



(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)



1-0030409

(51)⁷ C01C 1/242; C01C 1/12

(13) B

(21) 1-2015-04930

(22) 22/05/2014

(86) PCT/IB2014/061626 22/05/2014

(87) WO 2014/188371 27/11/2014

(30) MI2013A000847 24/05/2013 IT

(45) 25/12/2021 405

(43) 25/02/2016 335A

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

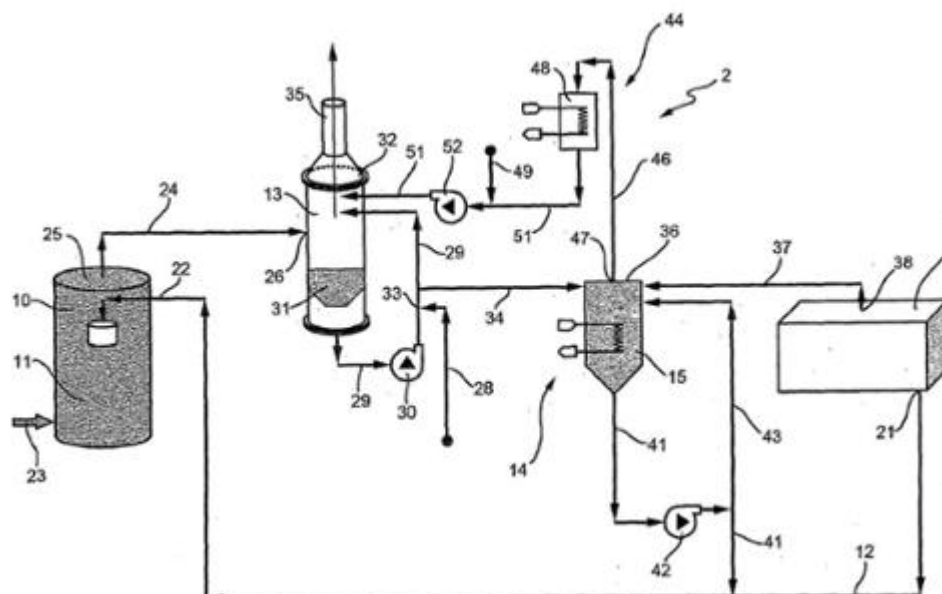
Via Martiri di Cefalonia, 67, San Donato Milanese, Italy

(72) BRUNO, Lorenzo (IT); GIANAZZA, Alessandro (IT); CARLESSI, Lino (IT).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ HỆ THỐNG THU HỒI AMONI SULPHAT TỪ DÒNG KHÍ TRONG NHÀ MÁY SẢN XUẤT URE

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi amoni sulphat từ dòng khí được tạo ra trong nhà máy sản xuất ure (1), và cụ thể bằng đơn vị hóa rắn (10) của nhà máy sản xuất ure này, phương pháp này bao gồm các bước: xử lý dòng khí từ đơn vị hóa rắn (10) trong máy lọc khí (13) để loại bỏ amoniac từ dòng khí và tạo ra dung dịch amoni sulphat; trộn dung dịch amoni sulphat từ máy lọc khí (13) với dung dịch ure nồng độ thấp được tạo ra trong nhà máy sản xuất ure (1), và loại bỏ nước ra khỏi thiết bị bay hơi (15), để tạo ra eutectic ure-amoni sulphat; và cấp eutectic này, đã trộn với ure nóng chảy nồng độ cao được tạo ra bởi nhà máy sản xuất ure (1), vào đơn vị hóa rắn (10).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống thu hồi amoni sulphat từ dòng khí từ nhà máy ure (tức là, sản xuất ure).

Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống để thu hồi amoni sulphat từ dòng khí được sản xuất tại đơn vị hóa rắn (tạo viên hoặc tạo hạt) của nhà máy sản xuất ure.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như đã biết, các quy trình sản xuất ure quy mô công nghiệp được dựa trên phản ứng của cacbon dioxit với amoniác ở nhiệt độ cao, áp suất cao để tạo ra amoni carbamat, và phản ứng phân hủy sau đó của amoni carbamat để tạo ra ure và nước.

Trong nhà máy sản xuất ure loại thông thường (hệ thống ure), các quy trình này thường được thực hiện trong thiết bị phản ứng tổng hợp ure; nước và dung dịch ure được sản xuất trong thiết bị phản ứng tổng hợp sau đó được cô từ từ, và chất phản ứng không chuyển hóa được thu hồi trong một hoặc nhiều bộ phận thu hồi, ví dụ bộ phận áp suất cao, bộ phận áp suất trung bình, và bộ phận áp suất thấp; và, cuối cùng, ure được hóa rắn trong bộ phận hóa rắn thường bao gồm máy tạo hạt hoặc tháp tạo hạt.

Cụ thể hơn, ure từ thiết bị phản ứng tổng hợp được cô từ từ đến nồng độ khoảng hơn 95% (thường là 96%-99,7%) khối lượng trước khi được cấp vào bộ phận hóa rắn (máy tạo hạt hoặc tháp tạo hạt) để thu được thương phẩm cuối cùng ở dạng ure được tạo viên hoặc được tạo hạt (hạt hoặc viên ure).

Ure thường được cấp vào máy tạo hạt hoặc tháp tạo hạt ở trạng thái lỏng, và được hóa rắn bằng luồng không khí bên ngoài.

Không khí hóa rắn chứa amoniác được giải phóng từ ure trong quy trình làm lạnh và hóa rắn, và vì thế nên được xử lý, để loại bỏ hàm lượng amoniác của nó, trước khi giải phóng vào trong khí quyển.

Theo một phương pháp đã biết để loại bỏ amoniác khỏi không khí lạnh, không khí được cấp vào trong máy lọc khí nơi nó được cho tiếp xúc với dung dịch axit sulphuric

và tạo ra dung dịch chứa đến 40% amoni sulphat dưới dạng sản phẩm phụ.

Là sản phẩm phụ của phản ứng, amoni sulphat có tính hút ẩm, có giá trị kinh tế thấp, và khó xử lý về mặt hóa học và vật lý.

Tuy nhiên, do đối với một số cây trồng, amoni sulphat không phải là chất gây ô nhiễm, thậm chí còn có lợi, nên amoni sulphat được thu hồi từ nhà máy sản xuất ure có thể được sử dụng thuận lợi để sản xuất phân bón dựa trên ure.

Một quy trình thu hồi amoni sulphat từ nhà máy sản xuất ure được mô tả trong EP2192099-A1. Trong quy trình này, dung dịch nước chứa ure, nước, và amoni sulphat được tạo ra và, sau khi được cô trong thiết bị bay hơi đến nồng độ lớn nhất bằng 12%, được chuyển sang giai đoạn tạo hạt. Do quy trình này sử dụng máy tạo hạt, như đã biết, cũng vận hành trong điều kiện có mặt lượng nước đáng kể, nên việc loại bỏ hoàn toàn hoặc hầu như hoàn toàn nước ra khỏi dung dịch được cấp vào máy tạo hạt là không cần thiết cũng không cần cung cấp.

