



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt nam (VN)

CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 

1-0019827

(51)⁷ B01J 19/18

(13) B

(21) 1-2013-03146

(22) 07.10.2013

(45) 25.09.2018 366

(43) 27.04.2015 325

(76) NGUYỄN DẦN (VN)

Chung cư Hoàng Anh Gia Lai 1, A10-18, số 357 Lê Văn Lương, quận 7, thành phố Hồ Chí Minh

(54) TỔ HỢP THIẾT BỊ PHẢN ỨNG DỊ THỂ RẮN LỎNG KHÍ HOẠT ĐỘNG GIÁN ĐOẠN

(57) Sáng chế đề cập đến tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn bao gồm:

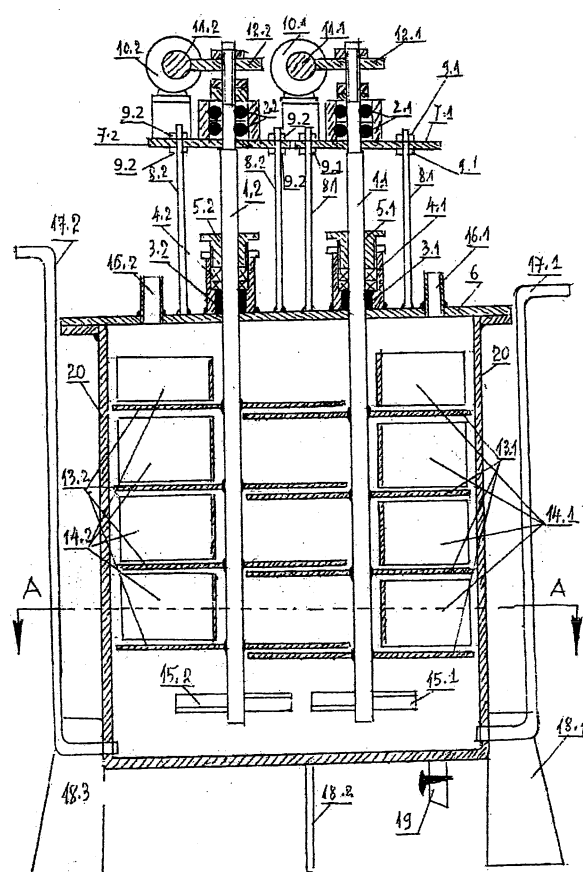
- thân thiết bị (20) dạng hai lớp vỏ, trên thân thiết bị (20) có nhiều tấm cản (14.1-14.n) hình chữ V;

- nhiều trục khuấy (1.1-1.n), dọc trên chiều dài của mỗi trục khuấy có nhiều cánh khuấy phẳng (13.1-13.n);

- nhiều cánh khuấy đảo (15.1-15.n) kiểu chân vịt được bố trí ở đầu dưới của các trục khuấy (1.1-1.n) tương ứng để tạo dòng chảy của chất lỏng dọc theo các trục khuấy;

- nhiều sàn phụ (7.1-7.n), các sàn này có thể điều chỉnh nâng lên hoặc hạ xuống được, kéo theo các trục khuấy (1.1-1.n) cũng chuyển động lên xuống tương ứng, qua đó điều chỉnh vị trí của các lớp cánh khuấy phẳng nằm giữa hai lớp các tấm cản liên kề; và

- hệ thống cấp liệu và tháo sản phẩm; trong đó nếu n là số lượng trục khuấy của tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn, thì tổ hợp này có $n \geq 2$.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn, có công suất đủ lớn thỏa mãn yêu cầu của các quy trình công nghiệp quy mô lớn trong hóa học, hóa dược, hóa thực phẩm, hay các quy trình vật lý như pha trộn, hấp thụ. Tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí này có thể dùng cho các hệ dị thể lỏng-rắn, lỏng-khí, lỏng-lỏng và rắn-lỏng-khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, trong công nghiệp, để nâng cao công suất của thiết bị phản ứng, đường kính của thiết bị có thể được tăng đến mức cực đại cho phép. Tuy nhiên, đường kính cực đại của một thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí công nghiệp có khuấy trộn thường là từ 3 đến 4 m, chứ không thể tăng vô hạn vì đường kính thiết bị càng tăng, thì năng suất trung bình của thiết bị trên một đơn vị tiết diện càng giảm. Đến một lúc nào đó, đường kính của thiết bị tăng, nhưng công suất của thiết bị lại không tăng. Chính vì vậy, để nâng cao công suất của quy trình sản xuất, thì số lượng thiết bị phải được tăng lên. Ví dụ, một thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí có trục khuấy, với đường kính thiết bị 3 m và vận tốc dài của hỗn hợp khí đi qua thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí này là 0,1 m/giây, chỉ có công suất 2.543,4 m³/giờ. Do đó, để xử lý dòng khí thải 3,4 triệu m³/giờ của nhà máy nhiệt điện 1.000 MW, phải sử dụng đồng thời 1.360 thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí như vậy hoạt động song song. Chính nhược điểm này làm cho việc triển khai ở quy mô công nghiệp các quy trình xử lý khí thải từ những nhà máy nhiệt điện công suất lớn không thể thực thi được với khả năng kinh tế cho phép.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục nhược điểm nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất giải pháp tổ hợp các thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí đơn, hoạt động gián đoạn. Nhờ giải pháp này, có thể chế tạo những tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn có công suất lớn tùy theo yêu cầu, thỏa mãn đòi hỏi của các quy trình công nghiệp.

Tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn theo sáng chế bao gồm:

- thân thiết bị dạng hai lớp vỏ, trên thân thiết bị có nhiều lớp tấm cản, mỗi lớp gồm nhiều tấm cản hình chữ V;

- nhiều trục khuấy, dọc trên chiều dài của mỗi trục khuấy có nhiều lớp cánh khuấy phẳng, được bố trí giữa các lớp tấm cản nêu trên, mỗi lớp cánh khuấy phẳng gồm nhiều cánh khuấy phẳng, các cánh khuấy trên mỗi trục khuấy có độ dài kéo dài đến gần sát trục khuấy khác liền kề;

trong đó thân thiết bị, vị trí của các tấm cản và các trục khuấy của tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí này được xác định theo nguyên tắc như sau:

- + vẽ các tam giác đều bằng nhau trên cùng một mặt phẳng sao cho cứ hai tam giác đều bất kỳ có một cạnh chung, khi đó trọng tâm của các tam giác đều nêu trên chính là vị trí để bố trí các trục khuấy,

- + vẽ các cung tròn đi qua các cạnh tam giác mà không phải là cạnh chung, khi đó các cung tròn này tạo thành biên dạng mặt cắt ngang của thân thiết bị, và các tấm cản hình chữ V nêu trên được gắn dọc theo phương thẳng đứng vào các cung tròn này và kéo dài hướng về phía các trục khuấy tương ứng;

- nhiều cánh khuấy đảo kiểu chân vịt được bố trí ở đầu dưới của các trục khuấy tương ứng để tạo dòng chảy của chất lỏng dọc theo các trục khuấy;

- nhiều sàn phụ để định vị các trục khuấy và các mô tơ điện tương ứng để quay các trục khuấy này, các sàn phụ được đỡ bởi các trụ đỡ tương ứng gắn với nắp của thiết bị, các sàn này có thể điều chỉnh nâng lên hoặc hạ xuống được bởi các đai ốc tương ứng, kéo theo các trục khuấy cũng chuyển động lên xuống tương ứng, qua đó điều chỉnh vị trí của các lớp cánh khuấy phẳng nằm giữa hai lớp các tấm cản liền kề; và

- hệ thống cấp liệu và tháo sản phẩm gồm các ống cấp chất rắn/lỏng vào tổ hợp thiết bị cũng như để cho khí thoát ra khỏi tổ hợp thiết bị, các ống cấp khí vào tổ hợp thiết bị, và ống tháo sản phẩm ra khỏi tổ hợp thiết bị;

trong đó nếu n là số lượng trục khuấy của tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn, thì tổ hợp này có $n \geq 2$.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ thể hiện nguyên tắc tam giác đều khi tổ hợp các thiết bị phản ứng đơn để tạo ra tổ hợp thiết bị phản ứng theo sáng chế.

Hình 2 là hình vẽ thể hiện mặt cắt dọc trục khuấy của tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn, được tổ hợp theo nguyên tắc tam giác đều, từ hai thiết bị phản ứng đơn.

Hình 3 là hình vẽ thể hiện hình chiếu của mặt cắt A-A trên Hình 2.

Hình 4 là hình vẽ thể hiện mặt cắt dọc trục của tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn, được tổ hợp theo nguyên tắc tam giác đều, từ ba thiết bị phản ứng đơn.

Hình 5 là hình vẽ thể hiện hình chiếu của mặt cắt A-A trên Hình 4.

Hình 6 là hình vẽ thể hiện hình chiếu mặt cắt ngang trục khuấy của tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn, được tổ hợp theo nguyên tắc tam giác đều, từ hai mươi hai thiết bị phản ứng đơn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn theo sáng chế bao gồm:

- thân thiết bị 20 dạng hai lớp vỏ (lớp vỏ ngoài trên thân thiết bị không được thể hiện trên Hình vẽ), trên thân thiết bị 20 có nhiều lớp tấm cản, mỗi lớp gồm nhiều tấm cản 14.1-14.n hình chữ V;

- nhiều trục khuấy 1.1-1.n, dọc trên chiều dài của mỗi trục khuấy có nhiều lớp cánh khuấy phẳng, được bố trí giữa các lớp tấm cản nêu trên, mỗi lớp cánh khuấy phẳng gồm nhiều cánh khuấy phẳng 13.1-13.n, các cánh khuấy trên mỗi trục khuấy có độ dài kéo dài đến gần sát trục khuấy khác liền kề;

- nhiều cánh khuấy đảo 15.1-15.n kiểu chân vịt được bố trí ở đầu dưới của các trục khuấy 1.1-1.n tương ứng để tạo dòng chảy của chất lỏng dọc theo các trục khuấy;

- nhiều sànp phụ 7.1-7.n để định vị các trục khuấy 1.1-1.n và các môđơ điện 10.1-10.n tương ứng để quay các trục khuấy này, các sànp phụ được đỡ bởi các trụ đỡ 8.1-8.n tương ứng gắn với nắp 6 của thiết bị, các sànp này có thể điều

chỉnh nâng lên hoặc hạ xuống được bởi các đai ốc 9.1-9.n tương ứng, kéo theo các trục khuấy 1.1-1.n cũng chuyển động lên xuống tương ứng, qua đó điều chỉnh vị trí của các lớp cánh khuấy phẳng nằm giữa hai lớp các tấm cản liên kề; và

- hệ thống cấp liệu và tháo sản phẩm gồm các ống cấp chất rắn/lỏng 16.1-16.n được bố trí ở phía đỉnh của tổ hợp thiết bị để cấp chất rắn và/hoặc chất lỏng nguyên liệu vào tổ hợp thiết bị cũng như để cho khí thoát ra khỏi tổ hợp thiết bị, các ống cấp khí 17.1-17.n được bố trí ở phía đáy của tổ hợp thiết bị để cấp khí nguyên liệu vào tổ hợp thiết bị, và ống tháo sản phẩm 19 được bố trí ở phía đáy của tổ hợp thiết bị để tháo sản phẩm ra khỏi tổ hợp thiết bị;

trong đó nếu n là số lượng trục khuấy của tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn, thì tổ hợp này có $n \geq 2$.

