



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 105798782 B

(45) 授权公告日 2020.09.25

(21) 申请号 201410842336.2	B24D 3/34 (2006.01)
(22) 申请日 2014.12.30	B24D 18/00 (2006.01)
(65) 同一申请的已公布的文献号	C09J 161/06 (2006.01)
申请公布号 CN 105798782 A	C09J 179/08 (2006.01)
(43) 申请公布日 2016.07.27	C09J 11/04 (2006.01)
(73) 专利权人 安泰科技股份有限公司	(56) 对比文件
地址 100081 北京市海淀区学院南路76号	CN 103923607 A, 2014.07.16
专利权人 北京安泰钢研超硬材料制品有限	CN 103923607 A, 2014.07.16
责任公司	JP 特开平5-4171 A, 1993.01.14
(72) 发明人 叶宗春 刘伟 刘一波 葛科	CN 103921219 A, 2014.07.16
(74) 专利代理机构 北京五洲洋和知识产权代理	CN 103264358 A, 2013.08.28
事务所(普通合伙) 11387	CN 103009270 A, 2013.04.03
代理人 刘春成 荣红颖	CN 102513944 A, 2012.06.27
(51) Int. Cl.	审查员 汪丹
B24D 3/32 (2006.01)	

(54) 发明名称

一种金刚石树脂砂轮及其制备方法

(57) 摘要

本发明属于磨削、抛光工具制备领域,提供一种金刚石树脂砂轮及其制备方法。该金刚石树脂砂轮工作层和基体,可包括过渡层;其原料中包括树脂粉末、金属粉末、金属氧化物粉末、非金属粉末、金刚石。本发明通过选择合理的树脂原料、工作层结合剂的原料和金刚石磨料的配比,经过热压处理和后续精加工处理,多种因素协同作用,得到的树脂砂轮具有磨削阻力小、磨削噪音低、使用寿命长、磨削精度高、工件表面粗糙度好等特点。

1. 一种用于硬质合金磨削的金刚石树脂砂轮的制备方法,其特征在于:所述金刚石树脂砂轮包括工作层和基体;所述工作层的原料中包括工作层结合剂和主要磨料;

所述工作层结合剂由以下重量比的原料组成:

聚酰亚胺树脂48,CuSn 10粉末50,CaO粉末28,Fe₂O₃粉末16,MoS₂粉末12,SiC粉末8;

所述主要磨料由以下重量比的原料组成:

占所述工作层重量百分比25%的树脂专用金刚石;

所述工作层中,聚酰亚胺树脂粉末的粒径为30μm以下,金属粉末的粒径为325目以下,非金属粉的粒径为20μm以下;

所述基体的原料为铝材或钢材;

所述工作层和基体之间还设有过渡层;

所述过渡层由以下重量比的原料组成:

聚酰亚胺树脂粉末40,Cu粉末74,CaO粉末25,Fe₂O₃粉末20;

所述过渡层中,聚酰亚胺树脂粉末的粒径为30μm以下,金属粉末的粒径为325目以下;

所述金刚石为未镀或镀衣树脂专用金刚石;

所述金刚石树脂砂轮的制备方法包括如下步骤:

工作层粉末制备步骤:按照所述工作层的原料组成称取用于制备工作层的原料,再加入湿润剂,进行搅拌处理,得到工作层粉末;

过渡层制备步骤:按照所述过渡层的原料组成称取用于制备过渡层的原料,再加入湿润剂,进行搅拌处理,得到过渡层粉末;

热压成型步骤:将所述工作层粉末、过渡层粉末和基体置于模具中,进行热压成型处理,得到砂轮毛坯,所述热压成型处理中,最大压力为18MPa,最高温度为225℃,保温时间为0.5h;

精加工步骤:将所述砂轮毛坯进行修整处理、开刃处理、检测处理,得到所述金刚石树脂砂轮,

其中,用于制备所述工作层和所述过渡层的金属粉末在进行混合处理之前,需进行还原处理,所述还原处理的步骤为:在320℃下使用氢气还原所述金属粉末30min;

所述湿润剂为酚醛树脂液。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述热压成型处理中,先于100℃-135℃的温度下进行排气处理,再升温升压。

3. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述模具在装料前要进行涂覆润滑剂处理。

4. 根据权利要求2或3所述的制备方法,其特征在于:所述基体在和所述工作层相结合的部位进行滚花、扎槽、镀覆金属、涂覆环氧树脂中的至少一种操作。

一种金刚石树脂砂轮及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于磨削、抛光工具制备领域,具体涉及一种金刚石树脂砂轮及其制备方法。

