



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

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

(11)



1-0044250

(51)⁷ F02D 43/00

(13) B

(21) 1-2018-02375

(22) 01/06/2018

(30) 201611270444.2 30/12/2016 CN

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/12/2019 381A

(71) GUANGXI YUCHAI MACHINERY GROUP CO., LTD. (CN)

WANG, Hongjuan No. 88, Tianqiao West Road Yulin City, Guangxi 537006, China

(72) Liu, Hanhui (CN); Wang, Hui (CN); Li, Mingxing (CN); Li, Xingrong (CN); Chen, Zhiliang (CN); Wang, Renxin (CN).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHUẨN ĐỘNG CƠ ĐIÊZEN DỰA TRÊN TỐI ƯU HÓA
LCCE

(21) 1-2018-02375

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp hiệu chuẩn động cơ diesel dựa trên tối ưu hóa LCCE (chi phí tiêu thụ chất lỏng tương đương), để nhập hiệu suất chuyển hóa mục tiêu, lượng tiêu thụ diesel và lượng khí NOx gốc vào mô hình tính toán LCCE để tính toán lượng LCCE, và tiến hành tối ưu dựa trên lượng tiêu thụ diesel mục tiêu làm giới hạn tối ưu hóa LCCE. Nếu nhóm biến số đã hiệu chuẩn làm cho lượng LCCE được tối ưu, thì lựa chọn nhóm biến số này, nếu không tiến hành lựa chọn lại nhóm biến số khác để tính toán lượng LCCE cho đến khi đạt được lượng LCCE tối ưu nhất mới dừng lại. Phương pháp theo sáng chế giúp xe dùng động cơ diesel giảm hiệu quả tổng chi phí tiêu thụ urê và dầu diesel, và có thể giảm thiểu mức độ thải khí quá tiêu chuẩn và giảm nguy cơ kết tinh urê.

