



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105860886 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201610425932.X

B22F 3/22(2006.01)

(22)申请日 2016.06.14

(71)申请人 安徽三联学院

地址 230601 安徽省合肥市合安路47号

(72)发明人 倪江利 郭洪霞 黄文娟

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 李相雨

(51)Int.Cl.

C09J 133/26(2006.01)

C09J 123/12(2006.01)

C09J 191/06(2006.01)

C09J 11/08(2006.01)

C09J 11/06(2006.01)

B22F 1/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

用于粉末注射成型的复合粘结剂、制备及应用方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于粉末注射成型的复合粘结剂、制备及应用方法,其中用于粉末注射成型的粘结剂的原料包括以下成分:糠醇、三羟甲基丙烷、聚丙烯、邻羟基苯甲酸、聚丙烯酰胺、棕榈蜡、微晶蜡、环氧大豆油,还包括硼酸和水,本发明采用热塑性与热固性体系结合的复合粘结剂,利用热塑性与热固性体系的优点,一方面克服常规粘结剂热脱脂时间过长、生产效率低下的问题,能够在6小时脱除达到90%以上,另一方面提高了粉末注射成型产品成品率和成品质量。

1. 一种用于粉末注射成型的复合粘结剂,其特征在于,所述复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇10-20%、三羟甲基丙烷3-10%、聚丙烯10-20%、邻羟基苯甲酸1-4%、聚丙烯酰胺20-35%、棕榈蜡8-25%、微晶蜡10-18%、环氧大豆油1-3%。

2. 根据权利要求1所述的用于粉末注射成型的复合粘结剂,其特征在于,所述复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇11-18%、三羟甲基丙烷4-10%、聚丙烯12-20%、邻羟基苯甲酸2-3%、聚丙烯酰胺22-33%、棕榈蜡10-22%、微晶蜡12-16%、环氧大豆油1.5-2.8%。

3. 根据权利要求1或2所述的用于粉末注射成型的复合粘结剂,其特征在于,所述复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇15%、三羟甲基丙烷5%、聚丙烯16%、邻羟基苯甲酸3%、聚丙烯酰胺27%、棕榈蜡17%、微晶蜡15%、环氧大豆油2%。

4. 根据权利要求1所述的用于粉末注射成型的复合粘结剂,其特征在于,所述复合粘结剂的加工原料还包括以下重量百分比的成分:聚乙烯10-15%、硼酸1-5%、水4-5%。

5. 根据权利要求4所述的用于粉末注射成型的复合粘结剂,其特征在于,所述聚乙烯为低密度聚乙烯。

6. 一种如权利要求1-5中任一所述的用于粉末注射成型的复合粘结剂的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:将各原料按配比量放入密炼机中混炼,混炼时间为25-35min,混炼温度为110-130℃,混炼速度为30-50r/min。

7. 一种如权利要求1-6中任一所述的复合粘结剂的应用方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、将复合粘结剂与金属或陶瓷粉末混合得到混合喂料;

S2、将所述混合喂料置于注射机中,在温度140-150℃注射成型得到坯体;

S3、将步骤S2制得的坯体置于温度为100-130℃、还原气氛为180-300mol/h的脱脂炉内脱脂4-10h,再进行烧结得到成品。

8. 根据权利要求7所述的复合粘结剂的应用方法,其特征在于,步骤S3所述还原气氛为NH₃气氛、H₂气氛或甲烷气氛中的一种。

9. 根据权利要求7所述的复合粘结剂的应用方法,其特征在于,步骤S3所述脱脂炉内的温度为110-125℃、还原气氛为190-260mol/h。

用于粉末注射成型的复合粘结剂、制备及应用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及粉末注射成型粘结剂技术领域,具体涉及一种用于粉末注射成型的复合粘结剂、制备及应用方法。

背景技术

[0002] 粉末注射成型(简称MIM)是将现代塑料注射成型技术引入粉末冶金领域而形成的一门新型粉末冶金近净成型技术。它具有一次性成形复杂形状制品、产品尺寸精度高、无需机械加工或只需微量加工、制备成本低等优点,且可成型复杂形状,比如带有横孔、斜孔、凹凸面、螺纹、薄壁、难以切削加工的陶瓷和金属异形件,有着广泛的应用前景。该技术作为产品生产加工的四大方法之一,是近年来粉末冶金学科和工业领域中发展十分迅猛的一项高新技术,越来越受到重视,各国、各厂家都开始加大这方面的研发和投入。

[0003] 粘结剂是MIM技术的灵魂,其加入与脱脂是MIM的关键技术。粘结剂具有两个最基本的功能:增强流动与维持形状,粘结剂的加入增强了粉末的流动性,使得粉末在注射压力下能充填复杂形状的模腔;

