



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102123794 B

(45) 授权公告日 2013.06.19

(21) 申请号 200980131759.0

B03C 3/62(2006.01)

(22) 申请日 2009.08.19

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2008-212339 2008.08.21 JP

2008-312884 2008.12.09 JP

CN 1364100 A, 2002.08.14, 全文.

CN 2423030 Y, 2001.03.14, 全文.

JP 特开平 10-296129 A, 1998.11.10, 全文.

JP 特开平 8-131885 A, 1996.05.28, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011.02.14

审查员 王丽娜

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/003936 2009.08.19

(87) PCT申请的公布数据

W02010/021128 JA 2010.02.25

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 中原健吾 加藤亮

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 汪惠民

(51) Int. Cl.

B03C 3/41(2006.01)

B03C 3/40(2006.01)

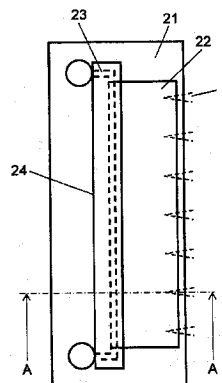
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

电集尘器

(57) 摘要

本发明提供一种电集尘器,具备带电部和设置在带电部的下游的集尘部,带电部具有用于产生电晕放电的放电电极和与地连接的接地极板,接地极板具有绝缘性基板、设置在绝缘性基板的表面上的电阻体、和在绝缘性基板的表面上与电阻体电连接的导电部,该电集尘器使放电电极以规定间隔与接地极板的电阻体对置。



1. 一种电集尘器,具备带电部和设置在所述带电部的下游的集尘部,所述带电部具有用于产生电晕放电的放电电极和与地连接的接地极板,所述接地极板具有绝缘性基板、设置在所述绝缘性基板的表面上的电阻体、和与所述电阻体电连接且与所述地连接的导电部,该电集尘器使所述放电电极以规定间隔与所述接地极板的所述电阻体对置。

2. 根据权利要求1所述的电集尘器,其中,

所述电阻体为板状,所述导电部与所述电阻体的一边电连接。

3. 根据权利要求2所述的电集尘器,其中,

在所述绝缘性基板的表面上,用绝缘性物质覆盖了所述导电部的表面上、以及所述导电部与所述电阻体的连接部的表面上。

4. 一种电集尘器,具备带电部和设置在所述带电部的下游的集尘部,所述带电部具有用于产生电晕放电的放电电极和与地连接的接地极板,所述接地极板具有由陶瓷基板构成的绝缘性基板、设置在所述绝缘性基板的表面上的由烧成膜构成的电阻体、和与所述电阻体电连接且与所述地连接的导电部,该电集尘器使所述放电电极以规定间隔与所述接地极板的所述电阻体对置。

5. 根据权利要求4所述的电集尘器,其中,

所述导电部由烧成膜构成。

6. 根据权利要求4所述的电集尘器,其中,

用绝缘性物质覆盖了所述导电部的表面上、以及所述导电部与所述电阻体的连接部的表面上。

7. 根据权利要求6所述的电集尘器,其中,

所述电阻体含有金属氧化物。

8. 根据权利要求7所述的电集尘器,其中,

所述电阻体含有非碱金属氧化物。

9. 根据权利要求8所述的电集尘器,其中,

所述电阻体含有氧化钪、氧化锡、氧化铈中的至少一个。

10. 根据权利要求9所述的电集尘器,其中,

将所述电阻体的表面电阻率设为  $10^6 \sim 10^{10} \Omega / \square$  的范围。

11. 根据权利要求10所述的电集尘器,其中,

将所述电阻体的表面电阻率设为  $10^7 \sim 10^8 \Omega / \square$  的范围。

12. 一种电集尘器,具备带电部和设置在所述带电部的下游的集尘部,所述带电部具有用于产生电晕放电的放电电极和与地连接的接地极板,所述接地极板具有由陶瓷基板构成的绝缘性基板、设置在所述绝缘性基板的表面上的由烧成膜构成的电阻体、和与所述电阻体电连接且与所述地连接的导电部,该电集尘器使所述电阻体的表面凹凸化,并且使所述放电电极以规定间隔与所述电阻体的表面对置。

