



(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)



1-0025973

(51)⁷ C22C 37/00; C22C 37/10

(13) B

(21) 1-2017-03075

(22) 11/08/2017

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/02/2019 371A

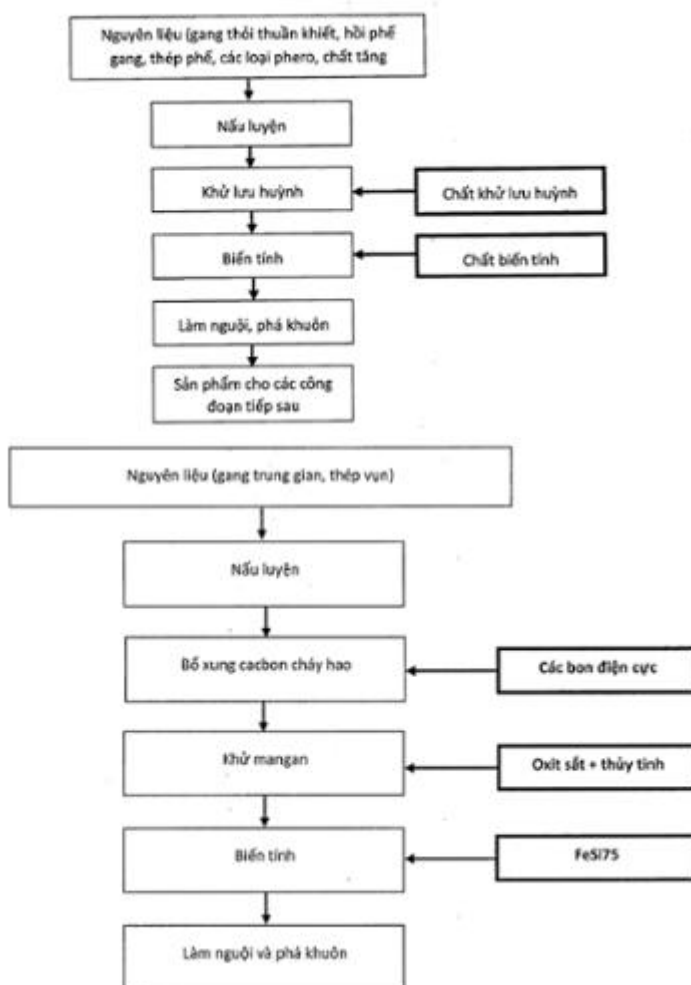
(73) Nguyễn Huy Trướng (VN)

Số 2, nhà B, ngách 106, ngõ Xã Đàn 2, phường Nam Đồng, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội

(72) Nguyễn Huy Trướng (VN); Nguyễn Văn Thái (VN).

(54) PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO VẬT LIỆU VÒNG GĂNG DỪNG CHO MÁY NÉN KHÍ PITTÔNG CÓ ÁP SUẤT NÉN ĐẾN 150KGL/CM² VÀ VẬT LIỆU VÒNG GĂNG ĐƯỢC CHẾ TẠO BẰNG PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp chế tạo vật liệu vòng găng dừng cho máy nén khí loại 150 kgl/cm² bao gồm các bước: nấu luyện gang trung gian; nấu luyện gang thành phẩm; trong đó FeSi75 được cho vào lò trong từng bước để biến tính gang. Sáng chế cũng đề cập đến vòng găng được chế tạo bằng phương pháp này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật liệu vòng găng, cụ thể là hợp kim gang để chế tạo vòng găng cho máy nén khí pittông có áp suất nén cao có khả năng chịu mài mòn cao và có độ đàn hồi tốt trong quá trình làm việc. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp nấu luyện tạo hợp kim gang nói trên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Họ máy nén khí pittông có áp suất nén đến 150kgf/cm^2 (sau đây được gọi là máy nén khí AK-150) được sử dụng nhiều trong các phương tiện quân sự cũng như trong các trạm nạp khí nén cho các phương tiện hàng không và hàng hải. Máy nén khí AK-150 có đặc điểm nổi bật là kích thước nhỏ gọn và tạo được áp suất cao khi làm việc. Tuy nhiên, trong quá trình làm việc các chi tiết vòng găng của máy nén khí là chi tiết hay hư hỏng và được thay thế nhiều nhất.

