

(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 4 月 11 日 (11.04.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/074113 A1

- (51) 国际专利分类号:
A24F 40/46 (2020.01) *C04B 38/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/121906
- (22) 国际申请日: 2023 年 9 月 27 日 (27.09.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202211221391.0 2022 年 10 月 8 日 (08.10.2022) CN
- (71) 申请人: 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)。石志强 (SHI, Zhiqiang); 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)。易长勇 (YI, Changyong); 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)。肖从文 (XIAO, Congwen); 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)。张衡 (ZHANG, Heng); 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)。黎强 (LI, Qiang); 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)。何雪琴 (HE, Xueqin); 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)。曾惠桃 (ZENG, Huitao); 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)。

(74) 代理人: 华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路 6 号 4501 房 (部位: 自编 01-03 和 08-12 单元) (仅限办公用途), Guangdong 510623 (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,

(54) Title: POROUS CERAMIC BODY AND PREPARATION METHOD THEREFOR, HEATING ASSEMBLY, ATOMIZER AND ELECTRONIC ATOMIZATION DEVICE

(54) 发明名称: 多孔陶瓷体及其制备方法、发热组件、雾化器、电子雾化装置

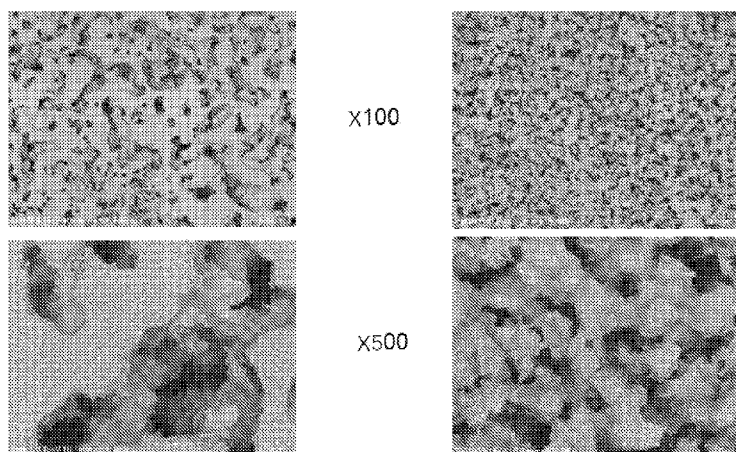


图 6

(57) Abstract: The present application relates to a porous ceramic body. The pore size distribution of the porous ceramic body satisfies the condition that d_{50} is about 5 μm to about 50 μm , and β is about 0.17 to about 0.55, wherein $\beta = (d_{50} - d_{10}) / d_{50}$.

(57) 摘要: 本申请涉及一种多孔陶瓷体, 多孔陶瓷体的孔径分布满足: d_{50} 为约 5 μm ~ 约 50 μm , 且 β 为约 0.17 ~ 约 0.55, 其中 $\beta = (d_{50} - d_{10}) / d_{50}$ 。

[见续页]

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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

多孔陶瓷体及其制备方法、发热组件、雾化器、电子雾化装置

相关申请

本申请要求 2022 年 10 月 08 日申请的，申请号为 202211221391.0，名称为“多孔陶瓷体及其制备方法、发热组件、雾化器、电子雾化装置”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本申请涉及雾化技术领域，特别是涉及一种多孔陶瓷体及其制备方法、发热组件、雾化器、电子雾化装置。

背景技术

电子雾化装置是指能够将液体雾化的装置。一般地，电子雾化装置包括雾化器，其中，雾化器包括发热组件，发热组件包括吸液件和位于吸液件上的发热件，吸液件主要为多孔陶瓷体。电子雾化装置在工作时，吸液件将液体吸取到吸液件中并由吸液件上的发热件加热雾化。

然而，目前的电子雾化装置容易发生炸液、干烧，影响用户体验。

发明内容

根据本申请的各种实施例，提供了一种多孔陶瓷体。

此外，本申请的实施例还提供了一种上述多孔陶瓷体的制备方法、包括上述多孔陶瓷体的发热组件、包括该发热组件的雾化器和包括该雾化器的电子雾化装置。

一种多孔陶瓷体，所述多孔陶瓷体的材料包括石英陶瓷、堇青石陶瓷和硅藻土陶瓷中的一种或多种，所述多孔陶瓷体的孔满足： d_{50} 为约 $5\mu\text{m}$ ~约 $50\mu\text{m}$ ，且 β 为约 0.17~约 0.55，其中 $\beta = (d_{50} - d_{10}) / d_{50}$ 。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体包括石英及堇青石中的一种或多种。

在其中一个实施例中，所述 β 为约 0.2~约 0.32。

在其中一个实施例中，所述 d_{50} 为约 $5\mu\text{m}$ ~约 $20\mu\text{m}$ 。

在其中一个实施例中，所述 d_{50} 为约 $15\mu\text{m}$ ~约 $30\mu\text{m}$ 。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体的最大孔径不超过约 $65\mu\text{m}$ ，所述多孔陶瓷体的最可几孔径不超过约 $45\mu\text{m}$ 。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体的孔隙率为约 3%~约 80%。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体的孔隙率为约 20%~约 70%。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体在 800°C ~ 1200°C 条件下的平均膨胀系数为约 $50\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ ~约 $20\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体在 800°C ~ 1200°C 条件下的平均膨胀系数为约-

30 ppm/°C ~约 20ppm/°C。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体的抗压强度为约 0.6MPa 以上。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体的抗压强度为约 1.5MPa~约 9MPa。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体包括约 19wt%~约 44wt%的石英。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体还包括以下的至少一种：约 3wt%~约 2.9wt%的钠长石、约 0.6wt%~约 2.4wt%的氧化铝和约 0.1wt%~约 0.4wt%的莫来石。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体还满足以下特征中的至少一个：所述石英包括方石英和 α -石英中的至少一种；所述氧化铝包括 α -氧化铝。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体包括约 19wt%~约 42wt%的方石英和约 0.2wt%~约 1.7wt%的 α -石英。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体包括约 25wt%~约 42wt%的方石英、约 2wt%~约 2.5wt%的钠长石、约 0.5wt%~约 1.5wt%的 α -石英、约 0.6wt%~约 2wt%的 α -氧化铝、约 0.1wt%~约 0.4wt%的莫来石和非晶相物质。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体包括约 67wt%~约 88wt%的堇青石。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体还包括以下的至少一种：约 2wt%~约 5wt%的莫来石、约 0wt%~约 5wt%的尖晶石、约 0.8wt%~约 1wt%的镁橄榄石、约 0.5wt%~约 5wt%的石英、约 0.3wt%~约 0.4wt%的白硅钙石、约 0.3wt%~约 0.5wt%的金红石和约 5wt%~约 27wt%的非晶相物质。

在其中一个实施例中，所述多孔陶瓷体包括约 68wt%~约 85wt%的堇青石、约 2.5wt%~约 5wt%的莫来石、约 0.5wt%~约 1.5wt%的尖晶石、约 0.8wt%~约 1wt%的镁橄榄石、约 0.8wt%~约 1.5wt%的石英、约 0.3wt%~约 0.4wt%的白硅钙石、约 0.3wt%~约 0.5wt%的金红石和约 6wt%~约 25wt%的非晶相物质。

上述多孔陶瓷体的制备方法，包括以下步骤：

将制备多孔陶瓷体的原料混合，制备预混料；

将所述预混料成型，制备生坯；及

将所述生坯排胶后烧结，制备所述多孔陶瓷体。

在其中一个实施例中，所述烧结的温度为约 1000°C~约 1200°C。

一种发热组件，所述发热组件包括上述的多孔陶瓷体和位于所述多孔陶瓷体上的发热件。

一种雾化器，包括：

储液仓，用于承装液体；及

上述的发热组件，所述发热组件用于雾化所述储液仓中的液体。

一种电子雾化装置，包括电源和上述的雾化器，所述电源用于向所述雾化器供电。

本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其他特征、目的和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或传统技术中的技术方案，下面将对实施例或传统技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例，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，还可以根据公开的附图获得其他的附图。

图 1 为本申请提供的一些实施例中，多孔陶瓷体的制备方法的工艺流程图；

图 2 为本申请提供的一些实施例的发热组件的结构示意图；

图 3 为本申请提供的一些实施例的雾化器的结构示意图；

图 4 为图 3 所示的雾化器的剖面图；

图 5 为包括图 3 所示的雾化器的电子雾化装置的剖面图；

图 6 为本申请提供的一种市售多孔陶瓷体与实施例 1 的多孔陶瓷体的扫描电镜对比图；

图 7 为本申请提供的实施例 1~10 的多孔陶瓷体的抗热冲击性能结果对比图；

图 8 为本申请提供的采用实施例 13 的多孔陶瓷体制备的电子雾化装置的雾化效率的结果图；

图 9 为本申请提供的采用实施例 18 的多孔陶瓷体制备的电子雾化装置的雾化效率的结果图；

图 10 为本申请提供的一种市售发热组件的烟垢情况图；

图 11 为本申请提供的采用实施例 13 的多孔陶瓷体制得的发热组件的烟垢情况图；

图 12 为本申请提供的采用实施例 18 的多孔陶瓷体制得的发热组件的烟垢情况图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

