



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101557880 B

(45) 授权公告日 2011. 09. 28

(21) 申请号 200780045945. 3

(22) 申请日 2007. 12. 12

(30) 优先权数据

338880/2006 2006. 12. 15 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 06. 12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/074350 2007. 12. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02008/072771 EN 2008. 06. 19

(73) 专利权人 松下电工株式会社

地址 日本国大阪府

(72) 发明人 须田洋 中田隆行 町昌治

山口友宏 和田澄夫

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

代理人 徐申民

(51) Int. Cl.

B05B 5/057(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2005/097338 A1, 2005. 10. 20, 全文.

JP 特开 2006-272041 A, 2006. 10. 12, 全文.

CN 1802219 A, 2006. 07. 12, 全文.

JP 特开 2006-68711 A, 2006. 03. 16, 全文.

审查员 张晋

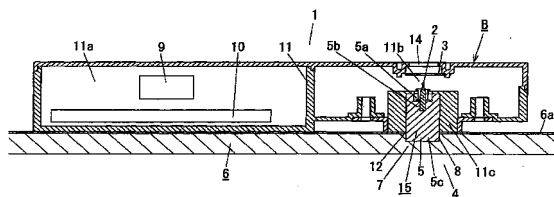
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

静电雾化装置

(57) 摘要

本发明公开了一种静电雾化装置,其包括用于在雾化电极(2)和反向电极(3)之间施加高电压以静电雾化提供到雾化电极(3)上的水的高电压施加部(9),其中,高电压施加部(9)将施加到所述雾化电极上的电压的绝对值设置为小于施加到反向电极(3)上的电压的绝对值。这使例如收容在喷雾接收空间中的物体或限定喷雾接收空间的结构构件的内壁等对象物不易带静电,并且能够避免引起使用者接触对象物时由于静电荷的放电导致不适的问题。



1. 一种静电雾化装置,其特征在于包括:

用于在雾化电极和反向电极之间施加高电压以静电雾化被提供到所述雾化电极上的水的高电压施加部,其中,

所述高电压施加部,将施加于所述雾化电极的电压的绝对值设定为小于施加到所述反向电极的电压的绝对值。

2. 根据权利要求 1 所述的静电雾化装置,其特征在于:施加到所述雾化电极的所述电压在 $\pm 1\text{kV}$ 以内。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的静电雾化装置,其特征在于:施加到所述雾化电极的所述电压大于施加到所述反向电极的所述电压。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的静电雾化装置,其特征在于:施加到所述雾化电极的所述电压小于施加到所述反向电极的所述电压。

5. 根据权利要求 1 或 2 中任一项所述的静电雾化装置,其特征在于:施加到所述雾化电极的所述电压为 0V 。

静电雾化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过静电雾化现象生成纳米级带电微水滴并将微水滴提供到喷雾接收空间的静电雾化装置。

背景技术

[0002] 下述专利文献 1 已公开了一种静电雾化装置,其包括雾化电极、与雾化电极相对设置的反向电极、以及用于将水提供到雾化电极上的供水器,其中,在雾化电极和反向电极之间施加高电压以雾化保持在雾化电极上的水,从而生成纳米级范围并处于高电荷状态的带电微水滴 (fine water droplets) (即,纳米级带静电或离子化雾滴)。

[0003] 通常,专利文献 1 等所公开的这种类型的静电雾化装置被设计为:作为以将雾化电极和反向电极之间的电位差设定为用以静电雾化被提供到雾化电极的水的理想值的方式来施加电压的先决条件,而将反向电极的电位设定为地电位 (0V) 之后,当要产生带负电的微水滴时,施加电压以使雾化电极具有大约 -5kV 的电位,或当要产生带正电的微水滴时,施加电压以使雾化电极具有大约 +5kV 的电位。

[0004] 参照图 7 所示的示意图对该操作进行更具体的说明。如图 7 所示,当电压施加到雾化电极 2 和反向电极 3 之间以使雾化电极 2 和反向电极 3 分别被设定为 +5kV 和地电压 (0V) 时,提供到雾化电极 2 上的水 W 被静电雾化产生带负电的微水滴 M 和负离子 I。

[0005] 在上述的情况中,反向电极被设定为 0V,对象物 (physical object) C,例如存放在喷雾接收空间中、或用于限定喷雾接收空间的结构构件的内壁上的物品,具有接近 0V 的电压。从而,在静电雾化过程中产生并释放到喷雾接收空间的大部分负离子 I 可能在喷雾接收空间中飘荡而不是附着在反向电极 3 上,过度附着在对象物 C 上,导致对象物 C 带静电。尤其是在喷雾接收空间为诸如冰箱的蔬菜或冷藏室、鞋柜、洗衣机或洗碗机等小体积的密闭空间的情况下,由在小体积的密闭空间里飘荡的负离子 I 的依附而引起的对象物 C 的静电带电变得显著。这导致了一个问题,即如果使用者用他 / 她的手接触对象物 C 时,静电荷将通过手放电使得他 / 她感觉不适。

[0006] [专利文献 1] 日本未审查专利公开公报第 2006-68711 号

发明内容

[0007] 鉴于现有技术中的上述问题,本发明的目的在于提供一种静电雾化装置,其能够使对象物 (physical object),诸如被收容在喷雾接收空间中的物品、或用于限定喷雾接收空间的结构构件的内壁等,不易被带静电。

[0008] 为了达到上述目的,本发明所提供的静电雾化装置包括,用于在雾化电极和反向电极之间施加高电压以静电雾化提供到雾化电极上的水的高电压施加部。在该静电雾化装置中,高电压施加部用于将施加到雾化电极上的电压的绝对值设定为小于施加到反向电极上的电压的绝对值。

