



(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)



1-0027254

(51)^{2020.01} C03C 8/08; H01L 31/068; C08L 1/28;
H01L 31/0236; C03C 3/097; C03C 8/16

(13) B

(21) 1-2015-01550

(22) 17/12/2013

(86) PCT/CN2013/089693 17/12/2013

(87) WO 2015/032154 A1 12/03/2015

(30) 201310394703.2 04/09/2013 CN

(45) 25/02/2021 395

(43) 27/06/2016 339A

(73) CHANGZHOU SHICHUANG ENERGY CO., LTD. (CN)

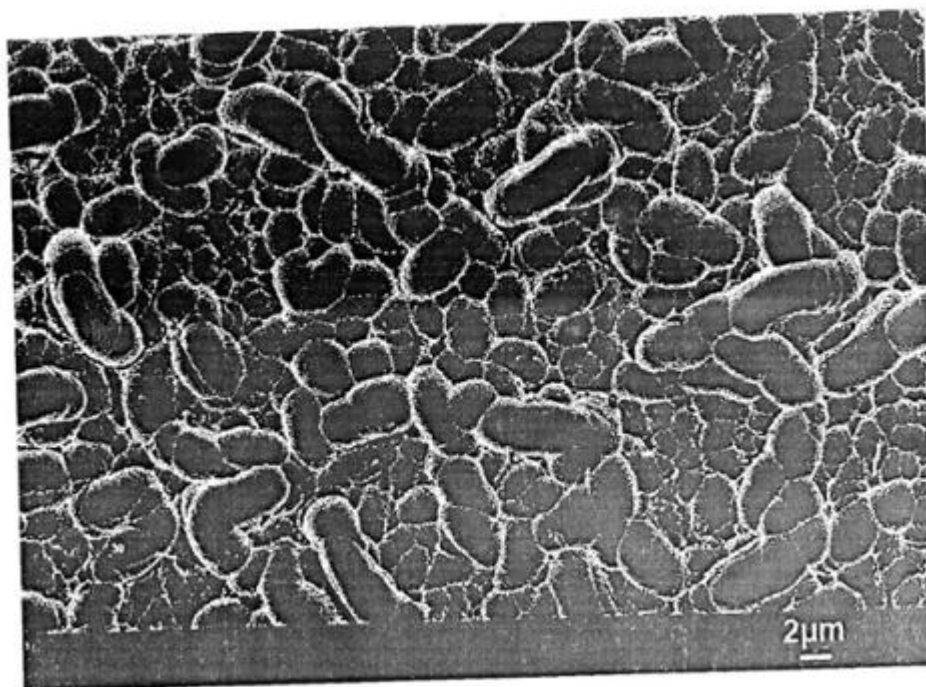
No. 8, Wutandu Road, Licheng Town, Liyang City, Jiangsu Province, China

(72) FU, Liming (CN); ZHANG, Yuanyuan (CN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) CHẤT PHỤ GIA ĐỂ TẠO CẤU TRÚC TRÊN CHIP SILIC DẠNG ĐA TINH THỂ,
DUNG DỊCH TẠO CẤU TRÚC CHỨA CHẤT PHỤ GIA NÀY VÀ PHƯƠNG
PHÁP TẠO CẤU TRÚC TRÊN CHIP SILIC DẠNG ĐA TINH THỂ

