



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0028765

(51)^{2006.01} **F16J 15/34**; G21D 1/04; G21C 15/243; (13) **B**
F04D 29/12

(21) 1-2016-00532

(22) 22/07/2014

(86) PCT/EP2014/065726 22/07/2014

(87) WO 2015/011141 29/01/2015

(30) 1357297 24/07/2013 FR

(45) 25/07/2021 400

(43) 27/06/2016 339A

(73) AREVA NP (FR)

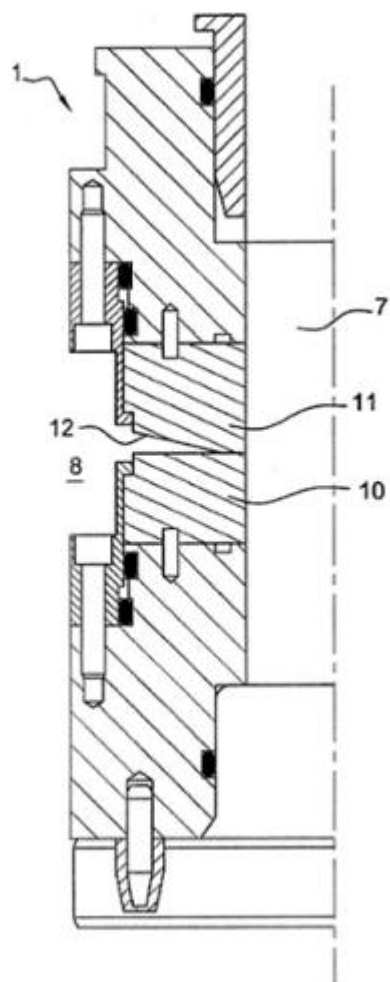
1 Place Jean Millier, Tour AREVA, Code Postal, F-92400 Courbevoie, France

(72) TEBBY, Zoé (FR).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) ĐỆM KÍN THỦY TĨNH CHO HỆ THỐNG LÀM KÍN TRỰC

(57) Sáng chế đề cập đến đệm kín (1) cho hệ thống (4) để làm kín trục (7) của khối bơm dẫn động bằng động cơ điện của lò phản ứng hạt nhân, nhằm bảo đảm việc làm kín giữa mạch chính (8) và môi trường, đệm kín (1) bao gồm bề mặt hoạt tính quay (10) và bề mặt hoạt tính di động (11), trong đó mặt (12) của bề mặt hoạt tính di động (11) và/hoặc bề mặt hoạt tính quay (10) có cấu trúc micro hoặc nano tạo thành bởi mảng các chỗ lồi lõm (14), mỗi chỗ lồi lõm (14) có kích thước bên và chiều cao nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μ m, khoảng cách giữa hai chỗ lồi lõm liên tiếp nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μ m.



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến khối bơm chính dẫn động bằng động cơ điện của lò phản ứng hạt nhân nước nén. Cụ thể, sáng chế đề cập đến nước đá, được xem như bề mặt hoạt tính của đệm kín cơ khí chính của khối bơm dẫn động bằng động cơ điện chính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các lò phản ứng hạt nhân, bơm chính tạo thành sự lưu thông nước trong mạch chính của lò phản ứng hạt nhân nước nén. Hệ thống động năng để làm kín trực cung cấp đệm kín giữa mạch chính và môi trường. Hệ thống để làm kín trực này là hệ thống có sự rò rỉ được kiểm soát. Hệ thống này bao gồm ba đệm kín được bố trí nối tiếp. Mỗi đệm kín cấu tạo bao gồm hai bề mặt hoạt tính cung cấp đệm kín chính. Một trong số các bề mặt hoạt tính, được xem là bề mặt hoạt tính quay, được gắn trên khối quay liên khối với trục, bề mặt hoạt tính khác, được xem là di động được bố trí trong khối không quay mà bố trí độc lập theo chiều dọc nhằm đáp ứng sự bố trí theo chiều dọc của trục.

Đệm kín số 1 cung cấp phần lớn sự giảm áp giữa mạch chính và môi trường. Đó là một loại thủy tĩnh, với màng nước có chiều dày khoảng 10 μm . Dạng hình học cụ thể của các bề mặt của bề mặt hoạt tính nhằm đảm bảo khả năng thực hiện của đệm kín chính, khi dừng lại cũng như khi quay, việc điều chỉnh tự động sự phân tách bề mặt tùy thuộc vào ΔP của đệm kín. Bề mặt hoạt tính ban đầu được làm từ nhôm, sau đó được làm từ silicon nitrat hóa, có khả năng chống ma sát hơn.

Đệm kín 1 hoạt động với tỉ lệ rò rỉ được kiểm soát khoảng 600 l/h trong khi vận hành, nhờ các máy định hình đặc biệt trên bề mặt hoạt tính của nó. Do đó, có thể truyền từ áp suất 155 barơ đến áp suất khoảng 2 barơ.

Tuy nhiên, trong đệm kín số 1 của sáng chế trước, có thể quan sát rằng độ lắng đọng đáng kể của oxit sắt lắng trên bề mặt hoạt tính và thay đổi độ dốc của các bề mặt này, dẫn đến việc thay đổi tỉ lệ rò rỉ.

Tài liệu sáng chế “Độ lắng của hạt quặng sắt đỏ trên bản mặt đệm kín bằng nhôm của thí nghiệm bơm làm mát lò phản ứng hạt nhân và phản hồi công nghiệp” sáng chế bởi Gregory Lefèvre, Ljiljana S. Zivkovic và Anne Jaubertie, Hem. Ind., 2012 giải thích hiện tượng lắng này theo hai bước:

Các hạt được truyền từ dung dịch sang bề mặt hoạt tính bởi hiện tượng thủy

động học, điện di và điện quang học;

Sau đó các hạt này bám lên bề mặt đệm kín qua tương tác lý- hóa học. Trong sáng chế, sự tương tác này được xem là chiếm phần lớn do thực tế là các hạt của quặng sắt đỏ được tích điện dương trong khi bề mặt của các bề mặt hoạt tính được tích điện âm.

