(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) **1-0035182**

(51)[2019.01] **C22C 38/00**; C22C 38/06; C21D 9/46 (13) **B**

(21) 1-2019-05830 (22) 12/03/2018
(86) PCT/JP2018/009399 12/03/2018 (87) WO 2018/180404 04/10/2018
(30) 2017-060545 27/03/2017 JP
(45) 25/04/2023 421 (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); KOJIMA, Katsumi (JP).
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

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

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng cho lon hai mảnh và phương pháp sản xuất tấm thép này. Tấm thép dùng cho lon hai mảnh bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,010% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,050%; Si: 0,04% hoặc thấp hơn; Mn: 0,10% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,40%; P: 0,02% hoặc thấp hơn; S: 0,020% hoặc thấp hơn; Al: cao hơn 0,030% và thấp hơn hoặc bằng 0,100%; N: 0,0005% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,0030%; B: từ 0,0005% đến 0,0030%; và thành phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi. Trong tấm thép dùng cho lon hai mảnh theo sáng chế, 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, độ bền kéo nằm trong khoảng từ 420 MPa đến 540 MPa, độ giãn dài là 5% hoặc cao hơn, độ giãn dài biến dạng là 3% hoặc thấp hơn và Δr nằm trong khoảng từ -0,50 đến 0,10.

[N dưới dạng BN]/[N] > 0,5 (1)

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Từ quan điểm giảm tải môi trường gần đây và giảm chi phí, việc giảm lượng tấm thép được sử dụng cho các 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, độ dày của các tấm thép nguyên liệu đang ngày càng giảm. Ngược lại, nếu độ dày của tấm thép giảm, độ bền chịu áp lực của thân lon bị giảm. Để bù cho việc giảm độ bền chịu áp lực của thân lon, đòi hỏi việc tăng bền cao cho các tấm thép. Tuy nhiên, nếu các tấm thép được tăng bền cao, khả năng gia công bị giảm xuống. Do đó, trong quá trình xử lý mặt bích cổ lon và quá trình xử lý phần thân lon chẳng hạn như vành mép và chạm nổi, có khả năng xảy ra sự hình thành khuyết tật như là các vết nứt. Thêm vào đó, quá trình xử lý thành lon hai mảnh đòi hỏi việc tạo ra gờ (tạo gờ) đủ nhỏ trong quá trình 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 nung cần thiết cho bước mạ phủ và giảm chi phí năng lượng bằng cách sử dụng các tấm thép nhiều lớp thay vì các tấm thép tráng thiếc và tấm thép không chứa thiếc (TFS: Tin Free Steel) trở nên rõ ràng.

Ví dụ, đối với tấm thép cho lon hai mảnh, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ tấm thép cho lon dập vuốt có các đặc tính tạo gờ cực kỳ tốt. Tấm thép cho lon dập vuốt có thành phần 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 thành 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 xác định tốc độ gia nhiệt khi ủ kết tinh lại là 5°C/giây hoặc cao hơn trong phạm vi mà độ dày tấm t nằm trong khoảng 0,15 - 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 cho hộp chứa hai mảnh có khả năng chống nhăn cổ rất tốt. Tấm thép cho hộp chứa hai mảnh bao gồm, theo % trọng lượng, C: từ 0,01 đến 0,05% và N: 0,004% hoặc thấp hơn, và thỏa mãn [N tồn tại dưới dạng AlN]/[N] ≥ 0,5.

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

Tài liệu sáng chế 4 bộc lộ việc sản xuất tấm thép cho lon hai mảnh rất tốt về độ đồng nhất về tính dị hướng trong mặt phẳng trong cuộn thép. Trong quá trình sản xuất tấm thép cho lon hai mảnh, khi phôi tấm mỏng đúc liên tục có thành phần hóa học chứa C với lượng từ 0,01 đến 0,10% trọng lượng hoặc thanh thô thu được bằng cách cán thô phôi tấm mỏng đúc liên tục được cán nóng hoàn thiện thành dải thép, phôi tấm mỏng đúc liên tục hoặc thanh thô trên toàn bộ chiều rộng được làm nóng bằng thiết bị gia nhiệt cảm ứng được bố trí ở phía bên trong của máy cán nóng hoàn thiện để điều chỉnh nhiệt độ phía đầu vào của việc cán nóng hoàn thiện của nó, phôi tấm mỏng đúc liên tục hoặc thanh thô được cán nóng hoàn thiện để tạo ra dải thép cán nóng sao cho nhiệt độ phía đầu ra của việc cán hoàn thiện là điểm biến đổi Ar3 hoặc cao hơn và điểm biến đổi Ar3 + 40°C hoặc thấp hơn trên toàn bộ chiều dài từ đầu đến cuối dải thép và độ dày tấm hoàn thiện là 2,3 mm hoặc thấp hơn, và dải thép cán nóng thu được được cuộn theo hình cuộn và được tẩy gỉ. Sau đó, dải thép cán nóng được cán nguội, dải thép cán nguội thu được được ủ, được cán là phẳng hoặc cán thứ cấp để làm cho dải thép có độ dày 0,25 mm hoặc thấp hơn và việc xử lý bề mặt được áp dụng cho dải thép.

