



(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)



1-0029547

(51)⁷ C22C 38/00; C22C 38/06; C21D 9/48

(13) B

(21) 1-2017-01574

(22) 18/09/2015

(86) PCT/JP2015/004784 18/09/2015

(87) WO/2016/067514 A1 06/05/2016

(30) 2014-218967 28/10/2014 JP

(45) 25/09/2021 402

(43) 25/08/2017 353A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

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

(72) SAITO, Hayato (JP); KOJIMA, Katsumi (JP); NAKAMARU, Hiroki (JP).

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

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

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng cho các hộp hai mảnh mà thích hợp không chỉ để kéo và bọc sắt mà còn để tạo ra các gờ tròn hoặc các dạng hình học trên thân hộp và tốt hơn là có thể được sử dụng để tạo ra hộp hai mảnh có hình dạng đặc biệt, và phương pháp sản xuất tấm thép này. Tấm thép dùng cho các hộp hai mảnh chứa, theo % khối lượng, C: từ 0,020% đến 0,080%, Si: từ 0,04% hoặc nhỏ hơn, Mn: từ 0,10% đến 0,60%, P: 0,02% hoặc nhỏ hơn, S: 0,015% hoặc nhỏ hơn, Al: từ 0,010% đến 0,100%, và N: từ 0,0005% đến 0,0030%, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được. Tấm thép có độ bền kéo là 480MPa hoặc lớn hơn, độ giãn dài là 7% hoặc lớn hơn, độ giãn dài khi biến dạng là 3% hoặc nhỏ hơn, và cỡ hạt ferit nhỏ hơn 6 μ m.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng cho các hộp mà thích hợp cho vật liệu dạng hộp chứa được sử dụng cho các hộp thực phẩm và các hộp đồ uống và đề cập đến phương pháp sản xuất tấm thép này. Cụ thể, sáng chế đề cập đến tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh mà ưu việt về khả năng tạo hình và đề cập đến phương pháp sản xuất tấm thép có độ bền cao. Tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế tốt hơn là có thể áp dụng được cho hộp hai mảnh có thân hộp được gia công.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo quan điểm về việc giảm tải trọng môi trường và giảm chi phí trong những năm gần đây, cần phải giảm lượng sử dụng các tấm thép dùng cho các hộp thực phẩm và các hộp đồ uống. Do đó, độ dày của các tấm thép được sử dụng làm vật liệu thô của các hộp hai mảnh và hộp ba mảnh cũng được giảm xuống.

Trong những năm gần đây, để bù cho sự giảm về độ bền của hộp do sự giảm về độ dày của tấm thép, hộp thường được tạo ra ở dạng hộp có hình dạng đặc biệt bằng cách đưa thân hộp của nó vào tạo hình gờ tròn hoặc bằng cách tạo hình dạng hình học trên thân hộp. Khi hộp có dạng hình học bao gồm hai mảnh (mà có thể được gọi là hộp hai mảnh có dạng đặc biệt) được sản xuất, việc tạo hình với mức độ gia công tương đối cao như kéo hoặc bọc sắt được thực hiện, và sau đó thân hộp được tạo hình. Do đó, tấm thép được sử dụng để sản xuất hộp hai mảnh có hình dạng đặc biệt cần có khả năng tạo hình cao hơn. Ở đáy hộp chịu mức độ gia công thấp, thì sự tăng lên về độ bền do sự làm cứng nguội là nhỏ. Do đó, khi tấm thép được giảm về độ dày được sử dụng, độ bền của tấm thép ở đáy hộp có xu hướng là không đủ. Cụ thể, ở hộp có áp suất thấp có đáy hộp phẳng, thì tấm thép cần phải có độ bền bằng hoặc cao hơn tấm thép SR (Single Reduced) thông thường. Do đó, việc sử dụng tấm thép DR (Double Reduced) cho phần đáy hộp vì tấm thép DR có thể được tăng lên dễ dàng về độ bền

ngay cả khi nó được giảm về độ dày là có hiệu quả.

Tấm thép DR được làm cứng chủ yếu bằng cách làm cứng nguội, và điều này thường làm cho khả năng tạo hình của nó suy giảm. Sự suy giảm về khả năng tạo hình không được ưu tiên cho thân hộp như được mô tả ở trên. Do đó, các kỹ thuật để cải thiện khả năng tạo hình của tấm thép DR đang được nghiên cứu.

Ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ tấm thép được phủ nhựa dùng cho các hộp được kéo và bọc sắt. Tấm thép được phủ nhựa được tạo ra bằng cách phủ cả hai mặt của tấm thép được xử lý bằng axit acromic điện phân với nhựa nhiệt dẻo đến độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 50 μ m và sau đó phết chất bôi trơn dễ bay hơi ở nhiệt độ cao lên bề mặt của lớp phủ. Tấm thép được xử lý bằng axit acromic điện phân chứa, theo % khối lượng, C: từ 0,001% đến 0,10%, Mn: từ 0,05 đến 0,50%, Al: từ 0,015 đến 0,13%, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, P: 0,03% hoặc nhỏ hơn, và S: 0,03 hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được. Tấm thép được xử lý bằng axit cromic điện phân có cỡ hạt tinh thể nằm trong khoảng từ 6 đến 30 μ m, độ nhám trung bình đường giữa nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,6 μ m, và độ dày tấm nằm trong khoảng từ 0,15 đến 0,30mm.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ phương pháp sản xuất tấm thép được phủ nhựa dùng cho các hộp được kéo và bọc sắt. Phương pháp này bao gồm: bước tẩy gỉ tấm được cán nóng chứa, theo % khối lượng, C: từ 0,001 đến 0,06%, Mn: từ 0,05 đến 0,50%, Al: từ 0,015 đến 0,13%, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, P: 0,03% hoặc nhỏ hơn, và S: 0,03% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được; bước cán nguội tấm được tẩy gỉ; bước đưa tấm được cán nguội vào ủ liên tục; bước cán tấm thu được ở mức giảm cán từ 5 đến 25% để thu được tấm được cán có độ nhám trung bình đường giữa nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,6 μ m và độ dày nằm trong khoảng từ 0,15 đến 0,30 mm; bước đưa tấm được cán vào xử lý axit acromic điện phân; bước phủ cả hai mặt của tấm được cán thu được với nhựa nhiệt dẻo đến độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 50 μ m; và bước phết chất bôi trơn dễ bay hơi ở nhiệt độ cao lên bề mặt của lớp phủ.

Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ tấm thép dùng cho các hộp có hình dạng đặc biệt. Tấm thép có hợp phần thép chứa, theo % khối lượng, C: từ 0,02 đến 0,07%, Si: từ 0,005 đến 0,05%, Mn: từ 0,1 đến 1,5%, P: 0,04% hoặc nhỏ hơn, S: 0,02% hoặc nhỏ hơn, Al: từ 0,005 đến 0,1%, N: lớn hơn từ 0,003 đến 0,007%, và B: từ 0,001 đến 0,01%, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được. Ở tấm thép, hệ thức B/N: từ 0,3 đến 1,5 được thỏa mãn, và ít nhất một trị số Lankford (trị số r) theo hướng cán và trị số Lankford (trị số r) theo hướng chiều rộng tấm là 0,8 hoặc nhỏ hơn.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật Bản số 3140929

Tài liệu sáng chế 2: Patent Nhật Bản số 2937788

Tài liệu sáng chế 3: Patent Nhật Bản số 4630268

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, các kỹ thuật thông thường nêu trên có các vấn đề sau đây.

Với kỹ thuật được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1, thì khả năng tạo hình cần để tạo ra hộp phẳng có thể được đảm bảo. Tuy nhiên, với kỹ thuật được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1, khả năng tạo hình cần để tạo ra hộp có hình dạng đặc biệt bằng cách đưa thân hộp vào gia công như tạo hình gờ tròn không thể được đảm bảo.

Với kỹ thuật được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 2, như với kỹ thuật được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1, thì khả năng tạo hình cần để tạo ra hộp phẳng có thể được đảm bảo. Tuy nhiên, cũng với kỹ thuật được mô tả trong Tài liệu sáng chế 2, khả năng tạo hình cần để tạo ra hộp có hình dạng đặc biệt không thể được đảm bảo.

Kỹ thuật được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 3 là cho hộp ba mảnh. Ở tấm thép được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 3, ít nhất một trị số r theo hướng cán và trị số r theo hướng chiều rộng tấm là 0,8 hoặc nhỏ hơn, và do đó tính dị hướng của tấm thép lớn. Tấm thép có tính dị hướng lớn không có khả năng tạo hình cần để tạo hình hộp hai mảnh bao gồm việc kéo.

Sáng chế đã được thực hiện theo quan điểm về các trường hợp nêu trên, và mục đích của sáng chế là giải quyết các vấn đề trong các kỹ thuật thông thường để nhờ đó tạo ra tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh mà cụ thể tốt hơn là, có thể được sử dụng để tạo hình các hộp hai mảnh có hình dạng đặc biệt và để đề xuất phương pháp sản xuất tấm thép có độ bền cao.

Giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu chuyên sâu để giải quyết các vấn đề nêu trên. Cụ thể, các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu chuyên sâu để tìm ra phương pháp đạt được đồng thời độ bền cao cần cho đáy hộp và khả năng tạo hình cao cần cho thân hộp. Sau đó, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các vấn đề nêu trên có thể được giải quyết bằng cách kiểm soát hợp phần hóa học, độ bền kéo, độ giãn dài, độ giãn dài khi biến dạng, và cỡ hạt ferit của tấm thép nằm trong các phạm vi cụ thể, và sáng chế đã được hoàn thành trên cơ sở các phát hiện này.

Sáng chế đã được hoàn thành trên cơ sở các phát hiện nêu trên, và bản chất kỹ thuật của sáng chế là như sau.

(1) Tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh, bao gồm, theo % khối lượng, C: từ 0,020% đến 0,080%, Si: từ 0,04% hoặc nhỏ hơn, Mn: từ 0,10% đến 0,60%, P: 0,02% hoặc nhỏ hơn, S: 0,015% hoặc nhỏ hơn, Al: từ 0,010% đến 0,100%, và N: từ 0,0005% đến 0,0030%, phần dư là Fe và các tạp chất không tránh được, trong đó tấm thép có độ bền cao có độ bền kéo là 480MPa hoặc lớn hơn, độ giãn dài là 7% hoặc lớn hơn, độ giãn dài khi biến dạng là 3% hoặc nhỏ hơn, và cỡ hạt ferit nhỏ hơn 6 μ m.

(2) Tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo mục (1), còn bao gồm, theo % khối lượng, B: từ 0,0001% đến 0,0030%.

