



(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)



1-0032502

(51)<sup>8</sup> C22C 38/00; C22C 38/06; C21D 9/46

(13) B

(21) 1-2017-03815

(22) 28/03/2016

(86) PCT/JP2016/001773 28/03/2016

(87) WO 2016/157877 A1 06/10/2016

(30) 2015-071165 31/03/2015 JP

(45) 25/07/2022 412

(43) 25/01/2018 358A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

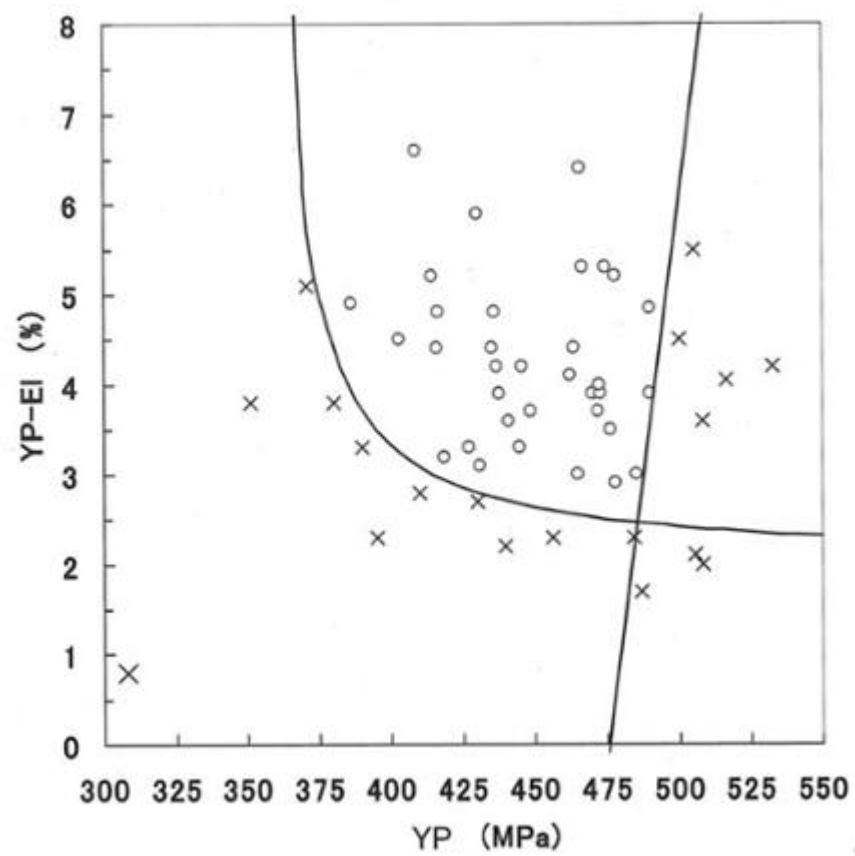
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

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

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

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

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm nắp hộp chứa, theo % khối lượng, C: nằm trong khoảng từ 0,020% đến 0,060%, Si: nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,05%, Mn: nằm trong khoảng từ 0,20% đến 0,60%, P: nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,100%, S: nằm trong khoảng từ 0,008% đến 0,020%, N: nằm trong khoảng từ 0,0130% đến 0,0190%, và Al: nằm trong khoảng từ 0,005% đến  $\{-4,20 \times N + 0,110\}$ % (trong đó N trong công thức là hàm lượng N trong thép (theo % khối lượng)), mà trong đó, khi  $Mn_f = Mn - 1,7 \times S$ ,  $Mn_f$  là 0,30% hoặc lớn hơn và 0,58% hoặc nhỏ hơn; phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được; và sau khi xử lý già hóa ở  $210^{\circ}\text{C} \times 10$  phút, giới hạn chảy dưới YP ( $\text{N/mm}^2$ ) và độ giãn dài điểm chảy YPEI (%) thỏa mãn  $YP \geq 355$ ,  $YPEI \geq 2$ ,  $YPEI \geq (60/(YP - 355)) + 2$ , và  $YP \leq 4,09 \times YPEI + 476$ . Sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất tấm thép này.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm nắp hộp như hộp đồ ăn và hộp đồ uống, và phương pháp sản xuất tấm thép này.

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

Hộp đồ ăn và hộp đồ uống có các thành phần của chúng được khử trùng bằng nhiệt trong quá trình sản xuất chúng. Trong quá trình này, chênh lệch áp suất được tạo ra giữa bên trong và bên ngoài của hộp, và áp suất tác dụng trên hộp. Các hộp chủ yếu được cấu tạo bằng thân hộp và nắp hộp. Trong số đó, thân hộp biến dạng ít dưới áp suất do chúng có dạng hình trụ mà dễ dàng phân tán ứng suất. Ngược lại, nắp hộp hầu hết được tạo ra từ các phần phẳng và dễ dàng biến dạng khi các bề mặt phẳng này chịu áp suất. Sự biến dạng quá mức của nắp hộp là không được ưu tiên, và nắp hộp mà không dễ dàng biến dạng dưới áp suất là ưu tiên được tạo ra.

Một trong số phương pháp ngăn chặn sự biến dạng của nắp hộp chống lại áp suất là làm tăng khả năng chịu áp suất của tấm thép dùng làm nắp hộp. Các kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế từ 1 đến 3 dưới đây là những kỹ thuật đề cập đến tấm thép dùng làm nắp hộp mà trong đó khả năng chịu áp lực được tăng.

Kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 đề cập đến tấm thép dùng làm đáy hộp sol khí, và tấm thép này đạt được khả năng tạo hình do sản phẩm có giới hạn chảy dưới và chiều dày tấm được giới hạn và đạt được khả năng chịu áp lực do sản phẩm có giới hạn chảy trên sau khi già hóa và dạng hình vuông theo chiều dày tấm được giới hạn. Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ tấm thép dùng làm đáy hộp sol khí có khả năng chịu áp lực cao và khả năng tạo hình ưu việt, tấm thép có thành phần mà bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,020% hoặc lớn hơn và 0,090% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,01% hoặc lớn hơn và 0,05% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,05% hoặc lớn hơn và 0,60% hoặc nhỏ hơn, P: 0,001% hoặc lớn hơn và 0,100% hoặc nhỏ hơn, S: 0,001% hoặc lớn hơn và 0,025% hoặc nhỏ hơn, N: 0,0010% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,0070%, Al: 0,010% hoặc lớn hơn và {-

$4,2 \times \text{hàm lượng N (\%)} + 0,11\}$  hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, mà trong đó chiều dày tấm là 0,350 mm hoặc nhỏ hơn, sản phẩm có giới hạn chảy dưới ( $\text{N/mm}^2$ ) và chiều dày tấm (mm) là 195 ( $\text{N/mm}$ ) hoặc nhỏ hơn, và sản phẩm có dạng hình vuông theo chiều dày tấm (mm) và giới hạn chảy trên ( $\text{N/mm}^2$ ) mà được quan sát sau khi thực hiện việc xử lý già hóa ở trong phòng dưới điều kiện nhiệt độ là  $25^\circ\text{C}$  và khoảng thời gian là 10 ngày sau khi tạo ra ứng suất trước kéo căng của 10% là 52,0 N hoặc lớn hơn. Tài liệu cũng bộc lộ phương pháp sản xuất tấm thép này.

Kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 bao gồm việc bổ sung có chủ ý N với lượng nằm trong khoảng từ 0,0075% đến 0,013% theo khối lượng nhằm tăng cường dung dịch đặc để làm tăng khả năng chịu áp lực. Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ tấm thép dùng làm nắp hộp sol khí và phương pháp sản xuất tấm thép này, mà trong đó tấm thép có thành phần hóa học mà bao gồm, theo % khối lượng, C: nằm trong khoảng từ 0,025% đến 0,065%, Mn: nằm trong khoảng từ 0,10% đến 0,28%, P: nằm trong khoảng từ 0,005% đến 0,03%, Al: nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,04%, N: nằm trong khoảng từ 0,0075% đến 0,013%, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,009% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, giới hạn chảy YP theo hướng cán sau khi xử lý già hóa nằm trong khoảng từ 460 đến 540 MPa, tổng độ giãn dài theo hướng cán sau khi xử lý già hóa là 15% hoặc lớn hơn, độ giãn dài điểm chảy  $EL_{YP}$  theo hướng cán sau khi xử lý già hóa là 6% hoặc nhỏ hơn, và chiều dày tấm  $t$  theo milimet, giới hạn chảy YP theo MPa theo hướng cán sau khi xử lý già hóa, và độ giãn dài điểm chảy  $EL_{YP}$  theo % theo hướng cán sau khi xử lý già hóa thỏa mãn  $130 \leq t \times YP \times (1 - EL_{YP}/100)$ . Phương pháp sản xuất tấm thép này cũng được bộc lộ.

