



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105538177 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201510904694. 6

(22) 申请日 2015. 12. 09

(71) 申请人 河南广度超硬材料有限公司

地址 450007 河南省郑州市伏牛路 156 号院  
14 号楼 37 号

(72) 发明人 杨京广 连新兰

(51) Int. Cl.

*B24D 3/00*(2006. 01)

*B24D 3/22*(2006. 01)

*B24D 3/28*(2006. 01)

*B24D 18/00*(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

复合结合剂砂轮及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及磨具磨料领域,具体为复合结合剂砂轮及其制造方法。所用原料包括,磨料、金属粉末、有机结合剂、菱苦土;通过金属复合磨粒的生产、陶瓷金属复合磨粒,再通过有机结合剂压制成型为砂轮坯体,最后固化成为复合结合剂砂轮。本发明采用金属结合剂、菱苦土结合剂、树脂结合剂与磨料颗粒分阶段烧结,最终压制成砂轮,制成的砂轮性能比单一结合剂砂轮有明显提高,而且可减少特殊砂轮的制造成本,扩大砂轮制造中结合剂的品种和砂轮的品种。

1. 复合结合剂砂轮,其特征在于,所用原料包括,磨料、金属粉末、有机结合剂;所用原料还包括、菱苦土;所述金属粉末为一种金属粉末至八种金属粉末,所述有机结合剂为树脂、橡胶。

2. 根据权利要求1所述的复合结合剂砂轮的制造方法,其特征在於,其包括如下步骤:

步骤一:

(1). 磨料与金属粉末混合:将磨料颗粒与金属粉末混合搅拌均匀,按重量比磨料颗粒所占比例为65-80%,金属粉末所占比例为20-35%;

(2). 一次烧结:将上述中的混合料注入反应炉中,在500-1700°C的温度、50-100MPa的压力下烧结,烧结时间为60-190m,得到烧结块,烧结块冷却后粉碎得到金属与磨料相结合的颗粒:金属复合磨粒;

步骤二:

(1). 将步骤一得到的金属复合磨粒与菱苦土结合剂混合搅拌均匀,按重量比,金属颗粒所占比例为60-75%,菱苦土结合剂所占比例为25-40%;

(2). 将混合料注入反应炉中,烧结时先将混合料加热至420-2560°C并保温30-40分钟进行预反应,然后加热至780-2850°C并保温30分钟至60分钟,烧结过程中压力为80-120MPa,烧结后得到烧结块,烧结块冷却后,粉碎得到粒径较大的陶瓷与金属复合磨粒相结合的颗粒:陶瓷金属复合磨粒;

步骤三:

(1). 将步骤二得到的陶瓷金属复合磨粒与有机结合剂、润湿剂、添加剂混合均匀,按重量比,陶瓷金属复合磨粒所占比例为45-80%,有机结合剂所占比例为15-50%,润湿剂和添加剂所占比例为5-10%;

将步骤一得到的金属复合磨粒与有机结合剂、润湿剂、添加剂混合均匀,按重量比,金属复合磨粒所占比例为45-80%,有机结合剂所占比例为15-50%,润湿剂和添加剂所占比例为5-10%;

(2). 将上述混合料注入磨具中,压制成砂轮坯体;

步骤四:

根据树脂、橡胶的特征,对砂轮坯体进行后期处理,得到各式各样的复合结合剂砂轮。

3. 根据权利要求2所述的复合结合剂砂轮的制造方法,其特征在於,所述磨料为碳化硅、刚玉、金刚石、氮化硼、花岗石颗粒或粉末。

4. 根据权利要求2所述的复合结合剂砂轮的制造方法,其特征在於,所述步骤一中,金属粉末可替换成金属粉末与菱苦土混合物,混合比例,按重量比,金属粉占1%至99%、菱苦土占1%至99%。

5. 根据权利要求2所述的复合结合剂砂轮的制造方法,其特征在於,所述步骤三中,有机结合剂可为单一的树脂,也可为单一的橡胶,也可为树脂与橡胶的混合物,混合比例,按重量比,树脂占1%-99%、橡胶占1%-99%。

