



(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)



1-0031449

(51)^{2019.01} C22C 38/00; C22C 38/06; C21D 9/46

(13) B

(21) 1-2019-05829

(22) 12/03/2018

(86) PCT/JP2018/009398 12/03/2018

(87) WO/2018/180403 04/10/2018

(30) 2017-060541 27/03/2017 JP

(45) 25/04/2022 409

(43) 25/12/2019 381A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

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

(72) SAITO, Hayato (JP); KARIYA, Nobusuke (JP); KITAGAWA, Junichi (JP);
KOJIMA, Katsumi (JP).

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

(54) TẤM THÉP DÙNG LÀM LON HAI MẢNH VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT
TẤM THÉP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm lon hai mảnh và phương pháp sản xuất tấm thép này. Tấm thép dùng làm lon hai mảnh bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,010% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,030%; Si: 0,04% hoặc nhỏ hơn; Mn: 0,10% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,40%; P: 0,02% hoặc nhỏ hơn; S: 0,020% hoặc nhỏ hơn; Al: lớn hơn 0,030% và 0,100% hoặc nhỏ hơn; N: 0,0005% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,0030%; B: từ 0,0005% đến 0,0030% và phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi. Trong tấm thép dùng làm lon hai mảnh, lượng N có mặt dưới dạng boron nitrua (BN) ([N dưới dạng BN]) và lượng N tổng cộng ([N]) thỏa mãn biểu thức (1) dưới đây, giới hạn chảy là lớn hơn 280 MPa và nhỏ hơn 420 MPa, độ giãn dài tại điểm chảy là 3% hoặc nhỏ hơn và Δr nằm trong khoảng từ -0,30 đến 0,20.

$$[N \text{ dưới dạng BN}]/[N] > 0,5$$

[1]

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm lon phù hợp để ứng dụng vào vật liệu dùng làm lon đồ hộp mà được sử dụng làm lon chứa thực phẩm, lon chứa nước giải khát, lon chứa sol khí, và các loại đồ hộp tương tự, và phương pháp sản xuất tấm thép này; cụ thể là sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm lon hai mảnh có khả năng gia công ưu việt và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Từ quan điểm giảm tải môi trường và giảm chi phí gần đây, việc giảm lượng thép tấm được sử dụng cho các loại lon chứa thực phẩm, lon chứa nước giải khát, lon chứa sol khí, và các loại đồ hộp tương tự là bắt buộc. Vì lý do này, không phân biệt lon hai mảnh và lon ba mảnh, việc giảm độ dày của các tấm thép nguyên liệu được thúc đẩy. Trong quá trình xử lý trên lon hai mảnh, khi độ dày của phần thân lon có thể được làm mỏng hơn nhờ quá trình xử lý là ép ngoài quá trình xử lý dập vuốt, tải trọng lớn có thể được áp lên vật liệu và tải trọng này có thể gây ra khuyết tật trong quá trình sản xuất lon như là vỡ phần thân. Do đó, tấm thép mà có khả năng chống biến dạng nhỏ, nói cách khác, có giới hạn chảy thấp, là phù hợp khi xử lý tấm thép thành thân lon đặc biệt là có mức độ xử lý cao. Hơn nữa, quá trình xử lý thành lon hai mảnh đòi hỏi việc tạo ra gờ (tạo gờ) đủ nhỏ trong quá trình xử lý dập vuốt và không tạo ra các biến dạng kéo. Để đảm bảo khả năng chống ăn mòn, yêu cầu bỏ qua các bước như sấy khô và hấp cần thiết cho bước phủ và giảm các chi phí năng lượng bằng cách sử dụng tấm thép được cán ép lớp thay cho việc phủ các tấm thép chứa thiếc và tấm thép không chứa thiếc (TFS: Tin Free Steel) trở nên mạnh mẽ.

Ví dụ, đối với tấm thép dùng làm lon hai mảnh, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ tấm thép dùng làm lon dập vuốt có các đặc tính tạo gờ cực kỳ ưu việt. Tấm thép dùng làm lon dập vuốt có hợp phần chỉ bao gồm, theo % trọng lượng, C: 0,010 - 0,100%, Si: ≤ 0,35%, Mn: ≤ 1,0%, P: ≤ 0,070%, S: ≤ 0,025%, solvat Al: 0,005 - 0,100%, N: ≤ 0,0060%, B: B/N = 0,5 - 2,5, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, và ngẫu nhiên hóa hướng tinh thể của tấm thép bằng cách quy định tốc độ gia

nhệt khi ủ kết tinh lại là 5°C/giây hoặc lâu hơn trong phạm vi mà độ dày tấm t nằm trong khoảng từ 0,15 đến 0,60 mm và giá trị Δr nằm trong khoảng từ +0,15 đến -0,08.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ tấm thép dùng làm hộp chứa hai mảnh có khả năng chống nhả cổ ưu việt. Tấm thép dùng làm hộp chứa hai mảnh bao gồm, theo % trọng lượng, C: từ 0,01 đến 0,05% và N: 0,004% hoặc nhỏ hơn, và thỏa mãn $(N \text{ tồn tại dưới dạng AlN}) / (N \text{ được chứa}) \geq 0,5$.

Đối với tấm thép cán ép lớp dùng làm lon hai mảnh, tài liệu sáng chế 3 bộc lộ tấm thép dùng cho tấm thép phủ nhựa mà là tấm ban đầu được sử dụng cho tấm thép phủ nhựa phù hợp để sử dụng là lon được là ép và dập vuốt sâu. Các thành phần của tấm ban đầu chỉ bao gồm C: 0,008 - 0,08%, Si $\leq$ 0,05%, Mn $\leq$ 0,9%, P $\leq$ 0,04%, S $\leq$ 0,04%, Al $\leq$ 0,03%, N $\leq$ 0,0035%, phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, và kích cỡ hạt tinh thể trung bình của tấm ban đầu trước khi phủ nhựa là 8 μm hoặc nhỏ hơn và độ nhám bề mặt tối đa (R_{max}) là 5 μm hoặc nhỏ hơn.

