



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102962133 A

(43) 申请公布日 2013.03.13

(21) 申请号 201210322623.1

(22) 申请日 2012.08.30

(30) 优先权数据

13/222,637 2011.08.31 US

(71) 申请人 奥雷克控股公司

地址 美国怀俄明州

(72) 发明人 J·R·伯伦

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

(51) Int. Cl.

B03C 3/04 (2006.01)

B03C 3/40 (2006.01)

B03C 3/34 (2006.01)

B03C 3/66 (2006.01)

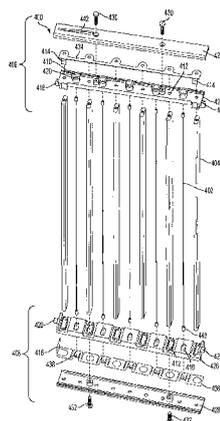
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 6 页

(54) 发明名称

具有可去除电晕单元的静电除尘器箱

(57) 摘要

本发明涉及一种具有可去除电晕单元的静电除尘器箱。描述一种电晕接线组件,包括:第一支撑构件,包括保持器件;第二支撑构件,包括保持器件;电晕接线,能够输送高电压,设置于第一支撑构件与第二支撑构件之间;接地放电电极,设置于第一支撑构件与第二支撑构件之间;其中单独安装和从静电除尘器去除电晕组件。供给电晕接线组件的电流可以与风扇组件速度相联系。



1. 一种电晕接线组件,包括:  
第一支撑构件,包括保持器件;  
第二支撑构件,包括保持器件;  
电晕接线,能够输送高电压,设置于所述第一支撑构件与所述第二支撑构件之间;以及  
接地放电电极,设置于所述第一支撑构件与所述第二支撑构件之间;  
其中单独安装和从静电除尘器去除所述电晕组件。
2. 根据权利要求1所述的电晕接线组件,其中所述电晕接线包括多个电晕接线,并且所述接地放电电极包括散布于所述电晕接线之间的多个接地放电电极。
3. 根据权利要求1所述的电晕接线组件,还包括:电接触,用于连接到设置于所述第一支撑构件的外平坦表面上的组件外电源。
4. 根据权利要求1所述的电晕接线组件,其中所述保持器件包括突出物、突出部或者平坦表面,并且由对应凹槽、插槽、孔或者通过摩擦配合可释放地保持于静电除尘器中。
5. 根据权利要求1所述的电晕接线组件,其中所述第一构件和第二构件中的每个构件包括用于保持所述电晕接线的保持插槽。
6. 一种空气清洁器,包括:  
空气管道,包括入口和出口;  
静电除尘器箱,包括定位于所述空气管道中的电晕接线组件和收集组件;  
所述收集板组件定位于所述电晕接线组件下游;  
其中安装和从所述静电除尘器箱去除所述电晕组件,并且所述电晕组件包括:  
第一支撑构件,包括保持器件,  
第二支撑构件,包括保持器件,  
电晕接线,能够输送高电压,设置于所述第一支撑构件与所述第二支撑构件之间,以及  
接地放电电极,设置于所述第一支撑构件与所述第二支撑构件之间。
7. 根据权利要求6所述的空气清洁器,还包括:  
突出部,在所述电晕接线组件的外表面上;以及  
突出部接收器,在所述收集组件上,  
其中通过向所述收集组件的所述突出部接收器中设置所述电晕接线组件的所述突出部来组装所述静电除尘器箱。
8. 根据权利要求6所述的空气清洁器,还包括:  
高电压电源;  
在所述电晕接线组件上的电接触;以及  
其上包括电接触的静电除尘器箱接收器,  
其中在所述电晕接线组件的所述电接触与所述静电除尘器箱接收器上的所述电接触之间的接触将所述电晕接线组件连接到所述高电压电源。
9. 根据权利要求8所述的空气清洁器,还包括在不同速度可操作的风扇。
10. 根据权利要求9所述的空气清洁器,其中通过所述高功率电压源向所述电晕接线组件供应的电流的幅度与所述风扇的速度相关。
11. 根据权利要求6所述的空气清洁器,还包括:  
高电压电源;

在所述收集组件上的电接触；以及  
包括电接触的静电除尘器箱接收器，  
其中在所述收集组件的所述电接触与所述静电除尘器箱接收器上的所述电接触之间的接触将所述收集组件连接到所述高电压电源。

12. 一种静电除尘器箱，包括：

电晕接线组件，包括：

第一支撑构件，包括保持器件，

第二支撑构件，包括保持器件，

电晕接线，能够输送高电压，设置于所述第一支撑构件与所述第二支撑构件之间，以及  
接地放电电极，设置于所述第一支撑构件与所述第二支撑构件之间；以及

收集组件，定位于所述电晕接线组件下游，

其中可拆卸地安装和从所述静电收集组件去除所述电晕组件。

13. 根据权利要求 12 所述的静电除尘器箱，还包括：

突出部，在所述电晕接线组件的外表面上；以及

突出部接收器，在所述收集组件上，

其中通过向所述收集组件的所述突出部接收器中设置所述电晕接线组件的所述突出部来组装所述静电除尘器箱。

14. 根据权利要求 12 所述的静电除尘器箱，还包括：

在所述电晕接线组件上的电接触；以及

在静电除尘器箱接收器上的电接触，

其中在所述电晕接线组件的所述电接触与在所述静电除尘器箱接收器上的所述电接触之间的接触将所述电晕接线组件连接到高电压电源。

15. 根据权利要求 12 所述的静电除尘器箱，还包括：

在所述收集组件上的电接触；以及

在所述静电除尘器箱接收器上的电接触，

其中在所述收集组件的所述电接触与在所述静电除尘器箱接收器上的所述电接触之间的接触将所述收集组件连接到高电压电源。

16. 一种更换电晕接线组件的方法，所述方法包括：

提供电晕接线组件，其中所述电晕接线组件包括：

第一支撑构件，包括保持器件；

第二支撑构件，包括保持器件；

电晕接线，能够输送高电压，设置于所述第一支撑构件与所述第二支撑构件之间；

接地放电电极，设置于所述第一支撑构件与所述第二支撑构件之间；以及

单独安装或者从静电除尘器去除所述电晕接线组件。

## 具有可去除电晕单元的静电除尘器箱

[0001] 交叉引用

[0002] 2009年8月4日提交、公开号为2011/0033346 A1的美国专利申请(第12/535,520号美国专利申请)通过引用而整体结合于此。

### 技术领域

[0003] 本技术涉及利用静电除尘器的空气清洁器的改进清洁能力。具体而言,本公开内容涉及一种允许快速方便更换静电除尘器中的电离器的可去除电晕接线组件。

### 背景技术

[0004] 空气净化器广泛用于从空气去除异物。异物可以包括灰尘、头皮屑、花粉、污染物、烟雾、VOC、臭氧等。此外,空气清洁器可以用来循环房间空气。可以在许多环境中(包括在家里和办公室中)使用空气清洁器。

[0005] 利用静电除尘器的空气净化器通过产生电场来工作。空气中的污垢和碎屑在它们由经过空气清洁器的气流带入电场时变成电离的。静电除尘器空气净化器中的带电正和负电极(比如正和负板或者正和接地板)产生电场,并且电极极性之一吸引电离的污垢和碎屑。可以定期去除和清洁静电除尘器。利用静电除尘器的空气净化器较利用网状或者碳过滤器的标准空气净化器而言具有许多优点。静电除尘器可以比传统空气净化器更高效地过滤空气并且可以滤除更小粒子。另外,在静电除尘器内有很少或者没有压强改变。

[0006] 已经在空气净化器产业中认识到需要寿命增加的空气净化器单元。用于空气清洁器的一些零件或者附件随时间需要维护或者更换。例如,电晕接线元件断裂或者随时间变成在输送电流时低效。这些电晕接线可能在持续张力之下、输送不均匀电流、在其中利用该单元的房间中面临可能在热度或者湿度或者空气中的粒子数量上变化的多种气候条件。此外,静电除尘器收集板的例行清洁或者维护经常造成对静电除尘器中的电晕接线的意外损坏。因此,现有技术的利用静电除尘器的空气净化器需要定期更换电晕接线。然而,更换静电除尘器中的现有技术的电晕接线具有许多弊端。用户经常一次仅更换单个可见断裂的电晕接线。然而,仅更换可见断裂的接线未提高尚未断裂、但是已经变得低效的电晕接线的效率。这样,空气清洁器可能未在最大容量工作。另外,更换电晕接线可能枯燥和繁琐,这需要向电晕接线操纵多个小零件从而保持构件和关联紧固器。

[0007] 然而,现有技术未示范如下空气净化器,这些空气净化器利用具有简单方便机制(这些机制有助于操作者有能力同时更换所有电晕接线)的静电除尘器。

### 发明内容

[0008] 根据一个实施例,描述一种电晕接线组件。在一个实施例中,一种电晕接线组件包括:第一支撑构件,包括保持器件;第二支撑构件,包括保持器件;电晕接线,能够输送高电压,设置于第一支撑构件与第二支撑构件之间;以及接地放电电极,设置于第一支撑构件与第二支撑构件之间;其中单独安装和从静电除尘器去除电晕组件。

[0009] 在一些实施例中,电晕接线组件包括多个电晕接线,并且接地放电电极包括散布于电晕接线之间的多个接地放电电极。

[0010] 在一些实施例中,电晕接线组件还包括:电接触,用于连接到设置于第一支撑构件的外平坦表面上的组件外电源。

[0011] 在一些实施例中,保持器件包括突出物、突出部或者平坦表面并且由对应凹槽、插槽、孔或者通过摩擦配合可释放地保持于静电除尘器中。

[0012] 在一些实施例中,第一构件和第二构件中的每个构件包括用于保持电晕接线的保持插槽。

[0013] 根据各种实施例,描述一种空气清洁器,该空气清洁器包括:空气管道,包括入口和出口;静电除尘器箱,包括定位于空气管道中的电晕接线组件和收集组件。在一些实施例中,收集板组件定位于电晕接线组件下游。在一些实施例中,安装和从静电除尘器箱去除电晕接线组件,并且电晕接线组件包括:第一支撑构件,包括保持器件;第二支撑构件,包括保持器件;电晕接线,能够输送高电压,设置于第一支撑构件与第二支撑构件之间;以及接地放电电极,设置于第一支撑构件与第二支撑构件之间。

[0014] 在一些实施例中,空气清洁器还包括:突出部,在电晕接线组件的外表面上;以及突出部接收器,在收集组件上,其中通过向收集组件的突出部接收器中设置电晕接线组件的突出部来组装静电除尘器箱。

[0015] 在一些实施例中,空气清洁器还包括:高电压电源;在电晕接线组件上的电接触;以及包括电接触的静电除尘器箱接收器,其中在电晕接线组件的电接触与静电除尘器箱接收器上的电接触之间的接触将电晕接线组件连接到高电压电源。

