



(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)



1-0030793

(51)⁸ C22C 38/00; C22C 38/60; B65D 41/12; (13) B
C21D 9/46

(21) 1-2017-01956

(22) 19/11/2015

(86) PCT/JP2015/005782 19/11/2015

(87) WO/2016/084353 02/06/2016

(30) 2014-240903 28/11/2014 JP

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/09/2017 354A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

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

(72) TANAKA, Takumi (JP); HIRAGUCHI, Tomonari (JP); KOJIMA, Katsumi (JP);
NAKAMARU, Hiroki (JP); KARIYA, Nobusuke (JP).

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

(54) TẤM THÉP DÙNG LÀM NẮP CHAI, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM THÉP
NÀY VÀ NẮP CHAI ĐƯỢC LÀM BẰNG TẤM THÉP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm nắp chai có độ bền và khả năng tạo hình đầy đủ ngay cả khi độ dày của chúng được giảm xuống để sử dụng, phương pháp sản xuất tấm thép này, và nắp chai. Tấm thép dùng làm nắp chai có hợp phần chứa, theo phần trăm khối lượng, C: từ 0,010% đến 0,025%, Si: 0,10% hoặc nhỏ hơn, Mn: từ 0,05% đến 0,50%, P: 0,050% hoặc nhỏ hơn, S: từ 0,005% đến 0,050%, Al: từ 0,020% đến 0,070%, N: nhỏ hơn 0,0040%, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được. Về giới hạn chảy sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 210°C trong khoảng thời gian 15 phút, giới hạn chảy theo hướng cán là 550MPa hoặc lớn hơn, và giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán trong mặt phẳng cán bằng hoặc nhỏ hơn giá trị trung bình của giới hạn chảy theo hướng cán và giới hạn chảy theo hướng 90° từ hướng cán trong mặt phẳng cán.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép mà được sử dụng làm vật liệu cho nắp chai đóng vai trò làm nắp cho chai thủy tinh, phương pháp sản xuất tấm thép này và nắp chai.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chai thủy tinh đã được sử dụng rộng rãi trong khoảng thời gian dài làm đồ chứa đồ uống, như đồ uống nhẹ và đồ uống có cồn. Nắp được làm từ kim loại, mà được gọi là nắp chai, thường được sử dụng cho chai thủy tinh có miệng hẹp. Thông thường, các nắp chai được sản xuất bằng cách tạo hình bằng cách ép sử dụng tấm thép mỏng làm vật liệu. Nắp chai bao gồm phần có dạng hình đĩa mà che miệng của chai và phần xếp nếp được bố trí ở biên của chúng, và bằng cách uốn xoắn phần xếp nếp xung quanh miệng của chai, thì chai được bịt kín khít.

Các đặc tính cần cho tấm thép mỏng mà được sử dụng làm vật liệu cho các nắp chai bao gồm độ bền và khả năng tạo hình. Chai được tạo ra với nắp chai thường được đổ đầy các thành phần mà gây ra áp suất nội, như bia hoặc đồ uống có ga. Vật liệu cần phải có độ bền sao cho, ngay cả khi áp suất nội tăng lên do sự thay đổi về nhiệt độ hoặc yếu tố tương tự, sự bịt kín của chai không bị vỡ bởi sự biến dạng của nắp chai. Hơn nữa, thậm chí nếu độ bền của vật liệu đã đủ, khi vật liệu có khả năng tạo hình kém, có thể có trường hợp mà hình dạng của các nếp gấp trở nên không đều, và hiệu quả bịt kín đầy đủ không thể đạt được đầy đủ ngay cả khi phần xếp nếp được uốn xoắn xung quanh miệng của chai.

Khi tấm thép mỏng mà được sử dụng làm vật liệu cho nắp chai, thì tấm thép SR (Single Reduced – cán một lần) được sử dụng chủ yếu. Tấm thép SR được tạo ra bằng cách làm giảm độ dày của tấm thép bằng cách cán nguội, và sau đó ủ tấm thép, sau đó là cán là. Theo các kỹ thuật hiện có, vì độ dày của vật liệu cho nắp chai là 0,20mm hoặc lớn hơn, nên có thể đảm bảo đủ độ bền và khả năng tạo hình bằng cách dùng tấm SR được làm từ thép non mà được sử dụng cho các hộp thực phẩm và đồ uống.

