



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

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

(11)



1-0032874

(51)⁷ B23K 9/16; B23K 35/362

(13) B

(21) 1-2016-01123

(22) 29/03/2016

(30) 2015-069479 30/03/2015 JP

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/10/2016 343A

(73) KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE STEEL, LTD.) (JP)

2-4, Wakinohama-Kaigandori 2-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 651-8585 Japan

(72) Kazuyuki, KIKUCHI (JP); Shuji, SASAKURA (JP); Takayuki, KOIKE (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) DÂY HÀN CÓ LỖI BẰNG CHẤT TRỢ DUNG DÙNG ĐỂ HÀN HỒ QUANG
TRONG MÔI TRƯỜNG KHÍ BẢO VỆ

(57) Sáng chế đề cập đến dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ mà có tính kháng ẩm vượt trội và tính dễ hàn tương xứng và có thể sản xuất kim loại hàn có các tính chất cơ học vượt trội. Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ được tạo ra bằng cách nạp chất trợ dung vào trong vỏ bọc ngoài bằng thép, trong đó chất trợ dung này chứa Al tan trong axit, hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung thứ nhất có đường kính hạt là 75µm hoặc nhỏ hơn trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 5% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ nhất, hàm lượng Al tan trong axit trong chất trợ dung thứ hai có đường kính hạt lớn hơn 75µm và 106µm hoặc nhỏ hơn trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 5% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ hai, và hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung thứ ba có đường kính hạt lớn hơn 106µm trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 7% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ ba.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các quy trình sản xuất các kiến trúc quy mô lớn, như các tàu và các cầu, thường áp dụng mối hàn góc và/hoặc mối hàn đối đầu. Trong các trường hợp này, dây hàn có lõi bằng chất trợ dung được sử dụng làm vật liệu hàn. Các kim loại hàn trong các tàu, các cầu, v.v., cần phải có tính dai và các tính chất cơ học vượt trội ở nhiệt độ thấp trong các điều kiện của công trình xây dựng. Ngoài ra, dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng cho được mong chờ là có tính dễ hàn vượt trội. Vì lý do này, ở tài liệu liên quan, ví dụ như, dây hàn có lõi bằng chất trợ dung được đề xuất rằng có tính dễ hàn và các tính chất cơ học của kim loại hàn được cải thiện bằng cách định rõ tính ổn định hồ quang và/hoặc thành phần của chất trợ dung (xem JP 2003-94196 A).

Thông thường, hydro tồn tại trong kim loại hàn. Khi hàm lượng hydro trong kim loại hàn tăng lên, các khe nứt lạnh có nhiều khả năng xảy ra hơn ở kim loại hàn. Tuy nhiên, dây hàn có lõi bằng chất trợ dung thông thường có vấn đề là nó hấp thụ độ ẩm trong quá trình lưu trữ, dẫn đến sự gia tăng hàm lượng hydro trong kim loại hàn. Đó là bởi vì, chất trợ dung được chứa trong dây hàn có lõi bằng chất trợ dung hấp thụ độ ẩm trong không khí.

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung được nhắc đến trong tài liệu JP 2003-94196 A ở trên có thể cải thiện các tính chất cơ học của kim loại hàn và tính dễ hàn, nhưng không xem xét đến các tính chất hút ẩm. Ngoài ra, ngay cả các tài liệu kỹ thuật liên quan khác cũng khó cải thiện các tính chất hút ẩm của chính chất trợ dung.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích chính của sáng chế là đề xuất dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ mà có tính kháng

âm vượt trội và tính dễ hàn tương xứng và có thể sản xuất kim loại hàn có các tính chất cơ học vượt trội.

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ theo một phương án của sáng chế là dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ, chất trợ dung được nạp vào trong vỏ bọc ngoài bằng thép, trong đó chất trợ dung chứa Al tan trong axit, hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung thứ nhất có đường kính hạt là $75\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 5% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ nhất, hàm lượng Al tan trong axit trong chất trợ dung thứ hai có đường kính hạt lớn hơn $75\mu\text{m}$ và $106\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 5% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ hai, và hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung thứ ba có đường kính hạt lớn hơn $106\mu\text{m}$ trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 7% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ ba.

Ở dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ theo bộ lộ này, tỷ lệ nạp chất trợ dung là, ví dụ như, nằm trong khoảng từ 10 đến 25% khối lượng tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ có thể chứa Al tan trong axit với hàm lượng từ 0,01 đến 1,0% khối lượng tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ có thể chứa: ít nhất một trong số Ti và (các) hợp chất của Ti tính theo Ti với tổng lượng từ 1 đến 10% khối lượng; ít nhất một trong số Si và (các) hợp chất của Si tính theo Si với tổng lượng từ 0,5 đến 2% khối lượng; Mn với lượng từ 1,0 đến 3,0% khối lượng; và C với lượng từ 0,02 đến 0,15% khối lượng, trong đó hàm lượng P được giới hạn ở 0,030% khối lượng hoặc nhỏ hơn, và hàm lượng S được giới hạn ở 0,030% khối lượng hoặc nhỏ hơn, tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ có thể chứa: ít nhất một trong (các) hợp chất của Na, (các)

hợp chất của K và (các) hợp chất của Li tương ứng tính theo Na, K và Li với lượng từ 0,05 đến 0,5% khối lượng; và (các) hợp chất của F tính theo F với lượng từ 0,05 đến 0,3% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ có thể chứa: ít nhất một trong Zr và (các) hợp chất của Zr tính theo Zr với lượng 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ có thể chứa: ít nhất một trong Al và (các) hợp chất của Al tính theo Al với lượng từ 0,05 đến 1,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ cũng có thể chứa: ít nhất một trong Bi và (các) hợp chất của Bi tính theo Bi với lượng từ 0,005 đến 0,050% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

Ngoài ra, dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ theo sáng chế cũng có thể chứa, ít nhất một chất được chọn từ nhóm gồm có: Cu: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn; Ni: 3,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn; Cr: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn; Mo: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn; Nb: 0,2% khối lượng hoặc nhỏ hơn; V: 0,2% khối lượng hoặc nhỏ hơn; ít nhất một trong B và (các) hợp chất của B; từ 0,0001 đến 0,0100% khối lượng tính theo B; và (các) kim loại đất hiếm ((các) REM): từ 0,01 đến 0,5% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

Mặt khác, trong dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ theo bộc lộ này, ví dụ như, hàm lượng Fe có thể là 77% khối lượng hoặc lớn hơn, tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

Theo đó, sáng chế có thể cải thiện các tính chất hút ẩm của chất trợ dung, và do đó có thể đạt được dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ có tính kháng ẩm vượt trội và tính dễ hàn tương xứng và có thể sản xuất kim loại hàn có các tính chất cơ học vượt trội.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ giản lược giải thích một số bước trong các phương pháp sản xuất các dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo các ví dụ và các ví dụ so

sánh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Lưu ý rằng bản mô tả này không bị giới hạn ở các phương án ưu tiên sau đây.

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo một phương án được tạo thành bằng cách nạp chất trợ dung vào vỏ bọc ngoài bằng thép và có đường kính ngoài, ví dụ như, từ 1,0 đến 2,0mm. Vật liệu cho vỏ bọc ngoài không bị giới hạn cụ thể miễn là nó là thép, nhưng thép mềm hoặc thép hợp kim thấp có tính dễ kéo dây vượt trội là tốt hơn. Ngoài ra, tỷ lệ nạp chất trợ dung có thể được đặt ở giá trị bất kỳ chỉ cần các hàm lượng của các thành phần tương ứng trong dây hàn thỏa mãn các khoảng được xác định theo sáng chế. Tuy nhiên, tỷ lệ nạp chất trợ dung tốt hơn là được đặt từ 10 đến 25% khối lượng tính theo tổng khối lượng của dây hàn trên quan điểm tính kéo dây của dây hàn và tính dễ thực hiện trong khi hàn (bao gồm nạp liệu).

Hàm lượng Al tan trong axit trong chất trợ dung

Ở dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo sáng chế, nhôm (Al) tan trong axit được trộn vào trong chất trợ dung. Ở đây, thuật ngữ “Al tan trong axit” được sử dụng trong bản mô tả này có nghĩa là một trong các Al, hợp kim Al và (các) hợp chất của Al có thể được hòa tan trong nước cường toan (hỗn hợp chất lỏng của axit clohydric đậm đặc và axit nitric đậm đặc theo tỷ lệ 1:3 theo thể tích). Lưu ý rằng, bất kỳ Al nào mà có thể được hòa tan trong nước cường toan đều được xem là Al tan trong axit, mặc dù nó có tính tan thấp, hoặc là hỗn hợp hoặc hợp chất của Al tan trong axit và Al không tan trong axit.

