



(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)



1-0031846

(51)⁷ C22C 38/00; B65D 41/12; C22C 38/12; (13) B
B21B 1/22; C21D 9/46

(21) 1-2016-03554

(22) 13/02/2015

(86) PCT/JP2015/000684 13/02/2015

(87) WO 2015/129191 A1 03/09/2015

(30) 2014-033851 25/02/2014 JP

(45) 25/05/2022 410

(43) 26/12/2016 345A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

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

(72) HIRAGUCHI, Tomonari (JP); KOJIMA, Katsumi (JP); NAKAMARU, Hiroki (JP);
TSUJIMOTO, Masami (JP); KIKUCHI, Toshihiro (JP).

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

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

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm nắp chai mà có khả năng tạo hình cao và có thể giải quyết các vấn đề như hình dạng nắp chai có khuyết tật và khả năng chịu áp lực không đủ và đề cập đến phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm nắp chai và nắp chai được tạo hình bằng cách sử dụng tấm thép này. Tấm thép dùng làm nắp chai chứa C: 0,0005 đến 0,0050%, Si: 0,020% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,10 đến 0,60%, P: 0,020% hoặc nhỏ hơn, S: 0,020% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,01 đến 0,10%, N: 0,0050% hoặc nhỏ hơn, và Nb: 0,010 đến 0,050%, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được. Tấm thép có trị số r trung bình là 1,30 hoặc lớn hơn và giới hạn chảy (YP-Yield Point) là 450 MPa hoặc lớn hơn và 650 MPa hoặc nhỏ hơn. Tấm thép dùng cho nắp chai thu được bằng cách: cán nóng phôi thép ở nhiệt độ gia nhiệt lại phôi là 1150°C hoặc cao hơn và nhiệt độ hoàn thiện là 870°C hoặc cao hơn; cuộn tấm thép đã được cán nóng ở nhiệt độ cuộn là 600°C hoặc cao hơn; tiến hành tẩy gỉ; sau đó cán nguội sơ cấp; ủ ở nhiệt độ ủ là nhiệt độ tái kết tinh hoặc lớn hơn và 790°C hoặc thấp hơn; và sau đó tiến hành cán nguội thứ cấp ở tỷ lệ giảm độ dày do cán là 10% hoặc lớn hơn và 50% hoặc nhỏ hơn.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm nắp chai mà ưu việt về tính đồng đều về hình dạng trong quá trình tạo hình nắp chai được sử dụng cho chai bia v.v., phương pháp sản xuất tấm thép, và nắp chai.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo quan điểm về việc giảm gánh nặng lên môi trường và giảm chi phí trong những năm gần đây, các tấm thép dùng làm nắp chai được sử dụng làm nắp chai bia v.v. được làm giảm độ dày. Thông thường, có hai kiểu tấm thép được làm giảm độ dày sau đây. Một là thép cán mỏng một lần (Single Reduced:SR) được đưa vào quá trình cán nóng, cán nguội, ủ, và sau đó cán tôi, và kiểu còn lại là thép cán mỏng hai lần (Double Reduced:DR) được đưa vào quá trình cán nguội thứ cấp. Đối với tấm thép dùng làm nắp chai, nhu cầu đối với tấm thép có độ dày là 0,20 mm hoặc nhỏ hơn đang tăng lên và thép DR được đưa vào quá trình cán nguội thứ cấp là được ưu tiên do sự tôi cứng có thể được tận dụng để bù vào việc giảm khả năng chịu áp lực do giảm độ dày. Tuy nhiên, thép DR thông thường cứng hơn thép SD, và vấn đề là thép DR có khả năng tạo hình kém.

Khi nắp chai được tạo ra, phần trung tâm được dập vượt đến mức độ nào đó ở giai đoạn đầu của quá trình tạo hình, và sau đó phần mép ngoài được tạo hình thành dạng có rãnh. Việc sử dụng tấm thép có khả năng tạo hình kém có thể gây ra hình dạng có khuyết tật, có nghĩa là, các dạng có rãnh không đều. Nắp chai với dạng có rãnh không đều có vấn đề là, sau khi nắp chai được đóng vào chai, khả năng chịu áp lực không đạt và xảy ra sự rò rỉ đồ chứa bên trong, vì vậy nắp chai không có hiệu quả làm nắp đậy được. Nếu độ bền tấm thép của nắp chai kém, có nguy cơ là nắp chai bị rời ra ngay cả khi ở dạng có rãnh đều.

Một tấm thép tốt đã được biết đến có khả năng tạo hình tốt là thép không có nguyên tố xen kẽ (Interstitial Free: IF) có hàm lượng cacbon cực thấp. Với mục đích đạt được đồng thời cả sự cải thiện về khả năng tạo hình và việc giảm độ dày, nhiều nghiên cứu đã được tiến hành trên thép DR mà sử dụng thép có hàm lượng cacbon cực

thấp (ví dụ, các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3).

Danh mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng sáng chế Nhật Bản số 7-11333

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng sáng chế Nhật Bản số 5-287445

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng sáng chế Nhật Bản số 2010-255021

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, ngay cả khi các giải pháp kỹ thuật thông thường nêu trên được áp dụng cho nắp chai, nắp chai này có vấn đề đó là chất lượng của nắp chai không thể được đảm bảo.

Sáng chế được thực hiện khi xem xét các trường hợp được đề cập ở trên, và mục đích của sáng chế là nhằm giải quyết vấn đề có trong các giải pháp kỹ thuật thông thường để nhờ đó tạo ra tấm thép dùng làm nắp chai mà có khả năng tạo hình ưu việt, phương pháp sản xuất tấm thép, và nắp chai.

