



(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)



1-0026697

(51)⁷ C22C 38/00; C21D 9/46; C22C 38/54; (13) B
C22C 38/34; B21B 3/02

(21) 1-2015-04084

(22) 27/03/2014

(86) PCT/JP2014/059017 27/03/2014

(87) WO 2014/157578 A1 02/10/2014

(30) 2013-066353 27/03/2013 JP

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/01/2016 334A

(73) Nippon Steel & Sumikin Stainless Steel Corporation (JP)

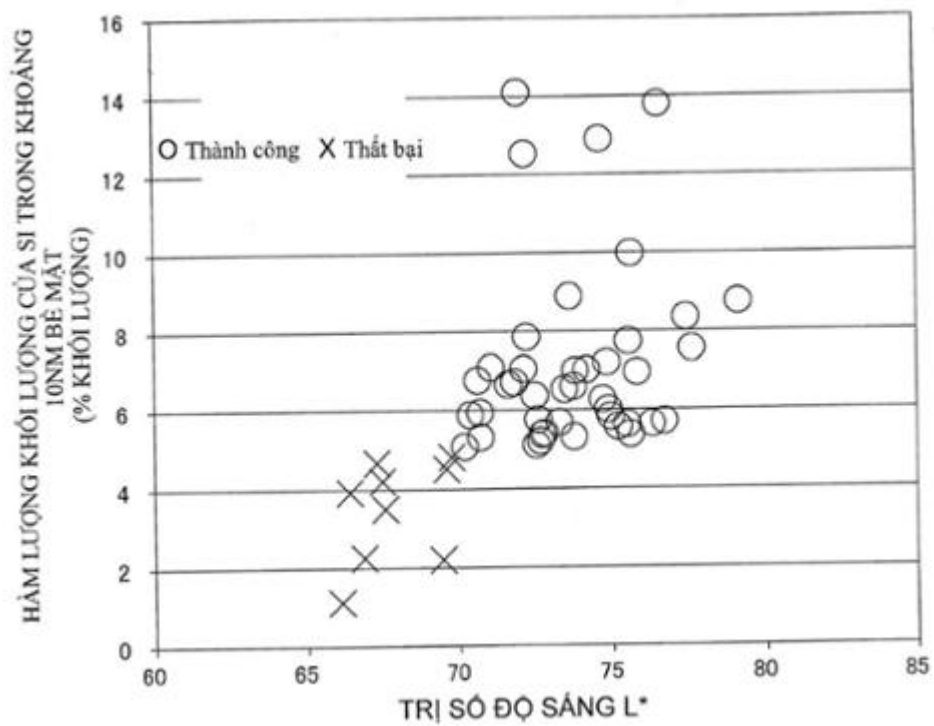
6-1, Otemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004, Japan

(72) TAMURA, Yuuichi (JP); MATSUHASHI, Tooru (JP); ISHIMARU, Eiichiro (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THÉP KHÔNG GI FÉRIT CÓ ĐỘ BỀN CHỊU MÀI MÒN BỀ MẶT SAU KHI
ĐÁNH BÓNG VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT THÉP KHÔNG GI NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thép không gỉ ferit, mà khi được đánh bóng thô, được ngăn không bị giảm độ bền chịu mài mòn bề mặt và phương pháp sản xuất thép không gỉ ferit này nhờ ít bước hơn. Thép không gỉ ferit, khác biệt ở chỗ, chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng: C: lên đến 0,030%, N: lên đến 0,030%, Si: 0,15 đến 3,0%, Mn: lên đến 1,5%, P: lên đến 0,04%, S: lên đến 0,01%, Cr: 12 đến 22,5%, Nb: lên đến 0,60%, Ti: lên đến 0,60%, và Al: lên đến 0,80%, có các vết đánh bóng để có độ nhám bề mặt trung bình số học Ra nằm trong khoảng 0,45 đến 5,0 μ m, và có các hàm lượng Si và Fe trung bình theo khối lượng lần lượt là 5% hoặc lớn hơn và 75% hoặc nhỏ hơn, ở phần trong khoảng từ bề mặt đến độ sâu là 10nm từ bề mặt. Thép không gỉ ferit có thể được sản xuất bởi bước cán ram cỡ từ 0,5 đến 5,0%.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng rất tốt và phương pháp sản xuất thép không gỉ này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thép không gỉ có độ bền chịu mài mòn tốt hơn so với thép thông thường v.v., nên thường xuyên được sử dụng ở trạng thái có bề mặt trần để lộ ra nhằm mục đích làm cho việc sử dụng hiệu quả ánh kim loại làm đặc điểm thiết kế mà không cần phủ để ngăn ngừa gỉ. Tuy nhiên, trong ứng dụng ở các dụng cụ nhà bếp, các dụng cụ gia đình, điện tử, các đồ dùng, và các sản phẩm khác, đặc biệt là các phần bên ngoài nhìn thấy thường xuyên của các thang máy, tủ lạnh, chậu rửa trong nhà bếp, bộ đồ ăn, và tương tự hoặc các vật dụng hàng ngày, đôi khi việc đánh bóng được thực hiện để cho các mẫu thẳng với hình dạng không đồng đều của khoảng nhất định của độ nhám, ví dụ, các vết đánh bóng, để làm giảm độ lóa hoặc nâng cao tính chống vân tay và đảm bảo ánh kim loại của bề mặt. Để đưa ra các vết đánh bóng, phương pháp đặt đai đánh bóng mà chất mài mòn được cố định trên đai này bằng chất kết dính vào thép tấm trên dây chuyền sản xuất thép tấm không gỉ hoặc phương pháp cọ xát vật xốp, trong đó chất mài mòn được bổ sung vào nhựa, vào sản phẩm thép không gỉ cuối cùng sau khi xuất xưởng sản phẩm, có thể được đề cập đến. Theo cách khác, có thể đề cập đến phương pháp quay bánh xe mà có gắn các bó giấy ráp vào vòng (bánh treo), trên bó giấy ráp này có chất mài mòn được cố định vào bằng chất kết dính và ép bánh xe này vào thép không gỉ v.v.. Độ nhám bề mặt của các vết đánh bóng được mô tả trong JIS G 4305 của tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản. Theo tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản, khi hoàn thành việc cán nguội bề mặt của thép tấm không gỉ, được quy chuẩn là "Số 3", "Số 4", "#240", "#320", "#400", "HL", và các ký hiệu khác có thể được sử dụng để chỉ độ nhám bề mặt định trước.

Trước đây, khi sử dụng đai đánh bóng để đánh bóng, dầu đánh bóng đã được sử dụng nhằm mục đích nâng cao khả năng làm nguội và loại bỏ. Tài liệu

sáng chế 1 trộn chất để ngăn ngừa sự oxy hoá của bản thân dầu đánh bóng do nhiệt ma sát, chất ngăn ngừa sự thiếu hụt màng dầu, và chất nhằm nâng cao tính năng mài cho dầu đánh bóng để ngăn chặn sự hình thành các oxit và ngăn ngừa sự suy giảm độ bền chịu mài mòn.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 mô tả sản phẩm thép không gỉ mà có các vết đánh bóng tương ứng với chất ăn mòn #400 được mô tả trong JIS R 6001, sao cho độ nhám trung bình theo tính toán Ra của độ nhám của bề mặt nằm trong khoảng từ 0,23 đến 0,31 μ m và có màu sắc của bề mặt là trị số "a" chỉ báo màu hơi đỏ của hệ thống Lab là 1,0 hoặc nhỏ hơn và mô tả sản phẩm thép không gỉ khi có lượng nhỏ oxy hoá bề mặt do sự ăn mòn và có độ bền chịu mài mòn tốt.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 3 mô tả thép không gỉ chứa Mo trong đó màng oxit đặc do Mo mà được tạo ra ở bề mặt trong quá trình tôi được loại bỏ và bề mặt được xử lý bằng axit chứa halogen nhằm mục đích nâng cao khả năng đánh bóng. Tuy nhiên, tại thời điểm này, sự hòa tan là không đều và ngoài ra sự ăn mòn biên dạng hạt xuất hiện, nên phương pháp sản xuất thép tấm không gỉ đã mô tả này có khả năng đánh bóng mỹ mãn và độ bền chịu mài mòn mỹ mãn bằng cách gia tăng lượng bổ sung của Cr, bổ sung Cu và Ni, và dời tiếp màng oxit SiO₂ dư.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 4 mô tả phương pháp sản xuất bao gồm bước đánh bóng thép tấm không gỉ ferit, sau đó xử lý nhiệt liên tục trong khí quyển hydro với điểm ngưng tụ ở -40°C hoặc nhỏ hơn, tức là, trong cái gọi là khí quyển BA, ở nhiệt độ 1000°C hoặc cao hơn và sao cho nó được giữ ở nhiệt độ này trong thời gian 10 giây hoặc lâu hơn, để nhờ đó khử các oxit trong màng oxit mà được tạo ra bằng cách đánh bóng.

Danh mục tài liệu

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2001-269851A

Tài liệu sáng chế 2: công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2004-

330394A

Tài liệu sáng chế 3: Patent Nhật Bản số 5018257

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2010-229488A

Thép không gỉ ferit dễ dàng chịu sự suy giảm độ bền chịu mài mòn của bề mặt do sự đánh bóng chảy do nhiệt được sinh ra tại thời điểm đánh bóng. Tức là, khi cho các vết đánh bóng để tạo ra vẻ bên ngoài thẩm mỹ, nhiệt mà được tạo ra do ma sát giữa hạt sạn và vật liệu thép không gỉ gây ra sự hình thành các oxit chứa các lượng lớn của Fe ở bề mặt sau khi đánh bóng. Nếu dung dịch trong nước mà chứa Cl^- lắng đọng trên Fe và các oxit khác, Fe và các oxit khác sẽ hoà tan trong dung dịch nước, sau đó phản ứng hoá học với oxy trong khí quyển và tạo ra $\text{Fe}(\text{OH})_2$ và các hydroxit khác mà sau đó kết tủa và lắng đọng. Kết quả là, màu đỏ xuất hiện ở bề mặt của thép không gỉ và không nhìn thấy nữa nếu vật liệu trần đã bị giảm độ bền chịu mài mòn.

