



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106216638 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(21)申请号 201610589327.6

(22)申请日 2016.07.25

(71)申请人 河南理工大学

地址 454000 河南省焦作市高新区世纪大道2001号

(72)发明人 米国发 许磊 霍晓阳 王有超
邵春娟 刘晨 历长云 王狂飞

(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 徐丽娜

(51)Int.Cl.

B22D 19/08(2006.01)

B22C 9/04(2006.01)

B22C 9/03(2006.01)

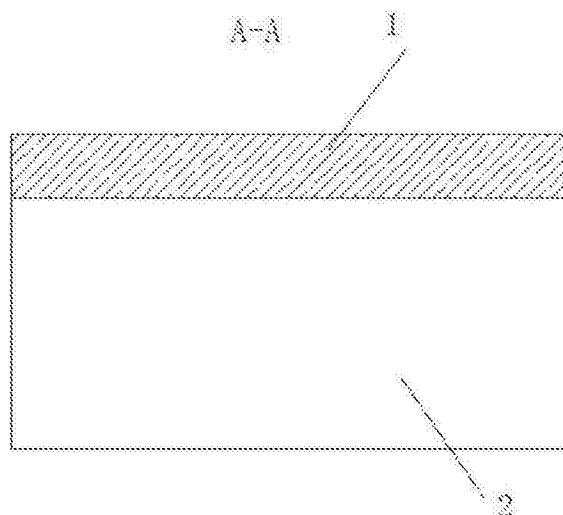
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

耐磨件的制备方法

(57)摘要

本发明提供一种耐磨件的制备方法,所述耐磨件由基体和附着在所述基体上的耐磨层组成,包括如下步骤:步骤1,制备与所述耐磨层形状相对应的预制块;步骤2,用白模制备基体模样;步骤3,消失模铸造。本发明制备的耐磨件的耐磨层原料成本低,制得的耐磨层硬度高、耐磨度高,使用寿命长,适合在非常恶劣工况条件下使用。



1. 一种耐磨件的制备方法, 所述耐磨件由基体和附着在所述基体上的耐磨层组成, 其特征在于, 包括如下步骤:

步骤1, 制备与所述耐磨层形状相对应的预制块

步骤1.1, 准备陶瓷颗粒与高合金铸铁, 其中所述高合金铸铁是硅铁、钒铁、白口铁之中的一种或者多种,

步骤1.2, 将所述高合金铸铁与所述陶瓷颗粒混合均匀,

步骤1.3, 在步骤1.2的制得物的基础上加入树脂继续混合搅拌均匀,

步骤1.4, 将步骤1.3的制得物倒入模具中, 压制并待树脂固化后, 制得与所述耐磨层形状相对应的预制块;

步骤2, 用白模制备基体模样

将市售白模切割成所需基体的形状和大小, 得到所述基体模样;

步骤3, 消失模铸造

步骤3.1, 将所述预制块置于所述基体模样的相应位置, 并用粘结剂将所述耐磨层的预制块与所述基体模样连接,

步骤3.2, 在步骤3.1制得物的基体模样和预制块的自由表面喷涂耐火涂料并烘干,

步骤3.3, 将步骤3.2的制得物放入砂箱中, 填入干砂, 放上浇口杯, 用塑料薄膜覆盖, 接真空系统吸真空,

步骤3.4, 待所述干砂紧固成型后, 将1500-1600℃的金属液浇入铸型内, 所述基体模样受热汽化被抽出, 所述金属液全部取代所述基体模样的位置, 所述金属液冷却凝固后得到所述耐磨件。

2. 根据权利要求1所述的制备方法, 其特征在于,

在所述步骤1中, 所述高合金铸铁的质量占所述预制块总质量的35-70%,

所述陶瓷颗粒的质量占所述预制块总质量的25-60%,

所述树脂的质量占所述预制块总质量的2-5%。

3. 根据权利要求1所述的制备方法, 其特征在于,

在所述步骤1中, 将所述高合金铸铁球磨至70-150 μm 。

4. 根据权利要求1所述的制备方法, 其特征在于,

在所述步骤1中, 所述树脂为醇溶性树脂。

5. 根据权利要求1所述的制备方法, 其特征在于,

在所述步骤1中, 所述陶瓷颗粒的粒度为20-100 μm 。

6. 根据权利要求1所述的制备方法, 其特征在于,

在所述步骤3.2中, 喷涂在所述基体模样自由表面的耐火涂料的涂层厚度为0.5-2mm。

7. 根据权利要求1所述的制备方法, 其特征在于,

在所述步骤3.2中, 所述耐火涂料为水基涂料。

8. 根据权利要求1所述的制备方法, 其特征在于,

在所述步骤3.2中, 所述烘干的温度为40-50℃。

9. 根据权利要求1所述的制备方法, 其特征在于,

在所述步骤1中, 还包括碳化钨粉, 所述碳化钨粉与步骤1.2的制得物混合均匀后再加入树脂继续混合搅拌均匀。

10. 根据权利要求9所述的制备方法, 其特征在于,
在所述步骤1中, 所述碳化钨粉的粒度为10-40 μm 。

耐磨件的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种耐磨件,具体涉及一种使耐磨材料与耐磨件基体材料相结合的耐磨件的制备方法。

