



(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)



1-0035893

(51)<sup>19</sup> C22C 38/00; C22C 38/60; C21D 9/46

(13) B

(21) 1-2019-06035

(22) 28/03/2018

(86) PCT/JP2018/012698 28/03/2018

(87) WO/2018/181450 04/10/2018

(30) 2017-071553 31/03/2017 JP

(45) 26/06/2023 423

(43) 30/01/2020 382A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

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

(72) KARIYA Nobusuke (JP); UENO Takashi (JP); YAMAMOTO Yoshihide (JP);  
KOJIMA Katsumi (JP); TATENO Bungo (JP).

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

(54) TẤM THÉP, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM THÉP NÀY, NẮP VỎ, VỎ HỘP  
KÉO VÀ KÉO LẠI (DRD)

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép có độ bền đủ và khả năng tạo hình rất tốt thậm chí sau khi làm mỏng tấm kim loại, tấm thép này bao gồm các thành phần hóa học sau (% theo khối lượng): C: lớn hơn 0,0060% và không lớn hơn 0,0100%, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,05% hoặc lớn hơn và bằng 0,60% hoặc nhỏ hơn, P: 0,050% hoặc nhỏ hơn, S: 0,050% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,020% hoặc lớn hơn và bằng 0,050% hoặc nhỏ hơn, và N: 0,0070% hoặc lớn hơn và bằng 0,0140% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi; vi cấu trúc có pha ferit có mặt trong vùng từ độ sâu bằng 1/4 của độ dày tấm đến phần có độ dày trung bình, pha ferit có độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit bằng 7,0µm hoặc nhỏ hơn; và giới hạn chảy bằng 560MPa hoặc lớn hơn.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến tấm thép, và cụ thể là đề cập đến tấm thép mỏng độ bền cao với khả năng tạo hình rất tốt và phương pháp sản xuất tấm thép này. Các ví dụ điển hình về tấm thép này bao gồm tấm thép mỏng dùng làm vật liệu cho nắp vỏ được sử dụng làm nắp đậy chai thủy tinh, cũng như vỏ hộp DRD (Drawing and Redrawing - kéo và kéo lại) được hình thành bằng cách kết hợp việc kéo và kéo lại. Sáng chế còn đề cập đến nắp vỏ và DRD có được bằng cách tạo hình tấm thép.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Chai thủy tinh thông thường thường được sử dụng làm vật chứa đối với đồ uống như là đồ uống có ga và rượu. Cụ thể, nắp kim loại còn được gọi là nắp vỏ được sử dụng rộng rãi cho chai thủy tinh miệng hẹp. Nhìn chung, nắp vỏ được sản xuất bằng cách ép tạo hình cho tấm thép mỏng làm vật liệu, và bao gồm phần dạng đĩa để đóng miệng chai và phần gợn sóng được đề xuất quanh chu vi, và phần gợn sóng được cố định bằng cách chám lên trên miệng chai để làm kín chai.

Chai mà sử dụng nắp vỏ thường đựng đồ ăn/uống ở trong mà tạo ra áp suất trong cao, như là bia hoặc đồ uống có ga. Vì lý do này, thậm chí khi áp suất trong là tăng do sự thay đổi về nhiệt độ hoặc tương tự, nắp vỏ cần phải có độ bền áp lực cao để ngăn ngừa nắp vỏ khỏi bị làm biến dạng và làm nứt vỡ phần làm kín chai. Ngoài ra, thậm chí với độ bền vật liệu đủ, nếu tính thuần nhất vật liệu của tấm thép được dùng để làm nắp vỏ là thấp, nắp vỏ tạo thành có thể không đều về dạng và chênh lệch so với thông số kỹ thuật của sản phẩm. Khi mà có thể không có được đủ hiệu quả làm kín khi nắp vỏ có dạng lỗi được cố định này bằng cách chám lên trên miệng chai, còn cần thiết là tấm thép, mà là vật liệu cho nắp vỏ, phải là rất tốt về tính thuần nhất vật liệu.

Tấm thép SR (Single Reduced - cán một lần) chủ yếu được sử dụng là tấm thép mỏng để dùng làm vật liệu để làm nắp vỏ. Tấm thép SR được sản xuất bằng quy trình bao gồm việc làm mỏng bằng cách cán nguội, tôi, và cán tôi. Độ dày của tấm thép thông thường để làm nắp vỏ thường là bằng 0,22mm hoặc lớn hơn, và độ bền áp lực đủ và khả

năng tạo hình được đảm bảo bằng cách áp dụng vật liệu SR được tạo từ thép nhẹ được sử dụng đối với các vỏ hộp đồ ăn và đồ uống và tương tự.

Trong những năm gần đây, như đối với tấm thép để làm vỏ hộp, có nhu cầu tăng đối với việc làm mỏng tấm kim loại để có tấm thép dùng làm nắp vỏ với mục đích giảm chi phí. Nếu độ dày của tấm thép dùng làm nắp vỏ nhỏ hơn 0,22mm, cụ thể là bằng 0,20mm hoặc nhỏ hơn, độ bền áp lực của nắp vỏ được sản xuất với việc sử dụng vật liệu SR thông thường là không đủ. Để đảm bảo độ bền áp lực làm tấm thép dùng làm nắp vỏ, cần thiết bù cho phần giảm về độ bền do làm mỏng tấm kim loại, và tấm thép DR (double-reduced - cán hai lần) được áp dụng, là loại mà thu được bằng cách tiến hành cán nguội và làm cứng sau trong quá trình tôi.

Nắp vỏ được ép đến mức độ nào đó ở tâm khi bắt đầu hình thành, và sau đó mép ngoài được hình thành ở dạng gợn sóng. Ở đây, nếu vật liệu cho nắp vỏ là tấm thép có tính thuần nhất vật liệu thấp, nắp vỏ được sản xuất từ tấm thép có thể có tính không đều về đường kính ngoài và độ cao và chênh lệch so với thông số kỹ thuật của sản phẩm. Nếu nắp vỏ có các đặc tính chênh lệch với thông số kỹ thuật của sản phẩm do tính không đều về đường kính ngoài và độ cao theo yêu cầu, có lẽ vấn đề là hiệu quả bị hạ thấp khi sản xuất nắp vỏ với lượng lớn. Hơn nữa, khi nắp vỏ mà có đường kính ngoài và độ cao ra khỏi thông số kỹ thuật của sản phẩm, có khả năng gây rò rỉ phần được chứa bên trong của nó trong quá trình vận tải sau khi được đóng nút lại thành chai, và có vấn đề là không có khả năng đóng vai trò làm nắp đậy. Thậm chí trong trường hợp mà đường kính ngoài và độ cao của nắp vỏ trong phạm vi thông số kỹ thuật của sản phẩm, nếu độ bền tấm thép là thấp, nắp vỏ có thể bật ra do độ bền áp lực không đủ.

Ngoài ra, khi tấm thép với tính thuần nhất vật liệu thấp được áp dụng làm vật liệu của vỏ hộp DRD, điều này có thể dẫn đến lỗi dạng được đặc trưng là có các nếp nhăn được hình thành trong phần bích của vỏ hộp trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Với vỏ hộp DRD này, lần nữa, nếu nắp vỏ có các đặc tính chênh lệch với thông số kỹ thuật của sản phẩm do lỗi dạng, hiệu quả khi sản xuất lượng lớn vỏ hộp DRD là giảm, mà là vấn đề tương tự với trường hợp của nắp vỏ được mô tả trên đây.

Xét đến tấm thép mỏng độ bền cao dùng làm nắp vỏ dựa trên các đặc điểm nêu trên đây, ví dụ, JP6057023B (Tài liệu sáng chế 1) mô tả tấm thép dùng làm nắp vỏ chứa (% theo khối lượng): C: 0,0010% hoặc lớn hơn và bằng 0,0060% hoặc nhỏ hơn, Si:

0,005% hoặc lớn hơn và bằng 0,050%, Mn: 0,10% hoặc lớn hơn và bằng 0,50% hoặc nhỏ hơn, P: 0,040% hoặc nhỏ hơn, S: 0,040% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,1000% hoặc nhỏ hơn, và N: 0,0100% hoặc nhỏ hơn, và thỏa mãn áp lực nắp vỏ đủ thậm chí với độ dày nhỏ bằng cách kiểm soát thích hợp giá trị tối thiểu của các giá trị  $r$  theo hướng ở trong khoảng từ 25 đến 65° so với hướng cán, trung bình của các giá trị  $r$  theo tất cả các hướng, và giới hạn chảy, và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Các tài liệu tình trạng kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP6057023B

Vấn đề kỹ thuật

Tấm thép được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1 sử dụng thép chứa C với lượng bằng 0,0060% hoặc nhỏ hơn và có khả năng thu được giá trị  $r$  (khi xét đến hướng và độ lớn) mà phù hợp để hình thành nắp vỏ bằng cách cài đặt áp suất giữa các giá cán và nhiệt độ tối trong cán nguội thứ hai đến mối quan hệ xác định trước. Khi mà phương pháp này không kiểm soát quy trình cán nóng mà tác động đến việc hình thành cấu trúc kim loại, tấm thép tạo thành có biến thiên nhiều về đặc tính vật liệu, và khó đưa được vào sử dụng thực tế.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Do đó, là hữu dụng khi đề xuất tấm thép với độ bền đủ và khả năng tạo hình rất tốt thậm chí sau khi làm mỏng tấm kim loại, và phương pháp sản xuất tấm thép này. Cũng là hữu dụng khi đề xuất nắp vỏ và vỏ hộp DRD với tính ổn định dạng rất tốt mà có thể được điều chỉnh thành kích cỡ và dạng xác định trước.

Giải pháp cho vấn đề

Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu chuyên sâu để giải quyết vấn đề nêu trên đây, và đã phát hiện ra rằng, việc kiểm soát vi cấu trúc ở các thành phần hóa học xác định trước có thể tác động cho độ bền cao và khả năng tạo hình rất tốt. Sáng chế được hoàn thiện dựa vào phát hiện này, và nội dung của sáng chế là như sau.

(1) Tấm thép này bao gồm các thành phần hóa học sau (được tạo thành từ), (% theo khối lượng): C: lớn hơn 0,0060% và không lớn hơn 0,0100%, Si: 0,05% hoặc nhỏ

hơn, Mn: 0,05% hoặc lớn hơn và bằng 0,60% hoặc nhỏ hơn, P: 0,050% hoặc nhỏ hơn, S: 0,050% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,020% hoặc lớn hơn và bằng 0,050% hoặc nhỏ hơn, và N: 0,0070% hoặc lớn hơn và bằng 0,0140% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi; pha ferit có mặt trong vùng từ độ sâu bằng 1/4 của độ dày tấm đến phần có độ dày trung bình, và có độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit bằng 7,0 $\mu$ m hoặc nhỏ hơn; và giới hạn chảy bằng 560MPa hoặc lớn hơn.

(2) Tấm thép theo (1), có độ dày bằng 0,20mm hoặc nhỏ hơn.

(3) Nắp vỏ được làm bằng tấm thép theo (1) hoặc (2).

(4) Vỏ hộp DRD được làm bằng tấm thép theo (1) hoặc (2).