Trong khi Tài liệu sáng chế 1 và Tài liệu sáng chế 2 thu được độ bền cao ở độ giãn dài cao tương đối, kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 3 bao gồm việc bổ sung N với lượng nằm trong khoảng từ 0,007% đến 0,025%, mà lớn hơn lượng được bổ sung theo kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 2, dẫn đến làm cứng già hóa biến dạng và do đó làm tăng khả năng chịu áp lực. Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ độ bền chống chịu áp lực cao, tấm thép có khả năng gia công ưu việt dùng làm đáy hộp sol

khí, mà trong đó: tấm thép chứa, theo % khối lượng, C: nằm trong khoảng từ 0,02% đến 0,10%, Si: nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,5%, P: nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,100%, S: nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,020%, N: nằm trong khoảng từ 0,007% đến 0,025%, và Al: nằm trong khoảng từ 0,01% đến  $\{-4,2 \times N (\%) + 0,11\}\%$ ; khi  $Mn_f = Mn - 1,71 \times S$  (trong công thức, hàm lượng Mn và hàm lượng S là hàm lượng Mn (theo % khối lượng) và hàm lượng S trong thép (theo % khối lượng)),  $Mn_f$  là 0,10% hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 0,30%; và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được. Tấm thép này có chiều dày tấm là 0,35 (mm) hoặc nhỏ hơn, sản phẩm có giới hạn chảy dưới ( $N/mm^2$ ) của tấm thép và chiều dày tấm (mm) là 160 ( $N/mm$ ) hoặc nhỏ hơn, và sản phẩm có dạng hình vuông theo chiều dày tấm (mm) và giới hạn chảy trên ( $N/mm^2$ ) mà được quan sát sau khi thực hiện việc xử lý già hóa ở trong phòng dưới điều kiện nhiệt độ là  $25^\circ C$  và khoảng thời gian là 10 ngày sau khi tạo ra ứng suất trước kéo căng của 10% là 52,0 (N) hoặc lớn hơn. Phương pháp sản xuất tấm thép này cũng được bộc lộ.

#### Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-147744

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn quốc tế số 2012/077628

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2012-207305

#### Bản chất kỹ thuật của sáng chế

##### Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, các kỹ thuật được mô tả trong tất cả các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3 đều đề cập đến tấm thép dùng để sử dụng trong hộp sol khí. Nắp đáy và đáy của các hộp sol khí này có dạng vòm nhô hướng về phía bề mặt bên trong hộp nhằm đạt được độ bền chịu áp lực cao. Các kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế từ 1 đến 3 không đề cập đến sự biến dạng gây ra bởi chênh lệch áp suất giữa phía bên trong và bên ngoài của hộp, tương tự xảy ra trong nắp hộp phẳng của các hộp như hộp đồ ăn.

Không có kỹ thuật nào được thiết lập dùng để ngăn chặn sự biến dạng gây ra bởi

chênh lệch áp suất giữa phía bên trong và bên ngoài của hộp, mà tương tự xuất hiện trong nắp hộp phẳng hầu như được cấu tạo bởi các phần phẳng như các phần được sử dụng trong hộp đồ ăn v.v.. Sáng chế đã được thực hiện dưới các trường hợp và mục đích như vậy nhằm tạo ra tấm thép dùng làm nắp hộp có khả năng ngăn chặn sự biến dạng gây ra bởi chênh lệch áp suất giữa phía bên trong và bên ngoài của hộp, và đề xuất phương pháp sản xuất tấm thép này.

#### Giải pháp cho vấn đề

Các tác giả sáng chế đã xem xét sự ảnh hưởng của các đặc tính cơ học của tấm thép về khả năng chịu áp lực của nắp hộp. Do đó, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng khi giới hạn chảy dưới YP và độ giãn dài điểm chảy YPEI được điều chỉnh thích hợp, khả năng chịu áp lực ưu việt có thể thu được ngay cả trong nắp hộp phẳng hầu như được cấu tạo bởi các phần phẳng.

Các tác giả sáng chế cũng phát hiện ra rằng khi hàm lượng N được tăng, khi hàm lượng Al, Mn, và S được điều chỉnh đến mức cụ thể, và khi các điều kiện sản xuất, cụ thể là, nhiệt độ gia nhiệt ủ, nhiệt độ cuộn cán nóng, và độ giãn dài trong cán nguội, được điều chỉnh trong khoảng cụ thể, các đặc tính cơ học mà thỏa mãn các điều kiện cụ thể được mô tả nêu trên là thu được.

Sáng chế được dựa trên các phát hiện nêu trên và có thể được tóm tắt như sau.

[1] Tấm thép dùng làm nắp hộp, chứa, theo % khối lượng,

C: nằm trong khoảng từ 0,020% đến 0,060%,

Si: nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,05%,

Mn: nằm trong khoảng từ 0,20% đến 0,60%

P: nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,100%,

S: nằm trong khoảng từ 0,008% đến 0,020%,

N: nằm trong khoảng từ 0,0130% đến 0,0190%, và

Al: nằm trong khoảng từ 0,005% đến  $\{-4,20 \times N + 0,110\}\%$  (trong đó N trong

công thức là hàm lượng N trong thép (theo % khối lượng)),

trong đó, khi  $Mn_f = Mn - 1,7 \times S$  (trong đó Mn và S trong công thức lần lượt là hàm lượng Mn (theo % khối lượng) và hàm lượng S trong thép (theo % khối lượng)),  $Mn_f$  là 0,30% hoặc lớn hơn và 0,58% hoặc nhỏ hơn,

phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, và

sau khi xử lý già hóa ở  $210^\circ\text{C} \times 10$  phút, giới hạn chảy dưới YP ( $\text{N/mm}^2$ ) và độ giãn dài điểm chảy YPEI (%) thỏa mãn  $YP \geq 355$ ,  $YPEI \geq 2$ ,  $YPEI \geq (60/(YP - 355)) + 2$ , và  $YP \leq 4,09 \times YPEI + 476$ .

[2] Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm nắp hộp được mô tả trong mục [1], phương pháp này bao gồm bước:

gia nhiệt lại phôi tấm thép đến nhiệt độ là  $1150^\circ\text{C}$  hoặc cao hơn,

cán nóng phôi tấm thép được gia nhiệt lại ở nhiệt độ cuộn là  $680^\circ\text{C}$  hoặc nhỏ hơn để sản xuất tấm thép cán nóng,

cán nguội tấm thép được cán nóng để sản xuất tấm thép được cán nguội,

ủ kết tinh lại tấm thép được cán nguội, và

cán tối tấm thép thu được tại độ giãn dài là 3% hoặc nhỏ hơn.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig. 1 là hình vẽ thể hiện hình dạng bên ngoài của hộp được cấu tạo bởi thân hộp và nắp hộp.

Fig. 2 bao gồm (a) hình chiếu bằng thể hiện hình dạng của nắp hộp và (b) mặt cắt dọc theo A-A (a).

Fig. 3 là hình vẽ thể hiện các kết quả đánh giá sự ảnh hưởng của giới hạn chảy dưới YP và độ giãn dài điểm chảy YPEI của tấm thép dùng làm nắp hộp, về sự biến dạng gây ra bởi chênh lệch áp suất giữa phía bên trong và bên ngoài của nắp hộp.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Tấm thép dùng làm nắp hộp theo sáng chế có thành phần mà chứa C: nằm trong

khoảng từ 0,020% đến 0,060%, Si: nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,05%, Mn: nằm trong khoảng từ 0,20% đến 0,60%, P: nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,100%, S: nằm trong khoảng từ 0,008% đến 0,020%, N: nằm trong khoảng từ 0,0130% đến 0,0190%, Al: nằm trong khoảng từ 0,005% đến  $\{-4,20 \times N + 0,110\}\%$  (trong đó N trong công thức là hàm lượng N trong thép (theo % khối lượng)), và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, mà trong đó khi  $Mn_f = Mn - 1,7 \times S$  (trong đó Mn và S trong công thức lần lượt là hàm lượng Mn (theo % khối lượng) và hàm lượng S trong thép (theo % khối lượng)),  $Mn_f$  là 0,30% hoặc lớn hơn và 0,58% hoặc nhỏ hơn. Sau khi xử lý già hóa ở  $210^\circ\text{C} \times 10$  phút, giới hạn chảy dưới YP ( $\text{N/mm}^2$ ) và độ giãn dài điểm chảy YPEI (%) thỏa mãn  $YP \geq 355$ ,  $YPEI \geq 2$ ,  $YPEI \geq (60/(YP - 355)) + 2$ , và  $YP \leq 4,09 \times YPEI + 476$ . Tấm thép dùng làm nắp hộp và phương pháp sản xuất tấm thép theo sáng chế được mô tả cụ thể dưới đây.