## 复合结合剂砂轮及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及磨具磨料领域,具体为复合结合剂砂轮及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 砂轮是模具中用量最大、使用面最广的一种,使用时高速旋转,可以对金属或非金属材料各种型面进行粗磨、半精磨和精磨以及开槽和切断等。由金刚石或立方氮化硼磨制作料的超硬磨料砂轮,因其优良的磨削性能,已广泛用于磨削领域的各个方面。金刚石砂轮是磨削硬质合金、玻璃、陶瓷、宝石等高硬脆材料的特效工具。近几年来,随着高速磨削和超精密磨削技术的迅速发展,对砂轮提出了更高的要求,陶瓷和树脂结合剂的砂轮已不能满足生产的需要,金属结合剂砂轮因其结合强度高、成型性好、使用寿命长等显著特性而在生产中得到了广泛的应用。金刚石砂轮是为了利用金刚石进行高精度、高效率磨削加工,而使用结合剂将金刚石磨粒粘结起来并制成具有一定强度和形状的磨具。

[0003] 结合剂具备以下性能:强度高,有较高的耐热性,具有适当的硬度,磨削消耗小,磨削效率高,加工出的工件表面粗糙度要好,填料经济,而且能溶于酸或碱,便于回收。在金刚石砂轮中用于固结金刚石磨粒的结合剂有树脂、金属、陶瓷等结合剂,按照种类可分为:无机结合剂和有机结合剂。无机结合剂包括陶瓷结合剂、金属结合剂等,有机结合剂包括树脂结合剂、橡胶结合剂等。

[0004] 树脂结合剂,其本身具有良好的弹性和有抛光作用,形成磨具后,仍具有良好的自锐性,不易堵塞,修整少,而且磨削效率较高,磨削温度较低,磨削的表面光洁度高,所以应用范围十分广泛。与金刚石磨料结合形成树脂结合剂金刚石磨具,经常应用于硬质合金工件、钢基硬质合金工件,以及部分非金属材料的半精磨、精磨等;与树脂结合剂结合形成树脂结合剂立方氮化硼磨具,主要用于高钒高速钢刀具的刃磨和工具钢、模具钢、不锈钢和耐热合金工件的半精磨、精磨等。但树脂结合剂对磨料的把持性较差,耐热性也较差,导致高温磨削下磨具的磨损大,尤其在大负荷磨削时尤为明显。

[0005] 陶瓷结合剂,形成磨具后,工作表面容屑性能好,所以不易堵塞、切削锋利、磨削效率高,以及热膨胀量小,容易控制加工精度,这些特点有利于磨削过程的平稳进行。在磨具的整形和修整方面,操作起来相对容易,一般用于粗磨、半精磨,以及接触面大的成型磨削等,

陶瓷结合剂是应用日益广泛的一种结合剂。陶瓷结合剂与金刚石磨料结合时的稳定性比较好,在陶瓷结合剂立方氮化硼砂轮领域取得了良好的市场和口碑。陶瓷结合剂与金刚石磨料结合时,难度系数比较大,陶瓷结合剂金刚石砂轮的研发受到了阻碍。

[0006] 金属结合剂,包含青铜结合剂和电镀结合剂两大类。电镀结合剂是一种结合强度更高的结合剂,一般将单层或多层磨粒用电镀方法镀在金属基体上,该种结合剂磨具工作表面上单位面积的磨粒数比其它几种结合剂高得多,而且磨粒都裸露出结合剂表面,因而切削锋利,磨削效率高。但受镀层厚度限制,磨具总的使用寿命不高,一般用于特殊用途加工,如成型磨削用磨具、小磨头、套料刀、电镀较刀、锉刀等。随着技术的不断进步,立方

氮化硼电镀金属结合剂磨具的应用在日益扩大,特别在加工各种钢类零件的小孔、型腔时更为突出,不仅磨削效率高,经济性好,还可获得较好的形状精度。青铜结合剂磨具是以铜粉、锡粉为主要材料和补充改善其性能的其他材料充分混和,再将磨料加入其中混合均匀,然后置于模具中压制成型,烧结而成。该种磨具的结合剂和磨粒的结合强度高,耐磨性好,磨损小,所以使用寿命长,而且能够保持良好的形状,故能承受较大的负荷。但缺点是自砺性差,表面容易堵塞,发热大,修整也十分困难。主要用于玻璃、陶瓷、石材、建材、混凝土、半导体材料等非金属材料的粗磨、精磨和切割工序,少量用于硬质合金、复合超硬材料的磨削加工,以及成型磨削和各种珩磨、电解磨削等。