Đối với tấm thép dùng làm lon mà có khả năng gia công ưu việt, tài liệu sáng chế 4 bộc lộ tấm thép dùng làm lon mà có khả năng gia công ưu việt và khả năng chống nhám bề mặt. Tấm thép dùng làm lon có hợp phần thành phần chỉ bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,010 - 0,050%, Si: không lớn hơn 0,03%, Mn: không lớn hơn 0,30%, P: không lớn hơn 0,02%, S: không lớn hơn 0,02%, Al: không lớn hơn 0,04%, N: không lớn hơn 0,004%, B: 0,0010 - 0,0025% và phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi. Trong tấm thép dùng làm lon, kích cỡ hạt tinh thể trung bình của ferrit là 10,0 μm hoặc nhỏ hơn, giới hạn chảy là 280 MPa hoặc nhỏ hơn, kết tủa BN có kích cỡ hạt là 80nm hoặc lớn hơn và kết tủa AlN có kích cỡ hạt là 50nm hoặc nhỏ hơn được bao gồm, và hàm lượng kết tủa BN bằng hoặc lớn hơn hàm lượng kết tủa AlN.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2002-60900

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 10-280095

Tài liệu sáng chế 3: Ấn phẩm công bố quốc tế số 99/63124

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2014-208894.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, các giải pháp kỹ thuật thông thường nêu trên có các hạn chế như sau.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ là khi tấm thép dùng làm lon được sản xuất, thì quá trình xử lý già hóa quá mức được áp dụng cho tấm thép dùng làm lon mềm và có khả năng chống già hóa ưu việt như một vật liệu khác ngoài phần gờ sau khi ủ liên tục bằng phương pháp ủ hộp. Tuy nhiên, trong bước già hóa quá mức của quá trình ủ hộp, không thể luôn luôn đạt được đủ khả năng chống già hóa và làm mềm ngoài sự thay đổi lớn trong cuộn thép. Do đó, với tấm thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, khó có thể thực hiện khả năng tạo hình ưu việt trong quá trình xử lý là ép. Ngoài ra, quá trình ủ hộp cũng đòi hỏi bổ sung thêm chi phí sản xuất.

Trong tấm thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, nitrua thô vẫn còn và lỗ châm kim được tạo ra vì nhiệt độ gia nhiệt của phôi tấm là 1100°C hoặc thấp hơn. Ngoài ra, thông tin chuyên môn cụ thể liên quan đến giới hạn chảy để cải thiện khả năng gia công và tạo gờ không được bộc lộ.

Trong tấm thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 3, bởi vì lượng bổ sung Al là thấp, 0,03% hoặc nhỏ hơn, sự hình thành AlN là không đủ và vẫn còn dung dịch rắn N. Vì vậy, không thể giảm đủ các biến dạng kéo. Ngoài ra, không có thông tin liên quan đến giới hạn chảy và kiểm soát việc tạo gờ được bộc lộ.

Trong tấm thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 4, vì độ bền biến dạng thấp ở mức 280 MPa hoặc nhỏ hơn, phần đáy lon và vùng lân cận ngay cạnh phần đáy lon không có đủ độ bền của thân lon. Ngoài ra, vì nhiệt độ cuộn thấp ở mức từ 540°C đến 590°C, tính dị hướng lớn và gờ lớn được tạo ra trong quá trình xử lý dập vuốt.

Khi xem xét các vấn đề nêu trên, mục tiêu của sáng chế là đề xuất tấm thép dùng làm lon hai mảnh có khả năng tạo hình ưu việt trong quá trình xử lý dập vuốt và quá trình xử lý là ép và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Giải pháp cho vấn đề

Các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu chuyên sâu để giải quyết các vấn đề nêu trên. Cụ thể, các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu chuyên sâu để tìm ra sự tương thích giữa các đặc tính tạo gờ và đặc điểm biến dạng kéo cần thiết cho quá trình xử lý dập vuốt và giới hạn chảy thuận lợi cho quá trình xử lý là ép. Sau đó, các tác giả đã phát hiện ra rằng các vấn đề nêu trên có thể được giải quyết nếu hợp phần thành phần, Δr và độ giãn dài tại điểm chảy được điều chỉnh trong phạm vi cụ thể và đã hoàn thành sáng chế dựa trên các thông tin chuyên môn này.

Để giải quyết vấn đề và đạt được mục tiêu của sáng chế, trong tấm thép dùng làm lon hai mảnh theo sáng chế, tấm thép này bao gồm: theo % khối lượng, C: 0,010% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,030%; Si: 0,04% hoặc nhỏ hơn; Mn: 0,10% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,40%; P: 0,02% hoặc nhỏ hơn; S: 0,020% hoặc nhỏ hơn; Al: lớn hơn 0,030% và 0,100% hoặc nhỏ hơn; N: 0,0005% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,0030%; B: từ 0,0005% đến 0,0030%; và phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, trong đó lượng N có mặt dưới dạng BN và lượng N tổng cộng thỏa mãn biểu thức (1) sau đây:

$$[N \text{ dưới dạng BN}]/[N] > 0,5 \quad (1),$$

Trong đó $[N \text{ dưới dạng BN}]$ là lượng N có mặt dưới dạng BN và $[N]$ là lượng N tổng cộng, giới hạn chảy là lớn hơn 280 MPa và nhỏ hơn 420 MPa, độ giãn dài tại điểm chảy là 3% hoặc nhỏ hơn, và Δr là từ -0,30 đến 0,20.

Hơn nữa, trong tấm thép dùng làm lon hai mảnh theo sáng chế, độ dày của tấm là lớn hơn 0,20 mm và 0,40 mm hoặc nhỏ hơn.

Hơn nữa, trong tấm thép dùng làm lon hai mảnh theo sáng chế, tấm thép còn bao gồm : lớp màng cán ép có độ dày từ 5 μm đến 40 μm trên cả hai mặt của tấm thép hoặc trên một mặt của tấm thép.

Hơn nữa, phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm lon hai mảnh theo sáng chế là phương pháp bao gồm: bước gia nhiệt gồm việc gia nhiệt phiôi tấm ở nhiệt độ gia nhiệt là 1100°C hoặc cao hơn; bước cán nóng gồm việc cán nóng phiôi tấm sau bước gia nhiệt dưới điều kiện nhiệt độ kết thúc cán nóng nằm trong khoảng từ 820°C đến 920°C; bước cuộn gồm việc cuộn tấm đã cán nóng thu được từ bước cán nóng ở nhiệt độ cuộn nằm trong khoảng từ 600°C đến 700°C; bước tẩy gỉ gồm việc tẩy gỉ tấm đã

cán nóng sau bước cuộn; bước cán nguội gồm việc cán nguội tấm đã cán nóng dưới điều kiện tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán là 85% hoặc lớn hơn sau bước tẩy gỉ; bước ủ liên tục gồm ủ tấm đã cán nguội thu được từ bước cán nguội dưới điều kiện nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 650°C đến 750°C, và thực hiện xử lý già hóa quá mức trong thời gian lưu trong phạm vi nhiệt độ từ 380°C đến 500°C là 30 giây hoặc lâu hơn; và bước cán là phẳng gồm cán là phẳng tấm đã ủ thu được từ bước ủ liên tục dưới điều kiện tỷ lệ giãn dài nằm trong khoảng từ 0,5% đến 2,0%.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế có thể đề xuất tấm thép dùng làm lon hai mảnh có khả năng tạo hình ưu việt trong quá trình xử lý dập vuốt và quá trình xử lý là ép và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả tấm thép dùng làm lon hai mảnh và phương pháp sản xuất tấm thép này theo sáng chế.