Thông thường, Al được bổ sung vào dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dưới dạng kim loại hoặc hợp kim, hoặc hợp chất, như là oxit và/hoặc hợp chất liên kim. Cụ thể là, các ví dụ về nguồn Al được bổ sung vào chất trợ dung bao gồm kim loại Al, Fe-Al, Al-Al, Al_2O_3 và AlF_3 . Trong số đó, các ví dụ về “Al tan trong axit” bao gồm kim loại Al, Fe-Al và Al-Al.

Ở dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo sáng chế, hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung với từng cỡ hạt được đặt nằm trong khoảng cụ thể. Cụ thể là, hàm lượng Al tan trong axit trong (các) thành phần

chất trợ dung thứ nhất có đường kính hạt là $75\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 5% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ nhất; hàm lượng Al tan trong axit trong (các) thành phần chất trợ dung thứ hai có đường kính hạt lớn hơn $75\mu\text{m}$ và $106\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 5% khối lượng tính theo tổng khối lượng của (các) thành phần chất trợ dung thứ hai; và hàm lượng Al tan trong axit trong (các) thành phần chất trợ dung thứ ba có đường kính hạt lớn hơn $106\mu\text{m}$ trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 7% khối lượng tính theo tổng khối lượng của (các) thành phần chất trợ dung thứ ba. Do đó, dây hàn có lõi bằng chất trợ dung có thể cải thiện tính kháng ẩm của nó và giảm lượng bắn tóe sinh ra. Để cải thiện tính kháng ẩm, vùng hấp thụ nhỏ hơn sẽ có lợi hơn, và do đó cỡ hạt Al trong chất trợ dung tốt hơn là được đặt lớn hơn. Mặt khác, để cải thiện tính ổn định hồ quang và ngăn lượng bắn tóe sinh ra, cỡ hạt Al trong chất trợ dung tốt hơn là được đặt là nhỏ và được làm phân tán trong chất trợ dung. Lý do là vì, Al có bề mặt bị oxy hóa hoặc Al oxit nổi trên bề mặt kim loại hàn để trở thành vết catốt mà kéo theo hồ quang, tuy nhiên, khi cỡ hạt Al lớn và Al đều phân bố không đều, hồ quang có thể bị làm cong trở nên không ổn định trong một số trường hợp. Đối với sáng chế, các hàm lượng Al tan trong axit trong các thành phần thành phần chất trợ dung có các cỡ hạt tương ứng được đặt trong các khoảng cụ thể nêu trên, mà có thể cải thiện tính kháng ẩm cũng như tính ổn định hồ quang để từ đó làm giảm lượng bắn tóe sinh ra. Tức là, sáng chế có thể đồng thời thể hiện các hiệu quả trái ngược nhau, cụ thể là, hiệu quả cải thiện tính kháng ẩm và hiệu quả cải thiện tính ổn định hồ quang khử lượng bắn tóe sinh ra. Lý do tại sao Al có thể được phân tán trong chất trợ dung được cho là bằng cách đặt một cách thích hợp sự phân bố cỡ hạt của Al trong chất trợ dung, Al trong chất trợ dung kết hợp tốt với các hạt trợ dung khác, do đó ngăn ngừa Al trong chất trợ dung phân bố không đều, và phân tán Al trong chất trợ dung.

Ở đây, hàm lượng Al tan trong axit nghĩa là hàm lượng Al so với tổng khối lượng của (các) thành phần chất trợ dung có từng cỡ hạt. Chất trợ dung được sàng để được phân tách thành thành phần chất trợ dung thứ nhất có đường kính hạt là $75\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn trong chất trợ dung, thành phần chất trợ dung thứ hai có đường kính hạt lớn hơn $75\mu\text{m}$ và $106\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn trong chất trợ

dung, và thành phần chất trợ dung thứ ba có đường kính hạt lớn hơn $106\mu\text{m}$ trong chất trợ dung. Các thành phần chất trợ dung có các cỡ hạt tương ứng được trộn trong nước cường toan. Sau đó, các hàm lượng của các thành phần chất trợ dung được hòa tan trong nước cường toan được phân tích bằng phương pháp plasma cảm ứng kép (ICP), nhờ đó các hàm lượng Al tan trong axit được xác định.

Khi hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung thứ nhất có đường kính hạt là $75\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn trong chất trợ dung nhỏ hơn 0,1% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ nhất, thì lượng bắn tóe sinh ra được tăng lên, ngược lại khi hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung thứ nhất lớn hơn 5% khối lượng, thì tính kháng âm bị làm giảm. Khi hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung thứ hai có đường kính hạt lớn hơn $75\mu\text{m}$ và $106\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn trong chất trợ dung nhỏ hơn 0,1% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ hai, thì lượng bắn tóe sinh ra tăng lên, ngược lại khi hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung thứ hai lớn hơn 5% khối lượng, thì tính chất phủ của xỉ bị giảm. Khi hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung thứ ba có đường kính hạt lớn hơn $106\mu\text{m}$ trong chất trợ dung nhỏ hơn 0,1% hoặc lớn hơn 7% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ ba, thì tính dai của kim loại hàn bị làm giảm.

Al được chứa trong dây hàn có lõi bằng chất trợ dung kéo dài theo hướng kéo dây hoặc được nghiền thành các hạt mịn bằng cách kéo dây. Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu chuyên sâu tập trung vào Al và phát hiện thấy rằng khi đường kính phụ của Al sau khi kéo dây được xác định là đường kính hạt của Al, thì có sự tương quan giữa vật liệu thô Al và cỡ hạt Al sau khi kéo dây. Sự cải thiện tính kháng của dây hàn có lõi bằng chất trợ dung và sự giảm lượng bắn tóe sinh ra không bị ảnh hưởng quá nhiều bởi hình dạng của Al được bổ sung, nhưng bị ảnh hưởng đáng kể bởi sự phân bố cỡ hạt.

Tuy nhiên, ở dây hàn có lõi bằng chất trợ dung thông thường, vật liệu thô Al được sử dụng làm thành phần chất trợ dung không có sự phân bố cỡ hạt thích hợp và do đó không thể giảm lượng bắn tóe sinh ra, không cải thiện được tính kháng âm. Vì lý do này, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu nhiều vật liệu thô Al

khác nhau và phát hiện thấy rằng việc sử dụng Al tan trong axit có sự phân bố cỡ hạt cụ thể có thể sản xuất chất trợ dung mà có hiệu quả vượt trội trong việc cải thiện tính ổn định hồ quang để từ đó khử lượng bắn tóe sinh ra cũng như hiệu quả vượt trội trong việc cải thiện tính kháng ẩm.

Ví dụ như, vật liệu thô phù hợp với Al tan trong axit chứa từ 10 đến 30% khối lượng của vật liệu thô Al có đường kính hạt là $75\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, từ 25 đến 40% khối lượng của vật liệu thô Al có đường kính hạt lớn hơn $75\mu\text{m}$ và $125\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, từ 25 đến 40% khối lượng của vật liệu thô Al có đường kính hạt lớn hơn $125\mu\text{m}$ và $212\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, và 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0% khối lượng) của nguyên liệu thô Al có đường kính hạt lớn hơn $212\mu\text{m}$. Như được thể hiện từ phần (c) đến phần (d) của Fig.1, chất trợ dung 2 chứa Al tan trong axit được nạp vào trong vỏ bọc ngoài bằng thép 1, và sau đó vỏ bọc ngoài bằng thép 1 được tạo ra theo cách để giữ chất trợ dung 2 nằm trong vỏ bọc ngoài bằng thép 1. Sau đó, dây đã tạo thành được kéo như được minh họa từ phần (d) đến phần (e) của Fig.1. Ở đây, dây hàn đã tạo thành có đường kính dây là 5,0mm được kéo thành dây có đường kính là 1,2mm, do đó sự phân bố cỡ hạt của Mg tan trong axit trong chất trợ dung được chứa trong dây hàn có lõi bằng chất trợ dung đã kéo có thể được đặt trong khoảng cụ thể nêu trên. Lưu ý rằng, vật liệu thô là Al tan trong axit được sử dụng trong dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo phương án này có thể được sản xuất theo các phương pháp thông thường. Ngoài ra, các phương pháp để tạo ra vật liệu thô Mg có sự phân bố cỡ hạt của nó nằm trong khoảng cụ thể thì không bị giới hạn cụ thể, nhưng có thể bao gồm phương pháp sử dụng xử lý tán thành bột, phương pháp trộn nhiều loại vật liệu thô, và tương tự.

