



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1762644 B

(45) 授权公告日 2010.11.03

(21) 申请号 200510090358.9

US 5378871 A, 权利要求 1-18、表 1-3.

(22) 申请日 2005.08.12

US 2002/0003135 A1, 2002.01.10, 全文.

(30) 优先权数据

EP 0576929 A1, 全文.

10/967, 391 2004.10.18 US

审查员 杨勇

(73) 专利权人 林肯环球公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 达米安·J. 科泰基

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 钟晶

(51) Int. Cl.

B23K 35/22 (2006.01)

B23K 35/368 (2006.01)

B23K 35/40 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 0652071 A1, 1995.05.10, 全文.

US 2004/0173592 A1, 2004.09.09, 全文.

CN 1090804 A, 1994.08.17, 全文.

CN 1117902 A, 1996.03.06, 全文.

US 2002/0014478 A1, 2002.02.07, 全文.

权利要求书 2 页 说明书 7 页

(54) 发明名称

自保护药芯焊丝及形成金属熔敷物的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于形成高锰金属熔敷物的药芯焊丝, 该高锰金属熔敷物具有至少 4 重量%的锰和至少 10 重量%的铬。该药芯焊丝适用于接合不同金属和 / 或在碳钢和 / 或低合金钢上熔敷缓冲层。

1. 一种药芯焊丝,其为用于形成具有至少4重量%的锰和至少10重量%的铬的高锰金属熔敷物的药芯焊丝,其特征在于:具有金属壳和填充组分,所述金属壳为低碳钢金属或不锈钢,所述填充组分具有金属合金组成和焊渣类组成,在所述填充组分中的所述金属合金组成与所述焊渣类组成之间的重量百分数之比至少为1.5 : 1,所述金属合金组成具有药芯焊丝重量的1-7%的锰,药芯焊丝重量的2-35%的铁,最高药芯焊丝重量的9%的镍,最高药芯焊丝重量的22%的铬,最高药芯焊丝重量的1.8%的硅,最高药芯焊丝重量的0.5%的钼和最高药芯焊丝重量的0.6%的铜,所述焊渣类组成具有药芯焊丝重量的0.1-4%的氧化钾、氧化钠或其混合物,药芯焊丝重量的0.1-4%的氧化铝,药芯焊丝重量的至少0.4%的氟化物发生化合物,药芯焊丝重量的0.2-6%的二氧化硅和药芯焊丝重量的1-8%的氧化钛。

2. 根据权利要求1所述的药芯焊丝,其特征在于:所述填充组分构成药芯焊丝的10-50重量%。

3. 根据权利要求2所述的药芯焊丝,其特征在于:所述焊渣类组成构成药芯焊丝的3-20重量%。

4. 根据权利要求3所述的药芯焊丝,其特征在于:在所述填充组分中,所述金属合金组成与所述焊渣类组成的重量百分数之比为1.9-5.5 : 1。

5. 根据权利要求4所述的药芯焊丝,其特征在于:所述焊渣类组成具有药芯焊丝重量的0.2-4%的氧化钾、氧化钠或其混合物,药芯焊丝重量的0.1-3%的氧化铝,药芯焊丝重量的0.4-2%的氟化物发生化合物,药芯焊丝重量的0.2-5%的二氧化硅和药芯焊丝重量的2-6%的氧化钛。

6. 根据权利要求5所述的药芯焊丝,其特征在于:所述氧化钠与所述氧化钾的重量比为1.5-10 : 1。

7. 一种形成金属熔敷物的方法,其为形成具有至少4重量%的锰和至少10重量%的铬的金属熔敷物的方法,其特征在于:

a) 使用一种具有金属壳和填充组分的药芯焊丝,所述金属壳为低碳钢金属或不锈钢,所述填充组分具有金属合金组成和焊渣类组成,在所述填充组分中的所述金属合金组成与所述焊渣类组成之间的重量百分数之比至少为1.5 : 1,所述金属合金组成具有药芯焊丝重量的1-7%的锰,药芯焊丝重量的2-35%的铁,最高药芯焊丝重量的9%的镍,最高药芯焊丝重量的22%的铬,最高药芯焊丝重量的1.8%的硅,最高药芯焊丝重量的0.5%的钼和最高药芯焊丝重量的0.6%的铜,所述焊渣类组成具有药芯焊丝重量的0.1-4%的氧化钾、氧化钠或其混合物,药芯焊丝重量的0.1-4%的氧化铝,药芯焊丝重量的至少0.4%的氟化物发生化合物,药芯焊丝重量的0.2-6%的二氧化硅和药芯焊丝重量的1-8%的氧化钛;和

b) 使用电流至少部分熔融所述药芯焊丝,以使所述药芯焊丝中的至少一种化合物释放保护气体,并使所述药芯焊丝的熔化部分在工件上熔敷熔融的金属,所述熔融金属具有至少4重量%的锰和至少10重量%的铬。