需要说明的是，当一个元件被表述“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。当使用术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”、“上”、“下”、“内”、“外”、“底部”等指示方位或位置关系时，是为基于附图所示的方位或位置关系，仅为了便于描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请。

在本文中，孔隙率和孔径由汞孔隙度仪测定， d_{10} 、 d_{50} 和 d_{90} 分别表示样品的累计孔径分布百分数达到 10%、50%和 90%时所对应的孔径， d_{50} 也称中位孔径或中值孔径。

经本申请的研究发现，多孔陶瓷体的孔径大小及孔径不均匀导致了雾化过程中的炸油和干烧。在雾化过程中，多孔陶瓷体的不同孔径中：首先，大孔的低毛细管压力是“漏液”的根源。接着，大孔中渗出的大量温度较低的“漏液”与过热的发热件接触直接导致了“炸油”。然后，低毛细管压力的“大孔”在接下来的高温雾化过程中，因为大孔的液体受相连的小孔的高毛细管力的牵制而得不到充填，进而产生了大孔“干烧”现象。长时间的“干烧”现象，进一步表现为大量的积垢（碳垢），影响使用寿命。同时，孔径分布过宽也容易导致供油与不同功率下的热量不平衡，例如封闭式陶瓷器具在不同功率下，雾化温度随加热功率升高而升高，容易造成有害及潜在有害物质（HPHC）含量的升高，从而提高使用者的安全性风险。

因此，基于上述，本申请一些实施方式提供了一种多孔陶瓷体，该多孔陶瓷体的孔满足： d_{50} 为约 $5\mu\text{m}$ ~约 $50\mu\text{m}$ ，且 β 为约0.17~约0.55，其中 $\beta = (d_{50} - d_{10}) / d_{50}$ 。

d_{50} 体现了上述多孔陶瓷体的孔径大小的整体分布情况。可选地， d_{50} 为 $5\mu\text{m}$ 、 $6\mu\text{m}$ 、 $8\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ 、 $12\mu\text{m}$ 、 $15\mu\text{m}$ 、 $18\mu\text{m}$ 、 $20\mu\text{m}$ 、 $22\mu\text{m}$ 、 $25\mu\text{m}$ 、 $28\mu\text{m}$ 、 $30\mu\text{m}$ 、 $35\mu\text{m}$ 、 $40\mu\text{m}$ 、 $45\mu\text{m}$ 或 $49\mu\text{m}$ 。进一步地，在一些实施例中， d_{50} 为约 $5\mu\text{m}$ ~约 $20\mu\text{m}$ 。在另一些实施例中， d_{50} 为约 $15\mu\text{m}$ ~约 $30\mu\text{m}$ 。在另一些实施例中， d_{50} 为约 $15\mu\text{m}$ ~约 $25\mu\text{m}$ 。更进一步地， d_{50} 为约 $18\mu\text{m}$ ~约 $22\mu\text{m}$ 。

在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的最大孔径不超过 $65\mu\text{m}$ ；上述多孔陶瓷体的最可几孔径不超过 $45\mu\text{m}$ 。在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的最大孔径为约 $38\mu\text{m}$ ~约 $62\mu\text{m}$ ；上述多孔陶瓷体的最可几孔径为约 $10\mu\text{m}$ ~约 $22\mu\text{m}$ 。在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的最大孔径为约 $38\mu\text{m}$ ~约 $45\mu\text{m}$ ；上述多孔陶瓷体的最可几孔径为约 $10\mu\text{m}$ ~约 $22\mu\text{m}$ 。

β 体现了上述多孔陶瓷体的孔的大小分布均匀性情况， β 越小，说明均匀性越好。可选地， β 为0.17、0.2、0.25、0.28、0.3、0.35、0.4或0.55。在一些实施例中， β 为约0.17~约0.55。进一步地， β 为约0.22~约0.33。更进一步地， β 为约0.2~约0.32。在一些实施例中， β 为约0.17~约0.21。

在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的孔满足： d_{50} 为约 $15\mu\text{m}$ ~约 $30\mu\text{m}$ ， β 为约0.17~约0.55。在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的孔满足： d_{50} 为约 $18\mu\text{m}$ ~约 $30\mu\text{m}$ ， β 为约0.17~约0.33。在另一些实施例中，上述多孔陶瓷体的孔满足： d_{50} 为约 $18\mu\text{m}$ ~约 $22\mu\text{m}$ ， β 为约0.17~约0.21。

孔隙率用于体现上述多孔陶瓷体的孔总体积在多孔陶瓷体中的占比。在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的孔隙率为约3%~约80%。可选地，上述多孔陶瓷体的孔隙率为3%、10%、20%、30%、40%、45%、50%、60%、70%、80%。进一步地，上述多孔陶瓷体的孔隙率为约20%~约70%。更进一步地，上述多孔陶瓷体的孔隙率为约35%~约65%。

在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的孔满足： d_{50} 为约 $15\mu\text{m}$ ~约 $30\mu\text{m}$ ， β 为约0.17~约0.55，孔隙率为约5%~约70%。在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的孔满足： d_{50} 为约 $18\mu\text{m}$ ~约 $30\mu\text{m}$ ， β 为约0.17~约0.33，孔隙率为约35%~约65%。在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的孔满足： d_{50} 为约 $18\mu\text{m}$ ~约 $22\mu\text{m}$ ， β 为约0.17~约0.21，孔隙率为约45%~约65%。

在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的材料包括石英陶瓷、堇青石陶瓷和硅藻土陶瓷中的一种或多种。在一个可选的示例中，上述多孔陶瓷体的材料为石英陶瓷、堇青石陶瓷或硅藻土陶瓷。

在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的材料为石英陶瓷。可选地，上述多孔陶瓷体包括约 19 wt%~约 44 wt%的石英。在一些示例中，石英包括方石英和 α -石英中的至少一种。进一步地，上述多孔陶瓷体包括约 19 wt%~约 42 wt%的方石英和约 0.2 wt%~约 1.7 wt%的 α -石英。进一步地，上述多孔陶瓷体还包括以下的至少一种：约 1.3 wt%~约 2.9 wt%的钠长石 ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$)、约 0.6 wt%~约 2.4 wt%的氧化铝和约 0.1 wt%~约 0.4 wt%的莫来石 ($\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$)。在一些示例中，上述多孔陶瓷体还包括非晶相物质。在一些实施例中，上述多孔陶瓷体包括约 25wt%~约 42wt%的方石英、约 2wt%~约 2.5wt%的钠长石、约 0.5wt%~约 1.5wt%的 α -石英、约 0.6wt%~约 2wt%的 α -氧化铝、约 0.1wt%~约 0.4wt%的莫来石和非晶相物质。在一些实施例中，上述多孔陶瓷体包括约 25wt%~约 42wt%的方石英、约 2wt%~约 2.5wt%的钠长石、约 0.5wt%~约 1.5wt%的 α -石英、约 0.6wt%~约 2wt%的 α -氧化铝、约 0.1wt%~约 0.4wt%的莫来石和剩余量的非晶相物质。

在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的材料为堇青石陶瓷。可选地，上述多孔陶瓷体包括约 67wt%~约 88wt%的堇青石 ($\text{Mg}_2\text{Al}_4\text{SiO}_{18}$)。进一步地，上述多孔陶瓷体还包括以下的至少一种：约 2wt%~约 5wt%的莫来石、约 0wt%~约 1.5wt%的尖晶石 (MgAl_2O_4)、约 0.8wt%~约 1.1wt%的镁橄榄石 (Mg_2SiO_4)、约 0.5wt%~约 1.5wt%的石英、约 0.3wt%~约 0.4wt%的白硅钙石 ($\text{Ca}_{14}\text{Mg}_2(\text{SiO}_4)_8$)、约 0.3wt%~约 0.5wt%的金红石 (TiO_2)和约 4wt%~约 27wt%的非晶相物质。进一步地，上述多孔陶瓷体包括约 68wt%~约 85wt%堇青石、约 2.5wt%~约 5wt%的莫来石、约 0.5wt%~约 1.5wt%的尖晶石、约 0.8wt%~约 1wt%的镁橄榄石、约 0.8wt%~约 1.5wt%的石英、约 0.3wt%~约 0.4wt%的白硅钙石、约 0.3wt%~约 0.5wt%的金红石和约 6wt%~约 25wt%的非晶相物质。

可以理解的是，无论是在制备堇青石陶瓷材质的多孔陶瓷体时，还是在制备石英陶瓷材质的多孔陶瓷体时，原料均还包括造孔剂以及必要的成型助剂。可选地，造孔剂包括石墨、无定形碳、纤维素、木粉、坚果壳粉、淀粉及合成聚合物中的至少一种，合成聚合物包括如聚乙烯、聚苯乙烯和聚丙烯酸酯中的至少一种。进一步地，造孔剂选用聚苯乙烯微球、炭粉、面粉和木屑中的至少一种。可选地，造孔剂的粒径为约 5 μm ~约 100 μm 。进一步地，造孔剂的粒径为约 5 μm ~约 50 μm 。进一步地，造孔剂的粒径为约 10 μm ~约 40 μm 。

在一些实施例中，上述多孔陶瓷体在 800 $^{\circ}\text{C}$ ~1200 $^{\circ}\text{C}$ 条件下的平均膨胀系数为约 -50 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ~约 20ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 。进一步地，上述多孔陶瓷体在 800 $^{\circ}\text{C}$ ~1200 $^{\circ}\text{C}$ 条件下的平均膨胀系数为约 -30 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ~约 20ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 。