[0009] 本发明的这些以及其他的目的、特征、方面和优点,将通过参照附图对下面优选的

实施方式 / 例子进行详细说明变得更加明显。

附图说明

- [0010] 图 1 为本发明的一实施方式的静电雾化装置的纵向剖视图。
- [0011] 图 2 为静电雾化装置的主单元的放大剖视图。
- [0012] 图 3 为使用图 1 示出的静电雾化装置的设备的内部结构的示意图。
- [0013] 图 4 为以将雾化电极和反向电极之间的电位差设定为用于静电雾化提供到雾化电极上的水的给定值的方式在雾化电极和反向电极之间施加电压的操作的说明示意图, 其中雾化电极的电位被设定为地电位或比反向电极的电位更接近于地电位的值。
- [0014] 图 5 为本发明另一实施方式的静电雾化装置的示意剖视图。
- [0015] 图 6 为本发明又一实施方式的静电雾化装置的示意剖视图。
- [0016] 图 7 为现有的静电雾化装置的说明示意图。

具体实施方式

- [0017] 现参照附图说明本发明的实施方式。
- [0018] 一种静电雾化装置, 包括: 雾化电极 2; 与雾化电极 2 相对而设置的反向电极 (counter electrode) 3; 用于将水提供到雾化电极 2 上的供水器 15; 以及用于在雾化电极 2 和反向电极 3 之间施加高电压的高电压施加部 9。
- [0019] 作为供水器 15, 可考虑使用不同类型的供水系统以将水提供到雾化电极 2 上。例如, 供水器 15 可以设计为凝结空气中的湿气以将水提供到雾化电极 2 上, 或可以设计为利用毛细管现象或使用压力供给系统 (包括基于泵的压力供给) 将水从储水器提供到雾化电极 2 的顶端。
- [0020] 参照示出了本实施方式的静电雾化装置的图 1 至 3, 供水器 15 被设计为凝结空气中的湿气以将水提供到雾化电极 2 上。
- [0021] 在图 1 至 3 示出的实施方式中, 使用静电雾化装置的设备 A 内部具有喷雾接收空间 (mist-receiving space) 1, 以及被设置为邻近喷雾接收空间 1 并保持在低于喷雾接收空间 1 的温度的冷却空间 4。设备 A 用于将由静电雾化产生的纳米级的带电微水滴提供到喷雾接收空间 1。例如, 具有喷雾接收空间 1 和冷却空间 4 的设备 A 可以包括冰箱 (refrigerator) 和空调。
- [0022] 在图 1 至 3 示出的第一实施方式中, 将使用冰箱 A1 作为具有喷雾接收空间 1 和冷却空间 4 的设备 A 的一例进行说明, 但是适合应用本发明的静电雾化装置的设备并不局限于冰箱 A1。
- [0023] 图 3 为冰箱 A1 的内部结构的示意图。在图 3 中, 冰箱 A1 包括内部设置有冷冻室 21、蔬菜室 22、冷藏室 23 和冷气通道 24 的冰箱罩 20。在冰箱罩 20 的外壳中, 冷冻室 21、蔬菜室 22、冷藏室 23 和冷气通道 24 分别由间壁 6 隔开。间壁 6 由绝热材料制成。另外, 由合成树脂模制品形成的表皮 6a 被一体地层叠到间壁 6 的表面上。在将冷气通道 24 分别和冷冻室 21、蔬菜室 22 及冷藏室 23 分隔的间壁 6 的部分, 分别形成有连通孔 27a、27b、27c, 用于提供冷气通道 24 分别和冷冻室 21、蔬菜室 22 及冷藏室 23 之间的流体连通。
- [0024] 冷冻室 21、蔬菜室 22 及冷藏室 23 在冰箱 A1 的前侧 (图 3 中, 左侧) 均具有开

口。冷藏室 23 的前开口,设有以可摆动 (swingably) 开关的方式通过铰链被安装到其上的门 25a。冷冻室 21 和蔬菜室 22 分别设置有可抽出插入的抽屉型箱子 26a、26b。抽屉型箱子 26a、26b,在各自的前端分别一体地设置有门 25b、25c。具体而言,抽屉型箱子 26a、26b,当其被相应地完全插入并收纳于冷冻室 21 和蔬菜室 22 中时,通过形成于抽屉型箱子 (26a、26b) 前端的门 (26a、26a) 来相应地封闭冷冻室 21 和蔬菜室 22 的前开口。

[0025] 冷气通道 24 内部设置有冷却源 28 和风扇 29。冷却源 29 用于冷却冷气通道 24 中的空气 (如,冷却至大约 -20°C),风扇 29 用于将冷气通道 24 中的冷却空气分别通过相应的连通孔 27a、27b、27c 提供给冷冻室 21、蔬菜室 22 和冷藏室 23。冷冻室 21、蔬菜室 22 和冷藏室 23,均通过被提供到各自内部的冷却空气被设置在理想温度。更具体地,蔬菜室 22 和冷藏室 23 的理想温度均大于冷冻室 21 的理想温度 (如,蔬菜室 22 的理想温度为大约 5°C)。从而,与冷冻室 21 相比,连通孔 27b、27c 均被设置为具有小于连通孔 27a 的开口面积,以减少从冷气通道分别进入到蔬菜室 22 和冷藏室 23 的冷却气体量。

[0026] 尽管没有图示,但是冷冻室 21、蔬菜室 22 和冷藏室 23 均设有回流通道,以使气体回流到冷气通道 24 相对于冷却源 28 的上流侧。

[0027] 例如,在上述冰箱 A1 中,蔬菜室 22 和 / 或冷藏室 23 用作喷雾接收空间 1,通过绝热材料制成的间壁 6 而邻近于蔬菜室 22 和冷藏室 23 的冷气通道 24,用作具有低于喷雾接收空间 1 的温度的冷却空间 4 (在图 1-3 所示的实施方式中,蔬菜室 22 用作喷雾接收空间 1)。