Tuy nhiên, trong những năm gần đây, có nhu cầu tăng lên về việc giảm độ dày

của vật liệu dùng làm các nắp chai, làm các tấm thép dùng làm các hộp, nhằm mục đích giảm chi phí. Khi độ dày của vật liệu cho các nắp chai nhỏ hơn 0,20mm, thì độ bền của tấm thép SR hiện có là không đủ. Để đảm bảo độ bền, việc sử dụng tấm thép DR (Double Reduced – cán hai lần) mà đã được đưa vào cán nguội thứ cấp sau khi ủ là có thể hiểu được. Tuy nhiên, khi tỷ lệ cán thứ cấp được tăng lên, thì khả năng tạo hình bị suy giảm, dẫn đến sự bịt kín chai kém.

Trong các trường hợp được mô tả ở trên, để thu được tấm thép có độ bền và khả năng tạo hình tốt, các kỹ thuật sau đây đã được đề xuất.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ tấm thép non siêu mỏng dùng làm vật chứa tốt về độ bền hộp và khả năng tạo hình hộp, chứa, theo phần trăm trọng lượng, N: từ 0,0040 đến 0,0300% và Al: từ 0,005 đến 0,080%, có khác biệt ở chỗ giới hạn chảy quy ước 0,2% là 430MPa hoặc nhỏ hơn, tổng độ giãn dài nằm trong khoảng từ 15 đến 40%, và nội ma sát Q^{-1} là 0,0010 hoặc lớn hơn.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ tấm thép có khả năng tạo hình cao độ bền cao dùng làm hộp, chứa, theo phần trăm khối lượng, C: từ 0,001 đến 0,080%, Si: từ 0,003 đến 0,100%, Mn: từ 0,10 đến 0,80%, P: từ 0,001 đến 0,100%, S: từ 0,001 đến 0,020%, Al: từ 0,005 đến 0,100%, N: từ 0,0050 đến 0,0150%, và B: từ 0,0002 đến 0,0050%, khác biệt ở chỗ còn bao gồm, xét về tỷ lệ theo diện tích, từ 0,01 đến 1,00% các hạt tinh thể mà có tỷ lệ giãn dài là 5,0 hoặc lớn hơn trong mặt cắt ngang theo hướng cán.

Danh sách Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn Sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2001-49383

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn Sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2013-28842

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, các kỹ thuật hiện có có các vấn đề được mô tả dưới đây.

Tấm thép được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1 là thép non và chứa lượng lớn N. Do đó, để thu được độ bền cần thiết, thì cần làm tăng tỷ lệ cán nguội thứ cấp. Khi tỷ lệ

cán nguội thứ cấp được tăng lên, thì tính dị hướng cũng được tăng lên, và khả năng tạo hình bị suy giảm.

Tấm thép được mô tả trong Tài liệu sáng chế 2 có hàm lượng N lớn như ở trong tấm thép được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1. Do đó, việc đạt được cả độ bền và khả năng gia công cần cho vật liệu dùng làm nắp chai là khó khăn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được hoàn thành trong các hoàn cảnh được mô tả ở trên, và mục đích của sáng chế là để giải quyết các vấn đề của các kỹ thuật hiện có và đề xuất tấm thép dùng làm nắp chai có đủ độ bền và khả năng tạo hình ngay cả khi độ dày của chúng được giảm xuống để sử dụng, phương pháp sản xuất tấm thép này, và nắp chai.

Giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã được thực hiện các nghiên cứu kỹ lưỡng để giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên. Do đó, đã phát hiện ra rằng bằng cách tối ưu hợp phần thép, các điều kiện cán nóng, các điều kiện ủ, và các điều kiện cán nguội thứ cấp (các điều kiện DR), có thể thu được tấm thép dùng làm nắp chai có đủ độ bền và khả năng tạo hình.

Sáng chế đã được thực hiện trên cơ sở phát hiện được mô tả ở trên, và ý chính của sáng chế là như sau:

[1] Tấm thép dùng làm nắp chai bao gồm:

hợp phần chứa, theo phần trăm khối lượng, C: từ 0,010% đến 0,025%, Si: 0,10% hoặc nhỏ hơn, Mn: từ 0,05% đến 0,50%, P: 0,050% hoặc nhỏ hơn, S: từ 0,005% đến 0,050%, Al: từ 0,020% đến 0,070%, N: nhỏ hơn 0,0040%, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được,

về giới hạn chảy sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 210°C trong khoảng thời gian 15 phút,

giới hạn chảy theo hướng cán là 550MPa hoặc lớn hơn, và

giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán trong mặt phẳng các bằng hoặc nhỏ hơn giá trị trung bình của giới hạn chảy theo hướng cán và giới hạn chảy theo hướng 90° từ hướng cán trong mặt phẳng cán.

