



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104206026 B

(45)授权公告日 2017. 10. 13

(21)申请号 201280069371.4

(22)申请日 2012.12.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104206026 A

(43)申请公布日 2014.12.10

(30)优先权数据
2011-268605 2011.12.08 JP
2011-270503 2011.12.09 JP
2011-270445 2011.12.09 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.08.08

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/081827 2012.12.07

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/085045 JA 2013.06.13

(73)专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道

(72)发明人 宫本诚 竹之下一利 山田幸香
寺尾芳孝 平井伸岳

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
代理人 弋桂芬

(51)Int.Cl.
H05H 1/24(2006.01)
A61L 9/22(2006.01)
F24F 7/00(2006.01)
H01T 23/00(2006.01)

审查员 郁亚红

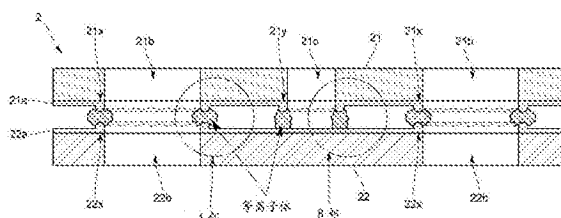
权利要求书3页 说明书14页 附图20页

(54)发明名称

等离子体发生装置

(57)摘要

这里所公开的是一种等离子体发生装置,该等离子体发生装置能通过抑制臭氧产生的同时增加离子或自由基的产生量而充分地执行除臭功能和杀菌功能。等离子体发生装置具有提供有电介质膜(21a和22a)的一对电极(21和22),并且用于在电极(21和22)之间施加预定电压以释放等离子体,流体循环孔(21b和22b)分别提供在各电极(21和22)的相应位置处且穿过电极,并且等离子体仅发生在一对电极(21和22)之间形成流体循环孔(21b和22b)的开口端部(21x和22x)中。



1. 一种等离子体发生装置, 具有一对电极, 在所述一对电极的面对表面的至少一侧提供有电介质膜, 该等离子体发生装置用于在所述一对电极之间施加预定电压以放电等离子体, 其中流体循环孔分别提供在各电极的相应位置处且穿过所述电极, 并且当预定电压被施加在所述一对电极之间时, 等离子体仅在所述一对电极之间形成所述流体循环孔的开口端部中发生,

其中形成所述流体循环孔的所述开口端部之间的面对距离小于除了所述开口端部之外的部分之间的面对距离。

2. 根据权利要求1所述的等离子体发生装置, 其中在形成所述流体循环孔的每个所述开口端部的至少部分处的所述电介质膜的厚度厚于除了所述开口端部之外的部分处的所述电介质膜的厚度。

3. 根据权利要求2所述的等离子体发生装置, 其中在每个所述开口端部的全部圆周上形成的所述电介质膜的厚度厚于除了所述开口端部之外的部分处的所述电介质膜的厚度。

4. 根据权利要求2所述的等离子体发生装置, 其中在每个所述开口端部处的所述电介质膜的所述厚度与在除了所述开口端部之外的所述部分处的所述电介质膜的所述厚度之差为 $1\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1所述的等离子体发生装置, 其中用于防止等离子体发生的等离子体发生防止构件提供在各电极的除了形成所述流体循环孔的所述开口端部之外的部分中。

6. 根据权利要求5所述的等离子体发生装置, 其中所述等离子体发生防止构件提供在与形成每个所述流体循环孔的开口端相距 $0\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 的范围外。

7. 根据权利要求5所述的等离子体发生装置, 其中所述等离子体发生防止构件提供在除了所述一对电极之间的所述开口端部之外的所有部分中。

8. 根据权利要求5所述的等离子体发生装置, 其中所述等离子体发生防止构件由具有30或更低的相对介电常数的低介电材料制成。

9. 根据权利要求5所述的等离子体发生装置, 其中所述等离子体发生防止构件被压向每个电极的所述面对表面或所述电介质膜。

10. 根据权利要求5所述的等离子体发生装置, 其中所述一对电极通过所述等离子体发生防止构件彼此粘合。

11. 根据权利要求5所述的等离子体发生装置, 其中所述等离子体发生防止构件插设且固定在所述一对电极之间。

12. 根据权利要求1所述的等离子体发生装置, 其中在所述面对表面上形成所述流体循环孔的每个所述开口端部形成有环形凸起部分, 并且所述电介质膜提供在形成有所述环形凸起部分的所述面对表面上。

13. 根据权利要求1所述的等离子体发生装置, 其中所述电介质膜仅形成于在所述面对表面上形成所述流体循环孔的每个所述开口端部中。

14. 根据权利要求1所述的等离子体发生装置, 其中吹风机构提供在所述流体循环孔的上游或下游, 并且由所述吹风机构将风吹入所述流体循环孔中。

15. 根据权利要求1所述的等离子体发生装置, 其中所述电介质膜通过溅射形成。

16. 根据权利要求1所述的等离子体发生装置, 其中施加到每个电极的所述电压形成脉冲形状, 其峰值设置在 100V 至 5000V 的范围内, 并且脉冲宽度设置在 $0.1\mu\text{s}$ 至 $300\mu\text{s}$ 的范围

内。

17. 一种等离子体发生装置, 该等离子体发生装置具有一对电极, 在所述一对电极的面对表面的至少一侧提供有电介质膜, 且该等离子体发生装置用于在所述电极之间施加预定电压以放电等离子体, 流体循环孔分别提供在各电极的相应位置处且穿过所述电极, 同时过孔与所述流体循环孔分离地提供在一侧的电极中, 并且所述过孔在其面对表面侧的开口处被另一侧的电极阻挡,

其中等离子体仅发生在所述一对电极之间形成所述流体循环孔的开口端部、形成所述过孔的开口端部、和与其面对的部分中,

其中形成所述流体循环孔的开口端部之间的面对距离以及形成过孔的开口端部和与其面对的电介质膜之间的面对距离小于除了所述开口端部之外的部分之间的面对距离。

18. 一种等离子体发生装置, 该等离子体发生装置具有一对电极, 在所述一对电极的面对表面的至少一侧提供有电介质膜, 且该等离子体发生装置用于在所述电极之间施加预定电压以放电等离子体, 流体循环孔分别提供在各电极的相应位置处且穿过所述电极, 而过孔与所述流体循环孔分离地提供在所述一侧的电极中, 并且所述过孔在其面对表面侧的开口处被另一侧的电极阻挡,

其中等离子体发生防止构件提供在所述一对电极之间的除了形成所述流体循环孔的开口端部、形成所述过孔的开口端部、以及与其面对的部分之外的部分中,

其中形成所述流体循环孔的开口端部之间的面对距离以及形成所述过孔的开口端部和与其面对的电介质膜之间的面对距离小于除了所述开口端部之外的部分之间的面对距离。

19. 一种等离子体发生装置, 具有彼此面对的一对电极且用于在所述电极之间施加预定电压以放电等离子体, 其中:

各电极具有绝缘基板、形成在所述绝缘基板的面对表面上的导电膜、以及分别形成在所述导电膜上的电介质膜, 而流体循环孔分别提供在各电极的相应位置处且穿过所述电极; 并且

每个所述导电膜选择性地形成于在所述绝缘基板的所述面对表面当中放电等离子体的预定区域中,

其中形成所述流体循环孔的开口端部之间的面对距离小于除了所述开口端部之外的部分之间的面对距离。

20. 根据权利要求19所述的等离子体发生装置, 其中每个所述导电膜形成于在所述绝缘基板的所述面对表面当中的与相关的流体循环孔的开口圆周相距1mm内的区域A中。

21. 根据权利要求19所述的等离子体发生装置, 其中每个所述导电膜形成于在所述绝缘基板的所述面对表面当中的与相关的流体循环孔的开口圆周间隔超过1mm的区域B中。

22. 根据权利要求19所述的等离子体发生装置, 其中所述导电膜形成于在所述绝缘基板的所述面对表面当中的与相关的流体循环孔的开口圆周相距1mm内的区域A中以及与其相关的流体循环孔的开口圆周间隔超过1mm的区域B中, 并且形成在所述区域A中的所述导电膜与形成在所述区域B中的所述导电膜电隔离。

23. 根据权利要求19所述的等离子体发生装置, 其中所述电介质膜仅形成在所述导电膜上及其附近。

24. 根据权利要求19所述的等离子体发生装置,其中每个所述电介质膜具有1至100 μm 的表面粗糙度 R_z 。

25. 根据权利要求19所述的等离子体发生装置,其中每个所述电介质膜由包含选自自由 CaO 、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 B_2O_3 、 ZrO_2 和 TiO_2 组成的组的至少一种化合物的材料制成。

26. 根据权利要求19所述的等离子体发生装置,其中每个所述电介质膜由包含选自自由 Ba 、 Ti 、 Ca 、 Zr 、 Sr 、 Y 和 Mg 组成的组的至少一种元素作为其构成元素的材料制成。

27. 根据权利要求26所述的等离子体发生装置,其中每个所述电介质膜的材料包括选自自由氧化物、碳化物、氮化物和硼化物组成的组的至少一种化合物。

28. 根据权利要求19所述的等离子体发生装置,其中每个所述电介质膜由包含选自自由 Ag 、 Au 、 Cu 、 Ni 、 Pt 、 Pd 、 Ru 和 Ir 组成的组的至少一种元素作为其构成元素的材料制成。

29. 根据权利要求19所述的等离子体发生装置,其中所述电介质膜通过生片、丝网印刷、凹版印刷、喷墨、分配器或物理气相沉积形成。

30. 根据权利要求19所述的等离子体发生装置,其中所述绝缘基板通过生片或压制成形而形成。

31. 根据权利要求19所述的等离子体发生装置,其中所述导电膜通过丝网印刷、凹版印刷、喷墨、分配器或物理气相沉积形成。

32. 一种制造根据权利要求19所述的等离子体发生装置的方法,包括:

在所述绝缘基板上施加导电膏以形成预定的导电图案;

在该导电图案上交迭材料以形成所述电介质膜;以及

通过同时加热和烧制所述绝缘基板、所述导电图案以及所述材料以形成所述电介质膜而形成所述电极。

等离子体发生装置

技术领域

[0001] 本发明涉及等离子体发生装置和等离子体发生方法。

背景技术

[0002] 近年来,由于特应症(atopy)、哮喘和过敏症状的携带者(carrier)增加以及诸如在新型流感的爆炸性传播中看到的增大的传染风险,存在对空气质量控制(例如,在生活环境中的杀菌和除臭)不断增加的需求。另外,随着生活标准提高,食品存储量和存储剩余食物的机会增大。因此,在诸如冰箱的存储设备中的环境控制的重要性也不断增加。

[0003] 在旨在控制生活环境的空气质量的现有技术中,通常采用以过滤器为代表的物理控制。根据物理控制,空气中漂浮的相对大的灰尘和碎片可被捕获,并且细菌、病毒等也可根据过滤器孔的大小被捕获。另外,在存在极大量吸附位置诸如活性炭的情况下,有可能捕获引起臭气的分子。然而,存在的问题在于:要控制的空间中的空气需要均匀地通过过滤器以便捕获这些物质,装置的尺寸增加,并且诸如过滤器置换的维修成本也增加,同时对于吸附物质没有效果。因此,作为使吸附物质的杀菌和除臭可行的手段,可示例为在要杀菌和除臭的空间中释放化学活性物质。在喷射化学物质或者释放调味剂(flavoring agents)或除臭剂期间,必须事先准备活性物质,且使其定期补充是必要的。另一方面,近年来,采用通过在大气中发生等离子体而产生的化学活性物质来实现杀菌和除臭的手段增加。

[0004] 由通过借助等离子体在大气中的放电而产生的离子或自由基(radicals)来执行杀菌和除臭的技术可分成以下两种类型:

[0005] (1)所谓的被动式等离子体发生装置,其中漂浮在大气中的细菌和病毒(在下文,称为“漂浮细菌”)或恶臭物质(在下文,称为“臭气(odor)”)与装置中的有限容积内的离子或自由基(radicals)反应(例如,见专利文件1);以及

[0006] (2)所谓的主动式等离子体发生装置,其中由等离子体发生部分产生的离子或自由基被释放到具有比(1)大的容积的密闭空间(例如,起居室、卫生间、汽车内或类似物)中,并且离子或自由基与漂浮的细菌或臭气通过在大气中与其碰撞而反应(例如,见专利文件2)。

[0007] 在小容积中,(1)的被动式等离子体发生装置具有优点:可期待高的杀菌和除臭效果,因为高浓度的离子或自由基通过等离子体的发生而产生。同时,该装置具有缺点:因为漂浮细菌或臭气必须被引入装置中,所以其尺寸增大,可能产生作为等离子体发生的常见副产物的臭氧,并且用于吸收或分解的过滤器必须被单独安装,以便防止臭氧泄漏到装置外。

[0008] 接着,(2)的主动式等离子体发生装置具有优点:设备可相对小,除了空气中漂浮细菌的杀菌或臭气的分解外,还可期待吸附到衣物表面的细菌(在下文,称为“吸附细菌”)的杀菌或者吸附在所述表面上的臭气的分解。同时,该装置具有缺点:仅长龄活性物质不能有助于但是要求杀菌和除臭效果,因为离子或自由基扩散在密闭的空间内(与装置的体积相比,该密闭空间非常大)并且具有低浓度。结果,除臭效果在具有高臭气浓度(活性物质的

10,000倍的高浓度)的空间中可能几乎无效。

[0009] 综上所述,在被动式等离子体发生装置中,效果仅限于流入装置的空气气流中包含的漂浮细菌或臭气。另一方面,在主动式等离子体发生装置中,这样的效果不能有助于但是要求仅相对于具有低浓度的漂浮细菌、吸附细菌和臭气。换言之,采用现有技术可仅实现“漂浮细菌的杀菌和除臭”或者“具有低浓度的漂浮细菌和吸附细菌的杀菌以及吸附臭气的除臭”。