背景技术

[0002] 导卫板等耐磨件是轧钢生产线上重要的消耗量很大的易损件之一,其使用寿命直接影响轧机的生产效率。导卫板的工作环境非常恶劣,比如需要在工作过程中承受高温钢材的大冲击、热负荷、强烈磨损、挤压和喷水降温的激冷作用,工作部位磨损异常严重,导致需要频繁更换导卫板,其失效形式主要是高温氧化磨损和疲劳剥落,所以要求导卫板具有较高的强度硬度和耐磨性,也要有高的抗冲击韧性,抗热疲劳性,热稳定性和抗氧化性。目前导卫板主要的制备方法有:

[0003] 1、在合金层中加入一些增强体来提高其性能,但是导卫板的工作环境是高温,合金的硬度会下降,增强体颗粒也容易从基体脱落,从而影响导卫板的耐磨性。

[0004] 2、中国发明专利CN101053898公开了一种制备颗粒增强金属基表面复合材料的真空实型铸渗方法,将增强体颗粒制备成与耐磨表面形状相适应的预制块,固定在需要合金化的泡沫模样表面,将模型埋入干砂中,浇注,获得致密的复合层,较均匀的增强体分布和良好的抗冲击磨损性能。但PVA粘结剂高温容易挥发,导致耐磨层整体结构不稳定,硬度稍差,使用寿命偏短,且耐磨层生产成本低。

[0005] 3、中国发明专利CN1706635公开了双金属复合导卫板及其制备方法,该导卫板由基体和耐磨层组成,基体是韧性好的中碳钢或低合金钢,耐磨层是高钒高速钢,其制作方法是基体和耐磨层采用浇铸的方法成形,使基体与耐磨层形成良好的冶金结合,得到高硬度高耐磨性的工作层,但该导卫板在生产制备过程中需要两套独立的设备,工艺复杂,结合质量不易控制。

[0006] 4、中国发明专利CN1142435公开了一种焊接陶瓷复合导卫板,研制了一种含碳纤维陶瓷材料作为导卫板工作面的复合导卫板,上层为工作层,下层为焊接层,具有热导性好,耐磨性高,抗热冲击韧性高,但陶瓷材料与导卫板基体钎焊结合,陶瓷层易剥落,导致导卫板使用可靠性差,影响生产效率。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种耐磨件的制备方法,以至少能够解决现有技术中存在的上述问题。

[0008] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0009] 一种耐磨件的制备方法,所述耐磨件由基体和附着在所述基体上的耐磨层组成,包括如下步骤:

[0010] 步骤1,制备与所述耐磨层形状相对应的预制块

[0011] 步骤1.1,准备陶瓷颗粒与高合金铸铁,其中所述高合金铸铁是硅铁、钒铁、白口铁

之中的一种或者多种，

[0012] 步骤1.2,将所述高合金铸铁与所述陶瓷颗粒混合均匀，

[0013] 步骤1.3,在步骤1.2的制得物的基础上加入树脂继续混合搅拌均匀，

[0014] 步骤1.4,将步骤1.3的制得物倒入模具中，压制并待树脂固化后，制得与所述耐磨层形状相对应的预制块；

[0015] 步骤2,用白模制备基体模样

[0016] 将市售白模切割成所需基体的形状和大小，得到所述基体模样；

[0017] 步骤3,消失模铸造

[0018] 步骤3.1,将所述预制块置于所述基体模样的相应位置，并用粘结剂将所述耐磨层的预制块与所述基体模样连接，

[0019] 步骤3.2,在步骤3.1制得物的基体模样和预制块的自由表面喷涂耐火涂料并烘干，

[0020] 步骤3.3,将步骤3.2的制得物放入砂箱中，填入干砂，放上浇口杯，用塑料薄膜覆盖，接真空系统吸真空，

[0021] 步骤3.4,待所述干砂紧固成型后，将1500-1600℃的金属液浇入铸型内，所述基体模样受热汽化被抽出，所述金属液全部取代所述基体模样的位置，所述金属液冷却凝固后得到所述耐磨件。

