



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 01138547.2

[45] 授权公告日 2005 年 12 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1232200C

[22] 申请日 2001. 11. 16 [21] 申请号 01138547.2

[30] 优先权

[32] 2000. 11. 22 [33] US [31] 09/721,055

[71] 专利权人 高超明智公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 威廉·李 刘锡晖

审查员 董统永

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

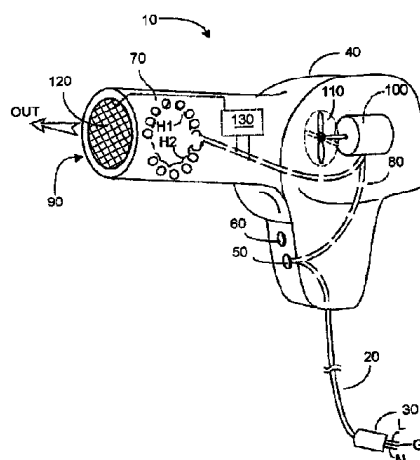
代理人 王 勇

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称 离子发射热风机

[57] 摘要

优选地,通过一种诸如头发干燥器的装置热发射剩余的阳离子,该装置包括设置在导电格栅上游的加热元件。整流器电路连接在加热元件和格栅之间,并在其间建立电场。电场的极性影响格栅下游的离子含量。风扇组件将被加热的空气和离子吹向导电格栅,在该处一种极性的离子被基本除去。可以将离子传感器和反馈电路连接到该装置上,以探测并控制传感器附近的净离子含量。在头发干燥器装置中,阳离子的净剩余促进用户头发的梳理和快速干燥。



1. 一种热发射式离子发射装置，包括：
加热元件，在工作时其连接到工作电源上，以便所述加热元件
5 加热周围空气，使空气离子化而热产生阳离子和阴离子中至少一种；
用于在从所述加热元件到所述装置以外的方向上移动热产生的
所述离子和所述被加热的空气的装置；
设置在所述加热元件下游方向的导电元件；
用于在所述加热元件和所述导电元件之间建立理想极性的电场
10 的装置；以及
用于改变所述电场极性的装置，
其中，所述电场的极性影响移出所述热发射式离子发射装置之
外的离子的净阳极性或净阴极性；以及
其中，加热元件的温度范围约为 600℃到 1000℃。
15 2. 如权利要求 1 所述的装置，其中所述用于建立电场的装置包
括二极管。
3. 如权利要求 1 所述的装置，还包括选择所述电场极性的开关。
4. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述导电元件包括
导电网格。
20 5. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述导电元件包括
导电格栅。
6. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述用于建立电场
的装置包括局部连接在所述加热元件和所述导电元件之间的整流器
电路。
25 7. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述用于建立电场
的装置包括局部连接在所述加热元件和所述导电元件之间的整流器
电路，所述整流器从由(a)全波整流器，和(b)半波整流器构成的组中
选取。

8. 如权利要求 1 所述的装置, 还包括:

离子传感器, 其设置在所述导电元件的下游区域内; 以及

反馈电路, 其连接到所述离子传感器上, 并连接到所述用于建立理想极性的电场的装置上, 且所述工作电源调节所述离子传感器附近的离子含量。

9. 如权利要求 2 所述的装置, 其特征在于, 所述用于建立电场的装置包括(a)额外的二极管、(b)电阻、(c)电容、(d)用户可操纵模式开关、以及(e)固态开关中的至少一种。

10. 一种离子发射干燥器, 用于人的头发干燥, 包括:

具有至少一个出口的干燥器壳体;

设置在所述壳体内并在使用时连接到工作电源上的加热元件, 以便所述加热元件加热周围空气, 使空气离子化而热产生阳离子和阴离子中至少一种;

设置在所述加热元件下游、所述出口内的导电元件;

用于在所述加热元件和所述导电元件之间建立理想极性的电场的装置, 所述用于建立电场的装置设置在所述壳体内; 以及

用于改变所述电场极性的装置,

其中, 在所述加热元件和所述导电元件之间的所述极性影响所述导电元件下游产生的净阳离子或净阴离子的含量。

11. 如权利要求 10 所述的干燥器, 还包括风扇组件, 其设置在所述壳体内, 在从所述加热元件向所述导电元件方向上产生气流。

12. 如权利要求 10 所述的干燥器, 其中所述用于建立电场的装置包括二极管。

13. 如权利要求 10 所述的干燥器, 其特征在于, 所述导电元件包括(a)导电网格或(b)导电格栅中的一种。

14. 如权利要求 10 所述的干燥器, 其特征在于, 所述用于建立电场的装置包括局部连接在所述加热元件和所述导电元件之间的整流器电路。

15. 如权利要求 10 所述的干燥器，其特征在于，所述用于建立电场的装置包括局部连接在所述加热元件和所述导电元件之间的整流器电路，所述整流器从由(a)全波整流器，和(b)半波整流器构成的组中选取。

5 16. 如权利要求 12 所述的干燥器，其特征在于，所述用于建立电场的装置包括(a)额外的二极管、(b)电阻、(c)电容、(d)用户可操纵模式开关、以及(e) 固态开关中的至少一种。

17. 一种热产生理想极性离子的方法，包括以下步骤：

10 电加热受热时加热周围空气，使空气离子化而产生阳离子和阴离子中至少一种离子的元件；

 在所述元件的下游方向上设置导电元件；以及

 将整流器电路连接在所述元件和所述导电元件之间，以便在所述导电元件上相对所述元件建立理想极性的电势，包括重新构造所述元件和所述导电元件之间的相对极性，所述重新构造以从由(i)动态重新构造、和(ii)静态重新构造所构成的组中选取的方式进行；