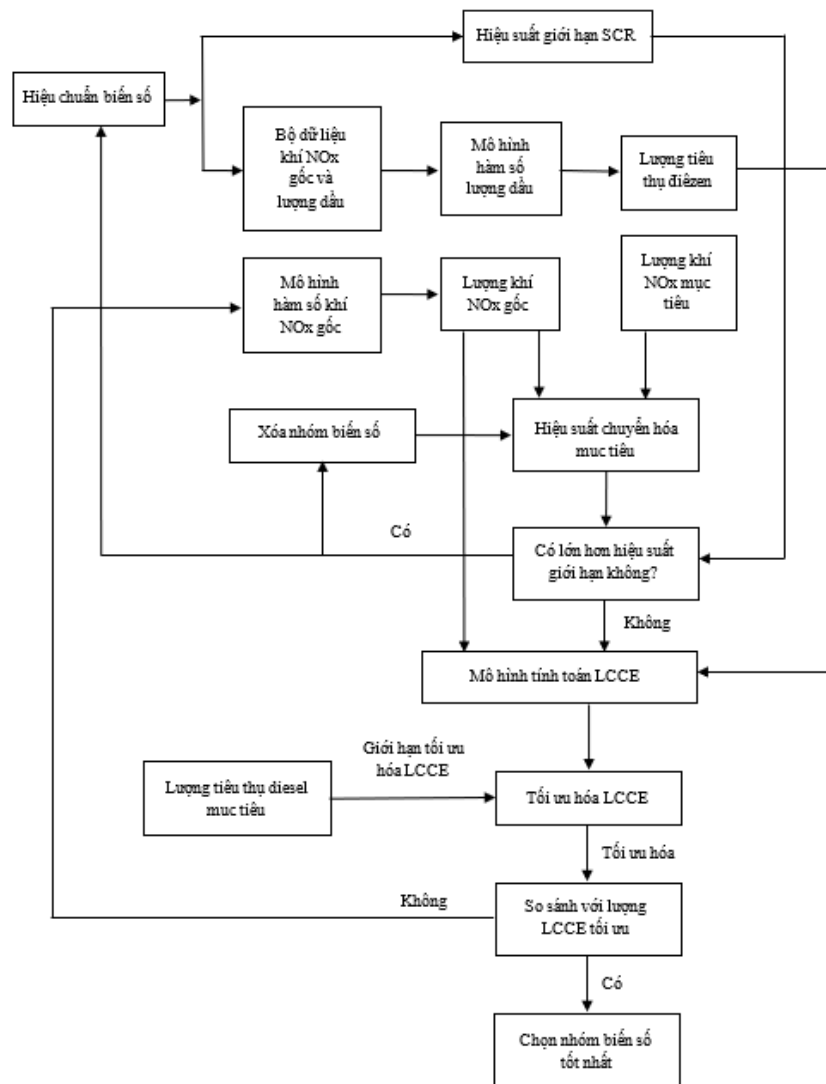


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp hiệu chuẩn (calibration) động cơ diesel, cụ thể là phương pháp hiệu chuẩn động cơ diesel dựa trên tối ưu hóa LCCE (Liquids Consumption Cost Equivalent: chi phí tiêu thụ chất lỏng tương đương).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, công nghệ xử lý khí thải (SCR) được sử dụng cho động cơ diesel tiêu thụ dầu diesel và ure. Trong đó, việc tiêu thụ diesel là để vận hành xe, và việc tiêu thụ ure là để phản ứng với oxit nitơ (NOx) trong quá trình xử lý SCR để đạt được mục đích hạ thấp lượng khí ô nhiễm thải ra. Tuy nhiên, giảm tiêu thụ diesel của động cơ chạy dầu và giảm lượng khí thải NOx là hai việc có tính mâu thuẫn. Khi động cơ giảm tiêu thụ dầu để tiêu thụ diesel ít hơn, máy sẽ thải ra lượng NOx nhiều hơn, điều này dẫn đến việc cần tiêu thụ nhiều hơn lượng ure cho xe dùng. Hiện nay, nghiên cứu về động cơ và toàn bộ máy móc tập trung vào việc hạ thấp nhiên liệu tiêu thụ, nhưng việc tiêu thụ ure của xe lại không nhận được sự chú ý đúng mức. Đồng thời, các phương pháp hiệu chuẩn động cơ chỉ chú ý đến việc tiêu thụ dầu diesel. Nhưng trên thực tế, xe sử dụng ure có giá thành cao, thậm chí tại một vài quốc gia, giá ure dùng cho xe còn cao hơn dầu diesel. Do đó để việc tiêu thụ diesel và tiêu thụ ure thấp nhất về mặt chi phí, tất yếu phải cải tiến về nội dung và phương pháp hiệu chuẩn. Sáng chế dựa trên tối ưu hóa LCCE, tức là chi phí tiêu thụ chất lỏng tương đương, nhằm giải quyết một cách hiệu quả vấn đề đặt ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là cung cấp phương pháp hiệu chuẩn động cơ diesel dựa trên tối ưu hóa LCCE, có thể làm giảm lượng ure dùng cho xe cho động cơ diesel và tổng chi phí dầu diesel có thể hạ thấp hiệu quả.

Để thực hiện mục đích trên, phương pháp bao gồm các bước sau:

bước 1.1: xây dựng mô hình tính toán LCCE, trong đó từ lượng tiêu thụ diesel tính ra lượng tiêu thụ urê, lượng tiêu thụ urê được chuyển đổi thành lượng tiêu thụ diesel tương đương, tổng của lượng tiêu thụ diesel tương đương và lượng tiêu thụ diesel là lượng tiêu thụ diesel tương đương tổng số, giá trị lượng tiêu thụ diesel tương đương tổng số là lượng LCCE;

bước 1.2: điều chỉnh và ổn định tình trạng làm việc của động cơ, hiệu chuẩn thiết bị đo, sau đó đo hiệu suất giới hạn SCR, lượng tiêu thụ diesel và lượng khí NOx gốc thông qua hiệu chuẩn biến số (variable calibration); chia giá trị chênh lệch giữa lượng khí NOx gốc và lượng khí NOx mục tiêu cho lượng khí NOx gốc để đạt được hiệu suất chuyển hóa mục tiêu, và so sánh hiệu suất chuyển hóa mục tiêu với hiệu suất giới hạn SCR; khi hiệu suất chuyển hóa mục tiêu lớn hơn hiệu suất giới hạn SCR, thì xóa nhóm biến số hoặc tiến hành làm lại hiệu chuẩn biến số, ngược lại, xuất hiệu suất chuyển hóa mục tiêu đến mô hình tính toán LCCE.

