



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



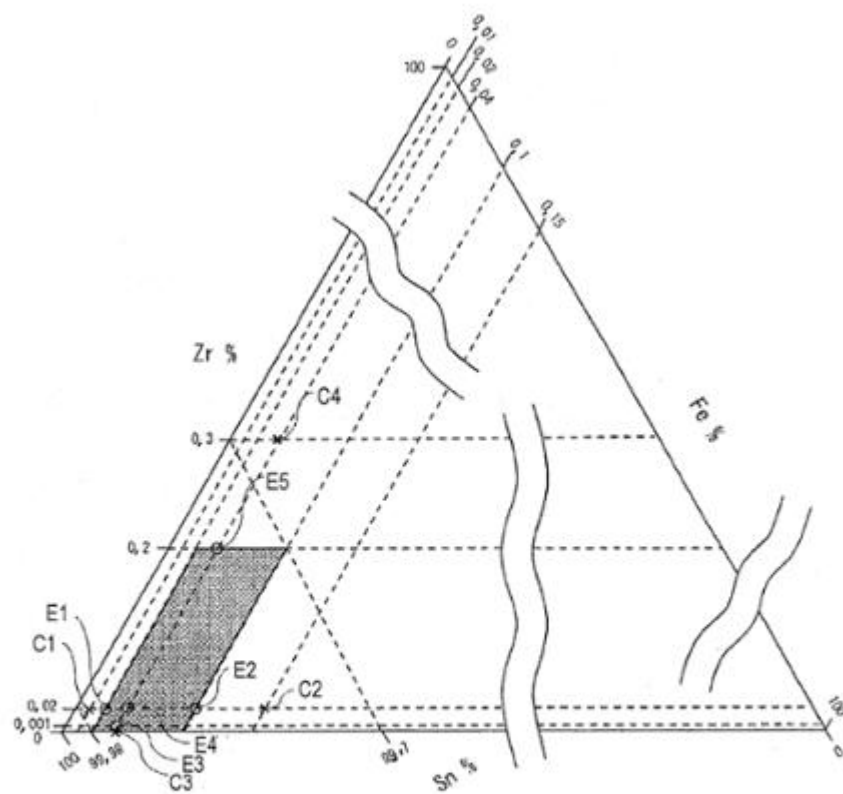
1-0026643

(51)⁷ B23K 35/26; B23K 35/14; C22C 13/02; (13) B
C22C 13/00; B23K 3/02

-
- (21) 1-2018-02286 (22) 17/08/2017
(86) PCT/JP2017/029530 17/08/2017 (87) WO 2018/034320 22/02/2018
(30) 2016-161575 19/08/2016 JP; 2016-248419 21/12/2016 JP
(45) 25/12/2020 393 (43) 25/06/2019 375A
(73) Senju Metal Industry Co., Ltd. (JP)
23, Senju-Hashido-Cho, Adachi-Ku, Tokyo 1208555, Japan
(72) SAITO Takashi (JP); YOSHIKAWA Shunsaku (JP); KURASAWA Yoko (JP).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

(54) HỢP KIM HÀN NGĂN CHẶN FE RỬA LỬA, CHẤT HÀN CÓ LỖI BẰNG CHẤT TRỢ DUNG, CHẤT HÀN DẠNG DÂY, CHẤT HÀN DẠNG DÂY CÓ LỖI BẰNG CHẤT TRỢ DUNG, CHẤT HÀN PHỦ CHẤT TRỢ DUNG, MỎI HÀN VÀ PHƯƠNG PHÁP HÀN

(57) Sáng chế đề cập đến hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa, chất hàn có lõi bằng chất trợ dung dạng nhựa, chất hàn dạng dây, chất hàn dạng dây có lõi bằng chất trợ dung dạng nhựa, chất hàn phủ chất trợ dung, mối hàn và phương pháp hàn ngăn chặn sự ăn mòn của mũi hàn bằng sắt và nhờ đó mà sự bám dính của cacbua vào mũi hàn bằng sắt cũng được ngăn chặn để kéo dài tuổi thọ của mũi hàn bằng sắt. Sáng chế đề xuất thành phần hợp kim, tính theo % khối lượng, chứa từ Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,1%, hàm lượng Zr lớn hơn 0% và bằng hoặc nhỏ hơn 0,2% và phần còn lại là Sn và hợp kim này được sử dụng để ngăn chặn ăn mòn cho sắt.



E1: Ví dụ 1
E2: Ví dụ 2
E3: Ví dụ 3
E4: Ví dụ 4
E5: Ví dụ 5

C1: Ví dụ so sánh 1
C2: Ví dụ so sánh 2
C3: Ví dụ so sánh 3
C4: Ví dụ so sánh 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa có thể ngăn chặn mũi sắt bị rửa lửa và sự cacbon hóa của chất trợ dung, chất hàn có lõi bằng chất trợ dung, chất hàn dạng dây, chất hàn dạng dây có lõi bằng chất trợ dung, chất hàn phủ chất trợ dung, mối hàn và phương pháp hàn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hợp kim hàn gốc Sn-Ag-Cu không chứa chì được sử dụng chủ yếu để nối các đầu cực điện của bảng mạch in hoặc sản phẩm tương tự. Hợp kim hàn gốc Sn-Ag-Cu không chứa chì được sử dụng trong các kỹ thuật khác nhau như hàn chập chày, hàn chày và hàn bằng cách sử dụng mỏ hàn.

Các ví dụ về phương pháp hàn sử dụng mỏ hàn bao gồm phương pháp hàn bằng thao tác thủ công như hàn thủ công. Trong những năm gần đây, phương pháp hàn sử dụng mỏ hàn ngày càng được tự động hóa và phương pháp hàn này được thực hiện tự động bằng robot hàn.

Mỏ hàn gồm phần tử gia nhiệt và mũi sắt và mũi sắt này được gia nhiệt bằng cách dẫn nhiệt của phần tử gia nhiệt đến mũi sắt. Để dẫn nhiệt của phần tử gia nhiệt đến mũi sắt một cách có hiệu quả thì Cu có độ dẫn nhiệt tốt được sử dụng làm vật liệu lõi của mũi sắt. Tuy nhiên, khi chất hàn tiếp xúc trực tiếp với Cu thì Cu sẽ bị rửa lửa bởi Sn trong hợp kim hàn và hình dạng của mũi sắt sẽ bị biến dạng gây khó khăn cho việc sử dụng mỏ hàn. Để ngăn chặn hiện tượng mũi sắt bị rửa lửa do Sn thì mũi sắt được phủ bằng lớp mạ Fe và hợp kim Fe.

