



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102251187 B

(45) 授权公告日 2013.05.15

(21) 申请号 201110201882.4

CN 1803325 A, 2006.07.19, 权利要求 1、3.

(22) 申请日 2011.07.19

CN 101314180 A, 2008.12.03, 摘要, 权利要

求 1.

(73) 专利权人 中材装备集团有限公司

JP 特开 2001-181780 A, 2001.07.03, 全文.

地址 300400 天津市北辰区引河里北道 1 号

专利权人 天津中材工程研究中心有限公司

审查员 刘锦霞

(72) 发明人 边汉民 赵怡德 陈勇

(74) 专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有

限公司 12101

代理人 李凤

(51) Int. Cl.

C22C 38/46 (2006.01)

C21D 9/38 (2006.01)

C21D 1/18 (2006.01)

B22D 13/00 (2006.01)

B22D 19/16 (2006.01)

B02C 4/30 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102107215 A, 2011.06.29, 权利要求 3.

CN 102107215 A, 2011.06.29, 权利要求 3.

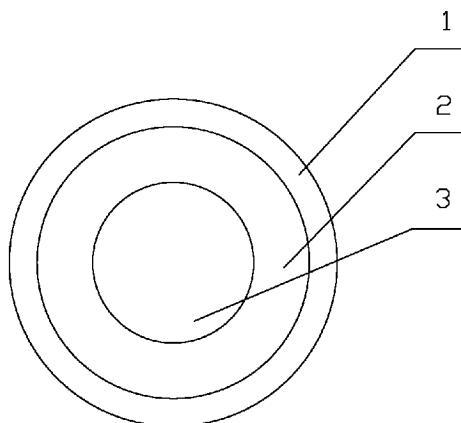
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种含有高速钢的挤压辊的生产方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高速钢,该高速钢的成分为(重量%):1.0-2.0C,0.3-1.0Si,0.3-1.0Mn,2.0-5.0Cr,0.5-1.0Ni,2.0-4.0Mo,1.0-3.0V,0.5-1.5W,余量为Fe。本发明还公开了一种含有上述高速钢的挤压辊及其生产方法。本发明公开的高速钢成本低、耐磨性好;含有该高速钢的挤压辊及其生产方法,解决了现有技术堆焊挤压辊存在的问题。



1. 一种挤压辊的生产方法,其特征在于,所述挤压辊包括辊轴和通过过盈配合固定在其上的复合辊套;所述复合辊套设有内外两层;所述复合辊套内层是由石墨钢制成的;所述复合辊套外层是由高速钢制成;所述高速钢的成分为(重量%):1.0-2.0C,0.3-1.0Si,0.3-1.0 Mn,2.0-5.0Cr,0.5-1.0Ni, 2.0-4.0 Mo, 1.0-3.0 V,0.5-1.5 W,余量为Fe;所述石墨钢的成分为(重量%):1.0-2.0C,1.0-2.0Si, 0.5-1.0 Mn,<0.03P,<0.03S,余量为Fe;

所述挤压辊的生产方法包括以下步骤:

一) 将复合辊套外层材料和内层材料分别熔炼;

二) 将熔炼后的复合辊套外层材料和内层材料依次浇注入离心浇注机进行复合辊套铸造;复合辊套外层材料的浇注温度为1400-1500℃,内层材料浇注温度为1450-1500℃;

三) 铸造成型后的复合辊套随炉冷却至室温;

四) 不进行淬火处理,只进行回火处理,回火处理有两次,第一次回火加热速度10-20℃/h,加热温度500-600℃,保温6-10小时;第二次回火加热速度10-20℃/h,加热温度200-300℃,保温6-10小时;

五) 对回火处理后的复合辊套进行机加工,将机加工后的复合辊套热装在辊轴上。

## 一种含有高速钢的挤压辊的生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种高速钢和含有该高速钢的挤压辊及其生产方法。

### 背景技术

[0002] 辊压机是 80 年代中期发展起来的新型节能粉磨设备,具有能耗低、效率高、重量小、噪音低的特点。挤压辊是辊压机的重要部件,物料通过 50-300Mpa 的高压对辊后呈粉状或破碎状态,在新挤压辊制造或对旧挤压辊修复时,一般在辊面上堆焊耐冲击、耐磨的多层堆焊层和花纹,花纹层一般有一字型、人字形、菱形几种形态。从目前挤压辊的使用效果来看,主要存在以下四个问题:

[0003] 1) 挤压辊辊面耐磨性不高

[0004] 挤压辊辊面的耐磨层和花纹层厚度一般为 6-9mm,遇到含硅量较高的物料,辊面磨损较为严重,影响挤压辊使用寿命。

[0005] 2) 挤压辊辊面剥落

[0006] 由于耐磨层和花纹层堆焊后有较多的裂纹,且各不同成分堆焊层之间结合面易产生焊接缺陷,因此使用过程中极易造成剥落。

[0007] 3) 挤压辊圆整度差

[0008] 由于挤压辊是通过堆焊来提高耐磨性能,焊后硬度高达 HRC60,辊面不加工,因此挤压辊的圆整度是通过堆焊层的高度来控制的,对工人的技术要求水平高,易造成圆整度较差。

[0009] 4) 挤压辊辊体伤害大

[0010] 挤压辊辊体一般为锻造调质高强钢,由于堆焊层与辊体结合处属于异种金属分界面,组织成分复杂,止裂性差,因此挤压辊在使用过程中,辊面处的裂纹由外向内扩展至分界面处直至辊体,发现不及时会严重影响辊体的使用寿命。

[0011] 虽然在堆焊材料和工艺方面研究人员做了很多工作,但堆焊本身的特点决定了上述几个问题难以取得突破性进展,因此从工艺和材料两个方面入手,寻找代替堆焊的材料和工艺,是一种可行的思路。在轧钢行业中,离心铸造高速钢轧辊技术已经比较成熟,挤压辊与高速钢轧辊在使用工况方面有类似之处,均需辊面具备较好的耐磨损与抗剥落性能,因此可用高速钢轧辊代替堆焊轧辊。

[0012] 高速钢之所以广泛应用于热轧辊生产行业,是因为在 550℃~620℃之间具有红硬性,即高温下仍具备很高的硬度,不易磨损。高速钢的红硬性是通过加入大量的 W、Mo、V、Co、Cr 等合金元素来实现的, W、Mo、V、Co 属于贵金属元素,生产成本低。中国专利 CN1807671 公开了一种高速钢材料,其成分是(重量%): 1.5-3.5 C, 2.0-7.0Cr, 2.0-7.0Mo, 4.0-10.0V, 4.0-10.0W, 0-10.0Co, Ni<2.0,其余为铁。采用该配方可以开发 W、V 含量高、偏析小、耐磨性好的高速钢轧辊。日本专利 JP6330235 公开了一种离心铸造高速钢材料,其化学成分为(重量%):1.4-2.6C, 0.2-1.5Si, 3-8Cr, 6-14 (2Mo+W), 4-8V, 0.3-2.5Ti, 这种材料具有优异的耐磨性。但上述两个专利都存在贵重合合金元素含量高,生产成本高的不足。

因此,结合辊压机挤压辊自身的使用工况,开发一种生产成本低、耐磨性好、适用于辊压机挤压辊的高速钢材料,是辊压机挤压辊发展的一个新方向。

### 发明内容

[0013] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种生产成本低、耐磨性好的高速钢及含有该高速钢的挤压辊及其生产方法。

[0014] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的第一技术方案是:一种高速钢,该高速钢的成分为(重量%):1.0-2.0C,0.3-1.0Si, 0.3-1.0 Mn,2.0-5.0Cr,0.5-1.0Ni, 2.0-4.0 Mo, 1.0-3.0 V,0.5-1.5 W,余量为Fe。

[0015] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的第二技术方案是:一种挤压辊,包括辊轴和通过过盈配合固定在其上的复合辊套;所述复合辊套设有内外两层;所述复合辊套内层是由石墨钢制成的;所述复合辊套外层是由高速钢制成;所述高速钢的成分为(重量%):1.0-2.0C,0.3-1.0Si, 0.3-1.0 Mn,2.0-5.0Cr,0.5-1.0Ni, 2.0-4.0 Mo, 1.0-3.0 V,0.5-1.5 W,余量为Fe。

[0016] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的第三技术方案是:上述挤压辊的生产方法:包括以下步骤:

[0017] 一)将复合辊套外层材料和内层材料分别熔炼;

[0018] 二)将熔炼后的复合辊套外层材料和内层材料依次浇注入离心浇注机进行复合辊套铸造;

[0019] 三)铸造成型后的复合辊套冷却至室温;

[0020] 四)进行回火处理;

[0021] 五)对回火处理后的复合辊套进行机加工,将机加工后的复合辊套热装在辊轴上。

[0022] 本发明具有的优点和积极效果是:

[0023] 一)与堆焊挤压辊相比,具有以下显著特点:

[0024] 1)堆焊的抗磨损层厚为6-9mm,而高速钢辊套抗磨损层厚为50-80mm,抗磨损厚度增加。

[0025] 2)高速钢辊套外层是一个整体,无裂纹,相比堆焊挤压辊,抗剥落性能大大提升。

[0026] 3)因为冷型的圆整度可以做得很精确,因此不存在辊体圆整度差的问题。

[0027] 4)采用辊轴外固装复合辊套的结构,辊轴与复合辊套之间为过盈配合,复合辊套外层高速钢使用过程中产生的缺陷不至于延伸至辊轴。

[0028] 二)与用于轧钢行业的高速钢挤压辊相比具有以下显著特点:

[0029] 1)用于辊压机挤压辊的高速钢与用于热轧钢行业轧辊的高速钢最大不同是不需要具备红硬性,常温状态下具备良好的硬度和韧性即可,因此本发明通过适当降低挤压辊中贵重金属元素的含量,降低了生产成本。另外,较低的合金元素含量有利于减小辊套的偏析,改善了高速钢挤压辊的韧性。

[0030] 2)辊套热处理工艺简单,不做淬火处理,只做回火处理,减小了脆裂倾向,节省了电能,降低了生产成本。

[0031] 综上所述,本发明参考用于轧钢行业的热轧高速钢轧辊材料与工艺,开发的高速钢材料生产成本低、耐磨性好;含有该高速钢的挤压辊及其生产方法,解决了现有技术堆焊

挤压辊存在的问题。

#### 附图说明

[0032] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0033] 图中：1、辊轴，2、复合辊套内层，3、复合辊套外层。

#### 具体实施方式

[0034] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效，兹例举以下实施例，并配合附图详细说明如下：

[0035] 请参见图 1。

[0036] 实施例 1：

[0037] 一种挤压辊，包括辊轴 3 和通过过盈配合固定在其上的复合辊套，复合辊套设有内外两层，复合辊套内层 2 由石墨钢制成，制成复合辊套内层 2 的石墨钢成分为(重量%)：1.1C, 1.4Si, 0.7 Mn, 0.02P, 0.02S, 余量为 Fe；复合辊套外层 1 由高速钢制成，制成复合辊套外层 1 的高速钢成分为(重量%)：1.2C, 0.4Si, 0.7 Mn, 3.2Cr, 0.6Ni, 2.8 Mo, 1.9 V, 1.1 W, 其余为 Fe, 复合辊套外层 1 表面设有用于增大喂料摩擦力的花纹。

[0038] 上述挤压辊的生产方法：

[0039] 一) 将复合辊套外层材料和内层材料分别采用中频感应电炉熔炼；

[0040] 二) 将熔炼后的复合辊套外层材料和内层材料依次浇注入离心浇注机中进行复合辊套铸造；浇注过程中加入稀土合金进行变质处理；复合辊套外层材料的浇注温度为 1400℃，浇注壁厚为 60mm，内层材料浇注温度为 1450℃，根据加工余量调整内层壁厚；

[0041] 三) 铸造成型后的复合辊套保留在离心浇注机中，自然冷却至室温；

[0042] 四) 进行回火处理，使其达到挤压辊使用工况的需求。在本实施例中，回火处理做了两次，第一次回火加热速度 12℃/h，加热温度 520℃，保温 7 小时。第二次回火加热速度 15℃/h，加热温度 230℃，保温 7 小时。

[0043] 五) 将热处理完毕后的复合辊套，按图纸精加工至规定尺寸和精度后，热装在已经制成的辊轴上，辊轴采用调质处理后的 42CrMo，锻造而成。

[0044] 上述辊套外径 F1400mm，长度 1000mm，外层壁厚 60mm，内层壁厚 190mm。

[0045] 经检测，该实施例公开的挤压辊辊套外层高速钢硬度为 HSD80.2，冲击韧性为 16.4/J. cm<sup>2</sup>。

[0046] 应用本实施例的辊压机，在水泥粉磨过程中无断辊、剥落的现象，抗磨损性能比堆焊挤压辊提高 1.6 倍，提高了作业率，延长了换辊周期，改善水泥粉磨质量，具有良好的经济效益。

[0047] 实施例 2：

[0048] 与实施例 1 的不同之处在于：

[0049] 1) 复合辊套外层高速钢成分为(重量%)：1.0C, 0.3Si, 0.8 Mn, 3.8Cr, 1.0Ni, 2.0 Mo, 2.5 V, 0.5W, 其余为 Fe。内层石墨钢成分为(重量%)：1.3C, 2.0Si, 0.5 Mn, 0.02P, 0.02S, 余量为 Fe。