(3) Phương pháp sản xuất tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo mục (1) hoặc (2), phương pháp này bao gồm: bước nung để nung phôi tấm đến nhiệt độ nung là 1.130°C hoặc cao hơn; bước cán nóng để cán nóng phôi tấm được đưa vào bước nung trong điều kiện nhiệt độ hoàn thiện cán nóng nằm trong khoảng từ

820 đến 930°C để thu được tấm được cán nóng; bước cuộn để cuộn tấm được cán nóng thu được trong bước cán nóng ở nhiệt độ cuộn là 640°C hoặc thấp hơn; bước tẩy gỉ để tẩy gỉ tấm được cán nóng được đưa vào bước cán; bước cán nguội sơ cấp để đưa tấm được cán nóng được tẩy gỉ vào cán nguội sơ cấp trong điều kiện mức giảm cán là 85% hoặc lớn hơn để thu được tấm được cán nguội; bước ủ liên tục để đưa tấm được cán nguội thu được trong bước cán nguội sơ cấp vào ủ liên tục trong điều kiện nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 620°C đến 690°C để thu được tấm được ủ; và bước cán nguội thứ cấp để đưa tấm được ủ thu được trong bước ủ liên tục vào bước cán nguội thứ cấp trong điều kiện mức giảm cán nằm trong khoảng từ 6 đến 20%.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế có hợp phần hóa học được kiểm soát cụ thể. Hơn nữa, độ bền kéo của tấm thép có độ bền cao được kiểm soát đến 480MPa hoặc lớn hơn, độ giãn dài được kiểm soát đến 7% hoặc lớn hơn, độ giãn dài khi biến dạng được kiểm soát đến 3% hoặc nhỏ hơn, và cỡ hạt ferit được kiểm soát nhỏ hơn 6,0 μ m. Do đó, tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế có độ bền cao cần cho đáy hộp và cũng có khả năng tạo hình cao cần cho thân hộp. Với tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế, hộp hai mảnh có hình dạng đặc biệt có thể được sản xuất một cách dễ dàng.

Như được mô tả ở trên, theo sáng chế, tấm thép được sử dụng để sản xuất các hộp thực phẩm và các hộp đồ uống có thể được giảm xuống về độ dày, và việc tiết kiệm tài nguyên và giảm chi phí có thể đạt được, để các hiệu quả đáng kể về mặt công nghiệp có thể đạt được.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn với các phương án sau đây.

Tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh

Tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế có hợp phần hóa học chứa, theo % khối lượng, C: từ 0,020% đến 0,080%, Si: từ 0,04% hoặc nhỏ

hơn, Mn: từ 0,10% đến 0,60%, P: 0,02% hoặc nhỏ hơn, S: 0,015% hoặc nhỏ hơn, Al: từ 0,010% đến 0,100%, và N: từ 0,0005% đến 0,0030%, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được.

Tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế có các đặc tính vật lý sau đây: độ bền kéo là 480MPa hoặc lớn hơn, độ giãn dài là 7% hoặc lớn hơn, và độ giãn dài khi biến dạng là 3% hoặc nhỏ hơn.

Tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế có kết cấu với cỡ hạt ferit nhỏ hơn 6 μ m.

Hợp phần hóa học, các đặc tính vật lý, và kết cấu của tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế sẽ được mô tả theo thứ tự này.

Như được mô tả ở trên, tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế có hợp phần hóa học chứa, theo % khối lượng, C: từ 0,020% đến 0,080%, Si: 0,04% hoặc nhỏ hơn, Mn: từ 0,10% đến 0,60%, P: 0,02% hoặc nhỏ hơn, S: 0,015% hoặc nhỏ hơn, Al: từ 0,010% đến 0,100%, và N: từ 0,0005% đến 0,0030%, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được. Các lý do mà hợp phần hóa học này được sử dụng là như sau. Trong phần mô tả sau đây, "%" là hàm lượng của thành phần có nghĩa là "% khối lượng".

C: từ 0,020% đến 0,080%

C là nguyên tố quan trọng để làm tăng độ bền. Khi hàm lượng của C là 0,020% hoặc lớn hơn, độ bền kéo có thể là 480MPa hoặc lớn hơn. Nếu hàm lượng C vượt quá 0,080%, độ giãn dài được giảm xuống nhỏ hơn 7%, do đó khả năng sản xuất hộp suy giảm. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng C phải là 0,080%. Khi hàm lượng C tăng lên, thì cỡ hạt ferit giảm xuống, và độ bền tăng lên. Do đó, tốt hơn là, hàm lượng C là 0,030% hoặc lớn hơn. Theo quan điểm về việc đảm bảo đặc tính bảo quản, hàm lượng C là 0,060% hoặc nhỏ hơn.

Si: 0,04% hoặc nhỏ hơn

Khi chứa lượng lớn Si, khả năng xử lý bề mặt suy giảm do sự làm giàu bề mặt, và điều này gây ra sự giảm về khả năng chống ăn mòn. Do đó, hàm lượng Si phải là

0,04% hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn là, hàm lượng Si là 0,03% hoặc nhỏ hơn.

