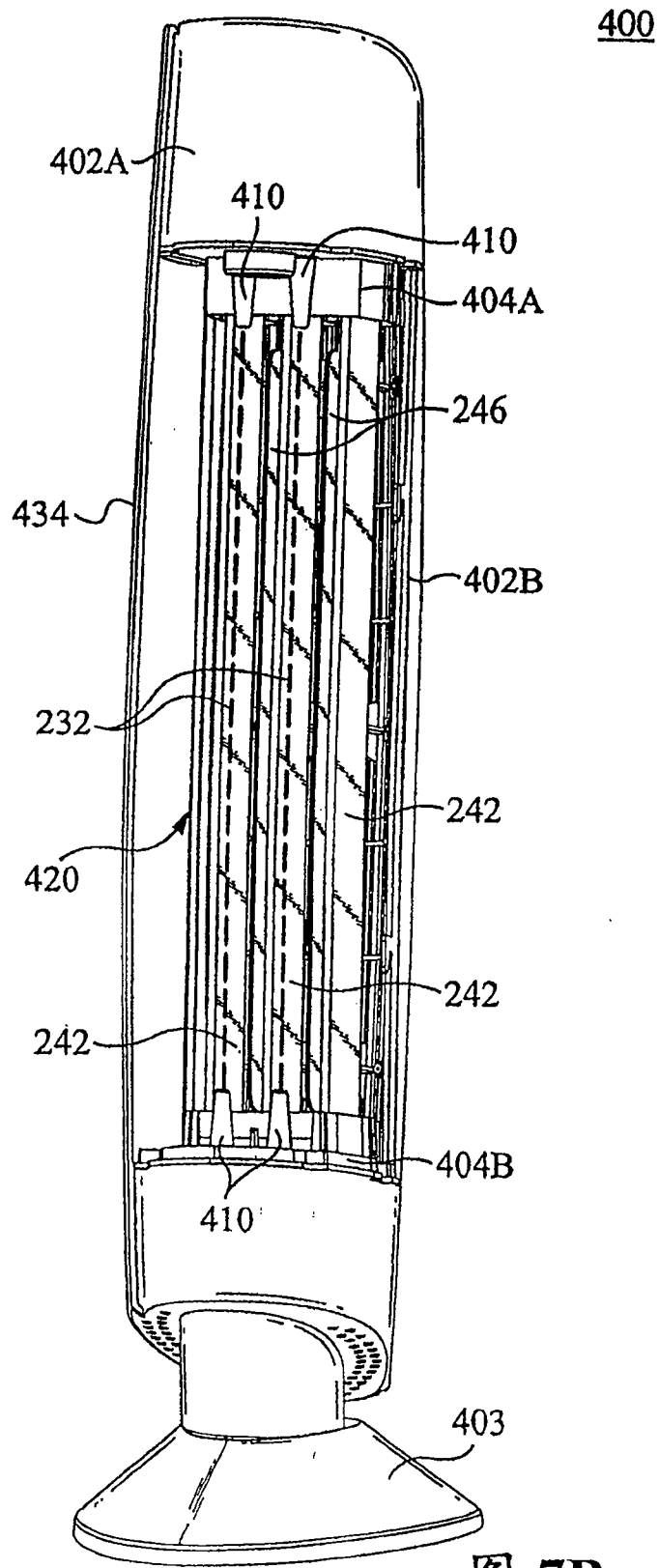
