



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0035605

(51)⁸ B01D 53/60; B01D 53/76; B01D 53/02 (13) B

(21) 1-2018-00331

(22) 24/04/2017

(86) PCT/CN2017/081613 24/04/2017

(87) WO2018/028243 15/02/2018

(30) 201610641484.7 08/08/2016 CN

(45) 25/05/2023 422

(43) 27/05/2019 374A

(73) ZHONGYE CHANGTIAN INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD. (CN)
No.7, Jieqing Road, Yuelu District, Changsha, Hunan 410000, P.R. China

(72) QIU, Liyun (CN); ZENG, Xiaoxin (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ KIỂM SOÁT LƯỢNG PHUN AMONIAC CỦA
HỆ THỐNG KHỬ LƯU HUỖNH VÀ KHỬ NITƠ BẰNG CACBON HOẠT TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính. Phương pháp này bao gồm: thu thập dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất và lưu lượng khí pha loãng amoniac, tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ nhất thiết lập trước, trên cơ sở dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước, và tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính.

Đơn sáng chế này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên theo Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Trung Quốc số 201610641484.7, với tên sáng chế "PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ KIỂM SOÁT LƯỢNG PHUN AMONIAC CỦA HỆ THỐNG KHỬ LƯU HUỖNH VÀ KHỬ NITƠ BẰNG CACBON HOẠT TÍNH", nộp tại Cơ quan Sở hữu trí tuệ Trung Quốc vào 08.2016, mà được kết hợp toàn bộ ở đây bằng cách viện dẫn.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kiểm soát, và cụ thể là đề cập đến phương pháp và thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

SO₂ và NOX (nitơ oxit) trong khí thải được tạo ra trong quá trình nung kết chiếm phần lớn lượng phát thải của các nhà máy sản xuất sắt thép. Trong trường hợp này, để đáp ứng các tiêu chuẩn về phát thải của quốc gia đối với SO₂ và NOX trong khí thải, quá trình khử lưu huỳnh và khử nitơ phải được thực hiện đối với khí thải được tạo ra trong quá trình nung kết. Mong muốn sử dụng các thiết bị và quy trình khử lưu huỳnh và khử nitơ bao gồm các tháp hấp phụ bằng cacbon hoạt tính và tháp giải hấp, dùng cho khí thải tạo ra bởi thiết bị nung kết trong ngành công nghiệp sắt thép.

Tháp hấp phụ bằng cacbon hoạt tính được sử dụng để hấp phụ các chất gây ô nhiễm trong khí thải được tạo ra trong quá trình nung kết, bao gồm lưu huỳnh oxit, nitơ oxit và dioxin, trong khi tháp giải hấp được sử dụng để tái tạo cacbon hoạt tính bằng nhiệt. Phương pháp khử lưu huỳnh bằng cacbon hoạt tính là phương pháp làm sạch khí thải triển vọng nhờ các ưu điểm là tỷ lệ khử lưu huỳnh cao và đồng thời

đạt được sự khử nitơ, khử dioxin và khử bụi mà không phát sinh nước thải và cặn thải. Nói chung, một lượng nhất định amoniac được phun vào tháp hấp phụ, sao cho amoniac và nitơ oxit phản ứng ở nhiệt độ nhất định để tạo ra nitơ và nước, nhờ đó đạt được sự khử nitơ. Lượng phun amoniac thích hợp cần được lựa chọn để đạt được giá trị khử nitơ đích hệ thống, và tránh phun amoniac dư thừa, dẫn đến amoniac thoát ra ở đầu ra khí thải và do đó không đáp ứng tiêu chuẩn bảo vệ môi trường quốc gia. Do đó, mong muốn kiểm soát một cách hợp lý lượng phun amoniac của hệ thống này.

Trong các công nghệ thông thường, nói chung lượng phun amoniac (của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính) được điều chỉnh bằng tay bởi người vận hành dựa trên kinh nghiệm riêng. Cụ thể, người vận hành điều chỉnh bằng tay lượng phun amoniac đích nhiều lần, cho đến khi hiệu quả khử lưu huỳnh và khử nitơ đạt được. Cách này có độ tin cậy thấp bởi vì rất khó cho hệ thống để thu được lượng phun amoniac tối ưu để đạt được hiệu quả khử lưu huỳnh và khử nitơ mong muốn. Nghĩa là, quá trình phun amoniac dư thừa có thể gây lãng phí amoniac và tăng chi phí vận hành, thậm chí gây ô nhiễm thứ cấp khi amoniac bị xả thải vào không khí; và hiệu quả khử lưu huỳnh và khử nitơ mong muốn không thể đạt được với lượng amoniac không đủ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Xem xét vấn đề nêu trên, phương pháp và thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính được tạo ra và mô tả dưới đây, sao cho thu được lượng phun amoniac mong muốn để đạt được hiệu quả khử lưu huỳnh và khử nitơ đáp ứng các yêu cầu (tiêu chuẩn bảo vệ môi trường quốc gia), và tiết kiệm được chi phí vận hành nhà máy.

Để đạt được các mục đích nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau đây được đề xuất theo sáng chế.

Phương pháp kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính bao gồm các bước:

thu thập dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra,

giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất và lưu lượng khí pha loãng amoniac, trong đó dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào bao gồm nồng độ SO_2 , nồng độ NOX và độ ẩm của khí thải đầu vào, và dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra bao gồm nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra;

tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ nhất thiết lập trước, trên cơ sở dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước, trong đó các thông số thiết lập trước bao gồm giá trị khử nitơ đích, lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra, hệ số điều chỉnh của NH_3 , hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất và số lượng tháp hấp phụ; và

tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước.

Tốt hơn là, phương pháp này còn có thể bao gồm các bước:

tính độ chênh lệch giữa lượng phun amoniac đích thứ nhất và lượng phun amoniac thực tế, và điều chỉnh độ mở của van điều chỉnh lưu lượng amoniac trên cơ sở độ chênh lệch cho đến khi độ chênh lệch nhỏ hơn giá trị ngưỡng thiết lập trước, trong đó lượng phun amoniac thực tế được đo bằng lưu lượng kế amoniac.

Tốt hơn là, quá trình tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ nhất thiết lập trước, trên cơ sở dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước có thể bao gồm các bước:

tính thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào theo công thức thứ nhất, công thức thứ nhất là,

$$\text{NOX}_{in} = F11 \times \text{Độ ẩm} \times \text{NOX11}$$

trong đó NOX_{in} là thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào, $F11$ là giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, Độ ẩm là độ ẩm của khí thải đầu vào, và NOX11 là nồng độ NOX của khí thải đầu vào;

tính lưu lượng khí thải đầu ra theo công thức thứ hai, công thức thứ hai là,

$$F12 = F11 + KHÍ THẢI$$

trong đó *KHÍ THẢI* là lưu lượng không khí pha loãng amoniac, và *F12* là lưu lượng khí thải đầu ra;

tính thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu vào theo công thức thứ ba, công thức thứ ba là,

$$SO_{2in} = F11 \times \text{Độ ẩm} \times SO_{211}$$

trong đó SO_{2in} là thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu vào, và SO_{211} là nồng độ SO_2 khí thải đầu vào;

tính thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu ra theo công thức thứ tư, công thức thứ tư là,

$$SO_{2out} = F12 \times \text{Độ ẩm} \times SO_{212}$$

trong đó SO_{2out} là thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu ra, và SO_{212} là nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra;

tính tỷ lệ khử lưu huỳnh của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo công thức thứ năm, công thức thứ năm là,

$$SO_{2eff} = \frac{SO_{2in} - SO_{2out}}{SO_{2in}} \times 100\%$$

trong đó SO_{2eff} là tỷ lệ khử lưu huỳnh của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính;

tính biến số trung gian phun amoniac tương ứng với SO_2 theo công thức thứ sáu, và tính biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX theo công thức thứ bảy, công thức thứ sáu là,

$$NH3_{SO2} = \frac{NH_3 - K \times SO_{2in} \times SO_{2eff}}{100}$$

trong đó $NH3_{SO2}$ là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với SO_2 , và NH_3_K là hệ số điều chỉnh của NH_3 để loại bỏ SO_2 khỏi khí thải đầu vào,

và công thức thứ bảy là,

$$NH3_{NOX} = \frac{NOX - SV \times NOX_{in}}{100}$$

trong đó $NH3_{NOX}$ là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX , NOX_{in} là thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào, và NOX_SV là giá trị khử nitơ đích; và

tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất theo công thức thứ tám, công thức thứ tám là,

$$NH_{3cal_corrected_value} = 2 \times (NH_{3SO_2} + NH_{3NOX}) + NH_{3_L}$$

trong đó $NH_{3cal_corrected_value}$ là lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, và NH_{3_L} là lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra.

Tốt hơn là, việc tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước có thể bao gồm bước:

tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất theo công thức thứ chín, công thức thứ chín là,

$$NH_{3cal_value} = \frac{\frac{F11 \times K_{NH_3}}{2} \times NH_{3correct_value}}{n}$$

trong đó NH_{3cal_value} là lượng phun amoniac đích thứ nhất mà là lượng phun amoniac đích của một trong số các tháp hấp phụ, giá trị của $NH_{3correct_value}$ bao gồm lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, K_{NH_3} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất, và n là số lượng tháp hấp phụ.

