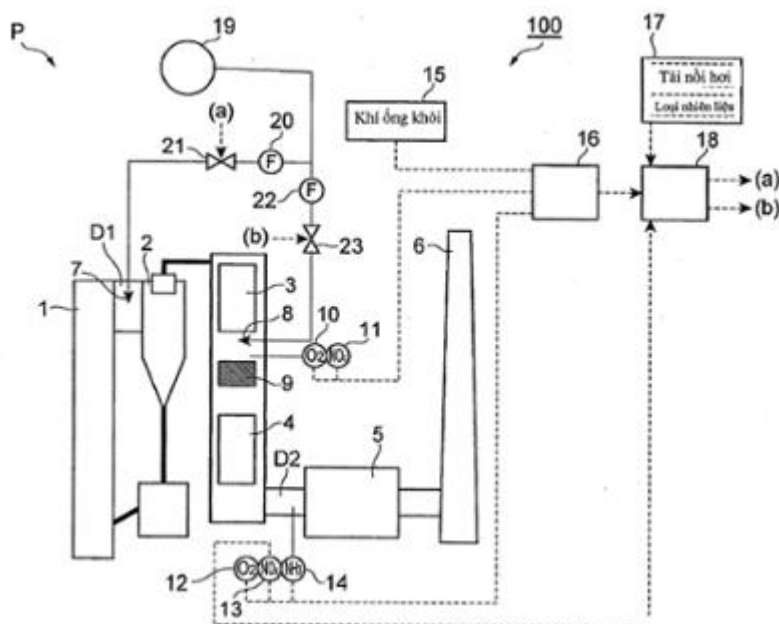




Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị khử nito và phương pháp khử nito.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong kỹ thuật đã biết, thiết bị khử nito được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 dưới đây được biết đến như là thiết bị khử nito để loại bỏ (khử nito) nito oxit (NOx) mà có trong khí ống khói từ lò đốt. Trong thiết bị khử nito này, amoniac (chất khử) được phun vào khí đốt ống lò từ nồi hơi tầng sôi được nén, mà là lò đốt, để thực hiện việc khử nito không sử dụng chất xúc tác và thu được khí ống khói đã được xử lý khử, amoniac được phun tiếp vào khí ống khói đã được xử lý khử để thực hiện việc khử nito sử dụng chất xúc tác bằng thiết bị khử nito bằng chất xúc tác mà có chất xúc tác khử nito và thu được khí ống khói đi qua chất xúc tác, và khí ống khói đi qua chất xúc tác được xả ra ngoài từ ống khói. Chức năng điều khiển trong đó tải hoạt động trên nồi hơi tầng sôi được nén được làm tương quan với lượng phun amoniac mà cần thiết để loại bỏ NOx được chứa trong khí ống khói từ nồi hơi tầng sôi được nén dưới tải hoạt động được thiết lập từ trước trong phương tiện điều khiển phun amoniac, và phương tiện điều khiển phun amoniac thu tín hiệu tải từ nồi hơi tầng sôi được nén và điều khiển lượng phun amoniac dựa vào chức năng điều khiển mô tả trên đây.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 11-235516

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật được sáng chế giải quyết

Trong trường hợp mà thiết bị khử nito mô tả trên đây được ứng dụng cho nồi hơi tầng sôi tuần hoàn trong đó nhiên liệu và không khí được trộn lẫn với nhau để được đốt trong khi đang được tuần hoàn trong lò, nồi hơi tầng sôi tuần

hoàn có lượng muối và bụi lớn hơn được chứa trong khí ống khói so với các loại nồi hơi khác. Muối và bụi được tích tụ trong chất xúc tác mà được sử dụng trong việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác, và có lo ngại rằng chất xúc tác bị giảm chất lượng. Ngoài ra, trong nồi hơi tầng sôi tuần hoàn, các nhiên liệu chẳng hạn như sinh chất, nhựa thải, lốp xe thải, cặn, nhiên liệu từ giấy thải và nhựa (RPF), và nhiên liệu có nguồn gốc từ chất thải (RDF) ngoài các nhiên liệu hóa thạch chẳng hạn như than có thể được đốt. Các nhiên liệu này chứa các kim loại nặng chẳng hạn như chì, kẽm, natri, kali, phospho, và tương tự, và có lo ngại rằng các chất này làm giảm chất lượng chất xúc tác.

Khi chất xúc tác bị giảm chất lượng theo cách này, hiệu suất loại bỏ NOx của việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác bị giảm, và do vậy NOx không thể được loại bỏ một cách thích đáng như mong muốn ngay cả khi lượng phun amoniac được điều khiển bằng cách sử dụng chức năng điều khiển trong đó tải hoạt động trên nồi hơi được làm tương ứng với lượng phun amoniac như trong thiết bị khử nitơ mô tả trên đây.

Sáng chế được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị khử nitơ và phương pháp khử nitơ mà có thể loại bỏ một cách thích đáng NOx ngay cả khi chất xúc tác được sử dụng trong việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác bị giảm chất lượng.

Cách thức giải quyết vấn đề

Thiết bị khử nitơ theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm: phương tiện khử nitơ không sử dụng chất xúc tác để phun chất khử vào khí ống khói chứa NOx mà được tạo ra trong lò đốt để thực hiện việc khử nitơ không sử dụng chất xúc tác; phương tiện khử nitơ sử dụng chất xúc tác để phun chất khử vào khí ống khói được khử nitơ không sử dụng chất xúc tác để thực hiện việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác bằng cách sử dụng chất xúc tác khử nitơ; phương tiện điều khiển để lưu giữ từ trước tương quan thứ nhất mà là tương quan giữa tải trên lò đốt và lượng phun chất khử mà được phun bởi phương tiện khử nitơ không sử dụng chất xúc tác và điều khiển lượng phun chất khử mà được phun bởi phương tiện khử nitơ không sử dụng chất xúc tác dựa vào tương quan thứ nhất, và lưu giữ từ trước tương quan thứ hai mà là tương quan giữa tải trên lò đốt và nồng độ

NOx đầu vào mà là nồng độ NOx ở phía đầu vào của chất xúc tác khử nitơ, dự báo nồng độ NOx đầu vào dựa vào tương quan thứ hai, và điều khiển lượng phun chất khử mà được phun bởi phương tiện khử nitơ sử dụng chất xúc tác dựa vào nồng độ NOx đầu vào; và phương tiện phát hiện sự giảm chất lượng của chất xúc tác để phát hiện sự giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ, trong đó phương tiện điều khiển có thể thay thế tương quan thứ nhất và tương quan thứ hai theo sự giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ trong trường hợp mà chất xúc tác khử nitơ được phát hiện là bị giảm chất lượng bởi phương tiện phát hiện sự giảm chất lượng của chất xúc tác.