背景技术

[0002] 通常,金刚石树脂砂轮用于研磨、抛光硬脆非金属材料或有色金属材料的外圆面、内孔和平面,在一定条件下,也可以进行切割加工。砂轮直径最小1mm,最大700mm甚至更大;砂轮厚度最小0.5mm,最大250mm甚至更大。通常安装在外圆磨床、平面磨床和工具磨床上,用于对被加工材料表面进行精密磨削。

[0003] 金刚石树脂砂轮应用范围非常广泛,可加工的材料多种多样,像硬质合金、磁性材料、半导体材料、高速钢、陶瓷、玻璃等。例如,对于六面顶金刚石合成压机上用到的 $\Phi 175$ 硬质合金顶锤,其尺寸精度、表面质量、粗糙度要求都非常高,通常使用金刚石树脂砂轮对其磨削加工,以满足其尺寸公差和粗糙度要求。

[0004] 然而,传统的金刚石树脂砂轮,因其组成或工艺不太合理,导致砂轮表面堵塞,磨削质量变差;或导致砂轮不够耐磨,磨削寿命短、磨削精度降低,不能满足用户要求。

[0005] 中国专利申请“一种金刚石树脂砂轮及其制备方法(申请号:201210078255.0,公布号:CN 102601745 A)中,公开了一种树脂结合剂金刚石磨具,原料中含有金刚石磨料、液体树脂(液体聚酰亚胺树脂或液体环氧树脂)、填料(纳米 SiO_2 、Cu粉、 Cr_2O_3 、ZnO、石墨粉、 MoS_2 、铁硫矿中至少两种)。此申请首先用表面活性剂对金刚石磨料进行表面处理,再将其与液体树脂、填料等进行预混合,然后加入到精密控温的混料装置中,在一定温度下热混炼,使之形成均匀、可塑性较好的成型料,最后在一定温度和压力下将成型料注入砂轮成型模具中,经一定条件固化,制备而成。

[0006] 中国专利申请“一种精密磨削用树脂结合剂金刚石磨具的制备方法”(申请号:201210267405,公布号:CN 102814759 A)中,公开了一种金刚石树脂砂轮,原料中含有金刚石磨料、碳化硅粉、酚醛树脂粉、酚醛树脂液、邻苯二甲酸二丁酯、纳米萤石粉、甘油三醋酸酯、黑锰矿石、废铁粉。此申请将上述原料经过混配料、过筛、压制、固化等步骤制备而成。

[0007] 然而,上述两个申请中的金刚石树脂砂轮,均不同程度地存在着混料不均匀、金刚石偏聚、使用寿命较短、磨削精度和工件表面粗糙度差等问题。因此,在生产实践中,需要研发出一种磨削阻力小、磨削噪音低、使用寿命长、磨削精度高、工件表面粗糙度佳的金刚石树脂砂轮。

发明内容

[0008] 本发明提供一种金刚石树脂砂轮及其制备方法,该金刚石树脂砂轮工作层和基体,可包括过渡层,原料中包括树脂粉末和金刚石。该金刚石树脂砂轮具有磨削阻力小、磨削精度高、工件表面粗糙度好等特点。

[0009] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0010] 一种金刚石树脂砂轮,包括工作层和基体;所述工作层的原料中包括工作层结合剂和主要磨料;

[0011] 所述工作层结合剂包括以下重量比的原料:

[0012] 树脂粉末20-75,金属粉末15-90,金属氧化物粉末10-65,非金属粉末2-20,辅助磨料粉末0-15;所述主要磨料包括以下重量比的原料:占所述工作层重量百分比5%-25%的树脂专用金刚石;所述基体的原料为铝材或钢材。

[0013] 进一步地,所述工作层和基体之间还设有过渡层,所述过渡层包括以下重量比的原料:树脂粉末10-70,金属粉末15-90,金属氧化物粉末20-55。

[0014] 进一步地,所述树脂为酚醛树脂、聚酰亚胺树脂中的一种;所述金属为Cu、Al、Ni、Co、W、CuSn合金中的至少一种;所述金属氧化物为ZnO、Fe₂O₃、Cr₂O₃、CeO₂、CaO、MgO、Al₂O₃中的至少一种;所述非金属为石墨、MoS₂中的至少一种;所述辅助磨料刚玉、SiC、BC中的一种;所述金刚石为未镀或镀衣树脂专用金刚石。

[0015] 进一步地,所述工作层结合剂包括以下重量比的原料:酚醛树脂粉末22-52,Cu粉末37-82,ZnO粉末7-22,Cr₂O₃粉末7-30,石墨粉末3-15,BC粉末3-15;

[0016] 或:聚酰亚胺树脂37-75,CuSn粉末15-52,CaO粉末7-30,Fe₂O₃粉末7-22,MoS₂粉末7-18,SiC粉末7-15;

