



(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) 
1-0021018

(51)⁷ C21C 1/10, B22D 1/00, 27/20

(13) B

(21) 1-2013-01611

(22) 24.05.2013

(30) 2012-152586 06.07.2012 JP

(45) 27.05.2019 374

(43) 27.01.2014 310

(73) ISHIKAWA LITE INDUSTRIES, CO., LTD. (JP)

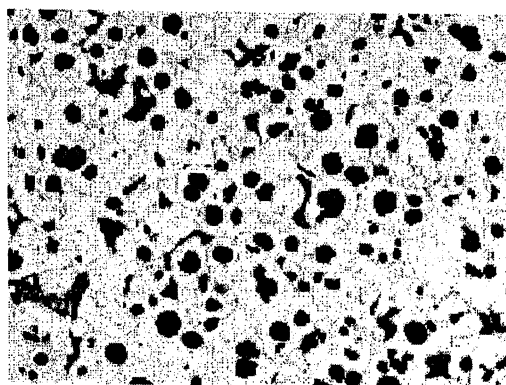
3-1-33, KITAYASUE, KANAZAWA, ISHIKAWA, JAPAN

(72) Kouhei YOSHIKAWA (JP)

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) VẬT LIỆU PHỦ ĐỂ PHỦ BỀ MẶT TRÊN CỦA LỚP TÁC NHÂN CẦU HÓA GRAFIT ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG QUÁ TRÌNH CẦU HÓA GRAFIT CỦA GANG

(57) Sáng chế đề cập đến vật liệu phủ để phủ bề mặt trên của lớp tác nhân cầu hóa grafit được sử dụng trong quá trình cầu hóa graphit của gang. Vật liệu phủ này được tạo ra bởi quặng silicat núi lửa dạng hạt xốp và có khối lượng nhẹ cho phép vật liệu phủ còn đóng vai trò là tác nhân tạo xỉ. Vật liệu phủ này bao gồm từ 70 đến 75% khối lượng SiO_2 , từ 12 đến 14% khối lượng Al_2O_3 , từ 3 đến 5% khối lượng K_2O , từ 3 đến 4% khối lượng Na_2O , từ 0,7 đến 1,5% khối lượng CaO , từ 1,2 đến 1,5% khối lượng Fe_2O_3 , từ 0,1 đến 0,2% khối lượng MgO , và từ 0,05 đến 0,1% khối lượng TiO_2 .



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật liệu phủ tác nhân cầu hóa grafit được tạo ra để sử dụng trong quá trình sản xuất gang grafit cầu (gang dẻo). Cụ thể là, sáng chế đề cập đến vật liệu phủ không chỉ nhẹ về khối lượng và dễ dàng xử lý ở các môi trường làm việc nhiệt độ cao và khắc nghiệt mà còn có tác dụng làm chất tạo xỉ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, trong lĩnh vực sản xuất gang grafit cầu loại này, các quy trình khác nhau được kết hợp phù hợp, các quy trình này bao gồm quy trình nung chảy để thu được kim loại nóng chảy phù hợp, phương pháp khử lưu huỳnh, quy trình biến tính cầu hóa grafit, phương pháp đúc khuôn để thu được sản phẩm đúc bền, phương pháp đúc thổi,...

Trong số các quy trình hoặc các phương pháp này, phương pháp đúc và phương pháp đúc thổi được sử dụng phổ biến trong quá trình sản xuất các loại gang thường. Nhưng ngược lại, phương pháp khử lưu huỳnh và quy trình biến tính cầu hóa grafit là các kỹ thuật chuyên biệt để sản xuất gang grafit cầu.

Liên quan đến tác nhân cầu hóa grafit, các nguyên tố đất hiếm REM (Rare Earth Materials) chủ yếu bao gồm Ce hoặc các vật liệu khác chẳng hạn Ca,... được sử dụng trước đây. Tuy nhiên, hiện tại Mg được sử dụng chủ yếu.