Đầu tiên, thành phần của tấm thép dùng làm nắp hộp theo sáng chế được mô tả. Tất cả các hàm lượng được tính theo % khối lượng.

C: nằm trong khoảng từ 0,020% đến 0,060%

Tấm thép theo sáng chế là tấm thép được sản xuất thông qua các bước cán nóng, cán nguội, ủ kết tinh lại, và cán tôi, và được yêu cầu phải có các đặc tính cơ học được mô tả nêu trên. Để thỏa mãn các đặc tính này, quan trọng là tấm thép theo sáng chế chứa C làm nguyên tố tăng cường dung dịch đặc. Giới hạn dưới của hàm lượng C là 0,020%. Ở hàm lượng C nhỏ hơn 0,020%, các đặc tính cơ học được thiết lập theo sáng chế là không thu được. Tốt hơn là, hàm lượng C là 0,030% hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, Ở hàm lượng C vượt quá 0,060%, tấm thép trở nên quá cứng, và do đó trong khi tạo ra nắp, áp lực mặt tiếp xúc giữa tấm thép và khuôn dập hình trở nên cao, do đó làm hỏng lớp hữu cơ che bề mặt của tấm thép. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng C là 0,060%. Tốt hơn là, hàm lượng C là 0,050% hoặc nhỏ hơn.

Si: nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,05%

Silicon (Si) có hiệu quả làm tăng cường dung dịch đặc nhưng làm giảm khả năng chống ăn mòn của tấm thép nếu được chứa với lượng lớn. Silicon (Si) được chứa với



lượng lớn trong quặng sắt, vật liệu thô dùng cho tấm thép. Do đó, hàm lượng Si được điều chỉnh bằng cách loại bỏ Si trong quá trình tinh luyện. Theo sáng chế, thay vì sự đóng góp của Si để làm tăng cường dung dịch đặc, thì sự loại bỏ tác dụng của Si làm giảm khả năng chống ăn mòn được ưu tiên hơn. Do đó, hàm lượng Si là 0,05% hoặc nhỏ hơn, là mức độ mà tại đó tác dụng về khả năng chống ăn mòn không xuất hiện. Tốt hơn là, hàm lượng Si là 0,03% hoặc nhỏ hơn. Từ góc nhìn về khả năng chống ăn mòn, hàm lượng Si tốt hơn là được tối thiểu hóa. Tuy nhiên, do hoạt động giảm quá mức hàm lượng Si làm tăng khối lượng công việc trong khi tinh luyện, giới hạn dưới là 0,01%.

Mn: nằm trong khoảng từ 0,20% đến 0,60%

Mangan (Mn) là nguyên tố có hiệu quả điều chỉnh độ bền của tấm thép. Ở hàm lượng Mn nhỏ hơn 0,20%, tác dụng này là không thu được. Ở hàm lượng Mn vượt quá 0,60%, tuy nhiên, độ bền của tấm thép tăng quá mức. Do đó, hàm lượng Mn là 0,20% hoặc lớn hơn và 0,60% hoặc nhỏ hơn. Giới hạn dưới của hàm lượng Mn tốt hơn là 0,25% hoặc lớn hơn. Giới hạn trên hàm lượng Mn tốt hơn là 0,55% hoặc nhỏ hơn.

P: nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,100%

Photpho (P) là nguyên tố mà có khả năng tăng cường dung dịch đặc. Tuy nhiên, ở hàm lượng P vượt quá 0,100%, khả năng chống ăn mòn được giảm đáng kể. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng P là 0,100%. Tốt hơn là, hàm lượng P là 0,020% hoặc nhỏ hơn. Tuy nhiên, làm giảm hàm lượng P nhỏ hơn 0,001% cần chi phí khử photpho lớn. Do đó, giới hạn dưới của hàm lượng P là 0,001%.

S: nằm trong khoảng từ 0,008% đến 0,020%

Lưu huỳnh (S) liên kết với Mn trong thép tạo ra MnS. Ở hàm lượng S vượt quá 0,020%, MnS kết tủa trong biên hạt ở nhiệt độ cao và tạo ra tính giòn. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng S là 0,020%. Tuy nhiên, làm giảm hàm lượng S nhỏ hơn 0,008% cần chi phí khử lưu huỳnh lớn. Do đó, giới hạn dưới của hàm lượng S là 0,008%.

N: nằm trong khoảng từ 0,0130% đến 0,0190%

Nitơ (N) là nguyên tố mà góp phần tăng cường dung dịch đặc và đảm bảo độ giãn dài điểm chảy YPEI được mô tả dưới đây. Để thu được các hiệu quả này, hàm lượng N phải là 0,0130% hoặc lớn hơn. Ở hàm lượng N vượt quá 0,0190%, tác dụng làm cứng già hóa biến dạng được bão hòa. Không chỉ N không có hoạt động hiệu quả mà N còn làm giảm độ dẻo nóng. Do đó, giới hạn trên của hàm lượng N là 0,0190%. Giới hạn dưới của hàm lượng N tốt hơn là 0,0135% hoặc lớn hơn. Giới hạn trên tốt hơn là 0,0175% hoặc nhỏ hơn.

Al: nằm trong khoảng từ 0,005% đến  $\{-4,20 \times N + 0,110\}\%$  (trong đó N trong công thức là hàm lượng N trong thép (theo % khối lượng))

Nhôm (Al) là nguyên tố mà hoạt động làm chất khử oxy và cần thiết để tăng độ sạch của tấm thép. Theo sáng chế, dung dịch đặc N được sử dụng để thu được các đặc tính cơ học. Tuy nhiên, Al liên kết với N trong thép tạo ra AlN. Do đó, sự kết tủa quá mức của AlN phải được ngăn chặn và giới hạn trên của hàm lượng Al cần phải được giới hạn. Ở hàm lượng Al vượt quá  $\{-4,20 \times \text{hàm lượng N (\%)} + 0,110\}\%$ , sự kết tủa quá mức của AlN xuất hiện và vấn đề thiếu dung dịch đặc N xuất hiện. Trong khi, thép có hàm lượng Al nhỏ hơn 0,005% thể hiện độ sạch được giảm do sự khử oxy không đủ. Do đó, giới hạn dưới của hàm lượng Al là 0,005%. Theo sáng chế, Al là Al tan trong axit.

Khi  $Mnf = Mn - 1,7 \times S$  (trong đó Mn và S trong công thức lần lượt là hàm lượng Mn (theo % khối lượng) và hàm lượng S trong thép (theo % khối lượng)), Mnf là 0,30% hoặc lớn hơn và 0,58% hoặc nhỏ hơn

Mangan (Mn) tăng độ bền của tấm thép thông qua việc tăng cường dung dịch đặc và việc tinh chế hạt tinh thể. Tuy nhiên, do Mn liên kết với S tạo ra MnS, lượng Mn góp phần tăng cường dung dịch đặc được giả định là khác nhau thu được bằng cách trừ lượng Mn có khả năng tạo ra MnS từ hàm lượng Mn. Xét thấy tỷ lệ trọng lượng nguyên tử của Mn và S, lượng Mn góp phần làm tăng cường dung dịch đặc có thể được biểu thị là  $Mnf = Mn - 1,7 \times S$ . Tại Mnf vượt quá 0,58%, ảnh hưởng của việc tinh chế hạt tinh thể trở nên rộng, và các kết quả là làm cứng quá mức. Do đó, Mnf là

0,58% hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn là, Mn<sub>f</sub> là 0,53% hoặc nhỏ hơn. Tuy nhiên, tại Mn<sub>f</sub> nhỏ hơn 0,30%, việc làm mềm xuất hiện và khả năng chịu áp lực cần thiết không thu được. Do đó, Mn<sub>f</sub> là 0,30% hoặc lớn hơn. Tốt hơn là, Mn<sub>f</sub> là 0,33% hoặc lớn hơn.

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

Tấm thép theo sáng chế tốt hơn là có cấu trúc tế vi không có cấu trúc pearlit bất kỳ. Cấu trúc pearlit là cấu trúc tế vi mà trong đó pha ferrit và pha xementit kết tủa trong các lớp. Nếu cấu trúc pearlit thô có mặt, thì có thể đóng vai trò làm điểm khởi đầu của vết nứt gây ra bởi sự tập trung ứng suất trong khi biến dạng. Khi nắp hộp được gắn với thân hộp thông qua sự gấp mép và khi điểm khởi đầu của vết nứt này có sẵn, thì phần hàn có thể nứt. Do đó, tấm thép theo sáng chế tốt hơn là không có cấu trúc pearlit bất kỳ. Cấu trúc tế vi không có cấu trúc pearlit bất kỳ có thể thu được bằng cách điều chỉnh sự giảm cán nguội đến 80% hoặc lớn hơn và bằng cách điều chỉnh nhiệt độ ủ để ủ kết tinh lại, mà được thực hiện sau khi cán nguội, để nhiệt độ nhỏ hơn điểm biến đổi A<sub>c1</sub>.

