



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102256630 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 23

(21) 申请号 200980151257. 4

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22) 申请日 2009. 12. 16

代理人 孙纪泉

(30) 优先权数据

61/138, 465 2008. 12. 17 US

61/248, 557 2009. 10. 05 US

12/639, 628 2009. 12. 16 US

(51) Int. Cl.

A61L 2/03(2006. 01)

A61L 2/22(2006. 01)

A47L 11/40(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 06. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/068295 2009. 12. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02010/077968 EN 2010. 07. 08

(71) 申请人 坦南特公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 布鲁斯·F·菲尔德

托马斯·R·丹尼逊

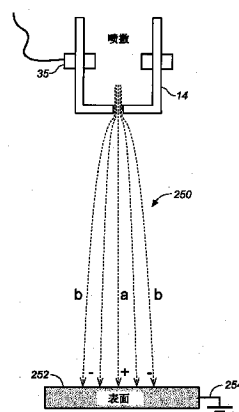
权利要求书 2 页 说明书 47 页 附图 26 页

(54) 发明名称

用于通过具有增强悬浮性能的液体施加电荷的方法和设备

(57) 摘要

提供一种设备(10、50、80、300、500、1200、1300、1400、1500、1700、1810)和方法。该方法包括例如在设备内处理液体以增强液体的悬浮性能;从设备将处理的液体(250、302、306、308、1414、1504、1917)分配至空间的表面或容积(252、304、1506)以便通过处理液体形成从设备到空间的表面或容积的导电通路。在分配步骤期间,通过沿导电通路的液体形成从设备到空间的表面或容积的交变的电场(E),其中电场足以杀灭来自空间的表面或位于容积内的至少一种微生物(256)。



1. 一种设备,包括:

容器,所述容器被构造成结合液体和至少一种化合物以提供处理液体,所述至少一种化合物被构造成增加所述液体的悬浮性能;

连接到所述容器的液体流动路径;

液体分配器,所述液体分配器连接在所述液体流动路径中,并适于将所述处理液体分配至空间的表面或容积;

电极,所述电极电连接至所述液体流动路径;和

控制电路,所述控制电路适于在没有相应的返回电极的情况下通过被分配的所述处理液体在所述电极与所述空间的表面或容积之间生成交变电场。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述至少一种化合物包括至少一种表面活性剂。

3. 根据权利要求1所述的设备,其中所述至少一种化合物包括至少一种液体活化材料。

4. 根据权利要求3所述的设备,其中所述至少一种液体活化材料包括选自以下组中的材料,所述组由沸石、离子交换树脂、和所述沸石和所述离子交换树脂的组合构成。

5. 根据权利要求1所述的设备,还包括贮液器,所述贮液器被构造成保持液体,所述贮液器在所述容器的上游位置处连接至所述液体流动路径。

6. 根据权利要求1所述的设备,其中所述容器包括筒体,所述筒体被构造成可拆卸地结合所述液体流动路径。

7. 根据权利要求1所述的设备,其中所述设备包括手持喷雾装置,并且其中所述液体分配器包括喷雾喷嘴。

8. 根据权利要求7所述的设备,其中所述设备还包括:

泵,所述泵连接至所述液体流动路径;和

电源,所述电源电连接至所述控制电路。

9. 根据权利要求1所述的设备,其中所述设备包括移动地板表面清洁器,所述清洁器包括:

至少一个轮,所述至少一个轮被构造成使所述清洁器在表面上移动;

泵,所述泵连接至所述液体流动路径;和

马达,所述马达连接成驱动所述至少一个轮。

10. 根据权利要求9所述的设备,还包括贮液器,所述贮液器被构造成保持液体,所述贮液器在所述容器的上游位置处连接至所述液体流动路径。

11. 一种方法,包括:

在设备内处理液体以增强所述液体的悬浮性能;

从所述设备将处理的液体分配至空间的表面或容积,以便由所述处理的液体形成从所述设备至所述空间的表面或容积的导电路径;和

在分配步骤期间,通过沿所述导电路径的液体生成从所述设备到所述空间的表面或容积的交变电场,其中所述电场足以杀灭来自所述空间的表面或位于容积内的至少一种微生物。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中在所述设备内处理液体的步骤包括:

使液体与被构造成增加液体的悬浮性能的至少一种化合物结合。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述至少一种化合物包括悬浮添加剂,所述悬浮添加剂包括表面活性剂。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述至少一种化合物包括液体活化材料。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中所述液体活化材料包括选自以下组中的材料,所述组由沸石、离子交换树脂、和所述沸石和所述离子交换树脂的组合构成。

16. 根据权利要求 12 所述的方法,还包括以下步骤:

从所述设备的贮液器将所述液体应给所述设备的保持所述至少一种化合物的容器。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,还包括以下步骤:

将所述容器结合至所述设备的液体流动路径。

18. 根据权利要求 11 所述的方法,其中在所述设备内处理液体的步骤包括:

改变所述液体的氧化还原电位。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中改变所述液体的氧化还原电位的步骤包括:

在所述设备的至少一个电解池内电化学活化所述液体。

20. 根据权利要求 18 所述的方法,其中改变所述液体的氧化还原电位的步骤包括:

使所述液体与至少一种液体活化材料结合。

21. 根据权利要求 11 所述的方法,还包括以下步骤:

使来自所述表面的至少一种微生物悬浮在处理的液体中。

22. 根据权利要求 11 所述的方法,其中在分配步骤期间,保持从所述设备的喷嘴出口至所述空间的表面或容积的距离为 0 至 10 英寸。

23. 一种方法,包括以下步骤:

在设备内处理液体以改变液体的氧化还原电位;

从所述设备将处理的液体分配至空间的表面或容积,以便由所述处理的液体形成从所述设备至所述空间的表面或容积的导电路径;和

在分配步骤期间,通过沿所述导电路径的液体生成从所述设备到所述空间的表面或容积的交变电场,其中所述电场足以杀灭来自所述空间的表面或位于容积内的至少一种微生物。

24. 根据权利要求 23 所述的方法,其中在所述设备内处理液体的步骤包括:

使所述液体与被构造成改变所述液体的氧化还原电位的至少一种化合物结合。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,其中所述至少一种化合物包括液体活化材料。

26. 根据权利要求 25 所述的方法,其中所述液体活化材料包括选自以下组中的材料,所述组由沸石、离子交换树脂、和所述沸石和所述离子交换树脂的组合构成。

27. 根据权利要求 23 所述的方法,还包括以下步骤:

从所述设备的贮液器将所述液体应给所述设备的保持所述至少一种化合物的容器。

28. 根据权利要求 23 所述的方法,其中在设备内处理液体的步骤包括:

在所述设备的至少一个电解池内电化学活化所述液体。

29. 根据权利要求 23 所述的方法,还包括以下步骤:

使来自所述表面的至少一种微生物悬浮在处理的液体中。

30. 根据权利要求 23 所述的方法,其中在分配步骤期间,保持从所述设备的喷嘴出口至所述空间的表面或容积的距离为 0 至 10 英寸。

用于通过具有增强悬浮性能的液体施加电荷的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明公开一种通过诸如电穿孔和 / 或电液冲击的结构抑制或消灭微生物。在一个具体示例中,本公开涉及通过诸如用电解池产生电化学活化液体的设备的设备输送的液体将电位施加至微生物。

背景技术

[0002] 电解池被用在多种不同的领域用于改变流体的一个或多个特性。例如,电解池已经用于清洁 / 消毒领域、医药工业以及半导体制造工艺中。电解池还用多种其他领域并具有不同的结构。

[0003] 对于清洁 / 消毒领域,电解池被用于产生阳极电解液电化学活化 (EA) 液体和阴极 EA 液体。阳极电解液 EA 液体具有公知的消毒性能,并且阴极 EA 液体具有公知的清洁性能。在 Field 等人 2007 年 8 月 16 日出版的美国出版物第 2007/0186368A1 号中公开了清洁和 / 或消毒系统的示例。

[0004] 然而,阳极电解液 EA 液体的消毒能力限于某些领域或应用中。在这些应用中其他方面中的一方面是用于提高液体消毒性能的改进的方法、系统和 / 或设备。

发明内容

[0005] 本公开的一方面涉及一种设备,所述设备包括容器,所述容器被构造成结合液体和至少一种化合物以提供处理液体,所述至少一种化合物被构造成例如增加液体的悬浮性能。液体流动路径连接到容器,并且液体分配器连接在液体流动路径中并适于将处理液体分配至空间的表面或容积。电极电连接至液体流动路径。控制电路适于在没有相应的返回电极的情况下通过被分配的处理液体在电极与空间的表面或容积之间生成交变电场。

[0006] 在一个示例中,至少一种化合物包括至少一种表面活性剂。在一个示例中,至少一种化合物包括至少一种液体活化材料。例如,至少一种液体活化材料包括选自以下组中的材料,所述组由沸石、离子交换树脂、和所述沸石和所述离子交换树脂的组合构成。

[0007] 在示例性实施例中,所述设备还包括贮液器,所述贮液器被构造成保持液体,所述贮液器在容器的上游位置处连接至液体流动路径。

[0008] 在示例性实施例中,容器包括容器包括筒体,所述筒体被构造成可拆卸地结合液体流动路径。

[0009] 在示例性实施例中,该设备包括手持喷雾装置,并且其中液体分配器包括喷雾喷嘴。

[0010] 在示例性实施例中,所述设备还包括:

[0011] 泵,所述泵连接至液体流动路径;和

[0012] 电源,所述电源电连接至所述控制电路。

[0013] 在示例性实施例中,设备包括移动地板表面清洁器,所述清洁器包括:

[0014] 至少一个轮,所述至少一个轮被构造成使所述清洁器在表面上移动;

[0015] 泵,所述泵连接至所述液体流动路径;和

[0016] 马达,所述马达连接成驱动所述至少一个轮。

[0017] 在示例性实施例中,移动地板表面清洁器还包括贮液器,所述贮液器被构造成保持液体,所述贮液器在所述容器的上游位置处连接至所述液体流动路径。

[0018] 本公开的另一方面涉及一种方法,包括例如以下步骤:在设备内处理液体以增强所述液体的悬浮性能;从所述设备将处理的液体分配至空间的表面或容积,以便由所述处理的液体形成从所述设备至所述空间的表面或容积的导电路径;和在分配步骤期间,通过沿所述导电路径的液体生成从所述设备到所述空间的表面或容积的交变电场,其中所述电场足以杀灭来自所述空间的表面或位于容积内的至少一种微生物

[0019] 在示例性实施例中,在所述设备内处理液体的步骤包括:使液体与被构造成增加液体的悬浮性能的至少一种化合物结合。在示例中,至少一种化合物包括悬浮添加剂,所述悬浮添加剂包括表面活性剂。在一个示例中,至少一种化合物包括液体活化材料。例如,液体活化材料包括选自以下组中的材料,所述组由沸石、离子交换树脂、和所述沸石和所述离子交换树脂的组合构成。

[0020] 在示例性实施例中,所述方法包括以下步骤:从所述设备的贮液器将所述液体应给所述设备的保持所述至少一种化合物的容器。在一个示例中,所述方法包括将容器连接至设备的液体流动路径。

[0021] 在示例性实施例中,在所述设备内处理液体的步骤包括:改变所述液体的氧化还原电位。例如,改变所述液体的氧化还原电位的步骤包括:在所述设备的至少一个电解池内电化学活化所述液体。在另一示例中,改变所述液体的氧化还原电位的步骤包括:使所述液体与至少一种液体活化材料结合。

[0022] 在示例性实施例中,所述方法包括以下步骤:使来自所述表面的至少一种微生物悬浮在处理的液体中。

[0023] 在示例性实施例中,所述方法包括在分配步骤期间,保持从所述设备的喷嘴出口至所述空间的表面或容积的距离为 0 至 10 英寸。

[0024] 本公开的一方面涉及一种方法,包括例如以下步骤:从所述设备将处理的液体分配至空间的表面或容积,以便由所述处理的液体形成从所述设备至所述空间的表面或容积的导电路径;和在分配步骤期间,通过沿所述导电路径的液体生成从所述设备到所述空间的表面或容积的交变电场,其中所述电场足以杀灭来自所述空间的表面或所述容积内的至少一种微生物。

[0025] 在示例性实施例中,在所述设备内处理液体的步骤包括:使所述液体与被构造成改变所述液体的氧化还原电位的至少一种化合物结合。在一个示例中,至少一种化合物包括液体活化材料。例如,液体活化材料包括选自以下组中的材料,所述组由沸石、离子交换树脂、和所述沸石和所述离子交换树脂的组合构成。

[0026] 在示例性实施例中,所述方法还包括以下步骤:从所述设备的贮液器将所述液体应给所述设备的保持所述至少一种化合物的容器。

[0027] 在示例性实施例中,其中在设备内处理液体的步骤包括:在所述设备的至少一个电解池内电化学活化所述液体。

[0028] 在示例性实施例中,所述方法还包括以下步骤:使来自所述表面的至少一种微生物

物悬浮在处理的液体内。

[0029] 在示例性实施例中,所述方法包括在分配步骤期间,保持从所述设备的喷嘴出口至所述空间的表面或容积的距离为 0 至 10 英寸。

附图说明

[0030] 图 1 是根据本公开的示例性方面的手持喷雾瓶的示例的简化的示意图;

[0031] 图 2 示出具有离子交换膜的电解池的示例;

[0032] 图 3 示出根据本公开的另一个示例的没有离子选择膜的电解池;

[0033] 图 4A-4D 是示出根据本公开的一方面的通过电化学活化的液体执行污垢清除机制的示例的视图;

[0034] 图 5 示出根据示例性示例的具有管状形状的电解池的示例;

[0035] 图 6 是根据本公开的示例性示例的电穿孔电极的分解立体图;

[0036] 图 7A 是示出通过带电输出喷雾在喷雾头和表面之间形成的导电通路的示例的图。

[0037] 图 7B 示出电穿孔机制示例,由此悬浮在介质内的细胞遭受电场。

[0038] 图 7C 示出具有通过电穿孔扩大的孔的细胞膜的示例。

[0039] 图 8 示出喷撒带电液体至表面的喷雾瓶的示例。

[0040] 图 9 示出用带电液体喷撒并浸湿的表面的示例;

[0041] 图 10A 是根据本公开的一个实施例的手持喷雾瓶的立体图。

[0042] 图 10B 是根据本公开的一个实施例的手持喷雾瓶的暴露的左半部分的立体图;

[0043] 图 10C 是是根据本公开的一个实施例的手持喷雾瓶的暴露的喷雾头地侧视图;

[0044] 图 11 是根据本公开的示例性方面施加至喷雾瓶内的电解池的阳极和阴极的电压模式的示例。

[0045] 图 12 是根据本公开的示例性方面的用于控制喷雾瓶上的电解池的控制电路的示例的方框图。

[0046] 图 13A 是根据本公开的示例性方面的施加至喷雾瓶内的电穿孔电极的电压模式的波形图示例;

[0047] 图 13B 是根据本公开的示例性方面的施加至喷雾瓶内的电穿孔电极的电压模式的波形图示例;

[0048] 图 13C 是根据本公开的示例性方面的施加至喷雾瓶内的电穿孔电极的频率模式的波形图示例;

[0049] 图 14 是根据本公开的示例性方面的用于控制喷雾瓶上的电穿孔电极的控制电路的示例的方框图。

[0050] 图 15 是根据本公开的另一实施例的移动地板清洁机器的示例的立体图。

[0051] 图 16 是根据本公开的另一实施例的全表面清洁器的示例的立体图;

[0052] 图 17 是示出平拖把实施例的示例的图,其包括至少一个电解池和/或至少一个电穿孔电极,例如在本公开中描述的电穿孔电极。

[0053] 图 18 示出示例的装置,其可以相对表面是静止的或可移动的。

[0054] 图 19 是示出根据本公开的示例性实施例的系统的方框图,其可以并入例如这里

公开的实施例中任一个。

[0055] 图 20A 和 20B 分别是电位和电场作为离开例如图 5-6 和 10-14 中示出的实施例的喷嘴的距离的函数的曲线。

[0056] 图 21 示出根据本公开的一个示例的系统,其中悬浮液添加剂被加入到从设备分配的液体以增强分配的液体的性能。

[0057] 图 22 是构造成保持一种或多种用于改变由喷雾瓶保持并分配的液体的诸如氧化还原电位 (ORP) 的活化材料。

[0058] 图 23 示意地示出包含液体活化材料的筒体,其可以安装在例如直通系统的流体管路中。

具体实施方式

[0059] 下文中给出本公开的一个或多个方面的示例的附加说明。下面详细地说明书和上面参考附图不应该理解为在给出的权利要求中要求的本发明的范围的限制或窄化。应该认识到,由一个或多个权利要求覆盖的本发明的其他实施例可以具有与本文讨论的示例和附图中的一个或多个方面不同的结构和用途,并且可以具体化成诸如实施或采用在权利要求中要求的本发明的不同的结构、方法和 / 或其结合。

[0060] 此外,下面的说明书被分为具有一个或多个部分或章节标题的多个部分或章节。提供这些章节和标题仅是为了容易阅读,并且例如不限于在具体章节中和 / 或章节标题中的具体示例和 / 或与其他具体示例结合、应用至其他具体示例和 / 或在其他具体示例中应用得实施例和 / 或在其他章节中和 / 或章节标题中描述的实施例讨论的公开的一个或多个方面。一个或多个示例的元件、特征以及其他方面可以与这里描述的一个或多个其他示例的元件、特征和其他方面结合和 / 或交换。

[0061] 本公开的一个方面例如涉及增强从设备分配分配的输出流体 (包括诸如液体流和 / 或气 / 液混合物、水蒸气、气态液体、薄雾、喷雾或浮质混合物) 的消毒或清洁性能。在一个示例中,本公开涉及增强输出液体 (包括诸如液体流和 / 或气 / 液混合物、气态液体、薄雾、喷雾或浮质混合物) 的消毒性能。在本公开的一个或多个示例中用于消毒的示例原理包括将诸如交变电场的电场应用至被处理的表面上的微生物的细胞,其中电场满足或超过阈值,使得细胞被例如已知的不可逆电穿孔过程永久破坏。如果达到或超过电场阈值,电穿孔将使细胞的生存能力妥协,从而导致不可逆的电穿孔。

[0062] 在一个或多个示例中,通过从设备分配液体并通过液体施加电场使微生物从表面悬浮。可以通过改变液体的氧化还原电位以超过例如大约 ± 50 毫伏开增强这种悬浮。微生物的悬浮会增强将电场施加至微生物的细胞。

[0063] 在具体示例中,本发明的一个方面涉及一种用于增强通过由用于产生或提供液体和 / 或气 / 液混合物至空间的表面或容积的静止或可移动的设备 (诸如手持喷雾瓶或装置、移动地板清洁器、手清洁站或装置、食物消毒器、织物或盘碟清洗机和 / 或其他设备) 输送的电解池产生的电解液的消毒性能的方法和设备。电解池可以通过例如带电纳米泡的活动来增加液体的 ORP 以有利于微生物的悬浮。其他机构也可以用于改变液体的 ORP 和 / 或增强来自表面的微粒和微生物的悬浮。

[0064] 本公开的实施例可以用在多种不同的应用中,并且可以容纳在多种不同类型的设

备中,包括但不限于手持式、移动式、不可移动式、壁挂式、机动或非机动式、有轮式或无轮式设备等。在下面的示例中,电解池和电穿孔电极被并入到手持喷雾瓶中。应该认识到,本公开中讨论的一个或多个示例的多个方面可以适当地与可选实施例中的其他方面结合和/或替换。这里给出的标题是为了方便而不是为了例如将所讨论的一个实施例的多个方面限制在该实施例或具体实施例或示例的条件下。此外,例如尽管术语“电穿孔电极”在本说明书中用于表示电极,但是该术语仅是为了方便使用而不是为了将其对微生物的操作或影响限制到电穿孔的过程。

[0065] 在本公开的一个或多个示例中,代替使用传统的电探头例如以输送施加电场,设备可以被构造成通过带电输出液体输送这种施加电场。

[0066] 1. 手持喷雾装置的示例

[0067] 图 1 是手持喷雾装置的示例的简化的、示意图,根据本发明的示例的方面此处其是手持喷雾瓶 10 的形式。在其他示例中,喷雾装置可以形成较大装置或系统的一部分。在图 1 中示出的示例中,喷雾瓶 10 包括贮液器 12 用于容纳将要被处理并随后通过喷嘴 14 分配的液体。在一个示例中,将要被处理的液体包括水的混合物,例如常规自来水。

[0068] 喷雾瓶 10 还包括入口过滤器 16、一个或多个电解池 18、管 20 和 22、泵 24、致动器 26、开关 28、电路板和电子控制装置 30 和电池 32。虽然没有在图 1 中显示,管 20 和 22 例如可以分别地容纳在瓶 10 的颈部和桶内。帽 34 在瓶 10 的颈部周围密封贮液器 12。电池 32 例如可以包括一次性电池和/或可充电电池,并且当由电路板 30 和电子控制 30 激活时提供电力给电解池 18 和泵 24。

[0069] 在图 1 所示的示例中,致动器 26 是一个触发式驱动器,其在开启和闭合状态之间驱动瞬时开关 28。例如,当用户“挤压”手触发器到被挤压状态时,触发器驱动开关从开启状态切换闭合状态。当用户释放手触发器时,触发器驱动开关切换到闭合状态。然而,致动器 26 在可选的实施方式中可以具有其他类型或结构,并且可以在进一步实施方式中被取消。在缺少分开致动器的实施方式中,开关 28 例如可以直接地通过用户致动。当开关 28 处于断开、不导电的状态时,电子控制装置 30 不激发电解池 18 和泵 24。当开关 28 处于闭合、导电状态时,电子控制装置 30 激发电解池 18 和泵 24。泵 24 通过过滤器 16、电解池 18 和管 20 从贮液器 12 中抽吸液体,并且迫使液体从管 22 和喷嘴 14 中出来。根据喷雾器,喷嘴 14 可以调节或者不可调节,从而在例如在喷射流、喷薄雾或分配喷射之间进行选择。

[0070] 开关 28 本身可以具有任何合适的致动器类型,例如,如图 1 所示的推动按钮开关、拨动式开关、摇杆、任何机械连杆和/或任何感测输入的传感器(诸如电容、电阻塑料、热、电感、机械、非机械、电动机械或其他传感器等)。开关 28 可以具有任何合适接触布置,诸如瞬间、单柱单掷等。

[0071] 在可选的实施方式中,泵 24 用机械泵代替,诸如手触发式容积泵,其中致动器 26 通过机械致动直接作用在泵上。在这个实施方式中,开关 28 可以与泵 24 分开致动,如电源开关,以激发电解池 18。在进一步的实施方式中,取消电池 32,并且经由例如旋转直流电机、振动机或太阳能等的另一手提电源输送电力,或通过例如电源线、插头和/或接触端子从外部电源输送至喷雾瓶 10。例如,在可选的实施例中,用户可以致动内部发电机,同时挤压触发器以便产生电力。喷雾瓶可以包括任何合适的电源,例如由瓶承载的手提电源或瓶承载的用于连接外部电源的端子。

[0072] 图 1 所示的布置只提供作为非限制性示例。喷雾瓶 10 可以具有任何其他结构和 / 或功能性布置。例如, 如图 1 所示, 相对于从贮液器 12 至喷嘴 14 的流体流动方向, 泵 24 可以位于电解池 18 的下游, 或者电解池 18 的上游。喷雾瓶 10 可以是例如任何其他合适的手持装置, 并且不必是瓶或喷雾瓶的形式。例如, 在其他实施例中可以采用其他形式因素或人机工程形状。例如, 喷雾装置可以具有棍的形式, 其可以连接或可以不连接至清洁装置, 例如拖把桶 (mop bucket)、机械化或非机械化多用途清洁器、具有或不具有单独清洁头的移动清洁装置、车辆等。

[0073] 正如下面的更详细描述, 喷雾瓶包含将被喷撒在被清洗和 / 或消毒的表面上或空间的容积中的液体。在一个非限制性示例中, 在作为输出喷 (例如, 或射流) 雾从瓶中分配之前, 电解池 18 将液体转换为阳极电解液 EA 液体和阴极电解液 EA 液体。阳极电解液 EA 液体和阴极电解液 EA 液体可以作为组合的混合物或作为分开的喷射输出例如通过分开的管和 / 或喷嘴被分配。在图 1 所示的实施方式中, 阳极 EA 电解液和阴极 EA 电解液作为组合的混合物被分配。在小和间歇输出流量提供喷雾瓶的情况下, 电解池 18 可有具有小包装并且例如通过由包装或喷雾瓶携带的电池供电。

[0074] 喷雾瓶 10 还包括单独的电导体、导线或其他电部件和 / 或电磁部件 (例如电极), 例如高电压电极 35, 其被定位在液体或液体通路中或以合适的关系定位在液体或液体通路中以施加、导致或以别的方式在液体输出喷雾中例如相对接地产生电位。如果形成液体输出喷雾的液体例如已经带电, 这种电位可以是例如在液体输出喷雾中的单独的或附加的电位。在图 1 中示出的示例中, 电极 35 被沿管 22 定位并被构造成与流过管的液体电接触。然而, 电极 35 可以定位在例如沿从贮液器 12 至喷嘴 14 的液体流动路径的任何位置 (或设置定位在喷雾瓶 10 的外部)。当触发器 26 致动开关 28 进入闭合状态时控制电路 30 给电极 35 通电, 并当触发器 26 驱动开关 28 进入断开状态时给电极 35 断电。应该认识到, 其他通电或不通电状态或方式可以用在其他实施例中, 例如甚至在例如操作触发器 26 和 / 或分配液体的部分时间期间给电极 35 断电。在该示例中, 电极 35 没有相应的相反极性的返回电极。此外, 在其他实施例中, 多于一个的电导体、导线或其他电部件或其组合可以用于施加、导致或以其他方式产生电位。

[0075] 由电极 35 产生和 / 或提供的电位通过分配的液体被施加至被清洁表面的微生物, 并且如果电荷释放足够大, 这种电荷会通过诸如以下示例中详细讨论的电穿孔和 / 或电液冲击对微生物产生不可逆的损害、破坏或消除微生物。这提高了在使用期间液体输出喷雾的消毒性能。

[0076] 2. 电解池示例

[0077] 电解池包括任何流体处理电解池, 适于在至少一个阳极电极和至少一个阴极之间的流体两端施加电场。电解池可以具有任何合适数量的电极, 任何合适数量的用于容纳流体的室, 和任何合适数量的流体输入和流体输出。该电解池可适合处理任何流体 (诸如液体或气-液组合)。电解池可以在阳极和阴极之间包括一个或多个的离子选择膜, 或者可以被构造成没有任何离子选择膜。具有离子选择膜的电解池在此称为“功能性发生器”。该术语不旨在进行限制; 要理解的是其它适当的装置和 / 或结构可以作为功能性发生器。

[0078] 电解池可以用在各种不同应用中并且可以具有多种不同结构, 例如但不限于参照图 1 讨论的喷雾瓶, 和 / 或在 2007 年 8 月 16 日公开的 Field 等人的美国专利 2007/0186368

中所公开的结构。因此,尽管在此说明的各种元件和过程涉及喷雾瓶的内容,这些元件和过程可以被应用到、并且结合在其他非喷雾瓶的应用中。

[0079] 2.1 具有膜的电解池示例

[0080] 图 2 是示意图,说明例如用在图 1 中显示的可以在喷雾瓶中使用的电解池 50 的示例。电解池 50 从液体源 52 接收将被处理的液体。液体源 52 可以包括罐或其它贮液器,如在图 1 中的贮液器 12,或者可以包括用于接收来自外源的液体的接头或其他入口。

[0081] 电解池 50 有一个或多个阳极室 54 和一个或多个阴极室 56 (称为反应室),所述阳极室和所述阴极室由离子交换膜 58 隔开,诸如阳离子或阴离子交换膜。一个或多个阳极电极 60 和阴极电极 62 (每个电极显示一个) 分别地设置在每个阳极室 54 和每个阴极室 56 中。阳极和阴极电极 60、62 可以由任何合适的材料制成,诸如不锈钢、导电聚合物、钛和 / 或用贵金属如铂涂层的钛,或任何其他合适的电极材料。在一个示例中,阳极和阴极中的至少一个至少部分地或全部地由导电聚合物制成。电极和各个室可以有任何合适的形状和结构。例如,电极可以是平板、同轴板、棒或其组合。每个电极可以有,例如,密实结构,或者可以具有一个或多个孔口。在一个示例中,每个电极形成为网格。此外,多个电解池 50 例如可以彼此串联或并联耦合。电极 60、62 电连接到传统电源 (未显示) 的相对端子。

[0082] 电源离子交换膜 58 位于电极 60 和 62 之间。离子交换膜 58 可以包括阳离子交换膜 (例如质子交换膜) 或阴离子交换膜。用于膜 38 的合适的阳离子交换膜部分地和整个包括氟化离子交联聚合物、聚芳香族离子交联聚合物以及其组合物。用于膜 38 的合适的商业可用的离子交联聚合物的示例包括来自特拉华州 Wilmington 的 E. I. du Pont de Nemours and Company 的商标为“NAFION”的磺化四氟乙烯共聚物;日本的 Asahi Glass Co., Ltd. 的商标为“FLEMION”的全氟羧酸离子交联聚合物;日本的 Asahi Chemical Industries Co. Ltd. 的商标为“ACIPLEX”的全氟磺酸离子交联聚合物。其他合适的膜的示例包括例如可从新西兰的 Membranes International Inc. of Glen Rock 获得的膜,例如 CMI-7000S 阳离子交换膜和 AMI-7001S 阴离子交换膜。然而,在其他示例中可以使用任何离子交换膜。

[0083] 电源可提供恒定的直流输出电压、脉冲的或其它方式的调制直流输出电压、和 / 或脉冲的或其他方式的调制交流输出电压到阳极和阴极电极。电源可以有任何合适的输出电压水平、电流水平、占空比或波形等。

[0084] 例如在一个实施例中,电源以相对稳定状态提供供应到板的电压。电源 (和 / 或控制电子装置) 包括直流 / 直流转换器,其采用脉冲宽度调制 (PWM) 控制方案以控制电压和电流输出。其他类型的电源也可以使用,其可以是脉冲的或不是脉冲的并且在其他电压和功率范围处。这些参数可以基于特定应用和 / 或实施例而变化。

[0085] 在操作过程中,供给水 (或将被处理的其他液体) 从源 52 提供至阳极室 54 和阴极室 56。在阳离子交换膜的情况中,当在阳极 60 和阴极 62 两端施加直流电压电位时,例如在约 5 伏特 (V) 至约 28V 的范围的电压,或列入大约 5V 至大约 8V,原本存在于阳极室 54 的阳离子朝向阴极 62 移动穿过离子交换膜 58,同时在阳极室 54 内的阴离子朝向阳极 60 移动。然而,存在于阴极室 56 中的阴离子未能穿过阳离子交换膜,并且因此保持限定在阴极室 56 中。

[0086] 电源电源电源电源结果,电解池 50 通过至少部分使用电解可以电化学活化供给水,并产生酸性阳极电解液混合物 70 和碱性阴极电解液混合物 72 形式的电化学活化的水。

在一个示例中,阳极电解液混合物 70 具有至少大约 +50mV (例如在 +50mV 至 +1200mV 范围内)的氧化还原电位 (ORP),阴极混合物 72 具有至少大约 -50mV (例如在 -50mV 至 -1000mV 范围内)的 ORP。

[0087] 如果需要,阳极电解液和阴极电解液可以例如通过修改电解池结构以彼此不同的比例产生。例如,如果 EA 的水的主要功能是清洁,电池可以被构造以产生比阳极电解液更大的阴极电解液。替换地,例如,如果 EA 的水的主要功能是消毒,电池可以被构造以产生比阴极电解液更大的阳极电解液。此外,在每一个中的活性组分的浓度可以改变。

[0088] 例如,电池可以具有阴极板与阳极板 3 : 2 的比例,用于产生比阳极电解液体积更大的阴极电解液。每个阴极板与各个阳极板由各自的离子交换膜分隔开。因此,在该实施例中,相对于两个阳极室具有三个阴极室。这种结构产生大约 60% 阴极电解液和 40% 阳极电解液。也可以使用其他比例。