[0010] 然而,存在以下一些情形:在日常生活环境中需要同时实现具有高浓度的吸附细菌的杀菌和具有高浓度的臭气的除臭。最典型的示例是冰箱的冷藏室,其中存在吸附到食物表面和储存容器表面的许多细菌,并且还从食物自身和腐烂剩菜发出的臭气。

[0011] 引用列表

[0012] 专利文件

[0013] 专利文件1:日本未审查专利申请公开第2002-224211号

[0014] 专利文件2:日本未审查专利申请公开第2003-79714号

发明内容

[0015] 技术问题

[0016] 自以上描述,本发明人预期离子或自由基的产生量的提高,从而同时包括借助等离子体的发生而利用离子或自由基对吸附细菌除臭的被动功能以及通过离子或自由基的释放而对吸附细菌杀菌的主动功能。为此,本发明人在等离子体发生装置中进行了改进,该等离子体发生装置具有一对电极,在该对电极的面对表面的至少一侧提供有电介质膜,并且该等离子体发生装置用于在电极之间施加预定电压以放电等离子体,其中流体循环孔分别提供在各电极的相应位置处且穿透电极。

[0017] 本发明人研究了提供在电极上的电介质膜的材料、结构或厚度、作为预定电压的脉冲电压的电压值或脉冲宽度、或类似物,以便抑制臭氧的产生且同时在等离子体发生装置中实现离子或自由基的高浓度。作为研究等离子体发生装置的结果,本发明人发现,离子或自由基在每个电极上的流体循环孔的开口端部处较多地产生,并且臭氧在每个电极上的除了开口端部之外的部分处较多地产生。

[0018] 因此,本发明的目的是,通过在抑制臭氧的产生的同时增加离子或自由基的产生量,充分地执行由离子或自由基对漂浮细菌和吸附细菌除臭的功能以及通过释放离子或自由基到装置外而对漂浮细菌和吸附细菌杀菌的功能。

[0019] 技术方案

[0020] 根据本发明的一方面,等离子体发生装置具有一对电极,在该对电极的面对表面的至少一侧提供有电介质膜,并且该等离子体发生装置用于在电极之间施加预定电压以放电等离子体,其中流体循环孔分别提供在各电极的相应位置处并穿透电极,并且等离子体仅在该对电极之间的形成流体循环孔的开口端部中发生。

[0021] 另外,相应位置是指从每个电极的面板方向上看时,在该对电极中形成的流体循环孔基本上在相同位置并且彼此相对。另外,相应位置是指在从垂直坐标系中的z轴方向观看x-y面上的该对电极时,在两个电极的基本相同的坐标位置(x,y)。

[0022] 因此,因为等离子体仅在该对电极之间形成流体循环孔的开口端部中发生,所以

离子或自由基可通过发生等离子体而仅在开口端部中较多地产生,并且等离子体在除了开口端部之外的较多地产生臭氧的部分中不发生。因此,通过在抑制臭氧产生的同时增加离子或自由基的产生量,可以充分地实现由离子或自由基对漂浮细菌和吸附细菌除臭的功能以及通过释放离子或自由基到装置外而对漂浮细菌和吸附细菌杀菌的功能。另外,因为电介质膜提供在该对电极的至少一侧,所以在各电极之间限制用于等离子体形成的间隙的间隔物是不需要的,并且该间隙可形成在相对表面之间。

[0023] 作为具体实现使得等离子体仅发生在流体循环孔的开口端部中的一个方面,形成流体循环孔的开口端部之间的面对距离可小于除了开口端部之外的部分之间的面对距离,并且当预定电压施加在该对电极之间时,等离子体可仅在形成流体循环孔的开口端部中放电。因此,仅通过调整形成流体循环孔的开口端部之间的面对距离以及除了开口端部之外的部分之间的面对距离,等离子体可仅发生在流体循环孔的开口端部中。

[0024] 为了使形成流体循环孔的开口端部之间的面对距离小于除了开口端部之外的部分之间的面对距离,在形成流体循环孔的每个开口端部处形成的电介质膜的厚度可厚于在除了开口端部之外的部分处形成的电介质膜的厚度。因此,仅通过调整电介质膜的厚度,等离子体可仅发生在流体循环孔的开口端部中。

[0025] 为了遍及每个流体循环孔的开口圆周发生等离子体,在每个开口端部的全部圆周上形成的电介质膜的厚度可厚于在除了开口端部之外的部分处形成的电介质膜的厚度。

[0026] 具体而言,在每个开口端部处形成的电介质膜的厚度和除了开口端部之外的部分处形成的电介质膜的厚度之差可为 $1\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 。

[0027] 另外,防止等离子体发生的等离子体发生防止构件可提供在各电极的除了形成流体循环孔的开口端部之外的部分中。另外,相应位置是指在从每个电极的面板方向看时,在该对电极中形成的流体循环孔基本上在相同位置并且彼此面对。另外,相应位置是指在从垂直坐标系上的z轴方向看x-y面上的该对电极时,在两个电极上基本上相同的坐标位置(x,y)。

[0028] 根据这样的等离子体发生装置,因为等离子体发生防止构件提供在除了形成流体循环孔的开口端部之外的部分中,所以可以在开口端部中发生等离子体且可以减少在除了开口端部之外的部分中发生的等离子体。离子或自由基在开口端部的等离子体中较多地产生,并且臭氧在除了开口端部之外的部分的等离子体中较多地产生。因此,通过在抑制臭氧的产生的同时增加离子或自由基的产生量,可以充分地执行由离子或自由基对漂浮细菌和吸附细菌除臭的功能以及通过释放离子或自由基到装置外对漂浮细菌和吸附细菌杀菌的功能。另外,因为电介质膜提供在该对电极的至少一侧中,所以各电极之间限定用于等离子体形成的间隙的间隔物是不需要的,并且该间隙可形成在相对表面之间。

[0029] 当等离子体发生防止构件与流体循环孔的开口端过于间隔开时,臭氧较多地产生。因此,等离子体发生防止构件可优选地提供为与形成每个流体循环孔的开口端相距超过 $0\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 的范围。

[0030] 为了抑制臭氧的产生使得等离子体仅在开口端部中发生而不在除了开口端部之外的部分中发生,等离子体发生防止构件可提供在该对电极之间除了开口端部之外的所有部分中。

[0031] 为了保证该对电极之间的绝缘,等离子体发生防止构件可由具有30或更低的相对

介电常数的低介电材料制成。

[0032] 当间隙存在于等离子体发生防止构件和每个电极或电介质膜的面对表面之间时,等离子体可发生在间隙中。因此,等离子体发生防止构件可优选地被压向每个电极或电介质膜的面对表面。

[0033] 为了简化等离子体发生装置的构造而不用单独的固定构件来在彼此面对的状态下固定该对电极,该对电极可通过等离子体发生防止构件彼此附接。

[0034] 为了简化等离子体发生防止构件的固定,等离子体发生防止构件可插设且固定在该对电极之间。另外,在此情况下,需要在彼此面对的状态下固定该对电极的固定构件。

[0035] 为了通过允许流体通过流体循环孔而提高离子或自由基的产生且加强除臭效果,吹风机构可提供在流体循环孔的上游或下游,并且由吹风机构将风吹入流体循环孔中。这里,吹风机构可允许穿过流体循环孔的风的流速在0.1m/s至10m/s的范围内。

[0036] 通过利用溅射形成电介质膜,可容易地控制电介质膜的厚度。

[0037] 为了在形成流体循环孔的开口端部中增加诸如离子或自由基的活性物质的产生量同时抑制臭氧的产生量,施加到每个电极的电压可形成脉冲形状,其峰值可设定在100V至5000V的范围内,并且脉冲宽度可设定在0.1 μ s至300 μ s的范围内。

[0038] 根据本发明的另一个方面,为了同时实现吸附细菌的杀菌和除臭二者,等离子体发生装置具有一对电极,在该对电极的面对表面的至少一侧上提供有电介质膜,并且等离子体发生装置用于在电极之间施加预定电压以放电等离子体,其中流体循环孔分别提供在各电极的相应位置处且穿透电极,而过孔与流体循环孔分开地提供在一侧的电极中且该过孔在其面对表面侧的开口处被另一侧的电极阻挡,并且在形成流体循环孔的每个开口端部处形成的电介质膜的厚度以及在形成过孔的开口端部处形成的电介质膜的厚度厚于在除了开口端部之外的部分处形成的电介质膜的厚度。

[0039] 因此,通过流体循环孔的流体可经由过孔与等离子体进一步接触,或者在通过流体循环孔之前的流体可经由过孔先与等离子体接触。因此,可以增加离子或自由基的产生量。在此情况下,因为在形成流体循环孔的每个开口端部处形成的电介质膜的厚度和在形成过孔的开口端部处形成的电介质膜的厚度厚于在除了开口端部之外的部分处形成的电介质膜的厚度,所以通过仅在开口端部中产生等离子体,可以较多地产生离子或自由基,并且等离子体在除了开口端部之外的较多地产生臭氧的部分中不产生。因此,通过在抑制臭氧产生的同时增加离子或自由基的产生量,可以充分地实现由离子或自由基对漂浮细菌和吸附细菌除臭的功能以及通过释放离子或自由基到装置外对漂浮细菌和吸附细菌杀菌的功能。

[0040] 根据本发明的另一方面,为了同时实现吸附细菌的杀菌和除臭二者,等离子体发生装置具有一对电极,在该对电极的面对表面的至少一侧提供有电介质膜,并且等离子体发生装置用于在电极之间施加预定电压以放电等离子体,其中流体循环孔分别提供在各电极的相应位置处且穿过电极,而过孔与流体循环孔分开地提供在一侧电极中且过孔在其面对表面侧的开口处被另一侧的电极阻挡,并且等离子体发生防止构件提供在该对电极之间除了形成流体循环孔的开口端部、形成过孔的开口端部、以及与其面对部分之外的部分中。

[0041] 因此,穿过流体循环孔的流体可经由过孔与等离子体进一步接触,或者在穿过流体循环孔之前流体可先经由过孔与等离子体接触。因此,可以增加离子或自由基的产生量。

在此情况下,因为等离子体发生防止构件提供在该对电极之间除了形成流体循环孔的开口端部、形成过孔的开口端部、和与其面对部分之外的部分中,所以通过仅在开口端部中发生等离子体,可以较多地产生离子或自由基,并且在除了开口端部之外的较多地产生臭氧的部分中不发生等离子体。因此,通过在抑制臭氧产生的同时增加离子或自由基的产生量,可以充分地执行由离子或自由基对漂浮细菌和吸附细菌除臭的功能以及通过释放离子或自由基到装置外而对漂浮细菌和吸附细菌杀菌的功能。

[0042] 根据本发明的另一方面,为了同时实现吸附细菌的杀菌和除臭二者,等离子体发生装置具有彼此面对的一对电极,并且用于在电极之间施加预定电压以放电等离子体,其中各电极分别具有绝缘基板、形成在绝缘基板的面对表面上的导电膜、以及形成在导电膜上的电介质膜,而流体循环孔分别提供在各电极的相应位置处且穿过电极,并且每个导电膜选择性地形成在绝缘基板的面对表面当中的放电等离子体的预定区域中。

[0043] 因此,因为等离子体放电区域利用诸如陶瓷基板的绝缘基板被确定,并且导电膜选择性地形成在该区域中,取代现有技术中所用的由金属制成的导电基板,所以可以选择通过等离子体放电产生的化学物质且可以较地产生诸如离子或自由基的活性物质或者可以较多地产生臭氧。因此,根据本发明,可以根据其使用而通过改变形成有导电膜的区域来控制诸如离子或自由基的活性物质的产生以及臭氧的产生,并且可以改善杀菌和除臭效果同时保证安全。

[0044] 具体而言,当希望较多地产生诸如离子或自由基的活性物质时,每个导电膜可以形成在绝缘基板的面对表面当中的与相关的流体循环孔的开口圆周相距1mm内的区域(A)中。

[0045] 同样,当希望较多地产生臭氧时,每个导电膜可形成在绝缘基板的面对表面当中的与相关的流体循环孔的开口圆周间隔开超过1mm的区域(B)中。

[0046] 在导电膜形成在绝缘基板的面对表面当中的,与相关的流体循环孔的开口圆周相距1mm内的区域(A)中以及与相关的流体循环孔的开口圆周分隔开超过1mm的区域(B)中,并且在区域(A)中形成的导电膜与在区域(B)中形成的导电膜电隔离的情形下,通过选择向导电膜的哪一个施加电流,可以改变诸如离子或自由基的活性物质和臭氧的哪一种较多地产生。

[0047] 通过利用具有彼此不同布置的过孔的三种类型的电极来改变区域(A)和区域(B)之间的比率,并且通过在下面的条件下放电等离子体,本发明人研究了离子数和臭氧浓度的变化。

[0048] -施加的电压:700V

[0049] -脉冲宽度:5 μ s

[0050] -频率:1kHz

[0051] -鼓风:安装风扇,使得穿过电极的过孔的风的流速为2m/s

[0052] -离子数测量:通过空气离子测量仪在距电极100mm的距离测量离子数

[0053] -臭氧浓度测量:通过在与电极相距10mm的距离安装臭氧浓度取样管系统来测量臭氧浓度

[0054] 结果,如图22和图23所示,可见,甚至在施加的电压、脉冲宽度和频率变化时,随着区域(A)的比率的增加(即随着区域(A)的比率降低),离子数增加且臭氧浓度降低。

