



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102922436 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201210454372. 2

(22) 申请日 2012. 11. 13

(73) 专利权人 北京安泰钢研超硬材料制品有限
责任公司

地址 102200 北京市昌平区创新路 29 号

专利权人 安泰科技股份有限公司

(72) 发明人 刘伟 刘一波 赵刚 黄霞

(74) 专利代理机构 北京五洲洋和知识产权代理
事务所 (普通合伙) 11387

代理人 刘春成 温泉

(51) Int. Cl.

B24D 3/18(2006. 01)

B24D 3/34(2006. 01)

B24D 18/00(2006. 01)

C04B 35/14(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101195517 A, 2008. 06. 11,

CN 101913122 A, 2010. 12. 15, 权利要求 1、

5、7、8、2、3、9、10.

CN 102229122 A, 2011. 11. 02, 权利要求 3 和
附图 2.

CN 102363289 A, 2012. 02. 29, 全文.

CN 102380830 A, 2012. 03. 21, 全文.

CN 102729156 A, 2012. 10. 17, 权利要求 1 和
8.

JP 特开平 6-79631 A, 1994. 03. 22, 全文.

WO 2006/108312 A2, 2006. 10. 19, 全文.

审查员 刘科

权利要求书 2 页 说明书 5 页

(54) 发明名称

金刚石砂轮及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种金刚石砂轮及其制备方法,属于磨具领域。该金刚石砂轮包括基体和磨块,所述磨块的原料中包含按重量百分比由以下原料制成的陶瓷结合剂:SiO₂:40-46wt%, Al₂O₃:9-13wt%, B₂O₃:18-22wt%, Na₂O :8-10wt%, CaF₂:11-15wt%, Li₂O :4-6wt%, TiO₂:1-2wt%。本发明的金刚石砂轮能够有效提升金刚玻璃的加工效率,降低加工成本,减少对环境的污染,满足金刚玻璃研磨加工使用要求。另外,本发明的结合剂烧成温度低、对磨料的把持力强,在设计工艺制度下大幅降低所用金刚石发生损伤,且研磨过程中砂轮无需修整。

CN 102922436 B

1. 一种金刚石砂轮, 包括基体和磨块, 其特征在于, 所述磨块的原料中包含陶瓷结合剂、金刚石磨料、填料; 所述陶瓷结合剂按重量百分比由以下原料制成, SiO_2 :40-46wt%, Al_2O_3 :9-13wt%, B_2O_3 :18-22wt%, Na_2O :8-10wt%, CaF_2 :11-15wt%, Li_2O :4-6wt%, TiO_2 :1-2wt%; 所述陶瓷结合剂的粒度 $\leq 75 \mu\text{m}$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的金刚石砂轮, 其特征在于, 所述磨块的原料还包括造孔剂和临时结合剂。

3. 根据权利要求 2 所述的金刚石砂轮, 其特征在于, 所述造孔剂的重量为所述陶瓷结合剂、所述金刚石磨料和所述填料总重量的 3-10%; 所述临时结合剂的重量为所述陶瓷结合剂、所述金刚石磨料和所述填料总重量的 3-10%。

4. 根据权利要求 3 所述的金刚石砂轮, 其特征在于, 所述磨块按重量份数包括以下原料: 所述陶瓷结合剂为 20-30 份; 所述金刚石磨料为 50-75 份; 所述填料为 0-25 份。

5. 根据权利要求 4 所述的金刚石砂轮, 其特征在于, 当所述金刚石磨料粒度为 400 目以细时, 所述磨块按重量份数包括以下原料: 所述陶瓷结合剂为 25 份, 所述金刚石磨料为 55 份, 所述填料为 20 份; 当金刚石磨料粒度为 400 目以粗时, 所述磨块的按重量份数包括以下原料: 所述陶瓷结合剂为 20 份, 所述金刚石磨料为 70 份, 所述填料为 10 份。

