



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1421988 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 02152791.1

行至第 6 页第 30 行以及如图 1-6.

(22) 申请日 2002.11.28

审查员 项晓娟

(30) 优先权数据

09/995765 2001.11.29 US

(73) 专利权人 惠普公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 G·A·吉布森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 王岳 梁永

(51) Int. Cl.

H02N 1/12(2006.01)

(56) 对比文件

US 2831988, 1958.04.22, 说明书第 7-8 栏
以及附图 1.

DE 1044941, 1958.11.27, 全文.

GB 719687, 1954.12.08, 说明书第 4 页第 5

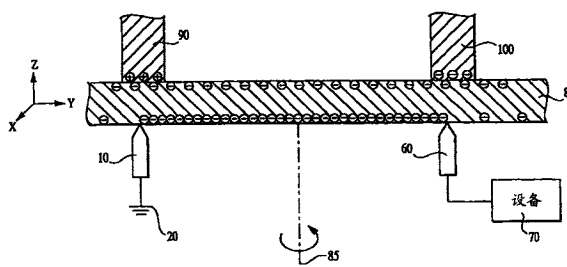
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种微构造的电源及传递电荷的方法

(57) 摘要

一种微米级微构造的电源(van de Graaf),可以用于向其它微米级或纳米级设备(70)提供电流。该 van de Graaf 包括可移动元件(80),该可移动元件可以在第一凸起(90)附近的带电粒子源区(10)与第二凸起(100)附近的带电粒子引导极(60)之间振荡。还有一种通过利用该 vande Graaf,在带电粒子源区(10)与带电粒子引导极(60)之间传递电荷的方法。更进一步,一种制造微米级 van de Graaf 的方法。



1. 一种传递电荷的方法,包括:

提供第一带电粒子源(10)和第一带电粒子引导极(60);

采用显微机械加工技术来制造至少第一可移动元件(80)、第一凸起(90)和第二凸起(100)之一,其中,所述第一可移动元件(80)位于接近第一带电粒子源(10)和第一带电粒子引导极(60)处,并且其中第一凸起(90)和第二凸起(100)中的每一个均与第一可移动元件(80)接触;以及

相对于第一带电粒子源(10)和第一带电粒子引导极(60)移动第一可移动元件(80)。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述提供的步骤包括微制造第一带电粒子源(10)和第一带电粒子引导极(60)。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述移动的步骤包括相对于第一带电粒子源(10)平移第一可移动元件(80)。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述移动的步骤包括沿转动轴(85)来旋转第一可移动元件(80)。

5. 根据权利要求1所述的方法,还包括对第一凸起(90)和第二凸起(100)摩擦充电。

6. 根据权利要求1所述的方法,还包括提供第二可移动元件、各自均位于接近第二可移动元件处的第二带电粒子源和第二带电粒子引导极,并且还包括提供第三凸起和第四凸起,各自也均位于接近第二可移动元件处,其中,第一带电粒子引导极(60)和第二带电粒子引导极均与设备(70)电气连接,其中所述第二可移动元件与所述第一可移动元件(80)异相移动。

7. 一种微构造的电源装置,包括:

一种可移动元件(80);

接近该可移动元件(80)的带电粒子源(10);

接近该可移动元件(80)的带电粒子引导极(60);

与该可移动元件(80)接触的第一凸起(90);以及

与该可移动元件(80)接触的第二凸起(100),

其中,至少可移动元件(80)、第一凸起(90)和第二凸起(100)中之一是采用一种显微机械加工技术来制造的,

以及

相对于带电粒子源(10)和带电粒子引导极(60)移动该可移动元件(80)。

8. 根据权利要求7所述的微构造的电源装置,其中带电粒子源(10)和带电粒子引导极(60)是显微机械加工的。

9. 根据权利要求7所述的微构造的电源装置,其中第一凸起(90)包括能够与包含在可移动元件(80)中的材料摩擦起电的材料。

一种微构造的电源及传递电荷的方法

发明领域

[0001] 本发明总体上涉及用于要求体积小、成本低、高电压电源的应用和设备的电源。这些电源可以用于例如高密度和超高密度数据存储设备中。

[0002] 相关技术说明

[0003] 图 1 表示了依据相关技术的微构造的梵·得·格拉夫 (Van DeGraaf) 装置的一部分。Van De Graaf 装置典型地是以宏观尺寸制造的,并通常用于中学科学演示过程中,当学生们用手接触这种装置时,能将他们的头发竖起来。