(5) Phương pháp sản xuất tấm thép theo (1) hoặc (2), phương pháp này bao gồm: bước cán nóng gồm có gia nhiệt vật liệu thép thô ở 1200°C hoặc cao hơn, cán vật liệu thép thô ở nhiệt độ phân phối cuối cùng là bằng 870°C hoặc cao hơn và với mức giảm độ dày do cán ở giá cán cuối bằng 10% hoặc cao hơn để thu được tấm được cán nóng, và cuộn tấm được cán nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 550 đến 750°C; bước ngâm tẩy gỉ là ngâm tẩy gỉ cho tấm được cán nóng sau bước cán nóng; bước cán nguội thứ nhất là cán nguội tấm được cán nóng sau bước ngâm tẩy gỉ với mức giảm độ dày do cán bằng 88% hoặc lớn hơn để thu được tấm được cán nguội; bước tôi là giữ tấm được cán nguội sau bước cán nguội thứ nhất ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 660 đến 760°C trong 60 giây hoặc nhỏ hơn, sau đó làm mát tấm được cán nguội đến nhiệt độ bằng 450°C hoặc thấp hơn ở tốc độ làm mát trung bình bằng 10°C/giây hoặc cao hơn, và sau đó làm mát tấm được cán nguội đến nhiệt độ bằng khoảng 140°C hoặc thấp hơn ở tốc độ làm mát trung bình bằng 5°C/giây hoặc cao hơn để thu được tấm được tôi; và bước cán nguội thứ hai là cán nguội tấm được tôi với mức giảm độ dày do cán bằng 10% hoặc lớn hơn và bằng 40% hoặc nhỏ hơn.

Tác dụng có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, có thể đề xuất tấm thép mà có độ bền đủ thậm chí sau khi làm mỏng tấm kim loại và là rất tốt về tính thuần nhất vật liệu, và phương pháp sản xuất với ưu điểm của nó. Hơn nữa, khi tấm thép được bộc lộ ở đây được sử dụng để làm, ví dụ, nắp vỏ hoặc vỏ hộp DRD, có thể hình thành nắp vỏ hoặc vỏ hộp DRD không có méo vắn hình dạng.

### Mô tả chi tiết sáng chế

Tấm thép theo sáng chế bao gồm các thành phần hóa học sau (% theo khối lượng): C: lớn hơn 0,0060% và không lớn hơn 0,0100%, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,05% hoặc lớn hơn và bằng 0,60% hoặc nhỏ hơn, P: 0,050% hoặc nhỏ hơn, S: 0,050% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,020% hoặc lớn hơn đến 0,050% hoặc nhỏ hơn, và N: 0,0070% hoặc lớn hơn và bằng 0,0140% hoặc nhỏ hơn, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi; và pha ferit có mặt trong vùng từ độ sâu bằng 1/4 của độ dày tấm đến phần có độ dày trung bình, và có độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit bằng 7,0 $\mu$ m hoặc nhỏ hơn.

Trước tiên, lý do đối với giới hạn hàm lượng của từng thành phần trong các thành phần hóa học của tấm thép sẽ được mô tả lần lượt. Trong phần mô tả sau, "%" chủ yếu là để chỉ "% theo khối lượng" trừ khi được nêu cụ thể khác đi.

C: lớn hơn 0,0060% và không lớn hơn 0,0100%

Nếu hàm lượng C bằng 0,0060% hoặc nhỏ hơn, thành phần ferit của tấm thép sau khi cán nguội thứ hai được mô tả sau trở thành thô và làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, đường kính ngoài và độ cao của nắp vỏ được hình thành trở thành không đều. Tương tự, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, ví dụ, các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD, dẫn đến vỏ hộp có dạng lỗi. Mặt khác, khi hàm lượng C lớn hơn 0,0100%, thành phần ferit của tấm thép sau khi cán nguội thứ hai trở thành quá mịn, độ bền tấm thép tăng quá mức, và làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình. Kết quả là, ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, đường kính ngoài và độ cao của nắp vỏ được hình thành trở thành không đều. Tương tự, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, ví dụ, các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD, dẫn đến vỏ hộp có dạng lỗi. Do đó, hàm lượng C lớn hơn 0,0060% và không lớn hơn 0,0100%. Tốt hơn là, hàm lượng C bằng 0,0065% hoặc lớn hơn và bằng 0,0090% hoặc nhỏ hơn.

Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn

Nếu lượng Si lớn có mặt, đối với cùng lý do như C, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, ví dụ, tính đồng nhất của đường kính ngoài và độ cao của nắp vỏ bị ảnh hưởng, gây ra, ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, lỗi dạng trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Do đó, hàm

lượng Si bằng 0,05% hoặc nhỏ hơn. Hơn nữa, khi mà hạ thấp hàm lượng Si quá mức làm tăng về giá sản xuất thép, hàm lượng Si tốt hơn là bằng 0,004% hoặc lớn hơn. Tốt hơn nữa là bằng 0,01% hoặc lớn hơn và bằng 0,03% hoặc nhỏ hơn.

Mn: 0,05% hoặc lớn hơn và bằng 0,60% hoặc nhỏ hơn

Nếu hàm lượng Mn nhỏ hơn 0,05%, trở thành khó tránh được bị giòn nóng thậm chí nếu hàm lượng S là giảm, và vấn đề như là rạn nứt bề mặt xuất hiện trong quá trình đúc liên tục. Do đó, hàm lượng Mn bằng 0,05% hoặc lớn hơn. Mặt khác, trong trường hợp của tấm thép chứa lượng Mn lớn, và ví dụ, khi nó được sử dụng để làm nắp vỏ, tính đồng nhất của đường kính ngoài và độ cao của nắp vỏ bị ảnh hưởng, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Do đó, hàm lượng Mn bằng 0,60% hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn là, hàm lượng Mn bằng 0,10% hoặc lớn hơn và bằng 0,50% hoặc nhỏ hơn.

P: 0,050% hoặc nhỏ hơn

Khi hàm lượng P vượt quá 0,050%, gây ra cứng hóa tấm thép và làm ảnh hưởng đến khả năng chống ăn mòn. Ngoài ra, độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit sau trong quá trình tôi trở thành lớn hơn  $7,0\mu\text{m}$  và làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình. Ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, tính đồng nhất của đường kính ngoài và độ cao của nắp vỏ bị ảnh hưởng, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng P bằng 0,050%. Hơn nữa, khi mà làm giảm hàm lượng P thấp hơn 0,001% đòi hỏi chi phí loại phospho cao quá mức, hàm lượng P tốt hơn là bằng 0,001% hoặc lớn hơn.

S: 0,050% hoặc nhỏ hơn

S liên kết với Mn trong tấm thép để hình thành  $\text{MnS}$ , và kết tủa ở lượng lớn làm giảm khả năng dát mỏng nóng của tấm thép. Hiệu quả này trở thành rõ rệt khi hàm lượng S vượt quá 0,050%. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng S bằng 0,050%. Hơn nữa, khi mà làm giảm hàm lượng S thấp hơn 0,005% đòi hỏi chi phí tách lưu huỳnh cao quá mức, hàm lượng S tốt hơn là bằng 0,004% hoặc lớn hơn.

Al: 0,020% hoặc lớn hơn và bằng 0,050% hoặc nhỏ hơn

Al là yếu tố có mặt làm chất khử oxy, và hình thành N và AlN trong thép làm giảm N hòa tan trong thép. Khi hàm lượng Al nhỏ hơn 0,020%, hiệu quả làm chất khử oxy trở thành không đủ, gây ra lỗi hóa rắn và việc tăng giá sản xuất thép. Ngoài ra, khi hàm lượng Al nhỏ hơn 0,020%, lượng AlN thích hợp có thể không được đảm bảo ở thời gian tái kết tinh của ferit trong quá trình tôi. Do đó, độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit sau trong quá trình tôi trở thành lớn, và ferit trong tấm thép sau khi cán nguội thứ hai bị thô, làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình. Khi đó, ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, tính đồng nhất của đường kính ngoài và độ cao của nắp vỏ bị ảnh hưởng, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Mặt khác, khi hàm lượng Al vượt quá 0,050%, việc hình thành AlN tăng, lượng N góp phần, khi N hòa tan được mô tả sau, vào độ bền tấm thép giảm, dẫn đến giảm độ bền tấm thép. Do đó, hàm lượng Al bằng 0,050% hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn là, hàm lượng Al bằng 0,030% hoặc lớn hơn và bằng 0,045% hoặc nhỏ hơn.

N: 0,0070% hoặc lớn hơn và bằng 0,0140% hoặc nhỏ hơn

Khi hàm lượng N nhỏ hơn 0,0070%, ferit trong tấm thép sau khi cán nguội thứ hai trở thành thô và làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, đường kính ngoài và độ cao của nắp vỏ được hình thành trở thành không đều, và lượng N góp phần cho độ bền tấm thép khi N hòa tan được mô tả sau là giảm, và độ bền tấm thép bị hạ thấp. Tương tự, ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD, dẫn đến vỏ hộp có dạng lỗi. Mặt khác, khi hàm lượng N vượt quá 0,0140%, ferit trong tấm thép sau khi cán nguội thứ hai trở thành quá mịn, độ bền tấm thép tăng quá mức, và làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình. Ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, tính đồng nhất của đường kính ngoài và độ cao của nắp vỏ bị ảnh hưởng, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Tốt hơn là, hàm lượng N lớn hơn 0,0085% hoặc lớn hơn và bằng 0,0125% hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn nữa là lớn hơn 0,0100%.

Phần còn lại khác với các thành phần nêu trên đây là Fe và các tạp chất không tránh khỏi.

Tiếp theo, quan trọng là cấu trúc kim loại của tấm thép được bộc lộ ở đây bao gồm pha ferit có mặt ít nhất trong vùng nằm trong khoảng từ độ sâu bằng  $1/4$  của độ dày tấm đến phần có độ dày trung bình, pha ferit có độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit bằng  $7,0\mu\text{m}$  hoặc nhỏ hơn.

Trước tiên, tốt hơn là cấu trúc kim loại của tấm thép được bộc lộ ở đây chủ yếu được tạo thành từ pha ferit, và phần còn lại là xementit (sắt carbua), và pha ferit bằng 85% theo thể tích hoặc lớn hơn. Tốt hơn nữa là, nó is 90% hoặc lớn hơn. Cụ thể, nếu pha ferit nhỏ hơn 85% theo thể tích, gây vỡ dễ dàng xuất hiện từ xementit cứng ở thời gian hình thành, và làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình.

Trong cấu trúc kim loại nêu trên đây, độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit trong pha ferit ít nhất trong vùng nằm trong khoảng từ độ sâu bằng  $1/4$  của độ dày tấm đến phần có độ dày trung bình bằng  $7,0\mu\text{m}$  hoặc nhỏ hơn.

Cụ thể, khi độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit lớn hơn  $7,0\mu\text{m}$ , làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, đường kính ngoài và độ cao của nắp vỏ được hình thành trở thành không đều, và độ bền áp lực là giảm, dẫn đến hiệu quả sản xuất nắp vỏ thấp hơn. Tương tự, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, ví dụ, các nếp nhăn xuất hiện trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD, dẫn đến vỏ hộp có dạng lỗi. Tốt hơn là, độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit bằng  $6,5\mu\text{m}$  hoặc nhỏ hơn.

Trong trường hợp này, cấu trúc kim loại của ferit quan sát được là như sau: mặt cắt ngang được đánh bóng ở hướng chiều dày song song với hướng cán của tấm thép, được khắc với dung dịch ăn mòn (3% theo thể tích Nital), sau đó quan sát được dưới kính hiển vi quang học trên 10 trường nhìn thấy ở mức khuếch đại bằng 400 lần trên vùng nằm trong khoảng từ  $1/4$  vị trí sâu của độ dày tấm (vị trí bằng  $1/4$  của độ dày tấm theo hướng chiều dày từ mặt trong tiết diện ngang) đến vị trí bằng  $1/2$  độ dày tấm, ferit được nhận diện bằng mắt với việc sử dụng ảnh hiển vi của vi cấu trúc được lấy với kính hiển vi quang học, và kích cỡ hạt ferit được xác định bằng phân tích hình ảnh. Phân phối cỡ hạt của kích cỡ hạt ferit được xác định trong từng trường nhìn thấy, tính độ lệch tiêu chuẩn, và giá trị có được bằng cách lấy trung bình các độ lệch tiêu chuẩn của 10 trường nhìn thấy được lấy làm độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit. Phân tích hình ảnh có sử dụng

phần mềm phân tích hình ảnh “Stream Essentials” là sản phẩm của hãng Olympus Corporation.

