



(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)



1-0027991

(51)⁷ B01D 53/68; G05D 21/00

(13) B

(21) 1-2014-03365

(22) 12/03/2012

(86) PCT/JP2012/056324 12/03/2012

(87) WO 2013/136420 19/09/2013

(45) 25/04/2021 397

(43) 25/03/2015 324A

(73) KURITA WATER INDUSTRIES LTD. (JP)

10-1, Nakano 4-chome, Nakano-ku, Tokyo 1640001, Japan

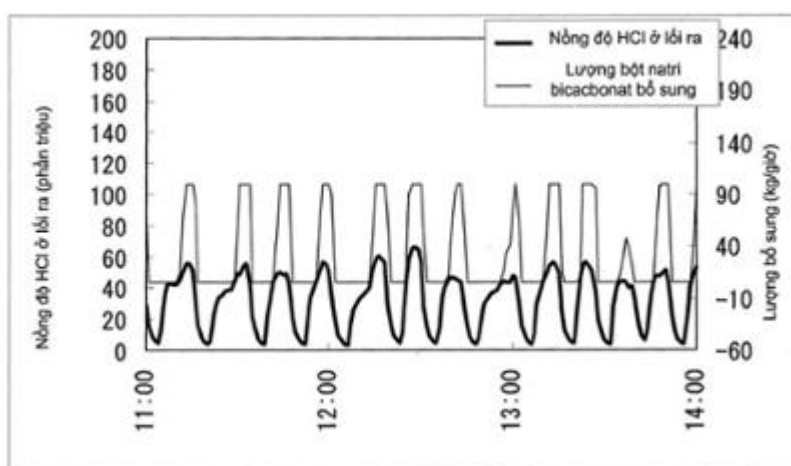
(72) MASHIKO, Mitsuhiro (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ KHÍ AXIT

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý khí axit. Mục đích của sáng chế là giảm các sự cố khi xử lý khí axit và sự bổ sung kiềm quá mức mà cả hai vấn đề này xuất hiện, khi kiểm soát hồi tiếp, bởi thời gian trễ khi đo bằng máy phân tích xác định khí axit, mà không sử dụng mới máy phân tích xác định khí axit đắt tiền. Phương pháp xử lý khí axit này bao gồm bước trong đó ít nhất hai khoảng độ dốc của nồng độ khí axit được thiết lập, bước trong đó trị số đích mà ở đó nồng độ khí axit được kiểm soát được thiết lập cho mỗi trong ít nhất hai khoảng độ dốc, và bước trong đó trị số đầu ra kiểm soát chỉ báo lượng kiềm cần được bổ sung được tính ít nhất trên cơ sở các tín hiệu đo được gửi từ máy phân tích xác định khí axit và trị số đích kiểm soát. Trong bước thiết lập các trị số đích kiểm soát, trị số đích kiểm soát được thiết lập trong trường hợp trong đó khoảng độ dốc của nồng độ khí axit lớn (trong khoảng thời gian khi nồng độ khí axit có xu hướng tăng) thấp hơn trị số đích kiểm soát được thiết lập trong trường hợp trong đó khoảng độ dốc của nồng độ khí axit nhỏ (trong khoảng thời gian khi nồng độ khí axit có xu hướng giảm).

Hệ thống phản ứng mô phỏng 2 [Phản ứng phức tạp với khí thải trên túi lọc]



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý khí axit độc hại, như hydro clorua hoặc lưu huỳnh oxit, xuất hiện trong thiết bị đốt như lò đốt rác thải thành phố, lò đốt rác thải công nghiệp, lò hơi nhà máy điện, lò than hóa, hoặc nhà máy tư nhân. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm soát có hiệu quả lượng chất kiềm bổ sung để xử lý khí axit.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khí thải chứa hydro clorua hoặc lưu huỳnh oxit độc hại được xử lý bằng chất kiềm như vôi tôi hoặc natri bicacbonat, sau đó được khử bụi bằng bộ thu bụi như túi lọc (bag filter: BF), và sau đó được xả thành đông. Tro bay được thu bằng bộ thu bụi chứa các kim loại nặng độc hại như Pb và Cd và do đó được cho làm ổn định các kim loại nặng độc hại và sau đó được đưa ra bãi rác thải.

Natri bicacbonat được nghiền thành bột có đường kính từ 5 đến 30 μm làm chất kiềm để xử lý các khí axit có hoạt tính cao so với vôi tôi và có thể xử lý ổn định các khí axit, còn phần nhỏ không phản ứng của nó để giảm lượng tiêu hủy trên bãi rác. Do đó, natri bicacbonat là một phương tiện có hiệu quả để giảm tải cho môi trường. Là một phương pháp xử lý các kim loại nặng, xử lý không hòa tan với chất chelat như dietylđitiocarbamat là phương pháp xử lý điển hình. Phương pháp này cho thấy hiệu quả đối với việc cố định các kim loại nặng cao trong ngắn hạn, nhưng có vấn đề về tái rửa giải các kim loại nặng, như chì, bởi sự giảm độ pH do mưa axit và phân hủy do sự tự oxi hóa của chất chelat ở nơi tiêu hủy cuối cùng. Mặt khác, khi cố định kim loại nặng bằng hợp chất phosphat như axit phosphoric, thì sự biến đổi thành khoáng chất vô cơ, nghĩa là, thành dạng hydroxy apatit, xảy ra. Do đó, sự cố định rất tốt với sự ổn định lâu dài ở địa điểm tiêu hủy cuối cùng và là phương pháp xử lý rất có giá trị trên quan điểm bảo vệ môi trường. Hơn nữa, phương pháp xử lý tro bay, được xử lý bằng

bột natri bicacbonat, bằng chất cố định kim loại nặng như axit phosphoric là một phương pháp hiệu quả trong việc giảm tải khác nhau cho môi trường.

Trong khi đó, kiểm soát lượng chất kiềm bổ sung như vôi tôi hoặc natri bicacbonat để xử lý khí axit như hydro clorua hoặc lưu huỳnh oxit có thể nhằm không chỉ có hiệu quả trong việc giảm chi phí xử lý khí axit mà còn có các hiệu quả trong việc làm giảm phần không phản ứng của chất kiềm và giảm lượng tro bay tiêu hủy trên bãi rác.

Lượng chất kiềm bổ sung để xử lý khí axit như hydro clorua hoặc lưu huỳnh oxit thường được kiểm soát hồi tiếp bằng bộ kiểm soát PID dựa vào nồng độ hydro clorua đo được bằng thiết bị đo hydro clorua của hệ thống điện cực chọn lọc ion được bố trí sau túi lọc. Không may là, các thiết bị đột như các thiết bị thiêu thường không có các thiết bị đo nồng độ khí axit ở các cửa vào, và việc đầu ra kiểm soát được điều chỉnh bằng cách thiết lập thông số cho kiểm soát PID trong điều kiện không xem xét đến bất kỳ thay đổi nào ở cửa vào là đã được biết đến. Tuy nhiên, bộ kiểm soát PID bao gồm năm mục thiết lập: P, I, D, giới hạn dưới của lượng bổ sung (đầu ra), và giới hạn trên của lượng bổ sung (đầu ra), và xác định trị số đầu ra kiểm soát bằng cách kết hợp các trị số thiết lập của mỗi mục. Do đó, một lượng lớn thời gian cần để khảo sát kiểm soát lượng bổ sung thích hợp. Theo đó, ở nhiều phương tiện, kiểm soát bằng bộ kiểm soát PID thường được thiết lập sao cho lượng bổ sung tăng đáng kể tương ứng với nồng độ hydro clorua vượt quá trị số điểm thiết lập kiểm soát (set-point value: SV).

Tuy nhiên, bộ kiểm soát PID thông thường có thể thiết lập chỉ một giới hạn trên của đầu ra kiểm soát. Ví dụ, khi trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) của nồng độ HCl được thiết lập bằng 40 phần triệu, thì chất kiềm được bổ sung với lượng không vượt quá giới hạn trên của đầu ra kiểm soát khi nồng độ HCl là 40 phần triệu hoặc lớn hơn, điều này có thể dẫn tới việc bổ sung chất kiềm quá mức. Kiểm soát hồi tiếp bị ảnh hưởng bởi sự trễ đo của thiết bị đo khí axit.

Nồng độ hydro clorua ở cửa ra của túi lọc thường được đo bằng phương pháp điện cực ion (ví dụ, bằng cách sử dụng HL-36 chế tạo bởi Kyoto Electronics Manufacturing Co., Ltd.). Nồng độ lưu huỳnh oxit được đo bằng phương pháp hấp thụ hồng ngoại (ví dụ, bằng cách sử dụng NSA-3080 chế tạo bởi Shimadzu Corporation). Theo đó, nảy sinh sự trễ đo dài bằng khoảng từ 5 đến 10 phút, bao gồm thời gian lấy mẫu của mẫu khí thải và thời gian đáp ứng của dụng cụ đo. Sự trễ đo này gây ra sự trễ về thời gian bổ sung chất kiềm và dẫn đến sự cố khi xử lý các khí axit và dẫn tới việc bổ sung chất kiềm quá mức.

Để giải quyết các vấn đề trên, các quy trình kiểm soát khác nhau đã được nghiên cứu. Tài liệu sáng chế 1 đề xuất "kiểm soát P + PID" trong đó P còn được thực hiện bổ sung cho hệ thống kiểm soát PID thông thường. Phương pháp này được đề xuất như là một biện pháp đối phó với sự xuất hiện bất ngờ của khí axit khó được kiểm soát nhờ kiểm soát PID thông thường. Các tài liệu sáng chế 2 và 3 đề xuất các hệ thống kiểm soát thực hiện cả việc kiểm soát nạp trước để xác định lượng chất kiềm bổ sung dựa vào nồng độ khí axit ở cửa vào lẫn việc kiểm soát hồi tiếp để cung cấp lượng chất kiềm bổ sung dựa vào nồng độ khí axit sau khi xử lý bằng chất kiềm. Hệ thống kiểm soát này được mong đợi là có hiệu quả ngăn ngừa sự bổ sung quá mức nhờ kiểm soát hồi tiếp và được tin là đạt được việc xử lý ổn định các khí axit và có hiệu quả trong việc giảm sự bổ sung chất kiềm quá mức.

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản, số công bố 2002-113327

Tài liệu sáng chế 2: Đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản, số công bố H10-165752

Tài liệu sáng chế 3: Đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản, số công bố 2006-75758

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Hệ thống kiểm soát trong tài liệu sáng chế 1 có thể phản ứng lại sự tăng đột ngột đến một mức độ nào đó ở cửa vào, nhưng sự trễ đo của thiết bị đo lại không được xem xét đến. Do đó, hệ thống kiểm soát này có thể không phản ứng lại sự cố khi xử lý các khí axit do sự trễ về sự bổ sung chất kiềm gây ra bởi sự trễ đo. Để điều khiển các hệ thống kiểm soát theo các tài liệu sáng chế 2 và 3, vì nhiều thiết bị đốt như các thiết bị thiêu đo các nồng độ của các khí axit chỉ ở cửa ra, nên cần sử dụng thiết bị đo khí axit đất liền bổ sung để đo các nồng độ của các khí axit ở cửa vào.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Xem xét các vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp xử lý khí axit bằng một hệ thống hồi tiếp mà không cần đến thiết bị đo khí axit đất liền bổ sung, trong khi vẫn ngăn ngừa được sự xuất hiện của khí axit do sự trễ đo nằm trong kiểm soát hồi tiếp thông thường và ngăn ngừa sự bổ sung chất kiềm quá mức.

Cách thức giải quyết vấn đề

(1) Phương pháp xử lý khí axit, phương pháp này bao gồm bước kiểm soát hồi tiếp lượng chất kiềm bổ sung dựa vào tín hiệu đo từ thiết bị đo khí axit được thiết lập trong bước sau khi bổ sung chất kiềm vào khí axit chứa trong khí thải cháy, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm bước thiết lập ít nhất hai khoảng độ dốc của nồng độ khí axit (ví dụ, một khoảng dương và một khoảng âm của số trung bình trong 6 giây của độ dốc của nồng độ HCl sau cùng được mô tả dưới đây); bước thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát của nồng độ khí axit cho mỗi trong ít nhất hai khoảng độ dốc (ví dụ, 30 phần triệu và 40 phần triệu như trong ví dụ 1 được mô tả dưới đây); và bước tính trị số đầu ra kiểm soát chỉ báo lượng chất kiềm bổ sung dựa vào ít nhất tín hiệu đo và trị số điểm thiết lập kiểm soát, trong đó trong bước thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát, trị số điểm thiết lập kiểm soát khi khoảng các độ dốc của nồng độ khí axit lớn

(ví dụ, khi số trung bình trong 6 giây của độ dốc của nồng độ HCl sau cùng là khoảng dương (với xu hướng tăng của khí axit) được mô tả dưới đây) được thiết lập thấp hơn trị số điểm thiết lập kiểm soát khi khoảng các độ dốc của nồng độ khí axit nhỏ (ví dụ, khi số trung bình trong 6 giây của độ dốc của nồng độ HCl sau cùng là khoảng âm (với xu hướng giảm của khí axit) được mô tả dưới đây).

Trong hệ thống kiểm soát PID thông thường, ví dụ, khi trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) của nồng độ khí axit được thiết lập bằng 40 phần triệu, thì đầu ra kiểm soát tăng sau khi nồng độ đạt đến 40 phần triệu, và chất kiềm sau đó được bổ sung. Chất kiềm được bổ sung phản ứng với khí axit làm giảm nồng độ khí axit đến 40 phần triệu hoặc nhỏ hơn, và do đó đầu ra kiểm soát giảm. Theo đó, xu hướng biến động của nồng độ khí axit không được xem xét.

Ngược lại, ở khía cạnh (1), vì trị số điểm thiết lập kiểm soát của nồng độ khí axit với xu hướng tăng của khí axit thấp hơn trị số thiết lập của nồng độ khí axit với xu hướng giảm tính axit nên trị số đầu ra kiểm soát lượng bổ sung của chất kiềm với xu hướng tăng của khí axit lớn hơn trị số đầu ra kiểm soát với xu hướng giảm của khí axit.

(2) Phương pháp xử lý khí axit theo khía cạnh (1), trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thiết lập một hoặc nhiều hơn giới hạn trên phụ (ví dụ, các lượng bổ sung của đầu ra kiểm soát trên Fig.15, Fig.17, hoặc Fig.19 được mô tả dưới đây) của trị số đầu ra kiểm soát đáp lại nồng độ khí axit (ví dụ, nồng độ HCl ở cửa ra của BF trên Fig.15, Fig.17, hoặc Fig.19 được mô tả dưới đây) giữa giới hạn dưới (ví dụ, LO [giới hạn dưới của đầu ra kiểm soát] (lượng bột natri bicacbonat bổ sung tối thiểu) trên Fig.15, Fig.17, hoặc Fig.19 được mô tả dưới đây) và giới hạn trên (ví dụ, LO [giới hạn trên của đầu ra kiểm soát] (lượng bột natri bicacbonat bổ sung tối đa) trên Fig.15, Fig.17, hoặc Fig.19 được mô tả dưới đây) của trị số đầu ra kiểm soát chỉ báo lượng chất kiềm bổ sung.

Bộ kiểm soát PID thông thường có thể thiết lập chỉ một giới hạn trên của

đầu ra kiểm soát. Ví dụ, nếu trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) của khí axit không đổi, chất kiềm được bổ sung với giới hạn trên của trị số điểm thiết lập kiểm soát là giới hạn, không phụ thuộc vào mức nồng độ khí axit, dẫn đến sự xuất hiện của sự bổ sung quá mức. Ngược lại, ở khía cạnh (2), sự hạn chế về đầu ra kiểm soát tùy thuộc vào nồng độ khí axit hiện thời (trong hệ thống kiểm soát theo bước được mô tả dưới đây) cho phép bổ sung chất kiềm thích hợp tùy thuộc vào mức nồng độ khí axit và cho phép giảm lượng bổ sung.