Giải pháp cho vấn đề

Để giải quyết vấn đề được đề cập ở trên, các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu sâu rộng. Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu thành phần hóa học, các điều kiện cán nóng, cán nguội (sơ cấp và thứ cấp), và các điều kiện ủ liên tục của thép có hàm lượng cacbon cực thấp được sử dụng làm vật liệu cơ sở. Các tác giả sáng chế đã nhận thấy rằng, bằng cách làm tăng trị số r trung bình và điều chỉnh giới hạn chảy (YP-Yield Point) đến trị số thích hợp, tỷ lệ xảy ra các dạng khuyết tật có thể được giảm xuống và khả năng chịu áp lực có thể được đảm bảo.

Sáng chế đã được thực hiện dựa vào các phát hiện trên, và bản chất kỹ thuật của sáng chế như sau.

[1] Tấm thép dùng làm nắp chai, tấm thép này bao gồm, theo % khối lượng, C: 0,0005 đến 0,0050%, Si: 0,020% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,10 đến 0,60%, P: 0,020% hoặc

nhỏ hơn, S: 0,020% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,01 đến 0,10% hoặc nhỏ hơn, N: 0,0050% hoặc nhỏ hơn, và Nb: 0,010 đến 0,050%, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được, tấm thép có trị số r trung bình là 1,30 hoặc lớn hơn và YP là 450 MPa hoặc lớn hơn và 650 MPa hoặc nhỏ hơn.

[2] Tấm thép dùng làm nắp chai theo mục [1] nêu trên, trong đó tỷ lệ độ giãn dài của ferit là 4,2 hoặc nhỏ hơn.

[3] Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm nắp chai, phương pháp này bao gồm bước: cán nóng phôi thép có thành phần hóa học theo mục [1] ở nhiệt độ gia nhiệt lại phôi là 1150°C hoặc cao hơn và nhiệt độ hoàn thiện là 870°C hoặc cao hơn; cuộn tấm thép đã được cán nóng ở nhiệt độ cuộn là 600°C hoặc cao hơn; tiến hành tẩy gỉ; sau đó tiến hành cán nguội sơ cấp; tiến hành ủ ở nhiệt độ ủ là nhiệt độ tái kết tinh hoặc cao hơn và 790°C hoặc thấp hơn; và sau đó tiến hành cán nguội thứ cấp ở tỷ lệ giảm độ dày do cán là 10% hoặc cao hơn và 50% hoặc nhỏ hơn.

[4] Nắp chai thu được bằng cách tạo hình tấm thép dùng cho nắp chai theo mục [1] hoặc [2].

Theo sáng chế, "%" chỉ tỷ lệ phần trăm của mỗi thành phần cấu thành là phần trăm theo khối lượng.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Theo sáng chế, có thể thu được tấm thép dùng làm nắp chai mà có trị số r trung bình là 1,30 hoặc lớn hơn và YP là 450MPa hoặc lớn hơn và 650 MPa hoặc nhỏ hơn với khả năng tạo hình ưu việt. Việc sử dụng tấm thép dùng làm nắp chai theo sáng chế có thể cải thiện tính đồng đều về hình dạng của nắp chai được sử dụng cho các chai bia v.v. và cho phép đạt được đủ khả năng chịu áp lực.

Mô tả văn tắt hình vẽ

Fig.1 là hình minh họa thể hiện hình dạng các rãnh của nắp chai.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế tiếp theo sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Đầu tiên, phần mô tả về các thành phần cấu thành của tấm thép được đưa ra.

C: từ 0,0005 đến 0,0050%

C là nguyên tố mà làm tăng độ bền của thép nhưng làm giảm khả năng tạo hình của thép. Nếu lượng C hòa tan trong thép lớn, độ giãn dài tại giới hạn chảy tăng lên, và lượng C hòa tan lớn có khả năng gây già hóa và biến dạng kéo trong khi tạo hình. Do đó, theo sáng chế trong đó phương pháp ủ liên tục được sử dụng, cần kiểm soát và giảm hàm lượng C càng nhiều càng tốt trong quá trình luyện thép. Nếu lượng C hòa tan còn lại lớn, tấm thép trở nên cứng, và các nếp gấp dễ dàng xuất hiện ở giai đoạn đầu của việc tạo hình nắp chai, làm tăng tỷ lệ xảy ra các dạng khuyết tật. C cũng là nguyên tố có ảnh hưởng đến cấu trúc tái kết tinh. Khi lượng C giảm xuống, sự kết tụ trong nhóm định hướng tinh thể mà trong đó hướng $\langle 111 \rangle$ song song với hướng thông thường với bề mặt tấm tăng lên trong cấu trúc của tấm được ủ, và trị số r trung bình tăng lên. Việc làm tăng trị số r trung bình cải thiện khả năng dập vuốt và cải thiện các dạng khuyết tật của nắp chai. Do đó, hàm lượng C là 0,0050% hoặc nhỏ hơn. Để cải thiện hơn tính đồng đều của hình dạng, tốt hơn là hàm lượng C là 0,0035% hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 0,0023% hoặc nhỏ hơn. Tuy nhiên, do sự khử cacbon quá mức dẫn đến làm tăng chi phí luyện thép, nên giới hạn dưới của hàm lượng C là 0,0005%.

Si: 0,020% hoặc nhỏ hơn

Nếu lượng lớn Si được bổ sung, khả năng gia công bề mặt của tấm thép bị suy giảm, và khả năng chống ăn mòn của tấm thép bị giảm. Do đó, lượng Si là 0,020% hoặc nhỏ hơn.

Mn: 0,10 đến 0,60%

Mn được bổ sung nhằm mục đích ngăn sự hóa giòn do tác động nhiệt. Mn cũng có tác dụng ngăn việc giảm tính dẻo nóng gây ra bởi S chứa trong thép. Do đó, lượng Mn cần thiết được bổ sung là 0,10% hoặc lớn hơn để đạt được các tác dụng này. Theo trị số phân tích mẫu thử được xác định theo tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản số JIS G 3303 hoặc trị số phân tích mẫu thử được xác định bởi Hiệp hội Vật liệu và Thử nghiệm Hoa Kỳ (the American Society for Testing and Materials - ASTM A623M-11), giới hạn trên của Mn trong thiếc tấm đen được sử dụng để tạo ra vật chứa thực phẩm được xác định là 0,60% hoặc nhỏ hơn. Do đó, giới hạn trên của Mn theo sáng chế là 0,60% hoặc nhỏ hơn. Theo quan điểm về khả năng tạo hình, Mn tốt hơn là 0,45% hoặc nhỏ hơn.