[0004] 图 1 中表示的这种装置的部分具有连接到电气地 20 的带电粒子源 10。在靠近带电粒子源 10 的边缘或尖端是一个带 30,带 30 环绕在第一滚筒 40 和第二滚筒 50 上。当滚筒 40、50 围绕它们的固定轴 45、55 转动或旋转时,该带 30 以封闭的路径围绕滚筒 40、50 移动。

[0005] 第一滚筒 40 可以带正电荷或带负电荷,而第二滚筒 50 保持不带电或带有与第一滚筒 40 电荷相反的电荷。在离开带电粒子源 10,但还接近带 30 处,放置了带电粒子引导极 60。带电粒子引导极 60 电气连接到设备 70 上,如电源或电容器。在运行期间, Van De Graaf 装置向设备 70 提供电流。

[0006] 带电粒子源 10 一般由金属或其它导体材料制成。带电粒子源 10 一般是针状或梳状的,但是,也可以采用其它几何形状。

[0007] 带 30 典型地由橡胶制成。第一滚筒 40 典型地由橡胶之外的材料制成。第二滚筒 50 典型地由既不是用来制造带 30 也不是用来制造第一滚筒 40 的材料制成。但是,在一定环境中,第二滚筒 50 和带 30 可以用相同的材料制成。

[0008] 带电粒子引导极 60 可以由金属或其它导体材料制成。带电粒子引导极 60 通常是针状或梳状的,虽然有时也使用其它几何形状。与带电粒子引导极 60 电气连接的设备 70 可以是会从提供给它的高电势的电流中受益的任何类型的装置。

[0009] 当运行 Van De Graaf 装置时,第一滚筒 40 一般经历一个充电过程。第一滚筒 40 既可以充正电荷也以充负电荷,这取决于用来向设备 70 提供电流的带电粒子的类型。例如,如果使用电子,则第一滚筒 40 被充正电荷。

[0010] 为了向第一滚筒 40 充电,可以从外部电源向第一滚筒 40 提供带电粒子。可选择地,第一滚筒 40 也可以用摩擦充电。

[0011] 摩擦充电涉及在由不同材料制成的两个接触表面之间的“摩擦起电”。由于不同材料以不同大小的力吸引电子,所以摩擦充电是根据这个原则运行的,即当两种不同材料相互摩擦时,在一种材料表面原子中的电子,将被更强地吸引向另一种材料并会有效地从一种材料上“跑掉”,以便将自己吸附在另一种材料上。如果这些材料相互之间随着时间不断地摩擦,则随着表面原子中的电子不断从一种材料移动到另一种材料上,一种材料将带越来越多的负电荷,而另一种材料将带越来越多的正电荷。

[0012] 在图 1 中,当第一滚筒 40 转动并使带 30 运动时,第一滚筒 40 的表面和带 30 的表面相对运动。而且,因为带 30 和第一滚筒 40 是由不同的材料制成的,带 30 表面的带电粒

子被传递到第一滚筒 40 表面。因此,经过一段时间第一滚筒 40 会带电。带也将带电,但由于它比较大,所以带电粒子将更加分散。

[0013] 当希望第二滚筒 50 带上与第一滚筒 40 相反的电荷时,可以这样选择制成第二滚筒 50 的材料,使得由于带 30 表面相对于第二滚筒 50 运动而产生的摩擦充电的极性与第一滚筒 40 同带 30 之间产生的摩擦充电极性相反。换句话说,在图 1 中,带 30 可以与第一滚筒 40 摩擦充电而使其带上一种类型的带电粒子,而给第二滚筒 40 充电而使其带上相反的带电粒子。

[0014] 另一方面,当希望使用不带电的第二滚筒 50 时,带 30 和第二滚筒 50 可以由相同的材料制成,因而阻止了摩擦充电。而且,即使使用不同的材料来制成带 30 和第二滚筒 50,在第二滚筒 50 上产生的带电粒子也可以通过外部电气连接而迅速放掉。

[0015] 一旦在每个滚筒 40、50 上产生希望的充电电荷时,带电粒子源 10 将“接通”,带电粒子就开始流向与带 30 最接近的带电粒子源 10 的尖端。然后,在带电粒子源 10 尖端上的带电粒子将被带电的第一滚筒 40 吸附而流向它。但是,带电粒子不会穿过带 30,因而会有效地吸附在带 30 上。