(3) Phương pháp xử lý khí axit theo khía cạnh (1) hoặc (2), trong đó thiết bị đo khí axit là thiết bị đo nồng độ hydro clorua theo phương pháp điện cực ion.

(4) Phương pháp xử lý khí axit theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ (1) đến (3), trong đó thiết bị đo khí axit là thiết bị đo nồng độ lưu huỳnh oxit theo phương pháp hấp thụ hồng ngoại hoặc phương pháp huỳnh quang cực tím.

Thiết bị đo khí axit được sử dụng trong sáng chế có thể được vận hành không phụ thuộc vào hệ thống đo. Nồng độ hydro clorua có thể được đo bằng, ví dụ, phương pháp điện cực ion hoặc quang phổ vạch hấp thụ laze đơn. Lưu huỳnh oxit có thể được đo bằng, ví dụ, phương pháp hấp thụ hồng ngoại hoặc phương pháp huỳnh quang cực tím. Vì mục đích chính của sáng chế là giảm sự trễ đo của khí axit, sáng chế đặc biệt có hiệu quả trong các phương tiện thực hiện kiểm soát hồi tiếp bằng cách đo khí axit sau túi lọc, kèm theo sự trễ đo dài, bằng thiết bị đo hydro clorua theo phương pháp điện cực ion hoặc thiết bị đo lưu huỳnh oxit theo phương pháp hấp thụ hồng ngoại hoặc phương pháp huỳnh quang cực tím.

Ngoài ra, kiểm soát hồi tiếp bằng cách đo nồng độ hydro clorua sau túi lọc trong các thiết bị đốt bằng hệ thống laze không bao gồm sự trễ đo có khả năng ngăn ngừa sự bổ sung quá mức do kiểm soát hồi tiếp. Không may là, hệ thống laze có vấn đề kỹ thuật cản trở sự chứng nhận JIS và không được phổ biến

rộng rãi như là một thiết bị đo để xác định nồng độ khí axit trong khí thải sau cùng.

(5) Phương pháp xử lý khí axit theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ (1) đến (4), trong đó độ dốc của nồng độ khí axit để thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát là trị số trung bình trong 7 phút sau cùng.

Độ dốc của nồng độ khí axit để thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát cần là trị số trung bình trong 7 phút sau cùng. Sự sử dụng trị số trung bình của các độ dốc của khí axit trong 7 phút sau cùng cho phép lựa chọn thích hợp để xử lý ổn định khí axit.

(6) Phương pháp xử lý khí axit theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ (1) đến (5), trong đó lượng chất kiềm bổ sung được kiểm soát bằng cách sử dụng đầu ra kiểm soát được tính từ nồng độ hydro clorua và đầu ra kiểm soát được tính từ nồng độ lưu huỳnh oxit.

Trong nhiều thiết bị đốt như các lò đốt rác thải công nghiệp và các nhà máy tư nhân, các nồng độ hydro clorua và lưu huỳnh oxit cao xuất hiện. Trong các trường hợp này, cả hydro clorua lẫn lưu huỳnh oxit là các đối tượng cần được xử lý. Cả hai khí axit, hydro clorua và lưu huỳnh oxit, có thể được xử lý ổn định bằng cách, ví dụ, bổ sung đầu ra kiểm soát được tính dựa vào nồng độ lưu huỳnh oxit vào đầu ra kiểm soát được tính dựa vào nồng độ hydro clorua được xác định bằng thiết bị đo nồng độ hydro clorua được bố trí sau túi lọc.

(7) Phương pháp xử lý khí axit theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ (1) đến (6), trong đó chất kiềm để xử lý khí axit là bột natri bicacbonat có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 5 đến 30 μm .

Chất kiềm được sử dụng trong sáng chế tốt hơn là bột natri bicacbonat có đường kính hạt trung bình được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 5 đến 30 μm đặc biệt có hoạt tính nhanh với khí axit. Bột natri bicacbonat có hoạt tính nhanh và do đó có độ nhạy kiểm soát cao cho phép tính năng của sáng chế được biểu

hiện có hiệu quả. Tuy nhiên, sáng chế nằm trong quy trình kiểm soát và cũng có thể được ứng dụng cho vôi tôi. Vôi tôi có diện tích bề mặt riêng có hoạt tính cao với khí axit, ví dụ, diện tích bề mặt riêng cao bằng $30 \text{ m}^2/\text{g}$ hoặc lớn hơn có thể đạt được tính năng của sáng chế.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, trong hệ thống hồi tiếp không cần sử dụng thiết bị đo khí axit đất liền bổ sung, sự cố khi xử lý khí axit do sự trễ đo nằm trong kiểm soát hồi tiếp thông thường bằng thiết bị đo khí axit và sự bổ sung chất kiềm quá mức giảm, và nó có thể xử lý ổn định khí axit bằng cách bổ sung có hiệu quả chất kiềm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của hệ thống xử lý khí axit 1 bổ sung bột natri bicacbonat vào HCl là khí thải trong các thiết bị thiêu.

Fig.2 là biểu đồ kết cấu cơ bản của hệ thống phản ứng mô phỏng 1.

Fig.3 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa đương lượng bột natri bicacbonat bổ sung và tỷ lệ khử HCl.

Fig.4 là đồ thị thể hiện diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc của máy thực.

Fig.5 là đồ thị thể hiện diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc của hệ thống phản ứng mô phỏng 1.

Fig.6 là biểu đồ kết cấu cơ bản của hệ thống phản ứng mô phỏng 2.

Fig.7 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa đương lượng bột natri bicacbonat bổ sung và tỷ lệ khử HCl trong phản ứng của khí thải.

Fig.8 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa đương lượng bột natri bicacbonat bổ sung trong phản ứng trên túi lọc và tỷ lệ khử HCl.

Fig.9 là đồ thị thể hiện diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc của hệ thống phản ứng mô phỏng 2.

Fig.10 là bảng thể hiện nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc và các kết quả khác trong mỗi trong số các ví dụ so sánh và các ví dụ.

Fig.11 là đồ thị thể hiện diễn biến của nồng độ HCl ở cửa vào.

Fig.12 là đồ thị thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra trong ví dụ so sánh 1.

Fig.13 là đồ thị thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra trong ví dụ 1.

Fig.14 là đồ thị thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra trong ví dụ 2.

Fig.15 là bảng thể hiện sự thiết lập kiểm soát của hệ thống kiểm soát theo bước trong ví dụ so sánh 2.

Fig.16 là đồ thị thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra trong ví dụ so sánh 2.

Fig.17 là bảng thể hiện sự thiết lập kiểm soát của hệ thống kiểm soát theo bước trong ví dụ 3.

Fig.18 là đồ thị thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra trong ví dụ 3.

Fig.19 là bảng thể hiện sự thiết lập kiểm soát của các hệ thống kiểm soát theo bước trong ví dụ 4 và các ví dụ khác.

Fig.20 là đồ thị thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra trong ví dụ 4.

Fig.21 là đồ thị thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra trong ví dụ 5.

Fig.22 là đồ thị thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra trong ví dụ 6.

Fig.23 là đồ thị thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra trong ví dụ 7.

Fig.24 là đồ thị thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra trong ví dụ 8.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn thông qua các phương án của nó, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của hệ thống xử lý khí axit 1 bổ sung bột natri bicacbonat vào HCl là khí thải trong các thiết bị thiêu.

Hệ thống xử lý khí axit 1 gồm bộ kiểm soát 11, thiết bị bổ sung bột natri bicacbonat 12, túi lọc 13, và thiết bị đo HCl 14. Bộ kiểm soát 11 tính trị số đầu ra kiểm soát lượng bổ sung của bột natri bicacbonat bằng hệ thống kiểm soát PID dựa vào tín hiệu đo nồng độ HCl và các yếu tố khác. Thiết bị bổ sung bột natri bicacbonat 12 bổ sung bột natri bicacbonat vào HCl trong khí thải dựa vào trị số đầu ra kiểm soát lượng bổ sung của bột natri bicacbonat được tính bởi bộ kiểm soát 11.

Túi lọc 13 khử bụi dạng bột sau phản ứng của HCl trong khí thải và bột natri bicacbonat. Thiết bị đo HCl 14 đo nồng độ HCl (nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc được mô tả dưới đây) sau phản ứng của bột natri bicacbonat được tích lũy trên túi lọc 13 (bột natri bicacbonat còn lại sau phản ứng với HCl trong khí thải được tích lũy trên túi lọc 13) với HCl sau phản ứng của khí thải, và gửi tín hiệu đo nồng độ HCl cho bộ kiểm soát 11.

Hệ thống xử lý khí axit 1 lặp lại chu trình được mô tả ở trên để thực hiện kiểm soát hồi tiếp. Kết quả là, bộ kiểm soát 11 kiểm soát trị số đầu ra kiểm soát lượng bổ sung của bột natri bicacbonat đến một mức độ thích hợp.

Thiết bị đo nồng độ HCl 14 là thiết bị đo nồng độ hydro clorua với hệ thống điện cực chọn lọc ion.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị đo nồng độ HCl 14 tốt hơn là được thiết lập để đo nồng độ HCl (nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc được mô tả dưới

đây) sau phản ứng của bột natri bicacbonat được tích lũy trên túi lọc 13 với HCl sau phản ứng của khí thải. Bằng cách này, nồng độ HCl có thể còn được đo chính xác, bởi vì bột natri bicacbonat còn lại sau phản ứng với HCl trong khí thải được tích lũy trên túi lọc 13, và bột natri bicacbonat đã tích lũy phản ứng với HCl sau phản ứng của khí thải.

Sự thiết lập thiết bị đo nồng độ HCl 14 không bị giới hạn ở trên, và có thể được thiết lập trong bước bất kỳ muộn hơn sự bổ sung bột natri bicacbonat bằng thiết bị bổ sung bột natri bicacbonat 12 vào HCl trong khí thải.

Kiểm soát được thực hiện bằng bộ kiểm soát 11 sẽ còn được mô tả chi tiết.

Bộ kiểm soát 11 thiết lập hai khoảng, một khoảng dương và một khoảng âm, của độ dốc của nồng độ HCl (tỷ số thay đổi nồng độ trên thời gian). Sau đó, một trị số điểm thiết lập kiểm soát của nồng độ HCl được thiết lập cho mỗi trong số hai khoảng này.

Ở đây, trị số điểm thiết lập kiểm soát của nồng độ HCl được thiết lập sao cho trị số điểm thiết lập kiểm soát cho khoảng dương của độ dốc của nồng độ HCl nhỏ hơn trị số của khoảng âm. Bằng cách này, trị số đầu ra kiểm soát lượng bổ sung của bột natri bicacbonat với xu hướng tăng của nồng độ HCl có thể cao hơn trị số đầu ra kiểm soát với xu hướng giảm của nồng độ HCl.

Với xu hướng giảm của nồng độ HCl, trị số đầu ra của lượng bổ sung của bột natri bicacbonat có thể cũng được kiểm soát bằng, ví dụ, 0,7 lần và do đó giảm ngay lượng bổ sung của bột natri bicacbonat. Bằng cách này, lượng bổ sung có thể giảm nhanh chóng với xu hướng giảm của nồng độ HCl, và sự bổ sung quá mức có thể được ngăn ngừa.

Hệ thống kiểm soát theo bước sẽ được mô tả dưới đây là hệ thống kiểm soát trong bộ kiểm soát 11, thay cho hệ thống kiểm soát PID.

Hệ thống theo bước là hệ thống kiểm soát để thiết lập từng bước đầu ra

kiểm soát tùy thuộc vào nồng độ HCl. Cụ thể là, một giới hạn trên phụ của trị số đầu ra kiểm soát được thiết lập đáp lại nồng độ HCl ngoài giới hạn trên của đầu ra kiểm soát được thiết lập trong hệ thống kiểm soát PID.

Ở đây, khi kiểm soát PID thông thường, vì một trị số được xác định là trị số trên của lượng bột natri bicacbonat bổ sung, nên bột natri bicacbonat được bổ sung trong khoảng dưới giới hạn trên, không phụ thuộc vào nồng độ HCl, và sự bổ sung quá mức xuất hiện. Theo đó, sự thiết lập trị số trên của đầu ra kiểm soát phụ tùy thuộc vào nồng độ HCl hiện thời bằng cách sử dụng hệ thống kiểm soát theo bước cho phép bổ sung chất kiềm thích hợp tùy thuộc vào mức nồng độ khí axit và ngăn ngừa bổ sung hoạt chất quá mức.

Ở đây, giới hạn trên của đầu ra kiểm soát phụ đáp lại nồng độ HCl được thiết lập. Giới hạn trên của đầu ra kiểm soát phụ được thiết lập cao hơn với nồng độ HCl cao hơn. Để ngăn ngừa sự bổ sung chất kiềm quá mức, giới hạn trên phụ tốt hơn là nhỏ hơn giới hạn trên của trị số đầu ra kiểm soát được thiết lập trong hệ thống kiểm soát PID (ví dụ, LH (giới hạn trên của đầu ra kiểm soát) trên Fig.15, Fig.17, hoặc Fig.19 được mô tả dưới đây).

Như một ví dụ về giới hạn trên của đầu ra kiểm soát phụ, là lượng bổ sung của đầu ra kiểm soát tương ứng với nồng độ HCl ở cửa ra của BF [trị số đầu vào tính toán] được thể hiện trên Fig.15, Fig.17, hoặc Fig.19 được mô tả dưới đây, giới hạn trên của đầu ra kiểm soát phụ tốt hơn là được thiết lập cao hơn với nồng độ HCl cao hơn.

Thiết bị đo khí axit được sử dụng theo phương án này không bị giới hạn ở thiết bị đo nồng độ hydro clorua (HCl) (thiết bị đo HCl 14) và có thể là thiết bị đo nồng độ lưu huỳnh oxit bằng phương pháp hấp thụ hồng ngoại hoặc phương pháp huỳnh quang cực tím.

Ngoài ra, theo phương án này, độ dốc của nồng độ khí axit để thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát của nồng độ HCl là trị số trung bình trong 7 phút sau

cùng. Sự sử dụng trị số trung bình của các độ dốc của khí axit trong 7 phút sau cùng cho phép lựa chọn thích hợp và cho phép xử lý ổn định khí axit.

Theo phương án này, lượng chất kiềm bổ sung được kiểm soát bằng cách sử dụng chỉ đầu ra kiểm soát được tính từ hydro clorua, nhưng có thể được kiểm soát bằng cách sử dụng cả đầu ra kiểm soát được tính từ nồng độ hydro clorua lẫn đầu ra kiểm soát được tính từ nồng độ lưu huỳnh oxit, vì trong nhiều thiết bị đốt của các lò đốt rác thải công nghiệp và các nhà máy tư nhân, hydro clorua và lưu huỳnh oxit xuất hiện với các nồng độ cao.

Trong trường hợp này, cả hydro clorua lẫn lưu huỳnh oxit là các đối tượng cần được xử lý. Cả hai khí axit, hydro clorua và lưu huỳnh oxit, có thể được xử lý ổn định bằng cách, ví dụ, bổ sung đầu ra kiểm soát được tính dựa vào nồng độ lưu huỳnh oxit vào đầu ra kiểm soát được tính dựa vào nồng độ hydro clorua được xác định bởi thiết bị đo nồng độ hydro clorua được bố trí sau túi lọc.

Bột natri bicacbonat được sử dụng theo phương án này tốt hơn là bột natri bicacbonat có đường kính hạt trung bình được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 5 đến 30 μm đặc biệt có hoạt tính nhanh với khí axit. Bột natri bicacbonat có hoạt tính nhanh có độ nhạy kiểm soát cao.

