



(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)



1-0031902

(51)⁷ C22C 38/00; C22C 38/14; C22C 38/06; (13) B
C21D 9/46

(21) 1-2016-04111

(22) 23/03/2015

(86) PCT/JP2015/001635 23/03/2015

(87) WO 2015/146137 A1 01/10/2015

(30) JP2014-067293 28/03/2014 JP

(45) 25/05/2022 410

(43) 25/01/2017 346A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

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

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

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

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

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm đồ hộp có độ cứng đủ và có vành đồ hộp với độ bền uốn ưu việt đối với áp lực bên ngoài và phương pháp sản xuất tấm thép. Tấm thép dùng làm đồ hộp có thành phần hóa học chứa, theo % khối lượng, C: 0,0005% hoặc lớn hơn và 0,0030% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,50% hoặc lớn hơn và 1,00% hoặc nhỏ hơn, P: 0,030% hoặc nhỏ hơn, S: 0,020% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,01% hoặc lớn hơn và 0,04% hoặc nhỏ hơn, N: 0,0010% hoặc lớn hơn và 0,0050% hoặc nhỏ hơn, B: 0,0005% hoặc lớn hơn và 0,0050% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, độ cứng (HR30T) là 56 hoặc lớn hơn, và mô đun Young trung bình là 215 GPa hoặc lớn hơn.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm đồ hộp phù hợp làm vật liệu của vật chứa dạng đồ hộp được sử dụng cho thực phẩm và đồ uống và phương pháp sản xuất tấm thép này. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm đồ hộp có độ bền uốn vượt của vành đồ hộp đối với áp lực bên ngoài, mà phù hợp cho tấm thép dùng làm đồ hộp hai mảnh, và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay, do có nhu cầu về sự giảm lượng tấm thép được sử dụng làm đồ hộp cho thực phẩm và đồ uống từ góc độ giảm tải môi trường và chi phí, độ dày của tấm thép được làm giảm dù là tấm thép được sử dụng cho đồ hộp hai mảnh hoặc đồ hộp ba mảnh. Sự giảm độ dày của tấm thép được đi kèm với sự làm giảm về độ bền và độ cứng của thân đồ hộp. Do đó, sự biến dạng của thân đồ hộp do ngoại lực và sự biến dạng uốn của vành đồ hộp do sự thay đổi áp lực bên trong của đồ hộp được xem là các vấn đề. Ngoại lực được áp dụng khi đồ hộp được xử lý trong quá trình sản xuất đồ hộp, trong quá trình vận chuyển và mua bán. Sự thay đổi áp lực bên trong của đồ hộp xảy ra khi, ví dụ, sự xử lý khử trùng bằng nhiệt được thực hiện theo hàm lượng.

Thông thường, độ bền của tấm thép được tăng lên để tăng sức bền đối với sự biến dạng uốn được nêu trên. Tuy nhiên, khi độ cứng của tấm thép tăng lên do sự tăng độ bền của tấm thép, có sự giảm xuống về khả năng định hình. Do đó, tỷ lệ xuất hiện nếp nhăn chỗ thắt hoặc vết nứt mép tăng lên khi sự tạo thành chỗ thắt sau sự tạo ra vành đồ hộp được thực hiện hoặc khi sự tạo thành mép được thực hiện sau đó, là vấn đề về khả năng định hình. Do đó, sự tăng độ bền tấm thép không nhất thiết là phương pháp thích hợp để giải quyết vấn đề về sự biến dạng uốn do làm giảm độ dày của tấm thép.

Sự biến dạng uốn của vành đồ hộp xảy ra do làm giảm độ cứng của thân đồ hộp gây ra bởi sự làm tăng độ dày của vành đồ hộp. Do đó, được cho rằng sự tăng độ cứng

tấm thép bằng cách tăng môđun Young của tấm thép làm cho tăng tính chống biến dạng uốn (còn được gọi là "độ bền ghép tấm"). Cụ thể, khi đồ hộp hai mảnh được tạo ra nhờ quá trình kéo, do hướng theo chu vi của vành đồ hộp được tạo ra không tương ứng với hướng cụ thể của tấm thép, có thể làm tăng tính chống biến dạng uốn bằng cách tăng môđun Young trung bình trên mặt phẳng tấm thép.

Ngoài ra, có sự tương quan chặt chẽ giữa môđun Young của thép và sự định hướng tinh thể của tấm thép. Nhóm định hướng tinh thể (sợi α), trong đó sự định hướng $\langle 110 \rangle$ song song với hướng cán, được phát triển do cán, và cụ thể làm tăng môđun Young theo hướng vuông góc với hướng cán. Ngoài ra, nhóm định hướng tinh thể (sợi γ), trong đó sự định hướng $\langle 111 \rangle$ song song với hướng thông thường của mặt tấm, có thể làm tăng môđun Young lên đến khoảng 220 GPa theo hướng 0° , 45° , và 90° so với hướng cán. Mặt khác, môđun Young của tấm thép, trong đó sự định hướng tinh thể không được hợp nhất lại theo hướng cụ thể trong tấm thép, có nghĩa là, tấm thép có kết cấu ngẫu nhiên, là khoảng 205 GPa.

Như ví dụ về kỹ thuật trong đó môđun Young (môđun đàn hồi) của tấm thép được làm tăng lên để tăng độ cứng của thân đồ hộp, Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ tấm thép có độ cứng cao dùng làm vật chứa, tấm thép là tấm thép được cán có thành phần hóa học chứa, % theo khối lượng, C: 0,0020% hoặc nhỏ hơn, P: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,008% hoặc nhỏ hơn, Al: Từ 0,005% đến 0,1%, N: 0,004% hoặc nhỏ hơn, ít nhất một trong số các nguyên tố Cr, Ni, Cu, Mo, Mn và Si có lượng từ 0,1% đến 0,5% theo tổng số, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, vì cấu trúc bị biến dạng trong đó tỷ lệ trung bình của trục chính đối với trục nhỏ của hạt tinh thể là 4 hoặc lớn hơn, và có môđun đàn hồi tối đa là 230000 MPa hoặc lớn hơn. Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ rằng môđun Young theo hướng 90° so với hướng cán được làm tăng lên do đó tạo ra kết cấu cán chặt chẽ bằng cách thực hiện cán nguội và ủ thép có thành phần hóa học được nêu trên sau đây bằng cách cán nguội thứ hai có mức giảm cán là 50% hoặc lớn hơn, mà dẫn đến sự tăng độ rắn tấm thép.

