(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2024 年 12 月 5 日 (05.12.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/245035 A1

(51) 国际专利分类号:
*A24F 40/46* (2020.01) *A24F 40/10* (2020.01)
*A24F 40/48* (2020.01) *C03C 10/00* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/094269

(22) 国际申请日: 2024 年 5 月 20 日 (20.05.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310647629.4 2023年6月1日 (01.06.2023) CN

(71) 申请人: 思摩尔国际控股有限公司 (**SMOORE INTERNATIONAL HOLDINGS LIMITED**) [GB/GB]; 英国英属开曼群岛大开曼岛乔治城埃尔金大道 171 号板球广场 2 楼 6 室, Grand Cayman KY1-1111 (GB)。

(71) 申请人 (仅对*CN*): 深圳麦克韦尔科技有限公司 (**SHENZHEN SMOORE TECHNOLOGY LIMITED**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区东财工业区 16 号, Guangdong 518102 (CN)。

(72) 发明人: 王建国 (**WANG, Jianguo**); 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区东财工业区 16 号, Guangdong 518102 (CN)。肖令荣 (**XIAO, Lingrong**); 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区东财工业区 16 号, Guangdong 518102 (CN)。南博 (**NAN, Bo**); 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区东财工业区 16 号, Guangdong 518102 (CN)。唐根初 (**TANG,**

WO 2024/245035 A1

(54) **Title:** ATOMIZATION CORE, ATOMIZER AND ELECTRONIC ATOMIZATION DEVICE

(54) 发明名称: 一种雾化芯、雾化器及电子雾化装置

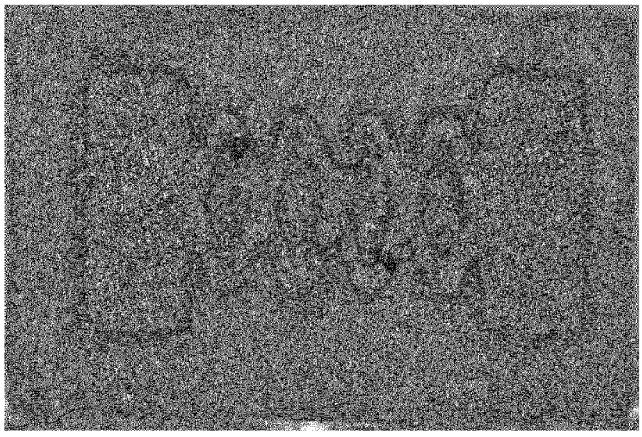


图 1

(57) **Abstract:** An atomization core, an atomizer and an electronic atomization device. The atomization core comprises a porous matrix and a heating body, wherein the porous matrix is a porous glass ceramic matrix; any two measurement areas on the porous glass ceramic matrix are respectively denoted as a first measurement area and a second measurement area; in terms of atomic percentages, the content of a main element in the first measurement area is denoted as M at%, and the content of the corresponding main element in the second measurement area is denoted as N at%, with |M-N|/M being less than 10% and/or |M-N|/N being less than 10%; the length of the measurement areas is at least greater than 1 μm; and the main element is an element with an element content of more than 20 at% in the porous glass ceramic matrix. The strength of the porous matrix can be effectively improved, the stability of the matrix is better, and the service life thereof is effectively prolonged.

(57) 摘要: 一种雾化芯、雾化器及电子雾化装置，雾化芯包括多孔基体及发热体，多孔基体为多孔玻璃陶瓷基体，多孔玻璃陶瓷基体上任意2个测量区域，分别记为第一测量区域和第二测量区域，以原子百分比计，第一测量区域主元素含量记为Mat%，第二测量区域相应主元素含量记为Nat%，其中|M-N|/M小于10%和/或|M-N|/N小于10%；测量区域的长度至少大于1μm；主元素为多孔玻璃陶瓷基体中元素含量大于20at%的元素。可有效提升多孔基体的强度，基体的稳定性更优，使用寿命得到有效延长。

[见续页]

**Genchu)**; 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固成社区东财工业区16号, Guangdong 518102 (CN)。 罗洪梁 **(LUO, Hongliang)**; 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固成社区东财工业区16号, Guangdong 518102 (CN)。

**(74)** 代理人: 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 **(SUNSHINE INTELLECTUAL PROPERTY INTERNATIONAL CO., LTD.)**; 中国北京市海淀区海淀南路甲21号中关村知识产权大厦A座5层, Beijing 100080 (CN)。

**(81)** 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

**(84)** 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:
— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

# 一种雾化芯、雾化器及电子雾化装置

## 相关申请的交叉引用

本申请要求在 2023 年 6 月 1 日提交中国专利局、申请号为 202310647629.4、发明名称为“一种雾化芯、雾化器及电子雾化装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

## 技术领域

本申请涉及电子雾化技术领域，具体涉及一种雾化芯、雾化器及电子雾化装置。

## 背景技术

电子烟作为传统卷烟的良好替代品，其优势在于降低了烟气中的焦油、CO 等有害物质。目前市售电子烟的雾化方式主要为电阻加热雾化，通过雾化芯发热使电子烟油雾化。现有的雾化芯通常包括多孔基体及发热体，多孔基体通常采用如棉芯、多孔陶瓷等具有多孔结构的材料来实现将雾化介质导向发热体的作用。

然而，现有技术中，陶瓷材料通常采用如硅藻土等制备，硅藻土等传统陶瓷材料的成分复杂，造成电子烟多孔基体的强度较差，使其抗热冲击性能较差，容易局部脱离、断裂，进而影响其使用寿命。

## 发明内容

本申请的目的在于克服现有技术中雾化芯其多孔基体的强度较差，影响其使用寿命的缺陷，进而提供一种雾化芯、雾化器及电子雾化装置。

为达到上述目的，本申请采用如下技术方案：

本申请提供一种雾化芯，所述雾化芯包括多孔基体及发热体；

所述多孔基体为多孔玻璃陶瓷基体，所述多孔玻璃陶瓷基体上任意 2 个测量区域，分别记为第一测量区域和第二测量区域，以原子百分比计，第一测量区域主元素含量记为M at%，第二测量区域相应主元素含量记为N at%，其中|M-N|/M 小于 10%和/或|M-N|/N 小于 10%；

所述测量区域的长度至少大于 1μm；所述主元素为多孔玻璃陶瓷基体中元素含量大

于 20 at%的元素。

可选的，以原子百分比计，第一测量区域主元素含量记为 M at%，第二测量区域相应主元素含量记为 N at%，其中|M-N|/M 小于 5%和/或|M-N|/N 小于 5%。

可选的，所述主元素包括第一主元素和第二主元素；以原子百分比计，所述多孔玻璃陶瓷基体中第一主元素的含量为 55-64 at%；第二主元素的含量为 20-36 at%。

可选的，所述第一主元素为氧，所述第二主元素为硅；

可选的，所述多孔玻璃陶瓷基体上任意 2 个测量区域，分别记为第一测量区域和第二测量区域，以原子百分比计，第一测量区域 O 元素含量记为 M at%，第二测量区域相应 O 元素含量记为 N at%，其中|M-N|/M 小于 10%和/或|M-N|/N 小于 10%；第一测量区域 Si 元素含量记为 M'at%，第二测量区域相应 Si 元素含量记为 N'at%，其中|M'- N'|/M'小于 10%和/或|M'- N'|/N'小于 10%；所述测量区域的长度至少大于 1μm。

