



(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)



1-0028517

(51)⁸ C07C 51/25; C07C 57/05

(13) B

(21) 1-2017-02245

(22) 17/12/2015

(86) PCT/JP2015/085396 17/12/2015

(87) WO2016/098863 23/06/2016

(30) 2014-257894 19/12/2014 JP

(45) 25/06/2021 399

(43) 25/09/2017 354A

(73) Mitsubishi Chemical Corporation (JP)

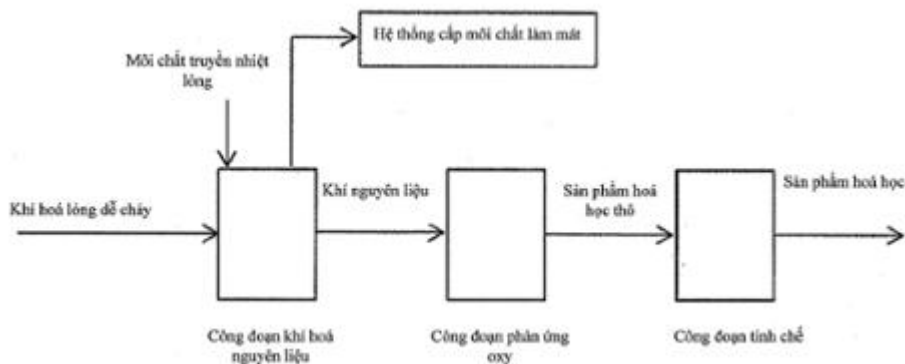
1-1, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1008251, Japan

(72) OGAWA Yasushi (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) HỆ THỐNG SẢN XUẤT AXIT ACRYLIC, QUY TRÌNH SẢN XUẤT AXIT ACRYLIC VÀ PHƯƠNG PHÁP LÀM DỪNG SẢN XUẤT AXIT ACRYLIC TRONG QUY TRÌNH SẢN XUẤT AXIT ACRYLIC

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất axit acrylic dùng để sản xuất axit acrylic từ propylen lỏng, trong đó không những năng lượng có thể được sử dụng một cách có hiệu quả, mà còn có thể dừng vận hành một cách có hiệu quả và trong một khoảng thời gian ngắn. Hệ thống sản xuất axit acrylic theo sáng chế bao gồm thiết bị khí hoá nguyên liệu dùng để chuyển hóa propylen lỏng thành khí propylen; thiết bị phản ứng oxy hóa dùng để chuyển hóa khí propylen thành axit acrylic thô; và thiết bị tinh chế dùng để chuyển hóa axit acrylic thô thành axit acrylic, trong đó thiết bị khí hóa nguyên liệu bao gồm thiết bị gia nhiệt nằm trong nó và cũng bao gồm thiết bị gia nhiệt nằm theo chu vi bao gồm ít nhất là đáy của thiết bị khí hóa nguyên liệu. Quy trình sản xuất axit acrylic và phương pháp dừng sản xuất axit acrylic trong quy trình sản xuất axit acrylic này cũng được đề xuất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học và phương pháp dùng sản xuất sản phẩm hóa học bằng cách sử dụng hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học này, và cụ thể là, sáng chế đề cập đến hệ thống sản xuất thích hợp để sản xuất axit acrylic và phương pháp dùng sản xuất axit acrylic bằng cách sử dụng hệ thống sản xuất này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong số các hợp chất thường được dùng làm nguyên liệu để tổng hợp các sản phẩm hóa học, khí mà ở nhiệt độ bình thường và áp suất khí quyển có điểm sôi không quá thấp và có thể dễ dàng bị hóa lỏng thông qua quá trình nén hoặc làm lạnh, thường được gọi chung là khí hóa lỏng ở trạng thái lỏng trong thùng chứa, thùng vận chuyển, hoặc vật chứa tương tự. Cụ thể, trong trường hợp mà khí hóa lỏng này là một khí hóa lỏng dễ cháy, thì nhằm hạn chế sự nổ hoặc bốc cháy, cần phải kiểm soát chặt chẽ khí hóa lỏng này sao cho thùng chứa, thùng vận chuyển, hoặc vật chứa tương tự không trở nên có nhiệt độ cao; và oxy không được kết hợp với nó, hoặc khí hóa lỏng dễ cháy này không bị rò rỉ ra ngoài.

Trong trường hợp sản xuất sản phẩm hóa học thông qua phản ứng oxy hóa trong pha khí nhờ sử dụng khí hóa lỏng dễ cháy làm nguyên liệu, thì nói chung, khí hóa lỏng dễ cháy này là được vận hành ở dạng dung dịch lấy từ thùng chứa hoặc vật chứa tương tự vào thiết bị làm bốc hơi hoặc thiết bị tương tự; khí hóa lỏng dễ cháy này được hóa hơi trong thiết bị làm bốc hơi hoặc thiết bị tương tự; và sau đó, khí hóa lỏng dễ cháy đã hóa hơi này được chuyển vào thiết bị phản ứng, v.v., để tham gia vào phản ứng oxy hóa trong pha khí, để tạo ra sản phẩm hóa học.

Theo các giải pháp kỹ thuật thông thường, trong thiết bị làm bốc hơi hoặc thiết bị tương tự, thực hiện việc hóa hơi khí hóa lỏng dễ cháy này bằng một môi

chất truyền nhiệt lỏng và thu hồi nhiệt lạnh mà là ẩn nhiệt để tiêu thụ trong quá trình hóa hơi, và sử dụng ẩn nhiệt này để làm môi chất truyền nhiệt cho việc làm mát.

Ví dụ, tài liệu phi sáng chế 1 mô tả việc propylen lỏng và amoniac lỏng mà được dùng làm các nguyên liệu để sản xuất acrylonitril được hóa hơi bằng dung dịch nước glycol, và dung dịch nước glycol này sau khi trao đổi nhiệt được dùng làm môi chất để làm mát cho máy lạnh.

Tài liệu sáng chế 1 mô tả phương pháp trong đó propylen lỏng mà được dùng làm nguyên liệu để sản xuất axit acrylic được hóa hơi bằng môi chất truyền nhiệt lỏng trong khoảng nhiệt độ từ 0°C tới 50°C, và môi chất truyền nhiệt lỏng được làm lạnh bằng ẩn nhiệt cần thiết cho quá trình bốc hơi được sử dụng làm môi chất truyền nhiệt để làm nguội bộ trao đổi nhiệt của thiết bị làm nguội phụ trợ của tháp thu gom axit acrylic hoặc cột tách axit acrylic.

