



(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)



1-0035623

(51)⁷ C22C 38/44; C22C 38/00; C22C 38/04; (13) B
C21D 8/02; C22C 38/02

(21) 1-2019-03329

(22) 04/12/2017

(86) PCT/KR2017/014086 04/12/2017

(87) WO2018/117480 28/06/2018

(30) 10-2016-0177373 23/12/2016 KR

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/12/2019 381A

(73) POSCO (KR)

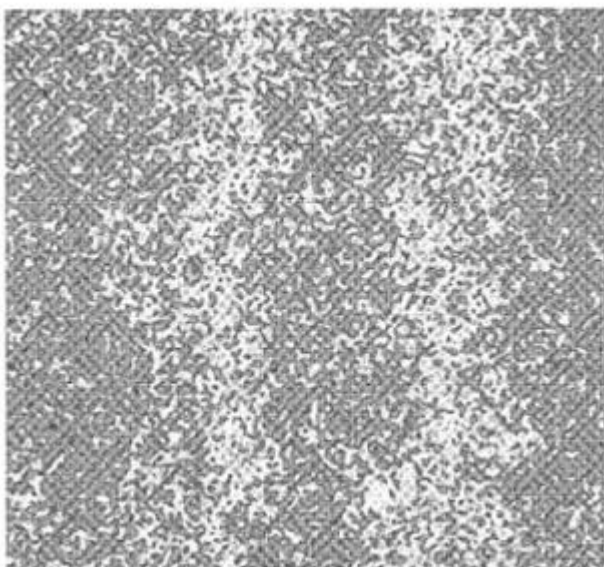
6261, Donghaean-ro, Nam-gu Pohang-si, Gyeongsangbuk-do, 37859, Republic of Korea

(72) KANG, Hyung Gu (KR); SHIM, Jae-Hong (KR); JO, Gyu Jin (KR); CHAE, Dong Chul (KR).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) SẢN PHẨM THÉP KHÔNG GỈ AUSTENIT CÓ CÁC ĐẶC TÍNH BỀ MẶT VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NÓ

(57) Sáng chế đề cập đến sản phẩm thép không gỉ austenit có các đặc tính bề mặt và phương pháp sản xuất nó. Sản phẩm thép không gỉ austenit này làm từ thép không gỉ austenit có các thành phần tính theo hàm lượng phần trăm khối lượng: 0,005 tới 0,15% C, 0,1 tới 1,0% Si, 0,1 tới 2,0% Mn, 6,0 tới 8,0% Ni, 16 tới 18% Cr, 0,1 tới 4,0% Cu, 0,005 tới 0,2% N, 0,01 tới 0,2% Mo, và lượng còn lại là của sắt (Fe) và các tạp chất khó tránh khỏi khác, và thiên tích ngược bề mặt của Ni của nó được xác định theo công thức: $(C_{Ni-Min})/(C_{Ni-Ave})$ (Công thức 1) nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,9 và phần mactensit của nó nằm trong khoảng từ 10 đến 30%, trong đó C_{Ni-Min} là nồng độ nhỏ nhất của Ni trên bề mặt và C_{Ni-Ave} là nồng độ trung bình của Ni trên bề mặt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sản phẩm thép không gỉ austenit và phương pháp sản xuất nó, và cụ thể hơn đến sản phẩm thép không gỉ austenit có các đặc tính bề mặt và phương pháp sản xuất nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến sản phẩm thép không gỉ austenit dùng làm chậu rửa hoặc các chi tiết tương tự, cụ thể hơn, để gia công liền khối, sáng chế đề cập đến sản phẩm thép không gỉ austenit có các đặc tính bề mặt và khả năng dễ gia công trong đó các khuyết tật như các vết nứt và các khuyết tật bề mặt như các phần lồi và các sọc không xuất hiện trên bề mặt sau khi gia công.

Thép không gỉ thường được dùng để làm các chậu rửa bát trong nhà bếp. Các loại thép không gỉ đa dụng thường được sử dụng rộng rãi vì khả năng dễ tạo hình của chúng khi tạo hình các chậu rửa bát nói chung.

Tuy nhiên, trong những năm gần đây, để tăng cường khả năng cạnh tranh trên thị trường, nhiều nỗ lực nhằm thiết kế các chậu rửa bát có các hình dạng khác nhau và phức tạp đã và đang được thực hiện.

Với các vật liệu có khả năng dễ gia công kém dùng để tạo hình thép không gỉ austenit, có các khuyết tật như các vết nứt tạo ra sau khi gia công. Ngoài ra, các tính chất bề mặt có thể kém do sự hình thành các phần lồi trên bề mặt sau khi gia công. Khi có các khuyết tật như các vết nứt bị, năng suất sản xuất bị giảm do gia công có khuyết tật. Khi các tính chất bề mặt kém, sẽ phải cần đến việc gia công bổ sung như đánh bóng bề mặt, dẫn đến việc làm tăng chi phí sản xuất.

Ví dụ, thép STS 304 thường được sử dụng rộng rãi cho việc gia công chậu rửa, v.v., tuy nhiên các vấn đề về vết nứt gia công và sự xuống cấp bề mặt nêu trên là thường xuyên xảy ra.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc No. 10-2013-0014069 (được công bố ngày 20/2/2013)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án theo sáng chế nhằm tạo ra sản phẩm thép không gỉ austenit có các đặc tính bề mặt không tạo ra các vết nứt gia công và sự xuống cấp bề mặt ngay cả khi được gia công thành một hình dạng phức tạp như chậu rửa, và phương pháp sản xuất nó.

Sản phẩm thép không gỉ austenit có các đặc tính bề mặt theo một phương án của sáng chế có các thành phần tính theo phần trăm khối lượng: 0,005 tới 0,15% C, 0,1 tới 1,0% Si, 0,1 tới 2,0% Mn, 6,0 tới 8,0% Ni, 16 tới 18% Cr, 0,1 tới 4,0% Cu, 0,005 tới 0,2% N, 0,01 tới 0,2% Mo, và lượng còn lại là của sắt (Fe) và các tạp chất khó tránh khỏi khác, và mức độ bề mặt có sự thiên tích ngược của Ni xác định được theo công thức (1) sau nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,9, và phần mactensit nằm trong khoảng từ 10 đến 30%.

$$(C_{\text{Ni-Min}}) / (C_{\text{Ni-Ave}}) \quad (1)$$

Trong đó $C_{\text{Ni-Min}}$ là nồng độ nhỏ nhất của Ni ở bề mặt và $C_{\text{Ni-Ave}}$ là nồng độ trung bình của Ni ở bề mặt.

Hơn nữa, theo một phương án của sáng chế, tỷ lệ độ cứng bề mặt xác định được theo công thức (2) sau có thể nằm trong khoảng 1,1 đến 1,6.

$$A/B \quad (2)$$

Theo một phương án của sáng chế, số lượng vết nứt có độ sâu 20 μ m trở lên tính từ bề mặt có thể bằng 10 hoặc ít hơn.

Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, phần thiên tích bề mặt của Ni chiếm lượng nhỏ hơn 60% theo tỷ lệ diện tích, và phần thiên tích ngược bề mặt của Ni có thể chiếm lượng lớn hơn 5% theo tỷ lệ diện tích.