在一些实施例中，上述的多孔陶瓷体的抗压强度为约 0.6MPa 以上。可选地，上述的多孔陶瓷体的抗压强度示例地可以为 0.68MPa、1MPa、1.5MPa、2MPa、2.5MPa、3MPa、4MPa、4.5MPa、5MPa、5.5MPa、6MPa、6.5MPa、7MPa、8MPa、9MPa、10MPa 或 11MPa。进一步地，在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的抗压强度为约 1.5MPa~约 9MPa。更进一步

地，上述多孔陶瓷体的抗压强度为约 4MPa~约 8MPa。

在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的孔满足： d_{50} 为约 15 μm ~约 30 μm ， β 为约 0.17~约 0.55，孔隙率为约 5%~约 70%，在 800 $^{\circ}\text{C}$ ~1200 $^{\circ}\text{C}$ 条件下的平均膨胀系数为约 -50 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ~约 20ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ，抗压强度为约 0.6MPa~约 11 MPa。在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的孔满足： d_{50} 为约 18 μm ~约 30 μm ， β 为约 0.17~约 0.33，孔隙率为约 35%~约 65%，在 800 $^{\circ}\text{C}$ ~1200 $^{\circ}\text{C}$ 条件下的平均膨胀系数为约 -30 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ~约 20ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ，抗压强度为约 100N~约 210N。在一些实施例中，上述多孔陶瓷体的孔满足： d_{50} 为约 18 μm ~约 22 μm ， β 为约 0.17~约 0.21，孔隙率为约 45%~约 65%，上述多孔陶瓷体在 800 $^{\circ}\text{C}$ ~1200 $^{\circ}\text{C}$ 条件下的平均膨胀系数为约 -30 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ~约 10ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ，抗压强度为约 0.6MPa~约 11 MPa。

此外，本申请一些实施方式还提供了一种上述多孔陶瓷体的制备方法，请参阅图 1，该制备方法包括步骤 S110、步骤 S120 和步骤 S130。

步骤 S110：将制备多孔陶瓷体的原料混合，制备预混料。

在一些实施例中，制备多孔陶瓷体的原料根据需要制得的多孔陶瓷体的材质进行选择。例如，制备石英陶瓷材质或堇青石陶瓷材质的多孔陶瓷体时，参考上文所述的多孔陶瓷体的组成对应地准备原料。

在一些实施例中，在石英为主要物相成分的多孔陶瓷体中，可以依据上述多孔陶瓷体的物相成分选取对应的原料。原料主要包括：二氧化硅源、氧化铝源、金属氧化物源以及造孔剂等。

在一些实施例中，二氧化硅源选自石英、方石英、沸石、硅藻土、熔凝硅石、胶态硅石、无定形硅石及玻璃中的至少一种。二氧化硅源的中值粒径为约 5 μm ~约 100 μm 。在一些实施例中，二氧化硅源的中值粒径为约 15 μm ~约 65 μm 。

在一些实施例中，氧化铝源选自金刚砂、氢氧化铝(水铝矿)、高岭土和粘土中的至少一种。氧化铝源的中值粒径为约 5 μm ~约 100 μm 。在一些实施例中，氧化铝源的中值粒径为约 15 μm ~约 65 μm 。

在一些实施例中，金属氧化物源主要选自对应金属元素的氧化物、氢氧化物、盐类等。例如，钠源选自碳酸钠、氢氧化钠、硅酸钠等含钠的盐或碱的至少一种。钙源选自碳酸钙、氢氧化钙、铝酸钙、钛酸钙及硅酸钙中的至少一种。对应的还包括镁、铝等对应的盐或氧化物作为原料。

在一些实施例中，造孔剂选自石墨、无定形碳、纤维素、木粉、坚果壳粉、淀粉及合成聚合物中的至少一种。合成聚合物例如聚乙烯、聚苯乙烯和聚丙烯酸酯等。造孔剂的中值粒径为约 5 μm ~约 100 μm 。在一些实施例中，造孔剂的中值粒径为约 15 μm ~约 65 μm 。

可以理解的是，在制备过程中还须要加入一定量的成型剂。成型剂主要包括有机粘结剂和无机粘合剂中的至少一种、润滑剂和增塑剂。成型剂选自石蜡、硬酯酸、甲基纤维素、三乙醇胺和水中的至少一种。进一步地，成型剂选自石蜡及硬酯酸中的至少一种。

步骤 S120：将预混料成型，制备生坯。

在一些实施例中，预混料成型的方式不限，可以根据预混料的组成选择不同的成型方

式。

步骤 S130：将生坯排胶后烧结，制备多孔陶瓷体。

在一些实施例中，烧结的温度为约 1000℃~约 1200℃。可选地，烧结的温度示例性地可以为 1000℃、1050℃、1100℃、1150℃或 1180℃。进一步地，烧结的温度为约 1000℃~约 1150℃。

上述多孔陶瓷体的制备方法简捷，利于规模化生产。

上述多孔陶瓷体的孔径较小且孔径分布均匀性好，其作为雾化器中发热组件的吸液件时能够使得雾化器不容易漏液、炸液和干烧，可以改善用户体验。因此，本申请一些实施方式还提供了一种上述任一实施例的多孔陶瓷体在制备电子雾化装置中的应用。可以理解的是，上述多孔陶瓷体的应用不限于作为电子雾化装置中发热组件的吸液件，还可以有其他应用，例如作为过滤装置的过滤件。

此外，请参阅图 2，本申请一些实施方式还提供了一种发热组件 100，该发热组件 100 包括吸液件 110 和位于吸液件 110 上的发热件 120，吸液件 110 用于向发热件 120 供液，吸液件 110 为上述任一实施例的多孔陶瓷体。在一些实施例中，吸液件 110 为条状，发热件 120 位于吸液件 110 的端面上。此时，液体从吸液件 110 的一端流向设置有发热件 120 的另一端，从而被雾化。

在另一些实施例中，吸液件 110 为圆管状，发热件 120 位于圆管状吸液件 110 的周面上。在另一些实施例中，吸液件 110 为圆管状，发热件 120 位于圆管状吸液件 110 的内侧表面上。此时，液体从吸液件 110 的外侧表面流向中空的内侧表面，并被发热件 120 加热而雾化。在另一些实施例中，发热件 120 位于吸液件 110 内。此时，在制备吸液件 110 时，将发热件 120 预埋于吸液件 110 的生坯中一起烧结而成。在其他一些实施方式中，发热件 120 也可以通过丝印或厚膜印刷的方式设置在吸液件 110 上，并烧结成型。

上述发热组件 100 包括上述任一实施例的多孔陶瓷体，其具有上述多孔陶瓷体相应的优点。

此外，请参阅图 3 和图 4，本申请一些实施方式还提供了一种雾化器 10，该雾化器 10 包括储液仓 200 和上述任一实施例的发热组件 100，储液仓 200 用于承装液态雾化基质，发热组件 100 用于雾化储液仓 200 中的雾化基质。可选地，储液仓 200 的出液口与吸液件 110 的进液口连通，以使储液仓 200 中的液体能够流向吸液件 110，进而被吸液件 110 上的发热件 120 雾化。在图示的实施例中，雾化器 10 还包括壳体 300。发热组件 100 和储液仓 200 位于壳体 300 内。壳体 300 上具有气流通道 310 和出气口 320。需要说明的是，在图 3 中，虚线箭头是表示抽吸时雾化器 10 内的气流方向。

上述雾化器 10 包括上述任一实施例的发热体组件 100，其具有上述多孔陶瓷体相应的优点。

此外，请参阅图 5，本申请一些实施方式还提供了一种电子雾化装置 1，包括电源 20 和上述任一实施例的雾化器 10，电源 20 用于向雾化器 10 供电。

上述电子雾化装置 1 包括上述任一实施例的多孔陶瓷体，其具有上述多孔陶瓷体相应

的优点。

以下结合具体实施例进行详细说明。以下实施例如未特殊说明，则不包括除不可避免的杂质外的其他组分。实施例中采用试剂和仪器如非特别说明，均为本领域常规选择。实施例中未注明具体条件的实验方法，按照常规条件，例如文献、书本中所述的条件或者生产厂家推荐的方法实现。

1.按照表 1 和表 2 的不同成分体系的多孔陶瓷体准备相应的原料，实施例 1~40 的多孔陶瓷体为石英多孔陶瓷体，实施例 41~47 为堇青石多孔陶瓷体：

表 1

实施例	方石英 (wt%)	α-石英 (wt%)	钠长石 (wt%)	氧化铝 (wt%)	莫来石 (wt%)	非晶相物质 (wt%)
实施例 1	31	0.8	2.1	1.3	0.4	64.4
实施例 2	28	0.8	2.0	1.4	0.4	67.4
实施例 3	28	0.8	1.9	1.5	0.2	67.6
实施例 4	24	0.8	1.8	1.9	0.2	71.3
实施例 5	24	0.8	1.5	1.5	0.1	72.1
实施例 6	28	0.8	2.1	1.0	0.3	67.8
实施例 7	32	0.7	1.7	0.8	0.2	64.6
实施例 8	27	0.7	1.9	0.9	0.1	69.4
实施例 9	23	0.6	1.7	1.1	0.1	73.5
实施例 10	20	0.6	1.4	0.6	0.2	77.2
实施例 11	27	1.7	1.9	1.4	0.1	67.9
实施例 12	28	0.6	1.8	1.5	0.3	67.8
实施例 13	24	0.5	1.7	1.2	0.1	72.5
实施例 14	25	0.5	1.7	1.0	0.1	71.7
实施例 15	24	0.4	1.8	0.9	0.2	72.7
实施例 16	37	0.6	1.3	2.1	0.1	58.9
实施例 17	30	0.5	2.0	2.0	0.2	65.3
实施例 18	28	0.5	1.8	2.4	0.1	67.2
实施例 19	23	0.3	1.5	1.8	0.1	73.3
实施例 20	23	0.3	2.0	1.6	0.1	73
实施例 21	39	0.6	2.6	1.0	0.1	56.7
实施例 22	39	0.5	2.9	1.2	0.3	56.1
实施例 23	32	0.6	2.8	1.1	0.2	63.3
实施例 24	31	0.4	2.1	1.0	0.1	65.4

