



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104131228 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201410376987. 7

(22) 申请日 2014. 07. 31

(71) 申请人 宁国市鑫煌矿冶配件制造有限公司

地址 242300 安徽省宣城市宁国市宜黄路工
业开发区

(72) 发明人 金太军

(74) 专利代理机构 合肥市长远专利代理事务所

(普通合伙) 34119

代理人 程笃庆 黄乐瑜

(51) Int. Cl.

C22C 38/28 (2006. 01)

B02C 17/22 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板

(57) 摘要

本发明公开了一种球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板,其组分按重量百分比包括 :C :1. 8-2 %, Cr :25-28 %, Ca :0. 8-1. 5 %, Mn :0. 5-0. 8 %, Al :1. 2-2. 3 %, Si :0. 9-1. 3 %, Mg :0. 7-1. 2 %, Ti :1. 1-1. 4 %, Re :0. 15-0. 3 %, S :0. 01-0. 04 %, P :0. 02-0. 03 %, 余量为铁和不可避免的杂质。本发明中,以废钢、铬铁合金、生铁、锰锭、铝锭、铬锭及硅粉作为基材,熔炼之后浇注成具有预定结构的衬板,对大块物料的粉碎效率高,大块物料粉碎彻底 ;在奥氏体处理中控制分段加热,玻璃相增加,产品硬度大,比重高,在淬火处理中利用硝酸钠溶液进行快速降温,使奥氏体转化成贝氏体,大幅度提高产品的韧性,然后经回火处理,衬板的韧性好,硬度及耐磨性能大幅提高,强度大大增加,抵抗裂纹扩展较强,球磨机内衬板与磨球之间的摩擦损耗低。

1. 一种球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板,其特征在于,其组分按重量百分比包括:

C:1.8-2 %, Cr:25-28 %, Ca:0.8-1.5 %, Mn:0.5-0.8 %, Al:1.2-2.3 %, Si:0.9-1.3 %, Mg:0.7-1.2 %, Ti:1.1-1.4 %, Re:0.15-0.3 %, S:0.01-0.04 %, P:0.02-0.03%,余量为铁和不可避免的杂质;

在制备过程中,采用如下步骤制备所述球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板:

S1、首先将废钢在中频感应电炉中熔化,升温至 1520-1580℃后,再依次加入铬铁合金、生铁、锰锭、铝锭、铬锭及硅粉至形成熔融料,将生铁熔化成铁水并将铁水冲熔在熔融料中得到浇注料,保温 5-10 分钟后用浇铸装置将浇注料浇注到第一模具与第二模具中,冷却成型得到多个凸起构件及预成型衬板板体,凸起构件的大头可与预成型衬板板体配合卡接;

S2、将冷却成型后的预成型衬板板体及多个凸起构件放入加热炉进行奥氏体化处理,出炉得衬板锥形与凸起构件锥形,奥氏体化处理具体包括如下阶段:第一阶段由常温升至 380-400℃,升温过程遵循正函数曲线方程,升温时间 2-3 小时,保温时间为 1-2h;第二阶段以 20-30℃/h 的速度升温至 480-520℃,保温时间为 0.5-1h;第三阶段升温至 600-630℃,升温时间 1-2 小时,保温时间为 1-1.5h;第四阶段加热至 850-900℃,升温时间为 30-40min,保温时间为 1-5 小时;当加热到 950-980℃后迅速淬入温度为 180~390℃的质量百分比浓度为 35-45%硝酸钠溶液中,保持时间 0.3-10 小时,然后取出在空气中冷却至室温;

S3、再通过回火处理,回火温度 300-500℃,回火时间 8-12 小时,得到衬板板体与多个凸起块;

S4、将凸起块经过抛丸处理后固定在板式骨架上,再置入衬板板体,然后预热至 200-250℃,合箱,浇入高锰钢板体溶液,浇注温度为 1450-1500℃;

S5、将得到的物料装入热处理炉中,首先以 30-45℃/h 的速度升温至 425-460℃,然后以 50-70℃/h 的速度升温至 1400-1430℃,保温 2-2.5h 后送入淬火油池进行淬火处理,淬火时间为 20-30min,冷却到室温得到球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板。

