



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101691215 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 07

(21) 申请号 200910001731. 7

审查员 万红波

(22) 申请日 2009. 01. 06

(30) 优先权数据

102008025582. 3 2008. 05. 28 DE

102008004129. 7 2008. 01. 11 DE

(73) 专利权人 德莎欧洲公司

地址 德国汉堡

(72) 发明人 阿恩·库普斯 斯文·雷特

乔切恩·斯特尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 封新琴

(51) Int. Cl.

C01B 31/30 (2006. 01)

C03C 17/22 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 9916625 A1, 1999. 04. 08, 1-50.

CN 1511804 A, 2004. 07. 14, 1-3.

CN 1348919 A, 2002. 05. 15, 1-4.

权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

碳化钛的制备方法

(57) 摘要

本发明披露使用颜料组合物制备碳化钛的方法, 该颜料组合物包括至少一种含钛化合物和含碳化合物和 / 或单质碳, 该颜料组合物在激光照射下反应, 从而形成 TiC。

1. 制备碳化钛 (TiC) 的方法,其包括激光照射颜料组合物,和其中所述颜料组合物在激光照射下反应,从而形成 TiC;

其中所述颜料组合物具有下述组成:

100phr 聚合物基体,

0.2phr ~ 2.5phr 炭黑,和

45phr ~ 65phr 二氧化钛。

2. 权利要求 1 的方法,其中将碳化钛沉积在基材上。

3. 权利要求 1 或 2 的方法,其中碳化钛的制备在不使用玻璃料和 / 或不使用在能量辐射下熔融的塑性材料的情况下进行。

4. 权利要求 1 或 2 的方法,其中所使用的聚合物基体为辐射固化聚合物基体。

5. 权利要求 1 或 2 的方法,其中所使用的聚合物基体为热固性聚合物基体。

6. 权利要求 1 或 2 的方法,其中通过激光照射产生经由燃烧从所述颜料组合物中除去的粉碎物质,其中该粉碎物质具有 $0.5\mu\text{m} \sim 2.0\mu\text{m}$ 的数均粒径。

7. 权利要求 1 或 2 的方法,其中所使用的颜料组合物是厚度为 $20\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 的颜料层。

8. 权利要求 1 或 2 的方法,其中所使用的颜料组合物是部分地或在其整个面积上涂覆有粘合剂的颜料层。

9. 权利要求 8 的方法,其中所述粘合剂是压敏粘合剂。

10. 权利要求 1 或 2 的方法,其中所使用的颜料组合物是施用于载体的颜料层。

11. 权利要求 10 的方法,其中所述载体是载体片材。

12. 权利要求 1 或 2 的方法,其中利用脉冲激光进行激光照射。

13. 权利要求 12 的方法,其中该脉冲激光的脉冲宽度小于 90ns。

14. 权利要求 12 的方法,其中该脉冲激光的脉冲宽度介于 40ns 和 90ns 之间。

15. 权利要求 1 的方法,其中所述聚合物基体是辐射固化脂族、双官能团聚氨酯丙烯酸酯。

16. 通过具体按照前述权利要求中任一项的方法形成碳化钛来标记基材的方法,其中将颜料组合物施用于将要标记的基材,并利用激光对所述颜料组合物进行照射,其中激光照射作用于所述颜料组合物,在被照射的区域, TiC 作为标记沉积在所述基材上。

17. 权利要求 16 的方法,其中所使用的基材为透明基材,并且其中透过基材对颜料化合物进行辐射,以在所述基材远离激光源的一侧上形成标记。

18. 权利要求 17 的方法,其中所述透明基材为玻璃。

19. 权利要求 16-18 中任一项的方法,其中所述标记在不使用玻璃料和 / 或不使用在能量辐射下熔融的塑性材料的情况下进行。

20. 权利要求 16 的方法,其中所使用的颜料组合物是通过局部施用钝化层而失活的颜料层。

21. 权利要求 16-18 中任一项的方法,其中所施加的标记为干涉全息图或计算机生成的全息图。

碳化钛的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及碳化钛 (TiC) 的制备方法和基于 TiC 制备的特殊标记方法。