实施例 25	28	0.5	1.9	1.0	0.3	68.3
实施例 26	35	0.5	2.3	1.5	0.3	60.4
实施例 27	33	0.5	2.3	1.5	0.1	62.6
实施例 28	30	0.5	2.2	1.1	0.1	66.1
实施例 29	25	0.4	1.9	1.5	0.1	71.1
实施例 30	23	0.4	1.6	1.0	0.1	73.9
实施例 31	33	0.4	2.3	1.3	0.2	62.8
实施例 32	32	0.5	1.9	1.1	0.1	64.4
实施例 33	30	0.4	2.0	1.2	0.1	66.3
实施例 34	24	0.4	1.7	1.3	0.1	72.5
实施例 35	23	0.3	1.5	1.1	0.1	74
实施例 36	32	0.4	2.2	1.1	0.1	64.2
实施例 37	29	0.4	1.9	1.4	0.2	67.1
实施例 38	23	0.3	1.7	1.4	0.1	73.5
实施例 39	24	0.3	1.6	1.1	0.1	72.9
实施例 40	22	0.2	1.3	1.1	0.1	75.3

表 2

组别	堇青石 (wt%)	莫来石 (wt%)	尖晶石 (wt%)	镁橄榄石 (wt%)	石英 (wt%)	白硅钙石 (wt%)	金红石 (wt%)	非晶相物质 (wt%)
实施例 41	67	4.6	0	0.9	0.8	0.4	0.3	26
实施例 42	80	3.8	0.2	0.8	0.5	0.3	0.4	14
实施例 43	81	5	0.6	1.1	0.6	0.4	0.3	11
实施例 44	85.6	4.4	0.9	1.0	0.8	0.3	0.3	6.7
实施例 45	86.1	3	0.1	0.8	0.5	0.4	0.4	8.7
实施例 46	87	5	1.5	0.8	0.6	0.3	0.5	4.3
实施例 47	88	4.6	0.1	0.9	1.5	0.3	0.5	4.1

原料选取：

本申请中，实施例 1~5 的多孔陶瓷体的原料相同。其中，原料包括硅藻土、粘土和聚苯乙烯微粒。其中，成型剂为石蜡与硬酯酸的混合物。以上原料的中值粒径为 5 微米。造孔剂占比 60wt%。

本申请中，实施例 6~10 的多孔陶瓷体的原料相同。其中，原料包括硅藻土、粘土和聚

苯乙烯微粒。其中，成型剂为石蜡与硬酯酸的混合物。以上原料的中值粒径为 15 微米。造孔剂占比 60wt%。

本申请中，实施例 11~15 的多孔陶瓷体的原料相同。其中，原料包括硅藻土、粘土和聚苯乙烯微粒。其中，成型剂为石蜡与硬酯酸的混合物。以上原料的中值粒径为 30 微米。造孔剂占比 50wt%。

本申请中，实施例 16~20 的多孔陶瓷体的原料相同。其中，原料包括硅藻土、粘土和聚苯乙烯微粒。其中，成型剂为石蜡与硬酯酸的混合物。以上原料的中值粒径为 65 微米。造孔剂占比 50wt%。

本申请中，实施例 21~25 的多孔陶瓷体的原料相同。其中，原料包括硅藻土、玻璃和聚苯乙烯微粒。其中，成型剂为石蜡与硬酯酸的混合物。以上原料的中值粒径为 5 微米。造孔剂占比 60wt%。

本申请中，实施例 26~30 的多孔陶瓷体的原料相同。其中，原料包括硅藻土、玻璃和聚苯乙烯微粒。其中，成型剂为石蜡与硬酯酸的混合物。以上原料的中值粒径为 15 微米。造孔剂占比 60wt%。

本申请中，实施例 31~35 的多孔陶瓷体的原料相同。其中，原料包括硅藻土、玻璃和聚苯乙烯微粒。其中，成型剂为石蜡与硬酯酸的混合物。以上原料的中值粒径为 30 微米。造孔剂占比 50wt%。

本申请中，实施例 36~40 的多孔陶瓷体的原料相同。其中，原料包括硅藻土、玻璃和聚苯乙烯微粒。其中，成型剂为石蜡与硬酯酸的混合物。以上原料的中值粒径为 65 微米。造孔剂占比 50wt%。

如表 2 所示，实施例 41~47 的多孔陶瓷体为堇青石陶瓷。参照实施例 1~40，选择对应成分的原料即可。通常原料可以选自氧化镁(MgO)粉、氧化铝(Al₂O₃)粉及二氧化硅(SiO₂)粉等中的至少一种。

2.制备:

如上所述，将各个多孔陶瓷体的原料分别混合后制成分组的预混料，然后将各个的预混料分别成型、排胶后，分别在1000℃、1050℃、1100℃、1150℃和 1200℃条件下烧结，制成多个多孔陶瓷体。

3.测试:

(1) 按照压汞法，采用汞孔隙度仪测定各个多孔陶瓷体的孔径及孔隙率，并用扫描电镜观察多孔陶瓷体的内部结构，部分结果如表 3 和图 6。采用 XRD 分析各个多孔陶瓷体的物相组成，其结果如表 1 和表 2 所示。

表 3

实施例	烧结温度 (℃)	孔隙率 (%)	平均孔径 (μm)	最可几 孔径 (μm)	d ₅₀ (μm)	d ₁₀ (μm)	β
1	1000	63.27	16.17	19.76	19.47	10.30	0.47

2	1050	63.11	16.37	21.90	20.74	11.09	0.47
3	1100	66.76	18.03	21.14	20.81	13.17	0.37
4	1150	63.40	16.74	22.76	20.60	10.92	0.47
5	1200	53.41	18.94	21.82	21.14	15.07	0.29
6	1000	65.59	19.39	23.05	22.65	13.92	0.39
7	1050	63.17	18.87	23.88	22.65	11.38	0.50
8	1100	65.14	18.38	23.47	22.77	11.14	0.51
9	1150	54.21	20.91	24.17	23.47	14.79	0.37
10	1200	43.91	20.45	23.31	21.84	16.24	0.26
11	1000	60.28	22.11	24.29	24.88	15.02	0.40
12	1050	62.25	25.32	26.81	26.81	17.14	0.36
13	1100	56.55	27.91	26.37	27.20	18.89	0.31
14	1150	36.12	21.90	22.92	22.92	16.17	0.29
15	1200	3.84	17.64	17.93	18.43	13.16	0.29
16	1000	50.76	31.71	28.56	29.31	21.77	0.26
17	1050	43.82	26.97	27.57	28.36	20.65	0.27
18	1100	40.93	27.81	28.02	28.02	21.92	0.22
19	1150	3.49	19.57	21.51	21.11	14.95	0.29
20	1200	-	-	-	-	-	-
21	1000	75.42	20.85	26.21	25.14	14.42	0.43
22	1050	64.06	20.96	24.87	24.47	15.55	0.36
23	1100	61.31	21.04	24.87	24.47	12.87	0.47
24	1150	58.11	20.50	23.76	23.23	13.76	0.41
25	1200	57.69	20.76	23.40	21.87	16.29	0.26
26	1000	63.34	22.83	27.21	27.21	15.93	0.41
27	1050	61.40	23.00	27.21	27.21	14.16	0.48
28	1100	61.32	22.26	27.90	27.33	15.69	0.43
29	1150	47.79	24.03	26.48	25.96	18.60	0.28
30	1200	24.32	21.06	22.29	22.29	16.19	0.27
31	1000	63.40	28.05	34.21	33.25	17.06	0.49
32	1050	58.25	29.39	33.18	32.35	22.02	0.32
33	1100	53.33	28.00	32.72	32.08	22.29	0.31
34	1150	34.87	26.87	30.40	28.82	20.67	0.28
35	1200	-	-	-	-	-	-
36	1000	53.88	43.52	43.60	46.74	34.15	0.27

37	1050	46.32	40.94	43.54	42.29	32.04	0.24
38	1100	21.67	35.44	34.56	35.56	28.56	0.20
39	1150	-	-	-	-	-	-
40	1200	-	-	-	-	-	-