Như được mô tả ở trên, từ quan điểm là kéo dài tuổi thọ của mũi sắt, nên mũi sắt được phủ bằng lớp mạ Fe và hợp kim Fe. Tuy nhiên, với sự tăng số lượng lần hàn do sự tự động hóa của phương pháp hàn thì hiện tượng rửa lửa sẽ xảy ra trong lớp phủ trên bề mặt mũi sắt. Lý do dẫn tới lớp mạ Fe và hợp kim Fe bị rửa lửa là Fe được hợp kim hóa với Sn trong hợp kim hàn do sự khuếch tán lẫn nhau dẫn đến khả năng hòa tan dễ dàng của Sn

trong chất hàn nóng chảy. Do đó, các biện pháp bên phía mỏ hàn có giới hạn và hợp kim hàn có khả năng ngăn chặn sắt bị rửa lửa đã được nghiên cứu.

Tài liệu sáng chế 1 đề xuất hợp kim trong đó Co được bổ sung vào hợp kim hàn gốc Sn-Ag-Cu. Theo tài liệu này, khi Co được bổ sung vào hợp kim hàn gốc Sn-Ag-Cu thì sự khuếch tán của Fe vào trong hợp kim hàn được ngăn chặn và thu được tác dụng ngăn chặn Fe rửa lửa.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 và 3 đề xuất hợp kim hàn là hợp kim hàn gốc Sn-Ag-Cu-Co với mục đích ngăn chặn sự tạo thành hợp chất liên kim hoặc tạo ra các lỗ hổng với giả định là hợp kim hàn được sử dụng khi hàn chảy.

Như được mô tả ở trên, tất cả các hợp kim hàn được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 đến 3 đều chứa Co để ngăn chặn sự khuếch tán của Fe vào hợp kim hàn. Điều này có thể kéo dài tuổi thọ của mũi sắt.

Tuy nhiên, khi tuổi thọ của mũi sắt được kéo dài thì lại phát hiện ra một vấn đề mới. Mặc dù Co có tác dụng ngăn chặn Fe rửa lửa, nhưng nó lại có tính chất dễ phản ứng với cacbon. Do đó, khi thao tác hàn được thực hiện hàng nghìn lần thì sẽ xảy ra vấn đề là cacbua bám dính vào mũi sắt sẽ xảy ra trên bề mặt.

Khi hàn sử dụng mỏ hàn thì chất trợ dung chứa nhựa thông là vật liệu nền thường được sử dụng để phá vỡ màng oxit trên bề mặt của đầu cực điện để làm cho nó dễ thấm ướt bởi chất hàn. Khi hàn, nhựa thông cũng được gia nhiệt cùng với chất hàn. Lúc này, Co trong hợp kim hàn sẽ phản ứng với cacbon và oxy của nhựa thông để tạo ra một lượng lớn cacbua bám vào mũi sắt. Cacbua bám vào mũi sắt do phản ứng hóa học với Co và vì vậy, cacbua khó bị loại bỏ khỏi mũi sắt ngay cả khi làm sạch bằng thổi không khí. Vì vậy, với sự tăng tần suất sử dụng thì diện tích bám dính của cacbua sẽ tăng và cuối cùng, quá trình hàn sẽ trở nên khó khăn.

Ngoài ra, hợp kim hàn được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 và 3 là hợp kim hàn được sử dụng khi hàn chảy và vì vậy, việc sử dụng mỏ hàn không được đặt ra. Ngay cả khi sự rửa lửa của Fe có thể được ngăn chặn do có thể có Co thì sự bám dính của cacbua vẫn không thể được ngăn chặn như trong tài liệu sáng chế 1. Trong bản mô tả này, việc sử dụng ở dạng dây cũng được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 3. Tuy nhiên, hợp kim hàn được làm tròn bằng cách đập trong các ví dụ và vì vậy, hợp kim hàn được mô tả trong tài liệu sáng chế 3 được cho là được sử dụng trong hàn chảy. Do đó, theo sáng chế được mô tả trong tài

liệu sáng chế 3 thì các vấn đề xuất hiện trong trường hợp trong đó thao tác hàn được thực hiện bằng cách sử dụng mỏ hàn không được đặt ra và tất nhiên, phương tiện để giải quyết các vấn đề này không được đề xuất.

Danh mục các tài liệu được trích dẫn

Tài liệu sáng chế:

Tài liệu sáng chế 1: patent Nhật Bản số 4577888

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2008-521619

Tài liệu sáng chế 3: JP-A-2009-506203

Bản chất kỹ thuật của sáng

Mục đích của sáng chế là đề xuất hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa, mà ngăn chặn mũi sắt bị rửa lửa và sự bám dính của cacbua vào mũi sắt để kéo dài tuổi thọ của mũi sắt, chất hàn có lõi bằng chất trợ dung, chất hàn dạng dây, chất hàn dạng dây có lõi bằng chất trợ dung, chất hàn phủ chất trợ dung, mối hàn và phương pháp hàn.

Phương tiện để giải quyết vấn đề

Ban đầu, các tác giả của sáng chế đã nghiên cứu để ngăn chặn sự bám dính của cacbua vào mũi sắt bằng cách giảm hàm lượng Co. Tuy nhiên, mặc dù sự bám dính của cacbua đã được ngăn chặn nhưng vẫn không ngăn chặn được sự rửa lửa của Fe. Sau đó, các tác giả của sáng chế đã quay trở lại vấn đề thành phần hợp kim không chứa Co và trước tiên, tập trung vào hợp kim hàn chứa Fe có khả năng ngăn chặn Fe rửa lửa và ngăn chặn cả sự bám dính của cacbua so với Co. Nghĩa là, các tác giả của sáng chế đã nghiên cứu các nguyên tố của hợp kim hàn Sn-Ag-Cu-Fe để có thể thu được cả khả năng ngăn chặn Fe rửa lửa lẫn khả năng ngăn chặn sự cacbon hóa của nhựa thông.

