



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109590681 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201811378426.5

(22)申请日 2018.11.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109590681 A

(43)申请公布日 2019.04.09

(73)专利权人 广西天正钢结构有限公司
地址 530103 广西壮族自治区南宁市伊岭
工业集中区城南工业园(双桥平陆)

(72)发明人 谢振宁

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.
B23P 15/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 107717156 A,2018.02.23,
CN 103071878 A,2013.05.01,
CN 106760219 A,2017.05.31,
CN 106836623 A,2017.06.13,
CN 87214614 U,1988.08.17,
CN 103269821 A,2013.08.28,
CN 107955863 A,2018.04.24,
US 4044512 A,1977.08.30,

审查员 陈军委

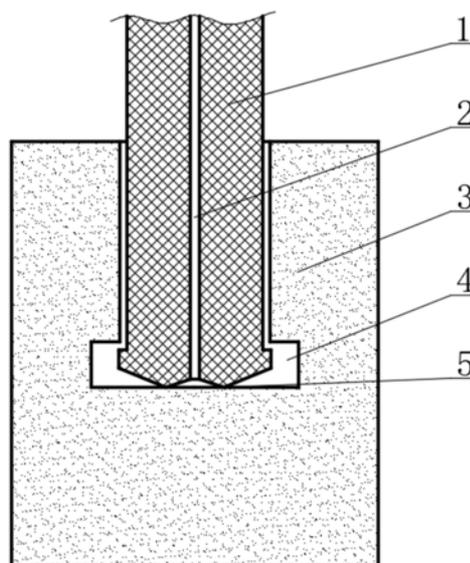
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

高强度自紧固的钢结构接头及其制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种高强度自紧固的钢结构接头及其制造方法,该钢结构接头由三部分组成,第一部分是中心有与第二部分相适应孔高强度的钢基体,第二部分是与钢基体匹配的表面渗碳且中心钻孔的低碳合金钢,第三部分是通过第二部分中心孔注入并固化的硬质可固化硬质填料;第二部分底部设置有可变形的锥环,其底部侧面在锥环被压平时会变形成正锥形面,且无法再脱出第一部分。本发明的钢结构适用于狭窄空间、结合强度高、稳定性好、自紧固、安装方便。



1. 一种高强度自紧固的钢结构接头的制造方法,其特征在于包括以下步骤:

1) 制造前准备

①原材料准备:准备抗拉强度900MPa-2000MPa的高强钢坯、原始抗拉强度400MPa-600MPa的碳含量0.1%-0.3%的低碳合金钢钢坯、足量可固化液态硬质填料;

②设备准备:准备气体渗碳设备、液压装置、真空淬火炉、烘箱、与液压装置配套的液体注射装置;

2) 钢基体(3)准备

①将阶段1)步骤①准备的高强钢坯加工成设计所需外型后,在顶端端面中心钻孔,孔径为D孔深与设计接头结构所需深度一致,并采用机械加工方式在底端加工出高5mm-8mm的退刀槽(4),即获得所需钢基体(3);

3) 销轴(1)准备

①将阶段1)步骤①准备的低碳合金钢钢坯加工成设计所需的中上部为直径(D-0.5mm)-(D-0.3mm)的圆柱体、底端为高度与退刀槽(4)高度一致且直径(D-0.03mm)-(D-0.01mm)圆柱体的外型后,获得粗制销轴(1);

②采用阶段1)步骤②准备的气体渗碳设备对步骤①获得的粗制销轴(1)进行气体渗碳至表面碳浓度0.8%-1.1%,然后随炉冷却至280℃-300℃后出炉空冷至室温,获得渗碳销轴(1);

③沿步骤②获得的渗碳销轴(1)的轴线钻出直径4mm-6mm的中心孔(2),然后将步骤②获得的渗碳销轴(1)的底端面加工出尖角角度110°-140°的锥环(5),锥环(5)的顶端位于渗碳销轴(1)的底端面圆半径的1/3-2/3范围内,即获得所需销轴(1);