[0017] 或:酚醛树脂粉末30-62,Ni粉末15-30,Cu粉末15-37,CeO₂粉末7-22,Fe₂O₃粉末8-30,石墨粉末6-19,Al₂O₃粉末5-12。

[0018] 进一步地,所述过渡层包括以下重量比的原料:

[0019] 或:酚醛树脂粉末30-64,Cu粉末45-90,ZnO粉末15-22,Cr₂O₃粉末7-30;

[0020] 或:聚酰亚胺树脂粉末15-82,Fe粉末15-30,CaO粉末15-24,Fe₂O₃粉末15-24;

[0021] 或:酚醛树脂粉末30-67,Ni粉末22-82,MgO粉末15-23,Fe₂O₃粉末15-30。

[0022] 进一步地,工作层粉末制备步骤:按照上述配比称取所述树脂粉末、金属粉末、金属氧化物粉末、非金属粉末、辅助磨料粉末、金刚石粉末,再加入湿润剂,进行混合处理,得到工作层粉末;

[0023] 热压成型步骤:将所述工作层粉末和基体置于模具中,进行热压成型处理,得到砂轮毛坯;

[0024] 精加工步骤:将所述砂轮毛坯进行修整处理、开刃处理、检测处理,得到所述金刚石树脂砂轮。

[0025] 进一步地,所述金属粉末在进行混合处理之前,要进行还原处理。

[0026] 进一步地,所述热压成型处理中,压力为15-25MPa,温度150-240℃,保温时间为0.5-1.5h。

[0027] 进一步地,所述热压成型处理中,先于70℃-105℃或100℃-135℃的温度下进行排气处理,再升温升压;优选地,所述模具在装料前要进行涂覆润滑剂处理;优选地,所述基体在和所述工作层相结合的部位进行滚花、扎槽、镀覆金属、涂覆环氧树脂中的至少一种操作。

[0028] 进一步地,该方法包括如下步骤:

[0029] 工作层粉末制备步骤:按照上述配比称取用于制备工作层的树脂粉末、金属粉末、金属氧化物粉末、非金属粉末、辅助磨料粉末、金刚石粉末,再加入湿润剂,进行搅拌处理,

得到工作层粉末；

[0030] 过渡层制备步骤：按照上述配比称取用于制备过渡层的树脂粉末、金属粉末、金属氧化物粉末，再加入湿润剂，进行搅拌处理，得到过渡层粉末；

[0031] 热压成型步骤：将所述工作层粉末、过渡层粉末和基体置于模具中，进行热压成型处理，得到砂轮毛坯；

[0032] 精加工步骤：将所述砂轮毛坯进行修整处理、开刃处理、检测处理，得到所述金刚石树脂砂轮；优选地，用于制备所述工作层和过渡层金属粉末在进行混合处理之前，要进行还原处理。

[0033] 相比现有技术，本发明具有如下有益效果：

[0034] 1、本发明通过选择合理的树脂原料、工作层结合剂的原料和金刚石磨料的配比，经过热压处理和后续精加工处理，多种因素协同作用，得到的树脂砂轮具有磨削阻力小、磨削噪音低、使用寿命长、磨削精度高、工件表面粗糙度好等特点。

[0035] 2、本发明原料中的金属粉末经过还原处理，可以进一步降低粉末中的氧浓度，更好地发挥砂轮性能。

[0036] 3、本发明通过合理地选择混料工艺和混料方式，能使各种粉末和金刚石粉末均匀分布，更好地发挥磨削性能。

具体实施方式

[0037] 一种金刚石树脂砂轮，包括工作层和基体；该工作层的原料中又包括工作层结合剂和主要磨料；

[0038] 工作层结合剂包括以下重量比的原料：树脂粉末20-75，金属粉末15-90，金属氧化物粉末10-65，非金属粉末2-20，辅助磨料粉末0-15。

[0039] 示例性地，上述树脂粉末可以为20、22、25、30、32、35、40、45、50、55、60、65、70、72、75等重量份中任意或任意两者之间的范围，金属粉末可以为15、20、30、45、50、60、70、80、90等重量份中任意或任意两者之间的范围，金属氧化物粉末可以为10、15、20、25、30、40、42、45、50、55、60、65等重量份中任意或任意两者之间的范围，非金属粉末可以为2、3、5、10、13、15、18、20等重量份中任意或任意两者之间的范围，辅助磨料粉末可以为0、1、5、8、10、13、15等重量份中任意或任意两者之间的范围；

[0040] 上述树脂为酚醛树脂、聚酰亚胺树脂中的一种；金属为Cu、Al、Ni、Co、W、CuSn合金中的至少一种；金属氧化物为ZnO、Fe₂O₃、Cr₂O₃、CeO₂、CaO、MgO、Al₂O₃中的至少一种；非金属为石墨、MoS₂中的至少一种；辅助磨料为刚玉、SiC、BC中的一种；

