



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101627136 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 04

(21) 申请号 200880003667. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 01. 29

G23C 8/26 (2006. 01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

07002295. 9 2007. 02. 02 EP

JP 昭 57-98674 A, 1982. 06. 18, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

JP 特开平 6-306574 A, 1994. 11. 01, 摘要.

2009. 07. 31

EP 0936280 A2, 1999. 08. 18, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

CN 1107187 A, 1995. 08. 23, 全文.

PCT/EP2008/000680 2008. 01. 29

陈翠欣. 不锈钢固溶渗氮. 《国外金属热处理》. 2001, 第 22 卷 (第 2 期), 第 17 页第 2 栏第 2 段 - 第 20 页第 1 栏第 2 段、图 3 和 7.

(87) PCT申请的公布数据

W02008/092640 DE 2008. 08. 07

朱祖昌等. 不锈钢的固溶渗氮处理. 《机械工人》. 2005, (第 6 期), 19-23.

(73) 专利权人 WMF 股份公司

审查员 曲丹

地址 德国施泰格

(72) 发明人 科尼利厄斯·波尼尔

京特·比尔迈尔 沃尔夫冈·弗里茨

亚历山大·基弗 马丁·诺伊迈尔

西达·斯托丁格尔

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 丁香兰 庞东成

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

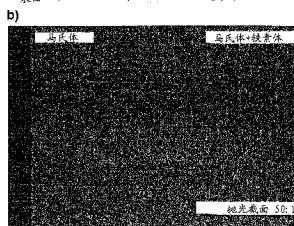
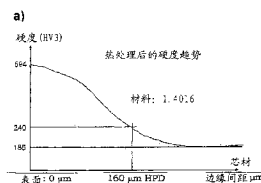
(54) 发明名称

具有马氏体边界层的由铁素体不锈钢制成的进餐和 / 或分餐餐具

(57) 摘要

本发明涉及一种由钢材制成的进餐和 / 或分餐餐具, 所述餐具由具有基本上为马氏体的外壳的铁素体芯材形成。在本发明的进餐和 / 或分餐餐具中, 根据依照维氏 HV3 的维氏硬度测试确定的所述外壳的表面硬度比同样依照维氏 HV3 测定的所述芯材的最低硬度高 30% ~ 300%。所述外壳的弹性模量也高于所述芯材。表面处理优先采用渗氮和热处理的方式。

CN 101627136 B



1. 一种具有边界层的由芯材制成的进餐和 / 或分餐餐具, 所述芯材由铁素体钢材形成, 所述边界层通过渗氮热处理和随后的冷却形成并且基本上为马氏体, 根据依照维氏 HV3 的硬度测试 DIN ISO EN 6507 确定的所述边界层的表面硬度比依照维氏 HV3 测定的所述芯材的最低硬度高 80% ~ 250%, 其特征在于: 所述边界层的表面硬度为 320HV3 ~ 650HV3, 所述芯材的最低硬度为 160HV3 ~ 260HV3。

2. 如权利要求 1 所述的进餐和 / 或分餐餐具, 其特征在于: 所述边界层的表面硬度与所述芯材的最低硬度之间的硬度差为 100% ~ 250%。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的进餐和 / 或分餐餐具, 其特征在于: 所述边界层通过硬度渗透深度 HPD 来界定, 所述硬度渗透深度是指从硬度比所述芯材的最低硬度增加 30% 之处起直至所述边界层的表面的深度, 所述硬度依照 HV3 测定。

4. 如权利要求 3 所述的进餐和 / 或分餐餐具, 其特征在于: 所述硬度渗透深度为 0.005mm ~ 1.00mm。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的进餐和 / 或分餐餐具, 其特征在于: 所述马氏体边界层的以 KN/mm^2 为单位的弹性模量比所述芯材的以 KN/mm^2 为单位的弹性模量高 1% ~ 100%。

6. 如权利要求 3 所述的进餐和 / 或分餐餐具, 其特征在于: 所述马氏体边界层的弹性模量比所述芯材的弹性模量高 1% ~ 50%。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的进餐和 / 或分餐餐具, 其特征在于: 在所述马氏体边界层内, 硬度和 / 或弹性模量从表面起向所述芯材减小。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的进餐和 / 或分餐餐具, 其特征在于: 所述马氏体边界层的表面经粗糙化和 / 或经亚光处理。

9. 如权利要求 8 所述的进餐和 / 或分餐餐具, 其特征在于: 根据 DIN ISO EN 4287 测定的表面粗糙度为 $1.5\ \mu\text{m}$ ~ $4.0\ \mu\text{m}$ 。