4) 装配

①将阶段3)获得的销轴(1)插入阶段2)获得的钢基体(3)中,至销轴(1)底部与退刀槽(4)相适应,获得待装配钢接头结构;

②将步骤①获得的待装配钢接头结构置于阶段1)步骤②准备的液压装置中,施加压紧力至阶段3)步骤③加工出的锥环(5)被完全压平,获得初适应钢结构;

③将阶段1)步骤①准备的可固化液态硬质填料通过阶段1)步骤②准备的液体注射装置,采用阶段1)步骤②准备的液压装置通过步骤②获得的初适应钢结构中销轴(1)的中心孔(2)向底端进行加压注射,填充满底部后继续边注入边退出直至中心孔(2)也被填满,获得待固化钢结构;

④根据可固化液态硬质填料的属性固化填料;获得固化钢结构接头;

5) 后处理

①将阶段4)获得的固化钢结构接头置于真空淬火炉中,采用销轴(1)对应材料的淬火及低温回火工艺对固化钢结构进行淬回火处理,获得强化钢结构接头,该强化钢结构即为所需高强度自紧固的钢结构接头。

2. 根据权利要求1所述的高强度自紧固的钢结构接头的制造方法,其特征在于:高强钢坯具体为高强度不锈钢Cr12MoV,低碳合金钢钢坯具体为12CrNi3、可固化液态硬质填料具体为中碳合金钢熔融液。

3. 根据权利要求1所述的高强度自紧固的钢结构接头的制造方法,其特征在于:高强钢坯具体为高碳钢T10,低碳合金钢钢坯具体为30Cr、可固化液态硬质填料具体为内含质量分

数50%碳化硅陶瓷颗粒的粘胶树脂液。

4.根据权利要求1所述的高强度自紧固的钢结构接头的制造方法,其特征在于:高强钢坯具体为沉淀硬化不锈钢0Cr17Ni7Al,低碳合金钢钢坯具体为18Cr2Ni4W、可固化液态硬质填料具体为低熔点玻璃粉熔融物。

高强度自紧固的钢结构接头及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钢结构领域,尤其涉及一种高强度自紧固的钢结构接头及其制造方法。

背景技术

[0002] 钢结构的焊接连接因具有对钢材的任何方位、角度和形状都可以直接连接,不削弱构件截面,节约钢材,构造简单,制造方便,连接的刚度大,密封性能好,宜采用自动化作业,生产效率高等优点而被广泛应用。焊接连接是通过电弧产生的热量使焊条和焊件局部熔化,经冷却凝结成焊缝,从而将焊件连接成一体。在高温焊接冷却过程中,焊缝附近的钢材因高温作用形成热影响区,由于不均匀的高温 and 冷却使结构产生残余应力和残余变形而变脆,对钢结构的承载力、刚度和使用性能有一定影响。

[0003] 而且在某些极端环境(如操作空间小、接头强度要求高)的情况下,常规的任何技术都无法简单实现固化。

[0004] 而目前在国内已申请的相关专利中,没有专门针对狭窄空间焊接的现有技术,因而市场上需要一种适用于狭窄空间、结合强度高、稳定性好、自紧固、安装方便的钢结构。

发明内容

[0005] 本发明旨在提供适用于狭窄空间、结合强度高、稳定性好、自紧固、安装方便的钢结构及其制造方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:一种高强度自紧固的钢结构接头的制造方法,包括以下步骤:

[0007] 1) 制造前准备

[0008] ①原材料准备:准备抗拉强度900MPa-2000MPa的高强钢坯、原始抗拉强度400MPa-600MPa的碳含量0.1%-0.3%的低碳合金钢钢坯、足量可固化液态硬质填料;

[0009] ②设备准备:准备气体渗碳设备、液压装置、真空淬火炉、烘箱、与液压装置配套的液体注射装置;

[0010] 2) 钢基体准备

[0011] ①将阶段1)步骤①准备的高强钢坯加工成设计所需外型后,在顶端端面中心钻孔,孔径为D孔深与设计接头结构所需深度一致,并采用机械加工方式在底端加工出高5mm-8mm的退刀槽,即获得所需钢基体;

