



(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)



1-0041992

(51)^{2006.01} **B01J 19/02; B01J 19/24; B22F 3/15; (13) B**
C07C 27/04; C07C 273/04; C22C 33/02;
F28F 21/08; C22C 38/02; C22C 38/04;
C22C 38/18; C22C 38/40; C22C 38/42;
C22C 38/44; C22C 38/58; B01J 19/00;
C22C 38/00

(21) 1-2016-02770

(22) 23/12/2014

(86) PCT/NL2014/050902 23/12/2014

(87) WO 2015/099530 A1 02/07/2015

(30) 13199704.1 27/12/2013 EP

(45) 25/12/2024 441

(43) 26/12/2016 345A

(73) STAMICARBON B.V. (NL)

Mercator 3 NL-6135 KW Sittard, The Netherlands

(72) LARSSON, Linn (SE); GULLBERG, Daniel (SE); KIVISÄKK, Ulf (SE);
ÖSTLUND, Martin (SE); SCHEERDER, Alexander Aleida Antonius (NL).

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

(54) VẬT THỂ LÀM TỪ HỢP KIM THÉP FERIT-AUSTENIT, THIẾT BỊ SẢN XUẤT
URE BAO GỒM VẬT THỂ NÀY VÀ PHƯƠNG PHÁP CẢI BIẾN THIẾT BỊ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến vật thể được làm từ hợp kim thép ferit-austenit, thiết bị sản xuất ure bao gồm vật thể này và phương pháp cải biến thiết bị này. Cụ thể, vật thể này thể được tạo thành bằng cách xử lý bột hợp kim thép ferit-austenit bằng phương pháp dập nóng đẳng tĩnh, trong đó bột thép ferit-austenit chứa, theo phần trăm khối lượng: C: 0 - 0,05; Si: 0 - 0,8; Mn: 0 - 4,0; Cr: cao hơn 29 - 35; Ni: 3,0 - 10; Mo: 0 - 4,0; N: 0,30 - 0,55; Cu: 0 - 0,8; W: 0 - 3,0; S: 0 - 0,03; Ce: 0 - 0,2; phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định. Các vật thể có thể hữu ích, cụ thể trong chế tạo các bộ phận cho thiết bị sản xuất ure, các vật thể này cần được xử lý bằng các kỹ thuật như gia công hoặc khoan. Ưu tiên sử dụng vật thể trong chế tạo, hoặc thay thế, bộ phận phân phối chất lỏng như được sử dụng trong cột cất như thường thấy trong khu vực tổng hợp cao áp của thiết bị sản xuất ure.

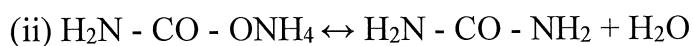
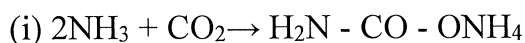
Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hợp kim thép chống ăn mòn duplex (thép không gỉ ferit-austenit). Cụ thể, sáng chế đề cập đến các vật thể được làm từ hợp kim nêu trên, và quy trình sản xuất hợp kim này. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến thiết bị sản xuất ure bao gồm các bộ phận được làm từ hợp kim này, và phương pháp cải biến thiết bị sản xuất ure hiện hữu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thép không gỉ duplex chỉ hợp kim thép không gỉ loại ferit-austenit. Các loại thép này có vi cấu trúc bao gồm các pha ferit và austenit. Hợp kim thép duplex, mà sáng chế này đề cập tới, đặc trưng ở chỗ có hàm lượng Cr và N cao và hàm lượng Ni thấp. Tham chiếu liên quan đến chủ đề này bao gồm WO 95/00674 và US 7,347,903. Thép duplex mô tả trong bản mô tả này có khả năng chống ăn mòn cao và do đó có thể được sử dụng, ví dụ, trong môi trường ăn mòn cao ở nhà máy sản xuất ure.

Ure (NH_2CONH_2) có thể được sản xuất từ amoniác và cacbon đioxit ở nhiệt độ cao (thông thường nằm trong khoảng giữa 150°C và 250°C) và áp suất cao (thông thường nằm trong khoảng giữa 12 và 40 MPa) trong khu vực tổng hợp ure của nhà máy ure. Trong quá trình tổng hợp này, hai bước phản ứng được cho thực hiện liên tiếp. Ở bước thứ nhất, amoni carbamat được tạo thành, và trong bước tiếp theo, amoni carbamat này được tách nước để tạo ure. Bước thứ nhất (i) có phát nhiệt, và bước thứ hai có thể được biểu diễn theo phản ứng cân bằng thu nhiệt (ii):



Trong nhà máy sản xuất ure thông thường, các phản ứng trên được thực hiện trong khu vực tổng hợp ure để có thể tạo ra dung dịch chứa nước bao gồm ure. Trong một hoặc nhiều khu vực ngưng tụ tiếp theo, dung dịch này được ngưng tụ để cuối cùng sản sinh ra ure dưới dạng vật liệu nóng chảy chứ không phải dạng dung dịch. Vật liệu nóng chảy này tiếp tục trải qua một hoặc nhiều bước hoàn thiện, như tạo hạt, tạo viên hoặc nén.

Quy trình thường được sử dụng để điều chế ure theo quy trình cất là quy trình cất cacbon đioxit, như được mô tả trong Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry (Bách khoa toàn thư Ullmann về Hóa học công nghiệp), tập A27, 1996, tr. 333-350. Trong quy trình này, tiếp theo khu vực tổng hợp là một hoặc nhiều khu vực thu hồi. Khu vực tổng hợp bao gồm lò phản ứng, cột cất, thiết bị ngưng, và tốt hơn nhưng không cần thiết, là tháp lọc trong đó áp suất vận hành nằm trong khoảng giữa 12 và 18 MPa, như giữa 13 và 16 MPa. Trong khu vực tổng hợp, dung dịch ure từ lò phản ứng urê được cấp vào cột cất trong đó lượng lớn amoniac chưa chuyển hóa và cacbon đioxit được tách ra khỏi dung dịch ure chứa nước.

Cột cất này có thể là bộ trao đổi nhiệt dạng ống và vỏ trong đó dung dịch ure được cấp vào phần trên cùng ở phía ống và cacbon đioxit được cấp, để sử dụng trong tổng hợp ure, vào phần dưới cùng của cột cất. Ở phía vỏ, hơi nước được thêm vào để làm nóng dung dịch. Dung dịch ure thoát ra khỏi bộ trao đổi nhiệt ở phần dưới cùng của nó, trong khi pha hơi thoát ra khỏi cột cất ở phần trên cùng của nó. Hơi thoát ra khỏi cột cất nói trên chứa amoniac, cacbon đioxit, khí trơ và một lượng nhỏ nước.

Hơi này được ngưng tụ trong bộ trao đổi nhiệt dạng màng rơi hoặc thiết bị ngưng dạng nhúng chìm có thể là kiểu nằm ngang hay kiểu thẳng đứng. Bộ trao đổi nhiệt dạng nhúng chìm kiểu nằm ngang được mô tả trong Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry (Bách khoa toàn thư Ullmann về Hóa học công nghiệp), tập A27, 1996, tr. 333-350. Dung dịch được tạo, chứa amoniac ngưng tụ, cacbon đioxit, nước và ure, được tái lưu thông cùng với amoniac chưa ngưng tụ, cacbon đioxit và hơi khí trơ.

Các điều kiện xử lý có tính ăn mòn cao, cụ thể là do dung dịch carbamat nóng. Trước đây, điều này đã gây ra tình trạng thiết bị sản xuất ure mặc dù được làm từ thép không gỉ cũng sẽ bị ăn mòn và sớm bị thay thế.

Vấn đề này đã được giải quyết, cụ thể là bằng cách chế tạo thiết bị, tức là các bộ phận liên quan của thiết bị phải tiếp xúc với các điều kiện có tính ăn mòn kể trên, bằng thép không gỉ duplex như được mô tả trong WO 95/00674 (cũng được biết đến qua thương hiệu Safurex®). Tuy nhiên, mặc dù phương pháp trên đã cho thấy có sự cải tiến lớn trong ngành sản xuất ure, vấn đề vẫn còn tồn tại ở bộ phận cột cất. Cột cất carbamat thông thường bao gồm nhiều (vài ngàn) ống. Qua các ống, màng chất lỏng chảy xuống phía dưới trong khi khí hấp thụ (thường là CO₂) chảy ngược lên trên. Hệ thống cung cấp nói chung được chế tạo để đảm bảo tất cả các ống đều có lượng tải chất lỏng như nhau sao

cho đạt được dòng chất lỏng có cùng vận tốc chảy. Bởi vì, nếu chất lỏng không chảy qua tất cả các ống với cùng vận tốc, hiệu quả của cột cát sẽ bị giảm. Hệ thống cung cấp này bao gồm bộ phận phân phối chất lỏng, nhìn chung có dạng ống trụ có các lỗ nhỏ trên ống.

Đã xảy ra tình trạng là các bộ phận phân phối chất lỏng này cần được thay thế khá thường xuyên. Cụ thể, kích thước và hình dạng của các lỗ thay đổi theo thời gian, rõ ràng là do bị ăn mòn, mặc dù bộ phận phân phối chất lỏng được làm từ thép duplex chống gỉ như đã đề cập ở phần trên. Do đó, các bộ phận phân phối bị ảnh hưởng sẽ cho ra các thông lượng chất lỏng khác nhau trong cột cát, kết quả là các ống của cột cát không đạt được lượng tải bằng nhau như mong muốn.

Do đó, người ta mong đợi có được vật liệu chống ăn mòn có thể cung cấp khả năng chống ăn mòn tốt hơn cho các bộ phận phân phối chất lỏng trong cột cát.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết một hoặc nhiều mong muốn trên, sáng chế, trong một phương án, đã cung cấp hợp kim thép không gỉ ferit-austenit,

thành phần nguyên tố của hợp kim này bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C 0 - 0,05;

Si 0 - 0,8;

Mn 0 - 4,0;

Cr 26 - 35;

Ni 3,0 - 10;

Mo 0 - 4,0;

N 0,30 - 0,55;

Cu 0 - 1,0;

W 0 - 3,0;

S 0 - 0,03;

Ce 0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định;

trong đó khoảng cách austenit, như xác định theo DNV-RP-F112, Mục 7, sử dụng mẫu được chuẩn bị theo tiêu chuẩn ASTM E 3 - 01, nhỏ hơn 20 μm , như nhỏ hơn 15 μm , như nằm trong khoảng bằng từ 8 - 15 μm trên mẫu; và trong đó tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình lớn nhất được chọn từ tỷ số chiều dài/chiều rộng pha

austenit trung bình được xác định theo ba mặt cắt của mẫu, các mặt cắt được lấy tại ba mặt phẳng vuông góc với nhau của mẫu, nhỏ hơn 5, như nhỏ hơn 3, như nhỏ hơn 2; tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình được xác định theo quy trình sau:

- i. chuẩn bị các bề mặt cắt ngang của mẫu;
- ii. đánh bóng các bề mặt bằng cách sử dụng bột nhão kim cương trên đĩa quay với kích thước hạt trước tiên là 6 μm và sau đó là 3 μm để tạo bề mặt bóng;
- iii. khắc ăn mòn các bề mặt với chất Murakami trong 30 giây ở 20°C, bằng cách này nhuộm màu pha ferit, chất này được cung cấp bằng cách điều chế dung dịch bão hòa bằng cách trộn 30 g kali hydroxit và 30 g $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ trong 100 mL H_2O , để dung dịch nguội xuống nhiệt độ phòng trước khi sử dụng;
- iv. quan sát các bề mặt cắt ngang trong điều kiện bị khắc ăn mòn dưới kính hiển vi quang học với độ phóng đại được chọn sao cho có thể phân biệt được các bề mặt phân cách pha;
- v. chiếu lưới dạng kẻ ô lên trên hình ảnh, trong đó lưới có khoảng cách lưới được điều chỉnh để quan sát được bề mặt phân cách pha austenit-ferit;
- vi. chọn ngẫu nhiên ít nhất 10 đường ngang trên lưới sao cho các đường ngang trên lưới có thể được nhận dạng là đang trong pha austenit;
- vii. xác định, tại từng đường ngang trong số 10 đường ngang của lưới, tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit bằng cách đo chiều dài và chiều rộng của pha austenit, trong đó chiều dài là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất khi vẽ một đường thẳng giữa hai điểm tại bề mặt phân cách pha, bề mặt phân cách pha là sự chuyển tiếp từ pha austenit sang pha ferit; và trong đó chiều rộng được xác định là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất đo được vuông góc với chiều dài trong cùng pha;
- viii. tính tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình là trung bình số của các tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit của 10 tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit đo được.

Trong một phương án của sáng chế, mẫu dùng để thực hiện đo có ít nhất một chiều, như chiều dài, chiều rộng, hoặc chiều cao, lớn hơn 5 mm.

Trong phương án khác, sáng chế trình bày vật thể được tạo thành bằng cách cho xử lý bột hợp kim ferit-austenit bằng quy trình dập nóng đẳng tĩnh, trong đó bột hợp kim ferit-austenit bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C 0 - 0,05;

Si	0 - 0,8;
Mn	0 - 4,0;
Cr	26 - 35;
Ni	3,0 - 10;
Mo	0 - 4,0;
N	0,30 - 0,55;
Cu	0 - 1,0;
W	0 - 3,0;
S	0 - 0,03;
Ce	0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định.

Trong phương án khác nữa, sáng chế đề cập tới việc sử dụng hợp kim ferit-austenit, như được định nghĩa trong bản mô tả này, làm vật liệu cấu tạo bộ phận trong nhà máy sản xuất ure, trong đó bộ phận được thiết kế để tiếp xúc với dung dịch carbamat, và trong đó các bộ phận bao gồm một hoặc nhiều bề mặt được gia công hoặc được khoan lỗ.