Mn: từ 0,10% đến 0,60%

Mn có hiệu quả làm tăng độ cứng của tấm thép nhờ việc làm bền dung dịch rắn. Mn tạo thành Mns, và điều này có thể tránh sự giảm về độ dẻo nóng được gây ra bởi S được chứa trong thép. Để thu được hiệu quả này, hàm lượng của Mn phải là 0,10% hoặc lớn hơn. Cụ thể, để đảm bảo độ bền kéo nhờ việc làm bền dung dịch rắn bởi Mn ngay cả khi mức giảm cán trong quá trình cán DR được giảm xuống, thì hàm lượng Mn là 0,30% hoặc lớn hơn được ưu tiên. Nếu hàm lượng Mn vượt quá 0,60%, thì độ giãn dài giảm xuống đáng kể, do đó đặc tính bảo quản suy giảm. Do đó, hàm lượng Mn phải là 0,60% hoặc nhỏ hơn.

P: 0,02% hoặc nhỏ hơn

Nếu chứa lượng lớn P, sự làm cứng quá mức hoặc sự phân tầng lõi xảy ra, gây ra sự giảm khả năng tạo hình. Hơn nữa, nếu chứa lượng lớn P, thì khả năng chống ăn mòn suy giảm. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng P là 0,02%.

S: 0,015% hoặc nhỏ hơn

S tạo thành sulfit trong thép và gây ra sự suy giảm về độ dẻo nóng. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng S là 0,015% hoặc nhỏ hơn.

Al: từ 0,010% đến 0,100%

Al, cùng với N, tạo thành AlN, do đó lượng chất tan N trong thép bị giảm xuống. Trong trường hợp này, độ giãn dài khi biến dạng được giảm xuống, và tránh được sự biến dạng kéo. Do đó, hàm lượng Al phải là 0,010% hoặc lớn hơn. Theo quan điểm về việc làm giảm độ giãn dài khi biến dạng để nhờ đó cải thiện đặc tính bảo quản, tốt hơn là hàm lượng của Al là 0,050% hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 0,060% hoặc lớn hơn. Nếu hàm lượng Al quá lớn, lượng lớn nhôm oxit được tạo thành. Nhôm oxit được tạo thành vẫn còn tồn tại trong tấm thép, gây ra sự suy giảm về đặc tính bảo quản. Do đó, hàm lượng Al phải là 0,100% hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn là, hàm lượng Al là 0,080% hoặc nhỏ hơn.

N: từ 0,0005% đến 0,0030%

Khi N có mặt ở dạng chất tan N, độ giãn dài khi biến dạng tăng lên, và sự biến dạng kéo xảy ra. Trong trường hợp này, về ngoài về mặt là kém, và đặc tính bảo quản suy giảm. Do đó, hàm lượng N phải là 0,0030% hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn là, hàm lượng N là 0,0025% hoặc nhỏ hơn. Việc làm giảm hàm lượng N xuống dưới 0,0005% một cách ổn định là rất khó. Để đạt được hàm lượng N nhỏ hơn 0,0005%, chi phí sản xuất tăng lên. Do đó, giới hạn dưới của hàm lượng N là 0,0005%.

Tốt hơn là, tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế chứa, ngoài các thành phần cần thiết nêu trên, B là thành phần tùy chọn nằm trong khoảng 0,0030% hoặc nhỏ hơn.

B: từ 0,0001 đến 0,0030%

B, cùng với N, tạo thành BN. Trong trường hợp này, lượng chất tan N được giảm xuống, và độ giãn dài khi biến dạng được giảm xuống. Do đó, tốt hơn là B được chứa. Để thu được hiệu quả của sự bổ sung B, hàm lượng B tốt hơn là 0,0001% hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 0,0003% hoặc lớn hơn. Ngay cả nếu hàm lượng B quá lớn, hiệu quả nêu trên được bảo hòa. Ngoài ra, độ giãn dài được giảm xuống, và tính dị hướng suy giảm, do đó đặc tính bảo quản suy giảm. Do đó, tốt hơn là, giới hạn trên của hàm lượng B là 0,0030%.

Phần còn lại khác với các thành phần cần thiết nêu trên và thành phần tùy chọn là Fe và các tạp chất không tránh được. Các ví dụ về các tạp chất không tránh được bao gồm Cr: 0,08% hoặc nhỏ hơn, Cu: 0,02% hoặc nhỏ hơn, Ni: 0,02% hoặc nhỏ hơn, và O: 0,006% hoặc nhỏ hơn.

Tiếp theo, các đặc tính vật lý của tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế sẽ được mô tả. Như được mô tả ở trên, tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế có độ bền kéo là 480MPa hoặc lớn hơn, độ giãn dài là 7% hoặc lớn hơn, và độ giãn dài khi biến dạng là 3% hoặc nhỏ hơn. Ý nghĩa kỹ thuật của mỗi đặc tính vật lý này sẽ được mô tả dưới đây. Tuy nhiên, một ý nghĩa kỹ thuật quan trọng của sáng chế đó là bằng cách kết hợp các đặc tính vật lý này, hợp phần hóa học được mô tả ở trên, và kết cấu được mô tả sau, độ bền cao cần

cho đáy hộp và khả năng tạo hình cao cần cho thân hộp có thể đạt được đồng thời.

Độ bền kéo: 480MPa hoặc lớn hơn

Để đảm bảo độ bền của đáy hộp, độ bền kéo của tấm thép phải là 480MPa hoặc lớn hơn. Tốt hơn là, độ bền kéo là 490MPa hoặc lớn hơn. Trị số thu được bằng phương pháp đo được mô tả trong các Ví dụ được sử dụng làm độ bền kéo của tấm thép. Theo sáng chế, độ bền kéo thường là 580MPa hoặc nhỏ hơn.