6. 根据权利要求 1 所述的金刚石砂轮, 其特征在于, 所述填料为刚玉和 / 或碳化硅。

7. 根据权利要求 2 所述的金刚石砂轮, 其特征在于, 所述临时结合剂为糊精液、水玻璃、液体石蜡和石蜡醇溶液中的至少一种。

8. 根据权利要求 2 所述的金刚石砂轮, 其特征在于, 所述造孔剂为高分子树脂球颗粒。

9. 根据权利要求 1 所述的金刚石砂轮, 其特征在于, 所述金刚石磨料的粒度为 200-3000 目。

10. 根据权利要求 8 所述的金刚石砂轮, 其特征在于, 所述高分子树脂球颗粒为丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂和固体酚醛树脂中的一种或多种。

11. 权利要求 2 所述金刚石砂轮的制备方法, 其特征在于, 包括如下操作步骤:

步骤一, 将所述陶瓷结合剂、所述金刚石磨料、所述填料、所述造孔剂以及所述临时结合剂混合均匀后造粒, 然后烘干成为球形生坯料, 再将生坯料均匀装入成型模具中, 在预定压力下预压成型, 再将成型的生坯阶段焙烧、表面处理, 从而得到陶瓷结合剂金刚石砂轮的磨块;

步骤二, 将基体与步骤一得到的所述磨块进行粘接、修整, 从而制备出所述陶瓷结合剂金刚石砂轮。

12. 根据权利要求 11 所述的金刚石砂轮的制备方法, 其特征在于, 所述预定压力为 40-120MPa。

13. 根据权利要求 11 所述的金刚石砂轮的制备方法, 其特征在于, 所述阶段焙烧是温度控制为 2-5°C/min 的升温速率, 在造孔剂分解的温度段保温 10-30min, 然后在陶瓷磨块烧成温度保温 1-3h, 最后以 2-5°C/min 的速率降到室温, 其中陶瓷磨块烧成温度为 660-750°C。

14. 根据权利要求 11 所述的金刚石砂轮的制备方法, 其特征在于, 所述步骤一中的球形生坯料的粒径为 250-1000 μm 。

15. 根据权利要求 11 所述的金刚石砂轮的制备方法, 其特征在于, 所述造孔剂的重量

为所述陶瓷结合剂、所述金刚石磨料和所述填料总重量的 3-10% ;所述临时结合剂的重量为所述陶瓷结合剂、所述金刚石磨料和所述填料总重量的 3-10%。

16. 根据权利要求 15 所述的金刚石砂轮的制备方法,其特征在于,所述磨块按重量份数包括以下原料:所述陶瓷结合剂为 20-30 份;所述金刚石磨料为 50-75 份;所述填料为 0-25 份。

17. 根据权利要求 16 所述的金刚石砂轮的制备方法,其特征在于,当所述金刚石磨料粒度为 400 目以细时,所述磨块按重量份数包括以下原料:所述陶瓷结合剂为 25 份,所述金刚石磨料为 55 份,所述填料为 20 份;当金刚石磨料粒度为 400 目以粗时,所述磨块的按重量份数包括以下原料:所述陶瓷结合剂为 20 份,所述金刚石磨料为 70 份,所述填料为 10 份。

18. 根据权利要求 11 所述的金刚石砂轮的制备方法,其特征在于,所述填料为刚玉和 / 或碳化硅。

19. 根据权利要求 11 所述的金刚石砂轮,其特征在于,所述临时结合剂为糊精液、水玻璃、液体石蜡和石蜡醇溶液中的至少一种。

20. 根据权利要求 11 所述的金刚石砂轮的制备方法,其特征在于,所述造孔剂为高分子树脂球颗粒。

21. 根据权利要求 11 所述的金刚石砂轮的制备方法,其特征在于,所述金刚石磨料的粒度为 200-3000 目。

22. 根据权利要求 20 所述的金刚石砂轮的制备方法,其特征在于,所述高分子树脂球颗粒为丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂和固体酚醛树脂中的一种或多种。

金刚石砂轮及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及磨具领域,特别是涉及一种陶瓷结合剂、陶瓷结合剂金刚石砂轮及其制备方法,本发明的陶瓷结合剂金刚石砂轮可应用于普通材料砂轮难以加工的高硬金属和非金属硬脆材料的研磨,但主要应用于金刚玻璃的研磨。

