



(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)



1-0025797

(51)⁷ B01D 3/00; B01D 3/22

(13) B

(21) 1-2014-00411

(22) 04/07/2012

(86) PCT/IB2012/053421 04/07/2012

(87) WO 2013/008147 17/01/2013

(30) MI2011A001299 12/07/2011 IT

(45) 26/10/2020 391

(43) 26/05/2014 314A

(73) SAIPEM S.p.A. (IT)

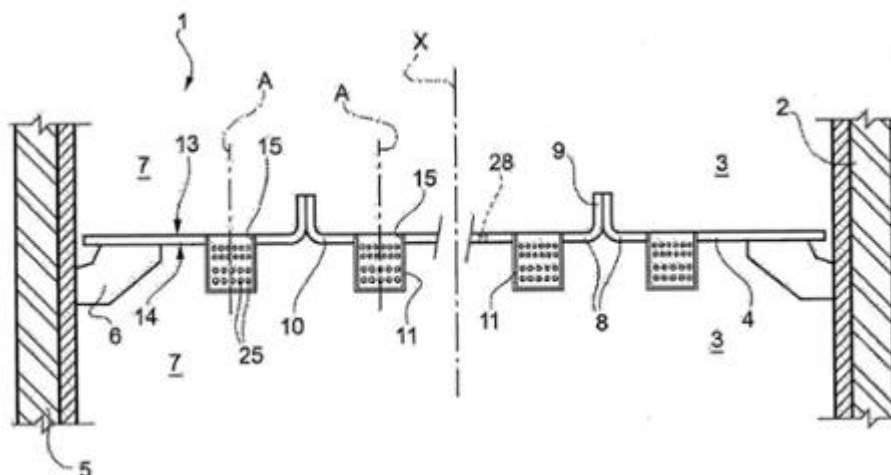
Via Martiri di Cefalonia, 67, SAN DONATO MILANESE, Italy

(72) AVAGLIANO, Ugo (IT); CARLESSI, Lino (IT).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) KHAY PHẢN ỨNG URE, THIẾT BỊ PHẢN ỨNG VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT URE

(57) Sáng chế đề cập đến khay phản ứng ure (4) có tấm đế (10); và các chi tiết hình cốc rỗng (11, 11A) nhô thẳng đứng từ tấm đế (10) dọc theo các trục (A) gần như song song tương ứng và vuông góc với tấm đế (10), và có các khoang trong (17, 37) gần như lõm tương ứng thông với các lỗ (15) tương ứng được tạo trên tấm đế (10); khay (4) có các chi tiết hình cốc thứ nhất (11), mỗi chi tiết này kéo dài dọc trục giữa đầu trên hở (21) có lỗ (15), và đầu dưới kín (22), và có thành bên (23) với các lỗ thủng (25) gần như chéo với trục (A), và thành đáy (24) đóng đầu dưới kín (22) và không có các lỗ. Sáng chế còn đề cập đến quy trình sản xuất ure và thiết bị phản ứng sản xuất ure gồm có khay phản ứng ure này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến khay phản ứng ure, thiết bị phản ứng, và quy trình sản xuất ure.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như đã biết, ure được sản xuất công nghiệp bằng cách sử dụng các quy trình mà nhờ đó cacbon đioxit phản ứng với amoniac để tạo thành amoni carbamat, amoni carbamat phân hủy thành ure và nước.

Vì vậy, thiết bị phản ứng tiêu biểu chứa pha khí và pha lỏng đi trong các dòng cùng chiều bên trong buồng phản ứng được tạo áp.

Sự biến đổi của amoniac và cacbon đioxit thành amoni cacbonat và cuối cùng là ure được tăng cường, nghĩa là, tăng sản lượng ure, bằng cách sử dụng các thiết bị phản ứng có khay.

Các thiết bị phản ứng sản xuất ure có khay về cơ bản bao gồm vỏ thường là hình trụ kéo dài gần như dọc theo trục thẳng đứng thông thường, và được lắp các chi tiết bên trong, nghĩa là, các khay, được tạo thành bởi các mặt kim loại tương ứng được tạo hình và/hoặc được đục lỗ để chia buồng phản ứng thành các tầng và tạo ra các đường riêng cho các chất bên trong thiết bị phản ứng.

Các khay thường vuông góc với trục thẳng đứng của thiết bị phản ứng, và được đặt cách đều dọc trục này theo toàn bộ chiều cao của thiết bị phản ứng.

Các khay thường được đục lỗ, nghĩa là, có các lỗ được bố trí khác nhau và có thể có các hình dạng và/hoặc các kích thước khác nhau.

Tốt hơn là, các khay được thiết kế để lồng qua lỗ chui thường được lắp trong các thiết bị phản ứng, do đó các khay cũng có thể được lắp vào các thiết bị phản ứng hiện có và/hoặc được lấy ra và được thay thế. Vì lý do này, các khay thường được chế tạo thành các phần lắp khít với nhau.

Các khay có các chức năng khác nhau, và cụ thể là:

- tối đa thời gian lưu của pha nhẹ (nhẹ hơn);

- phân phối các chất phản ứng đều nhất có thể theo tiết diện thiết bị phản ứng, để ngăn ‘trộn ngược’;

- tăng cường trộn của pha khí và pha lỏng; và

- giảm ‘kích thước bọt’ để cải thiện sự khuếch tán của amoniac trong cacbon đioxit.

Nhiều thiết kế và kết cấu của khay phản ứng ure đã được biết.

Các thiết bị phản ứng sản xuất ure với các khay đục lỗ được mô tả, ví dụ, trong EP495418, EP781164, US6444180 và US6165315.

Các thiết kế khay khác dùng cho các ứng dụng khác được mô tả trong US3070360 và US3222040.

Các kết cấu đã biết - cụ thể là các kết cấu trong các tài liệu nêu trên được thiết kế riêng để sản xuất ure - quả thực tạo ra sản lượng tăng bằng cách giảm trộn ngược và thất thoát khí nạp, bằng cách bảo đảm sự phân phối gần như đồng đều của các pha nhẹ (thể khí) và pha nặng (thể lỏng) nhờ tạo ra các đường ưu tiên cho từng pha trong hai pha này, và bằng cách cho phép trộn không xâm nhập (không va đập) giữa khay này và khay khác.

Tuy nhiên, các giải pháp đã biết vẫn cần cải tiến.

Nói chung, các giải pháp đã biết không tạo ra được sự trộn kỹ pha nhẹ và pha nặng (cả hai pha đều cấu thành từ các chất lưu siêu tới hạn), do sự khác nhau về tỷ trọng, chúng có xu hướng đi theo các đường ưu tiên riêng rẽ được tạo thành bởi thiết kế và sự bố trí của các khay, và cụ thể là do hình dạng, vị trí, và kích thước của các lỗ trên các khay.