Để khắc phục vấn đề này, tài liệu sáng chế Hoa Kỳ 7,287,756 đề xuất bổ sung chất xúc tác vào bề mặt của bề mặt hoạt tính. Chất xúc tác này được ưu tiên hơn là một trong số hoặc hỗn hợp các hợp chất sau: reni, ruteni, rodi, paladi, bạc, osimi, iri, bạch kim, vàng. Theo tài liệu sáng chế Hoa Kỳ 7,287,756, sắt có mặt trong dung dịch ở dạng FeOOH (gotit) và ion Fe^{2+} . Gotit sẽ bị lắng đọng trên bề mặt của đệm kín. Cùng thời điểm này, ion Fe^{2+} sẽ bị ôxi hóa bởi ôxi thành ion Fe^{3+} , sau đó làm kết tủa và cô đặc chất lắng cặn. Sau đó, chất lắng cặn sẽ phát triển thành quặng sắt đỏ (Fe_2O_3). Việc sử dụng chất xúc tác nhằm đảm bảo phân ly sự tham gia của hydro, dẫn đến sụt giảm điện thế hóa, ngăn chặn sự ôxi hóa của ion Fe^{2+} và khử ion sắt Fe^{3+} thành Fe^{2+} , do đó ngăn ngừa sự lắng đọng của oxit.

Đơn sáng chế nhận dạng cơ chế khác để hình thành chất lắng đọng của oxit trên bề mặt của bề mặt hoạt tính. Do đó, đề xuất thực hiện cơ chế này để hình thành chất lắng cặn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế chủ đích khắc phục các nhược điểm của sáng chế trước bằng cách đề xuất giải pháp hiệu quả nhằm ngăn ngừa sự lắng đọng của bề mặt hoạt tính trong đệm kín số 1 của hệ thống nhằm làm kín trục của khối bơm chính dẫn động động cơ điện của lò phản ứng hạt nhân.

Để thực hiện được điều này, sáng chế đề xuất cấu tạo bề mặt của bề mặt hoạt tính sao cho tạo thành các chỗ lồi lõm trên bề mặt của bề mặt hoạt tính có kích thước nhỏ hơn các hạt có khả năng bám lên bề mặt của bề mặt hoạt tính nhằm tạo thành chất lắng cặn. Mục đích cấu tạo nhằm giới hạn các điểm bám dính sao cho ngăn chặn các hạt cố định trên bề mặt của bề mặt hoạt tính.

Chính xác hơn, sáng chế đề xuất bề mặt hoạt tính cho đệm kín của hệ thống làm kín trục của khối bơm chính dẫn động động cơ điện của lò phản ứng hạt nhân, nhằm bảo đảm việc làm kín giữa mạch chính và môi trường, trong đó bề mặt hoạt tính có ít nhất một mặt được tạo thành bởi mảng chỗ lồi lõm, mỗi chỗ lồi lõm có kích thước bên

nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm , và mỗi chỗ lồi lõm có chiều cao nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm , khoảng cách giữa hai chỗ lồi lõm liên tiếp nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm .

Cấu tạo bề mặt của bề mặt hoạt tính sao cho có các chỗ lồi lõm để đạt được các kích thước này trên bề mặt của chỗ lồi lõm của bề mặt hoạt tính với kích thước nhỏ hơn các hạt Fe_2O_3 , do đó giảm thiểu các điểm bám dính vào các hạt này. Ngược với hiện tượng bám dính được mô tả trong tài liệu sáng chế trước, thí nghiệm thể hiện rằng các hạt của quặng sắt đỏ không bám trực tiếp vào bề mặt của bề mặt hoạt tính mà bám dính vào ion Fe^{2+} tự hấp thụ được vào bề mặt của bề mặt hoạt tính. Ion Fe^{2+} được hút bởi bề mặt âm và cho điện tử của bề mặt hoạt tính. Fe^{2+} là axit Lewis, phản ứng với nhóm ôxi có trên bề mặt của bề mặt hoạt tính và có thể lần lượt phản ứng với keo hoặc hạt Fe_2O_3 có phần tử cho điện tử mạnh. Ion Fe^{2+} sau đó được hấp thụ trên bề mặt của các hạt của quặng sắt đỏ và phản ứng chuỗi liên tục, tạo thành cặn của bề mặt hoạt tính. Do đó, để ngăn ngừa sự lắng cặn này, đơn sáng chế đề xuất ngăn ngừa sự bám dính của các hạt Fe_2O_3 thành Fe^{2+} trên bề mặt của bề mặt hoạt tính.

Bề mặt hoạt tính theo sáng chế cũng có thể có một hoặc một số đặc tính sau đây được đưa ra đơn lẻ hoặc trong sự kết hợp có thể chấp thuận được về mặt kỹ thuật.

Các chỗ lồi lõm có thể là lỗ hoặc cột.

Khi chỗ lồi lõm là các lỗ, chiều cao của lỗ cũng là độ sâu của nó. Khi chỗ lồi lõm là dạng cột, hệ số hình dạng của cột, tương ứng với tỉ lệ chiều cao của nó so với kích thước bên phải ưu tiên nhỏ hơn 2 để ngăn hiện tượng ăn mòn.

Bề mặt hoạt tính theo sáng chế có thể là bề mặt hoạt tính quay hoặc bề mặt hoạt tính di động của đệm kín.

Thuận lợi nếu, toàn bộ bề mặt của bề mặt hoạt tính nhằm tiếp xúc với màng nước được cấu tạo.