P: 0,020% hoặc nhỏ hơn

Nếu lượng P lớn được bổ sung, thép trở nên cứng, và khả năng tạo hình của nó bị suy giảm. Ngoài ra, lượng P lớn làm giảm khả năng chống ăn mòn. Do đó, giới hạn trên của P là 0,020%.

S: 0,020% hoặc nhỏ hơn

S được liên kết với Fe trong thép để nhờ đó tạo ra FeS, và điều này làm giảm tính dẻo nóng của thép. Để ngăn việc giảm tính dẻo nóng này, lượng S là 0,020% hoặc nhỏ hơn. Nếu lượng S quá ít, nguy cơ xảy ra ăn mòn rỗ tăng lên. Do đó, tốt hơn là lượng S là 0,008% hoặc lớn hơn.

Al: 0,01 đến 0,10%

Al là nguyên tố được bổ sung làm chất khử oxi. Ngoài ra, do Al và N tạo thành AlN, Al có tác dụng giảm lượng N hòa tan trong thép. Nếu hàm lượng Al nhỏ hơn 0,01%, tác dụng khử oxi và tác dụng giảm lượng N hòa tan là không đủ. Hàm lượng Al vượt quá 0,10% không được ưu tiên do không chỉ các tác dụng này bị bão hòa mà lượng tạp chất như nhôm oxit cũng tăng lên. Do đó, hàm lượng Al nằm trong khoảng 0,01% hoặc cao hơn và 0,10% hoặc nhỏ hơn.

N: 0,0050% hoặc nhỏ hơn

Nếu lượng N lớn, thép trở nên cứng do sự già hóa biến dạng, và khả năng tạo hình bị suy giảm. Ngoài ra, cần phải làm tăng lượng nguyên tố được bổ sung để cố định N hòa tan, và điều này dẫn đến việc tăng chi phí. Do đó, giới hạn trên của N là 0,0050% hoặc nhỏ hơn. Khó để giảm lượng N một cách ổn định xuống dưới 0,0010%, và điều này làm cho chi phí sản xuất tăng lên. Do đó, tốt hơn là lượng N là 0,0010% hoặc lớn hơn.

Nb: 0,010 đến 0,050%

Nb là nguyên tố cố định C hòa tan trong tám thép thành NbC do đó làm giảm lượng C hòa tan, do đó trị số r trung bình có thể được tăng lên. Bằng cách làm tăng trị số r trung bình, khả năng dập vuốt được cải thiện, và điều này có tác dụng hạn chế các dạng khuyết tật. Nếu lượng Nb nhỏ, tác dụng làm tăng trị số r trung bình bị giảm. Do đó, giới hạn dưới được đặt là 0,010%. Nếu lượng Nb được bổ sung lớn, nhiệt độ tái kết tinh trở nên cao, vì vậy các tinh thể không được tái kết tinh có thể xuất hiện sau khi ủ.

Điều này có thể gây ra sự biến đổi về các tính chất vật liệu. Do đó, lượng Nb là 0,050% hoặc ít hơn.

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

Ngoài ra, Cu, Ni, Cr, và Mo có thể được chứa trong đó miễn là không làm giảm hiệu quả của sáng chế.

Theo ASTM A623M-11, lượng Cu là 0,2% hoặc nhỏ hơn, lượng Ni là 0,15% hoặc nhỏ hơn, lượng Cr là 0,10% hoặc nhỏ hơn, và lượng Mo là 0,05% hoặc nhỏ hơn. Lượng các nguyên tố khác là 0,02% hoặc nhỏ hơn.

Hơn nữa, Sn có thể được chứa trong đó miễn là không làm giảm hiệu quả của sáng chế.

Sn: nhỏ hơn 0,0050%

Nếu lượng Sn lớn, trị số r trung bình trở nên nhỏ. Do đó, lượng Sn nhỏ hơn 0,0050% được ưu tiên.

Cấu trúc của tấm thép

Cấu trúc của tấm thép dùng làm nắp chai theo sáng chế là cấu trúc tái kết tinh. Điều này là do, nếu các tinh thể không được tái kết tinh xuất hiện sau khi ủ, tính chất vật liệu trở nên không đồng đều, và điều này gây ra sự biến đổi về các tính chất cơ học. Tuy nhiên, khi tỷ lệ diện tích của các tinh thể không được tái kết tinh là 5% hoặc nhỏ hơn, các tinh thể không được tái kết tinh hầu hết không có ảnh hưởng đến sự biến đổi về các tính chất vật liệu, và do đó tỷ lệ diện tích là 5% hoặc nhỏ hơn có thể chấp nhận được. Tốt hơn là cấu trúc tái kết tinh là pha ferit, và lượng các pha không phải là pha ferit tốt hơn là nhỏ hơn 1,0%. Theo quan điểm về việc hạn chế sự dị hướng trong quá trình cán nguội thứ cấp, tỷ lệ độ giãn dài của ferit tốt hơn là 4,2 hoặc nhỏ hơn. Nếu tỷ lệ độ giãn dài của các hạt ferit trong tấm thép vượt quá 4,2, thì có thể khó thu được các rãnh có hình dạng đều theo hướng chu vi. Tỷ lệ độ giãn dài của ferit có thể được thiết lập là 4,2 hoặc nhỏ hơn bằng cách thiết lập tỷ lệ giảm độ dày do cán trong quá trình cán nguội thứ cấp là 50% hoặc nhỏ hơn. Tỷ lệ độ giãn dài của ferit có thể được đo bằng phương pháp được mô tả trong các ví dụ được mô tả sau.

Tiếp theo, phần mô tả sẽ đưa ra ví dụ về phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm nắp chai theo sáng chế mà ưu việt về khả năng tạo hình.