8. 根据权利要求7所述的形成金属熔敷物方法,其特征在于:具有将保护气体引导到所述工件上的过程,以至少部分保护熔敷在工件上的所述药芯焊丝的所述熔化部分。

9. 根据权利要求8所述的形成金属熔敷物的方法,其特征在于:所述保护气体包含氩气、二氧化碳或其混合物。

10. 根据权利要求 7 所述的形成金属熔敷物的方法,其特征在于:所述焊丝形成的焊接金属具有 150-300HB 的硬度和在 275-400HB 的机械应变下发生冷固化。

11. 根据权利要求 10 所述的形成金属熔敷物的方法,其特征在于:所述焊丝形成的焊接金属具有至少 4 重量%的锰,至少 5 重量%的镍和至少 12 重量%的铬。

12. 根据权利要求 11 所述的形成金属熔敷物的方法,其特征在于:所述焊丝形成的焊接金属具有至少 4.5 重量%的锰,至少 7 重量%的镍和至少 17 重量%的铬。

13. 根据权利要求 12 所述的形成金属熔敷物的方法,其特征在于:所述填充组分构成药芯焊丝重量的 10-50%。

14. 根据权利要求 13 所述的形成金属熔敷物的方法,其特征在于:所述焊渣类组成构成药芯焊丝重量的 3-20%。

15. 根据权利要求 14 所述的形成金属熔敷物的方法,其特征在于:在所述填充组分中的所述金属合金组成与所述焊渣类组成的重量百分数之比为 1.9-5.5 : 1。

16. 根据权利要求 15 所述的形成金属熔敷物的方法,其特征在于:所述焊渣类组成具有药芯焊丝重量的 0.2-4%的氧化钾、氧化钠或其混合物,药芯焊丝重量的 0.1-3%的氧化铝、药芯焊丝重量的 0.4-2%的氟化物发生化合物、药芯焊丝重量的 0.2-5%的二氧化硅,和药芯焊丝重量的 2-6%的氧化钛。

17. 根据权利要求 16 所述的形成金属熔敷物的方法,其特征在于:所述氧化钠与所述氧化钾的重量比为 1.5-10 : 1。

自保护药芯焊丝及形成金属熔敷物的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及焊接焊丝,特别涉及用于接合不同金属和/或用于在碳钢和/或低合金钢上熔敷缓冲层的焊丝。

背景技术

[0002] 在电弧焊领域,电弧焊有三个主要类型:埋弧焊(SAW)、焊条电弧焊(SMAW)和药芯焊丝电弧焊(FCAW)。在埋弧焊中,用电弧加热使得在裸金属焊丝和加工金属之间产生聚结。用粒状或可熔物质或焊剂覆盖该焊接部位。焊接操作是这样开始的:使焊剂下面的电弧起弧,产生热量用以熔解周围的焊剂,从而形成表面下的、被连续电流控制为液体的导电池。焊丝末端和直接位于其下的被加工件变为熔融状态,且熔融填充金属由焊丝沉积到加工件上。熔融填充金属取代焊剂池并形成焊接点。焊条电弧焊中,焊剂层代替松散的粒状焊剂覆盖层而形成隔离。在药芯焊丝中,焊剂被装入到金属壳中。

[0003] 焊接领域中,之前已耗费大量努力研制各类型的具有预定焊剂成分的焊剂配比,以使其按预定方式操作。已研制了许多用作电弧焊焊剂的配比,既普遍用作焊接焊剂,也用作金属芯上的涂层或壳内涂层。将焊剂用在电弧焊中以控制电弧稳定性,改进焊接金属成分,并提供保护免受大气污染。通常通过改进焊剂比对电弧稳定性进行控制。因此,希望获得在焊剂混合物中可很好地作为等离子体充电载体的物质。焊剂还可改进焊接金属成分:使金属中的杂质更易熔化,以及提供某些物质与杂质结合,在金属之前形成熔渣。还可加入其它物质以降低熔渣熔点、改进熔渣流动性和充当焊剂颗粒的粘合剂。