Nhược điểm này cũng ảnh hưởng đến sự biến đổi cuối cùng của các chất phản ứng, vì vậy giảm sản lượng ure.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vì vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất khay phản ứng ure, thiết bị phản ứng, và quy trình sản xuất được thiết kế để loại trừ các nhược điểm nêu trên của tình trạng

kỹ thuật đã biết, và cụ thể là, khay này tạo ra sự trộn kỹ của pha khí và pha lỏng, và sản lượng ure cao.

Vì vậy sáng chế đề cập đến khay phản ứng ure về cơ bản được nêu trong điểm 1 yêu cầu bảo hộ.

Sáng chế còn đề cập đến thiết bị phản ứng sản xuất ure và quy trình sản xuất ure về cơ bản lần lượt được nêu trong các điểm 16 và 19 yêu cầu bảo hộ.

Các dấu hiệu khác biệt ưu tiên khác của sáng chế được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Hình dạng của khay phản ứng theo sáng chế tạo ra sự trộn kỹ pha khí và pha lỏng trong thiết bị phản ứng sản xuất ure và quy trình sản xuất ure, và do đó tăng mạnh sản lượng ure.

Khay phản ứng theo sáng chế và toàn bộ thiết bị phản ứng cũng rất dễ sản xuất và lắp đặt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Phương án không giới hạn của sáng chế sẽ được mô tả bằng ví dụ có dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ một phần của thiết bị phản ứng sản xuất ure theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ chi tiết phóng to của thiết bị phản ứng trên Fig.1;

Fig.3 là hình chiếu bằng của chi tiết trên Fig.2;

Fig.4 và Fig.5 là hình chiếu bằng sơ lược của hai khay được sử dụng trong thiết bị phản ứng trên Fig.1;

Fig.6 là sơ đồ một phần của thiết bị phản ứng sản xuất ure theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ chi tiết phóng to của thiết bị phản ứng trên Fig.6.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện phần bên trong của thiết bị phản ứng 1 sản xuất ure, cụ thể là thiết bị phản ứng có khay.

Thiết bị phản ứng 1 bao gồm vỏ 2 kéo dài gần như dọc theo trục thẳng đứng X và tạo thành buồng phản ứng 3 bên trong thiết bị phản ứng 1; và các khay 4 (chỉ một khay được thể hiện trên Fig.1) được đặt bên trong vỏ 2.

Để đơn giản hóa, các bộ phận cấu thành đã biết khác của thiết bị phản ứng 1 không liên quan đến sáng chế, như các hệ thống nạp và dỡ chất phản ứng và sản phẩm, các hệ thống gia nhiệt và tăng áp, v.v., không được thể hiện.

Vỏ 2 có thành bên 5, ví dụ, gần như là hình trụ; và hai phần đầu (không được thể hiện) ở các đầu trục đối diện tương ứng của thành bên 5.

Các khay 4 được lắp vào thành bên 5, ví dụ bằng giá đỡ 6 hoặc bộ phận đỡ khác.

Mặc dù Fig.1 thể hiện chỉ một khay 4, thiết bị phản ứng 1 chứa các khay 4 gần như vuông góc với và được đặt cách nhau dọc theo trục X để chia buồng phản ứng 3 thành các tầng 7 và tạo thành các đường cho các chất bên trong buồng phản ứng 3.

Thuận lợi là, mỗi khay 4, mặc dù không nhất thiết, bao gồm các mảnh môđun tháo lắp được 8 được nối với nhau bằng các thiết bị liên kết thích hợp 9.

Cũng dựa vào Fig.2 và Fig.3, mỗi khay 4 bao gồm tấm đế 10, ví dụ, ở dạng đĩa tròn; và các chi tiết hình cốc 11 nhô xuống dưới từ tấm đế 10.

Cụ thể hơn, tấm đế 10 có mặt trên 13 và mặt dưới 14 đối diện nhau và ví dụ, gần như phẳng và song song.

Mặt trên 13 có nhiều khe 15 được bao bởi các mép tương ứng 16 tốt hơn là ngang bằng với mặt trên 13.

Các chi tiết hình cốc 11 nhô xuống dưới từ mặt dưới 14 của tấm đế 10.

Mỗi chi tiết hình cốc 11 rộng, kéo dài thẳng đứng dọc theo trục A gần như song song với trục X, tạo thành khoang bên trong 17 gần như lõm thông với khe 15 tương ứng, và kéo dài dọc trục giữa đầu trên hở 21 với khe 15, và đầu dưới kín 22.

Cụ thể hơn, mỗi chi tiết hình cốc 11 bao gồm thành bên 23, và thành đáy 24.

Theo ví dụ không giới hạn trên các hình từ Fig.1 đến Fig.3, mặc dù không nhất thiết, chi tiết hình cốc 11 gần như là hình trụ: thành bên 23 gần như là hình trụ và kéo dài quanh trục A, và thành đáy 24 gần như là hình tròn và vuông góc với trục A.

Tuy nhiên, các chi tiết hình cốc 11 có thể được tạo hình khác với các hình dạng được mô tả và được minh họa bằng ví dụ này. Cụ thể hơn, chúng có thể có thành bên 23 nghiêng so với trục A và/hoặc khác với các mặt cắt ngang tròn (vuông góc với trục A). Theo các phương án khác không được thể hiện, các chi tiết hình cốc 11 có thể gần như là hình nón cụt, hình lăng trụ, hình chóp cụt, v.v., và/hoặc có các mặt cắt ngang có hình dạng khác nhau, ví dụ, gần như là hình tròn hoặc hình đa giác, và không đối hoặc thay đổi dọc theo trục A. Ngược với đối xứng qua tâm, như trong ví dụ được thể hiện, các chi tiết hình cốc 11 thậm chí có thể được kéo dài theo chiều dọc trục nằm ngang (vuông góc với trục A). Chúng có thể, ví dụ, có dạng hình chiếu bằng gần như là hình chữ nhật hoặc hình ovan hoặc về cơ bản được kéo dài; và thành bên 23 có thể gần như là song song với trục A, hoặc nghiêng khác nhau so với trục A để tạo thành, ví dụ, các phần nhô song song hoặc được bố trí khác nhau bên dưới mặt dưới 14 của tấm đế 10.

Tuy nhiên, nói chung mỗi chi tiết hình cốc 11 đều có đầu trên hở 21 với khe 15; và đầu dưới 22 được đóng kín bởi thành đáy 24 gần như không có lỗ, như được giải thích dưới đây.

Vị trí của các chi tiết hình cốc 11, và cụ thể hơn là vị trí của đầu hở 21 và đầu kín 22, được xác định bởi chiều đi bình thường của các lưu chất xử lý bên trong buồng phản ứng 3. Như trong hầu hết thiết bị phản ứng để sản xuất ure từ amoniac và cacbon đioxit, các lưu chất xử lý tuần hoàn trong thiết bị phản ứng 1 về cơ bản bao gồm pha khí hoặc còn gọi là pha nhẹ, và pha lỏng hoặc còn gọi là pha nặng. Cả hai pha này gần như đều đi lên trên.

