



(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)



1-0040828

(51)^{2006.01} C04B 35/626

(13) B

(21) 1-2019-00582

(22) 07/07/2017

(86) PCT/US2017/041057 07/07/2017

(87) WO2018/009769 11/01/2018

(30) 62/360,079 08/07/2016 US

(45) 26/08/2024 437

(43) 25/04/2019 373A

(73) ALCOA USA CORP. (US)

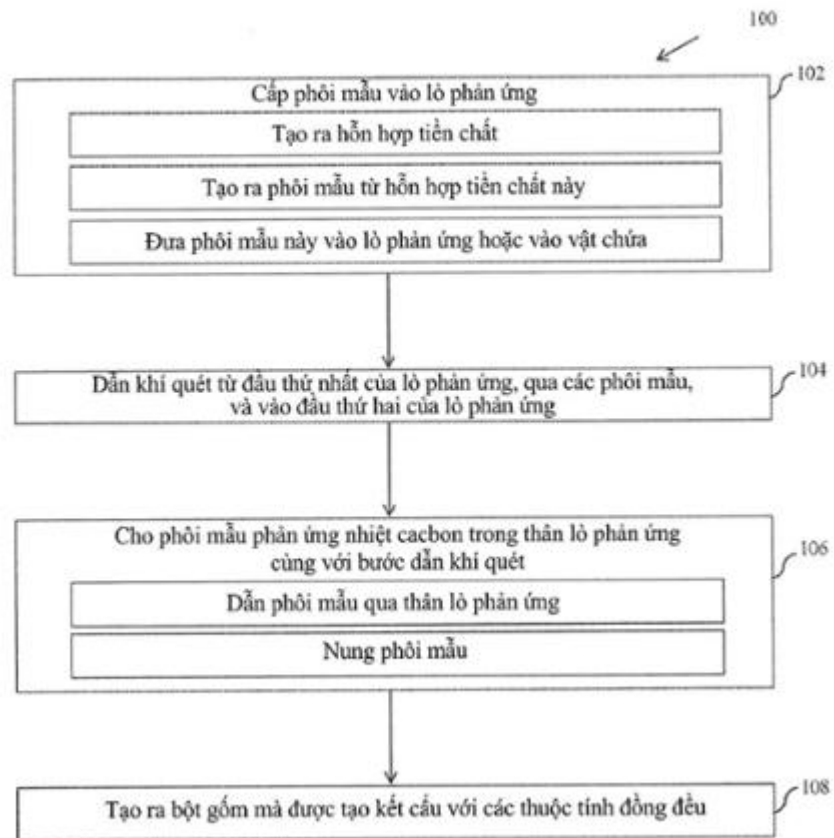
201 Isabella Street, Pittsburgh, PA 15212-5858, United States of America

(72) MCMILLEN, James, C. (US); SWORTS, Lance, M. (US); MOSSER, Benjamin, D. (US); SHANTA, Charles, Robert III. (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) HỆ THỐNG ĐỂ TẠO RA BỘT GÓM, VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT BỘT GÓM BẰNG KỸ THUẬT NHIỆT CACBON

(57) Sáng chế đề xuất các hệ thống và các phương pháp để tạo ra các bột gồm mà được tạo kết cấu với các đặc tính và/hoặc các thuộc tính được điều chỉnh và nhất quán. Theo một số phương án, hệ thống để tạo ra các bột gồm bao gồm: thân lò phản ứng có buồng phản ứng và được tạo kết cấu với nguồn nhiệt để tạo ra vùng nóng dọc theo buồng phản ứng; cửa vào của khí quét, được tạo kết cấu để dẫn khí quét vào buồng phản ứng, và cửa ra của khí quét, được tạo kết cấu để dẫn khí xả khỏi buồng phản ứng; các vật chứa, trong thân lò phản ứng, được tạo kết cấu để giữ ít nhất một phôi mẫu, trong đó mỗi vật chứa đều được tạo kết cấu để cho phép khí quét đi qua nó, trong đó phôi mẫu này được tạo kết cấu để cho phép khí quét đi qua nó, để hỗn hợp tiền chất này được cho phản ứng trong vùng nóng để tạo thành sản phẩm bột gồm có các thuộc tính đồng đều.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến các hệ thống và phương pháp tạo ra các bột gốm. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến việc tổng hợp các bột gốm khác nhau bằng kỹ thuật nhiệt cacbon trong lò phản ứng liên tục, để sản phẩm bột gốm thu được có các đặc tính và/hoặc các thuộc tính được điều chỉnh nhất quán.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông qua quá trình tổng hợp bằng kỹ thuật nhiệt cacbon, thì có thể tạo ra các bột gốm borua, các bột gốm nitrua, và/hoặc các bột gốm cacbua khác nhau. Sau đó, các bột gốm này có thể được xử lý thành các sản phẩm gốm cuối cho nhiều ứng dụng khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất hệ thống bao gồm: thân lò phản ứng có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, trong đó thân lò phản ứng này được tạo kết cấu với vách sườn trong kéo dài từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai này để xác định buồng phản ứng; trong đó thân lò phản ứng này được tạo kết cấu với nguồn nhiệt để tạo ra vùng nóng dọc theo buồng phản ứng; cửa vào của khí quét kề với đầu thứ nhất và được tạo kết cấu để dẫn khí quét vào buồng phản ứng, và cửa ra của khí quét kề với đầu thứ hai và được tạo kết cấu để dẫn khí xả khỏi buồng phản ứng; các vật chứa được tạo kết cấu theo cách được bố trí thẳng hàng tuần tự trong thân lò phản ứng, trong đó mỗi vật chứa đều được tạo kết cấu để giữ ít nhất một phôi mẫu, trong đó mỗi vật chứa đều được tạo kết cấu để cho phép khí quét đi qua nó, trong đó mỗi phôi mẫu đều được tạo kết cấu từ hỗn hợp của các chất tiền chất dành cho phản ứng nhiệt cacbon, trong đó phôi mẫu này được tạo kết cấu để cho phép khí quét đi qua nó, để hỗn hợp tiền chất này được làm phản ứng ở vùng nóng để tạo thành sản phẩm bột gốm có các thuộc tính đồng đều.

Theo một số phương án, thân lò phản ứng này được tạo kết cấu theo một trong số kiểu thẳng đứng hoặc kiểu nằm ngang.

Theo một số phương án, thân lò phản ứng này được tạo kết cấu xiên góc, với đầu thứ nhất có chiều cao khác so với đầu thứ hai.

Theo một số phương án, lò phản ứng này còn bao gồm vùng tách tầng được tạo kết cấu kề với và thông với đầu thứ nhất giữa cửa vào lò phản ứng và cơ cấu bịt thứ nhất, trong đó vùng tách tầng này được tạo kết cấu để tiếp nhận ít nhất một vật chứa, trong đó vùng tách tầng này được tạo kết cấu với van sao cho sự chênh lệch áp suất được tạo ra khắp vùng tách tầng này để loại bỏ và/hoặc bổ sung các loại khí từ vùng tách tầng này.

Theo một số phương án, vùng tách tầng này bao gồm nguồn nhiệt được tạo kết cấu để nung sơ bộ vật chứa và phôi mẫu.

Theo một số phương án, hệ thống này còn bao gồm: cơ cấu bịt thứ nhất trên đầu thứ nhất của thân lò phản ứng, trong đó cơ cấu bịt thứ nhất này được tạo kết cấu để tạo ra buồng phản ứng được bịt kề với đầu thứ nhất này; và cơ cấu bịt thứ hai trên đầu thứ hai của thân lò phản ứng để tạo ra buồng phản ứng được bịt kề với đầu thứ hai này.

Theo một số phương án, đường kính ngoài của vật chứa là nhỏ hơn đường kính trong của thân lò phản ứng.

Theo một số phương án, mỗi trong số các vật chứa đều được tạo kết cấu để đỡ trọng lượng của các vật chứa được xếp chồng mà đã có các phôi mẫu.

Theo một số phương án, mỗi trong số các vật chứa đều bao gồm ít nhất một đầu và vách sườn bao quanh chu vi và kéo dài từ đầu này.

Theo một số phương án, ít nhất một trong số các đầu này và vật chứa này là được tạo kết cấu với cơ cấu cơ học mà được tạo kết cấu để dính vách sườn của vật chứa vào đầu này.

Theo một số phương án, ít nhất một trong số vách sườn của vật chứa hoặc đầu của vật chứa này là được tạo kết cấu với các lỗ.

Theo một số phương án, hệ thống này được tạo kết cấu để chèn vật chứa vào và tháo dỡ vật chứa khỏi thân lò phản ứng một cách lặp đi lặp lại.

Theo một số phương án, phôi mẫu có dạng được chọn từ nhóm bao gồm các dạng: khối cầu, que, tấm, thỏi, khối, khối tứ diện, hình xuyên, ống, và các tổ hợp của chúng.

Theo một số phương án, phôi mẫu này được chọn từ nhóm bao gồm các dạng: dạng đặc nén, dạng ép đùn, dạng đổ khuôn, dạng đúc, và các tổ hợp của chúng.

Theo một số phương án, phôi mẫu này được tạo kết cấu đến chiều cao của vật chứa.

Theo một số phương án, phôi mẫu này được tạo kết cấu theo kết cấu thẳng đứng được xếp chồng trong vật chứa.

Theo một số phương án, phôi mẫu được tạo kết cấu dưới dạng thân cứng có độ xốp được tạo kết cấu để cho phép khí quét thấm qua thân phôi mẫu.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra bột gốm, phương pháp này bao gồm các bước: cung cấp ít nhất một phôi mẫu cho lò phản ứng, lò phản ứng này bao gồm: thân lò phản ứng có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, trong đó thân lò phản ứng này được tạo kết cấu với vách sườn trong kéo dài từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai này để xác định buồng phản ứng; trong đó thân lò phản ứng này được tạo kết cấu với nguồn nhiệt để tạo ra vùng nóng dọc theo buồng phản ứng; các vật chứa được tạo kết cấu theo cách được bố trí thẳng hàng tuần tự trong thân lò phản ứng, trong đó mỗi vật chứa đều được tạo kết cấu để giữ ít nhất một phôi mẫu, trong đó mỗi vật chứa đều được tạo kết cấu để cho phép khí quét đi qua nó, trong đó mỗi phôi mẫu đều được tạo kết cấu từ hỗn hợp của các chất tiền chất dành cho phản ứng nhiệt cacbon, dẫn khí quét từ đầu thứ nhất qua ít nhất một phôi mẫu này và vào đầu thứ hai; cùng với bước dẫn khí quét, thì cho ít nhất một phôi mẫu này phản ứng nhiệt cacbon trong thân lò phản ứng; và tạo ra bột gốm mà được tạo kết cấu với các thuộc tính đồng đều.

Theo một số phương án, phương pháp này còn bao gồm bước điều chế hỗn hợp tiền chất.

Theo một số phương án, phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra phôi mẫu từ hỗn hợp tiền chất này.

Theo một số phương án, bước tạo ra này bao gồm ít nhất một trong số các bước: nén hỗn hợp phôi mẫu; đổ khuôn hỗn hợp tiền chất, đúc hỗn hợp tiền chất, ép đùn hỗn hợp tiền chất, và tổ hợp các bước này.

Theo một số phương án, bước điều chế hỗn hợp tiền chất còn bao gồm một trong số các bước: (a) tạo ra khối kết tụ ướt có các chất phản ứng trong đó, hoặc (b) xử lý khô các chất phản ứng này bằng các chất và/hoặc các chất liên kết tương hợp.

Theo một số phương án, phương pháp này còn bao gồm bước xử lý hỗn hợp tiền chất này thành phôi mẫu.

Theo một số phương án, bước xử lý này bao gồm ít nhất một trong số các bước: khử nước phôi mẫu, lưu hoá phôi mẫu, tháo khuôn phôi mẫu, và tổ hợp các bước này.

Theo một số phương án, phôi mẫu này được tạo kết cấu dưới dạng thân để xúc tiến sự truyền nhiệt đồng đều và xúc tiến sự thông các khí thải khỏi phôi mẫu.