Các chỗ lồi lõm có thể là chỗ lồi lõm dạng nanomet. Trong trường hợp này, các chỗ lồi lõm có thể có kích thước bên ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 10 nm đến 1 μm và chiều cao nằm trong khoảng từ 10 nm đến 1 μm . Khoảng cách giữa hai chỗ lồi lõm liên tiếp ưu tiên nằm trong khoảng từ 10 nm đến 1 μm .

Ngoài ra, các hạt có thể bám vào the Fe^{2+} trên bề mặt của bề mặt hoạt tính có kích thước chung nằm trong khoảng từ 50 nm đến 5 μm , ưu tiên có các cột có kích thước nằm trong khoảng từ 10 đến 50%, và ưu tiên hơn nằm trong khoảng từ 20 đến

30% so với kích thước của hạt Fe_2O_3 sao cho ngăn chặn được nhiều nhất có thể việc bám dính các hạt trên bề mặt của bề mặt hoạt tính.

Các chỗ lồi lõm cũng có thể là chỗ lồi lõm micro. Trong trường hợp này, các hạt ưu tiên hơn có kích thước bên nằm trong khoảng từ 1 μm đến 5 μm , chiều cao nằm trong khoảng từ 1 μm đến 5 μm . Khoảng cách giữa hai chỗ lồi lõm liên tiếp ưu tiên nằm trong khoảng từ 1 μm đến 5 μm .

Mảng chỗ lồi lõm thường ưu tiên hơn, ví dụ bao gồm mẫu có thể tái sản xuất nhằm tạo điều kiện cho sự kiểm soát mảng chỗ lồi lõm.

Theo phương án sáng chế, tốt hơn nữa là các chỗ lồi lõm có cùng kích thước và khoảng cách giữa hai chỗ lồi lõm liên tiếp thường ưu tiên tương tự nhau, nhằm tạo điều kiện cho việc sản xuất mảng chỗ lồi lõm.

Theo phương án được ưu tiên, bề mặt của bề mặt hoạt tính có cấu trúc micro và nano được cấu tạo bởi mảng chỗ lồi lõm có kích thước bên và chiều cao nằm trong khoảng từ 500 nm đến 5 μm , ưu tiên nằm trong khoảng từ 1 μm đến 2 μm với khoảng cách giữa hai chỗ lồi lõm nằm trong khoảng từ 500 nm đến 5 μm , và ưu tiên nằm trong khoảng từ 1 μm đến 2 μm . Các chỗ lồi lõm này được cấu tạo bởi chỗ lồi lõm dạng nanomet có kích thước bên và chiều cao nằm trong khoảng từ 10 nm đến 200 nm, ưu tiên nằm trong khoảng từ 50 nm đến 100 nm. Khoảng cách giữa hai chỗ lồi lõm dạng nanomet liền kề nằm trong khoảng từ 10 nm đến 200 nm. Cấu tạo cấu trúc kép trong phạm vi nanomet và micro mét nhằm giảm thiểu hơn nữa sự bám dính của các hạt có thể tạo thành sự lắng cặn.

Các chỗ lồi lõm dạng nano met có thể là lỗ hoặc cột.

Các chỗ lồi lõm micro có thể là lỗ hoặc cột.

Bề mặt hoạt tính của đệm kín có thể ưu tiên hơn được làm từ silicon nitrat hóa.

Đơn khác của sáng chế cũng có thể đề cập đến phương pháp nhằm ngăn chặn sự lắng cặn của bề mặt hoạt tính của đệm kín trong hệ thống làm kín trục của bơm chính dẫn động bằng động cơ điện của lò phản ứng hạt nhân, bao gồm bước cấu tạo bề mặt của bề mặt hoạt tính sao cho thực hiện mảng cột trên bề mặt của bề mặt hoạt tính. Với mỗi chỗ lồi lõm có kích thước bên nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm và chiều cao nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm , khoảng cách giữa hai chỗ lồi lõm liên tiếp nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm .

Các chỗ lồi lõm có thể là lỗ hoặc cột.

Khi các chỗ lồi lõm là cột, ưu tiên hơn có hệ số hình dạng nhỏ hơn 2 nhằm ngăn chặn hiện tượng ăn mòn.

Theo các phương án khác, bước cấu tạo nano hoặc micro này có thể được tiến hành theo:

Tiếp cận từ trên xuống dưới nhờ quang khắc micro hoặc nano, quang khắc chùm điện tử, quang khắc tia X, quang khắc tia cực tím sâu, quang khắc in thạch bản, quang khắc giao thoa, qua chùm ion hội tụ, khắc dấu laze hoặc qua kính hiển vi đầu dò để quét. Các bước này có thể cấu tạo bao gồm bước khắc khô hoặc khắc ướt.

Tiếp cận từ dưới lên trên (quang khắc khối nano hoặc quang khắc keo) trong khi lớp phủ của đối tượng micro hoặc nano (ví dụ như bóng, hạt nano, copolyme của khối tự ráp) có thể dùng để sao chép các chỗ lồi lõm trong lớp nền qua khắc khô hoặc khắc laze.

Phương pháp này bao gồm một hoặc một số bước sau:

bước giảm kích thước của đối tượng micro hoặc nano

bước làm lắng đọng lớp được coi như là lớp bảo vệ trên đối tượng micro hoặc nano và trên lớp nền không được bao phủ giữa đối tượng micro và nano

bước loại bỏ đối tượng micro hoặc nano, để lại lớp bảo vệ trên chất nền và tạo thành mảng lỗ trên lớp bảo vệ nhờ việc in đối tượng micro hoặc nano

bước khắc thông qua việc in đối tượng nano và loại bỏ lớp bảo vệ.