可选的，所述多孔玻璃陶瓷基体中的元素还包括钠、镁、铝、钙中的至少一种元素。

可选的，所述多孔玻璃陶瓷基体的平均孔径为 15-45μm。

可选的，所述测量区域的长度至少为所述平均孔径的 2 倍。

可选的，所述多孔玻璃陶瓷基体的抗压强度大于 1.5MPa；

可选的，所述多孔玻璃陶瓷基体的抗压强度为 6-18MPa。

可选的，所述多孔玻璃陶瓷基体包括晶相和非晶相；

可选的，所述晶相的占比为 50wt%以上；

可选的，所述晶相包括石英相。

可选的，所述测量区域为圆形、椭圆形或矩形中的至少一种。

可选的，所述发热体为金属发热膜。

本申请提供一种雾化器，所述雾化器中包括上述所述的雾化芯。

本申请还提供一种电子雾化装置，所述电子雾化装置中上述所述的雾化器，还包括电池组件。

本申请的有益效果：

本申请采用多孔玻璃陶瓷基体作为雾化芯的多孔基体，同时控制多孔玻璃陶瓷基体的任意 2 个测量区域之间的主元素含量，所述多孔玻璃陶瓷基体上任意 2 个测量区域，分别记为第一测量区域和第二测量区域，以原子百分比计，第一测量区域主元素含量记为 M at%，第二测量区域相应主元素含量记为 N at%，其中|M-N|/M 小于 10%和/或|M-N|/N 小于 10%；所述测量区域的长度至少大于 1μm；所述主元素为多孔玻璃陶瓷基体中元素

含量大于 20 at%的元素。发明人发现通过控制上述条件可有效提升多孔基体和雾化芯的强度，基体的稳定性更优，其使用寿命得到有效延长。

## 附图说明

为了更清楚地说明本申请具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 本申请实施例 1 的雾化芯的实物图；

图 2 本申请实施例 1 的雾化芯多孔基体的实物图；

图 3 本申请实施例 2 的雾化芯多孔基体的 SEM 图及其在测试例 1 所选测量区域；

图 4 本申请测试例 1 中对实施例 2 的多孔基体所选测量区域；

图 5 本申请雾化器的结构示意图；

图 6 本申请电子雾化装置的结构示意图；

附图标记：1-雾化器、2-电池组件。

## 具体实施方式

提供下述实施例是为了更好地进一步理解本申请，并不局限于所述最佳实施方式，不对本申请的内容和保护范围构成限制，任何人在本申请的启示下或是将本申请与其他现有技术的特征进行组合而得出的任何与本申请相同或相近似的产品，均落在本申请的保护范围之内。

实施例中未注明具体实验步骤或条件者，按照本领域内的文献所描述的常规实验步骤的操作或条件即可进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市购获得的常规试剂产品。

现有技术中，陶瓷材料通常采用如硅藻土等制备，硅藻土等传统陶瓷材料的成分复杂，其制备的多孔基体强度较差，抗热冲击性能较差，容易产生脱离、断裂，进而影响其使用寿命。

为此，本申请提供一种雾化芯，雾化芯包括多孔基体及发热体；多孔基体为多孔玻璃陶瓷基体，多孔玻璃陶瓷基体上任意 2 个测量区域，分别记为第一测量区域和第二测量区域，以原子百分比计，第一测量区域主元素含量记为 M at%，第二测量区域相应主

元素含量记为N at%，其中|M-N|/M小于10%和/或|M-N|/N小于10%；测量区域的长度至少大于1μm，主元素为多孔玻璃陶瓷基体中元素含量大于20 at%的元素。发明人发现通过控制上述条件可有效提升多孔基体和包含该基体的雾化芯的强度，基体的稳定性更优，其使用寿命得到有效延长。此外，制备的多孔基体整体的强度均一，成分均匀，在雾化过程中热冲击情形下，多孔基体的稳定性也更强，不易因为成分不同造成局部出现裂纹、损坏等情况，而且其孔隙结构易控，导油效果好，不易产生烟垢，不影响口感。因此，由该多孔基体制备的雾化芯的使用寿命更长，导油效果更好，不影响口感。

在一个可选的实施方式中，第一测量区域和第二测量区域之间可以交叉也可以不交叉，可选的，第一测量区域和第二测量区域之间不交叉。以原子百分比计，第一测量区域主元素含量记为M at%，第二测量区域相应主元素含量记为N at%，其中|M-N|/M和/或|M-N|/N小于5%；例如，可以选择的，|M-N|/M和/或|M-N|/N为0.01%、0.1%、0.2%、0.5%、0.7%、0.9%、1%、1.3%、1.4%、1.6%、1.8%、1.9%、2%、2.1%、2.6%、2.8%、2.9%、3%、3.4%、3.6%、3.7%、3.8%、3.9%、4%、4.2%、4.3%、4.5%、4.7%、4.8%、4.9%。发明人发现通过控制其中|M-N|/M和/或|M-N|/N小于5%可进一步提升多孔基体的强度均一性，基体的稳定性更优，其使用寿命得到进一步有效延长。

在一个可选的实施方式中，主元素包括第一主元素和第二主元素；可选的，以原子百分比计，多孔玻璃陶瓷基体中第一主元素的含量为55-64 at%；第二主元素的含量为20-36 at%。例如，可以选择的，第一主元素的含量为55at%、57at%、59at%、60at%、61at%、63at%、64at%，第二主元素的含量为20at%、21at%、22at%、24at%、26at%、27at%、28at%、29at%、30at%、31at%、32at%、33at%、34at%、35 at%、36 at%。进一步的，第一主元素为氧（O），第二主元素为硅（Si）。

在一个可选的实施例中，多孔玻璃陶瓷基体上任意2个测量区域，分别记为第一测量区域和第二测量区域，以原子百分比计，第一测量区域O元素含量记为M at%，第二测量区域相应O元素含量记为N at%，其中|M-N|/M小于10%和/或|M-N|/N小于10%；第一测量区域Si元素含量记为M'at%，第二测量区域相应Si元素含量记为N'at%，其中|M'- N'|/M'小于10%和/或|M'- N'|/N'小于10%；测量区域的长度至少大于1μm。

在一个可选的实施方式中，多孔玻璃陶瓷基体中的元素还包括钠、镁、铝、钙中的至少一种元素。可选的，以原子百分比计，多孔玻璃陶瓷基体中的元素还包括钠2.4-6 at%、镁0.13-3.18 at%、铝0.23-2.42 at%、钙1.35-6 at%中的至少一种元素。

在一个可选的实施方式中，多孔玻璃陶瓷基体包括晶相和非晶相，晶相占比为

50wt%以上。例如，可以选择的，晶相占比为 50wt%、55wt%、60wt%、65wt%、66wt%、70wt%、75wt%、80wt%、85wt%、90wt%、95wt%。进一步的，晶相包括石英相。本申请中所制备的多孔玻璃陶瓷基体的基体材料实质为玻璃陶瓷（Glass-ceramic），玻璃陶瓷具有耐腐蚀、耐高温、抗热震、热膨胀可调等优异的力学和热学性能，特别是应用于雾化芯当中，耐腐蚀性良好决定了其安全性良好，不易析出有害成分；耐高温和抗热震性好，决定了其在反复的高温冲击下具有良好的机械稳定性和可靠性。

在一个可选的实施方式中，多孔玻璃陶瓷基体的平均孔径为 15-45μm。例如，可以选择的，多孔玻璃陶瓷基体的平均孔径为 15μm、16μm、17μm、18μm、19μm、20μm、21μm、22μm、23μm、24μm、25μm、26μm、27μm、28μm、29μm、30μm、31μm、32μm、33μm、34μm、35μm、36μm、37μm、38μm、39μm、40μm、41μm、42μm、43μm、44μm、45μm。孔径范围适中，兼具导液和锁液的效果。需要说明的是，多孔玻璃陶瓷基体的孔径同样可以通过原料玻璃泡的选择来进行控制调整，通过适当的筛分，即可得到需要粒径大小的原料玻璃泡，通过合适的原料玻璃泡及制备过程，使得多孔玻璃陶瓷基体的孔隙结构可控。