[0089] 此外,可以修改施加的电压和 / 或其他电特性的工作周期以修改通过电解池产生的阴极电解液和阳极电解液的相对量。

[0090] 2.2 不具有离子选择膜的电解池示例

[0091] 图 3 示出根据本公开的另一示例的不具有离子交换膜的电解池 80。电解池 80 包括反应室 82、阳极 84 以及阴极 86。室 82 可以通过例如电解池 80 的壁、通过放置电极 84 和 86 的容器或导管的壁、或通过电极本身限定。阳极 84 和阴极 86 可以由任何合适的材料或这些材料的组合形成,例如不锈钢、导电聚合物、钛和 / 或涂覆有诸如铂的贵金属的钛。阳极 84 和阴极 86 连接至传统的电源,例如如图 1 所示的电池 32。在一个实施例中,电解池 80 包括其自身的容器,该容器限定室 82 并位于将要被处理的液体的流动路径中,例如位于手持喷雾瓶或移动地板清洁设备的流动路径中。

[0092] 在操作期间,液体例如通过源 88 提供并被引入至电解池 80 的反应室 82。在图 3 所示的实施例中,电解池 80 不包括将在阳极 84 处的反应产物与阴极 86 处的反应产物分离的离子交换膜。在使用自来水作为将要被处理用于清洁的液体的示例中,在将水引入室 82 中并在阳极 84 和阴极 86 之间施加电压电位之后,与阳极接触或阳极附近的水分子被电化学氧化成氧气 (O_2) 和氢离子 (H^+),同时与阴极接触或阴极附近的水分子被电化学还原为氢气 (H_2) 和氢氧基离子 (OH^-)。其他的反应也可以发生并且具体的反应基于液体的成分。两个电极的反应产物能够混合并形成氧化流体 89 (例如),这是因为不存在例如将反应产物彼此分离的物理障碍物。替换地,例如阳极 84 可以通过使用例如设置在阳极和阴极之间的不可渗透膜或其他膜 (未示出) 的电绝缘障碍物与阴极 84 分隔开。

[0093] 2.3 分配器示例

[0094] 来自图 2 的阳极电解液和阴极电解液 EA 液体输出或图 3 中的氧化流体 89 可以连接至分配器 74,其可以包括任何类型的分配器或多个分配器,包括例如出口、管件、龙头、喷雾头、清洁 / 消毒工具或导线或其组合等。在图 1 中示出的示例中,分配器 74 包括喷雾喷嘴 14。在图 2 中每个输出 70 和 72 存在分配器或两个输出的组合的分配器。

[0095] 在一个示例中,图 2 中的阳极电解液和阴极电解液输出混合成共同的输出射流 76,其被供给至分配器 74。如 Field 等人的美国专利出版物第 2007/0186368 号中描述的那样,已经发现阳极电解液和阴极电解液可以在清洁设备的分配系统内和 / 或在表面或被清洁的物体上混合在一起,同时至少暂时保持有益的清洁和 / 或消毒性能。尽管阳极电解液

和阴极电解液被混合,在该示例中,他们最初并不保持平衡状态,并且因而暂时保留其增强的清洁和 / 或消毒性能。

[0096] 例如,在一个实施例中,例如,阴极电解水和阳极液电解水将其独特的电活化性能保持至少 30 秒,即使是两种液体混合在一起。在此期间,两种类型液体的独特的电活化属性的属性不会立即中和。这允许在该示例中每种液体的有利特性将在共同清理操作期间被利用。经过相对较短的一段时间以后,在被迅速清理的表面上混合的阳极电解液和阴极电解液大致中和至源液体(如,普通自来水的)的初始 pH 和 ORP。在一个示例中,混合的阳极电解液和阴极电解液 EA 液体大致中和至 pH6 和 pH8 之间的 pH 值和从阳极液和阴极通过电解池产生的时间少于 1 分钟的时窗内的 $\pm 50\text{mV}$ 之间的氧化还原电位。此后,回收液可以任何适当的方式处置。

[0097] 但是,在其他实施例中,混合的阳极电解液和阴极电解液能够维持 pH6 和 pH8 范围以外的 pH 值和 $\pm 50\text{mV}$ 的范围外的氧化还原电位大于 30 秒的一段时间,和 / 或能够在经过 1 分钟以外的一段时间范围后中和,这取决于液体的性质。

[0098] 3. 污垢和用电解水清洁的示例

[0099] 下面的讨论与本文其他示例的讨论一样仅作为示例提供,并不是为了限制本公开、这里描述的示例的操作和 / 或任何未决的权利要求的范围。

[0100] 3.1 碱性概念的示例

[0101] 污垢由例如干燥的以前可溶物质的混合物、油质材料和 / 或不可溶颗粒构成。通常污垢对较多的污垢具有比对水大的亲和力。

[0102] 为了去除污垢,污垢颗粒和其他污垢颗粒之间以及污垢颗粒和被清洁表面之间的亲和力应该被减小,而污垢颗粒对水的亲和力应该增大。

[0103] 通常,肥皂和清洁剂被用在油质污垢上以形成微团,并且聚阴离子被用于悬浮污垢颗粒。在本公开的一个示例实施例中,从喷嘴 14 中分配的电解水没有这些。

[0104] 然而,在电解过程中,在电极表面处形成纳米泡,并且随后在由电解池形成的阳极电解液和阴极电解液 EA 液体缓慢地消耗或消散,如图 4A 所示。来自喷雾瓶分配的过饱和 EA 水溶液在污垢表面处形成其他纳米泡。这些纳米泡在水溶液和浸液了的固体 / 液体表面处存在相当长的时间段。

[0105] 纳米泡容易形成并粘至疏水表面,例如那些在通常的污垢颗粒上发现的表面,如图 4B 所示。在有利的负自由能变化的情况下当泡沫的结合从高能水 / 疏水表面界面释放水分子,这个过程在能量上是有利的。

[0106] 此外,在泡沫接触表面的时候,泡沫扩散开并变平,这减小了泡沫的曲率;由此带来附加的有利的自由能释放。

[0107] 进一步,纳米泡在污垢表面上的存在增加了由机械清洁 / 刮擦动作和 / 或前面的电解喷射过程引入的较大的微米以上尺寸的泡沫对颗粒的拾取,如图 4C 所示。表面纳米泡的存在还减小了可以通过这个动作拾取的污垢颗粒的尺寸。

[0108] 这种拾取有助于将污垢颗粒从被清洁的表面浮起并抑制重新沉积,如图 4D 所示。

[0109] 纳米泡的另一个性能是其巨大的相对于体积的气 / 液表面面积。在该界面处的水分子由较小的氢键保持,已知的是通过水的高的表面张力保持。由于与其他水分子的氢键合减小,界面的水比“普通”水活性强,并且将更迅速地与其他分子进行氢键合,显示出较快

的水合作用。

[0110] 至少部分由于这些给出的（示例）性质，在如图 1 所示的喷雾瓶形成并分配的特定实施例中的阳极电解液和阴极电解液 EA 液体与非电解水相比增强了清洁性能。

[0111] 3.2 示例反应

[0112] 相对于图 2 中所示的电解池 50，与阳极 60 接触的水分子在阳极室 54 中被电化学氧化成氧气 (O_2) 和氢离子 (H^+)，同时与阴极 62 接触的水分子在阴极室 56 中被电化学还原成氢气 (H_2) 和氢氧离子 (OH^-)。在阳极室 54 中的氢离子被允许通过阳离子交换膜 58 进入到阴极室 56，在该阴极室中，氢离子被还原成氢气，同时阳极室 54 中的氧气氧化供给水以形成阳极电解 70。此外，由于常规自来水通常包括氯化钠和 / 或其他氯化物，阳极 60 氧化氯化物以形成氯气。结果，产生大量的氯气，并且阳极成分 70 的 pH 值随着时间的推移变得酸性越来越强。

[0113] 如上所述，当施加电压电位时，与阴极 62 接触的水分子电化学地还原成氢气和氢氧离子 (OH^-)，同时阳极室 54 中的阳离子通过阳离子交换膜进入阴极室 56。这些阳离子可以用来与在阴极室 62 处产生的氢氧离子结合，而氢气泡沫形成在液体中。大量氢氧离子随着时间的推移聚集在阴极室 56 中，并且与阳离子反应以形成碱性氢氧化物。此外，由于阳离子交换膜不允许带负电的氢氧离子通过离子交换膜，氢氧化物保持限制于阴极室 56。因此，在阴极室 56 产生大量的氢氧化物，并且阴极成分 72 的 pH 值随着时间的推移变得越来越碱性。

[0114] 在功能发生器 50 中的电解过程允许活性组分的浓度和在阳极室 54 和阴极室 56 中亚稳离子和自由基 (radicals) 的形成。

[0115] 电化学活化过程典型地或者通过电子撤离（在阳极 60 处）或电子介入（在阴极 62 处）而发生，其导致供给水的生化（包括结构、能量和催化）性质的改变。据认为，供给水（阴极电解液或阳极电解液）在电极表面附近得到活化，其中电极表面的电场强度可以达到非常高的水平。此区域可被称为双电层 (EDL)。

[0116] 虽然电化学活化进程继续，水偶极子通常与场对齐，并且水分子的氢键的比例必然地断裂。此外，单链氢原子在阴极 62 处结合金属原子（例如，铂原子），而单链氧原子在阳极 60 处结合金属原子（例如，铂原子）。这些被结合的原子在各自的电极表面上以二维方式在周围扩散，直到他们参与进一步的反应。其他原子和多原子聚合也可以类似地结合到阳极 60 和阴极 62 的电极表面，并且还可以随后进行反应。在表面处产生的例如氧气 (O_2) 和氢气 (H_2) 的分子可以作为气体进入液相水中的小腔（即泡沫）和 / 或可能被液相水溶剂化。这些气相泡沫因此被分散或者以其他方式在供给水的液相期间悬浮。

[0117] 气相泡沫的尺寸可以因多种因素而变化，诸如施加到供给水的压力，供给水中的盐和其他化合物的组分和电化学活化的程度。因此，气相泡沫可能有不同的尺寸，包括但不限于巨大泡沫、微泡沫、纳米泡及其混合物。在包括巨大泡沫的实施方式中，生成的泡沫的合适的平均泡沫直径的示例包括直径范围从约 500 微米至约一毫米。在包括微泡沫的实施方式中，生成的泡沫的合适的平均泡沫直径的示例包括直径范围从 1 微米至少于 500 微米。在包括纳米泡的实施方式中，生成的泡沫的合适的平均泡沫直径的示例包括直径范围小于约 1 微米，具有包括小于约 500 纳米的直径的特别合适的平均泡沫直径，和更特别适合平均泡沫直径包括小于约 100 纳米的直径。

[0118] 在气液界面处的表面张力由被引导远离阴极 60 和电极 62 的表面的分子之间的吸引力产生,这是因为表面分子对水内分子的吸引大于它们对气体的分子的吸引。与此相反,大部分的水分子在全部方向上被同样地吸引。因此,为了增加可能的相互作用能,表面张力会导致在电极表面处的分子进入大部分的液体。

[0119] 在其中产生气相纳米泡的实施方式中,容纳在纳米泡内的气体(即具有小于约 1 微米直径泡沫)也被认为是在供给水中实质持续时间稳定,尽管他们的直径小。虽然不希望被理论束缚,人们认为在气/液界面处,在泡沫的弯曲表面接近分子尺寸时,水的表面张力下降。这降低了纳米泡消散失的自然趋势。

[0120] 此外,纳米泡气/液界面由于电压电位施加在膜 58 上而充电。电荷引起与表面张力相反的作用力,其还延缓或阻止纳米泡的消散。在界面处的类似电荷的存在降低视表面张力,在相反的方向上作用到表面的电荷排斥力由于表面张力而最小化。任何效果可能会由有利于气/液界面的额外充电材料的存在而增加。

[0121] 气/液界面的自然状态呈现阴性。具有低表面电荷密度和/或高极化(诸如 Cl^- , ClO^- , HO_2^- 和 O_2^-) 的其它离子还有利气/液界面,如水合电子一样。水基也更喜欢存在于这样的界面处。因此认为,存在于阴极液中的纳米泡(即水流动通过阴极室 56)带负电,但在阳极液中的纳米泡(即水流动通过阳极室 54)将拥有小电荷(抵消自然负电荷的过剩阳离子)。因此,阴极纳米泡在与阳极液混合时不太可能失去它们的电荷。

[0122] 此外,气体分子由于阴极上过剩电位有可能在纳米泡(如 O_2^-)内被充电,从而增加纳米泡的整体电荷。在带电纳米的气/液界面处的表面张力可以相对不带电荷的纳米泡降低,并且它们的尺寸稳定。这可以被定性认为当表面张力使表面最小化,而带电表面趋于膨胀以最小化相似电荷之间的排斥力。由于额外功率损耗超过电解所需,在电极表面处升高的温度,也可通过还原局部气体溶解度增加纳米泡的形成。

[0123] 由于同极性电荷之间排斥力与它们的分开距离的平方成反比地增加,当泡沫直径减小时具有增加的向外压力。电荷的效应将降低表面张力的效应,并且当表面电荷倾向于使其膨胀时,表面张力倾向于还原表面。因此,当相反作用力相等时达到平衡。例如,假设在泡沫(半径 r)的内表面上的表面电荷密度是 Φ ($\text{e}^-/\text{meter}^2$),向外压力(“ P_{out} ”),可以通过解 NavierStokes 方程而获得:

$$[0124] \quad P_{\text{out}} = \Phi^2 / 2D \epsilon_0 \quad (\text{公式 1})$$

[0125] 其中 D 是泡沫(假定单位)的相对介电常数,“ ϵ_0 ”是一个真空电容率(即 $8.854\text{pF}/\text{meter}$)。由于表面张力作用在气体上的向内压力(“ P_{in} ”)是:

$$[0126] \quad P_{\text{in}} = 2g/r \quad P_{\text{out}} \quad (\text{公式 2})$$

[0127] 其中“ g ”是表面张力(在 25°C 处 0.07198 焦耳/平方米)。因此,如果这些压力相等,泡沫半径是:

$$[0128] \quad r = 0.28792 \epsilon_0 / \Phi^2 \quad (\text{公式 3})$$

[0129] 因此,对于 5 纳米、10 纳米、20 纳米、50 纳米和 100 纳米的泡沫直径,对于零的内部超压,例如,计算的电荷密度分别是 $0.20, 0.14, 0.10, 0.06$ 和 $0.04\text{e}^-/\text{nanometer}^2$ 泡沫表面积。使用电解池(例如,电解池 18)可以很容易地得到这种电荷密度。当泡沫上整体电荷增加到电力 $2/3$ 时,纳米泡半径增加。在平衡的这种情况下,在纳米泡表面处的液体的有效表面张力为零,而且在泡沫中带电气体的存在增加了稳定的纳米泡的尺寸。泡沫尺寸的

进一步减少将不表明其将导致内部压力低于大气压力。

[0130] 在电解池内的(例如,电解池 18)各种情况下,纳米泡可以由于表面电荷而分为更小的泡沫。例如,假设半径为“r”和总电荷为“q”的泡沫分为共享体积和电荷的两个泡沫(半径 $r_{1/2} = r/2^{1/3}$ 和电荷 $q_{1/2} = q/2$),而忽略泡沫之间的 Coulomb 相互作用,由于表面张力 (ΔE_{ST}) 和表面电荷 (ΔE_q) 的能源变化计算得出:

$$[0131] \quad \Delta E_{ST} = +2(4\pi\gamma r_{1/2}^2) - 4\pi\gamma r^2 = 4\pi\gamma r^2(2^{1/3}-1) \quad (\text{公式 3})$$

[0132] 和

$$[0133] \quad \Delta E_q = -2\left(\frac{1}{2} \times \frac{\left(\frac{q}{2}\right)^2}{4\pi\epsilon_0 r_{1/2}}\right) - \frac{1}{2} \times \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r} = \frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 r}(1-2^{-2/3})$$

[0134] (公式 4)

[0135] 如果当 $\Delta E_{ST} + \Delta E_q$ 是负时产生的总的能量交换是负的,则泡沫是亚稳定的,从而提供:

$$[0136] \quad \frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 r}(1-2^{-2/3}) + 4\pi\gamma r^2(2^{1/3}-1) \leq 0$$

[0137] (公式 5)

[0138] 其中提供了半径和电荷密度 (Φ) 之间的关系:

$$[0139] \quad \Phi = \frac{q}{4\pi r^2} \geq \sqrt{\left(\frac{2\gamma\epsilon_0}{r} \frac{(2^{1/3}-1)}{(1-2^{-2/3})}\right)}$$

[0140] (公式 6)

[0141] 因此,对于 5 纳米、10 纳米、20 纳米、50 纳米和 100 纳米的纳米泡直径,用于泡沫的已计算的电荷密度分别地分裂 0.12, 0.08, 0.06, 0.04 和 0.03e⁻/nanometer² 泡沫表面面积。对于相同的表面电荷密度,用于减少视表面张力至零的泡沫直径通常比用于将泡沫分成两个的泡沫直径约大三倍。因此,纳米泡一般不会分裂,除非有进一步的能量输入。

[0142] 以上所讨论的气相纳米泡适于例如粘附到污垢粒子,从而转移他们的离子电荷。纳米泡粘到疏水表面,其典型地建立在典型污垢粒子上,其从具有良好的负自由能变化的高能量水/疏水表面界面释放出。另外地,纳米泡展开和扁平化,与疏水表面接触,从而减少纳米泡的曲率,进而降低由表面张力引起的内压。这提供额外的有利的自由能量释放。由于类似电荷之间的排斥,带电和涂覆的污垢粒子更容易地彼此分离,并且污垢粒子作为胶体粒子进入溶液。

[0143] 此外,在粒子表面上的纳米泡的存在通过微米尺寸气相泡沫提高了粒子的获得,其还可以在电化学活化过程中产生。表面纳米泡的存在也降低了可以通过这个作用获得的灰尘粒子的尺寸。这种获得有助于污垢粒子从地板表面清除和防止再沉积。此外,由于用气相纳米泡达到的大的气体/液体的表面积-体积的比例,位于该界面处的水分子通过较少的氢键保持,如通过水的高表面张力辨别。由于结合到其他水分子的氢键的这种减少,该界面水比普通更具反应性,并且将更加迅速地结合氢键到其他分子,从而显示更快水化作用。

[0144] 例如,一安培的电流以 100%效率足以每秒产生 0.5/96,485.3 摩尔氢气 (H₂),等

于每秒 5.18 微摩尔氢,在 0°C 温度和一个大气压力下相应地等于每秒 5.18x22.429 微升气相氢。这还等于在 20°C 温度和一个大气压力下每秒 125 微升气相氢。由于大气中的氢的分压有效为零,在电解溶液中氢的平衡溶解度也有效地为零,并且氢气保持在气体腔中(例如巨大泡、微泡和 / 或纳米泡)。

[0145] 假设电解溶液的流速为每分钟 0.12U. S. 加仑,每秒有 7.571 毫升的水流过电解池。因此,在 20°C 温度和一个大气压下,在泡沫中有 0.125/7.571 公升气相氢包含在每升电解溶液中。这等于每升溶液 0.0165 升气相氢减去从液体表面逃出的任何气相氢和任何溶解的气相氢以过饱和溶液。

[0146] 10 纳米直径的纳米泡的体积为 5.24×10^{-22} 升,其在结合到疏水表面时覆盖约 1.25×10^{-16} 平方米。因此,在每升溶液中,将有约最大 3×10^{-19} 的泡沫(在 20°C 和一个大气压力下),结合表面覆盖约 4000 平方米的电位。假设表面层只有一个分子厚,例如,这提供超过 50 毫摩尔的活性表面水分子浓度。虽然这个浓度表示示例性最大量,即使纳米泡有更大的体积和更大的内部压力,用于表面覆盖的电位保持为大。此外,只有小比例污垢粒子表面需要由纳米泡覆盖,以便由纳米泡达到清洗效果。

[0147] 因此,在电化学活化过程中产生的气相纳米泡有利于粘附到灰尘粒子,从而转移其电荷。由此产生的带电和包覆污垢粒子由于它们相同电荷之间的排斥力更容易彼此分开。他们将进入溶液以形成胶体悬浮液。此外,在气 / 水界面处的电荷与表面张力相反,从而减少其效应和随后的接触角。此外,污垢颗粒的纳米泡的涂层促进引入的较大浮力气相巨大泡沫和微泡。此外,对纳米泡的大的表面积提供大量较高反应性水,其能够使合适的分子更迅速地进行水合作用。

[0148] 4. 管状电极示例

[0149] 正如上面所述,图 1 中示出的电解池 18 可以具有任意合适的形状或结构,例如图 2 和 3 中示出的形状或结构。电极本身可以具有任意合适的形状,例如平面的、共轴的板、圆柱棒或它们的组合。

[0150] 图 5 示出根据一个示例性示例的具有管状形状的电解池 200 的一个示例。例如,电解池 200 可以包括容纳在手持喷雾瓶内的电解池,手持喷雾瓶可以购买或可用本申请的受让人许可的明尼苏达州的 ActiveIon Cleaning Solutions, LLC of St. Josephs, 名字为 “Activeion™ Pro.”。

[0151] 电解池 200 可以例如用于这里公开的实施例的任一个。电解池 200 的径向截面可以具有任何形状,例如如图 5 中示出的圆形,或诸如具有一个或多个弯曲边缘的曲线组成形状和 / 或直线组成的形状的其他形状。具体示例包括椭圆形、多边形,例如矩形等。

[0152] 电解池 200 的多个部分被截取掉用于进行图示。在该示例中,电解池 200 是具有管状壳体 202、管状外电极 204 和管状内电极 206 的电解池,内电极与外电极分开合适的间隙,例如 0.040 英寸。其他间隙尺寸也可以使用,例如但不限于 0.020 英寸至 0.080 英寸范围内的间隙。基于所施加的电压的相对极性,内电极或外电极中任一个可以用作阳极 / 阴极。

[0153] 离子选择膜 208 定位在外电极和内电极 204 和 206 之间。在一个示例中,外电极 204 和内电极 206 具有带孔口的导电聚合物结构。然而,在其他示例中电极中的一个或两个电极都可以具有实心结构。

[0154] 电极 204 和 206 可以由任何合适的材料形成,例如导电聚合物、钛和 / 或涂覆有诸如铂的贵金属的钛或任何其他合适的电极材料。此外,多个电解池 200 可以例如彼此串联或并联连接。

[0155] 在一个具体的示例中,阳极电极或阴极电极的至少一个由金属网形成,具有网格形式的常规尺寸矩形开口。在一个具体的示例中,网格由 0.023 英寸直径的 T316 (例如,或 304) 不锈钢形成,具有每平方英寸 20×20 网格的网格图案。然而,在其他的示例中可以使用其他尺寸、布置和材料。

[0156] 离子选择膜 208 被定位在外电极和内电极 204 和 206 之间。在一个具体的示例中,离子选择膜包括来自 E. I. du Pont de Nemours and Company 的“NAFION”,其已经被截断为 2.55 英寸乘以 2.55 英寸,并且随后绕管状内电极 206 缠绕并固定在与接触型胶粘剂重叠的接缝处,接触型胶粘剂例如来自 3M 公司的 #1357 胶粘剂。再次,其他其他尺寸和材料可以用于其他示例中。合适的膜的其他示例包括这里描述的膜,例如购买或可用 New Jersey 的 Glen Rock 的 Membranes International Inc. 的那些膜,例如 CMI-7000S 阳离子交换膜和 AMI-7001S 阴离子交换膜。

[0157] 在该示例中,管状内电极 206 内的空间容积的至少一部分由实心内芯 209 阻塞以促使液体在沿壳体 202 的纵向轴线的方向沿电极 204 和 206 以及离子选择膜 208 并在电极 204 和 206 与离子选择膜 208 之间流动。这种液体流导电并且实现两个电极之间的电路。电解池 200 可以具有任何合适的尺寸。在一个示例中,电解池 200 可以具有大约 4 英寸长的长度和大约 3/4 英寸的外径。长度和直径可以选择以控制处理时间和每单位液体体积所产生的例如纳米泡和 / 或微泡的泡沫的数量。

[0158] 电解池 200 可以包括在电解池的一端或两端的合适的配件。可以使用任何连接方法,如通过塑料快速连接配件。例如,一个配件可以被构造以连接到如图 1 所示的输出管 20。例如,另一个配件可以被构造以连接到入口过滤器 16 或入口管。在另一个示例中,电解池 200 的一端开口以直接从图 1 的贮液器 12 抽取液体。

[0159] 在图 5 所示的示例中,电解池 200 在阳极室中产生阳极电解液 EA 液体 (在电极 204 或 206 中的一个与离子选择性膜 208 之间) 和在阴极室中产生阴极电解液 EA 液体 (在电极 204 或 206 中的另一个与离子选择性膜 208 之间)。阳极电解液和阴极电解液 EA 液体流动路径在电解池 200 的出口处汇合作为阳极电解液和阴极电解液 EA 液体进入管 20 (在图 1 所示的示例中)。因此,喷雾瓶 10 通过喷嘴 14 分配混合的阳极电解液和阴极电解 EA 液体。

[0160] 在一个示例中,管 20 和 22 的直径保持小以使一旦泵 24 和电解池 18 (如如图 5 所示的电解池 200) 通电,管 20 和 22 被快速地填装电化学活化液体。管和泵中所含有的任何非活化液体保持到小体积。因此,在控制电子装置 30 响应于开关 28 的致动而使泵和电解池通电的实施方式中,喷雾瓶 10 在喷嘴 14 处以“按需”的方式产生混合的 EA 液体,并且从瓶中分配大致全部混合的阳极电解液和阴极电解 EA 液体 (除保留在管 20、22 和泵 24 中的液体之外),而不需要储存阳极电解液和阴极电解液 EA 液体的中间步骤。当开关 28 不致动时,泵 24 处于“断开”状态并且电解池 18 断电。当开关 28 被致动到关闭状态时,控制电子装置 30 切换泵 24 至“接通”状态并且使电解池 18 通电。在“接通”状态中,泵 24 通过电解池 18 和出口喷嘴 14 从贮液器 12 泵送水。

[0161] 也可以使用其他活化顺序、结构和布置。例如,为了使供给水在分配之前变得更电化学活化,控制电路 30 可被构造以在通电泵 24 之前通电电解池 18 一段时间。

[0162] 从电解池 18 至喷嘴 14 的移动时间可以很短。在一个示例中,喷雾瓶 10 在从阳极和阴极液体由电解池 18 产生的时间起的非常短的时间段内分配混合的阴极电解液和阳极电解液。例如,混合的液体可以在阳极电解液和阴极电解液所产生的的时间的例如 5 秒内、3 秒内和 1 秒时间内的时间期间被分配。

[0163] 如果需要,在 Field 于 2009 年 6 月 19 日递交的美国专利第 12/488,360 号中描述并示出了管状电解池 200 的一个或多个具体的非限制示例的其他结构。这些结构可以用于这里所述的实施例及其变形例中的任一个。

[0164] 5. 另外的电解输出的高电压电极增强消毒性能的示例

[0165] 当电解池产生的电解液可以具有增强的清洁性能,可以期望进一步增强通过电解池形成的阳极电解液、阴极电解液和 / 或组合的阳极电解液 / 阴极电解液液体的消毒性能。

[0166] 例如,基于施加至电解池的电压特性和供给至电解池的液体(例如,自来水)的性质,由电解池产生的液体的化学性质可能不足以产生一致的消毒性能。当电解过程产生一定量的具有消毒性质的次氯酸时,通常的电解过程依赖于“盐掺杂”以影响通过液体的电荷转移,并且在自来水中可能存在不一致的“盐”。这可能导致不可预期的次氯酸浓度和不可预期的消毒性能。

[0167] 已经发现在本公开的电极实施例的一个或多个中,电解池内的电极在液体内生成例如小电荷。还发现从电解池至将要通过输出喷雾处理的表面或容积的液体路径例如相对于接地可以是导电的。一个或多个电解池电极和接地之间的电位可以增强表面上或容积内与液体接触的微生物的消毒。

[0168] 电位例如通过液体和 / 或液 / 气混合物被施加至微生物,并且如果施加在微生物细胞两端的最终的电场足够大,则电场可以通过例如电穿孔和 / 或电液冲击引起对微生物的不可逆的损害或破坏,如下文中详细讨论的。

[0169] 在本公开的示例实施例中,通过由如图 1 所示的手持装置分配的液体传送的电荷可以通过单独的电导体、导线或其他电部件和 / 或电磁部件(例如高电压(相对的程度)电极 35)进一步增强,以便在液体输出喷雾和 / 或射流中施加、应用、导致或引起电位。在图 1 中的示例中,电极 35 定位在液体路径中,以相对于由电解池 18 产生的电位引起相对于接地的分开的、较高的电位。此外,在如图 1 所示的示例中,电极 35 沿管 22 定位。然而,电极 35 可以设置在沿由贮液器 12 至喷嘴 14(或者甚至从外部至喷雾瓶 10)的液体流动路径的任何位置或合适的其他位置,例如以便传导电荷给通过手持装置分配的液体充电或附加充电。

[0170] 在一个示例中,电极 35 由导电钉或“钩”形成,其通过管 22 的侧壁插入,使得电极的一部分与流过管 22 的液体物理接触。在另一示例中,管 22 至少部分地由导电材料形成,例如金属和 / 或导电聚合物。例如,管 22 可以包括由铜形成的部分,其电连接至由控制电子装置 30 延伸的电导线。在示例性实施例中,另外的电极 35 与电解池 18 分开并在电解池 18 的外部,并且没有对应的返回电极(例如相反极性的电极和 / 或代表用于电穿孔电极的电路接地电极)。应该认识到,在其他实施例中可以其他布置。

[0171] 控制电子装置 30 上的电源可以构造成输送 AC 和 / 或 DC 电压(例如正电压)至导

线 35 并因此输送至管 22 中的液体。管 22 构造成从导线 35 传导电至通过管输送的液体，因而施加电位和 / 或附加电位至进入喷嘴 14 的液体。这种附加电位可以例如提高施加在微生物上的电穿孔 / 电液冲击。

[0172] 在替换地或可选地实施例中可以使用不同的电压和电压模式。接地用作实现由电极 35、由喷嘴 14 输送的液体射流以及提供射流的容积或表面形成的电路。

[0173] 可以在例如沿瓶 10 的从贮液器 12 至喷嘴 14 的输出（或从外部至瓶 10）的流动路径的任何位置提供附加电压（和 / 或电流）。例如，如果喷嘴 14 是至少部分导电的，导线 35 可以连接至喷嘴 14。在另一示例中，导线 35 在沿流动路径的任何位置电连接至与液体接触的探头末端。在另一示例中，导线 35 电连接至泵 24 的壳体，泵如果是导电的，则输送电荷至通过泵的液体。在又一个示例中，导线 35 可以输送附加电荷至容纳在电解池 18 内的液体。在又一个示例中，从瓶 10 中消除电解池 18，其中来自喷嘴 14 的液体喷雾没有被电化学活化，但由于例如导线 35 的导体而仍然可以携带电荷用于引起电穿孔 / 电液冲击。

[0174] 5.1 示例性高电压、电穿孔电极

[0175] 图 6 是根据本公开的示例性实施例的高电压电穿孔电极 35 的分解视图。电极 35 包括适配器 240、垫圈 242、端子 244 以及螺母 246。适配器 240 具有两个相对端，且公头连接器（例如钩）例如用于在管道 22 的两段之间进行连接（如图 1 所示）。适配器 240 具有用于沿设备的液体流动路径使液体从一端至另一端通过的腔体。适配器 240 可以由任何合适的材料形成，例如导电材料，例如铜、黄铜和 / 或银。在一个具体的实施例中，适配器 240 的至少一部分由银形成或涂覆有银。例如，适配器 240 可以由黄铜形成，其中表面与液体接触的至少一部分涂覆有银。例如，内直径和外直径表面涂覆有银。

[0176] 螺母 246 螺纹连接到适配器 240 的一端上，从而以与适配器紧密电接触的方式保持端子 244 和垫圈 244。电导线（未示出）可以连接至端子 244 用于电连接端子与控制电子装置 30（如图 1 所示）。因为适配器 240 导电，相对于被喷撒的表面，通过端子 244 施加到适配器 240 的电位被施加至流过适配器的液体。