Thân thiết bị 20, vị trí của các tấm cản 14.1-14.n và các trục khuấy 1.1-1.n của tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí theo sáng chế được xác định theo nguyên tắc được thể hiện trên Hình 1. Cụ thể hơn, Hình 1 thể hiện nguyên tắc tam giác đều để tổ hợp các thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí đơn để tạo ra tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí theo sáng chế. Nguyên tắc này là như sau:

+ Vẽ các tam giác đều bằng nhau trên cùng một mặt phẳng sao cho cứ hai tam giác đều bất kỳ có một cạnh chung, khi đó trọng tâm 1 của mỗi tam giác đều nêu trên chính là vị trí để bố trí các trục khuấy 1.1-1.n.

+ Vẽ các cung tròn đi qua các cạnh tam giác mà không phải là cạnh chung, khi đó các cung tròn này tạo thành biên dạng mặt cắt ngang của thân thiết bị, và các tấm cản 14.1-14.n hình chữ V nêu trên được gắn dọc theo phương thẳng đứng vào các cung tròn này và kéo dài hướng về phía các trục khuấy 1.1-1.n tương ứng. Tốt hơn là, các tấm cản 5.1-5.n hình chữ V kéo dài gần đến sát các trục khuấy 1.1-1.n tương ứng.

Khi các trục khuấy hoạt động, chẳng hạn quay theo chiều kim đồng hồ như được biểu thị bởi các mũi tên trên Hình 1, mỗi trục khuấy tạo ra vùng khuấy dạng vòng tròn 2 tương ứng. Trong mỗi vòng tròn 2, có những vùng được khuấy

trộn hai lần bởi các cánh khuấy của cả hai trục khuấy liền kề (các vùng được thể hiện bởi các đường gạch chéo nhau trên Hình 1), tại những vùng này, chiều quay của các cánh khuấy của hai trục khuấy liền kề ngược nhau, nên chuyển động quay của chất lỏng bị triệt tiêu, vì vậy không cần lắp các tấm cản nêu trên. Tại các vùng không được khuấy hai lần (các vùng chỉ có một mũi tên và không được gạch chéo nhau trong các vòng tròn 2 trên Hình 1), các tấm cản hình chữ V sẽ được bố trí để buộc dòng chất lỏng phải dừng lại.

Đối với thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn đơn thông thường, vận tốc dài của cánh khuấy sẽ rất khác nhau đối với các điểm khác nhau trên tiết diện của thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí. Chính vì vậy mà hiện tượng khuấy trộn cũng rất khác nhau đối với các vị trí khác nhau trên tiết diện của thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí đơn này. Điều này hoàn toàn không xảy ra đối với tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí theo sáng chế. Do cánh khuấy của mỗi trục khuấy dài đến mức gần chạm đến trục khuấy khác liền kề, nên trong tổ hợp thiết bị theo sáng chế, hiện tượng khuấy trộn khác nhau trên cùng một tiết diện của tổ hợp thiết bị gần như không còn nữa, mà tổng vận tốc dài của các cánh khuấy về cơ bản giống nhau cho toàn bộ tiết diện của tổ hợp thiết bị đã được khuấy trộn hai lần, điều này mang lại hiệu quả rất quan trọng đó là năng suất trên một đơn vị tiết diện của tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí về cơ bản giống nhau trên toàn bộ tiết diện đã được khuấy trộn hai lần của tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí, nghĩa là năng suất của tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí tỷ lệ tuyến tính với tiết diện của tổ hợp thiết bị đã được khuấy trộn hai lần.

Các Hình 2 và 3 thể hiện tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn, được tổ hợp theo nguyên lý tam giác đều nêu trên, từ hai thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí đơn (trong trường hợp này $n=2$). Như được thể hiện trên Hình 3, hai tam giác đều ABD và BCD được thể hiện, các cung tròn đi qua các cạnh tam giác AB, AD, BC, CD tạo thành biên dạng mặt cắt của thân thiết bị 20. Các trục khuấy 1.1, 1.2 được bố trí tại trọng tâm của hai tam giác đều nêu trên, các trục khuấy này quay nhờ các mô tơ điện 10.1, 10.2, các trục vít 11.1,