[0004] 包剂焊丝和药芯焊丝通常用在钢基金属的电弧焊中。在高焊接速度下,这些焊丝通常在单焊道和多焊道中产生高强度的焊接。对这些焊丝进行成分配制,以提供具有拉伸强度、延展性和冲击强度的基本上无孔隙的固体焊缝,用以满足各种应用中所希望的最终用途。还要对焊丝的成分进行配制,以使焊接步骤中产生的焊渣量最小化。在焊接之后除去焊渣以提供干净的表面,如果需要,还可通过后处理(如,喷漆、涂覆)来改善外观、抑制腐蚀等。

[0005] 药芯焊丝越来越多地被用来代替固体焊丝,用以提高结构加工中的生产能力。药芯焊丝具有金属壳和焊芯,焊芯由各种材料组成。药芯焊丝通常提供增大的焊接熔敷速率,而且形成比许多金属固体焊丝更宽和更坚固的熔透剖面。与许多固体焊丝相比,药芯焊丝通常还产生更少的烟雾和飞溅,焊弧稳定性得到改善,并可进行具有改善的润湿特性的堆焊。

[0006] 对不同金属进行焊接是一种具有挑战性的焊接操作。由于金属成分不同,这些金属的两种金属之间形成的焊接点会面临很大的应力,通常导致形成裂缝。这些应力一部分是由于金属的不同物理性质(如,热膨胀系数、导热性、可硬化度、屈服强度、延伸率等)所致。另一种具有挑战性的焊接操作是碳钢和低合金钢与碳化铬的表面堆焊。裂缝通常产生于这种表面堆焊操作中,这是由于在表面堆焊操作过程中氢气扩散至高碳钢中所致,也是由于在碳化铬中形成的裂缝扩展至高碳钢中所致。

[0007] 鉴于焊接不同金属和表面堆焊碳钢和低合金钢的现有技术状况,需要一种能够在这种焊接和表面堆焊步骤中降低裂缝的发生率的焊接焊丝。

发明内容

[0008] 本发明涉及焊接焊丝,具体涉及可用于在不同金属之间形成焊缝并降低该焊缝的裂缝发生率的焊接焊丝。本发明还涉及或可选地涉及在钢上进行缓冲层的熔敷,从而在这种钢的表面堆焊过程中和 / 或之后,降低裂缝的发生率。

[0009] 本发明的焊丝特指具有金属壳的药芯焊丝,且该金属壳包裹着壳芯内的填充组分,而且还将特别参照该焊丝对本发明进行描述;但是,应该认识到还可以使用其它类型的焊丝。本发明的药芯焊丝具有填充组分,该填充组分具有焊渣类组成和金属合金类组成,金属合金类组成熔敷,形成阻止开裂的高镁成分,该成分特别适用于将不同金属焊接在一起,并适用于将缓冲层熔敷在碳钢和低合金钢上。由本发明的焊丝形成的焊接可用于形成强韧、坚固和耐冲击的堆焊,其可特别用于连接和 / 或修补金属轨道。本发明的焊丝还可用于在难以焊接的含碳钢材料和锰钢的堆焊上形成缓冲层。本发明的焊丝还可用于将镁钢焊接在一起。本发明的焊丝可进一步用于焊接耐热钢和不锈钢,以及在最多为 300℃ 温度下工作的铸钢。由本发明的焊丝形成的焊接金属具有约 150-300HB 的硬度,并在约 275-400HB 的机械应变下发生冷固化。

[0010] 在本发明的一方面中,本发明的焊丝可以是自保护焊丝。即,在使用该焊丝时只需要使用很少或不使用保护气体。当然,也可以使用保护气体。如果使用该保护气体,则将保护气体与焊丝结合使用,从而保护焊缝或缓冲层免受大气中的元素和 / 或化合物的影响。保护气体通常具有一种或多种气体。该一种或多种气体一般为惰性气体,或者相对于焊缝或缓冲层成分为惰性的气体。保护气体可具有,但不限于 CO_2 , 或 CO_2 和 Ar 的混合气体,其中 CO_2 为混合物的约 2-40%。在本发明的一个非限制性实施方式中,当使用混合保护气体时,保护气体含有 5-25 体积%的二氧化碳和余量的氩气。还有,可使用和 / 或添加其它附加的惰性或基本惰性的气体。