Trong phương án khác nữa, sáng chế cung cấp phương pháp sản xuất vật thể được làm từ hợp kim ferit-austenit chống ăn mòn, phương pháp bao gồm các bước:

a. nấu chảy hợp kim ferit-austenit bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,05;
Si	0 - 0,8;
Mn	0 - 4,0;
Cr	26 - 35;
Ni	3,0 - 10;
Mo	0 - 4,0;
N	0,30 - 0,55;
Cu	0 - 1,0;
W	0 - 3,0;
S	0 - 0,03;
Ce	0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định;

b. phun vật liệu nóng chảy để tạo thành bột với kích thước hạt trung bình nằm trong khoảng 100-150 μm và kích thước hạt tối đa bằng khoảng 500 μm ;

- c. cung cấp khuôn định hình hình dạng vật thể sẽ được sản xuất;
- d. đổ bột vào ít nhất một phần của khuôn;
- e. đưa khuôn này, đã được đổ bột ở bước d, vào quy trình xử lý bằng phương pháp dập nóng đẳng tĩnh (Hot Isostatic Pressing, HIP) ở nhiệt độ quy định, áp suất quy định và trong khoảng thời gian quy định sao cho các hạt của bột đã nêu liên kết luyện kim với nhau để tạo thành vật thể.

Trong phương án khác, sáng chế liên quan đến bộ phận phân phối chất lỏng dùng cho cột cất carbamat trong nhà máy sản xuất ure, bộ phận phân phối chất lỏng là vật thể được mô tả ở phần trên.

Trong phương án khác, sáng chế liên quan đến nhà máy sản xuất ure, nhà máy này bao gồm khu vực tổng hợp ure có áp suất cao bao gồm lò phản ứng, cột cất, và thiết bị ngưng, trong đó cột cất bao gồm các bộ phận phân phối chất lỏng như mô tả ở phần trên.

Trong phương án khác, sáng chế cung cấp phương pháp sửa đổi nhà máy sản xuất ure hiện hữu, nhà máy này bao gồm cột cất có các ống và bộ phận phân phối chất lỏng được làm từ hợp kim ferit-austenit chống ăn mòn chứa, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,05;
Si	0 - 0,8;
Mn	0 - 4,0;
Cr	26 - 35;
Ni	3,0 - 10;
Mo	0 - 4,0;
N	0,30 - 0,55;
Cu	0 - 1,0;
W	0 - 3,0;
S	0 - 0,03;
Ce	0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định; phương pháp bao gồm bước thay thế các bộ phận phân phối chất lỏng bằng các bộ phận phân phối chất lỏng như mô tả ở phần trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 đến Fig.5 là các hình chụp qua kính hiển vi của các vật mẫu thử nghiệm được đề cập tới trong Ví dụ 1.

Fig.6 là hình sơ đồ biểu thị các mặt cắt áp dụng trong các Ví dụ 2 và 3.

Fig.7 trình bày các hình chụp qua kính hiển vi của các mặt cắt của các mẫu được thử nghiệm độ ăn mòn theo Ví dụ 2.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Trong phạm vi rộng, sáng chế dựa trên quan điểm chuyên môn thận trọng rằng tình trạng ăn mòn vẫn xảy ra trong bộ phận phân phối chất lỏng trong cột cắt là do hiện tượng ăn mòn tại phần mặt cắt. Có nghĩa là hiện tượng ăn mòn diễn ra tại bề mặt được tạo bằng cách cắt ngang. Kiểu ăn mòn này khác với các kiểu ăn mòn khác, như ăn mòn môi (sự môi cơ học trong môi trường hóa học), rạn nứt do ăn mòn ứng suất do clorua, ăn mòn mài mòn (mài mòn hạt trong môi trường hóa học), ăn mòn khe kẽ hoặc ăn mòn lỗ.

Sáng chế đã có phát hiện đáng ngạc nhiên là bằng việc sản xuất các bộ phận từ hợp kim ferit-austenit được xử lý bằng quy trình dập nóng đẳng tĩnh HIP như được xác định trong bản mô tả này, mọi bề mặt cắt ngang được tạo trong bộ phận này bằng cách khoan hoặc gia công sẽ giảm hoặc mất nguy cơ bị tổn hại do bị ăn mòn tại các mặt cắt ngang.

Các nhà sáng chế cũng đồng thời có phát hiện đáng ngạc nhiên khác là sự hao hụt khối lượng tổng thể do bị ăn mòn của các bộ phận nói trên thấp hơn đáng kể so với các bộ phận tương tự làm từ thép ferit-austenit nhưng không sản xuất bằng phương pháp dập nóng đẳng tĩnh HIP (tức là qua bước đúc ép nóng sau đó gia công nguội). Người ta nhận thấy rằng vật liệu được xử lý bằng phương pháp HIP sẽ đẳng hướng về mặt phân bố và hình dạng các pha (hay vi cấu trúc). Người ta sẽ hiểu rằng vật liệu tất yếu sẽ không đẳng hướng ở quy mô nhỏ do bản chất hai pha của thép duplex. Đồng thời, trong vật liệu được xử lý bằng phương pháp HIP, một hạt đơn sẽ không đẳng hướng do cấu trúc tinh thể của nó. Một tập hợp hạt lớn có hướng ngẫu nhiên sẽ đẳng hướng ở quy mô trung bình hoặc lớn.

Có thể hiểu các quy mô này có liên quan tới kích thước của khoảng cách austenit. Trong bộ phận làm bằng hợp kim duplex xử lý bằng phương pháp HIP, không cách này nhìn chung nằm trong khoảng giữa 8-15 μm .

Trong sáng chế, có thể thu được hợp kim ferit-austenit và vật thể bằng cách xử lý bột hợp kim thép ferit-austenit bằng phương pháp dập nóng đẳng tĩnh, trong đó bột hợp kim thép ferit-austenit bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,05;
Si	0 - 0,8;
Mn	0 - 4,0;
Cr	26 - 35;
Ni	3,0 - 10;
Mo	0 - 4,0;
N	0,30 - 0,55;
Cu	0 - 1,0;
W	0 - 3,0;
S	0 - 0,03;
Ce	0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định.

Hợp kim, và vật thể có thể thu được có đặc trưng cụ thể về khoảng cách austenit và tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình, như được trình bày ở phần trên.

Trong các thí nghiệm được mô tả, *không kể các yếu tố khác*, kính hiển vi quang học được sử dụng để quan sát các bề mặt cắt ngang trong điều kiện mẫu bị khắc ăn mòn. Kính hiển vi có thể là kính hiển vi quang học bất kỳ phù hợp để thực hiện các thí nghiệm kim loại học. Chọn độ phóng đại sao cho nhìn thấy được các bề mặt phân cách pha. Thông thường, chuyên gia trong ngành sẽ có khả năng đánh giá liệu có nhìn thấy được các bề mặt phân cách pha hay không, và do đó sẽ có khả năng chọn độ phóng đại phù hợp. Theo DNV RP F112, độ phóng đại được chọn sao cho 10-15 đơn vị vi cấu trúc giao nhau theo từng đường thẳng (đường thẳng được vẽ xuyên suốt hình chụp). Độ phóng đại thông thường là 100x-400x.

Trong các thí nghiệm, lưới dạng kẻ ô được chiếu lên trên hình ảnh, trong đó lưới có khoảng cách lưới được điều chỉnh để quan sát được bề mặt phân cách pha austenit-ferit; Thông thường, lưới có 20-40 đường ngang.

Hợp kim thép austenit-ferit có thể được chế tạo theo các bản công bố sáng chế trong WO 05/00674 hoặc US 7,347,903. Chuyên gia trong ngành sẽ có thể chế

tạo được hợp kim thép theo các bản công bố sáng chế này. Ngoài ra, nội dung của các bản công bố này sau đây cũng được kết hợp vào tài liệu này bằng viện dẫn.

Thành phần nguyên tố của hợp kim thép austenit-ferit nhìn chung được xác định như sau.

Cacbon (C) thường được coi là nguyên tố tạp chất trong sáng chế và có tính tan hạn chế trong cả hai pha ferit và austenit. Tính tan hạn chế này có nghĩa là có nguy cơ kết tủa cacbua khi có mặt với phần trăm quá cao, hậu quả là tính chống ăn mòn bị giảm sút. Do đó, hàm lượng C phải được hạn chế tối đa ở mức 0,05% khối lượng, như tối đa 0,03% khối lượng, như tối đa 0,02% khối lượng.

Silic (Si) được sử dụng làm phụ gia khử oxy trong sản xuất thép. Tuy nhiên, hàm lượng Si quá cao sẽ làm tăng xu hướng kết tủa trong các pha liên kim loại và làm giảm tính tan của N. Vì lý do này, hàm lượng Si phải được hạn chế tối đa ở mức 0,8% khối lượng, như tối đa 0,6% khối lượng, như nằm trong khoảng từ 0,2-0,6% khối lượng, như tối đa 0,5% khối lượng.

Mangan (Mn) được thêm vào để tăng tính tan của N và để thay thế Ni làm thành phần hợp kim do Mn được coi là làm ổn định austenit. Chọn hàm lượng Mn nằm trong khoảng giữa 0 và 4,0% khối lượng là phù hợp, như nằm trong khoảng giữa 0,8-1,50% khối lượng, như 0,3-2,0% khối lượng, như 0,3-1,0% khối lượng.

Crom (Cr) là thành phần hoạt hóa nhất trong việc làm tăng độ bền chống lại hầu hết các loại ăn mòn. Trong tổng hợp ure, hàm lượng Cr có vai trò rất quan trọng trong việc tạo độ bền chống ăn mòn, do đó, hàm lượng Cr cần được tăng tối đa hết mức có thể, khác với quan điểm ổn định cấu trúc. Để đạt được đủ độ bền chống ăn mòn trong austenit, hàm lượng Cr cần nằm trong khoảng từ 26-35% khối lượng, như nằm trong khoảng từ 28-30% khối lượng, như nằm trong khoảng từ 29-33% khối lượng. Trong một phương án đáng quan tâm của sáng chế, hàm lượng Cr lớn hơn 29 %, như lớn hơn 29-33, như lớn hơn 29 đến 30. Trong một phương án đáng quan tâm khác của sáng chế, hàm lượng Cr lớn hơn 29,5%, như lớn hơn 29,5-33, như lớn hơn 29,5 đến 31, như lớn hơn 29,5 đến 30.

Niken (Ni) được sử dụng chủ yếu làm thành phần ổn định austenit và hàm lượng của nó cần được giữ ở mức thấp nhất có thể. Lý do quan trọng dẫn tới độ bền chống ăn mòn kém của thép không gỉ austenit trong môi trường ure có hàm lượng oxy thấp được cho là do hàm lượng Ni tương đối cao của chúng. Trong sáng chế, yêu cầu hàm lượng Ni bằng từ 3-10% khối lượng, như 3-7,5% khối lượng, như 4-9%

khối lượng, như 5-8% khối lượng, như 6-8% khối lượng, để đạt được hàm lượng ferit nằm trong khoảng bằng từ 30 - 70% thể tích.

Molybden (Mo) được sử dụng để làm tăng tính thụ động của hợp kim. Mo cùng với Cr và N là các nguyên tố hữu hiệu nhất làm tăng độ bền chống ăn mòn lỗ và ăn mòn khe kẽ. Ngoài ra, Mo làm giảm bớt xu hướng kết tủa các nitrua bằng cách tăng tính hòa tan chất rắn của N. Tuy nhiên, hàm lượng Mo quá cao sẽ dẫn tới nguy cơ kết tủa các pha liên kim loại. Do đó, hàm lượng Mo phải nằm trong khoảng từ 0 đến 4,0% khối lượng, như từ 1,0 đến 3% khối lượng, như từ 1,50 đến 2,60% khối lượng, như từ 2-2,6% khối lượng.

Nitơ (N) là một chất tạo austenit mạnh và làm tăng sự tái tạo austenit. Ngoài ra, N có tác động đến sự phân bố Cr và Mo theo đó hàm lượng N cao hơn sẽ làm tăng phần tương ứng của Cr và Mo trong pha austenit. Điều này có nghĩa là austenit sẽ có độ bền chống ăn mòn tốt hơn, và có thể hợp kim sẽ có hàm lượng Cr và Mo cao hơn trong khi vẫn duy trì được sự ổn định cấu trúc.

Tuy nhiên, rõ ràng là N sẽ ức chế sự hình thành pha liên kim loại, cả trong thép hoàn toàn là austenit. Do đó, hàm lượng N phải nằm trong khoảng từ 0,30 đến 0,55% khối lượng, như từ 0,30 đến 0,40% khối lượng, như từ 0,33 đến 0,55% khối lượng, như từ 0,36 đến 0,55% khối lượng.

Đồng (Cu) làm tăng độ bền chống ăn mòn chung trong môi trường axit, như axit sulfuric. Tuy nhiên, hàm lượng Cu cao sẽ làm giảm độ bền chống ăn mòn lỗ và ăn mòn khe kẽ. Do đó, hàm lượng Cu phải được hạn chế ở mức tối đa là 1,0% khối lượng, như tối đa là 0,8% khối lượng. Trong một phương án đáng quan tâm của sáng chế, cụ thể hàm lượng Cu tối đa bằng 0,8%.

Vonfram (W) làm tăng độ bền chống ăn mòn lỗ và ăn mòn khe kẽ. Nhưng hàm lượng W quá cao sẽ làm tăng nguy cơ kết tủa của các pha liên kim loại, cụ thể trong trường hợp kết hợp với hàm lượng Cr và Mo cao. Do đó, lượng W phải được hạn chế ở mức tối đa là 3,0% khối lượng, như tối đa là 2,0% khối lượng.

Lưu huỳnh (S) tác động không tốt đến độ bền chống ăn mòn do tạo thành các sulfua dễ bị hòa tan. Do đó, hàm lượng S phải được hạn chế ở mức tối đa là 0,03% khối lượng, như tối đa là 0,01% khối lượng, như tối đa là 0,005% khối lượng, như tối đa là 0,001% khối lượng.

Xeri có thể được thêm vào hợp kim ferit-austenit với phần trăm tối đa là 0,2% khối lượng.

Hàm lượng ferit trong hợp kim ferit-austenit theo sáng chế đóng vai trò quan trọng trong độ bền chống ăn mòn. Do đó, hàm lượng ferit phải nằm trong khoảng từ 30 đến 70% thể tích, như nằm trong khoảng từ 30 đến 60% thể tích, như nằm trong khoảng từ 30 đến 55% thể tích, như nằm trong khoảng từ 40-60% thể tích.

Khi sử dụng thuật ngữ "tối đa", chuyên gia trong ngành sẽ hiểu rằng giới hạn dưới của khoảng sẽ là 0% khối lượng, trừ khi được quy định bằng con số cụ thể khác.

