



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

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

(11)



1-0030321

(51)⁷ C22C 38/00; C21D 8/02; C21D 8/04; (13) B
C21D 9/46; C21D 9/48; C23G 1/02;
B22D 11/00; C22C 38/04; C22C 38/06;
C22C 38/12; C22C 38/14; C22C 38/02

(21) 1-2016-04504

(22) 11/05/2015

(86) PCT/JP2015/063460 11/05/2015

(87) WO 2015/182360 A1 03/12/2015

(30) 2014-112883 30/05/2014 JP

(45) 25/12/2021 405

(43) 27/03/2017 348A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

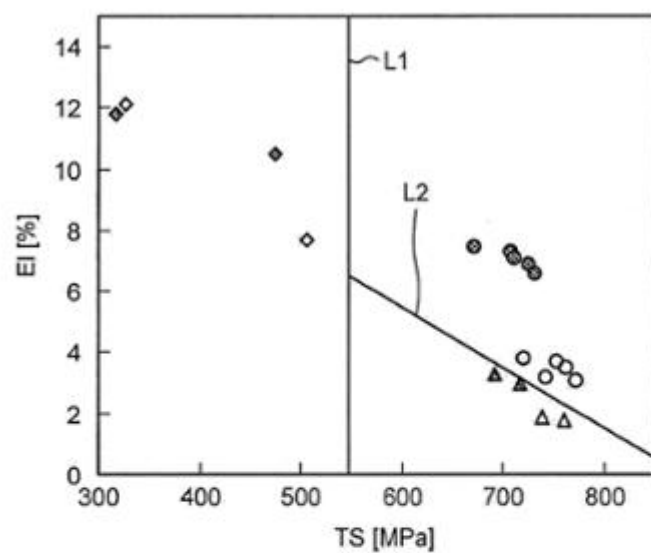
(72) TANAKA, Takumi (JP); NAKAGAWA, Yusuke (JP); TADA, Masaki (JP);

KOJIMA, Katsumi (JP); NAKAMARU, Hiroki (JP); STEIN-FECHNER, Kathleen (DE); KAUP, Burkhard (DE).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) TẤM THÉP DÙNG LÀM HỘP VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM THÉP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm hộp bao gồm: bằng hoặc nhỏ hơn 0,0030% theo khối lượng là C; bằng hoặc nhỏ hơn 0,02% theo khối lượng là Si; nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,60% theo khối lượng là Mn; bằng hoặc nhỏ hơn 0,020% theo khối lượng là P; bằng hoặc nhỏ hơn 0,020% theo khối lượng là S; nằm trong khoảng từ 0,010% đến 0,100% theo khối lượng là Al; nằm trong khoảng từ 0,0010% đến 0,0050% theo khối lượng là N; nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,050% theo khối lượng là Nb; và còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, trong đó (cường độ của hướng (111)[1-21])/(cường độ của hướng (111)[1-10]) $\geq 0,9$, theo hướng cán và hướng 90° từ hướng cán trong mặt nằm ngang, độ bền kéo $TS \geq 550$, và độ giãn dài đứt gãy $E1 > -0,02 \times TS + 17,5$.



- Độ bền thỏa mãn và khả năng tạo hình đinh tán (hướng lẫn)
- Độ bền thỏa mãn và khả năng tạo hình đinh tán (Hướng 90 độ từ hướng lẫn)
- ▲ Khả năng tạo hình đinh tán không đủ (Hướng lẫn)
- △ Khả năng tạo hình đinh tán không đủ (Hướng 90 độ từ hướng lẫn)
- ◆ Độ bền không đủ (hướng cán)
- ◇ Độ bền không đủ (Hướng 90 độ từ hướng cán)

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm hộp được sử dụng trong vật liệu chứa đồ uống và thực phẩm và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, chi phí sản xuất hộp thép đã được giảm để mở rộng nhu cầu cho hộp thép làm tấm thép dùng làm hộp. Đối với việc làm giảm chi phí sản xuất hộp thép, chi phí của tấm thép được sử dụng có thể được giảm. Do đó, cũng như hai chi tiết hộp mà trong đó quy trình kéo được thực hiện trong quy trình sản xuất hộp, trong thân hoặc phần che của hộp ba chi tiết mà trong đó sự tạo thành hình trụ đơn giản là thân chính của quy trình sản xuất hộp, việc làm mỏng tấm thép được sử dụng đã được phát triển. Tuy nhiên, khi tấm thép được làm mỏng đơn giản, thì độ bền của thân hộp được giảm. Do đó, đối với cách sử dụng này, tấm thép dùng làm hộp có thành bao quanh mỏng với độ bền cao hơn được mong muốn. Ngoài ra, đầu mở dễ dàng (dưới đây, cũng được gọi là EOE) được sử dụng làm nắp của hộp đồ uống, hộp thực phẩm, hoặc các hộp tương tự được tạo ra với vấu bởi quy trình đỉnh tán, và do đó khả năng tạo hình tạo ra không bị hỏng bởi sự tạo thành đỉnh tán được yêu cầu.

Hiện nay, tấm thép dùng làm hộp có tường bao quanh mỏng với độ bền cao được sản xuất bởi phương pháp giảm hai lần (dưới đây, cũng được gọi là phương pháp DR) thực hiện quy trình cán nguội thứ cấp sau quy trình ủ. Quy trình sản xuất theo phương pháp DR bao gồm quy trình cán nóng, quy trình cán nguội, quy trình ủ, và quy trình cán nguội thứ cấp. Trong quy trình sản xuất theo phương pháp DR, số quy trình nhiều hơn số quy trình sản xuất thông thường mà trong đó quy trình trước là quy trình ủ theo quy trình, và do đó chi phí được tăng. Sự giảm chi phí được mong muốn ngay cả đối với tấm thép dùng làm hộp này, và do đó cần thiết bỏ qua quy trình cán nguội thứ cấp do chi phí cao.

Do đó, phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm hộp có độ bền cao trong các

quy trình đến quy trình ủ bằng cách bổ sung thành phần tăng cường hoặc thay đổi điều kiện sản xuất được đề xuất. Cụ thể là, Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ phương pháp sản xuất tấm thép có tính không đẳng hướng trong mặt phẳng nhỏ bằng cách thực hiện quy trình ủ kết tinh lại sau quy trình cán nguội. Tấm thép có tính không đẳng hướng trong mặt phẳng nhỏ là thích hợp đối với hộp trong đó quy trình dọc theo hướng cụ thể không thể được thực hiện và quy trình kéo được thực hiện. Tuy nhiên, trong tấm thép mà trong đó tính không đẳng hướng trong mặt phẳng về cơ bản là không có vấn đề, không cần thiết phải thực hiện quy trình ủ kết tinh lại sau quy trình cán nguội.