Theo một số phương án, phương pháp này còn bao gồm các bước: dẫn khí quét (i) đi qua thân phôi mẫu; (ii) đi xung quanh thân phôi mẫu; và tổ hợp các bước này.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất hệ thống bao gồm: thân lò phản ứng có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, trong đó thân lò phản ứng này được tạo kết cấu với vách sườn trong kéo dài từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai này để xác định buồng phản ứng; trong đó thân lò phản ứng này được tạo kết cấu với nguồn nhiệt để tạo ra vùng nóng dọc theo buồng phản ứng; cửa vào của khí quét kề với đầu thứ nhất và được tạo kết cấu để dẫn khí quét vào buồng phản ứng, và cửa ra của khí quét kề với đầu thứ hai và được tạo kết cấu để dẫn khí xả khỏi buồng phản ứng; các phôi mẫu được tạo kết cấu theo cách được bố trí thẳng hàng tuần tự trong thân lò phản ứng, trong đó mỗi phôi mẫu đều được tạo kết cấu với (1) ít nhất một kênh khí mà được tạo kết cấu để kéo dài từ đỉnh đến đáy của phôi mẫu, song song với chiều dòng chất khí; và (2) các lỗ rỗng để xác định độ xốp ở thân phôi mẫu đủ để cho phép khí quét đi qua đó; trong đó mỗi phôi mẫu đều được tạo kết cấu từ hỗn hợp của các chất tiền chất dành cho phản ứng nhiệt cacbon, để hỗn hợp tiền chất này được cho phản ứng ở vùng nóng để tạo thành sản phẩm bột gồm có các thuộc tính đồng đều.

Theo một số phương án, kênh khí nêu trên là được tạo kết cấu dưới dạng phần diện tích từ 0,05 phần diện tích đến không quá 0,8 phần diện tích của diện tích mặt cắt của buồng phản ứng.

Theo một số phương án, phôi mẫu nêu trên là được tạo kết cấu từ các hột, trong đó mỗi hột là được tạo kết cấu từ hỗn hợp tiền chất nêu trên.

Theo một số phương án, các lỗ rỗng nêu trên là được tạo kết cấu dưới dạng độ xốp nội hột ở phôi mẫu.

Theo một số phương án, độ xốp nội hột này được tạo kết cấu dưới dạng phần diện tích từ 0 đến không quá 0,6 phần diện tích của diện tích mặt cắt của phôi mẫu.

Theo một số phương án, các lỗ rỗng nêu trên là được tạo kết cấu dưới dạng độ xốp liên hột ở phôi mẫu.

Theo một số phương án, độ xốp liên hột này được tạo kết cấu dưới dạng phần diện tích từ 0 đến không quá 0,6 phần diện tích của diện tích mặt cắt của phôi mẫu ngoại trừ kênh khí nêu trên.

Theo một số phương án, các lỗ rỗng nêu trên được tạo kết cấu dưới dạng tổ hợp của độ xốp liên hột và độ xốp nội hột ở phôi mẫu.

Theo một số phương án, ít nhất một phôi mẫu là được tạo kết cấu trong vật chứa, và trong đó vật chứa này được tạo kết cấu để cho phép khí quét đi qua đó.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất hệ thống bao gồm: thân lò phản ứng có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, trong đó thân lò phản ứng này được tạo kết cấu với vách sườn trong kéo dài từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai này để xác định buồng phản ứng; trong đó thân lò phản ứng này được tạo kết cấu với nguồn nhiệt để tạo ra vùng nóng dọc theo buồng phản ứng; cửa vào của khí quét kề với đầu thứ nhất và được tạo kết cấu để dẫn khí quét vào buồng phản ứng, và cửa ra của khí quét kề với đầu thứ hai và được tạo kết cấu để dẫn khí xả khỏi buồng phản ứng; bột được tạo kết cấu từ hỗn hợp của các chất tiền chất dành cho phản ứng nhiệt cacbon, bột này được tạo kết cấu trong buồng phản ứng để cho phép khí quét đi qua đó, để hỗn hợp tiền chất này được cho phản ứng ở vùng nóng để tạo thành sản phẩm bột gồm có các thuộc tính đồng đều.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp tạo ra bột gồm theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện hệ thống (lò phản ứng) theo một số phương án của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện hệ thống (lò phản ứng) theo một số phương án khác của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện các hình cắt bên sườn của các kết cấu phôi mẫu trong vật chứa theo một số phương án thay thế của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện hình nhìn từ trên xuống của các cơ cấu được thể hiện trên Fig.4 theo một số phương án của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện các hình phẳng nhìn từ trên xuống của các lỗ ở đầu vật chứa, theo một số phương án thay thế của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ hình cắt một phần bên sườn của phôi mẫu được tạo kết cấu trong vật chứa, để thể hiện kênh khí, độ xốp liên hột và độ xốp nội hột, theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Để tạo thuận lợi cho việc mô tả, thì các số chỉ dẫn giống nhau sẽ được sử dụng, nếu khả thi, để chỉ các phần tử giống nhau trên các hình vẽ. Các hình vẽ này không được vẽ đúng tỷ lệ, và có thể được giản lược cho rõ ràng. Các phần tử và các dấu hiệu của phương án này được dự tính là có thể được kết hợp theo cách có lợi vào các phương án khác mà không cần mô tả thêm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả tiếp dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó các cơ cấu giống nhau sẽ được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống nhau trên một số hình vẽ. Các hình vẽ được thể hiện này không nhất thiết phải đúng tỷ lệ, mà thay vào đó, nói chung là sự nhấn mạnh sẽ được nêu khi mô tả những nguyên lý của sáng chế. Ngoài ra, một số kết cấu có thể được phóng to để thể hiện các chi tiết của các thành phần cụ thể.

Các hình vẽ này cấu thành một phần của bản mô tả này, và bao gồm các phương án minh họa của sáng chế, và thể hiện các đối tượng và các dấu hiệu khác nhau của sáng chế. Ngoài ra, các hình vẽ này không nhất thiết phải đúng tỷ lệ, một số kết cấu có thể được phóng to để thể hiện các chi tiết của các thành phần cụ thể. Ngoài ra, các phép đo, các đặc tả bất kỳ, v.v., mà được thể hiện trên các hình vẽ, là chỉ nhằm mục đích minh họa chứ không nhằm mục đích giới hạn. Do đó, các chi tiết về kết cấu và chức năng cụ thể được bộc lộ ở đây là không được hiểu là nhằm mục đích giới hạn, mà chỉ làm cơ sở đại diện để cho phép người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực thực hiện sáng chế theo những cách khác nhau.

Trong số những lợi ích và những sự cải tiến được bộc lộ, thì các mục đích và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được làm rõ nhờ phần mô tả sau đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các phương án chi tiết của sáng chế được bộc lộ ở đây; tuy nhiên, cần hiểu rằng các phương án được bộc lộ này là chỉ nhằm minh họa sáng chế, vốn có thể được thực hiện ở nhiều dạng khác nhau. Ngoài ra, mỗi trong số các ví dụ được nêu ở các phương án khác nhau của sáng chế, vốn nhằm mục đích minh họa, là không nhằm mục đích giới hạn.

Trong suốt bản mô tả này và các phương án được xác định, thì các thuật ngữ sau đây là có ý nghĩa rõ ràng liên quan ở đây, trừ khi ngữ cảnh quy định khác đi một cách rõ ràng. Các cụm từ “theo một phương án” và “theo một số phương án”, như được sử dụng ở đây, là không nhất thiết đề cập đến (các) phương án giống nhau, mặc dù chúng có thể. Ngoài ra, các cụm từ “theo phương án khác” và “theo một số phương án khác”, như được sử dụng ở đây, là không nhất thiết đề cập đến phương án khác, mặc dù chúng có thể. Do đó, như được mô tả dưới đây, các phương án khác nhau của sáng chế có thể dễ dàng được kết hợp mà không nằm ngoài phạm vi hoặc nguyên lý của sáng chế.

Từ ngữ "dựa trên" là không mang ý nghĩa loại trừ, và cho phép dựa trên các yếu tố nữa dù không được mô tả, trừ khi ngữ cảnh quy định khác đi một cách rõ ràng. Ngoài ra, trong suốt bản mô tả này, thì ý nghĩa của từ "một" và "này" là bao gồm cả dạng số nhiều. Ý nghĩa của từ "ở" là bao gồm "ở trong" và "ở trên".

Fig.1 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp 100 để tạo ra bột gồm theo một phương án của sáng chế. Theo một số phương án, thì phương pháp 100 này có thể được

thực hiện trong lò phản ứng phù hợp, chẳng hạn lò phản ứng được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ Fig.2 và Fig.3. Theo một số phương án, phương pháp 100 này bắt đầu ở bước 102 bằng cách cung cấp ít nhất một phôi mẫu cho lò phản ứng phù hợp. Theo một số phương án, bước cung cấp phôi mẫu ở bước 102 bao gồm các bước: (a) tạo ra hỗn hợp tiền chất, (b) tạo ra phôi mẫu từ hỗn hợp tiền chất này, và (c) tạo kết cấu phôi mẫu này vào lò phản ứng hoặc vào vật chứa cần được đặt trong lò phản ứng.

Theo một số phương án, hỗn hợp tiền chất này được tạo ra bằng cách trộn các chất phản ứng (ví dụ, như được nêu ở Bảng 1), với các chất pha loãng và/hoặc các chất liên kết tùy ý. Theo một số phương án, bước tạo ra hỗn hợp tiền chất còn bao gồm một trong số các bước: (a) tạo ra khối kết tụ ướt (*tức là* hỗn hợp của các chất phản ứng là nguyên liệu thô và dung môi, chẳng hạn nước) mà có các chất phản ứng trong đó hoặc (b) xử lý khô các chất phản ứng này bằng các chất và/hoặc chất liên kết tương hợp, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, rượu polyvinyllic hoặc etyl xenluloza, để tạo ra khối kết tụ.

Bảng 1 dưới đây thể hiện các ví dụ về các chất phản ứng và các sản phẩm bột gốm đối với ba lớp sản phẩm bột gốm: các borua, các cacbua, và các nitrua. Như được thể hiện trên Bảng 1, các chất phản ứng mà có thể kết hợp được để tạo thành hỗn hợp tiền chất là được thể hiện trên các cột 1-4 đầu tiên, với sản phẩm bột gốm được xác định ở bên phải của hình mũi tên (trong đó hình mũi tên đó biểu thị phản ứng nhiệt cacbon của hỗn hợp tiền chất để tạo thành sản phẩm bột gốm được chỉ định). Lưu ý rằng các khí cacbon, chẳng hạn cacbon monoxit, (không được thể hiện trên hình vẽ) cũng được tạo ra thông qua sự khử nhiệt cacbon đối với các chất tiền chất này.

Bảng 1:

Các phản ứng nhiệt cacbon tổng hợp bột Các chất phản ứng					Sản phẩm
Nhôm Oxit	Cacbon (hoặc Grafit)			----->	Nhôm Cacbua
Bo Oxit (hoặc Axit Boric)	Cacbon (hoặc Grafit)			----->	Bo Cacbua
Crom Oxit	Cacbon (hoặc Grafit)			----->	Crom Cacbua
Hafni Oxit	Cacbon (hoặc Grafit)			----->	Hafni Cacbua
Molypden Oxit	Cacbon (hoặc Grafit)			----->	Molypden Cacbua
Niobi Oxit	Cacbon (hoặc Grafit)			----->	Niobi Cacbua
Silic Oxit	Cacbon (hoặc Grafit)			----->	Silic Cacbua
Tantan Oxit	Cacbon (hoặc Grafit)			----->	Tantan Cacbua