D50 玻璃陶瓷泡粒径对应于玻璃陶瓷泡的累计粒径分布百分数达到 50%时所对应的粒径。它的物理意义是粒径大于它的玻璃陶瓷泡占 50%，小于它的玻璃陶瓷泡也占 50%，D50 也叫中位径或中值粒径；类似地，D50 孔径对应于多孔玻璃陶瓷基体累计孔径分布百分数达到 50%时所对应的孔径，它的物理意义是孔径大于它的孔占 50%，小于它的孔也占 50%。

在一个可选的实施方式中，测量区域的长度至少为平均孔径的 2 倍；例如，可以选择的，测量区域的长度至少为平均孔径的 2 倍、3 倍、5 倍、10 倍、20 倍、30 倍、50 倍、100 倍、150 倍、200 倍。所选测量区域的长宽比均小于 2。发明人发现在此范围内所选择的测量区域，通过控制其主含量成分可有效提升基体强度，同时实现多孔基体的强度均一性。本申请采用玻璃泡烧结的方式获得基体材料，多孔基体的成分组成在特定的范围内具有均一性，即可实现使其结构可控，成品的强度、强度一致性和可靠性更高。

在一个可选的实施方式中，多孔玻璃陶瓷基体的抗压强度大于 1.5MPa；进一步可选的，多孔玻璃陶瓷基体的抗压强度为 6-18MPa。例如，可以选择的，多孔玻璃陶瓷基体的抗压强度为 6MPa、6.1MPa、6.3MPa、6.5MPa、6.6MPa、6.7MPa、6.8MPa、6.9MPa、7MPa、7.1MPa、7.3MPa、7.4MPa、7.5MPa、7.6MPa、7.8MPa、7.9MPa、8MPa、8.5MPa、9MPa、9.5MPa、10MPa、10.5MPa、11MPa、11.5MPa、12MPa、12.5MPa、13MPa、13.5MPa、

14MPa、14.5MPa、15MPa、15.5MPa、16MPa、16.5MPa、17MPa、17.5MPa、18MPa。

在一个可选的实施方式中，多孔玻璃陶瓷基体包括晶相和非晶相，晶相的占比为50%以上。例如，可以选择的，晶相的占比为50%、55%、60%、65%、66%、70%、75%、80%、85%、90%、95%、99%、100%。进一步的，晶相包括石英相。

在一个可选的实施方式中，多孔玻璃陶瓷基体中的孔隙率为 50-90%；例如，可以选择的，多孔玻璃陶瓷基体中的孔隙率为50%、55%、60%、65%、66%、70%、75%、80%、85%、90%。

下面结合制备方法对本申请进行进一步的说明。

在一些可选的实施方式中，雾化芯的制备方法，包括如下步骤：

1）将玻璃原料与粘结剂、增滑剂、水混合并挤压成型得到坯体；

2）将步骤 1）中的坯体经第一烧结、第二烧结和第三烧结，得到多孔玻璃陶瓷基体；

3）将发热体原料制备在步骤 2）中的多孔玻璃陶瓷基体上，烧结成型。

在一些可选的实施方式中，步骤 1）中：玻璃原料选自玻璃泡、玻璃粉体中的至少一种；粘结剂可以选择有机粘结剂；具体的，粘结剂选自甲基纤维素、羟乙基纤维素、羟丙甲基纤维素中的至少一种；增滑剂可以为脂肪烃类增滑剂，如：石蜡、金属硬脂酸盐；具体的，增滑剂为硬质酸钠。

在一些可选的实施方式中，步骤 1）中挤压成型的压力为 1-40bar。其中，大部分的玻璃泡在挤压成型过程中不发生碎裂；保持单体玻璃泡完整的球形。因此，可以依据所选择的玻璃泡的抗压强度对挤压成型的压力进行适当的调整。

在一些可选的实施方式中，步骤 2)中第一烧结的第一温度是至少 200℃，例如 300℃至 400℃，和/或其中第一停留时间是至少 1 分钟，例如 1 至 10 小时。该温度下的烧结过程中，坯体中溶剂、粘结剂等物质被去除。

在一些可选的实施方式中，第二烧结的第二温度大于 400℃且小于玻璃泡的玻璃的软化点；例如 500℃、600℃、700℃等，其第二停留时间是至少 1 分钟，例如 1 至 10 小时。第二温度高于 400℃且低于玻璃泡/玻璃粉体的玻璃的软化点，其目的在于保持坯体的原有形态不变，同时由于温度已经高于 400℃，玻璃泡/玻璃粉体中的玻璃成分开始产生相变，无序的玻璃相在该温度范围内部分结晶为晶相，玻璃泡转变为玻璃陶瓷泡或者玻璃泡中的晶相的比例开始增大。同时，由于这一转变，部分玻璃泡开始破裂具有至少一开口。因此，可以适当的调整在该温度范围内的烧结时间，用于调整多孔玻璃陶瓷的结晶度。可以理解，原料玻璃泡/玻璃粉体中本身也可以含有一定比例的结晶相，可以

缩短在这一过程的烧结时间。

在一些可选的实施方式中，第三烧结的第三温度大于玻璃的软化点。具体的，玻璃的软化点温度小于 900℃。第三停留时间可以是至少 1 分钟，例如 1 至 10 小时。该温度下，玻璃成分具有流动性，因此毗邻的玻璃陶瓷泡彼此直接粘结，并使得玻璃陶瓷泡粘结成为一体结构的多孔玻璃陶瓷基体；同时，由于玻璃陶瓷泡仍然具有晶相成分，晶相成分作为骨架使其形态并不发生塌陷，依旧保持基本完整形态。并且，玻璃陶瓷泡进一步开裂形成大量的开口，开口之间相互连通以形成孔隙，孔隙延伸穿过多孔玻璃陶瓷基体并到达多孔玻璃陶瓷基体的表面。

第三温度高于玻璃泡的玻璃的软化点。将玻璃陶瓷泡至少加热到玻璃陶瓷泡中无定形玻璃的软化温度，使得大部分的玻璃陶瓷泡因泡内的气体膨胀而开口，同时加热使得毗邻玻璃陶瓷泡彼此烧结在一起，形成粘结，从整体来看，粘结的开口玻璃陶瓷泡形成多孔玻璃陶瓷基体的孔隙，应用于雾化器、电子雾化装置中可以有效提高雾化效率和导液效果。

在一些可选的实施方式中，玻璃原料与粘结剂、增滑剂、水的质量比为（100-200）：（10-50）：（1-10）：（50-150）；可选的，玻璃原料选自玻璃泡和玻璃粉体；可选的，玻璃泡与玻璃粉体的质量比为（1-100）：（0-100）。

在一些可选的实施方式中，步骤 3）中：发热体原料可以为电子浆料（金属浆料）、发热丝或发热网中的至少一种。电子浆料可以直接通过丝印的方式按照预设的外形涂覆于多孔玻璃陶瓷基体的表面，并且在预设温度下烧结成型。烧结温度依据电子浆料中粘结相和金属成分的种类可以进行适应性调整，通常烧结温度为 400-800℃。可以选择的，在一些其他的实施方式中，还可以通过物理气相沉积（PVD）或化学气相沉积（CVD）的方式将发热体蒸镀/沉积在基体上。或者，直接将金属丝或金属网焊接/贴附于基体表面。

在一些可选的实施方式中，玻璃泡中玻璃成分可以是钠钙硅酸盐玻璃、硼硅酸盐玻璃或者其他玻璃。具体的，玻璃成分可以包括：$SiO_2$ 74-85％、CaO 6.5-10％、$B_2O_3$ 5-9％、$Al_2O_3$ 0.4-2％、$Fe_2O_3$ 0.01-1%、$Na_2O$ 1-3％、$K_2O$ 0.1-0.5%。