13. 根据权利要求12所述的电集尘器,其中,

作为所述绝缘性基板,使用了表面未研磨制成的陶瓷基板。

14. 根据权利要求13所述的电集尘器,其中,

所述导电部由烧成膜构成。

15. 根据权利要求14所述的电集尘器,其中,

用绝缘性物质覆盖了所述导电部的表面上、以及所述导电部与所述电阻体的连接部的表面上。

16. 根据权利要求 15 所述的电集尘器,其中,所述电阻体含有金属氧化物。
17. 根据权利要求 16 所述的电集尘器,其中,所述电阻体含有非碱金属氧化物。
18. 根据权利要求 17 所述的电集尘器,其中,所述电阻体含有氧化钪、氧化锡、氧化铈中的至少一个。
19. 根据权利要求 18 所述的电集尘器,其中,将所述电阻体的表面电阻率设为  $10^6 \sim 10^{10} \Omega / \square$  的范围。
20. 根据权利要求 19 所述的电集尘器,其中,将所述电阻体的表面电阻率设为  $10^7 \sim 10^8 \Omega / \square$  的范围。

## 电集尘器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于捕获空气中的悬浮颗粒状物质进行空气清洁的电集尘器。

### 背景技术

[0002] 以往,关于这种电集尘器公知以下内容,参照表示以往的电集尘器的主视图的图 5 进行说明(例如参照专利文献 1)。

[0003] 如图 5 所示,与空气的流动平行地具备面状的接地极板 101,与该接地极板 101 平行地具备由支撑体 102 和多个针状电极 103 构成的放电电极 104。

[0004] 并且,通过从直流高压电源向放电电极 104 供给直流高电压,从而在接地极板 101 和放电电极 104 之间产生电晕放电,使空气中的悬浮颗粒状物质带电并捕获。

[0005] 接地极板 101 的材质是钢、不锈钢、铝等金属。另外,针状电极 103 的材质通常使用钢、不锈钢,但是考虑腐蚀性或耐腐蚀性,也有使用钛、铌、铂、铯、钨等金属、或者这些金属的合金的情况。

[0006] 此时,接地极板 101 与放电电极 104 的针状电极 103 之间的电极间距离为 30mm,向针状电极 103 施加的施加电压为 18kV。

[0007] 在这样的以往的电集尘器中存在如下课题:如果过于缩窄接地极板 101 与放电电极 104 的针状电极 103 之间的电极间距离,则会频繁发生火花放电,难以得到电集尘器本来的集尘性能。另外,虽然只要扩宽电极间距离就可解决该课题,但是却伴随着电集尘器整体的电晕放电量变少、电集尘器的集尘性能下降的问题。

[0008] 以往的电集尘器将电极间距离扩宽至不频繁发生火花放电的距离(例如上述的 30mm)。因此,来自放电电极 104 的电晕放电量变少,所以沿着空气的流动方向配置多个放电电极 104,来确保电晕放电量,维持集尘性能。

[0009] 另外,与此相应,面状的接地极板 101 也沿着空气的流动方向变大。因此,在空气的流动方向上装置整体会变大。与此相伴,考虑在工厂等中的设置,在地面设置的情况下由于有各种各样的机械设备,因此设置空间不太充分,另外,在夹层或天花板中设置时,由于通常设置有换气用的管道或空调机、给水管、照明装置等,难以确保充分的空间。

[0010] 专利文献 1:日本特开昭 59-59258 号公报

### 发明内容

[0011] 本发明的电集尘器采用如下构成:具备带电部和设置在带电部的下游的集尘部,带电部具有用于产生电晕放电的放电电极和与地连接的接地极板,接地极板具有绝缘性基板、设置在绝缘性基板的表面上的电阻体、和在绝缘性基板的表面上与电阻体电连接的导电部,该电集尘器使放电电极以规定间隔与接地极板的电阻体对置。

[0012] 因为这样的电集尘器使放电电极以规定间隔与接地极板的电阻体对置,因此即使接地极板的电阻体靠近放电电极,也不会发生火花放电。另外,由于可使接地极板的电阻体靠近放电电极,因此可实现小型化,并且可确保高的集尘性能。

## 附图说明

- [0013] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 的电集尘器的立体图。
- [0014] 图 2A 是表示该电集尘器的接地极板的详细构造的俯视图。
- [0015] 图 2B 是图 2A 的 A-A 剖视图。
- [0016] 图 3 是表示本发明的实施方式 2 的电集尘器的接地极板的详细构造的俯视图。
- [0017] 图 4 是表示本发明的实施方式 3 的电集尘器的接地极板的详细构造的俯视图。
- [0018] 图 5 是表示以往的电集尘器的主视图。