10. 如权利要求 9 所述的进餐和 / 或分餐餐具, 其特征在于: 所述铁素体钢材选自 1.4016、1.4000 和 1.4024。

11. 如权利要求 1 或 2 所述的进餐和 / 或分餐餐具, 其特征在于: 所述马氏体边界层的表面没有位于颗粒边界处的碳化铬析出。

12. 如权利要求 1 或 2 所述的进餐和 / 或分餐餐具, 其特征在于: 与未硬化的表面相比, 所述马氏体边界层的表面具有更大的粒度。

13. 如权利要求 1 或 2 所述的进餐和 / 或分餐餐具, 其特征在于: 所述餐具为刀、叉或勺。

具有马氏体边界层的由铁素体不锈钢制成的进餐和 / 或分餐餐具

技术领域

[0001] 本发明涉及由钢材制成的进餐和 / 或分餐餐具,所述餐具由具有基本上为马氏体的边界层的铁素体芯材形成。对于本发明的进餐和 / 或分餐餐具,根据依照维氏 HV3 的硬度测试确定的边界层的表面硬度比同样依照维氏 HV3 测定的芯材的最低硬度值高 30%~300%。

背景技术

[0002] 对于进餐和 / 或分餐餐具,特别是对于刀具,刀刃的基本材料通常包含一般经热处理而硬化的钢,从而改善切削能力和边缘保持性。因此,热处理的类型还取决于所用的钢,即所用的钢是低合金钢还是高合金钢。

[0003] 因此,存在可能主要作为热处理方法的标准方法,例如在炉温处理。所述工序必须采用的硬化温度因而取决于钢的种类并可能超过 1000°C。

[0004] 此外,硬化方法在现有技术中也已经众所周知,其中,硬化通过激光束和 / 或电子束来实施。

[0005] 然而目前在实践中发现,这些热处理方法和 / 或上述关于进餐和 / 或分餐餐具的其他硬化方法并不能总是获得令人满意的结果。主要原因在于:作为上述硬化方法的结果,通常实现了整个钢材的完全硬化,然而对于通过个别部位起作用的进餐和 / 或分餐餐具,例如刀或叉而言,所需的整体可用性尤其是它们的弹性被削弱。此外还发现在许多情况下,由此所能获得的表面硬度也并不足以防止进餐和 / 或分餐餐具在持续使用时被擦伤。在某些情况下,还发现了表面生锈。

[0006] 马氏体钢 (AS1410) 的硬化方法可从 C.X.Li 的 Corrosions Science 48 (2006) 2036-2049 中获知。

[0007] 因此,非常需要对进餐和 / 或分餐餐具进行改善,以使其在长期使用时也能具有高弹性,同时具有耐刮擦和耐腐蚀的优异的表面性能。

发明内容

[0008] 基于此,本发明的目的是提供这样的进餐和 / 或分餐餐具:其在弹性方面优于现有技术,同时具有较高的表面硬度,并且即使在长期使用时也能获得广泛避免刮擦且耐腐蚀的表面性能。

[0009] 该目的通过权利要求 1 的特征得以实现。从属权利要求显示了有利的发展。

[0010] 本发明因此提出了将铁素体钢材用于本发明的进餐和 / 或分餐餐具,所述餐具具有基本上为马氏体的边界层。边界层可以配置在芯材的一侧或多侧,或者包围芯材而配置。本发明还连带地包括以下实施方式:其中边界层另外具有小比例的残余奥氏体,这取决于其中包含的钢材中的 C 含量和 N 含量。对于本发明而言重要的是,依照维氏 HV3 测定的边界层的表面硬度和芯材的最低硬度之间存在至少 30%~300% 的硬度差。本发明的进餐和

/或分餐餐具的区别特征除了具有上述硬度差之外,还在于在马氏体边界层和芯材之间还存在弹性模量的差别。根据本发明,测量出的以 KN/mm^2 为单位的马氏体边界层的弹性模量比芯材的弹性模量高 $1\% \sim 100\%$ 。

[0011] 发现满足上述条件的进餐和/或分餐餐具可实现本发明所设定的目的。显然,这可以归因于以下因素:根据本发明,允许芯材有相应的弹性,即芯材由保留了未处理钢材本身的固有性能的铁素体材料形成,不过配置了边界层从而产生了如上所述的硬度差或者弹性模量差。在测试中,发明人能够证实,本发明的进餐和/或分餐餐具不仅具有非常高的弹性,而且表面刮擦也可以广泛避免。

[0012] 对于本发明的进餐和/或分餐餐具,优选的是边界层的表面硬度与芯材的最低硬度之间的硬度差为 $80\% \sim 250\%$,更优选为 $100\% \sim 250\%$ 。优选的是,马氏体边界层的表面硬度可以为 $320\text{HV}3 \sim 650\text{HV}3$,芯材的最低硬度为 $160\text{HV}3 \sim 260\text{HV}3$ 。关于维氏硬度测试,参考了依据 DIN EN ISO 6507 的公知标准。

