



(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)



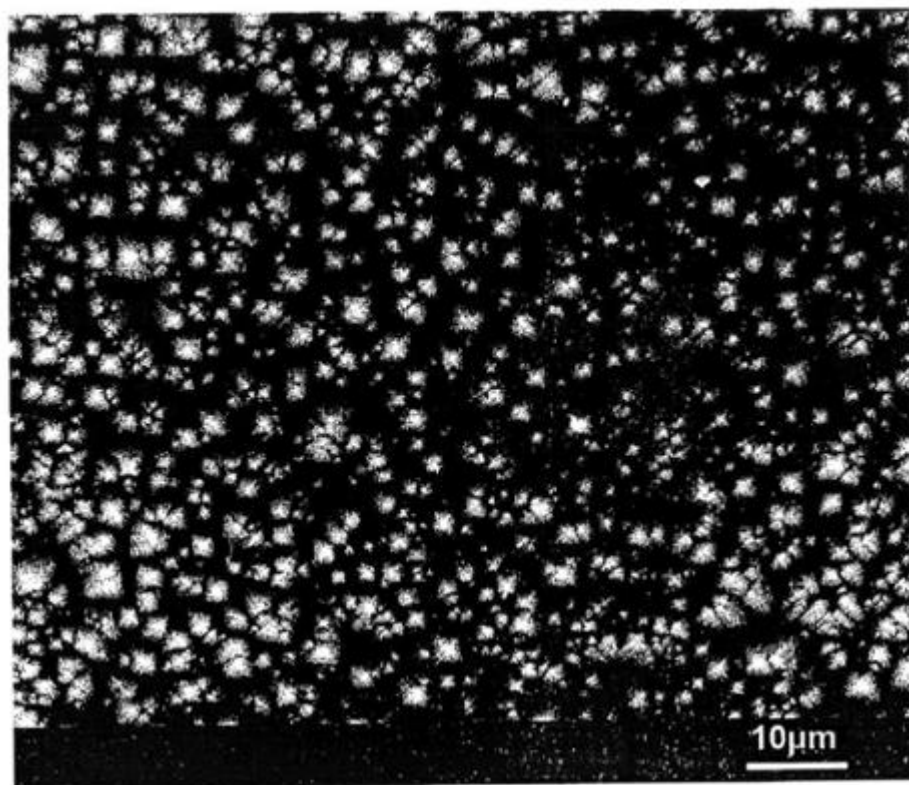
1-0027253

(51)^{2020.01} H01L 31/0236; C30B 19/00; C30B 29/06; C30B 29/54; C03B 33/10; C30B 19/12 (13) B

(21) 1-2015-01551 (22) 17/12/2013
(86) PCT/CN2013/089672 17/12/2013 (87) WO 2015/032153 A1 12/03/2015
(30) 201310394735.2 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); CHEN, Peiliang (CN).
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

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

(57) Sáng chế đề cập đến chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể bao gồm các thành phần: polyetylen glycol, natri benzoat, axit xitric, aldehyt polymaleic thủy phân, natri axetat và nước. Sáng chế còn đề cập đến dung dịch tạo cấu trúc để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể, dung dịch này bao gồm chất phụ gia tạo cấu trúc nêu trên và dung dịch kiềm, trong đó tỷ lệ khối lượng của chất phụ gia tạo cấu trúc với dung dịch kiềm nằm trong khoảng từ 0,2 đến 5:100, và trong đó dung dịch kiềm này là dung dịch nước chứa kiềm hữu cơ hoặc vô cơ. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể bằng cách tạo cấu trúc trên bề mặt chip 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 đơn tinh thể, dung dịch tạo cấu trúc chứa chất phụ gia này và phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để cải thiện tính năng và hiệu suất của lá pin mặt trời, cần tạo cấu trúc trên bề mặt chip silic trong quá trình sản xuất lá pin này do việc tạo cấu trúc hữu hiệu cho phép ánh sáng mặt trời chiếu vào bề mặt chip silic được phản xạ và phản chiếu trên bề mặt này nhiều lần để thay đổi hướng di chuyển của ánh sáng tới trong chip silic. Một mặt, đường quang học được mở rộng để làm tăng tỷ lệ hấp thụ ánh sáng hồng ngoại của chip silic này, mặt khác, lượng photon được hấp thụ ở vùng gần lớp chuyển tiếp p-n sẽ nhiều hơn, nhờ đó tạo ra vật mang sinh photon để có thể thu được vật này dễ dàng hơn, và do đó hiệu suất thu được vật mang sinh photon tăng lên.