[0004] 粉末的流动性增强后,在充填模控过程中,其压力梯度减小,密度分布就会更均匀,这对最终产品的组织均匀性有利;坯块的结构及密度均匀,使以后的脱脂和烧结过程中收缩也均匀,这样不但有利于保持坯块的复杂几何形状,也有利于尺寸公差的控制,这是制备形状复杂、少切削零件的关键。脱脂工艺是粉末注射成型技术的重要步骤,它会影响坯件的质量,同时花费的时间最长,对生产效率有着很大的影响。目前,常用的脱脂方法包括溶剂脱脂、热脱脂和催化脱脂。而现有的粘结剂在溶剂脱脂过程中,大厚度试样极易发生溶胀开裂。若采用直接热脱脂,热脱脂的过程十分漫长,脱脂时间长达几十个小时,甚至达到上百个小时,耗时长,由于大厚度试样中的分解气体无法顺利逸出,在坯体内产生较大的应力,导致鼓泡和开裂等缺陷,并且脱脂阶段产生的缺陷不能在烧结阶段消除;溶剂脱脂相对于热脱脂脱脂时间大大缩短,但是坯体在有机溶剂里容易产生溶胀,影响坯样的质量;催化脱脂一方面其成本过高,另一方面,在酸性条件下催化脱除会腐蚀大部分的金属,限制其不能与耐酸性较弱的金属粉末注射成型上广泛应用。

[0005] 因此,开发一种提高粉末注射成型产品成品率的粘结剂,是现代粉末注射成型技术发展的关键所在。

发明内容

[0006] (一)解决的技术问题

[0007] 针对现有技术不足,本发明提供一种用于粉末注射成型的复合粘结剂、制备及应用方法,该粘结剂为热塑性与热固性体系相结合的复合粘结剂,克服常规粘结剂热脱脂时间过长的问题。

[0008] (二)技术方案

[0009] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:

[0010] 一种用于粉末注射成型的复合粘结剂,所述复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇10-20%、三羟甲基丙烷3-10%、聚丙烯10-20%、邻羟基苯甲酸1-4%、聚丙烯酰胺20-35%、棕榈蜡8-25%、微晶蜡10-18%、环氧大豆油1-3%。

[0011] 优选的,所述的用于粉末注射成型的复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇11-18%、三羟甲基丙烷4-10%、聚丙烯12-20%、邻羟基苯甲酸2-3%、聚丙烯酰胺22-33%、棕榈蜡10-22%、微晶蜡12-16%、环氧大豆油1.5-2.8%。

[0012] 优选的,所述的用于粉末注射成型的复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇15%、三羟甲基丙烷5%、聚丙烯16%、邻羟基苯甲酸3%、聚丙烯酰胺27%、棕榈蜡17%、微晶蜡15%、环氧大豆油2%。

[0013] 优选的,所述的用于粉末注射成型的复合粘结剂的加工原料还包括以下重量百分比的成分:聚乙烯10-15%、硼酸1-5%、水4-5%。

[0014] 优选的,所述聚乙烯为低密度聚乙烯。

[0015] 一种用于粉末注射成型的复合粘结剂的制备方法,包括以下步骤:将各原料按配比量放入密炼机中混炼,混炼时间为25-35min,混炼温度为110-130℃,混炼速度为30-50r/min。

[0016] 一种复合粘结剂的应用方法,包括如下步骤:

[0017] S1、将复合粘结剂与金属或陶瓷粉末混合得到混合喂料;

[0018] S2、将所述混合喂料置于注射机中,在温度140-150℃注射成型得到坯体;

[0019] S3、将步骤S2制得的坯体置于温度为100-130℃、还原气氛为180-300mol/h的脱脂炉内脱脂4-10h,再进行烧结得到成品。

[0020] 优选的,步骤S3所述还原气氛为NH₃气氛、H₂气氛或甲烷气氛中的一种。

[0021] 优选的,步骤S3所述脱脂炉内的温度为110-125℃、还原气氛为190-260mol/h。

[0022] (三)有益效果

[0023] 本发明提供一种用于粉末注射成型的复合粘结剂、制备及应用方法,与现有技术相比优点在于:

[0024] 本发明复合粘结剂为热塑性与热固性体系相结合的复合粘结剂,该复合粘结剂采用流动性好的低熔点成分:三羟甲基丙烷、棕榈蜡、微晶蜡和糠醇,保证粘结剂的粘度低,流动性好,进而增强粉末流动性,在充填模控过程中,其压力梯度减小,密度分布更均匀,坯体的组织均匀性高,提高了产品的成品质量;加入环氧大豆油具有以下优点:1、环氧大豆油在喂料和混炼的转子间充当润滑剂的作用,降低了混炼扭矩,降低注射力、减少磨损、延长模具及其他设备的使用寿命;2、环氧大豆油能够迅速释放热应力,减少注射过程中缩孔、开裂;

