



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118339122 A

(43) 申请公布日 2024.07.12

(21) 申请号 202280079610.8

(22) 申请日 2022.11.25

(30) 优先权数据

FR2112704 2021.11.30 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.05.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2022/052176 2022.11.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/099833 FR 2023.06.08

(71) 申请人 尤罗科拉公司

地址 法国蒂耶里堡

(72) 发明人 E·卢埃斯 J·勒热 D·比耶尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

专利代理师 马蔚钧 张华

(51) Int.Cl.

C03C 3/083 (2006.01)

C03C 3/091 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

玻璃或玻璃陶瓷板

(57) 摘要

本发明涉及一种玻璃或玻璃陶瓷板,其包括涂覆有基于金属氧化物的涂层的玻璃或玻璃陶瓷基材,其特征在于,所述涂层具有25%至90%的覆盖率并且所述经涂覆的板的粗糙度RSm小于或等于300 μm、优选小于或等于250 μm。

1. 一种板,其包括涂覆有基于金属氧化物的涂层的玻璃或玻璃陶瓷基材,其特征在于,所述涂层具有25%至90%的覆盖率并且所述板的粗糙度RSm小于或等于300 μm 、优选小于或等于250 μm 。

2. 根据权利要求1所述的板,其特征在于,所述涂层是通过热喷涂获得的。

3. 根据权利要求1或2所述的板,其特征在于,所述板具有粗糙度Ra,使得比率Ra/RSm大于或等于0.0030。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的板,其特征在于,其具有小于或等于2.5 μm 的粗糙度Ra。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的板,其特征在于,所述涂层的覆盖率为30%至70%。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的板,其特征在于,所述涂层基于铝氧化物、钛氧化物、铈氧化物、锆氧化物或其混合氧化物。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的板,其特征在于,所述涂层基于混合铝氧化物。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的板,其特征在于,所述涂层基于铝氧化物,混合的铝和钛氧化物,混合的铝和锆氧化物或者混合的铝、钛和硅氧化物。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的板,其特征在于所述基材表现出小于65%、优选小于5%的透光率。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的板,其特征在于,所述基材具有小于50、优选小于40、更优选小于30的亮度L*。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的板,其特征在于,所述基材为玻璃陶瓷基材,其化学组成包含以下限定范围内的下列成分,以重量百分比表示:

SiO₂ 52-75%

Al₂O₃ 18-27%

Li₂O 2.5-5.5%

K₂O 0-3%

Na₂O 0-3%

ZnO 0-3.5%

MgO 0-3%

CaO 0-2.5%

BaO 0-3.5%

SrO 0-2%

TiO₂ 1.2-5.5%

ZrO₂ 0-3%。

12. 根据权利要求1至10中任一项所述的板,其特征在于,所述基材为玻璃基材,其组成为铝硅酸锂、硼硅酸盐或铝硼硅酸盐类型。

13. 根据权利要求12所述的板,其特征在于,所述基材为硼硅酸盐型玻璃基材,其化学组成包括以下限定范围内的下列成分,以重量百分比表示:

SiO₂ 70-85%

B₂O₃ 8-16%

Al_2O_3 0-5%

RO 0-10%

K_2O 0-2%

Na_2O 1-8%。

14. 一种用于制备根据权利要求1至13中任一项所述的玻璃或玻璃陶瓷板的方法,其包括通过热喷涂在玻璃或玻璃陶瓷基材的表面上沉积基于金属氧化物的涂层,其特征在于,在涂层沉积期间基材表面的温度高于 300°C 。