[0011] 在本发明的另一个和 / 或可选方面中,药芯焊丝具有主要由铁(如,碳钢、低碳钢、不锈钢、低合金钢等)形成的金属壳;但是,该金属壳可具有其它金属,例如但不限于,铝、铈、铋、硼、碳、铬、钴、铜、铅、锰、钼、镍、铌、硅、硫、锡、钛、钨、钒、锌和 / 或锆。在本发明的一个非限制性实施方式中,金属壳主要具有铁和一种或多种其它元素,例如但不限于,碳、铬、铜、锰、钼、镍和 / 或硅。在本发明的另一个非限制性实施方式中,金属壳中铁含量至少为 80 重量%。在本发明的又一个非限制性实施方式中,药芯焊丝的壳具有低碳钢。在本发明的再一个非限制性实施方式中,药芯焊丝的壳具有不锈钢壳(如,304、304L、316 等)。当药芯焊丝中具有填充组分时,填充组分通常至少为焊丝总重的 1 重量%,并且不多于焊丝总重的 55 重量%,且最好为焊丝总重的 10-50 重量%,为焊丝总重的 20-48 重量%则更为理想,为焊丝总重的 25-45 重量%则最为理想。在本发明的一个非限制性实施方式中,当壳由低碳钢形成时,药芯焊丝的填充组分具有更高的重量百分比。在本发明的一个特殊的非限制性实施例中,在低碳软钢壳内的药芯焊丝的填充组分为焊丝总重的 30-50 重量%,最好为焊丝总重的 35-48 重量%,为焊丝总重的 40-46 重量%则更为理想。在本发明的另一个特殊的非限制性实施例中,在不锈钢壳内的药芯焊丝的填充组分为焊丝总重的 10-30 重量%,

最好为焊丝总重的 12-28 重量%，为焊丝总重的 20-26 重量%则更为理想。

[0012] 在本发明的再一个和 / 或可选方面中,药芯焊丝具有金属壳和填充组分,该填充组分形成了具有高镁含量的金属熔敷物。在本发明的一个非限制性实施方式中,本发明的焊丝的金属熔敷物具有至少 4 重量%的镁、至少 5 重量%的镍和至少 12 重量%的铬。在该实施方式的一个特殊的非限制性方面中,本发明的焊丝的金属熔敷物具有至少 4.5 重量%的镁、至少 7 重量%的镍和至少 17 重量%的铬。在该实施方式的另一个特殊的非限制性方面中,本发明的焊丝的金属熔敷物具有 4.5-7.5 重量%的镁、7-10 重量%的镍、17-20 重量%的铬、最多为 0.2 重量%的碳、最多为 0.3 重量%的铜、最多为 0.3 重量%的钼、最多为 0.035 重量%的磷、最多为 1.2 重量%的硅和最多为 0.025 重量%的硫。在本发明的另一个非限制性实施方式中,本发明的焊丝的金属熔敷物所具有的成分满足 ISO17633 分类 188Mn 的标准。

