



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0030093

(51)⁷ C08K 3/22; C08K 3/34; C09C 1/02; (13) B
C09D 1/00; C09C 1/28; C09C 1/36;
C09C 1/40; B82Y 30/00; C09C 1/04

(21) 1-2016-01321

(22) 12/09/2014

(86) PCT/SG2014/000432 12/09/2014

(87) WO2015/038073 19/03/2015

(30) 1316316.7 13/09/2013 GB

(45) 25/11/2021 404

(43) 25/08/2016 341A

(73) SHAYONANO SINGAPORE PTE LTD (SG)

24, Boon Lay Way, #01-67, Tradehub 21, Singapore 609969

(72) Mahesh Dahyabhai PATEL (IN); Varadalambedu Srinivasan NITHIANANDAM (IN).

(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

(54) CHẤT TẠO MÀU TỔNG HỢP, CHẾ PHẨM SƠN VÀ PHƯƠNG PHÁP PHA CHẾ CHẾ PHẨM SƠN

(57) Sáng chế đề xuất chất tạo màu tổng hợp, chế phẩm sơn, và phương pháp pha chế chế phẩm sơn. Chế phẩm sơn do sáng chế đề xuất chứa chất tạo màu tổng hợp được chọn từ nhóm bao gồm oxit kim loại/oxit silic, oxit kim loại/silicat, oxit kim loại/oxit nhôm, oxit kim loại/oxit kim loại và oxit kim loại/zircon oxit, trong đó cỡ và lượng của chất tạo màu tổng hợp được chọn để tăng độ đục của chế phẩm sơn này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế liên quan đến chất tạo màu tổng hợp. Các chất tạo màu tổng hợp có thể được dùng trong chế phẩm sơn nhằm để tăng độ đục của chế phẩm sơn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc sử dụng vật liệu nano cho các mục đích sử dụng công nghiệp đã thu hút sự quan tâm đáng kể trong cả lĩnh vực công nghiệp lẫn học thuật. Động lực chính cho động cơ này là khả năng của vật liệu nano, với kích cỡ gần như nguyên tử của chúng, để nâng cao một cách đáng kể các tính chất của sản phẩm cuối cùng.

Ví dụ, vật liệu nano đã được dùng trong các ứng dụng lớp bao. Các oxit kim loại như titan đioxit nano và silic đioxit đã được dùng một cách chuyên sâu để định hình các lớp polyme nhằm tạo ra các tính chất như xúc tác quang và chống mài mòn tuyệt vời.

Titan đioxit (TiO_2) là chất tạo màu được thừa nhận và sử dụng rộng rãi ngành công nghệ lớp bao chủ yếu do khả năng tuyệt vời của nó để tán xạ ánh sáng nhìn thấy được. Do đó, TiO_2 có chỉ số khúc xạ rất cao và thường được sử dụng để nâng cao độ đục của sơn. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, giá thành của TiO_2 dao động mạnh và tăng một cách đáng kể. Điều này ngăn không cho các loại sơn gốc TiO_2 có được tính cạnh tranh về mặt kinh tế. Hơn thế nữa, các loại sơn thông thường dễ dùng cho các kiến trúc bên ngoài thường có xu hướng “ngả vàng” do tiếp xúc với bức xạ mặt trời. Độ ẩm cao và cơn mưa thường gặp ở các vùng nhiệt đới còn gây ra sự phát triển tảo và vi khuẩn trên các bức tường.

Khả năng che mờ hoặc che phủ của sơn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như cỡ hạt, pha tinh thể của chất tạo màu, chỉ số khúc xạ của chất tạo màu và polyme, và the sự phân tán hoặc tích tụ của các hạt chất tạo màu riêng lẻ. Tất cả các yếu tố này có ảnh hưởng đến sự tán xạ ngược của ánh sáng do các hạt chất tạo màu riêng lẻ. Việc tích tụ chất tạo màu TiO_2 là lý do quan trọng nhất trong việc thiết kế các loại sơn. Sở dĩ như

vậy là do mặc dù TiO_2 đem lại độ đục cho các loại sơn, bằng cách tăng lượng TiO_2 trong sơn cao hơn điểm nhất định, các hạt chất tạo màu được đưa lại gần sát nhau, nhờ đó ảnh hưởng đến khả năng của các chất tạo màu này để tán xạ ánh sáng một cách có hiệu quả.

Để khắc phục nhược điểm của việc tích tụ chất tạo màu, chất tạo màu độn có các kích thước nhỏ hơn được dùng làm các đơn vị đệm để cách ly các chất tạo màu TiO_2 và tăng khả năng che phủ của các loại sơn.

Đôi khi, ý tưởng sử dụng nguyên liệu đệm cùng với các chất tạo màu TiO_2 để cải thiện độ đục của sơn đã được biết đến. Ví dụ, có sản phẩm đã biết sử dụng các khác biệt về chỉ số khúc xạ giữa các nguyên liệu khác nhau để tăng khả năng tán xạ. Các sản phẩm đã biết khác bao gồm một cách lý tính chất tạo màu TiO_2 để nâng cao khả năng tách. Các loại đất sét còn có thể được sử dụng cho ứng dụng này do chúng có diện tích bề mặt lớn. Tuy nhiên, các ứng dụng này khó đưa vào thực tiễn thương phẩm do cần lượng lớn nguyên liệu đệm dẫn đến việc chi phí đối chiếu của sơn là lớn. Hơn thế nữa, các loại đất sét dùng làm nguyên liệu đệm còn có xu hướng làm giảm độ bóng của màng sơn thành phẩm và làm thay đổi các tính chất lưu biến học của sơn.

Theo cách khác, các hạt kẽm oxit cỡ micro thương mại có chỉ số khúc xạ 2,01 có thể được dùng làm chất tạo màu. Tuy nhiên, kẽm oxit cỡ micro thương mại có các kích thước hạt trung bình lớn hơn và do đó, có diện tích bề mặt nhỏ hơn. Kết quả là, kẽm oxit cỡ micro thương mại ít có hoặc gần như không có khả năng ảnh hưởng đến độ đục được tạo ra bởi các chất tạo màu TiO_2 . Ngoài ra, trong khi các hạt kẽm oxit cỡ nano có thể tăng độ đục của chế phẩm sơn, các chế phẩm sơn này đã được thấy là không ổn định (như được chứng tỏ bởi mức tăng độ nhớt của chế phẩm sơn đến điểm gelatin hóa) nếu lưu trữ trong các khoảng thời gian dài như hai đến ba tháng. Ngoài ra, việc hình thành các loại sơn gốc nước bằng cách sử dụng ZnO cần tính toán cẩn thận các thông số và nguyên liệu khác nhau. Sự tương tác của ZnO với TiO_2 là rất mạnh trong phạm vi độ pH kiềm mà thường phổ biến trong các loại sơn gốc nước. Điều này chắc chắn sẽ dẫn đến tính ổn định kém của sơn dẫn đến độ nhớt tăng dần và có khả năng gel hóa không thuận nghịch ở nhiệt độ trong phòng. Sơn thường không vượt qua thử nghiệm lưu trữ gia tốc được thực hiện ở 60°C trong 14 ngày.

Hơn nữa, các chất tạo màu khác như bột chì trắng, kẽm sulfua, litopon và

antimon oxit cũng được dùng làm các chất tạo màu khác trong các loại sơn. Tuy nhiên, cuối cùng các chất tạo màu TiO_2 luôn được chọn do chỉ số khúc xạ của nó cao hơn.

Do đó, có nhu cầu để tạo ra các chế phẩm sơn mà khắc phục, hoặc ít nhất làm giảm, một hoặc nhiều nhược điểm nêu trên. Có nhu cầu để tạo ra các chế phẩm sơn ổn định mà khắc phục được, hoặc ít nhất làm giảm được, một hoặc nhiều nhược điểm nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất chế phẩm sơn chứa chất tạo màu tổng hợp, chất tạo màu tổng hợp được chọn từ nhóm bao gồm oxit kim loại/oxit silic, oxit kim loại/silicat, oxit kim loại/oxit nhôm, oxit kim loại/oxit kim loại và oxit kim loại/zircon oxit, trong đó cỡ và lượng của chất tạo màu tổng hợp được chọn để tăng độ đục của chế phẩm sơn này.

Chất tạo màu tổng hợp có thể có các tính chất mờ và do đó có thể được sử dụng để duy trì hoặc nâng cao độ đục của sơn hoặc chế phẩm sơn. Chất tạo màu tổng hợp có thể làm giảm lượng titan đioxit mà cần thiết trong chế phẩm sơn do các tính chất mờ của chất tạo màu tổng hợp. Do vậy, chất tạo màu tổng hợp có thể là chất thay thế cho titan đioxit. Do thay titan đioxit đắt tiền hơn bằng chất tổng hợp nên chi phí để tạo ra sơn hoặc chế phẩm sơn có thể được giảm một cách có hiệu quả.

Do chất tạo màu tổng hợp làm gia tăng độ đục của chế phẩm sơn, chất tạo màu tổng hợp có thể không tác động đến tính ổn định của chế phẩm sơn. Do vậy, chất tạo màu tổng hợp có thể ít nhất duy trì tính ổn định của chế phẩm sơn hoặc có thể làm tăng tính ổn định của chế phẩm sơn. Do vậy, chất tạo màu tổng hợp có khả năng nâng cao độ đục của chế phẩm sơn mà vẫn không làm ảnh hưởng đến tính ổn định của chế phẩm sơn, hoặc có tác động tiêu cực đến tính ổn định của chế phẩm sơn. Điều này được so sánh với các tác nhân nâng cao độ đục đã biết trong đó tính ổn định của chế phẩm sơn bị giảm sau một khoảng thời gian.