11.2 và các bánh vít 12.1, 12.2 tương ứng. Các trục khuấy này được gắn trên các ổ bạc đạn 2.1, 2.2 và các bạc thau 3.1, 3.2. Các phớt làm kín 4.1, 4.2 được bố trí để ép lên các bạc thau 3.1, 3.2 bởi các ốc hãm 5.1, 5.2 tương ứng, giúp cho các trục khuấy được kín khi hoạt động. Trên trục khuấy 1.1 có các cánh khuấy phẳng 13.1, trên trục khuấy 1.2 có các cánh khuấy phẳng 13.2. Trên thân thiết bị 20 được gắn các tấm cản 14.1, 14.2. Tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí có các sản phụ 7.1, 7.2 để định vị các trục khuấy 1.1, 1.2 và đỡ các mô-tơ điện 10.1, 10.2 tương ứng để quay các trục khuấy này, các sản phụ được đỡ bởi các trụ đỡ 8.1, 8.2 tương ứng gắn với nắp 6 của thiết bị, các sản này có thể điều chỉnh nâng lên hoặc hạ xuống được bởi các đai ốc 9.1, 9.2 tương ứng, kéo theo các trục khuấy 1.1, 1.2 cũng chuyển động lên xuống tương ứng, qua đó điều chỉnh vị trí của các lớp cánh khuấy phẳng nằm giữa hai lớp các tấm cản liền kề. Quá trình điều chỉnh sẽ kết thúc khi các cánh khuấy phẳng được định vị ở chính giữa hai lớp tấm cản liền kề. Đầu dưới cùng của mỗi trục khuấy 1.1, 1.2 được gắn cánh khuấy kiểu chân vịt 15.1, 15.2 để tạo dòng chảy của chất lỏng dọc theo trục khuấy, có thể từ trên xuống và có thể từ dưới lên, làm cho nồng độ các chất tham gia phản ứng đồng đều trong toàn bộ thể tích tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí. Nguyên liệu rắn/lỏng được cấp sẵn vào tổ hợp thiết bị trước khi thiết bị hoạt động qua các ống cấp chất rắn/lỏng 16.1, 16.2. Khí nguyên liệu được cấp vào đáy của tổ hợp thiết bị phản ứng qua các ống cấp khí 17.1, 17.2. Sản phẩm được tháo ra từ đáy của tổ hợp thiết bị qua ống tháo sản phẩm 19. Khí còn lại được thoát ra khỏi tổ hợp thiết bị qua các ống cấp chất rắn/lỏng 16.1, 16.2 nêu trên. Thân thiết bị 20 được đỡ bởi các chân đỡ 18.1-18.4 (chân đỡ 18.4 không được thể hiện trên Hình vẽ).

Trong tổ hợp thiết bị này, trục khuấy 1.1 cùng với các tấm cản 14.1, hệ thống cấp liệu gồm ống cấp khí 17.1, ống cấp chất rắn/lỏng 16.1 và các bộ phận gắn lắp, vận hành trục khuấy 1.1 có vai trò tương ứng với trục khuấy, các tấm cản, hệ thống cấp liệu và các bộ phận gắn lắp, vận hành trục khuấy của một thiết bị phản ứng đơn khi chưa được tổ hợp. Tương tự, trục khuấy 1.2 cùng với các tấm cản 14.2, hệ thống cấp liệu gồm ống cấp khí 17.2, ống cấp chất rắn/lỏng

16.2 và các bộ phận gắn lắp, vận hành trục khuấy có vai trò tương ứng với trục khuấy, các tấm cản, hệ thống cấp liệu và các bộ phận gắn lắp, vận hành trục khuấy của một thiết bị phản ứng đơn khác khi chưa được tổ hợp.

Các Hình 4 và 5 thể hiện tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn, được tổ hợp theo nguyên lý tam giác đều nêu trên, từ ba thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí đơn (trong trường hợp này $n=3$). Như được thể hiện trên Hình 5, ba tam giác đều ABE, BEC và ECD được thể hiện, các cung tròn đi qua các cạnh tam giác AB, AE, BC, CD và DE tạo thành biên dạng mặt cắt của thân thiết bị 20. Các trục khuấy 1.1, 1.2, 1.3 được bố trí tại trọng tâm của ba tam giác đều nêu trên, các trục khuấy này được gắn trên ba ổ bạc đạn 2.1, 2.2, 2.3 và các bạc thau 3.1, 3.2, 3.3 (bạc thau 3.3 không được thể hiện trên Hình vẽ). Các phốt làm kín 4.1, 4.2, 4.3 được bố trí để ép lên các bạc thau 3.1, 3.2, 3.3 bởi các ốc hãm 5.1, 5.2, 5.3 (phốt làm kín 4.3 và bạc thau 3.3 không được thể hiện trên Hình vẽ), giúp cho các trục khuấy được kín khi hoạt động. Các trục khuấy này quay nhờ các mô tơ điện 10.1, 10.2, 10.3, các trục vít 11.1, 11.2, 11.3 và các bánh vít 12.1, 12.2, 12.3 tương ứng. Trên trục khuấy 1.1 có các cánh khuấy phẳng 13.1, trên trục khuấy 1.2 có các cánh khuấy phẳng 13.2, và trên trục khuấy 1.3 có các cánh khuấy phẳng 13.1. Trên thành chung 20 có các tấm cản 14.1, 14.2, 14.3. Đầu dưới của mỗi trục khuấy còn được gắn cánh khuấy kiểu chân vịt 15.1, 15.2, 15.3 để tạo dòng chảy của chất lỏng dọc theo trục khuấy, có thể từ trên xuống và có thể từ dưới lên, làm cho nồng độ các chất tham gia phản ứng đồng đều trong toàn bộ thể tích tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí. Nguyên liệu rắn/lỏng được cấp sẵn vào tổ hợp thiết bị trước khi thiết bị hoạt động qua các ống cấp chất rắn/lỏng 16.1, 16.2, 16.3 (ống cấp chất rắn/lỏng 16.3 không được thể hiện trên Hình vẽ). Khí nguyên liệu được cấp vào đáy của tổ hợp thiết bị phản ứng qua các ống cấp khí 17.1, 17.2, 17.3 (ống cấp khí 17.3 không được thể hiện trên Hình vẽ). Sản phẩm được tháo ra từ đáy của tổ hợp thiết bị qua ống tháo sản phẩm 19. Khí còn lại được thoát ra khỏi tổ hợp thiết bị qua các ống cấp chất rắn/lỏng 16.1, 16.2, 16.3 nêu trên. Thân thiết bị 20 được đỡ bởi các chân đỡ 18.1-18.4 (chân đỡ 18.4 không được thể hiện trên Hình vẽ).