(57) Sáng chế đề xuất chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể. Sáng chế còn đề xuất dung dịch tạo cấu trúc để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể, dung dịch này bao gồm dung dịch axit và chất phụ gia tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể nêu trên. Sáng chế cũng đề xuất phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể bao gồm bước tạo cấu trúc trên bề mặt này bằng dung dịch tạo cấu trúc nêu trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể, dung dịch tạo cấu trúc chứa chất phụ gia này và phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc tạo cấu trúc trên bề mặt chip silic là yếu tố quyết định trong việc sản xuất pin mặt trời từ silic dạng đa tinh thể. Hiệu quả tạo cấu trúc ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất chuyển hóa cuối và tỷ lệ lá pin thành phẩm thu được. Do chip silic dạng đa tinh thể gồm các hạt tinh thể có sự định hướng tinh thể khác nhau và sự định hướng tinh thể của mỗi hạt tinh thể này được phân bố tùy ý, theo công nghệ cấu trúc thông thường, cấu trúc được tạo ra trên bề mặt chip silic dạng đa tinh thể bằng phương pháp ăn mòn hóa học ướt bằng cách sử dụng dung dịch axit. Công nghệ tạo cấu trúc này dựa trên nguyên lý ăn mòn đẳng hướng của dung dịch axit trên tấm silic, trên bề mặt của các hạt tinh thể khác nhau của tấm silic, hình dạng và vẻ bề ngoài của cấu trúc hốc lõm tương tự không liên quan đến sự định hướng của các hạt tinh thể.

CN 102978710 A bộc lộ loại dung dịch mới tạo cấu trúc, dung dịch này chứa 1) dung dịch axit hỗn hợp HNO_3 , HF , H_2O với lượng trong khoảng từ 40 đến 80% tổng khối lượng dung dịch; 2) các chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1% tổng khối lượng dung dịch; và 3) nước cân bằng, trong đó thành phần chất phụ gia đã nêu là glyxerol, axit xitric, chất hoạt động bề mặt loại ete vương miện và nước, glyxerol và tỷ lệ khối lượng nước 1-10:100, axit xitric và nước theo tỷ lệ khối lượng 1-3:100, tỷ lệ khối lượng chất hoạt động bề mặt loại ete crown với nước là 0,1 đến 100.

EP 2514799 A1 đề cập đến chế phẩm tạo chất bán dẫn đa tinh thể có tính axit được cải tiến và phương pháp khắc mòn đẳng hướng và làm giảm độ phản quang tối.

Chế phẩm được bọc lộ bao gồm một hoặc nhiều hợp chất kiềm, một hoặc nhiều nguồn ion florua, một hoặc nhiều nguồn tác nhân oxy hóa và có pH nhỏ hơn 7.

Hiện nay, dung dịch axit thường được sử dụng trong sản xuất công nghiệp bao gồm axit nitric, axit clohydric và nước đã khử ion. Cấu trúc được tạo bởi dung dịch axit này là không mong muốn và có các nhược điểm sau: cấu trúc thu được có kích thước lớn và độ đồng đều kém, có sự khác màu rõ ràng giữa các hạt tinh thể, có các hốc lõm khắc ăn mòn sâu có dạng đường màu đen trong vẽ bề ngoài vĩ mô của cấu trúc, hệ số phản xạ của cấu trúc thu được là tương đối cao, và độ ổn định của cấu trúc thu được là không tốt. Do đó, rất cần giải pháp khắc phục các vấn đề gặp phải khi tạo cấu trúc nêu trên bằng cách cho thêm chất phụ gia tạo cấu trúc vào dung dịch axit.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể, dung dịch tạo cấu trúc chứa chất phụ gia này và phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể. Bằng cách sử dụng chất phụ gia theo sáng chế để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể, có thể thu được cấu trúc vi mô dạng lỗ té vi có độ đồng đều rất tốt và không có sự khác màu rõ ràng giữa các hạt tinh thể, do đó làm giảm hệ số phản xạ và giảm hữu hiệu số lượng đường màu đen; bằng cách thay đổi cơ chế phản ứng và kiểm soát tốc độ phản ứng, chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể được bọc lộ trong bản mô tả này, có thể tạo ra cấu trúc ở nhiệt độ trong phòng, do đó làm giảm đáng kể chi phí điều chỉnh nhiệt độ, ngoài ra, vết hàn do trực lẫn được loại bỏ hữu hiệu, vì thế, tấm silic có độ trong suốt hơn để phù hợp hơn với các công đoạn sau đó để thu được tính năng của pin ổn định hơn.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể bao gồm các thành phần: amoni xitrat, polyvinylpyrrolidon, rượu polyvinylic, axit xitric và nước, trong đó tốt hơn nếu tỷ lệ % khối lượng của mỗi thành phần trong chất phụ gia này là như sau: amoni xitrat với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,5%, polyvinylpyrrolidon với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1%, rượu polyvinylic với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,2%, axit xitric với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 2,5%, và nước với lượng còn lại cho đủ 100%.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất dung dịch tạo cấu trúc để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể, dung dịch này bao gồm: chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể nêu trên và dung dịch axit, trong đó tỷ lệ khối lượng của chất phụ gia tạo cấu trúc với dung dịch axit nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,6:100, và trong đó dung dịch axit chứa dung dịch nước HF với lượng nằm trong khoảng từ 7 đến 14% và dung dịch nước HNO₃ với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 50%, dung dịch nước HF chứa 49% HF, và dung dịch nước HNO₃ chứa 69% HNO₃, trong đó tỷ lệ % dùng để chỉ tỷ lệ % khối lượng.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể bao gồm bước tạo cấu trúc trên bề mặt của chip này bằng dung dịch tạo cấu trúc nêu trên.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là hình ảnh quan sát được dưới kính hiển vi điện tử quét của cấu trúc trên bề mặt chip silic dạng đa tinh thể thu được theo phương án 3 của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể bao gồm các thành phần: amoni xitrat, polyvinylpyrrolidon, rượu polyvinyllic, axit xitric và nước.