[0022] 进一步地，在上述制备方法中，在所述步骤1中，所述高合金铸铁的质量占所述预制块总质量的35-70%，所述陶瓷颗粒的质量占所述预制块总质量的25-60%，所述树脂的质量占所述预制块总质量的2-5%。

[0023] 进一步地，在上述制备方法中，在所述步骤1中，将所述高合金铸铁球磨至70-150μm。

[0024] 进一步地，在上述制备方法中，在所述步骤1中，所述树脂为醇溶性树脂。

[0025] 进一步地，在上述制备方法中，在所述步骤1中，所述陶瓷颗粒的粒度为20-100μm。

[0026] 进一步地，在上述制备方法中，在所述步骤3.2中，喷涂在所述基体模样自由表面的耐火涂料的涂层厚度为0.5-2mm。

[0027] 进一步地，在上述制备方法中，在所述步骤3.2中，所述耐火涂料为水基涂料。

[0028] 进一步地，在上述制备方法中，在所述步骤3.2中，所述烘干的温度为40-50℃。

[0029] 进一步地，在上述制备方法中，在所述步骤1中，还包括碳化钨粉，所述碳化钨粉与步骤1.2的制得物混合均匀后再加入树脂继续混合搅拌均匀。

[0030] 进一步地，在上述制备方法中，在所述步骤1中，所述碳化钨粉的粒度为10-40μm。

[0031] 分析可知，本发明公开一种耐磨件的制备方法。本发明的技术方案因为浇注过程中白模制造的基体模样燃烧产生的碳和碳化物以及还原性气氛被抽走，形成真空环境，提高了金属液的充型能力，避免了金属液充型时被氧化，气体不会进入金属液内部，避免了缺陷的产生，同时也利于金属液在耐磨层的合金颗粒间渗透，冶金结合后形成致密的复合层，防止合金层脱落，从而得到高耐磨度、高硬度的耐磨件。另外，本发明耐磨件的耐磨层原料成本低，制得的耐磨层硬度高、耐磨度高，使用寿命长，适合在非常恶劣工况条件下使用。

附图说明

[0032] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。其中:

[0033] 图1为耐磨件工作部位结构示意图;

[0034] 图2为图1中沿A-A剖视示意图;

[0035] 图3为耐磨层与基体的结合面部位显微组织图。

[0036] 附图标记说明:1耐磨层;2基体。

具体实施方式

[0037] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0038] 如图1至图3所示,根据本发明的实施例,提供了一种耐磨件的制备方法,耐磨件由基体2和附着在基体2上的耐磨层1组成,包括如下步骤:

[0039] 步骤1,制备与耐磨层1形状相对应的预制块

[0040] 步骤1.1,准备陶瓷颗粒与高合金铸铁,其中高合金铸铁是硅铁、钒铁、白口铁之中的一种或者多种,

[0041] 步骤1.2,将高合金铸铁与陶瓷颗粒混合均匀,

[0042] 步骤1.3,在步骤1.2的制得物的基础上加入树脂继续混合搅拌均匀,使树脂均匀分布在高合金铸铁粉末及陶瓷颗粒中,

[0043] 步骤1.4,将步骤1.3的制得物倒入模具中,压制后等待30min,待树脂固化后,制得与耐磨层1形状相对应的预制块;

[0044] 步骤2,用白模制备基体模样

[0045] 将市售白模切割成所需基体2的形状和大小,得到所述基体模样,并在需要与耐磨层1结合的位置预留出耐磨层1的预制块的放置位置。进一步地,使用电阻丝切割装置切割白模,可以按着基体2的形状大小精确的切割白模得到所述基体模样。浇注的时候,金属液取代基体模样就成了基体2。

[0046] 步骤3,消失模铸造

[0047] 步骤3.1,将耐磨层1的预制块置于基体模样的相应位置,用粘结剂将耐磨层1的预制块与基体模样连接,粘结剂可以选用亲水型的无机粘结剂(高温粘结剂):如粘土、膨润土、水玻璃、硅溶胶、磷酸盐、硫酸盐、聚合氯化铝等的任意一种都可以。

[0048] 步骤3.2,在步骤3.1制得物的基体模样和预制块的自由表面喷涂耐火涂料并烘干,耐火涂料涂敷在基体模样的表面,可以使得基体模样的热解产物通过耐火涂料的涂层排出,但涂层不会有金属液渗入,喷涂耐火涂料还有下述作用:可以降低铸件表面粗糙度值;有助于防止或减少铸件粘砂、砂眼等缺陷;有利于提高铸件落砂,清砂效率;能使金属液流动前沿气缝中基体模样热解的气体和液体产物顺利的通过,排到铸型中去,但又要防止金属液的渗入;能提高基体模样的强度和刚度,防止模样在运输、填砂振动时产生变形和破坏。本发明的耐火涂料可以是常规的市售耐火涂料,比如济宁天狮涂料有限公司生产的消失模铸造专用涂料,因为该铸件浇注温度高,因此涂料的强度要求也高,浇注温度越高,泡沫模样和涂料自身的发气量也越大,所需涂料的透气性也更好,所以该涂料更注重耐火度和热化学稳定性,耐火涂料的组成包括耐火骨料(刚玉粉、锆石粉、氧化镁粉)、载体(一般用

