



(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)



1-0036944

(51)<sup>7</sup> C10L 1/02; C10L 10/10; C10L 1/233

(13) B

(21) 1-2018-03542

(22) 09/02/2017

(86) PCT/EP2017/052928 09/02/2017

(87) WO 2017/137518 17/08/2017

(30) 16155209.6 11/02/2016 EP

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/02/2019 371A

(73) BP OIL INTERNATIONAL LIMITED (GB)

Chertsey Road, Sunbury on Thames Middlesex TW 16 7BP, United Kingdom

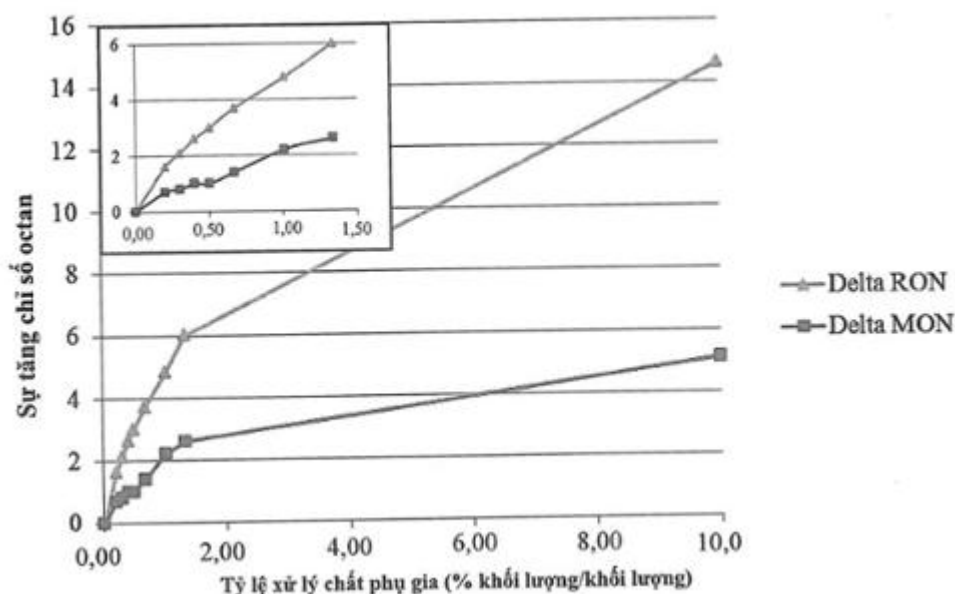
(72) FILIP, Sorin Vasile (RO).

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

(54) CHẾ PHẨM NHIÊN LIỆU CHO ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG ĐÁNH LỬA BẰNG TIA LỬA, QUY TRÌNH TẠO RA CHẾ PHẨM NHIÊN LIỆU NÀY, PHƯƠNG PHÁP LÀM TĂNG CHỈ SỐ OCTAN CỦA NHIÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP CẢI THIỆN ĐẶC ĐIỂM TỰ BỐC CHÁY CỦA NHIÊN LIỆU

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa chứa chất phụ gia có cấu trúc hóa học chứa vòng thơm 6 cạnh có cùng hai nguyên tử cacbon thơm liền kề với vòng dị vòng no 6 hoặc 7 cạnh, vòng dị vòng no 6 hoặc 7 cạnh này chứa nguyên tử nitơ gắn kết trực tiếp với một trong số các nguyên tử cacbon được chia sẻ để tạo ra amin bậc hai và nguyên tử được chọn từ oxy hoặc nitơ gắn kết trực tiếp với nguyên tử cacbon được chia sẻ còn lại, các nguyên tử còn lại trong vòng dị vòng 6 hoặc 7 cạnh là cacbon. Chất phụ gia làm tăng chỉ số octan của nhiên liệu, theo đó cải thiện đặc điểm tự bốc cháy của nhiên liệu. Sáng chế cũng đề cập đến quy trình tạo ra chế phẩm nhiên liệu này, phương pháp làm tăng chỉ số octan của nhiên liệu và phương pháp cải thiện đặc điểm tự bốc cháy của nhiên liệu.

OX6 trong 90RON E0



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến chất phụ gia sử dụng trong nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa. Cụ thể, sáng chế đề cập đến chất phụ gia sử dụng để làm tăng chỉ số octan của nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa. Sáng chế còn đề cập đến nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa chứa chất phụ gia làm gia tăng octan.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa được sử dụng rộng rãi cho nguồn điện, cả trong gia đình và trong công nghiệp. Ví dụ, động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa được sử dụng phổ biến cho xe điện, như xe chở khách, trong ngành công nghiệp ô tô.

Quá trình cháy trong động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa được bắt đầu bằng tia lửa mà tạo ra màng lửa. Màng lửa xuất phát từ bugi và đi qua buồng đốt nhanh chóng và đều đặn cho đến khi gần như tất cả nhiên liệu được tiêu thụ.

Động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa được cho là hiệu quả hơn khi hoạt động ở tỷ lệ nén cao hơn, nghĩa là khi độ nén cao hơn được tác dụng lên hỗn hợp nhiên liệu/không khí trong động cơ trước khi đánh lửa. Do đó, động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa có tính năng cao, hiện đại có xu hướng hoạt động ở tỷ lệ nén cao. Tỷ lệ nén cao hơn cũng được mong đợi khi động cơ có mức áp suất bổ sung cao làm gia tăng diện tích hấp thụ.

Tuy nhiên, việc tăng tỷ lệ nén trong động cơ làm tăng khả năng bốc cháy bất thường bao gồm tự bốc cháy, cụ thể khi động cơ gia tăng áp suất. Một kiểu tự bốc cháy xảy ra khi khí ở đáy, thường được hiểu là khí không cháy giữa màng lửa và thành buồng đốt/pit tông, tự bốc cháy. Khi đánh lửa, khí ở đáy cháy nhanh chóng và sớm thành màng lửa trong buồng đốt, làm cho áp suất trong xy lanh tăng mạnh. Điều này tạo ra âm thanh nổ hoặc âm thanh lách cách đặc trưng và được biết là “sự kích nổ”, “nổ” hoặc “nổ lách cách”. Trong một số trường hợp, cụ thể là với động cơ được gia tăng áp suất, các kiểu tự

bốc cháy khác thậm chí có thể dẫn đến sự phá hủy được biết là “sự kích nổ lớn” hoặc “siêu kích nổ”.

Sự kích nổ xảy ra vì chỉ số octan (cũng được biết là chỉ số chống kích nổ hoặc chỉ số octan) của nhiên liệu dưới yêu cầu chống kích nổ của động cơ. Chỉ số octan là chỉ số đo chuẩn được sử dụng để đánh giá điểm mà ở đó sự kích nổ sẽ xảy ra đối với nhiên liệu nhất định. Chỉ số octan cao hơn nghĩa là hỗn hợp nhiên liệu/không khí có thể chịu lực nén lớn hơn trước khi xảy ra sự tự bốc cháy khí ở đáy. Nói cách khác, chỉ số octan càng cao, thì các đặc tính chống kích nổ của nhiên liệu càng tốt. Trong khi chỉ số octan nghiên cứu (research octane number - RON) hoặc chỉ số octan động cơ (motor octane number - MON) có thể được sử dụng để đánh giá hiệu quả chống kích nổ của nhiên liệu, thì trong các tài liệu gần đây nhiều tài liệu coi RON là chỉ số chỉ thị hiệu quả chống kích nổ của nhiên liệu trong động cơ xe ô tô hiện đại.

Theo đó, có yêu cầu về nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa mà có chỉ số octan cao, ví dụ RON cao. Có yêu cầu cụ thể đối với nhiên liệu cho các động cơ có tỷ lệ nén cao, bao gồm các động cơ sử dụng mức áp suất bổ sung cao làm gia tăng diện tích hấp thụ, để có chỉ số octan cao sao cho hiệu suất động cơ cao hơn có thể được đáp ứng mà không kích nổ.

Để làm tăng chỉ số octan, các chất phụ gia cải thiện chỉ số octan thường được bổ sung vào nhiên liệu. Sự bổ sung này có thể được thực hiện bằng thiết bị tinh chế hoặc các thiết bị cung cấp khác, ví dụ đầu dây nhiên liệu hoặc máy trộn nhiên liệu khối, sao cho nhiên liệu đáp ứng được các đặc tính của nhiên liệu có thể áp dụng được khi chỉ số octan của nhiên liệu cơ bản theo cách khác là quá thấp.

Các hợp chất hữu cơ chứa kim loại, ví dụ chứa sắt, chì hoặc mangan là các chất cải thiện chỉ số octan đã biết, mà chì tetraetyl (TEL) được sử dụng rộng rãi dưới dạng chất cải thiện chỉ số octan có hiệu quả cao. Tuy nhiên, TEL và các hợp chất hữu cơ chứa kim loại khác hiện nay thường chỉ được sử dụng trong nhiên liệu với lượng nhỏ, vì chúng có thể độc, phá hủy động cơ và phá hủy môi trường.

Các chất cải thiện chỉ số octan không có gốc kim loại bao gồm oxygenat (ví dụ, ete và rượu) và amin thơm. Tuy nhiên, các chất phụ gia này cũng có nhiều hạn chế. Ví dụ, N-metyl anilin (NMA), amin thơm, phải được sử dụng ở tỷ lệ xử lý tương đối cao (từ 1,5 đến 2% khối lượng chất phụ gia/khối lượng nhiên liệu cơ bản) để có tác dụng

đáng kể đối với chỉ số octan của nhiên liệu. NMA cũng có thể độc. Oxygenat làm giảm mật độ năng lượng trong nhiên liệu và, với NMA, phải được bổ sung ở tỷ lệ xử lý cao, có khả năng gây ra các vấn đề về sự tương thích với sự lưu trữ nhiên liệu, dòng nhiên liệu, nút và các bộ phận của động cơ khác.

Các nỗ lực được thực hiện để tìm ra các chất cải thiện chỉ số octan thay thế không chứa kim loại cho NMA.

GB 2 308 849 bộc lộ các dẫn xuất dihydro benzoxazin để sử dụng dưới dạng các chất chống kích nổ. Tuy nhiên, các dẫn xuất này tạo ra sự tăng RON của nhiên liệu nhỏ hơn đáng kể so với sự tăng RON của nhiên liệu được tạo ra bởi NMA ở tỷ lệ xử lý tương tự.

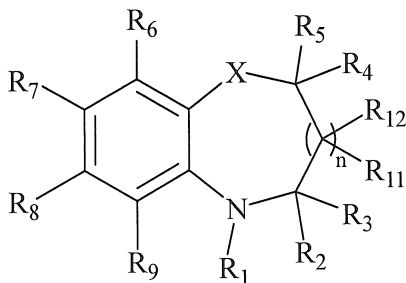
Theo đó, vẫn cần có các chất phụ gia cho nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa mà có thể đạt được tác dụng chống kích nổ, ví dụ ít nhất tác dụng chống kích nổ có thể so sánh được với NMA, trong khi làm giảm ít nhất một số vấn đề được nhấn mạnh ở trên.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Đáng ngạc nhiên là, hiện nay phát hiện ra rằng chất phụ gia có cấu trúc hóa học chứa vòng thơm 6 cạnh có cùng hai nguyên tử cacbon thơm liền kề với vòng dị vòng no 6 hoặc 7 cạnh, vòng dị vòng no 6 hoặc 7 cạnh này chứa nguyên tử nitơ gắn kết trực tiếp với một trong số các nguyên tử cacbon được chia sẻ để tạo ra amin bậc hai và nguyên tử được chọn từ oxy hoặc nitơ gắn kết trực tiếp với nguyên tử cacbon được chia sẻ còn lại, các nguyên tử còn lại trong vòng dị vòng 6 hoặc 7 cạnh là cacbon, tạo ra sự tăng đáng kể đối với chỉ số octan, cụ thể RON, của nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa.