Titan Oxit	Cacbon (hoặc Grafit)			----->	Titan Cacbua
Vanadi Oxit	Cacbon (hoặc Grafit)			----->	Vanadi Cacbua
Vonfram Oxit	Cacbon (hoặc Grafit)			----->	Vonfram Cacbua
Ziricon Oxit	Cacbon (hoặc Grafit)			----->	Ziricon Cacbua
Nhôm Oxit	Bo Oxit (hoặc Axit Boric)	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Nhôm Borua
Crom Oxit	Bo Oxit (hoặc Axit Boric)	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Crom Borua hoặc Crom Điborua
Hafni Oxit	Bo Oxit (hoặc Axit Boric)	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Hafni Điborua
Niobi Oxit	Bo Oxit (hoặc Axit Boric)	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Niobi Điborua
Tantan Oxit	Bo Oxit (hoặc Axit Boric)	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Tantan Điborua
Titan Oxit	Bo Oxit (hoặc Axit Boric)	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Titan Điborua
Titan Oxit	Bo Oxit (hoặc Axit Boric)	Cacbon (hoặc Grafit)	Ti	----->	Titan Monoborua
Vanadi Oxit	Bo Oxit (hoặc Axit Boric)	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Vanadi Điborua
Ziricon Oxit	Bo Oxit (hoặc Axit Boric)	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Ziricon Điborua
Nhôm Oxit	Bo Oxit (hoặc Axit Boric)	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Nhôm Bo Cacbua
Nhôm Oxit	Nitơ	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Nhôm Nitrua
Bo Oxit (hoặc Axit Boric)	Nitơ	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Bo Nitrua
Crom Oxit	Nitơ	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Crom Nitrua
Hafni Oxit	Nitơ	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Hafni Nitrua
Molypden Oxit	Nitơ	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Molypden Nitrua
Niobi Oxit	Nitơ	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Niobi Nitrua
Silic Oxit	Nitơ	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Silic Nitrua
Tantan Oxit	Nitơ	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Tantan Nitrua
Titan Oxit	Nitơ	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Titan Nitrua
Vanadi Oxit	Nitơ	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Vanadi Nitrua
Vonfram Oxit	Nitơ	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Vonfram Nitrua
Ziricon Oxit	Nitơ	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Ziricon Nitrua
Nhôm Oxit	Nitơ	Cacbon (hoặc Grafit)		----->	Nhôm Oxy-Nitrua
Nhôm Oxit	Silic Oxit	Cacbon (hoặc Grafit)	Nitơ	----->	Silic Nhôm Oxy-Nitrua

Theo một số phương án, thì lượng titan đioxit chiếm từ 20 phần trăm khối lượng (% khối lượng) đến 50 % khối lượng dựa trên tổng khối lượng của hỗn hợp tiền chất này. Theo một số phương án, thì lượng titan đioxit chiếm từ 25 % khối lượng đến 50 % khối lượng dựa trên tổng khối lượng của hỗn hợp tiền chất này. Theo một số phương án, thì lượng titan đioxit chiếm từ 30 % khối lượng đến 50 % khối lượng dựa trên tổng khối lượng của hỗn hợp tiền chất này. Theo một số phương án, thì lượng titan đioxit chiếm từ 35 % khối lượng đến 50 % khối lượng dựa trên tổng khối lượng của hỗn hợp tiền chất này. Theo một số phương án, thì lượng titan đioxit chiếm từ 40 % khối lượng đến 50 % khối lượng dựa trên tổng khối lượng của hỗn hợp tiền chất này. Theo một số phương án, thì lượng titan đioxit chiếm từ 45 % khối lượng đến 50 % khối lượng dựa trên tổng khối lượng của hỗn hợp tiền chất này.

Theo một số phương án, thì lượng axit boric là từ 35 % khối lượng đến 65 % khối lượng dựa trên tổng khối lượng của hỗn hợp tiền chất này. Theo một số phương án, thì lượng axit boric là từ 40 % khối lượng đến 60 % khối lượng dựa trên tổng khối lượng của hỗn hợp tiền chất này. Theo một số phương án, thì lượng axit boric là từ 45 % khối lượng đến 55 % khối lượng dựa trên tổng khối lượng của hỗn hợp tiền chất này.

Theo một số phương án, hỗn hợp tiền chất này được tạo dạng thành phôi mẫu. Như được sử dụng ở đây, “phôi mẫu” có nghĩa là hỗn hợp của các chất tiền chất được tạo dạng và được tạo kết cấu để cho phép chất khí đi qua phôi mẫu này.

Theo một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, thì bước tạo hỗn hợp tiền chất thành ít nhất một phôi mẫu bao gồm bước bổ sung hỗn hợp tiền chất đã được hydrat hoá và dẻo vào khuôn, nén hỗn hợp này trong khuôn (ví dụ, với hình dạng mong muốn của phôi mẫu), sau đó là khử nước hỗn hợp này tại nhiệt độ cao (ví dụ, tại đủ nhiệt độ và thời gian để (1) đẩy nước khỏi hỗn hợp tiền chất này và (2) tạo kết cấu cho phôi mẫu này thành hình dạng được làm cứng và ổn định).

Theo một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, thì bước tạo hỗn hợp tiền chất thành ít nhất một phôi mẫu bao gồm bước đúc (rót và/hoặc dẫn) hỗn hợp tiền chất đã được hydrat hoá và chảy được vào khuôn, và xử lý hỗn hợp tiền chất này thành phôi mẫu bằng cách (1) loại bỏ nước dư khỏi hỗn hợp tiền chất này để tạo kết cấu cho phôi mẫu từ hình dạng như được đúc.

Theo một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, thì bước tạo hỗn hợp tiền chất thành ít nhất một phôi mẫu bao gồm bước dẫn hỗn hợp tiền chất đã được hydrat hoá và dẻo vào máy ép đùn, và ép đùn hỗn hợp tiền chất này qua khuôn ép đùn để tạo thành khối đúc ép, sau đó là xử lý khối đúc ép này để loại bỏ nước dư và tạo ra phôi mẫu từ hỗn hợp tiền chất được ép đùn này.

Theo một số phương án, thì phôi mẫu được tháo dỡ khỏi khuôn hoặc cơ cấu đỡ khuôn trước khi được đưa vào thân lò phản ứng.

Theo một số phương án, bước nén là được thực hiện bằng công cụ nén.

Theo một số phương án, bước khử nước là được thực hiện nhờ sử dụng không khí (hoặc chất khí khác) hoặc nhiệt (ví dụ, lò luyện).

Theo một số phương án, thì phôi mẫu được tạo kết cấu với (a) ít nhất một kênh khí và (b) độ xốp macro ở ít nhất một phần của thân phôi mẫu (trong đó, ví dụ, độ xốp macro là các lỗ rỗng được tạo đủ kích thước để cho phép chất khí thấm xuyên qua phôi mẫu).

Theo một số phương án, thì phôi mẫu được tạo kết cấu để chiếm từ 0,2 đến 0,95 phần diện tích khi nhìn trên diện tích mặt cắt ngang qua buồng phản ứng. Theo một số phương án, thì phôi mẫu này được tạo kết cấu để chiếm: 0,5 đến 0,95 phần diện tích; 0,55 đến 0,95 phần diện tích; 0,6 đến 0,95 phần diện tích; 0,65 đến 0,95 phần diện tích; 0,7 đến 0,95 phần diện tích; 0,75 đến 0,95 phần diện tích; 0,8 đến 0,95 phần diện tích; 0,85 đến 0,95 phần diện tích; hoặc 0,9 đến 0,95 phần diện tích, khi nhìn trên diện tích mặt cắt ngang qua buồng phản ứng.

Theo một số phương án, thì phôi mẫu này được tạo kết cấu để chiếm: 0,2 đến 0,90 phần diện tích; 0,2 đến 0,85 phần diện tích; 0,2 đến 0,80 phần diện tích; 0,2 đến 0,75 phần diện tích; 0,2 đến 0,70 phần diện tích; 0,2 đến 0,65 phần diện tích; 0,2 đến 0,60 phần diện tích; 0,2 đến 0,55 phần diện tích; 0,2 đến 0,50 phần diện tích; hoặc 0,2 đến 0,40 phần diện tích, khi nhìn trên diện tích mặt cắt ngang qua buồng phản ứng.

Theo một số phương án, phôi mẫu này được tạo kết cấu để chiếm từ 0,2 phần diện tích đến không quá 0,95 phần diện tích của diện tích mặt cắt khi được cắt ngang buồng phản ứng. Theo một số phương án, phôi mẫu này được tạo kết cấu để chiếm từ 0,6 phần diện tích đến không quá 0,95 phần diện tích của diện tích mặt cắt khi được cắt ngang buồng phản ứng. Theo một số phương án, phôi mẫu này được tạo kết cấu để chiếm từ 0,75 phần diện tích đến không quá 0,95 phần diện tích của diện tích mặt cắt khi được cắt ngang buồng phản ứng.

Theo một số phương án, phôi mẫu này được tạo kết cấu từ các hạt. Theo một số phương án, phôi mẫu này được tạo kết cấu với độ xốp liên hạt, mà được đo giữa các hạt của một phôi mẫu đơn.

Theo một số phương án, độ xốp liên hạt này được tạo kết cấu để chiếm từ 0 đến 0,6 phần diện tích khi nhìn trên diện tích mặt cắt ngang qua phôi mẫu, ngoại trừ các kênh khí. Theo một số phương án, độ xốp liên hạt này được tạo kết cấu để chiếm: 0,1 đến 0,6 phần diện tích; 0,2 đến 0,6 phần diện tích; 0,3 đến 0,6 phần diện tích; 0,4 đến

0,6 phần diện tích; hoặc 0,5 đến 0,6 phần diện tích, khi nhìn trên diện tích mặt cắt ngang qua phôi mẫu, ngoại trừ các kênh khí.

Theo một số phương án, độ xốp liên hột này được tạo kết cấu để chiếm: 0 đến 0,5 phần diện tích; 0 đến 0,4 phần diện tích; 0 đến 0,3 phần diện tích; 0 đến 0,2 phần diện tích; 0 đến 0,1 phần diện tích, khi nhìn trên diện tích mặt cắt ngang qua phôi mẫu, ngoại trừ các kênh khí.

Theo một số phương án, độ xốp liên hột này được tạo kết cấu để chiếm 0 phần diện tích đến không quá 0,6 phần diện tích của diện tích mặt cắt mà được cắt ngang qua phôi mẫu, ngoại trừ các kênh khí. Theo một số phương án, phôi mẫu này được tạo kết cấu để chiếm từ 0,2 phần diện tích đến không quá 0,6 phần diện tích của diện tích mặt cắt khi được cắt ngang qua phôi mẫu, ngoại trừ các kênh khí. Theo một số phương án, phôi mẫu này được tạo kết cấu để chiếm từ 0,3 phần diện tích đến không quá 0,6 phần diện tích của diện tích mặt cắt khi được cắt ngang qua phôi mẫu, ngoại trừ các kênh khí.

Theo một số phương án, phôi mẫu này được tạo kết cấu với độ xốp nội hột, mà được đo trong một hột đơn (ví dụ, độ xốp giữa hỗn hợp tiền chất/các chất phản ứng).

Theo một số phương án, thì có độ xốp liên hột và không có độ xốp nội hột (0 phần diện tích). Theo một số phương án, thì có độ xốp nội hột và không có độ xốp liên hột.

Theo một số phương án, độ xốp nội hột này được tạo kết cấu để chiếm không quá 0 phần diện tích; không quá 0,05 phần diện tích; không quá 0,1 phần diện tích; không quá 0,2 phần diện tích; không quá 0,3 phần diện tích; không quá 0,4 phần diện tích; không quá 0,5 phần diện tích; hoặc không quá 0,6 phần diện tích, khi nhìn trên diện tích mặt cắt ngang qua phôi mẫu.

Theo một số phương án, độ xốp nội hột được tạo kết cấu để chiếm từ 0 phần diện tích đến không quá 0,6 phần diện tích của diện tích mặt cắt mà được cắt ngang qua phôi mẫu. Theo một số phương án, độ xốp nội hột được tạo kết cấu để chiếm từ 0 phần diện tích đến không quá 0,5 phần diện tích của diện tích mặt cắt mà được cắt ngang qua phôi mẫu. Theo một số phương án, độ xốp nội hột được tạo kết cấu để chiếm từ 0 phần diện tích đến không quá 0,4 phần diện tích của diện tích mặt cắt mà được cắt ngang qua phôi

mẫu. Theo một số phương án, độ xốp nội hạt được tạo kết cấu để chiếm từ 0 phần diện tích đến không quá 0,3 phần diện tích của diện tích mặt cắt mà được cắt ngang qua phôi mẫu.

Theo một số phương án, phôi mẫu này được tạo kết cấu với ít nhất một kênh khí.

Như được sử dụng ở đây, “kênh khí” là không gian/thể tích mở mà không bị chiếm bởi phôi mẫu (và/hoặc vật chứa, nếu vật chứa được sử dụng), trên diện tích mặt cắt của buồng phản ứng. Theo một số phương án, kênh khí này được tạo kết cấu theo chiều song song với dòng chất khí qua thân phôi mẫu.