[0016] 在一些实施例中,空气清洁器还包括在不同速度可操作的风扇。

[0017] 在一些实施例中,通过高功率电压源向电晕接线组件供应电流的幅度,其与风扇的速度相关。

[0018] 在一些实施例中,空气清洁器还包括:高电压电源;在收集组件上的电接触;以及包括电接触的静电除尘器箱接收器,其中在收集组件的电接触与静电除尘器箱接收器上的电接触之间的接触将收集组件连接到高电压电源。

[0019] 在替代实施例中,描述一种包括电晕接线组件和收集组件的静电除尘器箱。电晕接线组件包括:第一支撑构件,包括保持器件;第二支撑构件,包括保持器件;电晕接线,能够输送高电压,设置于第一支撑构件与第二支撑构件之间;以及接地放电电极,设置于第一支撑构件与第二支撑构件之间。收集组件可以定位于电晕接线组件下游,其中可拆卸地安装和从静电收集组件去除电晕组件。

[0020] 在一些实施例中,静电除尘器箱还包括:突出部,在电晕接线组件的外表面上;以及突出部接收器,在收集组件上,其中通过向收集组件的突出部接收器中设置电晕接线组件的突出部来组装静电除尘器箱。

[0021] 在一些实施例中,静电除尘器箱还包括:在电晕接线组件上的电接触;以及在静电除尘器箱接收器上的电接触,其中在电晕接线组件的电接触与在静电除尘器箱接收器上的电接触之间的接触将电晕接线组件连接到高电压电源。

[0022] 在一些实施例中,静电除尘器箱还包括:在收集组件上的电接触;以及在静电除尘器箱接收器上的电接触,其中在收集组件的电接触与在静电除尘器箱接收器上的电接触

之间的接触将收集组件连接到高电压电源。

[0023] 在替代实施例中,描述一种更换电晕接线组件的方法。该方法包括:提供电晕接线组件;以及单独安装或者从静电除尘器去除电晕接线组件,其中电晕接线组件包括:第一支撑构件,包括保持器件;第二支撑构件,包括保持器件;电晕接线,能够输送高电压,设置于第一支撑构件与第二支撑构件之间;接地放电电极,设置于第一支撑构件与第二支撑构件之间。

#### 附图说明

[0024] 相同参考标号代表所有附图上的相同元件。应当注意,附图未必按比例。从参照附图对本发明优选实施例的下文具体描述中更好地理解前述和其他目的、方面和优点,附图中:

[0025] 图 1 图示了根据一个实施例的包括静电除尘器的空气清洁器;

[0026] 图 1A 图示了根据一个实施例的空气清洁器控制;

[0027] 图 2 图示了根据一个实施例的空气清洁器的分解图;

[0028] 图 3 图示了根据一个实施例的包括电晕接线组件和收集组件的静电除尘器的示意图;

[0029] 图 4 图示了根据一个实施例的可拆卸电晕接线组件的分解图;

[0030] 图 5 图示了根据一个实施例的光催化氧化 (PCO) 组件的分解图;

[0031] 图 5A 是在 PCO 组件中包括的 PCO 基板的分解图;以及

[0032] 图 6 图示了根据一个实施例的静电除尘器箱的具体视图。

#### 具体实施方式

[0033] 图 1- 图 6 和下文描述描绘了具体实施例以向本领域技术人员教导如何实现和运用教导的最佳实施方式。出于教导这些原理的目的,已经简化或者省略一些常规方面。本领域技术人员将理解落入本发明的范围内的来自这些实施例的变化。本领域技术人员也将理解可以用各种方式组合下文描述的特征以形成多个变化。因而,教导不限于下文描述的具体实施例,但是仅由权利要求书及其等效含义限制。

[0034] 本教导提供具有改进的寿命和清洁特征、利用静电除尘器的空气净化器(包括电晕接线组件)。空气净化器的基本结构包括静电除尘器和电晕接线组件。静电除尘器设置于空气清洁器的气流路径中。电晕接线组件可释放或者可拆卸地保持于静电除尘器附近或者静电除尘器内。

[0035] 如这里所用,术语“过滤(器)”指代从空气提取或者去除杂质或者粒子。杂质或者粒子可以包括但不限于灰尘、污垢、碎屑、挥发性有机化合物、臭氧、二氧化碳、氩、一氧化碳、花粉、孢子、微生物、细菌等。杂质或者粒子可以是宏观或者微观的。

[0036] 图 1 示出了根据一个实施例的空气清洁器 100。空气清洁器 100 包括壳 102,该壳可以包括设置于其中或者其上的空气入口 104、远程传感器 106、侧壁 108、控制面板 110、夜灯 112 和空气出口(未示出)。通过风扇组件 148 经过空气入口 104 汲取空气流入物 116。空气入口 104 由前面板格窗 142 覆盖。吸入的空气在空气清洁器 100 内部基本上被清洁,并且清洁的空气从空气出口(未示出)排出。此外,功率绳 118 可以从壳 102 延伸。功率

绳 118 可以包括 GFCI 插头。设置于壳 102 上的夜灯 112 可以经过透明部分 113 可见。附件（比如刷 128）可以与空气清洁器 100 包括在一起以便辅助清洁和维护空气清洁器 100 的一个或者多个部件。

[0037] 空气清洁器 100 还可以包括各种空气过滤部件。例如，在一个实施例中，空气清洁器包括预过滤器 130、电晕接线组件 132、收集组件 134 和光催化氧化组件 136。电晕接线组件 132 与收集组件 134 的组合形成静电除尘器箱 150。过滤部件可以在各种插座中设置于壳 102 内。例如，预过滤器 130 可以容纳于预过滤器插座 144 中。静电除尘器箱 150 可以容纳于静电除尘器箱插座 146 中。静电除尘器箱 150 可以包括用于容易插入和从壳 102 去除静电除尘器箱 150 的柄 140。一个或者多个旋钮 138 允许静电除尘器箱 150 固着到壳 102 中。在一些实施例中，静电除尘器箱致动器 154 可以设置于电晕接线组件 132 上。在未致动与静电除尘器箱致动器 154 对应的开关（未示出）时，可以禁用供给静电除尘器 150 的功率。

[0038] 在一个实施例中，可以将旋钮 138 旋转 90 度，并且旋钮 138 的部分可以向静电除尘器箱插座 146 中延伸以将静电除尘器 150 固着于其中。门（未示出）可以包围过滤部件以完成壳 102。当门就位时，它可以致动门安全开关 152。在一些实施例中，未致动门安全开关 152 就不能激活空气清洁器 100。

[0039] 在各种实施例中，空气清洁器 100 可以在形状上是基本上矩形 - 立方形、基本上椭圆形、基本上立方形或者基本上圆柱形或者其组合。壳 102 的外部或者外面可以在形状上是平面、圆形、曲线、弓形或者其组合。空气入口 104 可以在形状上是平面、圆形、曲线、弓形或者其组合。空气出口（未示出）可以在形状上是平面、圆形、曲线、弓形或者其组合。在一个实施例中，在形状上，空气入口 104 可以是弓形并且空气出口（未示出）可以是弓形。有利地，在一些实施例中，空气清洁器 100 或者 200 可以在形状上是基本上矩形 - 立方形（仅比宽度略高）。这样的尺度不仅允许增加空气清洁器 100 的稳定性而且令人惊讶地允许如下静电除尘器箱 224（图 2），该箱具有比利用静电除尘器的常规桌面或者地板空气清洁器更大的收集板表面积。

[0040] 图 1A 图示了根据一个实施例的空气清洁器控制面板 110 的分解图。空气清洁器控制面板 110 可以例如包括用于空气电离器 126、风扇 122 和 / 或夜灯 120 的按钮。控制面板 110 还可以可选地包括指示器灯，这些灯通知用户清洁预过滤器 130、静电除尘器箱 150、光催化氧化组件 136 或者有选择地启用或者禁用 UV LED 组件。控制面板 110 还可以包括用于显示风扇速度的指示器灯 124。控制面板 110 可以有利地设置于壳 102 的外顶部上，由此允许用户容易查看指示器。

[0041] 图 2 示出了空气清洁器 200 的分解图。空气清洁器 200 包括如下壳，该壳可以包括外顶部 250、闭锁组件 254、内顶部壳 256、前面板 258、后面板 260、空气入口格窗 210、空气出口格窗 212、底部内壳组件 266、外底部组件 268 和绳卷夹板 270。在一些实施例中，前面板 258 可以是可去除的或者可以包括门。前面板 258 可以包括可以由底部内壳组件 266 接收的突出部 272。前面板 258 可以包括可以由内顶部壳 256 接收以完成壳的突出部 274。前面板 258 可以由闭锁组件 254 闭锁（例如通过摩擦配合）。在一些实施例中，前面板 258 可以使用铰链并且被闭锁。前面板 258 例如通过用足够能量在前面板 258 上向上推动以解开突出部 272 和 276 来打开。有利地，去除前面板 258 允许容易取用所有内部部件进行维

护或者修理。可以在空气清洁器 200 中提供高电压功率供应模块 276。外顶部壳 252 可以包括用于接收用户命令的控制面板叠加物 280、用于指示器灯的 LED 透镜 282 和用于从遥控器接收命令的红外线 (IR) 透镜 284。

[0042] 壳可以限定从空气入口 206 向空气出口 208 延伸的空气通道 204。空气通道 204 可以在空气入口 206 与空气出口 208 之间基本上线性延伸。使进入空气通道 204 的阻碍物或者闯入物最少。在一个实施例中,空气入口 206 与空气出口 208 基本上相反。空气流入物 214 经过空气入口 206 进入空气清洁器 200。可以提供清洁刷以清洁空气入口格窗 210 或者空气出口格窗 212。

[0043] 在一些实施例中,空气清洁器 200 可以包括都设置于空气通道 204 中的预过滤器 222、静电除尘器箱 224(包括收集组件和电晕接线组件)、光催化氧化组件 230、风扇装配面板 232、风扇垫圈 233 和一个或者多个风扇 234。在一个实施例中,气流 204 在遇到预过滤器 222 之后遇到静电除尘器箱 224。在一个实施例中,气流 204 在遇到静电除尘器箱 224 之后遇到光催化氧化组件 230。在一些实施例中,气流 204 在遇到光催化氧化组件 230 之后遇到 UV 发光二极管 (LED) 组件(在图 5 中示出)。在一些实施例中,气流 214 不遇到 UV LED 组件。

[0044] 预过滤器 222、静电除尘器箱 224(包含收集组件和电晕接线组件)和光催化氧化组件 230 可以是独立单元。预过滤器 222、静电除尘器箱 224 和光催化氧化组件 230 可以包括可去除地设置于空气通道 204 中的单元。预过滤器 222、静电除尘器箱 224 和光催化氧化组件 230 可以包括装配于空气通道 204 中的可去除和不可去除单元的非限制组合。由于预过滤器 222、静电除尘器箱 224 和光催化氧化组件 230 的独立性质,各自可以被独立安装和独立去除。此外,可以通过选择用于特定应用的各种清洁部件将空气清洁器 200 组装成各种配置。

