



(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)



1-0024894

(51)⁷ C05D 9/00; C01D 7/12; C22B 26/10;
C05F 5/00; C01D 7/10; C05D 1/00

(13) B

(21) 1-2014-00498

(22) 17/11/2011

(86) PCT/IB2011/055160 17/11/2011

(87) WO2013/072722 23/05/2013

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/06/2015 327A

(73) GC Technology Limited (GB)

Britanic House, Providenciales, Turks and Caicos Islands

(72) WOODE, Martin (GH).

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

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH SẠCH KALI CACBONAT KHÔNG TÍNH KHIẾT

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống liên kết để làm tinh sạch kali cacbonat không tinh khiết và phương pháp làm tinh sạch kali cacbonat không tinh khiết. Hệ thống và phương pháp để làm tinh sạch kali cacbonat không tinh khiết này bao gồm bước xử lý kali cacbonat không tinh khiết vào vùng ngâm chiết nước ấm (500) để tạo ra bột nhão kali cacbonat được ngâm chiết. Sau đó, bột nhão được ngâm chiết này được đưa qua ít nhất một vùng làm đặc (502), vùng hấp phụ (516) để hấp phụ các phức ion kim loại nặng, vùng bay hơi (508), vùng cacbonat hóa (520) để sản xuất kali bicacbonat, và vùng gia nhiệt (526) để hoàn nguyên kali cacbonat. Kali cacbonat được nghiền để tạo ra kali cacbonat được nghiền có độ tinh khiết khoảng 99%.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp tinh sạch và thu hồi kali cacbonat.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kali cacbonat được tạo ra ban đầu bằng cách ngâm chiết tro gỗ và làm bay hơi dung dịch trong bình sắt, do đó tách chiết phân kali.

Kali cacbonat là quan trọng đối với nông nghiệp vì nó cải thiện sự giữ nước, hiệu suất, cấu trúc giá trị dinh dưỡng và tính kháng bệnh của cây lương thực. Nó có ứng dụng rộng rãi đối với trái cây và rau, hạt gạo, hạt lúa mì và các loại hạt khác, đường, ngô, đậu tương, dầu cọ và bông, tất cả những thứ này đều thu được lợi từ đặc tính tăng cường chất lượng dinh dưỡng. Sự phát triển kinh tế ở châu Á và châu Mỹ Latinh gần đây đóng góp vào việc sử dụng tăng phân bón gốc kali cacbonat.

Do kali cacbonat là phân bón cho các cây nêu trên, rác thải từ cây nông nghiệp trở thành nguồn kali từ đó kali cacbonat có thể được thu hồi bằng cách tách chiết từ tàn tích (tro) còn lại sau khi đốt phế thải từ cây nông nghiệp. Cụ thể là, phế thải từ cây nông nghiệp bị đốt thành tro và từ đó kali cacbonat được tách chiết tốt hơn nếu là vỏ quả cacao, vỏ quả chuối lá (và chuối) và vỏ quả cola. Do đó, kali cacbonat có thể được thu hồi bằng cách tách chiết từ tàn tích (tro) còn lại sau khi đốt phế thải từ cây nông nghiệp được nêu ở trên.

Có nhiều sáng chế nhằm giải quyết vấn đề tinh sạch kali cacbonat từ dung dịch kali cacbonat. Trong số chúng có:

Patent Mỹ số 7,892,298, được cấp ngày 22/2/2011, cho Toagosi Co Ltd về “Phương pháp sản xuất kali hydroxit có độ tinh khiết cao” (“Method for Producing High Purity Caustic Potash”) nhờ bước kết tinh bằng cách đưa dung dịch nước kali hydroxit vào vùng nhiệt độ cao.

Patent Mỹ số 7,041,268, được cấp ngày 9/5/2006, cho Council of Scientific and Industrial Research về “Quy trình thu hồi sulfat từ kali cacbonat” (“Process for Recovery of Sulphate of Potash”) từ nước muối giàu sulfat thông qua việc sử dụng vôi

bằng cách phân đoạn nước muối để thu được hỗn hợp muối dạng cainit và sau đó cho phản ứng với phân kali để tạo ra sulfat của kali cacbonat thô.

Patent Mỹ số 5,456,362, được cấp ngày 10/10/1995, cho The University of British Columbia về (Quy trình tuyển nổi phân đoạn thô của quặng kali cacbonat" ("Flotation Process for the Flotation of Coarse Fraction of Potash Ores"). Bằng cách sử dụng thiết bị tuyển nổi kiểu cột trong đó bọt khí được tạo ra bởi vòi phun sử dụng lực cắt cường độ cao.

Patent Mỹ số 4,787,506, được cấp ngày 30/8/1988, cho Kali und Salz Aktiengesellschaft về "Phương pháp xử lý tĩnh điện đối với các muối kali cacbonat thô được nghiền" ("Electrostatic Treatment of Milled Crude Potash Salts Containing Kiesserite") bằng cách điều hòa tuần tự với hai tác nhân điều hòa và cấp muối kali cacbonat thô cho máy tách rơi tự do tĩnh điện.

Patent Mỹ số 4,198,288 được cấp ngày 15/4/1980 cho Celanese Polymer Specialties Company về "Khử cặn quặng kali cacbonat" ("Desliming of Potash Ores"), bằng cách xử lý quặng kali cacbonat được nghiền với chất keo tụ gồm polygalactomannan, sau đó bằng thiết bị gom polyamin và sau đó đưa nó qua bước tuyển nổi bọt.

Danh sách viện dẫn

Tài liệu patent: patent Mỹ số 3,842,762; patent Mỹ số 4,037,543; patent Mỹ số 4,091,228; patent Mỹ số 4,092,098; patent Mỹ số 4,198,288; patent Mỹ số 4,418,893; patent Mỹ số 4,584,180; patent Mỹ số 4,199,652; patent Mỹ số 4,206, 312; patent Mỹ số 4,787,506; patent Mỹ số 4,793,269; patent Mỹ số 4,973,245; patent Mỹ số 5,230, 617; patent Mỹ số 5,350,296; patent Mỹ số 5,456,362; patent Mỹ số 6,315,976; và patent Mỹ số 7,041,268;

Tài liệu không phải sáng chế

"Chemical studies of some plant wastes from Ghana" E.K. Ankrah Journal of the Science of Food and Agriculture, Vol28, issue 10, pages 1229 - 1232, 1984.

"Extraction of potash from cocoa pod husks' B. K. Simpson et al Agricultural Wastes, Vol 13 issue 1 pages 69 -73, 1985.

"Effect of ripening on the chemical composition of plantain peels and pulp "L.Welford -Abbey, et al Journal of the Science of Food and Agriculture, Vol 45, issue 4, pages 233-336 1988.

"Extraction and potential application of caustic potash from kola husk, uguwu pod husk and plantain peels " A. A. Taiwo et al Scientific Research and Essay Vol 3 (10) pages 515 -517, October 2008.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Một vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết là việc tách chiết/tinh sạch kali cacbonat ra khỏi kali cacbonat thô vẫn không tạo ra kali cacbonat tinh khiết mà về cơ bản là không chứa natri, clorua, và kim loại nặng như sắt crom và niken.

Vấn đề này đang được nỗ lực giải quyết bởi nội dung được đưa ra trong patent Mỹ số 7,892,298, mà dù được cho là đề cập đến kali hydroxit độ tinh khiết cao, nhưng không nói đến việc tinh sạch kali cacbonat.

Do đó, vấn đề này vẫn cần được giải quyết.