Phương pháp khử nitơ theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm các bước: thực hiện việc khử nitơ không sử dụng chất xúc tác bằng cách phun chất khử vào khí ống khói chứa NOx mà được tạo ra trong lò đốt; thực hiện việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác bằng cách phun chất khử vào khí ống khói được khử nitơ không sử dụng chất xúc tác và sử dụng chất xúc tác khử nitơ; lưu giữ từ trước tương quan thứ nhất mà là tương quan giữa tải trên lò đốt và lượng phun chất khử mà được phun để khử nitơ không sử dụng chất xúc tác và điều khiển lượng phun chất khử mà được phun để khử nitơ không sử dụng chất xúc tác dựa vào tương quan thứ nhất, và lưu giữ từ trước tương quan thứ hai mà là tương quan giữa tải trên lò đốt và nồng độ NOx đầu vào mà là nồng độ NOx ở phía đầu vào của chất xúc tác khử nitơ, dự báo nồng độ NOx đầu vào dựa vào tương quan thứ hai, và điều khiển lượng phun chất khử mà được phun để khử nitơ sử dụng chất xúc tác dựa vào nồng độ NOx đầu vào; và thay thế tương quan thứ nhất và tương quan thứ hai theo sự giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ trong trường hợp mà chất xúc tác khử nitơ được phát hiện là bị giảm chất lượng.

Theo sáng chế, tải trên lò đốt và lượng phun chất khử mà được phun để khử nitơ không sử dụng chất xúc tác được lưu giữ từ trước làm tương quan thứ nhất, và lượng chất khử mà được phun bởi phương tiện khử nitơ không sử dụng chất xúc tác được điều khiển theo tải trên lò đốt. Ngoài ra, tải trên lò đốt và nồng độ NOx đầu vào được lưu giữ từ trước làm tương quan thứ hai, nồng độ NOx đầu vào được dự báo từ tải trên lò đốt, và lượng chất khử mà được phun để khử nitơ sử dụng chất xúc tác được điều khiển theo nồng độ NOx đầu vào. Trong trường

hợp mà chất xúc tác khử nitơ được phát hiện là bị giảm chất lượng, tương quan thứ nhất và tương quan thứ hai được thay thế theo sự giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ, và lượng phun chất khử có thể được điều chỉnh một cách tối ưu. Do đó, NO_x có thể được loại bỏ một cách thích đáng ngay cả khi chất xúc tác được sử dụng trong việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác bị giảm chất lượng.

Phương tiện điều khiển có thể lưu giữ nhiều tương quan thứ nhất và tương quan thứ hai theo loại nhiên liệu mà được đốt trong lò đốt. Do đó, lượng phun chất khử có thể được điều chỉnh một cách tối ưu hơn nữa theo loại nhiên liệu mà được đốt trong lò đốt.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể đề xuất thiết bị khử nitơ và phương pháp khử nitơ mà có thể loại bỏ một cách thích đáng NO_x ngay cả khi chất xúc tác mà được sử dụng trong việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác bị giảm chất lượng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ kết cấu thể hiện thiết bị khử nitơ được ứng dụng phương pháp khử nitơ theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là đồ thị thể hiện tương quan thứ nhất.

Fig.3 là đồ thị thể hiện tương quan thứ hai.

Fig.4 là lưu đồ thể hiện hoạt động của thiết bị khử nitơ được thể hiện trên Fig.1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án ưu tiên của thiết bị khử nitơ và phương pháp khử nitơ theo sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ kết cấu thể hiện thiết bị khử nitơ được ứng dụng phương pháp khử nitơ theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị khử nitơ 100 được bố trí trong nhà máy P mà bao gồm nồi hơi (lò đốt) 1,

ở đây là nồi hơi tăng sôi tuần hoàn, và là thiết bị loại bỏ nitơ oxit (NOx) có trong khí ống khói từ nồi hơi 1.

Trong nồi hơi 1 của nhà máy P, các nhiên liệu chẳng hạn như sinh chất, nhựa thải, lốp xe thải, cặn, RPF, và RDF ngoài các nhiên liệu hóa thạch chẳng hạn như than được trộn lẫn với không khí và được cấp vào nồi hơi 1, và sau đó được đốt trong khi tuần hoàn trong nồi hơi 1. Việc đốt này tạo khí ống khói chứa các hạt rắn chẳng hạn như muối và bụi và NOx, và khí ống khói được dẫn từ ống thứ nhất D1 mà được nối với phần bên trên của nồi hơi 1 đến xyclon 2. Trong xyclon 2, hoạt động tách rắn-khí do lực ly tâm gây ra khiến các hạt rắn được tách khỏi khí ống khói. Sau khi tách rắn-khí, các hạt rắn được đưa trở lại nồi hơi 1 từ phần bên dưới của xyclon 2 qua đường ống. Khí ống khói được tách khỏi các hạt rắn được dẫn tới các bộ phận thu hồi nhiệt 3 và 4 từ phần bên trên của xyclon 2 qua đường ống. Trong các bộ phận thu hồi nhiệt 3 và 4, nhiệt được thu hồi từ khí ống khói. Sau khi thu hồi nhiệt, khí ống khói được dẫn tới bộ phận lọc khí ống khói 5 qua ống thứ hai D2. Trong bộ phận lọc khí ống khói 5, các hạt rắn nhỏ chẳng hạn như tro bay mà vẫn còn lại trong khí ống khói được loại bỏ và khí ống khói được khử lưu huỳnh để lọc khí ống khói. Khi hoạt động lọc kết thúc, khí ống khói được xả ra ngoài qua ống khói 6.