背景技术

[0002] 金刚玻璃由于其耐磨性和高强度而广泛应用于 Iphone、Ipad 等通信终端的面板方面。随着加工技术的不断发展,金刚玻璃的应用也将越来越广泛。

[0003] 以往加工金刚玻璃主要采用游离碳化硅磨料来研磨加工,其加工效率极低,生产厂家大量订购研磨设备仍然经常无法满足大订单的生产要求。另一方面,使用普通游离磨料的研磨加工也增加了对环境污染的废料。

[0004] 因此,金刚石玻璃的精密加工一直成为制约其应用的瓶颈。

[0005] 相对于普通游离碳化硅磨料而言,金刚石磨料更适合于研磨加工金刚玻璃。金刚石磨具常用的结合剂有金属结合剂、树脂结合剂、橡胶结合剂以及陶瓷结合剂等,而陶瓷结合剂金刚石砂轮有如下优点:高强度,耐热性能好,切削锋利,磨削效率高,磨削过程中不易发热和堵塞,热膨胀量小,容易控制加工精度。同树脂结合剂砂轮相比,它解决了树脂结合剂金刚石砂轮的低寿命,磨削效率低,磨具本身在磨削过程中易变性的问题。结合剂对磨具的使用性能和寿命有很重要的影响,因此,结合剂的选用尤为重要。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术存在的不足,提供一种陶瓷结合剂。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一种金刚石砂轮,该砂轮采用了上述陶瓷结合剂。这种砂轮应用于金刚玻璃精密加工,取代传统的碳化硅游离磨料研磨加工,具有效率高,综合成本低、磨削废物排放少,无污染便于使用及推广的特点。

[0008] 本发明的再一目的在于提供一种上述陶瓷结合剂金刚石砂轮的制备方法。

[0009] 为了解决现有技术中存在的问题,本发明提供的陶瓷结合剂,按重量百分比由以下原料制成, SiO_2 :40-46wt%, Al_2O_3 :9-13wt%, B_2O_3 :18-22wt%, Na_2O :8-10wt%, CaF_2 :11-15wt%, Li_2O :4-6wt%, TiO_2 :1-2wt%。

[0010] 优选地,所述陶瓷结合剂的粒度 $\leq 75\mu\text{m}$ 。

[0011] 本发明提供的金刚石砂轮,包括基体和磨块,所述磨块的原料中包含上述陶瓷结合剂。

[0012] 所述磨块的原料还包括金刚石磨料、填料。

[0013] 所述磨块的原料还可以包括造孔剂和临时结合剂。

[0014] 所述造孔剂的重量优选为所述陶瓷结合剂、所述金刚石磨料和所述填料总重量的3-10%,比如可以是4%、5%、8%;所述临时结合剂的重量为所述陶瓷结合剂、所述金刚石磨料和所述填料总重量的3-10%,比如可以是4%、5%、8%、9%。

[0015] 优选地,所述磨块原料中,上述陶瓷结合剂为 20-30 重量份,上述金刚石磨料为 50-75 重量份,上述填料为 0-25 重量份。

[0016] 所述金刚石磨料的粒度优选为 200-3000 目,当所述金刚石磨料粒度为 400 目以细时,所述磨块原料中,优选地,所述陶瓷结合剂为 25 重量份,所述金刚石磨料为 55 份,所述填料为 20 重量份;当金刚石磨料粒度为 400 目以粗时,所述磨块原料中,优选地,所述陶瓷结合剂为 20 重量份,所述金刚石磨料为 70 重量份,所述填料为 10 重量份。

[0017] 所述填料优选为刚玉和 / 或碳化硅。

[0018] 所述临时结合剂优选为糊精液、水玻璃、液体石蜡和石蜡醇溶液中的至少一种。

[0019] 所述造孔剂优选为高分子树脂球颗粒,该高分子树脂球颗粒可以是丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂和固体酚醛树脂中的一种或多种。

[0020] 上述金刚石砂轮的制备方法,包括如下操作步骤:

[0021] 步骤一,将所述陶瓷结合剂、所述金刚石磨料、所述填料、所述造孔剂以及所述临时结合剂混合均匀后造粒,然后烘干成为球形生坯料,再将生坯料均匀装入成型模具中,在预定压力下预压成型,再将成型的生坯阶段焙烧、表面处理,从而得到陶瓷结合剂金刚石砂轮的磨块;

[0022] 步骤二,将基体与步骤一得到的所述磨块进行粘接、修整,从而制备出所述陶瓷结合剂金刚石砂轮。

[0023] 优选地,所述预定压力为 40-120MPa,例如可以是 40-50MPa、50-60MPa、100-120MPa、70-80MPa、80-90MPa,示例性的所述预定压力可以是 45MPa、55MPa、60MPa、65MPa、85MPa、100MPa、110MPa。

[0024] 优选地,所述阶段焙烧是温度控制为 2-5°C /min 的升温速率,在造孔剂分解的温度段保温 10-30min(比如:15min、20min、25min),然后在陶瓷磨块烧成温度保温 1-3h(比如:1.5h、2h、2.5h),最后以 2-5°C /min 的速率降到室温,其中陶瓷磨块烧成温度为 660-750°C(比如:670°C、690°C、720°C、740°C)。

[0025] 优选地,所述步骤一中的球形生坯料的粒径为 250-1000 μm。

[0026] 本发明的有益效果:采用本发明的陶瓷结合剂和制备方法获得的陶瓷结合剂金刚石砂轮具有加工效率高,综合成本低,新型环保,无毒无害,便于使用及推广的特点。因此,能够有效提升金刚玻璃的加工效率,降低加工成本,减少对环境的污染,满足金刚玻璃研磨加工使用要求。另外,本发明的结合剂烧成温度低于 750°C、对磨料的把持力强,在设计工艺制度下大幅降低所用金刚石发生损伤,且研磨过程中砂轮无需修整。

具体实施方式

[0027] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步说明,但本发明并不限于此。以下百分比均为重量百分比。

[0028] 本发明提供的陶瓷结合剂,按重量百分比由以下原料制成, SiO₂:40-46wt%, Al₂O₃:9-13wt%, B₂O₃:18-22wt%, Na₂O:8-10wt%, CaF₂:11-15wt%, Li₂O 为 4-6wt%, TiO₂1-2wt%;所述陶瓷结合剂的粒度为 200 目以细,即粒度 ≤ 75 μm 的陶瓷结合剂。

[0029] 上述陶瓷结合剂的制备方法为将上述原料混合均匀后在 1300°C 高温条件下熔炼 100min,水淬后破碎、干燥、筛分得到 200 目以细陶瓷结合剂。

[0030] 本发明提供的陶瓷结合剂金刚石砂轮,包括基体和磨块,所述磨块的原料中包含上述陶瓷结合剂,还包括金刚石磨料、填料,所述陶瓷结合剂、金刚石磨料和填料统称为粉晶;所述磨块的原料中还可以包括造孔剂以及临时结合剂,造孔剂和临时结合剂为额外添加物,可作为造孔和助成型用,大多数时候烧制完后造孔剂和临时结合剂就挥发掉或者燃烧掉。所述基体可以是钢基体、航空铝合金基体或纤维增韧复合材料基体。

[0031] 优选地,所述磨块包括以下原料:上述陶瓷结合剂:20-30重量份,金刚石磨料:50-75重量份,填料:0-25重量份。

[0032] 优选地,所述磨块的原料中所述造孔剂的用量为上述陶瓷结合剂、上述金刚石磨料和上述填料总重量(即粉晶重量)的3-10%,所述临时结合剂的用量为上述陶瓷结合剂、上述金刚石磨料和上述填料总重量(即粉晶重量)的3-10%。更优选地,所述造孔剂的用量为上述陶瓷结合剂、上述金刚石磨料和上述填料总重量(即粉晶重量)的5%,所述临时结合剂的用量为上述陶瓷结合剂、上述金刚石磨料和上述填料总重量(即粉晶重量)的5%。

