

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C01B 13/10

B01J 19/08

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01801181.0

[43] 公开日 2002 年 10 月 2 日

[11] 公开号 CN 1372529A

[22] 申请日 2001.5.2 [21] 申请号 01801181.0

[30] 优先权

[32] 2000.5.4 [33] US [31] 09/564960

[86] 国际申请 PCT/US01/14095 2001.5.2

[87] 国际公布 WO01/83366 英 2001.11.8

[85] 进入国家阶段日期 2002.1.4

[71] 申请人 夏珀影像公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 刘锡辉 J·L·李

A·J·帕克

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

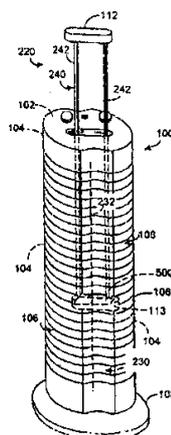
代理人 章社果

权利要求书 6 页 说明书 21 页 附图页数 14 页

[54] 发明名称 一种动电式空气传送 - 调节设备的电极自清理装置

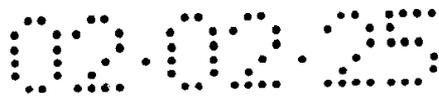
[57] 摘要

提出了一种电动静电式空气传送 - 调节机(100), 其具有一用于清理第一电极阵列(230)中的线状电极(232)的装置。一段柔性聚酯薄膜片(500)从第二电极阵列(240)的基体向着第一电极阵列延伸, 并超过第一电极阵列。每一薄片的末端上设有和相应线状电极(232)相接合的狭缝。当使用者在空气调节机壳体(102)内上下移动第二电极阵列(240)时, 狭缝边和线状电极之间的摩擦可清理电极表面。材料薄片可枢轴转动地和偏置地连接在第二电极阵列(240)的基体(113)上, 当使用空气调节机时, 材料薄片可被推动到和线状电极(232)平行。另一实施例包括一具有通孔或通道的珠状件, 线状电极(232)即从通孔中穿过。当空气调节机(100)被翻转成上部朝下下部朝上时, 珠状件的通孔和线状电极(232)之间的摩擦可以清理电极的表面。



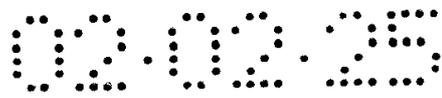
知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种动电式空气传送-调节机, 包括:
壳体;
5 设置在所述壳体内并包括至少一个线状电极的第一电极阵列;
可拆卸地设置在所述壳体内的第二电极阵列, 其具有一个基体和至少两个与所述第一电极阵列的线状电极基本平行的电极, 所述第一电极阵列的线状电极和所述第二电极阵列的两个电极的距离相等;
设置在所述壳体内的可输出信号的高压源, 其负载循环可以从约
10 10%变化到约100%, 其连接在所述第一和第二电极阵列之间; 和
与所述基体相连接的装置, 当所述第二电极阵列的基体在所述壳体内移动时, 所述装置可以摩擦清理所述线状电极.
2. 根据权利要求1所述动电式空气传送-调节机, 其特征在于, 所述用于摩擦清理的装置包括柔性电绝缘片, 其第一端连接在所述基
15 体上, 而第二端上设有狭缝;
所述片从所述基体向着所述第一电极阵列延伸, 并超过所述第一电极阵列, 使得当所述第二电极被放置到所述壳体内时, 所述线状电极可摩擦地安装在所述狭缝中.
3. 根据权利要求2所述动电式空气传送-调节机, 其特征在于, 所述片包括至少一个以下特征: (a) 所述片包括聚酯薄膜, (b) 所述片包括聚酰亚胺薄膜, (c) 所述片的厚度约为0.1mm, (d) 所述狭缝的长度至少为0.25英寸, 以及(e) 所述狭缝的宽度小于所述线
20 状电极的厚度.
4. 根据权利要求2所述动电式空气传送-调节机, 其特征在于, 所述壳体内的底表面包括一向上伸出的叶片, 当所述第二电极阵列完全地放置在所述壳体中时, 所述叶片可以向上偏转所述片的第二端部并使其离开所述线状电极.
5. 根据权利要求1所述动电式空气传送-调节机, 其特征在于,



所述用于摩擦清理的装置包括:

由电绝缘材料制成的臂, 其具有第一末端以及可枢轴转动地和偏置地连接在所述基体上的第二端部;

5 柔性电绝缘材料片, 其具有连接在所述臂的第一末端上的第一端部, 以及设有狭缝的第二端部;

所述臂和片从所述基体向着所述第一电极阵列延伸, 并超过所述第一电极阵列, 使得当所述第二电极被放置到所述壳体内时, 所述线状电极可摩擦地安装在所述狭缝中。

10 6. 根据权利要求 5 所述动电式空气传送-调节机, 其特征在于, 所述片包括至少一个以下特征: (a) 所述片包括聚酯薄膜, (b) 所述片包括聚酰亚胺薄膜, (c) 所述片的厚度约为 0.1mm, (d) 所述狭缝的长度至少为 0.25 英寸, (e) 所述狭缝的宽度小于所述线状电极的厚度。

15 7. 根据权利要求 6 所述动电式空气传送-调节机, 其特征在于, 所述臂可枢轴转动地偏置在相对于所述第二电极阵列的纵向轴约成 90° 的位置。

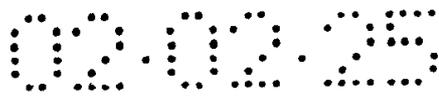
20 8. 根据权利要求 5 所述动电式空气传送-调节机, 其特征在于, 所述壳体内的底部包括一向上伸出的叶片, 当所述第二电极阵列完全地放置在所述壳体中时, 所述叶片可以向上偏转所述臂的第一末端并使其离开所述线状电极。

9. 根据权利要求 8 所述动电式空气传送-调节机, 其特征在于, 所述第二电极阵列的基体包括一向下伸出的突出件;

所述壳体内的底部设有一个开口, 当所述第二电极阵列完全地插入到所述壳体中时, 所述开口的大小能容纳所述基体的突出件;

25 其中所述臂及其连接的所述片可向上枢轴转动并平行于所述第二电极阵列的纵向轴。

10. 根据权利要求 2 所述动电式空气传送-调节机, 其特征在于, 所述第一电极阵列包括多个线状电极; 和



所述片设有多个狭缝，所述狭缝中的一个设置成可与所述第一电极阵列的所述线状电极中的一个摩擦地相接合。

5 11. 根据权利要求 4 所述动电式空气传送-调节机，其特征在于，所述空气传送-调节机还包括安装在所述内部底面上的阻挡壁，所述阻挡壁设置在所述第一阵列的最底部和所述第二阵列的最底部之间。

12. 根据权利要求 1 所述动电式空气传送-调节机还包括具有通孔的球状件，其设置成使得所述线状电极穿过所述通孔，

其特征在于，所述通孔的内表面和所述线状电极的外表面之间的摩擦可清理所述线状电极的外表面。

10 13. 一种用于动电式空气传送-调节机的电极清理装置，所述空气传送-调节机包括具有至少一个线状电极的第一电极阵列，具有一个基体和至少两个与在第一电极阵列中的所述线状电极基本平行的电极的可拆卸的第二电极阵列，所述电极清理装置包括：

15 柔性电绝缘材料片，其第一端部连接在所述基体上，而第二端部上设有狭缝；

所述片从所述基体向着所述第一电极阵列延伸，并超过所述第一电极阵列，使得当所述第二电极被放置成可以操作所述动电式空气传送-调节机时，所述线状电极可摩擦地安装在所述狭缝中，

20 其特征在于，所述基体的运动使得所述片的狭缝可以摩擦地清理所述线状电极的外表面。

14. 根据权利要求 13 所述动电式空气传送-调节机，其特征在于，所述动电式空气传送-调节机还包括一构件，当所述动电式空气传送-调节机操作时，所述构件可以将所述片的至少具有狭缝的端部偏转到和所述线状电极的纵向轴平行的位置。

25 15. 根据权利要求 14 所述动电式空气传送-调节机，其特征在于，所述用于偏转的构件包括一设置在所述空气传送-调节机内的叶片，当所述空气传送-调节机工作时，所述叶片的末端部分和所述片的具有所述狭缝的端部相接触并将其偏转。



16. 根据权利要求 14 所述动电式空气传送-调节机,其特征在于,所述用于偏转的构件包括一将所述片连接到所述第二电极阵列的基体上的偏置的枢轴转动机构。

17. 一种动电式空气传送-调节机,包括:

5 壳体;

设置在所述壳体内并包括至少一个线状电极的第一电极阵列;

可拆卸地设置在所述壳体内的第二电极阵列,其具有一个基体和至少两个与所述第一电极阵列的线状电极基本平行的电极,所述第一电极阵列的线状电极和所述第二电极阵列的两个电极的距离相等;

10 设置在所述壳体内的高压源,其连接在所述第一和第二电极阵列之间;

至少一个设有通孔的球状件;

15 其特征在于,所述线状电极穿过所述通孔,通过所述球状件沿所述线状电极长度方向上的运动,所述线状电极外表面至少可以部分地被摩擦清理。

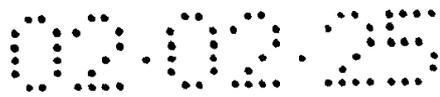
18. 根据权利要求 17 所述动电式空气传送-调节机,其特征在于,所述通孔具有至少一个以下特征:(a)所述通孔通过所述球状件的几何中心,(b)所述通孔平行所述球状件的纵向轴,但和所述纵向轴形成偏置,(c)所述通孔倾斜于所述球状件的纵向轴,并和所述纵向轴形成偏置,(d)所述通孔的横截面为圆形,(e)所述通孔的横截面为非圆形。

19. 根据权利要求 17 所述动电式空气传送-调节机,其特征在于,所述通孔的直径至少比所述线状电极的直径大 0.5mm。

20 25 20. 根据权利要求 17 所述动电式空气传送-调节机,其特征在于,

所述线状电极的底端由一支架固定;和

所述球状件为钟形,使得当其位于所述线状电极的最底部时,在所述线状电极的外表面和所述球状件的内表面之间形成气隙。



21. 一种动电式空气传送-调节机的线状电极的清理方法, 所述动电式空气传送-调节机, 包括: 壳体; 设置在所述壳体内并包括至少一个线状电极的第一电极阵列; 可拆卸地设置在所述壳体内的第二电极阵列, 其具有一个基体和至少两个与所述第一电极阵列的线状电极基本平行的电极, 所述第一电极阵列的线状电极和所述第二电极阵列的两个电极的距离相等; 设置在所述壳体内的可输出信号的高压源, 其负载循环可以从约 10% 变化到约 100%, 其连接在所述第一和第二电极阵列之间;

所述方法包括以下步骤;

10 在所述壳体内设置一装置, 当至少一个下述动作发生时所述装置可以摩擦清理所述线状电极:

所述第二电极阵列的所述基体被移动; 或者

所述空气传送-调节机被翻转成上面朝下下面朝上。

22. 根据权利要求 21 所述方法, 其特征在于, 安装所述装置包括将柔性耐高压材料片的第一端部与所述基体连接, 所述片的第二端部设有一大小与所述线状电极摩擦接合的狭缝, 所述片向着所述线状电极延伸, 并超过所述线状电极;

所述片设置成当所述第二电极阵列插入到所述壳体中时, 所述线状电极与所述狭缝相配合;

20 所述片的运动可以摩擦清理所述线状电极的外表面。

23. 根据权利要求 21 所述方法, 其特征在于, 所述方法还包括当所述第二阵列完全地插入到所述壳体中时, 将所述片的第二端部向上推动并离开所述线状电极。

24. 根据权利要求 23 所述方法, 其特征在于, 所述推动包括设置一从所述壳体的内部区域伸出的叶片, 使得所述叶片的末端和所述片相接触, 并将所述片的第二端部向上推动使其远离所述线状电极。

25. 根据权利要求 21 所述方法, 其特征在于, 安装所述装置包括将臂的一端可枢轴转动地和偏置地连接到所述基体上, 并将所述臂的



第二端连接到由柔性耐高压材料片上，在所述片的末端设有一大小与所述线状电极摩擦接合的狭缝，所述片向着所述线状电极延伸并超过所述线状电极。

5 所述片设置成当所述第二电极阵列插入到所述壳体中时，所述线状电极与所述狭缝相配合；

所述片的运动可以摩擦地清理所述线状电极的外表面。

26. 根据权利要求 21 所述方法，其特征在于，安装所述装置包括设置具有通孔的球状件，所述线状电极穿过所述通孔；

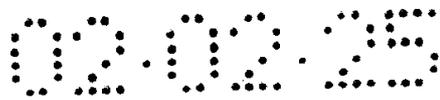
10 当所述空气传送-调节机被翻转时，所述球状件在所述线状电极的长度方向上移动，可以摩擦清理所述线状电极的外表面。

27. 根据权利要求 26 所述方法，其特征在于，所述方法还包括形成具有至少一个以下特征的通孔：(a) 所述通孔通过所述球状件的几何中心，(b) 所述通孔平行所述球状件的纵向轴，但和所述纵向轴形成偏置，(c) 所述通孔倾斜于所述球状件的纵向轴，并和所述纵向轴
15 形成偏置，(d) 所述通孔的横截面为圆形，(e) 所述通孔的横截面为非圆形。