图 6 中，左侧为市售产品（作为对比）的扫描电镜图，右侧为实施例 1 的扫描电镜图。由图 6 可知，本申请的多孔陶瓷体的孔径更均匀。

(2) 测试各个多孔陶瓷体的抗热冲击性能，部分结果如图 7 所示。

由图 7 可知，实施例 1~5 和实施例 6~10 的多孔陶瓷体的抗热冲击性能好。由此可知，本申请的多孔陶瓷体的抗热冲击性能好。其应用于雾化器的发热组件中时，能显著提高发热组件的使用寿命。其原因在于，一些实施方式中，发热线路通常采用丝印或厚膜印刷的方式形成预设图案，并采用烧结的方式成型。传统的多孔陶瓷体其抗热冲击效果较差，在热冲击过程中，易损坏发热线路。而实施例中的发热组件，采用本实施例的多孔陶瓷体，其具有良好的抗热冲击性能，能避免热冲击过程中损坏发热线路。

(3) 测试各个多孔陶瓷体的机械性能，部分结果表 4 所示。

表 4

组别	烧结温度 (℃)	抗压强度 (MPa)	组别	烧结温度 (℃)	抗压强度 (MPa)
实施例 1	1000	0.68	实施例 21	1000	1.58
实施例 2	1050	1.10	实施例 22	1050	2.38
实施例 3	1100	1.53	实施例 23	1100	3.60
实施例 4	1150	2.95	实施例 24	1150	5.31
实施例 5	1200	4.53	实施例 25	1200	6.29
实施例 6	1000	2.76	实施例 26	1000	2.93
实施例 7	1050	3.48	实施例 27	1050	3.89
实施例 8	1100	3.79	实施例 28	1100	4.65
实施例 9	1150	4.90	实施例 29	1150	5.42
实施例 10	1200	6.36	实施例 30	1200	8.25
实施例 11	1000	4.03	实施例 31	1000	3.86
实施例 12	1050	4.63	实施例 32	1050	4.46
实施例 13	1100	5.16	实施例 33	1100	5.63
实施例 14	1150	6.29	实施例 34	1150	7.39
实施例 15	1200	8.28	实施例 35	1200	9.45
实施例 16	1000	5.78	实施例 36	1000	5.30
实施例 17	1050	6.24	实施例 37	1050	6.64

实施例 18	1100	6.56	实施例 38	1100	8.69
实施例 19	1150	9.17	实施例 39	1150	10.40
实施例 20	1200	9.52	实施例 40	1200	10.52

由表 3 和表 4 的实施例 11~14 与实施例 16~18 对比可知,在实施例 11~14 的多孔陶瓷体的孔隙率比实施例 16~18 的多孔陶瓷体的孔隙率明显提高的条件下,抗压强度相差不大。可见,本申请中所提出的多孔陶瓷体具有较高的机械强度,其应用于雾化器的发热组件中时,能显著提高发热组件的使用寿命。

(4) 测试各个多孔陶瓷体的雾化效率(6W)及碳垢形成情况,部分结果如图 8~图 12 所示。其中:

图 8 为采用实施例 13 的多孔陶瓷体制得的电子雾化装置的雾化效率的结果图。经测试,此电子雾化装置的平均雾化效率($n=4$)为 6.35mg/puff。图 9 为采用实施例 18 的多孔陶瓷体制得的电子雾化装置的雾化效率的结果图。在图 8 和图 9 中,横坐标代表抽吸口数,纵坐标代表烟雾量。经测试,实施例 18 的电子雾化装置的平均雾化效率($n=4$)为 6.44mg/puff。同时,在相同测试条件下,市售发热组件(作为对比)的测试结果为 5.36mg/puff。

图 10 为市售发热组件(作为对比)的烟垢情况图,最大抽吸口数为 200 口。图 11 为采用实施例 13 的多孔陶瓷体制得的发热组件的烟垢情况图,最大抽吸口数为 200 口。图 12 为采用实施例 18 的多孔陶瓷体制得的发热组件的烟垢情况图,最大抽吸口数为 200 口。图 10~图 12 中,上侧图片为抽吸之前的状态,下侧图片为经过 200 口抽吸测试后的状态,可以明显看出本申请实施例发热组件的积碳少于对比例。

由图 8~图 12 可知,采用均匀孔径及高孔隙率的多孔陶瓷体制备的发热组件,雾化效率提高 18%~20%,雾化效率更好,并且产生更少的碳垢,提高了使用寿命。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求

1. 一种多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体的孔径分布满足： d_{50} 为约 $5\mu\text{m}$ ~约 $50\mu\text{m}$ ，且 β 为约 0.17 ~约 0.55 ，其中 $\beta = (d_{50} - d_{10}) / d_{50}$ 。
2. 根据权利要求 1 所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体包括石英及堇青石中的一种或多种。
3. 根据权利要求 1~2 任一项所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述 β 为约 0.2 ~约 0.32 。
4. 根据权利要求 1~3 任一项所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述 d_{50} 为约 $5\mu\text{m}$ ~约 $20\mu\text{m}$ 。
5. 根据权利要求 1~3 任一项所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述 d_{50} 为约 $15\mu\text{m}$ ~约 $30\mu\text{m}$ 。
6. 根据权利要求 1~5 任一项所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体的最大孔径不超过约 $65\mu\text{m}$ ，所述多孔陶瓷体的最可几孔径不超过约 $45\mu\text{m}$ 。
7. 根据权利要求 1~6 任一项所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体的孔隙率为约 3% ~约 80% 。
8. 根据权利要求 7 所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体的孔隙率为约 20% ~约 70% 。
9. 根据权利要求 1~8 任一项所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体在 800°C ~ 1200°C 条件下的平均膨胀系数为约 $-50\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ~约 $20\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 。
10. 根据权利要求 9 所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体在 800°C ~ 1200°C 条件下的平均膨胀系数为约 $-30\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ~约 $20\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 。
11. 根据权利要求 1~10 任一项所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体的抗压强度为约 0.6MPa 以上。
12. 根据权利要求 11 所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体的抗压强度为约 1.5MPa ~约 9MPa 。
13. 根据权利要求 1~12 任一项所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体包括约 $19\text{wt}\%$ ~约 $44\text{wt}\%$ 的石英。
14. 根据权利要求 13 所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体还包括以下的至少一种：约 $3\text{wt}\%$ ~约 $2.9\text{wt}\%$ 的钠长石、约 $0.6\text{wt}\%$ ~约 $2.4\text{wt}\%$ 的氧化铝和约 $0.1\text{wt}\%$ ~约 $0.4\text{wt}\%$ 的莫来石。
15. 根据权利要求 14 所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体还满足以下特征中的至少一个：所述石英包括方石英和 α -石英中的至少一种；所述氧化铝包括 α -氧化铝。
16. 根据权利要求 15 所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体包括约 $19\text{wt}\%$ ~约 $42\text{wt}\%$ 的方石英和约 $0.2\text{wt}\%$ ~约 $1.7\text{wt}\%$ 的 α -石英。
17. 根据权利要求 1~16 任一项所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体包括约 $25\text{wt}\%$ ~约 $42\text{wt}\%$ 的方石英、约 $2\text{wt}\%$ ~约 $2.5\text{wt}\%$ 的钠长石、约 $0.5\text{wt}\%$ ~约 $1.5\text{wt}\%$ 的 α -

石英、约 0.6wt%~约 2wt%的 α -氧化铝、约 0.1wt%~约 0.4wt%的莫来石和非晶相物质。

18.根据权利要求 1~12 任一项所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体包括约 67wt%~约 88wt%的堇青石。

19.根据权利要求 18 所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体还包括以下的至少一种：约 2wt%~约 5wt%的莫来石、约 0wt%~约 1.5wt%的尖晶石、约 0.8wt%~约 1.1wt%的镁橄榄石、约 0.5wt%~约 1.5wt%的石英、约 0.3wt%~约 0.4wt%的白硅钙石、约 0.3wt%~约 0.5wt%的金红石和约 5wt%~约 27wt%的非晶相物质。

20.根据权利要求 19 所述的多孔陶瓷体，其特征在于，所述多孔陶瓷体包括约 68wt%~约 85wt%的堇青石、约 2.5wt%~约 5wt%的莫来石、约 0.5wt%~约 1.5wt%的尖晶石、约 0.8wt%~约 1wt%的镁橄榄石、约 0.8wt%~约 1.5wt%的石英、约 0.3wt%~约 0.4wt%的白硅钙石、约 0.3wt%~约 0.5wt%的金红石和约 6wt%~约 25wt%的非晶相物质。