Zr dễ bị oxy hóa và là một nguyên tố khó xử lý từ quan điểm sản xuất. Vì vậy, thường thì nó còn chưa được bổ sung nhiều. Mặt khác, đã biết là khi Zr được bổ sung vào hợp kim hàn Sn-Ag-Cu-Fe thì sự phát triển giao diện của hợp chất liên kim trên giao diện liên kết của chất hàn sẽ giảm. Hợp kim hàn Sn-Ag-Cu-Fe có tác dụng ngăn chặn Fe rửa lửa do lượng Fe bổ sung. Tuy nhiên, Zr là nguyên tố khó xử lý được bổ sung có chủ ý để cải thiện thêm tác dụng ngăn chặn Fe rửa lửa bằng cách làm giảm sự khuếch tán của Sn. Kết quả là, đã thu được các phát hiện sau: tác dụng ngăn chặn Fe rửa lửa được cải thiện và sự cacbon hóa của nhựa thông bất ngờ được ngăn chặn. Hơn nữa, còn thu được phát hiện sau:

ngay cả khi nhựa thông bị cacbon hóa một chút, hiếm khi phát hiện được sự bám dính của cacbua vào mũi sắt.

Ngoài ra, Cu thường được sử dụng làm vật liệu làm điện cực. Tuy nhiên, Ni hoặc Al cũng có thể được sử dụng tùy thuộc vào việc sử dụng của nó. Điện cực mạ Ni/Au cũng được sử dụng. Để xác định mức độ kéo dài tuổi thọ của mũi sắt và tác dụng ngăn chặn sự cacbon hóa mà không phụ thuộc vào vật liệu làm điện cực, hợp kim hàn Sn-Ag-Fe-Zr không chứa Cu đã được nghiên cứu. Hơn nữa, từ quan điểm giảm chi phí, hợp kim hàn Sn-Fe-Zr không chứa Ag đã được nghiên cứu. Kết quả là, ở cả hai hợp kim hàn này đều thu được phát hiện sau: đã thu được tác dụng giống tác dụng của hợp kim hàn Sn-Ag-Cu-Fe.

Sáng chế đạt được dựa vào các phát hiện nêu trên là như sau.

(1) Hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa, ngăn chặn sự bám dính của cacbua vào mũi sắt, hợp kim hàn này có thành phần hợp kim, tính theo % khối lượng, chỉ chứa: Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,1%; và Zr: lớn hơn 0% và 0,2% hoặc nhỏ hơn và phần còn lại là Sn.

(2) Hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo mục (1) ở trên, trong đó thành phần hợp kim còn chứa Cu với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4%.

(3) Hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo mục (1) hoặc (2) ở trên, trong đó thành phần hợp kim còn chứa ít nhất một trong số Sb: từ 5 đến 20%, Ag: 4% hoặc nhỏ hơn và Bi: 3% hoặc nhỏ hơn.

(4) Hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3) ở trên, trong đó thành phần hợp kim còn chứa ít nhất một trong số Ni với lượng 0,3% hoặc nhỏ hơn và Co với lượng 0,2% hoặc nhỏ hơn.

(5) Hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4) ở trên, trong đó thành phần hợp kim theo % khối lượng còn chứa ít nhất một trong số P: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Ge: 0,1% hoặc nhỏ hơn và Ga : 0,1% hoặc nhỏ hơn.

(6) Chất hàn có lõi bằng chất trợ dung chứa hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5) ở trên.

(7) Chất hàn dạng dây chứa hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5) ở trên.

(8) Chất hàn dạng dây có lõi bằng chất trợ dung chứa hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5) ở trên.

(9) Chất hàn phủ chất trợ dung theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (8) ở trên, trong đó bề mặt của chất hàn được phủ bằng chất trợ dung.

(10) Mỗi hàn chứa hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5) ở trên.

(11) Phương pháp hàn bao gồm bước hàn bằng cách sử dụng chất hàn có lõi bằng chất trợ dung và mỏ hàn, trong đó:

chất hàn có lõi bằng chất trợ dung chứa chất trợ dung và hợp kim hàn theo % khối lượng chứa Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,1%, Zr: lớn hơn 0% và 0,2% hoặc nhỏ hơn và Sn: 67,9% hoặc lớn hơn,

hợp kim hàn có nhiệt độ nóng chảy bằng 350°C hoặc thấp hơn,

chất hàn có lõi bằng chất trợ dung được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 240 đến 450°C bằng mỏ hàn, bằng cách này oxy hóa Zr trong hợp kim hàn để tạo ra oxit ziricon, và

việc cacbon hóa thành phần chất trợ dung được ngăn chặn bởi tác động xúc tác của oxit ziricon và sự bám dính của cacbua của chất trợ dung vào mũi sắt của mỏ hàn cũng được ngăn chặn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ ba thành phần của hợp kim hàn Sn-Fe-Zr.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Trong phần mô tả dưới đây, “%” kết hợp với thành phần hợp kim hàn là “% khối lượng” trừ phi được quy định khác.

1. Thành phần hợp kim

(1) Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,1%

Fe là một nguyên tố có tác dụng giảm khả năng rửa giải của Fe vào hợp kim hàn và ngăn chặn sự rửa lửa của hợp kim Fe mà mũi sắt của mỏ hàn được phủ bằng hợp kim này. Khi hàm lượng Fe nhỏ hơn 0,02% thì có thể không thu được đủ các tác dụng này. Giới hạn dưới của hàm lượng Fe bằng 0,02% hoặc lớn hơn, tốt hơn là 0,03% hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 0,04% hoặc lớn hơn. Mặt khác, khi hàm lượng Fe lớn hơn 0,1% thì nhiệt độ nóng chảy của hợp kim hàn tăng quá mức làm tăng nhiệt độ thiết đặt của mỏ hàn. Điều này là bất tiện từ quan điểm nhiệt độ bền nhiệt hoặc nhiệt độ tương tự của các linh kiện điện tử cần

phải hàn. Giới hạn trên của hàm lượng Fe bằng 0,1% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 0,08% hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 0,06% hoặc nhỏ hơn.