28. 根据权利要求 26 所述方法，其特征在于，所述线状电极的底端由一支架固定；和

20 安装所述装置包括设置一钟形的球状件，其具有一通孔，所述线状电极即从所述通孔中穿过；

当所述球状件位于所述线状电极的最底部时，在所述线状电极的外表面和所述球状件的内表面之间形成气隙。



说明书

一种动电式空气传送-调节设备的电极自清理装置

5 相关申请

本发明是美国专利申请第 09/186,471 号的后续发明，上述专利于 1998 年 11 月 5 日提出申请，题为“一种动电式空气传送-调节机”，并已转让给本发明的受让人。

10 技术领域

本发明主要涉及能产生臭氧和基本清除了微粒物质的动电空气流的设备，更具体地涉及清理这种设备中的金属线或线状电极。

背景技术

15 在现有技术中早已知道可以通过电机驱动风扇叶片旋转来产生空气流。然而，这种风扇会产生很大的噪声，还会危害到将手指或铅笔插入旋转的风扇叶片中的儿童。虽然这种风扇可以产生很强的空气流，例如 1,000 立方英寸/分钟或更高，但是需要很大的电能来操作电机，并且实际上不具有流动空气的调节作用。

20 已经知道一种带有高效微粒空气过滤元件的风扇可以清除大于约 $0.3 \mu\text{m}$ 的微粒物质。然而，由于过滤元件给空气流带来阻力，因此电机尺寸需要加倍才能维持所需空气流的强度。另外，高效微粒空气过滤元件较贵，占了高效微粒空气过滤风扇设备的销售价格中的主要部分。虽然这种过滤风扇设备可以清除较大微粒物质来调节空气，但
25 无法清除能通过过滤元件的较小微粒物质，例如细菌。

在现有技术中也已知道可以通过动电技术来产生空气流，在此技术中电能直接转化为空气流，而不需要机械运动元件。在 Lee 于 1988 年提出的美国专利第 4,789,801 号中描述了这样一种系统，图 1A 和

1B 中显示了其简化形式。Lee 的系统 10 包括一小面积（最小截面）电极 20 的阵列，其和一大面积（最大截面）电极 30 的阵列对称地间隔开。可输出一系列高压脉冲（例如 0 到 5kV）的脉冲发生器 40 的正极连接到最小截面阵列中，而脉冲发生器的负极连接到最大截面阵列中。

5 高压脉冲电离阵列之间的空气，从而无须任何运动零件就可得到从最小截面阵列向最大截面阵列运动的空气流 50。空气中的微粒物质 60 由空气流 50 携带，也向最大截面阵列 30 的方向运动。多数微粒物质被静电吸附在最大截面电极阵列的表面上并停留在那里，因此可以调节系统 10 中的空气流。另外，电极阵列之间的高压电场可以释放出臭氧到周围环境中，可以破坏或者至少改变空气流中的携带物，包括细菌。

10 在图 1A 所示的实施例中，最小截面电极 20 的横截面为圆形，直径为约 0.003 英寸（0.08mm），而最大截面电极 30 的面积更大，其截面形成“泪滴”形状。在发明中并没有具体指明最大截面和最小截面电极之间的横截面曲率半径比的大小，但从 Lee 的附图来看应大于 10:1。如图 1A 所示，最大截面电极的球根状前表面朝向最小截面电极，而其尖锐尾部朝向空气流的排出方向。显然，最大截面电极“尖锐”的尾部可促进对空气流所携带微粒物质的良好的静电吸附。Lee 没有说明这种泪滴形的最大截面电极是如何制造的，但估计是采用较贵的模铸或挤压工艺。

20 在图 1B 所示的另一实施例中，Lee 的最大截面电极 30 的横截面为对称的细长形。最大截面电极的细长拖边增大了可以吸附空气流所携带微粒物质的面积。Lee 指出，增加一无源的第三电极阵列 70，可以提高沉积效率，释放到环境中的阴离子也能如所需地减少。可以理解，通过增加第三电极阵列来提高效率会增加生产和维持系统的费用。

虽然 Lee 提出的动电技术比传统的电风扇 - 过滤器设备更有优

势，但 Lee 的最大截面电极的生产比较昂贵。此外，不采用 Lee 所提出的实施例而用其它方法来提高过滤器效率会更有利，尤其是不用加入第三电极阵列。

5 在发明人前次申请的发明中提供了一种具有第一和第二电极阵列结构的动电式空气传送-调节机，和 Lee 式系统相比其效率提高，且不需要昂贵的生产技术来生产电极，还可以允许使用者选择所产生的臭氧的安全量。

10 第二阵列电极用于收集微粒物质，使用者可以从空气传送-调节机上拆下第二阵列电极进行定期清理，清除电极表面的微粒物质。然而，使用者必须小心处理，如果用水清理第二阵列电极，那么在将其再次插入空气传送-调节设备中之前应保证电极完全是干的。如果设备中插入了潮湿的新清理的电极，那么在接通设备后，新清理的电极的潮湿在设备中聚集，聚集的潮湿带会产生从第一电极阵列到第二电极阵列的高压电弧，这有可能损坏设备。

15 第一电极阵列中的金属线或线状电极没有第二电极阵列中的电极坚固（这里术语“金属线”或“线状”是可互换的，表示电极可由金属线制成，或者电极比金属线更大或更硬并具有金属线的形状）。在使用者可以从空气传送-调节设备中拆下第一阵列电极的实施例中，在清理时要很小心，防止过大的作用力折断金属线电极。然而，最后
20 第一阵列电极上会积聚一层沉积层，或者细的灰状材料涂层。如果此沉积层继续积聚的话，最后空气传送-调节机的效率会降低。另外，这种沉积会产生一种可听到的振动，会干扰靠近空气传送-调节机的人，但其原因尚未完全查明。

25 因此就需要有一种装置，可以防止空气传送-调节设备受到由于使用者清理而聚集到设备中的潮气。另外，还需要一种装置，使得可以定期进行清理空气传送-调节设备中第一电极阵列的金属线电极。这种清理装置最好能直接地完成而不需要将第一阵列电极从空气传送-调节机中拆下，只需使用者定期进行操作即可。

本发明提供了这样一种方法和装置。

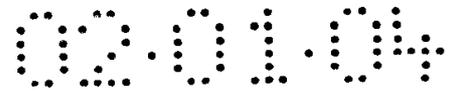
发明内容

5 在申请人前次申请中提供了一种没有运动零件的传送和调节空气的动电式系统。空气调节是指空气被电离并含有安全量的臭氧。在此申请中提出的动电式空气传送-调节机包括装有离子发生器的百叶窗似的或栅格状的主体。离子发生器包括：高压直流转换器，其可将普通的 110V 交流电压升高到高压；发生器，其可接收高压直流电，并输出可能达到 10kV 的峰-峰高压脉冲，虽然在这里使用的是基本上
10 100% 负载循环（例如高压直流电）的输出而不是脉冲。离子发生器还包括一电极组件，其包括相隔开的第一和第二阵列的导电电极，第一和第二阵列电极最好分别和高压发生器的正极和负极输出端口相连接。

15 电极组件最好由具有容易制造的电极形状的第一阵列和第二阵列组成。在本发明的有关实施例中，第一阵列包括金属线（或线状）电极。第二阵列包括具有一个或两个尾部表面的 U 形或 L 形电极，其外表面面积较大，可收集空气中的微粒物质。在优选实施例中，第二阵列电极和第一阵列电极的有效曲率半径比至少为 20:1。

20 高压脉冲在第一和第二电极阵列之间产生电场。此电场产生了从第一阵列流向第二阵列的动电空气流，空气流中具有较多的负离子和臭氧。包括灰尘微粒和其它不希望有的成分（例如微生物）的环境空气通过栅格或百叶窗式的开口进入到空气传送-调节设备的壳体中，而已电离的清洁空气（带臭氧）通过壳体下侧的开口排出。

25 灰尘和其它微粒物质静电吸附在第二阵列（或收集器）电极上，而排出的空气基本上不含有这些微粒物质。另外，由空气传送-调节设备产生的臭氧可以杀死某些类型的微生物或类似物质，还能除去排出空气的气味。传送器最好周期性地进行操作，操作者可以进行控制，例如可暂时地提高高压脉冲发生器的输出，从而能更快地除去环境中



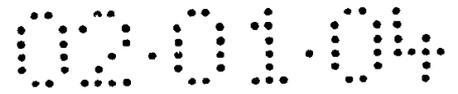
的气味。

5 在申请人前次申请中提供了一种十分坚固的第二阵列电极组件，使用者可将其从空气传送-调节设备中拆下来进行清理。可以简单地将此第二阵列电极组件从空气传送-调节设备抽出来，用一块湿布对其进行擦拭清理，然后再将其装回空气传送-调节设备中。然而在某些时候，如果电极组件还是湿的（由于清理产生的）就装回到空气传送-调节设备中，湿气聚集会导致第一和第二电极阵列之间的电阻减小，从而产生高压电弧。

10 另一个问题是第一电极阵列中的金属线电极随时间而变脏，上面会聚集一层沉积层或灰状物质的覆盖层。聚集在第一阵列电极上的物质会最终减小电离效率。另外，此聚集层还会导致空气传送-调节设备产生 500Hz 到 5kHz 的可听见的振动，会干扰与空气传送-调节设备处于同一间屋子里的人。

15 在本发明的第一实施例中，在可拆卸的第二阵列电极组件的下部延伸了一个或多个由聚酯薄膜或聚酰亚胺薄膜材料制成的柔性薄片。这个或这些薄片朝向第一阵列电极，并在名义上位于正交于第一和第二阵列电极纵向轴线的平面上。这种薄片的材料具有较高击穿电压和介电常数，可以耐高温并可变形。在第一阵列的每一电极处的薄片末端设有一狭缝，使得第一阵列的每一金属线电极都可以装入薄片的狭缝中。当使用者从空气传送-调节设备中拆下第二电极阵列时，薄片也一起拆下。然而在拆卸过程中，薄片也被向上拉动，每一金属线与周围的狭缝内边之间的摩擦能刮去第一阵列电极上的覆盖层。当将第二阵列电极组件再次插入空气传送-调节设备中时，薄片上的狭缝自动地围绕在相应的第一电极阵列的电极上。因此，当从空气传送-调节设备中拆下或只是简单地上下移动第二阵列电极组件时，在第一电极阵列的电极上会产生上下的刮擦作用。

25 或者，可以在空气传送-调节设备内部的底表面上设置向上伸出的支柱，在第二阵列电极组件完全插入后，支柱可以向上偏转薄片材



料的末端并使其离开第一阵列电极。这个特征减小了薄片本身降低两个电极阵列间电阻的可能性。

5 在所提出的一个优选实施例中，第二阵列电极的下端部安装在一保持架上，保持架包括一个和由聚酯薄膜或聚酰亚胺薄膜材料制成的薄片相连接的枢轴旋转臂。每一薄片的末端均设有一狭缝，每一薄片（以及其中的狭缝）均设成和相应金属线电极自行对准。从保持架的基体向下延伸出一基座，当完全插入到空气传送-调节设备中时，支座插入到设备底层的基座开口中。基座开口的朝向第一电极阵列的侧壁推动旋转臂及薄片向上枢轴转动，从水平位置转到垂直位置。这种
10 结构可以提高电极阵列间的电阻。

在另一个实施例中提供了一种用于第一电极阵列中金属线的清理装置，其中围绕每一金属线设置了一个或多个球状件，金属线电极即从球状件的通道中穿过。当空气传送-调节设备被翻转时，即上下颠倒时，球状件在其围绕的金属线的长度上滑动，在滑动过程中擦去
15 沉积物。这种采用球状件的实施例可以和任何一种或所有采用各种薄片的实施例结合起来使用，提供了一种可以允许使用者安全地清理空气传送-调节设备中第一电极阵列的金属线电极的装置。

从下文中对优选实施例的具体介绍中并结合附图，可以清楚本发明的其它特征和优点。

20

附图说明

图 1A 是根据现有技术的动电式空气传送-调节系统的第一实施例的平面截面图；

25 图 1B 是根据现有技术的动电式空气传送-调节系统的第二实施例的平面截面图；

图 2A 是本发明一个优选实施例的透视图；

图 2B 是根据本发明的图 2A 所示实施例的透视图，其中第二阵列电极组件被部分地抽出，并显示了第一阵列电极组件的自清理装置；

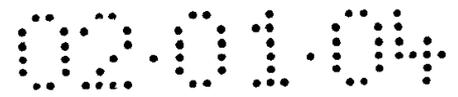


图 3 是本发明的电路框图;

图 4A 是根据本发明的显示了电极组件第一实施例的透视图;

图 4B 是图 4A 所示实施例的平面框图;

图 4C 是根据本发明的显示了电极组件第二实施例的透视图;

5 图 4D 是图 4C 所示实施例的改进形式的平面框图;

图 4E 是根据本发明的显示了电极组件第三实施例的透视图;

图 4F 是图 4E 所示实施例的平面框图;

图 5A 是根据本发明的电极组件的透视图, 显示了第一电极阵列的电极清理装置的第一实施例;

10 图 5B 是根据本发明的图 5A 所示的电极清理装置的侧视图;

图 5C 是根据本发明的图 5B 所示的电极清理装置的平面图;

图 6A 是根据本发明的可枢轴旋转的电极清理装置的透视图;