Đối với tấm thép làm vỏ pin/ắc quy nhưng sử dụng lon hai mảnh, tài liệu sáng chế 5 tiết lộ tấm thép cho vỏ pin/ắc quy hai mảnh có độ kín rất tốt của phần nắp đậy. Tấm thép cho vỏ pin/ắc quy hai mảnh có thành phần thép bao gồm, theo % trọng

lượng, 0,01% < C <0,03%, 0,02% ≤ dung dịch Al ≤ 0,15% và N ≤ 0,0035% và được xử lý cứng bằng cách cán thứ cấp sau khi ủ.

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

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

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

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn quốc tế số 99/63124

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn patent Nhật Bản số 2000-87145

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn patent Nhật Bản số 11-189841

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, các giải pháp kỹ thuật thông thường được mô tả ở trên có các hạn chế như sau.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ thực tế là việc xử lý già hóa nhanh được áp dụng cho tấm thép cho lon mà đây là một loại vật liệu mềm và có khả năng chống già hóa rất tốt ngoài việc tạo gờ sau khi ủ liên tục bằng phương pháp ủ trong thùng kín khi tấm thép cho lon được sản xuất. Tuy nhiên, trong bước già hóa nhanh của quá trình ủ trong thùng kín, không thể luôn đạt được đủ khả năng làm mềm và chống già hóa ngoài sự thay đổi lớn trong cuộn thép. Do đó, với tấm thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, khả năng tạo hình rất tốt khó có thể được thực hiện trong quá trình là ép. Ngoài ra, quá trình ủ trong thùng kín cũng đòi hỏi chi phí sản xuất bổ sung.

Trong tấm thép được tiết lộ trong tài liệu sáng chế 2, nitrua thô vẫn còn và lỗ kim được tạo ra vì nhiệt độ nung của phôi tấm là 1100°C hoặc thấp hơn. Ngoài ra, không có kiến thức chuyên môn cụ thể về độ bền kéo để cải thiện khả năng gia công và tạo gờ 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 thấp hơn, nên sự hình thành AlN là không đủ và vẫn còn N dưới dạng dung dịch rắn. Vì vậy, các biến dạng kéo không thể được giảm đủ. Ngoài ra, không có kiến thức chuyên môn cụ thể về độ bền kéo và kiểm soát việc tạo gờ được

bộc lộ.

Tài liệu sáng chế 4 không bộc lộ kiến thức chuyên môn cụ thể về độ bền kéo, độ giãn dài biến dạng và sự kiểm soát độ giãn dài. Do đó, tấm thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 4 không thể có được những đặc tính kỹ thuật cần thiết để giảm độ dày.

Trong tấm thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 5, không thể thu được độ giãn dài đủ và khả năng tạo hình trở nên không đủ bởi vì việc xử lý già hóa nhanh không được thực hiện trong bước ủ.

Khi xem xét các vấn đề nêu trên, mục tiêu của sáng chế là đề xuất tấm thép cho lon hai mảnh có độ bền cao và khả năng tạo hình rất tốt trong quá trình là ép và dập vuốt, và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Giải pháp cho vấn đề

Các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu một cách nghiêm túc để giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên. Cụ thể, các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu một cách nghiêm túc để tìm ra sự tương thích giữa việc tăng cường độ bền cao của tấm thép có lợi cho việc tăng độ bền chịu áp lực, và các đặc tính tạo gờ và đặc tính biến dạng kéo cần thiết cho quá trình dập vuốt. Kết quả là, các tác giả đã phát hiện ra rằng các vấn đề được mô tả ở trên có thể được giải quyết nếu tỷ lệ thành phần, độ bền kéo, độ giãn dài, Δr và độ giãn dài biến dạng được điều chỉnh trong phạm vi cụ thể và sáng chế đã được hoàn thành dựa trên các thông tin chuyên môn này.

Để giải quyết vấn đề và đạt được mục tiêu, trong tấm thép cho lon hai mảnh theo sáng chế, tấm thép bao gồm: theo % khối lượng, C: 0,010% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,050%; Si: 0,04% hoặc thấp hơn; Mn: 0,10% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,40%; P: 0,02% hoặc thấp hơn; S: 0,020% hoặc thấp hơn; Al: cao hơn 0,030% và thấp hơn hoặc bằng 0,100% ; N: 0,0005% hoặc cao hơn và thấp hơn0,0030%; B: từ 0,0005% đến 0,0030%; và thành 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 dưới dạng BN]/[N] > 0,5 (1),

Trong đó [N dưới dạng BN] là lượng N có mặt dưới dạng BN và [N] là lượng N tổng cộng, độ bền kéo là từ 420 MPa đến 540 MPa, độ giãn dài là 5% hoặc cao hơn,

độ giãn dài biến dạng là 3% hoặc thấp hơn và Δr là từ -0,50 đến 0,10.

Ngoài ra, trong tấm thép cho lon hai mảnh theo sáng chế, tấm thép còn bao gồm: lớp màng nhiều lớp có độ dày từ 5 μm đến 40 μm trên cả hai mặt của tấm thép hoặc trên một mặt của tấm thép.