[0028] 本实施方式的静电雾化装置的主单元 B (以下简称为“雾化装置主单元 B”),被安装于将蔬菜室 22 (即喷雾接收空间 1) 和冷气通道 24 (即冷却空间 4) 分隔的间壁 6 的部分的位于喷雾接收空间 1 一侧的表面。

[0029] 雾化装置主单元 B,包括雾化电极 2、反向电极 3、用于在雾化电极 2 和反向电极 3 之间施加高电压的高电压施加部 9、用于控制静电雾化操作的控制部 10、以及在内部容纳上述组件的雾化装置外壳 11。

[0030] 雾化装置外壳 11 被分隔为在内部容纳高电压施加部 9 和控制部 10 的容纳室 11a,以及放电室 11b。内部容纳有高电压施加部 9 和控制部 10 的容纳室 11a 形成密闭 (即密封) 室,以防止例如水等异物从外部进入其内部。雾化电极 2 和反向电极 3 设置于放电室 11b 内。反向电极 3 由环形金属板形成,并以设置在放电室 11b 内部并与形成于雾化装置外壳 11 的前壁的雾气释放口 24 相对的方式安装于放电室 11b 在冰箱 A1 的前侧的部分。雾化电极 2 被安装于放电室 11b 的后壁 (rear wall)。雾化电极 2 被定位使得其顶端的尖端部分与环形反向电极 3 的中心孔的中心轴同轴设置。雾化电极 2 和反向电极 3 均通过高压导线被电连接到高电压施加部 9。

[0031] 雾化电极 2 的后端设置有传热构件 5,其由具有优异导热系数的材料例如金属制成,并用作供水器 15 的构成元件。雾化电极 2 和传热构件 5 可一体形成。或者,传热构件 5 可与雾化电极 2 分别形成,然后被固定安装到雾化电极 2,或者传热构件 5 可以与雾化电极 2 分别形成,然后与雾化电极 2 接触。无论在何种情况下,雾化电极 2 和传热构件 5 都被设置成能使热可以在其间有效传递的结构。

[0032] 传热构件 5 被安装到雾化装置外壳 11 (如图 1 和 2 所示,在本实施方式中,传热构件 5 被安装到形成雾化装置外壳 11 的部分后壁的帽形构件 (cap member) 11c)。雾化装置外

壳 11 的后壁形成有孔 12 (如图 1 和 2 所示,在本实施方式中,孔 12 形成在帽形构件 11c)。传热构件 5 的后端与孔 12 相对。如图 1 和 2 所示,在本实施方式中,传热构件 5 被设置为其后端从孔 12 突出。或者,传热构件 5 被设置为其端面 (end face) 不从孔 12 向后突出。

[0033] 间壁 6 具有其导热系数比间壁 6 的其他部分高的高导热部分 7。例如,高导热部分 7 可以通过提高导热系数的以下方式形成,即,通过局部减小由绝热材料制成的间壁 6 的壁厚,或者通过使间壁 6 的一部分由比形成间壁 6 的其他部分的材料具有更高的导热系数的材料制成,或者通过在由绝热材料制成的间壁 6 的一部分形成使流体在喷雾接收空间 1 和冷却空间 4 之间流通的连通孔。

[0034] 在间壁 6 被局部减薄以形成高导热部分 7 的结构中,凹部 8 可以被设置在间壁 6 以便以简单的方式来局部减薄间壁 6。在这种情况下,凹部 8 可以被设置在间壁 6 的位于喷雾接收空间 1 侧的表面,或者可以被设置在间壁 6 的位于冷却空间 4 侧的表面。或者,凹部 8 可以被同时设置在间壁 6 的位于喷雾接收空间 1 和冷却空间 4 两侧的表面。在该实施方式中,孔被设置在表皮 6a 的对应于高导热部分 7 周围的部分,以使得绝热材料暴露于喷雾接收空间 1。

[0035] 如上所述,间壁 6 形成有凹部 8,以具有壁厚减小的高导热部分 7。在将雾化装置外壳 11 安装到间壁 6 的位于喷雾接收空间 1 一侧的表面的操作中,传热构件 5 被定位为与高导热部分 7 相接触,或被定位为相对于高导热部分 7 具有近距离。在该实施方式中,如图 1 所示,虽然传热构件 5 的后端被安装在凹部 8 中,但是本发明并不局限于这种结构 / 配置,可以具有有利于间壁 6 中的热传递的任何其他适合的结构 / 配置。

[0036] 在凹部 8 被设置在间壁 6 的位于喷雾接收空间 1 一侧的表面以形成高导热部分 7 的结构中,如图 1 和 2 所示,从孔 12 突出的传热构件 5 的突出部分 5c 被插入到凹部 8 中。这可使传热构件 5 和冷却空间 4 之间的热传递更有效地进行。

[0037] 如上所述,雾化电极 2 的传热构件 5 被设置为与形成在间壁 6 的一部分中的高导热部分 7 相对。从而,尽管喷雾接收空间 1 和冷却空间 4 通过由绝热材料制成的间壁 6 而彼此绝热,但传热构件 5 可单独被冷却至比安装于喷雾接收空间 1 中的雾化装置主单元 B 的各区域以及其他各组件低的温度,以在冷却包含于放电室 11b 内的空气中的湿气时降低雾化电极 2 的温度,从而在雾化电极 2 上形成凝结水 (condensed water)。以这种方式,水被稳定地提供到雾化电极 2 上。

[0038] 在当水被提供到雾化电极 2 上的上述状态中,高电压施加部 9 在雾化电极 2 和反向电极 3 之间施加电压,以使雾化电极 2 和反向电极 3 之间的电位差设置在给定值。基于在雾化电极 2 和反向电极 3 之间施加的高电压,在反向电极和被提供到雾化电极 2 的顶端的水之间产生库伦力 (Coulomb force),从而在凝结水的表面形成局部凸起的锥形部分 (泰勒锥, Taylor cone)。由于泰勒锥的形成,电荷被集中在泰勒锥的顶端而增强电场强度,从而增加在泰勒锥的顶端产生的库伦力,这样进而加速泰勒锥的生长。当电荷被集中在以这种方式生长的泰勒锥的顶端而增加电荷密度时,大于水的表面张力的能量 (高密度的电荷的斥力) 施加到泰勒锥形水的顶端,引起水的反复破碎 / 分散 (瑞利破碎, Rayleigh breakup),从而产生大量纳米级带电微水滴。