Phôi có thành phần như nêu trên được đưa vào cán nóng ở nhiệt độ gia nhiệt lại phôi là 1150°C hoặc cao hơn và nhiệt độ hoàn thiện là 870°C hoặc cao hơn, được cuộn ở nhiệt độ cuộn là 600°C hoặc cao hơn, được tẩy gỉ, sau đó được đưa vào cán nguội sơ cấp, được ủ ở nhiệt độ ủ là nhiệt độ tái kết tinh hoặc cao hơn và 790°C hoặc thấp hơn, và sau đó được đưa vào cán nguội thứ cấp ở tỷ lệ giảm độ dày do cán là 10% hoặc lớn hơn và 50% hoặc nhỏ hơn, do đó có thể thu được tấm thép dùng làm nắp chai có khả năng tạo hình ưu việt.

Nhiệt độ gia nhiệt lại phôi: 1150°C hoặc cao hơn

Nếu nhiệt độ gia nhiệt lại phôi trước khi cán nóng quá thấp, thì khó để đảm bảo nhiệt độ cán hoàn thiện cuối cùng. Do đó, nhiệt độ gia nhiệt lại phôi là 1150°C hoặc cao hơn. Nếu nhiệt độ gia nhiệt quá cao, xảy ra các vấn đề như các khuyết tật trên bề mặt sản phẩm và tăng chi phí năng lượng. Do đó, nhiệt độ gia nhiệt tốt hơn là 1300°C hoặc thấp hơn.

Nhiệt độ hoàn thiện cán nóng: 870°C hoặc cao hơn

Nếu nhiệt độ hoàn thiện cán nóng quá thấp, các hạt α (các hạt ferit) trong lớp bề mặt của tấm thép trở nên thô, và điều này gây ra sự biến đổi về các tính chất vật liệu. Do đó, nhiệt độ hoàn thiện cán nóng là 870°C hoặc cao hơn. Nếu nhiệt độ hoàn thiện cán nóng quá cao, các vảy cán nóng được làm tăng về độ dày, và các tính chất tẩy gỉ bị suy giảm. Do đó, nhiệt độ hoàn thiện cán nóng tốt hơn là 910°C hoặc thấp hơn. Theo sáng chế, do lượng nguyên tố hòa tan bị giảm do Nb được bổ sung để tạo ra thép IF, nên không cần thiết phải tiến hành xử lý cacbua kết tủa v.v. trước quá trình cán hoàn thiện. Do đó, quá trình cán hoàn thiện thông thường có thể được sử dụng.

Nhiệt độ cuộn sau khi cán nóng: 600°C hoặc cao hơn

Nếu nhiệt độ cuộn sau khi cán nóng quá thấp, tạo ra dạng cán nóng khuyết tật. Do đó, nhiệt độ cuộn sau khi cán nóng là 600°C hoặc cao hơn. Xét đến tính đồng đều của tấm thép, nhiệt độ cuộn tốt hơn là cao hơn 700°C . Tuy nhiên, nếu nhiệt độ cuộn quá cao, các vảy cán nóng được tăng độ dày, và tính chất tẩy gỉ bị suy giảm. Do đó, nhiệt độ cuộn sau khi cán nóng tốt hơn là 730°C hoặc thấp hơn.

Các điều kiện tẩy gỉ không được xác định cụ thể, miễn là các vảy ở lớp bề mặt có thể được loại bỏ. Việc tẩy gỉ có thể được tiến hành bằng cách sử dụng phương pháp

thông thường bất kỳ. Việc tẩy gỉ được mô tả dưới dạng ví dụ về phương pháp loại bỏ vảy. Tuy nhiên, phương pháp bất kỳ khác với việc tẩy gỉ có thể được sử dụng miễn là vảy có thể được loại bỏ. Ví dụ, vảy có thể được loại bỏ cơ học.

Tỷ lệ giảm độ dày do cán trong quá trình cán nguội sơ cấp: Từ 86 đến 89% (điều kiện được ưu tiên)

Nếu tỷ lệ giảm độ dày do cán trong quá trình cán nguội sơ cấp quá cao, tải quá lớn được tác dụng vào các trục ép trong quá trình cán, và điều này gây ra tải trọng lớn trên thiết bị. Theo đó, nếu tỷ lệ giảm độ dày do cán quá thấp, cần phải giảm độ dày của tấm thép cán nóng được tạo ra. Trong trường hợp này, khó kiểm soát các tính chất vật liệu. Do đó, tỷ lệ giảm độ dày do cán trong quá trình cán nguội sơ cấp tốt hơn là nằm trong khoảng từ 86 đến 89%.

Nhiệt độ ủ: nhiệt độ tái kết tinh hoặc cao hơn và 790°C hoặc thấp hơn

Theo quan điểm về sự đồng đều về các tính chất vật liệu và năng suất, phương pháp ủ tốt hơn là phương pháp ủ liên tục. Nhiệt độ ủ trong quá trình ủ liên tục phải là nhiệt độ tái kết tinh hoặc cao hơn. Tuy nhiên, nếu nhiệt độ ủ quá cao, các hạt tinh thể trở nên thô, và độ bền của tấm thép bị giảm. Trong trường hợp này, YP có thể nằm ngoài khoảng được xác định theo sáng chế. Trong các tấm mỏng, nguy cơ nứt gãy trong lò nung và cong vênh tăng lên. Do đó, nhiệt độ ủ là 790°C hoặc thấp hơn. Thời gian ngâm trong khi ủ tốt hơn là 10 giây hoặc lâu hơn và 90 giây hoặc ngắn hơn theo quan điểm về năng suất.