[0041] 上述工作层可以采用以下重量比的原料：

[0042] 酚醛树脂粉末22-52（比如，22、25、30、40、50、52等中任意或任意两者之间的范围），Cu粉末37-82（比如，37、40、50、60、70、80、82等中任意或任意两者之间的范围），ZnO粉末7-22（比如，7、10、15、20、22等中任意或任意两者之间的范围），Cr₂O₃粉末7-30（比如，7、10、15、20、25、30等中任意或任意两者之间的范围），石墨粉末3-15（比如，3、5、10、12、15等中任意或任意两者之间的范围），BC粉末3-15（比如，3、5、10、12、15等中任意或任意两者之间的范围）；

[0043] 或：聚酰亚胺树脂粉末37-75（比如，37、40、50、60、70、75等中任意或任意两者之间

的范围), CuSn粉末15-52(比如, 12、20、30、40、50、52等中任意或任意两者之间的范围), CaO粉末7-30(比如, 7、10、15、20、25、30等中任意或任意两者之间的范围), Fe₂O₃粉末7-22(比如, 7、10、12、15、18、20、22等中任意或任意两者之间的范围), MoS₂粉末7-18(比如, 7、10、12、15、18等中任意或任意两者之间的范围), SiC粉末7-15(比如, 7、10、12、15等中任意或任意两者之间的范围);

[0044] 或: 酚醛树脂粉末30-62(比如, 30、35、40、50、55、60、62等中任意或任意两者之间的范围), Ni粉末15-30(比如, 15、18、20、22、25、28、30等中任意或任意两者之间的范围), Cu粉末15-37(比如, 15、20、25、30、35、37等中任意或任意两者之间的范围), CeO₂粉末7-22(比如, 7、10、12、15、18、20、22等中任意或任意两者之间的范围), Fe₂O₃粉末8-30(比如, 等中任意或任意两者之间的范围), 石墨粉末6-19(比如, 6、10、12、15、19等中任意或任意两者之间的范围), Al₂O₃粉末5-12(比如, 5、8、9、10、12等中任意或任意两者之间的范围)。

[0045] 主要磨料包括以下重量比的原料: 占工作层重量百分比5%-25%(比如, 5%、10%、15%、20%、25%等中任意或任意两者之间的范围) 未镀或镀衣树脂专用金刚石;

[0046] 上述工作层中, 树脂粉末的粒径为30μm以下, 金属粉末的粒径为325目以下, 非金属粉的粒径为20μm以下。

[0047] 基体的原料为铝材或钢材。

[0048] 上述工作层的作用是对工件的磨削加工, 基体的作用是提供足够的刚性与磨床连接; 在工作层和基体之间, 还可以设有过渡层, 作用是提供一定强度, 将该工作层和基体连接起来。

[0049] 上述过渡层包括以下重量比的原料: 树脂粉末10-70, 金属粉末15-90, 金属氧化物粉末20-55;

[0050] 示例性地, 上述树脂粉末可以为10、25、30、35、40、45、50、55、60、63、65、70等中任意或任意两者之间的范围, 金属粉末可以为15、20、30、45、50、60、70、80、90等中任意或任意两者之间的范围, 金属氧化物粉末可以为20、22、25、30、35、40、42、45、50、54、55等中任意或任意两者之间的范围;

[0051] 上述树脂为酚醛树脂、聚酰亚胺树脂中的一种; 金属为Cu、Al、Ni、Co、W、CuSn合金中的至少一种; 金属氧化物为ZnO、Fe₂O₃、Cr₂O₃、CeO₂、CaO、MgO、Al₂O₃中的至少一种;

[0052] 上述过渡层可以采用以下重量比的原料:

[0053] 或: 酚醛树脂粉末30-64(比如, 30、35、40、45、50、55、60、64等中任意或任意两者之间的范围), Cu粉末45-90(比如, 45、50、55、60、70、75、80、85、90等中任意或任意两者之间的范围), ZnO粉末15-22(比如, 15、16、17、18、20、22等中任意或任意两者之间的范围), Cr₂O₃粉末7-30(比如, 7、10、15、18、20、25、30等中任意或任意两者之间的范围);

[0054] 或: 聚酰亚胺树脂粉末15-82(比如, 15、20、30、40、50、60、70、80、82等中任意或任意两者之间的范围), Fe粉末15-30(比如, 15、18、20、22、25、28、30等中任意或任意两者之间的范围), CaO粉末15-24(比如, 15、16、17、18、20、22、24等中任意或任意两者之间的范围), Fe₂O₃粉末15-24(比如, 15、17、18、20、22、24等中任意或任意两者之间的范围);