[0055] 为了精确地控制诸如离子或等离子体的活性物质和臭氧中的哪一种较多地产生，电介质膜可仅形成在导电膜上及其附近。

[0056] 为了在电极之间形成间隙以产生等离子体而不采用间隔物，每个电介质膜可具有1至100 μm 的表面粗糙度(Rz)。

[0057] 每个电介质膜可由包含选自由CaO、Al₂O₃、SiO₂、B₂O₃、ZrO₂和TiO₂组成的组的至少一种化合物的材料制成。

[0058] 每个电介质膜可由包含选自由Ba、Ti、Ca、Zr、Sr、Y和Mg的至少一种元素作为其构成元素的材料制成。此外，这样的材料可包括选自由氧化物、碳化物、氮化物和硼化物组成的组的至少一种化合物。

[0059] 每个电介质膜可由包含选自由Ag、Au、Cu、Ni、Pt、Pd、Ru和Ir组成的组的至少一种元素作为其构成元素的材料制成。

[0060] 用于形成电介质膜的手段可包括例如生片(green sheet)、丝网印刷、凹版印刷、喷墨、分配器、物理气相沉积或类似物。

[0061] 形成绝缘基板的手段可包括例如生片、压制成形和类似物。

[0062] 形成导电膜的手段可包括例如丝网印刷、凹版印刷、喷墨、分配器、物理气相沉积和类似物。

[0063] 根据本发明的另一方面，一种制造等离子体发生装置的方法也是本发明的一部分。该方法包括：在绝缘基板上施加导电膏以形成预定的导电图案、在导电图案上覆盖材料以形成电介质膜、以及通过同时加热且烧制绝缘基板、导电图案和用于形成电介质膜的材料而形成电极。

[0064] 有益效果

[0065] 根据具有这样构造的本发明，通过在抑制臭氧产生的同时增加离子或自由基的产生量，可以充分地进行由离子或自由基对漂浮细菌和吸附细菌除臭的功能以及通过释放离子或自由基到装置备外而对漂浮细菌和吸附细菌杀菌的功能。

附图说明

[0066] 自结合附图的以下详细描述，本发明的以上和其它目的、特征和其它优点将被更清楚地理解，附图中：

[0067] 图1是示出根据本发明第一实施例的等离子体发生装置的透视图；

[0068] 图2是示出根据第一实施例的等离子体发生装置的操作的示意图；

[0069] 图3是示出根据第一实施例的电极部分的俯视图；

[0070] 图4是示出根据第一实施例的电极部分和防爆机构的截面图；

[0071] 图5是示出根据第一实施例的电极部分的面对表面的构造的放大截面图；

[0072] 图6是示意性地示出根据第一实施例的流体循环孔和过孔(through hole)的局部放大截面图；

[0073] 图7是示意性地示出根据第一实施例的形成流体循环孔的开口端部的放大截面图；

[0074] 图8是示意性地示出根据第一实施例的形成流体循环孔的开口端部的透视图；

[0075] 图9是示意性地示出根据第一实施例的形成过孔的开口端部的放大截面图；

- [0076] 图10是示出根据第一实施例的依赖于离子数密度和臭氧浓度的脉冲宽度的图线；
- [0077] 图11是示意性地示出根据第二实施例的流体循环孔和过孔的局部放大截面图；
- [0078] 图12是示意性地示出根据第二实施例的形成流体循环孔的开口端部的放大截面图；
- [0079] 图13是示意性地示出根据第二实施例的提供有等离子体发生防止构件的位置的俯视图；
- [0080] 图14是示出从面对表面侧看时根据第三实施例的电极的俯视图；
- [0081] 图15是沿着根据第三实施例的等离子体电极部分的线“A-A”截取的截面图；
- [0082] 图16是示意性地示出根据修改实施例的流体循环孔和过孔的局部放大截面图；
- [0083] 图17是示意性地示出根据修改实施例的流体循环孔和过孔的局部放大截面图；
- [0084] 图18是示意性地示出根据修改实施例的提供有等离子体发生防止构件的位置的俯视图；
- [0085] 图19是示意性地示出根据修改实施例的提供有等离子体发生防止构件的位置的俯视图；
- [0086] 图20是示出从面对表面侧看时根据修改实施例的电极的俯视图；
- [0087] 图21是示出从面对表面侧看时根据修改实施例的电极的俯视图；
- [0088] 图22是示出当等离子体放电到三种类型的电极中时离子数的图线，三种类型的电极具有彼此不同布置的过孔；以及
- [0089] 图23是示出当等离子体放电到三种类型的电极中时臭氧浓度的图线，三种类型的电极具有彼此不同布置的过孔。
- [0090] 附图标记列表
- [0091] 100: 等离子体发生装置
- [0092] 21: 一侧电极
- [0093] 22: 另一侧电极
- [0094] 21a、22a: 电介质膜
- [0095] 21b、22b: 流体循环孔
- [0096] 21x、22x: 形成流体循环孔的开口端部
- [0097] 21c: 过孔
- [0098] 21y: 形成过孔的开口端部
- [0099] L1: 形成流体循环孔的开口端部之间的面对距离
- [0100] L3: 除了开口端部之外的部分之间的面对距离
- [0101] t1: 开口端部的电介质膜的厚度
- [0102] t3: 除了形成开口端部之外的部分的电介质膜的厚度
- [0103] 3: 吹风机构
- [0104] 6: 等离子体发生防止构件
- [0105] 21f、22f: 陶瓷基板
- [0106] 21g、22g: 导电膜

具体实施方式

[0107] 1. 第一实施例

[0108] 在下文,将参考附图描述本发明的实施例。

[0109] 根据本发明的等离子体发生装置100用于家用电器,例如电冰箱、洗衣机、吸尘器、烘干机、空调或空气净化器,并且用于对家用电器内外的空气除臭以及用于对家用电器内外的漂浮细菌或吸附细菌杀菌。

[0110] 具体而言,如图1和图2所示,等离子体发生装置100包括:等离子体电极部分2,利用微间隙等离子体产生离子或自由基;吹风机构3,提供在等离子体电极部分2之外,以朝着等离子体电极部分2强制吹风(空气流);防爆机构4,提供在等离子体电极部分2之外,使得由等离子体电极部分2产生的火焰不扩展至外面;以及电源5,向电极部分2施加高电压。

[0111] 在下文,将参考附图描述各部分2至5。

[0112] 如图2至图6所示,等离子体电极部分2具有一对电极21和22,在其各面对表面上提供有电介质膜21a和22a,并且等离子体电极部分2用于在电极21和22之间施加预定电压并且放电等离子体。特别是,如图3所示,电极21和22的每个在平面图(当从电极21或22的面板方向看时)中具有基本上矩形形状,并且例如由诸如SUS403的不锈钢制成。电极部分2的电极21或22的边缘部分形成有施加端子2T,从电源5向该施加端子2T施加电压(见图3)。

[0113] 这里,由电源5向等离子体电极部分2施加电压的方法通过以下步骤进行:以脉冲形式形成施加到每个电极21或22的电压,设定其峰值在100V至5000V的范围内,并且设定脉冲宽度在0.1 μ s至300 μ s的范围内。如图10所示,测量离子数密度,并且在脉冲宽度等于或小于300 μ s的情况下,臭氧浓度降低。随着脉冲宽度变小,离子数增加,臭氧浓度减小。因此,可以抑制臭氧的产生量并且可以有效释放由等离子体产生的活性物质,而没有在现有技术中发生的过滤器的损失(loss)。结果,可以在短时间内对吸附细菌杀菌。

[0114] 另外,如图5所示,电极21和22的各面对表面例如通过施加诸如钛酸钡的电介质而形成有电介质膜21a和22a。电介质膜21a和22a具有0.1 μ m至100 μ m的表面粗糙度(该实施例中的计算平均粗糙度Ra)。这些其它的表面粗糙度也可利用最大高度Ry和十点平均粗糙度Rz限定。通过调整电介质膜21a和22a的平面粗糙度至以上范围内的值并且通过恰重叠各电极21和22,在面对表面之间限定间隙,从而在该间隙内发生等离子体。另外,电介质膜21a和22a的表面粗糙度被认为通过薄膜形成法诸如溅射控制。另外,铝氧化物、钛氧化物、镁氧化物、锶钛酸、硅氧化物、磷酸银、锆钛酸铅、硅碳化物、钨氧化物、镉氧化物、铋氧化物、锌氧化物、铁氧化物、碳纳米管或类似物也可用作被施加到电极的电介质。

[0115] 此外,如图3、图4和图6所示,电极21和22在各电极21和22的相应位置处分别提供有流体循环孔21b和22b,使得各电极21和22构造为由流体循环孔21b和22b的连通而穿透。在该实施例中,如图3所示,当从电极21或22的面板方向看时(在平面图中),每个流体循环孔22b具有基本上矩形形状,并且电极21和22的各相应流体循环孔21b和22b的外形构造为彼此一致。

[0116] 另外,当从电极21或22的面板方向看时(在平面图中),各对应流体循环孔21b和22b的外形的至少一部分也可构造为布置在彼此不同的位置。具体而言,一侧的电极21中形成的流体循环孔21b的开口尺寸(开口直径)小于另一侧的电极22中形成的流体循环孔22b的开口尺寸(开口直径)(例如,开口直径小10 μ m或更多)。

[0117] 另外,如图3和图6所示,本实施例中的等离子体电极部分2被构造为使得过孔21c

提供在一侧的电极21中且与流体循环孔21b和22b分开,并且过孔21c在其面对表面侧的开口处被另一侧的电极22阻挡。

[0118] 吹风机构3设置在等离子体电极部分2的另一电极22侧,并且具有鼓风机,其朝着等离子体电极部分2中形成的流体循环孔(全开口部分)21b和22b强制送风。具体而言,吹风机构3允许通过流体循环孔21b和22b的风的流速在0.1m/s至30m/s的范围内。

[0119] 如图4所示,防爆机构4具有设置在该对电极21和22外的保护盖41,并且构造为使得通过引入易燃气体至流体循环孔21b和22b中而由等离子体产生的火焰不扩展超过保护盖41至外面。具体而言,防爆机构4具有金属网411,其中保护盖41设置在该对电极21和22的外侧。每个金属网411的线径在1.5mm或更小的范围内,并且金属网411的开口率为30%或更大。

[0120] 然而,本实施例中的等离子体发生装置100构造为使得等离子体仅在该对电极21和22之间形成流体循环孔21b和22b的开口端部21x和22x、形成过孔21c的开口端部21y和与其面对部分中发生。另外,开口端部21x、22x和21y是其中与离子或自由基相比较少地(inferiorly)产生臭氧的区域,并且该区域例如在距开口端约几个10 μ m至约1mm的范围内。

[0121] 具体而言,如图6和图7所示,在该对电极21和22中,在形成流体循环孔21b和22b的彼此面对的开口端部21x和22x之间的面对距离L1以及形成过孔21c的开口端部21y和与其面对的电介质膜22a之间的面对距离L2小于除了开口端部之外的部分之间的面对距离L3。当上述脉冲电压被施加在该对电极21和22之间时,等离子体仅在形成流体循环孔21b和22b的彼此面对的开口端部21x和22x、形成过孔21c的开口端部21y、以及与其面对的电介质膜22a中发生。

[0122] 更具体而言,如图7和图8所示,在对面表面上的形成流体循环孔21b和22b的开口端部21x和22x处的每个电介质膜21a和22a的厚度t1以及在对面表面上的形成过孔21c的开口端部21y处的电介质膜21a的厚度t2厚于在对面表面上的除了开口端部之外的部分处的每个电介质膜21a和22a的厚度t3。这里,在开口端部21x和22x处的每个电介质膜21a和22a的厚度t1与除了开口端部之外的部分处的每个电介质膜21a和22a的厚度t3之差为10 μ m至500 μ m。另外,在对面表面上的形成过孔21c的开口端部21y处的电介质膜21a的厚度t2与除了开口端部之外的部分处的每个电介质膜21a和22a的厚度t3之差也为10 μ m至500 μ m。另外,膜厚度之差指的是考虑表面粗糙度的平均膜厚度。在该实施例中,如图9所示,电介质膜21a和22a的厚度t1和t2厚于除了开口端部之外的部分处的每个电介质膜21a和22a的厚度t3,同时遍及形成流体循环孔21b和22b的开口端部21x和22x以及形成过孔21c的开口端部21y的圆周形成环形形状。

[0123] 在该实施例中,通过重叠具有这样结构的该对电极21和22使得电介质膜21a和22a彼此面对,形成流体循环孔21b的开口端部21x处的电介质膜21a与形成流体循环孔22b的开口端部22x处的电介质膜22a接触。在此情况下,由于电介质膜21a和22a的表面粗糙度,在电介质膜21a和22a之间由不规则性而形成间隙,从而在该间隙内发生等离子体。另外,为了便利,图6和图7示出了电介质膜21a和22a彼此分隔开。同样,因为在除了形成流体循环孔21b和22b的开口端部21x和22x以及形成过孔21c的开口端部21y之外的部分中,彼此面对的电介质膜21a和22a之间的面对距离是等离子体不放电的距离,所以在除了开口端部之外的部分中不发生等离子体。

[0124] 第一实施例的效果

[0125] 依据根据实施例的具有这样构造的等离子体发生装置100,因为等离子体仅在该对电极21和22之间形成流体循环孔的开口端部中发生,所以可通过在开口端部中发生等离子体而较多地产生离子或自由基,并且等离子体不在除了开口端部之外的较多地产生臭氧的部分中发生。因此,通过在抑制臭氧产生的同时增加离子或自由基的产生量,可以充分地实现由离子或自由基对漂浮细菌和吸附细菌除臭的功能以及通过释放离子或自由基到装置外而对漂浮细菌和吸附细菌杀菌的功能。另外,因为各对应流体循环孔21b和22b的外形(outlines)的至少一部分被构造为布置在彼此不同的位置,所以可以显著增加等离子体与通过流体循环孔21b和22b的流体之间的接触面积。因此,可以增加离子或自由基的产生量。

