

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101899552 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 18

(21) 申请号 200910203633. 1

(22) 申请日 2009. 05. 26

(73) 专利权人 宁波市鄞州商业精密铸造有限公司

地址 315131 浙江省宁波市鄞州区横溪镇工业区

(72) 发明人 王程懿

(74) 专利代理机构 北京维澳专利代理有限公司
11252

代理人 尚世浩

(56) 对比文件

CN 1341758 A, 2002. 03. 27, 1.

CN 1621554 A, 2005. 06. 01, 1.

CN 1560311 A, 2005. 01. 05, 1.

EP 0866154 B1, 2003. 05. 07, 1.

JP 特开平 6-346152 A, 1994. 12. 20, 1.

US 5667605 A, 1997. 09. 16, 1.

审查员 孔德明

(51) Int. Cl.

C21D 6/00 (2006. 01)

C21D 11/00 (2006. 01)

C21D 1/26 (2006. 01)

C21D 1/18 (2006. 01)

C21D 1/60 (2006. 01)

C22C 38/50 (2006. 01)

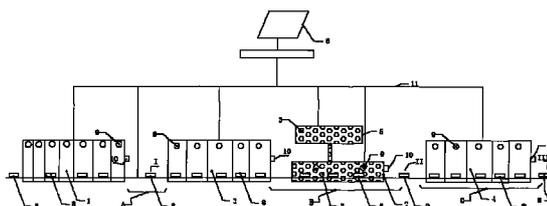
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

耐磨合金铸钢的热处理设备

(57) 摘要

耐磨合金铸钢的热处理设备, 铸钢成分为: C : 0. 27-0. 32 ; Mn : 0. 70-0. 90 ; Si : 0. 90-1. 30 ; Cr : 1. 40-1. 80 ; Mo : 0. 10-0. 20 ; Ni : 0. 10-0. 20 ; Ti : 0. 02-0. 03 ; 热处理设备包括: 温度设为 850℃ -900℃, 停留时间设为 3-5 小时的退火炉; 温度设为 900℃ ±10℃, 停留时间设为 150 分钟的淬火炉; 冷却后产品温度设为 300℃, 置有冷却介质为水溶性淬火液的淬火槽; 温度设为 200-230℃, 停留时间设为 3-4 小时的回火炉。该设备结构简单、自动化程度高, 经处理的耐磨合金铸钢可用于制造与冻岩、冻土层接触的工程机械设备。



1. 一种耐磨合金铸钢的热处理设备,其特征在于:

所述耐磨合金铸钢的抗拉强度:1500-1800Mpa,屈服强度:1200-1400Mpa,延伸率: δs 7-15%,V型缺口冲击韧性AKV25-40J,硬度:48-55HRC;所述耐磨合金铸钢适用于制造用于在-20℃-0℃的环境下与冻岩、冻土层接触的工程机械设备;

所述铸钢的化学成分及其质量百分比为:C:0.27-0.32;Mn:0.70-0.90;Si:0.90-1.30;Cr:1.40-1.80;Mo:0.10-0.20;Ni:0.10-0.20;Ti:0.02-0.03;

所述热处理设备包括:热处理系统和将所述耐磨合金铸钢在所述热处理系统间运输连接的运输系统,所述热处理系统包括:

温度可被设为850℃-900℃,停留时间可被设为3-5小时的退火炉;温度可被设为900℃ \pm 10℃,停留时间可被设为150分钟的淬火炉;冷却后产品温度设为300℃,置有冷却介质为水溶性淬火液的淬火槽;温度可被设为200-230℃,停留时间可被设为3-4小时的回火炉;

所述退火炉、淬火炉或回火炉具有多个加热区。

2. 根据权利要求1所述的耐磨合金铸钢的热处理设备,其特征在于:所述每个加热区设有用于对所述加热区实现温度的显示、记录和远程报告的温度监控装置。

3. 根据权利要求1所述的耐磨合金铸钢的热处理设备,其特征在于:所述退火炉、淬火炉或回火炉设有检测所述耐磨合金铸钢停留在上述炉中时间的计时装置。

4. 根据权利要求1所述的耐磨合金铸钢的热处理设备,其特征在于:并还具有同所述淬火槽相连并为所述淬火槽提供淬火液的淬火介质系统,其具有自动化能力较高大循环形式,并配有特殊搅拌功能,保证淬火液的连续和稳定供应。