Phương pháp cũng có thể bao gồm bước làm lắng lớp bảo vệ nhằm ngăn chặn việc tạo cận trên bề mặt của bề mặt hoạt tính. Lớp bảo vệ này được ưu tiên làm từ SiC, TiN, CrN, Ni hoặc kim cương tinh thể micro hoặc tinh thể nano. Trong trường hợp này, ưu tiên hơn là bề mặt của lớp bảo vệ có cấu trúc micro hoặc nano.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các đặc tính và ưu điểm khác của sáng chế sẽ thể hiện rõ khi tham khảo mô tả cụ thể sau, tham chiếu tới các hình vẽ kèm theo,

FIG. 1 là mặt cắt ngang của hệ thống làm kín trực theo phương án của sáng chế;

FIG. 2 là hình chiếu sơ đồ của đệm kín số 1 theo phương án của sáng chế;

FIG. 3 thể hiện sơ đồ hiện tượng lắng đọng của đệm kín trên bề mặt hoạt tính;

FIG. 4 thể hiện sơ đồ sự kết bám của các hạt trên bề mặt của đệm kín của bề mặt hoạt tính theo phương án của sáng chế và trên bề mặt phẳng của bề mặt hoạt tính;

FIG. 5 thể hiện sơ đồ hai phương pháp theo phương án của sáng chế;

FIG. 6 thể hiện sơ đồ bề mặt của bề mặt hoạt tính theo phương án của sáng chế;

FIG. 7 thể hiện sơ đồ bề mặt của bề mặt hoạt tính theo phương án khác của sáng chế;

FIG. 8 thể hiện sơ đồ bề mặt hoạt tính theo phương án khác của sáng chế;

Để rõ ràng hơn, các phần tử tương tự được đánh dấu bằng ký hiệu tham khảo tương tự trong toàn bộ hình vẽ.

Mô tả chi tiết các phương án của sáng chế

FIG. 1 thể hiện hệ thống đệm kín cơ học cho trục 4 của khối bơm chính dẫn động động cơ điện của lò phản ứng hạt nhân. Hệ thống này nhằm làm kín trục cấu tạo bao gồm đệm kín số 1 được xem là 1 trong hình vẽ, đệm kín số. 2 được xem là 2 trong hình vẽ, đệm kín số. 3 được xem là 3 trong hình vẽ. Mỗi đệm kín 1, 2, 3 được bao gồm bề mặt hoạt tính tròn quay liền khối với trục 7 và bề mặt hoạt tính di động có khả năng đáp ứng bố trí theo chiều dọc của trục 7 nhưng không quay được.

Đệm kín số 1 được thể hiện cụ thể hơn trong FIG. 2. Đệm kín số 1 cung cấp phần lớn sự giảm áp giữa mạch chính 8 và môi trường 9. Đệm kín số 1 là dạng thủy tĩnh với màng nước có chiều dày khoảng 10 μm . Đệm kín số 1 cấu tạo bao gồm bề mặt hoạt tính tròn quay 10 liền khối với trục 7 và bề mặt hoạt tính di động 11 có khả năng đáp ứng bố trí theo chiều dọc của trục 7. Tỷ lệ rò rỉ của đệm kín số 1 được xác định bởi độ dốc kép của bề mặt hoạt tính di động 11 hoặc bởi độ dốc của bề mặt hoạt tính tròn quay 10 và bề mặt hoạt tính di động 11. Bề mặt hoạt tính được làm từ silicon nitrat hóa.

Quá trình lắng đọng của bề mặt hoạt hóa 10, 11 khi thiếu các đặc tính của sáng chế được giải thích trong FIG. 3. Nước tuần hoàn giữa các bề mặt hoạt tính 10, 11. Nước cung cấp ion Fe^{2+} được ưu tiên hấp thụ tại bề mặt của bề mặt hoạt tính trong Si_3N_4 . Fe^{2+} là axit Lewis, phản ứng với nhóm ôxi có trên bề mặt của bề mặt hoạt tính và có thể lần lượt phản ứng với keo hoặc hạt Fe_2O_3 có phần tử cho điện tử mạnh. Ion Fe^{2+} sau đó được hấp thụ trên bề mặt của các hạt của quặng sắt đỏ và phản ứng chuỗi liên tục, tạo thành cặn của bề mặt hoạt tính.

Để ngăn quá trình tạo cặn này, tham chiếu tới FIG. 4, bề mặt 12 của mỗi bề mặt hoạt tính 10, 11 được cấu tạo sao cho không có các chỗ lồi lõm 14 trên bề mặt của bề mặt hoạt tính có kích thước nằm trong khoảng từ 10% đến 50% so với kích thước của các hạt Fe_2O_3 . Do đó, bề mặt của bề mặt hoạt tính được cấu tạo bởi mảng các chỗ lồi

lỗ 14, có thể là các lỗ hoặc cột.

Khi chỗ lồi lỗ 14 là lỗ, mỗi lỗ có kích thước bên nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm , chiều cao nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm , khoảng cách giữa hai lỗ liên tiếp nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm .

Khi chỗ lồi lỗ là cột, mỗi cột có kích thước bên nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm , chiều cao nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm . Hệ số hình dạng, ví dụ tỉ lệ độ cao so với kích thước bên ưu tiên nhỏ hơn 2 nhằm ngăn hiện tượng ăn mòn. Khoảng cách giữa hai cột liên tiếp nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm .

Như vậy, khi ion Fe^{2+} được hấp thụ trên bề mặt của bề mặt hoạt hóa, sự bám dính của các hạt Fe_2O_3 trên bề mặt của bề mặt hoạt tính bị giới hạn bởi độ nhám của bề mặt của bề mặt hoạt tính tham chiếu tới mặt phẳng, nhằm ngăn sự lắng đọng của bề mặt hoạt tính.

Cấu tạo bề mặt của bề mặt hoạt tính có thể được thực hiện theo phương pháp khác nhau.

Theo phương án của sáng chế, cấu trúc là cấu trúc nano có thể được thực hiện theo cách tiếp cận từ dưới lên trên, ví dụ bằng cách sử dụng phương pháp quang khắc khối nano.