Tiếp theo, các đặc tính cơ học mà tấm thép theo sáng chế mong muốn đã được mô tả. Các tác giả sáng chế xem xét sự ảnh hưởng về các đặc tính cơ học của tấm thép về khả năng chịu áp lực của nắp hộp. Do đó, đã phát hiện ra rằng khi giới hạn chảy dưới YP và độ giãn dài điểm chảy YPEI được điều chỉnh thích hợp, nắp hộp có khả năng chịu áp lực ưu việt có thể thu được ngay cả trong trường hợp nắp phẳng hầu như được tạo ra từ các phần phẳng.

Cụ thể là, tấm thép theo sáng chế sau khi xử lý già hóa ở  $210^{\circ}\text{C} \times 10$  phút thể hiện giới hạn chảy dưới YP (N/mm<sup>2</sup>) và độ giãn dài điểm chảy YPEI (%) mà thỏa mãn  $YP \geq 355$ ,  $YPEI \geq 2$ ,  $YPEI \geq 60/(YP - 355) + 2$ , và  $YP \leq 4,09 \times YPEI + 476$ .

Ví dụ, thông thường, để ngăn chặn sự biến dạng của nắp hộp chống áp suất, có hiệu quả làm tăng độ cứng của nắp hộp bằng cách làm tăng độ cứng của chính tấm thép. Ngược lại, sáng chế đã tập trung vào ứng suất dư trong nắp hộp.

Fig. 1 là hình vẽ thể hiện hình dạng bên ngoài của hộp 10 có nắp hộp được tạo ra bằng cách sử dụng tấm thép theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig. 1, hộp 10 chủ yếu được cấu tạo bởi thân hộp 1 và nắp hộp 2. Fig. 2 bao gồm phần (a) thể hiện hình

chiều bằng thể hiện hình dạng của nắp hộp 2, và phần (b) thể hiện mặt cắt dọc theo A-A (a). Như được thể hiện trên Fig. 2, nắp hộp 2 của hộp đồ ăn, hộp đồ uống, hoặc tương tự, mà nhằm mục đích theo sáng chế, bao gồm vòng giãn nở gần đường tròn bên ngoài (xem ký hiệu tham chiếu x trên Fig. 2(b)). Khi vòng giãn nở được tạo ra, sự bật lò xo được tạo ra, và ứng suất còn lại có thể được tạo ra trong nắp hộp 2.

Để tăng cường sự bật lò xo, có hiệu quả làm tăng giới hạn chảy dưới YP của tấm thép. Nắp hộp 2 của hộp đồ ăn hoặc hộp đồ uống nhằm mục đích theo sáng chế có, như được thể hiện trên Fig. 2, về cơ bản là vùng phẳng tại phần giữa. Để tạo ra ứng suất còn lại trong phần này, có hiệu quả cải thiện độ giãn dài điểm chảy YPEL. Nói theo cách khác, sự biến dạng không liên tục được tạo ra trong phần phẳng của nắp hộp 2 bằng cách cải thiện độ giãn dài điểm chảy YPEL, và điều này làm các phần biến dạng và các phần không biến dạng cùng tồn tại. Do đó, sức căng còn lại được tạo ra bên trong nắp hộp 2.

Để tạo ra ứng suất dư, giới hạn chảy dưới YP và độ giãn dài điểm chảy YPEL phải được điều chỉnh thích hợp. Fig. 3 là hình vẽ thể hiện các kết quả đánh giá sự ảnh hưởng của giới hạn chảy dưới YP và độ giãn dài điểm chảy YPEL của tấm thép dùng làm nắp hộp, đối với sự biến dạng gây ra bởi chênh lệch áp suất giữa phía bên trong và bên ngoài của nắp hộp. Theo sự đánh giá được thể hiện trên Fig. 3, nắp hộp có chiều dày tấm nằm trong khoảng từ 0,251 mm đến 0,277 mm và đường kính danh định là 603 (đường kính khoảng 6 và 3/16 in) được tạo ra, và sự biến dạng của nắp gây ra bởi chênh lệch áp suất giữa phía bên trong và bên ngoài của nắp hộp được nghiên cứu bằng cách sử dụng máy thử khả năng chịu áp lực. Cụ thể là, sau khi nắp hộp được tạo ra được hàn vào thân hộp tại áp lực khí quyển, khí nén được phun vào bên trong của hộp tạo ra chênh lệch áp suất là 50 kPa giữa bên trong và bên ngoài hộp. Độ chênh lệch chiều cao giữa chiều cao của phần giữa của nắp hộp và chiều cao của đỉnh của phần hàn dưới điều kiện được đo. Các mẫu với sự chênh lệch là 4 mm hoặc nhỏ hơn được đánh giá là có thể chấp nhận được và các mẫu với sự chênh lệch vượt quá 4 mm được đánh giá là không thể chấp nhận. Các mẫu có thể chấp nhận và các mẫu không thể chấp nhận lần lượt được biểu thị bằng các ký hiệu hình tròn và ký hiệu gạch chéo.

Để tạo ra ứng suất còn lại trong nắp hộp, giới hạn chảy dưới YP và độ giãn dài điểm chảy YPEI tốt hơn là lớn. Trong vùng mà  $YPEI \geq 60/(YP - 355) + 2$ , đạt được sự biến dạng của nắp có thể chấp nhận được. Tuy nhiên, ở giới hạn chảy dưới cao quá mức YP, không còn đạt được sự biến dạng của nắp có thể chấp nhận được nữa. Do đó,  $YP \leq 4,09 \times YPEI + 476$  là cần thiết. Ví dụ, cơ cấu ở phía sau là không rõ ràng nhưng có thể giới hạn chảy dưới cao quá mức YP tăng sự bật lò xo, làm hình dạng của vòng giãn nở không đều, và do đó làm hình dạng của nắp là không ổn định.

Thử nghiệm kéo căng theo sáng chế có thể được thực hiện theo JIS Z 2241 "thử nghiệm kéo căng vật liệu kim loại" bằng cách sử dụng mẫu số 5 được chỉ dẫn trong JIS Z 2201 "Mẫu thử kéo đối với các vật liệu kim loại".

Độ giãn dài điểm chảy YPEI là độ giãn dài tham chiếu đến chiều dài đo là 50 mm. Hướng kéo căng trong thử nghiệm kéo căng được thiết lập theo hướng cán của tấm thép. Thông thường, giới hạn chảy dưới YP của tấm thép là thấp nhất theo hướng cán. Khi nắp hộp được biến dạng dưới áp lực, sự biến dạng bắt đầu từ hướng cán mà giới hạn chảy dưới YP là thấp nhất. Khi trạng thái khả năng chịu áp lực của nắp hộp được xem xét, hướng kéo căng được thiết lập theo hướng cán của tấm thép do giới hạn dưới của khả năng chịu áp lực độ bền được đưa ra bằng cách xem xét hướng mà trong đó giới hạn chảy dưới YP là thấp nhất.

Giới hạn chảy dưới YP có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh thành phần và các điều kiện sản xuất nằm trong vùng thích hợp. Cụ thể là, điều chỉnh hàm lượng Mn và hàm lượng S và điều chỉnh sự giảm của cán tôi là quan trọng. Độ giãn dài điểm chảy YPEI có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh thành phần và các điều kiện sản xuất nằm trong vùng thích hợp. Cụ thể là, điều chỉnh hàm lượng Al và hàm lượng N và điều chỉnh nhiệt độ gia nhiệt ủ và nhiệt độ cuộn nguội để cán nóng là quan trọng.

Theo sáng chế, sự giới hạn liên quan đến giới hạn chảy dưới YP ( $N/mm^2$ ) và độ giãn dài điểm chảy YPEI (%) được xác định từ các kết quả thử nghiệm được tiến hành trên nắp hộp có đường kính danh định là 603. Do sự biến dạng của nắp hộp chống lại

áp suất giảm bằng cách giảm đường kính của nắp hộp, sự tham chiếu đánh giá được mô tả nêu trên có thể được áp dụng đối với nắp hộp có đường kính nhỏ hơn nắp hộp mà có đường kính danh định là 603.

Tiếp theo, một ví dụ theo phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm nắp hộp theo sáng chế được mô tả.

Tấm thép theo sáng chế được sản xuất thông qua các bước cán nóng, cán nguội, ủ kết tinh lại, cán tô, và, nếu cần thiết, thì xử lý bề mặt. Các phần chi tiết được mô tả dưới đây.