5. 根据权利要求1所述的耐磨合金铸钢的热处理设备,其特征在于:所述水溶性淬火液含有PVA10%,三己醇胺1%,苯甲酸钠0.2%,太古油0.2%。

6. 根据权利要求1所述的耐磨合金铸钢的热处理设备,其特征在于:还具有上位控制单元,所述退火炉、淬火炉、回火炉以及运输系统分别或同时的通过有线或无线的形式同上位控制单元相连接,以使得上位控制单元获得本系统中的计时装置和温度监控装置发出的数据信号,并及时调整炉内的温度和停留时间,并控制运输系统与其相配合及时运输,最终实现整个系统的大规模化的系统自动控制。

7. 根据权利要求4所述的耐磨合金铸钢的热处理设备,其特征在于:还具有上位控制单元,所述淬火介质系统同所述上位控制单元通过有线或无线的形式同上位控制单元相连接,以实现自动化控制。

耐磨合金铸钢的热处理设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种耐磨合金铸钢的热处理设备,特别是针对可用于野外开采设备上、能够适于高强度、低温等恶劣环境要求,具有超高硬韧性的耐磨合金铸钢的热处理设备。

背景技术

[0002] 磨损是许多工业部门普遍存在并成为引起设备失效或材料破坏的一个重要原因,同时其也消耗了大量的能源和材料。由合金铸钢制造的各种工程挖掘机和装载机斗齿、各种耐磨输送管道、各种破碎机锤头和颚板、各种履带板,由于处于高强度、恶劣气候等工作条件,其磨损情况更加严重。

[0003] 目前的技术现状是:一般材料的硬度和韧性是互相矛盾的性能指标,通常是硬度高则韧性差,韧性高则硬度低。一类是强调材料的高韧性,一类是强调材料的抗磨性。而无法达到一个有效的统一,尤其是在用于室外矿山开采、挖掘等工程机械上的应用。高锰钢的耐磨性是有条件的,而且其屈服强度低、易于变形;低、中合金耐磨钢具有较好的强韧性,低、中冲击载荷下的耐磨性优于高锰钢,但存在淬透性和淬硬性低的问题,耐磨性较差;高铬铸铁组织中含有超过 20% 的高硬度共晶碳化物,具有优异的耐磨性,可是存在合金元素含量高、生产成本低以及高温热处理易变形开裂的不足;普通白口铸铁和低合金白口铸铁碳化物硬度低,碳化物呈连续状分布,脆性大,使用中易剥落甚至开裂。

[0004] 针对现状,解决提高淬透性和合金元素含量增加的矛盾,得到一种生产工艺简单、成本低、强韧性高、淬透性与淬硬性好且无污染,同时保证在低温环境中的良好工作,并在多工矿条件下中也能良好使用的耐磨合金铸钢已成为一项技术问题。同时人们也认识到提供一种新的与耐磨合金铸钢的合金成分相适应的热处理工艺不仅是制造耐磨合金铸钢的技术环节,同时,合理的热处理工艺也将对耐磨合金铸钢的硬度和韧性等机械性能和减少或消除应力具有积极的作用;改善合金元素在组织中的分布形式和存在形式,使合金成分得到更有效的利用。而作为现代化企业的自动化要求,也应配以相对应的自动化设备,以实现上述热处理工艺。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种与新型耐磨合金铸钢相适用的热处理设备:其中所述新型耐磨合金铸钢的化学成分及其质量百分比为:C:0.27-0.32; Mn:0.70-0.90; Si:0.90-1.30; Cr:1.40-1.80; Mo:0.10-0.20; Ni:0.10-0.20; Ti:0.02-0.03。所述热处理设备包括:热处理系统和将所述耐磨合金铸钢在所述热处理系统间运输连接的运输系统,所述热处理系统包括:温度可被设为 850℃-900℃,停留时间可被设为 3-5 小时的退火炉;温度可被设为 900℃ ±10℃,停留时间可被设为 150 分钟的淬火炉;冷却后产品温度设为 300℃,置有冷却介质为水溶性淬火液的淬火槽;温度可被设为 200-230℃,停留时间可被设为 3-4 小时的回火炉。

