



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：200925287

(43) 公開日：中華民國98(2009)年6月16日

(21) 申請案號：097138065

(22) 申請日：中華民國97(2008)年10月3日

(51) Int. Cl. : **C21D9/04 (2006.01)**

**B23K35/00 (2006.01)**

**E01B11/44 (2006.01)**

**B23K101/26 (2006.01)**

(30) 優先權主張：2007/10/05

奧地利

A 1583/2007

(71) 申請人：VAE 鐵道有限公司 VAE EISENBAHNSYSTEME GMBH

奧地利

VAE 有限公司 VAE GMBH

奧地利

(72) 發明人：巴露馬爾約翰 BLUMAUER, JOHANNES

(72) 代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：0 共 10 頁

(54) 名稱

接合錳高碳鋼鑄件與導軌的方法以及使用於這種方法的中間段

PROCEDURE TO CONNECT A MANGANESE HIGH-CARBON STEEL CASTING WITH A GUIDE RAIL AS WELL AS A  
TRANSITION PIECE FOR BEING USED IN SUCH A PROCEDURE

(57) 摘要

一種使用至少部分之沃斯田中間段 (transition piece) 接合錳高碳鋼鑄件與導軌的方法，該中間段經受覆蓋該中間段輪廓周圍之硬化程序。使用於程序中之中間段係由含有至少40重量百分比之沃斯田比例之材料組成，並於輪廓之整個周圍上經受爆炸硬化程序。



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：200925287

(43) 公開日：中華民國98(2009)年6月16日

(21) 申請案號：097138065

(22) 申請日：中華民國97(2008)年10月3日

(51) Int. Cl. : **C21D9/04 (2006.01)**

**B23K35/00 (2006.01)**

**E01B11/44 (2006.01)**

**B23K101/26 (2006.01)**

(30) 優先權主張：2007/10/05

奧地利

A 1583/2007

(71) 申請人：VAE 鐵道有限公司 VAE EISENBAHNSYSTEME GMBH

奧地利

VAE 有限公司 VAE GMBH

奧地利

(72) 發明人：巴露馬爾約翰 BLUMAUER, JOHANNES

(72) 代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：0 共 10 頁

(54) 名稱

接合錳高碳鋼鑄件與導軌的方法以及使用於這種方法的中間段

PROCEDURE TO CONNECT A MANGANESE HIGH-CARBON STEEL CASTING WITH A GUIDE RAIL AS WELL AS A  
TRANSITION PIECE FOR BEING USED IN SUCH A PROCEDURE

(57) 摘要

一種使用至少部分之沃斯田中間段 (transition piece) 接合錳高碳鋼鑄件與導軌的方法，該中間段經受覆蓋該中間段輪廓周圍之硬化程序。使用於程序中之中間段係由含有至少40重量百分比之沃斯田比例之材料組成，並於輪廓之整個周圍上經受爆炸硬化程序。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於在使用至少部分之沃斯田中間段 (austenitic transition piece) 情況下接合錳高碳鋼鑄件 (manganese high-carbon steel casting) 與導軌 (guide rail) 的方法以及使用於此種方法之中間段。

### 【先前技術】

錳高碳鋼不能直接與導軌鋼焊接，因為焊接必須要有極高的溫度。由於當加熱超過 300°C 時碳化物沉澱以及當慢慢冷卻時保持脆的結構，故沃斯田錳鋼鑄件具有結構變脆之特性。欲避免此種變脆性，在加熱到如此高溫後必須快速冷卻。此可例如藉由在水中淬火 (quenching) 而達成。當用於導軌鋼時，於另一側上的碳鋼具有在快速冷卻時變脆的特性，而使得於此情況於焊接後必須慢慢冷卻以避免變脆。由於沃斯田錳鋼鑄件對於焊接所引起之不利狀況有優越的抵抗力，因此用沃斯田錳鋼鑄件製造用於鐵路運輸之岔心 (frog) 和道岔 (crossing)。面對此不同的需求，提出使用中間段 (transition piece)，該等中間段係根據他們的良好焊接能力和各焊接連接之適當的熱處理而予以選擇。但是至少部分沃斯田中間段相較於其鄰近導鋼或錳高碳鋼鑄件分別具有相對差的抵抗力。