Các tài liệu được trích dẫn

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2001-131109

Tài liệu phi sáng chế 1: *Hydrocarbon Processing*, May, 1977, các trang 169-172, "Newest acrylonitrile process"

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, theo các giải pháp kỹ thuật thông thường, ví dụ, theo giải pháp nêu trong tài liệu sáng chế 1 hoặc giải pháp kỹ thuật nêu trong tài liệu phi sáng chế 1, việc vận hành sản xuất sản phẩm hóa học sử dụng một cách có hiệu quả ẩn nhiệt để tiêu thụ trong quá trình hóa hơi khí hóa lỏng dễ cháy trong trường hợp sản xuất sản phẩm hóa học sử dụng khí hóa lỏng dễ cháy làm nguyên liệu đã được mô tả. Tuy nhiên, các tài liệu này chưa từng mô tả hoặc gợi ý vấn đề thực hiện một cách có hiệu quả việc vận hành dùng quy trình sản xuất sản phẩm hóa học.

Đặc biệt là, trong trường hợp thay đổi nguyên liệu từ khí hóa lỏng dễ cháy A sang khí hóa lỏng dễ cháy B, quy trình sản xuất sản phẩm hóa học sẽ bị dừng lại, và khí hóa lỏng dễ cháy A trong thiết bị làm bốc hơi được loại bỏ ra khỏi hệ

thống này, hoặc trong trường hợp xảy ra sự cố trong thiết bị làm bốc hơi hoặc thiết bị tương tự, quy trình sản xuất sản phẩm hóa học sẽ bị dừng lại để kiểm tra bên trong, và khí hóa lỏng dễ cháy trong thiết bị làm bốc hơi được loại bỏ ra khỏi hệ thống này, cụ thể là, nếu lượng vận hành khí hóa lỏng dễ cháy này là lớn, thì hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học theo các giải pháp kỹ thuật thông thường này thường là một thiết bị rất không có hiệu quả để thực hiện việc dừng vận hành, và đòi hỏi một khoảng thời dài kể từ lúc bắt đầu cho đến khi dừng hoàn toàn.

Sáng chế đã được tạo ra nhằm mục đích giải quyết các vấn đề nêu trên thuộc lĩnh vực kỹ thuật này. Tức là, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học trong đó sản phẩm hóa học được sản xuất bằng cách sử dụng nguyên liệu là ít nhất một khí hóa lỏng dễ cháy được chọn từ nhóm bao gồm amoniac và hydrocacbon có 3 nguyên tử cacbon hoặc 4 nguyên tử cacbon, trong đó không những sản phẩm hóa học có thể được sản xuất cùng với việc sử dụng năng lượng một cách có hiệu quả, mà còn có thể vận hành dừng một cách có hiệu quả và trong một khoảng thời gian ngắn; và phương pháp dừng sản xuất sản phẩm hóa học bằng hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học này.

Để đạt được mục đích nêu trên, tác giả sáng chế sáng chế đã tiến hành nghiên cứu sâu rộng và kỹ lưỡng. Kết quả, đã phát hiện ra rằng trong hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học trong đó sản phẩm hóa học được sản xuất bằng cách sử dụng khí hóa lỏng dễ cháy làm nguyên liệu, khi hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học bao gồm công đoạn khí hoá nguyên liệu để hoá hơi khí hóa lỏng dễ cháy này, thì công đoạn phản ứng oxy hóa để chuyển hoá nguyên liệu đã hoá hơi thành sản phẩm hoá học thô thông qua phản ứng oxy hóa, và công đoạn tinh chế để tinh chế sản phẩm hóa học thô này nhằm tạo ra sản phẩm hóa học, và thiết bị làm bốc hơi để sử dụng trong công đoạn khí hoá nguyên liệu có kết cấu sau đây.

Đặc biệt, đã phát hiện ra rằng khi hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học trong đó thiết bị làm bốc hơi để sử dụng trong công đoạn khí hoá nguyên liệu gồm thiết bị truyền nhiệt dùng để hoá hơi khí hóa lỏng dễ cháy nằm bên trong của thiết bị làm bốc hơi và cũng gồm thiết bị gia nhiệt dùng để gia nhiệt một phần chu vi bao gồm ít nhất là đáy của thiết bị làm bốc hơi; đường ống được nối dùng để cấp

môi chất truyền nhiệt lỏng vào thiết bị truyền nhiệt; và đường ống được nối dùng để đưa môi chất truyền nhiệt lỏng vào dung dịch lấy từ thiết bị truyền nhiệt vào hệ cấp môi chất làm mát được sử dụng cho quy trình sản xuất sản phẩm hóa học nêu trên, cụ thể, ngay cả trong trường hợp lượng vận hành khí hóa lỏng dễ cháy lớn, hoặc trường hợp tỷ lệ diện tích bề mặt của thiết bị làm bốc hơi là tương đối nhỏ so với khả năng của nó, thì không những việc thu hồi ẩn nhiệt của khí hóa lỏng dễ cháy có thể được thực hiện một cách có hiệu quả, mà việc vận hành đúng quy trình sản xuất sản phẩm hóa học có thể hoàn thành một cách an toàn và trong một khoảng thời gian ngắn.

Cụ thể, đã phát hiện ra rằng hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học theo sáng chế là thích hợp để làm hệ thống sản xuất axit acrylic từ propylen lỏng.

Sáng chế đã được thực hiện trên cơ sở các phát hiện như vậy, và các phương án cụ thể là như sau.

Theo một phương án [1], sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học trong đó sản phẩm hóa học được sản xuất, bao gồm công đoạn khí hoá nguyên liệu sử dụng nguyên liệu là ít nhất một khí hóa lỏng dễ cháy được chọn từ nhóm bao gồm amoniac và hydrocacbon có ba nguyên tử cacbon hoặc bốn nguyên tử cacbon và hoá hơi khí hóa lỏng dễ cháy này; công đoạn phản ứng oxy hóa để chuyển hoá nguyên liệu đã hoá hơi thành sản phẩm hoá học thô thông qua phản ứng oxy hóa; và công đoạn tinh chế để tinh chế sản phẩm hóa học thô này để tạo ra sản phẩm hóa học, trong đó

thiết bị làm bốc hơi để sử dụng trong công đoạn khí hoá nguyên liệu gồm thiết bị truyền nhiệt dùng để hoá hơi khí hóa lỏng dễ cháy nằm bên trong của thiết bị làm bốc hơi này và cũng gồm thiết bị gia nhiệt dùng để gia nhiệt một phần chu vi bao gồm ít nhất là đáy của thiết bị làm bốc hơi; và

đường ống được nối dùng để cấp môi chất truyền nhiệt lỏng vào thiết bị truyền nhiệt, và đường ống cũng được nối dùng để đưa môi chất truyền nhiệt lỏng vào dung dịch lấy từ thiết bị truyền nhiệt vào hệ cấp môi chất làm mát.