水)、粘结剂(黏土、硅溶胶、糖浆、白乳胶、水玻璃等)、悬浮剂(膨润土、黏土、有机高分子化合物)、活性剂、脱脂剂、消泡剂等。优选地,本发明的耐火涂料按重量百分比由以下组分组成:锆英粉80%,刚玉粉10%,膨润土4%,糖浆5%,白乳胶1%;向该耐火涂料中加入适量水混合均匀后即可使用,水和耐火涂料的质量比优选为1:1。

[0049] 步骤3.3,将步骤3.2的制得物放入砂箱中,填入干砂,放上浇口杯,用塑料薄膜覆盖,接真空系统吸真空,且随后的浇注过程均是在该真空度下完成的,真空度控制在0.015-0.05MPa的负压下,更优选地,真空度为0.03-0.04MPa,此真空度下不会引起铸件的缺陷。

[0050] 步骤3.4,待干砂紧固成型后,将1500-1600℃(比如1520℃、1550℃、1560℃、1570℃、1590℃)的金属液浇入铸型内,基体模样受热汽化被抽出,金属液全部取代基体模样的位置,金属液冷却凝固后得到耐磨件,翻箱,取出耐磨件。

[0051] 本发明的技术方案因为浇注过程中基体模样燃烧产生的碳和碳化物以及还原性气氛被抽走,形成真空环境,提高了金属液的充型能力,避免了金属液充型时被氧化,气体不会进入金属液内部,避免了缺陷的产生,同时也利于金属液在耐磨层1的预制块的合金颗粒间渗透,在基体2和耐磨层1的预制块的结合处形成致密的复合层,防止耐磨层1从基体2上脱落,从而得到高耐磨度、高硬度的耐磨件。

[0052] 进一步地,在步骤1中,高合金铸铁的质量占耐磨层1的预制块总质量的35-70%,陶瓷颗粒的质量占耐磨层1的预制块总质量的25-60%,树脂的质量占耐磨层1的预制块总质量的2-5%。上述配比得到的耐磨层1的耐磨度更高,所适用的工况更恶劣,原料价格更便宜。陶瓷颗粒优选为氧化铝和碳化硅之中的一种,也可氧化铝和碳化硅两种均选用,且氧化铝和碳化硅的重量相等,陶瓷颗粒粒度优选为20-100μm(比如25μm、30μm、40μm、50μm、65μm、80μm、85μm、90μm)。使用该粒度的陶瓷颗粒可以与耐磨层其他原料实现更好的混合,且不易从耐磨层1中脱落下来,耐磨层1的耐磨度更高,增强了耐磨层的使用寿命。

[0053] 进一步地,在步骤1中,将高合金铸铁球磨至70-150μm,即将硅铁、钒铁、白口铁之中的一种或者多种球磨至70-150μm(比如80μm、90μm、100μm、110μm、130μm、140μm),能够与陶瓷颗粒的混合更均匀。

[0054] 进一步地,在步骤1中,树脂为醇溶性树脂,比如市售酚醛树脂。醇溶性树脂溶解性好,环保,附着性好,抗氧化性优异,粘结强度高,容易固化,施工方便。

[0055] 进一步地,在步骤3.2中,喷涂在基体模样自由表面的耐火涂料的涂层厚度为0.5-2mm(比如0.8mm、1mm、1.2mm、1.5mm、1.7mm),耐火涂料为市售的水基涂料,在步骤3.2中,烘干的温度为40-50℃(比如42℃、44℃、45℃、46℃、48℃),烘干时间为2-4小时。如果涂层厚度大于2mm,烘干温度会随之提高然后干燥收缩产生的应力就越大,裂纹倾向也就越大,透气性也越差。

[0056] 进一步地,当耐磨层1需要的硬度高于60HRA时,在步骤1中,还包括碳化钨粉,碳化钨粉与步骤1.2的制得物混合均匀后再加入树脂继续混合搅拌均匀,加入碳化钨粉可以显著提高耐磨层1的硬度。优选地,碳化钨粉用量占所述预制块的总重量的25%-30%,碳化钨粉的粒度优选为10-40μm(比如15μm、20μm、25μm、30μm、35μm),能够与高合金铸铁及陶瓷颗粒的混合更均匀,制得的耐磨层1的致密性和硬度更高。