Do vòng găng làm việc luôn chịu mài mòn cao ở áp suất lớn, nên tuổi thọ không cao. Chính vì vậy việc chế tạo hợp kim gang và vòng găng thay thế dùng cho máy nén khí AK-150 cần được cải tiến.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp chế tạo vật liệu vòng găng, cụ thể là hợp kim gang có khả năng đàn hồi và chịu mài mòn để chế tạo phôi gia công làm vòng găng cho họ máy nén khí AK-150. Hợp kim gang thu được theo sáng chế chứa thành phần tính theo phần trăm khối lượng như sau:

- Cacbon với hàm lượng nằm trong khoảng từ 3,00% đến 3,20%;
- Silic với hàm lượng nằm trong khoảng từ 2,15% đến 2,35%;
- Mangan với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,95% đến 1,10%;

- Photpho với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,20% đến 0,25%;
- Lưu huỳnh với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,02%;
- Crom với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,50% đến 0,65%;
- Molipden với hàm lượng nằm trong khoảng từ 2,15% đến 2,35%;
- Niken với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,80% đến 1,00%;
- Vonfram với hàm lượng nằm trong khoảng 0,30% đến 0,40%;
- Đồng với hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,10%;

Lượng còn lại là sắt và các tạp chất kim loại và phi kim không tránh được.

Theo phương pháp của sáng chế, quá trình nấu luyện vật liệu được chia thành hai lần: nấu luyện gang trung gian (thô) và nấu luyện gang thành phẩm (tinh) thay vì chỉ nấu luyện một lần như các phương pháp đã biết. Trong quá trình nấu luyện ngoài việc khử lưu huỳnh (S) ở giai đoạn 1 và khử mangan (Mg) ở giai đoạn hai, đặc biệt thành phần FeSi75 được đưa vào trong cả hai giai đoạn nấu luyện vừa để hợp kim hóa, vừa để biến tính, cải thiện tổ chức và tính chất vòng găng.

Hợp kim gang theo sáng chế là gang xám trước cùng tinh (do có lượng các bon đương lượng $C_{dl} < 4,3\%$), hợp kim thấp, có độ sạch tạp chất cao, hàm lượng lưu huỳnh thấp.

Hợp kim gang theo sáng chế có tổ chức graphít tấm dạng A trên nền kim loại là peclit và phot phít. Diện tích graphít trong tổ chức tế vi đạt cấp 4/5 (từ 8% đến 12 %). Độ dài graphít trong tổ chức tế vi đạt cấp 5/10 (từ 40 μ m đến 80 μ m). Đặc tính phân bố graphít trong tổ chức tế vi đạt cấp 1/10 (hình riêng biệt) với các dải cô lập. Hình dạng liên kết graphít trong tổ chức tế vi đạt cấp 2/10 (dạng tấm xoắn trung bình).

Nền kim loại là peclit mịn đạt cấp 2 (chiếm từ 90% đến 98 % diện tích nền kim loại) và cùng tinh phot phít cấp 3 (có diện tích từ 104 μ m² đến 1,6x104 μ m²). Đặc điểm phân bố cùng tinh phot phít: từ cô lập tới dạng lưới rách.

Hợp kim này có dạng nền mactensít-ram và trong đó hợp kim có tính chất tự bôi trơn trong quá trình làm việc.

Hình ảnh tổ chức kim tương vật liệu hợp kim gang của sáng chế thể hiện trong Hình 1.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình ảnh tổ chức kim tương mẫu vật liệu hợp kim gang của sáng chế.

Hình 2 là sơ đồ minh họa quy trình nấu luyện gang trung gian.

Hình 3 là sơ đồ minh họa quy trình nấu luyện phôi gang thành phẩm.

