



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I417439 B

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：097138067

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 10 月 03 日

(51)Int. Cl. : *E01B11/44 (2006.01)**C22C38/44 (2006.01)**B23K35/22 (2006.01)*

(30)優先權：2007/10/05 奧地利

A 1584/2007

(71)申請人：V A E 鐵道有限公司 (奧地利) VAE EISENBAHNSYSTEME GMBH (AT)

奧地利

V A E 有限公司 (奧地利) VAE GMBH (AT)

奧地利

(72)發明人：巴露馬爾約翰 BLUMAUER, JOHANNES (AT)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

US 5304777

審查人員：洪魁升

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：0 共 0 頁

(54)名稱

用於連接鋳鋼模造物件與碳鋼的中間件以及連接沃斯田鋳鋼鑄造件與標準軌道的方法

INTERMEDIATE PIECE FOR CONNECTING MOLDED ARTICLES OF MANGANESE STEEL WITH CARBON STEEL AS WELL AS METHOD FOR CONNECTING AUSTENITIC MANGANESE STEEL CASTING PIECES WITH STANDARD RAILS

(57)摘要

於一種用來連接鋳鋼模造物件與碳鋼的中間件中，尤其是具有標準軌道的沃斯田鋳鋼鑄造岔心 (frog)，該中間件係由來自具有 < 60 重量百分比之鐵氧體 (ferrite) 部分之沃斯田鐵氧體雙重鋼之群組之鋼所組成。用來連接沃斯田鋳鋼鑄造件與標準軌道之方法其特徵係在於：由包括 < 60 重量百分比之鐵氧體之雙重鋼製成之沃斯田鐵氧體之中間件係與鋳鋼鑄造件和標準軌道焊接。

In an intermediate piece for connecting molded articles of manganese steel with carbon steel, in particular austenitic manganese steel casting frogs with standard rails, the intermediate piece is comprised of steel from the group of austenitic-ferritic duplex steels having a ferrite portion of <60 wt%. The method for connecting austenitic manganese steel castings with standard rails is characterized in that an austenitic-ferritic intermediate piece made of duplex steel comprising <60% ferrite is welded with the manganese steel casting and the standard rail.

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97138067 : E01B 11/44 (2006.01)

※申請日：97.10.3 ※IPC 分類：C22C 38/44 (2006.01)

B23K 35/22 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於連接錳鋼模造物件與碳鋼的中間件以及連接沃斯田錳鋼鑄造件與標準軌道的方法

INTERMEDIATE PIECE FOR CONNECTING MOLDED ARTICLES OF MANGANESE STEEL WITH CARBON STEEL AS WELL AS METHOD FOR CONNECTING AUSTENITIC MANGANESE STEEL CASTING PIECES WITH STANDARD RAILS

二、中文發明摘要：

於一種用來連接錳鋼模造物件與碳鋼的中間件中，尤其是具有標準軌道的沃斯田錳鋼鑄造岔心(frog)，該中間件係由來自具有<60 重量百分比之鐵氧體(ferrite)部分之沃斯田鐵氧體雙重鋼之群組之鋼所組成。用來連接沃斯田錳鋼鑄造件與標準軌道之方法其特徵係在於：由包括<60 重量百分比之鐵氧體之雙重鋼製成之沃斯田鐵氧體之中間件係與錳鋼鑄造件和標準軌道焊接。

三、英文發明摘要：

In an intermediate piece for connecting molded articles of manganese steel with carbon steel, in particular austenitic manganese steel casting frogs with standard rails, the intermediate piece is comprised of steel from the group of austenitic-ferritic duplex steels having a ferrite portion of <60 wt%. The method for connecting austenitic manganese steel castings with standard rails is characterized in that an austenitic-ferritic intermediate piece made of duplex steel comprising <60% ferrite is welded with the manganese steel casting and the standard rail.