Cho đến nay, tấm khi được cán mà trong đó việc xử lý nhiệt không được thực hiện sau quy trình cán nguội hoặc tấm thép mà trong đó tính dẻo được hồi phục bằng việc xử lý nhiệt tại nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ hoàn thành quy trình kết tinh lại đã được nghiên cứu. Do thành phần tăng cường không được bổ sung vào tấm thép này, việc ảnh hưởng đối với khả năng chống ăn mòn là nhỏ, và có thể được sử dụng làm hộp đồ uống hoặc hộp thực phẩm dễ dàng. Do đó, khi không được yêu cầu rằng tính không đẳng hướng trong mặt phẳng là nhỏ, thì phương pháp sản xuất tấm thép có độ bền cao bằng cách thực hiện quy trình ủ phục hồi tại nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ hoàn thành quy trình kết tinh lại là hiệu quả. Trong đó, kỹ thuật sau đây được đề xuất.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ kỹ thuật thu được tấm thép có cường độ đàn hồi cao bằng cách thực hiện quy trình cán kết thúc tại nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn khả năng tạo hình biến đổi Ar_3 trong quy trình cán nóng, thực hiện quy trình cán nguội với tỷ lệ cán bằng hoặc thấp hơn 85%, và sau đó thực hiện việc xử lý nhiệt trong khoảng 10 phút ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200 đến 500°C.

Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ kỹ thuật tạo ra độ cứng Rockwell (HR30T) bằng cách thực hiện quy trình ủ trong khoảng nhiệt độ bằng hoặc cao hơn 400°C và bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ kết tinh lại sau khi thực hiện quy trình cán nguội.

Tài liệu sáng chế 4 bộc lộ kỹ thuật thu được tấm thép có môđun đàn hồi cao bằng cách thực hiện quy trình cán nóng tại nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn khả năng tạo hình biến đổi Ar_3 với việc giảm cán bằng hoặc lớn hơn 50% bằng cách sử dụng

thép với chế phẩm tương tự như chế phẩm của thép được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 3, thực hiện quy trình cán nguội với việc giảm cán bằng hoặc cao hơn 50%, và sau đó quy trình ủ trong khoảng nhiệt độ bằng hoặc cao hơn 400°C và bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ kết tinh lại. Trong Tài liệu sáng chế 4, được xác định rằng nhiệt độ kết tinh lại là nhiệt độ mà trong đó tỷ lệ kết tinh lại là sự cấu tạo 10%.

Tài liệu sáng chế 5 bộc lộ kỹ thuật thu được tấm thép với cường độ đàn hồi cao bằng cách thực hiện quy trình cán kết thúc mà trong đó tổng sự giảm cán tại nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn khả năng tạo hình biến đổi Ar_3 bằng hoặc cao hơn 40% tại thời điểm của quy trình cán nóng, thực hiện quy trình cán nguội với việc giảm cán bằng hoặc cao hơn 50%, và sau đó thực hiện quy trình ủ trong khoảng thời gian ngắn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 350 đến 650°C.

Tài liệu sáng chế 6 bộc lộ phương pháp sản xuất tấm thép có toàn bộ độ giãn dài bằng hoặc cao hơn 5% với độ bền kéo ở lượng nằm trong khoảng từ 550 đến 600 MPa bằng cách thực hiện quy trình ủ trong khoảng nhiệt độ nằm trong khoảng từ (nhiệt độ bắt đầu kết tinh lại -200) đến (nhiệt độ bắt đầu kết tinh lại -20)°C.

Tài liệu sáng chế 7 bộc lộ phương pháp sản xuất tấm thép với độ bền kéo nằm trong khoảng từ 600 đến 850 MPa bằng cách thực hiện quy trình cán nóng bằng hoặc cao hơn 5% và ít hơn 50% tổng lượng giảm cán trong quy trình cán kết thúc tại nhiệt độ thấp hơn khả năng tạo hình biến đổi Ar_3 , và thực hiện quy trình ủ trong khoảng nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400°C đến (nhiệt độ kết tinh lại - 20)°C.

Tài liệu sáng chế 8 bộc lộ phương pháp sản xuất tấm thép mà trong đó trị số (cường độ của hướng $\{112\}<110>/$ (cường độ của hướng $\{111\}<112>)$ bằng hoặc lớn hơn 1,0, độ bền kéo theo hướng 90° từ hướng cán trong mặt nằm ngang nằm trong khoảng từ 550 đến 800 MPa, và mô đun Young bằng hoặc cao hơn 230 GPa, bằng cách thực hiện thực hiện quy trình ủ trong khoảng nhiệt độ nằm trong khoảng từ 520 đến 700°.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 2001-107186

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 8-269568

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 6-248338

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 6-248339

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 8-41549

Tài liệu sáng chế 6: Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 2008-202113

Tài liệu sáng chế 7: Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 2010-150571

Tài liệu sáng chế 8: Công bố đơn yêu cầu cấp Patent Nhật Bản số 2012-107315

Tài liệu không phải là sáng chế

Tài liệu không phải là sáng chế 1: L. G. Schulz: J. Appl. Phys., 20 (1949), 1030-1033

Tài liệu không phải là sáng chế 2: M. Dahms và H. J. Bunge: J. Appl. Cryst., 22 (1989), 439-447

Tài liệu không phải là sáng chế 3: H. J. Bunge: Texture Analysis in Materials Science, Butterworths, London, (1982)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, theo phương pháp như phương pháp DR làm cứng nguội sau quy trình ủ, mặc dù độ bền của tấm thép tăng, độ giãn dài của nó giảm đáng kể, sao cho sự cân bằng giữa độ bền và độ giãn dài giảm. Vì lý do này, trong quy trình sản xuất hộp, vết nứt do thiếu độ giãn dài có thể xảy ra. Ngoài ra, Theo phương pháp như tăng cường dung dịch đặc và tăng cường sự kết tủa dựa trên thành phần tăng cường, nhiều năng lượng được tiêu thụ để làm mỏng tại thời điểm của quy trình cán nguội, và do đó hiệu quả sản xuất được giảm mạnh.