bước 1.3: nhập hiệu suất chuyển hóa mục tiêu, lượng tiêu thụ diesel và lượng khí NOx gốc vào mô hình tính toán LCCE để tính toán lượng LCCE, và tiến hành tối ưu căn cứ vào lượng tiêu thụ diesel mục tiêu làm giới hạn tối ưu hóa LCCE, nếu nhóm biến số đã hiệu chuẩn làm cho LCCE tối ưu, thì lựa chọn nhóm biến số đã hiệu chuẩn này, nếu không tiến hành lựa chọn lại nhóm biến số khác để tính toán lượng LCCE, chỉ đến khi chọn được lượng LCCE tối ưu nhất mới dừng lại.

Tốt nhất là, trong bước 1.1, lượng tiêu thụ urê được tính toán như sau: lượng khí thải được tính bằng cách cộng lượng tiêu thụ diesel với lượng không khí lưu thông, lượng khí NOx được tính bằng cách nhân lượng khí thải với nồng độ lượng khí NOx gốc, lượng tiêu thụ ammoniac được tính bằng cách nhân lượng khí NOx với hiệu suất chuyển hóa, và lượng tiêu thụ urê được tính bằng cách nhân lượng tiêu thụ ammoniac với hệ số hiệu chỉnh, hệ số tỷ lệ và mật độ urê.

Tốt nhất là, trong bước 1.1, lượng diesel tương đương được tính bằng cách nhân giá urê với nghịch đảo của giá diesel và nghịch đảo của mật độ diesel, đồng thời lượng tiêu thụ diesel tương đương được tính bằng cách nhân lượng diesel tương đương với lượng tiêu thụ urê.

Tốt nhất là, trong bước 1.2, sau hiệu chuẩn biến số, lượng tiêu thụ diesel được tính thông qua mô hình hàm số lượng dầu dựa trên bộ dữ liệu khí NOx gốc và lượng dầu đo được, lượng khí NOx gốc được tính thông qua mô hình hàm số khí NOx gốc.

Tốt nhất là, mô hình hàm số lượng dầu được xây dựng trước tiên thông qua thử nghiệm hiệu chuẩn để thu được số lượng có hạn các điểm rời rạc của độ tiêu thụ dầu của động cơ (FB_RATE), thời gian phun nhiên liệu tương ứng (Time) và áp suất phun nhiên liệu tương ứng (Raip), sau đó sử dụng các điểm rời rạc này để tiến hành phương pháp nội suy và khớp dữ liệu ba chiều, cuối cùng lập được mô hình hàm số $FB_RATE = F(Time, Raip)$.

Tốt nhất là, mô hình hàm số khí NOx gốc được xây dựng trước tiên thông qua thử nghiệm hiệu chuẩn để thu được số lượng có hạn các điểm rời rạc của lượng khí NOx, thời gian phun nhiên liệu tương ứng (Time) và áp suất phun nhiên liệu tương ứng (Raip), sau đó sử dụng các điểm rời rạc này để tiến hành phương pháp nội suy và khớp dữ liệu ba chiều, cuối cùng đạt được mô hình hàm số $NOx = F(Time, Raip)$.

Tốt nhất là, trong bước 1.3, tối ưu hóa LCCE được tiến hành trước tiên thông qua thử nghiệm hiệu chuẩn để thu được số lượng có hạn các điểm rải rác của lượng LCCE của động cơ, thời gian phun nhiên liệu tương ứng (Time), áp suất phun nhiên liệu tương ứng (Raip) và tỷ lệ EGR tương ứng, sau đó sử dụng các điểm rời rạc này để tiến hành phương pháp nội suy và khớp dữ liệu ba chiều, cuối cùng đạt được mô hình hàm số phục vụ cho việc tối ưu hóa.

Quá trình hiệu chuẩn biến số còn có thể bao gồm áp suất ống, thời gian phun nhiên liệu và tỷ lệ EGR.