[0007] 总结以上所述,各种结合剂都具有一定的优点,同时也存在一定的不足,为了提高砂轮的质量,尤其是金刚石砂轮结合剂对金刚石的把持力和金刚石的自锐性,本领域的研究方向主要集中在新型砂轮结合剂的开发上。

### 发明内容

[0008] 针对上述问题,本发明的目的是提供复合结合剂砂轮制造方法,在砂轮的制造过程中,采用金属结合剂、菱苦土结合剂、树脂结合剂与磨料颗粒分阶段烧结,最终压制成砂轮,制成的砂轮性能比单一结合剂砂轮有明显提高,而且可减少特殊砂轮的制造成本。

[0009] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案

复合结合剂砂轮,所用原料包括,磨料、金属粉末、有机结合剂;所用原料还包括、菱苦土;所述金属粉末为一种金属粉末至八种金属粉末,所述有机结合剂为树脂、橡胶。

[0010] 复合结合剂砂轮的制造方法,其包括如下步骤:

步骤一:

1. 磨料与金属粉末混合。将磨料颗粒与金属粉末混合搅拌均匀,按重量比磨料颗粒所占比例为65-80%,金属粉末所占比例为20-35%。

[0011] 2. 一次烧结,将上述中的混合料注入反应炉中,在500-1700°C的温度、50-100MPa的压力下烧结,烧结时间为60-190m,得到烧结块,烧结块冷却后粉碎得到金属与磨料相结合的颗粒:金属复合磨粒。

[0012] 步骤二:

1. 将步骤一得到的金属复合磨粒与菱苦土结合剂混合搅拌均匀,按重量比,金属颗粒所占比例为60-75%,菱苦土结合剂所占比例为25-40%。

[0013] 2. 将混合料注入反应炉中,烧结时先将混合料加热至420-2560°C并保温30分钟至40分钟进行预反应,然后加热至780-2850°C并保温30分钟至60分钟,烧结过程中压力为80-120MPa,烧结后得到烧结块,烧结块冷却后,粉碎得到粒径较大的陶瓷与金属复合磨粒相结合的颗粒:陶瓷金属复合磨粒。

[0014] 步骤三:

1. 将步骤二得到的陶瓷金属复合磨粒与有机结合剂、润湿剂、添加剂混合均匀,按重量比,陶瓷金属复合磨粒所占比例为45-80%,有机结合剂所占比例为15-50%,润湿剂和添加剂所占比例为5-10%。所述有机结合剂为树脂、橡胶。

[0015] 将步骤一得到的金属复合磨粒与有机结合剂、润湿剂、添加剂混合均匀,按重量比,金属复合磨粒所占比例为45-80%,有机结合剂所占比例为15-50%,润湿剂和添加剂所占

比例为5-10%。所述有机结合剂为树脂、橡胶。

[0016] 2、将上述混合料注入磨具中,压制成砂轮坯体。

[0017] 步骤四:

根据树脂、橡胶的特征,对砂轮坯体进行后期处理,得到各式各样的复合结合剂砂轮。

[0018] 所述磨料为碳化硅、刚玉、金刚石、氮化硼、花岗石颗粒或粉末。

[0019] 所述步骤一中,金属粉末可替换成金属粉末与菱苦土混合物,混合比例,按重量比,金属粉占1%至99%、菱苦土占1%至99%。

[0020] 所述步骤三中,有机结合剂可为单一的树脂,也可为单一的橡胶,也可为树脂与橡胶的混合物,混合比例,按重量比,树脂占1%至99%、橡胶占1%至99%

本发明的有益效果

1、本发明使用的砂轮复合结合剂,集聚了各种砂轮结合剂的优点,使生产出的砂轮具有了更好的品质。

[0021] 2、打破了砂轮结合剂和磨料的界线,使砂轮结合剂可做为磨粒使用,使磨粒中包含了结合剂,可以生产出更多品种的磨料磨具新产品。

[0022] 3、复合结合剂砂轮可以解决一些工件的特殊研磨要求。

[0023] 4、复合结合剂砂轮大大降低了机床的抗疲劳强度,减少主轴的离心力,提高砂轮的生产效率;