四、指定代表圖：本案無圖式

(一)本案指定代表圖為：第()圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用來連接錳鋼模造物件與碳鋼的中間件(尤其是具有標準軌道之沃斯田錳鋼鑄造叉心(frog))，以及用來連接沃斯田錳鋼鑄造件與標準軌道之方法。

【先前技術】

沃斯田錳鋼鑄造件不能直接與標準軌道鋼焊接，因為焊接需要較高的溫度。沃斯田錳鋼鑄造件在其纖構(texture)上當加溫超過 300°C 時有強烈的變脆性，因為當慢慢冷卻下來時碳化物分離，隨後維持脆化的纖構。因此，必須有效加熱至高溫，並接著執行快速冷卻以便避免此種脆化。此種快速冷卻能夠例如藉由於水中淬火(quenching)而實現。當使用碳鋼為標準軌道鋼時，接著於快速冷卻期間會具有變脆性質，使得於該情況中焊接後的冷卻必須慢慢地進行，以便避免脆化。由於優越的強度性質，於鐵路交通中之叉心(frog)和道叉(crossing)通常係由沃斯田錳鋼鑄造成，因而對於焊接之熱處理造成了矛盾的狀況。為了能夠考慮到這些不同的需求，已建議在標準軌道和沃斯田錳鋼鑄造叉心之間設置中間件，該等中間件係關於其良好的可焊接性以及各自的焊接連接中適當的熱處理而加以選擇。然而，此種至少部分的沃斯田中間件相較於鄰近的標準鋼和沃斯田錳鋼鑄造件分別具有相對較差之強度性質。

一種用來焊接沃斯田錳鋼鑄造軌道件與特別是具有標

準軌道之岔心之方法，能例如從 AT 343712 取得。於該已知方法中，在敷設抗磨損錳鋼之熔接硬面(hard facing)之前插入分別較岔心或標準軌道鋼之上表面的高度低之較低高度之中間件。以此方式，在焊接區域中會存在有實質上較低硬度之材料，該區域其後將面臨承受鐵路車輛(rolling stock)而變成凹陷的風險。此種中間件之長度尺寸通常係超過 50 mm 以便避免來自二個焊接之重疊熱影響區(heat influence zone)。

當進一步發展該已知模式之過程時，AT 350881 已經提出限制中間件至減少的長度，具有 15 至 25 mm 之間的長度已經足夠。該方法想要減少由於上表面之實質上較短、較軟之次部分而形成凹陷的風險。然而，關於中間件之足夠硬度之基本困難處在此種組構中一直未能獲得解決。

EP 391007 B1 已經提出即使於中間件與沃斯田錳鋼鑄造件之焊接期間藉由周遭的空氣有效的簡單冷卻之方法。對於此目的，選擇實質包括 6 至 11 重量百分比之錳、5 至 8 重量百分比之鎳、17 至 20 重量百分比之鉻、和範圍在 5 至 15 重量百分比之間之 δ 鐵氧體(delta-ferrite)含量之特殊材料。用於中間件之此等鋼以及迄今提出之其他的鋼實質上消除了涉及直接焊接二個鋼之問題，但是在整體焊接連接之疲勞極限(fatigue limit)和彎曲強度方面之弱點仍不能適當地解決，因為沃斯田錳組件和尤其是岔心和中間件之材料僅允許達成 500 至 600 N/mm² 之最大張力強度，結果造成凹陷。

【發明內容】

現在，本發明之目的係要增強防止於焊接連接區域之凹陷，尤其是，在標準軌道鋼和沃斯田錳鋼之間之轉變區(transition region)的凹陷，以及在整個連接提供特別均勻之硬度和強度分佈。欲解決此目的，依照本發明之中間件係由來自具有<60重量百分比之鐵氧體部分之沃斯田鐵氧體雙重鋼(duplex steel)之群組之鋼所組成。來自雙重鋼之群組的此種鋼的特徵係在於鐵氧體部分達到60重量百分比，其中，作為此種材料之例子，材料X2CrNiMoN22-5-3可能被提及，其可被視為適合用於中間件材料之特別最佳選擇。此種鋼具有下列指向性的分析：

C 最多 0.03%

Cr 21 至 23%

Ni 4.5 至 6.5%

Mo 2.5 至 3.5%

N 0.1 至 2.22%

具有沃斯田對鐵氧體比率大約50:50之此種類型的雙重鋼中間件不僅提供用來焊接沃斯田錳鋼於一側上還提供焊接珍珠軌道鋼(perlitic rail steel)(鐵氧體和滲氮體(cementite))於另一側上的優越性質。由於高鐵氧體部分，其亦已經變成能藉由在焊接之前、期間和/或之後的選擇性熱處理而令中間件近乎呈現出於軌道鋼和沃斯田錳鋼之區域中之強度。以此種組構方式，不須再考慮中間件之剩餘長度，因為已經免除了由於中間件材料太軟所引起之

