



(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)



1-0026109

(51)⁷ C07C 273/16; B01J 2/22; C07C 273/02 (13) B

(21) 1-2013-04025

(22) 12/10/2012

(86) PCT/NL2012/050715 12/10/2012

(87) WO 2013/055219 A1 18/04/2013

(30) 11185307.3 14/10/2011 EP

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/09/2014 318A

(73) STAMICARBON B.V. (NL)

Mercator 3, NL-6135 KW Sittard, The Netherlands

(72) MENNEN, Johannes Henricus (NL).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT HẠT URÊ

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất hạt urê. Dung dịch urê được kết tinh và khác với các quy trình đã biết, các tinh thể urê được tạo hình bằng cách tác động lực cơ học lên các tinh thể urê này. Do vậy, các bước hoàn thiện việc tạo hạt trong hoặc kết hạt đã biết có thể tránh được, và tương tự như vậy là việc phát xạ amoniac và/hoặc bụi. Sự kết tinh bao gồm việc kết tinh nhanh.

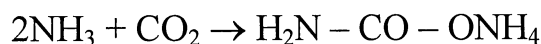
Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực sản xuất urê, và cụ thể là đề cập đến việc hoàn thiện urê. Sáng chế cũng đề cập đến việc loại bỏ amoniac khỏi khí xả của bộ phận hoàn thiện của thiết bị sản xuất urê.

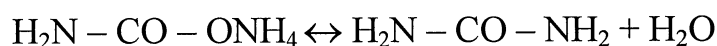
Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tổng hợp urê

Urê nói chung được sản xuất từ amoniac và cacbon dioxit. Urê có thể được điều chế bằng cách nạp một lượng dư amoniac cùng với cacbon dioxit ở áp suất nằm trong khoảng từ 12 đến 40MPa và ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 150 đến 250°C vào vùng tổng hợp urê. Sự tạo thành urê có thể được biểu diễn tốt nhất có dạng hai bước phản ứng liên tiếp, ở bước thứ nhất, amoni carbamat được tạo thành theo phản ứng tỏa nhiệt:



sau đó, amoni carbamat tạo thành được khử nước trong bước thứ hai sinh ra urê theo phản ứng cân bằng thu nhiệt:



Mức độ mà ở đó các phản ứng này xảy ra phụ thuộc vào các yếu tố khác như nhiệt độ và lượng amoniac dư sử dụng. Sản phẩm phản ứng thu được trong dung dịch tổng hợp urê về cơ bản bao gồm urê, nước, amoniac và amoni carbamat không liên kết. Amoni carbamat và amoniac được lấy ra khỏi dung dịch và nói chung quay trở lại vùng tổng hợp urê. Ngoài dung dịch nêu trên, ở vùng tổng hợp urê, hỗn hợp khí được tạo ra bao gồm amoniac và cacbon dioxit không được chuyển hóa cùng với các khí trơ, cái gọi là khí xả của thiết bị phản ứng. Phần tổng hợp urê có thể bao gồm các vùng tạo hình amoni carbamat và urê riêng biệt. Các vùng này cũng có thể được kết hợp trong một thiết bị duy nhất.

Trong thiết bị cất phần nhẹ urê, sự phân hủy amoni carbamat mà được chuyển hóa thành urê và sự đuổi lượng dư amoniac thường dùng với lượng dư lớn xảy ra ở áp suất mà hầu như chủ yếu bằng áp suất trong thiết bị phản ứng tổng hợp. Sự phân hủy và sự đuổi này xảy ra ở một hoặc nhiều thiết bị cất phần nhẹ được lắp ở phía sau thiết bị phản ứng, có thể với sự trợ giúp của khí cất phần nhẹ, ví dụ, như cacbon dioxit và/ hoặc amoniac, và có bổ sung nhiệt. Cũng có thể áp dụng cất phần nhẹ nhờ nhiệt. Cất phần nhẹ nhờ nhiệt có nghĩa là việc sử dụng được thực hiện chỉ bằng cách cấp nhiệt để phân hủy amoni carbamat và loại bỏ amoniac và cacbon dioxit có trong dung dịch urê. Luồng khí rời khỏi thiết bị cất phần nhẹ chứa amoniac và cacbon dioxit mà được ngưng tụ trong thiết bị ngưng tụ áp suất cao và sau đó quay trở lại vùng tổng hợp urê.

Trong thiết bị cất phần nhẹ urê, vùng tổng hợp được vận hành ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 160 đến 240°C và tốt hơn là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 170 đến 220°C. Áp suất trong thiết bị phản ứng tổng hợp nằm trong khoảng từ 12 đến 21MPa, tốt hơn là từ 12,5 đến 20MPa. Tỷ lệ mol của amoniac với cacbon dioxit (tỷ lệ N/C) trong vùng tổng hợp urê của thiết bị cất phần nhẹ thường nằm trong khoảng từ 2,2 đến 5 và tốt hơn nằm trong khoảng từ 2,5 đến 4,5mol/mol. Vùng tổng hợp có thể được thực hiện trong một thiết bị phản ứng duy nhất hoặc trong các thiết bị phản ứng được bố trí song song hoặc nối tiếp.

Sau khi xử lý cất phần nhẹ, áp suất của dung dịch urê đã cất phần nhẹ bị giảm đi trong phần thu hồi urê. Trong phần thu hồi, amoniac và cacbon dioxit không chuyển hóa trong dung dịch urê được tách thành dung dịch urê và nước. Phần thu hồi thường bao gồm một thiết bị gia nhiệt, một phần tách chất lỏng/khí và thiết bị ngưng tụ. Dung dịch urê thâm nhập vào phần thu hồi được gia nhiệt để làm bay hơi các thành phần bay hơi được như amoniac và cacbon dioxit ra khỏi dung dịch. Chất gia nhiệt được sử dụng trong thiết bị gia nhiệt thường là hơi. Hơi tạo thành trong thiết bị gia nhiệt này được tách khỏi dung dịch nước urê thành chất lỏng/khí, sau đó hơi đã nêu được ngưng tụ trong thiết bị ngưng tụ để tạo ra dung dịch carbamat. Nhiệt ngưng tụ thoát ra thường bị tiêu tan trong nước

lạnh. Dung dịch carbamat tạo thành trong phần thu hồi được vận hành ở áp suất thấp hơn áp suất trong phần tổng hợp tốt hơn được quay trở lại phần tổng hợp urê vận hành ở áp suất tổng hợp. Phần thu hồi nói chung là một phần duy nhất hoặc có thể là nhiều phần thu hồi được bố trí nối tiếp.

Hoàn thiện urê

Việc sản xuất urê hiện nay liên quan đến các quy trình tương đối sạch, có lượng bụi urê và amoniac phát ra đặc biệt thấp. Tuy nhiên, ngoài sự tổng hợp hóa học urê, việc sản xuất urê theo quy mô thương mại yêu cầu urê ở dạng chất rắn, dạng hạt phù hợp. Cuối cùng, sự sản xuất urê liên quan đến bước hoàn thiện trong đó dịch urê nóng chảy được tạo thành dạng hạt mong muốn, nói chung liên quan đến bất cứ sự tạo hạt trong, kết hạt và ép viên.

Sự tạo hạt trong được sử dụng là phương pháp chung nhất, trong đó dịch urê nóng chảy được phân bố trong tháp tạo hạt trong và các giọt đông cứng lại khi chúng rơi xuống. Tuy nhiên, thành phẩm thường được mong muốn là có đường kính lớn và độ bền nghiền cao hơn thành phẩm thu được kỹ thuật tạo hạt trong. Các nhược điểm này dẫn đến sự phát triển của kỹ thuật kết hạt tầng sôi, trong đó dịch urê nóng chảy được rải lên các hạt mà phát triển kích cỡ khi quy trình tiếp tục. Trước khi phụt trong máy kết hạt, formaldehyt được bổ sung để ngăn ngừa sự đóng bánh và thu được độ bền cho thành phẩm.

Không khí rời khỏi phần hoàn thiện chứa bụi urê và amoniac. Amoniacc đặc biệt được gây ra do phản ứng phụ không mong muốn trong bước hoàn thiện, qua sự tạo thành biuret, tức là sự nhị trùng của urê, với sự giải đuôi amoniacc. Một phản ứng phụ khác mà có thể xảy ra là việc thủy phân urê, lại với sự giải đuôi amoniacc. Do vậy, bất chấp bản chất tương đối sạch của việc tổng hợp urê, sự sản xuất thương mại urê chắc chắn đi đôi với sự tạo thành amoniacc. Amoniacc này thường được phát qua khí xả của phần hoàn thiện của thiết bị sản xuất urê.

Sự cô đặc urê thường xảy ra ở các nhiệt độ cao và các áp suất dưới áp suất khí quyển. Thông thường, sự cô đặc dung dịch urê thành hàm lượng ẩm mong

muốn trong dịch urê nóng chảy khan xảy ra trong phần cô bao gồm một hoặc một chuỗi của một hoặc nhiều thiết bị cô đặc nối tiếp.