Theo một số phương án, thì kênh khí này được tạo kết cấu để chiếm từ 0,05 đến 0,8 phần diện tích khi nhìn trên diện tích mặt cắt ngang qua buồng phản ứng. Theo một số phương án, kênh khí này được tạo kết cấu để chiếm: 0,1 đến 0,8 phần diện tích; 0,1 đến 0,7 phần diện tích; 0,1 đến 0,6 phần diện tích; 0,1 đến 0,5 phần diện tích; 0,1 đến 0,4 phần diện tích; 0,1 đến 0,3 phần diện tích; hoặc 0,1 đến 0,2 phần diện tích, khi nhìn trên diện tích mặt cắt ngang qua buồng phản ứng.

Theo một số phương án, kênh khí này được tạo kết cấu để chiếm: 0,1 đến 0,8 phần diện tích; 0,2 đến 0,8 phần diện tích; 0,3 đến 0,8 phần diện tích; 0,4 đến 0,8 phần diện tích; 0,5 đến 0,8 phần diện tích; 0,6 đến 0,8 phần diện tích; hoặc 0,7 đến 0,8 phần diện tích, khi nhìn trên diện tích mặt cắt ngang qua buồng phản ứng.

Theo một số phương án, kênh khí này được tạo kết cấu để chiếm từ ít nhất là 0,05 phần diện tích đến không quá 0,8 phần diện tích, của diện tích mặt cắt khi được cắt ngang buồng phản ứng. Theo một số phương án, kênh khí này được tạo kết cấu để chiếm ít nhất là từ 0,1 phần diện tích đến không quá 0,8 phần diện tích, của diện tích mặt cắt khi được cắt ngang buồng phản ứng. Theo một số phương án, kênh khí này được tạo kết cấu để chiếm từ ít nhất là 0,2 phần diện tích đến không quá 0,8 phần diện tích, của diện tích mặt cắt khi được cắt ngang buồng phản ứng. Theo một số phương án, kênh khí này được tạo kết cấu để chiếm từ ít nhất là 0,3 phần diện tích đến không quá 0,8 phần diện tích, của diện tích mặt cắt khi được cắt ngang buồng phản ứng.

Theo một số phương án, khi phôi mẫu được tạo kích thước sao cho một hoặc nhiều phôi mẫu khớp vào vật chứa, thì một hoặc nhiều kênh khí được tạo kết cấu từ vật

chứa đó (ví dụ, vách khớp nhau xác định kênh khí thẳng đứng ở các phôi mẫu, ví dụ, xem Fig.5H).

Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 48 inơ (1 inơ bằng xấp xỉ 2,54 cm). Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 42 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 36 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 30 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 24 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 18 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 12 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 10 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 8 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 6 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 4 inơ.

Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 4 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 6 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 8 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 10 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 12 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 18 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 24 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 30 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 36 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 42 inơ đến 48 inơ.

Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 4 inơ đến 6 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 4 inơ đến 8 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 4 inơ đến 10 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 6 inơ đến 12 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 12 inơ đến 24 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 24 inơ đến 36 inơ. Theo một số phương án, đường kính của phôi mẫu là từ 36 inơ đến 48 inơ.

Theo một số phương án, thì “đường kính của ít nhất một phần mở” có nghĩa là đường kính của mỗi phần mở hoặc tổng đường kính của tất cả các phần mở ở phôi mẫu. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 0 inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ $\frac{1}{4}$ inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 2 inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 3 inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 4 inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 5 inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 8 inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 12 inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 16 inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 20 inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 24 inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 28 inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 32 inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 36 inso đến 46 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 40 inso đến 46 inso.

Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 0 inso đến 42 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 0 inso đến 36 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 0 inso đến 32 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 0 inso đến 28 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 0 inso đến 24 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 0 inso đến 20 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 0 inso đến 16 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 0 inso đến 12 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 0 inso đến 10 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 0 inso đến 8 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 0 inso đến 6 inso. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 0 inso đến 4 inso.

Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 1 inơ đến 3 inơ. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 3 inơ đến 8 inơ. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 6 inơ đến 24 inơ. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 10 inơ đến 30 inơ. Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở là từ 12 inơ đến 36 inơ.

Theo một số phương án, đường kính của ít nhất một phần mở nêu trên là dựa ít nhất một phần trên việc đạt được sự nung nóng gần như đồng đều trên khắp phôi mẫu (*tức là, trên khắp thể tích của phôi mẫu*).

Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 4 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 6 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 8 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 12 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 16 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 20 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 24 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 28 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 32 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 36 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 40 inơ đến 48 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 44 inơ đến 48 inơ.

Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 44 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 40 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 36 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 32 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 28 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 24 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 20 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 16 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 12 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 8 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của

phôi mẫu là từ 2 inơ đến 6 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 2 inơ đến 4 inơ.

Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 4 inơ đến 8 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 8 inơ đến 16 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 12 inơ đến 24 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 8 inơ đến 42 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 4 inơ đến 8 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 16 inơ đến 28 inơ. Theo một số phương án, chiều cao của phôi mẫu là từ 6 inơ đến 24 inơ.

Tiếp theo, ở bước 104, phương pháp 100 bao gồm bước dẫn khí quét từ đầu thứ nhất của lò phản ứng, qua ít nhất một phôi mẫu, và vào đầu thứ hai của lò phản ứng.

Theo một số phương án, nếu bột gồm là cacbua, thì khí quét là khí được chọn từ nhóm bao gồm: agon hoặc khí hiếm bất kỳ khác, cacbon monoxit, cacbon đioxit, và/hoặc các tổ hợp của chúng.

Theo một số phương án, nếu bột gồm là nitrua, thì khí quét là nitơ hoặc các tổ hợp của nitơ và khí hiếm. Theo một số phương án, nếu bột gồm là borua, thì khí quét là agon hoặc khí hiếm bất kỳ khác.

Theo một số phương án, tốc độ dòng chảy của khí quét là đủ để loại bỏ hoặc làm giảm nồng độ của các phụ phẩm phản ứng trong lò phản ứng, và/hoặc đủ để quản lý hoá học khí quyển trong lò phản ứng. Theo một số phương án, thì tốc độ dòng khí quét là dựa ít nhất một phần trên hình dạng hình học của lò phản ứng, bột gồm mong muốn, biên dạng nhiệt độ trong lò phản ứng và/hoặc các điều kiện xử lý khác liên quan đến việc sản xuất bột.

Theo một số phương án, thời gian đủ nêu trên là phụ thuộc vào loại chất phản ứng và bột và nhiệt độ đủ. Theo một số phương án, thời gian đủ này là từ 0,5 giờ đến 12 giờ. Theo một số phương án, thời gian đủ này là từ 0,5 giờ đến 11 giờ. Theo một số phương án, thời gian đủ này là từ 0,5 giờ đến 10 giờ. Theo một số phương án, thời gian đủ này là từ 0,5 giờ đến 9 giờ. Theo một số phương án, thời gian đủ này là từ 0,5 giờ đến 8 giờ. Theo một số phương án, thời gian đủ này là từ 0,5 giờ đến 7 giờ. Theo một số phương án, thời gian đủ này là từ 0,5 giờ đến 6 giờ. Theo một số phương án, thời

Theo một số phương án, nhiệt độ đủ và thời gian đủ này là những tổ hợp của các nhiệt độ và thời gian đã mô tả chi tiết trên đây.

Tiếp theo, ở bước 106, phương pháp 100 bao gồm bước cho ít nhất một phôi mẫu phản ứng nhiệt cacbon trong thân lò phản ứng, cùng với việc dẫn khí quét. Theo một số phương án, bước cho ít nhất một phôi mẫu phản ứng nhiệt cacbon trong thân lò phản ứng, cùng với việc dẫn khí quét, bao gồm bước: đưa ít nhất một phôi mẫu (ví dụ, được chứa/được giữ trong vật chứa) qua thân lò phản ứng, và nung ít nhất một phôi mẫu này (bao gồm hỗn hợp tiền chất) đến đủ nhiệt độ trong đủ thời gian để tạo thành sản phẩm bột gốm thông qua sự phản ứng nhiệt cacbon của các chất phản ứng trong hỗn hợp tiền chất này. Các ví dụ không nhằm mục đích giới hạn về các phản ứng nhiệt cacbon để tạo ra các bột gốm là được thể hiện trên Bảng 1

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “phản ứng nhiệt cacbon” có nghĩa là phản ứng mà bao gồm sự khử các chất nhờ sử dụng cacbon làm chất khử tại nhiệt độ cao mà thường là nằm trong khoảng từ 500 độ Celsius đến khoảng 2500 độ Celsius. Theo một số phương án, thì nhiệt độ đủ (để cho hỗn hợp tiền chất phản ứng nhiệt cacbon) là phụ thuộc vào loại chất phản ứng và bột được sử dụng để tạo ra hỗn hợp tiền chất.

Tiếp theo, ở bước 108, phương pháp 100 bao gồm bước tạo ra sản phẩm bột gốm mà được tạo kết cấu với các thuộc tính đồng đều và/hoặc nhất quán. Theo một số phương án, thì phương pháp 100 liên tục tạo ra các sản phẩm bột gốm trong lò phản ứng được nung, mà theo các ví dụ không nhằm mục đích giới hạn là bao gồm: các borua, các nitrua, và/hoặc các cacbua. Theo một số phương án, bột gốm là bột bất kỳ đã được mô tả ở đây. Theo một số phương án, sản phẩm bột gốm nêu trên bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, titan điborua, bo cacbua, bo nitrua, nhôm nitrua, silic nhôm nitrua, zircon điborua, nhôm nitrua, silic nhôm oxy-nitrua, titan cacbua, silic cacbua, titan nitrua, và nhôm cacbua.

Như được sử dụng ở đây, “các thuộc tính nhất quán” có nghĩa là: các phôi mẫu mà được đưa qua lò phản ứng nhiệt cacbon (ví dụ, tại những thời điểm khác nhau và/hoặc trong các vật chứa khác nhau) là có các thuộc tính bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, sự phân bố kích thước hạt, diện tích bề mặt, thành phần hoá học, và hình dạng hạt, mà không thể phân biệt được bằng cách đo và/hoặc là tương hợp với đặc tả dành cho

sản phẩm bột gồm cuối (ví dụ, khi mà các thuộc tính được xác định và/hoặc được đánh giá theo phép phân tích).

Như được sử dụng ở đây, “các thuộc tính đồng đều” có nghĩa là: các thuộc tính (ví dụ, được đo định tính và/hoặc được đo định lượng) là gần như không thay đổi và/hoặc không biến thiên về dạng hoặc đặc điểm (ví dụ, khi so sánh sản phẩm bột gồm được khôi phục từ phôi mẫu này với sản phẩm bột gồm được khôi phục từ phôi mẫu khác).

Theo một số phương án, phương pháp này còn bao gồm bước dỡ sản phẩm bột gồm ra khỏi lò phản ứng. Theo một số phương án, sản phẩm bột gồm này được dỡ khỏi lò phản ứng trong khối tiếp nhận mà có môi trường khí trơ, để duy trì môi trường trơ trong lò phản ứng thẳng đứng.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện hệ thống (lò phản ứng) theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, hệ thống 10 bao gồm thân lò phản ứng 12 được tạo kết cấu với vùng tách tầng 42, khối tiếp nhận 60, khí quét 28 (cửa khí vào 26 và cửa khí ra 30) và kết cấu được bịt qua thân lò phản ứng (ví dụ, cơ cấu bịt 46 và cơ cấu bịt 52). Theo một số phương án, thân lò phản ứng 12 là thẳng đứng, nằm ngang, hoặc xiên góc bất kỳ từ 0 đến 90 độ. Theo một số phương án như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.2 và Fig.3, thân lò phản ứng 12 là thẳng đứng. Theo một số phương án, thân lò phản ứng này được ghép nối với nguồn nhiệt 22 để tạo ra vùng nóng 24 dọc theo buồng phản ứng.

Theo một số phương án, mặt cắt của thân lò phản ứng là hình tròn, hình vuông, hình chữ nhật, hình ngũ giác, hình lục giác, hoặc hình phù hợp bất kỳ khác. Theo một số phương án, lò phản ứng là bằng grafit, silic cacbua, bo nitrua, nhôm oxit, molypden, vonfram, hoặc các vật liệu chịu nhiệt khác mà tương hợp với các chất phản ứng và/hoặc các phụ phẩm.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.2 và Fig.3, các phôi mẫu 36 (ví dụ, được giữ trong ít nhất một vật chứa 34) được đưa vào vùng tách tầng 42. Vùng tách tầng 42 này được bao quanh/được bịt và được trang bị van 48. Van 48 được tạo kết cấu để tạo ra áp suất dương (ví dụ, xả khí của vùng tách tầng 42 và các phôi mẫu 36). Van 48 cũng được tạo kết cấu để tạo ra áp suất âm (ví dụ, kéo chân không qua vùng tách tầng 42 và/hoặc các phôi mẫu 36). Vùng tách tầng 42 cũng được trang bị nguồn nhiệt 50, để các

phôi mẫu 36 và (các) vật chứa 34 có thể được nung sơ bộ trước khi vào thân lò phản ứng.