凹陷風險。尤其是，於選擇了適當的中間件之後，藉由此種熱處理至 600 至 800 N/mm^2 ，能夠提升該中間件之張力強度。於一種特定的較佳方式中，中間件係用於固溶退火 (solution-annealed) 和接續之淬火形式，該中間件有利地用於固溶退火形式於 900°C 至 1100°C ，並接續著用水然後用空氣來淬火。

【實施方式】

依照本發明之方法，用來連接沃斯田錳鋼鑄造件與標準軌道的實質特徵在於由包括 <60 重量百分比之鐵氧體之雙重鋼製成之沃斯田鐵氧體之中間件係與錳鋼鑄造件和標準軌道焊接，其中，於較佳方式中，中間件具有下列指向性的分析：

C 最多 0.03%

Cr 21 至 23%

Ni 4.5 至 6.5%

Mo 2.5 至 3.5%

(N) 0.1 至 2.22%

中間件最初與標準軌道焊接，接著與沃斯田錳鋼鑄造件焊接。原則上，所選擇之中間件於焊接過程期間（第一和第二焊接過程期間二者）允許藉由壓縮空氣而從焊接熱冷卻。為了達成所希望之強度值，尤其是增加耐久極限 (endurance limit) 從大約 140 N/mm^2 至大約 190 N/mm^2 ，可以有利地進行使得中間件於焊接前被固溶退火於 900°C 至 1100°C ，並接著用水淬火和進一步用空氣淬火，其中於冷

卻後與標準軌道的焊接連接係有利地於 200°C 至 600°C 退火用於回火(tempering)。同樣情況，冷卻後與錳鋼鑄造件的焊接連接可以有利地於 200°C 至 600°C 退火用於回火。以此種程序模式，中間件之長度例如可以是大約 50 mm，其中將藉由簡單的硬化處理(例如藉由爆炸硬化處理(explosion-hardening process)實現)達成增加張力強度至 600 至 800 N/mm²。根據本發明，因此有利地依於一種方式進行：中間件在焊接之前或之後受到硬化處理，可在中間件之未焊接狀態或已與工件焊接之狀態其中任一情況中施行爆炸硬化處理。

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無

七、申請專利範圍：

1. 一種用來連接錳鋼模造物件與碳鋼的中間件，尤其是具有標準軌道的沃斯田錳鋼鑄造岔心(frog)，其特徵在於：該中間件由來自具有小於 60 重量百分比之鐵氧體(ferrite)部分之沃斯田鐵氧體雙重鋼之群組之鋼所組成，其中，該中間件係用於 900°C 至 1100°C 的固溶退火形式，並接著用水然後用空氣來淬火。
2. 如申請專利範圍第 1 項之中間件，其中，該中間件由具有下列指向性分析之鋼組成：
 - C 最多 0.03% ；
 - Cr 21 至 23% ；
 - Ni 4.5 至 6.5% ；
 - Mo 2.5 至 3.5% ；以及
 - N 0.1 至 2.22% 。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之中間件，其中，該中間件係用於固溶退火和接續之淬火形式。
4. 一種用來連接沃斯田錳鋼鑄造件與標準軌道之方法，其特徵在於：由包括小於 60 重量百分比之鐵氧體之雙重鋼製成之沃斯田鐵氧體中間件係與該錳鋼鑄造件和該標準軌道焊接，其中，該中間件於焊接前係於 900°C 至 1100°C 固溶退火，並接著用水淬火和進一步用空氣淬火。
5. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中，具有下列指向性分析之中間件：

C 最多 0.03% ；
Cr 21 至 23% ；
Ni 4.5 至 6.5% ；
Mo 2.5 至 3.5% ；以及
N 0.1 至 2.22% ，

係初始與該標準軌道焊接，接著與該沃斯田錳鋼鑄造件
焊接。

6. 如申請專利範圍第 4 或 5 項之方法，其中，該中間件係
於該焊接過程期間用壓縮空氣冷卻。
7. 如申請專利範圍第 4 或 5 項之方法，其中，於冷卻後與
該標準軌道的焊接連接係於 200°C 至 600°C 退火用於回
火。
8. 如申請專利範圍第 4 或 5 項之方法，其中，於冷卻後與
該錳鋼鑄造件的焊接連接係於 200°C 至 600°C 退火用於
回火。
9. 如申請專利範圍第 4 或 5 項之方法，其中，該中間件係
於焊接之前或之後受到硬化處理。