Ngoài ra, trong quá trình biến tính cầu hóa grafit của gang, cần thiết phải điều khiển sự phản ứng mãnh liệt của tác nhân cầu hóa grafit và để đạt được sự cầu hóa grafit ổn định. Để đạt được các điều trên, đã sử dụng vật liệu phủ để phủ bề mặt trên của lớp hợp kim Mg được sử dụng làm tác nhân cầu hóa grafit và được bố trí ở đáy của gầu rót.

Đối với vật liệu phủ hữu ích trong trường hợp này, hợp kim Fe-Si, hợp kim Fe,... được sử dụng. Các vật liệu phủ này được sử dụng để phủ hiệu quả bề mặt trên của lớp tác nhân cầu hóa grafit.

Cụ thể hơn là, các vật liệu chủ yếu bao gồm sắt chẳng hạn như sắt vụn, đầu đinh

hoặc ferrosilic và vật liệu tương tự được sử dụng làm vật liệu phủ.

Giải pháp kỹ thuật đã biết được trích dẫn

[Công bố sáng chế 1] Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số H08-020812

[Công bố sáng chế 2] Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2002-097509

[Công bố sáng chế 3] Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2010-095752

Do thành phần chính của các vật liệu phủ thông thường được đề cập ở trên được cấu thành bởi sắt có khối lượng riêng lớn (khối lượng riêng lớn đến mức từ 4,5 đến 7,8g/cm³), các vật liệu phủ thông thường này không thể được nói là dễ dàng xử lý.

Vì vậy, các vật liệu phủ thông thường không thỏa mãn hoàn toàn trong quá trình sản xuất gang dẻo vốn đòi hỏi việc phủ chính xác trong thời gian ngắn dưới các điều kiện môi trường nhiệt độ cao. Cụ thể là, rất mong muốn làm giảm khối lượng công việc trong quá trình sản xuất gang dẻo.

Hơn nữa, do vật liệu phủ loại này được dự định sử dụng để phủ hiệu quả tác nhân cầu hóa grafit được tiếp xúc với kim loại nóng chảy để điều khiển phản ứng mãnh liệt của tác nhân cầu hóa grafit và để tạo ra sự cầu hóa ổn định, nên mong muốn vật liệu phủ có thể tích trên đơn vị khối lượng càng cao càng tốt và có thể được tạo ra với chi phí thấp.

Trong khi đó, trong quá trình nấu chảy gang dẻo, mầm kết tinh để điều chỉnh các thành phần của gang được thực hiện trong gầu rót đồng thời với quá trình xử lý để biến tính cầu hóa grafit.

Lúc này, không phải tất cả các phụ gia được bổ sung vào gang có thể được thấm vào gang, mà một phần của các chất phụ gia này bị nổi lên dưới dạng xỉ của các tạp chất trong dung dịch nóng chảy. Vì vậy, đã có chỉ dẫn rằng trừ khi các chất lơ lửng này được loại bỏ, nguy cơ tạo ra các sản phẩm lỗi là có thể xảy ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề được đề cập ở trên và đạt được các mục đích được đề cập ở trên, sáng chế được đề xuất để tạo ra vật liệu phủ để phủ tác nhân cầu hóa grafit cho gang dẻo. Vật liệu phủ tác nhân cầu hóa grafit theo sáng chế khác biệt ở chỗ, vật liệu này được tạo ra bởi quặng silicat núi lửa dạng hạt xốp bao gồm từ 70 đến 75%

khối lượng SiO_2 , từ 12 đến 14% khối lượng Al_2O_3 , từ 3 đến 5% khối lượng K_2O , từ 3 đến 4% khối lượng Na_2O , từ 0,7 đến 1,5% khối lượng CaO , từ 1,2 đến 1,5% khối lượng Fe_2O_3 , từ 0,1 đến 0,2% khối lượng MgO , và từ 0,05 đến 0,1% khối lượng TiO_2 .