Thép tấm dùng làm lon hai mảnh

Tấm thép dùng làm lon hai mảnh theo sáng chế bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,010% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,030%, Si: 0,04% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,10% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,40%, P: 0,02% hoặc nhỏ hơn, S: 0,020% hoặc nhỏ hơn, Al: lớn hơn 0,030% và 0,100% hoặc nhỏ hơn, N: 0,0005% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,0030%, B: từ 0,0005% đến 0,0030% và phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi. Lượng N có mặt dưới dạng BN ([N dưới dạng BN]) và lượng N tổng cộng ([N]) thỏa mãn biểu thức (1) sau đây.

$$[N \text{ dưới dạng BN}]/[N] > 0,5 \quad (1)$$

Giới hạn chảy của tấm thép dùng làm lon hai mảnh theo sáng chế là lớn hơn 280 MPa và nhỏ hơn 420 MPa, độ giãn dài tại điểm chảy là 3% hoặc nhỏ hơn, và Δr nằm trong khoảng từ -0,30 đến 0,20. Ở đây, Δr biểu thị chỉ số để đánh giá tính dị hướng của vật liệu và giá trị Δr được tính theo biểu thức (2) dưới đây bằng cách sử dụng giá trị Lankford (r_0) theo hướng cán, giá trị Lankford (r_{45}) theo hướng ở 45 độ so với hướng cán và giá trị Lankford (r_{90}) theo hướng vuông góc với hướng cán. Giá trị Lankford cho mỗi hướng có thể được đo bằng phương pháp được mô tả trong Tiêu

chuẩn công nghiệp Nhật Bản (JIS) Z2254.

$$\Delta r = (r_0 + r_{90} - 2r_{45})/2 \quad (2)$$

Phần dưới đây mô tả tấm thép dùng làm lon hai mảnh theo sáng chế theo thứ tự hợp phần thành phần và các tính chất vật lý. Trong phần mô tả dưới đây, "%" là hàm lượng của mỗi thành phần được biểu thị dưới dạng "% khối lượng".

C: 0,010% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,030%

C là nguyên tố quan trọng để đồng thời đạt được giới hạn chảy, độ giãn dài tại điểm chảy và Δr mong muốn. Khi hàm lượng C là 0,030% hoặc lớn hơn, giới hạn chảy là 420 MPa hoặc lớn hơn và tải trọng tạo hình trong quá trình xử lý là ép là quá mức. Ngoài ra, dung dịch rắn C có khả năng duy trì và độ giãn dài tại điểm chảy lớn hơn 3%, do đó gây ra các biến dạng kéo. Hơn nữa, Δr giảm (tăng theo chiều âm) và gờ lớn được tạo ra. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng C là nhỏ hơn 0,030%, tốt hơn là 0,025% hoặc nhỏ hơn. Ngược lại, khi hàm lượng C nhỏ hơn 0,010%, giới hạn chảy là 280 MPa hoặc nhỏ hơn, do đó khó đảm bảo độ bền thân lon của phần có mức độ xử lý thấp trong thân lon. Kích cỡ hạt ferrit là quá thô tại thời điểm ủ. Khi tấm thép được chế tạo thành tấm thép cán ép lớp, việc tạo nhám bề mặt xảy ra tại thời điểm sản xuất lon, và độ bám dính giữa lớp màng cán ép và tấm thép bị giảm xuống để làm giảm khả năng chống ăn mòn. Do đó, giới hạn dưới đối với hàm lượng C là 0,010% hoặc lớn hơn.

Si: 0,04% hoặc nhỏ hơn

Nếu chứa một lượng lớn Si, nồng độ bề mặt làm cho các tính chất xử lý bề mặt bị suy giảm, và khả năng chống ăn mòn bị giảm xuống. Ngoài ra, việc bền hóa dung dịch rắn làm cho giới hạn chảy tăng. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng Si là 0,04% hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 0,03% hoặc nhỏ hơn.

Mn: 0,10% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,40%

Mn có hiệu quả cải thiện giới hạn chảy của tấm thép bằng cách bền hóa dung dịch rắn, và có khả năng đảm bảo giới hạn chảy ở mức 280 MPa hoặc lớn hơn. Mn tạo thành MnS để ngăn chặn việc giảm độ dẻo nóng do S có trong thép. Hơn nữa, việc ổn định xementit góp phần làm giảm lượng dung dịch rắn C và cho phép độ giãn dài tại điểm chảy được giảm ổn định. Để có được các hiệu quả này, giới hạn dưới đối với

hàm lượng Mn cần phải là 0,10% hoặc lớn hơn. Ngược lại, khi hàm lượng Mn là 0,40% hoặc lớn hơn, tính dị hướng của vật liệu càng lớn và giá trị tuyệt đối của Δr càng lớn. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng Mn cần nhỏ hơn 0,40%.

P: 0,02% hoặc nhỏ hơn

Nếu có chứa một lượng lớn P, sự tăng cứng quá mức và sự phân tách tâm sẽ làm giảm khả năng tạo hình. Ngoài ra, nếu có chứa một lượng lớn P, khả năng chống ăn mòn sẽ giảm. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng P là 0,02% hoặc nhỏ hơn. Từ quan điểm giảm giới hạn chảy, giới hạn trên đối với hàm lượng P tốt hơn là 0,015% hoặc nhỏ hơn.

S: 0,020% hoặc nhỏ hơn

S tạo thành sunfua trong thép để giảm độ dẻo nóng. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng S là 0,020% hoặc nhỏ hơn. Ngược lại, giới hạn dưới đối với hàm lượng S tốt hơn là 0,008% hoặc lớn hơn vì S có hiệu quả làm giảm sự ăn mòn rỗ.

Al: lớn hơn 0,030% và 0,100% hoặc nhỏ hơn

Al kết hợp với N để tạo ra AlN và giảm dung dịch rắn N trong thép, giảm độ giãn dài tại điểm chảy và giảm các biến dạng kéo. Do đó, giới hạn dưới đối với hàm lượng Al cần phải lớn hơn 0,030%. Từ quan điểm giảm độ giãn dài tại điểm chảy và cải thiện các tính chất sản xuất lon, giới hạn dưới đối với hàm lượng Al tốt hơn là từ 0,040% hoặc lớn hơn. Ngược lại, nếu hàm lượng Al quá cao, một lượng lớn nhôm oxit được tạo ra và nhôm oxit này vẫn nằm trong tấm thép, do đó làm giảm các tính chất sản xuất lon. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng Al cần phải là 0,100% hoặc nhỏ hơn.