Chất tạo màu tổng hợp có khả năng duy trì hoặc nâng cao tính ổn định của sơn hoặc chế phẩm sơn khi được bảo quản trong một thời gian. Chất tạo màu tổng hợp này có thể cho phép sơn hoặc chế phẩm sơn chống lại sự thay đổi độ nhớt. Chất tạo màu

tổng hợp này có thể ngăn ngừa hoặc ít nhất là giảm sự gelatin hóa hoặc sự kết tụ của sơn hoặc chế phẩm sơn trong quá trình bảo quản trong một thời gian.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp pha chế chế phẩm sơn bao gồm bước kết hợp trong chế phẩm sơn lượng hữu hiệu của chất tạo màu tổng hợp được chọn từ nhóm bao gồm oxit kim loại/oxit silic, oxit kim loại/silicat, oxit kim loại/oxit nhôm và oxit kim loại/zircon oxit để tăng độ đục của chế phẩm này.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất chất tạo màu tổng hợp chứa oxit kim loại như thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai được chọn từ nhóm bao gồm silic đioxit, silicat, nhôm oxit và zircon oxit.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ dưới đây thể hiện và minh họa phương án thực hiện đã mô tả. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng các hình vẽ này chỉ nhằm các mục đích minh họa, và không nhằm mục đích giới hạn theo sáng chế.

Hình 1 thể hiện mẫu hình nhiễu xạ tia X (XRD) của silic đioxit được bọc trên chất tạo màu tổng hợp kẽm oxit nano được tạo ra theo Ví dụ 2.

Hình 2 thể hiện ảnh chụp cấu trúc tế vi điện tử truyền qua (TEM transmission electron micrograph) của silic đioxit được bọc trên chất tạo màu tổng hợp kẽm oxit nano được tạo ra theo Ví dụ 2. Hình 2(a) thể hiện ảnh chụp ở mức độ phân giải thấp, Hình 2(b) thể hiện ảnh chụp ở mức độ phân giải cao hơn, và Hình 2(c) thể hiện ảnh chụp ở mức độ phân giải cao. Mức độ phân giải trên các hình này được biểu thị một cách gián tiếp theo “thang độ tuyến tính” tương ứng với cỡ theo nanomet.

Hình 3 thể hiện mẫu hình nhiễu xạ tia X của nhôm oxit được bọc trên chất tạo màu tổng hợp kẽm oxit nano được tạo ra theo Ví dụ 3.

Hình 4 thể hiện TEM của nhôm oxit được bọc trên chất tạo màu tổng hợp kẽm oxit nano được tạo ra theo Ví dụ 3. Hình 4(a) thể hiện ảnh chụp ở mức độ phân giải thấp, Hình 4(b) thể hiện ảnh chụp ở mức độ phân giải cao hơn, và Hình 4(c) thể hiện ảnh chụp ở mức độ phân giải cao. Mức độ phân giải trên các hình này được biểu thị một cách gián tiếp theo “thang độ tuyến tính” tương ứng với cỡ theo nanomet.

Hình 5 là mẫu hình nhiễu xạ tia X của kẽm oxit nano thu được ở Ví dụ so sánh 1.

Hình 6 và Hình 7 là hình ảnh kính hiển vi điện tử quét thể hiện các hạt chất tạo màu tổng hợp gốc silic đioxit rỗng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Định nghĩa

Các từ và thuật ngữ dưới đây khi được dùng trong bản mô tả này sẽ có nghĩa như sau:

Thuật ngữ "cỡ nano" cần được hiểu theo nghĩa rộng liên quan đến cỡ hạt trung bình của hạt nhỏ hơn 1000nm, nhỏ hơn khoảng 300nm, nằm trong khoảng từ 200nm đến 300nm, nằm trong khoảng từ 5nm đến 200nm hoặc bé hơn khoảng 100nm. Cỡ hạt có thể chỉ đường kính của các hạt mà chúng gần như có dạng hình cầu. Các hạt có thể là không phải hình cầu và phạm vi cỡ hạt có thể chỉ đường kính tương đương của các hạt so với các hạt hình cầu.

Thuật ngữ "độ đục", và các dạng biến thể về mặt ngữ pháp của chúng, sử dụng để biểu thị độ không xuyên qua của lớp bao với ánh sáng.

Thuật ngữ "ổn định", khi dùng với sơn hoặc chế phẩm sơn, để chỉ khả năng của sơn hoặc chế phẩm sơn để được khuấy nhằm tạo ra chất lỏng đồng nhất ngay cả khi được bảo quản trong khoảng thời gian dài. Độ nhót của sơn hoặc chế phẩm sơn có thể là số đo về tính ổn định của sơn hoặc chế phẩm sơn sao cho sơn hoặc chế phẩm sơn ổn định được xem là một trong đó độ nhót duy trì về cơ bản không đổi hoặc không tăng về cơ bản trong quá trình bảo quản của sơn hoặc chế phẩm sơn. Trong các thử nghiệm lưu trữ tăng tốc, sơn ổn định là loại sơn mà có độ nhót tăng một lượng nhỏ hơn 20 KU. Để tránh nhầm lẫn, sơn hoặc chế phẩm sơn bất kỳ mà gây ra hiện tượng gelatin hóa hoặc kết tụ khi được bảo quản trong một thời gian được xem là sơn "không ổn định".

Thuật ngữ "về cơ bản" không loại trừ nghĩa "hoàn toàn" ví dụ chế phẩm mà "về cơ bản không có" Y có thể là hoàn toàn không chứa Y. Nếu cần, thuật ngữ "về cơ bản" có thể được bỏ qua trong phần định nghĩa theo sáng chế.

Trừ khi có quy định cụ thể khác, các thuật ngữ "chứa" và "bao gồm", và các dạng biến thể về mặt ngữ pháp của chúng, dự định để biểu thị ngôn ngữ "mở" hoặc "bao hàm" sao cho chúng bao gồm các chi tiết liệt kê mà còn cho phép bao hàm các chi tiết bổ sung, chưa liệt kê.

Thuật ngữ "khoảng" được dùng trong bản mô tả này, trong ngữ cảnh nồng độ của các thành phần của các chế phẩm, thường là nghĩa là $\pm 5\%$ trị số đã nêu, thường gặp hơn là $\pm 4\%$ trị số đã nêu, thường gặp hơn là $\pm 3\%$ trị số đã nêu, thường gặp hơn là, $\pm 2\%$ trị số đã nêu, thậm chí thường gặp hơn là $\pm 1\%$ trị số đã nêu, và thậm chí thường gặp hơn là $\pm 0,5\%$ trị số đã nêu.

Trong toàn bộ bản mô tả này, các phương án nhất định có thể được bộc lộ ở định dạng khoảng. Cần phải hiểu được rằng phần mô tả ở định dạng khoảng chỉ để cho tiện và ngắn gọn và không nên được hiểu như sự hạn chế không linh hoạt theo phạm vi thuộc khoảng đã mô tả. Do đó, mô tả về khoảng nên được xem như có tất cả các khoảng phụ khả thi cụ thể cũng như các trị số số học riêng biệt trong khoảng đó. Ví dụ, mô tả về khoảng như nằm trong khoảng từ 1 đến 6 sẽ được xem như có khoảng phụ cụ thể nằm trong khoảng từ 1 đến 3, nằm trong khoảng từ 1 đến 4, nằm trong khoảng từ 1 đến 5, từ 2 đến 4, từ 2 đến 6, từ 3 đến 6 v.v., cũng như các số riêng biệt trong khoảng đó, ví dụ, 1, 2, 3, 4, 5, và 6. Điều này được áp dụng không phụ thuộc vào chiều dài của khoảng đó.

Trong bản mô tả này, các phương án nhất định còn có thể được mô tả một cách rộng rãi và tổng quát. Mỗi loài hẹp hơn và các nhóm gen phụ đều nằm trong phần mô tả chung và cùng tạo ra một của bản mô tả này. Bản mô tả này bao gồm phần mô tả chung về các phương án thực hiện có các quy định hoặc giới hạn tiêu cực nhằm loại bỏ các đối tượng bất kỳ ra khỏi gen, bất kể có hay không nguyên liệu loại trừ được nêu cụ thể trong bản mô tả này.

Các phương án thực hiện làm ví dụ, không giới hạn, về chế phẩm sơn sẽ được mô tả. Chế phẩm sơn chứa chất tạo màu tổng hợp, chất tạo màu tổng hợp được chọn từ nhóm bao gồm oxit kim loại/oxit silic, oxit kim loại/silicat, oxit kim loại/oxit nhôm, oxit kim loại/oxit kim loại và oxit kim loại/zircon oxit, trong đó cỡ và lượng của chất tạo màu tổng hợp được chọn để tăng độ đục của chế phẩm sơn này.

Sáng chế còn đề xuất chất tạo màu tổng hợp chứa oxit kim loại dưới dạng thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai được chọn từ nhóm bao gồm silic đioxit, silicat, nhôm oxit, oxit kim loại và zircon oxit. Oxit kim loại trong chất tạo màu tổng hợp này có thể được chọn từ nhóm bao gồm kẽm oxit, nhôm oxit, antimon oxit, magie oxit, bari oxit và zircon oxit. Theo một phương án, oxit kim loại là kẽm oxit.