Sau khi phôi mẫu 36 đi qua vùng tách tầng 42, thì phôi mẫu 36 giao cắt với cơ cấu bịt 46 kề với đầu thứ nhất 14 của thân lò phản ứng và được đưa vào buồng phản ứng 20. Phôi mẫu 36 và/hoặc vật chứa 34 được tạo đủ kích thước sao cho nó được giữ ở gần với vách sườn trong 18 của lò phản ứng 12, sao cho đường kính ngoài của vật chứa 34 là nhỏ hơn đường kính của vách sườn trong 18. Phôi mẫu 36 (ví dụ, và vật chứa) được nung ở vùng nung sơ bộ 44, sau đó, phôi mẫu 36 được đưa vào vùng nóng 24 của buồng phản ứng 20. Ở vùng nóng 24, thì nhiệt độ là đủ để xúc tiến phản ứng nhiệt cacbon của chất tiền chất 38, nếu các phôi mẫu 36 được giữ ở vùng nóng 24 trong đủ thời gian.

Trong buồng phản ứng 20, thì các vật chứa 34, mà chứa ít nhất một phôi mẫu 36, là được sắp hàng với nhau sao cho các vật chứa này được tạo kết cấu tuần tự suốt buồng phản ứng. Các đầu của các vật chứa 34 là trùng khớp nhau để các vật chứa 34 được sắp xếp ở vị trí tương đối với nhau sao cho mỗi vật chứa riêng lẻ là một thành phần 70 của cụm vật chứa được tạo kết cấu tuần tự trong buồng phản ứng 20. Do đó, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.2 và Fig.3, thì phôi mẫu (ví dụ, và vật chứa) là được đưa qua hệ thống 10 (ví dụ, từ vùng tách tầng 42 đến vùng nóng 24 của buồng phản ứng 20 và cuối cùng là đến khối tiếp nhận 60) theo cách được đo đếm và/hoặc được đánh chỉ số. Theo một số phương án, hệ thống này được tạo kết cấu sao cho mỗi phôi mẫu đều được cho trải qua biên dạng phản ứng (ví dụ, tốc độ dòng khí, biên dạng nhiệt trong buồng phản ứng) giống nhau, để sản phẩm bột gốm được tạo kết cấu với các thuộc tính đồng đều và/hoặc nhất quán.

Như được thể hiện trên Fig.2, chiều khí quét 28 là ngược dòng với chiều di chuyển của các phôi mẫu 36 trong buồng phản ứng 20. Như được thể hiện trên Fig.3, chiều khí quét 28 là cùng dòng với chiều di chuyển của các phôi mẫu 36 trong buồng phản ứng 20.

Khi các phôi mẫu này tới đầu của buồng phản ứng 20, thì các phôi mẫu 36 này được đưa qua cơ cấu bịt 52 (được tạo kết cấu kề với đầu thứ hai 16) và được đưa ra khỏi lò phản ứng đến khối tiếp nhận 60. Khi các phôi mẫu 36 đã kề với đầu thứ hai 16 và/hoặc cơ cấu bịt 52, thì quá trình phản ứng nhiệt cacbon của các chất tiền chất đã hoàn tất, tạo

ra sản phẩm bột gồm 40. Theo một số phương án, sản phẩm bột gồm 40 nói chung là được giữ ở phôi mẫu 36, nên khi được tiếp nhận trong khối tiếp nhận 60, thì bước tách kết tụ hoặc phá vỡ hình dạng của phôi mẫu 36 có thể được thực hiện để thu được sản phẩm bột gồm 40 (ví dụ, bột được tách kết tụ).

Theo một số phương án, thì lò phản ứng này bao gồm nắp được tạo kết cấu để dẫn dòng khí xử lý vào hoặc ra khỏi lò phản ứng. Theo một số phương án, nắp này được tạo kết cấu với các phần mở để cho phép kiểm soát tốc độ dòng khí vào và ra khỏi lò phản ứng.

Theo một số phương án, thì đường kính trong và chiều cao (hoặc chiều dài) của thân lò phản ứng là được chọn dựa trên đường kính, chiều dày và số lượng phôi mẫu cần đặt trong lò phản ứng. Theo một số phương án, thì đường kính trong của lò phản ứng là đủ lớn hơn đường kính của phôi mẫu để cho phép dòng chảy của chất khí trở giữa lò phản ứng và phôi mẫu và/hoặc để giảm hoặc triệt tiêu sự tiếp xúc của phôi mẫu với vách sườn của lò phản ứng. Theo một số phương án, lò phản ứng này bao gồm đủ số lượng phôi mẫu (ví dụ, được tạo kết cấu trong các vật chứa) để nhồi vào lò phản ứng dựa trên chiều cao (hoặc chiều dài nếu là kiểu nằm ngang) của lò phản ứng. Theo một số phương án, thì số lượng phôi mẫu trong các lò phản ứng là bằng chiều cao (hay chiều dài nếu là kiểu nằm ngang) của lò phản ứng chia cho chiều cao của phôi mẫu.

Theo một số phương án, thì các phôi mẫu này được xếp chồng, được bổ sung vào và/hoặc được tháo dỡ khỏi lò phản ứng tại tốc độ có kiểm soát, bởi các thiết bị, các cơ cấu, các thành phần cơ học phù hợp bất kỳ, và/hoặc các phương tiện liên quan. Theo một số phương án, thì tốc độ có kiểm soát khi xếp chồng, bổ sung và tháo dỡ các phôi mẫu này là dựa ít nhất một phần trên tốc độ phản ứng của các chất phản ứng trong phôi mẫu. Theo một số phương án, các phôi mẫu chưa được phản ứng và các phôi mẫu đã được phản ứng là được bổ sung vào và được tháo dỡ khỏi lò phản ứng qua cơ cấu bịt (ví dụ, được tạo kết cấu với khí quét) để môi trường xử lý được duy trì trong lò phản ứng.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện các hình cắt bên sườn của các kết cấu phôi mẫu trong vật chứa theo một số phương án thay thế của sáng chế. Fig.5 là hình vẽ thể hiện hình nhìn từ trên xuống của các cơ cấu được thể hiện trên Fig.4.

Cụ thể hơn, như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.4 và Fig.5, A là ký hiệu thể hiện vật chứa được tạo kết cấu để giữ phôi mẫu đơn (hình vẽ này thể hiện hai vật chứa, mỗi vật chứa được tạo kết cấu với một đầu và một phôi mẫu đơn được giữ trong đó, trong đó hai vật chứa này được tạo kết cấu xếp chồng theo chiều đứng); B là ký hiệu thể hiện các phôi mẫu được xếp chồng theo chiều đứng trong một vật chứa mà không có tấm ngăn nào giữa hai phôi mẫu này (một đầu ở vùng dưới của vật chứa); C là ký hiệu thể hiện các phôi mẫu được xếp chồng lên đầu nhau trong một vật chứa đơn, trong đó vật chứa này được tạo kết cấu với tấm ngăn dưới dạng tấm thông gió/đục lỗ (ví dụ, được tạo kết cấu để cho phép các chất khí và/hoặc nhiệt lưu thông qua không gian hơi của vật chứa và/hoặc ra ngoài các đầu); trong đó, ngược lại so với các ký hiệu A-C, D là ký hiệu thể hiện kết cấu khác của vẫn hình dạng phôi mẫu đó trong vật chứa, D-H là các ký hiệu thể hiện các dạng/hình dạng khác nhau của các phôi mẫu.

Cụ thể hơn, D là ký hiệu thể hiện các que được giữ theo kết cấu gần như song song, với đủ không gian hơi trong vật chứa để xúc tiến việc thông các khí thải khỏi các que này và qua đầu vật chứa); E là ký hiệu thể hiện các dạng được xếp chồng theo chiều đứng và gần như song song (ví dụ, các thoi phôi mẫu) trong vật chứa; F là ký hiệu thể hiện các phôi mẫu hình cầu được giữ trong vật chứa; G là ký hiệu thể hiện các phôi mẫu được tạo kích thước không đồng nhất trong vật chứa (các hình cầu có các đường kính được tạo kích thước khác nhau: nhỏ, trung bình, và lớn); còn H là ký hiệu thể hiện các phôi mẫu mà mỗi trong số chúng đều là chất rắn được nén.

Theo một số phương án, thì các phôi mẫu mà được thể hiện trên các hình vẽ Fig.5C và Fig.5H là có thể được tạo dạng bằng cách ép đùn để tạo ra các phôi mẫu có các kênh khí thẳng liên tục theo chiều đứng và hình dạng hình học đồng đều trên mặt phẳng x-y.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện các hình phẳng nhìn từ trên xuống của các lỗ 58 của đầu vật chứa 54, theo vài phương án thay thế của sáng chế. Fig.6A là hình vẽ thể hiện lỗ 58 lớn được định vị tại tâm, với vòng tròn đồng tâm là các lỗ 58 nhỏ hơn bao quanh lỗ trung tâm 58 trên đầu vật chứa 54. Fig.6B là hình vẽ thể hiện các hàng lỗ 58 (ví dụ, hai hàng lỗ 58 được tạo kết cấu đồng tâm) ở đầu vật chứa 54. Fig.6C và Fig.6E đều thể hiện các lỗ được tạo kết cấu dưới dạng hàng rào (Fig.6C) hoặc dạng lưới (Fig.6E), để nhiều không

gian mở (diện tích lỗ) hơn so với không gian đóng (diện tích đầu) bị chiếm bởi đầu 54. Fig.6D là hình vẽ thể hiện các lỗ 58 được tạo kết cấu đối xứng/được tạo kết cấu cách đều trên đầu vật chứa 54. Như được thể hiện theo các phương án khác nhau trên Fig.6, các lỗ theo nhiều phương án thay thế là có thể được sử dụng theo sáng chế, để vật chứa thu được có kết cấu để xúc tiến quá trình vận chuyển/di chuyển chất khí đồng đều vào và ra khỏi vật chứa tương ứng và/hoặc (các) phôi mẫu được giữ trong đó, khi các vật chứa và (các) phôi mẫu đi qua buồng phản ứng 20.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ hình cắt một phần bên sườn của phôi mẫu 36 được tạo kết cấu trong vật chứa 34. Như được thể hiện trên Fig.7, có kênh khí 66 được đặt giữa vách sườn 56 của vật chứa 34 và phôi mẫu 36. Ngoài ra, phôi mẫu 36 được thể hiện dưới dạng thân được tạo kết cấu từ các hạt 72. Phôi mẫu 36 này có các lỗ rỗng 68 được xác định dưới dạng tổ hợp của độ xốp liên hạt 74 và độ xốp nội hạt 76. Ngoài ra, các ví dụ về các khoảng của các phần diện tích của các thành phần khác nhau của phôi mẫu này là được cung cấp trong bảng được bao gồm trên Fig.7.

Theo một số phương án, các bột gồm mà đã được mô tả chi tiết ở đây là có thể được sử dụng cho nhiều ứng dụng. Theo một số phương án, các bột gồm này được điều chỉnh cụ thể để được xử lý thông qua các kỹ thuật xử lý gồm để tạo ra các sản phẩm gồm (trong đó các sản phẩm gồm này được điều chỉnh cho ứng dụng của chúng, dựa trên các thuộc tính nhất quán và/hoặc đồng đều của sản phẩm bột gồm đó).

Tuy một số phương án của sáng chế đã được mô tả, nhưng cần hiểu rằng các phương án này là chỉ nhằm mục đích minh họa chứ không nhằm mục đích giới hạn, và rằng nhiều phương án cải biến có thể được người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực tạo ra. Ngoài ra, các bước khác nhau có thể được thực hiện theo thứ tự mong muốn bất kỳ (và các bước mong muốn bất kỳ có thể được bổ sung và/hoặc các bước mong muốn bất kỳ có thể được loại bỏ).