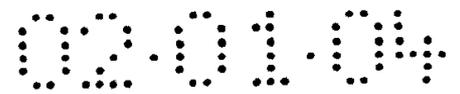
图 6B 到 6D 显示了处于各个位置的根据本发明的图 6A 所示的电极清理装置;

15 图 7A 到 7E 显示了根据本发明的第一电极阵列的电极的球状清理装置的剖视图。

具体实施方式

20 图 2A 和 2B 显示了动电式空气传送 - 调节机系统 100, 其壳体 102 包括最好位于后部的进气孔或百叶窗孔 104、最好位于前部侧面的排气孔 106, 以及支座 108。在壳体内部设有一离子发生器 160, 其最好由交流 - 直流 (AC:DC) 转换装置提供能源, 并由开关 S1 促动或激发。离子发生器 160 装在壳体中而不是露在外界空气中, 不需要在壳体外部设置任何部件来进行本发明的操作, 可节约外部工作电势。

25 壳体 102 的上表面包括一个使用者可以提起的把手 112, 其固定在电极组件 220 的第二阵列 240 的电极 242 上。电极组件 220 还包括第一电极阵列 230, 在这里是一根单独的金属线或线状电极 232。在所示实施例中, 向上提起把手 112, 可以向上提起第二阵列电极 240,

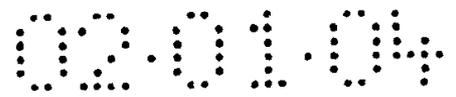


如果需要的话可以将其提到设备 100 之外，而第一电极阵列 230 仍留在设备 100 内。在图 2B 中，当使用者向上或向下移动把手 112 时，第二阵列电极 242 的底端和零件 113 相连接，而件 113 连接到用于清理第一电极阵列的电极的机构 500 中，在这里第一电极阵列是电极 232。在后文中将介绍的图 5A - 7E 中提供了各种机构 500 的更多细节，机构 500 可清理第一电极阵列 230 中的金属线或线状电极 232，即使在设备 100 内部的底部有湿气汇聚时，也能在第一和第二电极阵列 230，240 之间保持高电阻。

第一和第二阵列的电极串联在离子发生器 160 的输出终端之间，如图 3 所示。把手 112 可以向上提起，使得能容易地接触到电极组件中的电极以进行清理，如有必要还可进行更换。

在图 2A 和 2B 中显示的本发明的大致形状并不重要。在优选实施例中，从上到下的高度约为 1m，从左到右的宽度约 15cm，从前到后的深度约为 10cm，当然也可以采用其它尺寸和形状。采用百叶窗结构可以在较经济的壳体结构中提供足够大的进气孔和排气孔。除了相对于第二阵列电极的位置不同之外，孔 104 和 106 之间并没有真正的差别，实际上可以采用相同的孔。这些孔可以保证将足量的外界空气流抽入到设备 100 中，并保证将足量的具有安全量的臭氧电离空气流从设备 100 中排出。

如下所述，当开关 S1 促动设备 100 时，离子发生器 160 的高压输出在第一电极阵列处产生离子，这些离子被第二电极阵列吸附。沿着从“进”到“出”方向运动的离子中带有空气分子，因此动电地产生了电离空气的输出流。图 2A 和 2B 中的“进”符号表示带有微颗粒物 60 的吸入的外界空气，而“出”符号表示基本去除了微粒物质的排出的清洁空气，其中微颗粒物静电吸附在第二阵列电极的表面上。在产生电离空气流的过程中，有益地产生了安全量的臭氧 (O_3)。还可以在壳体 102 的内表面上设置一静电屏蔽层，以减少可察觉的电磁辐射。例如，可以在壳体内设置金属屏蔽，或者在壳体内部的一部分

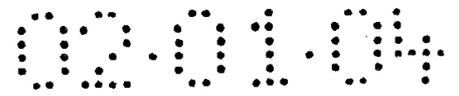


涂上金属漆以减少这种辐射。

从图 3 中可以看到，离子发生器 160 包括一高压发生装置 170，以及将原始交流电压（例如 117V 的交流电）转换为直流电压的电路系统 180。电路系统 180 最好包括可控制发生器输出电压（其控制由使用者通过开关 S2 来改变）的形状和/或负载循环的电路。电路系统 180 最好还包括一和开关 S3 相连接的脉冲模式元件，其可以暂时地增加所输出的臭氧。电路系统 180 还包括一计时电路和可视指示器如发光二极管（LED）。当产生离子时，发光二极管或其它指示器（如有必要可包括听觉指示器）发出信号。在一预设定的时间，例如 30min 之后，计时器可自动地停止离子和/或臭氧的产生，并关闭指示器和/或听觉指示器。

如图 3 所示，高压发生器装置 170 包括一频率可为 20kHz 的低压振荡器电路 190，其输出低压脉冲给电子开关 200，例如半导体闸流管或类似元件。开关 200 可转换地将低压脉冲连接到升压变压器 T1 的输入线圈上。T1 的副线圈连接到可输出高压脉冲的高压倍增器电路 210 上。构成高压脉冲发生器 170 和电路 180 的电路及元件最好在安装在壳体 102 内的印制电路板上制作。如有必要，可以在振荡器 190 上适当地连接外部声音输入（例如从立体声调谐器发出的信号），从而可通过声音来调节离子发生器 160 所产生的运动空气流。此外部声音可能是一静电扩音器，其输出空气流和可听见的输入信号一致，能被人耳听见。另外，输出空气流仍包括离子和臭氧。

高压发生器 170 产生的输出脉冲最好为至少 10kV 的峰-峰值，其有效直流偏置约为峰-峰电压值的一半，频率约为 20kHz。脉冲序列输出最好具有 10% 的负载循环，这样可以提高电池寿命。当然也可以采用其它的峰间幅值、直流偏置、脉冲序列波形、负载循环和/或重复频率。实际上也可采用 100% 的脉冲序列（例如实质上的直流高压），但其电池寿命更短。因此，发生器装置 170 可以（但不一定）被视为高压脉冲发生器。



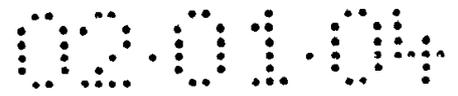
振荡频率并不特别重要，但最好至少为约 20kHz，这样人就无法听到。如果装有设备 100 的房间里有宠物，那么应采用更高的工作频率，以防止宠物感到不舒适和/或引起宠物嚎叫。如图 5A 到 6E 所示，为了减小能听见的振动的可能性，应设有至少一个可以清理第一电极阵列 230 中的电极 232 的装置。

高压脉冲发生器装置 170 的输出连接到包括第一电极阵列 230 和第二电极阵列 240 的电极组件 220 上。装置 170 的功能相当于直流-直流 (DC:DC) 高压发生器，可以利用其它电路和/或技术来输出高压脉冲，并输入到电极组件 220 中。

在图 3 所示实施例中，装置 170 的正极输出端连接到第一电极阵列 230 上，而负极输出端连接到第二电极阵列 240 上。已经发现这种极性连接能良好地工作，可以使不希望发生的可听见的电极振动或噪声最小。这样就产生了从第一电极阵列流向第二电极阵列（这种流动在图中以“出”表示）的静电空气流。因此，电极组件 220 安装在空气传送-调节系统 100 中，使得第二电极阵列 240 更靠近“出”孔，而第一电极阵列 230 更靠近“进”孔。

当高压脉冲发生器 170 的电压或脉冲连接到第一和第二电极阵列 230 和 240 上时，可以认为在第一阵列 230 的电极 232 周围产生了等离子状的电场。此电场电离第一和第二电极阵列之间的周边空气，并产生一个向第二阵列运动的“出”空气流。可以理解，“进”空气流通过孔 104 进入，而“出”空气流通过孔 106 排出。

可以认为第一阵列电极 232 同时产生臭氧和离子，基本上随连接到第一阵列上的发生器 170 的电势变化。增大或降低第一阵列的电势可以增大或降低臭氧的发生。将相反极性的电势连接到第二阵列电极 242 上能本质上加速第一阵列所产生的离子运动，产生图中所示的“出”空气流。由于离子向第二阵列运动，可以认为它们将空气分子推向第二阵列。降低第二阵列相对于第一阵列的电势，可以增大此运动的相对速度。



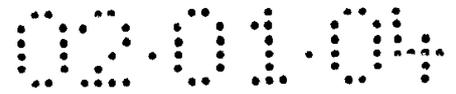
例如，如果在第一阵列电极上施加+10kV的电势，而在第二阵列电极上不施加任何电势，那么在第一电极阵列附近将形成很多离子（其净电荷为正）。另外，较高的+10kV的电势会产生大量的臭氧。通过将相对为负的电势连接到第二阵列电极上，由于运动离子的动量得以保持，因而由发出的离子所驱动的空气流的速度增大。

另一方面，如果想保持同样效果的输出（“出”）速度但产生更少臭氧，可将示例性的10kV电势在电极阵列之间分开。例如，发生器170可以提供+4kV（或其它量）给第一阵列电极，而提供-6kV（或其它量）给第二阵列电极。在此例中，+4kV和-6kV都是对地测出的。这样设备100就可以输出安全量的臭氧。因此，高压最好可分成约+4kV施加给第一阵列电极，约-6kV施加给第二阵列电极。

如上所述，输出流（出）中最好包括安全量的臭氧，其能破坏或至少基本上能改变输出流中的细菌、微生物和其它有生命的（或类似有生命的）物质。因此，当开关S1接通且B1具有足够的工作电势时，高压脉冲发生器装置170的脉冲产生了电离空气和臭氧的输出流（出）。当S1接通时，当发生电离作用时发光二极管会发出视觉信号。

设备100的工作参数最好在制造中就设定好，使用者不能进行调节。例如，提高装置170产生的高压脉冲的峰-峰输出电压和/或负载循环可以增加空气流动速度、离子含量和臭氧含量。在优选实施例中，输出流速约为200英尺/分钟，离子含量约为2,000,000/毫升，臭氧含量为约40ppb（相对于环境）到约2,000ppb（相对于环境）。将R2/R1的比值减小到约20:1以下，会减小第一和第二电极阵列之间高压脉冲的峰-峰电压和/或负载循环，从而减小流速。

实际上，设备100放置在房间中并连接到一适当的工作电源中，一般为117V交流电压。在开关S1的促动下，离子发生器160通过排气孔150散发出电离空气和一些臭氧。带有离子和臭氧的空气流可净化房间里的空气，臭氧还可以有利地去除或至少减少不必要的某些气



味、细菌、微生物和类似物质。空气流实际上是动电地产生的，因为在设备 100 内并没有运动零件（如上述在电极内可能有些机械振动）。如图 4A 所述，希望设备 100 实际上输出更多的负离子，相比正离子而言，这些负离子对人体健康更有利。

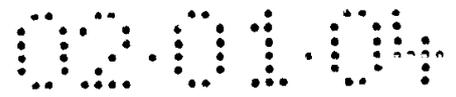
5 在上文中已经大致地介绍了本发明的各个方面，下面将介绍电极组件 220 的优选实施例。在各个实施例中，电极组件 220 包括：至少具有一个电极 232 的第一阵列 230，以及至少具有一个电极 242 的第一阵列 240。可以理解电极 232 和 242 的材料应具有导电性，能承受由高压所带来的腐蚀效应，且足够坚固从而可进行清理。

10 在这里介绍的各个电极组件中，第一电极阵列 230 中的电极 232 最好由钨制成。钨足够坚固，能承受住清理，具有高熔点可以延缓由于电离产生的击穿，并具有粗糙的外表面可以促进有效的离子化。另一方面，电极 242 的外表面最好十分光洁，以使不希望发生的点-点辐射最小。因此，电极 242 最好由不锈钢、黄铜及其它材料制成。电极 232 的抛光表面也能使电极易于清理。

15 对比 Lee 提出的现有的电极，设备 100 中所用的电极 232 和 242 的重量较轻，易于制造，并能进行大规模生产。另外，这里介绍的电极 232 和 242 可以更有效地产生电离空气和安全量的臭氧。

20 在设备 100 中，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。高压脉冲产生了电离空气流，其从第一阵列向着第二阵列运动（这里用空心箭头“出”表示）。因此，电极 232 可以视为逸出电极，而电极 242 可以视为收集电极。这种输出流有利地含有安全量的臭氧，并从设备 100 的孔 106 中排出。

25 高压脉冲发生器的正极输出终端或端口最好连接到电极 232 上，而负极输出终端或端口最好连接到电极 242 上。可以认为发出的离子的极性为正，即散发出的正离子比负离子多。在任何情况下和极性相反的情况相比（即将正极和负极的输出连接互换），优选的电极组件电连接都使电极 232 产生的可听见的噪声最小。



然而，虽然正离子的产生可引起相对安静的空气流，但从健康角度来说，所输出的空气流应含有更多的负离子而不是正离子。然而应注意在某些实施例中，高压脉冲发生器的一个端口（最好是负极端口）实际上是处于环境空气中。因此，第二阵列中的电极不必用金属线连接到高压脉冲发生器上。然而在此例中，在第二阵列电极和高压脉冲发生器的一个输出端口之间通过外界空气形成一“有效连接”。

现在来看图 4A 和 4B 所示的实施例，电极组件 220 包括具有金属线电极 232 的第一阵列 230，以及具有通常为 U 形电极 242 的第二阵列 240。在优选实施例中，组成第一阵列的电极数目 N_1 最好和组成第二阵列的电极数目 N_2 不同。在所示的多个实施例中， $N_2 > N_1$ 。然而，如有需要可以在图 4A 中的阵列 230 的外端加入附加的第一电极 232，使得 $N_1 > N_2$ ，即，5 个电极 232 对 4 个电极 242。