[0045] 预过滤器 222、静电除尘器箱 224 和光催化氧化组件 230 中的每个部件可以在空气清洁器 200 中由某一方式的插座、插槽、轨等接收并且可以被容易和快速插入和去除。在一个实施例中,在空气通道 204 中的预过滤器插座 242 中接收预过滤器 222。在一个实施例中,在静电除尘器箱插座 244 中接收静电除尘器箱 224。在一个实施例中,在光催化氧化组件插座 246 中接收光催化氧化组件 230。各种插座中的一个或者多个插座可以包括插入式插座。各种插座中的一个或者多个插座可以包括滑入式插座。各种插座中的一个或者多个插座可以包括固定地接收部件的插座。应当理解其他插座配置被设想并且在说明书和权利要求书的范围内。各种插座可以保持它们的相应单元,从而它们可由消费者或者在需要技术人员的维修时更换。

[0046] 可以在静电除尘器箱插座 244 中包括托盘 296 以在静电除尘器箱 224 的例行清洁期间收集和汇合任何过量水。托盘 296 收集和保持水直至它蒸发,从而保护可以在空气清洁器中的任何敏感电子电路和 / 或高电压电源 276。

[0047] 预过滤器 222 可以包括纤维、网状物、布、纸、编制过滤器或者其组合。预过滤器 222 可以包括高效率粒子空气 (HEPA) 过滤器(通常能够去除直径约为 0.3 微米的粒子的 99.7%)、过敏原空气过滤器、静电空气过滤器、木炭过滤器、抗微生物过滤器或者本领域中已知的其他过滤介质。此外,可以用杀病菌剂、杀真菌剂、杀细菌剂、杀虫剂等处理预过滤器 222 以便杀灭病菌、霉菌、细菌、病毒和其他风媒活组织(包括微生物)。预过滤器 222 可以

具有长度 L、高度 H 和宽度 W。预过滤器 222 可以能够过滤平均直径至少为 0.1、0.3、0.5、1.0、5.0、10.0、100 微米或者更大的杂质或者粒子（包括平均直径为 0.001、0.01、0.1、1.0 毫米或者更大的杂质或者粒子）。

#### [0048] 静电除尘器

[0049] 静电除尘器箱 224 通过静电吸引从气流去除污垢和碎屑。静电除尘器箱通过产生高电压电场来操作。空气中的污垢和碎屑在它们由气流带入电场时变成电离的。静电除尘器箱空气清洁器中的带电电极（比如负和正板或者正和接地板）吸引电离的污垢和碎屑。由于静电除尘器箱包括气流可以容易和快速穿过的电极或者板，所以仅需少量能量以生成气流。因而，可以高效和有效地去除空气中的异物。静电除尘器箱可以包括用于电离空气粒子的电晕接线或者电晕板。静电除尘器箱 224 可以具有长度 L、高度 H 和宽度 W。静电除尘器箱 224 可以能够过滤平均直径至少为 0.1、0.3、0.5、1.0、5.0、10.0、100 微米或者更大的杂质或者粒子（包括平均直径为 0.001、0.01、0.1、1.0 毫米或者更大的杂质或者粒子）。

[0050] 静电除尘器箱 224 还可以包括一个或者多个高度可见旋钮 290。可以调节旋钮 290 以便将静电除尘器箱 224 锁入空气清洁器 200 中。静电除尘器箱 224 可以包括柄 294，该柄可以用来容易抓握静电除尘器箱 224 用于安装和从静电除尘器容器 246 去除以便清洁或者更换。

[0051] 图 3 示出了根据一个实施例的具有电晕接线组件 302 和收集组件 304 的静电除尘器箱 300。收集组件 304 包括一个或者多个收集组件电荷板 308、一个或者多个收集组件接地板 306 和第一电压源 310。电晕接线组件 302 包括一个或者多个电晕电荷元件 312、两个或者更多电晕接地元件 314 和第二电压源 316。电晕接地元件 314 可以布置成基本上平行定向，并且电晕电荷元件 312 可以基本上居于相邻电晕接地元件 314 之间。电晕电荷元件 312 可以与相邻电晕接地元件 314 基本上等距，并且电晕电荷元件 312 可以基本上横向居于相邻电晕接地元件 314 上。

[0052] 根据一个实施例，在操作中，通过第一电压源 310 在静电收集组件 304 两端施加第一电压电势  $V_{CA}$ ，从而在一个或者多个收集组件电荷板 308 与一个或者多个收集组件接地板 306 之间产生一个或者多个第一电场。此外，通过第二电压源 316 在电晕接线组件 302 两端产生第二电压电势  $V_{CW}$ ，从而在一个或者多个电晕电荷元件 312 与两个或者更多电晕接地元件 314 之间产生第二电场。因此，经过静电除尘器箱 300 行进（在图中从上向下）的气流 320 在气流 320 穿过电晕接线组件 302 时被第二电压电势  $V_{CW}$  电离。因而，在气流 320 中夹带的污垢和碎屑带电（通常为正电荷），并且带电的污垢和碎屑被吸引到一个或者多个收集组件接地板 306。现在基本上无污垢和碎屑的气流 320 退出静电除尘器 300 并且以基本上清洁的状态从静电除尘器 300 排出。

[0053] 在一些实施例中，向静电除尘器 300 提供足以电离和收集空气粒子的电压。在一些实施例中，供给静电除尘器的电压范围从约 8000 伏特到约 3000 伏特。在一个优选实施例中，供给静电除尘器 300 的电压从约 3900 伏特到约 4000 伏特。第二电压源 316 可以提供与第一电压源 310 相同或者不同的电压电势（即， $V_{CA} = V_{CW}$  或者  $V_{CA} \neq V_{CW}$ ）。在一个实施例中，第二电压源 316 提供比第一电压源 310 更高的电压电势（即， $V_{CA} > V_{CW}$ ）。例如，第二电压源 316 可以提供第一电压源 310 的约两倍电压电平（比如在一个实施例中为约 8,000 伏特比约 4,000 伏特）。然而，应当理解第二电压电势  $V_{CA}$  可以包括其他电压电平。

[0054] 应当理解电晕接线组件 302 可以由任何数目的电晕接地元件 314 和电晕电荷元件 312 形成。电晕接地元件 314 可以定位成与收集组件 304 的收集组件接地板 306 基本上共面对准,而电晕电荷元件 312 可以定位成与收集组件电荷板 308 基本上共面对准。每个电晕电荷元件 312 可以基本上居于两个相对电晕接地元件 314 之间。电晕电荷元件 312 在一个实施例中可以关于电晕接地元件 314 基本上竖直居于图中以便优化产生的电场。

[0055] 在操作中,电晕接线组件 302 在电晕电荷元件 312 与对应一对电晕接地元件 314 之间形成电场。图中的虚线近似地代表这些电场,并且图示电场线如何基本上垂直于气流并且在电晕电荷元件 312 与对应电晕接地元件 314 之间基本上均匀。电晕接线组件 302 的电场可以在气流行进经过收集组件 304 之前电离气流。此外,通过第二电压源 316 在电晕接线组件 302 上施加的第二电压电势  $V_{CW}$  可以独立于通过第一电压源 310 在收集组件 304 上施加的第一电压电势  $V_{CA}$ 。因而,第二电压电势  $V_{CW}$  可以比第一电压电势  $V_{CA}$  更大或者大得多。

[0056] 在一些实施例中,可以将收集组件电荷板 308 分组成收集组件电荷元件组 322 和 322'。每组 322 和 322' 可以连接到具有电压电势  $V_{CA}$  的第一电压源 31。电压隔离器 324 和 324' 可以电隔离组 322 与组 322'。在一些实施例中,电压隔离器 324 和 324' 可以包括一个或者多个电阻器。电阻器可以是 1 兆欧姆或者更大。

[0057] 控制器 326 可以改变由第二电压源 316 提供的  $V_{CW}$ 。在一些实施例中,控制器 326 可以感测风扇速度 328。控制器 326 可以请求用于更高风扇速度的更高  $V_{CW}$ 。在一些实施例中,控制器 326 可以请求用于更低风扇速度的减少  $V_{CW}$ 。控制器 326 可以使用脉宽调制 (PWM) 电路以确定风扇的占空比。占空比可以确定从第二电压源 316 请求的电压。

#### [0058] 电晕接线组件

[0059] 图 4 示出了根据一个实施例的电晕接线组件 400。电晕接线组件 400 包括一个或者多个电晕电荷元件 402、两个或者更多电晕接地元件 404、第一支撑构件 406 和第二支撑构件 408。电晕接地元件 404 可以布置成基本上平行定向,并且电晕电荷元件 402 可以基本上居于相邻电晕接地元件 404 之间。电晕电荷元件 402 可以与相邻电晕接地元件 404 基本上等距,并且电晕电荷元件 402 可以基本上横向居于相邻电晕接地元件 404 上。

[0060] 第一支撑构件 406 包括用于接收电晕接地元件 404 和电晕电荷元件 402 的电晕电荷元件孔。例如,第一支撑构件 406 包括一个或者多个电晕电荷元件接收孔 410 和电晕接地元件接收孔 412。孔的形状可以与电晕接地元件 404 或者电晕电荷元件 402 基本上相同,并且可以是基本上圆形、椭圆形、矩形、方形等。第一支撑构件 406 的电晕电荷元件接收孔 410 还可以包括保持插槽 420。电晕电荷元件 402 的远端因此保持于保持插槽 420 中。

[0061] 第二支撑构件 408 包括用于接收电晕接地元件 404 和电晕电荷元件 402 的电晕电荷元件孔。例如,第二支撑构件 408 包括一个或者多个电晕电荷元件接收孔 410 和电晕接地元件接收孔 412。孔的形状可以与电晕接地元件 404 或者电晕电荷元件 402 基本上相同,并且可以是基本上圆形、椭圆形、矩形、方形等。取而代之,孔的形状可以与电晕接地元件 404 或者电晕电荷元件 402 基本上不同,并且可以是基本上圆形、椭圆形、矩形、方形等。

[0062] 第一支撑构件 406 可以在第一支撑构件 406 的外平坦表面上包括用于向收集组件 (未示出) 传导电流的一个或者多个电接触 414。第二支撑构件 408 可以在第二支撑构件 408 的外平坦表面上包括用于从空气清洁器 (未示出) 传导电流的一个或者多个电接触

416。

[0063] 第一支撑构件 406 可以在第一支撑构件 406 的外平坦表面上包括用于向收集组件（未示出）保持第一支撑构件的一个或者多个保持器件 418。第二支撑构件 408 可以在第二支撑构件 408 的外平坦表面上包括用于向收集组件（未示出）保持第二支撑构件 408 的一个或者多个保持器件 420。保持器件 418 和 / 或 420 可以是突出物、突出部、鳍、耳状物等。

[0064] 保持器件 418 和 420 与收集组件（未示出）配合以便向收集组件保持电晕接线组件 400（见图 6）。保持器件配合于收集组件（未示出）中，并且可以由任何方式的插槽、耳状物、弹簧、紧固器、热熔、焊接等保持于收集组件中。在一个实施例中，保持器件 418 和 420 为突出部并且可以插入到收集组件的对应接收插槽（在图 6 中示出）中。