15

 其中，所述极性影响在所述导电元件下游方向上的净阳离子或净阴离子含量。

18. 如权利要求 17 所述的方法，还包括：

 在所述导电元件下游提供离子传感器；以及

20 提供反馈装置，该装置连接在所述离子传感器和所述整流器电路之间，而在工作时，工作电源连接到所述元件上，用于调节所述离子传感器附近的离子含量。

离子发射热风机

5 技术领域

本发明涉及热风机装置，并更具体地说，涉及不需高压离子化电路而产生离子的这种装置。

10 背景技术

已经发现电供能热风机被广泛应用，范围从用于干燥湿发的手持家用装置到工业应用中可看到的大的设备。一般，110~220VAC 施加到电阻性镍铬合金加热元件上以产生热量。在手持头发干燥器型装置中的电扇然后将被加热的空气从加热元件，以理想方向，如朝向某人的头部吹出。

在很多应用中，与被加热的空气一起输出离子是有利的。例如，在头发干燥器中，离子可以有益地减少被干燥的头发中的静电，加快美发步骤。在头发干燥器及其他应用中，离子的输出流可以用于杀菌或除臭。在工业应用中，离子可以用于中和如在 CMOS 半导体制造厂中的电荷。

20 名称为“Ion Emitting Grooming Brush”（离子修饰刷）的申请人的美国专利 5,975,090（1999 年 11 月）公开了一种冷空气头发刷，其利用颇为有效的高压离子化电路发出离子。然而，由定义可知，这种离子发生装置需要电路以产生一般为许多伏的高压。此外，这种装置需要一系列电极，穿过它们施加高压。虽然所形成的头发刷产生离子的外流，但是用于加热装置，
25 例如，头发干燥器的简单和廉价的方法是理想的。

需要一种热风机装置，其不仅输出被加热的空气，而且该空气中含有离子。优选的是，这种装置应不需高压发生或特殊电极阵列而起作用。此外，这种装置应允许对输出离子的净极性加以控制，优选地，通过减法过程。

30 本发明提供了一种这样的装置。

发明内容

本发明利用热发射类离子发射，而不是高压，在如头发干燥器的热风机装置内创造离子形成环境。

- 5 在热风机装置中，该装置壳体包含导电的涂覆加热元件，在其上施加工作电压，优选地来源于 110VAC。当充分加热时，加热元件在其附近产生离子化空气，且在优选实施例中，产生相当大量的阳离子。在装置壳体中的电机操纵的风扇将被加热的空气以及热产生的离子吹向装置壳体內的排出口。在优选实施例中，涂覆的加热元件包括第一和第二线圈，它们可被
- 10 操纵，以使电流流过串联的两个元件（LO 加热模式），或只流过一个线圈（HI 加热模式）。一用户可操纵的开关可以选择 LO 或 HI 工作模式。

- 根据本发明优选实施例，可选的导电格栅或网格跨过装置排出口放置在热发射离子下游的位置。壳体还包含整流电路，在不同实施例中，该电路提供输入 110VAC 的半波或全波整流。整流电路的输出连接到导电格栅或
- 15 网格上，以便将正或负电荷施加到格栅上。

- 电扇驱动的空气流迫使热产生的离子向格栅或网格移动。连接到格栅上的电荷可以影响格栅处以及格栅下游的净电荷，并可以影响从装置中排出的被加热空气中的离子含量。例如，如果格栅被充以正电，气流中的一些阳离子将稍微受到排斥，但更多的阴离子将被格栅上的电荷中和，并基本从输出气流中去除。该结果为风扇产生的气流将通过装置的出口吹出纯阳离子。如果格栅被充以负电，气流中的一些阴离子将稍微受到排斥，而一些阳离子将被格栅上的电荷中和。从而，假设加热线圈的特性将产生净过量的阳离子，离子的净出流仍为正，而与上述示例相比，阳离子含量稍微减小。在不同的实施例中，该结果是离开装置排出口的被加热的空气可以具有净剩余的阳离子。如果加热元件被涂覆以产生相当多的阴离子，输出气流将具有剩余的阴离子。
- 20 本从输出气流中去除。该结果为风扇产生的气流将通过装置的出口吹出纯阳离子。如果格栅被充以负电，气流中的一些阴离子将稍微受到排斥，而一些阳离子将被格栅上的电荷中和。从而，假设加热线圈的特性将产生净过量的阳离子，离子的净出流仍为正，而与上述示例相比，阳离子含量稍微减小。在不同的实施例中，该结果是离开装置排出口的被加热的空气可以具有净剩余的阳离子。如果加热元件被涂覆以产生相当多的阴离子，输出气流将具有剩余的阴离子。
- 25 以具有净剩余的阳离子。如果加热元件被涂覆以产生相当多的阴离子，输出气流将具有剩余的阴离子。

在不同实施例中，一个用户操纵的开关实现装置的大功率（产生更多热量并从而产生更多离子）和小功率（较少热量、较少离子）工作。

- 一种优选的圆柱形导体可以设置在加热元件附近、其上游和/或下游，并连接到 AC 电源的适宜的节点上。该导体在加热元件附近形成相对适度的电场，该电场增强阳离子或阴离子的净出流，或基本平等地增加每种类型
- 30 并连接到 AC 电源的适宜的节点上。该导体在加热元件附近形成相对适度的电场，该电场增强阳离子或阴离子的净出流，或基本平等地增加每种类型

离子的数量。理想的是，在输出气流中阳离子的含量相对高，这是因为其似乎改善用户的头发，并促进快速干燥。

在头发干燥器或优选地在工业应用中，可以包含反馈系统，以自动改变在格栅处的电荷极性，以控制输出气流中的离子净含量，包括基本为零的离子状态。在一些商业应用中，理想的是向样品引导电中性的加热空气。