Đầu tiên, phôi tấm thép có thành phần được mô tả nêu trên có thể thu được bằng cách tinh luyện và đúc liên tục. Trong đúc liên tục, phôi tấm tốt hơn là được sản xuất bằng thiết bị đúc liên tục được uốn cong theo chiều dọc hoặc thiết bị đúc liên tục được uốn cong, và nhiệt độ bề mặt của phần góc trong vùng mà uốn cong hoặc sự biến dạng uốn cong về đằng sau xuất hiện trong phôi tấm tốt hơn là được điều chỉnh đến 800°C hoặc nhỏ hơn hoặc 900°C hoặc cao hơn. Do đó, vết nứt trong các phần góc ở cạnh dài và cạnh ngắn trong mặt cắt ngang của phôi tấm có thể được tránh.

Phôi tấm thép được gia nhiệt ở 1150°C hoặc cao hơn. Khi phôi tấm được gia nhiệt ở nhiệt độ là 1150°C hoặc cao hơn, AlN mà được kết tủa trong quá trình làm mát phôi tấm có thể bị nóng chảy. Để ngăn chặn sự oxi hóa quá mức do sự gia nhiệt, nhiệt độ gia nhiệt phôi tấm tốt hơn là 1300°C hoặc nhỏ hơn. Theo sáng chế, nhiệt độ phôi tấm là nhiệt độ bề mặt của phôi tấm.

Tiếp theo, phôi tấm được cán nóng. Trong bước này, nhiệt độ hoàn thiện của việc cán nóng tốt hơn là nhiệt độ bằng hoặc cao hơn điểm  $Ar_3$ . Nhiệt độ cuộn là 680°C hoặc thấp hơn, tốt hơn là thấp hơn 680°C, và tốt hơn nữa là 600°C hoặc thấp hơn. Khi nhiệt độ cuộn sau khi kết thúc cán vượt qua 680°C, AlN kết tủa và tác dụng của N được mong đợi theo sáng chế không thu được. Để tránh việc làm nóng quá mức của tấm thép, nhiệt độ cuộn tốt hơn là 540°C hoặc cao hơn. Nhiệt độ cuộn là nhiệt độ bề mặt tấm thép.

Sau khi cán nóng, tấm thép được cán nguội được làm nguội (dải thép được cán

nóng) tốt hơn là được làm sạch gỉ. Phương pháp làm sạch gỉ có thể là bất kỳ trong số các phương pháp. Ví dụ, làm sạch gỉ hóa học như tẩy gỉ bằng axit, sự tẩy sạch vật lý, và các phương pháp khác có thể được thông qua. Ví dụ, sự tẩy gỉ bằng axit có thể được tiến hành bằng phương pháp thông thường như phương pháp dùng axit sulfuric hoặc phương pháp dùng axit clohydric.

Tiếp theo, cán nguội được thực hiện. Cán nguội tốt hơn là được thực hiện với độ giảm cán là 80% hoặc lớn hơn. Khi sự giảm cán nguội là 80% hoặc lớn hơn, thì cấu trúc peclit được tạo ra sau khi cán nóng có thể được phá hủy. Khi sự giảm cán nguội nhỏ hơn 80%, thì có khả năng cấu trúc peclit sẽ vẫn còn. Giới hạn trên của sự giảm cán nguội tốt hơn là 95% tránh làm tăng trọng tải trên máy cán do sự giảm cao quá mức và xuất hiện kết quả cán không đạt.

Tiếp theo, sự ủ kết tinh lại được thực hiện sau khi cán nguội. Sự ủ kết tinh lại tốt hơn là ủ liên tục. Trong quá trình ủ trong hộp, dung dịch đặc N kết tủa thành AlN và do đó việc làm cứng già hóa biến dạng trong nhiệt độ phòng có thể đạt được. Nhiệt độ ủ tốt hơn là thấp hơn điểm biến đổi  $Ac_1$ . Khi nhiệt độ ủ bằng hoặc cao hơn điểm biến đổi  $Ac_1$ , pha austenit xuất hiện trong khi ủ, và cấu trúc peclit có thể đóng vai trò làm điểm khởi đầu của vết nứt trong quá trình làm nắp hộp đôi khi được tạo ra. Theo sáng chế, điểm biến đổi  $Ac_1$  ( $^{\circ}C$ ) có thể được xác định bằng sự phân tích nhiệt sai. Nhiệt độ ủ là nhiệt độ bề mặt tấm thép.

Sau khi ủ, cán tôi được tiến hành sao cho tấm thép có các đặc tính cơ học và độ nhám bề mặt cụ thể. Độ giãn dài trong quá trình cán tôi càng lớn, thì giới hạn chảy dưới YP và độ giãn dài điểm chảy thấp hơn YPEI càng cao. Để thu được sự cân bằng giữa giới hạn chảy dưới và độ giãn dài điểm chảy theo sáng chế, độ giãn dài là 3% hoặc nhỏ hơn. Để thu được độ nhám bề mặt cụ thể, độ giãn dài tốt hơn là 0,8% hoặc lớn hơn.

Tấm thép dùng làm nắp hộp theo sáng chế được sản xuất thông qua quá trình được mô tả nêu trên.

Tấm thép được sản xuất như được mô tả nêu trên được sử dụng làm tấm nền tạo

ra tấm thép được xử lý bề mặt. Các hiệu quả của sáng chế không bị ảnh hưởng bởi cách xử lý bề mặt, và do đó cách xử lý bề mặt bất kỳ có thể được dùng. Các ví dụ tương ứng về việc xử lý bề mặt đối với hộp bao gồm việc xử lý phủ mà sử dụng kim loại, như mạ thiếc (thiếc) hoặc mạ crôm (thép không có thiếc), oxit kim loại, hydroxit kim loại, các muối vô cơ, v.v., và xử lý phủ, như xử lý dát mỏng, mà tạo ra màng nhựa hữu cơ trên phía trên của lớp phủ được tạo ra bằng cách xử lý phủ nêu trên. Do đó trong quá trình thực hiện xử lý bề mặt, tấm thép được xử lý nhiệt trong một số trường hợp và già hóa. Ngoài ra trong khi bảo quản trước khi tấm thép được tạo ra thành nắp hộp, tấm thép già hóa theo nhiệt độ bảo quản và khoảng thời gian bảo quản. Tấm thép cũng già hóa khi việc sơn được thực hiện trên tấm thép. Tuy nhiên, đã được xác nhận rằng việc già hóa ở trạng thái tấm nền ít khi ảnh hưởng đến các hiệu quả của sáng chế.

#### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Các ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả sau đây. Đầu tiên, mỗi thép có thành phần được thể hiện trong bảng 1 được đúc thành phôi tấm. Phôi tấm được gia nhiệt ở nhiệt độ gia nhiệt phôi tấm được thể hiện trong bảng 2 đến 4 và được cán nóng ở nhiệt độ cuộn được thể hiện trong bảng 2 đến 4. Sau khi tấm được cán nóng được cán nguội, sự ủ kết tinh lại được tiến hành và cán tôi được tiến hành tại độ giãn dài được thể hiện trong bảng 2 đến 4.

Trong bảng 1, thép K không được sử dụng. Trong bảng 2 đến 4, các số từ 34 đến 37 không được sử dụng.



[Bảng 1]

| Thép | Thành phần (% khối lượng) |      |      |       |       |       |        | Mnf<br>(=Mn-1,7×S) <sup>(*1)</sup> | -4,20×N+0,110 <sup>(*2)</sup> | Lưu ý              |
|------|---------------------------|------|------|-------|-------|-------|--------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
|      | C                         | Si   | Mn   | P     | S     | Al    | N      |                                    |                               |                    |
| A    | 0,045                     | 0,02 | 0,24 | 0,008 | 0,010 | 0,035 | 0,0110 | 0,22                               | 0,064                         | Thép so sánh       |
| B    | 0,045                     | 0,02 | 0,30 | 0,008 | 0,010 | 0,067 | 0,0028 | 0,28                               | 0,098                         | Thép so sánh       |
| C    | 0,040                     | 0,02 | 0,35 | 0,009 | 0,014 | 0,025 | 0,0142 | 0,33                               | 0,050                         | Thép theo sáng chế |
| D    | 0,040                     | 0,02 | 0,18 | 0,008 | 0,010 | 0,038 | 0,0020 | 0,16                               | 0,102                         | Thép so sánh       |
| E    | 0,020                     | 0,02 | 0,35 | 0,006 | 0,010 | 0,042 | 0,0150 | 0,33                               | 0,047                         | Thép theo sáng chế |
| F    | 0,071                     | 0,02 | 0,55 | 0,010 | 0,012 | 0,055 | 0,0045 | 0,53                               | 0,091                         | Thép so sánh       |
| G    | 0,030                     | 0,02 | 0,40 | 0,010 | 0,012 | 0,02  | 0,0155 | 0,38                               | 0,045                         | Thép theo sáng chế |
| H    | 0,058                     | 0,01 | 0,37 | 0,008 | 0,015 | 0,045 | 0,0050 | 0,34                               | 0,089                         | Thép so sánh       |
| I    | 0,038                     | 0,01 | 0,36 | 0,010 | 0,010 | 0,015 | 0,0136 | 0,34                               | 0,053                         | Thép theo sáng chế |
| J    | 0,059                     | 0,02 | 0,35 | 0,006 | 0,010 | 0,049 | 0,0131 | 0,33                               | 0,055                         | Thép theo sáng chế |
| L    | 0,065                     | 0,01 | 0,33 | 0,010 | 0,010 | 0,022 | 0,0160 | 0,31                               | 0,043                         | Thép so sánh       |
| M    | 0,018                     | 0,01 | 0,33 | 0,010 | 0,010 | 0,022 | 0,0136 | 0,31                               | 0,053                         | Thép so sánh       |
| N    | 0,039                     | 0,02 | 0,55 | 0,010 | 0,010 | 0,030 | 0,0150 | 0,53                               | 0,047                         | Thép theo sáng chế |
| O    | 0,042                     | 0,02 | 0,65 | 0,010 | 0,010 | 0,018 | 0,0147 | 0,63                               | 0,048                         | Thép so sánh       |
| P    | 0,035                     | 0,01 | 0,30 | 0,010 | 0,010 | 0,018 | 0,0200 | 0,28                               | 0,026                         | Thép so sánh       |
| Q    | 0,035                     | 0,01 | 0,25 | 0,010 | 0,010 | 0,051 | 0,0150 | 0,23                               | 0,047                         | Thép so sánh       |

