



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109402503 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811238111.0

(22)申请日 2018.10.23

(71)申请人 天津威尔朗科技有限公司

地址 300000 天津市西青区西青经济开发区大寺工业园洪泽路28号

(72)发明人 王军祥 田文帅 王斌 马英喆 李星

(51)Int.Cl.

C22C 38/02(2006.01)

C22C 38/22(2006.01)

C22C 38/24(2006.01)

C22C 38/38(2006.01)

B21C 37/02(2006.01)

C22C 33/04(2006.01)

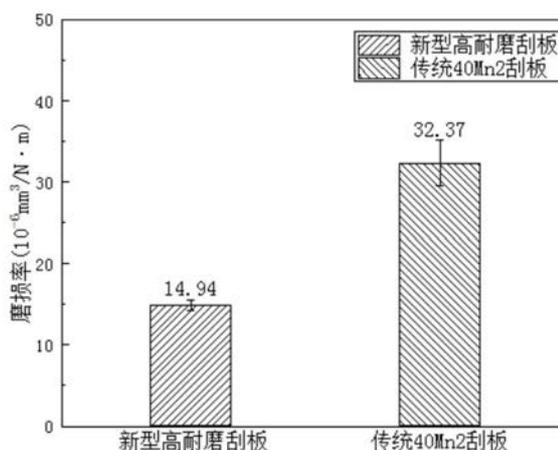
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种新型高耐磨刮板及其制造方法

(57)摘要

本发明涉及刮板技术领域,公开了一种新型高耐磨刮板及其制造方法,其化学成分组成和各组分的质量百分比为:C:0.70~0.95%,Si:≤0.4%,Mn:9.0~10.5%,Cr:2.0~2.4%,Mo:0.25~0.35%,V:0.3~0.45%,余量为Fe及不可避免的杂质。该刮板机械性能良好,其抗拉强度≥700MPa,屈服强度≥420MPa,断后伸长率≥15%,冲击功Ak_v≥120J,水韧处理后硬度HB180~250,表层冲击硬化后HV≥500,磨损率≤15.57×10⁻⁶mm³/N·m。该刮板具有高韧性,其表面在中低冲击载荷作用下发生塑性变形并诱导加工硬化,从而具有高硬度、高耐磨性,有效地减轻了工作时由于磨损造成的损失,从而提高了刮板的使用寿命,该刮板的使用寿命比传统的40Mn2刮板使用寿命高一倍以上。并且该刮板制造方法和热处理工艺简单,也为生产降低了成本。



1. 一种新型高耐磨刮板, 其特征在于, 其化学成分组成和各组分的质量百分比为: C: 0.70~0.95%, Si: \leq 0.4%, Mn: 9.0~10.5%, Cr: 2.0~2.4%, Mo: 0.25~0.35%, V: 0.3~0.45%, 余量为Fe及不可避免的杂质。

2. 根据权利要求1所述的新型高耐磨刮板, 其特征在于, 所述新型高耐磨刮板中C的质量百分比为0.71~0.94%, Si的质量百分比为0.20~0.39%, Mn的质量百分比为9.01~10.49%, Cr的质量百分比为2.02~2.38%, Mo的质量百分比为0.26~0.34%, V的质量百分比为0.31~0.44%。

3. 根据权利要求1所述的新型高耐磨刮板, 其特征在于, 所述新型高耐磨刮板中P和S的质量百分比之和小于等于0.035%。

4. 一种新型高耐磨刮板的制造方法, 其特征在于, 具体包括如下步骤:

(1) 熔炼: 按照本体内各成分配比称取各原料, 并将其混合投入到熔炼炉内, 熔融成金属液, 熔炼温度为1550~1580℃。

(2) 连铸铸造: 采用立式连铸机, 将配好的熔融金属液浇注成连铸坯, 连铸浇注温度为1450~1480℃。

(3) 棒料轧制: 选取经称重、测长后合格的连铸坯, 送往加热炉加热至1180~1250℃并保温, 经高压水除磷后, 送入轧机组进行轧制、精整。

(4) 刮板成形: 选取适当长度棒料下料, 将下好的料于中频感应加热炉中加热至1180~1250℃后, 采用双臂自由锻电液锤和锻造操作机进行锻造拔长, 对拔长后坯料进行模锻, 对锻件进行切边, 待锻件自然冷却至室温后, 在锻件规定位置按标准尺寸加工固定用孔洞。