Thông thường, áp suất dưới áp suất khí quyển cần để cô đặc dung dịch urê thành các áp suất mong muốn trong các thiết bị cô đặc được tiến hành bằng cách kết hợp làm nguội các khí thải xuống bằng nước nguội và bằng cách sử dụng hơi làm lực dẫn động cho thiết bị phun để tạo ra áp suất dưới áp suất khí quyển trong thiết bị cô đặc. Theo cách khác, trong các thiết bị cô đặc urê nhất định, áp suất dưới áp suất khí quyển được tạo thành nhờ sử dụng các bơm chân không.

Thiết bị cô đặc thường bao gồm một bộ trao đổi nhiệt vỏ và ống và thiết bị tách khí/lỏng. Dung dịch urê được đưa vào trong ống của bộ trao đổi nhiệt và chất gia nhiệt, cần gia nhiệt dung dịch đã nêu, đi vào trong vỏ ngoài ống của bộ trao đổi nhiệt này. Chất gia nhiệt có thể là hơi xử lý từ quá trình sản xuất urê nêu trên, nước hoặc hơi nóng. Pha dung dịch urê và pha hơi tạo thành rời bộ trao đổi nhiệt đã nêu được tách trong thiết bị tách khí/chất lỏng.

Dịch urê nóng chảy rời thiết bị cô đặc thường được vận chuyển bằng một máy bơm tới phần hoàn thiện urê. Các phần hoàn thiện urê thường được sử dụng trong các thiết bị sản xuất urê để sản xuất thành phẩm urê là sự hoàn thiện việc kết hạt urê và hoàn thiện việc tạo hạt trong urê.

Để hoàn thiện việc kết hạt urê, nồng độ urê mong muốn trong dịch urê nóng chảy vào máy kết hạt nằm trong khoảng từ 95 đến 99% trọng lượng. Nồng độ của urê trong dịch urê nóng chảy chuyển các lượng hoàn thiện việc tạo hạt trong nằm trong khoảng từ 99,6 và 99,9% trọng lượng. Dịch urê nóng chảy chuyển tới phần hoàn thiện bao gồm urê, nước và các lượng nhỏ amoniac. Nồng độ amoniac trong dịch urê nóng chảy chuyển các lượng phần hoàn thiện urê đã nêu nằm trong khoảng từ 100 đến 900 phần triệu trọng lượng.

Hơi thoát ra trong các thiết bị cô đặc bao gồm amoniac, cacbon dioxit và nước. Hơi đã nêu được ngưng tụ trong thiết bị ngưng tụ. Nhiệt ngưng tụ thường bị tiêu tan trong nước lạnh.

Theo một phương pháp khác trong giải pháp kỹ thuật đã biết, dung dịch urê rời phần thu hồi chuyển sang phần kết tinh. Các phần kết tinh thường được sử dụng khi các thành phẩm urê là cần thiết mà bao gồm một hàm lượng biuret nhỏ hơn 0,5% trọng lượng. Dung dịch urê được chuyển qua thiết bị kết tinh. Trong thiết bị kết tinh thường được vận hành ở áp suất dưới áp suất khí quyển, urê kết tinh một phần. Hơi tạo thành trong thiết bị kết tinh được ngưng tụ trong các thiết bị ngưng tụ trong khi dung dịch urê gồm có các tinh thể urê tạo thành rời khỏi thiết bị kết tinh chuyển sang thiết bị tách lỏng/rắn. Trong thiết bị tách lỏng/rắn này, lượng dung dịch tách ra từ các tinh thể urê, sau đó các tinh thể này được cho ly tâm. Trong thiết bị ly tâm, các tinh thể được rửa bằng cách sử dụng nước cái bao gồm dung dịch nước urê trong đó các lượng biuret nằm trong khoảng từ 1 đến 10% trọng lượng.

Pha lỏng hơn nữa được tách khỏi các tinh thể này, sau đó các tinh thể urê được chuyển đến thiết bị tái nấu chảy để tạo ra dịch nóng chảy cô đặc của urê ở nồng độ nằm trong khoảng từ 99,5 đến 99,9% trọng lượng mà chuyển qua phần hoàn thiện urê.

Trong phần hoàn thiện urê theo sự tạo hạt trong, dịch nóng chảy của urê về cơ bản khan được rây từ đỉnh của cột tạo hạt trong trong luồng không khí dốc của nhiệt độ môi trường, trong đó các giọt đóng rắn để tạo ra cái gọi là các hạt trong. Nhiệt kết tinh để đóng rắn các giọt urê được thoát ra nhờ dòng không khí dốc này.

Dịch urê nóng chảy mà được chuyển tới tầng sôi của phần kết hạt urê khi được sử dụng làm phần hoàn thiện urê, ngoài urê và nước, cũng bao gồm amoniac. Nước có trong dịch urê nóng chảy bay hơi tới mức lớn trong khi kết hạt tầng sôi urê. Ngoài ra, dịch urê nóng chảy được hóa rắn. Nhiệt kết tinh thoát ra nói chung được loại bỏ nhờ không khí được sử dụng để giữ tầng hóa lỏng.

Bằng cách kết tinh dịch urê nóng chảy, các hạt nhỏ của urê hóa rắn tạo thành xả ra khỏi tháp tạo hạt trong hoặc đệm lỏng. Các hạt nhỏ này khác biệt như bụi urê có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100µm phụ thuộc vào công

nghe hoàn thiện được sử dụng. Các hạt này rời phần hoàn thiện nhờ dòng không khí xả. Do các lượng lớn không khí được sử dụng trong các công nghệ hoàn thiện đã mô tả, cần các hệ thống khử bụi hiệu quả mạnh để loại bỏ các hạt đã nêu khỏi dòng không khí này. Các hệ thống khử bụi đã nêu cần có sự đầu tư lớn và sự tiêu thụ năng lượng lớn.

Ngoài sự hình thành bụi trong phần hoàn thiện urê đã nêu, một lượng lớn ammoniac hòa tan trong dịch urê nóng chảy được chuyển tới phần hoàn thiện này, được giải phóng và rời phần hoàn thiện đã nêu cũng bằng dòng không khí xả. Sự phụ thuộc của lượng không khí sử dụng trong phần hoàn thiện đã nêu, nồng độ amoniac trong dòng không khí xả thay đổi nằm trong khoảng từ 50 đến 150mg/m³ không khí.

Về phương diện môi trường, không thể chấp nhận được việc chuyển amoniac và bụi urê tạo thành trong dòng không khí xả vào khí quyển. Các công nghệ đã biết để loại bỏ amoniac khỏi dòng không khí, như rửa axit, có nhược điểm là các công nghệ này cần có chi phí đầu tư lớn và sản phẩm tạo thành bằng hệ thống rửa axit phải được xử lý.

US 3683057 mô tả quy trình sản xuất các hình dạng nén của urê mà bao gồm bước nén urê tinh thể ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 132°C.

US 3232984 mô tả quy trình liên quan đến việc đưa dung dịch nước urê được cô đặc đến vùng kết tinh được duy trì dưới các điều kiện để sản xuất các tinh thể urê tinh khiết cao từ dịch cái kết tinh chứa urê mà qua đó được làm giàu biuret.

US 4219589 mô tả quy trình sản xuất các hạt urê, khác biệt ở chỗ bước phun dung dịch nước về bản chất là chứa urê có hàm lượng urê là từ 70 đến 99,9% trọng lượng lên hạt nhân urê được hóa lỏng dưới dạng các giọt có đường kính giọt trung bình là 20 đến 120µm.

US 3356723 mô tả quy trình với thiết bị tháo CO₂ áp suất cao và sự mở rộng của dung dịch urê được tháo là khoảng 3 bar.

NL 8204601 mô tả quy trình mà trong đó dung dịch tổng hợp urê được làm bay hơi nhanh tại 60 đến 215 bar thành hơi nước và chất lỏng.

GB 1113828 mô tả quy trình mà trong đó các tinh thể urê được kết tinh từ dịch cái trong bùn, và các tinh thể rắn được phân tách từ chất lỏng, ví dụ thiết bị kết tinh được duy trì ở 57°C.

US 3585237 mô tả quy trình mà trong đó dung dịch urê được gia nhiệt ở vùng kết tinh và các tinh thể urê được hút văng của bề mặt dung dịch trên thùng xoay.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để hiểu rõ hơn một hoặc nhiều mục đích trên, sáng chế đề xuất quy trình theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ.

Ngoài ra sáng chế còn mô tả quy trình sản xuất các hạt urê từ dung dịch nước urê, bao gồm bước kết tinh, trong đó bước kết tinh bao gồm việc cho bay hơi nhanh dung dịch urê ở áp suất nằm trong khoảng từ 1 đến 30kPa, và tốt hơn là từ 1 đến 20kPa để thu được sản phẩm chứa urê kết tinh rắn và hơi chứa amoniac và nước, và tiếp theo là bước tạo hình, trong đó bước tạo hình bao gồm việc tác dụng lực cơ học lên các tinh thể urê.