Việc gia nhiệt thiết bị theo sáng chế có thể được thực hiện bằng cách đun trực tiếp vào đáy của tổ hợp thiết bị sử dụng bếp than hay bếp gas. Theo cách khác, việc gia nhiệt thiết bị theo sáng chế có thể được thực hiện gián tiếp bằng chất tải nhiệt được bơm lưu thông trong không gian giữa hai lớp vỏ của thân thiết bị 20.

Số lượng trục khuấy, tương ứng với số lượng thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí đơn cần tổ hợp, là không hạn chế, tùy thuộc vào yêu cầu của thực tế. Để minh họa cho điều này, Hình 6 thể hiện tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn, được tổ hợp theo nguyên lý tam giác đều nêu trên, từ hai mươi hai thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí đơn (trong trường hợp này $n=22$). Trên Hình vẽ này thể hiện các vùng yên tĩnh 22 (các vùng hình tam giác được gạch chéo) do các tâm cản tạo ra và các vùng yên tĩnh 21 (các vùng còn lại được gạch chéo trên Hình vẽ) do hai cánh khuấy của hai trục khuấy liền kề đi qua với hai chiều ngược nhau, nên chuyển động của chất lỏng bị triệt tiêu. Các vùng 23 là các tâm điểm được khuấy trộn mạnh nhất.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn bao gồm:

- thân thiết bị (20) dạng hai lớp vỏ, trên thân thiết bị (20) có nhiều lớp tấm cản, mỗi lớp gồm nhiều tấm cản (14.1-14.n) hình chữ V;

- nhiều trục khuấy (1.1-1.n), dọc trên chiều dài của mỗi trục khuấy có nhiều lớp cánh khuấy phẳng, được bố trí giữa các lớp tấm cản nêu trên, mỗi lớp cánh khuấy phẳng gồm nhiều cánh khuấy phẳng (13.1-13.n), các cánh khuấy trên mỗi trục khuấy có độ dài kéo dài đến gần sát trục khuấy khác liền kề;

trong đó thân thiết bị (20), vị trí của các tấm cản (14.1-14.n) và các trục khuấy (1.1-1.n) của tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí này được xác định theo nguyên tắc như sau:

- + vẽ các tam giác đều bằng nhau trên cùng một mặt phẳng sao cho cứ hai tam giác đều bất kỳ có một cạnh chung, khi đó trọng tâm của các tam giác đều nêu trên chính là vị trí để bố trí các trục khuấy (1.1-1.n),

- + vẽ các cung tròn đi qua các cạnh tam giác mà không phải là cạnh chung, khi đó các cung tròn này tạo thành biên dạng mặt cắt ngang của thân thiết bị, và các tấm cản (14.1-14.n) hình chữ V nêu trên được gắn dọc theo phương thẳng đứng vào các cung tròn này và kéo dài hướng về phía các trục khuấy (1.1-1.n) tương ứng;

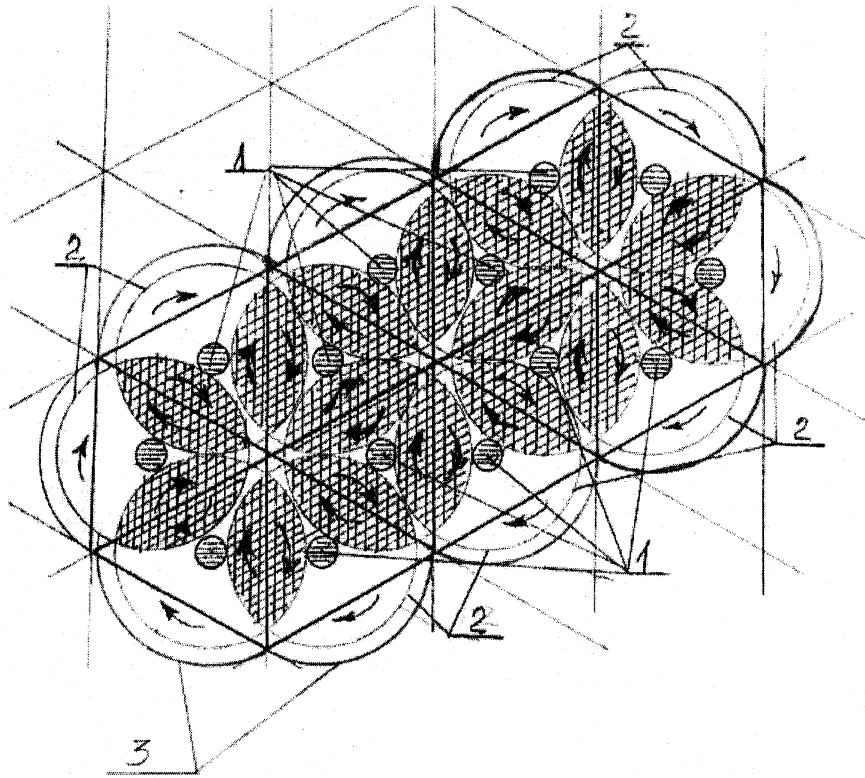
- nhiều cánh khuấy đảo (15.1-15.n) kiểu chân vịt được bố trí ở đầu dưới của các trục khuấy (1.1-1.n) tương ứng để tạo dòng chảy của chất lỏng dọc theo các trục khuấy;