[0126] 2. 第二实施例

[0127] 在下文,将描述本发明的第二实施例。

[0128] 如图11和图12所示,根据本实施例的等离子体发生装置100包括等离子体发生防止构件6,该等离子体发生防止构件6提供为在一对电极21和22中在除了形成流体循环孔21b和22b的开口端部21x和22x以及形成过孔21c的开口端部21y之外的部分中防止等离子体的发生。

[0129] 如图13所示,等离子体发生防止构件6提供在该对电极21和22之间与形成流体循环孔21b和22b的开口端以及形成过孔21c的开口端相距超过 $0\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 的范围。换言之,开口端部21x、21y和22x是与形成流体循环孔21b和22b的开口端以及形成过孔21c的开口端相距 $0\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 的区域。在这些区域中,与离子或自由基相比,臭氧较少地产生。另外,在该实施例中,等离子体发生防止构件6提供在该对电极21和22之间的除了开口端部21x、21y和22x之外的所有部分中。就是说,该对电极21和22之间的除了开口端部21x、21y和22x之外的所有部分均填充有等离子体发生防止构件6。因此,等离子体不在除了开口端部21x、21y和22x之外的部分中发生。

[0130] 每个等离子体发生防止构件6最优选地是由相对介电常数为10或更低的低介电材料制造,并且由至少相对介电常数为30或更低的介电材料制成。低介电材料例如包括氧化铝树脂、聚氨酯(urethane)、ABS树脂、天然橡胶、尼龙、乙烯树脂、聚氯乙烯树脂、尿素树脂、丁基橡胶、硅橡胶和石英等。低介电材料提供为被压向在每个电极21或22的面对表面上设置的电介质膜21a或22a,其间通常不产生间隙。在此情况下,该对电极21和22可通过等离子体发生防止构件6彼此粘合,该等离子体发生防止构件6由具有粘合剂的低介电材料或者通过混合粘合剂成分与相对介电材料而具有粘性的低介电材料制成。例如,低介电材料包括环氧树脂、酚醛树脂、氟树脂、聚酯树脂、硅、醋酸乙烯树脂、甲基丙烯酸树脂等。因此,在彼此面对的状态下,可不必提供用于固定该对电极21和22的单独的固定构件。

[0131] 另外,在等离子体发生防止构件6由没有粘性的低介电材料制成的情况下,等离子体发生防止构件6可插设且固定在该对电极21和22之间。此外,在该对电极21和22中提供等离子体发生防止构件6的方法包括在彼此分开的各电极21和22的电介质膜21a和22a上施加低介电材料,然后与该对电极21和22交迭,使得电介质膜21a和22a彼此面对。

[0132] 第二实施例的效果

[0133] 依据具有根据实施例的这样的构造的等离子体发生装置100,因为等离子体发生防止构件6提供在除了形成流体循环孔21b和22b及过孔21c的开口端部21x、21y和22x之外

的部分中,所以可以在开口端部21x、21y和22x中发生等离子体,并且可以减少在除了开口端部21x、21y和22x之外的部分中发生的等离子体。因此,通过在抑制臭氧产生的同时增加离子或自由基的产生量,可以充分地执行由离子或自由基对漂浮细菌和吸附细菌除臭的功能以及通过释放离子或自由基到装置外而对漂浮细菌和吸附细菌杀菌的功能。

[0134] 3. 第三实施例

[0135] 在下文,将描述本发明的第三实施例。

[0136] 如图14和图15所示,根据本实施例的等离子体发生装置100包括一对电极21和22,在该对电极21和22中,导电膜21g和22g提供在陶瓷基板21f和22f的面对表面的放电等离子体的区域中并且电介质膜21a和22a提供在导电膜21g和22g上。

[0137] 每个电极21或22的边缘部分形成有电压被施加到其上的施加部分2T。流体循环孔21b和22b提供在与各电极21和22相应的位置,使得各电极21和22构造为通过流体循环孔21b和22b的连通而完全穿透。

[0138] 陶瓷基板21f和22f利用诸如CaO、Al₂O₃、SiO₂、B₂O₃、ZrO₂、TiO₂或类似物的材料制成。由这样的材料制成的陶瓷基板21f和22f可通过诸如生片(green sheet)或压制成型的方法形成。

[0139] 导电膜21g和22g通过诸如丝网印刷、凹版印刷、喷墨、分配器或物理气相沉积的方法利用包含Ag、Au、Cu、Ni、Pt、Pd、Ru、Ir或类似物作为其构成元素的材料而形成在陶瓷基板21f和22f的面对表面上。其中,优选的是,预定的导电图案通过形成包括各种元素的导电膏且通过诸如丝网印刷、凹版印刷、喷墨或分配器的方法在陶瓷基板21f和22f上施加该导电膏而形成。

[0140] 导电膜21g和22g由流体循环孔21b和22b的开口端部21x和22x中提供的环形导电膜21g1和22g1以及与环形导电膜21g1和22g1电接触的线性导电膜21g2和22g2形成,其形成网络。

[0141] 环形导电膜21g1和22g1的每个形成在与相关的流体循环孔21b或22b的开口圆周相距1mm内的区域中,优选在0.5mm内的区域中。线性导电膜21g2和22g2的每个优选地具有0.5mm或更小的宽度。

[0142] 例如,电介质膜21a和22a可由包含Ba、Ti、Ca、Zr、Sr、Y、Mg或类似物作为其构成元素的材料制成。这样的材料例如可包括氧化物、碳化物、氮化物、硼化物或类似物。具体而言,该材料例如可为BaO、TiO₂、CaO、ZrO、Sr₂O₃、Y₂O₃、MgO、BaTiO₃、SrTiO₃、BCTZ(锆钛酸钡钙(BaO、TiO₂、CaO和ZrO的混合物))、BTZ(锆钛酸钡(BaO、TiO₂和ZrO的混合物))、Zr₃B₄、SrB₆、CaB₆、MgB₂、BN、TiN、ZrN、Ca₃N₂、Si₃N₄、SiC、TiC、CaC₂、ZrC或类似物。电介质膜21a和22a例如通过诸如生片(green sheet)、丝网印刷、凹版印刷、喷墨、分配器或物理气相沉积的方法形成。通过该方法形成的电介质膜21a和22a难以是多孔的。

[0143] 电介质膜21a和22a可具有5至50μm的表面粗糙度(计算的平均粗糙度Ra)。当电介质膜21a和22a的表面粗糙度在上述范围内时,仅通过使各电极21和22交迭而在面对表面之间限定间隙,使得等离子体可在该间隙内发生。因此,不需要在各电极21和22之间限定用于等离子体形成的间隙的间隔物。

[0144] 这样的电极21和22例如可通过以下工艺制造。电极21和22通过以下形成:(1)首先,在陶瓷基板21f和22f上施加导电膏以形成预定的导电图案;(2)接着,使电介质膜21a和

22a的材料在导电图案上交迭;以及(3)同时加热和烧制陶瓷基板21f和22f、导电图案、以及电介质膜21a和22a的材料。

[0145] 具体而言,电极制造方法例如包括(A)LTCC(低温共烧陶瓷(Low Temperature Co-Fired Ceramic)法)或(B)压基板/印刷法。

[0146] (A)LTCC法通过以下步骤制造电极。

[0147] (1)通过适当混合粘合剂、烧结剂、增塑剂、扩散剂、有机溶剂或类似物与陶瓷粉,制造用于陶瓷基板的生片(green sheet)的浆。

[0148] (2)通过由刮刀法或印刷法将所获得的浆形成预定厚度且将其干燥,制造用于陶瓷基板的生片。

[0149] (3)通过丝网印刷在所获得用于陶瓷基板的生片上将导电膏形成预定图案而形成导电图案,然后干燥该导电图案。另外,导电膏也可利用商用导电膏(例如,由京都电子热炼公司(Kyoto electronic cooking company)制造的DD-1141A)。

[0150] (4)通过适当混合粘合剂、烧结剂、增塑剂、扩散剂、有机溶剂或类似物与陶瓷粉,制造用于电介质膜的浆。

[0151] (5)通过刮刀法或印刷法将获得的浆形成预定厚度或形状,制造用于电介质膜的浆。

[0152] (6)通过压或压光辊,将通过(5)获得的用于电介质膜的浆叠置在通过(3)获得的形成有导电图案的陶瓷基板的生片上,且向其施压。

[0153] (7)所获得的叠置体在其预定位置形成有孔,被切成元件尺寸,然后在高温被烧制。

[0154] (B)压基板/印刷法通过以下步骤制造电极。

[0155] (1)通过将陶瓷粉嵌入具有预定尺寸的模子中且向其施压,制造陶瓷基板21f或22f。

[0156] (2)获得的陶瓷基板21f或22f在其预定位置形成有孔,然后通过激光或压制而被切成元件尺寸。

[0157] (3)通过丝网印刷,在切割的陶瓷基板21f或22f上将导电膏形成预定图案而形成导电图案,然后干燥该导电图案。

[0158] (4)通过混合粘合剂和电介质粉、借助三个辊将其分散、然后用溶剂将其稀释从而具有易于印刷的粘度,制造电介质膏。

[0159] (5)在通过(3)获得的形成有导电膏的陶瓷基板21f或22f的预定位置上,通过印刷由(4)获得的电介质膏而形成电介质膜21a或22a,然后在高温下烧制该电介质膜21a或22a。

[0160] 根据本实施例的等离子体发生装置100通过在两个面对电极21和22之间的间隙的形成有导电膜21g和22g的区域中发生等离子体且利用吹风机构3送风到流体循环孔21b和22b而在电极21和22附近进行除臭,并且通过释放在等离子体期间产生的活性物质到密闭空间而进行吸附细菌的杀菌。

[0161] 第三实施例的效果

[0162] 依据具有根据实施例的这样的构造的等离子体发生装置100,在流体循环孔21b和22b的开口端部21x和22x中通过选择性地等离子体放电,可以较多地产生诸如离子或自由基的活性物质且减少臭氧的产生量。

[0163] 另外,因为在根据该实施例的等离子体发生装置100中,用于电极的陶瓷基板21f和22f由陶瓷粉制造,所以可以形成各种形状的电极并根据其使用而获得关于电极的设计的自由度。

[0164] 此外,因为在根据该实施例的等离子体发生装置100中,电极21和22通过一个烧制工艺制造,所以可以通过与现有技术相比较容易的方法且通过最少的工艺制造电极,并且可以降低制造成本。

[0165] 其它修改实施例

[0166] 本发明不限于上述实施例。

[0167] 例如,尽管在第一实施例中通过控制电介质膜21a和22b的厚度仅在开口端部中发生等离子体,但是环形凸起部分21p和22p也可整体地提供在电极21和22的面对表面上的开口端部21x、21y和22x中,如图16所示。在此情况下,通过在电极21和22的面对表面上设置电介质膜21a和22b,彼此面对的形成流体循环孔21b和22b的开口端部21x和22x之间的面对距离L1以及形成过孔21c的开口端部21y和与其面对的电介质膜22a之间的面对距离L2可构造为小于除了开口端部之外的部分之间的面对距离L3。

[0168] 另外,如图17所示,圆环构件21r和22r也可提供在电极21和22的面对表面上的开口端部21x、21y和22x中,使得电介质膜21a和22b提供在电极21和22的面对表面上。因此,与通过切割电极整体提供凸起部分相比,可以降低工艺成本。

[0169] 另外,尽管在以上实施例中等离子体发生防止构件6提供在除了开口端部之外的所有部分中,但是等离子体发生防止构件6也可部分地提供在除了开口端部之外的部分中,如图18所示。因此,可以减少除了开口端部之外的部分中发生的等离子体,并且因此可以减少臭氧的产生量。

[0170] 另外,如图19所示,等离子体发生防止构件6也可形成环形形状,从而覆盖流体循环孔21b和22b的开口端部21x和22x的圆周以及过孔21c的开口端部21y的圆周。在此情况下,形成为覆盖开口端部21x、21y和22x的圆周的环形等离子体发生防止构件6还具有防止在电极内产生的臭氧从流体循环孔21b和22b以及过孔21c释放到外面的功能。因此,可以减少用于制造等离子体发生防止构件6的低介电材料的量,且可以降低材料成本。

[0171] 如图20所示,每个导电膜21g或22g也可在与相关的流体循环孔21b或22b的开口圆周间隔超过1mm的区域中形成平面形状。因此,与诸如离子或自由基的活性物质相比,可以较多地产生长龄(long-lived)臭氧。因此,根据该实施例的等离子体发生装置100适合于高臭气浓度的情况、存在具有高浓度的漂浮细菌或吸附细菌的情况、或用在本地不存在人或宠物的空间的情况。

[0172] 另外,如图21所示,导电膜21g和22g也可由形成在流体循环孔21b和22b的开口端部21x和22x中的环形导电膜21g1和22g1、与环形导电膜21g1和22g1接触的线性导电膜21g2和22g2、以及在除了流体循环孔21b和22b的开口外围部分之外的区域中形成平面形状的平面导电膜21g3和22g3构成。另外,由环形导电膜21g1和22g1以及线性导电膜21g2和22g2构成的网络与平面导电膜21g3和22g3电隔离。因此,通过控制向由环形导电膜21g1和22g1和线性导电膜21g2和22g2构成的网络以及平面导电膜21g3和22g3中的哪一个施加电压,可以适当选择诸如离子或自由基的活性物质和臭氧中的哪一种较多地产生,并且可以控制其。因此,在低臭气浓度的情况、存在具有低浓度的漂浮细菌或吸附细菌的情况、或者用在本地