Gần như theo hướng trục (song song với các trục A và X) tương ứng với chiều đi của các lưu chất xử lý bên trong buồng phản ứng 3, đầu kín 22 của mỗi chi tiết hình cốc 11 do đó đứng trước đầu hở 21.

Không cần quan tâm đến hình dạng của nó, thành bên 23 có các lỗ thông tuần hoàn 25 được thiết kế để cho phép ưu tiên sự đi xuyên của pha lỏng và/hoặc pha khí.

Do đó, mỗi chi tiết hình cốc 11 có các lỗ tuần hoàn 25 gần như chéo so với trục A, và các lỗ này, trong ví dụ được thể hiện, gần như xuyên tâm so với trục A.

Mỗi chi tiết hình cốc 11 có các lỗ 25 có kích thước khác nhau, và cụ thể hơn là, có các lỗ nhỏ 25A dùng cho sự đi xuyên của pha khí (nhẹ) ở phần trên 26 gần với đầu trên hở 21; và các lỗ lớn 25B dùng cho sự đi xuyên của pha lỏng (nặng) ở phần đáy 27 gần với đầu dưới kín 22.

Các lỗ 25 có thể có hình dạng bất kỳ, không nhất thiết là tròn. Ví dụ, chúng có thể là hình tròn, hình đa giác, hình ovan, gần như là hình chữ nhật, ở dạng rãnh hoặc kẽ, v.v..

Trong ví dụ trên Fig.2 (hình vẽ này thể hiện hình chiếu chi tiết hơn của lỗ 25 so với sơ đồ trên Fig.1), các lỗ 25 hình tròn, và chi tiết hình cốc 11 bao gồm nhóm lỗ thứ nhất 25A có đường kính D1 ở phần trên 26, và nhóm lỗ thứ hai 25B có đường kính D2, lớn hơn đường kính D1, ở phần đáy 27.

Tốt hơn là, các lỗ 25 trong cả hai nhóm này được đặt cách đều trên thành bên 23, và được bố trí, ví dụ, thành các hàng nối tiếp nhau được đặt cách đều dọc trục. Các lỗ 25 trong các hàng liên nhau có thể được sắp thẳng (như được thể hiện bởi các lỗ lớn 25B) hoặc được bố trí so le (như được thể hiện bởi các lỗ nhỏ 25A).

Bằng ví dụ, các lỗ 25A trong nhóm thứ nhất (nhỏ) có đường kính D1 bằng khoảng từ 2 mm đến 20 mm và tốt hơn là bằng khoảng từ 2 mm đến 4 mm; và các lỗ 25A trong hàng trên trong nhóm (nghĩa là, hàng gần nhất với đầu trên hở 21 của chi tiết hình cốc 11 và mặt 14 của tấm đế 10) được bố trí ở khoảng cách bằng khoảng 1 mm hoặc lớn hơn, và tốt hơn là bằng khoảng từ 15 mm đến 30 mm, tính từ mặt dưới 14 của tấm đế 10.

Các số đo ở trên chỉ mang tính trình bày và, trong trường hợp khác với các lỗ tròn 25, có thể đề cập đến, ngược với đường kính của lỗ, đường kính tương đương hoặc đường kính thủy lực, nghĩa là, đường kính mà có thể có tiết diện tròn của cùng diện tích.

Các lỗ 25A trong nhóm thứ nhất nghiêng tùy ý so với thành bên 23 và, cụ thể hơn là, khoảng 30° hướng vào trong và tốt hơn là xuống dưới so với đường vuông góc với thành bên 23. Độ nghiêng này không bắt buộc, và các lỗ 25A thậm chí có thể nghiêng lên trên so với đường vuông góc với thành bên 23. Độ nghiêng của các lỗ 25A cũng tùy thuộc vào chiều dày của thành bên 23, và nhằm bảo đảm về cơ bản và chủ yếu chỉ pha khí đi qua các lỗ 25A, và trộn kỹ các pha bên trong chi tiết hình cốc 11.

Các lỗ 25B trong nhóm thứ hai (lớn) có đường kính D2 bằng khoảng từ 4 mm đến 30 mm và tốt hơn là bằng khoảng từ 4 mm đến 8 mm; và hàng của các lỗ 25B gần với đầu dưới 22 nhất được bố trí ở khoảng cách bằng 0 mm hoặc lớn hơn tính từ thành đáy 24 để bảo đảm sự đi xuyên của pha lỏng.

Khoảng cách từ tấm đế 10 của hàng trên của các lỗ pha khí 25A (nghĩa là, hàng gần mặt dưới 14 của tấm đế 10) là quan trọng để bảo đảm sự phân phối đều của pha khí bên dưới khay 4, nghĩa là, bên dưới mặt dưới 14 của tấm đế 10, bằng cách tạo thành 'chụp hút' pha khí đồng đều.

Nói cách khác, trong mỗi tầng 7, cả pha khí và pha lỏng của các lưu chất xử lý đi lên trên gần như theo hướng trục (song song với trục X), và pha khí (nhẹ) tích tụ áp vào mặt dưới 14 của khay 4 để tạo thành cột chất lưu có chiều cao bằng với khoảng cách giữa mặt dưới 14 của tấm đế 10 và hàng trên của các lỗ 25A. Do đó, pha khí chủ yếu đi qua các lỗ 25A theo chiều gần như xuyên tâm so với trục A của chi tiết hình cốc 11, hoặc bất luận thể nào gần như chéo với trục thẳng đứng X của thiết bị phản ứng 1. Khi đạt được đủ cột chất lưu, pha lỏng nặng cũng đi qua các lỗ 25B, thấp hơn các lỗ 25A, theo chiều gần như chéo với trục thẳng đứng X của thiết bị phản ứng 1; và cả pha lỏng và pha khí đi lên dọc theo khoang 17, trong đó chúng được trộn tại chỗ và đi qua khe 15 vào tầng tiếp theo 7.

Xét về hình dạng theo sáng chế, lưu chất xử lý do đó bị cưỡng bức, bằng các đường bắt buộc được tạo bởi các lỗ 25, để đi xuyên tâm vào trong mỗi chi tiết hình cốc 11, do đó chi tiết này hoạt động như thiết bị trộn cục bộ để bảo đảm trộn kỹ hai pha.

Theo các ví dụ không giới hạn trên Fig.4 và Fig.5, các chi tiết hình cốc 11 (và các khe 15) được bố trí trên tấm đế 10 theo mẫu đều, ví dụ, được đặt cách đều trong

mẫu lưới. Cụ thể hơn là, các chi tiết hình cốc 11 được đặt cách nhau một khoảng L bằng khoảng $1,5D$ hoặc lớn hơn, và tốt hơn là bằng khoảng từ $2D$ đến $5/2D$ (trong đó D là đường kính của các chi tiết hình cốc 11) để đơn giản hóa việc chế tạo các mảnh 8. Theo các phương án khác không được thể hiện, các chi tiết hình cốc 11 được bố trí trên tấm đế 10 theo các khác, thậm chí không đều, và/hoặc với khoảng cách khác với khoảng cách được thể hiện.