[0006] 作为进一步的改进,所述退火炉、淬火炉或回火炉可以具有多个加热区。所述每个加热区可以根据需要具有用于对所述加热区实现温度的显示、记录和远程报告的温度监控装置和检测所述耐磨合金铸钢停留在上述炉中时间的计时装置。同时,所述冷却用水溶性淬火液的成分为含有 PVA10%,三己醇胺 1%,苯甲酸钠 0.2%,太古油 0.2%。

[0007] 另外,作为更进一步自动化性能的改进,还具有为淬火槽提供淬火液的淬火介质系统,其可以采用具有自动化能力较高大循环形式,并配有特殊搅拌功能,保证淬火液的连续和稳定供应。

[0008] 本发明所述耐磨合金铸钢经过上述热处理后,其抗拉强度:1500-1800MPa,屈服强度:1200-1400MPa,延伸率: δ_s 7-15%,V型缺口冲击韧性 Akv25-40J,硬度:48-55HRC。并适用于在低温环境中,如 -20℃ -0℃,与冻岩、冻土层接触的耐磨工程机械设备,适应在寒带环境中长期工作的要求。

附图说明

[0009] 图 1 是本热处理设备的示意图。

具体实施方式

[0010] 本发明提供一种与新型耐磨合金铸钢相适用的热处理工艺,其中所述铸钢的化学成分及其质量百分比为:C:0.27-0.32;Mn:0.70-0.90;Si:0.90-1.30;Cr:1.40-1.80;Mo:0.10-0.20;Ni:0.10-0.20;Ti:0.02-0.03。其中各合金所具有的主要功能为:

[0011] 碳(C):碳含量越高,钢的强度和硬度值增加,塑性和韧性值降低;

[0012] 硅(Si):强化铁素体,提高抗拉强度和屈服强度,提高耐热性和耐蚀性,降低韧性和塑性;

[0013] 锰(Mn):提高强度,硬度和耐磨性;

[0014] 铬(Cr):降低钢的导热性,能提高耐磨性;

[0015] 钼(Mo):强化铁素体,提高高温性能,改善脆性;

[0016] 镍(Ni):扩大奥氏体区,是奥氏体化的有效元素,提高强度而不显著降低塑性,有良好的耐腐蚀能力;

[0017] 钛铁(Ti):能强化铁素体,脱氧和细化晶粒;

[0018] 针对上述耐磨合金铸钢进行热处理的设备为:

[0019] 1、退火炉 1:温度可被设为 850℃ -900℃,停留时间可被设为 3-5 小时的退火炉 1;将所述耐磨合金铸钢 8 置于温度为 850℃ -900℃退火炉 1 中,保温 3-5 小时出炉,然后至于第一空气冷却处 I,进行第一次空冷;

[0020] 优选的实施例采用退火炉是推杆式退火炉,例如 RJT-150-8 推杆式等温退火炉,其共分 7 个加热区,各个加热区温度设定为 850℃ -900℃。多个被预制成与退火炉 1 的尺寸相适应的耐磨合金铸钢 8 工件依批次通过上述 7 个加热区,而被加热升温,并依次连续的在上述 7 个加热区中保温,以使得耐磨合金铸钢 8 在退火炉中获得有效长度的保温时间。加热区数量也可以是其他的数量,其确定依据之一是与工件所需加热的的时间相适应,以保证工件的加热要求,和大规模连续生产的要求。

[0021] 同时为达到自动化生产和更有效的控制退火工序的目的,在上述的 7 个加热区中

可以设有温度监控装置 9, 以实现温度的显示、记录和远程报告, 并进一步实现对退火炉温度的及时调整。优选的, 一、二、三、四、五加热区采用 TCW-32A 三相调压, 六七区用数显仪表表示温度, 每个区都有 EL-100-60 多点记录仪显示记录温度。耐磨合金铸钢 8 在保温 3-5 小时后出炉, 然后至于第一空气冷却处 I, 进行第一次空冷。