[0012] 3) 销轴准备

[0013] ①将阶段1)步骤①准备的低碳合金钢钢坯加工成设计所需的中上部为直径(D-0.5mm)-(D-0.3mm)的圆柱体、底端为高度与退刀槽高度一致且直径(D-0.03mm)-(D-0.01mm)圆柱体的外型后,获得粗制销轴;

[0014] ②采用阶段1)步骤②准备的气体渗碳设备对步骤①获得的粗制销轴进行气体渗碳至表面碳浓度0.8%-1.1%,然后随炉冷却至280℃-300℃后出炉空冷至室温,获得渗碳

销轴；

[0015] ③沿步骤②获得的渗碳销轴的轴线钻出直径4mm-6mm的中心孔，然后将步骤②获得的渗碳销轴的底端面加工出尖角角度 110° - 140° 的锥环，锥环的顶端位于渗碳销轴的底端面圆半径的 $1/3$ - $2/3$ 范围内，即获得所需销轴；

[0016] 4) 装配

[0017] ①将阶段3)获得的销轴插入阶段2)获得的钢基体中，至销轴底部与退刀槽相适应，获得待装配钢接头结构；

[0018] ②将步骤①获得的待装配钢接头结构置于阶段1)步骤②准备的液压装置中，施加压紧力至阶段3)步骤③加工出的锥环被完全压平，获得初适应钢结构；

[0019] ③将阶段1)步骤①准备的可固化液态硬质填料通过阶段1)步骤②准备的液体注射装置，采用阶段1)步骤②准备的液压装置通过步骤②获得的初适应钢结构中销轴的中心孔向底端进行加压注射，填充满底部后继续边注入边退出直至中心孔也被填满，获得待固化钢结构；

[0020] ④根据可固化液态硬质填料的属性固化填料；获得固化钢结构接头；

[0021] 5) 后处理

[0022] ①将阶段4)获得的固化钢结构接头置于真空淬火炉中，采用销轴对应材料的淬火及低温回火工艺对固化钢结构进行淬回火处理，获得强化钢结构接头，该强化钢结构即为所需高强度自紧固的钢结构接头。

[0023] 上述的高强度自紧固的钢结构接头的制造方法中，高强钢坯具体为高强度不锈钢Cr12MoV，低碳合金钢钢坯具体为12CrNi3、可固化液态硬质填料具体为中碳合金钢熔融液。

[0024] 上述的高强度自紧固的钢结构接头的制造方法中，高强钢坯具体为高碳钢T10，低碳合金钢钢坯具体为30Cr、可固化液态硬质填料具体为内含质量分数50%碳化硅陶瓷颗粒的粘胶树脂液。

[0025] 上述的高强度自紧固的钢结构接头的制造方法中，高强钢坯具体为沉淀硬化不锈钢0Cr17Ni7Al，低碳合金钢钢坯具体为18Cr2Ni4W、可固化液态硬质填料具体为低熔点玻璃粉熔融物。

[0026] 与现有技术相比较，本发明具有以下优点：(1)对于狭窄空间而言，由于没有足够的操作空间，要么用高精度的机器人焊接(这种方式不适用于小批量的、突发性的焊接要求)，要么一次性铸造成型，这两种方式都有其局限性，本发明通过钻孔后填入渗碳销轴，再通过销轴垂直挤压变形使原圆柱面变成正锥面与孔底退刀槽相切获得防拉脱力，再通过中心钻孔并填出硬质填料固化并稳定接头，形成焊接结构，填料填满后销轴失去变形空间，无法在挤压力下变回原来的形状从而脱出基体，实现自固锁。(2)本发明可以很简单地实现加工和安装，哪怕只有一把风钻，也能采用对应型号的钻头钻出空间，然后采用配套销轴插入然后压紧，再注入常温固化的优选的含碳化硅的粘胶树脂液固化，简单地实现。(3)本发明特别注明地选用低碳合金钢渗碳后(未淬回火时硬度不高)用作销轴，合理地避开了淬回火后渗碳件硬度高、脆性大的缺陷，同时在小范围内操作时，可以直接通过注入熔融合金钢液同时实现钢材的淬回火，甚至可以无需用到本发明给定的淬回火方式。(4)最后的低温热处理有去应力的作用，同时还能稳定化金相组织。因此本发明的钢结构具有适用于狭窄空间、结合强度高、稳定性好、自紧固、安装方便的特性。