Cấu trúc kim loại mong muốn có thể có được bằng cách điều chỉnh: thành phần hóa học; nhiệt độ gia nhiệt trong quy trình cán nóng; nhiệt độ phân phối cuối cùng; tỷ lệ giảm độ dày cuối, và nhiệt độ cuộn; tỷ lệ giảm độ dày của tỷ lệ cán nguội thứ nhất; tốc độ làm mát trong quy trình tôi liên tục; và giảm độ dày do cán trong quy trình cán nguội thứ hai. Lưu ý rằng, chi tiết của các điều kiện sản xuất sẽ được mô tả sau.

Tấm thép có thành phần hóa học được mô tả trên đây và vi cấu trúc có thể đảm bảo cho độ bền cao, cụ thể là, giới hạn chảy bằng 560MPa hoặc lớn hơn thậm chí với độ dày tấm bằng, ví dụ, bằng 0,20mm hoặc nhỏ hơn.

Cụ thể, tấm thép được bộc lộ ở đây, ví dụ, khi được sử dụng trong nắp vỏ, là cần thiết có độ bền áp lực đủ để ngăn ngừa nắp vỏ mà được cố định bằng cách chám lên trên miệng chai không bị tách khỏi do áp suất trong. Trong khi độ dày của tấm thép thông thường để làm nắp vỏ bằng 0,22mm hoặc lớn hơn, trong làm mỏng tấm kim loại để tạo ra độ dày tấm 0,20mm hoặc nhỏ hơn, cụ thể là bằng 0,18mm hoặc nhỏ hơn, độ bền cao hơn so với trước đó là cần thiết. Khi giới hạn chảy của tấm thép nhỏ hơn 560MPa, không thể tác động độ bền áp lực đủ lên nắp vỏ được đưa vào làm mỏng tấm kim loại như được mô tả trên đây. Để đạt được mục đích này, giới hạn chảy cần phải là bằng 560MPa hoặc lớn hơn. Hơn nữa, để đảm bảo độ bền áp lực đủ, giới hạn chảy tốt hơn là 600MPa hoặc lớn hơn. Nếu giới hạn chảy quá cao, độ cao nắp vỏ trở thành thấp trong quá trình hình thành nắp vỏ và dạng của nắp vỏ trở thành không đều, và do đó giới hạn chảy theo hướng cán tốt hơn là bằng 700MPa hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn nữa là bằng 600MPa hoặc lớn hơn và bằng 680MPa hoặc nhỏ hơn.

Có thể đo giới hạn chảy theo Phương pháp Thử nghiệm độ bền kéo đứt cho vật liệu kim loại của thử nghiệm ở nhiệt độ trong phòng được quy định trong "JIS Z 2241".

Tiếp theo là phần mô tả phương pháp sản xuất tấm thép theo sáng chế.

Tấm thép được bộc lộ ở đây có thể được sản xuất bằng phương pháp này bao gồm bước: bước cán nóng gồm có gia nhiệt vật liệu thép thô (tấm phôi thép) có thành phần hóa học được mô tả trên đây ở 1200°C hoặc cao hơn, cán vật liệu thép thô ở nhiệt độ phân phối cuối cùng là bằng 870°C hoặc cao hơn và với mức giảm độ dày do cán ở giá

cán cuối bằng 10% hoặc cao hơn để thu được tấm được cán nóng, và cuộn tấm được cán nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 550 đến 750°C; bước ngâm tẩy gỉ là ngâm tẩy gỉ cho tấm được cán nóng sau bước cán nóng; bước cán nguội thứ nhất là cán nguội tấm được cán nóng sau bước ngâm tẩy gỉ với mức giảm độ dày do cán bằng 88% hoặc lớn hơn; bước tôi liên tục là giữ tấm được cán nguội sau bước cán nguội thứ nhất với nhiệt độ làm ướt được giữ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 660 đến 760°C trong 60 giây hoặc nhỏ hơn, sau đó làm mát đến nhiệt độ bằng 450°C hoặc thấp hơn ở tốc độ làm mát trung bình bằng 10°C/giây hoặc cao hơn, và sau đó làm mát đến nhiệt độ bằng khoảng 140°C hoặc thấp hơn ở tốc độ làm mát trung bình bằng 5°C/giây hoặc cao hơn để thu được tấm được tôi; và bước cán nguội thứ hai là cán nguội thứ hai tấm được tôi với mức giảm độ dày do cán bằng 10% hoặc lớn hơn và bằng 40% hoặc nhỏ hơn.

Trong phần mô tả sau, việc xác định nhiệt độ là dựa vào nhiệt độ của tấm thép. Hơn nữa, tốc độ làm mát trung bình là giá trị có được bằng cách tính dựa vào nhiệt độ. Ví dụ, tốc độ làm mát trung bình từ nhiệt độ làm ướt đến nhiệt độ bằng 450°C hoặc thấp hơn được thể hiện là:

$$(\text{nhiệt độ làm ướt} - (\text{nhiệt độ bằng } 450^{\circ}\text{C hoặc thấp hơn}))/\text{thời gian làm mát từ nhiệt độ làm ướt đến nhiệt độ bằng } 450^{\circ}\text{C hoặc thấp hơn}.$$

Trong công thức trên, "nhiệt độ bằng 450°C hoặc thấp hơn" có nghĩa là nhiệt độ kết thúc làm mát trong khoảng nhiệt độ đó.

Khi sản xuất tấm thép theo sáng chế, thép nóng chảy được điều chỉnh đến thành phần hóa học được đề cập trên đây bằng phương pháp đã biết sử dụng lò chuyển hoặc tương tự, và sau đó tạo ra phôi làm vật liệu thép thô bằng cách, ví dụ, đúc liên tục.

(Nhiệt độ gia nhiệt vật liệu thép thô: 1200°C hoặc cao hơn)

Nhiệt độ gia nhiệt cho vật liệu thép thô trong bước cán nóng bằng 1200°C hoặc cao hơn. Khi nhiệt độ gia nhiệt thấp hơn 1200°C, lượng N hòa tan cần thiết để đảm bảo độ bền theo sáng chế là giảm, và độ bền bị hạ thấp. Do đó, nhiệt độ gia nhiệt bằng 1200°C hoặc cao hơn. Trong chế phẩm thép được bộc lộ ở đây, N trong thép được xem xét để tồn tại chủ yếu là AlN. Do đó,  $(N_{\text{tổng}} - (N_{\text{asAlN}}))$  có được bằng cách lấy ra lượng N có mặt là AlN ( $N_{\text{asAlN}}$ ) từ tổng lượng N ( $N_{\text{tổng}}$ ) được xem là lượng N tuyệt đối. Để cài đặt giới hạn chảy theo hướng cán của tấm thép đến 560MPa hoặc lớn hơn, lượng N

hòa tan tốt hơn là bằng 0,0071% hoặc lớn hơn, mà có thể được đảm bảo bằng cách cài đặt nhiệt độ gia nhiệt vật liệu thép thô đến 1200°C hoặc cao hơn. Lượng N hòa tan tốt hơn nữa là bằng 0,0090% hoặc lớn hơn, và trong trường hợp này, nhiệt độ gia nhiệt vật liệu thép thô có thể bằng 1220°C hoặc cao hơn. Nhiệt độ gia nhiệt cho vật liệu thép thô tốt hơn là bằng 1300°C hoặc thấp hơn do việc nâng nhiệt độ gia nhiệt cao hơn 1300°C dẫn đến tăng hơn nữa hiệu quả nêu trên đây.

(Nhiệt độ phân phối cuối cùng: 870°C hoặc cao hơn)

Khi nhiệt độ phân phối cuối cùng trong bước cán nóng nhỏ hơn 870°C, một phần của ferit trong tấm thép trở thành mịn, và độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit vượt quá 7,0μm, và làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình. Khi đó, ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, dạng của nắp vỏ trở thành không đều, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Do đó, nhiệt độ phân phối cuối cùng bằng 870°C hoặc cao hơn. Mặt khác, việc nâng nhiệt độ phân phối cuối cùng lớn hơn cần thiết có thể làm cho khó sản xuất tấm thép mỏng. Cụ thể là, nhiệt độ phân phối cuối cùng tốt hơn là nhiệt độ nằm trong khoảng từ 870 đến 950°C.

(Giảm độ dày do cán ở giá cán cuối: 10% hoặc lớn hơn)

Mức giảm độ dày do cán ở giá cán cuối trong bước cán nóng bằng 10% hoặc lớn hơn. Khi mức giảm độ dày do cán ở giá cán cuối nhỏ hơn 10%, một phần của ferit trong tấm thép trở thành thô, và độ lệch tiêu chuẩn của ferit vượt quá 7,0μm, và làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình. Khi đó, ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, dạng của nắp vỏ trở thành không đều, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Do đó, giảm độ dày do cán ở giá cán cuối bằng 10% hoặc lớn hơn. Để giảm độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit, mức giảm độ dày do cán ở giá cán cuối tốt hơn là bằng 12% hoặc lớn hơn. Giới hạn trên của mức giảm độ dày do cán ở giá cán cuối tốt hơn là bằng 15% hoặc nhỏ hơn khi xét đến tải cán.

(Nhiệt độ cuộn: 550 đến 750°C)

Khi nhiệt độ cuộn trong bước cán nóng là thấp hơn 550°C, một phần của ferit trong tấm thép trở thành mịn, và độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit vượt quá 7,0μm,

và làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình. Khi đó, ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, dạng của nắp vỏ trở thành không đều, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Do đó, nhiệt độ cuộn bằng  $550^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn. Mặt khác, khi nhiệt độ cuộn cao hơn  $750^{\circ}\text{C}$ , một phần của thành phần ferit của tấm thép trở thành thô, và độ lệch tiêu chuẩn của ferit trở thành lớn hơn  $7,0\mu\text{m}$ . Ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, dạng của nắp vỏ trở thành không đều, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Do đó, nhiệt độ cuộn nên bằng  $750^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn. Tốt hơn là bằng  $600^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn và bằng  $700^{\circ}\text{C}$  hoặc thấp hơn.

(Ngâm tẩy gỉ)

Sau đó, tốt hơn là tiến hành ngâm tẩy gỉ. Chỉ cần là ngâm tẩy gỉ có thể loại đi được vảy bề mặt, các điều kiện không bị giới hạn cụ thể.

Sau đó, tiến hành cán nguội trong hai bước riêng rẽ với bước tôi trung gian được tiến hành ở giữa.

(Tỷ lệ giảm độ dày trong cán nguội thứ nhất: 88% hoặc lớn hơn)

Trước tiên, giảm độ dày do cán trong bước cán nguội thứ nhất bằng 88% hoặc lớn hơn. Nếu giảm độ dày do cán trong bước cán nguội thứ nhất nhỏ hơn 88%, ngưỡng được áp dụng cho tấm thép bởi cán nguội là giảm, tái kết tinh trong bước tôi liên tục trở thành không đều, độ lệch tiêu chuẩn của ferit lớn hơn  $7,0\mu\text{m}$ , và làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình. Khi đó, ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, dạng của nắp vỏ trở thành không đều, và ví dụ, khi được sử dụng để làm vỏ hộp DRD, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Do đó, giảm độ dày do cán trong bước cán nguội thứ nhất bằng 88% hoặc lớn hơn. Tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 89 đến 94%.

Bước tôi sau khi cán nguội thứ nhất bao gồm: làm mát giai đoạn sớm trong đó tấm thép được giữ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ  $660$  đến  $760^{\circ}\text{C}$  trong 60 giây hoặc nhỏ hơn, và sau đó được làm mát đến nhiệt độ bằng khoảng  $450^{\circ}\text{C}$  hoặc thấp hơn ở tốc độ làm mát trung bình bằng  $10^{\circ}\text{C}/\text{giây}$  hoặc cao hơn; và tiến hành làm mát giai đoạn muộn

trong đó tấm thép được làm mát đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 140°C hoặc thấp hơn ở tốc độ làm mát trung bình bằng 5°C/giây hoặc cao hơn.