21.权利要求 1~20 任一项所述多孔陶瓷体的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

将制备多孔陶瓷体的原料混合，制备预混料；

将所述预混料成型，制备生坯；及

将所述生坯排胶后烧结，制备所述多孔陶瓷体。

22.根据权利要求 21 所述的制备方法，其特征在于，所述烧结的温度为约 1000℃~约 1200℃。

23.一种发热组件，其特征在于，所述发热组件包括权利要求 1~20 任一项所述的多孔陶瓷体和位于所述多孔陶瓷体上的发热件。

24.一种雾化器，其特征在于，包括：

储液仓，用于承装液体；及

权利要求 23 所述的发热组件，所述发热组件用于雾化所述储液仓中的液体。

25.一种电子雾化装置，其特征在于，包括电源和权利要求 24 所述的雾化器，所述电源用于向所述雾化器供电。

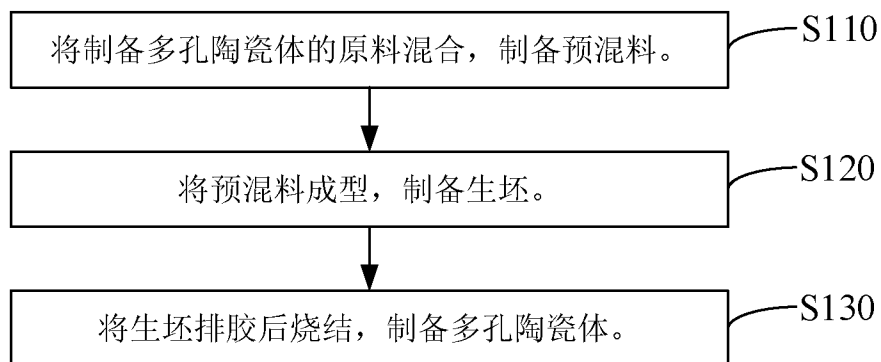


图 1

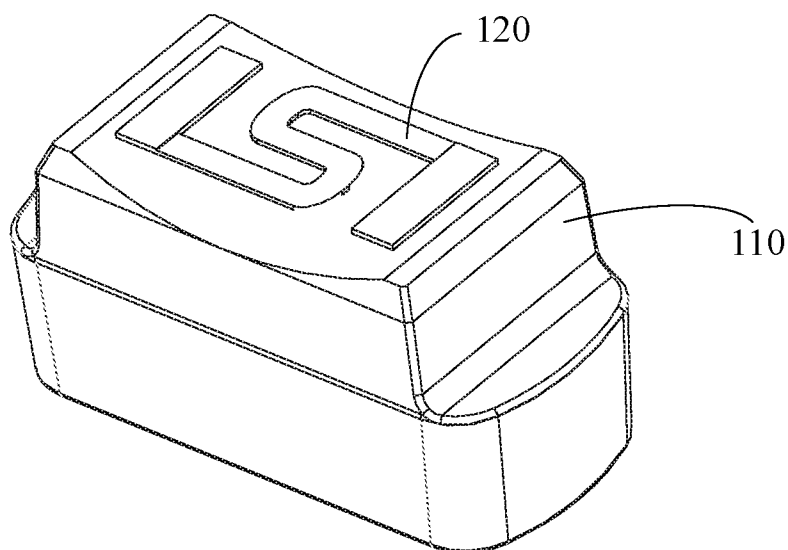
100

图 2

10

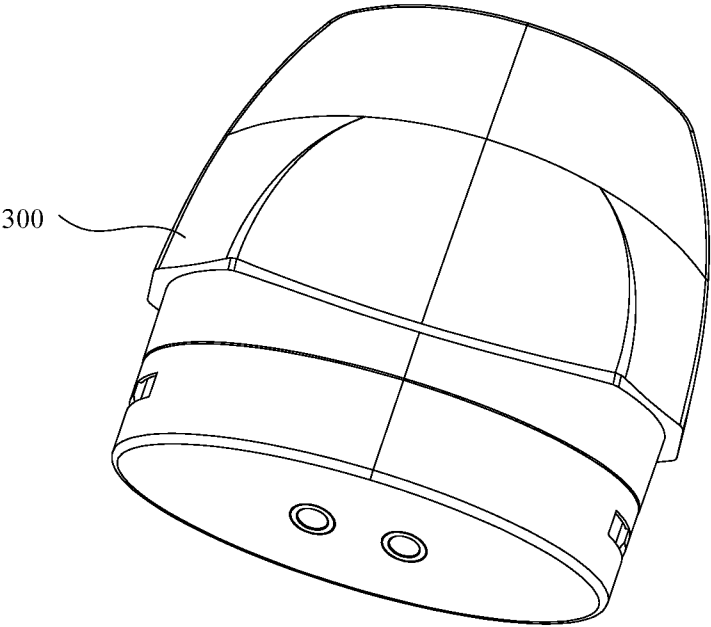


图 3

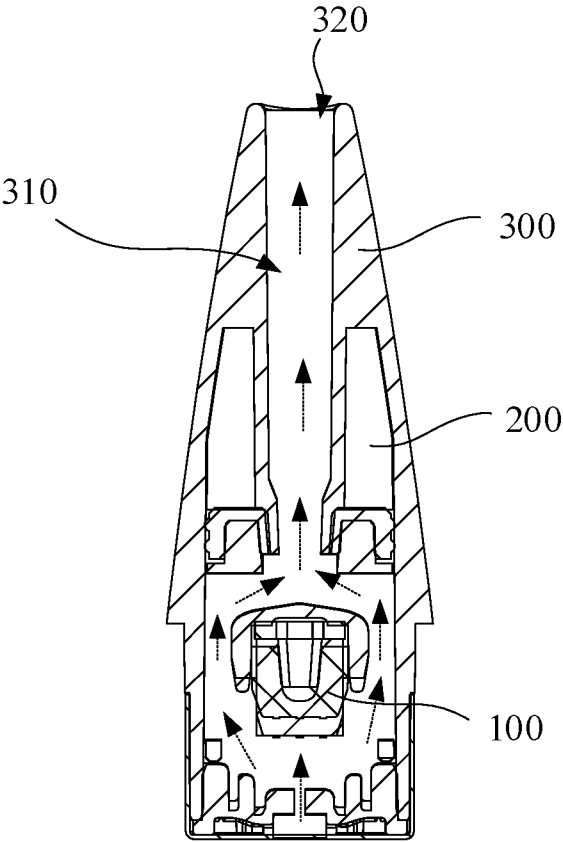


图 4

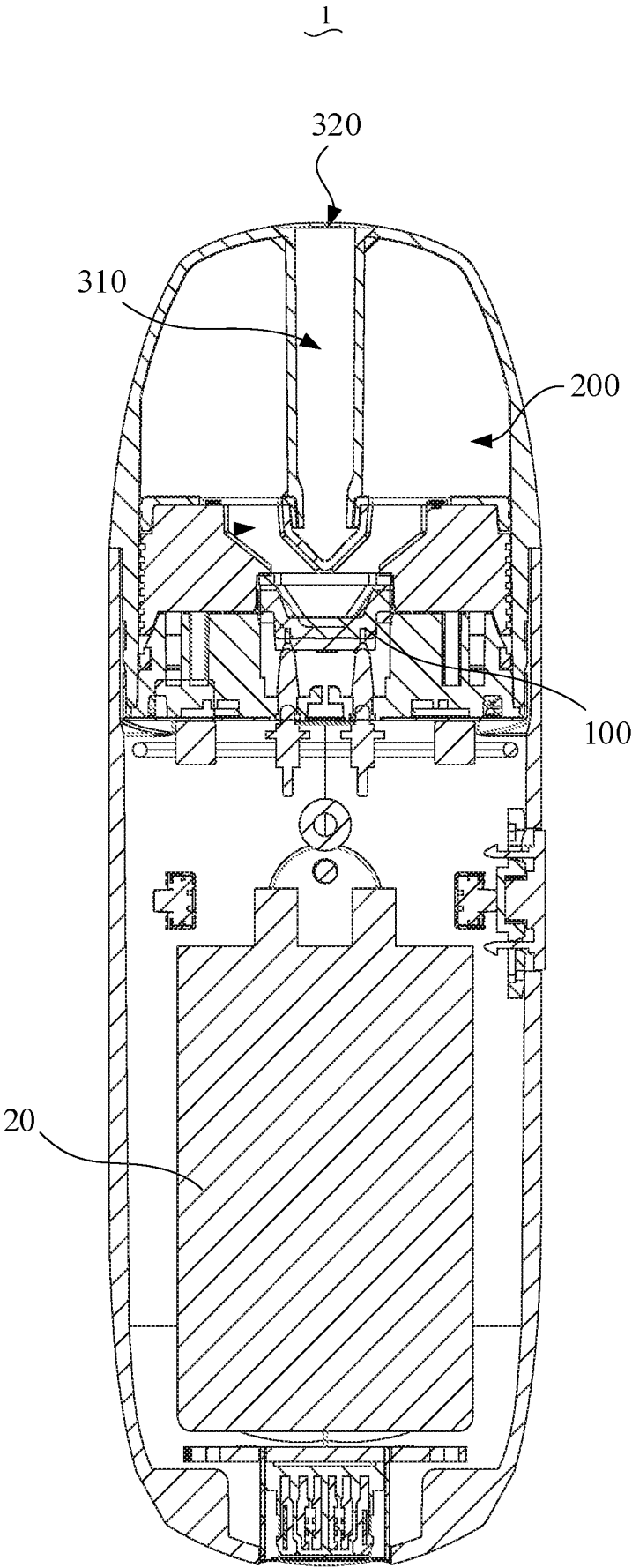


图 5

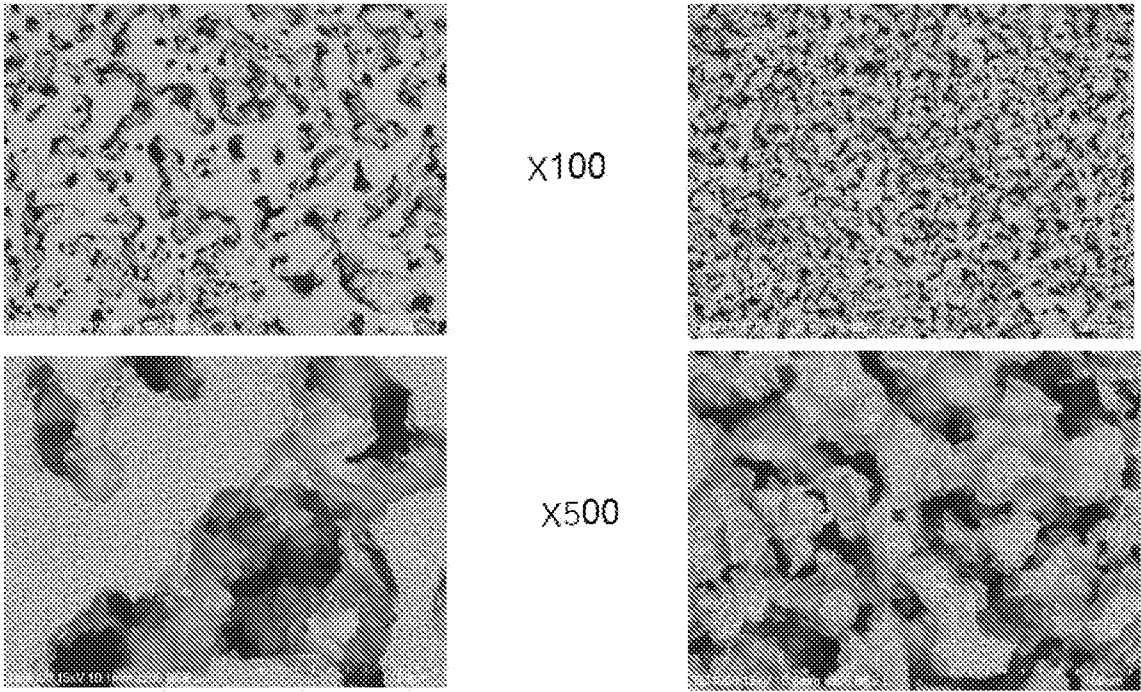


图 6

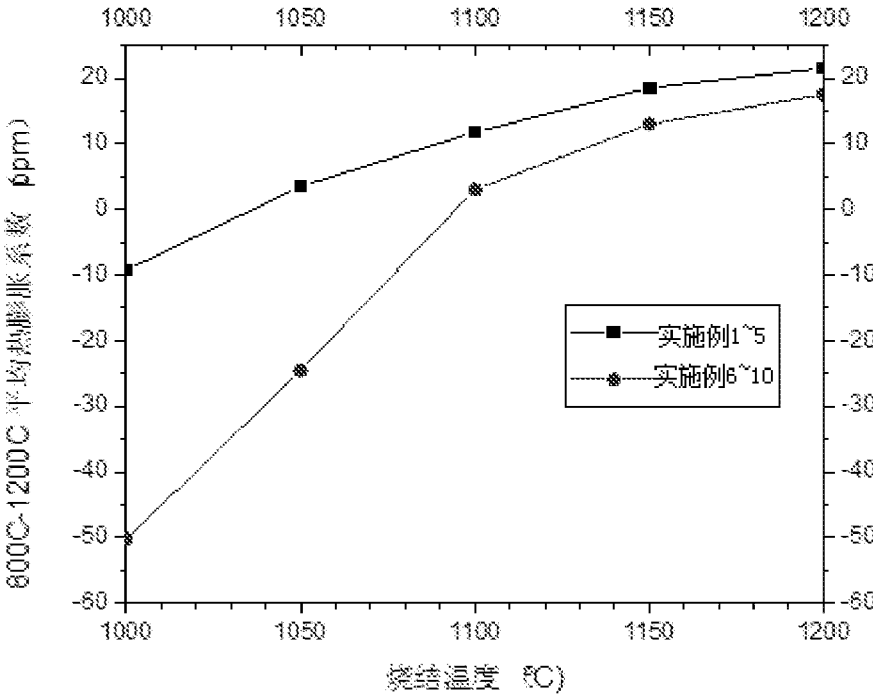


图 7

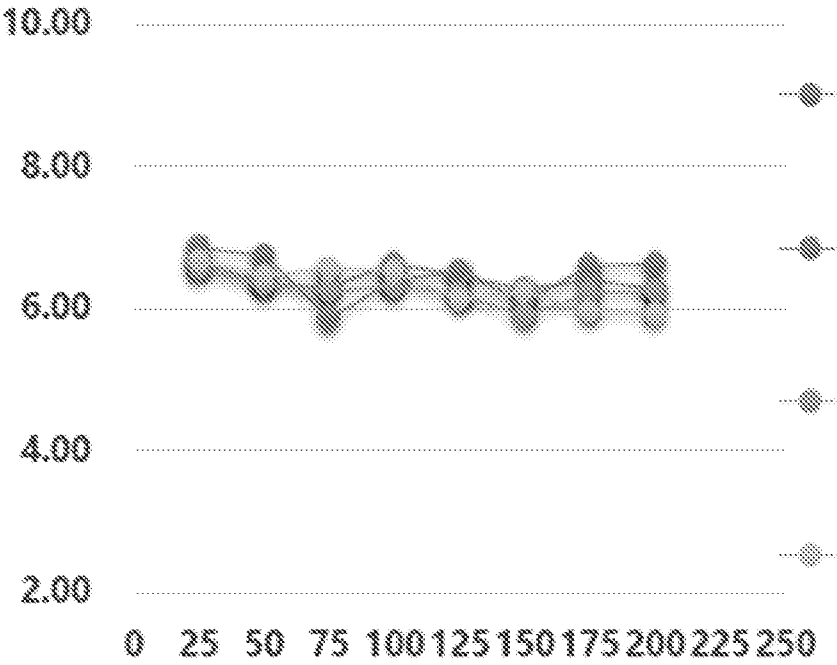


图 8

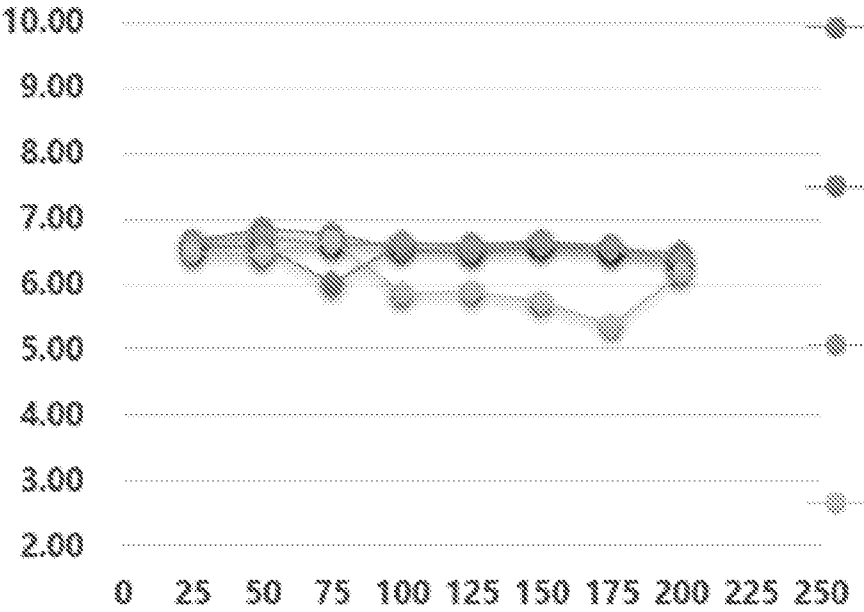


图 9

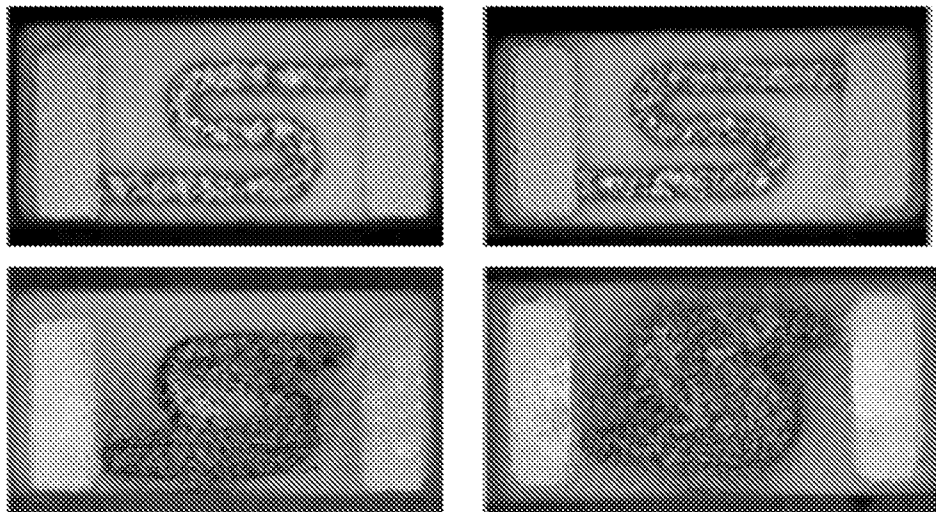


图 10

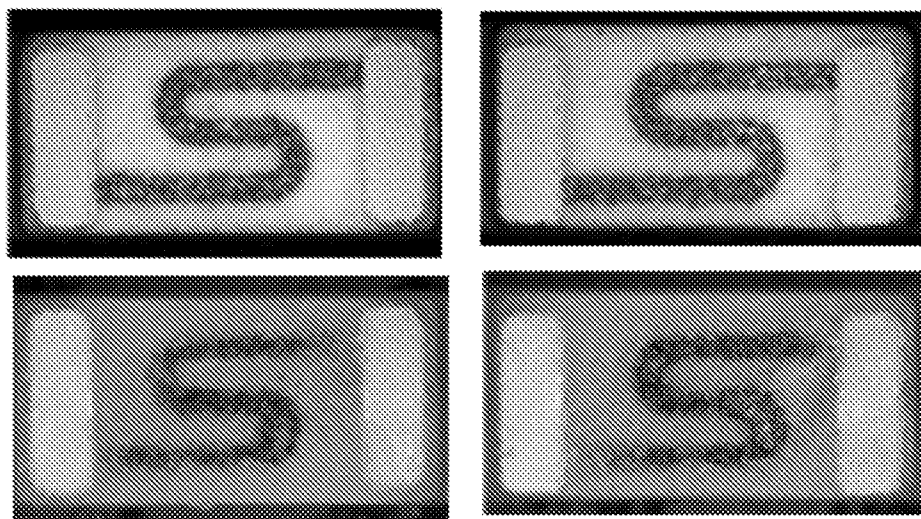


图 11

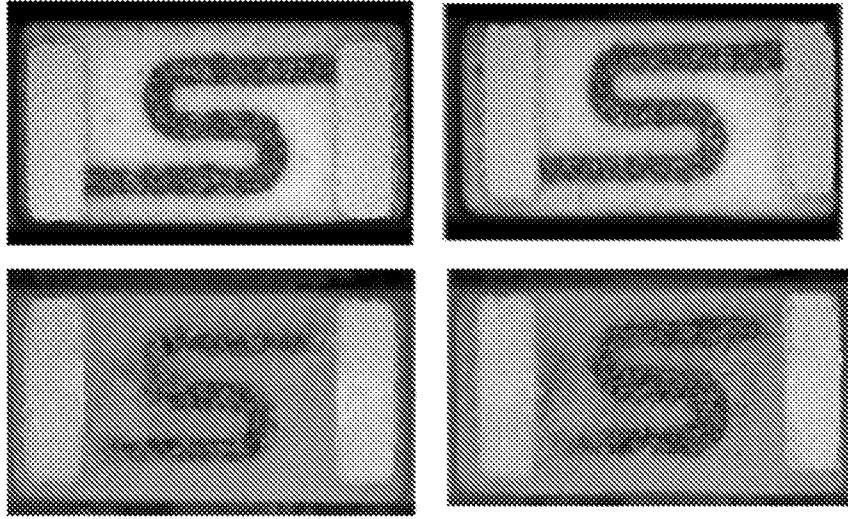


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/121906

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A24F40/46(2020.01)i; C04B38/00(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,C04B

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)

CNABS, CNTXT: 多孔, 陶瓷, 孔径, 均匀, D50, D10, 膨胀系数, 石英, 堇青石, 雾化器; VEN, USTXT, EPTXT: porous, ceramic, pore size, uniform, coefficient of thermal expansion, quartz, cordierite, atomizer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 116892436 A (NGK INSULATORS, LTD.) 17 October 2023 (2023-10-17) description, paragraphs 2 and 44-117, and figures 1-3	1-2, 4, 7-8
E	CN 116889771 A (NGK INSULATORS, LTD.) 17 October 2023 (2023-10-17) description, paragraphs 2 and 38-125, and figures 1-4	1-2, 4-5, 7-8
PX	CN 219333795 U (NGK INSULATORS, LTD.) 14 July 2023 (2023-07-14) description, paragraphs 2 and 38-125, and figures 1-4	1-12, 18-25
X	CN 114195493 A (SHENZHEN GEEKVAPE TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 March 2022 (2022-03-18) description, paragraphs 45-70, and figures 1-4	1-12, 21-25