附图说明

- [0027] 图1是本发明安装固化前的结构示意图；
[0028] 图2是本发明安装固化后的结构示意图；
[0029] 图中：销轴1、中心孔2、钢基体3、退刀槽4、锥环5。

具体实施方式

- [0030] 实施例1：
[0031] 如图1、图2所示一种高强度自紧固的钢结构接头，其制造方法包括以下步骤：
[0032] 1) 制造前准备
[0033] ①原材料准备：准备不锈钢Cr12MoV高强钢坯、12CrNi3低碳合金钢钢坯、足量中碳合金钢熔融液；
[0034] ②设备准备：准备气体渗碳设备、液压装置、真空淬火炉、烘箱、与液压装置配套的液体注射装置；
[0035] 2) 钢基体3准备
[0036] ①将阶段1) 步骤①准备的高强钢坯加工成设计所需外型后，在顶端端面中心钻孔，孔径为40mm孔深与设计接头结构所需深度一致，并采用机械加工方式在底端加工出高8mm的退刀槽4，即获得所需钢基体3；
[0037] 3) 销轴1准备
[0038] ①将阶段1) 步骤①准备的低碳合金钢钢坯加工成设计所需的中上部为直径39.5mm-39.7mm的圆柱体、底端为高度与退刀槽4高度一致且直径39.97mm-39.99mm圆柱体的外型后，获得粗制销轴1；
[0039] ②采用阶段1) 步骤②准备的气体渗碳设备对步骤①获得的粗制销轴1进行气体渗碳至表面碳浓度1.0%-1.1%，然后随炉冷却至300℃后出炉空冷至室温，获得渗碳销轴1；
[0040] ③沿步骤②获得的渗碳销轴1的轴线钻出直径6mm的中心孔2，然后将步骤②获得的渗碳销轴1的底端面加工出尖角角度140°的锥环5，锥环5的顶端位于渗碳销轴1的底端面圆半径的2/3处，即获得所需销轴1；
[0041] 4) 装配
[0042] ①将阶段3) 获得的销轴1插入阶段2) 获得的钢基体3中，至销轴1底部与退刀槽4相适应，获得待装配钢接头结构；
[0043] ②将步骤①获得的待装配钢接头结构置于阶段1) 步骤②准备的液压装置中，施加压紧力至阶段3) 步骤③加工出的锥环5被完全压平，获得初适应钢结构；
[0044] ③将阶段1) 步骤①准备的中碳合金钢熔融液通过阶段1) 步骤②准备的液体注射装置，采用阶段1) 步骤②准备的液压装置通过步骤②获得的初适应钢结构中销轴1的中心孔2向底端进行加压注射，填满底部后继续边注入边退出直至中心孔2也被填满，获得待固化钢结构；
[0045] ④静置至室温，获得固化钢结构接头；
[0046] 5) 后处理
[0047] ①将阶段4) 获得的固化钢结构接头置于真空淬火炉中，采用销轴1对应材料的淬火及低温回火工艺对固化钢结构进行淬回火处理，获得强化钢结构接头，该强化钢结构即

为所需高强度自紧固的钢结构接头。

[0048] 实施例2:

[0049] 整体与实施例1一致,差异之处在于:

[0050] 1) 制造前准备

[0051] ①原材料准备:准备高碳钢T10高强钢坯、30Cr低碳合金钢钢坯、足量内含质量分数50%碳化硅陶瓷颗粒的粘胶树脂液;

[0052] 2) 钢基体3准备

[0053] ①将阶段1) 步骤①准备的高强钢坯加工成设计所需外型后,在顶端端面中心钻孔,孔径为30mm孔深与设计接头结构所需深度一致,并采用机械加工方式在底端加工出高5mm的退刀槽4,即获得所需钢基体3;