N: 0,0005% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,0030%

Nếu N tồn tại dưới dạng dung dịch rắn N, độ giãn dài tại điểm chảy tăng và các biến dạng kéo được tạo ra tại thời điểm xử lý dập vuốt, và ngoại quan bề mặt có khuyết tật. Ngoài ra, do độ dày tấm không đồng đều, độ dày tấm không đồng đều này là yếu tố gây trở ngại cho việc sản xuất lon trong bước tiếp theo và các tính chất sản xuất lon bị giảm xuống. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng N là nhỏ hơn 0,0030%, tốt hơn là 0,0025% hoặc nhỏ hơn. Ngược lại, rất khó để xác định ổn định hàm lượng N là nhỏ hơn 0,0005%. Nếu hàm lượng N nhỏ hơn 0,0005%, chi phí sản

xuất cũng tăng lên. Do đó, giới hạn dưới đối với hàm lượng N là 0,0005% hoặc lớn hơn.

B: 0,0005% đến 0,0030% [N dưới dạng BN]/[N] > 0,5]

B tạo thành BN với N để giảm dung dịch rắn N và giảm độ giãn dài tại điểm chảy. Do đó, B tốt hơn là được chứa và giới hạn dưới đối với hàm lượng B cần là 0,0005% hoặc lớn hơn để có được hiệu quả của phụ gia B. Ngược lại, nếu B được chứa quá nhiều, không chỉ hiệu quả nêu trên bị bão hòa, mà tính dị hướng cũng bị suy giảm và giá trị tuyệt đối của Δr là lớn hơn để tạo ra gờ. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng B là 0,0030% hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, việc làm cho tỷ lệ [N dưới dạng BN]/[N] giữa lượng N tồn tại dưới dạng BN [N dưới dạng BN] và toàn bộ hàm lượng N [N] lớn hơn 0,5 cho phép độ giãn dài tại điểm chảy là 3% hoặc nhỏ hơn và giới hạn chảy được giảm xuống nhỏ hơn 420 MPa. Tốt hơn là, [N dưới dạng BN]/[N] $\geq 0,6$.

Các thành phần còn lại khác với các thành phần thiết yếu được mô tả ở trên là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi.

Giới hạn chảy: lớn hơn 280 MPa và nhỏ hơn 420 MPa

Việc xác định giới hạn trên đối với giới hạn chảy là nhỏ hơn 420 MPa cho phép tải trọng tạo hình tại thời điểm xử lý là ép được giảm xuống và việc sản xuất lon hiệu quả. Giới hạn trên đối với giới hạn chảy tốt hơn là 360 MPa hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 320 MPa hoặc nhỏ hơn. Ngược lại, trong lon hai mảnh, bởi vì quá trình xử lý tăng cứng phần đáy lon và vùng lân cận ngay cạnh phần đáy lon là nhỏ, nên rất khó để đảm bảo độ bền thân cho phần đáy lon và vùng lân cận ngay cạnh phần đáy lon nếu giới hạn dưới đối với giới hạn chảy là 280 MPa hoặc nhỏ hơn. Do đó, giới hạn dưới đối với giới hạn chảy là lớn hơn 280 MPa.

Độ giãn dài tại điểm chảy: 3% hoặc nhỏ hơn

Nếu giới hạn dưới đối với độ giãn dài tại điểm chảy là 3% hoặc nhỏ hơn, việc tạo ra các biến dạng kéo trong quá trình xử lý dập vuốt có thể được giảm xuống. Tốt hơn nữa là giới hạn dưới đối với độ giãn dài tại điểm chảy là 2% hoặc nhỏ hơn.

Δr : -0,30 đến 0,20

Để giảm việc tạo ra gờ trong quá trình xử lý dập vuốt, giá trị tuyệt đối của độ dị hướng trong mặt phẳng Δr của giá trị Lankford (giá trị r) như là chỉ số tính dị hướng

của vật liệu nhựa cần phải nhỏ, và việc tạo ra gờ được coi là mức độ không có vấn đề trong thực tế nếu độ dị hướng trong mặt phẳng Δr là từ -0,30 đến 0,20. Tốt hơn là, độ dị hướng trong mặt phẳng Δr là từ -0,15 đến 0,15. Ngoài ra, từ quan điểm cải thiện các tính chất xử lý dập vuốt, giá trị Lankford trung bình (giá trị r trung bình) tốt hơn là 1,1 hoặc lớn hơn. Hơn nữa, mỗi giá trị r theo hướng cán, theo hướng 45 độ so với hướng cán và hướng vuông góc với hướng cán tốt hơn là 1 hoặc lớn hơn. Giá trị r trung bình là giá trị được tính theo biểu thức (3) dưới đây sử dụng giá trị Lankford (r_0) theo hướng cán, giá trị Lankford (r_{45}) theo hướng ở góc 45 độ so với hướng cán và giá trị Lankford (r_{90}) theo hướng vuông góc với hướng cán.

$$\text{giá trị } r \text{ trung bình} = (r_0 + 2r_{45} + r_{90})/4 \quad (3)$$

Ngoài các phân mô tả được mô tả ở trên, phần mô tả dưới đây được xác định là các phương án ưu tiên.

Độ dày tấm: lớn hơn 0,20 mm và từ 0,40 mm hoặc nhỏ hơn.

Khi độ dày tấm là mỏng ở mức 0,20 mm hoặc nhỏ hơn, độ dày thân lon sau khi xử lý dập vuốt và xử lý là ép là quá mỏng và độ bền thân lon là không đủ. Do đó, giới hạn dưới đối với độ dày tấm là lớn hơn 0,20 mm, tốt hơn là 0,21 mm hoặc lớn hơn. Ngược lại, khi độ dày tấm lớn hơn 0,40 mm, thì không thu được đủ hiệu quả giảm trọng lượng của thân lon. Do đó, giới hạn trên đối với độ dày tấm là 0,40 mm hoặc nhỏ hơn. Ở đây, độ dày tấm biểu thị độ dày của tấm thép. Khi tấm thép là tấm thép cán ép lớp bao gồm lớp màng cán ép, độ dày tấm biểu thị độ dày của tấm ban đầu không bao gồm lớp màng cán ép.

Lớp màng cán ép có độ dày từ 5 μm đến 40 μm trên cả hai mặt hoặc một mặt của tấm thép.