(2) Zr: lớn hơn 0% và 0,2% hoặc nhỏ hơn

Zr là một nguyên tố cần để ngăn chặn sự cacbon hóa của nhựa thông có trong chất trợ dung nhờ tác động xúc tác dựa vào Zr. Tác động xúc tác dựa vào Zr được giả định để thể hiện tính chất dưới đây.

Oxit ziricon có cả tính chất oxy hóa lẫn tính chất khử và vì vậy nó được xem là có tác động xúc tác (Tsutomu Yamaguchi, J. Jpn. Petrol. Inst., Vol. 36, No. 4, pp. 250-267 (1993)). Do đó, được giả định là oxit ziricon tự nó có thể ngăn chặn sự cacbon hóa của nhựa thông nhờ sự oxi hóa và khử. Ngoài điều này, ngay cả khi cacbua đã được tạo thì sự phát triển của sự cacbon hóa vẫn bị kìm hãm bởi tác động khử đối với cacbua được tạo. Vì vậy, được giả định là sự cacbon hóa của nhựa thông có thể được ngăn chặn thêm. Ngoài ra, ngay cả khi nhựa thông bị cacbon hóa một chút thì vẫn hiếm khi phát hiện được sự bám dính của cacbua vào mũi sắt.

Hơn nữa, có thông tin là Zr khởi đầu sự oxi hóa ở nhiệt độ 240 đến 290°C (Hidetsugu Nakamura et al., J. Ind. Exp. Soc. Jpn., 51(6), P. 383 (1990)). Vì vậy, để thu được tác dụng nêu trên thì nhiệt độ hàn bằng 240°C hoặc cao hơn được xem là có hiệu quả.

Khi hàn bằng mỏ hàn thì nhiệt độ mũi sắt thường bằng từ 350 đến 450°C. Khi hợp kim hàn theo sáng chế được sử dụng khi hàn sử dụng mỏ hàn thì hầu hết Zr trong hợp kim hàn được xem là tồn tại ở dạng oxit ziricon khi hàn. Do đó, theo quan điểm về khoảng nhiệt độ trong đó tác động xúc tác dựa vào oxit ziricon được tạo ra thì hợp kim hàn theo sáng chế sẽ được sử dụng thích hợp để hàn sử dụng mỏ hàn.

Khi hàm lượng Zr bằng 0% thì có thể không thu được tác dụng ngăn chặn sự cacbon hóa. Về giới hạn dưới của hàm lượng Zr, giới hạn này lớn hơn 0%, tốt hơn là 0,001% hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 0,005% hoặc lớn hơn. Mặt khác, khi hàm lượng Zr lớn hơn 0,2% thì hợp chất ziricon bị kết tủa bất thường và vì vậy, nhiệt độ nóng chảy của hợp kim hàn sẽ tăng quá mức làm tăng nhiệt độ thiết đặt của mỏ hàn. Điều này là bất tiện từ quan điểm nhiệt độ bền nhiệt hoặc nhiệt độ tương tự của các linh kiện điện tử cần phải hàn. Về giới hạn trên của hàm lượng Zr, giới hạn này bằng 0,2% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 0,05% hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 0,03% hoặc nhỏ hơn. Trong hợp kim hàn theo sáng

ché, có thể thu được đủ tác dụng ngăn chặn sự cacbon hóa ngay cả khi hàm lượng Zr nhỏ. Vì vậy, đặc biệt tốt hơn là giới hạn trên của hàm lượng Zr bằng 0,006 hoặc nhỏ hơn.

(3) Cu với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4%

Cu là một nguyên tố tùy chọn có thể ngăn chặn điện cực bị rửa lửa khi một vật liệu làm điện cực là Cu. Khi hàm lượng Cu bằng 0,1% hoặc lớn hơn thì có thể thu được tác dụng nêu trên. Từ quan điểm này, giới hạn dưới của hàm lượng Cu tốt hơn là bằng 0,1% hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 0,3% hoặc lớn hơn và còn tốt hơn nữa là 0,5% hoặc lớn hơn. Mặt khác, khi hàm lượng Cu bằng 4% hoặc nhỏ hơn, thì nhiệt độ mở hàn có thể được thiết đặt ở khoảng nhiệt độ của nhiệt độ hàn (từ 240 đến 450°C) và hư hỏng do nhiệt của các linh kiện điện tử cần phải hàn có thể được ngăn chặn. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng Cu tốt hơn là bằng 4% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 1,0% hoặc nhỏ hơn và còn tốt hơn nữa là 0,7% hoặc nhỏ hơn.

(4) Ít nhất một trong số Sb: từ 5 đến 20%, Ag: 4% hoặc nhỏ hơn và Bi: 3% hoặc nhỏ hơn

Sb, Ag và Bi là các nguyên tố tùy chọn có thể cải thiện khả năng làm ướt của hợp kim hàn.

Ngoài các tác dụng nêu trên, Sb còn có thể cải thiện tính chất của chu trình nhiệt độ hoặc tính chất kháng môi. Để thu được các tác dụng này khi hợp kim hàn theo sáng chế chứa Sb thì giới hạn dưới của hàm lượng Sb tốt hơn là bằng 5% hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 6% hoặc lớn hơn và còn tốt hơn nữa là 7% hoặc lớn hơn. Khi hàm lượng Sb bằng 20% hoặc nhỏ hơn thì nó sẽ có thể tạo thành hợp kim hàn. Khi hợp kim hàn theo sáng chế chứa Sb thì giới hạn trên của hàm lượng Sb tốt hơn là bằng 20% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 15% hoặc nhỏ hơn và còn tốt hơn nữa là 10% hoặc nhỏ hơn.

Khi chứa Ag với lượng bằng 0,3% hoặc lớn hơn thì khả năng làm ướt được cải thiện đáng kể và khi chứa Ag với lượng bằng 1% hoặc lớn hơn thì khả năng làm ướt được cải thiện hơn nữa. Khi hợp kim hàn theo sáng chế chứa Ag thì giới hạn dưới của hàm lượng Ag tốt hơn là bằng 0,3% hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 1% hoặc lớn hơn. Hơn nữa, ngoài tác dụng nêu trên, khi hàm lượng Ag bằng 0,3% hoặc lớn hơn thì nhiệt độ nóng chảy của hợp kim hàn sẽ giảm và vì vậy, nhiệt độ thiết đặt của mỏ hàn cũng có thể giảm. Ngoài điều này thì sự xuất hiện của sự rửa lửa của Fe cũng có thể được ngăn chặn. Mặt khác, khi hàm lượng Ag bằng 4% hoặc nhỏ hơn thì sự kết tinh của hợp chất thô là SnAg cũng được ngăn chặn và khuyết tật như cầu nổi có thể bị ngăn chặn khi công việc hàn được thực hiện. Khi

hợp kim hàn theo sáng chế chứa Ag thì giới hạn trên của hàm lượng Ag tốt hơn là bằng 4% hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 3,5% hoặc nhỏ hơn.