Trong nhà máy sản xuất ure có bộ phận hóa rắn sử dụng tháp tạo hạt, nói cách khác, để tránh việc làm giảm chất lượng sản phẩm cuối cùng, tháp tạo hạt chỉ có thể được cung cấp bằng dung dịch chứa lượng nước rất nhỏ (khoảng 0,2%-0,3% khối lượng).

Trong nhà máy, các quy trình thuộc loại đã mô tả ở trên không thể sử dụng, với lý do phải loại bỏ nước ra khỏi amoni sulphat khiến cho nó không thể sử dụng được trên thực tế.

Như đã nêu, amoni sulphat cực kỳ khó để xử lý về mặt hóa học và vật lý, đặc biệt là các giai đoạn loại bỏ nước và giai đoạn tan chảy.

Nước và dung dịch amoni sulphat, thực tế là, bắt đầu sôi ở nồng độ bằng khoảng 51% khối lượng và nhiệt độ bằng 108,5°C. Ở nồng độ này, việc kết tinh bắt đầu diễn ra, và các chất kết tinh khó xử lý và trộn với ure.

Tinh thể amoni sulphat tinh khiết không thể tan chảy để phun nó bằng cách sử dụng bơm. Thực tế là, trước khi nó tan chảy, amoni sulphat bắt đầu phân hủy ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 230°C đến 280°C.

US3785796A mô tả quy trình sản xuất hạt ure từ hỗn hợp ure và amoni sulphat chứa amoni sulphat với tỷ lệ tính bằng % cao (15%-70% khối lượng), và, trong số những

yếu tố khác, điều kiện trong đó ure và amoni sulphat tạo ra eutectic. Tuy nhiên, quy trình này không thể thu hồi amoni sulphat từ nhà máy sản xuất ure.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và hệ thống thu hồi amoni sulphat từ dòng khí được sản xuất trong nhà máy sản xuất ure, và cụ thể bằng đơn vị hóa rắn của nhà máy này, cho phép thu hồi amoni sulphat một cách hiệu quả, tương đối rẻ và dễ dàng từ nhà máy sản xuất ure này bằng cách sử dụng tháp tạo hạt (mặc dù cũng có thể sử dụng máy tạo hạt).

Sáng chế đề xuất phương pháp và hệ thống thu hồi amoni sulphat từ dòng khí được tạo ra trong nhà máy sản xuất ure, và cụ thể bằng đơn vị hóa rắn của nhà máy này, như được xác định chủ yếu trong điểm yêu cầu bảo hộ 1 và 22 kèm theo tương ứng.

Các đặc tính được ưu tiên khác được thể hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Phương pháp và hệ thống theo sáng chế cho phép sản phẩm phụ amoni sulphat, có giá trị thấp, được tái tuần hoàn để sản xuất một cách tương đối rẻ và dễ dàng sản phẩm cuối cùng chứa amoni sulphat và tỷ lệ % ure cao hơn – khoảng 99,5% cao hơn các giải pháp đã biết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế cũng sử dụng cả nhà máy sản xuất ure hiện nay lẫn nhà máy sản xuất ure mới bằng cách sử dụng đơn vị tạo hạt hoặc tạo viên.

Nhiều phương án không giới hạn của sáng chế sẽ được mô tả bằng ví dụ có tham khảo các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig. 1 thể hiện sơ đồ khối giản lược của nhà máy sản xuất ure được lắp đặt hệ thống thu hồi amoni sulphat theo sáng chế;

Fig. 2 thể hiện giản đồ của phương án thứ nhất của hệ thống thu hồi amoni sulphat theo sáng chế;

Fig. 3 thể hiện giản đồ của một biến thể của phương án trong Fig. 2;

Fig. 4 thể hiện giản đồ của phương án thứ hai của hệ thống thu hồi amoni sulphat theo sáng chế;

Fig. 5 thể hiện đồ thị của các thông số hóa học và vật lý đáng kể của ure và hỗn hợp dung dịch amoni sulphat và phạm vi vận hành được ưu tiên theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig. 1 thể hiện giản đồ của nhà máy sản xuất ure (tức là hệ thống sản xuất ure) 1 được lắp đặt hệ thống thu hồi 2 để thu hồi amoni sulphat từ dòng khí được tạo ra trong nhà máy sản xuất ure 1, và cụ thể từ dòng khí từ đơn vị hóa rắn của nhà máy sản xuất ure 1.

Nhà máy sản xuất ure 1 về cơ bản bao gồm: thiết bị phản ứng tổng hợp ure 3 nơi mà ure được tổng hợp từ amoniac và cacbon dioxit; bộ phận thu hồi 4 – cụ thể, bộ phận áp suất cao 5, bộ phận áp suất trung bình 6, và bộ phận áp suất thấp 7 – nơi mà dung dịch ure được tạo ra trong thiết bị phản ứng tổng hợp 3 được cô từ từ, nước và amoniac và cacbon dioxit không phản ứng được loại bỏ, và các thành phần được thu hồi được tái tuần hoàn; bộ phận chân không 8 được lắp đặt hệ thống chân không và được nối với bộ phận xử lý nước xả 9; và ít nhất một đơn vị hóa rắn 10, ví dụ đơn vị tạo viên hoặc tạo hạt, tạo ra một phần hoặc liên kết về mặt chức năng với hệ thống thu hồi 2, và nơi mà ure được tạo ra dưới dạng viên hoặc hạt.

Để đơn giản hóa, Fig. 1 không thể hiện các phần cấu thành của mỗi bộ phận, hoặc chi tiết các đường dẫn và tuần hoàn các dòng khác nhau từ bộ phận này đến bộ phận khác. Fig. 1 chỉ đơn giản thể hiện bằng giản đồ các đường cấp chất phản ứng vào nhà máy sản xuất ure 1, và các kết nối vận hành giữa các bộ phận.

Trong phương án của Fig. 2, đơn vị hóa rắn 10 bao gồm tháp tạo hạt 11, được nối với nhà máy sản xuất ure 1 bởi đường cấp liệu chính 12 để tháo dòng ure nóng chảy nồng độ cao từ nhà máy sản xuất ure 1 (có nghĩa là sản phẩm từ nhà máy sản xuất ure điển hình với nồng độ trên khoảng 95%, và nằm trong khoảng từ khoảng 96,0% đến 99,7% khối lượng; ure nóng chảy nồng độ cao thường có nồng độ khoảng 96% khối lượng trong máy tạo viên của nhà máy sản xuất ure, và khoảng 99,7% trong bộ phận tạo hạt của nhà máy sản xuất ure).

Hệ thống thu hồi 2 bao gồm máy lọc khí 13, được nối với, và xử lý dòng khí xả từ, tháp tạo hạt 11; và buồng trộn 14 được lắp thiết bị bay hơi 15 và nối máy lọc khí 13 với đường cấp liệu chính 12 để cung cấp cho tháp tạo hạt 11, cùng với ure nóng chảy

nồng độ cao, với ure và hỗn hợp amoni sulphat chứa vết nước, và cụ thể hơn ure và eutectic amoni sulphat.