[0013] 对于弹性模量而言特别有利的是,如果马氏体边界层和芯材之间存在弹性模量,则条件是边界层的弹性模量比芯材的弹性模量高 $1\% \sim 50\%$ 。以 KN/mm^2 为单位的弹性模量的确定在 20°C 进行。

[0014] 根据本发明,本发明的进餐和分餐餐具的边界层通过硬度渗透深度 (HPD) 来界定,HPD 是指从硬度比所述芯材的最低硬度增加 30% 之处起直至所述边界层的表面的深度,所述硬度依照 HV3 测量。在本发明中,硬度渗透深度 (HPD) 因而可以为 $0.005\text{mm} \sim 1.0\text{mm}$,优选为 $0.01\text{mm} \sim 0.4\text{mm}$,特别优选为 $0.01\text{mm} \sim 0.3\text{mm}$ 。

[0015] 本发明的边界层的其它特征是,如上述定义,在马氏体边界层内,硬度和弹性模量从表面起向芯材的方向减小。硬度或者弹性模量的减小可以是连续式和/或梯度式。硬度或弹性模量的最大减小量因而位于边界层本身靠近表面的区域。

[0016] 在本发明的进餐和/或分餐餐具中,另外优选的是马氏体边界层的表面经粗糙化和/或经亚光处理。表面粗糙度因而可以为 $1.5\mu\text{m} \sim 4.0\mu\text{m}$ 。优选的是粗糙度为 $1.9\mu\text{m} \sim 2.8\mu\text{m}$ (透明胶带) 或 $1.7\mu\text{m} \sim 2.1\mu\text{m}$ (经刷擦)。相比之下,经抛光表面的粗糙度为 $0.8\mu\text{m} \sim 1.3\mu\text{m}$ 。

[0017] 因此显示,即使进餐和/或分餐餐具具有由于频繁使用(例如在洗碗机中)所致的亚光表面,刮擦所致的表面损伤也得以减少。如前文所述,这归因于马氏体边界层与柔性或弹性芯材结合的构造。

[0018] 从材料的角度出发,原则上所有的铁素体钢都可被用于本发明的进餐和分餐餐具。

[0019] 铁素体钢的实例是:1.4000 和 1.4024。优选的是钢 1.4021 和 1.4016。本发明的进餐和分餐餐具的最基本的优点在于:可以选择硬度相对较低因而弹性较高的钢,随后通过下述处理方法构造马氏体边界层。由于马氏体边界层,使得硬度明显提高,同时保留了弹性芯材,由此获得了优异的耐刮擦性和耐腐蚀性。

[0020] 此外还显示出,边界层的表面具有纹理构造,这可通过与未处理的钢相比具有更大的粒度来判别,而且颗粒边界处没有发生碳化铬析出。

[0021] 关于进餐和分餐餐具,本发明基本包括本领域技术人员所知晓的所有相应的物体。其实例为刀、勺、叉、饼干和糕点铲、杓、钳以及分餐器件。

[0022] 在本发明的进餐和分餐餐具中,马氏体边界层的构造通过热处理和所谓的“渗氮”来实现。钢材的渗氮本身是已知的现有技术,例如在 EP0652300A1 或 DE 4033706 中有所描述。

[0023] 边缘渗氮时,该工序如下进行:在含氮气氛下于 1000℃~1200℃ 的温度对钢材进行处理,随后冷却。

[0024] 令人惊异的是发现这样的方法(现有技术公知并以术语“固溶氮化(SoINit)工艺”表示的方法)使进餐和分餐餐具具有优异的性能。因此,如前文所述,重要的是在本发明的进餐和分餐餐具中保持上述条件。

附图说明

[0025] 下面,参考图 1a 和 1b 对本发明进行更详细的描述,但本发明的主题不限于此。

[0026] 图 1a 以图示的方式显示了在 1.4016 型钢的实施例中热处理后的硬度趋势,图 1b 是截面抛光后 50 : 1 的放大图。

具体实施方式

[0027] 在图 1 所示的实施例的情况下,使用氮气对 WMF 公司生产的由 1.4016 型钢制成的大汤匙在超过 1050℃ 的温度进行氮化,并进行淬火或深冷以及退火。材料 1.4016、X7 铬 17 是含碳 0.06%~0.1% 的铁素体钢。通过包含氮,产生晶格应力,在退火过程中形成了马氏体,如图 1b 所示,马氏体朝向对应于内容物的芯材减少。

[0028] 如图 1a 所示,大汤匙的表面硬度为 594HV3。在该实施例的情况下,硬度渗透深度为 106 μm。本发明中硬度渗透深度的计算从硬度(也以 HV3 测定)比芯材的最低硬度增加 30% 处开始计算。在该实施例的情况下,起始值为 240HV3。