[0039] 以上述方式产生的纳米级带电微水滴,通过反向电极 3 的中心孔从形成在雾化装置外壳 11 的前壁的雾气释放开口 14 被释放到喷雾接收空间 1 中。被释放进入到喷雾接收

空间 1 的纳米级带电微水滴均具有纳米级的极小尺寸,因此能够以高扩散能力在空气中飘荡很长一段时间。因此,纳米级带电微水滴将在喷雾接收空间 1 的每个角落飘荡并附着在诸如用于限定喷雾接收空间 1 的结构构件的内壁和被收容在喷雾接收空间 1 中的物品等的对象物 C 上。另外,包含在纳米级带电微水滴中的活性种类 (active species),以被水分子包裹的方式存在,从而具有除臭效果、灭霉菌和细菌的灭菌效果以及抑制其传播的效果。从而,附着在例如用于限定喷雾接收空间 1 的结构构件的内壁和被收容在喷雾接收空间 1 中的物品等的对象物 C 上的纳米级带电微水滴,具有除臭效果、霉菌和细菌的灭菌效果以及抑制其传播的效果。另外,与以自由基形式存在的活性类相比,以被水分子包裹的方式包含在纳米级带电微水滴中的活性类具有更长的寿命,这能够增强上述除臭效果、霉菌和细菌的灭菌效果以及抑制其传播的效果。另外,纳米级带电微水滴具有增湿效果,并能够有效保持收容在喷雾接收空间 1 内的物品的含水量 (moisture content)。

[0040] 在雾化电极 2 和反向电极 3 之间施加高电压以静电雾化提供到雾化电极 2 上的水的操作中,本实施方式的静电雾化装置,以使反向电极 3 的电位大于雾化电极 2 的电位大约 5kV 的方式,在雾化电极 2 和反向电极 3 之间施加电压。另外,在有效静电雾化提供到雾化电极 2 的顶端上的水以产生纳米级带电微水滴的操作中,本实施方式的静电雾化装置可使反向电极 3 的电压的绝对值大于雾化电极 2 的电压的绝对值 (即,使雾化电极 2 的电位设置为地电位 (0V),或使雾化电极 2 的电位设置为比反向电极 3 的电位更接近地电位 (0V) 的值)。

[0041] 参照图 4,对本实施方式的静电雾化装置的操作的一例进行说明,其中,以使雾化电极 2 的电位设置为地电位 (0V) 或设置为比反向电极 3 的电位更接近地电位 (0V) 的值,并通过雾化电极 2 产生负离子的方式来在雾化电极 2 和反向电极 3 之间施加给定电压 (如 5kV)。

[0042] 在图 4 中,例如,反向电极 3 的电位设置为 +5kV,雾化电极 2 的电位设置为 0V。也就是,反向电极 3 为正极。从而,由雾化电极 2 产生的大多数负离子 I 将附着到反向电极 4,即正极上,以防止在静电雾化过程中产生的负离子 I 过度附着在对象物 C,例如用于限定喷雾接收空间 1 的结构构件的内壁和被收容在喷雾接收空间 1 中的物品上。这能够使对象物 C 不易带静电,并且能够避免使用者用他 / 她的手接触对象物 C 时由静电荷导致的不适。

[0043] 尽管没有图示,但是在雾化电极 2 和反向电极 3 之间施加电压以通过雾化电极 2 产生正离子的操作中,反向电极 3 成为负极。因此,由雾化电极 2 产生的大多数正离子将附着到反向电极 4,即负极上,从而防止在静电雾化过程中产生的正离子过度附着在对象物 C,例如限定喷雾接收空间 1 的结构构件的内壁和收容在喷雾接收空间 1 中的物体上。这能够使对象物 C 不易带静电,并且能够避免使用者用他 / 她的手接触对象物 C 时由静电荷导致的不适。

[0044] 无论在哪种情况下,虽然带负电或正电的微水滴均具有纳米级的极小的尺寸,但是其具有比负离子 I (或正离子) 大很多的质量。从而,基于由电力线 F 产生的迁移力,带电微水滴借助于惯性被释放到喷雾接收空间 1。然后,带电微水滴在喷雾接收空间 1 中飘荡时,附着在不仅包括用于限定喷雾接收空间 1 的结构构件的内壁还包括被收容在喷雾接收空间 1 中的物品的对象物 C 上。这使杀菌、抗菌、除臭、增湿等能够有效地进行。

[0045] 如上所述,本实施方式的静电雾化装置能够减少附着在例如限定喷雾接收空间 1

的结构构件的内壁和收容在喷雾接收空间 1 中的物体等的对象物 C 上的负离子（或正离子）的量，从而能够防止由于对象物 C 的静电起电导致的故障发生，以及静电荷的放电导致的不适。因此，该静电雾化装置特别适用于将由静电雾化产生的带电微水滴 M 释放到具有例如限定喷雾接收空间 1 的结构构件的内壁等的对象物 C 的静电起电的问题的，诸如冰箱 1A 的蔬菜或冷藏室等小体积的密闭空间。