So sánh với kỹ thuật hiện tại, sáng chế có giá trị hiệu quả sau:

Sáng chế thông qua tạo lập mô hình tính toán LCCE, trong đó lượng tiêu thụ urê được chuyển đổi thành lượng tiêu thụ diesel tương đương cộng với lượng tiêu thụ diesel tạo thành lượng LCCE, và tiến hành phán đoán tối ưu về lượng LCCE cho đến khi chọn ra được nhóm biến số của lượng LCCE tối ưu nhất, có thể làm cho tổng chi phí của urê dùng cho xe và dầu diesel giảm một cách hiệu quả. Sáng chế làm giảm nguy cơ kết tinh urê và vượt mức tiêu chuẩn cho phép của khí thải. Phương pháp hiệu

chuẩn theo sáng chế giúp việc xác định lượng khí NO_x gốc có tính mục tiêu, giảm thiểu sự lặp lại của việc hiệu chuẩn, tiết kiệm chi phí.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ nguyên lý cơ bản theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ nguyên lý mô hình tính toán LCCE theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện dưới đây, đối với việc mô tả chi tiết sáng chế, không nhằm giới hạn sáng chế, bất kì thay đổi nào liên quan đến sáng chế cũng đều nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

Như thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, sáng chế cung cấp phương pháp hiệu chuẩn động cơ diesel dựa trên nền tảng tối ưu hóa LCCE.

Bước 1.1: xây dựng mô hình tính toán LCCE, trong đó từ lượng tiêu thụ diesel tính ra lượng tiêu thụ urê, lượng tiêu thụ urê được chuyển đổi thành lượng tiêu thụ diesel tương đương, tổng của lượng tiêu thụ diesel tương đương và lượng tiêu thụ diesel là lượng tiêu thụ diesel tương đương tổng số, lượng tiêu thụ diesel tương đương tổng số là lượng LCCE.

Bước 1.2: điều chỉnh và ổn định tình trạng làm việc của động cơ, hiệu chuẩn thiết bị đo, sau đó đo hiệu suất giới hạn SCR, lượng tiêu thụ diesel và lượng khí NO_x gốc; chia giá trị chênh lệch giữa lượng khí NO_x gốc và lượng khí NO_x mục tiêu cho lượng khí NO_x gốc để đạt được hiệu suất chuyển hóa mục tiêu, và so sánh hiệu suất chuyển hóa mục tiêu với hiệu suất giới hạn SCR; khi hiệu suất chuyển hóa mục tiêu lớn hơn hiệu suất giới hạn SCR, thì xóa nhóm biến số hoặc tiến hành làm lại hiệu chuẩn biến số, ngược lại, xuất hiệu suất chuyển hóa mục tiêu đến mô hình tính toán LCCE.

Bước 1.3: nhập hiệu suất chuyển hóa mục tiêu, lượng tiêu thụ diesel và lượng khí NO_x gốc vào mô hình tính toán LCCE để tính toán lượng LCCE, và tiến hành tối ưu căn cứ vào lượng tiêu thụ diesel mục tiêu làm giới hạn tối ưu hóa LCCE, nếu nhóm biến số đã hiệu chuẩn làm cho LCCE tối ưu, thì lựa chọn nhóm biến số đã hiệu

chuẩn này, nếu không tiến hành lựa chọn lại nhóm biến số khác để tính toán lượng LCCE, chỉ đến khi chọn được lượng LCCE tối ưu nhất mới dừng lại.

Khi thực hiện những điều này, lượng khí NO_x mục tiêu căn cứ vào quy định pháp luật nhà nước, bắt buộc cần phải khống chế lượng khí NO_x cao nhất sau khi đã qua chuyển hóa SCR.

Trong bước 1.1, lượng khí thải được tính bằng cách cộng lượng tiêu thụ diesel với lượng không khí lưu thông, lượng khí NO_x được tính bằng cách nhân lượng khí thải và nồng độ lượng khí NO_x gốc; lượng tiêu thụ amoniac được tính bằng cách nhân lượng khí NO_x với hiệu suất chuyển hóa, và lượng tiêu thụ urê được tính bằng cách nhân lượng amoniac tiêu thụ với hệ số tỷ lệ, hệ số hiệu chỉnh và mật độ urê.