[2] Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm nắp chai theo điểm [1], bao gồm:

bước cán nóng phôi và cuộn tấm thép được cán nóng ở nhiệt độ cuộn nằm trong khoảng từ 530°C đến 590°C;

bước cán nguội sơ cấp là bước cán nguội tấm thép được cán nóng sau bước cán nóng;

bước ủ tấm thép được cán nguội ở nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 650°C đến 720°C sau bước cán nguội sơ cấp; và

bước cán nguội thứ cấp thực hiện việc cán nguội thứ cấp với tỷ lệ cán nằm trong khoảng từ 25% đến 40% sau bước ủ.

[3] Nắp chai được tạo ra từ tấm thép dùng làm nắp chai theo điểm [1].

[4] Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm nắp chai bao gồm:

bước cán nóng phôi có hợp phần chứa, theo phần trăm khối lượng, C: từ 0,010% đến 0,025%, Si: 0,10% hoặc nhỏ hơn, Mn: từ 0,05% đến 0,50%, P: 0,050% hoặc nhỏ hơn, S: từ 0,005% đến 0,050%, Al: từ 0,020% đến 0,070%, N: nhỏ hơn 0,0040%, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, và cuộn tấm thép được cán nóng ở nhiệt độ cuộn nằm trong khoảng từ 530°C đến 590°C;

bước cán nguội sơ cấp là bước cán nguội tấm thép được cán nóng sau bước cán nóng;

bước ủ tấm thép được cán nguội ở nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 650°C đến 720°C sau bước cán nguội sơ cấp; và

bước cán nguội thứ cấp thực hiện việc cán nguội thứ cấp với tỷ lệ cán nằm trong khoảng từ 25% đến 40% sau bước ủ,

tấm thép được sản xuất có, về giới hạn chảy sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 210°C trong khoảng thời gian 15 phút, giới hạn chảy theo hướng cán là 550MPa hoặc lớn hơn, và giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán trong mặt phẳng cán bằng hoặc nhỏ hơn giá trị trung bình của giới hạn chảy theo hướng cán và giới hạn chảy theo hướng 90° từ hướng cán trong mặt phẳng cán.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Theo sáng chế, có thể thu được tấm thép dùng làm nắp chai có đủ độ bền và khả

năng tạo hình ngay cả khi độ dày của chúng được giảm xuống để sử dụng. Có thể đạt được cả độ bền và khả năng tạo hình nắp chai của tấm thép, và sự giảm về độ dày của nắp chai có thể thu được.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Trừ khi có quy định khác, "%" có nghĩa là phần trăm theo khối lượng.

Tấm thép theo sáng chế được sản xuất có hợp phần riêng, và về giới hạn chảy sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 210°C trong khoảng thời gian 15 phút, giới hạn chảy theo hướng cán là 550MPa hoặc lớn hơn, và giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán trong mặt phẳng cán bằng hoặc nhỏ hơn giá trị trung bình của giới hạn chảy theo hướng cán và giới hạn chảy theo hướng 90° từ hướng cán trong mặt phẳng cán. Do đó, có thể thu được nắp chai mà có đủ độ bền và khả năng tạo hình và có độ dày có thể được giảm xuống để sử dụng.

Hợp phần

Hợp phần theo sáng chế sẽ được mô tả.

C: từ 0,010% đến 0,025%

C là nguyên tố góp phần đạt được cả độ bền và khả năng gia công khi hàm lượng của nó được thiết lập trong khoảng tối ưu. Khi hàm lượng C nhỏ hơn 0,010%, lượng tăng bền do chất tan C nhỏ và, do đó, độ bền trở nên không đủ. Mặt khác, khi hàm lượng C vượt quá 0,025%, hình dạng của các nếp gấp của nắp chai được tạo ra trở nên không đồng đều, dẫn đến các khuyết tật hình dạng. Do đó, hàm lượng C được thiết lập nằm trong khoảng từ 0,010% đến 0,025%.

Si: 0,10% hoặc nhỏ hơn

Khi hàm lượng Si quá lớn, khả năng tạo hình bị ảnh hưởng xấu. Theo đó, hàm lượng Si vượt quá 0,10% không được mong muốn. Do đó, hàm lượng Si được thiết lập là 0,10% hoặc nhỏ hơn. Theo quan điểm về sự cải thiện độ bền của tấm thép, hàm lượng Si tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,02% đến 0,10%.

Mn: từ 0,05% đến 0,50%

Khi hàm lượng Mn nhỏ hơn 0,05%, ngay cả trong trường hợp mà hàm lượng S

bị giảm xuống, việc tránh tính giòn nóng trở nên khó khăn, dẫn đến các vấn đề như vết nứt bề mặt trong quá trình đúc liên tục. Mặt khác, hàm lượng Mn vượt quá 0,50% ảnh hưởng xấu đến khả năng tạo hình, tương tự như Si. Do đó, hàm lượng Mn được thiết lập nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,50%.