[0177] 在另一个实施例中，电极 35 由导电钉形成，其延伸穿过管 22 的侧壁，使得钉形成与流过管的液体的电接触。也可以使用其他结构。

[0178] 在又一个实施例中，电极可以由导电喷嘴形成。例如，图 1 中的喷嘴 14 或图 10A 中的喷嘴 508 可以由至少部分导电材料形成，例如但不限于涂覆有银的黄铜。

[0179] 镀银也可以增强消毒作用。银可以提供与沿流动路径流动的液体的良好的导电性。还可以在施加电位至电极 35 并且电流从电极 35 通过液体输出喷雾流至表面时，银离子可以从电极移至液体流。公知地，银离子对某些细菌、病毒、藻类以及真菌具有毒性作用。因此，使用银电极可以进一步提高分配的液体和 / 或液 / 气混合物的消毒性能。

[0180] 5.2 电穿孔机构的示例

[0181] 下面的讨论仅作为示例而不是为了限制本公开、这里描述的示例的操作和 / 或权利要求保护的范围。

[0182] 图 7A 是示出来自喷雾喷嘴 14 的喷雾输出 250 的视图，其中单个液滴可以具有不同的路径，例如从喷嘴到被处理的表面 252 的“a”和“b”。表面 252 可以具有或可以不具有至地 254（例如接地）的导电路径。

[0183] 图 7B 示出通过用来自如图 1 所示的喷雾瓶 10 的输出喷雾 250 喷雾表面 252 实现

的电穿孔的示例。已经发现分配在表面 35 上的输出喷雾 250 形成导电的悬浮液介质。图 7B 示出施加到通过输出喷雾 250 分配的液体从表面 252 悬浮的微生物的细胞膜 256 上的最终的电场“E”。例如,输出喷雾 250 和分配在表面 252 上的液体一起形成从电极 35 至表面 252 的导电路径。增加从电极 35 施加至电解水喷雾的交变电位显示赋予输出喷雾 250 明显增强的消毒作用。这种现象与不可逆的电穿孔有关。在一个具体实施例中,对于不同的生物,交变电位在 600V、28kHz 处显示尤其有效地具有可变的效应。然而,在其他实施例中可以使用其他电压和频率。

[0184] 用至少 0.5V 的横跨膜的电位可以实现紧接着细胞死亡的电穿孔是已知(其中膜厚度通常是例如 $\sim 3\text{nm}$)。基于结构,这种电位要求大约 10kV/cm 或更大的脉冲。例如在存在细胞毒素或在其他的通常防止可逆地形成的孔重新密封的机构可用的情况下,较低的电位可以是有效的。应该注意的是,尽管电穿孔通常在较低的电位条件下被用作“可逆”工具,但是应该认识到,即使在这些条件下,通常仅少量细胞重新恢复。

[0185] 细胞膜中的孔的形成其本身一般是不足以引起细胞死亡的,正如熟知的,细胞在大量膜消失的情况下可以存活相对较长时间。

[0186] 细胞死亡是因为对细胞的新陈代谢的状态的干扰,其通过材料的电泳和电渗(毛细管电泳)移动进出细胞引起。扩散本身通常太慢。为了实现电泳和电渗,必须在表面内耗散足够的功率,如图 7C 中的图所示。

[0187] 不同的微生物具有不同的总的表面电荷和电荷分布,因而将彼此对细胞死亡不同地反应。它们在摆动位场方面也具有不同的性质,并且对于最大吸收率将具有不同的共振频率(因而相对于水溶液的最大移动,由此对其新陈代谢引起最大的紊乱)。进出的移动主要取决于电位梯度。当系统处于共振状态时发生增强的效应。

[0188] 在一个具体示例中,当考虑输送至细胞的电位梯度和耗散至被喷雾表面的功率,喷雾装置输送细喷雾,其可以部分地是真实的悬浮微粒($\sim 1\mu$ 的液滴),但是大多数是具有液滴尺寸远大于 10μ 的薄雾。液滴尺寸和速度曲线可以在不同的实施例之间改变。

[0189] 通过喷出的液体除以出口面积的比值可以简单地计算出存在于喷嘴的液体速度。然而,随后液滴速度的下落取决于液滴尺寸(质量与表面积比值)。 10μ 和 50μ 液滴的端子速度分别为大约 10^{-3}m/s 和 10^{-1}m/s 。

[0190] 喷出的水液滴以不同的速率下落,并且当涉及快速交变电位(例如 28kHz)时时间差异将非常明显。例如,在图 7A 中,路径(b)将比路径(a)长,例如长大约 1cm 。下落速度(取决于液滴尺寸、流速和喷嘴直径)将决定液滴之间落地的时间差异,但是这可能是 $36\mu\text{s}$ 的电位周期时间的几倍至很多倍。

[0191] 如果电位由下落时间决定,则在二维表面内将存在显著的电位梯度,其中较大的场梯度朝向喷出范围的周边。从中心出来的仅 1cm 的液滴仍然行进额外的大约 0.03cm ,并且即使以 10m/s 行进,这也仅等于电位的一个周期。如果液滴没有有效地、连续地与喷雾装置的电极接触,则这些电位梯度可能存在。如果所有喷雾在碰撞表面的时候具有相同的电位,即使液滴采取的是不同的路线(随之不同的下落的时间),在表面内同样也不存在电位梯度,但是在表面和“地面”之间存在电位梯度,并且如果表面没有“接地”则这些可能不足以引起电多孔性。

[0192] 具有开孔的细胞更容易受水溶液中的细胞毒素的影响,这是因为它们不具有阻止

细胞毒素进入的障碍。与交变电位一起输送的电位细胞毒素是过氧化物、氧化氯以及其他氧化还原剂,例如过氧化物、臭氧和单分子氧,以及重金属离子,例如二价铜离子和 / 银离子。

[0193] 带电的纳米泡将在电场内移动并且将能够从表面拾取材料。当它们是表面活性,则它们还可以附加地干扰孔的再密封,并且优先输送细胞毒素表面活性分子到孔的位置,例如如图 7C 所示。

[0194] 根据以上所述,由例如如图 1 所示的喷雾瓶 10 形成的电解水由于产生微小的带电泡沫而用作清洁剂。这些将它们本身结合至污垢颗粒 / 微生物,因而转移它们的电荷。带电且涂覆颗粒由于它们相同的电荷之间的排斥力而彼此分开,并且进入溶液作为悬浮液。污垢被微小的泡沫涂覆通过在清洁期间引入的较大的可浮起的泡沫而促进它们的拾取,因而有助于清洁过程。同时,通过由附加的电极 35 产生的电位可以电穿孔和杀死或消除微生物,由此例如减少表面上的微生物的数量。

[0195] 因此,为了增强消毒能力的性能,通过例如水的流体通过放电(相对意义上)高压至地(例如接地),电穿孔可以用于实现例如更加一致的且有效的微生物的破坏。

[0196] 还发现,由电解池和通过电穿孔电极施加的电场形成的电化学活化液体的组合具有协同效应。可以认为,当在电化学活化的液体中产生的带电纳米泡沿电场移动时,它们拾取微生物并使它们与表面分开。通过使微生物从表面分开,使得它们悬浮在表面上的液体内部,更容易地在微生物细胞两端施加通过电穿孔电极沿表面产生的电场。然而,如果微生物与表面接触,电场更容易放电到表面接地,并且在形成微生物细胞的不可逆的电穿孔方面效果较差。在细胞悬浮的情况下,应用的交变场来回震荡,由此引起细胞的损害。

[0197] 在替换地实施例中,通过由电解池形成电化学活化液体以外的其他机构可以实现微生物悬浮。例如,通过使用清洁剂和 / 或机械作业或组合可以使微生物悬浮。悬浮机构的具体示例包括例如改变分配的液体的 ORP 的任何机构(产生具有正 ORP、负 ORP 或两者的结合的分配的液体)。例如,已经发现正常的自来水可以被改变成具有负 ORP(例如但不限于 -50 毫伏到 -600 毫伏),具有增强的清洁效果。这些增强的清洁效果可以例如用以在分配的液体内部将微生物悬浮到表面上面。尽管如这里所说通过电解池实现负(和 / 或正) ORP,但也可以通过其他机构实现,例如通过使用表面活性剂(和 / 或携带表面活性剂的清洁剂),和 / 或通过过滤器通过将要分配的液体或通过其他包含改变液体的 ORP 的材料(例如沸石)的机构。

[0198] 正如这里详细描述,沸石根据其类型可以通过离子交换将负 ORP(和 / 或正 ORP)施加到诸如正常自来水的液体上。因此,在这里公开的实施例的一个或多个中,由例如沸石过滤器代替电解池,或者沸石过滤器与电解池组合使用。这种过滤器可以例如定位在沿液体流动和 / 或源液体容器内的任何位置。诸如树脂或其他基质的适于离子交换的其他材料或机构可以根据其用以施加改变的 ORP 的能力用于其他实施例中。

[0199] 电穿孔电极还可以与其他浸湿清洁技术结合使用(例如在这里公开的多个实施例中),例如在使用或不使用电解池的情况下在分配的液体内部使用化学品用于活化微生物的基于化学的系统。这些基于化学的浸湿清洁技术可能提供较长的停留时间,因此在一些诸如多孔表面的表面上提供较好的消毒效果。

[0200] 5.3 通过手持喷雾瓶电穿孔的示例

[0201] 在图 8 示出的示例中,本公开的一方面涉及一种用于通过在由通过手持喷雾设备 300 承载的电解池产生的例如雾化的喷雾的带电介质中施加电位或电化学压力给微生物活化或破坏微生物的工艺。然而,喷雾瓶 300 可以由任何其他具有如这里所述的电解池和高电压电穿孔电极的设备或系统代替。

[0202] 如图 8 所示,手持喷雾瓶 300 的喷雾喷嘴分配电化学活化的液体作为带电的输出喷雾 302,其形成喷雾的电连接导管。当输出喷雾 302 接触表面 304 时,喷雾 302 的电导管与表面电连接,因此实现从电解池电极和高电压电穿孔电极至表面的导电路径。这种路径允许电荷被输送至表面上存在的微生物。

[0203] 此外发现,当用输出喷雾携带的液体浸湿表面时,只要在输出喷雾和表面上远离直接接触输出喷雾的不同区域之间存在液体的导电路径,电荷沿浸湿表面传导并遍及全部。已经发现,如果表面在直接接触区域与进行测量的远离区域之间具有连续的路径,则可以在远离直接接触输出喷雾的区域测量电荷。

[0204] 例如,图 9 示出部分浸湿表面 304 的平面图。喷雾 302 接触表面 304,有喷雾 302 携带的液体形成导电路径 306,其通过输出喷雾携带电荷至不与输出喷雾直接接触的远离区域 308。这种导电路径在输出喷雾沿表面前进时可以用以延长表面的通过电荷处理的不同区域的时间长度。

[0205] 在本公开的一方面,喷雾瓶 300(或其他液体输送设备)构造并操作以导致输送的电荷大小超过被处理表面上的一个或多个微生物占有的细胞内和细胞外静电容量的极值的方式通过输出液体输送电荷。在一个示例中,该设备构造并操作以在与通过设备分配的液体接触的表面上一个或多个微生物的细胞上实现至少 0.5 伏特的横跨膜的电位。

[0206] 6. 具体喷雾瓶示例

[0207] 6.1 瓶结构示例

[0208] 图 10A 示出图 1 中示意地示出的喷雾瓶的商业实施例的具体示例。图中示出的具体瓶结构和构造仅作为非限定示例给出。

[0209] 如果需要,在 Field 于 2009 年 6 月 19 日递交的美国专利申请第 12/488,368 号中示出并描述了喷雾瓶 500 的一个或多个具体的非限制的示例。这些结构可以用于这里公开的任一个实施例以及变形例中。

[0210] 目前可用的商业的实施例是手持喷雾瓶形式,其可以购买或可用明尼苏达州的 ActiveIon Cleaning Solutions, LLC of St. Josephs, 名称为“Activeion™ Pro.”。图 10A-10C 中示出的示例中的实施例与前面具有增加的电穿孔电极和相关的控制电路等的修改的喷雾瓶类似。

[0211] 在图 10A 中,瓶 500 包括形成基部 502 的壳体 501、颈部 504 以及筒或头 506。筒 506 的末端包括喷嘴 508 和滴/溅挡水板 509。在一个示例中,喷嘴 508 由黄铜形成。滴/溅挡水板 509 也用作例如用于将瓶 500 挂在多用途手推车上的方便钩。壳体 501 具有蛤壳型结构,其中基本上对称的左右侧例如通过螺钉连接在一起。基部 502 容纳容器 510,容器 510 用作将要被处理并且随后通过喷嘴 508 分配的液体的贮液器。容器 510 具有颈部和螺纹入口(具有螺帽)512,其延伸通过基部 502 以允许容器 510 填充液体。入口 512 被螺纹连接以容纳盖密封。

[0212] 在该示例中,整个壳体或壳体的一部分是至少半透明的。类似地,容器 510 由至少

半透明的材料形成。例如,容器 510 可以被制造成为干净的聚酯材料的吹制模。如下面详细描述,壳体 501 还容纳承载多个 LED 指示器灯 594、596 的电路板。在该示例中,有四个红色 LED594 和四个绿色 LED596(也以虚线示出),所述 LED 在瓶的每个角部成对布置。灯被定位在容器 510 的基部下面以使光透过容器 510 的基部壁并进入容纳在容器内的任何液体。液体漫射至少一部分光,从而给出被照亮的液体的外观。由控制电子装置控制的光的颜色和 / 或例如接通 / 断开调制、强度等的其他照射特性通过瓶的外部是可观察的以便为用户指示瓶的功能状态。

[0213] 例如,液体可以用绿色 LED 照射以表示电解池和 / 或泵正确运行。因此,用户可以确定通过喷嘴 508 分配的处理过的液体相对于容纳在容器 510 中的源液体具有增强的清洁和 / 或消毒性能。此外,即使还没有被处理,容器 510 内的源液体的照射也会给出一种印象,即液体是“特殊的”并具有增强的性能。

[0214] 类似地,如果电解池和 / 或泵没有正确地起作用,则控制电子装置照射红色 LED,由此给出源液体红色外观。这给用户一个印象,即存在问题,分配的液体可能没有增强的清洁和 / 或消毒性能。

[0215] 图 10B 示出安装在壳体 501 的左侧 501A 中的多个部件。容器 510 安装在隔室 531 内,电路板 540 安装在隔室 532 内,电池 542 安装在隔室 533 内,泵 / 电池组件 544 安装在隔室 534 内。图 10B 中没有示出连接容器 510、泵 / 电解池组件 544 以及喷嘴 508 的不同的管。

[0216] 瓶 501 的筒(或头)506 的后端包括用于连接至电池充电器(未示出)的线的插孔 523。在瓶 500 携带可充电电池的示例中,这些电池可以通过插孔 523 充电。

[0217] 图 10C 示出安装在半壳体 501A 的筒 506 内的泵 / 电解池组件 544 的不完全近视图。泵 / 电解池组件 544 包括泵 550 和安装在托架 554 内的电解池 552。电解池 552 具有与由容器 510 的出口延伸的管(未示出)流体连接的入口 556,和通过另一管道(也未示出)流体连接至泵 550 的入口 555 的出口 557。泵 550 具有出口,其与喷嘴 508 的入口 558 流体连接。在一个示例中,电解池 552 与参照图 5 讨论的管状电解池 200 对应。然而,在这里公开的实施例和其他实施例中的任何合适的电解池,例如 Field 等人美国出版物第 2007/0186368A1 号中公开的那些,包括但不限于在图 8A、8B 和 9 中公开的电解池(例如功能发生器)。O 形环 560 提供用于壳体 501 围绕喷嘴 508 的密封。此外,泵 550 可以位于电解池 552 的上游或下游。

[0218] 如上文参照图 6 描述的,在该示例中,高电压电穿孔电极 35 流体连接在电解池 552 的出口 557 和喷嘴 508 的入口 558 之间。电极适配器 240(如图 6 所示)结合在连接出口 557 和入口 558 的管内部以提供电连接至流至喷嘴 508 的流体。然而,电极 35 可以设置在沿瓶 500 的流体流动路径的其他位置。

[0219] 瓶 500 还包括触发器 570,其致动瞬时按钮接通 / 断开开关 572。当用户按压时触发器 570 围绕枢轴致动。弹簧(在图 10C 中不可见)在正常的释放状态偏压触发器 570,因而开关 572 处于断开状态。开关 572 具有用于连接至电路板 540 上的控制电子装置的电导线,如图 10A 所示。

[0220] 当触发器 570 被按压,开关 572 致动至“接通”状态,从而提供电力至控制电子装置,这给泵 550 和电解池 552 通电。当通电时,泵 550 从容器 510 抽取液体,并通过泵送液

体通过电解池 552 和电穿孔电极适配器 240 (图 6), 其输送结合的阳极电解液和阴极电解液 EA 液体至喷嘴 508。当泵 550 和 / 或电解池 552 正确地起作用, 控制电子装置也照射安装在电路板或瓶 500 内或上的其他位置的绿色 LED。

[0221] 在示例性的实施例中, 喷嘴 508 在使用期间通过分配的液体保持流体射流, 其足以传导由电穿孔电极 35 施加的电场至被处理的空间的表面或的容积。在若干个喷嘴的情况下, 已经发现, 喷嘴可以引起液体射流的气穴现象, 其破坏沿输出射流的导电, 因而潜在地减小施加至被处理表面的电场。使用导电喷嘴 (例如黄铜、其他金属和 / 或导电塑料), 即使在喷嘴内发生一些液体的气穴现象, 也可以有助于保持沿例如从电穿孔电极 35 通过喷嘴至传送至表面的输出喷雾的相关或想要的液体通路的导电路径。合适的喷嘴的示例性示例有来自伊利诺伊州的 Spraying Systems Co., P. O. Box 7900 Wheaton 的 #TT276-1/8M-2 水力雾化喷嘴。此外, 该喷嘴在例如 25-40psi 的压力下使用。在其他示例中可以使用其他类型的喷嘴和压力范围。

[0222] 当使用导电喷嘴, 例如黄铜喷嘴, 例如用具有用于喷雾输出的孔的电绝缘体 (例如通过在喷嘴上面使用塑料盖) 绝缘喷嘴的外表面也是有利的。如果喷嘴与例如导电表面或人的皮肤接触塑料盖可以限制电荷。

[0223] 6.2 控制电路的示例

[0224] 6.2.1 用于电解池的驱动电压示例

[0225] 图 11 示出根据本公开的示例性方面的施加至电解池 552 的阳极和阴极 (在图 10A-10C 中示出的瓶中) 的电压模式的波形。基本上恒定的相对正电压被施加至阳极, 同时基本上恒定相对负电压被施加至阴极。然而, 每个电压周期地被短暂地脉冲为相对反相极性以驱除积垢。在一些示例中, 期望限制或抑制在电极表面上形成积垢。在该示例中, 从时间 t_0-t_1 、 t_2-t_3 、 t_4-t_5 以及 t_6-t_7 , 相对正电压被施加至阳极, 同时相对负电压被施加至阴极。在时间 t_0-t_1 、 t_2-t_3 、 t_4-t_5 以及 t_6-t_7 期间, 施加至每个电极的电压反向。反向电压电平可以与非反向电压具有相同的大小, 或者如果期望可以具有不同大小。

[0226] 每个简短极性开关的频率可以根据需要选择。当反向的频率增加时, 积垢的量减少。然而, 电极可能释放少量的铂 (在涂覆铂的电极的情形中)。当反向频率减小时, 积垢会增加。在一个示例中, 反向之间的时间段, 如箭头 300 所示, 在大约 1 秒至大约 600 秒的范围。在这个范围以外的其他时间段也可以使用。在该示例中, 正常极性 303 的时间段, 例如 t_2 与 t_3 之间, 为至少 900 毫秒。

[0227] 电压被反向的时间段也可以根据需要进行选择。在一个示例中, 用箭头 302 标示的反向时间段在约 50 毫秒至大约 100 毫秒的范围内。也可以使用这个范围以外的其他时间段。

[0228] 在这些范围的情况下, 在不需要装阀门的情况下, 例如每个阳极室形成基本上恒定的阳极电解液 EA 液体输出, 并且每个阴极室形成基本上恒定的阴极电解液 EA 输出。在现有技术的电解系统中, 使用复杂且昂贵的阀门来保持恒定的阳极电解液和阴极电解液通过相应的出口, 同时仍然允许极性反向以最小化积垢。

[0229] 如果阳极电极的数量与阴极电极的数量不同, 例如比值为 3 : 2, 或者如果阳极电极的表面积与阴极电极的表面积不同, 则可以以上述方式使用所施加的电压模式以在所形成的液体中产生较多的阳极电解液或阴极电解液。在管状电解池 552 (例如如图 5 所示的电解池 200) 的情况下, 圆柱形外电极 204 比圆柱形内电极 206 具有较大的直径, 因而具有

较大的表面积。为了强档增强的清洁性能,控制电路可以构造成例如驱动电解池 200,使得对于驱动电压模式的周期的大部分来说,外电极 204(或,在具有不同数量的阳极和阴极的实施例中的数量较多的电极)用作阴极,而内电极 206(或者,在具有不同数量的阳极和阴极的实施例中的数量较少的电极)用作阳极。因为阴极比阳极具有较大的表面积(或电极数量),电解池 200 在每个单位时间内通过电解池的组合出口将产生的阴极电解液比阳极电解液多。

[0230] 如果强调消毒,则外电极 204(或数量较多的电极)可以驱动为相对正极性(以产生较多的阳极电解液),内电极(或数量较少的电极)被驱动为相对负极性(以产生较少的阴极电解液)。

[0231] 参照图 11,在该示例中,从时间 t_0-t_1 、 t_2-t_3 、 t_4-t_5 以及 t_6-t_7 ,控制电路施加相对正电压至阳极(电极 206),相对负电压至阴极(电极 204)。在时间 t_1-t_2 、 t_3-t_4 、 t_5-t_6 以及 t_7-t_8 ,施加至每个电极的电压被短暂地反向。

[0232] 已经发现,这种用于电极除垢的频率短暂极性反向也容易使通常用于电镀电极的材料(例如铂)从电极表面上脱落。因此,在一个示例中,电极 204 和 206 包括为电镀的电极,例如金属电极或导电塑料电极。例如,电极可以是未电镀的金属网眼电极。

[0233] 在一个示例性实施例中,喷雾瓶(或其他设备)还可以包括开关,其用于选择地反转如图 11 所示的波形(或施加至电解池的其他波形)。例如,开关可以设置在一个位置用以产生比阴极电解液多的阳极电解液,设置在另一位置用以产生比阳极电解液多的阴极电解液。控制电路检测开关位置并根据开关位置调整施加至电解池的电压。

[0234] 然而,电解池的电极可以根据槽的具体应用用多种不同的电压和电流电压模式驱动。

[0235] 在另一示例中,以一个极性驱动电极持续一定时间段(例如大约 5 秒),然后以相反极性驱动大致相同的时间段。因为阳极电解液和阴极电解液 EA 液体在电解池的出口处被混合,这个过程实质上产生一部分阳极电解液 EA 液体和一部分阴极电解液 EA 液体。

[0236] 在另一示例中,用脉冲 DC 电压波形驱动电解池电极,其中施加至电极的极性不反转。“接通/断开”时间段和施加的电压水平可以根据需要进行设定。

[0237] 6.2.2 用于电解池的控制电路示例

[0238] 施加至电解池的波形通过控制电路 30 控制,如图 1 所示,控制电路设置在例如电路板 540 上,如图 10B 所示。控制电路 30 可以包括任何合适的控制电路,并且可以在例如硬件、软件或其组合中实施。

[0239] 控制电路 30 包括包含电子器件的印刷电路板用于泵 24 和电解池 18 的操作的控制和供电。在一个示例中,控制电路 30 包括电源,其具有连接至泵 24 和电解池 18 并且控制传送至两个装置的电力的输出。控制电路 30 还包括 H 桥,例如其能够选择地反转施加到电解池 18 的电压的极性作为由控制电路产生的控制信号的函数。例如,控制电路 30 可以构造成例如在 50%的工作周期的情况下每 5 秒以预定的方式改变极性。在另一示例中,如上所述,控制电路 30 构造成在主要的第一极性情况下施加电压至电解池,而仅用非常短暂地时间段施加反向极性。

[0240] 在手持喷雾瓶的情形中,携带大的电池是不方便的。因此,可应用于泵的电力一定程度上是有限的。在一个示例中,电解池的驱动电压在大约 18 伏特至大约 28 伏特的范围

内。但是因为通常流过喷雾瓶和电解池的流速较小,因而仅需要相对小的电流以有效地活化通过电解池的液体。在低的流速的情况下,在电解池内部的停留时间相对长。在电解池通电的同时液体在电解池内停留越久,电化学反应越强(在实际极限的范围内)。这允许喷雾瓶例如采用较小容量的电池和直流-直流转换器,其在低电流的条件下升高电压至想要的输出电压。

[0241] 在喷雾瓶携带四个AA电池的一个具体示例中,电池可以具有在大约3伏特至大约9伏特范围内的输出电压。例如,每个AA电池在大约500毫安-小时至大约3安培-小时的条件下可以具有例如1.5伏特的正常的输出电压。如果电池串联连接,则在大约500毫安-小时至大约3安培-小时的条件下正常的输出电压将是大约6V。该电压例如通过直流-直流转换器升高到18伏特至28伏特范围内或18伏特至38伏特范围。因而,可以以足够的电流实现想要的电极电压。

[0242] 在另一具体示例中,喷雾瓶携带十个镍氢电池,每个电池具有大约1.2伏特的正常输出电压。电池串联连接,因而在例如大约1800毫安-小时容量的情况下正常输出电压是大约10伏特至13.8伏特。通过直流-直流转换器电压被升高/降低至8伏特至28伏特范围或大约8伏特至大约38伏特的范围。因此,可以以足够的电流实现想要的电极电压。应该认识到,当电池的尺寸减小,甚至更小的电池尺寸、数量、结合或电池或其他相关的诸如转换器等装置的容量可以在可选地实施例中使用。

[0243] 用以产生大电压和合适的通过电解池的电流的能力对于供给正常自来水通过电解池以转换为具有增加的清洁和/消毒性能的液体的应用是有利的。正常自来水在电解池的电极之间具有相对低的导电率。

[0244] 合适的直流-直流转换器的示例包括来自纽约佩勒姆的PICO Electronics, Inc. 的表面安装转换器A/SM系列,和与升压领域相关的、来自美国亚利桑那的ON Semiconductor of Phoenix的NCP3064 1.5A升高/降低/转换开关调节器。

[0245] 在一个示例中,控制电路基于检测到的来自电解池的电流消耗控制直流-直流转换器,使得直流-直流转换器输出电压被控制以实现通过电解池的电流消耗处于预定的电流范围内。例如,在一个具体示例中,目标电流消耗为大约400毫安。在另一示例中,目标电流为350毫安。在可选的实施例中可以使用其他电流和范围。想要的电流消耗可以取决于电解池的几何结构、被处理的液体的性质以及期望的最终的电化学反应的性质。

[0246] 在图12中方框图示出控制电路30的具体示例。尽管图12中示出的控制电路构造造成控制例如在图10A-10C中示出的喷雾瓶的不同的部件,但是控制电路可以根据需要用作或修改为控制在根据本公开的可选地实施例中的任何其他设备的类似的元件。

[0247] 控制电路30的主要部件包括微控制器1000、直流-直流转换器1004以及输出驱动器电路1006。

[0248] 通过例如如图10B所示的瓶携带的电池组542给不同的部件供给电力。在具体示例中,电池组542包括十个镍氢电池,每个电池具有大约1.2伏特的正常输出电压。电池串联连接,因而在例如大约1800毫安-小时容量的情况下正常输出电压是大约10伏特至12.5伏特。手动触发器570、572(例如如图10A-10C所示)选择地供给来自电池组542的12伏特的输出电压至电压调节器1003和直流-直流转换器1004。可以使用任何合适的电压调节器,例如来自Fairchild Semiconductor Corporation的LM7805调节器。在具体示

例中,电压调节器 1003 提供 5 伏特的输出电压用于给控制电路内的各种电部件供电。

[0249] 直流-直流交换器 1004 产生输出电压供给电解池 552 的电极。转换器通过微控制器 1000 控制以升高或降低驱动电压以便通过电解池实现想要的电流消耗。在具体示例中,转换器 1004 在 8 伏特至 28 伏特(或更高)之间升高或降低电压以在泵 550 从容器 510 泵水通过电解池 552 并泵出喷嘴 508(图 10A-10C)时,实现大约 400 毫安的通过电解池 552 的电流消耗。所需的电压部分取决于电解池的电极之间的水的电导率。

[0250] 在具体示例中,直流-直流转换器 1004 包括来自美国纽约的 PICO Electronics, Inc. of Pelham 的表面安装转换器 A/SM 系列。在另一示例中,转换器 1004 包括与升压领域中有关的来自美国亚利桑那州的 ON Semiconductor of Phoenix 的 NCP3064 1.5A 升高/降低/转换开关调节器。在替换的实施例中可以使用其他电路和/或布置。

[0251] 输出驱动器电路 1006 选择地反转施加至电解池 552 的驱动电压的极性作为有微控制器 1000 生成的控制信号的函数。例如,微控制器 1000 可以构造成以例如图 11 示出和/或描述的预定的方式改变极性。输出驱动器 1006 还可以提供输出电压至泵 550。替换地,例如泵 550 可以直接接收来自触发器开关 570、572 的输出电压。

[0252] 在具体的示例中,输出驱动器电路 1006 包括 DRV8800 全桥马达驱动器电路,可以使用来自美国德克萨斯州的 Texas Instruments Corporation of Dallas。其他的电路和/或布置可以在替换的实施例中使用。驱动器电路 1006 具有 H-开关转换器,其根据由微控制器控制的电压模式驱动输出电压至电解池 552。H-开关还具有电流检测输出,其可以由微控制器使用以检测槽 552 的电流消耗。感测电阻 R_{SENSE} 显示表示检测电流并应用为至微控制器 1000 的反馈电压的电压。微控制器 1000 监测反馈电压并控制转换器 1004 以输出合适的驱动电压,从而保持想要的电流消耗。

[0253] 微控制器 1000 还监测反馈电压以验证电解池 552 和/或泵 550 正确地操作。正如上面讨论的,微控制器 1000 可以操作 LED 594 和 596 作为输出驱动器电路 1006 检测的电流水平的函数。例如,微控制器 1000 可以断开(或替换地,接通)LED 594 和 596 组的一个或两者作为所检测的电流水平是否在阈值水平之上或之下或一个范围以内的函数。

[0254] 输出驱动器电路 1006 还可以在微控制器 1000 的控制下传送驱动电压给泵 550,其通过用户触发开关 570、572 的致动接通和断开泵。例如,输出驱动器电路 1006 可以通过诸如电源 MOSFET 的开关选择地供给 12 伏特的电池电压和/或回复电压给泵 550。在一个具体示例中,回复电压选择地选通有 IRF7603pbf 功率 MOSFET 的栅极电路,可以使用加利福尼亚州的 International Rectifier of El Segundo。

[0255] 微控制器 1000 可以包括任何合适的控制器、处理器和/或电路。在特定实施例中,其包括 MC9S08SH4CTG-ND 微控制器,可以使用美国明尼苏达州的 Digi-Key Corporation of Thief River Falls。

[0256] 在图 12 示出的示例中,电路的照射控制部分包括输出电阻 R1 和 R2 以及由上拉电阻 R3、红色 LED 二极管 D1-D4 以及下拉晶体管 Q1 形成的第一、“红色”LED 控制腿部。微控制器 1000 具有第一控制输出,其通过接通和断开晶体管 Q1 选择地接通和断开红色 LED D1-D4。电路的照射控制部分还包括第二“绿色”LED 控制腿部,由上拉电阻 R4、绿色 LED 二极管 D5-D8 以及下拉晶体管 Q2 形成。微控制器 1000 具有第二控制输出,其通过接通和断开晶体管 Q2 选择地接通和断开绿色 LED D5-D8。