2. 根据权利要求 1 所述球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板,其特征在于,所述衬板组分按重量百分比包括:C:1.9-2%, Cr:26-27%, Ca:1-1.3%, Mn:1.6-1.7%, Al:1.5-2.1%, Si:1-1.2 %, Mg:0.8-1 %, Ti:1.2-1.35 %, Re:0.2-0.28 %, S:0.015-0.023 %, P:0.02-0.023%,余量为铁和不可避免的杂质。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板,其特征在于,所述衬板组分按重量百分比包括:C:1.95%, Cr:27%, Ca:1.25%, Mn:1.6%, Al:2%, Si:1.1%, Mg:0.9%, Ti:1.32%, Re:0.26%, S:0.018%, P:0.021%,余量为铁和不可避免的杂质。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板,其特征在于,在 S2 中,将冷却成型后的预成型衬板板体及多个凸起构件放入加热炉进行奥氏体化处理,出炉得衬板锥形与凸起构件锥形,奥氏体化处理具体包括如下阶段:第一阶段由常温升至 395℃,升温过程遵循正函数曲线方程,升温时间 2 小时,保温时间为 2h;第二阶段以 23℃/h 的速度升温至 510℃,保温时间为 1h;第三阶段升温至 620℃,升温时间 2 小时,保温时间为 1.3h;第四阶段加热至 880℃,升温时间为 35min,保温时间为 4 小时;当加热到 960℃后迅速淬入温度为 250℃的质量百分比浓度为 37.3%硝酸钠溶液中,保持时间 4 小时,然后取出在空气中冷却至室温。

一种球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板

技术领域

[0001] 本发明涉及耐磨衬板技术领域,尤其涉及一种球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板。

背景技术

[0002] 目前国内球磨机工作对象多为水泥、煤炭、矿石、煤渣等,对球磨机用衬板使用时的衬板硬度、耐磨性及韧性要求越来越高。因为破碎机工作时,在强烈冲击作用下对衬板板体材料要求具有足够的硬度和较高的任性,且板体与物料接触的部位也参与磨损,板体也要具有一定的耐磨性。

发明内容

[0003] 本发明提出了一种球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板,耐磨性能好,硬度高并具有良好的韧性。

[0004] 本发明提出的一种球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板,所述衬板组分按重量百分比包括:

[0005] C:1.8-2%, Cr:25-28%, Ca:0.8-1.5%, Mn:0.5-0.8%, Al:1.2-2.3%, Si:0.9-1.3%, Mg:0.7-1.2%, Ti:1.1-1.4%, Re:0.15-0.3%, S:0.01-0.04%, P:0.02-0.03%,余量为铁和不可避免的杂质;

[0006] 在制备过程中,采用如下步骤制备所述球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板:

[0007] S1、首先将废钢在中频感应电炉中熔化,升温至 1520-1580℃后,再依次加入铬铁合金、生铁、锰锭、铝锭、铬锭及硅粉至形成熔融料,将生铁熔化成铁水并将铁水冲熔在熔融料中得到浇注料,保温 5-10 分钟后用浇铸装置将浇注料浇注到第一模具与第二模具中,冷却成型得到多个凸起构件及预成型衬板板体,凸起构件的大头可与预成型衬板板体配合卡接;

[0008] S2、将冷却成型后的预成型衬板板体及多个凸起构件放入加热炉进行奥氏体化处理,出炉得衬板雏形与凸起构件雏形,奥氏体化处理具体包括如下阶段:第一阶段由常温升至 380-400℃,升温过程遵循正函数曲线方程,升温时间 2-3 小时,保温时间为 1-2h;第二阶段以 20-30℃/h 的速度升温至 480-520℃,保温时间为 0.5-1h;第三阶段升温至 600-630℃,升温时间 1-2 小时,保温时间为 1-1.5h;第四阶段加热至 850-900℃,升温时间为 30-40min,保温时间为 1-5 小时;当加热到 950-980℃后迅速淬入温度为 180~390℃的质量百分比浓度为 35-45%硝酸钠溶液中,保持时间 0.3-10 小时,然后取出在空气中冷却至室温;

[0009] S3、再通过回火处理,回火温度 300-500℃,回火时间 8-12 小时,得到衬板板体与多个凸起块;

[0010] S4、将凸起块经过抛丸处理后固定在板式骨架上,再置入衬板板体,然后预热至 200-250℃,合箱,浇入高锰钢板体溶液,浇注温度为 1450-1500℃;

[0011] S5、将得到的物料装入热处理炉中,首先以 30-45℃/h 的速度升温至 425-460℃,

然后以 50-70℃ /h 的速度升温至 1400-1430℃,保温 2-2.5h 后送入淬火油池进行淬火处理,淬火时间为 20-30min,冷却到室温得到球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板。

[0012] 优选地,所述衬板组分按重量百分比包括:C:1.9-2%,Cr:26-27%,Ca:1-1.3%,Mn:1.6-1.7%,Al:1.5-2.1%,Si:1-1.2%,Mg:0.8-1%,Ti:1.2-1.35%,Re:0.2-0.28%,S:0.015-0.023%,P:0.02-0.023%,余量为铁和不可避免的杂质。