Độ giãn dài: 7% hoặc lớn hơn

Để đảm bảo khả năng tạo hình của thân hộp trong quá trình kéo, bọc sắt, và còn tạo gờ tròn v.v..., độ giãn dài phải là 7% hoặc lớn hơn. Tốt hơn là, độ giãn dài là 9% hoặc lớn hơn. Bằng cách thiết lập các hàm lượng của các thành phần thép nằm trong các khoảng quy định và sử dụng các điều kiện sản xuất được mô tả sau để làm giảm cỡ hạt ferit, có thể đạt được độ bền cao là 480MPa hoặc lớn hơn, và ngoài ra có thể đạt được độ giãn dài là 7% hoặc lớn hơn, do đó có thể đảm bảo đặc tính bảo quản. Trị số thu được bằng phương pháp đo được mô tả trong các Ví dụ được sử dụng làm độ giãn dài của tấm thép. Theo sáng chế, độ giãn dài thường là 25% hoặc nhỏ hơn.

Độ giãn dài khi biến dạng: 3% hoặc nhỏ hơn

Để tránh sự biến dạng kéo trong quá trình sản xuất hộp, độ giãn dài khi biến dạng phải là 3% hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn là, độ giãn dài khi biến dạng là 2% hoặc nhỏ hơn. Trị số thu được bằng phương pháp đo được mô tả trong các Ví dụ được sử dụng làm độ giãn dài khi biến dạng của tấm thép.

Tiếp theo, sự mô tả sẽ được đưa ra về kết cấu của tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế sẽ. Ở kết cấu của tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế, thì cỡ hạt ferit nhỏ hơn 6 μ m.

Cỡ hạt ferit: nhỏ hơn 6 μ m

Bằng cách kiểm soát hợp phần hóa học của tấm thép như được mô tả ở trên và sau đó làm giảm cỡ hạt ferit, sự cân bằng giữa độ bền và độ giãn dài được cải thiện. Do đó, cỡ hạt ferit phải nhỏ hơn 6,0 μ m. Bằng cách làm giảm cỡ hạt ferit nhỏ hơn 6,0 μ m và làm giảm độ giãn dài khi biến dạng xuống 3% hoặc nhỏ hơn, hiệu quả

cải thiện độ bám dính giữa bề mặt của tấm thép và nhựa phủ tấm thép cũng có thể thu được. Theo quan điểm này, cỡ hạt ferit là $5,5\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn được ưu tiên. Như sẽ được mô tả trong các Ví dụ, cỡ hạt có nghĩa là cỡ hạt tinh thể trung bình.

Theo sáng chế, tốt hơn là, hàm lượng của pha ferit trong kết cấu là 95% thể tích hoặc lớn hơn vì độ giãn dài có thể được cải thiện. Tốt hơn nữa là, hàm lượng của pha ferit là 98% thể tích hoặc lớn hơn. Các ví dụ về các pha khác với pha ferit bao gồm xementit, pearlit, mactensit, và bainit.

Phương pháp sản xuất tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh

Một ví dụ về phương pháp sản xuất tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế là phương pháp sản xuất bao gồm bước nung, bước cán nóng, bước cuộn, bước tẩy gỉ, bước cán nguội sơ cấp, bước ủ liên tục, và bước cán nguội thứ cấp. Các bước này sẽ được mô tả.

Bước nung

Bước nung để nung phôi tấm đến nhiệt độ nung là 1.130°C hoặc cao hơn. Nếu nhiệt độ nung trước khi cán nóng quá thấp, thì một phần của AlN không bị nóng chảy. AlN không nóng chảy có thể gây ra sự xuất hiện của AlN thô mà làm giảm đặc tính bảo quản. Do đó, nhiệt độ nung ở bước nung là 1.130°C hoặc cao hơn. Tốt hơn là, nhiệt độ nung 1.150°C hoặc cao hơn. Giới hạn trên của nhiệt độ nung không được quy định cụ thể. Tuy nhiên, nếu nhiệt độ nung quá cao, lượng lớp gỉ quá mức được tạo thành, dẫn đến các khuyết tật trên bề mặt của sản phẩm. Do đó, tốt hơn là, giới hạn trên của nhiệt độ nung là 1.260°C .

Hợp phần hóa học của phôi tấm tương ứng với hợp phần hóa học của tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh. Do đó, hợp phần hóa học của phôi tấm phải được kiểm soát để đáp ứng hợp phần hóa học của tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế.

Bước cán nóng

Bước cán nóng là bước cán nóng phôi tấm được đưa vào bước nung trong điều kiện nhiệt độ hoàn thiện cán nóng nằm trong khoảng từ 820 đến 930°C . Nếu nhiệt độ

hoàn thiện cán nóng cao hơn 930°C , cỡ hạt ferit của tấm được cán nóng trở nên lớn, và cỡ hạt ferit của tấm được ủ cũng trở nên lớn. Trong trường hợp này, độ bền kéo giảm xuống, và độ bền kéo và độ giãn dài không được cân bằng tốt. Do đó, giới hạn trên của nhiệt độ hoàn thiện cán nóng được thiết lập đến 930°C . Nếu nhiệt độ hoàn thiện cán nóng thấp hơn 820°C , tính dị hướng của các đặc trưng bền kéo trở nên lớn, và đặc tính bảo quản suy giảm. Do đó, giới hạn dưới của nhiệt độ hoàn thiện cán nóng là 820°C . Tốt hơn là, giới hạn dưới là 860°C .