Tốt hơn là, trước quá trình tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước, phương pháp có thể còn bao gồm các bước:

xác định liệu lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất hay không và liệu mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai tương ứng với biến số hay không; và

cập nhật lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ hai thiết lập trước bởi người sử dụng, trong trường hợp mà lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai tương ứng với biến số.

Tốt hơn là, trước quá trình tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng

với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước, phương pháp có thể còn bao gồm các bước:

thu thập lượng phun amoniac điều chỉnh thứ ba được nhập bởi người sử dụng, và cập nhật lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ ba.

Tốt hơn là, phương pháp có thể còn bao gồm các bước:

xác định liệu lượng phun amoniac đích thứ nhất có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba hay không, và liệu mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập trước có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư tương ứng với biến số hay không; và

trong trường hợp mà lượng phun amoniac đích thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập trước vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư tương ứng với biến số, tính lượng phun amoniac đích thứ hai theo công thức thứ mười và cập nhật lượng phun amoniac đích thứ nhất với lượng phun amoniac đích thứ hai, công thức thứ mười là,

$$NH_{3set_value_1} = \frac{NH3_{NOX}}{n} \times K_{p1}$$

trong đó $NH_{3set_value_1}$ là lượng phun amoniac đích thứ hai, K_{p1} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ hai thiết lập trước bởi người sử dụng, $NH3_{NOX}$ là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX, và n là số lượng tháp hấp phụ.

Tốt hơn là, phương pháp có thể còn bao gồm các bước:

thu thập hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ ba được nhập bởi người sử dụng; và

tính lượng phun amoniac đích thứ ba theo công thức thứ mười một và cập nhật lượng phun amoniac đích thứ nhất với lượng phun amoniac đích thứ ba, công thức thứ mười một là,

$$NH_{3set_value_2} = \frac{NH3_{NOX}}{n} \times K_{p2}$$

trong đó $NH_{3set_value_2}$ là lượng phun amoniac đích thứ ba, và K_{p2} là hệ số

điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ ba.

Thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính bao gồm:

môđun thu thập thứ nhất được cấu tạo để thu thập dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất và lưu lượng khí pha loãng amoniac, trong đó dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào bao gồm nồng độ SO_2 , nồng độ NOX và độ ẩm của khí thải đầu vào, và dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra bao gồm nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra;

môđun tính thứ nhất được cấu tạo để tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ nhất thiết lập trước, trên cơ sở dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước, trong đó các thông số thiết lập trước bao gồm giá trị khử nitơ đích, lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra, hệ số điều chỉnh của NH_3 , hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất và số lượng thấp hấp phụ; và

môđun tính thứ hai được cấu tạo để tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước.

Tốt hơn là, thiết bị có thể còn bao gồm:

môđun điều chỉnh được cấu tạo để tính độ chênh lệch giữa lượng phun amoniac đích thứ nhất và lượng phun amoniac thực tế, và điều chỉnh độ mở của van điều chỉnh lưu lượng amoniac trên cơ sở độ chênh lệch cho đến khi độ chênh lệch nhỏ hơn giá trị ngưỡng thiết lập trước, trong đó lượng phun amoniac thực tế được đo bằng lưu lượng kế amoniac.

Tốt hơn là, môđun tính thứ nhất có thể bao gồm:

đơn vị tính thứ nhất được cấu tạo để tính thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào theo công thức thứ nhất, công thức thứ nhất là,

$$NOX_{in} = F11 \times \text{Độ ẩm} \times NOX11$$

trong đó NOX_{in} là thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào, $F11$ là giá trị của lưu

lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, *Độ ẩm* là độ ẩm của khí thải đầu vào, và NOX_{11} là nồng độ NOX của khí thải đầu vào;

đơn vị tính thứ hai được cấu tạo để tính lưu lượng khí thải đầu ra theo công thức thứ hai, công thức thứ hai là,

$$F_{12} = F_{11} + KHÍ THẢI$$

trong đó *KHÍ THẢI* là lưu lượng không khí pha loãng amoniac, và F_{12} là lưu lượng khí thải đầu ra;

đơn vị tính thứ ba được cấu tạo để tính thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu vào theo công thức thứ ba, công thức thứ ba là,

$$SO_{2in} = F_{11} \times Độ ẩm \times SO_{211}$$

trong đó SO_{2in} là thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu vào, và SO_{211} là nồng độ SO_2 của khí thải đầu vào;

đơn vị tính thứ tư được cấu tạo để tính thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu ra theo công thức thứ tư, công thức thứ tư là,

$$SO_{2out} = F_{12} \times Độ ẩm \times SO_{212}$$

trong đó SO_{2out} là thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu ra, và SO_{212} là nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra;

đơn vị tính thứ năm được cấu tạo để tính tỷ lệ khử lưu huỳnh của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo công thức thứ năm, công thức thứ năm là,

$$SO_{2eff} = \frac{SO_{2in} - SO_{2out}}{SO_{2in}} \times 100\%$$

trong đó SO_{2eff} là tỷ lệ khử lưu huỳnh của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính;

đơn vị tính thứ sáu được cấu tạo để tính biến số trung gian phun amoniac tương ứng với SO_2 theo công thức thứ sáu, công thức thứ sáu là,

$$NH_{3SO_2} = \frac{NH_3 - K \times SO_{in} \times SO_{2eff}}{100}$$

trong đó NH_{3SO_2} là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với SO_2 , và NH_3_K là hệ số điều chỉnh của NH_3 để loại bỏ SO_2 khỏi khí thải đầu vào;

đơn vị tính thứ bảy được cấu tạo để tính biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX theo công thức thứ bảy, công thức thứ bảy là,

$$NH_{3NOX} = \frac{NOX_{SV} \times NOX_{in}}{100}$$

trong đó NH_{3NOX} là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX, NOX_{in} là thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào, và NOX_{SV} là giá trị khử nitơ đích; và

đơn vị tính thứ tám được cấu tạo để tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất theo công thức thứ tám, công thức thứ tám là,

$$NH_{3cal_corrected_value} = 2 \times (NH_{3SO2} + NH_{3NOX}) + NH_{3_L}$$

trong đó $NH_{3cal_corrected_value}$ là lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, và NH_{3_L} là lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra.

Tốt hơn là, môđun tính thứ hai có thể bao gồm:

đơn vị tính thứ chín được cấu tạo để tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất theo công thức thứ chín, công thức thứ chín là,

$$NH_{3cal_value} = \frac{\frac{F11 \times K_{NH3}}{2} \times NH_{3correct_value}}{n}$$

trong đó NH_{3cal_value} là lượng phun amoniac đích thứ nhất mà là lượng phun amoniac đích của một trong số các tháp hấp phụ, giá trị của $NH_{3correct_value}$ bao gồm lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, K_{NH3} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất, và n là số lượng tháp hấp phụ.

Tốt hơn là, thiết bị này có thể còn bao gồm:

môđun cập nhật thứ nhất được cấu tạo để xác định liệu lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất hay không và liệu mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai tương ứng với biến số hay không; và cập nhật lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ hai thiết lập trước bởi người sử dụng, trong trường hợp mà lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước vượt quá khoảng giá trị

thiết lập trước thứ hai tương ứng với biến số.

Tốt hơn là, thiết bị này có thể còn bao gồm:

môđun cập nhật thứ hai được cấu tạo để thu thập lượng phun amoniac điều chỉnh thứ ba được nhập bởi người sử dụng, và cập nhật lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ ba.

Tốt hơn là, thiết bị này có thể còn bao gồm:

môđun cập nhật thứ ba được cấu tạo để xác định liệu lượng phun amoniac đích thứ nhất có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba hay không, và liệu mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập trước có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư tương ứng với biến số hay không; và trong trường hợp mà lượng phun amoniac đích thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập trước vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư tương ứng với biến số, tính lượng phun amoniac đích thứ hai theo công thức thứ mười và cập nhật lượng phun amoniac đích thứ nhất với lượng phun amoniac đích thứ hai, công thức thứ mười là,

$$NH_{3set_value_1} = \frac{NH3_{NOX}}{n} \times K_{p1}$$

trong đó $NH_{3set_value_1}$ là lượng phun amoniac đích thứ hai, K_{p1} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ hai thiết lập trước bởi người sử dụng, $NH3_{NOX}$ là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX, và n là số lượng tháp hấp phụ.

Tốt hơn là, thiết bị này có thể còn bao gồm:

môđun cập nhật thứ tư được cấu tạo để thu thập hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ ba được nhập bởi người sử dụng; và tính lượng phun amoniac đích thứ ba theo công thức thứ mười một và cập nhật lượng phun amoniac đích thứ nhất với lượng phun amoniac đích thứ ba, công thức thứ mười một là,

$$NH_{3set_value_2} = \frac{NH3_{NOX}}{n} \times K_{p2}$$

trong đó $NH_{3set_value_2}$ là lượng phun amoniac đích thứ ba, và K_{p2} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ ba.