[0065] 第一支撑构件 406 可以包括上部 422 和下部 424。第二支撑构件 408 可以包括上部 426 和下部 428。可以使用包括紧固器 430 的任何适当方式来组装第一支撑构件的上部和下部（分别为 422 和 424）以形成第一支撑构件 408。可以使用包括紧固器 432 的任何适当方式来组装第二支撑构件的上部和下部（分别为 426 和 428）以形成第二支撑构件 408。

[0066] 第一支撑构件 406 可以容纳电接触条 434，该条连接电晕接地元件 404。电晕接地元件 404 可以经由紧固器 430 固着到第一支撑构件下壳 424 和电接触条 434。第二支撑构件 408 可以容纳电接触条 436，该条经由电接触 416 连接电晕电荷元件 402。电晕接地元件 404 可以经由紧固器 432 固着到第二支撑构件上壳 426。电晕电荷元件 402 的远端可以经由电接触条 436 中的保持插槽 438 固着到第二支撑构件上壳 420。

[0067] 电接触条 436 在一个实施例中由柔性电传导材料或者至少部分由电传导材料形成。例如，电接触条 436 可以由金属材料或者金属合金形成。取而代之，电接触条 436 可以由包括电传导层（比如金属镀层）的柔性材料形成。然而，应当理解电接触条 436 可以由任何适当材料形成，并且各种材料组成在说明书和权利要求书的范围内。

[0068] 再次参照图 2，静电除尘器箱 224 能够生成臭氧作为电离副产物。电离将空气中的稳定 ( $O_2$ ) 分子变换成臭氧分子 ( $O_3$ )。随后，臭氧分子的第三氧原子通过氧化它们发生接触的化合物来进入与附近污染物的破坏反应。氧化可以在氧化反应期间向这些接触的化合物添加氧分子。臭氧是强大氧化剂，因为它不是稳定分子。臭氧分子通过释放它们的第三氧原子来自发地回到稳定分子状态。然而，臭氧的自发分解未立即出现，并且大量臭氧可能在气流中逗留一些时间。臭氧的主要优点之一是它在它发起的反应中无选择性。臭氧通过氧化有害挥发性有机化合物 (VOC) 来中和它们。臭氧还通过还原或者破坏病原体（微生物）或者通过细胞溶解或者氧化来破坏它们。臭氧的另一有益效果是空气的臭氧处理可以去除一些异味。

#### [0069] 收集组件

[0070] 如图 3 中所示，收集组件 304 可以让至少一个电压电势施加于收集组件两端从而产生一个或者多个电场。在一个实施例中，单个电压电势在整个收集组件内产生电场。在一些实施例中，组 322 和 322' 串联。在替代实施例中，组 322 和 322' 并联。优选地，组 322 和 322' 并联。分离的组阻止在收集组件电荷板与接地板之间的大电弧。

[0071] 在一些实施例中，个别组 322 和 322' 都具有相同电压电势。在一些实施例中，个别组 322 和 322' 都具有不同电压电势。应当认识到让一些电压电势等于其他电压电势、但

是不同于其余电压电势可以是有益的。多种电压电势组合是可能的,并且可以根据单元的需要由本领域技术人员确定。

[0072] 如图 3 中所示,收集组件 304 可以在任何个别收集组内包括在约 2 个与 20 个之间的收集组件电荷板 308 和在约 2 个与 20 个之间的收集组件接地板 306。在一个优选实施例中,收集组件 304 可以在单个收集组内包括约 10 个收集组件电荷板 308 和约 10 个收集组件接地板 306。因而,收集组件 304 优选地可以具有多达 40 个收集组件接地板 306 和 40 个收集组件电荷板 308。一个收集组件电荷板 308 或者收集组件接地板 306 的一侧的表面积约为  $0.0204\text{m}^2$ 。在一个优选实施例中,可以有约 41 个收集组件电荷板 308 或者收集组件接地板 306 (例如,82 个收集面),这产生约  $1.67\text{m}^2$  ( $82 \times 0.0204\text{m}^2 = 1.67\text{m}^2$ ) 的收集表面积。这一表面积令人惊讶地增加空气清洁器的清洁效率,而无需针对性能的任何附加电流或者电压要求。

[0073] 此外,在收集组件电荷板 308 与收集组件接地板 306 之间的高度必须高到足以允许充分电离空气粒子而未增加单元内的压强,并且不能如此接近以至于促使单元的不必要的电弧。在收集组件电荷板 308 与收集组件接地板 306 之间的距离可以范围从约 3mm 到约 5mm。优选地,在收集组件电荷板 308 与收集组件接地板 306 之间的距离约为 4mm。认识到这一距离允许最大气流,而气压增加和在电荷与接地板之间的电弧最少。

[0074] 如图 2 中所示,静电除尘器箱 224 还可以包括一个或者多个旋钮 290。为了从空气清洁器 200 去除静电除尘器箱 224,必须释放两个旋钮 290。旋钮 290 可以由与静电除尘器箱相同的材料(包括非传导材料)制成。尽管单个旋钮 290 可以足以向静电除尘器插座 244 固着静电除尘器箱 224,但是多个旋钮 290 增加静电除尘器箱 224 在空气清洁器 200 内的固着,并且保证在静电除尘器箱 224 上的电接触(未示出)与空气清洁器 200 之间的恰当接触。这样,具有收集组件和电晕接线组件的静电除尘器箱恰当和最高效地工作。

[0075] 图 6 也示出了根据一个实施例的静电除尘器箱 600。静电除尘器箱 600 可以包括电晕接线组件 602 和收集组件 604。电晕接线组件 602 可以包括第一支撑构件 606 和第二支撑构件 618。第一支撑构件 606 可以包括第一支撑构件上壳 608 和第一支撑构件下壳 610。第二支撑构件 618 可以包括第二支撑构件上壳 620 和第二支撑构件下壳 622。在一些实施例中,经由紧固器 626 固着第一支撑构件 606 或者第二支撑构件 618 的各种部分。在第一支撑构件 606 与第二支撑构件 618 之间固着电晕接线接地元件 628 和电晕接线 630。

[0076] 收集组件 604 可以包括静电除尘器箱框 632。静电除尘器箱 600 可以包括用于将静电除尘器箱 600 固着到空气清洁器壳(未示出)中的旋钮 642。此外,静电除尘器 600 可以包括柄 644 以便容易插入和从空气清洁器壳(未示出)去除静电除尘器箱 600。

[0077] 收集组件 604 优选地可以具有多达约 40 个收集组件接地板 640 和约 40 个收集组件电荷板 638。在一个优选实施例中,收集组件 540 具有 21 个收集组件接地板 640 和约 20 个收集组件电荷板 638。收集组件电荷板 638 和收集组件接地板 640 的增加数量的结果是  $1.67\text{m}^2$  的总面积。

[0078] 此外,在收集组件电荷板 638 与收集组件接地板 640 之间的高度必须足以允许充分电离空气粒子而未增加单元内的压强,并且不能如此接近以至于促使单元的不必要的电弧。在收集组件电荷板 638 与收集组件接地板 640 之间的距离可以范围从约 3mm 到约 5mm。优选地,在收集组件电荷板 638 与收集组件接地板 640 之间的距离约为 4mm。认识到这一距

离允许最大收集表面积和气流,而气压增加和在电极之间的电弧最少。因此,这里描述的静电除尘器箱与现有技术的机型相比具有增加的粒子收集效率,因为空气清洁器具有增加的表面积——在板尺度和板数目二者上。

[0079] 如上文提到的那样,静电除尘器箱 600 可以包括电晕接线组件 602 和收集组件 604。电晕接线组件 602 可以包括保持器器件 612 和 624,这些器件在向收集组件 604 中的对应接收插槽 634 中插入时可以向收集组件 604 固着电晕接线组件 602。保持器器件 612 从第一支撑构件 606 和第二支撑构件 618 的外侧表面的中心偏移。因而,电晕接线组件 602 中的保持器器件 612 和收集组件 604 中的对应接收插槽 634 保证电晕接线组件 602 适当插入到收集组件中。当电晕接线组件 602 适当插入到收集组件 602 中时,电晕接线组件 602 的第一支撑构件 608 上的电接触(未示出)接触收集组件 602 上的电接触 652 以将收集组件 604 接地。尝试在错误定向插入保持器器件 612 将不允许电晕接线组件 602 放入收集组件 604 中,因此在第一支撑构件 608 上的电接触 652 之间的连接将不接触收集组件 604 上的电接触 652,并且静电除尘器 600 将不工作。

[0080] 静电除尘器箱框 632 具有若干电接触孔 646、648 和 650,这些孔允许在静电除尘器箱 600 与空气清洁器中的高电压电源(未示出)之间的电接触。电接触孔 646、648 和 650 可以仅用于电晕接线组件 602、仅用于收集组件 604 或者用于收集组件 604 和电晕接线组件 602 二者。

[0081] “干燥模式”操作电路可以被配置成在清洁之后干燥静电除尘器箱 600。尽管在“干燥模式”中空气清洁器风扇可以操作,但是未向静电除尘器箱 600 供应功率(下文进一步讨论)。泄水孔 636 和 654 允许来自收集组件电荷板 638 和收集组件接地板 640 的过量水从静电除尘器箱 600 逃逸。可以在空气清洁器壳中包括水贮存器(未示出)作为静电除尘器插座的一段用于收集和汇合任何过量水。水贮存器收集和保持水直至它蒸发,从而保护可以在空气清洁器中的任何敏感电子电路和高电压电源。

#### [0082] 光催化氧化组件

[0083] 如图 5 中所示,光催化氧化组件 500 可以包括适于支撑光催化氧化组件基板 504 的光催化氧化组件框 502。气流 528 可以从光催化氧化组件基板 504 的第一外表面 534 向 PCO 基板 504 的第二外表面 536 行进经过多个空气通路 506。在一些实施例中,光催化氧化组件 500 可以包括金属。光催化氧化组件 500 可以包括任何方式的所需过滤元件。在一个实施例中,PCO 基板 504 可以例如包括纤维、网状物、编制过滤器、纸、布、有孔材料或者有孔结构。如先前描述的那样,光催化氧化组件 500 可以包括 HEPA 过滤器、过敏原空气过滤器、静电空气过滤器、木炭过滤器或者抗微生物过滤器。可以用杀病菌剂、杀真菌剂、杀细菌剂、杀虫剂等处理光催化氧化组件 500。光催化氧化组件 500 可以具有长度 L、高度 H 和宽度 W。光催化氧化组件 500 可以能够过滤平均直径至少为 0.1、0.3、0.5、1.0、5.0、10.0、100 微米或者更大的杂质或者粒子(包括平均直径为 0.001、0.01、0.1、1.0 毫米或者更大的杂质或者粒子)。