Theo sáng chế, thành phần khác bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	tối đa 0,03;
Mn	0,8 - 1,50;
S	tối đa 0,03;
Si	tối đa 0,50;
Cr	28 - 30;
Ni	5,8 - 7,5;
Mo	1,50 - 2,60;
Cu	tối đa 0,80;
N	0,30 - 0,40;
W	0 - 3,0;
Ce	0 - 0,2;

và phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định;

Thành phần khác nữa theo sáng chế bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	tối đa 0,03;
Si	tối đa 0,8; như 0,2 - 0,6;
Mn	0,3 - 2; như 0,3 - 1;
Cr	29 - 33;
Ni	3 - 10; như 4 - 9; như 5 - 8; như 6-8;
Mo	1 - 3; như 1 - 1,3; như 1,5 - 2,6; như 2-2,6;
N	0,36 - 0,55;
Cu	tối đa 1,0;
W	tối đa 2,0;
S	tối đa 0,03;

Ce 0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định; hàm lượng ferit là 30-70% thể tích, như nằm trong khoảng từ 30 đến 60% thể tích, như nằm trong khoảng từ 30 đến 55% thể tích, như nằm trong khoảng từ 40-60% thể tích.

Trong một phương án đáng quan tâm của sáng chế, sáng chế đề cập đến hợp kim thép ferit-austenit, các thành phần nguyên tố của hợp kim bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C 0 - 0,05;
 Si 0 - 0,8;
 Mn 0 - 4,0;
 Cr cao hơn 29 - 35;
 Ni 3,0 - 10;
 Mo 0 - 4,0;
 N 0,30 - 0,55;
 Cu 0 - 0,8;
 W 0 - 3,0;
 S 0 - 0,03;
 Ce 0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định;

trong đó khoảng cách austenit, như xác định trên mẫu theo DNV-RP-F112, Mục 7, sử dụng mẫu được chuẩn bị theo tiêu chuẩn ASTM E 3 -01, nhỏ hơn 20 μm ; và trong đó tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình lớn nhất được chọn từ tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình được xác định theo ba mặt cắt của mẫu, các mặt cắt được lấy tại ba mặt phẳng vuông góc với nhau của mẫu, nhỏ hơn 5;

tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình được xác định theo quy trình sau:

- i. chuẩn bị các bề mặt cắt ngang của mẫu;
- ii. đánh bóng các bề mặt bằng cách sử dụng bột nhão kim cương trên đĩa quay với kích thước hạt trước tiên là 6 μm và sau đó là 3 μm để tạo bề mặt bóng;
- iii. khắc ăn mòn các bề mặt với chất Murakami trong 30 giây ở 20°C, bằng cách này nhuộm màu pha ferit, chất này được cung cấp bằng cách điều chế dung dịch

bão hòa bằng cách trộn 30 g kali hydroxit và 30 g $K_3Fe(CN)_6$ trong 100 mL H_2O , để dung dịch nguội xuống nhiệt độ phòng trước khi sử dụng;

iv. quan sát các bề mặt cắt ngang trong điều kiện bị khắc ăn mòn dưới kính hiển vi quang học với độ phóng đại được chọn sao cho có thể phân biệt được các bề mặt phân cách pha;

v. chiếu lưới dạng kẻ ô lên trên hình ảnh, trong đó lưới có khoảng cách lưới được điều chỉnh để quan sát được bề mặt phân cách pha austenit-ferit;

vi. chọn ngẫu nhiên ít nhất 10 đường ngang trên lưới sao cho các đường ngang trên lưới có thể được nhận dạng là đang trong pha austenit;

vii. xác định, tại từng đường ngang trong số 10 đường ngang của lưới, tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit bằng cách đo chiều dài và chiều rộng của pha austenit, trong đó chiều dài là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất khi vẽ một đường thẳng giữa hai điểm tại bề mặt phân cách pha, bề mặt phân cách pha là sự chuyển tiếp từ pha austenit sang pha ferit; và trong đó chiều rộng được xác định là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất đo được vuông góc với chiều dài trong cùng pha;

tính tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình là trung bình số của các tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit của 10 tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit đo được;

và trong đó mẫu dùng để thực hiện đo có ít nhất một chiều lớn hơn 5 mm.

Trong một phương án, thành phần nguyên tố bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,030;
Mn	0,8 - 1,50;
S	0-0,03;
Si	0 - 0,50;
Cr	cao hơn 29 - 30,0;
Ni	5,8 - 7,5;
Mo	1,50 - 2,60;
W	0 - 3,0
Cu	0 - 0,80;
N	0,30 - 0,40
Ce	0-0,2;

phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định.

Trong một phương án khác, thành phần nguyên tố bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,03;
Si	0-0,5;
Mn	0,3 - 1;
Cr	cao hơn 29 - 33;
Ni	3-10;
Mo	1,0 - 1,3;
N	0,36 -0,55;
Cu	0-0,8;
W	0 -2,0;
S	0-0,03;
Ce	0-0,2;

phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định.

Trong một phương án đáng quan tâm, sáng chế cung cấp vật thể có thể được tạo thành bằng cách xử lý bột hợp kim thép ferit-austenit (thép duplex) bằng phương pháp dập nóng đẳng tĩnh, trong đó bột thép duplex bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,05;
Si	0-0,8;
Mn	0 - 4,0;
Cr	cao hơn 29 - 35;
Ni	3,0 - 10;
Mo	0 - 4,0;
N	0,30 - 0,55;
Cu	0-0,8;
W	0 - 3,0;
S	0-0,03;
Ce	0-0,2;

phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định;

Dập nóng đẳng tĩnh (HIP) là kỹ thuật được biết rộng rãi trong ngành. Chuyên gia trong ngành biết rằng, đối với hợp kim thép duplex sẽ được xử lý bằng phương

pháp dập nóng đẳng tĩnh, hợp kim này cần được cung cấp dưới dạng bột. Bột này có thể được tạo bằng cách phun hợp kim nóng, tức là, bằng cách phun hợp kim nóng qua một đầu phun trong khi hợp kim đang trong trạng thái lỏng (do đó ép hợp kim nóng chảy qua một màng lỗ) và cho phép hợp kim hóa rắn ngay sau đó. Sự phun mù này được thực hiện tại áp suất như chuyên gia trong ngành đã biết là áp suất tùy thuộc vào thiết bị sử dụng để thực hiện phun mù. Tốt nhất là, sử dụng kỹ thuật phun khí, trong đó khí được đưa vào dòng hợp kim kim loại nóng ngay trước khi nó thoát ra khỏi đầu phun, giúp tạo sự chảy rối khi khí cuốn theo mở rộng (do nhiệt nóng) và thoát ra thành một khối lượng lớn tích tụ bên ngoài lỗ. Khối lượng tích tụ này tốt nhất được nạp thêm khí để tăng sự chảy rối của tia kim loại nóng chảy.

D_{50} của phân bố kích thước của các hạt thường nằm trong khoảng bằng từ 80-130 μm .

Bột tạo thành sau đó được chuyển đến khuôn (tức là khuôn mẫu định hình hình dạng của vật thể sẽ được sản xuất). Khuôn được đổ đến phần mong muốn, và khuôn đã được đổ bột sẽ được xử lý bằng dập nóng đẳng tĩnh (HIP) sao cho các hạt của bột đã nêu liên kết luyện kim với nhau để tạo ra vật thể. Phương pháp HIP theo sáng chế được thực hiện ở nhiệt độ quy định, thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của hợp kim ferit-austenit, tốt nhất nằm trong khoảng bằng từ 1000-1200°C. Áp suất đẳng tĩnh quy định ≥ 90 MPa (900 bar), như khoảng 100 MPa (1000 bar) và thời gian quy định nằm trong khoảng từ 1-5 giờ.

Theo sáng chế, tiếp theo quy trình HIP theo bản mô tả này có thể là quy trình xử lý nhiệt, như xử lý vật thể thu được ở khoảng nhiệt độ bằng từ 1000-1200°C trong 1-5 giờ, sau đó làm nguội.

Ít nhất một phần khuôn phải được đổ đầy, tùy thuộc việc toàn bộ vật thể có được chế tạo chỉ trong một bước HIP hay không. Theo một phương án, khuôn được đổ đầy, và vật thể được chế tạo chỉ trong một bước HIP. Sau quy trình HIP, vật thể được lấy ra khỏi khuôn. Thông thường bước này được thực hiện bằng cách tháo khuôn ra, ví dụ, bằng cách gia công hoặc ngâm tẩy bằng axit.

Hình dạng của vật thể thu được được xác định theo hình dạng của khuôn, và mức độ đổ đầy khuôn. Tốt nhất là, khuôn được chế tạo sao cho có thể cung cấp hình dạng hoàn thiện mong muốn của vật thể. Ví dụ, nếu phải chế tạo bộ phận phân phối chất lỏng hình ống, khuôn sẽ có dạng giúp tạo thành hình ống. Các lỗ đã đề cập sẽ

được tạo trong bộ phận phân phối chất lỏng có thể được tạo bằng cách khoan một cách phù hợp sau đó. Không bị ràng buộc bởi học thuyết nào, các nhà sáng chế tin rằng, do tính đẳng hướng của vật liệu HIP cụ thể như định nghĩa trong bản mô tả này, các lỗ sẽ có độ bền chống ăn mòn giống như các phần còn lại làm bằng hợp kim duplex.

Do đó, phương pháp HIP có thể được mô tả như sau:

Ở bước thứ nhất, khuôn (khuôn đúc, khuôn thổi) được cung cấp để định hình ít nhất một phần hình dạng hoặc đường bao của vật thể hoàn thiện. Thông thường khuôn được chế tạo từ thép tấm, như thép tấm cacbon, các tấm thép được hàn lại với nhau. Khuôn có hình dạng bất kỳ và có thể được hàn kín lại sau bước đổ vào khuôn. Khuôn cũng có thể định hình một phần của bộ phận hoàn thiện. Trong trường hợp này, khuôn có thể được hàn vào một bộ phận đã được chế tạo sẵn, ví dụ bộ phận được đúc hoặc rèn. Khuôn không cần phải có hình dạng cuối của vật thể hoàn thiện.

Ở bước thứ hai, bột như được định nghĩa ở trong bản mô tả này, được cung cấp. Bột là bột tiền hợp kim có phân bố hạt, tức là, bột bao gồm các hạt có kích thước khác nhau, và kích thước hạt nhỏ hơn 500 μm .

Ở bước thứ ba, bột được đổ vào khuôn định hình hình dạng của bộ phận. Sau đó, khuôn được bịt kín lại, ví dụ bằng cách hàn. Trước khi hàn kín khuôn, có thể tạo chân không cho hỗn hợp bột, ví dụ bằng cách sử dụng bơm chân không. Hút chân không rút hết không khí ra khỏi hỗn hợp bột. Việc rút hết không khí ra khỏi hỗn hợp bột rất quan trọng do không khí chứa argon có thể gây tác động có hại đến khả năng có thể rèn được của chất nền.

Ở bước thứ tư, khuôn đã được đổ bột được đưa vào xử lý bằng quy trình dập nóng đẳng tĩnh (Hot Isostatic Pressing, HIP) ở nhiệt độ quy định, áp suất đẳng tĩnh quy định và trong khoảng thời gian quy định sao cho các hạt liên kết luyện kim với nhau. Theo đó, khuôn được đặt trong buồng áp suất có thể đốt nóng được, thường được gọi là buồng dập nóng đẳng tĩnh (buồng HIP).

Buồng đốt được tăng áp bằng khí, ví dụ, khí argon, tới áp suất đẳng tĩnh lớn hơn 500 bar. Thông thường, áp suất đẳng tĩnh lớn hơn 900 - 1100 bar, như 950-1100 bar, và tốt nhất bằng khoảng 1000 bar. Buồng được đốt nóng tới nhiệt độ được chọn thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của vật liệu. Nhiệt độ càng gần với nhiệt độ nóng chảy, rủi ro tạo thành các pha nóng chảy trong đó có thể tạo các vân giòn dễ vỡ càng

cao. Tuy nhiên, ở nhiệt độ thấp, quy trình khuếch tán sẽ chậm dần và vật liệu xử lý bằng HIP sẽ chứa độ rỗng dư và liên kết kim loại giữa các vật liệu trở nên yếu.

Bởi vậy, nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1000-1200°C, tốt hơn từ 1100-1200°C, và tốt nhất bằng khoảng 1150°C. Khuôn được giữ trong buồng đốt ở nhiệt độ quy định, áp suất quy định và trong khoảng thời gian quy định. Các quy trình khuếch tán diễn ra giữa các hạt bột trong khi xử lý bằng quy trình HIP phụ thuộc vào thời gian nên thời gian tốt hơn nên kéo dài. Do đó, khoảng thời gian của bước HIP, khi đã đạt được áp suất và nhiệt độ đã nêu, sẽ nằm trong khoảng 1-5 giờ.

Sau khi xử lý bằng HIP, khuôn được tháo ra khỏi bộ phận đã được hợp nhất. Sản phẩm cuối sau khi tháo khuôn có thể được xử lý bằng nhiệt.

Trong vấn đề này, sáng chế, trong phương án khác, liên quan đến phương pháp sản xuất vật thể bằng hợp kim ferit-austenit, bao gồm các bước sau:

a) cung cấp khuôn định hình ít nhất một phần hình dạng của vật thể đã nêu; cung cấp hỗn hợp bột bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,05;
Si	0 - 0,8;
Mn	0 - 4,0;
Cr	cao hơn 29 - 35;
Ni	3,0 - 10;
Mo	0 - 4,0;
N	0,30 - 0,55;
Cu	0 - 0,8;
W	0 - 3,0;
S	0 - 0,03;
Ce	0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định;

b) đổ hỗn hợp bột đã nêu vào ít nhất một phần của khuôn đã nêu;

c) khuôn đã được đổ bột được đưa vào xử lý bằng quy trình đập nóng đẳng tĩnh ở nhiệt độ quy định, áp suất đẳng tĩnh quy định và trong khoảng thời gian quy định sao cho các hạt bột liên kết luyện kim với nhau.

Cần phải hiểu rằng các vật thể được chế tạo theo sáng chế như được mô tả trong bản mô tả này không chỉ giới hạn trong các bộ phận phân phối chất lỏng. Trong

thực tế, hợp kim ferit-austenit như được xác định trong bản mô tả này và phương pháp HIP như được mô tả trong bản mô tả này cũng có thể được sử dụng để sản xuất vật thể phù hợp bất kỳ cần đáp ứng các yêu cầu như được đề cập trong bản mô tả này. Chúng ta sẽ còn nhận được nhiều lợi ích hơn nữa của sáng chế, cụ thể trong trường hợp các vật thể sẽ được sử dụng trong môi trường có tính ăn mòn cao, và tương tự như bộ phận phân phối chất lỏng đã nêu, các vật thể này chứa các bề mặt có xu hướng bị ăn mòn mặt cắt.