[0025] 本发明复合粘结剂采用高熔点成分:聚丙烯、聚丙烯酰胺,起保形作用,维持坯体形状,保证脱脂坯在溶剂脱脂过程中不因软化或溶胀而变形,保证了脱脂过程中坯体的质量,并能维持脱脂后坯体的强度,可以避免成形时的一些缺陷,如裂纹、掉角等,保形性强;

[0026] 采用本发明复合粘结剂的原料成分,使得其在制备过程中混炼时间缩短,混炼温度降低,降低了其制备过程的能耗;

[0027] 本发明复合粘结剂应用于粉末注射成型时,在脱脂过程中能快速除去,不会导致坯体出现鼓泡、开裂等缺陷,与常规粘结剂热脱脂耗时几十个小时甚至上百个小时相比,能

够在6小时脱除达到90%以上,脱脂时间缩短至4-9h,提高了粉末注射成型的生产效率。

具体实施方式

[0028] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 实施例1:

[0030] 本实施例用于粉末注射成型的复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇10-20%、三羟甲基丙烷3-10%、聚丙烯10-20%、邻羟基苯甲酸1-4%、聚丙烯酰胺20-35%、棕榈蜡8-25%、微晶蜡10-18%、环氧大豆油1-3%。

[0031] 按照本实施例原料配比,该复合粘结剂的制备方法,包括以下步骤:将各原料按配比量放入密炼机中混炼,混炼时间为25-35min,混炼温度为110-130℃,混炼速度为30-50r/min。

[0032] 该复合粘结剂的应用方法,包括如下步骤:

[0033] S1、将粘结剂与金属或陶瓷粉末混合得到混合喂料;

[0034] S2、将所述混合喂料置于注射机中,在温度140-150℃注射成型得到坯体;

[0035] S3、将步骤S2制得的坯体置于温度为100-130℃、还原气氛为180-300mol/h的脱脂炉内脱脂4-10h,再进行烧结得到成品。

[0036] 实施例2:

[0037] 本实施例用于粉末注射成型的复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇15%、三羟甲基丙烷5%、聚丙烯16%、邻羟基苯甲酸3%、聚丙烯酰胺27%、棕榈蜡17%、微晶蜡15%、环氧大豆油2%。

[0038] 按照本实施例原料配比,该复合粘结剂的制备方法,包括以下步骤:将各原料按配比量放入密炼机中混炼,混炼时间为30min,混炼温度为120℃,混炼速度为38r/min。

[0039] 该复合粘结剂的应用方法,包括如下步骤:

[0040] S1、将粘结剂与金属或陶瓷粉末混合得到混合喂料;

[0041] S2、将所述混合喂料置于注射机中,在温度145℃注射成型得到坯体;

[0042] S3、将步骤S2制得的坯体置于温度为120℃、H₂气氛为180-300mol/h的脱脂炉内脱脂6h,再进行烧结得到成品。

[0043] 实施例3:

[0044] 本实施例用于粉末注射成型的复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇20%、三羟甲基丙烷10%、聚丙烯10%、邻羟基苯甲酸1%、聚丙烯酰胺35%、棕榈蜡8%、微晶蜡11%、环氧大豆油3%。

[0045] 按照本实施例原料配比,该复合粘结剂的制备方法,包括以下步骤:将各原料按配比量放入密炼机中混炼,混炼时间为25min,混炼温度为110℃,混炼速度为30r/min。

[0046] 该复合粘结剂的应用方法,包括如下步骤:

[0047] S1、将粘结剂与金属或陶瓷粉末混合得到混合喂料;

[0048] S2、将所述混合喂料置于注射机中,在温度140℃注射成型得到坯体;

[0049] S3、将步骤S2制得的坯体置于温度为100℃、NH₃气氛为180mol/h的脱脂炉内脱脂4h,再进行烧结得到成品。

[0050] 实施例4:

[0051] 本实施例用于粉末注射成型的复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇10%、三羟甲基丙烷3%、聚丙烯10%、邻羟基苯甲酸4%、聚丙烯酰胺35%、棕榈蜡25%、微晶蜡12%、环氧大豆油1%。

[0052] 按照本实施例原料配比,该复合粘结剂的制备方法,包括以下步骤:将各原料按配比量放入密炼机中混炼,混炼时间为35min,混炼温度为130℃,混炼速度为50r/min。