15. 一种制品,其包括根据权利要求1至13中任一项所限定的玻璃或玻璃陶瓷板以及包括加热装置、显示装置和/或控制装置的内部元件。

玻璃或玻璃陶瓷板

[0001] 本发明涉及一种玻璃或玻璃陶瓷板。更具体地,本发明涉及旨在用作家具表面和/或烹饪表面的玻璃或玻璃陶瓷板以及包括这种玻璃或玻璃陶瓷板的制品。

[0002] 玻璃陶瓷板传统上用作烹饪盘。它们还应用于需要耐热性的领域,例如用于形成壁炉嵌件。最近,它们的用途已扩展到日常生活的其它领域:玻璃陶瓷板可用作家具表面,特别是用于形成工作台面、中岛、控制台等。它们在这些新应用中占据的表面积大于过去。对于某些应用,玻璃板可以是玻璃陶瓷板的替代品,特别是用于覆盖家具,而且在某些条件下也可用于烹饪盘。根据其用途,玻璃或玻璃陶瓷板可设有按键、触敏区域、按钮或其它控制装置,其表面在所有情况下(即使是简单的家具表面的情况下)都会受到与其用途相关的多次接触,这通常会导致接触点出现难看的指印,从而可能导致重复清洁操作,特别是当板为深色时。这些痕迹或污渍还可能导致干扰制品的其它任选组件(加热元件、光源、显示器等)。

[0003] 为了避免产品表面上的指印,在某些领域中已知施加疏水性和疏油性涂层,从而可以限制在与手指接触期间沉积的(一种或多种)液体(水、皮脂)的量。然而,这种必须施加在要保护的整个表面上的涂层不耐热,这给烹饪盘类型的应用带来了问题。

[0004] 在玻璃陶瓷领域,现有的纹理或涂层通常不适合系统地解决指印问题。最常用的涂层尤其是选择承受高温的涂层,例如搪瓷,以局部用于形成装饰图案或标志,例如加热区域,或者最好以平坦形式用作遮光剂的涂料。然而,这些常规涂层通常不会阻碍与经涂覆的基材的处理和使用相关的指印。搪瓷可以进一步局部降低玻璃陶瓷板的机械强度并可能碎裂。由于其抗性(特别是耐热性)较低,因此涂料并不适合烹饪盘的所有加热模式。还已知使用其它涂层,特别是基于平坦地沉积在基材的大部分表面上的薄金属层,但是这样的层有时会导致指印的问题。

[0005] 本发明提出了一种改进的玻璃或玻璃陶瓷板,使其能够限制其表面上指印的可见度,特别是旨在与一个或多个加热元件(例如烹饪盘)一起使用或旨在用作家具表面的玻璃或玻璃陶瓷板。根据本发明的板具有防指印性能,而不会损害其使用所需的其它性质,特别是其易于维护和清洁、其机械强度(特别是耐刮擦性和耐磨损性)以及(如果适用)其耐热性。

[0006] 本发明涉及一种包含玻璃或玻璃陶瓷基材的板,所述玻璃或玻璃陶瓷基材涂覆有基于金属氧化物的涂层,特别是铝氧化物或混合铝氧化物,其特征在于,所述涂层具有25%至90%的覆盖率,并且所述板,即经涂覆的基材,具有小于或等于300 μm 、优选小于或等于250 μm 的粗糙度RSm。

[0007] 所述基材优选玻璃陶瓷基材,特别是铝硅酸锂玻璃陶瓷基材。玻璃陶瓷基材的化学组成通常包含(或基本由以下组成)以下限定范围内的下列成分,以重量百分比表示并且其总和在97%至100%之间:

[0008] SiO_2 52-75%

[0009] Al_2O_3 18-27%

[0010] Li_2O 2.5-5.5%

[0011] K_2O 0-3%

[0012] Na_2O 0-3%

[0013] ZnO 0-3.5%

[0014] MgO 0-3%

[0015] CaO 0-2.5%

[0016] BaO 0-3.5%

[0017] SrO 0-2%

[0018] TiO_2 1.2-5.5%

[0019] ZrO_2 0-3%

[0020] 所述基材还可以是玻璃基材,其组成为铝硅酸锂、硼硅酸盐或铝硼硅酸盐类型。

[0021] 所述铝硅酸锂型玻璃的化学组成通常包含(或主要由以下组成)以下成分,在以下限定的重量范围内变化:

[0022] SiO_2 49-75%

[0023] Al_2O_3 15-30%

[0024] Li_2O 1-8%

[0025] K_2O 0-5%

[0026] Na_2O 0-5%

[0027] ZnO 0-5%

[0028] MgO 0-5%

[0029] CaO 0-5%

[0030] BaO 0-5%

[0031] SrO 0-5%

[0032] TiO_2 0-6%

[0033] ZrO_2 0-5%

[0034] B_2O_3 0-5%。

[0035] 所述硼硅酸盐型玻璃的化学组成通常包含(或基本由以下组成)以下成分,在以下限定的重量范围内变化:

[0036] SiO_2 70-85%

[0037] B_2O_3 8-16%

[0038] Al_2O_3 0-5%

[0039] RO 0-10%

[0040] K_2O 0-2%

[0041] Na_2O 1-8%。

[0042] 所述铝硼硅酸盐型玻璃的化学组成通常包含(或基本由以下组成)以下成分,在以下限定的重量范围内变化并且其总和在97%至100%之间:

[0043] SiO_2 45-68%,

[0044] Al_2O_3 8-20%

[0045] B_2O_3 4-18%

[0046] RO 5-30%

[0047] R_2O 不大于10%。

[0048] 表述“ R_0 ”表示碱土金属氧化物 MgO 、 CaO 、 SrO 和 BaO ，而表述“ R_2O ”表示碱金属氧化物，特别是 Na_2O 和 K_2O 。

[0049] 在本发明的含义内，表述“基本由……组成”是指构成组合物重量的至少95%、或甚至97%或甚至99%的所提及的氧化物。无论板的组成如何，后者通常包含用于精制的添加剂。精制剂通常选自砷、锑、锡和铈的氧化物、卤素和金属硫化物，特别是硫化锌。精制剂重量的量通常不超过1%，优选0.1%至0.6%。板一般是散装-着色的(bulk-colored)。因此，组合物通常包含着色剂，特别是选自钒氧化物、铁氧化物、钴氧化物、铈氧化物、硒氧化物、铬氧化物、或甚至镍氧化物、铜氧化物和锰氧化物。在玻璃陶瓷板的情况下，后者优选是用钒氧化物着色的玻璃陶瓷。其可包含0.01至0.5重量%的任选地与其它染料例如铁氧化物、钴氧化物或锰氧化物组合的钒氧化物。

[0050] 玻璃或玻璃陶瓷基材的光透射率通常小于65%、或甚至小于40%、或甚至小于20%、或甚至小于10%。其优选小于5%，特别是在玻璃陶瓷基材的情况下，特别是用钒氧化物着色的基材。光透射率根据标准EN 410:2011在D65光源下测量，同时考虑直接透射和扩散透射。可以使用配备有积分球的光谱仪进行测量。

[0051] 所述基材优选为深色基材，即其亮度 L^* (按照 $L^*a^*b^*$ 体系定义)小于50、优选小于40、更优选小于30。

[0052] 基材为板形式，其厚度通常为2至15mm，特别是3至10mm，例如4、5、6、7或8mm。板的尺寸(长度和宽度)取决于其预期应用：其通常具有20至120cm的尺寸，特别是对于烹饪装置中的这些应用，但也可以具有更大的尺寸，例如宽度可至多120cm、或甚至180cm，并且长度大于200cm，用于工作台面应用。

[0053] 基材优选具有至多 $50 \times 10^{-7} K^{-1}$ 的线性热膨胀系数。在玻璃基材的情况下，其通常具有 25 至 $45 \times 10^{-7} K^{-1}$ 的线性热膨胀系数。在玻璃陶瓷基材的情况下，膨胀系数的绝对值通常小于 $25 \times 10^{-7} K^{-1}$ 或甚至小于 $15 \times 10^{-7} K^{-1}$ 、或甚至小于 $5 \times 10^{-7} K^{-1}$ 。线性热膨胀系数根据标准ISO 7991:1987在20至300°C之间测量。

[0054] 涂层优选基于铝氧化物、钛氧化物、铌氧化物、锆氧化物或它们的混合氧化物，特别是混合铝氧化物，更优选铝氧化物或混合铝氧化物。“基于”应理解为是指涂层通常包含至少50重量%的所考虑的氧化物、优选至少60重量%并且甚至70重量%或80重量%，或甚至90重量%、95重量%或99重量%的该元素。在某些情况下，涂层可由除杂质之外的该氧化物组成。

[0055] 混合铝氧化物优选选自二元或三元铝氧化物，特别是混合铝和钛氧化物、混合铝锆氧化物和混合铝、钛和硅氧化物，优选混合铝和钛氧化物以及混合的铝、钛和硅氧化物。涂层优选包含相对于氧化物总重量计的至少30%，优选至少40%至80%的氧化铝。有趣的是，基于混合铝和钛氧化物的涂层可以保持相对低的透明度和相对高的光泽度，特别适用于作为炉灶面的应用。

