



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102115606 A

(43) 申请公布日 2011.07.06

(21) 申请号 201010574711.1

B22F 1/00 (2006.01)

(22) 申请日 2010.12.06

(71) 申请人 常州精研科技有限公司

地址 213023 江苏省常州市钟楼区星港路
65-8 号

(72) 发明人 王明喜

(74) 专利代理机构 苏州广正知识产权代理有限公司 32234

代理人 张利强

(51) Int. Cl.

C08L 91/06 (2006.01)

C08L 23/06 (2006.01)

C08L 23/00 (2006.01)

C08L 23/12 (2006.01)

C08K 5/09 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种粘结剂及制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法

(57) 摘要

本发明涉及金属粉末注射成型领域,尤其是一种粘结剂及其所制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法。所述的粘结剂具有烯烃类热塑性弹性体、巴西蜡、工业石蜡、高密度聚乙烯,聚丙烯和硬脂酸;根据材料的比例混合、挤出、冷却破碎和真空包装等工序生产出合格的喂料。本发明的粘结剂及其所制成的金属粉末注射成型用喂料,喂料制作成本低;成型时液固相不易分离,注射坯密度均匀;脱粘效率高;烧结坯密度高。本发明克服了传统的金属粉末注射成型用喂料成本高的特点,扩大了应用范围,将创造较大的经济效益和社会效益。

1. 一种粘结剂,其特征在于:由烯烃类热塑性弹性体、巴西蜡、工业石蜡、高密度聚乙烯、聚丙烯和硬脂酸混合组成,各组分质量百分比如下:热塑性弹性体烯烃类 2.0-6.0%、巴西蜡 25-45%、工业石蜡 10-25%、高密度聚乙烯 25-35%、聚丙烯 3-12% 和硬脂酸 0.1-0.5%。

2. 根据权利要求1所述的粘结剂,其特征在于:所述的烯烃类热塑性弹性体由烯烃树脂和烯烃共聚物橡胶组成。

3. 一种粘结剂所制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法,其特征在于:具有如下制备步骤:

(1) 配料:按照上述粘结剂中所述各种材料的比例,精确称量粘结剂中的各组成物和金属粉末;

(2) 混合:将金属粉末放入捏合机内混合并预热,待温度到 150℃ 以上,放入粘结剂,充分捏合,捏合结束出料冷却,并破碎成粒状;

(3) 挤出:使用挤出机匀化挤出三遍,冷却破碎;

(4) 真空包装:将破碎好的产品用真空包装袋装好后抽真空包装。

4. 根据权利要求3所述的一种粘结剂所制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法,其特征在于:所述的粘结剂占喂料质量比 6%-9%,所述的金属粉末占喂料质量比 91%-94%。

5. 根据权利要求3所述的一种粘结剂所制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法,其特征在于:所述的捏合的反应温度为 170-180℃,捏合的时间为 2-3 小时。

6. 根据权利要求3所述的一种粘结剂所制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法,其特征在于:所述的挤出机为双螺杆挤出机。

一种粘结剂及制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及金属粉末注射成型领域,尤其是一种粘结剂及其所制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法。

背景技术

[0002] 金属粉末注射成型(MIM)是近年来国际上迅速发展的一项新的成型技术,其优势在于能够制造任意复杂形状的较小零部件,且制品各个部位密度均匀,性能优异。这项技术的一个重要方面在于喂料的选择和制备,而喂料制备的关键在于粘结剂的配制,所以合适配制粘结剂和喂料,是保证该项工艺技术实现的根本。理想的喂料要具备易于成型、易于脱粘、高的固体装载量(金属粉末占用料的体积分数)、液固相不易分离、产品毛坯或脱粘坯强度高、生产成本低、与金属粉末不发生化学反应等指标。

[0003] 粘结剂一般是由几种化合物混和而成,在成型过程中可以做为金属粉末流动的载体,增加金属粉末的流动性,有助于填充复杂模腔,其中的高分子聚合物可以起到骨架的作用,以维持脱脂保形性,少量的添加剂在粉末注射成型过程中可以增加润滑和分散性,有助于得到性能优良结构均匀的制品。

[0004] 国内通用的喂料粘结剂有着一些自身的局限点,如:脱粘后产品强度低;脱粘效率低;注射成型液固相易分离,注射坯密度不均匀等。国外进口的喂料在使用性能上要优于国内喂料,但价格昂贵,其价格是我们同类喂料的2~3倍。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:为克服MIM喂料成型时注射坯密度不均匀,脱粘效率低等缺陷,提供了一种粘结剂及其所制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种粘结剂,其特征在于:由烯烃类热塑性弹性体、巴西蜡、工业石蜡、高密度聚乙烯、聚丙烯和硬脂酸混合组成,各组分质量百分比如下:热塑性弹性体烯烃类2.0-6.0%、巴西蜡25-45%、工业石蜡10-25%、高密度聚乙烯25-35%、聚丙烯3-12%和硬脂酸0.1-0.5%。