(5) 热处理工艺: 将成形的刮板坯以95~105℃/h的加热速率加热至590~610℃, 保温1.75~2.25h, 再以145~155℃/h的加热速率加热至1080~1120℃, 保温1.75~2.25h, 水中冷却。

5. 根据权利要求4所述的新型高耐磨刮板的制造方法, 其特征在于, 所述步骤(3)中高压水除磷过程之前的保温时间为壁厚25mm/h, 高压水除磷对连铸坯产生的温降在10℃左右。

一种新型高耐磨刮板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及刮板技术领域,特别是涉及一种新型高耐磨刮板及其制造方法。

背景技术

[0002] 刮板输送机在现代化煤开采工艺中起重要作用,是煤炭、煤矸石等物料不可或缺的运输工具,同时也是采煤机赖以运行的轨道。刮板输送机工作时,中部槽内部的刮板链运动牵引刮板运动,煤炭、煤矸石等物料在刮板的推动力下形成运动,完成物料的运输。统计数据表明,在影响开机率的主要因素中刮板输送机故障率约占总事故的50%以上。由于煤、矸石或矿石以及刮板和链在中部槽滑行阻力大,磨损十分严重,即使是空载,功率也达到了30%~40%。工作中,刮板一方面和中板、槽帮发生滑动摩擦,一方面又和物料发生滑动摩擦,同时还承受因带动物料向前运动时产生的静态和动态载荷,据不完全统计,我国每年因磨损失效的刮板约有50~60万件,加上矿井下的空间有限,更换及修理极不方便,停机检修所造成的损失每年可达百亿元以上。因此,刮板的耐磨能力不仅严重影响生产的进行,而且严重影响生产的成本。

[0003] 目前刮板的材质以40Mn2为主,其化学成分为C:0.35~0.45%,Si:0.20~0.40%,Mn:1.60~1.80%,P: \leq 0.030%,S: \leq 0.030%,性能指标为:抗拉强度 \geq 800MPa,屈服强度 \geq 620MPa,断后伸长率 \geq 10%,冲击功 $A_{kv} \geq 50$ J,整体淬火硬度HB260~320,两端面淬火后硬度HB400~450。为了提高刮板的耐磨性能,需要对刮板材质进行改进,以使之同中底板和槽帮的寿命一致,以便同时进行更换和维修操作,提高刮板输送机的开机率。所以新型耐磨刮板的研制是非常有必要的,能从根本上解决上述问题。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种新型高耐磨刮板及其制造方法,已解决现有技术中刮板耐磨性能低的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:一种新型高耐磨刮板,其特征在于,其化学成分组成和各组分的质量百分比为:C:0.70~0.95%,Si: \leq 0.4%,Mn:9.0~10.5%,Cr:2.0~2.4%,Mo:0.25~0.35%,V:0.3~0.45%,余量为Fe及不可避免的杂质。

[0006] 进一步地,所述新型高耐磨刮板中C的质量百分比为0.71~0.94%,Si的质量百分比为0.20~0.39%,Mn的质量百分比为9.01~10.49%,Cr的质量百分比为2.02~2.38%,Mo的质量百分比为0.26~0.34%,V的质量百分比为0.31~0.44%。

[0007] 进一步地,所述的新型高耐磨刮板,其特征在于,所述新型高耐磨刮板中P和S的质量百分比之和小于等于0.035%。

[0008] 本发明还提供了一种新型高耐磨刮板的制造方法,其特征在于,具体包括如下步骤:

[0009] (1) 熔炼:按照本体内各成分配比称取各原料,并将其混合投入到熔炼炉内,熔融成金属液,熔炼温度为1550~1580℃。

[0010] (2) 连铸铸造:采用立式连铸机,将配好的熔融金属液浇注成连铸坯,连铸浇注温度为1450~1480℃。

[0011] (3) 棒料轧制:选取经称重、测长后合格的连铸坯,送往加热炉加热至 1180~1250℃并保温,经高压水除磷后,送入轧机组进行轧制、精整。

[0012] (4) 刮板成形:选取适当长度棒料下料,将下好的料于中频感应加热炉中加热至1180~1250℃后,采用双臂自由锻电液锤和锻造操作机进行锻造拔长,对拔长后坯料进行模锻,对锻件进行切边,待锻件自然冷却至室温后,在锻件规定位置按标准尺寸加工固定用孔洞。

[0013] (5) 热处理工艺:将成形的刮板坯以95~105℃/h的加热速率加热至 590~610℃,保温1.75~2.25h,再以145~155℃/h的加热速率加热至 1080~1120℃,保温1.75~2.25h,水中冷却。

[0014] 进一步地,所述的新型高耐磨刮板的制造方法,其特征在于,所述步骤(3) 中高压水除磷过程之前的保温时间为壁厚25mm/h,高压水除磷对连铸坯产生的温降在10℃左右。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明提供了一种新型高耐磨刮板及其制造方法,该刮板机械性能良好,其抗拉强度 $\geq 700\text{MPa}$,屈服强度 $\geq 420\text{MPa}$,断后伸长率 $\geq 15\%$,冲击功 $A_{kv} \geq 120\text{J}$,水韧处理后硬度 $\text{HB}180\sim 250$,表层冲击硬化后 $\text{HV} \geq 500$,磨损率 $\leq 15.57 \times 10^{-6}\text{mm}^3/\text{N} \cdot \text{m}$ 。该刮板具有高韧性,其表面在中低冲击载荷作用下发生塑性变形并诱导加工硬化,从而具有高硬度、高耐磨性,有效地减轻了工作时由于磨损造成的损失,从而提高了刮板的使用寿命,该刮板的使用寿命比传统的40Mn2刮板使用寿命提高一倍以上。并且该刮板制造方法和热处理工艺简单,也为生产降低了成本。

附图说明

[0016] 图1是本发明新型高耐磨刮板和传统40Mn2刮板的磨损率对比图。

[0017] 具体实施方法

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,结合以下具体的实施例,对本发明进一步详细说明。

[0019] 实施例1:一种新型高耐磨刮板,其特征在于,其化学成分组成和各组分的质量百分比为:C:0.72%,Si:0.26%,Mn:10.43%,Cr:2.33%,Mo:0.27%,V:0.33%,余量为Fe及不可避免的杂质。

[0020] 所述新型高耐磨刮板的制造方法,具体包括如下步骤:

[0021] (1) 熔炼:按照本体内各成分配比称取各原料,并将其混合投入到熔炼炉内,熔融成金属液,熔炼温度为1550℃。

[0022] (2) 连铸铸造:采用立式连铸机,将配好的熔融金属液浇注成连铸坯,连铸浇注温度为1450℃。

[0023] (3) 棒料轧制:选取经称重、测长后合格的连铸坯,送往加热炉加热至 1180℃并保温,经高压水除磷后,送入轧机组进行轧制、精整。

[0024] (4) 刮板成形:选取适当长度棒料下料,将下好的料于中频感应加热炉中加热至1180℃后,采用双臂自由锻电液锤和锻造操作机进行锻造拔长,对拔长后坯料进行模锻,对锻件进行切边,待锻件自然冷却至室温后,在锻件规定位置按标准尺寸加工固定用孔洞。

[0025] (5) 热处理工艺:将成形的刮板坯以95℃/h的加热速率加热至590℃,保温1.75h,再以145℃/h的加热速率加热至1080℃,保温1.75h,水中冷却。

[0026] 实施例2:一种新型高耐磨刮板,其特征在于,其化学成分组成和各组分的质量百分比为:C:0.79%,Si:0.28%,Mn:10.06%,Cr:2.29%,Mo:0.30%,V:0.44%,余量为Fe及不可避免的杂质。

[0027] 所述新型高耐磨刮板的制造方法,具体包括如下步骤:

[0028] (1) 熔炼:按照本体内各成分分配比称取各原料,并将其混合投入到熔炼炉内,熔融成金属液,熔炼温度为1580℃。

[0029] (2) 连铸铸造:采用立式连铸机,将配好的熔融金属液浇注成连铸坯,连铸浇注温度为1480℃。

[0030] (3) 棒料轧制:选取经称重、测长后合格的连铸坯,送往加热炉加热至1250℃并保温,经高压水除磷后,送入轧机组进行轧制、精整。

[0031] (4) 刮板成形:选取适当长度棒料下料,将下好的料于中频感应加热炉中加热至1250℃后,采用双臂自由锻电液锤和锻造操作机进行锻造拔长,对拔长后坯料进行模锻,对锻件进行切边,待锻件自然冷却至室温后,在锻件规定位置按标准尺寸加工固定用孔洞。

[0032] (5) 热处理工艺:将成形的刮板坯以105℃/h的加热速率加热至610℃,保温2.25h,再以155℃/h的加热速率加热至1120℃,保温2.25h,水中冷却。

[0033] 实施例3:一种新型高耐磨刮板,其特征在于,其化学成分组成和各组分的质量百分比为:C:0.86%,Si:0.38%,Mn:9.53%,Cr:2.22%,Mo:0.33%,V:0.42%,余量为Fe及不可避免的杂质。

[0034] 所述新型高耐磨刮板的制造方法,具体包括如下步骤:

[0035] (1) 熔炼:按照本体内各成分分配比称取各原料,并将其混合投入到熔炼炉内,熔融成金属液,熔炼温度为1565℃。

[0036] (2) 连铸铸造:采用立式连铸机,将配好的熔融金属液浇注成连铸坯,连铸浇注温度为1465℃。

[0037] (3) 棒料轧制:选取经称重、测长后合格的连铸坯,送往加热炉加热至1215℃并保温,经高压水除磷后,送入轧机组进行轧制、精整。

[0038] (4) 刮板成形:选取适当长度棒料下料,将下好的料于中频感应加热炉中加热至1215℃后,采用双臂自由锻电液锤和锻造操作机进行锻造拔长,对拔长后坯料进行模锻,对锻件进行切边,待锻件自然冷却至室温后,在锻件规定位置按标准尺寸加工固定用孔洞。

[0039] (5) 热处理工艺:将成形的刮板坯以100℃/h的加热速率加热至600℃,保温2h,再以150℃/h的加热速率加热至1100℃,保温2h,水中冷却。

[0040] 实施例4:一种新型高耐磨刮板,其特征在于,其化学成分组成和各组分的质量百分比为:C:0.91%,Si:0.34%,Mn:9.12%,Cr:2.11%,Mo:0.31%,V:0.40%,余量为Fe及不可避免的杂质。

[0041] 所述新型高耐磨刮板的制造方法,具体包括如下步骤:

[0042] (1) 熔炼:按照本体内各成分分配比称取各原料,并将其混合投入到熔炼炉内,熔融成金属液,熔炼温度为1560℃。

[0043] (2) 连铸铸造:采用立式连铸机,将配好的熔融金属液浇注成连铸坯,连铸浇注温

度为1470℃。

[0044] (3) 棒料轧制:选取经称重、测长后合格的连铸坯,送往加热炉加热至 1220℃并保温,经高压水除磷后,送入轧机组进行轧制、精整。

[0045] (4) 刮板成形:选取适当长度棒料下料,将下好的料于中频感应加热炉中加热至 1200℃后,采用双臂自由锻电液锤和锻造操作机进行锻造拔长,对拔长后坯料进行模锻,对锻件进行切边,待锻件自然冷却至室温后,在锻件规定位置按标准尺寸加工固定用孔洞。

[0046] (5) 热处理工艺:将成形的刮板坯以95℃/h的加热速率加热至600℃,保温2.25h,再以155℃/h的加热速率加热至1095℃,保温2h,水中冷却。

[0047] 对实施例1~4新型高耐磨刮板样品进行拉伸试验、冲击试验、硬度测试和摩擦磨损试验,所得结果见表1。

[0048] 表1. 实施例新型高耐磨刮板的机械性能

[0049]