Đường cấp liệu chính 12 nối cửa xả chính 21 của nhà máy sản xuất ure 1 với đầu vào 22 của tháp tạo hạt 11, và tháo và cấp ure nóng chảy nồng độ cao từ nhà máy sản xuất ure 1 đến tháp tạo hạt 11.

Tháp tạo hạt 11 được cấp dòng khí làm lạnh, thể hiện trên sơ đồ bằng mũi tên 23 trong Fig. 2, mà đi vào trong tháp tạo hạt 11 qua lỗ hút khí để hóa rắn ure nóng chảy thành hạt ure.

Dòng khí từ tháp tạo hạt 11, về cơ bản chứa không khí lạnh đã sử dụng trong tháp tạo hạt 11 và chứa amoniac (được giải phóng từ ure khi nó nguội và hóa rắn) được cấp vào máy lọc khí 13 dọc theo đường khí 24 nối đỉnh 25 của tháp tạo hạt 11 đến cửa cấp khí 26 trên máy lọc khí 13.

Máy lọc khí 13 được dùng để loại bỏ amoniac trong dòng khí từ tháp tạo hạt 11; amoniac được loại bỏ bên trong máy lọc khí 13 bằng cách cho phản ứng với axit sulphuric để tạo ra amoni sulphat, mà được loại bỏ từ máy lọc khí 13 trong dung dịch nước.

Axit sulphuric được sử dụng (ví dụ với nồng độ nằm trong khoảng từ 93%-98%) được cấp vào máy lọc khí 13 dọc theo đường cấp axit 28.

Máy lọc khí 13 có đường chảy tràn 29 được lắp bơm tái tuần hoàn 30, và nối đáy 31 của máy lọc khí 13 với đỉnh 32 của máy lọc khí 13 để tái tuần hoàn dòng tràn chứa nước và dung dịch amoni sulphat được sản xuất trong máy lọc khí 13. Đường chảy tràn 29 được nối với đường cấp axit 28 ở khớp nối 33, sao cho axit sulphuric được cấp vào trong máy lọc khí 13 được trộn với một phần dòng tràn (dung dịch amoni sulphat) từ máy lọc khí 13. Bơm tái tuần hoàn 30 được bố trí, ví dụ, dọc theo đường chảy tràn 29, bên trên khớp nối 33.

Máy lọc khí 13 tạo ra dung dịch amoni sulphat với nồng độ lên đến khoảng 40% khối lượng, được rút ra từ đáy 31 của máy lọc khí 13 dọc theo đường chảy tràn 29 và, sau đó axit sulphuric mới được bổ sung, được tuần hoàn một phần trở lại máy lọc khí 13, và một phần tới thiết bị bay hơi 15 dọc theo đường tháo 34.

Máy lọc khí 13 có cổng xả khí 35, từ đó khí sạch, tức là dòng tràn khí không chứa

ammoniac.

Buồng trộn 14 bao gồm: thiết bị bay hơi 15; đường tháo 34, nối đường chảy tràn 29 của máy lọc khí 13 với đỉnh 36 của thiết bị bay hơi 15; đường cấp liệu thứ cấp 37, mà nối cửa xả phụ 38 của nhà máy sản xuất ure 1 với đỉnh 36 của thiết bị bay hơi 15; đường chảy tràn hỗn hợp 41 được lắp bơm tuần hoàn 42, và kéo dài từ thiết bị bay hơi 15 đến đường cấp liệu chính 12; và đường tuần hoàn 43 nối đường chảy tràn hỗn hợp 41 với đỉnh 36 của thiết bị bay hơi 15.

Đường tháo 34 rẽ nhánh từ đường chảy tràn 29 của máy lọc khí 13 nằm sau khớp nối 33, tức là, nằm sau nơi đường chảy tràn 29 nối với đường cấp axit 28, và cung cấp thiết bị bay hơi 15 với nước và dung dịch amoni sulphat với nồng độ lên đến 40% khối lượng.

Đường cấp liệu thứ cấp 37 tháo dung dịch ure nóng chảy nồng độ thấp từ nhà máy sản xuất ure 1 (có nghĩa là nước và dung dịch ure nóng chảy với nồng độ nhỏ hơn khoảng 90% khối lượng, và bằng khoảng 85%) và cấp nó vào thiết bị bay hơi 15.

Tốt hơn là, thiết bị bay hơi 15 là thiết bị bay hơi chân không, mà được làm nóng bằng khí áp suất thấp, thuận lợi là từ nhà máy sản xuất ure 1 và được tháo ra, ví dụ, từ bộ phận áp suất cao 5.

Vì thế, thiết bị bay hơi 15 được cấp dung dịch ure nồng độ thấp (ví dụ khoảng 85% khối lượng) từ nhà máy sản xuất ure 1 và nước cùng với dung dịch amoni sulphat, có nồng độ lên đến 40% khối lượng, từ máy lọc khí 13.

Cả hai dung dịch (dung dịch ure nồng độ thấp và dung dịch amoni sulphat) được cô trong thiết bị bay hơi 15 để tách pha khí bằng cách tốt hơn là cấp hơi nóng vào trong lớp áo của thiết bị bay hơi 15, và để tạo ra hỗn hợp ure và amoni sulphat chỉ chứa vết nước còn lại (hàm lượng nước nhỏ hơn 1%, tốt hơn là nhỏ hơn 0,5%, và tốt hơn nữa là nhỏ hơn 0,3% khối lượng) và vì thế phù hợp với việc cung cấp vào tháp tạo hạt 11.

Cụ thể hơn, dung dịch amoni sulphat, với nồng độ lên đến 40% khối lượng, được tạo ra trong máy lọc khí 13 được trộn với dung dịch ure, với nồng độ bằng khoảng 85% khối lượng, từ bộ phận chân không 8 của hệ thống nhà máy sản xuất ure 1 để tạo ra, khi nước được cho bay hơi, eutectic ure-amoni sulphat nóng chảy.

Như đã biết, eutectic là hỗn hợp chứa các chất có điểm nóng chảy thấp hơn điểm

nóng chảy của các chất thành phần của nó.

Để tránh sự phân hủy, tính không ổn định, và các vấn đề kết tinh, hỗn hợp (eutectic) phải có nồng độ amoni sulphat nhỏ hơn 60%.

Điều này ngăn chặn sự tạo thành của amoni sulphat kết tinh, trong đó, với 30-60% khối lượng nồng độ amoni sulphat, eutectic nóng chảy ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 121°C đến 150°C.

Cụ thể hơn, 0,3-0,5 kg của dung dịch ure 85% khối lượng được bổ sung trong mỗi kilo nước và dung dịch amoni sulphat để tạo ra hỗn hợp chứa ure với lượng nằm trong khoảng từ 15% đến 30%, amoni sulphat với lượng khoảng 30%, và phần còn lại là nước. Sau đó nước được loại bỏ trong thiết bị bay hơi 15 để tạo ra eutectic ure-amoni sulphat.