- nhiều sàn phụ (7.1-7.n) để định vị các trục khuấy (1.1-1.n) và các mô-tơ điện (10.1-10.n) tương ứng để quay các trục khuấy này, các sàn phụ được đỡ bởi các trụ đỡ (8.1-8.n) tương ứng gắn với nắp của thiết bị, các sàn này có thể điều chỉnh nâng lên hoặc hạ xuống được bởi các đai ốc (9.1-9.n) tương ứng, kéo theo các trục khuấy (1.1-1.n) cũng chuyển động lên xuống tương ứng, qua đó điều chỉnh vị trí của các lớp cánh khuấy phẳng nằm giữa hai lớp các tấm cản liền kề; và

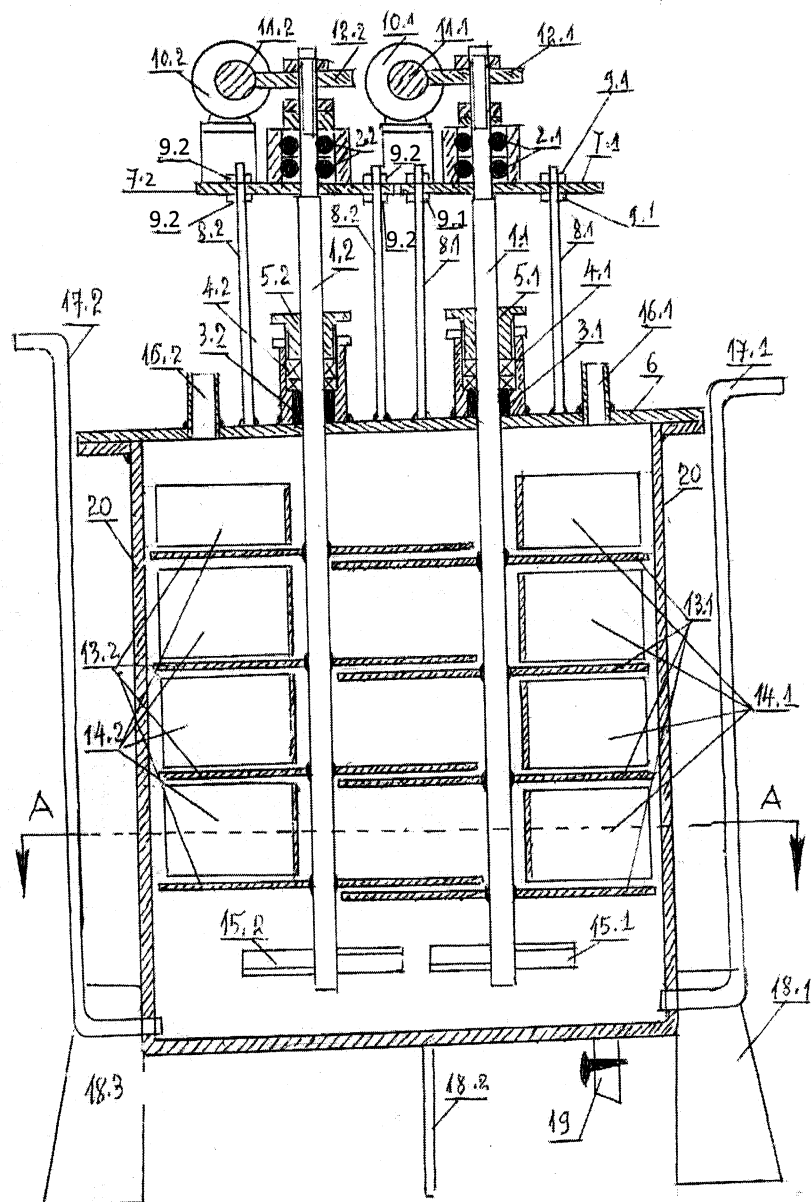
- hệ thống cấp liệu và tháo sản phẩm gồm các ống dẫn chất rắn/lỏng (16.1-16.n) để cấp chất rắn và/hoặc chất lỏng nguyên liệu vào tổ hợp thiết bị cũng như để cho khí thoát ra khỏi tổ hợp thiết bị, các ống cấp khí (17.1-17.n) để cấp khí nguyên liệu vào tổ hợp thiết bị, và ống tháo sản phẩm (19) để tháo sản phẩm ra khỏi tổ hợp thiết bị;

trong đó nếu n là số lượng trục khuấy của tổ hợp thiết bị phản ứng dị thể rắn lỏng khí hoạt động gián đoạn, thì tổ hợp này có $n \geq 2$.