P: 0,050% hoặc nhỏ hơn

Khi hàm lượng P vượt quá 0,050%, thép bị hóa cứng, và khả năng chống ăn mòn bị giảm xuống. Do đó, hàm lượng P được thiết lập là 0,050% hoặc nhỏ hơn.

S: từ 0,005% đến 0,050%

S liên kết với Mn để tạo thành MnS trong thép và làm kết tủa lượng lớn MnS, nhờ đó làm giảm độ dẻo nóng của thép. Khi hàm lượng S vượt quá 0,050%, hiệu quả này trở nên đáng kể. Mặt khác, để thiết lập hàm lượng S nhỏ hơn 0,005%, thì chi phí khử lưu huỳnh trở nên quá cao. Do đó, hàm lượng S được thiết lập nằm trong khoảng từ 0,005% đến 0,050%

Al: từ 0,020% đến 0,070%

Al là nguyên tố được bổ sung làm chất khử oxit. Hơn nữa, Al tạo thành AlN với N trong thép để giảm giảm chất tan N trong thép. Khi hàm lượng Al nhỏ hơn 0,020%, hiệu quả làm chất khử oxit là không đủ, dẫn đến các khuyết tật đóng rắn. Mặt khác, trong trường hợp mà mức độ cán nguội thứ cấp lớn, thì hàm lượng Al lớn sẽ gây ra sự suy giảm về khả năng tạo hình. Khi hàm lượng Al vượt quá 0,070%, thì hình dạng của các nếp gấp của nắp chai trở nên không đồng đều trong quá trình tạo ra nắp chai, dẫn đến các khuyết tật hình dạng. Do đó, hàm lượng Al được thiết lập nằm trong khoảng từ 0,020% đến 0,070%.

N: nhỏ hơn 0,0040%

Khi hàm lượng N là 0,0040% hoặc lớn hơn, tấm thép bị hóa cứng, và khả năng tạo hình bị suy giảm. Do đó, hàm lượng N được thiết lập nhỏ hơn 0,0040%, và tốt hơn là 0,0035% hoặc nhỏ hơn.

Phần còn lại khác các thành phần thiết yếu được mô tả ở trên bao gồm sắt và các tạp chất không tránh được.

Các đặc tính cơ học

Các đặc tính cơ học của tấm thép dùng làm nắp chai theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Tấm thép dùng làm nắp chai cần phải có độ bền sao cho nắp chai không bị loại bỏ dưới sự ảnh hưởng của áp suất nội của chai. Vì lý do này, theo các kỹ thuật hiện có, độ dày của tấm thép dùng làm nắp chai là 0,20mm hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, có nhu cầu tăng lên về việc giảm độ dày. Khi độ dày được giảm xuống nhỏ hơn 0,20mm, thì độ bền lớn hơn độ bền của vật liệu hiện có được yêu cầu. Trong trường hợp giới hạn chảy theo hướng cán của tấm thép nhỏ hơn 550MPa, thì không thể truyền đủ độ bền vào nắp chai mà có độ dày được giảm xuống, và khả năng chịu áp suất trở nên không đủ. Do đó, giới hạn chảy theo hướng cán được thiết lập là 550MPa hoặc lớn hơn.

Hơn nữa, thông thường, trong tấm thép DR, giới hạn chảy khác nhau tùy thuộc vào hướng theo mặt phẳng cán. Khi giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán lớn hơn giá trị trung bình của giới hạn chảy theo hướng cán và giới hạn chảy theo hướng 90° từ hướng cán trong mặt phẳng cán, thì khả năng tạo hình bị suy giảm. Do đó, theo sáng chế, giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán trong mặt phẳng cán được thiết lập là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị trung bình của giới hạn chảy theo hướng cán và giới hạn chảy theo hướng 90° từ hướng cán trong mặt phẳng cán. Tức là, theo sáng chế, sự chênh lệch thu được bằng cách trừ giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán trong mặt phẳng cán cho giá trị trung bình của giới hạn chảy theo hướng cán và giới hạn chảy theo hướng 90° từ hướng cán trong mặt phẳng cán được thiết lập là 0MPa hoặc lớn hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 25MPa.

Có thể sản xuất tấm thép có giới hạn chảy được mô tả ở trên bằng phương pháp sản xuất sẽ được mô tả sau.