Thiết bị khử nitơ 100 mà được bố trí trong nhà máy P mô tả trên đây bao gồm bộ phận phun NH₃ (amoniac) thứ nhất 7, bộ phận phun NH₃ thứ hai 8, bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9, bộ phận đo nồng độ O₂ đầu vào chất xúc tác 10, bộ phận đo nồng độ NOx đầu vào chất xúc tác 11, bộ phận đo nồng độ O₂ đầu ra chất xúc tác 12, bộ phận đo nồng độ NOx đầu ra chất xúc tác 13, bộ phận đo nồng độ NH₃ đầu ra chất xúc tác 14, bộ tính toán tốc độ dòng khí ống khói 15, bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16, bộ phận vận hành nồi hơi 17, và bộ phân phối khử nitơ 18.

Bộ phận phun NH₃ thứ nhất 7 có chức năng làm phương tiện khử nitơ không sử dụng chất xúc tác để khử nitơ không sử dụng chất xúc tác khí ống khói chứa NOx được tạo ra trong nồi hơi 1 bằng cách phun chất khử (NH₃ trong trường hợp này), và được bố trí để phun NH₃ vào ống thứ nhất D1 giữa nồi hơi 1 và xyclon 2. Việc khử nitơ không sử dụng chất xúc tác được thực hiện trong

vùng mà tại đó nhiệt độ của khí ống khói là, ví dụ, xấp xỉ giữa 700°C và 1100°C.

Bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 phun NH_3 vào khí ống khói mà được khử nito không sử dụng chất xúc tác trong ống thứ nhất D1, và được bố trí để phun NH_3 vào giữa các bộ phận thu hồi nhiệt 3 và 4. Bộ phận nạp chất xúc tác khử nito 9 loại bỏ NO_x bằng cách khiến khí ống khói mà amoniac được phun vào đó từ bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 đi qua chất xúc tác khử nito đã được nạp, và được bố trí giữa bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 và bộ phận thu hồi nhiệt 4. Bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 và bộ phận nạp chất xúc tác khử nito 9 có chức năng làm phương tiện khử nito sử dụng chất xúc tác để phun NH_3 vào khí ống khói được khử nito không sử dụng chất xúc tác bằng bộ phận phun NH_3 thứ nhất 7, và sau đó thực hiện việc khử nito sử dụng chất xúc tác bằng cách sử dụng chất xúc tác khử nito. Ở đây, các ví dụ về chất xúc tác khử nito bao gồm vanadi nền gốm. Diện tích bề mặt chất xúc tác S (m^2), mà là diện tích bề mặt của chất xúc tác khử nito, mà là giá trị cố định được xác định bởi các điều kiện hoạt động của nhà máy P, và được lưu giữ từ trước trong bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16. Việc khử nito sử dụng chất xúc tác được thực hiện trong vùng ở đó nhiệt độ của khí ống khói là, ví dụ, xấp xỉ giữa 200°C và 400°C.

Bộ phận cấp NH_3 19 được nối với bộ phận phun NH_3 thứ nhất 7 và bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 để cấp NH_3 đến đó. Bộ phận đo dòng NH_3 thứ nhất 20 để đo lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} ($\text{Nm}^3/\text{giờ}$), mà là lượng NH_3 được cấp tới bộ phận phun NH_3 thứ nhất 7, và van điều khiển thứ nhất 21 để điều khiển lượng NH_3 được cấp tới bộ phận phun NH_3 thứ nhất 7 được bố trí trong đường ống mà nối bộ phận phun NH_3 thứ nhất 7 với bộ phận cấp NH_3 19.

Bộ phận đo dòng NH_3 thứ hai 22 để đo lượng phun NH_3 thứ hai A_{in2} ($\text{Nm}^3/\text{giờ}$), mà là lượng NH_3 được cấp tới bộ phận phun NH_3 thứ hai 8, và van điều khiển thứ hai 23 để điều khiển lượng NH_3 được cấp tới bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 được bố trí trong đường ống nối bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 với bộ phận cấp NH_3 19.

Bộ phận đo nồng độ O_2 đầu vào chất xúc tác 10 được bố trí giữa bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 và bộ phận nạp chất xúc tác khử nito 9, và đo nồng độ O_2

đầu vào B_{in} (%), mà là nồng độ O_2 trong khí ống khói ở phía đầu vào của bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9. Bộ phận đo nồng độ O_2 đầu vào chất xúc tác 10 được nối với bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16, và xuất nồng độ O_2 đầu vào B_{in} mà được đo tới bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16.

Bộ phận đo nồng độ NO_x đầu vào chất xúc tác 11 được bố trí giữa bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 và bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9, và đo nồng độ NO_x đầu vào C_{in} (ppm), mà là nồng độ NO_x trong khí ống khói ở phía đầu vào của bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9. Bộ phận đo nồng độ NO_x đầu vào chất xúc tác 11 được nối với bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16, và xuất nồng độ NO_x đầu vào C_{in} mà được đo tới bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16.

Ở đây, tốt hơn là bộ phận đo nồng độ O_2 đầu vào chất xúc tác 10 mô tả trên đây và bộ phận đo nồng độ NO_x đầu vào chất xúc tác 11 mô tả trên đây mà được bố trí ở phía đầu vào của bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9 được hoạt động không liên tục vì có lo ngại là sự giảm chất lượng và sự cố hoạt động gây ra bởi các hạt rắn nhỏ chẳng hạn như tro bay mà vẫn còn lại trong khí ống khói. Do đó, theo phương án này, bộ phận đo nồng độ O_2 đầu vào chất xúc tác 10 và bộ phận đo nồng độ NO_x đầu vào chất xúc tác 11 chỉ được hoạt động khi bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16 xác định là chất xúc tác khử nitơ, sẽ được mô tả chi tiết sau, bị giảm chất lượng và không hoạt động ở các thời gian khác.

Bộ phận đo nồng độ O_2 đầu ra chất xúc tác 12 được bố trí trong ống thứ hai D2, và đo nồng độ O_2 đầu ra B_{out} (%), mà là nồng độ O_2 trong khí ống khói ở phía đầu ra của bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9. Bộ phận đo nồng độ O_2 đầu ra chất xúc tác 12 được nối với bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16, và xuất nồng độ O_2 đầu ra B_{out} mà được đo tới bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16.