Bằng ví dụ, đường kính D của các chi tiết hình cốc 11 bằng khoảng 20 mm hoặc hơn 20 mm, và tốt hơn là bằng khoảng từ 100 mm đến 160 mm.

Các chi tiết hình cốc 11 tốt hơn là có số lượng ít hơn 36 trên tính theo mỗi mét vuông, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 12 đến 18 tính theo mỗi mét vuông, tùy thuộc vào số lỗ 25.

Số lỗ 25 trong hai nhóm (nghĩa là, cho hai pha) được lựa chọn theo số chi tiết hình cốc 11 trên khay 4 lần lượt được lựa chọn theo đường kính và vị trí của khay 4 bên trong thiết bị phản ứng 1. Nói chung, hình dạng của khay 4 (cụ thể là, kích thước và số lỗ 25 và số chi tiết hình cốc 11) được lựa chọn sao cho tổng tiết diện dòng pha khí (nghĩa là, tổng diện tích của các lỗ 25A) bằng khoảng từ 0% đến 20%, và tốt hơn là bằng khoảng từ 0% đến 4% tổng diện tích của khay 4, và tổng tiết diện dòng pha lỏng (nghĩa là, tổng diện tích của các lỗ 25B) bằng khoảng từ 1% đến 20%, và tốt hơn là bằng khoảng từ 1% đến 5% tổng diện tích của khay 4, và cũng tùy thuộc vào vị trí của khay 4 bên trong thiết bị phản ứng 1.

Nói chung, tổng tiết diện dòng pha khí và pha lỏng (nghĩa là, tổng diện tích của các lỗ 25A và 25B) thay đổi tùy thuộc vào vị trí của khay 4 bên trong thiết bị phản ứng 1: các khay 4 ở các độ cao khác nhau bên trong thiết bị phản ứng 1 có thể, và tốt hơn là thực sự, có tổng tiết diện dòng pha khí và pha lỏng khác nhau. Cụ thể hơn là, hoạt động đi lên từ một khay 4 đến khay tiếp theo, tổng tiết diện dòng pha khí giảm (thậm chí đến giá trị thực tế là không ở khay trên cùng 4), trong khi đó tổng tiết diện dòng pha lỏng tăng hoặc duy trì gần như không đổi.

Để tránh tạo ra các đường ưu tiên cho hai pha, không có các lỗ tuần hoàn, nghĩa là, cho phép lưu chất trực tiếp đi từ tầng 7 này đến tầng 7 khác, trên bề mặt của khay 4 (nghĩa là, của tấm đế 10) hoặc trên các thành đáy 24 của các chi tiết hình cốc 11.

Bề mặt của khay 4 và/hoặc thành đáy 24 của các chi tiết hình cốc 11 có thể có các lỗ thoát động 28 để ngăn sự tạo thành các túi khí động có thể dẫn đến ăn mòn. Các lỗ thoát động 28 (chỉ một số lỗ được thể hiện sơ lược trên Fig.1) có đường kính nhỏ hơn so với cả hai đường kính D1 và D2 của các lỗ dòng pha khí và lỏng 25, tốt hơn là đường kính bằng khoảng từ 2 mm đến 3 mm, và cũng ít hơn về số lượng so với các lỗ 25, bằng khoảng ít nhất một cấp độ lớn, và cũng để tránh sự tạo ra các đường dòng ưu tiên.

Do đó, thành đáy 24 gần như không có các lỗ, theo hướng không có các lỗ tuần hoàn 25 (các lưu chất xử lý tuần hoàn qua đó tốt hơn), và chỉ có các lỗ thoát động 28 không bắt buộc. Thuật ngữ 'lỗ thoát động' nghĩa là lỗ không tạo ra đường pha lỏng hoặc pha khí ưu tiên so với các lỗ tuần hoàn xét về kích thước và/hoặc vị trí.

Để thực hiện quy trình sản xuất ure theo sáng chế, phản ứng giữa amoniac và cacbon đioxit được thực hiện bên trong thiết bị phản ứng 1 trong các điều kiện áp suất và nhiệt độ thích hợp. Cụ thể hơn là, pha lỏng chứa amoniac và pha khí chứa cacbon đioxit được tuần hoàn lên trên theo cùng một chiều bên trong buồng phản ứng 3 và xuyên qua các tầng liên tiếp 7 được phân cách bởi các khay 4.

Như đã nêu, trong mỗi tầng 7, cả pha lỏng và pha khí đi lên trên gần như theo hướng trục (song song với trục X) và tích tụ áp vào mặt dưới 14 của khay 4; pha khí đi vào trong các khoang 17 của các chi tiết hình cốc 11 chủ yếu qua các lỗ 25A, và pha lỏng vào trong các khoang 17 chủ yếu qua các lỗ 25B; và hai pha này được trộn tại chỗ bên trong các khoang 17 và đi tiếp lên tầng 7 tiếp theo.

Theo phương án trên Fig.6 và Fig.7, trong đó các chi tiết bất kỳ tương tự hoặc giống hệt với các chi tiết đã được mô tả được ký hiệu bằng cách sử dụng các số chỉ dẫn giống nhau, mỗi khay 4 bao gồm tấm đế 10; các chi tiết hình cốc thứ nhất ở dưới 11 như được mô tả dựa vào các hình từ Fig.1 đến Fig.3; và nhô thẳng đứng xuống dưới từ tấm đế 10 (nghĩa là, từ mặt dưới 14 của tấm đế 10); và các chi tiết hình cốc thứ hai

ở trên 11A nhô lên trên từ tấm đế 10 (nghĩa là, từ mặt trên 13 của tấm đế 10), và được sắp thẳng với và chồng lên các chi tiết hình cốc thứ nhất 11 tương ứng.

Các chi tiết hình cốc 11A cũng rộng, và kéo dài thẳng đứng dọc theo các trục A tương ứng gần như song song với trục X. Cụ thể hơn là, mỗi chi tiết hình cốc 11A kéo dài, dọc theo trục A, giữa đầu trên kín 31 được bố trí trên khắp tấm đế 10, và đầu dưới hở 32 thông với khe 15, và bao gồm thành bên 33 kéo dài quanh trục A và có các lỗ thông tuần hoàn 25C gần như chéo với trục A và được bố trí trên khắp tấm đế 10; và thành trên 34 gần như vuông góc với trục A, và đóng đầu trên kín 31 và gần như không có các lỗ, nghĩa là, không có các lỗ tuần hoàn.

Nói cách khác, các cặp chi tiết hình cốc đối diện 11, 11A, xếp chồng thẳng đứng dọc theo các trục A, nhô từ tấm đế 10; và mỗi chi tiết hình cốc dưới 11 và chi tiết hình cốc trên được xếp chồng tương ứng 11A tạo thành các phần tương ứng 35 - lần lượt nhô xuống dưới và lên trên tấm đế 10 - của thân hình ống 36 được lắp xuyên qua một khe 15 trên tấm đế 10.