Theo đó, sáng chế đề xuất chế phẩm nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, chế phẩm nhiên liệu này chứa chất phụ gia có cấu trúc hóa học chứa vòng thơm 6 cạnh có cùng hai nguyên tử cacbon thơm liền kề với vòng dị vòng no 6 hoặc 7 cạnh, vòng dị vòng no 6 hoặc 7 cạnh này chứa nguyên tử nitơ gắn kết trực tiếp với một trong số các nguyên tử cacbon được chia sẻ để tạo ra amin bậc hai và nguyên tử được chọn từ oxy hoặc nitơ gắn kết trực tiếp với nguyên tử cacbon được chia sẻ còn lại, các nguyên tử còn lại trong vòng dị vòng 6 hoặc 7 cạnh là cacbon (ở dưới đây được mô tả là “chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan”).

Sáng chế cũng đề xuất chế phẩm nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, chế phẩm nhiên liệu này chứa chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan có công thức:



trong đó:  $R_1$  là hydro;

mỗi  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_{11}$  và  $R_{12}$  độc lập được chọn từ hydro, alkyl, alkoxy, alkoxy-alkyl, các nhóm amin bậc hai và bậc ba;

mỗi  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$  và  $R_9$  độc lập được chọn từ hydro, alkyl, alkoxy, alkoxy-alkyl, các nhóm amin bậc hai và bậc ba;

X được chọn từ -O- hoặc -NR<sub>10</sub>-, trong đó  $R_{10}$  được chọn từ hydro và các nhóm alkyl; và

n là 0 hoặc 1.

Sáng chế cũng đề xuất quy trình tạo ra chế phẩm nhiên liệu theo sáng chế, quy trình này bao gồm bước kết hợp nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa với chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây.

Sáng chế còn đề xuất chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây trong nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, và chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây để làm tăng chỉ số octan của nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, cũng như để cải thiện đặc điểm tự bốc cháy của nhiên liệu, ví dụ bằng cách làm giảm xu hướng của nhiên liệu cho ít nhất một lần tự bốc cháy, cháy sớm, kích nổ, kích nổ lớn và siêu kích nổ, khi được sử dụng trong động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp làm tăng chỉ số octan của nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, cũng như phương pháp cải thiện đặc điểm tự bốc cháy của nhiên liệu, ví dụ bằng cách làm giảm xu hướng của nhiên liệu cho ít nhất một lần tự bốc cháy, cháy sớm, kích nổ, kích nổ lớn và siêu kích nổ, khi được sử dụng

trong động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, các phương pháp này bao gồm việc phối trộn chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây với nhiên liệu.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các Fig.1a-c thể hiện đồ thị về sự thay đổi chỉ số octan (cả RON và MON) của nhiên liệu khi được xử lý bằng lượng thay đổi của chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây. Cụ thể, Fig.1a thể hiện đồ thị về sự thay đổi chỉ số octan của nhiên liệu E0 có RON trước khi bổ sung bằng 90; Fig.1b thể hiện đồ thị về sự thay đổi chỉ số octan của nhiên liệu E0 có RON trước khi bổ sung bằng 95; và Fig.1c thể hiện đồ thị về sự thay đổi chỉ số octan của nhiên liệu E10 có RON trước khi bổ sung bằng 95.

Các Fig.2a-c thể hiện đồ thị so sánh sự thay đổi chỉ số octan (cả RON và MON) của nhiên liệu khi được xử lý bằng các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây và N-metyl anilin. Cụ thể, Fig.2a thể hiện đồ thị về sự thay đổi chỉ số octan của nhiên liệu E0 và E10 theo tỷ lệ xử lý; Fig.2b thể hiện đồ thị về sự thay đổi chỉ số octan của nhiên liệu E0 ở tỷ lệ xử lý bằng 0,67% khối lượng/khối lượng; và Fig.2c thể hiện đồ thị về sự thay đổi chỉ số octan của nhiên liệu E10 ở tỷ lệ xử lý bằng 0,67% khối lượng/khối lượng.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

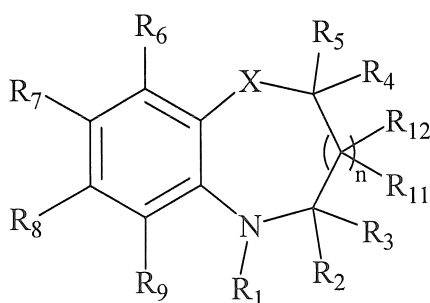
#### **Chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan**

Sáng chế đề xuất chế phẩm nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, chế phẩm nhiên liệu này chứa chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan.

Chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan có cấu trúc hóa học chứa vòng thơm 6 cạnh có cùng hai nguyên tử cacbon thơm liền kề với vòng dị vòng no 6 hoặc 7 cạnh khác, vòng dị vòng no 6 hoặc 7 cạnh này chứa nguyên tử nitơ gắn kết trực tiếp với một trong số các nguyên tử cacbon được chia sẻ để tạo ra amin bậc hai và nguyên tử được chọn từ oxy hoặc nitơ gắn kết trực tiếp với nguyên tử cacbon được chia sẻ còn lại, các nguyên tử còn lại trong vòng dị vòng 6 hoặc 7 cạnh là cacbon (được đề cập một cách ngắn gọn là chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây). Sẽ đánh giá được rằng, vòng dị vòng 6 hoặc 7 cạnh có cùng hai nguyên tử cacbon thơm liền kề với vòng thơm 6 cạnh có thể được xem là no nhưng đối với hai nguyên tử cacbon chia sẻ này, và do đó có thể được cho là “no theo cách khác”.

Nói cách khác, chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được sử dụng trong sáng chế có thể là 3,4-dihydro-2H-benzo[b][1,4]oxazin được thế hoặc không được thế (cũng được biết là benzomorpholin), hoặc 2,3,4,5-tetrahydro-1,5-benzoxazepin được thế hoặc không được thế. Nói cách khác, chất phụ gia có thể là 3,4-dihydro-2H-benzo[b][1,4]oxazin hoặc dẫn xuất của nó, hoặc 2,3,4,5-tetrahydro-1,5-benzoxazepin hoặc dẫn xuất của nó. Theo đó, chất phụ gia có thể chứa một hoặc nhiều phần tử thế và không bị giới hạn cụ thể liên quan đến số hoặc sự nhận dạng các phần tử thế này.

Các chất phụ gia được ưu tiên có công thức dưới đây:



trong đó:  $R_1$  là hydro;

mỗi  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_{11}$  và  $R_{12}$  độc lập được chọn từ hydro, alkyl, alkoxy, alkoxy-alkyl, các nhóm amin bậc hai và bậc ba;

mỗi  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$  và  $R_9$  độc lập được chọn từ hydro, alkyl, alkoxy, alkoxy-alkyl, các nhóm amin bậc hai và bậc ba;

$X$  được chọn từ  $-O-$  hoặc  $-NR_{10}-$ , trong đó  $R_{10}$  được chọn từ hydro và các nhóm alkyl; và

$n$  là 0 hoặc 1.

Theo một số phương án, mỗi  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_{11}$  và  $R_{12}$  độc lập được chọn từ hydro và các nhóm alkyl, và tốt hơn là từ hydro, các nhóm metyl, etyl, propyl và butyl. Tốt hơn nữa là, mỗi  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_{11}$  và  $R_{12}$  độc lập được chọn từ hydro, metyl và etyl, và thậm chí tốt hơn nữa là từ hydro và metyl.

Theo một số phương án, mỗi  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$  và  $R_9$  độc lập được chọn từ hydro, các nhóm alkyl và alkoxy, và tốt hơn là từ hydro, các nhóm metyl, etyl, propyl, butyl, metoxy, etoxy và propoxy. Tốt hơn nữa là, mỗi  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$  và  $R_9$  độc lập được chọn từ hydro, metyl, etyl và metoxy, và thậm chí tốt hơn nữa là từ hydro, metyl và metoxy.

Một cách thuận lợi, ít nhất một trong số  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{11}$  và  $R_{12}$ , và tốt hơn là ít nhất một trong số  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$  và  $R_9$ , được chọn từ nhóm khác hydro. Tốt

hơn nữa là, ít nhất một trong số  $R_7$  và  $R_8$  được chọn từ nhóm khác hydro. Nói cách khác, chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan có thể được thể trong ít nhất một trong số các vị trí được ký hiệu bằng  $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$  và  $R_{12}$ , tốt hơn là trong ít nhất một trong số các vị trí được ký hiệu bằng  $R_6, R_7, R_8$  và  $R_9$ , và tốt hơn nữa là trong ít nhất một trong số các vị trí được ký hiệu bằng  $R_7$  và  $R_8$ . Sự có mặt của ít nhất một nhóm khác hydro được cho là có thể cải thiện độ tan của các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan trong nhiên liệu.

Cũng thuận lợi, không nhiều hơn năm, tốt hơn là không nhiều hơn ba, và tốt hơn nữa là không nhiều hơn hai, trong số  $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$  và  $R_{12}$  được chọn từ nhóm khác hydro. Tốt hơn là, một hoặc hai trong số  $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$  và  $R_{12}$  được chọn từ nhóm khác hydro. Theo một số phương án, chỉ một trong số  $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$  và  $R_{12}$  được chọn từ nhóm khác hydro.

Cũng được ưu tiên rằng ít nhất một trong số  $R_2$  và  $R_3$  là hydro, và được ưu tiên hơn là cả  $R_2$  và  $R_3$  là hydro.

Theo phương án được ưu tiên, ít nhất một trong số  $R_4, R_5, R_7$  và  $R_8$  được chọn từ các nhóm methyl, ethyl, propyl và butyl và phần còn lại của  $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$  và  $R_{12}$  là hydro. Tốt hơn nữa là, ít nhất một trong số  $R_7$  và  $R_8$  được chọn từ các nhóm methyl, ethyl, propyl và butyl và phần còn lại của  $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$  và  $R_{12}$  là hydro.