Ngoài ra sáng chế còn mô tả việc sử dụng một đầm để tạo hình các hạt urê, trong đó các tinh thể urê thu được bằng quy trình của sáng chế, được nén vào khuôn.

Sáng chế còn mô tả thiết bị sản xuất urê bao gồm phần tổng hợp urê, phần thu hồi, và phần hoàn thiện, trong đó phần thu hồi bao gồm cơ cấu thích hợp để kết tinh urê từ dung dịch, và phần hoàn thiện bao gồm cơ cấu thích hợp để tác dụng lực cơ học lên các tinh thể urê.

Sáng chế còn mô tả phương pháp cải biến thiết bị sản xuất urê hiện hành để giảm sự phát xạ amoniac và bụi từ thiết bị sản xuất này, phương pháp này bao gồm bước trang bị thêm cho thiết bị sản xuất này một cơ cấu thích hợp để kết tinh urê từ dung dịch, và cơ cấu thích hợp để tác dụng lực cơ học lên các tinh

thể urê.

Sáng chế còn mô tả phương pháp gia tăng dung lượng của thiết bị sản xuất urê bằng cách gia tăng dung lượng của phần hoàn thiện của thiết bị sản xuất urê đã nêu, phương pháp bao gồm bước trang bị thêm một cơ cấu thích hợp để kết tinh urê từ dung dịch, và cơ cấu thích hợp để tác dụng lực cơ học lên các tinh thể urê làm phần hoàn thiện song song.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dưới dạng sơ đồ thể hiện một trình tự điển hình để cô đặc dung dịch urê thành dịch urê nóng chảy trong đó sau khi dịch urê nóng chảy đi vào bộ phận kết hạt điển hình là phần hoàn thiện urê như đã biết từ giải pháp kỹ thuật đã biết.

Fig.2 thể hiện một sơ đồ khác minh họa quy trình đã biết, trong đó dung dịch urê từ thiết bị sản xuất urê qua phần kết tinh để thu được dịch urê nóng chảy chứa hàm lượng biuret thấp nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5% trọng lượng.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện một ví dụ theo sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ dưới dạng sơ đồ minh họa quy trình tham khảo, không được yêu cầu bảo hộ theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo ngữ cảnh chung, sáng chế là dựa vào hiểu biết đúng đắn là việc tạo ra các tinh thể urê có thể giúp tránh được các công nghệ hoàn thiện việc tạo hạt trong hoặc kết hạt urê đã biết. Cụ thể, sáng chế trên cơ sở sử dụng trực tiếp, tức là không xử lý nóng chảy thông thường các tinh thể urê, để thu được các hạt tạo hình bằng lực cơ học.

Như một lợi điểm của sáng chế, quy trình theo sáng chế tránh được các bước này như để thoát amoniac và bụi vào khí quyển. Do vậy, trái ngược với các bước tạo hạt trong hoặc kết hạt theo các xử lý đã biết, quy trình theo sáng chế

không cần các biện pháp phụ để giảm việc thoát amoniac và bụi urê.

Cuối cùng, các tinh thể urê được bố trí ở phần hoàn thiện trong quy trình theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ, trong đó các lực cơ học được tác dụng lên các tinh thể. Trong quy trình của sáng chế, các lợi điểm của sáng chế là tối ưu như sự kết tinh được tiến hành bằng cách cho dung dịch urê chịu các điều kiện dưới áp suất khí quyển để cho phép tạo ra một cách tự phát của các tinh thể urê. Trước bước kết tinh, dung dịch được cô để có nồng độ của urê nằm trong khoảng từ 50 đến 99% trọng lượng urê và biuret, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 98% trọng lượng. Để cải thiện chất lượng sản phẩm tương ứng với độ bền khi nghiền, formaldehyt hoặc urê formaldehyt có thể được bổ sung vào dung dịch urê cần qua bước kết tinh.

Nếu không muốn ràng buộc bởi lý thuyết, tác giả sáng chế tin là bước kết tinh, trong đó dung dịch urê chịu các điều kiện dưới áp suất khí quyển, dẫn đến sự giãn nở của dung dịch urê, như kết quả của việc các tinh thể urê được tạo ra một cách tự phát, và các thành phần còn lại trong dung dịch urê như nước và các lượng nhỏ chất bay hơi amoniac. Kết quả là, nồng độ amoniac tạo thành và sự tạo thành bụi thoát vào khí quyển là không đáng kể, theo ngưỡng mà có ít hơn 50mg/m³ đối với mỗi một trong số các thành phần này.

Do vậy, sáng chế có lợi ích bất ngờ liên quan đến việc sử dụng trực tiếp các tinh thể urê tạo thành, trong việc tạo hình các hạt urê. Theo sáng chế, điều này được thực hiện bằng cách tác dụng một lực cơ học lên các hạt kết tinh. Do vậy, theo sáng chế, các kết quả hoàn thiện urê mới, trong đó các tinh thể urê được tạo hình thành các viên hoặc các mảnh bằng cách sử dụng các lực cơ học tốt hơn bằng cách ép, tức là, trong đó lực cơ học được tác động lên các tinh thể urê nhờ các lực nén. Các ví dụ được ưu tiên về phần hoàn thiện urê thay thế này là các thiết bị ép viên, Các đầm nén hoặc các mảnh. Trong phương án được ưu tiên, việc tạo hình được thực hiện trong một đầm nén, trong đó việc tạo hình liên quan đến việc nén các tinh thể urê vào khuôn.

Sản phẩm urê tạo thành bằng cách hoàn thiện urê thay thế đã nêu có thể

có kích cỡ và hình dạng bất kỳ. Tốt hơn là, dạng thành phẩm urê là dạng hình cầu và đường kính nằm trong khoảng từ 0,3 đến 20mm. Tốt hơn là đường kính của các hạt urê (cụ thể là thành phẩm urê) nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10,0mm.

Quy trình kết tinh theo sáng chế có thể được tiến hành trên cơ sở quy trình tổng hợp urê bất kỳ.

Quy trình được sử dụng thường xuyên để điều chế urê theo quy trình cho bay hơi nhanh là quy trình cho bay hơi nhanh cacbon dioxit như ví dụ được mô tả trong Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, tập A27, 1996, trang 333-350. Trong quy trình này, phần tổng hợp là tiếp theo một hoặc nhiều phần thu hồi. Phần tổng hợp bao gồm một thiết bị phản ứng, một thiết bị cất phần nhẹ, một thiết bị ngưng tụ và một tháp rửa khí, trong đó áp suất vận hành nằm trong khoảng từ 12 đến 18MPa và tốt hơn là từ 13 đến 16MPa. Trong phản ứng tổng hợp, dung dịch urê rời thiết bị phản ứng urê được cấp cho thiết bị cất phần nhẹ, trong đó một lượng lớn amoniac và cacbon dioxit không chuyển hóa được tách thành dung dịch nước urê. Thiết bị cất phần nhẹ này có thể là bộ trao đổi nhiệt vỏ và ống, trong đó dung dịch urê được cấp tới phần đỉnh ở phía đỉnh ở trong ống và cacbon dioxit cấp cho thiết bị tổng hợp được bổ sung vào phần đáy của thiết bị cất phần nhẹ. Ở ngoài ống trong vỏ, hơi được bổ sung để gia nhiệt dung dịch. Dung dịch urê rời bộ trao đổi nhiệt ở phần đáy, trong khi pha hơi rời thiết bị cất phần nhẹ ở phần đỉnh. Hơi rời thiết bị cất phần nhẹ này chứa amoniac, cacbon dioxit và một lượng nhỏ nước. Hơi đã nêu được ngưng tụ trong bộ trao đổi nhiệt loại màng rơi hoặc thiết bị ngưng tụ loại chìm mà có thể là loại nằm ngang hoặc loại thẳng đứng. Bộ trao đổi nhiệt chìm loại nằm ngang được mô tả trong Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, tập A27, 1996, trang 333-350. Nhiệt thoát ra bằng phản ứng ngưng tụ cacbamat tỏa nhiệt trong thiết bị ngưng tụ này thường được sử dụng để tạo ra hơi mà được sử dụng trong phần xử lý urê ở phía sau để gia nhiệt và cô đặc dung dịch urê. Do thời gian trú ngụ chất lỏng nhất định được tạo thành trong thiết bị ngưng tụ kiểu chìm, một phần của phản ứng urê đã xảy ra trong thiết bị ngưng tụ này. Dung dịch tạo thành