本发明的其他特征和优点将从以下描述中清晰可见，在该描述中，参照附图详细说明了优选实施例。

本发明提供一种热发射式离子发射装置，包括：加热元件，在工作时其连接到工作电源上，以便所述加热元件加热空气并热产生阳离子和阴离子中至少一种；用于在从所述加热元件到所述装置以外的方向上移动热产生的所述离子的装置；设置在所述加热元件下游方向的导电元件；用于在所述加热元件和所述导电元件之间建立理想极性的电场的装置；以及用于改变所述电场极性的装置，其中，所述电场的极性影响移出所述装置之外的净阳离子或净阴离子。

本发明还提供一种离子发射干燥器，包括：具有至少一个出口的干燥器壳体；设置在所述壳体内并在使用时连接到工作电源上的加热元件，以便所述加热元件热产生阳离子和阴离子中至少一种；设置在所述加热元件下游、所述出口内的导电元件；用于在所述加热元件和所述导电元件之间建立理想极性电场的装置，所述用于建立电场的装置设置在所述壳体内；以及用于改变所述电场极性的装置，其中，在所述加热元件和所述导电元件之间的所述极性影响所述导电元件下游的净阳离子或净阴离子极性。

本发明还提供一种热产生理想极性离子的方法，包括以下步骤：(a) 电加热受热时产生阳离子和阴离子中至少一种离子的元件；(b) 在所述元件的下游方向上设置导电元件；以及(c) 将整流器电路连接在所述元件和所述导电元件之间，以便在所述导电元件上相对所述元件建立理想极性的电势，包括重新构造所述元件和所述导电元件之间的相对极性，所述重新构造以从由(i)动态重新构造、和(ii)静态重新构造所构成的组中选取的方式进行；其中，所述极性影响在所述导电元件下游方向上的净阳离子或净阴离子含量。

附图说明

- 图 1 示出本发明的热空气干燥器的实施例;
- 图 2A 示出输出纯阴离子的本发明的半波整流实施例;
- 5 图 2B 示出根据本发明的优选实施例, 其中, 半波整流导致纯阳离子输出气流;
- 图 2C 示出本发明的半波整流实施例, 其动态输出纯阳离子和纯阴离子;
- 图 2D 示出本发明的第二半波整流实施例, 其输出纯阴离子;
- 10 图 2E 示出本发明的第二半波整流实施例, 其输出纯阳离子;
- 图 2F 示出本发明的全波整流实施例, 其输出纯阳离子;
- 图 2G 示出本发明的全波整流实施例, 其输出纯阴离子;
- 图 2H 示出本发明的第二全波整流实施例, 其输出纯阳离子;
- 图 2I 示出本发明的第二全波整流实施例, 其输出纯阴离子;
- 15 图 3 示出合并有反馈系统的本发明实施例, 以产生受控数量的离子。

具体实施方式

- 图 1 示出根据本发明的具有热发射式离子发射的热空气头发干燥器
- 20 10。干燥器 10 通过电线 20 和 AC 插头 30 接收工作电势。一般地, 插头 30 连接到工作电源, 例如 50Hz 到 60Hz 的 110VAC 电源上, 尽管也可以使用 220VAC。如图所示, 插头 30 具有三个突出的叶片, 以 L、N 和 G (地) 标识。

- 干燥器 10 包括典型的塑料外壳 40、以及一个或多个用户操纵的控制装置, 如开/关/低/中/高开关 50 和可选的调节、防静电模式开关。热空气由干燥器 10 通过加热元件 70 产生, 该加热元件 70 一般为一盘导线, 涂层 75 可以施加于其上以影响线圈 70 的离子发生能力。在优选实施例中, 线圈 70 由诸如镍铬合金、FeCrAl 合金 (例如: Kanthal)、二硅化钼制成, 以便当加热时, 热产生大量的阳离子。

- 30 线圈 70 具有约 20Ω 的阻抗, 尽管精确的阻抗大小不是关键, 线圈优选地包括 H1 和 H2 标识的两个部分。根据开关 50 的使用位置, 110VAC 工作

电势将通过串联的 H1 和 H2 连接,或只通过 H2。当更多的线圈绕组连接到工作电势上时,线圈 70 产生较少的热量,并从而产生较少的离子。实际上,部分 H1 和 H2 可以部分同心,且可以提供多于两部分绕组。此外,实际上,开关 50 可以转换通过工作电源的线圈绕组的各种串联和/或并联组合,以实现不同的线圈加热工况,并从而产生不同程度的离子。例如,并行组合各种线圈绕组将减小线圈阻抗,从而增大流过所合成的有效线圈的电流,且导致热量和离子输出增大。

如图所示,加热线圈 70 由电线 80 通过开/关开关连接到工作电源(未示出)上,插头 30 连接到该电源上。由线圈 70 加热的空气由风扇 100 和扇叶 110(总地来说,风扇组件)下行向装置壳体出口 90 吹出或移动。当然,空气可以通过口 90,以及通过在壳体内形成的一个或多个开口或通风口进入装置中。

如所指出的,当工作电势施加到某些或全部线圈 70 上时,将热产生大量阳离子,并被风扇组件吹到下游,并通过出口 90。申请人发现,纯阳离子剩余可以改善用户的头发,并实际上促进用装置 10 使湿发更快地干燥。

在优选实施例中,干燥器 10 设置有穿过出口 90 设置的导电金属格栅或网格 120,还包括整流电路 130,其连接到格栅 120 上,并连接到工作电源上,也就是说,连接到加热线圈 70 上。