Phần trăm theo trọng lượng của chất tạo màu tổng hợp trong chế phẩm sơn có thể nằm trong khoảng 1% trọng lượng đến 5% trọng lượng, trên cơ sở tổng trọng lượng của chế phẩm sơn. Phần trăm theo trọng lượng chất tạo màu tổng hợp trong chế phẩm này có thể nằm trong khoảng được chọn từ nhóm bao gồm khoảng 1% trọng lượng đến 4% trọng lượng, khoảng 1% trọng lượng đến 3% trọng lượng, khoảng 1% trọng lượng đến 2% trọng lượng, khoảng 2% trọng lượng đến 5% trọng lượng, khoảng 2% trọng lượng đến 4% trọng lượng và khoảng 2% trọng lượng đến 3% trọng lượng. Theo một phương án, phần trăm theo trọng lượng chất tạo màu tổng hợp có thể là khoảng 2% trọng lượng.

Cỡ hạt của oxit kim loại trong chất tạo màu tổng hợp có thể là trong khoảng cỡ nano. Cỡ hạt của oxit kim loại trong chất tạo màu tổng hợp có thể nằm trong khoảng được chọn từ nhóm bao gồm từ khoảng 5nm đến 100nm, từ khoảng 5nm đến 80nm, từ khoảng 5nm đến 60nm, từ khoảng 5nm đến 40nm, từ khoảng 5nm đến 20nm, khoảng 20nm đến 100nm, từ khoảng 40nm đến 100nm, từ khoảng 60nm đến 100nm và từ khoảng 80nm đến 100nm. Theo một phương án, cỡ hạt của oxit kim loại trong chất tạo màu tổng hợp có thể là khoảng 10nm.

Diện tích bề mặt của chất tạo màu tổng hợp có thể được chọn nằm trong khoảng từ khoảng 20 m²/g đến 100 m²/g, từ khoảng 20 m²/g đến 80 m²/g, từ khoảng 20 m²/g đến 60 m²/g, từ khoảng 20 m²/g đến 40 m²/g, từ khoảng 40 m²/g đến 100 m²/g, từ khoảng 60 m²/g đến 100 m²/g hoặc khoảng 80 m²/g đến 100 m²/g.

Chất tạo màu tổng hợp có thể được tạo ra theo phương pháp hai bước hoặc theo phương pháp một bước. Trong phương pháp hai bước, đầu tiên các hạt oxit kim loại được tạo ra tiếp theo là kết tủa hoặc bao bằng silic đioxit hoặc nhôm oxit trên oxit kim loại. Nếu oxit kim loại là kẽm oxit, kẽm oxit có thể là được tạo ra bằng cách trộn kẽm các muối trong bazơ và gom các chất kết tủa chứa kẽm oxit được tạo ra. Chất hoạt động bề mặt hoặc chất phân tán có thể được bổ sung vào để làm giảm cỡ hạt của các hạt kẽm oxit sao cho các hạt kẽm oxit được tạo ra nằm trong khoảng cỡ nano. Mỗi của kẽm được sử dụng có thể được chọn từ nhóm bao gồm muối nitrat của kẽm (như kẽm nitrat hexahydrat), kẽm axetat và kẽm clorua. Bazơ có thể được chọn từ nhóm bao gồm natri hydroxit, kali hydroxit hoặc canxi hydroxit. Rõ ràng rằng phương pháp sản xuất kẽm oxit không chỉ giới hạn ở phương pháp nêu trên và có thể bao gồm phương

pháp bất kỳ đã biết để tạo ra các hạt kẽm oxit cỡ nano. Sau đó, chất hoạt động bề mặt amin có thể được bổ sung vào để tạo ra điện tích trên các hạt kẽm oxit. Sau đó, silic đioxit hoặc nhôm oxit (hoặc các tiền chất của chúng) được bổ sung để tạo ra chất tạo màu tổng hợp có kẽm oxit. Để nâng cao sự kết tủa hoặc bao của silic đioxit hoặc nhôm oxit trên các hạt kẽm oxit, tác nhân cải biến tích điện có thể được bổ sung vào. Tác nhân cải biến tích điện có thể là dung dịch nhôm clorua có chức năng làm kết tủa hoặc bao silic đioxit trên các hạt kẽm oxit bằng cách làm rối loạn điện tích dư của chúng.

Phương pháp một bước có thể liên quan đến hỗn hợp phản ứng chứa muối của kim loại, bazơ dung dịch và tiền chất của silic đioxit hoặc nhôm oxit. Nếu oxit kim loại cần được tạo ra là kẽm oxit, muối của kim loại có thể là muối của kẽm được chọn từ nhóm bao gồm muối nitrat của kẽm (như kẽm nitrat hexahydrat), kẽm axetat và kẽm clorua. Chất hoạt động bề mặt hoặc chất phân tán có thể được bổ sung vào để làm giảm cỡ hạt của các hạt kẽm oxit sao cho các hạt kẽm oxit được tạo ra có cỡ hạt nằm trong khoảng cỡ nano. Bazơ có thể được chọn từ nhóm bao gồm natri hydroxit, kali hydroxit hoặc canxi hydroxit. Trong khi hình thành chất tạo màu tổng hợp, độ pH của hỗn hợp phản ứng có thể được điều chỉnh một cách thích hợp. Độ pH của phản ứng có thể nằm trong khoảng từ 7 đến 10. Bằng cách điều chỉnh độ pH của phản ứng trong khi hình thành chất tạo màu tổng hợp, lớp ba đồng đều bằng các hạt oxit kim loại có thể nhận được. Tiền chất silic đioxit có thể là dung dịch natri silicat trong khi tiền chất nhôm oxit có thể là nhôm clorua hexa hydrat, natri aluminat hoặc nhôm oxit thể keo.

Một khi chất tạo màu tổng hợp được tạo ra, chất tạo màu tổng hợp có thể được tách ra khỏi hỗn hợp phản ứng bằng cách lọc hoặc ly tâm. Chất tạo màu tổng hợp có thể được rửa bằng nước và sấy khô.

Silic đioxit, silicat, ziricon oxit hoặc nhôm oxit có thể được tạo thành dưới dạng lớp bao mà bao quanh ít nhất một phần hạt oxit kim loại. Do vậy, thành phần oxit kim loại có thể được bọc ít nhất một phần nhờ silic đioxit, silicat, ziricon oxit hoặc nhôm oxit (mà chúng là thành phần thứ hai).

Hạt oxit kim loại có thể được phân tán hoặc gắn vào silic đioxit, silicat, ziricon oxit hoặc oxit pha của nhôm oxit. Pha silic đioxit, silicat, ziricon oxit hoặc oxit nhôm có thể là pha liên tục. Pha silic đioxit có thể là pha vô định hình liên tục.

Chất tạo màu tổng hợp có thể có hình thái học đồng nhất hoặc hình thái học

không đồng nhất. Chất tạo màu tổng hợp có thể có hình thái học đồng nhất đa diện. Chất tạo màu tổng hợp có thể là hỗn hợp gồm các que có kích thước nano và hình thái học không đồng nhất đa diện.

Nếu oxit kim loại trong chất tạo màu tổng hợp là kẽm oxit, thì kẽm oxit có thể có cấu trúc sáu cạnh.

Chất tạo màu tổng hợp có thể có cấu trúc vỏ-nhân. Nhân trong cấu trúc vỏ-nhân có thể là rỗng hoặc để trống trong khi vỏ của cấu trúc vỏ-nhân được tạo ra bằng các lớp khác của lớp oxit kim loại (hoặc lớp có thành phần thứ nhất) và silic đioxit, silicat, zircon oxit, oxit kim loại hoặc lớp nhôm oxit (hoặc lớp có thành phần thứ hai). Silic đioxit, silicat, zircon oxit, oxit kim loại hoặc lớp nhôm oxit (hoặc lớp có thành phần thứ hai) có thể bọc ít nhất một phần lớp oxit kim loại (hoặc lớp có thành phần thứ nhất). Số lượng các lớp không bị giới hạn một cách cụ thể.

Trong chất tạo màu tổng hợp theo các phương án thực hiện nêu trên, mức chênh lệch về chỉ số khúc xạ giữa các nguyên liệu dạng lớp khác nhau cải thiện sự tán xạ ngược của ánh sáng. Trong cấu trúc vỏ-nhân, mức độ chênh lệch đáng kể hơn về chỉ số khúc xạ được tạo ra bằng cách tạo ra chất tạo màu tổng hợp vô cơ dạng lớp rỗng. Do khi làm khô, chất tạo màu để lại khoảng trống rỗng mà giúp hỗ trợ tán xạ ngược ánh sáng tốt hơn, đem lại độ đục tốt hơn.

Chất tạo màu tổng hợp có thể hoạt động như chất thể đối với titan đioxit trong chế phẩm sơn mà vẫn giữ được độ đục của chế phẩm sơn về cơ bản cùng hoặc thậm chí tăng lên so với chế phẩm sơn thông thường mà không có chất tạo màu tổng hợp. Chất tạo màu tổng hợp này có thể duy trì hoặc nâng cao tính ổn định của chế phẩm sơn trong khi duy trì hoặc làm tăng độ đục của chế phẩm sơn.

Chất tạo màu tổng hợp có thể hoạt động như chất thể để thể đến 30% các hạt titan đioxit trong chế phẩm sơn. Chất tạo màu tổng hợp có thể thể đến 29%, 28%, 27%, 26%, 25%, 24%, 23%, 22%, 21%, 20%, 19%, 18%, 17%, 16%, 15%, 14%, 13%, 12%, 11%, 10%, 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2% hoặc 1% các hạt titan đioxit trong chế phẩm sơn.