Ngoài ra, phương pháp sản xuất tấm thép cho lon hai mảnh theo sáng chế là phương pháp bao gồm: bước nung làm nóng phôi tấm ở nhiệt độ nung là 1100°C hoặc cao hơn; bước cán nóng gồm cán nóng phôi tấm sau bước nung trong điều kiện nhiệt độ cán nóng hoàn thiện nằm trong khoảng từ 820°C đến 920°C; bước cuộn gồm 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 tẩy gỉ tấm đã cán nóng sau bước cuộn; bước cán nguội gồm cán nguội tấm đã cán nóng trong điều kiện tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán là 85% hoặc cao hơn sau bước tẩy gỉ; bước ủ liên tục gồm ủ tấm đã cán nguội thu được từ bước cán nguội trong điều kiện nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 650°C đến 750°C; và bước cán thứ cấp gồm cán tấm đã ủ thu được từ bước ủ liên tục trong điều kiện tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán nằm trong khoảng từ 5% đến 20%.

Ngoài ra, phương pháp sản xuất tấm thép cho lon hai mảnh theo sáng chế là phương pháp bao gồm: bước nung gồm nung nóng phôi tấm ở nhiệt độ nung là 1100°C hoặc cao hơn; bước cán nóng gồm cán nóng phôi tấm sau bước nung trong điều kiện nhiệt độ cán nóng nằm trong khoảng từ 820°C đến 920°C; bước cuộn gồm 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 tẩy rỉ tấm đã cán nóng sau bước cuộn; bước cán nguội gồm cán nguội tấm đã cán nóng trong điều kiện tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán là 85% hoặc cao hơn sau bước tẩy gỉ; bước ủ liên tục gồm ủ tấm đã cán nguội thu được từ bước cán nguội trong điều kiện nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 650°C đến 750°C, và thực hiện xử lý già hóa nhanh trong thời gian duy trì trong phạm vi nhiệt độ từ 380°C đến 500°C là 30 giây hoặc dài hơn; và bước cán thứ cấp gồm cán tấm đã ủ được thu được từ bước ủ liên tục trong điều kiện tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán nằm trong khoảng từ 5% đến 20%.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế có thể đề xuất tấm thép cho lon hai mảnh có độ bền cao và khả năng

tạo hình rất tốt trong quá trình dập vuốt và là ép và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nội dung dưới đây mô tả tấm thép cho lon hai mảnh và phương pháp sản xuất tấm thép này theo sáng chế.

Tấm thép cho lon hai mảnh

Tấm thép cho lon hai mảnh theo sáng chế bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,010% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,050%, Si: 0,04% hoặc thấp hơn, Mn: 0,10% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,40%, P: 0,02% hoặc thấp hơn, S: 0,020% hoặc thấp hơn, Al: cao hơn0,030% và thấp hơn hoặc bằng 0,100% , N: 0,0005% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,0030%, B: từ 0,0005% đến 0,0030% và thành phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi. Lượng N có mặt dưới dạng boron nitrua (BN) ([N dưới dạng BN]) và lượng N tổng cộng ([N]) thỏa mãn biểu thức (1) sau đây.

[N dưới dạng BN]/[N] > 0,5 (1)

Độ bền kéo của tấm thép cho lon hai mảnh theo sáng chế là từ 420 MPa đến 540 MPa, độ giãn dài là 5% hoặc cao hơn, độ giãn dài biến dạng là 3% hoặc thấp hơn, và Δr nằm trong khoảng từ -0,50 đến 0,10. Δr là chỉ số để đánh giá tính dị hướng của vật liệu. Nói chung, giá trị tuyệt đối của Δr càng lớn thì tính dị hướng của vật liệu càng cao. Giá trị Δr có thể được đo bằng phương pháp tần số tự nhiên được bộc lộ trong Hiệp hội Thử nghiệm và Vật liệu Hoa Kỳ (ASTM) A623M.

Nội dung dưới đây mô tả tấm thép cho lon hai mảnh theo sáng chế theo thứ tự tỷ lệ thành phần và tính chất vật lý. Trong phần mô tả dưới đây, "%" là hàm lượng từng thành phần được thể hiện dưới dạng "% khối lượng".

C: 0,010% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,050%

C là nguyên tố quan trọng để có được độ bền kéo, độ giãn dài biến dạng và Δr mong muốn đồng thời. Khi hàm lượng C là 0,050% hoặc cao hơn, cacbua được tạo ra quá mức làm giảm độ giãn dài và giảm khả năng tạo hình. Ngoài ra, dung dịch rắn C có khả năng duy trì và độ giãn dài biến dạng lớn hơn 3%, do đó gây ra các biến dạng kéo. Hơn nữa, Δr giảm (tăng theo chiều âm) và tạo ra gờ lớn. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng C là thấp hơn 0,050%. Khi Δr gần bằng 0 và tính dị hướng được tạo ra cực kỳ nhỏ, giới hạn trên đối với hàm lượng C tốt nhất là thấp hơn 0,020%. Ngược lại,

khi hàm lượng C thấp hơn 0,010%, độ bền kéo là 420 MPa hoặc thấp hơn, do đó gây khó khăn cho việc đảm bảo độ bền chịu áp lực của thân lon. Bởi vì kích thước hạt ferrit quá thô tại thời điểm ủ, và quá trình làm nhám bề mặt xảy ra tại thời điểm sản xuất lon, khi tấm thép được chế tạo thành tấm thép nhiều lớp, độ bám dính giữa lớp màng nhiều lớp và tấm thép bị giảm xuống làm giảm khả năng chống ăn mòn. Do đó, giới hạn dưới đối với hàm lượng C là 0,010% hoặc cao hơn.

Si: 0,04% hoặc thấp 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 tăng cường dung dịch rắn làm cho giới hạn biến dạng tăng. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng Si là 0,04% hoặc thấp hơn, tốt hơn là 0,03% hoặc thấp hơn.