Bộ phận đo nồng độ NO_x đầu ra chất xúc tác 13 được bố trí trong ống thứ hai D2, và đo nồng độ NO_x đầu ra C_{out} (ppm), mà là nồng độ NO_x trong khí ống khói ở phía đầu ra của bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9. Bộ phận đo nồng độ NO_x đầu ra chất xúc tác 13 được nối với bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất

xúc tác 16, và xuất nồng độ NO_x đầu ra C_{out} mà được đo tới bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16. Ngoài ra, bộ phận đo nồng độ NO_x đầu ra chất xúc tác 13 được nối với bộ phân phối khử nitơ 18, và xuất nồng độ NO_x đầu ra C_{out} mà được đo tới bộ phân phối khử nitơ 18.

Bộ phận đo nồng độ NH_3 đầu ra chất xúc tác 14 được bố trí trong ống thứ hai D2, và đo nồng độ NH_3 đầu ra A_{out} (ppm), mà là nồng độ NH_3 trong khí ống khói ở phía đầu ra của bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9. Bộ phận đo nồng độ NH_3 đầu ra chất xúc tác 14 được nối với bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16, và xuất nồng độ NH_3 đầu ra A_{out} mà được đo tới bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16.

Bộ tính toán tốc độ dòng khí ống khói 15 tính toán lượng khí ống khói G ($\text{Nm}^3/\text{giờ}$), mà là tốc độ dòng của khí ống khói mà lưu chuyển qua ống thứ nhất D1, được nối với bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16, và xuất lượng khí ống khói G mà được tính toán tới bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16. Các ví dụ về các phương pháp theo đó bộ tính toán tốc độ dòng khí ống khói 15 tính toán lượng khí ống khói G bao gồm lắp máy đo tốc độ dòng trong ống thứ nhất D1 và sử dụng giá trị mà được đo bởi máy đo tốc độ dòng để tính toán, tính toán từ tải trên nồi hơi 1, và tính toán lượng nhiên liệu mà được đốt trong nồi hơi 1.

Bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16 có chức năng làm phương tiện phát hiện sự giảm chất lượng của chất xúc tác để phát hiện xem chất xúc tác khử nitơ có bị giảm chất lượng ở trên mức định trước hay không, và có bộ điều khiển điện tử mà có bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), và tương tự. Bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16 sử dụng các loại giá trị đầu vào khác nhau để tính toán hằng số tốc độ phản ứng K mà được biểu diễn bằng công thức (1) dưới đây. Bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16 xác định xem hằng số tốc độ phản ứng K có ở dưới giá trị ngưỡng định trước mà được lưu giữ từ trước hay không, xác định xem chất xúc tác khử nitơ có bị giảm chất lượng ở trên mức định trước hay không, và phát hiện sự giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ.

Công thức 1

$$K = -AV \cdot \ln(1 - Eff' / \alpha) \dots (1)$$

$$AV = G / S$$

$$Eff' = (C_{in6\%} - C_{out6\%}) / C_{in6\%}$$

$$\alpha = (C_{in6\%} - C_{out6\%} + A_{out6\%}) / C_{in6\%}$$

$$C_{in6\%} = C_{in} \times (21 - 6) / (21 - B_{in})$$

$$C_{out6\%} = C_{out} \times (21 - 6) / (21 - B_{out})$$

$$A_{out6\%} = A_{out} \times (21 - 6) / (21 - B_{out})$$

Ở đây, AV (Nm/giờ) thể hiện vận tốc diện tích, Eff thể hiện hiệu suất khử nitơ, và α thể hiện tỷ số mol. $C_{in6\%}$, $C_{out6\%}$, và $A_{out6\%}$ là các giá trị được chuyển đổi thành các nồng độ ở cùng nồng độ oxy (6% trong trường hợp này) bằng cách sử dụng B_{in} và B_{out} , mà là các nồng độ oxy ở các phía đầu vào và đầu ra của bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9.

Bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16 được nối với bộ phân phối khử nitơ 18, và, trong trường hợp mà chất xúc tác khử nitơ được phát hiện là bị giảm chất lượng ở trên mức định trước, xuất tín hiệu biểu thị kết quả này tới bộ phân phối khử nitơ 18.

Bộ phận vận hành nồi hơi 17 điều khiển hoạt động của nồi hơi 1, và được tạo kết cấu để có bộ điều khiển điện tử như trong trường hợp với bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16. Bộ phận vận hành nồi hơi 17 được nối với bộ phân phối khử nitơ 18, và xuất thông tin chẳng hạn như tải trên nồi hơi 1 và loại nhiên liệu mà được đốt trong nồi hơi 1 tới bộ phân phối khử nitơ 18. Tải trên nồi hơi 1 có thể được xác định bởi lượng nhiên liệu mà được đốt trong nồi hơi 1.

Bộ phân phối khử nitơ 18 có chức năng làm phương tiện điều khiển để xác định và điều khiển lượng NH_3 mà được cấp tới bộ phận phun NH_3 thứ nhất 7 và bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 từ bộ phận cấp NH_3 19, và được tạo kết cấu để có bộ điều khiển điện tử như trong trường hợp với bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16.

Fig.2 là các đồ thị thể hiện tương quan thứ nhất, và Fig.3 là các đồ thị thể hiện tương quan thứ hai. Bộ phân phối khử nitơ 18 lưu giữ các đồ thị thể hiện tương quan thứ nhất, mà là tương quan giữa tải (trục hoành) trên nồi hơi 1 và

lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} (trục tung) được thể hiện trên Fig.2. Các đồ thị thể hiện tương quan thứ nhất được lưu giữ theo mức độ giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ và loại nhiên liệu mà được đốt trong nồi hơi 1. Theo cách này, bộ phân phối khử nitơ 18 xác định lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} được cấp tới bộ phận phun NH_3 thứ nhất 7 theo mức độ giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ và loại nhiên liệu mà được đốt trong nồi hơi 1 và dựa vào thông tin về tải trên nồi hơi 1 mà được nhập từ bộ phận vận hành nồi hơi 17 (sẽ được mô tả sau).

Trong trường hợp mà NH_3 được cấp tới bộ phận phun NH_3 thứ nhất 7 theo lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} mà được xác định, nồng độ (nồng độ NO_x đầu vào C_{in}) của NO_x còn lại trong khí ống khói được khử nitơ không sử dụng chất xúc tác được đo và được lưu giữ trong quá trình, ví dụ, hoạt động thí nghiệm của nhà máy P, và do vậy có thể được dự báo sau. Nói cách khác, lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} có thể được xác định dựa vào tải trên nồi hơi 1 và nồng độ NO_x đầu vào C_{in} trong trường hợp đó có thể được dự báo cùng lúc.