背景技术

[0002] 碳化钛是非氧化物陶瓷材料中的一种。非氧化物陶瓷材料的特征在于共价键合分量较高而离子键合分量较低,并且与硅酸盐陶瓷材料和氧化物陶瓷材料相比,具有高的化学稳定性和热稳定性。工业用碳化钛包含约 19.5wt% 的键合碳和至多 0.5wt% 的未键合碳 (称为游离碳 (clear carbon))。

[0003] 符合化学计量比的理论碳含量为 20.05wt%。

[0004] 碳化钛化合物 (TiC) 的性质如下:

[0005] 颜色:金属灰色

[0006] 熔点:3157°C

[0007] 密度:4.93g/cm³

[0008] 晶体结构:立方,所有八面体间隙被填满时具有最紧密的球体堆积,如图 1 所示。

[0009] 碳化钛特别具有以下性质/优势:

[0010] - 较高的硬度,因而耐磨损

[0011] - 极高的耐热性

[0012] - 耐腐蚀性

[0013] - 良好的生物相容性

[0014] - 铁电性

[0015] - 低的热导率 (具有高的碳含量)

[0016] - 超导电性

[0017] - 耐冷酸和碱

[0018] 碳化钛为硬质、脆性物质,其类似于钛并存在于含钛的铸铁中。碳化钛由莫瓦桑 (Moissan) 在电炉中首次制得,目前在工业上通过使用炭黑或超纯石墨还原 TiO₂ (TiO₂+3C => TiC+2CO) 来获得。

[0019] 此外,已知通过气相沉积 (化学或物理气相沉积) 制备 TiC 层,例如由 TiCl₄ 与 H₂ 和 CH₄ 的混合物或者由四 (新戊基) 钛进行沉积。

[0020] 除碳化钨以外,TiC 是工业上最重要的碳化物,其作为硬质材料用于制造金属陶瓷和硬质金属如搪瓷,例如用于钢表面的硬化、防腐蚀涂层,以及在核工业中用于提高不锈钢的强度。

发明内容

[0021] 本发明的目的是提供制备碳化钛的方法,该方法允许用碳化钛层有目的地涂覆基材。

[0022] 通过以下方法实现该目的,该方法是使用颜料组合物制备碳化钛 (TiC) 的方法,

所述颜料组合物包括至少一种钛供体和碳供体,其中所述颜料组合物受到激光照射并在激光照射下反应,从而形成 TiC。相关技术方案还包括标记方法。优选实施方式和进一步改进构成本发明的其它的主题。

[0023] 因而,本发明提供使用颜料组合物 (pigment formulation) 制备碳化钛的方法。颜料组合物包括至少一种钛供体和碳供体。设计纯钛或者含钛化合物作为钛供体,含钛化合物具有在能量作用下无论何种情况在短时间内作为反应物提供自由钛的亲合力。在适当的情况下,还可经由含钛中间体提供自由钛。与之相对,碳供体特别是在能量辐射下提供自由碳。碳供体可以是含碳化合物和 / 或可以是游离的、未键合的碳。另外,颜料组合物还可包含其他组分,例如聚合物、吸收剂等。借助于激光器照射颜料组合物,来形成碳化钛。作为激光照射的结果,由于例如含钛化合物和含碳化合物的分解而产生钛和碳,并形成 TiC。

[0024] 在优选实施方案中,通过直接沉积在将要涂覆的基材上,来形成碳化钛。具体地,这通过在激光照射之前使颜料化合物接触基材来实现。

[0025] 在一种优选实施方案中,颜料组合物为聚合物基体形式,该聚合物基体至少包含钛供体和碳供体。在这种情况下碳供体可由聚合物基体本身提供,但还可提供例如炭黑形式的额外碳组分。对聚合物基体进行设计,使得聚合物基体在激光照射的作用下主要表现为粉碎,由此,各组分,更具体而言, Ti 和 C 释放出来并可进行反应而形成 TiC。另外,提供浓度足够高的自由碳,这些碳插入 TiC,由此可以以所需的方式影响 TiC 的着色强度 (color intensity)。