[0046] 虽然基于施加电压以使得雾化电极 2 和反向电极 3 各自的电位分别设置为 0V 和 +5kV 的一例对本实施方式进行了说明，但是本发明并不局限于这种操作，在以使雾化电极 2 和反向电极 3 之间的电位差设置为用于静电雾化提供到雾化电极 2 上的水的给定值的方式在雾化电极 2 和反向电极 3 之间施加电压时，只要在雾化电极 2 的电位设置为地电位 (0V) 或设置为比反向电极 3 的电位更接近于地电位 (0V) 的值的前提下，可以进行任何其他适合的操作。优选的是，以使小于反向电极 3 的电压的绝对值的，施加到雾化电极 2 上的电压的绝对值被设置在 $\pm 1\text{kV}$ 之内，并且反向电极 3 的电压的绝对值大于雾化电极 2 的电压的绝对值的方式，来施加电压。在这种情况下，除了上述减少静电起电的效果之外，还可以获得防止由于带静电的对象物而导致的触电的效果。

[0047] 图 5 示出了本发明的第二实施方式的静电雾化装置，其中，第二实施方式与上述第一实施方式不同之处在于用于凝结空气中的湿气并将凝结水提供到雾化电极 2 上的供水器 15 的结构。

[0048] 在图 5 示出的第二实施方式中，供水器 15 具有如下结构，其中雾化电极 2 被热连接 (thermally connected) 到帕尔帖单元 (Peltier unit) 30 的冷却部 31。

[0049] 分别包括由高导热系数的材料例如氧化铝或氮化铝等制成的电绝缘衬底，以及形成在电绝缘衬底的一表面上的电路的一对帕尔帖电路板 32，以使各自电路彼此相对的方式被设置在帕尔帖单元 30 中。大量交替排列的基于 n 型和 p 型 BiTe 热电元件 34 被夹在帕尔帖电路板 32 之间。邻近的热电元件 34 的一端分别通过对应的相对的电路之一串联电连接。帕尔帖单元 30，作为对经帕尔帖输入导线 33 提供电流到热电元件 34 的反应，适于将热从一个帕尔帖电路板 32 传递到另一个帕尔帖电路板 32。由具有高导热系数和高电阻的材料例如氧化铝或氮化铝等制成的冷却电绝缘板 35，被热连接到其中一个帕尔帖电路板 32（以下称为“冷却侧帕尔帖电路板”）的上表面。另外，由具有高导热系数和高电阻的材料例如氧化铝或氮化铝等制成的放热板 36，被热连接到另一个帕尔帖电路板 32（以下称为“放热侧帕尔帖电路板”）的下表面。

[0050] 在第二实施方式中，冷却部 31 由冷却侧帕尔帖电路板 32 的电绝缘衬底及冷却电绝缘板 35 组成，放热部 37 由热释放侧帕尔帖电路板 32 的电绝缘衬底及放热板 36 组成，其中，热从冷却部 31 一侧通过热电元件 34 向放热部 37 一侧传递。

[0051] 从而，供水器 15，作为对提供电流到帕尔帖单元 30 的反应，适于冷却热连接到冷却部 31 的雾化电极 2 以凝结空气中的湿气，从而将凝结的水提供到雾化电极 2 上。

[0052] 在雾化电极 2 和反向电极 3 之间以使雾化电极 2 和反向电极 3 之间的电位差设置为用于静电雾化提供到雾化电极 2 上的水的给定值的方式来施加电压的操作中，图 5 所示的第二实施方式的静电雾化装置，与第一实施方式相同，能够使雾化电极 2 的电位设置为地电位或比反向电极 3 的电位更接近于地电压的值。

[0053] 优选的是，在第二实施方式中，如同第一实施方式，以小于反向电极 3 的电压的绝

对值的,施加到雾化电极 2 上的电压的绝对值被设置在 $\pm 1\text{kV}$ 之内,并且反向电极 3 的电压的绝对值大于雾化电极 2 的电压的绝对值的方式来施加电压。

[0054] 图 6 示出了本发明的第三个实施方式的静电雾化装置,其中第三实施方式与第一实施方式和第二实施方式的不同之处在于用于凝结空气中的湿气并将凝结的水提供到雾化电极 2 上的供水器 15 的结构。

[0055] 图 6 所示的第三实施方式中的供水器 15,将液体存储在用于在内部保存水(液体)的储水器 40 中,并通过毛细管现象将水提供到雾化电极 2 的顶端。在该实施方式中,雾化电极 2 设置有小孔或多孔部分以产生毛细管现象,以便基于毛细管现象提供水。如果储水器 40 被设置为远离雾化电极 2,则水可以从储水器 40 通过能够产生毛细管现象的水运输构件被提供到雾化电极 2。

[0056] 在雾化电极 2 和反向电极 3 之间以使雾化电极 2 和反向电极 3 之间的电位差设置为用于静电雾化提供到雾化电极 2 上的水的给定值的方式来施加电压的操作中,图 6 所示的第三实施方式的静电雾化装置,与第一和第二实施方式相同,能够使雾化电极 2 的电位设置为地电位或比反向电极 3 的电位更接近于地电压的值。

[0057] 优选的是,在第三实施方式中,如同第一和第二实施方式,以小于反向电极 3 的电压的绝对值的,施加到雾化电极 2 上的电压的绝对值被设置在 $\pm 1\text{kV}$ 之内,并且反向电极 3 的电压的绝对值大于雾化电极 2 的电压的绝对值的方式来施加电压。

[0058] 与上述的实施方式相同,虽然没有图示,但是当水通过诸如泵或水头等的压力供给装置(force feed means)被提供到雾化电极 2 上时,在雾化电极 2 和反向电极 3 之间以使雾化电极 2 和反向电极 3 之间的电位差设置为用于静电雾化提供到雾化电极 2 的水的给定值的方式来施加电压的操作中,静电雾化装置能够使雾化电极 2 的电位设置为地电位或比反向电极 3 的电位更接近于地电压的值。具体地,在使用水头的情况下,雾化电极包括具有锥形顶端的管状雾化喷嘴。该雾化喷嘴具有与液体存储器间传送流体的后端。该液体存储器存储液体(水),水基于其间的水头差(water head difference)导致的压力被提供到雾化电极上。或者,液体存储器中的液体可以用泵被强制提供。