Theo một phương án khác [2], sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học theo phương án [1], trong đó thiết bị gia nhiệt là bộ gia nhiệt bằng nước thấp áp hoặc bộ nung bằng điện.

Theo một phương án khác [3], sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học theo phương án [1] hoặc [2], trong đó thiết bị làm bốc hơi được bọc bởi lớp cách nhiệt.

Theo một phương án khác [4], sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học theo phương án bất kỳ trong số các phương án [1] tới [3], trong đó khí hóa lỏng dễ cháy ít nhất là một khí được chọn từ nhóm bao gồm amoniac, butan, 1-buten, isobuten, và propylen.

Theo một phương án khác [5], sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học theo phương án bất kỳ trong số các phương án [1] tới [4], trong đó sản phẩm hóa học ít nhất là một chất được chọn từ nhóm bao gồm acrylonitril, acrolein, axit metacrylic, axit acrylic, buten, và butadien.

Theo một phương án khác [6], sáng chế đề xuất phương pháp dừng sản xuất sản phẩm hóa học bằng cách sử dụng hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học theo phương án bất kỳ trong số các phương án [1] tới [5], bao gồm việc dừng tiếp nhận khí hóa lỏng dễ cháy vào thiết bị làm bốc hơi đồng thời với việc vận hành thiết bị truyền nhiệt, vận hành tiếp thiết bị gia nhiệt, và cấp tiếp khí trơ vào thiết bị làm bốc hơi, để tháo khí nguyên liệu trong thiết bị làm bốc hơi ra khỏi thiết bị làm bốc hơi này.

Theo một phương án khác [7], sáng chế đề xuất phương pháp dừng sản xuất sản phẩm hóa học theo phương án [6], trong đó mức tiếp nhận khí hóa lỏng dễ cháy vào thiết bị làm bốc hơi trong quy trình sản xuất sản phẩm hóa học là lớn hơn hoặc bằng 1 tấn/giờ.

Theo một phương án khác [8], sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất axit acrylic bao gồm thiết bị khí hoá nguyên liệu dùng để chuyển hoá propylen lỏng thành khí propylen, thiết bị phản ứng oxy hóa dùng để chuyển hoá khí propylen thành axit acrylic thô, và thiết bị tinh chế dùng để chuyển hoá axit acrylic thô thành axit acrylic, trong đó thiết bị khí hoá nguyên liệu gồm thiết bị truyền nhiệt

nằm trong nó và cũng gồm thiết bị gia nhiệt nằm theo chu vi bao gồm ít nhất là đáy của thiết bị khí hoá nguyên liệu.

Theo một phương án khác [9], sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất axit acrylic theo phương án [8], trong đó đường ống được nối dùng để cấp môi chất truyền nhiệt vào thiết bị truyền nhiệt, và đường ống cũng được nối dùng để chuyển môi chất truyền nhiệt vào dung dịch lấy từ thiết bị truyền nhiệt.

Theo một phương án khác [10], sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất axit acrylic theo phương án [8] hoặc [9], trong đó thiết bị gia nhiệt là bộ gia nhiệt bằng nước thấp áp hoặc bộ nung bằng điện.

Theo một phương án khác [11], sáng chế đề xuất hệ thống sản xuất axit acrylic theo phương án bất kỳ trong số các phương án [8] tới [10], trong đó thiết bị khí hoá nguyên liệu được bọc bởi lớp cách nhiệt.

Theo một phương án khác [12], sáng chế đề xuất quy trình sản xuất axit acrylic bằng cách sử dụng hệ thống sản xuất axit acrylic theo phương án bất kỳ trong số các phương án [8] tới [11], trong đó propylen lỏng được chuyển hóa thành khí propylen bởi thiết bị khí hoá nguyên liệu; khí propylen được chuyển hóa thành axit acrylic thô bởi thiết bị phản ứng oxy hóa; và axit acrylic thô được chuyển hóa thành axit acrylic bởi thiết bị tinh chế.

Theo một phương án khác [13], sáng chế đề xuất quy trình sản xuất axit acrylic theo phương án [12], trong đó tốc độ cấp propylen lỏng vào thiết bị khí hoá nguyên liệu là lớn hơn hoặc bằng 1 tấn/giờ.

Theo một phương án khác [14], sáng chế đề xuất phương pháp dừng sản xuất axit acrylic trong quy trình sản xuất axit acrylic theo phương án [12] hoặc [13], bao gồm việc dừng cấp propylen lỏng vào thiết bị khí hoá nguyên liệu đồng thời với việc vận hành thiết bị truyền nhiệt, vận hành tiếp thiết bị gia nhiệt, và cấp tiếp khí trơ vào thiết bị khí hoá nguyên liệu, để tháo propylen ra khỏi thiết bị khí hoá nguyên liệu.

Theo sáng chế, đối với phương pháp hoá hơi khí hóa lỏng dễ cháy bởi thiết bị làm bốc hơi và sản xuất sản phẩm hóa học thông qua phản ứng oxy hóa, ảnh hưởng để tiêu thụ do quá trình hoá hơi có thể được thu hồi một cách có hiệu quả và

được sử dụng làm nhiệt lạnh, và hơn thế nữa, đối với việc dừng quy trình sản xuất sản phẩm hoá học, có thể loại bỏ một cách nhanh chóng và an toàn khí hóa lỏng dễ cháy nằm trong trong thiết bị làm bốc hơi, để có thể đạt được việc dừng vận hành kinh tế.

Cụ thể, với hệ thống sản xuất axit acrylic theo sáng chế, do ẩn nhiệt để tiêu thụ do quá trình hoá hơi có thể được thu hồi một cách có hiệu quả và được sử dụng làm nhiệt lạnh, nên có thể đạt được việc sản xuất axit acrylic một cách kinh tế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ mô phỏng quy trình sản xuất sản phẩm hóa học thông thường.