Một số thông số hóa học và vật lý đáng kể của eutectic ure-amoni sulphat được thể hiện trong Fig. 5, và cụ thể hơn:

- profin điểm nóng chảy của eutectic ure-amoni sulphat;
- vùng phân hủy amoni sulphat;
- phạm vi thành phần được ưu tiên theo sáng chế.

Để ngăn chặn amoniac bất kỳ trong dung dịch ure 85% từ nhà máy sản xuất ure 1 không bị giải phóng vào trong thiết bị bay hơi 15, dung dịch amoni sulphat được rút sạch ra khỏi vị trí (tức là, khớp nối 33) mà tại đó axit sulphuric được bơm vào trong máy lọc khí 13. Theo cách này, bất kỳ axit sulphuric dư kết hợp với amoniac dư thừa trong dung dịch ure 85% để tạo ra amoni sulphat và ngăn chặn amoniac từ phần cuối trong pha khí giải phóng bên trong thiết bị bay hơi 15.

Nói cách khác, thiết bị bay hơi 15 tạo ra eutectic nóng chảy ure-amoni sulphat với vết nước và ở nhiệt độ bằng khoảng 135°C (eutectic chứa ure 30-50% và điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 121°C đến 150°C).

Eutectic ure-amoni sulphat nóng chảy (ở nhiệt độ khoảng 135°C) từ thiết bị bay hơi 15 được cấp cùng với đường chảy tràn hỗn hợp 41 vào đường cấp liệu chính 12 để trộn với ure nóng chảy nồng độ cao 96%-99,7% từ nhà máy sản xuất ure 1 (cũng ở nhiệt độ khoảng 135°C). Như đã nêu, ure nóng chảy nồng độ cao có nồng độ khoảng 96%

khối lượng trong nhà máy sử dụng máy tạo hạt, và khoảng 99,7% khối lượng trong nhà máy sử dụng các đơn vị tạo hạt.

Tốc độ chảy của ure nồng độ cao bằng khoảng từ 100 đến 200 lần tốc độ chảy của eutectic ure-amoni sulphat từ thiết bị bay hơi 15.

Hỗn hợp cuối cùng chứa amoni sulphat với lượng nhỏ hơn 0,5% khối lượng, và được cấp vào tháp tạo hạt 11.

Thiết bị bay hơi 15 được dùng để loại bỏ nước ra khỏi hỗn hợp tốt hơn là thiết bị bay hơi chân không, để ngăn chặn sự tạo thành của biuret có thể là do sự thoái biến ure và là chất gây ô nhiễm không mong muốn.

Hơi từ đỉnh 36 của thiết bị bay hơi 15 được cấp vào hệ thống chân không 44.

Cụ thể hơn, đường hơi 46 nối cửa xả hơi 47 của thiết bị bay hơi 15 với bộ ngưng tụ 48 nơi mà pha khí được tách trong thiết bị bay hơi 15 được ngưng tụ, ví dụ, bằng cách trao đổi nhiệt với nước lạnh, để tạo ra sản phẩm ngưng tụ. Sản phẩm ngưng tụ được tạo ra trong bộ ngưng tụ 48 được cấp, có thể cùng với nước bên ngoài mà được cung cấp bằng đường cấp nước 49, vào đỉnh 32 của máy lọc khí 13 dọc theo đường ngưng tụ 51 được lắp bơm 52 và nối bộ ngưng tụ 48 với máy lọc khí 13.

Để thực hiện phương pháp theo sáng chế, hệ thống thu hồi 2 vận hành như sau.

Dòng khí từ đơn vị hóa rắn 10 (trong ví dụ được thể hiện, tháp tạo hạt 11) được xử lý trong máy lọc khí 13, được nối với đơn vị hóa rắn 10, để loại bỏ amoniac ra khỏi dòng khí và tạo ra dung dịch amoni sulphat.

Trong máy lọc khí 13, amoniac trong dòng khí từ đơn vị hóa rắn 10 được loại bỏ bằng cách cho phản ứng với axit sulphuric để tạo ra nước và dung dịch amoni sulphat, mà được cấp từ máy lọc khí 13 vào thiết bị bay hơi 15.

Máy lọc khí 13 được cung cấp bằng axit sulphuric; dung dịch amoni sulphat từ máy lọc khí 13 được tái tuần hoàn một phần trở lại đỉnh của máy lọc khí 13, sau khi axit sulphuric mới được bổ sung, và được cấp một phần vào thiết bị bay hơi 15 để trộn với dung dịch ure nồng độ thấp 85% khối lượng được tạo ra trong nhà máy sản xuất ure 1.

Cụ thể hơn, dung dịch amoni sulphat được sản xuất trong máy lọc khí 13 được rút ra từ máy lọc khí 13, với việc bổ sung axit sulphuric, và được trộn trong thiết bị bay

hơi 15 với dung dịch ure nồng độ thấp 85% khối lượng được sản xuất trong nhà máy sản xuất ure 1; và nước được loại bỏ bên trong thiết bị bay hơi 15 để tạo ra eutectic ure-amoni sulphat.

Eutectic ure-amoni sulphat, được trộn với ure nóng chảy nồng độ cao được sản xuất trong nhà máy sản xuất ure 1, được cấp vào đơn vị hóa rắn 10.

Như đã nêu, dung dịch ure nồng độ thấp được cấp vào thiết bị bay hơi 15 có nồng độ thấp hơn ure nóng chảy nồng độ cao được trộn với eutectic.

Cụ thể hơn, dung dịch ure nóng chảy nồng độ thấp có nồng độ nhỏ hơn 95% khối lượng, tốt hơn là nhỏ hơn 90% khối lượng, và bằng khoảng 85% khối lượng; và ure nóng chảy nồng độ cao có nồng độ điển hình trên khoảng 95%, và khoảng 96,0% đến 99,7% khối lượng.

Tốt hơn là, nước và dung dịch amoni sulphat được cấp từ máy lọc khí 13 vào thiết bị bay hơi 15 có nồng độ lên đến 40% khối lượng, và dung dịch ure có nồng độ khoảng 85% khối lượng.

Trong thiết bị bay hơi 15, dung dịch amoni sulphat từ máy lọc khí 13 và dung dịch ure nồng độ thấp được trộn và được cô để tách pha khí và tạo ra eutectic ure-amoni sulphat.

Eutectic có nồng độ amoni sulphat nhỏ hơn 60% khối lượng.

Một phần eutectic từ thiết bị bay hơi 15 được tái tuần hoàn trở lại đỉnh của thiết bị bay hơi 15, và phần còn lại được trộn với ure nóng chảy nồng độ cao. Ure nóng chảy nồng độ cao có tốc độ chảy bằng khoảng từ 100 đến 200 lần tốc độ chảy của eutectic ure-amoni sulphat từ thiết bị bay hơi 15.

Hỗn hợp cuối cùng thu được chứa amoni sulphat với lượng nhỏ hơn 0,5% khối lượng.

Pha khí được tách trong thiết bị bay hơi 15 được cấp vào bộ ngưng tụ 48 nơi nó được ngưng tụ để tạo ra sản phẩm ngưng tụ, mà được cấp, có thể cùng với nước bên ngoài, vào máy lọc khí 13.