存在人或宠物的空间中的情况下,通过施加电压到由环形导电膜21g1和22g1和线性导电膜21g2和22g2构成的网络,可以较多地产生诸如离子或自由基的活性物质。另一方面,在高臭气浓度的情况、存在具有高浓度的漂浮细菌或吸附细菌的情况、或用在本地不存在人或宠物的空间中的情况下,可以较多地产生臭氧。

[0173] 电介质膜21a和22a可以不形成在陶瓷基板21f和22f的整个面对表面上,并且也可仅形成在导电膜21g和22g上。通过限制电介质膜21a和22a的形成区域仅至导电膜21g和22g,可以精确地控制诸如离子或自由基的活性物质和臭氧的产生区域。特别是,这对于在抑制臭氧产生的同时较多地产生诸如离子或自由基的活性物质是有效的。另外,通过限制电介质膜21a和22a的形成区域,可以降低制造成本。

[0174] 另外,尽管在以上实施例中,遍及开口端部圆周的电介质膜的厚度厚于在除其之外的部分处的电介质膜的厚度,但是开口端部的部分处的电介质膜的厚度也可厚于除其之外的部分处的电介质膜的厚度。

[0175] 例如,尽管在以上实施例中,涂覆膜提供在各电极的电介质膜上,但是甚至在涂覆膜提供在电介质膜的任何一个上时,也可实现相同的效果。

[0176] 另外,尽管在以上实施例中,电极21的多个流体循环孔21b具有相同的形状且电极22的多个流体循环孔22b具有相同的形状,但是这些也可形成不同的形状。

[0177] 此外,尽管在以上实施例中,过孔形成在一侧的电极21或另一侧的电极22处,但是过孔(半个开口部分)也可形成在其二者处。

[0178] 而且,尽管在以上实施例中,流体循环孔具有相同的截面形状,但是在每个电极中形成的流体循环孔也可具有锥形表面、圆锥形状或碗状形状。也就是,随着从一个开口向前至另一个开口,流体循环孔可具有减小的直径或增大的直径。

[0179] 另外,流体循环孔也可具有环形形状、椭圆形状、矩形形状、线槽形状、同心圆槽形状、波形槽形状、新月形形状、梳状、蜂窝形状或星形状。

[0180] 另外,本发明不限于以上实施例,并且在不脱离本发明范围和精神的情况下,各种修改是可能的。

[0181] 为了实施本发明,各种实施例已经以最佳方式被描述。

[0182] 工业实用性

[0183] 依据根据本发明的等离子体发生装置,通过在抑制臭氧产生的同时增加离子或自由基的产生量,可以充分地执行由离子或自由基对漂浮细菌和吸附细菌除臭的功能以及通过释放离子或自由基到装置外而对漂浮细菌和吸附细菌杀菌的功能。

[0184] 尽管本发明的优选实施例已经为了说明目的被公开,但是本领域的技术人员将理解,在不脱离如所附权利要求公开的本发明的范围和精神的情况下,各种修改、附加和替换是可能的。