Phương pháp sản xuất sản phẩm thép không gỉ austenit có các đặc tính bề mặt theo một phương án của sáng chế, phương pháp này bao gồm các bước: gia công thép không gỉ austenit có các thành phần tính theo phần trăm khối lượng: 0,005 tới 0,15% C, 0,1 tới 1,0% Si, 0,1 tới 2,0% Mn, 6,0 tới 8,0% Ni, 16 tới 18% Cr, 0,1 tới 4,0% Cu, 0,005 tới 0,2% N, 0,01 tới 0,2% Mo, và lượng còn lại là của sắt (Fe) và các tạp chất khó tránh khỏi khác; và xử lý nhiệt sản phẩm thép không gỉ austenit ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 900 đến 1150°C trong 10 phút hoặc

nhanh hơn; và làm nguội sản phẩm thép không gỉ austenit đã được xử lý nhiệt này xuống 500°C trong khoảng thời gian 30 phút.

Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, trước khi xử lý nhiệt, phần mactensit của sản phẩm thép không gỉ austenit có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 50%.

Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, sau khi làm nguội, phần mactensit của sản phẩm thép không gỉ austenit có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 30%.

Sản phẩm thép không gỉ austenit theo các phương án theo sáng chế có thể tránh được các khuyết tật như các vết nứt gia công ngay cả khi được gia công thành một hình dạng phức tạp như chậu rửa hoặc chi tiết tương tự và tránh được các khuyết tật bề mặt như các phần lồi và các sọc tạo ra trên bề mặt sau khi gia công.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là ảnh chụp phân thiên tích của Ni và phân thiên tích ngược được tạo ra trên bề mặt của sản phẩm thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là ảnh chụp bề mặt của sản phẩm thép không gỉ austenit thông thường.

Fig.3 là ảnh chụp bề mặt của sản phẩm thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế.

Fig.4 là ảnh chụp bề mặt của sản phẩm thép không gỉ austenit theo một ví dụ so sánh của sáng chế.

Fig.5 là ảnh chụp bề mặt đã được xử lý của sản phẩm đã được gia công bằng cách sử dụng thép không gỉ austenit thông thường.

Fig.6 là ảnh chụp bề mặt đã được xử lý của sản phẩm đã được gia công bằng cách sử dụng thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là ảnh chụp các vết nứt bề mặt của sản phẩm thép không gỉ austenit theo một ví dụ so sánh của sáng chế.

Fig.8 là giản đồ mô tả phương pháp sản xuất thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các phương án này được đưa ra để truyền tải đầy đủ ý tưởng của sáng chế cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Tuy nhiên, sáng chế này có thể được thể hiện theo nhiều phương án khác nhau và sẽ không chỉ giới hạn ở các phương án làm ví dụ trong phần mô tả. Trên các hình vẽ, các chi tiết không liên quan đến việc mô tả được bỏ qua để phần mô tả sáng chế trở nên dễ hiểu và các kích thước thành phần có thể được phóng to để dễ hiểu.

Sản phẩm thép không gỉ austenit có các đặc tính bề mặt theo một phương án của sáng chế có các thành phần tính theo phần trăm khối lượng: 0,005 tới 0,15% C, 0,1 tới 1,0% Si, 0,1 tới 2,0% Mn, 6,0 to 8,0 of Ni, 6 tới 18% Cr, 0,1 tới 4,0% Cu, 0,005 tới 0,2% N, 0,01 tới 0,2% Mo, và lượng còn lại là của sắt (Fe) và các tạp chất khó tránh khỏi khác.

Cụ thể là, sản phẩm này có thể được sản xuất bằng cách gia công thép không gỉ, và sản phẩm này có thể là, ví dụ, chậu rửa bát.

Lý do để giới hạn các trị số hàm lượng của các thành phần cấu thành thép không gỉ austenit có các đặc tính bề mặt và khả năng dễ gia công, theo sáng chế này, sẽ được mô tả ở dưới.

C được bổ sung vào bằng cách kiểm soát hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 0,15% khối lượng.

C là nguyên tố ổn định pha austenit, và khi C được bổ sung vào với lượng lớn, thì pha austenit được ổn định, vì vậy nó có mặt với lượng 0,005% hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, khi C được bổ sung vào quá mức, thì sức bền quá cao và khó có thể gia công.

Si được bổ sung vào bằng cách kiểm soát hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0% khối lượng.

Khi Si được bổ sung vào, nó tạo ra một mức độ hóa bền và khả năng chống ăn mòn nhất định, vì vậy nó có mặt với lượng 0,1% hoặc lớn hơn. Tuy

nhien, nếu nó được bổ sung vào quá mức, thì độ dai có thể bị hạn chế, vì vậy nó được giới hạn ở mức 1,0% hoặc nhỏ hơn.

Mn được bổ sung vào bằng cách kiểm soát hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,0% khối lượng.

Mn là nguyên tố ổn định pha austenit, và càng nhiều Mn được bổ sung vào, thì pha austenit càng ổn định và mức độ hóa bền càng thấp, vì vậy nó có mặt với lượng 0,1% hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, nếu nó được bổ sung vào quá mức, thì khả năng chống ăn mòn bị kém đi, vì vậy nó được giới hạn ở mức 2,0% hoặc nhỏ hơn.

Ni được bổ sung vào bằng cách kiểm soát hàm lượng nằm trong khoảng từ 6,0 to 8,0% khối lượng.

Ni là nguyên tố ổn định pha austenit, và khi hàm lượng của Ni tăng, thì pha austenit càng ổn định. Khi hàm lượng của Ni tăng, mức độ thấm nito và hóa bền của thép austenit giảm. Theo sáng chế này, Ni là một nguyên tố hình thành vùng thiên tích, vì vậy nó được bổ sung vào với lượng 6,0% hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, việc bổ sung nhiều làm tăng chi phí, vì vậy nó được giới hạn ở mức 8,0%.

Cr được bổ sung vào bằng cách kiểm soát hàm lượng nằm trong khoảng từ 16 đến 18 % khối lượng.

Cr là nguyên tố cải thiện khả năng chống ăn mòn, và nó được bổ sung vào với lượng 16% hoặc lớn hơn, nhưng việc bổ sung quá mức đi kèm với việc tăng chi phí, vì vậy nó được giới hạn ở mức 18%.

Cu được bổ sung vào bằng cách kiểm soát hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,1 tới 4,0% khối lượng.

Cu là nguyên tố ổn định pha austenit, và bổ sung càng nhiều, thì pha austenit càng ổn định, và mức độ thấm nito và hóa bền của thép austenit giảm, vì vậy nó có mặt với lượng 0,1%. Khi hàm lượng của Cu được bổ sung vào tăng, thì pha austenit càng ổn định và đạt được các tính chất được kỳ vọng theo sáng chế, do đó nó có thể được bổ sung với lượng tối đa 4,0%. Tuy nhiên, việc bổ sung vào quá mức của Cu đi kèm với việc tăng chi phí, vì vậy tốt hơn nếu giới hạn hàm lượng Cu ở mức 2,0%.

N được bổ sung vào bằng cách kiểm soát hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,005 to 0,2% % khối lượng.

N là nguyên tố ổn định pha austenit, và bổ sung càng nhiều, thì pha austenit càng ổn định và càng cải thiện khả năng chống ăn mòn, vì vậy nó có mặt với lượng 0,005% hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, nếu nó được bổ sung vào quá mức, thì, sức bền sẽ quá cao và khó có thể gia công. Do đó, nó có thể được giới hạn ở mức 0,2% hoặc nhỏ hơn.

Mo được bổ sung vào bằng cách điều chỉnh hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,2% khối lượng.