Môi trường có tính ăn mòn cao cụ thể là khu vực tổng hợp trong điều kiện áp suất cao trong nhà máy sản xuất ure. Như đã trình bày, một trong các bộ phận trong khu vực tổng hợp mà sáng chế có ứng dụng tốt tại đó là các bộ phận phân phối chất lỏng trong cột cất. Tuy nhiên, sáng chế cũng có thể được sử dụng một cách có lợi để sản xuất các bộ phận khác cho khu vực tổng hợp kiểu này.

Trong số các bộ phận khác, có các radar hình nón. Nghĩa là radar được sử dụng để đo mức chất lỏng trong lò phản ứng ure hoặc trong cột cất có áp suất cao. Các hệ thống radar đo mức này được trang bị radar hình nón tiếp xúc với môi trường có tính ăn mòn thường thấy trong các ứng dụng đã nêu. Radar hình nón có bề mặt được gia công có thể được cải thiện hơn nữa về mặt chống ăn mòn, bằng cách chế tạo theo sáng chế.

Lĩnh vực áp dụng khác trong nhà máy ure là phần thân van cao áp (điều khiển) hoặc phần thân máy phun cao áp. Để sản xuất phần thân van cao áp (điều khiển) hoặc phần thân máy phun cao áp từ hợp kim ferit-austenit chống ăn mòn, cần thực hiện các bước gia công, khoan lỗ, hoặc kết hợp các bước này. Theo đó, các bộ phận này cũng dễ bị ăn mòn mặt cắt.

Do đó, trong phương án này, sáng chế liên quan đến việc sử dụng vật thể theo sáng chế như mô tả ở phần trên, hoặc như được sản xuất bằng phương pháp như mô tả ở phần trên, làm vật liệu cấu tạo bộ phận cho nhà máy sản xuất ure. Trong đó, bộ phận được thiết kế để tiếp xúc với dung dịch carbamat, và bao gồm một hoặc nhiều bề mặt được gia công.

Việc sử dụng vật liệu cấu tạo này, trong một phương án, được thực hiện bằng cách chế tạo vật thể theo sáng chế sao cho vật thể có chính xác, hoặc phần nhiều, hình dạng của bộ phận mà nó sẽ được sử dụng để tạo thành. Thông thường, trong trường hợp bộ phận là bộ phận phân phối chất lỏng (hoặc radar hình nón, và phần thân van), điều này có nghĩa là hình dạng được xác định trước, chỉ có các lỗ là được

khoan vào vật thể khi đã được xử lý bằng quy trình HIP. Hoặc, vật thể được tạo ra chỉ là một hình khối (hoặc hình dạng tương tự bất kỳ), mà bộ phận hoàn thiện mong muốn có thể sẽ được chế tạo trên đó bằng cách sử dụng các kỹ thuật gia công khác nhau, như tiện, cắt ren, khoan, cưa và phay, hoặc kết hợp các kỹ thuật này, như phay hoặc cưa sau đó khoan. Điều này đặc biệt phù hợp trong trường hợp bộ phận hoàn thiện có hình dạng tương đối đơn giản, như thân van.

Sáng chế, trong phương án khác, cũng liên quan đến các bộ phận như đã đề cập. Cụ thể, sáng chế đề cập đến bộ phận được chọn từ nhóm bao gồm bộ phận phân phối chất lỏng, phần vỏ thiết bị tiếp xúc với chất lỏng ăn mòn, như radar hình nón, thân van hoặc thân máy phun. Tốt nhất là, sáng chế cung cấp bộ phận phân phối chất lỏng cho cột cắt carbamat trong nhà máy sản xuất ure, bộ phận phân phối chất lỏng là vật thể theo sáng chế như được định nghĩa ở phần trên, theo phương án bất kỳ đã được mô tả, hoặc như được sản xuất theo quy trình sáng chế nêu trên, theo phương án bất kỳ đã được mô tả.

Cần phải hiểu rằng sáng chế cung cấp lợi ích cụ thể trong việc xây dựng nhà máy ure. Trong phương diện này, sáng chế do đó còn đề cập đến nhà máy sản xuất ure. Nhà máy này bao gồm khu vực tổng hợp ure cao áp bao gồm lò phản ứng, cột cắt, và thiết bị ngưng, trong đó cột cắt bao gồm các bộ phận phân phối chất lỏng theo sáng chế như được mô tả ở phần trên. Tương tự, sáng chế đề xuất nhà máy ure bao gồm một hoặc nhiều bộ phận khác có thể được chế tạo bằng cách xử lý thép duplex chống ăn mòn, cụ thể như được định nghĩa ở phần trên, bằng phương pháp HIP. Các bộ phận này cụ thể là radar hình nón hoặc thân van (điều khiển) cũng như thân máy phun.

Nhà máy ure còn được gọi là nhà máy cơ sở, tức là, nhà máy được xây dựng mới. Tuy nhiên, sáng chế cũng còn có ứng dụng riêng, với lợi ích to lớn, trong trường hợp sửa đổi nhà máy sản xuất ure hiện hữu, đặc biệt khi nhà máy hiện hữu được xây dựng để sử dụng thép duplex chống ăn mòn trong các bộ phận này, nhất là trong khu vực tổng hợp cao áp của nhà máy, mà các bộ phận này phải tiếp xúc với carbamat có tính ăn mòn cao, trong các điều kiện vận hành có tính ăn mòn cao của nhà máy. Hợp kim thép ferit-austenit được xử lý bằng phương pháp HIP như mô tả trong bản mô tả này, không chỉ được sử dụng trong nhà máy hiện hữu được xây dựng

bằng thép không gỉ austenit hoàn toàn thông thường, mà còn được sử dụng trong các nhà máy được xây dựng bằng các vật liệu phản ứng cao như titan hoặc zirico.

Về mặt này, sáng chế đề xuất phương pháp sửa đổi nhà máy sản xuất ure hiện hữu, nhà máy này bao gồm cột cất, cột cất có các ống và bộ phận phân phối chất lỏng được làm từ thép ferit-austenit chống ăn mòn chứa, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,05;
Si	0 - 0,8;
Mn	0 - 4,0;
Cr	26 - 35;
Ni	3,0 - 10;
Mo	0 - 4,0;
N	0,30 - 0,55;
Cu	0 - 1,0;
W	0 - 3,0;
S	0 - 0,03;
Ce	0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và một số tạp chất nhất định; phương pháp bao gồm bước thay thế bộ phận phân phối chất lỏng bằng bộ phận phân phối chất lỏng theo sáng chế như mô tả trong bản mô tả này, tức là bộ phận phân phối chất lỏng có thể được chế tạo bằng cách xử lý thép duplex chống ăn mòn, cụ thể như được định nghĩa ở phần trên, bằng phương pháp dập nóng đẳng tĩnh. Trong phương án này, sáng chế còn đề cập đến việc sửa đổi nhà máy sản xuất ure hiện hữu, bằng cách thay thế bộ phận mong muốn bất kỳ làm từ thép ferit-austenit chống ăn mòn bằng bộ phận như được mô tả theo sáng chế. Phương án này đề cập cụ thể đến các bộ phận bao gồm một hoặc nhiều bề mặt được gia công, và tốt nhất là được chọn từ nhóm bao gồm bộ phận phân phối chất lỏng, radar hình nón, và thân van.

Rõ ràng có thể dự đoán trước rằng sáng chế, trong tất cả các phương án như được mô tả ở phần trên, bao gồm nhưng không giới hạn trong phương án sử dụng vật liệu chế tạo bộ phận cho nhà máy sản xuất ure và bao gồm nhưng không giới hạn trong phương pháp sửa đổi nhà máy sản xuất ure hiện hữu, có thể được thực hiện theo tất cả các phương án đề cập với thành phần nguyên tố của hợp kim ferit-austenit như mô tả trong bản mô tả này.

Các nhà máy nói trên được mô tả theo các bộ phận của khu vực tổng hợp cao áp chính của nhà máy. Chuyên gia hoàn toàn biết rõ bộ phận nào thường có trong các nhà máy này, và cách thức các bộ phận này được sắp đặt tương quan với nhau và kết nối với nhau như thế nào. Bản mô tả này có tham chiếu đến Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry (Bách khoa toàn thư Ullmann về Hóa học công nghiệp), tập 37, 2012, tr. 657-695.

Trong đó bản mô tả này có trình bày các phương án, sự kết hợp các phương án mà nếu được trình bày riêng, cũng được dự kiến rõ ràng theo sáng chế.

Sáng chế còn được minh họa theo các hình vẽ và ví dụ không giới hạn được trình bày trong bản mô tả. Trong các Ví dụ, nhìn chung hợp kim ferit-austenit được xử lý bằng phương pháp dập nóng đẳng tĩnh (HIP) như sau:

Trong bước thứ nhất, khuôn được cung cấp. Khuôn, còn được gọi là khuôn đúc hay khuôn thổi, định hình ít nhất một phần hình dạng hoặc đường bao của vật thể hoàn thiện. Khuôn có thể được chế tạo từ thép tấm, ví dụ, từ các tấm thép được hàn lại với nhau.

Ở bước thứ hai, hợp kim như được định nghĩa trong bản mô tả này, được cung cấp dưới dạng hỗn hợp bột. Cần hiểu rằng hỗn hợp bột bao gồm các hạt có kích cỡ khác nhau.

Ở bước thứ ba, hỗn hợp bột được đổ vào khuôn định hình hình dạng của vật thể. Ở bước thứ tư, khuôn đã được đổ bột được đưa vào xử lý bằng quy trình dập nóng đẳng tĩnh (HIP) ở nhiệt độ quy định, áp suất đẳng tĩnh quy định và trong khoảng thời gian quy định sao cho các hạt của hợp kim được liên kết luyện kim với nhau.

Ví dụ 1

Trong ví dụ này, các mẫu là hợp kim ferit-austenit được cung cấp, chúng được sản xuất bằng các phương pháp khác nhau. Các mẫu đã được khảo sát về cấu trúc tinh thể của chúng.

5 mẫu đã được chọn. 4 mẫu thuộc loại Safurex, loại còn lại là SAF 2507 (ex Sandvik) sản xuất bằng phương pháp HIP. Có thể xem danh sách mẫu tại Bảng 1.

Bảng 1 - Danh sách mẫu được sử dụng trong khảo sát

Mẫu	Loại	Sản phẩm	Phương pháp sản xuất
1	SAF 2507	Thanh ø 70 mm	HIP

2	Safurex	Thanh $\varnothing$ 60 mm	HIP
3	Safurex	Ống 25x2,5 mm	Gia công luyện kim
4	Safurex	Thanh $\varnothing$ 120 mm	Cán
5	Safurex	Ống 37x6 mm	Ép

Các mẫu vật kim loại học được chuẩn bị từ các mẫu đã nêu. Các mẫu vật được chuẩn bị theo tiêu chuẩn ASTM E 3 -01 [1] (sử dụng phương pháp chuẩn bị 2 cho vật liệu cứng hơn). 3 mặt được cắt từ mỗi mẫu theo các chiều khác nhau; mặt cắt ngang, mặt cắt dọc theo bán kính và mặt cắt dọc tiếp tuyến theo quy định đề nghị trong tiêu chuẩn ASTM E 3. Các mẫu vật được cho khắc ăn mòn trong 30 giây trong chất thử Murakami được điều chỉnh, theo đó nhuộm màu pha ferit. Chất khắc ăn mòn được điều chế bằng cách trộn 30 g KOH và 30 g $K_3Fe(CN)_6$ trong 60 mL H_2O , và được để nguội xuống nhiệt độ phòng ($20^\circ C$) trước khi sử dụng.

Mẫu 2 được chuẩn bị theo ví dụ không hạn chế sau. Hợp kim như được định nghĩa trong bản mô tả này được phun bằng khí để tạo các hạt bột hình cầu được rây để đạt kích cỡ nhỏ hơn $500\ \mu m$.

Bột tiền hợp kim được đổ vào khuôn được làm từ kim loại tấm được hàn. Khuôn đã đổ bột được rút chân không, sau đó được hàn kín lại. Sau đó, khuôn được đặt trong buồng áp suất có thể đốt nóng được, tức là buồng dập nóng đẳng tĩnh (buồng HIP). Buồng đốt được tăng áp bằng khí argon, tới áp suất đẳng tĩnh 1000 bar. Buồng được đốt nóng tới nhiệt độ bằng khoảng $1150^\circ C$ và mẫu được giữ trong nhiệt độ đó trong 2 giờ. Sau khi xử lý bằng HIP, bộ phận sẽ được xử lý bằng nhiệt ở nhiệt độ cung cấp sự cân bằng pha mong muốn, có thể đạt được trong giản đồ pha của hợp kim. Thực hiện xử lý nhiệt trong 2 giờ, sau đó làm nguội ngay trong nước. Sau khi xử lý nhiệt, khuôn được tháo ra bằng cách gia công.

Thực hiện 3 phép đo khác nhau trên các mẫu vật được chuẩn bị;

1. Đo khoảng cách austenit theo DNV-RP-F112, mục 7 (2008) [2]. Hình ảnh được định hướng theo hướng giãn dài theo chiều ngang và các đường mà tại đó thực hiện phép đo có hướng dọc trong hình vẽ.
2. Tỷ số khoảng cách austenit, được định nghĩa là tỷ số giữa khoảng cách austenit được đo song song với chiều kéo dài và khoảng cách austenit được đo vuông góc với chiều kéo dài (quy trình thông thường là đo khoảng cách

austenit vuông góc với chiều kéo dài). Các phép đo được thực hiện theo DNV-RP-F112 với độ lệch là chỉ một khung được sử dụng trên mỗi vật mẫu.

3. Tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình. Tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình được đo theo quy trình sau;
 - a. Sử dụng kiểu khung được sử dụng cho khoảng cách austenit (DNV-RP-F112).
 - b. Lưới ngang được chiếu lên trên ảnh để tạo lưới có khoảng 20 đến 40 đường ngang.
 - c. 10 đường được chọn ngẫu nhiên sao cho có thể nhận diện rõ các đường đang nằm trong pha austenit.
 - d. Đối với mỗi đường trong 10 đường này, đối với mỗi pha trong 10 pha, tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit được xác định bằng cách đo chiều dài và chiều rộng của pha austenit, trong đó chiều dài là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất khi vẽ một đường thẳng giữa hai điểm tại bề mặt phân cách pha (trong đó bề mặt phân cách pha là sự chuyển tiếp từ pha ferit sang pha austenit hoặc ngược lại); và trong đó chiều rộng được xác định là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất đo được vuông góc với chiều dài trong cùng pha.
 - e. Tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình được tính là trung bình số của tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit của 10 tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit đo được;

Độ phóng đại và khoảng cách lưới được sử dụng để đo trên các mẫu vật kim loại học khác nhau được cho trong Bảng 2.

Phương pháp được mô tả ở phần trên có thể được sử dụng để đo pha ferit và pha ferit-austenit. Nếu, ví dụ, pha ferit-austenit được sử dụng trong phương pháp như được mô tả ở phần trên, có thể đạt được kết quả độ phóng đại như được công bố trong Bảng 2.

Bảng 2. Độ phóng đại và khoảng cách lưới

Mẫu	Độ phóng đại	1. Khoảng cách Aust.	2. Tỷ số khoảng cách Aust.	3. Tỷ số c.dài/c.rộng Aust. trung bình
1	200x	90 μm	H 90 μm , V 60 μm	70 μm , 28 điểm
2	200x	90 μm	H 90 μm , V 60 μm	70 μm , 28 điểm
3	400x	45 μm	H 45 μm , V 30 μm	35 μm , 28 điểm

4	100x	180 μm	H 180 μm , V 120 μm	140 μm , 28 điểm
5	200x	90 μm	H 90 μm , V 60 μm	70 μm , 28 điểm

Đối với mỗi mẫu từ 1 đến 5, các Fig.1 đến 5 sẽ lần lượt trình bày các hình ảnh của mỗi mẫu vật kim loại học này. Trong đó, trong mỗi hình, ba hình ảnh được trình bày (trên, giữa và dưới), tương ứng với các mặt cắt như đã đề cập (mặt cắt ngang, mặt cắt dọc theo bán kính và mặt cắt dọc tiếp tuyến).

Khoảng cách austenit được đo trên 4 khung, với tối thiểu 50 phép đo trên mỗi khung. Khoảng cách austenit được đo vuông góc với chiều kéo dài khi được áp dụng. Trên tất cả các mẫu, khoảng cách austenit được đo theo chiều dọc trong khung. Hướng của các khung liên quan đến vi cấu trúc trong mọi trường hợp giống hệt như trong các hình ảnh được hiển thị trong các Fig.1 đến 5. Giá trị trung bình từ các số đo được trình bày trong Bảng 3. Tỷ số khoảng cách austenit được tính bằng cách chia khoảng cách austenit đo được theo các chiều vuông góc. Trước hết khoảng cách austenit được đo theo chiều dọc trong hình ảnh tương ứng với chiều vuông góc với chiều kéo dài theo cách tương tự của phép đo khoảng cách austenit thông thường. Sau đó khoảng cách austenit được đo theo chiều ngang trong cùng hình ảnh tương ứng với chiều song song với chiều kéo dài. Kết quả của các phép đo theo chiều dọc được trình bày trong Bảng 4, và kết quả từ các phép đo theo chiều ngang được trình bày trong Bảng 5.

Tỷ số khoảng cách austenit giữa các số đo được đo theo chiều song song và vuông góc với chiều kéo dài của vi cấu trúc được trình bày trong Bảng 6.

Các kết quả từ phép đo tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit được trình bày trong Bảng 7. Các kết quả được trình bày là tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình trong đó giá trị là số trung bình của 10 phép đo đối với từng mẫu vật kim loại học. Các phép đo khoảng cách austenit cho thấy các vật liệu đã qua xử lý bằng quy trình HIP có cùng khoảng cách austenit tại 3 chiều và có tính đẳng hướng hơn, ví dụ, so với các sản phẩm ống.

Tỷ số khoảng cách austenit cho thấy các vật liệu đã qua xử lý bằng quy trình HIP có vi cấu trúc đẳng hướng hơn (phân bố pha) hơn vật liệu Safurex được chế tạo bằng cách thông thường.

Các kết quả của các phép đo tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình cho thấy tất cả các mẫu vật kim loại học có phân bố pha đẳng hướng, như các vật mẫu

cắt ngang và đã qua xử lý bằng HIP đều cho giá trị nhỏ hơn 3. Các mẫu vật có phân bố không đồng hướng có các giá trị lớn hơn 3 và trong nhiều trường hợp cao hơn giá trị đó.

Bảng 3. Kết quả từ các phép đo khoảng cách austenit

Mẫu	Loại	Ngang	Dọc theo bán kính	Dọc tiếp tuyến
1	HIP 2507	9,9	8,6	9,0
2	HIP	9,6	8,9	9,8
3	Gia công luyện kim	5,4	3,7	7,3
4	Thanh được cán	24,9	23,8	24,0
5	Ép	8,9	8,2	14,4

Bảng 4. Kết quả từ các phép đo khoảng cách austenit (theo chiều dọc)

Mẫu	Loại	Ngang	Dọc theo bán kính	Dọc tiếp tuyến
1	HIP 2507	9,1	8,1	9,7
2	HIP	10,6	9,4	9,4
3	Gia công luyện kim	4,7	3,6	5,6
4	Thanh được cán	27,4	27,5	32,4
5	Ép	10,5	8,3	15,8

Bảng 5. Kết quả từ các phép đo khoảng cách austenit (theo chiều ngang)

Mẫu	Loại	Ngang	Dọc theo bán kính	Dọc tiếp tuyến
1	HIP 2507	9,1	9,7	9,5
2	HIP	10,6	9,3	9,5
3	Gia công luyện kim	4,1	20,3	29
4	Thanh được cán	25,8	122,5	96,7
5	Ép	10,6	40,1	43,2

Bảng 6. Kết quả từ các phép đo được đo theo chiều song song và vuông góc với chiều kéo dài của vi cấu trúc

Mẫu	Loại	Ngang	Dọc theo bán kính	Dọc tiếp tuyến
1	HIP 2507	1,00	1,20	0,98
2	HIP	1,00	0,99	1,01

3	Gia công luyện kim	0,87	5,64	5,18
4	Thanh được cán	0,94	4,45	2,98
5	Ép	1,01	4,83	2,73

Bảng 7. Tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình. Giá trị là số trung bình từ 10 phép đo đối với từng mẫu vật.

Mẫu	Loại	Ngang	Dọc theo bán kính	Dọc tiếp tuyến
1	HIP 2507	1,7	2,1	1,8
2	HIP	1,8	1,8	1,7
3	Gia công luyện kim	2,4	20,0	8,9
4	Thanh được cán	2,5	4,7	8,0
5	Ép	1,9	10,9	4,5

Ví dụ 2

Hai mẫu thử được cung cấp là thép loại Safurex. Các mẫu, thể hiện cấu tạo điển hình như được sử dụng trong bộ phận phân phối chất lỏng, có hình dạng nửa vòng với 3 lỗ khoan.

Mẫu 2HIP được chế tạo bằng quy trình HIP theo sáng chế. Mẫu 2REF được chế tạo theo phương pháp thông thường bằng cách đúc ép nóng từ vật liệu thanh, sau đó luyện kim nguội để tạo ống.

Các mẫu được thử nghiệm độ ăn mòn Streicher. Được biết, thử nghiệm Streicher là thử nghiệm tiêu chuẩn để xác định độ bền chống ăn mòn của vật liệu (ASTM A262-02: Quy trình kỹ thuật chuẩn để phát hiện độ nhạy từ đối với sự ăn mòn giữa các hạt trong thép không gỉ austenit; quy trình kỹ thuật B: Thử nghiệm sulfat-axit sulfuric).

Sau đó, thu được các vi chế phẩm từ các mẫu. Trong các mẫu này, khoảng cách austenit (theo DNV-RP-F112) và tỷ số chiều dài/chiều rộng austenit được xác định theo hai hướng vuông góc với nhau. Hai hướng vuông góc được trình bày trong Hình 6. Trong đó:

L= hướng dọc (hướng cán hay gia công luyện kim)

T= hướng dịch chuyển (vuông góc với hướng cán hay gia công luyện kim)

Mặt cắt 1 (CA1) vuông góc với hướng T.

Mặt cắt 2 (CA2) vuông góc với hướng L.

Các kết quả cho trong Bảng 8 cho biết sự giảm khối lượng và ăn mòn chọn lọc đối với vật liệu. Vật liệu đã qua xử lý HIP của sáng chế cho thấy có khối lượng bị hao hụt thấp hơn đáng kể, và mức độ bị ăn mòn chọn lọc cũng thấp hơn đáng kể.

Trong Hình 7, các hình ảnh từ kính hiển vi cho thấy mặt cắt 1 (CA1) của:

(a) mẫu 2HIP;

(b) mẫu 2REF.

Các hình ảnh cho thấy một cách sáng tỏ mẫu 2HIP hầu như không bị ảnh hưởng rõ ràng bởi các điều kiện thử nghiệm, trong khi mẫu 3REF bị tổn hại đáng kể.

Bảng 8

Thử nghiệm Streicher	Mẫu 2HIP	Mẫu 2REF
Khoảng cách austenit (μm): CA 1	13,08 - SDT 8,68	81,00 SDT 59,60
Khoảng cách austenit (μm): CA 2	10,98 - SDT 8,05	11,91 SDT 7,23
Khối lượng bị hao hụt ($\text{gr}/\text{m}^2/\text{giờ}$)	0,44	0,73
Ăn mòn chọn lọc (μm)	tối đa 4 (hình 7a)	tối đa 160 (hình 7b)

Ví dụ 3

Hai mẫu được chuẩn bị như trong Ví dụ 2.

Mẫu 3HIP được chế tạo bằng quy trình HIP theo sáng chế. Mẫu 3REF được chế tạo theo phương pháp thông thường bằng cách đúc ép nóng từ vật liệu thanh, sau đó luyện kim nguội để tạo ống.

Các mẫu được đặt trong điều kiện như thường gặp trong sản xuất ure. Theo đó, các mẫu được ngâm trong dung dịch chứa ure, cacbon đioxit, nước, amoniac và amoni carbamat. Các điều kiện như sau:

Tỷ số N/C:	2,9	
Nhiệt độ:	210	$^{\circ}\text{C}$
Áp suất:	26 (260)	Bar
Thời gian tiếp xúc:	24	Giờ
Hàm lượng oxy:	< 0,01 %	

Sau đó, thu được các vi chế phẩm từ các mẫu như trong Ví dụ 2. Trong các mẫu này, khoảng cách austenit (theo DNV-RP-F112) và tỷ số chiều dài/chiều rộng austenit được xác định theo hai hướng vuông góc với nhau, như được minh họa trong Hình 6.

Các kết quả cho trong Bảng 9 cho biết sự giảm khối lượng và ăn mòn chọn lọc đối với vật liệu. Vật liệu đã qua xử lý HIP của sáng chế cho thấy có khối lượng bị hao hụt thấp hơn đáng kể, và không bị ăn mòn chọn lọc.

Bảng 9

Thử nghiệm amoni carbamat	Mẫu 3HIP	Mẫu 3REF
Khoảng cách austenit (μm): CA 1	1,672	26,025
Khoảng cách austenit (μm): CA 2	1,414	4,454
Khối lượng bị hao hụt ($\text{gr}/\text{m}^2/\text{giờ}$)	0,22	0,67
Ăn mòn chọn lọc (μm)	Không có	tối đa 30

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ phận phân phối chất lỏng dùng cho cột cất trong thiết bị sản xuất ure, trong đó bộ phận phân phối chất lỏng được tạo ra từ vật thể thu được bằng cách xử lý bột hợp kim thép ferit-austenit bằng phương pháp dập nóng đẳng tĩnh, trong đó bột thép ferit-austenit chứa, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,05;
Si	0 - 0,8;
Mn	0 - 4,0;
Cr	26 - 35;
Ni	3,0 - 10;
Mo	0 - 4,0;
N	0,30 - 0,55;
Cu	0 - 1,0;
W	0 - 3,0;
S	0 - 0,03;
Ce	0 - 0,2;

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

2. Bộ phận phân phối chất lỏng theo điểm 1, trong đó hợp kim thép ferit-austenit có khoảng cách austenit nhỏ hơn 20µm như được xác định trên mẫu theo DNV-RP-F112, Mục 7 với mẫu được chuẩn bị theo tiêu chuẩn ASTM E 3 – 01; và trong đó hợp kim đã nêu có tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình lớn nhất nhỏ hơn 5, trong đó tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình lớn nhất được xác định bằng cách xác định tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình được xác định trong ba mặt cắt của mẫu để đưa ra ba tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình và chọn tỷ số lớn nhất trong số ba tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình đã nêu,

trong đó trong mỗi mặt cắt, tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit được xác định theo quy trình sau:

- i. chuẩn bị các bề mặt cắt ngang của mẫu;
- ii. đánh bóng các bề mặt sử dụng bột nhão kim cương trên đĩa quay với kích thước hạt trước tiên là 6µm và sau đó là 3µm để tạo bề mặt bóng;

- iii. khắc ăn mòn các bề mặt sử dụng chất Murakami trong 30 giây ở 20°C, bằng cách này nhuộm màu pha ferit, chất này được cung cấp bằng cách điều chế dung dịch bão hòa bằng cách trộn 30g kali hydroxit và 30g $K_3Fe(CN)_6$ trong 100ml H_2O , và để dung dịch nguội xuống nhiệt độ phòng trước khi sử dụng;
- iv. quan sát các bề mặt cắt ngang trong điều kiện bị khắc ăn mòn dưới kính hiển vi quang học với độ phóng đại được chọn sao cho có thể phân biệt được các bề mặt phân cách pha;
- v. chiếu lưới dạng kẻ ô lên trên hình ảnh, trong đó lưới có khoảng cách lưới được điều chỉnh để quan sát được các bề mặt phân cách pha austenit-ferit;
- vi. chọn ngẫu nhiên ít nhất mười đường ngang trên lưới sao cho các đường ngang trên lưới có thể được nhận dạng là đang trong pha austenit;
- vii. xác định, tại từng đường ngang trong số mười đường ngang trên lưới, tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit bằng cách đo chiều dài và chiều rộng của pha austenit, trong đó chiều dài là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất khi vẽ một đường thẳng giữa hai điểm tại bề mặt phân cách pha, bề mặt phân cách pha là sự chuyển tiếp từ pha austenit sang pha ferit; và trong đó chiều rộng được xác định là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất đo được vuông góc với chiều dài trong cùng pha;

tính tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình là trung bình cộng của các tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit của mười tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit đo được.