[0084] 在某些实施例中,光催化氧化组件 500 可以包括气味过滤、VOC 和 / 或臭氧过滤元件中的一个或者多个元件。光催化氧化组件 500 可以将催化化合物用于生成和去除臭氧。光催化氧化组件 500 可以将催化化合物用于去除 VOC。光催化氧化组件 500 包括过滤气味、VOC 或者臭氧的空气通路 506。空气通路 506 可以由散布有基本上平坦分割器片(这些片

可以包括任何适当材料并且可以被形成为所需形状和尺寸)的系列基本上蛇形片形成。在一些实施例中,空气通路 506 可以包括任何横截面形状(包括八边形、六边形、圆形、不规则形状等)。在一个实施例中,PCO 基板 504 例如由金属基质(比如铝基质)形成。铝基质允许一些压缩,其中铝基质可以适应一些成形。在另一实施例中,PCO 基板 504 由陶瓷/纸基质形成。陶瓷/纸基质有利地可以浸渍有比金属基质更高浓度的去除成分。

[0085] 在一些实施例中,空气通路 506 可以与气流 528 平行(或者共线)。换言之,空气通路相对于水平气流为零度。在一些实施例中,空气通路可以从水平气流在零与上至 90 度之间向下成角度。在一个优选实施例中,空气通路向下成 15 度角。令人惊讶的是,向下角度允许 UV 光穿透更远并且阻止 UVA 为用户可见。这样,空气清洁器单元比常规空气清洁器在去除臭氧和 VOC 时更高效并且使用更安全。

[0086] PCO 基板 504(如比如三维基质)可以包括沉积于基板 504 上的 PCO 层。PCO 层由例如 UV LED 组件(图 5)供应的 UV 光激活。PCO 层可以与来自空气的水蒸气反应以释放羟基因。光催化氧化利用紫外线或者近紫外线辐射以促使电子从金属氧化物半导体的价带进入导带。VOC 的分解通过与分子氧化物反应或者通过与在初始生成高度反应电子和整对之后形成的羟基因和超氧化物离子反应而发生。因此,催化剂层延长光催化氧化组件 500 的寿命。例如,光催化氧化组件 500 可以包括沉积于 PCO 基板 504 上的臭氧催化剂层。在这一实施例中,光催化氧化组件 500 可以去除气流中的大量臭氧。光催化氧化组件 500 还可以包括沉积于基板 504 上的 VOC 分解层。因而,光催化氧化组件 500 通过催化作用过程去除气流中的 VOC。光催化氧化组件 500 还可以从气流去除气味。气味去除可以通过催化作用或者吸附。由于光催化氧化组件 500 从气流基本上去除臭氧、VOC 和气味,所以空气清洁器可以去除可能引起气味、刺激或者健康问题的污染物的很高比例。此外,从空气基本上去除 VOC,从而去除它们代表的健康风险。在一些实施例中,基板 504 的部分未被 PCO 层覆盖。基板 504 的包括 PCO 层的部分可以由 UV LED(532)照射。来自 UV LED 532 的照射可以催化光催化氧化反应。

[0087] 臭氧分解催化剂层可以沉积于整个基板或者其部分之上。臭氧分解催化剂层可以沉积于光催化氧化组件 500 的整个基板的百分之 10、20、30、40、50、60、70、80、90、95 或者 100 之上。VOC 分解催化剂层可以沉积于整个基板或者其部分之上。VOC 分解催化剂层可以沉积于光催化氧化组件 500 的整个基板的百分之 10、20、30、40、50、60、70、80、90、95 或者 100 之上。PCO 催化剂层可以沉积于整个基板的表面区域的部分之上。PCO 催化剂层可以沉积于光催化氧化组件的整个基板的百分之 10、20、30、40、50、60、70、80、90 或 95 之上。在一个实施例中,PCO 催化剂层可以沉积于基板的表面的百分之 50 之上。基板的表面的剩余百分之 50 可以包括 VOC 分解催化剂层。可以同时或者依次涂敷催化剂层。可以按任何顺序涂敷催化剂层。在一些实施例中,PCO 催化剂是用于基板的表面区域的部分(例如表面区域的 50%)的外侧层。在一些实施例中,可以在 VOC 去除层(在 PCO 催化剂层之前涂敷 VOC 去除层)之前涂敷臭氧去除层。在一些实施例中,可以在涂敷臭氧去除层(在 PCO 催化剂层之前涂敷臭氧去除层)之前涂敷 VOC 去除层。

[0088] 例如光催化氧化组件 500 可以包括用于去除气味的某一方式的碳、沸石或者高锰酸钾过滤器或者过滤器部件。此外,光催化氧化组件 500 可以包括气味发出元件。例如,光催化氧化组件 500 可以包括发出所需香味(或者其他气味)的香包或者盒部分。因此,光

催化氧化组件 500 可以包括机械过滤元件、气味过滤元件和气味发出元件中的一个或者多个元件。

[0089] 此外,在一个实施例中,臭氧分解材料可以包括沉积于基板 504 上的金属氧化物材料。臭氧与金属氧化物反应并且在催化反应中分解。在一个实施例中,臭氧分解材料可以包括氧化锰 ( $MnO_2$ )。在另一实施例中,臭氧分解材料可以包括二氧化钛 ( $TiO_2$ )。然而,应当理解臭氧分解材料可以包括任何方式的适当金属氧化物(比如但不限于  $Al_2O_3SiO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $Fe_2O_3$  和  $ZnO$ )。在另一实施例中,臭氧分解催化剂材料包括用于臭氧去除的两个或者更多催化剂材料。

[0090] 在一些实施例中,光催化氧化组件 500 可以包括单个 VOC 去除材料。在另一实施例中,VOC 催化材料包括用于 VOC 去除的两个或者更多催化材料。光催化氧化组件 500 可以包括  $MnO_2$  材料。然而,应当理解 VOC 去除材料可以包括任何方式的适当金属氧化物(比如但不限于  $Al_2O_3$ 、 $MnO_2$ 、 $SiO_2$ 、 $TiO_2$ 、 $Fe_2O_3$  和  $ZnO$ )。因此,光催化氧化组件 500 可以可选地包括从气流同时去除臭氧、VCO 和气味的单个去除材料。

[0091] 例如,图 5A 示出了 PCO 基板 504 的分解图。PCO 基板 504 的空气通路 506 可以包括第一催化剂(例如,PCO 催化剂层 546)。第一催化剂可以覆盖侧壁的包括空气通路 506 的部分(例如,空气通路 506 的表面积约 70%)。PCO 基板 504 的空气通路 506 还可以包括第二催化剂(例如,非 PCO 催化剂层 544)。第二催化剂可以覆盖侧壁的包括空气通路 506 的部分(例如,空气通路 506 的表面积约 30%)。空气通路 506 与方向 540 共线。用于与基板 506 相遇的气流 528 的主要行进方向可以与方向 542 共线。这样,气流 528 可以在方向 542 上向空气通路 506 中行进并且在方向 540 上退出空气通路 506。方向 540 和 542 可以在角度 538 相交。例如,当空气清洁器放置于地面上用于使用时,约 15 度的角度 538 足以阻止或者限制用户在就坐或者站立位置看见 UV 光源。15 度角度足以减少在空气清洁器的正常操作期间查看 UV 光的角度。

#### [0092] UV 光组件

[0093] 如图 5 中所示,UV LED 组件 530 可以使用 UV LED532 在 PCO 元件 504 上辐射 UV 光。UV LED532 可以包括多个 UV LED。UV LED 组件 530 中的一个或者多个可以设置于空气清洁器中。可以优化 UVLED532 和 / 或 UV LED 组件 530 的数量以向 PCO 元件 504 提供照射 548 的正确强度。在一些实施例中,UV LED 532 可以提供在 UV-A 光谱中的光。

[0094] UV 照射可以由 UV LED 组件 530 供应,并且可以被配置成辐射可以存在于气流内的多种侵染剂。这些剂能够穿过预过滤器、静电除尘器和光催化氧化组件 500 或者取而代之生成臭氧。一般而言,UV 光波长视为具有约 100nm 到约 400nm 的波长。UV 光视为超出可见光范围以外。UV 光波可以具有 400-320nm、320-280nm 或者 280-100nm 的波长并且通常分别称为 UV-A、UV-B 和 UV-C 波。优选地,UV 光波是波长为 400-320nm 的 UV-A。UV 光的剂量(以毫焦耳每平方厘米或者“mJ/cm”为单位)是光强度(或者辐射)与曝光时间的乘积。以毫瓦特每平方厘米( $\mu W/cm^2$ )为单位测量强度并且以秒为单位测量时间。光源例如可以是适合于在所选 UV 光波长范围中辐射光的大体上 U 形、35 瓦特、高输出、无臭氧灯泡(未示出)或者如图 5 中所见系列 LED UV 灯 532。在一些实施例中,可以运用单个线性灯泡或者多个线性或者成形灯泡。如果使用 UV LED,则 LED 可以包括 1、2、3、4、5、6 或者更多 UV LED。可以串联或者并联配置灯。失去供给一个灯泡的功率可以足以或者可以不足以关

停剩余灯。

[0095] 图 5 也图示了可以包括多个 LED532 的 UV LED 组件 530。一个或者多个电路板（未示出）可以电连接到功率分布器 550 以向一个或者多个 UV LED 532 提供电压电势  $V_{uv}$ 。来自 UV LED 组件 530 的 UV 照射 548 可以完全包含于光催化氧化组件壳框 508 内。UV 光组件可以经由 LED 支撑件 510 固着到光催化氧化组件壳框 508。LED 支撑件 510 可以被成形为将 UV 光充分引到 PCO 基板 504 上。LED 支撑件 510 可以具有用于有助于并且将 UV 光从 UV 光组件 530 引到 PCO 基板 504 上的成角度部分。

[0096] 在一些实施例中，UV LED 组件 530 提供 UV LED 532 的高密度分布。在一些实施例中，UV LED 532 可以包括低密度 UV LED。高密度分布可以增加由 UV LED 532 提供的照射的强度。在一些实施例中，UV LED 532 可以提供在 UV-A 光谱中的光。

[0097] 在替代实施例中，UV LED 组件 530 提供 UV LED 532 的稀疏或者低密度分布。在一些实施例中，UV LED 532 可以包括高强度 UV LED。稀疏分布可以提供所需 UV 照射强度而未使用大量 UVLED 532。在一些实施例中，UV LED 532 可以提供在 UV-A 光谱中的光。

#### [0098] 空气路径

[0099] 如图 2 中所见，空气入口 206 可以包括基本上矩形入口，其中空气流入物 214 行进经过格窗 210 并且经过预过滤器 222，基本上线性进入空气入口 206。基本上清洁的空气流出物 214' 可以从空气出口 208 经过格窗 210 基本上线性向外行进。基本上清洁的空气流出物 214' 可以基本上水平行进。格窗 210 或者 212 可以包括天窗、板条、杆、网格或者接线。格窗 210 或者 212 的天窗、板条、杆、网格或者接线可以持久或者可更换或者其组合。天窗、板条、杆、网格或者接线可以被固定或者固定的或者其组合，并且能够经过空气入口 206 将气流引入空气通道 204 中并且引出空气出口 208。流出空气出口 208 的气流方向可以从空气清洁器 200 离开 180、160、140、120、90、60、45、30 或者更少度。