[0055] 或: 酚醛树脂粉末30-67(比如, 30、35、40、45、50、55、60、65、67等中任意或任意两者之间的范围), Ni粉末22-82(比如, 22、30、40、50、60、70、80、82等中任意或任意两者之间的范围), MgO粉末15-23(比如, 15、16、17、18、20、23等中任意或任意两者之间的范围), Fe₂O₃

粉末15-30(比如,15、18、20、22、25、28、30等中任意或任意两者之间的范围)。

[0056] 上述过渡层中,树脂粉末的粒径为30 μm 以下,金属粉末的粒径为325目以下。

[0057] 制备工作层的各原料的作用如下:树脂起包裹、连接金刚石作用。金属元素(Cu、Al、Co、Fe、Ni、W、CuSn合金)起提高砂轮强度、导热性、耐磨性和使用寿命作用。

[0058] 金属氧化物(ZnO、Fe₂O₃、Cr₂O₃、CeO₂、CaO、MgO、Al₂O₃)起部分提高强度、磨削性能、抛光性能作用。非金属(石墨、MoS₂)起提高磨削速度、降低磨削阻力作用。金刚石起对工件多出余量的磨削作用。如果工作层中金刚石重量比小于5%,则会导致砂轮寿命不足,加工工件光洁度低,磨削精度差;如果金刚石重量比大于25%,则会导致结合剂不能充分包裹磨料,或者磨削速度会很慢,从而导致砂轮发热变形大。在本发明的砂轮中,工作层中结合剂的功能是以一定的强度支撑着金刚石,以确保在磨削加工时结合剂与金刚石同步磨损脱落。

[0059] 此外,为了满足过渡层和工作层在热压成型后结合牢固,收缩一致,原则上选用和工作层相近的组成元素及含量高低来确定过渡层的成分及含量。但是本发明不限于此,本领域技术人员应该理解,本发明的砂轮也可以不含有过渡层,而仅有工作层和基体形成,尽管不含有过渡层的砂轮会一定程度地增加成本。

[0060] 未设有过渡层的金刚石树脂砂轮的制备方法,包括如下步骤:

[0061] 步骤一、模具、基体加工:根据预制备出的砂轮的形状、规格尺寸设计热压钢模和基体,并进行加工。

[0062] 步骤二、粉末还原:将所需的金属粉末进行还原处理,得到还原后的金属粉末;该还原处理采用的还原剂为氢气,温度为300-750 $^{\circ}\text{C}$,例如:Cu粉末采用320 $^{\circ}\text{C}$,Ni粉末、Co粉末采用380 $^{\circ}\text{C}$,Fe粉末采用720 $^{\circ}\text{C}$,还原处理的时间为不低于30min。

[0063] 该还原处理以降低金属粉末中可能存在的氧元素浓度,从而保证金属粉末具有高纯度,更好地发挥砂轮性能。

[0064] 步骤三、工作层粉末制备:按照上述配比称取树脂粉末、还原后的金属粉末、金属氧化物粉末、非金属粉末,相互搅拌进行混合处理、再进行过筛处理之后,再加入2-3重量份(比如,2重量份、2.2重量份、2.5重量份、2.8重量份、3重量份)的湿润剂(采用三乙醇胺、树脂液(如酚醛树脂液)、甲酚中的一种)进行混合处理,搅拌均匀;之后再加入辅助磨料粉末、金刚石粉末,在混料机中进行混合处理4-5h,得到工作层粉末;

[0065] 步骤四、热压成型:首先用润滑剂(优选肥皂液),对模具进行涂覆润滑处理,再组装好模具和基体,将该工作层粉末置于模具中,进行热压成型处理,冷却后脱模得到砂轮毛坯。

[0066] 该基体在组装之前,应在和工作层相结合的部位进行滚花、扎槽、镀覆金属、涂覆环氧树脂中的至少一种等粗加工处理;

[0067] 该热压成型处理中,先于70 $^{\circ}\text{C}$ -105 $^{\circ}\text{C}$ (如果工作层采用酚醛树脂粉末)或100 $^{\circ}\text{C}$ -135 $^{\circ}\text{C}$ (如果工作层采用聚酰亚胺树脂粉末)的温度下进行排气处理,之后升温升压,最大压力为15-25MPa,最高温度为150-240 $^{\circ}\text{C}$ (比如,150 $^{\circ}\text{C}$ 、160 $^{\circ}\text{C}$ 、180 $^{\circ}\text{C}$ 、200 $^{\circ}\text{C}$ 、210 $^{\circ}\text{C}$ 、220 $^{\circ}\text{C}$ 、240 $^{\circ}\text{C}$ 等中任意),保温时间为0.5-1.5h(比如,0.5h、0.8h、1h、1.2h、1.5h等中任意)。

[0068] 步骤五、精加工:

[0069] 将砂轮毛坯进行修整处理、开刃处理、检测处理,得到金刚石树脂砂轮。

[0070] 如果砂轮设计得较大(直径超过200mm)、较厚(厚度超过20mm)还要先根据硬化曲线对砂轮毛坯进行二次硬化处理,时间为5-15h(比如,5h、8h、10h、12h、15h等中任意);之后再修整处理、开刃处理、动平衡检测等以及一系列物理、力学性能等方面的检验检测,得到金刚石树脂砂轮。

[0071] 设有过渡层的金刚石树脂砂轮的制备方法,与上述设有过渡层的金刚石树脂砂轮的制备方法相似,区别在于在步骤三和步骤四之间,还有过渡层粉末制备步骤:

[0072] 按照上述配比称取用于制备过渡层的树脂粉末、金属粉末、金属氧化物粉末,相互搅拌进行混合处理、再进行过筛处理之后,再加入2-3重量份(比如,2重量份、2.2重量份、2.5重量份、2.8重量份、3重量份)的湿润剂(采用三乙醇胺、树脂液(如酚醛树脂液)、甲酚中的一种)在混料机中进行混合处理2-6h(比如,2h、3h、3.5h、4h、4.5h、5h、6h),得到过渡层粉末。

[0073] 其中,用于制备过渡层的金属粉末,也需要先进行还原处理,得到还原后的金属粉末:该还原处理采用的还原剂为氢气,温度为300-750℃,例如:Cu粉末采用320℃,Ni粉末、Co粉末采用380℃,Fe粉末采用720℃,还原处理的时间为不低于30min。

[0074] 上述方法通过合理地选择混料工艺和混料方式,能使各种粉末和金刚石粉末均匀分布,更好地发挥磨削性能;

[0075] 上述方法通过选择合理的树脂原料、工作层结合剂的原料和金刚石磨料的配比,经过热压处理和后续精加工处理,多种因素协同作用,得到的树脂砂轮具有磨削阻力小、磨削噪音低、使用寿命长、磨削精度高、工件表面粗糙度好等特点。

[0076] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于本发明而不适用于限制本发明的范围。对外应理解,在阅读了本发明的内容之后,本领域技术人员对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0077] 实施例1:

[0078] 本实施例为不包括过渡层的金刚石树脂砂轮及其制备方法。

[0079] 本实施例的金刚石树脂砂轮包括以下重量比的原料:

[0080] 工作层:酚醛树脂粉末62,Cu粉末47,ZnO粉末17,Cr₂O₃粉末13,石墨粉末6,BC粉末10;

[0081] 湿润剂:三乙醇胺3;

[0082] 还包括:占工作层重量百分比15%的金刚石粉末,粒径180目。

[0083] 本实施例的基体材料为铝材。

[0084] 本实施例的金刚石树脂砂轮的制备方法包括以下步骤:

[0085] (1)、模具、基体加工:根据砂轮规格1A1 350x25x127x10设计热压钢模和基体,并进行加工;其中,该基体圆周面滚花。

[0086] (2)、粉末还原:将Cu粉末进行还原处理,得到还原后的Cu粉末;该还原处理采用的还原剂为氢气,温度为320℃,时间为40min。

[0087] (3)、工作层粉末制备:按照上述配比称取用于制备工作层的酚醛树脂粉末、还原后的Cu粉末、ZnO粉末,Cr₂O₃粉末、石墨粉末,相互搅拌进行混合处理并过筛后,再加入三乙醇胺进行混合处理,搅拌均匀;之后再加入BC粉末、金刚石粉末,在混料机中进行混合处理5h,得到工作层粉末。

[0088] (4)、热压成型:先用肥皂液将模具进行涂覆润滑处理,再组装好模具和基体,将该工作层粉末置于模具中,进行热压成型处理:在70℃-105℃进行排气处理,之后升温升压,最高温度为180℃,最大压力为25MPa,保温时间1.5h;之后冷却后脱模得到砂轮毛坯。

[0089] (5)、精加工:

[0090] 将该砂轮毛坯进行二次硬化处理8h,再进行修整、开刃处理,根据磨料磨具行业砂轮检测标准进行动平衡和尺寸精度检测,合格后得到金刚石树脂砂轮。

[0091] 将本实施例的金刚石树脂砂轮在M7130平面磨床上磨削Φ175YG8硬质合金顶锤所有平面,砂轮每次吃刀深度0.03mm,砂轮纵向进给速度500mm/min,工作台面往复移动速度3000mm/min,顶锤磨削余量0.8mm。

[0092] 以上金刚石树脂砂轮在上述磨削参数下能磨削1.4m²以上面积的Φ175YG8硬质合金顶锤,磨削平稳,磨削声音清脆,经检测平面粗糙度Ra0.4μm,尺寸精度±0.01,符合厂家对砂轮使用寿命的要求和对顶锤表面质量的要求。