[0056] 根据本发明的涂层通常通过以粉末形式喷涂基于金属氧化物的材料(特别是铝氧化物或混合铝氧化物)而获得。这些沉积方法包括以极高的速度喷涂粉末粒子(优选熔融的粒子)。到达要涂覆的表面的粒子以液滴(飞溅物)的形式被粉碎。

[0057] 根据本发明的涂层通常是不连续的沉积。涂层通常以基于金属氧化物的材料(特

别是铝氧化物或混合铝氧化物)的固体液滴的表面分布的形式,随机分布在板的表面上。这种类型的涂层通常通过热喷涂、特别是通过等离子体喷涂、通过氧气火焰喷涂或通过高速热喷涂、优选通过等离子喷涂来获得。如图1中所示,描绘了根据本发明的涂层的SEM图像,在几百微米(例如,500 μm)的尺度上,一些区域被液滴覆盖,这些液滴可以重叠或叠置,而其它区域则不被覆盖。覆盖率大于或等于25%、优选大于或等于35%且小于或等于90%、优选小于或等于80%。覆盖率更优选为30%至70%,或甚至40%至60%。在某些实施方案中,其可以小于或等于50%、特别是35%至50%、或者大于或等于50%、特别是60%至90%。出于本发明的目的,“覆盖率”是指实际被基于铝氧化物的材料或基于混合铝氧化物的材料的液滴的表面分散覆盖的板表面与理论上被涂层覆盖的总表面(其上沉积涂层的板的表面)的比率,以百分比表示。覆盖率通过在光学显微镜下进行图像分析,然后通过阈值化和二值化进行图像处理来测得。覆盖率对应于与涂层对应的像素(通常是白色像素)与所有像素的比率。覆盖率通常在0.9mm²(通常为1.1mm x 0.8mm)至3.7mm²(通常为2.3mm x 1.6mm)的涂覆区域上测量,并且理想地在3至10个区域上取平均值。

[0058] 液滴的平均直径优选为10至200 μm ,更优选20至160 μm 。通过光学显微镜的图像分析来测量液滴的平均直径。

[0059] 根据本发明的板的粗糙度RSm小于或等于300 μm ,优选为50至250 μm 。比率Ra/Rsm优选大于或等于0.0030,并且通常小于或等于0.1000,并且更优选为0.0030至0.0500,或甚至为0.0035至0.0100。其粗糙度Ra通常小于或等于2.5 μm ,优选小于或等于2.0 μm ,或甚至小于或等于1.5 μm ,并且通常大于或等于0.3 μm 。粗糙度Rdq在25.0°下优选为3.0。经涂覆板的粗糙度Rz优选大于或等于3.0 μm ,或甚至大于或等于3.5 μm ,并且通常小于或等于20 μm ,优选小于或等于15 μm 。粗糙度Rt通常大于或等于5 μm ,并且优选小于或等于15 μm 或小于或等于9 μm 。

[0060] 粗糙度RSm、Ra、Rdq、Rz和Rt根据标准ISO 4287:1997以常规方式限定。不言而喻,本发明的特征粗糙度参数是在涂覆有根据本发明的涂层的表面上测量的。RSm表示粗糙度轮廓单元的平均宽度,其对应于轮廓在基线长度内的单元宽度的平均值。Ra表示粗糙度轮廓的平均偏差,其对应于基线长度内连续峰和谷之间的偏差绝对值的算术平均值。Rdq表示粗糙度轮廓的均方根斜率,其对应于基线长度内局部斜率的均方根值。Rz表示粗糙度轮廓的最大高度,其对应于基线长度内粗糙度轮廓的最大凸起高度和粗糙度轮廓的最大谷深度之和。Rt表示粗糙度轮廓的总高度,其对应于评定长度内的粗糙度轮廓的最大凸起高度与粗糙度轮廓的最大谷深度之和。使用接触式粗糙度测试仪(例如Mitutoyo SJ-401粗糙度测试仪)在0.8mm的基线长度上测得粗糙度RSm、Ra、Rdq和Rz,并在4mm的评定长度上测得粗糙度Rt。