Mn: 0,10% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,40%

Mn có tác dụng cải thiện độ bền kéo của tấm thép bằng cách tăng cường dung dịch rắn, và có khả năng đảm bảo độ bền kéo ở mức 420 MPa hoặc cao hơn. Mn tạo ra mangan sulfua (MnS) để ngăn không để tính dễ uốn nóng gây ra bởi S có trong thép bị giảm xuống. Hơn nữa, việc ổn định cementit góp phần làm giảm lượng dung dịch rắn C và cho phép độ giãn dài biến dạng được giảm ổn định. Để có được các hiệu ứng này, giới hạn dưới đối với hàm lượng Mn cần phải là 0,10% hoặc cao hơn. Ngược lại, khi hàm lượng Mn là 0,40% hoặc cao 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 lượng Mn là thấp hơn 0,40%, tốt hơn là 0,30% hoặc thấp hơn.

P: 0,02% hoặc thấp hơn

Nếu có chứa một lượng lớn P, sự cứng hóa 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 thấp hơn.

S: 0,020% hoặc thấp hơn

S tạo ra sunfua trong thép để giảm tính dễ uốn nóng. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng S là 0,020% hoặc thấp hơn. Ngược lại, giới hạn dưới đối với hàm lượng S tốt nhất là 0,008% hoặc cao hơn vì S có tác dụng giảm ăn mòn rỗ.

Al: cao hơn 0,030% và thấp hơn hoặc bằng 0,100%

Al kết hợp với N để tạo ra AlN và giảm dung dịch N rắn trong thép, giảm độ giãn dài biến dạng và giảm các biến dạng kéo. Do đó, giới hạn dưới đối với hàm lượng Al cần phải cao hơn 0,030%. Từ quan điểm giảm độ giãn dài biến dạng và cải thiện các đặc tính sản xuất lon, giới hạn dưới đối với hàm lượng Al tốt nhất là 0,040% hoặc cao 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 đặc tính sản xuất lon. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng Al cần là 0,100% hoặc thấp hơn.

N: 0,0005% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,0030%

Nếu N tồn tại dưới dạng dung dịch N rắn, độ giãn dài biến dạng tăng và các biến dạng kéo được tạo ra tại thời điểm xử lý dập vuốt, và bề mặt ngoài có khuyết tật. Ngoài ra, do độ dày tấm là 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 đặc tính sản xuất lon bị giảm xuống. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng N là thấp hơn 0,0030%, tốt hơn là 0,0025% hoặc thấp hơn. Ngược lại, rất khó để xác định chắc chắn hàm lượng N là thấp hơn 0,0005%. Nếu hàm lượng N thấp hơn 0,0005%, chi phí sản xuất cũng tăng lên. Do đó, giới hạn dưới đối với hàm lượng N là 0,0005% hoặc cao hơn.

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

B kết hợp với N để tạo ra BN để giảm dung dịch N rắn và giảm độ giãn dài biến dạng. Do đó, B tốt hơn là được chứa và giới hạn dưới đối với hàm lượng B cần là 0,0005% hoặc cao hơn để có được hiệu ứng của phụ gia B. Ngược lại, nếu B được chứa quá nhiều, không chỉ hiệu ứng được mô tả ở trên được bão hòa, mà tính dị hướng của vật liệu cũng bị suy giảm và giá trị tuyệt đối của Δr lớn hơn để tạo ra gờ. Do đó, giới hạn trên đối với hàm lượng B là 0,0030% hoặc thấp 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] cao hơn 0,5 cho phép độ giãn dài biến dạng là 3% hoặc thấp hơn và độ bền kéo là 420 MPa hoặc cao hơn. Tốt hơn là, [N dưới dạng BN]/[N] ≥ 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.

Độ bền kéo: từ 420 MPa đến 540 MPa

Việc xác định giới hạn dưới đối với độ bền kéo là 420 MPa hoặc cao hơn cho

phép đảm bảo độ bền chịu áp lực của thân lon. Ngược lại, khi độ bền kéo lớn hơn 540 MPa, khả năng tương thích giữa độ giãn dài và Δr là vô cùng khó khăn. Do đó, giới hạn trên đối với độ bền kéo là 540 MPa hoặc thấp hơn.

Độ giãn dài: 5% hoặc cao hơn

Việc xác định độ giãn dài từ 5% hoặc cao hơn có thể ngăn ngừa sự hình thành khuyết tật như là vết nứt trong quá trình xử lý mặt bích cổ lon và quá trình xử lý phần thân lon như tạo vành mép và dập nổi. Độ giãn dài tốt hơn là 8% hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 10% hoặc cao hơn. Giới hạn trên đối với độ giãn dài không được chỉ định cụ thể, nhưng giới hạn trên đối với độ giãn dài tốt nhất là 25% hoặc thấp hơn để tương thích với độ bền kéo.

Độ giãn dài biến dạng: 3% hoặc thấp hơn

Nếu giới hạn dưới đối với độ giãn dài biến dạng là 3% hoặc thấp hơn, việc tạo ra các biến dạng kéo trong quá trình dập vuốt có thể được giảm xuống. Tốt hơn là, giới hạn dưới đối với độ giãn dài biến dạng là từ 2% hoặc thấp hơn.