Nói chung, công nghệ tạo cấu trúc hiện nay thường tạo cấu trúc bằng cách cho lượng thích hợp của dung dịch hỗn hợp chứa rượu isopropylic và natri silicat vào natri hydroxit hoặc kali hydroxit. Các công nghệ tạo cấu trúc này có nhược điểm là: cần nhiều thời gian để tạo cấu trúc trong khi cấu trúc hình tháp thu được có kích thước lớn và không đều, yêu cầu về trạng thái bề mặt ban đầu của chip silic là cao và mức tiêu thụ hóa chất lớn, thời gian sử dụng dung dịch ngắn, khả năng sử dụng để tạo cấu trúc nhiều lần là kém, một lượng lớn rượu isopropylic bay hơi, và việc thực hiện khó khăn do dung dịch cần được khuấy liên tục, điều này khiến cho tỷ lệ cấu trúc thu được có vẻ bề ngoài kém sẽ ở mức cao và tỷ lệ chuyển hóa của lá pin sẽ thấp.

Để khắc phục vấn đề kỹ thuật của các công nghệ tạo cấu trúc thông thường, cần có chất xúc tác để thúc đẩy quá trình tạo cấu trúc sao cho phản ứng hóa học có thể được tiến hành đồng đều và nồng độ dung dịch cũng như tốc độ phản ứng có thể được kiểm soát tốt hơn.

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 đơn tinh thể, trong đó khi chất phụ gia này được sử dụng để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể, có thể thu được cấu trúc hình tháp đều, có kích thước nhỏ và dày đặc mà không cần sử dụng nhiều rượu isopropylic hoặc etanol, do đó làm giảm đáng kể nhu cầu oxy hóa của dung dịch tạo cấu trúc, và theo đó sáng chế làm giảm chi phí tạo cấu trúc và mức độ ô nhiễm môi trường, đồng thời cải thiện tính ổn định kỹ thuật của pin mặt trời được làm từ tinh thể silic và do đó có giá trị thực tiễn cao.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể bao gồm các thành phần: polyetylen glycol, natri benzoat, axit xitric, aldehyt polymaleic thủy phân, natri axetat và nước.

Sáng chế còn đề xuất dung dịch tạo cấu trúc để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể, dung dịch này bao gồm chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể nêu trên và dung dịch kiềm với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 5:100, trong đó dung dịch kiềm là dung dịch nước chứa kiềm vô cơ hoặc hữu cơ.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể bao gồm bước tạo cấu trúc trên bề mặt chip này bằng cách sử dụng dung dịch tạo cấu trúc nêu trên.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là hình ảnh quan sát được qua kính hiển vi điện tử quét của cấu trúc trên bề mặt chip silic 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 đơn tinh thể bao gồm các thành phần: polyetylen glycol, natri benzoat, axit xitric, aldehyt polymaleic thủy phân, natri axetat và nước.

Tốt hơn, nếu tỷ lệ khối lượng của mỗi thành phần trong chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể là như sau: polyetylen glycol với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 20%, natri benzoat với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến

2,0%, axit xitric với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5,0%, aldehyt polymaleic thủy phân với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5,0%, natri axetat với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0%, 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 đơn tinh thể, dung dịch này bao gồm chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể nêu trên và dung dịch kiềm với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 5:100, và trong đó dung dịch kiềm là dung dịch nước chứa kiềm vô cơ hoặc hữu cơ.

Tốt hơn, nếu dung dịch kiềm là dung dịch natri hydroxit hoặc kali hydroxit trong nước có nồng độ nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3% trọng lượng.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể bao gồm bước tạo cấu trúc trên bề mặt chip này bằng cách sử dụng dung dịch tạo cấu trúc nêu trên.

Tốt hơn, nếu bước tạo cấu trúc trên bề mặt chip silic dạng đơn tinh thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 75 đến 90°C trong khoảng thời gian từ 500 đến 1500 giây.