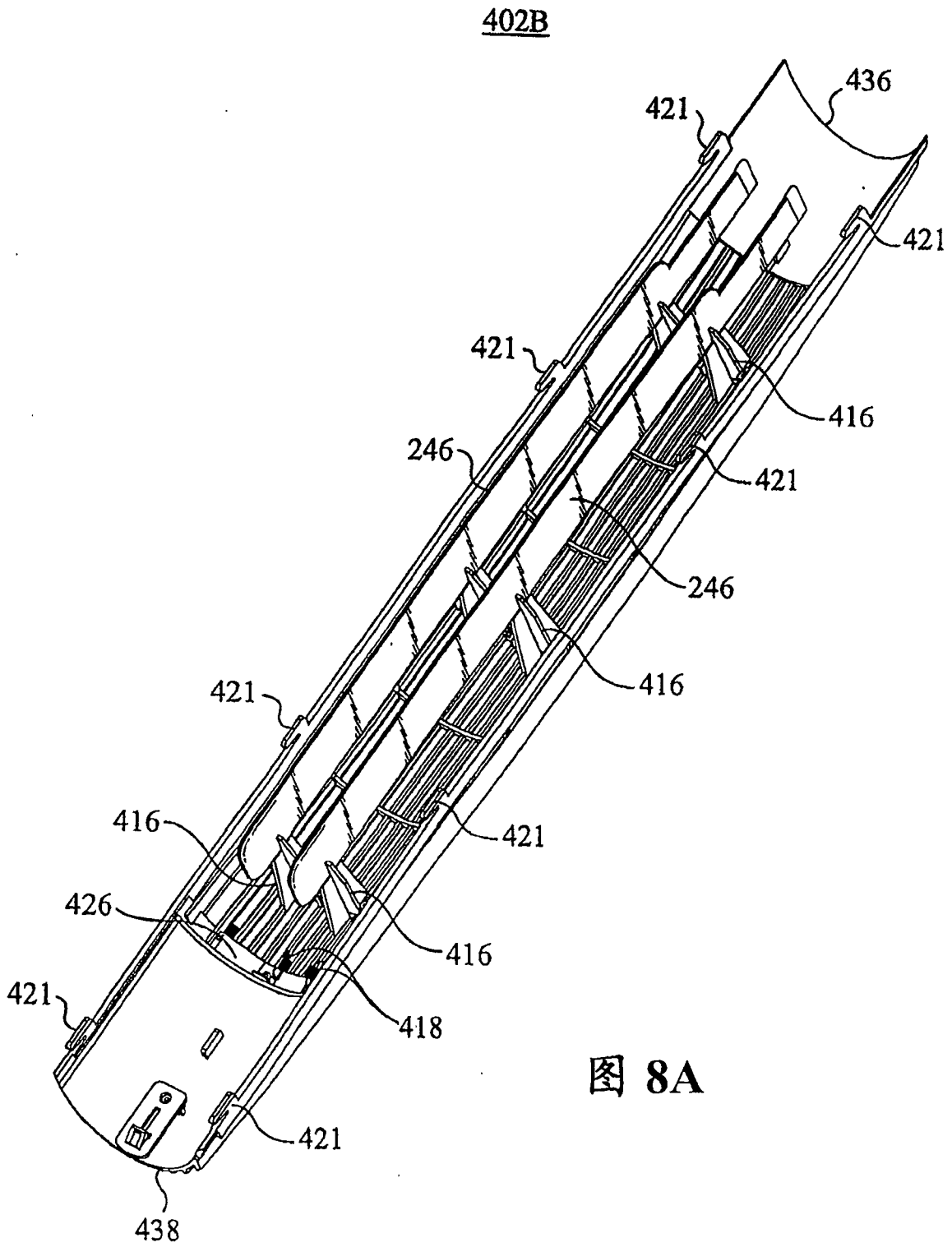