如所述的,整流电路 130 将可选极性的电荷施加到导电网格 120 上。当工作电势连接到线圈 70 上时,线圈变热且热发射形式发出阳离子大量剩余(如果有涂层 75,例如,陶瓷,也可以产生阴离子)。虽然精确的温度大小不是关键的,在优选实施例的加热元件中,温度约为 600℃到 1000℃,而格栅或网格温度约为 140℃。如所指出的,热产生的离子的特性和数量以及相对量与工作电势、所产生的温度以及构成加热元件的结构和涂层成一函数。如所指出的,将各个线圈绕组转换成工作状态或脱离工作状态将改变流过有效线圈的电流,并从而改变线圈温度和离子产生。

例如,虽然将寻求动态平衡条件,镍铬合金线圈加热元件区域产生比阴离子多的阳离子。另一方面,其他加热元件材料可以产生基本相等数量的两种类型离子,有可能是 MoSi₂ 材料。有可能在离子发生中的差异与加热元件材料的表面光洁度有关。例如,镍铬合金区域具有光泽的表面,而 MoSi₂ 趋于具有粗糙的表面。通过用非导电材料涂覆线圈绕组来促进产生

阴离子，该材料例如是陶瓷。

在实际的热发射式离子发射中，金属直接产生离子。然而，在本发明中，其呈现出在足够高温下的金属加热元件加热周围的空气，该空气变得离子化。在相对低的加热元件温度下，认为电子可以从靠近该元件的氧或氮分子中释放。电子具有非常低的能量，当具有非常高的迁移率，并趋于快速地被吸收进加热元件中。但同时，为电子质量数千倍的正的其他分子具有非常低的迁移率。从而，正的气体分子被夹带于运动的气流中，而不是迁移到加热元件上与后者接触。一旦发生这种接触，分子将被加热元件提供的电子中和。

实际上，当开关 50 在电流路径中包含绕组部分 H1 时，整个线圈阻抗增大，而元件 70 达到较低的温度。在较低的加热元件温度（低于 500℃）下，基本不产生阴离子，而只产生相对少的阳离子。随着元件温度上升到高于 600℃，阳离子的产生急剧增大，且仅产生少量的阴离子。随着元件温度升高到高于 750℃，相当大量的阴离子才开始快速产生。一般地，在所有相关温度下，阳离子比阴离子产生的多。然而，如所指出的，其他元件材料可以产生较少的阳离子，且实际上，元件 70 的一个绕组（或多个绕组）可以由不利于阳离子热产生的材料形成。

假设开关 60 导致整流电路 130 相对加热元件 70 将正电荷施加到格栅 120 上。带正电的格栅将相对加热元件形成电场。通过其上的正电荷，格栅 120 将趋于吸引被加热元件发出的阴离子，并趋于排斥阳离子。虽然在充电的格栅处存在一些重新结合，由于风扇电机和扇叶组件产生的气流，净后果将为在热空气流排出口 90 内存在负离子剩余。（由风扇组件产生的示例性气流约为 1000 英尺/分）。在空气出流中相对高的阴离子含量对减少承受来自口 90 的出流的用户的头发上的静电是理想的。这样，由于相邻的头发不再彼此趋于静电排斥，而用户头发可以更容易地梳理。

另一方面，如果开关 60 导致电路 130 相对加热元件 70 对格栅 120 施加负电荷，所合成的电场将吸引阳离子，并趋于排斥阴离子。即使在充电格栅重新结合后，其结果将为在排出干燥器出口的气流中夹带的阳离子净过剩。阳离子的净剩余利于承受来自装置 10 的输出口 90 的离子化气流的用于的头发的改善。

应理解的是，即使没有风扇 100 和扇叶 110，借助于加热元件和充电的

输出格栅 120 之间产生的电场,也存在一定的离子向出口 90 迁移。可理解的是,提供风扇将显著增大出流速度。

已经大致描述了本发明利用的热发射式离子发射的方法,将描述整流电路 130 的具体实施例。

- 5 图 2A 示出半波整流实施例,其中整流电路 130 包括二极管 D1、电容 C1 和电阻 R1。尽管元件的大小不是关键,而二极管 D1 必须具有足以承受约 300V 的反向偏压的击穿电压。电容约为 500pF,而电阻约为 10MΩ。电阻 R1 用作安全或限流电阻,用于减小人接触格栅 120 而受电击的危险。实际上,电阻 R1 基本不携带电流,有可能为几 pA,而穿过 R1 的任何场电压
10 (field voltage) 将被忽略。

- 在图 2A 中,在加热元件 70 端子处示出的 L 和 N 标记指 AC 电源的端子。在优选实施例中,在端子 L 和 N 之间测得约 120VAC RMS。对于所示的值,在 D1 - C1 节点处,将出现半波整流电压波形 $v(t)$,具有约 160VDC 的峰值。电阻 R1 允许在电阻上存在较小的电流,而纯正电荷施加到导电格
15 栅 120 上。图中的中空箭头标识被加热的空气和离子的流动。