[0257] 控制电路还包括控制头 1002, 其提供用于编程微控制器 1000 的输入。

[0258] 在一个具体示例中, 元件 1000、1002、1003、1004、1006、R1-R4、D1-D8 以及 Q1-Q2 位于电路板 540 上, 如图 10B 所示。

[0259] 此外, 如图 12 所示的控制电路可以包括充电电路 (未示出), 用于使用通过在图 10B 和 10C 中示出的电源插孔 523 接收的电源给电池组 542 内的电池充电。

[0260] 这里描述的一个或多个控制功能可以在硬件、软件、固件等或其组合中实施。这些软件、固件等被存储在计算机可读介质中, 例如存储装置中。任何计算机可读存储装置都可以使用, 例如光盘驱动器、固态驱动器、CD-ROM、DVD、闪存、RAM、ROM、集成电路上的一组寄存器等。

[0261] 6.2.3 用于电穿孔电极的驱动电压的示例

[0262] 可以使用任何合适的驱动电压模式驱动电穿孔电极 35 (例如如图 6 中示出的适配器 240) 以实现想要的微生物去活化水平。驱动电压模式的电特性将基于设备的设计和将液体应用至微生物的方法。

[0263] 在本文公开的喷雾瓶的一个示例中, 施加至电极的驱动电压具有在 25 千赫至 800 千赫范围内的频率和 50 伏特至 1000 伏特均方根 (rms) 的电压。然而, 所施加的电流可以非常低, 例如但不限于大约 0.15 毫安量。电压模式 (voltage pattern) 可以是 DC 模式、AC 模式以及两者的组合。电压波形可以是任何合适类型, 例如方形、正弦曲线、三角形、锯齿形和 / 或任何形状 (来自任何模式发生器)。在一个示例中, 波形随后在不同的波形之间变化。例如, 电压电位的正侧 (或替换地负侧) 被施加至电极, 被处理的表面 (或空间的容积) 的电位用作回路地端 (例如接地)。此外, 波形和电压水平可以不同地影响不同的微生物。因而这些参数可以修改以增强对具体微生物的杀灭, 或在应用以有效地处理多种不同的微生物期间变化。

[0264] 施加至电穿孔电极的合适的电压的示例包括但不限于在 50Vrms 到 1000Vrms、500Vrms 到 700Vrms、550Vrms 到 650Vrms 范围内的 AC 电压。一个具体的实施例施加大约 600Vrms 电压至电穿孔电极。

[0265] 用于施加至电穿孔电极的电压的频率的示例包括但不限于在 20KHz 至 100KHz、25KHz 至 50KHz、30KHz 至 60KHz 或大约 28KHz 至大约 40KHz 范围内。一个具体实施例施加大约 30KHz 条件下的电压至电穿孔电极。

[0266] 图 13A 是示出在一个具体示例中的施加至电穿孔电极 35 的电压模式 (pattern) 的波形图。在该示例中, 波形的形状是正弦波形和方波的结合。然而, 波形还可以具有其他形状, 例如正弦、方形波或其他波形。当液体流过电极的适配器 240 的时候所施加的电压具有 600 伏特 rms (大约 1000V 至 1200V 峰到峰) 的 AC 电压并且具有大约 30KHz 的频率。在该示例中, 当设备 (例如喷雾瓶) 分配电化学活化的液体至被处理的表面时频率保持基本上恒定。在另一示例中, 频率被保持在大约 41KHz-46KHz 的范围内。

[0267] 在另一示例中, 频率在预定范围上变化, 同时设备 (例如喷雾瓶) 分配电化学活化的液体至被处理的表面。例如, 驱动电穿孔电极的控制电路可以在较低的频率极值和较高的频率极值之间的范围内扫掠频率, 例如 20KHz 到 100KHz 之间、25KHz 到 50KHz 之间、30KHz 到 60KHz 之间。

[0268] 图 13B 是示出在另一个具体示例中频率随施加至电穿孔电极 35 的电压的时间变

化的波形图。在该示例中,频率以三角波形例如在大约 1 秒地时间段内从低频率极值升高至高频率极值,然后下降至低频率极值。在另一示例中,控制电路在 0.1 秒到 10 秒地时间段内使频率从低频率极值上升至高频率极值(和/或从高频率极值至低频率极值)。其他倾斜频率范围也是可以使用的,并且响应的上升和下降时间段可以彼此相等或不同。因为不同的微生物可能在不同的频率条件下被悬浮以不可逆地电穿孔,施加的电压的杀灭效果在不同的频率之间扫过以潜在地提高对不同微生物的效率。例如,扫过频率可能对在不同微生物的不同共振频率条件下应用电位有效。

[0269] 在图 13C 中示出的示例中,在 30KHz 至 60KHz 之间以锯齿波形扫掠频率。其他波形也可以使用。

[0270] 6.2.4 用于电穿孔电极的控制电路的示例

[0271] 图 14 是示出用于提供电压电位至电穿孔电极 35 的控制电路 1100 的示例的方框图。电路 1100 包括电压输入连接器 1102、电压调节器 1104、三色 LED1106、微控制器 1108、开关功率控制器 1110、H 桥电路 1112 和 1114、变压器 1116、电压分配器 1118、感测电阻 1120 以及输出连接器 1122。

[0272] 输入连接器 1102 接收来自主电路板的 12 伏特电池供给电压(例如,如图 12 所示),并且供给电压至电压调节器 1104、开关功率控制器 1110 以及 H 桥电路 1112 和 1114。在具体示例中,电压调节器 1104 提供 5 伏特输出电压用于给控制电路 1100 内的多个电组件(例如微控制器 1108、LED1106 以及开关功率控制器 1110)提供电力。任何合适的电压调节器都可以使用,例如来自 Fairchild Semiconductor Corporation 的 LM7805 调节器。

[0273] 在该实施例中,微控制器 1108 具有三个主要功能;提供时钟信号(SYNC)和启动信号(ENABLE)给开关功率调节器 1110,监测故障条件以及通过 LED1106 提供故障条件的指示给用户。在一个示例中,微控制器 1108 包括 ATMEL Corporation 的 ATtiny24 QPN 微控制器。在可选地实施例中,也可以使用其他控制器。

[0274] 时钟信号 SYNC 提供用于开关功率控制器 1110 的参考频率。在活动时启动信号 ENABLE 启动(或接通)开关功率控制器 1110。通常,微控制器 1108 设定 ENABLE 为活动状态,并监测用于故障条件的 FAULT 信号。当没有故障条件存在时,微控制器 1108 选择地接通一个或多个三色 LED 1106。在一个示例中,LED 1106 是三色红、绿、蓝 LED。然而,在替换的实施例中可以使用多个单独的 LED。此外,可以附加地使用其他类型指示器或替换 LED 1106,例如任何可见的、听得见的或可触觉的指示器。在本示例中,微控制器 1108 通过在不存在故障条件的时候拉低相应的阴极照射蓝 LED。

[0275] 当控制器 1110 通过激活信号 FAULT 指示故障条件时,微控制器 1108 选择地脉冲启动信号至不活动状态,然后将其回复至活动状态以重新设定开关功率控制器 1110。如果故障条件清除,则微控制器继续照射蓝色 LED。如果故障条件保持活动,则微控制器断开蓝色 LED 并照射红色 LED。绿色 LED 不使用,但是可以用在替换的实施例中。其他用户指示方式可以在可选的实施例中使用。

[0276] 在一个示例中,开关功率控制器 1110 包括可用的 Texas Instruments 的 TPS68000CCFL 相移全桥 CCFL 控制器。然而,在可选地实施例中可以使用其他类型的控制器。

[0277] 基于 SYNC 信号,开关功率控制器 1110 提供栅极控制信号至 H 桥电路 1112 和 1114

内的开关晶体管的栅极。在一个示例中，H 桥电路 1112 和 1114 每一个包括 FDC6561AN 双 N- 沟道逻辑电平 MOSFET (尽管可以使用其他电路)，它们可以连接在一起以形成 H 桥转换器，用想要的电压模式驱动变压器 1116 的初级端，例如如图 13 所示。变压器 1116 具有 1 : 100 的匝比，其在通过设备分配液体时例如将驱动电压从大约 10V-13V 峰 - 峰升高至大约 1000V-1300V 峰 - 峰 (大约 600Vrms)。输出驱动电压通过输出连接器 1122 被施加至电穿孔电极 35。

[0278] 电分配器 1118 包括一对电容器，串联连接在变压器的初级端和接地之间用以显示反馈回至开关功率控制器 1110 的电压并在变压器的次级端表示所显示的电压。这种电压水平被用于检测过压条件。如果反馈电压超过给定的阈值，开关功率控制器 1110 将激活故障信号 FAULT。

[0279] 感测电阻 1120 连接在变压器的初级端和接地之间以显示被反馈回至开关功率控制器 1110 的进一步的反馈电压并表示流过变压器的次级端地电流。这种电压水平被用于检测过电流条件。如果反馈电压超过给定的阈值，开关功率控制器 1110 将激活故障信号 FAULT，指示在变压器内的故障。

[0280] 此外，在 H 桥的一个腿部中的底部晶体管的源被反馈回至开关功率控制器 1110，如箭头 1124 所示。可以监测该反馈线以测量变压器的初级端中的电流，其代表通过电穿孔电极 35 传送至负载的电流。再次，该电流可以与高和 / 或低阈值水平对比。对比的结果可以用于设定故障信号 FAULT 的状态。

[0281] 7. 用于通过输出液体输送电荷的其他示例性设备。

[0282] 这里描述的特征和方法，例如电解池和 / 或电穿孔电极，可以在多种不同的设备中使用，例如包括用在喷雾瓶、移动表面清洁器和 / 或无需支撑的或壁装的平台。

[0283] 例如，它们可以随车携带 (或场外) 执行移动表面清洁器，例如移动硬地板表面清洁器、移动软地板表面清洁器或适于清洁硬地板和软地板或其他表面的移动表面清洁器、全表面清洁器、安装在卡车上的喷雾器、高压浴室喷雾器，例如马桶和便池。

[0284] 7.1 移动表面清洁器示例

[0285] 图 15 图示公开在 Field 等人的美国出版号 2007/0186368A1 中的移动的硬和 / 或软地面清洁器 1200 的示例，其可以被修改以实现一个或多个以上描述的特征和 / 或方法。图 15 是更清洁器 1200 的立体图，其盖子处于打开位置中。

[0286] 在这个示例中，清洁器 1200 是后跟式 (walk-behind) 清洁器，用于清洁诸如混凝土、瓷砖、塑料、水磨石等的硬地板表面，在其他的示例中，清洁器 1200 可以构造为乘骑、可连接或后拖式 (towed-behind) 清洁器，用于执行如在此所述的清洁和 / 或消毒操作。在进一步示例中，清洁器 1200 可适于清洁诸如地毯的软地面，或者在进一步实施方式中用于软和硬地板。清洁器 1200 可以包括通过诸如电池的车载电源或通过电线供电的电动马达。替换地，例如，内燃机系统可单独使用或结合电动马达使用。

[0287] 清洁器 1200 一般包括基部 1202 和盖子 1204，盖子 1204 沿着基部 1202 的一侧由铰链 (未显示) 连接以使盖子 1204 可以向上枢转以提供进入基部 1202 的内部的入口。基部 1202 包括罐 1206，包含液体或主要清洁和 / 或消毒液体成分 (如常规自来水) 以在清洁 / 消毒操作过程中被处理并且应用到地面。替换地，例如，液体可以在容纳在罐 1206 中之前在清洁器 1200 板上或板外处理。此外，清洁器 1200 包括电解池 1208，电解池 1208 在液体

被施加到正被清理的地板之前处理液体。电解池 1208 可以包括,例如,一个或多个电解池(彼此并联或串联)与参考图 5 在上面显示和讨论的电解池相似,或者例如与在 Field 等人的美国出版号 2007/0186368A1 中公开的一个或多个的电解池相似,包括但不限于在图 8A 和 8B 中公开的电解池(例如,功能发生器)。例如,在图 8A 和 8B 所示的电解池可以包括在 JP2000 ALKABLU LX 内发现的未修改或修改的 Emco Tech “JP102”电池,其从韩国京畿道高阳市 Yeupdong 的 Emco Tech 有限公司商业上可获得。这种特殊的电池有 27 伏的直流范围、pH 值范围约 10 至约 5.0、电池尺寸 62mm 乘 109mm 乘 0.5mm 和五个电极板。在修改的版本示例中,JP102 电池被修改以移除阀门机构,其供应有 JP102 电池(并且选择以发送阳极电解液和阴极电解液到分开的各自出口)以便产生的阳极电解液和阴极电解液混合在一起,以形成混合的阳极电解液和阴极电解液 EA 水,例如,其被引向电池出口。也可以使用其他类型的电解池,这可以有各种不同的规格。

[0288] 处理后的液体例如可以直接地和 / 或通过清洁头部 1210 应用于地板。应用于地板的经过处理的液体可以包括阳极电解液 EA 液体流、阴极电解液 EA 液体流、阳极电解液 EA 液体流和阴极电解液 EA 液体流两者和 / 或结合的阳极电解液和阴极电解液 EA 液体流,例如,如上参考图 2 所述。电池 1208 可以包括离子选择膜或被构造成没有离子选择膜。

[0289] 在一个示例中,为了增强输出液体的电穿孔 / 电液冲击性能,液体流动路径被直接地应用到地板以避免由液体流动路径形成的电解池和地板之间的导电路径的中断。液体可以任何形式应用,诸如射流、烟雾状散开的薄雾和 / 或喷雾。

[0290] 在一个示例中,(有或没有电解池 1208),清洁 1200 进一步修改以包括进一步的电导体或铅,例如,电穿孔电极(如在图 1 和 6 中所示的电极 35),在沿着液体流动路径的任何位置处,或者适当相对于液体流动路径。该电极可以经由流动通过流动路径的液体变得电连接到正被处理的地板。在一个示例中,电极位于非常接近液体从清洁器输出的一点的的位置处,诸如沿着清洁头部 1210 附近的分配管 1212。替换地或除此之外,电极可位于靠近喷嘴附近,喷嘴分配输出喷雾(spray)或射流在清洁头部前面、在清洁头部上或者通过清洁头部、或在清洁头部后面,例如,相对于清洁器 1200 的移动方向。例如,电极可以是任何合适的结构、形状或材料。

[0291] 如果需要,移动清洁器 1200 的一个或多个特定的非限制性示例的进一步结构更详细地显示和描述在 Field 等人的美国出版物第 2007/018368 号中。这些结构可以使用在本文所披露的任何实施方式及其改进中。至少一个特殊的示例的细节描述在图 10A-10C 和 11 中,例如,美国出版物第 2007/018368 号。

[0292] Field 等人的美国出版物第 2007/0186368A1 号也透露其他结构,在此公开的各种结构元件和过程可以单独或一起使用在上述其他结构中。例如,Field 等人公开壁挂式平台用于产生阳极电解液和阴极电解液 EA 液。任何这些仪器可以根据在此公开构造,以在表面正被清洁和 / 或消毒时提供电场到被处理表面。

[0293] 在另一个实施例中,移动清洁器 1200 不包括电解池,但是例如额外地或者代替地,包括清洁剂分配器,其分配具有源液体的清洁剂到被清洁表面。结合清洁头部的机械动作的清洁剂可以悬浮液体中的微生物在表面上,以使它们可以更容易地由在此公开的电穿孔电极施加的电场被电穿孔。

[0294] 7.2 所有表面清洁器示例

[0295] 图 16 是所有表面清洁组件 1300 的立体图,其在美国专利第 6,425,958 号中更详细地描述。清洁组件 1300 被修改以包括液体分布路径,具有在此描述的一个或多个电解池和 / 或一个或多个电穿孔电极,但不限于参照 1-3 和 5-6 图显示或描述的那些,例如,或在此公开的任何其它实施方式。

[0296] 清洁组件 1300 可以被构造以输送和选择地回收一个或多个以下的液体到被清洁的地板或者从被清洁的地板进行回收,例如,阳极电解液 EA 水、阴极电解液 EA 水、混合阳极电解液和阴极电解液 EA 水或其他电带点液体。例如,可以使用除水以外液体或加水的液体。

[0297] 清洁组件 1300 可用于例如清洁在厕所或具有至少一个硬表面的任何其他房间中的硬表面。清洁组件 1300 包括清洁装置和用于清洁表面的与清洁装置一起使用的配件,如美国专利第 6,425,958 号中描述。清洁组件 1300 包括壳体 1301、手柄 1302、轮子 1303、排水管 1304 和各种配件。配件可以包括具有伸缩手柄 1306 的地板刷 1305、两件双弯杆的第一部件 1308A 和第二部件、喷枪 1310 和图 16 中没有显示的各种附加配件,包括真空软管、鼓风机软管、喷雾器软管、鼓风机喷嘴软管、刮地板的工具附件,吞咽工具和罐填充软管(其可连接到装配 1300 上的端口)。组件具有壳体,其承载罐或可移动液体容器和回收罐和可移动回收液体容器。清洁组件 1300 用于清洁表面,通过喷撒清洁液体通过喷雾器软管并且喷撒在表面上。然后使用鼓风机软管以在预定方向上吹干表面上的流体。真空软管用于吸流体离开表面并且进入清洁装置 1300 内的回收罐,从而清洁表面。真空软管、鼓风机软管、喷雾器软管和清洁组件 1300 所使用的其他配件可以用清洁装置 1300 承载,以便于运输。喷枪 1310 通过软管 1314 连接到清洁器 1300 的出口 1312。

[0298] 电穿孔电极可位于沿着液体流动路径的任何位置处,或到流动路径的适当位置,例如可以通过流过流动路径的液体电连接正被处理的表面。例如,电极可位于喷枪 1310 的喷头处,沿着喷雾软管和 / 或在装配的任何合适的位置处,诸如出口 1303 附近。清洁装置还承载用于电解池和电穿孔电极的控制电路。

[0299] 在另一个示例中,壁挂式平台沿着从平台的入口到平台的出口的液体流动路径支撑一个电解池和 / 或电穿孔电极。在此实施方式中,软管或其他液体分配器,例如,将液体输送到应用到正被处理的表面的位置。

[0300] 10. 平拖示例

[0301] 图 17 是说明平拖的实施方式的图,其包括至少一个电解池和 / 或至少一个电导体、铅和 / 或电磁元件以给予、引起或以其他方式导致在液体输出喷雾中的电位,例如电穿孔电极,诸如在本公开中在此描述的那些。

[0302] 在该示例中,平拖 1400 包括坚硬的衬背 1402,其可以安装有清洁垫 1404,诸如超细纤维垫或布。手柄 1405 从衬背 1402 延伸并且承载贮液器 1406 和室 1408。贮液器 1406 适合保持源液体,诸如普通自来水,并且可以通过填充端口 1410 填充。贮液器 1406 提供源液体到室 1408,其可以包括,例如,泵、至少一个电解池和 / 或至少一个电穿孔电极和各自的和 / 或结合的控制电子装置。

[0303] 在一个具体的示例中,室 1408 包括参照图 5,6,10A-10C 和 11-14 显示和描述(例如或在此描述的任何其他示例或实施方式)的手持喷雾装置的部件。室 1408 包括喷嘴 1412,类似于图 10A-10C 的喷嘴 508。电穿孔电极连接在从贮液器 1406 喷到嘴 1412 的液体

流动的路径中的任何合适的位置处,如在靠近喷嘴的位置处。喷嘴喷出或以其他方式朝向将被清理和 / 或消毒的表面分配输出喷雾喷流或射流 1414,其中,分配的液体例如可以如在此所述被电化学地激活。此外或者替换地,通过输出喷雾 1414 施加电场到表面的电穿孔电极,其例如,足以引起表面上的微生物的不可逆的电穿孔。

[0304] 手柄 1405 包括开关 1416,其可由用户操作,类似于图 10A-10C 中的触发器 570,以有选择地激活泵、电解池和电穿孔电极。例如,开关 1416 可以包括瞬时或非瞬时按钮或触发器。

[0305] 11. 固定(或便携式)装置示例

[0306] 图 18 是说明示例装置 1500 的图,其可以相对于表面 1502 固定或可移动。在一个示例中,装置 1500 包括参照图 5,6,10A-10C 和 11-14 显示和描述的手持喷雾装置的部件(或例如在此描述的任何其他示例或实施例所述),其可以包括,例如,泵、至少一个电解池和 / 或至少一个电穿孔电极和各自和 / 或结合的控制电子装置。装置 1500 包括出口 1502,其喷撒或以其他方式分配输出喷雾或射流 1504 到表面 1506 和 / 或被清理和 / 或消毒的物品。表面 1506 可以相对装置 1500 静止和 / 或移动。布置可适于清洁和 / 或消毒表面 1506 本身和 / 或由表面承载的一个或多个物品。例如,表面可以包括桌面或承载产品的输送台面。分配的液体 1504 可如在此所述被电化学地激活。此外,或作为替代,电穿孔电极可以连接在液体流道中的任何合适的位置处,如接近出口 1502 的位置,其中,电穿孔电极通过分配的液体 1504 施加电场到表面或物品,其举例来说,足以引起表面或物品上的微生物的不可逆电穿孔。

[0307] 12. 进一步系统示例

[0308] 图 19 是说明根据本发明的示例实施方式的系统 1600 的图,其可以结合进入在此公开的任何实施方式。系统 1600 包括电源(如电池)1602、控制电子装置 1604、电解池 1606、泵 1608、电流传感器 1610 和 1612、电穿孔电极 1614、开关 1618 和触发器 1620。为简单起见,电解池 1604 的液体输入和输出没有显示在图 19 中。例如,系统 1600 的所有元件的可以由相同电源 1602 或两个或多个单独的电源供电。

[0309] 控制电子装置 1604 被连接以基于系统 1600 的当前操作模式和用户控制输入(如触发器 1620)控制电解池 1606、泵 1608 和电极的运行状况。在这个示例中,开关 1618 串联连接在电源 1602 和控制电子装置 1604 之间,以依靠触发器 1620 的状态连接或者断开到电源 1602 到或者从控制电子装置 1604 的电源输入。在一个实施例中,开关 1618 包括瞬间常开开关,其在触发器 1620 受压时关闭,而在触发器 1620 释放时打开。

[0310] 在替换的示例中,开关 1618 构造为开 / 关拨动开关,例如,是分别地从触发器 1620 致动。触发器 1620 致动第二开关,其连接到控制电子装置 1604 的启动输入。相同开关 1618 可用于控制到各种装置 1606、1608 和 1614 的供电或者可以使用单独的开关。此外,相同或独立的电源和 / 或源可用于各种装置 1606、1608 和 1614 的供电。此外,相同或独立的控制电路可用于控制电压供应电解池 1606、泵 1608 和电极 1614。也可使用其他结构。

[0311] 在一个示例中,当触发器 1620 被按下时,控制电子装置 1604 启动产生用于驱动电解池 1606、泵 1608 和电极 1614 的合适的电压输出。例如,电子控制装置 1604 可以生产用于驱动电解池 1606 的第一电压图案、用于驱动泵 1608 的第二电压图案、用于电极 1614 第三电压图案,诸如在此所述的这些图案。当触发器 1620 被释放时,控制电子装置断电和

/或以其他方式不产生输出电压到电池 1606 和泵 1608。

[0312] 电流传感器 1610 和 1612 分别地与电解池 1606 和泵 1608 串联电连接,并且每个提供了控制电子装置 1604 的信号,其代表通过电池 1606 或泵 1606 的各自的电流。例如,这些信号可以是模拟或数字信号。控制电子装置 1604 比较传感器输出与预定的阈值电流水平或范围,然后运行指示器 1614 和 1616 作为一个或两个比值的函数。例如,阈值电流水平或范围可以被选择以表示预定的能量消耗水平。瓶也可以设置有视觉感知指示器,诸如一个或多个 LED 1622 和 1624,例如,其可以以不同的颜色或照明模式点亮,以显示不同的操作状态。

[0313] 此外,开关可以与电极 1614 串联(或作为控制输入以控制电子装置 404)以在不需要增强的消毒性能时选择性地禁用电极 1614。当使用小电源时,禁用电极 1614 可延长动力源 1602 的电池寿命或充电状态。

[0314] 13. 测试结果 - 示例

[0315] 在如下示例中更具体地描述本发明,其仅意图图示,因为在本发明的范围内的许多修改和变化对于本领域技术人员而言将是显而易见的。除另有注明外,报告在下面的示例中的所有零件、百分比和比率以重量为基础,并且成分重量百分比根据膜的全部重量,不包括使用的任何增强矩阵。在示例中使用的所有试剂被获得或可从如下化学品供应商得到,从诸如密苏里州的圣路易斯的 Sigma-Aldrich 公司的一般化学品供应商,或由传统技术合成。

[0316] 13.1 示例 1:电场测量

[0317] 在示例 1 的喷雾瓶上操作电场测量,其基于参照上图 5,6,10A-10C 和 11-14 所显示和描述的实施方式。在从示例 1 的喷撒嘴沿着喷撒轴线的每个线性位置处做五个测量。图 20 绘制平均结果。为了与喷水结果比较而言,橡胶软管的长度连接到喷雾瓶的出口,并且相对于地面的电位在该水流的端部处测得在 1 兆欧负载上。橡胶软管然后被缩短并且测量重复进行直到测量位置在喷雾器喷嘴附近。水流形成的真正的导电路径,并且在每个位置处获得四个测量。

[0318] 图 20A 标注作为与喷嘴的距离(英寸)的函数的势场(伏特峰值-峰值)。图 20B 标注线性地作为与喷嘴(英寸)的距离的函数的电场(伏特峰值-峰值/cm),其使用两点数值差由势场计算。

[0319] 如图 20A 及 20B 所示,电场和/或传递到表面的电压(并且因此表面上的或悬浮在表面附近的微生物)的大小部分地根据喷嘴和表面之间的距离而定。用于施加给定的电场到表面的最大距离会根据控制电路、外加电压和波形等的电参数和将被传送的期望的场的大小而变化。在显示在图 5-6 和 10-14 所示的手持喷雾装置的一个示例中,合适的电场在从零到约八英寸的距离处传送。在另一个实施例中,合适的场在达到六英寸的距离处被传送。此外,这些距离从一个到下一个实施方式可以变化,并且依靠被处理的微生物的类型。用于影响在表面上的一个或多个微生物的不可逆电穿孔的喷嘴和表面之间距离合适的范围包括,例如,零到 10 英寸、零到 8 英寸、零到 6 英寸、零到 4 英寸和零到 3 英寸。在一个示例中,理想的距离为 3-4 英寸。

[0320] 实验测试结果还显示,喷嘴/表面距离和用于移除和杀死微生物(如细菌)的喷雾时间之间的相关性。一般来说,喷嘴越接近接收面,喷雾持续时间越短。例如,喷嘴和接

收面之间 3-4 英寸距离范围处的两秒钟的喷雾持续时间,取得对埃希氏大肠菌(大肠杆菌)和芽孢杆菌的实质性杀灭效果。这被认为是由于电场和 / 或电位的较大量级,其由于减少的喷嘴 / 表面距离而被传递到表面。

[0321] 13.2 示例 2:抗菌效果

[0322] 在减少细菌浓度中的示例 2 的喷雾瓶的功效也被测量。实验根据由 ASTM 国际西康舍霍肯 PA 制定的美国材料与试验协会 (ASTM) 的 E1153-03 执行,其是用于评价无生命、无孔、非食品接触面上的杀菌剂的抗菌效果的测试方法。处理的载体的分开样本中包含金黄色葡萄球菌 (ATCC#6538) 和大肠杆菌 (ATCC#11229)。

[0323] 示例 2 的喷雾瓶与上述的示例 1 的喷雾瓶相同,示例 2 的喷雾瓶还填充有用于实验的自来水。测试方法进行修改,在距离被处理的载体三至四英寸范围的距离处,用示例 2 的喷雾瓶对被处理的载体进行喷撒持续四秒,并且具有环境温度 20℃。在被喷撒后用擦布以模拟擦抹动作然后三分之一被处理的载体被擦去,其中所使用的擦布可来自 WI 的尼纳的 Kimberly-Clark 公司的商业指示“WYPALL”下的全用途擦布商业获得。另外的三分之一保持未被擦抹以测量喷雾自身的效果。被处理的载体的最后三分之一被过喷撒,其涉及在空中喷撒细雾,细雾然后沉积在被处理的载体上。每个测试重复进行,被称为运行 1 和运行 2。

[0324] 表 1 和 2 说明分别地对抗金黄色葡萄球菌和大肠杆菌的示例 2 的喷雾瓶的抗菌效果。“CFU”指“菌落形成单位”,并且“平均百分数降低”和“平均 $\log_{10}$ 降低”基于运行 1 和 2 的平均数计算。

[0325]

表 1				
金黄色葡萄球菌				
示例	测试	$\log_{10}$ CFU/载体	平均 % 降低	平均 $\log_{10}$ 降低
示例 2	载体-运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.2
示例 2	载体-运行 2	< 1.6		
示例 2	擦抹-运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.2
示例 2	擦抹-运行 2	< 1.6		
示例 2	过喷撒-运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.2
示例 2	过喷撒-运行 2	< 1.6		

[0326]

表 2				
大肠杆菌				
示例	测试	$\log_{10}$ CFU/载体	平均 % 减少	平均 $\log_{10}$ 减少
示例 2	载体-运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.2
示例 2	载体-运行 2	< 1.6		
示例 2	擦抹-运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.2
示例 2	擦抹-运行 2	< 1.6		
示例 2	过喷撒-运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.2
示例 2	过喷撒-运行 2	< 1.6		

[0327] 在表 1 和表 2 中显示的结果说明了本发明的喷雾瓶的用于消除和杀灭各种微生物

的功效。被喷撒的载体（没有擦抹）、被擦抹的载体、过喷撒的载体每个为每一个被测试的微生物提供大于 99.999% 的抗菌功效。

[0328] 13.3 示例 3 和 4：抗菌效果

[0329] 在减少细菌含量的示例 3 和 4 的喷雾瓶功效也被测量。实验以与上述用于示例 2 的相同的方式进行，其中被处理的载体的单独样本包含大肠杆菌 0157:H7 型 (ATCC#35150)、沙门氏菌 (ATCC#10708)、绿脓杆菌 (ATCC#15442)、万古霉素抗药性肠球菌 (VRE) (ATCC#51575) 和耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (MRSA) (ATCC#33592)。

[0330] 示例 3 和 4 的喷雾瓶与如上所述的示例 1 的喷雾瓶一样，其中示例 3 和 4 的喷雾瓶还用自来水填充用于实验。测试方法进行了修改，测试方法进行修改，在与被处理的载体三至四英寸范围的距离处，用示例 3 和 4 的喷雾瓶喷撒被处理的载体持续六秒，并且具有环境温度 21°C。在被喷撒后用擦布以模拟擦抹动作然后三分之一被处理的载体被擦去，其中所使用的擦布可来自 WI 的尼纳的 Kimberly-Clark 公司的商业指示“WYPALL”下的全用途擦布商业获得。另外的三分之一保持未被擦抹以测量喷雾自身的效果。被处理的载体的最后三分之一被过喷撒，其涉及在空中喷撒细雾，细雾然后沉积在被处理的载体上。每个测试重复进行，被称为运行 1 和运行 2。

[0331] 表 3-7 说明示例 3 和 4 的喷雾瓶的抗菌效果，其中“平均百分数降低”和“平均 $\log_{10}$ 降低”基于运行 1 和 2 的平均值计算。

表 3				
大肠杆菌 O157:H7				
示例	测试	Log ₁₀ CFU/载体	平均 % 降低	平均 Log ₁₀ 降低
示例 3	载体-运行 1	< 0.0	> 99.9999%	> 6.7
示例 3	载体-运行 2	< 0.0		
示例 3	擦抹-运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.1
示例 3	擦抹-运行 2	< 1.6		
示例 3	过喷撒- 运行 1	< 1.7	> 99.999%	> 5.0
示例 3	过喷撒- 运行 2	< 1.7		
示例 4	载体-运行 1	< 0.0	> 99.9999%	> 6.7
示例 4	载体-运行 2	< 0.0		
示例 4	擦抹-运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.1
示例 4	擦抹-运行 2	< 1.6		
示例 4	过喷撒-运行 1	< 1.7	> 99.999%	> 5.0
示例 4	过喷撒- 运行 2	< 1.7		