Δr: từ -0,50 đến 0,10

Để giảm việc tạo ra gờ trong quá trình dập vuốt, giá trị tuyệt đối của Δr cần phải nhỏ. Nếu Δr là từ -0,50 đến 0,10, việc tạo ra gờ được coi là mức độ không có vấn đề trong thực tế. Tốt hơn là, Δr là từ -0,30 đến 0,10. Ngoài ra, từ quan điểm cải thiện các thuộc tính dập vuốt, giá trị Lankford trung bình (giá trị r trung bình) tốt nhất là 1,1 hoặc cao hơn. Tương tự như Δr, giá trị r trung bình có thể được đo bằng phương pháp tần số tự nhiên được bộc lộ trong tiêu chuẩn ASTM A623M.

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

Lớp màng nhiều lớp có độ dày từ 5 μm đến 40 μm trên cả hai mặt hoặc một mặt của tấm thép

Do bước tráng mạ có thể được bỏ qua và có thể đảm bảo được khả năng chống ăn mòn, tốt hơn là lớp màng nhiều lớp có độ dày từ 5 μm đến 40 μm tốt hơn là được gắn trêm cả hai mặt hoặc trên một mặt của tấm thép theo sáng chế để làm cho tấm thép trở thành tấm thép nhiều lớp. Khi độ dày của lớp màng nhiều lớp thấp hợp 5 μm, đạt được khả năng chống ăn mòn không đủ sau khi sản xuất lon. Do đó, giới hạn dưới đối

với độ dày là 5 μm hoặc cao hơn. Ngược lại, ngay cả khi độ dày của lớp màng nhiều lớp 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 lớp màng này là 40 μm hoặc thấp hơn.

Theo sáng chế, độ dày tấm của tấm thép dùng cho lon hai mảnh là không giới hạn, nhưng tấm thép cho tấm lon hai mảnh có độ dày tấm từ 0,20 mm hoặc thấp hơn là có hiệu quả.

Phương pháp sản xuất tấm thép dùng cho lon hai mảnh

Nhiệt độ nung: 1100°C hoặc cao hơn

Bước nung là bước làm nóng phôi tấm ở nhiệt độ nung 100°C hoặc cao hơn. Nếu nhiệt độ nung trước khi cán nóng quá thấp, phần của 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 nung trong bước nung là 1100°C hoặc cao hơn, tốt hơn là 1130°C hoặc cao hơn. Giới hạn trên đối với nhiệt độ nung không được chỉ định cụ thể, nhưng rỉ được tạo ra quá mức và bề mặt sản phẩm bị lỗi nếu nhiệt độ nung quá cao. Do đó, giới hạn trên đối với nhiệt độ nung tốt nhất là 1,250°C hoặc thấp hơn.

Nhiệt độ cán nóng hoàn thiện: từ 820°C đến 920°C

Nếu nhiệt độ cán nóng hoàn thiện thấp hơn 820°C, tính dị hướng của vật liệu lớn hơn và giá trị tuyệt đối của Δr lớn hơn, do đó làm giảm đặc tính sản xuất lon. Do đó, giới hạn dưới đối với nhiệt độ cán nóng là 820°C hoặc cao hơn, tốt hơn là 850°C hoặc cao hơn. Ngược lại, nếu nhiệt độ cán nóng hoàn thiện cao hơn 920°C, kích thước hạt ferrit trên tấm đã cán nóng là thô, kích thước hạt ferrit trên tấm ủ là thô và giới hạn biến dạng giảm. Do đó, giới hạn trên đối với nhiệt độ cán nóng là 920°C hoặc thấp hơn.

Nhiệt độ cuộn: từ 600°C đến 700°C

Khi nhiệt độ cuộn cao hơn 700°C, kích thước hạt ferrit của tấm đã cán nóng là thô, kích thước hạt ferrit của tấm ủ là thô và giới hạn biến dạng 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 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 là 640°C hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa là cao hơn 670°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 chỉ loại bỏ gỉ trên bề mặt là đủ, và điều kiện này không được chỉ 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 cao 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 dập vuốt. Nếu tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán của bước cán nguội 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 cao 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 cán nguội tốt nhất là 90% hoặc thấp hơn.

Nhiệt độ ủ: từ 650°C đến 750°C, vùng nhiệt độ già hóa nhanh: từ 380°C đến 500°C, thời gian duy trì ở vùng nhiệt độ già hóa nhanh: từ 30 giây hoặc dài hơn

Để tái kết tinh đủ các hạt ferrit trong quá trình ủ và tạo ra kết cấu có tính dị hướng nhỏ, và để hòa tan cacbua một lần và phản ứng lại cacbua trong quá trình xử lý già hóa nhanh, sẽ được mô tả sau, giới hạn thấp cho 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. Khi cần độ giãn dài đặc biệt cao, 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 thước hạt ferrit sẽ thô và giới hạn biến dạng giảm. Do đó, giới hạn trên đối với nhiệt độ ủ cần phải là 750°C hoặc thấp hơn. Ngoài ra, từ quan điểm làm nóng đồng đều tấm thép trong cuộn thép, thời gian ủ tốt nhất là 15 giây hoặc dài hơn.