## 具体实施方式

- [0019] 以下,参照附图,对本发明的实施方式进行说明。
- [0020] (实施方式 1)
- [0021] 图 1 是本发明实施方式 1 中的电集尘器的立体图,图 2A 是表示该电集尘器的接地极板的详细构造的俯视图,图 2B 是图 2A 的 A-A 剖视图。
- [0022] 如图 1 所示,本发明实施方式 1 中的电集尘器采用如下构成:沿着集尘用空气(该图 1 的箭头)的流动,在带电部 1 的下游侧配置了集尘部 2。
- [0023] 带电部 1 采用如下构成:在空气的流动方向(箭头方向)的两侧,隔着规定间隔(例如 15mm ~ 20mm),对置配置了施加高电压的放电极板 3 和与地连接的接地极板 4。并且,用于产生电晕放电的放电电极 7 被设置于放电极板 3 上。
- [0024] 另外,集尘部 2 采用如下构成:在空气的流动方向(箭头方向)的两侧,隔着规定间隔,对置配置了施加高电压的带电极板 5 和与地连接的集尘极板 6(作为一例为不锈钢板)。
- [0025] 此时,在带电部 1 的隔着规定间隔配置放电极板 3 和接地极板 4 而形成的间隙、及集尘部 2 的隔着规定间隔配置带电极板 5 和集尘极板 6 而形成的间隙中,空气如箭头所示流动。
- [0026] 于是,在带电部 1 中,通过在放电极板 3 和接地极板 4 之间产生的电晕放电(在本发明的实施方式 1 中为负放电),空气中的悬浮颗粒状物质被带电为负电位。
- [0027] 另外,在集尘部 2 中,通过带电极板 5(在本发明的实施方式 1 中为负施加)和集尘极板 6(在本发明的实施方式 1 中虽然与地连接但相对而言成为正极)之间产生的电场,在带电部 1 中带电为负电位的悬浮颗粒状物质,因库仑力而附着在集尘极板 6(正极)上从而被捕获。
- [0028] 图 2A、图 2B 是带电部 1 的接地极板 4 的详细图,在绝缘性基板 21 的表面,具备膜构造的电阻体 22、膜构造的导电部 23、膜构造的绝缘性物质 24。
- [0029] 此外,绝缘性基板 21 和电阻体 22 都是长方形状,处于在其长边方向对齐的状态。另外,导电部 23 为细长带状。在这样的形状下,在电阻体 22 的一边(与放电电极 7 相反的一侧的边)侧,电连接着导电部 23 的长边部分,由此,能够尽可能分离放电电极 7 和导电部 23。
- [0030] 另外,对于设置在放电极板 3 的多个刺状的放电电极 7(在本发明的实施方式 1 中,为前端直径在 20  $\mu\text{m}$  以下的不锈钢制的刺状的放电电极 7),在本发明的实施方式 1 中,

施加了 -8kV 的高电压。

[0031] 虽然该放电电极 7 和与其对置配置的电阻体 22 以规定间隔（在本发明的实施方式 1 中为 15mm ~ 20mm）分离，但是当向放电电极 7 施加 -8kV 的高电压时，在该刺状的放电电极 7 和电阻体 22 之间的空间内会产生电晕放电，由此如上述那样使悬浮颗粒状物质带电。

[0032] 由烧成膜构成的电阻体 22 如下构成。首先，将含有非碱金属氧化物的导电物质（氧化钨、氧化锡、氧化铟中的至少一个）的玻璃膏，丝网印刷至绝缘性基板 21 上。然后，在 850℃ 下加热绝缘性基板 21，使玻璃成分熔融，从而形成电阻体 22（在本发明的实施方式 1 中表现为通过烧成而形成该电阻体 22）。

[0033] 另外，为了形成上述的电阻体 22，绝缘性基板 21 必须耐高温，因此在本发明的实施方式 1 中，使用了以成本较低的氧化铝为主要成分的陶瓷基板（已烧成完成后的陶瓷基板）。此外，并不限于氧化铝，只要可耐高温，可使用其他材质。另外，通过在 1 个绝缘性基板 21 的两面设置电阻体 22，也可减少绝缘性基板 21 的使用量。

[0034] 而且，在绝缘性基板 21 的表面用粘接剂设置膜构造的电阻体 22、膜构造的导电部 23 和膜构造的绝缘性物质 24 时，该绝缘性基板 21 自身无需是陶瓷制的，也可使用合成树脂板。