Ngoài tác dụng nêu trên, Bi còn có thể cải thiện độ bền của hợp kim hàn và giảm nhiệt độ nóng chảy của hợp kim hàn. Để thu được đủ tác dụng này khi hợp kim hàn theo sáng chế chứa Bi thì giới hạn dưới của hàm lượng Bi tốt hơn là bằng 0,06% hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 0,3% hoặc lớn hơn và còn tốt hơn nữa là 0,5% hoặc lớn hơn. Mặt khác, khi hàm lượng Bi bằng 3% hoặc nhỏ hơn thì sự kết tinh của một pha Bi được ngăn chặn và sự giảm tính chất va đập do rơi có thể cũng được ngăn chặn. Khi hợp kim hàn theo sáng chế chứa Bi thì giới hạn trên của hàm lượng Bi tốt hơn là bằng 3% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 2% hoặc nhỏ hơn và còn tốt hơn nữa là 1% hoặc nhỏ hơn.

(5) Ít nhất một trong số Ni với lượng 0,3% hoặc nhỏ hơn và Co với lượng 0,2% hoặc nhỏ hơn

Ni và Co là các nguyên tố tùy chọn có thể ngăn chặn hợp kim Fe bị rửa lửa.

Ngoài tác dụng nêu trên, Ni còn có thể cải thiện khả năng kháng môi của hợp kim hàn. Để thu được đủ các tác dụng này khi hợp kim hàn theo sáng chế chứa Ni thì giới hạn dưới của hàm lượng Ni tốt hơn là bằng 0,01% hoặc lớn hơn. Ngoài ra, khi hàm lượng Ni bằng 0,3% hoặc nhỏ hơn thì sự tăng nhiệt độ thiết đặt của mỏ hàn do sự tăng nhiệt độ nóng chảy của hợp kim hàn có thể được ngăn chặn và sự xuất hiện của sự rửa lửa của Fe có thể được ngăn chặn. Khi hợp kim hàn theo sáng chế chứa Ni thì giới hạn trên của hàm lượng Ni tốt hơn là bằng 0,3% hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 0,1% hoặc nhỏ hơn.

Co thúc đẩy sự cacbon hóa của nhựa thông khi Co được bổ sung vào hợp kim hàn không chứa Zr. Tuy nhiên, khi hợp kim hàn chứa Co cùng với Zr thì chính sự cacbon hóa của nhựa thông dựa vào Zr được ngăn chặn và vì vậy, trong khi làm giảm sự bám dính của cacbua thì vẫn thu được tác dụng ngăn chặn Fe rửa lửa. Khi hợp kim hàn theo sáng chế chứa Co, để thu được tác dụng nêu trên dựa vào Co thì giới hạn dưới của hàm lượng Co tốt hơn là bằng 0,005% hoặc lớn hơn. Ngoài ra, khi hàm lượng Co bằng 0,2% hoặc nhỏ hơn thì sự tăng nhiệt độ nóng chảy của hợp kim hàn có thể được ngăn chặn. Khi hợp kim hàn theo sáng chế chứa Co thì giới hạn trên của hàm lượng Co tốt hơn là bằng 0,2% hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là nhỏ hơn 0,05%.

(6) Ít nhất một trong số P: 0,1% hoặc nhỏ hơn, Ge: 0,1% hoặc nhỏ hơn và Ga : 0,1% hoặc nhỏ hơn

P, Ge và Ga là các nguyên tố tùy chọn có thể ngăn chặn sự oxi hóa của Sn. Khi hợp kim hàn theo sáng chế chứa các nguyên tố này thì các giới hạn dưới của mỗi trong số chúng tốt hơn đều bằng 0,001% hoặc lớn hơn.

Ngoài ra, khi hàm lượng của P và Ge nằm trong khoảng nêu trên thì sự tăng nhiệt độ nóng chảy của hợp kim hàn cũng có thể được ngăn chặn. Khi hợp kim hàn theo sáng chế chứa các nguyên tố này thì giới hạn trên của mỗi trong số các hàm lượng này tốt hơn đều bằng 0,01% hoặc nhỏ hơn.

Hơn nữa, khi hàm lượng Ga bằng 0,1% hoặc nhỏ hơn thì nguy cơ tạo ra pha có điểm nóng chảy thấp do sự phân tách của Ga cũng có thể giảm. Khi hợp kim hàn theo sáng chế chứa Ga thì giới hạn trên của hàm lượng Ga tốt hơn là bằng 0,01% hoặc nhỏ hơn.

Phần còn lại của hợp kim hàn theo sáng chế là Sn. Ngoài các nguyên tố nêu trên thì vẫn có thể có các tạp chất không mong muốn. Ngay cả khi có các tạp chất không mong muốn này thì các tác dụng nêu trên vẫn không bị ảnh hưởng. Ngoài ra, như được mô tả dưới đây, thì khi có (các) nguyên tố không có theo sáng chế được chứa dưới dạng các tạp chất không mong muốn thì các tác dụng nêu trên vẫn không bị ảnh hưởng.

2. Nhiệt độ nóng chảy của hợp kim hàn

Tốt hơn là hợp kim hàn theo sáng chế có nhiệt độ nóng chảy bằng 350°C hoặc thấp hơn. Điều này là do mũi sắt thường được gia nhiệt ở nhiệt độ 350 đến 450°C trong trường hợp hàn sử dụng mỏ hàn.