Như vậy, FIG. 5 thể hiện phương pháp quang khắc khối nano nhằm thu được mảng lỗ hoặc mảng cột trên bề mặt của bề mặt hoạt tính. Quang khắc khối nano dựa trên việc tự ráp của khối micro hoặc nano phân tách độc lập (ví dụ chất dẻo PS) trên bề mặt của chất nền nhằm tạo thành lớp bảo vệ 2 chiều. Trước tiên, phương pháp cấu tạo bao gồm bước 101 nhằm làm lắng đọng khối micro hoặc khối nano trên bề mặt của bề mặt hoạt tính. Phương pháp làm lắng đọng thể tự do của các khối thay đổi được: việc đề cập được thực hiện cụ thể bằng phương pháp phủ quay, phương pháp Langmuir-Blodgett hoặc phương pháp nhúng. Sau đó, phương pháp bao gồm bước 102 nhằm giảm kích thước các khối bằng khắc ion phản ứng.

Khi các chỗ lồi lỗ được tạo thành là các cột, phương pháp bao gồm bước 103 để khắc bề mặt của bề mặt hoạt hóa qua lớp bảo vệ được tạo thành bởi các khối sao cho thực hiện được mảng cột trên bề mặt của một trong các bề mặt hoạt tính. Phương pháp bao gồm bước 104 để cố định bóng.

Khi các chỗ lồi lỗ được tạo thành là các lỗ, phương pháp bao gồm bước 103a để làm lắng đọng lớp crôm trên mảng bóng có kích thước được thu nhỏ. Phương pháp

bao gồm bước 103b để cố định bóng. Phương pháp cấu tạo bao gồm bước khắc thông qua khắc bóng (không được thể hiện). Cuối cùng, phương pháp bao gồm bước 104 để cố định lớp crôm sao cho tạo thành mảng lỗ.

FIG. 6 thể hiện các mảng chỗ lồi lõm 14 trên bề mặt của một trong số các bề mặt hoạt tính theo phương án của sáng chế. Trong phương án này, các chỗ lồi lõm là dạng lỗ 13. Lỗ 13 có kích thước bên D1 nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm . Các lỗ 13 có chiều cao H1 nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm . Hai lỗ liền kề nhau 13 được bố trí cách nhau với khoảng cách D2 nằm trong khoảng từ 10nm đến 5 μm .

FIG. 7 thể hiện các mảng chỗ lồi lõm trên bề mặt của một trong số các bề mặt hoạt tính của phương án của sáng chế. Trong phương án này, các chỗ lồi lõm 14 là dạng cột 15. Các cột 15 có kích thước bên D4 nằm trong khoảng từ 10nm đến 5 μm . Các cột 15 có chiều cao H2 nằm trong khoảng từ 10nm đến 5 μm . Hai chỗ lồi lõm liên tiếp 15 được bố trí cách nhau với khoảng cách S3 nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm . Chiều cao H2 của các cột này được ưu tiên giới hạn tỉ lệ H2/D4 nhỏ hơn 2 nhằm ngăn hiện tượng ăn mòn.

FIG. 8 thể hiện bề mặt của bề mặt hoạt tính theo phương án khác của sáng chế. Trong phương án này, bề mặt của mỗi bề mặt hoạt tính có cấu trúc kép, trong đó: bề mặt của mỗi bề mặt hoạt tính có cấu trúc micro được tạo thành bởi mảng các chỗ lồi lõm micro. Trong phương án này, các chỗ lồi lõm micro là dạng cột 17. Cột 17 có kích thước bên D6 nằm trong khoảng từ 500 nm đến 5 μm . Cột 17 có chiều cao H3 nằm trong khoảng từ 500 nm đến 5 μm . Cột 17 được phân tách bởi khoảng 16 có kích thước ngang D5 nằm trong khoảng từ 500 nm đến 5 μm . Ngoài ra, cột 17 ưu tiên có tỉ lệ chiều cao H3 so với kích thước ngang 06 nhỏ hơn 2 và ưu tiên nhỏ hơn 1 nhằm hạn chế các vấn đề ăn mòn. Bề mặt của bề mặt hoạt tính có thể có cấu trúc nano được tạo thành bởi phương pháp quang khắc.

Bề mặt của bề mặt hoạt tính có cấu trúc nano được tạo thành bởi mảng chỗ lồi lõm dạng nanomet 22. Trong phương án này, các chỗ lồi lõm dạng nanomet 22 là các cột tương tự như vừa được mô tả trong FIG. 7. Bề mặt có cấu trúc nano xuất hiện tại đáy của các khoảng giữa các cột 17, tại bề mặt phía trên 20 của cột 17 và ưu tiên hơn trên các khoảng trống 19 của cột 17. Cấu trúc nano của bề mặt phía trên 20 này, của đáy 21, và của khoảng trống 19 của cột có thể thực hiện được bằng cách phủ lên bề mặt của bề mặt hoạt tính có cấu trúc micro các hạt nano được tạo thành bằng phương