Các số chỉ dẫn:

Hệ thống 10

Thân lò phản ứng 12

Đầu thứ nhất 14

Đầu thứ hai	16
Vách sườn trong	18
Buồng phản ứng	20
Nguồn nhiệt	22
Vùng nóng	24
Cửa vào của khí quét	26
Khí quét	28
Cửa ra của khí quét	30
Khí xả	32
Vật chứa	34
Phôi mẫu	36
Các chất tiền chất	38
Sản phẩm bột gốm	40
Vùng tách tầng	42
Vùng nung sơ bộ	44
Cơ cấu bịt thứ nhất	46
Van	48
Nguồn nhiệt	50
Cơ cấu bịt thứ hai	52
Ít nhất một đầu (của vật chứa)	54
Vách sườn (của vật chứa)	56
Các lỗ (trên đầu hoặc vách sườn của vật chứa)	58
Khối tiếp nhận	60
Không gian hơi trong vật chứa (ví dụ, được xác định dưới dạng không gian giữa (các) phôi mẫu và đầu vật chứa và/hoặc các vách sườn)	62

Tấm ngăn cách (ví dụ, tấm thông gió, ví dụ, được tạo kết cấu dưới dạng tấm ngăn cho (các) phôi mẫu trong một vật chứa đơn) 64

Kênh khí/ít nhất một phần mở (ví dụ, ở phôi mẫu) 66

Độ xốp/các lỗ rỗng (ở phôi mẫu) 68 (bao gồm, ví dụ, độ xốp liên hột và độ xốp nội hột, khi phôi mẫu được tạo kết cấu từ các hột)

Thành phần (ví dụ, bao gồm vật chứa và ít nhất một phôi mẫu, trong đó các thành phần này là có thể được tạo kết cấu ở cụm vật chứa (các vật chứa được tạo kết cấu tuần tự, được sắp hàng) 70

Hột 72

Độ xốp liên hột 74

Độ xốp nội hột 76 (ví dụ, hoặc độ xốp nội phôi mẫu, nếu sử dụng phôi mẫu rắn được nén, phôi mẫu đúc và/hoặc phôi mẫu ép đùn)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống để tạo ra bột gốm, trong đó hệ thống này bao gồm:

(a) thân lò phản ứng có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, trong đó thân lò phản ứng này được tạo kết cấu với vách sườn trong kéo dài từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai này để xác định buồng phản ứng; trong đó thân lò phản ứng này được tạo kết cấu với nguồn nhiệt để tạo ra vùng nóng dọc theo buồng phản ứng;

(b) cửa vào của khí quét kề với đầu thứ nhất và được tạo kết cấu để dẫn khí quét vào buồng phản ứng;

(c) cửa ra của khí quét kề với đầu thứ hai và được tạo kết cấu để dẫn khí xả khỏi buồng phản ứng;

(d) các vật chứa được tạo kết cấu theo cách được bố trí thẳng hàng tuần tự trong thân lò phản ứng, trong đó mỗi vật chứa đều được tạo kết cấu để giữ ít nhất một phôi mẫu, và trong đó mỗi vật chứa đều được tạo kết cấu để cho phép khí quét đi qua nó;

(i) trong đó ít nhất một phôi mẫu này bao gồm nguồn cacbon và ít nhất một trong số (a) oxit kim loại và (b) axit boric;

(ii) trong đó ít nhất một phôi mẫu này bao gồm hỗn hợp của nguồn cacbon này và oxit kim loại hoặc axit boric bất kỳ; và

(iii) trong đó ít nhất một phôi mẫu này bao gồm ít nhất một kênh khí.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thân lò phản ứng được tạo kết cấu xiên góc, với đầu thứ nhất có chiều cao khác với đầu thứ hai.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thân lò phản ứng còn bao gồm vùng tách tầng được tạo kết cấu kề với và thông với đầu thứ nhất giữa cửa vào lò phản ứng và cơ cấu bịt thứ nhất, trong đó vùng tách tầng này được tạo kết cấu để tiếp nhận ít nhất một vật chứa, trong đó vùng tách tầng này được tạo kết cấu với van sao cho sự chênh lệch áp suất được tạo ra khắp vùng tách tầng này để loại bỏ và/hoặc bổ sung các loại khí từ vùng tách tầng này.

4. Hệ thống theo điểm 3, trong đó vùng tách tầng bao gồm nguồn nhiệt được tạo kết cấu để nung sơ bộ vật chứa và phôi mẫu.

5. Hệ thống để tạo ra bột gồm, trong đó hệ thống này bao gồm:

(a) thân lò phản ứng có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, trong đó thân lò phản ứng này được tạo kết cấu với vách sườn trong kéo dài từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai này để xác định buồng phản ứng; trong đó thân lò phản ứng này được tạo kết cấu với nguồn nhiệt để tạo ra vùng nóng dọc theo buồng phản ứng;

(b) cửa vào của khí quét kề với đầu thứ nhất và được tạo kết cấu để dẫn khí quét vào buồng phản ứng;

(c) cửa ra của khí quét kề với đầu thứ hai và được tạo kết cấu để dẫn khí xả khỏi buồng phản ứng;

(d) các vật chứa được tạo kết cấu theo cách được bố trí thẳng hàng tuần tự trong thân lò phản ứng, trong đó mỗi vật chứa đều được tạo kết cấu để giữ ít nhất một phôi mẫu, và trong đó mỗi vật chứa đều được tạo kết cấu để cho phép khí quét đi qua nó;

(i) trong đó ít nhất một phôi mẫu này bao gồm nguồn cacbon và ít nhất một trong số (a) oxit kim loại và (b) axit boric;

(ii) trong đó ít nhất một phôi mẫu này bao gồm hỗn hợp của nguồn cacbon này và oxit kim loại hoặc axit boric bất kỳ; và

(iii) trong đó ít nhất một phôi mẫu này bao gồm ít nhất một trong số:

(A) ít nhất một kênh khí; và

(B) độ xốp macro, trong đó độ xốp macro này cho phép chất khí thấm xuyên qua phôi mẫu này,

hệ thống này còn bao gồm:

cơ cấu bịt thứ nhất trên đầu thứ nhất của thân lò phản ứng, trong đó cơ cấu bịt thứ nhất này được tạo kết cấu để tạo ra buồng phản ứng được bịt kề với đầu thứ nhất này; và

cơ cấu bịt thứ hai trên đầu thứ hai của thân lò phản ứng để tạo ra buồng phản ứng được bịt kề với đầu thứ hai này.

6. Phương pháp sản xuất bột gốm bằng kỹ thuật nhiệt cacbon, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

a) nung sơ bộ ít nhất một vật chứa trong vùng tách tầng, trong đó ít nhất một vật chứa này bao gồm phôi mẫu;

(i) trong đó phôi mẫu này bao gồm nguồn cacbon và ít nhất một trong số (a) oxit kim loại và (b) axit boric;

(ii) trong đó phôi mẫu này bao gồm hỗn hợp của nguồn cacbon này và oxit kim loại hoặc axit boric bất kỳ; và

(iii) trong đó phôi mẫu này bao gồm ít nhất một trong số:

(A) ít nhất một kênh khí; và

(B) độ xốp macro, trong đó độ xốp macro này cho phép chất khí thấm xuyên qua phôi mẫu này;

b) di chuyển ít nhất một vật chứa này vào thân lò phản ứng, trong đó thân lò phản ứng này bao gồm vùng phản ứng;

c) cho phôi mẫu này phản ứng nhiệt cacbon trong vùng phản ứng để nhờ đó tạo ra bột gốm, trong đó bước phản ứng nhiệt cacbon này bao gồm bước khử, qua cacbon của phôi mẫu này, ít nhất một trong số oxit kim loại và axit boric của phôi mẫu này để tạo ra cacbua kim loại, borua kim loại, hoặc nitrua kim loại;

d) di chuyển ít nhất một vật chứa này từ thân lò phản ứng đến vùng tiếp nhận; và

e) tách kết tụ bột gốm này.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp này bao gồm bước cho khí quét chảy, ở ít nhất là bước phản ứng nhiệt cacbon, vào ít nhất một vật chứa nêu trên.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước cho khí quét chảy là bao gồm bước cho khí quét chảy qua ít nhất một trong số (A) kênh khí của phôi mẫu, nếu có, và (B) ít nhất một lỗ của độ xốp macro của phôi mẫu, nếu có.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước phản ứng nhiệt cacbon bao gồm thời gian phản ứng, trong đó thời gian phản ứng này là từ 0,5 giờ đến 12 giờ.

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bột gồm được chọn từ nhóm bao gồm titan điborua, bo cacbua, bo nitrua, nhôm nitrua, silic nhôm nitrua, ziricon điborua, silic nhôm oxy-nitrua, titan cacbua, silic cacbua, titan nitrua, nhôm cacbua, và các tổ hợp của chúng.

11. Phương pháp sản xuất bột gồm bằng kỹ thuật nhiệt cacbon, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

a) nung sơ bộ ít nhất một vật chứa trong vùng tách tầng, trong đó ít nhất một vật chứa này bao gồm phôi mẫu;

(i) trong đó phôi mẫu này bao gồm nguồn cacbon và ít nhất một trong số (a) oxit kim loại và (b) axit boric;

(ii) trong đó phôi mẫu này bao gồm hỗn hợp của nguồn cacbon này và oxit kim loại hoặc axit boric bất kỳ; và

(iii) trong đó phôi mẫu này bao gồm ít nhất một trong số:

(A) ít nhất một kênh khí; và

(B) độ xốp macro, trong đó độ xốp macro này cho phép chất khí thấm xuyên qua phôi mẫu này;

b) di chuyển ít nhất một vật chứa này vào thân lò phản ứng, trong đó thân lò phản ứng này bao gồm vùng phản ứng;

c) cho phôi mẫu này phản ứng nhiệt cacbon trong vùng phản ứng để nhờ đó tạo ra bột gồm, trong đó bước phản ứng nhiệt cacbon này bao gồm bước khử, qua cacbon của phôi mẫu này, ít nhất một trong số oxit kim loại và axit boric của phôi mẫu này để tạo ra cacbua kim loại, borua kim loại, hoặc nitrua kim loại; và

d) di chuyển ít nhất một vật chứa này từ thân lò phản ứng đến vùng tiếp nhận,

phương pháp này bao gồm bước, trước bước nung sơ bộ, thì tạo ra phôi mẫu từ hỗn hợp tiền chất, trong đó hỗn hợp tiền chất này bao gồm nguồn cacbon và ít nhất một trong số oxit kim loại và axit boric nêu trên.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước tạo ra nêu trên bao gồm ít nhất một trong số các bước: nén hỗn hợp tiền chất, đổ khuôn hỗn hợp tiền chất, đúc hỗn hợp tiền chất, và ép đùn hỗn hợp tiền chất.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó phương pháp này bao gồm bước, sau bước tạo ra nêu trên, thì xử lý phôi mẫu, trong đó bước xử lý này bao gồm ít nhất một trong số các bước: khử nước, lưu hoá, và tháo khuôn phôi mẫu.

14. Phương pháp sản xuất bột gốm bằng kỹ thuật nhiệt cacbon, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

a) nung sơ bộ ít nhất một vật chứa trong vùng tách tầng, trong đó ít nhất một vật chứa này bao gồm phôi mẫu;

(i) trong đó phôi mẫu này bao gồm nguồn cacbon và ít nhất một trong số (a) oxit kim loại và (b) axit boric;

(ii) trong đó phôi mẫu này bao gồm hỗn hợp của nguồn cacbon này và oxit kim loại hoặc axit boric bất kỳ; và

(iii) trong đó phôi mẫu này bao gồm ít nhất một trong số:

(A) ít nhất một kênh khí; và

(B) độ xốp macro, trong đó độ xốp macro này cho phép chất khí thấm xuyên qua phôi mẫu này;

b) di chuyển ít nhất một vật chứa này vào thân lò phản ứng, trong đó thân lò phản ứng này bao gồm vùng phản ứng;

c) cho phôi mẫu này phản ứng nhiệt cacbon trong vùng phản ứng để nhờ đó tạo ra bột gốm, trong đó bước phản ứng nhiệt cacbon này bao gồm bước khử, qua cacbon của phôi mẫu này, ít nhất một trong số oxit kim loại và axit boric của phôi mẫu này để tạo ra cacbua kim loại, borua kim loại, hoặc nitrua kim loại; và

d) di chuyển ít nhất một vật chứa này từ thân lò phản ứng đến vùng tiếp nhận,

trong đó oxit kim loại là titan đioxit, và trong đó phôi mẫu bao gồm nguồn cacbon và titan đioxit này.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phôi mẫu bao gồm nguồn cacbon, titan đioxit, và axit boric.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phôi mẫu bao gồm 10-35 % khối lượng là nguồn cacbon, 20-50 % khối lượng là titan đioxit, và 30-70 % khối lượng là axit boric.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó bột gồm là titan điborua.