Fig.2 thể hiện thiết bị khí hoá nguyên liệu làm ví dụ theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học và phương pháp dừng sản xuất sản phẩm hóa học bằng cách sử dụng hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học theo sáng chế được mô tả một cách chi tiết có dựa vào các các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 liên quan đến quy trình sản xuất sản phẩm hóa học thông thường và thể hiện hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học trong đó sản phẩm hóa học được sản xuất thông qua công đoạn khí hoá nguyên liệu sử dụng khí hóa lỏng dễ cháy làm nguyên liệu, công đoạn phản ứng oxy hóa, và công đoạn tinh chế. Trong quy trình sản xuất sản phẩm hóa học này, điều được minh họa là trong khi khí hóa lỏng dễ cháy được hóa hơi bằng môi chất truyền nhiệt lỏng trong công đoạn khí hoá nguyên liệu, ẩn nhiệt để tiêu thụ trong quá trình hoá hơi được sử dụng làm nhiệt lạnh.

Hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học theo sáng chế gồm thiết bị khí hoá nguyên liệu dùng để hoá hơi khí hóa lỏng dễ cháy, thiết bị phản ứng oxy hóa dùng để chuyển hoá khí hóa lỏng dễ cháy đã hóa hơi này thành sản phẩm hoá học thô, và thiết bị tinh chế dùng để tinh chế sản phẩm hóa học thô này để tạo ra sản phẩm

hóa học, trong đó thiết bị khí hoá nguyên liệu gồm thiết bị truyền nhiệt nằm trong nó và cũng gồm thiết bị gia nhiệt nằm theo chu vi bao gồm ít nhất là đáy của thiết bị khí hoá nguyên liệu.

Fig.2 thể hiện một ví dụ về thiết bị khí hoá nguyên liệu dùng để hoá hơi khí hóa lỏng dễ cháy nằm trong hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học theo sáng chế.

Thiết bị khí hoá nguyên liệu gồm thiết bị làm bốc hơi (2) và được nối với đường ống cấp khí hóa lỏng dễ cháy (1) dùng để cấp khí hóa lỏng dễ cháy vào thiết bị làm bốc hơi (2), đường ống chiết khí nguyên liệu (6) dùng để chiết khí hóa lỏng dễ cháy đã hóa hơi, đường ống cấp nitơ (11) dùng để xả khí, và đường ống chiết khí cháy (12) dùng để chiết khí cháy.

Thiết bị làm bốc hơi (thiết bị khí hoá nguyên liệu) (2) gồm thiết bị truyền nhiệt (3) nằm trong nó và gồm thiết bị gia nhiệt (ống cấp hơi nước (9) dùng để gia nhiệt trên Fig.2) nằm theo chu vi bao gồm ít nhất là đáy của nó.

Trong thiết bị truyền nhiệt (3), đường ống cấp môi chất truyền nhiệt lỏng (4) dùng để cấp môi chất truyền nhiệt và đường ống chiết môi chất truyền nhiệt lỏng (5) được nối dùng để đưa môi chất truyền nhiệt đã được cấp ẩn nhiệt hoá hơi vào dung dịch lấy từ hệ thống cấp môi chất làm mát.

Sẽ tốt hơn, nếu bên ngoài thiết bị làm bốc hơi (2) được bọc bởi lớp cách nhiệt (7). Nhờ việc bố trí lớp cách nhiệt (7), ẩn nhiệt quá trình bốc hơi có thể được cấp một cách có hiệu quả bởi môi chất truyền nhiệt đã được hoá lỏng, và cho phép có thể dễ dàng làm bốc hơi khí hóa lỏng dễ cháy này. Mặc dù lớp cách nhiệt không bị giới hạn cụ thể, song các ví dụ về nó bao gồm vải thủy tinh, bọt polyuretan, và loại tương tự.

Theo sáng chế, thiết bị gia nhiệt (ống cấp hơi nước (9) dùng để gia nhiệt) là thiết bị để sử dụng ở thời điểm dừng vận hành. Để làm thiết bị gia nhiệt, xét trên khía cạnh dễ bảo dưỡng, bộ gia nhiệt bằng nước thấp áp hoặc bộ nung bằng điện đơn giản và dễ dùng là được ưu tiên, và bộ gia nhiệt bằng nước thấp áp là được ưu tiên hơn.

Liên quan đến vấn đề này, mặc dù ống cấp hơi nước (9) dùng để gia nhiệt được thể hiện trên Fig.2 trùm đáy của thiết bị làm bốc hơi (2), song thiết bị gia

nhệt theo sáng chế có thể là thiết bị gia nhiệt dùng để gia nhiệt một phần chu vi bao gồm ít nhất là đáy của thiết bị làm bốc hơi.

Thiết bị phản ứng oxy hóa không bị giới hạn cụ thể miễn là nó có thể tạo ra sản phẩm hóa học thô từ khí hóa lỏng dễ cháy đã hóa hơi. Các thiết bị phản ứng oxy hóa đã biết thông thường đều có thể được sử dụng, và các ví dụ về nó bao gồm thiết bị phản ứng kiểu nhiều ống, thiết bị phản ứng kiểu tấm, và các thiết bị tương tự.

Thiết bị tinh chế không bị giới hạn cụ thể miễn là nó có thể tinh chế sản phẩm hóa học thô đã tạo ra trong thiết bị phản ứng oxy hóa để thu được sản phẩm hóa học. Các thiết bị tinh chế đã biết thông thường đều có thể được sử dụng, và các ví dụ về nó bao gồm cột chưng cất, cột chiết, thiết bị kết tinh, và các thiết bị tương tự.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất sản phẩm hóa học bằng cách sử dụng hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học theo sáng chế được mô tả.

Trong quy trình sản xuất sản phẩm hóa học theo sáng chế, ít nhất một khí hóa lỏng dễ cháy được chọn từ nhóm bao gồm amoniac và hydrocacbon có ba nguyên tử cacbon hoặc bốn nguyên tử cacbon được dùng làm nguyên liệu; khí hóa lỏng dễ cháy này được hoá hơi bởi thiết bị khí hoá nguyên liệu; khí nguyên liệu đã hoá hơi này được chuyển hóa thành sản phẩm hóa học thô bởi thiết bị phản ứng oxy hóa; và sản phẩm hóa học thô này được chuyển hóa thành sản phẩm hóa học bởi thiết bị tinh chế.

Trước tiên, khí hóa lỏng dễ cháy được hoá hơi bởi thiết bị khí hoá nguyên liệu (công đoạn khí hoá nguyên liệu).