Vật liệu phủ tác nhân cầu hóa grafit theo điểm yêu cầu bảo hộ 2 của sáng chế khác biệt ở chỗ vật liệu này được tạo ra dưới dạng các khối hạt xốp có đường kính không lớn hơn 5mm và khối lượng riêng tổng là từ 0,5 đến 1,0g/cm³. Vì vậy, vật liệu phủ theo sáng chế tương đối nhẹ về khối lượng so với các vật liệu phủ thông thường chứa sắt là thành phần chính chẳng hạn như sắt vụn, đầu đinh hoặc ferosilic. Kết quả là, vật liệu phủ theo sáng chế dễ dàng xử lý và có khả năng phủ thích hợp tác nhân cầu hóa grafit.

Vật liệu phủ theo điểm yêu cầu bảo hộ 3 của sáng chế khác biệt ở chỗ, vật liệu này được đúc thành kết cấu dạng cầu có đường kính từ 5mm đến 10mm hoặc kết cấu dạng thanh có chiều dài từ 5mm đến 10mm phù hợp với hình dạng và dung tích của gầu rót và còn xét đến nhiệt độ nóng chảy (kim loại nóng chảy) và thời gian phản ứng của tác nhân cầu hóa grafit, bởi vậy có thể cải thiện độ bám dính của vật liệu phủ vào tác nhân cầu hóa grafit và thu được các đặc tính cơ học mong muốn của gang dẻo.

Vật liệu phủ theo điểm yêu cầu bảo hộ 4 của sáng chế khác biệt ở chỗ vật liệu phủ tác nhân cầu hóa grafit có nhiệt độ nóng chảy từ 1100 đến 1200°C và có khả năng dâng và nổi lên trên bề mặt của kim loại nóng chảy khi được nấu chảy và được nở ra, nhờ đó cho phép vật liệu phủ kết hợp với xỉ của các tạp chất.

Vật liệu phủ tác nhân cầu hóa grafit theo sáng chế được tạo bởi các hạt xốp của quặng silicat núi lửa bao gồm từ 70 đến 75% khối lượng SiO_2 làm thành phần chính. Do vật liệu phủ này có thể được sử dụng để phủ hiệu quả tác nhân cầu hóa grafit cho quá trình sản xuất gang dẻo, điều đó có thể đạt được các ưu điểm khác nhau bao gồm tiết kiệm chi phí, tiết giảm khối lượng và khả năng gia công được cải thiện.

Vật liệu phủ tác nhân cầu hóa grafit theo sáng chế có thể được tạo thành các khối hạt xốp có khối lượng riêng tổng từ 0,5 đến 1,0g/cm³ và đường kính không lớn hơn 5mm và được đúc thành các khối cầu có đường kính từ 5mm đến 10mm hoặc tạo thành các khối dạng thanh có chiều dài từ 5mm đến 10mm, cho phép vật liệu phủ ngăn

chặn tin cậy sự phân cách giữa kim loại nóng chảy và tác nhân cầu hóa grafit. Kết quả là, có thể tạo ra sự nóng chảy thích hợp và thiết lập trước thời gian biến tính cho sự cầu hóa grafit mà có thể được xác định theo nhiệt độ và lượng kim loại nóng chảy và theo kết cấu và hình dạng bên ngoài được chọn của vật liệu phủ.

Do vật liệu phủ tác nhân cầu hóa grafit theo sáng chế có khả năng nóng chảy ở nhiệt độ từ 1100 đến 1200°C và dâng và nổi lên trên bề mặt của kim loại nóng chảy, cho phép vật liệu phủ kết hợp với xỉ và với bất kỳ chất không thấm vào gang của tác nhân cầu hóa grafit đang nổi trên bề mặt của kim loại nóng chảy, nhờ đó có thể loại bỏ hiệu quả các tạp chất khỏi kim loại nóng chảy.