Cách thức giải quyết vấn đề

Tác giả sáng chế phát hiện thấy rằng vấn đề này có thể được giải quyết bằng phương pháp bao gồm các bước xử lý kali cacbonat không tinh khiết từ nguồn bất kỳ, ví dụ tro thải nông nghiệp, vào vùng ngâm chiết bằng nước ấm được cung cấp với phun hơi nước để cung cấp cho kali cacbonat ngâm chiết. Sau đó, bột nhão sau khi ngâm chiết được đưa qua ít nhất một vùng chứa chất làm đặc, ví dụ, qua tầng của vùng chứa chất làm đặc được nối nối tiếp, để tạo ra dung dịch kali cacbonat được làm trong một phần. Các phức ion kim loại nặng trong dung dịch kali cacbonat được làm trong một phần sau đó được hấp phụ trong vùng hấp phụ để tạo ra dung dịch kali cacbonat được làm trong. Dung dịch kali cacbonat được làm trong được làm bay hơi một phần trong vùng bay hơi để tạo ra dung dịch kali cacbonat được làm trong cô đặc. Dung dịch kali cacbonat được làm trong cô đặc được cacbonat hóa trong vùng cacbonat hóa để chuyển hóa kali cacbonat thành kali bicacbonat. Kali bicacbonat được kết tinh và tinh thể kali bicacbonat được tách khỏi dịch cái. Kali cacbonat sau đó được hoàn nguyên từ

tinh thể kali bicacbonat trong vùng gia nhiệt. Cuối cùng, kali cacbonat được nghiền để tạo ra kali cacbonat đã nghiền có độ tinh khiết khoảng 99%.

Do đó, theo một khía cạnh rộng, sáng chế đề xuất phương pháp tinh sạch kali cacbonat không tinh khiết gồm các bước: xả dung dịch kali cacbonat không tinh khiết trong nước ấm vào vùng ngâm chiết được cung cấp vòi phun nước để chiết kali cacbonat ra khỏi kali cacbonat không tinh khiết, nhờ đó tạo ra bột nhão kali cacbonat được chiết; đưa bột nhão kali cacbonat đã được chiết này qua vùng làm đặc để loại bỏ chất chưa được hòa tan, nhờ đó tạo ra dung dịch kali cacbonat về cơ bản là không chứa chất chưa được hòa tan; đưa dung dịch kali cacbonat này qua vùng hấp phụ để hấp phụ phức ion kim loại nặng, và do đó tạo ra dung dịch kali cacbonat được làm trong về cơ bản là không chứa phức ion kim loại nặng; làm bay hơi không hoàn toàn dung dịch kali cacbonat được làm trong trong vùng bay hơi để tạo ra dung dịch kali cacbonat cô đặc; cacbonat hóa dung dịch kali cacbonat cô đặc này trong vùng cacbonat hóa để chuyển hóa kali cacbonat thành kali bicacbonat; kết tinh kali bicacbonat; tách tinh thể kali bicacbonat khỏi dịch cái; hoàn nguyên kali cacbonat từ kali bicacbonat trong vùng gia nhiệt, nhờ đó tạo ra kali cacbonat độ tinh khiết khoảng 99%.

Các khía cạnh được ưu tiên của phương pháp theo sáng chế được đưa ra trong các điểm yêu cầu bảo hộ từ 2 đến 12, trong bản mô tả.

Một khía cạnh rộng khác của sáng chế đề xuất hệ thống liên kết để tinh sạch kali cacbonat không tinh khiết. Hệ thống này bao gồm các bộ phận thiết bị liên kết sau: thùng ngâm chiết để chứa kali cacbonat không tinh khiết cần được tinh sạch, thùng ngâm chiết gồm có vòi phun thấp; cửa nạp chất rắn vào thùng ngâm chiết để đưa kali cacbonat không tinh khiết cần được tinh sạch vào; đường nước vào để đưa nước vào thùng ngâm chiết; đường hơi vào để đưa hơi sức vào vòi phun trong thùng ngâm chiết; thùng làm đặc; ống dẫn để dẫn bùn đặc chứa kali cacbonat không tinh khiết từ thùng ngâm chiết vào thùng làm đặc; thiết bị bay hơi để nhận dung dịch kali cacbonat pha loãng chảy tràn để tạo ra dòng thoát chứa kali cacbonat cô đặc; đường vào từ thùng làm đặc đến thùng bay hơi; cột hấp phụ để được nạp cacbon hoạt tính hoặc chất hấp phụ tương tự để hấp phụ phức kim loại từ dung dịch kali cacbonat; ống dẫn để dẫn dòng thoát kali cacbonat cô đặc từ thiết bị bay hơi vào cột hấp phụ để tạo ra dòng thoát chứa kali cacbonat cô đặc mà về cơ bản là không chứa phức kim loại; thiết bị lọc thứ

nhất để lọc các hạt rắn ra khỏi dung dịch kali cacbonat cô đặc mà về cơ bản là không chứa phức kim loại và để tạo ra dung dịch kali cacbonat cô đặc mà về cơ bản là không chứa phức kim loại, và về cơ bản cũng không chứa các hạt rắn; ống dẫn để dẫn dòng thoát bột nhão kali cacbonat cô đặc từ cột hấp phụ vào thiết bị lọc thứ nhất; cột cacbonat hóa để chuyển hóa dung dịch kali cacbonat cô đặc mà về cơ bản là không chứa phức kim loại và về cơ bản cũng không chứa các hạt rắn thành dung dịch kali bicacbonat cô đặc; ống dẫn để dẫn dung dịch kali cacbonat cô đặc mà về cơ bản là không chứa phức kim loại, và về cơ bản cũng không chứa các hạt rắn từ thiết bị lọc thứ nhất vào cột cacbonat hóa; thiết bị kết tinh; ống dẫn để dẫn dung dịch kali bicacbonat cô đặc từ cột cacbonat hóa vào thiết bị kết tinh; thiết bị lọc thứ hai; ống dẫn để dẫn bột nhão chứa kali bicacbonat được kết tinh vào thiết bị lọc thứ hai để tạo ra kali bicacbonat kết tinh mà về cơ bản là không chứa dịch cặn; lò để chuyển hóa kali bicacbonat kết tinh thành kali cacbonat kết tinh; và băng chuyền để vận chuyển kali bicacbonat kết tinh vào lò, nhờ đó tạo ra kali cacbonat kết tinh.

Các khía cạnh được ưu tiên của hệ thống được tích hợp theo sáng chế được đề xuất trong các điểm yêu cầu bảo hộ từ 14 đến 20.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Với các khía cạnh này của sáng chế, về cơ bản là kali cacbonat tinh khiết được đề xuất theo sáng chế có thể được sử dụng trong các sản phẩm thực phẩm và dược phẩm ngoài việc sử dụng làm phân bón thông thường. Kali cacbonat tinh sạch có thể là kali cacbonat hữu cơ được tạo ra bằng cách đốt có kiểm soát chất thải nông nghiệp. Kali cacbonat được đề xuất bởi sáng chế là sản phẩm loại tốt, gần như tinh khiết mà hữu dụng để sản xuất thực phẩm bổ sung cho động vật, xi măng, chất dập lửa, hóa chất chụp ảnh, vải dệt, trong ủ bia và làm chất xúc tác để sản xuất cao su tổng hợp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ khối của phương pháp sản xuất kali cacbonat từ tro thải nông nghiệp; và

Các Fig. 2A, 2B và 2C là sơ đồ dòng qui trình của phương pháp sản xuất kali cacbonat từ tro thải nông nghiệp

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được thấy trên Fig. 1, hệ thống và phương pháp sản xuất và tinh sạch kali cacbonat, tốt hơn nếu từ tro của chất thải nông nghiệp, và tốt hơn nữa nếu từ tro của vỏ quả cacao, vỏ quả chuối lá (và chuối) và vỏ quả cola, bao gồm thùng ngâm chiết 500 (khối A). Thùng ngâm chiết được cung cấp vòi phun hơi (không nhìn thấy). Theo phương án được ưu tiên, thùng ngâm chiết 500 bao gồm đường đưa tro vào 501, đường đưa nước vào 503, đường đưa ống phun vào 505 và đường ra của bùn đặc kali cacbonat 507 dẫn đến thùng làm đặc thứ nhất 502 (khối B). Thùng làm đặc thứ nhất 502 được cung cấp đường chảy tràn 509 để dẫn dung dịch kali cacbonat đến thiết bị bay hơi 508 (khối C).