[0093] 实施例2:

[0094] 本实施例为包括过渡层的金刚石树脂砂轮及其制备方法。

[0095] 本实施例的金刚石树脂砂轮包括以下重量比的原料:

[0096] 工作层:聚酰亚胺树脂粉末48,CuSn10粉末50,CaO粉末28,Fe₂O₃粉末16,MoS₂粉末12,SiC粉末8;

[0097] 工作层的湿润剂:酚醛树脂液3;

[0098] 还包括:占工作层重量百分比25%的镀铜金刚石粉末,粒径120目;

[0099] 过渡层:聚酰亚胺树脂粉末40,Cu粉末74,CaO粉末25,Fe₂O₃粉末20;

[0100] 过渡层的湿润剂:酚醛树脂液3。

[0101] 本实施例的基体材料为钢材。

[0102] 本实施例的金刚石树脂砂轮的制备方法包括以下步骤:

[0103] (1)、模具、基体加工:根据砂轮规格12A2 75x25x20x3x3设计热压钢模和基体,并进行加工;其中,该基体端面要滚花和涂刷环氧树脂胶。

[0104] (2)、粉末还原:将用于制备工作层和过渡层的CuSn10粉末、Cu粉末进行还原处理,得到还原后的CuSn10粉末、还原后的Cu粉末;该还原处理采用的还原剂为氢气,温度为320℃,时间为30min。

[0105] (3)、工作层粉末制备:按照上述配比称取用于制备工作层的聚酰亚胺树脂粉末、还原后的CuSn10粉末、CaO粉末,Fe₂O₃粉末、MoS₂粉末,相互搅拌进行混合处理并过筛后,再加入稀酚醛树脂液进行混合处理,搅拌均匀;之后再加入SiC粉末、金刚石粉末,在混料机中进行混合处理4h,得到工作层粉末。

[0106] (4)、过渡层粉末制备:按照上述配比称取用于制备过渡层的聚酰亚胺树脂粉末、还原后的Cu粉末、CaO粉末、Fe₂O₃粉末,相互搅拌进行混合并过筛之后,再加入稀酚醛树脂液在混料机中进行混合处理3h,得到过渡层粉末。

[0107] (5)、热压成型:先用肥皂液对模具进行涂覆润滑处理,再组装好模具和基体,将该工作层粉末、过渡层粉末置于模具中,进行热压成型处理:于100℃-135℃的温度下对模具进行排气处理,之后继续升温加压,最大压力18MPa,最高温度为225℃,保温时间0.5h;之后冷却后脱模得到砂轮毛坯。

[0108] (6)、精加工：

[0109] 将该砂轮毛坯进行修整、开刃处理，根据磨料磨具行业砂轮检测标准进行动平衡和尺寸精度检测，合格后得到金刚石树脂砂轮。

[0110] 将本实施例的金刚石树脂砂轮在MQ6025A工具磨床上干磨YT15A硬质合金，砂轮每次进给量0.02mm。

[0111] 本实施例的金刚石树脂砂轮磨削比385:1，粗糙度(Ra)0.8 μ m，符合硬质合金行业磨削硬质合金技术质量要求

[0112] 实施例3：

[0113] 本实施例为包括过渡层的金刚石树脂砂轮及其制备方法。

[0114] 本实施例的金刚石树脂砂轮包括以下重量比的原料：

[0115] 工作层：酚醛树脂粉末35，Ni粉末30，Cu粉末35，MgO粉末22，CeO₂粉末15，Al₂O₃粉末15，石墨粉末10；

[0116] 工作层的湿润剂：甲酚3；

[0117] 还包括：占工作层重量百分比10%的镀铜金刚石粉末，粒径400目；

[0118] 过渡层：酚醛树脂粉末45，Cu粉末70，MgO粉末30，Fe₂O₃粉末18；

[0119] 过渡层的湿润剂：甲酚3。

[0120] 本实施例的基体材料为铝材。

[0121] 本实施例的金刚石树脂砂轮的制备方法包括以下步骤：

[0122] (1)、模具、基体加工：根据砂轮规格11A2 100x40x32x5x5设计热压钢模和基体，并进行加工；其中，该基体端面扎槽，刷环氧树脂胶。

[0123] (2)、粉末还原：将用于制备工作层和过渡层的Ni粉末、Cu粉末进行还原处理，得到还原后的Ni粉末、还原后的Cu粉末；该还原处理采用的还原剂为氢气，温度为Ni380℃，Cu320℃。