Hơn nữa, nắp chai được tạo ra, thường sau khi tấm thép đã được đưa vào mài nhiệt và, do đó, cần đánh giá chất lượng của vật liệu sau khi xử lý tương ứng với việc mài nhiệt. Do đó, theo sáng chế, giới hạn chảy được đo sau khi xử lý nhiệt tương ứng với việc mài nhiệt ở nhiệt độ 210°C trong khoảng thời gian 15 phút, và phương pháp thử nghiệm kéo đối với các vật liệu kim loại theo "JIS Z 2241" có thể được áp dụng vào đó.

Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm nắp chai

Ví dụ về phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm nắp chai theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm nắp chai theo sáng chế bao gồm bước cán nóng trong đó phôi thép có hợp phần nêu trên được đưa vào cán nóng, sau đó là cuộn ở nhiệt độ cuộn nằm trong khoảng từ 530°C đến 590°C; bước cán nguội sơ cấp trong đó việc cán nguội được thực hiện sau bước cán nóng; bước ủ trong đó việc ủ được thực hiện ở nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 650°C đến 720°C sau bước cán nguội sơ cấp; và bước cán nguội thứ cấp trong đó việc cán nguội thứ cấp được thực hiện với tỷ lệ cán nằm trong khoảng từ 25% đến 40% sau bước ủ. Các bước này sẽ được mô tả dưới đây.

Bước cán nóng

Thép nóng chảy được điều chỉnh để có hợp phần hóa học được mô tả ở trên bằng phương pháp đã biết bằng cách sử dụng lò chuyển hoặc phương tiện tương tự, và được tạo thành phôi bằng phương pháp đúc liên tục. Sau đó, phôi thép được đưa vào cán thô. Mặc dù phương pháp cán thô không được giới hạn cụ thể, tốt hơn là nhiệt độ nung phôi là 1.200°C hoặc cao hơn. Sau đó, thực hiện việc cán hoàn thiện. Tốt hơn là, nhiệt độ cán hoàn thiện là 850°C hoặc cao hơn theo quan điểm về sự ổn định của tải cán. Thuật ngữ "nhiệt độ cán hoàn thiện" để chỉ nhiệt độ của tấm khi tấm này đi vào giá cán cuối cùng của máy cán hoàn thiện. Mặt khác, khi nhiệt độ cán hoàn thiện được tăng lên lớn hơn mức cần thiết, thì việc sản xuất tấm thép mỏng có thể trở nên khó khăn trong một số trường hợp. Tức là, khi độ dày của tấm là nhỏ, do sự giảm về nhiệt độ của tấm trong quá trình cán là lớn, nên khó thực hiện việc cán hoàn thiện trong khi duy trì nhiệt độ cao của tấm, do đó không thể kiểm soát được. Do đó, tốt hơn là, nhiệt độ hoàn thiện nằm trong khoảng từ 850°C đến 900°C.

Khi nhiệt độ cuộn ở bước cán nóng thấp hơn 530°C, để thực hiện thao tác mà không làm suy giảm hiệu suất, theo đó cần làm giảm nhiệt độ cán hoàn thiện, mà điều này là không thích hợp. Mặt khác, khi nhiệt độ cuộn vượt quá 590°C, lượng AlN kết tủa sau khi cuộn trở nên quá lớn, dẫn đến sự giảm về cỡ hạt sau khi ủ, dẫn đến sự suy

giảm về khả năng tạo hình. Do đó, nhiệt độ cuộn được thiết lập nằm trong khoảng từ 530°C đến 590°C, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 540°C đến 580°C.

Bước cán nguội sơ cấp

Việc loại bỏ lớp gỉ bề mặt trước bước cán nguội sơ cấp được ưu tiên. Phương pháp loại bỏ lớp gỉ bề mặt không được giới hạn cụ thể, và có thể sử dụng các phương pháp thông thường khác nhau, như tẩy gỉ và loại bỏ vật lý. Lớp gỉ bề mặt có thể được loại bỏ một cách thích hợp bằng cách tẩy gỉ. Các điều kiện tẩy gỉ không được giới hạn cụ thể, và việc tẩy gỉ có thể được thực hiện theo cách thông thường.

Tốt hơn là, tỷ lệ cán trong lúc cán nguội sơ cấp là 85% hoặc lớn hơn để sản xuất vật liệu siêu mỏng. Tuy nhiên, khi tỷ lệ cán được tăng lên quá mức, thì tải trọng trên máy cán trở nên quá lớn, và trong một số trường hợp có thể trở nên khó khăn để thực hiện việc cán. Do đó, tốt hơn là, tỷ lệ cán được thiết lập là 94% hoặc nhỏ hơn.