Y	CN 114195493 A (SHENZHEN GEEKVAPE TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 March 2022 (2022-03-18) description, paragraphs 45-70, and figures 1-4	13-17
X	CN 101316805 A (CORNING INC.) 03 December 2008 (2008-12-03) description, page 6, paragraph 1 to page 19, paragraph 1, and figures 1-5	1-12, 18-25



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

21 December 2023

Date of mailing of the international search report

30 December 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/121906

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 112043011 A (SHENZHEN SMOORE TECHNOLOGY LIMITED) 08 December 2020 (2020-12-08) description, paragraphs 32-56	13-17
A	JP 2005324154 A (HITACHI METALS, LTD.) 24 November 2005 (2005-11-24) entire document	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/121906

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116892436	A	17 October 2023	US	2023311048	A1	05 October 2023
				DE	102023106932	A1	05 October 2023
				JP	2023148835	A	13 October 2023
				CN	219974603	U	07 November 2023
CN	116889771	A	17 October 2023	DE	102023106931	A1	05 October 2023
				US	2023338885	A1	26 October 2023
				JP	2023148833	A	13 October 2023
				CN	219333795	U	14 July 2023
CN	219333795	U	14 July 2023	CN	116889771	A	17 October 2023
				US	2023338885	A1	26 October 2023
				JP	2023148833	A	13 October 2023
				DE	102023106931	A1	05 October 2023
CN	114195493	A	18 March 2022	None			
CN	101316805	A	03 December 2008	WO	2007064433	A2	07 June 2007
				US	2007119134	A1	31 May 2007
				US	7485170	B2	03 February 2009
				EP	1968913	A2	17 September 2008
				EP	1968913	B1	07 December 2011
				ATE	536337	T1	15 December 2011
				JP	2009517326	A	30 April 2009
				JP	5199111	B2	15 May 2013
				CN	101316805	B	13 November 2023
CN	112043011	A	08 December 2020	WO	2022033267	A1	07 February 2022
				US	2022225679	A1	21 July 2022
				EP	4197376	A1	21 June 2023
JP	2005324154	A	24 November 2005	None			

A. 主题的分类 A24F40/46(2020.01)i; C04B38/00(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,C04B 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)) CNABS,CNTXT:多孔,陶瓷,孔径,均匀,D50,D10,膨胀系数,石英,堇青石,雾化器; VEN,USTXT,EPTXT:porous,ceramic, pore size,uniform,coefficient of thermal expansion,quartz,cordierite,atomizer		