在一些可选的实施方式中，步骤 1）中还包括添加成孔剂。可选的，成孔剂选自淀粉、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）、聚苯乙烯（PS）、石墨中的至少一种。可选的，成孔剂的粒径范围可以为 1-150μm。可以理解，成孔剂的加入，可以保证原料玻璃泡强度的情况下，进一步提高多孔玻璃陶瓷基体的孔隙率。

在一些可选的实施方式中，步骤 1）中还包括第二无机材料。第二无机材料可以是粘土、滑石、二氧化硅、氧化铝中的至少一种。上述材料的熔点或软化点高于玻璃泡中玻璃的软化点。可选的，成孔剂的粒径范围可以为 1-200μm。

在一些可选的实施方式中，玻璃原料与粘结剂、增滑剂、水、成孔剂、第二无机材料的质量比为（100-200）：（10-50）：（1-10）：（50-150）：（0-125）：（0-9）；可选的，玻璃原料选自玻璃泡和玻璃粉体；可选的，玻璃泡与玻璃粉体的质量比为（1-100）：（0-100）。

如图 5 所示，本申请还提供一种雾化器，所述雾化器中包括上述所述的雾化芯。其中，雾化器包括外壳，外壳内形成储液仓和雾化腔，储液仓用于储存液态的雾化介质，雾化腔用于容置上述的雾化芯。雾化芯可以将液态的雾化介质进行雾化。

如图 6 所示，本申请还提供一种电子雾化装置，电子雾化装置包括上述所述的雾化器 1，还包括电池组件 2。电池组件与雾化器可以为一体结构或可拆卸式结构。电池组件用于按预设模式为雾化器供电，使雾化器按照预设模式雾化液体雾化介质。

以下结合具体实施例对本申请作进一步详细描述，这些实施例不能理解为限制本申请所要求保护的范围。

本申请玻璃泡成分采用钠钙硅酸盐玻璃，以下实施例均采用的同一成分的原料玻璃泡。其原料参数请参见表 1，具体实施方式如下所述。

实施例 1

本实施例提供一种雾化芯，其制备方法，包括如下步骤：

1）将 100g 玻璃泡与 25g 羟乙基纤维素、2.5g 硬质酸钠、50g 水混合并挤压成型得到坯体，成型压力为 7bar；

2）将步骤 1）中的坯体经第一烧结、第二烧结和第三烧结，得到多孔玻璃陶瓷基体，第一烧结温度 230℃，第一烧结时间 1 小时，第二烧结温度 650℃，第二烧结时间 2 小时；第三烧结温度 1050℃，第三烧结时间 1 小时；最后，随炉自然冷却得到多孔玻璃陶瓷基体；

3）将发热体浆料印刷在步骤 2）中的多孔玻璃陶瓷基体上，烧结成型，烧结温度 620℃，烧结时间 1 小时，得到所述雾化芯。其中，发热体浆料为不锈钢。

如图 1 所示，制备得到的雾化芯，其多孔基体为多孔玻璃陶瓷基体（如图 2），多孔基体具有相互贯通的孔隙结构。

实施例 2

本实施例提供一种雾化芯，其制备方法，包括如下步骤：

1）将 100g 玻璃泡与 25g 羟乙基纤维素、2.5g 硬质酸钠、25g 成孔剂、67g 水混合并挤压成型得到坯体，成型压力为 14bar。

2）将步骤 1）中的坯体经第一烧结、第二烧结和第三烧结，得到多孔玻璃陶瓷基体，第一烧结温度 230℃，第一烧结时间 1 小时，第二烧结温度 650℃，第二烧结时间 2 小时；第三烧结温度 1210℃，第三烧结时间 1 小时；最后，随炉自然冷却得到多孔玻璃陶瓷基体；

步骤 3）与实施例 1 相同。

实施例 3

本实施例提供一种雾化芯，其制备方法，包括如下步骤：

1）将 100g 玻璃泡与 25g 羟乙基纤维素、2.5g 硬质酸钠、75g 水混合并挤压成型得到坯体，成型压力为 24bar。

步骤 2）和步骤 3）与实施例 1 相同。

实施例 4

本实施例提供一种雾化芯，其制备方法，包括如下步骤：

1）将 20g 玻璃泡与 80g 玻璃粉体、25g 羟乙基纤维素、2.5g 硬质酸钠、50g 成孔剂、75g 水混合并挤压成型得到坯体，成型压力为 13bar。其中，成孔剂为聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）。玻璃粉体内部无空穴的颗粒，玻璃粉体的玻璃种类与玻璃泡相同；玻璃粉体的粒径为 1-20μm。

步骤 2）和步骤 3）与实施例 1 相同。

实施例 5

本实施例提供一种雾化芯，其制备方法，包括如下步骤：

1）将 20g 玻璃泡与 80g 玻璃粉体、25g 羟乙基纤维素、2.5g 硬质酸钠、50g 成孔剂、75g 水混合并挤压成型得到坯体，成型压力为 24bar。其中，成孔剂为聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）。玻璃粉体内部无空穴的颗粒，玻璃粉体的玻璃种类与玻璃泡相同；玻璃粉体的粒径为 1-20μm。

步骤 2）和步骤 3）与实施例 1 相同。

表 1 实施例原料玻璃泡参数

| 实施例 | 球内孔隙率% | D50（μm） | D10（μm） | D90（μm） |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 84.8 | 40.63 | 16.99 | 75.97 |
| 2 | 90 | 41 | 19.44 | 70.09 |
| 3 | 84.8 | 40.63 | 16.99 | 75.97 |
| 4 | 84.8 | 40.63 | 16.99 | 75.97 |
| 5 | 90 | 41 | 19.44 | 70.09 |

测试例 1

对本申请实施例雾化芯的多孔玻璃陶瓷基体进行 SEM 扫描，以及元素含量检测。其中，元素含量采用能谱仪(EDS,Energy Dispersive Spectrometer)进行检测。孔径采用压汞法测量（测试仪器为压汞仪）。

图 3 和图 4 分别为实施例 2 的 SEM 图及不同测量区域、不同范围大小的 EDS 分析。如图 3 所示测量区域，选定两个不同的测量区域，所选测量区域的长宽比均小于 2，分别标记为区域 1（或者标记为 M）和区域 2(或者标记为 N)，检测其各个测量区域的元素含量如表 2 所示。其中，以检测区域为矩形，检测区域的长度为 151.17μm；原料颗粒的 D50 为 41μm，成品多孔玻璃陶瓷基体的平均孔径为 23.07μm。显然，区域 1（或者标记为 M）和区域 2(或者标记为 N)的主要元素的差异分别为 1%（氧元素）和 0%（硅元素）。同理，对其他实施例进行测量得到如表 2 所示的结果。