[0013] 在本发明的再一个和 / 或可选方面中,本发明的焊丝具有具有焊渣类组成的填充组分,焊渣类组成加强了由焊丝形成的焊接层或缓冲层。填充组分中的一种或多种焊渣形成剂还至少部分保护了形成的焊缝或熔敷的缓冲层,使其免受大气影响。填充组分通常具有一种或多种金属合金组分,选择的该金属合金组分至少与希望的焊接金属成分非常匹配和 / 或使形成的焊缝获得希望的性能。填充组分的组分可具有一种或多种金属氧化物(如,氧化铝、氧化硼、氧化钙、氧化铬、氧化铁、氧化镁、氧化铈、氧化钾、二氧化硅、氧化钠、氧化锡、氧化钛、氧化钒、氧化锆等)、一种或多种金属碳酸盐(如,碳酸钙等)、一种或多种金属氟化物(如,氟化钡、氟化铈、氟化钙、氟化钾、氟化钠、特氟隆等),和 / 或一种或多种金属合金组分(如,铝、铈、铈、硼、钙、碳、铬、钴、铜、铁、铅、锰、钼、镍、铈、硅、硫、锡、钛、钨、钒、锌、锆等)。在本发明的一个非限制性实施方式中,填充组分的焊渣类组成为焊丝的至少 1 重量%,通常小于焊丝的 30 重量%,最好为焊丝的 3-20 重量%,为焊丝的 7-14 重量%则更为理想。在本发明的另一个非限制性实施方式中,填充组分的焊渣类组成的重量百分比低于填充组分中金属合金的含量。在该实施方式的一个非限制性方面中,金属合金含量与焊渣类组成的重量比至少为 1.5 : 1,通常至少为 1.75 : 1,最好至少为 1.9-5.5 : 1,为 2-4 : 1 则更为理想。填充组分中的焊渣类组成,在熔敷步骤过程中和 / 或之后,给焊接金属或缓冲层提供至少部分保护,和 / 或在特殊的熔敷步骤中起促进作用。在本发明的又一个非限制性实施方式中,焊渣类组成具有至少一种熔敷保护剂。在该实施方式的一个非限制性方面中,所述的至少一种熔敷保护试剂具有气体发生化合物,该化合物在金属熔敷操作过程中产生保护气体。气体发生化合物在焊接操作过程中通常发生分解,并释放出气体,该气体至少部分保护焊接金属或缓冲层(如,CO₂ 发生化合物、氟化物发生化合物等)。释放的气体具有降低电弧环境中的氮气分压的作用,从而降低了熔敷金属对氮气的吸收。存在于熔敷金属上的过量氮气会导致熔敷金属内出现不利的孔隙,其会损害熔敷金属的物理性质和外观。释放的气体还会或者可选地会净化电弧区域的水汽,从而降低熔敷金属对氢气的吸附量。通过降低熔敷金属周围的水汽,吸附到熔敷金属内的源于水的氢气量降低,从而降低了熔敷金属的孔隙率。在该实施方式的一个特殊的非限制性方面中,气体发生化合物具有氟化物发生化合物(如,CaF₂、K₃AlF₆等)。在一个非限制性配方中,一种或多种氟化物发生化合物构成气体发生化合物的主体。在该实施方式的一个特殊的非限制性方面中,气体发生化合物构成焊丝的至少 0.1 重量%,通常为焊丝的 0.2-5 重量%,最好为焊

丝的 0.4-2 重量%，为焊丝的 0.6-1.4 重量%则更为理想。气体发生化合物还构成或可选地构成焊渣类组成的至少 1 重量%，通常为焊渣类组成的 2-40 重量%，最好为焊渣类组成的 4-18 重量%，为焊渣类组成的 8-12 重量%则更为理想。在本发明的再一个非限制性实施方式中，焊渣类组成具有至少一种基体组分，用于覆盖和保护熔敷金属层，使其免受大气影响，直至金属熔敷层至少已部分固化。在该实施方式的一个特殊的非限制性的方面中，基体组分具有金属氧化物（如， TiO_2 等）。在一个非限制性配方中，氧化钛构成基体组分的主体。在该实施方式的一个特殊的非限制性方面中，该基体组分构成焊丝的至少 1 重量%，通常为焊丝的 1.5-8 重量%，最好为焊丝的 2-6 重量%，为焊丝的 3.5-5 重量%则更为理想。基体组分还构成或可选地构成焊渣类组成的至少 20 重量%，通常为焊渣类组成的 25-90 重量%，最好为焊渣类组成的 30-60 重量%，为焊渣类组成的 40-55 重量%则更为理想。

[0014] 在本发明的又一个非限制性实施方式中，焊渣类组成具有至少一种焊渣润湿剂、电弧稳定剂、焊渣清除剂和 / 或表面熔敷剂。使用焊渣润湿剂时，有助于确保焊渣完全覆盖熔敷的金属，从而保护熔敷金属免受大气影响，直至金属熔敷层已至少部分固化，以及 / 或者有益于熔敷金属的外观。在该实施方式的一个特殊的非限制性方面中，焊渣润湿剂具有金属氧化物（如， SiO_2 、 Al_2O_3 等）。在一个非限制性的配方中，二氧化硅氧化物构成了焊渣润湿剂的主体。在该实施方式的一个特殊的非限制性方面中，焊渣润湿剂构成焊丝的至少 0.1 重量%，通常为焊丝的 0.2-6 重量%，最好为焊丝的 0.5-5 重量%，为焊丝的 1-4 重量%则更为理想。焊渣润湿剂还构成或可选地构成焊渣类组成的至少 10 重量%，通常为焊渣类组成的 15-60 重量%，最好为焊渣类组成的 20-40 重量%，为焊渣类组成的 20-35 重量%则更为理想。