[0013] 优选地,所述衬板组分按重量百分比包括:C:1.95%,Cr:27%,Ca:1.25%,Mn:1.6%,Al:2%,Si:1.1%,Mg:0.9%,Ti:1.32%,Re:0.26%,S:0.018%,P:0.021%,余量为铁和不可避免的杂质。

[0014] 优选地,在 S2 中,将冷却成型后的预成型衬板板体及多个凸起构件放入加热炉进行奥氏体化处理,出炉得衬板锥形与凸起构件锥形,奥氏体化处理具体包括如下阶段:第一阶段由常温升至 395℃,升温过程遵循正函数曲线方程,升温时间 2 小时,保温时间为 2h;第二阶段以 23℃ /h 的速度升温至 510℃,保温时间为 1h;第三阶段升温至 620℃,升温时间 2 小时,保温时间为 1.3h;第四阶段加热至 880℃,升温时间为 35min,保温时间为 4 小时:当加热到 960℃后迅速淬入温度为 250℃的质量百分比浓度为 37.3%硝酸钠溶液中,保持时间 4 小时,然后取出在空气中冷却至室温。

[0015] 本发明通过采用将废钢、铬铁合金、生铁、锰锭、铝锭、铬锭及硅粉作为基材,得到的衬板的各组分含量在一定的范围内,并通过采用一定的方式制备具有特殊形状的衬板,对大块物料的粉碎效率高,大块物料粉碎彻底,热处理通过控制分段加热方式进行,玻璃相增加,产品硬度大,比重高,送入硝酸钠溶液中进行淬火,并合理控制硝酸钠的浓度,利用硝酸钠溶液的高比热容进行快速降温,使奥氏体转化成贝氏体,大幅度提高产品的韧性,并采用一定的方式回火,衬板的韧性好,硬度及耐磨性能大幅提高,制品强度大大增加,抵抗裂纹扩展较强,球磨机内衬板与磨球之间的摩擦损耗低,本发明中,产品硬度大,韧性好,抵抗裂纹扩展较强,研磨效率高,成本低。

具体实施方式

[0016] 实施例 1

[0017] 一种球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板,所述衬板组分按重量百分比包括:C:1.95%,Cr:27%,Ca:1.25%,Mn:1.6%,Al:2%,Si:1.1%,Mg:0.9%,Ti:1.32%,Re:0.26%,S:0.018%,P:0.021%,余量为铁和不可避免的杂质;

[0018] 在制备过程中,采用如下步骤制备所述球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板:

[0019] S1、首先将废钢在中频感应电炉中熔化,升温至 1550℃后,再依次加入铬铁合金、生铁、锰锭、铝锭、铬锭及硅粉至形成熔融料,将生铁熔化成铁水并将铁水冲熔在熔融料中得到浇注料,保温 6 分钟后用浇铸装置将浇注料浇注到第一模具与第二模具中,冷却成型得到多个凸起构件及预成型衬板板体,凸起构件的大头可与预成型衬板板体配合卡接;

[0020] S2、将冷却成型后的预成型衬板板体及多个凸起构件放入加热炉进行奥氏体化处理,出炉得衬板锥形与凸起构件锥形,奥氏体化处理具体包括如下阶段:第一阶段由常温升至 395℃,升温过程遵循正函数曲线方程,升温时间 2 小时,保温时间为 2h;第二阶段以 23℃ /h 的速度升温至 510℃,保温时间为 1h;第三阶段升温至 620℃,升温时间 2 小时,保温时间为 1.3h;第四阶段加热至 880℃,升温时间为 35min,保温时间为 4 小时:当加热到

960℃后迅速淬入温度为 250℃的质量百分比浓度为 37.3%硝酸钠溶液中,保持时间 4 小时,然后取出在空气中冷却至室温;

[0021] S3、再通过回火处理,回火温度 465℃,回火时间 10 小时,得到衬板板体与多个凸起块;

[0022] S4、将凸起块经过抛丸处理后固定在板式骨架上,再置入衬板板体,然后预热至 200-250℃,合箱,浇入高锰钢板体溶液,浇注温度为 1480℃;

[0023] S5、将得到的物料装入热处理炉中,首先以 42℃/h 的速度升温至 450℃,然后以 65℃/h 的速度升温至 1425℃,保温 2h 后送入淬火油池进行淬火处理,淬火时间为 25min,冷却到室温得到球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板。

[0024] 实施例 2

[0025] 一种球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板,所述衬板组分按重量百分比包括:

[0026] C:1.82%, Cr:27.5%, Ca:0.85%, Mn:0.7%, Al:1.2%, Si:1.2%, Mg:0.72%, Ti:1.35%, Re:0.17%, S:0.03%, P:0.022%, 余量为铁和不可避免的杂质;

[0027] 在制备过程中,采用如下步骤制备所述球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板:

[0028] S1、首先将废钢在中频感应电炉中熔化,升温至 1520℃后,再依次加入铬铁合金、生铁、锰锭、铝锭、铬锭及硅粉至形成熔融料,将生铁熔化成铁水并将铁水冲熔在熔融料中得到浇注料,保温 7 分钟后用浇铸装置将浇注料浇注到第一模具与第二模具中,冷却成型得到多个凸起构件及预成型衬板板体,凸起构件的大头可与预成型衬板板体配合卡接;

[0029] S2、将冷却成型后的预成型衬板板体及多个凸起构件放入加热炉进行奥氏体化处理,出炉得衬板锥形与凸起构件锥形,奥氏体化处理具体包括如下阶段:第一阶段由常温升至 385℃,升温过程遵循正函数曲线方程,升温时间 3 小时,保温时间为 1h;第二阶段以 28℃/h 的速度升温至 480℃,保温时间为 1h;第三阶段升温至 610℃,升温时间 2 小时,保温时间为 1h;第四阶段加热至 900℃,升温时间为 31min,保温时间为 4 小时;当加热到 950℃后迅速淬入温度为 380℃的质量百分比浓度为 35.5%硝酸钠溶液中,保持时间 8 小时,然后取出在空气中冷却至室温;

[0030] S3、再通过回火处理,回火温度 310℃,回火时间 10 小时,得到衬板板体与多个凸起块;

[0031] S4、将凸起块经过抛丸处理后固定在板式骨架上,再置入衬板板体,然后预热至 205℃,合箱,浇入高锰钢板体溶液,浇注温度为 1495℃;

[0032] S5、将得到的物料装入热处理炉中,首先以 32℃/h 的速度升温至 450℃,然后以 52℃/h 的速度升温至 1430℃,保温 2h 后送入淬火油池进行淬火处理,淬火时间为 28min,冷却到室温得到球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板。

[0033] 实施例 3

[0034] 一种球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板,所述衬板组分按重量百分比包括:

[0035] C:2%, Cr:25.5%, Ca:1.45%, Mn:0.55%, Al:2.25%, Si:0.92%, Mg:1.15%, Ti:1.1%, Re:0.25%, S:0.013%, P:0.028%, 余量为铁和不可避免的杂质;

[0036] 在制备过程中,采用如下步骤制备所述球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板:

[0037] S1、首先将废钢在中频感应电炉中熔化,升温至 1580℃后,再依次加入铬铁合金、生铁、锰锭、铝锭、铬锭及硅粉至形成熔融料,将生铁熔化成铁水并将铁水冲熔在熔融料中

得到浇注料,保温 9 分钟后用浇铸装置将浇注料浇注到第一模具与第二模具中,冷却成型得到多个凸起构件及预成型衬板板体,凸起构件的大头可与预成型衬板板体配合卡接;

[0038] S2、将冷却成型后的预成型衬板板体及多个凸起构件放入加热炉进行奥氏体化处理,出炉得衬板锥形与凸起构件锥形,奥氏体化处理具体包括如下阶段:第一阶段由常温升至 400℃,升温过程遵循正函数曲线方程,升温时间 2 小时,保温时间为 2h;第二阶段以 21℃/h 的速度升温至 510℃,保温时间为 0.5h;第三阶段升温至 625℃,升温时间 1 小时,保温时间为 1.5h;第四阶段加热至 860℃,升温时间为 38min,保温时间为 2 小时:当加热到 975℃后迅速淬入温度为 200℃的质量百分比浓度为 43.5%硝酸钠溶液中,保持时间 2 小时,然后取出在空气中冷却至室温;

[0039] S3、再通过回火处理,回火温度 480℃,回火时间 8 小时,得到衬板板体与多个凸起块;

[0040] S4、将凸起块经过抛丸处理后固定在板式骨架上,再置入衬板板体,然后预热至 245℃,合箱,浇入高锰钢板体溶液,浇注温度为 1460℃;

[0041] S5、将得到的物料装入热处理炉中,首先以 45℃/h 的速度升温至 430℃,然后以 68℃/h 的速度升温至 1405℃,保温 2.5h 后送入淬火油池进行淬火处理,淬火时间为 21min,冷却到室温得到球磨机用耐磨高韧性高硬度衬板。

[0042] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。