chứa amoniac ngưng tụ, cacbon dioxit, nước và urê cùng với amoniac không ngưng tụ, cacbon dioxit và hơi trơ được chuyển tới thiết bị phản ứng. Trong thiết bị phản ứng, phản ứng nêu trên từ carbamat thành urê đạt được sự cân bằng. Tỷ lệ mol của amoniac với cacbon dioxit trong dung dịch urê rời thiết bị phản ứng nói chung nằm trong khoảng từ 2,5 đến 4mol/mol. Cũng có thể là thiết bị ngưng tụ và thiết bị phản ứng được kết hợp thành một thiết bị chung. Một ví dụ về thiết bị chung này được mô tả trong Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, tập A27, 1996, trang 333-350. Dung dịch urê tạo thành rời thiết bị phản ứng urê được cấp cho thiết bị cất phần nhẹ và hơi trơ chứa amoniac và cacbon dioxit không ngưng tụ được chuyển tới phần rửa khí vận hành ở áp suất tương tự như thiết bị phản ứng. Trong phần rửa khí này, amoniac và cacbon dioxit được rửa từ hơi trơ. Dung dịch carbamat tạo thành từ hệ thống thu hồi ở phía sau được sử dụng làm chất hấp phụ trong phần rửa này. Dung dịch urê rời thiết bị cất phần nhẹ trong phần tổng hợp này cần nồng độ urê ít nhất là 45% trọng lượng và tốt hơn ít nhất là 50% trọng lượng cần được xử lý trong một hệ thống thu hồi duy nhất ở sau thiết bị cất phần nhẹ. Phần thu hồi bao gồm một thiết bị gia nhiệt, một thiết bị tách lỏng/khí và một thiết bị ngưng tụ. Áp suất trong phần thu hồi này nằm trong khoảng từ 200 đến 600kPa. Trong thiết bị gia nhiệt của phần thu hồi, khối amoniac và cacbon dioxit được tách khỏi urê và pha nước bằng cách gia nhiệt dung dịch urê. Thường hơi được sử dụng làm chất gia nhiệt. Urê và pha nước, chứa một lượng nhỏ amoniac và cacbon dioxit hòa tan mà rời phần thu hồi và chuyển tới phần xử lý ở phía sau, ở đó dung dịch urê được cô đặc bằng cách làm bay hơi nước từ phần đã nêu.

Sáng chế không bị giới hạn ở quy trình sản xuất urê cụ thể. Các quy trình khác và các thiết bị sản xuất khác bao gồm các thiết bị trên cơ sở công nghệ như quy trình HEC được phát triển bởi Urea Casale, quy trình ACES được phát triển bởi Toyo Engineering Corporation và quy trình được phát triển bởi Snamprogetti. Tất cả các quy trình này, và các quy trình khác, có thể được sử dụng trước phương pháp hoàn thiện urê theo sáng chế.

Theo sáng chế, dung dịch urê thu được trong quy trình tổng hợp urê bất kỳ đi qua bước kết tinh bằng cách cho dung dịch urê giãn nở nhờ việc cho tiếp xúc dưới các điều kiện áp suất dưới áp suất khí quyển, ví dụ, bằng cách cho bay hơi nhanh khô. Loại kết tinh này rất phù hợp xét về việc xử lý quy mô thương mại. Bước kết tinh bao gồm việc cho bay hơi nhanh dung dịch urê ở áp suất nằm trong khoảng từ 1 đến 30kPa, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 50kPa, để thu được một cách tự phát sản phẩm urê rắn.

Hơi thoát ra sau khi giãn nở dung dịch urê được gia tăng áp suất và vận chuyển tới thiết bị ngưng tụ. Tốt hơn là, thiết bị phụt hơi hoặc bơm chân không được sử dụng để gia tăng áp suất. Trong thiết bị ngưng tụ, hơi bao gồm nước và các lượng nhỏ các thành phần tạp chất như amoniac và cacbon dioxit và khí trơ, được ngưng tụ. Tốt hơn là, nước lạnh được sử dụng để làm ngưng tụ các hơi đã nêu. Các hơi không ngưng tụ rời thiết bị ngưng đi vào thiết bị phụt hơi hoặc bơm chân không để gia tăng áp suất, trong đó sau khi việc tinh chế tiếp các hơi này xảy ra. Quy trình này có thể được thực hiện bằng cách ngưng tụ lại các hơi này ở áp suất cao hơn, trong đó sau khi hơi trơ thoát ra được thoát vào khí quyển hoặc được tinh chế lại trong bộ phận tinh chế trơ ví dụ một chất hấp thụ. Sản phẩm ngưng tụ tạo thành của quá trình trong các thiết bị ngưng tụ được thu gom, trong đó sau khi sản phẩm ngưng tụ đã nêu của quá trình đi qua quy trình tinh chế ngưng tụ trong thiết bị sản xuất urê.

Theo sáng chế, việc cho dung dịch urê qua các điều kiện dưới áp suất khí quyển được tiến hành bằng cách cho bay hơi nhanh dung dịch urê, tức là loại bỏ chất lỏng bằng cách bay hơi dưới áp suất giảm, sao cho thu được một cách tự phát sản phẩm urê rắn và hơi chứa amoniac và nước. Việc cho bay hơi nhanh được tiến hành ở áp suất nằm trong khoảng từ 1 đến 30kPa, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 20kPa,

Việc cho bay hơi nhanh được thực hiện trong thiết bị bay hơi nhanh, và được thực hiện theo sáng chế trong thiết bị bay hơi nhanh khô. Thiết bị bay hơi nhanh khô khác biệt ở chỗ dòng chất lỏng được chuyển hóa bằng cách kết tinh

và việc bay hơi về cơ bản thành chất rắn và hơi. Trong thiết bị bay hơi nhanh khô, các điều kiện của quy trình được chọn sao cho lượng chất lỏng còn lại về cơ bản là 0. Điều này cho phép việc tách sạch khí và các chất rắn mà không bám dính và dính bẩn đáng kể. Một lợi ích khác của việc làm bay hơi nhanh khô là do sự không có mặt của bùn, không có việc tách lỏng/rắn như thiết bị ly tâm, không cần thiết bị tái nấu chảy. Điều đó cho phép sơ đồ quá trình sản xuất đơn giản hơn đáng kể. Thiết bị bay hơi nhanh khô này là một bình mà vận hành ở áp suất nằm trong khoảng từ 1 đến 30kPa và tốt hơn là ở áp suất nằm trong khoảng từ 2 đến 10kPa. Trong thiết bị bay hơi nhanh khô này, dung dịch urê được phân phối bởi thiết bị phân phối chất lỏng. Do sự giãn nở, urê và biuret kết tinh một cách tự phát trong chất rắn và các thành phần còn lại bao gồm nước, amoniac và các lượng nhỏ chất bay hơi cacbon dioxit.

Cỡ hạt của sản phẩm urê rắn thu được bằng cách cho bay hơi nhanh đoạn nhiệt nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1000 μ m, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 800 μ m.

Sáng chế còn mô tả thiết bị sản xuất urê. Thiết bị sản xuất bao gồm phần tổng hợp urê, phần thu hồi, và phần hoàn thiện, trong đó phần thu hồi bao gồm cơ cấu thích hợp để kết tinh urê từ dung dịch, và phần hoàn thiện bao gồm cơ cấu thích hợp để tác dụng lực cơ học lên các tinh thể urê. Các thiết bị phù hợp để kết tinh có thể là một bình kết tinh đã biết, hoặc thiết bị bay hơi nhanh đoạn nhiệt như được chỉ ra ở trên.

Sáng chế còn mô tả ứng dụng để cải biến các thiết bị sản xuất urê hiện hành. Các thiết bị sản xuất urê hiện hành này, mà bình thường sẽ có phần hoàn thiện trên cơ sở tạo hạt trong hoặc kết hạt, có thể được cải biến bằng cách trang bị thêm thiết bị phù hợp để tiến hành các bước kết tinh và tạo hình của các phương pháp mô tả ở trên. Nhờ việc thay thế phần hoàn thiện đã biết bằng thiết bị mới như được mô tả, việc phát ra amoniac và/hoặc bụi thường đi đôi với việc tạo hạt trong hoặc kết hạt có thể được giảm đi, hoặc thậm chí tránh khỏi, mà không cần các biện pháp phụ. Do vậy, sáng chế còn mô tả phương pháp cải biến

thiết bị sản xuất urê hiện hành để giảm sự phát xạ amoniac và bụi khỏi thiết bị sản xuất, phương pháp bao gồm bước trang bị thêm cho thiết bị sản xuất một cơ cấu thích hợp để kết tinh urê từ dung dịch, và cơ cấu thích hợp để tác dụng lực cơ học lên các tinh thể urê.