Chế phẩm sơn có thể có độ đục trong khoảng được chọn từ nhóm bao gồm lớn hơn 85%, lớn hơn 86%, lớn hơn 87%, lớn hơn 88%, lớn hơn 89%, lớn hơn 90%, lớn

hơn 91%, lớn hơn 92%, lớn hơn 93%, lớn hơn 94%, lớn hơn 95%, lớn hơn 96%, lớn hơn 97%, lớn hơn 98% và lớn hơn 99%. Do vậy, việc thể các hạt titan đioxit thông thường bằng chất tạo màu tổng hợp này về cơ bản có thể không ảnh hưởng đến độ đục của chế phẩm sơn. Do đó, lượng titan đioxit có thể được sử dụng ít hơn lượng, mà thường được dùng để tạo ra các lớp bao sơn mờ, mà không ảnh hưởng đến độ đục và/hoặc tính ổn định của chế phẩm sơn.

Chế phẩm sơn về cơ bản có thể có cùng độ đục hoặc độ đục tăng lên so với chế phẩm sơn khác mà không có chất tạo màu tổng hợp.

Oxit kim loại trong chất tạo màu tổng hợp này có thể được chọn từ nhóm bao gồm kẽm oxit, bari oxit, nhôm oxit, antimon oxit, magie oxit và ziricon oxit. Theo một phương án, oxit kim loại là kẽm oxit.

Chất tạo màu tổng hợp có thể độc đối với vi sinh vật và do đó có thể có tác động chống vi sinh vật (như chống vi khuẩn hoặc chống nấm). Do vậy, chất tạo màu tổng hợp trong chế phẩm sơn có khả năng nâng cao độ đục của chế phẩm sơn trong khi duy trì hoặc làm gia tăng tính ổn định của chế phẩm sơn. Tại cùng một thời điểm, chất tạo màu tổng hợp có khả năng thể hiện tác động chống vi sinh vật nhằm để tăng độ bền và tuổi thọ của chế phẩm sơn. Khi chế phẩm sơn được phun lên bề mặt và sấy khô, tác động chống vi sinh vật của chất tạo màu tổng hợp còn có thể được mở rộng cho sơn đã khô.

Chất tạo màu tổng hợp có oxit kim loại như kẽm oxit có thể thực hiện chức năng của chất hấp thụ UV và có thể đem lại các tính chất chống vi sinh vật cho chế phẩm sơn. Điều này có thể là do cỡ hạt của kẽm oxit, như cỡ hạt nhỏ hơn 40nm, mà gây ra các tính chất này. Do vậy, độ bền tổng thể của chế phẩm sơn có thể được cải thiện nhờ sự kết hợp của chất tạo màu tổng hợp trong chế phẩm sơn.

Chế phẩm sơn có thể là sơn gốc nước acrylic, sơn vinyl gốc nước, sơn polyuretan, sơn alkyd, sơn phản ứng nhiệt và sơn gốc dung môi.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp pha chế chế phẩm sơn chứa bước kết hợp trong chế phẩm sơn lượng hữu hiệu của chất tạo màu tổng hợp được chọn từ nhóm bao gồm oxit kim loại/oxit silic, oxit kim loại/silicat, oxit kim loại/oxit nhôm, oxit kim loại/oxit kim loại và oxit kim loại/ziricon oxit để tăng độ đục của chế phẩm này.

Lượng hữu hiệu của chất tạo màu tổng hợp trong chế phẩm sơn có thể nằm trong khoảng 1% trọng lượng đến 5% trọng lượng, trên cơ sở tổng trọng lượng của chế phẩm sơn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ không giới hạn phạm vi của sáng chế theo sáng chế sẽ tiếp tục được mô tả một cách chi tiết hơn có dựa vào các ví dụ cụ thể và ví dụ so sánh, mà không nên được hiểu theo cách bất kỳ nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ví dụ 1

Điều chế tại chỗ trực tiếp chất tạo màu tổng hợp ZnO-oxit silic cỡ nano

204 gam kẽm clorua khan (thu được từ Mega Chemicals, Singapo) được hòa tan trong 150 gam nước và 0,5 gam Indoemul CO-02 được bổ sung vào dung dịch này và khuấy ở 1500 vòng/phút trong thời gian 5 phút. 300 gam 40% natri hydroxit được bổ sung vào dung dịch đã khuấy này trong thời gian 2,5 giờ. Sau đó, hỗn hợp phản ứng này được khuấy trong thời gian 2 giờ nữa. Sau đó, độ pH của hỗn hợp phản ứng được điều chỉnh đến 7 đến 7,5 bằng cách sử dụng axit axetic băng và 15,6 gam dung dịch natri silicat (10% natri oxit và 28% silic đioxit, thu được từ SD Fine Chemicals Ltd, Mumbai của Ấn độ) được bổ sung vào. Độ pH được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 10 đến 8,5 và hỗn hợp phản ứng này được khuấy trong một giờ cho đến độ pH dần đạt đến 9,5. Độ pH lại được điều chỉnh đến 7,5 và hỗn hợp phản ứng này được khuấy trong thêm một giờ. Sau đó, hỗn hợp phản ứng này được lọc và rửa bằng nước. Chất rắn lọc được làm khô trong lò ở nhiệt độ 80°C trong thời gian 24 giờ.

Chất rắn được sấy khô được nghiền bột và được tạo đặc tính bằng cách sử dụng phân tích diện tích bề mặt BET (21,97 m²/g), XRD (xem Hình1) và TEM (xem Hình 2).

Từ mẫu hình XRD trên Hình 1, các pic chính vào khoảng 31,76, 34,39, 36,24, 47,52, 56,59, 62,81, 66,37 và 67,92 (°2θ), mà xác nhận sự có mặt của ZnO có sáu cạnh cấu trúc (nhóm không gian- P63mc). Kích thước tinh thể bằng 23,5nm tính được bằng cách sử dụng phương trình của Scherrer. Các pic còn lại tương ứng với SiO₂ và Zn(OH)₂. Từ mẫu hình này, rõ ràng rằng việc điều chế SiO₂ là vô định hình. Sau khi

silic đioxit bao trên ZnO, nó làm dịch chuyển các pic ZnO 0,02Å sang bên trái nên xác nhận sự có mặt của SiO₂.

Từ hình ảnh TEM trên Hình 3(a), thấy được rằng bột tổng hợp được có an hình thái học không đồng nhất, mà là hỗn hợp gồm các que có kích thước nano và hình thái học đa diện. Hình ảnh có mức độ phân giải cao hơn (xem Hình 3(b)) cho thấy rằng các que có kích thước nano bao gồm ~10nm ZnO gắn vào a pha SiO₂ vô định hình liên tục. Khoảng trống giữa các mặt phẳng (xem Hình 3(c)) là 3,3 Å và gần với khoảng trống giữa các mặt phẳng của mặt phẳng (100) chứa ZnO (3,25 Å).

Ví dụ 2

Tổng hợp chất tạo màu tổng hợp kẽm oxit-oxit silic cỡ nano

Khoảng 90 gam ZnO cỡ nano (thu được từ Ví dụ 1) được tạo huyền phù và khuấy trong 105ml nước với 0,1 gam chất hoạt động bề mặt amin-Coco bis (hydroxyl etyl) amin bậc ba (Indoemul CO-02, thu được từ Indoamin Ltd, Baroda của Ấn độ). 15 gam dung dịch chứa silic đioxit dạng keo thương phẩm 30% (Bindzil, thu được từ Akzo Nobel, Hà lan) được bổ sung vào huyền phù này và khuấy ở 1500 vòng/phút trong thời gian 15 phút. Tiếp đó, 0,7gam dung dịch nhôm clorua 10% (thu được từ Access Chemicals, Singapo) được bổ sung vào phản ứng hơi ẩm và khuấy trong thời gian 1 giờ. Bùn đặc thu được làm khô trong lò và sử dụng để xác định tính chất. Diện tích bề mặt của bột là 23,43 m²/g.

Ví dụ 3

Chế phẩm sơn bằng cách sử dụng chất tạo màu tổng hợp ZnO-oxit silic cỡ nano

Chất tạo màu tổng hợp ZnO-oxit silic cỡ nano thu được từ Ví dụ 1 cùng với titan đioxit (TiO₂) dưới dạng chất tạo màu chính được dùng để định hình sơn gốc nước acrylic. Chế phẩm được đặt tên “chế phẩm chất tạo màu tổng hợp N-ZnO-oxit silic”. Trọng lượng của TiO₂ có mặt trong chế phẩm này được giảm so với trọng lượng mà có mặt trong chế phẩm tiêu chuẩn bậc lộ dưới đây. Chế phẩm sơn gốc nước acrylic so sánh dựa trên riêng các chất tạo màu TiO₂ được tạo ra. Chế phẩm này được đặt tên “chế phẩm tiêu chuẩn”.

Khi TiO₂ được thay thế trong “chế phẩm chất tạo màu tổng hợp N-ZnO-oxit silic” bằng chất tạo màu tổng hợp, tổng thể tích chất tạo màu được giảm. Việc giảm

thể tích này trong chất tạo màu được bù lại bằng cách tăng lượng silic đioxit và/hoặc bột talc để giữ nồng độ thể tích chất tạo màu tương tự như trong các chế phẩm thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.

Tỷ lệ tương phản được đo bằng cách sử dụng phản xạ kế ZEHNTNER (của Zehntner Testing Tools, Thụy sĩ). Các nghiên cứu lưu trữ tăng tốc được thực hiện bằng cách lưu trữ sơn ở 60°C trong mười bốn ngày và đánh giá bề ngoài của sơn bằng mắt thường đối với sự hình thành bánh sơn bất kỳ, sự lắng cứng và dòng sơn.