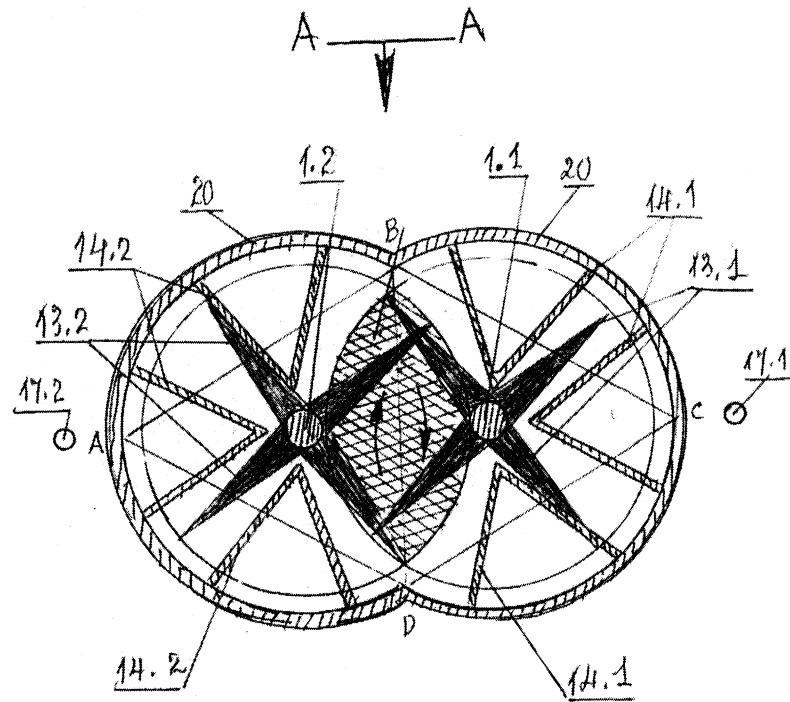
2. Tổ hợp thiết bị theo điểm 1, trong đó các ống cấp khí (17.1-17.n) được bố trí ở phía đáy của tổ hợp thiết bị.
3. Tổ hợp thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các ống dẫn chất rắn/lỏng (16.1-16.n) được bố trí ở phía đỉnh của tổ hợp thiết bị.
4. Tổ hợp thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mỗi trục khuấy (1.1-1.n) được quay bởi một mô-tơ điện (10.1-10.n) tương ứng.
5. Tổ hợp thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các tấm cản (14.1-14.n) được tạo kéo dài đến gần sát các trục khuấy (1.1-1.n) tương ứng.