Hình 4 là sơ đồ minh họa bước nhiệt luyện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để tạo ra hợp kim gang đạt yêu cầu kỹ thuật để sử dụng cho việc chế tạo vòng găng họ máy nén khí AK-150, chúng tôi chia làm các giai đoạn: nấu luyện gang trung gian, nấu luyện phôi gang thành phẩm và nhiệt luyện.

• Quy trình nấu luyện gang trung gian

Sơ đồ quy trình nấu luyện gang trung gian được thể hiện trong hình 2. Quy trình nấu luyện gang trung gian trong lò cảm ứng được tiến hành như sau:

- Tiến hành xếp liệu: trước tiên xếp liệu nhỏ xuống đáy lò, xếp gang thổi lò cao xen với Ni, fero Molipden, Fero Crôm, sao cho đạt được độ xít cao nhất nhằm tăng khả năng nấu chảy của lò.
- Tiến hành đóng điện để bắt đầu quá trình nấu luyện. Trong khi nấu luyện, dùng que chọc lò để đẩy liệu xuống tránh hiện tượng treo liệu. Khi mẻ liệu đã nóng chảy hoàn toàn thì tiến hành nâng nhiệt để tạo điều kiện gạt lớp xỉ đầu sau đó cho FeSi theo thành phần đã tính của mẻ liệu và tiến hành tạo xỉ bazơ để tiến hành khử lưu huỳnh. Thành phần chất tạo xỉ bao gồm $\text{CaO}/\text{CaF}_2 = 3/1$ với khối lượng 2% mẻ liệu.
- Khi lớp xỉ này chảy hết cần tiến hành khuấy đảo nhằm tăng sự tiếp xúc giữa gang lỏng và xỉ lỏng để quá trình khử lưu huỳnh triệt để. Cùng với quá trình này, ta tiến

hành kiểm tra thành phần hoá học qua mẫu phân tích hoá trước lò. Nếu đạt thành phần $C = 2,9\%-3,0\%$ và $Si = 2,0\%-2,1\%$ thì tiến hành tăng nhiệt theo yêu cầu ($1480^{\circ}C$) và tiến hành ra gang lỏng vào nồi rót chú ý cho xỉ chảy lẫn với gang lỏng để nâng cao hiệu quả khử lưu huỳnh.

- Sau khi rót hết gang lỏng trong lò, tiến hành loại bỏ hết xỉ trên bề mặt nồi rót để khử lưu huỳnh tiến hành rót gang lỏng trở lại vào lò nấu, tăng nhiệt thêm cho gang lỏng.
- Tiến hành đưa chất khử lưu huỳnh chứa Mg và đất hiếm vào đáy nồi rót và đập bằng tấm thép nhằm chống phun bắn mạnh khi gang lỏng xối trực tiếp vào chất khử lưu huỳnh.
- Tiến hành rót gang lỏng vào nồi rót (ban đầu rót nhẹ sau khi được một lớp gang lỏng sẽ tăng tốc độ rót), đồng thời tạo một lớp xỉ mới bảo vệ bề mặt gang lỏng bằng cát SiO_2 .
- Để hạn chế quá trình biến trắng mẫu đúc, tăng khả năng biến tính graphit hoá và cho thêm một lượng bột FeSi 75 trên bề mặt lớp gang lỏng với lượng 0,3% trọng lượng mẻ nấu.
- Sau khi chất khử lưu huỳnh phản ứng mãnh liệt, tiến hành khuấy đảo bằng que thép và tiến hành rót vào khuôn đúc đã chuẩn bị sẵn. Có thể tiến hành chuyển từ nồi rót lớn sang các nồi rót bé hơn để giảm thời gian rót gang lỏng. Thời gian rót gang sau khi cầu hoá phải ít hơn 20 phút.

- Quy trình nấu luyện phôi gang thành phẩm

Phôi được chế tạo bằng cách nấu từ phối liệu gang trung gian, thép vụn, FeSi 75, Cácbon điện cực và khử bột Mangan bằng xỉ fai-a-lít (Fe_2SiO_4).