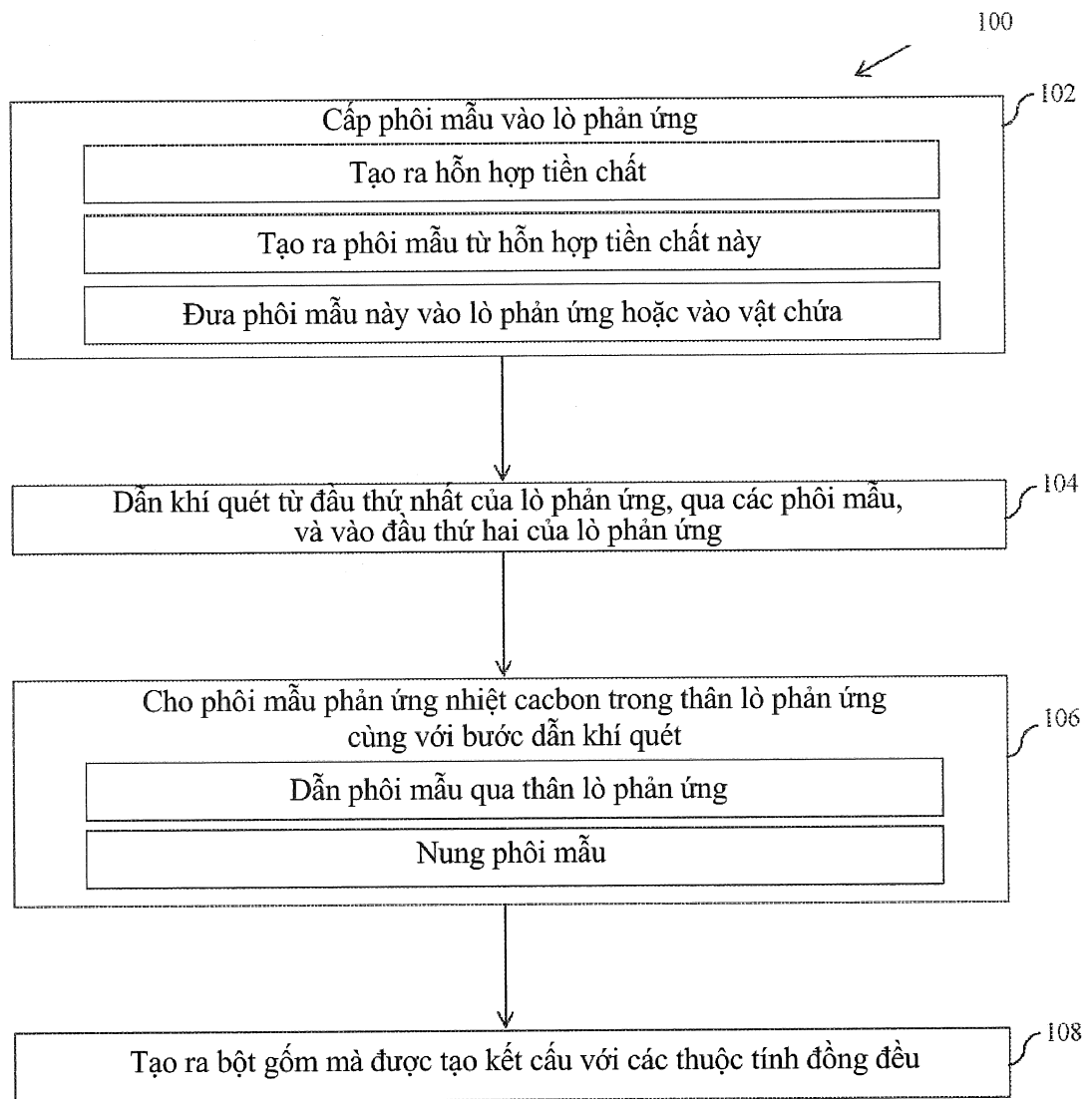
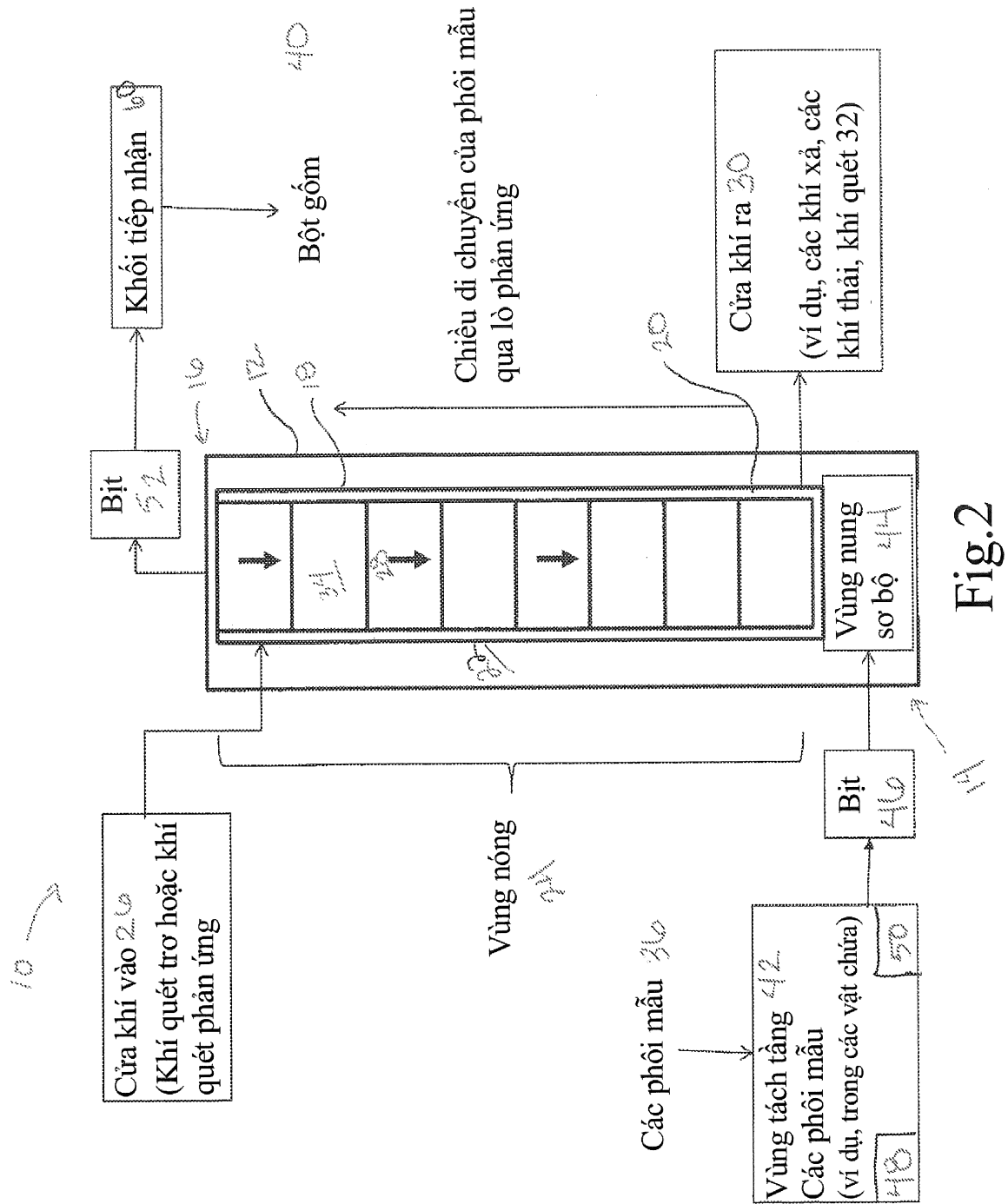
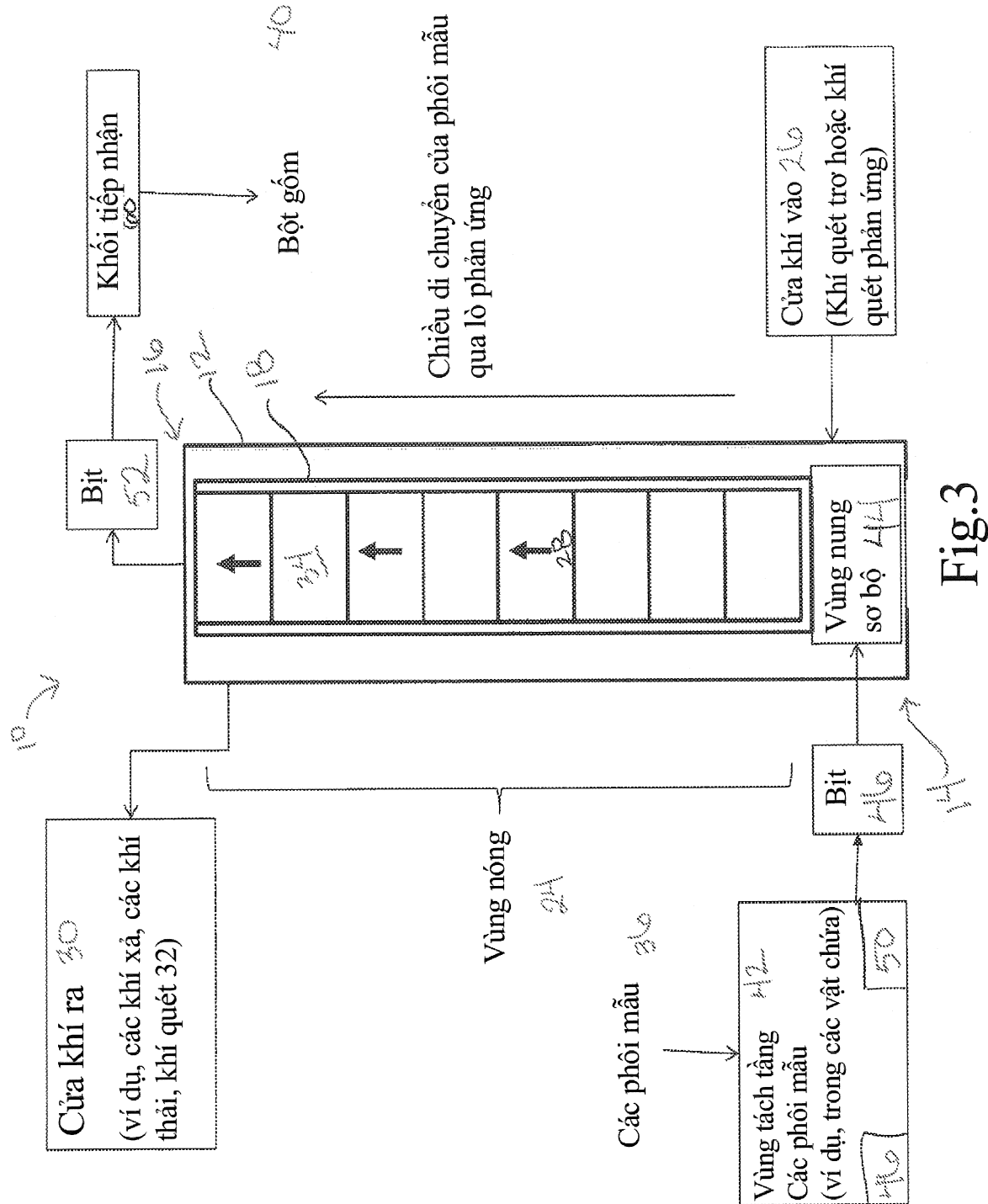