Theo các phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, 4, 5, và 7, cần

thiết thực hiện quy trình cán kết thúc tại nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn khả năng tạo hình biến đổi Ar_3 tại thời điểm của quy trình cán nóng. Khi quy trình cán kết thúc được thực hiện tại nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn khả năng tạo hình biến đổi Ar_3 , đường kính hạt ferit của vật liệu cán nóng trở nên lớn, và do đó phương pháp này là hiệu quả làm phương pháp làm giảm độ bền của tấm thép sau quy trình cán nóng. Tuy nhiên, tại phần mép theo chiều rộng tấm, tốc độ cán cao hơn tốc độ của phần giữa theo chiều rộng tấm, và do đó nhiệt độ của phần mép theo chiều rộng tấm tại thời điểm của quy trình cán kết thúc có xu hướng được giảm. Vì lý do này, khả năng tạo hình được hình thành tại thời điểm của quy trình cán kết thúc không được giải phóng bởi sự kết tinh lại hoặc sự thu hồi, và độ bền của phần mép theo chiều rộng tấm có xu hướng tăng. Dẫn đến, sự khác nhau về độ bền giữa phần giữa theo chiều rộng tấm và phần mép theo chiều rộng tấm trở nên lớn, và khó có thể thu được sự giống nhau của tấm thép được cán nóng theo hướng chiều rộng.

Theo phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 3 hoặc 4, quy trình ủ được thực hiện trong khoảng nhiệt độ bằng hoặc cao hơn 400°C và bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ kết tinh lại, và độ bền của tấm thép thu được nằm trong khoảng từ 65 đến 70 theo độ cứng Rockwell. Tuy nhiên, để thu được tấm thép tại mức độ bền được định hướng bởi sáng chế, cần thiết nhỏ hơn nữa so với nhiệt độ ủ. Vì lý do này, cần thiết tạo ra chu trình ủ có khoảng nhiệt độ ủ thấp hơn nhiệt độ ủ thông thường, và năng suất dây chuyền ủ được giảm bởi sự thay đổi nhiệt độ.

Theo phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 6, tấm thép có chiều dày tấm bằng hoặc nhỏ hơn 0,18 mm là mục tiêu, và do đó khó có thể áp dụng phương pháp sản xuất tấm thép quá 0,18 mm. Hơn nữa, phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 6 là phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm hộp được sử dụng làm hộp DRD hoặc hộp được hàn, và do đó khó có thể thu được khả năng tạo hình cần thiết đối với sự tạo thành đỉnh tán của EOE.

Theo phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 8, quy trình ủ được thực hiện trong khoảng nhiệt độ nằm trong khoảng từ 520 đến 700°C . Tuy nhiên, khi trị số giới hạn trên của vùng nhiệt độ của quy trình ủ là quá lớn, độ bền kéo mong muốn không thể thu được bởi việc xảy ra sự kết tinh lại. Hơn nữa, theo

phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 8, tỷ lệ của cường độ của hướng (111)[1-21] (trong đó -2 thể hiện là 2 bằng thước theo chỉ số Miller) và cường độ của hướng (111)[1-10] (trong đó -1 thể hiện là 1 bằng thước theo chỉ số Miller) là quá thấp, và do đó khó có thể thu được độ giãn dài vết nứt đủ.

Sáng chế đã được thực hiện để giải quyết vấn đề được mô tả nêu trên, và mục đích của sáng chế là tạo ra tấm thép dùng làm hộp và phương pháp sản xuất chúng, có khả năng duy trì khả năng áp lực cao ngay cả khi tấm thép dùng làm hộp được làm mỏng được sử dụng.

Phương pháp giải quyết vấn đề

Tấm thép dùng làm hộp theo sáng chế bao gồm: bằng hoặc nhỏ hơn 0,0030% theo khối lượng là C; bằng hoặc nhỏ hơn 0,02% theo khối lượng là Si; nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,60% theo khối lượng là Mn; bằng hoặc nhỏ hơn 0,020% theo khối lượng là P; bằng hoặc nhỏ hơn 0,020% theo khối lượng là S; nằm trong khoảng từ 0,010% đến 0,100% theo khối lượng là Al; nằm trong khoảng từ 0,0010% đến 0,0050% theo khối lượng là N; nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,050% theo khối lượng là Nb; và còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, trong đó cường độ của hướng (111)[1-21] (trong đó -2 thể hiện là 2 bằng thước theo chỉ số Miller) và cường độ của hướng (111)[1-10] (trong đó -1 thể hiện là 1 bằng thước theo chỉ số Miller) thỏa mãn phương trình sau (1), và theo hướng cán và hướng 90° từ hướng cán trong mặt nằm ngang, độ bền kéo TS (MPa) và độ giãn dài đứt gãy El (%) thỏa mãn mối quan hệ của phương trình (2) và phương trình (3).

$$(\text{Cường độ của hướng (111)[1-21]})/(\text{cường độ của hướng (111)[1-10]}) \geq 0,9 \quad (1)$$

$$TS \geq 550 \quad (2)$$

$$El > -0,02 \times TS + 17,5 \quad (3)$$

Tấm thép dùng làm hộp theo sáng chế khác biệt ở chỗ, theo sáng chế nêu trên, còn bao gồm nằm trong khoảng từ 0,0005% đến 0,0020% theo khối lượng là B.

Tấm thép dùng làm hộp theo sáng chế khác biệt ở chỗ, theo sáng chế nêu trên, còn bao gồm nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,050% theo khối lượng là Ti.

Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm hộp bao gồm: tạo ra thép có thành

phần hóa học của tấm thép dùng làm hộp theo sáng chế thành tấm bằng cách đúc liên tục; đưa tấm vào cán nóng thô; thực hiện quy trình cán kết thúc trong khoảng nhiệt độ nằm trong khoảng từ 850 đến 960°C; cuộn tấm lên ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 500 đến 600°C và tẩy gỉ tấm bằng axit; thực hiện quy trình cán nguội ở tỷ lệ cán bằng hoặc thấp hơn 92%; thực hiện quy trình ủ trong khoảng nhiệt độ nằm trong khoảng từ 600 đến 650°C; và thực hiện quy trình cán tôi.

✓ **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

FIG.1 là hình vẽ minh họa mối quan hệ trong số độ giãn dài nứt gãy, độ bền kéo, và khả năng tạo hình đỉnh tán theo hướng cán và hướng 90° từ hướng cán tròn mặt nằm ngang.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể.

Chế phẩm thành phần của tấm thép dùng làm hộp

Đầu tiên, chế phẩm thành phần của tấm thép dùng làm hộp theo sáng chế sẽ được mô tả. Tất cả các đơn vị hàm lượng là khối lượng%.