电极 232 的长度最好就是钨线的长度，而电极 242 由最好是不锈钢的金属板形成，然而也可采用黄铜或其它金属板。金属板易于形成侧面区域 244 和球根形突出区域 246，从而形成空心伸长的 U 形电极 242。虽然图 4A 中显示了第二阵列 240 中的 4 个电极 242 和第一阵列 230 中的 3 个电极 232，但也可在每一阵列中采用其它数目的电极，最好保持如图所示的对称的交错形状。从图 4A 中可看到，虽然在吸入（“进”）的空气中含有微颗粒物 60，但输出（“出”）的空气基本上不含有微颗粒物，这些微颗粒物吸附在第二阵列电极的较大的表面区域上（如图 4B 所示）。

从图 4B 中可看出，阵列之间相互隔开的形状是交错的，这样第一阵列的每一电极 232 与两个第二阵列的电极 242 是等距的。已经发现此对称的交错排列是特别有效的电极设置。最好交错形状是对称的，相邻电极 232 或 242 分别以固定的距离 Y_1 和 Y_2 间隔开。然而也可采用非对称的形状，但这样离子发射和空气流会减少。另外，可以理解电极 232 和 242 的数目可以不同于图中所示。

在图 4A 中，通常采用的尺寸如下：电极 232 的直径约为 0.08mm，



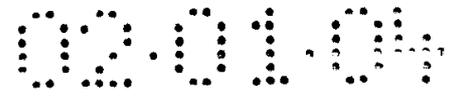
间距 Y1 和 Y2 均约为 16mm, 间距 X1 约为 16mm, 距离 L 约为 20mm, 电极高度 Z1 和 Z2 均约为 1m。电极 242 的宽度 W 最好为 4mm, 制成电极 242 的材料厚度约为 0.5mm。当然也可采用其它尺寸和形状。电极 232 的直径最好较小, 这样有助于形成所需的高压电场。另一方面, 电极 232 (以及电极 242) 应足够坚固, 能承受偶尔的清理。

第一阵列 230 中的电极 232 通过导体 234 连接到高压脉冲发生器 170 的第一输出端口 (最好是正极) 中, 第二阵列 240 中的电极 242 通过导体 244 连接到发生器 170 的第二输出端口 (最好是负极) 中。导体 234 或 244 与各个电极的哪个位置电连接相对来说不太重要。因此, 在图 4B 中显示了导体 244 连接到一些电极 242 的球根状端部 246 的内部, 而在其它一些电极 242 中则是在其它部位和导体 244 相连。各个电极 242 的电连接也可以连在电极外表面上, 只要不明显地降低输出的空气流的质量。

为了便于从设备 100 中拆下电极组件 (如图 2B 所示), 最好各个电极的下端可与金属线或其它导体 234 或 244 的配对部分相接合。例如, 在金属线 234 或 244 上可设置“杯状”件, 当电极阵列 220 完全插入设备 100 的壳体 102 中时, 杯状件可装入到各个电极的自由端中。

电极 232 的有效电场发散面积和电极 242 的最近有效面积的比值至少约为 15:1, 最好为至少 20:1。因此, 在图 4A 和 4B 所示的实施例中, 比值 $R2/R1$ 约为 2mm/0.04mm, 约等于 50:1。

在这里介绍的这个和其它实施例中, 电离作用会在第一电极阵列 230 的小电极 232 处发生, 臭氧的产生随高压电弧而变化。例如, 提高高压脉冲发生器 170 产生的脉冲的峰间电压幅值和/或负载循环, 可以提高电离空气的输出流中的臭氧含量。如有必要, 使用者可用 S2 来改变 (以安全的方式) 幅值和/或负载循环, 从而在一定程度上改变臭氧含量。在现有技术中已有可以完成这种控制的专门电路系统, 在此无需详细介绍。



5 应注意在图 4A 和 4B 中包括至少一个输出控制电极 243，其最好电连接在和第二阵列电极相同的电势上。最好电极 243 在侧边具有尖点形状，例如三角形。电极 243 的尖点导致大量负离子的产生（这是因为电极连接到相对为负的高电势上）。这些负离子中和了过多的正离子，其余负离子出现在输出空气流中，使得“出”气流具有负电荷。电极 243 最好是不锈钢、铜或其它导体，其基体可以为 20mm 高和约 12mm 宽。

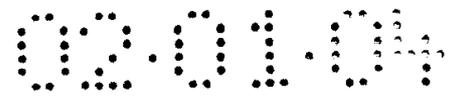
10 带有尖锐的电极 243 的另一个优点是它们可以固定地安装在设备 100 的壳体内，因此当清理设备时人的手不易接触到。如果不是这样的话，电极 243 上的尖点会很容易地划伤使用者。已经发现只需具有一个电极 243 就足以提供足量的负离子输出，但也可采用更多的这种电极。

15 在图 4A 和 4C 所示的实施例中，每一 U 形电极 242 具有两个可以促进电离空气和臭氧输出流的有效运动传送的后缘。在后缘的某一位置上应包括至少一个尖点电极区域 243'。电极区域 243' 能促进负离子的产生，其方式和图 4A 和 4B 中所介绍的相同。然而，当用布或其它物体擦拭电极 242 以清除积聚在电极上的微粒物质时，此尖锐部分很有可能会划伤使用者。在图 4C 及后面的图中，为清晰起见略去了微粒物质。然而，从图 2A 到 4B 可以看出，在所引入的空气中含有微粒物质，而在所排出的空气中则基本上没有这些微粒。如上所述，微粒物质 60 静电沉积在电极 242 的表面区域上。如图 4C 所示，在电极阵列的哪个位置进行电连接相对来说不太重要。因此如图示，第一阵列电极 232 在其底部区域进行连接，而第二阵列电极 242 在其中部区域进行连接。两个阵列都可以在不止一个区域进行连接，例如在顶部和底部。最好在第二阵列电极 242 的顶部或底部或周边采用金属线、带线或其它内连接构件，这样可最小地阻碍空气运动。

20

25

图 4C 和 4D 所示的实施例显示了被截去一部分的电极 242。在图 4A 和 4B 的实施例中长度 L 约为 20mm，在图 4C 和 4D 中，L 减小到



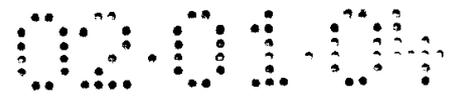
约 8mm。图 4C 中的其它尺寸和图 4A 和 4B 中的相同。在图 4C 和 4D 中，在电极 242 的后缘上设有尖点区域 246，可以促进更有效地产生电离空气流。可以理解，由于后缘更短，图 4C 中所示第二电极阵列 240 的结构要比图 4A 和 4B 中所示第二电极阵列 240 的结构更坚固。

5 如上所述，图 4C 中第一和第二电极阵列也应采用对称交错的形状。

在图 4D 所示实施例中，最外面的第二电极 242-1 和 242-2 实际上没有最外边的后缘。图 4D 中的尺寸 L 最好约为 3mm，其它尺寸与图 4A 和 4B 中所述的相同。另外，图 4D 所示实施例的比值 $R2/R1$ 最好应超过 20:1。

10 图 4E 和 4F 显示了电极组件 220 的另一实施例，其中第一电极阵列包括一单独的金属线电极 232，第二电极阵列包括一对单独的截面为 L 形的曲形电极 242。通常来说，和上述实施例中不同的尺寸为 X1 约为 12mm，Y1 约为 6mm，Y2 约为 5mm，L1 约为 3mm。有效比值 $R2/R1$ 仍大于约 20:1。图 4E 和 4F 中组成组件 220 的电极更少，使得
15 结构较经济，也容易清理，当然也可采用多于一个电极 232 以及两个电极 242。这个实施例仍采用了上述交错对称的排列，电极 232 和两个电极 242 之间的距离相等。

再来看图 5A，图中显示了电极清理装置 500 的第一实施例。在所示实施例中，装置 500 包括一柔性薄片，其由绝缘材料制成，如聚酯或其它耐高压高温材料，薄片的厚度可以为 0.1mm 左右。薄片 500 的一端与固定在第二电极阵列 240 下端的基体或其它构件 113 上。薄片 500 从基体 113 朝向第一电极阵列 230 的延伸或伸出。在图 5A 中薄片 500 的伸出总长足以跨过第二阵列 240 的基体 113 和第一阵列 230 的电极 232 之间的距离。此跨距取决于电极阵列的形状，但通常为几
20 英寸左右。最好薄片 500 的末端延伸到稍超过电极 232 的位置，可以超过 0.5 英寸。如图 5A 和 5C 所示，在薄片 500 的末端，例如在靠近电极 232 的一端对应于电极 232 的位置处设有狭缝 510。狭缝向内的端部最好形成一个小圆 520，可以增强柔性。

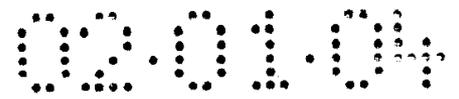


薄片 500 和狭缝 510 的形状应使得第一电极阵列 230 中的每一金属线或线状电极 232 和相应的狭缝 510 夹紧且摩擦地配合。如图 5A 和 5C 所示, 可以不采用带有许多狭缝 510 的整体薄片 500, 而是采用相同材料制成的单个条状片 515, 每一条状片的末端设有一狭缝 510, 可以包围相关的金属线电极 232。如图 5B 和 5C 所示, 薄片 500 或 515 上可以设有孔 119, 其可与从第二电极阵列 240 的基体部分 113 上伸出的栓销 117 相连接。当然也可采用其它的连接方式, 如胶水、双面胶带、将薄片朝向阵列 240 的一边插入到基体 113 上的水平狭缝或突出物中, 等等。

图 5A 中显示了处于向上移动过程中的第二电极阵列 240, 使用者可以拆下阵列 240 并清除电极 242 表面的微粒物质。当阵列 240 向上 (或向下) 运动时, 薄片 500 (或薄片 515) 也向上 (或向下) 运动。阵列 240 的垂直运动使薄片 500 (或薄片 515) 也产生垂直运动, 使得电极 232 的外表面在相应狭缝 510 的内表面上发生擦拭。例如, 图 5 显示了位于薄片 500 上方的金属线 232 上的沉积物 612 (由符号 “x” 表示)。当阵列 240 和薄片 500 向上运动时, 沉积物 612 从金属线电极上擦下并掉落 (当装置再次装好并接通时沉积物被蒸发或作为微粒物质被聚集起来)。因此在图 5A 中, 电极 232 处于薄片 500 下方的外表面比同一电极处于薄片 500 上方的表面更干净, 因为擦拭作用尚未发生。

当使用者听到设备 100 发出太大的噪声时只需简单地关掉设备, 使阵列 240 (以及薄片 500 或薄片 515) 上下滑动 (如图 5A 的上/下箭头所示), 擦拭第一电极阵列的金属线电极。这种方法不会损害金属线电极, 并可允许使用者按照需要进行清理。

如前述, 使用者可以将第二电极阵列取出进行清理 (同时取出薄片 500, 其在向上的垂直运动路径中擦拭电极 232)。如果使用者用水清理电极 242, 在没有完全干的情况下就把阵列 240 装回到设备 100 中, 设备 100 中的水平放置的零件 550 的上表面上就会形成湿气。因



此，如图 5B 所示，最好在每一电极 232 的基体的附近设置一向上突出的叶片 560。这样，当阵列 240 完全地插入设备 100 中时，薄片 500 或条状片 515 的末端向上弯曲。当薄片 500 或 515 形成约 90° 的角度 θ 时，随着基体 113 完全地插入到设备 100 中，角度 θ 增加，接近 0° ，例如薄片几乎垂直向上地延伸。如有必要，薄片 500 或条状片 515 的一部分可以通过叠加两层或多层聚酯薄膜或其它材料而做成更硬。例如，图 5B 中的条状片 515 的末端可以是一层厚，而靠近电极 242 的一半长度左右的条状片可以通过叠加一层或两层聚酯或类似材料而做成更硬。

在图 5B 所示形状中包括一突出的叶片 560，可以有利地阻止薄片 500 或条状片 515 和电极 232 之间的物理性接触。因此就在第一和第二电极阵列 230，240 之间保持了一个较高的欧姆阻抗。在图 6A 到 6D 所示实施例中，薄片 500 或条状片 515 可以枢轴转动到基本上平行于电极 232，从而帮助在第一和第二电极阵列之间保持较高阻抗。在图 5B 中条状片 515 的狭缝末端向上偏转，形成了气隙 513。

在图 6A 中，第二阵列电极 242 的下边由基体 133 固定，基体 113 从臂 677 上伸出，而臂 677 可绕枢轴 687 进行枢轴转动。轴 687 可将臂 677 偏压在水平位置上，使得 θ 约为 90° 。臂 645 从基体 113 的纵向轴线上伸出，可帮助基体 113 在件 550 内的开口 655 内自行对准，这一点将在下文中说明。基体 113 和臂 677 最好由具有高压击穿性能和耐高温的材料制成。最好是采用陶瓷材料（如果不考虑成本和重量的话），但也可以用某些塑料。每一臂 677 的未连接端延伸到由聚酯薄膜、聚酰亚胺薄膜或类似材料制成的条状片 515 处为止，而条状片 515 的末端以狭缝 510 结束。可以看到，可枢轴旋转臂 677 和条状片 515 设置成使得每一狭缝 510 都对准第一阵列 230 中的金属线或线状电极 232。电极 232 最好从基座 550 上的支架 627 上延伸出，而基座 550 位于空气传送 - 调节设备的壳体内底部的支脚 565 上。为了进一步保持第一和第二电极阵列之间的高阻抗，基座 550 最好包括一阻挡