Bước cuộn

Bước cuộn là bước cuộn tấm được cán nóng thu được trong bước cán nóng ở nhiệt độ cuộn là 640°C hoặc thấp hơn. Nếu nhiệt độ cuộn vượt quá 640°C , cỡ hạt ferit của tấm được cán nóng trở nên lớn, và cỡ hạt ferit của tấm được ủ cũng trở nên lớn. Trong trường hợp này, độ bền kéo giảm xuống, và độ bền kéo và độ giãn dài không được cân bằng tốt. Do đó, giới hạn trên của nhiệt độ cuộn được thiết lập là 640°C . Giới hạn dưới của nhiệt độ cuộn không được quy định cụ thể. Theo quan điểm về việc làm giảm độ giãn dài khi biến dạng bằng cách tạo thành AlN trong quá trình cuộn để làm giảm lượng chất tan N, nhiệt độ cuộn được thiết lập là 570°C hoặc cao hơn được ưu tiên.

Bước tẩy gỉ

Bước tẩy gỉ là bước tẩy gỉ tấm được cán nóng được đưa vào bước cuộn. Các điều kiện tẩy gỉ không được quy định cụ thể, miễn là các lớp gỉ bề mặt có thể được loại bỏ. Việc tẩy gỉ có thể được thực hiện theo quy trình thông thường.

Bước cán nguội sơ cấp

Bước cán nguội sơ cấp là bước đưa tấm được cán nóng được tẩy gỉ vào cán nguội sơ cấp trong điều kiện mức giảm cán là 85% hoặc lớn hơn. Mức giảm cán trong quá trình cán nguội sơ cấp phải là 85% hoặc lớn hơn để làm giảm cỡ hạt ferit sau khi ủ nhờ đó cải thiện sự cân bằng giữa độ bền kéo và khả năng tạo hình. Nếu mức giảm cán trong quá trình cán nguội sơ cấp quá lớn, tính dị hướng của các đặc trưng bền kéo trở nên lớn, và đặc tính bảo quản có thể suy giảm. Do đó, tốt hơn là, mức giảm cán

trong quá trình cán nguội sơ cấp là 90% hoặc nhỏ hơn.

Bước ủ liên tục

Bước ủ liên tục là bước đưa tấm được cán nguội thu được trong bước cán nguội sơ cấp vào ủ liên tục trong điều kiện nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 620°C đến 690°C. Để đảm bảo khả năng tạo hình, tấm được cán nguội phải được tái kết tinh đủ trong quá trình ủ. Do đó, nhiệt độ ủ phải là 620°C hoặc cao hơn. Nếu nhiệt độ ủ quá cao, cỡ hạt ferit trở nên lớn. Do đó, nhiệt độ ủ phải là 690°C hoặc thấp hơn. Không có giới hạn nào được đặt vào phương pháp ủ. Theo quan điểm về tính đồng nhất của chất lượng vật liệu, phương pháp ủ liên tục được ưu tiên.

Bước cán nguội thứ cấp

Bước cán nguội thứ cấp là bước đưa tấm được ủ thu được trong bước ủ liên tục vào cán nguội thứ cấp trong điều kiện mức giảm cán nằm trong khoảng từ 6 đến 20%. Tấm được ủ được làm tăng cường bằng cách cán nguội thứ cấp và cũng được làm giảm về độ dày. Để đạt được sự làm bền đầy đủ, mức giảm cán phải là 6% hoặc lớn hơn. Là kết quả của việc cán nguội thứ cấp, độ giãn dài khi biến dạng giảm xuống. Nếu mức giảm cán trong quá trình cán nguội thứ cấp quá lớn, thì khả năng tạo hình suy giảm. Do đó, mức giảm cán phải là 20% hoặc nhỏ hơn. Khi khả năng tạo hình được yêu cầu cụ thể, thì mức giảm cán là 15% hoặc nhỏ hơn được ưu tiên.

Tấm thép có độ bền cao dùng cho các hộp hai mảnh theo sáng chế thu được theo cách được mô tả ở trên. Tấm thép có thể được đưa vào xử lý bề mặt như mạ Sn, mạ Ni, hoặc mạ Cr, có thể được đưa vào chuyển đổi hóa học, hoặc có thể có lớp phủ hữu cơ ở dạng tấm mỏng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Thép nóng chảy chứa các thành phần theo một trong các ký hiệu thép từ A đến K được thể hiện trong Bảng 1 với phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được được tạo ra, và sau đó thu được phôi thép. Phôi thép thu được được nung, được cán nóng, được cuộn, được tẩy gỉ để loại bỏ các lớp gỉ, được đưa vào cán nguội sơ cấp, và được ủ trong khoảng thời gian 15 giây trong lò ủ liên tục trong các điều kiện được thể

hiện trong Bảng 2 và sau đó được đưa vào cán DR (cán nguội thứ cấp) ở mức giảm cán phụ được thể hiện trong Bảng 2 nhờ đó thu được tấm thép (một trong các ký hiệu tấm thép từ 1 đến 18) có độ dày tấm nằm trong khoảng từ 0,17 đến 0,19mm. Mỗi tấm thép nêu trên được đưa vào xử lý bề mặt, tức là, mạ crôm (không chứa thép), và được phủ lớp phủ hữu cơ để tạo ra tấm thép được dát mỏng.