Trong phương pháp mà được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, khi đánh bóng dải thép không gỉ có độ nhám bề mặt nhỏ, nếu sức chịu đánh bóng trở nên lớn, điều chỉnh chỉ dầu đánh bóng không thể ngăn ngừa sự gia tăng nhiệt độ và màu hơi đỏ của bề mặt do sự bám dính của dung dịch nước chứa Cl^- không thể được ngăn chặn.

Phạm vi được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 mô tả Ra và sắc màu của bề mặt, mà nhiều sản phẩm được cho các vết đánh bóng tương đối thô có Ra nằm trong khoảng từ 0,45 đến 5,0 μm . Cũng trong trường hợp này, có thể ngăn chặn màu hơi đỏ trên bề mặt mà gây ra do sự bám dính của dung dịch nước chứa Cl^- .

Trong phương pháp mà được mô tả trong tài liệu sáng chế 3, màng oxit mà được tạo ra tại thời điểm tôi để lại có cân nhắc ở bề mặt của thép tấm để duy trì sự hoà tan của sắt cơ bản, cụ thể, sự ăn mòn ở các biên dạng hạt, tới mức tối thiểu và đảm bảo độ bền chịu mài mòn sau khi đánh bóng. Tuy nhiên, nếu cho các vết đánh bóng tương đối thô, thậm chí nếu sự điều chỉnh quy trình tẩy gỉ sau khi tôi để dôi phía sau màng oxit được tạo ra tại thời điểm tôi, toàn bộ màng oxit kết thúc được loại bỏ tại thời điểm đánh bóng. Vì lý do này, các hợp chất Fe lắng

động trên bề mặt của ion cơ bản được ăn mòn, để tạo thành màu hơi đỏ ở bề mặt không thể được ngăn chặn.

Phương pháp mà được mô tả trong tài liệu sáng chế 4 sử dụng khí quyển BA, nên các chi phí sản xuất trở nên cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất thép không gỉ ferit, mà ngăn chặn màu hơi đỏ trên bề mặt do sự bám dính của dung dịch nước chứa Cl^- thậm chí khi thực hiện bước đánh bóng thô và phương pháp sản xuất thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt mỹ mãn, mà có thể ngăn chặn màu hơi đỏ trên bề mặt do sự bám dính của dung dịch nước chứa Cl^- sau khi sự đánh bóng bằng số lượng nhỏ các bước.

Phương tiện để giải quyết vấn đề

Các tác giả muốn khắc phục các nhược điểm nêu trên của giải pháp kỹ thuật đã biết và đã tiến hành các nghiên cứu kỹ về kết cấu của các oxit mà được tạo ra trên bề mặt sau khi đánh bóng và độ bền chịu mài mòn của các kết cấu oxit này trong nước muối để tạo ra thép tấm không gỉ ferit mà có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng mỹ mãn. Kết quả là, họ đã phát hiện ra rằng có thể duy trì sự loại bỏ vật liệu tại thời điểm đánh bóng và giữ nguyên sinh ra nhiệt do sự hoá cứng bề mặt của thép không gỉ bằng cách bổ sung lượng nguyên tố vết của Si và bằng cách áp dụng phương pháp sản xuất nâng cao tốc độ khử của bước cán ram. Hơn nữa, họ đã phát hiện ra rằng cùng với việc bổ sung lượng nguyên tố vết của Si và ngăn chặn sự tạo ra nhiệt tại thời điểm đánh bóng, nên có thể tạo ra các oxit chứa lượng lớn SiO_2 ở bề mặt và ngăn chặn sự tập trung của Fe trong các oxit bề mặt, mà gây ra màu hơi đỏ trong nước muối, ở bề mặt oxit và, ngoài ra, bởi SiO_2 làm giảm khả năng dẫn nhiệt của bề mặt, sự hình thành các oxit Fe ở bề mặt sắt cơ nên được ngăn chặn và sự biến đổi của các oxit Fe thành màu hơi đỏ do tiếp xúc với nước chứa Cl^- được ngăn chặn. Ngoài ra, họ đã phát hiện ra rằng nếu bổ sung lượng nguyên tố vết của Sn, như Si, điều này góp phần hoá cứng bề mặt của thép không gỉ và ngăn chặn sự loại bỏ vật liệu và sinh ra

nhệt tại thời điểm đánh bóng.

Tức là, sáng chế đề xuất:

(1) Thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng mỹ mãn chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng: C: 0,030% hoặc nhỏ hơn, N: 0,030% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,15 đến 3,0%, Mn: 1,5% hoặc nhỏ hơn, P: 0,04% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Cr: 12 đến 22,5%, Nb: 0,60% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,60% hoặc nhỏ hơn, và Al: 0,80% hoặc nhỏ hơn, có phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, và có độ cứng bề mặt Hv là 175 đến 195, và trong đó khi tạo ra các vết đánh bóng bề mặt có độ nhám trung bình số học Ra nằm trong khoảng từ 0,45 đến 5,0 μ m, thép không gỉ ferit chứa Si: 5% hoặc cao hơn và Fe: 75% hoặc nhỏ hơn lượng khối lượng trung bình của tỷ lệ của các nguyên tố khác với C, O, và N ở độ sâu tính từ bề mặt xuống đến 10nm khi việc đo hàm lượng của các nguyên tố ở bề mặt bởi phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng (glow discharge optical emission spectroscopy (GD-OES)) và còn có trị số độ sáng L^* của bề mặt là 70 hoặc cao hơn.

(2) Thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng mỹ mãn chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng: C: 0,030% hoặc nhỏ hơn, N: 0,030% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,15 đến 3,0%, Mn: 1,5% hoặc nhỏ hơn, P: 0,04% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Cr: 12 đến 22,5%, Nb: 0,60% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,60% hoặc nhỏ hơn, và Al: 0,80% hoặc nhỏ hơn, có phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, có độ cứng bề mặt Hv nằm trong khoảng từ 175 đến 195, có các vết đánh bóng sao cho độ nhám trung bình số học Ra của bề mặt nằm trong khoảng từ 0,45 đến 5,0 μ m, thép không gỉ ferit còn chứa Si: 5% hoặc cao hơn và Fe: 75% hoặc nhỏ hơn lượng khối lượng trung bình của tỷ lệ của các nguyên tố khác với C, O, và N ở độ sâu tính từ bề mặt xuống đến 10nm khi việc đo hàm lượng của các nguyên tố ở bề mặt bởi phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng (GD-OES), và còn có trị số độ sáng L^* của bề mặt là 70 hoặc cao hơn.

(3) Thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng mỹ mãn chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng: C: 0,030% hoặc nhỏ

hơn, N: 0,030% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,15 đến 3,0%, Mn: 1,5% hoặc nhỏ hơn, P: 0,04% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Cr: 12 đến 22,5%, Nb: 0,60% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,60% hoặc nhỏ hơn, và Al: 0,80% hoặc nhỏ hơn, còn chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng, một hoặc nhiều nguyên tố trong số: Sn: từ 0,005 đến 1,0%, Ni: 0,50% hoặc nhỏ hơn, Cu: 1,50% hoặc nhỏ hơn, Mo: 3,0% hoặc nhỏ hơn, V: 1,0% hoặc nhỏ hơn, B: 0,003% hoặc nhỏ hơn, Sb: từ 0,001 đến 0,3%, Ga: từ 0,0002 đến 0,1%, và Ta: 0,50% hoặc nhỏ hơn, có phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, và có độ cứng bề mặt Hv nằm trong khoảng từ 175 đến 195, và trong đó khi các vết đánh bóng của độ nhám trung bình số học Ra nằm trong khoảng từ 0,45 đến 5,0 μ m của bề mặt, thép không gỉ ferit chứa Si: 5% hoặc cao hơn và Fe: 75% hoặc nhỏ hơn lượng khối lượng trung bình của tỷ lệ của các nguyên tố khác với C, O, và N ở độ sâu tính từ bề mặt xuống đến 10nm khi đo hàm lượng của các nguyên tố ở bề mặt bởi phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng (GD-OES), và có trị số độ sáng L^* của bề mặt là 70 hoặc cao hơn.

(4) Thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng mỹ mãn chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng: C: 0,030% hoặc nhỏ hơn, N: 0,030% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,15 đến 3,0%, Mn: 1,5% hoặc nhỏ hơn, P: 0,04% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Cr: 12 đến 22,5%, Nb: 0,60% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,60% hoặc nhỏ hơn, và Al: 0,80% hoặc nhỏ hơn, còn chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng, một hoặc nhiều Sn: 0,005 đến 1,0%, Ni: 0,50% hoặc nhỏ hơn, Cu: 1,50% hoặc nhỏ hơn, Mo: 3,0% hoặc nhỏ hơn, V: 1,0% hoặc nhỏ hơn, B: 0,003% hoặc nhỏ hơn, Sb: 0,001 đến 0,3%, Ga: 0,0002 đến 0,1%, và Ta: 0,50% hoặc nhỏ hơn, có phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, và có độ cứng bề mặt Hv là 175 hoặc cao hơn, có các vết đánh bóng sao cho độ nhám trung bình theo tính toán Ra ở bề mặt trở thành 0,45 đến 5,0 μ m, còn chứa Si: 5% hoặc cao hơn và Fe: 75% hoặc nhỏ hơn lượng khối lượng trung bình của tỷ lệ của các nguyên tố khác với C, O, và N ở độ sâu tính từ bề mặt xuống đến 10nm khi việc đo hàm lượng của các nguyên tố ở bề mặt bởi phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng (GD-OES), và còn có trị số độ sáng L^* của bề mặt là 70 hoặc cao hơn.

(5) Thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng mỹ mãn theo mục (3) hoặc (4) chứa Si: với lượng nằm trong khoảng từ 0,3 đến 3,0%.

(6) Thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng mỹ mãn theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5) còn chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng: một hoặc nhiều nguyên tố trong số: W: 0,50% hoặc nhỏ hơn, Co: 0,50% hoặc nhỏ hơn, Mg: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Ca: 0,0030% hoặc nhỏ hơn, Zr: 0,30% hoặc nhỏ hơn, và kim loại đất hiếm (REM): 0,20% hoặc nhỏ hơn.