[0022] 2、淬火炉 2 和淬火槽 7: 温度可被设为 $900^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$, 停留时间可被设为 150 分钟的淬火炉 2; 冷却后产品温度设为 300°C , 置有冷却介质为水溶性淬火液 3 的淬火槽 7; 将前述经过第一次空冷的耐磨合金铸钢 8 置于温度控制在 $900^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 的淬火炉 2 中保温 150 分钟后取出置于淬火槽 7 淬火, 冷却介质为水溶性淬火液 3, 耐磨合金铸钢 8 冷致 300°C 左右后被运出淬火槽 7。

[0023] 优选的实施例采用铸链板式淬火炉, 由 5 个加热区组成, 各个加热区温度控制到 $900^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。工件保温 150 分钟后, 自动置入淬火槽 7, 进行淬火。各个加热区中可以设有温度监控装置 9, 以实现温度的显示、记录和远程报告, 并进一步实现对淬火炉温度的及时调整。优选的, 各个加热区可以设有数显智能温控仪主控, 多点记录仪集中记录并监控。另外, 加热区数量也可以是其他的数量, 其确定依据之一是与工件所需加热的时间相适应, 以保证工件的加热要求, 和大规模连续生产的要求。

[0024] 淬火采用的冷却介质为水溶性淬火液 3。优选的是配有 PVA10%, 三己醇胺 1%, 苯甲酸纳 0.2%, 太古油 0.2% 的水溶性淬火液。为实现进一步的自动化生产, 与淬火槽 7 相连接的淬火介质系统 5 可以采用具有自动化能力较高大循环形式, 并配有特殊搅拌功能, 保证淬火液的连续和稳定供应。淬火液 3 淬火前的温度可以为正常温度, 例如 30 度以下。耐磨合金铸钢 8 在淬火液 3 内滞留时间 8-25min, 通过淬火槽 7 中的温度监控装置 9 检测工件的冷却温度, 当工件冷致 300°C 左右, 然后由淬火槽 7 提升机传送带把工件送出淬火槽 7 到区域 II 处, 然后进行回火处理。

[0025] 3、回火炉 4: 温度可被设为 $200-230^{\circ}\text{C}$, 停留时间可被设为 3-4 小时的回火炉 4; 将前述经过淬火的耐磨合金铸钢 8 置于温度为到 $200-230^{\circ}\text{C}$ 的回火炉中 4, 保温 3-4 小时取出, 然后至于第二空气冷却处 III, 进行空冷。

[0026] 优选的采用网带式回火炉: 由 5 个加热区组成的, 各个加热区温度升到 $200-230^{\circ}\text{C}$, 保温 3-4 小时取出的进行空冷。加热区的数量同样基于上述原因可以选择其他的数量, 而每个加热区可以设有数显智能温控仪主控, 多点记录仪集中记录并监控等温度监控装置 9, 以实现温度的显示、记录和远程报告。

[0027] 4、运输系统: 其将所述耐磨合金铸钢在所述热处理系统间运输连接, 以实现所述耐磨合金铸钢的热处理工艺。

[0028] 其包括如下部分: 将出自所述退火炉 1 的所述耐磨合金铸钢 8 运至第一空气冷却处 I, 再运至所述淬火炉 2 的第一运输装置 A; 将出自所述退淬火炉 2 的所述耐磨合金铸钢 8 运至所述淬火槽 7 冷却, 再运至区域 I I 处的第二运输装置 B; 将所述耐磨合金铸钢 8 运至所述回火炉 4, 再运至第二空气冷却处 III 的第三运输装置 C。例如采用起吊装置, 输送带等直线运输装置等。

[0029] 另外, 本热处理设备在上述需要时间控制的区域还配有检测所述耐磨合金铸钢停留在上述炉中时间的计时装置 10, 并可以实现时间的显示、记录和远程报告, 便于整个生产的高度自动化。

[0030] 作为更进一步的改进,本热处理设备中还具有上位控制单元 6,本系统中的退火炉 1、淬火炉 2 和淬火槽 7、淬火介质系统 5、回火炉 4 以及运输系统可以分别或同时的通过有线或无线 11 的形式同上位控制单元 6 相连接,以使得上位控制单元 6 可以获得本系统中的计时装置 10 和温度监控装置 9 发出的数据信号,并及时调整炉内的温度和停留时间,并控制运输系统与其相配合及时运输,最终实现整个系统的大规模化的系统自动控制。