[0015] 使用稳定剂时，有助于产生使飞溅最小化的静弧。在该实施方式的一个特殊的非限制性方面中，稳定剂具有金属氧化物（如， K_2O 、 Na_2O 、 TiO_2 等）。在一个非限制性的配方中，氧化钾和 / 或钠构成稳定剂的主体。在该实施方式的一个特殊的非限制性方面中，稳定剂（不具有基体组分，例如 TiO_2 ，其对电弧稳定效果具有一定限制作用）构成焊丝的至少 0.1 重量%，通常为焊丝的 0.2-4 重量%，最好为焊丝的 0.3-3.5 重量%，为焊丝的 0.5-2 重量%则更为理想。稳定剂（不具有基体组分，例如 TiO_2 ，其对电弧稳定效果具有一定限制作用）还构成或可选地构成焊渣类组成的至少 1.5 重量%，通常为焊渣类组成的 2-40 重量%，最好为焊渣类组成的 5-20 重量%，为焊渣类组成的 7-15 重量%则更为理想。

[0016] 使用表面熔敷剂时，有益于熔敷金属的光泽和整体表面外观。在该实施方式的一个特殊的非限制性方面中，表面熔敷剂具有金属氧化物（如， Al_2O_3 、 Na_2O 、 K_2O 等）。在一个非限制性配方中，氧化铝构成表面熔敷剂的主体。在该实施方式的一个特殊的非限制性方面中，表面熔敷剂构成焊丝的至少 0.1 重量%，通常为焊丝的 0.2-4 重量%，最好为焊丝的 0.3-3.25 重量%，为焊丝的 0.4-1.8 重量%则更为理想。表面熔敷剂还构成或可选地构成焊渣类组成的至少 1.6 重量%，通常为焊渣类组成的 2-35 重量%，最好为焊渣类组成的 6-22 重量%，为焊渣类组成的 8-16 重量%则更为理想。使用焊渣清除剂时，有益于在熔敷的金属上和 / 或周围方便地清除焊渣。在该实施方式的一个特殊的非限制性方面中，表面熔敷剂具有金属氧化物（如， Na_2O 、 K_2O 等）。焊渣类组成还可具有提高和 / 或降低焊渣粘度的试剂，和 / 或降低烟雾生成的试剂。

[0017] 本发明的一个主要目的是提供一种金属熔敷和形成该金属熔敷的方法，且该金属熔敷能改善不同金属、高锰金属的结合焊接，以及 / 或者改善低碳钢和 / 或低合金钢的表面

堆焊或表面硬化。

[0018] 本发明的另一个和 / 或可选目的是提供金属熔敷和形成该金属熔敷的方法, 且该金属熔敷满足 ISO17633 分类 188Mn 的标准。

[0019] 本发明的再一个和 / 或可选目的是提供一种金属熔敷和使用药芯焊丝形成该金属熔敷的方法, 且该金属熔敷满足 ISO17633 分类 188Mn 的标准。

[0020] 本发明的又一个和 / 或可选目的是提供一种金属熔敷和使用具有焊渣类组成的药芯焊丝来形成该金属熔敷的方法, 其中该焊渣类组成有利于形成满足 ISO17633 分类 188Mn 标准的金属熔敷。

[0021] 本发明的再一个和 / 或可选目的是提供一种金属熔敷和使用具有焊渣类组成的药芯焊丝来形成该金属熔敷的方法, 其中该焊渣类组成为自保护体系。

[0022] 通过对本发明的描述会使这些和其它目的以及优越性变得显而易见。

具体实施方式

[0023] 本发明涉及一种改进的经特殊配制的药芯焊丝, 用于将不同金属焊接在一起, 或用于在碳钢和低合金钢上形成缓冲层。该药芯焊丝包含新的焊渣类组成, 该焊渣类组成使得无论有无保护气体均可使用药芯焊丝保护气体。如果使用保护气体, 则保护气体通常为二氧化碳, 或二氧化碳—氩气混合物, 其中具有约 18-25% 的二氧化碳。

[0024] 对药芯焊丝进行配制, 用以熔敷耐裂、高锰的不锈钢成分, 特别适用于将不同金属结合起来, 和用于在碳钢和低合金钢上熔敷缓冲层。

[0025] 药芯焊丝通常具有低碳软钢壳或不锈钢壳。当使用低碳软钢壳时, 壳通常要占药芯焊丝重量的 40-60%, 最好占药芯焊丝重量的 55%。当使用不锈钢壳时, 例如 304L 时, 该壳通常为药芯焊丝重量的 65-80%, 最好为药芯焊丝重量的 75%。

[0026] 一般, 药芯焊丝的熔敷金属的成分能够满足 188Mn 分类下的 ISO17633 标准。通常, 熔敷金属具有下列以重量百分数计的成分:

[0027]	碳	最大为 0.2
[0028]	铬	17-20
[0029]	铜	最大为 0.3
[0030]	锰	4.5-7.5
[0031]	钼	最大为 0.3
[0032]	镍	7-10
[0033]	磷	最大为 0.035
[0034]	硅	最大为 1.2
[0035]	硫	最大为 0.025

[0036] 药芯焊丝还具有填充组分, 其可以加强金属在工件上的熔敷, 并有助于获得希望的熔敷金属成分。填充组分通常具有, 以焊丝的重量百分数计, 为 5-15 重量% 焊渣类组成和余量的合金组分。在一个特殊的实施方式中, 填充组分构成焊丝的 20-50 重量%, 并且具有, 以焊丝重量百分数计的, 8-12 重量% 的焊渣类组成和余量的合金组分。焊渣类组成的一种常用成分具有, 以焊丝重量% 计:

[0037]	基体组分	1-10%
--------	------	-------

- | | | |
|--------|--|---------|
| [0038] | 气体发生化合物 | 0.05-6% |
| [0039] | 焊渣润湿剂 | 0.05-7% |
| [0040] | 稳定剂 | 0-5% |
| [0041] | 表面熔敷试剂 | 0-5% |
| [0042] | 在另一个焊渣类组成的常用组分中具有,以焊丝重量%计: | |
| [0043] | 基体组分 | 2-9% |
| [0044] | 气体发生化合物 | 0.1-5% |
| [0045] | 焊渣润湿剂 | 0.1-6% |
| [0046] | 稳定剂 | 0.1-4% |
| [0047] | 表面熔敷试剂 | 0-4% |
| [0048] | 在又一个焊渣类组成的常用组分中具有,以焊丝重量%计: | |
| [0049] | 二氧化钛 | 2-6% |
| [0050] | 氟化物发生化合物 | 0.4-2% |
| [0051] | 二氧化硅 | 0.2-5% |
| [0052] | 钾 / 钠化合物 | 0.2-4% |
| [0053] | 氧化铝 | 0-4% |
| [0054] | 在焊渣类组成的一个特殊的非限制性组分中具有,以焊丝重量%计: | |
| [0055] | 二氧化钛 | 4.3% |
| [0056] | CaF ₂ 加 K ₃ AlF ₆ | 1% |
| [0057] | 二氧化硅 | 2% |
| [0058] | 钾和钠的氧化物 | 0.83% |
| [0059] | 氧化铝 | 0.95% |
- [0060] 下面将对上述特定焊渣类组成的组分的作用进行阐述;但是,应该理解所讨论的作用是确信的作用,并不是这些组分的实际或全部作用。
- [0061] 焊渣类组成中的氧化钛主要是焊渣的基体材料,使焊渣能够覆盖熔敷的金属。氧化钛还有助于电弧稳定。还可使用其它的基体组分或添加其他材料。
- [0062] 氟化物提供焊渣类组成的气体发生特性。氟化物(如, CaF₂、K₃AlF₆ 等)在焊接过程中通常至少部分在电弧中汽化,从而在焊丝的熔敷金属区域周围形成气障隔离焊丝。还可使用或添加其它气体发生化合物。该气障降低了熔融的熔敷金属周围环境中的氮气压,从而降低了熔敷金属所吸取的氮气量。降低在熔敷金属中的氮气量则降低了熔敷金属中的孔隙量,从而改善熔敷金属的物理性质和外观。气障还有助于净化电弧区域的水汽,从而降低熔敷金属吸附的氢气量。熔敷金属内过量的氢气会导致熔敷金属的孔隙问题。电弧区域周围的水汽是氢气的来源。
- [0063] 二氧化硅是焊渣润湿剂。二氧化硅有助于焊渣覆盖在位于工件之上的熔敷金属,从而改善熔敷金属的外观。还可使用或添加其它焊渣润湿剂。应该对焊渣类组成中的二氧化硅量进行限制,从而避免粘着性强的焊渣,实际上这种焊渣的碎片在焊渣和熔敷金属冷却过程中会发生崩裂。通常,焊渣类组成中的二氧化硅含量不超过焊丝重量的 7%,最好不要超过焊丝重量的 4%。
- [0064] 氧化铝也有助于焊渣润湿。氧化铝主要用作表面熔敷剂,改善熔敷金属上焊渣覆