Hàm lượng của C

Tấm thép dùng làm hộp theo sáng chế thu được độ bền cao bởi khả năng tạo hình được hình thành bằng quy trình cán nguội, và cần thiết tránh sự tăng độ bền được gây ra bởi các thành phần hợp kim nhiều nhất có thể. Khi hàm lượng C vượt quá 0,0030%, khó có thể thu được đủ tính dẻo cục bộ cần thiết đối với sự tạo hình, và sự vỡ hoặc nếp gấp có thể xảy ra tại thời điểm tạo hình. Do đó, hàm lượng C bằng hoặc nhỏ hơn 0,0030%.

Hàm lượng Si

Si là thành phần làm tăng độ bền của thép bằng cách tăng cường dung dịch đặc, nhưng sự bổ sung Si quá 0,02% là không được ưu tiên bởi lý do tương tự như sự bổ sung C. Hơn nữa, khi lượng lớn Si được bổ sung, thì đặc tính lớp mạ được giảm và khả năng chống ăn mòn được giảm đáng kể. Do đó, hàm lượng Si bằng hoặc nhỏ hơn 0,02%.

Hàm lượng Mn

Khi hàm lượng Mn nhỏ hơn 0,05%, khó có thể tránh tính dễ vỡ khi nóng ngay cả khi hàm lượng S được giảm, và vấn đề như bề mặt nứt xảy ra tại thời điểm đúc liên tục. Do đó, trị số giới hạn dưới của hàm lượng Mn là 0,05%. Trong khi, theo trị số phân tích gàu của Standards of American Society for Testing và Materials (ASTM), được quy định rằng trị số giới hạn trên của hàm lượng Mn trong thép ban đầu mạ thiếc được sử dụng trong vật chứa thực phẩm thông thường là 0,60%. Khi hàm lượng Mn vượt quá trị số giới hạn trên, Mn được làm dày trên bề mặt và do đó các oxit Mn được tạo ra, mà gây ảnh hưởng bất lợi đến khả năng chống ăn mòn. Vì lý do này, giới hạn trên của hàm lượng Mn bằng hoặc nhỏ hơn 0,60%.

Hàm lượng P

Khi hàm lượng P vượt quá 0,020%, làm cứng hoặc giảm khả năng chống ăn mòn của thép xảy ra. Do đó, trị số giới hạn trên của hàm lượng P là 0,020%.

Hàm lượng S

S gắn với Mn trong thép tạo ra MnS, lượng lớn trong số đó được kết tủa làm giảm tính dẻo nóng của thép. Sự ảnh hưởng một phần mà hàm lượng S vượt quá 0,020% là đáng kể. Do đó, trị số giới hạn trên của hàm lượng S là 0,020%.

Hàm lượng Al

Al là thành phần được bổ sung làm chất khử oxy hóa. Hơn nữa, Al tạo ra AlN với N để có tác dụng làm giảm dung dịch đặc N của thép. Tuy nhiên, khi hàm lượng của Al nhỏ hơn 0,010%, khó có thể thu được đủ tác dụng khử oxy hóa và tác dụng làm giảm dung dịch đặc N. Trong khi đó, khi hàm lượng Al vượt quá 0,10%, thì tác dụng được bão hòa, và vấn đề mà chi phí sản xuất được tăng hoặc tỷ lệ xuất hiện sự khuyết của bề mặt được tăng. Do đó, hàm lượng Al nằm trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 0,010% và bằng hoặc nhỏ hơn 0,100%.

Hàm lượng N

N gắn với Al hoặc Nb tạo ra nitrat hóa hoặc carbonitrat hóa, và làm giảm tính dẻo nóng. Vì lý do này, hàm lượng N tốt hơn là nhỏ. Tuy nhiên, khó khăn là

hàm lượng N là ổn định nhỏ hơn 0,0010%, và chi phí sản xuất cũng được tăng. Do đó, trị số giới hạn dưới của hàm lượng N là 0,0010%. Hơn nữa, N là một trong số thành phần tăng cường của dung dịch đặc. Khi hàm lượng N vượt quá 0,0050%, thì thép được tôi, độ giãn dài được giảm đáng kể, và khả năng tạo hình hư hỏng. Do đó, trị số giới hạn trên của hàm lượng N là 0,0050%.

Hàm lượng Nb

Nb là thành phần có khả năng tạo ra cacbua cao, và nhiệt độ kết tinh lại được tăng bởi tác dụng môi liên kết chốt biên hạt dựa trên cacbua được tạo ra. Do đó, bằng cách thay đổi hàm lượng Nb, nhiệt độ kết tinh lại của thép được điều chỉnh, và có thể thực hiện quy trình ủ tại nhiệt độ mong muốn. Do đó, bằng cách kết hợp nhiệt độ ủ với tấm thép khác, có thể kết hợp khả năng nạp điện đến dây chuyền ủ, và do đó rất hiệu quả từ khía cạnh về năng suất. Tuy nhiên, khi hàm lượng Nb vượt quá 0,050%, thì nhiệt độ kết tinh lại trở nên quá cao, và chi phí của quy trình ủ được tăng. Hơn nữa, do độ bền trở nên cao hơn độ bền của mục tiêu bởi tăng cường sự kết tủa của cacbua, hàm lượng Nb bằng hoặc nhỏ hơn 0,050%. Theo sáng chế, thành phần làm tăng độ bền của tấm thép không được bổ sung chắc chắn, nhưng cần phải bổ sung Nb từ quan điểm về việc điều chỉnh nhiệt độ ủ. Khi hàm lượng Nb bằng hoặc nhỏ hơn 0,050%, có thể điều chỉnh độ bền bằng cách sử dụng sự tăng cường kết tủa của Nb. Hơn nữa, sự kết tinh lại tại thời điểm hàn được nén bằng cách bổ sung Nb, và do đó có thể ngăn chặn độ bền hàn từ việc làm giảm. Trong khi đó, khi hàm lượng Nb nhỏ hơn 0,001%, tác dụng được mô tả nêu trên không được thể hiện, và do đó trị số giới hạn dưới của hàm lượng Nb là 0,001%.

Hàm lượng B

B là thành phần làm tăng nhiệt độ kết tinh lại. Do đó, B có thể được bổ sung đối với mục đích tương tự như mục đích của Nb. Tuy nhiên, khi B được bổ sung quá mức, thì sự kết tinh lại trong vùng auxtenit được ngăn chặn tại thời điểm của quy trình cán nóng, và do đó trọng tải cán phải lớn. Vì lý do này, trị số giới hạn trên của hàm lượng B là 0,0020%. Hơn nữa, khi hàm lượng của B bằng hoặc nhỏ hơn 0,0005%, khó có thể tăng nhiệt độ kết tinh lại, và do đó trị số giới hạn dưới của hàm lượng B là 0,0005%.