Thành phần của dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo sáng chế này không bị giới hạn cụ thể, nhưng có thể chứa, ví dụ như các thành phần sau đây. Lưu ý rằng các hàm lượng của các thành phần tương ứng được đề cập dưới đây là tính theo tổng khối lượng của dây hàn trừ khi được quy định khác.

Al và (các) hợp chất của Al: từ 0,01 đến 1,0% khối lượng, Al tan trong axit: từ 0,01 đến 1,0% khối lượng

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo sáng chế này có thể chứa ít nhất một trong số Al và (các) hợp chất của Al tính theo Al với lượng từ 0,01 đến

1,0% khối lượng. Theo cách này, tính dai của kim loại hàn có thể được cải thiện hơn. Mặt khác, khi tổng hàm lượng Al và (các) hợp chất của Al nhỏ hơn 0,01% khối lượng, thì lượng sản phẩm sinh ra có thể bị làm tăng lên, ngược lại khi tổng hàm lượng của nó lớn hơn 1,0%, thì tính dai của kim loại hàn bị làm giảm.

Hàm lượng Al tan trong axit của Al và (các) hợp chất của Al là, ví dụ như, nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,0% khối lượng. Theo cách này, tính dai của kim loại hàn và tính kháng ẩm của dây hàn có lõi bằng chất trợ dung có thể được cải thiện hơn. Mặt khác, khi hàm lượng Al tan trong axit nhỏ hơn 0,01% khối lượng, thì lượng sản phẩm sinh ra có thể bị tăng lên. Khi hàm lượng Al tan trong axit lớn hơn 1,0% khối lượng, thì tính dai của kim loại hàn có thể bị làm giảm. Do đó, hàm lượng Al tan trong axit tốt hơn là được đặt trong khoảng từ 0,1 đến 0,5% khối lượng để đảm bảo tính dai của kim loại hàn và cải thiện tính kháng ẩm của dây hàn có lõi bằng chất trợ dung.

Al và (các) hợp chất của Al: từ 0,05 đến 1% khối lượng

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo sáng chế này có thể chứa từ 0,05 đến 1% khối lượng của ít nhất một trong số Al và (các) hợp chất của Al tính theo Al. Tổng hàm lượng của Al và (các) hợp chất của Al được đặt trong khoảng này, do đó còn cải thiện tính dai của kim loại hàn. Mặt khác, khi tổng hàm lượng của Al và (các) hợp chất của Al nhỏ hơn 0,05% khối lượng, thì tính dai của kim loại hàn có thể bị làm giảm, ngược lại khi tổng hàm lượng của nó lớn hơn 1% khối lượng, thì tính chất phủ của xỉ bị làm giảm.

Ti và (các) hợp chất của Ti: từ 1 đến 10% khối lượng

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo sáng chế này có thể chứa ít nhất một trong số Ti và (các) hợp chất của Ti tính theo Ti với tổng lượng từ 1 đến 10% khối lượng. Tổng hàm lượng của Ti và (các) hợp chất của Ti được đặt trong khoảng này, từ đó cải thiện hơn tính dai của kim loại hàn. Mặt khác, khi tổng hàm lượng của Ti và (các) hợp chất của Ti nhỏ hơn 1% khối lượng thì tính chất phủ của xỉ có thể bị giảm, ngược lại khi tổng hàm lượng của nó lớn hơn 10% khối lượng thì kim loại hàn có xu hướng có độ bền quá mức.

Do đó, về việc cải thiện tính chất phủ của xỉ, tổng hàm lượng của Ti và (các) hợp chất của Ti tốt hơn là 2% khối lượng hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là

3% khối lượng hoặc lớn hơn. Ngoài ra, về việc đặt độ bền của kim loại hàn trong khoảng lớn hơn thì tổng hàm lượng của nó tốt hơn là là 8% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Si và (các) hợp chất của Si: từ 0,5 đến 2% khối lượng

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo phương án này có thể chứa ít nhất một trong số Si và (các) hợp chất của Si tính theo Si với tổng lượng từ 0,5 đến 2% khối lượng. Tổng hàm lượng của Si và (các) hợp chất của Si được đặt nằm trong khoảng này, từ đó gia tăng độ nhót của kim loại hàn, mà có thể cải thiện tính thấm ướt của kim loại nền và hình dạng dây hàn. Mặt khác, khi tổng hàm lượng của Si và (các) hợp chất của Si nhỏ hơn 0,5% khối lượng, lượng bắn tóe sinh ra có thể bị tăng lên, ngược lại khi tổng hàm lượng của nó lớn hơn 2% khối lượng, thì tính dai của kim loại hàn có thể bị giảm.

Mn: từ 1,0 đến 3,0% khối lượng

Khi hàm lượng Mn nhỏ hơn 1,0% khối lượng, thì tính dai của kim loại hàn có thể bị giảm. Khi hàm lượng Mn lớn hơn 3,0% khối lượng, thì kim loại hàn có xu hướng có độ bền dư. Do đó, hàm lượng Mn tốt hơn là được đặt từ 1,0 đến 3,0% khối lượng. Theo cách này, tính dai của kim loại hàn có thể được cải thiện hơn.

C: từ 0,02 đến 0,15% khối lượng

Khi hàm lượng C nhỏ hơn 0,02% khối lượng, thì tính dai của kim loại hàn có thể bị giảm. Khi hàm lượng C lớn hơn 0,15% khối lượng, thì nứt nóng có xu hướng xảy ra ở kim loại hàn. Do đó, hàm lượng C tốt hơn là được đặt từ 0,02 đến 0,15% khối lượng. Do đó, tính kháng nứt nóng của kim loại hàn có thể được cải thiện, và tính dai của kim loại hàn có thể được cải thiện hơn.

P: 0,030% khối lượng hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0% khối lượng)

Khi hàm lượng P lớn hơn 0,030% khối lượng, thì tính dai của kim loại hàn có thể bị giảm. Do đó, hàm lượng P tốt hơn là được đặt là 0,030% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Theo cách này, tính dai của kim loại hàn có thể được cải thiện hơn..

S: 0,030% khối lượng hoặc nhỏ hơn (bao gồm 0% khối lượng)

Khi hàm lượng S lớn hơn 0,030% khối lượng, thì tính dai của kim loại hàn có thể bị giảm. Do đó, hàm lượng S tốt hơn là được đặt là 0,030% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Theo cách này, tính dai của kim loại hàn có thể được cải thiện hơn.

(Các) Hợp chất của Na, (các) hợp chất của K và (các) hợp chất của Li: từ 0,05 đến 0,5% khối lượng

Khi tổng hàm lượng của (các) hợp chất của Na, (các) hợp chất của K và (các) hợp chất của Li nhỏ hơn 0,05% khối lượng, thì lượng bắn tóe sinh ra có thể tăng lên, ngược lại khi tổng hàm lượng của nó lớn hơn 0,5% khối lượng, thì tính kháng ẩm có thể bị giảm. Do đó, khi bổ sung một, hai hoặc nhiều hơn (các) hợp chất của Na, (các) hợp chất của K và (các) hợp chất của Li, thì dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo phương án này tốt hơn là chứa từ 0,05 đến 0,5% khối lượng trong tổng số (các) hợp chất được bổ sung. Theo cách này, lượng bắn tóe sinh ra có thể bị giảm, và tính kháng ẩm của dây hàn có lõi bằng chất trợ dung có thể được cải thiện hơn. Ở đây, các hàm lượng của (các) hợp chất của Na, (các) hợp chất của K và (các) hợp chất của Li là các giá trị tương ứng tính theo Na, K và Li.

(Các) Hợp chất của F: từ 0,05 đến 0,3% khối lượng

Khi tổng hàm lượng của (các) hợp chất của F nhỏ hơn 0,05% khối lượng, lượng bắn tóe sinh ra có thể tăng lên, ngược lại khi tổng hàm lượng của nó lớn hơn 0,3% khối lượng, tính kháng ẩm có thể bị giảm. Do đó, tổng hàm lượng của (các) hợp chất của F tốt hơn là được đặt từ 0,05 đến 0,3% khối lượng. Theo cách này, lượng bắn tóe sinh ra có thể bị giảm, và tính kháng ẩm của dây hàn có lõi bằng chất trợ dung có thể được cải thiện hơn.

Zr và (các) hợp chất của Zr: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn (không bao gồm 0% khối lượng)

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo phương án này có thể chứa ít nhất một trong số Zr và (các) hợp chất của Zr tính theo Zr với tổng lượng là 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn, tính theo tổng khối lượng của dây hàn. Theo cách này, lượng bắn tóe sinh ra có thể giảm xuống. Khi tổng hàm lượng của Zr và (các) hợp chất của Zr lớn hơn 0,5% khối lượng, lượng bắn tóe sinh ra có thể

bị tăng lên.