表 4				
沙门氏菌				
示例	测试	Log ₁₀ CFU/载体	平均 % 降低	平均 Log ₁₀ 降低
示例 3	载体-运行 1	0.8	> 99.9999%	> 6.2
示例 3	载体-运行 2	< 0.0		
示例 3	擦抹-运行 1	< 1.6	> 99.99%	> 4.9
示例 3	擦抹-运行 2	< 1.6		
示例 3	过喷撒- 运行 1	< 1.7	> 99.99%	> 4.9
示例 3	过喷撒- 运行 2	< 1.7		
示例 4	载体-运行 1	< 0.0	> 99.9999%	> 6.6
示例 4	载体-运行 2	< 0.0		
示例 4	擦抹-运行 1	< 1.6	> 99.99%	> 4.9
示例 4	擦抹-运行 2	< 1.6		
示例 4	过喷撒- 运行 1	< 1.7	> 99.99%	> 4.9
示例 4	过喷撒- 运行 2	< 1.7		

表 5				
绿脓杆菌				
示例	测试	Log ₁₀ CFU/载体	平均 % 减少	平均 Log ₁₀ 减少
示例 3	载体-运行 1	0.3	> 99.9999%	> 6.9
示例 3	载体-运行 2	< 0.0		
示例 3	擦抹-运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.6
示例 3	擦抹- 运行 2	1.6		

[0332]

示例 3	过喷撒 - 运行 1	2	> 99.999%	5.3
示例 3	过喷撒 - 运行 2	1.7		
示例 4	载体- 运行 1	< 0.0	> 99.9999%	> 6.9
示例 4	载体-运行 2	0.6		
示例 4	擦抹-运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.6
示例 4	擦抹-运行 2	< 1.6		
示例 4	过喷撒- 运行 1	2.3	> 99.99%	4.7
示例 4	过喷撒- 运行 2	2.6		

表 6

VRE

示例	测试	Log ₁₀ CFU/载体	平均 % 降低	平均 Log ₁₀ 降低
示例 3	载体- 运行 1	1.51	> 99.9999%	> 5.9
示例 3	载体- 运行 2	< 0.0		
示例 3	擦抹- 运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.1
示例 3	擦抹- 运行 2	< 1.6		
示例 3	过喷撒 - 运行 1	< 1.7	> 99.99%	> 4.9
示例 3	过喷撒 - 运行 2	< 1.7		
示例 4	载体- 运行 1	0.3	> 99.9999%	> 6.5
示例 4	载体- 运行 2	< 0.0		
示例 4	擦抹- 运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.1
示例 4	擦抹- 运行 2	< 1.6		
示例 4	过喷撒 - 运行 1	< 1.7	> 99.99%	> 4.9
示例 4	过喷撒 - 运行 2	< 1.7		

[0333]

表 7

MRSA

示例	测试	Log ₁₀ CFU/载体	平均 % 降低	平均 Log ₁₀ 降低
示例 3	载体- 运行 1	0.9	> 99.9999%	> 6.2
示例 3	载体- 运行 2	< 0.0		
示例 3	擦抹- 运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.1
示例 3	擦抹- 运行 2	< 1.6		
示例 3	过喷撒 - 运行 1	4.7	> 99.9%	> 3.5
示例 3	过喷撒 - 运行 2	< 1.7		
示例 4	载体- 运行 1	1.58	> 99.999%	5.2
示例 4	载体- 运行 2	1.38		
示例 4	擦抹- 运行 1	< 1.6	> 99.999%	> 5.1
示例 4	擦抹- 运行 2	< 1.6		
示例 4	过喷撒 - 运行 1	6.6	> 99.7%	> 2.5
示例 4	过喷撒 - 运行 2	< 1.7		

[0334] 在表 3-7 中显示的结果说明了本发明的喷雾瓶的用于消除和杀灭各种微生物的功效。对于大多数结果,被喷撒的载体(没有擦抹)、被擦抹的载体、过喷撒的载体每个为每

一个被测试的微生物提供大于 99.999% 的抗菌功效。几个过喷撒运行,如表 7 中的过喷撒运行,展示运行 1 和运行 2 之间的高水平可变性。较高的 CFU/载体被认为是由于在喷撒被处理载体之前喷雾瓶的不适当填装。

[0335] 13.4 示例 5 和 6:抗菌效果

[0336] 示例 5 和 6 的喷雾瓶在减少流感 A(H1N1) 病毒的浓度的功效也被测量。实验根据 ASTM E1053-02 和 ASTM E1482-04 进行,其中被处理的载体的示例包含流感 A(H1N1) 病毒(ATCC# 的 VR-1469)。被处理的载体还装载有 5% 胎牛血清以作为一个有机土负荷量的函数。

[0337] 示例 5 和 6 的喷雾瓶与上述示例 1 的喷雾瓶相同,其中示例 5 和 6 的喷雾瓶还填充有用于实验的自来水。测试方法进行了改进,在与被处理的载体三至四英寸范围的距离处,用示例 5 和 6 的喷雾瓶对被处理的载体进行喷撒持续 3 至 4 秒,并且具有环境温度 24℃。

[0338] 随着暴露时间,板被用电池刮刀个别地刮下以重新悬挂起内容物。病毒测试物质混合物的 10.6 毫升等分从用示例 5 的喷雾瓶喷撒的板回收,而病毒测试物质混合物的 11.5 毫升等分从用示例 6 的喷雾瓶喷撒的板回收。回收的混合物分为两半,并且为了解毒的混合物利用注射器的活塞立即通过每单位两个葡聚糖凝胶过滤柱。每个测试单元的滤出液然后通过 10 倍连续稀释来汇集和浓度测定并且化验感染力和 / 或细胞毒素。

[0339] 所有细胞控制对于测试病毒感染性为阴性。输入病毒控制的滴度为 $7.5\log_{10}$ 。干病毒控制滴度为 $6.5\log_{10}$ 。随着从示例 5 和 6 喷雾瓶暴露以喷撒,测试病毒感染性没有在于任何被测试的稀释(对于示例 $5 \leq 1.2\log_{10}$,而对于示例 $6 \leq 1.3\log_{10}$) 处的任一多个中的病毒测试物质混合物中被检测。测试物质细胞毒素也没有在任何被测试的稀释(对于示例 $5 \leq 1.2\log_{10}$,而对于示例 $6 \leq 1.3\log_{10}$) 处的任一多个中被观察到。

[0340] 中和控制(测试物质的非杀病毒水平)表示测试物质在示例 5 中在 $\leq 1.2\log_{10}$ 中和,和在示例 6 中 $\leq 1.3\log_{10}$ 。考虑细胞毒素和中和控制效果,以及跟随暴露时间的恢复的测试物质的量,对于示例 5 的病毒滴度中的减少 $\geq 5.3\log_{10}$,而对于示例 6 的病毒滴度中的减少 $\geq 5.2\log_{10}$ 。因此,在试验的条件下和在 5% 胎牛血清土负荷量面前,示例 5 和 6 的喷雾瓶图示流感 A(H1N1) 病毒的全部灭活。

[0341] 13.5 示例 7 和 8:抗菌效果

[0342] 示例 7 和 8 的喷雾瓶在减少细菌浓度中的功效也被测量。实验根据美国环境保护署(EPA)AOAC 杀菌喷雾法进行。处理后的载体的独立标包含 MRSA(葡萄球菌)、大肠杆菌、李斯特菌、绿脓杆菌、沙门氏菌、大肠杆菌 0157:H7 型和 VRE。

[0343] 示例 7 和 8 的喷雾瓶与如上所述的示例 1 的喷雾瓶相同,其中示例 7 和 8 的喷雾瓶还用自来水填充用于实验。对于用于示例 7 和 8 的测试运行,测试方法进行了修改,测试方法进行修改,在与被处理的载体三至四英寸范围的距离处,用给定的喷雾瓶对被处理的载体进行喷撒持续六秒。在被喷撒后用擦布以模拟擦抹动作然后三分之一被处理的载体被擦去,其中所使用的擦布可来自 WI 的尼纳的 Kimberly-Clark 公司的商业指示“WYPALL”下的全用途擦布商业获得。另外的三分之一保持未被擦抹以测量喷雾自身的器效果。被处理的载体的最后三分之一被过喷撒,其涉及在空中喷撒细雾,细雾然后沉积在被处理的载体上。

[0344] 用于示例 7 和 8 的每个喷雾瓶测试被重复。换句话说,示例 7 的喷雾瓶在两个运行中测试,示例 8 的喷雾瓶在两个运行中测试。表 8 和表 9 分别地图示说明用于运行 1 和 2 的示例 7 的克服细菌的喷雾瓶的抗菌效果。相应地,表 10 和 11 分别地图示说明用于运行

1 和 2 的示例 8 的克服细菌的喷雾瓶的抗菌效果。

[0345]

表 8			
示例 7 - 运行 1			
微生物	载体	擦抹	过喷撒
MRSA	100.00%	100.00%	差
大肠杆菌	100.00%	100.00%	100.00%
李斯特菌	99.99%	99.99%	差
绿脓杆菌	100.00%	100.00%	100.00%
沙门氏菌	100.00%	99.99%	99.99%
大肠杆菌 O157:H7	100.00%	100.00%	100.00%
VRE	100.00%	100.00%	差

表 9			
示例 7 - 运行 2			
微生物	载体	擦抹	过喷撒
MRSA	100.00%	100.00%	100.00%
大肠杆菌	100.00%	100.00%	100.00%
李斯特菌	99.99%	99.99%	99.99%
绿脓杆菌	100.00%	100.00%	100.00%
沙门氏菌	100.00%	99.99%	99.99%
大肠杆菌 O157:H7	100.00%	100.00%	100.00%
VRE	100.00%	100.00%	100.00%

表 10			
示例 8 - 运行 1			
微生物	载体	擦抹	过喷撒
MRSA	100.00%	100.00%	100.00%
大肠杆菌	100.00%	100.00%	100.00%
李斯特菌	100.00%	99.99%	99.99%
绿脓杆菌	100.00%	100.00%	100.00%
沙门氏菌	100.00%	99.99%	99.99%
大肠杆菌 O157:H7	100.00%	100.00%	100.00%
VRE	100.00%	100.00%	100.00%

表 11			
示例 8 - 运行 2			
微生物	载体	擦抹	过喷撒
MRSA	100.00%	100.00%	差
大肠杆菌	100.00%	100.00%	100.00%
李斯特菌	100.00%	99.99%	99.99%
绿脓杆菌	100.00%	100.00%	差
沙门氏菌	100.00%	99.99%	99.99%
大肠杆菌 O157:H7	100.00%	100.00%	100.00%
VRE	100.00%	100.00%	差

[0346]

[0347] 表 8-11 中所示的结果进一步说明本发明的喷雾瓶的用于去除和杀死多种不同细菌的功效。如图所示, 喷撒载体和喷撒 / 擦抹组合每个提供 99.999% 的抗菌效果用于每个被测试的细菌。此外, 过喷撒的结果为大多数被测试的细菌提供 99.99% 的抗菌效果。提供差的抗菌功效的示样本的被认为是由于缺乏导电性, 从而有效地消除导电通道。这进一步表明, 从喷雾瓶产生的导电性提供抗菌活性, 而不是从电解池产生的水或溶液。

[0348] 13.6 示例 9-11 : 抗菌效果

[0349] 在减少细菌浓度中的示例 9-11 的喷雾瓶的功效也根据用于示例 2 的与上述相同的过程来测量, 除了被喷撒的示样不被擦抹。经过处理的载体的各个样本包含大肠杆菌 0157:H7、沙门氏菌肠炎和李斯特菌。与例 2 的喷雾瓶相比, 其用自来水填充, 示例 9-11 的喷雾瓶填充具有不同的矿物质含量的水。表 12-14 列出在各种运行过程中用示例 9-11 的喷雾瓶和用于比较例 A 的喷雾瓶供应的水类型。比较例 A 的喷雾瓶结合用于电化学活化水的电解池, 但是不包括用于生成的电穿孔电极和通过喷撒水的电场。

[0350] “带盐瓶装水”是在瓶装水中按体积 0.25% 氯化钠的混合物, 其在来自加州洛杉矶的 FIJI 水公司的在贸易标志“FIJI (斐济)”下的自然承压水可商业获得。“自来水”是在明尼苏达州明尼阿波利斯获得的标准自来水。在“带盐自来水”是在自来水中按体积混合 0.25% 氯化钠。“蒸馏水”是标准的蒸馏水。表 12-14 说明示例 9-11 的喷雾瓶分别地针对大肠杆菌 0157:H7、沙门氏菌、李斯特菌和的抗菌效果。

[0351]

表 12				
大肠杆菌 O157:H7				
示例	带盐瓶装水	自来水	带盐自来水	蒸馏水
比较例 A	99%	0%	99.9%	0%
示例 9	99.999%	99.999%	99.999%	99.9%
示例 10	99.999%	99.999%	99.999%	99.9%
示例 11	99.9999%	99.999%	99.999%	99.9%

表 13				
沙门氏菌				
示例	带盐瓶装水	自来水	带盐自来水	蒸馏水
比较例 A	99.9%	99.9%	99.9%	0%
示例 9	99.9999%	99.999%	99.999%	99.999%
示例 10	99.999%	99.999%	99.999%	99.999%
示例 11	99.999%	99.999%	99.999%	99.999%

[0352]

表 14				
李斯特菌				
示例	带盐瓶装水	自来水	带盐自来水	蒸馏水
比较例 A	99.99%	99%	99.99%	0%
示例 9	99.9999%	99.999%	99.9999%	99.99%
示例 10	99.9999%	99.999%	99.9999%	99.99%
示例 11	99.9999%	99.999%	99.9999%	99.99%

[0353] 用于示例 9-11 的每个被测样品为使用带盐瓶装水、自来水和带盐自来水测试的每个细菌实现大于 99.99% 减少,并且表现出与比较例 A 的结果相比较的更大的杀伤效果。使用蒸馏水,这是特别正确的,其中比较例 A 的被测试样本在减少细菌中是无效的。因此,使用本发明的喷雾瓶的电穿孔可获得性能够有效地从表面移除和杀戮各种细菌,不管喷雾瓶所用的水的矿物质含量。

[0354] 13.7 示例 12:水分析

[0355] 在示例 1 的喷雾瓶中所用的水也被测量以识别其 pH 值、传导率和在水示样中钠、钙和镁离子的浓度。水的 pH 值采用校准 pH 探头和仪表测量。水的传导率采用校准的一厘米电导探头和仪表测量。在水中钠、钙、镁离子的浓度采用感应耦合等离子体-原子发射光谱仪根据 EPA 方法 200.7 确定。此外,水的总硬度根据确定的钙和镁的浓度根据公式 1 计算:

[0356] 总硬度 = $2.497 \times [\text{钙}] + 4.116 \times [\text{镁}]$ (公式 7)

[0357] 其中,水的总硬度在毫克/升 (mg/L) 的碳酸钙 (CaCO_3) 中, [钙] 是在水中以 mg/L 记的钙浓度和 [镁] 是在水中以 mg/L 记的镁浓度。表 15 说明被测量的 pH 值、微西门子

传导率 (μS)、在每百万部分 (ppm) 中钠、钙和镁离子的浓度并且在 ppm 中水的总硬度。

表 15	
特性	结果
pH	7
导电率	1280 μS
钠浓度	167 ppm
钙浓度	19 ppm
镁浓度	6 ppm
总硬度	73 ppm CaCO_3

[0358]

[0359] 14. 使用在各个行业中的示例

[0360] 一个或更多的示例和实施方式在此公开,或其变形例可以在如下工业和 / 或应用中执行,其提供非限制性示例:

[0361] A. 工业清洁和消毒:

[0362] 表面清洁和消毒

[0363] 去除生物膜和藻类

[0364] 有效的生物灭杀剂

[0365] 原地清洁 [CIP] 消毒和灭菌

[0366] B. 保健及医疗:

[0367] 医疗器械的冷灭菌

[0368] 表面清洁和消毒

[0369] 生产无菌水

[0370] 当清洗时亚麻布消毒

[0371] 空气和洁净室的雾化消毒

[0372] C. 兽医应用:

[0373] 增加活性和抗病性

[0374] 感染无残留处理和伤口护理

[0375] 食物的增加营养利益

[0376] D. 家禽行业:

[0377] 一般消毒

[0378] 表面清洁和用于好氧菌的喷撒雾化的媒介

[0379] 消除在饮用水的病原体

[0380] 在羽毛上的虱子及其它有害生物控制

[0381] 喷撒雾化以消灭厌氧和好氧菌

[0382] 没有进一步添加剂的清洁装置

[0383] E. 园艺 / 农业:

[0384] 抑制植物上病原真菌

[0385] 用于谷物喷撒和有害生物控制的灌溉水的消毒

[0386] 过滤进入蓄水层的废水的减少的毒性

[0387] 蔬菜、水果及剪切花的延长保质期

[0388] 具有增加产量的种子的消毒、植物生长的刺激和加速

[0389] 储藏的谷物的消毒

[0390] F. 水, 废水及污水处理。

[0391] 城市污水消毒

[0392] 中和水

[0393] 去除生物膜和藻类

[0394] 中和气味混合物

[0395] 减少有毒副产品形成

[0396] 15. 又一个悬浮机构

[0397] 本发明的另一个方面涉及用于无效或破坏微生物的过程, 通过应用电压力或电化学压力到微生物, 在媒介中, 其能够使用替代的和 / 或额外的悬浮机构悬浮微生物。正如上面所讨论, 诸如喷雾瓶 10, 300, 500 和 / 或在此所述的任何其他器具 1200, 1300, 1400, 1500 所述, 微生物悬浮可以使用由一个或多个电解池产生的电化学活化液体实现。此外, 微生物可以使用化学化合物悬浮在介质 (如液体) 中, 如悬浮添加剂 (如清洁剂表面活性剂)、液体活化材料 (如沸石) 等等。正如下面所讨论, 这些材料被构造以处理液体以增加其悬浮液性能。悬浮添加剂可额外地使用或者代替电解池, 用于提升在从例如装置分布的液体中的微生物的增加的悬浮。

[0398] 15.1 悬浮添加剂

[0399] 图 21 是说明根据本发明的示例实施方式的系统 1700 的视图, 例如, 其可以结合到在此公开的任何实施方式中。系统 1700 包括电子系统 1700a 和流体子系统 1700b, 其中电子系统 1700a 以相同的方式用作系统 1600 (如图 19 所示), 例如, 并且相应的参考标记增加 “100”。在图 20 所示的实施方式中, 然而, 对应于电解池 1606 的组件被泵 1726 替换, 用于从贮液器 1728 供给悬浮添加剂到混合室 1730。这种安排也允许泵 1708 从贮液器 1732 供给液体 (如自来水) 到混合室 1730 以混合在液体中的悬浮添加剂。为了便于讨论, 在图 20 中省略对应 LED 1622 和 1624 的部件。悬浮添加剂可以在沿着液体流动路径的任何其他位置处添加到液体, 如直接在贮液器 1732 中, 并且可以通过任何合适的方法混合, 例如, 使用或不使用泵, 和 / 或作为液体的部分引导进入贮液器 1732。

[0400] 悬浮添加剂 (例如在贮液器 1728 中的悬浮添加剂) 期望包括一个或多个化合物, 其被构造成辅助悬浮在从贮液器 1732 中分配的液体中的微粒和微生物。如上所述, 悬浮机制可以改变分配的液体的氧化还原电位 (ORP) (生产分配的液体, 具有正氧化还原电位、负氧化还原电位或两者的组合)。例如, 这些增强的清洁效果可以用于悬浮颗粒物和微生物在分配的液体内的表面之上。在悬浮添加剂中使用合适的化学化合物包括例如, 构造以减少液体的表面张力的化合物, 如表面活性剂 (如清洁剂表面活性剂)。

[0401] 用在悬浮添加剂中的适合的表面活性剂的示例包括阴离子、非离子 (ioninic) 和阳离子表面活性剂。阴离子表面活性剂的示例包括烷基硫酸盐、烷基磺酸盐、磺基琥珀酸盐及其组合。合适的烷基硫酸盐的示例包括伯和仲烷基硫酸盐、烷基醚硫酸盐、脂肪醇硫酸盐及其组合。用于烷基硫酸盐的合适的烷基链长的示例范围从 C8 到 C15 (例如, C8 到 C15 的伯烷基硫酸盐)。合适的烷基磺酸盐的示例包括烷基苯磺酸盐 (如具有 C8 到 C15 烷基链长的直链烷基苯磺酸盐)、烷基二甲苯磺酸盐、脂肪酸酯磺酸盐及其组合。合适的磺基琥珀酸盐的示例包括二烷基磺基琥珀酸盐。

[0402] 非离子和阳离子表面活性剂的示例包括：脂肪醇乙氧基化物（如烷基苯氧基聚乙氧基乙醇），烷基聚糖苷、聚羟基酰胺、单乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、甘油单醚、氯化烷基铵、烷基糖苷、聚氧乙烯，及其组合。

[0403] 悬浮添加剂还可以包括一个或多个附加材料以协助悬浮和清洁性能。合适附加材料的示例包括氧化剂、酶制剂、消泡剂、着色剂、荧光增白剂、防腐剂、香料、抗菌剂、抗细菌剂、防真菌剂、pH 值调节剂、溶剂及其组合。添加剂材料可在一些表面上提供较长停留时间和较大消毒效果，诸如多孔表面。例如，在电场（从电穿孔电极 1714）被移除以后，添加剂材料可能驻留在表面上。

[0404] 悬浮添加剂可能提供给贮液器 1728（和 / 或贮液器 1732），在各种媒介中，例如流体、溶液、小球、块、粉等等。在所示的实施方式中，悬浮添加剂期望是表面活性剂的溶液和溶解的或以其他方式悬浮在载体介质（如水）中的附加材料。

[0405] 在操作过程中，当触发器 1720 被按下时，控制电子装置 1704 被启动并且产生适当的电压输出用于驱动泵 1708 和 1726 和电穿孔电极 1714。泵 1708 和 1726 的相对进给速率可以根据在液体中悬浮添加剂的所需的浓度变化。每个泵可包括，例如，用于通过控制信号控制泵的操作的控制器。根据一个示例性实施方式，控制信号可以包括脉冲信号，提供相对于接地的供电，并且控制在泵驱动悬浮添加剂通过混合室 1730 之上的持续时间。其他类型控制信号和控制回路（开或关）都可以使用。此外，一个或两个泵 1726 和 1708 可以被消除并且液体和 / 或悬浮添加剂可以通过其他机构供给，如重力。此外，例如，泵的操作可以通过电流传感器 1710 和 1712 监测。

[0406] 如上所述，悬浮添加剂和液体组合（如在混合室 1730 中）以形成溶液。混合室 1730 可以包括多个几何形状和设计，被构造成以协助搅拌过程（例如，阻碍壁）。合适的搅拌装置的其他示例包括文丘里管和合并流动路径。在悬浮添加剂（如来自贮液器 1728）中的表面活性剂和来自贮液器 1732 的液体的相对浓度例如可以根据在悬浮添加剂中的表面活性剂的浓度和相对进给速率而变化。因此，当离开混合室 1730（和 / 或来自贮液器 1732 的预混合溶液）时，溶液期望包括大到足以悬浮在分配的溶液中的颗粒和 / 或微生物的表面活性剂浓度。当离开混合室 1730（和 / 或贮液器 1732）时在溶液中合适的表面活性剂浓度的示例的在体积范围约 0.1% 至约 15%，特别适合的表面活性剂浓度的体积范围在从约 0.5% 至约 10%。

[0407] 最终的溶液可能离开混合室 1730（例如和 / 或贮液器 1732），并且在被分配（例如喷撒）在表面或体积上之前和 / 或在被分配时接触电穿孔电极 1714。悬浮添加剂可以用于悬浮分配的溶液内的表面之上的颗粒和微生物。特别地，尽管不希望被理论束缚，但认为悬浮添加剂的至少一部分表面活性剂，其含有疏水性和亲水性分子链末端，可以停留在液 / 面 / 气界面处。由于这种亲水链末端停留在液体内部并且疏水链末端延伸出液体，从而减少液体的表面张力。当疏水链末端在表面上接触颗粒物和微生物时，它们可以陷入并悬浮颗粒 / 微生物在分配的溶液的内的表面之上。此外，在一些实施例，表面活性剂可以增加液体的力量，并协助穿透微生物的结构。

[0408] 如上所述，电穿孔电极 1714 可通过溶液将电场施加到表面，其可足以引起悬浮微生物的不可逆电穿孔（或以其他方式灭活或损害）。在溶液中的悬浮添加剂允许微生物以与改变的氧化还原电位（ORP）相同或类似的方式悬浮在表面上，ORP 例如用电解池实现。通

过从表面分离微生物,例如,这样它们在表面上悬浮在溶液中,由电穿孔电极 1714 沿着表面产生的电场更容易地应用于微生物电池上。反之,如果微生物与表面接触,电场更容易排入地表并且可能在创造有机体电池的不可逆电穿孔上有较少功效。在电池悬浮的情况下,外加交变磁场,例如,来回振荡的造成电池损害。

[0409] 虽然使用系统 1700 说明,悬浮添加剂可使用本发明的任何实施方式。例如,当用液体(和/或从由装置承载的分开的贮液器提供)填充贮液器 12 时,悬挂添加剂可以以批量的方式被引入到喷雾瓶 10 的贮液器 12(如图 1 所示)和喷雾瓶 500 的容器 510(在图 10A-10C 所示)。此外,系统 1700 也可用在清洁器 1200(如图 15 所示)、表面清洁组件 1300(如图 16 所示)、平拖 1400(如图 17 所示)、装置 1500(如图 18 所示)、系统 1600(如图 19 所示)等等中。在这些实施例中,电解池(如电解池 18,552,1208 和 1606)可以省略。另外,电解池可用于与悬挂添加剂结合以进一步增加在分配溶液中颗粒和微生物的悬浮。

[0410] 15.2 液体活化材料

[0411] 图 22 是喷雾瓶 1810 的视图,其是手持喷雾装置的示例,其被构造为保持一个或多个液体活化材料(如沸石),用于改变由喷雾瓶 1810 分配和保持的液体的氧化还原电位。在另一个示例中,喷雾装置可以形成更大装置或系统的一部分。在图 22 所示的实施方式中,喷雾瓶 1810 包括贮液器 1812,其由喷雾瓶 1810 的基部壳体限定,并构造以容纳待处理的液体并且然后通过喷嘴 1814 分配。此外,贮液器 1812 可能包含过滤器 1816 和介质 1818,其中介质 1818 成分上包括一个或多个液体活化材料。过滤器 1816 是构造为允许液体通过的介质过滤器,但是期望阻止介质 1818 的微尺寸颗粒通过。贮液器可以,例如,构造为与 1820 可结合和断开结合的可替换筒体。

[0412] 用在介质 1818 中的合适的液体介质活化材料包括多孔矿物,诸如多孔铝硅酸盐(aluminosilicate)矿物(如沸石)。用于介质 1818 的合适的沸石的示例包括:水合铝硅酸盐矿物,其中可能包含一个或更多的钠(Na)、钾(K)、铈(Ce)、钙(Ca)、钡(Ba)、锶(Sr)、锂(Li)、镁(Mg)。用于介质 1818 的适合的沸石的示例包括方沸石、斜碱沸石、纳红沸石、贝尔伯格石、硅锂铝石、钠钙沸石、锶沸石、菱沸石、斜发沸石、刃沸石、环晶石、钡沸石、柱沸石、毛沸石、八面沸石、镁碱沸石、十字沸石、斜方钙沸石、戈硅钠铝石、钠菱沸石、纤沸石、古柱沸石、交沸石、片沸石、浊沸石、插晶菱沸石、针沸石、麦钾沸石、蒙特索马石、丝光沸石、中沸石、钠沸石、硅铝钾沸石、副钠沸石、方碱沸石、锶碱沸石、钙十字石、铯榴石、钙沸石、红辉、辉沸石、杆沸石、缺泥沸石、斜钙沸石、井场、三斜钾沸石、汤河原石、其无水形式及其组合。使用在介质 1818 中的商业可用沸石的示例包括来自内华达州桑迪瓦利的 KMI Zeolite 公司的 clinoptilolites,其具有大约 2.3 克/立方厘米的平均密度和 +40 目标称颗粒尺寸。

[0413] 也可以利用非沸石材料或机构。用于 1818 介质中的合适的非沸石材料的示例包括:树脂、鱼眼石、白钙沸石、香花石、土磷铝矿、铍硅钠石、莫里铅沸石、硅钙石、磷铍锂石、帕水钙石、葡萄石、水硅铝钙石、易变硅钙石、水磷铍钠石、雪硅钙石、磷方沸石及其组合。合适的树脂示例包括诸如具有交联芳香结构(例如,交联聚苯乙烯)的离子交换树脂,其中包含活性基团(例如磺酸基、氨基、羧基等等)。离子交换树脂可以提供在各种介质中,诸如在树脂珠中,例如。这些非沸石矿物可结合介质 1818 中沸石使用或者替代介质 1818 中沸石。

[0414] 介质 1818 可以多种介质形式设置,如陶瓷球、球团矿、粉末等等。虽然保留在贮液

器 1812 中,介质 1818 处理被保留的液体,从而例如通过离子交换给予负氧化还原电位(和/或正氧化还原电位)在所保留液体上。介质 1818 期望给予至少约 -50mV 的负氧化还原电位和/或至少约 50mV 的正氧化还原电位到液体。在另一个示例中,介质 1818 施加至少约 -100mV 的负氧化还原电位和/或至少约 100mV 的正氧化还原电位到液体。如上所述,改变氧化还原电位允许分配的处理液悬浮颗粒物和微生物。

[0415] 喷雾瓶 1810 还包括帽壳体 1820、管 1822、泵 1824、致动器 1826、电穿孔电极 1828、电路板和控制电子装置 1830、和电池 1832。帽壳体 1820 期望关闭时密封贮液器 1812,并且可以通过用户在箭头 1834 方向上压下以接合致动器 1826。电池 32 可以包括一次性电池和/或可充电电池,例如,或者除了电池外或代替电池的其他适当的便携式或有线电源,以当通过电路板和控制电子装置 30 通电时提供电力至电穿孔电极 1828。在一个实施方式中,泵 1824 也可以被电动。

[0416] 泵 1824 从贮液器 1812 通过过滤器 1816 和 2 管 182 抽吸液体,并且将液体推出喷嘴 1814。当通过喷嘴 1814 时,液体接触电穿孔电极 1828。如上所述,电穿孔电极 1828 可施加电压(诸如替代电压)到分配的溶液,通过分配的溶液产生电场到表面,其足以引起悬浮微生物的损害,如通过不可逆电穿孔。分配的液体的改变的氧化还原电位允许微生物以用例如电解池实现的改变的氧化还原电位相同或类似的方式悬浮在表面上。通过例如从表面悬浮微生物,以使它们悬浮在溶液中在表面上,由电穿孔电极 1828 沿着表面产生的电场更容易应用在微生物电池上。在电解池悬浮的情况下,外加交变场来回振荡,造成电解池损害,如上所述。

[0417] 虽然使用系统 1810 说明,介质 1818 使用本发明的任何实施方式。例如,悬挂添加剂可以批量的方式被引导进入喷雾瓶 10 的贮液器 12(如图 1 所示)和喷雾瓶 500 的容器 510(在图 10A-10C 所示),例如,当用液体填充贮液器 12 时。在这些实施例中,电解池(如电解池 18 和 552)可以省略。替换地,电解池可被使用结合介质 1818 以进一步增加在要配的溶液中微粒和微生物的悬浮。

[0418] 在进一步的示例中,贮液器 1812 可以包括填充端口或开口,可被使用以用液体和/或介质 1818 填充(和/或补充)贮液器。在又一个进一步示例中,瓶 1810 可以包括用于如通过软管接收来自外部源的液体,其中,液体流过介质 1818。

[0419] 此外,介质 1818 也可用在清洁器 1200(如图 15 所示)、表面清洁组件 1300(如图 16 所示)、平拖 1400(如图 17 所示)、装置 1500(如图 18 所示)、系统 1600(如图 19 所示)等等中。