· Phần còn lại của thành phần: Fe và các tạp chất không tránh được

(\*1): Trong công thức, lần lượt Mn và S là hàm lượng Mn (% khối lượng) và hàm lượng S (% khối lượng) trong thép.

(\*2): Trong công thức, N là hàm lượng N (% khối lượng) trong thép.

[Bảng 2]

| Số | Thép | Nhiệt độ gia nhiệt<br>nhiệt phối tâm<br>(°C) | Nhiệt độ gia nhiệt<br>cuộn<br>(°C) | độ  | Độ giãn dài<br>(%) | YP<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | YPEI<br>(%) | Điều kiện đánh<br>giá 1 <sup>(*)</sup> | Điều kiện đánh<br>giá 2 <sup>(*)</sup> | Khả<br>chịu<br>suất | Khả<br>năng<br>áp | Lưu ý               |
|----|------|----------------------------------------------|------------------------------------|-----|--------------------|----------------------------|-------------|----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| 1  | A    | 1200                                         | 590                                | 1,5 | 1,5                | 395                        | 2,3         | ×                                      | ○                                      | ×                   |                   | Ví dụ so sánh       |
| 2  | B    | 1200                                         | 590                                | 1,5 | 1,5                | 351                        | 3,8         | ×                                      | ○                                      | ×                   |                   | Ví dụ so sánh       |
| 3  | C    | 1200                                         | 590                                | 1,5 | 1,5                | 403                        | 4,5         | ○                                      | ○                                      | ○                   |                   | Ví dụ theo sáng chế |
| 4  | D    | 1200                                         | 560                                | 1,5 | 1,5                | 308                        | 0,8         | ○                                      | ×                                      | ×                   |                   | Ví dụ so sánh       |
| 5  | E    | 1230                                         | 560                                | 1,0 | 1,0                | 430                        | 5,9         | ○                                      | ○                                      | ○                   |                   | Ví dụ theo sáng chế |
| 6  | F    | 1200                                         | 600                                | 2,0 | 2,0                | 500                        | 4,5         | ○                                      | ×                                      | ×                   |                   | Ví dụ so sánh       |
| 7  | F    | 1200                                         | 600                                | 2,5 | 2,5                | 505                        | 5,5         | ○                                      | ×                                      | ×                   |                   | Ví dụ so sánh       |
| 8  | F    | 1200                                         | 620                                | 1,5 | 1,5                | 380                        | 3,8         | ×                                      | ○                                      | ×                   |                   | Ví dụ so sánh       |
| 9  | F    | 1200                                         | 620                                | 1,5 | 1,5                | 430                        | 2,7         | ×                                      | ○                                      | ×                   |                   | Ví dụ so sánh       |
| 10 | G    | 1200                                         | 680                                | 1,5 | 1,5                | 416                        | 4,4         | ○                                      | ○                                      | ○                   |                   | Ví dụ theo sáng chế |
| 11 | G    | 1200                                         | 590                                | 2,9 | 2,9                | 464                        | 4,4         | ○                                      | ○                                      | ○                   |                   | Ví dụ theo sáng chế |
| 12 | G    | 1200                                         | 560                                | 1,2 | 1,2                | 409                        | 6,6         | ○                                      | ○                                      | ○                   |                   | Ví dụ theo sáng chế |
| 13 | G    | 1200                                         | 560                                | 2,5 | 2,5                | 467                        | 5,3         | ○                                      | ○                                      | ○                   |                   | Ví dụ theo sáng chế |
| 14 | H    | 1200                                         | 590                                | 1,2 | 1,2                | 508                        | 2,0         | ×                                      | ×                                      | ×                   |                   | Ví dụ so sánh       |
| 15 | H    | 1200                                         | 590                                | 3,3 | 3,3                | 487                        | 1,7         | ×                                      | ×                                      | ×                   |                   | Ví dụ so sánh       |
| 16 | I    | 1150                                         | 600                                | 1,5 | 1,5                | 472                        | 3,7         | ○                                      | ○                                      | ○                   |                   | Ví dụ theo sáng chế |
| 17 | I    | 1160                                         | 600                                | 1,5 | 1,5                | 478                        | 5,2         | ○                                      | ○                                      | ○                   |                   | Ví dụ theo sáng chế |
| 18 | I    | 1170                                         | 600                                | 1,5 | 1,5                | 470                        | 3,9         | ○                                      | ○                                      | ○                   |                   | Ví dụ theo sáng chế |

(\*1): Điều kiện đánh giá 1: Sau khi xử lý già hóa nhân tạo ở 210°C × 10 phút, YP (N/mm<sup>2</sup>) ≥ 355, YPEI (%) ≥ 2, và YPEI ≥ (60/(YP - 355)) + 2

(\*2): Điều kiện đánh giá 2: Sau khi xử lý già hóa nhân tạo ở 210°C × 10 phút, YP ≤ 4,09 × YPEI + 476

[Bảng 3]

| Số | Thép | Nhiệt độ gia nhiệt<br>nhiệt phối tâm<br>(°C) | Nhiệt độ cuộn<br>(°C) | độ | Độ giãn dài<br>(%) | YP<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | YPEI<br>(%) | Điều kiện đánh giá 1 <sup>(*)</sup> | Điều kiện đánh giá 2 <sup>(*)</sup> | Khả chịu suất | Khả năng áp | Lưu ý               |
|----|------|----------------------------------------------|-----------------------|----|--------------------|----------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------|-------------|---------------------|
| 19 | I    | 1200                                         | 620                   |    | 1,5                | 474                        | 5,3         | ○                                   | ○                                   | ○             |             | Ví dụ theo sáng chế |
| 20 | I    | 1200                                         | 650                   |    | 2,0                | 473                        | 3,9         | ○                                   | ○                                   | ○             |             | Ví dụ theo sáng chế |
| 21 | I    | 1100                                         | 560                   |    | 1,2                | 390                        | 3,3         | ×                                   | ○                                   | ×             |             | Ví dụ so sánh       |
| 22 | I    | 1100                                         | 590                   |    | 2,2                | 410                        | 2,8         | ×                                   | ○                                   | ×             |             | Ví dụ so sánh       |
| 23 | I    | 1230                                         | 700                   |    | 2,5                | 484                        | 2,3         | ×                                   | ○                                   | ×             |             | Ví dụ so sánh       |
| 24 | I    | 1230                                         | 720                   |    | 1,5                | 440                        | 2,2         | ×                                   | ○                                   | ×             |             | Ví dụ so sánh       |
| 25 | I    | 1230                                         | 600                   |    | 2,0                | 490                        | 4,9         | ○                                   | ○                                   | ○             |             | Ví dụ theo sáng chế |
| 26 | I    | 1230                                         | 600                   |    | 1,5                | 490                        | 3,9         | ○                                   | ○                                   | ○             |             | Ví dụ theo sáng chế |
| 27 | J    | 1200                                         | 650                   |    | 2,2                | 466                        | 6,4         | ○                                   | ○                                   | ○             |             | Ví dụ theo sáng chế |
| 28 | J    | 1200                                         | 560                   |    | 1,4                | 431                        | 3,1         | ○                                   | ○                                   | ○             |             | Ví dụ theo sáng chế |
| 29 | J    | 1200                                         | 590                   |    | 1,5                | 427                        | 3,3         | ○                                   | ○                                   | ○             |             | Ví dụ theo sáng chế |
| 30 | J    | 1200                                         | 560                   |    | 1,8                | 446                        | 4,2         | ○                                   | ○                                   | ○             |             | Ví dụ theo sáng chế |
| 31 | J    | 1230                                         | 650                   |    | 2,0                | 463                        | 4,1         | ○                                   | ○                                   | ○             |             | Ví dụ theo sáng chế |
| 32 | J    | 1230                                         | 650                   |    | 2,0                | 476                        | 3,5         | ○                                   | ○                                   | ○             |             | Ví dụ theo sáng chế |
| 33 | J    | 1230                                         | 650                   |    | 2,0                | 472                        | 4,0         | ○                                   | ○                                   | ○             |             | Ví dụ theo sáng chế |