Theo phương án này, bột natri bicacbonat được sử dụng làm kiềm, nhưng chất kiềm bất kỳ có các hiệu quả của phương án có thể được sử dụng mà không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ về chất kiềm khác với bột natri bicacbonat bao gồm natri cacbonat, kali hydro cacbonat, kali cacbonat, natri sesquicacbonat, soda tự nhiên, natri hydroxyt, kali hydroxyt, magie oxit, và magie hydroxyt. Khi chất kiềm ở dạng bột, bột này tốt hơn là bột mịn có đường kính hạt nhỏ hơn 30 μm , cụ thể là, từ 5 đến 20 μm có hoạt tính nhanh với khí axit. Chất kiềm có đường kính hạt được điều chỉnh trước có thể được sử dụng, hoặc chất kiềm có đường kính hạt thô có thể được bổ sung trong khi vẫn được nghiền mịn bằng máy nghiền được lắp tại chỗ.

Trong thiết bị đốt đo khí axit ở cửa vào, kiểm soát hồi tiếp bằng hệ thống kiểm soát được mô tả ở trên cũng là một cách có hiệu quả, ngoài kiểm soát nạp trước. Hơn nữa, khi phương tiện xúc tác khử nitơ được đặt sau túi lọc, vì khí thải cần được sử dụng ở nhiệt độ khoảng 200°C, tổn thất nhiệt về năng lượng gia nhiệt lại có thể giảm bằng cách điều chỉnh nhiệt độ túi lọc nằm trong khoảng từ 180°C đến 230°C, dẫn đến sự vận hành kinh tế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ thử nghiệm 1

Hệ thống phản ứng mô phỏng được thiết lập từ các kết quả khảo sát với máy thực. Như là mô hình thứ nhất, hệ thống phản ứng mô phỏng 1 sẽ được mô tả. Các kết quả khảo sát với máy thực thu được trong thiết bị tiêu rác thải thành phổ sử dụng bột natri bicacbonat (Hypercer B-200 chế tạo bởi Kurita Water Industries Ltd.) được điều chỉnh đến đường kính hạt trung bình bằng 8 μm với kiểm soát thông thường bằng thiết bị PID và kiểm soát hồi tiếp dựa vào nồng độ hydro clorua được đo bằng phương pháp điện cực ion (HL-36 chế tạo bởi Kyoto Electronics Manufacturing Co., Ltd.).

Hệ thống phản ứng mô phỏng 1: giả định phản ứng trong khí thải

Hệ thống phản ứng mô phỏng 1 được nghiên cứu được thiết kế như được thể hiện trên Fig.2 bằng cách giả định là phản ứng của natri bicacbonat và hydro clorua (HCl) xảy ra ngay trong khí thải.

Kết cấu cơ bản của hệ thống phản ứng mô phỏng 1 sẽ được mô tả dựa vào Fig.2.

Khi kiểm soát phun hoạt chất trong thiết bị tiêu, lượng hoạt chất bổ sung (lượng (Ag) bột natri bicacbonat bổ sung) được xác định nhờ sự tính toán bằng công thức kiểm soát như PID dựa vào tín hiệu nồng độ HCl (sau khi xử lý) của thiết bị đo nồng độ HCl với hệ thống điện cực chọn lọc ion được lắp ở cửa ra của túi lọc, và lượng bột natri bicacbonat bổ sung đã xác định (chất xử lý khí

axit) được bổ sung vào khí thải (nồng độ HCl ở cửa vào (H_i)). Bột natri bicacbonat được bổ sung vào ống dẫn khí phản ứng với khí axit, như HCl, trong khí thải để khử HCl trong khí thải (bị khử dựa vào tỷ lệ khử HCl (α)). Nồng độ HCl (H_o) ở cửa ra của túi lọc sau phản ứng này được đo bằng thiết bị đo nồng độ HCl với hệ thống điện cực chọn lọc ion. Phép đo này kèm theo sự trễ đo tại vị trí của phương tiện, sự trễ đo do lấy mẫu khí thải, và sự trễ đo (thời gian đáp ứng) khi đo bằng hệ thống điện cực chọn lọc ion gây ra sự trễ kiểm soát đặc trưng cho sự hồi tiếp. Theo đó, thời gian trễ đo HCl (T) trong sự mô phỏng này được thiết lập là công thức (1) dưới đây:

$$T = T_1 + T_2 + T_3 \quad (1)$$

T : thời gian trễ đo của hệ thống phản ứng mô phỏng

T_1 : thời gian trễ (giây) trong phương tiện [được thiết lập bằng 30 giây]

T_2 : thời gian lấy mẫu khí thải (giây) bằng thiết bị đo HCl [được thiết lập bằng 240 giây]

T_3 : thời gian đáp ứng 90% (giây) bằng thiết bị đo HCl [được thiết lập bằng 180 giây]

Vì thời gian đáp ứng 90% (sự trễ đo) trong hệ thống điện cực chọn lọc ion bị ảnh hưởng bởi sự khuếch tán của khí HCl vào trong dung dịch hấp thụ, T_3 được xác định bằng công thức (2) dưới đây. Trong sự khảo sát mô phỏng này, các thời gian trễ đo trong mô phỏng được thiết lập sao cho T_1 bằng 30 giây, T_2 bằng 240 giây, và T_3 bằng 180 giây, dựa vào các điều kiện của phương tiện.

$$T_3 = 2,3 \times \tau \quad (2)$$

$$Y_n = Y_{n-1} + (X_n - Y_{n-1}) / \tau \times T_s \quad (3)$$

τ : hằng số thời gian (giây)

T_s : đơn vị thời gian mô phỏng (= thời gian lấy mẫu dữ liệu) (giây) [được thiết lập bằng 0,5 giây]

X_n : nồng độ HCl đầu vào của thiết bị đo hiện thời (phần triệu)

Y_n : nồng độ HCl đầu ra của thiết bị đo hiện thời (phần triệu)

Y_{n-1} : nồng độ HCl đầu ra của thiết bị đo sau cùng [Ts (giây) trước đó] (phần triệu)

Tỷ lệ khử HCl (α) bằng bột natri bicacbonat cho nồng độ HCl ở cửa vào (H_i) được ước tính từ quan hệ giữa đương lượng (J) bột natri bicacbonat bổ sung và tỷ lệ khử HCl (Fig.3) trên cơ sở các phát hiện qua việc sử dụng bột natri bicacbonat chế tạo bởi Kurita Water Industries Ltd. Được giả định là phản ứng giữa nồng độ HCl và bột natri bicacbonat xảy ra ngay. Đương lượng (J) bột natri bicacbonat bổ sung được tính bằng công thức (4) dưới đây.

$$J = Ag / \{ H_i / 0,614 / 1000 / M_1 \times M_2 \times F / 1000 \} \quad (4)$$

J: đương lượng bột natri bicacbonat bổ sung

Ag: lượng (kg/giờ) bột natri bicacbonat bổ sung

H_i : nồng độ HCl ở cửa vào (phần triệu)

M_1 : khối lượng phân tử của HCl [được thiết lập bằng 36,5]

M_2 : khối lượng phân tử của natri bicacbonat [được thiết lập bằng 84]

F: lượng khí thải (Nm^3 /giờ) [được thiết lập bằng $25000 Nm^3$ /giờ]

Dựa vào lý thuyết này, sự mô phỏng được thực hiện trong các điều kiện kiểm soát PID giống như các điều kiện trong máy thực sử dụng bột natri bicacbonat "P (hiệu suất tỷ lệ) = 10%, I = 0,1 giây, D = 0,1 giây, giới hạn dưới của đầu ra của lượng bổ sung: 5 kg/giờ, giới hạn trên của đầu ra của lượng bổ sung 100 kg/giờ". Các kết quả đã cho thấy rằng diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra (H_o) trong mô phỏng khác với diễn biến trong máy thực (Fig.4 và Fig.5). Nồng độ HCl ở cửa ra (H_o) được tính bằng công thức (5) dưới đây.

$$H_o = H_i \times (1 - \alpha / 100) \quad (5)$$

H_i : nồng độ HCl ở cửa vào (phần triệu)

H_o : nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc (phần triệu)

α : tỷ lệ khử HCl (%) [được thiết lập dựa vào quan hệ giữa đương lượng

bổ sung và tỷ lệ khử HCl (Fig.3)]

So sánh các thay đổi về nồng độ HCl sau khi xử lý HCl bằng cách bổ sung bột natri bicacbonat đã cho thấy rằng tỷ lệ tăng của nồng độ HCl trong hệ thống phản ứng mô phỏng 1 cao hơn tỷ lệ tăng trong máy thực. Khi khảo sát tiếp trong khi thay đổi các thông số như thời gian trễ đo, các kết quả mô phỏng không thống nhất với các kết quả mô phỏng của máy thực. Theo đó, nguyên nhân mà tỷ lệ tăng của nồng độ HCl trong máy thực chậm hơn tỷ lệ tăng trong hệ thống phản ứng mô phỏng 1 được tin là bột natri bicacbonat chưa phản ứng bị giữ lại bởi túi lọc phản ứng với HCl.

Ví dụ thử nghiệm 2

Như là mô hình thứ hai, hệ thống phản ứng mô phỏng 2 sẽ được mô tả dưới đây.

Hệ thống phản ứng mô phỏng 2: phản ứng phức tạp với khí thải trên túi lọc

Trên cơ sở các kết quả khảo sát được mô tả ở trên, phản ứng của bột natri bicacbonat chưa phản ứng trên túi lọc với HCl đã được xem xét, ngoài phản ứng trong khí thải, và phản ứng trên túi lọc được thiết kế như được thể hiện trên Fig.6. Thời gian lưu trú của các chất bị giữ lại bởi túi lọc thường bằng khoảng 2 giờ. Theo đó, trong hệ thống phản ứng mô phỏng 2, được giả định là bột natri bicacbonat trên túi lọc sẽ không còn trong một thời hạn tiêu chuẩn (được thiết lập bằng khoảng 2 giờ).

Kết cấu cơ bản của hệ thống phản ứng mô phỏng 2 sẽ được mô tả dựa vào Fig.6.

Khi kiểm soát phun hoạt chất trong thiết bị thiêu, lượng hoạt chất bổ sung (lượng (Ag) bột natri bicacbonat bổ sung) được xác định nhờ sự tính toán bằng công thức kiểm soát như PID dựa vào tín hiệu nồng độ HCl (sau khi xử lý) của thiết bị đo nồng độ HCl với hệ thống điện cực chọn lọc ion được lắp ở cửa ra của túi lọc, và lượng bột natri bicacbonat bổ sung đã xác định (chất xử lý khí

axit) được bổ sung vào khí thải (nồng độ HCl ở cửa vào (H_i)).

Nồng độ HCl (H_g) sau phản ứng trong khí thải được xác định từ đương lượng (J_g) bột natri bicacbonat bổ sung của phản ứng của khí thải và tỷ lệ khử HCl (α_g) bởi phản ứng của khí thải (công thức (6) dưới đây). Đương lượng (J_g) bột natri bicacbonat bổ sung của phản ứng của khí thải được tính bằng công thức (7) dưới đây.

$$H_g = H_i \times (1 - \alpha_g / 100) \quad (6)$$

H_i : nồng độ HCl ở cửa vào (phần triệu)

H_g : nồng độ HCl (phần triệu) sau phản ứng của khí thải

α_g : tỷ lệ khử HCl (%) trong phản ứng của khí thải

[sự thiết lập dựa vào quan hệ giữa đương lượng bột natri bicacbonat bổ sung trong phản ứng của khí thải và tỷ lệ khử HCl (Fig.7)]

$$J_g = Ag / \{H_i / 0,614 / 1000 / M_1 \times M_2 \times F / 1000\} \quad (7)$$

J_g : đương lượng bột natri bicacbonat bổ sung trong phản ứng của khí thải

Ag : lượng (kg/giờ) bột natri bicacbonat bổ sung

H_i : nồng độ HCl ở cửa vào (phần triệu)

M_1 : khối lượng phân tử của HCl [được thiết lập bằng 36,5]

M_2 : khối lượng phân tử của natri bicacbonat [được thiết lập bằng 84]

F : lượng khí thải (Nm^3 /giờ) [được thiết lập bằng 25000 Nm^3 /giờ]

Bột natri bicacbonat còn lại sau phản ứng của khí thải thường tích lũy trên túi lọc. Bột natri bicacbonat được tích lũy trên túi lọc phản ứng với HCl sau phản ứng của khí thải xác định nồng độ HCl (H_o) ở cửa ra của túi lọc. Trong trường hợp này, lượng bột natri bicacbonat (As) được tích lũy trên túi lọc được xác định bằng cách trừ lượng bột natri bicacbonat đã phản ứng với HCl trên túi lọc khỏi bột natri bicacbonat được tích lũy bởi phản ứng của khí thải.

Tỷ lệ khử HCl (α_s) trên túi lọc được xác định từ đương lượng (J_s) bột

natri bicacbonat bổ sung trên túi lọc được ước tính từ lượng bột natri bicacbonat (As) được tích lũy trên túi lọc và nồng độ HCl (Hg) sau phản ứng của khí thải, và nồng độ HCl (Ho) ở cửa ra của túi lọc được xác định (công thức (8) dưới đây). Đương lượng (Js) bột natri bicacbonat bổ sung trên túi lọc được tính bằng công thức (9) dưới đây. Sự trễ đo của HCl được thiết lập bằng T (= T1+T2+T3) như trong hệ thống phản ứng mô phỏng 1.

$$Ho = Hg \times (1 - \alpha_s / 100) \quad (8)$$

Hg: nồng độ HCl (phần triệu) sau phản ứng của khí thải

Ho: nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc (phần triệu)

α_s : tỷ lệ khử HCl (%) bởi phản ứng trên túi lọc

[được thiết lập dựa vào quan hệ giữa đương lượng bột natri bicacbonat bổ sung trên túi lọc và tỷ lệ khử HCl (Fig.8)]

$$Js = As / \{Hg / 0,614 / 1000 / M1 \times M2 \times F / 1000\} \quad (9)$$

Js: đương lượng bột natri bicacbonat bổ sung trên túi lọc

As: lượng bột natri bicacbonat (kg/giờ) trên túi lọc

Hg: nồng độ HCl (phần triệu) sau phản ứng của khí thải

M1: khối lượng phân tử của HCl [được thiết lập bằng 36,5]

M2: khối lượng phân tử của natri bicacbonat [được thiết lập bằng 84]

F: lượng khí thải (Nm³/giờ) [được thiết lập bằng 25000 Nm³/giờ]

$$As = Z_n / T_s \times 3600 \quad (10)$$

Z_n: lượng bột natri bicacbonat (kg) được tích lũy trên túi lọc

T_s: đơn vị thời gian mô phỏng (= thời gian lấy mẫu dữ liệu) (giây)

[được thiết lập bằng 0,5 giây]

$$Z_n = Z_{n'} \times (1 - 2,3 / T_4 \times T_s) \quad (11)$$

Z_{n'}: lượng bột natri bicacbonat chưa phản ứng (kg)

T₄: không đổi (giây) với sự mất đi 90% của bột natri bicacbonat được tích lũy trên túi lọc

[được thiết lập bằng 7200 giây]

Ts: đơn vị thời gian mô phỏng (= thời gian lấy mẫu dữ liệu) (giây)

[được thiết lập bằng 0,5 giây]

$$Z_n = (Ag/(3600 \times Ts) - Rg) + (Z_{n-1} - Rs) \quad (12)$$

Ag: lượng (kg/giờ) bột natri bicacbonat bổ sung

Ts: đơn vị thời gian mô phỏng (= thời gian lấy mẫu dữ liệu) (giây)

[được thiết lập bằng 0,5 giây]

Rg: lượng phản ứng của natri bicacbonat (kg/giờ) trong phản ứng của khí thải

Z_{n-1} : lượng tích lũy của bột natri bicacbonat (kg) trên túi lọc trước Ts (Giây)

Rs: lượng phản ứng của natri bicacbonat (kg/giờ) trong phản ứng trên túi lọc

$$Rg = (Hi/0,614/1000/M1 \times M2 \times F/1000)/3600 \times Ts \times \alpha_g/100 \quad (13)$$

Hi: nồng độ HCl ở cửa vào (phần triệu)

M1: khối lượng phân tử của HCl [được thiết lập bằng 36,5]

M2: khối lượng phân tử của natri bicacbonat [được thiết lập bằng 84]

F: lượng khí thải ($Nm^3/giờ$) [được thiết lập bằng 25000 $Nm^3/giờ$]

α_g : tỷ lệ khử HCl (%) trong phản ứng của khí thải

$$Rs = (Hg/0,614/1000/M1 \times M2 \times F/1000)/3600 \times Ts \times \alpha_s/100 \quad (14)$$

Hg: nồng độ HCl (phần triệu) sau phản ứng của khí thải

M1: khối lượng phân tử của HCl [được thiết lập bằng 36,5]

M2: khối lượng phân tử của natri bicacbonat [được thiết lập bằng 84]

F: lượng khí thải ($Nm^3/giờ$) [được thiết lập bằng 25000 $Nm^3/giờ$]

α_s : tỷ lệ khử HCl (%) bởi phản ứng trên túi lọc

Dựa vào lý thuyết này, sự mô phỏng được thực hiện trong khi thay đổi các tỷ lệ khử HCl trong phản ứng trong khí thải và phản ứng trên túi lọc. Các kết

quả đã cho thấy rằng phản ứng của khí thải và phản ứng trên túi lọc với các tỷ lệ khử HCl [phản ứng của khí thải: 95%, phản ứng trên túi lọc: 75%] được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8 gần thống nhất với diễn biến (Fig.4) của nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc trong máy thực (Fig.9). Kết quả này cho thấy rằng bột natri bicacbonat trên túi lọc phản ứng với HCl, dẫn đến sự giảm về tỷ lệ tăng của HCl. Trong sự mô phỏng này, phản ứng với HCl trên túi lọc chậm hơn phản ứng của khí thải. Người ta tin là điều này là do nồng độ HCl được xử lý trong phản ứng trên túi lọc thấp hơn nồng độ HCl trong phản ứng của khí thải, và tỷ lệ khử HCl do đó thấp. Ngoài ra, người ta tin là bột natri bicacbonat được tích lũy trên túi lọc bị phân hủy nhiệt bởi nhiệt của khí thải thành natri cacbonat. Vì tỷ lệ khử HCl của natri cacbonat thấp hơn tỷ lệ khử HCl của bột natri bicacbonat, có khả năng là tỷ lệ khử trên túi lọc giảm.