[0033] 所述金刚石磨料的粒度优选为200-3000目(即 $5\mu\text{m}$ - $75\mu\text{m}$)。当金刚石磨料粒度为400目以细时,更优选所述磨块的原料中,上述陶瓷结合剂为25重量份,金刚石磨料为55重量份,填料为20重量份。当金刚石磨料粒度为400目以粗时,更优选所述磨块的原料中,上述陶瓷结合剂为20重量份,金刚石磨料为70重量份,填料为10重量份。

[0034] 所述填料为刚玉和/或碳化硅。其中刚玉优选为棕刚玉和/或白刚玉;碳化硅优选为绿色和/或黑色碳化硅。

[0035] 所述临时结合剂为糊精液、水玻璃、液体石蜡或石蜡醇溶液中的至少一种。其中,优选为石蜡醇溶液,更优选为质量百分比浓度为20%的石蜡醇溶液,可避免坯料偏析,而且成型后的生坯为干料可以直接烧结。

[0036] 所述造孔剂为高分子树脂球颗粒。所述高分子树脂球颗粒可以是丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂和固体酚醛树脂中的一种。优选地,所述高分子树脂球颗粒的粒度为150-400目($38\mu\text{m}$ - $100\mu\text{m}$),圆度范围为0.85-1,分解温度为300-450℃。

[0037] 所述丙烯酸树脂优选为醇溶性固体丙烯酸树脂。

[0038] 本发明提供的所述陶瓷结合剂金刚石砂轮的制备方法,包括如下操作步骤:

[0039] 步骤一,将上述陶瓷结合剂、上述金刚石磨料、上述填料、上述造孔剂以及上述临时结合剂按上述重量配比混合均匀后造粒,然后烘干成球形生坯料,其粒径优选为250-1000 μm (造粒采用18-60目的筛子),再将上述生坯料均匀装入成型模具中,在预定压力下预压成型,脱模后得到陶瓷砂轮节块生坯,再将成型的上述节块生坯阶段焙烧、表面处理(比如检测焙烧得到的陶瓷砂轮块的强度以及是否有缺陷,检测合格时将其表面清洗干净,准备进行下道粘结工序),从而得到陶瓷结合剂金刚石砂轮的磨块;

[0040] 步骤二,将基体与步骤一得到的所述磨块进行粘接、修整,从而制备出含有气孔的上述陶瓷结合剂金刚石砂轮。

[0041] 所述预定压力优选为40-120MPa。

[0042] 所述阶段焙烧是在空气中阶梯控温烧制,由两段升温和两段保温以及一段降温过程组成:温度控制为2-5℃/min的升温速率,在造孔剂分解的温度段保温10-30min,然后在陶瓷磨块烧成温度保温1-3h,最后以2-5℃/min的速率降到室温。其中,陶瓷磨块烧成温度为660-750℃。降温和升温是根据实验的情况确定的,保证烧制过程中不发生热裂纹等缺

陷即可,降温速率与升温速率不一定相同。

[0043] 本发明提到的金刚石磨料、陶瓷结合剂的原料、临时结合剂、填料以及造孔剂均为市售,其中金刚石磨料、陶瓷结合剂的原料、临时结合剂、填料为本行业常用原料,本发明使用的造孔剂购自共荣社公司。

[0044] 下面列举几个本发明陶瓷结合剂的实施例。

[0045] 实施例 1

[0046] 陶瓷结合剂的原料配比:SiO₂:40wt%, Al₂O₃:12wt%, B₂O₃:20wt%, Na₂O:10wt%, CaF₂:12wt%, Li₂O:5wt%, TiO₂:1wt% ;

[0047] 上述陶瓷结合剂的制备方法:将上述原料按配比混合均匀后在 1300℃ 高温条件下熔炼 100min,水淬后破碎、干燥、筛分得到粒度不大于 75 μm 陶瓷结合剂(采用 200 目筛子筛分)。

[0048] 实施例 2

[0049] 陶瓷结合剂的原料配比:SiO₂:45wt%, Al₂O₃:9wt%, B₂O₃:20wt%, Na₂O:8.5wt%, CaF₂:11wt%, Li₂O:5wt%, TiO₂:1.5wt% ;