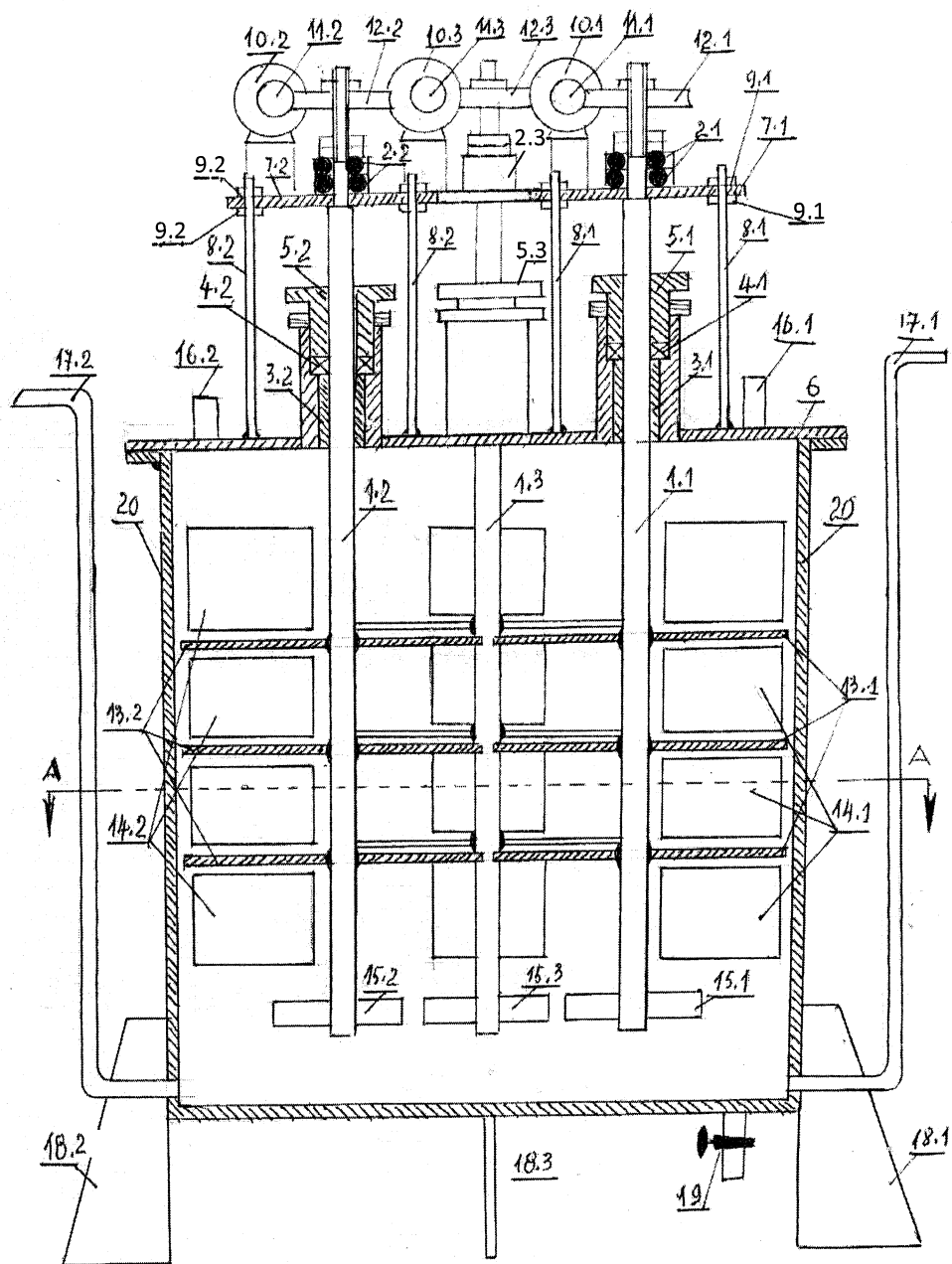
HÌNH 1



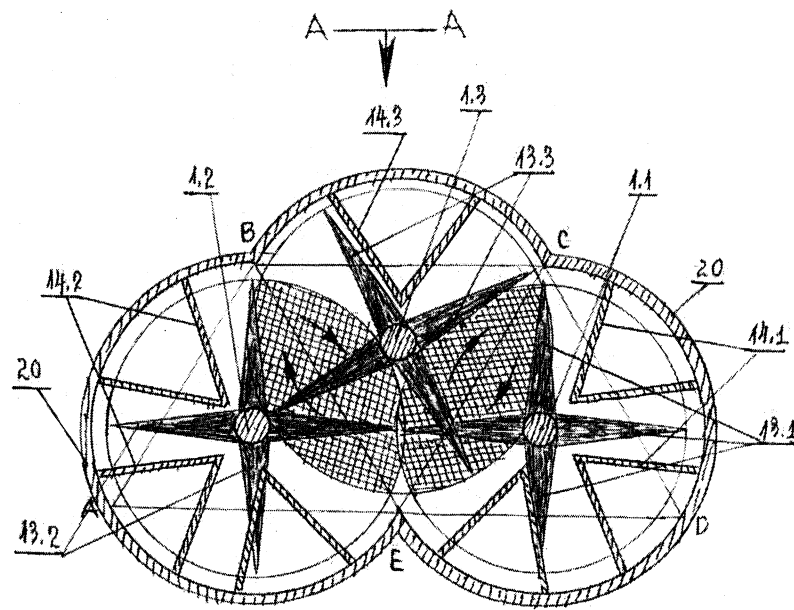
HÌNH 2



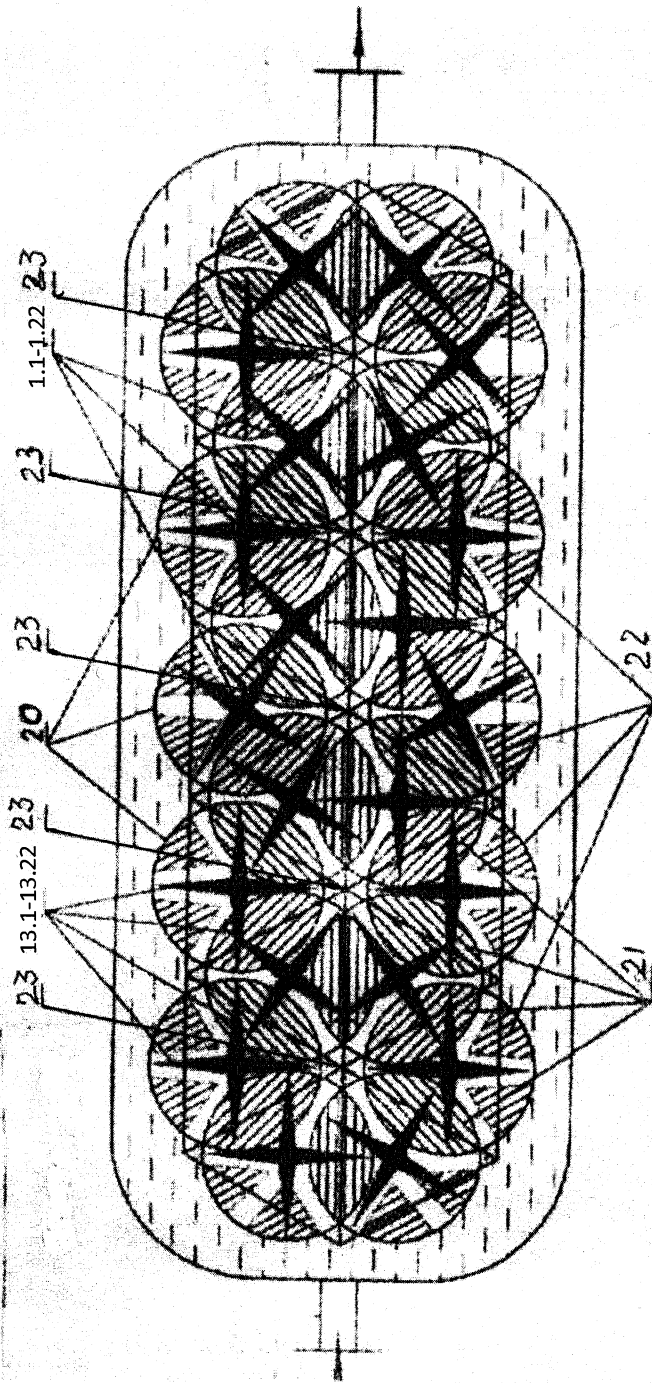
HÌNH 3



HÌNH 4



HÌNH 5



HÌNH 6