[0053] 该复合粘结剂的应用方法,包括如下步骤:

[0054] S1、将粘结剂与金属或陶瓷粉末混合得到混合喂料;

[0055] S2、将所述混合喂料置于注射机中,在温度150℃注射成型得到坯体;

[0056] S3、将步骤S2制得的坯体置于温度为130℃、甲烷气氛为300mol/h的脱脂炉内脱脂10h,再进行烧结得到成品。

[0057] 实施例5:

[0058] 本实施例用于粉末注射成型的复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇11-18%、三羟甲基丙烷4-10%、聚丙烯12-20%、邻羟基苯甲酸2-3%、聚丙烯酰胺22-33%、棕榈蜡10-22%、微晶蜡12-16%、环氧大豆油1.5-2.8%。

[0059] 按照本实施例原料配比,该复合粘结剂的制备方法同实施例2。

[0060] 实施例6:

[0061] 本实施例用于粉末注射成型的复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇10-20%、三羟甲基丙烷3-10%、聚丙烯10-20%、邻羟基苯甲酸1-4%、聚丙烯酰胺20-35%、棕榈蜡8-25%、微晶蜡10-18%、环氧大豆油1-3%、聚乙烯10-15%、硼酸1-5%、水4-5%。

[0062] 按照本实施例原料配比,该复合粘结剂的制备方法,包括以下步骤:将各原料按配比量放入密炼机中混炼,混炼时间为25-35min,混炼温度为110-130℃,混炼速度为30-50r/min。

[0063] 该复合粘结剂的应用方法,包括如下步骤:

[0064] S1、将粘结剂与金属或陶瓷粉末混合得到混合喂料;

[0065] S2、将所述混合喂料置于注射机中,在温度140-150℃注射成型得到坯体;

[0066] S3、将步骤S2制得的坯体置于温度为100-130℃、还原气氛为180-300mol/h的脱脂炉内脱脂4-10h,再进行烧结得到成品。

[0067] 实施例7:

[0068] 本实施例用于粉末注射成型的复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇18%、三羟甲基丙烷4%、聚丙烯12%、邻羟基苯甲酸2%、聚丙烯酰胺22%、棕榈蜡10%、微晶蜡10%、环氧大豆油2%、聚乙烯15%、硼酸1%、水4%。

[0069] 按照本实施例原料配比,该复合粘结剂的制备方法,包括以下步骤:将各原料按配比量放入密炼机中混炼,混炼时间为28min,混炼温度为125℃,混炼速度为38r/min。

[0070] 该复合粘结剂的应用方法,包括如下步骤:

[0071] S1、将粘结剂与金属或陶瓷粉末混合得到混合喂料;

[0072] S2、将所述混合喂料置于注射机中,在温度145℃注射成型得到坯体;

[0073] S3、将步骤S2制得的坯体置于温度为1250℃、H₂气氛为200mol/h的脱脂炉内脱脂8h,再进行烧结得到成品。

[0074] 实施例8:

[0075] 本实施例用于粉末注射成型的复合粘结剂的加工原料包括以下重量百分比的成分:糠醇11%、三羟甲基丙烷3%、聚丙烯20%、邻羟基苯甲酸1%、聚丙烯酰胺20%、棕榈蜡8%、微晶蜡16%、环氧大豆油1%、聚乙烯10%、硼酸5%、水5%。

[0076] 按照本实施例原料配比,该复合粘结剂的制备方法,包括以下步骤:将各原料按配比量放入密炼机中混炼,混炼时间为30min,混炼温度为120℃,混炼速度为45r/min。

[0077] 该复合粘结剂的应用方法,包括如下步骤:

[0078] S1、将粘结剂与金属或陶瓷粉末混合得到混合喂料;

[0079] S2、将所述混合喂料置于注射机中,在温度146℃注射成型得到坯体;

[0080] S3、将步骤S2制得的坯体置于温度为125℃、NH₃气氛为260mol/h的脱脂炉内脱脂6h,再进行烧结得到成品。

[0081] 综上所述,采用本发明复合粘结剂应用于粉末注射成型时,在脱脂过程中能快速除去,缩短热脱脂时间,与常规粘结剂热脱脂耗时几十个小时甚至上百个小时相比,能够在6小时脱除达到90%以上,脱脂时间缩短至4-9h,提高了粉末注射成型的生产效率,采用本发明复合粘结剂的原料成分,粘结剂的粘度低,流动性好,进而增强粉末流动性,减少注射力,减少注射过程中缩孔、开裂,保形性强,避免成品裂纹、掉角,提高了产品的合格率和成品质量。

[0082] 需要说明的是,在本文中,诸如术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0083] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。