(7) Bộ phận làm từ thép không gỉ ferit sử dụng thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng mỹ mãn theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6).

(8) Phương pháp sản xuất thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng mỹ mãn theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6) bao gồm bước cán ram được thực hiện với tỷ lệ giảm cán nằm trong khoảng từ 0,5% đến 4,8%.

(9) Phương pháp sản xuất thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng mỹ mãn theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6) bao gồm bước cán ram được thực hiện với tỷ lệ giảm cán nằm trong khoảng từ 0,5% đến 4,0%.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể thu được thép không gỉ ferit mà có độ bền chịu mài mòn bề mặt tuyệt vời thậm chí khi thực hiện sự đánh bóng bằng độ nhám tương đối thô. Điều này được khẳng định bằng các kết quả của các thử nghiệm độ bền chịu mài mòn. Vì lý do này, thép không gỉ ferit theo sáng chế có độ bền chịu mài mòn bề mặt mỹ mãn trong các ứng dụng ở trong nhà nơi có sự tiếp xúc với vòi nước chứa clo và được ức chế sự tạo thành màu hơi đỏ thậm chí nếu thực hiện đánh bóng và do đó duy trì vẻ đẹp của bề mặt.

Ngoài ra, thép không gỉ ferit của sáng chế có thể được tạo thành hình dạng

định trước theo mục đích, sau đó được đánh bóng như được mô tả trong sáng chế để nhờ đó được sử dụng một cách thuận tiện làm bên ngoài có khả năng nhìn thấy cao của các dụng cụ nhà bếp, các dụng cụ gia dụng, các đồ điện tử, các vật dụng, v.v. và đối với các vật dụng sử dụng thường ngày.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sự đánh giá trên cơ sở trị số đánh giá của độ bền chịu mài mòn sau khi thử nghiệm phun muối thỏa mãn mối tương quan của thành phần khối lượng của Si được chứa ở độ dày 10nm của bề mặt sau khi đánh bóng và trị số L^* được đo bằng nhiệt lượng kế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các quy định chi tiết về các thành phần của thép không gỉ ferit theo sáng chế sẽ được giải thích dưới đây. Lưu ý rằng, các ký hiệu % trong thành phần nghĩa là % khối lượng trừ khi được chỉ ra theo cách khác.

C: 0,030% hoặc nhỏ hơn

C có tác dụng nâng cao độ bền bằng cách ngăn chặn sự hoá thô của các hạt tinh thể sự kết hợp hoá cứng và làm ổn định các chi tiết, v.v., nhưng khiến cho giảm sức chịu sự ăn mòn biên dạng hạt của vùng hàn và khả năng gia công. Trong thép không gỉ ferit có độ tinh khiết cao, hàm lượng phải được giảm, nên giới hạn trên là 0,030%. Sự giảm quá mức gây ra sự suy giảm các chi phí tinh chế, nên tốt hơn nữa, giới hạn dưới là 0,002% và giới hạn trên là 0,020%.

N: 0,030% hoặc nhỏ hơn

N, tương tự C, làm giảm độ bền chịu mài mòn biên dạng hạt và khả năng gia công, nên lượng này phải được giảm đi. Do đó, giới hạn trên là 0,030%. Tuy nhiên, sự giảm quá mức khiến cho suy giảm chi phí tinh chế nên tốt hơn nữa là giới hạn dưới là 0,002% và giới hạn trên là 0,020%.

Mn: 1,5% hoặc nhỏ hơn

Mn là nguyên tố mà không cần chứa trong sáng chế, mà cũng cần nguyên tố hữu dụng làm nguyên tố khử oxy hoá. Tuy nhiên, nếu Mn được bổ sung với lượng dư, MnS mà tạo thành điểm bắt đầu của sự ăn mòn dễ dàng được tạo ra,

nên giới hạn trên là 1,5%. Do nó được sử dụng làm nguyên tố khử oxy hoá 0,01% hoặc cao hơn được ưu tiên. Ngoài ra, điều này làm mất ổn định kết cấu ferit, nên tốt hơn là giới hạn dưới của lượng này là 0,01% và giới hạn trên là 0,60%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới là 0,05% và giới hạn trên là 0,3%.

P: 0,04% hoặc nhỏ hơn

P không chỉ gây ra sự giảm khả năng hàn và khả năng gia công, mà còn làm cho sự ăn mòn biên dạng hạt dễ dàng xuất hiện, nên phải được giữ là thấp. Vì lý do này, hàm lượng này là 0,04% hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới là 0,001%, và giới hạn trên là 0,03%.

S: 0,01% hoặc nhỏ hơn

S gây ra sự hình thành của CaS hoặc MnS nêu trên hoặc các chất lẫn tan được trong nước khác mà trở thành điểm bắt đầu ăn mòn, nên phải được giảm. Vì lý do này, hàm lượng này là 0,01% hoặc nhỏ hơn. Tuy nhiên, sự giảm quá mức sẽ dẫn đến sự giảm chi phí, nên tốt hơn nữa là giới hạn dưới là 0,0001% và giới hạn trên là 0,006%.

Cr: 12 đến 22,5%

Cr là nguyên tố quan trọng nhất trong việc đảm bảo độ bền chịu mài mòn của thép không gỉ. Điều này làm ổn định kết cấu ferit, nên ít nhất 12% là cần thiết. Cr, theo cùng cách như Si giải thích sau đây, các nồng độ ở màng oxit của bề mặt và ngăn chặn nồng độ của Fe ở mức tương đối để ngăn chặn sự xuất hiện của màu hơi đỏ sau khi đánh bóng. Nếu khiến cho Cr gia tăng, độ bền chịu mài mòn sau khi đánh bóng cũng được nâng cao, nhưng khả năng gia công và khả năng sản xuất giảm, nên giới hạn trên là 22,5%. Tốt hơn là, giới hạn dưới là 13,5% và giới hạn trên là 21,0%, tốt hơn nữa là giới hạn dưới là 16,0% và giới hạn trên là 20,0%. Thậm chí tốt hơn nữa là, giới hạn dưới là 16,5%, và giới hạn trên là 18,0%.

Si: 0,15 đến 3,0%

Si là nguyên tố cực kỳ quan trọng trong sáng chế. Nói chung nó cũng hữu hiệu đối với độ bền chịu mài mòn và sức chịu oxy hoá và là nguyên tố mà được

bổ sung làm chất chống oxy hoá. Theo phát hiện của các tác giả sáng chế, nếu bổ sung Si và thép với lượng 0,15% hoặc cao hơn, màng oxit của SiO_2 được tạo ra ở lớp bề mặt ngoài cùng sau khi đánh bóng và hàm lượng của các oxit Fe được giữ tương đối thấp để ngăn ngừa sự hình thành màu hơi đỏ sau khi đánh bóng. Ngoài ra, vì Si được bổ sung và tốc độ khử trong bước cán ram được nâng lên để hoá cứng kết cấu kim loại, nên có thể làm giảm sự loại bỏ vật liệu tại thời điểm đánh bóng và kết quả là ngăn chặn nhiệt đánh bóng và ngăn ngừa sự hình thành của các oxit. Tuy nhiên, việc bổ sung quá mức gây ra sự giả khả năng gia công và khả năng sản xuất. Do đó, giới hạn trên là 3,0%. Tốt hơn là, trị số giới hạn trên là nhỏ hơn 2,5%. Tốt hơn nữa là, trị số này là 1,5% hoặc nhỏ hơn. Thậm chí tốt hơn nữa là, trị số này là 1,0% hoặc nhỏ hơn. Trị số giới hạn dưới tốt hơn là 0,3% hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 0,4% hoặc cao hơn.

Al: 0,80% hoặc nhỏ hơn

Al là nguyên tố không cần được chứa, nhưng tương tự Si hữu ích làm nguyên tố khử oxy hoá. Ngoài ra, nguyên tố này cũng có tác dụng kiểm soát chế phẩm của các chất lẫn phi kim loại và kết cấu tinh thể. Tuy nhiên, nếu bổ sung với lượng dư, khiến cho thô hoá các chất lẫn phi kim loại và có khả năng tác động làm các điểm bắt đầu để tạo thành các khuyết tật trong sản phẩm. Do đó, trị số giới hạn trên là 0,80%. Trị số giới hạn dưới đặc biệt không được đặt, nhưng mất thời gian để loại bỏ Al, sao cho từ khía cạnh kinh tế, giới hạn dưới có thể là 0,01% hoặc cao hơn. Tốt hơn là, giới hạn dưới là 0,01% và giới hạn trên là 0,80%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới là 0,03% và giới hạn trên là 0,5%.

Ti: 0,60% hoặc nhỏ hơn

Ti là nguyên tố quan trọng mà nói chung cố định C và N ở vùng hàn của thép không gỉ ferit để nhờ đó ngăn chặn sự ăn mòn biên dạng hạt và nâng cao khả năng gia công. Tuy nhiên, việc bổ sung với lượng dư trở thành nguyên do gây ra các khuyết tật bề mặt tại thời điểm sản xuất, nên phạm vi là 0,60% hoặc nhỏ hơn. Trị số giới hạn dưới có thể là 0,03% hoặc cao hơn, tốt hơn là 0,05% hoặc cao hơn. Thậm chí tốt hơn nữa là, phạm vi này là 0,08% hoặc cao hơn. Tốt hơn là, giới hạn dưới là 0,08 và giới hạn trên là 0,30%. Tốt hơn nữa là, giới hạn

dưới là 0,08% và giới hạn trên là 0,20%.

Nb: 0,60% hoặc nhỏ hơn

Nb, như Ti, là nguyên tố cực kỳ quan trọng trong việc cố định C và N và ngăn chặn sự ăn mòn biên dạng hạt của vùng hàn và nâng cao khả năng gia công. Ngoài ra, nếu kết tủa dưới dạng cacbua hoặc nitrua, nên có tác dụng gây ra sự hoá cứng của kết cấu kim loại và ngăn chặn sự loại bỏ vật liệu tại thời điểm đánh bóng. Tuy nhiên, sự bổ sung quá mức khiến cho giảm tính dai do kết tủa quá mức và giảm khả năng gia công, nhưng nếu bổ sung, 0,60% hoặc nhỏ hơn được ưu tiên. Trị số giới hạn dưới có thể được đặt là 0,03% hoặc cao hơn. Trị số giới hạn dưới tốt hơn là 0,05%, tốt hơn nữa là 0,08%. Như khoảng được ưu tiên, giới hạn dưới là 0,10% và giới hạn trên là 0,30%. Như khoảng được ưu tiên hơn, giới hạn dưới là 0,10% và giới hạn trên là 0,20%. Lưu ý rằng, cũng có thể đặt chế phẩm sao cho nếu một trong số Ti và Nb được chứa, các nguyên tố khác không được chứa.