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

vùng nhiệt độ già hóa nhanh là 500°C hoặc thấp hơn. Ngược lại, ngay cả khi nhiệt độ già hóa nhanh quá thấp, sự hình thành cacbua không tiến triển, dung dịch rắn C vẫn còn và độ giãn dài biến dạng lớn hơn, do đó gây ra các biến dạng kéo. Do đó, giới hạn dưới đối với vùng nhiệt độ già hóa nhanh cần phải là 380°C hoặc cao hơn. Trong vùng nhiệt độ già hóa nhanh từ 380°C đến 500°C như thế, cacbua được giữ lại trong thời gian không đổi và cacbua bị phản ứng lại do già hóa nhanh, và lượng dung dịch rắn C được giảm để giảm độ giãn dài biến dạng. Khi thời gian duy trì ngắn trong vùng nhiệt độ già hóa nhanh, sự hình thành cacbua không tiến triển và ảnh hưởng của quá trình già hóa nhanh là nhỏ. Do đó, thời gian duy trì là từ 30 giây hoặc dài hơn. Từ quan điểm giảm độ giãn dài biến dạng, tốt nhất là hình thành cacbua được nâng cao bằng cách xác định tốc độ làm mát từ nhiệt độ ủ đến vùng nhiệt độ già hóa nhanh là 40°C/giây hoặc cao hơn.

Cán thứ cấp: tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán từ 5% đến 20%

Vì độ bền kéo là từ 420 MPa hoặc cao hơn trong cán thứ cấp, giới hạn dưới đối với tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán là 5% hoặc cao hơn. Ngược lại, nếu tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán quá lớn, độ giãn dài cực kỳ giảm. Do đó, giới hạn trên đối với tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán là 20% hoặc thấp hơn. Từ quan điểm để đảm bảo ổn định độ giãn dài cao, giới hạn trên đối với tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán tốt nhất là thấp hơn 15%. Từ quan điểm tạo ra giá trị tuyệt đối nhỏ Δr, tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán nguội kết hợp cán nguội với cán thứ cấp ((độ dày cán nóng - độ dày tấm sau khi cán thứ cấp)/độ dày cán nóng × 100) tốt nhất là 90,0% hoặc thấp hơn.

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

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 thành 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, phôi tấm thép thu được được nung nóng, được cán nóng, được

xử lý vết nứt và được tẩy gỉ để loại bỏ vảy. Sau đó, phôi tấm thép được cán nguội, được ủ trong lò ủ liên tục và được xử lý già hóa nhanh, và được cán thứ cấp để có được tấm thép (các tấm thép từ số 1 đến số 31) với tấm độ dày từ 0,16 mm đến 0,19 mm. Sau quá trình xử lý điện phân axit Cr như xử lý bề mặt được áp dụng cho các tấm thép được mô tả ở trên, màng PET có độ dày 20 μm được nung nóng và dính vào cả hai mặt của tấm thép để sản xuất các tấm thép nhiều lớp. Các tấm thép nhiều lớp được sản xuất đã được đánh giá với các mục từ 1 đến 4 sau đây.

1. [N dưới dạng BN]

Sau khi màng PET được loại bỏ khỏi các tấm thép nhiều lớp bằng axit sunfuric đậm đặc, các tấm thép được hòa tan trong dung dịch brom-metanol, phần còn lạiđược 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. Ứng suất đàn hồi, độ bền kéo, độ giãn dài và độ giãn dài biến dạng

Sau khi màng PET được loại bỏ khỏi các tấm thép nhiều lớp được mô tả ở trên bằng axit sunfuric đậm đặc, mẫu thử nghiệm kéo theo tiêu chuẩn JIS số 5 được thu theo hướng cán, và ứng suất đàn hồi, độ bền kéo, độ giãn dài (độ giãn dài toàn bộ) và độ giãn dài biến dạng đã được đánh giá cùng với JIS Z2241. Ứng suất đàn hồi được đánh giá bằng cách sử dụng giới hạn biến dạng cao hơn hoặc 0,2% ứng suất thử nghiệm khi không thấy giới hạn biến dạng cao hơn.

3. Δr

Sau khi màng PET được lấy ra khỏi các tấm thép nhiều lớp được mô tả ở trên bằng 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 tần số tự nhiên được bộc lộ trong tiêu chuẩn ASTM A623M.

4. Đánh giá đặc tính sản xuất lon

Để đánh giá các đặc tính sản xuất lon, các tấm thép nhiều lớp được đục thành hình tròn và cốc hình trụ được tạo ra nhờ dập vuốt với tỷ lệ kéo 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 tối đa - chiều cao cạnh tối thiểu)/chiều cao cạnh trung bình × 100. Khi tỷ lệ tạo gờ là 3% hoặc thấp hơn, đánh giá là được định nghĩa là "○", khi tỷ lệ tạo gờ là 2% hoặc thấp hơn, đánh giá được xác định là "◎" và khi tỷ lệ tạo gờ là hơn 3%, đánh giá được xác định là "×". Thêm vào đó, khi quan sát cốc một cách trực quan, cốc trong đó hầu như không nhìn thấy biến dạng kéo được định nghĩa là "◎", cốc trong đó nhìn thấy các biến dạng kéo nhỏ được định nghĩa là "○" và cốc trong đó nhìn thấy các biến dạng kéo đáng kể được định nghĩa là "×".