Mỗi chi tiết hình cốc 11A có lỗ trong gần như lõm 37 thông với khe 15 và với một khoang 17 của chi tiết hình cốc 11 bên dưới.

Các lỗ 25C trên thành bên 33 của mỗi chi tiết hình cốc trên 11A là, ví dụ, tương tự hoặc giống hệt về hình dạng và sự bố trí so với phần lớn các lỗ tuần hoàn pha lỏng 25B của chi tiết hình cốc dưới 11 tương ứng. Cụ thể hơn là, các lỗ 25C của mỗi chi tiết hình cốc trên 11A có tổng diện tích (tạo thành tổng tiết diện dòng cho cả hai pha qua chi tiết hình cốc 11A) gần như bằng tổng diện tích của các lỗ 25B của chi tiết hình cốc dưới 11 tương ứng.

Ví dụ, kích thước lỗ 25C và số lượng lỗ 25C và các chi tiết hình cốc 11A được lựa chọn sao cho tổng tiết diện dòng cho cả hai pha (nghĩa là, tổng diện tích của các lỗ 25C) bằng khoảng từ 1 đến 20%, và tốt hơn là khoảng từ 1 đến 5%, tổng diện tích của khay 4, tùy thuộc vào vị trí của khay 4 bên trong thiết bị phản ứng 1.

Cũng theo sự thay đổi này, phản ứng giữa amoniac và cacbon đioxit được thực hiện bên trong thiết bị phản ứng 1 trong các điều kiện áp suất và nhiệt độ thích hợp. Cụ thể hơn là, pha lỏng chứa amoniac và pha khí chứa cacbon đioxit được tuần hoàn

lên trên theo cùng một chiều bên trong buồng phản ứng 3 và xuyên qua các tầng 7 liên tiếp được phân cách bởi các khay 4.

Như đã nêu, trong mỗi tầng 7, cả pha lỏng và pha khí đi lên trên gần như theo hướng trục (song song với trục X) và tích tụ áp vào mặt dưới 14 của khay 4; pha khí đi vào các khoang 17 của các chi tiết hình cốc 11 chủ yếu qua các lỗ 25A, và pha lỏng vào các khoang 17 chủ yếu qua các lỗ 25B; và hai pha này được trộn tại chỗ bên trong các khoang 17.

Cả hai pha đi lên trên theo gần như dọc trục (thẳng đứng) bên trong các chi tiết hình cốc 11, và vào trong các chi tiết hình cốc 11A được sắp thẳng với và chồng lên các chi tiết hình cốc 11 tương ứng, và đi ra khỏi các chi tiết hình cốc 11A qua các lỗ 25C, nghĩa là, chủ yếu chéo với các trục A, và đi lên tầng tiếp theo 7.

Cũng theo sự thay đổi này, không có các lỗ tuần hoàn, nghĩa là, cho phép dòng đi trực tiếp từ tầng 7 này đến tầng 7 khác, trên bề mặt của khay 4 (nghĩa là, của tấm đế 10) hoặc trên các thành ở đáy và đầu 24, 34 của các chi tiết hình cốc 11, 11A, để tránh tạo ra các đường ưu tiên cho pha khí và/hoặc pha lỏng.

Bề mặt của khay 4 và/hoặc các thành đáy 24 và/hoặc các thành đầu 34 có các lỗ thoát dòng 28 không bắt buộc như được mô tả ở trên.

Các dấu hiệu bổ sung nêu trên dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5, và liên quan, ví dụ, đến kích thước và sự bố trí các lỗ tuần hoàn và các chi tiết hình cốc, cũng áp dụng được cho sự thay đổi trên Fig.6 và Fig.7.

Rõ ràng là, các thay đổi có thể được thực hiện đối với khay phản ứng, thiết bị phản ứng, và quy trình như được mô tả và được minh họa trong bản mô tả này mà không tách rời khỏi phạm vi yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Khay phản ứng ure (4) bao gồm ít nhất một tấm đế (10); và các chi tiết hình cốc rỗng (11, 11A) nhô thẳng đứng từ tấm đế (10) dọc theo các trục (A) gần như song song tương ứng vuông góc với tấm đế (10), và có các lỗ trong (17, 37) gần như lõm tương ứng thông với các lỗ (15) tương ứng được tạo trên tấm đế (10); khay (4) bao gồm các chi tiết hình cốc thứ nhất (11) nhô xuống dưới từ mặt dưới (14) của tấm đế (10) và mỗi chi tiết này kéo dài dọc trục giữa đầu trên hở (21) có lỗ (15), và đầu dưới kín (22); mỗi chi tiết hình cốc thứ nhất (11) bao gồm thành bên (23) với các lỗ thông tuần hoàn (25) gần như chéo với trục (A) và ưu tiên dùng để pha khí và/hoặc pha lỏng đi xuyên; và thành đáy (24) đóng đầu dưới kín (22) và không có các lỗ tuần hoàn; khay (4) khác biệt ở chỗ thành bên (23) của mỗi chi tiết hình cốc thứ nhất (11) có các lỗ tuần hoàn thứ nhất (25A) chủ yếu dùng để pha khí đi xuyên, và các lỗ tuần hoàn thứ hai (25B) chủ yếu dùng để pha lỏng đi xuyên, tất cả các lỗ này gần như chéo với trục (A); các lỗ thứ nhất (25A) được bố trí gần với đầu trên hở (21) hơn so với các lỗ thứ hai (25B), và các lỗ thứ nhất (25A) nhỏ hơn các lỗ thứ hai (25B).
2. Khay phản ứng theo điểm 1, trong đó các lỗ thứ nhất (25A) được bố trí ở phần trên (26) của chi tiết hình cốc (11), gần với đầu trên hở (21); và các lỗ thứ hai (25B) được bố trí ở phần đáy (27) của chi tiết hình cốc (11), gần với đầu dưới kín (22).
3. Khay phản ứng theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các lỗ thứ nhất (25A) có đường kính (D1) bằng khoảng từ 2 đến 20 mm và tốt hơn là bằng khoảng từ 2 đến 4 mm; và các lỗ thứ hai (25B) có đường kính (D2) bằng khoảng từ 4 đến 30 mm và tốt hơn là bằng khoảng từ 4 đến 8 mm.
4. Khay phản ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các lỗ thứ nhất (25A) được bố trí trong một hoặc nhiều hàng liên tiếp dọc trục; và hàng gần nhất với đầu trên hở (21) được bố trí ở khoảng cách bằng khoảng 1 mm hoặc hơn 1 mm, và tốt hơn là khoảng từ 15 đến 20 mm, tính từ mặt dưới (14) của tấm đế (10).
5. Khay phản ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các lỗ thứ nhất (25A) nghiêng so với thành bên (23).

6. Khay phản ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các lỗ thứ hai (25B) được bố trí trong một hoặc nhiều hàng liên tiếp dọc trục; và hàng gần với đầu dưới kín (22) được bố trí ở khoảng cách bằng 0 mm hoặc lớn hơn tính từ thành đáy (24).