Như được minh họa trên Fig. 2, trong thiết bị khí hoá nguyên liệu (thiết bị làm bốc hơi (2)), khí hóa lỏng dễ cháy dùng làm nguyên liệu được cấp vào thiết bị làm bốc hơi (2) qua đường ống cấp khí hóa lỏng dễ cháy (1). Xét trên khía cạnh duy trì áp suất ở thời điểm vận hành, tốt hơn nếu thiết bị làm bốc hơi (2) có dạng hình trụ. Phương lắp đặt thiết bị làm bốc hơi (2) có thể theo chiều thẳng đứng hoặc nằm ngang. Khí hóa lỏng dễ cháy đã được đưa vào dung dịch chuyển vào thiết bị làm bốc hơi (2) được hoá hơi bởi thiết bị truyền nhiệt (3) nằm trong thiết bị làm

bốc hơi (2), và khí nguyên liệu đã hoá hơi này được chuyển vào thiết bị phản ứng oxy hóa qua đường ống chiết khí nguyên liệu (6) và được đưa vào công đoạn phản ứng oxy hóa.

Liên quan đến vấn đề này, để hoá hơi khí hóa lỏng dễ cháy, môi chất truyền nhiệt lỏng được cấp vào thiết bị truyền nhiệt (3) qua đường ống cấp môi chất truyền nhiệt lỏng (4), và môi chất truyền nhiệt lỏng đã được cấp ẩn nhiệt hoá hơi được chiết ra khỏi thiết bị truyền nhiệt qua đường ống chiết môi chất truyền nhiệt lỏng (5) và được đưa vào dung dịch lấy từ hệ thống cấp môi chất làm mát (không được minh họa).

Mặc dù nước thường được dùng làm môi chất truyền nhiệt lỏng, song với trường hợp sau khi cấp ẩn nhiệt quá trình hoá hơi, nhiệt độ sẽ hạ xuống 0°C hoặc thấp hơn, thì để tránh không xảy ra đóng băng, môi chất truyền nhiệt lỏng sẽ có thể là dung dịch nước vô cơ hoặc hữu cơ, như dung dịch nước etylen glycol, dung dịch nước amoni sulfat, v.v.. Để thực hiện việc trao đổi nhiệt một cách có hiệu quả với khí hóa lỏng dễ cháy, được ưu tiên nếu thiết bị truyền nhiệt (3) có diện tích truyền nhiệt lớn. Ví dụ về thiết bị truyền nhiệt bao gồm thiết bị kiểu tấm, thiết bị kiểu nhiều ống, và các thiết bị tương tự.

Theo sáng chế, sẽ tốt hơn nếu tốc độ cấp propylen lỏng vào thiết bị làm bốc hơi (2) là lớn hơn hoặc bằng 1 tấn/giờ. Khi tốc độ cấp lớn hơn hoặc bằng 1 tấn/giờ, mức tổn thất nhiệt do sự toả nhiệt vào không khí trở nên không đáng kể, và vì vậy là được ưu tiên. Tốt hơn, nếu tốc độ cấp trên giờ là 2 tấn hoặc lớn hơn, và còn tốt hơn nữa là 4 tấn hoặc lớn hơn. Tốt hơn nếu giới hạn trên của tốc độ cấp trên giờ là 20 tấn hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 15 tấn hoặc nhỏ hơn vì nhiều lý do khác nhau, ví dụ, khi thiết bị được tạo ra với kích thước quá lớn, thì chi phí sản xuất trở nên cực kỳ cao, và phí tổn tăng khi bảo dưỡng, khiến cho khó có thể đáp ứng khi disaster được tạo ra, như trong trường hợp động đất hoặc cháy nổ, v.v..

Theo sáng chế, tốt hơn nếu nhiệt độ gia nhiệt trong thiết bị làm bốc hơi (2) nằm trong khoảng từ -20 đến 20°C , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ -15 đến 15°C , và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ -10 đến 10°C . Bằng cách điều chỉnh nhiệt độ gia nhiệt nằm trong khoảng từ -20 đến 20°C , nhiệt lạnh của nhiệt

độ mà vừa mới được tạo ra nhờ việc làm mát đơn thuần bằng không khí bên ngoài hoặc nước sông có thể được thu hồi với tổn thất nhỏ.

Theo sáng chế, tốt hơn nếu áp suất vận hành trong thiết bị làm bốc hơi (2) nằm trong khoảng từ 200 đến 1000kPa, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng 250 đến 800kPa, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 300 đến 600kPa. Bằng cách điều chỉnh áp suất vận hành nằm trong khoảng từ 200 đến 1000kPa, mức áp suất cần và đủ để cấp khí nguyên liệu vào công đoạn phản ứng oxy hóa có thể đạt được.

Khí nguyên liệu được hoá hơi và được chuyển vào thiết bị phản ứng oxy hóa để tạo ra sản phẩm hóa học thô trong thiết bị phản ứng oxy hóa này (công đoạn phản ứng oxy hóa).

Đối với các điều kiện của công đoạn phản ứng oxy hóa, khi trộn cùng khí chứa oxy dùng để oxy hóa, thì cần phải tránh việc thành phần khí được tạo ra là một thành phần nổ. Ngoài ra, đối với việc hình thành một thành phần nổ ngoài ý muốn, ví dụ, cần phải có một biện pháp tắt thiết bị khẩn cấp, hoặc biện pháp tương tự.

Sản phẩm hóa học thô đã được tạo ra như vậy được tinh chế bởi thiết bị tinh chế để thu được sản phẩm hóa học (công đoạn tinh chế).

Đối với các điều kiện của công đoạn tinh chế, nhằm tránh tắc nghẽn hoặc làm hư hỏng thiết bị sau quá trình trùng hợp, cần đến việc hạ thấp nhiệt độ vận hành do việc giảm áp suất, bổ sung chất ức chế quá trình trùng hợp, tháo nhiệt phần còn lại, và các biện pháp tương tự.

Theo sáng chế, trong trường hợp dừng sản xuất sản phẩm hóa học, việc cấp khí nguyên liệu (khí hóa lỏng dễ cháy) được dừng đồng thời với việc vận hành thiết bị truyền nhiệt của thiết bị khí hoá nguyên liệu; sau đó, thiết bị gia nhiệt được vận hành; và ngoài ra, khí trơ được cấp vào thiết bị khí hoá nguyên liệu, để tháo khí nguyên liệu ra khỏi thiết bị khí hoá nguyên liệu.