Do Mo cải thiện khả năng chống ăn mòn và khả năng dễ gia công, nên nó được có mặt với hàm lượng 0,01% hoặc lớn hơn, nhưng việc bổ sung quá mức đi kèm với việc tăng chi phí, vì vậy nó được giới hạn ở mức 0,2% hoặc nhỏ hơn.

Fig.1 là ảnh chụp phân thiên tích của Ni và phân thiên tích ngược của Ni được tạo ra trên bề mặt của sản phẩm thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là ảnh chụp bề mặt của một sản phẩm thép không gỉ austenit thông thường.

Fig.3 là ảnh chụp bề mặt của sản phẩm thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, sản phẩm thép không gỉ austenit có các đặc tính bề mặt và khả năng dễ gia công theo một phương án của sáng chế bao gồm phân thiên tích bề mặt của Ni và phân thiên tích ngược bề mặt của Ni trên bề mặt thép.

Cụ thể là, sản phẩm thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế có mức độ thiên tích ngược bề mặt của Ni nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,9 được xác định theo công thức (1) sau đây.

$$(C_{Ni-Min})/(C_{Ni-Ave}) \quad (1)$$

trong đó C_{Ni-Min} là nồng độ nhỏ nhất của Ni ở bề mặt và C_{Ni-Ave} là nồng độ trung bình của Ni ở bề mặt.

Mức độ bề mặt có sự thiên tích ngược của Ni xác định được theo công thức (1) và là trị số thu được bằng cách chia nồng độ nhỏ nhất của Ni trên bề mặt

của thép cho nồng độ trung bình của Ni, và nồng độ nhỏ nhất của Ni là trị số được xác định trong phần thiên tích ngược của Ni.

Ở đây, mức độ thiên tích được đo trên bề mặt của sản phẩm thép không gỉ. Để có ý nghĩa thống kê, được ưu tiên nếu đo vùng có diện tích $500 \times 500 \mu\text{m}^2$ hoặc lớn hơn và đo ở 50 vị trí hoặc nhiều hơn cách đều nhau trên mỗi trục.

Phương pháp đo có thể được thực hiện bởi phương pháp quang phổ tán sắc năng lượng (EDS) hoặc vi phân tích đầu dò điện tử (EPMA).

Theo sáng chế này, sự phân bố nguyên tố của Ni được xác định bằng cách sử dụng EPMA trên bề mặt của thép không gỉ trong vùng có diện tích $800 \times 800 \mu\text{m}^2$, như được thể hiện trên Fig.1.

Trên Fig.1, phần sáng màu thể hiện phần thiên tích ngược của Ni, và phần tối màu thể hiện phần thiên tích của Ni, chứng tỏ rằng vùng thiên tích được tạo ra.

Như được thể hiện trên Fig.2, Fig.2 là ảnh chụp bề mặt của sản phẩm thép STS 301 bằng cách sử dụng thép không gỉ austenit thông thường. Nó đã cho thấy rằng bề mặt của sản phẩm thép không gỉ austenit không có phần thiên tích Ni và không có phần thiên tích ngược được tạo ra trên nó, và bề mặt của sản phẩm có các phần lồi, làm xuất đi các tính chất bề mặt do bề mặt nhám.

Theo cách khác, như được thể hiện Fig.3, Fig.3 là ảnh chụp bề mặt của sản phẩm thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế. Nó cho thấy rằng phần thiên tích bề mặt của Ni và phần thiên tích ngược bề mặt của Ni được tạo ra trên bề mặt của sản phẩm thép không gỉ austenit, vì vậy không có các sọc hoặc các phần lồi tạo ra trên bề mặt này ngay cả khi được gia công, và chất lượng bề mặt tốt.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng khi thép không gỉ có phần thiên tích bề mặt của Ni được gia công, thì sự chuyển hoá mactensit xảy ra trong phần thiên tích ngược trong khi gia công là lớn, và sự hình thành của các phần lồi được ngăn chặn khi sơ với vật liệu chứa cùng một lượng Ni nhưng không có phần thiên tích.

Fig.4 là ảnh chụp bề mặt của sản phẩm thép không gỉ austenit theo một ví dụ so sánh của sáng chế.

Khi mức độ bề mặt có sự thiên tích ngược của Ni nhỏ hơn 0,6, thì có vấn đề là vùng thiên tích bị hình thành quá mức trên bề mặt, và các sọc rõ rệt xuất hiện dọc theo hướng cán trên bề mặt sau khi gia công. Như được thể hiện trên Fig.4, Fig.4 là ảnh chụp bề mặt của thép không gỉ austenit có mức độ bề mặt có sự thiên tích ngược của Ni là 0,5. Có thể thấy rằng các sọc xuất hiện theo hướng cán, và các khuyết tật bề mặt do các sọc như vậy làm tăng chi phí sản xuất bởi vì đòi hỏi các xử lý bổ sung như đánh bóng bề mặt, v.v..

Ngoài ra, khi mức độ bề mặt có sự thiên tích ngược của Ni lớn hơn 0,9, thì phần thiên tích và phần thiên tích ngược cho mục đích của sáng chế không được tạo ra hoặc mức độ hình thành của nó nhỏ, và sự chuyển hoá mactensit ở phần thiên tích ngược không xảy ra.

Hơn nữa, phần mactensit của sản phẩm thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế nằm trong khoảng từ 10 đến 30%.

Nếu phần mactensit của sản phẩm vượt quá 30%, thì có vấn đề là các vết nứt xuất hiện trong quá trình gia công tiếp theo, và nếu phần mactensit của sản phẩm nằm trong khoảng từ 10 đến 30%, các vết nứt hoặc các nếp nhăn không xuất hiện trên bề mặt này ngay cả trong quá trình gia công tiếp theo.

Ví dụ, phần thiên tích bề mặt của Ni của sản phẩm thép không gỉ austenit có thể chiếm lượng nhỏ hơn 60% theo tỷ lệ diện tích, và phần thiên tích ngược bề mặt của Ni có thể chiếm lượng lớn hơn 5% theo tỷ lệ diện tích.

Phần thiên tích bề mặt của Ni là vùng giàu Ni có nồng độ Ni lớn hơn nồng độ trung bình của Ni trên bề mặt này, và phần thiên tích ngược bề mặt của Ni là vùng nghèo Ni có nồng độ Ni thấp hơn nồng độ trung bình của Ni trên bề mặt này. Ví dụ, vùng giàu Ni có thể có nồng độ Ni lớn hơn 1,2 lần hoặc hơn so với nồng độ Ni trung bình ở bề mặt, và vùng nghèo Ni có thể có nồng độ Ni nhỏ hơn 0,8 lần hoặc hơn so với nồng độ trung bình của Ni ở bề mặt.

Khi phần thiên tích ngược bề mặt của Ni được tạo ra theo tỷ lệ diện tích chiếm 5% hoặc ít hơn trên bề mặt của thép không gỉ austenit hoặc phần thiên tích bề mặt của Ni được tạo ra theo tỷ lệ diện tích chiếm 60% hoặc lớn hơn, thì sự chuyển hoá mactensit không thể xảy ra một cách thỏa đáng trong phần thiên tích

ngược, và khó có thể tránh được sự hình thành của các phần lồi trên bề mặt sau khi gia công.

Ví dụ, phần thiên tích ngược bề mặt của Ni có thể bao gồm ít nhất là 60% khối thiên tích có đường kính chủ yếu là 100 μ m hoặc nhỏ hơn. Do đó, do các khối thiên tích trong phần thiên tích ngược bề mặt của Ni được thu nhỏ, nên có thể tránh được sự xuất hiện của các sọc dọc theo hướng cán trên bề mặt sau khi gia công do kích thước của khối thiên tích tăng, và các tính chất bề mặt có thể được cải thiện.