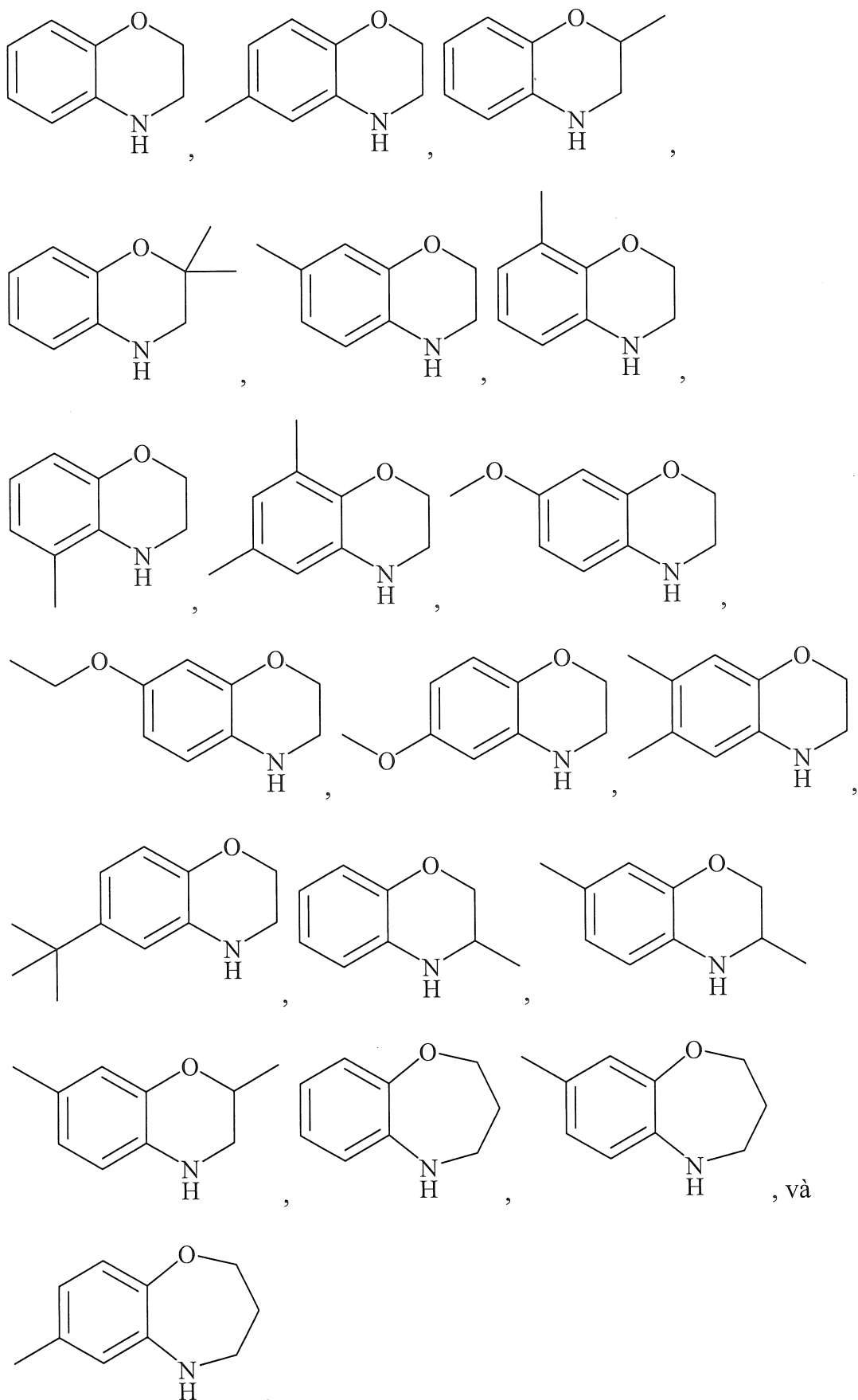
Theo các phương án được ưu tiên khác, ít nhất một trong số  $R_4, R_5, R_7$  và  $R_8$  là nhóm methyl và phần còn lại của  $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$  và  $R_{12}$  là hydro. Tốt hơn nữa là, ít nhất một trong số  $R_7$  và  $R_8$  là nhóm methyl và phần còn lại của  $R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{11}$  và  $R_{12}$  là hydro.

Tốt hơn là, X là -O- hoặc -NR<sub>10</sub>-, trong đó  $R_{10}$  được chọn từ hydro, các nhóm methyl, ethyl, propyl và butyl, và tốt hơn là từ hydro, các nhóm methyl và ethyl. Tốt hơn nữa là,  $R_{10}$  là hydro. Theo phương án được ưu tiên, X là -O-.

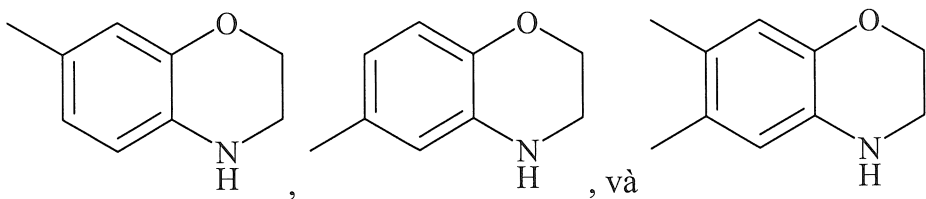
n có thể là 0 hoặc 1, mặc dù được ưu tiên rằng n là 0.

Các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan mà có thể được sử dụng trong sáng chế bao gồm:

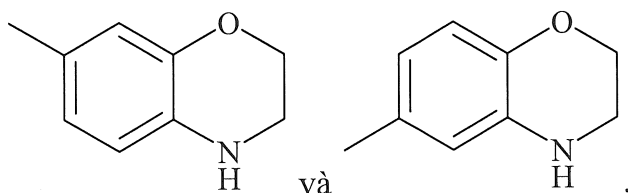




Các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được ưu tiên bao gồm:



Hỗn hợp của các chất phụ gia có thể được sử dụng trong chế phẩm nhiên liệu. Ví dụ, chế phẩm nhiên liệu này có thể chứa hỗn hợp của:



Sẽ được đánh giá rằng việc tham chiếu đến các nhóm alkyl bao gồm các chất đồng phân khác nhau của nhóm alkyl. Ví dụ, việc tham chiếu đến các nhóm propyl bao gồm các nhóm n-propyl và i-propyl, và việc tham chiếu đến butyl bao gồm các nhóm n-butyl, isobutyl, sec-butyl và tert-butyl.

#### Chế phẩm nhiên liệu

Các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây được sử dụng trong chế phẩm nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa. Sẽ được đánh giá rằng các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan có thể được sử dụng trong các động cơ khác động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, với điều kiện là nhiên liệu trong đó chất phụ gia được sử dụng thích hợp để sử dụng trong động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa. Nhiên liệu xăng (bao gồm các nhiên liệu chứa oxygenat) thường được sử dụng trong động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa. Một cách tương ứng, chế phẩm nhiên liệu theo sáng chế có thể là chế phẩm nhiên liệu xăng.

Chế phẩm nhiên liệu có thể chứa lượng lớn (nghĩa là, lớn hơn 50% khối lượng) nhiên liệu lỏng (“nhiên liệu cơ bản”) và lượng nhỏ (nghĩa là, nhỏ hơn 50% khối lượng) chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây, nghĩa là, chất phụ gia có cấu trúc hóa học chứa vòng thơm 6 cạnh có cùng hai nguyên tử cacbon thơm liền kề với vòng dị vòng no 6 hoặc 7 cạnh, vòng dị vòng no 6 hoặc 7 cạnh này chứa nguyên tử nitơ gắn kết trực tiếp với một trong số các nguyên tử cacbon được chia sẻ để tạo ra amin bậc hai và nguyên tử được chọn từ oxy hoặc nitơ gắn kết trực tiếp với nguyên tử cacbon được chia sẻ còn lại, các nguyên tử còn lại trong vòng dị vòng 6 hoặc 7 cạnh là cacbon.

Ví dụ về nhiên liệu lỏng thích hợp bao gồm nhiên liệu hydrocacbon, nhiên liệu oxygenat và hỗn hợp của chúng.

Nhiên liệu hydrocacbon có thể được sử dụng trong động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa có thể thu được từ nguồn khoáng và/hoặc từ các nguồn có thể tái tạo được như sinh khối (ví dụ, từ các nguồn sinh khối đến các nguồn lỏng) và/hoặc từ nguồn khí đến nguồn lỏng và/hoặc từ nguồn than đá đến nguồn lỏng.

Nhiên liệu oxygenat có thể được sử dụng trong động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa chứa các thành phần nhiên liệu oxygenat, như rượu và ete. Rượu thích hợp bao gồm rượu alkyl mạch thẳng và/hoặc mạch nhánh có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, ví dụ, metanol, etanol, n-propanol, n-butanol, isobutanol, tert-butanol. Rượu được ưu tiên bao gồm metanol và etanol. Ete thích hợp bao gồm ete có 5 nguyên tử cacbon hoặc nhiều hơn, ví dụ, methyl tert-butyl ete và etyl tert-butyl ete.

Theo một số phương án được ưu tiên, chế phẩm nhiên liệu chứa etanol, ví dụ, etanol tuân theo EN 15376:2014. Chế phẩm nhiên liệu có thể chứa etanol với lượng lên đến 85%, tốt hơn là từ 1% đến 30%, tốt hơn nữa là từ 3% đến 20%, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 5% đến 15%, thể tích. Ví dụ, nhiên liệu này có thể chứa etanol với lượng bằng khoảng 5% thể tích (nghĩa là, nhiên liệu E5), khoảng 10% thể tích (nghĩa là, nhiên liệu E10) hoặc khoảng 15% thể tích (nghĩa là, nhiên liệu E15). Nhiên liệu không chứa etanol được gọi là nhiên liệu E0.

Etanol được cho là cải thiện độ tan của các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây trong nhiên liệu. Do đó, theo một số phương án, ví dụ ở đó chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan không được thể (ví dụ, chất phụ gia trong đó R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub> và R<sub>9</sub> là hydro; X là -O-; và n là 0) thì có thể ưu tiên sử dụng chất phụ gia với nhiên liệu mà chứa etanol.

Chế phẩm nhiên liệu có thể đáp ứng các tiêu chuẩn của ngành công nghiệp ô tô cụ thể. Ví dụ, chế phẩm nhiên liệu có thể có hàm lượng oxy tối đa bằng 2,7% khối lượng.

Chế phẩm nhiên liệu có thể có lượng oxygenat tối đa như được quy định trong EN 228, ví dụ, metanol: 3,0% thể tích, etanol: 5,0% thể tích, iso-propanol: 10,0% thể tích, rượu iso-butylic: 10,0% thể tích, tert-butanol: 7,0% thể tích, ete (ví dụ, có 5 nguyên

từ cacbon hoặc nhiều hơn): 10% thể tích và các oxygenat khác (tùy thuộc vào điểm sôi cuối thích hợp): 10,0% thể tích.

Chế phẩm nhiên liệu có thể có hàm lượng lưu huỳnh lên đến 50,0 ppm khối lượng, ví dụ, lên đến 10,0 ppm khối lượng.

Ví dụ về chế phẩm nhiên liệu thích hợp bao gồm chế phẩm nhiên liệu chứa chì và không chứa chì. Chế phẩm nhiên liệu được ưu tiên là chế phẩm nhiên liệu không chứa chì.

Theo các phương án, chế phẩm nhiên liệu đáp ứng yêu cầu của EN 228, ví dụ, như được quy định trong BS EN 228:2012. Theo các phương án khác, chế phẩm nhiên liệu đáp ứng yêu cầu của ASTM D 4814, ví dụ, như được quy định trong ASTM D 4814-15a. Sẽ được đánh giá rằng chế phẩm nhiên liệu có thể đáp ứng cả hai yêu cầu, và/hoặc các tiêu chuẩn nhiên liệu khác.