Tiếp theo, phương pháp dừng vận hành này được mô tả.

Như được minh họa trên Fig.2, thực hiện vận hành đóng van của đường ống cấp khí lỏng dễ cháy (1) và tiếp tục vận hành thiết bị truyền nhiệt (3), vận

hành đóng van của đường ống chiết khí nguyên liệu (6), và vận hành mở van của đường ống chiết khí cháy (12). Theo cách vận hành này, việc loại bỏ khí hóa lỏng dễ cháy còn lại trong thiết bị làm bốc hơi (2) ra khỏi thiết bị làm bốc hơi (2) được bắt đầu.

Liên quan đến vấn đề này, bằng cách tiếp tục vận hành thiết bị truyền nhiệt (3), mặc dù lượng khí hóa lỏng dễ cháy này còn lại trong thiết bị làm bốc hơi (2) được giảm, song mức độ khử khí hóa lỏng dễ cháy cũng trở nên thấp hơn. Lượng tồn dư khí hóa lỏng dễ cháy trong thiết bị làm bốc hơi (2) hoặc áp suất bên trong có thể được đo bằng bộ chỉ báo mức chất lỏng, đồng hồ đo áp suất, hoặc bộ phận tương tự được lắp đặt trong thiết bị làm bốc hơi (2), và tùy theo mức giảm lượng chất lỏng và mức giảm áp suất, van của đường ống cấp hơi nước (8) được mở dần, để bắt đầu việc gia nhiệt thiết bị làm bốc hơi (2). Ngoài ra, sau khi xác nhận rằng áp suất đã được giảm một cách thoả đáng, khí hóa lỏng dễ cháy còn lại trong đường ống cấp khí hóa lỏng dễ cháy (1) và thiết bị làm bốc hơi (2) có thể được tẩy sạch bằng dòng khí nitơ, bằng cách mở van của đường ống cấp nitơ (11) dùng để xả khí.

Bằng cách thực hiện phương pháp dừng vận hành nêu trên, sẽ có thể thực hiện được việc vận hành dừng một cách có hiệu quả và trong một khoảng thời gian ngắn.

Theo phương pháp dừng vận hành này, cũng được ưu tiên nếu bên ngoài thiết bị làm bốc hơi (2) được bọc bởi lớp cách nhiệt (7). Nhờ việc tồn tại của lớp cách nhiệt (7), có thể thực hiện được một cách có hiệu quả việc gia nhiệt bởi ống cấp hơi nước (9) dùng để gia nhiệt, và có thể thực hiện được việc vận hành dừng này trong một khoảng thời gian ngắn.

Phương pháp dừng sản xuất sản phẩm hóa học theo sáng chế là phương pháp dừng vận hành sản xuất sản phẩm hóa học. Khi lượng vận hành khí hóa lỏng dễ cháy tăng, nói cách khác, khi công suất của thiết bị làm bốc hơi càng lớn, và lượng nhiệt cần thiết để làm bốc hơi khí hóa lỏng này càng lớn, thì phương pháp này càng hiệu quả. Đối với quy mô của thiết bị, tốt hơn nếu mức tiếp nhận khí hóa lỏng dễ cháy vào thiết bị làm bốc hơi (2) ở thời điểm vận hành sản xuất sản phẩm

hóa học là 1 tấn hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 2 tấn hoặc lớn hơn, và còn tốt hơn nữa là 4 tấn hoặc lớn, trên giờ.

Khí hóa lỏng dễ cháy được sử dụng cho hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học theo sáng chế là hợp chất có điểm sôi nằm trong khoảng từ -50°C đến nhiệt độ bình thường, là nhiệt độ mà nó dễ hoá lỏng ngay cả khi không có một thiết bị có nhiệt độ rất thấp, và ít nhất một khí hóa lỏng dễ cháy được chọn từ nhóm bao gồm amoniac và hydrocacbon có ba nguyên tử cacbon hoặc bốn nguyên tử cacbon. Quan trọng nhất là, khi nhằm mục đích chung để làm nguyên liệu để sản xuất sản phẩm hóa học, tốt hơn nếu khí hóa lỏng dễ cháy này là ít nhất là một khí được chọn từ nhóm bao gồm amoniac, butan, 1-buten, isobuten, và propylen, và propylen là được ưu tiên hơn.

Xét trên quan điểm lượng sản xuất là lớn, và thiết bị sản xuất cỡ lớn được sử dụng, tốt hơn nếu sản phẩm hóa học được sản xuất bởi hệ thống sản xuất sản phẩm hóa học theo sáng chế là ít nhất là một khí được chọn từ nhóm bao gồm acrylonitril, acrolein, axit metacrylic, axit acrylic, buten, và butadien, và axit acrylic là được ưu tiên hơn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Mặc dù sáng chế được mô tả một cách chi tiết hơn bằng cách viện dẫn tới các ví dụ, song cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ ở dưới.

Ví dụ 1

Propylen lỏng được sử dụng làm nguyên liệu và được chuyển hóa thành khí propylen bởi thiết bị khí hoá nguyên liệu như được thể hiện trên Fig.2, và nó được sử dụng và được đưa vào công đoạn phản ứng oxy hóa trong pha khí, để thu được khí chứa axit acrylic thô. Sau đó, khí chứa axit acrylic thô được chuyển vào công đoạn tinh chế, để thu được axit acrylic. Áp suất vận hành của thiết bị làm bốc hơi là 500kPa; nước được sử dụng làm môi chất truyền nhiệt lỏng; nhiệt độ cấp nằm trong khoảng từ $7,4$ đến 8°C ; và nhiệt độ chiết nằm trong khoảng từ $3,5$ đến 4°C . Môi chất truyền nhiệt lỏng đã được chiết được đưa vào dung dịch chuyển vào

hệ chất môi chất làm mát. Việc vận hành được thực hiện ở tình trạng như vậy liên tục trong nửa năm và sau đó được dừng.