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

1) tạo ra chất phụ gia tạo cấu trúc: cho polyetylen glycol với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 20% khối lượng, natri benzoat với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,0% khối lượng, axit xitric với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5,0% khối lượng, aldehyt polymaleic thủy phân với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5,0% khối lượng và natri axetat với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0% khối lượng vào nước với lượng còn lại cho đủ 100% khối lượng, trộn đều các thành phần này để thu được chất phụ gia tạo cấu trúc, trong đó tốt hơn nếu nước này là nước đã khử ion;

2) tạo ra dung dịch tạo cấu trúc: cho chất phụ gia tạo cấu trúc thu được trong bước 1) vào dung dịch kiềm, trộn đều chất phụ gia tạo cấu trúc và dung dịch kiềm để thu được dung dịch tạo cấu trúc, trong đó tỷ lệ khối lượng của dung dịch chất phụ gia

tạo cấu trúc với dung dịch kiềm nằm trong khoảng từ 0,2 đến 5:100, và dung dịch kiềm là dung dịch nước chứa kiềm vô cơ hoặc hữu cơ và tốt hơn nếu là dung dịch natri hydroxit hoặc kali hydroxit trong nước có nồng độ nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3% trọng lượng;

3) ngâm chip silic dạng đơn tinh thể vào dung dịch tạo cấu trúc thu được trong bước 2) để tạo ra cấu trúc trên bề mặt chip này ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 75 đến 90°C trong khoảng thời gian từ 500 đến 1500 giây.

Sau khi tạo ra cấu trúc trên bề mặt chip silic bằng chất phụ gia tạo cấu trúc theo phương pháp tạo cấu trúc nêu trên, toàn bộ bề mặt chip silic có ánh đều và được phủ đều bởi các hình tháp có kích thước nằm trong khoảng từ 1 đến 6µm.

Sáng chế có các ưu điểm và hiệu quả có lợi sau đây: sáng chế đề xuất chất phụ gia để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể và phương pháp tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể. Khi chất phụ gia theo sáng chế được sử dụng để tạo cấu trúc trên chip silic dạng đơn tinh thể, có thể thu được các cấu trúc hình tháp đều, có kích thước nhỏ và dày đặc mà không cần sử dụng nhiều rượu isopropylic hoặc etanol, do đó làm giảm đáng kể nhu cầu oxy hóa của dung dịch tạo cấu trúc, và theo đó, sáng chế làm giảm chi phí tạo cấu trúc và mức độ ô nhiễm môi trường, đồng thời cải thiện tính ổn định kỹ thuật của pin mặt trời được làm từ tinh thể silic và do đó có giá trị thực tiễn cao.

Sau khi tạo ra cấu trúc bằng chất phụ gia tạo cấu trúc của sáng chế theo phương pháp đã được bộc lộ ở đây, các hình tháp trên cấu trúc có kích thước rất nhỏ và được phân bố đồng đều, nhờ đó cải thiện hiệu suất tạo ra lá pin thành phẩm, làm tăng hệ số đầy của các lá pin mặt trời và cải thiện hệ số chuyển hóa quang điện của các lá pin này. Ngoài ra, chất phụ gia tạo cấu trúc được bộc lộ trong bản mô tả này không chứa rượu isopropylic hoặc etanol nên không độc, không có tính ăn mòn, không gây kích ứng, không gây cháy-nổ và không gây ô nhiễm môi trường. Hơn nữa, chất phụ gia tạo cấu trúc này được tạo ra dễ dàng và chất này được sử dụng với thiết bị rẻ tiền và có khả năng sử dụng lặp lại tốt.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phương thức cụ thể để thực hiện sáng chế được mô tả chi tiết trong các phương án sau 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 đơn tinh thể bao gồm các bước cụ thể sau đây:

1) tạo ra chất phụ gia tạo cấu trúc: cho 1g polyetylen glycol-600, 0,1g natri benzoat, 1g axit xitric, 1g aldehyt polymaleic thủy phân, 0,1g natri axetat vào nước đã khử ion để thu được 100g chất phụ gia tạo cấu trúc;

2) tạo ra dung dịch tạo cấu trúc: hòa tan 250g NaOH trong nước đã khử ion để thu được 50kg dung dịch kiềm, và hòa tan 100g chất phụ gia tạo cấu trúc thu được trong bước 1) vào dung dịch kiềm này để thu được dung dịch tạo cấu trúc;

3) tạo cấu trúc: ngâm chip silic dạng đơn tinh thể vào dung dịch tạo cấu trúc thu được trong bước 2) để tạo ra cấu trúc trên bề mặt chip silic này ở nhiệt độ 75°C trong thời gian 1500 giây.