Bi và (các) hợp chất của Bi: từ 0,005 đến 0,050% khối lượng

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo phương án này có thể chứa từ 0,005 đến 0,050% khối lượng của ít nhất một trong số Bi và (các) hợp chất của Bi tính theo Bi. Tổng hàm lượng của Bi và (các) hợp chất của Bi được đặt nằm trong khoảng này, do đó cho phép cải thiện tính di chuyển của xỉ.

Ít nhất một trong số B và (các) hợp chất của B: từ 0,0001 đến 0,0100% khối lượng tính theo B, Cu: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn (không bao gồm 0% khối lượng), Ni: 3,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn (không bao gồm 0% khối lượng), Cr: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn (không bao gồm 0% khối lượng), Mo: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn (không bao gồm 0% khối lượng), Nb: 0,2% khối lượng hoặc nhỏ hơn (không bao gồm 0% khối lượng), V: 0,2% khối lượng hoặc nhỏ hơn (không bao gồm 0% khối lượng), và (các) kim loại đất hiếm ((các) REM): từ 0,01 đến 0,5% khối lượng

Ít nhất một trong số B và (các) hợp chất của B, Cu, Ni, Cr, Mo, Nb, V và (các) REM có hiệu quả trong việc cải thiện các tính chất cơ học (độ bền hoặc tính dai) của kim loại hàn. Do đó, ít nhất một loại nguyên tố được chọn từ nhóm gồm có ít nhất một trong số B và (các) hợp chất của B, Cu, Ni, Cr, Mo, Nb, V và (các) REM có thể được bổ sung khi cần thiết.

Lưu ý rằng khi các hàm lượng của các nguyên tố này trở nên lớn, thì độ bền của kim loại hàn được tăng dư, dễ gây ra các vết nứt. Vì lý do đó, khi bổ sung các nguyên tố này, dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo phương án này chứa ít nhất một trong số B và (các) hợp chất của B: từ 0,0001 đến 0,0100% khối lượng tính theo B, Cu: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn (không bao gồm 0% khối lượng), Ni: 3,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn (không bao gồm 0% khối lượng), Cr: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn (không bao gồm 0% khối lượng), Mo: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn (không bao gồm 0% khối lượng), Nb: 0,2% khối lượng hoặc nhỏ hơn (không bao gồm 0% khối lượng), V: 0,2% khối lượng hoặc nhỏ hơn (không bao gồm 0% khối lượng) và (các) kim loại đất hiếm ((các) REM): từ 0,01 đến 0,5% khối lượng. Do đó, có thể đạt được kim loại hàn với các tính chất đã được cải thiện.

Fe: 77% khối lượng hoặc lớn hơn

Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo phương án này tốt hơn là chứa 77% khối lượng hoặc lớn hơn của Fe so với tổng khối lượng của dây hàn để đảm bảo số lượng mỗi hàn.

Thành phần còn lại

Thành phần còn lại của dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo phương án này bao gồm các chất hợp kim, như Ca và Li, và (các) hợp chất của nó, và các tạp chất khó tránh khỏi, như Sb và As. Khi các nguyên tố tương ứng nêu trên được bổ sung dưới dạng oxit và/hoặc nitrit, thì thành phần còn lại của dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo phương án này chứa O và/hoặc N.

Phương pháp sản xuất

Phương pháp sản xuất dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo phương án này không bị giới hạn cụ thể. Tuy nhiên, dây hàn có lõi bằng chất trợ dung có thể được sản xuất, ví dụ như, theo các phương pháp sau đây. Đầu tiên, dải thép để tạo kết cấu vỏ bọc ngoài được tạo thành bằng cuộn tạo hình trong khi nạp theo chiều dọc vào ống mở hình chữ U. Sau đó, oxit, kim loại hoặc hợp kim, bột Fe, và tương tự được trộn theo các số lượng đã định trước như vậy thì chất trợ dung có thành phần hóa học được định trước. Sau đó, chất trợ dung đã điều chế được nạp vào vỏ bọc ngoài, vỏ bọc ngoài cùng với chất trợ dung được xử lý để có mặt cắt ngang hình tròn. Sau đó, vỏ bọc ngoài cùng với chất trợ dung được kéo bằng quy trình kéo lạnh thành dây có đường kính dây, ví dụ như, từ 1,0 đến 2,0mm. Lưu ý rằng, dây hàn đã cứng trong khi làm lạnh có thể được tôi để mềm lại.

Như được nhắc đến chi tiết ở trên, dây hàn có lõi bằng chất trợ dung theo phương án này định rõ hàm lượng Al tan trong axit trong từng thành phần chất trợ dung được phân loại dựa trên cỡ hạt, và do đó có thể có tính dễ hàn tương xứng, từ đó sản xuất kim loại hàn có các tính chất cơ học vượt trội và tính kháng nứt nóng, ngoài ra còn làm các tính chất hút ẩm của chất trợ dung tốt hơn để cải thiện tính kháng ẩm của nó. Các hàm lượng của Al tan trong axit và các thành phần bất kỳ được bổ sung được đặt nằm trong các khoảng thích hợp nêu trên, ngoài ra còn cho phép cải thiện các hiệu ứng nêu trên.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các hiệu quả của sáng chế sẽ được mô tả cụ thể dưới đây bằng cách so sánh giữa các ví dụ theo sáng chế và các ví dụ so sánh. Ở các ví dụ, chất trợ dung được nạp vào trong vỏ bọc ngoài bằng thép có đường kính từ 1,0 đến 2,0mm. Theo cách này, các dây hàn có lõi bằng chất trợ dung ở các ví dụ và các ví dụ so sánh được sản xuất. Cụ thể là, vỏ bọc ngoài bằng thép 1 có thành phần vỏ bọc ngoài được đặt nằm trong khoảng được thể hiện ở bảng 1 dưới đây (% khối lượng) được tạo thành như được thể hiện từ phần (a) đến phần (b) ở Fig.1, và sau đó chất trợ dung 2 chứa Al tan trong axit được nạp vào trong vỏ bọc ngoài bằng thép 1 như được thể hiện từ phần (b) đến phần (c) ở Fig.1. Sau đó, như được thể hiện từ phần (c) đến phần (d) ở Fig.1, vỏ bọc ngoài bằng thép 1 được tạo thành theo cách này là để giữ chất trợ dung 2 nằm trong vỏ bọc ngoài bằng thép 1, sau đó kéo theo như được thể hiện từ phần (d) đến phần (e) ở Fig.1. Theo cách này, các dây hàn có lõi bằng chất trợ dung 10 ở các ví dụ theo sáng chế và các ví dụ so sánh được sản xuất. Sự phân bố cỡ hạt của vật liệu thô Al đối với Al tan trong axit được chứa trong chất trợ dung 2 được điều chỉnh bằng cách sử dụng phương pháp trộn nhiều loại vật liệu thô với nhau.

Bảng 1 sau đây thể hiện các khoảng (% khối lượng) của các thành phần vỏ bọc ngoài. Lưu ý rằng, khoảng (% khối lượng) của mỗi thành phần vỏ bọc ngoài cho biết tỷ lệ khối lượng của từng thành phần so với toàn bộ khối lượng của các thành phần vỏ bọc ngoài.

Từ bảng 2 đến bảng 5 sau đây thể hiện hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung với từng cỡ hạt, thành phần dây hàn và tỷ lệ nạp chất trợ dung trong dây hàn có lõi bằng chất trợ dung ở mỗi ví dụ và ví dụ so sánh. Hàm lượng Al tan trong axit (% khối lượng) cho biết tỷ lệ hàm lượng Al tan trong axit so với tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung với từng cỡ hạt (75 μ m hoặc nhỏ hơn, lớn hơn 75 μ m và 106 μ m hoặc nhỏ hơn và lớn hơn 106 μ m). Thành phần dây hàn (% khối lượng) cho biết tỷ lệ khối lượng của từng thành phần trong dây hàn so với tổng khối lượng của dây hàn. Tỷ lệ nạp chất trợ dung (% khối lượng) cho biết tỷ lệ khối lượng của chất trợ dung so với tổng khối lượng của dây hàn. Lưu ý rằng, các thành phần còn lại của dây hàn được thể hiện ở các bảng 3 và bảng 5 dưới đây tương ứng với hàm lượng oxy (O) trong

oxit của từng nguyên tố và hàm lượng nitơ (N) trong nitrit của từng nguyên tố, và hàm lượng của các tạp chất khó tránh khỏi.