- 如图 2A 所示,加热元件 70 优选地包括第一和第二加热绕组 H1 和 H2。每个绕组 H1、H2 具有导电芯部,如导线,并在导线上可以具有涂层 75。然而,H1 和 H2 可以具有不同的芯部直径和/或不同的线圈绕组数目。涂层
20 75 可以是利于减少加热元件 70 发生阴离子的材料,或可以是稍微促进阴离子的热产生的材料。在图 2A 中,假设线圈材料和/或涂层为促进热产生过剩的阴离子。另外,根据线圈材料的成份、和/或绕组,在被加热电流充分加热时,元件 70 热发射式发射阳离子和阴离子,尽管不需要数量相等。风
 扇 100 和扇叶 110 (未示出,但是对着图 2A 的左侧) 将由元件 70 加热的空气和阴离子、阳离子在出口 90 和充电的格栅 120 的方向吹向下游。充正电
25 的格栅趋于吸引阴离子,在该处阴离子被中和,并且多少趋于排斥其他的阳离子。然而,如果线圈 70 发出足够数量的阴离子,结果为纯阴离子将被夹带于通过格栅 120 吹出的热空气流中,并从口 90 排出。这种热空气和离子的输出流在图中以“OUT”标识。被发射的阴离子的剩余被图 2A 右手侧的负号表示。

- 30 如果在节点 L 处的电势大小增加,且/或,如果加热元件温度大小增加(例如,通过减小线圈阻抗),将导致离子发射加速。加热元件和带电的格

栅中间距离的减小将增大电场（例如，电压/距离），并趋于增大图 2A 中纯阴离子的输出流。增大 R1 使穿过 R1 的场电压更大，但以电流为代价。实际上，R1 范围为 $1\text{M}\Omega$ 到 $10\text{M}\Omega$ 。

5 在有效实施例中，加热元件 70 距格栅 120 间隔的距离约为 2cm，而所产生的纯阴离子数量估计为每毫升数百万个。可以看出，可通过流过电阻 R1 的相对少量的电流，例如约 $150\mu\text{A}$ （例如，约 $150\text{V}/1\text{M}\Omega$ ），可以输出所选定极性的相对大量的离子。

10 假设开关 60 被构成以允许干燥器 10 的用户重新搭建电路 130，而改变连接到格栅 120 上的电势极性。将图 2B 与图 2A 相比较，可以看出，用开关 60 简单地倒置 D1 将施加负电势到格栅 120 上。图 2B 实际为特别优选的实施例，在于它输出阳离子的净剩余，如，申请人发现该极性对改善用户的头发，并促使用户头发更快地干燥是有利的。在图 2B 中，元件 70 包括诸如镍铬合金的材料，从而，当其被适当地加热时，产生阳离子的净剩余。一些所产生的阳离子将由于格栅 120 处的阴离子而被抵消，且一些阴离子
15 （如果存在的话）趋于被格栅 120 上的正电荷排斥。然而，由风扇组件产生的气流足够强以使阳离子的净剩余穿过格栅 120，而排到装置 10 之外。

现在转到图 2C，电路 130 可以包括电子开关 SW，以增强和/或替换格栅极性开关 60。为了说明的原因，图 2C 到 2I 没有绘出开关 50，或元件 70 的子绕组，或任何可选的涂层 75。在图 2C 中，电子开关 SW（例如，一个
20 或多个 MOS 装置）可以实现二极管 D1、D1' 的极性周期性转换，例如，以电源频率 50Hz 或 60Hz，或其他频率，有可能为几赫兹。这种结构将导致阳离子、然后阴离子、然后阳离子等的净输出。从而将依次输出大致相等量的离子，而不论开关的工作周期。若需要的话，开关 60 可以用于触发这种阳离子和阴离子的顺次输出脉冲。电子开关 SW 可以被编程以在所选定
25 数量的操作工况之一中交替二极管的极性。例如，在头发刷应用中，这种工况之一可以是促进阳离子（其对头发有益）通过例如 2 分钟，并然后促使阴离子（趋于中和头发中的静电）通过约十分钟。当然，在产生阳离子和阴离子之间可以设置其他工作循环。

30 如需要的话，开关 SW 可以简单地作为一种机械开关，其连接到开关 60 上。这种机械开关 SW 将允许用户确定目前加热空气的输出是富含阳离子还是富含阴离子。

图 2D 示出半波整流电路的另一实施例, 其中, 正电势施加到格栅 120 上, 且线圈 70 发出阴离子的净剩余, 导致通过格栅 120 发射纯负电荷。应指出的是, 与加热元件的电源串联的 D1 的存在导致发射温度多少有些低, 是由于一些能量在 D1 中耗散。电阻 R1 为可选的, 并在同类图 2E 中省略。

- 5 图 2E 与图 2D 多少有些相似, 除了线圈 70 发射阳离子的净剩余, 去掉了电阻 R1, 以及施加到格栅 120 上的极性为负以外。从而, 图 2E 示出含有纯阳离子的被加热的气流。图 2D 和 2E 的偏压结构由于它们不很均衡, 并呈现出较差的功率因数, 因此比图 2A - 2C 差。应理解的是, 例如, 可以利用与 2C 所示类似的技术, 提供动态二极管转换和/或对离子输出极性的用户控制。

图 2F 示出整流电路 130 的全波实施例, 其包括四个二极管 D1 - D4, 其中线圈 70 发射阳离子的净剩余。在这种结构中, 约 -160V 的电压 (带有波动) 施加到格栅 120 上, 假设名义输入工作电势为 115VAC。以这种方式, 纯阳离子被夹带在从出口 90 排出的加热空气流中。

- 15 图 2G 与图 2F 类似, 除了线圈 70 发射阴离子的净剩余, 且全部二极管桥的极性被反转。在这种结构中, 正电势 (约 +160V) 施加到格栅上, 而夹带在加热空气输出流中的是阴离子。

- 如需要的话, 图 2F 和 2G 的实施例可以利用开关动态组合以重新构成二极管桥。该结果与相对图 2C 所描述的相似。用户可以故意选择以利用例如开关 60 将格栅偏置到选定的极性, 而触发电子或设置是机械开关来重新构造二极管桥。另外, 二极管桥可以受控地在正和负极之间转换。可以理解的是, 图 2F 和 2G 的结构是均衡的, 并将呈现比图 2A 到 2E 的结构更好的功率因数。