Ngoài ra, phần còn lại của thành phần hoá học mà có thể có một cách lựa chọn trong sáng chế nếu cần sẽ được giải thích chi tiết dưới đây.

Sn: 0,005 đến 1,0%

Sn, như Si, hoá cứng kết cấu kim loại, nên sự loại bỏ vật liệu tại thời điểm đánh bóng có thể được giảm. Kết quả là, đây là nguyên tố quan trọng trong việc ngăn chặn nhiệt đánh bóng và ngăn chặn sự tạo thành của các oxit. Tại thời điểm này, đây là nguyên tố quan trọng để đồng thời ngăn chặn tốc độ ăn mòn và gia tăng sức chịu giã chảy ra sau khi đánh bóng. Hiệu quả được bộc lộ ở 0,005% hoặc cao hơn, nên trị số giới hạn dưới nằm trong khoảng từ 0,005%. 0,05% hoặc cao hơn được ưu tiên và 0,08% hoặc cao hơn được ưu tiên hơn. Sự bổ sung quá mức gây ra sự suy giảm về khả năng sản xuất và chi phí nên giới hạn trên là 1,0%, tốt hơn là 0,5%. Tốt hơn nữa giới hạn trên của Sn là 0,4%. Do đó, như phạm vi của Sn, giới hạn dưới là 0,005% và giới hạn trên là 1,0%. Tốt hơn là, giới hạn dưới là 0,05% và giới hạn trên là 0,5%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới là 0,08% và giới hạn trên là 0,4%.

Cu: 1,5% hoặc nhỏ hơn

Cu không cần thiết, nhưng có thể có dưới dạng một trong số các tạp chất không thể tránh được với lượng 0,01% hoặc cao hơn khi sử dụng mảnh nhỏ làm tạp chất. Nói chung, Cu giữ nguyên tốc độ ăn mòn, do đó như Sn được bổ sung nếu cần để gia tăng sức chịu mài mòn sau khi đánh bóng. 0,05% hoặc cao hơn có thể được bổ sung. Tốt hơn là, lượng là 0,09% hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 0,15% hoặc cao hơn. Tuy nhiên, sự bổ sung quá mức gây ra sự giảm khả năng sản xuất và giá thành, nên giới hạn trên là 1,5%. Giới hạn trên được ưu tiên là 1,0%. Giới hạn được ưu tiên hơn nữa là 0,50%. Do đó, như phạm vi ưu tiên của Cu, giới hạn dưới là 0,05% và giới hạn trên là 1,0%, tốt hơn nữa là giới hạn dưới là 0,09% và giới hạn trên là 0,50%.

Ni: 0,50% hoặc nhỏ hơn

Ni là không cần thiết. Tuy nhiên nếu có Ni, Ni giữ nguyên tỷ lệ hòa tan hoạt hóa và là cực kỳ hữu hiệu trong sự oxy hóa chống gỉ. Tuy nhiên, sự bổ sung quá mức giảm khả năng gia công và làm mất ổn định cấu trúc ferit và làm chi phí xấu đi tồi tệ. Do đó, hàm lượng là 0,50% hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn là, hàm lượng này là nhỏ hơn 0,35%. Giới hạn dưới cần là 0,05%. Do đó, phạm vi ưu tiên của Ni nằm trong khoảng từ 0,05% tới nhỏ hơn 0,35%.

Mo: 3,0% hoặc nhỏ hơn

Mo có tác dụng phục hồi màng oxy hóa chống gỉ. Nó là nguyên tố mà cực kỳ hữu hiệu để gia tăng độ bền chịu mài mòn. Cụ thể, kết hợp với Cr, nó là hữu hiệu để gia tăng sức chịu mòn. Tuy nhiên, nếu Mo được gia tăng, độ bền chịu mài mòn được cải thiện, nhưng khả năng gia công bị giảm và ngoài ra giá thành trở nên cao hơn, nên giới hạn trên là 3,0%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới là 0,30% và giới hạn trên là 2,00%.

B: 0,003% hoặc nhỏ hơn

B là nguyên tố tăng bền biên dạng hạt mà là hữu hiệu để gia tăng sự hóa giòn gia công thức cấp, nên có thể được bổ sung nếu cần. Tuy nhiên, sự bổ sung quá mức trở thành lý do của sự tăng bền dung dịch của ferit và lý do của sự giảm tính dễ uốn. Vì lý do này, giới hạn dưới là 0,0001%. Giới hạn trên là 0,003%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới là 0,0002% và giới hạn trên là 0,0020%.

V: 1,0% hoặc nhỏ hơn

V gia tăng sức chịu gỏi và độ bền chịu mài mòn kễ nứt. Nếu duy trì việc sử dụng Cr và Mo và bổ sung V, khả năng gia công mỹ mãn có thể được đảm bảo, nên lượng này có thể được bổ sung nếu cần. Giới hạn dưới có thể là 0,03%. Tuy nhiên, sự bổ sung quá mức của V khiến cho giảm khả năng gia công. Ngoài ra, tác dụng gia tăng độ bền chịu mài mòn trở nên bão hòa. Do đó, giới hạn trên là 1,0%. Tốt hơn nữa là, giới hạn dưới là 0,05% và giới hạn trên là 0,50%.

Sb: 0,001 đến 0,3%

Sb là hữu hiệu để gia tăng độ bền chịu mài mòn và nếu cần có thể được bổ sung với lượng là 0,3% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Cụ thể, xét đến độ bền chịu mài mòn ở kễ nứt, khi bổ sung Sb, giới hạn dưới của lượng Sb là 0,001% khối lượng. Ngoài ra, xét về khả năng sản xuất và giá thành, lượng Sb tốt hơn là 0,01% khối lượng hoặc cao hơn. Xét về giá thành, giới hạn trên của lượng Sb tốt hơn là 0,1% khối lượng.

Ga: 0,0002 đến 0,1%

Ga có thể được bổ sung với lượng 0,1% khối lượng hoặc nhỏ hơn để nâng cao độ bền chịu mài mòn hoặc ngăn chặn sự hóa giòn do hydro. Xét về sự tạo thành các sulfua hoặc hydrua, giới hạn dưới của lượng Ga là 0,0002% khối lượng. Ngoài ra, xét về khả năng sản xuất và giá thành, lượng Ga tốt hơn là 0,0020% khối lượng hoặc cao hơn.

Ta: 0,50% hoặc nhỏ hơn

Ta là nguyên tố mà gia tăng độ bền ở nhiệt độ cao và có thể được bổ sung nếu cần. Tuy nhiên, việc bổ sung Ta với lượng dư sẽ làm giảm tính dễ uốn ở nhiệt độ trong phòng hoặc giảm độ dai, nên 0,50% khối lượng là giới hạn trên của lượng Ta. Để đạt được cả độ bền ở nhiệt độ cao và tính dễ uốn hoặc độ dai, lượng Ta tốt hơn là 0,05% khối lượng đến 0,5% khối lượng.

W: 0,50% hoặc nhỏ hơn

W là hữu hiệu để gia tăng độ bền ở nhiệt độ cao và được bổ sung nếu cần với lượng 0,01% hoặc cao hơn. Ngoài ra, nếu bổ sung với lượng trên 0,50%, sự

tăng bền dung dịch trở nên quá lớn và các đặc tính cơ học giảm, nên lượng này được bổ sung trong khoảng của giới hạn dưới là 0,01% và giới hạn trên là 0,50%. Nếu xét đến các chi phí sản xuất và độ dai của tấm cán nóng, tốt hơn là giới hạn dưới là 0,02% và giới hạn trên là 0,15%.

Co: 0,50% hoặc nhỏ hơn

Co là hữu hiệu đối với sức chịu mài mòn và gia tăng độ bền ở nhiệt độ cao và được bổ sung nếu cần với lượng 0,01% hoặc cao hơn. Ngoài ra, thậm chí nếu trên 0,50% được bổ sung, hiệu quả trở nên bão hoà và sự tăng bền dung dịch làm giảm các đặc tính cơ học, nên lượng này được bổ sung trong khoảng mà giới hạn dưới là 0,01% và giới hạn trên là 0,50%. Từ quan điểm chi phí sản xuất và độ ổn định của độ bền ở nhiệt độ cao, lượng này tốt hơn được bổ sung trong khoảng mà giới hạn dưới là 0,05% và giới hạn trên là 0,20%.

Mg: 0,01% hoặc nhỏ hơn

Mg là nguyên tố mà là hữu hiệu để tinh chế kết cấu đóng rắn trong quá trình luyện kim và được bổ sung nếu cần với lượng 0,0003% hoặc cao hơn. Ngoài ra, thậm chí nếu trên 0,01% được bổ sung, hiệu quả trở nên bão hoà và sự giảm độ bền chịu mài mòn do các sulfua hoặc các oxit của Mg có thể dễ dàng xuất hiện, nên giới hạn dưới là 0,0003% và giới hạn trên là 0,01% làm khoảng bổ sung. Sự bổ sung Mg tại thời điểm của quá trình luyện kim trong việc đốt oxy hóa mạnh của Mg, sự giảm hiệu suất, và làm tăng giá thành. Nếu xét đến điều này, tốt hơn là giới hạn dưới là 0,0005% và giới hạn trên là 0,0015%.

Ca: 0,0030% hoặc nhỏ hơn

Ca là nguyên tố khử lưu huỳnh quan trọng trong quá trình luyện kim và cũng có tác dụng khử oxy hóa, nên được bổ sung nếu cần với lượng 0,0003% hoặc cao hơn. Ngoài ra, thậm chí bổ sung quá 0,0030%, hiệu quả trở nên bão hòa và độ bền chịu mài mòn giảm do các sulfua của Ca và khả năng gia công suy giảm do các oxit, do vậy giới hạn dưới là 0,0003% và giới hạn trên là 0,0030% là phạm vi bổ sung. Nếu xét đến khả năng sản xuất như xử lý xỉ, tốt hơn là giới hạn dưới là 0,0005% và giới hạn trên là 0,0015%.