Bảng 1

	Các khoảng của các thành phần vỏ bọc ngoài (% khối lượng)										
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Ti	Al	B
Vỏ bọc ngoài	≤ 0,10	≤ 0,10	0,10-0,90	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,20			≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,005

* Phần còn lại là Fe và các tạp chất khó tránh khỏi.

Bảng 2

	Số	Hàm lượng Al tan trong axit (% khối lượng)		
		75µm hoặc nhỏ hơn	lớn hơn 75µm và 106µm hoặc nhỏ hơn	lớn hơn 106µm
Các ví dụ	1	1,5	4,2	0,5
	2	3,8	0,5	5,8
	3	1,5	3,6	0,3
	4	2,9	2,9	3,4
	5	1,3	0,5	0,5
	6	4,0	0,1	0,5
	7	0,2	1,6	1,9
	8	3,2	2,2	2,8
	9	4,6	3,5	0,7
	10	4,0	2,6	0,6
	11	2,3	2,2	1,4
	12	3,9	0,4	6,6
	13	2,1	3,7	1,4
	14	0,5	1,0	2,3
	15	0,8	0,4	2,9
	16	1,1	2,4	0,8
	17	4,9	4,0	5,4
	18	3,1	3,5	6,6
	19	3,8	0,3	5,6
	20	2,8	4,4	3,5
	21	0,6	0,8	0,9
	22	0,8	1,9	2,8
	23	4,5	2,1	2,4
	24	0,9	4,0	3,3
	25	1,0	2,0	3,1
	26	2,2	1,2	6,8

Bảng 3

		Các thành phần của dây hàn (% khối lượng)													
Số		Al tan trong axit	Al không tan trong axit	Tổng Al	Al tan trong axit	Al không tan trong axit	Tổng Al	Tổng Ti	Tổng Si	Mn	C	P	S	Na+K+Li	
Các ví dụ		1	0,4	0,4	0,8	0,5	0,07	0,57	8,4	0,9	2,1	0,02	0,011	0,002	0,08
		2	0,2	0,4	0,6	0,6	0,01	0,61	4,1	0,4	1,1	0,12	0,004	0,017	0,41
		3	1,3	0,4	1,7	0,2	0,01	0,21	6,0	1,0	2,7	0,07	0,029	0,026	0,20
		4	0,4	<0,01	0,4	0,3	0,02	0,32	6,7	1,4	2,3	0,07	0,014	0,027	0,08
		5	0,3	1,7	2,0	0,3	0,06	0,36	5,5	0,6	2,2	0,04	0,025	0,001	0,13
		6	0,7	0,8	1,5	0,4	0,06	0,46	6,5	1,0	3,0	0,07	0,018	0,028	0,47
		7	0,4	0,3	0,7	0	0	0	2,5	0,5	1,5	0,06	0,020	0,010	0,50
		8	0,4	0,3	0,7	1,2	0,06	1,26	6,5	2,0	1,2	0,02	0,010	0,006	0,10
		9	0,1	0,5	0,6	0,6	0,02	0,62	0	1,0	2,5	0,09	0,003	0,022	0,26
		10	0,2	0,5	0,7	0,3	0,03	0,33	2,9	1,1	2,0	0,11	0,050	0,006	0,33
		11	0,4	0,4	0,8	0,6	0,02	0,62	10,5	1,9	2,2	0,03	0,012	0,010	0,42
		12	0,5	0,5	1,0	0,5	0,04	0,54	4,9	0	2,8	0,06	0,009	0,010	0,42
		13	0,4	0,3	0,7	0,3	0,06	0,36	3,2	0,4	1,0	0,06	0,010	0,003	0,42
		14	0,4	0,1	0,5	0,4	0,05	0,45	4,7	2,2	2,2	0,08	0,010	0,021	0,19
		15	0,4	0,1	0,5	0,6	0,02	0,62	5,1	1,1	0	0,07	0,001	0,028	0,42
		16	0,3	0,3	0,6	0,4	0,04	0,44	3,0	1,4	0,9	0,11	0,005	0,030	0,05
		17	0,4	0,2	0,6	0,6	0,02	0,62	4,9	0,8	3,1	0,10	0,004	0,008	0,26
		18	0,4	0,2	0,6	0,5	0,03	0,53	7,2	0,9	1,7	0	0,026	0,002	0,21
		19	0,2	0,4	0,6	0,6	0,07	0,67	5,7	1,5	2,4	0,17	0,005	0,028	0,39
		20	0,2	0,4	0,6	0,4	0,02	0,42	7,8	1,3	1,8	0,10	0,050	0,023	0,40
		21	0,3	0,1	0,4	0,5	0,04	0,54	7,4	0,5	1,1	0,08	0,024	0,040	0,47
		22	0,3	0,1	0,4	0,5	0,05	0,55	7,2	1,8	1,6	0,14	0,028	0,022	0
		23	0,1	0,2	0,3	0,3	0,06	0,36	6,0	1,2	2,9	0,04	0,011	0,021	0,60
		24	0,3	0,4	0,7	0,4	0,01	0,41	7,5	2,0	1,1	0,09	0,022	0,011	0,09
		25	0,5	0,1	0,6	0,3	0,02	0,32	4,8	1,2	2,1	0,05	0,024	0,013	0,34
		26	0,1	0,3	0,4	0,6	0,08	0,68	5,5	0,9	2,8	0,14	0,019	0,006	0,36

Bảng 3 (tiếp tục)

Số	Các thành phần của dây hàn (% khối lượng)												Tỷ lệ nạp chất trợ dùng (% khối lượng)	
	Tổng F	Tổng Zr	Tổng Bi	Cu	Ni	Cr	Mo	Nb	V	REM	Tổng B	Fe		Phân còn lại
1	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83,0	4,1	15
2	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90,6	1,9	16
3	0,31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87,0	0,8	25
4	0,06	0,3	0,035	0	0	0	0	0	0	0	0,0090	87,7	0,6	15
5	0,23	0,4	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0,0050	86,4	2,1	16
6	0,19	0,4	0,042	0	0	0	0	0	0	0	0,0019	82,6	3,7	11
7	0,30	0,1	0,010	0	0	0	0	0	0	0	0,0020	90,2	3,6	17
8	0,05	0,2	0,041	0	0	0	0	0	0	0	0,0085	87,3	0,6	22
9	0,14	0,3	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0,0040	94,0	0,5	14
10	0,22	0,1	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0,0040	89,9	2,2	21
11	0,14	0	0,013	0	0	0	0	0	0	0	0,0010	78,8	4,6	20
12	0,25	0,1	0,031	0	0	0	0	0	0	0	0,0065	87,7	2,2	20
13	0,21	0,3	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0,0067	89,5	3,8	12
14	0,11	0,4	0,044	0	0	0	0	0	0	0	0,0016	87,6	1,5	22
15	0,19	0,3	0,031	0	0	0	0	0	0	0	0,0090	87,4	4,2	19
16	0,05	0,5	0,022	0	0	0	0	0	0	0	0,0085	92,0	0,9	22
17	0,17	0,2	0,023	0	0	0	0	0	0	0	0,0099	87,3	1,9	12
18	0,08	0,4	0,043	0	0	0	0	0	0	0	0,0012	86,1	2,2	22
19	0,10	0,1	0,041	0	0	0	0	0	0	0	0,0062	87,1	1,2	16
20	0,07	0,1	0,006	0	0	0	0	0	0	0	0,0084	83,8	3,5	18
21	0,09	0,5	0,048	0	0	0	0	0	0	0	0,0040	86,1	2,7	23
22	0,29	0,4	0,039	0	0	0	0	0	0	0	0,0009	84,9	2,6	16
23	0,21	0,3	0,006	0	0	0	0	0	0	0	0,0087	87,3	0,8	16
24	0	0,3	0,018	0	0	0	0	0	0	0	0,0045	84,7	3,1	14
25	0,35	0	0,036	0	0	0	0	0	0	0	0,0089	89,0	1,2	10
26	0,16	0,6	0,034	0	0	0	0	0	0	0	0,0025	87,0	1,4	15