[0016] 一旦带电粒子被吸附到带 30 上,运动着的带 30 将把这些带电粒子从第一滚筒 40 附近的位置传送到带相反电荷或不带电的第二滚筒 50 附近的位置。一旦带电粒子接近第二滚筒 50,它们将不承受它们自己与第二滚筒 50 之间的静电力,或者承受排斥的静电力,将这些带电粒子从第二滚筒 50 排斥开。

[0017] 不被吸引或被排斥的带电粒子会靠近带电粒子引导极 60。当这些粒子离引导极 60 足够近时,它们将离开带 30 表面,通过引导极 60 到达设备 70,在设备 70 中它们以较高静电电势提供电流。

[0018] 图 1 所表示的相关技术的设备具有这样的缺点,即它只能使用于宏观尺寸上。此外,通过使用第一滚筒 40 和第二滚筒 50,要求相当大的能量使带 30 运动。

[0019] 发明概述

[0020] 一种制造电子电荷传递设备的方法,包括:提供一种带电粒子源和带电粒子引导极;制造一种可移动元件来将电荷传递到该带电粒子引导极;制造接近该可移动元件的第一凸起,以及接近该可移动元件的第二凸起,其中,可移动元件位于极接近带电粒子源处,并且其中至少可移动元件、第一凸起和第二凸起中之一是微制造的。

[0021] 一种电荷传递方法,包括:提供第一带电粒子源和第一带电粒子引导极,并且微制造至少一种可移动元件、第一凸起和第二凸起中之一,其中可移动元件位于接近第一带电粒子源和第一带电粒子引导极处,并且其中第一凸起和第二凸起各自与第一可移动元件接触,并相对于第一带电粒子源第一带电粒子引导极来移动第一可移动元件。

[0022] 一种 van de graaf 设备,包括一种可移动元件,接近该可移动元件的带电粒子源,接近该可移动元件的带电粒子引导极,与可移动元件接触的第一凸起,以及与可移动元件接触的第二凸起,其中至少该可移动元件、第一凸起和第二凸起中之一是微机械制造的。

[0023] 附图简述

[0024] 下面将特别参考以下附图,以说明示范实施例的形式,对本发明加以说明,所述附图为:

[0025] 图 1 表示依据相关技术的宏观尺寸 Van de Graaf 装置的几种元件;

[0026] 图 2 表示依据本发明的微米级或纳米级 Van de Graaf 装置的一个实施例；
[0027] 图 3 表示制造依据本发明某些实施例的电荷传递设备的方法的流程图；以及
[0028] 图 4 表示依据本发明某些实施例的传递电荷方法的流程图。

[0029] 发明详细说明

[0030] 图 2 表示依据本发明的微构造的 Van De Graaf 装置。图 2 所示的装置包括一个连接到电气地 20 的带电粒子源 10。

[0031] 图 2 的装置还包括电气连接到设备 70 上的带电粒子引导极 60。带电粒子源 10 和引导极 60 位于接近或接触极板 80 处。极板 80 可以是任何能够相对于源区 10 和引导极 60 移动的元件。例如，极板 80 可以能够相对于源区 10 和引导极 60 平移或可以能够围绕转动轴 85 旋转。在极板 80 平移的实施例中，可以使用一个微移动器（未表示出），如在 Gibson 等申请的专利号为 5,557,596 的美国专利中说明的那样。极板 80、源区 10 和引导极 60 都可以按照标准的显微机械加工技术来制造，也可以在纳米级制造。

[0032] 在图 2 所示的装置中还包括第一凸起 90 和第二凸起 100，每个均位于与极板 80 接触处。极板 80 可以相对于凸起 90,100 做平移或转动方式的移动。

[0033] 微构造的 van de graaf 装置可以用在多种应用中。例如，可以使用这样的装置来向例如，但不局限于，电源或数据存储设备的微构造设备提供电流，象在 Gibson 等申请的专利号为 5,557,596 的美国专利中说明的那种超高密度的存储设备。

[0034] 每个源区 10 和引导极 60 都可以是任何几何形状，包括但不局限于针状或梳状，源区 10 和引导极 60 可以由导电材料制成或包括导电材料，如但不局限于金属或合金。

[0035] 极板 80 可以由一种能够被微制造的或纳米制造的材料制成，也可以包含一种能够被微制造的或纳米制造的材料。依据某些实施例，这种材料是能够相对于凸起 90、100 移动，而不会遭到很大磨损的材料。换句话说，在某些实施例中，极板 80 能够相对于凸起 90、100 在一个或多个方向上运动很多次，而不会损坏。