Zr: 0,30% hoặc nhỏ hơn

Zr, như Nb, Ti, v.v., tạo ra các cacbonitrua để ngăn chặn sự tạo thành các Cr cacbonitrua và gia tăng độ bền chịu mài mòn, nên được bổ sung nếu cần với lượng 0,01% hoặc cao hơn. Ngoài ra, thậm chí bổ sung trên 0,30%, hiệu quả trở nên bão hòa và các oxit lớn được tạo ra và các khuyết tật bề mặt sinh ra, nên giới hạn dưới là 0,01% và giới hạn trên là 0,30% là phạm vi bổ sung. So sánh với Ti và Nb, đây là nguyên tố đắt tiền, nên nếu xét đến các chi phí sản xuất, tốt hơn là giới hạn dưới là 0,02% và giới hạn trên là 0,05%.

REM (các kim loại đất hiếm): 0,20% hoặc nhỏ hơn

Các REM là hữu hiệu trong việc nâng cao sức chịu oxy hoá và được bổ sung nếu cần với lượng 0,001% hoặc cao hơn. Ngoài ra, thậm chí nếu trên 0,20% được bổ sung, hiệu quả trở nên bão hòa và các sulfua của các REM làm giảm độ bền chịu mài mòn, nên giới hạn dưới là 0,001% và giới hạn trên là 0,20% là phạm vi bổ sung. Nếu xét đến khả năng gia công và các chi phí sản xuất của sản phẩm, tốt hơn là giới hạn dưới là 0,002% và giới hạn trên là 0,05%. Lưu ý rằng, các REM (các kim loại đất hiếm), theo định nghĩa chung, là thuật ngữ chung đối với hai nguyên tố scandi (Sc) và yttri (Y) và 15 nguyên tố từ lantan (La) đến luteti (Lu) (các lantanoit). Các nguyên tố này có thể được bổ sung riêng rẽ hoặc có thể là hỗn hợp.

Các nguyên tố khác không được mô tả cụ thể trong phương án này, nhưng theo phương án này, Hf, Bi, v.v. có thể được bổ sung nếu cần với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,1% khối lượng. Lưu ý rằng, các lượng của As, Pb, và các nguyên tố hoặc các tạp chất có hại nói chung khác tốt hơn được giảm càng nhiều càng tốt.

Thép tấm không gỉ của sáng chế không bị giới hạn cụ thể ở độ nhám trung bình theo tính toán Ra của bề mặt, nhưng tốt hơn là có các vết đánh bóng có Ra nằm trong khoảng từ 0,45 đến 5,0 μ m. Nếu Ra là 0,45 μ m hoặc lớn hơn, thậm chí bằng phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 2, không thể ngăn ngừa sự giảm độ bền chịu mài mòn của bề mặt là thép tấm. Mục đích đầu tiên của sáng chế là có thể ngăn ngừa sự giảm độ bền chịu mài mòn do sự ăn mòn của bề mặt

của thép tấm.

Thép tấm không gỉ sau khi đánh bóng của sáng chế, bất kể có nguyên tố Si nằm trong khoảng từ 0,15 đến 3,0% của thép tấm, khác biệt ở chỗ lớp bề mặt chứa hàm lượng của Si là 5% hoặc cao hơn của thép tấm, tức là, lớp bề mặt oxiit cái gọi là “giàu SiO₂” được tạo ra. Nồng độ trên của Si ở lớp bề mặt xuất hiện do bề mặt được oxy hóa bởi nhiệt sinh ra tại thời điểm đánh bóng. Do đó, giới hạn dưới của Ra trong sáng chế là 0,45μm. Mặt khác, trong các ứng dụng bên ngoài của các sản phẩm như các vật dụng trong nhà bếp, hầu như không có các ví dụ về sự đánh bóng để cho Ra trên 5,0μm, nên giới hạn trên của Ra là 5,0μm.

Thép tấm không gỉ của sáng chế chứa Si: 5% hoặc cao hơn và Fe: 75% hoặc nhỏ hơn lượng khối lượng trung bình của tỷ lệ của các nguyên tố khác với C, O, và N ở độ sâu tính từ bề mặt xuống đến 10nm khi đo nồng độ của các nguyên tố ở bề mặt bởi phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng (GD-OES). Si có ái lực cao với oxy, nên ưu tiên được oxy hóa dưới nhiệt độ cao. Vì lý do này, bằng cách tạo ra nồng độ của các nguyên tố ở bề mặt phạm vi này, sự tạo thành màu hơi đỏ ở bề mặt được ngăn chặn và vẻ đẹp của bề mặt có thể được ngăn ngừa không bị suy giảm. Ngoài ra, trước tiên là tạo ra các thành phần thép của sáng chế, cụ thể, hàm lượng của Si, phạm vi của sáng chế và, như được giải thích bên dưới, thực hiện bước cán ram được thực hiện với tỷ lệ giảm cán nằm trong khoảng từ 0,5% đến 5,0%, mà hàm lượng của các nguyên tố ở bề mặt có thể là Si: 5% hoặc cao hơn và Fe: 75% hoặc nhỏ hơn thậm chí khi đánh bóng cho Ra 0,45μm hoặc lớn hơn các vết đánh bóng.

Thép tấm không gỉ theo sáng chế khác biệt ở chỗ có trị số độ sáng L* của bề mặt là 70 hoặc cao hơn. Nếu L* nhỏ hơn 70, điều đó là do nồng độ của Si ở phạm vi từ bề mặt xuống đến 10nm là 5% hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, theo sáng chế, trị số độ sáng L* nghĩa là độ sáng CIE trong không gian màu L*a*b* được mô tả trong JIS Z 8729.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất thép tấm không gỉ theo sáng chế sẽ được giải thích.

Các thép có thành phần phù hợp trên được nấu chảy bằng phương pháp đã

biết và đúc thành các dải bằng phương pháp đúc liên tục hoặc phương pháp đã biết khác. Các dải được gia nhiệt lại đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1100 đến 1200°C, sau đó được cán nóng với nhiệt độ cuối cùng nằm trong khoảng từ 700 đến 900°C để thu được các dải thép cán nóng. Tiếp đến, các dải thép cán nóng được tôi ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 800 đến 1100°C, tẩy gỉ, sau đó cán nguội để thu được các thép dải cán nguội với độ dày hoàn chỉnh là 6,0mm hoặc nhỏ hơn. Các dải thép cán nguội nếu cần được tôi trong môi trường khí đốt của lò luyện dung than cốc, ví dụ, được tôi ở 950°C×60 giây hoặc hơn, sau đó được xử lý bằng muối, sau đó nhúng trong dung dịch axit nito-floric hoặc xử lý điện phân được tiến hành trên các dải thép cán nguội trong muối trung tính.

Các dải thép cán nguội được cán ram được thực hiện với tỷ lệ giảm cán nằm trong khoảng từ 0,5% đến 5,0% để làm cho các bề mặt hóa cứng. Việc cán ở tỷ lệ giảm cán trên 5,0% có thể thực hiện đối với các giới hạn của các khả năng của các phương tiện và dẫn đến sự xuất hiện các khuyết tật bề mặt, nên khi cán với tỷ lệ giảm cán trên 5,0%, cần tính đến các biện pháp xét về các phương tiện và các khuyết tật bề mặt.

Nói chung, trong thép không gỉ, khi thực hiện cán nóng hoặc cán nguội, các hạt tinh thể của kim loại được tinh chế bằng cách cán dẫn đến sự hóa cứng gia công lớn. Do đó, cần có quá trình tôi. Ngược lại với quá trình này, bước cán ram bên trên được thực hiện chỉ nhằm mục đích điều chỉnh độ sáng và độ nhám của bề mặt, nên được khẳng định là việc tôi không được thực hiện. Do đó, thao tác được tiến hành chỉ trong khoảng mà không có sự hóa cứng gia công xảy ra. Với bước cán ram đã biết, tỷ lệ giảm cán là nhỏ hơn 0,5%. Ngược lại với quá trình này, theo sáng chế, bước cán ram được thực hiện bởi tỷ lệ giảm cán lớn hơn bước cán ram thông thường. Theo sáng chế, tác dụng hóa cứng của bề mặt được quan sát là 0,5% hoặc cao hơn của tỷ lệ giảm cán cùng với việc tạo ra hàm lượng của Si nằm trong khoảng từ 0,15 đến 3,0%. Tỷ lệ giảm cán trong bước cán ram tốt hơn là 1% hoặc cao hơn. Nếu xét đến khả năng trên của các phương tiện và các khuyết tật bề mặt, giới hạn trên tốt hơn là 4%. Do sự hóa cứng này, có thể ngăn chặn sự sinh ra nhiệt khi đánh bóng bề mặt.

Sự hóa cứng bề mặt do bước cán ram trong sáng chế thay đổi phụ thuộc vào độ cứng của dải thép cán nguội được tôi trước bước cán ram (sau đây gọi là trị số Hv_s) và tỷ lệ giảm cán. Ví dụ, khi Hv_s là 170, ở các tỷ lệ giảm cán là 0,5%, 1,0%, 4,0%, và 5,0%, độ cứng sau bước cán ram (dưới đây, được gọi là các trị số Hv) trở thành 172, 174, 184, và 188. Kết quả của việc đánh giá độ bền chịu mài mòn sau khi cho các vết đánh bóng được thể hiện dưới đây, các tác giả đã phát hiện ra rằng trị số Hv sau bước cán ram cần để thu được một cách đầy đủ độ bền chịu mài mòn sau khi đánh bóng là 175 hoặc cao hơn. Tốt hơn, trị số này là 180 hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 182 hoặc cao hơn. Ngoài ra, giới hạn trên của độ cứng bề mặt sau bước cán ram không được giới hạn cụ thể, nhưng xét về năng suất và bảo hòa tác dụng, giới hạn trên của trị số Hv tốt hơn là 195.