Do bước phủ mạ có thể được bỏ qua và có thể đảm bảo được khả năng chống ăn mòn, ưu tiên lớp màng cán ép có độ dày từ 5 μm đến 40 μm mà tốt hơn là được gắn trên cả hai mặt hoặc trên một mặt của tấm thép theo sáng chế để làm cho tấm thép trở thành tấm thép cán ép lớp. Khi độ dày của lớp màng cán ép nhỏ hơn 5 μm , thì không đạt được đủ khả năng chống ăn mòn sau khi sản xuất lon. Do đó, giới hạn dưới đối với độ dày lớp màng này là 5 μm hoặc lớn hơn. Ngược lại, ngay cả khi độ dày của lớp màng cán ép lớn hơn 40 μm , không chỉ hiệu quả nêu trên bị bão hòa mà chi phí sản

xuất cũng tăng lên. Do đó, giới hạn trên đối với độ dày của lớp màng này là 40 μm hoặc nhỏ hơn.

Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm lon hai mảnh

Nhiệt độ gia nhiệt: 1100°C hoặc cao hơn

Bước gia nhiệt là bước để gia nhiệt phôi tấm ở nhiệt độ gia nhiệt là 1100°C hoặc cao hơn. Nếu nhiệt độ gia nhiệt trước khi cán nóng quá thấp, một phần nitrua sẽ không được hòa tan. Sự không hòa tan này là yếu tố tạo ra AlN thô làm giảm hiệu quả sản xuất lon. Do đó, nhiệt độ gia nhiệt trong bước gia nhiệt là 1100°C hoặc cao hơn, tốt hơn là 1130°C hoặc cao hơn. Giới hạn trên đối với nhiệt độ gia nhiệt không được quy định cụ thể, nhưng vảy cán được tạo ra quá mức và bề mặt sản phẩm trở nên có khuyết tật nếu nhiệt độ gia nhiệt quá cao. Do đó, giới hạn trên đối với nhiệt độ gia nhiệt tốt hơn là 1,250°C.

Nhiệt độ kết thúc cán nóng: 820°C đến 920°C

Nếu nhiệt độ kết thúc cán nóng thấp hơn 820°C, tính dị hướng sẽ lớn hơn và giá trị tuyệt đối của Δr lớn hơn, do đó làm giảm các tính chất sản xuất lon. Do đó, giới hạn dưới đối với nhiệt độ kết thúc cán nóng là 820°C hoặc cao hơn, tốt hơn là 850°C hoặc cao hơn. Ngược lại, nếu nhiệt độ kết thúc cán nóng cao hơn 920°C, kích cỡ hạt ferrit trên tấm đã cán nóng là thô, kích cỡ hạt ferrit trên tấm ủ là thô và giới hạn chảy giảm. Do đó, giới hạn trên đối với nhiệt độ kết thúc cán nóng là 920°C hoặc thấp hơn.

Nhiệt độ cuộn: 600°C đến 700°C

Khi nhiệt độ cuộn cao hơn 700°C, kích cỡ hạt ferrit của tấm đã cán nóng là thô, kích cỡ hạt ferrit của tấm ủ quá thô và giới hạn chảy giảm. Do đó, giới hạn trên đối với nhiệt độ cuộn là 700°C hoặc thấp hơn. Ngược lại, khi nhiệt độ cuộn thấp hơn 600°C, việc tạo ra cacbua trên tấm đã cán nóng là không đủ và lượng dung dịch rắn C trong tấm đã cán nóng tăng lên, và giá trị tuyệt đối Δr của tấm ủ lớn hơn và gờ được tạo ra tại thời điểm xử lý dập vuốt. Do đó, giới hạn dưới đối với nhiệt độ cuộn là 600°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 640°C hoặc cao hơn, và còn tốt hơn nữa là cao hơn 650°C.

Tẩy gỉ

Bước tẩy gỉ là bước để tẩy gỉ tấm đã cán nóng sau bước cuộn. Đối với điều kiện

tẩy gỉ, việc loại bỏ vảy cán trên bề mặt là đủ, và điều kiện này không được quy định cụ thể. Việc tẩy gỉ có thể được thực hiện bằng phương pháp thông thường.

Cán nguội: tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán là 85% hoặc lớn hơn

Tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán của bước cán nguội là điều kiện sản xuất quan trọng để tạo ra giá trị tuyệt đối Δr nhỏ để ngăn chặn việc tạo ra gờ tại thời điểm xử lý dập vuốt. Nếu tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán của bước cán nguội là thấp hơn 85%, Δr tăng theo chiều dương. Do đó, giới hạn dưới đối với tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán của bước cán nguội là 85% hoặc lớn hơn. Ngược lại, nếu tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán trong cán nguội quá lớn, Δr tăng theo chiều âm và có thể tạo ra gờ. Do đó, giới hạn trên đối với tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán của bước cán nguội tốt hơn là từ 90% hoặc nhỏ hơn.

Nhiệt độ ủ: 650°C đến 750°C, vùng nhiệt độ già hóa quá mức: 380°C đến 500°C, thời gian lưu ở vùng nhiệt độ già hóa quá mức: 30 giây hoặc lâu hơn

Để kết tinh lại đủ các hạt ferrit trong quá trình ủ và tạo thành cấu trúc có tính dị hướng nhỏ, và để hòa tan cacbua một lần và tái kết tủa cacbua trong quá trình xử lý già hóa quá mức, điều này sẽ được mô tả sau, giới hạn dưới đối với nhiệt độ ủ là 650°C hoặc cao hơn, tốt hơn là 680°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là cao hơn 690°C. Từ quan điểm giảm giới hạn chảy, giới hạn dưới đối với nhiệt độ ủ tốt hơn nữa là cao hơn 720°C. Ngược lại, khi nhiệt độ ủ quá cao, kích cỡ hạt ferrit sẽ thô và giới hạn chảy giảm đáng kể. Do đó, giới hạn trên đối với nhiệt độ ủ cần phải là 750°C hoặc thấp hơn. Ngoài ra, từ quan điểm gia nhiệt đồng đều tấm thép trong cuộn thép, thời gian ủ tốt hơn là 15 giây hoặc lâu hơn.