Để dự báo nồng độ NO_x đầu vào C_{in} , bộ phân phối khử nitơ 18 lưu giữ các đồ thị thể hiện tương quan thứ hai, mà là tương quan giữa tải (trục hoành) trên nồi hơi 1 và nồng độ NO_x đầu vào C_{in} (trục tung) được thể hiện trên Fig.3. Như được mô tả trên đây, các đồ thị thể hiện tương quan thứ hai có thể được vẽ từ kết quả đo của, ví dụ, hoạt động thí nghiệm của nhà máy P. Các đồ thị thể hiện tương quan thứ hai, mà tương ứng với các đồ thị thể hiện tương quan thứ nhất, được lưu giữ theo mức độ giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ và loại nhiên liệu mà được đốt trong nồi hơi 1. Theo cách này, bộ phân phối khử nitơ 18 dự báo nồng độ NO_x đầu vào C_{in} theo mức độ giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ và loại nhiên liệu mà được đốt trong nồi hơi 1 và dựa vào thông tin về tải trên nồi hơi 1 mà được nhập từ bộ phận vận hành nồi hơi 17 (sẽ được mô tả một cách chi tiết sau).

Hơn thế nữa, bộ phân phối khử nitơ 18 xác định lượng phun NH_3 thứ hai A_{in2} bằng công thức (2) dưới đây và dựa vào nồng độ NO_x đầu vào C_{in} mà được dự báo từ tương quan thứ hai.

Công thức 2

$$A_{in2} = (C_{in} - C_{target}) / 10^6 \times G$$

Ở đây, C_{target} biểu diễn nồng độ NOx đích khử nitơ (ppm), mà là nồng độ NOx đích sau việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác.

Trong trường hợp mà tín hiệu biểu thị kết quả là bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9 bị giảm chất lượng ở trên mức định trước được nhập từ bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16, bộ phân phối khử nitơ 18 có thể thay thế đồ thị mà được sử dụng để xác định lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} và đồ thị mà được sử dụng để dự báo nồng độ NOx đầu vào C_{in} với các đồ thị khác mà được lưu giữ (sẽ được mô tả một cách chi tiết sau).

Chuyển mạch thủ công, mà không được thể hiện trong hình vẽ, được bố trí trong bộ phân phối khử nitơ 18. Khi chuyển mạch thủ công được ấn, bộ phân phối khử nitơ 18 có thể thay thế một cách ép buộc đồ thị mà được sử dụng để xác định lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} và đồ thị mà được sử dụng để dự báo nồng độ NOx đầu vào C_{in} với các đồ thị khác mà được lưu giữ ngay cả trong trường hợp mà tín hiệu biểu thị kết quả là bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9 bị giảm chất lượng ở trên mức định trước không được nhập từ bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16.

Chuyển mạch thủ công được ấn, ví dụ, trong trường hợp mà lượng phun NH_3 thứ hai A_{in2} để khử nitơ sử dụng chất xúc tác được giảm một cách ép buộc để tăng lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} để khử nitơ không sử dụng chất xúc tác thay vì khi lượng phun NH_3 thứ hai A_{in2} mong muốn để khử nitơ sử dụng chất xúc tác không thu được do sự cố hoạt động của bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 chẳng hạn như tích tụ, và trong trường hợp, ví dụ, lượng phun NH_3 thứ hai A_{in2} để khử nitơ sử dụng chất xúc tác được giảm một cách ép buộc để tăng lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} để khử nitơ không sử dụng chất xúc tác thay vì khi nhà máy P được dừng hoạt động để kiểm tra định kỳ hoặc hoạt động tương tự của P, hoạt động kiểm tra mẫu được thực hiện đối với bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9, và chất xúc tác khử nitơ được xác định là bị giảm chất lượng.

Bộ phân phối khử nitơ 18 được nối với van điều khiển thứ nhất 21, và

truyền tín hiệu điều khiển (a) đến van điều khiển thứ nhất 21 để thu được lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} mà được xác định. Ngoài ra, bộ phân phối khử nitơ 18 được nối với van điều khiển thứ hai 23, và truyền tín hiệu điều khiển (b) đến van điều khiển thứ hai 23 để thu được lượng phun NH_3 thứ hai A_{in2} mà được xác định.

Bộ phân phối khử nitơ 18 có thể xác định xem tính năng khử nitơ mong muốn có đạt được hay không bằng cách sử dụng nồng độ NO_x đầu ra C_{out} mà được nhập từ bộ phận đo nồng độ NO_x đầu ra chất xúc tác 13 và có thể thực hiện điều khiển phản hồi.

Tiếp theo, hoạt động của thiết bị khử nitơ 100 sẽ được mô tả.

Fig.4 là lưu đồ thể hiện hoạt động của thiết bị khử nitơ được thể hiện trên Fig.1.

Như được thể hiện trên Fig.4, hoạt động của thiết bị khử nitơ 100 bắt đầu khi bộ phân phối khử nitơ 18 tự động xác định tiến trình giảm chất lượng chất xúc tác để xác định xem tín hiệu biểu thị kết quả là chất xúc tác khử nitơ có bị giảm chất lượng ở trên mức định trước hay không được nhập từ bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16 (bước S101). Liệu chất xúc tác khử nitơ có bị giảm chất lượng ở trên mức định trước hay không được xác định khi bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16 tính toán hằng số tốc độ phản ứng K và xác định liệu hằng số tốc độ phản ứng K có ở dưới giá trị ngưỡng định trước mà được lưu giữ từ trước hay không. Việc xác định của bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác 16 được thực hiện ở khoảng định trước, ví dụ, khoảng một lần mỗi ngày, và không được thực hiện ở các thời gian khác.

Trong trường hợp mà tín hiệu được xác định là không được nhập ở bước S101, bộ phân phối khử nitơ 18 xác định tiến trình giảm chất lượng chất xúc tác để xác định xem chuyển mạch thủ công có được ấn hay không (bước S103).

Trong trường hợp mà chuyển mạch thủ công được xác định là không được ấn ở bước S103, bộ phân phối khử nitơ 18 xác định là việc điều chỉnh phân phối khử nitơ trong đó lượng NH_3 được cấp từ bộ phận cấp NH_3 19 tới bộ phận phun NH_3 thứ nhất 7 và bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 được điều chỉnh là không cần

thiết, và kết thúc quá trình hoạt động của thiết bị khử nitơ 100.