Ví dụ, sản phẩm thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế có thể có tỷ lệ độ cứng bề mặt xác định được theo công thức (2) sau nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,6.

$$A/B \text{ (2)}$$

Trong đó, A là trị số trung bình của khoảng 10% độ cứng bề mặt sản phẩm cao nhất, và B là trị số trung bình của khoảng 10% độ cứng bề mặt sản phẩm thấp nhất.

Để xác định độ cứng bề mặt, được ưu tiên nếu đo ở 50 vị trí hoặc nhiều hơn trong khoảng 10mm trên mỗi hướng theo hướng cắt ngang để có ý nghĩa thống kê. Ví dụ, trị số thu được bằng cách lấy trị số trung bình của năm độ cứng bề mặt trên cùng chia cho trị số trung bình của năm độ cứng bề mặt dưới cùng có thể là tỷ lệ độ cứng bề mặt.

Nếu tỷ lệ độ cứng bề mặt nhỏ hơn 1,1, thì phần thiên tích và phần thiên tích ngược không được tạo ra trên bề mặt của sản phẩm, hoặc mức độ hình thành của nó nhỏ, và lượng chuyển hóa mactensit trong phần thiên tích ngược là tương đối nhỏ, vì vậy, có các phần lồi trên bề mặt của sản phẩm thép không gỉ, và có vấn đề là các nếp nhăn tạo ra trên bề mặt này trong quá trình gia công tiếp theo.

Khi tỷ lệ độ cứng bề mặt vượt quá 1,6, thì vùng thiên tích được hình thành quá mức trên bề mặt của sản phẩm, và các sọc rõ rệt xuất hiện dọc theo hướng cán của thép không gỉ austenit trên bề mặt của sản phẩm, tạo ra các vết nứt trong quá trình gia công tiếp theo.

Fig.5 là ảnh chụp bề mặt đã được xử lý của sản phẩm đã được gia công bằng cách sử dụng thép không gỉ austenit thông thường.

Fig.6 là ảnh chụp bề mặt đã được xử lý của sản phẩm đã được gia công bằng cách sử dụng thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế.

Fig.7 là ảnh chụp các vết nứt bề mặt của sản phẩm thép không gỉ austenit theo một ví dụ so sánh của sáng chế.

Ví dụ, sản phẩm thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế có thể có mười vết nứt hoặc ít hơn có độ sâu $20\mu\text{m}$ trở lên tính từ bề mặt. Nếu số lượng vết nứt có độ sâu $20\mu\text{m}$ trở lên tính từ bề mặt của sản phẩm vượt quá 10, thì sản phẩm này có thể bị xem là bị lỗi và việc sử dụng nó có thể bị hạn chế.

Như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.7, bề mặt của sản phẩm thép STS 301, là sản phẩm sử dụng thép không gỉ austenit thông thường, được quan sát, và có thể thấy rằng các vết nứt bề mặt bị tạo ra một cách trầm trọng trong quá trình gia công thép không gỉ austenit này. Do đó, có thể thấy rằng sản phẩm thép không gỉ austenit theo sáng chế có khả năng dễ gia công chấu rửa tốt như được thể hiện trong ví dụ 6.

Phương pháp sản xuất sản phẩm thép không gỉ austenit có các đặc tính bề mặt theo một phương án của sáng chế, phương pháp này bao gồm các bước: gia công thép không gỉ austenit có các thành phần tính theo phần trăm khối lượng: 0,005 tới 0,15% C, 0,1 tới 1,0% Si, 0,1 tới 2,0% Mn, 6,0 tới 8,0% Ni, 16 tới 18% Cr, 0,1 tới 4,0% Cu, 0,005 tới 0,2% N, 0,01 tới 0,2% Mo, và lượng còn lại là của sắt (Fe) và các tạp chất khó tránh khỏi khác; và xử lý nhiệt sản phẩm thép không gỉ austenit ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 900 đến 1150°C trong 10 phút hoặc nhanh hơn; và làm nguội sản phẩm thép không gỉ austenit đã được xử lý nhiệt này xuống 500°C trong khoảng thời gian 30 phút.

Fig.8 là giản đồ mô tả phương pháp sản xuất thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.8, thép không gỉ austenit có các thành phần tính theo phần trăm khối lượng: 0,005 tới 0,15% C, 0,1 tới 1,0% Si, 0,1 tới 2,0% Mn, 6,0 tới 8,0% Ni, 16 tới 18% Cr, 0,1 tới 4,0% Cu, 0,005 tới 0,2% N, 0,01 tới 0,2% Mo, và lượng còn lại là của sắt (Fe) và các tạp chất khó tránh khỏi khác có thể được sản xuất bằng cách đúc liên tục thép không gỉ austenit này.

Tại thời điểm này, bước đúc liên tục bao gồm các bước làm nguội phôi thép tấm với tốc độ $60^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ hoặc lớn hơn ở phân vùng nhiệt độ thứ nhất 1150 tới 1200°C trong vùng làm nguội thứ hai, làm nguội phôi thép tấm này với tốc độ $10^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ hoặc nhỏ hơn ở phana vùng nhiệt độ thứ hai 900 tới 1150°C , và làm nguội phôi thép tấm này với tốc độ $20^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ hoặc lớn hơn ở phân vùng nhiệt độ thứ ba 900°C hoặc thấp hơn.

Phôi thép tấm đúc liên tục có thể được đưa vào có thể được đưa vào bước làm nguội phôi thép tấm với tốc độ $60^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ hoặc lớn hơn trong phân vùng nhiệt độ thứ nhất 1150 tới 1200°C .

Phôi thép tấm được sản xuất bằng cách đúc liên tục từ thép nóng chảy có thành phần theo sáng chế. Tại thời điểm này, để tạo ra phần thiên tích bề mặt của Ni và phần thiên tích ngược bề mặt của Ni trên bề mặt phôi thép tấm, phôi thép tấm này được tôi trong phân vùng nhiệt độ thứ nhất. Tại thời điểm này, ví dụ, toàn bộ bề mặt của phôi thép tấm này được làm nguội với tốc độ cao thông qua vòi phun hướng về phía trước. Theo cách khác, khi phôi thép tấm này được làm nguội với tốc độ nhỏ hơn $60^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ trong phân vùng nhiệt độ thứ nhất, thì phần thiên tích bề mặt của Ni và phần thiên tích ngược có thể không được tạo ra trên bề mặt này.

Thông thường, sự thiên tích Ni do việc đúc liên tục đã biết là sự thiên tích trung tâm của các phôi thép tấm, tuy nhiên, khi việc tôi được thực hiện ở dải nhiệt độ không đổi theo sáng chế này, thì sự thiên tích Ni có thể được tạo ra trên bề mặt phôi thép tấm này.

Do đó, thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế có thể thỏa mãn điều kiện mức độ bề mặt có sự thiên tích ngược của Ni được thể hiện bằng công thức (1) nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,9.

Sau đó, phôi thép tấm này được làm nguội với tốc độ $10^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ hoặc nhỏ hơn ở dải nhiệt độ thứ hai 900 tới 1150°C .

Sau khi sự thiên tích Ni được tạo ra ra trên bề mặt trong phân vùng nhiệt độ thứ nhất, phôi thép tấm này được làm nguội chậm trong phân vùng nhiệt độ thứ hai. Do đó, một phần của các khối kết tụ Ni trên bề mặt phôi thép tấm bị hòa tan lại.