Hàm lượng Ti

Ti cũng là thành phần tạo ra cacbonitrit, và có thể được bổ sung thu được tác dụng định hình C và N trong thép làm chất kết tủa. Khi tác dụng được thể hiện đủ, thì hàm lượng bằng hoặc lớn hơn 0,001% là cần thiết. Trong khi đó, khi hàm lượng của Ti quá lớn, thì chức năng làm giảm dung dịch đặc C và N được bão hòa, và chi phí sản xuất cũng được tăng do Ti có giá thành cao. Vì lý do này, cần phải ngăn chặn hàm lượng của Ti bằng hoặc nhỏ hơn 0,050%. Do đó, khi Ti được bổ sung, thì hàm lượng của Ti nằm trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 0,001% và bằng hoặc nhỏ hơn 0,050%.

Phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất không tránh được.

Kết cấu của tấm thép dùng làm hộp

Tiếp theo, kết cấu của tấm thép dùng làm hộp theo sáng chế sẽ được mô tả.

Như kết cấu lằn của tấm thép, sợi α mà trong đó hướng [1-10] (trong đó -1 thể hiện là 1 bằng thước theo chỉ số Miller) song song theo hướng cán và sợi γ mà trong đó mặt phẳng (111) song song với mặt cán được mở rộng chủ yếu. Giữa chúng, trong sợi α , năng lượng khả năng tạo hình được tích lũy bằng cách cán là tương đối thấp, và độ cứng cũng thấp. Ngược lại, trong sợi γ , năng lượng khả năng tạo hình được tích lũy bằng cách cán là cao, và độ cứng cũng cao. Có kết cấu lằn như vậy thậm chí trong vật liệu ủ thu hồi. Tuy nhiên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng sự lệch tỷ lệ về hướng có ảnh hưởng đến độ giãn dài trong các hạt tinh thể cấu tạo sợi γ của nó.

Cụ thể là, độ giãn dài trở nên lớn hơn do hướng của các hạt tinh thể cấu tạo sợi γ sợi trở nên ngẫu nhiên hơn, và độ giãn dài trở nên nhỏ hơn do sự lệch về hướng cụ thể trở nên lớn hơn. Khi hướng của các hạt sợi γ bị chệch, thì có thể nhiều hạt có hướng [1-10] (trong đó -1 thể hiện là 1 bằng thước theo chỉ số Miller), và có thể ít hạt có [1-21] hướng (trong đó -2 thể hiện là 2 bằng thước theo chỉ số Miller). Do đó, tỷ lệ của cường độ của hướng (111)[1-21] (trong đó -2 thể hiện là 2 bằng thước theo chỉ số Miller) và cường độ của hướng (111)[1-10] (trong đó -1 thể hiện là 1 bằng thước theo chỉ số Miller) được tính để đánh giá sự lệch tỷ lệ về hướng của

các hạt tinh thể cấu tạo sợi γ . Khi tỷ lệ nhỏ hơn 0,9, thì sự lệch của hướng của sợi γ quá lớn, và khó có thể thu được độ giãn dài cần thiết.

Do đó, cường độ của hướng (111)[1-21] (trong đó -2 thể hiện là 2 bằng thước theo chỉ số Miller) và cường độ của hướng (111)[1-10] (trong đó -1 thể hiện là 1 bằng thước theo chỉ số Miller) thỏa mãn mối quan hệ của phương trình (4) sau đây. Hơn nữa, cụ thể tốt hơn là được thỏa mãn với chiều sâu là 1/4 chiều dày tấm so với bề mặt. Hơn nữa, cường độ của kết cấu lẫn có thể được đo bằng nhiễu xạ kế tia X. Cụ thể là, các hình vẽ dương cực của mặt phẳng (110), mặt phẳng (200), mặt phẳng (211), và mặt phẳng (222) được đo bằng phương pháp phản chiếu, và hàm phân phối hướng tinh thể (orientation distribution function - ODF) được tính bằng sự mở rộng sóng dài hình cầu. Có thể tính cường độ của mỗi hướng từ ODF thu được như được mô tả nêu trên.

$$\text{(Cường độ của hướng (111)[1-21])} / \text{(cường độ của hướng (111)[1-10])} \geq 0,9 \quad (4)$$

Tính chất cơ học của tấm thép dùng làm hộp

Tiếp theo, tính chất cơ học của tấm thép dùng làm hộp theo sáng chế sẽ được mô tả.

Theo sáng chế, bằng cách thực hiện quy trình ủ phục hồi sau quy trình cán nguội, có thể thu được tấm thép ưu việt với sự cân bằng giữa độ bền và tính dẻo. FIG.1 minh họa mối quan hệ trong số độ giãn dài đứt gãy El (%), độ bền kéo TS (MPa), và khả năng tạo hình đỉnh tán theo hướng cán và hướng 90° từ hướng cán trong mặt nằm ngang. Khi độ bền kéo TS nhỏ hơn 550 MPa được biểu diễn bởi đường L1 trên hình vẽ, khó có thể được sử dụng trong tấm thép dùng làm hộp có thành bao quanh mỏng yêu cầu độ bền cao. Hơn nữa, khi độ giãn dài đứt gãy El bằng hoặc nhỏ hơn $(-0,02 \times TS + 17,5)$ được biểu diễn bởi đường L2 trên hình vẽ, tính dẻo quá nhỏ so với độ bền, và sự vỡ hoặc sự thắt hẹp theo hướng chiều dày xảy ra trong sự tạo thành đỉnh tán của EOE. Do đó, theo hướng cán và hướng 90° từ hướng cán trong mặt nằm ngang, độ bền kéo TS bằng hoặc lớn hơn 550, và độ giãn dài đứt gãy El lớn hơn $(-0,02 \times TS + 17,5)$. Hơn nữa, theo phương pháp sản xuất

được tạo ra dưới đây, bằng cách điều chỉnh thích hợp nhiệt độ ủ, có thể thu được tấm thép có độ bền mong muốn và độ giãn dài nứt gãy.

Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm hộp

Tiếp theo, ví dụ về phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm hộp theo sáng chế sẽ được mô tả.