Sau đó, tấm ủ được làm mát từ nhiệt độ ủ đến vùng nhiệt độ già hóa quá mức là từ 380°C đến 500°C, quá trình xử lý già hóa quá mức trong thời gian lưu từ 30 giây hoặc lâu hơn trong vùng nhiệt độ già hóa quá mức được thực hiện. Khi giới hạn trên đối với nhiệt độ già hóa quá mức cao hơn 500°C, sự hình thành cacbua không tiến triển, dung dịch rắn C vẫn còn và độ giãn dài tại điểm chảy lớn hơn, do đó gây ra các biến dạng kéo. Ngoài ra, giới hạn chảy tăng quá mức. Do đó, giới hạn trên đối với vùng nhiệt độ già hóa quá mức là 500°C hoặc thấp hơn. Ngược lại, ngay cả khi nhiệt độ già hóa quá mức quá thấp, sự hình thành cacbua không tiến triển, dung dịch rắn C vẫn còn và độ giãn dài tại điểm chảy lớn hơn, do đó gây ra các biến dạng kéo. Do đó,

giới hạn dưới đối với vùng nhiệt độ già hóa quá mức cần phải là 380°C hoặc cao hơn. Trong vùng nhiệt độ già hóa quá mức từ 380°C đến 500°C, cacbua được giữ lại trong thời gian không đổi và cacbua bị tái kết tủa do quá trình già hóa quá mức, lượng dung dịch rắn C bị giảm và độ giãn dài tại điểm chảy bị giảm. Khi thời gian lưu ngắn trong vùng nhiệt độ già hóa quá mức, sự hình thành cacbua không tiến triển và hiệu quả của quá trình già hóa quá mức là nhỏ. Do đó, thời gian lưu là từ 30 giây hoặc lâu hơn. Từ quan điểm giảm độ giãn dài tại điểm chảy và giảm giới hạn chảy, tốc độ làm mát từ nhiệt độ ủ đến vùng nhiệt độ già hóa quá mức tốt hơn là 40°C/giây hoặc lớn hơn để thúc đẩy quá trình hình thành cacbua.

Cán là phẳng: tỷ lệ giãn dài nằm trong khoảng từ 0,5% đến 2,0%

Để giảm độ giãn dài tại điểm chảy, giới hạn dưới đối với tỷ lệ giãn dài là 0,5% hoặc lớn hơn. Ngược lại, nếu tỷ lệ giãn dài quá lớn, giới hạn chảy sẽ tăng. Do đó, giới hạn trên đối với tỷ lệ giãn dài là 2,0% hoặc nhỏ hơn. Từ quan điểm để đạt được giới hạn chảy thấp, giới hạn trên đối với tỷ lệ giãn dài tốt hơn là nhỏ hơn 1,5%. Từ quan điểm giảm giá trị tuyệt đối Δr , toàn bộ tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán nguội mà kết hợp cán nguội với cán là phẳng ((độ dày cán nóng - độ dày tấm sau khi cán là phẳng)/độ dày cán nóng 100) tốt hơn là 90,0% hoặc nhỏ hơn.

Như đã mô tả ở trên, đã thu được tấm thép dùng làm lon hai mảnh theo sáng chế. Đối với việc xử lý bề mặt của tấm thép, mạ Sn, mạ Ni, mạ Cr, và quá trình mạ tương tự có thể được áp dụng cho tấm thép. Ngoài ra, xử lý chuyển đổi hóa học và các màng hữu cơ chẳng hạn như màng cán ép có thể được áp dụng. Cụ thể, khi sử dụng tấm thép cán ép lớp, việc xử lý điện phân axit Cr tốt hơn là được áp dụng cho bề mặt của tấm thép.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Thép bao gồm các thành phần của các ký hiệu thép từ A đến P được minh họa trong Bảng 1 dưới đây và có phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi được nung chảy để thu được phôi tấm thép. Sử dụng các điều kiện được minh họa trong Bảng 2 dưới đây đây, phôi tấm thép thu được được gia nhiệt, được cán nóng, được xử lý vết nứt và được tẩy gỉ để loại bỏ vảy cán. Sau đó, phôi tấm thép được cán nguội, được ủ trong lò ủ liên tục và được xử lý già hóa quá mức trong vùng nhiệt độ già hóa quá mức từ 380°C đến 500°C, và được cán là phẳng để có được tấm thép (các

tấm thép từ số 1 đến số 29) có độ dày tấm từ 0,20 mm đến 0,30 mm. Sau khi xử lý điện phân axit Cr như xử lý bề mặt được áp dụng cho các tấm thép nêu trên, màng PET có độ dày 20 μ m được nung chảy nhiệt và được dính vào cả hai mặt của tấm thép để sản xuất ra các tấm thép cán ép lớp. Các tấm thép cán ép lớp được sản xuất đã được đánh giá với các mục từ 1 đến 4 sau đây.

1. [N dưới dạng BN]

Sau khi các màng hữu cơ được loại bỏ khỏi các tấm thép cán ép lớp bằng axit sunfuric đậm đặc, các tấm thép được hòa tan trong dung dịch brom-metanol, phần còn sót lại được phân hủy trong dung dịch hỗn hợp axit sunfuric và axit photphoric, lượng B trong dung dịch được đo. Xét rằng lượng B thu được tạo nên toàn bộ lượng BN, lượng B thu được đã được chuyển đổi thành lượng N.

2. Giới hạn chảy, độ giãn dài và độ giãn dài tại điểm chảy

Sau khi màng PET được loại bỏ khỏi các tấm thép cán ép lớp bằng axit sunfuric đậm đặc, mẫu thử nghiệm kéo theo tiêu chuẩn JIS số 5 được thu theo hướng cán và các giới hạn chảy, độ giãn dài (độ giãn dài tổng thể) và độ giãn dài tại điểm chảy được đánh giá theo tiêu chuẩn JIS Z2241.

3. Δr

Sau khi màng PET được loại bỏ khỏi các tấm thép cán ép lớp bằng cách sử dụng axit sunfuric đậm đặc, các mẫu thử nghiệm kéo theo tiêu chuẩn JIS số 5 đã được cắt theo hướng cán, hướng 45 độ so với hướng cán và hướng vuông góc với hướng cán, và Δr được đo bằng phương pháp kiểm tra tỷ lệ biến dạng dẻo (phương pháp kéo) được bộc lộ trong tiêu chuẩn JIS Z2254.

4. Đánh giá tính chất sản xuất lon

Để đánh giá các tính chất sản xuất lon, các tấm thép cán ép lớp được đục thành hình tròn và cốc hình trụ được tạo ra bằng quá trình xử lý dập vuốt với tỷ lệ dập vuốt 1,88. Chiều cao của phần cạnh cốc được đo ở các khoảng 15 độ và tỷ lệ gờ được tính bằng công thức (chiều cao cạnh lớn nhất - chiều cao cạnh nhỏ nhất)/chiều cao cạnh trung bình $\times 100$. Khi tỷ lệ tạo gờ là 3% hoặc nhỏ hơn, đánh giá là được xác định là "○", khi tỷ lệ tạo gờ là 2% hoặc nhỏ hơn, đánh giá được xác định là "◎" và khi tỷ lệ tạo gờ là hơn 3%, đánh giá được xác định là "×". Ngoài ra, khi cốc được quan sát bằng mắt thường, cốc mà trong đó hầu như không nhìn thấy biến dạng kéo được xác định là

"◎", cốc mà trong đó nhìn thấy các biến dạng kéo nhỏ được xác định là "○", và cốc mà trong đó nhìn thấy các biến dạng kéo đáng chú ý được xác định là "×".