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
E	CN 116892436 A (日本碍子株式会社) 2023年10月17日 (2023 - 10 - 17) 说明书第2、44-117段及附图1-3	1-2、4、7-8
E	CN 116889771 A (日本碍子株式会社) 2023年10月17日 (2023 - 10 - 17) 说明书第2、38-125段及附图1-4	1-2、4-5、7-8
PX	CN 219333795 U (日本碍子株式会社) 2023年7月14日 (2023 - 07 - 14) 说明书第2、38-125段及附图1-4	1-12、18-25
X	CN 114195493 A (深圳市基克纳科技有限公司) 2022年3月18日 (2022 - 03 - 18) 说明书第45-70段及附图1-4	1-12、21-25
Y	CN 114195493 A (深圳市基克纳科技有限公司) 2022年3月18日 (2022 - 03 - 18) 说明书第45-70段及附图1-4	13-17
X	CN 101316805 A (康宁股份有限公司) 2008年12月3日 (2008 - 12 - 03) 说明书第6页第1段至第19页第1段及附图1-5	1-12、18-25
Y	CN 112043011 A (深圳麦克韦尔科技有限公司) 2020年12月8日 (2020 - 12 - 08) 说明书第32-56段	13-17
☒ 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 2023年12月21日		国际检索报告邮寄日期 2023年12月30日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 曹梦军 电话号码 (+86) 020-28958172

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	JP 2005324154 A (HITACHI METALS LTD) 2005年11月24日 (2005 - 11 - 24) 全文	1-25

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/121906

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	116892436	A	2023年10月17日	US	2023311048	A1	2023年10月5日
				DE	102023106932	A1	2023年10月5日
				JP	2023148835	A	2023年10月13日
				CN	219974603	U	2023年11月7日
CN	116889771	A	2023年10月17日	DE	102023106931	A1	2023年10月5日
				US	2023338885	A1	2023年10月26日
				JP	2023148833	A	2023年10月13日
				CN	219333795	U	2023年7月14日
CN	219333795	U	2023年7月14日	CN	116889771	A	2023年10月17日
				US	2023338885	A1	2023年10月26日
				JP	2023148833	A	2023年10月13日
				DE	102023106931	A1	2023年10月5日
CN	114195493	A	2022年3月18日	无			
CN	101316805	A	2008年12月3日	WO	2007064433	A2	2007年6月7日
				US	2007119134	A1	2007年5月31日
				US	7485170	B2	2009年2月3日
				EP	1968913	A2	2008年9月17日
				EP	1968913	B1	2011年12月7日
				ATE	536337	T1	2011年12月15日
				JP	2009517326	A	2009年4月30日
				JP	5199111	B2	2013年5月15日
				CN	101316805	B	2023年11月13日
CN	112043011	A	2020年12月8日	WO	2022033267	A1	2022年2月7日
				US	2022225679	A1	2022年7月21日
				EP	4197376	A1	2023年6月21日
JP	2005324154	A	2005年11月24日	无			