Từ các kết quả khảo sát ở trên, người ta tin rằng phản ứng của bột natri bicacbonat với HCl trong khí thải cháy là một hệ thống phản ứng phức tạp của phản ứng trong khí thải và phản ứng của bột natri bicacbonat được tích lũy trên túi lọc. Vì diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc gần thống nhất với nồng độ HCl trong máy thực, người ta thừa nhận là hệ thống phản ứng mô phỏng 2 là có hiệu quả như một công cụ để đánh giá quy trình kiểm soát bằng cách sử dụng bột natri bicacbonat.

Các kết quả khảo sát của các quy trình kiểm soát khác nhau trong hệ thống phản ứng mô phỏng 2 được thể hiện dưới đây.

Các bột natri bicacbonat được sử dụng trong các ví dụ dưới đây từ 1 đến 8 có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 5 đến 30 μm . Thiết bị đo HCl 14 được sử dụng trong các ví dụ từ 1 đến 8 là thiết bị đo nồng độ hydro clorua bằng phương pháp điện cực ion.

Ví dụ so sánh 1

Việc xử lý HCl được kiểm soát bằng cách sử dụng các nồng độ HCl ở

cửa vào được thể hiện trên Fig.11 và thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) của việc xử lý HCl bằng 40 phần triệu trong hệ thống phản ứng mô phỏng 2 sử dụng hệ thống kiểm soát PID "P (hiệu suất tỷ lệ) = 10%, I = 0,1 giây, D = 0,1 giây, giới hạn dưới của đầu ra của lượng bổ sung: 5 kg/giờ, giới hạn trên của đầu ra của lượng bổ sung: 100 kg/giờ". Fig.10 thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và các nồng độ HCl (số trung bình, số tối đa trung bình trong một giờ, và số tối đa tức thời) ở cửa ra của túi lọc sau khi xử lý với bột natri bicacbonat. Fig.12 thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc với kiểm soát này.

Ví dụ 1

Việc xử lý HCl được kiểm soát với các điều kiện PID giống như các điều kiện PID trong ví dụ so sánh 1 bằng cách thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) bằng 30 phần triệu khi số trung bình trong 6 giây của độ dốc của nồng độ HCl sau cùng lớn hơn 0 và thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) bằng 40 phần triệu khi số trung bình trong 6 giây của độ dốc của nồng độ HCl sau cùng nhỏ hơn 0. Fig.10 cũng thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và các nồng độ HCl (số trung bình, số tối đa trung bình trong một giờ, và số tối đa tức thời) ở cửa ra của túi lọc sau khi xử lý với bột natri bicacbonat. Fig.13 thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc với kiểm soát này.

Đã thấy rằng khi độ dốc của nồng độ HCl lớn hơn 0 (xu hướng tăng), sự thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát ở một mức độ thấp có hiệu quả ngăn cản sự xuất hiện của các đỉnh của HCl do sự tăng về lượng bột natri bicacbonat bổ sung với xu hướng tăng của nồng độ HCl. Ngoài ra, số trung bình và số tối đa trung bình trong một giờ của HCl giảm. Do đó, hiệu quả xử lý ổn định HCl dự kiến đạt được. Không may là, vì lượng bột natri bicacbonat bổ sung tăng so với kiểm soát thông thường (ví dụ so sánh 1), sự thiết lập kiểm soát này thích hợp

cho các phương tiện yêu cầu việc xử lý ổn định cho nồng độ HCl bằng, ví dụ, 30 phần triệu hoặc nhỏ hơn.

Ví dụ 2

Việc xử lý HCl được kiểm soát với các điều kiện PID giống như các điều kiện PID trong ví dụ so sánh 1 bằng cách thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) bằng 30 phần triệu khi số trung bình trong 6 giây của độ dốc của nồng độ HCl sau cùng lớn hơn 0 và thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) bằng 50 phần triệu khi số trung bình trong 6 giây của độ dốc của nồng độ HCl sau cùng nhỏ hơn 0. Fig.10 cũng thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và các nồng độ HCl (số trung bình, số tối đa trung bình trong một giờ, và số tối đa tức thời) ở cửa ra của túi lọc sau khi xử lý với bột natri bicacbonat. Fig.14 thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc với kiểm soát này.

Khi độ dốc của nồng độ HCl lớn hơn 0 (xu hướng tăng), như trong ví dụ 1, hiệu quả ngăn cản sự xuất hiện của các đỉnh của HCl đạt được, và cả HCl có thể được xử lý ổn định so với kiểm soát thông thường (ví dụ so sánh 1). Khi độ dốc của nồng độ HCl nhỏ hơn 0 (xu hướng giảm), vì trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) được thiết lập cao hơn trị số thiết lập trong ví dụ 1, lượng bột natri bicacbonat bổ sung giảm, và sự bổ sung được hoàn thành ở một giai đoạn sớm hơn, dẫn đến sự giảm về lượng bột natri bicacbonat bổ sung so với ví dụ 1. Tuy nhiên, vì lượng bổ sung cao hơn lượng bổ sung khi kiểm soát thông thường (ví dụ so sánh 1), sự thiết lập kiểm soát này thích hợp cho các phương tiện yêu cầu việc xử lý ổn định cho nồng độ HCl bằng, ví dụ, 30 phần triệu hoặc nhỏ hơn.

Ví dụ so sánh 2 và các ví dụ từ 3 đến 8 sẽ được mô tả dưới đây. Trong ví dụ so sánh 2 và các ví dụ từ 3 đến 8, kiểm soát được thực hiện bằng hệ thống kiểm soát theo bước thay cho hệ thống kiểm soát PID.

Hệ thống kiểm soát theo bước sẽ được mô tả ngắn gọn sau đây. Hệ thống

kiểm soát theo bước kiểm soát từng bước đầu ra tùy thuộc vào nồng độ HCl ở cửa ra, khác với hệ thống kiểm soát PID. Hệ thống này sẽ được mô tả bằng ví dụ so sánh 2 (Fig.15). Khi nồng độ HCl nằm giữa trị số điểm thiết lập kiểm soát SV [nồng độ bắt đầu đầu ra kiểm soát (ở trên giới hạn dưới của đầu ra)] và SM1, các đầu ra kiểm soát trong khoảng nằm trong khoảng từ LO đến LM1 được đưa ra từng bước. Trong bước này, khi nồng độ HCl nằm giữa SM1 và SM2, đầu ra kiểm soát LM2 được đưa ra, và khi nồng độ HCl bằng SM2 hoặc lớn hơn, đầu ra kiểm soát LH (giới hạn trên của đầu ra kiểm soát) được đưa ra. Trong hệ thống kiểm soát PID thông thường, đầu ra không có giới hạn, và sự thiết lập của nó chỉ bằng LO và LH. Nồng độ HCl được sử dụng để tính toán kiểm soát từ các độ dốc của HCl và bảng xác định đầu ra kiểm soát được hiệu chỉnh bằng SVA1 và SVB1. Khi độ dốc của HCl lớn hơn 0, SVA1 bị trừ khỏi nồng độ HCl được sử dụng trong tính toán. Khi độ dốc của HCl nhỏ hơn 0, SVB1 được bổ sung vào nồng độ HCl được sử dụng trong tính toán. Kết quả là, trong hệ thống này, cho dù các nồng độ HCl giống nhau, trị số đầu ra kiểm soát được tính khi trị số độ dốc của HCl lớn (xu hướng tăng của nồng độ khí axit) cao hơn trị số đầu ra kiểm soát khi trị số độ dốc của HCl nhỏ.

Ví dụ so sánh 2

Việc xử lý HCl được kiểm soát bằng cách sử dụng các nồng độ HCl ở cửa vào được thể hiện trên Fig.11 và thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát (trong hệ thống này, nồng độ mà ở đó đầu ra kiểm soát chất kiểm được bổ sung vào ở trên giới hạn dưới của đầu ra được quy định là SV)) bằng 40 phần triệu trong hệ thống phản ứng mô phỏng 2 của hệ thống kiểm soát theo bước. Fig.10 thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và các nồng độ HCl (số trung bình, số tối đa trung bình trong một giờ, và số tối đa tức thời) ở cửa ra của túi lọc sau khi xử lý với bột natri bicacbonat. Các lượng bổ sung của đầu ra kiểm soát bột natri bicacbonat theo các nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc được thể hiện trên

Fig.15. Ngoài ra, Fig.16 thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc với kiểm soát này.

Trong hệ thống kiểm soát này, sự hạn chế bởi khoảng nồng độ HCl được sử dụng cho đầu ra kiểm soát giữa các giới hạn trên và dưới của đầu ra kiểm soát để cho phép bổ sung chất kiềm từng bước. Kết quả là, sự bổ sung chất kiềm quá mức được ngăn cản, và lượng bột natri bicacbonat bổ sung giảm đáng kể. Tuy nhiên, mức độ xử lý của HCl cần được xử lý giảm đáng kể so với kiểm soát thông thường (ví dụ so sánh 1).

Ví dụ 3

Trong hệ thống kiểm soát theo bước giống như hệ thống trong ví dụ so sánh 2, việc xử lý HCl được kiểm soát bằng cách thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) bằng 30 phần triệu khi số trung bình trong 6 giây của độ dốc của nồng độ HCl sau cùng lớn hơn 0 và thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) bằng 40 phần triệu khi số trung bình trong 6 giây của độ dốc của nồng độ HCl sau cùng nhỏ hơn 0. Tương tự như vậy, lượng bột natri bicacbonat bổ sung và các nồng độ HCl (số trung bình, số tối đa trung bình trong một giờ, và số tối đa tức thời) ở cửa ra của túi lọc sau khi xử lý với bột natri bicacbonat được thể hiện trên Fig.10. Các lượng bổ sung của đầu ra kiểm soát bột natri bicacbonat theo các nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc được thể hiện trên Fig.17. Fig.18 thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc với kiểm soát này.

Trong hệ thống kiểm soát này, chất kiềm được bổ sung từng bước như trong ví dụ so sánh 2, và hiệu quả giảm lượng bột natri bicacbonat bổ sung, so với kiểm soát thông thường (ví dụ so sánh 1), đạt được. Với xu hướng tăng của HCl, bột natri bicacbonat được bổ sung ở một giai đoạn sớm có xem xét đến sự trễ đo. Kết quả là, hiệu quả xử lý ổn định HCl đạt được. Quy trình kiểm soát này có thể cải thiện mức độ xử lý HCl, so với kiểm soát thông thường (ví dụ so sánh

1), và có thể tạo ra hiệu quả giảm lượng bổ sung và do đó là phương pháp rất có hiệu quả.

Trong ví dụ này, khi giá trị đo được của nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc nằm trong khoảng nằm trong khoảng từ 40 đến 50 phần triệu, việc xử lý được kiểm soát bằng cách thiết lập lượng bổ sung tùy thuộc vào nồng độ HCl. Cho dù việc xử lý trong khoảng này được kiểm soát nhờ PID, vì đầu ra kiểm soát bị giới hạn ở 50 kg/giờ hoặc nhỏ hơn khi nồng độ HCl bằng 50 phần triệu hoặc nhỏ hơn và bị giới hạn ở 70 kg/giờ hoặc nhỏ hơn khi nồng độ HCl nằm trong khoảng nằm trong khoảng từ 50 đến 60 phần triệu, trong khoảng từ giới hạn dưới đến giới hạn trên của đầu ra kiểm soát, có vẻ là hiệu quả xử lý HCl và hiệu quả giảm lượng bổ sung tương đương có thể đạt được.

Ví dụ 4

Trong hệ thống kiểm soát theo bước giống như hệ thống trong ví dụ so sánh 2, việc xử lý HCl được kiểm soát bằng cách thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) bằng 30 phần triệu khi số trung bình trong 6 giây của độ dốc của nồng độ HCl sau cùng lớn hơn 0 và thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) bằng 50 phần triệu khi số trung bình trong 6 giây của độ dốc của nồng độ HCl sau cùng nhỏ hơn 0. Tương tự như vậy, lượng bột natri bicacbonat bổ sung và các nồng độ HCl (số trung bình, số tối đa trung bình trong một giờ, và số tối đa tức thời) ở cửa ra của túi lọc sau khi xử lý với bột natri bicacbonat được thể hiện trên Fig.10. Các lượng bổ sung của đầu ra kiểm soát bột natri bicacbonat tùy thuộc vào các nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc được thể hiện trên Fig.19. Fig.20 thể hiện lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc với kiểm soát này.

Trong hệ thống kiểm soát này, bột natri bicacbonat được bổ sung từng bước như trong ví dụ so sánh 2, và trị số điểm thiết lập kiểm soát (SV) với xu hướng giảm của HCl được thiết lập cao so với ví dụ 3. Kết quả là, lượng bột

natri bicacbonat bổ sung giảm, và sự bổ sung được hoàn thành ở một giai đoạn sớm hơn. Do đó, hiệu quả giảm lượng bổ sung so với kiểm soát thông thường (ví dụ so sánh 1) đạt được. Hơn nữa, lượng bổ sung có thể giảm, trong khi vẫn duy trì mức độ xử lý HCl tương đương với mức độ xử lý HCl khi kiểm soát thông thường (ví dụ so sánh 1). Người ta tin là hệ thống kiểm soát này cũng có thể thực hiện xử lý HCl gần tương đương với hệ thống kiểm soát thông thường và đạt được hiệu quả giảm lượng bổ sung và do đó là phương pháp kiểm soát rất hữu dụng.