Ngoài ra, Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ tấm thép có độ bền cao dùng làm đồ hộp,

tấm thép có thành phần hóa học chứa, % theo khối lượng, C: 0,003% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,02% hoặc nhỏ hơn, Mn: Từ 0,05% đến 0,60%, P: 0,02% hoặc nhỏ hơn, S: 0,02% hoặc nhỏ hơn, Al: Từ 0,01% đến 0,10%, N: từ 0,0010% đến 0,0050%, Nb: Từ 0,001% đến 0,05%, B: Từ 0,0005% đến 0,002%, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, trong đó (cường độ tích lũy của sự định hướng $\{112\}\langle 110\rangle$) / (cường độ tích lũy của sự định hướng ($\{111\}\langle 112\rangle$)) bằng hoặc lớn hơn 1,0 trong phần trung tâm theo hướng độ dày, độ bền căng theo hướng 90° so với hướng cán là từ 550 MPa đến 800 MPa, và môđun Young theo hướng 90° so với hướng cán là 230 GPa hoặc lớn hơn.

Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ tấm thép dùng làm đồ hộp có vành đồ hộp có độ bền uốn cao đối với áp lực bên ngoài ưu việt về khả năng định hình và chất lượng bề mặt sau khi tạo ra, tấm thép có thành phần hóa học chứa, % theo khối lượng, C: 0,0005% hoặc lớn hơn và 0,0035% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,1% hoặc lớn hơn và 0,6% hoặc nhỏ hơn, P: 0,02% hoặc nhỏ hơn, S: nhỏ hơn 0,02, Al: 0,01% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,10%, N: 0,0030% hoặc nhỏ hơn, B: 0,0010% hoặc lớn hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, trong đó B/N là 3,0 hoặc nhỏ hơn ($B/N = (B (\% \text{ theo khối lượng}))/10,81/(N (\% \text{ theo khối lượng}))/14,01$)), và kết cấu mà cường độ tích lũy trung bình f của các định hướng từ (111)[1-10] đến (111)[-1-12] theo mặt phẳng ở 1/4 độ dày tấm thép là 7,0 hoặc lớn hơn, trong đó các hệ thức $E_{AVE} \geq 215 \text{ GPa}$, $E_0 \geq 210 \text{ GPa}$, $E_{45} \geq 210 \text{ GPa}$, $E_{90} \geq 210 \text{ GPa}$, và $-0,4 \leq \Delta r \leq 0,4$ được thỏa mãn và đường kính hạt ferit trung bình có mặt cắt ngang theo hướng cán là từ 6,0 μm đến 10,0 μm .

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1: Đơn công bố sáng chế Nhật Bản số 6-212353

PTL 2: Đơn công bố sáng chế Nhật Bản số 2012-107315

PTL 3: Đơn công bố sáng chế Nhật Bản số 2012-233255

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, các phương pháp kỹ thuật thông thường được nêu trên có các vấn đề sau đây. Trong trường hợp phương pháp kỹ thuật được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1, có vấn đề đó là khả năng định hình chỗ thắt và khả năng định hình mép giảm xuống do sự cán thứ hai có mức giảm cán cao là 50% hoặc lớn hơn. Ngoài ra, có vấn đề đó là, do chỉ kết cấu cán phát triển, tính không đẳng hướng tăng lên, mà dẫn đến giảm môđun Young trung bình. Trong trường hợp phương pháp kỹ thuật được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 2, có vấn đề đó là, mặc dù khả năng định hình tương ứng với khả năng mà được yêu cầu đối với đồ hộp được hàn đạt được bằng cách thực hiện ủ phục hồi, không thể sử dụng tấm thép vào việc áp dụng yêu cầu mức cao hơn về khả năng định hình như kéo hoặc là mà được sử dụng để tạo ra đồ hộp hai mảnh. Trong trường hợp phương pháp kỹ thuật được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 2, mặc dù có thể đạt được tính chống uốn ưu việt, có vấn đề đó là tấm thép có đủ độ cứng đối với sự biến dạng của thân đồ hộp do việc áp dụng ngoại lực có thể không nhất thiết đạt được khi đồ hộp được xử lý trong quá trình tạo đồ hộp, quá trình vận chuyển, và mua bán.

Có nghĩa là, không có tấm thép có đủ độ cứng đối với sự biến dạng thân đồ hộp và có đủ môđun Young cao để tăng độ rắn thân đồ hộp mà cũng không có phương pháp để sản xuất tấm thép này.

Sáng chế được hoàn thành khi xem xét tình trạng được nêu trên, và mục đích của sáng chế là, bằng cách giải quyết các vấn đề với các phương pháp kỹ thuật thông thường được nêu trên, đề xuất tấm thép dùng làm đồ hộp có đủ độ cứng và có vành đồ hộp có độ bền uốn ưu việt đối với áp lực bên ngoài và phương pháp để sản xuất tấm thép này.

Giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thực hiện một cách miệt mài các nghiên cứu để giải quyết các vấn đề được nêu trên. Kết quả là, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, bằng thành phần hóa học tối ưu hóa, các điều kiện cán nóng, các điều kiện cán nguội, các điều kiện ủ, và các điều kiện cán nguội thứ hai, có thể sản xuất tấm thép dùng làm

đồ hộp có độ cứng là 56 hoặc lớn hơn về HR30T và môđun Young trung bình là 215 GPa hoặc lớn hơn, có nghĩa là, có đủ độ cứng đối với sự biến dạng của thân đồ hộp và có vành đồ hộp có độ bền uốn ưu việt đối với áp lực ngoài, và các tác giả sáng chế đã hoàn thành sáng chế trên cơ sở về sự hiểu biết này. Đối tượng của sáng chế như sau.

[1] Tấm thép dùng làm đồ hộp, bao gồm:

thành phần hóa học chứa, % theo khối lượng, C: 0,0005% hoặc lớn hơn và 0,0030% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,50% hoặc lớn hơn và 1,00% hoặc nhỏ hơn, P: 0,030% hoặc nhỏ hơn, S: 0,020% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,01% hoặc lớn hơn và 0,04% hoặc nhỏ hơn, N: 0,0010% hoặc lớn hơn và 0,0050% hoặc nhỏ hơn, B: 0,005% hoặc lớn hơn và 0,0050% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được.