盖层下面的玻璃质特性,从而改善熔敷金属的光泽和整体表面外观。还可使用或添加其它的表面熔敷试剂(如, Na_2O 、 K_2O 等)。类似于二氧化硅的含量,氧化铝在焊渣类组成中的量也应受到限制,以避免粘着性强的焊渣。通常,焊渣类组成的氧化铝含量不超过焊丝重量的5%,最好不超过焊丝重量的3%。

[0065] 在金属熔敷在工件的过程中,钠和钾化合物提供电弧稳定性。氧化钠和氧化钾为焊渣类组成中常用的化合物。还可使用或添加其它的钠和/或钾化合物(如, K_2AlF_6 等)。还可使用或添加其它的电弧稳定剂(如, TiO_2 等)。电弧稳定剂有助于产生柔和的静弧,降低在熔敷过程中产生的飞溅。当焊渣类组成中具有氧化钠时,在焊渣和熔敷焊接金属冷却中,氧化钠还有助于改善焊渣的玻璃质状态和焊渣的清除。氧化钠还有助于降低焊渣的粘滞性,从而在焊渣冷却时使其保持稳定。氧化钠在焊渣类组成中的量应该受到限制,以避免焊渣吸收过量的水汽,这会导致熔敷金属的孔隙率上升。通常,氧化钠在焊渣类组成中的含量不超过焊丝的4重量%,最好不超过焊丝的2重量%。与氧化钠类似,在焊渣和熔敷的焊接金属冷却中,氧化钾也有助于改善焊渣的玻璃质状态和焊渣的清除。类似于氧化钠的含量,氧化钾在焊渣类组成中的量也应该受到限制,以避免焊渣吸收过量的水汽,从而导致熔敷金属的孔隙率上升。通常,氧化钾在焊渣类组成中的含量不超过焊丝的2重量%,最好不超过焊丝的1重量%。通常,当焊渣类组成中具有钠和钾氧化物时,氧化钠含量要大于氧化钾含量。在一个非限制性实施方式中,焊渣类组成中的氧化钠和氧化钾的重量比为1.5-10:1,最好为4-6:1;当然,也可以是其它比例。

[0066] 填充组分中的合金组成应该根据金属壳的成分进行调整。用在软钢壳中的填充组分内的合金组成通常具有铬、锰和镍。合金组成还可具有铜、钼和硅。在一个非限制性组分中,用于低碳软钢壳的填充组分中的合金组成具有,以焊丝的重量百分数计的,16-22重量%的铬,最多为0.6重量%的铜,3-9重量%的锰,最多为0.5重量%的钼,6-12重量%的镍,0.1-1.8重量%的硅,和10-35重量%的铁。在一个非限制性组分中,用在304L不锈钢壳中的填充组分的合金组成具有,以焊丝的重量百分数计的,最多为5重量%的铬,最多为0.6重量%的铜,1-7重量%的锰,最多为0.5重量%的钼,最多为3重量%的镍,最多为0.8重量%的硅,和2-23重量%的铁。

[0067] 如上所述,药芯焊丝的主要应用于结合不同的金属,和在表面堆焊之前在碳钢和低合金钢上形成缓冲层。通常,不同金属的接合具有,但不限于,将耐磨低合金钢防磨板焊接在普通的软钢结构构件上,将14%Mn的镁钢工件焊接在普通的软钢上,或焊接在14%镁钢的其它工件上。由药芯焊丝形成的焊接金属阻止在这些类型的应用中的焊接金属的开裂。由药芯焊丝形成的缓冲层的一个非限制性例子为,在用高度耐磨的碳化铬将高碳钢(如,1045钢、1080钢等)镀敷之前,在高碳钢上施加缓冲层。由于熔敷的金属组分的奥氏体结构可阻挡氢气扩散到HAZ上,因此在焊接过程中缓冲层会阻止高碳钢在HAZ开裂。施加碳化铬镀敷之后,该镀敷趋于开裂(这是所希望的),但是,镀敷的开裂会导致高碳钢开裂(这是所不希望的)。缓冲层阻止或防止镀敷中的开裂扩展到高碳钢内。缓冲层的成分进一步提供镀敷和高碳钢之间更优异的结合,这是因为缓冲层不发生硬化。

[0068] 对于本领域熟练技术人员来说,根据本文所公开的内容,在本发明中所讨论的实施方式以及其它实施方式的基础上,进行这些和其它改进是显而易见的,也是可得到启发的,因此,可知,前面的描述材料仅用于解释和说明本发明,并不作为限制。