Có thể nhận thấy từ các giải pháp kỹ thuật nêu trên là, so với các công nghệ

thông thường, phương pháp và thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính được đề xuất theo sáng chế. Trong các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất được tính bằng cách sử dụng mô hình tính thứ nhất thiết lập trước, trên cơ sở dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào (bao gồm nồng độ SO_2 , nồng độ NO_x và độ ẩm của khí thải đầu vào), dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra (bao gồm nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra), giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước (bao gồm giá trị khử nitơ đích, lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra, hệ số điều chỉnh của NH_3 , hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất và số lượng tháp hấp phụ). Sau đó, lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất được tính bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước, sao cho lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với tình trạng hiện tại của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính. Nghĩa là, lượng phun amoniac đích thứ nhất được tính trên cơ sở dữ liệu khí thải hiện tại (dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước) của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính, và chính xác hơn nhiều so với lượng phun amoniac đích mà được thiết lập thủ công bởi người vận hành tại chỗ trên cơ sở kinh nghiệm trong các công nghệ thông thường. Trong trường hợp này, không cần thiết đối với người vận hành điều chỉnh bằng tay lượng phun amoniac đích trên cơ sở kinh nghiệm trong nhiều lần. Do đó, với các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, lượng phun amoniac mong muốn có thể đạt được, nhờ đó thu được hiệu quả khử lưu huỳnh và khử nitơ đáp ứng các yêu cầu (tiêu chuẩn bảo vệ môi trường quốc gia). Hơn nữa, tránh được amoniac dư thừa trong quá trình phun, nhờ đó tiết kiệm một cách hiệu quả chi phí vận hành nhà máy.

Ngoài ra, phương pháp và thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo sáng chế có mức độ tự động hoá cao và linh hoạt và tiện lợi hơn, vì người vận hành tại chỗ không cần điều

chỉnh lập đi lặp lại lượng phun amoniac đích.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ được sử dụng trong phần mô tả các phương án của sáng chế hoặc công nghệ thông thường được mô tả vắn tắt dưới đây, vì vậy các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế hoặc theo công nghệ thông thường trở nên rõ ràng hơn. Rõ ràng là các hình vẽ được mô tả dưới đây chỉ nhằm minh họa các phương án của sáng chế. Đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này kỹ thuật này, có thể thu được các hình vẽ khác trên cơ sở hình vẽ mà không cần công sức sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo công nghệ thông thường;

Fig.2 là sơ đồ của phương pháp kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo một phương án của sáng chế; và

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế được mô tả một cách rõ ràng và đầy đủ kết hợp với các hình vẽ trong các phương án của sáng chế sau đây. Rõ ràng là các phương án được mô tả chỉ là một số phương án chứ không phải tất cả các phương án của sáng chế. Các phương án khác bất kỳ thu được trên cơ sở các phương án của sáng chế bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này mà không có sự sáng tạo đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Để đạt được mục đích nêu trên, các dấu hiệu và ưu điểm của sáng chế trở nên rõ ràng hơn, sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây kết hợp với các hình vẽ và phương án.

Trước tiên, hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo công nghệ thông thường được mô tả vắn tắt, trước khi các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế được minh hoạ.

Xét Fig.1 mà là sơ đồ cấu trúc của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo công nghệ thông thường. Như được thể hiện trên Fig.1, quy trình xử lý bằng cacbon hoạt tính được giới thiệu trước tiên, và tiếp đó quy trình phun amoniac phun được giới thiệu.

(1) Giới thiệu quy trình xử lý bằng cacbon hoạt tính

Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính là hệ thống tháp hấp phụ đa tầng. Sau khi thực hiện quá trình khử bụi trong khí thải sinh ra trong quá trình nung kết, khí thải được nén bởi quạt tăng áp và tiếp đó được chuyển tới các tháp hấp phụ A, B, C và D. SO_2 trong khí thải được hấp phụ bởi cacbon hoạt tính và được oxy hoá nhờ xúc tác thành H_2SO_4 trong tháp hấp phụ. Trong khi đó, các nitơ oxit phản ứng với amoniac phun trong tháp hấp phụ để tạo ra amoni nitrat, và các nitơ oxit và amoniac phản ứng với nhau để tạo ra nitơ và nước. Axit sulfuric và amoni nitrat được tạo ra trong các phản ứng được hấp phụ bởi cacbon hoạt tính. Cacbon hoạt tính bão hoà được xả vào phễu của băng tải cacbon hoạt tính 2 M02 thông qua con lăn đỡ tải vật liệu và van xả tro hình sao, và tiếp đó vật liệu này được chuyển tới tháp giải hấp TO2 bởi băng tải 2 M02.

Nitơ được gia nhiệt tới 450°C nhờ quạt tuần hoàn không khí nóng C02 và bộ gia nhiệt E02, và tiếp đó được chuyển tới tháp giải hấp để gia nhiệt gián tiếp cacbon hoạt tính bão hoà. Cacbon hoạt tính được gia nhiệt giải phóng SO_2 với nồng độ cao. Khí giàu SO_2 với nồng độ cao được chuyển tới hệ thống sản xuất axit sulfuric thông qua đường ống dẫn, và sản phẩm axit sulfuric có nồng độ cao có thể được tạo ra. Cacbon hoạt tính được gia nhiệt và giải hấp được xả lên sàng rung cacbon hoạt tính V02 thông qua van xả tro hình sao 102C. Cacbon hoạt tính hạt thô được sàng nhờ sàng rung V02 và được xả tới băng tải cacbon hoạt tính 1 M01. Cacbon hoạt tính hạt thô lại được đưa vào các tháp hấp phụ A, B, C và D bởi băng tải 1 M01 để tái sử dụng, trong khi cacbon hoạt tính dạng hạt mịn và bụi được xả vào phễu sàng cacbon hoạt tính V03.

Như được thể hiện trên Fig.1, các thông số như SO_2 , NOX , bụi và hàm lượng oxy của cả khí thải chưa xử lý lẫn khí thải đã làm sạch (khí thải ở đầu ra, mà được khử lưu huỳnh và nitơ bằng tháp hấp phụ) được đo bằng hệ thống kiểm soát phát thải liên tục (CEMS).

(2) Giới thiệu quy trình phun amoniac

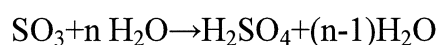
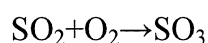
Để đạt được hiệu quả khử nitơ bằng hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính, một lượng nhất định amoniac phải được phun vào tháp hấp phụ, và amoniac và nitơ oxit phản ứng với nhau để tạo ra nitơ và nước. Như được thể hiện trên Fig.1, van của thùng chứa amoniac trước tiên được mở, lượng phun amoniac được điều chỉnh với van điều chỉnh lưu lượng amoniac FCV. Lưu lượng amoniac có thể được hiển thị trong thời gian thực bằng lưu lượng kế amoniac FIT tại chỗ và trong phòng điều khiển trung tâm. Amoniacc được phối trộn với không khí nóng mà được thổi ra từ quạt pha loãng amoniacc, bằng "thiết bị phối trộn amoniacc", sao cho nồng độ của NH_3 là thấp hơn giới hạn dưới của phản ứng nổ. Amoniacc pha loãng được chuyển tới ống khói thông qua đầu vào của tháp hấp phụ, và được phun đồng đều bằng mạng lưới phun amoniacc.

Lượng không khí đủ có thể được cấp bằng quạt thổi pha loãng amoniacc để pha loãng amoniacc. Amoniacc được pha loãng để: tránh sự cố nổ gây ra bởi nồng độ của amoniacc trong ống dẫn amoniacc vượt quá giá trị nhất định, và trộn hoàn toàn amoniacc với khí thải được tạo ra trong quá trình nung kết để cải thiện tốc độ khử nitơ.

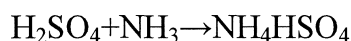
Cụ thể, các phản ứng hoá học khử lưu huỳnh và nitơ trong hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính là như sau.

I. Phản ứng khử lưu huỳnh

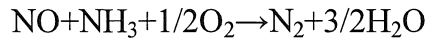
a. Hấp phụ hoá học



b. Tạo ra sulfat (bởi NH_3/SO_2)



II. Phản ứng khử nito



Sau đây, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết.

Phương án thứ nhất

Xét Fig.2 mà là sơ đồ phương pháp kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nito bằng cacbon hoạt tính theo một phương án của sáng chế. Phương pháp kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nito bằng cacbon hoạt tính theo phương án của sáng chế được ứng dụng cho bộ điều khiển. Tuy ý, bộ điều khiển này có thể là bộ điều khiển logic lập trình được (PLC). Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp này bao gồm các bước S201 tới S203.

Trong bước S201, dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất và lưu lượng khí pha loãng amoniac được thu thập.

Dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào bao gồm nồng độ SO_2 , nồng độ NOX và độ ẩm của khí thải đầu vào; và dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra bao gồm nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra.

Dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào và dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra được đo bằng hệ thống CEMS. Giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất được đo bằng lưu lượng kế khí thải đầu vào. Lưu lượng không khí pha loãng amoniac được đo bằng lưu lượng kế khí pha loãng amoniac.

Trong bước S202, lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất được tính bằng cách sử dụng mô hình tính thứ nhất thiết lập trước, trên cơ sở dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước.

Các thông số thiết lập trước bao gồm giá trị khử nito đích, lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra, hệ số điều chỉnh của NH_3 , hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất và số lượng tháp hấp phụ (của hệ thống). Các

thông số thiết lập trước được thiết lập sẵn sàng trước bởi người sử dụng ở giao diện máy người (HMI) của hệ thống.