Do đó, phần thiên tích bề mặt của Ni của thép không gỉ austenit này là dưới 60% theo tỷ lệ diện tích, và phần thiên tích ngược bề mặt của Ni có thể thỏa mãn điều kiện giá trị theo tỷ lệ diện tích là lớn hơn 5%.

Sau đó, phôi thép tấm này được làm nguội với tốc độ 20°C/phút hoặc lớn hơn ở dải nhiệt độ 900°C hoặc thấp hơn.

Sau khi một phần của thiên tích Ni bị hòa tan lại trên bề mặt trong phân vùng nhiệt độ thứ hai, phôi thép tấm này được tôi trong phân vùng nhiệt độ thứ ba. Do đó, các khối thiên tích trong phần thiên tích ngược của bề mặt của Ni trên bề mặt phôi thép tấm này.

Sau đó, phôi thép tấm đã được làm nguội trong bước làm nguội thứ hai được cán nóng và phôi thép tấm đã được cán nóng này được cán nguội.

Tại thời điểm này, trong khi cán nóng, việc nung nóng lại phôi thép tấm không gỉ austenit được đúc liên tục được thực hiện trong khoảng thời gian 5 giờ. Khi thời gian nung nóng lại phôi thép tấm này vượt quá 5 giờ, thì phần thiên tích bề mặt của Ni và phần thiên tích ngược đã tạo ra trên bề mặt này bắt đầu bị phân hủy, và phần thiên tích ngược bề mặt của Ni và tỷ lệ thiên tích bề mặt của Ni cho mục đích của sáng chế có thể không được thỏa mãn.

Hơn nữa, khi ủ cán nóng hoặc ủ cán nguội, thì nhiệt độ được nâng lên nhiệt độ ủ nằm trong khoảng từ 1000 đến 1200°C trong khoảng thời gian 30 giây, và sau đó thời gian giữ được thực hiện trong khoảng thời gian 30 giây. Khi thời gian nâng nhiệt độ và thời gian giữ cho quá trình ủ cán nóng hoặc ủ cán nguội tăng, thì phần thiên tích bề mặt của Ni và phần thiên tích ngược đã tạo ra trên bề mặt này bắt đầu bị phân hủy, và phần thiên tích ngược bề mặt của Ni và tỷ lệ thiên tích bề mặt của Ni của bề mặt cho mục đích của sáng chế có thể không được thỏa mãn.

Sau khi gia công thép không gỉ austenit này, sản phẩm thép không gỉ austenit được xử lý nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 900 đến 1150°C trong 10 phút hoặc nhanh hơn. Để kiểm soát vùng thiên tích bề mặt, tỷ lệ độ cứng, và phần mactensit của sản phẩm, quy trình xử lý nhiệt của sản phẩm được thực hiện.

Ví dụ, phần mactensit của sản phẩm thép không gỉ austenit trước khi xử lý nhiệt có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 50%.

Việc xử lý nhiệt được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 900 đến 1150°C trong 10 phút hoặc nhanh hơn. Khi nhiệt độ xử lý nhiệt nhỏ hơn 900°C, thì khó có thể làm giảm phân đoạn mactensit do sự biến dạng gây ra. Nếu nhiệt độ xử lý nhiệt lớn hơn 1150°C hoặc thời gian xử lý nhiệt lớn hơn 10 phút, thì phần thiên tích bề mặt của Ni và phần thiên tích ngược đã tạo ra trên bề mặt này bắt đầu bị phân hủy và mức độ bề mặt có sự thiên tích ngược của Ni và tỷ lệ độ cứng bề mặt của bề mặt cho mục đích của sáng chế không thể thỏa đáng.

Sau đó, sản phẩm thép không gỉ austenit đã được xử lý nhiệt được làm nguội xuống 500°C trong khoảng thời gian 30 phút. Để thu nhỏ sự thiên tích trong phần thiên tích ngược của Ni của bề mặt sản phẩm, quy trình tôi sản phẩm được thực hiện.

Sản phẩm thép không gỉ austenit có thể được làm nguội bằng cách làm nguội bằng không khí hoặc làm nguội bằng nước khiến cho sự thiên tích có thể được thu nhỏ trong phần bề mặt âm của bề mặt sản phẩm.

Ví dụ, phần thiên tích ngược bề mặt của Ni có thể bao gồm ít nhất là 60% khối thiên tích có đường kính chủ yếu là 100µm hoặc nhỏ hơn. Do đó, do các khối thiên tích trong phần thiên tích ngược bề mặt của Ni được thu nhỏ, nên có thể tránh được sự xuất hiện của các sọc trên bề mặt này sau khi gia công bổ sung do kích thước của khối thiên tích tăng, và các tính chất bề mặt có thể được cải thiện.

Ví dụ, sau khi làm nguội, phần mactensit của sản phẩm thép không gỉ austenit có thể nằm trong khoảng từ 10 đến 30%.

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn có dựa vào các ví dụ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các phôi thép tấm không gỉ austenit có các thành phần của các ví dụ theo sáng chế 1 tới 9 và các ví dụ so sánh 1 tới 6 được thể hiện trong Bảng 1 sau được đúc liên tục. Sau đó, thép tấm này được cán nóng và cán nguội với tỷ số giảm toàn phần là 50% để sản xuất các thép tấm cán nguội.

Sau đó, các thép tấm cán nguội của các ví dụ theo sáng chế 1 tới 9 và các ví dụ so sánh 1 tới 6 được gia công để có hàm lượng mactensit 40% bằng cách sử

dụng chày đập cầu có đường kính 150mm. Khi nhiệt độ của sản phẩm đạt 1100°C, nó được xử lý nhiệt trong 30 giây và sau đó được làm nguội bằng cách làm nguội bằng không khí xuống 500°C trong 2 phút. Sau đó, khả năng dễ gia công được đánh giá sau quá trình gia công tiếp theo.

Bảng 1

	C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo	N
Ví dụ theo sáng chế 1	0,115	0,6	0,2	6,8	17,3	0,61	0,19	0,05
Ví dụ theo sáng chế 2	0,109	0,6	0,8	6,7	17,2	0,59	0,14	0,05
Ví dụ theo sáng chế 3	0,108	0,2	1,6	6,7	17,2	1,00	0,09	0,05
Ví dụ theo sáng chế 4	0,108	0,9	1,9	6,7	16,2	1,60	0,09	0,05
Ví dụ theo sáng chế 5	0,108	0,6	0,9	9,8	19,6	1,00	0,09	0,05
Ví dụ theo sáng chế 6	0,108	0,6	1,0	6,6	17,2	0,12	0,04	0,04
Ví dụ theo sáng chế 7	0,009	0,6	0,9	6,6	17,2	2,05	0,04	0,14
Ví dụ theo sáng chế 8	0,115	0,6	0,9	6,6	17,2	2,94	0,04	0,04
Ví dụ theo sáng chế 9	0,115	0,6	0,9	6,1	17,2	3,90	0,01	0,04
Ví dụ so sánh 1	0,110	0,6	0,9	6,7	17,0	0,25	0,12	0,04
Ví dụ so sánh 2	0,113	0,6	0,9	6,7	17,2	<u>0,00</u>	<u>0,04</u>	<u>0,04</u>
Ví dụ so sánh 3	0,110	0,6	0,8	6,6	17,2	<u>0,05</u>	<u>0,04</u>	<u>0,04</u>
Ví dụ so sánh 4	0,115	0,6	0,9	<u>5,8</u>	<u>17,2</u>	<u>1,00</u>	<u>0,01</u>	<u>0,04</u>
Ví dụ so sánh 5	0,111	0,6	0,9	7,0	18,0	<u>0,01</u>	<u>0,04</u>	<u>0,04</u>
Ví dụ so sánh 6	0,060	0,6	0,9	8,5	19,2	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>	<u>0,04</u>

Mức độ thiên tích ngược, phần mactensit, tỷ lệ độ cứng bề mặt, các tính chất bề mặt, và các vết nứt hoặc các nếp nhăn sau quá trình gia công tiếp theo của sản phẩm đã được tạo ra như vậy được quan sát bằng mắt thường, và các kết quả như được thể hiện trong Bảng 2 sau.