Việc cấp propylen vào công đoạn phản ứng oxy hóa và việc cấp propylen lỏng vào thiết bị làm bốc hơi được dừng, và đường ống chiết khí cháy được mở. Việc cấp nước làm môi chất truyền nhiệt lỏng được tiếp tục để duy trì áp suất của thiết bị làm bốc hơi ở 500kPa. Kết quả là, sự giảm áp suất được xác nhận sau khoảng chừng 30 phút, và do đó, đường ống cấp hơi nước của ống cấp hơi nước dùng để gia nhiệt được mở dần, và hệ thống này được điều chỉnh sao cho áp suất là 500kPa. Sau một khoảng thời gian, áp suất giảm không phụ thuộc vào lượng cấp hơi nước, và sau đó, sau khi khoảng 2 giờ, mức chênh áp suất so với không khí bên ngoài là đã giảm 10kPa. Do đó, việc cấp nitơ từ đường ống cấp khí hóa lỏng dễ cháy được bắt đầu cùng với việc tiếp tục cấp một lượng nhỏ hơi nước. Phải mất 3 giờ mới không còn phát hiện được propylen bởi bộ dò khí được lắp đặt trong đường ống chiết khí cháy. Nhằm mục đích an toàn, việc xả khí bằng khí nitơ được tiếp tục trong một giờ, và việc tháo propylen tồn dư được kết thúc sau đó. Thời gian tổng cộng cần thiết để tháo là 6,5 giờ.

Ví dụ so sánh 1

Việc vận hành để dừng vận hành được thực hiện theo cách giống như ở Ví dụ 1, chỉ khác là việc tháo propylen tồn dư được thực hiện mà không cần thực hiện việc cấp hơi nước vào thiết bị làm bốc hơi. Kết quả là, mất khoảng 8 giờ thì khi mức chênh áp suất so với không khí bên ngoài của thiết bị làm bốc hơi trở nên nhỏ hơn 10kPa. Sau đó, việc xả khí nhờ khí nitơ được thực hiện với tốc độ chảy so với ở ví dụ 1 là lớn hơn 1,5 lần. Tuy nhiên, mất khoảng nửa ngày thì không còn phát hiện được propylen bởi bộ dò khí. Nhằm mục đích an toàn, việc xả khí nhờ khí nitơ được tiếp tục trong 4 giờ và sau đó dừng. Thời gian tổng cộng cần thiết để tháo là khoảng một ngày.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả một cách chi tiết và dựa vào các phương án đặc trưng của nó, song người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dễ thấy rằng các thay đổi và các cải biến khác nhau có thể được tạo ra mà không

nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế này được nộp trên cơ sở yêu cầu hưởng quyền ưu tiên của Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản No. 2014-257894 nộp ngày 19/12/2014.

Các số chỉ dẫn

- 1: Đường ống cấp khí hóa lỏng dễ cháy
- 2: Thiết bị làm bốc hơi
- 3: Thiết bị truyền nhiệt
- 4: Đường ống cấp môi chất truyền nhiệt lỏng
- 5: Đường ống chiết môi chất truyền nhiệt lỏng
- 6: Đường ống chiết khí nguyên liệu
- 7: Lớp cách nhiệt
- 8: Đường ống cấp hơi nước
- 9: Ống ghép liền dùng để gia nhiệt
- 10: Đường ống chiết nước đã được ngưng tụ
- 11: Đường ống cấp nitơ dùng để xả khí
- 12: Đường ống chiết khí cháy

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống sản xuất axit acrylic bao gồm:

thiết bị khí hóa nguyên liệu dùng để chuyển hóa propylen lỏng thành khí propylen, thiết bị phản ứng oxy hóa dùng để chuyển hóa khí propylen thành axit acrylic thô, và

thiết bị tinh chế dùng để chuyển hóa axit acrylic thô thành axit acrylic, trong đó:

thiết bị khí hóa nguyên liệu này bao gồm:

thiết bị truyền nhiệt nằm trong nó, và

thiết bị gia nhiệt nằm theo chu vi bao gồm ít nhất là đáy của thiết bị khí hóa nguyên liệu,

đường ống cấp nguyên liệu lỏng nối vào thiết bị khí hóa,

đường ống chiết nguyên liệu đã khí hóa nối giữa thiết bị khí hóa nguyên liệu và thiết bị phản ứng oxy hóa, và

đường ống chiết khí cháy;

trong đó môi chất truyền nhiệt ở bên trong của thiết bị truyền nhiệt và môi chất truyền nhiệt nằm theo chu vi của thiết bị gia nhiệt là khác nhau.

2. Hệ thống sản xuất axit acrylic theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm:

đường ống dùng để cấp môi chất truyền nhiệt vào thiết bị truyền nhiệt, và

đường ống để chuyển môi chất truyền nhiệt vào dung dịch lấy từ thiết bị truyền nhiệt vào hệ thống cấp môi chất làm mát.

3. Hệ thống sản xuất axit acrylic theo điểm 1, trong đó thiết bị gia nhiệt là bộ gia nhiệt bằng nước thấp áp hoặc bộ nung bằng điện.

4. Hệ thống sản xuất axit acrylic theo điểm 1, trong đó thiết bị khí hóa nguyên liệu được bọc bởi lớp cách nhiệt.

5. Quy trình sản xuất axit acrylic bằng cách sử dụng hệ thống sản xuất axit acrylic theo điểm 1, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

chuyển hóa propylen lỏng thành khí propylen bởi thiết bị khí hóa nguyên liệu;
chuyển hóa khí propylen thành axit acrylic thô bởi thiết bị phản ứng oxy hóa; và
chuyển hóa axit acrylic thô thành axit acrylic bởi thiết bị tinh chế.

