(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113490654 A
(43)申请公布日 2021.10.08

(21)申请号 202080017805.0

(22)申请日 2020.02.28

(30)优先权数据
2019-037595 2019.03.01 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.08.31

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/008426 2020.02.28

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/179699 JA 2020.09.10

(71)申请人 电化株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 汤浅晃正 小桥圣治 西村浩二

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256
代理人 李国卿

(51)Int.Cl.
C04B 35/622(2006.01)
B28B 11/00(2006.01)
C04B 35/581(2006.01)
C04B 35/587(2006.01)
C04B 35/634(2006.01)
H01L 23/00(2006.01)
H01L 23/12(2006.01)
H05K 1/03(2006.01)
H05K 3/00(2006.01)

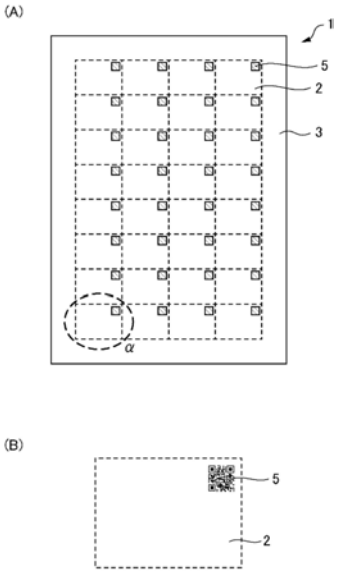
权利要求书1页 说明书14页 附图2页

(54)发明名称

陶瓷生片、陶瓷基板、陶瓷生片的制造方法及陶瓷基板的制造方法

(57)摘要

本发明提供具备多个基板形成区域的陶瓷生片。在该陶瓷生片的一部分，描绘有条形码或二维码。该条形码或二维码是将下述信息(a)至(d)中的一者或两者以上进行编码而得到的，(a)与制造陶瓷生片时的原材料相关的信息；(b)与陶瓷生片的成型条件相关的信息；(c)与堆积多张陶瓷生片时使用的脱模剂相关的信息；(d)序列号。



CN 113490654 A

1.陶瓷生片,其具备多个基板形成区域,

在所述陶瓷生片的一部分,描绘有条形码或二维码,

所述条形码或二维码是将下述信息(a)至(d)中的一者或两者以上进行编码而得到的,

(a)与制造所述陶瓷生片时的原材料相关的信息;

(b)与所述陶瓷生片的成型条件相关的信息;

(c)与堆积多张所述陶瓷生片时使用的脱模剂相关的信息;

(d)序列号。

2.如权利要求1所述的陶瓷生片,其中,在所述陶瓷生片中的描绘有所述条形码或二维码的部分,存在与所述条形码的线或所述二维码的单元对应的凹部。

3.如权利要求2所述的陶瓷生片,其中,所述凹部的深度为10μm以上且100μm以下。

4.如权利要求1～3中任一项所述的陶瓷生片,其中,在所述多个基板形成区域中的二个以上的区域中描绘有条形码或二维码。

5.如权利要求4所述的陶瓷生片,其中,所述二个以上的条形码或二维码是分别编码不同的信息而成的。

6.如权利要求1～3中任一项所述的陶瓷生片,其中,所述多个基板形成区域均描绘有条形码或二维码。

7.如权利要求6所述的陶瓷生片,其中,所有的所述条形码或二维码是分别编码不同的信息而成的。

8.如权利要求1～7中任一项所述的陶瓷生片,其含有选自由氮化硅及氮化铝组成的组中的至少任一者。

9.如权利要求1～8中任一项所述的陶瓷生片,其含有粘结剂树脂。

10.具备多个基板形成区域的陶瓷基板,其为权利要求1～9中任一项所述的陶瓷生片的烧成体。

11.陶瓷基板,其是将权利要求10所述的具备多个基板形成区域的陶瓷基板分割而成的。

12.陶瓷生片的制造方法,其包括下述工序:

准备工序,准备具备多个基板形成区域的陶瓷生片;和,

描绘工序,对所述陶瓷生片的一部分照射激光而描绘条形码或二维码,

所述条形码或二维码是将下述信息(a)至(d)中的一者或两者以上进行编码而成的,

(a)与制造所述陶瓷生片时的原材料相关的信息;

(b)与所述陶瓷生片的成型条件相关的信息;

(c)与堆积多张所述陶瓷生片时使用的脱模剂相关的信息;

(d)序列号。

13.如权利要求12所述的陶瓷生片的制造方法,其中,所述激光为红外线激光。

14.具备多个基板形成区域的陶瓷基板的制造方法,其包括下述烧成工序:对利用权利要求12或13所述的陶瓷生片的制造方法得到的陶瓷生片进行烧成。

15.陶瓷基板的制造方法,其包括下述分割工序:对利用权利要求14所述的制造方法得到的具备多个基板形成区域的陶瓷基板进行分割,得到多个陶瓷基板。

16.如权利要求15所述的陶瓷基板的制造方法,其中,利用激光进行所述分割工序。

陶瓷生片、陶瓷基板、陶瓷生片的制造方法及陶瓷基板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及陶瓷生片、陶瓷基板、陶瓷生片的制造方法及陶瓷基板的制造方法。

背景技术

[0002] 在制备用于制造电子设备的陶瓷基板时,已知尝试了利用激光对该基板实施标记来记录制造方面有用的信息。

[0003] 作为一例,专利文献1中记载了对包含选自由Mn、Fe、V、Se及Cu组成的组中的至少一种金属的单质、氧化物或复合氧化物作为变色剂的陶瓷成型体进行烧成,然后,在其他气氛中对得到的烧结体的特定部位进行加热,形成色调与其他部位不同的标记部。

[0004] 作为另一例,专利文献2的说明书、附图等中记载了含有标记图案的陶瓷板。专利文献2中,标记图案具体可以为二维码,陶瓷板具体可以为Al_2O_3、Si_3N_4、AlN等原材料。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2001-97786号公报

[0008] 专利文献2:欧洲专利申请公开第3361504号说明书

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 陶瓷基板通常通过对陶瓷生片(也简称为生片。以下同样。)进行烧成来制造。尤其是为了提高陶瓷基板的制造效率,有时通过以下工序来得到多张陶瓷基板:(1)首先,制造大的生片;(2)对该生片进行烧成而制成烧成体;(3)将该烧成体分割而制成单片。