5、提高金刚石砂轮结合剂对金刚石的把持力和金刚石的自锐性;

6、提高了砂轮使用寿命。

[0024] 7、降低高端砂轮的生产成本。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合实例对本发明做进一步说明。

[0026] 复合结合剂砂轮,所用原料包括,200号刚玉、钛合金粉末、树脂;所用原料还包括菱苦土。

[0027] 复合结合剂砂轮的制造方法,其包括如下步骤:

步骤一:

1.200号刚玉与钛合金粉末混合。将200号刚玉与金属粉末混合搅拌均匀,按重量比200号刚玉所占比例为70%,金属粉末所占比例为30%。

[0028] 2.一次烧结,将上述中的混合料注入反应炉中,在1600℃的温度、50-100MPa的压力下烧结,烧结时间为60-190m,得到烧结块,烧结块冷却后粉碎得到金属与磨料相结合的颗粒:钛合金刚玉复合磨粒。

[0029] 步骤二:

1.将步骤一得到的钛合金刚玉复合磨粒与菱苦土结合剂混合搅拌均匀,按重量比,钛合金刚玉复合磨粒所占比例为75%,菱苦土结合剂所占比例为25%。

[0030] 2.将钛合金刚玉复合磨粒与菱苦土结合剂混合注入反应炉中,烧结时先将混合料加热至500℃并保温30分钟至40分钟进行预反应,然后加热至850℃并保温30分钟至60分钟,烧结过程中压力为80-120MPa,烧结后得到烧结块,烧结块冷却后,粉碎得到粒径较大的陶瓷与金属复合磨粒相结合的颗粒:陶瓷钛合金刚玉复合磨粒。

[0031] 步骤三：

将步骤二得到的陶瓷钛合金刚玉复合磨粒与有酚醛树脂、润湿剂、添加剂混合均匀，按重量比，陶瓷钛合金刚玉复合磨粒所占比例为70%，有机结合剂所占比例为25%，润湿剂和添加剂所占比例为5%。

[0032] 步骤四：

采用冷压工艺：

将陶瓷钛合金刚玉复合磨粒与有酚醛树脂、润湿剂、添加剂混合料注入磨具中，压制成砂轮坯体。

[0033] 将陶瓷钛合金刚玉复合磨粒，加入润湿剂，均匀润湿磨料后，再将已与其他粉状填料予混好的粉状酚醛树脂加入，继续混合至均匀。混好的陶瓷钛合金刚玉复合磨粒具有可塑性和流动性，采用过筛的办法除去结块。

[0034] 将混好的物料过筛后，进入成型冷压机压制成型。

[0035] 压制程序如下：

将模具安装好，称量所要求量的陶瓷钛合金刚玉复合磨粒添入模具空腔，刮平后压制。需要放置增强玻纤网片的按要求放入。然后在室温下加压，一般冷压的压力范围为15—30N/mm<sup>2</sup>，最好是15—25 N/mm<sup>2</sup>。压力大小的选择取决于物料的可塑性和砂轮要求达到的密度。不宜使用过高的压力，否则会将磨料压碎。压制时间一般为5—50秒，最好是5—30秒，时间长短取决于砂轮要求达到的密度和形状以及物料的可塑性的好坏。然后就可以将砂轮取出。

[0036] 固化程序如下：

固化炉固化，将砂轮用钢质或陶瓷质的圆盘固定，均匀放置于炉内，也可用隧道式固化窑固化，将砂轮用钢质或陶瓷质的圆盘固定，再放置到小车中，推入隧道内，按设定速度运行。一般初温为60—80℃，终温为160—190℃，整个固化过程需用时20—25小时，最后降温至40—60℃，打开炉门，即可取出砂轮了。温度阶段主要发生以下反应：

80℃时树脂开始熔融，有水份蒸出，固化反应开始；

110℃时六次分解并促使熔融的树脂发生交联，同时释放出氨气、水等气体；

150℃树脂进行交联直至完全固化，大量的氨气释放。

[0037] 树脂陶瓷钛合金复合结合剂的刚玉砂轮制造完成。