[0054] 3) 销轴1准备

[0055] ①将阶段1) 步骤①准备的低碳合金钢钢坯加工成设计所需的中上部为直径29.5mm-29.7mm的圆柱体、底端为高度与退刀槽4高度一致且直径29.97mm-29.99mm圆柱体的外型后,获得粗制销轴1;

[0056] ②采用阶段1) 步骤②准备的气体渗碳设备对步骤①获得的粗制销轴1进行气体渗碳至表面碳浓度0.8%-0.9%,然后随炉冷却至280℃后出炉空冷至室温,获得渗碳销轴1;

[0057] ③沿步骤②获得的渗碳销轴1的轴线钻出直径4mm的中心孔2,然后将步骤②获得的渗碳销轴1的底端面加工出尖角角度110°的锥环5,锥环5的顶端位于渗碳销轴1的底端面圆半径的1/3处,即获得所需销轴1;

[0058] 4) 装配

[0059] ④采用烘箱加热至粘胶液固化,获得固化钢结构接头;

[0060] 实施例3:

[0061] 整体与实施例1一致,差异之处在于:

[0062] 1) 制造前准备

[0063] ①原材料准备:准备沉淀硬化不锈钢0Cr17Ni7Al高强钢坯、18Cr2Ni4W低碳合金钢钢坯、足量低熔点玻璃粉熔融物;