Khi tấm thép dùng làm hộp theo sáng chế được sản xuất, thép nóng chảy được điều chỉnh trong thành phần hóa học theo phương pháp đã biết bằng cách sử dụng lò chuyển hoặc các lò tương tự, và được làm thành tấm bằng phương pháp đúc liên tục. Sau đó, tấm được đưa vào cán nóng thô. Phương pháp cán thô không bị giới hạn, nhưng nhiệt độ gia nhiệt tấm tốt hơn là bằng hoặc cao hơn 1250°C.

Nhiệt độ cuối cùng của quy trình cán nóng

Nhiệt độ cuối cùng của quy trình cán nóng bằng hoặc cao hơn 850°C từ quan điểm về sự làm mịn hạt hoặc tính đồng đều về sự phân bố kết tủa. Trong khi đó, ngay cả khi nhiệt độ cuối cùng là quá lớn, sự phát triển của hạt γ sau khi cán xảy ra còn mạnh, và hạt α sau sự biến đổi được làm thô bởi hạt γ thô theo đó. Cụ thể là, nhiệt độ cuối cùng nằm trong khoảng từ 850 đến 960°C. Khi nhiệt độ cuối cùng nhỏ hơn 850°C, thì việc cán được thực hiện tại nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn khả năng tạo hình biến đổi Ar_3 , và hạt α được làm thô.

Nhiệt độ cán của quy trình cán nóng

Trong vùng nhiệt độ mà trong đó nhiệt độ cán của quy trình cán nóng thấp hơn 500°C, cường độ của hướng (111)[1-21] (trong đó -2 thể hiện là 2 bằng thước theo chỉ số Miller) và cường độ của hướng (111)[1-10] (trong đó -1 thể hiện là 1 bằng thanh chỉ số Miller) tại 1/4 phần chiều dày tấm so với bề mặt của quy trình ủ thu hồi không thỏa mãn mối quan hệ được biểu diễn trong phương trình (4) được mô tả nêu trên. Trong khi đó, khi nhiệt độ cán cao hơn 600°C, thì việc tiến hành thu hồi được ngăn chặn, và khó có thể thu được độ giãn dài nứt gãy mong muốn. Do đó, nhiệt độ cán của quy trình cán nóng nằm trong khoảng từ 500 đến 600°C, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 500 đến 550°C. Quy trình tẩy rửa axit được thực hiện

sau đó có thể loại bỏ vảy lớp bề mặt, và không cần thiết phải giới hạn cụ thể điều kiện.

Sự giảm cán của quy trình cán nguội

Tấm thép dùng làm hộp theo sáng chế thu được các đặc tính mong muốn bằng cách thực hiện quy trình ủ thu hồi trên tấm thép sau quy trình cán nguội. Do đó, quy trình cán nguội là cần thiết. Để sản xuất vật liệu cực mỏng, sự giảm cán của quy trình cán nguội tốt hơn là cao. Tuy nhiên, khi sự giảm cán của quy trình cán nguội vượt quá 92%, trọng tải của máy nghiền là quá mức, và do đó sự giảm cán của quy trình cán nguội bằng hoặc nhỏ hơn 92%.

Nhiệt độ ủ

Quy trình ủ (việc xử lý nhiệt) được thực hiện nằm trong khoảng từ 600 đến 650°C. Mục đích của quy trình ủ theo sáng chế làm giảm độ bền xuống độ bền mục tiêu bằng cách thực hiện quy trình ủ thu hồi từ trạng thái mà độ bền được tăng bởi khả năng tạo hình được hình thành bằng quy trình cán nguội. Khi nhiệt độ ủ thấp hơn 600°C, khả năng tạo hình không được giải phóng đủ và độ bền trở nên cao hơn độ bền mục tiêu. Vì lý do này, 600°C là giới hạn dưới của nhiệt độ ủ. Trong khi đó, khi nhiệt độ ủ là quá lớn, sự kết tinh lại được bắt đầu và được làm mềm, và khó có thể thu được độ bền kéo bằng hoặc lớn hơn 550 MPa. Vì lý do này, 650°C là giới hạn trên của nhiệt độ ủ. Như phương pháp ủ, được ưu tiên sử dụng phương pháp ủ liên tục từ quan điểm về tính đồng đều của vật liệu và năng suất cao. Thời gian ngâm tại thời điểm của quy trình ủ tốt hơn là trong khoảng bằng hoặc lớn hơn 10 giây và bằng hoặc nhỏ hơn 60 giây từ quan điểm về năng suất. Sự cán tôi được thực hiện sau đó được thực hiện điều chỉnh bề mặt thô ráp hoặc hình dạng của tấm thép, nhưng không cần thiết giới hạn cụ thể điều kiện làm giảm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Thép chứa chế phẩm thành phần được minh họa trong bảng 1 với còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được được nóng chảy, và tấm thép thu được bằng cách đúc liên tục. Tiếp theo, tấm thép mỏng thu được dưới điều kiện sản xuất được minh họa trong bảng 2. Cụ thể là, tấm thép thu được được gia nhiệt tại nhiệt độ

1250°C, và sau đó quy trình cán nóng được thực hiện mà trong đó nhiệt độ cuối cùng nằm trong khoảng từ 870 đến 900°C và nhiệt độ cán nằm trong khoảng từ 490 đến 610°C. Sau đó, sau quy trình tẩy gỉ bằng axit, quy trình cán nguội được thực hiện với sự giảm cán nằm trong khoảng từ 90,0 đến 91,5%, và tấm thép mỏng nằm trong khoảng từ 0,16 đến 0,22 mm được sản xuất. Tấm thép thu được mỏng được đưa vào quy trình ủ thu hồi trong lò ủ liên tục tại nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 610 đến 660°C trong khoảng thời gian ủ là 30 giây, và quy trình cán tối được thực hiện sao cho tỷ lệ độ giãn dài bằng hoặc thấp hơn 1,5%.