Sáng chế còn mô tả ứng dụng để gia tăng dung lượng của thiết bị sản xuất urê hiện hành. Phần hoàn thiện đôi khi có thể gặp bế tắc trong khi tối ưu hóa dung lượng của thiết bị sản xuất. Do các phần hoàn thiện truyền thống là tương đối lớn, đặc biệt trong các trường hợp của các tháp tạo hạt trong, thường không thể mở rộng phần hoàn thiện của thiết bị sản xuất hiện hành. Cũng vậy, sự mở rộng phần hoàn thiện bình thường sẽ chịu ít nhất việc gia tăng tỷ lệ thuận với sự phát xạ khí amoniac và bụi urê. Sáng chế còn mô tả rằng có thể gia tăng dung lượng của thiết bị sản xuất urê bằng cách gia tăng dung lượng của phần hoàn thiện của thiết bị sản xuất này. Điều này có thể được tiến hành bằng cách trang bị thêm, song song với phần hoàn thiện hiện hành, phần hoàn thiện theo sáng chế, cụ thể là, cơ cấu thích hợp để kết tinh urê khỏi dung dịch, và cơ cấu thích hợp để tác dụng lực cơ học lên các tinh thể urê. Sáng chế còn mô tả rằng các nhược điểm liên quan đến việc gia tăng dung lượng của phần hoàn thiện được giải quyết, do phần hoàn thiện thay thế song song sẽ giảm, hoặc thậm chí tránh được sự phát xạ của khí amoniac và bụi urê. Do vậy, với dung lượng gia tăng, sự phát xạ trên chất lượng của urê tạo thành thực tế giảm đi. Cũng vậy, không cần bổ sung phần hoàn thiện song song như được mô tả giải quyết các thách thức bình thường kết hợp với sự gia tăng phần hoàn thiện lớn đã biết, như một tháp tạo hạt trong mới và lớn.

Sáng chế còn mô tả rằng có thể tránh được hoặc giảm tới mức tối thiểu sự phát xạ amoniac và bụi urê vào khí quyển qua phần hoàn thiện urê thay thế thành thành phẩm tới giá trị nhỏ hơn 0,3kg/tấn thành phẩm urê tạo thành. Đối với amoniac, lượng phát xạ, tốt hơn sẽ không vượt quá 0,1kg/tấn thành phẩm urê tạo thành.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được minh họa một cách chi tiết dựa vào các ví dụ không bị giới hạn sau. Tình trạng của giải pháp kỹ thuật đã biết được minh họa trên Fig.1 và Fig.2, trong khi một phương án ưu tiên của sáng chế được thể hiện trên Fig.3. Fig.4 thể hiện quy trình tham khảo không được yêu cầu bảo hộ theo sáng chế.

Fig.1 thể hiện một trình tự điển hình để cô đặc dung dịch urê thành dịch urê nóng chảy, trong đó sau khi dịch urê nóng chảy đi vào bộ phận kết hạt điển hình như phần hoàn thiện urê đã biết từ giải pháp kỹ thuật đã biết.

Dung dịch urê từ phần tái tuần hoàn của thiết bị sản xuất urê với nồng độ điển hình nằm trong khoảng từ 50 đến 80% trọng lượng và nhiệt độ điển hình nằm trong khoảng từ 60 đến 90°C được bổ sung vào thiết bị cô đặc (CONC1) qua dây chuyền (a). Thiết bị cô đặc (CONC1) là một bộ trao đổi nhiệt vỏ và ống và dung dịch urê được cho vào trong ống của thiết bị cô đặc đã nêu. Ở trong vỏ ngoài ống của thiết bị cô đặc đã nêu, hơi được bổ sung để gia nhiệt dung dịch và để bay hơi phần nước bay hơi được. Dung dịch urê rời thiết bị cô đặc (CONC1) qua dây chuyền (b) có nhiệt độ điển hình nằm trong khoảng từ 125 đến 135°C và được cô đến nồng độ điển hình nằm trong khoảng từ 93 đến 96% trọng lượng urê. Áp suất trong thiết bị cô đặc đã nêu là áp suất dưới áp suất khí quyển và điển hình nằm trong khoảng từ 20 đến 50kPa. Hơi tạo thành bao gồm nước và các lượng nhỏ amoniac và cacbon dioxit được xả trong thiết bị cô đặc đã nêu qua dây chuyền (c). Hơi đã nêu được ngưng tụ trong thiết bị ngưng tụ (COND1) và rời thiết bị ngưng tụ đã nêu như chất ngưng tụ của quá trình qua dây chuyền (d). Hơi không ngưng tụ rời thiết bị ngưng tụ đã nêu qua dây chuyền (e) và đi vào thiết bị phun (EJEC1) để gia tăng áp suất tới áp suất khí quyển. Lực dẫn động cho thiết bị phun này là hơi thường qua dây chuyền (f). Hơi cùng với hơi không ngưng tụ rời thiết bị phun đã nêu qua dây chuyền (g) và có thể đi vào khí quyển nhưng tốt hơn là được tinh chế trong bản thân thiết bị sản xuất urê.

Dung dịch urê rời thiết bị cô đặc (CONC1) qua dây chuyền (b) đi vào

thiết bị cô đặc thứ hai (CONC2). Cũng vậy, thiết bị cô đặc này (CONC2) điển hình là bộ trao đổi nhiệt vỏ và ống khi dung dịch urê được cho vào trong ống của bộ trao đổi nhiệt đã nêu trong khi hơi được bổ sung vào trong vỏ ngoài ống để gia nhiệt và làm bay hơi phần nước bay hơi được ở áp suất dưới áp suất khí quyển mà điển hình nằm trong khoảng từ 1 đến 30kPa và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 20kPa. Nhiệt độ của dịch urê nóng chảy rời thiết bị cô đặc đã nêu qua dây chuyền (h) điển hình nằm trong khoảng từ 136 và 145°C và điển hình có nồng độ nằm trong khoảng từ 97,5 đến 99% trọng lượng urê và biuret. Hơi tạo thành bằng cách cô đặc dung dịch đã nêu thành dịch nóng chảy đã nêu bao gồm nước, amoniac và một số urê cuốn theo, đi vào thiết bị ngưng tụ (COND2) qua dây chuyền (i). Trong thiết bị ngưng tụ (COND2) này, khối hơi được ngưng tụ để tạo ra sản phẩm ngưng tụ của quá trình nhờ sự trợ giúp của nước lạnh. Sản phẩm ngưng tụ của quá trình tạo thành rời thiết bị ngưng tụ đã nêu qua dây chuyền (j). Hơi không ngưng tụ rời thiết bị ngưng tụ (COND2) đã nêu gồm khí trơ, nước và các lượng nhỏ amoniac qua dây chuyền (k) đi vào thiết bị phụt hơi (EJEC2). Thiết bị phun đã nêu được dẫn động bằng hơi qua dây chuyền (l) và gia tăng áp suất của hơi trơ đã nêu mà rời thiết bị phun đã nêu qua dây chuyền (m) tới thiết bị ngưng tụ (COND1).

Dung dịch urê rời thiết bị cô đặc (CONC2) đã nêu qua dây chuyền (h) nhờ một máy bơm (PUMP) tới máy kết hạt tầng sôi (GRAN1) làm phần hoàn thiện urê. Chất phụ gia như formaldehyt hoặc dung dịch urê formaldehyt có thể được bổ sung vào dung dịch urê đã nêu. Các quy trình kết hạt tầng sôi thông thường bao gồm một thiết bị kết hạt (GRAN1), trong đó dịch urê nóng chảy được cấp cho tầng sôi của hạt urê rắn khi hạt lớn lên do sự đông cứng để thu được các hạt urê. Các hạt thu được có sự phân bố cỡ hạt nhất định khi rời máy kết hạt đã nêu. Các hạt này thường được làm nguội, trong đó sau khi các hạt này được chuyển đến bộ phân phân loại cỡ hạt qua dây chuyền (n) và trong hầu hết các trường hợp, thiết bị phân loại cỡ hạt bao gồm một số sàng (SCREEN). Nhờ thiết bị phân loại này, các hạt mịn và nguyên liệu thô được tách ra khỏi các hạt còn lại,

mà sau khi bộ phận làm nguội thứ cấp được chuyển thành sản phẩm tới phần lưu trữ hoặc vận chuyển qua dây chuyền (o).

Phần nguyên liệu thô được nghiền thành cỡ hạt nhất định và quay vòng cùng với các phần hạt mịn qua dây chuyền (p) vào thiết bị kết hạt (GRAN1) khi nó đóng vai trò làm nhân.

Không khí được cấp cho máy kết hạt tầng sôi qua dây chuyền (q) để giữ nhân rắn trong thiết bị kết hạt tầng sôi này. Không khí xả trong thiết bị kết hạt đã nêu qua dây chuyền (r) bao gồm amoniac và bụi urê và phải được xử lý trong bộ gom bụi urê (CATCH) trước khi không khí được xả vào khí quyển qua dây chuyền (s). Tùy thuộc vào lượng không khí cấp khi không khí cần để hóa lỏng trong máy kết hạt tầng sôi (GRAN1) bằng dây chuyền (q), amoniac và bụi phát ra trong không khí xả vào khí quyển qua dây chuyền (s) điển hình nằm trong khoảng từ 50 đến 200mg/m³ thường tương ứng nằm trong khoảng từ 20 đến 50mg/m³ thường. Lượng này tương ứng với sự phát ra amoniac nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5kg/tấn thành phẩm urê tạo thành và đối với sự phát bụi urê nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1kg/tấn thành phẩm urê tạo thành.