[0064] 对所公开的实施例的上述说明,仅为了使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

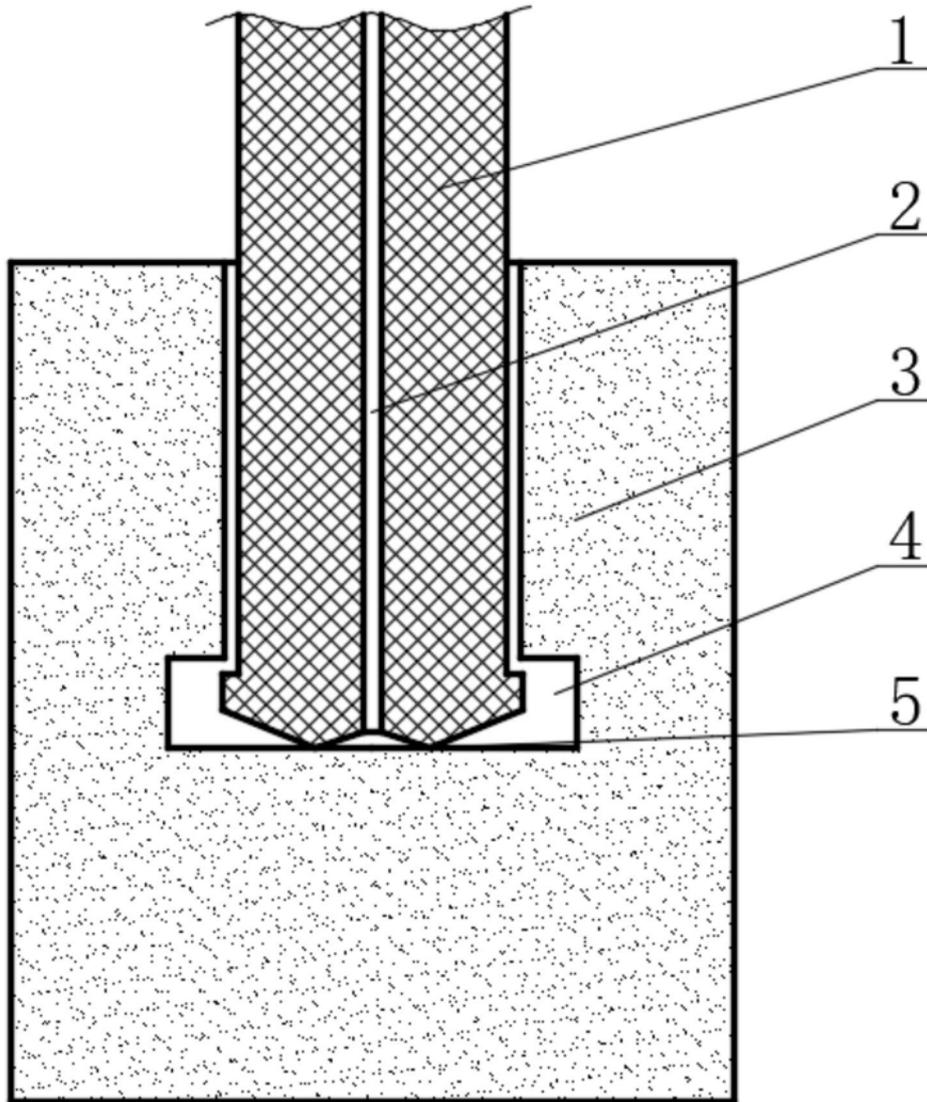


图1

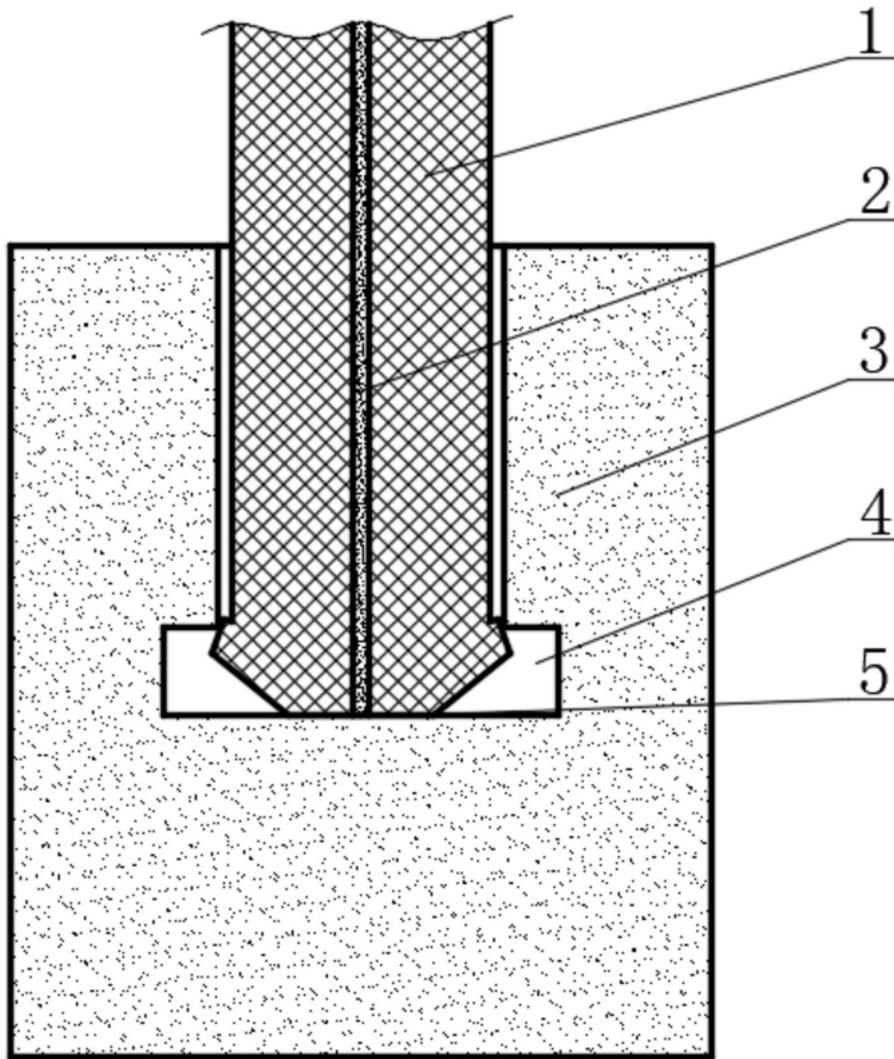


图2