- 3. Bộ phận phân phối chất lỏng theo điểm 2, trong đó mẫu dùng để thực hiện đo có ít nhất một chiều lớn hơn 5mm.
- 4. Bộ phận phân phối chất lỏng theo điểm 2, trong đó khoảng cách austenit đã nêu nhỏ hơn 15 μ m.
- 5. Bộ phận phân phối chất lỏng theo điểm 1, trong đó thành phần nguyên tố của hợp kim bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,030;
Mn	0,8 - 1,50;
S	0 - 0,03;
Si	0 - 0,50;
Cr	28,0 - 30,0;

Ni	5,8 - 7,5;
Mo	1,50 - 2,60;
W	0 - 3,0;
Cu	0 - 0,80;
N	0,30 - 0,40;
Ce	0 - 0,2;

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

6. Bộ phận phân phối chất lỏng theo điểm 1, trong đó thành phần nguyên tố bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,03;
Si	0 - 0,5;
Mn	0,3 - 1;
Cr	29 - 33;
Ni	3 - 10;
Mo	1,0 - 1,3;
N	0,36 - 0,55;
Cu	0 - 1,0;
W	0 - 2,0;
S	0 - 0,03;
Ce	0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, hàm lượng ferit là 30 đến 70% thể tích.

7. Bộ phận phân phối chất lỏng theo điểm 1, trong đó bộ phận phân phối chất lỏng này bao gồm các lỗ khoan.

8. Thiết bị sản xuất ure, thiết bị này bao gồm một hoặc nhiều bộ phận được tạo ra từ vật thể thu được bằng cách xử lý bột hợp kim thép ferit-austenit bằng phương pháp dập nóng đẳng tĩnh, trong đó bột hợp kim thép ferit-austenit chứa, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,05;
Si	0 - 0,8;
Mn	0 - 4,0;
Cr	26 - 35;

Ni	3,0 - 10;
Mo	0 - 4,0;
N	0,30 - 0,55;
Cu	0 - 1,0;
W	0 - 3,0;
S	0 - 0,03;
Ce	0 - 0,2;

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

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó các bộ phận được chọn từ nhóm bao gồm các bộ phận phân phối chất lỏng, các radar hình nón, các van (điều khiển) và các máy phun.

10. Thiết bị theo điểm 9, bao gồm khu vực tổng hợp ure cao áp bao gồm cột cắt, trong đó bộ phận đã nêu là ít nhất một bộ phận phân phối chất lỏng được bao gồm trong cột cắt.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó bộ phận phân phối chất lỏng đã nêu bao gồm các lỗ khoan.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó, hợp kim thép ferit-austenit có khoảng cách austenit nhỏ hơn 20µm như được xác định theo DNV-RP-F112, Mục 7, sử dụng mẫu được chuẩn bị theo tiêu chuẩn ASTM E 3-01; và trong đó hợp kim đã nêu có tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình lớn nhất nhỏ hơn 5;

trong đó tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình lớn nhất được xác định bằng cách xác định tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình trong ba mặt cắt của mẫu của hợp kim thép ferit-austenit để đưa ra ba tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình và chọn tỷ số lớn nhất trong số ba tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình đã nêu;

trong đó trong mỗi mặt cắt, tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit được xác định theo quy trình sau:

- i. chuẩn bị các bề mặt cắt ngang của mẫu;
- ii. đánh bóng các bề mặt sử dụng bột nhão kim cương trên đĩa quay với kích thước hạt trước tiên là 6µm và sau đó là 3µm để tạo bề mặt bóng;
- iii. khắc ăn mòn các bề mặt sử dụng chất Murakami trong 30 giây ở 20°C, bằng cách này nhuộm màu pha ferit, chất này được cung cấp bằng cách điều chế dung dịch

bảo hòa bằng cách trộn 30g kali hydroxit và 30g $K_3Fe(CN)_6$ trong 100ml H_2O , và để dung dịch nguội xuống nhiệt độ phòng trước khi sử dụng;

iv. quan sát các bề mặt cắt ngang trong điều kiện bị khắc ăn mòn dưới kính hiển vi quang học với độ phóng đại được chọn sao cho có thể phân biệt được các bề mặt phân cách pha;

v. chiếu lưới dạng kẻ ô lên trên hình ảnh, trong đó lưới có khoảng cách lưới được điều chỉnh để quan sát được các bề mặt phân cách pha austenit-ferit;

vi. chọn ngẫu nhiên ít nhất mười đường ngang trên lưới sao cho các đường ngang trên lưới có thể được nhận dạng là đang trong pha austenit;

vii. xác định, tại từng đường ngang trong số mười đường ngang trên lưới, tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit bằng cách đo chiều dài và chiều rộng của pha austenit, trong đó chiều dài là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất khi vẽ một đường thẳng giữa hai điểm tại bề mặt phân cách pha, bề mặt phân cách pha là sự chuyển tiếp từ pha austenit sang pha ferit; và trong đó chiều rộng được xác định là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất đo được vuông góc với chiều dài trong cùng pha;

tính tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình là trung bình cộng của các tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit của mười tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit đo được.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó mẫu dùng để thực hiện đo có ít nhất một chiều lớn hơn 5mm.

14. Thiết bị theo điểm 12, trong đó khoảng cách austenit đã nêu nhỏ hơn $15\mu m$.

15. Thiết bị theo điểm 12, trong đó thành phần nguyên tố của hợp kim bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C 0 - 0,030;

Mn 0,8 - 1,50;

S 0 - 0,03;

Si 0 - 0,50;

Cr 28,0 - 30,0;

Ni 5,8 - 7,5;

Mo 1,50 - 2,60;

W 0 - 3,0;

Cu 0 - 0,80;
 N 0,30 - 0,40;
 Ce 0 - 0,2;

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

16. Thiết bị theo điểm 12, trong đó thành phần nguyên tố bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C 0 - 0,03;
 Si 0 - 0,5;
 Mn 0,3 - 1;
 Cr 29 - 33;
 Ni 3 - 10;
 Mo 1,0 - 1,3;
 N 0,36 - 0,55;
 Cu 0 - 1,0;
 W 0 - 2,0;
 S 0 - 0,03;
 Ce 0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, hàm lượng ferit là 30 đến 70% thể tích.

17. Phương pháp tạo ra bộ phận dùng cho thiết bị sản xuất ure, trong đó bộ phận tiếp xúc với chất lỏng được chọn từ nhóm bao gồm các dung dịch carbamat và các khí chứa amoniac và cacbon dioxit, như chất lỏng có mặt trong khu vực tổng hợp của thiết bị này trong các điều kiện ngưng tụ từ vật thể thu được bằng cách xử lý bột hợp kim thép ferit-austenit bằng phương pháp dập nóng đẳng tĩnh, trong đó bột thép ferit-austenit chứa, theo phần trăm khối lượng:

C 0 - 0,05;
 Si 0 - 0,8;
 Mn 0 - 4,0;
 Cr 26 - 35;
 Ni 3,0 - 10;
 Mo 0 - 4,0;
 N 0,30 - 0,55;

Cu	0 - 1,0;
W	0 - 3,0;
S	0 - 0,03;
Ce	0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi; phương pháp này bao gồm bước xử lý vật thể bằng kỹ thuật được chọn từ nhóm bao gồm kỹ thuật gia công, khoan và kết hợp các kỹ thuật này, bộ phận đã nêu bao gồm một hoặc nhiều bề mặt được làm từ bước xử lý đã nêu.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó, trong hợp kim thép ferit-austenit, khoảng cách austenit, như được xác định trên mẫu theo DNV-RP-F112, Mục 7, sử dụng mẫu được chuẩn bị theo tiêu chuẩn ASTM E 3 – 01, nhỏ hơn 20µm; và trong đó tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình lớn nhất được chọn từ tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình được xác định theo ba mặt cắt của mẫu khi cần thiết, các mặt cắt được lấy tại ba mặt phẳng vuông góc với nhau của mẫu nhỏ hơn 5;

tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình được xác định theo quy trình sau:

- i. chuẩn bị các bề mặt cắt ngang của mẫu;
- ii. đánh bóng các bề mặt sử dụng bột nhão kim cương trên đĩa quay với kích thước hạt trước tiên là 6µm và sau đó là 3µm để tạo bề mặt bóng;
- iii. khắc ăn mòn các bề mặt sử dụng chất Murakami trong 30 giây ở 20°C, bằng cách này nhuộm màu pha ferit, chất này được cung cấp bằng cách điều chế dung dịch bão hòa bằng cách trộn 30g kali hydroxit và 30g $K_3Fe(CN)_6$ trong 100ml H_2O , và để dung dịch nguội xuống nhiệt độ phòng trước khi sử dụng;
- iv. quan sát các bề mặt cắt ngang trong điều kiện bị khắc ăn mòn dưới kính hiển vi quang học với độ phóng đại được chọn sao cho có thể phân biệt được các bề mặt phân cách pha;
- v. chiếu lưới dạng kẻ ô lên trên hình ảnh, trong đó lưới có khoảng cách lưới được điều chỉnh để quan sát được các bề mặt phân cách pha austenit-ferit;
- vi. chọn ngẫu nhiên ít nhất mười đường ngang trên lưới sao cho các đường ngang trên lưới có thể được nhận dạng là đang trong pha austenit;
- vii. xác định, tại từng đường ngang trong số mười đường ngang trên lưới, tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit bằng cách đo chiều dài và chiều rộng của pha

austenit, trong đó chiều dài là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất khi vẽ một đường thẳng giữa hai điểm tại bề mặt phân cách pha, bề mặt phân cách pha là sự chuyển tiếp từ pha austenit sang pha ferit; và trong đó chiều rộng được xác định là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất đo được vuông góc với chiều dài trong cùng pha;

tính tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình là trung bình cộng của các tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit của mười tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit đo được.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó mẫu dùng để thực hiện đo có ít nhất một chiều lớn hơn 5mm.

20. Phương pháp theo điểm 17, trong đó thành phần nguyên tố của hợp kim bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,030;
Mn	0,8 - 1,50;
S	0 - 0,03;
Si	0 - 0,50;
Cr	28,0 - 30,0;
Ni	5,8 - 7,5;
Mo	1,50 - 2,60;
W	0 - 3,0
Cu	0 - 0,80;
N	0,30 - 0,40
Ce	0 - 0,2;

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

21. Phương pháp theo điểm 17, trong đó thành phần nguyên tố bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,03;
Si	0 - 0,5;
Mn	0,3 - 1;
Cr	29 - 33;
Ni	3 - 10;
Mo	1,0 - 1,3;

N 0,36 - 0,55;

Cu 0 - 1,0;

W 0 - 2,0;

S 0 - 0,03;

Ce 0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, hàm lượng ferit là 30 đến 70% thể tích.

22. Phương pháp theo điểm 18, trong đó khoảng cách austenit đã nêu nhỏ hơn 15µm.

23. Phương pháp theo điểm 17, trong đó bộ phận được chọn từ nhóm bao gồm bộ phận phân phối chất lỏng, các radar hình nón, các van (điều khiển) và các máy phun.

24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó một hoặc nhiều bề mặt đã nêu là các lỗ khoan của bộ phận phân phối chất lỏng.

25. Phương pháp cải biến thiết bị sản xuất ure hiện hữu, thiết bị này bao gồm một hoặc nhiều bộ phận để được thay thế được chọn từ nhóm bao gồm các bộ phận phân phối chất lỏng, các radar hình nón, các van (điều khiển) và các máy phun,

phương pháp này bao gồm bước thay thế một hoặc nhiều bộ phận để được thay thế bằng bộ phận thay thế tương ứng, trong đó bộ phận thay thế đã nêu được tạo ra bằng phương pháp theo điểm 17.

26. Phương pháp theo điểm 25, trong đó bộ phận để được thay thế được làm từ hợp kim thép ferit-austenit có thành phần nguyên tố bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C 0 - 0,05;

Si 0 - 0,8;

Mn 0 - 4,0;

Cr 26 - 35;

Ni 3,0 - 10;

Mo 0 - 4,0;

N 0,30 - 0,55;

Cu 0 - 1,0;

W 0 - 3,0;

S 0 - 0,03;

Ce 0 - 0,2;

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

trong đó bộ phận thay thế đã được xử lý bằng kỹ thuật xử lý được chọn từ nhóm bao gồm kỹ thuật gia công, khoan và kết hợp các kỹ thuật này.

27. Phương pháp theo điểm 26, trong đó thiết bị hiện hữu bao gồm cột cắt có các ống và các bộ phận phân phối chất lỏng được làm từ hợp kim ferit-austenit đã nêu, và trong đó các bộ phận được thay thế đã nêu là các bộ phận phân phối chất lỏng đã nêu.