Phương án 2

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

1) tạo ra chất phụ gia tạo cấu trúc: cho 20g polyetylen glycol-200, 2g natri benzoat, 5g axit xitric, 5g aldehyt polymaleic thủy phân, 1g natri axetat vào nước đã khử ion để thu được 100g chất phụ gia tạo cấu trúc;

2) tạo ra dung dịch tạo cấu trúc: hòa tan 60g NaOH trong nước đã khử ion để thu được 2kg dung dịch kiềm, và hòa tan 100g chất phụ gia tạo cấu trúc thu được trong bước 1) vào dung dịch kiềm này để thu được dung dịch tạo cấu trúc;

3) tạo cấu trúc: ngâm chip silic dạng đơn tinh thể vào dung dịch tạo cấu trúc

thu được trong bước 2) để tạo cấu trúc trên bề mặt chip này ở nhiệt độ 90°C trong thời gian 500 giây.

Phương án 3

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

1) tạo ra chất phụ gia tạo cấu trúc: cho 15g polyetylen glycol-400, 1g natri benzoat, 2,5g axit xitric, 3g aldehyt polymaleic thủy phân, 0,5g natri axetat vào nước đã khử ion để thu được 100g chất phụ gia tạo cấu trúc;

2) tạo ra dung dịch tạo cấu trúc: hòa tan 100g KOH vào nước đã khử ion để thu được 10kg dung dịch kiềm, và hòa tan 100g chất phụ gia tạo cấu trúc thu được trong bước 1) vào dung dịch kiềm này để thu được dung dịch tạo cấu trúc;

3) tạo cấu trúc: ngâm chip silic dạng đơn tinh thể vào dung dịch tạo cấu trúc thu được trong bước 2) để tạo cấu trúc trên bề mặt chip này ở nhiệt độ 80°C trong thời gian 700 giây.

Fig.1 thể hiện hình ảnh quan sát được qua kính hiển vi điện tử quét của cấu trúc trên bề mặt chip silic thu được theo phương án 3 của sáng chế. Từ Fig.1, có thể thấy rằng chip silic được phủ đều bởi các hình tháp, trong đó phần lớn bề mặt chip silic được phủ bằng các hình tháp có kích thước nhỏ nằm trong khoảng từ 1 đến 4μm.

Phần mô tả trên đây chỉ là các phương án được ưu tiên của sáng chế. Cần hiểu rằng người có hiểu biết trung bình 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.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất phụ gia bao gồm các thành phần: polyetylen glycol, natri benzoat, axit xitric, aldehyt polymaleic thủy phân, natri axetat và nước, trong đó tỷ lệ % khối lượng của mỗi thành phần trong chất phụ gia này là như sau: polyetylen glycol với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 20%, natri benzoat với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 2,0%, axit xitric với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5,0%, aldehyt polymaleic thủy phân với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5,0%, natri axetat với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0%, và nước với lượng còn lại cho đủ 100%.
2. Chất phụ gia theo điểm 1, trong đó nước này là nước đã khử ion.
3. Dung dịch tạo cấu trúc bao gồm: chất phụ gia theo điểm 1 và dung dịch kiềm, với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 5:100, và trong đó dung dịch kiềm này là dung dịch nước chứa kiềm vô cơ hoặc hữu cơ.
4. Dung dịch tạo cấu trúc theo điểm 3, trong đó dung dịch kiềm là dung dịch nước chứa natri hydroxit hoặc kali hydroxit với nồng độ nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3% trọng lượng.
5. Phương pháp tạo ra chip silic dạng đơn tinh thể bao gồm các bước sau:
 - i) tạo ra chất phụ gia tạo cấu trúc: cho polyetylen glycol với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 20% khối lượng, natri benzoat với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2% khối lượng, axit xitric với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5,0% khối lượng, aldehyt polymaleic thủy phân với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5,0% khối lượng và natri axetat với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0% khối lượng vào nước với lượng còn lại cho đủ 100% khối lượng, 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 kiềm, trộn đều hỗn hợp chất phụ gia tạo cấu trúc này với dung dịch kiềm để thu được dung dịch tạo cấu trúc, trong đó tỷ lệ khối lượng của dung dịch tạo cấu trúc với dung dịch kiềm nằm trong khoảng từ 0,2 đến 5:100, và dung dịch kiềm là dung dịch nước chứa kiềm vô cơ hoặc hữu cơ;
 - iii) ngâm chip silic dạng đơn tinh thể vào dung dịch tạo cấu trúc thu được trong