Do các tạp chất chẳng hạn như chất xỉ hòa tan và chất không thấm vào gang (các tạp chất) của tác nhân cầu hóa grafit đang nổi trên bề mặt của kim loại nóng chảy dẫn đến các ảnh hưởng không mong muốn đối với sản phẩm gang dẻo, nên cần thiết phải loại bỏ những tạp chất này khỏi kim loại nóng chảy. Vì vậy, việc sử dụng vật liệu phủ của sáng chế cũng hiệu quả trong việc giảm thiểu lượng chất tạo xỉ được sử dụng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là ảnh chụp hiển vi thể hiện cấu tạo bề mặt của grafit cầu hóa (gang grafit cầu) sau biến tính của gang nóng chảy, thu được nhờ sử dụng vật liệu phủ của sáng chế có đường kính hạt từ 1,7mm đến 5,0mm;

Fig.2 là ảnh chụp hiển vi thể hiện cấu tạo bề mặt của grafit cầu hóa (gang grafit cầu) sau biến tính của gang nóng chảy, thu được nhờ sử dụng vật liệu phủ của sáng chế có đường kính hạt từ 0,1mm đến 0,3mm;

Fig.3 là ảnh chụp hiển vi thể hiện cấu tạo bề mặt của grafit cầu hóa (gang grafit cầu) sau biến tính của gang nóng chảy, thu được nhờ sử dụng vật liệu phủ của sáng chế có đường kính hạt không lớn hơn 0,1mm/ từ 0,1mm đến 0,3mm (1/1); và

Fig.4 là ảnh chụp hiển vi thể hiện cấu tạo bề mặt của grafit cầu hóa (gang grafit cầu) sau biến tính của gang nóng chảy, thu được nhờ sử dụng vật liệu phủ thông thường chứa sắt vụn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong trường hợp các hạt xốp được tạo bởi quặng silicat núi lửa bao gồm từ 70

đến 75% khối lượng SiO_2 là thành phần chính, độ bám dính của hạt xốp giảm khi kích thước của hạt xốp lớn lên. Vì vậy, khi mong muốn đúc các hạt xốp để thu được các hạt xốp có đường kính hạt từ 0,3mm đến 5mm hoặc các khối cầu có đường kính hạt từ 5mm đến 10mm hoặc các khối dạng thanh có chiều dài từ 5mm đến 10mm, cần thiết phải sử dụng chất liên kết.

Cụ thể là, phụ thuộc vào sự phân bố kích thước hạt, từ 3 đến 15% khối lượng dung dịch natri silicat hoặc bentonit được sử dụng trong quy trình tạo ra vật liệu phủ tác nhân cầu hóa grafit, quy trình này được thực hiện bằng cách cán, ép đùn hoặc nghiền hạt sử dụng sự đúc áp lực.

Ngoài ra, trong trường hợp mà mong muốn sử dụng các hạt xốp có đường kính không lớn hơn 0,3mm và tạo ra sự phân bố kích thước hạt trong đó các hạt có đường kính không lớn hơn 0,1mm chiếm hơn 50%, từ 10 đến 15% khối lượng nước có thể được sử dụng làm chất liên kết, bởi vậy cho phép quá trình đúc hạt thực hiện bằng cách ép đùn hoặc đúc áp lực.

Trong trường hợp sử dụng các hạt xốp làm vật liệu phủ tác nhân cầu hóa grafit cho gang dẻo, tốt hơn là điều chỉnh hàm lượng nước không lớn hơn 1,0% khối lượng. Phụ thuộc vào các điều kiện môi trường chẳng hạn như ánh sáng, nhiệt độ, luồng khí, v.v., có thể mong muốn điều chỉnh thêm hàm lượng nước của vật liệu phủ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây là các ví dụ minh họa việc sử dụng vật liệu phủ tác nhân cầu hóa grafit, trong đó các hạt xốp của quặng silicat núi lửa theo sáng chế được sử dụng làm vật liệu phủ.