(Nhiệt độ làm ướt: 660 đến 760°C)

Cụ thể là, nhiệt độ làm ướt trong bước tôi liên tục nằm trong khoảng từ 660 đến 760°C. Nhiệt độ làm ướt cao hơn 760°C là không được ưu tiên do có vấn đề cho tấm đi qua như là cong vênh do nhiệt có khả năng xuất hiện trong quá trình tôi liên tục. Ngoài ra, khi kích cỡ hạt ferit của tấm thép bị thô một phần và độ lệch tiêu chuẩn của ferit trở thành lớn hơn 7,0µm, ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, dạng của nắp vỏ trở thành không đều, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Mặt khác, nếu nhiệt độ tôi là thấp hơn 660°C, tái kết tinh là không hoàn thiện, kích cỡ hạt ferit của tấm thép là giảm một phần, và độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit lớn hơn 7,0µm. Ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, dạng của nắp vỏ trở thành không đều, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Do đó, nhiệt độ làm ướt được cài đặt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 660 đến 760°C. Nhiệt độ làm ướt được ưu tiên nằm trong khoảng từ 680 đến 730°C.

Thời gian duy trì trong đó nhiệt độ làm ướt nằm trong khoảng từ 660 đến 760°C bằng 60 giây hoặc nhỏ hơn. Khi thời gian duy trì vượt quá 60 giây, C có mặt trong tấm thép phân ly ở biên hạt sắt và kết tủa làm carbua trong quy trình làm mát trong bước tôi liên tục, lượng C hòa tan góp phần làm giảm độ bền tấm thép, và giới hạn chảy bị hạ thấp. Hơn nữa, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, ví dụ, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Do đó, thời gian duy trì trong đó nhiệt độ làm ướt is ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 660 đến 760°C được cài đặt đến khoảng 60 giây hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, nếu thời gian duy trì nhỏ hơn 5 giây, tính ổn định ở thời điểm tấm thép đi qua cán trong vùng làm ướt sẽ bị ảnh hưởng. Do đó, thời gian duy trì tốt hơn là bằng 5 giây hoặc lớn hơn.

(Làm mát giai đoạn sớm : làm mát to 450°C hoặc thấp hơn ở tốc độ làm mát trung bình bằng 10°C/giây hoặc lớn hơn)

Sau khi làm ướt, tiến hành làm mát đến nhiệt độ bằng khoảng 450°C hoặc thấp hơn ở tốc độ làm mát trung bình bằng 10°C/giây hoặc cao hơn. Khi tốc độ làm mát trung

bình thấp hơn  $10^{\circ}\text{C}/\text{giây}$ , kết tủa carbua được xúc tiến trong quá trình làm mát, lượng C hòa tan góp phần cho độ bền tấm thép giảm, và giới hạn chảy là giảm. Hơn nữa, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, ví dụ, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Ngoài ra, khi mà hiệu quả nêu trên đây sẽ bảo hòa khi tốc độ làm mát trung bình bằng  $50^{\circ}\text{C}/\text{giây}$  hoặc cao hơn, tốt hơn là cài đặt tốc độ làm mát trung bình đến  $50^{\circ}\text{C}/\text{giây}$  hoặc thấp hơn. Ngoài ra, khi nhiệt độ kết thúc làm mát ở làm mát giai đoạn sớm sau khi làm ướt vượt quá  $450^{\circ}\text{C}$ , kết tủa carbua được xúc tiến sau làm mát giai đoạn sớm, lượng C hòa tan góp phần làm giảm độ bền tấm thép, và giới hạn chảy bị hạ thấp. Hơn nữa, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, ví dụ, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Nếu nhiệt độ kết thúc làm mát ở làm mát giai đoạn sớm sau khi làm ướt là thấp hơn  $300^{\circ}\text{C}$ , không chỉ bảo hòa hiệu quả ngăn chặn kết tủa carbua, mà còn tấm thép dạng ở thời gian tấm đi qua bị ảnh hưởng, và tấm thép có thể không được làm mát đồng nhất. Ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, dạng của nắp vỏ trở thành không đều, và ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Do đó, nhiệt độ kết thúc làm mát sau khi làm ướt tốt hơn là bằng  $300^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn.

(Làm mát giai đoạn muộn: làm mát đến  $140^{\circ}\text{C}$  hoặc thấp hơn ở tốc độ làm mát trung bình bằng  $5^{\circ}\text{C}/\text{giây}$  hoặc cao hơn)

Trong làm mát giai đoạn muộn sau làm mát giai đoạn sớm, tiến hành làm mát từ nhiệt độ kết thúc làm mát ở làm mát giai đoạn sớm đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ  $140^{\circ}\text{C}$  hoặc thấp hơn ở tốc độ làm mát trung bình bằng  $5^{\circ}\text{C}/\text{giây}$  hoặc lớn hơn. Khi tốc độ làm mát trung bình là thấp hơn  $5^{\circ}\text{C}/\text{giây}$ , lượng C hòa tan góp phần làm giảm độ bền tấm thép, và giới hạn chảy bị hạ thấp. Hơn nữa, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, ví dụ, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Khi tốc độ làm mát trung bình lớn hơn  $30^{\circ}\text{C}/\text{giây}$ , không chỉ có hiệu quả bảo hòa, mà còn phải chịu giá cao quá mức cho thiết bị làm mát. Do đó, tốc độ làm mát trung bình trong làm mát giai đoạn muộn tốt hơn là bằng  $30^{\circ}\text{C}/\text{giây}$  hoặc thấp hơn. Tốt hơn nữa là bằng  $25^{\circ}\text{C}/\text{giây}$  hoặc thấp hơn.

Trong làm mát giai đoạn muộn, thì cần làm mát đến  $140^{\circ}\text{C}$  hoặc thấp hơn. Khi nhiệt độ cao hơn  $140^{\circ}\text{C}$ , lượng C hòa tan góp phần làm giảm độ bền tấm thép, và giới hạn chảy bị hạ thấp. Hơn nữa, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, ví dụ, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Lưu ý rằng, khi nhiệt độ kết thúc làm mát thấp hơn  $100^{\circ}\text{C}$ , không chỉ có hiệu quả bão hòa, mà còn phải chịu giá cao quá mức cho thiết bị làm mát. Do đó, nhiệt độ kết thúc làm mát tốt hơn là bằng  $100^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn. Tốt hơn nữa là bằng  $120^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn.

(Tỷ lệ giảm độ dày trong cán nguội thứ hai: 10% hoặc lớn hơn và bằng 40% hoặc nhỏ hơn)

Tấm thép được bọc lộ ở đây có thể thu được cho giới hạn chảy cao bởi cán nguội thứ hai sau trong quá trình tôi. Cụ thể, khi giảm độ dày do cán trong cán nguội thứ hai nhỏ hơn 10%, có thể không có được giới hạn chảy đủ. Ngoài ra, nếu giảm độ dày do cán trong cán nguội thứ hai vượt quá 40%, ví dụ, khi tấm thép được dùng để làm nắp vỏ, tính đồng nhất về dạng của nắp vỏ bị ảnh hưởng. Hơn nữa, khi tấm thép được dùng để làm vỏ hộp DRD, ví dụ, lỗi dạng xuất hiện trong đó các nếp nhăn hình thành trong phần bích trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD. Do đó, tốt hơn là cài đặt giảm độ dày do cán trong cán nguội thứ hai đến 10% hoặc lớn hơn và bằng 40% hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn nữa là, giảm độ dày do cán trong cán nguội thứ hai lớn hơn 15% và 35% hoặc nhỏ hơn.

Tùy ý, sau đó có thể đưa tấm thép được cán nguội thu được khi đó vào xử lý mạ có sử dụng mạ điện, như là mạ thiếc, mạ crom, hoặc mạ niken, để hình thành lớp mạ trên mặt của tấm thép, và có thể được sử dụng là tấm thép mạ. Ngoài ra, khi mà độ dày của lớp được đưa vào xử lý bề mặt như là lớp mạ đủ nhỏ hơn so với độ dày tấm, sự ảnh hưởng đến các đặc tính cơ khí của tấm thép là không đáng kể.

Như được mô tả trên đây, tấm thép được bọc lộ ở đây có thể có độ bền đủ và tính thuần nhất vật liệu rất tốt thậm chí sau khi được đưa vào làm mỏng tấm kim loại. Do đó, tấm thép được bọc lộ ở đây là đặc biệt phù hợp để làm vật liệu sản xuất nắp vỏ hoặc vỏ hộp DRD.

Hơn nữa, nắp vỏ được bọc lộ ở đây được hình thành với việc sử dụng tấm thép được mô tả trên đây. Nắp vỏ chủ yếu được tạo thành từ phần dạng đĩa để đóng miệng chai và phần gợn sóng được đề xuất quanh chu vi. Nắp vỏ được bọc lộ ở đây có thể được

hình thành bằng cách đục tấm thép được bọc lộ ở đây thành phôi tròn và ép tạo hình cho phôi tròn này. Khi mà nắp vỏ được bọc lộ ở đây được sản xuất từ tấm thép có đủ giới hạn chảy và rất tốt về tính thuần nhất vật liệu, độ bền áp lực làm nắp vỏ là rất tốt thậm chí sau khi làm mỏng tấm kim loại, và tính đồng nhất của đường kính ngoài và độ cao của nắp vỏ là rất tốt. Do đó, hiệu quả trong quy trình sản xuất nắp vỏ được tăng cường, và nắp vỏ được bọc lộ ở đây có hiệu quả trong việc làm giảm lượng chất thải liên quan đến sản xuất nắp vỏ.

Tương tự, vỏ hộp DRD được bọc lộ ở đây được hình thành với việc sử dụng tấm thép được mô tả trên đây. Vỏ hộp DRD có thể được hình thành bằng cách đục tấm thép được bọc lộ ở đây thành phôi tròn và sau đó kéo và kéo lại phôi tròn. Vỏ hộp DRD được làm bằng tấm thép được bọc lộ ở đây đồng nhất về dạng và không sai lệch với thông số kỹ thuật của sản phẩm. Do đó, hiệu quả trong quy trình sản xuất vỏ hộp DRD được tăng cường, và còn đạt được hiệu quả làm giảm lượng chất thải xả ra từ sản xuất vỏ hộp DRD.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

#### **Ví dụ 1**

Tấm phôi thép có thành phần hóa học được liệt kê trong Bảng 1 với phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi được chuẩn bị bằng cách tạo ra thép trong lò chuyển và được đưa vào đúc liên tục để thu được phôi thép. Khi đó, đưa tấm phôi thép có được vào cán nóng ở nhiệt độ gia nhiệt phôi, nhiệt độ phân phối cuối cùng, và nhiệt độ cuộn được liệt kê trong Bảng 2. Sau khi cán nóng, tiến hành ngâm tẩy gỉ. Khi đó, tiến hành cán nguội thứ nhất với mức giảm độ dày do cán được liệt kê trong Bảng 2, tiến hành tôi liên tục ở các điều kiện tôi liên tục được liệt kê trong Bảng 2, và cán nguội thứ hai tiếp theo được tiến hành với mức giảm độ dày do cán được liệt kê trong Bảng 2. Đưa liên tục từng tấm thép thu được vào xử lý điện phân dùng axit cromic để thu được thép không có thiếc.