[0057] 本发明是将预制块与基体用粘结剂粘结在一起,在喷涂料和烘干过程中不易脱落,能得到稳定的铸渗耐磨层。而现有技术CN101053898的技术方案所用的PVA粘结剂高温

容易挥发,导致耐磨层整体结构不稳定,硬度稍差,使用寿命偏短,且耐磨层生产成本低

[0058] 实施例1

[0059] 步骤1,制备与耐磨层1形状相对应的预制块

[0060] 步骤1.1,准备占预制块总质量35%的高合金铸铁(粒度为70-90 μm),其中:钒铁:硅铁:白口铁(质量比)=0.5:2:1,钢中加入钒铁之后,可以显著提高钢的硬度、强度、耐磨度及延展性,改善钢的切削性能,钒铁(FeV60)的成分和质量百分含量为:V60%,Si2%,Al2.5%,C0.06%,P0.05%,S0.05%,Cu0.1%,其他为铁,硅铁是脱氧剂,用于沉淀脱氧和扩散脱氧,能显著提高钢的强度、硬度和弹性,提高钢的磁导率,降低变压器钢的磁滞损耗,硅铁(FeSi25)的成分和质量百分含量:Si25%,Al20%,P20%,C1.5%,Ti1%,其他的是铁,白口铁坚硬,耐磨,铸造性好,其成分和质量百分含量为C2.11%-4.3%,P1.2%,S0.06%,Si2-3%,Mn0.5%,其余为铁,占预制块总质量60%的氧化铝陶瓷颗粒(粒度为20-30 μm),

[0061] 步骤1.2,将高合金铸铁与陶瓷颗粒混合均匀,

[0062] 步骤1.3,在步骤1.2的制得物的基础上加入酚醛树脂继续混合搅拌均匀,树脂的质量占预制块总质量的5%,

[0063] 步骤1.4,将步骤1.3的制得物倒入模具中,压制等待30min,待酚醛树脂固化后,制得与耐磨层1形状相对应的预制块。

[0064] 步骤2,用白模制备基体2模样

[0065] 使用电阻丝将市售白模切割成所需基体2的形状和大小,得到所述基体模样,并在需要与耐磨层1结合的位置预留出耐磨层1的预制块的放置位置。

[0066] 步骤3,消失模铸造

[0067] 步骤3.1,将耐磨层1的预制块置于基体模样的相应位置,并用粘结剂将耐磨层的预制块与所述基体模样连接,

[0068] 步骤3.2,在步骤3.1制得物的基体模样和预制块的自由表面喷涂耐火涂料并烘干,喷涂在白模表面的耐火涂料的涂层厚度为0.5mm,烘干的温度为40 $^{\circ}\text{C}$,烘干时间为3h,

[0069] 步骤3.3,将步骤3.2的制得物放入砂箱中,填入干砂,放上浇口杯,用塑料薄膜覆盖,接真空系统吸真空,真空度为0.03MPa,

[0070] 步骤3.4,待所述干砂紧固成型后,将1500 $^{\circ}\text{C}$ 的金属液浇入铸型内,基体模样受热汽化被抽出,金属液全部取代基体模样的位置,金属液冷却凝固后得到耐磨件,翻箱,取出耐磨件。

[0071] 本实施例制备得出耐磨件的耐磨层1的耐磨度:与45钢做对比,相同条件下,该耐磨层1的摩擦磨损失重率是45钢的摩擦磨损失重率的1/6.5。

[0072] 实施例2

[0073] 步骤1,制备与耐磨层1形状相对应的预制块

[0074] 步骤1.1,准备占预制块总质量38%的高合金铸铁(粒度为80-100 μm),其中:钒铁:硅铁:白口铁(质量比)=1:2:1,占预制块总质量60%的氧化铝陶瓷颗粒(粒度为30-50 μm),

[0075] 步骤1.2,将高合金铸铁与陶瓷颗粒混合均匀,

[0076] 步骤1.3,在步骤1.2的制得物的基础上加入酚醛树脂继续混合搅拌均匀,树脂的质量占预制块总质量的2%,

[0077] 步骤1.4,将步骤1.3的制得物倒入模具中,压制等待30min,待酚醛树脂固化后,制

得与耐磨层1形状相对应的预制块。

[0078] 步骤2,用白模制备基体2模样

[0079] 使用电阻丝将市售白模切割成所需基体2的形状和大小,得到所述基体模样,并在需要与耐磨层1结合的位置预留出耐磨层1的预制块的放置位置。

[0080] 步骤3,消失模铸造

[0081] 步骤3.1,将耐磨层1的预制块置于基体模样的相应位置,并用粘结剂将耐磨层的预制块与所述基体模样连接,

[0082] 步骤3.2,在步骤3.1制得物的基体模样和预制块的自由表面喷涂耐火涂料并烘干,喷涂在白模表面的耐火涂料的涂层厚度为1mm,烘干的温度为42℃,烘干时间为4h,