[0036] 极板 80 可以制成包含非导电的材料。例如，平移的极板 80 可以包含类似橡胶的材料或聚合体材料，例如但是不局限于经硬化而耐磨的光阻材料层。

[0037] 凸起 90、100 可以是微制造的，并且可以选择具有微米级大小或更小。第一凸起 90 可以包含不同于包含在极板 80 或第二凸起 100 中的材料。第二凸起 100 可以包含也是不同于第一凸起 90 和极板 80 的材料。

[0038] 在运行过程中，源区 10 被“接通”，带电粒子流向最靠近极板 80 的源区 10 的尖端。可以使极板 80（或另一个可移动元件）沿平行于与极板 80 接触的凸起 90,100 的表面的方向进行振荡。例如，在图 2 左边所示的笛卡尔坐标系中，极板 80 可以在 XY 平面上平移或者可以围绕转动轴 85 旋转。

[0039] 还有，在运行过程中，第一凸起 90 可以带与从源区 10 流出的粒子的电荷相反的电荷。可以由外部设备向第一凸起 90 充电，或者，利用极板 80 相对于第一凸起 90 运动而与极板 80 摩擦起电向第一凸起充电。

[0040] 第二凸起 100 可以与从源区 10 发出的带电粒子具有相同的极性。另一方面，第二凸起 100 可以保持不带电。当第二凸起保持不带电时，电荷可以由外部设备从第二凸起上消除，也可以选择第二凸起 100 使得它包含与极板 80 相同的材料，因而不会摩擦起电。

[0041] 一旦电子源区 10 开始使电荷粒子从其尖端流出时，因为与第一凸起 90 极性相反，

带电粒子可以被吸附到第一凸起 90 上。但是,电荷粒子不会穿过极板 80,相反却会累积在极板 80 的表面上。当极板 80 相对于第一凸起 90 向引导极 60 移动时,在极板 80 表面上的带电粒子也向引导极 60 移动。

[0042] 一旦带电粒子接近引导极 60 时,第二凸起 100 会提供排斥的静电力或不提供静电力。任何一种情况下,带电粒子可以被吸附在引导极 60 上,并且通过引导极 60 向设备 70 的方向迁移,从而向设备 70 提供电流。

[0043] 源区 10 和引导极 60 一般位于接近极板 80 处。如上所讨论的那样,极板 80 可以围绕固定的转动轴 85 旋转。在转动极板 80 的结构中,极板 80 表面上的带电粒子通过一个半圆的路径而不是直线路径。当然还会产生电流并提供给设备 70。

[0044] 依据本发明的其它的实施例,可以结合一个或多个极板 80、第一凸起 90 以及第二凸起 100,使用多个源区 10 和引导极 60。当多个微构造的 Van De Graaf 装置是微制造的,并且同时被操作时,每个极板 80 可以在源区 10 和引导极 60 之间以相互异相的周期速率振荡。

[0045] 换句话说,当一个移动的极板 80 处在源区 10 和引导极 60 之间振荡的开始时,另一个移动的极板 80 可以是在整个振荡的半程,而第三平移的极板 80 可以在其向引导极振荡的结尾,并且处在朝源区 10 方向向回运动的过程中。当同时移动的极板 80 处在运行中,并且相互之间异相振荡时,可以向设备 70 提供更加稳定的电流。当使用旋转的极板 80 时,还可以使用多个源区 10、引导极 60 和第一及第二凸起 90、100,但是,效果将只是向设备 70 提供增加的电流。

[0046] 当使用平移的极板 80 时,平移的极板 80 的长度常常确定为极板 80 振荡跨过的距离。由于极板的一部分一般保持在源区 10 上,以便拾取随后平移到电子引导极 60 中的电荷粒子,所以,一旦源区 10 接近平移的极板 80 的边缘,振荡就会反相,并且平移的极板 80 一般会复位到其初始位置上。然后随着极板 80 再次拾取和平移源区 10 和引导极 60 之间的电荷粒子,将恢复整个过程。

[0047] 在复位过程中,因为带电粒子不再从源区 10 向引导极 60 传送,电流一般不会流到设备 70 中。但是,在旋转的极板 80 围绕转动轴快速旋转的实施例中,因为不需要复位,所以可以向设备 70 提供连续的电流。进一步,上述讨论的极板 80 的交错振荡也可以提供恒定的电流。

[0048] 图 3 表示依据本发明的某些实施例的一种制造电荷传递设备的方法的流程图。该方法可以从步骤 200 开始,在该步骤中确定了所提供的带电粒子源 10 和带电粒子引导极 60。尽管对源区 10 和引导极 60 没有做特定大小限制,但是,依据某些实施例,源区 10 和引导极 60 可以是微制造的。步骤 200 还可以提供与可移动元件,如但不局限于图 2 所示的极板 80 相接触的源区 10 和引导极 60。