Trong trường hợp mà tín hiệu được xác định được nhập ở bước S101 hoặc trong trường hợp mà chuyển mạch thủ công được xác định là được ấn ở bước S103, bộ phân phối khử nitơ 18 xác định là việc điều chỉnh phân phối khử nitơ là cần thiết (bước S105).

Trong trường hợp mà sự giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ là nhỏ, hiệu quả khử nitơ của việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác là cao, và do vậy tốt hơn là lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} để khử nitơ không sử dụng chất xúc tác được giảm và lượng phun NH_3 thứ hai A_{in2} để khử nitơ sử dụng chất xúc tác được tăng để thực hiện việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác một cách tích cực. Bộ phân phối khử nitơ 18 xác định lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} bằng cách lựa chọn đồ thị được thể hiện trên Fig.2(a), trong đó lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} là nhỏ, và phun NH_3 từ bộ phận phun NH_3 thứ nhất 7 bằng cách truyền tín hiệu điều khiển (a) đến van điều khiển thứ nhất 21 theo lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} mà được xác định trong khi dự báo nồng độ NO_x đầu vào C_{in} bằng cách lựa chọn đồ thị được thể hiện trên Fig.3(a), trong đó nồng độ NO_x đầu vào C_{in} là cao, xác định lượng phun NH_3 thứ hai A_{in2} dựa vào công thức (2) mô tả trên đây, và phun NH_3 từ bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 bằng cách truyền tín hiệu điều khiển (b) đến van điều khiển thứ hai 23 theo lượng phun NH_3 thứ hai A_{in2} mà được xác định.

Tiếp đó, trong trường hợp mà chất xúc tác khử nitơ bị giảm chất lượng do hoạt động của nhà máy P, hiệu quả khử nitơ của việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác là thấp, và do vậy tốt hơn là, lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} để khử nitơ không sử dụng chất xúc tác được tăng và lượng phun NH_3 thứ hai A_{in2} để khử nitơ sử dụng chất xúc tác được giảm để sử dụng việc khử nitơ không sử dụng chất xúc tác.

Trong trường hợp mà việc điều chỉnh phân phối khử nitơ được xác định là cần thiết ở bước S105, thì bộ phân phối khử nitơ 18 thay thế đồ thị mà được sử dụng để xác định lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} từng pha một với các đồ thị trong đó lượng phun NH_3 thứ nhất A_{in1} là lớn như được thể hiện trên các Fig.2(b) và Fig.2(c) theo sự giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ (bước

S107), và, một cách tương ứng, thay thế đồ thị mà được sử dụng để dự báo nồng độ NO_x đầu vào C_{in} từng pha một với các đồ thị trong đó nồng độ NO_x đầu vào C_{in} là thấp như được thể hiện trên các Fig.3(b) và Fig.3(c) (bước S109). Sau đó, chuỗi hoạt động của thiết bị khử nitơ 100 được kết thúc, và NH₃ được phun từ bộ phận phun NH₃ thứ nhất 7 và bộ phận phun NH₃ thứ hai 8 theo lượng phun NH₃ thứ nhất A_{in1} và lượng phun NH₃ thứ hai A_{in2} mà được xác định dựa vào các đồ thị thay thế.

Theo cách này, trong thiết bị khử nitơ 100 theo phương án này, tải trên nồi hơi 1 và lượng phun NH₃ thứ nhất A_{in1} mà là lượng NH₃ mà được phun để khử nitơ không sử dụng chất xúc tác được lưu giữ từ trước trong bộ phân phối khử nitơ 18 làm tương quan thứ nhất, và lượng phun NH₃ thứ nhất A_{in1} được điều khiển theo tải trên nồi hơi 1. Tải trên nồi hơi 1 và nồng độ NO_x đầu vào C_{in} , mà là nồng độ NO_x trong khí ống khói ở phía đầu vào của bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9, được lưu giữ từ trước trong bộ phân phối khử nitơ 18 làm tương quan thứ hai, nồng độ NO_x đầu vào C_{in} được dự báo theo tải trên nồi hơi 1, và lượng phun NH₃ thứ hai A_{in2} mà là lượng NH₃ mà được phun để khử nitơ sử dụng chất xúc tác được điều khiển theo nồng độ NO_x đầu vào C_{in} . Trong trường hợp mà chất xúc tác khử nitơ được phát hiện là bị giảm chất lượng, tương quan thứ nhất và tương quan thứ hai được thay thế theo sự giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ sao cho lượng phun NH₃ thứ nhất có thể được điều chỉnh một cách tối ưu và NO_x có thể được loại bỏ một cách thỏa đáng ngay cả khi chất xúc tác khử nitơ được sử dụng trong việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác bị giảm chất lượng.

Ngoài ra, trong thiết bị khử nitơ 100 theo phương án này, nồng độ NO_x đầu vào C_{in} được dự báo từ tương quan thứ hai mà được lưu giữ từ trước, và do vậy bộ phận đo nồng độ NO_x đầu vào chất xúc tác 11 có thể được hoạt động chỉ trong quá trình xác định sự giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ mà không được hoạt động ở các thời gian khác. Do đó, có thể loại bỏ sự giảm chất lượng và sự cố hoạt động của bộ phận đo nồng độ NO_x đầu vào chất xúc tác 11.

Ngoài ra, bộ phân phối khử nitơ 18 lưu giữ nhiều tương quan thứ nhất và tương quan thứ hai theo loại nhiên liệu mà được đốt trong nồi hơi 1, và do vậy

lượng phun NH_3 thứ nhất có thể được điều chỉnh một cách tối ưu hơn nữa theo loại nhiên liệu mà được đốt trong nồi hơi 1.

Thiết bị khử nitơ và phương pháp khử nitơ theo các phương án của sáng chế đã được mô tả trên đây, tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này. Ví dụ, theo các phương án mô tả trên đây, bộ phận phối khử nitơ 18 lưu giữ tương quan thứ nhất và tương quan thứ hai như là các đồ thị. Tuy nhiên, thay vì vậy, tương quan thứ nhất và tương quan thứ hai có thể được lưu giữ như là các hàm.