[0100] 如图 2 中所示，可以控制风扇 234 以产生和调节气流。风扇 234 可以包括变速设置（包括低速、中速和高速）。风扇速度可以指引引向电晕接线组件 304 的电流量。例如，风扇速度越低，向电晕接线组件 304 发送的电流就越低。可以经由经过电源的脉宽调制信号限制供给电晕接线组件 30 的电流。表 1 示出了如风扇速度确定的向电晕接线组件 30 发送的功率参数的优选例子。

#### [0101] 表 1

	风扇速度	板电压 (kV)	接线电流 ( $\mu$ A)	接线电压 (kV)
[0102]	低	3.9	130	5.9
	中	3.9	175	6.1
	高	3.9	250	6.3

[0103] 因而，随着风扇速度更低而减少电晕接线组件 304 的臭氧生成。这也在更低电流密度运行电晕接线组件 304，从而延长电晕接线组件 304 内的电晕电荷元件（接线）312 的寿命。风扇 234 可以可拆卸或者持久地粘附到风扇装配面板 232。另外，当提供供给风扇的功率时激活所有风扇 234。

#### [0104] 控制

[0105] 如图 1 和图 1A 中所示,控制面板 110 可以位于壳 102 上。控制面板 110 可选地包括按钮、开关、转盘和指示器灯等。控制面板 100 可以可选地例如包括用于空气电离器 126、风扇 122 和 / 或夜灯 120 的按钮。在一些实施例中,按钮可以用来控制 UV LED 组件。控制面板 110 还可以可选地包括指示器灯,这些灯通知用户清洁预过滤器 130、静电除尘器箱 150、光催化氧化组件 136 或者改变 UV LED 组件。控制面板 110 可以包括用于显示风扇速度的指示器灯 124。控制面板 110 可以有利地设置于壳 102 的外顶部上,由此允许用户容易查看指示器。空气清洁器 100 可以具有远程传感器 106(在图 1 中示出)和用于遥控空气清洁器 100 的遥控器(未示出)。空气清洁器 100 可以被配置成从外部电源或者电池接收功率。外部电源可以生成用于静电除尘器箱的直流(DC)高电压。电压通常为数千伏特乃至数万伏特这一级。

[0106] 在一个实施例中,空气清洁器 200(如图 2 中所示)可以包括可以控制空气清洁器 200 的总体操作的控制电路(未示出)。控制电路可以连接到如图 2 中所示控制面板叠加物 280。在一些实施例中,控制电路可以经由远程传感器接受来自遥控器的用户输入。控制电路可以通过控制面板叠加物 280 接收用户输入。控制电路可以向控制面板叠加物 280 生成输出(如比如照明指示器灯)。此外,在一些实施例中,控制电路连接到风扇 234、高电压电源(未示出)、UV 灯泡组件(未示出)、前面板 258 或者后面板 260 和 / 或关停电路(未示出)。控制电路在一些实施例中可以感测这些部件中的一个或者多个部件的状态。控制电路在一些实施例中可以向这些部件中的一个或者多个部件发送信号、命令等。控制电路在一些实施例中可以从这些部件接收信号、反馈或者其他数据。控制电路在一些实施例中耦合到关停电路并且与关停电路通信。控制电路可以在前面板 258 或者后面板 260 打开时关停供给风扇 234、静电除尘器箱 224 和 / 或高电压电源模块 276 的功率。在一个实施例中,仅当在静电除尘器箱 150 正确插入到静电除尘器箱插座 146 中时静电除尘器箱安全开关致动器 154 激活壳 102 中的安全开关(未示出)时才可以向静电除尘器箱 150 提供电力。在一个替代实施例中,仅当在前面板 258 恰当插入到壳中时前面板 258(见图 2)上的门安全开关致动器(未示出)激活壳 102 上的门安全开关(152)时才可以向控制面板 110 供应电力。在一些实施例中,控制电路可以在过滤部件之一需要清洁或者维修时关停供给风扇 234、静电除尘器箱 224 和 / 或高电压电源模块 276 的功率。

[0107] 关停电路可以被配置成监视向静电除尘器箱 224 供应的电流,以如果电流比如由于电弧而超过预定箱电流阈值持续预定时间段则去除向静电除尘器箱 224 供给的电功率并且生成指示。关停电路可以位于高电压电源与静电除尘器箱 224 之间,其中关停电路可以中断向静电除尘器箱 224 供应的电功率。因而,关停电路可以产生或者间断在高电压电源与静电除尘器箱 224 之间的功率线。应当注意在去除供给静电除尘器箱 224 的电功率时可以维持或者可以终止供给风扇 234 的电功率。控制电路可以基于静电除尘器箱 224 的运行时间来点亮清洁静电除尘器组件指示器。在一些实施例中,可以操作空气清洁器 200 而无静电除尘器箱 224 设置于其中。当空气清洁器 200 操作而无静电除尘器箱 224 时,控制电路可以被编程为不递增静电除尘器箱 224 的运行时间。

[0108] 在电弧或者短路已经超过预定时间段之后,可以生成指示。指示在一个实施例中包括点亮的灯。指示可以包括稳态照射或者闪烁照射。取而代之,可以生成其他故障指示(包括可听信号)。可以生成指示直至空气清洁器 200 的功率周期出现。

[0109] 关停电路可以被配置成监视前面板 258 或者后面板 260 的打开或者闭合状态并且如果前面板 258 或者后面板 260 在功率接通时被去除则去除供给 UV LED 组件的电功率。取而代之,关停电路可以被配置成监视前面板 258 或者后面板 260 的打开或者闭合状态并且如果前面板 258 或者后面板 260 在功率接通时被去除则去除供给风扇 234 的电功率。应当注意当去除供给 UV LED 组件的电功率时可以维持或者终止供给风扇 234 的电功率。取而代之,也应当注意当去除供给风扇 234 的电功率时可以维持或者终止供给 UV LED 组件的电功率。关停电路可以被配置成监视前面板 258 或者后面板 260 的打开或者闭合状态并且如果前面板 258 或者后面板 260 在功率接通时被去除则去除供给 UV LED 组件和风扇 234 的电功率。

[0110] 当功率周期出现时可以向电路恢复功率。功率周期可以包括个人按压功率按钮。除此之外或者取而代之,功率周期可以包括个人从功率出口拔出空气清洁器 200。其他功率周期动作被设想并且在说明书和权利要求书的范围内。

[0111] 一旦功率周期已经出现,就向已经中断的部件恢复电功率。因此,向静电除尘器箱 224、风扇 234、UV 灯泡组件等恢复功率,具体部件因此恢复操作。此外,终止指示。

[0112] “干燥模式”操作电路可以被配置成在清洁之后干燥静电除尘器箱 224。在“干燥模式”中之时,风扇 234 中速运行,并且不向静电除尘器箱 224 供应功率。一旦选择使用“干燥模式”,风扇 234 可以运行持续预定时间段。例如,风扇可以运行持续 15、30、45、60 或者更多分钟。此外,干燥模式操作电路可以感测静电除尘器箱 224 内的湿度。可以根据湿度水平对风扇运行的多个周期编程。一旦风扇 234 已经运行持续预设运行时间,或者当电路感测到充分干燥水平时,可以重新建立供给静电除尘器箱 224 的功率。另外,选择“干燥模式”可以由控制面板叠加物 280 上的专用于“干燥模式”的指示器灯指示。取而代之,选择“干燥模式”可以在控制面板上的现有灯上产生闪烁图案。

[0113] 附件

[0114] 此外,空气清洁器可以包含辅助空气清洁器的工作或者维护的附加附件。这样的附件的非限制粒子包括遥控器、清洁刷、柄、螺丝刀、绳等。空气清洁器壳可以可选地被配置成进一步在分立内部或者外部抽屉、隔间或者室中容纳可选附件,从而允许立即取用和使用任何附件。可选附件可以经由系拴、夹具、切除体保持于抽屉、隔间或者室中。

[0115] 如果希望则可以根据任何实施例实施空气清洁器以便获得若干优点。本发明可以提供一种具有增加的清洁表面区域、增加的效率和增加的寿命的有效和高效空气清洁器。有利地,独立部件实现安装和去除部件用于维护和修理。例如,可以作为整个单元容易去除和更换电晕接线组件以便维护或者修理空气清洁器。此外,可以在到达风扇组件之前最优地清洁气流,从而延长马达寿命并且降低操作成本。最后,空气清洁器能够通过相对于风扇速度限制供给电离器的电流来高效和彻底地清洁空气,由此提高空气清洁器效率,并且延长电晕接线的寿命,从而最终减少操作和能量成本。因而,根据本教导的空气清洁器更安静、工作起来消耗更少功率并且具有最少电弧——所有都是在产生更干净的空气之时。上文描述的各种实施例仅通过示例来提供而不应解释为限制本发明。本领域技术人员将容易认识可以在未严格遵循这里图示和描述的示例实施例时并且在未脱离在所附权利要求书中阐述的本发明真实精神和范围时对本发明进行的各种修改和改变。