壁 665 以及向上延伸的叶片 675。叶片 675、支架 627 以及阻挡壁 665 向上延伸约 1 英寸左右，根据两个电极的形状，通过例如铸造的方法而形成一体，它们的材料应具有高击穿电压并能耐高温，例如陶瓷或某些塑料。如图 6A 所示，基座 550 包括开口 655，其大小可容纳第二电极阵列基体 113 的下部。在图 6A 和 6B 中，臂 677 和薄片 515 可以从基体 113 上绕轴 687 枢轴转动到 θ 约为 90° 的位置。在这个位置中，电极 232 处于每一薄片 515 末端上的狭缝 510 中。

假定使用者已将第二电极阵列 240 从空气传送 - 调节设备中完全取下并进行清理，在图 6A 和 6B 中显示了将阵列 240 再次插入设备中的情况。当使用者将阵列 240 插入设备 100 中时，和枢轴 687 有关的螺旋弹簧或其它偏压构件将臂 677 推到角度 θ 约为 90° 位置上。侧凸块 645 可帮助基体 113 正确地对准，使得每一金属线或线状电极 232 容纳在臂 677 上条状片 515 的狭缝 510 中。当使用者将阵列 240 向下滑动并进入到设备 100 中时，在薄片 515 的狭缝 510 的两侧和真正位于狭缝内的电极 232 的外表面之间会发生擦拭作用。这种摩擦有助于清除在电极 232 表面形成的沉积物。使用者可上下移动阵列 240，从而能进一步清除电极 232 表面形成的沉积物。

在图 6C 中，使用者向下滑动阵列 240，使其几乎完全进入了设备 100 中。在所示实施例中，当基体 232 的下部高于基座 550 的表面约 1 英寸时，叶片 675 的上边会碰到伸出臂 677 的下表面。这样，臂 677 和相连的带有狭缝的薄片 515 绕轴 687 枢轴转动，使得角度 θ 减小。在图 6C 所示位置中， θ 约为 45° ，薄片 515 的狭缝也不再和相应的电极 232 接触。

在图 6D 中，使用者已将阵列 240 完全向下推进了空气传送 - 调节设备 100 之中。在这个位置，随着基体 113 的最底部开始进入到基座 550 的开口 655 中（见图 6A），基体 113 和基座 550 的内壁 657 之间的接触推动每一臂 677 完全地向上枢轴转动，例如 θ 约为 0° 。因此，在图 6D 显示了完全插入的状态，每一狭缝电极清理件 515 向

上旋转和相应电极 232 平行。这样，臂 677 和件 515 都不会降低第一和第二电极阵列 230, 240 之间的阻抗。另外，叶片 675 和阻挡壁 665 还能提高阻抗。

5 因此，图 5A 到 6D 所示实施例显示了空气传送 - 调节设备中金属线或线状电极的清理装置的另一结构。

再来看图 7A 到 7E，其中显示了各种球状清理装置，其可以清除空气传送 - 调节设备第一电极阵列 230 的金属线电极 232 的外表面上的沉积物。在图 7A 中显示了一围绕金属线电极 232 的对称球状件 600，金属线电极 232 在制造第一电极阵列时就穿在了通道 610 中。球状件 10 600 是由耐高温和耐高压的材料制成，并不易被烧焦，例如陶瓷或玻璃。虽然也可用金属球状件，但导电的球状件会稍稍降低第一和第二阵列之间的阻抗，比如说由于金属球状件的半径所引起阻抗降低。在图 7A 中，电极 232 上的沉积物以符号“x”表示，球状件 600 沿箭头所示方向相对于金属线电极 232 移动。这种运动是由使用者翻转设备 15 100，例如将设备的上部朝下放置而引起的。随着球状件 600 沿箭头方向滑动，沉积物 612 被通道 610 的内壁擦落并清除。被擦落的沉积物最终被收集在空气传送 - 调节设备内的底部。这些沉积物已破碎，随设备的使用而蒸发，或是在电极 242 表面聚集成微粒物质。如果金属线 232 的名义直径为 0.1mm，通道 610 的直径可以是几倍大，例如 20 0.8mm 左右，但也可以采用更大或更小的尺寸。球状件 600 并不一定为圆形，可以是圆柱形，如图 7A 中的球状件 600' 所示。圆形球状件的直径可处于 0.3 到 0.5 英寸的范围内。圆柱形球状件的直径可以是 0.3 英寸，高度约 0.5 英寸，当然也可采用其它尺寸。

如图 7A 所示，电极 232 上可以串有多于一个球状件 600, 600'。另外，如图 7B 到 7D 所示，球状件也可以有其它不同的通道形状。应 25 注意虽然将通道 610 制成具有圆形的截面最为方便，但截面实际上可以制成非圆形，例如三角形、正方形或不规则的形状等。

图 7B 显示了和图 7A 相似的球状件，但其中的通道 610 是偏心的，

这样便使球状件是不对称的。当球状件上下滑动时，偏心的通道具有机械动量，可以稍稍拉紧电极 232，并能提高清理性能。为便于显示，图 7B 到 7E 中没有显示出金属线或线状电极 232 上的沉积物，或从电极 232 上擦落的沉积物。在图 7C 所示实施例中，通道 610 基本上位于球状件 600 的中心但稍稍倾斜，使其具有不同的摩擦清理作用。在图 7D 所示实施例中，球状件 600 既偏心又倾斜，使其具有不同的摩擦清理作用。一般来说，应采用非对称的通道或通孔形状。

在图 7E 的实施例中，具有钟形壁的球状件 620 的形状和大小可以与连接到设备 100 内的底部的水平部分 560 上的支柱 550 相配合。支柱 550 夹持金属线或线状电极 232 的下端，电极 232 穿过球状件 620 的通道 630，如有需要还可穿过另一球状件 600 的通道 610。图 7E 中的球状件 600 以虚线表示，表示其为可选择使用。

随着球状件 600 在电极长度上的上下滑动，例如当使用者翻转设备 100 时，电极 232 上的沉积物 612 和通道 630 的开口之间的摩擦力可以清除电极上的沉积物，从而清理电极 232。可以理解，每一电极 232 都具有其自身的球状件，有一些球状件可以具有对称的通道，而另一些球状件可以具有不对称的通道。图 7E 所示形状的优点是当设备 100 使用时，例如当球状件 620 围绕支柱 550 时，它们之间的气隙可以提高击穿阻抗，当球状件 620 是由玻璃、陶瓷或其它高压高温击穿且不容易烧焦的材料制成时尤其如此。在支柱 550 的外表面和钟形球状件 620 的内表面之间的气隙可以提高防止高压击穿或发生电弧及烧焦的阻抗。