Ngoài ra, theo các phương án mô tả trên đây, NH_3 được sử dụng làm chất khử. Tuy nhiên, thay vì vậy, nước ure có thể được sử dụng. Hơn thế, chất khử mà được phun bằng bộ phận phun NH_3 thứ nhất 7 và bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 có thể là cùng một chất khử hoặc các chất khử khác nhau.

Ngoài ra, theo các phương án mô tả trên đây, bộ phận phun NH_3 thứ nhất 7 mà là phương tiện khử nitơ không sử dụng chất xúc tác được bố trí trong ống thứ nhất D1, nhưng cũng có thể được bố trí trong nồi hơi 1. Hơn thế, theo các phương án mô tả trên đây, bộ phận phun NH_3 thứ hai 8 và bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ 9 mà là phương tiện khử nitơ sử dụng chất xúc tác được bố trí giữa các bộ phận thu hồi nhiệt 3 và 4, tuy nhiên, việc bố trí không bị giới hạn như vậy, mà có thể được bố trí ở phía xuôi dòng của bộ phận phun NH_3 thứ nhất 7, mà là phương tiện khử nitơ không sử dụng chất xúc tác, theo hướng lưu chuyển của khí ống khói.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, có thể đề xuất thiết bị khử nitơ và phương pháp khử nitơ có thể loại bỏ một cách hiệu quả NO_x ngay cả khi chất xúc tác mà được sử dụng trong việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác bị giảm chất lượng.

Danh mục các số chỉ dẫn

1 Nồi hơi (lò đốt)

7 Bộ phận phun NH_3 thứ nhất (phương tiện khử nitơ không sử dụng chất xúc tác)

8 Bộ phận phun NH_3 thứ hai (phương tiện khử nitơ sử dụng chất xúc tác)

9 Bộ phận nạp chất xúc tác khử nitơ (phương tiện khử nitơ sử dụng chất xúc tác)

16 Bộ phát hiện sự giảm chất lượng chất xúc tác (phương tiện phát hiện sự giảm chất lượng của chất xúc tác)

18 Bộ phân phối khử nitơ (phương tiện điều khiển)

100 Thiết bị khử nitơ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị khử nitơ bao gồm:

phương tiện khử nitơ không sử dụng chất xúc tác để phun chất khử vào khí ống khói chứa NO_x mà được tạo ra trong lò đốt để thực hiện việc khử nitơ không sử dụng chất xúc tác;

phương tiện khử nitơ sử dụng chất xúc tác để phun chất khử vào khí ống khói được khử nitơ không sử dụng chất xúc tác để thực hiện việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác bằng cách sử dụng chất xúc tác khử nitơ;

phương tiện điều khiển để lưu giữ từ trước tương quan thứ nhất mà là tương quan giữa tải trên lò đốt và lượng phun chất khử mà được phun bởi phương tiện khử nitơ không sử dụng chất xúc tác và điều khiển lượng phun chất khử mà được phun bởi phương tiện khử nitơ không sử dụng chất xúc tác dựa vào tương quan thứ nhất, và lưu giữ từ trước tương quan thứ hai mà là tương quan giữa tải trên lò đốt và nồng độ NO_x đầu vào mà là nồng độ NO_x ở phía đầu vào của chất xúc tác khử nitơ, dự báo nồng độ NO_x đầu vào dựa vào tương quan thứ hai, và điều khiển lượng phun chất khử mà được phun bởi phương tiện khử nitơ sử dụng chất xúc tác dựa vào nồng độ NO_x đầu vào; và

phương tiện phát hiện sự giảm chất lượng của chất xúc tác để phát hiện sự giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ,

trong đó phương tiện điều khiển có thể thay thế tương quan thứ nhất và tương quan thứ hai theo sự giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ trong trường hợp mà chất xúc tác khử nitơ được phát hiện là bị giảm chất lượng bởi phương tiện phát hiện sự giảm chất lượng của chất xúc tác.

2. Thiết bị theo điểm 1,

trong đó phương tiện điều khiển có thể lưu giữ nhiều tương quan thứ nhất và tương quan thứ hai theo loại nhiên liệu mà được đốt trong lò đốt.

3. Phương pháp khử nitơ bao gồm các bước:

thực hiện việc khử nitơ không sử dụng chất xúc tác bằng cách phun chất

khử vào khí ống khói chứa NO_x mà được tạo ra trong lò đốt;

thực hiện việc khử nitơ sử dụng chất xúc tác bằng cách phun chất khử vào khí ống khói được khử nitơ không sử dụng chất xúc tác và sau đó sử dụng chất xúc tác khử nitơ;

lưu giữ từ trước tương quan thứ nhất mà là tương quan giữa tải trên lò đốt và lượng phun chất khử mà được phun để khử nitơ không sử dụng chất xúc tác và điều khiển lượng phun chất khử mà được phun để khử nitơ không sử dụng chất xúc tác dựa vào tương quan thứ nhất, và lưu giữ từ trước tương quan thứ hai mà là tương quan giữa tải trên lò đốt và nồng độ NO_x đầu vào mà là nồng độ NO_x ở phía đầu vào của chất xúc tác khử nitơ, dự báo nồng độ NO_x đầu vào dựa vào tương quan thứ hai, và điều khiển lượng phun chất khử mà được phun để khử nitơ sử dụng chất xúc tác dựa vào nồng độ NO_x đầu vào; và

thay thế tương quan thứ nhất và tương quan thứ hai theo sự giảm chất lượng của chất xúc tác khử nitơ trong trường hợp mà chất xúc tác khử nitơ được phát hiện là bị giảm chất lượng.