[0011] 近年来,随着电子设备的进一步高性能化等,越发要求进一步提高陶瓷基板的品质、降低品质不均、提高成品率等。

[0012] 尤其是在通过上述(1)至(3)那样的、对大面积的生片进行烧成而制成单片这样的工序来制造陶瓷基板的情况下,为了减少品质不均、提高成品率,认为从制造的初始阶段(即生片的制造阶段)开始进行适当的品质管理、制造条件的优化是重要的。

[0013] 因此,本申请的发明人此次以提供一种在由陶瓷生片制造多张陶瓷基板时能够进行适当的品质管理、制造条件的优化的新手段作为目的之一,进行了深入研究。

[0014] 用于解决课题的手段

[0015] 本申请的发明人进行了深入研究,结果完成了以下所提供的发明,解决了上述课题。

[0016] 根据本发明,提供以下的方案。

[0017] 陶瓷生片,其具备多个基板形成区域,

[0018] 在该陶瓷生片的一部分,描绘有条形码或二维码,

[0019] 上述条形码或二维码是将下述信息(a)至(d)中的一者或两者以上进行编码而成

的，

[0020] (a)与制造该陶瓷生片时的原材料相关的信息；

[0021] (b)与该陶瓷生片的成型条件相关的信息；

[0022] (c)与堆积多张该陶瓷生片时使用的脱模剂相关的信息；

[0023] (d)序列号。

[0024] 另外，根据本发明，提供具备多个基板形成区域的陶瓷基板，其为上述陶瓷生片的烧成体。

[0025] 另外，根据本发明，提供将上述的具备多个基板形成区域的陶瓷基板分割而成的陶瓷基板。

[0026] 另外，根据本发明，提供以下的方案。

[0027] 陶瓷生片的制造方法，其包括下述工序：

[0028] 准备工序，准备具备多个基板形成区域的陶瓷生片；和，

[0029] 描绘工序，对上述陶瓷生片的一部分照射激光而描绘条形码或二维码，

[0030] 上述条形码或二维码是将下述信息(a)至(d)中的一者或两者以上进行编码而成的，

[0031] (a)与制造该陶瓷生片时的原材料相关的信息；

[0032] (b)与该陶瓷生片的成型条件相关的信息；

[0033] (c)与堆积多张该陶瓷生片时使用的脱模剂相关的信息；

[0034] (d)序列号。

[0035] 另外，根据本发明，提供具备多个基板形成区域的陶瓷基板的制造方法，其包括下述烧成工序：对利用上述的陶瓷生片的制造方法而得到的陶瓷生片进行烧成，

[0036] 另外，根据本发明，提供陶瓷基板的制造方法，其包括下述分割工序：对利用上述的制造方法得到的具备多个基板形成区域的陶瓷基板进行分割，得到多个陶瓷基板。

[0037] 发明的效果

[0038] 本发明提供一种在由陶瓷生片制造多张陶瓷基板时能够进行适当的品质管理、制造条件的优化的新手段。

附图说明

[0039] [图1]图1(A)为示意性地示出本实施方式的陶瓷生片的图。图1(B)为将图1(A)的α所示的部分放大而示出的图。

[0040] [图2]图2为示意性地表示与图1(A)不同的、本实施方式的陶瓷生片的图。

具体实施方式

[0041] 以下，参照附图对本发明的实施方式详细地进行说明。

[0042] 所有附图中，对同样的构成要素标注同样的标记，适当省略说明。

[0043] 为了避免繁杂，(i)有时仅对其中的一个标注标记而并不对全部标注标记；(ii)特别是图2以后的图中，有时不对与图1同样的构成要素重新标注标记。

[0044] 所有附图均只是用于进行说明。附图中的各部件的形状、尺寸比等并不一定与现实的物品对应。

[0045] 本说明书中的“(甲基)丙烯酰”这样的表述表示包括丙烯酰和甲基丙烯酰这两者的概念。关于“(甲基)丙烯酸酯”等类似的表述，也是同样。

[0046] 本说明书中的“电子设备”的术语以包括半导体芯片、半导体元件、印刷布线基板、电气电路显示器装置、信息通信终端、发光二极管、物理电池、化学电池等应用了电子工学技术的元件、设备、最终制品等的含义使用。

[0047] 本说明书中出现的术语“QR码”为注册商标。

[0048] 〈陶瓷生片(生片)〉

[0049] 图1(A)为示意性地示出本实施方式的陶瓷生片1(也简记为生片1)的图。另外，图1(B)为将图1(A)的α所示的部分放大而示出的图。

[0050] 生片1具备多个基板形成区域2(以虚线表示的长方形区域)。具体而言，图1(A)的生片1中，存在合计32个(纵向上8列、横向上4列)基板形成区域2。

[0051] 生片1可以具备例如外周区域3作为与基板形成区域2不同的区域。

[0052] 构成生片1的材料只要是通过烧成而形成陶瓷基板的材料即可，没有特别限定。关于具体的材料等，如后文所述。

[0053] 生片1的一部分中描绘有二维码5。图1(A)的生片1中，在各基板形成区域2描绘有二维码5(也可以参见图1(B))。需要说明的是，也可以代替二维码5而描绘有条形码。

[0054] 各二维码5(或条形码)是将下述信息(a)至(d)中的一者或两者以上进行编码而成的，

[0055] (a)与制造陶瓷生片1时的原材料相关的信息；

[0056] (b)与陶瓷生片1的成型条件相关的信息；

[0057] (c)与堆积陶瓷生片1时使用的脱模剂相关的信息；

[0058] (d)序列号(序号)。

[0059] 如前文所述，为了进一步提高作为最终制品的陶瓷基板的品质、降低品质不均、提高成品率等，认为从制造的初始阶段(即生片的制造阶段)开始进行适当的品质管理、制造条件的优化是重要的。

[0060] 如生片1那样，通过在进行烧成而得到陶瓷基板“之前”的阶段预先描绘包含上述信息(a)至(d)中的一者或两者以上的二维码5或条形码，从而能够容易地进行上述的“从制造的初始阶段(即生片的制造阶段)开始的适当的品质管理、制造条件的优化”。