在不脱离权利要求所限定的本发明的主题和精神的前提下，可以对本发明的实施例进行修改和变化。

说明书附图

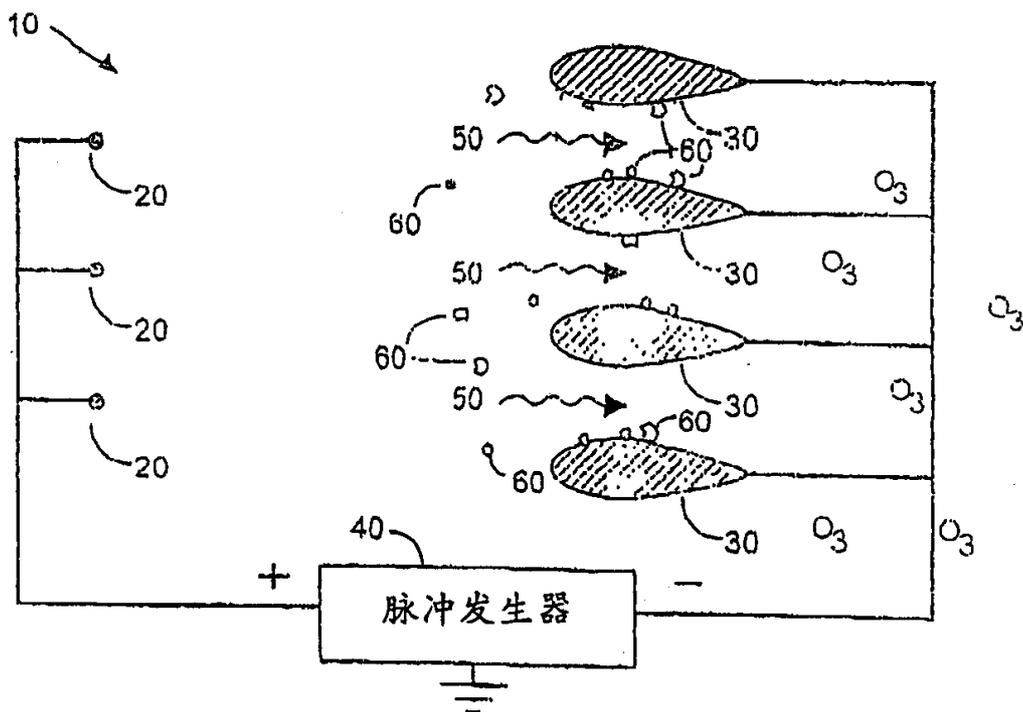


图 1A

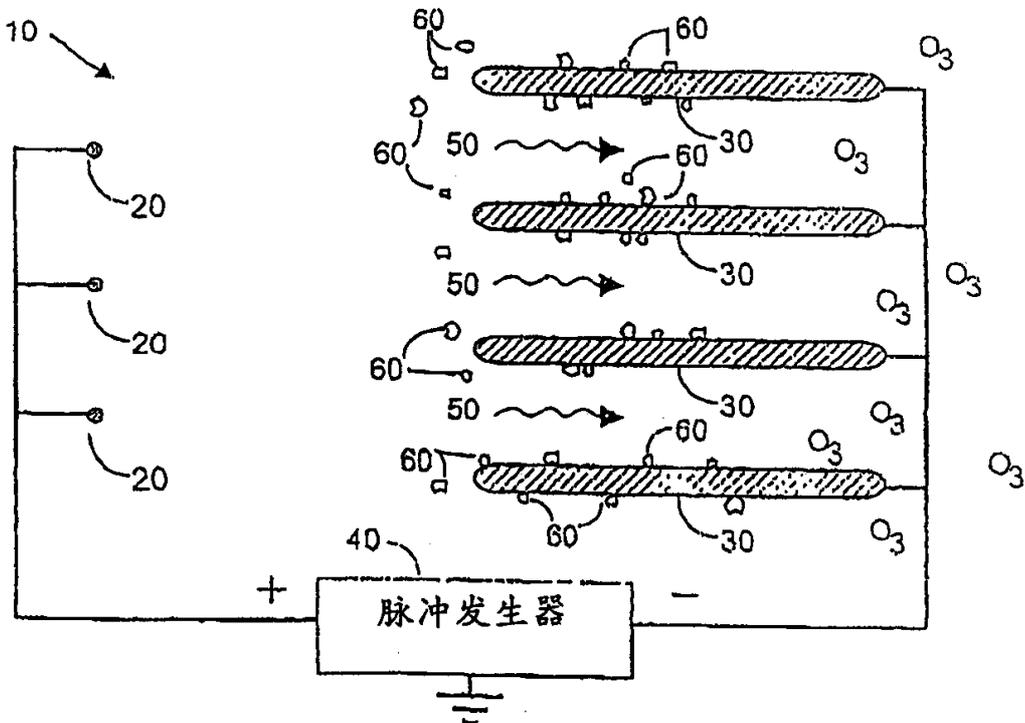


图 1B

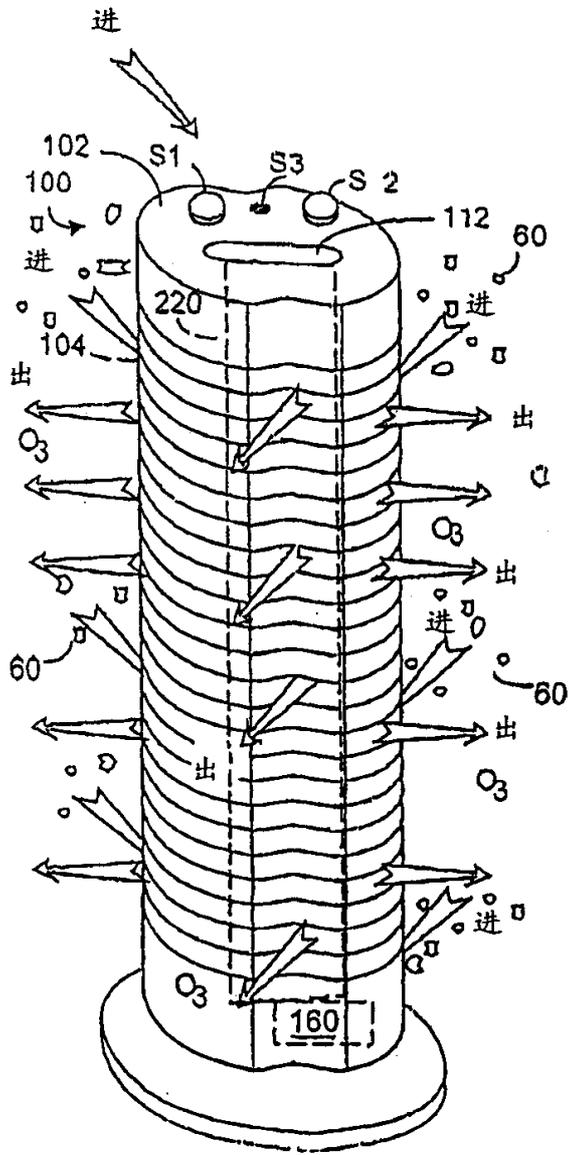


图 2A

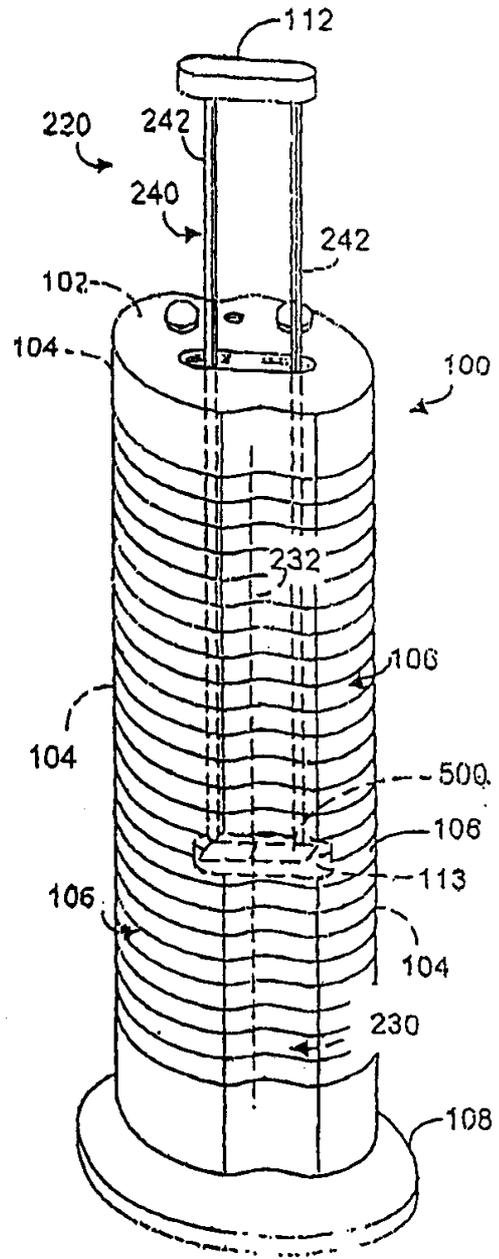


图 2B

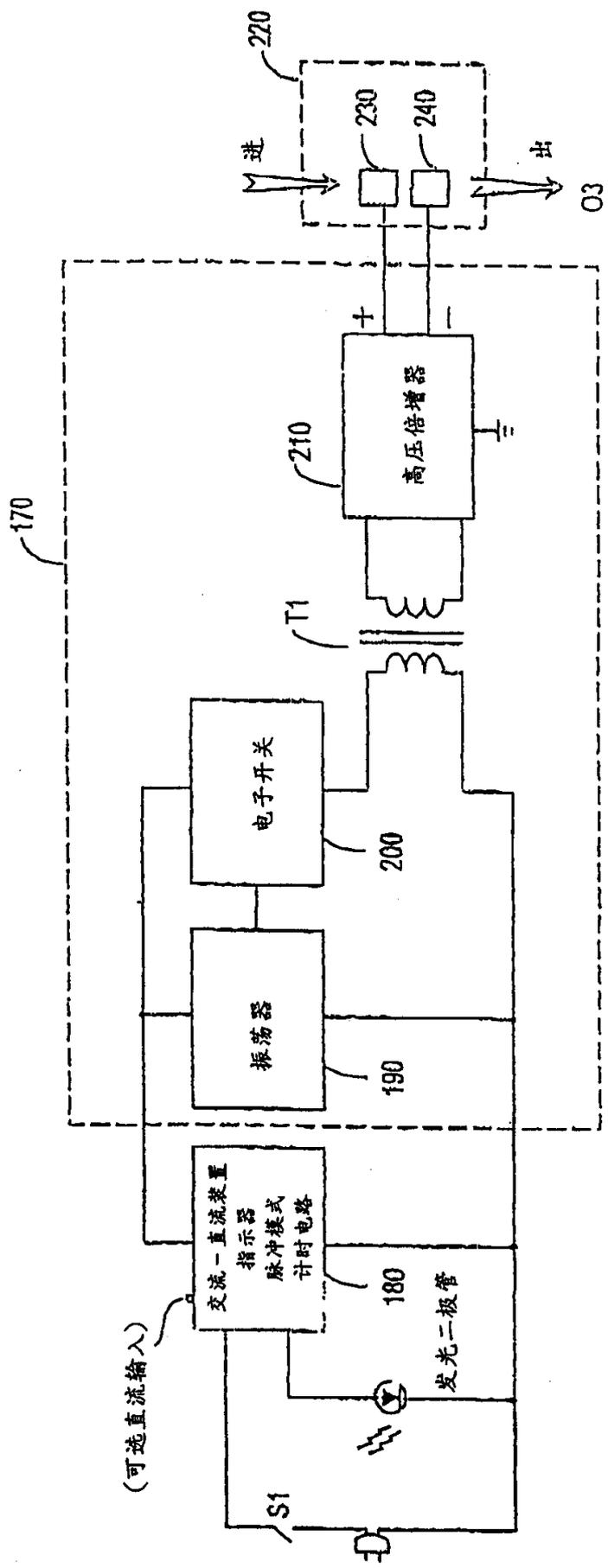


图 3

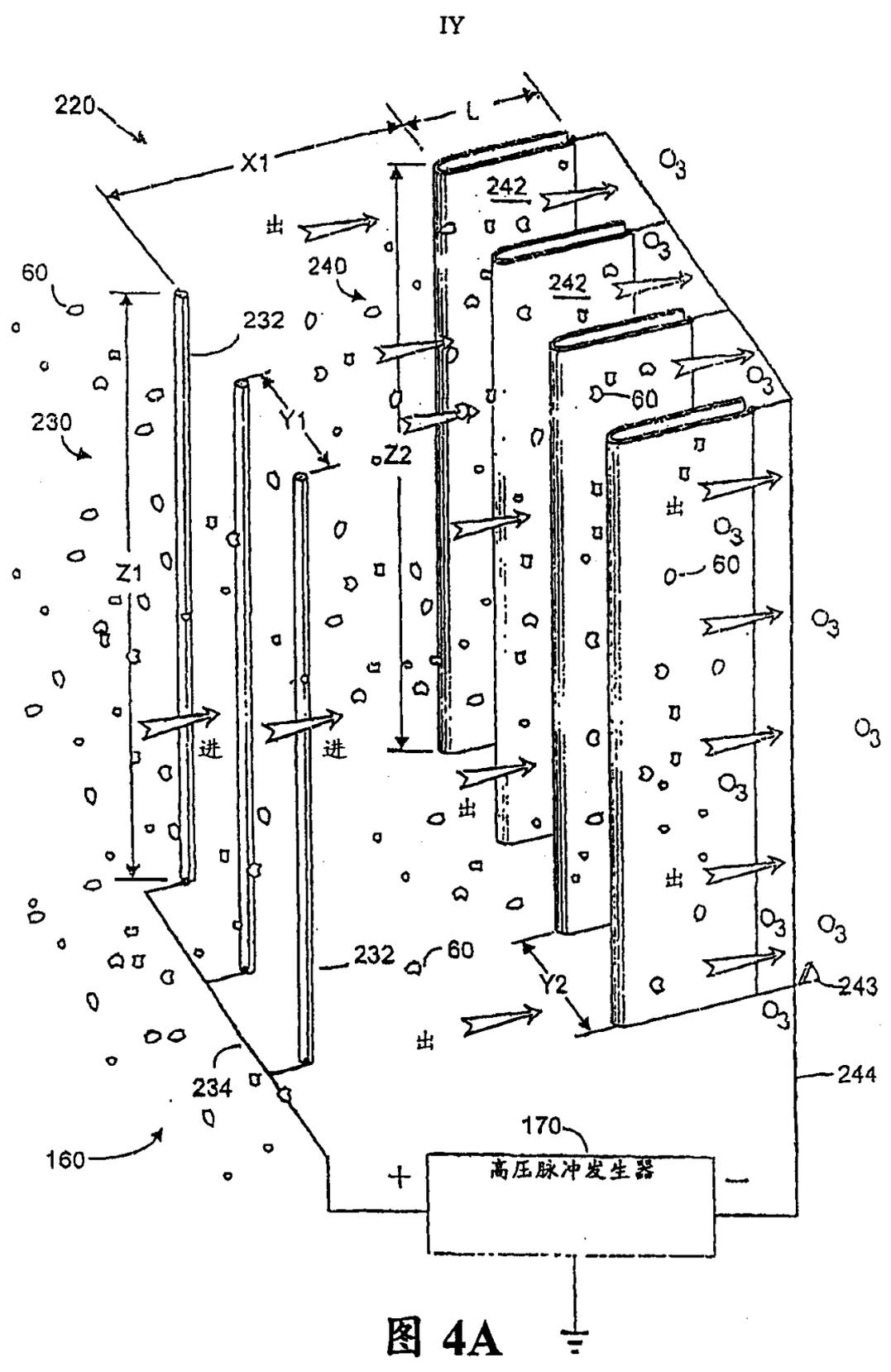