[0083] 步骤3.3,将步骤3.2的制得物放入砂箱中,填入干砂,放上浇口杯,用塑料薄膜覆盖,接真空系统吸真空,真空度为0.035MPa,

[0084] 步骤3.4,待所述干砂紧固成型后,将1520℃的金属液浇入铸型内,基体模样受热汽化被抽出,金属液全部取代基体模样的位置,金属液冷却凝固后得到耐磨件,翻箱,取出耐磨件。

[0085] 本实施例制备得出耐磨件的耐磨层1的耐磨度:与45钢做对比,相同条件下,该耐磨层1的摩擦磨损失重率是45钢的摩擦磨损失重率的1/7。

[0086] 实施例3

[0087] 步骤1,制备与耐磨层1形状相对应的预制块

[0088] 步骤1.1,准备占预制块总质量70%的高合金铸铁(粒度为100-120μm),其中:钒铁:硅铁:白口铁(质量比)=0.5:2:0.5,占预制块总质量25%的氧化铝陶瓷颗粒(粒度为60-80μm),

[0089] 步骤1.2,将高合金铸铁与陶瓷颗粒混合均匀,

[0090] 步骤1.3,在步骤1.2的制得物的基础上加入酚醛树脂继续混合搅拌均匀,树脂的质量占预制块总质量的5%,

[0091] 步骤1.4,将步骤1.3的制得物倒入模具中,压制等待30min,待酚醛树脂固化后,制得与耐磨层1形状相对应的预制块。

[0092] 步骤2,用白模制备基体2模样

[0093] 使用电阻丝将市售白模切割成所需基体2的形状和大小,得到所述基体模样,并在需要与耐磨层1结合的位置预留出耐磨层1的预制块的放置位置。

[0094] 步骤3,消失模铸造

[0095] 步骤3.1,将耐磨层1的预制块置于基体模样的相应位置,并用粘结剂将耐磨层的预制块与所述基体模样连接,

[0096] 步骤3.2,在步骤3.1制得物的基体模样和预制块的自由表面喷涂耐火涂料并烘干,喷涂在白模表面的耐火涂料的涂层厚度为1.5mm,烘干的温度为45℃,烘干时间为2h,

[0097] 步骤3.3,将步骤3.2的制得物放入砂箱中,填入干砂,放上浇口杯,用塑料薄膜覆盖,接真空系统吸真空,真空度为0.038MPa,

[0098] 步骤3.4,待所述干砂紧固成型后,将1550℃的金属液浇入铸型内,基体模样受热汽化被抽出,金属液全部取代基体模样的位置,金属液冷却凝固后得到耐磨件,翻箱,取出耐磨件。

[0099] 本实施例制备得出耐磨件的耐磨层1的耐磨度:与45钢做对比,相同条件下,该耐磨层1的摩擦磨损失重率是45钢的摩擦磨损失重率的1/6。

[0100] 实施例4

[0101] 步骤1,制备与耐磨层1形状相对应的预制块

[0102] 步骤1.1,准备占预制块总质量55%的高合金铸铁(粒度为130-150 μm),其中:钒铁:硅铁:白口铁(质量比)=1:1:2,占预制块总质量30%的陶瓷颗粒(粒度为80-100 μm),占总质量10%的碳化钨粉,碳化钨粉的粒度为10 μm ,

[0103] 步骤1.2,将高合金铸铁、陶瓷颗粒和碳化钨粉混合均匀,

[0104] 步骤1.3,在步骤1.2的制得物的基础上加入酚醛树脂继续混合搅拌均匀,树脂的质量占预制块总质量的5%,

[0105] 步骤1.4,将步骤1.3的制得物倒入模具中,压制等待30min,待酚醛树脂固化后,制得与耐磨层1形状相对应的预制块。

[0106] 步骤2,用白模制备基体2模样

[0107] 使用电阻丝将市售白模切割成所需基体2的形状和大小,得到所述基体模样,并在需要与耐磨层1结合的位置预留出耐磨层1的预制块的放置位置。

[0108] 步骤3,消失模铸造

[0109] 步骤3.1,将耐磨层1的预制块置于基体模样的相应位置,并用粘结剂将耐磨层的预制块与所述基体模样连接,

[0110] 步骤3.2,在步骤3.1制得物的基体模样和预制块的自由表面喷涂耐火涂料并烘干,喷涂在白模表面的耐火涂料的涂层厚度为2mm,烘干的温度为48 $^{\circ}\text{C}$,烘干时间为3h,