[0061] 作为另一种说法，通过在烧成前的阶段的生片1上预先描绘编码有适当信息的二维码5或条形码，从而能够容易地追踪陶瓷基板的制造的“从最初至最后”(提高可追踪性)。因此，作为陶瓷基板的制造工序整体，容易进行更适当的品质管理、制造条件的优化。

[0062] 所谓(a)与原材料相关的信息，是指与制造生片1时的原材料及其配合有关的信息。作为信息的具体例，可举出制造生片1时使用的原材料的化合物名称、原材料的商品名、原材料的等级、原材料中包含的粉末的粒径、各原材料的获取渠道、各原材料的配合量(配合比)、包含的杂质的量、成型为片状之前的浆料(生片成型用的组合物)的批号等。当然，信息不仅仅限于这些。

[0063] 例如，若在生片1上预先描绘编码有成型为片状之前的浆料的批号的二维码5或条形码，则能够容易地将浆料的批号与最终制品(陶瓷基板)相关联。即，能够将最终制品的原材料数据与最终制品的品质一对一地相关联，容易从原材料的观点出发进行品质管理/品

质的提高。

[0064] 所谓(b)与成型条件有关的信息，例如，可举出与后述的“•准备工序-成型”中的各种成型条件有关的信息、成型批号(对1次成型工序赋予的编号或汇总的多次成型工序各自赋予的编号)等。当然，信息不仅仅限于这些。

[0065] 例如，若在生片1上预先描绘编码有成型批号的信息的二维码5或条形码，则能够容易地将成型批号与最终制品(陶瓷基板)相关联。此外，若与成型批号一同预先记录各成型批次中的各种成型条件，则能够容易将成型条件与最终制品的品质相关联。这有助于容易进行最终得到的陶瓷基板的品质管理/品质的提高。

[0066] 所谓(c)与脱模剂有关的信息，例如，可举出在后述的“生片的堆积”中为了使得烧成后得到的基板容易分离而使用的脱模剂(具有不易与生片反应的性质的粉末等)的组成、使用量、脱模剂的批号等。当然，信息不仅仅限于这些。

[0067] 例如，若在生片1上预先描绘编码有要使用的/已使用的脱模剂的批号的二维码5或条形码，则能够容易地将脱模剂的批号与最终制品(陶瓷基板)相关联。即，能够将已使用的脱模剂的数据与最终制品的品质一对一地相关联，容易进行最终得到的陶瓷基板的品质管理/品质提高。

[0068] 所谓(d)序列号(序号)，是指一张张生片1各自不同的编号、或者一个个基板形成区域2各自不同的编号。

[0069] 接着对生片1的具体方式等进行说明。

[0070] (条形码或二维码5本身的方式)

[0071] 从信息量丰富的方面出发，生片上优选描绘二维码而非条形码。当然，根据信息量，也有条形码即足够的情况。

[0072] 从通用性、读取性等观点考虑，二维码5优选为QR码。当然，二维码5不仅限于QR码，例如可以为DataMatrix、PDF417等其他的格式。

[0073] 就条形码或二维码5的大小而言，只要能够被通常可使用的读取装置所读取即可，没有特别限定。典型而言，为控制在1mm×1mm至5mm×5mm左右的大小。通过为适度的大小，能够节约空间，同时得到充分的读取性。

[0074] 作为一个方式，在生片1中的描绘有条形码或二维码5的部分，存在与条形码的线或二维码5的单元对应的凹部(方式1)。该凹部的深度优选为10μm以上、100μm以下，更优选为12μm以上、80μm以下。

[0075] 通过由物理性凹凸构成条形码或二维码5，能够进一步提高条形码或二维码的读取性。另外，即使当对生片1进行烧成而制成陶瓷基板时色调发生变化等，也具有容易充分地获得条形码或二维码的读取性这样的效果(尤其是凹部的深度为10μm以上时，这样的效果更显著)。

[0076] 作为另一方式，构成条形码或二维码5的部分成为与生片1的其他部分不同的颜色(方式2)。例如，构成条形码或二维码5的单元部分变黑。

[0077] 本实施方式中，例如，通过使生片1中含有粘结剂树脂，从而能够在照射激光时使该粘结剂树脂碳化，使单元部分变黑。

[0078] 条形码或二维码5优选具备上述的方式1和方式2这两者的特征。通过具备这两者的特征，在烧成前/烧成后均能够进一步提高读取性。

[0079] 典型而言，条形码或二维码5可以通过激光来描绘。激光的具体情况如后文所述。

[0080] (条形码或二维码5的设置位置、数目等)

[0081] 作为一个方式，条形码或二维码5优选描绘在存在多个的基板形成区域2中的二个以上而不是一个。另外，此时，优选二个以上的条形码或二维码中分别编码有彼此不同的信息。

[0082] 通过在一张生片1中设置二个以上的条形码或二维码5而非仅设置一个条形码或二维码5，从而能够将对生片1进行烧成及分割(单片化)而得到的一张张最终陶瓷基板与生片1相关联。即，能够进一步提高陶瓷基板的制造工序整体的可追溯性。

[0083] 另外，通过使二个以上的条形码或二维码分别编码有彼此不同的信息(例：不同的序列号)，从而能够将例如在对生片1进行烧成时的“炉内放置的位置”与最终的陶瓷基板的品质相关联。陶瓷基板的品质也可能够根据细微的烧成条件而变动。因此，通过形成这样的关联，容易进行更适当的品质管理、制造条件的优化。

[0084] 特别地，通过在存在多个的基板形成区域2全部描绘条形码或二维码5、并且在这些条形码或二维码5全部中记录各自不同的信息，从而能够显著地得到进一步提高上述那样的可追溯性的优点。

[0085] 另一方面，作为另一方式，条形码或二维码可以如图2那样描绘于作为与基板形成区域2不同的区域的外周区域3等。

[0086] 在该情况下，由于基板形成区域中未描绘条形码或二维码5，因此无法将生片1、与对其烧成并进一步单片化而得到的最终陶瓷基板相关联。但是，当然能够将生片1与对其进行烧成而得到的陶瓷基板(具备多个基板形成区域)相关联。