Tỷ lệ giảm độ dày do cán trong quá trình cán nguội thứ cấp: 10% hoặc lớn hơn và 50% hoặc nhỏ hơn

Sau khi ủ, quá trình cán nguội thứ cấp được thực hiện để giảm độ dày của tấm thép và tăng độ bền của tấm thép. Quá trình cán nguội thứ cấp là điều kiện sản xuất đặc biệt quan trọng theo sáng chế. Nếu tỷ lệ giảm độ dày do cán vượt quá 50%, tấm thép sẽ quá cứng, và khả năng tạo hình sẽ bị giảm. Ngoài ra, trị số r trung bình bị giảm, và trị số Δr tăng lên. Do đó, tỷ lệ giảm độ dày do cán trong quá trình cán nguội thứ cấp là 50% hoặc nhỏ hơn. Để đảm bảo khả năng chịu áp lực, quá trình cán thứ cấp được thực hiện ở tỷ lệ giảm độ dày do cán là 10% hoặc lớn hơn. Hơn nữa để đảm bảo khả năng chịu áp lực, tỷ lệ giảm độ dày do cán tốt hơn là lớn hơn 30%.

Tấm thép cán nguội thu được bằng phương pháp nêu trên tốt hơn là được đưa vào quá trình xử lý bề mặt sau đây trước khi được tạo thành nắp chai. Tấm thép được đưa vào quá trình xử lý bề mặt sau đây cũng là tấm thép dùng làm nắp chai theo sáng chế.

Xử lý bề mặt

Bề mặt tấm thép được đưa vào quá trình cán nguội thứ cấp được nêu trên có thể được đưa vào các kiểu quá trình xử lý bề mặt khác nhau. Các ví dụ về quá trình xử lý bề mặt bao gồm các phương pháp mạ thông thường như mạ điện. Phương pháp này được sử dụng để tạo ra ít nhất một lớp mạ thiếc, mạ crom, và mạ niken.

Độ dày của lớp mạ v.v. được tạo ra bằng cách xử lý bề mặt nhỏ hơn vừa đủ so với độ dày của tấm thép. Do đó, ảnh hưởng của lớp mạ lên các tính chất cơ học của tấm thép dùng làm nắp chai là không đáng kể.

Tiếp theo, các tính chất vật liệu của tấm thép dùng làm nắp chai theo sáng chế sẽ được mô tả.

Trị số r trung bình: 1,30 hoặc lớn hơn

Dạng khuyết tật của nắp chai bị gây ra bởi sự xuất hiện của các nếp nhăn trong quá trình dập vuốt ở giai đoạn đầu của việc tạo hình nắp chai. Để tránh sự xuất hiện của các nếp nhăn, cần thiết phải tăng khả năng dập vuốt, có nghĩa là, đạt được trị số r trung bình cao. Nếu trị số r trung bình nhỏ, khả năng dập vuốt thấp, và các nếp nhăn được tạo ra ở giai đoạn đầu của việc tạo hình nắp chai, gây ra hình dạng khuyết tật. Do đó, trị số r trung bình là 1,30 hoặc lớn hơn. Để cải thiện khả năng dập vuốt ở giai đoạn đầu của việc tạo hình, trị số r trung bình tốt hơn là 1,40 hoặc lớn hơn. Giới hạn trên thực tế của trị số r trung bình là 2,00.

$|\Delta r| \leq 0,5$ (điều kiện được ưu tiên)

Để tạo ra các rãnh đều theo hướng chu vi khi nắp chai được tạo hình, tốt hơn là giữ $|\Delta r| \leq 0,5$. Tốt hơn nữa là giữ $|\Delta r| \leq 0,4$, và vẫn tốt hơn nữa là giữ $|\Delta r| \leq 0,3$. Trị số Δr (dị hướng trên mặt phẳng) có thể được đo bằng cách sử dụng phương pháp dao động tự do được xác định trong bộ tiêu chuẩn JIS Z 2254 Phụ lục JA. Cụ thể, tần số cộng hưởng của tấm thép được đo theo các hướng 0° , 45° , và 95° tương ứng với hướng cán để tính toán ΔE dị hướng của mô đun Young, và công thức thực nghiệm biểu

diễn sự tương quan giữa trị số Δr và ΔE được sử dụng để tính toán trị số Δr .

YP: 450 MPa hoặc lớn hơn và 650 MPa hoặc nhỏ hơn

Khả năng chịu áp lực của vật chứa tỷ lệ với YP của vật liệu làm nắp. Nếu độ bền của tấm thép không đủ, thì không thu được đủ khả năng chịu áp lực. Do đó, giới hạn dưới của YP là 450 MPa. Nếu YP quá cao, ứng suất nén theo chu vi trong các phần rãnh của nắp chai trở nên cao và vượt quá ứng suất uốn dọc tới hạn ở giai đoạn đầu của việc tạo hình nắp chai, vì vậy các nếp nhăn được tạo ra dễ dàng. Để ngăn các hình dạng khuyết tật này, giới hạn trên là 650 MPa. Sự thử nghiệm độ bền kéo được thực hiện theo tiêu chuẩn JIS Z 2241 mà sử dụng mẫu thử nghiệm độ bền kéo JIS số 5. Hướng cán (hướng L) được sử dụng làm hướng kéo.

Độ dày tấm: 0,13mm hoặc lớn hơn và 0,18mm hoặc nhỏ hơn (điều kiện được ưu tiên)

Khả năng chịu áp lực của vật chứa tỷ lệ với bình phương độ dày của vật liệu làm nắp. Nếu độ dày quá nhỏ, khả năng chịu áp lực sẽ thấp, và nắp không thể đạt được đúng chức năng của nó. Do đó, độ dày tốt hơn là 0,13mm hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 0,16mm hoặc lớn hơn. Theo quan điểm về việc giảm độ dày tấm làm nắp chai nhằm mục đích bảo tồn tài nguyên, giảm gánh nặng lên môi trường, và giảm chi phí vật liệu, tốt hơn là độ dày của tấm thép nhỏ hơn 0,22mm, mà là độ dày của tấm thép có sẵn dùng làm nắp chai. Để đạt được các hiệu quả trên, độ dày tốt hơn là 0,18mm hoặc nhỏ hơn.