bước ii) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 75 đến 90°C trong khoảng thời gian từ 500 đến 1500 giây.

6. Dung dịch tạo cấu trúc bao gồm: chất phụ gia theo điểm 2 và dung dịch kiềm, với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 5:100, trong đó dung dịch kiềm là dung dịch nước chứa kiềm vô cơ hoặc hữu cơ.

7. Phương pháp tạo ra chip silic dạng đơn tinh thể bằng dung dịch tạo cấu trúc theo điểm 4.

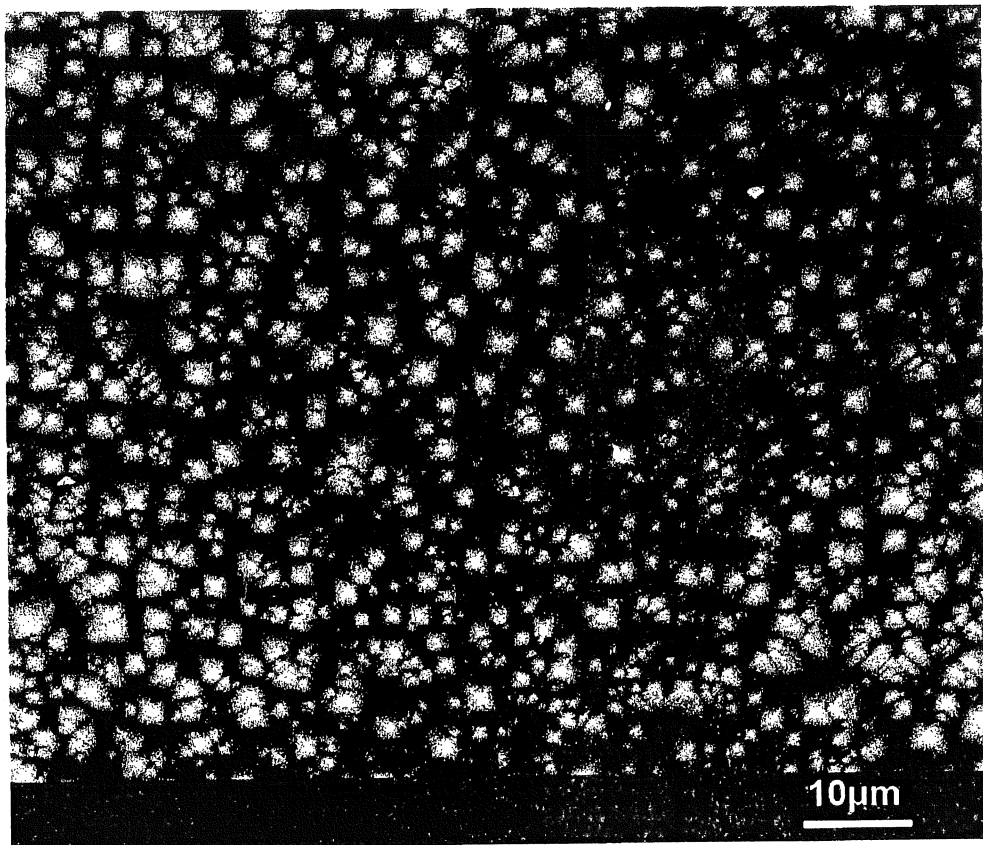


FIG.1