[0007] 在本发明一个较佳实施例中,所述的烯烃类热塑性弹性体由烯烃树脂和烯烃共聚物橡胶组成。

[0008] 本发明还公开了一种粘结剂所制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法,具有如下制备步骤:

(1) 配料:按照上述粘结剂中所述各种材料的比例,精确称量粘结剂中的各组成物和金属粉末;

(2) 混合:将金属粉末放入捏合机内混合并预热,待温度到150℃以上,放入粘结剂,充分捏合,捏合结束出料冷却,并破碎成粒状;

(3) 挤出:使用挤出机匀化挤出三遍,冷却破碎;

(4) 真空包装:将破碎好的产品用真空包装袋装好后抽真空包装。

[0009] 在本发明一个较佳实施例中,所述的粘结剂占喂料质量比 6%–9%,所述的金属粉末占喂料质量比 91%–94%。

[0010] 在本发明一个较佳实施例中,所述的捏合的反应温度为 170–180℃,捏合的时间为 2–3 小时。

[0011] 在本发明一个较佳实施例中,所述的挤出机为双螺杆挤出机。

[0012] 本发明的有益效果是:

1、本发明由于采用低成本无毒性的原材料,可以降低成本、保护环境,且制备工艺简单。

[0013] 2、采用本发明的粘结剂及其所制成的金属粉末注射成型用喂料,喂料制作成本低;成型时液固相不易分离,注射坯密度均匀;脱粘效率高;烧结坯密度高。克服了传统的金属粉末注射成型用喂料成本高的特点,扩大了应用范围,将创造较大的经济效益和社会效益。

具体实施方式

[0014] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。

[0015] 实施例 1

粘结剂中各组分配置:热塑性弹性体烯烃类 2.3%、巴西蜡 45%、工业石蜡 24.5%、高密度聚乙烯 25.1%、聚丙烯 3% 和硬脂酸 0.1%。

[0016] 一种粘结剂所制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法:

(1) 配料:按照上述粘结剂中所述各种材料的比例,精确称量粘结剂中的各组成物,所述的粘结剂占喂料质量比 6%,即所述的金属粉末占喂料质量比 94%,按此准确称量相应的金属粉末;

(2) 混合:将金属粉末放入捏合机内混合并预热,待温度到 150℃ 以上,间隔半小时分批放入粘结剂并充分捏合,待捏合成流体状且捏合温度到达 170℃,开始计时捏合 2 小时,并二十分钟测量料温一次,维持捏合温度 170℃~180℃,捏合结束出料冷却,并用破碎机将其破碎成粒状;

(3) 挤出:使用双螺杆挤出机匀化挤出三遍,冷却破碎;

(4) 真空包装:将破碎好的产品用真空包装袋装好后抽真空包装,得金属粉末注射成型用喂料。

[0017] 实施例 2

粘结剂中各组分配置:热塑性弹性体烯烃类 3.5%、巴西蜡 38.8%、工业石蜡 20.4%、高密度聚乙烯 32%、聚丙烯 5% 和硬脂酸 0.3%。

[0018] 一种粘结剂所制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法:

(1) 配料:按照上述粘结剂中所述各种材料的比例,精确称量粘结剂中的各组成物,所述的粘结剂占喂料质量比 7%,即所述的金属粉末占喂料质量比 93%,按此准确称量相应的金属粉末;

(2) 混合:将金属粉末放入捏合机内混合并预热,待温度到 150℃ 以上,间隔半小时分批放入粘结剂并充分捏合,待捏合成流体状且捏合温度到达 170℃,开始计时捏合 2 小时,并二十分钟测量料温一次,维持捏合温度 170℃~180℃,捏合结束出料冷却,并用破碎机

将其破碎成粒状；

(3) 挤出：使用双螺杆挤出机匀化挤出三遍，冷却破碎；

(4) 真空包装：将破碎好的产品用真空包装袋装好后抽真空包装，得金属粉末注射成型用喂料。

[0019] 实施例 3

粘结剂中各组分配置：热塑性弹性体烯烃类 5%、巴西蜡 35.1%、工业石蜡 23%、高密度聚乙烯 26.5%、聚丙烯 10% 和硬脂酸 0.4%。

[0020] 一种粘结剂所制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法：

(1) 配料：按照上述粘结剂中所述各种材料的比例，精确称量粘结剂中的各组成物，所述的粘结剂占喂料质量比 8%，即所述的金属粉末占喂料质量比 92%，按此准确称量相应的金属粉末；