表 2 实施例元素含量

| 实施例 | 测量区域编号 | 主要元素含量（at %） | | | | | | 测量区域元素含量差异（\|M-N\|/N *100%） | | | | | | 测量区域长度（μm） | 平均孔径(μm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | O | Na | Mg | Al | Si | Ca | O % | Na % | Mg % | Al % | Si % | Ca % | | |
| 1 | 1 | 63.36 | 3.37 | 0.17 | 0.29 | 30.44 | 2.37 | 1 % | 16 % | 70 % | 26 % | 5 % | 3 % | 164.66 | 23.82 |
| | 2 | 62.51 | 2.91 | 0.1 | 0.23 | 31.94 | 2.29 | | | | | | | 173.91 | |
| 2 | 1 | 62.51 | 2.41 | 0.16 | 0.38 | 31.54 | 3 | 1 % | 17 % | 30 % | 6 % | 0 % | 2 % | 151.17 | 23.07 |
| | 2 | 61.92 | 2.91 | 0.23 | 0.36 | 31.64 | 2.93 | | | | | | | 157.05 | |
| 3 | 1 | 61.84 | 2.94 | 0.11 | 0.3 | 32.42 | 2.4 | 0 % | 11 % | 48 % | 17 % | 2 % | 20 % | 137 | 19.07 |
| | 2 | 61.83 | 2.64 | 0.21 | 0.36 | 32.95 | 2 | | | | | | | 151.05 | |
| 4 | 1 | 61.85 | 2.77 | 0.13 | 0.34 | 32.26 | 2.65 | 2 % | 8 % | 66 % | 40 % | 1 % | 7 % | 133.65 | 22.55 |
| | 2 | 60.85 | 3.01 | 0.38 | 0.57 | 32.73 | 2.47 | | | | | | | 149.58 | |
| 5 | 1 | 60.82 | 2.76 | 0.13 | 0.33 | 33.73 | 2.23 | 1 % | 1 % | 35 % | 28 % | 1 % | 9 % | 135.88 | 23.23 |
| | 2 | 60.43 | 2.79 | 0.2 | 0.46 | 34.08 | 2.04 | | | | | | | 143.57 | |

如图 4 所示，在实施例 2 所得到的多孔玻璃陶瓷基体中选择不同区域中进行测量。

其中，检测结果如表 3 所示。

表 3 实施例 2 不同区域元素含量

| 实施例 | 测量区域编号 | 主要元素含量（at %） | | | | | | 测量区域元素含量差异（\|M-N\|/N *100%） | | | | | | 测量区域长度（μm） | 平均孔径(μm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | O | Na | Mg | Al | Si | Ca | O% | Na % | Mg % | Al % | Si% | Ca % | | |
| 2 | 1 | 66.35 | 4.83 | 0.31 | 0.32 | 21.61 | 6.58 | 8% | 163 % | 107 % | 3% | 28 % | 1% | 5 | 23.07 |
| | 2 | 61.19 | 1.84 | 0.15 | 0.33 | 29.87 | 6.62 | 8% | 22% | 15 % | 6% | 22 % | 221 % | 23 | 23.07 |
| | 3 | 56.73 | 2.35 | 0.13 | 0.35 | 38.38 | 2.06 | — | — | — | — | — | — | 30 | 23.07 |

如表 3 所示，区域 1 的测量区域长度约为 5μm，其宽度约为 3μm；其主要成分氧含量与区域 2 的差异为 8%，另一主要成分硅与区域 2 的差异为 28%。同理，区域 2 与区域 3 的差异也十分显著。上述的成分差异远大与表 1 中不同实施例中的成分差异。本申请发明人分析认为，由于本申请玻璃泡或玻璃粉体在烧结过程中产生的相变，因此产生了成分偏析，但成分偏析仅发生在很小的范围内，通常不会超过一个单体玻璃泡的范围；因此，在各个不同的测量区域长度/范围大于一个单体玻璃泡的长度/范围时，其成分组成差异会很小，即显示成分组成均匀、一致。同理，在各个不同的测量区域长度/范围小于一个单体玻璃泡的长度/范围时，其成分组成差异会很大，即显示成分组成不均匀、不一致，其原因就在于，该不同较小的区域实质可能是对应于基体材料中的晶相或玻璃相等不同的组成，成分具有显著的差异。通常，玻璃陶瓷中的晶粒尺寸小于 1μm；所以，当测量区域长度/范围大于 1μm 时，即可在测量区域内同等比例的包括若干晶相区域和非晶相区域，使得成分组成的测试结果趋于一致；即不同测量区域的成分均匀、一致。更进一步，由于本申请中没有形成完全熔融的液体环境，液相的流动通常仅在相邻/毗邻的单体玻璃泡之间的小范围内进行，因此在测量区域长度/范围大于基体孔径的 2 倍就能至少同等比例的包括若干有成分差异的子区域，其不同测量区域的成分结果就趋于均匀、一致。为了简单描述，本申请中以平均孔径作为基体中玻璃陶瓷泡的长度/范围标准。

本申请中基体的平均孔径约为 15-45μm，对应的测量区域长度/范围大于 30-90μm 即可。需要说明的是，在测量区域为椭圆形的情形下，其测量区域的长度为其长轴；同理，测量区域选择为圆形时，其测量区域的长度为其直径。同时，测量区域的长宽比也不宜过大，通常小于 2 能较为准确反映该测量区域的成分组成。

其中，如图 4 中的区域 1 所示，其微观结构与周围组织差异明显，可见多孔玻璃陶瓷基体中包括了晶相。进一步的，晶相中包括石英相。

测试例 2

对上述实施例中的多孔玻璃陶瓷基体进行抗压强度测试，相同实施例取 5 个平行样品分别测试，测试方法参考 GB/T 4740-1999《陶瓷材料抗压强度试验方法》。多孔玻璃陶瓷基体的孔径及孔隙率等相关参数采用压汞法测量（测试仪器为压汞仪）。对上述实施例中的雾化芯在抽吸预设的口数（本申请中的预设口数为 500 口），这一过程中测试是否具有失效的情形，并进行统计记录寿命情况，其中失效的情形主要包括：1、雾化芯的阻值显著异常变化（如：发热体断裂、脱落引起的阻值显著增大）；2、出雾量低于初始雾化量的二分之一。上述的测试条件为 6.5W 功率，裸片（未装配为雾化器），每一个抽吸过程（即每一口）包括：抽吸 3s 然后暂停 8s。测试结果如表 4 所示。

表 4

| 实施例 | 抗压强度（均值）（Mpa） | 孔隙率% | 寿命（500口） | 平均孔径（μm） | 最可几（μm） | D50 孔径（μm） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7.83 | 71.87 | 未失效 | 23.82 | 23.10 | 23.56 |
| 2 | 1.55 | 77.80 | 未失效 | 23.07 | 22.70 | 22.70 |
| 3 | 7.91 | 66.14 | 未失效 | 19.07 | 18.97 | 18.97 |
| 4 | 7.00 | 74.58 | 未失效 | 22.55 | 22.69 | 22.69 |
| 5 | 6.73 | 73 | 未失效 | 23.23 | 23.18 | 23.18 |

如表 4 所示，发明人分析认为：多孔玻璃陶瓷基体的整体抗压强度较好，所有基体均大于 1.5MPa。如实施例 2 对应的孔隙率为 77.80%，孔隙率很高接近 80%，依然能保持较高的抗压强度。一些实施例中，抗压强度大于 6Mpa，对应的孔隙率大于 60%。发明人分析认为，在大于单个玻璃泡或玻璃粉体范围之上，成分均匀性极高，因此，使得

基体的整体抗压强度提升，同时使基体各个位置的强度均匀，没有明显的局部强度缺陷，即实现提高多孔基体的强度均匀性的效果。同时，由于成分均匀，在雾化过程中热冲击情形下，多孔基体的稳定性也更强，不易因为成分不同造成局部出现裂纹、损坏等情况；并且成分中没有可以析出的重金属等有害物质。因此，雾化芯的使用寿命更长、更安全可靠。

显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本申请的保护范围之中。

# 权 利 要 求 书

1、一种雾化芯，其特征在于，所述雾化芯包括多孔基体及发热体；

所述多孔基体为多孔玻璃陶瓷基体，所述多孔玻璃陶瓷基体上任意 2 个测量区域，分别记为第一测量区域和第二测量区域，以原子百分比计，第一测量区域主元素含量记为M at%，第二测量区域相应主元素含量记为N at%，其中|M-N|/M 小于 10%和/或|M-N|/N 小于 10%；