例如，能夠於 AT 343712 中發現焊接沃斯田錳高碳鋼鑄軌與特別是具有導軌之岔心。用此種方法，插入具有分別較岔心或導軌鋼之運轉表面之高度為低之高度的中間

段，並執行具有抗磨損錳鋼之熔接硬面 (hard facing)。因此，對於在焊接區域中使用較軟材料的情況予以處理，該區域面對著由於鐵路車輛 (rolling stock) 而被凹陷之風險。此種中間段之長度通常超過 50 mm 以避免二個焊接之重疊熱影響區 (overlapping heat affected zone)。

此已知方法之進一步擴展已於 AT 350881 中提出，限制中間段長度於 15 mm 至 25 mm 之較短的長度。用此種作法，會因為運轉表面之較軟材料之較短長度而減少凹陷的風險。可是仍留存著中間段之強度不夠之主要難處。

EP 391007 B1 提出藉由周圍空氣來簡單冷卻，甚至用於中間段與錳高碳鋼鑄件之焊接。為此目的，選用特殊材料，該等材料本質上包含 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  $\delta$  鐵氧體 (delta ferrite) 濃度。用於中間段之此等鋼以及已提出之其他的鋼避免了焊接二個鋼之問題，但是不能完全解決關於完成之焊接之耐久強度和彎曲強度方面之弱點，因為沃斯田元件和尤其是岔心之材料具有 500 至 600 N/mm<sup>2</sup> 之最大張力強度，其將引致凹陷。

#### 【發明內容】

本發明之目的係要避免於焊接區域之凹陷，尤其較佳是在導軌和錳高碳鋼之間之中間區域的凹陷，以及在完成的連接之間產生出特別均勻的強度和抵抗分佈。

欲解決此問題，本發明方法包含在中間段之周圍上硬

化處理該中間段。因此，即使在特別適合爆炸硬化方法之處使用軟中間段，由於使用硬化處理該中間段，於中間段之區域以及若需要的話於接合區域中能夠產生出適當的抵抗特性。必要的是，爆炸硬化方法係經歷主要部分且尤其是中間段之整個周圍部分。由於在中間段分別與錳高碳鋼鑄件和導軌焊接之後將不會影響元件之抵抗特性，所以當然要選擇硬化方法。因為中間段之長度亦將影響二個焊接，因此於焊接後係捨棄熱硬化方法。因此，使用爆炸硬化方法係尤其較佳，因為其將不會由於熱擴散（thermal diffusion）或軟退火（soft-annealing）而減少抵抗力。

#### 【實施方式】

對於錳鋼分岔口（turnout）使用爆炸硬化方法來預先硬化岔心為已知。AT 385218 提出藉由於運轉表面上和於側幫岔心栓槽（cheek frog spline）及轉動過速（wheel overrun）之區域中之曲軌（knee rail）上使用爆炸來進行岔心之硬化。依照本發明，可藉由錳高碳鋼鑄件之接合區域在與中間段焊接之前經受硬化程序而能夠增進性能，於此焊接區域中，該硬化程序將到達整個周圍並因此在全部剖面表面之特定部位上。

從 GB 765305 亦已知使用爆炸硬化方法，其中藉由敷設不同厚度之爆炸材料於選擇區域之不同的部位（例如分岔口之相交處）而進行硬化。

CZ 280993 亦提出硬化分岔口之岔心的運轉表面和分岔口之岔心末梢之方法。

若此方法不只是分別影響中間段或焊接區之運轉表面，選擇此種爆炸硬化方法係特別有利。當然，爆炸硬化方法應覆蓋主要部分，且可能的話應分別覆蓋中間段或焊接之整個周圍部分，其中依照本發明若爆炸硬化方法分二個步驟完成較為有利，首先分別為輪廓表面之部位或該焊接處被爆炸硬化，然後係輪廓之其餘部分被爆炸硬化。如此執行之爆炸硬化方法不僅允許可以硬化作為運轉表面之表面，而且亦可以硬化輪廓之邊緣和底部，其中硬化方法係較佳於焊接該中間段與鄰近材料之後執行，並覆蓋該焊接處和中間段之長度。硬化覆蓋至少 50% 之剖面表面是較有利的，較佳是從周圍至核心之輪廓之整個剖面表面。

若中間段係由包含至少 40 重量百分比之沃斯田之材料製成並在輪廓之全部周圍上經受爆炸硬化方法，則該中間段特別可用於此種方法。已知為雙重鋼之此種鋼顯示高達 60 重量百分比之鐵氧體百分比和相應的沃斯田百分比，而使得產生出對於爆炸硬化方法之最佳狀況。總體而言，若中間段之全部表面和接合之鑄造岔心（其通常組成軌道輪廓）係用炸藥覆蓋並點燃，則可能燒掉錳高碳鋼鑄件岔心分別與導軌或錳高碳鋼軌之殘餘焊接而達到幾乎與軌道接合組件相同的耐久強度。對於炸藥量和爆炸強度的選擇可以調整成能夠用不同厚度之炸藥覆蓋之焊接-交叉岔心-中間段-軌道區域的材料。表面之硬度的增加範圍遍及輪廓之整個區域上，其中亦能增加完成之焊接接合之耐久強度。能夠藉由爆炸硬化方法，於中間段材料之區域