Tấm thép dùng làm nắp chai theo sáng chế mà có khả năng tạo hình ưu việt thu được bằng phương pháp nêu trên.

Bằng cách tạo ra tấm thép dùng làm nắp chai theo sáng chế, có thể thu được nắp chai có hình dạng đồng đều ưu việt và có khả năng chịu áp lực vừa đủ. Nắp chai là vật liệu làm nắp được sử dụng cho, ví dụ, chai đồ uống và có các phần nhô lên dạng rãnh trên bề mặt bên của nắp chai (số lượng rãnh thường là 21), và chất được chứa bên trong của chai được bịt kín bằng cách làm uốn mép các khe kiểu rãnh lên trên nút chai. Tấm đệm kín được bố trí ở bề mặt bên trong của nắp chai để làm tăng hiệu quả bịt kín. Vật liệu được sử dụng làm tấm đệm kín là tấm nút bần, PVC (polyvinyl clorua), PE (polyetylen), v.v..

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Thép nóng chảy chứa các thành phần cấu thành được thể hiện trong bảng 1 với phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được được tạo ra, và sau đó thu được phôi thép. Lượng Sn được xác định là nhỏ hơn 0,0050% ở mọi mức độ. Mỗi phôi thép thu được được gia nhiệt lại ở nhiệt độ được thể hiện trong bảng 2 và sau đó được cán nóng ở nhiệt độ cán hoàn thiện và nhiệt độ cuộn được thể hiện trong bảng 2. Phôi thu được được tẩy gỉ và sau đó đưa vào quá trình cán nguội sơ cấp ở tỷ lệ giảm độ dày do cán được thể hiện trong bảng 2. Tấm thép mỏng thu được được ủ trong lò ủ liên tục ở nhiệt độ ủ (nhiệt độ tái kết tinh) được thể hiện trong bảng 2 và sau đó đưa vào quá trình cán nguội thứ cấp ở tỷ lệ giảm độ dày do cán được thể hiện trong bảng 2 nhờ đó sản xuất tấm thép mỏng có độ dày hoàn thiện cuối cùng được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 1

TT	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Nb
	% theo khối lượng							
A	0,0020	0,003	0,19	0,011	0,005	0,036	0,0018	0,016
B	0,0020	0,010	0,16	0,010	0,010	0,030	0,0020	0,060
C	0,0020	0,003	0,19	0,011	0,005	0,036	0,0018	0,008
D	0,0030	0,012	0,17	0,011	0,005	0,036	0,0020	0,014
E	0,0070	0,012	0,17	0,011	0,005	0,036	0,0020	0,014
F	0,0070	0,012	0,17	0,011	0,005	0,036	0,0020	0,060
G	0,0070	0,010	0,16	0,010	0,010	0,030	0,0020	0,006
H	0,0030	0,012	0,17	0,011	0,005	0,036	0,0020	0,050
I	0,0030	0,012	0,17	0,011	0,005	0,036	0,0020	0,035
J	0,0050	0,012	0,17	0,011	0,005	0,036	0,0020	0,014

Bảng 2

STT	Thép	Nhiệt độ gia nhiệt lại phôi (°C)	Nhiệt độ cán hoàn thiện (°C)	Nhiệt độ cuộn (°C)	Tỷ lệ giảm độ dày do cán nguội sơ cấp (%)	Nhiệt độ tái kết tinh (°C)	Tỷ lệ giảm độ dày do cán nguội thứ cấp (%)	Độ dày tấm hoàn thiện cuối cùng (mm)	Ghi chú
1	A	1150	890	720	86	760	5	0,18	Ví dụ so sánh
2	A	1200	900	715	86	760	20	0,18	Ví dụ sáng chế
3	A	1200	900	715	86	760	40	0,18	Ví dụ sáng chế
4	A	1200	900	715	86	760	40	0,16	Ví dụ sáng chế
5	A	1200	900	715	86	760	40	0,14	Ví dụ sáng chế
6	A	1200	900	715	86	760	40	0,13	Ví dụ sáng chế
7	A	1150	880	720	86	760	60	0,18	Ví dụ so sánh
8	A	1150	890	720	86	760	20	0,16	Ví dụ sáng chế
9	A	1170	870	725	86	760	45	0,17	Ví dụ sáng chế
10	B	1200	910	700	86	760	5	0,18	Ví dụ so sánh
11	B	1150	900	650	94	750	60	0,18	Ví dụ so sánh
12	C	1200	910	700	86	760	5	0,18	Ví dụ so sánh
13	C	1150	880	650	94	750	20	0,18	Ví dụ so sánh
14	C	1150	900	650	94	750	60	0,18	Ví dụ so sánh
15	D	1150	890	720	86	760	5	0,18	Ví dụ so sánh
16	D	1200	900	715	86	760	20	0,18	Ví dụ sáng chế
17	D	1200	900	715	86	760	20	0,14	Ví dụ sáng chế
18	D	1200	900	715	86	760	50	0,18	Ví dụ sáng chế
19	D	1200	900	715	86	760	10	0,18	Ví dụ sáng chế
20	D	1150	880	720	86	760	60	0,18	Ví dụ so sánh
21	D	1150	890	720	86	760	20	0,16	Ví dụ sáng chế
22	D	1170	870	725	86	760	20	0,17	Ví dụ sáng chế
23	D	1170	870	725	86	760	20	0,15	Ví dụ sáng chế