[0059] 优选的是,在这种情况下,如同上述的实施方式,以小于反向电极 3 的电压的绝对值的,施加到雾化电极 2 上的电压的绝对值被设置在 $\pm 1\text{kV}$ 之内,并且反向电极 3 的电压的绝对值大于雾化电极 2 的电压的绝对值的方式,来施加电压。

[0060] 如上所述,本发明提供一种静电雾化装置,包括用于在雾化电极和反向电极之间施加高电压以静电雾化提供到雾化电极上的水的高电压施加部。在该静电雾化装置中,高电压施加部用于将施加到雾化电极的电压的绝对值设定为小于施加到反向电极的电压的绝对值。

[0061] 优选的是,施加到所述雾化电极的所述电压在 $\pm 1\text{kV}$ 内。

[0062] 另外,优选的是,施加到所述雾化电极的所述电压大于施加到所述反向电极的所述电压。

[0063] 另外,优选的是,施加到所述雾化电极的所述电压小于施加到所述反向电极的所述电压。

[0064] 此外,施加到所述雾化电极的电压可以为 0V 。

[0065] 在这些结构中,当在雾化电极和反向电极之间施加电压以使在通过静电雾化产生

带电微水滴的操作过程中通过雾化电极产生负离子时,反向电极成为正极,因此由雾化电极产生的大多数负离子将附着在反向电极上。另外,当在雾化电极和反向电极之间施加电压以使在通过静电雾化产生带电微水滴的操作过程中通过雾化电极产生正离子时,反向电极成为负极,因此由雾化电极产生的大多数正离子将附着在反向电极上。因此,负离子(或正离子)不会过度附着在如限定喷雾接收空间的结构构件的内壁或收容在喷雾接收空间中的物体等的对象物上,对象物不易带静电。这能够避免使用者用他/她的手接触对象物时由于静电荷导致的不适。

[0066] 在本说明书中,用以实现特定功能的装置的形式说明的元件或组件,不局限于本说明书为达到此功能而公开的特定的结构、构造或配置,而可以包括任何其他能够实现此功能的适合的结构、构造或配置,例如单元、装置或组件。