Bảng 2

	Mức độ bề mặt có sự thiên tích ngược của Ni	Phần mactensit (%)	Tỷ lệ độ cứng bề mặt	Các tính chất bề mặt	Khả năng dễ gia công
Ví dụ theo sáng chế 1	0,90	19,0	1,2	tốt	tốt
Ví dụ theo sáng chế 2	0,67	23,0	1,5	tốt	tốt
Ví dụ theo sáng chế 3	0,90	21,0	1,1	tốt	tốt
Ví dụ theo sáng chế 4	0,63	15,0	1,5	tốt	tốt
Ví dụ theo sáng chế 5	0,71	10,0	1,4	tốt	tốt
Ví dụ theo sáng chế 6	0,67	28,0	1,5	tốt	tốt
Ví dụ theo sáng chế 7	0,83	18,0	1,2	tốt	tốt
Ví dụ theo sáng chế 8	0,90	13,0	1,2	tốt	tốt
Ví dụ theo sáng chế 9	0,90	14,0	1,1	tốt	tốt
Ví dụ so sánh 1	<u>0,53</u>	<u>35,0</u>	<u>2,2</u>	<u>các sọc</u>	<u>các vết nứt</u>
Ví dụ so sánh 2	<u>0,59</u>	<u>32,0</u>	<u>1,7</u>	<u>các sọc</u>	<u>các vết nứt</u>
Ví dụ so sánh 3	<u>0,56</u>	<u>40,0</u>	<u>1,9</u>	<u>các sọc</u>	<u>các vết nứt</u>
Ví dụ so sánh 4	<u>0,45</u>	<u>45,0</u>	<u>2,2</u>	<u>các sọc</u>	<u>các vết nứt</u>
Ví dụ so sánh 5	<u>1,00</u>	<u>16,0</u>	<u>1,0</u>	<u>các phân lồi</u>	<u>các nếp nhăn</u>
Ví dụ so sánh 6	<u>1,00</u>	<u>15,0</u>	<u>1,0</u>	<u>các phân lồi</u>	<u>các nếp nhăn</u>

Ở đây, mức độ bề mặt có sự thiên tích ngược của Ni và tỷ lệ độ cứng bề mặt được đo trên bề mặt của sản phẩm thép không gỉ austenit.

Để có ý nghĩa thống kê, được ưu tiên nếu đo ở vùng có diện tích $500 \times 500 \mu\text{m}^2$ hoặc lớn hơn và đo ở 50 vị trí hoặc nhiều hơn với khoảng cách đều nhau trên mỗi trục

Bề mặt đo có thể là bề mặt tròn hoặc bề mặt đã được đánh bóng. Khi việc đánh bóng được thực hiện, kích thước hạt của chất đánh bóng được ưu tiên là 2µm hoặc nhỏ hơn. Phương pháp đo có thể được thực hiện bởi phương pháp quang phổ tán sắc năng lượng (EDS) hoặc vi phân tích đầu dò điện tử (EPMA).

Theo sáng chế này, sự phân bố nguyên tố của Ni được chụp ảnh bằng phương pháp EPMA ở vùng có diện tích 800µm*800µm. Do các thép không gỉ thường tạo ra các lớp oxit trên bề mặt, nên khi thể tích phản ứng không đủ để cho phép thiết bị đo các nguyên tố đo các vùng nằm bên dưới lớp oxit, thì các bề mặt sau khi đánh bóng lớp oxit 1µm tới 200µm ra khỏi bề mặt được đo. Ngoài ra, các tạp chất là nằm ngoài phạm vi của sáng chế này, và sự thiên tích Ni được đo đối với thép không gỉ nằm dưới lớp oxit này

Từ các bảng 1 và 2, có thể thấy rằng khi thành phần và khoảng của sản phẩm thép không gỉ austenit theo một phương án của sáng chế được thoả mãn, thì các tính chất bề mặt và khả năng dễ gia công là rất tốt.

Tuy nhiên, ngay cả khi các khoảng thành phần được thoả mãn, thì có thể thấy rằng các tính chất bề mặt và khả năng dễ gia công vẫn bất lợi khi mức độ thiên tích ngược của Ni được xác định bằng công thức (1) và tỷ lệ độ cứng bề mặt bằng công thức (2) của bề mặt thép không được thoả mãn.

Ngoài ra, các kết quả quan sát số lượng vết nứt có độ sâu 20µm trở lên tính từ sau quá trình gia công tiếp theo của các ví dụ theo sáng chế 1 tới 3 và các ví dụ so sánh 1 tới 3 được thể hiện trong Bảng 3 sau đây.

Bảng 3

	Số lượng vết nứt trong quá trình gia công tiếp theo (ea)
Ví dụ theo sáng chế 1	1
Ví dụ theo sáng chế 2	2
Ví dụ theo sáng chế 3	8
Ví dụ so sánh 1	15
Ví dụ so sánh 2	50
Ví dụ so sánh 3	20

Như thấy được từ Bảng 3, có thể thấy rằng khả năng dễ gia công là tốt khi số lượng vết nứt có độ sâu 20µm trở lên tính từ bề mặt trong quá trình gia công tiếp của sản phẩm thép không gỉ austenit theo các phương án theo sáng chế là 10

hoặc ít hơn, và theo các ví dụ so sánh, có thể thấy rằng số lượng vết nứt có độ sâu $20\mu\text{m}$ trở lên tính từ bề mặt là lớn vượt quá 10, và khả năng dễ gia công kém.

Mặc dù sáng chế được mô tả cụ thể thông qua các phương án làm ví dụ, song người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các thay đổi khác nhau về dạng và chi tiết có thể được tạo ra mà không vượt quá ý tưởng và phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Sản phẩm thép không gỉ austenit có các đặc tính bề mặt, thép không gỉ này có các thành phần tính theo hàm lượng phần trăm khối lượng: 0,005 tới 0,15% C, 0,1 tới 1,0% Si, 0,1 tới 2,0% Mn, 6,0 tới 8,0% Ni, 16 tới 18% Cr, 0,1 tới 4,0% Cu, 0,005 tới 0,2% N, 0,01 tới 0,2% Mo, và lượng còn lại là của sắt (Fe) và các tạp chất khó tránh khỏi khác, và mức độ bề mặt có sự thiên tích ngược của Ni xác định được theo công thức (1) sau nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,9 và phần mactensit của nó nằm trong khoảng từ 10 đến 30%:

$$(C_{\text{Ni-Min}})/(C_{\text{Ni-Ave}}) \quad (1)$$

trong đó $C_{\text{Ni-Min}}$ là nồng độ nhỏ nhất của Ni ở bề mặt và $C_{\text{Ni-Ave}}$ là nồng độ trung bình của Ni ở bề mặt,

trong đó tỷ lệ độ cứng bề mặt xác định được theo công thức (2) sau nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,6:

$$A/B \quad (2)$$

trong đó, A là trị số trung bình của khoảng 10% độ cứng bề mặt sản phẩm cao nhất, và B là trị số trung bình của khoảng 10% độ cứng bề mặt sản phẩm thấp nhất.