Hệ thống và phương pháp này bao gồm một số hệ thống tuần hoàn được thể hiện trên Fig. 1. Một hệ thống tuần hoàn như vậy bao gồm đường bùn đặc thứ hai 511 từ thùng làm đặc thứ nhất 502 đến thùng làm đặc thứ hai 504 (khối D). Dịch chảy tràn từ thùng làm đặc thứ hai 504 được tuần hoàn lại thùng ngâm chiết 500 qua đường chảy tràn thứ nhất 513. Bùn đặc từ thùng làm đặc thứ hai 504 được đưa đến thùng làm đặc thứ ba 506 (khối E) qua đường bùn đặc thứ ba 515. Dịch chảy tràn từ thùng làm đặc thứ ba 506 tuần hoàn trở lại thùng làm đặc thứ hai 504 qua đường tuần hoàn thứ hai 517. Chất thải bùn đặc từ thùng làm đặc thứ ba 506 được đưa đến bãi rác qua đường thải 519.

Hệ thống tuần hoàn như vậy thứ hai bao gồm đường ngưng tụ thứ nhất 521 dẫn từ thiết bị bay hơi 508 đến cả thùng làm đặc thứ ba 506 qua đường ngưng tụ nhánh thứ nhất 523, và trực tiếp đến nồi đun 510 (khối F). Tốt hơn là, nồi đun 510 được lấy nhiên liệu từ hỗn hợp của khí dầu mỏ lỏng và metan qua đường nhiên liệu 525. Hơi thoát ra từ nồi đun 510 thoát qua đường hơi chính 527 trực tiếp đến thiết bị bay hơi 508, và nối với đường sục hơi vào 505 để vào thùng ngâm chiết 500. Khí thải, tức là, cacbon đioxit, nitơ và hơi, đi từ đầu khí ra của nồi đun 510 đến thiết bị ngưng tụ/bình tiết kiệm 512 (khối G) qua đường khí chính 533. Thiết bị ngưng tụ/ bình tiết kiệm 512 còn được cấp nước qua đường nước 529. Nước ngưng tụ từ thiết bị ngưng tụ/bình tiết kiệm 512 được tuần hoàn từ đầu ra phía dưới của thiết bị ngưng tụ/bình tiết kiệm 512 trở lại nồi đun 510 qua đường nhánh ngưng tụ nước 531, mà hợp nhất với đường ngưng tụ thứ nhất 521. Khí thoát ra từ thiết bị ngưng tụ/bình tiết kiệm 512 thoát ra ngoài thiết bị

ngưng tụ/bình tiết kiệm 512 và được mang qua đường khí thứ hai 565 đến thiết bị nén 514 (khối K) để sử dụng tiếp như được mô tả sau đây.

Kali cacbonat cô đặc từ thiết bị bay hơi 508 được cấp qua đường kali cacbonat cô đặc 535 đến cột hấp phụ 516 (khối H), mà được tải cacbon hoạt tính qua đường nạp vào cacbon hoạt tính 569. Bột nhão kali cacbonat từ cột hấp phụ 516 được cấp cho thiết bị lọc thứ nhất 518 (khối I) qua đường bột nhão 537. Cacbon hoạt tính đã sử dụng được xả ra từ thiết bị lọc thứ nhất 518 qua đường xả cacbon đã sử dụng 559 của thiết bị lọc.

Kali cacbonat đã lọc từ thiết bị lọc thứ nhất 518 được cấp cho cột cacbonat hóa 520 (khối J) qua đường bột nhão kali cacbonat đã được lọc 539. Như được nêu ở trên, khí cacbon đioxit và nitơ từ thiết bị ngưng tụ/bình tiết kiệm 512 dẫn đến thiết bị nén 514 (khối K) qua đường khí thứ hai 565. Thiết bị nén 514 tốt hơn là hoạt động ở nhiệt độ -37°C . Trong thiết bị nén 514, cacbon đioxit được nén và khí nitơ được thông hơi qua đường thông hơi 541. Khí cacbon đioxit đã được nén thoát ra ngoài thiết bị nén 514 và được cấp vào cột cacbonat hóa 520 (khối J) qua đường cacbon đioxit nén 543.

Kali bicacbonat mà được tạo ra trong cột cacbonat hóa 520 thoát ra ngoài cột cacbonat hóa 520 và được cấp vào thùng kết tinh 522 (khối L) qua đường cấp bicacbonat 545. Bột nhão chứa kali bicacbonat kết tinh sau đó thoát ra từ thùng kết tinh 522 và được cấp vào thiết bị lọc thứ hai 524 (khối M) qua đường bột nhão thứ ba 547. Kali bicacbonat rắn thoát ra ngoài thiết bị lọc thứ hai 524 và được vận chuyển bằng băng chuyền 549 vào lò 526 (khối N). Dịch cái từ thiết bị lọc thứ hai 524 thoát ra ngoài thiết bị lọc thứ hai 524 và được tuần hoàn trở lại thiết bị bay hơi 508 qua đường tuần hoàn dịch cái 551.

Trong lò 526, kali bicacbonat phân ly thành kali cacbonat kết tinh và khí thoát ra chứa cacbon đioxit, nitơ và hơi được giải phóng. Khí thoát ra này thoát ra ngoài lò 526 và được cấp vào thiết bị ngưng tụ 558 (khối O) qua đường khí thứ ba 567. Thiết bị ngưng tụ 558 được cấp nước qua đường nước làm mát 553 để làm ngưng tụ hơi thành nước, mà sẽ được rút ra ngoài qua đường nước ngưng tụ 555. Khí ngưng tụ, nitơ và cacbon đioxit, thoát ra ngoài thiết bị ngưng tụ 558 và được cấp vào thiết bị nén 514 qua đường khí 557. Khí nitơ được thông hơi qua đường thông hơi thứ hai 541, và

cacbon đioxit dạng khí đã thu hồi thoát ra ngoài thiết bị nén 514 để bổ sung thêm cacbon đioxit vào cột cacbonat hóa 520 qua đường cacbon đioxit 543.

Kali cacbonat kết tinh (bồ tát) từ lò 526 thoát ra lên băng chuyền 550 để được vận chuyển đến máy nghiền 528 (khối P) ở đó nó được nghiền, tốt hơn là đến cỡ 325 mesh. Kali cacbonat đã nghiền (bồ tát) thoát ra ngoài máy nghiền 528 đi lên băng chuyền 561 để được vận chuyển đến máy đóng gói 530 (khối Q). Các thùng hàng này có thể được cung cấp để sử dụng nội bộ hoặc có thể được gửi đến bộ phận xuất 532 (khối R) qua đường 563.

Như được thấy trên Fig. 2A, Fig. 2B và Fig. 2C, lưu đồ quy trình của phương pháp và hệ thống sản xuất và tinh sạch kali cacbonat từ chất thải tro nông nghiệp xác định từng trong số thùng ngâm chiết 500 (khối A), thùng làm đặc thứ nhất 502 (khối B), thiết bị bay hơi 508 (khối C), thùng làm đặc thứ hai 504 (khối D), thùng làm đặc thứ ba 506 (khối E), nồi đun 510 (khối F), thiết bị ngưng tụ/bình tiết kiệm 512 (khối G), cột hấp phụ 516 (khối H), thiết bị lọc thứ nhất 518 (khối I), cột cacbonat hóa 520 (khối J), thiết bị nén 514 (khối K), thiết bị kết tinh 522 (khối L), thiết bị lọc thứ hai 524 (khối M), lò 526 (khối N), thiết bị ngưng tụ 558 (khối O), máy nghiền 528 (khối P) và máy đóng gói 530 (khối Q), mà sẽ được xác định thêm bởi các số tham chiếu trong chuỗi "600" và chuỗi "700". Ngoài ra, các điều kiện hoạt động được ưu tiên sẽ được chỉ rõ.