Bảng 3 dưới đây liệt kê kết quả đánh giá. Tất cả các ví dụ có độ bền kéo từ 420 MPa đến 540 MPa, độ giãn dài 5% hoặc cao hơn, độ giãn dài biến dạng 3% hoặc thấp hơn, và Δr từ -0,5 đến 0,1, và có độ bền và khả năng tạo hình rất tốt. Ngược lại, trong các ví dụ so sánh, hoặc nhiều đặc điểm được mô tả ở trên là kém hơn. Từ các kết quả nêu trên, có thể xác nhận rằng sáng chế có thể đề xuất tấm thép cho lon hai mảnh có độ bền cao và khả năng tạo hình rất tốt trong quá trình dập vuốt và 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	0,012	0,0030	0,0016	Ví dụ so sánh
L	0,026	0,02	0,22	0,014	0,008	0,054	0,0056	0,0024	Ví dụ so sánh
M	0,003	0,01	0,26	0,012	0,010	0,043	0,0028	0,0018	Ví dụ so sánh
N	0,052	0,02	0,22	0,013	0,010	0,050	0,0026	0,0016	Ví dụ so sánh
O	0,016	0,03	0,55	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	0,018	0,0024	0,0019	Ví dụ so sánh

Bảng 2

Tấm thép số	Ký hiệu thép	Nhiệt độ nung phôi tấm	Nhiệt độ cán nóng hoàn thiện	Nhiệt độ cuộn	Độ dày cán nóng	Tỷ lệ cán nguội	Nhiệt độ ủ	Thời gian ủ	Thời gian già hóa nhanh	Tỷ lệ cán thứ cấp	Độ dày tấm sau khi cán thứ cấp	Tổng tỷ lệ cán nguội	Ghi chú
		°C	°C	°C	mm	%	°C	s	s	%	mm	%	
1	A	1160	870	650	1,8	89,0	700	20	50	9	0,18	90,0	Ví dụ
2	A	1160	790	630	1,8	89,0	700	20	50	9	0,18	90,0	Ví dụ so sánh
3	A	1150	860	570	1,8	89,6	680	30	80	9	0,17	90,6	Ví dụ so sánh
4	A	1150	850	720	1,6	88,3	680	30	80	9	0,17	89,4	Ví dụ so sánh
5	A	1150	880	650	2,0	90,7	680	30	50	9	0,17	91,5	Ví dụ so sánh
6	A	1170	870	650	1,8	88,9	620	20	50	10	0,18	90,0	Ví dụ so sánh
7	A	1170	870	620	1,8	90,1	800	20	40	10	0,16	91,1	Ví dụ so sánh
8	A	1170	860	620	1,8	88,3	720	10	15	10	0,19	89,4	Ví dụ
9	B	1180	890	660	1,7	88,7	690	25	60	6	0,18	89,4	Ví dụ
10	C	1170	840	640	1,6	87,5	750	25	60	10	0,18	88,8	Ví dụ
11	D	1180	870	650	1,6	88,9	700	15	30	10	0,16	90,0	Ví dụ
12	E	1180	870	620	1,6	88,9	720	15	30	10	0,16	90,0	Ví dụ
13	F	1150	880	650	1,8	88,6	720	40	120	12	0,18	90,0	Ví dụ
14	G	1160	850	650	1,8	88,6	660	40	120	12	0,18	90,0	Ví dụ
15	H	1130	850	700	1,8	88,2	710	20	60	15	0,18	90,0	Ví dụ
16	I	1160	870	650	1,8	88,6	700	20	50	12	0,18	90,0	Ví dụ so sánh
17	J	1160	870	600	1,8	88,6	650	15	30	12	0,18	90,0	Ví dụ so sánh
18	K	1160	870	650	1,8	88,6	700	20	50	12	0,18	90,0	Ví dụ so sánh
19	L	1160	870	650	1,8	88,6	700	20	50	12	0,18	90,0	Ví dụ so sánh
20	M	1160	870	650	1,8	88,6	700	20	50	12	0,18	90,0	Ví dụ so sánh
21	N	1160	870	650	1,8	88,2	700	20	50	15	0,18	90,0	Ví dụ so sánh
22	O	1160	870	650	2,0	90,2	700	20	50	8	0,18	91,0	Ví dụ so sánh
23	P	1160	870	650	1,8	89,1	700	20	50	8	0,18	90,0	Ví dụ so sánh
24	A	1160	870	650	1,8	89,6	700	20	50	4	0,18	90,0	Ví dụ so sánh
25	A	1160	870	650	1,8	87,0	700	20	50	23	0,18	90,0	Ví dụ so sánh
26	A	1160	870	675	1,8	89,0	700	20	50	9	0,18	90,0	Ví dụ
27	A	1160	870	630	1,8	89,0	730	20	50	9	0,18	90,0	Ví dụ
28	G	1170	850	650	1,8	88,6	725	40	120	12	0,18	90,0	Ví dụ
29	A	1160	870	680	1,8	89,0	740	20	50	9	0,18	90,0	Ví dụ
30	B	1180	890	680	1,8	89,1	730	25	60	8	0,18	90,0	Ví dụ
31	F	1150	880	680	1,8	88,6	735	40	120	12	0,18	90,0	Ví dụ