图 4A

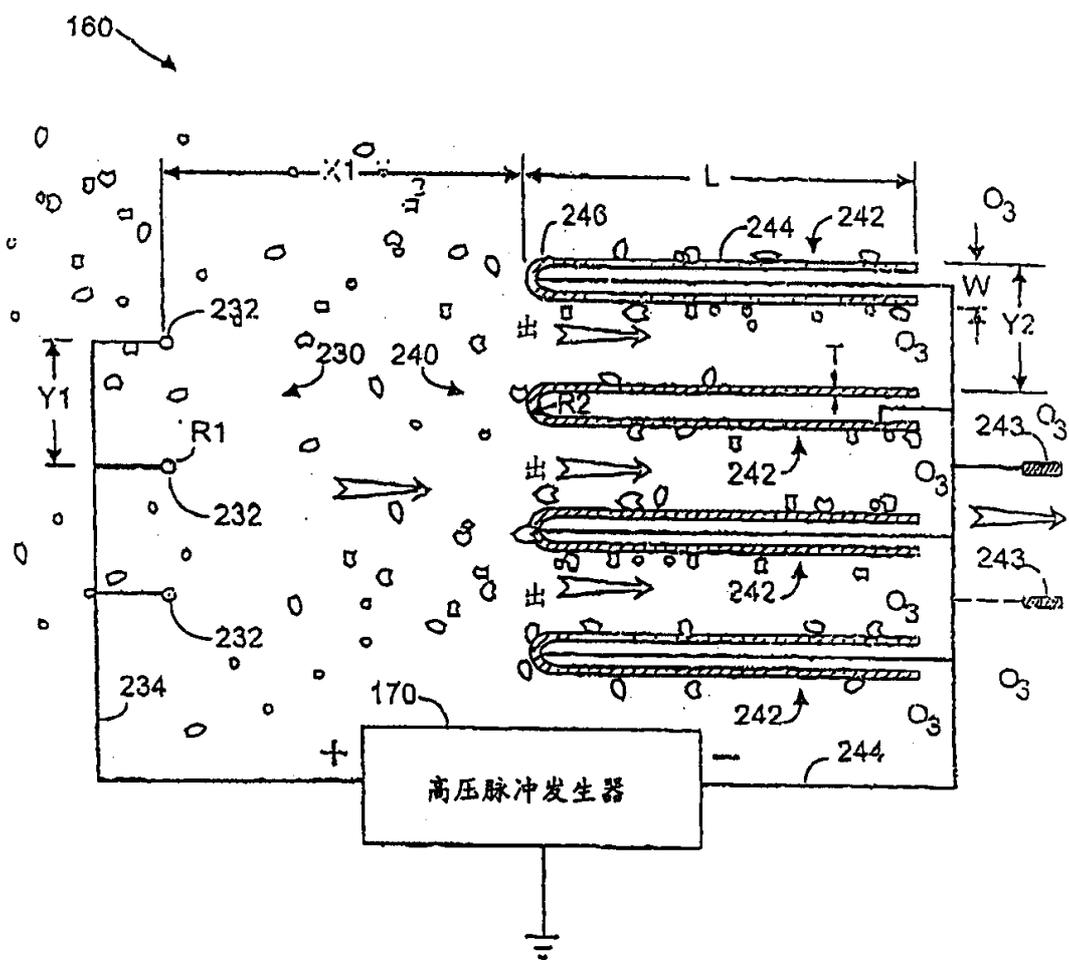


图 4B

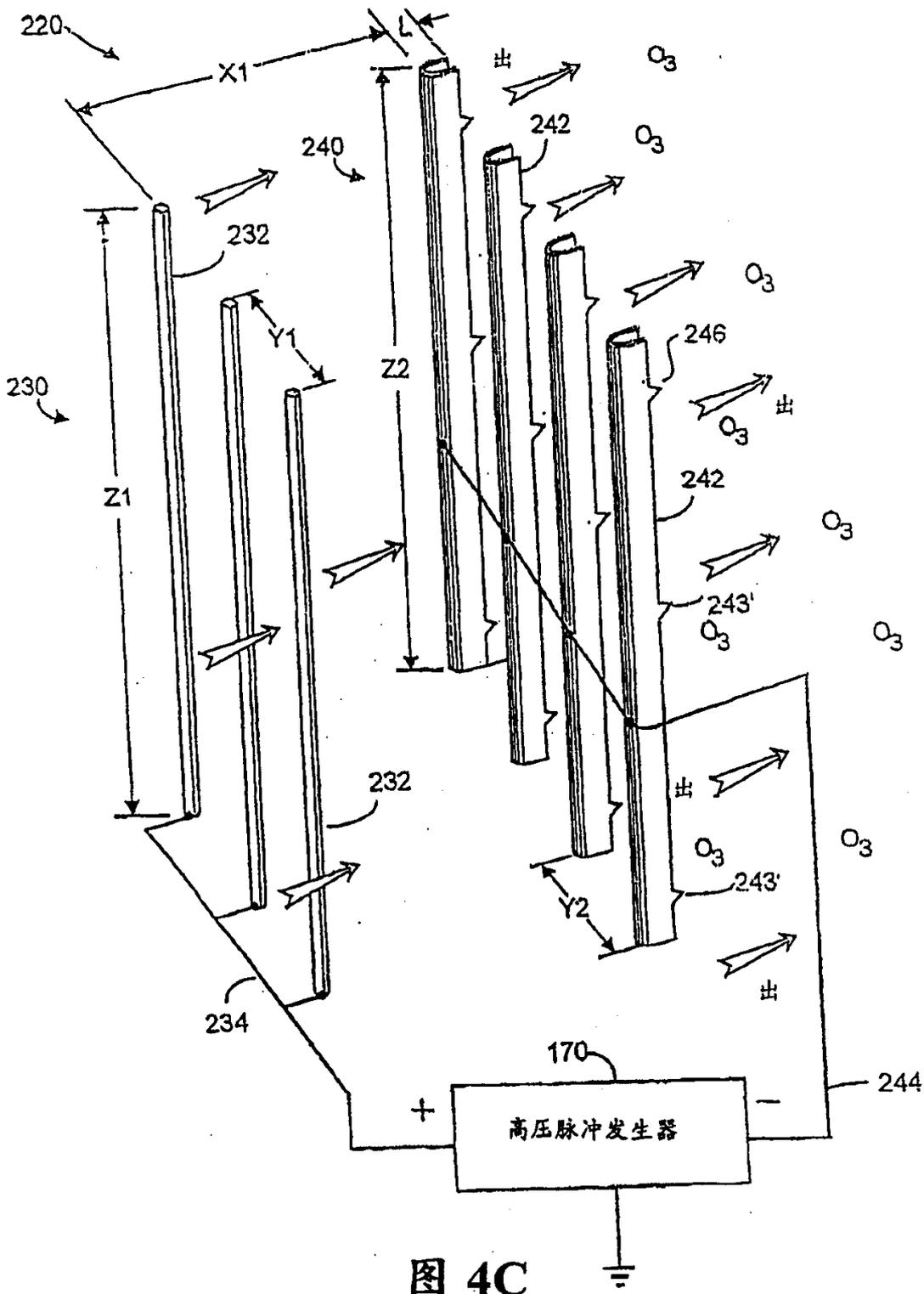


图 4C

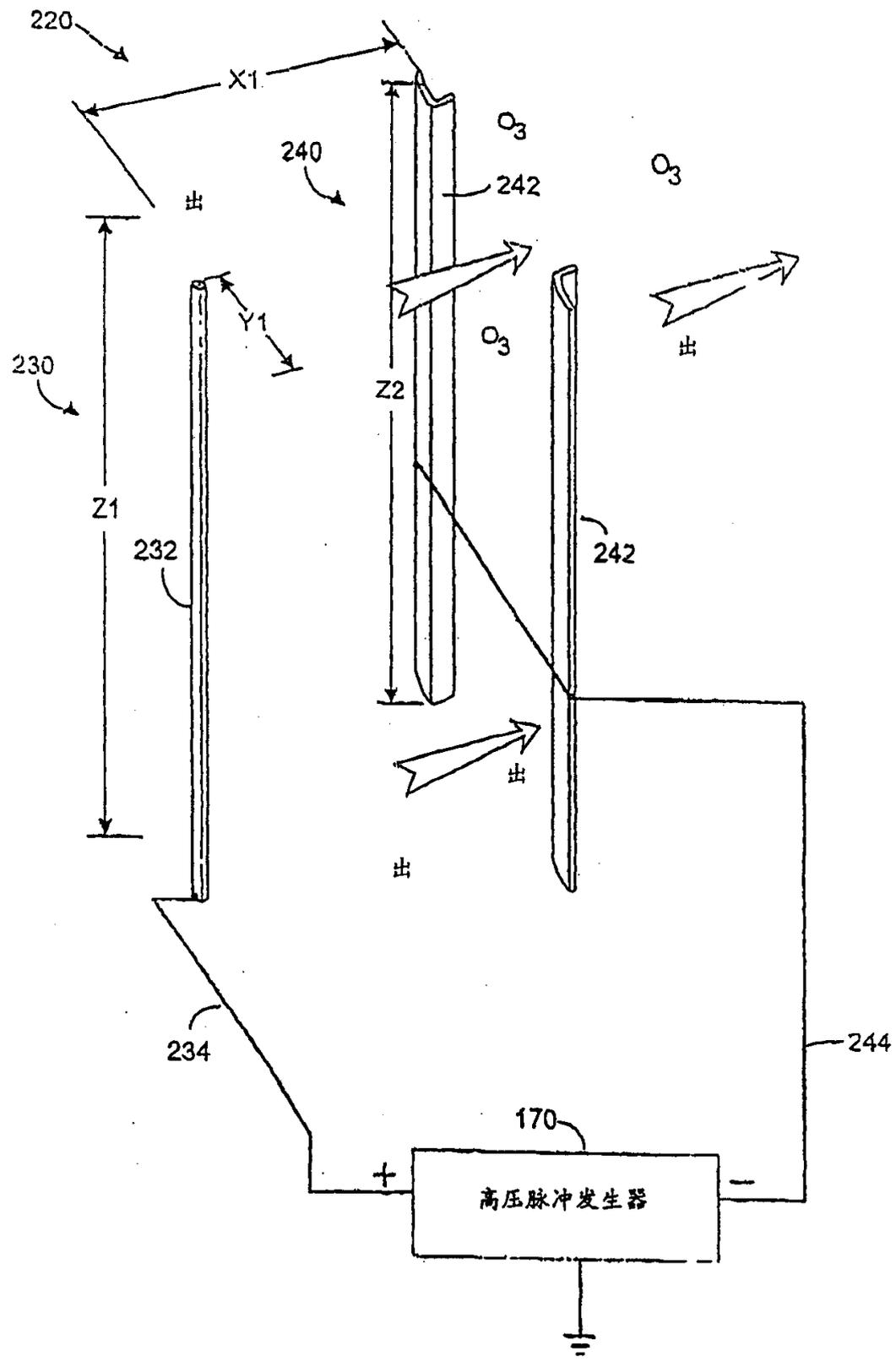


图 4E

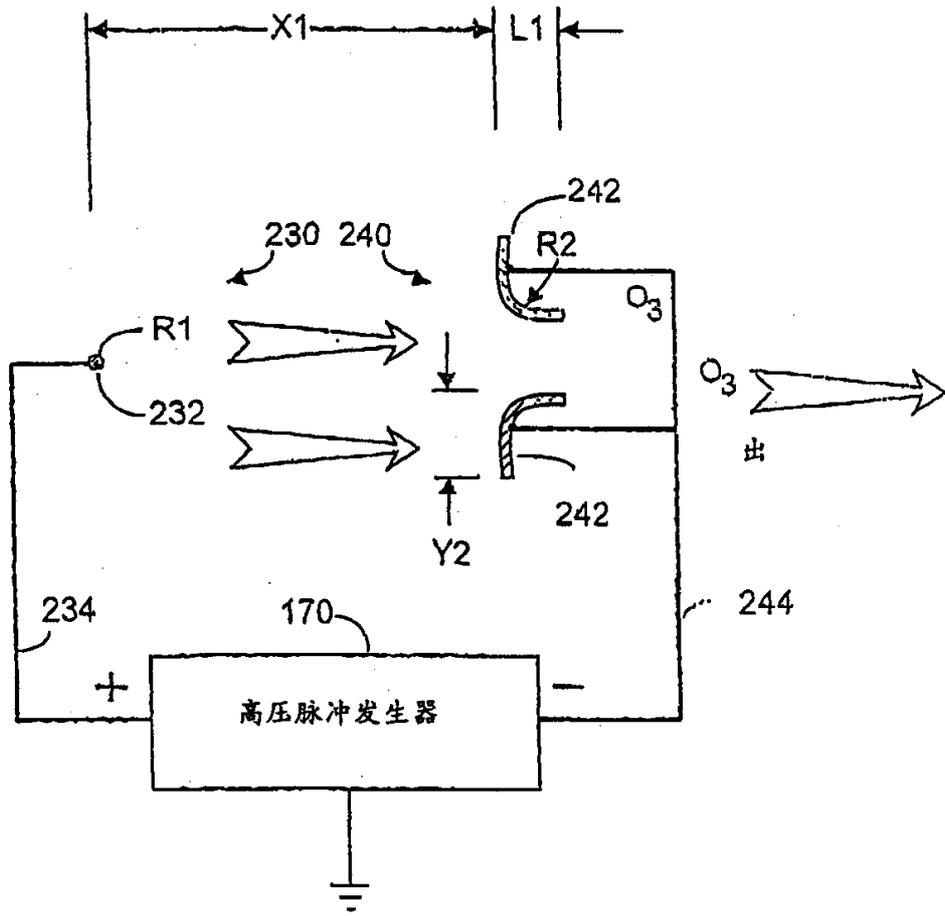


图 4F

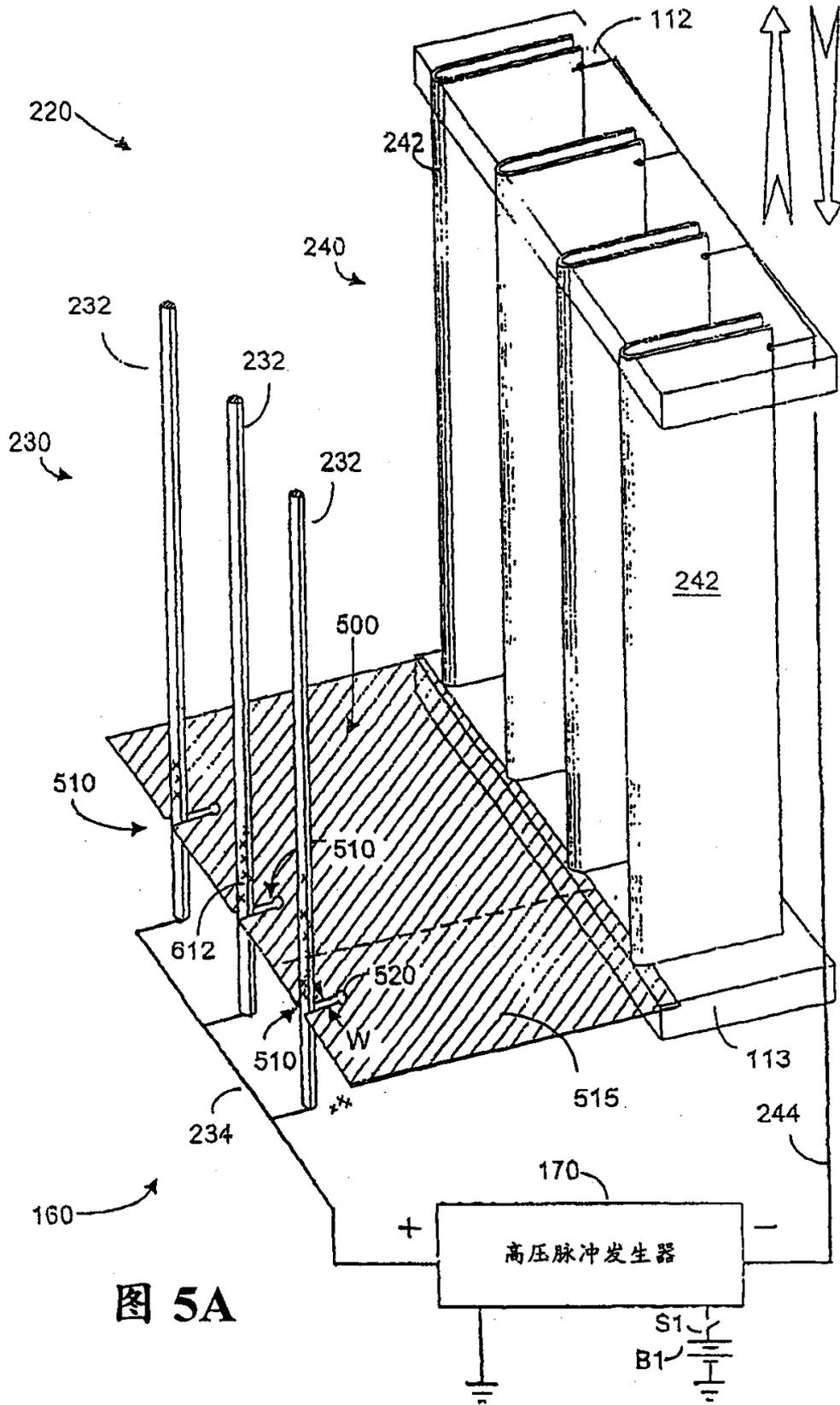


图 5A

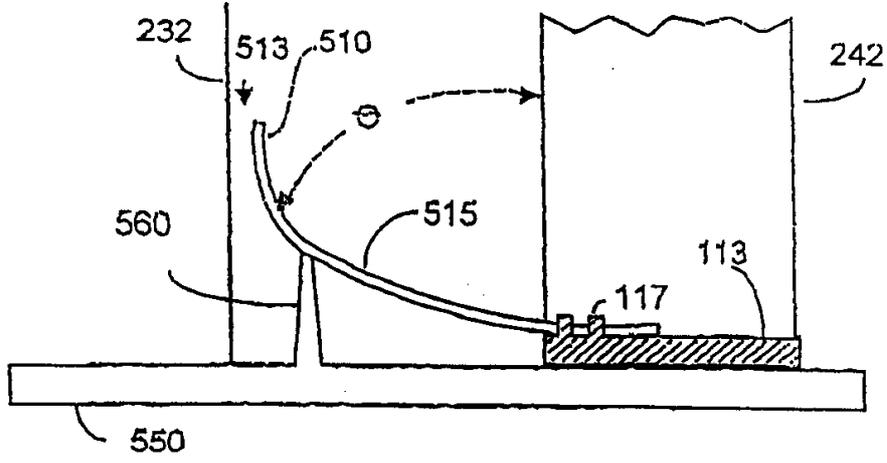


图 5B