[0061] 在一些实施方案中,所述涂层的覆盖率为30%至70%,优选为40%至60%,并且所述板的粗糙度RSm小于或等于250 μm ,粗糙度Ra小于1.5 μm ,并且比率Ra/RSm为0.003至0.01。事实上,已经观察到,这些实施方案除了降低指印的可见度之外,还为玻璃或玻璃陶瓷板提供改进的机械性能(改进的耐刮擦性和/或降低的刮痕可见度)并且不产生过度的雾度,从而确保位于板下方的显示器的良好可见度。

[0062] 本发明的另一主题涉及一种制备如上所述的玻璃或玻璃陶瓷板的方法,包括通过热喷涂在玻璃或玻璃陶瓷基材的表面上来沉积基于金属氧化物的涂层,其特征在于,在涂层沉积期间,基材表面的温度高于300°C。

[0063] 所谓的热喷涂方法对于本领域技术人员来说是公知的。具体地,其可以是等离子体喷涂、氧气火焰喷涂或高速热喷涂(或HVOF:高速氧燃料)。使待喷涂的粉末粒子至高于粉末的熔化温度的温度。所沉积的液滴附着到基材上,主要是由于基材/液滴界面处的原子扩散,或者由于粒子的塑性形变以及较小程度的范德华力而机械地附着。

[0064] 根据本发明的涂层优选通过等离子体喷涂获得。喷涂参数例如电功率、等离子体气体的总流量、等离子体气体的组成、粉末流量、焰炬的线速度和通过次数以本领域技术人员公知的方式根据所用的焰炬类型和粉末特性进行调节,以产生足够速度下的适当熔化粒子的料流,以便获得非爆裂、粘附和低裂纹液滴的铺展,并获得根据本发明的涂层。例如,在使用由Saint-Gobain Coating Solutions销售的Proplasma HP8型等离子体焰炬进行等离子喷涂的情况下,电功率可以为30至65kW,总气体流量为40至80L/min,粉末流量为0.5至15g/min,焰炬的线性移动速度为1,000至5,000mm/s,前进节距为3至15mm,以及通过次数为1至10次。粉末流量、焰炬移动的线速度、推进节距(隔开焰炬的2条移动线的距离)以及通过次数特别使得可以调节根据本发明的涂层的覆盖率和粗糙度。

[0065] 根据本发明的方法中使用的粉末通常在性质上与所需涂层相同,即金属氧化物粉末,特别是铝氧化物粉末或混合铝氧化物,优选选自二元或三元铝氧化物,特别选自混合的铝和钛氧化物以及混合的铝、钛和硅氧化物。

[0066] 粉末的粒度通常使得直径 D_{10} 在3至20 μm 之间,且使得直径 D_{90} 在20至75 μm 之间。直径 D_{10} 和相应的 D_{90} 应理解为使得粉末中以数量计的10%和相应的90%粒子的直径小于 D_{10} 和相应的 D_{90} 的值。它们通过激光衍射测定。

[0067] 粉末优选为致密的颗粒粉末,即孔隙率小于1%。为了改进涂层的附着力,优选获自熔炼过程(熔融研磨)的粉末。

[0068] 在根据本发明的涂层沉积期间,基材的表面温度大于300°C、优选大于360°C、例如400至800°C、或甚至450至700°C。为此,在沉积步骤之前和/或期间加热基材。事实上,已经注意到基材的温度会影响所获得的沉积物的粗糙度。

[0069] 也可以在沉积根据本发明的涂层之后进行热处理,以改进其附着力。特别是,在玻璃陶瓷板的情况下,可证明有利的是在母玻璃上沉积涂层,即在陶瓷化热处理之前沉积,以利用热处理对涂层附着力的有益作用。

[0070] 根据本发明的板可在适当的情况下涂覆有其它功能涂层(防溢层、不透明层等)和/或装饰涂层,特别是局部的,例如典型的基于搪瓷的图案。例如,板可具有装饰搪瓷的局部涂层,通常在与根据本发明的涂层相同的面上,并且通常在其上方(以形成例如图案或标识或界定/标示某些区域,特别是加热区域),和/或在与本发明的涂层相反的板的整个或部分面上具有不透明层(用于隐藏例如布置在板下方的内部元件)。