所述测量区域的长度至少大于 1μm；所述主元素为多孔玻璃陶瓷基体中元素含量大于 20 at%的元素。

2、根据权利要求 1 所述的雾化芯，其特征在于，以原子百分比计，第一测量区域主元素含量记为 M at%，第二测量区域相应主元素含量记为 N at%，其中|M-N|/M 小于 5%和/或|M-N|/N 小于 5%。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的雾化芯，其特征在于，所述主元素包括第一主元素和第二主元素；以原子百分比计，所述多孔玻璃陶瓷基体中第一主元素的含量为 55-64 at%；第二主元素的含量为 20-36 at%；

优选的，所述第一主元素为氧，所述第二主元素为硅；

优选的，所述多孔玻璃陶瓷基体中的元素还包括钠、镁、铝、钙中的至少一种元素。

4、根据权利要求 1-3 中任一项所述的雾化芯，其特征在于，所述多孔玻璃陶瓷基体的平均孔径为 15-45μm。

5、根据权利要求 4 所述的雾化芯，其特征在于，所述测量区域的长度至少为所述平均孔径的 2 倍。

6、根据权利要求 1-5 中任一项所述的雾化芯，其特征在于，所述多孔玻璃陶瓷基体的抗压强度大于 1.5MPa；

优选的，所述多孔玻璃陶瓷基体的抗压强度为 6-18MPa。

7、根据权利要求 1-6 中任一项所述的雾化芯，其特征在于，所述多孔玻璃陶瓷基体包括晶相和非晶相；

优选的，所述晶相的占比为 50wt%以上；

优选的，所述晶相包括石英相。

8、根据权利要求 1-7 中任一项所述的雾化芯，其特征在于，所述测量区域为圆形、椭圆形或矩形中的至少一种。

9、根据权利要求 1-8 中任一项所述的雾化芯，其特征在于，所述发热体为金属发

热膜。

10、一种雾化器（1），其特征在于，所述雾化器（1）中包括权利要求 1-9 中任一项所述的雾化芯。

11、一种电子雾化装置，其特征在于，所述电子雾化装置中包括权利要求 10 所述的雾化器（1），还包括电池组件（2）。