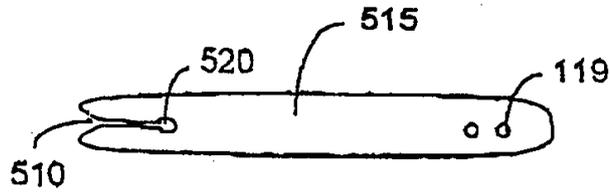


图 5C

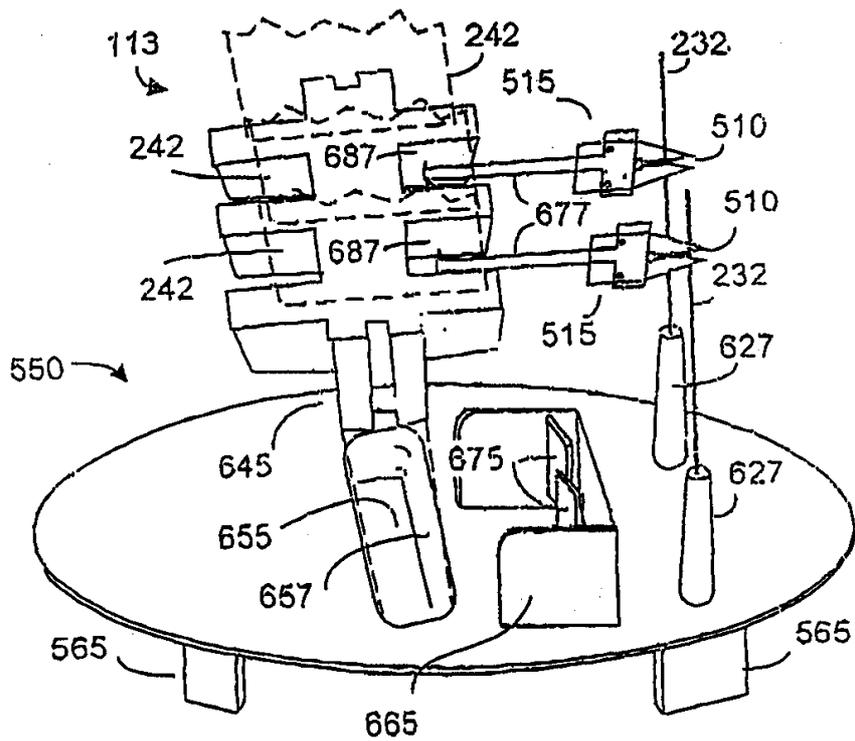


图 6A

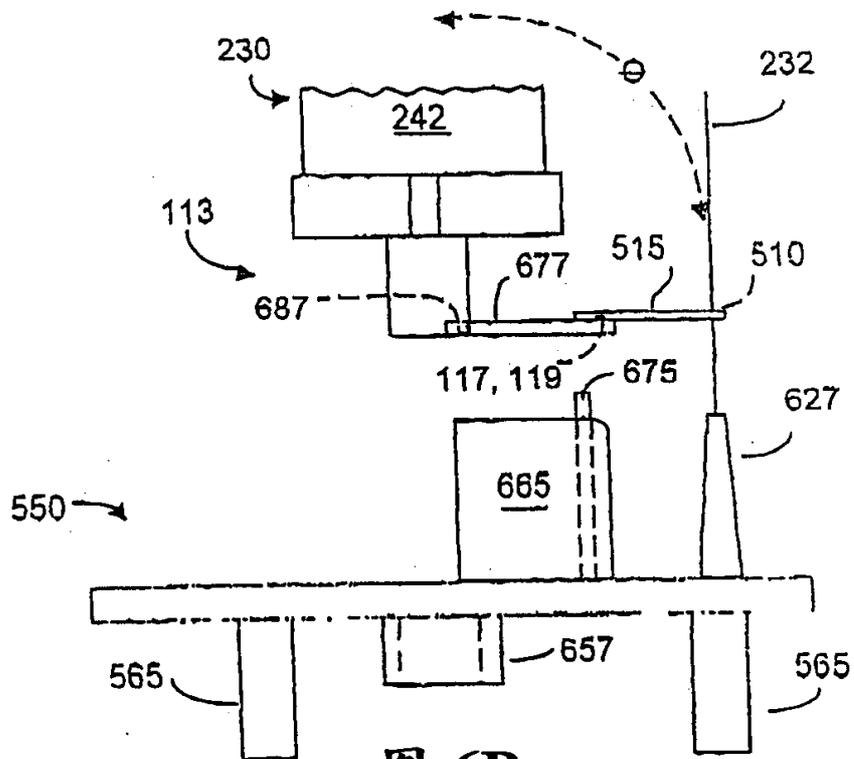


图 6B

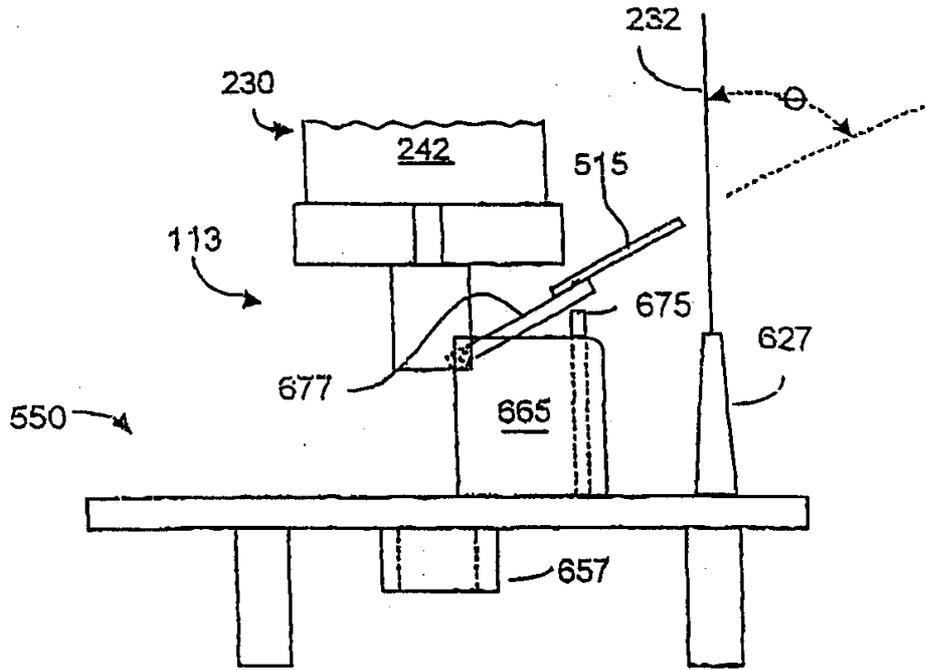


图 6C

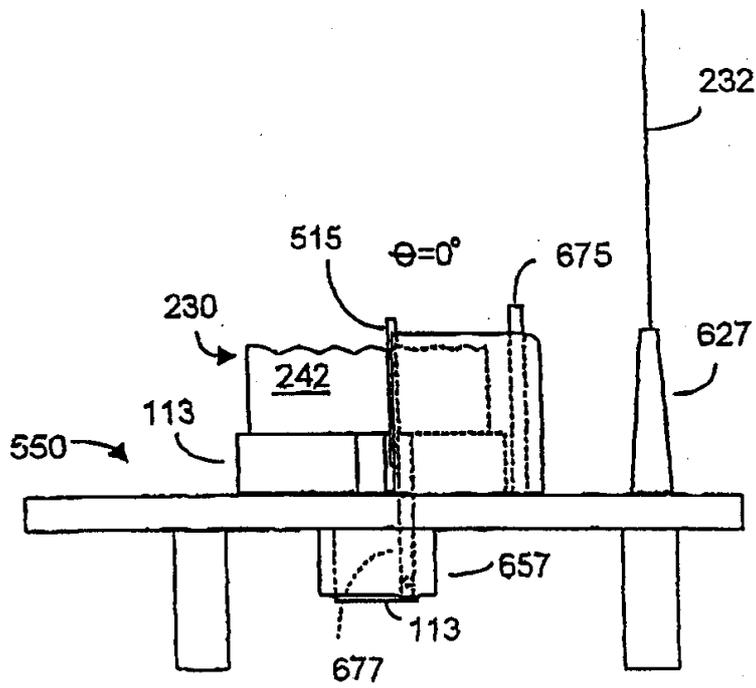


图 6D

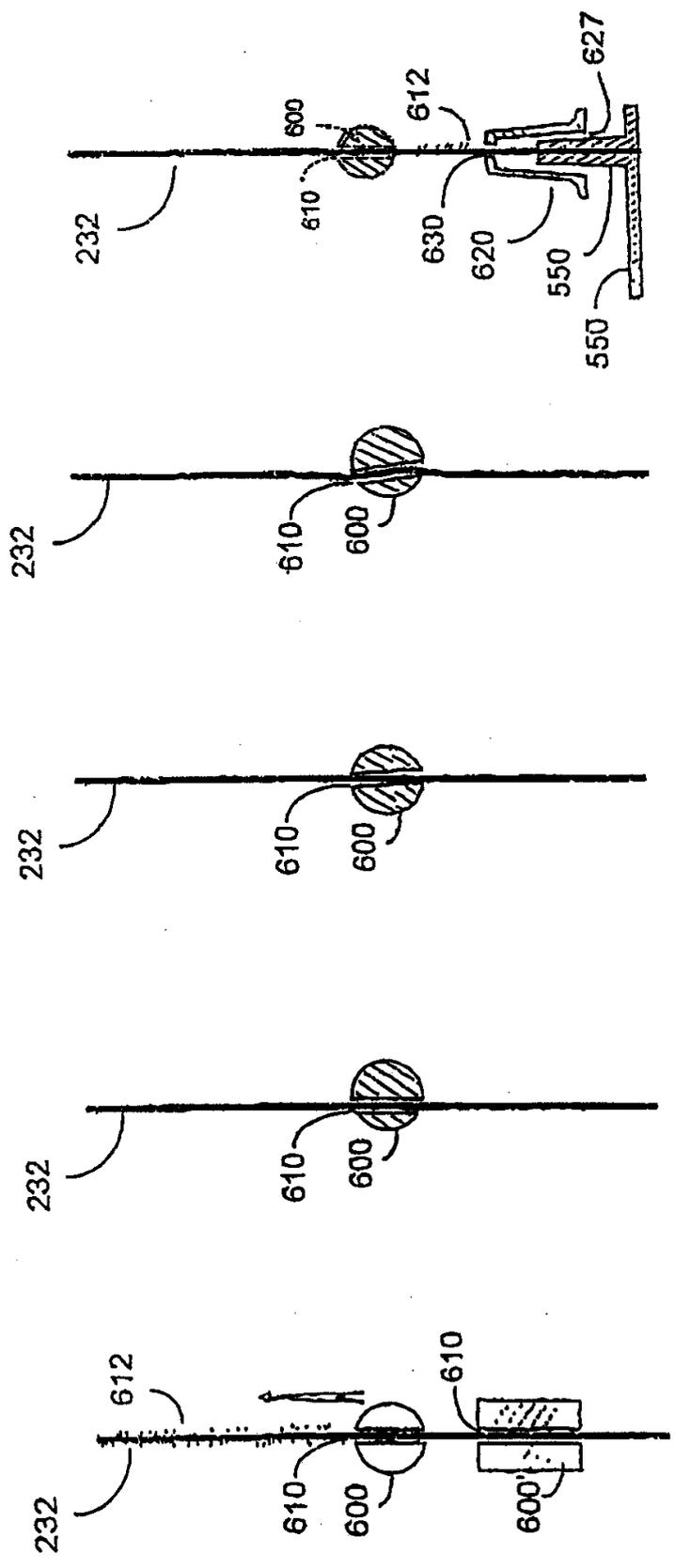


图 7E

图 7D

图 7C

图 7B

图 7A