(\*)1): Điều kiện đánh giá 1: Sau khi xử lý già hóa nhân tạo ở 210°C × 10 phút, YP (N/mm<sup>2</sup>) ≥ 355, YPEI (%) ≥ 2, và YPEI ≥ (60/(YP - 355)) + 2

(\*)2): Điều kiện đánh giá 2: Sau khi xử lý già hóa nhân tạo ở 210°C × 10 phút, YP ≤ 4,09 × YPEI + 476

[Bảng 4]

| Số | Thép | Nhiệt độ gia nhiệt<br>phối tâm<br>(°C) | Nhiệt độ gia nhiệt<br>cuộn<br>(°C) | độ  | Độ giãn dài<br>(%) | YP<br>(MPa) | YPEI<br>(%) | Điều kiện đánh giá 1 <sup>(*)</sup> | Điều kiện đánh giá 2 <sup>(*)</sup> | Khả năng<br>chịu<br>sức | áp | Lưu ý               |
|----|------|----------------------------------------|------------------------------------|-----|--------------------|-------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|----|---------------------|
| 38 | L    | 1200                                   | 600                                | 2,9 | 2,9                | 516         | 4,1         | O                                   | x                                   | x                       |    | Ví dụ so sánh       |
| 39 | M    | 1230                                   | 590                                | 2,0 | 2,0                | 371         | 5,1         | x                                   | O                                   | x                       |    | Ví dụ so sánh       |
| 40 | N    | 1180                                   | 600                                | 1,5 | 1,5                | 438         | 3,9         | O                                   | O                                   | O                       |    | Ví dụ theo sáng chế |
| 41 | N    | 1180                                   | 600                                | 1,5 | 1,5                | 437         | 4,2         | O                                   | O                                   | O                       |    | Ví dụ theo sáng chế |
| 42 | N    | 1180                                   | 640                                | 1,5 | 1,5                | 441         | 3,6         | O                                   | O                                   | O                       |    | Ví dụ theo sáng chế |
| 43 | N    | 1200                                   | 620                                | 1,5 | 1,5                | 478         | 2,9         | O                                   | O                                   | O                       |    | Ví dụ theo sáng chế |
| 44 | N    | 1200                                   | 620                                | 2,0 | 2,0                | 465         | 3,0         | O                                   | O                                   | O                       |    | Ví dụ theo sáng chế |
| 45 | N    | 1200                                   | 620                                | 2,5 | 2,5                | 485         | 3,0         | O                                   | O                                   | O                       |    | Ví dụ theo sáng chế |
| 46 | N    | 1230                                   | 620                                | 1,8 | 1,8                | 415         | 5,2         | O                                   | O                                   | O                       |    | Ví dụ theo sáng chế |
| 47 | N    | 1230                                   | 620                                | 1,8 | 1,8                | 386         | 4,9         | O                                   | O                                   | O                       |    | Ví dụ theo sáng chế |
| 48 | N    | 1230                                   | 620                                | 1,8 | 1,8                | 436         | 4,8         | O                                   | O                                   | O                       |    | Ví dụ theo sáng chế |
| 49 | N    | 1230                                   | 620                                | 1,8 | 1,8                | 435         | 4,4         | O                                   | O                                   | O                       |    | Ví dụ theo sáng chế |
| 50 | O    | 1180                                   | 590                                | 1,5 | 1,5                | 508         | 3,6         | O                                   | x                                   | x                       |    | Ví dụ so sánh       |
| 51 | P    | 1230                                   | 560                                | 4,0 | 4,0                | 506         | 2,1         | x                                   | x                                   | x                       |    | Ví dụ so sánh       |
| 52 | P    | 1230                                   | 560                                | 2,0 | 2,0                | 532         | 4,2         | O                                   | x                                   | x                       |    | Ví dụ so sánh       |
| 53 | Q    | 1200                                   | 620                                | 1,8 | 1,8                | 457         | 2,3         | x                                   | O                                   | x                       |    | Ví dụ so sánh       |

(\*1): Điều kiện đánh giá 1: Sau khi xử lý già hóa nhân tạo ở 210°C × 10 phút, YP (N/mm<sup>2</sup>) ≥ 355, YPEI (%) ≥ 2, và YPEI ≥ (60/(YP - 355)) + 2

(\*2): Điều kiện đánh giá 2: Sau khi xử lý già hóa nhân tạo ở 210°C × 10 phút, YP ≤ 4,09 × YPEI + 476

Quá trình xử lý già hóa nhân tạo ở  $210^{\circ}\text{C} \times 10$  phút sau đó được tiến hành. Giới hạn chảy dưới (YP) và độ giãn dài điểm chảy (YPEI) của tấm thép thu được như được mô tả nêu trên được đo bằng thử nghiệm kéo căng theo "thử nghiệm kéo căng vật liệu kim loại" JIS Z 2241 bằng cách sử dụng các mẫu số 5 được chỉ dẫn trong JIS Z 2201 "Mẫu thử kéo dãn cho các vật liệu kim loại". Dù các kết quả có thể được chấp nhận hay không được chấp nhận đều được đánh giá theo điều kiện đánh giá 1 và điều kiện đánh giá 2. Ở đây, các mẫu mà phù hợp với điều kiện đánh giá được biểu thị bằng các ký hiệu hình tròn và các mẫu mà không phù hợp với điều kiện được biểu thị bằng ký hiệu gạch chéo.

Mỗi tấm thép thu được được tạo thành nắp có đường kính là 603 và được hàn vào thân hộp. Áp suất bên trong hộp được tăng đến 50 kPa. Chiều cao của phần giữa nắp hộp tham chiếu đến phần hàn được đo. Khi chiều cao được đo là 4 mm hoặc nhỏ hơn, mẫu được đánh giá là có thể chấp nhận (hình tròn), và khả năng chịu áp suất của nó được đánh giá.

Như được chỉ ra trong bảng 2 đến 4, các mẫu mà đạt điều kiện đánh giá 1 và điều kiện đánh giá 2 cũng đạt khả năng chịu áp lực. Theo các Ví dụ, thu được tấm thép dùng làm nắp hộp mà có sự biến dạng chống lại áp suất có thể được ngăn chặn.

#### Điều kiện đánh giá 1

Sau khi xử lý già hóa nhân tạo ở  $210^{\circ}\text{C} \times 10$  phút, giới hạn chảy dưới YP ( $\text{N/mm}^2$ ) và độ giãn dài điểm chảy YPEI (%) thỏa mãn  $YP \geq 355$ ,  $YPEI \geq 2$ , và  $YPEI \geq (60/(YP - 355)) + 2$ .

#### Điều kiện đánh giá 2

Sau khi xử lý già hóa nhân tạo ở  $210^{\circ}\text{C} \times 10$  phút, giới hạn chảy dưới YP ( $\text{N/mm}^2$ ) và độ giãn dài điểm chảy YPEI (%) thỏa mãn  $YP \leq 4,09 \times YPEI + 476$ .

#### **Hiệu quả đạt được bởi sáng chế**

Theo sáng chế, có thể thu được tấm thép dùng làm nắp hộp, với sự biến dạng gây ra bởi chênh lệch áp suất giữa phía bên trong và bên ngoài của hộp được ngăn chặn.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép dùng làm nắp hộp, bao gồm, theo % khối lượng:

C: nằm trong khoảng từ 0,020% đến 0,060%;

Si: nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,05%;

Mn: nằm trong khoảng từ 0,20% đến 0,60%;

P: nằm trong khoảng từ 0,001% đến 0,100%;

S: nằm trong khoảng từ 0,008% đến 0,020%;

N: nằm trong khoảng từ 0,0130% đến 0,0190%; và

Al: nằm trong khoảng từ 0,005% đến  $\{-4,20 \times N + 0,110\}\%$  (trong đó N trong công thức là hàm lượng N trong thép (theo % khối lượng)),

trong đó, khi  $Mn_f = Mn - 1,7 \times S$  (trong đó Mn và S trong công thức lần lượt là hàm lượng Mn (theo % khối lượng) và hàm lượng S trong thép (theo % khối lượng)),  $Mn_f$  là 0,30% hoặc lớn hơn và 0,58% hoặc nhỏ hơn,

phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, và

sau khi xử lý già hóa ở  $210^{\circ}\text{C} \times 10$  phút, giới hạn chảy dưới YP ( $\text{N/mm}^2$ ) và độ giãn dài điểm chảy YPEI (%) thỏa mãn  $YP \geq 355$ ,  $YPEI \geq 2$ ,  $YPEI \geq (60/(YP - 355)) + 2$ , và  $YP \leq 4,09 \times YPEI + 476$ .