Như được thấy trên Fig. 2A, Fig. 2B và Fig. 2C, lưu đồ quy trình như được thể hiện là cho phương pháp và hệ thống sản xuất và tinh sạch kali cacbonat từ chất thải tro nông nghiệp. Quá trình này được xác định bởi số chung "600". Theo phương án được ưu tiên, chất thải tro nông nghiệp được nạp qua phễu 602 vào băng tải trực vít 604, tốt hơn là ở tốc độ 4.500 kg/giờ ở nhiệt độ vào khoảng 25°C và được dỡ khỏi băng tải trực vít 604 qua đường ra 601 và qua cửa vào 603 vào thùng ngâm chiết 606 (khối A), mà được cung cấp máy khuấy trong 608. Nước, qua ống nước vào phía trên 683, được đưa vào thùng ngâm chiết 606 qua ống vào phía trên 635 và qua van V1. Hơi được đưa vào thùng ngâm chiết 606 qua ống vào vòi phun hơi ở dưới 607 để chảy vào vòi phun 611 ở đáy của thùng ngâm chiết 606.

Trong hệ thống tuần hoàn thứ nhất đã mô tả trên đây ở Fig. 1, bùn đặc ẩm chứa tro thải nông nghiệp được xả chọn lọc từ đầu ra phía dưới 613 từ thùng ngâm chiết 606

dưới sự điều khiển của van V2 và qua đường bùn đặc thứ nhất 615, vào thùng làm đặc thứ nhất 609 (khối B). Thùng làm đặc thứ nhất 609 gồm thiết bị nạo/trộn ở đáy 610. Kali clorat đặc được xả từ thùng làm đặc thứ nhất 609 qua đầu ra phía dưới 617 và đường xả thứ nhất 619 và được bơm, qua bơm P1 và đường bùn đặc thứ nhất 701, đến cửa vào 623 của thùng làm đặc thứ hai 662 (khối D). Thùng làm đặc thứ hai 662 cũng gồm thiết bị nạo/trộn ở đáy 612.

Kali clorat đặc được xả qua đầu ra phía dưới 625 của thùng làm đặc thứ hai 662 qua đường xả thứ hai 627 và được bơm, qua bơm P2 và van V3, và qua phân kéo dài của đường xả 711 làm đường bột nhão thứ ba đến cửa vào 629 của thùng làm đặc thứ ba 658 (khối E). Thùng làm đặc thứ ba 658 cũng bao gồm thiết bị nạo/trộn ở đáy 614. Bùn đặc chảy tràn từ thùng làm đặc thứ hai 662 thoát ra ngoài qua đầu ra phía trên 715 và được tuần hoàn trở lại thùng ngâm chiết 606 qua đường 616. Bùn đặc chảy tràn từ thùng làm đặc thứ ba 658 thoát ra ngoài qua đầu ra phía trên 713 và được tuần hoàn trở lại thùng làm đặc thứ hai 662 qua van V4 và đường tuần hoàn thứ hai 641. Bùn đặc thải từ thùng làm đặc thứ ba 658 thoát ra ngoài qua đầu ra phía dưới 643 và được đưa đến bãi rác qua đường thải 645 nhờ sự trợ giúp của bơm P3 và van V5.

Kali cacbonat pha loãng chảy tràn từ thùng làm đặc thứ nhất 609 chảy từ đầu ra phía trên 689 qua đường chảy tràn thứ nhất 633 và van V6 vào hệ thống thiết bị bay hơi được xác định bởi số chung "622" (khối C). Hệ thống thiết bị bay hơi 622 gồm thiết bị bay hơi theo bậc, ba tác động 622-1, 622-2 và 622-3 được lắp nối tiếp. Đường kali cacbonat pha loãng chảy tràn 633 và van V6 cấp cho thiết bị bay hơi ba tác động thứ nhất 622-1 để bắt đầu quá trình bay hơi. Đầu ra phía dưới 655 của thiết bị bay hơi ba tác động thứ nhất 622-1 được nối với thùng chứa kali cacbonat 624 qua đường ra thứ nhất 691, từ đó nó được bơm, qua đầu ra phía dưới 665 qua đường 667, bơm P4 và van V7, đến thiết bị trao đổi nhiệt 626 cho mục đích được giải thích ở phần sau. Đầu ra phía trên 644 của thiết bị bay hơi ba tác động thứ nhất 622-1 được nối với cửa vào phía dưới của thiết bị bay hơi ba tác động thứ hai 622-2 qua đường nối thứ nhất 657. Đầu ra phía trên 687 của thiết bị bay hơi ba tác động thứ hai 622-2 được nối với cửa vào phía dưới 653 của thiết bị bay hơi ba tác động thứ ba 622-3 qua đường nối thứ hai 659.

Đầu ra trung gian kết hợp 716 và 717 của thiết bị bay hơi ba tác động 622-2 và 622-3, theo thứ tự, được dẫn qua đường ra 669 và 677 đến đường nối 679 và sau đó đến cửa vào phía dưới 681 của thùng xử lý sơ bộ kali cacbonat 628. Đầu ra phía trên 661 của thùng xử lý sơ bộ kali cacbonat 628 dẫn, qua đường 685 đến cửa vào phía dưới 651 của nồi đun 636 (khối F). Phần lớn hơi được tạo ra trong nồi đun 636 được dẫn qua ống sục hơi vào 649 đến ống vào vòi phun hơi 607 đến vòi phun 611 ở đáy của thùng ngâm chiết 606. Đầu ra khí chính từ nồi đun 636, cụ thể là cacbon đioxit, nitơ và hơi còn lại bất kỳ, được dẫn qua đường khí 663 vào thiết bị ngưng tụ 638 có đầu ra 693 được nối với cửa vào 695 của bình tiết kiệm nối tiếp 640 nhờ đường vào 697.

Thiết bị ngưng tụ 638 và bình tiết kiệm nối tiếp 640 cùng tạo nên (khối G).

Trong thiết bị ngưng tụ 638, nước được làm ngưng tụ từ thiết bị ngưng tụ 638 và được xả qua đầu ra 675 đến đường xả nước ngưng tụ 647 mà gồm đường nhánh 639 dẫn đến cửa vào phía trên 605 của thùng ngâm chiết 606 và đường nước chính 683 cho việc sử dụng không xác định mà có thể, ví dụ, cho mục đích tưới. Đầu ra 699 từ bình tiết kiệm nối tiếp 640 chứa cacbon đioxit và nitơ dẫn đến thiết bị nén 642 (khối K) qua đường 703, sau đó đến cửa vào phía dưới 787 của cột cacbonat hóa 664 (khối J) qua đầu ra 637 và đường 707.

Đường đầu ra phía dưới 673 từ thiết bị bay hơi ba tác động thứ ba 622-3 được bơm, nhờ bơm P5, qua đường kali cacbonat cô đặc 705 đến cửa vào phía trên 720 của thùng hấp phụ 630 (khối H). Cacbon hoạt tính từ băng tải trực vít 668 được nạp vào thùng hấp phụ 630 qua đường tải cacbon hoạt tính 725. Thùng hấp phụ 630 được trang bị máy khuấy 670.

Bột nhão chứa kali cacbonat được dẫn từ đầu ra phía dưới 727 của thùng hấp phụ 630 qua đường 729 và nhờ bơm P6 đến cửa vào trung gian 721 của thiết bị lọc thứ nhất 671 (khối I). Bột nhão chứa kali cacbonat được làm trong được tạo ra như vậy được bơm bằng bơm P7 từ đầu ra phía dưới 735 của thiết bị lọc thứ nhất 671 và qua đường 737 và van VI 3 đến cửa vào phía trên 783 cột cacbonat hóa 664 đã được nói đến, tức là (khối K), để tạo thành bột nhão chứa kali bicacbonat.