Tuỳ ý, bước S202 có thể bao gồm:

tính thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào theo công thức thứ nhất, công thức thứ nhất là,

$$NOX_{in} = F11 \times \text{Độ ẩm} \times NOX11 \quad (1)$$

trong đó NOX_{in} là thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào, $F11$ là giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, Độ ẩm là độ ẩm của khí thải đầu vào, và $NOX11$ là nồng độ NOX của khí thải đầu vào;

tính lưu lượng khí thải đầu ra theo công thức thứ hai, công thức thứ hai là,

$$F12 = F11 + KHÍ THÁI \quad (2)$$

trong đó $KHÍ THÁI$ là lưu lượng không khí pha loãng amoniac, và $F12$ là lưu lượng khí thải đầu ra;

tính thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu vào theo công thức thứ ba, công thức thứ ba là,

$$SO_{2in} = F11 \times \text{Độ ẩm} \times SO_{211} \quad (3)$$

trong đó SO_{2in} là thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu vào, và SO_{211} là nồng độ SO_2 của khí thải đầu vào;

tính thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu ra theo công thức thứ tư, công thức thứ tư là,

$$SO_{2out} = F12 \times \text{Độ ẩm} \times SO_{212} \quad (4)$$

trong đó SO_{2out} là thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu ra, và SO_{212} là nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra;

tính tỷ lệ khử lưu huỳnh của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo công thức thứ năm, công thức thứ năm là,

$$SO_{2eff} = \frac{SO_{2in} - SO_{2out}}{SO_{2in}} \times 100\% \quad (5)$$

trong đó SO_{2eff} là tỷ lệ khử lưu huỳnh của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính;

tính biên số trung gian phun amoniac tương ứng với SO_2 theo công thức thứ

sáu, và tính biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX theo công thức thứ bảy, công thức thứ sáu là,

$$NH_{3SO_2} = \frac{NH_3 - K \times SO_{2in} \times SO_{2eff}}{100} \quad (6)$$

trong đó NH_{3SO_2} là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với SO_2 , và $NH_3 - K$ là hệ số điều chỉnh của NH_3 để loại bỏ SO_2 khỏi khí thải đầu vào;

và công thức thứ bảy là,

$$NH_{3NOX} = \frac{NOX - SV \times NOX_{in}}{100} \quad (7)$$

trong đó NH_{3NOX} là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX, NOX_{in} là thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào, và $NOX - SV$ là giá trị khử nitơ đích; và tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất theo công thức thứ tám, công thức thứ tám là,

$$NH_{3cal_corrected_value} = 2 \times (NH_{3SO_2} + NH_{3NOX}) + NH_3 - L \quad (8)$$

trong đó $NH_{3cal_corrected_value}$ là lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, và $NH_3 - L$ là lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra.

Tức là, mô hình tính thứ nhất thiết lập trước là mô hình tính bao gồm các tính toán được thực hiện với các công thức (1) tới (8) nêu trên.

Trong bước S203, lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất được tính bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước.

Cụ thể, bước S203 bao gồm:

tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất theo công thức thứ chín, công thức thứ chín là,

$$NH_{3cal_value} = \frac{\frac{F11 \times K_{NH_3}}{2} \times NH_{3correct_value}}{n} \quad (9)$$

trong đó NH_{3cal_value} là lượng phun amoniac đích thứ nhất mà là lượng phun amoniac đích của một trong số các tháp hấp phụ, giá trị của $NH_{3correct_value}$ bao gồm lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, K_{NH_3} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất, và n là số lượng tháp hấp phụ.

Tức là, mô hình tính thứ hai thiết lập trước là mô hình tính bao gồm việc tính

được thực hiện với công thức nêu trên (9).

Cần lưu ý rằng, trong các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, các đơn vị của các thông số là đơn vị theo tiêu chuẩn quốc tế, tức là, các đơn vị cơ bản trong hệ thống đơn vị quốc tế.

Trong các giải pháp kỹ thuật theo phương án của sáng chế, lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất được tính bằng cách sử dụng mô hình tính thứ nhất thiết lập trước, trên cơ sở dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào (bao gồm nồng độ SO_2 , nồng độ NO_x và độ ẩm của khí thải đầu vào), dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra (bao gồm nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra), giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước (bao gồm giá trị khử nitơ đích, lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra, hệ số điều chỉnh của NH_3 , hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất và số lượng tháp hấp phụ). Sau đó, lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất được tính bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước, sao cho lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với tình trạng hiện tại của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính. Nghĩa là, lượng phun amoniac đích thứ nhất được tính trên cơ sở dữ liệu khí thải hiện tại (dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước) của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính, và và chính xác hơn nhiều so với lượng phun amoniac đích mà được thiết lập thủ công bởi người vận hành tại chỗ trên cơ sở kinh nghiệm trong các công nghệ thông thường. Trong trường hợp này, người vận hành không cần điều chỉnh thủ công lượng phun amoniac đích trên cơ sở kinh nghiệm trong nhiều lần. Do đó, với các giải pháp kỹ thuật theo phương án của sáng chế, lượng phun amoniac mong muốn có thể đạt được, nhờ đó thu được hiệu quả khử lưu huỳnh và khử nitơ đáp ứng các yêu cầu (tiêu chuẩn bảo vệ môi trường quốc gia). Hơn nữa, tránh được amoniac dư thừa trong quá trình phun, nhờ đó tiết kiệm một cách hiệu quả chi phí vận hành nhà máy.

Ngoài ra, các giải pháp kỹ thuật theo phương án của sáng chế có mức độ tự

động hoá cao và linh hoạt và tiện lợi hơn, vì người vận hành tại chỗ không cần điều chỉnh lặp đi lặp lại lượng phun amoniac đích.

Phương án thứ hai

Tuỳ ý, phương pháp kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo một phương án khác của sáng chế, trước bước S203, còn bao gồm bước:

xác định liệu lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất hay không và liệu mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai tương ứng với biến số hay không.

Khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất là khoảng giá trị số được thiết lập trước bởi người sử dụng, mà chứng tỏ rằng lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất đáp ứng yêu cầu. Khoảng giá trị số này là khoảng giá trị của lượng phun amoniac điều chỉnh được thiết lập bởi người sử dụng trên cơ sở lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, khoảng giá trị của lượng khí thải đầu vào, các khoảng giá trị của các nồng độ của khí thải đầu vào và khí thải đầu ra và tương tự (mà được tính) trong trường hợp mà hệ thống vận hành bình thường và đạt được hiệu quả khử lưu huỳnh và khử nitơ mong muốn. Cụ thể, mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước tương ứng với một khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai, và khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai là khoảng giá trị thông thường của biến số.

Nếu lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất, và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai tương ứng với biến số, lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất được cập nhật với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ hai được thiết lập trước bởi người sử dụng.

Nếu lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất, và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai tương ứng với biến số, chứng tỏ rằng lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất là giá trị bất thường không đáp ứng yêu cầu và do đó là không khả dụng. Trong trường hợp này, lượng phun

amoniac điều chỉnh thứ nhất phải được cập nhật với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ hai được thiết lập trước bởi người sử dụng. Cần lưu ý rằng, lượng phun amoniac điều chỉnh thứ hai là giá trị ưu tiên trong khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất.

Do đó, trong các giải pháp kỹ thuật theo phương án này, một khi phát hiện ra lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất là bất thường, lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất có thể được điều chỉnh kịp thời thành lượng phun amoniac điều chỉnh thứ hai mà đáp ứng yêu cầu và được thiết lập trước bởi người sử dụng, và tiếp đó phép tính tiếp theo được thực hiện. Theo cách này, lượng phun amoniac bất thường điều chỉnh thứ nhất có thể được xử lý kịp thời và tự động, nhờ đó tránh được sai lệch về lượng phun amoniac đích thứ nhất thu được trong việc tính tiếp theo, và tránh được sự bất thường của lượng phun amoniac thực tế tiếp theo.

Phương án thứ ba

Tuỳ ý, phương pháp kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo một phương án khác của sáng chế, trước bước S203, còn bao gồm:

thu thập lượng phun amoniac điều chỉnh thứ ba được nhập bởi người sử dụng, và cập nhật lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ ba.

Trong trường hợp mà phát hiện ra rằng lượng phun amoniac thực tế là bất thường sau khi các giải pháp kỹ thuật theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai của sáng chế được thực hiện, người sử dụng có thể nhập lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất hợp lý thu được trước đó theo giải pháp kỹ thuật trong phương án thứ nhất của sáng chế (nghĩa là, các tính toán tiếp theo được thực hiện với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất hợp lý để thu được lượng phun amoniac thực tế mong muốn). Lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất hợp lý được gọi là lượng phun amoniac điều chỉnh thứ ba trong phương án này. Các tính tiếp theo được thực hiện bằng cách lấy lượng phun amoniac điều chỉnh thứ ba làm lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, nhờ đó xử lý lượng phun amoniac bất thường thực tế kịp thời bằng cách can thiệp thủ công.

Phương án thứ tư

Tuỳ ý, phương pháp kiểm soát lượng amoniac phun của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo một phương án khác của sáng chế, trước bước S204, còn bao gồm bước:

xác định liệu lượng phun amoniac đích thứ nhất có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba hay không, và liệu mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập trước có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư tương ứng với biến số hay không.

Khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba là khoảng giá trị số được thiết lập trước bởi người sử dụng, mà chứng tỏ rằng lượng phun amoniac đích thứ nhất đáp ứng yêu cầu. Cụ thể, mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập trước tương ứng với một khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư, và khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư là khoảng giá trị thông thường của biến số.