2. Sản phẩm thép không gỉ austenit theo điểm 1, trong đó số lượng vết nứt có độ sâu 20µm hoặc hơn tính từ bề mặt là 10 hoặc ít hơn.

3. Sản phẩm thép không gỉ austenit theo điểm 1, trong đó phần thiên tích bề mặt của Ni chiếm lượng nhỏ hơn 60% theo tỷ lệ diện tích và phần thiên tích ngược bề mặt của Ni là lớn hơn 5%.

4. Phương pháp sản xuất sản phẩm thép không gỉ austenit có các đặc tính bề mặt, phương pháp này bao gồm các bước: gia công sản phẩm thép không gỉ austenit, có các thành phần tính theo hàm lượng phần trăm khối lượng: 0,005 tới 0,15% C, 0,1 tới 1,0% Si, 0,1 tới 2,0% Mn, 6,0 tới 8,0% Ni, 16 tới 18% Cr, 0,1 tới 4,0% Cu, 0,005 tới 0,2% N, 0,01 tới 0,2% Mo, và lượng còn lại là của sắt (Fe) và các tạp

chất khó tránh khỏi khác; và xử lý nhiệt sản phẩm thép không gỉ austenit ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 900 đến 1150°C trong 10 phút hoặc nhanh hơn; và làm nguội thép không gỉ austenit đã được xử lý nhiệt xuống 500°C trong khoảng thời gian 30 phút,

trong đó mức độ bề mặt có sự thiên tích ngược của Ni xác định được theo công thức (1) sau nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,9 và phần mactensit của nó nằm trong khoảng từ 10 đến 30%:

$$(C_{\text{Ni-Min}})/(C_{\text{Ni-Ave}}) \quad (1)$$

trong đó $C_{\text{Ni-Min}}$ là nồng độ nhỏ nhất của Ni ở bề mặt và $C_{\text{Ni-Ave}}$ là nồng độ trung bình của Ni ở bề mặt,

trong đó tỷ lệ độ cứng bề mặt xác định được theo công thức (2) sau nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,6:

$$A/B \quad (2)$$

trong đó, A là trị số trung bình của khoảng 10% độ cứng bề mặt sản phẩm cao nhất, và B là trị số trung bình của khoảng 10% độ cứng bề mặt sản phẩm thấp nhất.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phần mactensit của sản phẩm thép không gỉ austenit trước khi xử lý nhiệt nằm trong khoảng từ 10 đến 50%.