Các ví dụ từ 5 đến 8

Để khảo sát thời gian trung bình thích hợp của các độ dốc của nồng độ HCl sau cùng để lựa chọn công thức tính toán kiểm soát trong các điều kiện kiểm soát giống như các điều kiện kiểm soát trong ví dụ 4, sự khảo sát được thực hiện trong khi thay đổi thời gian trung bình của các độ dốc của nồng độ HCl. Tương tự như vậy, lượng bột natri bicacbonat bổ sung và các nồng độ HCl (số trung bình, số tối đa trung bình trong một giờ, và số tối đa tức thời) ở cửa ra của túi lọc sau khi xử lý với bột natri bicacbonat được thể hiện trên Fig.10. Fig.21 đến Fig.24 thể hiện các lượng bột natri bicacbonat bổ sung và diễn biến của các nồng độ HCl ở cửa ra của túi lọc với kiểm soát này.

Theo kết quả khảo sát này, đỉnh HCl lớn xuất hiện khi thời gian trung bình của độ dốc của nồng độ HCl để lựa chọn công thức kiểm soát được thiết lập bằng 10 phút (ví dụ 8). Điều này cho thấy là sự định thời bổ sung bột natri bicacbonat bị dịch chuyển bằng cách kéo dài thời gian trung bình của độ dốc và khuyết tật xuất hiện với kiểm soát này khi thời gian trung bình dài hơn 7 phút. Mặt khác, khi thời gian trung bình bằng 7 phút hoặc nhỏ hơn, sự xuất hiện không bình thường của HCl không được quan sát. Dường như thời gian trung bình cho độ dốc thích hợp của HCl bằng 7 phút hoặc nhỏ hơn (các ví dụ từ 5 đến 7).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý khí axit bao gồm bước kiểm soát hồi tiếp lượng chất kiềm bổ sung dựa vào tín hiệu đo từ thiết bị đo khí axit được thiết lập trong bước sau khi bổ sung chất kiềm vào khí axit chứa trong khí thải cháy, phương pháp này bao gồm các bước:

thiết lập ít nhất hai khoảng độ dốc của nồng độ khí axit;

thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát của nồng độ khí axit cho mỗi trong ít nhất hai khoảng độ dốc; và

tính trị số đầu ra kiểm soát chỉ báo lượng chất kiềm bổ sung dựa vào ít nhất tín hiệu đo và trị số điểm thiết lập kiểm soát, trong đó:

trong bước thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát, trị số điểm thiết lập kiểm soát khi khoảng độ dốc của nồng độ khí axit lớn được thiết lập thấp hơn trị số điểm thiết lập kiểm soát khi khoảng độ dốc của nồng độ khí axit nhỏ.

2. Phương pháp xử lý khí axit theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

thiết lập một hoặc nhiều giới hạn trên phụ của trị số đầu ra kiểm soát đáp lại nồng độ khí axit giữa giới hạn dưới và giới hạn trên của trị số đầu ra kiểm soát chỉ báo lượng chất kiềm bổ sung.

3. Phương pháp xử lý khí axit theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

thiết bị đo khí axit là thiết bị đo nồng độ hydro clorua theo phương pháp điện cực ion.

4. Phương pháp xử lý khí axit theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

thiết bị đo khí axit là thiết bị đo nồng độ lưu huỳnh oxit theo phương pháp hấp thụ hồng ngoại hoặc phương pháp huỳnh quang cực tím.

5. Phương pháp xử lý khí axit theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

độ dốc của nồng độ khí axit để thiết lập trị số điểm thiết lập kiểm soát là trị số trung bình trong 7 phút sau cùng.

6. Phương pháp xử lý khí axit theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

lượng chất kiềm bổ sung được kiểm soát bằng cách sử dụng đầu ra kiểm soát được tính từ nồng độ hydro clorua và đầu ra kiểm soát được tính từ nồng độ lưu huỳnh oxit.

7. Phương pháp xử lý khí axit theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

chất kiềm để xử lý khí axit là bột natri bicacbonat có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 5 đến 30 μm .