Fig. 3, trong đó các chi tiết tương tự hoặc giống với các chi tiết đã được mô tả được thể hiện bằng cách sử dụng các số chỉ dẫn giống nhau, thể hiện sự biến thể của hệ

thống thu hồi 2 được mô tả ở trên, và đặc biệt có lợi khi vận hành với dung dịch amoni sulphat tốc độ chảy cao, pha loãng cao từ máy lọc khí 13.

Trong trường hợp này, hệ thống thu hồi 2 bao gồm thiết bị cô trước 55 – cụ thể hơn, thiết bị cô trước khí quyển – được nằm trước từ thiết bị bay hơi 15 dọc theo đường tháo 34, để xử lý và cô trước dung dịch amoni sulphat từ máy lọc khí 13 trước khi nó được cấp vào thiết bị bay hơi 15. Thiết bị cô trước 55 được làm nóng, ví dụ, bằng khí áp suất thấp được rút ra từ bộ phận áp suất cao 5.

Đường cấp liệu thứ cấp 37 nối nhà máy sản xuất ure 1 với thiết bị bay hơi 15, để cung cấp cho thiết bị bay hơi 15 với dung dịch ure nồng độ thấp, 85% khối lượng, có nhánh 56 để cấp một phần dung dịch ure nồng độ thấp, 85% khối lượng vào thiết bị cô trước 55.

Thiết bị cô trước 55 có đường chảy tràn 61 được lắp bơm tuần hoàn 62, và kéo dài từ thiết bị cô trước 55 tới đỉnh 36 của thiết bị bay hơi 15 để tạo thành một phần của đường tháo 34.

Đường tháo 34 sử dụng bơm tuần hoàn 30 và nối đường chảy tràn 29 của máy lọc khí 13 (nằm sau khớp nối 33, tức là từ đây đường chảy tràn 29 nối với đường cấp axit 28 và nằm sau bơm tuần hoàn 30) với thiết bị cô trước 55, để sau đó cấp nước và dung dịch amoni sulphat với nồng độ lên đến 40% khối lượng.

Thiết bị cô trước 55 cô và trộn dung dịch trên với dung dịch ure nồng độ thấp (khoảng 85% khối lượng) để tạo ra dung dịch nước đã cô chứa, ví dụ, amoni sulphat với lượng nằm trong khoảng từ 40% đến 50% khối lượng, và được cấp vào thiết bị bay hơi 15 để loại bỏ nước và tạo ra eutectic được mô tả ở trên.

Hơi từ đỉnh 63 của thiết bị cô trước 55 được cấp dọc theo đường hơi 66 đến đỉnh 32 của máy lọc khí 13.

Trong phương án Fig. 4, trong đó bất kỳ các chi tiết tương tự hoặc giống với các chi tiết đã được mô tả được thể hiện bằng cách sử dụng các số chỉ dẫn giống nhau, đơn vị hóa rắn 10 của nhà máy sản xuất ure 1 là bộ phận tạo viên, bao gồm máy tạo viên 71.

Máy tạo viên 71 cũng vận hành với dòng khí lạnh, thể hiện trên sơ đồ bởi mũi tên 23 trong Fig. 4, và sau khi làm lạnh ure, được cấp dọc theo đường khí 24 đến máy lọc khí 13 để loại bỏ amoniac.

Hệ thống thu hồi 2 giống với hệ thống được mô tả trên Fig. 2 và 3, và không cần phải thay đổi đặc biệt để phù hợp với việc sử dụng máy tạo viên 71.

Rõ ràng, các sự thay đổi khác có thể được thực hiện với phương pháp và hệ thống như được mô tả và được minh họa trong bản mô tả này, tuy nhiên, không vượt quá phạm vi của phần yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu hồi amoni sulphat từ dòng khí được sản xuất trong nhà máy sản xuất ure (1), bao gồm các bước:

- xử lý dòng khí từ đơn vị hóa rắn (10) trong máy lọc khí (13) được nối với đơn vị hóa rắn (10), để loại bỏ amoniac ra khỏi dòng khí này bằng cách cho phản ứng với axit sulphuric kèm theo sự tạo thành nước và dung dịch amoni sulphat;

- tháo hết dung dịch amoni sulphat từ máy lọc khí (13);

- trộn dung dịch amoni sulphat với dung dịch ure nồng độ thấp được tạo ra trong nhà máy sản xuất ure (1), và loại bỏ nước trong thiết bị bay hơi (15), để tạo ra eutectic ure-amoni sulphat; eutectic này có nồng độ amoni sulphat nằm trong khoảng từ 30% đến 60% khối lượng, nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 121°C đến 150°C và hàm lượng nước nhỏ hơn 1%;

- tuần hoàn một phần eutectic này từ thiết bị bay hơi (15) vào đỉnh (36) của thiết bị bay hơi (15); và trộn phần còn lại với ure nóng chảy nồng độ cao được sản xuất bởi nhà máy sản xuất ure (1);

- cấp eutectic nêu trên, mà đã được trộn với ure nóng chảy nồng độ cao được tạo ra trong nhà máy sản xuất ure (1), vào đơn vị hóa rắn (10);

trong đó dung dịch ure nồng độ thấp được cấp vào thiết bị bay hơi (15) có nồng độ thấp hơn nồng độ của ure nóng chảy nồng độ cao được trộn với eutectic; và trong đó dung dịch amoni sulphat được tạo ra trong máy lọc khí (13) được cấp vào thiết bị bay hơi (15) trong đó eutectic ure-amoni sulphat được tạo ra; ure nóng chảy nồng độ cao có tốc độ chảy bằng 100 đến 200 lần tốc độ chảy của eutectic ure-amoni sulphat từ thiết bị bay hơi (15) và hỗn hợp cuối cùng thu được từ bước trộn ure nóng chảy nồng độ cao và eutectic ure-amoni sulphat chứa amoni sulphat với lượng nhỏ hơn 0,5% khối lượng,

trong đó dung dịch ure nồng độ thấp có nồng độ nhỏ hơn 95% khối lượng.

2. Phương pháp thu hồi amoni sulphat từ dòng khí được sản xuất trong đơn vị hóa rắn (10) của nhà máy sản xuất ure (1), bao gồm các bước:

- xử lý dòng khí từ đơn vị hóa rắn (10) trong máy lọc khí (13) được nối với đơn vị hóa rắn (10), để loại bỏ amoniac ra khỏi dòng khí này bằng cách cho phản ứng với

axit sulphuric kèm theo sự tạo thành nước và dung dịch amoni sulphat;

- tháo hết dung dịch amoni sulphat từ máy lọc khí (13);

- trộn dung dịch amoni sulphat với dung dịch ure nồng độ thấp được tạo ra trong nhà máy sản xuất ure (1), và loại bỏ nước trong thiết bị bay hơi (15), để tạo ra eutectic ure-amoni sulphat; eutectic này có nồng độ amoni sulphat nằm trong khoảng từ 30% đến 60% khối lượng, nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 121°C đến 150°C và hàm lượng nước nhỏ hơn 1%;