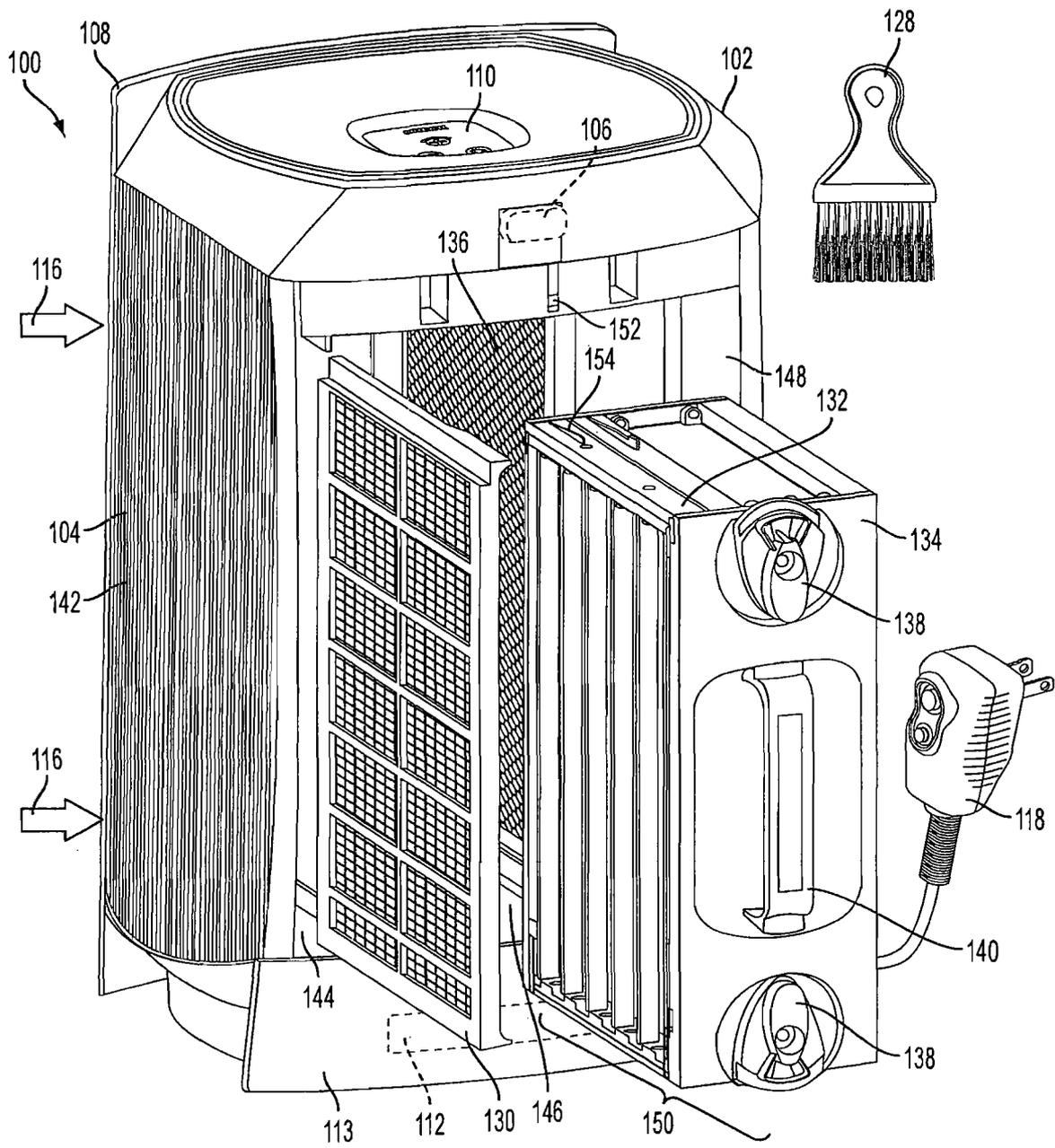


图 1

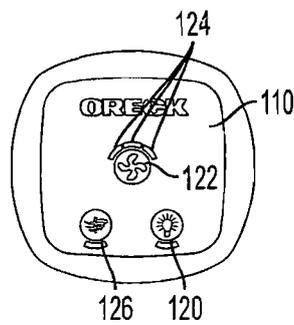


图 1A

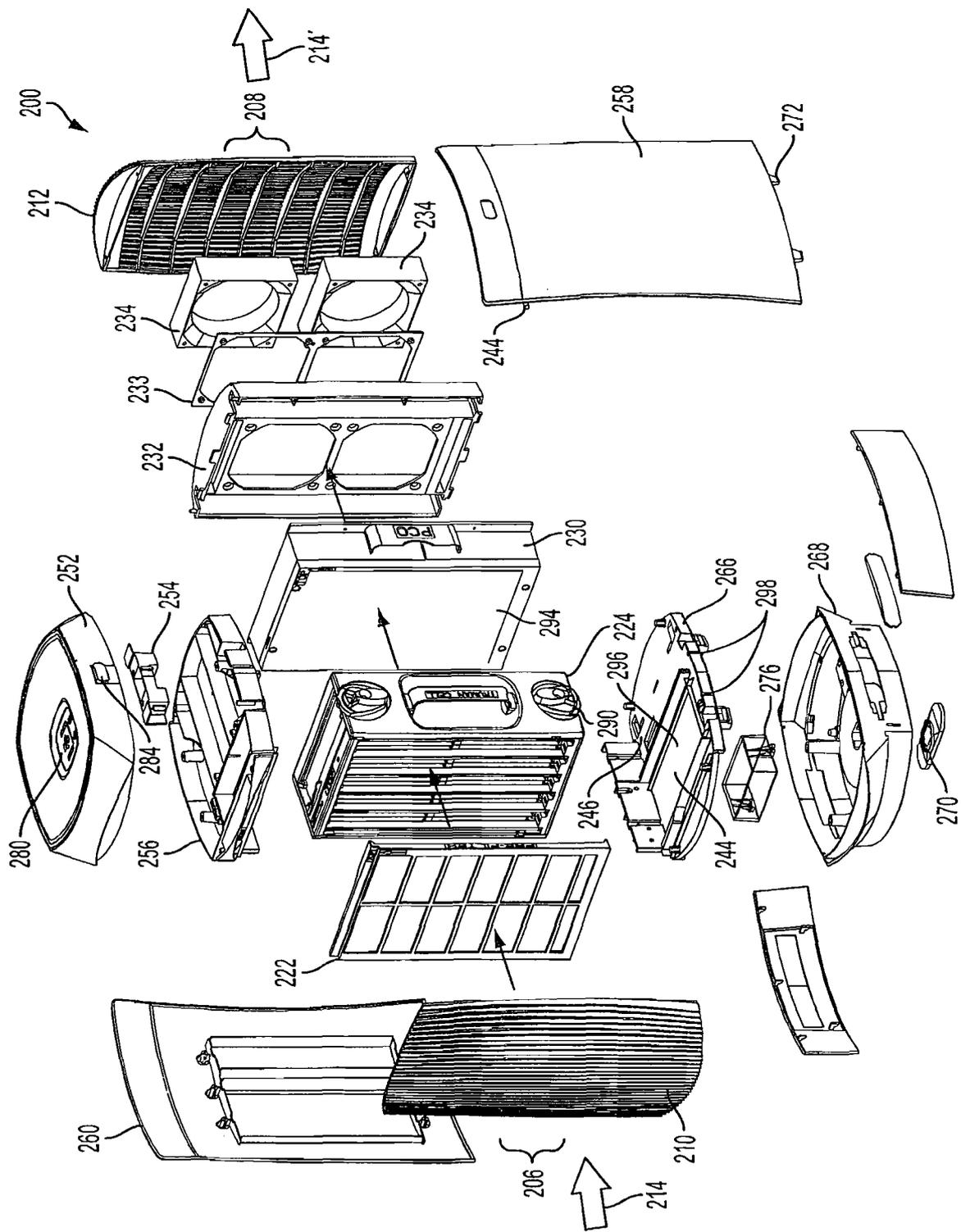


图 2

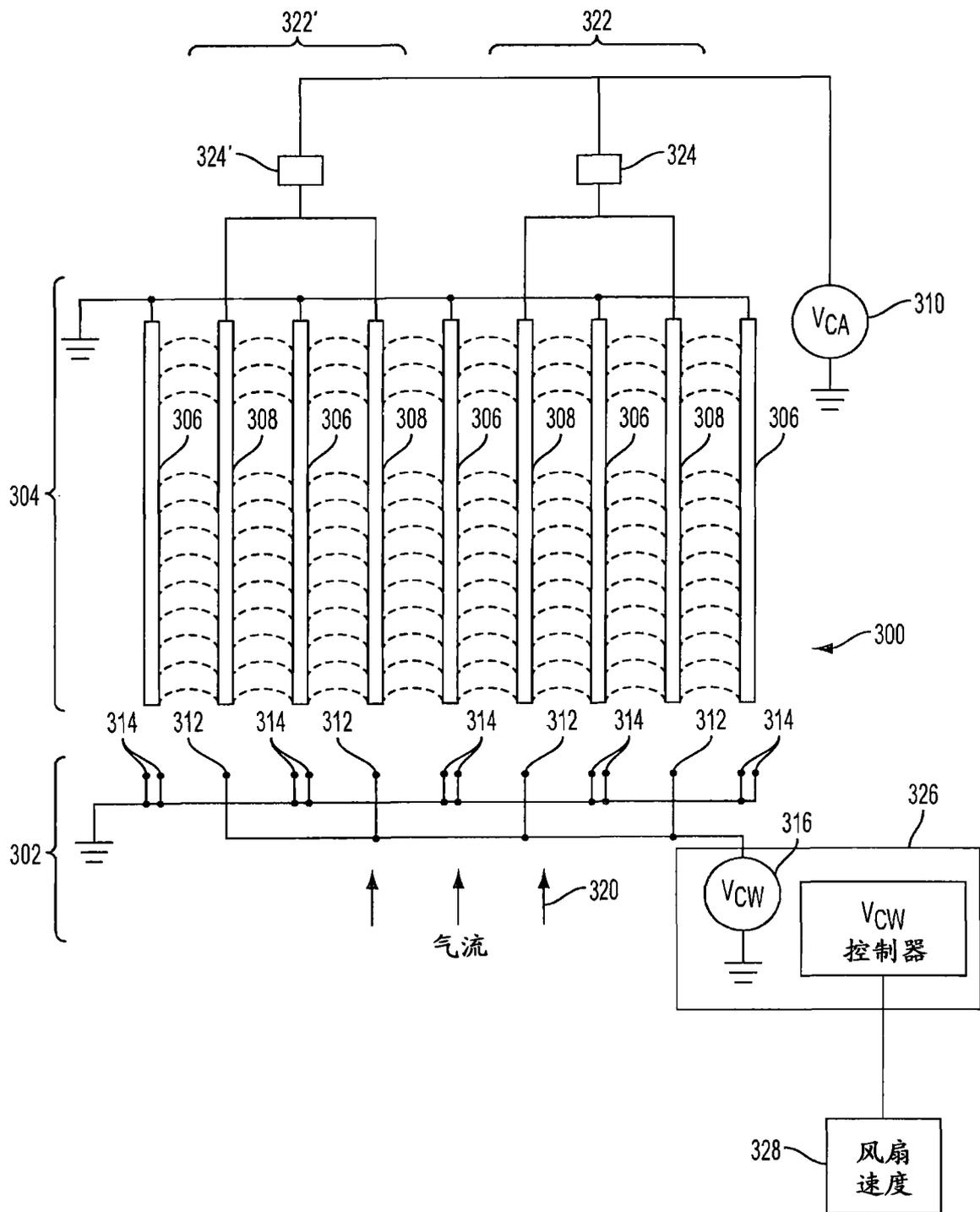


图 3