- 图 2H 的全波整流结构提供了比图 2F 和 2G 更好的整流效果。在图 2H 中, 线圈 70 发出过剩的阳离子, 而整流电路 130 包括第五二极管 D5 和电容 C1, 该电容也具有约几百 pF 的值。约 -160V 的负电压施加到格栅 120 上, 如前面所述这将导致被加热空气的出流夹带纯阳离子。除了线圈 70 发射过剩的阴离子以及包含 D1 ~ D4 的二极管桥以及第五二极管 D5 的极性倒置外, 图 2I 的结构类似。在该结构中, 正电势施加到格栅 120 上, 而结果为富含阴离子的输出流。图 2H 和 2I 的实施例可以提供比图 2F 和 2G 更大的场强, 并提供更有效的离子发生器。

如其他实施例所描述的,如果需要的话,图 2H 中的二极管可以利用机械或电子开关重新构造,以实现图 2I 的结构。这样,如果开关 60 连接到电路 130 上,用户可以选择是否输出纯阳离子或阴离子。

虽然迄今为止本发明相对与干燥类型装置一同使用而加以描述,其他应用也是可行的。在图 3 中,示作 10' 的本发明包括连接到离子探测器 210 上的反馈电路 200。在这个实施例中,本发明用于以选定极性的受控的离子流处理样本 220,该样本被示出在基片 230 上支承。虽然图 3 示出纯阳离子状况,可以理解的是,加热空气的出流可以包括净阴离子,或实际上具有基本为零的净离子的受控输出。例如,样本 220 可以为诸如 CMOS 晶片的半导体基片,并且可能需要使样本经受无离子环境。(如果样本不要承受过大的热量,装置 10' 可以包括在输出带电格栅 120 附近的冷却系统)。

在这个实施例中,离子传感器 210 确定存在于基片 220 附近的离子数目,并将该数据提供到电路 200。电路 200 然后将这个表示实际离子含量的输入数据与表示理想离子含量的用户设定参数相比较。如所指出的,理想的离子含量可以是一定浓度的阳离子、一定浓度的阴离子、或基本没有离子。图 3 所示的用户输入可以代表以受控的基准电压形式的输入数据,该电压用于与来自传感器 210 的信号相比较。如果需要的话,用户输入可以为来自计算机的数字命令的形式,或来自存储器的信号的形式,其代表在样本处已知的理想离子条件。

反馈电路 200 然后可以控制整流电路 130 中的参数,以调节离子形成的目前输出状态。例如,如果输出纯阳离子,但浓度较低,反馈电路 200 可以产生更大的工作电势、和/或产生更大的有效工作循环、和/或加热元件 70 更高的温度,直到传感器 210 报告已经建立理想的条件为止。通过有效工作周期,这意味着可以实现单步或可控硅整流器类导通条件,以提供作为在此的附图中所示的电压波形一部分的电压波形。在任何情况下,一旦实现了理想的离子输出状态,装置 10' 将寻求保持稳定状态的平衡。

另一方面,如果需要相反极性的离子,反馈系统 200 可以导致电路 130 重新构造,以输出理想极性的净离子。此后,反馈系统 200 将通过改变电源电压、有效工作周期、加热元件温度、或它们之间的任意组合来保持处于理想状态的输出离子发生。

同样,如果样本 220 附近的环境存在任一种极性离子的剩余,装置 10'