Chế phẩm nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa có thể thể hiện một hoặc nhiều (chẳng hạn như tất cả) thông số dưới đây, ví dụ, như được xác định theo BS EN 228:2012: chỉ số octan nghiên cứu tối thiểu bằng 95,0, chỉ số octan động cơ tối thiểu bằng 85,0, hàm lượng chì tối đa bằng 5,0 mg/l, mật độ nằm trong khoảng từ 720,0 đến 775,0 kg/m<sup>3</sup>, độ ổn định oxy hóa bằng ít nhất 360 phút, hàm lượng gôm tồn tại tối đa (dung môi được rửa) bằng 5 mg/100 ml, độ ăn mòn lá đồng lớp 1 (3 giờ ở nhiệt độ 50°C), vẻ ngoài trong và sáng, hàm lượng olefin tối đa bằng 18,0% khối lượng, hàm lượng chất thơm tối đa bằng 35,0% khối lượng, và hàm lượng benzen tối đa bằng 1,00% khối lượng.

Chế phẩm nhiên liệu có thể chứa chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây với lượng lên đến 20%, tốt hơn là từ 0,1% đến 10%, và tốt hơn nữa là từ 0,2% đến 5% khối lượng chất phụ gia/khối lượng nhiên liệu cơ bản. Thậm chí tốt hơn nữa là, chế phẩm nhiên liệu chứa chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan với lượng nằm trong khoảng từ 0,25% đến 2%, và thậm chí tốt hơn nữa là vẫn từ 0,3% đến 1% khối lượng chất phụ gia/khối lượng nhiên liệu cơ bản. Được đánh giá rằng, khi sử dụng nhiều hơn một chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây, thì các giá trị này chỉ tổng lượng chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây trong nhiên liệu.

Chế phẩm nhiên liệu có thể chứa ít nhất một chất phụ gia nhiên liệu khác nữa.

Ví dụ về các chất phụ gia khác này có thể có trong chế phẩm nhiên liệu bao gồm chất tẩy rửa, các chất cải biến ma sát/các chất phụ gia chống mòn, chất ức chế sự ăn mòn, chất cải biến sự cháy, các chất chống oxy hóa, các chất phụ gia suy thoái chân van, chất khử sương mù/chất khử nhũ tương, chất nhuộm, chất chỉ thị, chất gây mùi, chất chống tĩnh điện, chất diệt khuẩn và chất cải thiện tính nhờn.

Các chất cải thiện chỉ số octan khác cũng có thể được sử dụng trong chế phẩm nhiên liệu, nghĩa là, các chất cải thiện chỉ số octan mà không phải là các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây, nghĩa là, chúng không có cấu trúc hóa học chứa vòng thơm 6 cạnh có cùng hai nguyên tử cacbon thơm liền kề với vòng dị vòng no 6 hoặc 7 cạnh, vòng dị vòng no 6 hoặc 7 cạnh này chứa nguyên tử nitơ gắn kết trực tiếp với một trong số các nguyên tử cacbon được chia sẻ để tạo ra amin bậc hai và nguyên tử được chọn từ oxy hoặc nitơ gắn kết trực tiếp với nguyên tử cacbon được chia sẻ còn lại, các nguyên tử còn lại trong vòng dị vòng 6 hoặc 7 cạnh là cacbon.

Ví dụ về các chất tẩy rửa thích hợp bao gồm polyisobutylen amin (PIB amin) và polyete amin.

Ví dụ về các chất cải biến ma sát và các chất phụ gia chống mòn thích hợp bao gồm các chất mà là các chất phụ gia tạo ra tro hoặc các chất phụ gia không tạo ra tro. Ví dụ về các chất cải biến ma sát và các chất phụ gia chống mòn bao gồm este (ví dụ, glyxerol mono-oleat) và axit béo (ví dụ axit oleic và axit stearic).

Ví dụ về các chất ức chế sự ăn mòn thích hợp bao gồm muối amoni của axit carboxylic hữu cơ, amin và thơm dị vòng, ví dụ, alkylamin, imidazolin và tolyltriazol.

Ví dụ về các chất chống oxy hóa thích hợp bao gồm các chất chống oxy hóa phenolic (ví dụ, 2,4-di-tert-butylphenol và axit 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionic) và các chất chống oxy hóa aminic (ví dụ, para-phenylendiamin, dixyclohexylamin và dẫn xuất của chúng). Ví dụ về các chất phụ gia suy thoái chân van thích hợp bao gồm muối vô cơ của kali hoặc phospho.

Ví dụ về các chất cải thiện chỉ số octan khác thích hợp bao gồm các chất cải thiện chỉ số octan phi kim bao gồm N-metyl anilin và các chất cải thiện chỉ số octan không tạo ra tro gốc nitơ. Các chất cải thiện chỉ số octan chứa kim loại, bao gồm metylxyclopentadienyl mangan tricacbonyl, feroxen và chì tetra-etyl, cũng có thể được sử dụng. Tuy nhiên, theo phương án được ưu tiên, chế phẩm nhiên liệu không chứa tất

cả các chất cải thiện chỉ số octan kim loại được bổ sung bao gồm metyl xyclopentadienyl mangan tricacbonyl và các chất cải thiện chỉ số octan kim loại khác bao gồm ví dụ, feroxen và chì tetraetyl.

Ví dụ về chất khử sương mù/chất khử nhũ tương thích hợp bao gồm nhựa phenolic, este, polyamin, sulfonat hoặc rượu được ghép vào polyetylen hoặc polypropylen glycol.

Ví dụ về chất chỉ thị và chất nhuộm thích hợp bao gồm azo hoặc dẫn xuất antraquinon.

Ví dụ về chất chống tĩnh điện thích hợp bao gồm kim loại crom có thể hòa tan nhiên liệu, các hợp chất lưu huỳnh và nitơ polyme, muối amoni bậc bốn hoặc rượu hữu cơ phức hợp. Tuy nhiên, chế phẩm nhiên liệu tốt hơn là gần như không chứa tất cả lưu huỳnh polyme và tất cả các chất phụ gia kim loại, bao gồm các hợp chất gốc crom.

Theo một số phương án, chế phẩm nhiên liệu chứa dung môi, ví dụ, được sử dụng để đảm bảo rằng các chất phụ gia ở dạng mà chúng có thể được bảo quản hoặc được kết hợp với nhiên liệu lỏng. Ví dụ về các dung môi thích hợp bao gồm polyete và hydrocacbon thơm và/hoặc béo, ví dụ, naphta nặng ví dụ, Solvesso (Nhãn hiệu), xylene và kerosen.

Lượng chất phụ gia điển hình tiêu biểu và lượng chất phụ gia độc lập điển hình hơn (nếu có) và dung môi trong chế phẩm nhiên liệu được chỉ ra trong bảng dưới đây. Đối với các chất phụ gia, nồng độ được biểu thị bằng khối lượng (của nhiên liệu cơ bản) của hợp chất phụ gia có hoạt tính, nghĩa là, không phụ thuộc dung môi hoặc chất pha loãng bất kỳ. Trong đó có nhiều hơn một chất phụ gia của mỗi loại có mặt trong chế phẩm nhiên liệu, tổng lượng của mỗi loại chất phụ gia được biểu thị trong bảng dưới đây.

|                                                    | Chế phẩm nhiên liệu               |                                       |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
|                                                    | Lượng điển hình (ppm, khối lượng) | Lượng điển hình hơn (ppm, khối lượng) |
| Chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan             | 1000 đến 100000                   | 2000 đến 50000                        |
| Chất tẩy rửa                                       | 10 đến 2000                       | 50 đến 300                            |
| Chất cải biến ma sát và các chất phụ gia chống mòn | 10 đến 500                        | 25 đến 150                            |
| Chất ức chế sự ăn mòn                              | 0,1 đến 100                       | 0,5 đến 40                            |
| Chất chống oxy hóa                                 | 1 đến 100                         | 10 đến 50                             |
| Chất cải thiện chỉ số octan khác                   | 0 đến 20000                       | 50 đến 10000                          |

|                                         |             |             |
|-----------------------------------------|-------------|-------------|
| Chất khử sương mù và chất khử nhũ tương | 0,05 đến 30 | 0,1 đến 10  |
| Chất chống tĩnh điện                    | 0,1 đến 5   | 0,5 đến 2   |
| Thành phần phụ gia khác                 | 0 đến 500   | 0 đến 200   |
| Dung môi                                | 10 đến 3000 | 50 đến 1000 |

Theo một số phương án, chế phẩm nhiên liệu chứa hoặc bao gồm các chất phụ gia và dung môi với lượng điển hình hoặc lượng điển hình hơn được nêu trong bảng trên.

Chế phẩm nhiên liệu theo sáng chế có thể được tạo ra bằng quy trình bao gồm việc kết hợp, trong một hoặc nhiều bước, nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa với chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây. Theo các phương án trong đó chế phẩm nhiên liệu chứa một hoặc nhiều các chất phụ gia nhiên liệu khác, các chất phụ gia nhiên liệu khác cũng có thể được kết hợp, trong một hoặc nhiều bước, với nhiên liệu.

Theo một số phương án, chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan có thể được kết hợp với nhiên liệu ở dạng hợp phần phụ gia tinh chế hoặc ở dạng hợp phần phụ gia thương mại. Do đó, chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần khác (ví dụ, các chất phụ gia và/hoặc dung môi) của chế phẩm nhiên liệu ở dạng chất phụ gia thương mại, ví dụ, tại điểm kết thúc hoặc điểm phân phối. Chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan cũng có thể được bổ sung vào chính nó ở điểm kết thúc hoặc điểm phân phối. Chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan cũng có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần khác (ví dụ, các chất phụ gia và/hoặc dung môi) của chế phẩm nhiên liệu để bán trong chai, ví dụ, để bổ sung vào nhiên liệu ở thời điểm sau đó.

Chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan và các chất phụ gia bất kỳ khác của chế phẩm nhiên liệu có thể được kết hợp vào chế phẩm nhiên liệu dưới dạng một hoặc nhiều chất cô phụ gia và/hoặc gói chứa một phần chất phụ gia, tùy ý chứa dung môi hoặc chất pha loãng.

Chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan cũng có thể được bổ sung vào nhiên liệu trong xe trong đó nhiên liệu được sử dụng, bằng cách bổ sung chất phụ gia vào dòng nhiên liệu hoặc bằng cách bổ sung chất phụ gia trực tiếp vào buồng đốt.

Cũng sẽ được đánh giá rằng chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan có thể được bổ sung vào nhiên liệu ở dạng tiền hợp chất mà, dưới điều kiện đốt cháy bất ngờ trong động cơ, phá vỡ để tạo ra chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan như được xác định ở đây.

#### Phương pháp

Các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được bộc lộ ở đây được sử dụng trong nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa. Ví dụ về động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa bao gồm động cơ đánh lửa bằng tia lửa phun trực tiếp và động cơ đánh lửa bằng tia lửa phun nhiên liệu đa điểm. Động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa có thể được sử dụng trong các ứng dụng ở ô tô, ví dụ, trong xe như xe chở hành khách.