Tiếp theo, để tạo ra các vết đánh bóng bề mặt dưới dạng dấu hiệu thiết kế, sản phẩm hoàn chỉnh của thép tấm không gỉ hoặc sản phẩm được gia công được đánh bóng để cho độ nhám trung bình số học Ra nằm trong khoảng từ 0,45 đến 5,0 μm . Kích cỡ của hạt giữa mà được lắng đọng trên đai đánh bóng mà được sử dụng để đánh bóng trở nên mịn hơn với việc sử dụng. Tức là, nếu cùng phần đai được sử dụng liên tục và hạt giữa mà được lắng đọng trên đai sẽ bị mòn đi và rơi ra, kích cỡ của hạt giữa trở nên nhỏ hơn so với trạng thái khi mới. Nói chung, điều này được gọi là “ăn mòn đai”. Lượng thực tế hoặc số kích cỡ hạt giữa của đai đánh bóng được sử dụng trở nên lớn hơn. Vì lý do này, số đai đánh bóng và kích cỡ của hạt giữa có thể thay đổi mịn hơn tùy thuộc vào trạng thái sử dụng đai đánh bóng, cho nên bề mặt độ nhám tại thời điểm hoàn chỉnh trở thành Ra bất kỳ nằm trong khoảng từ 0,45 đến 5,0 μm .

Ngoài ra, các nồng độ của các nguyên tố ở bề mặt được đo bằng phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng (GD-OES). Tại thời điểm này, để tạo ra bề mặt chứa Si: 5% hoặc cao hơn và Fe: 75% hoặc nhỏ hơn lượng khối lượng trung bình của tỷ lệ của các nguyên tố khác với C và O ở độ sâu tính từ bề mặt xuống đến 10nm, lượng bổ sung của Si là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 3,0% và bước cán ram mô tả ở trên được thực hiện để hóa cứng bề mặt và bởi vậy giảm việc nguyên liệu cán được loại bỏ tại thời điểm đánh bóng thậm chí khi thực hiện việc đánh bóng tương đối thô. Do đó, sự gia tăng nhiệt độ được ngăn chặn, Si được

gây ra ưu tiên để oxy hóa, và sự hình thành các oxit Fe ở bề mặt được ngăn chặn. Ngoài ra, khi, do sự hóa cứng của bề mặt, sự loại bỏ vật liệu được giảm đi và sự oxy hóa ưu tiên của Si xảy ra, sự hình thành các oxit Fe được ngăn chặn. Do đó trị số độ sáng L^* của bề mặt trở thành 70 hoặc cao hơn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các thép theo sáng chế có các ký hiệu từ A1 đến A34 có các thành phần của các nguyên tố như được thể hiện trong bảng 2-1 và các thép so sánh từ B1 đến B19 như được thể hiện trong bảng 2-2 được nấu chảy trong lò luyện chân không và đúc để thu được 30 kg các thỏi thép. Các thỏi thép này được gia nhiệt đến nhiệt độ 1150°C và cán nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1150 đến 900°C để thu được các tấm cán nóng có độ dày tấm là 3mm. Tiếp theo, các tấm cán nóng này được tôi ở nhiệt độ 950°C, sau đó được cán nguội lặp đi lặp lại và tôi để thu được tấm cán nguội có độ dày tấm là 1,0mm. Sau đó, các tấm này được xử lý để loại bỏ vảy trên bề mặt, sau đó được nhúng vào dung dịch axit nito-floric hoặc xử lý điện phân trong muối trung tính. Các tấm cán nguội được hóa cứng trên các bề mặt của chúng bởi bước cán ram ở tỷ lệ giảm cán tối đa là 5,0% như được thể hiện trong bảng 3.

Tiếp theo, các bề mặt được đánh bóng bằng đai đánh bóng có kích cỡ hạt giữa bất kỳ, sao cho độ nhám trung bình theo tính toán R_a trở nên nằm trong khoảng từ 0,45 đến 5,0 μ m. R_a được đo dựa vào JIS B0601 bởi độ dài đo là 5mm, tốc độ đo là 0,60mm/giây, và bước sóng cắt là 0,8mm. Bảng 3 thể hiện R_a .

Các bề mặt của các thép tấm khác nhau thu được như được giải thích ở trên được đo đối với độ sáng, phân tích bởi phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng (GD-OES), và đánh giá đối với độ bền chịu mài mòn. Ngoài ra, các đánh giá khác nhau được tiến hành bằng các quy trình sau đây:

Phân tích phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng (GD-OES)

Mẫu được cắt thành kích cỡ 30mm $\times$ 30mm và được phân tích đối với các nguyên tố khác nhau theo hướng độ sâu xuống đến 100nm bởi kích cỡ phun là ϕ 4mm, khoảng thời gian phun là 2,5 mili giây, và phương pháp tần số cao sử dụng GDA-750HP do Spectrums Analytik GmbH sản xuất. Nồng độ của Si được

tính bởi tỷ lệ khối lượng của các nguyên tố khác với các nguyên tố nhẹ C, O, và N ở phạm vi từ bề mặt xuống đến 10nm.

Đo độ sáng

Dựa vào JIS Z8730, ở diện tích đo $\phi 10\text{mm}$, CR-200b do Konica-Minolta sản xuất được sử dụng để tính trị số trung bình của $n=3$. Trị số sử dụng khoảng màu $L^*a^*b^*$. L^* thể hiện độ sáng CIE được sử dụng làm bộ chỉ báo. Nếu L^* nhỏ hơn 70, nồng độ Si nêu trên trong khoảng từ bề mặt xuống đến 10nm là 5% hoặc nhỏ hơn.

Thử nghiệm độ bền chịu mài mòn

Độ bền chịu mài mòn được đánh giá sử dụng mẫu sau khi sự đánh bóng trên dựa vào thử nghiệm phun muối (SST) được mô tả trong JIS Z2371. Điều kiện của thử nghiệm phun muối được tiếp tục phun dung dịch nước natri clorua 5% khối lượng ở nhiệt độ 35°C trong thời gian 96 giờ.

Đánh giá độ bền chịu mài mòn

Độ bền chịu mài mòn được đánh giá dựa vào mức độ tạo thành gỉ ở bề mặt. Các kết quả đánh giá được thể hiện ở bảy giai đoạn từ A đến G. Trong kết quả đánh giá độ bền chịu mài mòn, A chỉ các kết quả tốt nhất và G chỉ các kết quả kém nhất. Giai đoạn C là giới hạn dưới của sự đánh giá đạt. Thử nghiệm phun muối được tiến hành bằng cách phun liên tục dung dịch natri clorua trong nước 5% ở nhiệt độ 35°C trong thời gian 96 giờ. Tiêu chí cụ thể để đánh giá độ bền chịu mài mòn như được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

Ký hiệu đánh giá	Tỷ lệ diện tích bề mặt của vùng bị ăn mòn (thử nghiệm SST)	Độ bền chịu mài mòn	Đạt/không đạt
A	0,10% hoặc nhỏ hơn	Tốt nhất	Đạt (tốt)
B	0,10 đến 0,50%		
C	0,50 đến 2,5%		
D	2,5 đến 5,0%		
E	5 đến 10%		
F	10 đến 25%	Kém nhất	Không đạt (kém)
G	25% hoặc cao hơn		

Tỷ lệ giảm cán của bước cán ram, Ra của bề mặt, trị số L^* bằng cách đo độ sáng, lượng tính theo khối lượng của Si và Fe ở phạm vi từ bề mặt tới độ dày là 10nm, và các kết quả đánh giá độ bền chịu mài mòn như được thể hiện trong bảng 3.

Ngoài ra, Fig.1 là đồ thị thể hiện trị số đánh giá độ bền chịu mài mòn sau thử nghiệm phun muối tương ứng với nồng độ tính theo khối lượng của Si chứa ở độ dày là 10nm của bề mặt sau khi đánh bóng và trị số L^* đo bằng nhiệt lượng kế.