Bảng 1

	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Nb	Ti	B
Mức độ 1	0,0025	0,012	0,42	0,014	0,019	0,041	0,0044	0,025	-	-
Mức độ 2	0,0019	0,017	0,51	0,020	0,017	0,027	0,0012	0,031	-	-
Mức độ 3	0,0028	0,010	0,39	0,013	0,012	0,086	0,0032	0,042	-	0,0011
Mức độ 4	0,0022	0,015	0,24	0,018	0,018	0,014	0,0046	0,009	0,038	-
Mức độ 5	0,0029	0,014	0,18	0,015	0,008	0,053	0,0025	0,014	-	-
Mức độ 6	0,0026	0,016	0,27	0,017	0,016	0,046	0,0033	0,029	-	-
Mức độ 7	0,0027	0,013	0,38	0,014	0,015	0,033	0,0035	0,03	-	-
Mức độ 8	0,0027	0,016	0,45	0,015	0,015	0,038	0,0035	-	-	-
Mức độ 9	0,0293	0,013	0,28	0,012	0,011	0,045	0,0039	0,030	-	-
Mức độ 10	0,0024	0,018	0,50	0,014	0,013	0,042	0,0033	0,024	-	-
Mức độ 11	0,0026	0,012	0,33	0,016	0,018	0,051	0,0029	0,039	-	-
Mức độ 12	0,0023	0,011	0,40	0,012	0,013	0,029	0,0028	0,033	-	-

(Khối lượng %)

Bảng 2

	Cán nóng			Sự giảm cán ngươi (%)	Nhiệt độ ủ (°C)	Chiều dày tấm kết thúc cuối cùng (mm)	Tỷ lệ cán tối (cán thứ cấp) (%)	Lưu ý
	Nhiệt độ gia nhiệt lại tấm (°C)	Nhiệt độ cán kết thúc (°C)	Nhiệt độ cán (°C)					
Mức độ 1	1250	890	510	90,0	640	0,22	1,0	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 2	1250	880	530	90,0	650	0,18	1,0	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 3	1250	900	520	91,5	620	0,20	1,0	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 4	1250	885	545	90,0	630	0,21	1,0	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 5	1250	890	500	90,0	630	0,16	1,0	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 6	1250	890	560	90,0	630	0,19	1,0	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 7	1250	890	585	90,0	630	0,18	1,0	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 8	1250	880	520	90,0	610	0,22	1,0	Ví dụ so sánh
Mức độ 9	1250	890	540	91,5	630	0,20	1,5	Ví dụ so sánh
Mức độ 10	1250	870	490	90,5	640	0,21	1,0	Ví dụ so sánh
Mức độ 11	1250	900	570	91,0	660	0,20	1,0	Ví dụ so sánh
Mức độ 12	1250	900	610	90,0	630	0,21	1,0	Ví dụ so sánh

Đối với các tấm thép thu được như được mô tả nêu trên, thử nghiệm độ bền kéo được thực hiện. Thử nghiệm độ bền kéo được thực hiện theo phương pháp được mô tả trong ISO 6892-1 bằng cách sử dụng chi tiết thử nghiệm độ bền kéo có kích cỡ loại 1 được quy định trong ISO 6892-1 Appendix B, và độ bền kéo và độ giãn dài đứt gãy (tổng tỷ lệ phần trăm độ giãn dài tại vết đứt lớn nhất) được đánh giá.

Kết cấu lặn được đo tại 1/4 phần chiều dày tấm bằng cách thực hiện quy trình giảm chiều dày và sự mài hóa học (sự khác axit oxalic) dùng cho mục đích loại bỏ khả năng tạo hình. Nhiều xạ kế tia X được sử dụng trong phép đo, và hình vẽ điện cực của mặt phẳng (110), mặt phẳng (200), mặt phẳng (211), và mặt phẳng (222) được tạo ra theo phương pháp phản chiếu được bộc lộ trong tài liệu không phải là sáng chế 1. ODF được tính bằng phương pháp mở rộng nối tiếp được bộc lộ trong tài liệu không phải là sáng chế 2 từ hình vẽ điện cực này, cường độ thu được mà trong đó $\Phi = 55^\circ$, $\varphi_1 = 30^\circ$, và $\varphi_2 = 45^\circ$ của khoảng trống Euler (cách Bunge) được bộc lộ trong tài liệu không phải là sáng chế 3 là hướng (111)[1-21] (trong đó -2 thể hiện là 2 bằng thước theo chỉ số Miller), và $\Phi = 55^\circ$, $\varphi_1 = 0^\circ$, và $\varphi_2 = 45^\circ$ là hướng (111)[1-10] (trong đó -1 thể hiện là 1 bằng thước theo chỉ số Miller).

Từ Bảng 3, trong các tấm thép có mức độ từ 1 đến 7 mà là ví dụ thực hiện sáng chế, theo hướng cán và hướng 90° từ hướng cán trong mặt nằm ngang, độ bền kéo $TS \geq 550$, độ giãn dài đứt gãy $El > -0,02 \times TS + 17,5$, và trị số của (cường độ của hướng (111)[1-21])/(cường độ của hướng (111)[1-10]) tại 1/4 phần chiều dài tấm từ bề mặt bằng hoặc lớn hơn 0,9, và tất cả chúng được biểu diễn thỏa mãn khả năng tạo hình đỉnh tán. Trong khi đó, trong tấm thép có mức độ 8 cụ thể là ví dụ so sánh, hàm lượng Nb quá nhỏ, nhiệt độ kết tinh lại là nhỏ, sự kết tinh lại được xảy ra trong quy trình ủ thu hồi, và độ bền kéo là nhỏ. Trong tấm thép có mức độ 9 cụ thể là ví dụ so sánh, hàm lượng C là quá lớn, tính dẻo bị hư hỏng, và sự vỡ được xảy ra trong sự tạo thành đỉnh tán.

Trong tấm thép có mức độ 10 cụ thể là ví dụ so sánh, nhiệt độ cán sau cán nóng là quá thấp, trị số (cường độ của hướng (111)[1-21])/(cường độ của hướng (111)[1-10]) tại 1/4 phần chiều dài tấm so với bề mặt sau quy trình ủ thu hồi là nhỏ hơn 0,9, và sự vỡ được xảy ra trong sự tạo thành đỉnh tán. Trong tấm thép có mức độ 11 cụ thể là ví dụ so sánh, nhiệt độ ủ trong quy trình ủ thu hồi là quá cao, sự kết tinh lại được xảy ra, và độ bền kéo là không đủ. Trong tấm thép có mức độ 12, do nhiệt độ cán sau khi cán nóng là quá cao, việc tiến hành thu hồi được giảm, độ giãn dài nứt gãy không đủ, và do đó sự vỡ được xảy ra trong sự tạo thành đỉnh tán.