Ví dụ về động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa phun trực tiếp thích hợp bao gồm động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa phun trực tiếp được tăng cường, ví dụ, động cơ phun trực tiếp tăng cường nạp kiểu tuabin và động cơ phun trực tiếp tăng cường nạp quá. Các động cơ thích hợp bao gồm động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa phun trực tiếp được tăng cường 2,0L. Động cơ phun trực tiếp thích hợp bao gồm các động cơ mà có bộ phun trực tiếp được lắp ở bên và/hoặc bộ phun trực tiếp được lắp ở trung tâm.

Ví dụ về động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa phun nhiên liệu đa điểm thích hợp bao gồm động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa phun nhiên liệu đa điểm thích hợp bất kỳ bao gồm ví dụ, động cơ BMW 318i, động cơ Ford 2,3L Ranger và động cơ MB M111.

Các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng để làm tăng chỉ số octan của nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa. Theo một số phương án, các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan làm tăng RON hoặc MON của nhiên liệu. Theo phương án được ưu tiên, các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan làm tăng RON của nhiên liệu, và tốt hơn nữa là RON và MON của nhiên liệu. RON và MON của nhiên liệu lần lượt có thể được kiểm tra theo ASTM D2699-15a và ASTM D2700-13.

Vì các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây làm tăng chỉ số octan của nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, nên chúng cũng có thể được sử dụng để chỉ sự cháy không bình thường mà có thể phát sinh như là kết quả của chỉ số octan thấp hơn chỉ số octan mong đợi. Do đó, các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan có thể được sử dụng để cải thiện đặc điểm tự bốc cháy của nhiên liệu, ví dụ, bằng cách làm giảm xu hướng của nhiên liệu cho ít nhất một lần tự bốc cháy, cháy sớm, kích



nổ, kích nổ lớn và siêu kích nổ, khi được sử dụng trong động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp làm tăng chỉ số octan của nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, cũng như phương pháp cải thiện đặc điểm tự bốc cháy của nhiên liệu, ví dụ, bằng cách làm giảm xu hướng của nhiên liệu cho ít nhất một lần tự bốc cháy, cháy sớm, kích nổ, kích nổ lớn và siêu kích nổ, khi được sử dụng trong động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa. Các phương pháp này bao gồm bước phối trộn chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây với nhiên liệu.

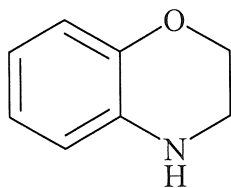
Các phương pháp được mô tả ở đây có thể còn bao gồm việc cung cấp nhiên liệu được phối trộn cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa và/hoặc vận hành động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa.

Sáng chế sẽ được mô tả bằng cách tham chiếu đến các ví dụ không giới hạn dưới đây.

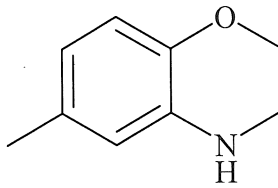
### Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: Điều chế các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan

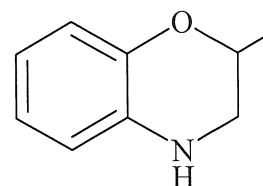
Các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan dưới đây được điều chế bằng cách sử dụng các phương pháp chuẩn:



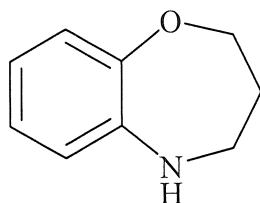
OX1



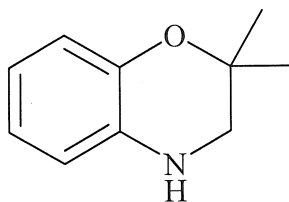
OX2



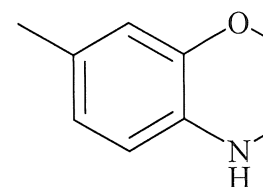
OX3



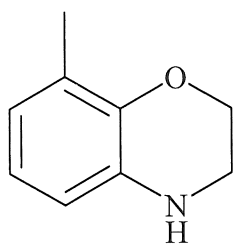
OX4



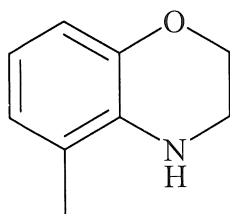
OX5



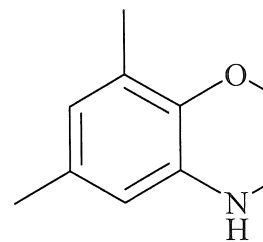
OX6



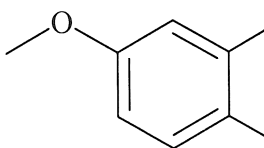
OX7



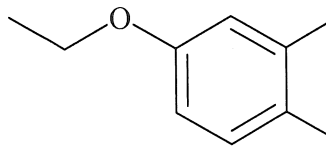
OX8



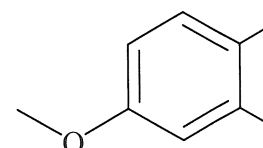
OX9



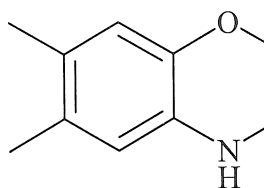
OX10



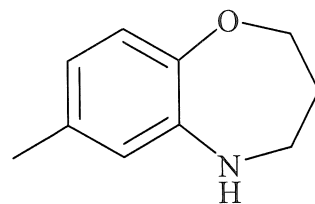
OX11



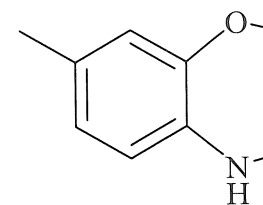
OX12



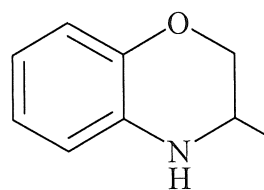
OX13



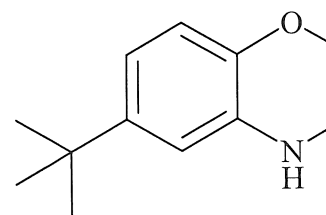
OX14



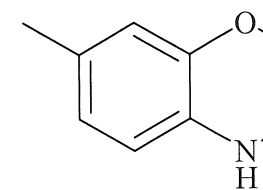
OX15



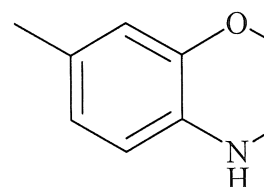
OX16



OX17



OX18



OX19

Ví dụ 2: Chỉ số octan của nhiên liệu chứa các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan

Hiệu quả của các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan theo ví dụ 1 (OX1, OX2, OX3, OX5, OX6, OX8, OX9, OX12, OX13, OX17 và OX19) đối với chỉ số octan của hai nhiên liệu cơ bản khác nhau cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa được xác định.

Các chất phụ gia được bổ sung vào nhiên liệu ở tỷ lệ xử lý tương đối thấp bằng 0,67% khối lượng chất phụ gia/khối lượng nhiên liệu cơ bản, tương đương với tỷ lệ xử lý bằng 5 g chất phụ gia/lít nhiên liệu. Nhiên liệu thứ nhất là nhiên liệu xăng cơ bản E0. Nhiên liệu thứ hai là nhiên liệu xăng cơ bản E10. RON và MON của nhiên liệu cơ bản, cũng như sự phối trộn của nhiên liệu cơ bản và chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan, lần lượt được xác định theo ASTM D2699 và ASTM D2700.

Bảng dưới đây thể hiện RON và MON của nhiên liệu và sự phối trộn của nhiên liệu và chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan, cũng như sự thay đổi trong RON và MON được tạo ra bằng cách sử dụng các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan:

| Chất phụ gia | Nhiên liệu cơ bản E0 |      |              |              | Nhiên liệu cơ bản E10 |      |              |              |
|--------------|----------------------|------|--------------|--------------|-----------------------|------|--------------|--------------|
|              | RON                  | MON  | $\Delta$ RON | $\Delta$ MON | RON                   | MON  | $\Delta$ RON | $\Delta$ MON |
| -            | 95,4                 | 86,0 | n/a          | n/a          | 95,4                  | 85,2 | n/a          | n/a          |
| OX1          | -                    | -    | -            | -            | 97,3                  | 86,3 | 1,9          | 1,1          |
| OX2          | 97,7                 | 87,7 | 2,3          | 1,7          | 97,8                  | 86,5 | 2,4          | 1,3          |
| OX3          | 97,0                 | 86,7 | 1,6          | 0,7          | 97,1                  | 85,5 | 1,7          | 0,3          |
| OX5          | 97,0                 | 86,5 | 1,6          | 0,5          | 97,1                  | 85,5 | 1,7          | 0,3          |
| OX6          | 98,0                 | 87,7 | 2,6          | 1,7          | 98,0                  | 86,8 | 2,6          | 1,6          |
| OX8          | 96,9                 | 86,1 | 1,5          | 0,1          | 96,9                  | 85,7 | 1,5          | 0,5          |
| OX9          | 97,6                 | 86,9 | 2,2          | 0,9          | 97,6                  | 86,5 | 2,2          | 1,3          |
| OX12         | 97,4                 | 86,3 | 2,0          | 0,3          | 97,3                  | 86,1 | 1,9          | 0,9          |
| OX13         | 97,9                 | 86,5 | 2,5          | 0,5          | 97,7                  | 86,1 | 2,3          | 0,9          |
| OX17         | 97,5                 | 86,4 | 2,1          | 0,4          | 97,4                  | 86,4 | 2,0          | 1,2          |
| OX19         | 97,4                 | 86,1 | 2,0          | 0,1          | 97,6                  | 85,9 | 2,2          | 0,7          |

Có thể thấy rằng các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan có thể được sử dụng để làm tăng RON của nhiên liệu không chứa etanol và chứa etanol cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa.

Các chất phụ gia khác theo ví dụ 1 (OX4, OX7, OX10, OX11, OX14, OX15, OX16 và OX18) được kiểm tra trong nhiên liệu xăng cơ bản E0 và nhiên liệu xăng cơ bản E10. Mỗi chất phụ gia đều làm tăng RON của cả hai nhiên liệu, ngoại trừ OX7 ở đây không có đủ chất phụ gia để thực hiện việc phân tích nhiên liệu chứa etanol.

Ví dụ 3: Sự thay đổi chỉ số octan bằng tỷ lệ xử lý chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan

Tác dụng của chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan theo ví dụ 1 (OX6) đối với chỉ số octan của ba nhiên liệu cơ bản khác nhau cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa được xác định trên khoảng tỷ lệ xử lý (% khối lượng chất phụ gia/khối lượng nhiên liệu cơ bản).

Nhiên liệu thứ nhất và thứ hai là nhiên liệu xăng cơ bản E0. Nhiên liệu thứ ba là nhiên liệu xăng cơ bản E10. Như trước đây, RON và MON của nhiên liệu cơ bản, cũng như hỗn hợp nhiên liệu cơ bản và chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan, lần lượt được xác định theo ASTM D2699 và ASTM D2700.