Nếu lượng phun amoniac đích thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba, và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập trước vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư tương ứng với biến số, lượng phun amoniac đích thứ hai được tính theo công thức thứ mười và lượng phun amoniac đích thứ nhất được cập nhật với lượng phun amoniac đích thứ hai. Công thức thứ mười là,

$$NH_{3set_value_1} = \frac{NH3_{NOX}}{n} \times K_{p1} \quad (10)$$

trong đó $NH_{3set_value_1}$ là lượng phun amoniac đích thứ hai, K_{p1} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ hai được thiết lập trước bởi người sử dụng, $NH3_{NOX}$ là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX, và n là số lượng tháp hấp phụ.

Cụ thể, K_{p1} được thiết lập bởi người sử dụng trên cơ sở lượng phun amoniac đích thứ nhất thu được khi hiệu quả khử lưu huỳnh và khử nitơ mong muốn đạt được trong quá trình vận hành thực tế trước đó của hệ thống.

Nếu lượng phun amoniac đích thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba, và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập

trước vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư tương ứng với biến số, chứng tỏ rằng lượng phun amoniac đích thứ nhất là giá trị bất thường mà không đáp ứng yêu cầu và do đó là không khả dụng. Trong trường hợp này, lượng phun amoniac đích thứ hai đáp ứng yêu cầu (trong khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba) phải được tính theo công thức thứ mười kết hợp với hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ hai được thiết lập trước bởi người sử dụng. Sau đó, lượng phun amoniac đích thứ nhất được cập nhật với lượng phun amoniac đích thứ hai đáp ứng yêu cầu. Theo cách này, lượng phun amoniac bất thường đích thứ nhất được xử lý kịp thời và tự động, nhờ đó tránh được sự bất thường của lượng phun amoniac thực tế tiếp theo.

Phương án thứ năm

Tuỳ ý, phương pháp kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo một phương án khác của sáng chế, trước bước S204, còn bao gồm các bước:

thu thập hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ ba được nhập bởi người sử dụng; và

tính lượng phun amoniac đích thứ ba theo công thức thứ mười một và cập nhật lượng phun amoniac đích thứ nhất với lượng phun amoniac đích thứ ba, công thức thứ mười một là,

$$NH_{3set_value_2} = \frac{NH_{3NOX}}{n} \times K_{p2} \quad (11)$$

trong đó $NH_{3set_value_2}$ là lượng phun amoniac đích thứ ba, và K_{p2} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ ba.

Nếu lượng phun amoniac thực tế vẫn còn bất thường sau khi giải pháp kỹ thuật theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên của sáng chế được thực hiện, hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ ba được nhập bởi người sử dụng có thể đạt được. Hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ ba là giá trị được xác định trong trường hợp mà lượng phun amoniac thực tế mong muốn thu được bằng cách áp dụng giải pháp kỹ thuật theo phương án thứ nhất của sáng chế. Sau đó, lượng phun amoniac đích thứ ba được tính trực tiếp theo công thức (11). Lượng phun amoniac bất thường đích thứ nhất có thể được xử lý bằng

cách lấy lượng phun amoniac đích thứ ba làm lượng phun amoniac đích thứ nhất, nhờ đó xử lý lượng phun amoniac bất thường thực tế kịp thời bằng cách can thiệp thủ công.

Tuỳ ý, giải pháp kỹ thuật theo phương án của sáng chế còn bao gồm các bước:

tính độ chênh lệch giữa lượng phun amoniac đích thứ nhất và lượng phun amoniac thực tế, và điều chỉnh độ mở của van điều chỉnh lưu lượng amoniac trên cơ sở độ chênh lệch cho đến khi độ chênh lệch nhỏ hơn giá trị ngưỡng thiết lập trước.

Lượng phun amoniac thực tế được đo bằng lưu lượng kế amoniac.

Việc điều khiển vòng kín đạt được bằng tính độ chênh lệch giữa lượng phun amoniac đích thứ nhất và lượng phun amoniac thực tế và điều chỉnh độ mở của van điều chỉnh lưu lượng amoniac trên cơ sở độ chênh lệch cho đến khi độ chênh lệch là nhỏ hơn ngưỡng thiết lập trước. Trong trường hợp này, so với việc điều khiển vòng hở trong công nghệ thông thường, lượng phun amoniac có thể được kiểm soát chính xác hơn và lượng phun amoniac cuối cùng chính xác và hợp lý hơn có thể đạt được.

Để minh hoạ các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế một cách toàn diện hơn, thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nito bằng cacbon hoạt tính được đề xuất theo sáng chế, tương ứng với phương pháp kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nito bằng cacbon hoạt tính theo các phương án của sáng chế.

Xét Fig.3 mà là sơ đồ cấu trúc của thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nito bằng cacbon hoạt tính theo một phương án của sáng chế. Thiết bị này được áp dụng cho bộ điều khiển. Tuỳ ý, bộ điều khiển có thể là PLC. Như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị này bao gồm môđun thu thập thứ nhất 301, môđun tính thứ nhất 302 và môđun tính thứ hai 303.

Môđun thu thập thứ nhất 301 được cấu tạo để thu thập dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất và lưu lượng khí pha loãng amoniac. Dữ liệu tình trạng

khí thải đầu vào bao gồm nồng độ SO_2 , nồng độ NOX và độ ẩm của khí thải đầu vào, và dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra bao gồm nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra.

Môđun tính thứ nhất 302 được cấu tạo để tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ nhất thiết lập trước, trên cơ sở dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước. Các thông số thiết lập trước bao gồm giá trị khử nito đích, lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra, hệ số điều chỉnh của NH_3 , hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất và số lượng tháp hấp phụ.

Môđun tính thứ hai 303 được cấu tạo để tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước.

Với thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nito bằng cacbon hoạt tính theo phương án của sáng chế, lượng phun amoniac mong muốn có thể đạt được, nhờ đó thu được hiệu quả khử lưu huỳnh và khử nito đáp ứng các yêu cầu (tiêu chuẩn bảo vệ môi trường quốc gia). Hơn nữa, tránh được amoniac dư thừa trong quá trình phun, nhờ đó tiết kiệm một cách hiệu quả chi phí vận hành nhà máy.

Ngoài ra, thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nito bằng cacbon hoạt tính theo phương án của sáng chế có mức độ tự động hoá cao và là linh hoạt và tiện lợi hơn, vì người vận hành tại chỗ không cần điều chỉnh lặp đi lặp lại lượng phun amoniac đích.

Môđun tính thứ nhất 302 bao gồm:

đơn vị tính thứ nhất được cấu tạo để tính thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào theo công thức thứ nhất, công thức thứ nhất là,

$$\text{NOX}_{in} = F11 \times \text{Độ ẩm} \times \text{NOX11} \quad (1)$$

trong đó NOX_{in} là thể tích mỗi giờ của NOX trong khí thải đầu vào, $F11$ là giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, Độ ẩm là độ ẩm của khí thải đầu vào, và NOX11 là nồng độ NOX của khí thải đầu vào;

đơn vị tính thứ hai được cấu tạo để tính lưu lượng khí thải đầu ra theo công thức thứ hai, công thức thứ hai là,

$$F12 = F11 + KHÍ THẢI \quad (2)$$

trong đó *KHÍ THẢI* là lưu lượng không khí pha loãng amoniac, và *F12* là lưu lượng khí thải đầu ra;

đơn vị tính thứ ba được cấu tạo để tính thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu vào theo công thức thứ ba, công thức thứ ba là,

$$SO_{2in} = F11 \times \text{Độ ẩm} \times SO_{211} \quad (3)$$

trong đó SO_{2in} là thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu vào, và SO_{211} là SO_2 nồng độ của khí thải đầu vào;

đơn vị tính thứ tư được cấu tạo để tính thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu ra theo công thức thứ tư, công thức thứ tư là,

$$SO_{2out} = F12 \times \text{Độ ẩm} \times SO_{212} \quad (4)$$

trong đó SO_{2out} là thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu ra, và SO_{212} là nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra;

đơn vị tính thứ năm được cấu tạo để tính tỷ lệ khử lưu huỳnh của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo công thức thứ năm; công thức thứ năm là,

$$SO_{2eff} = \frac{SO_{2in} - SO_{2out}}{SO_{2in}} \times 100\% \quad (5)$$

trong đó SO_{2eff} là tỷ lệ khử lưu huỳnh của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính;

đơn vị tính thứ sáu được cấu tạo để tính biến số trung gian phun amoniac tương ứng với SO_2 theo công thức thứ sáu, công thức thứ sáu là,

$$NH_{3SO2} = \frac{NH_3 - K \times SO_{in} \times SO_{2eff}}{100} \quad (6)$$

trong đó NH_{3SO2} là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với SO_2 , và NH_3_K là hệ số điều chỉnh của NH_3 để loại bỏ SO_2 khỏi khí thải đầu vào;

đơn vị tính thứ bảy được cấu tạo để tính biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX theo công thức thứ bảy, công thức thứ bảy là,

$$NH_{3NOX} = \frac{NOX_{SV} \times NOX_{in}}{100} \quad (7)$$

trong đó NH_{3NOX} là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX, NOX_{in} là thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào, và NOX_{SV} là giá trị khử nitơ đích; và đơn vị tính thứ tám được cấu tạo để tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất theo công thức thứ tám, công thức thứ tám là,

$$NH_{3cal_corrected_value} = 2 \times (NH_{3SO2} + NH_{3NOX}) + NH_{3_L} \quad (8)$$

trong đó $NH_{3cal_corrected_value}$ là lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, và NH_{3_L} là lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra.