Bảng 2-1

Số	Hàm lượng của các nguyên tố (% khối lượng)																Nguyên tố khác
	C	N	Si	Mn	P	S	Cr	Al	Ti	Nb	Sn	Ni	Cu	Mo	V	B	
A1	0,005	0,0195	0,32	0,04	0,028	0,0014	22,21	0,070	0,156	0,146	0,01	0,30			0,054		
A2	0,005	0,0101	0,34	0,12	0,021	0,0003	22,26	0,061	0,121	0,286				1,22	0,130	0,0002	W=0,4019
A3	0,004	0,0109	0,39	0,12	0,026	0,0020	16,30	0,050	0,127	0,177	0,30				0,053	0,0005	Co=0,3913
A4	0,007	0,0099	0,49	0,08	0,016	0,0004	17,26	0,042	0,074	0,123	0,20	0,30	0,25		0,082	0,0003	
A5	0,003	0,0164	0,40	0,14	0,021	0,0003	19,13	0,075	0,150	0,167				1,06	0,062	0,0002	Mg=0,0086
A6	0,006	0,0126	0,41	0,12	0,024	0,0007	19,47	0,062	0,165	0,126	0,21			1,89	0,087		Ca=0,0026
A7	0,003	0,0178	0,43	0,15	0,025	0,0008	19,11	0,016	0,150	0,372	0,02	0,46		1,08	0,126		Zr=0,2011
A8	0,004	0,0042	0,43	0,02	0,020	0,0016	13,99	0,093	0,208	0,121	0,01	0,22	0,38		0,051	0,0005	REM=0,0182
A9	0,005	0,0169	0,49	0,10	0,030	0,0014	16,77	0,027	0,142	0,187	0,60						
A10	0,013	0,0144	0,52	0,10	0,026	0,0009	19,42	0,032	0,092	0,378		0,27	0,44		0,077		
A11	0,005	0,0084	0,50	0,10	0,025	0,0009	17,45	0,079	0,201	0,006							
A12	0,004	0,0032	0,53	0,11	0,031	0,0012	17,58	0,086	0,201	0,003				1,02	0,059	0,0009	
A13	0,007	0,0092	0,54	0,10	0,025	0,0007	15,63	0,030	0,007	0,190	0,02	0,29					
A14	0,006	0,0087	0,55	0,10	0,026	0,0004	16,13	0,053	0,272	0,005							
A15	0,003	0,0088	0,57	0,11	0,028	0,0010	17,37	0,076	0,202	0,004				0,49			
A16	0,006	0,0107	0,58	0,03	0,014	0,0010	14,37	0,034	0,081	0,122	0,12				0,050	0,0005	
A17	0,006	0,0037	0,58	0,10	0,023	0,0023	12,98	0,149	0,571	0,010	0,00	0,24	1,33			0,0011	
A18	0,006	0,0089	0,60	0,08	0,032	0,0009	15,88	0,187	0,180	0,122							
A19	0,004	0,0161	0,65	0,07	0,015	0,0049	13,53	0,190	0,134	0,088	0,13	0,30			0,056		
A20	0,007	0,0191	0,72	0,07	0,011	0,0032	16,62	0,029	0,143	0,154	0,17	0,26	0,21		0,171		
A21	0,005	0,0189	0,79	0,12	0,010	0,0018	13,36	0,126	0,351	0,008	0,02		0,26		0,863		
A22	0,004	0,0062	1,12	0,05	0,029	0,0012	15,70	0,189	0,108	0,082	0,03				0,074		
A23	0,004	0,0159	1,89	0,02	0,020	0,0017	13,78	0,162	0,161	0,136							
A24	0,005	0,0111	2,59	0,02	0,017	0,0022	12,78	0,137	0,191	0,094	0,01	0,31	0,25		0,075		
A25	0,005	0,0196	2,68	0,13	0,012	0,0011	12,23	0,117	0,083	0,126	0,05		0,40				
A26	0,006	0,0092	0,19	0,09	0,019	0,0011	16,89	0,091	0,013	0,241							
A27	0,003	0,0109	0,25	0,09	0,010	0,0008	16,15	0,100	0,221	0,246	0,01						
A28	0,003	0,0131	0,26	0,06	0,031	0,0013	18,21	0,164	0,166	0,299	0,20						
A29	0,005	0,0084	0,50	0,10	0,025	0,0009	17,45	0,079	0,201	0,006							
A30	0,005	0,0084	0,50	0,10	0,025	0,0009	17,45	0,079	0,201	0,006							
A31	0,005	0,0084	0,50	0,10	0,025	0,0009	17,45	0,079	0,201	0,006							
A32	0,006	0,0143	0,34	0,07	0,032	0,0018	17,24	0,089	0,169	0,216							Sb=0,005
A33	0,008	0,0131	0,36	0,16	0,016	0,0018	17,36	0,072	0,140	0,212							Ga=0,003
A34	0,009	0,0109	0,42	0,08	0,019	0,0021	17,19	0,103	0,149	0,158							Ta=0,0864

Ví dụ theo sáng chế

Bảng 2-2

	Số	Hàm lượng của các nguyên tố (% khối lượng)																
		C	N	Si	Mn	P	S	Cr	Al	Ti	Nb	Sn	Ni	Cu	Mo	V	B	Nguyên tố khác
Ví dụ so sánh	B1	0,005	0,0034	0,12	0,02	0,012	0,0015	12,38	0,139	0,089	0,006	0,03				0,078		
	B2	0,026	0,0382	0,45	0,54	0,026	0,0014	11,76	0,028	0,003	0,001	0,01				0,075		
	B3	0,045	0,0215	0,55	0,08	0,024	0,0021	13,41	0,101	0,010	0,311		0,15					
	B4	0,019	0,0423	0,32	0,06	0,016	0,0015	14,19	0,257	0,220	0,181	0,02	0,15					
	B5	0,004	0,0186	0,39	0,34	0,025	0,0006	11,09	0,053	0,182	0,002							
	B6	0,004	0,0124	0,50	1,62	0,025	0,0007	15,35	0,073	0,153	0,199	0,02				0,063	0,0005	
	B7	0,005	0,0067	0,98	0,03	0,035	0,0251	22,09	0,094	0,149	0,104	0,01	0,10					
	B8	0,004	0,0034	0,35	0,09	0,018	0,0011	16,19	0,950	0,127	0,166	0,03	0,24					
	B9	0,006	0,0057	0,56	0,02	0,027	0,0007	19,88	0,068	0,710	0,151	0,03	0,35			0,049	0,0003	
	B10	0,004	0,0165	0,52	0,09	0,031	0,0023	23,46	0,036	0,085	0,211	0,02	0,25			0,088		
	B11	0,005	0,0044	0,35	0,06	0,013	0,0013	15,51	0,120	0,168	0,689	0,04	0,35			0,051	0,0005	
	B12	0,005	0,0081	0,48	0,11	0,019	0,0016	14,27	0,209	0,019	0,454					1,158		
	B13	0,005	0,0151	0,58	0,08	0,022	0,0021	15,18	0,161	0,180	0,250	0,03	0,15	1,61	0,48	0,153	0,0008	
	B14	0,007	0,0051	0,32	0,06	0,011	0,0017	16,23	0,146	0,140	0,155	1,10	0,38	0,30		0,052		
	B15	0,008	0,0084	0,34	0,12	0,023	0,0019	21,10	0,118	0,120	0,180	0,02	0,60	0,39				
	B16	0,005	0,0084	0,50	0,10	0,025	0,0009	17,45	0,079	0,201	0,006							
	B17	0,004	0,0072	0,22	0,09	0,045	0,0017	17,86	0,152	0,166	0,149							
	B18	0,008	0,0129	3,23	0,09	0,021	0,0018	17,21	0,112	0,189	0,198							
	B19	0,009	0,0141	0,13	0,13	0,032	0,0015	17,35	0,009	0,101	0,125							

Bảng 3

	Số	Tỷ lệ giảm cán (%)	Độ cứng bề mặt (trị số Hv)	Ra (μm)	L*	Bề mặt (% khối lượng)		Đánh giá SST	
						Nồng độ của Si	Nồng độ của Fe		
Ví dụ theo sáng chế	A1	2,8	182	2,3	73,8	5,3	64,6	A	Đạt
	A2	3,2	187	1,3	76,7	5,7	64,2	A	Đạt
	A3	4,8	184	2,0	75,0	5,8	71,8	B	Đạt
	A4	2,7	182	2,7	73,5	6,5	69,9	A	Đạt
	A5	2,1	180	1,5	72,7	5,4	68,6	A	Đạt
	A6	1,4	181	2,5	73,3	5,7	67,8	A	Đạt
	A7	1,4	184	4,8	74,7	6,3	67,7	B	Đạt
	A8	2,9	181	3,7	72,6	5,7	74,9	B	Đạt
	A9	3,8	182	1,8	73,8	6,6	70,4	A	Đạt
	A10	1,6	184	3,4	74,2	7,0	66,6	B	Đạt
	A11	3,3	187	1,8	70,7	5,9	70,2	B	Đạt
	A12	3,2	182	1,4	73,8	7,0	69,0	A	Đạt
	A13	2,9	179	3,2	71,8	6,7	71,8	B	Đạt
	A14	3,9	179	2,1	71,6	6,6	71,2	C	Đạt
	A15	3,2	179	3,8	72,1	7,0	69,2	B	Đạt
	A16	3,2	176	2,4	70,6	6,7	73,4	C	Đạt
	A17	1,9	189	3,2	77,4	8,3	73,6	A	Đạt
	A18	3,2	178	3,6	71,1	7,1	71,1	B	Đạt
	A19	2,9	180	3,7	72,2	7,8	73,4	B	Đạt
	A20	2,5	183	3,8	73,6	8,9	68,3	A	Đạt
	A21	3,0	185	1,5	75,6	10,0	71,4	A	Đạt
	A22	2,4	179	3,3	72,2	12,5	65,9	B	Đạt
	A23	1,7	180	1,9	72,0	14,1	66,8	B	Đạt
	A24	0,6	185	3,3	74,7	12,9	69,3	A	Đạt
	A25	1,5	187	4,3	76,6	13,8	69,1	A	Đạt
	A26	4,5	180	1,6	72,5	5,1	71,7	C	Đạt
	A27	4,3	181	1,5	72,8	5,4	72,4	B	Đạt
	A28	4,6	185	1,6	74,9	6,0	69,1	A	Đạt
	A29	0,5	177	2,6	70,4	5,9	70,2	C	Đạt
	A30	1,5	181	2,2	72,5	6,4	69,8	B	Đạt
	A31	4,0	190	2,4	77,6	7,5	68,6	A	Đạt
	A32	3,0	177	1,8	70,7	5,3	71,1	C	Đạt
	A33	4,0	181	2,5	72,7	5,2	71,0	B	Đạt
	A34	2,9	177	3,3	70,2	5,1	71,4	A	Đạt
Ví dụ so sánh	B1	2,5	169	3,3	66,1	1,1	81,6	G	Không đạt
	B2	1,5	170	2,1	67,3	4,7	78,9	G	Không đạt
	B3	0,6	171	4,8	67,5	4,2	77,2	E	Không đạt
	B4	1,0	172	4,6	67,6	3,5	76,9	F	Không đạt
	B5	1,8	169	4,7	66,4	3,9	80,5	F	Không đạt
	B6	1,0	172	3,5	69,6	4,5	75,3	D	Không đạt
	B7	0,5	174	0,8	69,4	2,2	75,7	G	Không đạt
	B8	2,9	184	4,0	75,5	5,6	72,1	A	Đạt
	B9	2,4	185	4,6	75,6	7,7	65,2	A	Đạt
	B10	2,2	183	4,5	74,9	7,2	61,1	A	Đạt
	B11	2,3	184	3,5	75,2	5,6	73,1	B	Đạt
	B12	3,0	186	2,0	75,8	6,9	73,3	A	Đạt
	B13	1,6	193	2,9	79,2	8,7	70,3	A	Đạt
	B14	2,8	186	3,0	75,6	5,4	72,3	B	Đạt
	B15	2,2	187	0,5	76,3	5,6	65,7	A	Đạt
	B16	0,2	172	2,6	69,8	4,8	71,3	D	Không đạt
	B17	1,2	170	1,7	66,9	2,2	73,3	D	Không đạt
	B18	1,5	189	2,2	77,5	34,8	41,6	A	Đạt
	B19	0,9	168	1,6	65,3	1,0	75,3	G	Không đạt

Các mẫu từ A1 đến A34 của bảng 2-1 và bảng 3 là các ví dụ của sáng chế. Các ví dụ của sáng chế này chứa các nguyên tố trong khoảng của sáng chế và được tạo ra có các đặc tính được mô tả trong sáng chế như độ nhám trung bình theo tính toán Ra của bề mặt, các nồng độ của Si và Fe ở bề mặt, và trị số độ sáng L^* của bề mặt. Kết quả là, các độ bền chịu mài mòn bề mặt mỹ mãn được nhận ra sau khi đánh bóng.