Bảng dưới đây thể hiện RON và MON của nhiên liệu và hỗn hợp nhiên liệu và chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan, cũng như sự thay đổi trong RON và MON được tạo ra bằng cách sử dụng các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan:

|            | Tỷ lệ xử lý chất phụ gia<br>(% khối lượng/khối lượng) | Chỉ số octan |      |              |              |
|------------|-------------------------------------------------------|--------------|------|--------------|--------------|
|            |                                                       | RON          | MON  | $\Delta$ RON | $\Delta$ MON |
| E0 90 RON  | 0,00                                                  | 89,9         | 82,8 | 0,0          | 0,0          |
|            | 0,20                                                  | 91,5         | 83,5 | 1,6          | 0,7          |
|            | 0,30                                                  | 92,0         | 83,6 | 2,1          | 0,8          |
|            | 0,40                                                  | 92,5         | 83,8 | 2,6          | 1,0          |
|            | 0,50                                                  | 92,9         | 83,8 | 3,0          | 1,0          |
|            | 0,67                                                  | 93,6         | 84,2 | 3,7          | 1,4          |
|            | 1,01                                                  | 94,7         | 85,0 | 4,8          | 2,2          |
|            | 1,34                                                  | 95,9         | 85,4 | 6,0          | 2,6          |
|            | 10,00                                                 | 104,5        | 87,9 | 14,6         | 5,1          |
| E0 95 RON  | 0,00                                                  | 95,2         | 85,6 | 0,0          | 0,0          |
|            | 0,10                                                  | 95,9         | 85,8 | 0,7          | 0,2          |
|            | 0,20                                                  | 96,4         | 86,3 | 1,2          | 0,7          |
|            | 0,30                                                  | 96,6         | 86,8 | 1,4          | 1,2          |
|            | 0,40                                                  | 97,1         | 86,6 | 1,9          | 1,0          |
|            | 0,50                                                  | 97,3         | 87,0 | 2,1          | 1,4          |
|            | 0,60                                                  | 97,5         | 86,8 | 2,3          | 1,2          |
|            | 0,70                                                  | 97,8         | 86,8 | 2,6          | 1,2          |
|            | 0,80                                                  | 98,0         | 87,3 | 2,8          | 1,7          |
|            | 0,90                                                  | 98,5         | 86,8 | 3,3          | 1,2          |
|            | 1,00                                                  | 98,7         | 86,9 | 3,5          | 1,3          |
|            | 10,00                                                 | 105,7        | 88,7 | 10,5         | 3,1          |
| E10 95 RON | 0,00                                                  | 95,4         | 85,1 | 0,0          | 0,0          |
|            | 0,10                                                  | 95,9         | 85,2 | 0,5          | 0,1          |
|            | 0,20                                                  | 96,3         | 86,3 | 0,9          | 1,2          |
|            | 0,30                                                  | 96,8         | 86,3 | 1,4          | 1,2          |
|            | 0,40                                                  | 96,9         | 85,8 | 1,5          | 0,7          |
|            | 0,50                                                  | 97,3         | 85,9 | 1,9          | 0,8          |
|            | 0,60                                                  | 97,4         | 85,9 | 2,0          | 0,8          |
|            | 0,70                                                  | 97,9         | 86,0 | 2,5          | 0,9          |
|            | 0,80                                                  | 98,2         | 86,8 | 2,8          | 1,7          |
|            | 0,90                                                  | 98,7         | 86,3 | 3,3          | 1,2          |
|            | 1,00                                                  | 98,8         | 86,5 | 3,4          | 1,4          |
|            | 10,00                                                 | 105,1        | 87,8 | 9,7          | 2,7          |

Đồ thị về tác dụng của chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan đối với RON và MON của ba nhiên liệu được thể hiện trên các Fig.1a-c. Có thể thấy rằng chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan có tác dụng đáng kể đối với chỉ số octan của mỗi nhiên liệu, thậm chí ở tỷ lệ xử lý rất thấp.

Ví dụ 4: So sánh chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan với N-metyl anilin

Tác dụng của các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan theo ví dụ 1 (OX2 và OX6) được so với tác dụng của N-metyl anilin đối với chỉ số octan của hai nhiên liệu cơ bản khác nhau cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa trên khoảng tỷ lệ xử lý (% khối lượng chất phụ gia/khối lượng nhiên liệu cơ bản).

Nhiên liệu thứ nhất là nhiên liệu xăng cơ bản E0. Nhiên liệu thứ hai là nhiên liệu xăng cơ bản E10. Như trước đây, RON và MON của nhiên liệu cơ bản, cũng như hỗn hợp của nhiên liệu cơ bản và chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan, lần lượt được xác định theo ASTM D2699 và ASTM D2700.

Đồ thị về sự thay đổi chỉ số octan của nhiên liệu E0 và E10 theo tỷ lệ xử lý của N-metyl anilin và chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan (OX6) được thể hiện trên Fig.2a. Tỷ lệ xử lý là điển hình của N-metyl anilin và chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được sử dụng trong nhiên liệu. Có thể thấy từ đồ thị rằng hiệu suất của các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây tốt hơn đáng kể hiệu suất của N-metyl anilin qua tỷ lệ xử lý.

So sánh tác dụng của hai chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan (OX2 và OX6) và N-metyl anilin đối với chỉ số octan của nhiên liệu E0 và E10 ở tỷ lệ xử lý bằng 0,67% khối lượng/khối lượng được thể hiện trên Fig.2b và Fig.2c. Có thể thấy từ đồ thị rằng hiệu suất của các chất phụ gia làm gia tăng chỉ số octan được mô tả ở đây cao hơn đáng kể so với hiệu suất của N-metyl anilin. Cụ thể, quan sát thấy sự cải thiện từ khoảng 35% đến khoảng 50% đối với RON, và quan sát thấy sự cải thiện từ khoảng 45% đến khoảng 75% đối với MON.

Các số đo được và các giá trị được bộc lộ ở đây không được hiểu là bị giới hạn nghiêm ngặt ở các giá trị số chính xác được nêu. Thay vào đó, trừ khi được quy định khác, mỗi số đo được dự định là trung bình của cả giá trị được nêu và khoảng tương đương bao hàm xung quanh giá trị này. Ví dụ, số đo được bộc lộ là "40 mm" thì được dự định là "khoảng 40 mm".

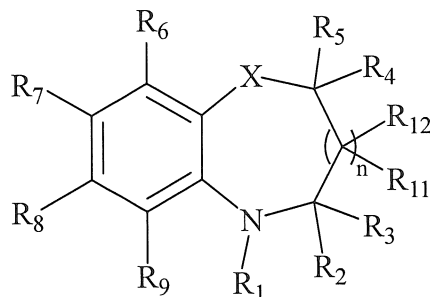
Mỗi tài liệu được trích dẫn ở đây, bao gồm patent hoặc đơn liên quan hoặc patent hoặc đơn được tham chiếu chéo bất kỳ, được viện dẫn bằng cách tham chiếu đến các tài liệu này trừ khi tài liệu đó bị loại trừ một cách rõ ràng hoặc nếu không thì bị giới hạn. Việc trích dẫn tài liệu bất kỳ không phải là sự thừa nhận rằng tài liệu này là tình trạng kỹ thuật của sáng chế liên quan đến sáng chế bất kỳ được bộc lộ hoặc được chỉ ra trong bản

mô tả này hoặc một mình, hoặc kết hợp với tham chiếu bất kỳ khác hoặc các tham chiếu, bài giảng, các gợi ý hoặc các cách bộc lộ sáng chế bất kỳ này. Hơn nữa, đến mức độ rằng nghĩa hoặc định nghĩa của thuật ngữ trong đơn này mâu thuẫn với nghĩa hoặc định nghĩa bất kỳ của cùng thuật ngữ trong tài liệu được kết hợp bằng cách viện dẫn, thì nghĩa hoặc định nghĩa được quy định cho thuật ngữ trong đơn này sẽ được áp dụng.

Trong khi các phương án cụ thể của sáng chế được minh họa và mô tả, sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng các thay đổi và các cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không vượt ra khỏi nguyên lý và phạm vi của sáng chế. Do đó, trong các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm sáng chế được dự định bao gồm tất cả các thay đổi và các cải biến mà nằm trong phạm vi và nguyên lý của sáng chế.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, trong đó chế phẩm nhiên liệu này chứa chất phụ gia có công thức:



trong đó:  $R_1$  là hydro;

mỗi  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_{11}$  và  $R_{12}$  độc lập được chọn từ hydro, alkyl, alkoxy, alkoxy-alkyl, các nhóm amin bậc hai và bậc ba;

mỗi  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$  và  $R_9$  độc lập được chọn từ hydro, alkyl, alkoxy, alkoxy-alkyl, các nhóm amin bậc hai và bậc ba;

$X$  được chọn từ  $-O-$  hoặc  $-NR_{10}-$ , trong đó  $R_{10}$  được chọn từ hydro và các nhóm alkyl; và

$n$  là 0 hoặc 1;

trong đó ít nhất một trong số  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{11}$  và  $R_{12}$  được chọn từ nhóm khác hydro.

2. Chế phẩm nhiên liệu theo điểm 1, trong đó mỗi  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_{11}$  và  $R_{12}$  độc lập được chọn từ hydro và các nhóm alkyl, hoặc từ hydro, các nhóm methyl, ethyl, propyl và butyl.

3. Chế phẩm nhiên liệu theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó mỗi  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$  và  $R_9$  độc lập được chọn từ hydro, các nhóm alkyl và alkoxy, hoặc từ hydro, các nhóm methyl, ethyl, propyl, butyl, metoxy, etoxy và propoxy.

4. Chế phẩm nhiên liệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó ít nhất một trong số  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$  và  $R_9$  được chọn từ nhóm khác hydro.

5. Chế phẩm nhiên liệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó không nhiều hơn năm, hoặc không nhiều hơn ba, hoặc không nhiều hơn hai, trong số  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{11}$  và  $R_{12}$  được chọn từ nhóm khác hydro.

6. Chế phẩm nhiên liệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó ít nhất một trong số  $R_2$  và  $R_3$  là hydro, hoặc trong đó  $R_2$  và  $R_3$  là hydro.