[0035] 由烧成膜构成的导电部 23，通过在将含有银、铜、钨等导电性物质的膏丝网印刷到绝缘性基板 21 上之后进行烧成而形成。如在图 1 说明的那样，导电部 23 与地（未图示）连接。此外，导电部 23 并不限定于上述的膏的烧成，也可以通过在绝缘性基板 21 上蒸镀导电物质而形成。而且，也可通过在绝缘性基板 21 上设置铜箔而形成。

[0036] 此外，如果通过烧成膜构成导电部 23，则可共用用于形成电阻体 22 的设备。

[0037] 绝缘性物质 24 是为了覆盖导电部 23 的整个表面、和将电阻体 22 和导电部 23 电连接的接触部（未图示）表面而设置的。

[0038] 具体而言，在绝缘性基板 21 上丝网印刷了电阻体 22 用的玻璃膏（作为导电物质的一例，为包括氧化钨、氧化锡、氧化铟中的至少一个的玻璃膏）、导电部 23 用的膏（包含银、铜、钨等导电性物质的膏）、绝缘性物质 24 用的玻璃膏（不包含上述氧化钨、氧化锡及氧化铟的绝缘性玻璃膏）之后，在上述的 850℃ 下加热，形成为一体。

[0039] 绝缘性物质 24 是为了保护导电部 23 而设置的物质。在未设置绝缘性物质 24 的情况下，当因结露等水分附着在电阻体 22 表面时，靠近放电电极 7 的电阻体 22 部分和导电部 23 的表面会短路。因此，绝缘性物质 24 是用于防止该短路的。

[0040] 为了防止该短路，在本发明的实施方式 1 中，如上所述，通过绝缘性物质 24 覆盖了导电部 23 的整个表面、和导电部 23 与电阻体 22 之间的接触部的表面部分。

[0041] 另外，对于绝缘性物质 24，由于其使用环境中因电晕放电发生了臭氧或紫外线，因此由相对臭氧或紫外线耐久性高的无机物质即玻璃形成。

[0042] 放电电极 7 使用了将 1 根圆棒的两前端变尖的电极（也可使用将板金切削成具有多个刺而成的部件）。

[0043] 此时，电阻体 22、导电部 23 和放电电极 7 如图 2 所示，放电电极 7 的前端被配置为隔着规定间隔（例如 15mm ~ 20mm）与电阻体 22 对置，在从放电电极 7 远离的位置配置有导电部 23。

[0044] 接着,在本发明的实施方式 1 中,对使电集尘器小型化且可维持电集尘器性能的作用进行说明。

[0045] 在带电部 1 中,通过放电电极 7 和电阻体 22 产生电晕放电。尤其是,因为电阻体 22 采用了上述构成(在将包括导电物质的玻璃膏丝网印刷到绝缘性基板 21 上之后加热,使玻璃成分熔融而形成),所以基本电阻值变得十分高,因此放电时流动的电流受限制,没有可引起火花放电这样的大电流流动。因此,可防止火花放电。

[0046] 对于电阻体 22,为了通过放电电极 7 和电阻体 22 产生适当的电晕放电,如上所述,作为导电物质的一例将含有氧化钨、氧化锡、氧化铋中的至少一个的玻璃膏印刷之后加热而形成。电阻体 22 与以绝缘为主要目的的绝缘性物质 24 相比电阻值小。

[0047] 此外,在本发明的实施方式 1 中,作为导电物质的一例,虽然使用了氧化钨、氧化锡、氧化铋中的至少一个,但是若混合这些物质,则会发挥电晕放电所需的适当的导电性。其理由在于,这些导电物质具有氧缺陷,由此会发生电子移动。

[0048] 此外,电阻体 22 作为金属氧化物而使用了氧化钨、氧化锡、氧化铋中的至少一个,但是也可使用其他金属氧化物。

[0049] 而且,导电部 23 在与放电电极 7 远离的位置(上述的与放电电极 7 相反的一侧的边)和电阻体 22 电连接。即,电阻体 22 与导电部 23 电连接。

[0050] 因此,与导电部 23 远离(放电电极 7 附近)的电阻体 22 部分的电阻值变高,靠近导电部 23(与放电电极 7 远离)的电阻体 22 部分的电阻值变低。由此,在放电电极 7 和电阻体 22 之间可产生适当的电晕放电。