Bột nhão chứa kali bicacbonat được tạo ra trong cột cacbonat hóa 664 thoát ra ngoài cột cacbonat hóa 664 qua đầu ra phía dưới 747 và được dẫn qua đường ra 739 và

bằng bơm P8 và van V12 đến thiết bị kết tinh 672 để tạo ra kali bicacbonat kết tinh. Kali bicacbonat kết tinh thoát ra qua đầu ra phía dưới 743 của thiết bị kết tinh 672 và được dẫn qua đường đầu 745 và nhờ bơm P9 và van VI 4 đến thiết bị lọc 674 (khối M).

Kali bicacbonat kết tinh đã được lọc được vận chuyển bằng băng chuyền 749 vào lò 768 (khối N). Dịch cái từ thiết bị lọc 674 được cấp bằng đường lọc 755 đến cửa vào 723 của thiết bị trao đổi nhiệt 626 ở đó nó được kết hợp với bột nhão từ thùng làm đặc thứ nhất 609 qua đường bột nhão 761 đến cửa vào 759. Trong thiết bị trao đổi nhiệt 626, bột nhão và dịch cái được làm mát và quay trở lại thùng làm đặc thứ ba 658 từ đầu ra 733 của thiết bị trao đổi nhiệt 626 đến cửa vào 731 của thùng làm đặc thứ ba 658 qua đường 719 và van V9.

Trong lò 768, kali bicacbonat được phân ly thành kali cacbonat (bồ tát) kết tinh và cacbon đioxit, nitơ dạng khí và hơi. Dòng cacbon đioxit, nitơ dạng khí và hơi này thoát ra ngoài qua đầu ra phía trên 763 của lò 768 và được cấp qua đường 772 đến thiết bị ngưng tụ 660 (khối O). Mô tả về thiết bị ngưng tụ 660 không được sao lại trên Fig. 2A nhưng chức năng của nó được mô tả đầy đủ trên Fig. 1.

Kali cacbonat (bồ tát) kết tinh từ lò 768 thoát ra qua đầu ra 765 và được vận chuyển bằng băng chuyền 769 đến máy nghiền 656 (khối P) ở đó nó được nghiền mịn, ví dụ đến cỡ 325 mesh. Kali cacbonat (bồ tát) đã nghiền được vận chuyển bằng băng chuyền 753 đến máy đóng gói 678 (khối Q). Các gói hàng được tạo ra như vậy có thể được cung cấp để sử dụng nội bộ hoặc có thể được vận chuyển bằng băng chuyền 771 để được xuất đi 676 (khối R).

Mô tả tổng quát các Fig. 1, 2A, 2B và 2C

Như được mô tả trước đó từ các Fig. 1, 2A, 2B và 2C, bước thứ nhất trong quá trình tách chiết/tinh sạch kali cacbonat, mà tốt hơn là kali cacbonat hữu cơ được tạo ra bằng cách đốt có kiểm soát chất thải nông nghiệp, tốt hơn là tro của vỏ quả cacao, vỏ quả chuối lá (và quả chuối) và vỏ quả cola, gồm bước xả tro này, thường chứa khoảng 77% kali cacbonat, vào nước trong tốt hơn là một hoặc nhiều thùng ngâm chiết bằng thép không rỉ được nối nối tiếp, có kiểu CSTR, mỗi thùng được trang bị vòi phun hơi. Tốc độ cánh khuấy được đặt ở số vòng/phút xác định. Nhiệt độ ngâm chiết được đặt trong khoảng từ 90°C đến 100°C.

Tiếp theo, bột nhão sau khi ngâm chiết được gửi, tốt hơn là, qua tầng các thùng làm đặc để loại bỏ chất chưa được hòa tan và tạo thành dung dịch kali cacbonat được làm trong. Chất thải tro sau đó được rửa kỹ cho đến khi nó gần như không còn chứa kali cacbonat.

Tiếp theo, dung dịch kali cacbonat đã làm trong được đưa vào thiết bị bay hơi để cô đặc dung dịch kali cacbonat đến bão hòa, tức là, dịch cô kali cacbonat khoảng 60,8%.

Tiếp theo, dịch cô kali cacbonat được trộn, tốt hơn là trong thùng thép không rỉ, với chất hấp phụ, tốt hơn là cacbon hoạt tính, lượng bằng khoảng 3% khối lượng của nó so với dịch cô kali cacbonat. Cacbon hoạt tính hấp phụ phức ion sắt ba và làm trong dung dịch. Tiếp theo, cacbon đã sử dụng được lọc khỏi dung dịch cô đã được làm trong với sự trợ giúp của thiết bị lọc và dịch lọc được đưa qua cột cacbonat hóa dạng túi. Trong cột cacbonat hóa dạng túi này, dịch lọc được cacbonat hóa thành kali bicacbonat. Túi này tốt hơn là túi Intalox™.

Tiếp theo, dung dịch bicacbonat được đưa vào thiết bị kết tinh hoạt động từ nhiệt độ cao nhất là khoảng 90°C xuống đến nhiệt độ thấp nhất khoảng 30°C, từ đó nó được đưa qua thiết bị lọc khác để tách tinh thể khỏi dịch cái. Dịch cái được quay trở lại thiết bị bay hơi trong khi tinh thể bicacbonat thu được được đưa đến lò để hoàn nguyên kali cacbonat và giải phóng cacbon đioxit. Cacbon đioxit được quay trở lại để tái sử dụng.

Kali cacbonat thu được và có độ tinh khiết khoảng 99%+, được nghiền thành bột để đưa ra thị trường. Sản phẩm kali cacbonat cuối cùng này được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực phân bón, xà phòng, hóa dầu, thủy tinh, công nghiệp thực phẩm và dược phẩm, trong số các lĩnh vực khác.

Tổng kết lại, lợi ích thu được từ khả năng tạo ra kali cacbonat gần như tinh khiết, tốt hơn là từ kali cacbonat hữu cơ sinh ra từ tro của chất thải nông nghiệp bằng cách đốt có kiểm soát chất thải nông nghiệp, và tốt hơn là tro của vỏ quả cacao, vỏ quả chuối lá (và quả chuối) và vỏ quả cola, là ở chỗ nó tạo ra sản phẩm kali cacbonat hoàn thiện, không giống với kali cacbonat ở mỏ không tinh khiết, gần như không chứa arsen, và do đó có thể sử dụng trong công nghiệp thực phẩm và chất phụ gia được phẩm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Đây là ví dụ về quá trình đốt cháy có kiểm soát vỏ quả cacao để tạo thành tro, mặc dù nó có thể áp dụng tương đương cho quá trình đốt có kiểm soát các chất thải nông nghiệp khác, ví dụ vỏ quả chuối lá (và quả chuối) và vỏ quả cola.

Quá trình đốt có kiểm soát tốt hơn là được tiến hành trong lò mà được bộc lộ và yêu cầu bảo hộ trong đơn PCT đang xử lý được nộp cùng ngày với đơn này bởi cùng chủ đơn. Tóm lại, lò này bao gồm buồng đốt trung tâm. Buồng đốt trung tâm bao gồm hệ thống điều khiển khí đốt đến buồng đốt. Lò này bao gồm buồng hình trụ thứ hai quanh buồng đốt trung tâm. Buồng hình trụ thứ hai bao gồm hệ thống dòng chảy của nước làm mát qua vành thứ nhất giữa buồng đốt trung tâm và buồng hình trụ thứ hai. Lò này bao gồm hệ thống cấp chất thải thực vật vào buồng đốt trung tâm. Lò này bao gồm thiết bị cảm biến nhiệt độ để đo và hiển thị nhiệt độ bên trong buồng đốt trung tâm trong quá trình đốt nguyên liệu thải thực vật. Lò này bao gồm hệ thống thu hồi tro từ các loại tro.