Bảng 3

Tấm thép số	[N dưới dạng BN]/[N]	Ứng suất đàn hồi	Độ bền kéo	Độ giãn dài biến dạng	Độ giãn dài	Δr	Tỷ lệ tạo gờ	Độ biến dạng kéo	Ghi chú
		MPa	MPa	%	%		(%)		
1	0,91	413	430	0,6	22	-0,23	○	◎	Ví dụ
2	0,88	409	440	1,2	20	-0,57	×	◎	Ví dụ so sánh
3	0,81	466	490	5,1	18	-0,49	×	×	Ví dụ so sánh
4	0,90	380	400	0,6	22	-0,21	○	◎	Ví dụ so sánh
5	0,89	389	405	1,4	20	-0,35	×	◎	Ví dụ so sánh
6	0,90	538	560	0,9	15	-0,56	×	◎	Ví dụ so sánh
7	0,87	371	395	1,1	20	-0,26	○	◎	Ví dụ so sánh
8	0,90	447	470	3,7	18	-0,24	○	○	Ví dụ
9	0,88	403	420	0,2	22	-0,11	◎	◎	Ví dụ
10	0,89	428	460	1,4	21	-0,29	○	◎	Ví dụ
11	0,78	409	430	0,1	21	-0,26	○	◎	Ví dụ
12	0,95	405	435	0,3	20	-0,19	◎	◎	Ví dụ
13	0,52	414	440	1,6	22	-0,28	○	○	Ví dụ
14	0,88	475	490	0,8	18	-0,22	○	◎	Ví dụ
15	0,92	461	480	0,6	18	-0,17	◎	◎	Ví dụ
16	0,87	442	475	2,0	17	-0,22	○	○	Ví dụ
17	0,83	513	540	1,6	18	-0,32	○	○	Ví dụ
18	0,60	446	480	2,9	20	-0,26	○	×	Ví dụ so sánh
19	0,36	576	600	5,6	13	-0,56	×	×	Ví dụ so sánh
20	0,75	330	360	0	23	0,27	×	◎	Ví dụ so sánh
21	0,69	572	615	4,9	14	-0,55	×	×	Ví dụ so sánh
22	0,94	437	460	1,4	20	-0,51	×	◎	Ví dụ so sánh
23	0,83	442	470	3,2	17	-0,31	○	×	Ví dụ so sánh
24	0,91	437	450	2,1	28	-0,21	○	○	Ví dụ so sánh
25	0,91	563	580	0,4	2	-0,27	○	◎	Ví dụ so sánh
26	0,96	407	428	0,4	24	-0,14	◎	◎	Ví dụ
27	0,91	408	425	0,5	24	-0,19	◎	◎	Ví dụ
28	0,92	451	475	0,6	21	-0,20	◎	◎	Ví dụ
29	0,96	395	420	0,3	25	-0,11	◎	◎	Ví dụ
30	0,92	398	422	0	26	0,05	◎	◎	Ví dụ
31	0,57	404	430	0,8	25	-0,13	◎	◎	Ví dụ

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể cung cấp tấm thép cho lon hai mảnh có độ bền cao và khả năng định dạng rất tốt trong quá trình kéo và quá trình ủi và phương pháp sản xuất.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép dùng cho lon hai mảnh, tấm thép bao gồm: theo % khối lượng, C: 0,010% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,050%; Si: 0,04% hoặc thấp hơn; Mn: 0,10% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,40%; P: 0,02% hoặc thấp hơn; S: 0,020% hoặc thấp hơn; Al: cao hơn 0,030% và thấp hơn hoặc bằng 0,100%; N: 0,0005% hoặc cao hơn và thấp hơn 0,0030%; B: từ 0,0005% đến 0,0030%; và thành 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 dưới dạng BN]/[N] > 0,5 (1),

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

độ bền kéo nằm trong khoảng từ 420 MPa đến 540 MPa,

độ giãn dài là 5% hoặc cao hơn,

độ giãn dài biến dạng là 3% hoặc thấp hơn, và

Δr nằm trong khoảng từ -0,50 đến 0,10.

2. Tấm thép dùng cho lon hai mảnh theo điểm 1, trong đó tấm thép này còn bao gồm: lớp màng nhiều lớp có độ dày từ 5 μm đến 40 μm trên cả hai mặt của tấm thép hoặc trên một mặt của tấm thép.

3. Phương pháp sản xuất tấm thép dùng cho lon hai mảnh theo điểm 1 hoặc 2, phương pháp bao gồm:

bước nung gồm nung nóng phôi tấm ở nhiệt độ nung là 1100°C hoặc cao hơn;

bước cán nóng gồm cán nóng phôi tấm sau bước nung trong điều kiện nhiệt độ cán nóng hoàn thiện nằm trong khoảng từ 820°C đến 920°C;

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

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

bước ủ liên tục gồm ủ tấm đã cán nguội thu được từ bước cán nguội trong điều kiện nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 650°C đến 750°C; và

bước cán thứ cấp gồm cán tấm đã ủ thu được từ bước ủ liên tục trong điều kiện tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán nằm trong khoảng từ 5% đến 20%.

4. Phương pháp sản xuất tấm thép dùng cho lon hai mảnh theo điểm 1 hoặc 2, phương pháp bao gồm:

bước nung gồm nung nóng phôi tấm ở nhiệt độ nung là 1100°C hoặc cao hơn;

bước cán nóng gồm cán nóng phôi tấm sau bước nung trong điều kiện nhiệt độ cán nóng hoàn thiện nằm trong khoảng từ 820°C đến 920°C;

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

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

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

bước cán thứ cấp gồm cán tấm đã ủ thu được từ bước ủ liên tục trong điều kiện tỷ lệ giảm độ dày nhờ cán nằm trong khoảng từ 5% đến 20%.