[0071] 根据本发明的板可用于各种应用,例如用于工作台面、烹饪装置(例如烹饪盘,尤其是感应烹饪盘)、壁炉嵌件、耐火玻璃或作为装饰元件。因此,本发明还涉及一种制品,特别是工作台面、烹饪装置、壁炉插件、耐火玻璃或装饰元件,其包括如上所述或通过如上所述的方法获得的玻璃或玻璃陶瓷板。其优选为烹饪装置。无论应用如何,根据本发明的板使得在用途配置中,根据本发明的涂层被布置在面向用户的板表面上。

[0072] 根据本发明的制品还可包括内部元件,其包括加热装置、显示装置和/或控制装置。显示装置可以是光源,特别是发光二极管或LCD屏,任选地与滤光片或光学引导件相关

联。加热装置可以选自辐射或卤素加热装置、大气气体燃烧器和感应加热装置。控制装置可以是触敏电子控制面板。制品还可以提供有(或与…相关联)(一个或多个)附加功能元件,例如框架、(一个或多个)加强件、(一个或多个)连接器、(一个或多个)电缆、(一个或多个)控制元件等。

[0073] 本发明通过下列非限制性实施例进行说明。

[0074] 由Eurokera公司销售的KeraBlack+型深色玻璃陶瓷板通过等离子体喷涂各种基于铝氧化物的涂层和混合铝氧化物来涂覆。使用由Saint-Gobain Coating Solutions销售的HP 8焰炬在被加热至400至720°C的基材上进行涂层沉积。样品I1的喷涂参数如下:

[0075] -电功率:53kW

[0076] -等离子体气体总流量:68L/min

[0077] -焰炬-基材距离:130mm

[0078] -粉末流量:2.5g/min

[0079] -焰炬的线速度:3000mm/s

[0080] -推进节距:7mm

[0081] -通过次数:1次

[0082] 样品C1至C3和I2至I5与样品I1一样获得,不同之处在于某些喷涂参数,特别是粉末流量、焰炬的线速度和通过次数。

[0083] 所用的铝氧化物粉末为致密颗粒(熔融研磨),具有如下下列特性:

[0084] [表1]

[0085] 组成	AlTiO _x	AlTiSiO _x
粒径D ₁₀ -D ₉₀ (μm)	15-45	5-25

[0086] 通过使用光学显微镜(Leica DMC 2900)进行图像分析,然后使用ImageJ软件进行图像处理,来测量所获得的各种涂层的覆盖率。处理包括使用软件的阈值化函数(阈值),通过调整灰度级,然后将图像二值化,使得液滴显示为白色像素,而未覆盖的表面显示为黑色。图2显示了使用光学显微镜拍摄的样品图像,并且图3显示了经过图像处理后的相应图像,从而允许计算覆盖率。

[0087] 根据以下方案,相较于未涂覆玻璃陶瓷参考样品,对经涂覆样品上指印的可见度进行评估。在经涂覆样品和用作参考的未涂覆玻璃陶瓷上采集了几个指纹。在由X-Rite出售的SpectraLight III灯箱中,在使用昼光光源的相同照明条件下,在相对于法线成60°的角度下,观察者的评估在应用手指的同一天进行。结果显示在表2中。(-)表示指印可见度与未涂覆玻璃陶瓷相同。(+)表示指印可见度低于未涂覆玻璃陶瓷。

[0088] 结果总结在表2中。样品I1至I5为根据本发明的实施例,且实施例C1至C3为对比实施例。

[0089] 试样	C1	C2	C3	I1]	I2	I3	I4	I5
涂层	AlTiSiO _x						AlTiO _x	
覆盖率(%)	32	16	24	31	42	87	47	70
RSm (μm)	336	417	338	233	130	86	170	154
Ra/RSm	0.0011	0.0013	0.0025	0.0037	0.0057	0.018	0.0037	0.0067
指印可见度	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