3. Chất hàn có lõi bằng chất trợ dung, chất hàn dạng dây, chất hàn dạng dây có lõi bằng chất trợ dung và chất hàn phủ chất trợ dung

Hợp kim hàn theo sáng chế được sử dụng thích hợp làm chất hàn có lõi bằng chất trợ dung đã có chất trợ dung trong chất hàn. Ngoài ra, từ quan điểm cấp chất hàn cho sắt thì hợp kim hàn còn có thể được sử dụng ở dạng chất hàn dạng dây. Hơn nữa, hợp kim hàn cũng có thể được ứng dụng cho chất hàn dạng dây có lõi bằng chất trợ dung trong đó chất trợ dung được bao kín trong chất hàn dạng dây. Hơn nữa, bề mặt của mỗi chất hàn còn có thể được phủ bằng chất trợ dung. Ngoài điều này, bề mặt của chất hàn không có chất trợ dung trong chất hàn có thể được phủ bằng chất trợ dung.

Ví dụ, hàm lượng chất trợ dung trong chất hàn bằng từ 1 đến 10 % khối lượng và hàm lượng nhựa thông trong chất trợ dung bằng từ 70 đến 95%. Nói chung, nhựa thông là

một hợp chất hữu cơ và chứa cacbon và oxy. Vì vậy, nhóm chức đầu cuối và nhóm chức tương tự đều không bị giới hạn theo sáng chế.

4. Mối hàn

Ngoài ra, “mối hàn” theo sáng chế nghĩa là phần nối của điện cực và phần nối này được tạo từ hợp kim hàn theo sáng chế. Ngoài ra, ví dụ về vật liệu làm điện cực bao gồm Cu, Ni và Al và điện cực có thể là điện cực thu được bằng cách ứng dụng lớp mạ Ni/Au cho điện cực Cu.

5. Phương pháp hàn

Phương pháp hàn bằng cách sử dụng hợp kim hàn theo sáng chế là phương pháp hàn thực hiện quá trình hàn bằng cách sử dụng chất hàn có lõi bằng chất trợ dung và mỏ hàn.

Chất hàn có lõi bằng chất trợ dung được sử dụng theo sáng chế chứa chất trợ dung nêu trên và hợp kim hàn.

Chất hàn có lõi bằng chất trợ dung chứa chất trợ dung và hợp kim hàn theo % khối lượng chứa Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,1%, Zr: lớn hơn 0% và 0,2% hoặc nhỏ hơn và Sn: 67,9% hoặc lớn hơn và hợp kim hàn tốt hơn là có thành phần hợp kim nêu trên của hợp kim hàn. Các thành phần của chất trợ dung như được mô tả ở trên.

Phương pháp hàn theo sáng chế bao gồm bước cấp hợp kim hàn có thành phần hợp kim định trước đến mũi sắt được thiết đặt ở một nhiệt độ định trước và gia nhiệt và nấu chảy hợp kim hàn để hàn điện cực hoặc loại tương tự. Ví dụ, phương pháp này thích hợp cho thiết bị hàn tự động trong đó thao tác hàn được thực hiện với một số lượng lớn lần trong một khoảng thời gian ngắn. Tất nhiên, theo sáng chế thì nhiệt độ mũi sắt của mỏ hàn được thiết đặt ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ nóng chảy của hợp kim hàn. Do đó, hợp kim hàn được nấu chảy để gây ra sự đối lưu của chất hàn có lõi bằng chất trợ dung, bằng cách này oxy hóa Zr để tạo ra đủ lượng oxit ziricon và sự cacbon hóa có thể được ngăn chặn bởi tác động xúc tác của nó. Để tạo ra tác động xúc tác của oxit ziricon thu được bởi sự oxi hóa của Zr thì nhiệt độ mũi sắt của mỏ hàn cần phải từ 240 đến 450°C và tốt hơn là từ 350 đến 450°C. Môi trường gia nhiệt không bị giới hạn cụ thể và nó không bị giới hạn cụ thể miễn là có thể được tạo ra tác động xúc tác dựa vào oxit ziricon.

Như được mô tả ở trên, phương pháp hàn theo sáng chế thỏa mãn khoảng nhiệt độ nêu trên của mỏ hàn so với phương pháp hàn thông thường bằng cách sử dụng mỏ hàn và

vì vậy, sự oxi hóa của Zr có thể được thúc đẩy và sự cacbon hóa của các thành phần của chất trợ dung có thể được ngăn chặn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Hợp kim hàn được thể hiện trong bảng 1 được chuẩn bị. Tất cả các hợp kim hàn này được xác nhận là có nhiệt độ nóng chảy bằng 350°C hoặc thấp hơn. Bằng cách sử dụng các hợp kim hàn này mà các chất hàn có lõi bằng chất trợ dung được tạo và sự rửa lửa của Fe và sự cacbon hóa được đánh giá. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 1.

Sự rửa lửa của Fe

Bằng cách sử dụng thiết bị hàn tự động (sản xuất bởi JAPAN UNIX (nhãn hiệu đã đăng ký) CO., LTD., UNIX (nhãn hiệu đã đăng ký)-413S) mà quá trình hàn được thực hiện trong môi trường ở nhiệt độ mũi sắt bằng 380°C, tốc độ cấp chất hàn bằng 10 mm/giây và lượng cấp chất hàn bằng 15 mm trên một lần bắn và sự rửa lửa của Fe của mũi sắt được đánh giá trong khi cứ 10 lần bắn thì làm sạch mũi sắt bằng không khí một lần. Sắt được sử dụng là P2D-R (số) sản xuất bởi JAPAN UNIX (nhãn hiệu đã đăng ký) CO., LTD. và lớp mạ Fe có chiều dày lớp bằng 500 μ m được ứng dụng cho bề mặt của Cu là lõi của sắt. Ngoài ra, chất hàn có lõi bằng chất trợ dung có hàm lượng chất trợ dung bằng 3% khối lượng trong chất hàn và hàm lượng nhựa thông bằng 90% trong chất trợ dung được sử dụng.

Theo phương pháp đánh giá sự rửa lửa của Fe thì trạng thái ở đó lỗ được tạo trên lớp mạ Fe của mũi sắt ở thời điểm qua 25.000 lần bắn để làm lộ ra Cu là vật liệu lõi được đánh giá là “×” và trạng thái ở đó lỗ không được tạo được đánh giá là “○”.