[0026] 优选对于脆性材料,实现激光引发的粉碎。结合等离子体,提供足够高的输出,形成气相毛细管 (vapor capillary)。由于毛细管作用,吸附明显达到较高值,因而激光照射能够更深地穿透到材料中,并且在热感应区周围能够使塑性材料以粒子形式猛烈地从基体中脱出。可优选利用这种效应制备传导材料 (transfer material),以毛细管作为反应物空间,所得的粉末作为钛供体和碳供体进行反应来合成碳化钛。

[0027] 用于本发明的聚合物基体是基于聚合物成分的任意基体。除了聚合物成分以外,基体还可包含任意所需的非聚合物成分,只要主成分本质上为聚合体即可。具体地,术语“聚合物基体”还可以指聚合物粉末混合物。在特别优选的实施方案中,聚合物基体为热固性聚合物基体。已证实特别是热固性材料尤其适于实现粉碎。与之相对,特别是热塑性材料和弹性材料在激光照射时趋于熔融,这是因为较多的激光能被吸收,而不能通过热传导传输出去。局部过热以液化形式发生,或甚至在临界强度以上,聚合物材料蒸发。然而,对于基材的持久性标记,熔体仅仅具有有限的适用性。

[0028] 根据本发明的第一优选实施方案,所使用的钛供体是二氧化钛,优选为金红石结构。由专业文献可知,金红石结构是二氧化钛的四种多晶型体之一。金红石结构的二氧化钛颜料的折射率 n 为 2.75,甚至吸收波长在 430nm 附近的可见光。金红石结构的二氧化钛颜料的硬度为 6-7。

[0029] 在另一优选实施方案中,颜料组合物包含炭黑或石墨,以用于制备合成碳化钛所需的自由碳。利用能量辐射,特别是利用激光照射,使炭黑分解,由此形成自由碳。另外,自由碳还可来源于经受能量作用特别是激光照射而分解、蒸发、氧化、解聚和 / 或热解的聚合物基体。

[0030] 优选使用 pH 值为 6-8 的中性炭黑。考虑到简化处理和免除使用酸性或碱性物质

进行操作时的特殊安全步骤,这是特别优选的。具有优选适用性的主要为热解炭黑、乙炔黑和灯黑。特别优选灯黑。灯黑的 pH 值通常为 7-8,热解炭黑的 pH 值为 7-9,乙炔黑的 pH 值为 5-8。炉黑的 pH 值通常为 9-11,即具有强碱性。氧化气黑的 pH 值通常为 2.5-6,即为酸性。然而,原则上不排除使用这种酸性或碱性炭黑。

[0031] 所述颜料黑具有优异的耐化学腐蚀性并以高度的耐光性和耐候性而著称。由于极深的颜色和极高的着色强度以及其他特殊性质,颜料黑是最常使用的黑色颜料。工业上通过烃的热氧化或热分解,制造颜料黑。几乎仅仅通过由文献已知的炉黑法、Degussa 气黑法或灯黑法,制造颜料黑。

[0032] 根据本发明的另一优选实施方案,聚合物基体为辐射固化型聚合物基体。该聚合物基体优选由清漆构成,更特别是固化清漆,优选辐射固化清漆,特别优选电子束固化脂族、双官能团聚氨酯丙烯酸酯清漆。在一种替换性实施方案中,聚合物基体由聚酯丙烯酸酯构成。

[0033] 在优选实施方案中,规定颜料组合物不含在能量辐射下熔融的塑性材料,特别是也不含其他熔融材料。因而,一方面,可非常容易地保持产物的结构,另一方面,划线标记不会受到塑性材料或其他材料熔融的不利影响。另外,对于本发明的颜料组合物,还可不含玻璃料成分。令人惊奇地发现,在不含玻璃料的情况下,特别是在玻璃上,仍实现了标记的持久粘结。