[0050] 上述陶瓷结合剂的制备方法同实施例 1,得到的陶瓷结合剂的粒径不大于 75 μm。

[0051] 下面再列举几个本发明陶瓷结合剂金刚石砂轮及其制备方法的实施例。

[0052] 实施例 3

[0053] 陶瓷结合剂金刚石砂轮磨块的原料配比:金刚石磨料(粒度小于 400 目即小于 38 μm):55 重量份,绿碳化硅(粒度小于 500 目):20 重量份,实施例 1 得到的陶瓷结合剂:25 重量份,醇溶性固体丙烯酸树脂(白色粉末、粒度小于 80 目):4 重量份,石蜡醇溶液(20wt%):10 重量份。

[0054] 陶瓷结合剂金刚石砂轮的制备方法如下:

[0055] 步骤一,将上述原料按上述配比于三维混料机中混合均匀后造粒;然后在干燥箱中烘干成球形生坯料,其粒度为 18-60 目;再将上述生坯料均匀装入成型模具中,在 80MPa 的压力下预压成型;再将成型的生坯阶段焙烧,具体焙烧工艺为:温度控制为约 2℃/min 的升温速率,在造孔剂分解的温度段保温 15min,让造孔剂充分的分解排出,以防止开裂,再在烧成温度保温 2h,其中陶瓷砂轮磨块烧成温度为 700℃,然后以约 2℃/min 的速度降到 500℃,然后随炉冷却到室温;再进行表面处理,从而得到陶瓷结合剂金刚石砂轮的磨块;

[0056] 步骤二,用高性能环氧树脂胶黏剂将钢基体与步骤一得到的合格磨块进行粘接,然后进行修整,从而制备出含有气孔的上述陶瓷结合剂金刚石砂轮。

[0057] 实施例 4

[0058] 陶瓷结合剂金刚石砂轮磨块的原料配比:金刚石磨料(270 目-400 目):70 重量份,绿碳化硅(粒度小于 325 目):10 重量份,实施例 1 得到的陶瓷结合剂(200 目以细):20 重量份,醇溶性固体丙烯酸树脂(白色粉末、粒度小于 80 目):3.5 重量份,石蜡醇溶液(20%):9 重量份。

[0059] 陶瓷结合剂金刚石砂轮的制备方法如下:

[0060] 步骤一,将上述原料按上述配比于三维混料机中混合均匀后造粒;然后在干燥箱中烘干成球形生坯料,其粒度为 18 目-60 目;再将上述生坯料均匀装入成型模具中,在 80MPa 的压力下预压成型;再将成型的生坯阶段焙烧,具体焙烧工艺为:温度控制为约 4℃/

min 的升温速率,在造孔剂分解的温度段保温 30min,让造孔剂充分的分解排出,以防止开裂,再在烧成温度保温 3h,其中陶瓷砂轮磨块烧成温度为 670℃;然后以约 2℃ /min 的速度降到 500℃,然后随炉冷却至室温,再进行表面处理,从而得到陶瓷结合剂金刚石砂轮的磨块;

[0061] 步骤二,用高性能环氧树脂胶黏剂将钢基体与步骤一得到的合格磨块进行粘接,然后进行修整,从而制备出含有气孔的上述陶瓷结合剂金刚石砂轮。

[0062] 分别采用本发明实施例 4 制备的陶瓷结合剂金刚石砂轮以及传统的以游离碳化硅为磨料的砂轮研磨加工同样的金刚玻璃,完成粗、半精加工工序采用的道次和每道次的平均时间见表 1。

[0063] 表 1 采用传统砂轮与本发明砂轮研磨加工金刚玻璃的参数比较

[0064]

砂轮	粗、半精加工工序	每道次平均时间
本发明实施例 4 制备的陶瓷结合剂金刚石砂轮	6 道	1 分钟 30 秒
传统的以游离碳化硅为磨料的砂轮	20 道	45 分钟

[0065] 从表 1 可见,本发明的陶瓷结合剂金刚石砂轮应用于金刚玻璃的研磨加工,取代传统的以游离碳化硅为磨料的砂轮,不仅提高加工效率、节约综合加工成本,还能降低废料排放,大幅降低废料对环境的污染。