Sơ đồ quy trình nấu luyện phôi gang thành phẩm được thể hiện trong hình 3. Quy trình nấu luyện phôi gang thành phẩm bao gồm các bước:

- Sửa lò, chất liệu gang trung gian và thép vụn (CT3) vào lò.
- Đóng điện với công suất vừa để sấy lò và nâng nhiệt;

- Khi thấy liệu bắt đầu chảy, tăng công suất lò và bổ xung liệu cho tới hết;
- Tăng nhiệt độ kim loại tới $>1400^{\circ}\text{C}$, cho C điện cực đã đập nhỏ (kích thước đường kính từ 2mm đến 3mm) vào lò;
- Nâng nhiệt tới 1420°C , cho ô xýt Fe và thủy tinh vào mặt gương kim loại để tạo xỉ fai-a-lít để khử bớt Mn;
- Đưa FeSi75 đã đập nhỏ (kích thước đường kính từ 2mm đến 3mm) vào lò, khuấy đều vừa để hợp kim hóa, vừa để biến tính, cải thiện tổ chức và tính chất vòng găng;
- Rót trực tiếp gang lỏng ở 1400°C vào khuôn đúc phôi vòng găng;
- Để vật đúc nguội trong khuôn tới nhiệt độ thấp và dỡ khuôn, làm sạch.

- Quá trình nhiệt luyện

Mục đích nhiệt luyện gang vòng găng là cải thiện nền kim loại trong tổ chức gang, nhằm đạt được tính năng làm việc (độ cứng, độ chịu mài mòn, độ đàn hồi...) theo yêu cầu. Phôi gang để gia công vòng găng phải được tôi cải tiến (tôi + ram) theo sơ đồ cho trong Hình 4, cụ thể là xử lý nhiệt vòng găng thu được bằng cách tôi ở nhiệt độ $860-880^{\circ}\text{C}$ trong 45-60 phút và làm mát bằng dầu, sau đó ram ở nhiệt độ $600-650^{\circ}\text{C}$ trong 60 phút và làm nguội bằng không khí.

Hiệu quả có thể đạt được của sáng chế

Hợp kim gang chế tạo theo sáng chế là đặc biệt thích hợp để sử dụng làm các bộ phận vòng găng cho họ máy nén khí AK-150 nói riêng và các loại máy nén khí và động cơ nổ khác nói chung do tính chịu mài mòn và khả năng đàn hồi tạo độ kín cũng như khả năng tự bôi trơn trong quá trình làm việc.

Hợp kim gang này có thể được sản xuất và đúc thành phôi trước khi gia công bằng cách sử dụng các kỹ thuật đúc thông thường và tiến hành theo phương pháp được trình bày trong sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp chế tạo vật liệu vòng găng dùng cho loại máy nén khí pittông có áp suất nén đến 150 kg/cm^2 bao gồm:

bước 1: nấu luyện gang trung gian bao gồm các công đoạn:

xếp liệu, trong đó gang thổi lò cao xen với Ni, fero molipden, fero crom;

khi mẻ liệu nóng chảy hoàn toàn, nâng nhiệt độ để gạt lớp xỉ đầu, sau đó cho FeSi với lượng định trước và tiến hành tạo xỉ bazơ để khử lưu huỳnh, trong đó chất tạo xỉ là CaO/CaF_2 với tỷ lệ 3/1 với khối lượng là 2% mẻ liệu;

khi thành phần C là 2,9-3,0% và Si là 2,0-2,1% thì tăng nhiệt độ đến 1480°C và rót gang lỏng ra nồi rót;

loại bỏ xỉ trên bề mặt nồi rót để khử lưu huỳnh, rót gang trở lại lò nấu, tăng nhiệt cho gang lỏng;