Bảng 1

| Thép số | C      | Si   | Mn   | P     | S     | Al    | N      | Lưu ý         |
|---------|--------|------|------|-------|-------|-------|--------|---------------|
| 1       | 0,0072 | 0,01 | 0,16 | 0,018 | 0,006 | 0,036 | 0,0103 | Ví dụ         |
| 2       | 0,0098 | 0,01 | 0,14 | 0,019 | 0,010 | 0,044 | 0,0117 | Ví dụ         |
| 3       | 0,0061 | 0,02 | 0,15 | 0,018 | 0,009 | 0,038 | 0,0102 | Ví dụ         |
| 4       | 0,0089 | 0,02 | 0,13 | 0,026 | 0,026 | 0,031 | 0,0096 | Ví dụ         |
| 5       | 0,0065 | 0,02 | 0,12 | 0,031 | 0,017 | 0,040 | 0,0104 | Ví dụ         |
| 6       | 0,0083 | 0,04 | 0,26 | 0,015 | 0,013 | 0,047 | 0,0129 | Ví dụ         |
| 7       | 0,0064 | 0,01 | 0,58 | 0,019 | 0,011 | 0,028 | 0,0083 | Ví dụ         |
| 8       | 0,0093 | 0,01 | 0,06 | 0,017 | 0,015 | 0,025 | 0,0135 | Ví dụ         |
| 9       | 0,0067 | 0,03 | 0,48 | 0,022 | 0,030 | 0,041 | 0,0108 | Ví dụ         |
| 10      | 0,0080 | 0,02 | 0,11 | 0,018 | 0,027 | 0,036 | 0,0116 | Ví dụ         |
| 11      | 0,0063 | 0,03 | 0,16 | 0,034 | 0,009 | 0,046 | 0,0078 | Ví dụ         |
| 12      | 0,0086 | 0,02 | 0,53 | 0,008 | 0,028 | 0,032 | 0,0103 | Ví dụ         |
| 13      | 0,0064 | 0,03 | 0,27 | 0,019 | 0,046 | 0,029 | 0,0075 | Ví dụ         |
| 14      | 0,0075 | 0,01 | 0,38 | 0,021 | 0,004 | 0,043 | 0,0118 | Ví dụ         |
| 15      | 0,0091 | 0,01 | 0,42 | 0,016 | 0,016 | 0,049 | 0,0134 | Ví dụ         |
| 16      | 0,0062 | 0,02 | 0,25 | 0,023 | 0,042 | 0,020 | 0,0081 | Ví dụ         |
| 17      | 0,0079 | 0,01 | 0,36 | 0,024 | 0,009 | 0,045 | 0,0124 | Ví dụ         |
| 18      | 0,0081 | 0,02 | 0,44 | 0,012 | 0,023 | 0,030 | 0,0087 | Ví dụ         |
| 19      | 0,0064 | 0,02 | 0,13 | 0,031 | 0,033 | 0,046 | 0,0139 | Ví dụ         |
| 20      | 0,0095 | 0,02 | 0,22 | 0,011 | 0,036 | 0,023 | 0,0072 | Ví dụ         |
| 21      | 0,0084 | 0,03 | 0,35 | 0,016 | 0,018 | 0,044 | 0,0125 | Ví dụ         |
| 22      | 0,0087 | 0,03 | 0,17 | 0,027 | 0,024 | 0,038 | 0,0085 | Ví dụ         |
| 23      | 0,0106 | 0,02 | 0,20 | 0,018 | 0,009 | 0,036 | 0,0107 | Ví dụ so sánh |
| 24      | 0,0118 | 0,01 | 0,17 | 0,011 | 0,010 | 0,030 | 0,0105 | Ví dụ so sánh |
| 25      | 0,0141 | 0,01 | 0,19 | 0,015 | 0,008 | 0,037 | 0,0109 | Ví dụ so sánh |
| 26      | 0,0052 | 0,02 | 0,22 | 0,019 | 0,007 | 0,041 | 0,0106 | Ví dụ so sánh |
| 27      | 0,0045 | 0,02 | 0,16 | 0,017 | 0,009 | 0,032 | 0,0104 | Ví dụ so sánh |
| 28      | 0,0034 | 0,02 | 0,14 | 0,012 | 0,010 | 0,042 | 0,0108 | Ví dụ so sánh |
| 29      | 0,0078 | 0,01 | 0,78 | 0,025 | 0,039 | 0,039 | 0,0076 | Ví dụ so sánh |
| 30      | 0,0065 | 0,03 | 0,33 | 0,013 | 0,025 | 0,083 | 0,0132 | Ví dụ so sánh |
| 31      | 0,0072 | 0,03 | 0,14 | 0,027 | 0,014 | 0,007 | 0,0107 | Ví dụ so sánh |
| 32      | 0,0085 | 0,01 | 0,16 | 0,014 | 0,009 | 0,033 | 0,0181 | Ví dụ so sánh |
| 33      | 0,0081 | 0,02 | 0,22 | 0,010 | 0,007 | 0,038 | 0,0168 | Ví dụ so sánh |
| 34      | 0,0077 | 0,02 | 0,21 | 0,019 | 0,008 | 0,042 | 0,0156 | Ví dụ so sánh |
| 35      | 0,0083 | 0,01 | 0,15 | 0,013 | 0,010 | 0,035 | 0,0066 | Ví dụ so sánh |
| 36      | 0,0079 | 0,01 | 0,17 | 0,020 | 0,008 | 0,044 | 0,0052 | Ví dụ so sánh |
| 37      | 0,0084 | 0,01 | 0,19 | 0,014 | 0,005 | 0,036 | 0,0044 | Ví dụ so sánh |
| 38      | 0,0092 | 0,02 | 0,21 | 0,068 | 0,009 | 0,038 | 0,0105 | Ví dụ so sánh |
| 39      | 0,0075 | 0,96 | 0,19 | 0,022 | 0,011 | 0,042 | 0,0118 | Ví dụ so sánh |

\* Gạch chân nếu nằm ngoài khoảng giá trị của sáng chế.

Đưa từng tấm thép thu được khi đó vào xử lý nhiệt tương ứng với phủ và nung ở 210°C trong 15 phút, và sau đó tiến hành thử nghiệm sức căng. Tiến hành thử nghiệm sức căng theo "JIS Z 2241" sử dụng mẫu thử nghiệm sức căng theo JIS cỡ số 5, và đo giới hạn chảy theo hướng cán.

Xử lý nhiệt tương ứng với phủ và nung không tác động đến vật liệu tấm thép trước khi đưa vào xử lý nhiệt.

Tạo hình từng tấm thép thu được thành nắp vỏ, và đánh giá khả năng tạo hình nắp vỏ. Cụ thể, việc sử dụng phôi tròn với đường kính bằng 37mm, 20 nắp vỏ ( $N = 20$ ) được hình thành đối với từng tấm thép bằng cách tạo hình ép. Tiếp theo, đo theo đơn vị micromét độ cao của nắp vỏ (tức là, khoảng cách từ mặt đỉnh nắp vỏ đến đầu dưới của phần loe ra). Dạng của nắp vỏ được xếp loại là tốt khi độ lệch tiêu chuẩn của độ cao nắp vỏ đối với  $N = 20$  bằng 0,09mm hoặc nhỏ hơn, hoặc kém khi độ lệch tiêu chuẩn là lớn hơn 0,09mm. Liệt kê các kết quả đo thu được trong Bảng 2.

Hơn nữa, đưa từng tấm thép thu được vào xử lý nhiệt tương ứng với phủ và nung ở 210°C trong 15 phút, sau đó tạo hình thành vỏ hộp DRD, và đánh giá khả năng tạo hình vỏ hộp DRD. Cụ thể, phôi tròn với đường kính bằng 158mm được đưa vào kéo và kéo lại để hình thành vỏ hộp DRD có đường kính trong bằng 82,8mm và đường kính bích bằng 102mm, và đánh giá khả năng tạo hình vỏ hộp DRD. Khi đánh giá, các mẫu được xếp loại là "Kém" nếu số lượng nếp nhăn mịn nhìn thấy được bằng mắt trong phần bích bằng ba hoặc lớn hơn, hoặc "Tốt" nếu số lượng nếp nhăn mịn này bằng 2 hoặc nhỏ hơn. Các kết quả được liệt kê trong Bảng 2.

Bảng 2

| Tấm thép số | Thép số | Nhiệt độ gia nhiệt | Nhiệt độ phân phối cuối | Mức giảm độ dày do cán ở giá cán cuối | Nhiệt độ cuộn | Độ dày của tấm được cán nóng | Mức giảm độ dày do cán trong cán nguội thứ nhất | Nhiệt độ làm ướt | Thời gian duy trì ướt | Tốc độ trung bình làm mát giai đoạn sớm | Nhiệt độ cuối làm mát giai đoạn sớm | Tốc độ làm mát trung bình giai đoạn muộn | Nhiệt độ cuối làm mát giai đoạn muộn | Mức giảm độ dày do cán trong cán nguội thứ hai | Độ dày cuối của tấm | Thiên lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit | Giới hạn chảy theo hướng cán | N tổng (N ở dạng AlN) | Khả năng tạo hình nắp vỏ | Khả năng hình của vỏ hộp DRD | Lưu ý |
|-------------|---------|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|-------|
|             |         | (°C)               | (°C)                    | (%)                                   | (°C)          | (mm)                         | (%)                                             | (°C)             | (giây)                | (°C/giây)                               | (°C)                                | (°C/giây)                                | (°C)                                 | (%)                                            | (mm)                | (μm)                                        | (MPa)                        | (%)                   | (mm)                     |                              |       |
| 1           | 1       | 1230               | 895                     | 11                                    | 640           | 2,6                          | 91                                              | 690              | 45                    | 11                                      | 420                                 | 8                                        | 135                                  | 25,0                                           | 0,18                | 5,63                                        | 635                          | 0,0086                | 0,04                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 2           | 2       | 1230               | 890                     | 11                                    | 600           | 2,7                          | 91                                              | 700              | 52                    | 29                                      | 400                                 | 13                                       | 130                                  | 20,0                                           | 0,19                | 5,21                                        | 697                          | 0,0095                | 0,06                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 3           | 3       | 1230               | 880                     | 12                                    | 630           | 2,6                          | 90                                              | 680              | 47                    | 15                                      | 375                                 | 10                                       | 125                                  | 30,0                                           | 0,18                | 6,96                                        | 566                          | 0,0092                | 0,06                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 4           | 4       | 1220               | 895                     | 10                                    | 610           | 2,3                          | 91                                              | 695              | 34                    | 19                                      | 415                                 | 14                                       | 135                                  | 25,0                                           | 0,16                | 6,38                                        | 636                          | 0,0090                | 0,05                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 5           | 5       | 1220               | 890                     | 12                                    | 625           | 2,4                          | 90                                              | 685              | 44                    | 14                                      | 420                                 | 9                                        | 140                                  | 30,0                                           | 0,17                | 5,35                                        | 608                          | 0,0101                | 0,05                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 6           | 6       | 1240               | 935                     | 11                                    | 585           | 2,8                          | 93                                              | 720              | 19                    | 27                                      | 300                                 | 13                                       | 135                                  | 10,0                                           | 0,18                | 5,82                                        | 660                          | 0,0114                | 0,04                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 7           | 7       | 1230               | 895                     | 12                                    | 560           | 3,4                          | 91                                              | 755              | 34                    | 32                                      | 430                                 | 21                                       | 130                                  | 40,0                                           | 0,18                | 5,19                                        | 694                          | 0,0076                | 0,07                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 8           | 8       | 1250               | 900                     | 15                                    | 725           | 2,6                          | 89                                              | 695              | 26                    | 18                                      | 335                                 | 17                                       | 120                                  | 35,0                                           | 0,19                | 6,24                                        | 581                          | 0,0123                | 0,07                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 9           | 9       | 1230               | 885                     | 10                                    | 640           | 2,1                          | 90                                              | 680              | 33                    | 24                                      | 410                                 | 19                                       | 135                                  | 20,0                                           | 0,17                | 5,37                                        | 682                          | 0,0097                | 0,05                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 10          | 10      | 1220               | 880                     | 11                                    | 605           | 2,2                          | 90                                              | 700              | 46                    | 21                                      | 415                                 | 15                                       | 130                                  | 25,0                                           | 0,17                | 5,90                                        | 647                          | 0,0102                | 0,05                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 11          | 11      | 1250               | 910                     | 12                                    | 555           | 2,9                          | 90                                              | 670              | 6                     | 19                                      | 350                                 | 12                                       | 140                                  | 30,0                                           | 0,20                | 5,85                                        | 684                          | 0,0076                | 0,06                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 12          | 12      | 1240               | 885                     | 10                                    | 605           | 2,2                          | 91                                              | 730              | 37                    | 23                                      | 420                                 | 11                                       | 135                                  | 25,0                                           | 0,15                | 6,71                                        | 658                          | 0,0099                | 0,05                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 13          | 13      | 1270               | 870                     | 13                                    | 590           | 2,7                          | 91                                              | 745              | 30                    | 10                                      | 405                                 | 8                                        | 125                                  | 25,0                                           | 0,18                | 6,42                                        | 642                          | 0,0075                | 0,07                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 14          | 14      | 1230               | 890                     | 11                                    | 635           | 2,4                          | 91                                              | 680              | 42                    | 33                                      | 415                                 | 16                                       | 135                                  | 30,0                                           | 0,15                | 5,96                                        | 660                          | 0,0104                | 0,05                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 15          | 15      | 1280               | 900                     | 12                                    | 715           | 2,5                          | 90                                              | 730              | 23                    | 16                                      | 385                                 | 10                                       | 130                                  | 30,0                                           | 0,18                | 5,34                                        | 673                          | 0,0128                | 0,05                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 16          | 16      | 1200               | 885                     | 14                                    | 575           | 2,8                          | 92                                              | 665              | 19                    | 17                                      | 430                                 | 15                                       | 100                                  | 15,0                                           | 0,19                | 6,33                                        | 595                          | 0,0077                | 0,06                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 17          | 17      | 1240               | 895                     | 12                                    | 650           | 2,2                          | 89                                              | 690              | 35                    | 14                                      | 420                                 | 9                                        | 140                                  | 30,0                                           | 0,17                | 5,27                                        | 671                          | 0,0112                | 0,04                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 18          | 18      | 1230               | 880                     | 12                                    | 615           | 2,2                          | 90                                              | 670              | 40                    | 20                                      | 405                                 | 18                                       | 135                                  | 25,0                                           | 0,17                | 6,21                                        | 645                          | 0,0081                | 0,05                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 19          | 19      | 1290               | 870                     | 13                                    | 745           | 2,5                          | 88                                              | 735              | 24                    | 47                                      | 445                                 | 29                                       | 115                                  | 40,0                                           | 0,18                | 5,38                                        | 682                          | 0,0133                | 0,07                     | Tốt                          | Ví dụ |
| 20          | 20      | 1260               | 920                     | 12                                    | 720           | 2,6                          | 90                                              | 685              | 11                    | 18                                      | 395                                 | 16                                       | 120                                  | 30,0                                           | 0,18                | 6,56                                        | 569                          | 0,0071                | 0,08                     | Tốt                          | Ví dụ |