[0029] 图 1b 非常清楚地显示出纹理构造(从中可看到马氏体边界层)和基本上为铁素体的芯材。经处理的表面的根据平均测量法测定的平均粒度为 28 μm~40 μm。芯材中经处理的部分的粒度为 15 μm~20 μm,而未处理的原始材料的粒度线性地为 10 μm~14 μm。

[0030] 令人惊异的是,发现具有上述表面构造的进餐和 / 或分餐餐具具有优异的耐腐蚀性和耐刮擦性。

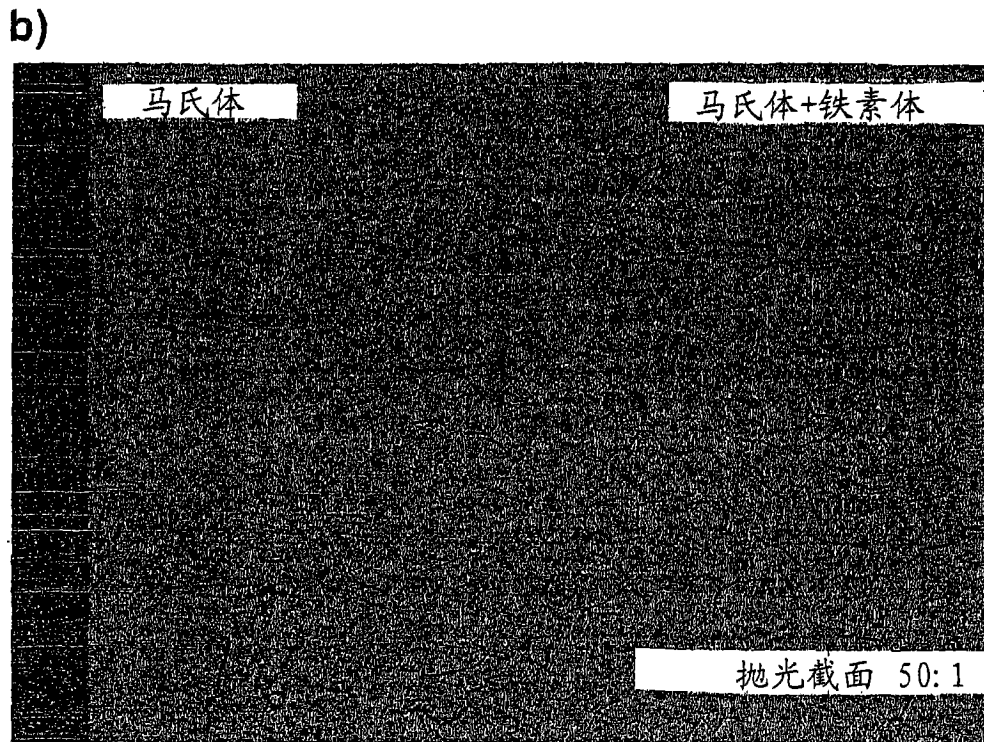
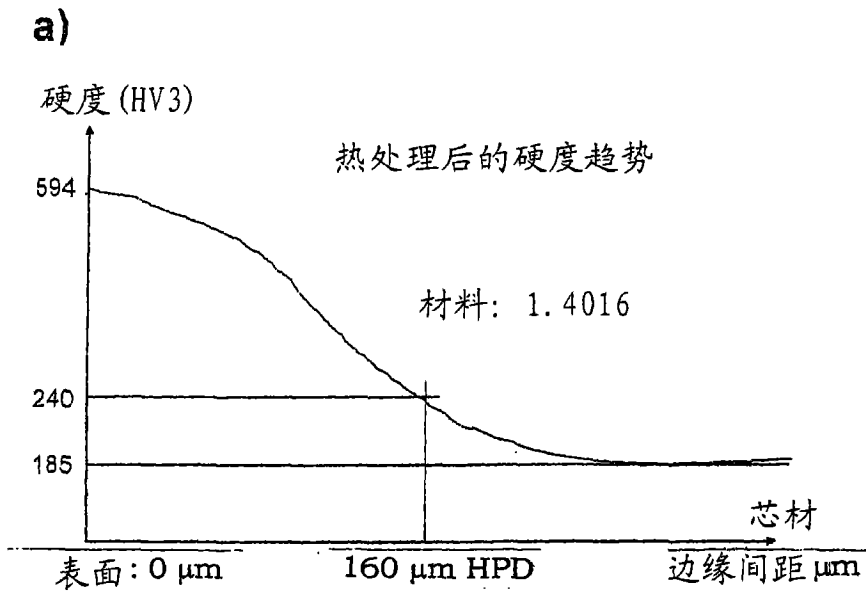


图 1