28. Bộ phận phân phối chất lỏng dùng cho cột cắt trong thiết bị sản xuất ure, trong đó bộ phận phân phối chất lỏng là bộ phận hợp kim thép ferit-austenit, trong đó hợp kim thép ferit-austenit bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,05;
Si	0 - 0,8;
Mn	0 - 4,0;
Cr	26 - 35;
Ni	3,0 - 10;
Mo	0 - 4,0;
N	0,30 - 0,55;
Cu	0 - 1,0;
W	0 - 3,0;
S	0 - 0,03;
Ce	0 - 0,2;

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

trong đó hợp kim thép ferit-austenit có khoảng cách austenit nhỏ hơn 20µm như được xác định theo DNV-RP-F112, Mục 7, với mẫu được chuẩn bị theo tiêu chuẩn ASTM E 3-01; và trong đó hợp kim đã nêu có tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình lớn nhất nhỏ hơn 5;

trong đó tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình lớn nhất được xác định bằng cách xác định tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình trong ba mặt cắt của mẫu của hợp kim thép ferit-austenit để đưa ra ba tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình và chọn tỷ số lớn nhất trong số ba tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình đã nêu;

trong đó trong mỗi mặt cắt, tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit được xác định theo quy trình sau:

- i. chuẩn bị các bề mặt cắt ngang của mẫu;
- ii. đánh bóng các bề mặt sử dụng bột nhão kim cương trên đĩa quay với kích thước hạt trước tiên là 6 μ m và sau đó là 3 μ m để tạo bề mặt bóng;
- iii. khắc ăn mòn các bề mặt sử dụng chất Murakami trong 30 giây ở 20°C, bằng cách này nhuộm màu pha ferit, chất này được cung cấp bằng cách điều chế dung dịch bão hòa bằng cách trộn 30g kali hydroxit và 30g $K_3Fe(CN)_6$ trong 100ml H_2O , và để dung dịch nguội xuống nhiệt độ phòng trước khi sử dụng;
- iv. quan sát các bề mặt cắt ngang trong điều kiện bị khắc ăn mòn dưới kính hiển vi quang học với độ phóng đại được chọn sao cho có thể phân biệt được các bề mặt phân cách pha;
- v. chiếu lưới dạng kẻ ô lên trên hình ảnh, trong đó lưới có khoảng cách lưới được điều chỉnh để quan sát được các bề mặt phân cách pha austenit-ferit;
- vi. chọn ngẫu nhiên ít nhất mười đường ngang trên lưới sao cho các đường ngang trên lưới có thể được nhận dạng là đang trong pha austenit;
- vii. xác định, tại từng đường ngang trong số mười đường ngang trên lưới, tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit bằng cách đo chiều dài và chiều rộng của pha austenit, trong đó chiều dài là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất khi vẽ một đường thẳng giữa hai điểm tại bề mặt phân cách pha, bề mặt phân cách pha là sự chuyển tiếp từ pha austenit sang pha ferit; và trong đó chiều rộng được xác định là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất đo được vuông góc với chiều dài trong cùng pha; và

tính tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình là trung bình cộng của các tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit của mười tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit đo được.

29. Thiết bị sản xuất ure, thiết bị này bao gồm một hoặc nhiều bộ phận mà là các bộ phận hợp kim thép ferit-austenit, trong đó bột hợp kim thép ferit-austenit bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,05;
Si	0 - 0,8;
Mn	0 - 4,0;
Cr	26 - 35;
Ni	3,0 - 10;

Mo	0 - 4,0;
N	0,30 - 0,55;
Cu	0 - 1,0;
W	0 - 3,0;
S	0 - 0,03;
Ce	0 - 0,2;

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

trong đó, hợp kim thép ferit-austenit có khoảng cách austenit nhỏ hơn 20µm như được xác định theo DNV-RP-F112, Mục 7, sử dụng mẫu được chuẩn bị theo tiêu chuẩn ASTM E 3-01; và trong đó hợp kim đã nêu có tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình lớn nhất nhỏ hơn 5;

trong đó tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình lớn nhất được xác định bằng cách xác định tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình trong ba mặt cắt của mẫu của hợp kim thép ferit austenit để đưa ra ba tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình và chọn tỷ số lớn nhất trong số ba tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình đã nêu;

trong đó trong mỗi mặt cắt tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit được xác định theo quy trình sau:

- i. chuẩn bị các bề mặt cắt ngang của mẫu;
- ii. đánh bóng các bề mặt sử dụng bột nhão kim cương trên đĩa quay với kích thước hạt trước tiên là 6µm và sau đó là 3µm để tạo bề mặt bóng;
- iii. khắc ăn mòn các bề mặt sử dụng chất Murakami trong 30 giây ở 20°C, bằng cách này nhuộm màu pha ferit, chất này được cung cấp bằng cách điều chế dung dịch bão hòa bằng cách trộn 30g kali hydroxit và 30g $K_3Fe(CN)_6$ trong 100ml H_2O , và để dung dịch nguội xuống nhiệt độ phòng trước khi sử dụng;
- iv. quan sát các bề mặt cắt ngang trong điều kiện bị khắc ăn mòn dưới kính hiển vi quang học với độ phóng đại được chọn sao cho có thể phân biệt được các bề mặt phân cách pha;
- v. chiếu lưới dạng kẻ ô lên trên hình ảnh, trong đó lưới có khoảng cách lưới được điều chỉnh để quan sát được các bề mặt phân cách pha austenit-ferit;
- vi. chọn ngẫu nhiên ít nhất mười đường ngang trên lưới sao cho các đường ngang trên lưới có thể được nhận dạng là đang trong pha austenit;

vii. xác định, tại từng đường ngang trong số mười đường ngang trên lưới, tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit bằng cách đo chiều dài và chiều rộng của pha austenit, trong đó chiều dài là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất khi vẽ một đường thẳng giữa hai điểm tại bề mặt phân cách pha, bề mặt phân cách pha là sự chuyển tiếp từ pha austenit sang pha ferit; và trong đó chiều rộng được xác định là khoảng cách không bị gián đoạn dài nhất đo được vuông góc với chiều dài trong cùng pha;

tính tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit trung bình là trung bình cộng của các tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit của mười tỷ số chiều dài/chiều rộng pha austenit đo được.

30. Thiết bị theo điểm 29, trong đó các bộ phận được chọn từ nhóm bao gồm các bộ phận phân phối chất lỏng, các radar hình nón, các van, các van điều khiển và các máy phun.

31. Thiết bị theo điểm 30, bao gồm khu vực tổng hợp ure cao áp bao gồm cột cất, trong đó bộ phận đã nêu là ít nhất một bộ phận phân phối chất lỏng được bao gồm trong cột cất.

32. Bộ phận phân phối chất lỏng theo điểm 28, trong đó mẫu dùng để thực hiện đo có ít nhất một chiều lớn hơn 5mm.

33. Bộ phận phân phối chất lỏng theo điểm 28, trong đó khoảng cách austenit đã nêu nhỏ hơn 15 μ m.

34. Bộ phận phân phối chất lỏng theo điểm 28, trong đó thành phần nguyên tố của hợp kim bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C	0 - 0,030;
Mn	0,8 - 1,50;
S	0 - 0,03;
Si	0 - 0,50;
Cr	28,0 - 30,0;
Ni	5,8 - 7,5;
Mo	1,50 - 2,60;
W	0 - 3,0;
Cu	0 - 0,80;
N	0,30 - 0,40;

Ce 0 - 0,2;

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

35. Bộ phận phân phối chất lỏng theo điểm 28, trong đó thành phần nguyên tố bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C 0 - 0,03;

Si 0 - 0,5;

Mn 0,3 - 1;

Cr 29 - 33;

Ni 3 - 10;

Mo 1,0 - 1,3;

N 0,36 - 0,55;

Cu 0 - 0,8;

W 0 - 2,0;

S 0 - 0,03;

Ce 0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, hàm lượng ferit là 30 đến 70% thể tích.

36. Bộ phận phân phối chất lỏng theo điểm 28, trong đó bộ phận phân phối chất lỏng đã nêu bao gồm các lỗ khoan.

37. Thiết bị theo điểm 29, trong đó mẫu dùng để thực hiện đo có ít nhất một chiều lớn hơn 5mm.

38. Thiết bị theo điểm 29, trong đó khoảng cách austenit đã nêu nhỏ hơn 15 μ m.

39. Thiết bị theo điểm 29, trong đó thành phần nguyên tố của hợp kim bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C 0 - 0,030;

Mn 0,8 - 1,50;

S 0 - 0,03;

Si 0 - 0,50;

Cr 28,0 - 30,0;

Ni 5,8 - 7,5;

Mo 1,50 - 2,60;

W 0 - 3,0;

Cu 0 - 0,80;

N 0,30 - 0,40;

Ce 0 - 0,2;

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

40. Thiết bị theo điểm 29, trong đó thành phần nguyên tố bao gồm, theo phần trăm khối lượng:

C 0 - 0,03;

Si 0 - 0,5;

Mn 0,3 - 1;

Cr 29 - 33;

Ni 3 - 10;

Mo 1,0 - 1,3;

N 0,36 - 0,55;

Cu 0 - 1,0;

W 0 - 2,0;

S 0 - 0,03;

Ce 0 - 0,2;

phần còn lại là Fe và các tạp chất không thể tránh khỏi, hàm lượng ferit là 30 đến 70% thể tích.