Môđun tính thứ hai 303 có thể bao gồm:

đơn vị tính thứ chín được cấu tạo để tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất theo công thức thứ chín, công thức thứ chín là,

$$NH_{3cal_value} = \frac{\frac{F11 \times K_{NH3}}{2} \times NH_{3correct_value}}{n} \quad (9)$$

trong đó NH_{3cal_value} là lượng phun amoniac đích thứ nhất mà là lượng phun amoniac đích của một trong số các tháp hấp phụ, giá trị của $NH_{3correct_value}$ bao gồm lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, K_{NH3} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất, và n là số lượng tháp hấp phụ.

Tuỳ ý, thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo một phương án khác của sáng chế còn bao gồm:

môđun cập nhật thứ nhất được cấu tạo để xác định liệu lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất hay không và liệu mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai tương ứng với biến số hay không; và cập nhật lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ hai thiết lập trước bởi người sử dụng, nếu lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai

tương ứng với biến số.

Tuỳ ý, thiết bị kiểm soát lượng phun amoniác của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo một phương án khác của sáng chế còn bao gồm:

môđun cập nhật thứ hai được cấu tạo để thu thập lượng phun amoniác điều chỉnh thứ ba được nhập bởi người sử dụng, và cập nhật lượng phun amoniác điều chỉnh thứ nhất với lượng phun amoniác điều chỉnh thứ ba.

Tuỳ ý, thiết bị kiểm soát lượng phun amoniác của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo một phương án khác của sáng chế còn bao gồm:

môđun cập nhật thứ ba được cấu tạo để xác định liệu lượng phun amoniác đích thứ nhất có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba hay không, và liệu mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập trước có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư tương ứng với biến số hay không; và nếu lượng phun amoniác đích thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập trước vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư tương ứng với biến số, tính lượng phun amoniác đích thứ hai theo công thức thứ mười và cập nhật lượng phun amoniác đích thứ nhất với lượng phun amoniác đích thứ hai, công thức thứ mười là,

$$NH_{3set_value_1} = \frac{NH3_{NOX}}{n} \times K_{p1} \quad (10)$$

trong đó $NH_{3set_value_1}$ là lượng phun amoniác đích thứ hai, K_{p1} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniác đích thứ hai thiết lập trước bởi người sử dụng, $NH3_{NOX}$ là biến số trung gian phun amoniác tương ứng với NOX, và n là số lượng tháp hấp phụ.

Tuỳ ý, thiết bị kiểm soát lượng phun amoniác của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo một phương án khác của sáng chế còn bao gồm:

môđun cập nhật thứ tư được cấu tạo để thu thập hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniác đích thứ ba được nhập bởi người sử dụng; và tính lượng phun

amoniac đích thứ ba theo công thức thứ mười một và cập nhật lượng phun amoniac đích thứ nhất với lượng phun amoniac đích thứ ba, công thức thứ mười một là,

$$NH_{3set_value_2} = \frac{NH3_{NOX}}{n} \times K_{p2} \quad (11)$$

trong đó $NH_{3set_value_2}$ là lượng phun amoniac đích thứ ba, và K_{p2} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ ba.

Tuỳ ý, thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo một phương án khác của sáng chế còn bao gồm:

môđun điều chỉnh được cấu tạo để tính độ chênh lệch giữa lượng phun amoniac đích thứ nhất và lượng phun amoniac thực tế, và điều chỉnh độ mở của van điều chỉnh lưu lượng amoniac trên cơ sở độ chênh lệch cho đến khi độ chênh lệch nhỏ hơn giá trị ngưỡng thiết lập trước, trong đó lượng phun amoniac thực tế được đo bằng lưu lượng kế amoniac.

Có thể nhận thấy từ các giải pháp kỹ thuật nêu trên, so với công nghệ thông thường, phương pháp và thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính được đề xuất theo sáng chế. Trong các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất được tính bằng cách sử dụng mô hình tính thứ nhất thiết lập trước, trên cơ sở dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào (bao gồm nồng độ SO_2 , nồng độ NOX và độ ẩm của khí thải đầu vào), dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra (bao gồm nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra), giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước (bao gồm giá trị khử nitơ đích, lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra, hệ số điều chỉnh của NH_3 , hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất và số lượng tháp hấp phụ). Sau đó, lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất được tính bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước, sao cho lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với tình trạng hiện tại của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính. Nghĩa là, lượng phun amoniac đích thứ nhất được tính trên cơ sở dữ liệu khí thải hiện tại (dữ liệu tình

trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước) của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính, và chính xác hơn nhiều so với lượng phun amoniac đích mà được thiết lập thủ công bởi người vận hành tại chỗ trên cơ sở kinh nghiệm trong các công nghệ thông thường. Trong trường hợp này, người vận hành không cần điều chỉnh thủ công lượng phun amoniac đích trên cơ sở kinh nghiệm trong nhiều lần. Do đó, với các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, lượng phun amoniac mong muốn có thể đạt được, nhờ đó thu được hiệu quả khử lưu huỳnh và khử nitơ đáp ứng các yêu cầu (tiêu chuẩn bảo vệ môi trường quốc gia). Hơn nữa, tránh được amoniac dư thừa trong quá trình phun, nhờ đó tiết kiệm một cách hiệu quả chi phí vận hành nhà máy.

Ngoài ra, phương pháp và thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo sáng chế có mức độ tự động hoá cao và linh hoạt và tiện lợi hơn, vì người vận hành tại chỗ không cần điều chỉnh lặp đi lặp lại lượng phun amoniac đích.

Cuối cùng, nên lưu ý thêm rằng, các thuật ngữ chỉ quan hệ như là "đầu tiên", "thứ hai" và tương tự được sử dụng ở đây chỉ để phân biệt một bộ phận hoặc một thao tác với nhau, chứ không phải nhất thiết hoặc hàm ý rằng quan hệ hoặc thứ tự thực tế tồn tại giữa các bộ phận hoặc thao tác này. Hơn nữa, các thuật ngữ "gồm", "bao gồm" hoặc các biến thể khác bất kỳ được dự tính là không riêng biệt. Do đó, quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị bao gồm các yếu tố mà bao gồm không chỉ các chi tiết này mà còn cả các chi tiết khác mà không được liệt kê, hoặc còn bao gồm các chi tiết vốn có dành cho quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị. Trừ khi được xác định theo cách khác, cụm từ "bao gồm (gồm) một..." không loại trừ trường hợp các chi tiết tương tự có thể tồn tại trong quy trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị.

Các phương án trong bản mô tả này được mô tả theo kiểu tiến dần, nhấn mạnh điểm khác biệt với các phương án khác, và các phần giống nhau hoặc tương tự giữa các phương án có thể được tham khảo lẫn nhau. Vì thiết bị được bộc lộ trong các phương án tương ứng với phương pháp trong đó, nên phần mô tả của nó

là tương đối đơn giản, và đối với các vấn đề liên quan, có thể tham khảo phần mô tả của phương pháp này.

Phần mô tả trên đây về các phương án cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hiện hoặc sử dụng sáng chế. Các cải biến khác nhau đối với các phương án này là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và nguyên lý chung được mô tả trong đó có thể được thực hiện trong các phương án khác mà không nằm ngoài tinh thần hoặc phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế này không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây, mà phù hợp với phạm vi rộng nhất thích hợp với nguyên lý và các dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính, bao gồm các bước:

thu thập dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất và lưu lượng không khí pha loãng amoniac, trong đó dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào bao gồm nồng độ SO_2 , nồng độ NOX và độ ẩm của khí thải đầu vào, và dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra bao gồm nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra;

tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ nhất thiết lập trước, trên cơ sở dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước, trong đó các thông số thiết lập trước bao gồm giá trị khử nitơ đích, lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra, hệ số điều chỉnh của NH_3 , hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất và số lượng thấp hấp phụ; và

tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước.

2. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước:

tính độ chênh lệch giữa lượng phun amoniac đích thứ nhất và lượng phun amoniac thực tế, và điều chỉnh độ mở của van điều chỉnh lưu lượng amoniac trên cơ sở độ chênh lệch cho đến khi độ chênh lệch nhỏ hơn giá trị ngưỡng thiết lập trước; trong đó lượng phun amoniac thực tế được đo bằng lưu lượng kế amoniac.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó quá trình tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ nhất thiết lập trước, trên cơ sở dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước bao gồm các bước:

tính thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào theo công thức thứ nhất, trong đó công thức thứ nhất là,

$$NOX_{in} = F11 \times \text{Độ ẩm} \times NOX11$$

trong đó NOX_{in} là thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào, $F11$ là giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, độ ẩm là độ ẩm của khí thải đầu vào, và $NOX11$ là nồng độ NOX của khí thải đầu vào;

tính lưu lượng khí thải đầu ra theo công thức thứ hai, trong đó công thức thứ hai là,

$$F12 = F11 + KHÍ THẢI$$

trong đó $KHÍ THẢI$ là lưu lượng không khí pha loãng amoniac, và $F12$ là lưu lượng khí thải đầu ra;

tính thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu vào theo công thức thứ ba, trong đó công thức thứ ba là,

$$SO_{2in} = F11 \times \text{Độ ẩm} \times SO_{211}$$

trong đó SO_{2in} là thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu vào, và SO_{211} là nồng độ SO_2 của khí thải đầu vào;