đưa chất khử lưu huỳnh chứa Mg và đất hiếm vào đáy nồi rót, rót gang lỏng vào nồi rót, đồng thời tạo lớp xỉ mới bằng cát SiO_2 ;

cho một lượng bột FeSi75 vào bề mặt lớp gang lỏng với lượng 0,3% khối lượng mẻ nấu;

bước 2: nấu luyện gang thành phẩm bao gồm các công đoạn:

xếp liệu gang trung gian và thép vụn CT3 vào lò;

tăng nhiệt độ đến lớn hơn 1400°C , cho C điện cực đã đập nhỏ vào lò;

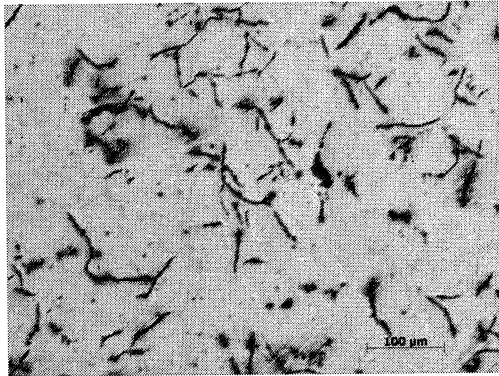
nâng nhiệt tới 1420°C , cho oxit Fe và thủy tinh vào mặt gương kim loại để tạo xỉ nhằm khử bớt Mn;

đưa FeSi75 đã đập nhỏ vào lò;

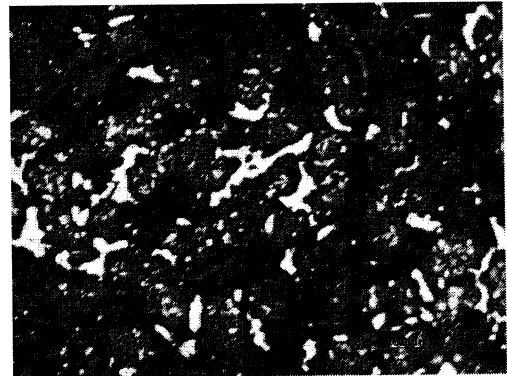
trong đó gang thu được có thành phần như sau: cacbon với hàm lượng nằm trong khoảng 3,00% đến 3,20%; silic với hàm lượng nằm trong khoảng 2,15% đến 2,35%; mangan với hàm lượng nằm trong khoảng 0,95% đến 1,10%; photpho với hàm lượng nằm trong khoảng 0,20% đến 0,25%; lưu huỳnh với hàm

lượng nằm trong khoảng 0,01% đến 0,02%; crom với hàm lượng nằm trong khoảng 0,50% đến 0,65%; molipden với hàm lượng nằm trong khoảng 2,15% đến 2,35%; niken với hàm lượng nằm trong khoảng 0,80% đến 1,00%; vonfram với hàm lượng nằm trong khoảng 0,30% đến 0,40%; đồng với hàm lượng nằm trong khoảng 0,05% đến 0,10%; lượng còn lại là sắt và các tạp chất kim loại và phi kim không tránh được.

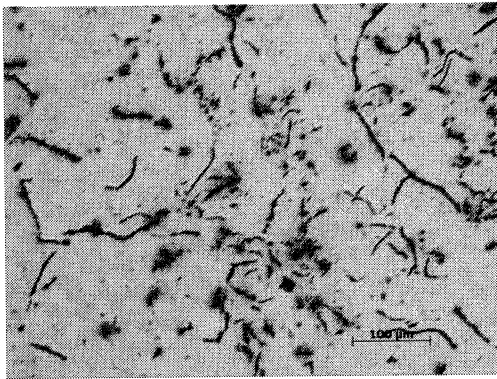
2. Vật liệu vòng găng dùng cho loại máy nén khí pittông có áp suất nén đến 150 kgl/cm² được chế tạo bằng phương pháp theo điểm 1.