Bảng 1: Chế phẩm sơn bằng cách sử dụng ZnO-oxit silic cỡ nano

STT	Nguyên liệu	Chế phẩm tiêu chuẩn (tính theo gam)	Chế phẩm n-ZnO-oxit silic (tính theo gam)
1.	Chất làm đặc: Bermocoll E411 (Akzo Nobel, Hà Lan)	0,50	0,50
2.	Tác nhân chống vi sinh vật: Omadine kẽm (Arch Chemicals, USA)	1,00	1,00
3.	Tác nhân phân tán: Orotan 1850E—Dow Chemicals, USA)	1,00	1,00
4.	Chất khử bọt: Dapro 7010 (Elementis Korea)	0,25	0,25
5.	Nước	18,94	20,34
6.	Chất tạo màu tổng hợp n-ZnO-oxit silic	-NA-	2,00
7.	Titan đioxit R900 (Dupont, USA)	23,00	16,67
8.	Canxi Cacbonat	3,64	5,62
9.	Bột talc	1,87	2,82
10.	Muội silic đioxit	0,30	0,30
11.	Nhũ tương nhựa acrylic (UCAR™ 362, thu được từ Dow Chemical Company, California, USA)	35,00	35,00
12.	Nhũ tương ROPAQUE™ (thu được từ Dow Chemical Company, California, USA)	12,00	12,00
13.	Texanol (thu được từ Eastman Chemical Company, Tennessee, USA)	0,70	0,70
14.	2-amino-2-metyl-1-propanol + 5% nước	0,30	0,30

	(AMP TM -95 thu được từ Dow Chemical Company, California, USA)		
15	Mono Etylen Glycol (Dow Chemicals, USA)	1,00	1,00
16	Tergitol NP 9 (Dow Chemicals, USA)	0,50	0,50
	<i>Tỷ lệ tương phản (Độ đục) (%)</i>	95,15	95,84
	<i>Thử nghiệm lưu trữ gia tốc</i>	Đạt- Sơn có dòng giảm nhẹ	Đạt--sơn đồng nhất có dòng giảm nhẹ và độ nhót nhẹ hơn

Như được thể hiện trong Bảng 1 nêu trên, tính ổn định và độ đục của chế phẩm sơn có chất tạo màu tổng hợp là bằng với thông số này của chế phẩm sơn mà không có chất tạo màu tổng hợp. Ngoài ra, chất tạo màu tổng hợp có thể làm giảm lượng titan đioxit cần thiết một lượng khoảng 27%, dẫn đến việc tiết kiệm chi phí.

Ví dụ 4

Điều chế tại chỗ trực tiếp chất tạo màu tổng hợp ZnO-oxit nhôm cỡ nano

68 gam khan kẽm clorua được hòa tan trong 90ml nước và 2,5 gam tác nhân phân tán anion Coatex P90 (thu được từ Arkema, USA) được bổ sung vào dung dịch này và khuấy ở 1500 vòng/phút trong thời gian 5 phút. 100 gam natri hydroxit 40% được bổ sung vào thđược khuấy dung dịch trong thời gian 2,5 giờ. Sau đó, hỗn hợp phản ứng này được khuấy trong thời gian 2 giờ nữa. Sau đó, độ pH của hỗn hợp phản ứng được điều chỉnh đến 8,5 bằng cách sử dụng axit axetic băng. Khoảng 12,2 gam nhôm clorua hexa hydrat được bổ sung vào và độ pH của phản ứng đạt đến 7. Khoảng 14 gam natri hydroxit 40% được bổ sung trong thời gian mười lăm phút bằng cách khuấy kỹ. Độ pH của phản ứng được duy trì nằm trong khoảng từ 8,0 đến 8,5 trong thời gian 1,5 giờ. Sau đó, chất rắn kết tủa được lọc, rửa bằng nước và làm khô trong lò ở nhiệt độ 80 độ C trong thời gian 24 giờ.

Diện tích bề mặt của bột từ chất rắn được sấy khô là 78,9 m²/g. Mẫu hình XRD và TEM của chất tạo màu tổng hợp ZnO-oxit nhôm cỡ nano lần lượt được thể hiện trên Hình 3 và Hình 4.

Từ mẫu hình XRD của nhôm oxit được bọc trên chất tạo màu tổng hợp ZnO cỡ nano như được thể hiện trên Hình 3, các pic chính vào khoảng 31,76, 34,39, 36,24, 47,52, 56,59, 62,81, 66,37 và 67,92 ($^{\circ}2\theta$), mà xác nhận sự có mặt của ZnO có sáu cạnh cấu trúc (nhóm không gian- P63mc). Bằng cách sử dụng phương trình Scherrer, kích thước tinh thể của 25,1 nm được tính cùng với ZnO cỡ nano, các pha khác của Al_2O_3 và $\text{AlZn}_7\text{O}_{10}$ được tạo ra. Từ mẫu hình này, rõ ràng rằng pha tinh thể của Al_2O_3 được phủ lên ZnO cỡ nano và điều này xác nhận sự có mặt của lớp bao chất tạo màu tổng hợp.

Các hình ảnh TEM (xem Hình 4(a), Hình 4(b)) cho thấy rằng bột tổng hợp được là pha đa diện. Khoảng trống giữa các mặt phẳng (xem Hình 4(c)) là 2,5 Å và gần với khoảng trống giữa các mặt phẳng của mặt phẳng (002) chứa ZnO (2,6 Å).

Ví dụ 5

Chất tạo màu tổng hợp gốc silic đioxit rỗng

30 gam Nano Canxi Cacbonat (thu được từ Nano Materials Technology Pte Ltd, Singapo) được tạo huyền phù trong 300ml nước khuấy nhanh. Khoảng 34,8 gam Tetra etyl ortho silicat (thu được từ Sinopharm Chemical Reagent Company Limited của Trung quốc) được bổ sung vào và độ pH được điều chỉnh đến 8,5 bằng amoniac. Sau đó, hỗn hợp phản ứng này được khuấy trong thời gian 1 giờ và độ pH được điều chỉnh đến 6 bằng cách bổ sung từ từ axit axetic băng. Sau khi toàn bộ quá trình thoát cacbon đioxit dừng lại, mẫu chứa silic đioxit rỗng được tách bằng cách lọc và sấy khô.

Phản ứng nêu trên có thể được chuyển hóa một cách trực tiếp thành chất tạo màu tổng hợp silic đioxit rỗng- oxit kẽm-oxit silic. Khoảng 408 gam kẽm clorua khan được hòa tan trong hỗn hợp phản ứng tiếp theo là Indoemul co-02 (0,25 gam). 450 gam 54% dung dịch natri hydroxit được bổ sung vào trong thời gian 2,5 giờ. Hỗn hợp phản ứng này được khuấy trong 2 giờ nữa và độ pH được điều chỉnh đến 8-8,5. Khoảng 33 gam oxit silic thể keo được bổ sung vào hỗn hợp phản ứng này và khuấy trong thời gian 1 giờ. Vào cuối quá trình phản ứng, chất tạo màu tổng hợp rỗng được lọc và rửa bằng nước và làm khô trong lò ở nhiệt độ 80 độ C.

Bảng 2: Chế phẩm sơn bằng cách sử dụng chế phẩm oxit silic-ZnO-oxit silic

STT	Nguyên liệu	Chế phẩm tiêu chuẩn (tính theo gam)	Chế phẩm n-ZnO-oxit silic (tính theo gam)
1.	Chất làm đặc: Bermocoll E411 (Akzo Nobel, Hà lan	0,40	0,40
2.	Tác nhân chống vi sinh vật: Omadine kẽm (Arch Chemicals , USA)	1,00	1,00
3.	Tác nhân phân tán: Orotan 1850E—Dow Chemicals, USA)	1,00	1,00
4.	Chất khử bọt: Dapro 7010 (Elementis Korea)	0,25	0,25
5.	Nước	22,54	22,14
6.	Silic đioxit rỗng-ZnO-oxit silic chất tạo màu tổng hợp	-NA-	2,00
7.	Titan đioxit R900 (Dupont, USA)	23,00	16,98
8.	Canxi Cacbonat	4,94	7,42
9.	Bột talc	1,86	2,57
10.	Muối silic đioxit	0,30	0,30
11.	Nhũ tương nhựa acrylic (UCAR TM 362, thu được từ Dow Chemical Company, California, USA)	34,00	34,00
12.	ROPAQUE TM nhũ tương (thu được từ Dow Chemical Company, California, USA)	9,00	9,00
13.	Texanol (thu được từ Eastman Chemical Company, Tennessee, USA)	1,00	1,00
14.	2-amino-2-metyl-1-propanol + 5% nước (AMP TM -95 thu được từ Dow Chemical Company, California, USA)	0,30	0,30
15	Mono Etylen Glycol (Dow Chemicals, USA)	1,00	1,00
16	Tergitol NP 9 (Dow	0,50	0,50

	Chemicals, USA)		
	<i>Tỷ lệ tương phản (Độ đục) (%)</i>	95,84	95,89
	<i>Thử nghiệm lưu trữ gia tốc</i>	Đạt- Sơn có dòng giảm nhẹ	Đạt--sơn đồng nhất có dòng giảm nhẹ và độ nhót nhẹ hơn

Ví dụ so sánh 1

Tổng hợp kẽm oxit cỡ nano trong metanol/nước

32 gam kẽm nitrat hexahydrat (thu được từ Accesschem Pte Ltd, Singapo) được hòa tan trong 67,5 gam metanol (thu được từ Accesschem Pte Ltd, Singapo) và 40 gam nước.

8,7gam natri hydroxit (thu được từ Sigma Aldrich, Missouri, USA) được hòa tan trong 40 gam nước riêng rẽ và bổ sung từ từ vào hỗn hợp kẽm nitrat hexahydrat trong thời gian 1 giờ và 15 phút.