Trong bước 1.1, lượng diesel tương đương được tính bằng cách nhân giá urê với nghịch đảo của giá dầu diesel và nghịch đảo của mật độ diesel, đồng thời lượng tiêu thụ diesel tương đương được tính bằng cách nhân lượng diesel tương đương và lượng tiêu thụ urê.

Trong bước 1.2, sau khi hiệu chuẩn biến số, lượng tiêu thụ diesel được tính thông qua mô hình hàm số lượng dầu dựa trên bộ dữ liệu khí NO_x gốc và lượng dầu đo được, lượng khí NO_x gốc được tính thông qua mô hình hàm số khí NO_x gốc.

Mô hình hàm số lượng dầu được xây dựng trước tiên thông qua thử nghiệm hiệu chuẩn để thu được số lượng có hạn điểm rời rạc của độ tiêu thụ dầu của động cơ (FB_RATE), thời gian phun nhiên liệu tương ứng (Time) và áp suất phun nhiên liệu tương ứng (Raip), sau đó sử dụng các điểm rời rạc này để tiến hành phương pháp nội suy và khớp dữ liệu ba chiều, cuối cùng lập được mô hình hàm số $FB_RATE = F(Time, Raip)$.

Mô hình hàm số khí NO_x gốc được xây dựng thông qua thử nghiệm hiệu chuẩn để thu được số lượng có hạn các điểm rời rạc của lượng khí NO_x, thời gian phun nhiên liệu tương ứng (Time) và áp suất phun nhiên liệu tương ứng (Raip), sau đó sử dụng các điểm rời rạc này để tiến hành phương pháp nội suy và khớp dữ liệu ba chiều, cuối cùng đạt được mô hình hàm số $NO_x = F(Time, Raip)$.

Trong bước 1.3, tối ưu hóa LCCE được tiến hành trước tiên thông qua thử nghiệm hiệu chuẩn để thu được số lượng có hạn các điểm rải rác của lượng LCCE của động cơ, thời gian phun nhiên liệu tương ứng (Time), áp suất phun nhiên liệu tương ứng (Raip) và tỷ lệ EGR tương ứng, sau đó sử dụng các điểm rời rạc này để tiến hành phương pháp nội suy và khớp dữ liệu ba chiều, cuối cùng đạt được mô hình hàm số phục vụ cho việc tối ưu hóa. Thông qua biện pháp giả thiết tạm trong mô hình hàm số này có thể đạt được lượng LCCE tối ưu nhất.

Quá trình hiệu chuẩn biến số còn có thể bao gồm áp suất ống, thời gian phun nhiên liệu và tỷ lệ EGR. Tỷ lệ EGR là lượng khí thải tuần hoàn và so sánh với tổng lượng khí hút vào của pít tông hút.

Trong phương án thực hiện, thiết bị đo có thể là cảm biến, dùng để ghi các tham số quan trọng như tốc độ quay, momen xoắn, v.v.

Trên đây là những phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, có thể thực hiện được bởi người có kỹ năng trong cùng lĩnh vực kỹ thuật, nhưng cần hiểu rằng đối với những đặc điểm thiết yếu của sáng chế, có thể thay đổi và cải tiến, nhưng không ảnh hưởng đến hiệu quả khi áp dụng sáng chế và tính ứng dụng thực tiễn có lợi.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp hiệu chuẩn động cơ diesel dựa trên tối ưu hóa LCCE, đặc trưng ở chỗ phương pháp bao gồm các bước:

bước 1.1: xây dựng mô hình tính toán LCCE, trong đó từ lượng tiêu thụ diesel tính ra lượng tiêu thụ urê, lượng tiêu thụ urê được chuyển đổi thành lượng tiêu thụ diesel tương đương, tổng của lượng tiêu thụ diesel tương đương và lượng tiêu thụ diesel là lượng tiêu thụ diesel tương đương tổng số, lượng tiêu thụ diesel tương đương tổng số là lượng LCCE;