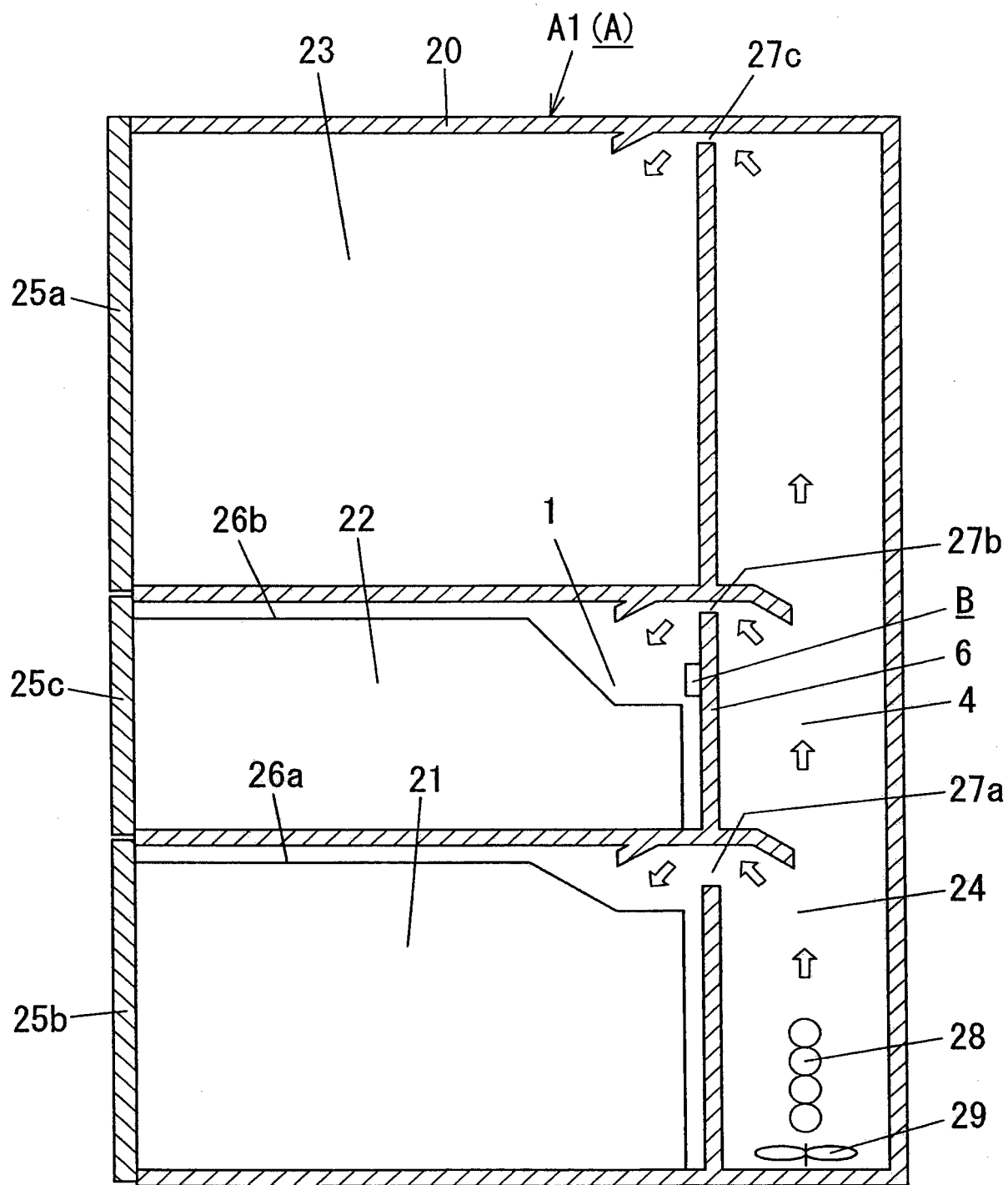


图 3

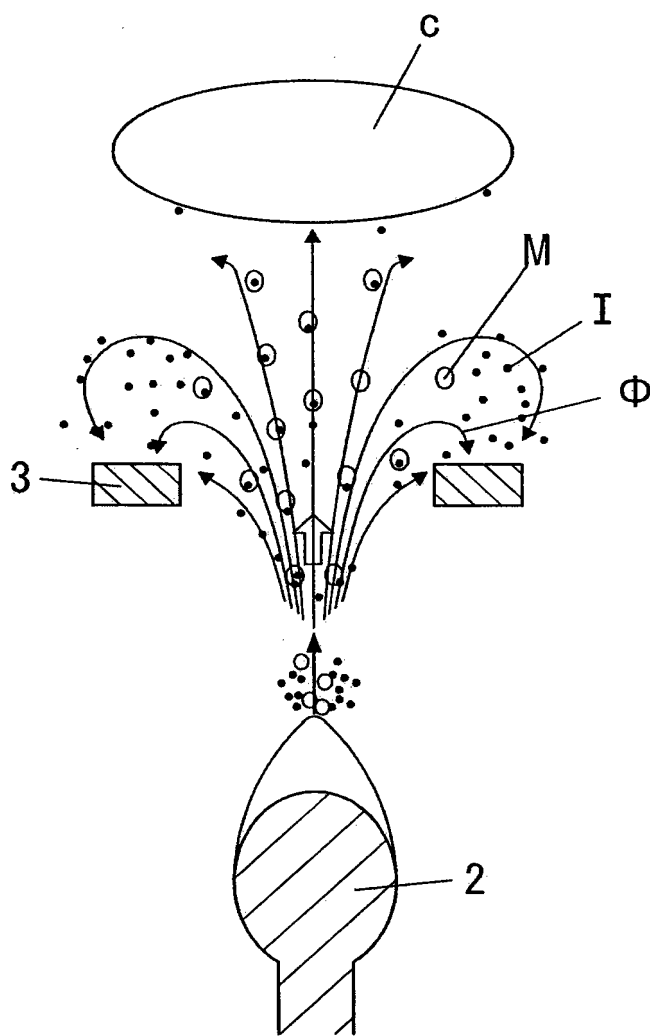


图 4

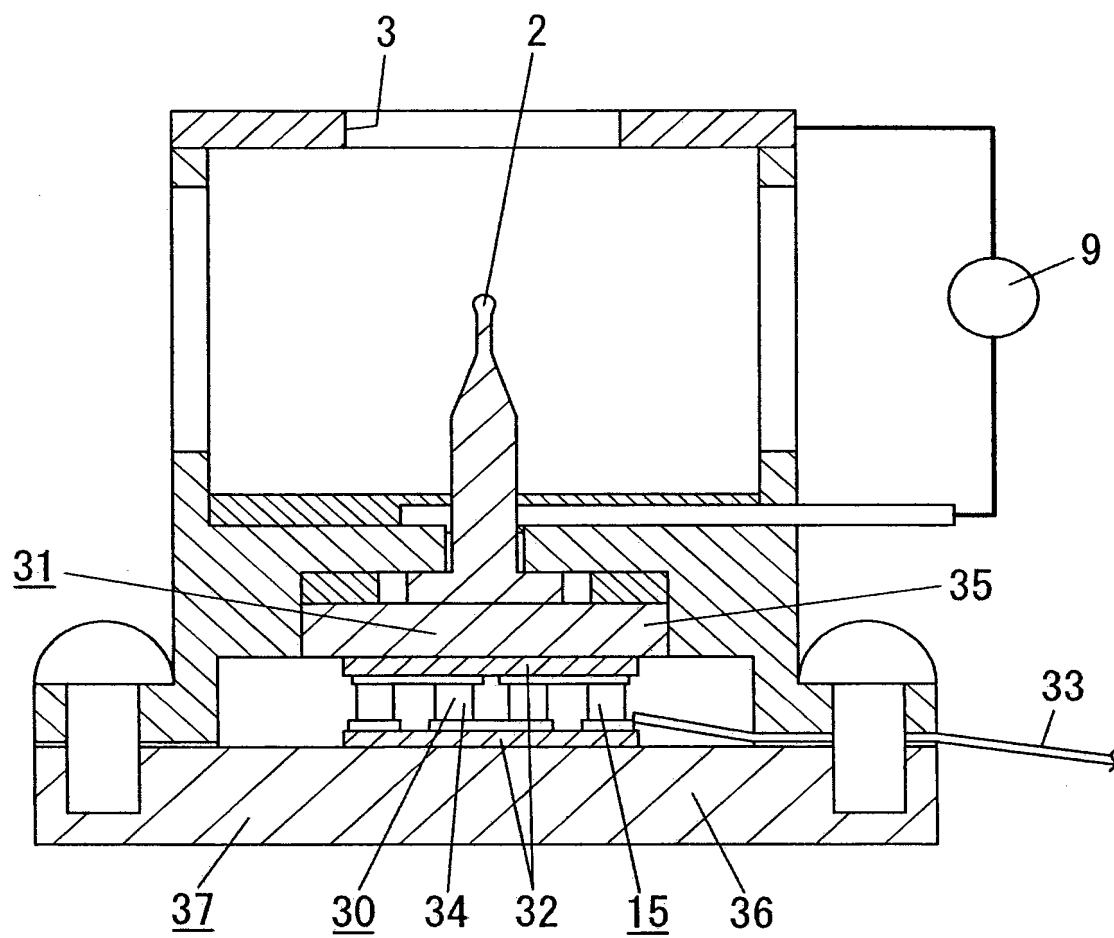