(2) 混合：将金属粉末放入捏合机内混合并预热，待温度到 150℃ 以上，间隔半小时分批放入粘结剂并充分捏合，待捏合成流体状且捏合温度到达 170℃，开始计时捏合 3 小时，并二十分钟测量料温一次，维持捏合温度 170℃～180℃，捏合结束出料冷却，并用破碎机将其破碎成粒状；

(3) 挤出：使用双螺杆挤出机匀化挤出三遍，冷却破碎；

(4) 真空包装：将破碎好的产品用真空包装袋装好后抽真空包装，得金属粉末注射成型用喂料。

[0021] 实施例 4

粘结剂中各组分配置：热塑性弹性体烯烃类 6%、巴西蜡 31.5%、工业石蜡 24%、高密度聚乙烯 27%、聚丙烯 11% 和硬脂酸 0.5%。

[0022] 一种粘结剂所制成的金属粉末注射成型用喂料的制备方法：

(1) 配料：按照上述粘结剂中所述各种材料的比例，精确称量粘结剂中的各组成物，所述的粘结剂占喂料质量比 9%，即所述的金属粉末占喂料质量比 91%，按此准确称量相应的金属粉末；

(2) 混合：将金属粉末放入捏合机内混合并预热，待温度到 150℃ 以上，间隔半小时分批放入粘结剂并充分捏合，待捏合成流体状且捏合温度到达 170℃，开始计时捏合 3 小时，并二十分钟测量料温一次，维持捏合温度 170℃～180℃，捏合结束出料冷却，并用破碎机将其破碎成粒状；

(3) 挤出：使用双螺杆挤出机匀化挤出三遍，冷却破碎；

(4) 真空包装：将破碎好的产品用真空包装袋装好后抽真空包装，得金属粉末注射成型用喂料。

[0023] 本发明的粘结剂及其所制成的金属粉末注射成型用喂料，具有喂料制作成本低；成型时液固相不易分离，注射坯密度均匀；脱粘效率高；烧结坯密度高的特点。

[0024] 采用邯郸埃斯尔雾化 316L 粉末分别配比实施例 3 的粘结剂含量 8.0% 的 MIM 喂料和普通蜡基 MIM 喂料，以 70×12×3mm 的标准块为实验对象，使用海天注塑机 MA600 注射，注射压力 145MPa，萃取后使用岛津石墨真空炉烧结，烧结温度 1380℃ ×2 小时。

[0025] 1) 喂料制作成本低

以制作一批次 20kg 的 316L 喂料来计算，本发明喂料涉及费用：

粘结剂 1600g ($1.6 \times 20 = 32$ 元)、316L 金属粉末 18400g ($18.4 \times 65 = 1196$ 元)、人工费 30 元、电费 40 元, 合计 1298 元;

而进口 MIM 喂料 230 元/kg, 则 20kg 价格为 4600 元。本发明的喂料其成本为进口 MIM 喂料价格的 28%, 成本较低, 适合在国内 MIM 行业的运用和推广。

[0026] 2) 成型时液固相不易分离, 注射坯密度均匀

将标准块分为 4 段, 分别对本喂料和普通喂料的四段密度进行测量比较, 数据如下表:

两类喂料分段密度比较 (g/cm³)

	第一段	第二段	第三段	第四段	差值
普通喂料	4.903	4.885	4.861	4.848	0.055
本种喂料	4.894	4.887	4.882	4.877	0.017

从上表明显可见采用本发明所制喂料密度差距明显减小, 均匀性大幅提高, 这对 MIM 工艺来说, 就意味着更小的产品变形和更好的尺寸精度

3) 脱粘效率提高

普通喂料其制品强度和抗变形性较低, 萃取温度稍高就易发生变形, 故只能低温慢速萃取; 而采用本发明所制喂料其制品强度和抗变形性相对较高, 可以适当提高萃取温度, 从而可以提高萃取速度。分别对两种喂料所制标准块进行有机溶剂萃取石蜡, 普通喂料标准块萃取温度 40℃, 萃取 18 小时脱粘完毕; 而采用本发明所制喂料萃取温度为 60℃, 萃取 10 小时脱粘完毕。本发明的喂料在脱粘效率上提高了 44%, 极大提高了 MIM 的生产效率。

[0027] 4) 烧结密度高

采用本发明的喂料制作的 316L 标准块, 使用岛津石墨真空炉烧结, 烧结温度 1380℃ × 2 小时, 其最终烧结密度为 7.80 g/cm³, 达到理论密度的 97.7%, 完全满足了 MIM 行业内要求超过理论密度 95% 的要求。

[0028] 以上所述, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本领域的技术人员在本发明所揭露的技术范围内, 可不经创造性劳动想到的变化或替换, 都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此, 本发明的保护范围应该以权利要求书所限定的保护范围为准。