Fig.2 thể hiện một ví dụ khác về dung dịch urê từ thiết bị sản xuất urê mà qua phần kết tinh đi vào để thu được dịch urê nóng chảy chứa hàm lượng biuret thấp nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5% trọng lượng.

Dung dịch urê từ phần tái tuần hoàn của thiết bị sản xuất urê với nồng độ điển hình nằm trong khoảng từ 50 đến 80% trọng lượng và nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60 đến 90°C được bổ sung vào thiết bị kết tinh (CRYS) qua dây chuyền (a). Áp suất trong thiết bị kết tinh nằm trong khoảng từ 10 đến 50kPa. Do sự giãn nở tự phát của dung dịch urê, các tinh thể urê được tạo thành dạng bùn gồm hỗn hợp của các tinh thể urê rắn trong dung dịch urê. Lượng các tinh thể urê trong bùn này nằm trong khoảng từ 2 đến 30% trọng lượng. Hơi tạo thành bao gồm nước, amoniac và các lượng nhỏ cacbon dioxit trong thiết bị kết tinh (CRYS) đã nêu được xả vào thiết bị ngưng tụ (COND) qua dây chuyền (b). Trong thiết bị ngưng tụ này, hơi đã nêu được ngưng tụ và rời thiết bị ngưng tụ

đã nêu qua dây chuyền (c). Hơi tro bao gồm một số nước, amoniac và các nguyên tố vết không ngưng tụ khác, rồi thiết bị ngưng tụ đã nêu qua dây chuyền (d) tới thiết bị phun (EJEC) để gia tăng áp suất tới khoảng áp suất khí quyển. Lực dẫn động cho thiết bị phun đã nêu thường là hơi qua dây chuyền (e). Hơi cùng với hơi tro không ngưng tụ đã nêu rồi thiết bị phun đã nêu qua dây chuyền (f) vào khí quyển hoặc được tinh chế tiếp ở một nơi khác trong thiết bị sản xuất urê trước khi thoát vào khí quyển.

Bùn bao gồm các tinh thể urê đã nêu và dung dịch urê rời thiết bị kết tinh (CRYST) qua dây chuyền (g) được quay vòng một phần vào thiết bị kết tinh đã nêu qua dây chuyền (h) và phần còn lại xả vào thiết bị tách lỏng/rắn (LSSEP) qua dây chuyền (i). Trong các thiết bị tách lỏng/rắn đã nêu, lượng dung dịch urê được tách ra khỏi các tinh thể urê. Dung dịch urê đã nêu đi quay lại thiết bị kết tinh (CRYST) qua dây chuyền (k). Các tinh thể urê rời thiết bị tách lỏng/rắn (LSSEP) còn bao gồm một lượng dung dịch urê đáng kể (khoảng từ 2 đến 10% trọng lượng) đi vào thiết bị ly tâm (CENTR) qua dây chuyền (l). Trong thiết bị ly tâm đã nêu, việc tách tiếp dung dịch urê từ các tinh thể urê xảy ra bằng cách sử dụng lực ly tâm. Chất lỏng để rửa thường bao gồm urê, biuret, nước và amoniac có thể được bổ sung vào thiết bị ly tâm đã nêu để giảm hàm lượng biuret trong các tinh thể urê qua dây chuyền (m). Các tinh thể urê rời thiết bị ly tâm (CENTR) đã nêu qua dây chuyền (n) tới thiết bị vận chuyển tinh thể urê (TRANS). Dung dịch urê rời thiết bị ly tâm đã nêu qua dây chuyền (o) được quay lại thiết bị kết tinh (CRYST) và được cho một phần vào thiết bị sản xuất urê qua dây chuyền (p). Các tinh thể urê rời thiết bị vận chuyển tinh thể urê (TRANS) qua dây chuyền (q) tới bộ trao đổi nhiệt, trong đó các tinh thể urê được nóng chảy (MELTER). Hơi thường được sử dụng làm chất gia nhiệt cho bộ trao đổi nhiệt (MELTER) đã nêu. Khi việc tạo hạt trong được sử dụng làm phần hoàn thiện urê, dịch urê nóng chảy tạo thành rồi bộ trao đổi nhiệt (MELTER) đã nêu và đi vào thiết bị phân phối nóng chảy (SPIN) ở đỉnh tháp tạo hạt trong (TOWER) qua dây chuyền (r) trong đó dịch nóng chảy được phân

phối ngang qua đường kính chu vi ngoài từ đỉnh của tháp tạo hạt trong đã nêu trong luồng không khí dốc ở nhiệt độ môi trường trong đó các giọt tạo thành đóng rắn để tạo ra cái gọi là các hạt trong.

Trong tháp tạo hạt trong đã nêu, không khí được bổ sung vào tháp này ở đáy qua dây chuyền (s) và rời tháp đã nêu ở đỉnh qua dây chuyền (t). Bụi urê tạo thành do sự phân bố, đường làm nguội của dịch nóng chảy và các hạt trong rời tháp tạo hạt trong đã nêu cùng với không khí xả và các lượng này nằm trong khoảng từ 0,7 và 1,5kg/tấn thành phẩm urê tạo thành. Amoniac trong dịch urê nóng chảy được cấp cho thiết bị phân phối nóng chảy (SPIN) rời tháp tạo hạt trong đã nêu cũng cùng với không khí ở đỉnh tháp đã nêu qua dây chuyền (u) và các lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1kg/tấn thành phẩm urê tạo thành.

Tháp tạo hạt trong (TOWER) xả các thành phẩm urê (các hạt trong) ở đáy qua dây chuyền (u).

Fig.3 thể hiện một ví dụ của phương án theo sáng chế.

Dung dịch urê có nồng độ điển hình nằm trong khoảng từ 50 đến 80% trọng lượng và nhiệt độ điển hình nằm trong khoảng từ 60 đến 90°C được bổ sung vào thiết bị cô đặc (CONC) qua dây chuyền (a). Thiết bị cô đặc (CONC) là bộ trao đổi nhiệt vỏ và ống và dung dịch urê được cho vào trong ống của thiết bị cô đặc đã nêu. Ở trong vỏ ngoài ống của thiết bị cô đặc đã nêu, hơi được bổ sung để gia nhiệt dung dịch và để bay hơi đoạn nước bay hơi được. Dung dịch urê rời thiết bị cô đặc (CONC) qua dây chuyền (b) có nhiệt độ điển hình nằm trong khoảng từ 110 đến 130°C và được cô đặc đến nồng độ nằm trong khoảng từ 80 đến 97% trọng lượng urê và tốt hơn là tới nồng độ urê nằm trong khoảng từ 85 đến 95% trọng lượng. Áp suất trong thiết bị cô đặc đã nêu là áp suất dưới áp suất khí quyển và điển hình nằm trong khoảng từ 15 đến 70kPa và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 50kPa. Thiết bị cô đặc đã nêu xả hơi tạo thành, bao gồm nước và các lượng amoniac và cacbon dioxit qua dây chuyền (c). Hơi đã nêu được ngưng tụ trong thiết bị ngưng tụ (COND1) và rời thiết bị ngưng tụ đã nêu như sản phẩm ngưng tụ của quá trình qua dây chuyền (d). Hơi không ngưng tụ

bao gồm khí trơ, nước, amoniac và cacbon dioxit, rời thiết bị ngưng tụ đã nêu qua dây chuyền (e) và đi vào thiết bị phun (EJEC1) để gia tăng áp suất tới áp suất khí quyển. Lực dẫn động cho thiết bị phun đã nêu là hơi thường qua dây chuyền (f). Hơi cùng với hơi không ngưng tụ rời thiết bị phun đã nêu qua dây chuyền (g) và có thể đi vào khí quyển nhưng tốt hơn là được tinh chế trong bản thân thiết bị sản xuất urê trước khi thoát vào khí quyển.