[0034] 原则上存在四种类型的清漆,所述清漆在具有足够稳定性的条件下可优选用于聚合物基体,例如酸固化醇酸-三聚氰胺树脂、加成交联 (addition-crosslinking) 聚氨酯、自由基固化苯乙烯清漆等。然而,特别优选的是辐射固化清漆,这是因为辐射固化清漆固化极为迅速,而无需长时间蒸发溶剂或受热。例如 A. Vrancken (Farbe und Lack 83, 3(1977) 171) 对这种清漆进行了描述。

[0035] 根据本发明一种特别优选的实施方案,颜料组合物具有以下组成:

[0036] 100phr 聚合物基体,更具体地,辐射固化脂族、双官能团聚

[0037] 氨酯丙烯酸酯,

[0038] 0.2phr ~ 2.5phr 炭黑,和

[0039] 45phr ~ 65phr 二氧化钛

[0040] 此处“phr”表示“份/100份树脂”,聚合物工业中常用的单位,用于表征混合物的组成,其中将全部聚合物成分(此处为聚合物基体)设为 100phr。

[0041] 另一优选组成如下:

[0042] 100phr 聚合物基体,更具体地,辐射固化脂族双官能团聚氨

[0043] 酯丙烯酸酯,

[0044] 0.4phr 炭黑,和

[0045] 63.2phr 二氧化钛。

[0046] 出于性能优化的目的,颜料组合物可与一种或多种添加剂如增塑剂、填料、颜料、UV 吸收剂、光稳定剂、老化抑制剂、交联剂、交联促进剂或弹性体共混。

[0047] 当激光束射在颜料组合物上时,在照射位置区域组合物基本碎裂为小颗粒,使得由于激光引起的燃烧而从颜料组合物中除去的粉碎物质具有 0.5 ~ 2.0 的数均粒度。

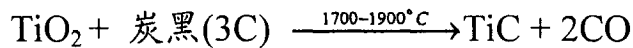
[0048] 当利用例如激光脉冲形式的激光照射进行辐射时,辐射或激光直接接触或作用于

颜料组合物的表面——激光对该层的冲击使激光转化为作用于表面的热量。通过吸收使激光束与材料耦合。吸收具有使材料蒸发的效果,粒子从颜料组合物中脱出,并可形成等离子体。特别是在激光束照射的边缘,存在热熔过程。

[0049] 当辐射能转化为热量时,通常使颜料组合物的长链聚合物成分分解,热裂解的一种产物为单质碳。概括而言,作为激光照射高能输入的结果,聚合物基体经历颗粒化/蒸发/分解。

[0050] 将碳以碳化钛的形式沉积在将要划刻的制品上。因而进行划刻时排放成分为单质碳、TiO₂和颜料组合物中聚合物基体的裂解产物。下述反应能够反映可称为碳热还原合成反应的过程,用于制备碳化钛。

[0051]



[0052] 能量输入取决于反应物的相互作用系数,特别是反应物的吸收特性,激光器的类型以及辐射源参数。主要通过激光输出和划刻速度进行控制。

[0053] 优选使用二极管泵浦固态激光器,根据划刻标记的内容,激光脉冲宽度为40~90ns,初始输出为20瓦,和/或划刻速度为250mm/sec~750mm/sec。然而,考虑到日益先进的激光技术,甚至可以预见更短的脉冲宽度,特别是达到ns或ps范围的脉冲宽度。特别就短照射周期而言,这种短脉冲宽度尤为有利。

[0054] 除用于划刻标记以外,碳化钛还可用于硬质材料薄层,所述硬质材料薄层特别是用在切削工具和成形工具上以改善磨损特性。这种硬质材料层的厚度通常为约5μm。

[0055] 聚合物组合物优选存在于颜料层中。颜料层就便于使用而言是特别优选的。颜料层的厚度优选为约20μm~约500μm,更优选为约30μm~约100μm,以很好地符合对其提出的要求。