7. Khay phản ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó kích thước và số lượng của các lỗ thứ nhất và thứ hai (25A, 25B) và số lượng chi tiết hình cốc thứ nhất (11) là sao cho tổng diện tích của các lỗ thứ nhất (25A) nằm trong khoảng từ 0% đến 20%, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0% đến 4%, tổng diện tích của khay (4), và tổng diện tích của các lỗ thứ hai (25B) nằm trong khoảng từ 1% đến 20%, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1% đến 5%, tổng diện tích của khay (4).

8. Khay phản ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, và bao gồm các chi tiết hình cốc thứ hai (11A) được sắp thẳng với và chồng lên các chi tiết hình cốc thứ nhất (11) tương ứng, và nhô lên trên từ tấm đế (10) giữa các đầu trên kín (31) tương ứng trên khắp tấm đế (10), và các đầu dưới hở (32) tương ứng thông với các lỗ (15) tương ứng; mỗi chi tiết hình cốc thứ hai (11A) bao gồm thành bên (33) với các lỗ thông tuần hoàn thứ ba (25C) gần như chéo với trục (A) và được bố trí trên khắp tấm đế (10); và thành trên (34) gần như vuông góc với trục (A), và bao kín đầu trên kín (31) và không có các lỗ tuần hoàn.

9. Khay phản ứng theo điểm 8, trong đó mỗi chi tiết hình cốc thứ nhất (11) và chi tiết hình cốc thứ hai (11A) xếp chồng lên tương ứng tạo thành các phần (35) tương ứng, lần lượt nhô bên dưới và bên trên tấm đế (10), của thân hình ống (36) được lắp xuyên qua một lỗ (15) trên tấm đế (10).

10. Khay phản ứng theo điểm 8 hoặc 9, trong đó các lỗ thứ ba (25C) trên thành bên (33) của mỗi chi tiết hình cốc thứ hai (11A) tương tự hoặc giống hệt về hình dạng và sự bố trí so với các lỗ thứ hai (25B), chủ yếu dùng để pha loãng đi xuyên, trong các chi tiết hình cốc thứ nhất (11).

11. Khay phản ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các chi tiết hình cốc (11, 11A) gần như là hình trụ.

12. Khay phản ứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các chi tiết hình cốc thứ nhất và thứ hai (11, 11A) được bố trí trên tấm đế (10) theo mẫu lưới, với khoảng cách nằm giữa khoảng $2D$ và $5/2D$, trong đó D là đường kính của các chi tiết hình cốc thứ nhất và thứ hai (11, 11A).

13. Thiết bị phản ứng sản xuất ure (1) bao gồm vỏ (2) kéo dài gần như dọc theo trục thẳng đứng (X) và tạo thành buồng phản ứng (3); và các khay phản ứng (4) được đặt trong mỗi quan hệ tương hỗ về không gian bên trong vỏ (2); thiết bị phản ứng (1) khác biệt ở chỗ có các khay (4) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

14. Thiết bị phản ứng theo điểm 13, trong đó mỗi khay (4) được bố trí với tấm đế (10) gần như vuông góc với trục (X), và sao cho mỗi chi tiết hình cốc thứ nhất (11) nhô xuống dưới từ tấm đế (10), với đầu dưới kín (22) đứng trước đầu trên hở (21) theo chiều đi lên thẳng đứng dọc trục gần như tương ứng với chiều đi thông thường của các lưu chất xử lý bên trong buồng phản ứng (3).

15. Thiết bị phản ứng theo điểm 13 hoặc 14, trong đó các khay (4) ở các độ cao khác nhau dọc theo trục (X) có các lỗ thứ nhất (25A) và các lỗ thứ hai (25B) tương ứng, chủ yếu dùng để pha khí và pha lỏng lần lượt đi xuyên, tổng diện tích của các lỗ, tạo thành tổng tiết diện dòng tương ứng cho pha khí và pha lỏng, khác nhau theo vị trí của khay (4) bên trong thiết bị phản ứng (1); và trong đó tổng diện tích của các lỗ thứ nhất (25A) giảm theo chiều lên trên từ khay (4) này đến khay (4) kia, và tổng diện tích của các lỗ thứ hai (25B) tăng theo chiều lên trên từ khay (4) này đến khay (4) kia.

16. Quy trình sản xuất ure bao gồm bước: tạo phản ứng giữa amoniac và cacbon đioxit bên trong thiết bị phản ứng (1) bằng cách cấp pha lỏng chứa amoniac và pha khí chứa cacbon đioxit theo cùng một chiều lên trên bên trong thiết bị phản ứng và xuyên qua các tầng (7) được phân cách bởi các khay (4); pha khí và pha lỏng đi từ tầng (7) này lên tầng (7) kia qua các lỗ ngang (25) được tạo xuyên qua các thành bên (23) của các chi tiết hình cốc rỗng thứ nhất (11) nhô xuống dưới từ mỗi khay (4) dọc theo các trục tương ứng (A) và giữa các đầu trên hở (21) tương ứng và các đầu dưới kín (22) tương ứng; các chi tiết hình cốc thứ nhất (11) nêu trên có các đầu dưới (22) tương ứng được đóng kín bởi các thành đáy (24) không có các lỗ, do đó các pha này đi qua các lỗ

ngang (25) nêu trên vào trong mỗi chi tiết hình cốc thứ nhất (11) chủ yếu theo chiều chéo với các trục (A); quy trình này khác biệt ở chỗ bao gồm các bước:

- cấp pha khí chủ yếu qua các lỗ thứ nhất (25A) được tạo xuyên qua các thành bên (23) của các chi tiết hình cốc thứ nhất (11);

- cấp pha lỏng chủ yếu qua các lỗ thứ hai (25B) cũng được tạo xuyên qua các thành bên (23) của các chi tiết hình cốc thứ nhất (11) và được bố trí thấp hơn xuống dưới so với các lỗ thứ nhất (25A) xuyên qua các thành bên (23); trong đó các lỗ thứ nhất (25A) nhỏ hơn các lỗ thứ hai (25B).

17. Quy trình theo điểm 16, trong đó các lỗ thứ nhất (25A) có đường kính (D1) bằng khoảng từ 2 mm đến 20 mm và tốt hơn là bằng khoảng từ 2 mm đến 4 mm; và các lỗ thứ hai (25B) có đường kính (D2) bằng khoảng từ 4 mm đến 30 mm và tốt hơn là bằng khoảng từ 4 mm đến 8 mm.

18. Quy trình theo điểm 16 hoặc 17, trong đó các lỗ thứ nhất (25A) được bố trí trong một hoặc nhiều hàng liên tiếp dọc trục; và hàng gần nhất với đầu trên hở (21) được bố trí ở khoảng cách bằng khoảng 1 mm hoặc lớn hơn 1 mm, và tốt hơn là khoảng từ 15 mm đến 20 mm, tính từ mặt dưới (14) của tấm đế (10).

19. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18, trong đó các lỗ thứ nhất (25A) nghiêng so với thành bên (23).

20. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 19, trong đó các lỗ thứ hai (25B) được bố trí trong một hoặc nhiều hàng liên tiếp dọc trục; và hàng gần với đầu dưới kín (22) được bố trí ở khoảng cách bằng 0 mm hoặc lớn hơn 0 mm tính từ thành đáy (24).

21. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 20, trong đó kích thước và số lượng của các lỗ thứ nhất và thứ hai (25A, 25B) và số lượng chi tiết hình cốc thứ nhất (11) là sao cho tổng diện tích của các lỗ thứ nhất (25A) nằm trong khoảng từ 0% đến 20%, và tốt hơn là khoảng từ 0% đến 4%, tổng diện tích của khay (4), và tổng diện tích của các lỗ thứ hai (25B) nằm trong khoảng từ 1% đến 20%, và tốt hơn là khoảng từ 1% đến 5%, tổng diện tích của khay (4).

22. Quy trình theo điểm 21, trong đó các khay (4) ở các độ cao khác nhau dọc theo trục (X) có tổng diện tích của các lỗ thứ nhất (25A) và các lỗ thứ hai (25B) là khác nhau, và do đó tổng tiết diện dòng cho pha khí và pha lỏng cũng khác nhau; và trong đó tổng diện tích của các lỗ thứ nhất (25A) giảm theo chiều lên trên từ khay (4) này đến khay (4) kia, và tổng diện tích của các lỗ thứ hai (25B) tăng theo chiều lên trên từ khay (4) này đến khay (4) kia.

23. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 22, trong đó, sau khi đi vào trong các chi tiết hình cốc thứ nhất (11) nêu trên, pha khí và pha lỏng đi lên trên vào trong các tiết hình cốc thứ hai (11A) được sắp thẳng với và chồng lên các chi tiết hình cốc thứ nhất (11) tương ứng; các chi tiết hình cốc thứ hai (11A) nêu trên có các đầu trên (31) tương ứng được đóng kín bởi các thành đầu (34) không có các lỗ, và có các lỗ thùng thứ ba (25C) gần như chéo với các trục (A) và được bố trí trên khắp tấm đế (10), do đó các pha nêu trên đi ra khỏi các chi tiết hình cốc thứ hai (11A) chủ yếu theo chiều chéo với các trục (A).