bước 1.2: điều chỉnh và ổn định tình trạng làm việc của động cơ, hiệu chuẩn thiết bị đo, sau đó đo hiệu suất giới hạn SCR, lượng tiêu thụ diesel và lượng khí NOx gốc thông qua hiệu chuẩn biến số; chia giá trị chênh lệch giữa lượng khí NOx gốc và lượng khí NOx mục tiêu cho lượng khí NOx gốc để đạt được hiệu suất chuyển hóa mục tiêu, và so sánh hiệu suất chuyển hóa mục tiêu với hiệu suất giới hạn SCR; khi hiệu suất chuyển hóa mục tiêu lớn hơn hiệu suất giới hạn SCR, thì xóa nhóm biến số hoặc tiến hành làm lại hiệu chuẩn biến số, ngược lại, xuất hiệu suất chuyển hóa mục tiêu đến mô hình tính toán LCCE;

bước 1.3: nhập hiệu suất chuyển hóa mục tiêu, lượng tiêu thụ diesel và lượng khí NOx gốc vào mô hình tính toán LCCE để tính toán lượng LCCE, và tiến hành tối ưu căn cứ vào lượng tiêu thụ diesel mục tiêu làm giới hạn tối ưu hóa LCCE, nếu nhóm biến số đã hiệu chuẩn làm cho LCCE tối ưu, thì lựa chọn nhóm biến đã hiệu chuẩn này, nếu không tiến hành lựa chọn lại nhóm biến số khác để tính toán lượng LCCE, chỉ đến khi chọn được lượng LCCE tối ưu nhất mới dừng lại.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong bước 1.1, lượng tiêu thụ urê được tính toán như sau: lượng khí thải được tính bằng cách cộng lượng tiêu thụ diesel với lượng không khí lưu thông, lượng khí NOx được tính bằng cách nhân lượng khí thải với nồng độ lượng khí NOx gốc, lượng tiêu thụ ammoniac được tính bằng cách nhân lượng khí NOx với hiệu suất chuyển hóa, lượng tiêu thụ urê được tính bằng cách nhân lượng tiêu thụ ammoniac với hệ số hiệu chỉnh, hệ số tỷ lệ và mật độ urê.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó trong bước 1.1, lượng điêzen tương đương được tính bằng cách nhân giá urê với nghịch đảo của giá điêzen và nghịch đảo của mật độ điêzen, lượng tiêu thụ điêzen tương đương được tính bằng cách nhân lượng điêzen tương đương với lượng tiêu thụ urê.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong bước 1.2, sau hiệu chuẩn biến số, lượng tiêu thụ điêzen được tính thông qua mô hình hàm số lượng dầu dựa trên bộ dữ liệu khí NO_x gốc và lượng dầu đo được, lượng khí NO_x gốc được tính thông qua mô hình hàm số khí NO_x gốc.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó mô hình hàm số lượng dầu được xây dựng trước tiên thông qua thử nghiệm hiệu chuẩn để thu được số lượng có hạn các điểm rời rạc của độ tiêu thụ dầu của động cơ (FB_RATE), thời gian phun nhiên liệu tương ứng (Time) và áp suất phun nhiên liệu tương ứng (Raip), sau đó sử dụng các điểm rời rạc này để tiến hành phương pháp nội suy và khớp dữ liệu ba chiều, cuối cùng lập được mô hình hàm số $FB_RATE = F(Time, Raip)$.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó mô hình hàm số khí NO_x gốc được xây dựng trước tiên thông qua thử nghiệm hiệu chuẩn để thu được số lượng có hạn các điểm rời rạc của lượng khí NO_x, thời gian phun nhiên liệu tương ứng (Time) và áp suất phun nhiên liệu tương ứng (Raip), sau đó sử dụng các điểm rời rạc này để tiến hành phương pháp nội suy và khớp dữ liệu ba chiều, cuối cùng đạt được mô hình hàm số $NO_x = F(Time, Raip)$.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong bước 1.3, tối ưu hóa LCCE được tiến hành trước tiên thông qua thử nghiệm hiệu chuẩn để thu được số lượng có hạn các điểm rời rạc của lượng LCCE của động cơ, thời gian phun nhiên liệu tương ứng (Time); áp suất phun nhiên liệu tương ứng (Raip) và tỷ lệ EGR tương ứng, sau đó sử dụng các điểm rời rạc này để tiến hành phương pháp nội suy và khớp dữ liệu ba chiều, cuối cùng đạt được mô hình hàm số phục vụ cho việc tối ưu hóa.