Các ví dụ

Bảng 4

	Số	Hàm lượng Al tan trong axit (% khối lượng)		
		75µm hoặc nhỏ hơn	lớn hơn 75µm và 106µm hoặc nhỏ hơn	lớn hơn 106µm
Các ví dụ	27	4,1	1,3	3,6
	28	0,3	1,9	4,1
	29	3,1	0,2	6,5
	30	0,9	1,6	4,7
	31	3,7	1,8	0,8
	32	2,9	2,3	2,5
	33	0,9	2,4	0,3
	34	4,3	1,0	3,5
	35	3,6	1,1	6,1
	36	1,9	2,6	5,2
	37	2,9	2,5	5,3
	38	1,9	1,1	0,4
	39	3,8	0,8	5,8
	40	3,8	0,8	5,5
	41	3,6	0,8	5,8
Các ví dụ so sánh	42	< 0,01	1,3	0,6
	43	< 0,01	< 0,01	6,0
	44	0,8	< 0,01	1,5
	45	3,2	< 0,01	< 0,01
	46	3,5	2,9	< 0,01
	47	< 0,01	< 0,01	< 0,01
	48	7,3	2,4	2,3
	49	6,2	5,3	6,8
	50	1,0	8,1	3,7
	51	0,3	6,8	7,1
	52	3,0	3,3	8,5
	53	6,0	5,1	7,4

Bảng 5

Số	Các thành phần của dây hàn (% khối lượng)													
	Al tan trong axit	Al không tan trong axit	Tổng Al	Al tan trong axit	Al không tan trong axit	Tổng Al	Tổng Ti	Tổng Si	Mn	C	P	S	Na+K+Li	
Các ví dụ	27	0,2	0,5	0,7	0,3	0,05	0,35	4,4	0,5	2,1	0,09	0,001	0,021	0,36
	28	0,4	0,3	0,7	0,4	0,03	0,43	4,8	1,0	1,3	0,03	0,014	0,010	0,12
	29	0,3	0,4	0,7	0,3	0,05	0,35	5,6	1,9	2,7	0,04	0,004	0,028	0,15
	30	0,4	0,2	0,6	0,3	0,06	0,36	5,1	1,8	2,0	0,09	0,009	0,015	0,14
	31	0,3	0,1	0,4	0,2	0,01	0,21	7,1	1,5	1,3	0,08	0,014	0,023	0,28
	32	0,4	0,5	0,9	0,4	0,01	0,41	7,5	1,6	1,7	0,08	0,016	0,009	0,07
	33	0,3	0,4	0,7	0,6	0,06	0,66	5,0	1,9	1,5	0,07	0,015	0,007	0,44
	34	0,2	0,2	0,4	0,4	0,10	0,50	5,9	1,8	1,2	0,03	0,014	0,002	0,50
	35	0,4	0,4	0,8	0,6	0,08	0,68	5,1	1,1	2,8	0,03	0,020	0,003	0,41
	36	0,2	0,4	0,6	0,6	0,01	0,61	5,4	1,0	1,3	0,07	0,003	0,025	0,29
	37	0,4	0,3	0,7	0,4	0,04	0,44	5,8	1,0	2,6	0,05	0,016	0,020	0,13
	38	0,2	0,5	0,7	0,4	0,06	0,46	6,0	1,3	2,9	0,14	0,004	0,029	0,10
	39	0,2	0,4	0,6	0,6	0,01	0,61	1,1	0,4	1,1	0,12	0,004	0,017	0,41
Các ví dụ so sánh	40	0,2	0,4	0,6	0,6	0,01	0,61	0,9	0,4	1,1	0,12	0,004	0,017	0,41
	41	0,2	0,4	0,6	0,6	0,01	0,61	2,0	0,4	1,1	0,12	0,004	0,017	0,41
	42	0,4	0,1	0,5	0,3	0,02	0,32	7,6	1,2	2,9	0,04	0,024	0,010	0,20
	43	0,5	0,3	0,8	0,4	0,10	0,50	6,2	1,2	1,8	0,08	0,009	0,011	0,34
	44	0,3	0,4	0,7	0,6	0,04	0,64	6,0	1,3	2,1	0,04	0,018	0,010	0,07
	45	0,1	0,2	0,3	0,6	0,06	0,66	7,7	0,7	1,0	0,12	0,017	0,003	0,24
	46	0,4	0,3	0,7	0,3	0,01	0,31	6,2	0,7	2,2	0,11	0,013	0,001	0,40
	47	0,4	0,3	0,7	0,2	0,01	0,21	6,1	1,6	2,9	0,06	0,013	0,025	0,06
	48	0,3	0,5	0,8	0,3	0,09	0,39	5,7	1,4	2,4	0,13	0,008	0,001	0,12
	49	0,2	0,3	0,5	0,4	0,07	0,47	5,9	1,1	1,8	0,09	0,000	0,015	0,32
	50	0,4	0,4	0,8	0,5	0,04	0,54	7,5	0,5	2,2	0,10	0,004	0,024	0,09
	51	0,3	0,3	0,6	0,6	0,02	0,62	7,2	1,2	2,9	0,09	0,018	0,024	0,06
	52	0,4	0,3	0,7	0,4	0,01	0,41	7,5	0,8	1,4	0,03	0,007	0,026	0,40
	53	0,4	0,4	0,8	0,5	0,01	0,51	4,5	0,7	1,7	0,09	0,009	0,004	0,07

Bảng 5 (tiếp tục)

		Các thành phần của dây hàn (% khối lượng)													Tỷ lệ nạp chất trợ dùng (% khối lượng)	
		Số	Tông F	Tông Zr	Tông Bi	Cu	Ni	Cr	Mo	Nb	V	REM	Tông B	Fe		Phân còn lại
Các ví dụ		27	0,22	0,3	0	0,2	2,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0	84,1	3,6	20,2
		28	0,24	0	0,050	0,2	2,4	0	0	0	0,1	0	0	85,7	2,9	11,1
		29	0,07	0,1	0,030	0,5	2,4	0	0	0,1	0	0,1	0	83,9	1,3	12,3
		30	0,14	0,1	0,008	0,3	3,0	0,2	0,2	0,1	0	0,3	0	82,9	2,6	24,7
		31	0,29	0,2	0,048	0,3	0,9	0,5	0,1	0,1	0	0,3	0	83,2	3,2	20,6
		32	0,16	0,1	0,025	0	0	0,5	0,5	0	0,1	0,3	0	82,5	3,5	23,7
		33	0,27	0,1	0,043	0,3	2,5	0,4	0	0,2	0,2	0,3	0	83,3	2,1	19,5
		34	0,13	0,2	0,033	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0	85,7	2,4	12,4
		35	0,26	0,1	0,033	0,4	0,5	0,5	0,2	0,1	0	0	0	86,3	0,7	18,9
		36	0,12	0,4	0,049	0	0,3	0,1	0	0,1	0,2	0,5	0	87,5	1,4	22,7
		37	0,22	0,3	0,035	0,1	0,9	0,1	0	0,1	0,1	0,2	0	85,0	2,2	24,0
		38	0,16	0,2	0,015	0,2	2,9	0,4	0,2	0,1	0	0,4	0	82,5	1,3	17,6
		39	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93,6	1,9	16,1
		40	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93,8	1,9	16,2
		41	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92,6	2,0	16,0
Các ví dụ so sánh		42	0,16	0,4	0,027	0	0	0	0	0	0	0	0	83,0	3,6	23,8
		43	0,09	0,2	0,027	0	0	0	0	0	0	0	0	86,3	2,4	15,4
		44	0,18	0,1	0,021	0	0	0	0	0	0	0	0	86,5	2,3	20,7
		45	0,23	0,5	0,041	0	0	0	0	0	0	0	0	84,7	3,8	19,6
		46	0,22	0,3	0,049	0	0	0	0	0	0	0	0	86,5	2,3	17,3
		47	0,29	0,4	0,024	0	0	0	0	0	0	0	0	85,7	1,9	14,5
		48	0,11	0,4	0,012	0	0	0	0	0	0	0	0	85,7	2,8	23,4
		49	0,20	0,1	0,043	0	0	0	0	0	0	0	0	86,3	3,2	12,1
		50	0,20	0,2	0,020	0	0	0	0	0	0	0	0	85,3	2,5	14,7
		51	0,22	0,3	0,035	0	0	0	0	0	0	0	0	86,3	0,4	21,4
		52	0,14	0,4	0,032	0	0	0	0	0	0	0	0	87,2	1,0	17,9
		53	0,17	0,4	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	87,9	3,1	24,5

Các dây hàn có lõi bằng chất trợ dung tương ứng ở các ví dụ và các ví dụ so sánh được đánh giá theo các cách sau.