Khi hoạt động, nhiệt độ đốt cháy được kiểm soát nằm trong khoảng từ 550°C đến 650°C bằng cách kết hợp việc tăng cung cấp khí đốt khi nhiệt độ trong buồng đốt trung tâm giảm xuống gần 550°C và đưa dòng nước làm mát vào khi nhiệt độ trong buồng đốt trung tâm gần đến 650°C. Vỏ quả cacao được biến thành tro trong lò di chuyển được được mô tả ở trên ở nhiệt độ trung bình vào khoảng 600°C (tức là trong khoảng từ 550°C đến 650°C).

Để đạt được việc ngâm chiết kali cacbonat từ tro được sinh ra như vậy, tro được vận chuyển đến bộ phận ngâm chiết, tốt hơn là như được mô tả ở Fig. 1, Fig. 2A, Fig. 2B và Fig. 2C. Tại bộ phận này, việc ngâm chiết kali cacbonat từ tro được tiến hành sử dụng nước ấm, tức là ở nhiệt độ trong khoảng từ 80°C đến 100°C. Kali cacbonat được ngâm chiết đi qua một vài quá trình ngâm chiết tinh sạch, như được mô tả ở Fig. 1 và Fig. 2 cho đến khi nó đạt được độ tinh khiết lớn hơn 99%.

Hiệu suất tro từ vỏ khô vào khoảng trung bình 7,2%. Tro thu được chứa khoảng 75% bô tạt dưới dạng kali cacbonat.

Không giống như kali cacbonat khai thác ở mỏ bị nhiễm tạp bởi các kim loại nặng (ví dụ arsen) 1% tạp chất chủ yếu trong kali cacbonat hữu cơ này là sắt, canxi và magie. Điều này làm cho kali cacbonat hữu cơ là sản phẩm loại tốt thích hợp cho công nghiệp dược và thực phẩm. Kali cacbonat này còn hữu ích trong sản xuất thực phẩm bổ sung cho động vật, xi măng, chất dập lửa, hóa chất trong lĩnh vực ảnh, vải dệt, trong ủ bia và làm chất xúc tác để sản xuất cao su tổng hợp.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Kali cacbonat là quan trọng trong nông nghiệp do nó cải thiện sự giữ nước, hiệu suất, giá trị dinh dưỡng, kết cấu và tính kháng bệnh của cây lương thực. Nó có ứng dụng rộng rãi trong trang trại trái cây, rau, lúa gạo, lúa mỳ và các loại hạt khác, đường, cây ngô, cây đậu tương và cây bông, tất cả chúng đều có lợi từ đặc điểm tăng cường chất lượng của chất dinh dưỡng. Phân bón gốc kali cacbonat đã đóng góp rất lớn vào sự phát triển kinh tế ở châu Phi, châu Á và châu Mỹ Latinh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp làm tinh sạch kali cacbonat không tinh khiết, phương pháp này bao gồm các bước:

a) xả kali cacbonat không tinh khiết trong dung dịch nước vào vùng ngâm chiết được cung cấp vòi phun hơi nước, và chiết kali cacbonat từ kali cacbonat không tinh khiết, nhờ đó tạo ra bột nhão kali cacbonat được ngâm chiết;

b) đưa bột nhão kali cacbonat đã được ngâm chiết này qua ít nhất một vùng làm đặc để tạo ra dung dịch kali cacbonat được làm đặc;

c) làm bay hơi một phần dung dịch kali cacbonat đã được làm đặc trong vùng bay hơi để tạo ra dung dịch kali cacbonat đã được làm đặc, cô đặc;

d) đưa dung dịch kali cacbonat đã được làm đặc, cô đặc này qua vùng hấp phụ để hấp phụ phức ion kim loại nặng, và nhờ đó tạo ra dung dịch kali cacbonat đã được làm đặc cô đặc, trong;

e) đưa dung dịch kali cacbonat đã được làm đặc, cô đặc, trong này qua vùng lọc thứ nhất để lọc các hạt rắn và tạo ra dung dịch kali cacbonat cô đặc;

f) cacbonat hóa dung dịch kali cacbonat cô đặc này trong vùng cacbonat hóa, nhờ đó tạo ra kali bicacbonat;

g) kết tinh kali bicacbonat này trong vùng kết tinh thành tinh thể kali bicacbonat từ dịch cái;

h) tách tinh thể kali bicacbonat khỏi dịch cái trong vùng lọc thứ hai, nhờ đó tạo ra tinh thể kali bicacbonat được tách và dịch cái được tách; và

i) hoàn nguyên kali cacbonat từ kali bicacbonat được tách trong vùng gia nhiệt, nhờ đó tạo ra kali cacbonat có độ tinh khiết vào khoảng 99%.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước đốt rác thải nông nghiệp để tạo ra tro được sử dụng làm kali cacbonat không tinh khiết.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó rác thải nông nghiệp bao gồm một hoặc nhiều vỏ quả cacao, vỏ quả chuối lá, vỏ chuối và vỏ quả cola.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dung dịch nước có nhiệt độ vào khoảng từ 90°C đến 100°C.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dung dịch kali cacbonat đã được làm đặc cô đặc chứa kali cacbonat nồng độ khoảng 60%.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vùng kết tinh ở nhiệt độ thấp nhất vào khoảng 30°C đến nhiệt độ cao nhất vào khoảng 90°C .
7. Phương pháp theo điểm 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước rửa kỹ tro cho đến khi chúng gần như không chứa kali cacbonat, nhờ đó tạo ra nước rửa, và kết hợp nước rửa này với nước được đưa vào vùng ngâm chiết.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bột nhão kali cacbonat đã được ngâm chiết được đưa qua tháp gồm nhiều vùng làm đặc nối tiếp.
9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm ít nhất một trong số các bước: tuần hoàn dung dịch chảy tràn từ vùng thứ ba bao gồm nhiều vùng làm đặc đến vùng thứ hai bao gồm nhiều vùng làm đặc; hoặc tuần hoàn dung dịch chảy tràn từ vùng thứ hai bao gồm nhiều vùng làm đặc đến vùng ngâm chiết; hoặc xả bùn đặc từ vùng thứ ba bao gồm nhiều vùng làm đặc.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dòng thoát từ vùng bay hơi đi qua vùng đun sôi và được chuyển hóa thành khí xả chứa cacbon đioxit, nitơ và hơi nước; và ngưng tụ khí xả để tạo ra cacbon đioxit mà được nén để tạo ra cacbon đioxit nén để đưa vào vùng cacbonat hóa.
11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dịch cái được tách được quay trở lại vùng bay hơi.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước hoàn nguyên kali cacbonat từ kali bicacbonat trong vùng gia nhiệt đồng thời tạo ra cacbon đioxit mà được nạp vào vùng thiết bị nén để cung cấp cacbon đioxit bổ sung cho vùng cacbonat hóa.
13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước nghiền kali cacbonat để tạo ra kali cacbonat được nghiền có độ tinh khiết khoảng 99%.
14. Hệ thống liên kết để làm tinh sạch kali cacbonat không tinh khiết, hệ thống liên kết này bao gồm:
 - a) thùng ngâm chiết chứa kali cacbonat không tinh khiết cần được tinh sạch, thùng ngâm chiết này bao gồm vòi phun hơi nước;