Sự cacbon hóa

Bằng cách sử dụng thiết bị hàn tự động (sản xuất bởi JAPAN UNIX (nhãn hiệu đã đăng ký) CO., LTD., UNIX (nhãn hiệu đã đăng ký)-413S) mà quá trình hàn được thực hiện ở nhiệt độ mũi sắt bằng 380°C, tốc độ cấp chất hàn bằng 10 mm/giây và lượng cấp chất hàn bằng 15 mm trên một lần bắn và sự cacbon hóa của mũi sắt được đánh giá trong khi cứ 10 lần bắn thì làm sạch mũi sắt bằng không khí một lần. Chất hàn có lõi bằng chất trợ dung được sử dụng là chất hàn được sử dụng khi đánh giá sự rửa lửa của Fe.

Theo phương pháp đánh giá sự cacbon hóa thì trạng thái ở đó cacbua bám dính vào phần được mạ Fe của mũi sắt ở thời điểm qua 10.000 lần bắn được đánh giá là “×” và trạng

thái ở đó cacbua không bám dính được đánh giá là “○”. Khi cacbua bám dính vào phần được mạ Fe của mũi sắt thì diện tích tiếp xúc với chất hàn giảm làm giảm khả năng hàn.

Trong bảng 1, trường hợp trong đó việc đánh giá không thực hiện được khi đánh giá sự rửa lửa của Fe và sự cacbo hóa sẽ được biểu diễn bằng ký hiệu “-“.

Bảng 1

	Thành phần hợp kim (% khối lượng)											Sự rửa lửa của Fe	Sự cacbon hóa
	Sn	Fe	Zr	Cu	Sb	Ag	Bi	Ni	Co	P	Ge	Ga	
Ví dụ 1	Phần còn lại	0,02	0,020										○
Ví dụ 2	Phần còn lại	0,10	0,020										○
Ví dụ 3	Phần còn lại	0,04	0,001										○
Ví dụ 4	Phần còn lại	0,04	0,020										○
Ví dụ 5	Phần còn lại	0,04	0,200										○
Ví dụ 6	Phần còn lại	0,02	0,020	0,5		3							○
Ví dụ 7	Phần còn lại	0,10	0,020	0,5		3							○
Ví dụ 8	Phần còn lại	0,04	0,001	0,5		3							○
Ví dụ 9	Phần còn lại	0,04	0,006	0,5		3							○
Ví dụ 10	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3							○
Ví dụ 11	Phần còn lại	0,04	0,200	0,5		3							○
Ví dụ 12	Phần còn lại	0,04	0,020	0,1		3							○
Ví dụ 13	Phần còn lại	0,04	0,020	4		3							○
Ví dụ 14	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		-							○
Ví dụ 15	Phần còn lại	0,04	0,020		5								○
Ví dụ 16	Phần còn lại	0,04	0,020		10								○
Ví dụ 17	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5	10								○
Ví dụ 18	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5	10	3							○
Ví dụ 19	Phần còn lại	0,02	0,020		10								○
Ví dụ 20	Phần còn lại	0,10	0,020		10								○
Ví dụ 21	Phần còn lại	0,04	0,020			3							○
Ví dụ 22	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		0,08							○

Tiếp tục của bảng 1

	Thành phần hợp kim (% khối lượng)												Sự rửa lửa của Fe	Sự cacbon hóa
	Sn	Fe	Zr	Cu	Sb	Ag	Bi	Ni	Co	P	Ge	Ga		
Ví dụ 23	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		-	0,1						○	○
Ví dụ 24	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3	3						○	○
Ví dụ 25	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3	0,06						○	○
Ví dụ 26	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3		0,3					○	○
Ví dụ 27	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3		0,01					○	○
Ví dụ 28	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3			0,2				○	○
Ví dụ 29	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3			0,005				○	○
Ví dụ 30	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3				0,1			○	○
Ví dụ 31	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3				0,01			○	○
Ví dụ 32	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3					0,1		○	○
Ví dụ 33	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3					0,01		○	○
Ví dụ 34	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3						0,1	○	○
Ví dụ 35	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3						0,01	○	○
Ví dụ 36	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5		3	3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	○	○
Ví dụ 37	Phần còn lại	0,04	0,020	0,5	10	3	3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	○	○

Tiếp tục của bảng 1

	Thành phần hợp kim (% khối lượng)											Sự rửa lửa của Fe	Sự cacbon hóa
	Sn	Fe	Zr	Cu	Sb	Ag	Bi	Ni	Co	P	Ge	Ga	
Ví dụ so sánh 1	Phần còn lại	0,01	0,020									×	○
Ví dụ so sánh 2	Phần còn lại	0,15	0,020									-	-
Ví dụ so sánh 3	Phần còn lại	0,04										○	×
Ví dụ so sánh 4	Phần còn lại	0,04	0,300									-	-
Ví dụ so sánh 5	Phần còn lại			0,5		3						×	○
Ví dụ so sánh 6	Phần còn lại	0,01	0,020	0,5		3						×	○
Ví dụ so sánh 7	Phần còn lại	0,15	0,020	0,5		3						-	-
Ví dụ so sánh 8	Phần còn lại	0,04		0,5		3						○	×
Ví dụ so sánh 9	Phần còn lại	0,04	0,300	0,5		3						-	-
Ví dụ so sánh 10	Phần còn lại			0,5		3			0,005			○	×

Như được thể hiện trong bảng 1, trong tất cả các ví dụ từ 1 đến 37 thì đánh giá sự rửa lửa của Fe đều là “○” và đánh giá sự cacbon hóa cũng đều là “○”.

Mặt khác, trong ví dụ so sánh 1 và 6 trong đó hàm lượng Fe nhỏ thì ở thời điểm qua 25.000 lần bắn thì sự rửa lửa của Fe xảy ra và Cu là lõi của sắt bị lộ ra. Ngoài ra, trong ví dụ so sánh 5 trong đó không có Fe thì sự rửa lửa của Fe xảy ra ở thời điểm bằng 10.000 lần bắn và vì vậy, sự cacbon hóa không được đánh giá.

Trong ví dụ so sánh 2 và 7 trong đó hàm lượng Fe lớn thì nhiệt độ nóng chảy của mỗi hợp kim hàn tăng quá mức làm tăng nhiệt độ thiết đặt của mũi sắt. Điều này là bất tiện từ quan điểm nhiệt độ bền nhiệt của các linh kiện điện tử. Do đó, các hợp kim hàn này không có đặc tính tối thiểu như chất hàn có lõi bằng chất trợ dung và vì vậy, sự rửa lửa của Fe và sự cacbon hóa không được đánh giá.