[0124] (3)、工作层粉末制备：按照上述配比称取用于制备工作层的酚醛树脂粉末、还原后的Ni粉末、还原后的Cu粉末、MgO粉末、CeO₂粉末、Al₂O₃粉末、石墨粉末，相互搅拌进行混合处理并过筛后，再加入甲酚进行混合处理，搅拌均匀；之后再加入金刚石粉末，在混料机中进行混合处理4h，得到工作层粉末。

[0125] (4)、过渡层粉末制备：按照上述配比称取用于制备过渡层的酚醛树脂粉末、还原后的Cu粉末、MgO粉末、Fe₂O₃粉末，相互搅拌进行混合并过筛之后，再加入甲酚在混料机中进行混合处理3h，得到过渡层粉末。

[0126] (5)、热压成型：先用肥皂液对模具涂覆润滑处理，再组装好模具和基体，将该工作层粉末、过渡层粉末置于模具中，进行热压成型处理：于70℃-105℃下对模具进行排气处理，之后升温加压，最大压力20MPa，最高温度为175℃，保温时间1h；之后冷却后脱模得到砂轮毛坯。

[0127] (6)、精加工：

[0128] 将该砂轮毛坯进行修整处理，开刃处理，根据磨料磨具行业砂轮检测标准进行动平衡和尺寸精度检测，合格后得到金刚石树脂砂轮。

[0129] 将本实施例的金刚石树脂砂轮在MM9116万能磨床上刃磨YG6硬质合金刀具；砂轮每次进刀量0.02mm。

[0130] 本实施例的金刚石树脂砂轮磨削比305:1,粗糙度(Ra)0.2 μm ,符合硬质合金行业磨削硬质合金刀具技术质量要求。

[0131] 实施例4:

[0132] 本实施例为包括过渡层的金刚石树脂砂轮及其制备方法。

[0133] 本实施例的金刚石树脂砂轮包括以下重量比的原料:

[0134] 工作层:酚醛树脂粉末75,Cu粉末65,ZnO粉末12,Cr₂O₃粉末15,石墨粉末12,SiC粉末15;

[0135] 工作层的湿润剂:三乙醇胺3;

[0136] 还包括:占工作层重量百分比15%的镀镍金刚石粉末,粒径280目。

[0137] 过渡层:酚醛树脂粉末62,Cu粉末43,MgO粉末30,Fe₂O₃粉末22;

[0138] 过渡层的湿润剂:三乙醇胺3。

[0139] 本实施例的基体材料为铝材。

[0140] 本实施例的金刚石树脂砂轮的制备方法包括以下步骤:

[0141] (1)、模具、基体加工:根据砂轮规格(全齿边)6A2 180x25x50x15x10设计热压钢模和基体,并进行加工;其中,该基体端面扎槽。

[0142] (2)、粉末还原:将用于制备工作层和过渡层的Cu粉末进行还原处理,得到还原后的Cu粉末;该还原处理采用的还原剂为氢气,温度为320 $^{\circ}\text{C}$,时间为30min。

[0143] (3)、工作层粉末制备:按照上述配比称取用于制备工作层的酚醛树脂粉末、还原后的Cu粉末、ZnO粉末、Cr₂O₃粉末、石墨粉末,相互搅拌进行混合处理并过筛后,再加入三乙醇胺进行混合处理,搅拌均匀;之后再加入SiC粉末、金刚石粉末,在混料机中进行混合处理4h,得到工作层粉末。

[0144] (4)、过渡层粉末制备:按照上述配比称取用于制备过渡层的酚醛树脂粉末、还原后的Cu粉末、MgO粉末、Cr₂O₃粉末,相互搅拌进行混合并过筛之后,再加入三乙醇胺在混料机中进行混合处理3h,得到过渡层粉末。

[0145] (5)、热压成型:先用肥皂液对模具进行涂覆润滑处理,再组装好模具和基体,将该工作层粉末、过渡层粉末置于模具中,进行热压成型处理:于70 $^{\circ}\text{C}$ -105 $^{\circ}\text{C}$ 对模具进行排气处理,之后升温加压,最大压力20MPa,最高温度为180 $^{\circ}\text{C}$,保温时间1.2h;之后冷却后脱模得到砂轮毛坯。

[0146] (6)、精加工:

[0147] 将该砂轮毛坯进行修整处理,开刃处理,根据磨料磨具行业砂轮检测标准进行动平衡和尺寸精度检测,合格后得到金刚石树脂砂轮。

[0148] 将本实施例的金刚石树脂砂轮在直线双边机玻璃磨边机上磨削10mm厚的汽车玻璃,磨削速度3.5m/min。

[0149] 本实施例的金刚石树脂砂轮磨削比320:1,粗糙度Ra0.4 μm ,玻璃边光滑,没有崩刃,符合汽车玻璃行业磨削加工玻璃表面技术质量要求。