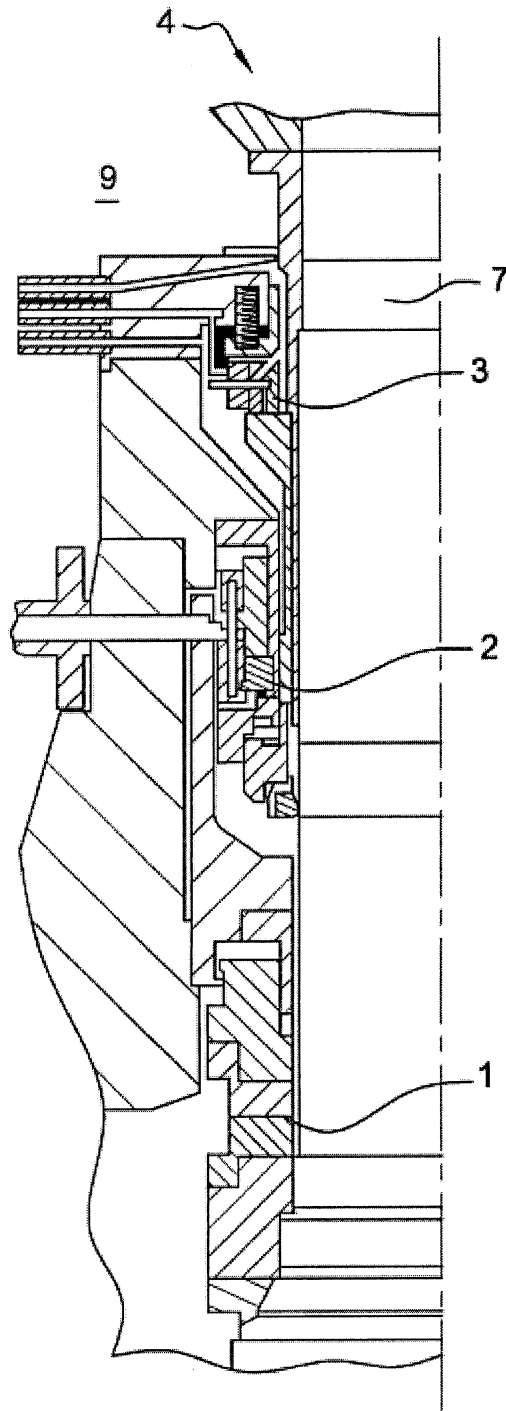
pháp phun xạ catốt. Bề mặt của bề mặt hoạt tính phải được nghiêng và quay sao cho có thể làm lắng cặn các hạt trên khoảng trống 19 của cột 17. Bề mặt của bề mặt hoạt tính sẽ được khắc bởi ion phản ứng áp suất cao nhằm thực hiện khắc đồng nhất. Các hạt nano được bố trí trên các cột sau đó sẽ được loại bỏ.

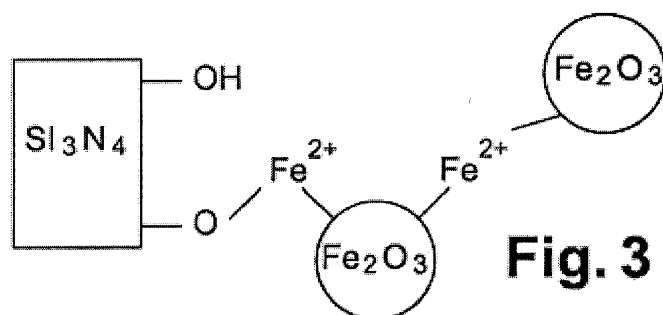
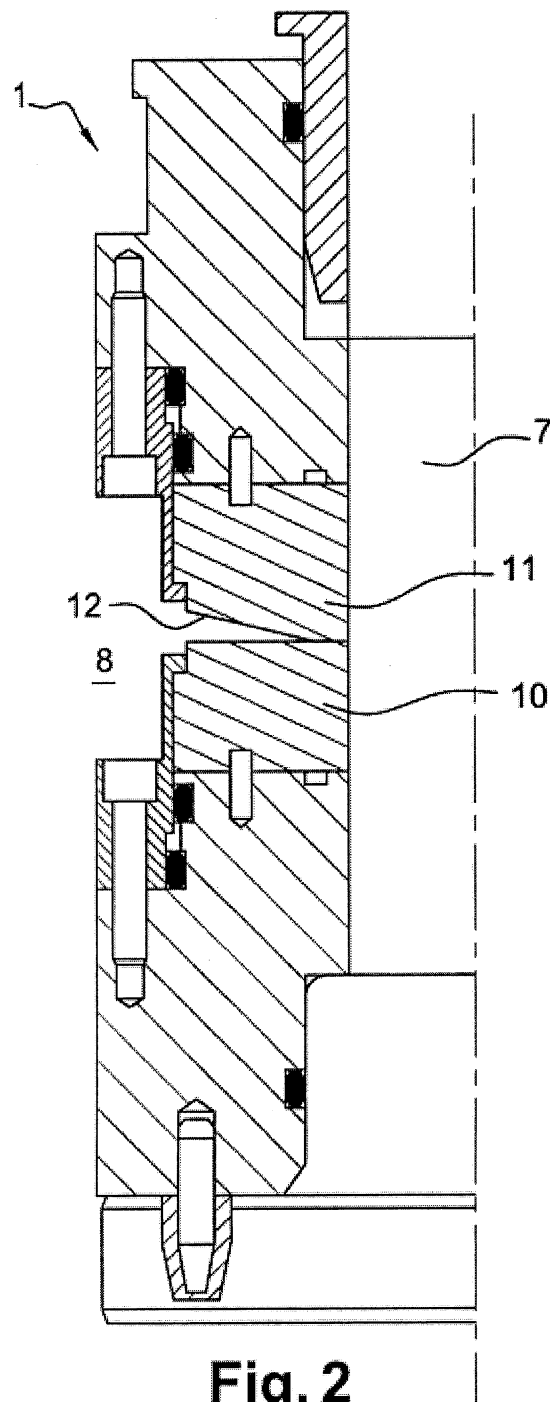
Hiển nhiên, sáng chế không giới hạn các phương án được mô tả tham chiếu tới hình vẽ và việc thay thế có thể được xem xét mà không cần tách rời khỏi phạm vi của sáng chế. Các phương pháp được dùng để thực hiện các mảng lỗ hoặc mảng cột có cấu trúc micro hoặc cấu trúc nano có thể là phương pháp khác mà không phải là phương pháp được mô tả tham chiếu tới FIG. 5, ví dụ tiếp cận từ trên xuống như quang khắc bằng tia điện tử, quang khắc tia X, quang khắc qua chùm ion điện tử, quang khắc in nano, quang khắc giao thoa. Các mảng lỗ hoặc mảng cột micro hoặc nanomet cũng có thể được thực hiện theo phương pháp tiếp cận từ dưới lên, ví dụ sử dụng lớp bảo vệ của đối tượng micro và nano, theo tổ chức hoặc không theo tổ chức sao cho thực hiện được một phương pháp quang khắc khối nano hoặc quang khắc keo, phương pháp quang khắc nhờ sử dụng việc lắp ráp các copolyme khối, nhằm chuyển các dạng thành bề mặt của bề mặt hoạt hóa, ví dụ như qua khắc ướt, khắc khô hoặc khắc laze. Cụ thể, laze có thể giao thoa qua bóng SiO_2 , để tạo thành lỗ trên bề mặt của bề mặt hoạt tính tại vị trí bóng. Ngoài ra, phương pháp thực hiện các mảng lỗ hoặc mảng cột có thể bao gồm thêm bước như làm lắng đọng lớp khác trên đỉnh bóng, loại bỏ bóng và khắc qua vị trí in của chúng.