độ cứng (HR30T) là 56 hoặc lớn hơn, và môđun Young trung bình là 215 GPa hoặc lớn hơn.

[2] Tấm thép dùng làm đồ hộp theo mục [1], trong đó tấm thép có thành phần hóa học còn chứa, % theo khối lượng, Ti: 0,005% hoặc lớn hơn và 0,020% hoặc nhỏ hơn, độ cứng (HR30T) là 56 hoặc lớn hơn, và môđun Young trung bình là 215 GPa hoặc lớn hơn.

[3] Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm đồ hộp, bao gồm các bước:

bước cán nóng phôi thép có thành phần hóa học theo mục [1] hoặc [2] có nhiệt độ cấp hoàn thiện là 800°C hoặc cao hơn và 950°C hoặc thấp hơn,

bước cuộn tấm thép đã được cán nóng ở nhiệt độ cuộn là 500°C hoặc cao hơn và 700°C hoặc thấp hơn,

bước cán nguội tấm thép đã được cuộn có mức giảm cán là 85% hoặc lớn hơn,

bước ủ tấm thép đã được cán nguội ở nhiệt độ ủ là 680°C hoặc cao hơn và 780°C hoặc thấp hơn, và

bước thực hiện cán nguội thứ hai có mức giảm cán là 5% hoặc lớn hơn và 15% hoặc nhỏ hơn.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Bằng cách sử dụng tấm thép dùng làm đồ hộp theo sáng chế, có thể sản xuất dễ dàng thân đồ hộp mà có độ cứng cần thiết trong quá trình sản xuất đồ hộp và quá trình vận chuyển mà vành đồ hộp của nó có độ bền uốn cao hơn đối với áp lực bên ngoài so với trị số tiêu chuẩn (khoảng $1,5 \text{ kgf/cm}^2$) được thiết lập do nhà sản xuất đồ hộp và nhà sản xuất đồ uống, có nghĩa là thân đồ hộp có đủ độ cứng và đủ độ rắn. Do đó, do có thể nhận thấy mức giảm độ dày cao hơn của tấm thép, có thể nhận thấy sự tiết kiệm tài nguyên và giảm chi phí, mà có hiệu quả rõ ràng trong công nghiệp. Ngoài ra, được kỳ vọng rằng tấm thép theo sáng chế sẽ được sử dụng không chỉ đối với đồ hộp bằng kim loại khác nhau mà còn đối với phạm vi rộng của các ứng dụng như đồ hộp bên trong của pin khô, các dụng cụ điện gia dụng khác nhau, bộ phận điện khác nhau, và phụ tùng ô tô.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết. Thứ nhất, các lý do về sự hạn chế thành phần hóa học sẽ được mô tả. Ở đây, "%" được sử dụng khi mô tả hàm lượng các nguyên tố hóa học cấu thành được gọi là "% theo khối lượng", trừ khi có lưu ý khác.

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

Hàm lượng C thấp hơn, kết cấu phát triển hơn trong quá trình cán nguội và quá trình ủ. Cụ thể, các sợi γ , mà quan trọng đối với sự tăng mô đun Young trung bình, phát triển. Do đó, cần thiết để giới hạn trên của hàm lượng C là 0,0030%. Mặt khác, C là nguyên tố hóa học mà góp phần vào sự tăng độ cứng của tấm thép và sự giảm đường kính hạt của tấm thép được ủ, và cần thiết để hàm lượng C là 0,0005% hoặc lớn hơn để nhận thấy các hiệu quả này. Ở đây, tốt hơn là hàm lượng C là 0,0010% hoặc lớn hơn từ góc độ về sự đạt được độ cứng thỏa mãn.

Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn.

Khi hàm lượng Si lớn, do có sự giảm khả năng xử lý bề mặt do nồng độ trên bề mặt, có sự giảm khả năng chống ăn mòn. Do đó, cần thiết để hàm lượng Si là 0,05% hoặc nhỏ hơn, hoặc tốt hơn là 0,02% hoặc nhỏ hơn.

Mn: 0,50% hoặc lớn hơn và 1,00% hoặc nhỏ hơn

Mn là nguyên tố hóa học quan trọng theo sáng chế và hữu hiệu đối với sự giảm độ cứng tấm thép nhờ sự đông cứng của dung dịch rắn và đối với sự giảm môđun Young trung bình bằng cách phát triển kết cấu nhờ sự giảm đường kính hạt của tấm thép đã được cán nóng. Ngoài ra, bằng cách tạo ra MnS, Mn hữu hiệu để ngăn sự giảm tính dẻo nóng xảy ra do S chứa trong thép. Để nhận thấy hiệu quả này, cần thiết để hàm lượng Mn là 0,05% hoặc lớn hơn. Hơn nữa, theo sáng chế, Mn hữu hiệu để tăng độ bền lõm của thân đồ hộp bằng cách thúc đẩy sự hóa bền cơ học khi hoạt động trong quá trình sản xuất đồ hộp như kéo hoặc là được thực hiện. Do đó, tốt hơn là hàm lượng Mn lớn hơn 0,06%, hoặc tốt hơn là 0,65% hoặc lớn hơn. Mặt khác, khi hàm lượng Mn lớn hơn 1,00%, do kết cấu ít có khả năng phát triển trong quá trình ủ, cụ thể, có sự tăng mức độ tích hợp của sự định hướng (111)[1-21], mà dẫn đến giảm môđun Young trung bình. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng Mn được thiết lập là 1,00%.

P: 0,030% hoặc nhỏ hơn

Khi hàm lượng P lớn, có sự giảm khả năng định hình do giảm quá mức độ cứng và sự phân tách trung tâm, và có sự giảm khả năng chống ăn mòn. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng P được thiết lập là 0,030%. Tốt hơn là hàm lượng P là 0,020% hoặc nhỏ hơn.

S: 0,020% hoặc nhỏ hơn

S giảm tính dẻo nóng bằng cách tạo ra các sulfit trong thép. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng S được thiết lập là 0,020%. Tốt hơn là hàm lượng S là 0,015% hoặc nhỏ hơn.