- b) cửa cho chất rắn đi vào thùng ngâm chiết để đưa kali cacbonat không tinh khiết cần được tinh sạch vào;
- c) đường nước vào để đưa nước vào thùng ngâm chiết;
- d) đường sục hơi vào để đưa hơi sục vào vòi phun hơi trong thùng ngâm chiết;
- e) thiết bị làm đặc;
- f) ống dẫn để dẫn bùn đặc chứa kali cacbonat không tinh khiết từ thùng ngâm chiết vào thiết bị làm đặc;
- g) thiết bị bay hơi để nhận dung dịch kali cacbonat pha loãng chảy tràn để tạo ra dòng thoát kali cacbonat cô đặc;
- h) đường vào từ thùng làm đặc đến thiết bị bay hơi nước tạo ra dung dịch kali cacbonat cô đặc;
- i) cột hấp phụ để nạp chất hấp phụ để hấp phụ phức kim loại từ dung dịch kali cacbonat cô đặc;
- j) ống dẫn để dẫn dòng kali cacbonat cô đặc từ thùng làm đặc vào cột hấp phụ để tạo ra dòng thoát kali cacbonat cô đặc mà gần như không chứa phức kim loại;
- k) thiết bị lọc thứ nhất để lọc các hạt rắn khỏi dung dịch kali cacbonat cô đặc mà gần như không chứa phức kim loại và để tạo ra dung dịch kali cacbonat cô đặc mà gần như không chứa phức kim loại, và cũng gần như không chứa các hạt rắn;
- l) ống dẫn để dẫn bột nhão kali cacbonat cô đặc thoát ra từ cột hấp phụ vào thiết bị lọc thứ nhất;
- m) cột cacbonat hóa để chuyển hóa dung dịch kali cacbonat cô đặc, mà gần như không chứa phức kim loại, và cũng gần như không chứa các hạt rắn, thành dung dịch kali bicacbonat cô đặc;
- n) ống dẫn để dẫn dung dịch kali cacbonat cô đặc gần như không chứa phức kim loại, và cũng gần như không chứa các hạt rắn từ thiết bị lọc thứ nhất vào cột cacbonat hóa;
- o) thiết bị kết tinh;
- p) ống dẫn để dẫn dung dịch kali bicacbonat cô đặc từ cột cacbonat hóa vào thiết bị kết tinh;

q) thiết bị lọc thứ hai;

r) ống dẫn để dẫn bột nhão kali bicacbonat kết tinh vào thiết bị lọc thứ hai để tạo ra kali bicacbonat kết tinh gần như không chứa dịch cái;

s) lò để chuyển hóa kali bicacbonat tinh thể gần như không chứa dịch cái thành kali cacbonat tinh thể; và

t) băng chuyển để vận chuyển kali bicacbonat kết tinh vào lò.

15. Hệ thống liên kết theo điểm 14, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

một hoặc nhiều thiết bị làm đặc;

đường tuần hoàn từ một hoặc nhiều thiết bị làm đặc để tuần hoàn dung dịch chảy tràn quay trở lại thùng ngâm chiết; và

đường xả bùn đặc từ một hoặc nhiều chất làm đặc để xả bùn đặc thải.

16. Hệ thống liên kết theo điểm 14, trong đó hệ thống này còn bao gồm nhiều thiết bị làm đặc được nối theo dãy xếp tầng.

17. Hệ thống liên kết theo điểm 14, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

đường ngưng tụ từ thiết bị bay hơi đến nồi đun; và

đường hơi từ nồi đun đến đường sục hơi vào.

18. Hệ thống liên kết theo điểm 14, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

thiết bị ngưng tụ/bình tiết kiệm để nhận khí thoát ra chứa cacbon đioxit, nitơ và hơi và để vận chuyển cacbon đioxit và nitơ từ nồi đun, đường khí dẫn các khí cacbon đioxit và nitơ từ thiết bị ngưng tụ/bình tiết kiệm đến thiết bị nén; và

đường cacbon đioxit được nén để dẫn cacbon đioxit được nén từ thiết bị nén đến cột cacbonat hóa để tạo ra kali bicacbonat.

19. Hệ thống liên kết theo điểm 14, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

thiết bị ngưng tụ để nhận khí thoát ra chứa cacbon đioxit, nitơ và hơi từ lò; và

đường vận chuyển cacbon đioxit và nitơ từ thiết bị ngưng tụ đến cột cacbonat hóa.

20. Hệ thống liên kết theo điểm 14, trong đó hệ thống này còn bao gồm máy nghiền để nghiền kali cacbonat kết tinh thành kali cacbonat kết tinh, được nghiền.

21. Hệ thống liên kết theo điểm 20, trong đó hệ thống này còn bao gồm máy đóng gói để đóng gói kali cacbonat kết tinh, được nghiền, và băng chuyền để vận chuyển kali cacbonat kết tinh, được nghiền đến máy đóng gói.