\* Gạch chân nếu nằm ngoài khoảng giá trị của sáng chế.

Bảng 2 (tiếp theo)

| Tấm thép số | Thép số | Nhiệt độ gia nhiệt | Nhiệt độ phân phối cuối | Nhiệt độ cuộn | Độ dày của tấm được cán nóng | Mức giảm độ dày do cán trong cán nguội thử nhất | Nhiệt độ làm ướt | Thời gian duy trì ướt | Tốc độ trung bình làm mát giai đoạn sớm | Nhiệt độ cuối làm mát | Tốc độ làm mát trung bình giai đoạn muộn | Nhiệt độ cuối làm mát | Mức giảm độ dày do cán trong cán nguội thử hai | Độ dày cuối của tấm | Thiên lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit | Giới hạn chảy theo hướng cán | N tổng (N ở dạng AIN) | Khả năng tạo hình nắp vỏ | Khả năng tạo hình của vỏ hộp DRD | Lưu ý         |
|-------------|---------|--------------------|-------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------|
|             |         | (°C)               | (°C)                    | (°C)          | (mm)                         | (%)                                             | (°C)             | (giờ)                 | (°C/giây)                               | (°C)                  | (°C/giây)                                | (°C)                  | (%)                                            | (mm)                | (μm)                                        | (MPa)                        | (%)                   | (mm)                     |                                  |               |
| 21          | 21      | 1240               | 900                     | 620           | 2,2                          | 89                                              | 700              | 37                    | 21                                      | 415                   | 7                                        | 140                   | 35,0                                           | 0,16                | 5,62                                        | 677                          | 0,0116                | 0,05                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 22          | 22      | 1210               | 890                     | 645           | 2,3                          | 91                                              | 690              | 39                    | 18                                      | 400                   | 14                                       | 135                   | 20,0                                           | 0,17                | 6,35                                        | 646                          | 0,0079                | 0,04                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 23          | 23      | 1230               | 890                     | 600           | 2,4                          | 90                                              | 700              | 38                    | 20                                      | 420                   | 11                                       | 140                   | 25,0                                           | 0,18                | 7,47                                        | 719                          | 0,0096                | 0,16                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 24          | 24      | 1230               | 890                     | 600           | 2,4                          | 90                                              | 700              | 41                    | 13                                      | 420                   | 8                                        | 130                   | 25,0                                           | 0,18                | 7,16                                        | 724                          | 0,0093                | 0,14                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 25          | 25      | 1220               | 900                     | 620           | 2,4                          | 90                                              | 700              | 46                    | 15                                      | 410                   | 12                                       | 135                   | 25,0                                           | 0,18                | 7,53                                        | 733                          | 0,0101                | 0,16                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 26          | 26      | 1220               | 895                     | 620           | 2,5                          | 91                                              | 710              | 39                    | 24                                      | 410                   | 19                                       | 135                   | 25,0                                           | 0,17                | 7,21                                        | 538                          | 0,0102                | 0,14                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 27          | 27      | 1220               | 880                     | 610           | 2,5                          | 91                                              | 710              | 45                    | 16                                      | 410                   | 13                                       | 135                   | 25,0                                           | 0,17                | 7,58                                        | 523                          | 0,0097                | 0,13                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 28          | 28      | 1230               | 885                     | 610           | 2,5                          | 91                                              | 680              | 34                    | 22                                      | 410                   | 17                                       | 130                   | 25,0                                           | 0,17                | 7,60                                        | 516                          | 0,0098                | 0,15                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 29          | 29      | 1220               | 885                     | 605           | 2,6                          | 90                                              | 680              | 47                    | 12                                      | 395                   | 9                                        | 130                   | 30,0                                           | 0,18                | 7,37                                        | 745                          | 0,0073                | 0,18                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 30          | 30      | 1220               | 900                     | 605           | 2,6                          | 90                                              | 715              | 33                    | 23                                      | 395                   | 18                                       | 135                   | 30,0                                           | 0,18                | 7,15                                        | 542                          | 0,0063                | 0,13                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 31          | 31      | 1240               | 900                     | 610           | 2,5                          | 89                                              | 695              | 42                    | 18                                      | 380                   | 10                                       | 135                   | 30,0                                           | 0,19                | 7,59                                        | 556                          | 0,0094                | 0,13                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 32          | 32      | 1220               | 900                     | 610           | 2,5                          | 89                                              | 720              | 43                    | 45                                      | 405                   | 27                                       | 130                   | 30,0                                           | 0,19                | 7,42                                        | 737                          | 0,0169                | 0,17                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 33          | 33      | 1230               | 880                     | 605           | 2,4                          | 89                                              | 705              | 37                    | 34                                      | 425                   | 24                                       | 130                   | 25,0                                           | 0,20                | 7,46                                        | 731                          | 0,0155                | 0,16                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 34          | 34      | 1210               | 880                     | 600           | 2,1                          | 90                                              | 690              | 40                    | 24                                      | 425                   | 15                                       | 130                   | 20,0                                           | 0,17                | 7,74                                        | 728                          | 0,0146                | 0,15                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 35          | 35      | 1230               | 890                     | 605           | 2,1                          | 90                                              | 690              | 31                    | 18                                      | 415                   | 16                                       | 125                   | 20,0                                           | 0,17                | 7,81                                        | 539                          | 0,0042                | 0,16                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 36          | 36      | 1220               | 895                     | 600           | 3,0                          | 91                                              | 705              | 55                    | 12                                      | 400                   | 8                                        | 125                   | 35,0                                           | 0,18                | 7,63                                        | 534                          | 0,0037                | 0,17                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 37          | 37      | 1220               | 895                     | 610           | 3,0                          | 91                                              | 705              | 30                    | 21                                      | 400                   | 19                                       | 140                   | 35,0                                           | 0,18                | 7,12                                        | 517                          | 0,0034                | 0,18                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 38          | 38      | 1210               | 895                     | 610           | 3,0                          | 91                                              | 695              | 27                    | 19                                      | 400                   | 11                                       | 140                   | 35,0                                           | 0,18                | 7,95                                        | 726                          | 0,0091                | 0,15                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 39          | 39      | 1200               | 900                     | 610           | 3,0                          | 91                                              | 710              | 38                    | 18                                      | 410                   | 13                                       | 130                   | 35,0                                           | 0,18                | 7,56                                        | 572                          | 0,0011                | 0,14                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |

\* Gạch chân nếu nằm ngoài khoảng giá trị của sáng chế.

Từ Bảng 2, các tấm thép số từ 1 đến 22, mà là các ví dụ theo sáng chế, thể hiện khả năng tạo hình nắp vỏ tốt, có giới hạn chảy theo hướng cán bằng 560MPa hoặc lớn hơn và bằng độ lệch tiêu chuẩn của độ cao nắp vỏ bằng 0,09mm hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, khi mà số lượng các nếp nhăn được hình thành trong quá trình hình thành vỏ hộp DRD bằng 2 hoặc nhỏ hơn, khả năng tạo hình vỏ hộp DRD cũng là tốt.

Ngược lại, các tấm thép số 23 đến 25, mà là các ví dụ so sánh, có hàm lượng C cao quá mức, và đã phát hiện ra rằng, độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit lớn hơn  $7,0\mu\text{m}$ , độ lệch tiêu chuẩn của độ cao nắp vỏ là lớn hơn 0,09mm, làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình, và cũng làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình vỏ hộp DRD. Các tấm thép số 26 đến 28 có hàm lượng C thấp quá mức, và đã phát hiện ra rằng, độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit lớn hơn  $7,0\mu\text{m}$ , độ lệch tiêu chuẩn của độ cao nắp vỏ là lớn hơn 0,09mm, và làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình nắp vỏ. Tấm thép số 29 có hàm lượng Mn cao quá mức, và đã phát hiện ra rằng, độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit vượt quá  $7,0\mu\text{m}$ , độ lệch tiêu chuẩn của độ cao nắp vỏ vượt quá 0,09mm, và làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình nắp vỏ, và cũng làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình vỏ hộp DRD. Tấm thép số 30 có hàm lượng Al cao quá mức, và đã phát hiện ra rằng, hình thành AlN tăng, lượng N góp phần cho độ bền tấm thép khi N hòa tan giảm, và độ bền tấm thép giảm. Hơn nữa, cũng làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình vỏ hộp DRD. Tấm thép số 31 có hàm lượng Al thấp quá mức, hiệu quả làm chất khử oxy là không đủ, gây ra lỗi hóa rắn và việc tăng giá sản xuất thép. Phát hiện ra rằng, khi mà lượng AlN thích hợp có thể không được đảm bảo ở thời gian tái kết tinh của ferit trong quá trình tôi, độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit sau trong quá trình tôi trở thành lớn, kích cỡ hạt ferit của tấm thép sau khi cán nguội thứ hai trở thành thô, độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit lớn hơn  $7,0\mu\text{m}$ , độ lệch tiêu chuẩn của độ cao nắp vỏ là lớn hơn 0,09mm, làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình nắp vỏ, và cũng làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình vỏ hộp DRD. Các tấm thép số 32 đến 34 có hàm lượng N cao quá mức, và đã phát hiện ra rằng, kích cỡ hạt ferit của tấm thép sau khi cán nguội thứ hai là mịn, và độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit lớn hơn  $7,0\mu\text{m}$ , độ lệch tiêu chuẩn của độ cao nắp vỏ là lớn hơn 0,09mm, làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình nắp vỏ, và cũng làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình vỏ hộp DRD. Các tấm thép số 35 đến 37 có hàm lượng N thấp quá mức, và đã phát hiện ra rằng, kích cỡ hạt ferit của tấm thép là thô, độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit vượt quá  $7,0\mu\text{m}$ , và độ lệch tiêu chuẩn của độ cao nắp vỏ là lớn hơn 0,09mm, làm ảnh hưởng đến khả năng tạo