Ví dụ 1

Bằng cách sử dụng lò nung chảy tần số cao cho nồi nấu kim loại grafit số 15 (2,5L), 5714g quặng sắt, 426g phế liệu kim loại thu hồi (sắt điện phân) và 50,8g chất tạo mầm kết tinh (50S), không bổ sung bất kỳ chất thấm cacbon nào, với tổng là 6000g, được rót vào gầu rót cầu hóa grafit được thiết kế làm theo phương pháp tạo nhiều lớp. Ngoài ra, 88,9g hợp kim Mg (LCS4) chứa 4% Mg được sử dụng làm tác nhân cầu hóa grafit. Đối với vật liệu phủ tác nhân cầu hóa grafit, ba loại vật liệu phủ

của sáng chế khác biệt về kích thước hạt; tức là Mẫu A (đường kính hạt từ 1,7 đến 5mm, khối lượng 30g và khối lượng riêng $0,9\text{g/cm}^3$), Mẫu B (đường kính hạt từ 0,1 đến 0,3mm, khối lượng 30g và khối lượng riêng $0,95\text{g/cm}^3$), và Mẫu C (đường kính hạt nhỏ hơn 0,1mm/ từ 0,1 đến 0,3mm (1/1), khối lượng 30g và khối lượng riêng $1,0\text{g/cm}^3$) được sử dụng. Tất cả các mẫu này được tạo ra có các thành phần giống nhau bao gồm từ 70 đến 75% khối lượng SiO_2 , từ 12 đến 14% khối lượng Al_2O_3 , từ 3 đến 5% khối lượng K_2O , từ 3 đến 4% khối lượng Na_2O , từ 0,7 đến 1,5% khối lượng CaO , từ 1,2 đến 1,5% khối lượng Fe_2O_3 , từ 0,1 đến 0,2% khối lượng MgO , và từ 0,05 đến 0,1% khối lượng TiO_2 . Cho mục đích so sánh, 30g khối lượng của vật liệu phủ thông thường (sắt vụn) còn được sử dụng. Biến tính cầu hóa grafit được thực hiện dưới các điều kiện giống nhau đối với tất cả các mẫu này. Sau biến tính cầu hóa, các thành phần của gang dẻo được phân tích để thu được các kết quả như được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.

Các thành phần của gang dẻo thu được như thể đều được phát hiện thấy đáp ứng các tiêu chuẩn được quy định trong các tiêu chuẩn JIS. Ngoài ra, các thành phần của gang dẻo thu được nhờ sử dụng các vật liệu phủ của sáng chế được phát hiện thấy tương đương với những thành phần của gang dẻo thu được nhờ sử dụng vật liệu phủ thông thường (sắt vụn).

Bảng 1

Các loại vật liệu phủ	C	Si	Mn	P	S	Mg
Sắt vụn (vật liệu phủ thông thường)	3,34	2,61	0,20	0,017	0,003	0,026
Mẫu A (sáng chế)	3,50	2,59	0,19	0,020	0,006	0,023
Mẫu B (sáng chế)	3,42	2,55	0,20	0,019	0,007	0,027
Mẫu C (sáng chế)	3,45	2,55	0,18	0,021	0,006	0,025

Ví dụ 2

Các đặc tính cơ học của các mẫu gang dẻo thu được nhờ sử dụng các vật liệu phủ tác nhân cầu hóa grafit này trong Ví dụ 1 được so sánh với nhau và được đề cập đến

các tiêu chuẩn JIS của gang dẻo, nhờ đó thu được các kết quả được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây.

Kết quả là, từng mẫu gang dẻo thu được nhờ sử dụng các vật liệu phủ của sáng chế được phát hiện thấy là tương đương với gang dẻo thu được nhờ sử dụng vật liệu phủ thông thường (sắt vụn).