Al: 0,01% hoặc lớn hơn và 0,04% hoặc nhỏ hơn

Al là nguyên tố hóa học mà được bổ sung làm chất khử oxy. Ngoài ra, Al hữu hiệu đối với sự tăng khả năng định hình và tính năng chống lão hóa bằng cách giảm hàm lượng dung dịch rắn N trong thép do đó kết hợp với N để tạo ra AlN. Để nhận thấy hiệu quả này, cần thiết để hàm lượng Al là 0,01% hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, khi hàm lượng Al quá lớn, tác dụng trở thành bão hòa, và có sự tăng khả năng định hình

do tăng lượng chất lẫn như nhôm oxit. Do đó, cần thiết để giới hạn trên của hàm lượng Al là 0,04%. Ở đây, khi BN được tạo ra thay vì AlN, do có sự giảm lượng B, mà hữu hiệu để giảm đường kính hạt, có sự giảm độ cứng. Do đó, từ góc độ về sự tạo ra AlN ưu tiên so với BN, tốt hơn là $[Al]/[B]$ lớn hơn 0,6, hoặc tốt hơn nữa là 6,0 hoặc lớn hơn.

N: 0,0010% hoặc lớn hơn và 0,0050% hoặc nhỏ hơn

N làm tăng độ cứng bằng cách kết hợp với, ví dụ, Al và B để tạo ra nitrua và cacbonitrua. Mặt khác, do N giảm tính dẻo nóng, tốt hơn là hàm lượng N càng nhỏ càng tốt. Ngoài ra, khi hàm lượng N lớn, do sự phát triển kết cấu bị ngăn lại, có sự giảm môđun Young trung bình. Do đó, giới gian trên của hàm lượng N được thiết lập là 0,0050%. Tốt hơn là hàm lượng N là 0,0035% hoặc nhỏ hơn. Như được nêu trên, tốt hơn là hàm lượng N càng nhỏ càng tốt. Tuy nhiên, khi hàm lượng n nhỏ hơn 0,0010%, tác dụng của kết cấu trở thành bão hòa, và không thể nhận thấy hiệu quả làm tăng độ cứng do nitrua. Do đó, giới hạn dưới của hàm lượng N được thiết lập là 0,0010%.

B: 0,0005% hoặc lớn hơn và 0,0050% hoặc nhỏ hơn

Do B hữu hiệu để giảm đường kính hạt của tấm thép đã được cán nóng bằng cách hạ nhiệt độ vận chuyển Ar3, B hữu hiệu để thúc đẩy sự phát triển kết cấu và để ngăn sự phát triển hạt trong quá trình ủ. Ngoài ra, B hữu hiệu để tăng độ cứng do giảm đường kính hạt của tấm thép được ủ. Để nhận thấy hiệu quả này, cần thiết để giới hạn dưới của hàm lượng B là 0,0005%, hoặc tốt hơn là 0,0010%. Mặt khác, khi hàm lượng B lớn hơn 0,0050%, do B dẫn đến được tạo kết tủa ở dạng BN và hợp chất Fe-B, không thể nhận thấy hiệu quả được nêu trên. Do đó, cần thiết để giới hạn trên của hàm lượng B là 0,0050%. Tốt hơn là hàm lượng B là 0,0035% hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra đối với thành phần hóa học được nêu trên, tốt hơn là bổ sung nguyên tố hóa học sau đây.

Ti: 0,005% hoặc lớn hơn và 0,020% hoặc nhỏ hơn

Do Ti ngăn sự tạo ra BN là kết quả của sự kết hợp với N và tạo ra nitrua ưu tiên

so với BN, Ti hữu hiệu để duy trì lượng B, mà hữu hiệu để giảm đường kính hạt. Ngoài ra, do Ti thúc đẩy sự phát triển kết cấu bằng cách làm giảm đường kính hạt của tấm thép đã được cán nóng nhờ hiệu quả ghim của TiN và TiC, Ti hữu hiệu để tăng môđun Young trung bình. Do đó, tốt hơn là hàm lượng Ti là 0,005% hoặc lớn hơn. Do hiệu quả làm giảm đường kính hạt của tấm thép đã được cán nóng do bổ sung Ti là đáng lưu ý khi hàm lượng Mn lớn hơn 0,6%, đặc biệt tốt hơn là Ti được bổ sung khi hàm lượng Mn lớn hơn 0,6%. Tốt hơn nữa là hàm lượng Ti là 0,008% hoặc lớn hơn từ góc độ cố định N. Mặt khác, khi hàm lượng Ti quá lớn, do hiệu quả ghim bị loại bỏ do tăng đường kính hạt nitrua và cacbua, hiệu quả giảm đường kính hạt bị loại bỏ. Do đó, tốt hơn là giới hạn trên của hàm lượng Ti là 0,020%.

Phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được

Sau đây, tính chất vật liệu theo sáng chế sẽ được mô tả.

Độ cứng (HR30T) 56 hoặc lớn hơn

Để ngăn sự biến dạng dẻo không xảy ra khi đồ hộp được đưa vào tải do, ví dụ, xử lý trong quá trình tạo đồ hộp và quá trình vận chuyển, cần thiết để tăng độ cứng tấm thép. Do đó, cần thiết để độ cứng bề ngoài Rockwell (HR30T) là 56 hoặc lớn hơn, hoặc tốt hơn là 58 hoặc lớn hơn. Mặc dù không có giới hạn cụ thể về giới hạn trên về độ cứng, có sự giảm khả năng định hình khi tăng độ cứng quá mức, có sự giảm độ bền lõm và độ bền ghép tấm của thân đồ hộp do không đồng nhất về hình dạng của thân đồ hộp sau khi quá trình tạo đồ hộp, và vết nứt xảy ra khi sự tạo ra mép được thực hiện. Do đó, tốt hơn là độ cứng là 70 hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 66 và nhỏ hơn. Ở đây, theo sáng chế, độ cứng (HR30T) được xác định bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả trong các Ví dụ dưới đây. Để đạt được độ cứng theo sáng chế, thích hợp là kiểm soát thành phần hóa học theo sáng chế, giảm đường kính hạt ferit của tấm thép đã được cán nóng bằng cách kiểm soát nhiệt độ cấp hoàn thiện và nhiệt độ cán của sự cán nóng là nhiệt độ được quy định, ngăn sự tăng đường kính hạt ferit trong tấm thép được ủ trong khi thúc đẩy sự tái kết tinh bằng cách kiểm soát nhiệt độ ủ là nhiệt độ được quy định, và thực hiện sự cán nguội thứ hai có mức giảm cán được

quy định.