[0087] 图2的方式尤其在下述方面具有优点：在最终成为制品的基板形成区域2的部分，未设置作为“制品多余的部分”的条形码或二维码5。例如，当重视在最终的陶瓷基板上“无间隙地”形成电路或者连接元件时，优选如图2(而非图1)这样描绘条形码或二维码。

[0088] (各种大小等)

[0089] 生片1的大小没有特别限定。从同时实现量产性和处理性的观点考虑，典型而言，为100cm×150cm至250cm×350cm左右。

[0090] 虽然根据最终想要得到的陶瓷基板的大小而各种各样，但一个个基板形成区域2的大小例如为75cm×115cm至190cm×270cm左右。

[0091] 从量产性的观点等考虑，一张生片1优选包含2个至200个的基板形成区域2。

[0092] (生片的材料/制法)

[0093] 生片1例如可以通过下述一系列工序来制造，所述一系列工序包括：准备工序，准备具备多个基板形成区域的生片；和描绘工序，对该生片的一部分照射激光而描绘条形码或二维码。此处，描绘的条形码或二维码编码有前述的信息(a)～(d)中的一者或两者以上。

[0094] 上述的“准备工序”具体可包括“原材料的准备、混合”“成型”等工序。

[0095] 以下，对这些工序、“描绘工序”进行说明。

[0096] •准备工序-原材料的准备、混合

[0097] 典型而言，生片可以通过将包含氮化物、氧化物、碳化物等无机化合物的粉末、粘结剂树脂、烧结助剂、增塑剂、分散剂、溶剂等的混合物(作为一例，混合物为浆料状)进行成型而制造。

[0098] 作为无机化合物的例子，可举出氮化硅(Si_3N_4)、氮化铝(AlN)、碳化硅、氧化铝等。这些之中，优选氮化硅和氮化铝。

[0099] 从生片中的成分的均匀性等的观点考虑，无机化合物的粉末的平均粒径优选为5μm以下。

[0100] 作为烧结助剂，可举出稀土金属、碱土金属、金属氧化物、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐等。这些可以仅使用一种，也可以并用两种以上。通过使用烧结助剂，可促进无机化合物粉末的烧结。

[0101] 从适度地促进烧结的观点考虑，相对于无机化合物的粉末100质量份而言，烧结助剂的使用量优选为1质量份以上、15质量份以下。

[0102] 作为优选的烧结助剂，具体而言，可举出氧化钇(Y_2O_3)、氧化镁(MgO)、氧化铝(Al_2O_3)等。

[0103] 粘结剂树脂只要是使无机化合物的粉末等自身不充分的成型性提高的树脂即可，可以为任意的树脂。本实施方式中，尤其优选通过激光照射而变黑(碳化)从而能够提高条形码或二维码的对比度的树脂。从该方面考虑，粘结剂树脂典型而言为有机树脂粘结剂。有机树脂粘结剂在常温下可以为粉末，也可以为液体状。

[0104] 作为一例，粘结剂树脂优选为甲基纤维素、乙基纤维素、聚乙烯醇、聚乙烯醇缩丁醛、(甲基)丙烯酸系树脂等中的至少任一者。

[0105] 相对于无机化合物的粉末100质量份而言，粘结剂树脂的量优选为0.5～30质量份。

[0106] 通过使用适度多的量的粘结剂树脂，从而容易成型为片状，另外，容易获得充分的成型体强度。此外，能够获得由激光照射带来的充分的变黑(碳化)，有助于提高条形码或二维码的对比度。另一方面，通过使粘结剂树脂的量适度少，从而有能够缩短后述的脱脂处理的时间的倾向。

[0107] 作为增塑剂，可使用纯化甘油、甘油三油酸酯、二乙二醇、邻苯二甲酸二正丁酯等邻苯二甲酸系增塑剂、癸二酸二-2-乙基己酯等二元酸系增塑剂等。

[0108] 使用增塑剂的情况下，相对于无机化合物的粉末100质量份而言，其量优选为0.1～10质量份。通过使用适度多的量的增塑剂，从而有容易抑制成型为生片时的龟裂产生等的倾向。另一方面，通过使用适度少的量的增塑剂，容易保持生片的形状。

[0109] 分散剂没有特别限定，例如可举出聚(甲基)丙烯酸盐、(甲基)丙烯酸-马来酸盐共聚物。

[0110] 作为溶剂，可举出乙醇、甲苯等有机溶剂。另一方面，考虑到对地球环境的影响、防爆设备应对，也可以使用水(例如离子交换水、纯水)。

[0111] 相对于无机化合物的粉末100质量份而言，溶剂的使用量优选为1～60质量份。通过使用适当量的溶剂，能够同时实现生片形成时的适度的流动性、和生片的形状保持性。

[0112] 例如，(1)首先，将上述成分中的无机化合物的粉末及烧结助剂混合，(2)接着，通过将粘结剂树脂、增塑剂、有机溶剂等其他成分混合，能够得到生片成型用的浆料。

[0113] 此处的混合可以使用例如球磨机等进行。

[0114] 顺便说明，构成生片1的原材料优选不包含因激光的照射而发生颜色变化的变色剂作为上述的原材料以外的物质。另外，即使包含这样的变色剂，也优选使其在构成生片1

的总固态成分中的比例为0.03质量%以下。例如，生片1优选不包含专利文献1中列举的、选自由Mn、Fe、V、Se及Cu组成的组中的至少一种金属的单质、氧化物或复合氧化物的变色剂，或者即使包含也为上述程度的量。其原因在于，这样的变色剂(尤其是含有金属元素的变色剂)可能对最终的陶瓷基板的性能等造成意想不到的的影响。

[0115] •准备工序-成型

[0116] 将以上述方式得到的浆料进行成型，形成生片。作为成型方法，例如可以采用刮刀法。即，通过在沿一个方向行进的膜或片材的表面设置从可利用刮刀(刃)调节的间隙流出的浆料的层，从而能够形成生片。

[0117] 另外，也可以利用挤出成型法进行成型。具体而言，可以通过下述方式来形成生片：使用适当的装置，对已调节为适于挤出成型的粘度•流动性的浆料进行挤出成型。

[0118] 就生片的厚度而言，考虑最终想要得到的陶瓷基板的厚度、由烧成导致的收缩等而适当设定即可。厚度典型而言为0.25mm以上、1.4mm以下，优选为0.25mm以上、0.9mm以下，更优选为0.25mm以上、0.8mm以下。