Tốt hơn, nếu tỷ lệ % khối lượng của mỗi thành phần trong chất phụ gia dùng để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể là như sau: amoni xitrat với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,5%, polyvinylpyrrolidon với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1%, rượu polyvinyllic với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,2%, axit xitric với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 2,5%, và nước với lượng còn lại cho đủ 100%.

Tốt hơn, nếu nước này là nước đã khử ion.

Sáng chế còn đề xuất dung dịch tạo cấu trúc để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể, dung dịch này bao gồm: chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể nêu trên và dung dịch axit, trong đó tỷ lệ khối lượng của chất phụ gia tạo cấu trúc với dung dịch axit nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,6:100, và trong đó dung dịch axit chứa dung dịch nước HF với lượng nằm trong khoảng từ 7 đến 14% và dung dịch

nước HNO_3 với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 50%, dung dịch nước HF chứa 49% HF, và dung dịch nước HNO_3 chứa 69% HNO_3 , trong đó tỷ lệ % dùng để chỉ tỷ lệ % khối lượng.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể bao gồm bước tạo cấu trúc trên bề mặt của chip này bằng dung dịch tạo cấu trúc nêu trên.

Tốt hơn, nếu bước tạo cấu trúc trên bề mặt chip silic dạng đa tinh thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5 đến 25°C trong khoảng thời gian từ 45 đến 180 giây.

Cụ thể, phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể bao gồm các bước sau:

i) tạo ra chất phụ gia tạo cấu trúc: cho amoni xitrat với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,5%, polyvinylpyrrolidon với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1%, rượu polyvinyllic với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,2% và axit xitric với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 2,5% vào nước với lượng còn lại cho đủ 100%, trộn đều các thành phần này để thu được chất phụ gia tạo cấu trúc, trong đó tốt hơn nếu nước là nước đã khử ion;

ii) tạo ra dung dịch tạo cấu trúc: cho chất phụ gia tạo cấu trúc thu được trong bước i) vào dung dịch axit, trộn đều chất phụ gia tạo cấu trúc với dung dịch axit này để thu được dung dịch tạo cấu trúc, trong đó tỷ lệ khối lượng của chất phụ gia tạo cấu trúc với dung dịch axit nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,6:100, dung dịch axit chứa dung dịch nước HF với lượng nằm trong khoảng từ 7 đến 14% và dung dịch nước HNO_3 với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 50%, dung dịch nước HF chứa 49% HF, và dung dịch nước HNO_3 chứa 69% HNO_3 , và trong đó tỷ lệ % dùng để chỉ tỷ lệ % khối lượng;

iii) ngâm chip silic dạng đa tinh thể vào dung dịch tạo cấu trúc thu được trong bước ii) để tạo ra cấu trúc trên bề mặt chip này ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5 đến 25°C trong khoảng thời gian từ 45 đến 180 giây.