[0049] 步骤 210 确定用于向带电粒子引导极 60 传递电荷的可移动元件、接近该可移动元件的第一凸起 90 以及接近该可移动元件的第二凸起 100 的制造,其中可移动元件位于极接近带电粒子源 10 处,并且其中至少可移动元件、第一凸起 90 和第二凸起 100 中之一是微制造的。依据某些实施例,步骤 210 可以确定在第一凸起中包含第一种材料,而在第二凸起中,包含不同于第一种材料的第二种材料。此外,步骤 210 可以确定在该可移动元件中包含不同于第一种材料和第二种材料的第三种材料。

[0050] 步骤 220 确定第一凸起 90 和第二凸起 100 位于与该可移动元件接触处。在这样的实施例中,在凸起 90、100 和该可移动元件之间存在着摩擦。

[0051] 步骤 230 确定电气连接到带电粒子引导极 60 上的设备 70。任何设备 70 都在本发明的范围内,只要设备 70 可以从流经引导极 60 的带电粒子电流中得到益处。

[0052] 图 4 表示依据本发明某些实施例的传递电荷方法的流程图。依据图 4,步骤 300 确定所提供的第一带电粒子源 10 和第一带电粒子引导极 60,尽管对源区 10 或引导极 60 没有特定大小限制,但是源区 10 和引导极 60 可以是微制造的。

[0053] 步骤 310 确定微制造至少第一可移动元件、第一凸起 90 和第二凸起 100 中之一,其中可移动元件位于接近第一带电粒子源 10 和第一带电粒子引导极 60 处,并且,其中第一凸起 90 和第二凸起 100 每个均接触可移动元件。而且,虽然步骤 310 确定微制造,但是,纳米级制造和较大尺寸制造也在本发明某些实施例的范围内。

[0054] 步骤 320 确定相对于第一带电粒子源 10 和第一带电粒子引导极 60 移动第一可移动元件。依据本发明的某些实施例,移动步骤 320 包括相对于第一带电粒子源 10 平移第一可移动元件。依据其它的实施例,第一可移动元件可以围绕转动轴 85 旋转。

[0055] 步骤 330 确定对第一凸起 90 和第二凸起 100 摩擦充电。然后,依据步骤 340,可以使用第一带电粒子引导极 60 向设备 70 提供电流。设备 70 可以是任何从电流供电中得到益处的对象。

[0056] 然后,步骤 350 确定提供第二可移动元件、第二带电粒子源,以及第二带电粒子引导极,每个均位于接近第二可移动元件处,还提供第三凸起和第四凸起,每个均位于接近第二可移动元件处,其中第一带电粒子引导极 60 和第二带电粒子引导极各自均电气连接到设备 70 上。步骤 360 确定与第一可移动元件异相移动第二可移动元件。在这样的结构中,当平移的第一可移动元件正从第一带电粒子引导极 60 移开时,第二可移动元件可以移向第二带电引导极,从而给设备 70 提供更稳定的电流。

[0057] 应该理解,只是为了理解本发明的示范实施例,而给出了上面详细的说明,目的不是为了限制,因为在不脱离本发明附加权利要求书及其等同的范围内,修改对于本领域的普通技术人员是显而易见的。