hình nắp vỏ, và cũng làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình vỏ hộp DRD, trong khi lượng N góp phần cho độ bền tấm thép khi N hòa tan là giảm, và độ bền tấm thép bị hạ thấp. Ngoài ra, tấm thép số 38 có hàm lượng P cao quá mức, và đã phát hiện ra rằng, độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit lớn hơn  $7,0\mu\text{m}$ , độ lệch tiêu chuẩn của độ cao nắp vỏ là lớn hơn  $0,09\text{mm}$ , làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình nắp vỏ, và cũng làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình vỏ hộp DRD. Tấm thép số 39 có hàm lượng Si cao quá mức, và đã phát hiện ra rằng, độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit lớn hơn  $7,0\mu\text{m}$ , độ lệch tiêu chuẩn của độ cao nắp vỏ là lớn hơn  $0,09\text{mm}$ , làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình nắp vỏ, và cũng làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình vỏ hộp DRD.

#### Ví dụ 2

Thép có thành phần hóa học như được liệt kê trong Bảng 1 đối với tấm thép số 5, 9, 18, 21, 28, 29, và 31, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi, được chuẩn bị bằng cách tạo ra thép trong lò chuyển và được đưa vào đúc liên tục để thu được phôi thép. Khi đó, đưa tấm phôi thép có được vào cán nóng ở nhiệt độ gia nhiệt phôi, nhiệt độ phân phối cuối cùng, và nhiệt độ cuộn được liệt kê trong Bảng 3. Sau khi cán nóng, tiến hành ngâm tẩy gỉ. Khi đó, tiến hành cán nguội thứ nhất với mức giảm độ dày do cán được liệt kê trong Bảng 3, tiến hành tôi liên tục được cài đặt ở các điều kiện bao gồm nhiệt độ duy trì ướt, thời gian duy trì ướt, tốc độ làm mát trung bình giai đoạn sớm, nhiệt độ kết thúc làm mát giai đoạn sớm, tốc độ làm mát trung bình ở giai đoạn muộn, và nhiệt độ kết thúc làm mát giai đoạn muộn được liệt kê trong Bảng 3, và tôi liên tục tiếp theo là cán nguội thứ hai với mức giảm độ dày do cán được liệt kê trong Bảng 3. Đưa liên tục từng tấm thép thu được vào xử lý điện phân dùng axit cromic để thu được thép không có thiếc.

Trong khi tiến hành thử nghiệm áp lực bằng phương pháp tương tự với phương pháp trên đây khi xét đến từng tấm thép trong số các tấm thép thu được khi đó, khả năng tạo hình nắp vỏ và đánh giá khả năng tạo hình vỏ hộp DRD. Liệt kê các kết quả thu được trong Bảng 3.

Bảng 3

| Tấm thép số | Nhiệt độ gia nhiệt | Nhiệt độ phản phối cuối | Mức giảm độ dày do cán ở giá cán cuối | Nhiệt độ cuộn | Nhiệt độ của tấm được cán nóng | Mức giảm độ dày do cán trong cán nguội thử nhất | Nhiệt độ làm ướt | Thời gian duy trì cán ướt | Tốc độ trung bình làm mát giai đoạn sớm | Nhiệt độ cuối làm mát giai đoạn sớm | Tốc độ làm mát trung bình giai đoạn muộn | Nhiệt độ cuối làm mát giai đoạn muộn | Mức giảm độ dày do cán trong cán nguội thử hai | Độ dày cuối của tấm | Thiên lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit | Giới hạn chảy theo hướng cán | N tổng (N ở dạng AIN) | Khả năng tạo hình nắp vỏ | Khả năng tạo hình của vỏ hộp DRD | Lưu ý         |
|-------------|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------|
|             | (°C)               | (°C)                    | (%)                                   | (°C)          | (mm)                           | (%)                                             | (°C)             | (giây)                    | (°C/giây)                               | (°C)                                | (°C/giây)                                | (°C)                                 | (%)                                            | (mm)                | (µm)                                        | (MPa)                        | (%)                   | (mm)                     |                                  |               |
| 40          | 5                  | 1210                    | 910                                   | 12            | 610                            | 2,1                                             | 88               | 31                        | 19                                      | 405                                 | 6                                        | 130                                  | 30,0                                           | 0,18                | 5,47                                        | 636                          | 0,0098                | 0,05                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 41          | 5                  | 1175                    | 900                                   | 12            | 625                            | 2,8                                             | 92               | 46                        | 16                                      | 390                                 | 12                                       | 135                                  | 25,0                                           | 0,17                | 6,73                                        | 514                          | 0,0062                | 0,06                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 42          | 5                  | 1220                    | 850                                   | 11            | 590                            | 2,7                                             | 91               | 24                        | 25                                      | 410                                 | 23                                       | 135                                  | 35,0                                           | 0,16                | 7,52                                        | 569                          | 0,0094                | 0,15                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 43          | 5                  | 1250                    | 920                                   | 11            | 735                            | 2,9                                             | 93               | 45                        | 32                                      | 425                                 | 28                                       | 130                                  | 15,0                                           | 0,17                | 5,28                                        | 582                          | 0,0098                | 0,04                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 44          | 5                  | 1230                    | 900                                   | 8             | 605                            | 2,4                                             | 89               | 27                        | 21                                      | 380                                 | 15                                       | 140                                  | 25,0                                           | 0,20                | 7,74                                        | 611                          | 0,0099                | 0,18                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 45          | 5                  | 1200                    | 890                                   | 12            | 650                            | 3,8                                             | 94               | 32                        | 14                                      | 395                                 | 9                                        | 130                                  | 15,0                                           | 0,19                | 5,81                                        | 726                          | 0,0100                | 0,05                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 46          | 5                  | 1260                    | 885                                   | 11            | 540                            | 2,4                                             | 90               | 43                        | 17                                      | 440                                 | 14                                       | 135                                  | 25,0                                           | 0,18                | 7,65                                        | 685                          | 0,0103                | 0,16                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 47          | 9                  | 1210                    | 910                                   | 15            | 585                            | 2,7                                             | 91               | 28                        | 23                                      | 425                                 | 11                                       | 120                                  | 30,0                                           | 0,17                | 5,26                                        | 703                          | 0,0101                | 0,04                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 48          | 9                  | 1240                    | 895                                   | 10            | 605                            | 2,6                                             | 89               | 40                        | 47                                      | 435                                 | 28                                       | 140                                  | 35,0                                           | 0,19                | 5,50                                        | 597                          | 0,0098                | 0,06                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 49          | 9                  | 1220                    | 915                                   | 12            | 620                            | 2,4                                             | 90               | 89                        | 36                                      | 370                                 | 22                                       | 135                                  | 30,0                                           | 0,17                | 6,69                                        | 524                          | 0,0092                | 0,05                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 50          | 9                  | 1280                    | 875                                   | 12            | 665                            | 2,5                                             | 91               | 38                        | 9                                       | 400                                 | 8                                        | 140                                  | 25,0                                           | 0,17                | 6,46                                        | 508                          | 0,0095                | 0,04                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 51          | 9                  | 1260                    | 890                                   | 11            | 600                            | 2,1                                             | 85               | 44                        | 30                                      | 395                                 | 23                                       | 135                                  | 35,0                                           | 0,20                | 7,61                                        | 575                          | 0,0097                | 0,17                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 52          | 9                  | 1250                    | 910                                   | 12            | 550                            | 2,3                                             | 90               | 17                        | 34                                      | 435                                 | 19                                       | 110                                  | 20,0                                           | 0,18                | 5,48                                        | 563                          | 0,0094                | 0,05                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 53          | 9                  | 1230                    | 880                                   | 13            | 745                            | 2,5                                             | 91               | 36                        | 13                                      | 430                                 | 8                                        | 125                                  | 20,0                                           | 0,18                | 5,62                                        | 576                          | 0,0098                | 0,05                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 54          | 9                  | 1240                    | 950                                   | 12            | 650                            | 2,7                                             | 91               | 42                        | 10                                      | 420                                 | 7                                        | 130                                  | 30,0                                           | 0,17                | 5,73                                        | 584                          | 0,0097                | 0,07                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 55          | 9                  | 1210                    | 870                                   | 12            | 620                            | 3,0                                             | 91               | 35                        | 24                                      | 385                                 | 21                                       | 130                                  | 35,0                                           | 0,18                | 5,37                                        | 607                          | 0,0098                | 0,05                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 56          | 18                 | 1230                    | 900                                   | 13            | 615                            | 1,8                                             | 90               | 29                        | 21                                      | 430                                 | 16                                       | 135                                  | 5,0                                            | 0,17                | 6,40                                        | 528                          | 0,0079                | 0,06                     | Tốt                              | Ví dụ so sánh |
| 57          | 18                 | 1220                    | 915                                   | 11            | 755                            | 2,5                                             | 92               | 18                        | 15                                      | 415                                 | 13                                       | 130                                  | 20,0                                           | 0,16                | 7,36                                        | 566                          | 0,0082                | 0,18                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |

Gạch chân nếu nằm ngoài khoảng giá trị của sáng chế

Bảng 3 (tiếp theo)