Bảng 3 sau đây cho thấy kết quả đánh giá. Tất cả các ví dụ đều có giới hạn chảy từ 280 MPa đến 420 MPa, độ giãn dài tại điểm chảy 3% hoặc nhỏ hơn, và Δr từ -0,3 đến 0,2, và có khả năng gia công ưu việt trong quá trình xử lý dập vuốt và quá trình xử lý là ép. Ngược lại, trong các ví dụ so sánh, một hoặc nhiều đặc tính là kém hơn. Từ các kết quả trên, có thể xác nhận rằng sáng chế có thể đề xuất ra tấm thép dùng làm lon hai mảnh có khả năng tạo hình ưu việt trong quá trình xử lý dập vuốt và quá trình xử lý là ép và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Bảng 1

Ký hiệu thép	C	Si	Mn	P	S	Al	N	B	Ghi chú
A	0,021	0,01	0,17	0,014	0,009	0,051	0,0023	0,0021	Ví dụ
B	0,010	0,02	0,19	0,015	0,008	0,044	0,0024	0,0018	Ví dụ
C	0,028	0,03	0,15	0,013	0,012	0,053	0,0018	0,0014	Ví dụ
D	0,018	0,01	0,39	0,015	0,013	0,045	0,0018	0,0012	Ví dụ
E	0,015	0,02	0,10	0,015	0,015	0,045	0,0020	0,0020	Ví dụ
F	0,019	0,03	0,30	0,016	0,011	0,035	0,0021	0,0010	Ví dụ
G	0,025	0,02	0,21	0,012	0,011	0,043	0,0026	0,0030	Ví dụ
H	0,022	0,03	0,18	0,010	0,009	0,032	0,0012	0,0021	Ví dụ
I	0,020	0,01	0,15	0,016	0,009	0,035	0,0023	0,0018	Ví dụ
J	0,018	0,02	0,16	0,016	0,012	0,063	0,0029	0,0026	Ví dụ
K	0,018	0,01	0,22	0,014	0,013	<u>0,012</u>	0,0030	0,0016	Ví dụ so sánh
L	0,026	0,02	0,22	0,014	0,008	0,054	<u>0,0056</u>	0,0024	Ví dụ so sánh
M	<u>0,003</u>	0,01	0,26	0,012	0,010	0,043	0,0028	0,0018	Ví dụ so sánh
N	<u>0,052</u>	0,02	0,22	0,013	0,010	0,050	0,0026	0,0016	Ví dụ so sánh
O	0,016	0,03	<u>0,55</u>	0,016	0,005	0,042	0,0017	0,0020	Ví dụ so sánh
P	0,024	0,02	0,32	0,018	0,009	<u>0,018</u>	0,0024	0,0019	Ví dụ so sánh

Bảng 2

Tám thép số	Ký hiệu thép	Nhiệt độ gia nhiệt phối tấm	Nhiệt độ kết thúc cán nóng	Nhiệt độ cuộn	Độ dày cán nóng	Tỷ lệ cán nguội	Nhiệt độ ủ	Thời gian ủ	Thời gian già hóa quá mức	Tỷ lệ giãn dài của cán là phẳng	Độ dày tấm sau khi cán là phẳng	Tổng tỷ lệ cán nguội	Ghi chú
		°C	°C	°C	mm	%	°C	giây	giây	%	mm	%	
1	A	1160	870	650	2,0	88,8	700	20	50	1,4	0,22	89,0	Ví dụ
2	A	1160	790	630	2,0	88,3	700	20	50	1,6	0,23	88,5	Ví dụ so sánh
3	A	1150	860	570	2,0	88,3	680	30	80	1,6	0,23	88,5	Ví dụ so sánh
4	A	1150	850	720	2,0	87,3	680	30	80	1,4	0,25	87,5	Ví dụ so sánh
5	A	1150	880	650	1,8	83,1	680	30	50	1,4	0,30	83,3	Ví dụ so sánh
6	A	1170	870	650	1,8	87,6	620	20	50	1,2	0,22	87,8	Ví dụ so sánh
7	A	1170	870	620	1,8	87,6	800	20	40	1,4	0,22	87,8	Ví dụ so sánh
8	A	1170	860	620	1,8	87,6	720	10	15	1,4	0,22	87,8	Ví dụ so sánh
9	B	1180	890	660	2,0	88,4	690	25	60	1,0	0,23	88,5	Ví dụ
10	C	1170	840	640	1,8	88,7	750	25	60	1,4	0,20	88,9	Ví dụ
11	D	1180	870	650	2,0	87,8	700	15	30	1,4	0,24	88,0	Ví dụ
12	E	1180	870	620	1,8	87,6	720	15	30	1,2	0,22	87,8	Ví dụ
13	F	1150	880	650	2,0	88,9	720	40	120	1,2	0,22	89,0	Ví dụ
14	G	1160	850	650	2,4	87,4	660	40	120	1,0	0,30	87,5	Ví dụ
15	H	1130	850	700	2,0	87,9	710	20	60	0,5	0,24	88,0	Ví dụ
16	I	1160	870	650	2,0	88,8	700	20	50	1,4	0,22	89,0	Ví dụ so sánh
17	J	1160	870	600	2,0	88,8	650	15	30	2,0	0,22	89,0	Ví dụ so sánh
18	K	1160	870	650	2,0	88,8	700	20	50	1,4	0,22	89,0	Ví dụ so sánh
19	L	1160	870	650	2,0	88,8	700	20	50	1,4	0,22	89,0	Ví dụ so sánh
20	M	1160	870	650	2,0	88,8	700	20	50	1,4	0,22	89,0	Ví dụ so sánh
21	N	1160	870	650	2,0	88,8	700	20	50	1,4	0,22	89,0	Ví dụ so sánh
22	O	1160	870	650	2,2	89,9	700	20	50	1,4	0,22	90,0	Ví dụ so sánh
23	P	1160	870	650	2,0	88,8	700	20	50	1,4	0,22	89,0	Ví dụ so sánh
24	A	1160	870	650	2,0	89,4	725	20	50	1,2	0,21	89,5	Ví dụ
25	G	1160	850	650	2,0	89,4	740	40	120	1,2	0,21	89,5	Ví dụ
26	J	1160	870	600	2,0	88,8	730	15	30	1,4	0,22	89,0	Ví dụ
27	A	1160	870	670	2,0	88,8	700	20	50	1,4	0,22	89,0	Ví dụ
28	I	1160	870	680	2,0	88,9	740	20	50	1,0	0,22	89,0	Ví dụ
29	E	1180	880	670	1,8	87,0	730	15	30	1,4	0,23	87,2	Ví dụ