FIG. 1

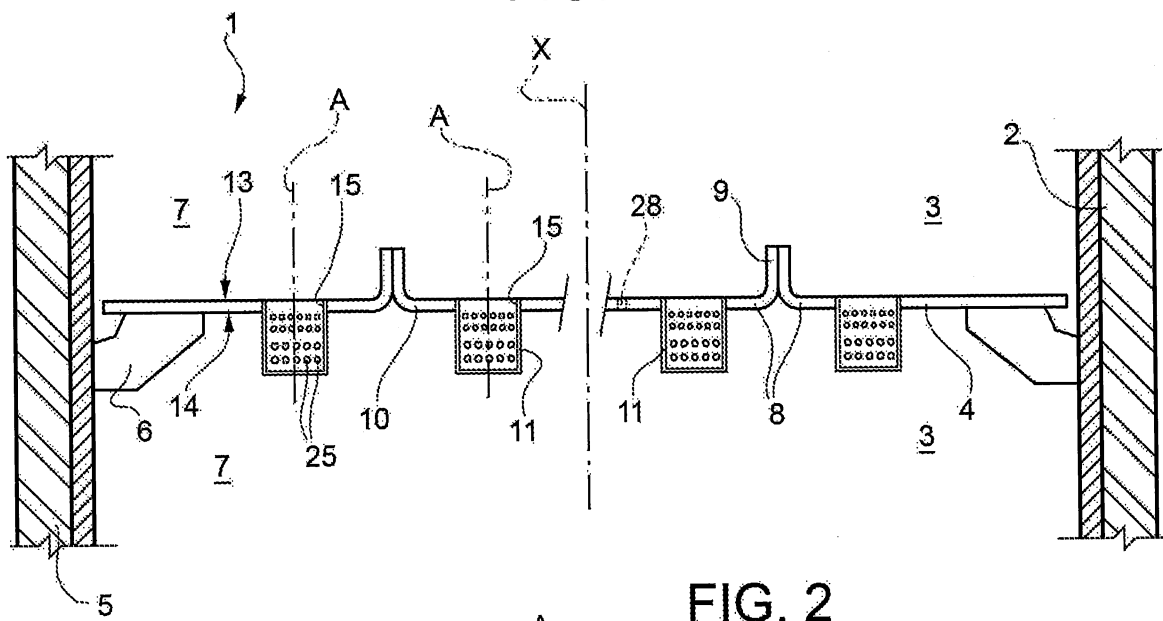


FIG. 2

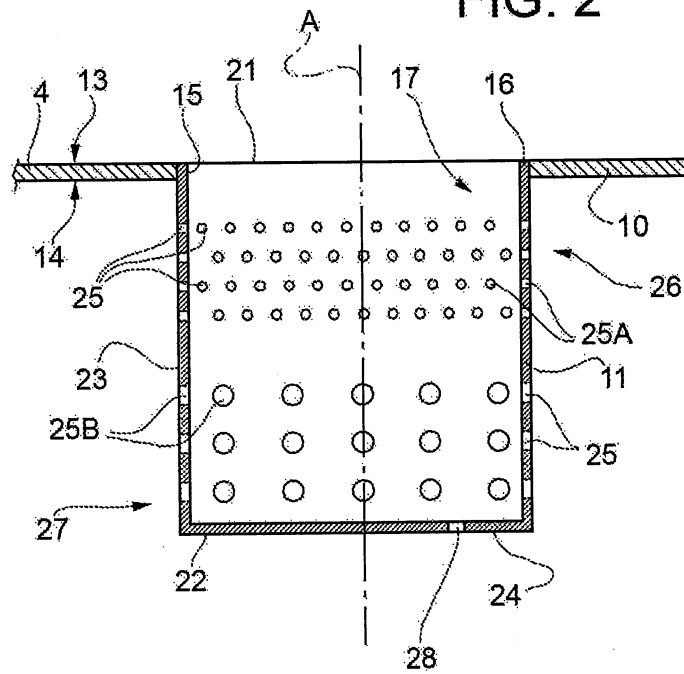


FIG. 3

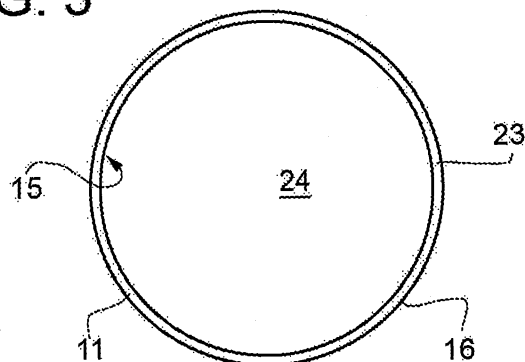


FIG. 4

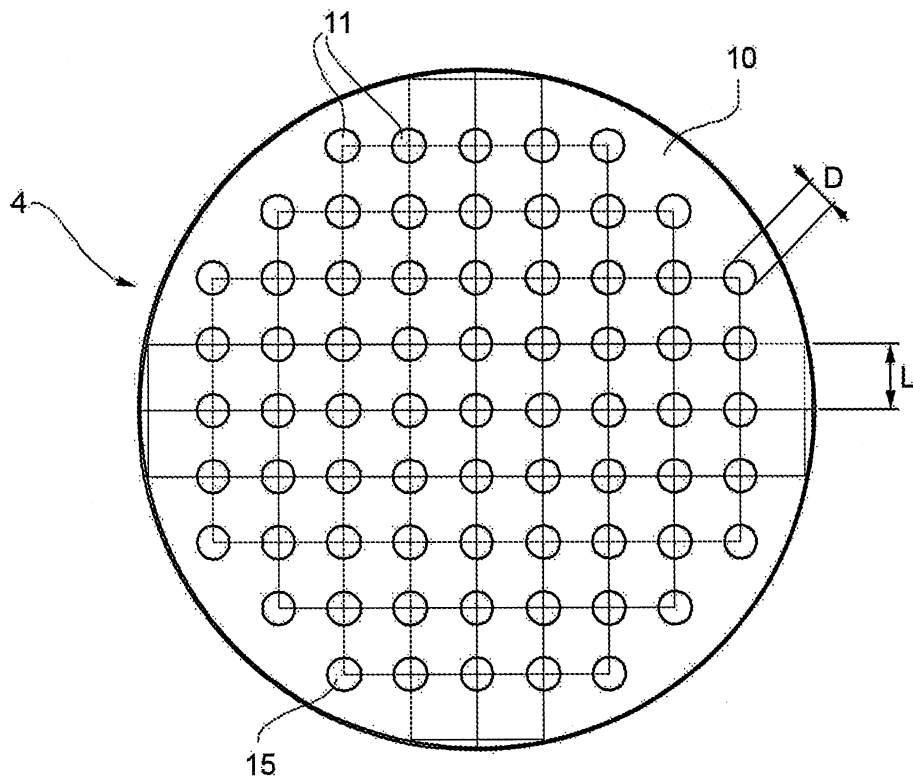


FIG. 5

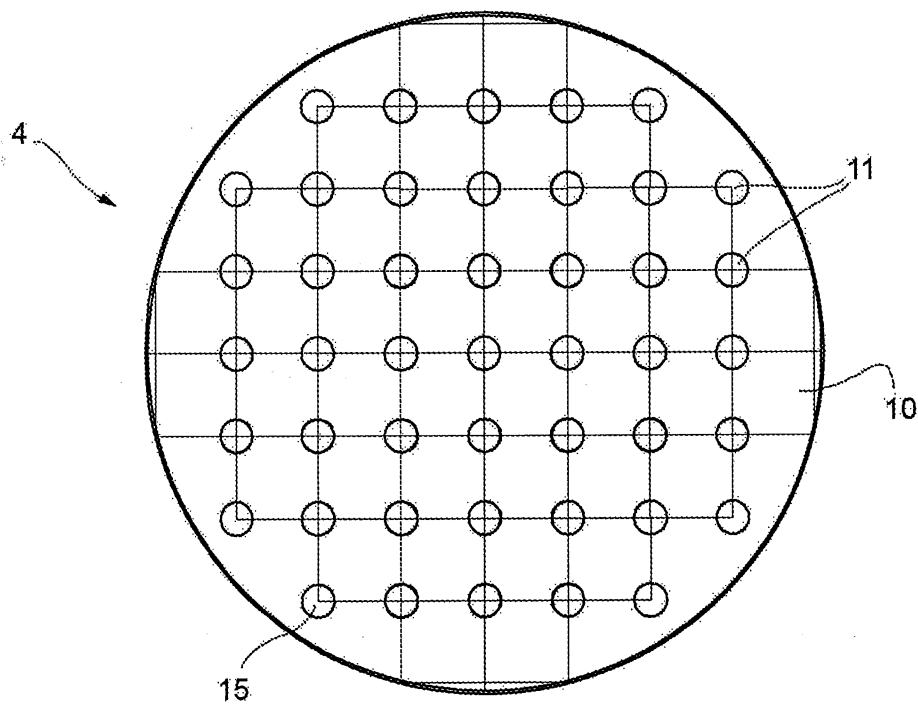


FIG. 6

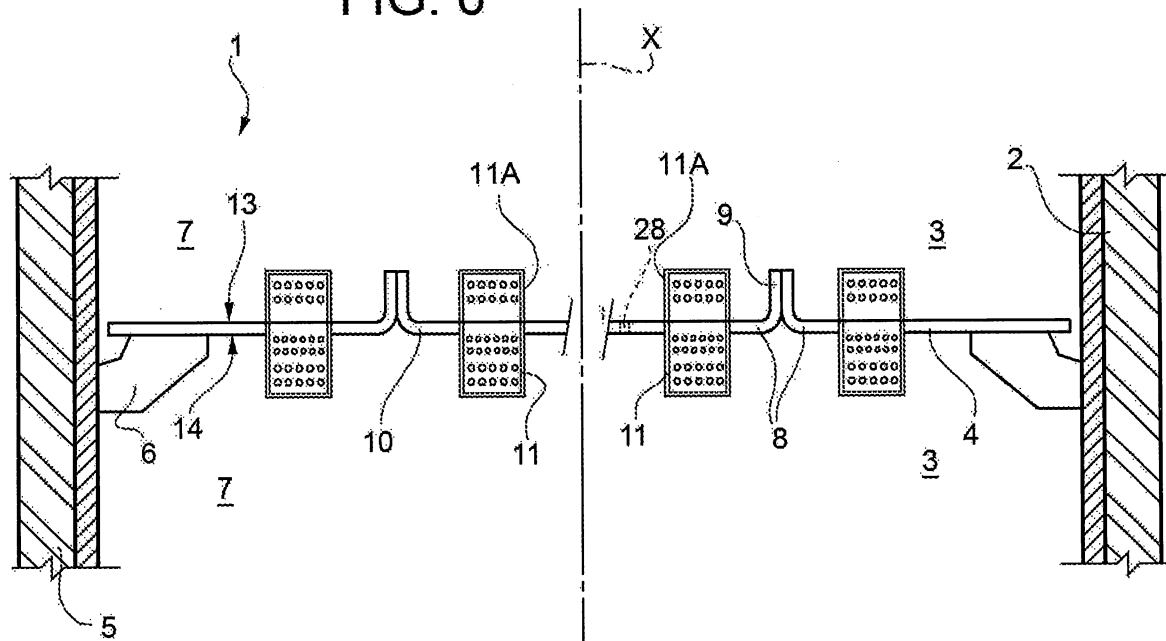


FIG. 7