Dung dịch urê rời thiết bị cô đặc (CONC) qua dây chuyền (b) đi vào thiết bị bay hơi nhanh khô (FLASH). Thiết bị bay hơi nhanh khô này là một bình mà vận hành ở áp suất nằm trong khoảng từ 1 đến 30kPa và tốt hơn là ở áp suất nằm trong khoảng từ 2 đến 10kPa. Trong bay hơi nhanh khô này, dung dịch urê được phân phối bởi bộ phận phân phối chất lỏng (SPRAY). Do sự giãn nở tự phát của các tinh thể urê và biuret trong chất rắn và các thành phần còn lại bao gồm nước, amoniac và các lượng nhỏ cacbon dioxit bay hơi. Hơi tạo thành rời thiết bị bay hơi nhanh khô (FLASH) qua dây chuyền (h) tới thiết bị phun đẩy (BOOS). Các lực dẫn động được ưu tiên cho thiết bị phun đẩy đã nêu là việc cấp hơi qua dây chuyền (i). Hơi đẩy rời thiết bị phun đẩy đã nêu qua dây chuyền (j) đi vào thiết bị ngưng tụ (COND2). Sản phẩm ngưng tụ tạo thành của quá trình, mà cũng có thể chứa các lượng nhỏ bụi urê, rời thiết bị ngưng tụ đã nêu qua dây chuyền (k) và có thể được quay vòng ở phía trước quy trình của thiết bị cô đặc (CONC) trong khi hơi không ngưng tụ rời thiết bị ngưng tụ đã nêu qua dây chuyền (l) đi vào thiết bị phun (EJEC2). Cũng vậy, thiết bị phun đã nêu được dẫn động bằng hơi qua dây chuyền (m) và gia tăng áp suất của hơi rời thiết bị phun đã nêu qua dây chuyền (n). Hơi này đi vào thiết bị ngưng tụ tiếp theo (COND3) khi sản phẩm ngưng tụ tạo thành của quá trình rời thiết bị ngưng tụ đã nêu qua dây chuyền (o) và hơi trơ không ngưng tụ qua dây chuyền (p) đi vào thiết bị phun tiếp theo (EJEC3). Cũng vậy, thiết bị phun đã nêu được dẫn động bởi hơi qua dây chuyền (q) và gia tăng áp suất của hơi xả bởi thiết bị phun đã nêu tới áp suất khí quyển. Hơi trơ này qua dây chuyền (r) vào khí quyển hoặc tốt hơn là được tinh chế từ amoniac ở chỗ nào đó trong thiết bị sản xuất urê trước khi thải nó

vào khí quyển. Sản phẩm ngưng tụ của quá trình mà rời các thiết bị ngưng tụ đã nêu được thu gom và xử lý trong thiết bị sản xuất urê trở thành sản phẩm ngưng tụ sạch của quá trình.

Các hạt urê rắn tạo thành trong thiết bị tách khô có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 1 đến 1000 μm , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 500 μm và được chiết từ thiết bị bay hơi nhanh khô (FLASH) này qua dây chuyền (s).

Các thiết bị tách đã biết chiết sản phẩm rắn từ các hệ thống chân không ví dụ nhưng là nhưng không giới hạn ở thiết bị cấp quay khóa không khí, bình kín có các van kép và các thiết bị phụ liên hợp.

Các hạt urê rắn chiết tách qua dây chuyền (s) được vận chuyển tới phần hoàn thiện urê khác gồm thiết bị tạo hình urê (SHAPING). Trong thiết bị tạo hình urê này, các hạt urê được cho vào trong khuôn và nhờ sử dụng các lực cơ học, các hạt này được ép thành dạng thành phẩm mong muốn. Tốt hơn là, hình dạng thành phẩm urê là hình cầu và đường kính nằm trong khoảng từ 0,3 đến 10mm. Bằng cách tạo hình thành phẩm urê bằng thiết bị tạo hình urê này, amoniac thoát vào khí quyển theo công nghệ hoàn thiện urê này là không đáng kể. Nếu bụi urê được tạo thành, lượng bụi urê tạo thành không lớn hơn 0,3kg/tấn sản phẩm tạo thành và cỡ hạt của bụi này lớn hơn 10 μm và do vậy dễ dàng bị mắc lại trong các hệ thống khử bụi thông thường như các xyclon và các tháp rửa ướt. Thành phẩm urê rời thiết bị tạo hình urê (SHAPING) qua dây chuyền (t).

Fig.4 thể hiện quy trình tham khảo không được yêu cầu bảo hộ theo sáng chế.

Dung dịch urê từ phần tái tuần hoàn của thiết bị sản xuất urê với nồng độ điển hình nằm trong khoảng từ 50 đến 80% trọng lượng và nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60 đến 90°C được bổ sung vào thiết bị kết tinh (CRYS) qua dây chuyền (a). Áp suất trong thiết bị kết tinh nằm trong khoảng từ 10 đến 50kPa. Do sự giãn nở tự phát của dung dịch urê, các tinh thể urê được tạo thành dạng bùn bao gồm hỗn hợp của các tinh thể urê rắn trong dung dịch urê. Lượng các

ting thể urê trung bìn này nằm trong khoảng từ 2 đến 30% trọng lượng. Hơi tạo thành bao gồm nước, amoniac và các lượng nhỏ cacbon dioxit trong thiết bị kết tinh (CRYS) đã nêu được xả vào thiết bị ngưng tụ (COND1) qua dây chuyền (b). Trong thiết bị ngưng tụ này, hơi đã nêu được ngưng tụ và rời thiết bị ngưng tụ đã nêu qua dây chuyền (c). Hơi tro bao gồm một số nước, amoniac và các nguyên tố vết không ngưng tụ khác, rời thiết bị ngưng tụ đã nêu qua dây chuyền (d) tới thiết bị phun (EJEC1) để gia tăng áp suất tới khoảng áp suất khí quyển. Lực dẫn động cho thiết bị phun đã nêu là hơi thường qua dây chuyền (e). Hơi cùng với hơi tro không ngưng tụ đã nêu rời thiết bị phun đã nêu qua dây chuyền (f) tới khí quyển hoặc được tinh chế tiếp ở chỗ nào đó trong thiết bị sản xuất urê trước khi thoát vào khí quyển.

Bùn bao gồm các tinh thể urê đã nêu và dung dịch urê rời thiết bị kết tinh (CRYS) qua dây chuyền (g) được quay vòng một phần vào thiết bị kết tinh đã nêu qua dây chuyền (h) và phần còn lại xả vào thiết bị tách lỏng/rắn (LSSEP) qua dây chuyền (i). Trong thiết bị tách lỏng/rắn, lượng dung dịch urê được tách khỏi các tinh thể urê. Dung dịch urê đã nêu được quay lại thiết bị kết tinh (CRYS) qua dây chuyền (k). Các tinh thể urê rời thiết bị tách lỏng/rắn (LSSEP) còn bao gồm một lượng đáng kể dung dịch urê (khoảng từ 2 đến 10% trọng lượng) đi vào thiết bị ly tâm (CENTR) qua dây chuyền (l). Trong thiết bị ly tâm đã nêu, việc tách tiếp dung dịch urê từ các tinh thể urê xảy ra nhờ việc sử dụng các lực ly tâm. Chất lỏng để rửa thường bao gồm urê, biuret, nước và amoniac có thể được bổ sung vào thiết bị ly tâm đã nêu để làm giảm lượng biuret trong các tinh thể urê qua dây chuyền (m). Các tinh thể urê rời thiết bị ly tâm (CENTR) đã nêu qua dây chuyền (n) tới thiết bị vận chuyển tinh thể urê (TRANS). Dung dịch urê rời thiết bị ly tâm đã nêu qua dây chuyền (o) quay lại thiết bị kết tinh (CRYS) và được đẩy một phần tới thiết bị sản xuất urê qua dây chuyền (p).

Các tinh thể urê rời thiết bị vận chuyển tinh thể urê (TRANS) qua dây chuyền (q) tới thiết bị sấy tinh thể urê (DRYER), trong đó dung dịch urê còn lại

được bay hơi khỏi các tinh thể urê. Không khí khô nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100 đến 150°C qua dây chuyền (r) có thể được sử dụng và không khí này cũng có thể được sử dụng để vận chuyển các tinh thể urê tới phần hoàn thiện urê khác bao gồm một thiết bị tạo hình qua dây chuyền (s). Không khí nóng khô qua dây chuyền (r) và các tinh thể urê qua dây chuyền (q) tốt hơn được cấp ở đáy của thiết bị sấy tinh thể urê (DRYER) và xả ở đỉnh của thiết bị sấy khô qua dây chuyền (s). Các tinh thể urê tốt hơn được tách khỏi không khí bằng cách sử dụng một xyclon (CYCLONE). Các tinh thể urê qua dây chuyền (t) tới thiết bị tạo hình urê (SHAPING) trong khi không khí rời xyclon này qua dây chuyền (u). Trong thiết bị tạo hình urê đã nêu, các tinh thể urê ở trong khuôn và bằng cách sử dụng các lực cơ học, các thành phẩm mong muốn thu được. Tốt hơn là, hình dạng thành phẩm là hình cầu và đường kính nằm trong khoảng từ 0,3 đến 10mm. Bằng cách tạo hình thành phẩm urê bằng thiết bị tạo hình urê này, amoniac thoát vào vào khí quyển theo công nghệ hoàn thiện urê này là không đáng kể. Nếu bụi urê được tạo ra, lượng bụi urê tạo thành không quá 0,3kg/tấn sản phẩm tạo thành và cỡ hạt của bụi này lớn hơn 10 μ m và do vậy dễ dàng mắc lại trong các hệ thống khử bụi thông thường như các xyclon và các tháp rửa ướt.