图 5

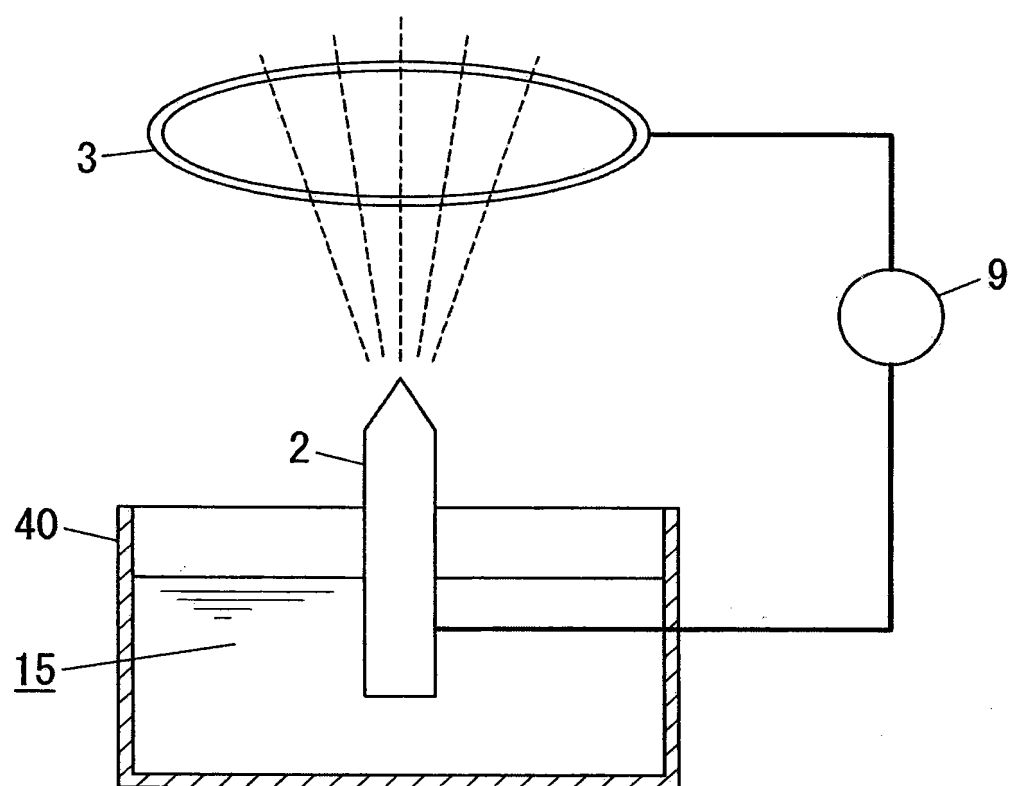


图 6

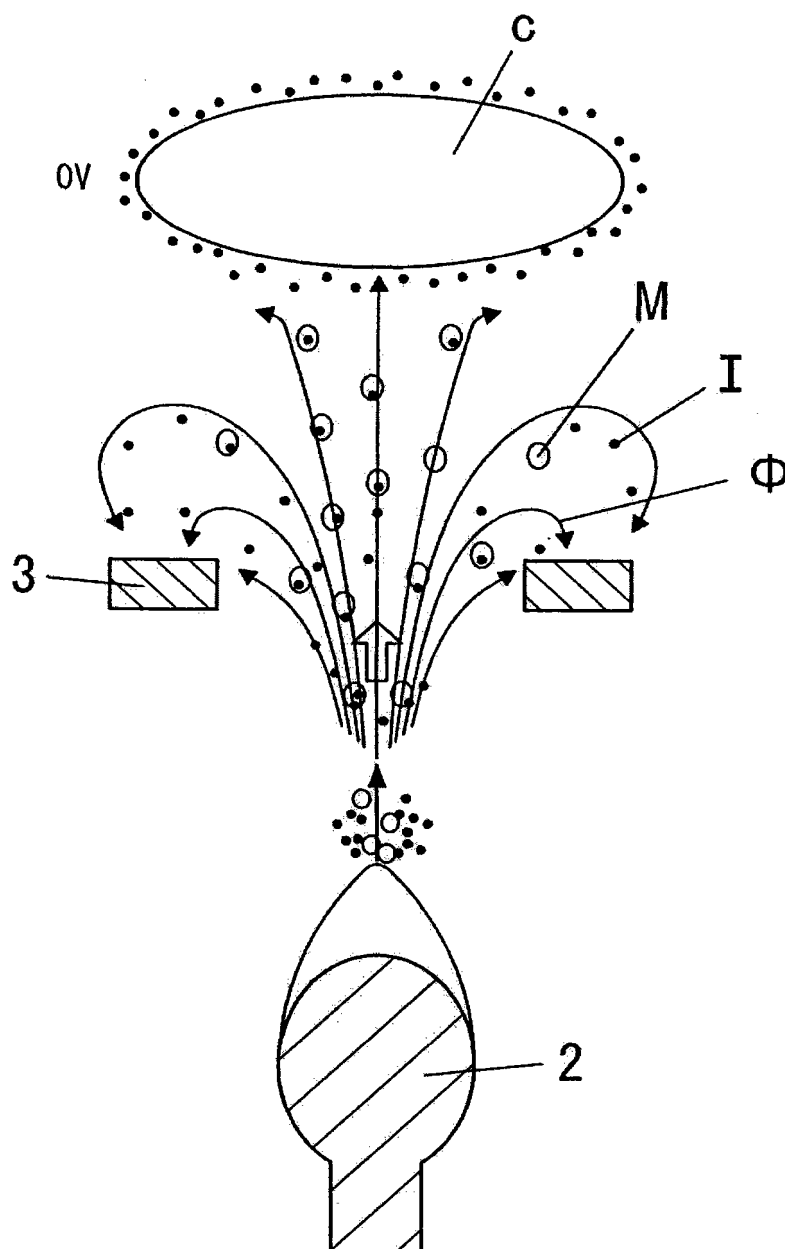


图 7