[0090] 样品I1至I5的防指印性能与样品C1至C3相比具有显著改善,但并不比未涂覆的参考玻璃陶瓷更好。

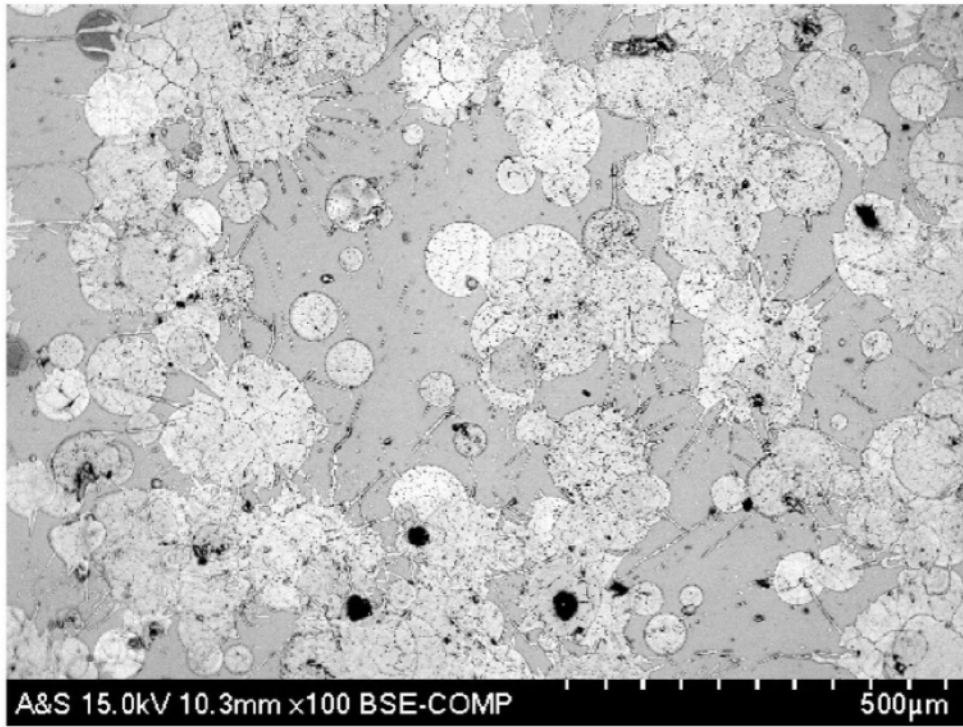