Bảng 1

Ký hiệu thép	C	Si	Mn	P	S	Al	N	B	Các ghi chú
A	0,045	0,01	0,52	0,013	0,011	0,061	0,0025	-	Ví dụ theo sáng chế
B	0,080	0,02	0,14	0,011	0,009	0,073	0,0024	-	Ví dụ theo sáng chế
C	0,060	0,01	0,51	0,018	0,012	0,055	0,0020	-	Ví dụ theo sáng chế
D	0,046	0,01	0,60	0,008	0,008	0,093	0,0030	-	Ví dụ theo sáng chế
E	0,020	0,01	0,33	0,016	0,011	0,085	0,0016	-	Ví dụ theo sáng chế
F	0,038	0,01	0,36	0,014	0,013	0,063	0,0026	0,0007	Ví dụ theo sáng chế
G	0,046	0,02	0,55	0,010	0,011	0,050	0,0025	0,0026	Ví dụ theo sáng chế
H	0,121	0,01	0,24	0,014	0,012	0,043	0,0019	-	Ví dụ so sánh
I	0,011	0,01	0,34	0,012	0,009	0,061	0,0025	-	Ví dụ so sánh
J	0,055	0,01	0,83	0,013	0,010	0,046	0,0023	-	Ví dụ so sánh
K	0,049	0,01	0,04	0,016	0,007	0,070	0,0027	-	Ví dụ so sánh

Bảng 2

Ký hiệu tấm thép	Ký hiệu thép	Nhiệt độ nung		Nhiệt độ hoàn thiện	Nhiệt độ cuộn		Mức giảm cán nguội sơ cấp		Nhiệt độ ủ	Mức giảm cán phụ		Độ dày tấm		Các ghi chú
		°C	°C		°C	°C	%	%		°C	%	mm	mm	
Số 1	A	1160	880	880	620	620	89,9	10	660	10	10	0,190	0,190	Ví dụ theo sáng chế
Số 2	B	1200	890	890	610	610	89,7	12	680	12	12	0,190	0,190	Ví dụ theo sáng chế
Số 3	C	1180	860	860	570	570	90,0	10	620	10	10	0,180	0,180	Ví dụ theo sáng chế
Số 4	D	1160	880	880	640	640	89,1	8	650	8	8	0,180	0,180	Ví dụ theo sáng chế
Số 5	E	1170	870	870	620	620	88,9	15	690	15	15	0,170	0,170	Ví dụ theo sáng chế
Số 6	F	1180	910	910	590	590	88,0	12	650	12	12	0,190	0,190	Ví dụ theo sáng chế
Số 7	G	1210	900	900	600	600	89,2	12	670	12	12	0,190	0,190	Ví dụ theo sáng chế
Số 8	H	1220	880	880	630	630	89,2	12	660	12	12	0,190	0,190	Ví dụ so sánh
Số 9	I	1160	860	860	600	600	89,4	10	670	10	10	0,190	0,190	Ví dụ so sánh
Số 10	J	1160	870	870	620	620	89,2	12	670	12	12	0,190	0,190	Ví dụ so sánh
Số 11	K	1160	880	880	640	640	89,8	12	660	12	12	0,180	0,180	Ví dụ so sánh
Số 12	A	1160	880	880	600	600	89,2	12	600	12	12	0,190	0,190	Ví dụ so sánh
Số 13	A	1160	870	870	610	610	89,4	10	730	10	10	0,190	0,190	Ví dụ so sánh
Số 14	A	1170	870	870	620	620	90,0	5	670	5	5	0,190	0,190	Ví dụ so sánh
Số 15	A	1170	890	890	600	600	87,3	25	660	25	25	0,190	0,190	Ví dụ so sánh
Số 16	A	1160	870	870	550	550	89,4	10	670	10	10	0,190	0,190	Ví dụ theo sáng chế
Số 17	A	1150	880	880	700	700	89,2	12	670	12	12	0,190	0,190	Ví dụ so sánh
Số 18	A	1160	880	880	580	580	90,0	6	660	6	6	0,180	0,180	Ví dụ theo sáng chế

Độ bền kéo, độ giãn dài, và độ giãn dài khi biến dạng

Lớp phủ hữu cơ được loại bỏ khỏi mỗi tấm thép được dát mỏng bằng cách sử dụng axit sulfuric đậm đặc, và mảnh thử nghiệm kéo JIS số 5 được lấy từ mỗi tấm thép được dát mỏng theo hướng cán của nó. Độ bền kéo, độ giãn dài (độ giãn dài tổng), và độ giãn dài khi biến dạng của mảnh thử nghiệm được đánh giá theo JIS Z 2241.

Cỡ hạt ferit

Mặt cắt ngang theo hướng cán được nhúng, được đánh bóng, và được khấn ăn mòn bằng nital để cho phép các biên hạt xuất hiện. Sau đó, cỡ hạt tinh thể trung bình được đo bằng cách sử dụng phương pháp cắt theo JIS G 0551 để đánh giá cỡ hạt ferit.