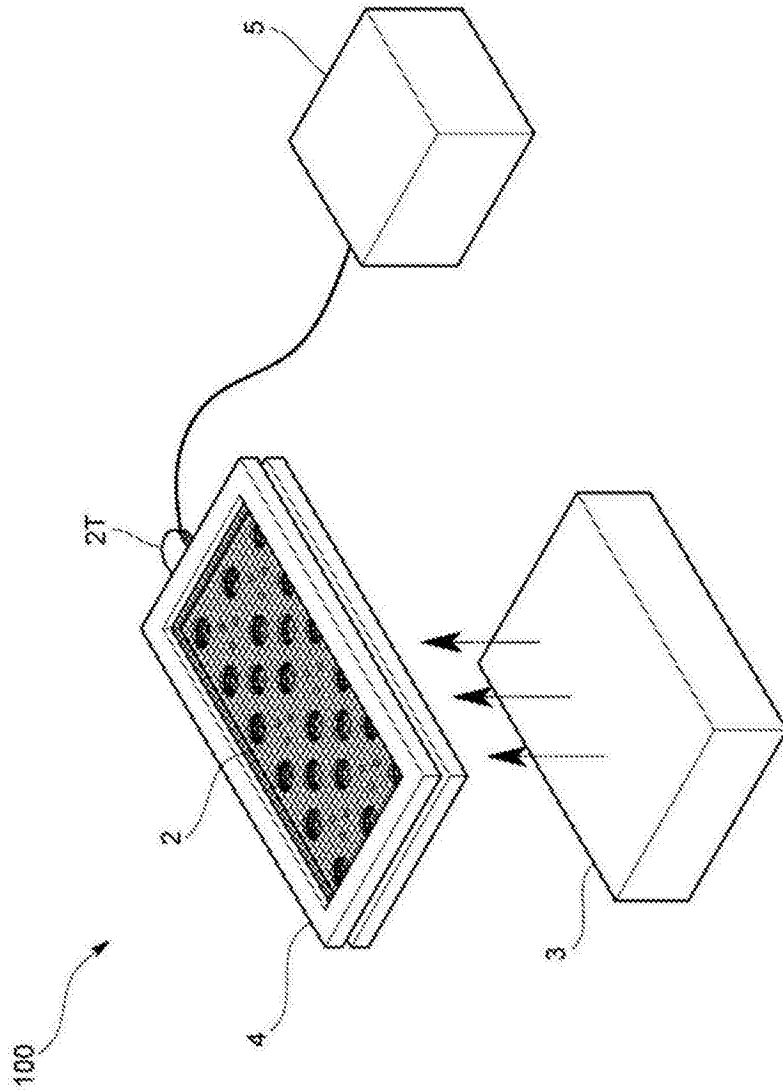


图1

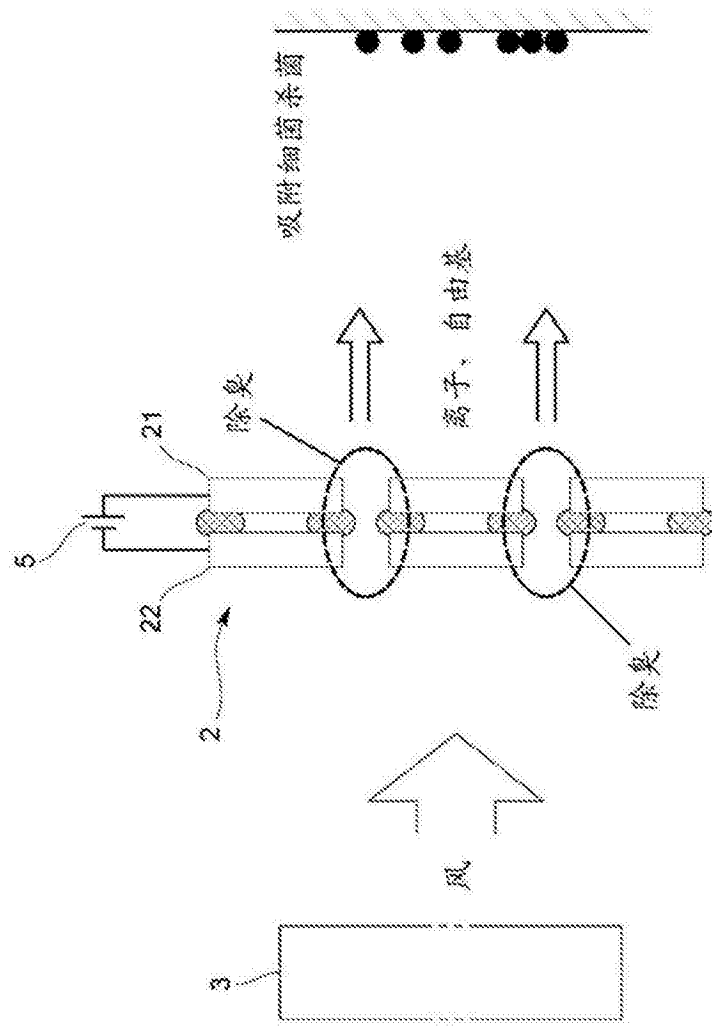


图2

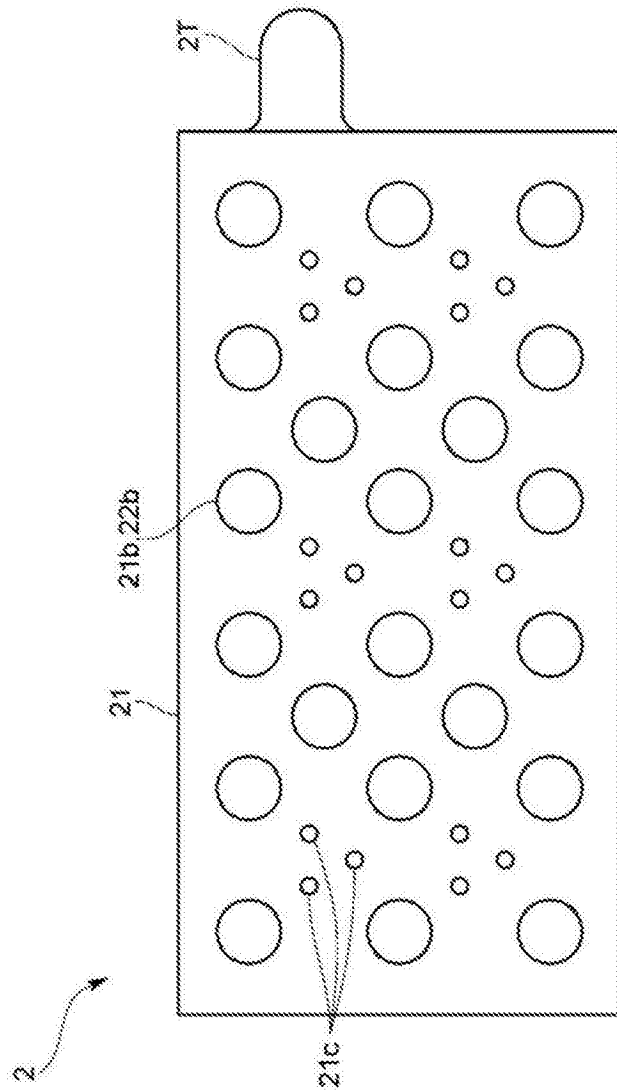


图3

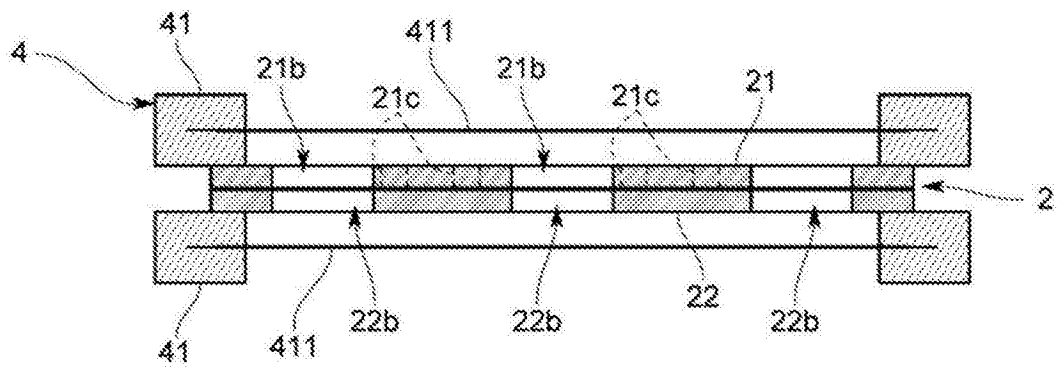


图4

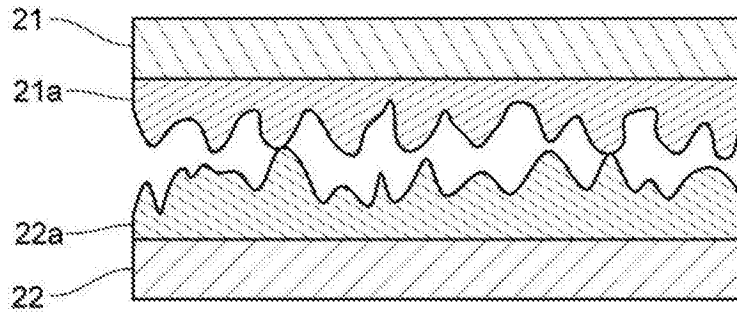


图5

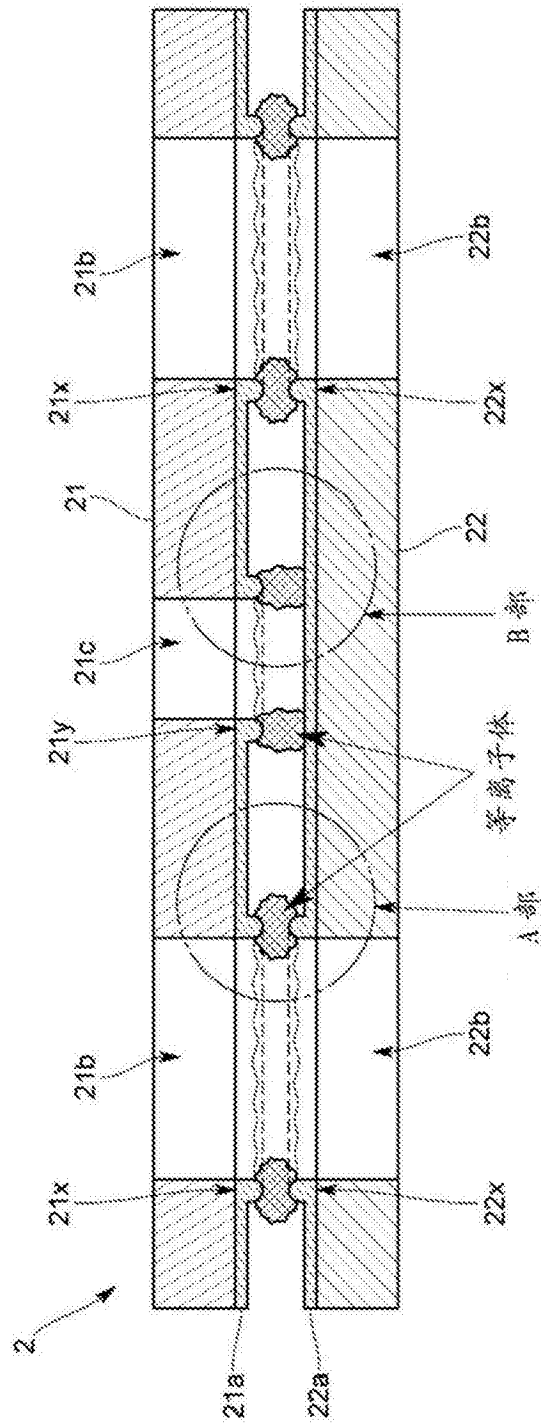


图6

A 部的放大图

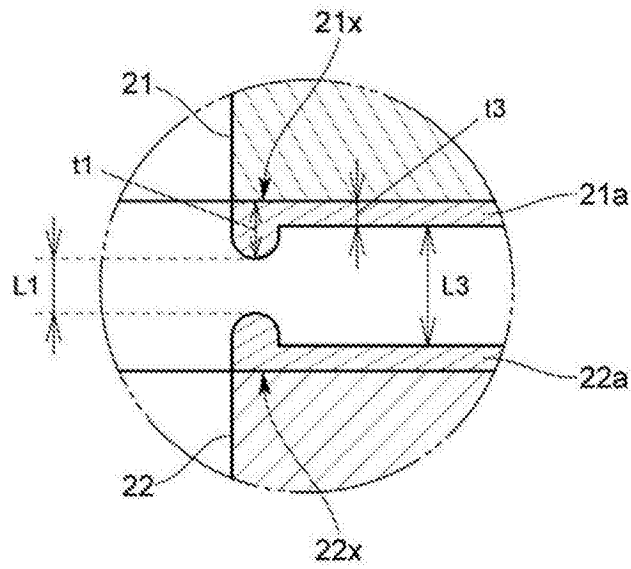


图7

B 部的放大图

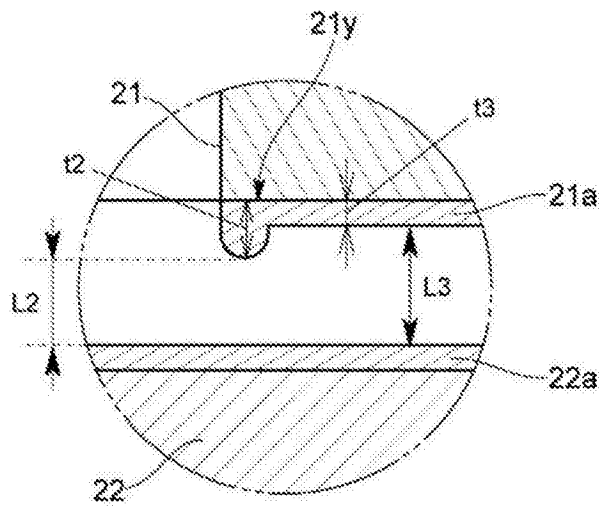