| Tấm thép số | Thép số | Nhiệt độ gia nhiệt | Nhiệt độ phân phối cuối | Mức giảm độ dày do cán ở giá cán cuối | Nhiệt độ cuộn | Độ dày của tấm được cán nóng | Mức giảm độ dày do cán trong cán nguội thứ nhất | Nhiệt độ làm ướt | Thời gian duy trì ướt | Tốc độ trung bình làm mát giai đoạn sớm | Nhiệt độ cuối làm mát giai đoạn sớm | Tốc độ làm mát trung bình giai đoạn muộn | Nhiệt độ cuối làm mát giai đoạn muộn | Mức giảm độ dày do cán trong cán nguội thứ hai | Độ dày cuối của tấm | Thiên lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit | Giới hạn chảy theo hướng cán | N tổng (N ở dạng AIN) | Khả năng tạo hình nắp vỏ | Khả năng tạo hình của vỏ hộp DRD | Lưu ý         |
|-------------|---------|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------|
|             |         | (°C)               | (°C)                    | (%)                                   | (°C)          | (mm)                         | (%)                                             | (°C)             | (giờ)                 | (°C/giây)                               | (°C)                                | (°C/giây)                                | (°C)                                 | (%)                                            | (mm)                | (μm)                                        | (MPa)                        | (%)                   | (mm)                     |                                  |               |
| 58          | 18      | 1260               | 925                     | 13                                    | 565           | 2,2                          | 89                                              | 730              | 43                    | 12                                      | 300                                 | 10                                       | 135                                  | 25,0                                           | 0,18                | 5,84                                        | 592                          | 0,0085                | 0,07                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 59          | 18      | 1240               | 880                     | 11                                    | 730           | 2,3                          | 89                                              | 720              | 30                    | 38                                      | 450                                 | 24                                       | 130                                  | 30,0                                           | 0,18                | 5,79                                        | 608                          | 0,0086                | 0,07                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 60          | 18      | 1230               | 935                     | 14                                    | 580           | 2,5                          | 91                                              | 580              | 49                    | 29                                      | 420                                 | 15                                       | 135                                  | 25,0                                           | 0,17                | 7,30                                        | 573                          | 0,0084                | 0,17                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 61          | 18      | 1250               | 890                     | 11                                    | 645           | 2,2                          | 90                                              | 700              | 34                    | 13                                      | 415                                 | 3                                        | 135                                  | 20,0                                           | 0,18                | 5,97                                        | 527                          | 0,0085                | 0,08                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 62          | 18      | 1270               | 930                     | 13                                    | 720           | 3,9                          | 91                                              | 730              | 15                    | 24                                      | 420                                 | 18                                       | 130                                  | 55,0                                           | 0,16                | 7,18                                        | 719                          | 0,0083                | 0,13                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 63          | 21      | 1210               | 900                     | 11                                    | 625           | 3,2                          | 91                                              | 690              | 39                    | 48                                      | 415                                 | 26                                       | 125                                  | 40,0                                           | 0,17                | 5,61                                        | 650                          | 0,0117                | 0,07                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 64          | 21      | 1250               | 910                     | 12                                    | 585           | 2,0                          | 91                                              | 675              | 58                    | 36                                      | 390                                 | 20                                       | 130                                  | 10,0                                           | 0,16                | 5,86                                        | 606                          | 0,0119                | 0,05                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 65          | 21      | 1240               | 895                     | 9                                     | 675           | 2,4                          | 90                                              | 725              | 42                    | 15                                      | 365                                 | 14                                       | 135                                  | 25,0                                           | 0,18                | 7,19                                        | 647                          | 0,0122                | 0,18                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 66          | 21      | 1260               | 875                     | 11                                    | 690           | 2,4                          | 90                                              | 705              | 24                    | 39                                      | 340                                 | 21                                       | 140                                  | 25,0                                           | 0,18                | 5,74                                        | 664                          | 0,0117                | 0,08                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 67          | 21      | 1230               | 905                     | 7                                     | 725           | 2,5                          | 91                                              | 690              | 31                    | 27                                      | 405                                 | 17                                       | 130                                  | 30,0                                           | 0,16                | 7,23                                        | 531                          | 0,0091                | 0,19                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 68          | 21      | 1210               | 890                     | 12                                    | 595           | 2,3                          | 91                                              | 710              | 29                    | 18                                      | 610                                 | 9                                        | 135                                  | 25,0                                           | 0,16                | 6,48                                        | 538                          | 0,0094                | 0,07                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 69          | 21      | 1250               | 925                     | 12                                    | 635           | 2,3                          | 90                                              | 690              | 26                    | 25                                      | 415                                 | 16                                       | 135                                  | 30,0                                           | 0,16                | 5,49                                        | 673                          | 0,0120                | 0,07                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 70          | 21      | 1270               | 905                     | 12                                    | 640           | 2,5                          | 91                                              | 695              | 37                    | 34                                      | 405                                 | 23                                       | 135                                  | 30,0                                           | 0,16                | 5,82                                        | 579                          | 0,0121                | 0,04                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 71          | 21      | 1230               | 890                     | 11                                    | 680           | 2,4                          | 91                                              | 700              | 22                    | 16                                      | 420                                 | 16                                       | 140                                  | 25,0                                           | 0,16                | 5,75                                        | 564                          | 0,0119                | 0,05                     | Tốt                              | Ví dụ         |
| 72          | 21      | 1240               | 930                     | 14                                    | 620           | 2,5                          | 91                                              | 705              | 45                    | 16                                      | 410                                 | 13                                       | 175                                  | 25,0                                           | 0,17                | 5,77                                        | 526                          | 0,0123                | 0,06                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 73          | 9       | 1230               | 920                     | 11                                    | 630           | 2,5                          | 90                                              | 890              | 41                    | 15                                      | 420                                 | 14                                       | 135                                  | 30,0                                           | 0,18                | 7,59                                        | 523                          | 0,0101                | 0,17                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |
| 74          | 5       | 1210               | 930                     | 11                                    | 635           | 2,5                          | 91                                              | 685              | 37                    | 22                                      | 200                                 | 7                                        | 140                                  | 30,0                                           | 0,16                | 7,46                                        | 594                          | 0,0103                | 0,16                     | Kém                              | Ví dụ so sánh |

Gạch chân nếu nằm ngoài khoảng giá trị của sáng chế

Từ Bảng 3, các tấm thép số 40, 43, 45, 47, 48, 52 đến 55, 58, 59, 63, 64, 66, 69, 70, và 71, mà là các ví dụ theo sáng chế, thể hiện khả năng tạo hình nắp vỏ tốt và khả năng tạo hình vỏ hộp DRD tốt, với giới hạn chảy theo hướng cán cao ở mức là 560MPa hoặc lớn hơn và bằng độ lệch tiêu chuẩn của độ cao nắp vỏ bằng 0,09mm hoặc nhỏ hơn.

Ngược lại, đối với các tấm thép số 41, 49, 50, 56, 61, 68, và 72, mà là các ví dụ so sánh, phát hiện ra rằng, giới hạn chảy theo hướng cán bị hạ thấp do mức chênh lệch với khoảng giá trị được bộc lộ khi xét đến thông số bất kỳ trong số nhiệt độ gia nhiệt phôi, thời gian duy trì ướt, tốc độ làm mát trung bình giai đoạn sớm, giảm độ dày do cán trong cán nguội thứ hai, tốc độ làm mát trung bình ở giai đoạn muộn, nhiệt độ kết thúc làm mát giai đoạn sớm, và nhiệt độ kết thúc làm mát giai đoạn muộn. Đối với tấm thép số 62, mà là ví dụ so sánh, phát hiện ra rằng, giảm độ dày do cán trong cán nguội thứ hai là quá cao, và do đó tính không đẳng hướng của tấm thép là lớn, độ lệch tiêu chuẩn của độ cao nắp vỏ vượt quá 0,09mm, và làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình nắp vỏ, và cũng làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình vỏ hộp DRD. Đối với các tấm thép số 42, 44, 46, 51, 57, 60, 65, 67, 73, và 74, mà là các ví dụ so sánh, do mức chênh lệch với khoảng giá trị được bộc lộ khi xét đến thông số bất kỳ trong số nhiệt độ gia nhiệt phôi, giảm độ dày do cán ở giá cán cuối trong cán nóng, nhiệt độ cuộn, giảm độ dày do cán trong cán nguội thứ nhất, nhiệt độ duy trì ướt, nhiệt độ kết thúc làm mát giai đoạn sớm, tốc độ làm mát trung bình ở giai đoạn muộn, nhiệt độ kết thúc làm mát giai đoạn muộn, và giảm độ dày do cán trong cán nguội thứ hai, phát hiện ra rằng, giới hạn chảy theo hướng cán là giảm hoặc độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit lớn hơn 7,0 $\mu$ m, và độ lệch tiêu chuẩn của độ cao nắp vỏ là lớn hơn 0,09mm, làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình nắp vỏ, và cũng làm ảnh hưởng đến khả năng tạo hình vỏ hộp DRD.

**YÊU CẦU BẢO HỘ****1. Tấm thép bao gồm:**

thành phần hóa học chứa (% theo khối lượng),

C: lớn hơn 0,0060% và không lớn hơn 0,0100%,

Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn,

Mn: 0,05% hoặc lớn hơn và bằng 0,60% hoặc nhỏ hơn,

P: 0,050% hoặc nhỏ hơn,

S: 0,050% hoặc nhỏ hơn,

Al: 0,020% hoặc lớn hơn và bằng 0,050% hoặc nhỏ hơn, và

N: 0,0070% hoặc lớn hơn và bằng 0,0140% hoặc nhỏ hơn,

phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi;

pha ferit có mặt trong vùng từ độ sâu bằng 1/4 của độ dày tấm đến phần có độ dày trung bình, và có độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit bằng 7,0 $\mu$ m hoặc nhỏ hơn; và

giới hạn chảy bằng 560MPa hoặc lớn hơn,

có độ dày 0,2 mm hoặc nhỏ hơn.

**2. Nắp vỏ được làm bằng tấm thép, tấm thép bao gồm,**

thành phần hóa học chứa (% theo khối lượng),

C: lớn hơn 0,0060% và không lớn hơn 0,0100%,

Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn,

Mn: 0,05% hoặc lớn hơn và bằng 0,60% hoặc nhỏ hơn,

P: 0,050% hoặc nhỏ hơn,

S: 0,050% hoặc nhỏ hơn,

Al: 0,020% hoặc lớn hơn và bằng 0,050% hoặc nhỏ hơn, và

N: 0,0070% hoặc lớn hơn và bằng 0,0140% hoặc nhỏ hơn,

phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi;

pha ferit có mặt trong vùng từ độ sâu bằng 1/4 của độ dày tấm đến phần có độ dày trung bình, và có độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit bằng 7,0 $\mu$ m hoặc nhỏ hơn; và giới hạn chảy bằng 560MPa hoặc lớn hơn.

3. Vỏ hộp DRD được làm bằng tấm thép, tấm thép bao gồm thành phần hóa học chứa (% theo khối lượng),

C: lớn hơn 0,0060% và không lớn hơn 0,0100%,

Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn,

Mn: 0,05% hoặc lớn hơn và bằng 0,60% hoặc nhỏ hơn,

P: 0,050% hoặc nhỏ hơn,

S: 0,050% hoặc nhỏ hơn,

Al: 0,020% hoặc lớn hơn và bằng 0,050% hoặc nhỏ hơn, và

N: 0,0070% hoặc lớn hơn và bằng 0,0140% hoặc nhỏ hơn,

phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi;

pha ferit có mặt trong vùng từ độ sâu bằng 1/4 của độ dày tấm đến phần có độ dày trung bình, và có độ lệch tiêu chuẩn của kích cỡ hạt ferit bằng 7,0 $\mu$ m hoặc nhỏ hơn; và giới hạn chảy bằng 560MPa hoặc lớn hơn.

4. Phương pháp sản xuất tấm thép theo điểm 1, phương pháp này bao gồm:

bước cán nóng gồm có gia nhiệt vật liệu thép thô ở 1200°C hoặc cao hơn, cán vật liệu thép thô ở nhiệt độ phân phối cuối cùng là bằng 870°C hoặc cao hơn và với mức giảm độ dày do cán ở giá cán cuối bằng 10% hoặc cao hơn để thu được tấm được cán nóng, và cuộn tấm được cán nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 550 đến 750°C;

bước ngâm tẩy gỉ là ngâm tẩy gỉ cho tấm được cán nóng sau bước cán nóng;

bước cán nguội thứ nhất là cán nguội tấm được cán nóng sau bước ngâm tẩy gỉ với mức giảm độ dày do cán bằng 88% hoặc lớn hơn để thu được tấm được cán nguội;

bước tôi là giữ tấm được cán nguội sau bước cán nguội thứ nhất ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 660 đến 760°C trong 60 giây hoặc nhỏ hơn, sau đó làm mát tấm được cán nguội đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 300 đến 450°C ở tốc độ làm mát trung bình

bằng  $10^{\circ}\text{C}$ /giây hoặc cao hơn, và sau đó làm mát tấm được cán nguội đến nhiệt độ bằng khoảng  $140^{\circ}\text{C}$  hoặc thấp hơn ở tốc độ làm mát trung bình bằng  $5^{\circ}\text{C}$ /giây hoặc cao hơn và  $30^{\circ}\text{C}$ /giây hoặc thấp hơn để thu được tấm được tôi; và

bước cán nguội thứ hai là cán nguội tấm được tôi với mức giảm độ dày do cán bằng 10% hoặc lớn hơn và bằng 40% hoặc nhỏ hơn.