Môđun Young trung bình: 215 GPa hoặc lớn hơn

Khi vật chứa như đồ hộp hai mảnh mà sự kéo được thực hiện, hướng của vành đồ hộp sau quá trình tạo đồ hộp không tương ứng với hướng cụ thể của tấm thép. Do đó, bằng cách tăng môđun Young trung bình trên bề mặt tấm thép, có thể tăng độ bền uốn của vành đồ hộp. Theo sáng chế, bằng cách kiểm soát môđun Young trung bình, mà được tính toán bằng $(E[L] + 2E[D] + E[C])/4$ từ môđun Young ($E[L]$) theo hướng cán, môđun Young ($E[D]$) theo hướng 45° so với hướng cán, và môđun Young ($E[C]$) theo hướng vuông góc với hướng cán, là 215 GPa hoặc lớn hơn, hoặc tốt hơn là 225 GPa hoặc lớn hơn, có thể nhận thấy hiệu quả tăng độ bền uốn của vành đồ hộp. Ngoài ra, mặc dù không có giới hạn cụ thể về giới hạn trên của môđun Young trung bình, tốt hơn là môđun Young trung bình là 230 GPa hoặc nhỏ hơn từ góc độ có độ cứng thỏa mãn ở cùng thời gian. Ở đây, theo sáng chế, môđun Young trung bình được xác định bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả trong các Ví dụ dưới đây. Để đạt được môđun Young trung bình theo sáng chế, thích hợp là kiểm soát thành phần hóa học theo sáng chế, giảm đường kính hạt ferit của tấm thép đã được cán nóng bằng cách kiểm soát nhiệt độ cấp hoàn thiện và nhiệt độ cán của sự cán nóng là nhiệt độ được quy định để sự phát triển kết cấu trong quá trình cán nguội được thúc đẩy, và phát triển kết cấu chủ yếu bao gồm các sợi γ sau quá trình tái kết tinh bằng cách kiểm soát nhiệt độ ủ là nhiệt độ được quy định. Ngoài ra, từ góc độ về sự đạt được môđun Young trung bình cao bằng cách duy trì kết cấu sau khi sự cán nguội thứ hai được thực hiện, mức giảm cán của cán nguội thứ hai được thiết lập là 15% hoặc nhỏ hơn.

Ở đây, mỗi ví dụ là một phương pháp để sản xuất tấm thép dùng làm đồ hộp theo sáng chế sẽ được mô tả.

Tấm thép dùng làm đồ hộp theo sáng chế tốt hơn là được sản xuất bằng cách cán nóng phôi thép có thành phần hóa học được nêu trên với nhiệt độ cấp hoàn thiện là 800°C hoặc cao hơn và 950°C thấp hơn, bằng cách cuộn tấm thép đã được cán nóng ở nhiệt độ cuộn là 500°C hoặc cao hơn và 950°C hoặc thấp hơn, bằng cách cán nguội

tấm thép đã cuộn có mức giảm cán là 85% hoặc lớn hơn, bằng cách ủ tấm thép đã được cán nguội ở nhiệt độ ủ là 680°C hoặc cao hơn và 780°C hoặc thấp hơn, và sau đó bằng cách thực hiện cán nguội thứ hai với mức giảm cán là 5% hoặc lớn hơn và 15% hoặc nhỏ hơn.

Nhiệt độ cấp hoàn thiện của sự cán nóng: 800°C hoặc cao hơn và 950°C hoặc thấp hơn.

Khi nhiệt độ cấp hoàn thiện của sự cán nóng cao hơn 950°C , do có sự tăng đường kính hạt của tấm thép đã được cán nóng, nên sự phát triển kết cấu bị ngăn lại. Ngoài ra, do có sự tăng đường kính hạt của tấm thép được ủ do sự tăng đường kính hạt của tấm thép đã được cán nóng, có sự giảm độ cứng. Do đó, nhiệt độ cấp hoàn thiện của sự cán nóng được thiết lập là 950°C hoặc thấp hơn. Mặt khác, khi nhiệt độ cấp hoàn thiện của sự cán nóng thấp hơn 800°C , do sự cán được thực hiện ở nhiệt độ là nhiệt độ vận chuyển Ar_3 hoặc thấp hơn, kết cấu nhỏ có thể phát triển do sự tăng đường kính hạt và vi cấu trúc được cán còn lại. Do đó, nhiệt độ cấp hoàn thiện của sự cán nóng được thiết lập là 800°C hoặc cao hơn, hoặc tốt hơn là 850°C hoặc cao hơn. Ở đây, cần thiết để đặt giới hạn cụ thể vào nhiệt độ làm nóng phôi trước khi sự cán nóng được thực hiện. Tuy nhiên, khi Ti được bổ sung, tốt hơn là nhiệt độ làm nóng phôi là 1100°C hoặc cao hơn từ góc độ TiC và TiN hòa tan lại mà có đường kính hạt lớn và có trong phôi.

Nhiệt độ cuộn: 500°C hoặc cao hơn và 700°C hoặc thấp hơn.

Khi nhiệt độ cuộn cao hơn 700°C , do có sự tăng đường kính hạt của tấm thép được ủ do sự tăng đường kính hạt của tấm thép đã được cán nóng, có sự giảm độ cứng. Ngoài ra, do sự phát triển kết cấu bị ngăn do sự tăng đường kính hạt của tấm thép đã được cán nóng, có sự giảm mô đun Young trung bình. Do đó, nhiệt độ cuộn được thiết lập là 700°C hoặc thấp hơn, tốt hơn là 650°C hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 600°C thấp hơn. Khi nhiệt độ cuộn quá thấp, do sự kết tủa của C và N không đủ xảy ra, sự phát triển kết cấu trong quá trình cán nguội và quá trình ủ bị ngăn do lượng lớn dung dịch rắn còn lại của C và N.

Do đó, nhiệt độ cuộn được thiết lập là 500°C hoặc cao hơn.