Hàm lượng Al tan trong axit

Chất trợ dung được lấy mẫu từ từng dây hàn có lõi bằng chất trợ dung đạt được sau khi kéo ở các ví dụ và các ví dụ so sánh. Chất trợ dung tách được bằng cách dùng máy phân tích RSP-105 được sản xuất bởi Seishin Enterprise Co., Ltd., và sử dụng sàng tương thích với JIS Z 8801-1:2006, có (1) thành phần chất trợ dung có đường kính hạt là $75\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, (2) thành phần chất trợ dung có đường kính hạt lớn hơn $75\mu\text{m}$ và $106\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn, và (3) thành phần chất trợ dung có đường kính hạt lớn hơn $106\mu\text{m}$. Vào thời điểm này, các điều kiện cho việc sàng như sau: tần số sóng âm là 80Hz; khoảng xung là 1 giây; và thời gian phân loại là 2 phút. Thành phần chất trợ dung đạt được từ đó với từng cỡ hạt được hòa tan trong dung dịch (nước cường toan) mà đã bao gồm hỗn hợp của axit clohydric đậm đặc và axit nitric đậm đặc theo tỷ lệ 3:1 theo thể tích, và Al đã hòa tan trong dung dịch này được định nghĩa là Al tan trong axit

Tính chất phủ của xỉ

Tính chất phủ của xỉ được đánh giá theo phương pháp kiểm tra trực quan. Các mẫu mà trong đó xỉ phủ lên toàn bộ dây hàn và có thể dọc hết chiều dài hoặc một phần của dây một cách tự nhiên được xếp loại rất tốt (A); các mẫu mà trong đó xỉ đã phủ lên toàn bộ dây hàn, mặc dù không tách khỏi dây hàn một cách tự nhiên, được xếp loại tốt (B); và các mẫu mà xỉ không phủ lên toàn bộ dây hàn được xếp loại xấu (C).

Lượng bắn tóe sinh ra

Lượng bắn tóe sinh được xác định bằng cách đo lượng bắn tóe được sinh ra trên đơn vị thời gian theo phương pháp thu thập toàn bộ được xác định theo WES 2087:2000. Các điều kiện hàn được đặt giống như các điều kiện đo lường chất lượng hàn. Các mẫu có lượng bắn tóe sinh ra là 1,0g/phút hoặc nhỏ hơn được xếp loại vượt trội (A); các mẫu có lượng bắn tóe sinh ra lớn hơn 1,0g/phút và 1,5g/phút hoặc nhỏ hơn được xếp loại tốt (B); và các mẫu có lượng bắn tóe sinh ra lớn hơn 1,5g/phút được xếp loại xấu (C).

Các tính chất cơ học của kim loại hàn

Các tính chất cơ học của kim loại hàn trong từng mẫu được đánh giá bởi phép thử sức căng và phép thử va chạm tương thích với “Các phương pháp về phép thử sức căng và phép thử va chạm đối với kim loại lắng đọng” được xác định theo JIS Z 3111:2005. Tại thời điểm này, các điều kiện hàn được đặt với thành dòng hàn từ 290A đến 320A (DC-EP), và nhiệt độ giữa các lượt hàn là $150^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$. Theo đánh giá về tính dai ở nhiệt độ thấp, các mẫu có giá trị va chạm là 100J hoặc lớn hơn ở nhiệt độ môi trường là -40°C được xếp loại vượt trội (A+); các mẫu có giá trị va chạm là 70J hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 100J được xếp loại rất tốt (A); các mẫu có giá trị va chạm là 47J hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 70J được xếp loại tốt (B); và các mẫu có giá trị va chạm nhỏ hơn 47J được xếp loại xấu (C). Các mẫu có 0,2% giới hạn chảy là 390MPa hoặc lớn hơn được xếp loại đạt. Các mẫu có giới hạn bền đứt là 490Mpa hoặc lớn hơn và 670MPa hoặc nhỏ hơn được xếp loại đạt.

Tính kháng ẩm

Tính kháng ẩm của từng mẫu được đánh giá bằng cách cắt dây hàn có lõi bằng chất trợ dung thành từng đoạn dài 3cm để sản xuất ba mẫu thử, phơi sáng ba mẫu thử trong không khí ở nhiệt độ 30°C và độ ẩm tương đối là 80% trong 24 giờ, và sau đó đo lượng độ ẩm đã hấp thụ trong chất trợ dung của dây hàn có lõi bằng chất trợ dung bằng phương pháp của Karl Fischer. Theo phương pháp này, để khí hóa độ ẩm của chất trợ dung trong dây hàn có lõi bằng chất trợ dung, thì mẫu thử được gia nhiệt ở 750°C , và khí Ar là khí mang được dẫn đến thiết bị đo. Kết quả là, các mẫu có hàm lượng độ ẩm trong chất trợ dung của dây hàn có lõi bằng chất trợ dung là 500ppm hoặc nhỏ hơn được xếp loại rất tốt (A); các mẫu có hàm lượng độ ẩm lớn hơn 500 ppm và 750 ppm hoặc nhỏ hơn được xếp loại tốt (B); và các mẫu có hàm lượng độ ẩm lớn hơn 750ppm được xếp loại xấu (C).

Tính kháng nứt nóng

Tính kháng nứt nóng được đánh giá dựa trên “Phương pháp phép thử FISCO” được định nghĩa bởi JIS Z 3155:1993. Tại thời điểm này, các điều kiện hàn được đặt với dòng hàn là 270A, điện áp hồ quang là 30V, và vận tốc là

350mm/phút. Ở đánh giá này, các mẫu có tỷ lệ nứt nhỏ hơn 30% ngoại trừ các nứt hình sao được xếp loại đạt.

Các kết quả nêu trên được thể hiện chung ở các bảng 6 và bảng 7 dưới đây.

Bảng 6

	Số	Sự phủ của xỉ	Lượng bắn tóe sinh ra	Tính kháng ẩm	Tính dai ở nhiệt độ thấp (vE-40)
Các ví dụ	1	A	A	A	A+
	2	A	A	A	A
	3	A	A	A	B
	4	A	A	A	A+
	5	A	A	A	A
	6	A	A	A	A
	7	A	A	A	A
	8	B	A	A	A+
	9	B	A	A	A+
	10	A	A	A	A+
	11	A	A	A	A+
	12	A	B	A	A
	13	A	B	A	A+
	14	A	A	A	A
	15	A	A	A	B
	16	A	A	A	A
	17	A	A	A	A
	18	A	A	A	B
	19	A	A	A	A
	20	A	A	A	A
	21	A	A	A	A
	22	A	B	A	A+
	23	A	A	B	A+
	24	A	B	A	A+
	25	A	A	B	A+
	26	A	B	A	A

Bảng 7

	Số	Sự phủ của xỉ	Lượng bắn tóe sinh ra	Tính kháng ẩm	Tính dai ở nhiệt độ thấp (vE-40)
Các ví dụ	27	A	A	A	A+
	28	A	A	A	A+
	29	A	A	A	A

	30	A	A	A	A
	31	A	A	A	A+
	32	A	A	A	A+
	33	A	A	A	A
	34	A	A	A	A+
	35	A	A	A	A
	36	A	A	A	A
	37	A	A	A	A
	38	A	A	A	A
	39	A	A	A	A+
	40	B	A	A	A+
	41	A	A	A	A+
Các ví dụ so sánh	42	A	C	A	A+
	43	A	C	A	A
	44	A	C	A	A+
	45	A	C	A	C
	46	A	A	A	C
	47	A	C	A	C
	48	A	A	C	A+
	49	C	A	C	A
	50	C	A	A	A+
	51	C	A	A	C
	52	A	A	A	C
	53	C	A	C	C

Như được thể hiện ở bảng 7 nêu trên, trong các dây hàn có lõi bằng chất trợ dung của các mẫu từ số 42 đến 45 và 47, (các) hàm lượng Al tan trong axit trong từng hoặc cả thành phần chất trợ dung có đường kính hạt là 75µm hoặc nhỏ hơn và thành phần chất trợ dung có đường kính hạt lớn hơn 75µm và 106µm hoặc nhỏ hơn không thỏa mãn (các) khoảng được định rõ theo sáng chế. Do đó, các dây hàn của các mẫu từ số 42 đến 45 và 47 này đã làm gia tăng lượng bắn tóe sinh ra. Ngoài ra, trong các dây hàn có lõi bằng chất trợ dung của các mẫu số 45 và 47, hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung có đường kính hạt lớn hơn 106µm không thỏa mãn khoảng định rõ theo sáng chế, do đó làm giảm tính dai của kim loại hàn. Mặt khác, trong dây hàn có lõi bằng chất trợ dung của mẫu 46, hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung có đường kính hạt lớn hơn 106µm không thỏa mãn khoảng được xác định theo sáng chế, kết quả là tính dễ hàn và tính kháng ẩm vượt trội nhưng tính dai của kim loại hàn giảm.