可以起作用以通过输出适当量和浓度的相反极性离子来中和这种离子。以这种方式，可以建立并保持在样本 220 附近的无离子环境。

在不背离权利要求书所限定的本发明的主题和精神前提下，可以对所公开的实施例作出各种修改和变形。

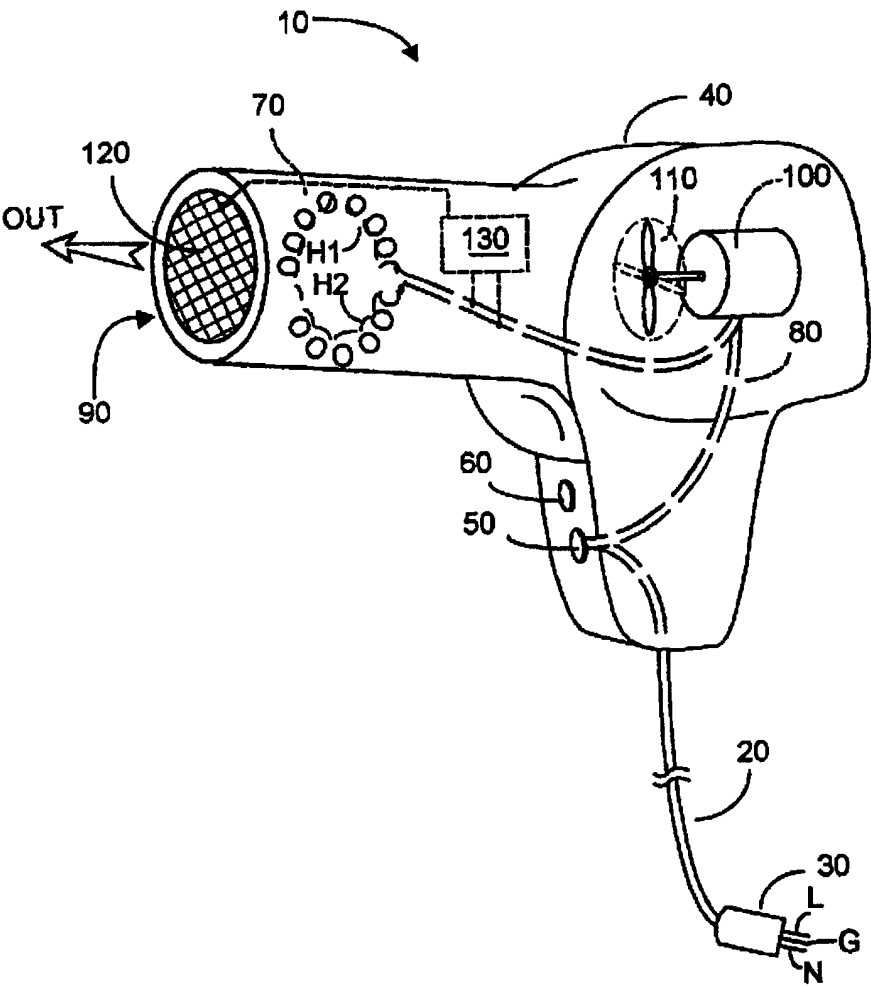


图 1

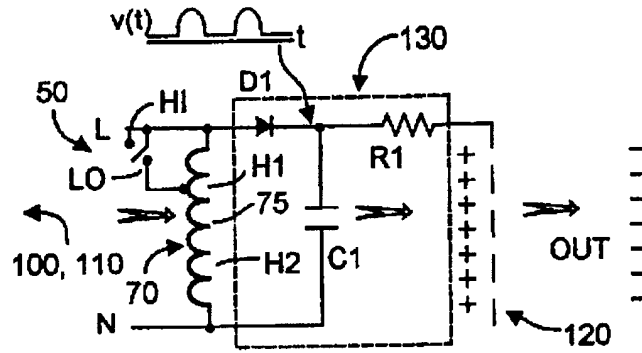


图 2A

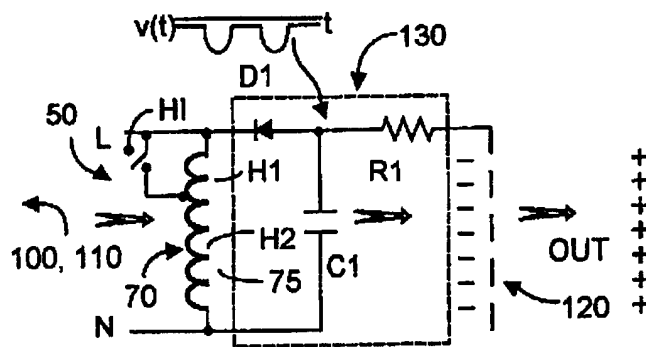


图 2B

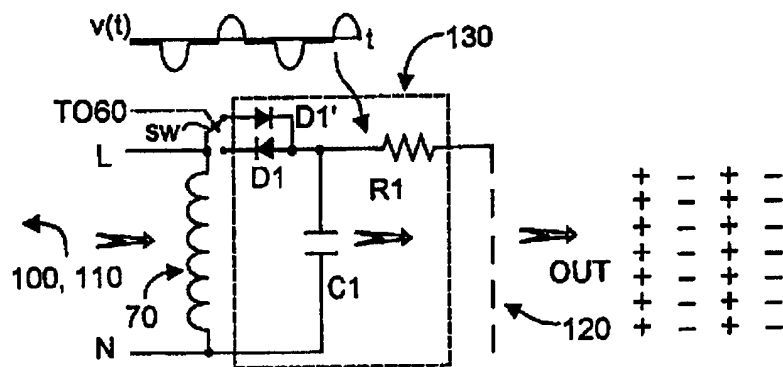


图 2C