STT	Thép	Nhiệt độ gia nhiệt lại phối (°C)	Nhiệt độ cán hoàn thiện (°C)	Nhiệt độ cuộn (°C)	Tỷ lệ giảm độ dày do cán nguội sơ cấp (%)	Nhiệt độ tái kết tinh (°C)	Tỷ lệ giảm độ dày do cán nguội thứ cấp (%)	Độ dày tấm hoàn thiện cuối cùng (mm)	Ghi chú
24	E	1200	910	700	86	760	5	0,18	Ví dụ so sánh
25	E	1150	880	650	94	750	20	0,18	Ví dụ so sánh
26	E	1150	900	650	94	750	60	0,18	Ví dụ so sánh
27	F	1200	910	700	86	760	5	0,18	Ví dụ so sánh
28	F	1150	880	650	94	750	20	0,18	Ví dụ so sánh
29	F	1150	900	650	94	750	60	0,18	Ví dụ so sánh
30	G	1200	910	700	86	760	5	0,18	Ví dụ so sánh
31	G	1150	880	650	94	750	20	0,18	Ví dụ so sánh
32	G	1150	900	650	94	750	60	0,18	Ví dụ so sánh
33	H	1200	900	715	86	760	20	0,18	Ví dụ sáng chế
34	I	1200	900	715	86	760	20	0,18	Ví dụ sáng chế
35	J	1200	900	715	86	760	20	0,18	Ví dụ sáng chế

Cấu trúc của mỗi tấm thép thu được bằng phương pháp sản xuất được mô tả trên được quan sát.

Sự quan sát cấu trúc được thực hiện theo tiêu chuẩn "JIS G 0551". Cụ thể, nital được sử dụng để cho phép các hạt ferit hiện ra, và ảnh chụp được chụp ở độ phóng đại 400X bằng cách sử dụng kính hiển vi quang học. Sự có mặt hoặc vắng mặt của các tinh thể không được kết tinh được kiểm tra bằng mắt dưới kính hiển vi quang học, và các hạt không được trải qua tái kết tinh được xét là các hạt tinh thể không được kết tinh. Ảnh chụp được chụp bằng cách sử dụng kính hiển vi quang học được đưa vào xử lý hình ảnh để phân biệt các phần hạt không được kết tinh và các phần đã hoàn thành sự tái kết tinh, và tỷ lệ các vùng của các hạt không được kết tinh được tính toán. Tỷ lệ được định ra là "AA" khi tỷ lệ diện tích của các tinh thể không được kết tinh là 0%. Tỷ lệ được định ra là "A" khi tỷ lệ diện tích của các tinh thể không được kết tinh lớn hơn

0% và nhỏ hơn hoặc bằng 5%. Tỷ lệ được định ra là "C" khi tỷ lệ diện tích của các tinh thể không được kết tinh là lớn hơn 5%. Tỷ lệ độ giãn dài của các hạt ferit được tính toán sử dụng phương pháp được thể hiện trong tiêu chuẩn "JIS G 0202".

Mỗi tấm thép thu được bằng phương pháp sản xuất được mô tả trên được đưa vào xử lý bề mặt, có nghĩa là, phương pháp mạ crom (không có thiếc), và được phủ bằng sơn (các điều kiện kết dính: xử lý nhiệt ở 210°C trong thời gian 20 phút), và được ép thành hình nắp chai. Các tính chất cơ học và khả năng tạo hình được khảo sát dưới các điều kiện thử nghiệm sau đây.

Phương pháp dao động tự do được quy định trong tiêu chuẩn JIS Z 2254 Phụ lục JA được sử dụng cho trị số r trung bình (tỷ lệ biến dạng dẻo trung bình). Cụ thể, các tần số cộng hưởng của tấm thép theo các hướng 0°, 45°, và 95° tương ứng với hướng cán và các mô đun Young trung bình được xác định, và trị số r trung bình được tính toán. Phương pháp dao động tự do được xác định trong tiêu chuẩn JIS Z 2254 Phụ lục JA được sử dụng cho trị số Δr (dị hướng trên mặt phẳng). Cụ thể, các tần số cộng hưởng của tấm thép được đo theo các hướng 0°, 45°, và 95° tương ứng với hướng cán được đo để tính toán ΔE dị hướng của mô đun Young, và công thức thực nghiệm biểu diễn sự tương quan giữa trị số Δr và ΔE được sử dụng để tính toán trị số Δr .

Sự thử nghiệm độ bền kéo cho việc đo YP được thực hiện theo tiêu chuẩn JIS Z 2241 mà sử dụng mẫu thử nghiệm độ bền kéo JIS số 5. Hướng cán (hướng L) được sử dụng làm hướng kéo.

Nắp chai được tạo ra, và tính đồng đều của dạng có rãnh của mỗi nắp chai được đánh giá. Nắp chai bị nứt gãy trong quá trình tạo hình được đánh giá là không đạt ("F" trong bảng 3). Với mỗi nắp chai được tạo ra mà không có sự nứt gãy nào, độ dài (L trên Fig.1) của các rãnh nắp chai được đo. Nắp chai có độ sai lệch tiêu chuẩn của trị số L là 0,1 hoặc nhỏ hơn được đánh giá là đạt ("P" trong bảng 3). Nắp chai có độ sai lệch tiêu chuẩn của trị số L lớn hơn 0,1 được đánh giá là không đạt ("F" trong bảng 3).

Đối với độ chịu áp lực (khả năng chịu áp lực) của nắp chai, thử nghiệm áp lực được thực hiện theo tiêu chuẩn JIS S 9017 sau khi nắp chai được đóng vào chai. Nắp chai có khả năng chịu áp lực là 115 PSI hoặc lớn hơn được đánh giá là đạt ("P" trong bảng 3), và nắp chai có khả năng chịu áp lực nhỏ hơn 115 PSI được đánh giá là không

đạt ("F" trong bảng 3).

Các kết quả được thể hiện trong bảng 3. Nắp chai có hình dạng đồng đều kém có thể không được đóng vào chai, vì vậy thử nghiệm áp lực không được thực hiện.