[0111] 步骤3.3,将步骤3.2的制得物放入砂箱中,填入干砂,放上浇口杯,用塑料薄膜覆盖,接真空系统吸真空,真空度为0.04MPa,

[0112] 步骤3.4,待所述干砂紧固成型后,将1580 $^{\circ}\text{C}$ 的金属液浇入铸型内,基体模样受热汽化被抽出,金属液全部取代基体模样的位置,金属液冷却凝固后得到耐磨件,翻箱,取出耐磨件。

[0113] 本实施例制备得出耐磨件的耐磨层1的耐磨度:与45钢做对比,相同条件下,该耐磨层1的摩擦磨损失重率是45钢的摩擦磨损失重率的1/7,耐磨层1的硬度高达70HRA。

[0114] 实施例5

[0115] 步骤1,制备与耐磨层1形状相对应的预制块

[0116] 步骤1.1,准备占预制块总质量55%的高合金铸铁(粒度为130-150 μm),其中:钒铁:硅铁:白口铁(质量比)=1:2:2,占预制块总质量30%的陶瓷颗粒(粒度为20-50 μm),占预制块总质量10%的碳化钨粉,碳化钨粉的粒度为40 μm ,

[0117] 步骤1.2,将高合金铸铁、陶瓷颗粒和碳化钨粉混合均匀,

[0118] 步骤1.3,在步骤1.2的制得物的基础上加入酚醛树脂继续混合搅拌均匀,树脂的质量占预制块总质量的5%,

[0119] 步骤1.4,将步骤1.3的制得物倒入模具中,压制等待30min,待酚醛树脂固化后,制得与耐磨层1形状相对应的预制块。

[0120] 步骤2,用白模制备基体2模样

[0121] 使用电阻丝将市售白模切割成所需基体2的形状和大小,得到所述基体模样,并在

需要与耐磨层1结合的位置预留出耐磨层1的预制块的放置位置。

[0122] 步骤3,消失模铸造

[0123] 步骤3.1,将耐磨层1的预制块置于基体模样的相应位置,并用粘结剂将耐磨层的预制块与所述基体模样连接,

[0124] 步骤3.2,在步骤3.1制得物的基体模样和预制块的自由表面喷涂耐火涂料并烘干,喷涂在白模表面的耐火涂料的涂层厚度为2mm,烘干的温度为50℃,烘干时间为2.5h,

[0125] 步骤3.3,将步骤3.2的制得物放入砂箱中,填入干砂,放上浇口杯,用塑料薄膜覆盖,接真空系统吸真空,真空度为0.03MPa,

[0126] 步骤3.4,待所述干砂紧固成型后,将1600℃的金属液浇入铸型内,基体模样受热汽化被抽出,金属液全部取代基体模样的位置,金属液冷却凝固后得到耐磨件,翻箱,取出耐磨件。

[0127] 本实施例制备得出耐磨件的耐磨层1的耐磨度:与45钢做对比,相同条件下,该耐磨层1的摩擦磨损失重率是45钢的摩擦磨损失重率的1/6,耐磨层1的硬度高达78HRA。

[0128] 实施例6

[0129] 仅步骤1.1不同于实施例1,其他工艺与实施例1相同,本实施例的步骤1.1为:准备占预制块总质量35%的高合金铸铁,其中:钒铁:硅铁:白口铁(质量比)=0.5:2:1,占预制块总质量60%的氧化铝陶瓷颗粒(粒度为100-120μm),将高合金铸铁球磨后粒度为155-170μm。

[0130] 该实施例6制备得出耐磨件的耐磨层1的耐磨度:与45钢做对比,相同条件下,该耐磨层1的摩擦磨损失重率是45钢的摩擦磨损失重率的1/5.5。

[0131] 实施例7

[0132] 仅步骤1.1不同于实施例1,其他工艺与实施例1相同,本实施例的步骤1.1为:准备占预制块总质量75%的高合金铸铁,其中:钒铁:硅铁:白口铁(质量比)=0.5:2:1,占预制块总质量20%的氧化铝陶瓷颗粒(粒度为10-30μm),将高合金铸铁球磨后粒度为106-150μm,树脂占总质量的5%。

[0133] 该实施例6制备得出耐磨件的耐磨层1的耐磨度:与45钢做对比,相同条件下,该耐磨层1的摩擦磨损失重率是45钢的摩擦磨损失重率的1/5。

[0134] 对比例

[0135] 仅步骤1不同于实施例1,其他工艺与实施例1相同,本对比例的步骤1为:将粒度为250-380μm碳化钨颗粒60g、粒度为180-250μm高碳铬铁颗粒40g,与聚乙烯醇水溶液PVA(浓度为6wt%)混合均匀,加入量为预制体总重量的6wt%,高碳铬铁的成分为FeCr55C1000,将混合后的颗粒压制并在50度条件下加热干燥1h,从而得到预制块。