Bảng 2

Các loại vật liệu phủ	Giới hạn chảy	Độ bền kéo	Độ giãn dài giới hạn	Độ cứng
	N/mm ²	MPA	%	HB
JIS FCD-400-15	Từ 250 đến 350	Từ 400 đến 499	Lớn hơn hoặc bằng 15	Từ 130 đến 180
Sắt vụn (vật liệu phủ thông thường)	290	433	23	144
Mẫu A (sáng chế)	290	439	21	145
Mẫu B (sáng chế)	283	432	23	143
Mẫu C (sáng chế)	286	432	22	143

Ví dụ 3

Mỗi mẫu trong số các mẫu gang dẻo được chuẩn bị trong Ví dụ 1 được xử lý với 5% chất khắc ăn mòn Nital để xác định tốc độ cầu hóa của các mẫu gang dẻo này. Cấu tạo bề mặt của grafit hình cầu (gang grafit cầu) của các mẫu này được phân tích và được so sánh với nhau theo phạm vi quan sát (bề rộng) 0,98mm tương ứng với độ phóng đại 100 x 0,8, các kết quả được thể hiện trong Bảng 3 dưới đây.

Liên quan đến phương pháp xác định tốc độ cầu hóa gang dẻo, JIS mô tả phương pháp tính toán tốc độ cầu hóa grafit, phương pháp được dựa trên sự so sánh 5 phạm vi quan sát và độ phóng đại 100 của cấu tạo bề mặt của grafit hình cầu (gang grafit cầu) bằng sơ đồ tham chiếu. Tuy nhiên hiện nay, tốc độ cầu hóa gang dẻo được xác định bằng cách sử dụng hình ảnh kim loại và phần mềm phân tích.

Fig.1 đến Fig.5 lần lượt thể hiện một ví dụ của ảnh chụp cấu tạo bề mặt của grafit hình cầu (gang grafit cầu) sau biến tính của gang nóng chảy, thu được nhờ sử dụng từng vật liệu phủ trong số các vật liệu phủ được mô tả trong phần Mô tả vắn tắt các hình vẽ ở trên.

Kết quả là, tốc độ cầu hóa gang dẻo thu được từ việc sử dụng từng vật liệu phủ trong số các vật liệu phủ của sáng chế được phát hiện thấy là hầu hết bằng hoặc lớn hơn tốc độ cầu hóa gang dẻo thu được nhờ sử dụng vật liệu phủ thông thường (sắt vụn).

Bảng 3

Các loại vật liệu phủ	Tốc độ cầu hóa					
	Trung bình %	Phạm vi quan sát 1	2	3	4	5
Sắt vụn (vật liệu phủ thông thường)	81	78,5	77,8	86,7	80,0	83,3
Mẫu A (sáng chế)	79	79,0	74,0	81,9	81,7	76,8
Mẫu B (sáng chế)	84	85,6	85,8	80,8	84,5	85,3
Mẫu C (sáng chế)	84	85,8	85,5	82,8	84,4	80,6