Sau khi sự cuộn được thực hiện như được nêu trên, tốt hơn là vẩy bề mặt được loại bỏ trước khi sự cán nguội được thực hiện. Có thể loại bỏ vẩy bề mặt bằng cách sử dụng, ví dụ, tẩy gỉ và phương pháp loại bỏ bằng vật lý. Sự tẩy gỉ và phương pháp loại bỏ bằng vật lý có thể được sử dụng tách rời hoặc kết hợp. Không có giới hạn cụ thể về các điều kiện tẩy gỉ miễn là vẩy bề mặt được loại bỏ. Sự tẩy gỉ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phương pháp thông thường.

Mức giảm cán của bước cán nguội: 85% hoặc lớn hơn

Mức giảm cán của sự cán nguội được thiết lập là 85% hoặc lớn hơn để tăng mô đun Young trung bình do sự phát triển kết cấu và đạt được độ cứng được quy định do giảm đường kính hạt. Khi mức giảm cán nhỏ hơn 85%, có sự giảm mô đun Young trung bình do không đủ sự phát triển kết cấu, và không thể đạt được độ cứng được quy định do tăng đường kính hạt. Ở đây, tốt hơn là mức giảm cán là 88% hoặc lớn hơn từ góc độ về sự phát triển kết cấu.

Nhiệt độ ủ: 680°C hoặc cao hơn và 780°C hoặc thấp hơn.

Từ góc độ về sự phát triển kết cấu do sự tái kết tinh và sự phát triển hạt, nhiệt độ ủ được thiết lập là 680°C hoặc cao hơn. Khi nhiệt độ ủ quá cao, do có sự tăng đường kính hạt, và do có sự tăng đường kính hạt NbC, có sự giảm độ cứng. Do đó, nhiệt độ ủ được thiết lập là 780°C hoặc thấp hơn, hoặc tốt hơn là 750°C hoặc thấp hơn. Ở đây, từ góc độ về sự tăng mô đun Young bằng cách phát triển kết cấu, tốt hơn là thực hiện ủ với thời gian ngâm là 10 giây hoặc lâu hơn. Ngoài ra, không có giới hạn cụ thể mà phương pháp trên đó được sử dụng để ủ. Tuy nhiên, tốt hơn là sử dụng phương pháp ủ liên tục từ góc độ về sự đồng nhất các đặc tính vật liệu.

Mức giảm cán của bước cán nguội thứ hai: 5% hoặc lớn hơn và 15% hoặc nhỏ hơn

Độ cứng của tấm thép được tăng nhờ sự hóa bền cơ học do thực hiện cán nguội thứ hai. Kết quả là, có thể ngăn sự biến dạng dẻo khỏi xảy ra khi đồ hộp được đưa vào tải do, ví dụ, xử lý trong quá trình tạo đồ hộp và quá trình vận chuyển. Do đó, mức

giảm cán được thiết lập là 5% hoặc lớn hơn, tốt hơn là 5,0%, hoặc tốt hơn nữa là 6,0% hoặc lớn hơn. Khi mức giảm cán thứ hai được thực hiện với mức giảm cán quá lớn, có sự giảm môđun Young trung bình do sự giảm đáng kể về khả năng định hình và làm giảm tính không đẳng hướng. Do đó, mức giảm cán được thiết lập là 15% hoặc nhỏ hơn, hoặc tốt hơn là 12% hoặc nhỏ hơn.

Với phương pháp được nêu trên, có thể thu được tấm thép dùng làm đồ hộp có đủ độ cứng và có vành đồ hộp có độ bền uốn ưu việt đối với áp lực bên ngoài.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Bằng cách chuẩn bị thép nóng chảy có thành phần hóa học tương ứng với các mã thép từ A đến S trên Bảng 1, các phôi thép thu được. Dưới các điều kiện được đưa ra trên Bảng 1, phôi thép thu được được làm nóng, cán nóng, được tẩy gỉ để loại bỏ vảy, sau đó được cán nguội và được ủ với thời gian ngâm là 15 giây bằng cách sử dụng lò nung ủ liên tục. Sau đó, bằng cách thực hiện cán nguội thứ hai, tấm thép (mã tấm thép từ 1 đến 28) có độ dày là 0,220mm thu được.

Bảng 1

Mã thép	C	Si	Mn	P	S	Al	N	B	Ti	Al/B	Ghi chú
	% theo khối lượng	% theo khối lượng	% theo khối lượng	% theo khối lượng	% theo khối lượng	% theo khối lượng	% theo khối lượng	% theo khối lượng	% theo khối lượng		
A	0,0024	0,01	0,60	0,010	0,012	0,03	0,0025	0,0015	-	20,0	nằm trong phạm vi sáng chế
B	0,0020	0,01	0,60	0,010	0,010	0,02	0,0020	0,0011	0,011	18,2	nằm trong phạm vi sáng chế
C	0,0012	0,01	0,65	0,012	0,010	0,04	0,0020	0,0020	-	20,0	nằm trong phạm vi sáng chế
D	0,0010	0,02	0,80	0,010	0,015	0,03	0,0030	0,0022	-	13,6	nằm trong phạm vi sáng chế
E	0,0020	0,01	0,60	0,012	0,008	0,02	0,0016	0,0019	0,020	10,5	nằm trong phạm vi sáng chế
F	0,0018	0,01	0,60	0,010	0,010	0,02	0,0025	0,0008	0,005	25,0	nằm trong phạm vi sáng chế
G	0,0020	0,01	0,60	0,011	0,012	0,03	0,0030	0,0035	-	8,6	nằm trong phạm vi sáng chế
H	0,0022	0,01	0,50	0,009	0,012	0,01	0,0023	0,0016	0,012	6,3	nằm trong phạm vi sáng chế
I	0,040	0,01	0,55	0,010	0,013	0,02	0,0024	0,0013	-	15,4	ngoài phạm vi sáng chế
J	0,0020	0,01	0,30	0,010	0,012	0,01	0,0018	0,0020	-	5,0	ngoài phạm vi sáng chế
K	0,0020	0,03	1,50	0,013	0,013	0,02	0,0010	0,0014	-	14,3	ngoài phạm vi sáng chế
L	0,0020	0,02	0,70	0,010	0,010	0,02	0,0040	0,0002	-	100,0	ngoài phạm vi sáng chế
M	0,0020	0,01	0,63	0,020	0,008	0,03	0,0033	0,0067	-	4,5	ngoài phạm vi sáng chế
N	0,0043	0,01	0,66	0,010	0,012	0,03	0,0022	0,0008	-	37,5	ngoài phạm vi sáng chế
O	0,0030	0,01	0,65	0,009	0,011	0,02	0,0023	0,0023	-	8,7	nằm trong phạm vi sáng chế
P	0,0022	0,01	0,70	0,008	0,011	0,04	0,0018	0,0036	-	11,1	nằm trong phạm vi sáng chế
Q	0,0016	0,01	0,61	0,012	0,009	0,04	0,0032	0,0033	-	12,1	nằm trong phạm vi sáng chế
R	0,0023	0,01	0,65	0,010	0,008	0,03	0,0025	0,0023	0,018	13,0	nằm trong phạm vi sáng chế
S	0,0022	0,01	0,67	0,015	0,012	0,03	0,0022	0,0021	0,006	14,3	nằm trong phạm vi sáng chế