[0136] 该对比例制备得出耐磨件的耐磨层1的耐磨度:与45钢做对比,相同条件下,该耐磨层1的摩擦磨损失重率是45钢的摩擦磨损失重率的1/3.5。

[0137] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:

[0138] 因为浇注过程中白模燃烧产生的碳和碳化物以及还原性气氛被抽走,形成真空环境,提高了金属液的充型能力,避免了金属充型时被氧化,气体不会进入金属液内部,避免了缺陷的产生,同时也利于金属液在合金颗粒间渗透,形成致密的复合层,防止合金层脱落,从而得到高耐磨度、高硬度的耐磨件。

[0139] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

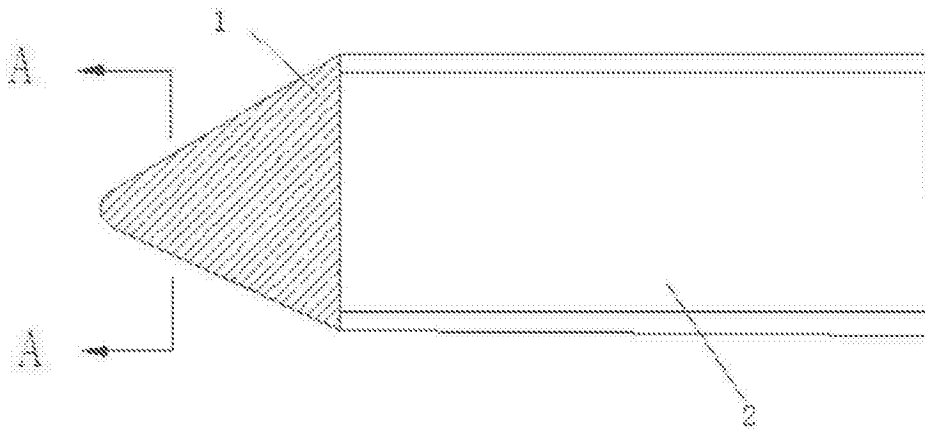


图1

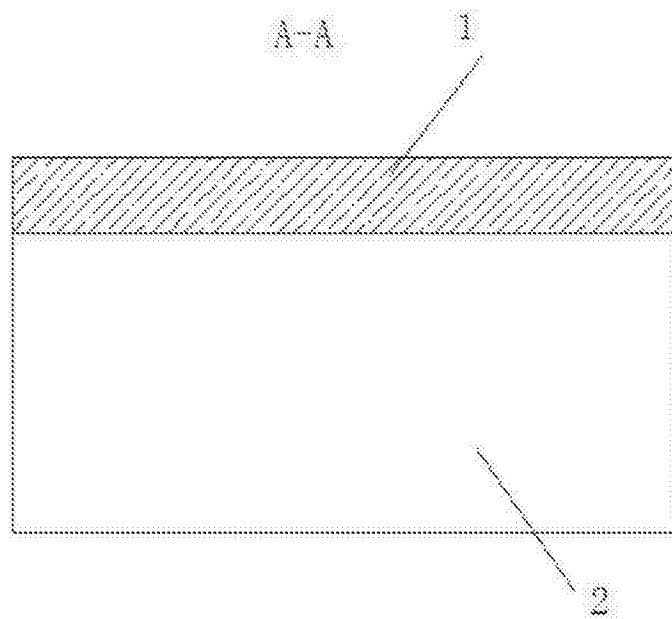


图2

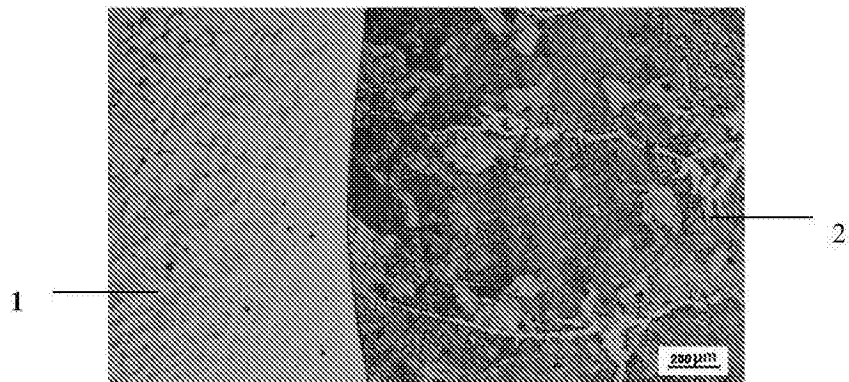


图3