[0119] 成型时，可以对生片适当实施干燥处理。尤其是在浆料包含有机溶剂的情况下，优选进行干燥处理而使生片中残留的有机溶剂的量降低。

[0120] 由刮刀法形成的生片通常为长条的带状。因此，通常冲裁或分割为规定的形状•尺寸。冲裁/分割例如可利用加压式的裁切机等进行。

[0121] •描绘工序(激光的照射)

[0122] 对以上述方式成型的生片照射激光，从而能够描绘条形码或二维码。通过激光的能量，能够使被激光照射的部分如前文所述那样成为凹形或变色。

[0123] 由此，能够制造例如图1(A)所示这样的、描绘有二维码5(或条形码)并且具备多个基板形成区域2的生片1。

[0124] 就激光的波长而言，只要能够在生片1上描绘二维码5或条形码即可，没有特别限定。本实施方式中，例如可以使用红外线激光，具体而言，波长1064nm或1070nm的红外线激光。另外，作为另一例，也可以使用可见光激光(具体而言波长532nm)和紫外线激光(具体而言波长355nm的紫外线激光)。

[0125] 从实用的观点考虑，作为激光，可以使用市售的激光打标机(laser marker)等。

[0126] 激光的扫描速度没有特别限定。从同时实现读取性充分的二维码5或条形码的描绘和生产率(速率)的观点考虑，为500mm/s至4000mm/s左右。

[0127] 激光的输出功率取决于构成生片1的材料等，例如为1W至30W左右。

[0128] 激光为脉冲激光时的频率可以为30kHz至100kHz，优选为40kHz至60kHz。

[0129] <陶瓷基板及其制造方法>

[0130] 通过对本实施方式的生片(例如生片1这样的具备多个基板形成区域并且描绘有条形码或二维码的生片)进行烧成而制成烧成体，从而能够制造具备多个基板形成区域的陶瓷基板。需要说明的是，有时将这样的基板表述为“多阵列基板”等。

[0131] 另外，通过对该具备多个基板形成区域的陶瓷基板进行分割而得到多个陶瓷基板的分割工序，从而能够得到经单片化的陶瓷基板。

[0132] 作为一例，通过以下这样的“生片的堆积”、“脱脂”及“烧结”这一系列工序，从而能够对生片进行烧成而制造具备多个基板形成区域的陶瓷基板。另外，通过下文说明的分割

工序，从而能够将具备多个基板形成区域的陶瓷基板分割而制造多个陶瓷基板。

[0133] • 生片的堆积

[0134] 为了高效地量产陶瓷基板，优选使多张生片堆积(重叠)而制成堆积体。其中，为了使得烧成后容易分离，优选在生片之间设置由脱模剂形成的脱模层。

[0135] 脱模层的厚度没有特别限定，典型而言为1μm至20μm左右。

[0136] 作为用于设置脱模层的粉末，典型而言，可以使用氮化硼(BN)的粉末、或其浆料。该粉末的平均粒径优选为1μm以上、20μm以下。

[0137] 脱模层例如可以以下述方式形成：利用喷雾、刷、辊涂、丝网印刷等方法涂布氮化硼粉末的浆料。

[0138] 从兼顾陶瓷基板的高效量产、和充分地进行后述的脱脂的方面考虑，堆积的生片的张数优选为8张以上、100张以下，更优选为30张以上、70张以下。

[0139] • 脱脂(粘结剂树脂等有机物的除去)

[0140] 生片含有粘结剂树脂、增塑剂等有机物。若直接对生片进行烧成，则最终陶瓷基板中的碳的残留增多，陶瓷基板的性能下降。因此，优选在后述的烧成之前，于适当的温度对堆积体进行加热而进行“脱脂”(除去有机物)。

[0141] 脱脂例如于400℃以上、800℃以下的温度、历经0.5小时以上、20小时以下而进行。通过设定适度的温度及时间，能够减少碳的残留，同时抑制无机化合物的氧化 • 劣化。

[0142] • 烧结

[0143] 通过将以上述方式进行了堆积及脱脂的生片加热至典型而言1700℃至1900℃左右而烧结，能够制成陶瓷基板。

[0144] 此处的加热优选在氮、氩、氨、氢等非氧化性气体气氛下进行。

[0145] 此处的加热可以将生片(或堆积体)加入适当的容器中来进行。例如，制造氮化物陶瓷基板时，优选将生片(或堆积体)加入氮化硼制、石墨制或氮化硅制等的容器中并加热。

[0146] 此处的加热可以在加压下进行。加压时的压力例如为0.50MPa至0.97MPa左右。

[0147] 本实施方式中，在经历以上的工序后，也能够充分地识别在生片的阶段已描绘的条形码或二维码。因此，如前文所述，作为陶瓷基板的制造工序整体，能够获得可追溯性提高的效果。

[0148] 特别地，如前文所述，通过由物理性凹凸构成二维码5或条形码，从而有在烧成后也容易获得充分的读取性的倾向。

[0149] 顺便说明，因脱脂、烧结等，使得陶瓷基板整体及基板形成区域通常收缩。使用上述那样的材料时，“生片的尺寸÷陶瓷基板的尺寸”例如为1.1～1.4左右。优选根据最终想要得到的基板形成区域的尺寸(陶瓷基板的尺寸)来反推算，将生片制造得稍大些。

[0150] • 分割工序(单片化)

[0151] 通过对以上述方式得到的、具备多个基板形成区域且描绘有条形码或二维码的陶瓷基板进行分割，从而能够制造经单片化的多个陶瓷基板。

[0152] 分割方法没有特别限定。例如，在陶瓷基板中设置有分割槽的情况下，对该分割槽部分施加力，从而能够得到经单片化的陶瓷基板。

[0153] 或者，可以通过对陶瓷基板施加弯曲应力来进行单片化。

[0154] 或者，也可以利用切割锯(旋转刃)等切削机械进行分割。

[0155] 另外，可以利用激光进行分割工序。具体而言，可考虑应用作为半导体衬底的加工技术等而为人所知的激光刻划技术等。此处的激光优选为二氧化碳激光、YAG激光等，更优选脉冲频率为1kHz以上、且输出功率为50W至500W左右的二氧化碳激光。