*Phần gạch dưới chỉ trị số ngoài khoảng theo sáng chế.

Bảng 2

Mã tâm thép	Mã thép	Nhiệt độ làm nóng phơi		Nhiệt độ cấp hoàn thiện	Nhiệt độ cuộn	Mức giảm cán của sự cán nguội	Nhiệt độ ủ	Mức giảm cán của bước cán nguội thứ hai		Ghi chú
		°C	°C					°C	%	
1	A	1200	560	880	560	91	710	7,0		Ví dụ
2	A	1200	550	970	550	89	720	7,0		Ví dụ so sánh
3	A	1280	580	760	580	89	700	8,0		Ví dụ so sánh
4	A	1180	730	890	730	90	720	7,0		Ví dụ so sánh
5	A	1200	420	860	420	90	720	6,0		Ví dụ so sánh
6	A	1200	580	860	580	80	720	8,0		Ví dụ so sánh
7	A	1150	560	910	560	92	650	10,0		Ví dụ so sánh
8	A	1200	560	920	560	89	790	6,5		Ví dụ so sánh
9	A	1220	620	860	620	90	700	1,8		Ví dụ so sánh
10	A	1200	570	880	570	90	710	30,0		Ví dụ so sánh
11	B	1220	560	890	560	92	750	7,0		Ví dụ
12	C	1220	630	930	630	90	780	9,0		Ví dụ
13	D	1200	580	900	580	90	750	10,0		Ví dụ
14	E	1200	560	860	560	92	750	5,0		Ví dụ
15	F	1180	600	900	600	92	710	12,0		Ví dụ
16	G	1200	550	890	550	91	750	6,0		Ví dụ
17	H	1200	620	850	620	88	750	10,0		Ví dụ
18	I	1200	580	890	580	90	750	6,0		Ví dụ so sánh
19	J	1200	580	890	580	89	750	7,0		Ví dụ so sánh
20	K	1200	580	890	580	89	760	7,0		Ví dụ so sánh
21	L	1230	570	890	570	89	750	6,5		Ví dụ so sánh
22	M	1200	580	890	580	89	750	10,0		Ví dụ so sánh
23	N	1200	570	870	570	86	700	5,5		Ví dụ so sánh
24	O	1200	550	880	550	88	690	6,0		Ví dụ

25	P	1200	890	560	89	710	6,0	Ví dụ
26	Q	1150	880	600	89	710	7,0	Ví dụ
27	R	1200	900	580	88	700	7,0	Ví dụ
28	S	1200	860	550	88	720	10,0	Ví dụ

*Phần gạch dưới chỉ trị số ngoài khoảng theo sáng chế.

Các đặc tính của tấm thép thu được nêu trên được đánh giá bằng cách sử dụng các phương pháp sau đây.

Đánh giá môđun Young trung bình

Bằng cách tạo các mẫu thử nghiệm có kích thước là 10mm x 35mm để hướng theo chiều dọc của các mẫu thử nghiệm lần lượt ở các góc 0°, 45°, và 90° so với hướng cán, và bằng cách xác định môđun Young (GPa) theo ba hướng bằng cách sử dụng thiết bị đo tần số cộng hưởng theo kiểu dao động ngang theo tiêu chuẩn (C1259) được tạo ra bởi Hiệp hội Mỹ về Kiểm tra các vật liệu (the American Society for Testing Materials), môđun Young trung bình được tính bằng $(E[L] + 2E[D] + E[C])/4$.

Độ cứng (HR30T)

Độ cứng bề ngoài Rockwell về vảy 30T (HR30T) được xác định ở vị trí được quy định theo JIS G 3315 theo "Phương pháp kiểm tra - thử nghiệm độ cứng Rockwell" theo JIS Z 2245.

Độ bền uốn của thân đồ hộp sau quá trình sản xuất đồ hộp.

Bằng cách thực hiện xử lý lớp mạ crom (không có thiếc) như xử lý bề mặt trên tấm thép thu được, và bằng cách phủ tấm thép được xử lý có màng hữu cơ, tấm thép được dát mỏng được sản xuất. Bằng cách đục lỗ hình đĩa từ tấm thép được dát mỏng, và bằng cách thực hiện, ví dụ, kéo sâu sau đây bằng cách là trên đĩa để tạo ra thân đồ hộp tương tự với đồ hộp hai mảnh được sử dụng làm đồ hộp đựng thức uống, thân đồ hộp được sử dụng cho sự xác định. Phương pháp xác định như sau. Thân đồ hộp được đặt trong buồng áp lực và chịu áp lực. Áp lực bên trong buồng áp lực được tăng ở tốc độ 0,016 MPa/giây bằng cách đưa không khí chịu áp lực vào buồng nhờ van cấp khí, và sự chịu áp lực được dừng lại khi sự uốn của đồ hộp được xảy ra. Áp lực bên trong buồng được qua sát sử dụng áp kế, cảm biến áp lực, bộ khuếch đại mà khuếch đại tín hiệu được phát hiện bằng cảm biến, và thiết bị xử lý tín hiệu mà, ví dụ, hiển thị tín hiệu được phát hiện và xử lý dữ liệu được phát hiện. Áp lực uốn được xác định là áp lực tương ứng với điểm thay đổi áp lực do uốn. Thông thường, trong trường hợp áp lực thay đổi do xử lý khử trùng nhiệt, độ bền đối với áp lực bên ngoài được yêu cầu lớn

hơn 0,15 MPa. Do đó, trường hợp mà độ bền đối với áp lực bên ngoài lớn hơn 0,16 MPa được coi là ☉, trường hợp mà độ bền đối với áp lực bên ngoài lớn hơn 0,15 MPa và 0,16 MPa hoặc nhỏ hơn được xét là ○, và trường hợp mà độ bền đối với áp lực bên ngoài là 0,15 MPa hoặc nhỏ hơn được xét là × (không thỏa mãn).