Bảng 3

STT	Thép	Tinh thể không được tái kết tinh	Tỷ lệ độ giãn dài của ferit	Trị số r trung bình	Dr	YP (MPa)	Đánh giá tính đồng đều về hình dạng Đạt/Không đạt	Đánh giá khả năng chịu áp lực Đạt/Không đạt	Ghi chú
1	A	AA	1,98	1,90	0,15	290	P	F	Ví dụ so sánh
2	A	AA	2,66	1,52	0,23	451	P	P	Ví dụ sáng chế
3	A	AA	3,50	1,49	0,27	630	P	P	Ví dụ sáng chế
4	A	AA	3,51	1,47	0,27	620	P	P	Ví dụ sáng chế
5	A	AA	3,50	1,48	0,26	625	P	P	Ví dụ sáng chế
6	A	AA	3,53	1,47	0,27	620	P	P	Ví dụ sáng chế
7	A	AA	4,36	1,48	0,30	664	F	-	Ví dụ so sánh
8	A	AA	2,64	1,45	0,23	455	P	P	Ví dụ sáng chế
9	A	AA	3,77	1,47	0,27	550	P	P	Ví dụ sáng chế
10	B	C	2,02	1,84	0,15	310	P	F	Ví dụ so sánh
11	B	C	4,31	1,26	0,31	670	F	-	Ví dụ so sánh
12	C	AA	1,95	1,70	0,15	280	P	F	Ví dụ so sánh
13	C	AA	2,60	1,28	0,22	430	F	-	Ví dụ so sánh
14	C	AA	3,50	1,27	0,30	660	F	-	Ví dụ so sánh
15	D	AA	4,33	1,85	0,16	295	P	F	Ví dụ so sánh
16	D	AA	2,62	1,46	0,22	463	P	P	Ví dụ sáng chế
17	D	AA	2,64	1,45	0,23	460	P	P	Ví dụ sáng chế
18	D	AA	2,62	1,32	0,28	650	P	P	Ví dụ sáng chế

STT	Thép	Tinh thể không được tái kết tinh	Tỷ lệ độ giãn dài của ferit	Trị số r trung bình	Dr	YP (MPa)	Đánh giá tính đồng đều về hình dạng Đạt/Không đạt	Đánh giá khả năng chịu áp lực Đạt/Không đạt	Ghi chú
19	D	AA	2,20	1,50	0,16	450	P	P	Ví dụ sáng chế
20	D	AA	2,61	1,26	0,30	663	F	-	Ví dụ so sánh
21	D	AA	2,62	1,44	0,22	460	P	P	Ví dụ sáng chế
22	D	AA	2,64	1,46	0,22	486	P	P	Ví dụ sáng chế
23	D	AA	2,65	1,47	0,23	478	P	P	Ví dụ sáng chế
24	E	AA	2,00	1,76	0,15	305	P	F	Ví dụ so sánh
25	E	AA	2,64	1,26	0,22	460	F	-	Ví dụ so sánh
26	E	AA	4,40	1,21	0,30	655	F	-	Ví dụ so sánh
27	F	C	2,02	1,87	0,16	320	P	F	Ví dụ so sánh
28	F	C	2,66	1,28	0,22	483	F	-	Ví dụ so sánh
29	F	C	4,44	1,25	0,30	625	F	-	Ví dụ so sánh
30	G	AA	2,03	1,72	0,14	300	P	F	Ví dụ so sánh
31	G	AA	2,58	1,22	0,15	440	F	-	Ví dụ so sánh
32	G	AA	4,26	1,20	0,30	660	F	-	Ví dụ so sánh
33	H	AA	2,64	1,50	0,22	480	P	P	Ví dụ sáng chế
34	I	AA	2,63	1,47	0,23	470	P	P	Ví dụ sáng chế
35	J	AA	2,65	1,30	0,25	480	P	P	Ví dụ sáng chế

Như có thể thấy từ bảng 3, các ví dụ sáng chế, trị số r trung bình là 1,30 hoặc lớn hơn, và YP là 450 MPa hoặc lớn hơn và 650 MPa hoặc nhỏ hơn. Không thấy có mặt các tinh thể không được tái kết tinh mà có thể gây ra sự thay đổi trong các tính chất vật liệu, và sự đồng đều về hình dạng và khả năng chịu áp lực là cao.

Tuy nhiên, ở các ví dụ so sánh, ít nhất một trong số tính đồng đều về hình dạng và khả năng chịu áp lực kém, hoặc các tinh thể không được tái kết tinh mà có thể gây ra sự thay đổi trong các tính chất vật liệu có mặt với tỷ lệ diện tích là hơn 5%.

Danh sách số chỉ dẫn

1: bề mặt trên của nắp chai

2: rãnh

L: độ cao của rãnh

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép dùng làm nắp chai, tấm thép này bao gồm, theo % khối lượng, C: từ 0,0005 đến 0,0050%, Si: 0,020% hoặc nhỏ hơn, Mn: từ 0,10 đến 0,45%, P: 0,020% hoặc nhỏ hơn, S: 0,020% hoặc nhỏ hơn, Al: từ 0,01 đến 0,10%, N: 0,0050% hoặc nhỏ hơn, và Nb: từ 0,010 đến 0,050%, phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh được,

tấm thép có trị số r trung bình là 1,30 hoặc lớn hơn và giới hạn chảy là 450 MPa hoặc lớn hơn và 650 MPa hoặc nhỏ hơn, và

tỷ lệ độ giãn dài của ferit là 4,2 hoặc nhỏ hơn.

2. Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm nắp chai, phương pháp này bao gồm bước: cán nóng phôi thép có thành phần hóa học theo điểm 1 ở nhiệt độ gia nhiệt lại phôi là 1150°C hoặc cao hơn và nhiệt độ hoàn thiện là 870°C hoặc cao hơn; cuộn tấm thép đã được cán nóng ở nhiệt độ cuộn là 700°C hoặc cao hơn; tiến hành tẩy gỉ; sau đó tiến hành cán nguội sơ cấp; tiến hành ủ ở nhiệt độ ủ là nhiệt độ tái kết tinh hoặc cao hơn và 790°C hoặc thấp hơn; và sau đó tiến hành cán nguội thứ cấp ở tỷ lệ giảm độ dày do cán là 10% hoặc lớn hơn và 50% hoặc nhỏ hơn.

3. Nắp chai thu được bằng cách tạo hình trên tấm thép dùng làm nắp chai theo điểm 1.

Fig.1