Bước ủ

Khi nhiệt độ ủ cao hơn 720°C, rắc rối trong quá trình đi qua của tấm thép, như uốn do nhiệt, có khả năng xảy ra trong quá trình ủ liên tục, mà điều này không được mong muốn. Khi nhiệt độ ủ thấp hơn 650°C, sự tái kết tinh trở nên không hoàn toàn, dẫn đến chất lượng không đồng đều của vật liệu. Do đó, nhiệt độ ủ được thiết lập nằm trong khoảng từ 650°C đến 720°C. Hơn nữa, khoảng thời gian ủ nóng đều không được giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là 10 giây hoặc lớn hơn, để thu được chắc chắn cấu trúc tái kết tinh, và tốt hơn là 50 giây hoặc ít hơn để tránh sự tăng trưởng hạt quá mức.

Bước cán nguội thứ cấp (cán DR)

Độ bền của tấm thép được ủ được tăng lên bằng cách cán nguội thứ cấp. Khi tỷ lệ cán trong lúc cán nguội thứ cấp nhỏ hơn 25%, thì không thể thu được độ bền đầy đủ để đảm bảo khả năng chịu áp suất của nắp chai. Hơn nữa, khi tỷ lệ cán trong lúc cán nguội thứ cấp vượt quá 40%, sự chênh lệch của giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán trong mặt phẳng cán với giá trị trung bình của giới hạn chảy theo hướng cán và giới hạn chảy theo hướng 90° từ hướng cán trong mặt phẳng cán được tăng lên rõ ràng, dẫn đến sự suy giảm về khả năng tạo hình. Do đó, tỷ lệ cán trong lúc cán nguội thứ cấp được thiết lập nằm trong khoảng từ 25% đến 40%.

Tấm thép có độ bền cao theo sáng chế thu được bằng phương pháp được mô tả ở trên. Ngay cả khi tấm thép thu được được đưa vào xử lý bề mặt, như mạ hoặc xử lý chuyển đổi hóa học, các hiệu quả có lợi của sáng chế không bị suy giảm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các thép có các hợp phần được thể hiện trong Bảng 1 và chứa phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được được tinh luyện bằng lò chuyển, và các phôi thép thu được bằng cách đúc liên tục. Mỗi phôi thép thu được được nung đến 1250°C, sau đó được cán nóng ở nhiệt độ bắt đầu cán là 1150°C và nhiệt độ cán hoàn thiện là 860°C, và được cuộn ở nhiệt độ cuộn được thể hiện trong Bảng 2. Tiếp theo, sau khi lớp gỉ được loại bỏ bằng cách tẩy gỉ, việc cán nguội sơ cấp được thực hiện với tỷ lệ cán nguội sơ cấp được thể hiện trong Bảng 2, việc ủ được thực hiện trong lò ủ liên tục ở nhiệt độ ủ được thể hiện trong Bảng 2, và việc cán nguội thứ cấp (cán DR) được thực hiện với tỷ lệ cán nguội thứ cấp được thể hiện trong Bảng 2 để thu được các tấm thép (các mức từ 1 đến 9) với độ dày nằm trong khoảng từ 0,15 đến 0,18mm. Các tấm thép thu được được mạ Cr trên cả hai bề mặt với trọng lượng lớp phủ là 100 mg/m² trên mỗi bề mặt và, do đó, thu được các tấm thép không chứa thiếc.

Do đó, việc đánh giá các đặc tính được thực hiện trên các tấm thép thu được bằng các phương pháp được mô tả dưới đây.

Giới hạn chảy

Sau khi tiến hành xử lý nhiệt tương ứng với việc mài nhiệt ở nhiệt độ 210°C trong khoảng thời gian 15 phút, thì thực hiện thử nghiệm kéo. Thử nghiệm kéo được thực hiện, sử dụng mảnh thử nghiệm JIS số 5, theo "JIS Z 2241" để đo giới hạn chảy theo hướng cán, giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán trong mặt phẳng cán, và giới hạn chảy theo hướng 90° theo hướng cán trong mặt phẳng cán.