41. Thiết bị theo điểm 31, trong đó bộ phận phân phối chất lỏng đã nêu bao gồm các lỗ khoan.

Fig.1

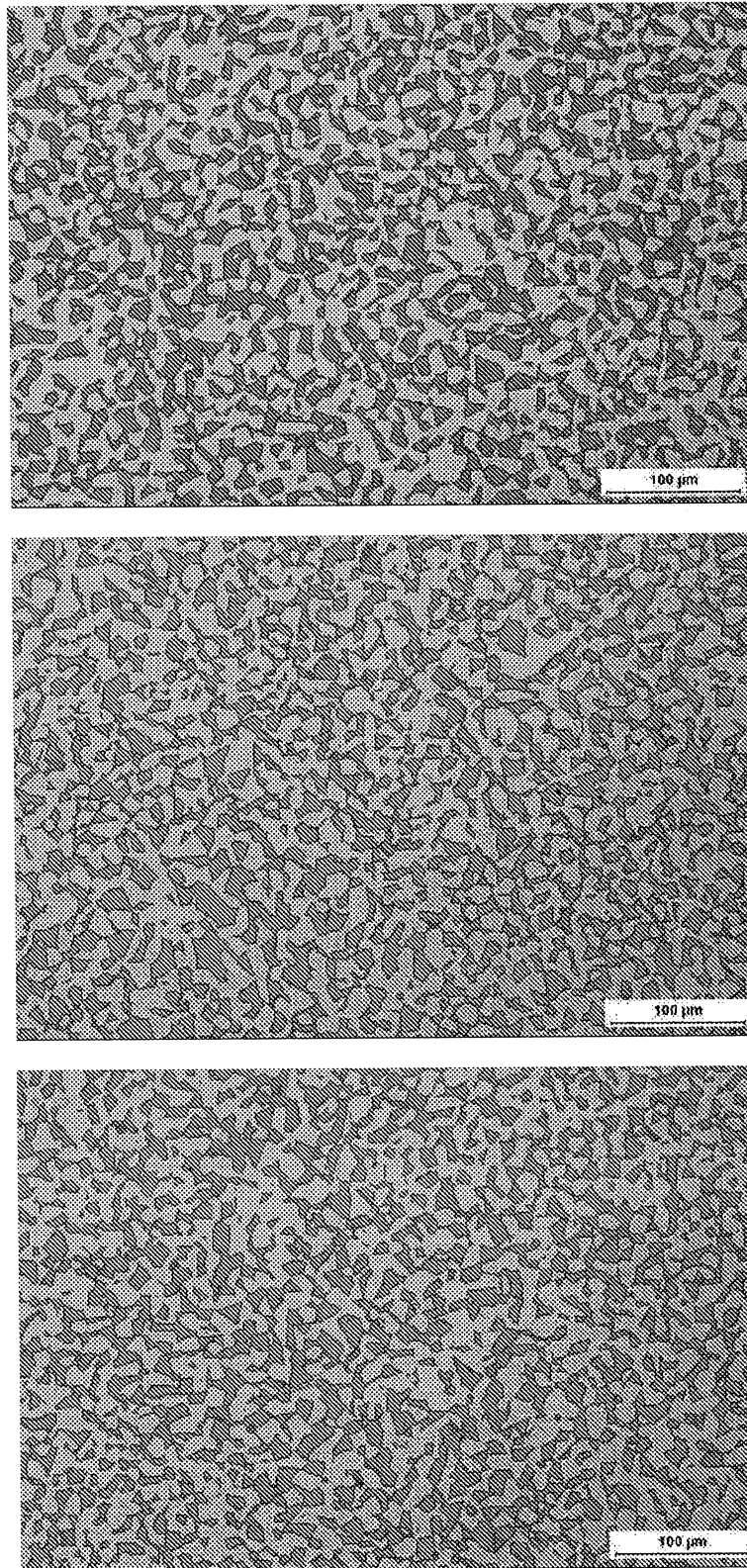


Fig.2

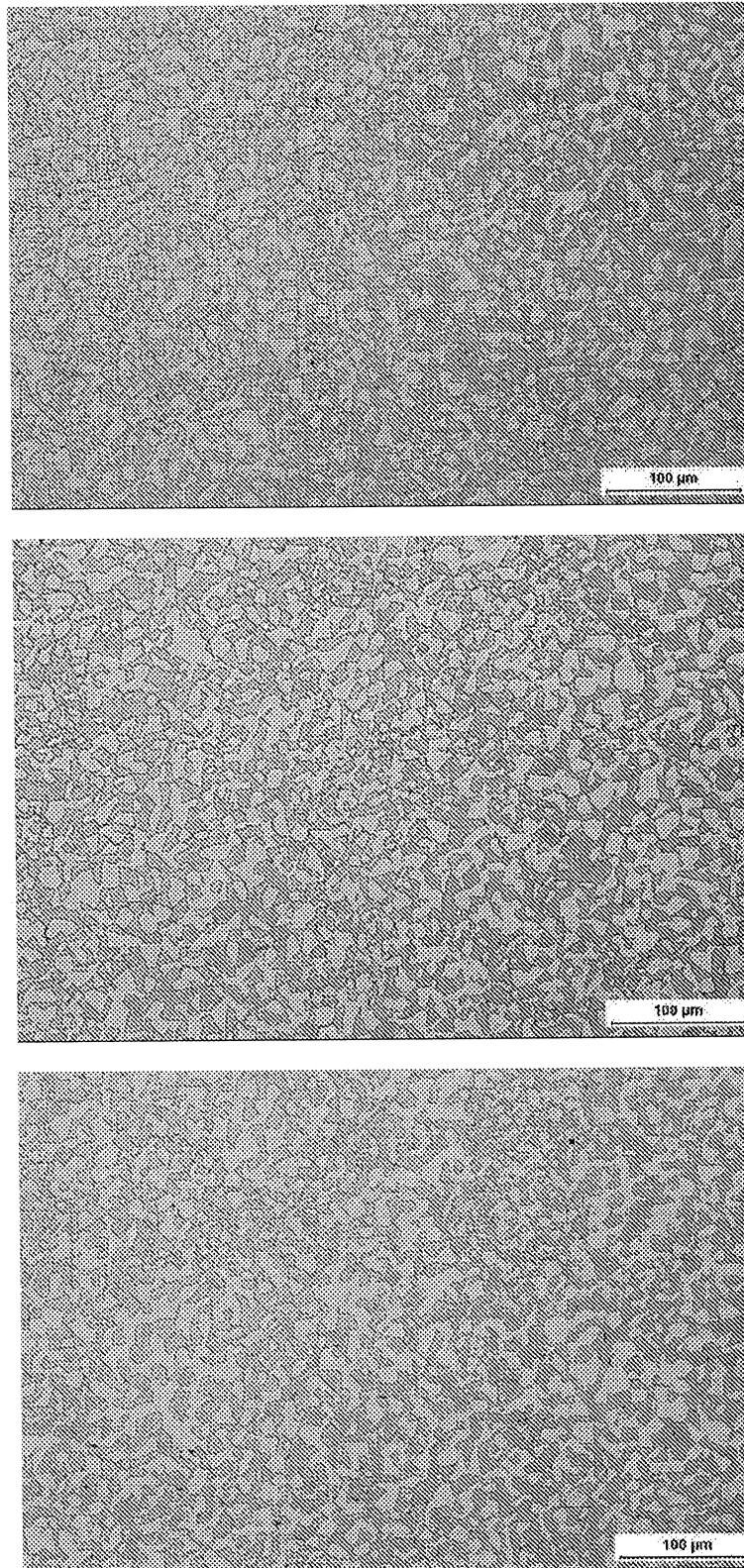


Fig.3

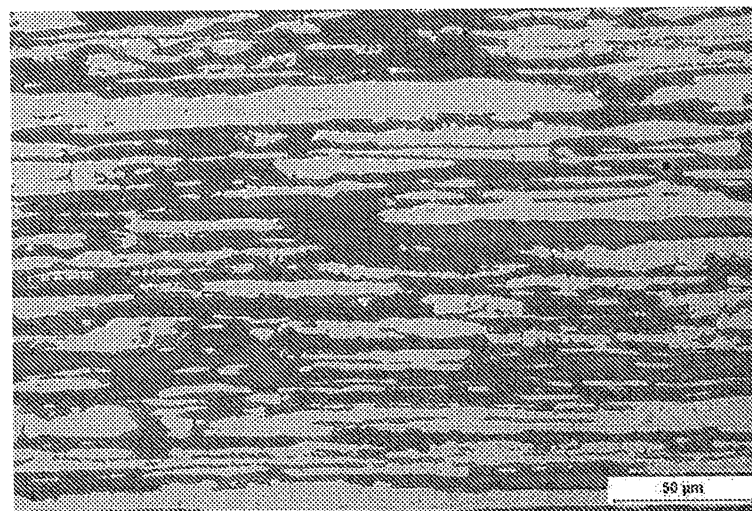
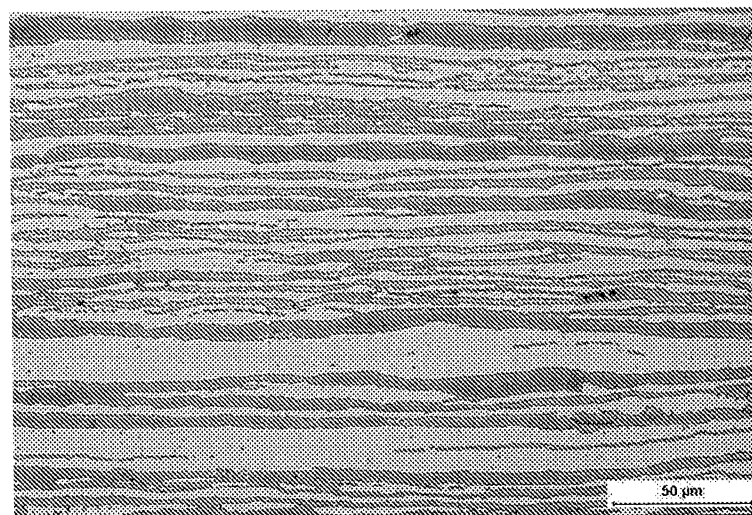
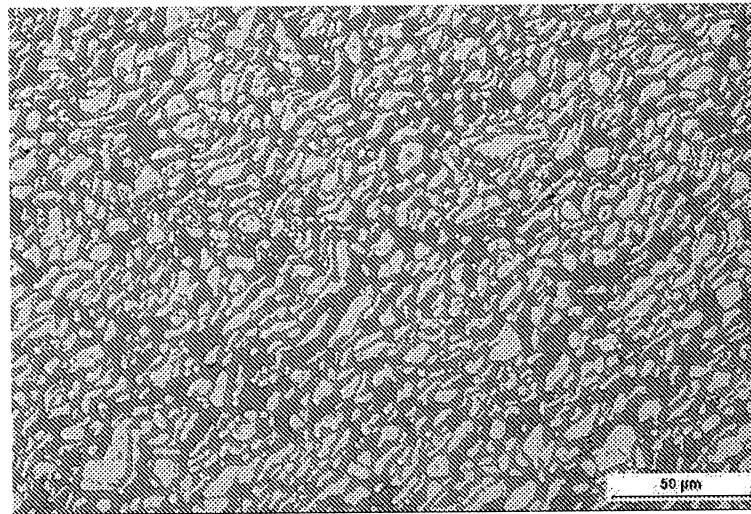


Fig.4

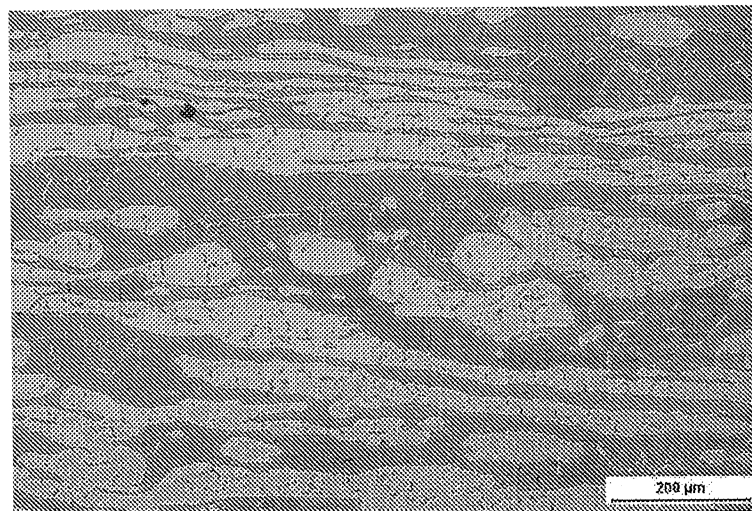
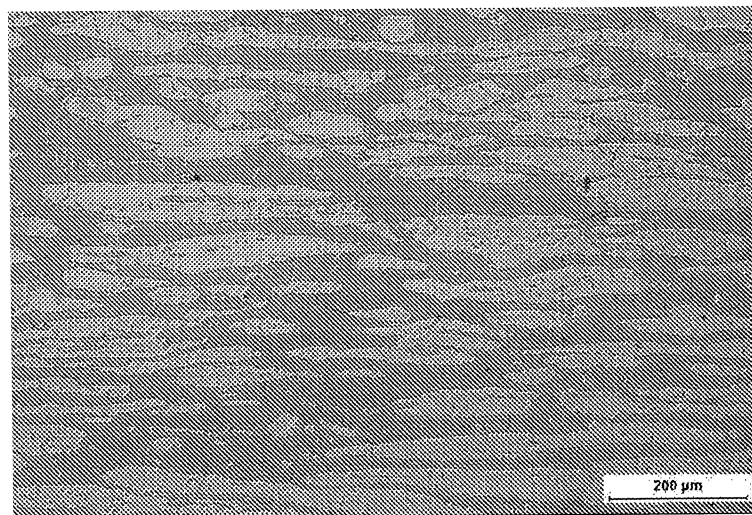
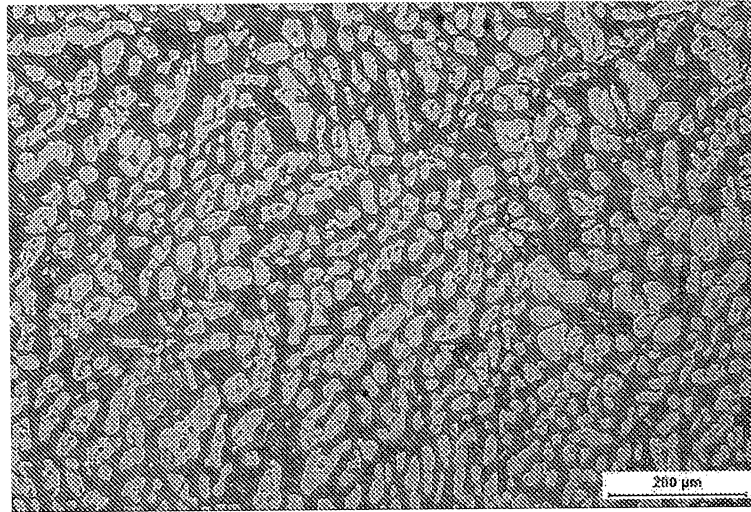


Fig.5

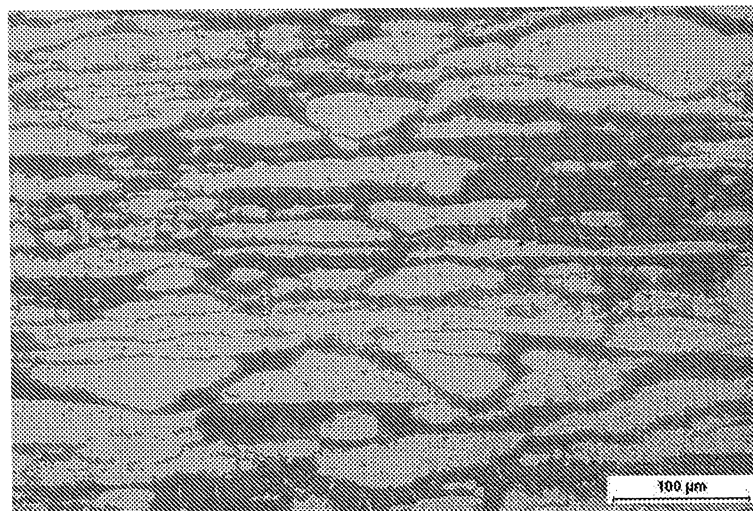
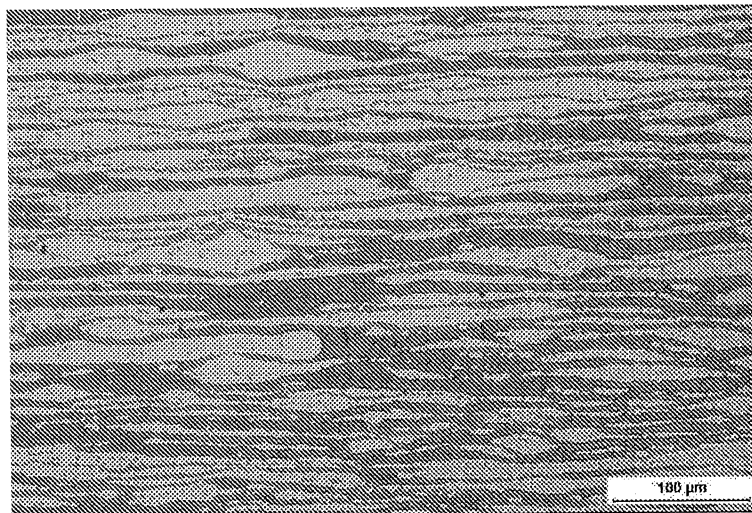
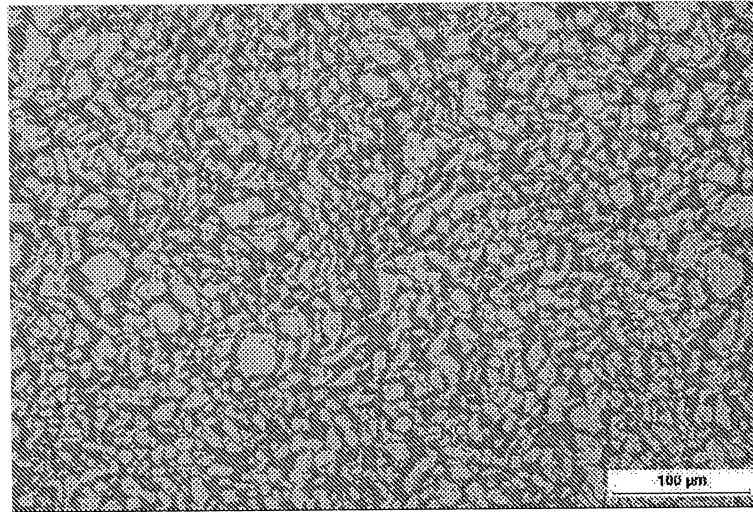


Fig.6

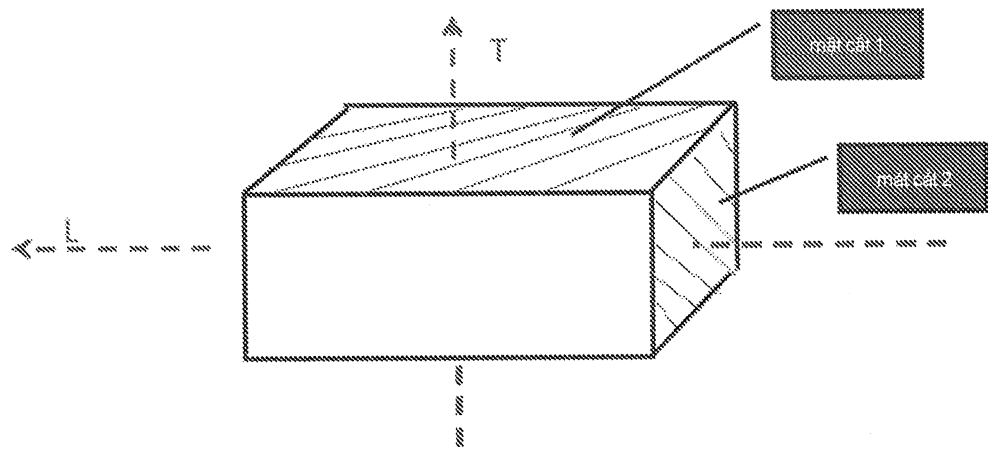


Fig.7