Sau khi bổ sung, hỗn hợp phản ứng được khuấy trong thời gian 1,5 giờ. Sau đó, khoảng 120ml nước được bổ sung vào và hỗn hợp này được khuấy trong 1,5 giờ nữa.

Sau đó, hỗn hợp phản ứng được lọc và rửa bằng nước cho đến khi dịch lọc thể hiện độ pH bằng 7. Cặn rắn nguyên liệu thu được làm khô trong lò ở nhiệt độ 80°C và được nghiền thành bột trắng mịn.

Xác định tính chất của kẽm oxit cỡ nano

Bột trắng mịn được phân tích bằng nhiễu xạ tia X (XRD) và mẫu hình XRD được thể hiện trên Hình 5. Từ Hình 5, mẫu hình XRD xác nhận rằng tinh khiết kẽm oxit (ZnO) thu được. Cụ thể hơn, ba trị số pic 2 Theta chính trên Hình 5 là ở 31,72; 34,45; và 36,21, mà tương ứng với các pic ZnO tiêu chuẩn như được nêu trong nhóm không gian $P6_3mc$ có thể số 36-1451 của Ủy ban liên kết về các tiêu chuẩn bột nhiễu xạ (JCPDS Joint Committee on Powder Diffraction Standards).

Bột trắng mịn còn được phân tích bằng phương pháp Brunauer-Emmett-Teller (BET). Phép đo diện tích bề mặt BET cho thấy rằng ZnO thu được có bề mặt diện tích

là 27,8 m²/gam.

Chế phẩm sơn sử dụng ZnO cỡ nano

Kẽm oxit nano (n-ZnO) cùng với titan đioxit (TiO₂) as chất tạo màu chính được dùng để định hình sơn gốc nước acrylic. Chế phẩm được gọi là “chế phẩm n-ZnO”. Trọng lượng của TiO₂ có mặt trong chế phẩm này là 70% trọng lượng có mặt trong chế phẩm tiêu chuẩn bậc lộ dưới đây. Chế phẩm sơn gốc nước acrylic so sánh dựa trên riêng các chất tạo màu TiO₂ được tạo ra. Chế phẩm này được đặt tên “chế phẩm tiêu chuẩn”.

Khi 30% TiO₂ cần thiết được thay thế trong “chế phẩm n-ZnO” bằng kẽm oxit cỡ nano, tổng thể tích chất tạo màu giảm. Việc giảm thể tích chất tạo màu này được bù lại bằng cách tăng lượng silic đioxit và/hoặc bột talc để giữ nồng độ thể tích chất tạo màu cùng trong các chế phẩm thể hiện trong Bảng 2 dưới đây.

Tỷ lệ tương phản được đo bằng cách sử dụng phản xạ kế ZEHNTNER (Zehntner Testing Tools, Thụy sĩ). Các nghiên cứu lưu trữ tăng tốc được thực hiện bằng cách lưu trữ sơn ở nhiệt độ 60°C trong khoảng thời gian mười bốn ngày và đánh giá bề ngoài của sơn bằng mắt thường đối với sự hình thành bánh sơn bất kỳ, sự lắng cặn và dòng sơn.

Bảng 3: Chế phẩm sơn bằng cách sử dụng ZnO cỡ nano

STT	Nguyên liệu	Chế phẩm tiêu chuẩn (tính theo gam)	Chế phẩm n-ZnO (tính theo gam)
1.	Chất làm đặc-1 (Aquaflow™ NHS 300, thu được từ Hercules Inc., Delaware, USA)	0,20	0,20
2.	Chất làm đặc-2 (Aquaflow™ NHS 300, thu được từ Hercules Inc., Delaware, USA)	0,10	0,10
3.	Tác nhân phân tán (Coatex P 90, thu được từ Coatex Inc, Arkema, South Carolina, USA)	0,50	0,50
4.	Chất khử bọt (Tego® Foamex 825, thu được từ Evonik Industries, Germany)	0,45	0,45
5.	Nước	30,58	28,00
6.	n-ZnO	-NA-	1,50
7.	Titan đioxit	27,00	18,90
8.	Canxi Cacbonat	20,50	20,50
9.	Oxit silic	0,98	5,00
10.	Muội silic đioxit	0,98	0,98
11.	Nhũ tương nhựa acrylic (UCAR™ 362, thu được từ Dow Chemical Company, California, USA)	43,5	43,5
12.	ROPAQUE™ nhũ tương (thu được từ Dow Chemical Company, California, USA)	19,5	19,5
13.	Texanol (thu được từ Eastman Chemical Company, Tennessee, USA)	2,76	2,76
14.	2-amino-2-metyl-1-propanol + 5% nước (AMP™-95 thu được từ Dow Chemical Company,	0,15	0,15

	California, USA)		
	<i>Tỷ lệ tương phản (Độ đục) (%)</i>	91,83	93,81
	<i>Thử nghiệm lưu trữ gia tốc</i>	Đạt--sơn đồng nhất có dòng giảm nhẹ	Không đạt—sơn hóa rắn thành cục lớn

Như có thể thấy từ Bảng 2, việc kết hợp kẽm oxit cỡ nano, trong khi làm tăng độ đục của chế phẩm sơn, lại làm cho chế phẩm sơn bị gel hóa và trở thành mất ổn định.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Chế phẩm do sáng chế đề xuất làm gia tăng theo cách có lợi tính ổn định của chế phẩm sơn mà không khiến cho các chế phẩm sơn mất đi tính khả thi về mặt kinh tế để tạo ra hoặc ảnh hưởng đến độ đục của chế phẩm sơn.

Một cách có lợi, chế phẩm do sáng chế đề xuất đòi hỏi lượng nguyên liệu thô đắt tiền ít hơn trong các chế phẩm sơn mà không làm cho các chế phẩm sơn này mất đi các tính chất cần có. Theo các phương án, chất tạo màu tổng hợp do sáng chế đề xuất có thể được dùng làm chất thay thế một phần cho chất tạo màu titan đioxit tương đối đắt trong các chế phẩm sơn. Hơn thế nữa, chế phẩm do sáng chế đề xuất có độ bền được cải thiện so với các thành phần tự nhiên.

Một cách có lợi, chất tạo màu tổng hợp do sáng chế đề xuất đem lại các tính chất chống vi khuẩn cho hợp phần này.

Một cách có lợi, chất tạo màu tổng hợp do sáng chế đề xuất cải thiện tính kháng tia cực tím của chế phẩm này, nhờ đó đem lại độ bền cho hợp phần này.

Một cách có lợi, chất tạo màu tổng hợp do sáng chế đề xuất không rò rỉ hợp phần này.

Một cách có lợi, theo các phương án, chất tạo màu tổng hợp do sáng chế đề xuất trong bản mô tả này có thể được dùng làm chất thay thế một phần cho ZnO thông thường trong quy trình lưu hóa cao su.

Theo các phương án, chất tạo màu tổng hợp do sáng chế đề xuất trong bản mô

tả này có thể được dùng làm chất bán dẫn có chiều rộng dải rộng trong các ứng dụng điện tử nhất định.

Theo các phương án, chất tạo màu tổng hợp do sáng chế đề xuất trong bản mô tả này cũng có thể được dùng để cải thiện tính chịu mài và chịu mòn trong chất tạo màu tổng hợp polyme riêng rẽ hoặc kết hợp với vật liệu nano khác như đất sét.

Theo các phương án, chất tạo màu tổng hợp do sáng chế đề xuất trong bản mô tả này có thể được phân tán trong các dung môi hữu cơ và các polyme để cải thiện độ bền của chất tạo màu tổng hợp polyme hữu cơ so với các thành phần tự nhiên.

Rõ ràng rằng các cải biến và các biến thể khác nhau theo sáng chế là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sau khi đọc bản mô tả nêu trên mà không vượt quá phạm vi của sáng chế và dự định rằng tất cả các cải biến và các biến thể này nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm sơn chứa chất tạo màu tổng hợp bao gồm oxit kim loại làm thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai được chọn từ nhóm bao gồm oxit silic, silicat và oxit kim loại, trong đó cỡ hạt của oxit kim loại trong thành phần thứ nhất nằm trong khoảng từ 5nm đến 100nm và lượng tính theo phần trăm trọng lượng của chất tạo màu tổng hợp 1% trọng lượng đến 5% trọng lượng tính theo tổng trọng lượng của chế phẩm này; trong đó:

cỡ và lượng chất tạo màu tổng hợp được chọn để tăng độ đục của chế phẩm sơn;

oxit kim loại trong thành phần thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm kẽm oxit, nhôm oxit, antimon oxit, bari oxit, magie oxit và ziricon oxit;

oxit kim loại trong thành phần thứ hai, khi có mặt, được chọn từ nhóm bao gồm kẽm oxit, nhôm oxit, antimon oxit, bari oxit, magie oxit và ziricon oxit; và

trong đó oxit kim loại làm thành phần thứ nhất được phủ ít nhất một phần bởi thành phần thứ hai.