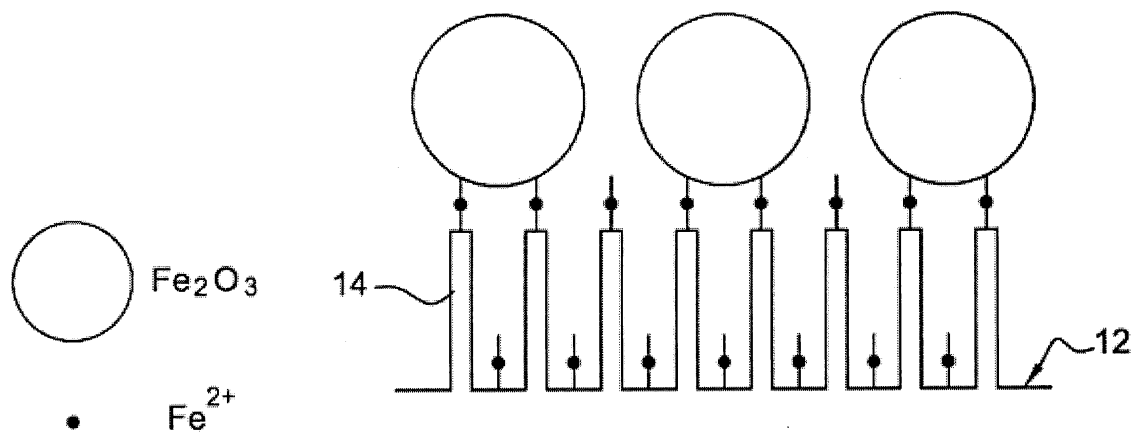
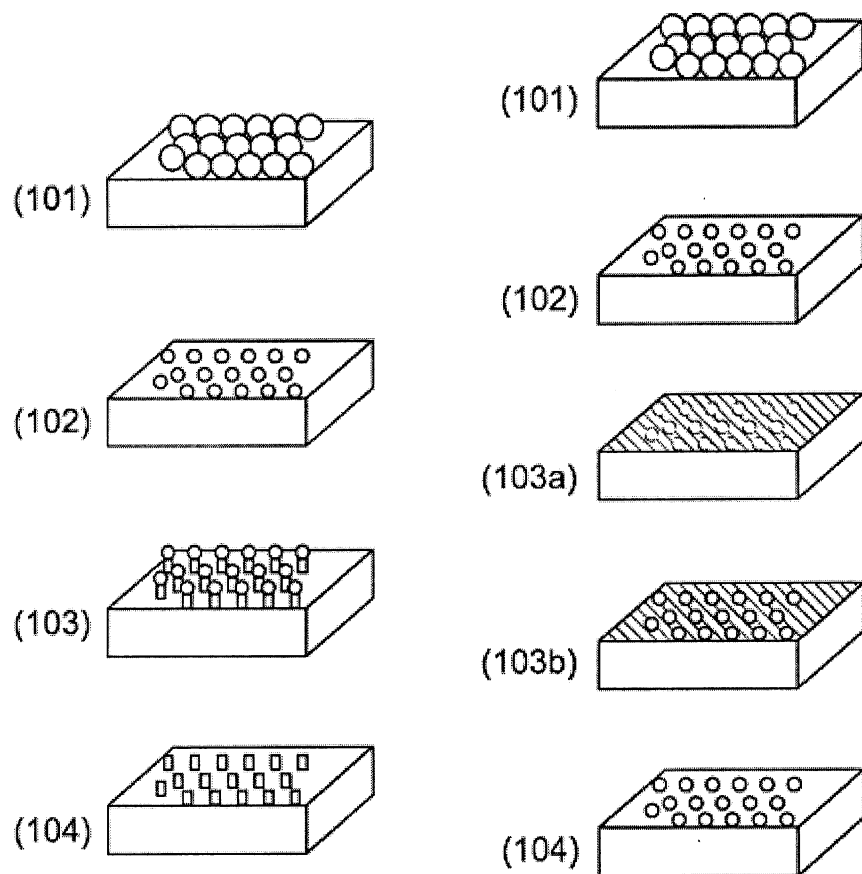
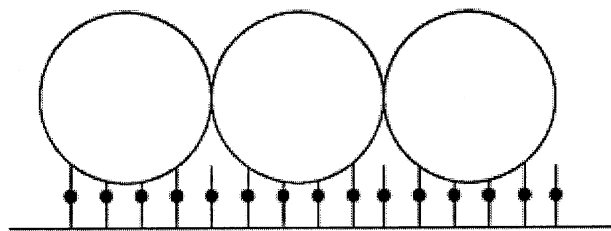
Ngoài ra, bề mặt của bề mặt hoạt tính cũng có thể được phủ lớp bảo vệ nhằm ngăn không cho các ion Fe^{2+} được hấp thụ trên bề mặt của bề mặt hoạt tính. Trong trường hợp này, bề mặt của bề mặt hoạt tính được ưu tiên phủ lớp bảo vệ trước bước cấu trúc micro hoặc nano. Lớp bảo vệ được ưu tiên làm từ cacbua silic (SiC), nitrat hóa titan (TiN), nitrat hóa crôm (CrN), niken (Ni) hoặc kim cương dạng tinh thể micro hoặc tinh thể nano.