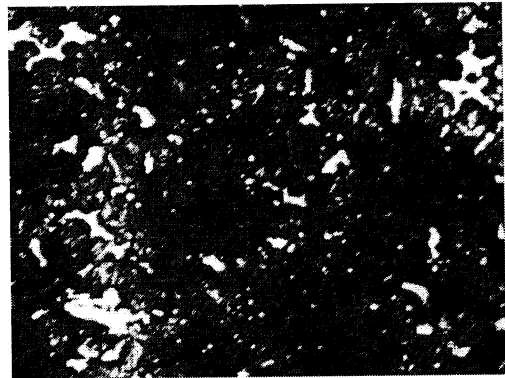
Mẫu 1 chưa tẩm thực x 100



Mẫu 1 đã tẩm thực x 100
(bằng dung dịch HNO_3 0,3%)

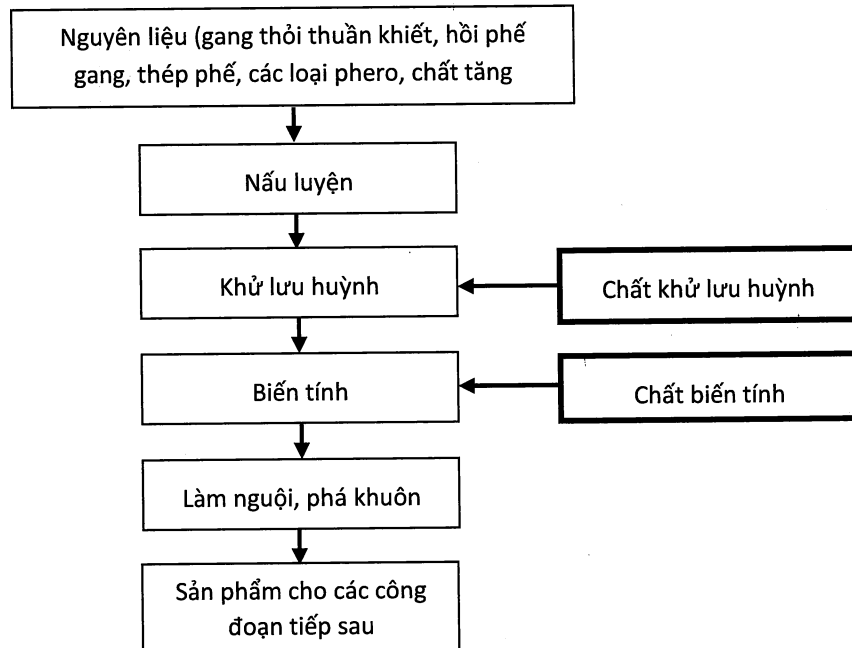


Mẫu 2 chưa tẩm thực x 100