2. Chế phẩm sơn theo điểm 1, trong đó chất tạo màu tổng hợp có cấu trúc nhân vỏ.

3. Chế phẩm sơn theo điểm 2, trong đó cấu trúc nhân vỏ là nhân rỗng.

4. Phương pháp pha chế chế phẩm sơn bao gồm bước kết hợp vào chế phẩm sơn lượng hữu hiệu của chất tạo màu tổng hợp, trong đó chất tạo màu tổng hợp bao gồm oxit kim loại làm thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai được chọn từ nhóm bao gồm oxit silic, silicat và oxit kim loại, trong đó cỡ hạt của oxit kim loại trong thành phần thứ nhất nằm trong khoảng từ 5nm đến 100nm và lượng tính theo phần trăm trọng lượng của chất tạo màu tổng hợp nằm trong khoảng từ 1% trọng lượng đến 5% trọng lượng tính theo tổng trọng lượng của chế phẩm này; trong đó:

cỡ và lượng của chất tạo màu tổng hợp được chọn để tăng độ đục của chế phẩm sơn;

oxit kim loại trong thành phần thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm kẽm oxit, nhôm oxit, antimon oxit, bari oxit, magie oxit và ziricon oxit;

oxit kim loại trong thành phần thứ hai, khi có mặt, được chọn từ nhóm bao gồm

kẽm oxit, nhôm oxit, antimon oxit, bari oxit, magie oxit và ziricon oxit; và

trong đó oxit kim loại làm thành phần thứ nhất được phủ ít nhất một phần bởi thành phần thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó chất tạo màu tổng hợp có cấu trúc nhân vỏ.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó cấu trúc nhân vỏ là nhân rỗng.

7. Chất tạo màu tổng hợp bao gồm oxit kim loại làm thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai được chọn từ nhóm bao gồm oxit silic, silicat, oxit kim loại, trong đó:

oxit kim loại trong thành phần thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm kẽm oxit, nhôm oxit, antimon oxit, bari oxit, magie oxit và ziricon oxit;

oxit kim loại trong thành phần thứ hai, khi có mặt, được chọn từ nhóm bao gồm kẽm oxit, nhôm oxit, antimon oxit, bari oxit, magie oxit và ziricon oxit; và

trong đó oxit kim loại làm thành phần thứ nhất được phủ ít nhất một phần bởi thành phần thứ hai; và

trong đó cỡ hạt của chất tạo màu tổng hợp có kích cỡ để tạo ra độ đục đối với chất tạo màu và diện tích bề mặt cụ thể của chất tạo màu tổng hợp nằm trong khoảng từ $20\text{m}^2/\text{g}$ đến $100\text{m}^2/\text{g}$.

8. Chất tạo màu tổng hợp theo điểm 7, trong đó chất tạo màu tổng hợp là cấu trúc nhân rỗng-vỏ.

9. Chất tạo màu tổng hợp theo điểm 8, trong đó cấu trúc nhân rỗng-vỏ chứa vỏ gồm các lớp xen kẽ của thành phần thứ nhất và thành phần thứ hai.

10. Phương pháp pha chế chất tạo màu tổng hợp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

lựa chọn oxit kim loại làm thành phần thứ nhất;

lựa chọn thành phần thứ hai từ nhóm bao gồm oxit silic, silicat, oxit kim loại và tiền chất của chất bất kỳ trong số này;

lựa chọn dung dịch bazơ, trong đó bazơ được chọn trong số natri hydroxit, kali hydroxit hoặc canxi hydroxit;

trộn thành phần thứ nhất, thành phần thứ hai và dung dịch bazơ để tạo ra hỗn

hợp phản ứng để tạo ra chất tạo màu tổng hợp được chọn từ nhóm bao gồm oxit kim loại/oxit silic, oxit kim loại/silicat, và oxit kim loại/oxit kim loại, trong đó:

oxit kim loại trong thành phần thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm kẽm oxit, nhôm oxit, antimon oxit, bari oxit, magie oxit và ziricon oxit; và

oxit kim loại trong thành phần thứ hai, khi có mặt, được chọn từ nhóm bao gồm kẽm oxit, nhôm oxit, antimon oxit, bari oxit, magie oxit và ziricon oxit.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

bổ sung chất hoạt động bề mặt hoặc chất phân tán vào dung dịch để giảm cỡ hạt của thành phần thứ nhất đến khoảng nano.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

điều chỉnh độ pH của hỗn hợp phản ứng trong khoảng từ 7 đến 10 để đạt được tính đồng nhất ở chất kết tủa hoặc lớp phủ.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

lọc hoặc ly tâm chất tạo màu tổng hợp từ hỗn hợp phản ứng;

rửa chất tạo màu tổng hợp; và

làm khô chất tạo màu tổng hợp.

14. Phương pháp pha chế chất tạo màu tổng hợp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

(a) trộn muối kim loại và dung dịch bazơ với nhau để tạo ra oxit kim loại; và

(b) bổ sung thành phần thứ hai vào oxit kim loại ở bước (a) để tạo ra chất tạo màu tổng hợp được chọn từ nhóm bao gồm oxit kim loại/oxit silic, oxit kim loại/silicat, và oxit kim loại/oxit kim loại, trong đó:

bazơ được trong số natri hydroxit, kali hydroxit hoặc canxi hydroxit;

thành phần thứ hai được chọn từ nhóm bao gồm oxit silic, silicat, oxit kim loại và tiền chất của chất bất kỳ trong số này;

oxit kim loại trong thành phần thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm kẽm oxit, nhôm oxit, antimon oxit, bari oxit, magie oxit và ziricon oxit; và

oxit kim loại trong thành phần thứ hai, khi có mặt, được chọn từ nhóm bao gồm kẽm oxit, nhôm oxit, antimon oxit, bari oxit, magie oxit và ziricon oxit.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

bổ sung chất hoạt động bề mặt vào oxit kim loại thu được ở bước (a) để tạo ra điện tích trên thành phần thứ nhất trước (b).

16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

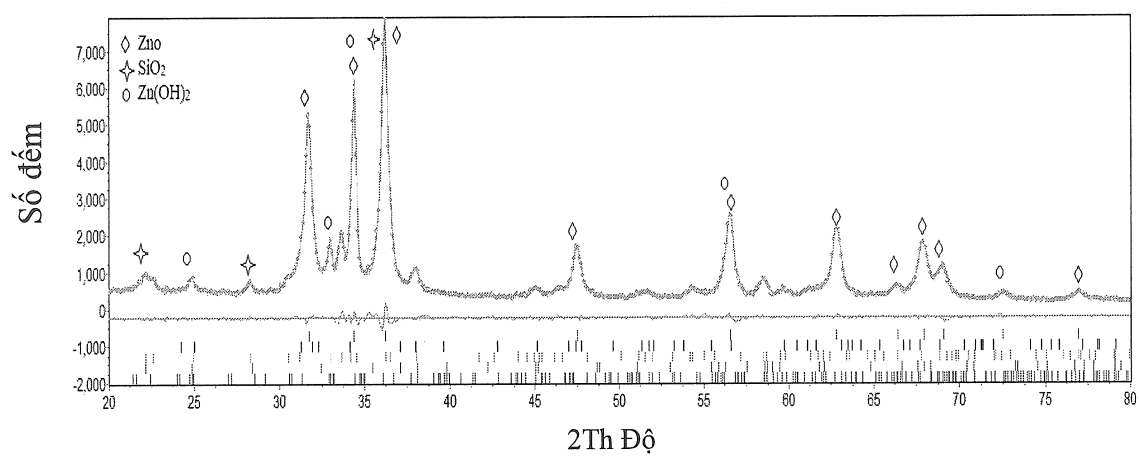
bổ sung chất hoạt động bề mặt hoặc chất phân tán vào dung dịch để giảm cỡ hạt của thành phần thứ nhất đến khoảng nano.

17. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

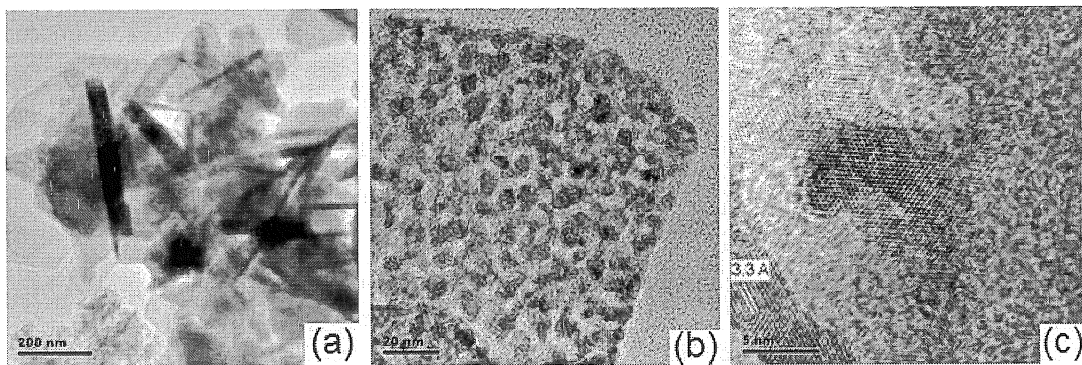
lọc hoặc ly tâm chất tạo màu tổng hợp từ hỗn hợp phản ứng;

rửa chất tạo màu tổng hợp; và

làm khô chất tạo màu tổng hợp.