Fig.1





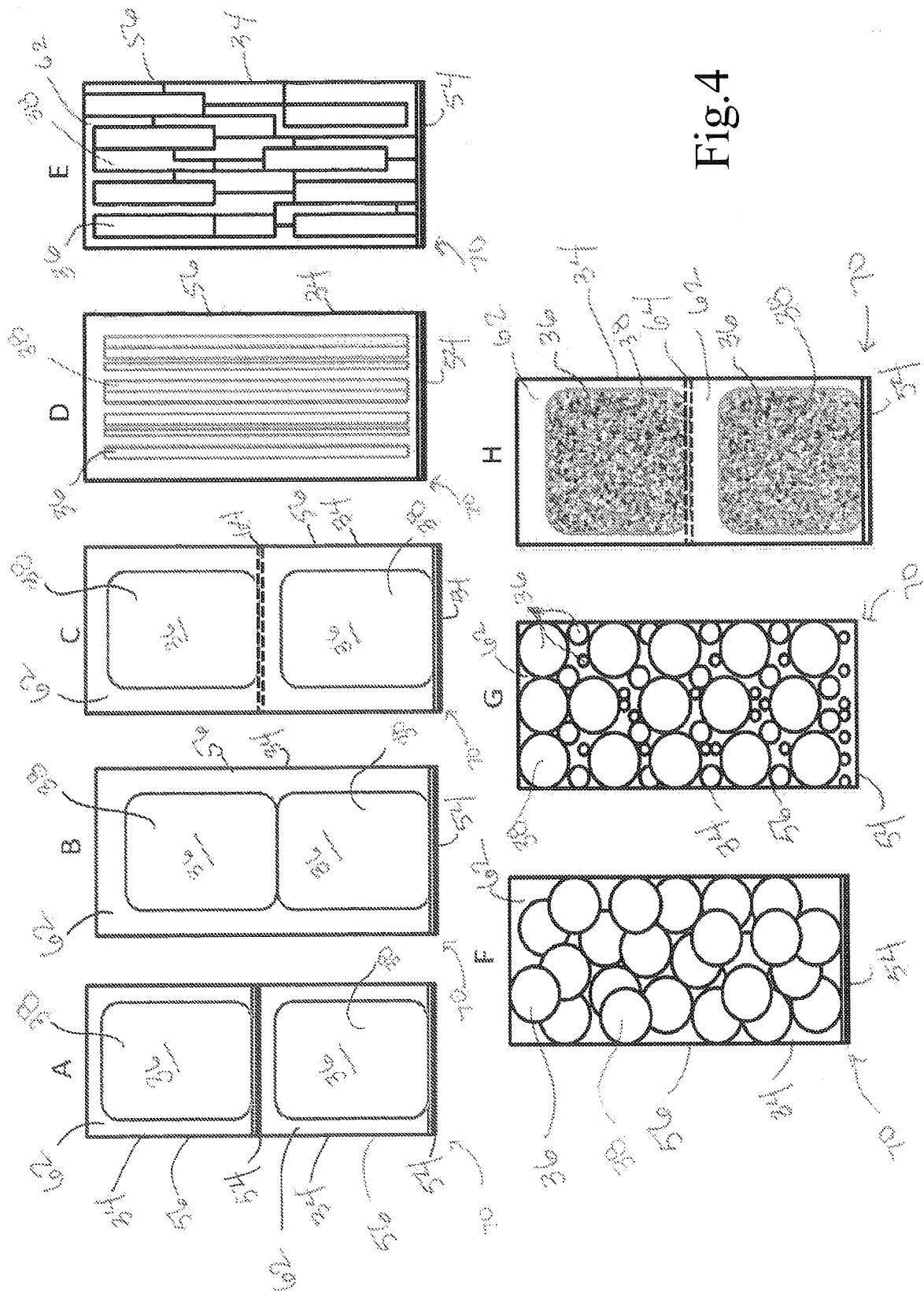


Fig. 4

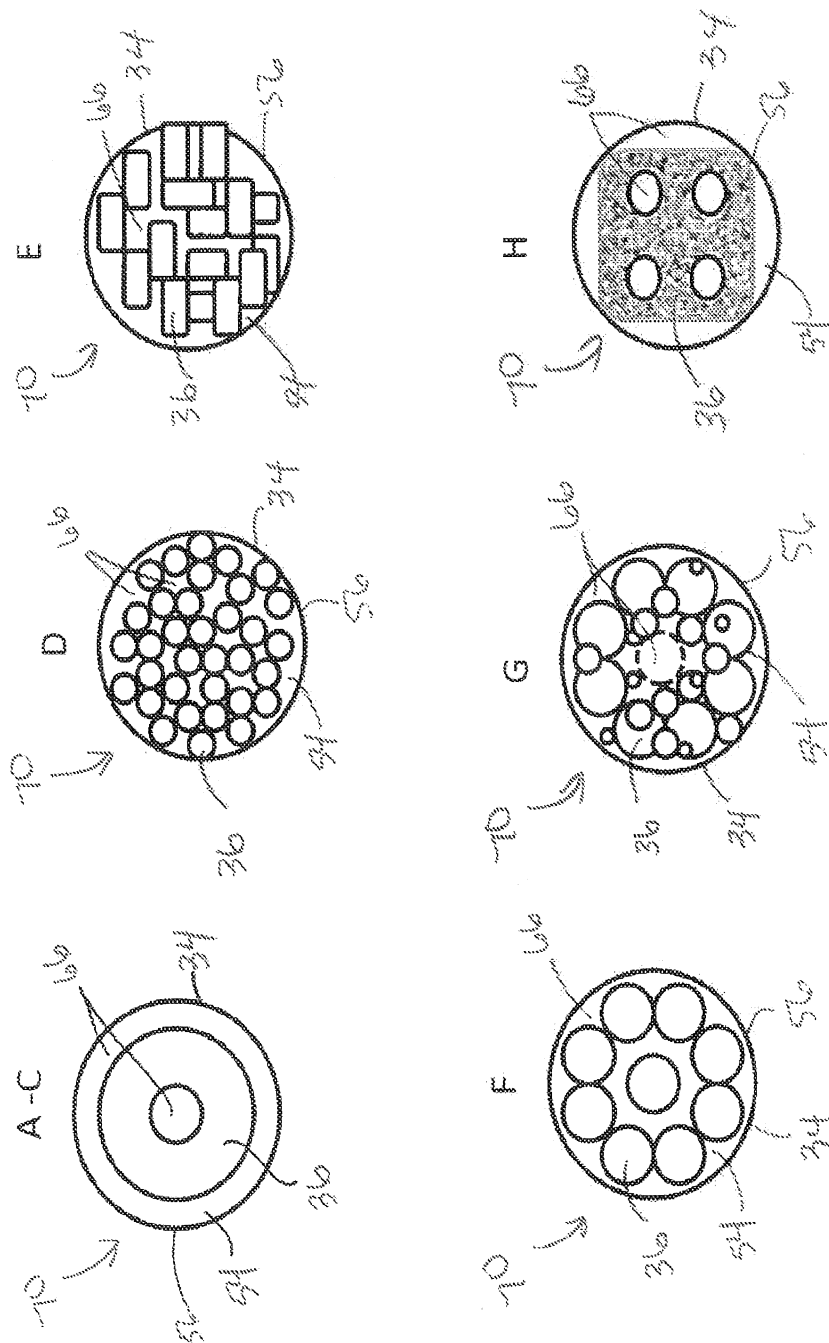


Fig.5

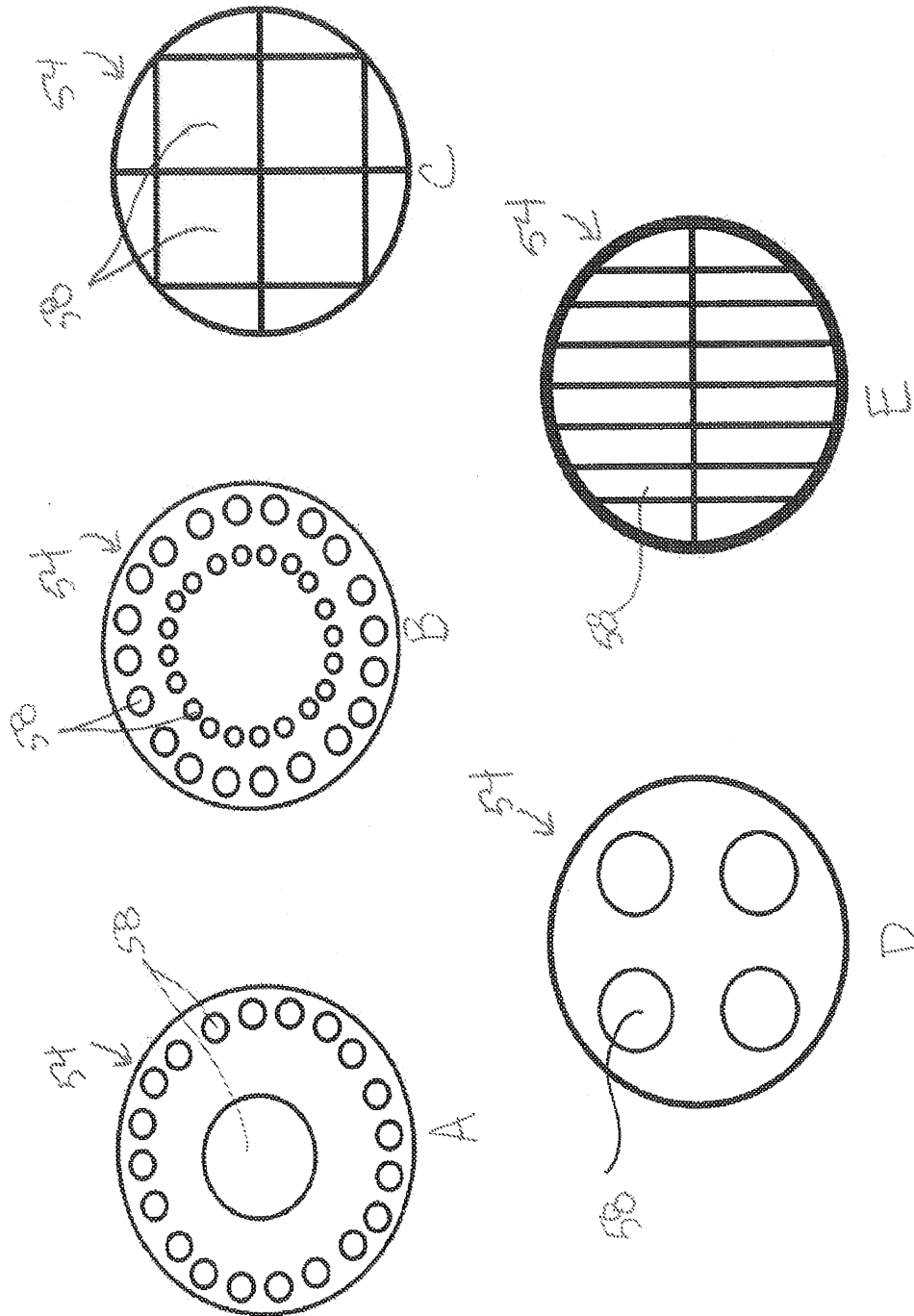
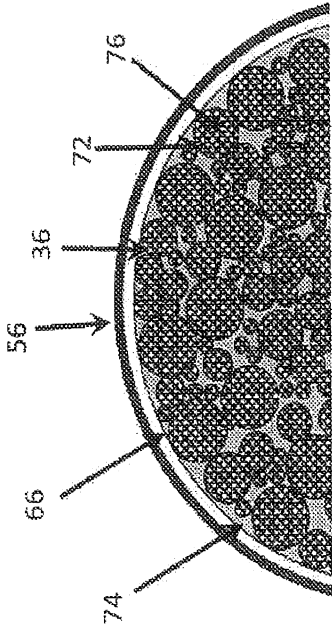


Fig.6

Kênh khí 66	
Độ xốp liên hạt 74	
Vật liệu (hạt) có độ xốp nội hạt 76	

Chú giải:



Ví dụ: Các khoảng phần diện tích của các thành phần khác nhau

Thành phần hệ thống	Phần diện tích (nhỏ nhất)	Phần diện tích (lớn nhất)
Phôi mẫu	0,2	0,95
Kênh khí	0,05	0,8
Diện tích phôi mẫu + Diện tích kênh khí = 1		
Diện tích vật liệu phôi mẫu	0,4	1
Diện tích phần xốp liên hạt của phôi mẫu	0	0,6
Diện tích phần xốp nội hạt của phôi mẫu	0	0,6
Diện tích vật liệu phôi mẫu + Diện tích phần xốp liên hạt của phôi mẫu + Diện tích phần xốp nội hạt của phôi mẫu = 1		

Fig.7