图 7A





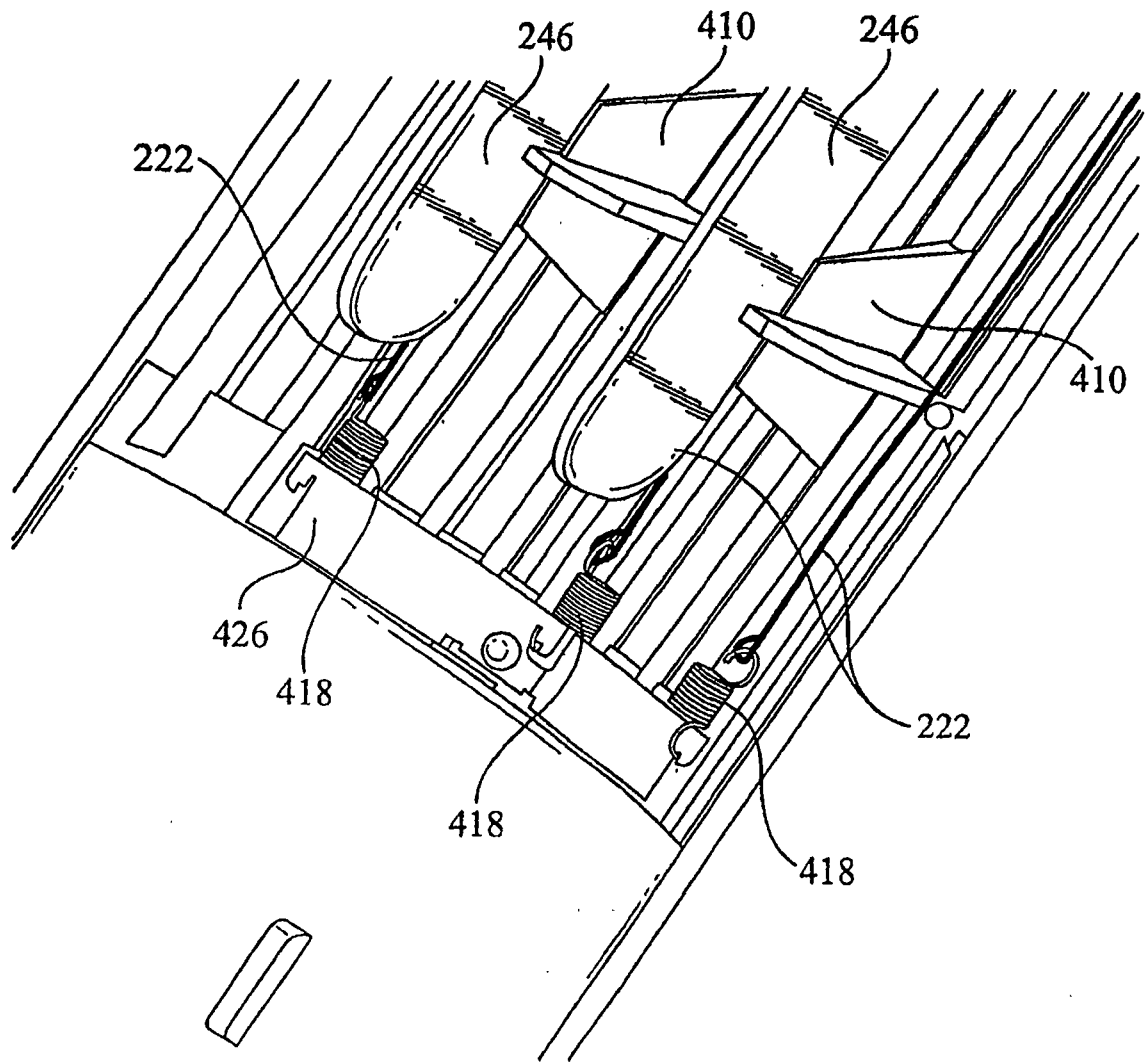


图 8B

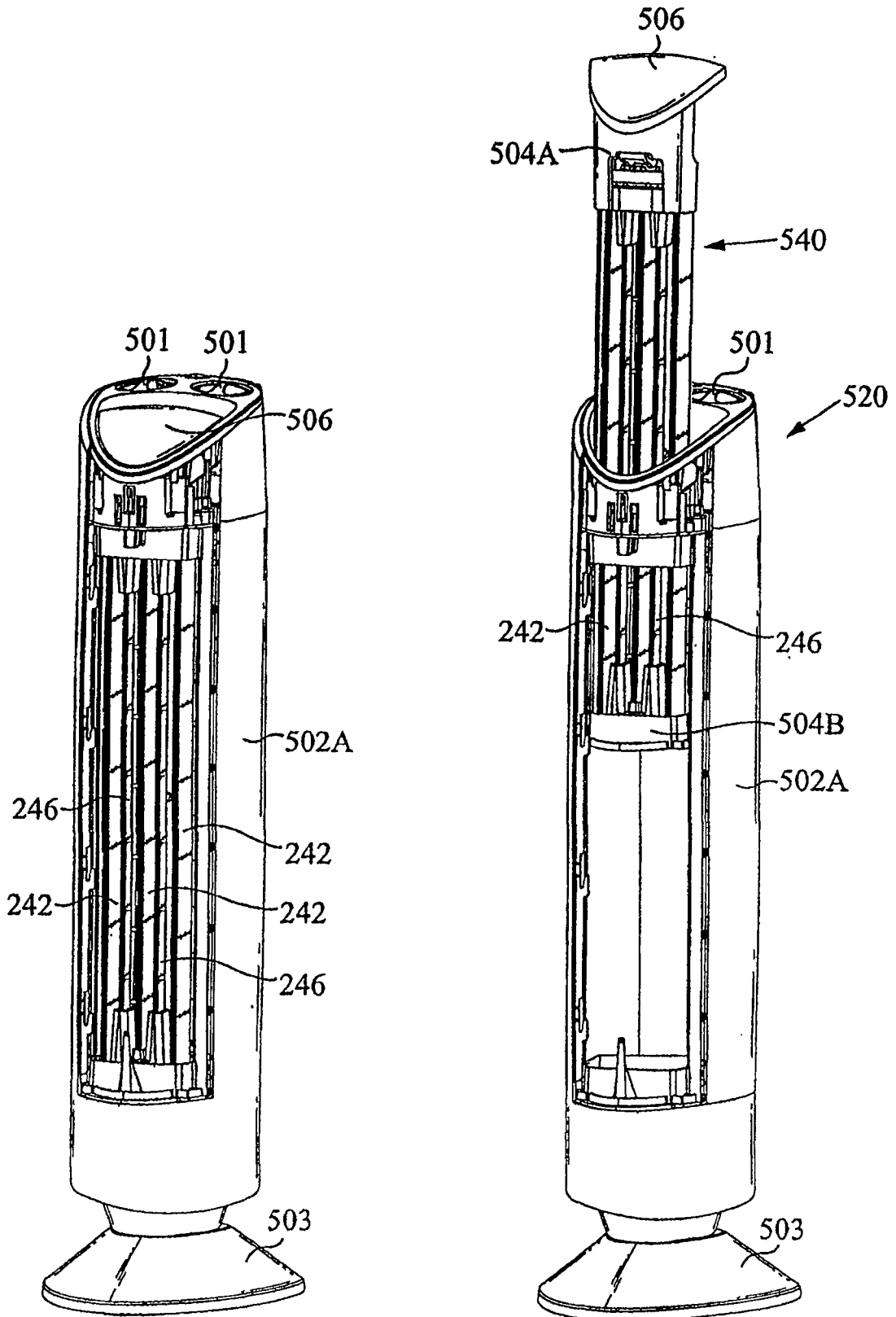