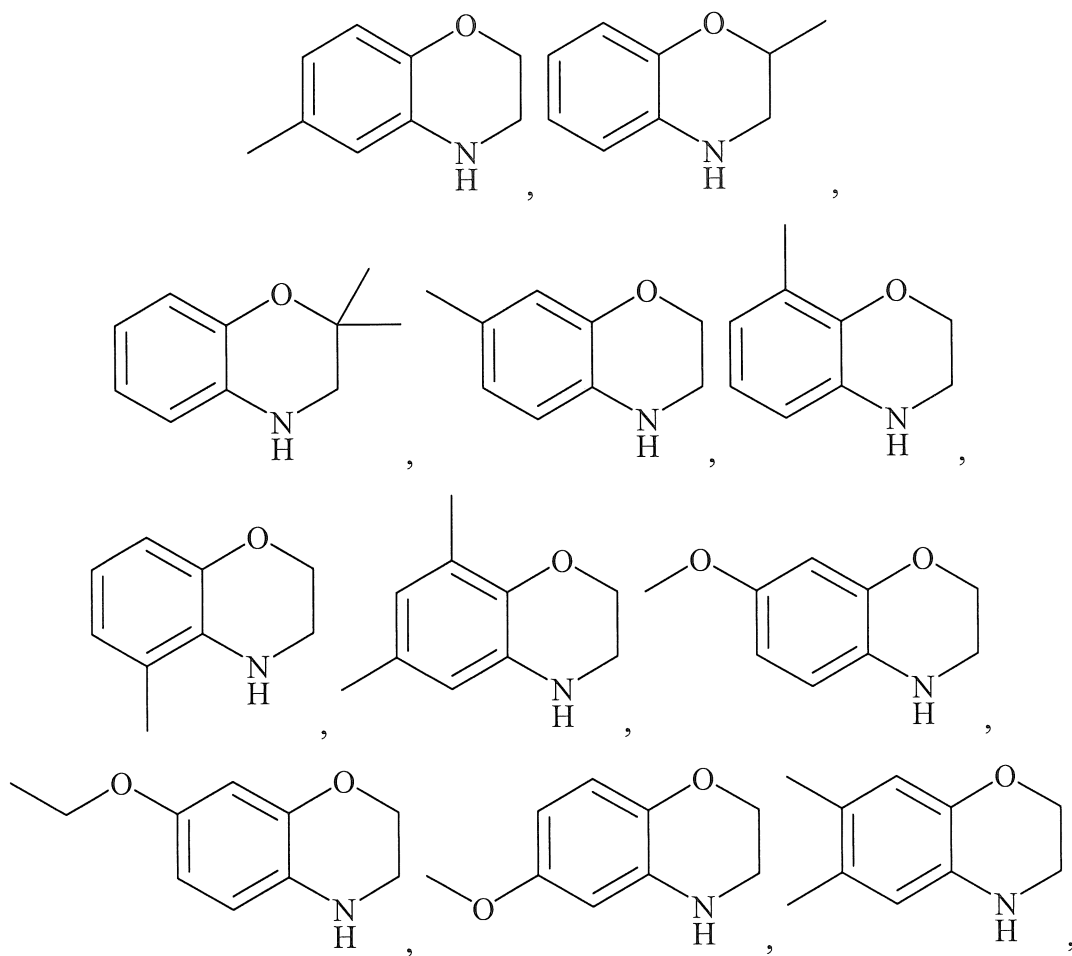
7. Chế phẩm nhiên liệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó ít nhất một trong số  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_7$  và  $R_8$  được chọn từ các nhóm methyl, ethyl, propyl và butyl và phần còn lại của  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{11}$  và  $R_{12}$  là hydro, hoặc trong đó ít nhất một trong số  $R_7$  và  $R_8$  được chọn từ các nhóm methyl, ethyl, propyl và butyl và phần còn lại của  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{11}$  và  $R_{12}$  là hydro.

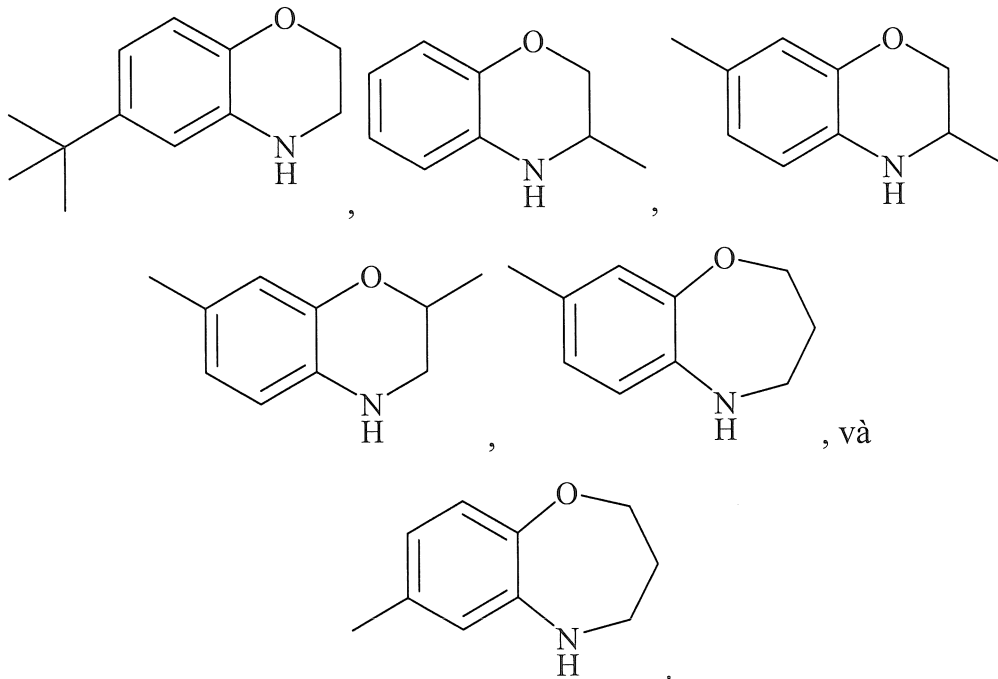
8. Chế phẩm nhiên liệu theo điểm 7, trong đó ít nhất một trong số  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_7$  và  $R_8$  là nhóm methyl và phần còn lại của  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{11}$  và  $R_{12}$  là hydro, hoặc trong đó ít nhất một trong số  $R_7$  và  $R_8$  là nhóm methyl và phần còn lại của  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{11}$  và  $R_{12}$  là hydro.

9. Chế phẩm nhiên liệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó X là -O- hoặc -NR<sub>10</sub>-, và trong đó  $R_{10}$  được chọn từ hydro, các nhóm methyl, ethyl, propyl và butyl.

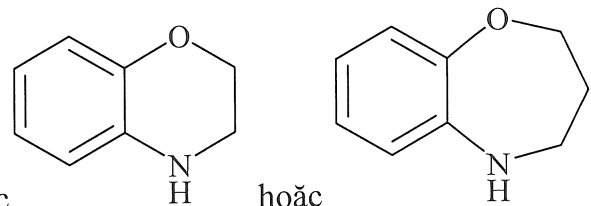
10. Chế phẩm nhiên liệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó n là 0.

11. Chế phẩm nhiên liệu theo điểm bất kỳ ở trên, trong đó chất phụ gia được chọn từ:





12. Chế phẩm nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, trong đó chế phẩm



nhiên liệu này chứa chất phụ gia có công thức

13. Chế phẩm nhiên liệu theo điểm bất kỳ ở trên, trong đó chất phụ gia có trong chế phẩm nhiên liệu với lượng lên đến 20%, hoặc từ 0,1% đến 10%, hoặc từ 0,2% đến 5%, hoặc từ 0,25% đến 2%, và hoặc từ 0,3% đến 1% khối lượng chất phụ gia/khối lượng nhiên liệu cơ bản.

14. Chế phẩm nhiên liệu theo điểm bất kỳ ở trên, trong đó chế phẩm này còn chứa ethanol có trong chế phẩm nhiên liệu với lượng lên đến 85%, hoặc từ 1% đến 30%, hoặc từ 3% đến 20%, và hoặc từ 5% đến 15% thể tích.

15. Quy trình tạo ra chế phẩm nhiên liệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó quy trình này bao gồm việc kết hợp nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa với chất phụ gia như được xác định theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14.

16. Phương pháp làm tăng chỉ số octan của nhiên liệu cho động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, trong đó phương pháp này bao gồm việc phối trộn chất phụ gia như được xác định theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14 với nhiên liệu.

17. Phương pháp cải thiện đặc điểm tự bốc cháy của nhiên liệu bằng cách làm giảm xu hướng của nhiên liệu cho ít nhất một trong số các đặc điểm tự bốc cháy, cháy sớm, kích

nổ, kích nổ lớn và siêu kích nổ, khi được sử dụng trong động cơ đốt trong đánh lửa bằng tia lửa, trong đó phương pháp này bao gồm việc phối trộn chất phụ gia như được xác định theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14 với nhiên liệu.