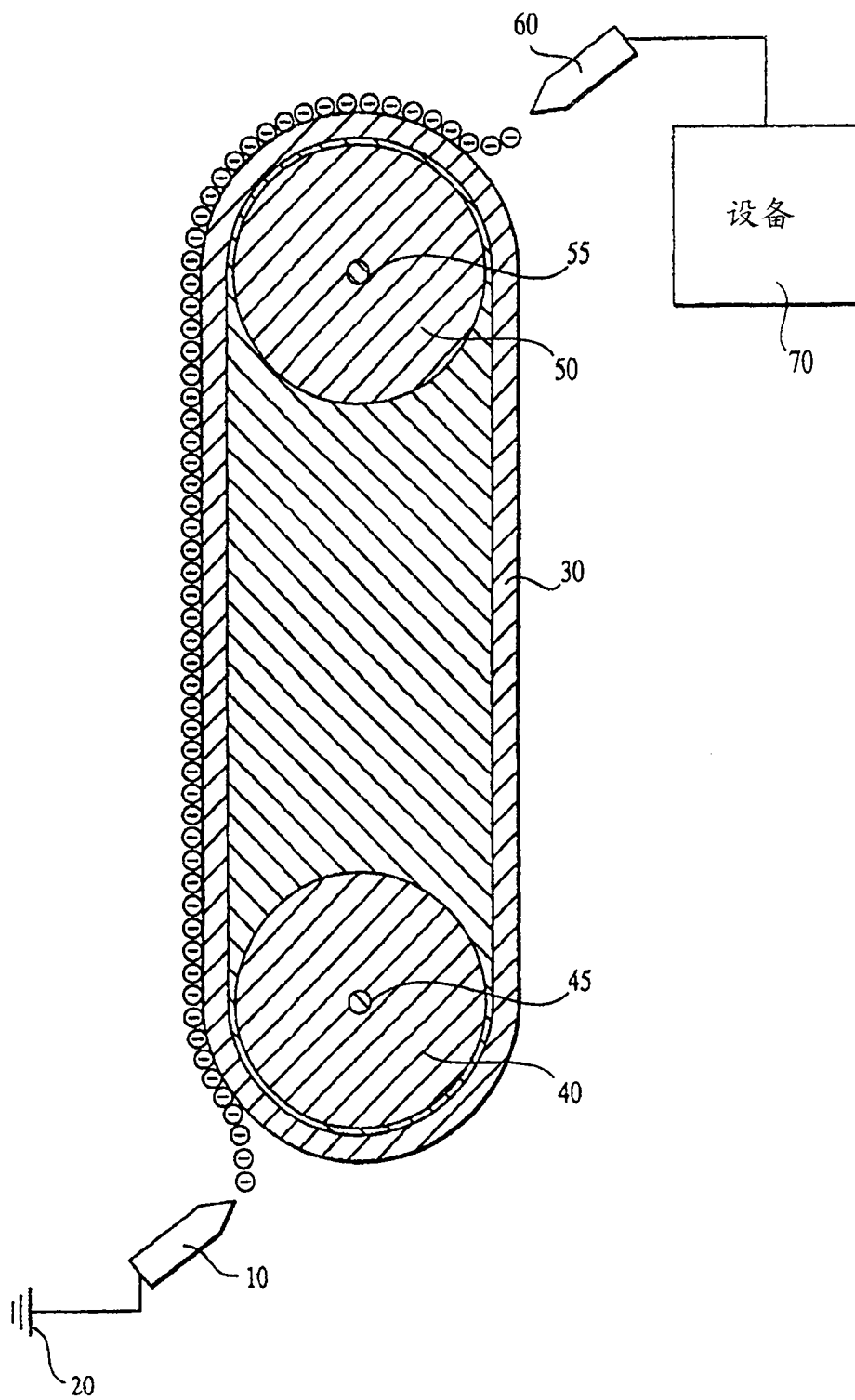


图 1 现有技术