图 9A

图 9B

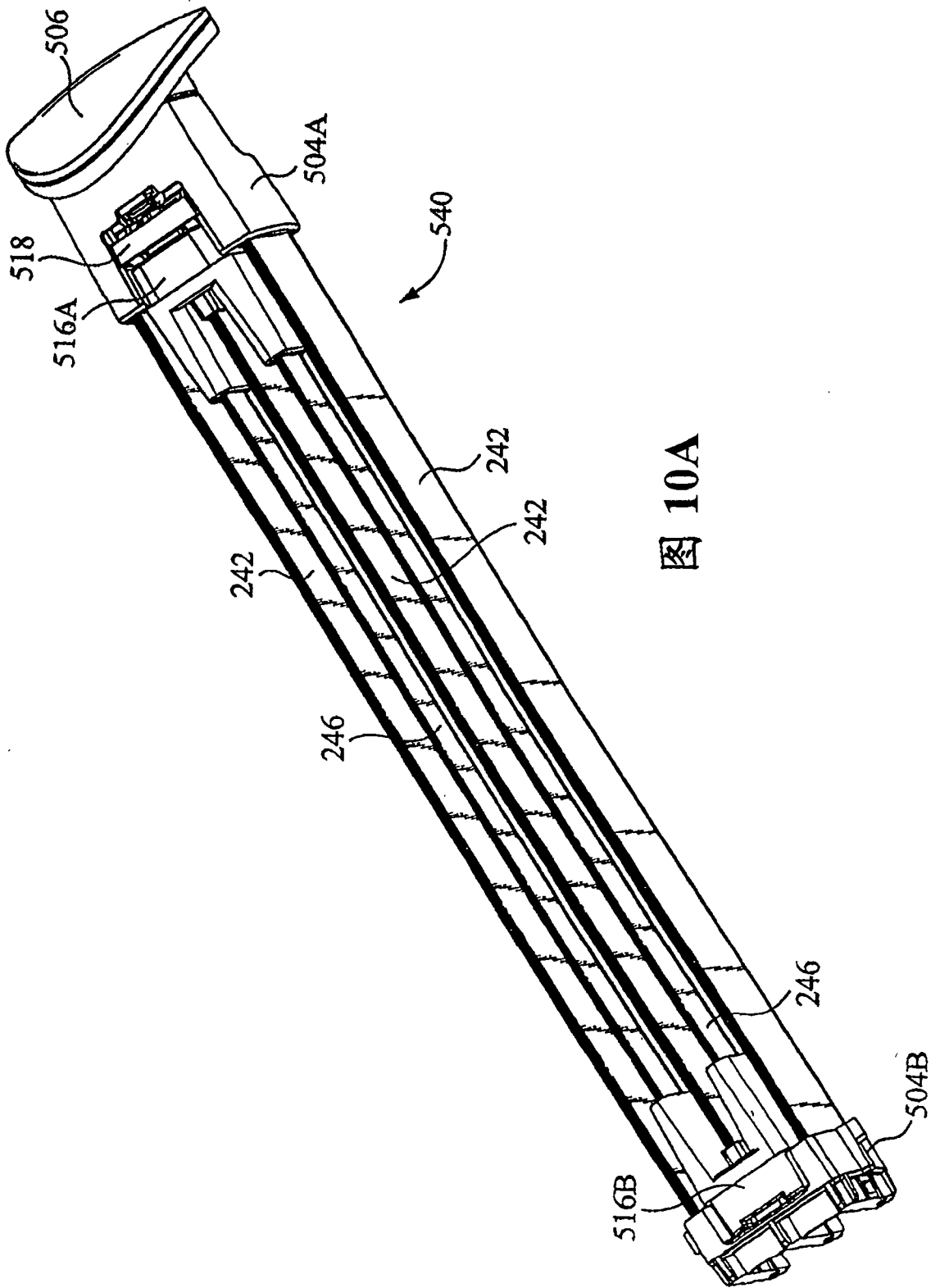


图 10A