FIG. 1

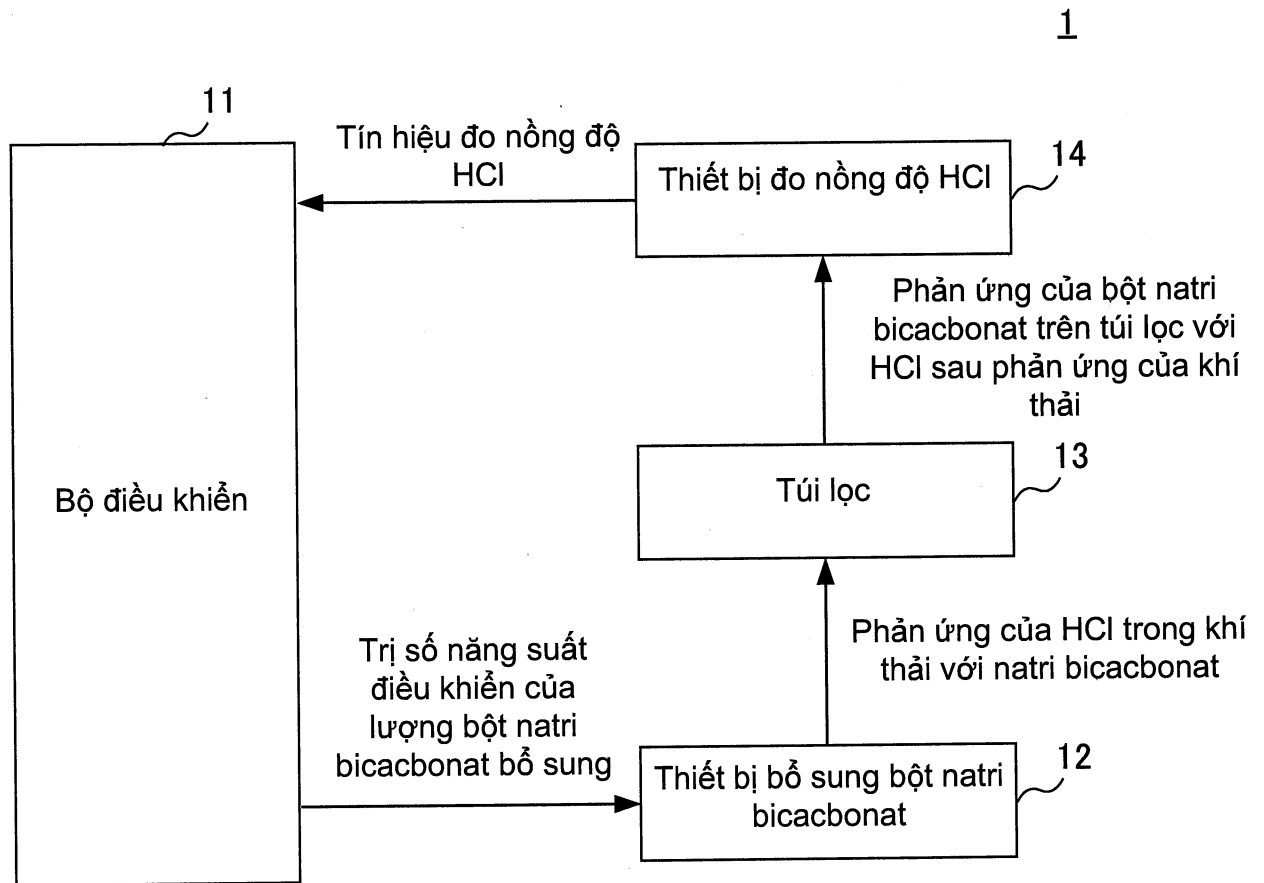


FIG. 2

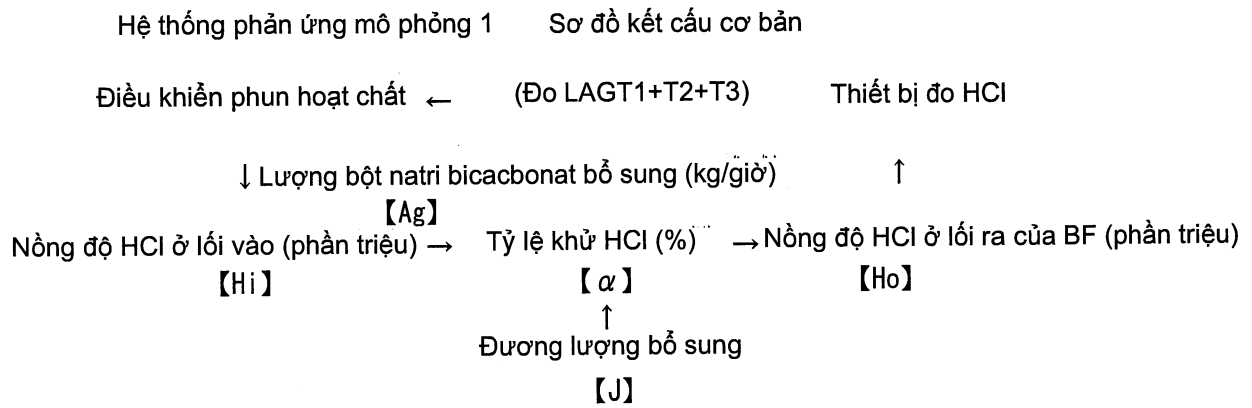


FIG. 3

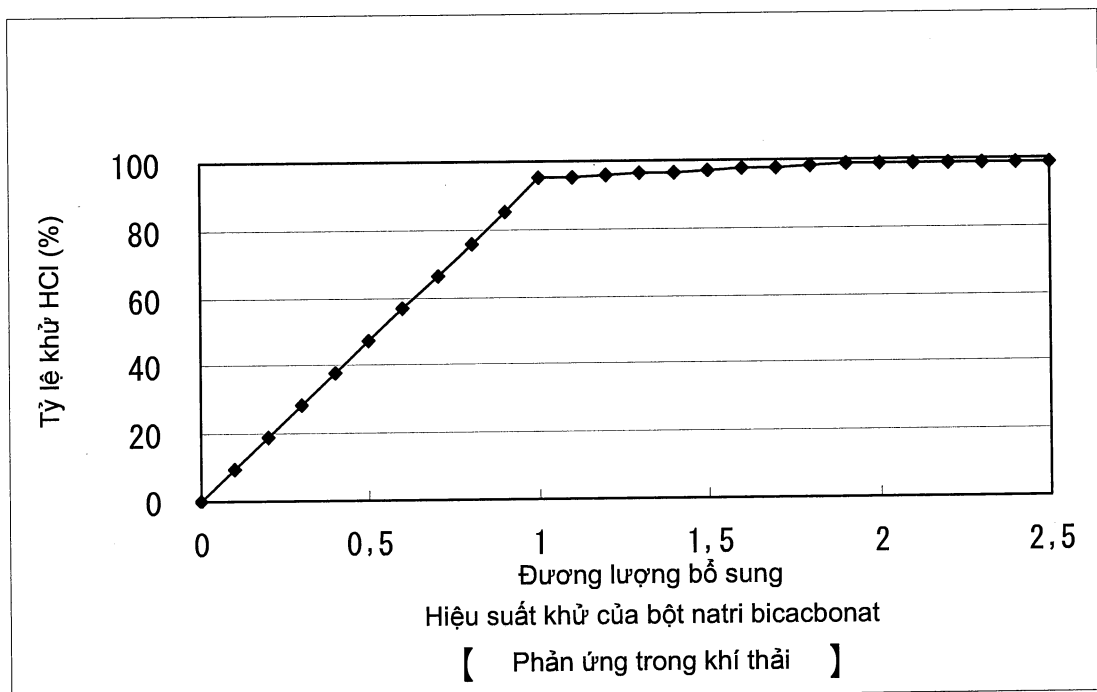


FIG. 4

Nồng độ HCl ở lõi ra túi lọc của máy thực

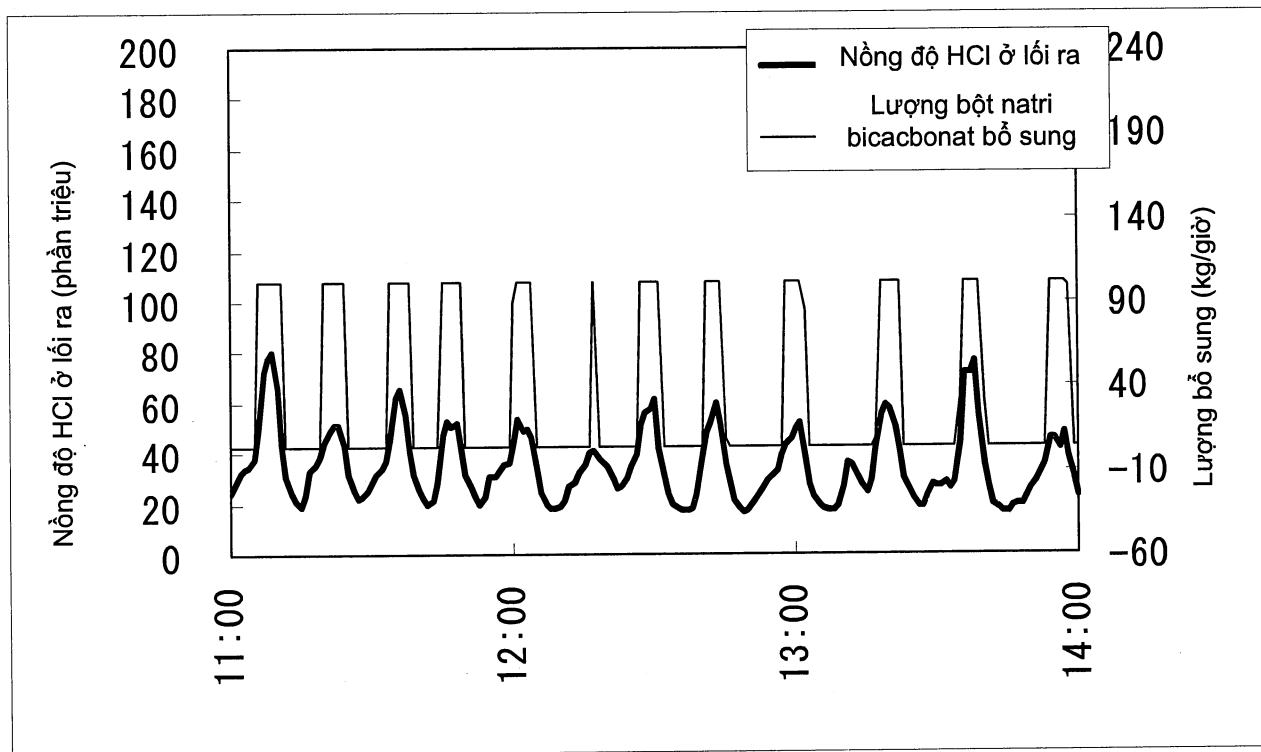


FIG. 5

Hệ thống phản ứng mô phỏng 1 【 Phản ứng trong khí thải: phản ứng tức thời 】

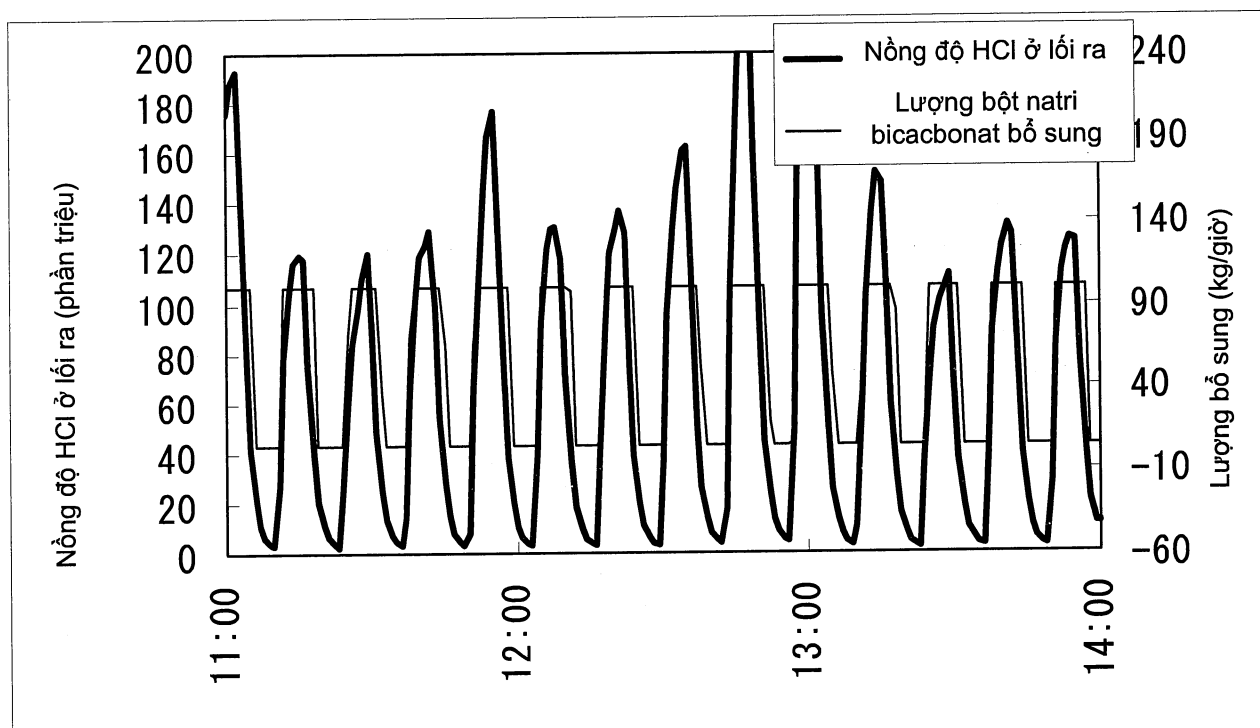


FIG. 6

Hệ thống phản ứng mô phỏng 2 Sơ đồ kết cấu cơ bản

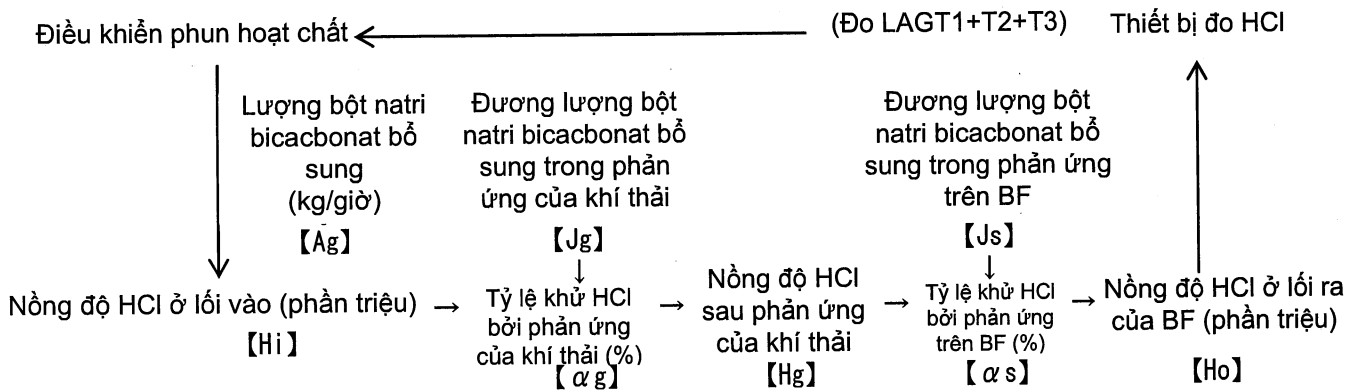


FIG. 7

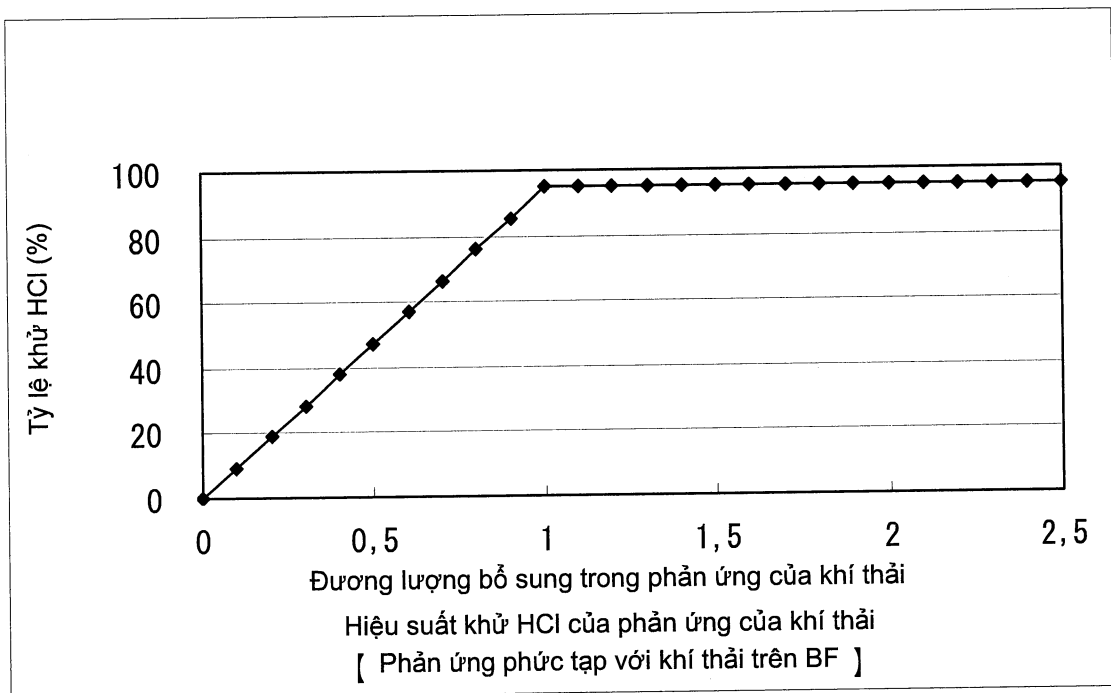


FIG. 8

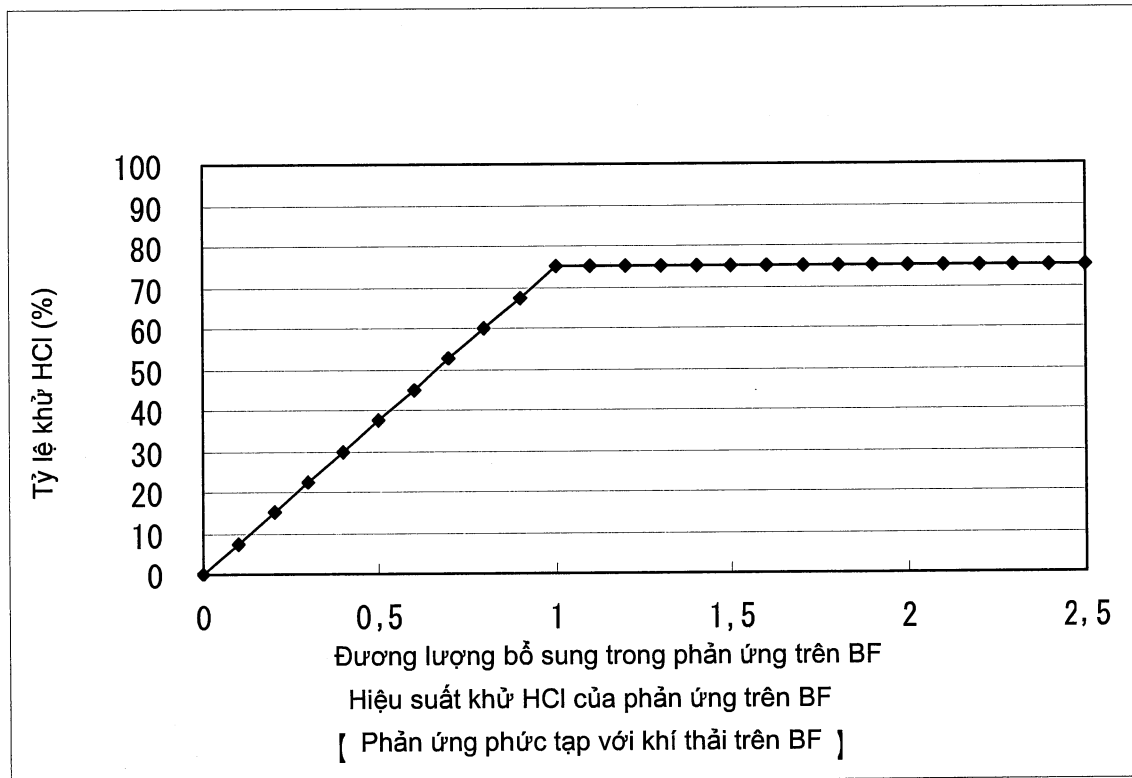


FIG. 9

Hệ thống phản ứng mô phỏng 2 [Phản ứng phức tạp với khí thải trên túi lọc]

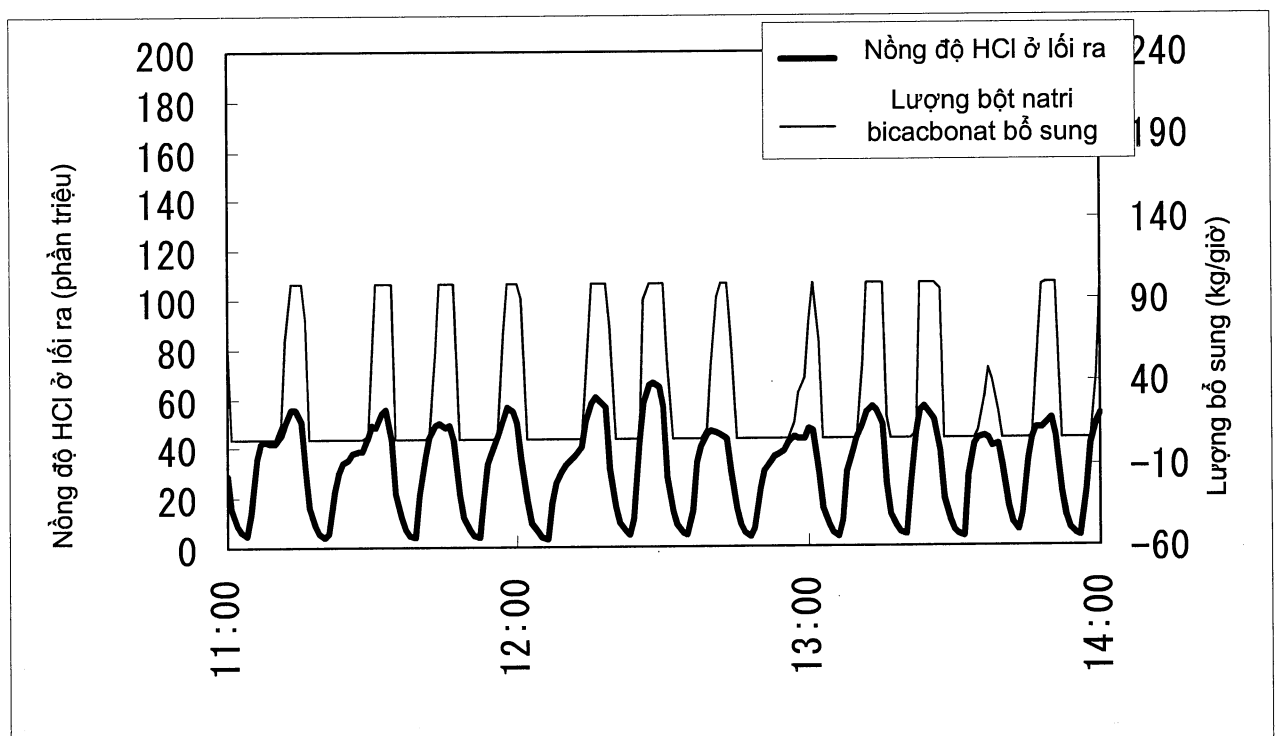


FIG. 10

	Hệ thống điều khiển	Trị số điểm thiết đặt điều khiển với độ dốc của HCl > 0 (phần triệu)	Trị số điểm thiết đặt điều khiển với độ dốc của HCl < hoặc = 0 (phần triệu)	Thời gian trung bình của độ dốc của HCl (phút)	Lượng bột natri bicacbonat bổ sung	Nồng độ HCl ở lối ra của BF		
						Số trung bình	Số tối đa trung bình trong 1 giờ	Số tối đa tức thời (đỉnh)
					kg/giờ	phần triệu	phần triệu	phần triệu
Ví dụ so sánh 1	PID	40	40	0,1	35	33	38	100
Ví dụ 1	PID	30	40	0,1	43	28	33	79
Ví dụ 2	PID	30	50	0,1	40	29	35	94
Ví dụ so sánh 2	theo bước	40	40	0,1	24	38	57	264
Ví dụ 3	theo bước	30	40	0,1	30	30	35	98
Ví dụ 4	theo bước	30	50	0,1	28	32	37	96
Ví dụ 5	theo bước	30	50	1	29	33	37	101
Ví dụ 6	theo bước	30	50	5	28	32	38	99
Ví dụ 7	theo bước	30	50	7	27	32	38	101
Ví dụ 8	theo bước	30	50	10	24	35	45	221

FIG. 11

Nồng độ HCl ở lõi vào (phần triệu)