[0031] 上述热处理设备具有:自动程度高、便于对其全程进行远程和现场的过程控制、保证热处理工艺的顺利进行、使所述耐磨合金铸钢达到所需的机械性能等特点。

[0032] 本发明所述铸钢经过上述设备处理后,其抗拉强度:1500-1800MPa,屈服强度:1200-1400MPa,延伸率: δ 57-15%,V 型缺口冲击韧性 Akv25-40J,硬度:48-55HRC。并适用于在低温环境中,如 -20°C -0°C ,与冻岩、冻土层接触的工程机械设备,适应在寒带环境中长期工作的要求。

[0033] 本发明中所揭示的多种功能结构及其实施例,均通过权利要求得到体现和保护,任何根据本发明中所示的附图和实施例所得到的启示,均落入本发明所保护的范围之内。

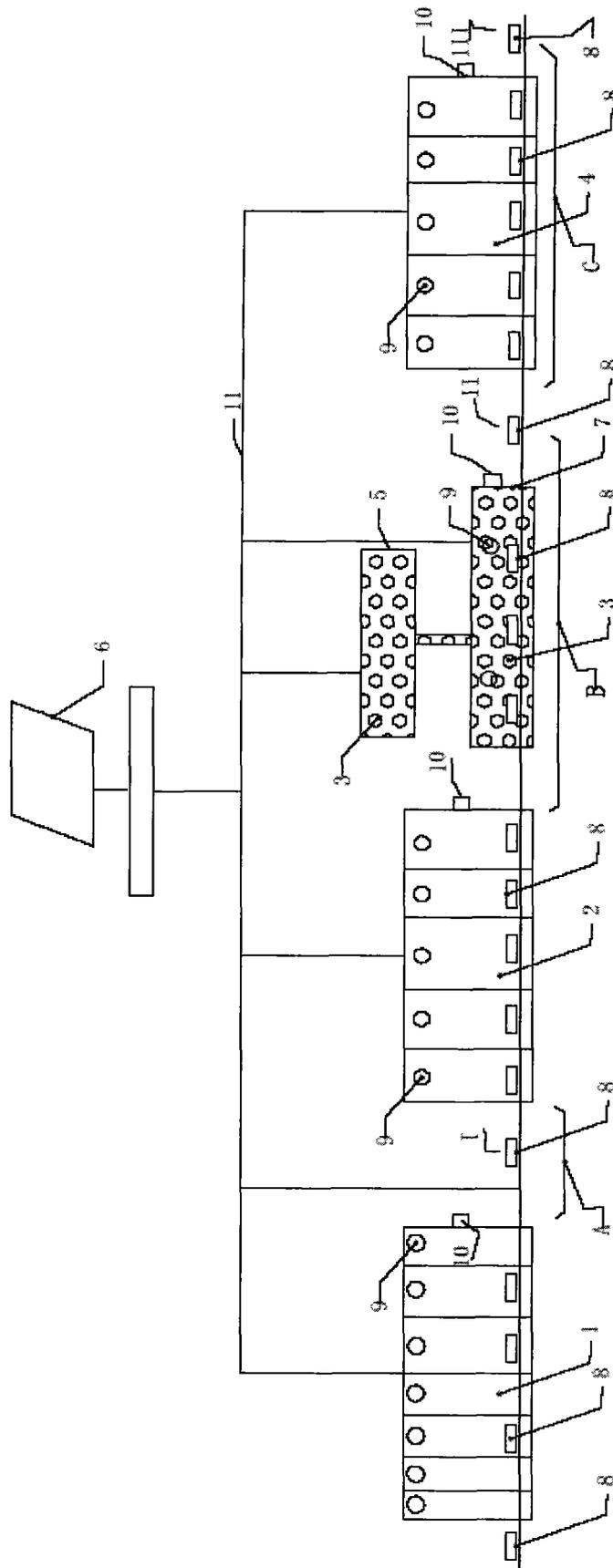


图 1