图8

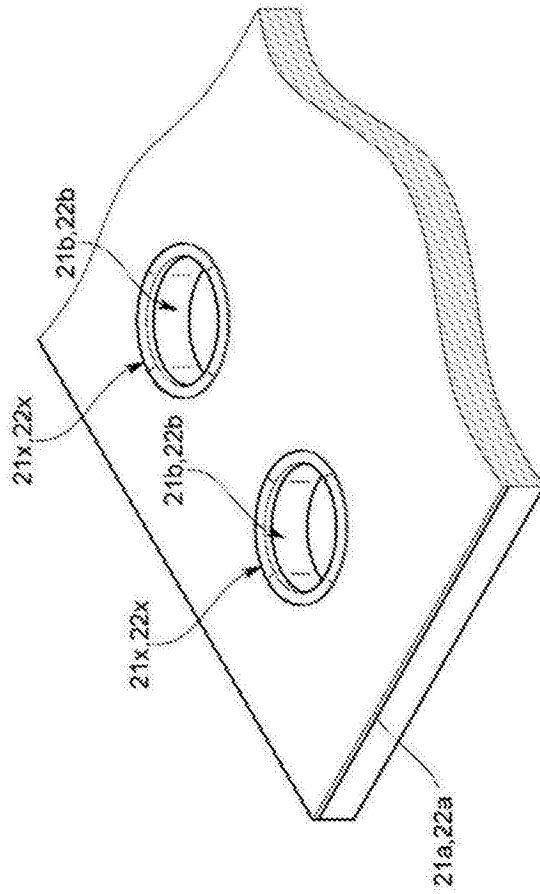


图9

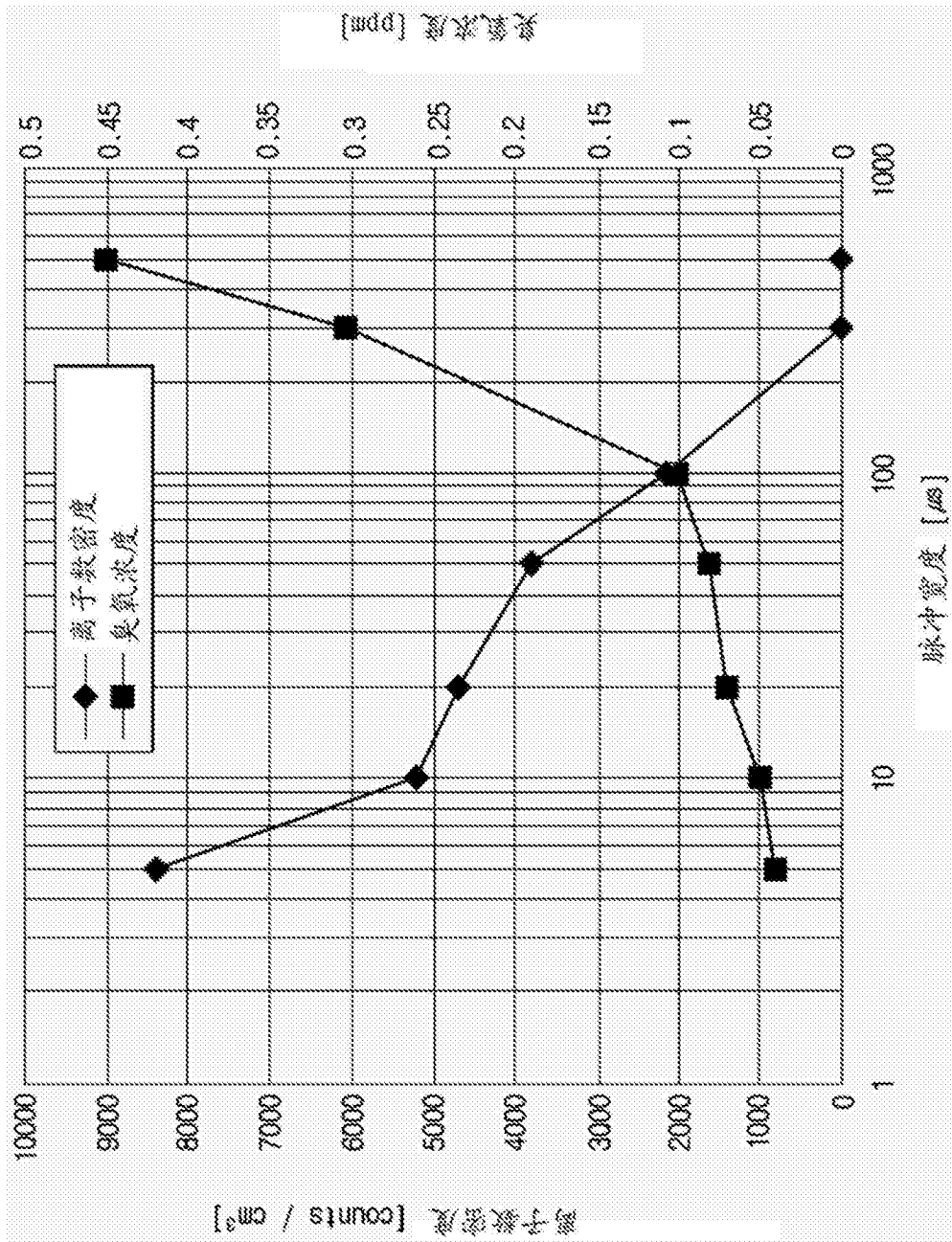


图10

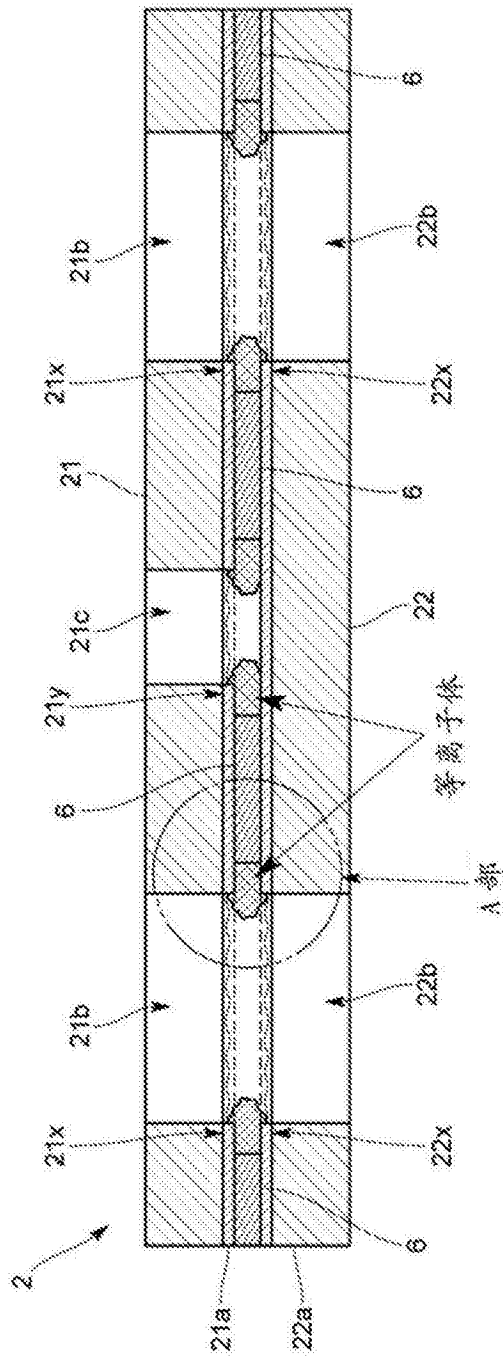


图11

A部的放大图

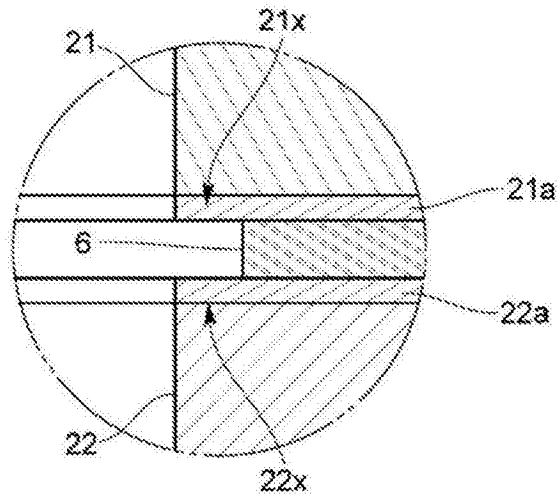


图12

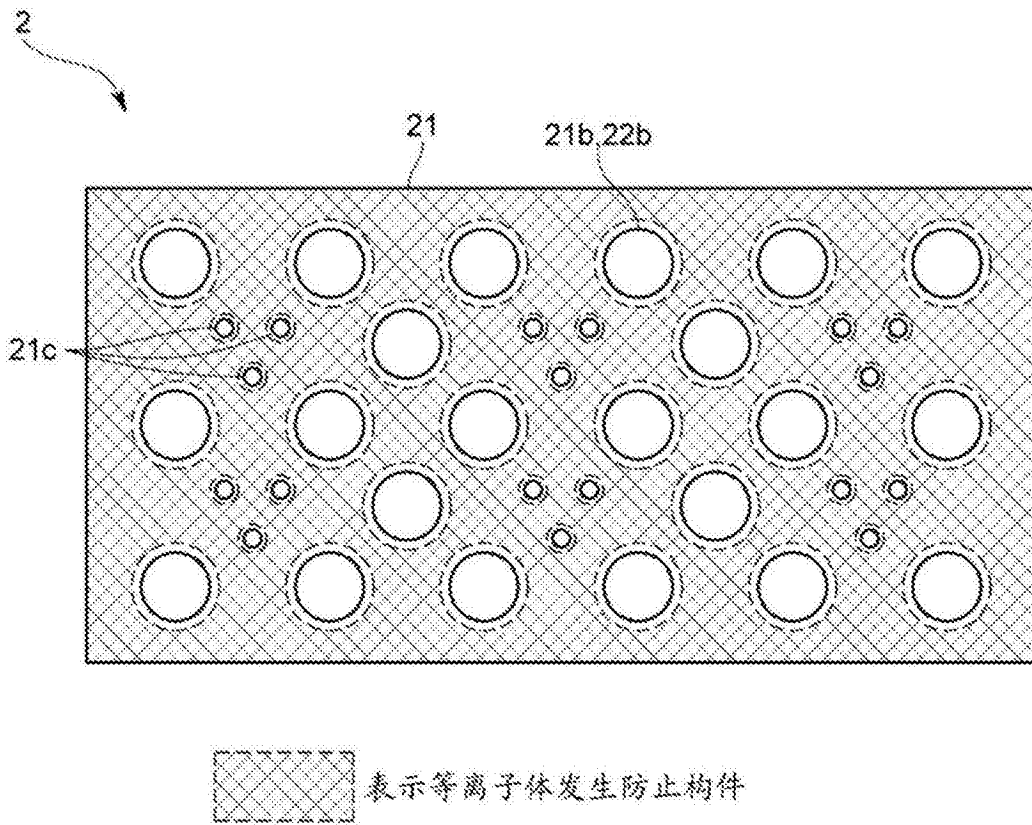


图13

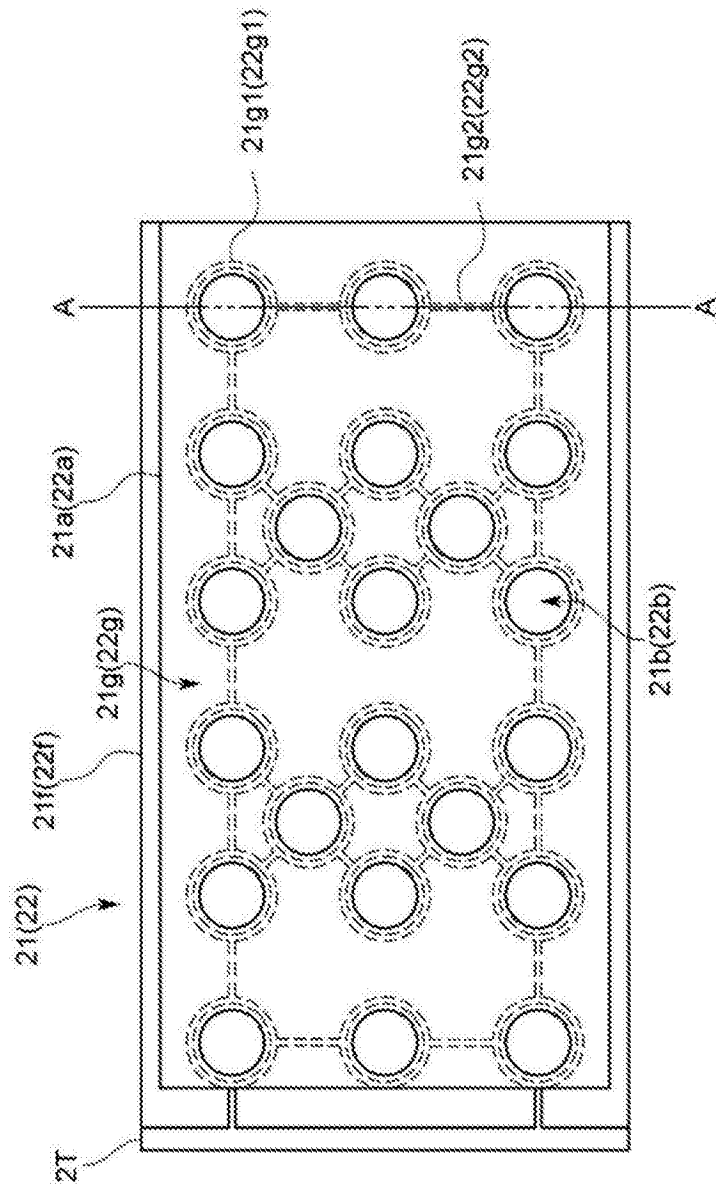


图14

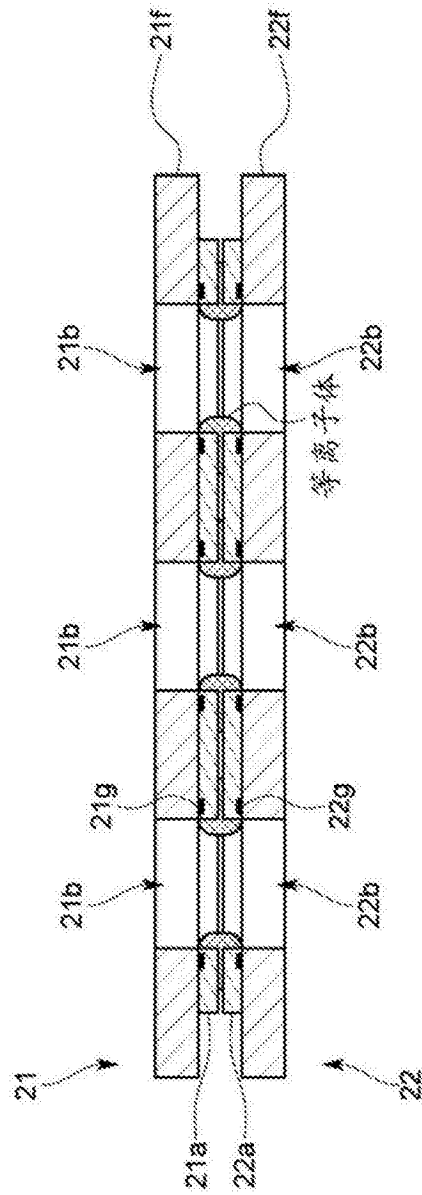


图15