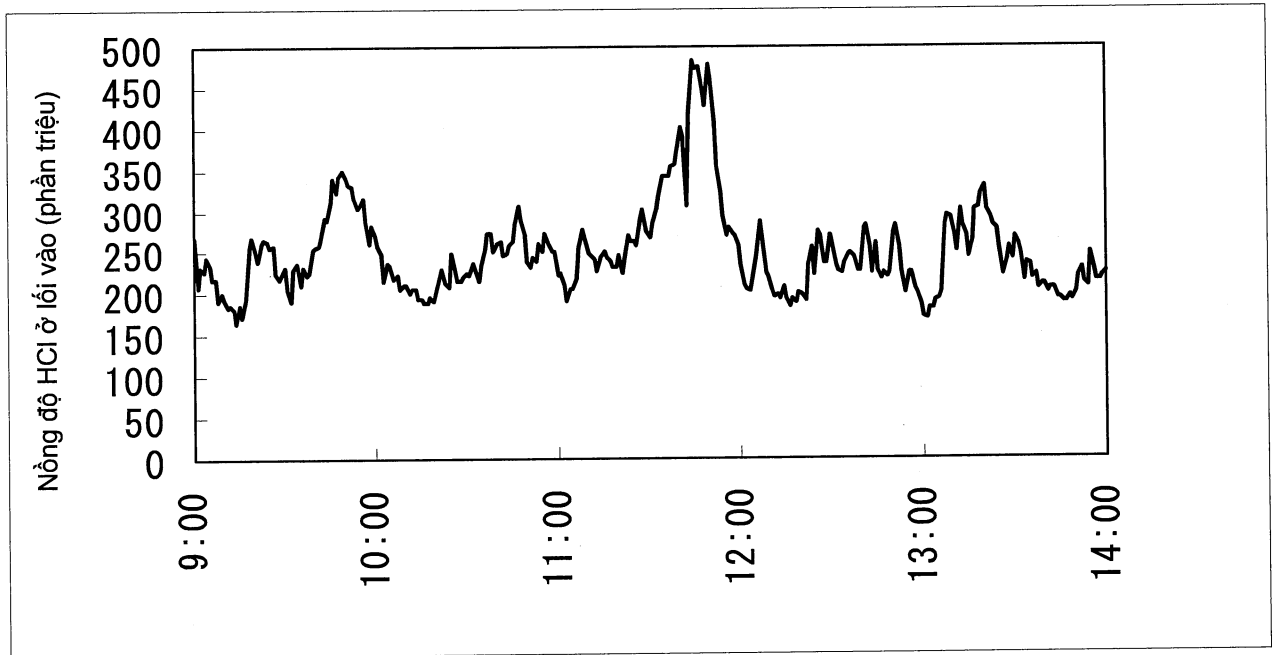


FIG. 12

Ví dụ so sánh 1

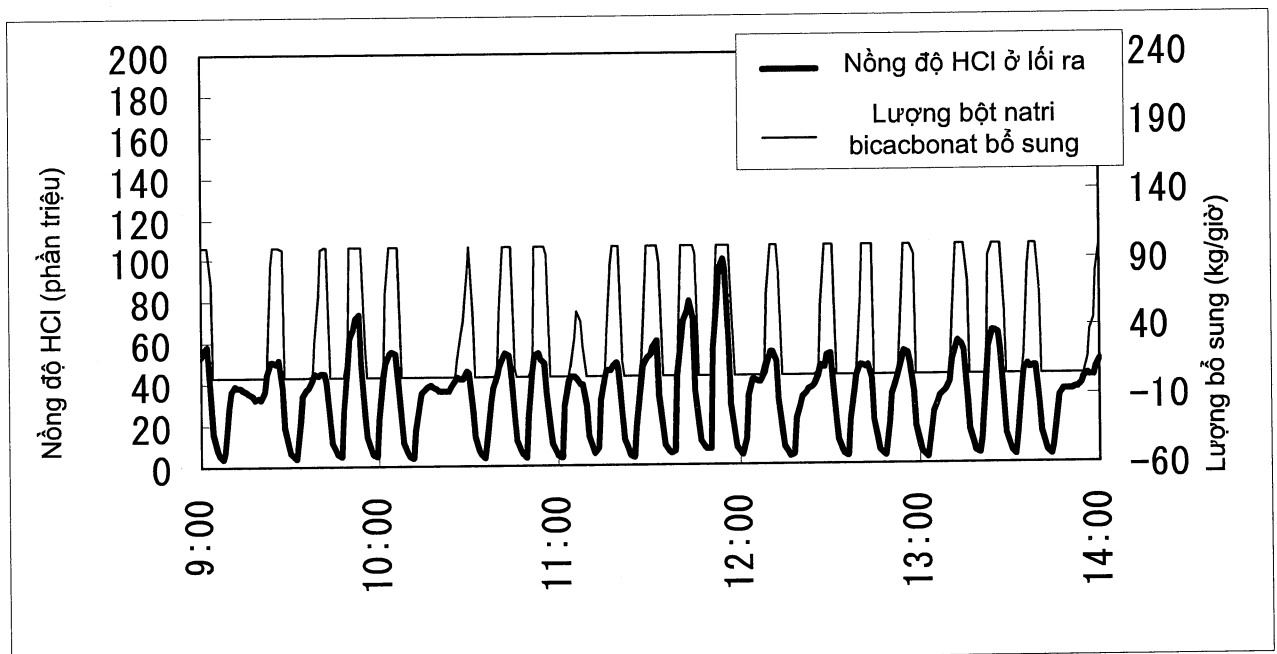


FIG. 13

Ví dụ 1

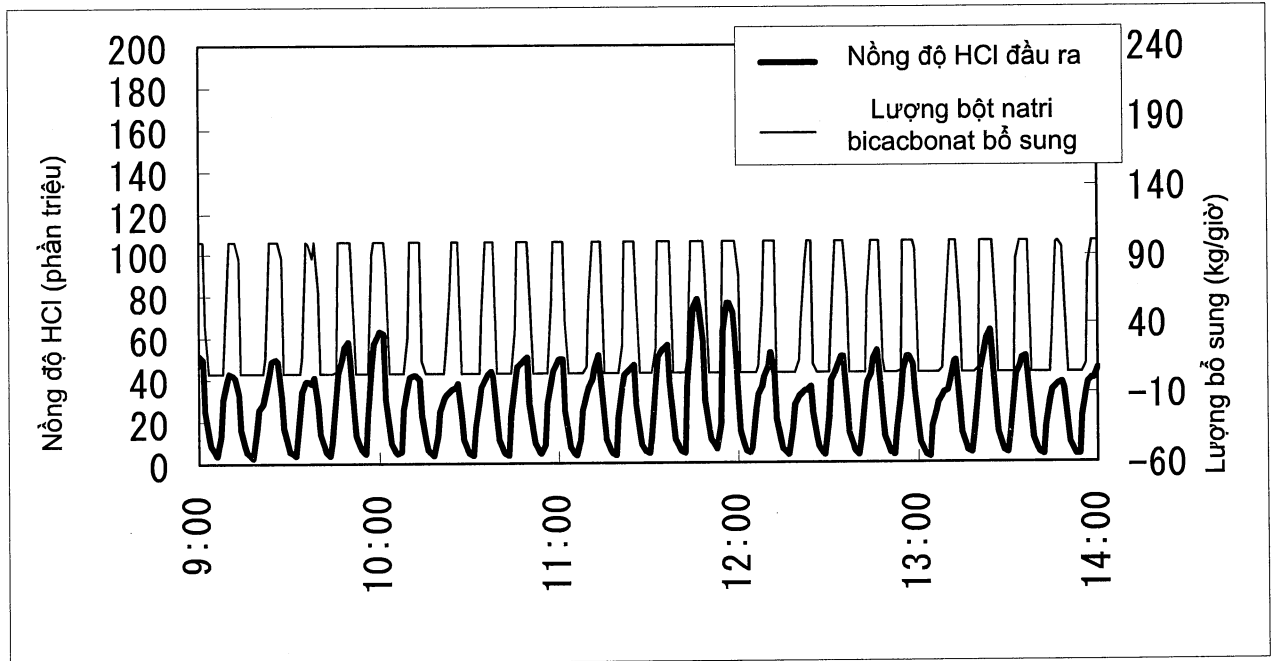


FIG. 14

Ví dụ 2

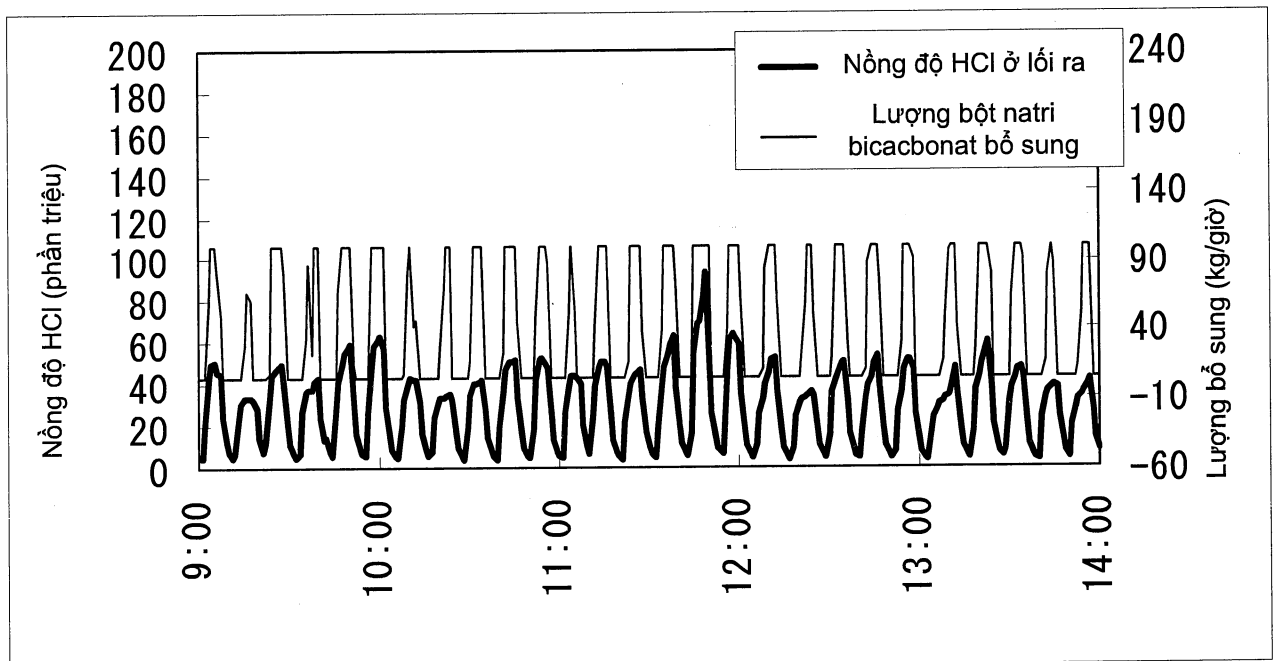


FIG. 15

Thiết đặt trong ví dụ so sánh 2

	Thiết đặt	Thiết đặt với độ dốc của HCl > 0	Thiết đặt với độ dốc của HCl < hoặc = 0
Trị số điểm thiết đặt điều khiển SV [nồng độ bắt đầu nâng suất điều khiển (ở trên giới hạn dưới của năng suất)]	phần triệu	4]	40
Giới hạn năng suất SM1 Năng độ tương ứng	phần triệu	5]	50
Giới hạn trên của năng suất SM2 Năng độ tương ứng	phần triệu	6]	60
SV A1 [Hiệu chỉnh trong khoảng thời gian tăng HCl SV=SV-SVA1]	phần triệu	-	-
SV B1 [Hiệu chỉnh trong khoảng thời gian giảm HCl SV=SV+SVB1]	phần triệu	-	-
LO [Giới hạn dưới của năng suất điều khiển] [SV~SM1]	kg/giờ	5	5
LM1 [Giới hạn năng suất] [SV~SM1]	kg/giờ	5]	50
LM2 [Giới hạn năng suất] [SM1~SM2]	kg/giờ	7]	70
LH [Giới hạn trên của năng suất điều khiển] [>SM2]	kg/giờ	100	100
	Nồng độ HCl ở lối ra của BF [trị số tính đầu vào]	Bảng năng suất điều khiển của trị số HCl đầu vào với độ dốc của HCl > 0	Bảng năng suất điều khiển của trị số HCl đầu vào với độ dốc của HCl < hoặc = 0
>SM2			100,0
Giới hạn trên của năng suất SM2 Năng độ tương ứng	60,0	60,0	100,0
SM1~SM2			70,0
Giới hạn năng suất SM1 Năng độ tương ứng	50,0	50,0	50,0
SV~SM1 Năng suất từng bước tùy thuộc vào nồng độ khí axit giữa LO và LM1	48,5	48,5	47,8
	49,0	49,0	45,5
	48,5	48,5	43,3
	48,0	48,0	41,0
	47,5	47,5	38,8
	47,0	47,0	36,5
	46,5	46,5	34,3
	46,0	46,0	32,0
	45,5	45,5	29,8
	45,0	45,0	27,5
	44,5	44,5	25,3
	44,0	44,0	23,0
	43,5	43,5	20,8
	43,0	43,0	18,5
	42,5	42,5	16,3
	42,0	42,0	14,0
	41,5	41,5	11,8
	41,0	41,0	9,5
	40,5	40,5	7,3
Trị số điểm thiết đặt điều khiển SV [nồng độ bắt đầu nâng suất điều khiển (ở trên giới hạn dưới của năng suất)]	40,0	40,0	5,0

FIG. 16

Ví dụ so sánh 2

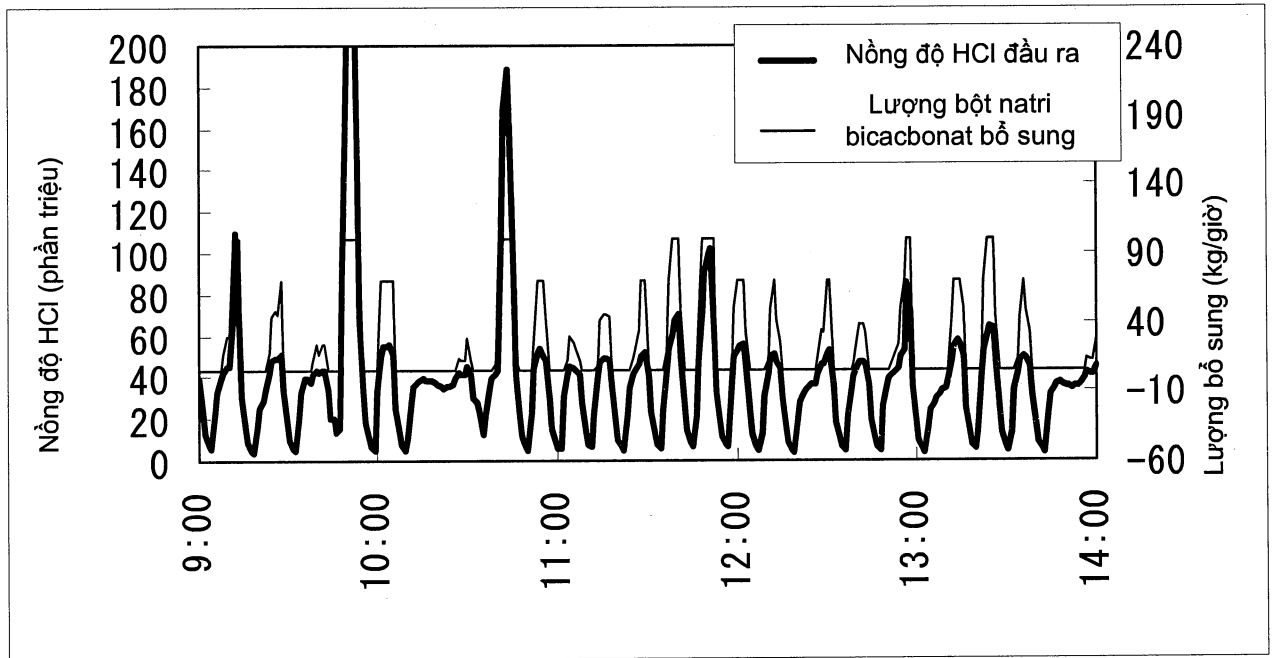


FIG. 17

Thiết đặt trong ví dụ so sánh 3

Thiết đặt	Thiết đặt với độ dốc của HCl > 0	Thiết đặt với độ dốc của HCl < hoặc = 0
Tri số điểm thiết đặt điều khiển SV (nồng độ bắt đầu năng suất điều khiển (ở trên giới hạn dưới của năng suất))	phần triệu	40
Giới hạn năng suất1 SM1	Nồng độ tương ứng	50
Giới hạn trên của năng suất SM2	Nồng độ tương ứng	60
SV=SV-SVA1	phần triệu	-
SVB1	phần triệu	-
SV=SV+SVB1	phần triệu	-
LO	Giới hạn dưới của năng suất điều khiển	5
LM1	Giới hạn năng suất1	50
LM2	Giới hạn năng suất2	/U
LH	Giới hạn trên của năng suất điều khiển	100
Nồng độ HCl ở lối ra của BF [trị số tính đầu vào]	Bảng năng suất điều khiển của trị số HCl đầu vào với độ dốc của HCl > 0	Bảng năng suất điều khiển của trị số HCl đầu vào với độ dốc của HCl < hoặc = 0
>SM2	60,0	60,0
Giới hạn trên của năng suất SM2	Nồng độ tương ứng	100,0
SM1~SM2		70,0
Giới hạn năng suất SM1	Nồng độ tương ứng	50,0
SV~SM1		47,8
Năng suất từng bước tùy thuộc vào nồng độ khi axit giữa LO và LM1		45,5
		43,3
		41,0
		38,8
		36,5
		34,3
		32,0
		29,8
		27,5
		25,3
		23,0
		20,8
		18,5
		16,3
		14,0
		11,8
		9,5
		7,3
Tri số điểm thiết đặt điều khiển SV (nồng độ bắt đầu năng suất điều khiển (ở trên giới hạn dưới của năng suất))	40,0	40,0