- tuần hoàn một phần eutectic này từ thiết bị bay hơi (15) vào đỉnh (36) của thiết bị bay hơi (15); và trộn phần còn lại với ure nóng chảy nồng độ cao được sản xuất bởi nhà máy sản xuất ure (1);

- cấp eutectic nêu trên, mà đã được trộn với ure nóng chảy nồng độ cao được tạo ra trong nhà máy sản xuất ure (1), vào đơn vị hóa rắn (10);

trong đó dung dịch ure nồng độ thấp được cấp vào thiết bị bay hơi (15) có nồng độ thấp hơn nồng độ của ure nóng chảy nồng độ cao được trộn với eutectic; và trong đó dung dịch amoni sulphat được tạo ra trong máy lọc khí (13) được cấp vào thiết bị bay hơi (15) trong đó eutectic ure-amoni sulphat được tạo ra; ure nóng chảy nồng độ cao có tốc độ chảy bằng 100 đến 200 lần tốc độ chảy của eutectic ure-amoni sulphat từ thiết bị bay hơi (15) và hỗn hợp cuối cùng thu được từ bước trộn ure nóng chảy nồng độ cao và eutectic ure-amoni sulphat chứa amoni sulphat với lượng nhỏ hơn 0,5% khối lượng,

trong đó dung dịch ure nồng độ thấp có nồng độ nhỏ hơn 95% khối lượng.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó dung dịch amoni sulphat được rút ra từ máy lọc khí (13) được bổ sung bằng axit sulphuric trước khi được cấp vào thiết bị bay hơi (15).

4. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó dung dịch amoni sulphat được cấp vào thiết bị bay hơi (15) có nồng độ lên đến khoảng 40% khối lượng.

5. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó dung dịch ure nồng độ thấp có nồng độ nhỏ hơn 90% khối lượng.

6. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó dung dịch ure nồng độ thấp có nồng độ bằng khoảng 85% khối lượng.

7. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, bao gồm bước cô dung dịch amoni sulphat được tạo ra trong máy lọc khí (13) và dung dịch ure nồng độ thấp, kèm theo tách pha khí và sự tạo thành của eutectic ure-amoni sulphat.
8. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó dung dịch amoni sulphat từ máy lọc khí (13) có nồng độ lên đến khoảng 40% khối lượng, và dung dịch ure nồng độ thấp được sản xuất trong nhà máy sản xuất ure (1) có nồng độ khoảng 85% khối lượng.
9. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó đơn vị hóa rắn (10) bao gồm tháp tạo hạt (11), hoặc máy tạo viên (71).
10. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phương pháp này bao gồm các bước cấp axit sulphuric vào máy lọc khí (13); và tái tuần hoàn vào máy lọc khí (13) dòng tràn chứa dung dịch amoni sulphat được tạo ra trong máy lọc khí (13).
11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó một phần của dung dịch amoni sulphat từ máy lọc khí (13) được tái tuần hoàn trở lại máy lọc khí (13), sau khi bổ sung axit sulphuric mới, và một phần được cấp vào thiết bị bay hơi (15).
12. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thiết bị bay hơi (15) là thiết bị bay hơi chân không.
13. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: cấp pha khí, được tách trong thiết bị bay hơi (15), vào bộ ngưng tụ (48); và ngưng tụ pha khí để tạo ra sản phẩm ngưng tụ được cấp vào máy lọc khí (13).
14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó sản phẩm ngưng tụ với việc bổ sung nước bên ngoài được cấp vào máy lọc khí (13).
15. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, bao gồm bước cô trước dung dịch amoni sulphat từ máy lọc khí (13) trước khi cấp vào thiết bị bay hơi (15).
16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phương pháp này bao gồm bước trộn dung dịch amoni sulphat đã cô với phần dung dịch ure nồng độ thấp thứ nhất, để tạo ra dung dịch nước đã cô, và cấp vào thiết bị bay hơi (15) để loại bỏ nước và tạo ra eutectic ure-amoni sulphat.
17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó dung dịch nước đã cô chứa amoni sulphat với lượng nằm trong khoảng từ 40 đến 50% khối lượng.