[0051] 另外,因为电阻体 22 与放电电极 7 对置,因此即便使放电电极 7 靠近电阻体 22 也不会发生火花放电。因此,可缩窄放电电极 7 和电阻体 22 之间的间隔(例如,以往为 30mm,在本发明的实施方式 1 中为 15mm~20mm),结果,能在不降低集尘性能的情况下减小电集尘器整体的大小。

[0052] 为了实现这些作用,在本发明的实施方式 1 中,将电阻体 22 的表面电阻率设为  $10^6 \sim 10^{10} \Omega / \square$  的范围,更优选采用  $10^7 \sim 10^8 \Omega / \square$ 。即,当电阻体 22 的表面电阻率过低时会发生火花放电,当过高时不产生电晕放电,因此优选上述值。

[0053] 另外,作为绝缘性基板 21,采用表面未研磨制成的陶瓷基板,在其表面如上述通过印刷形成了电阻体 22。

[0054] 因此,成为在该陶瓷基板的表面存在的细微的凹凸也被转印形成到电阻体 22 的表面这样的状态。

[0055] 因此,电晕放电处于尤其以凸部为目标扩宽扩大的状况,这有助于带电引起的集尘效果的提高。

[0056] (实施方式 2)

[0057] 接着,对本发明的实施方式 2 的电集尘器进行说明。在本发明的实施方式 2 中,关于与实施方式 1 相同的构成要素,省略详细说明,仅说明不同点。图 3 是表示本发明的实施方式 2 中的电集尘器的接地极板的详细构造的俯视图。

[0058] 与连结所设置的多个刺状的放电电极 7 的前端的线平行地设置有长方形状的电电阻体 22。

[0059] 另外,放电电极 7 的前端,存在于将导电部 23 和电阻体 22 电连接的连接部 31、与

相邻的连接部 31 之间。在此所说的连接部 31 与相邻的连接部 31 之间是指,连接部 31 的两侧的除了边缘上以外的空间。这是为了防止火花放电。

[0060] 即,在图 3 中,放电电极 7 的前端靠近导电部 23。另外,导电部 23、以及导电部 23 和连接部 31 之上,未通过绝缘性物质 24 覆盖。因此,如果连接部 31 存在于放电电极 7 的延长线上,则电阻体 22 的电阻值会变小,会发生火花放电。

[0061] 因此,在图 3 中,使放电电极 7 的前端存在于相邻的连接部 31 之间。

[0062] 此外,因为图 3 所示的电阻体 22 的图案形状在放电电极 7 彼此之间的间隔密的情况下有效,可充分确保从 1 个放电电极 7 开始的放电范围,因此可防止集尘性能的下降。

[0063] 即,如果使放电电极 7 的前端存在于相邻的连接部 31 之间,则从放电电极 7 经由连接部 31 至导电部 23 的在电阻体 22 内的距离变长。因此,作为电阻体 22 可确保充分的电阻值。

[0064] 另外,如果采用该结构,则与放电电极 7 的前端部靠近的电阻体 22 部分虽然和放电电极 7 的前端部之间的距离变近,但相应地到导电部 23 为止在电阻体 22 内的距离变长。另外,相邻的连接部 31 之间的电阻体 22 部分与放电电极 7 的前端部之间的距离变长,相应地到导电部 23 为止在电阻体 22 内的距离变短。结果,可充分确保从 1 个放电电极 7 开始的放电范围,可防止集尘性能的降低。

[0065] (实施方式 3)

[0066] 接着,对本发明的实施方式 3 的电集尘器进行说明。在本发明的实施方式 3 中,关于与实施方式 1、2 相同的构成要素,省略详细说明,仅说明不同点。图 4 是本发明的实施方式 3 中的电集尘器的接地极板的详细图。

[0067] 如图 4 所示,在作为绝缘性基板 21 的氧化铝基板上,图案状形成有成为电阻体 22 的电阻膏和成为导电部 23 的导电膏。并且,在这些电阻体 22 和导电部 23 的连接部 31 中,在电阻体 22 和导电部 23 之间电串联地夹设有作为电流切断部件 41 的电流保险丝或温度保险丝。

[0068] 例如,在对置的放电电极 7 弯折而与电阻体 22 相接触,或者飞来导电性的细丝状物,使放电电极 7 和电阻体 22 短路的情况下,向放电电极 7 施加的高电压会直接施加到电阻体 22。这种情况下,通过电流切断部件 41 切断电路,停止电压向放电电极 7 施加。