Khả năng tạo hình nắp chai

Bằng cách sử dụng mỗi tấm thép thu được, nắp chai được tạo ra, và khả năng tạo hình nắp chai được đánh giá. Phôi tròn có đường kính 37mm được sử dụng và được tạo hình bằng cách gia công ép thành kích cỡ (đường kính ngoài: 32,1mm, chiều

cao: 6,5mm, số lượng nếp gấp: 21) của nắp chai loại 3 theo "JIS S 9017" (tiêu chuẩn thu hồi). Việc đánh giá có thể được thực hiện bằng mắt thường. Trường hợp mà tất cả nếp gấp có kích cỡ đồng đều được đánh giá là rất tốt (⊙), trường hợp mà các nếp gấp có kích cỡ gần như đồng đều được đánh giá là tốt (○), và trường hợp mà các nếp gấp có kích cỡ không đồng đều được đánh giá là kém (×). Lưu ý rằng, trong lúc xác định bằng mắt thường, trường hợp mà trị số tối đa của chiều rộng nếp gấp (bề rộng) gấp 1,5 lần hoặc lớn hơn trị số tối thiểu được xác định là không đồng đều.

Thử nghiệm áp suất sử dụng nắp chai được tạo ra

Các nắp chai được tạo ra bằng phương pháp giống nhau như phương pháp được mô tả ở trên. Lớp lót vinyl clorua được tạo ra bên trong mỗi nắp chai. Một chai bia có sẵn trên thị trường được đóng kín bằng nắp chai, và áp suất nội mà ở áp suất này nắp chai được loại bỏ được đo bằng cách sử dụng Máy kiểm tra đảm bảo độ kín (Secure Seal Tester) được sản xuất bởi Glassline Corporation.

Trường hợp mà khả năng chịu áp suất bằng hoặc lớn hơn khả năng chịu áp suất của nắp chai hiện có được đánh giá là tốt (○), và trường hợp mà khả năng chịu áp suất không đạt được khả năng chịu áp suất của nắp chai hiện có được đánh giá là kém (×).

Do đó, các kết quả thu được được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 1

(% khối lượng)

	C	Si	Mn	P	S	Al	N
Mức 1	0,019	0,01	0,22	0,015	0,010	0,057	0,0034
Mức 2	0,025	0,01	0,30	0,019	0,013	0,035	0,0029
Mức 3	0,011	0,02	0,25	0,016	0,020	0,031	0,0030
Mức 4	0,020	0,01	0,48	0,021	0,015	0,046	0,0031
Mức 5	0,022	0,03	0,41	0,018	0,019	0,069	0,0027
Mức 6	0,019	0,01	0,28	0,020	0,020	0,061	0,0038
Mức 7	0,009	0,02	0,24	0,012	0,010	0,040	0,0030
Mức 8	0,015	0,01	0,35	0,013	0,015	0,046	0,0032
Mức 9	0,021	0,03	0,40	0,021	0,011	0,031	0,0033

Bảng 2

	Nhiệt độ cuộn cán nóng (°C)	Độ dày của tấm được cán nóng (mm)	Tỷ lệ cán nguội sơ cấp (%)	Nhiệt độ ủ (°C)	Tỷ lệ cán nguội thứ cấp (%)	Độ dày của tấm hoàn thiện (mm)	Ghi chú
Mức 1	570	2,5	90	680	30	0,18	Ví dụ theo sáng chế
Mức 2	540	2,5	88	660	40	0,18	Ví dụ theo sáng chế
Mức 3	580	2,8	90	700	35	0,18	Ví dụ theo sáng chế
Mức 4	530	2,5	92	650	25	0,15	Ví dụ theo sáng chế
Mức 5	590	2,5	90	690	30	0,18	Ví dụ theo sáng chế
Mức 6	550	2,8	90	720	35	0,18	Ví dụ theo sáng chế
Mức 7	560	2,5	88	650	40	0,18	Ví dụ so sánh
Mức 8	570	2,8	90	640	35	0,18	Ví dụ so sánh
Mức 9	560	2,5	92	670	20	0,16	Ví dụ so sánh

Bảng 3

	Giới hạn chảy theo hướng cán (MPa)	Giá trị trung bình của giới hạn chảy theo hướng cán và giới hạn chảy theo hướng 90° theo hướng cán (MPa) ①	Giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán (MPa) ②	①-② (MPa)	Khả năng tạo hình của nắp chai	Khả năng chịu áp suất	Ghi chú
Mức 1	610	632	619	13	☉	○	Ví dụ theo sáng chế
Mức 2	628	650	640	10	○	○	Ví dụ theo sáng chế
Mức 3	621	645	630	15	☉	○	Ví dụ theo sáng chế
Mức 4	579	602	592	10	○	○	Ví dụ theo sáng chế
Mức 5	604	622	616	6	○	○	Ví dụ theo sáng chế
Mức 6	617	643	631	12	○	○	Ví dụ theo sáng chế
Mức 7	545	563	556	7	○	×	Ví dụ so sánh
Mức 8	625	644	652	-8	×	×	Ví dụ so sánh
Mức 9	543	557	555	2	×	×	Ví dụ so sánh

Như được thể hiện trong Bảng 3, ở các tấm thép có các mức từ 1 đến 6 mà là các ví dụ theo sáng chế, giới hạn chảy theo hướng cán là 550MPa, giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán trong mặt phẳng cán là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị trung bình của giới hạn chảy theo hướng cán và giới hạn chảy theo hướng 90° từ hướng cán trong mặt phẳng cán, và cả khả năng chịu áp suất và khả năng tạo hình nắp chai được thỏa mãn.