tính thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu ra theo công thức thứ tư, trong đó công thức thứ tư là,

$$SO_{2out} = F12 \times \text{Độ ẩm} \times SO_{212}$$

trong đó SO_{2out} là thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu ra và SO_{212} là nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra;

tính tỷ lệ khử lưu huỳnh của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo công thức thứ năm, trong đó công thức thứ năm là,

$$SO_{2eff} = \frac{SO_{2in} - SO_{2out}}{SO_{2in}} \times 100\%$$

trong đó SO_{2eff} là tỷ lệ khử lưu huỳnh của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính;

tính biến số trung gian phun amoniac tương ứng với SO_2 theo công thức thứ sáu, và tính biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX theo công thức thứ bảy, trong đó công thức thứ sáu là,

$$NH3_{SO2} = \frac{NH_3 - K \times SO_{2in} \times SO_{2eff}}{100}$$

trong đó $NH3_{SO2}$ là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với SO_2 , và $NH3_K$ là hệ số điều chỉnh của NH_3 để loại bỏ SO_2 khỏi khí thải đầu vào, và công thức thứ bảy là,

$$NH3_{NOX} = \frac{NOX_{SV} \times NOX_{in}}{100}$$

trong đó $NH3_{NOX}$ là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX , NOX_{in} là thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào, và NOX_{SV} là giá trị khử nitơ đích; và tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất theo công thức thứ tám, trong đó công thức thứ tám là,

$$NH3_{cal_corrected_value} = 2 \times (NH3_{SO2} + NH3_{NOX}) + NH3_L$$

trong đó $NH3_{cal_corrected_value}$ là lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, và $NH3_L$ là lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước bao gồm các bước:

tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất theo công thức thứ chín, trong đó công thức thứ chín là,

$$NH3_{cal_value} = \frac{\frac{F11 \times K_{NH3}}{2} \times NH3_{correct_value}}{n}$$

trong đó $NH3_{cal_value}$ là lượng phun amoniac đích thứ nhất mà là lượng phun amoniac đích của một trong số các tháp hấp phụ, giá trị của $NH3_{correct_value}$ bao gồm lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, K_{NH3} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất, và n là số lượng tháp hấp phụ.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trước bước tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định liệu lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất hay không và liệu mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai

tương ứng với biến số này hay không; và

cập nhật lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ hai thiết lập trước bởi người sử dụng, trong trường hợp mà lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai tương ứng với biến số này.

6. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 5, trong đó trước bước tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ hai thiết lập trước, phương pháp này còn bao gồm các bước:

thu thập lượng phun amoniac điều chỉnh thứ ba được nhập bởi người sử dụng, và cập nhật lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất lượng phun amoniac điều chỉnh thứ ba.

7. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 5, còn bao gồm các bước:

xác định liệu lượng phun amoniac đích thứ nhất có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba hay không, và liệu mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập trước có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư tương ứng với biến số hay không; và

trong trường hợp mà lượng phun amoniac đích thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập trước vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư tương ứng với biến số, tính lượng phun amoniac đích thứ hai theo công thức thứ mười và cập nhật lượng phun amoniac đích thứ nhất với lượng phun amoniac đích thứ hai, trong đó công thức thứ mười là,

$$NH_{3set_value_1} = \frac{NH3_{NOX}}{n} \times K_{p1}$$

trong đó $NH_{3set_value_1}$ là lượng phun amoniac đích thứ hai, K_{p1} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac thứ hai thiết lập trước bởi người sử dụng, $NH3_{NOX}$ là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX, và n là số lượng thấp hấp

phụ.

8. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm các bước:

thu thập hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ ba được nhập bởi người sử dụng; và

tính lượng phun amoniac đích thứ ba theo công thức thứ mười một và cập nhật lượng phun amoniac đích với lượng phun amoniac đích thứ ba, trong đó công thức thứ mười một là,

$$NH_{3set_value_2} = \frac{NH_{3NOX}}{n} \times K_{p2}$$

trong đó $NH_{3set_value_2}$ là lượng phun amoniac đích thứ ba, và K_{p2} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ ba.

9. Thiết bị kiểm soát lượng phun amoniac của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính, bao gồm:

môđun thu thập thứ nhất được cấu tạo để thu thập dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất và lưu lượng không khí pha loãng amoniac, trong đó dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào bao gồm nồng độ SO_2 , nồng độ NOX và độ ẩm của khí thải đầu vào, và dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra bao gồm nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra;

môđun tính thứ nhất được cấu tạo để tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình tính thứ nhất thiết lập trước, trên cơ sở dữ liệu tình trạng khí thải đầu vào, dữ liệu tình trạng khí thải đầu ra, giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, lưu lượng không khí pha loãng amoniac và các thông số thiết lập trước, trong đó các thông số thiết lập trước bao gồm giá trị khử nitơ đích, lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra, hệ số điều chỉnh của NH_3 , hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất và số lượng thấp hấp phụ; và

môđun tính thứ hai được cấu tạo để tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất bằng cách sử dụng mô hình

tính thứ hai thiết lập trước.

10. Thiết bị theo điểm 9, còn bao gồm:

môđun điều chỉnh được cấu tạo để tính độ chênh lệch giữa lượng phun amoniac đích thứ nhất và lượng phun amoniac thực tế, và điều chỉnh độ mở của van điều chỉnh lưu lượng amoniac trên cơ sở độ chênh lệch cho đến khi độ chênh lệch nhỏ hơn giá trị ngưỡng thiết lập trước, trong đó lượng amoniac phun thực tế được đo bằng lưu lượng kế amoniac.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó môđun tính thứ nhất bao gồm:

đơn vị tính thứ nhất được cấu tạo để tính thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào theo công thức thứ nhất, trong đó công thức thứ nhất là,

$$NOX_{in} = F11 \times \text{Độ ẩm} \times NOX11$$

trong đó NOX_{in} là thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào, $F11$ là giá trị của lưu lượng khí thải đầu vào có bù nhiệt độ-áp suất, Độ ẩm là độ ẩm của khí thải đầu vào, và $NOX11$ là nồng độ NOX của khí thải đầu vào;

đơn vị tính thứ hai được cấu tạo để tính lưu lượng khí thải đầu ra theo công thức thứ hai, trong đó công thức thứ hai là,

$$F12 = F11 + KHÍ THẢI$$

trong đó $KHÍ THẢI$ là lưu lượng không khí pha loãng amoniac, và $F12$ là lưu lượng khí thải đầu ra;

đơn vị tính thứ ba được cấu tạo để tính thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu vào theo công thức thứ ba, trong đó công thức thứ ba là,

$$SO_{2in} = F11 \times \text{Độ ẩm} \times SO_211$$

trong đó SO_{2in} là thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu vào, và SO_211 là nồng độ SO_2 của khí thải đầu vào;

đơn vị tính thứ tư được cấu tạo để tính thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu ra theo công thức thứ tư, trong đó công thức thứ tư là,

$$SO_{2out} = F11 \times \text{Độ ẩm} \times SO_212$$

trong đó SO_{2out} là thể tích mỗi giờ của SO_2 đầu ra, và SO_212 là nồng độ SO_2 của khí thải đầu ra;

đơn vị tính thứ năm được cấu tạo để tính tỷ lệ khử lưu huỳnh của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính theo công thức thứ năm, trong đó công thức thứ năm là,

$$SO_{2\text{eff}} = \frac{SO_{2\text{in}} - SO_{2\text{out}}}{SO_{2\text{in}}} \times 100\%$$

trong đó $SO_{2\text{eff}}$ là tỷ lệ khử lưu huỳnh của hệ thống khử lưu huỳnh và khử nitơ bằng cacbon hoạt tính;

đơn vị tính thứ sáu được cấu tạo để tính biến số trung gian phun amoniac tương ứng với SO_2 theo công thức thứ sáu, trong đó công thức thứ sáu là,

$$NH_{3SO_2} = \frac{NH_3 - K \times SO_{\text{in}} \times SO_{2\text{eff}}}{100}$$

trong đó NH_{3SO_2} là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với SO_2 , và $NH_3 - K$ là hệ số điều chỉnh của NH_3 để loại bỏ SO_2 ra khỏi khí thải đầu vào;

đơn vị tính thứ bảy được cấu tạo để tính biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX theo công thức thứ bảy, trong đó công thức thứ bảy là,

$$NH_{3NOX} = \frac{NOX - SV \times NOX_{\text{in}}}{100}$$

trong đó NH_{3NOX} là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX , NOX_{in} là thể tích mỗi giờ của NOX đầu vào, và $NOX - SV$ là giá trị khử nitơ đích; và

đơn vị tính thứ tám được cấu tạo để tính lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất theo công thức thứ tám, trong đó công thức thứ tám là,

$$NH_{3\text{cal_corrected_value}} = 2 \times (NH_{3SO_2} + NH_{3NOX}) + NH_{3-L}$$

trong đó $NH_{3\text{cal_corrected_value}}$ là lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, và NH_{3-L} là lượng rò rỉ amoniac đích của khí thải đầu ra.