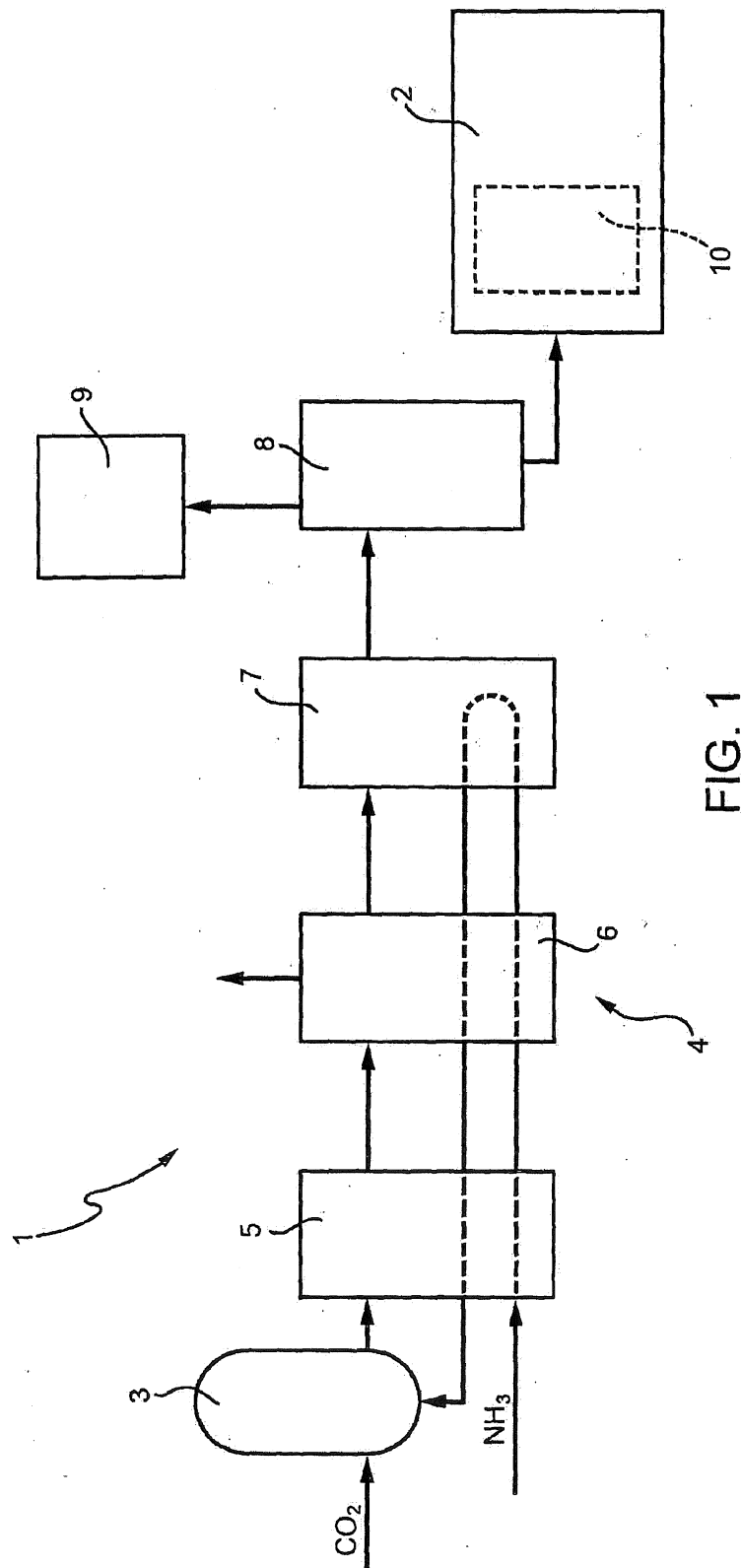
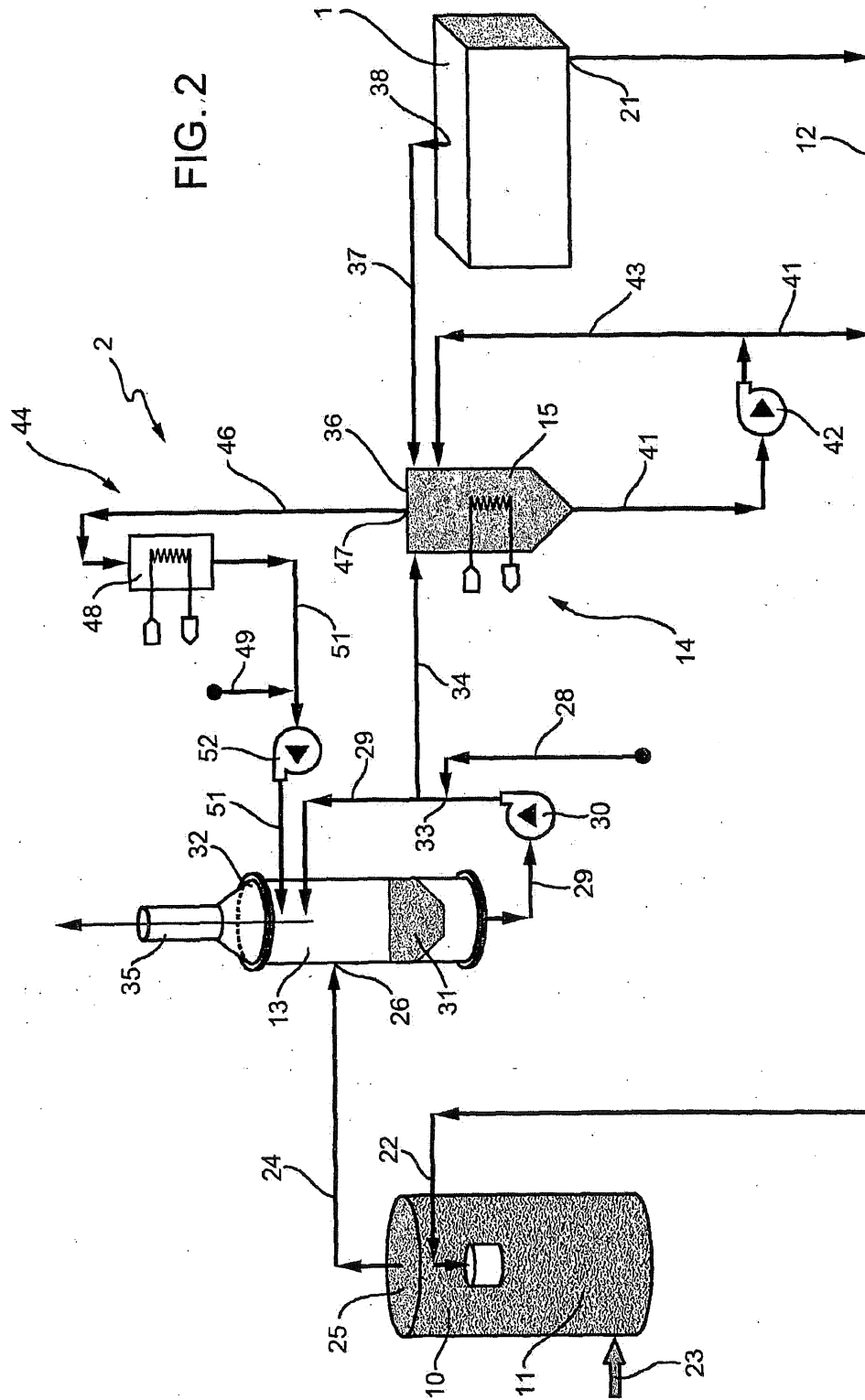
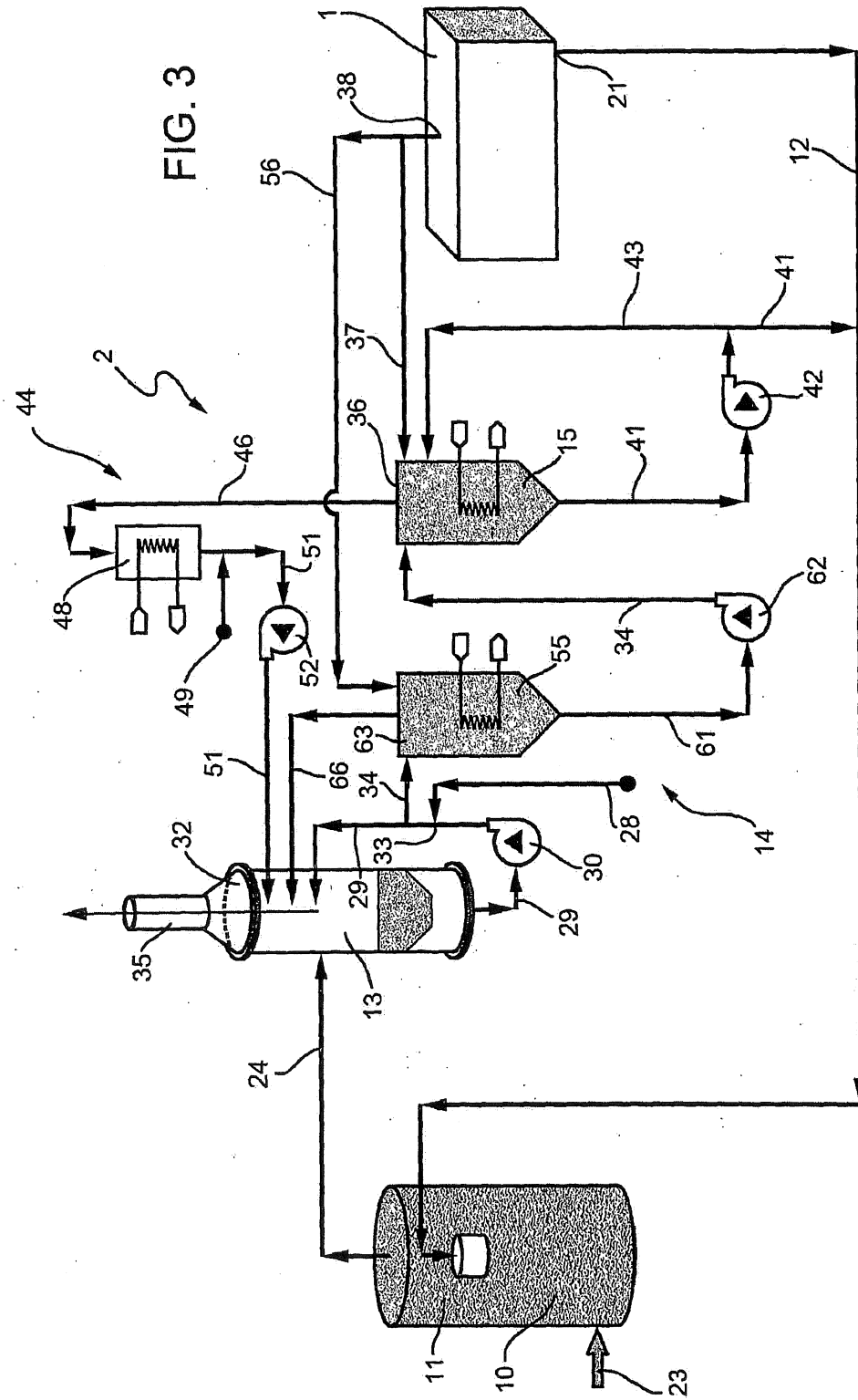
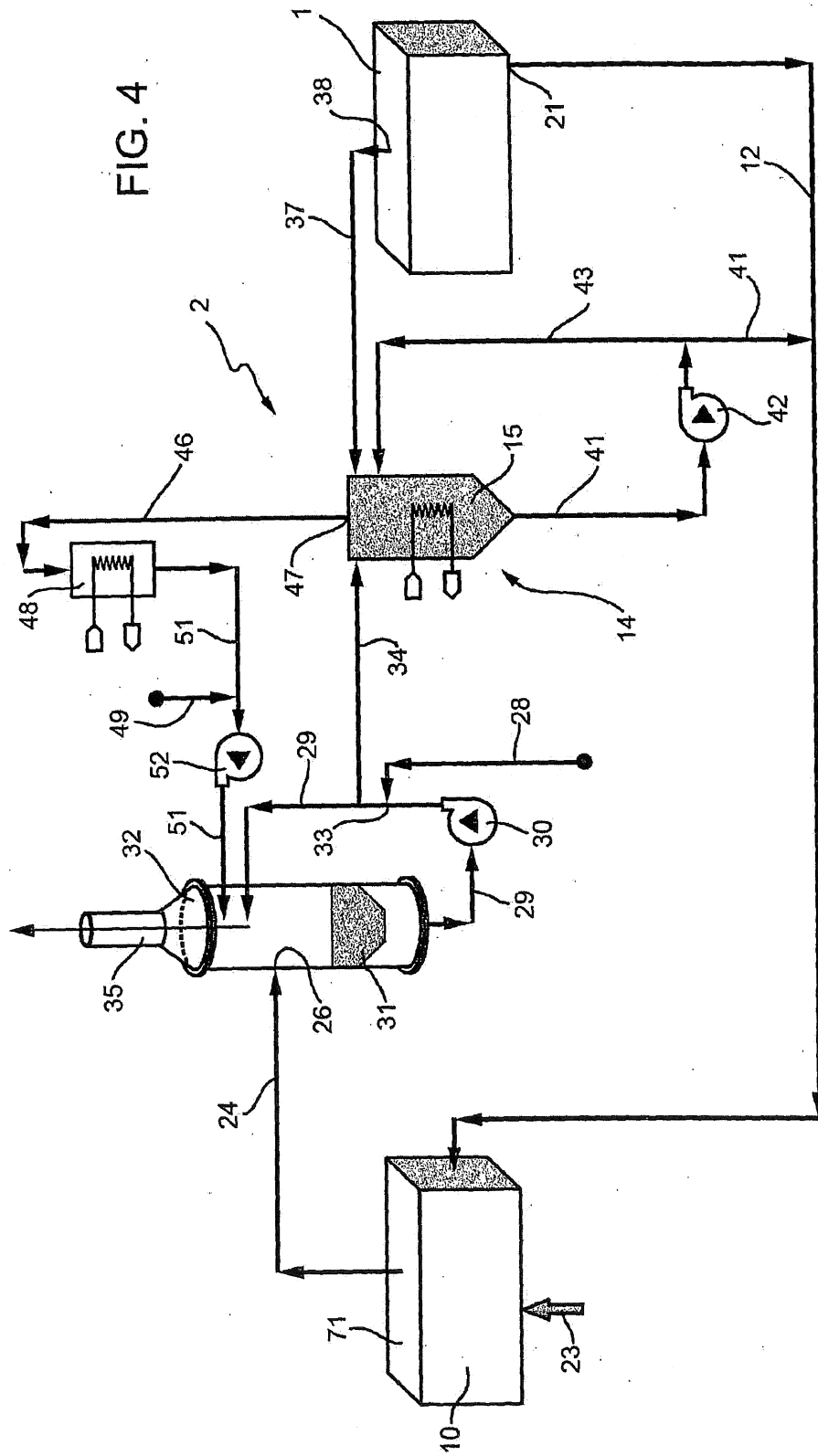