[0056] 根据本发明另一优选实施方案,颜料层部分地或在其整个面积上涂覆有粘合剂,更特别是压敏粘合剂。对于便于施用颜料层而言,该实施方案是特别优选的。可借助于此形成的(局部)粘合剂层,在激光照射过程中以简单的方式将颜料层牢固地置于目标基材上,而消除了颜料层偏移的风险。

[0057] 更优选地,可以点式或通过丝网印刷,在适当的情况下还可以边缘印刷(marginal printing)的方式,施用粘合剂层,从而以任意所需的方式将颜料层粘结在基材上。

[0058] 粘合剂优选为压敏粘合剂。将溶液或分散体形式或者100%形式(例如熔体)的优选压敏粘合剂涂覆在颜料层的一面或两面上。可借助热量或高能射线使一个或多个粘合剂层交联,如有必要,可使所述粘合剂层衬垫防粘膜或防粘纸。在D. Satas的压敏粘合剂技术手册(Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology)(van Nostrand Reinhold)中描述了适宜的压敏粘合剂。基于丙烯酸酯、天然橡胶、热塑性苯乙烯嵌段共聚物或有机硅的压敏粘合剂具有特别的适用性。

[0059] 出于性能优化的目的,可使所使用的自粘合剂组合物与一种或多种添加剂如增粘剂(树脂)、增塑剂、填料、颜料、UV吸收剂、光稳定剂、老化抑制剂、交联剂、交联促进剂或弹性体共混。粘合剂的组成具体取决于预期目的,即取决于粘合剂基材的种类、粘合的预期持续时间、环境条件等。

[0060] 适于共混的弹性体例如为EPDM橡胶或EPM橡胶、聚异丁烯、丁基橡胶、乙烯-醋酸

乙烯共聚物、二烯的氢化嵌段共聚物（例如通过氢化 SBR、cSBR、BAN、NBR、SBS、SIS 或 IR；这种聚合物例如已知有 SEPS 和 SEBS）或丙烯酸酯共聚物如 ACM。

[0061] 适宜的增粘剂的实例为烃树脂（例如，基于不饱和的 C₅ 或 C₇ 单体）、萘烯酚醛树脂、原料为例如 α- 或 β- 蒎烯的萘烯树脂、芳族树脂如香豆酮-茛树脂、或者苯乙烯或 α- 甲基苯乙烯树脂如松香及其衍生物（例如歧化、二聚或酯化的树脂），还可使用二醇、甘油或季戊四醇，以及如 *Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie*, 第 12 卷, 第 525-555 页（第四版），Weinheim 中所述的其他增粘剂。特别适宜的是具有老化稳定性并且不含烯烃双键的树脂，例如氢化的树脂。

[0062] 适宜的增塑剂的实例为脂族、脂环族和芳族矿物油，酞酸、偏苯三酸或己二酸的二酯或聚酯，液体橡胶（例如腈橡胶或聚异戊二烯橡胶），丁烯和 / 或异丁烯、丙烯酸酯、聚乙烯基醚的液体聚合物，基于增粘剂树脂原料的液体树脂和增塑剂树脂，羊毛蜡和其他蜡，或者液体有机硅。

[0063] 适宜交联剂的实例为酚醛树脂或卤代酚醛树脂、三聚氰胺树脂和甲醛树脂。适宜的交联促进剂例如为马来酰亚胺、烯丙基酯如三聚氰酸三烯丙酯、丙烯酸和甲基丙烯酸的多元官能酯。