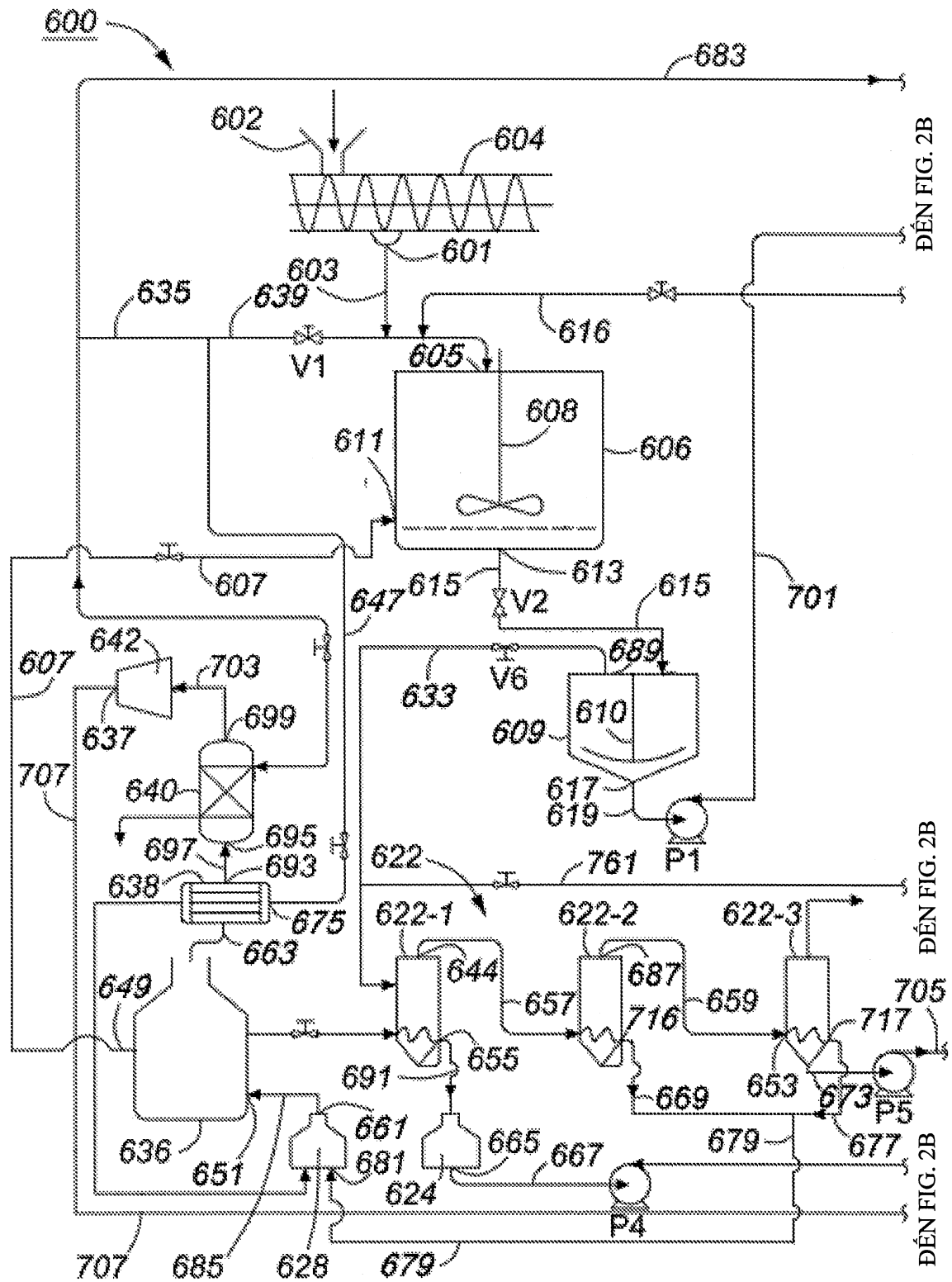


FIG. 2A

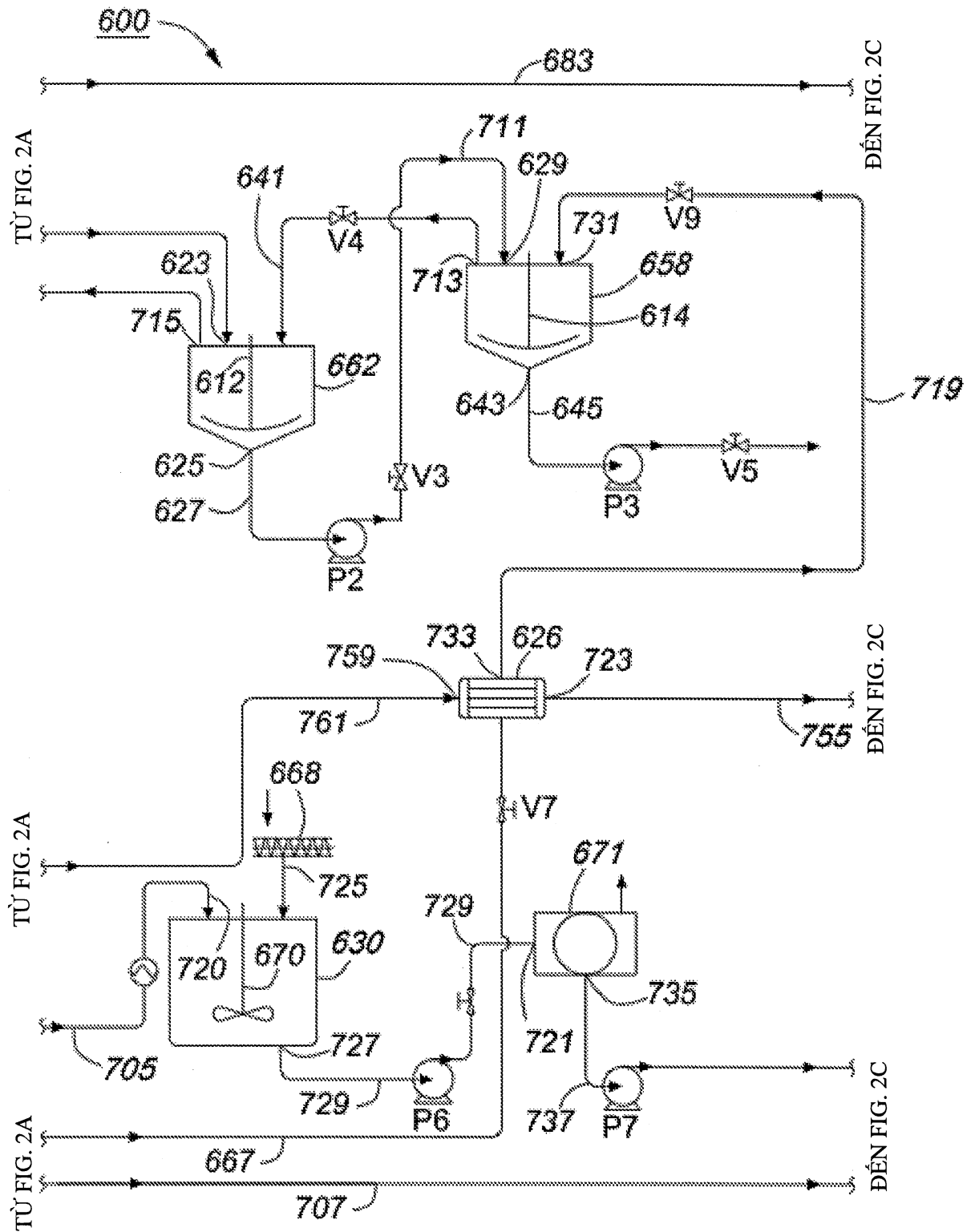


FIG. 2B

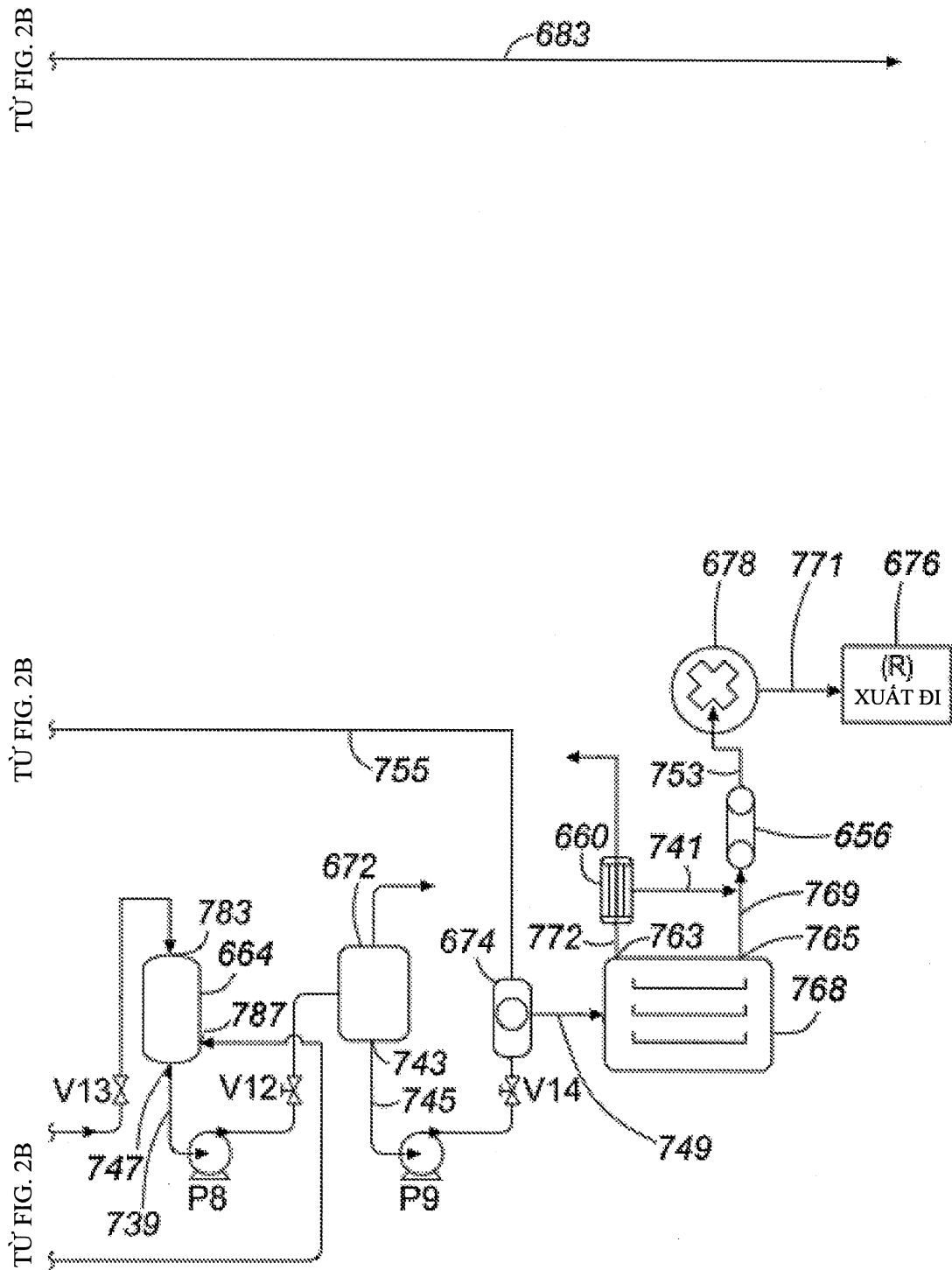


FIG. 2C