Thành phẩm urê rời thiết bị tạo hình urê (SHAPING) qua dây chuyền (v).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất hạt urê từ dung dịch nước urê, bao gồm bước kết tinh, trong đó dung dịch được làm bay hơi nhanh khô tại áp suất nằm trong khoảng từ 1 đến 30kPa bằng cách sử dụng thiết bị phân phối chất lỏng để phân phối dung dịch, trong đó việc làm bay hơi nhanh khô thu được sản phẩm chứa urê kết tinh rắn và hơi chứa amoniac và nước, và trong đó, trong việc làm bay hơi nhanh khô nêu trên, lượng chất lỏng còn lại về cơ bản là bằng 0, và tiếp theo là bước tạo hình, trong đó bước tạo hình bao gồm việc tác dụng lực cơ học lên các tinh thể urê, và trong đó dung dịch trước bước kết tinh được cô đặc để có hàm lượng urê nằm trong khoảng từ 50 đến 99% trọng lượng của urê và biuret.
2. Quy trình theo điểm 1, trong đó dung dịch trước bước kết tinh được cô đặc để có hàm lượng urê nằm trong khoảng từ 60 đến 98% trọng lượng.
3. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó việc làm bay hơi nhanh khô được thực hiện tại 1 đến 20kPa.
4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cỡ hạt của sản phẩm urê rắn thu được bằng cách cho bay hơi nhanh nằm trong khoảng từ 0,1 μ m đến 1000 μ m, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 μ m đến 800 μ m.
5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các hạt urê thu được sau bước tạo hình có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 0,3 μ m và 20mm, tốt hơn là từ 1mm đến 10mm.
6. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lực cơ học được tác động lên các tinh thể urê nhờ các lực nén.
7. Quy trình theo điểm 6, trong đó bước tạo hình được tiến hành bằng cách ép các tinh thể urê vào khuôn.
8. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó dung dịch urê được trải qua bước kết tinh bao gồm formaldehyt hoặc urê formaldehyt làm chất phụ gia.

Fig.1

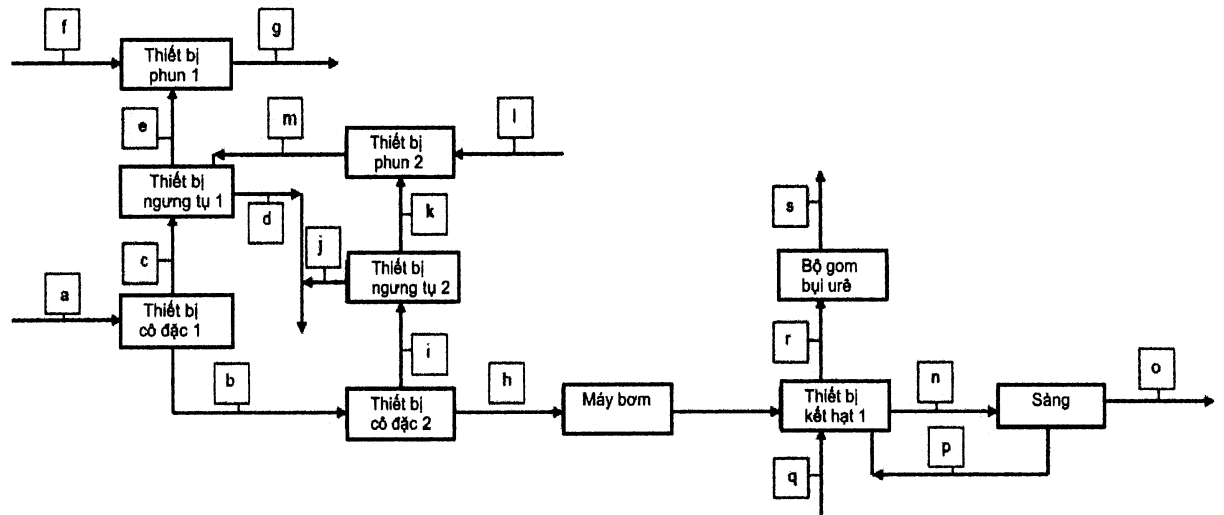


Fig.2

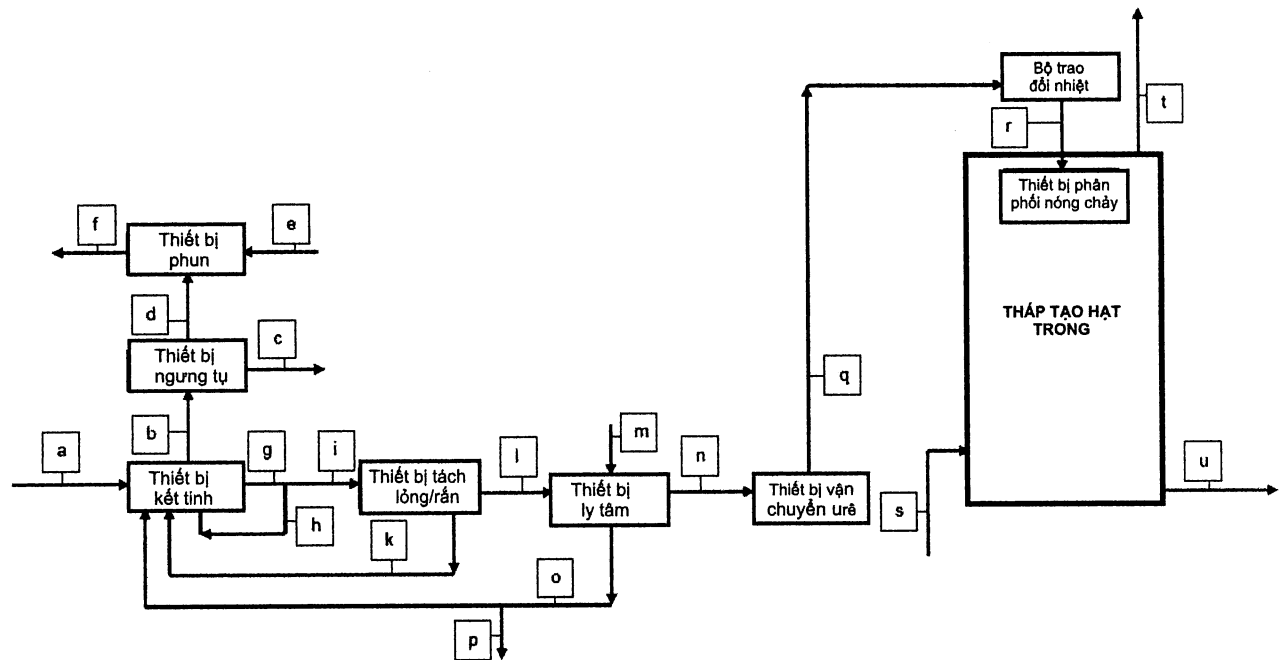


Fig.3

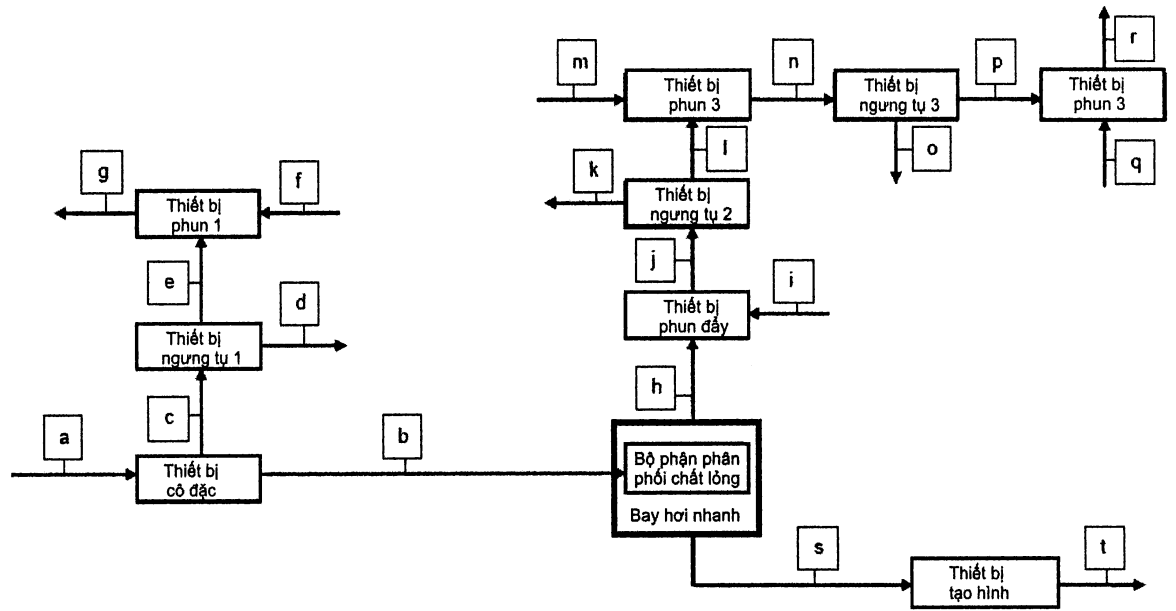


Fig.4