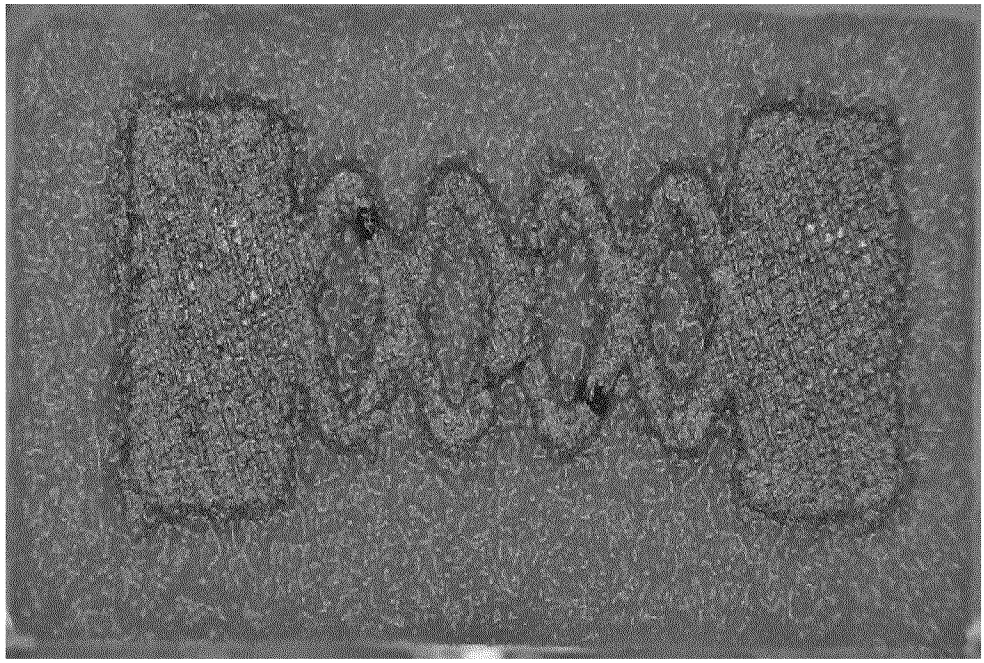


图 1

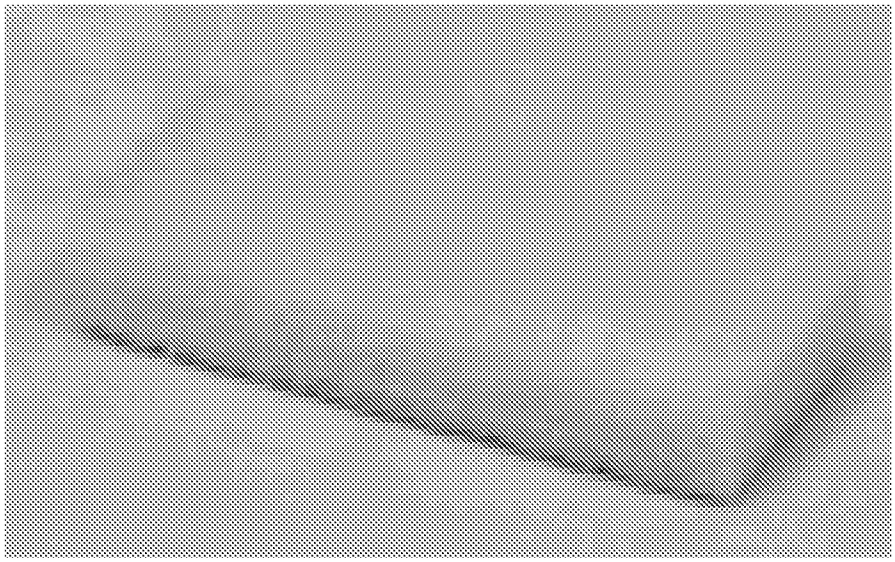


图 2

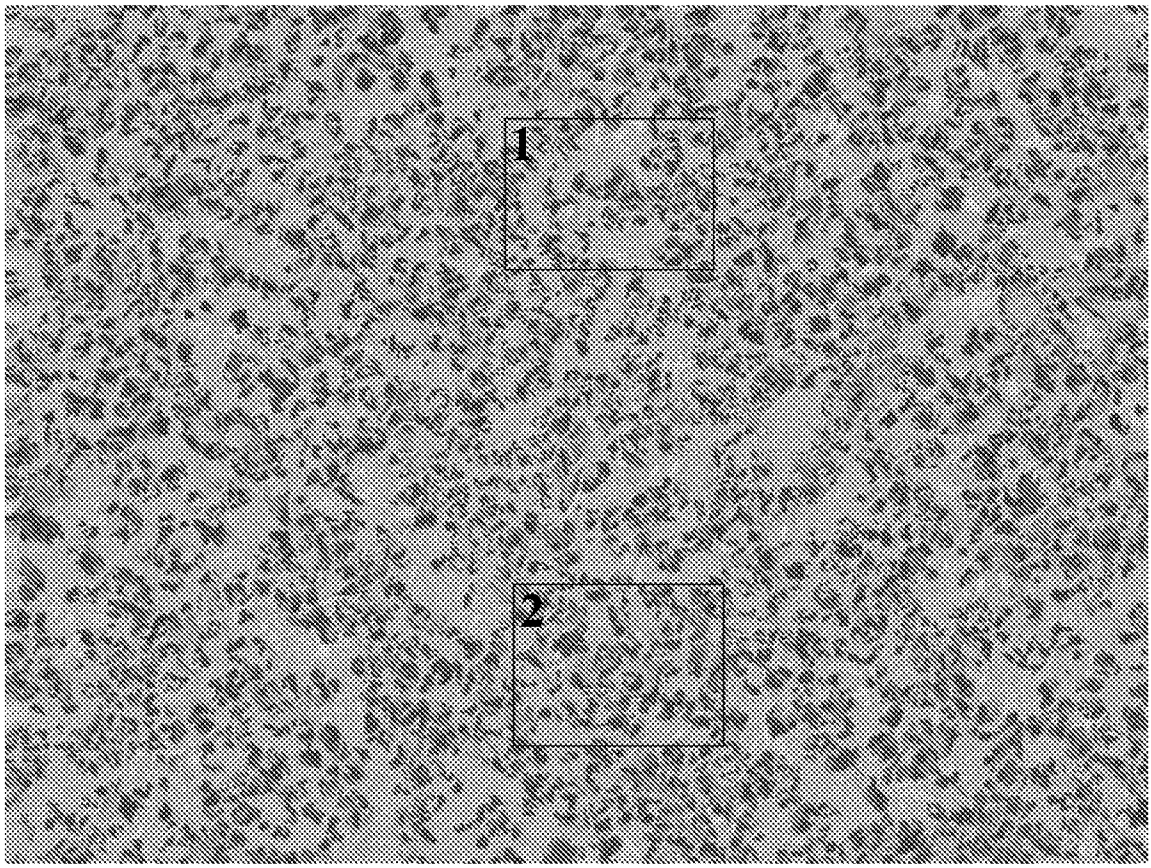



图 3

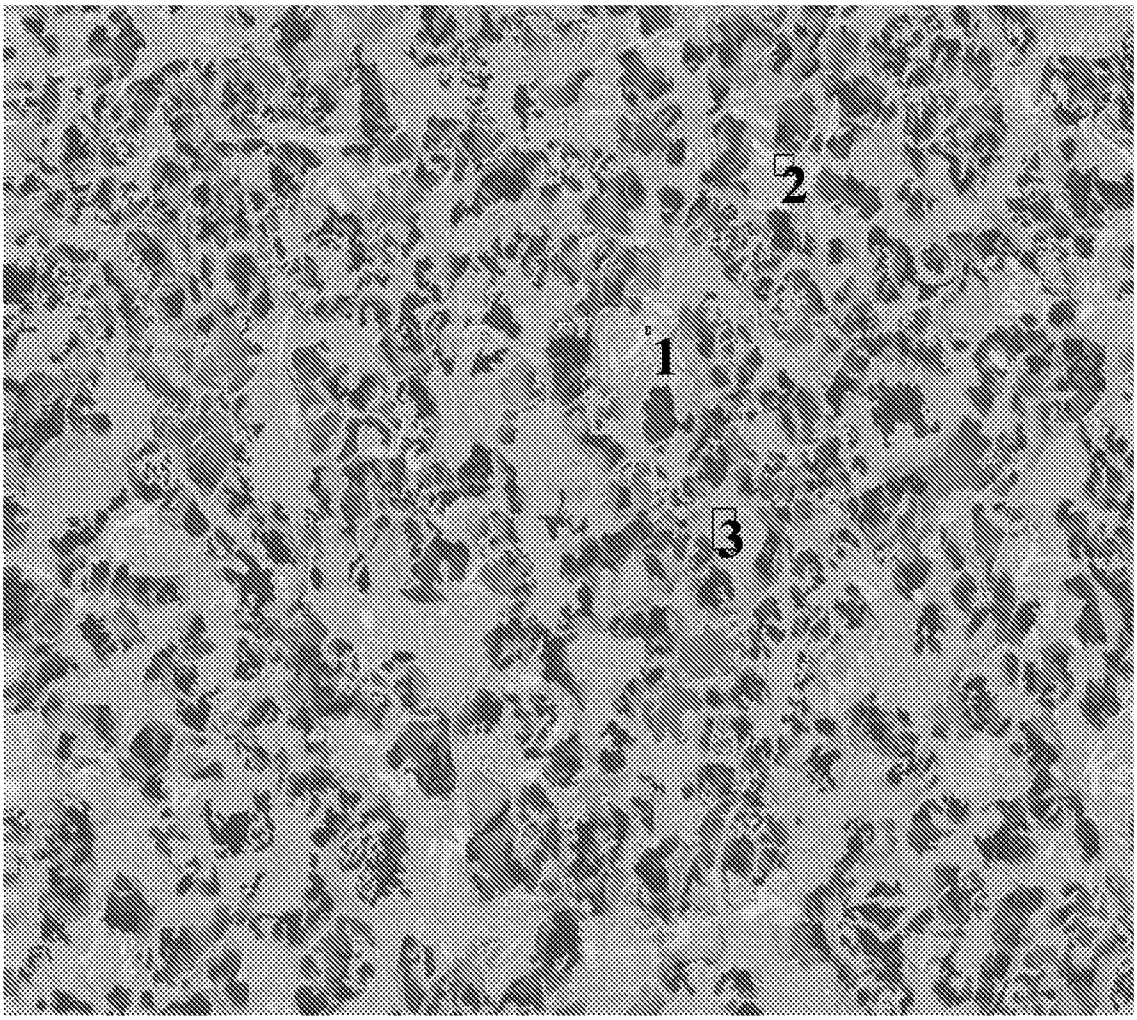



图 4

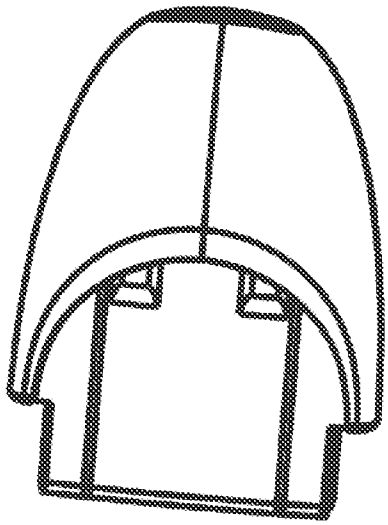


图 5

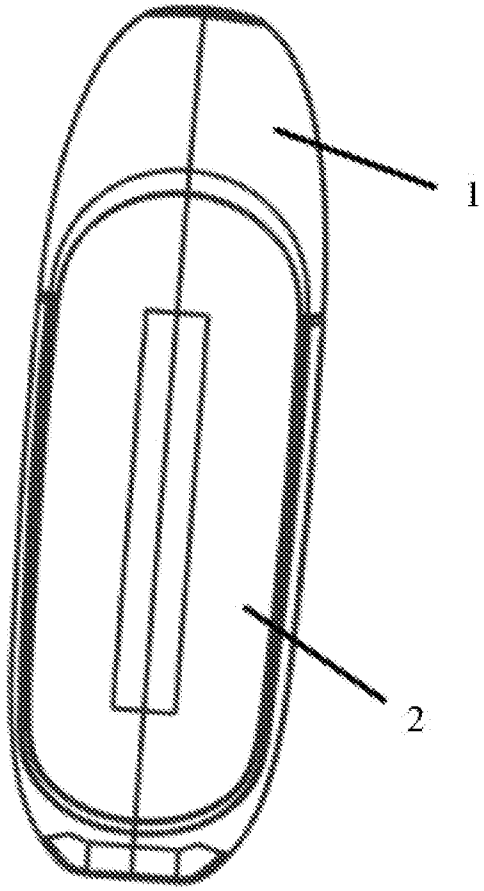



图 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/CN2024/094269**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A24F40/46(2020.01)i; A24F40/48(2020.01)i; A24F40/10(2020.01)i; C03C10/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: A24F 40/-; A24F 47/-; C03C 10/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, ENTXTC, VEN: 电子烟, 雾化, 多孔, 玻璃陶瓷, 微晶玻璃, 微晶陶瓷, 元素, 含量, 均匀, 均一, 孔径, 石英, e-cigarette, atomiz+, porous, glass ceramic, microcrystalline glass, microcrystalline ceramic, elements, content, uniform, porosity, pore size, quartz