Thử nghiệm độ lõm

Bằng cách tạo ra thân đồ hộp tương tự như được sử dụng khi xác định độ bền uốn, và bằng cách sử dụng phương pháp sau đây, độ bền lõm được xác định. Bằng cách nén theo kiểu thẳng đứng vết lõm có bán kính góc lượn giữa mặt bên và mặt đầu là 5mm và chiều dài là 40mm với phần trung tâm của vành đồ hộp trong khi hướng theo chiều dọc của vết lõm được giữa song song với hướng chiều cao của thân đồ hộp, bằng cách xác định khoảng cách nén và tải nén, và bằng cách đọc tải ngay trước khi sự uốn xảy ra, có nghĩa là, tải ngay trước khi độ dốc của tải đối với khoảng cách nén được làm giảm đối với độ dốc không đổi ở trung tâm, độ bền lõm được xác định bằng trị số được đọc. Trường hợp mà độ bền lõm là 75N hoặc lớn hơn được xét là kết quả rất tốt được chỉ là ☉, trường hợp mà độ bền lõm là 70N hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 75N được coi là kết quả tốt được chỉ là ○, và trường hợp mà độ bền lõm nhỏ hơn 70 N được xét là trường hợp đủ độ bền lõm được chỉ là × (không thỏa mãn).

Các kết quả được đưa ra trên Bảng 3.

Bảng 3

Mã tấm thép	Độ cứng HR30T	Môđun Young trung bình	Đánh giá độ bền lõm	Đánh giá độ bền uốn	Ghi chú
		GPa			
1	60	216	○	○	Ví dụ
2	57	<u>208</u>	○	×	Ví dụ so sánh
3	61	<u>207</u>	○	×	Ví dụ so sánh
4	57	<u>208</u>	○	×	Ví dụ so sánh
5	60	<u>205</u>	○	×	Ví dụ so sánh
6	57	<u>205</u>	○	×	Ví dụ so sánh
7	68	<u>201</u>	○	×	Ví dụ so sánh
8	<u>55</u>	<u>208</u>	×	×	Ví dụ so sánh
9	<u>51</u>	215	×	○	Ví dụ so sánh

10	75	<u>206</u>	○	×	Ví dụ so sánh
11	61	218	○	○	Ví dụ
12	62	215	⊙	○	Ví dụ
13	65	216	⊙	○	Ví dụ
14	58	218	○	○	Ví dụ
15	67	220	○	○	Ví dụ
16	58	216	○	○	Ví dụ
17	62	219	○	○	Ví dụ
18	62	<u>207</u>	○	×	Ví dụ so sánh
19	61	<u>209</u>	○	×	Ví dụ so sánh
20	63	<u>208</u>	○	×	Ví dụ so sánh
21	61	<u>206</u>	○	×	Ví dụ so sánh
22	67	<u>205</u>	○	×	Ví dụ so sánh
23	59	<u>206</u>	○	×	Ví dụ so sánh
24	61	220	⊙	○	Ví dụ
25	61	219	⊙	○	Ví dụ
26	61	218	⊙	○	Ví dụ
27	61	227	⊙	⊙	Ví dụ
28	65	227	⊙	⊙	Ví dụ

*Phần gạch dưới chỉ trị số ngoài khoảng theo sáng chế.

Tất cả các ví dụ theo sáng chế có độ cứng (HR30T) là 56 hoặc lớn hơn, môđun Young trung bình là 215 GPa hoặc lớn hơn, và độ bền lõm là 70N hoặc lớn hơn, và ưu việt về độ bền uốn của thân đồ hộp. Mặt khác, các ví dụ so sánh là kém về ít nhất một trong các đặc tính được mô tả ở trên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép dùng làm đồ hộp, bao gồm:

thành phần hóa học chứa, % theo khối lượng, C: 0,0005% hoặc lớn hơn và 0,0030% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,50% hoặc lớn hơn và 1,00% hoặc nhỏ hơn, P: 0,030% hoặc nhỏ hơn, S: 0,020% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,01% hoặc lớn hơn và 0,04% hoặc nhỏ hơn, N: 0,0010% hoặc lớn hơn và 0,0050% hoặc nhỏ hơn, B: 0,0005% hoặc lớn hơn và 0,0050% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được.

độ cứng (HR30T) là 56 hoặc lớn hơn, và môđun Young trung bình là 215 GPa hoặc lớn hơn.

2. Tấm thép dùng làm đồ hộp theo điểm 1, trong đó tấm thép có thành phần hóa học còn chứa, % theo khối lượng, Ti: 0,005% hoặc lớn hơn và 0,020% hoặc nhỏ hơn, độ cứng (HR30T) là 56 hoặc lớn hơn, và môđun Young trung bình là 215 GPa hoặc lớn hơn.

3. Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm đồ hộp, bao gồm các bước:

bước cán nóng phôi thép có thành phần hóa học theo điểm 1 hoặc 2 có nhiệt độ cấp hoàn thiện là 800°C hoặc cao hơn và 950°C hoặc thấp hơn,

bước cuộn tấm thép đã được cán nóng ở nhiệt độ cuộn là 500°C hoặc cao hơn và 700°C hoặc thấp hơn,

bước cán nguội tấm thép đã được cuộn có mức giảm cán là 85% hoặc lớn hơn,

bước ủ tấm thép đã được cán nguội ở nhiệt độ ủ là 680°C hoặc cao hơn và 780°C hoặc thấp hơn, và

bước thực hiện cán nguội thứ hai có mức giảm cán là 5% hoặc lớn hơn và 15% hoặc nhỏ hơn.