中的運轉表面處實現硬度分佈增加從 150 至 280 至 350 HB，和於錳岔心之接合區域處實現硬度分佈增加從 200 至 320 至 420 HB，以及於導軌之鄰近區域處實現硬度分佈增加從 260 至 350 至 400 HB。藉此，炸藥被分別黏附到中間段材料之整個表面或錳岔心之連接棒輪廓之接合區域，耐久強度能夠適當地增加尤其在軌道的底部區域，其中底側能夠藉由經受爆炸硬化方法之後續第二步驟而於中間段與錳岔心接合區域中之該中間段區域中被硬化。

所敷設之炸藥之厚度係根據通常使用具有大於 6800 m/s 爆炸速度之 PETN (四硝酸季戊四醇酯 (pentaerythriol tetranitrate)) 作為炸藥的材料和幾何構形而作選擇。

原則上，爆炸硬化方法亦可以在分別焊接於導軌、中間段和岔心之接合區之前完成，其中能增加耐久強度從  $150 \text{ N/mm}^2$  至  $190 \text{ N/mm}^2$ 。除了在整個剖面表面上增加抵抗力值外，依照本發明方法之主要優點自然是在於該爆炸硬化方法並不影響隨後會經歷不同溫度處理之基底材料的抵抗力特性。

#### 【圖式簡單說明】

無。

#### 【主要元件符號說明】

無。

# 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： 97138065

※申請日： 97.10.3      ※IPC 分類： C21D9/04 (2006.01)

B23K 25/04 (2006.01)

E01B 11/44 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

接合錳高碳鋼鑄件與導軌的方法以及使用於這種方法的  
中間段

B23K 101/26  
(2006.01)

PROCEDURE TO CONNECT A MANGANESE HIGH-CARBON STEEL  
CASTING WITH A GUIDE RAIL AS WELL AS A TRANSITION  
PIECE FOR BEING USED IN SUCH A PROCEDURE

二、中文發明摘要：

一種使用至少部分之沃斯田中間段 (transition piece) 接合錳高碳鋼鑄件與導軌的方法，該中間段經受覆蓋該中間段輪廓周圍之硬化程序。使用於程序中之中間段係由含有至少 40 重量百分比之沃斯田比例之材料組成，並於輪廓之整個周圍上經受爆炸硬化程序。

三、英文發明摘要：

For a procedure to connect a manganese high-carbon steel casting with a guide rail using an at least partially austenitic transition piece, the transition piece submits a hardening procedure which covers the perimeter of the transition piece profile. The transition piece to be used in a procedure is composed of a material with an austenite percentage of at least 40 weight % and submits an explosion hardening procedure over the whole perimeter of the profile.

## 七、申請專利範圍：

1. 一種在使用至少部分之沃斯田中間段情況下接合錳高碳鋼鑄件與導軌的方法，其特徵在於：該中間段經受在該中間段之周圍上進行之硬化程序。
2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該硬化程序使用爆炸硬化方法。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其中，該錳高碳鋼鑄件之接合區域在與該中間段焊接之前先經受該硬化程序。
4. 如申請專利範圍第 1、2 或 3 項之方法，其中，該硬化程序在焊接該中間段與其鄰近之材料後施行，並分別執行於該焊接或接合區域和該中間段之長度上。
5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項之任一項的方法，其中，該爆炸硬化方法係以二個步驟完成，其中首先分別於輪廓表面之一部分或該焊接處執行爆炸硬化，然後該輪廓表面之其餘部分被爆炸硬化。
6. 如申請專利範圍第 1 至 5 項之任一項的方法，其中，施行該爆炸硬化方法而使得從該輪廓之周圍開始至核心至少有 50% 之剖面表面硬化範圍，較佳整個剖面表面硬化。
7. 如申請專利範圍第 1 至 6 項之任一項的方法，其中，含有至少 40 重量百分比之沃斯田比例之材料，並於該輪廓之整個周圍上經受爆炸硬化程序。

四、指定代表圖：本案無圖式。

(一)本案指定代表圖為：無。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：無。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：  
無。