Trong các dây hàn có lõi bằng chất trợ dung của các mẫu số 48, 49 và 53,

hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung có đường kính hạt là $75\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn vượt quá khoảng định rõ theo sáng chế, do đó tính kháng ẩm của chất trợ dung giảm. Trong các dây hàn có lõi bằng chất trợ dung của các mẫu từ số 49 đến 51 và 53, hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung có cỡ hạt lớn hơn $75\mu\text{m}$ và $106\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn vượt quá khoảng định rõ theo sáng chế, do đó tính chất phủ của xỉ giảm. Ngoài ra, Ngoài ra, trong các dây hàn có lõi bằng chất trợ dung của các mẫu từ số 51 đến 53, hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung có đường kính hạt lớn hơn $106\mu\text{m}$ vượt quá khoảng định rõ theo sáng chế, do đó làm giảm tính dai của kim loại hàn.

Mặt khác, như được thể hiện ở các bảng 6 và bảng 7, các dây hàn có lõi bằng chất trợ dung của các mẫu từ số 1 đến 41 là các ví dụ có tính dễ hàn vượt trội (tính chất phủ của xỉ, lượng bắn tóe sinh ra), và tính dai của kim loại hàn, và ngoài ra, tính kháng ẩm của dây hàn cũng vượt trội, so với các dây hàn có lõi bằng chất trợ dung của các mẫu từ số 42 đến 53 là các ví dụ so sánh. Mặc dù không được thể hiện ở các bảng 6 và bảng 7, tất cả dây hàn có lõi bằng chất trợ dung của các mẫu từ số 1 đến 41 là các ví dụ cũng được xếp loại “Đạt” các kết quả đánh giá 0,2% giới hạn chảy, giới hạn bền đứt, và tính kháng nứt nóng của kim loại hàn. Có thể thấy từ các kết quả này, nó khẳng định rằng sáng chế có thể thu được dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ mà có tính kháng ẩm vượt trội và tính dễ hàn tương xứng và có thể sản xuất kim loại hàn có các tính chất cơ học vượt trội.

Các phương án ưu tiên theo sáng chế này có thể có các phương án sau đây.

[1] Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ, chất trợ dung được nạp vào trong vỏ bọc ngoài bằng thép, trong đó chất trợ dung chứa Al tan trong axit, hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung thứ nhất có đường kính hạt là $75\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 5% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ nhất, hàm lượng Al tan trong axit trong chất trợ dung thứ hai có đường kính hạt lớn hơn $75\mu\text{m}$ và $106\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 5% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành

phần chất trợ dung thứ hai, và hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung thứ ba có đường kính hạt lớn hơn $106\mu\text{m}$ trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 7% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ ba.

[2] Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ theo mục [1], tỷ lệ nạp chất trợ dung nằm trong khoảng từ 10 đến 25% khối lượng tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

[3] Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ theo mục [1] hoặc [2], Al tan trong axit được chứa có hàm lượng từ 0,01 đến 1,0% khối lượng tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

[4] Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3], chứa: ít nhất một trong số Ti và (các) hợp chất của Ti tính theo Ti với tổng lượng từ 1 đến 10% khối lượng; ít nhất một trong số Si và (các) hợp chất của Si tính theo Si với tổng lượng từ 0,5 đến 2% khối lượng; Mn với lượng từ 1,0 đến 3,0% khối lượng; và C với lượng từ 0,02 đến 0,15% khối lượng, trong đó hàm lượng P được giới hạn ở 0,030% khối lượng hoặc nhỏ hơn, và hàm lượng S được giới hạn ở 0,030% khối lượng hoặc nhỏ hơn, tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

[5] Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], còn chứa: ít nhất một trong số (các) hợp chất của Na, (các) hợp chất của K và (các) hợp chất của Li tương ứng tính theo Na, K và Li với tổng lượng từ 0,05 đến 0,5% khối lượng; và (các) hợp chất của F tính theo F với lượng từ 0,05 đến 0,3% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

[6] Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5] còn chứa: ít nhất một trong số Zr và (các) hợp chất của Zr tính theo Zr với tổng lượng là 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn, tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

[7] Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [6], còn chứa: từ 0,01 đến 1,0% khối lượng của ít nhất một trong số Al và (các) hợp chất của Al tính

theo Al, tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

[8] Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [7], còn chứa: từ 0,005 đến 0,050% khối lượng của ít nhất một trong số Bi và (các) hợp chất của Bi tính theo Bi, tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

[9] Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [8] còn chứa, ít nhất một chất được chọn từ nhóm gồm có: Cu: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn; Ni: 3,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn; Cr: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn; Mo: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn; Nb: 0,2% khối lượng hoặc nhỏ hơn; V: 0,2% khối lượng hoặc nhỏ hơn; ít nhất một trong số B và (các) hợp chất của B; từ 0,0001 đến 0,0100% khối lượng tính theo B; và (các) kim loại đất hiếm ((các) REM): từ 0,01 đến 0,5% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

[10] Trong dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [9], hàm lượng Fe là 77% khối lượng hoặc lớn hơn, tính theo tổng khối lượng của dây hàn.

Mô tả các số chỉ dẫn

- 1 Vỏ bọc ngoài bằng thép
- 2 Chất trợ dung
- 3 Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dây hàn có lõi bằng chất trợ dung dùng để hàn hồ quang trong môi trường khí bảo vệ có chất trợ dung được nạp vào trong vỏ bọc ngoài bằng thép, trong đó:

tỷ lệ nạp chất trợ dung nằm trong khoảng từ 10 đến 25% khối lượng tính theo tổng khối lượng của dây hàn,

chất trợ dung chứa Al tan trong axit,

Al tan trong axit được chứa có hàm lượng từ 0,01 đến 1,0% khối lượng tính theo tổng khối lượng của dây hàn,

hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung thứ nhất có đường kính hạt là 75 μ m hoặc nhỏ hơn trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 5% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ nhất,

hàm lượng Al tan trong axit trong chất trợ dung thứ hai có đường kính hạt lớn hơn 75 μ m và 106 μ m hoặc nhỏ hơn trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 5% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ hai, và

hàm lượng Al tan trong axit trong thành phần chất trợ dung thứ ba có đường kính hạt lớn hơn 106 μ m trong chất trợ dung được đặt từ 0,1 đến 7% khối lượng tính theo tổng khối lượng của thành phần chất trợ dung thứ ba,

trong đó dây hàn có lõi bằng chất trợ dung chứa thành phần bao gồm, tính theo tổng khối lượng của dây hàn:

ít nhất một trong số Ti và (các) hợp chất của Ti tính theo Ti với tổng lượng từ 1 đến 10% khối lượng;

P với lượng là 0,030% khối lượng hoặc nhỏ hơn;

S với lượng là 0,030% khối lượng hoặc nhỏ hơn;

ít nhất một trong số Al và (các) hợp chất của Al tính theo Al với tổng lượng từ 0,01 đến 1,0% khối lượng;

tùy chọn ít nhất một trong số Si và (các) hợp chất của Si tính theo Si với tổng lượng từ 0,5 đến 2% khối lượng;

tùy chọn Mn với lượng từ 1,0 đến 3,0% khối lượng;

tùy chọn C với lượng từ 0,02 đến 0,15% khối lượng;

tùy chọn ít nhất một trong số Mg và (các) hợp chất của Mg tính theo Mg với tổng lượng từ 0,05 đến 1% khối lượng;

tùy chọn ít nhất một trong số (các) hợp chất của Na, (các) hợp chất của K và (các) hợp chất của Li tương ứng tính theo Na, K và Li với tổng lượng từ 0,05 đến 0,5% khối lượng;

tùy chọn (các) hợp chất của F tính theo F với lượng từ 0,05 đến 0,3% khối lượng;

tùy chọn ít nhất một trong số Zr và (các) hợp chất của Zr tính theo Zr với tổng lượng là 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn;

tùy chọn ít nhất một trong số Bi và (các) hợp chất của Bi tính theo Bi với tổng lượng từ 0,005 đến 0,050% khối lượng; và

tùy chọn ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm gồm có:

Cu: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn;

Ni: 3,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn;

Cr: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn;

Mo: 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn;

Nb: 0,2% khối lượng hoặc nhỏ hơn;

V: 0,2% khối lượng hoặc nhỏ hơn;

ít nhất một trong số B và (các) hợp chất của B tính theo B với tổng lượng là: từ 0,0001 đến 0,0100% khối lượng; và

(các) kim loại đất hiếm ((các) REM): từ 0,01 đến 0,5% khối lượng,

trong đó hàm lượng Fe là 77% khối lượng hoặc lớn hơn, tính theo tổng khối lượng của dây hàn,

với thành phần còn lại là các chất hợp kim, tùy chọn bao gồm một hoặc nhiều trong số Ca và Li, và (các) hợp chất của chúng, và các tạp chất khó tránh khỏi.

Fig.1