FIG. 18

Ví dụ 3

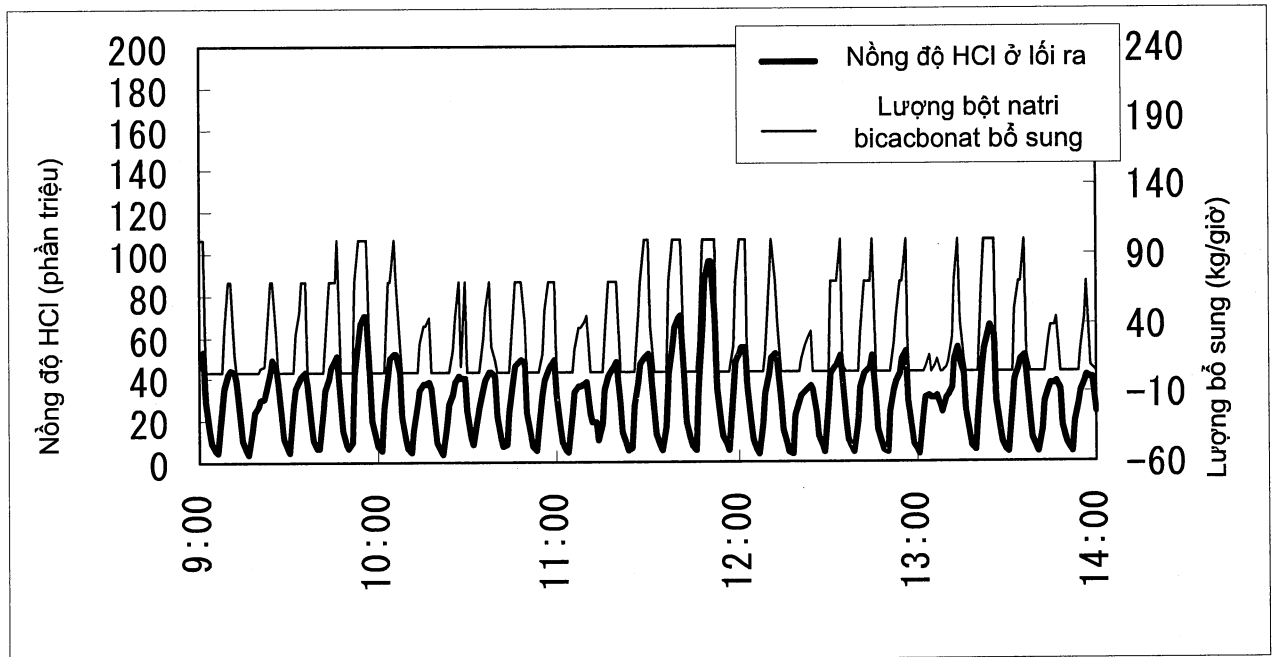


FIG. 19

Ví dụ 4, các ví dụ từ 5 đến 8 (thời gian trung bình của độ dốc bị thay đổi)

	Thiết đặt	Thiết đặt với độ dốc của HCl > 0	Thiết đặt với độ dốc của HCl < hoặc = 0
Trị số điểm thiết đặt điều khiển SV (nồng độ bắt đầu nồng suất điều khiển (ở trên giới hạn dưới của nồng suất))	phần triệu	30	50
Giới hạn nồng suất SM1 Nồng độ tương ứng	phần triệu	40	60
Giới hạn trên của nồng suất SM2 Nồng độ tương ứng	phần triệu	50	70
SVA1 [Hiệu chỉnh trong khoảng thời gian tăng HCl SV=SV-SVA1]	phần triệu	-	-
SVB1 [Hiệu chỉnh trong khoảng thời gian giảm HCl SV=SV+SVB1]	phần triệu	-	-
LO [Giới hạn dưới của nồng suất điều khiển]	kg/giờ	b	b
LM1 [Giới hạn nồng suất1] [SV~SM1]	kg/giờ	50	50
LM2 [Giới hạn nồng suất2] [SM1~SM2]	kg/giờ	70	70
LH [Giới hạn trên của nồng suất điều khiển] [>SM2]	kg/giờ	100	100
	Nồng độ HCl ở lõi ra của BF [trị số tính đầu vào]	Bảng nồng suất điều khiển của trị số HCl đầu vào với độ dốc của HCl > 0	Bảng nồng suất điều khiển của trị số HCl đầu vào với độ dốc của HCl < hoặc = 0
>SM2			
Giới hạn trên của nồng suất SM2 Nồng độ tương ứng	60,0	50,0	70,0
SM1~SM2			
Giới hạn nồng suất SM1 Nồng độ tương ứng	50,0	40,0	60,0
SV~SM1			
Nồng suất từng bước tùy thuộc vào nồng độ khí axit giữa LO và LM1	49,5	39,5	59,5
	49,0	39,0	59,0
	48,5	38,5	58,5
	48,0	38,0	58,0
	47,5	37,5	57,5
	47,0	37,0	57,0
	46,5	36,5	56,5
	46,0	36,0	56,0
	45,5	35,5	55,5
	45,0	35,0	55,0
	44,5	34,5	54,5
	44,0	34,0	54,0
	43,5	33,5	53,5
	43,0	33,0	53,0
	42,5	32,5	52,5
	42,0	32,0	52,0
	41,5	31,5	51,5
	41,0	31,0	51,0
	40,5	30,5	50,5
	40,0	30,0	50,0
Trị số điểm thiết đặt điều khiển SV (nồng độ bắt đầu nồng suất điều khiển (ở trên giới hạn dưới của nồng suất))			

FIG. 20

Ví dụ 4

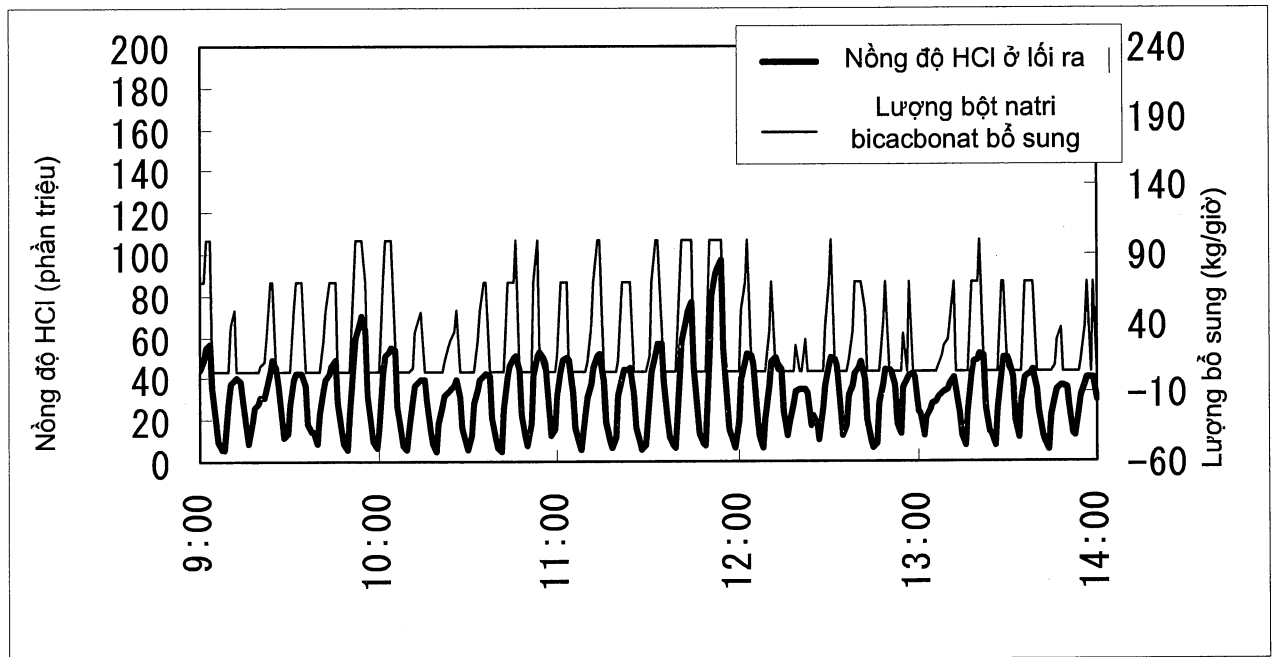


FIG. 21

Ví dụ 1

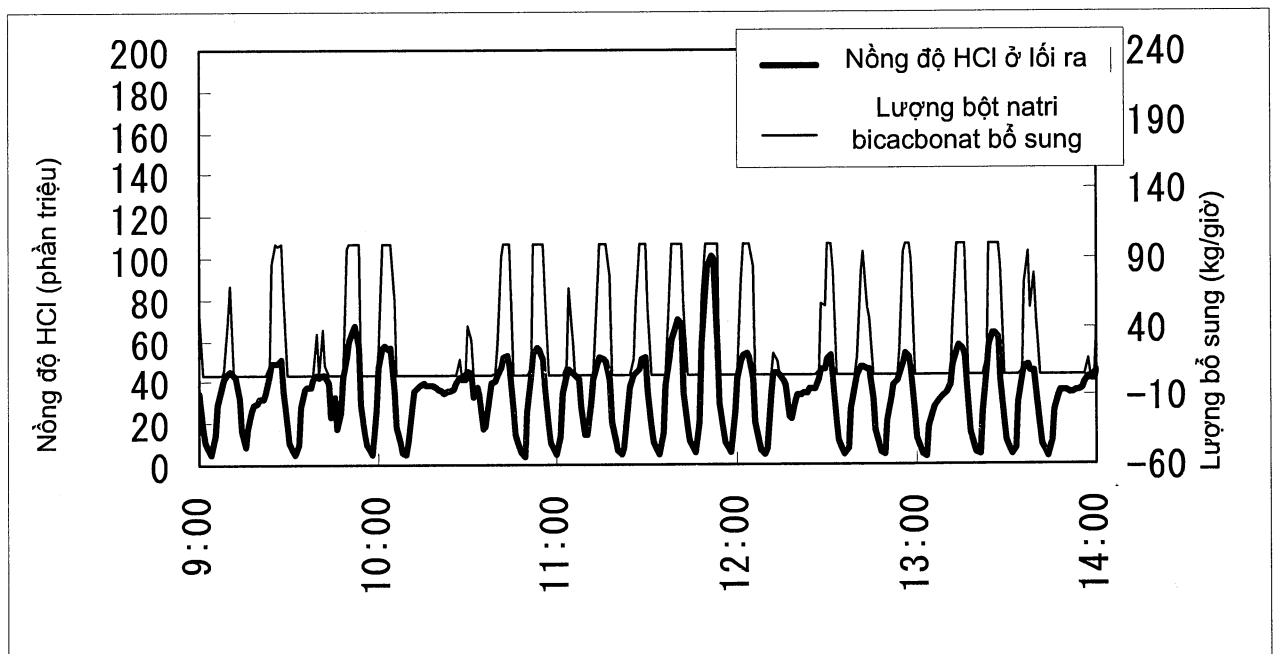


FIG. 22

Ví dụ 6

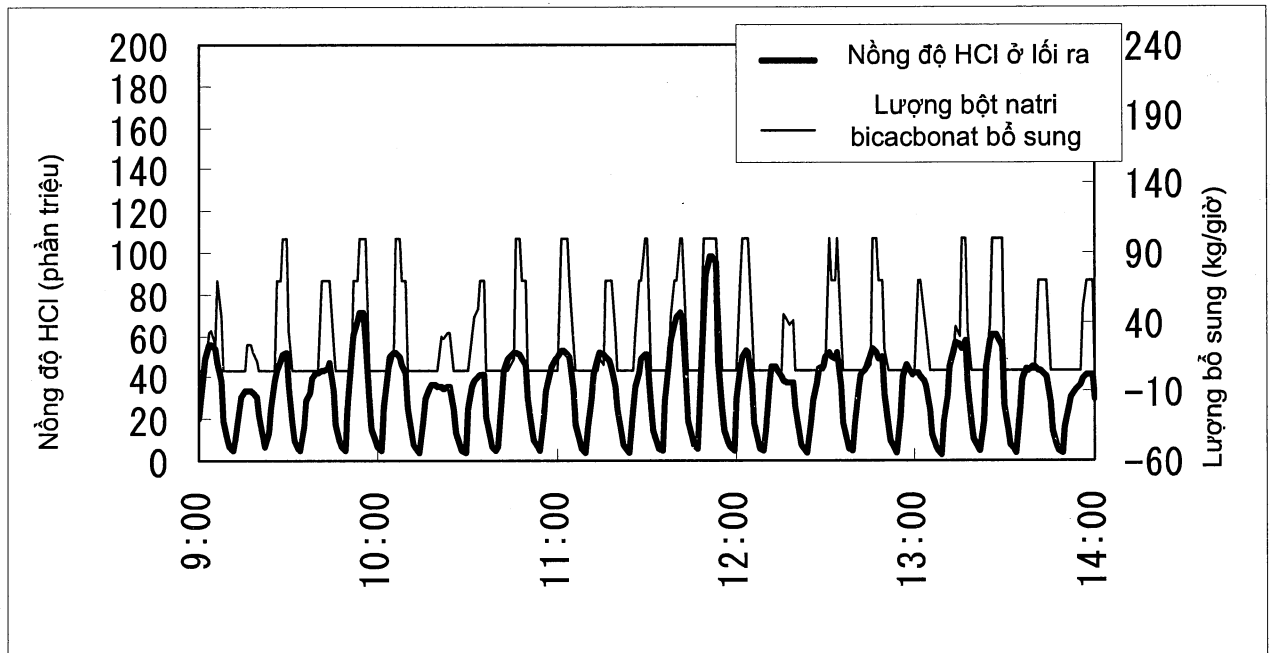


FIG. 23

Ví dụ 7

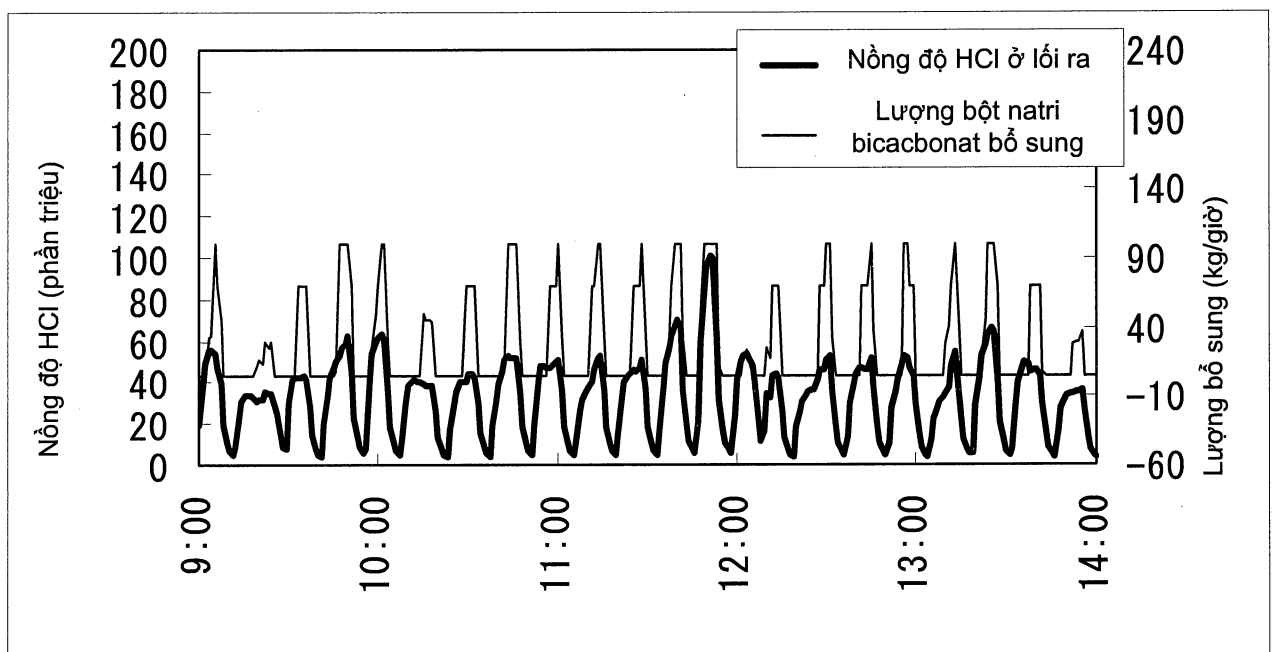


FIG. 24

Ví dụ 8