[0156] 在利用激光进行分割工序的情况下，可以仅使用激光将陶瓷基板单片化，也可以并用激光和其他方法将陶瓷基板单片化。本申请的发明人发现，后者能够进一步减少微小裂纹的产生，因此是更优选的。当然，也可以仅使用激光将陶瓷基板单片化，只要可得到充分品质的经单片化的陶瓷基板即可。

[0157] 作为后一方法的具体例，首先，使用激光，在陶瓷基板中的应当单片化的基板形成区域的周围设置划线。此处，作为一例，划线由在陶瓷基板上连成线状而形成的多个凹部构成(一个个凹部通过激光照射而形成)。作为另一例，划线为沿特定的方向延伸的槽状。关于划线，也可参见日本特开2007-324301号公报、日本特开2013-175667号公报、日本特开2014-42066号公报等的记载。

[0158] 在陶瓷基板上设置划线之后，通过手工作业或机械，对设置有划线的陶瓷基板施加力。由此，陶瓷基板在划线的部位处被分割。

[0159] 在利用激光的情况下，优选并用辅助气体。即，通过在从激光源的周围喷出辅助气体的同时对基板照射激光，从而存在可获得下述这样的效果的情况：提高效率性；或者抑制意想不到的分解物、析出物的产生。

[0160] 从提高效率性的观点考虑，作为辅助气体，优选氧气、空气等氧化性气体。

[0161] 就辅助气体的喷出量而言，从兼顾获得由辅助气体带来的充分效果、和防止粉尘飞散等的方面考虑，优选为0.1m^3/分钟以上、1.0m^3/分钟以下。

[0162] 关于使用了辅助气体的激光加工(激光刻划)，也可以参见例如日本特开2004-181515号公报的记载等。

[0163] 在分割过程中，也可以不将一个个基板形成区域全部完全地单片化。例如，可以将2个×2个(共4个)基板形成区域作为一个单元而进行分割，得到“四阵列基板”。

[0164] •其他工序

[0165] 例如，可以在上述“烧结”与“分割工序”之间、“分割工序”之后、“分割工序”中利用激光设置划线的工序与之后的分割之间等，进行金属电路的形成、电子元件的连接等。关于它们的做法，可以适当应用已知的方法。

[0166] 关于上述的各工序、原材料•材料等，也可参见例如日本特开2018-70436号公报、日本专利第6399252号公报的记载。

[0167] 以上，对本发明的实施方式进行了陈述，但这些是本发明的示例，可以采用上述以外的各种构成。另外，本发明不限于上述的实施方式，能够实现本发明的目的的范围内的变形、改良等包括在本发明中。

[0168] 实施例

[0169] 基于实施例及比较例，详细地说明本发明的实施方式。需要说明的是，本发明不受实施例限定。

[0170] <生片的制造及陶瓷基板的制造>

[0171] 1.生片制造用的浆料的制备

[0172] 首先，准备以下的“无机混合物1”、“无机混合物2”及“无机混合物3”

[0173] •无机混合物1

[0174] 氮化硅:91.3质量%

[0175] Y_2O_3:6.0质量%

[0176] MgO:1.6质量%

[0177] SiO_2:1.1质量%

[0178] •无机混合物2

[0179] 氮化硅:95.2质量%

[0180] Y_2O_3:3.3质量%

[0181] MgO:1.5质量%

[0182] •无机混合物3

[0183] 氮化铝:94.2质量%

[0184] Y_2O_3:4.0质量%

[0185] Al_2O_3:1.8质量%

[0186] 上述中,各成分的详细情况如下所示。

[0187] 氮化硅:电化公司制,产品编号SN-9FWS

[0188] 氮化铝:电化公司制,产品编号SR-7

[0189] Y_2O_3:信越化学公司制,产品编号UU

[0190] MgO:岩谷化学公司制,产品编号MJ-30

[0191] SiO_2:电化公司制,产品编号SFP-330MC

[0192] Al_2O_3:大明化学公司制,产品编号TM-5D

[0193] 接着,相对于100质量份的无机混合物1、2或3,将下述的粘结剂、增塑剂、分散剂及溶剂放入球磨机中,混合48小时,得到氮化硅浆料。球磨机的球使用氮化硅制$\varphi 25mm$的球。

[0194] 粘结剂:聚乙烯醇18.1质量份

[0195] 分散剂:山梨醇酐脂肪酸酯0.4质量份

[0196] 增塑剂:三乙二醇9.1质量份

[0197] 溶剂:甲苯20.2质量份

[0198] 甲基乙基酮(MEK)20.2质量份

[0199] 甲醇6.7质量份

[0200] 丙酮6.7质量份

[0201] 2.生片的成型

[0202] 利用刮刀法进行成型。

[0203] 具体而言,以0.5m/分钟的流延速度,将上文中得到的氮化硅浆料进行流延,使其适当干燥,然后在模具中进行冲裁,由此得到177mm×245mm×0.44mmt的生片。

[0204] (烧成后的尺寸成为136.2mm×188.5mm)

[0205] 此处,1张生片所包含的基板形成区域(区划)的数目如图1所示为4列×8行=32个,一个基板形成区域的大小为40.3mm×28.6mm。另外,在基板形成区域的外周部包含外周区域(非基板形成区域)。

[0206] 3.二维码的描绘

[0207] 针对通过上述的成型得到的生片的、多个基板形成区域的全部，使用激光打标机，以每1单元100～250μm的大小(表1中记载)，逐个地描绘16单元×16单元的QR码。

[0208] 记录于QR码中的信息至少包含(d)序列号。序列号是从1开始的连续的序列号。即，针对32个基板形成区域，依次描绘编码有1、2、3・・・的序号的QR码。另外，实施例12～15中，除了序列号外，与前述的(a)～(c)有关的信息也包括在QR码所记录的信息中(详细情况参见表1)。

[0209] 关于激光打标机，实施例1～17及20中，使用Keyence公司的“MD-X系列”中的搭载有波长1064nm、最大输出功率25W的红外线激光的激光打标机。扫描速度等各种条件记载于表1。

[0210] 另一方面，实施例18及19中，使用Keyence公司的激光打标机“MD-U系列”中的搭载有波长355nm、最大输出功率2.5W的紫外光激光的激光打标机。另外，实施例19中，使用Keyence公司的激光打标机“MD-X系列”中的搭载有波长532nm、最大输出功率4W的可见光激光的激光打标机。