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | CN 110384258 A (SHENZHEN SMOORE TECHNOLOGY LTD.) 29 October 2019 (2019-10-29)<br>description, paragraphs 0041-0074, and figures 1-2 and 13 | 1-11 |
| X | CN 209235000 U (SHENZHEN FIRST UNION TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 August 2019 (2019-08-13)<br>description, paragraphs 0031-0054, and figure 2 | 1-11 |
| A | CN 113636857 A (SHENZHEN GEEKVAPE TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 November 2021 (2021-11-12)<br>entire document | 1-11 |
| A | CN 114620938 A (HENAN HI-TECH INDUSTRY CO., LTD. et al.) 14 June 2022 (2022-06-14)<br>entire document | 1-11 |
| A | CN 114794574 A (SHENZHEN SMOORE TECHNOLOGY LTD.) 29 July 2022 (2022-07-29)<br>entire document | 1-11 |

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **21 June 2024** | **01 August 2024** |

| Name and mailing address of the ISA/CN | Authorized officer |
|---|---|
| **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)**<br>**China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** | Telephone No. |

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | CN 116063092 A (CORNING INC.) 05 May 2023 (2023-05-05)<br>entire document | 1-11 |
| A | RU 2352544 C1 (GOSUDARSTVENNOE OBRAZOVATEL'NOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO PROFESSIONAL'NOGO OBRAZOVANIJA "ROSSIJSKIJ KHIMIKO-TEKHNOLOGICHESKIJ UNIVERSITET IM. D.I. MENDELEEVA (RKHTU IM. D.I. MENDELEEVA)) 20 April 2009 (2009-04-20)<br>entire document | 1-11 |
| A | US 2017210660 A1 (THE KING ABDULAZIZ CITY FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY et al.) 27 July 2017 (2017-07-27)<br>entire document | 1-11 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/CN2024/094269**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| CN 110384258 A | 29 October 2019 | None | |
| CN 209235000 U | 13 August 2019 | US 2023062406 A1 | 02 March 2023 |
| | | EP 3597060 A2 | 22 January 2020 |
| | | EP 3597060 A3 | 29 April 2020 |
| | | US 2020129710 A1 | 30 April 2020 |
| | | US 11528940 B2 | 20 December 2022 |
| CN 113636857 A | 12 November 2021 | None | |
| CN 114620938 A | 14 June 2022 | None | |
| CN 114794574 A | 29 July 2022 | US 2024018053 A1 | 18 January 2024 |
| | | WO 2022160961 A1 | 04 August 2022 |
| | | US 2023354897 A1 | 09 November 2023 |
| | | WO 2022161074 A1 | 04 August 2022 |
| | | WO 2022161073 A1 | 04 August 2022 |
| | | CA 3205713 A1 | 04 August 2022 |
| | | WO 2022160136 A1 | 04 August 2022 |
| | | CA 3205721 A1 | 04 August 2022 |
| | | WO 2022161072 A1 | 04 August 2022 |
| CN 116063092 A | 05 May 2023 | None | |
| RU 2352544 C1 | 20 April 2009 | None | |
| US 2017210660 A1 | 27 July 2017 | EP 3196173 A1 | 26 July 2017 |

# 国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/094269

A. 主题的分类

A24F40/46(2020.01)i；A24F40/48(2020.01)i；A24F40/10(2020.01)i；C03C10/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: A24F 40/−; A24F 47/−; C03C 10/−

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNTXT,ENTXTC,VEN:电子烟，雾化，多孔，玻璃陶瓷，微晶玻璃，微晶陶瓷，元素，含量，均匀，均一，孔径，石英，e−cigarette,atomiz+, porous, glass ceramic, microcrystalline glass,microcrystalline ceramic,elements,content,uniform, porosity, pore size, quartz

C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件，必要时，指明相关段落 | 相关的权利要求 |
|---|---|---|
| X | CN 110384258 A (深圳麦克韦尔科技有限公司) 2019年10月29日 (2019 - 10 - 29)<br>说明书0041−0074段，图1−2、13 | 1−11 |
| X | CN 209235000 U (深圳市合元科技有限公司) 2019年8月13日 (2019 - 08 - 13)<br>说明书0031−0054段，图2 | 1−11 |
| A | CN 113636857 A (深圳市基克纳科技有限公司) 2021年11月12日 (2021 - 11 - 12)<br>全文 | 1−11 |
| A | CN 114620938 A (河南省高新技术实业有限公司 等) 2022年6月14日 (2022 - 06 - 14)<br>全文 | 1−11 |
| A | CN 114794574 A (深圳麦克韦尔科技有限公司) 2022年7月29日 (2022 - 07 - 29)<br>全文 | 1−11 |
| A | CN 116063092 A (康宁股份有限公司) 2023年5月5日 (2023 - 05 - 05)<br>全文 | 1−11 |

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

| 国际检索实际完成的日期 | 国际检索报告邮寄日期 |
|---|---|
| 2024年6月21日 | 2024年8月1日 |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中国国家知识产权局<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 | 受权官员<br>周宏卉<br>电话号码 (+86) 62089913 |

C. 相关文件

| 类 型* | 引用文件，必要时，指明相关段落 | 相关的权利要求 |
|---|---|---|
| A | RU 2352544 C1 (G OBRAZOVATEL NOE UCHREZHDENIE) 2009年4月20日 (2009 - 04 - 20)<br>全文 | 1-11 |
| A | US 2017210660 A1 (THE KING ABDULAZIZ CITY FOR SCIENCE AND TECH 等) 2017年7月27日 (2017 - 07 - 27)<br>全文 | 1-11 |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/094269

| 检索报告引用的专利文件 | | | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | | | 公布日<br>(年/月/日) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CN | 110384258 | A | 2019年10月29日 | 无 | | | |
| CN | 209235000 | U | 2019年8月13日 | US | 2023062406 | A1 | 2023年3月2日 |
| | | | | EP | 3597060 | A2 | 2020年1月22日 |
| | | | | EP | 3597060 | A3 | 2020年4月29日 |
| | | | | US | 2020129710 | A1 | 2020年4月30日 |
| | | | | US | 11528940 | B2 | 2022年12月20日 |
| CN | 113636857 | A | 2021年11月12日 | 无 | | | |
| CN | 114620938 | A | 2022年6月14日 | 无 | | | |
| CN | 114794574 | A | 2022年7月29日 | US | 2024018053 | A1 | 2024年1月18日 |
| | | | | WO | 2022160961 | A1 | 2022年8月4日 |
| | | | | US | 2023354897 | A1 | 2023年11月9日 |
| | | | | WO | 2022161074 | A1 | 2022年8月4日 |
| | | | | WO | 2022161073 | A1 | 2022年8月4日 |
| | | | | CA | 3205713 | A1 | 2022年8月4日 |
| | | | | WO | 2022160136 | A1 | 2022年8月4日 |
| | | | | CA | 3205721 | A1 | 2022年8月4日 |
| | | | | WO | 2022161072 | A1 | 2022年8月4日 |
| CN | 116063092 | A | 2023年5月5日 | 无 | | | |
| RU | 2352544 | C1 | 2009年4月20日 | 无 | | | |
| US | 2017210660 | A1 | 2017年7月27日 | EP | 3196173 | A1 | 2017年7月26日 |