8. Phương pháp theo điểm 1, 4 hoặc 5, trong đó hiệu chuẩn biến số còn bao gồm áp suất ống, thời gian phun nhiên liệu và tỷ lệ EGR.

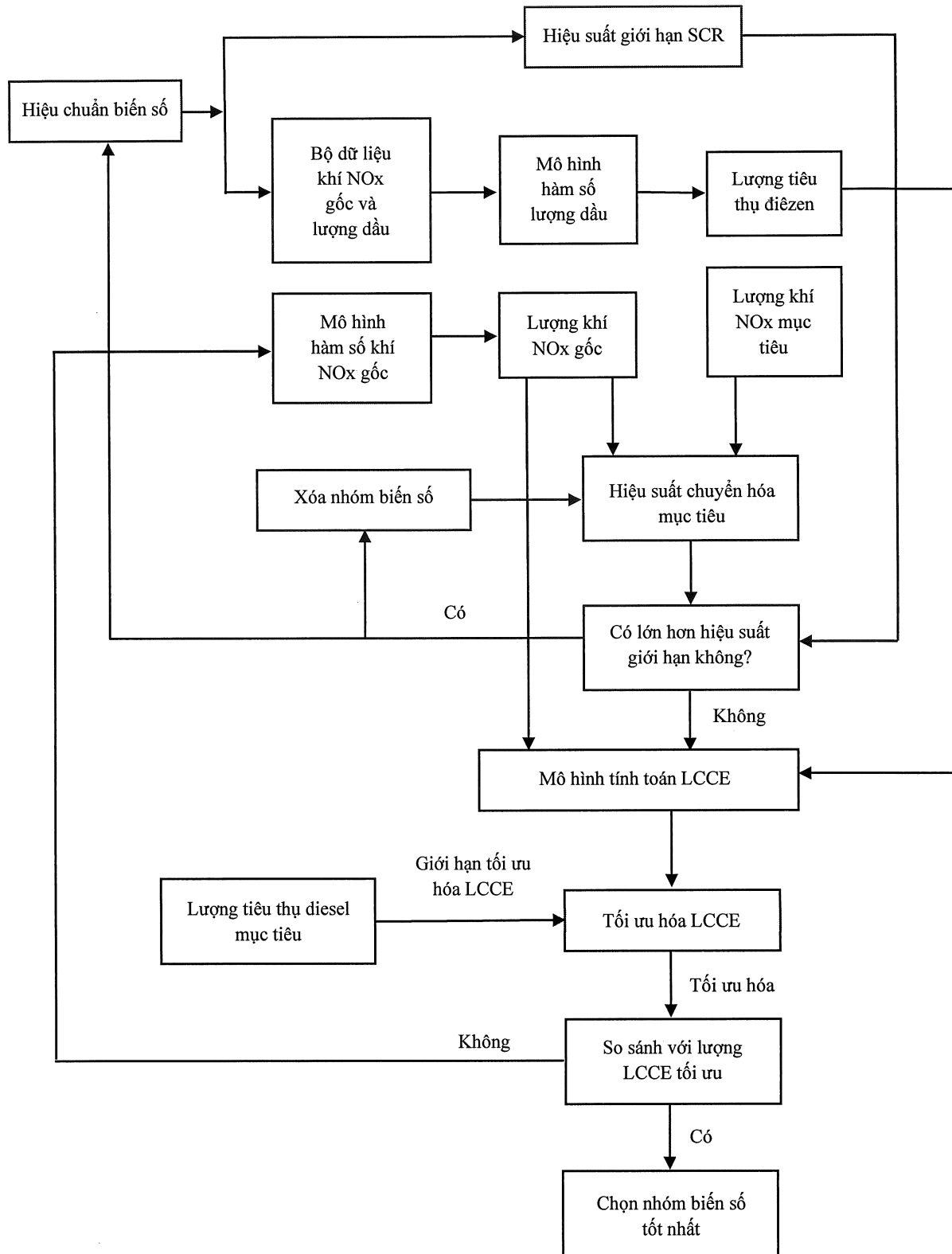


Fig.1

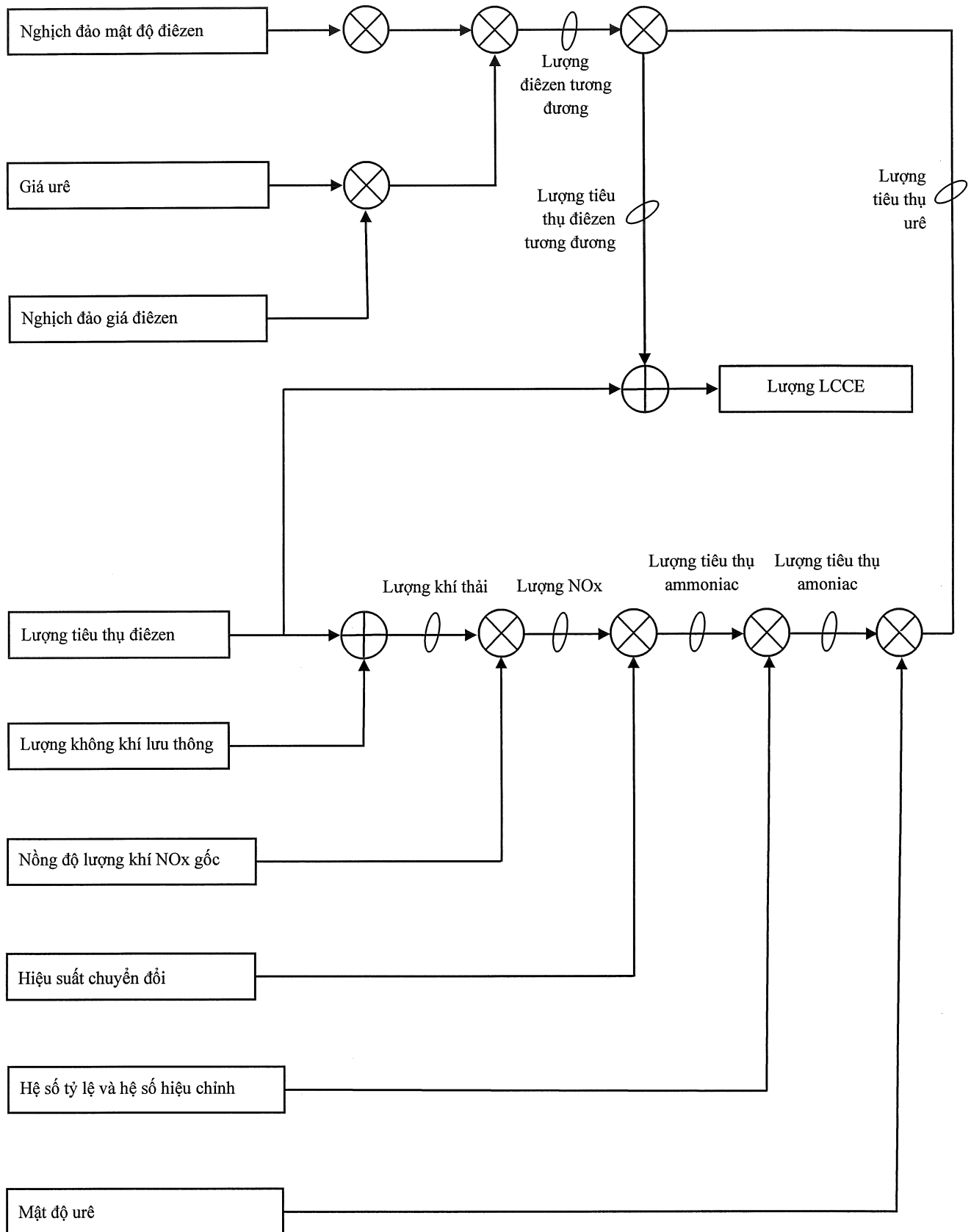


Fig.2