Đánh giá đặc tính tạo hình thành hộp

Để đánh giá đặc tính tạo hình thành hộp, một trong các tấm thép được dát mỏng được đục thành mảnh tròn, và mảnh tròn được đưa vào kéo sâu, bọc sắt, v.v... để thu được hộp hình trụ. Sau đó, hộp hình trụ được đưa vào tạo gờ tròn theo hướng chu vi của hộp ở ba vị trí khác nhau bao gồm điểm giữa độ cao của thân hộp và các vị trí 15mm theo chiều dọc từ điểm giữa độ cao để nhờ đó tạo thành hộp tương tự như hộp hai mảnh được sử dụng làm hộp đồ uống. Hộp không có thân hộp nứt vỡ trong quá trình sản xuất hộp và hầu như không có biến dạng kéo được đánh giá là "Ưu việt". Hộp không có thân hộp nứt vỡ nhưng có biến dạng kéo nhẹ được đánh giá là "Tốt". Hộp có thân hộp nứt vỡ hoặc biến dạng kéo đáng kể được đánh giá là "Kém".

Các kết quả được thể hiện trong Bảng 3. Trong tất cả các Ví dụ theo sáng chế, độ bền kéo là 480MPa hoặc lớn hơn, độ giãn dài là 7% hoặc lớn hơn, độ giãn dài khi biến dạng là 3% hoặc nhỏ hơn, và cỡ hạt ferit nhỏ hơn 6,0 μ m. Do đó, mỗi tấm thép có khả năng tạo hình và độ bền ưu việt. Tuy nhiên, trong các Ví dụ so sánh, ít nhất một trong các đặc tính nêu trên là kém. Ví dụ, theo các ký hiệu tấm thép số 9, 11, 13, và 17, mặc dù đánh giá đặc tính bảo quản là "Tốt", độ bền kéo của tấm thép là thấp và không đủ cho đáy hộp.

Bảng 3

Ký hiệu tấm thép	Ký hiệu thép	Độ bền kéo		Độ giãn dài		Độ giãn dài khi biến dạng		Cỡ hạt ferit		Đánh giá đặc tính bảo quản	Các ghi chú
		MPa	%	%	%	%	%	µm	µm		
Số 1	A	505	9	1,2				5,4		Ưu việt	Ví dụ theo sáng chế
Số 2	B	540	8	2,3				5,1		Tốt	Ví dụ theo sáng chế
Số 3	C	500	10	1,4				5,3		Ưu việt	Ví dụ theo sáng chế
Số 4	D	529	11	1,3				4,8		Ưu việt	Ví dụ theo sáng chế
Số 5	E	540	7	0,8				5,8		Ưu việt	Ví dụ theo sáng chế
Số 6	F	520	9	0,4				5,5		Ưu việt	Ví dụ theo sáng chế
Số 7	G	527	7	0,2				5,2		Ưu việt	Ví dụ theo sáng chế
Số 8	H	595	5	6,1				5,2		Kém	Ví dụ so sánh
Số 9	I	458	10	1,0				7,1		Tốt	Ví dụ so sánh
Số 10	J	580	4	1,6				5,6		Kém	Ví dụ so sánh
Số 11	K	450	9	2,1				7,3		Tốt	Ví dụ so sánh
Số 12	A	590	3	0,2				5,0		Kém	Ví dụ so sánh
Số 13	A	450	12	2,8				8,1		Tốt	Ví dụ so sánh
Số 14	A	432	20	4,2				5,5		Kém	Ví dụ so sánh
Số 15	A	580	2	0,0				5,3		Kém	Ví dụ so sánh
Số 16	A	510	8	2,9				5,5		Tốt	Ví dụ theo sáng chế
Số 17	A	460	7	2,2				6,3		Tốt	Ví dụ so sánh
Số 18	A	480	13	2,6				5,5		Tốt	Ví dụ theo sáng chế

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép dùng cho các hộp hai mảnh, bao gồm, theo % khối lượng, C: từ 0,038% đến 0,080%, Si: 0,04% hoặc nhỏ hơn, Mn: từ 0,30% đến 0,60%, P: 0,02% hoặc nhỏ hơn, S: 0,015% hoặc nhỏ hơn, Al: từ 0,010% đến 0,080%, và N: từ 0,0005% đến 0,0030%, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được,

trong đó tấm thép có độ bền cao có độ bền kéo là 480MPa hoặc lớn hơn,

độ giãn dài là 7% hoặc lớn hơn,

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

cỡ hạt ferit nhỏ hơn 6 μ m.

2. Phương pháp sản xuất tấm thép dùng cho các hộp hai mảnh theo điểm 1, phương pháp này bao gồm:

bước nung để nung phôi tấm đến nhiệt độ nung là 1.130°C hoặc cao hơn;

bước cán nóng để cán nóng phôi tấm được đưa vào bước nung trong điều kiện nhiệt độ hoàn thiện cán nóng nằm trong khoảng từ 820 đến 930°C để thu được tấm được cán nóng;

bước cuộn để cuộn tấm được cán nóng thu được trong bước cán nóng ở nhiệt độ cuộn là 640°C hoặc thấp hơn;

bước tẩy gỉ để tẩy gỉ tấm được cán nóng được đưa vào bước cuộn;

bước cán nguội sơ cấp để đưa tấm được cán nóng được tẩy gỉ vào cán nguội sơ cấp trong điều kiện mức giảm cán là 85% hoặc lớn hơn để thu được tấm được cán nguội;

bước ủ liên tục để đưa tấm được cán nguội thu được trong bước cán nguội sơ cấp vào ủ liên tục trong điều kiện nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 620°C đến 690°C để thu được tấm được ủ; và

bước cán nguội thứ cấp để đưa tấm được ủ thu được trong bước ủ liên tục vào cán nguội thứ cấp trong điều kiện giảm cán nằm trong khoảng từ 6 đến 20%.