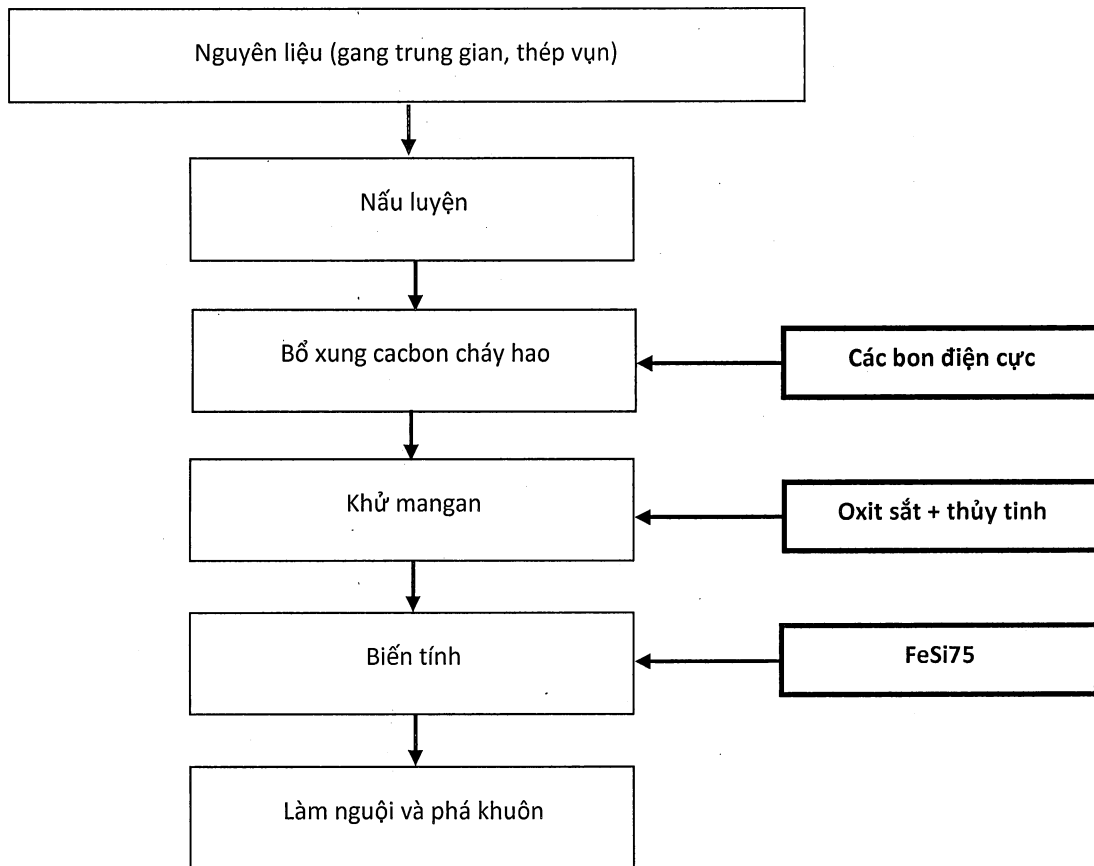


Mẫu 2 đã tẩm thực x 100
(bằng dung dịch HNO_3 0,3%)

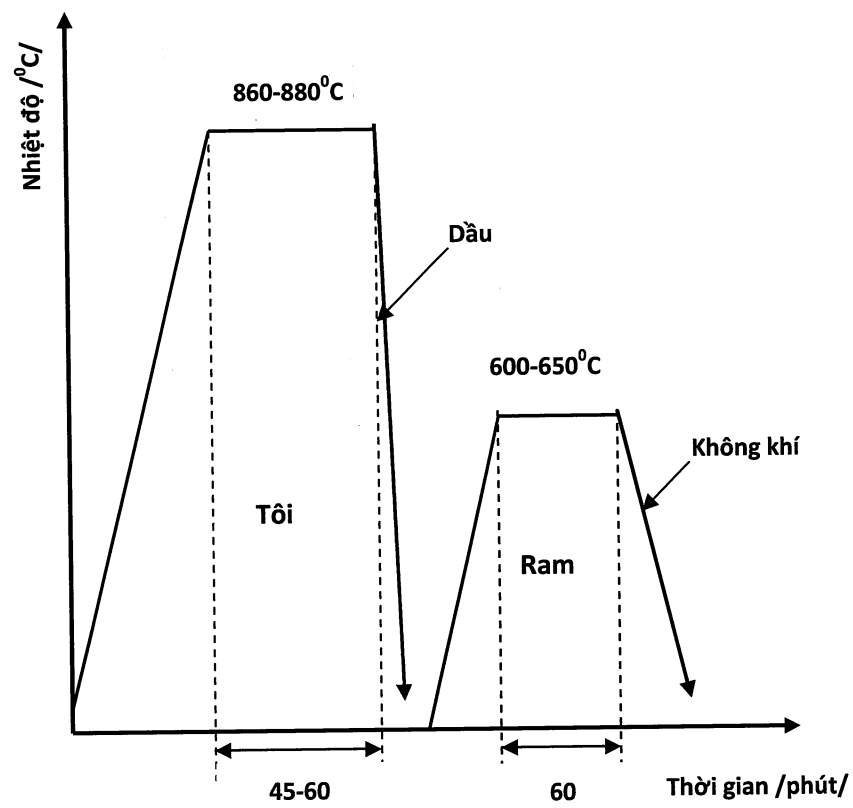
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4