[0069] 在本发明的实施方式 3 中,由于在放电电极 7 和电阻体 22 短路时流动  $100\ \mu\text{A}$  左右的电流值,因此电流保险丝的熔断电流希望为  $100\ \mu\text{A}$ 。另外,在温度保险丝的情况下,由于作为可燃性物质的切削油的燃点为  $140\sim 190^\circ\text{C}$ ,因此熔断温度希望为  $140^\circ\text{C}$ 。

[0070] (产业上的可用性)

[0071] 本发明的电集尘器作为在空气中的悬浮颗粒状物质包含可燃性物质情况下的空气清洁方式是有效的。另外,本发明的电集尘器通过在带电部的接地极板中具备电阻体,从而可抑制火花放电的发生,能够在确保集尘功率的基础上使装置小型化。

[0072] 符号说明:

[0073] 1 带电部

[0074] 2 集尘部

[0075] 3 放电极板

[0076] 4 接地极板



- [0077] 5 带电极板
- [0078] 6 集尘极板
- [0079] 7 放电电极
- [0080] 21 绝缘性基板
- [0081] 22 电阻体
- [0082] 23 导电部
- [0083] 24 绝缘性物质
- [0084] 31 连接部
- [0085] 41 电流切断部件

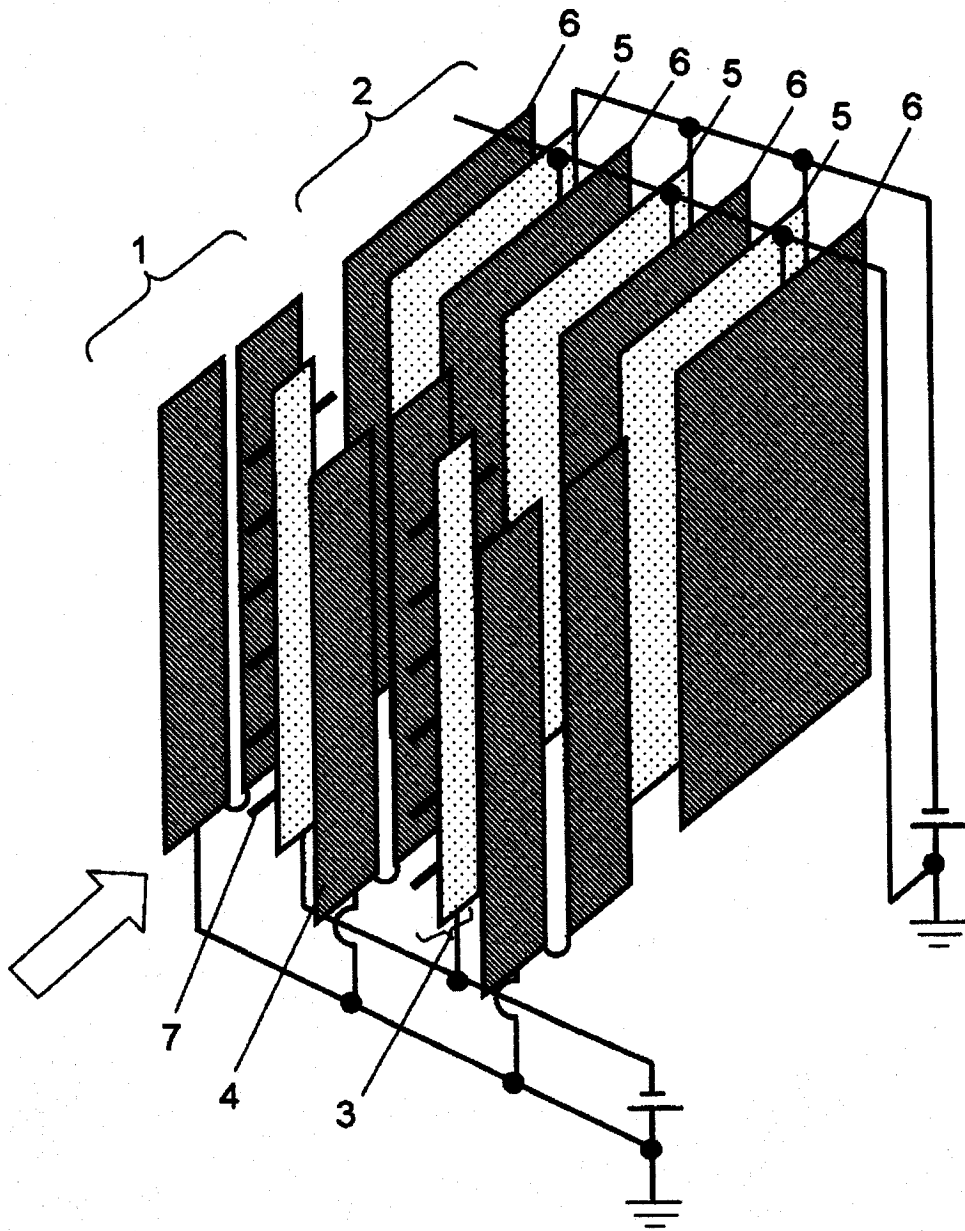


图 1

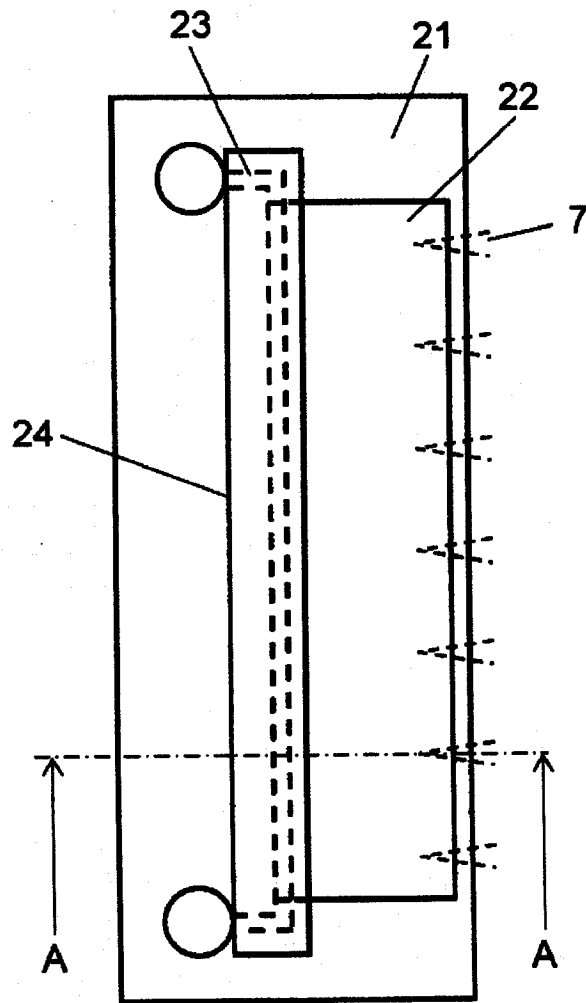


图 2A

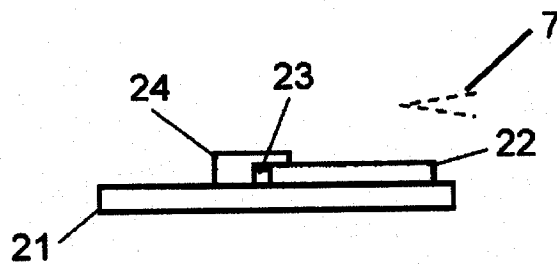


图 2B

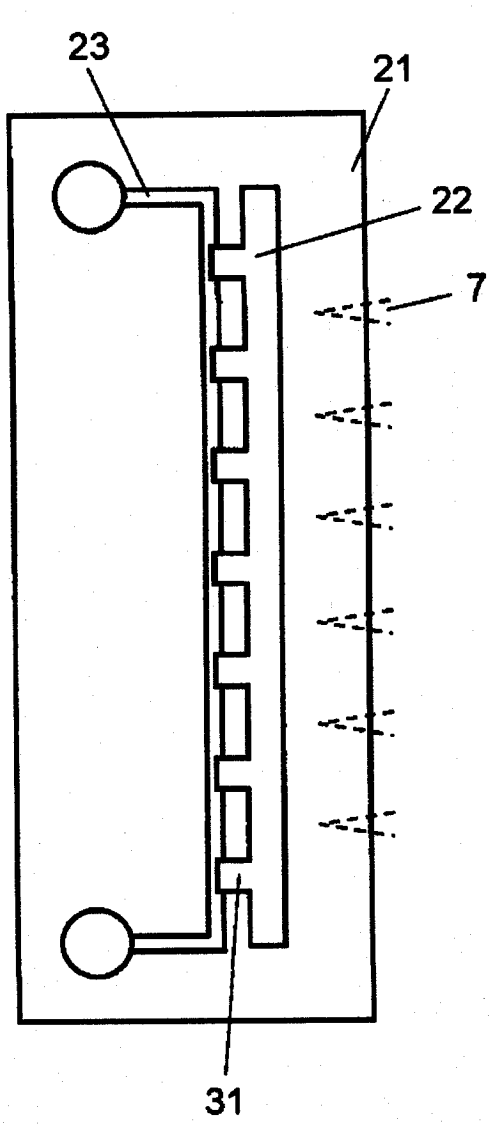


图 3

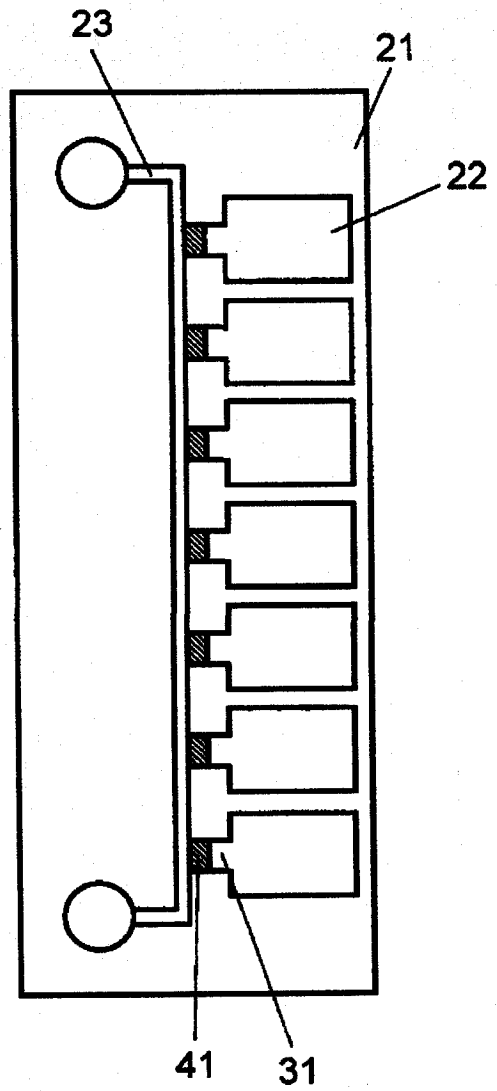


图 4

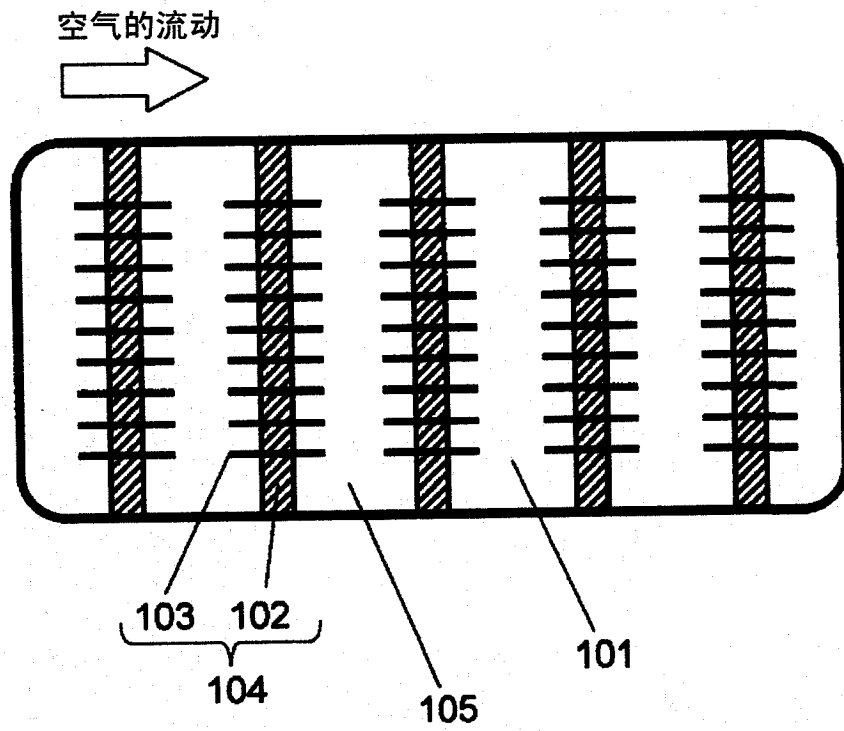


图 5