[0064] 粘合剂涂层的厚度优选为 5-100g/m²，更优选为 10-25g/m²。

[0065] 还优选将颜料层施用于载体上，优选施用于载体片材上。优选以颜料层涂层的形式施用于载体上。

[0066] 作为载体片材，可优选使用透明膜，更优选基于聚烯烃的单轴和双轴取向膜，基于取向聚乙烯或包含乙烯单元和 / 或聚丙烯单元的取向共聚物的膜，以及适当的情况下，PVC 膜和 / 或基于乙烯基聚合物、聚酰胺、聚酯、聚缩醛或聚碳酸酯的膜。PET 膜也是非常适宜的载体。基于取向聚乙烯或包含乙烯单元和 / 或聚丙烯单元的取向共聚物的膜也适于作为载体片材。

[0067] 还优选基于聚丙烯的单层双轴或单轴取向膜和多层双轴或单轴膜。使用基于未塑化 PVC 的膜，以及基于塑化 PVC 的膜。基于聚酯如聚对苯二甲酸乙二醇酯的膜同样是已知的并且适于作为颜料层的载体。

[0068] 通过局部施用钝化层可使颜料层局部失活。特别是在没有涂层或碳化钛标记的区域实施钝化。特别是在激光照射过程中颜料层接触基材的一侧上实施钝化。钝化例如可以所需标记的负像的形式实施，使得标记自身可在经过面辐射 (areal irradiation) 后出现。

[0069] 颜料层和 / 或具有载体片材和 / 或粘合剂涂层的颜料层以及所有其他层在本发明中可以全片状结构的形式存在，例如二维延伸的膜或膜条、具有延伸长度和有限宽度的带、带条、模切件、标签等。还可缠绕较长的颜料层形成阿基米德螺线，在每次使用时从其上分离具有所需长度的一段。

[0070] 还优选本发明的颜料层可用于标记基材，更特别是标记玻璃的方法，借助于按压使颜料层直接接触将要划刻的基材，然后借助于激光照射辐射该颜料层。辐射使聚合物基体粉碎，形成自由碳，在被辐射区域中标记形成在基材上。

[0071] 颜料层和基材之间的直接接触消除了激光照射过程中导致反应空间扩大的间隙。这使得在基材上的沉积能够分布在较大的表面积上，从而所得划刻标记的清晰度较弱。

[0072] 该方法特别适于标记透明基材如玻璃，这是因为划刻标记可透过基材进行。换言

之,辐射透过基材,或者在具有相应结构例如管时可能透过两层或更多层基材,并与设置在基材上的颜料层相互作用,结果,如上所述,标记形成在基材远离辐射源的一侧上。特别是借助上述颜料层划刻标记玻璃已证实是特别有利的。可利用较短的曝光时间形成划刻标记,并且划刻标记可持久地粘结在玻璃上。另外,划刻标记可在对玻璃没有可视损伤的情况下进行。

[0073] 颜料层可特别有利地用于标记玻璃。相应的玻璃制品包括通常具有凸或凹玻璃表面的片材、容器或管。特别是用于玻璃时,发挥出了本发明颜料层的所有优势。所得到的标记极为牢固。划刻效果非常好。另外,所产生的烟尘量出乎意料地低。划刻之后,标记表现出极高的对比度。可通过湿擦或干擦识别标记表面,除去未固定的残余物。

[0074] 特别是在使用标准激光器时,更具体地在广泛应用的波长为 $1.06\ \mu\text{m}$ 的 Nd-YAG 固态激光器时,所获得的划刻标记和识别标记轮廓清晰并具有高对比度。

[0075] 利用颜料层,可获得分辨率达到 μm 级的划刻标记。还优选所施加的标记为干涉全息图,因为该方法的分辨率质量使结构体能够用于放大和消光。或者,划刻标记还可以以计算机生成的全息图的形式实现。作为计算全息结构并通过激光照射施用该结构的结果,计算机生成的全息图能够使标识特性化,该标识由于其构造而难以仿造,从而提供良好的保护以防假冒。另外,容易以隐藏形式将信息引入这种结构。