Fig. 1a

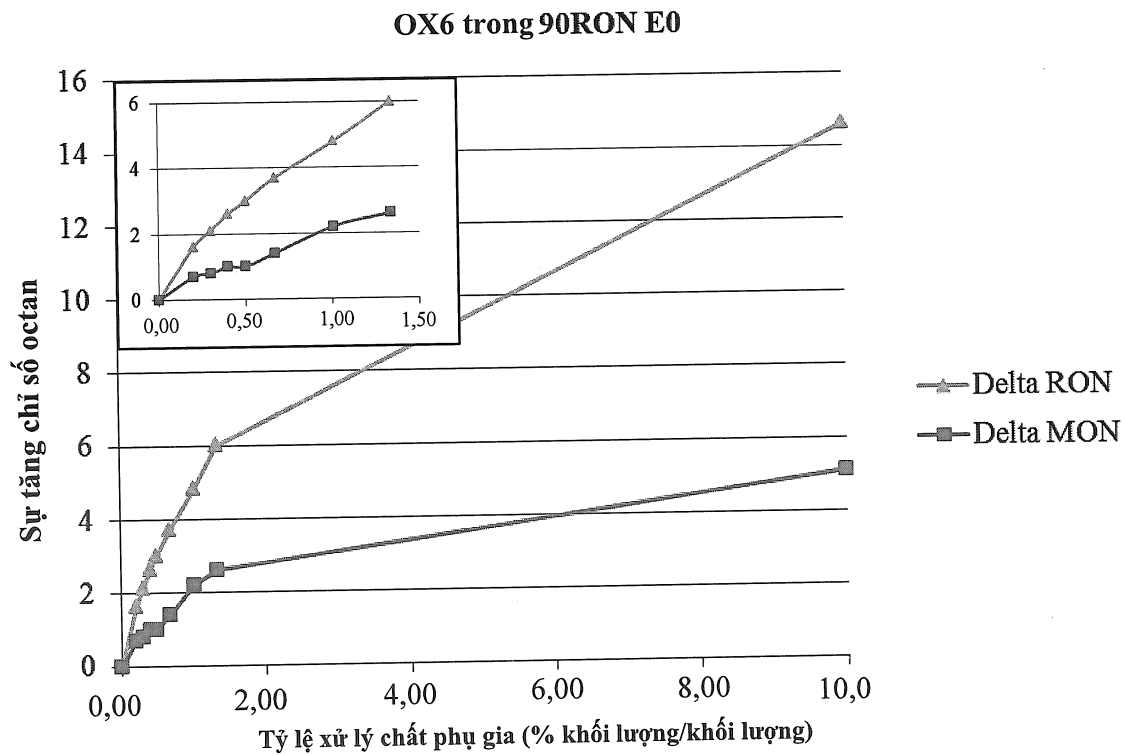


Fig. 1b

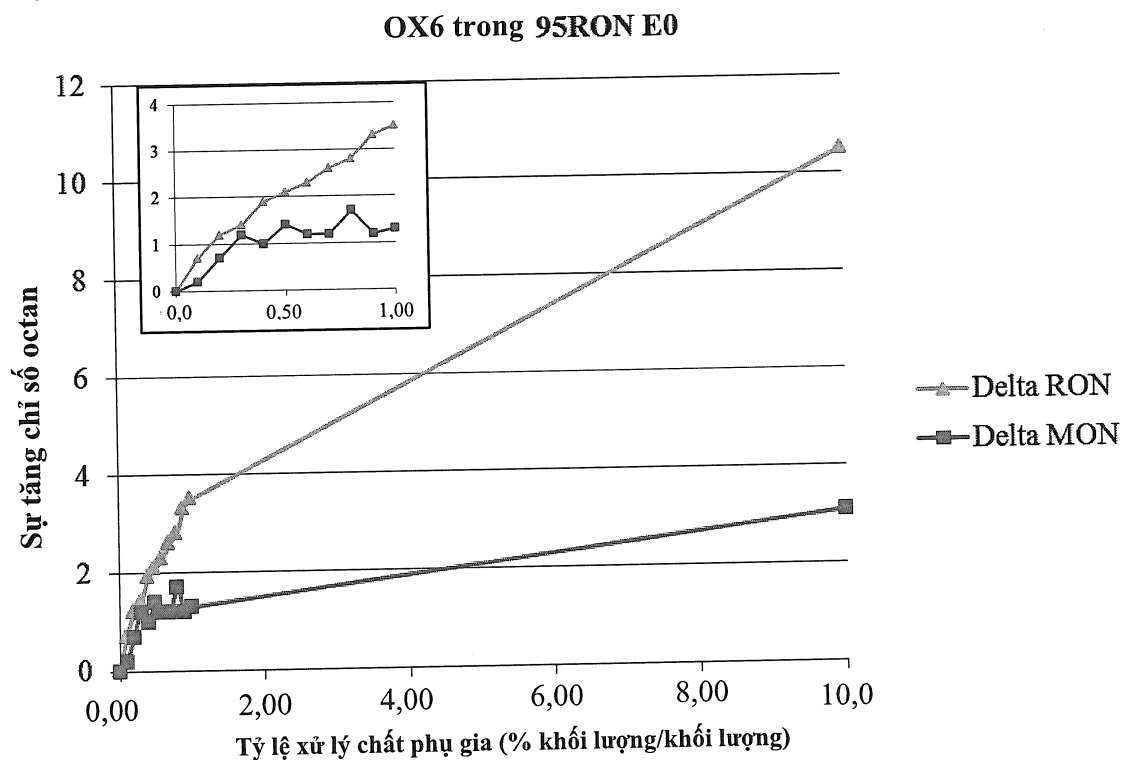


Fig. 1c

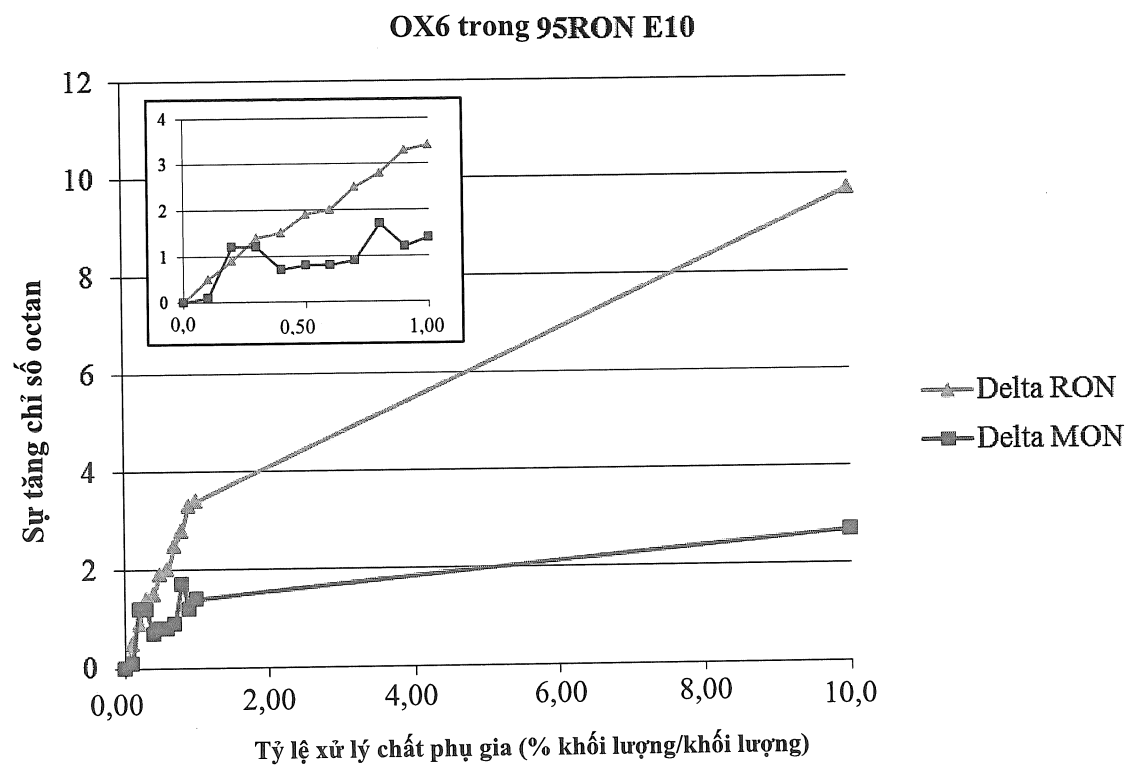


Fig. 2a

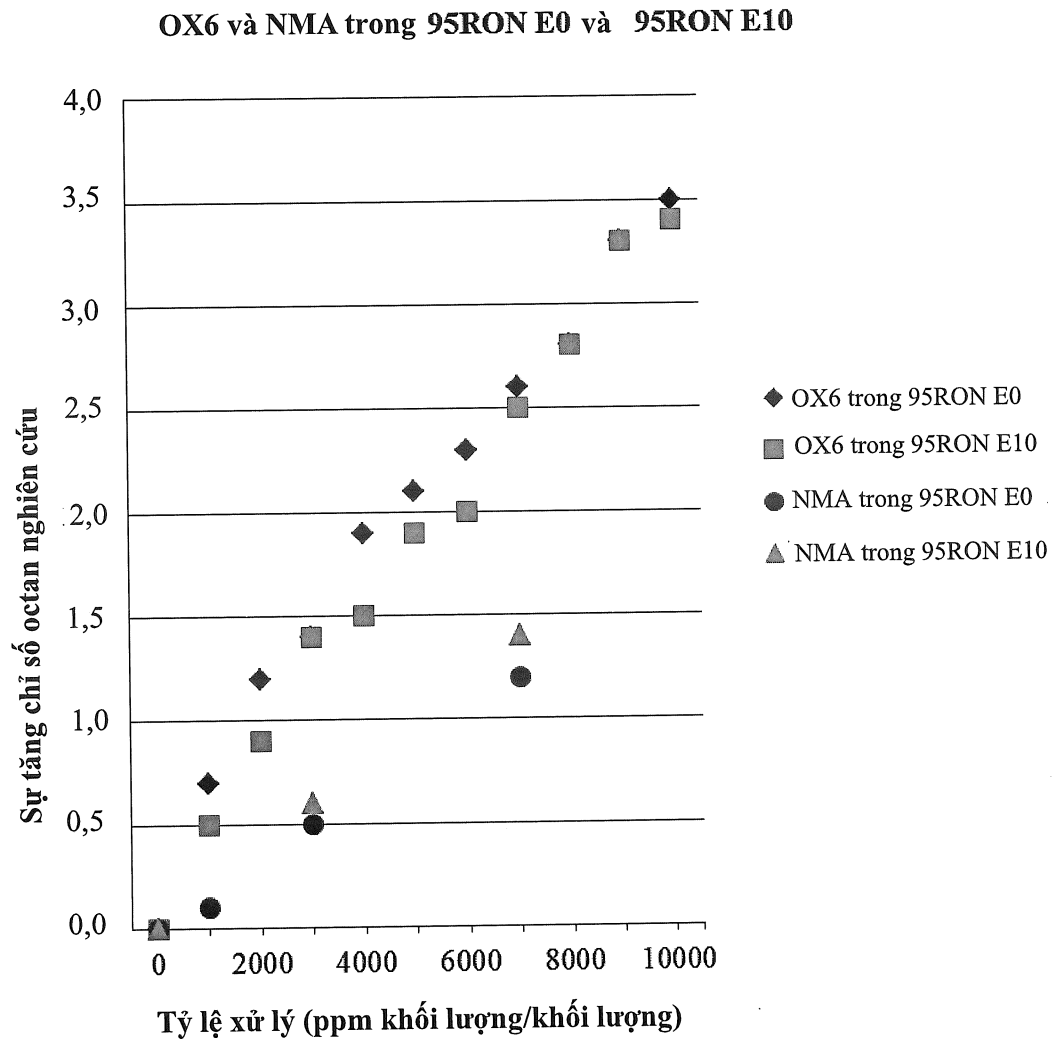


Fig. 2b

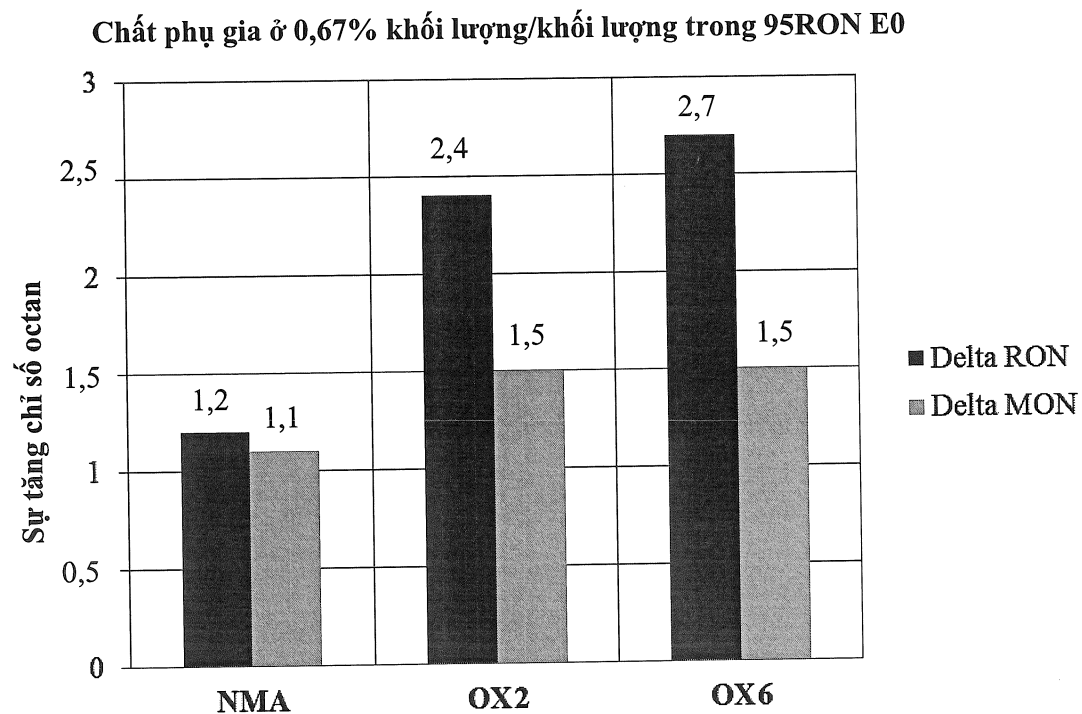


Fig. 2c