[0211] 在描绘得到的QR码的经描绘的部分，形成有与QR码的单元对应的凹部。另外，产生被认为是由生片中的粘结剂树脂的化学变化(碳化等)引起的变黑。

[0212] 4.生片的堆积、脱脂、烧成等

[0213] 通过以下步骤，得到具备多个基板形成区域的陶瓷基板(烧结体)。

[0214] (1)首先，在印刷了二维码的生片的与描绘面相反的一侧的面上，堆积氮化硼粉。

[0215] (2)接着，在由多孔质氮化硼形成的陶瓷烧成用平台(setter)(电化公司制，NB1000)之上，层叠60张(1)中堆积有氮化硼粉的生片。

[0216] (3)对(2)中得到的层叠体施加80kg的用于脱脂的载荷，然后，一边通入空气一边于530℃保持15小时。由此进行脱脂。

[0217] (4)脱脂之后，除去用于脱脂的载荷，代替地，放置1.5kg的钨制的压重物。将其放入由多孔质氮化硼形成的烧成容器中，在1800℃、0.88MPa的条件下烧成5小时。

[0218] 5.单片化(分割)

[0219] 以日本特开2004-181515号公报的实施例(0018段等)中记载的条件为参考，使用CO_2激光，在上述4.中得到的陶瓷基板上设置划线(分割槽)。

[0220] 然后，利用手工作业将陶瓷基板弯折，由此沿着划线将陶瓷基板分割。于是，得到经单片化的陶瓷基板。

[0221] <评价:加工深度>

[0222] 在(i)生片上描绘的QR码、和(ii)对生片进行烧成并单片化之后的陶瓷基板上的QR码中，对与QR码的单元对应的凹部的最大深度进行测定。测定使用Keyence公司的3D形状测定器VR-3000进行。

[0223] <评价:读取性>

[0224] 使用Keyence公司的代码读出器(code reader)SR-2000，在读取距离100mm、310万像素(2048×1536像素)的条件下，对(i)生片上描绘的QR码、和(ii)对生片进行烧成并单片化之后的陶瓷基板上的QR码进行读取。然后，利用以下的两个指标进行评价。

[0225] (1)读取成功率

[0226] 对一个QR码读入10次，评价读取了几次。

[0227] (2)匹配水平(Matching level)评价

[0228] 求出作为Keyence公司制定的标准的“匹配水平”(读取的裕度指标)。其数值大时，表明错误少,能够实现准确的读取。

[0229] 将评价结果等归纳示于下表。

[0230] [表1]

[0231]

	使用的无机混合物	激光					单元数像素	描绘信息(a)	描绘信息(b)	描绘信息(c)	描绘信息(d)	生片评价			烧结体评价		
		波长 nm	扫描速度 mm/min	输出功率 W	频率 kHz	印刷单元尺寸 μm						深度 μm	读取成功率	匹配率 %	深度 μm	读取成功率	匹配率 %
实施例1	无机混合物1	1064	2000	25	40	200	16×16				有	40	10/10	89	31	10/10	85
实施例2	无机混合物1	1064	2000	20	40	200	16×16				有	35	10/10	90	27	10/10	88
实施例3	无机混合物1	1064	2000	15	40	200	16×16				有	30	10/10	85	23	10/10	85
实施例4	无机混合物1	1064	2000	12.5	40	200	16×16				有	28	10/10	85	20	10/10	80
实施例5	无机混合物1	1064	2000	10.4	40	200	16×16				有	17	10/10	75	14	10/10	50
实施例6	无机混合物1	1064	2000	20	60	200	16×16				有	34	10/10	90	26	10/10	88
实施例7	无机混合物1	1064	2000	20	80	200	16×16				有	32	10/10	84	24	10/10	79
实施例8	无机混合物1	1064	2000	20	60	250	16×16				有	35	10/10	90	26	10/10	88
实施例9	无机混合物1	1064	2000	20	60	250	18×18				有	35	10/10	90	26	10/10	86
实施例10	无机混合物1	1064	2000	20	40	100	10×10				有	32	10/10	75	21	10/10	73
实施例11	无机混合物1	1064	1000	10.4	40	200	16×18				有	34	10/10	91	27	10/10	85
实施例12	无机混合物1	1064	2000	20	40	200	16×16			有	有	35	10/10	90	27	10/10	88
实施例13	无机混合物1	1064	2000	20	40	200	16×16		有		有	35	10/10	90	27	10/10	88
实施例14	无机混合物1	1064	2000	20	40	200	16×18	有			有	35	10/10	90	27	10/10	88
实施例15	无机混合物1	1064	2000	20	40	200	16×16	有	有	有	有	35	10/10	90	27	10/10	88
实施例16	无机混合物2	1064	2000	20	40	200	16×16				有	35	10/10	90	27	10/10	88
实施例17	无机混合物3	1064	2000	20	40	200	16×16				有	35	10/10	89	27	10/10	82
实施例18	无机混合物1	355	500	2.5	40	200	16×16				有	21	10/10	62	13	10/10	55
实施例19	无机混合物1	532	500	4	40	200	16×16				有	29	10/10	81	20	10/10	75
实施例20	无机混合物1	1064	2000	8	40	200	16×16				有	9	7/10	15	6	2/10	10

[0232] 如上所示，通过在生片上适当地描绘二维码，从而即使对该生片进行烧成、单片化(分割)而制成陶瓷基板，也能够良好地读取二维码。

[0233] 即,表明通过在生片上适当地描绘二维码(或条形码),从而能够容易地追随陶瓷基板的制造的“从最初至最后”,并且由此,作为陶瓷基板的制造工序整体,容易进行更适当的品质管理、制造条件的优化。

[0234] 顺便说明,根据实施例20与其他实施例的比较可知,利用大到一定程度的输出功率的激光进行描绘、并加工成深度为10μm以上左右的单元对于进一步提高读取性而言是优选的。

[0235] 本申请主张以于2019年3月1日提出申请的日本申请特愿2019-037595号为基础的优先权,其全部公开内容并入本文中。

[0236] 附图标记说明

[0237] 1 生片(陶瓷生片)