[0420] 图 23 是筒体 1900 的示意图,其可以例如安装在流通系统的流体管路中,诸如在流体管路段 1902 和 1904 之间。筒体 1900 可以在沿着在此描述的任何装置上的流动路径上的任何合适的位置处定位,如清洁器 1200(如图 15 所示)、表面清洁组件 1300(如图 16 所示)、平拖 1400(如图 17 所示)、装置 1500(如图 18 所示)、系统 1600(如图 19 所示)、喷雾瓶 10(如图 1 所示)、喷雾瓶 300(如图 8 所示)、喷雾瓶 500(如图 10A-10C 所示)、喷雾瓶 1810(如图 22 所示)。

[0421] 在图 23 所示的实施方式中,筒体 1900 包括壳体 1906,其限定内腔 1908 和界面 1910 和 1912。界面 1910 和 1912 期望允许筒体 1900 分别地与流体管路段 1902 以可锁和可解锁或者其它可移动地结合的方式匹配。这个布置允许多个筒体与流体管路段 1902 和

1904 互换。例如,当筒体 1900 在多个使用上最终过期时,过期的筒体 1900 可以从流体管路段 1902 和 1904 移出,并且用新的筒体 1900 更换。界面 1910 和 1912 还可以包括简单的阳和 / 或阴配件。

[0422] 内室 1908 保持介质 1914,用于使用介质过滤器 1916 处理通过筒体 1900 的液体,其中通过筒体的液体流用箭头 1917 表示。用于介质 1914 的合适材料包括例如用于介质 1818 的上述材料(如图 22 所示)。因此,介质 1914 处理流过内腔 1908 的液体,从而通过离子交换施加负氧化还原电位(和 / 或正氧化还原电位)在流动的液体上。内室 1908 的体积和在室内 1908 中介质 1914 的数量被期望地选择以提供流动液体的合适的停留时间以充分地改变氧化还原电位。这些参数可能根据通过流体管路段 1902 和 1904 的液体的体积流量而变化。在另一个示例中,介质 1914 包含在由在此描述的各种装置承载的一个或多个液体贮液器 / 罐中,如清洁剂 1200(如图 15 所示)、表面清洁组件 1300(见图 16)、平拖 1400(如图 17 所示)、装置 1500(如图 18 所示)、系统 1600(如图 19 所示)等。

[0423] 介质 1914 期望施加至少约 -50mV 负氧化还原电位到液体和 / 或至少约 50mV 的正氧化还原电位,并且在另一个实施方式中,至少约 -100mV 和 / 或至少约 100 毫伏的正氧化还原电位。如上所述,改变氧化还原电位允许分配的被处理液悬浮颗粒物和微生物。被处理的液体可能然后离开内腔 1908 到流体管路段 1904 以从系统分配,如上述用于清洁器 1200、表面清洁组件 1300、平拖 1400、装置 1500、系统 1600 等等。

[0424] 介质 1818 和 / 或 1914 的可更换筒体或其他容器可以以不同的方式构造而成以与其使用的特定装置结合和分离。例如,在本发明的喷雾瓶的实施方式的情况下,喷雾瓶 10, 500 和 1810 的基部外壳(分别地包含贮液器 12、容器 510、贮液器 1812)可以移动地与各自喷雾瓶的头部结合(和 / 或任何其他部分),从而允许多个筒体基部部分互换地与单个头部匹配。在另一个示例中,喷雾瓶的任何部分,诸如基部部分或头部可以被构造以可移动地接合介质 1818 和 / 或 1914 的筒体。在进一步的示例中,喷雾瓶可以被构造为结合瓶子的基部内或在瓶子的头部处的这种筒体,如在基部 502 处和 / 或在图 10A-10C 所示的喷雾瓶 500 的头部中的电解池 552 的位置处。可替换筒体可以被构造以允许多个互换筒体容易地匹配并分离,例如喷雾瓶的流动管路。

[0425] 在一个特殊的示例中,喷雾瓶的基部构造为接收包含介质 1818, 1914 的圆柱筒体。举例来说,见图 1, 瓶 10(如图 1 所示)的贮液器 12 可以被修改以消除电解池 18, 并且包括贮液器基部内的圆形开口以容纳圆柱形筒体。圆柱形筒体的一端可沿其纵向轴线插入开口。相对端可以包括适当闭锁和密封机构。例如,筒体的底部可以具有环形肩部,具有 O 形环,当圆柱筒体完全地插入贮液器时其围绕开口的周边密封贮液器 12 的底部,从而围绕圆柱筒体的基部密封贮液器的内部。筒体的长度可延伸到贮液器任何适当的距离,诸如但不限于贮液器的高度的一半或三分之一。筒体可以具有任何适当的机构以锁定筒体,如在插入时通过围绕其轴线旋转筒体。示例包括匹配螺纹和其他锁定机构。

[0426] 圆柱壁可以具有任何合适的结构以允许容纳在筒体中的介质 1818, 1914 和在贮液器内的液体之间的相互作用。例如,圆柱可以包括一个或多个孔,足以让液体通过进入圆柱筒体的内腔。在具体的示例中,例如,侧壁具有由网格、筛和 / 或穿孔的侧壁中的开口形成的多个孔。

[0427] 孔可以关闭,例如,当不使用时,如在插入前,以减少筒体中包含的介质的潜在的

污染。在一个示例中,筒体可以提供有在贮藏过程覆盖孔的可移动膜或套管。膜可以在筒体插入瓶子的基部之前(或之后)被移除。在另一个示例中,筒体构造有密封机构,其在筒体没有被插入和/或与瓶子结合时自动地密封一个或多个孔。例如,筒体可以包括圆柱形侧壁和外圆柱行套管,其与内圆柱行侧壁同轴并且相对于内圆柱行侧壁可移动。内圆柱形侧壁包含介质 1818,1914 并且具有一个或多个上面讨论的孔。外圆柱套管如在一个圆周或轴向方向在关闭位置和打开放位置之间可移动。在关闭位置中,圆柱形套管覆盖内圆柱形侧壁的一个或多个孔,例如,以密封筒体的内腔避免污染。在打开的位置中,外圆柱套管没有覆盖在内圆柱形侧壁中的一个或多个孔。例如,外圆柱套管覆盖内圆柱形侧壁中的一个或多个孔,例如,以密封筒体的内腔避免污染。在一个实施例,圆柱形外套管包括当在打开位置时与内圆柱形侧壁中的孔对齐的多个孔。在关闭的位置中,外圆柱套管中的孔与内圆柱形侧壁中的孔不对齐,是的一个圆柱的材料密封或以其他方式覆盖在其他圆柱中的孔。用于结合筒体与贮液器的许多其他布置和结构是可能的并且在本发明中可预期。

[0428] 打开和关闭位置之间的移动例如可以手动或自动。在一个实施方式中,外套管通过诸如弹簧的机构偏置进入关闭位置。当插入贮液器时,外套管偏置进入打开位置,例如通过杠杆或与贮液器或其他元件表面结合。

[0429] 同样地,在其中介质 1818、1914 被用在诸如清洁器 1200(如图 15 所示)、表面清洁组件 1300(如图 16 所示)、平拖 1400(如图 17 所示)、装置 1500(如图 18 所示)、系统 1600(如图 19 所示)等等的装置中的实施例中,例如,介质可以包含在可更换筒体中。这些筒体可以被构造成以允许多个可互换筒体容易地匹配,和分离装置的流体管路。例如,筒体可以从装置的内部或从装置的外部访问/插入。在一个示例中,筒体可通过装置的侧壁访问/插入。

[0430] 在包括介质 1818 和/或介质 1914 的实施方式中,例如,电解池(如电解池 18,552,1208 和 1606)可以省略。替换地,电解池可用于与进一步的悬浮机构结合以进一步地增加在分配的溶液中颗粒和微生物的悬浮。进一步(或替代的)悬浮机构的使用,如悬浮添加剂(如清洁剂表面活性剂)和液体活化材料(如沸石),增加了在此讨论的系统的通用性,用于在分配的液体中悬浮颗粒和微生物,用于消毒过程,诸如,例如,通过电穿孔。

[0431] 本发明的一个方面涉及一种设备,该设备包括:容器,所述容器被构造成结合液体和至少一种化合物以提供处理液体,所述至少一种化合物被构造成增加所述液体的悬浮性能;连接到所述容器的液体流动路径;液体分配器,所述液体分配器连接在所述液体流动路径中,并适于将所述处理液体分配至空间的表面或容积;电极,所述电极电连接至所述液体流动路径;和控制电路,所述控制电路适于在没有相应的返回电极的情况下通过被分配的所述处理液体在所述电极与所述空间的表面或容积之间生成交变电场。

[0432] 容器可以包括但不限于任何合适的容器,诸如在此说明的各种元件,如容器、贮液器、罐、室、筒体、腔等。例如。例如,容器可以包括液体源容器(例如容器 12,510,1206,1406,1732,1812)、附加容器(例如容器 1728)、混合室 1730、筒体 1900(例如流通和/或源)、室 1408 等、合并液体管路等。

[0433] 容器可以以任何适当的方式结合液体与至少一个复合物,包括但不限于主动及/或被动搅拌、混合、结合等;包含;和/或使之间能够相互作用、接触和/或反应。例如,结合可以包括液体和被容纳在容器中的复合物的溶液的预混合。在另一个示例中,容器可以使

液体能够结合来自单独源的至少一个复合物,例如在混合室中。在另一个示例中,容器使液体和流动通过和 / 或源筒体内的至少一种化合物之间相互作用。也设想其他布置。

[0434] 至少有一种化合物可以包括但不限于至少一种表面活性剂、至少一种液体活化材料。至少一种液体活化材料可以包括但不限于从包括沸石、离子交换树脂及其组合的组中选择材料。

[0435] 虽然已经参照一个或多个实施方式描述本发明,但是本领域技术人员将认识到在不背离本发明和 / 或附后提出的权利要求的范围的情况下可以在形式上和细节上做出修改。此外,虽然某些实施方式和 / 或示例已经在此讨论,本发明的范围不限于这些实施方式和 / 或示例。本领域技术人员可以实现这些实施方式和 / 或示例的变化,其被附后的一个或多个提出的权利要求所涵盖。