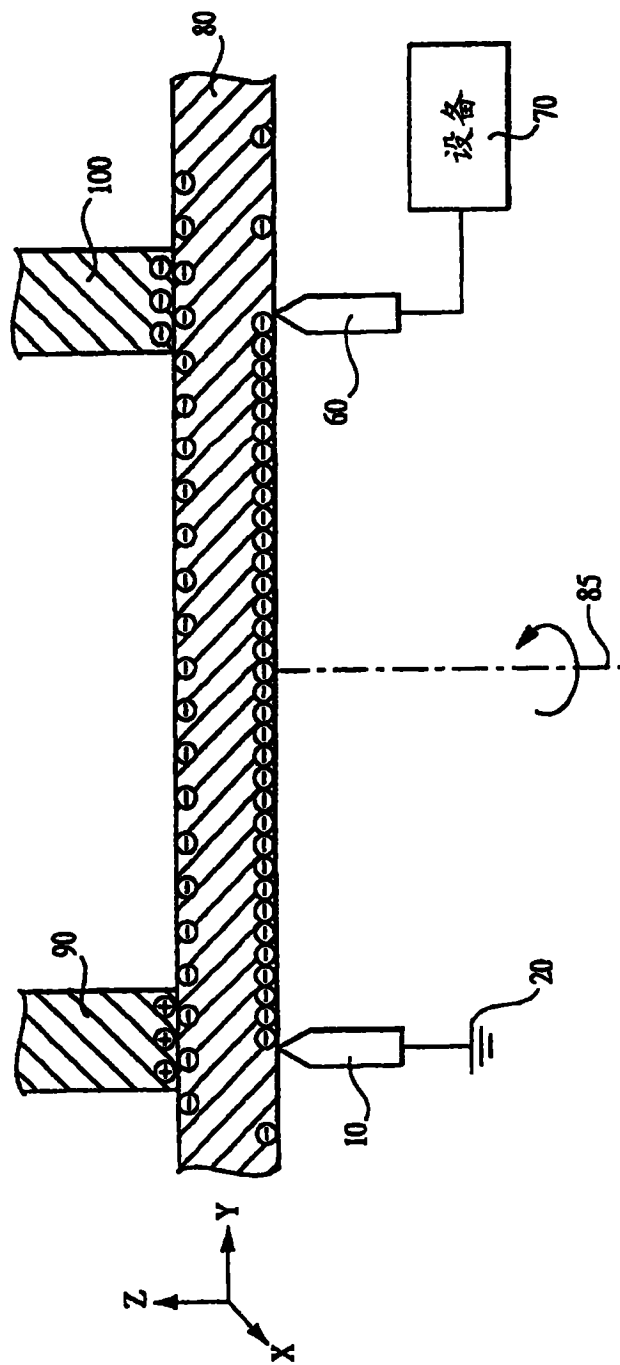


图 2

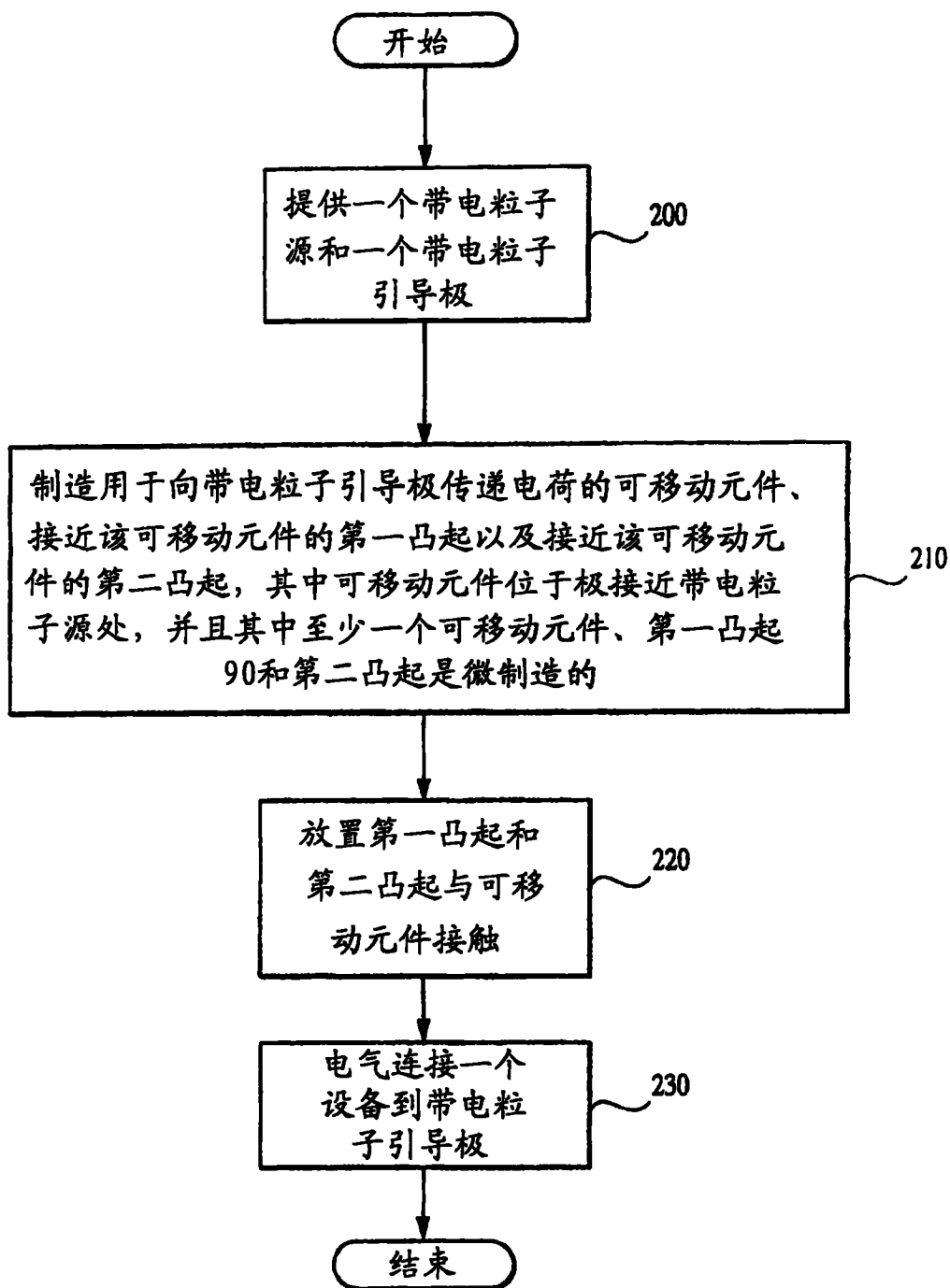