Mặt khác, ở tấm thép có mức 7 mà là ví dụ so sánh, do hàm lượng C quá thấp, nên giới hạn chảy theo hướng cán nhỏ hơn 550MPa, và khả năng chịu áp suất là không đủ. Ở tấm thép có mức 8 mà là ví dụ so sánh, do nhiệt độ ủ quá thấp, nên giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán vượt quá giá trị trung bình của giới hạn chảy theo hướng

cán và giới hạn chảy theo hướng 90° từ hướng cán trong mặt phẳng cán, và khả năng tạo hình nắp chai là kém. Do hình dạng của nắp chai là kém, nên hiệu quả bịt kín là không đủ, và khả năng chịu áp suất thấp. Ở tấm thép có mức 9 mà là ví dụ so sánh, do tỷ lệ cán nguội thứ cấp quá nhỏ, giới hạn chảy theo hướng cán nhỏ hơn 550MPa, nên khả năng tạo hình nắp chai kém, và khả năng chịu áp suất không đủ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép dùng làm nắp chai bao gồm:

hợp phần chứa, theo phần trăm khối lượng, C: từ 0,010% đến 0,025%, Si: 0,10% hoặc nhỏ hơn, Mn: từ 0,05% đến 0,50%, P: 0,050% hoặc nhỏ hơn, S: từ 0,005% đến 0,050%, Al: từ 0,020% đến 0,070%, N: nhỏ hơn 0,0040%, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được,

về giới hạn chảy sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 210°C trong khoảng thời gian 15 phút,

giới hạn chảy theo hướng cán là 550MPa hoặc lớn hơn, và

giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán trong mặt phẳng cán bằng hoặc nhỏ hơn giá trị trung bình của giới hạn chảy theo hướng cán và giới hạn chảy theo hướng 90° từ hướng cán trong mặt phẳng cán.

2. Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm nắp chai theo điểm 1, trong đó phương pháp này bao gồm:

bước cán nóng phôi và cuộn tấm thép được cán nóng ở nhiệt độ cuộn nằm trong khoảng từ 530°C đến 590°C;

bước cán nguội sơ cấp thực hiện việc cán nguội tấm thép được cán nóng sau bước cán nóng;

bước ủ tấm thép được cán nguội ở nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 650°C đến 720°C sau bước cán nguội sơ cấp; và

bước cán nguội thứ cấp thực hiện việc cán nguội thứ cấp với tỷ lệ cán nằm trong khoảng từ 25% đến 40% sau bước ủ.

3. Nắp chai bao gồm tấm thép dùng làm nắp chai theo điểm 1.

4. Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm nắp chai bao gồm:

bước cán nóng phôi có hợp phần chứa, theo phần trăm khối lượng, C: từ 0,010% đến 0,025%, Si: 0,10% hoặc nhỏ hơn, Mn: từ 0,05% đến 0,50%, P: 0,050% hoặc nhỏ hơn, S: từ 0,005% đến 0,050%, Al: từ 0,020% đến 0,070%, N: nhỏ hơn 0,0040%, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, và cuộn tấm thép được cán nóng ở nhiệt độ cuộn nằm trong khoảng từ 530°C đến 590°C;

bước cán nguội sơ cấp thực hiện việc cán nguội tấm thép được cán nóng sau bước cán nóng;

bước ủ tấm thép được cán nguội ở nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 650°C đến 720°C sau bước cán nguội sơ cấp; và

bước cán nguội thứ cấp thực hiện việc cán nguội thứ cấp với tỷ lệ cán nằm trong khoảng từ 25% đến 40% sau bước ủ,

tấm thép được sản xuất có, về giới hạn chảy sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 210°C trong khoảng thời gian 15 phút, giới hạn chảy theo hướng cán là 550MPa hoặc lớn hơn, và giới hạn chảy theo hướng 45° từ hướng cán trong mặt phẳng cán bằng hoặc nhỏ hơn giá trị trung bình của giới hạn chảy theo hướng cán và giới hạn chảy theo hướng 90° từ hướng cán trong mặt phẳng cán.