[0076] 优选在施用颜料层之前对将要划刻的表面进行清洁。另外,有利的是从基材表面上清除残余物和 / 或在激光照射之后除去不再需要的颜料层,从而将标记施加上去。在这种情况下,特别有利的是,颜料层基本上仅施用在随后将要划刻或标记的表面区域上。

[0077] 由于包合物或填隙化合物的形成(点阵间隙的形成),小的碳原子可插入晶格点阵中的点阵间隙或空隙,这些原子将赋予碳化钛黑色。最终这将在待划刻的基材上形成高对比度的黑色划刻标记。

[0078] 换言之,待划刻制品上极高对比度的划刻标记的出现是由于碳化钛沉积在制品上,自由碳原子穿入晶格点阵中的间隙,所述自由碳原子例如来源于炭黑或由聚合物基体裂解得到的单质碳。

[0079] 玻璃上形成的划刻标记具有 $0.25 \sim 3.0\ \mu\text{m}$ 的高度,这取决于划刻标记的内容和参数。在 $-50^\circ\text{C} \sim 1200^\circ\text{C}$ 显示出温度稳定性。然而,耐低温性和耐热性明显较高。机械耐磨性极高(Crock 仪测试 > 1000 次)。

[0080] 划刻标记表现出高的分辨率精度,根据所使用的光束品质,线宽为 $70\ \mu\text{m} \sim 80\ \mu\text{m}$ 。例如,可生成边长为 $1.5\text{mm} \times 1.5\text{mm}$ 以及容量为 16 个字符的可机读 2D 编码。另外,可实现所有典型的识别标记内容,例如图标、象形图、图画、字母数字符号、特殊符号和像素图。

[0081] 另外,可实现所有典型的标识内容,例如图标、象形图、图画、字母数字符号、特殊符号和像素图。

[0082] 上述颜料组合物和相应的划刻标记方法特别适于下述应用领域,其中特别是玻璃容器的安全识别标记非常重要:

[0083] • 玻璃制生物工艺包装、医用包装以及一级、二级和三级药物包装

[0084] • 用于化学品、辅料、食品和奢侈品的玻璃制包装

[0085] • 用于手术、治疗和诊断步骤的玻璃制容器和 / 或部件

- [0086] • 用于工业分析过程（移液管、pH 计等）的容器和 / 或部件
[0087] • 用于涉及活性 / 惰性细胞物质的生化过程的容器和 / 或部件

附图说明：

[0088] 图 1 为 TiC 的晶体结构。

[0089] 实施例

[0090] 以下,通过实施例更加详细地示出了聚合物组合物的组成,但不具有任何限制作用：

[0091] 基材 量 [phr]

[0092] EB284 85.1

[0093] HDDA 5.0

[0094] DVE3 9.9

[0095] 炭黑 0.4

[0096] 二氧化钛 63.2

[0097] 总计 163.6

[0098] EB 284 :脂族、双官能团聚氨酯丙烯酸酯 (制造商 :Cytec)

[0099] HGDDA :己二醇二丙烯酸酯 (制造商 :BASF)

[0100] DVE 3 :二乙烯醚 (制造商 :ISP 或 BASF)

[0101] 炭黑 :炉黑,粒度为 56nm、表面积为 45m²/g (制造商 :Evonik, Printex25)

[0102] TiO₂ : (制造商 :Kronos, Kronos 2160)

[0103] 涂覆该组合物以形成厚度为 100 μ m 的层。通过冲压,从该涂层上制得 30×50mm 的测量样品。

TiC

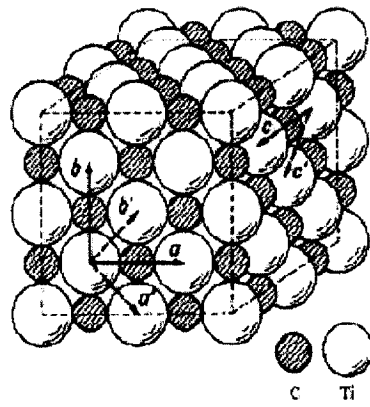


图 1