图1

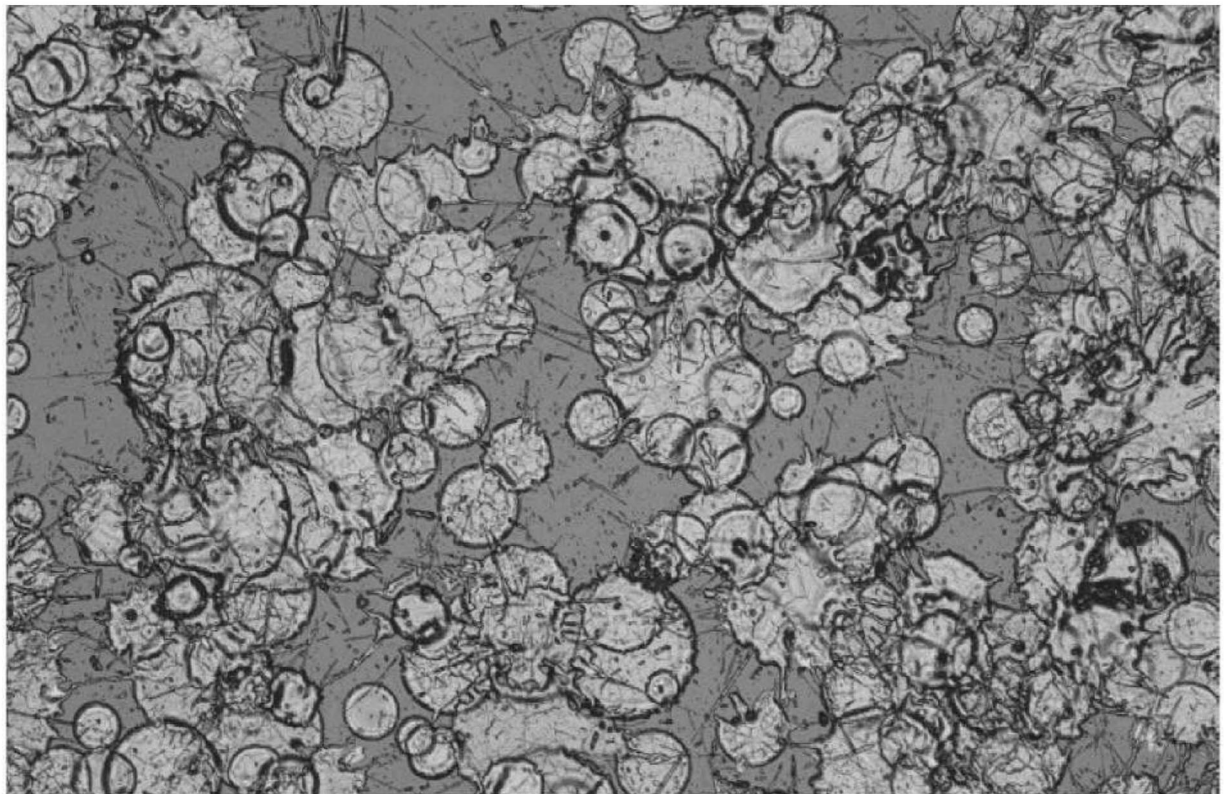


图2

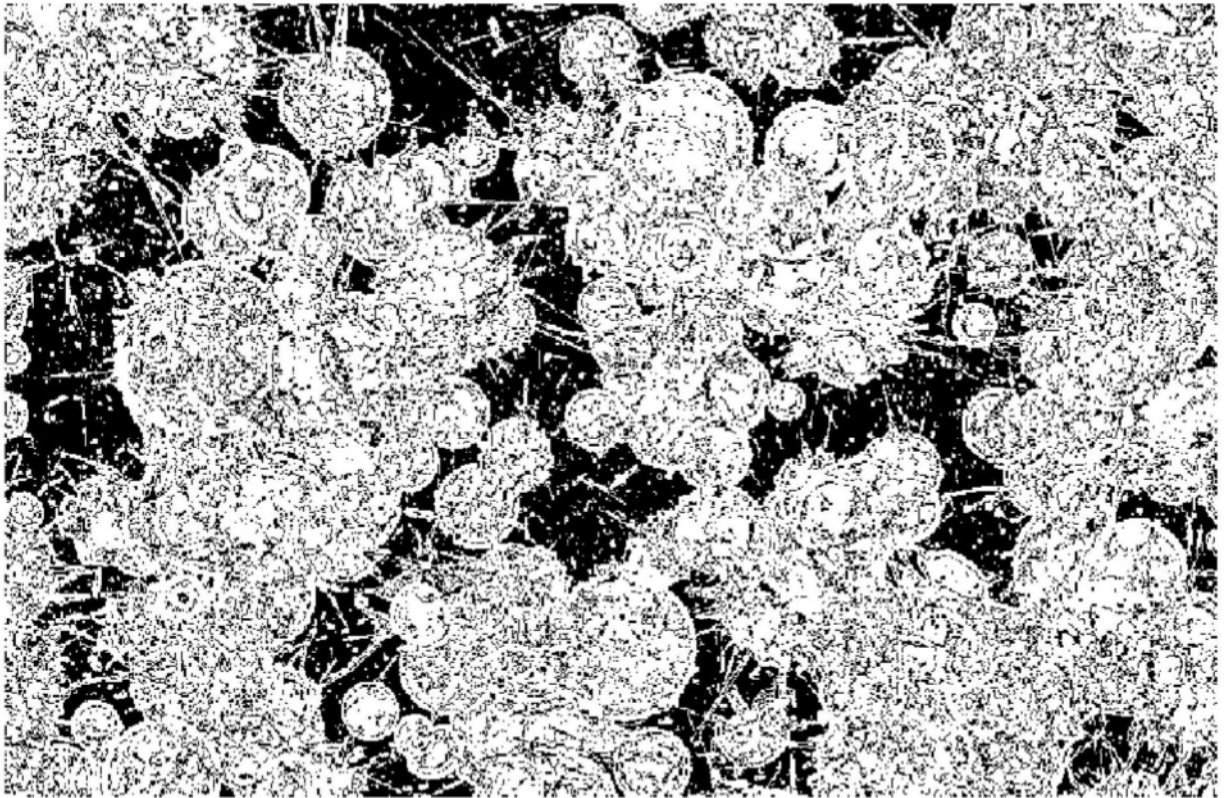


图3