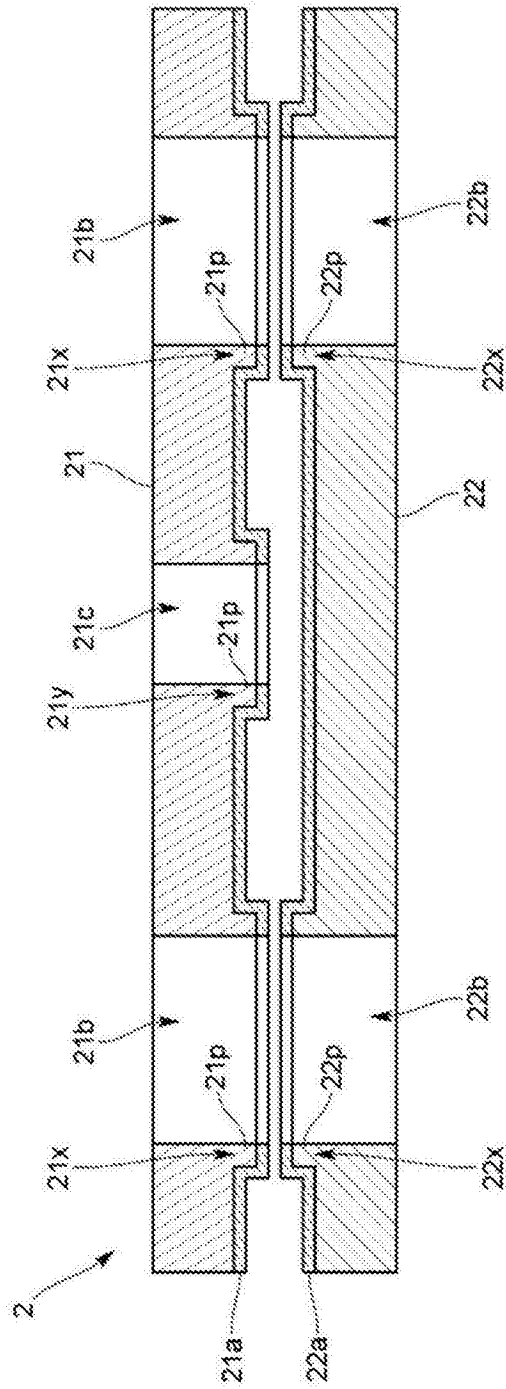


图16

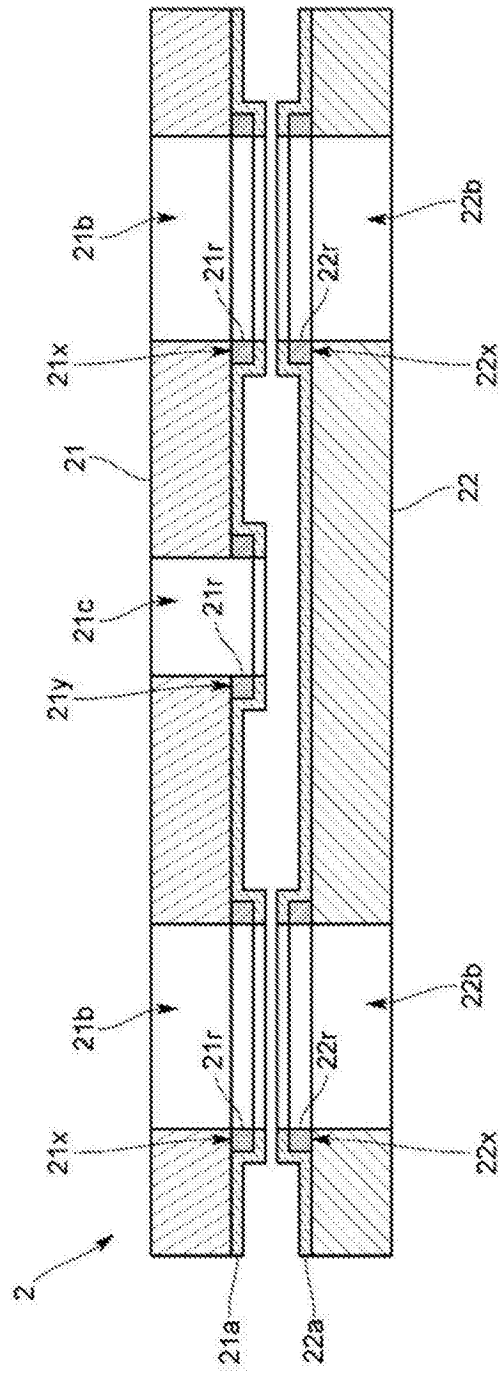


图17

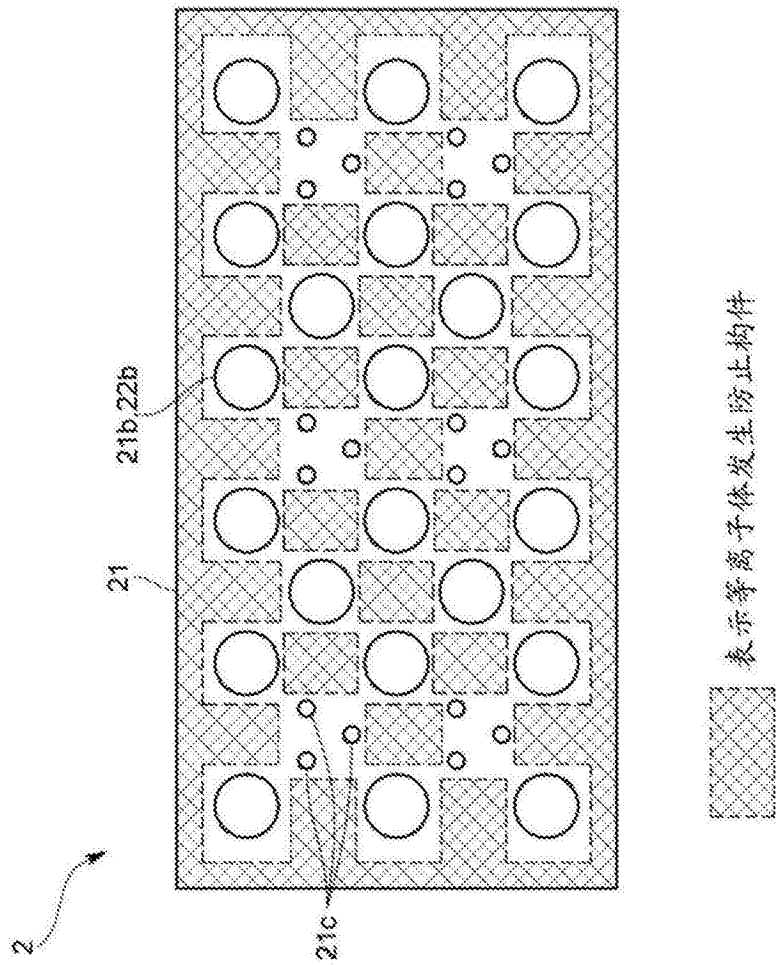


图18

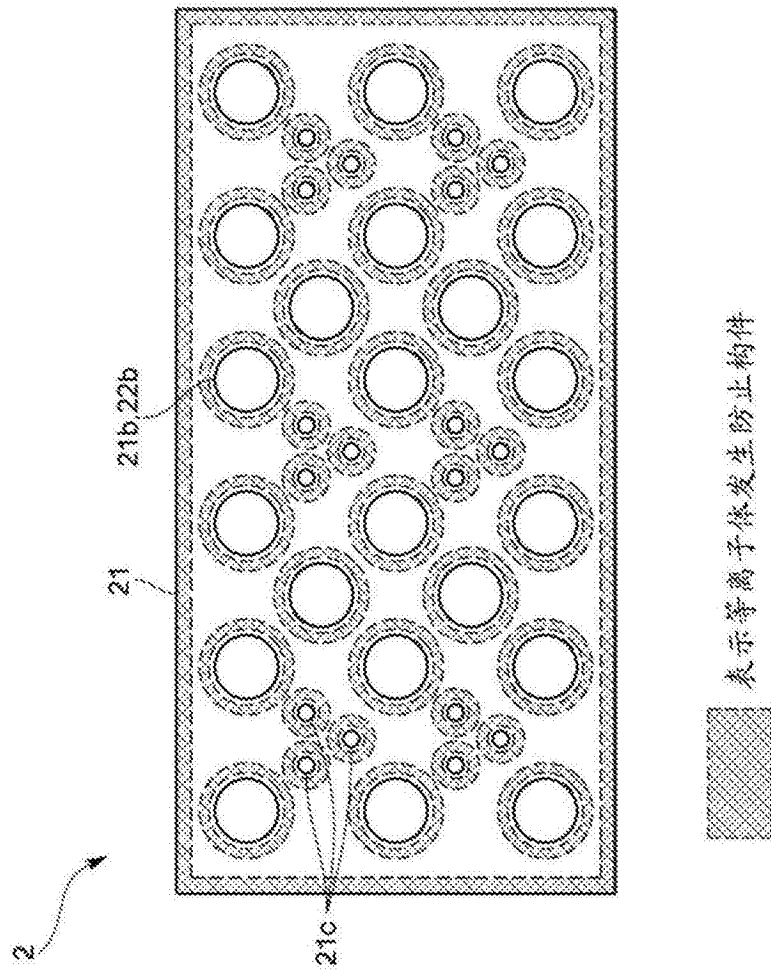


图19

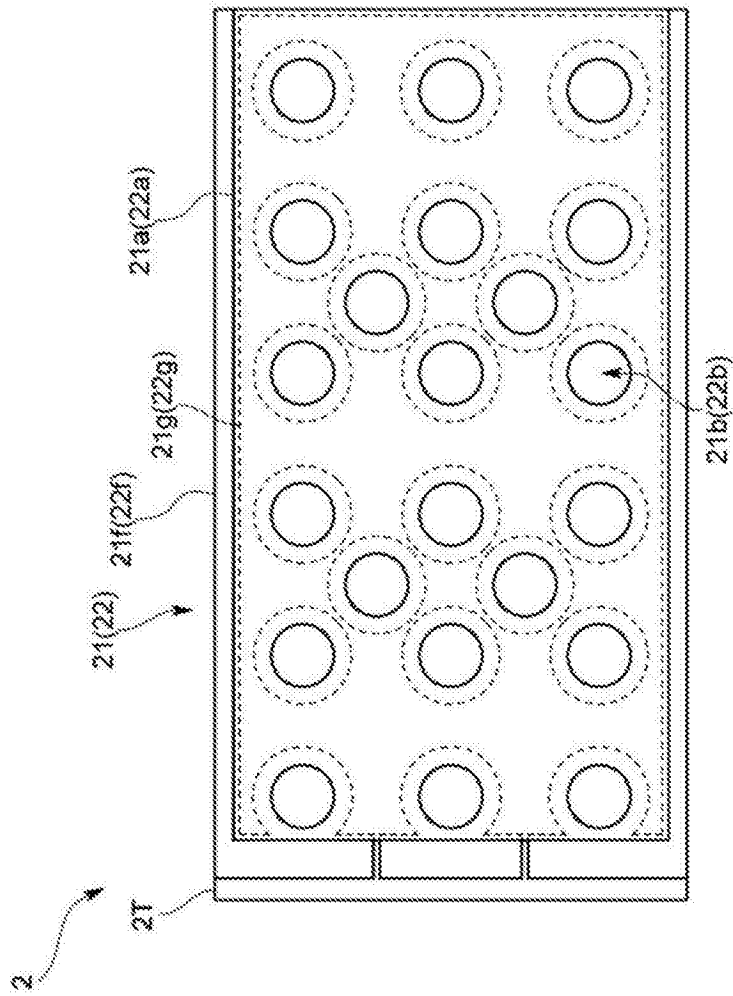


图20

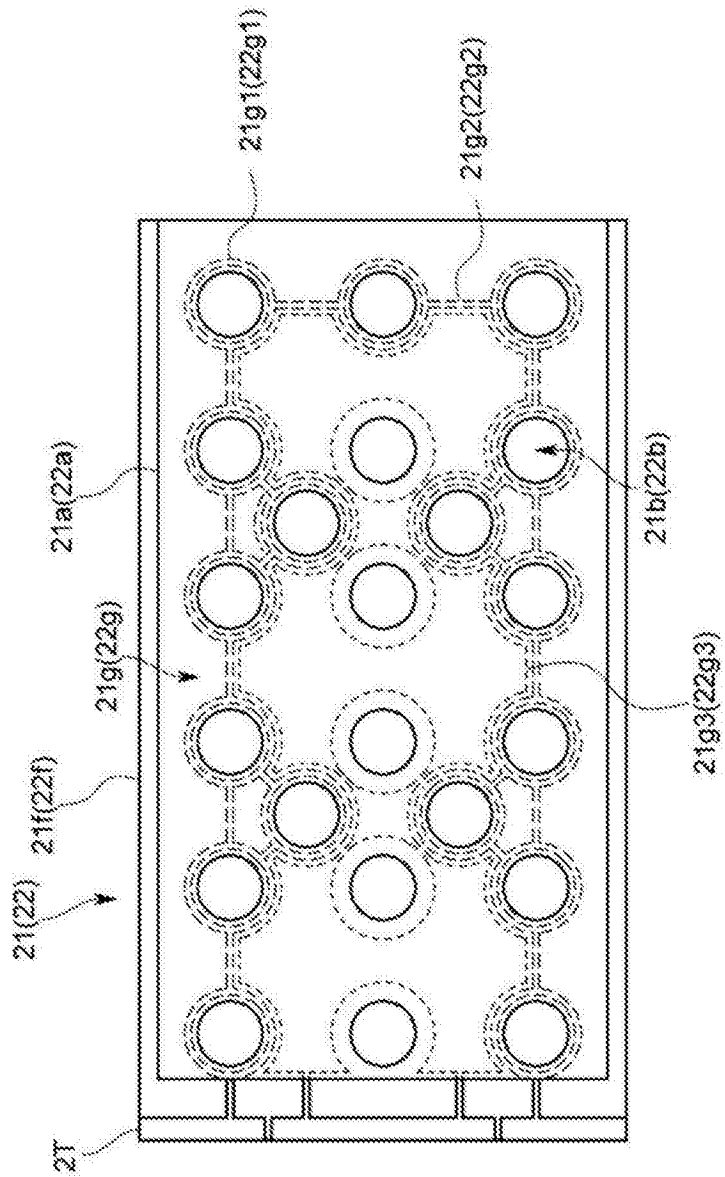


图21

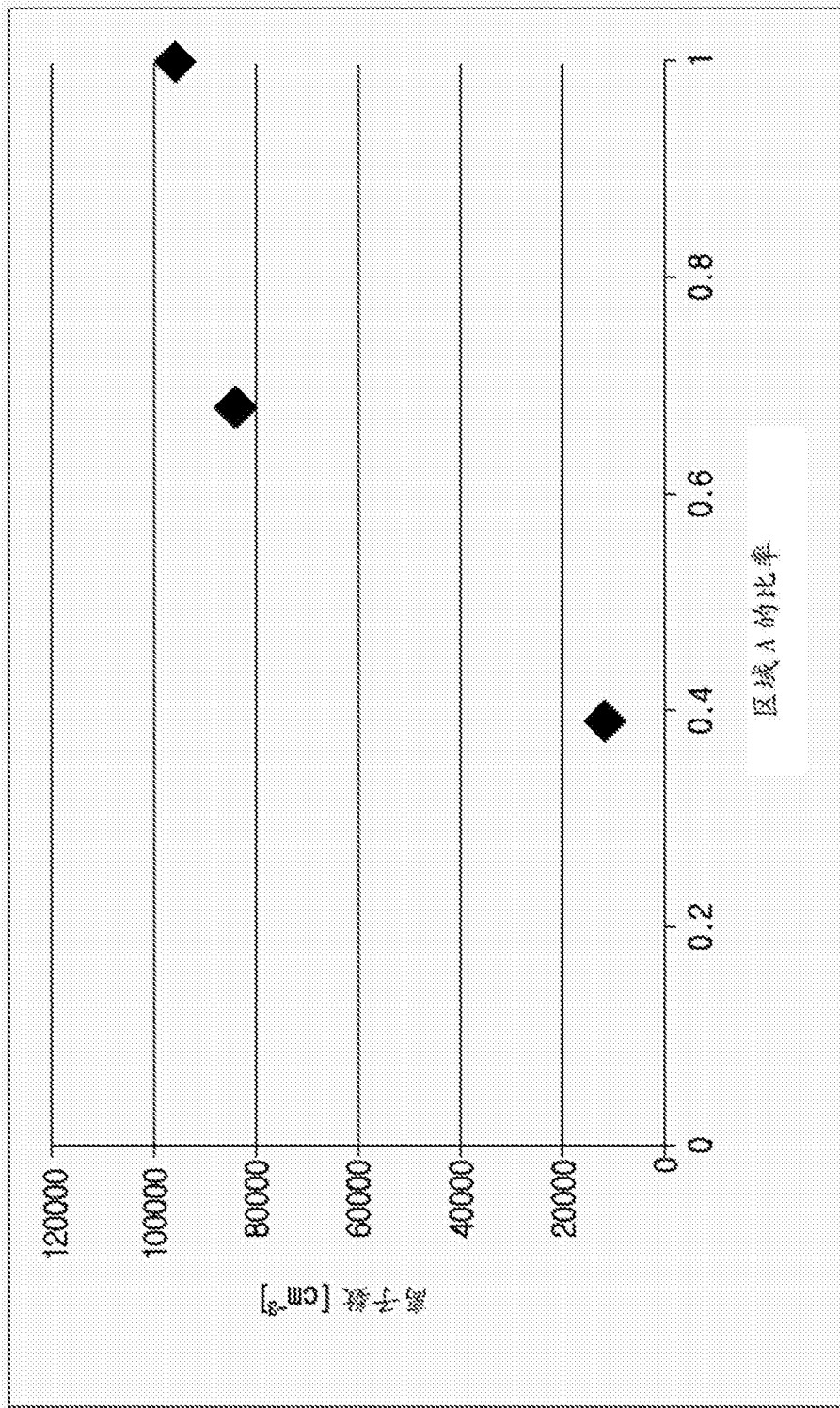


图22

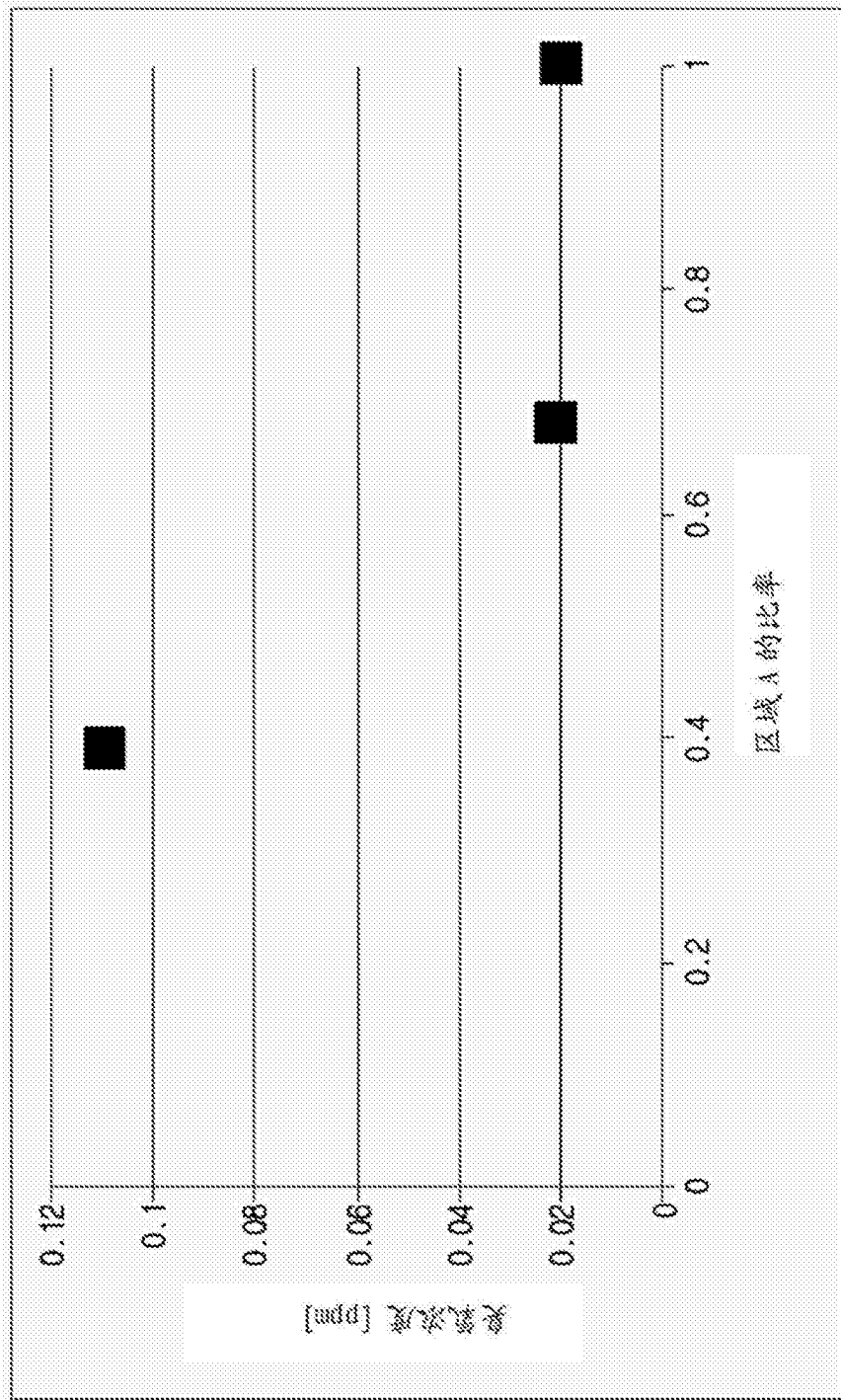


图23