[0238] 2 基板形成区域

[0239] 3 外周区域

[0240] 5 二维码

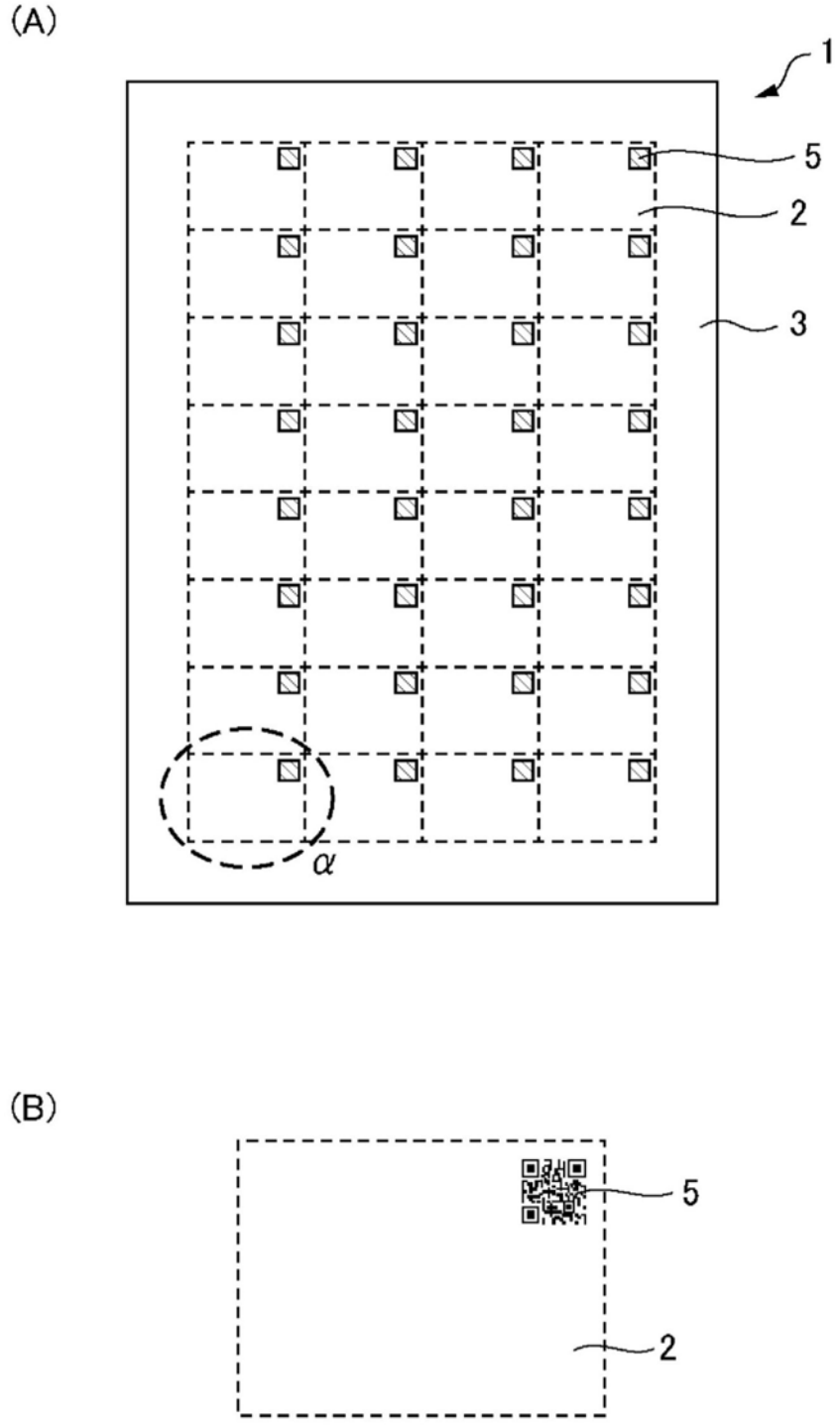


图1

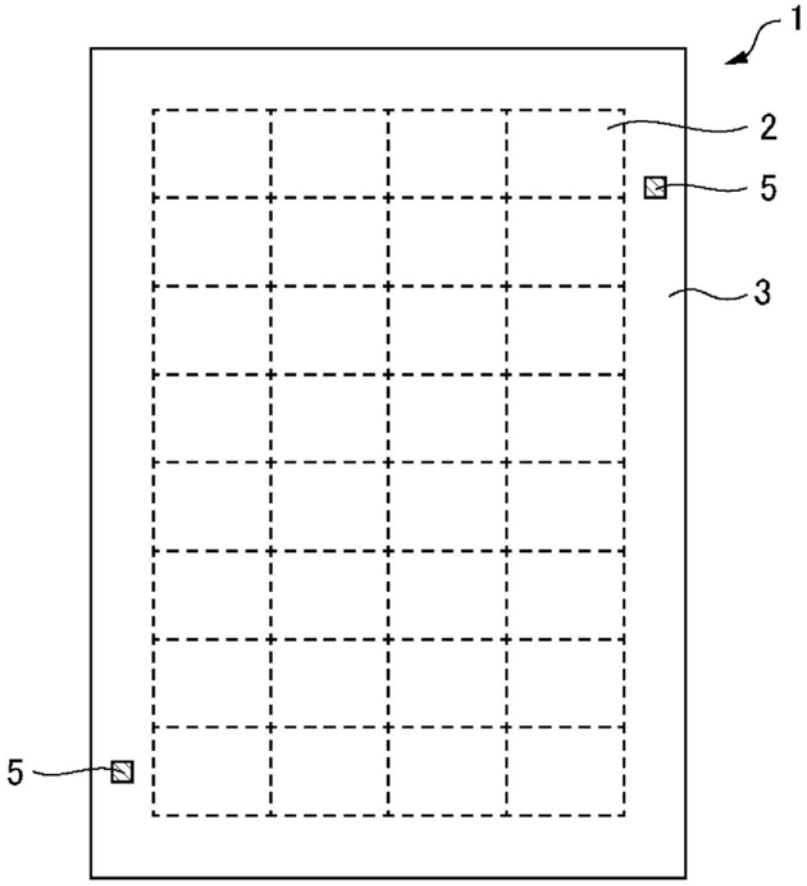


图2