FIG. 1

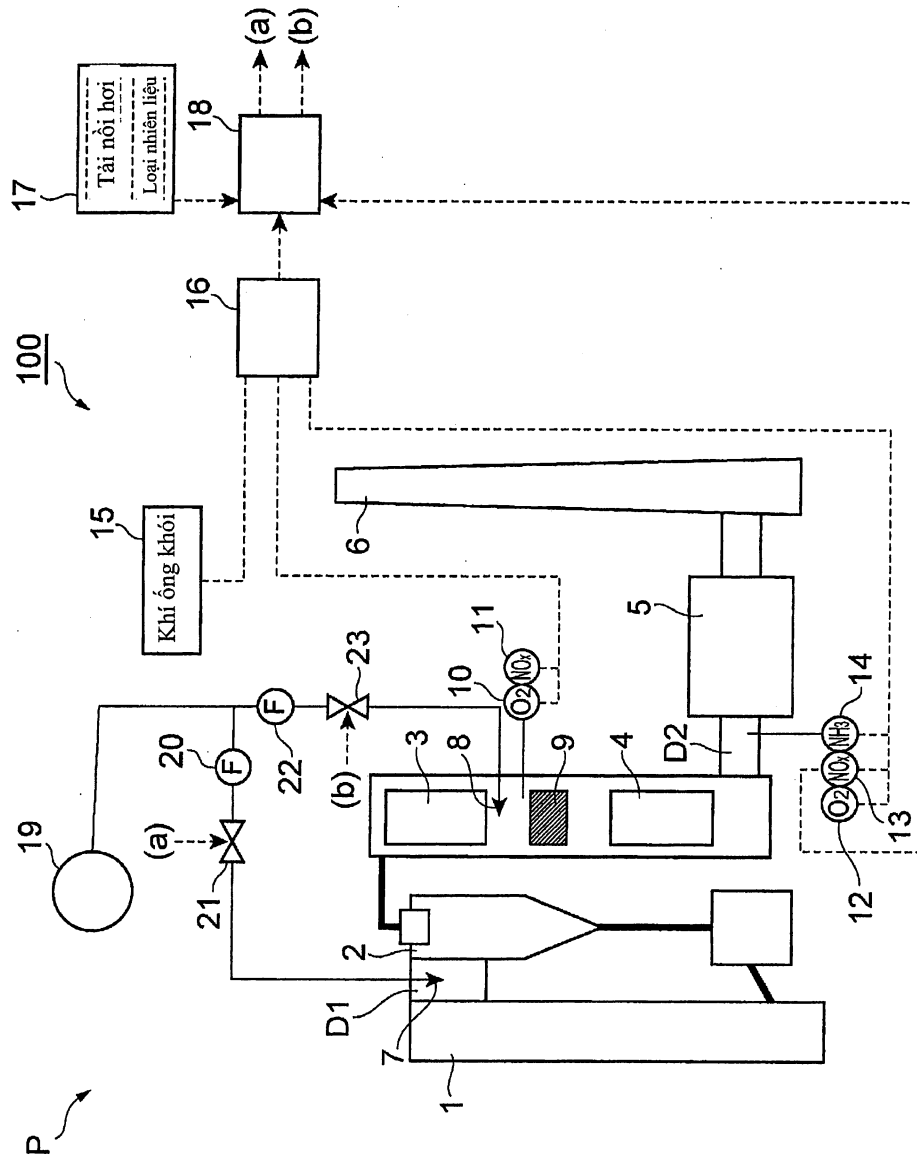


FIG. 2

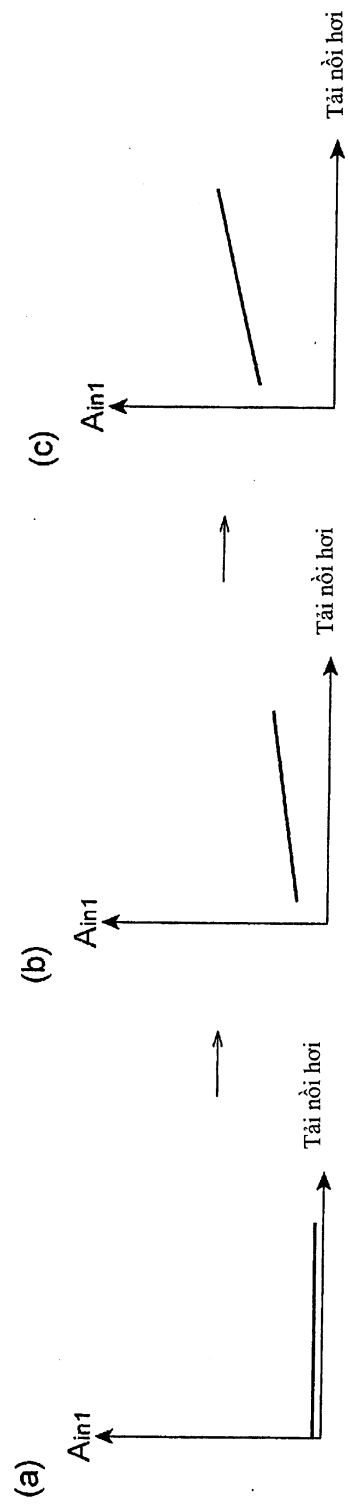


FIG. 3

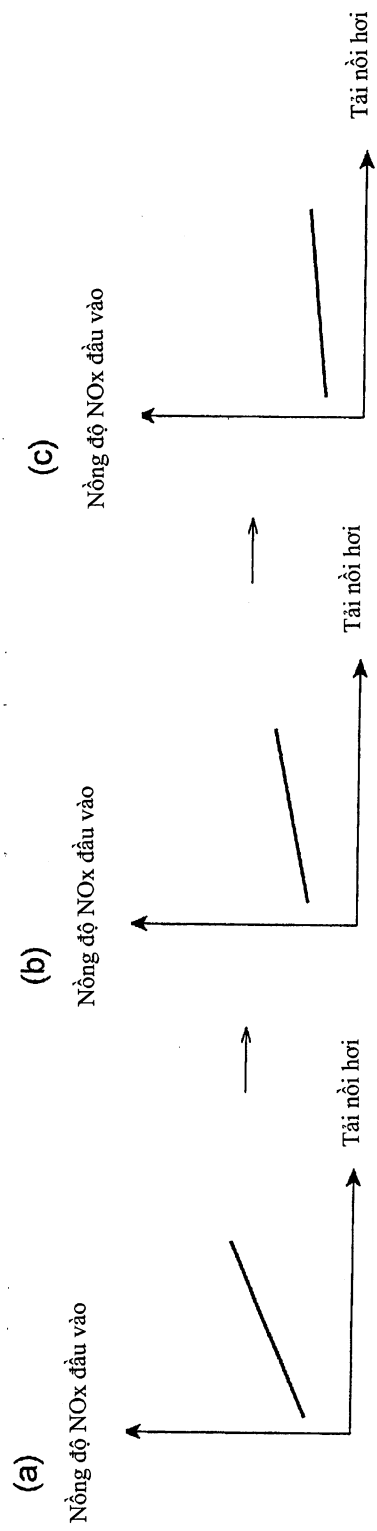


FIG. 4