Các mẫu từ B1 đến B19 của bảng 2-2 và bảng 3 là các ví dụ so sánh.

B1 và B19 là các lượng bổ sung nhỏ của Si, nên có các nồng độ thấp của Si ở bề mặt và không thể tạo ra SiO_2 với các lượng đầy đủ ở bề mặt. Ngoài ra, các lượng này có độ cứng nhỏ và trở nên lớn hơn ở các lượng đánh bóng, nên nhiệt sinh ra gia tăng và sự oxy hóa được kích thích. Vì lý do này, các mẫu này được đánh giá là có độ bền chịu mài mòn kém. B2 và B4 có các lượng bổ sung lớn của N, nên sự ăn mòn biên dạng hạt dễ dàng tiến triển và các độ bền chịu mài mòn được đánh giá là kém. Cụ thể, trong B2, lượng bổ sung của Cr nhỏ, nên nồng độ của Fe trong màng oxit sẽ không được ngăn chặn một cách đầy đủ. Sự suy giảm độ bền chịu mài mòn thậm chí là rõ rệt hơn so với B4.

B3 có lượng bổ sung lớn của C, nên theo cùng cách như trường hợp mà lượng bổ sung của N là lớn, sự ăn mòn biên dạng hạt dễ dàng tiến triển và độ bền chịu mài mòn được đánh giá làm kém. B5, như B2, có lượng bổ sung nhỏ của Cr, nên nồng độ của Fe trong màng oxit không thể được ngăn chặn một cách đầy đủ và độ bền chịu mài mòn là kém. B6 và B7 có các lượng bổ sung lớn của Mn và Si, nên MnS , mà tạo ra các điểm bắt đầu ăn mòn, dễ dàng được tạo ra và các độ bền chịu mài mòn trở nên kém.

B8 và B9 có lượng bổ sung lớn của Al hoặc Ti, nên các chất lẫn phi kim loại bị thô hóa và sự hình thành các khuyết tật bề mặt được quan sát, nên các mẫu này là không thích đối với sáng chế. B10 và B11, B12, B13, B14, B15, và B18 có lượng bổ sung lớn của Cr hoặc của Nb, V, Cu, Sn, Ni, hoặc Si, nên sự giảm khả năng gia công và khả năng sản xuất được gây ra và giá thành bị gia tăng tiếp, nên các mẫu này là không phù hợp đối với sáng chế. Ngoài ra, B17 chứa P với lượng $P > 0,04\%$, nên khả năng gia công giảm và sự đánh giá SST cũng thấp.

B16 có tỷ lệ giảm cán trong bước cán ram nhỏ hơn 0,5%, nên độ cứng bề mặt là không đầy đủ và độ bền chịu mài mòn là kém.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Thép tấm không gỉ ferit của sáng chế là thích hợp để sử dụng làm các vật dụng trong nhà bếp, các dụng cụ gia dụng, đồ điện tử, các dụng cụ, v.v., và các vật dụng sử dụng hàng ngày.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng tốt, thép này chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng: C: 0,030% hoặc nhỏ hơn, N: 0,030% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,15 đến 3,0%, Mn: 1,5% hoặc nhỏ hơn, P: 0,04% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Cr: 12 đến 22,5%, Nb: 0,60% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,60% hoặc nhỏ hơn, và Al: 0,80% hoặc nhỏ hơn,

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

thép này có độ cứng bề mặt Hv nằm trong khoảng từ 175 đến 195, và

trong đó khi tạo ra các vết đánh bóng bề mặt có độ nhám trung bình số học Ra nằm trong khoảng từ 0,45 đến 5,0 μ m, thì thép không gỉ ferit này chứa Si: 5% hoặc cao hơn và Fe: 75% hoặc nhỏ hơn, tính theo lượng khối lượng trung bình của tỷ lệ của các nguyên tố khác với C, O, và N ở độ sâu tính từ bề mặt xuống đến 10nm khi đo các hàm lượng của các nguyên tố ở bề mặt bởi phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng (glow discharge optical emission spectroscopy (GD-OES)) và còn có trị số độ sáng L* của bề mặt là 70 hoặc cao hơn.

2. Thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng tốt, thép này chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng: C: 0,030% hoặc nhỏ hơn, N: 0,030% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,15 đến 3,0%, Mn: 1,5% hoặc nhỏ hơn, P: 0,04% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Cr: 12 đến 22,5%, Nb: 0,60% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,60% hoặc nhỏ hơn, và Al: 0,80% hoặc nhỏ hơn,

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

thép này có độ cứng bề mặt Hv nằm trong khoảng từ 175 đến 195,

có các vết đánh bóng sao cho độ nhám trung bình số học Ra nằm trong khoảng từ 0,45 đến 5,00 μ m ở bề mặt,

thép này còn chứa Si: 5% hoặc cao hơn và Fe: 75% hoặc nhỏ hơn lượng khối lượng trung bình của tỷ lệ của các nguyên tố khác với C, O, và N ở độ sâu tính từ bề mặt xuống đến 10nm khi đo hàm lượng của các nguyên tố ở bề mặt bởi phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng (GD-OES), và

có trị số độ sáng L^* của bề mặt là 70 hoặc cao hơn.

3. Thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng tốt, thép này chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng: C: 0,030% hoặc nhỏ hơn, N: 0,030% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,15 đến 3,0%, Mn: 1,5% hoặc nhỏ hơn, P: 0,04% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Cr: 12 đến 22,5%, Nb: 0,60% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,60% hoặc nhỏ hơn, và Al: 0,80% hoặc nhỏ hơn,

thép này còn chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng, một hoặc nhiều nguyên tố trong số: Sn: 0,005 đến 1,0%, Ni: 0,50% hoặc nhỏ hơn, Cu: 1,50% hoặc nhỏ hơn, Mo: 3,0% hoặc nhỏ hơn, V: 1,0% hoặc nhỏ hơn, B: 0,003% hoặc nhỏ hơn, Sb: 0,001 đến 0,3%, Ga: 0,0002 đến 0,1%, và Ta: 0,50% hoặc nhỏ hơn,

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

thép này có độ cứng bề mặt Hv nằm trong khoảng từ 175 đến 195, và

trong đó khi tạo ra các vết đánh bóng bề mặt có độ nhám trung bình số học Ra nằm trong khoảng từ 0,45 đến 5,0 μ m, thép không gỉ ferit chứa Si: 5% hoặc cao hơn và Fe: 75% hoặc nhỏ hơn lượng khối lượng trung bình của tỷ lệ của các nguyên tố khác với C, O, và N ở độ sâu tính từ bề mặt xuống đến 10nm khi việc đo hàm lượng của các nguyên tố ở bề mặt bởi phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng (GD-OES), và còn có trị số độ sáng L^* của bề mặt là 70 hoặc cao hơn.

4. Thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng tốt, thép này chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng: C: 0,030% hoặc nhỏ hơn, N: 0,030% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,15 đến 3,0%, Mn: 1,5% hoặc nhỏ hơn, P: 0,04% hoặc nhỏ hơn, S: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Cr: 12 đến 22,5%, Nb: 0,60% hoặc nhỏ hơn, Ti: 0,60% hoặc nhỏ hơn, và Al: 0,80% hoặc nhỏ hơn,

thép này còn chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng, một hoặc nhiều nguyên tố trong số: Sn: 0,005 đến 1,0%, Ni: 0,50% hoặc nhỏ hơn, Cu: 1,50% hoặc nhỏ hơn, Mo: 3,0% hoặc nhỏ hơn, V: 1,0% hoặc nhỏ hơn, B: 0,003% hoặc nhỏ hơn, Sb: 0,001 đến 0,3%, Ga: 0,0002 đến 0,1%, và Ta: 0,50% hoặc nhỏ

hơn,

phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, và có độ cứng bề mặt Hv là 175 hoặc cao hơn,

thép này có các vết đánh bóng sao cho độ nhám trung bình số học Ra nằm trong khoảng từ 0,45 đến 5,0 μ m ở bề mặt,

thép này chứa Si: 5% hoặc cao hơn và Fe: 75% hoặc nhỏ hơn, tính theo lượng khối lượng trung bình của tỷ lệ của các nguyên tố khác với C, O, và N ở độ sâu tính từ bề mặt xuống đến 10nm khi đo hàm lượng của các nguyên tố ở bề mặt bởi phổ phát xạ quang phóng điện phát sáng (GD-OES), và

có trị số độ sáng L^* của bề mặt là 70 hoặc cao hơn.

5. Thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng tốt theo điểm 3 hoặc 4, thép này chứa Si: 0,3 đến 3,0%.

6. Thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng tốt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó thép không gỉ ferit này còn chứa các nguyên tố sau, tính theo % khối lượng, một hoặc nhiều nguyên tố trong số: W: 0,50% hoặc nhỏ hơn, Co: 0,50% hoặc nhỏ hơn, Mg: 0,01% hoặc nhỏ hơn, Ca: 0,0030% hoặc nhỏ hơn, Zr: 0,30% hoặc nhỏ hơn, và kim loại đất hiếm (Rare earth metal - REM): 0,20% hoặc nhỏ hơn.

7. Bộ phận làm từ thép không gỉ ferit có sử dụng thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng tốt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

8. Phương pháp sản xuất thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng tốt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6 bao gồm bước cán ram được thực hiện với tỷ lệ giảm cán nằm trong khoảng từ 0,5% đến 4,8%.

9. Phương pháp sản xuất thép không gỉ ferit có độ bền chịu mài mòn bề mặt sau khi đánh bóng tốt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6 bao gồm bước cán ram được thực hiện với tỷ lệ giảm cán nằm trong khoảng từ 0,5% đến 4,0%.

FIG. 1