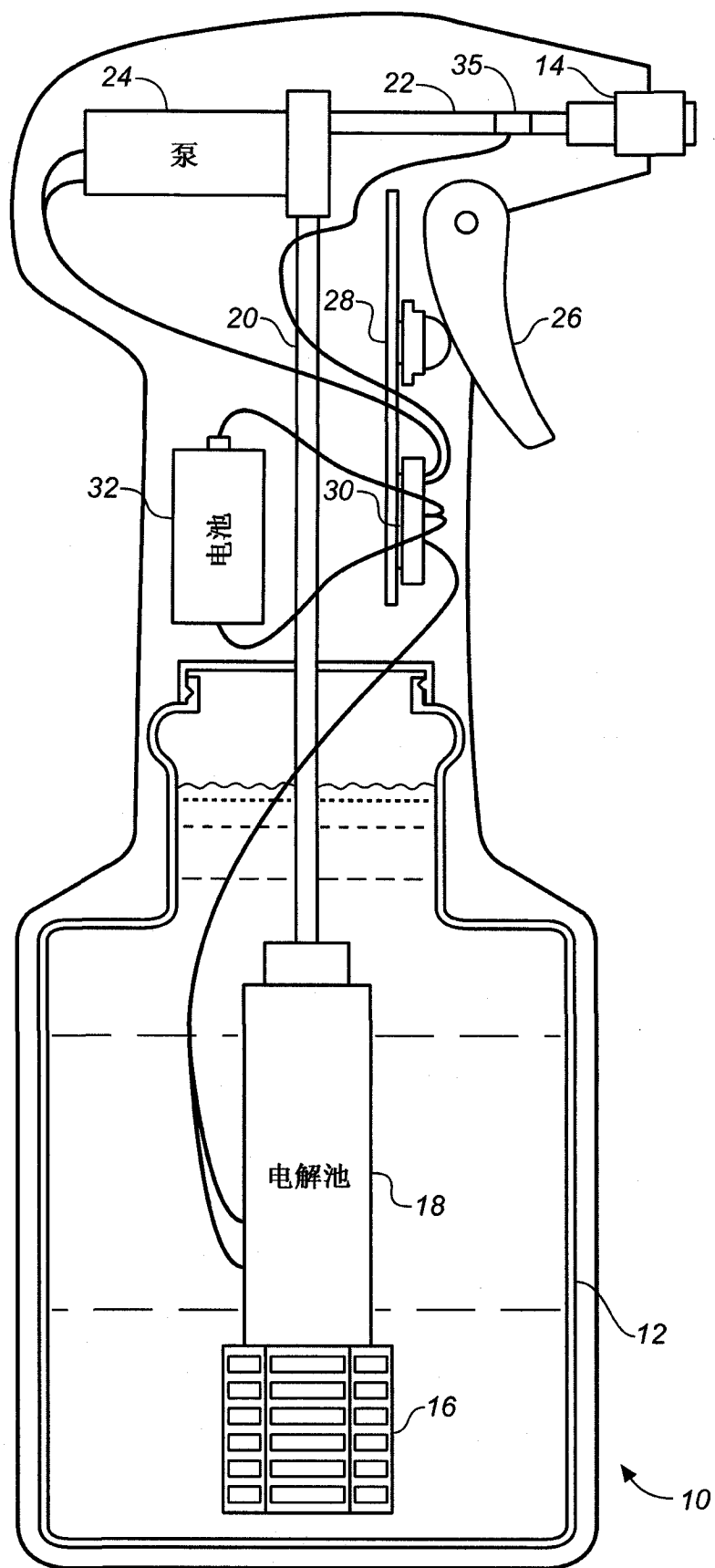


图 1

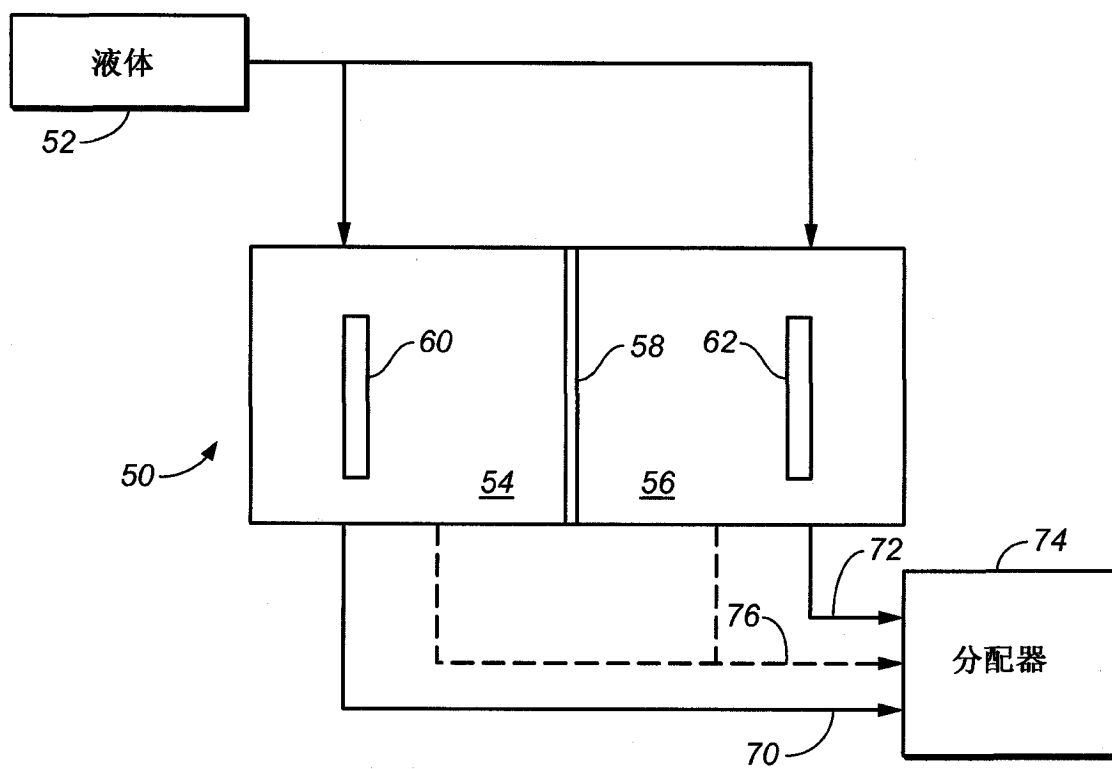


图 2

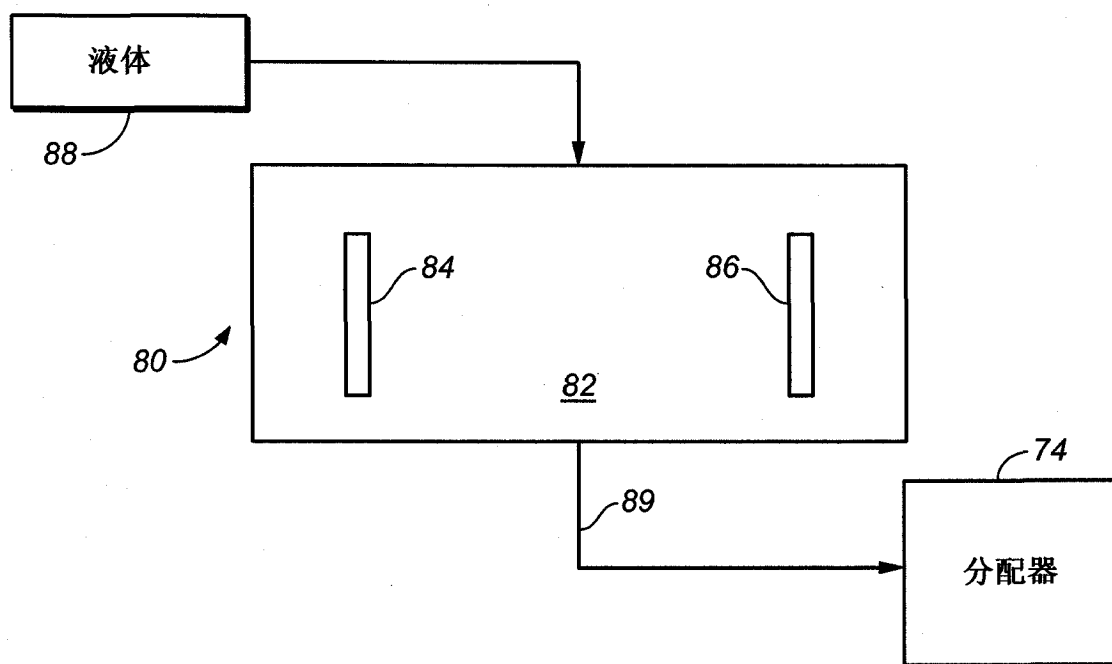


图 3

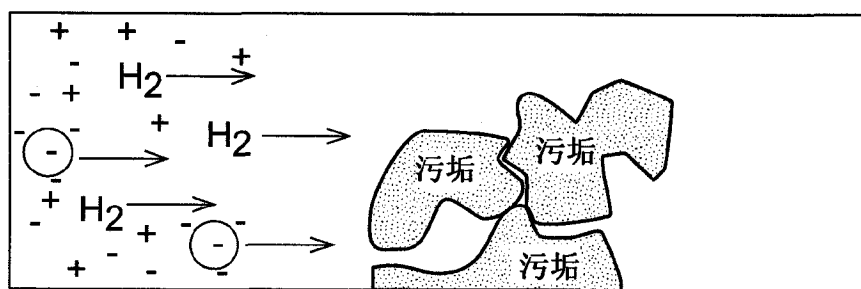


图 4A

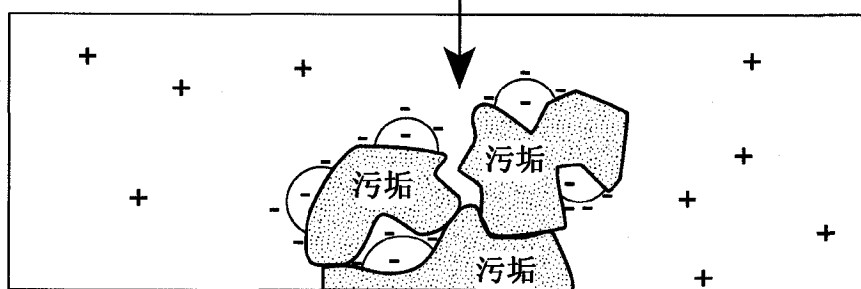


图 4B

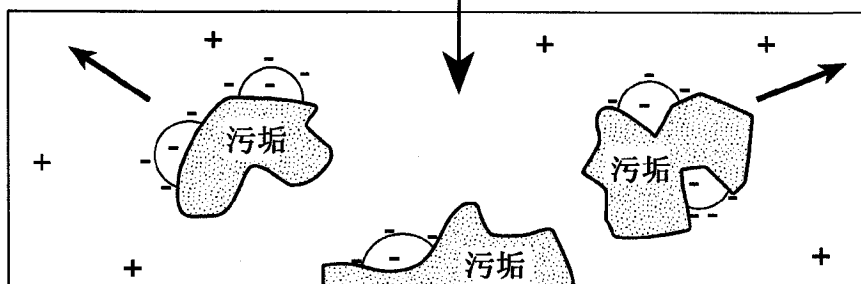


图 4C

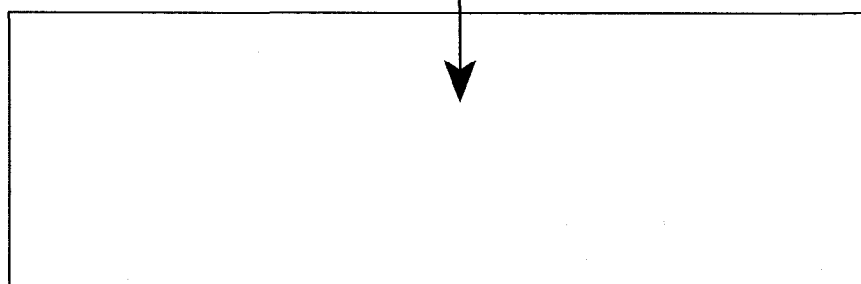


图 4D

清洁后的

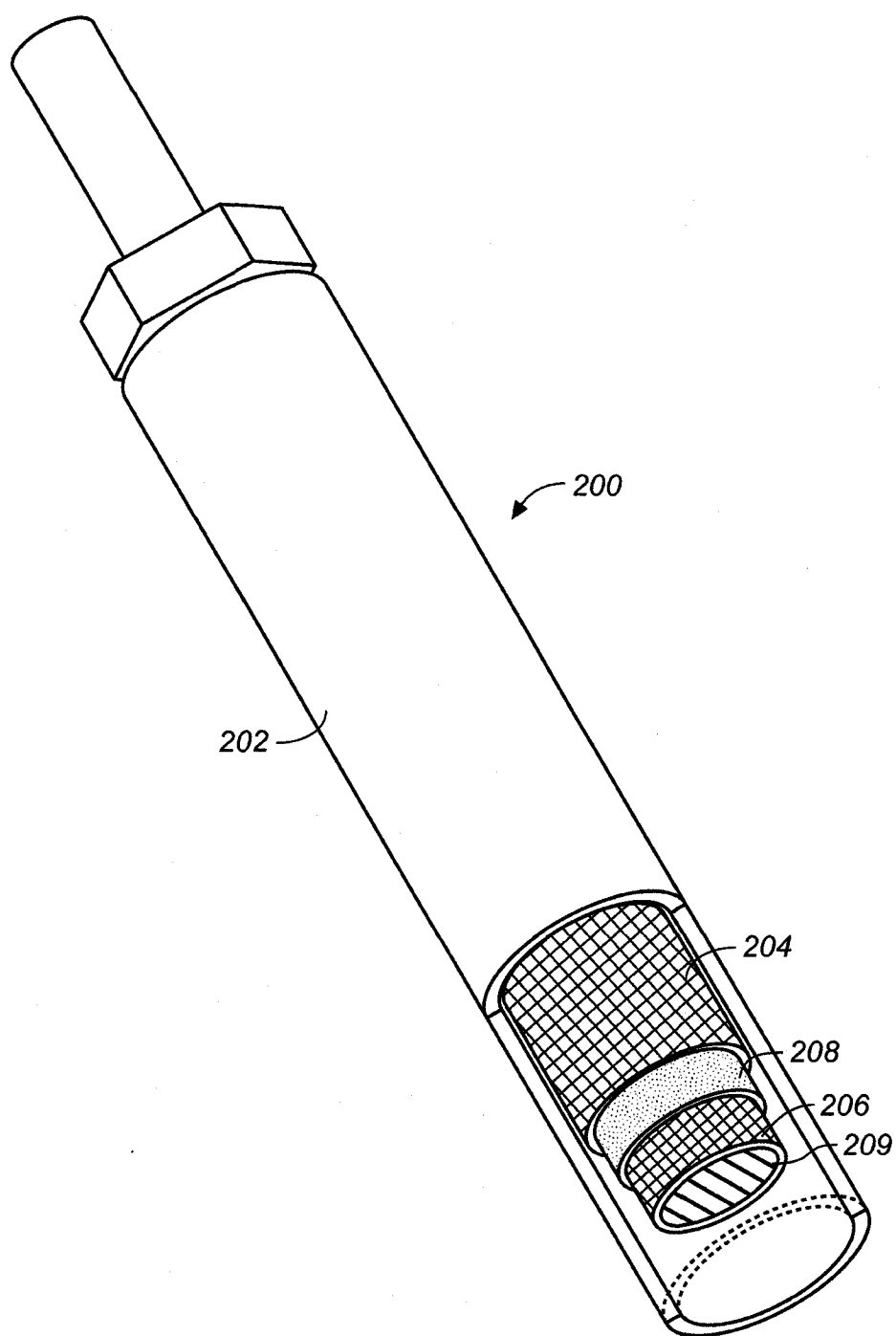


图 5

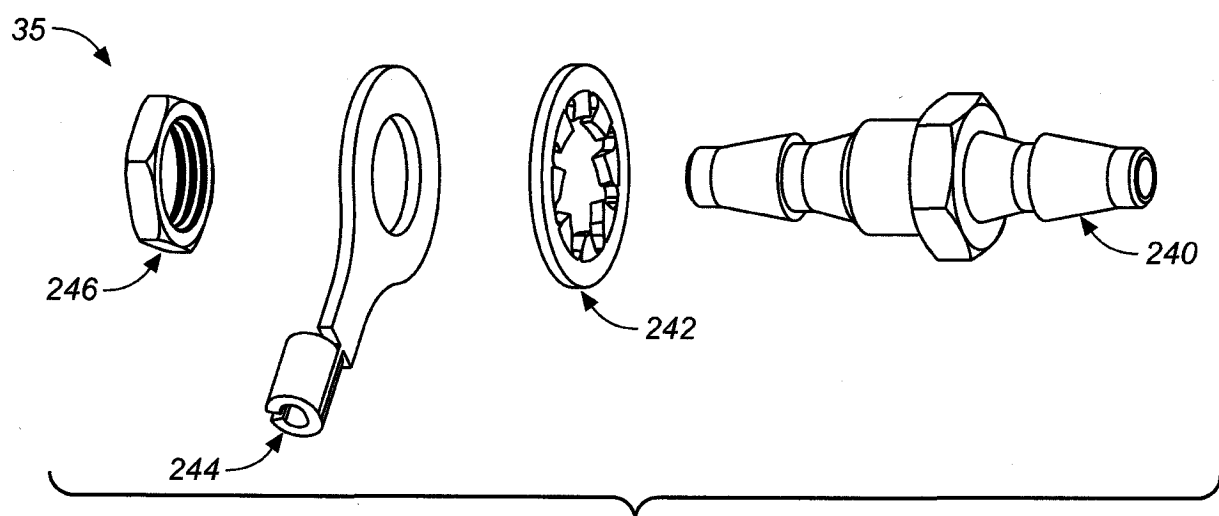


图 6

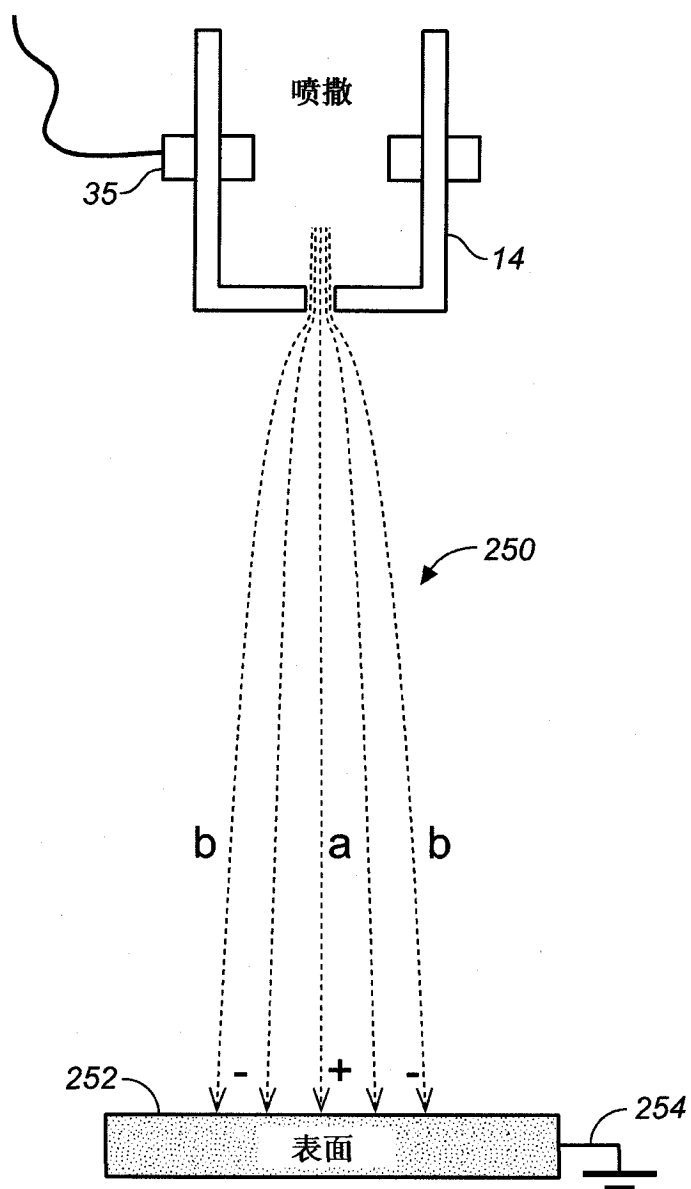


图 7A

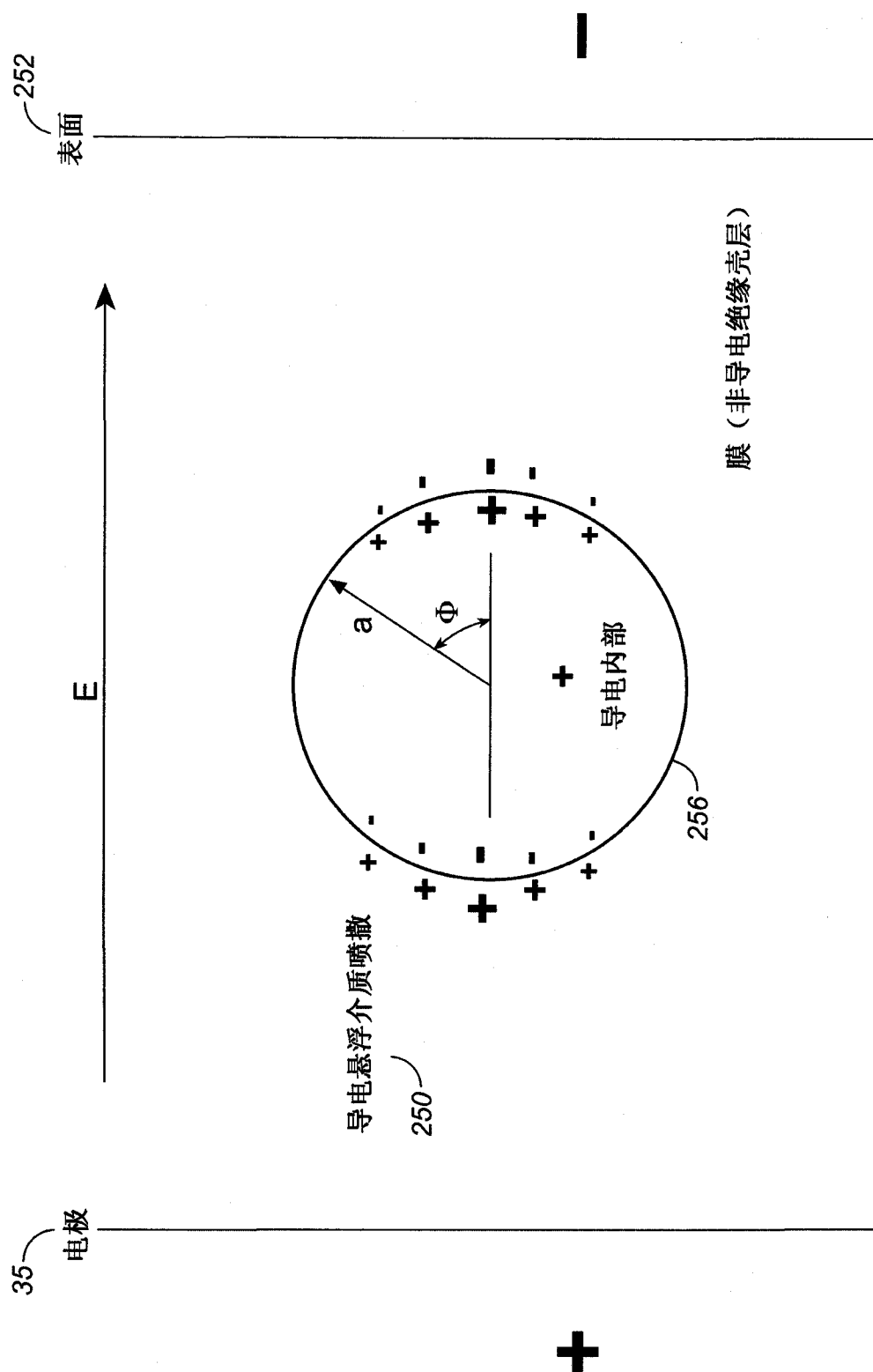


图 7B

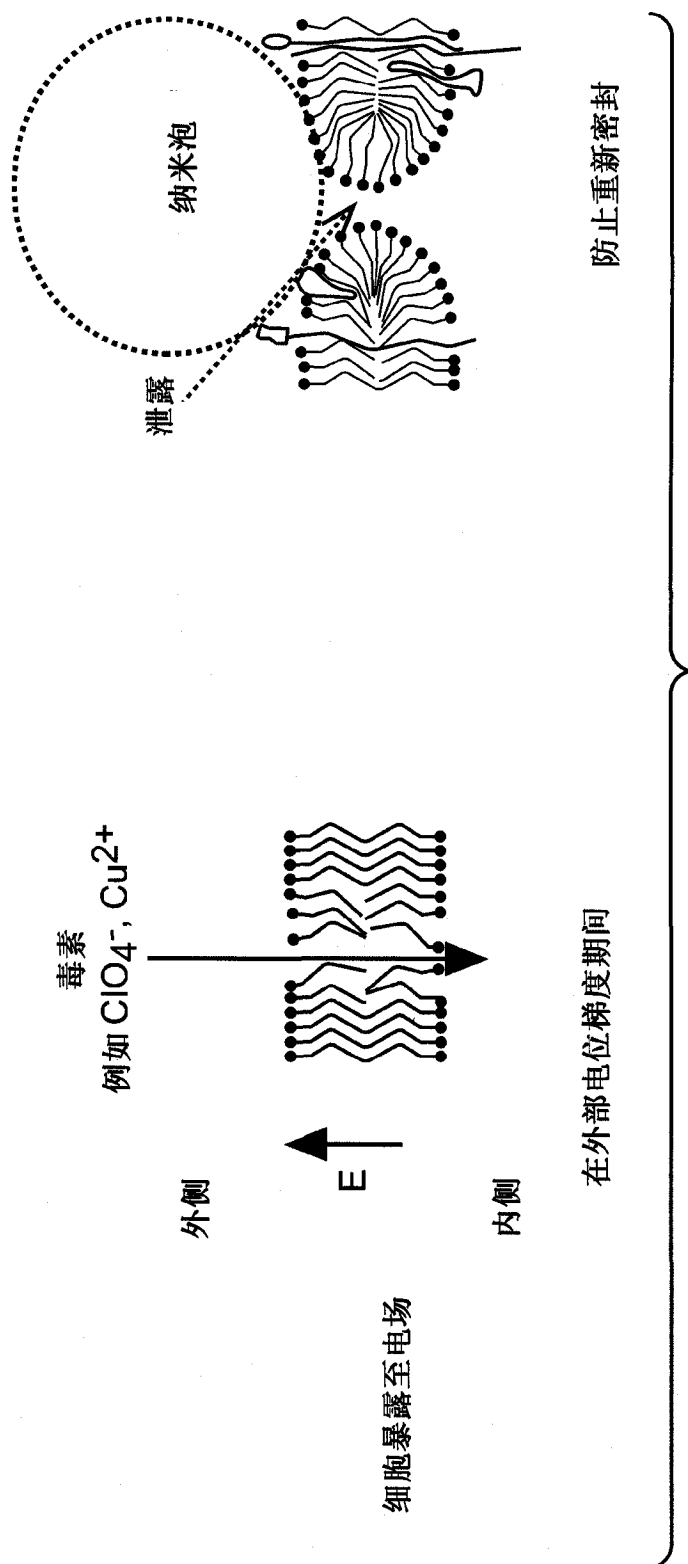


图 7C

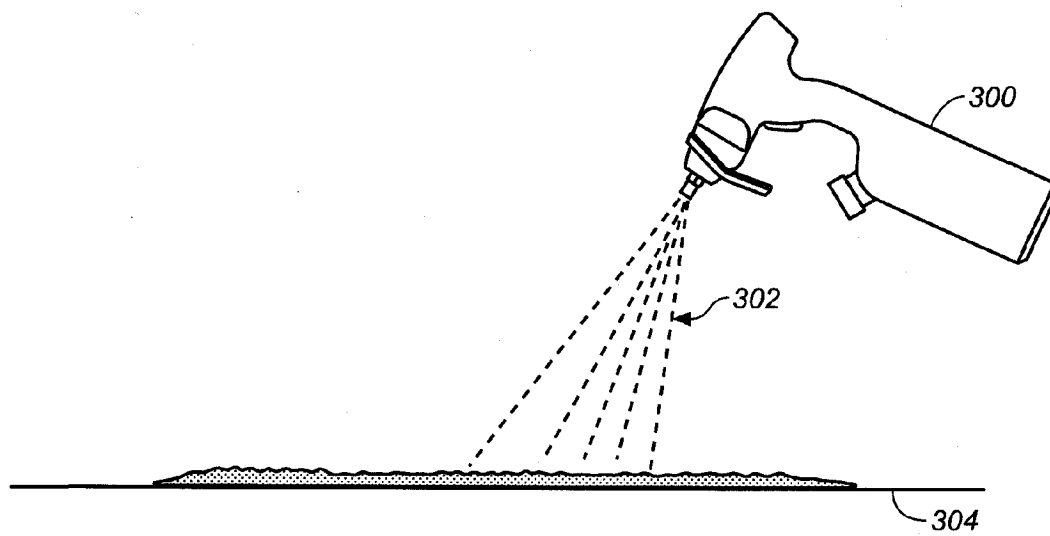


图 8

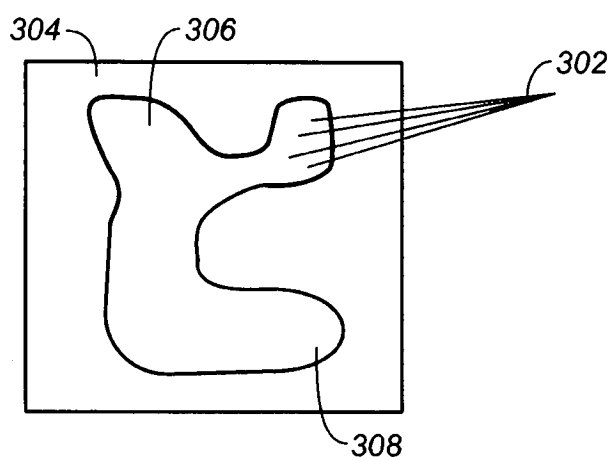


图 9

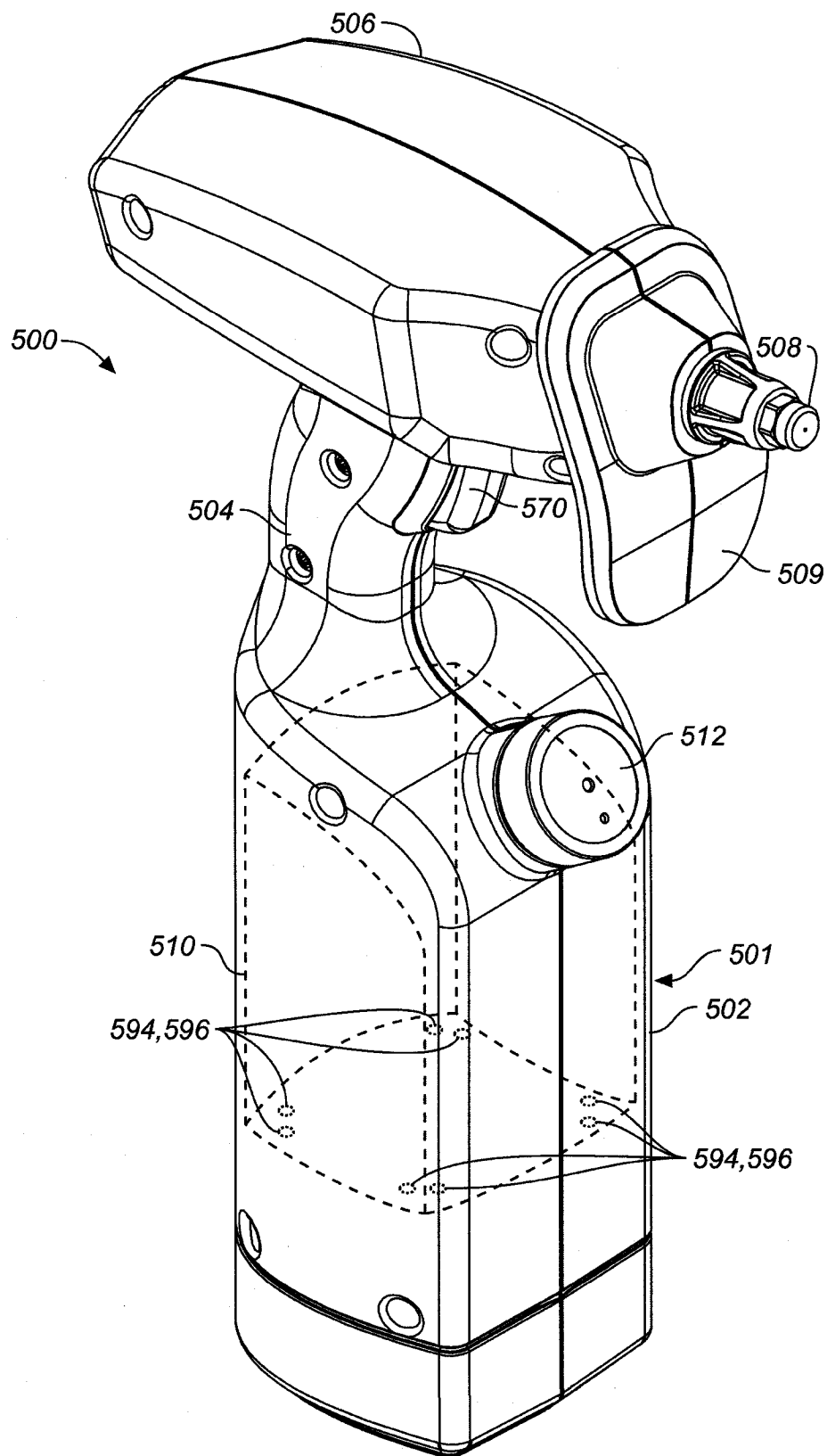


图 10A

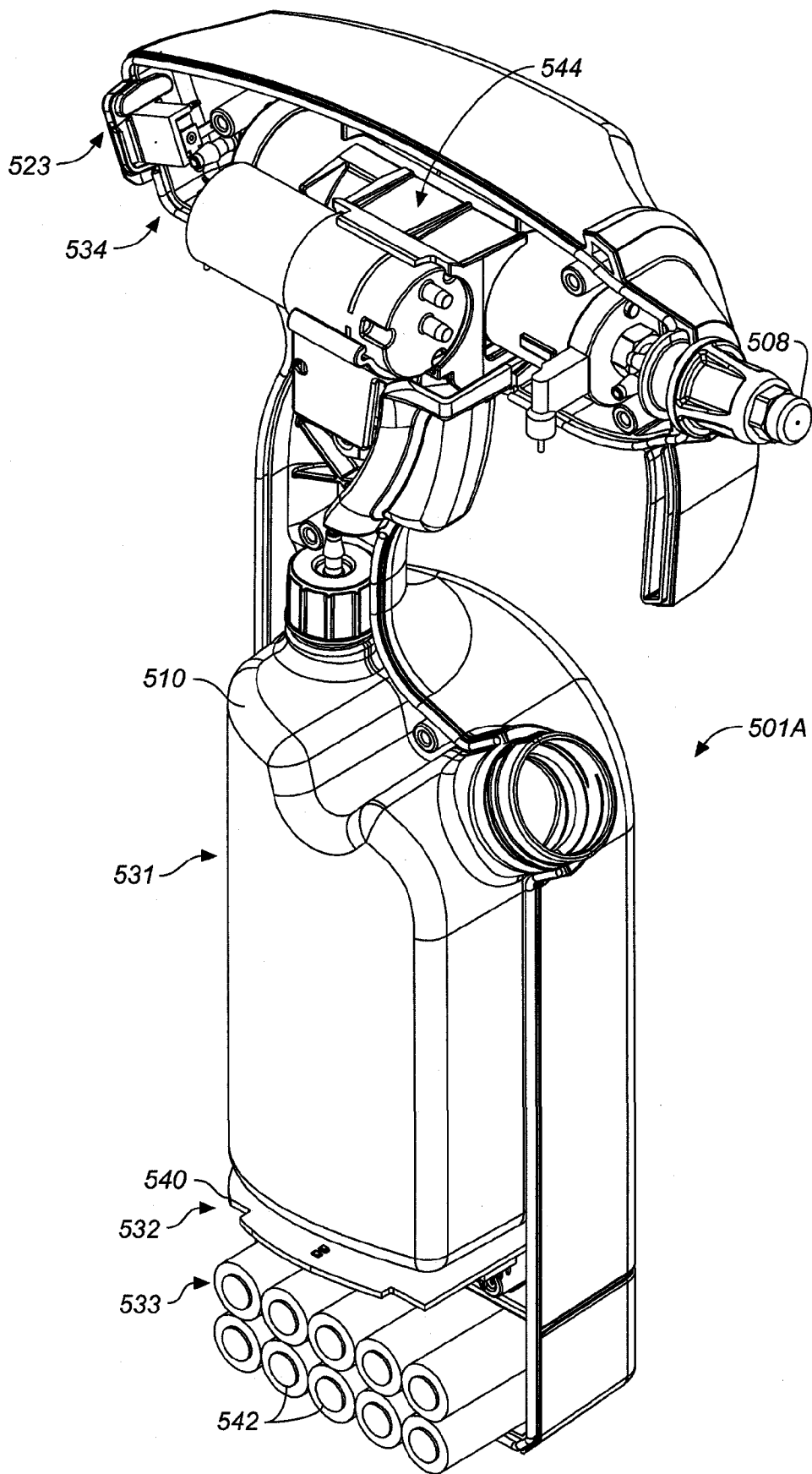


图 10B

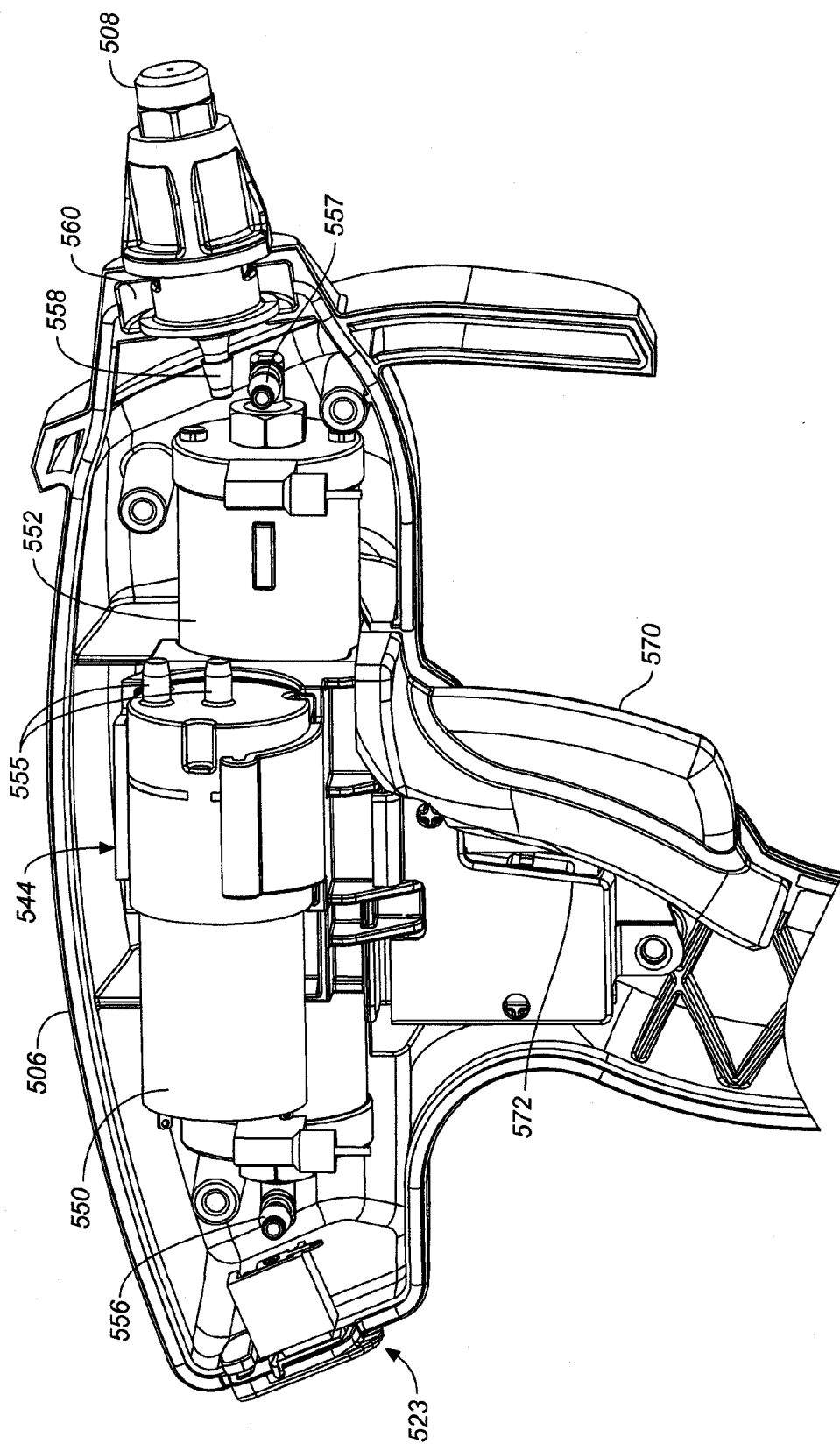