[0050] 2) 复合辊套外层材料的浇注温度为 1400℃，内层材料浇注温度为 1500℃。

[0051] 3) 第一次回火加热速度 20℃ /h, 加热温度 500℃, 保温 6 小时。第二次回火加热速度 20℃ /h, 加热温度 240℃, 保温 6 小时。

[0052] 4) 复合辊套外径 F1200mm, 长度 800mm, 外层壁厚 80mm, 内层壁厚 170mm。

[0053] 5) 经检测, 该实施例公开的挤压辊辊套外层高速钢硬度为 HSD79.8, 冲击韧性为 17.7/J. cm<sup>2</sup>。

[0054] 5) 应用本实施例的辊压机抗磨损性能比堆焊挤压辊提高 1.6 倍。

[0055] 实施例 3:

[0056] 与实施例 1 的不同之处在于:

[0057] 1) 复合辊套外层高速钢成分为(重量%): 2.0C, 0.8Si, 1.0 Mn, 2.0Cr, 0.5Ni, 4.0 Mo, 3.0 V, 0.5W, 其余为 Fe。内层石墨钢成分为(重量%): 1.0C, 1.4Si, 0.5 Mn, 0.02P, 0.02S, 余量为 Fe。

[0058] 2) 复合辊套外层材料的浇注温度为 1500℃, 内层材料浇注温度为 1470℃。

[0059] 3) 第一次回火加热速度 10℃ /h, 加热温度 600℃, 保温 10 小时。第二次回火加热速度 12℃ /h, 加热温度 300℃, 保温 8 小时。

[0060] 4) 复合辊套外径 F1200mm, 长度 800mm, 外层壁厚 50mm, 内层壁厚 200mm。

[0061] 5) 经检测, 该实施例公开的挤压辊辊套外层高速钢硬度为 HSD82.7, 冲击韧性为 14.7/J. cm<sup>2</sup>。

[0062] 5) 应用本实施例的辊压机抗磨损性能比堆焊挤压辊提高 1.9 倍。

[0063] 实施例 4:

[0064] 与实施例 1 的不同之处在于:

[0065] 1) 复合辊套外层高速钢成分为(重量%): 1.8C, 1.0Si, 0.3 Mn, 5.0Cr, 1.0Ni, 3.4 Mo, 1.0 V, 1.5W, 其余为 Fe。内层石墨钢成分为(重量%): 2.0C, 1.0Si, 1.0 Mn, 0.02P, 0.02S, 余量为 Fe。

[0066] 2) 复合辊套外层材料的浇注温度为 1450℃, 内层材料浇注温度为 1450℃。

[0067] 3) 第一次回火加热速度 20℃ /h, 加热温度 600℃, 保温 6 小时。第二次回火加热速度 10℃ /h, 加热温度 200℃, 保温 10 小时。

[0068] 4) 复合辊套外径 F1200mm, 长度 800mm, 外层壁厚 75mm, 内层壁厚 175mm。

[0069] 5) 经检测, 该实施例公开的挤压辊辊套外层高速钢硬度为 HSD82.0, 冲击韧性为 14.4/J. cm<sup>2</sup>。

[0070] 5) 应用本实施例的辊压机抗磨损性能比堆焊挤压辊提高 1.8 倍。

[0071] 尽管上面结合附图对本发明的优选实施例进行了描述, 但是本发明并不局限于上述的具体实施方式, 上述的具体实施方式仅仅是示意性的, 并不是限制性的, 本领域的普通技术人员在本发明的启示下, 在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下, 还可以作出很多形式, 这些均属于本发明的保护范围之内。

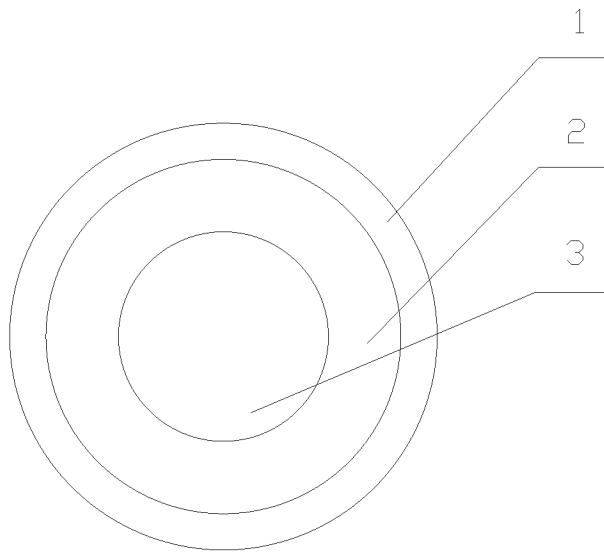


图 1