Trong ví dụ so sánh 3 và 8 trong đó không có Zr thì hàm lượng Fe là thích hợp và vì vậy, sự rửa lửa của Fe không xảy ra. Tuy nhiên, sự cacbon hóa vẫn không ngăn chặn được do không có Zr.

Trong ví dụ so sánh 4 và 9 trong đó hàm lượng Zr lớn thì hợp chất Zr kết tủa bất thường và vì vậy, nhiệt độ nóng chảy của hợp kim hàn tăng quá mức làm tăng nhiệt độ thiết đặt của mũi sắt. Vì lý do tương tự như được mô tả ở trên, sự rửa lửa của Fe và sự cacbon hóa lại không được đánh giá.

Trong ví dụ so sánh 10 trong đó không có Fe và Zr và có Co thì quan sát thấy sự bám dính của cacbua, mặc dù vấn đề về sự rửa lửa của Fe có thể được giải quyết. Trong ví dụ so sánh 10 trong đó có Co trong hợp kim hàn Sn-Ag-Cu thì một lượng lớn cacbua bị bám dính so với trường hợp của ví dụ so sánh 8 trong đó có Fe trong hợp kim hàn Sn-Ag-Cu.

Ngoài ra, hợp kim hàn gốc Sn-Fe-Zr theo sáng chế còn được mô tả chi tiết bằng cách sử dụng sơ đồ ba thành phần của nó. Fig.1 thể hiện sơ đồ ba thành phần của hợp kim hàn Sn-Fe-Zr. Trên Fig.1, cạnh đáy là hàm lượng Sn (% khối lượng), cạnh bên trái là hàm lượng Zr (% khối lượng), cạnh bên phải là hàm lượng Fe (% khối lượng), “○” chỉ báo ví dụ 1 đến 5, “×” chỉ báo ví dụ so sánh 1 đến 4 và khu vực sọc lưới chỉ báo khu vực thành phần theo sáng chế. Như được thể hiện rõ trên Fig.1, thấy rằng tất cả các thành phần hợp kim trong đó Fe và Zr đều nằm trong các khoảng theo sáng chế đều có thể ngăn chặn Fe

rửa lửa và sự cacbon hóa. Cụ thể là, trong ví dụ 3 trong đó hàm lượng Zr bằng 0,001% thì rõ ràng là có thể thu được đủ tác dụng ngăn chặn sự cacbon hóa. Mặt khác, các thành phần hợp kim ở bên ngoài khoảng theo sáng chế này cùng lúc không thỏa mãn cả hai tính chất nêu trên. Điều này cũng đúng cho thành phần hợp kim chứa (các) nguyên tố tùy chọn theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa, mà ngăn chặn sự bám dính của cacbua vào mũi sắt, hợp kim hàn này có thành phần hợp kim, tính theo % khối lượng chứa: Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,1%; và Zr với lượng lớn hơn 0% và 0,2% hoặc nhỏ hơn, với phần còn lại là Sn.
2. Hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo điểm 1, trong đó thành phần hợp kim còn chứa Cu với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4%.
3. Hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thành phần hợp kim còn chứa ít nhất một trong số Sb với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 20%, Ag với lượng bằng 4% hoặc nhỏ hơn và Bi với lượng bằng 3% hoặc nhỏ hơn.
4. Hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó thành phần hợp kim còn chứa ít nhất một trong số Ni với lượng bằng 0,3% hoặc nhỏ hơn và Co với lượng bằng 0,2% hoặc nhỏ hơn.
5. Hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4, trong đó thành phần hợp kim, tính theo % khối lượng còn chứa ít nhất một trong số P với lượng bằng 0,1% hoặc nhỏ hơn, Ge với lượng bằng 0,1% hoặc nhỏ hơn và Ga với lượng bằng 0,1% hoặc nhỏ hơn.
6. Chất hàn có lõi bằng chất trợ dung chứa hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5.
7. Chất hàn dạng dây chứa hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5.
8. Chất hàn dạng dây có lõi bằng chất trợ dung chứa hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5.
9. Chất hàn phủ chất trợ dung chứa chất hàn và chất trợ dung, trong đó chất hàn chứa hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5, trong đó bề mặt của chất hàn được phủ bằng chất trợ dung.

10. Chất hàn phủ chất trợ dung chứa chất hàn có lõi bằng chất trợ dung theo điểm 6 và chất trợ dung, trong đó bề mặt của chất hàn có lõi bằng chất trợ dung được phủ bằng chất trợ dung.

11. Chất hàn phủ chất trợ dung chứa chất hàn dạng dây theo điểm 7 và chất trợ dung, trong đó bề mặt của chất hàn dạng dây được phủ bằng chất trợ dung.

12. Chất hàn phủ chất trợ dung chứa chất hàn dạng dây có lõi bằng chất trợ dung theo điểm 8 và chất trợ dung, trong đó bề mặt của chất hàn dạng dây có lõi bằng chất trợ dung được phủ bằng chất trợ dung.

13. Mỗi hàn chứa hợp kim hàn ngăn chặn Fe rửa lửa theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5.

14. Phương pháp hàn bao gồm bước hàn sử dụng chất hàn có lõi bằng chất trợ dung và mỏ hàn, trong đó:

chất hàn có lõi bằng chất trợ dung chứa chất trợ dung và hợp kim hàn, tính theo % khối lượng, chứa Fe với lượng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,1%, Zr với lượng lớn hơn 0% và 0,2% hoặc nhỏ hơn và Sn với lượng bằng 67,9% hoặc lớn hơn,

hợp kim hàn có nhiệt độ nóng chảy bằng 350°C hoặc thấp hơn,

chất hàn có lõi bằng chất trợ dung được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 240 đến 450°C bằng mỏ hàn, bằng cách này oxy hóa Zr trong hợp kim hàn để tạo ra oxit ziricon, và

việc cacbon hóa thành phần chất trợ dung bị ngăn chặn bởi tác động xúc tác của ziricon oxit và sự bám dính của cacbua của chất trợ dung vào mũi sắt của mỏ hàn cũng được ngăn chặn.

FIG. 1