图 10C

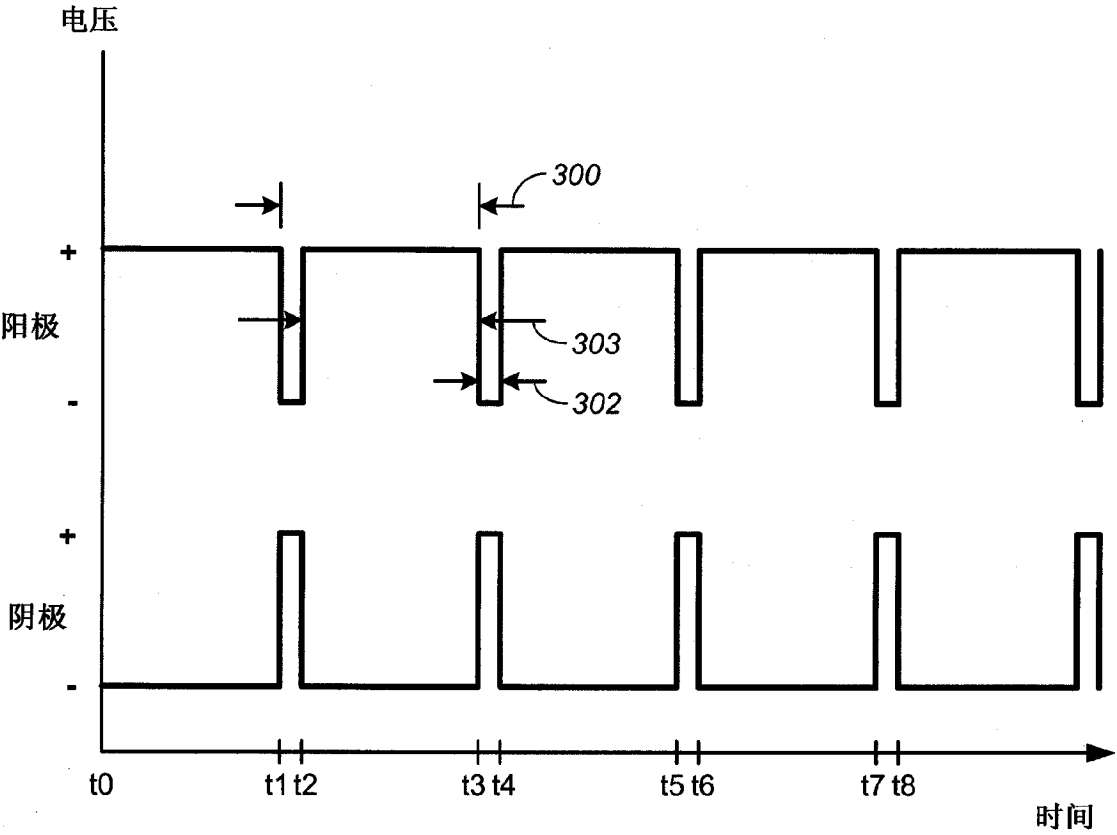


图 11

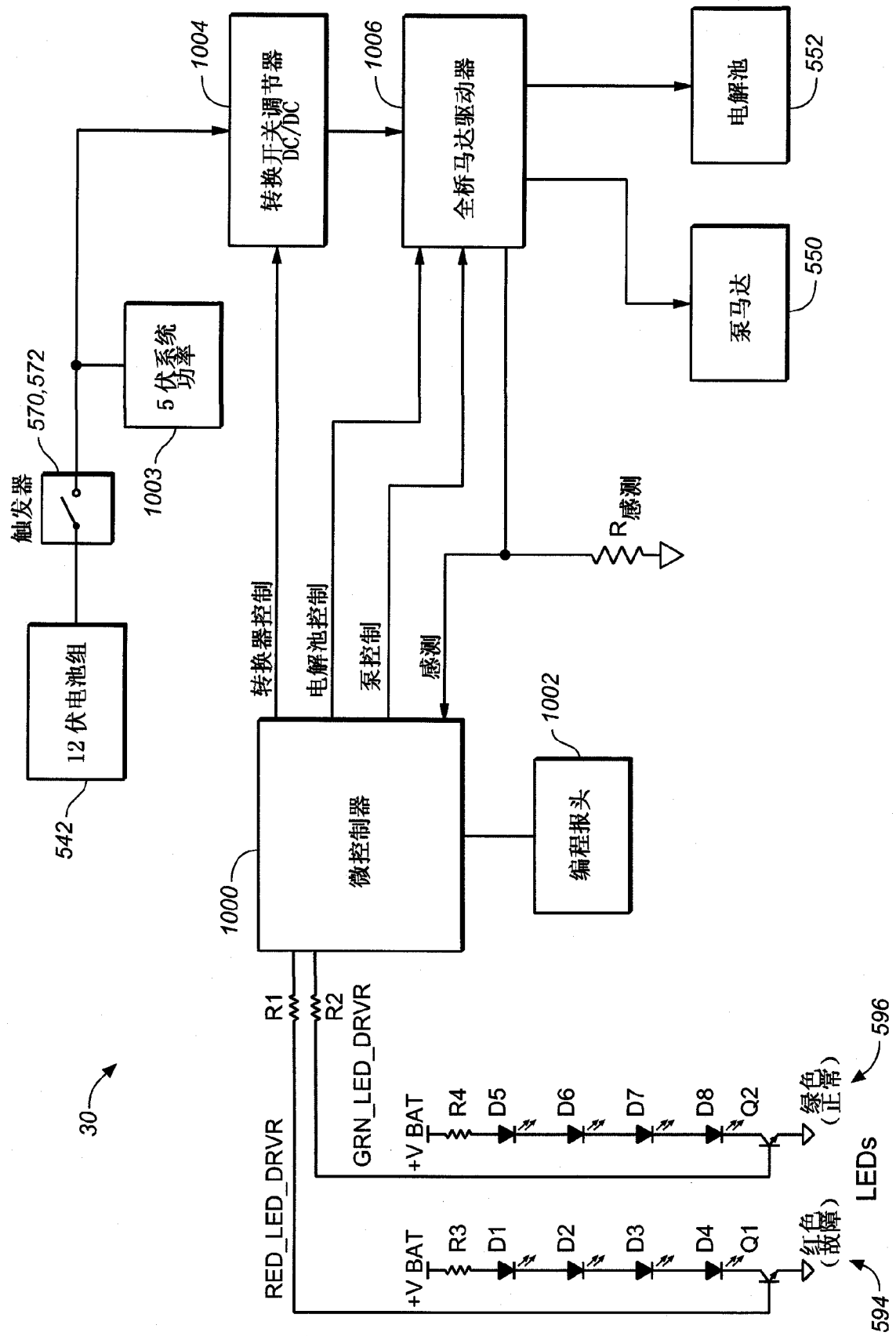


图 12

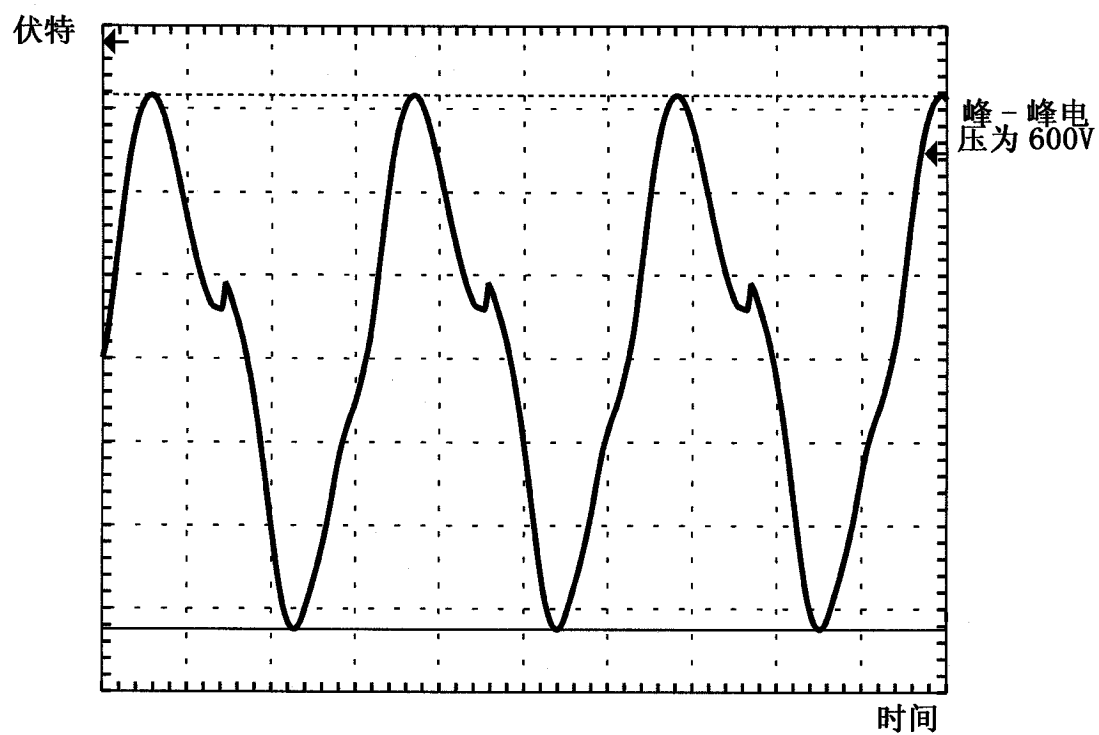


图 13A

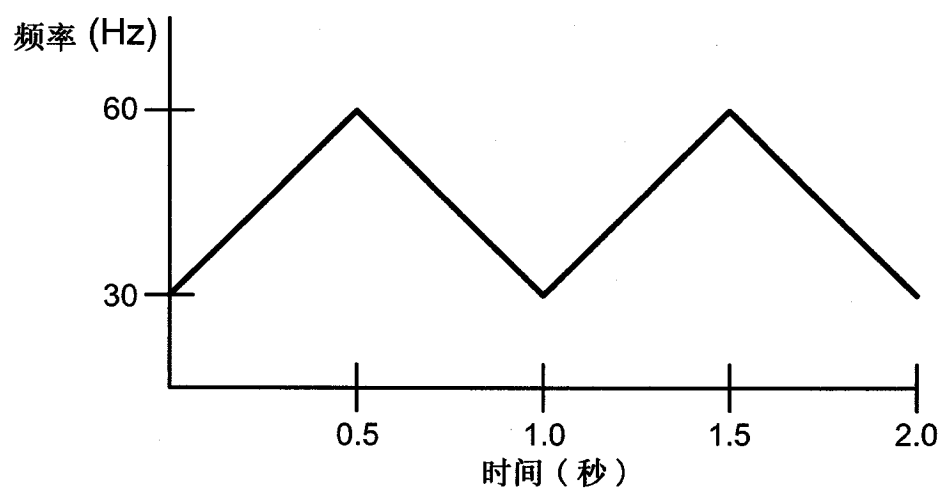


图 13B

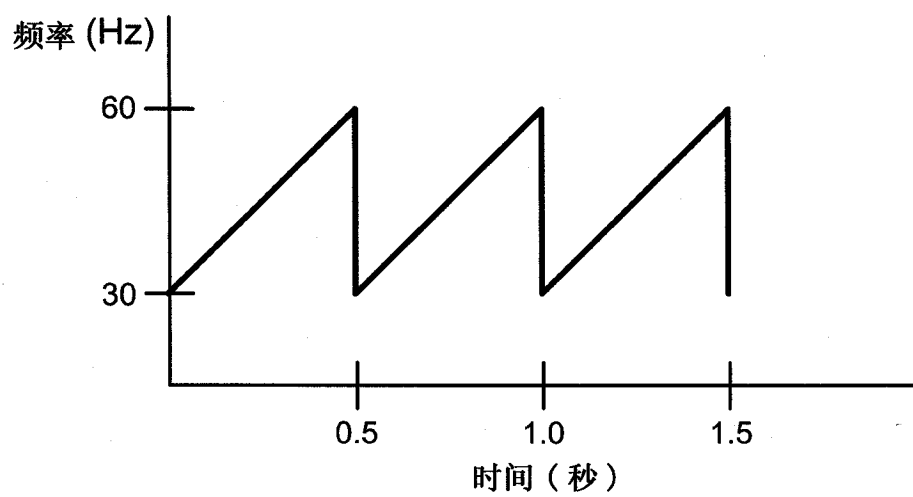


图 13C

HV 供应方框图

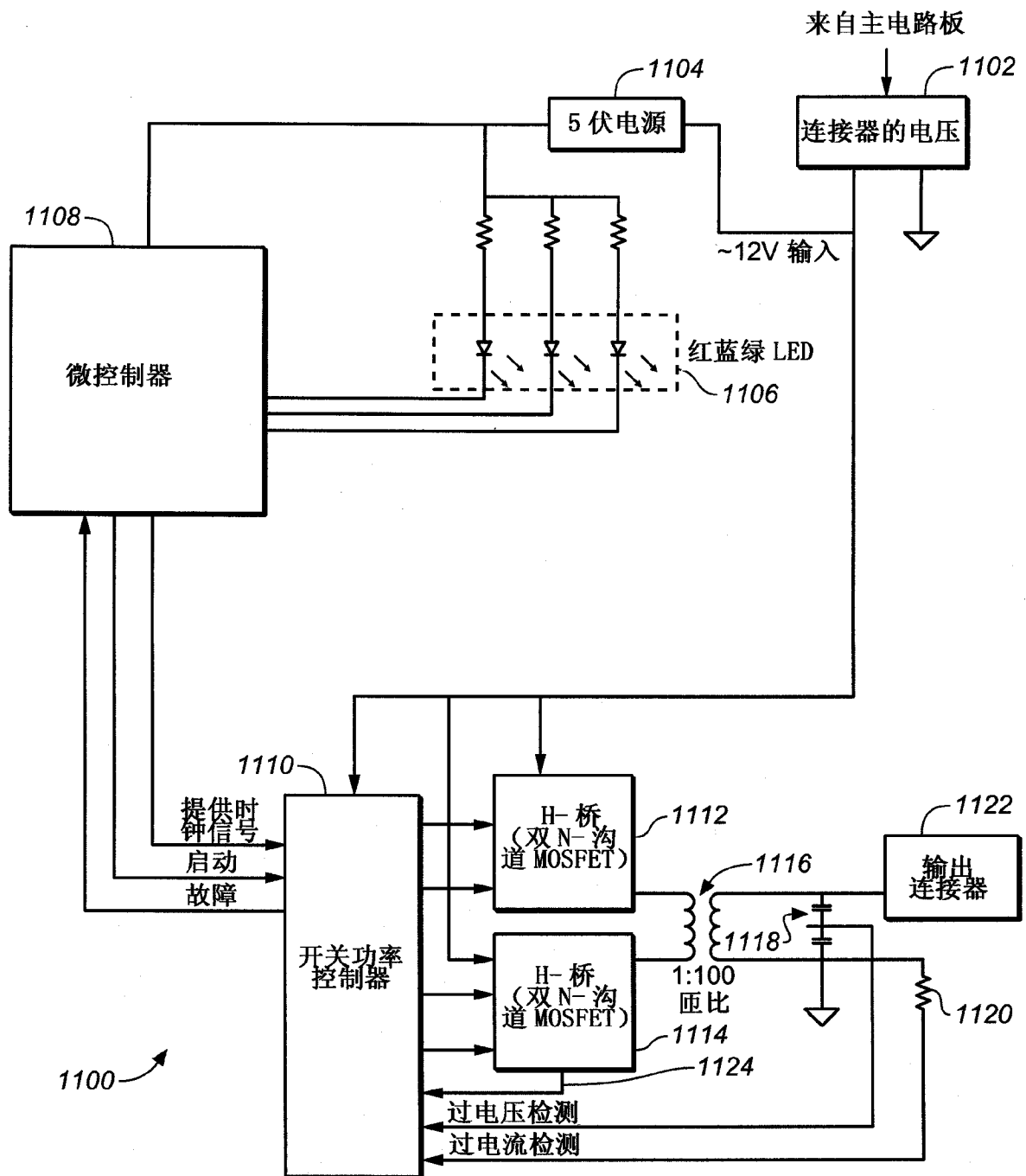


图 14

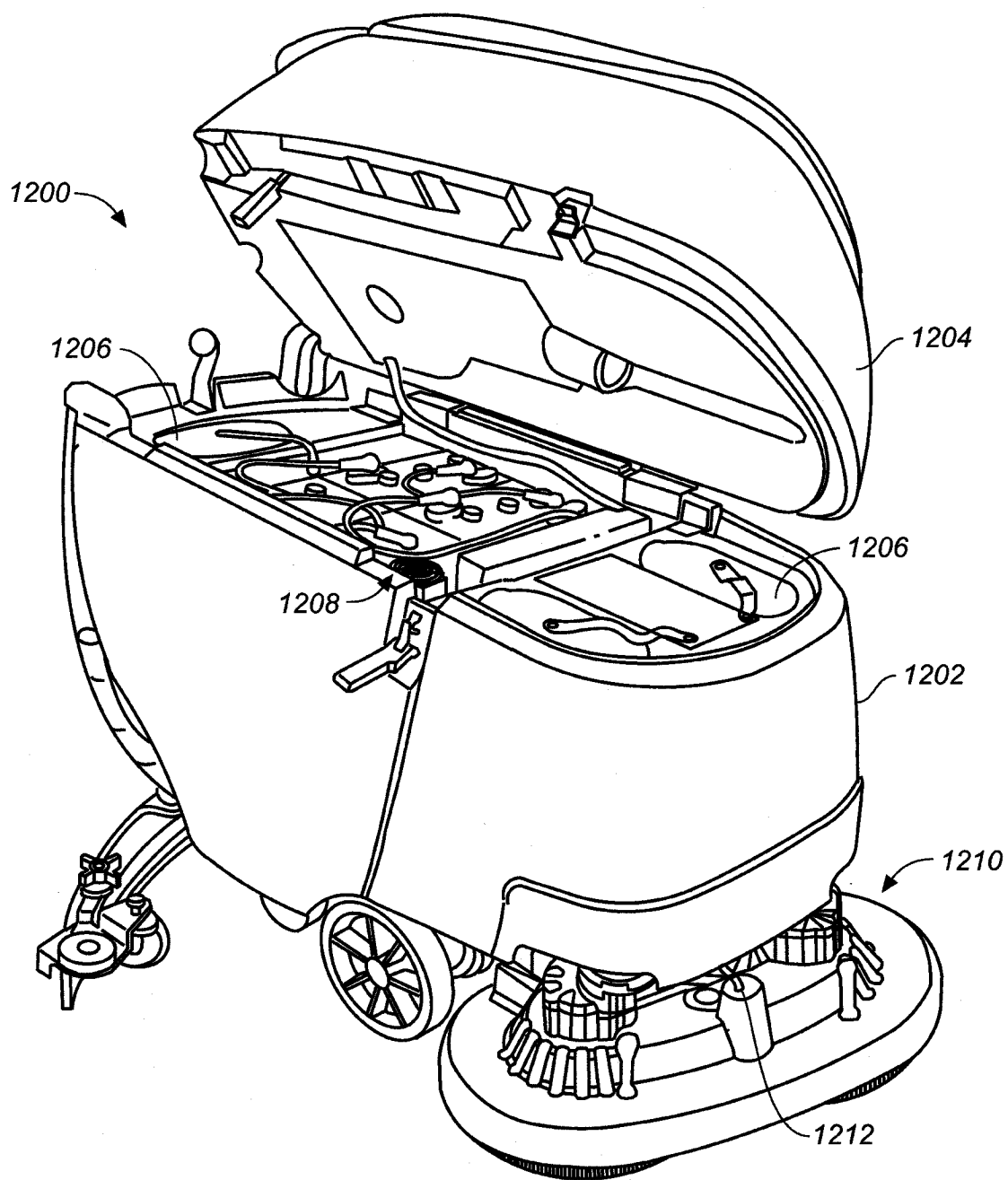


图 15

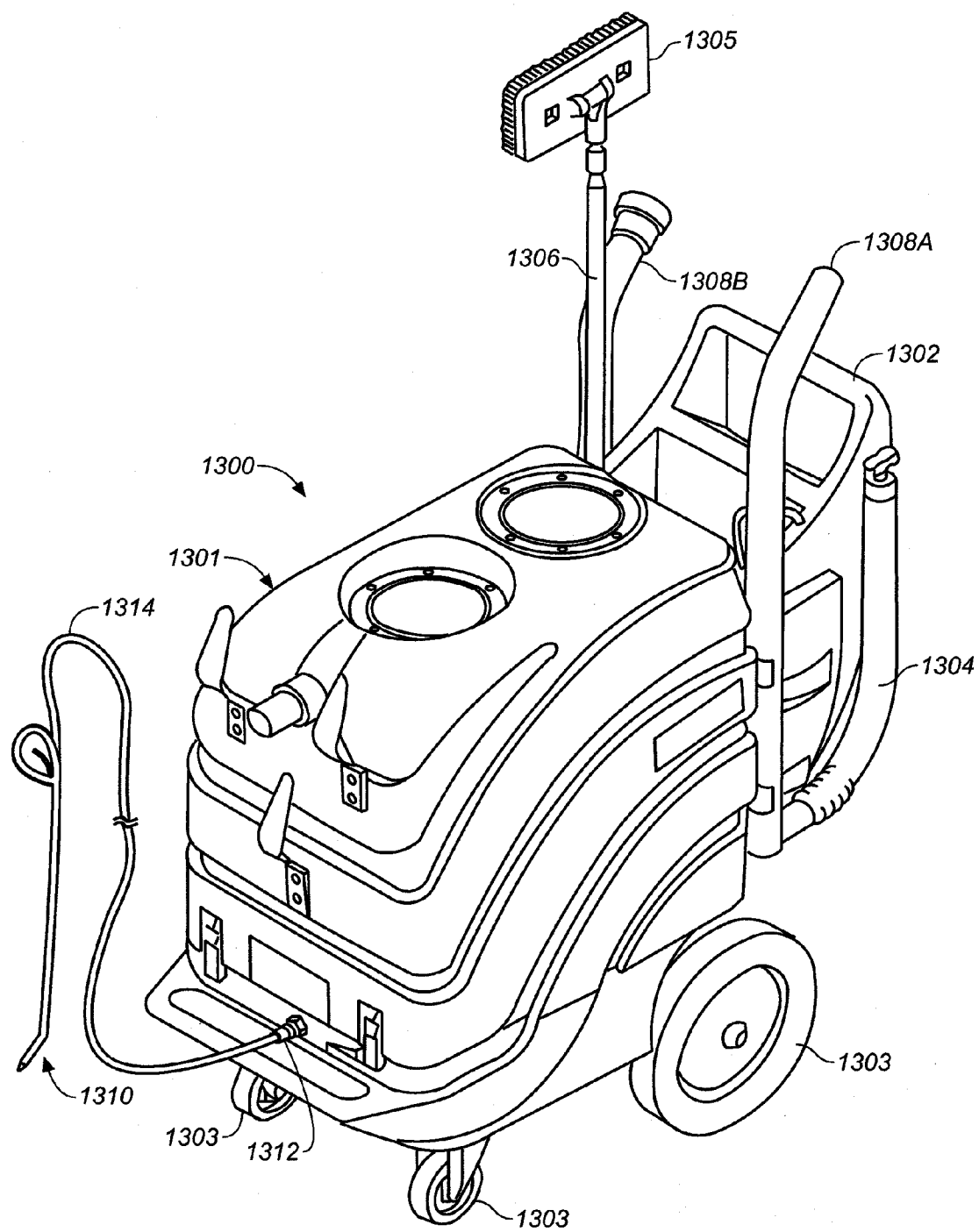


图 16

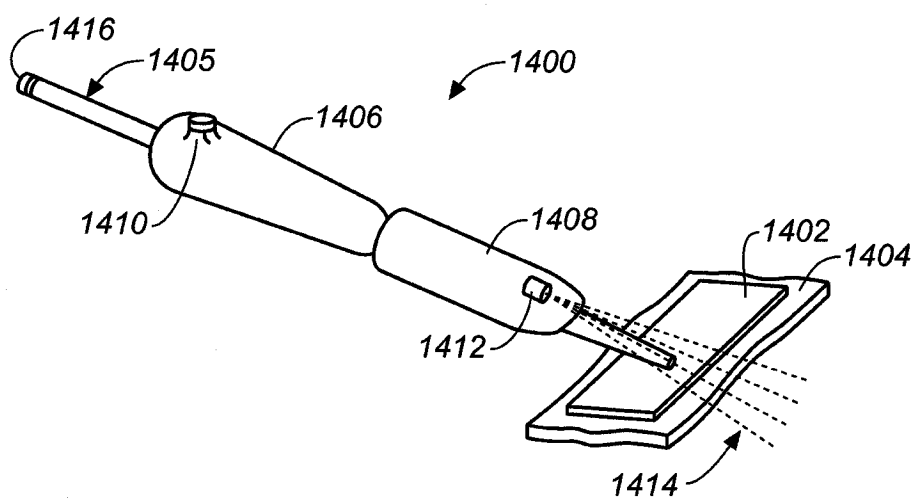


图 17

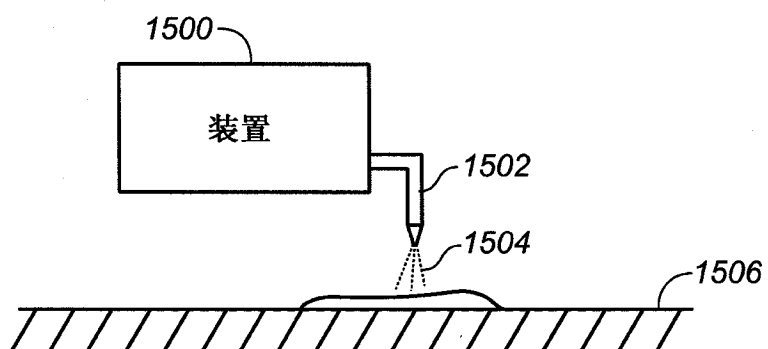


图 18

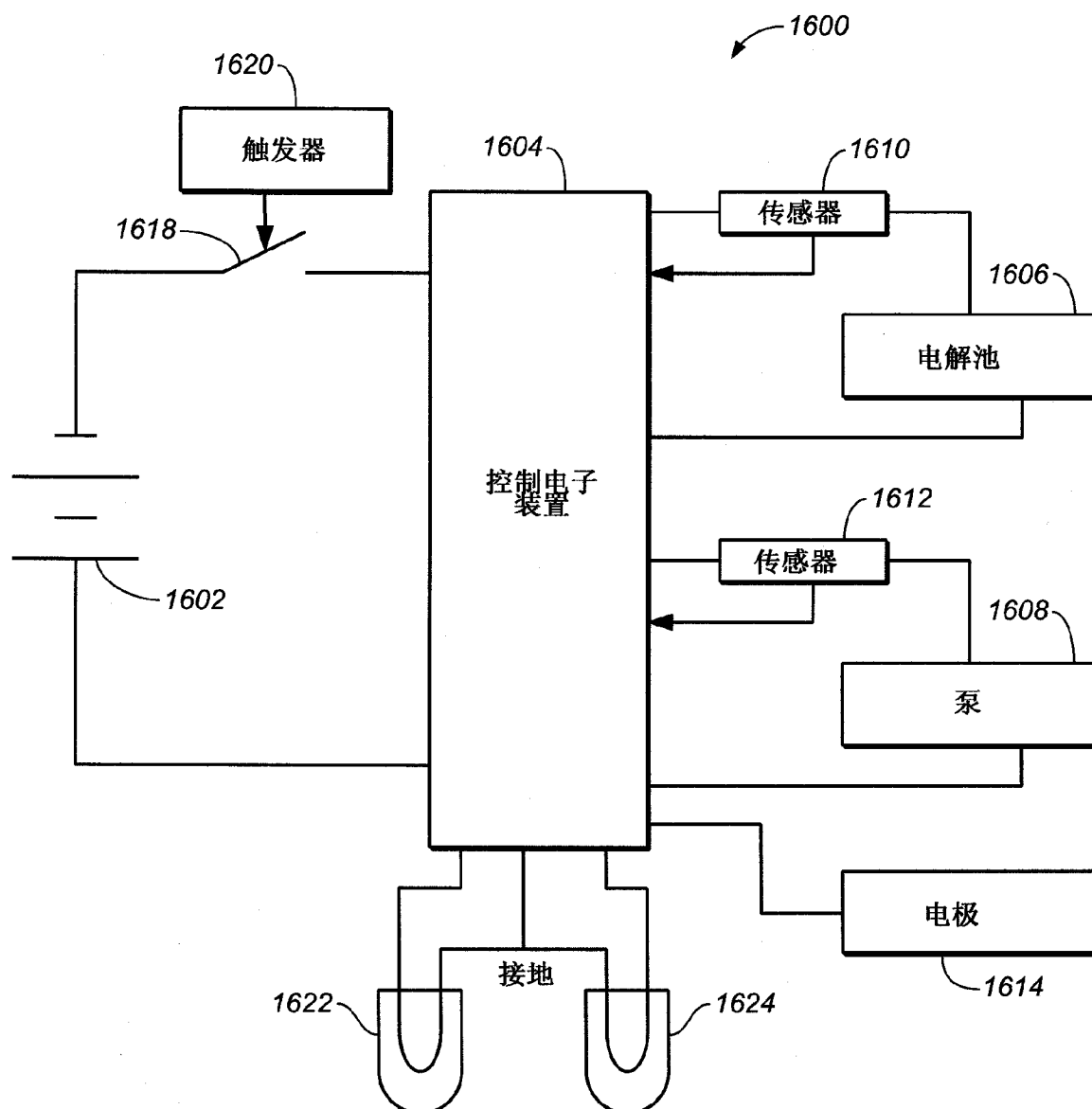


图 19

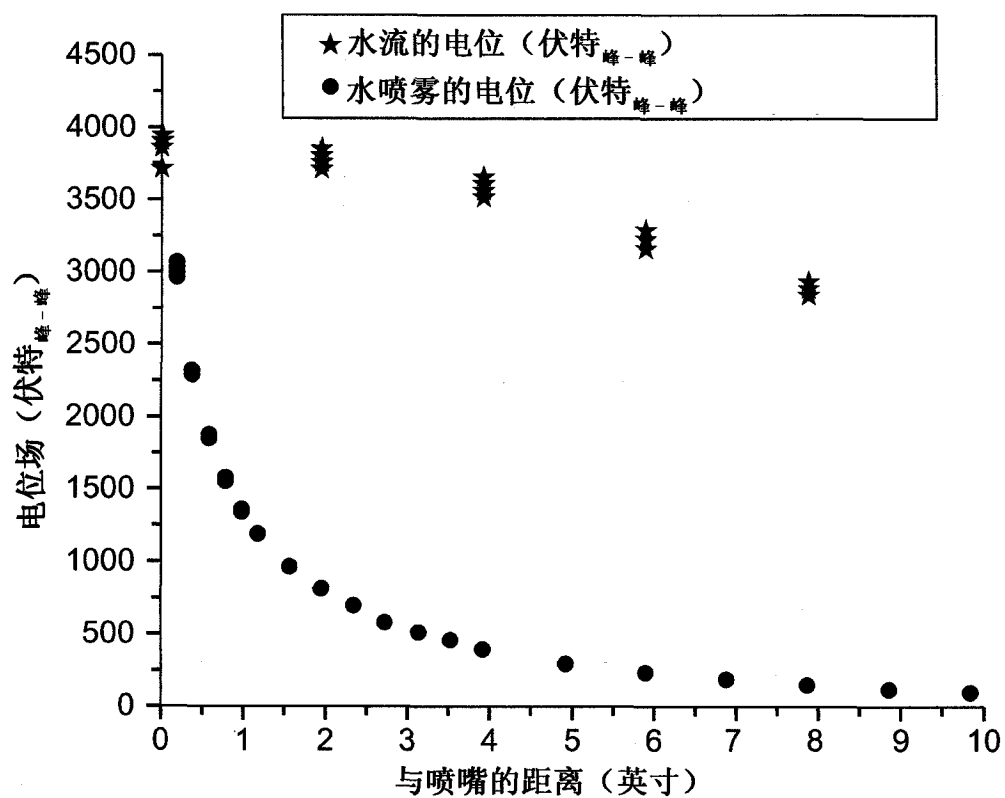
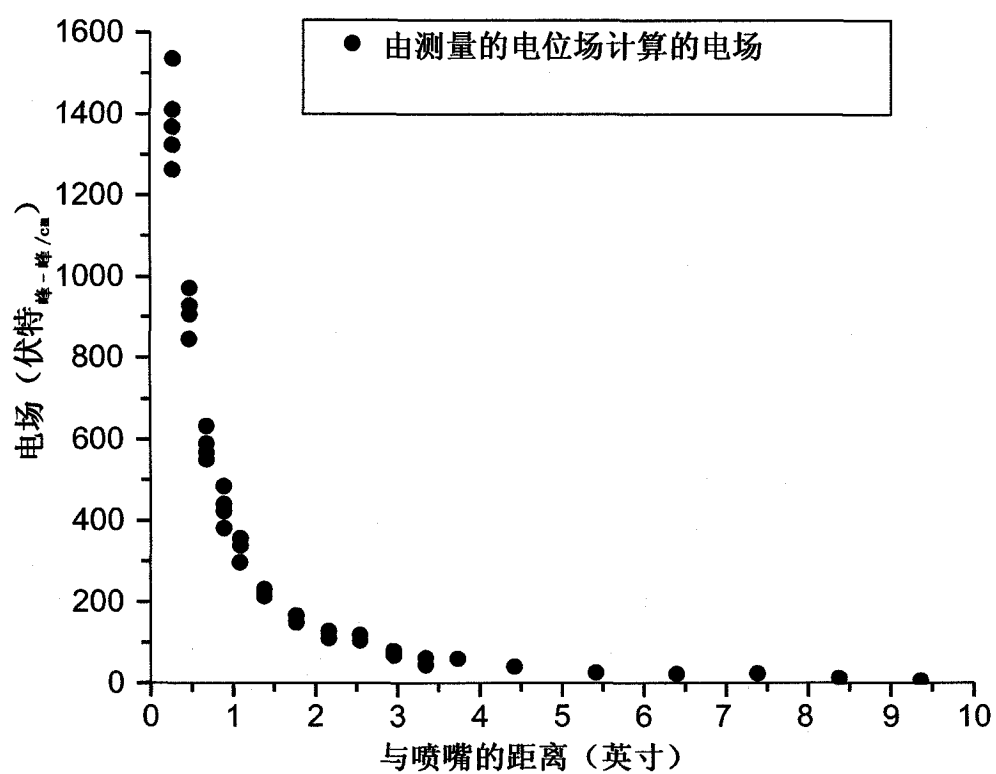


图 20A



电场计算值的线性图

图 20B

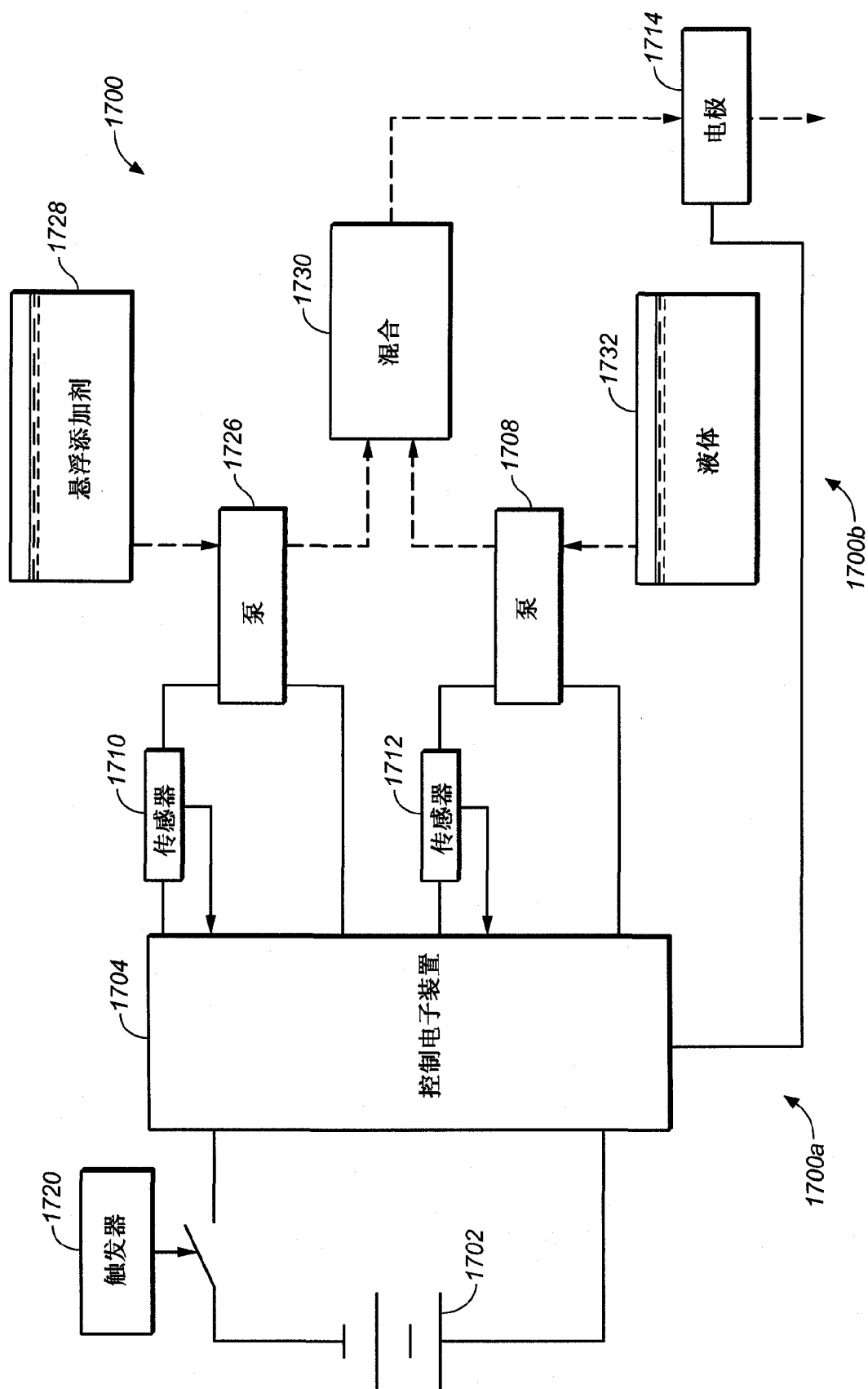


图 21

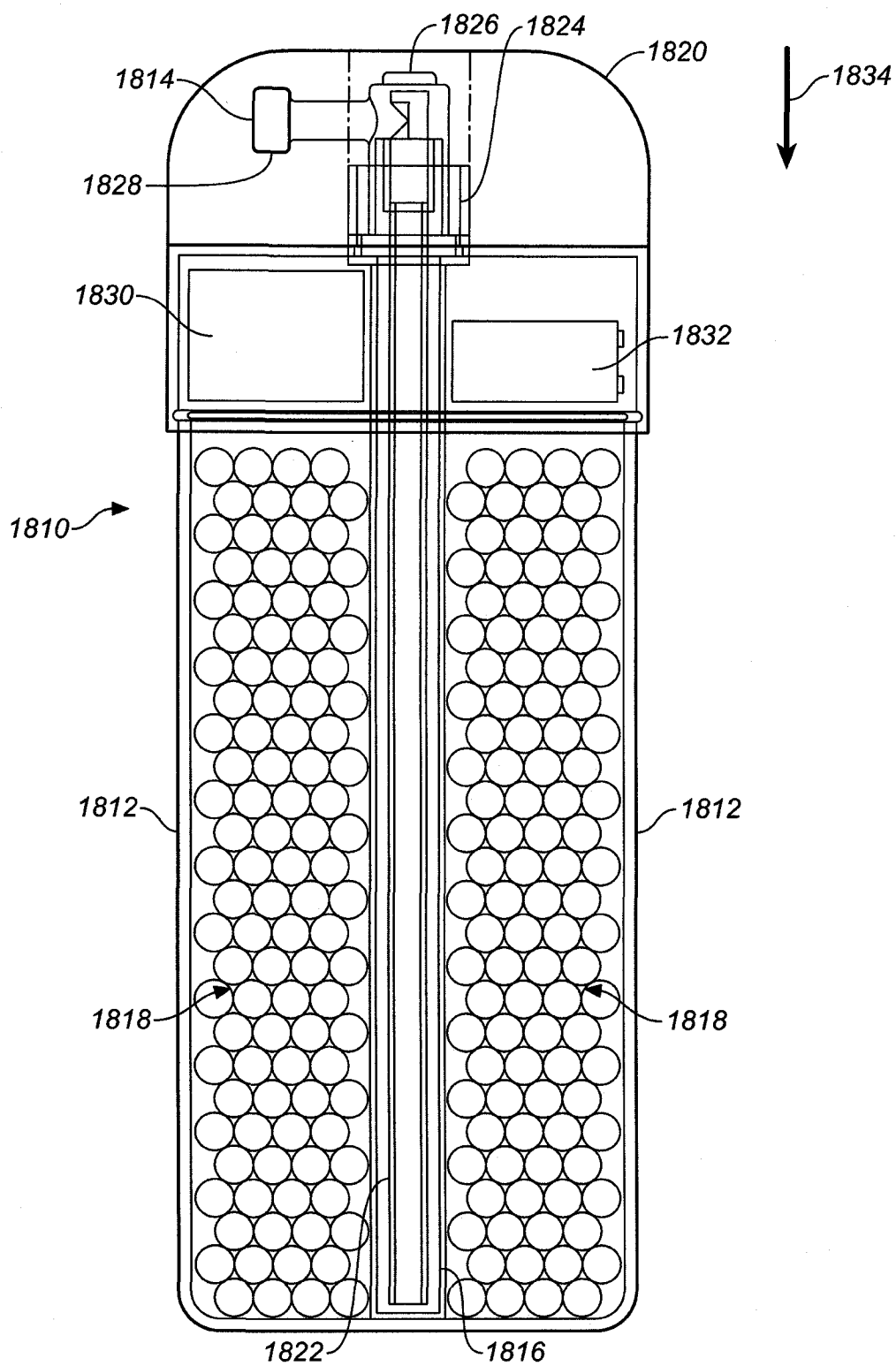


图 22

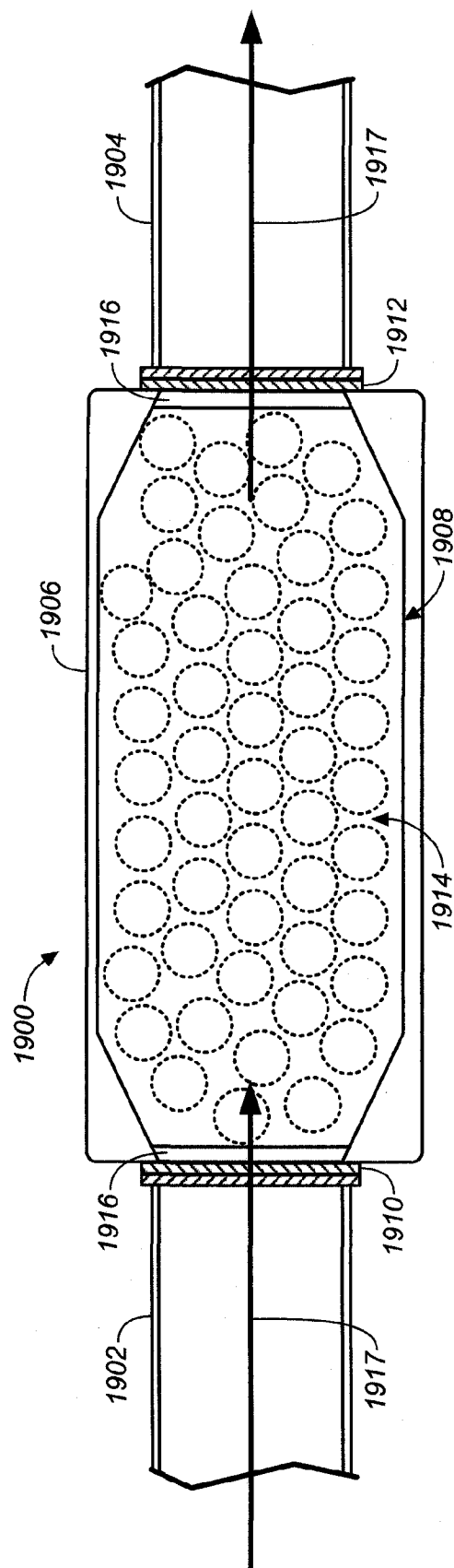


图 23