Bảng 3

	Hướng cán			Hướng 90° từ hướng cán			Cường độ tia X (111)[121]	Cường độ tia X (111)[110]	(111)[121]/(111)[110]	Khả năng tạo hình đỉnh tán	Lưu ý
	[TS](MPa)	[EI](%)	-0,02 × [TS]+17,5	[TS](MPa)	[EI](%)	-0,02 × [TS]+17,5					
Mức độ 1	708	7,3	3,3	742	3,2	2,7	7,0	6,9	1,01	A	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 2	672	7,5	4,1	720	3,8	3,1	6,8	6,5	1,05	A	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 3	725	6,9	3,0	763	3,5	2,2	7,2	7,2	1,00	A	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 4	731	6,6	2,9	772	3,1	2,1	7,4	7,2	1,03	A	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 5	711	7,1	3,3	754	3,7	2,4	6,9	6,9	1,00	A	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 6	681	5,1	3,9	728	3,2	2,9	7,3	7,5	0,97	B	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 7	696	4,2	3,6	740	3,0	2,7	7,1	7,5	0,95	B	Ví dụ thực hiện sáng chế
Mức độ 8	317	11,8	11,2	326	12,1	11,0	7,8	7,6	1,03	B	Ví dụ so sánh
Mức độ 9	717	3,0	3,2	761	1,8	2,3	7,2	7,1	1,01	C	Ví dụ so sánh
Mức độ 10	693	3,3	3,6	739	1,9	2,7	5,8	7,0	0,83	C	Ví dụ so sánh
Mức độ 11	475	10,5	8,0	506	7,7	7,4	7,7	7,8	0,99	B	Ví dụ so sánh
Mức độ 12	681	3,6	3,9	715	2,8	3,2	7,0	6,8	1,03	C	Ví dụ so sánh

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra tấm thép dùng làm hộp và phương pháp sản xuất chúng, có khả năng duy trì áp lực cao ngay cả khi tấm thép dùng làm hộp được làm mỏng được sử dụng.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, có thể tạo ra tấm thép dùng làm hộp và phương pháp sản xuất chúng, có khả năng duy trì khả năng áp lực cao ngay cả khi tấm thép dùng làm hộp được làm mỏng được sử dụng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép dùng làm hộp bao gồm:

bằng hoặc nhỏ hơn 0,0030% theo khối lượng là C;

bằng hoặc nhỏ hơn 0,02% theo khối lượng là Si;

nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,60% theo khối lượng là Mn;

bằng hoặc nhỏ hơn 0,020% theo khối lượng là P;

bằng hoặc nhỏ hơn 0,020% theo khối lượng là S;

nằm trong khoảng từ 0,010% đến 0,100% theo khối lượng là Al;

nằm trong khoảng từ 0,0010% đến 0,0050% theo khối lượng là N;

nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,050% theo khối lượng là Nb;

tùy ý nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,050% theo khối lượng là Ti

và còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, trong đó

cường độ của hướng (111)[1-21] (trong đó -2 thể hiện là 2 bằng thước theo chỉ số Miller) và cường độ của hướng (111)[1-10] (trong đó -1 thể hiện là 1 bằng thước theo chỉ số Miller) thỏa mãn phương trình (1) sau, và

theo hướng cán và hướng 90° từ hướng cán trong mặt nằm ngang, độ bền kéo TS (MPa) và độ giãn dài đứt gãy El (%) thỏa mãn mối quan hệ của phương trình (2) và phương trình (3) sau.

$$(\text{cường độ của hướng (111)[1-21]})/(\text{cường độ của hướng (111)[1-10]}) \geq 0,9 \quad (1)$$

$$TS \geq 550 \quad (2)$$

$$El > -0,02 \times TS + 17,5 \quad (3)$$

2. Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm hộp bao gồm các bước:

tạo ra thép có thành phần hóa học của tấm thép dùng làm hộp theo điểm 1 thành tấm bằng cách đúc liên tục;

đưa tấm vào cán nóng thô;

thực hiện quy trình cán kết thúc trong khoảng nhiệt độ nằm trong khoảng từ

850 đến 960°C;

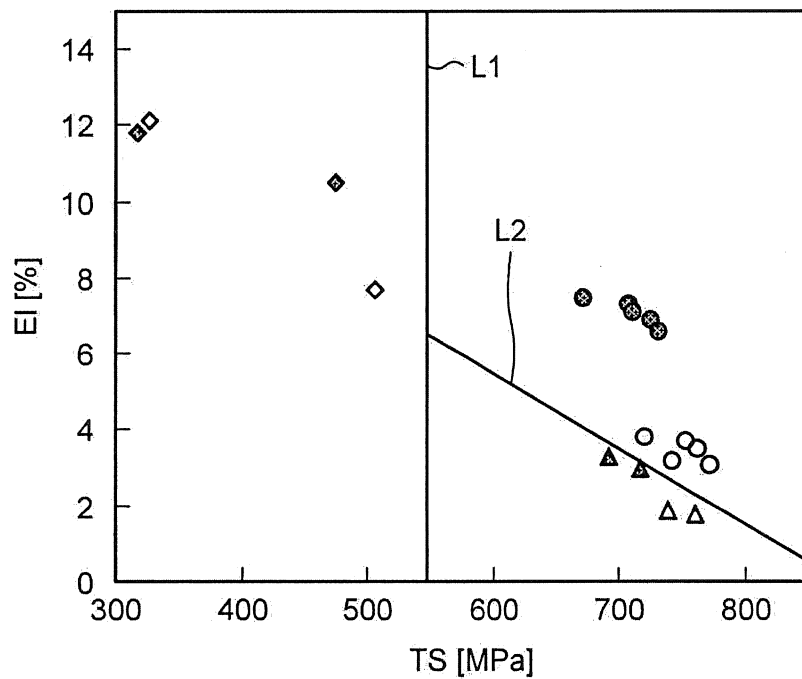
cuộn tấm lên ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 500 đến 600°C và tẩy gỉ tấm bằng axit;

thực hiện quy trình cán nguội tại tỷ lệ cán bằng hoặc thấp hơn 92%;

thực hiện quy trình ủ trong khoảng nhiệt độ nằm trong khoảng từ 600 đến 650°C; và

thực hiện quy trình cán tối.

FIG.1



- (filled circle with cross) Độ bền thỏa mãn và khả năng tạo hình đỉnh tán (hướng lẫn)
- (open circle) Độ bền thỏa mãn và khả năng tạo hình đỉnh tán (Hướng 90 độ từ hướng lẫn)
- ▲ (filled triangle) Khả năng tạo hình đỉnh tán không đủ (Hướng lẫn)
- △ (open triangle) Khả năng tạo hình đỉnh tán không đủ (Hướng 90 độ từ hướng lẫn)
- ◆ (filled diamond) Độ bền không đủ (hướng cán)
- ◇ (open diamond) Độ bền không đủ (Hướng 90 độ từ hướng cán)