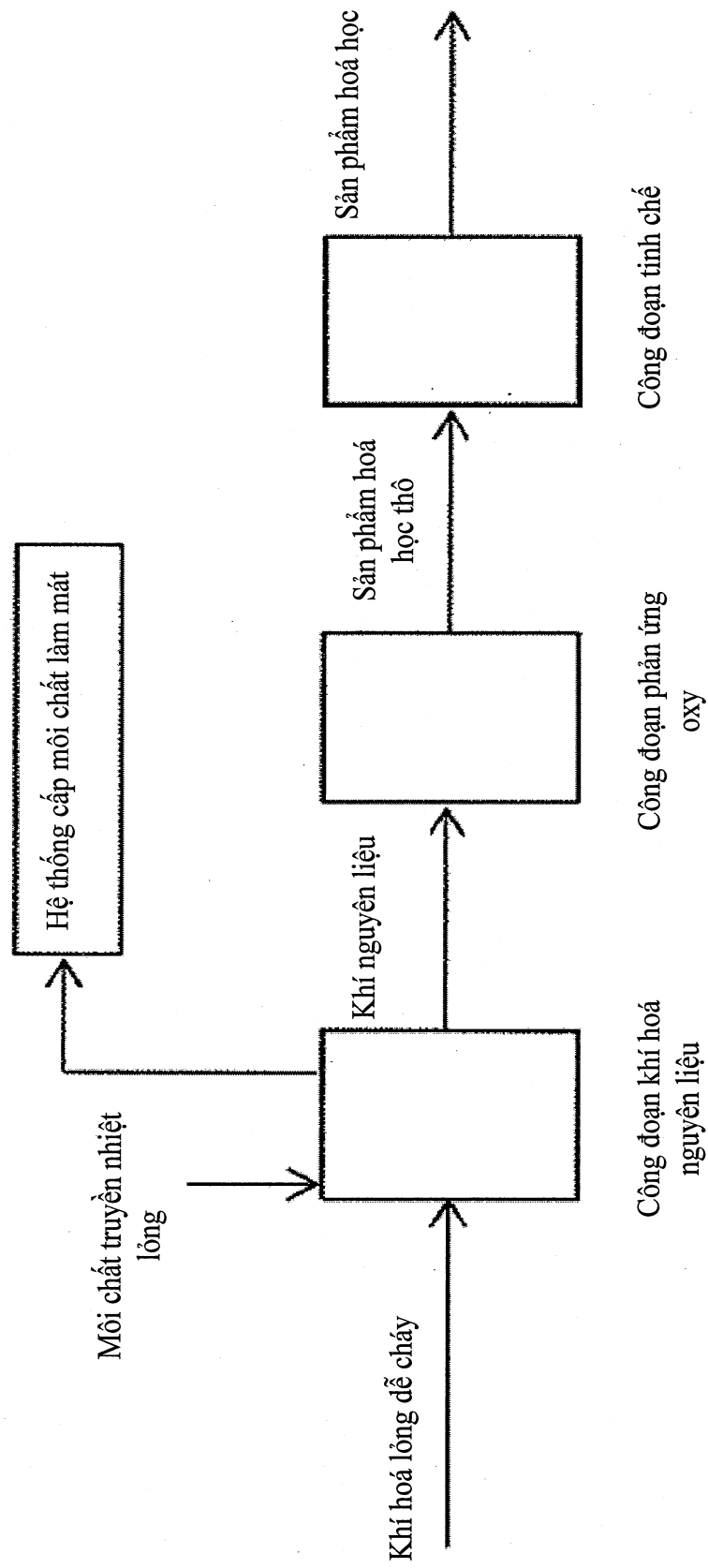
6. Quy trình theo điểm 5, trong đó tốc độ cấp propylen lỏng vào thiết bị khí hóa nguyên liệu là lớn hơn hoặc bằng 1 tấn/giờ.

7. Phương pháp dừng sản xuất axit acrylic trong quy trình sản xuất axit acrylic theo điểm 5, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

dừng việc cấp propylen lỏng vào thiết bị khí hóa nguyên liệu đồng thời với việc vận hành thiết bị truyền nhiệt,
tiếp đó vận hành thiết bị gia nhiệt, và
cấp tiếp khí trơ vào thiết bị khí hóa nguyên liệu, để tháo propylen ra khỏi thiết bị khí hóa nguyên liệu.

8. Hệ thống sản xuất axit acrylic theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm đường ống xả khí trơ được nối vào đường ống cấp nguyên liệu lỏng.

Fig.1



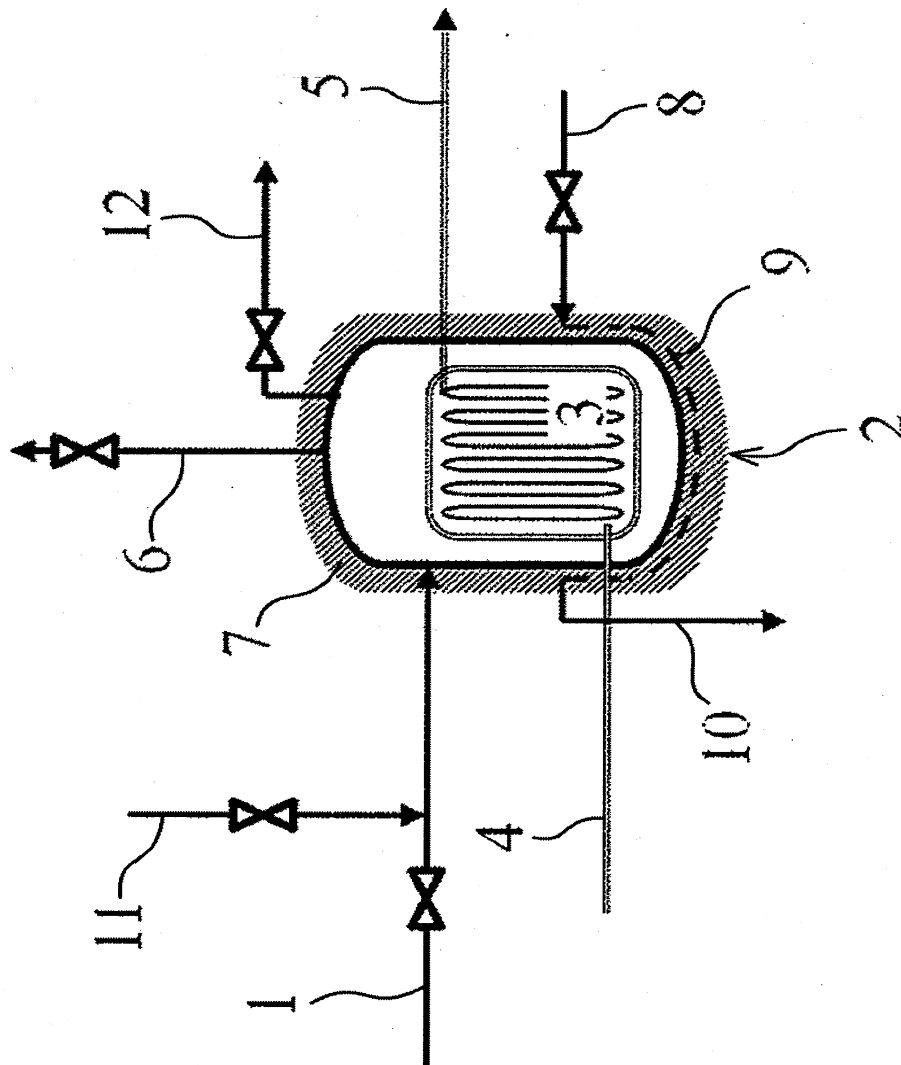


Fig.2