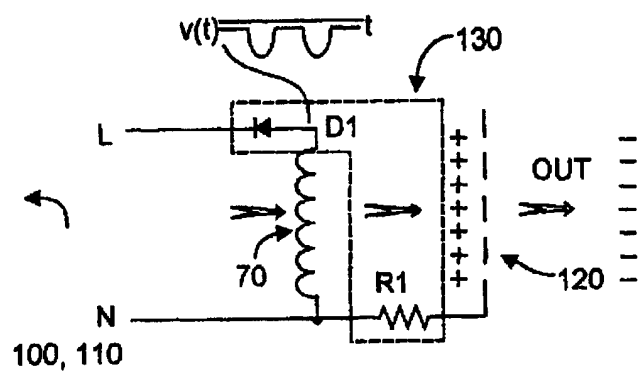


图 2D

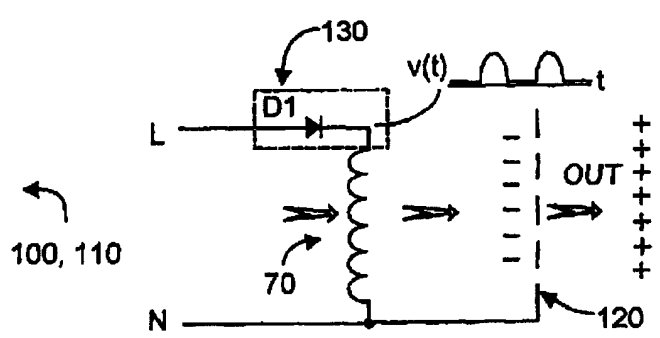


图 2E

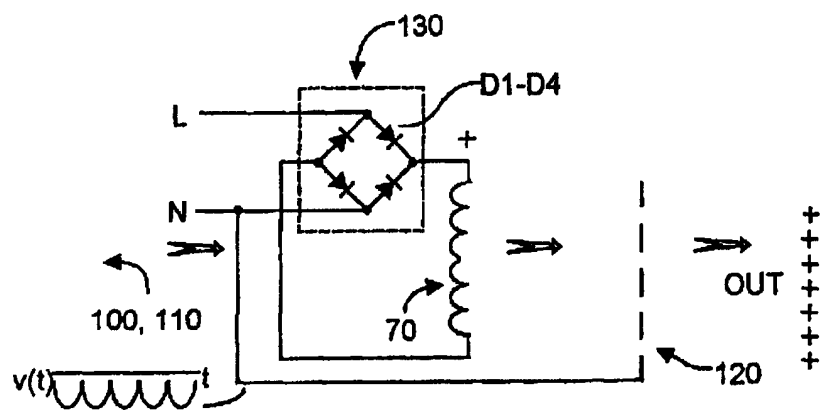


图 2F

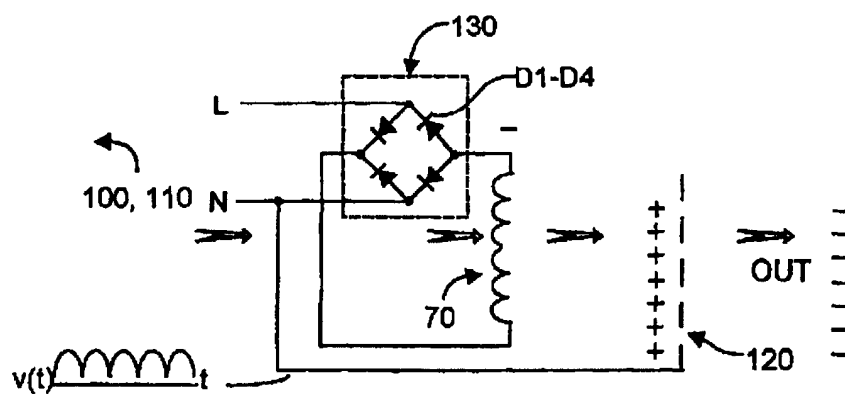


图 2G

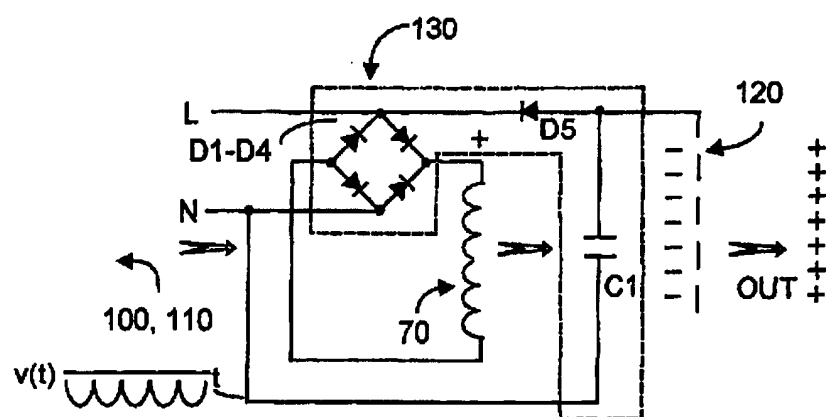


图 2H

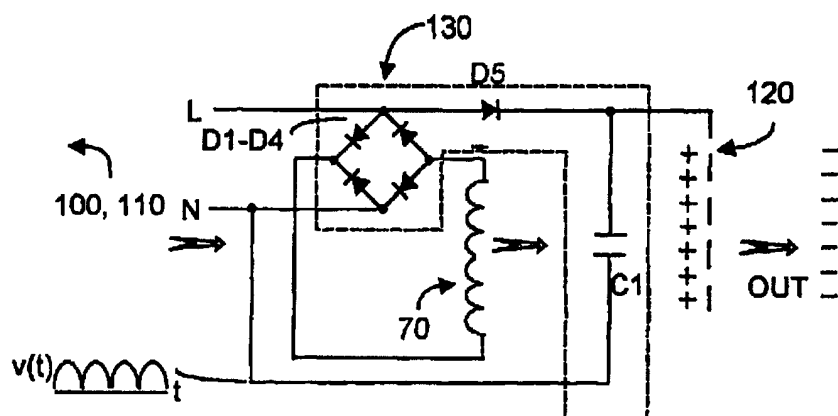


图 2I

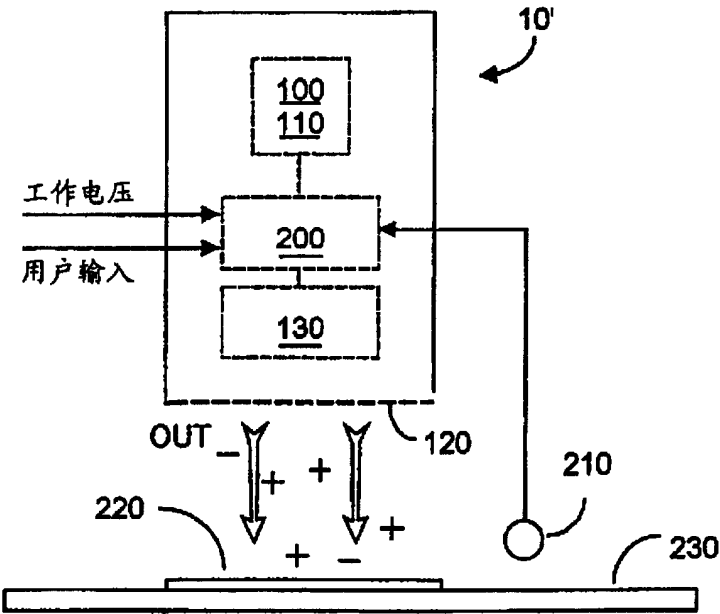


图 3