Nhận thấy rằng từ Bảng 1 đến 3 được mô tả ở trên, các kết quả thu được từ việc sử dụng vật liệu phủ của sáng chế trong quá trình xử lý để biến tính cầu hóa grafit của gang cho thấy rằng chúng đáp ứng các tiêu chuẩn JIS và có khả năng tạo ra những chức năng và hiệu quả phù hợp tương đương với vật liệu phủ thông thường (sắt vụn). Đồng thời, khi so sánh với sắt vụn, vật liệu phủ của sáng chế thể hiện các ưu điểm đặc biệt đó là nó có khả năng tiết giảm khối lượng và tạo thuận lợi cho quá trình xử lý vật liệu phủ. Ngoài ra, do vật liệu phủ của sáng chế có khả năng dâng và nổi lên trên bề mặt kim loại nóng chảy khi được nung chảy, có khả năng loại bỏ các tạp chất và vì vậy giảm thiểu lượng chất tạo xỉ được sử dụng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật liệu phủ để phủ bề mặt trên của lớp tác nhân cầu hóa grafit được sử dụng trong quá trình cầu hóa grafit của gang, vật liệu phủ này được tạo bởi quặng silicat núi lửa dạng hạt xốp bao gồm từ 70 đến 75% khối lượng SiO_2 , từ 12 đến 14% khối lượng Al_2O_3 , từ 3 đến 5% khối lượng K_2O , từ 3 đến 4% khối lượng Na_2O , từ 0,7 đến 1,5% khối lượng CaO , từ 1,2 đến 1,5% khối lượng Fe_2O_3 , từ 0,1 đến 0,2% khối lượng MgO , và từ 0,05 đến 0,1% khối lượng TiO_2 .
2. Vật liệu phủ theo điểm 1, trong đó vật liệu phủ này được tạo bởi các hạt xốp (các khối hạt) có khối lượng riêng từ 0,5 đến 1,0g/cm³ và đường kính hạt không lớn hơn 5mm.
3. Vật liệu phủ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó vật liệu phủ này được đúc thành kết cấu dạng hình cầu có đường kính hạt từ 5mm đến 10mm hoặc kết cấu dạng thanh có chiều dài từ 5mm đến 10mm, vật liệu phủ này có khả năng dâng và nổi lên trên bề mặt của kim loại nóng chảy, nhờ đó thúc đẩy phản ứng của tác nhân cầu hóa grafit được đặt sơ bộ bên dưới vật liệu phủ.
4. Vật liệu phủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó vật liệu phủ này có nhiệt độ nóng chảy từ 1100 đến 1200°C và có khả năng dâng và nổi lên trên bề mặt của kim loại nóng chảy khi được nung chảy, nhờ đó cho phép vật liệu phủ đóng vai trò là tác nhân tạo xỉ có khả năng kết hợp với xỉ nổi lên có chứa các tạp chất.

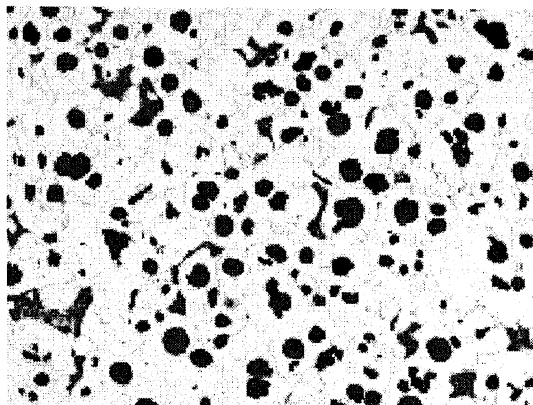
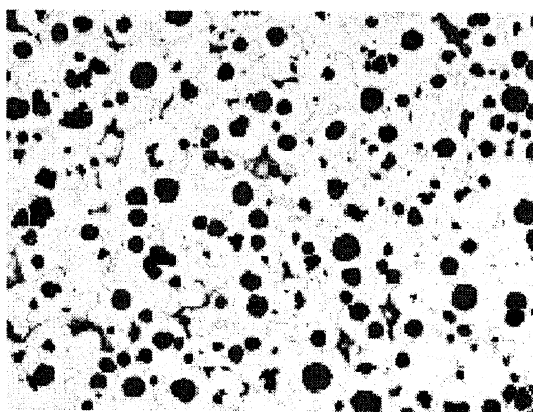
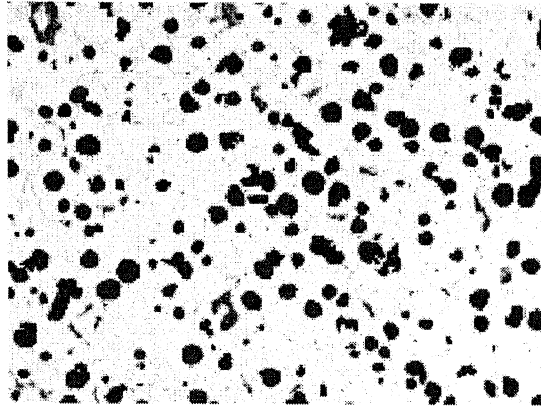
Fig.1**Fig.2**

Fig.3**Fig.4**