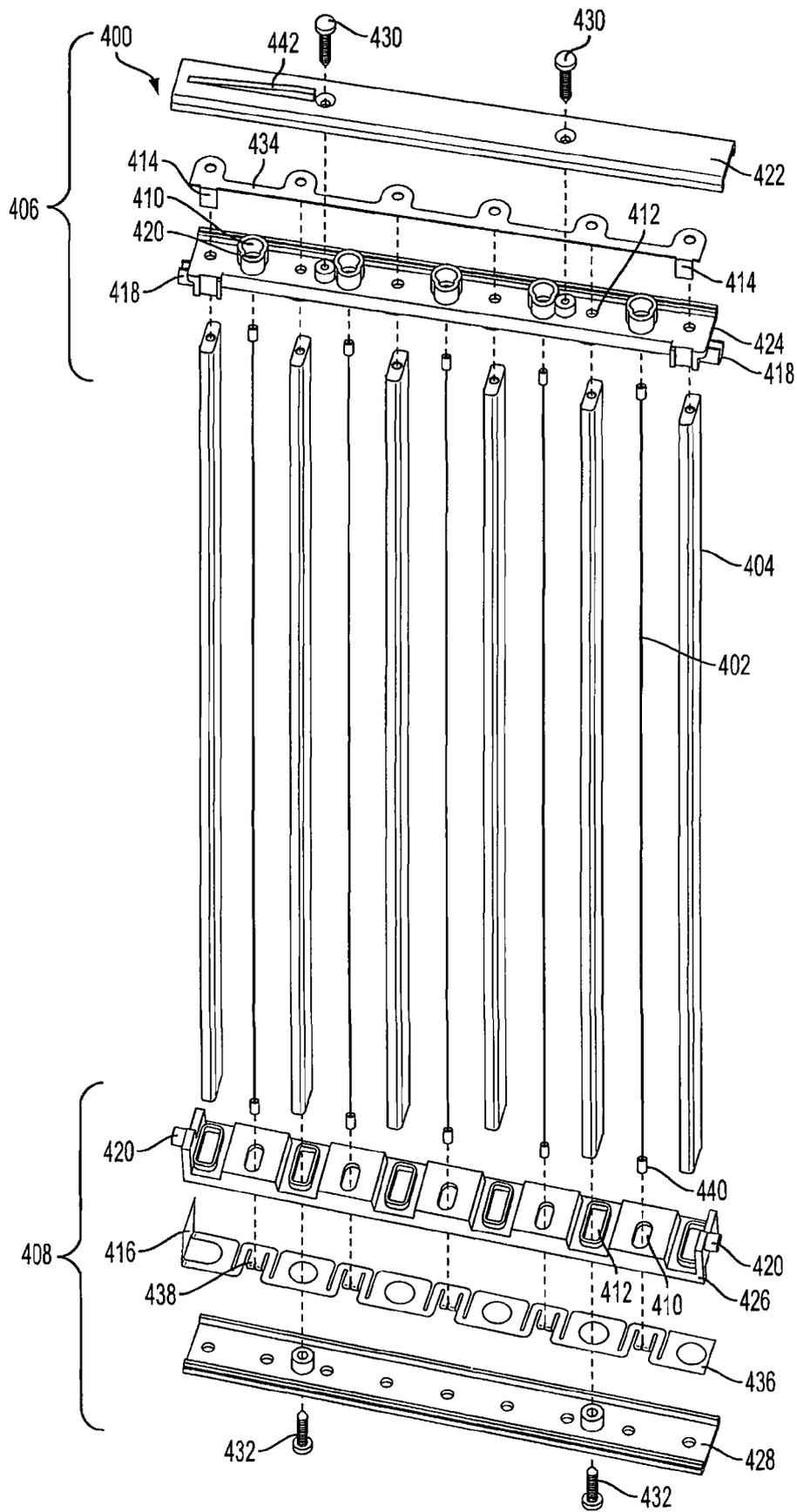


图 4

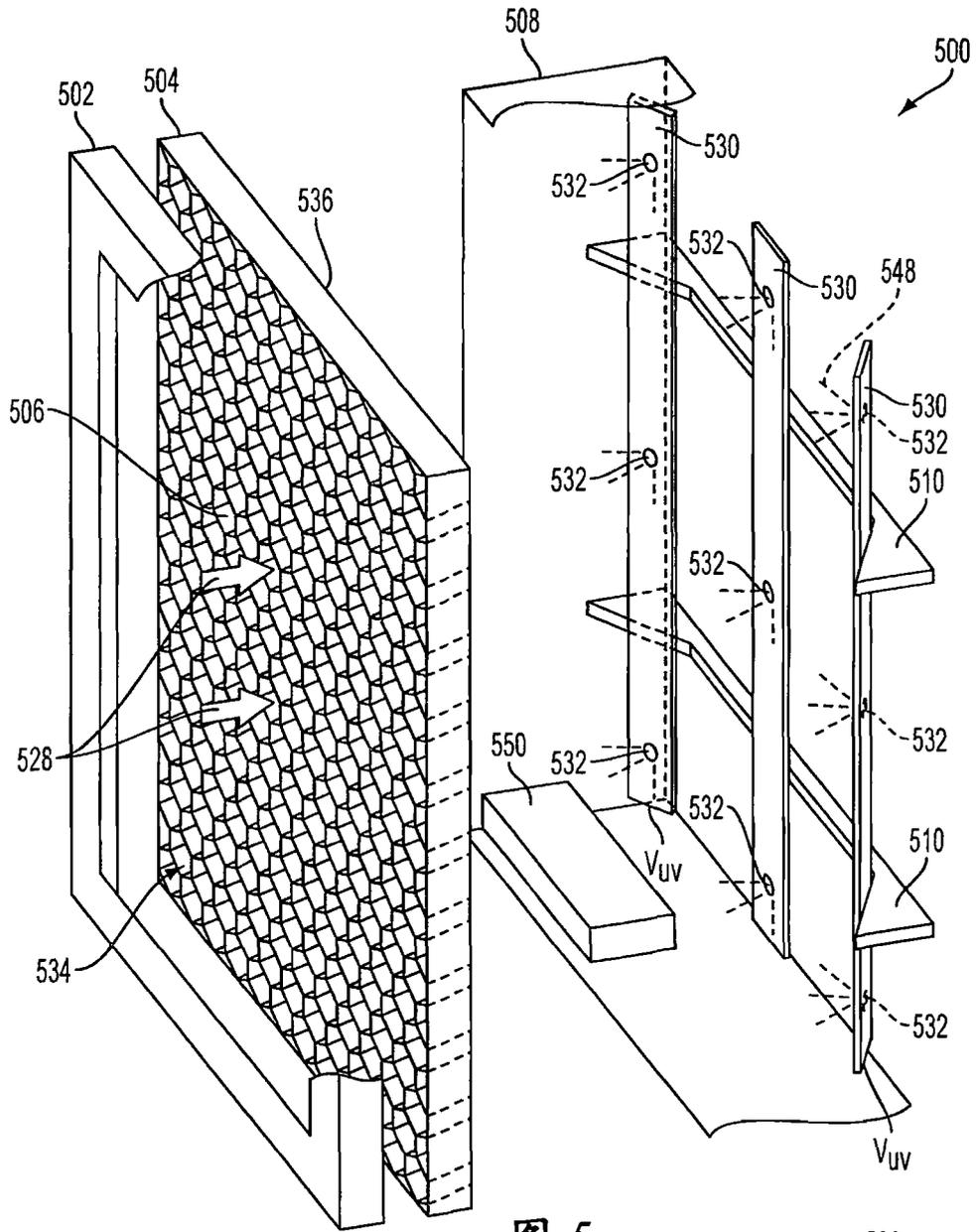


图 5

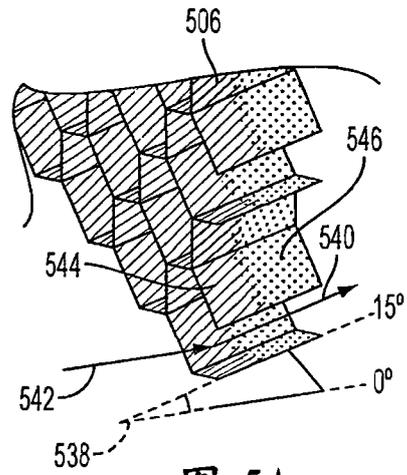


图 5A

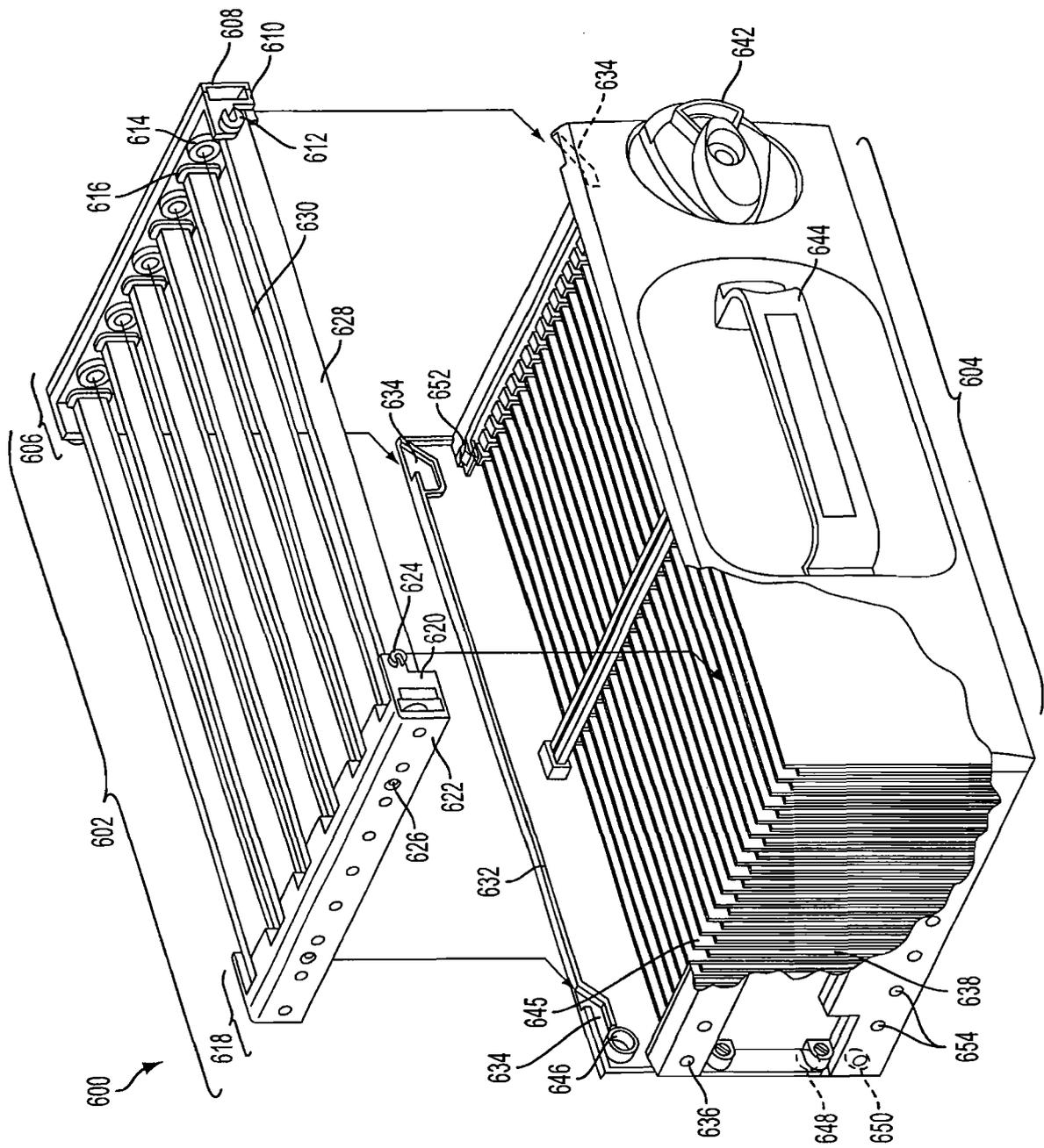


图 6