Fig.1

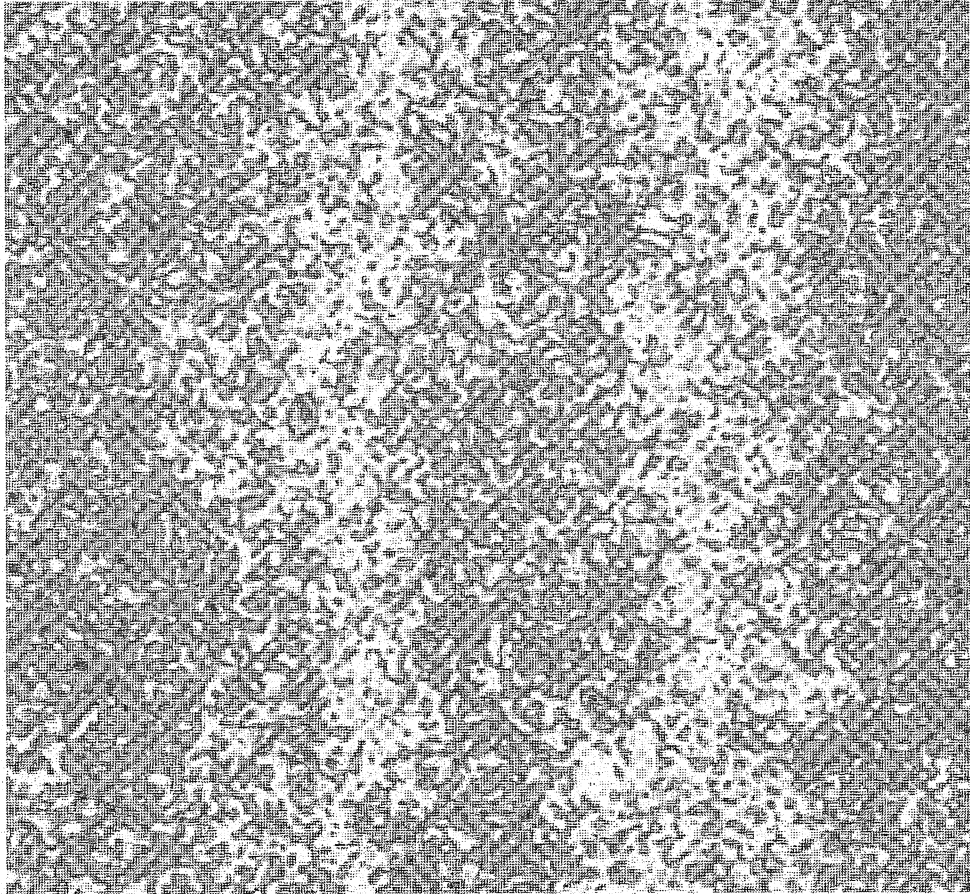


Fig.2

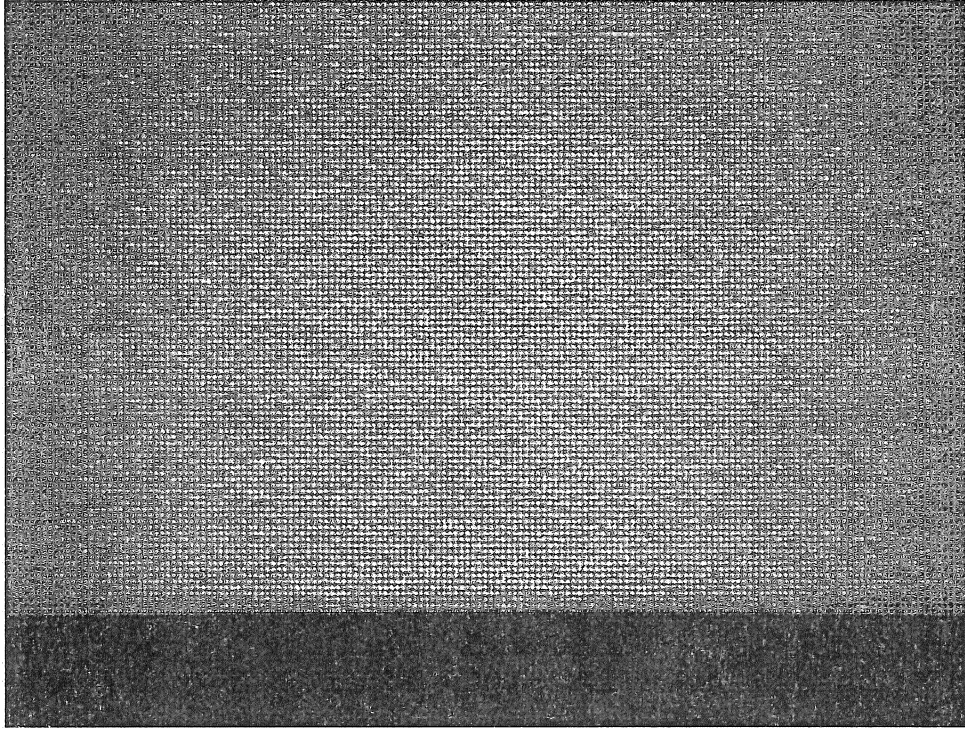


Fig.3

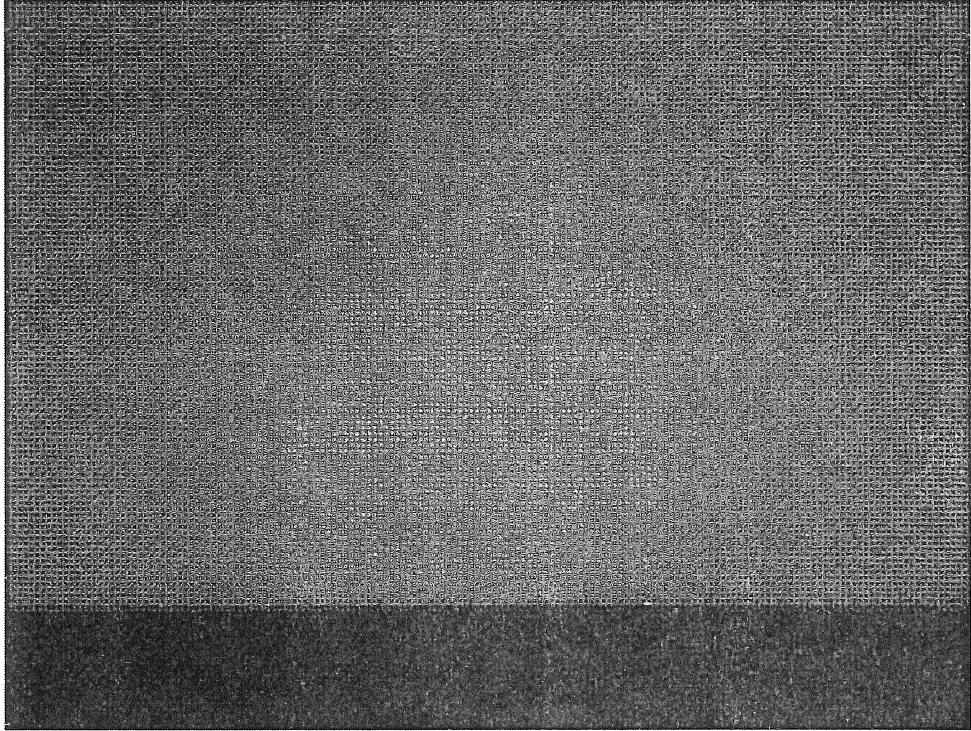


Fig.4

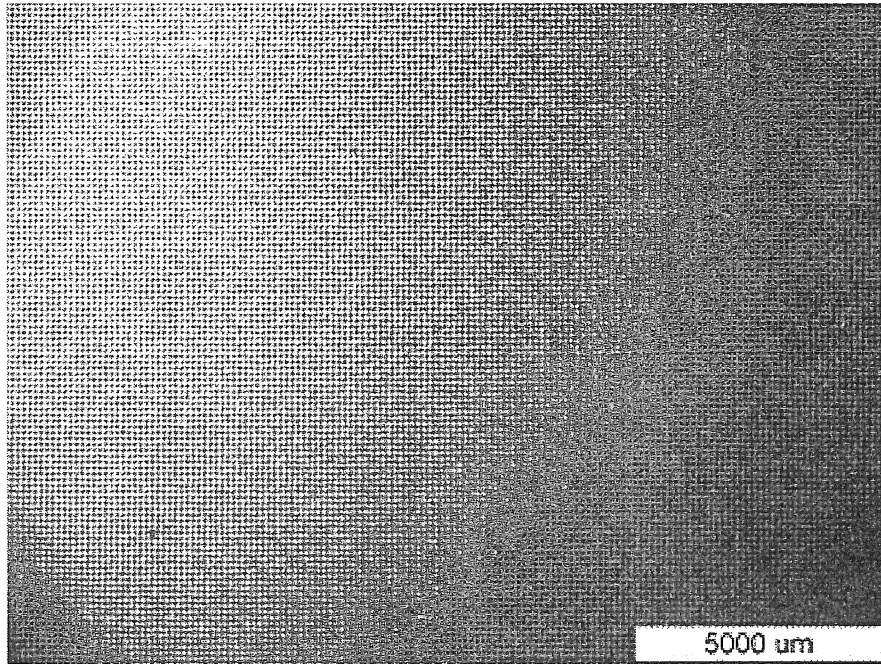


Fig.5

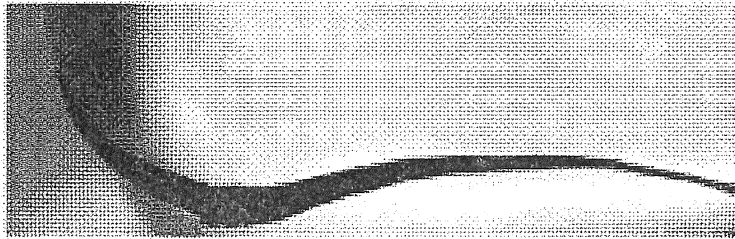


Fig.6

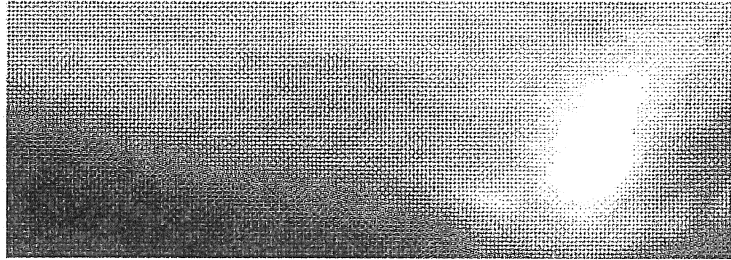


Fig.7

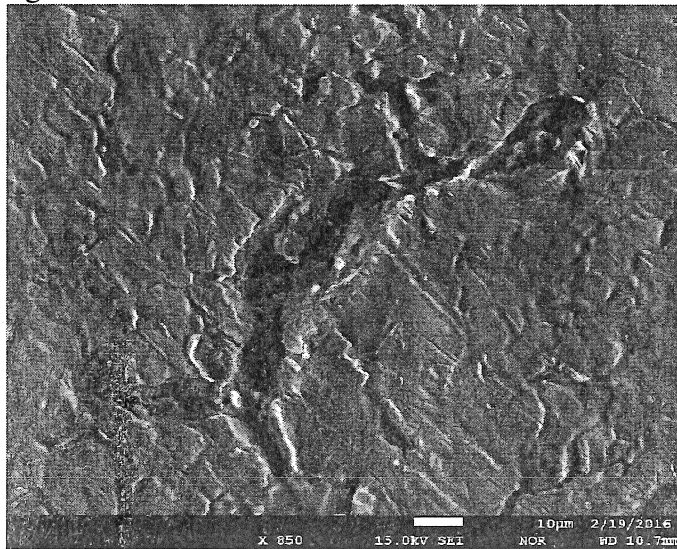


Fig.8