图 3

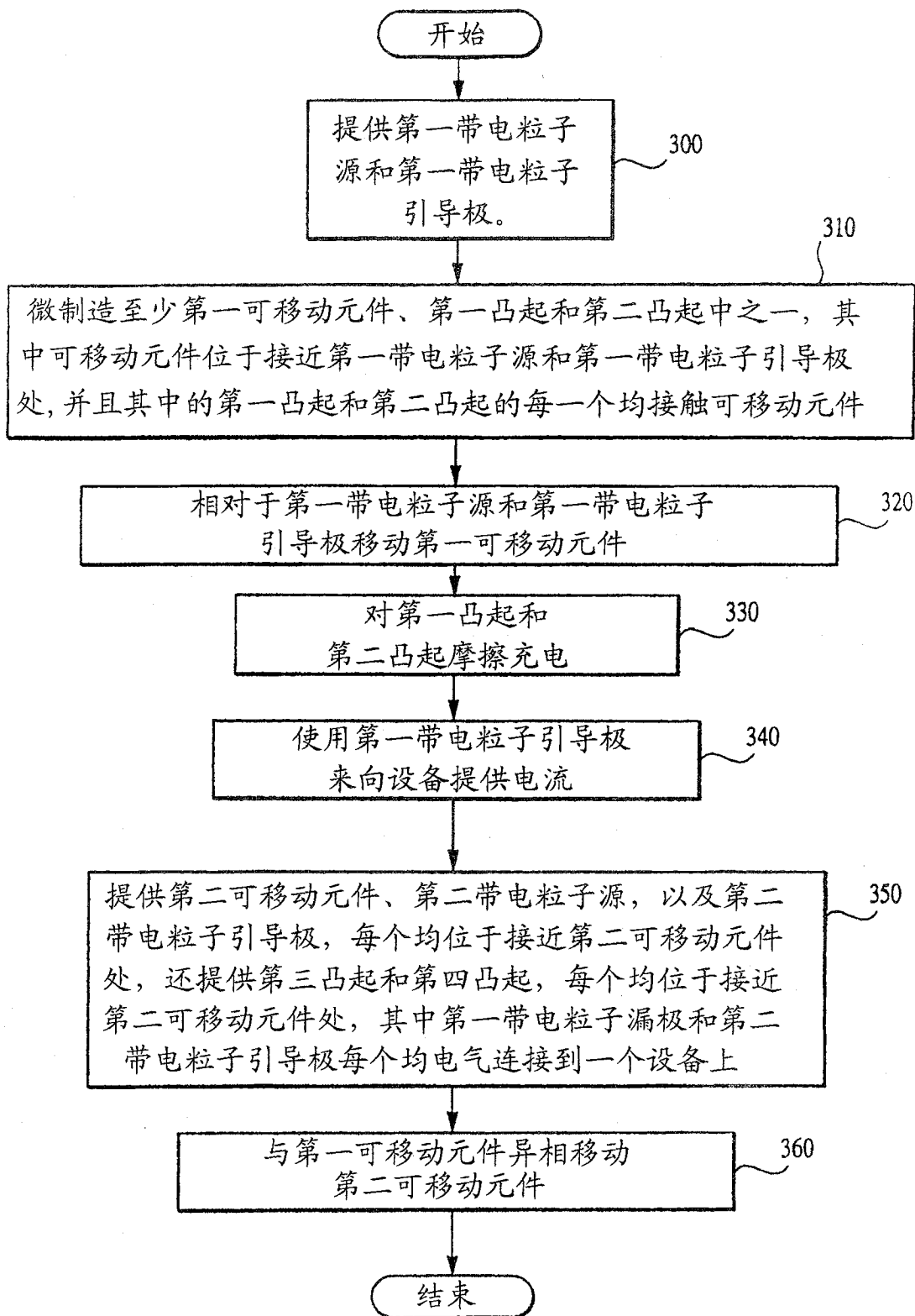


图 4