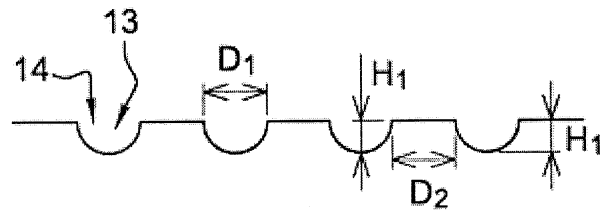
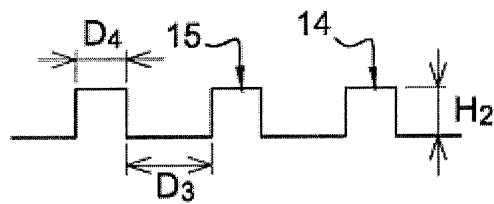
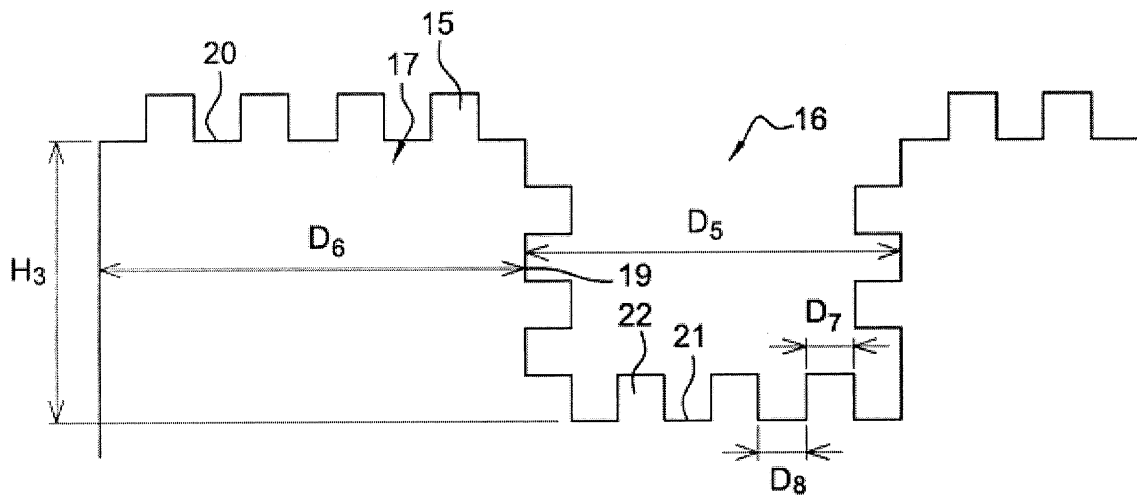
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đệm kín thủy tĩnh cho hệ thống làm kín trục của khối bơm được dẫn động bằng động cơ điện chính của lò phản ứng hạt nhân, đệm kín thủy tĩnh này bao gồm: bề mặt hoạt tính quay (10) được gắn với bề mặt hoạt tính di động (11), trong đó bề mặt hoạt tính di động (11) được tạo cấu hình để di chuyển dọc trục theo sự dịch chuyển dọc trục của trục, trong đó bề mặt hoạt tính quay (10) và bề mặt hoạt tính di động (11) đối diện với nhau và được tách bởi màng nước, trong đó bề mặt hoạt tính quay (10) hoặc bề mặt hoạt tính di động (11) nêu trên có ít nhất một bề mặt được tạo kết cấu bởi mảng các chỗ lồi lõm (14) để ngăn sự lắng đọng của oxit sắt trên ít nhất một bề mặt của bề mặt hoạt tính quay (10) hoặc bề mặt hoạt tính di động (11) nêu trên, mỗi chỗ lồi lõm (14) có kích thước bên nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm , kích thước chiều cao nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm , và khoảng cách giữa hai chỗ lồi lõm (14) liên tiếp nằm trong khoảng từ 10 nm đến 5 μm , các chỗ lồi lõm (14) nêu trên là các lỗ hoặc các cột.
2. Đệm kín thủy tĩnh theo điểm 1, trong đó các chỗ lồi lõm (14) là các lỗ (13).
3. Đệm kín thủy tĩnh theo điểm 1, trong đó các chỗ lồi lõm (14) là các cột (15).
4. Đệm kín thủy tĩnh theo điểm 3, trong đó ít nhất một trong số các cột (15) có hệ số hình dạng nhỏ hơn 2.
5. Đệm kín thủy tĩnh theo điểm 1, trong đó các chỗ lồi lõm (14) là các chỗ lồi lõm dạng nanomet có kích thước bên nằm trong khoảng từ 10 nm đến 1 μm và chiều cao nằm trong khoảng từ 10 nm đến 1 μm , với khoảng cách giữa hai chỗ lồi lõm liên tiếp nằm trong khoảng từ 10 nm đến 1 μm .
6. Đệm kín thủy tĩnh theo điểm 1, trong đó các chỗ lồi lõm (14) là chỗ lồi lõm dạng micro có kích thước bên nằm trong khoảng từ 1 μm đến 5 μm và chiều cao nằm trong khoảng từ 1 μm đến 5 μm , với khoảng cách giữa hai chỗ lồi lõm liên tiếp nằm trong khoảng từ 1 μm đến 5 μm .

**Fig. 1**



**Fig. 4****Fig. 5**

**Fig. 6****Fig. 7****Fig. 8**