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

gia nhiệt lại phôi tấm thép đến nhiệt độ là  $1150^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn;

cán nóng phôi tấm thép được gia nhiệt lại ở nhiệt độ cuộn là  $680^{\circ}\text{C}$  hoặc nhỏ hơn để sản xuất tấm thép cán nóng;

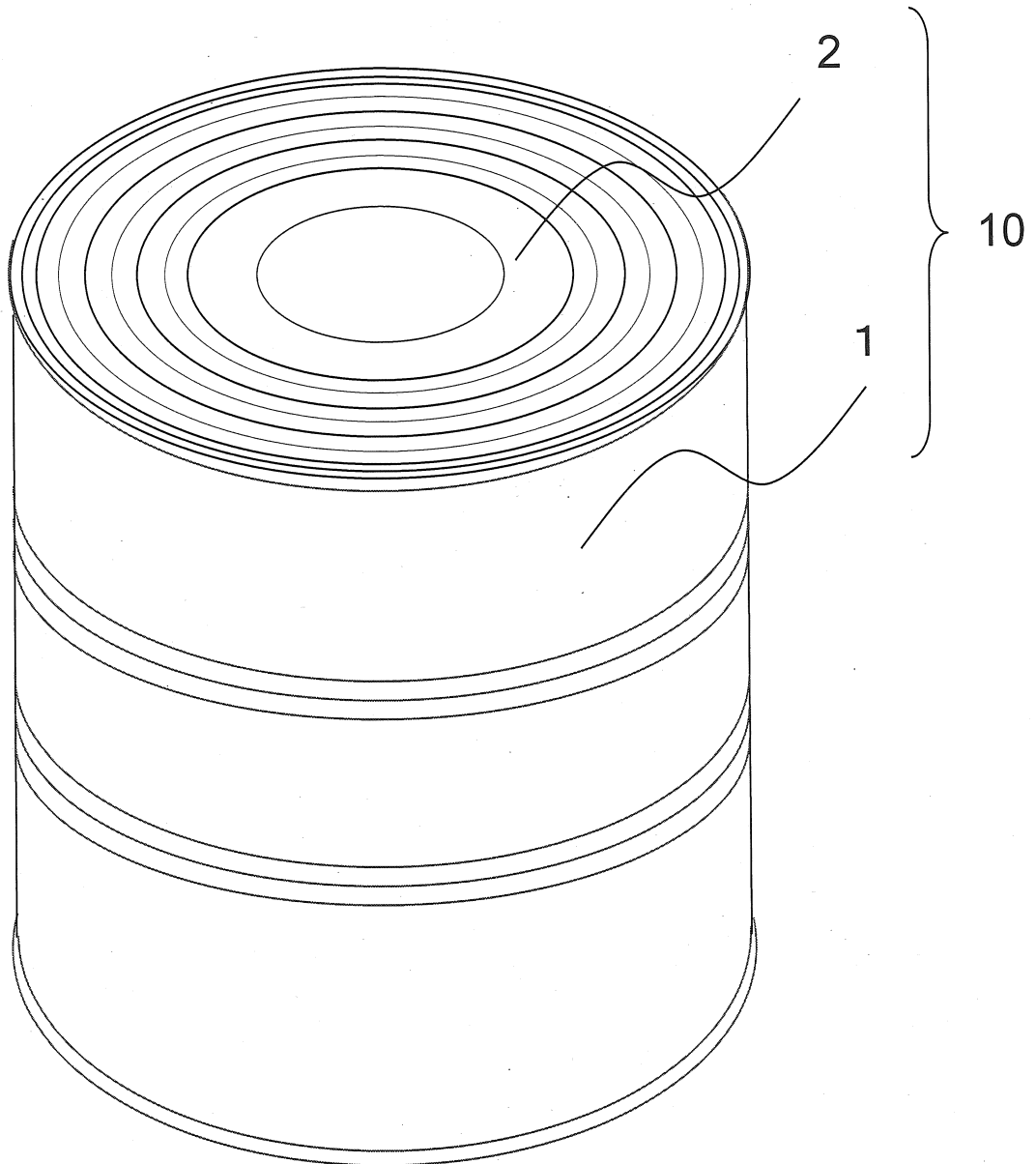
cán nguội tấm thép được cán nóng để sản xuất tấm thép được cán nguội;

ủ kết tinh lại tấm thép được cán nguội; và

cán tối tấm thép thu được tại độ giãn dài là 3% hoặc nhỏ hơn.

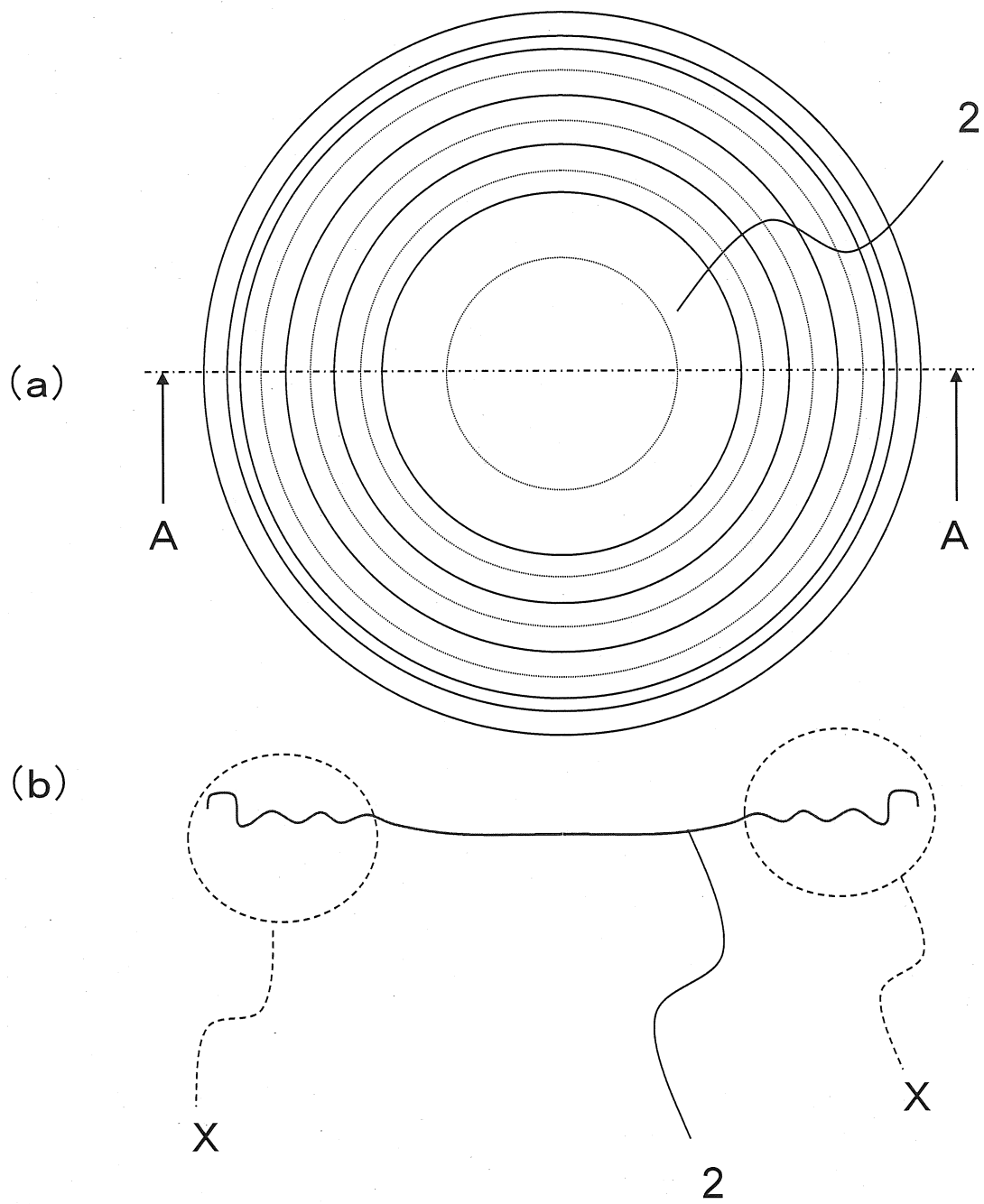
1 / 3

FIG.1



2 / 3

FIG.2





3 / 3

FIG.3