Vi dụ thực hiện sáng chế

Phương thức cụ thể để thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết trong các phương

án dưới đây cùng với hình vẽ kèm theo. Các phương án này được đưa ra chỉ nhằm mục đích minh họa giải pháp kỹ thuật của sáng chế rõ ràng hơn mà không được hiểu là giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Giải pháp kỹ thuật cụ thể của sáng chế là như sau:

Phương án 1

Phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể bao gồm các bước cụ thể sau đây:

i) tạo ra chất phụ gia tạo cấu trúc: hòa tan 0,2g amoni xitrat, 0,1g polyvinylpyrrolidon, 0,1g rượu polyvinylic và 2g axit xitric trong nước đã khử ion để thu được 100g chất phụ gia tạo cấu trúc;

ii) tạo ra dung dịch tạo cấu trúc: hòa tan 7kg dung dịch nước HF (chứa HF với lượng 49% khối lượng) và 25kg dung dịch nước HNO_3 (chứa HNO_3 với lượng 69% khối lượng) trong nước đã khử ion để thu được 100kg dung dịch axit, và cho thêm 100g chất phụ gia tạo cấu trúc thu được trong bước i) vào dung dịch axit để thu được dung dịch tạo cấu trúc;

iii) tạo cấu trúc: ngâm lá pin được làm từ silic dạng đa tinh thể vào dung dịch tạo cấu trúc thu được trong bước ii) để tạo cấu trúc trên bề mặt của lá pin này ở nhiệt độ 5°C trong thời gian 180 giây.

Phương án 2

Phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể bao gồm các bước cụ thể sau đây:

i) tạo ra chất phụ gia tạo cấu trúc: hòa tan 3g amoni xitrat, 6g polyvinylpyrrolidon, 1,2g rượu polyvinylic và 15g axit xitric trong dung môi là nước đã khử ion để thu được 600g chất phụ gia tạo cấu trúc;

ii) tạo ra dung dịch tạo cấu trúc: trộn lẫn 14kg dung dịch nước HF (chứa HF với lượng 49% khối lượng) và 50kg dung dịch nước HNO_3 (chứa HNO_3 với lượng 69% khối lượng) trong nước đã khử ion để thu được 100kg dung dịch axit, và cho 600g chất phụ gia tạo cấu trúc thu được trong bước i) vào dung dịch axit để thu được dung dịch

tạo cấu trúc;

iii) tạo cấu trúc: ngâm lá pin được làm từ silic dạng đa tinh thể vào dung dịch tạo cấu trúc thu được trong bước ii) để tạo ra cấu trúc trên bề mặt của lá pin này ở nhiệt độ 25°C trong thời gian 45 giây.

Phương án 3

Phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể bao gồm các bước cụ thể sau đây:

i) tạo ra chất phụ gia tạo cấu trúc: hòa tan 1,2g amoni xitrat, 1,5g polyvinylpyrrolidon, 0,45g rượu polyvinyllic và 6,9g axit xitric trong dung môi là nước đã khử ion để thu được 300g chất phụ gia tạo cấu trúc;

ii) tạo ra dung dịch tạo cấu trúc: hòa tan 10kg dung dịch nước HF (chứa HF với lượng 49% khối lượng) và 40kg dung dịch nước HNO₃ (chứa HNO₃ với lượng 69% khối lượng) trong nước đã khử ion để thu được 100kg dung dịch axit, và cho 300g chất phụ gia tạo cấu trúc thu được trong bước i) vào dung dịch axit này để thu được dung dịch tạo cấu trúc;

iii) tạo cấu trúc: ngâm lá pin được làm từ silic dạng đa tinh thể vào dung dịch tạo cấu trúc thu được trong bước ii) để tạo cấu trúc trên bề mặt của lá pin này ở nhiệt độ 12°C trong thời gian 100 giây.