实施例	抗拉强度 /MPa	屈服强度 /MPa	伸长率/%	冲击功/J	硬度(HB)	冲击硬化硬度(HV)	磨损率 /10 ⁻⁶ mm ³ /N·m
1	708.76	424.51	16.53	134	186	504	15.56
2	726.89	441.41	15.21	122	245	562	14.22
3	717.35	436.32	15.37	126	222	544	14.78
4	714.36	432.28	15.94	125	214	527	15.19

[0050]

平均值	716.84	433.63	15.76	127	217	534	14.94
-----	--------	--------	-------	-----	-----	-----	-------

[0051] 由表1可见,4组实施例中抗拉强度 ≥ 700 MPa,屈服强度 ≥ 420 MPa,断后伸长率 $\geq 15\%$,冲击功 $A_{kv} \geq 120$ J,水韧处理后硬度 $HB180 \sim 250$,表层冲击硬化后 $HV \geq 500$,磨损率 $\leq 15.57 \times 10^{-6} \text{mm}^3/\text{N} \cdot \text{m}$ 。

[0052] 其中,摩擦磨损试验样品尺寸为 $10 \times 10 \times 20$ mm,试验温度为室温,摩擦副为半径23mm的GCr15钢环,磨损条件为载荷200N、转数200r/min、时间2h。图 1为实施例新型高耐磨刮板和传统40Mn2刮板耐磨性的对比图。

[0053] 由图1可见,新型高耐磨刮板的磨损率比传统40Mn2刮板的磨损率低得多,新型高耐磨刮板的抗磨损性能比传统40Mn2刮板的抗磨损性能高一倍以上。

[0054] 区别于现有技术,本发明中的新型高耐磨刮板采用整体热处理工艺,照比传统40Mn2刮板的两端淬火工艺,降低了生产难度,同时提高了刮板整体的韧性和耐磨性。该刮板机械性能良好,其抗拉强度 ≥ 700 MPa,屈服强度 ≥ 420 MPa,断后伸长率 $\geq 15\%$,冲击功 $A_{kv} \geq 120$ J,水韧处理后硬度 $HB180 \sim 250$,表层冲击硬化后 $HV \geq 500$,磨损率 $\leq 15.57 \times 10^{-6} \text{mm}^3/\text{N} \cdot \text{m}$ 。该刮板具有高韧性,其表面在中低冲击载荷作用下发生塑性变形并诱导加工硬化,从而具有高硬度、高耐磨性,有效地减轻了工作时由于磨损造成的损失,从而提高了刮板的使

使用寿命,该刮板的使用寿命比传统的40Mn2刮板使用寿命高一倍以上。并且该刮板制造方法和热处理工艺简单,也为生产降低了成本。

[0055] 以上所述仅为本发明的较优实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明的内容所作的等效结构、等效流程变换,或直接、间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

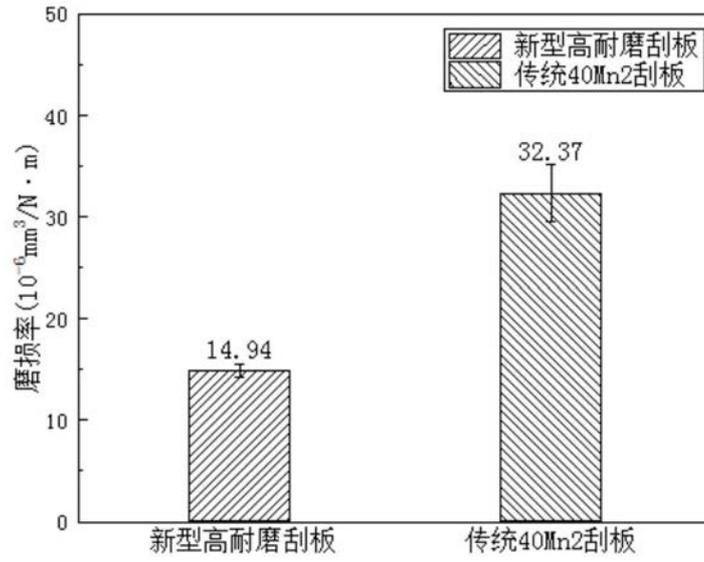


图1