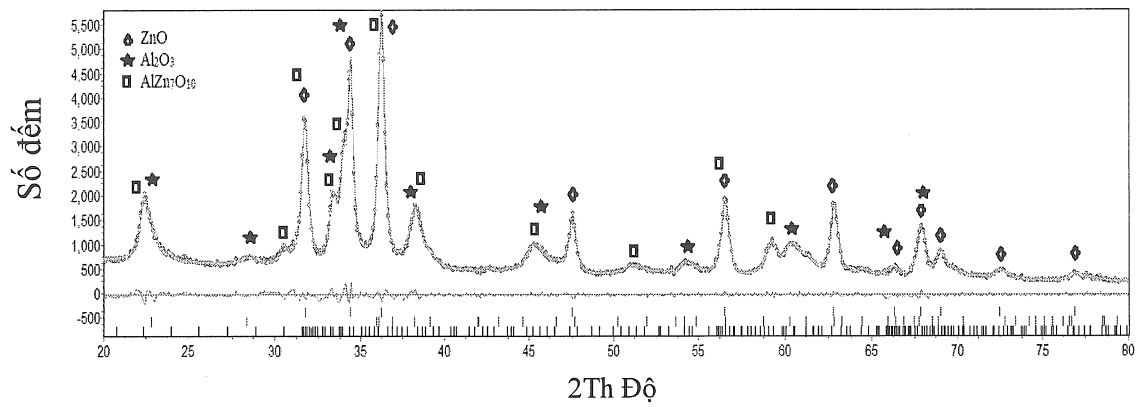
Hình 1



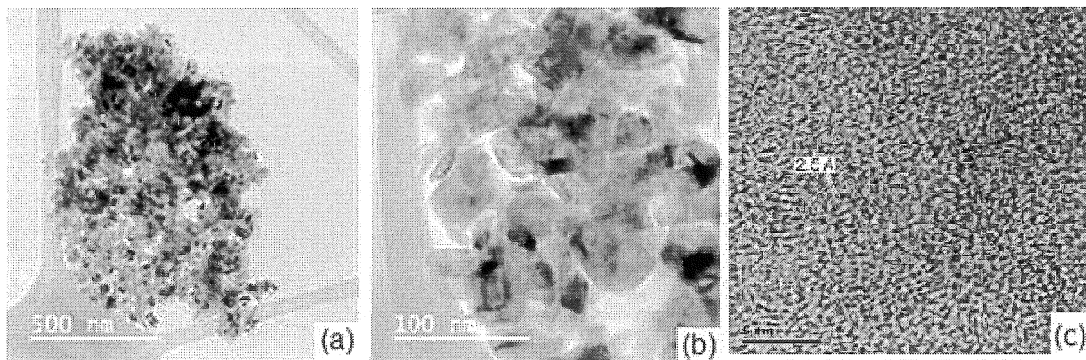
Hình 2 (a)

Hình 2 (b)

Hình 2 (c)



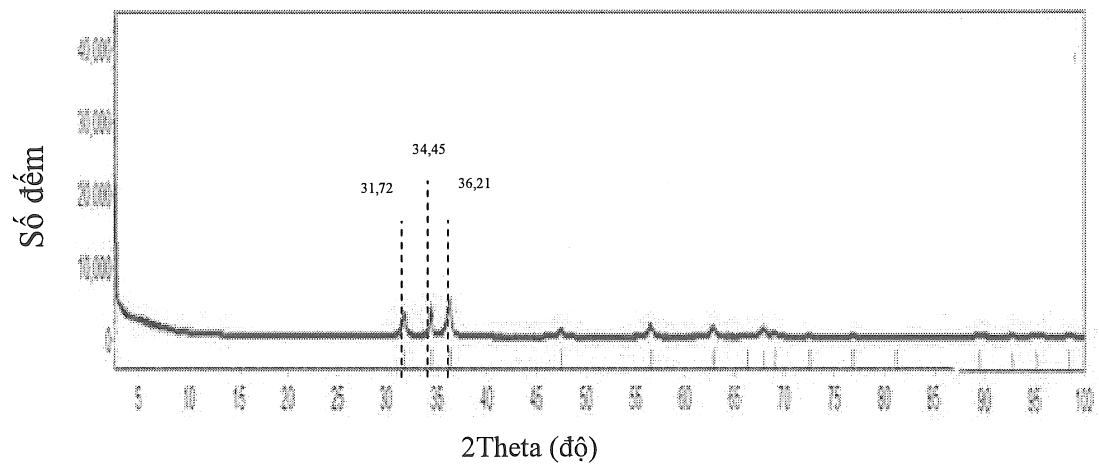
Hình 3



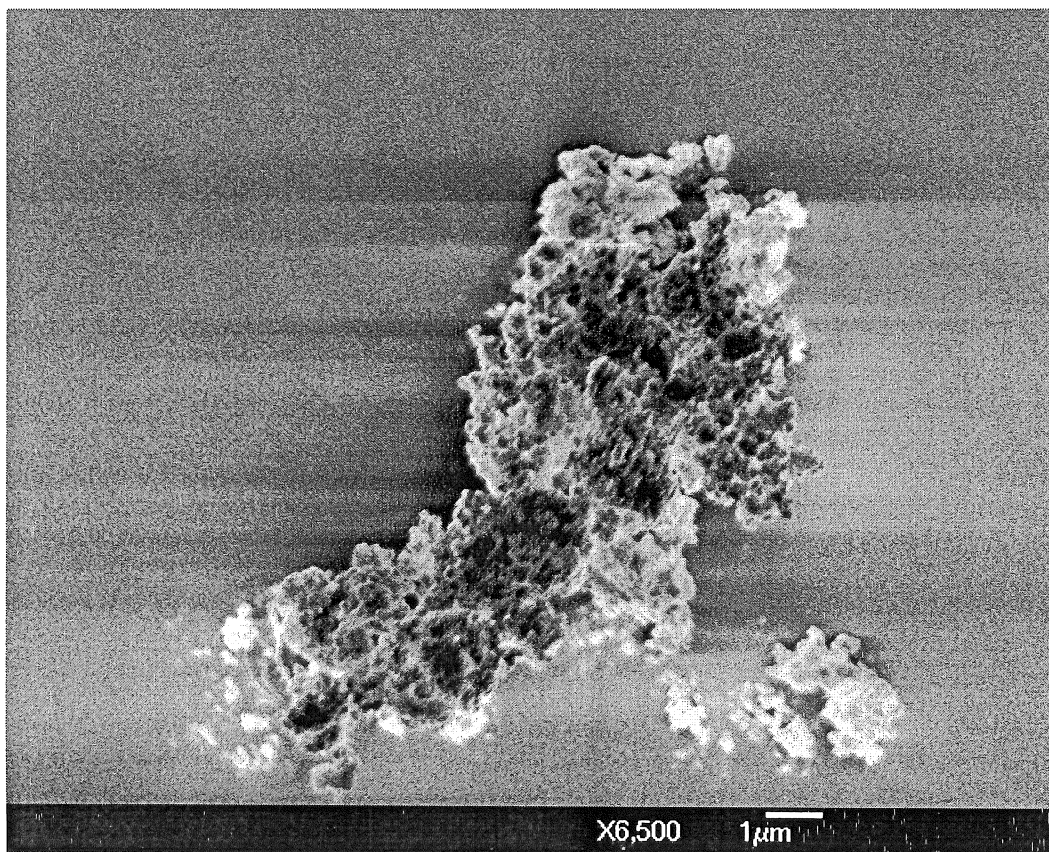
Hình 4 (a)

Hình 4 (b)

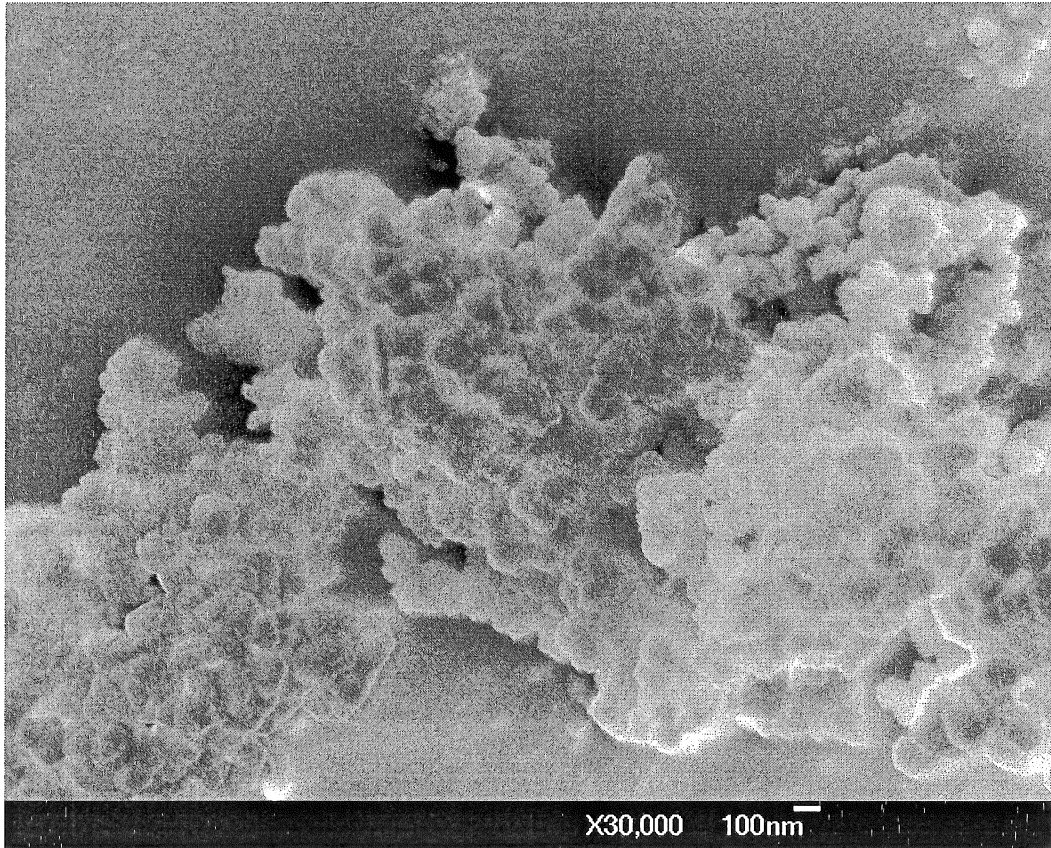
Hình 4 (c)



Hình 5



Hình 6



Hình 7