Fig.1 thể hiện hình ảnh quan sát được qua kính hiển vi điện tử quét của cấu trúc được tạo ra trên bề mặt chip silic dạng đa tinh thể theo phương án 3 của sáng chế. Có thể quan sát được từ Fig.1 rằng cấu trúc vi mô dạng lỗ tế vi được tạo ra trên bề mặt của tấm silic và sự phân bố cấu trúc là tương đối đều.

Phần mô tả trên đây chỉ là các phương án được ưu tiên của sáng chế. Cần hiểu rằng chuyên gia trong lĩnh vực này có thể đưa ra các phương án cải biến và thay đổi khác nhau mà vẫn nằm trong nguyên lý kỹ thuật của sáng chế và các phương án cải biến và thay đổi này vẫn thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Các ưu điểm và hiệu quả có lợi của sáng chế là như sau: sáng chế đề xuất chất

phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể, dung dịch tạo cấu trúc chứa chất phụ gia này và phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể. Theo đó, bằng cách sử dụng chất phụ gia theo sáng chế để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể, có thể thu được cấu trúc vi mô dạng lỗ tế vi có độ đồng đều rất tốt và không có sự khác màu rõ ràng giữa các hạt tinh thể, nhờ đó làm giảm hệ số phản xạ và làm giảm hữu hiệu số lượng đường màu đen; bằng cách thay đổi cơ chế phản ứng và kiểm soát tốc độ phản ứng, chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể theo sáng chế, có thể tạo ra cấu trúc ở nhiệt độ trong phòng, nhờ đó làm giảm đáng kể chi phí kiểm soát nhiệt độ, ngoài ra, vết hàn do trực lẫn được loại bỏ hữu hiệu, nhờ đó tấm silic có độ trong suốt hơn để thích ứng tốt hơn với các công đoạn sau đó để thu được tính năng của pin ổn định hơn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể bao gồm các thành phần: amoni xitrat, polyvinylpyrrolidon, rượu polyvinylic, axit xitric và nước, trong đó tỷ lệ phần trăm khối lượng của mỗi thành phần trong chất phụ gia này là như sau: amoni xitrat với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,5%, polyvinylpyrrolidon với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1%, rượu polyvinylic với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,2%, axit xitric với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 2,5% và nước với lượng còn lại cho đủ 100%.
2. Chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể theo điểm 1, trong đó nước này là nước đã khử ion.
3. Dung dịch tạo cấu trúc để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể bao gồm: chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2 và dung dịch axit, trong đó tỷ lệ khối lượng của chất phụ gia tạo cấu trúc với dung dịch axit nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,6:100, và trong đó dung dịch axit này chứa dung dịch nước HF với lượng nằm trong khoảng từ 7 đến 14% và dung dịch nước HNO₃ với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 50%, dung dịch nước HF chứa 49% HF, và dung dịch nước HNO₃ chứa 69% HNO₃, trong đó tỷ lệ % dùng để chỉ tỷ lệ % khối lượng.
4. Phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể, bằng cách sử dụng cấu trúc mà cấu trúc này được tạo ra trên bề mặt của chip silic đa tinh thể bằng dung dịch tạo cấu trúc để tạo cấu trúc, trong đó bước tạo cấu trúc trên bề mặt chip silic dạng đa tinh thể này được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5 đến 25°C trong khoảng thời gian từ 45 đến 180 giây.
5. Phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đa tinh thể theo điểm 4 bao gồm các bước cụ thể sau đây:
 - i) tạo ra chất phụ gia tạo cấu trúc: cho amoni xitrat với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,5%, polyvinylpyrrolidon với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1%, rượu polyvinylic với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,2%, axit xitric với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 2,5% vào nước với lượng còn lại cho đủ 100%, trộn đều các