12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó môđun tính thứ hai bao gồm:

đơn vị tính thứ chín được cấu tạo để tính lượng phun amoniac đích thứ nhất tương ứng với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất theo công thức thứ chín, trong đó công thức thứ chín là,

$$NH_{3\text{cal_value}} = \frac{\frac{F11 \times K_{NH_3}}{2} \times NH_{3\text{correct_value}}}{n}$$

trong đó NH_{3cal_value} là lượng phun amoniac đích thứ nhất mà là lượng phun amoniac đích của một trong số các tháp hấp phụ, giá trị của $NH_{3correct_value}$ bao gồm lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất, K_{NH_3} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ nhất, và n là số lượng tháp hấp phụ.

13. Thiết bị theo điểm 9, còn bao gồm:

môđun cập nhật thứ nhất được cấu tạo để xác định liệu lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất hay không và liệu mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai tương ứng với biến số hay không; và cập nhật lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ hai thiết lập trước bởi người sử dụng, trong trường hợp mà lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ nhất và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ nhất thiết lập trước vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ hai tương ứng với biến số.

14. Thiết bị theo điểm 9 hoặc 13, còn bao gồm:

môđun cập nhật thứ hai được cấu tạo để thu thập lượng phun amoniac điều chỉnh thứ ba được nhập bởi người sử dụng, và cập nhật lượng phun amoniac điều chỉnh thứ nhất với lượng phun amoniac điều chỉnh thứ ba.

15. Thiết bị theo điểm 9 hoặc 13, còn bao gồm:

môđun cập nhật thứ ba được cấu tạo để xác định liệu lượng phun amoniac đích thứ nhất có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba hay không, và liệu mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập trước có vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư tương ứng với biến số hay không; và trong trường hợp mà lượng phun amoniac đích thứ nhất vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ ba và/hoặc mỗi biến số bao gồm trong mô hình tính thứ hai thiết lập trước vượt quá khoảng giá trị thiết lập trước thứ tư tương ứng với biến số, tính lượng phun amoniac đích thứ hai theo công thức thứ mười và cập nhật lượng phun amoniac đích thứ nhất với lượng phun amoniac đích thứ hai, trong đó công thức thứ mười là,

$$NH_{3set_value_1} = \frac{NH3_{NOX}}{n} \times K_{p1}$$

trong đó $NH_{3set_value_1}$ là lượng phun amoniac đích thứ hai, K_{p1} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ hai thiết lập trước bởi người sử dụng, $NH3_{NOX}$ là biến số trung gian phun amoniac tương ứng với NOX, và n là số lượng tháp hấp phụ.

16. Thiết bị theo điểm 9, còn bao gồm:

môđun cập nhật thứ tư được cấu tạo để thu thập hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ ba được nhập bởi người sử dụng; và tính lượng phun amoniac đích thứ ba theo công thức thứ mười một và cập nhật lượng phun amoniac đích thứ nhất với lượng phun amoniac đích thứ ba, trong đó công thức thứ mười một là,

$$NH_{3set_value_2} = \frac{NH3_{NOX}}{n} \times K_{p2}$$

trong đó $NH_{3set_value_2}$ là lượng phun amoniac đích thứ ba, và K_{p2} là hệ số điều chỉnh của lượng phun amoniac đích thứ ba.

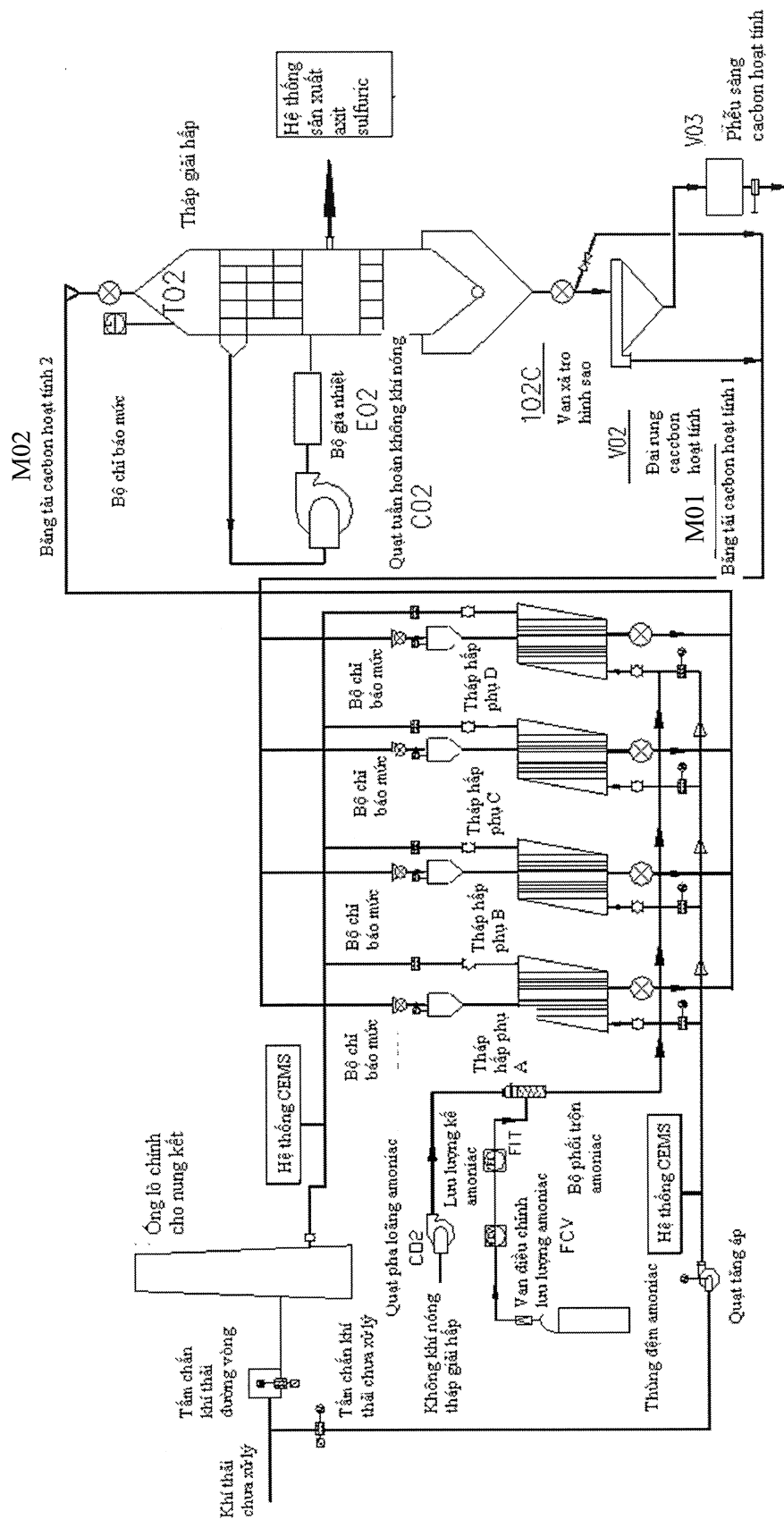


Fig.1

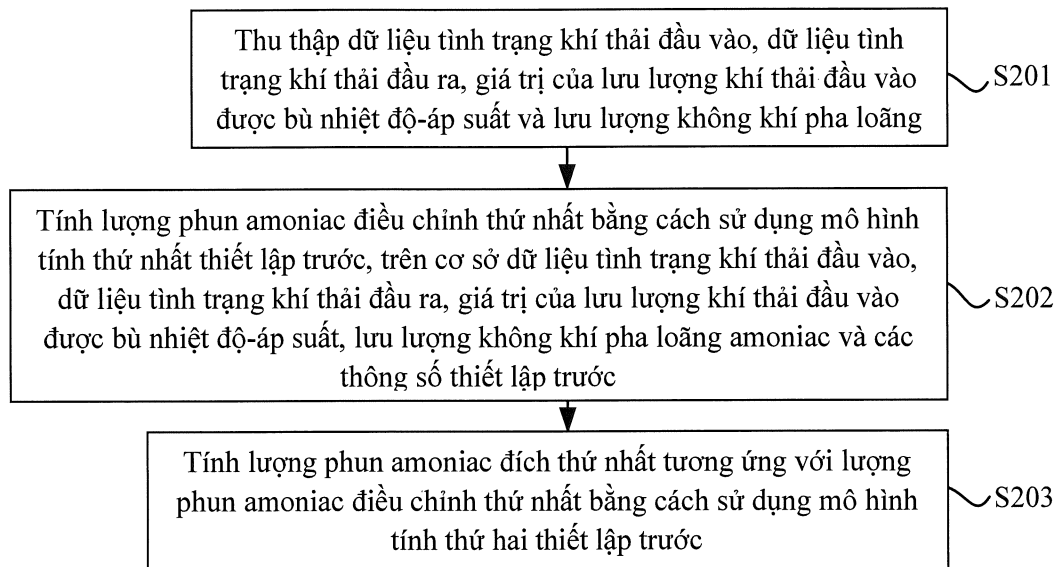


Fig.2

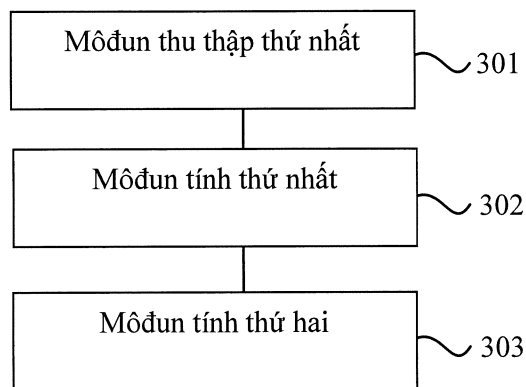


Fig.3