FIG. 1







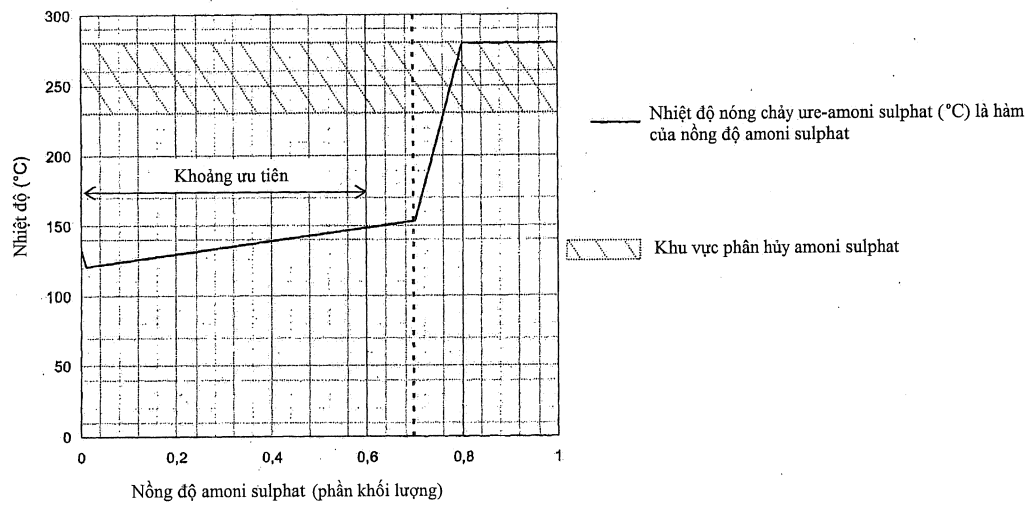


FIG. 5