thành phần này để thu được chất phụ gia tạo cấu trúc;

ii) tạo ra dung dịch tạo cấu trúc: cho chất phụ gia tạo cấu trúc thu được trong bước i) vào dung dịch axit, trộn đều chất phụ gia này với dung dịch axit để thu được dung dịch tạo cấu trúc, trong đó tỷ lệ khối lượng của chất phụ gia tạo cấu trúc với dung dịch axit nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,6:100, và trong đó dung dịch axit chứa dung dịch nước HF với lượng nằm trong khoảng từ 7 đến 14% và dung dịch nước HNO₃ với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 50%, và dung dịch nước HF chứa 49% HF, và dung dịch nước HNO₃ chứa 69% HNO₃, trong đó tỷ lệ % dùng để chỉ tỷ lệ % khối lượng; và

iii) ngâm chip silic dạng đa tinh thể vào dung dịch tạo cấu trúc thu được trong bước ii) để tạo cấu trúc trên bề mặt của chip này ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5 đến 25°C trong thời gian nằm trong khoảng từ 45 đến 180 giây.

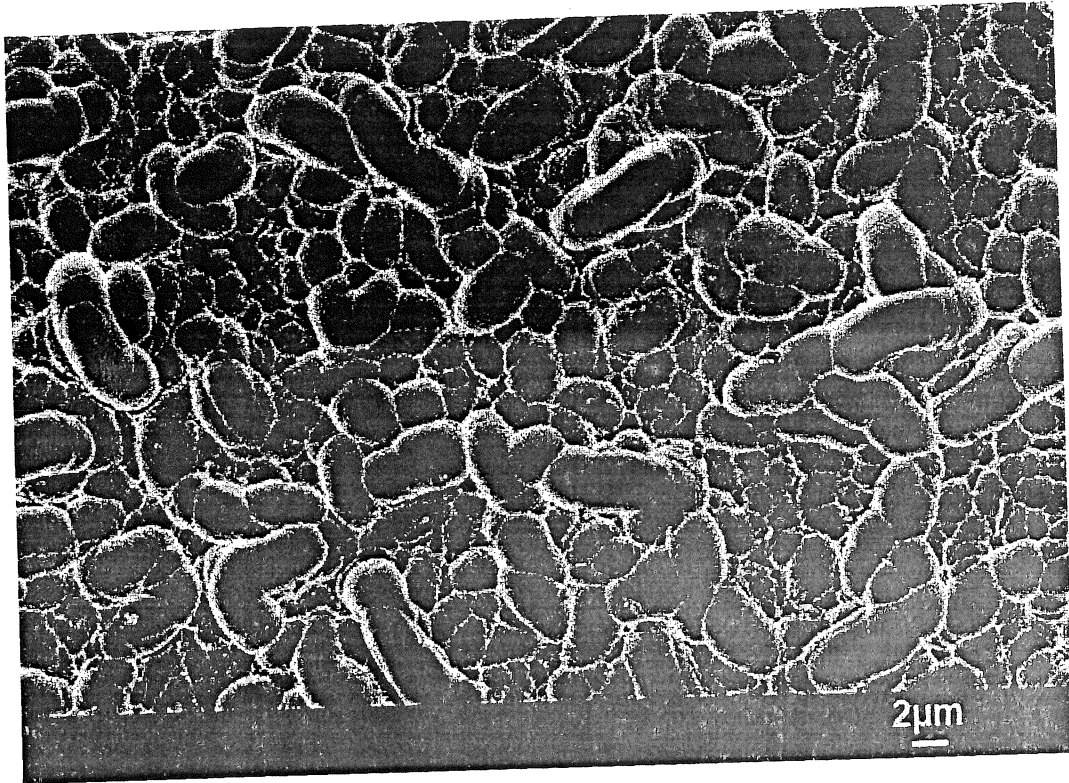


FIG.1