Bảng 3

Tấm thép số	[N dưới dạng BN]/[N]	Giới hạn chảy	Độ giãn dài tại điểm chảy	Δr	Tỷ lệ tạo gờ	Độ biến dạng kéo	Ghi chú
		MPa	%		(%)		
1	0,91	295	1,8	-0,16	⊙ (1,8)	○	Ví dụ
2	0,88	304	2,0	-0,52	× (4,2)	○	Ví dụ so sánh
3	0,81	380	5,6	-0,43	× (3,6)	×	Ví dụ so sánh
4	0,90	260	1,5	-0,18	○ (2,1)	○	Ví dụ so sánh
5	0,89	263	2,0	0,31	× (3,6)	○	Ví dụ so sánh
6	0,90	440	1,2	-0,48	× (3,9)	○	Ví dụ so sánh
7	0,87	260	2,5	-0,18	⊙ (2,0)	○	Ví dụ so sánh
8	0,90	330	4,8	-0,17	⊙ (1,9)	×	Ví dụ so sánh
9	0,88	280	1,4	-0,05	⊙ (1,2)	⊙	Ví dụ
10	0,89	310	1,8	-0,29	○ (2,6)	○	Ví dụ
11	0,78	305	1,1	-0,21	○ (2,4)	⊙	Ví dụ
12	0,95	300	0,8	-0,15	⊙ (1,8)	⊙	Ví dụ
13	0,52	286	2,6	-0,22	○ (2,2)	○	Ví dụ
14	0,88	340	1,6	-0,19	○ (2,1)	○	Ví dụ
15	0,92	290	0,6	-0,10	⊙ (1,5)	⊙	Ví dụ
16	0,87	310	2	-0,18	⊙ (2,0)	○	Ví dụ
17	0,83	360	2,4	-0,26	○ (2,6)	○	Ví dụ
18	0,60	340	4,3	-0,25	○ (2,3)	×	Ví dụ so sánh
19	0,36	455	6,7	-0,43	× (3,4)	×	Ví dụ so sánh
20	0,75	210	0,3	0,33	× (3,8)	⊙	Ví dụ so sánh
21	0,69	430	6,5	-0,53	× (4,3)	×	Ví dụ so sánh
22	0,94	346	1,7	-0,44	× (3,4)	×	Ví dụ so sánh
23	0,83	350	3,8	-0,31	× (3,2)	×	Ví dụ so sánh
24	0,91	283	0,9	-0,12	⊙ (1,6)	⊙	Ví dụ
25	0,88	310	1,2	-0,15	⊙ (1,7)	⊙	Ví dụ
26	0,83	305	0,9	-0,10	⊙ (1,4)	⊙	Ví dụ
27	0,96	290	1,3	-0,15	⊙ (1,7)	⊙	Ví dụ
28	0,91	280	0,6	0,10	⊙ (1,1)	⊙	Ví dụ
29	0,95	280	0,4	0,15	⊙ (1,6)	⊙	Ví dụ

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể đề xuất ra tấm thép dùng làm lon hai mảnh có khả năng tạo hình ưu việt trong quá trình xử lý dập vuốt và là ép và phương pháp sản xuất tấm thép này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép dùng làm lon hai mảnh, tấm thép này bao gồm: theo % khối lượng, C: 0,010% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,030%; Si: 0,04% hoặc nhỏ hơn; Mn: 0,10% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,40%; P: 0,02% hoặc nhỏ hơn; S: từ 0,020% hoặc nhỏ hơn; Al: lớn hơn 0,030% và 0,100% hoặc nhỏ hơn; N: 0,0005% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,0030%; B: từ 0,0005% đến 0,0030%; và phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, trong đó

lượng N có mặt dưới dạng BN và lượng N tổng cộng thỏa mãn biểu thức (1) sau đây:

$$[N \text{ dưới dạng BN}]/[N] > 0,5 \quad (1),$$

trong đó [N dưới dạng BN] là lượng N có mặt dưới dạng BN và [N] là lượng N tổng cộng,

giới hạn chảy là lớn hơn 280 MPa và nhỏ hơn 420 MPa,

độ giãn dài tại điểm chảy là 3% hoặc nhỏ hơn, và

Δr nằm trong khoảng từ -0,30 đến 0,20.

2. Tấm thép dùng làm lon hai mảnh theo điểm 1, trong đó độ dày của tấm là lớn hơn 0,20 mm và 0,40 mm hoặc nhỏ hơn .

3. Tấm thép dùng làm lon hai mảnh theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tấm thép này còn bao gồm lớp màng cán ép có độ dày từ 5 μ m đến 40 μ m trên cả hai mặt của tấm thép hoặc trên một mặt của tấm thép.

4. Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm lon hai mảnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, phương pháp này bao gồm:

bước gia nhiệt gồm việc gia nhiệt phơi tấm ở nhiệt độ gia nhiệt là 1100°C hoặc cao hơn;

bước cán nóng gồm việc cán nóng phơi tấm sau bước gia nhiệt dưới điều kiện nhiệt độ kết thúc cán nóng nằm trong khoảng từ 820°C đến 920°C;

bước cuộn gồm việc cuộn tấm đã cán nóng thu được từ bước cán nóng ở nhiệt độ cuộn nằm trong khoảng từ 600°C đến 700°C;

bước tẩy gỉ gồm việc tẩy gỉ tấm đã cán nóng sau bước cuộn;

bước cán nguội gồm việc cán nguội tấm đã cán nóng dưới điều kiện tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán là 85% hoặc lớn hơn sau bước tẩy gỉ;

bước ủ liên tục gồm ủ tấm cán nguội thu được từ bước cán nguội dưới điều kiện nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 650°C đến 750°C, và thực hiện xử lý già hóa quá mức trong thời gian lưu trong phạm vi nhiệt độ nằm trong khoảng từ 380°C đến 500°C là 30 giây hoặc lâu hơn; và

bước cán là phẳng gồm cán là phẳng tấm đã ủ thu được từ bước ủ liên tục, dưới điều kiện tỷ lệ giãn dài nằm trong khoảng từ 0,5% đến 2,0%.