



(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)



1-0030556

(51)⁸ C10L 1/10; C10L 10/02; C10L 1/14;
C10L 1/08; C10L 1/12

(13) B

(21) 1-2018-01575

(22) 11/08/2016

(86) PCT/KR2016/008816 11/08/2016

(87) WO/2017/047932 A1 23/03/2017

(30) 10-2015-0131375 17/09/2015 KR

(45) 25/12/2021 405

(43) 25/07/2018 364A

(76) 1. LEE, Young Seo (KR)

(Geumchon-dong) 40, Saemal 9-gil, Paju-si, Gyeonggi-do 10854, Republic of Korea

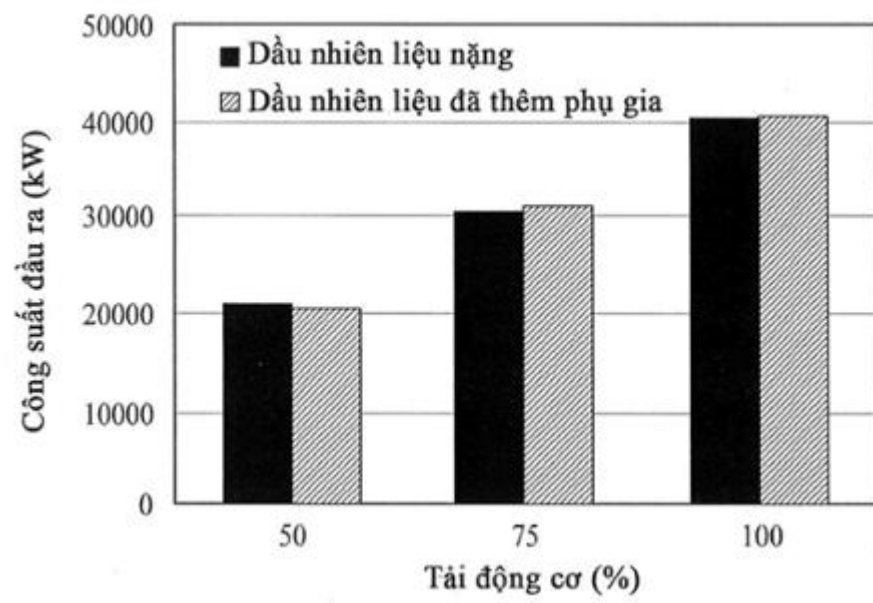
2. LEE, Myeong Jin (KR)

(Samik Sowol Apt.) 377-dong 503-ho, 34, Ogeum-ro, Gunpo-si, Gyeonggi-do 15863, Republic of Korea

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) CHẤT PHỤ GIA NHIÊN LIỆU DÙNG CHO DẦU NHIÊN LIỆU NẶNG DƯỚI DẠNG CHẾ PHẨM VÀ DẦU NHIÊN LIỆU

(57) Sáng chế đề cập đến chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng dưới dạng chế phẩm, mà trong đó chất phụ gia nhiên liệu này chứa: hợp chất kim loại tan trong dầu; chất mang oxy; chất phân tán; chất bôi trơn; chất hoạt động bề mặt không ion; và chất tẩy rửa. Nếu một lượng nhỏ (0,025%) của chất phụ gia nhiên liệu của sáng chế được thêm vào dầu nhiên liệu nặng, sự sinh ra của chất dạng hạt (PM), các dư lượng cacbon, nitơ oxit và các chất tương tự trong quá trình đốt cháy có thể được giảm đi. Thêm vào đó, nếu một lượng nhỏ (0,025%) của các chất phụ gia nhiên liệu của sáng chế được thêm vào dầu nhiên liệu nặng, hiệu suất đốt cháy có thể được cải thiện vì trong quá trình đốt cháy, áp suất tối đa của quá trình đốt cháy được gia tăng, trong khi nhiệt độ xả bị giảm đi. Do đó, chất phụ gia nhiên liệu của sáng chế rất hữu ích cho nòi hơi lớn sử dụng dầu nhiên liệu nặng để làm nhiên liệu, cụ thể là, động cơ diesel cỡ lớn. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến dầu nhiên liệu chứa dầu nhiên liệu nặng và chất phụ gia nhiên liệu cho dầu nhiên liệu nặng này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng dưới dạng chế phẩm và dầu nhiên liệu mà có khả năng giảm sự tạo thành khí nhà kính, nitơ oxit, và chất dạng hạt và cải thiện hiệu suất đốt cháy bằng cách bổ sung nó vào dầu nhiên liệu nặng trong suốt quá trình đốt cháy ở động cơ đốt cháy trong hoặc nồi hơi sử dụng dầu nhiên liệu nặng làm nhiên liệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để làm chậm sự nóng lên toàn cầu, IMO MEPC đã đề xuất giảm tốc độ tàu và thuyền như một cách giảm CO₂ mà là khí nhà kính (GHG-Green House Gas) được xả ra từ tàu. Để giảm chi phí nhiên liệu, các công ty đóng tàu cũng tự nguyện hạ thấp hơi, và hầu hết các tàu chuyên chở côngtenơ tham gia vào các chuyến đi quốc tế giảm dòng hơi. Ngoài ra, gánh nặng chi phí nhiên liệu tàu tăng hàng ngày nên cấp thiết cần phát triển công nghệ để tiết kiệm chi phí nhiên liệu cho chủ tàu.

Hầu hết tàu sử dụng động cơ diesel hai kỳ trên các chuyến đi quốc tế sử dụng dầu nhiên liệu nặng dùng cho tàu. Vì dầu nhiên liệu nặng có độ nhớt động học cao, nên có nhược điểm ở chỗ dầu nhiên liệu nặng không thể sử dụng được trừ khi gia nhiệt tới 100°C hoặc cao hơn. Để giảm độ nhớt động học của dầu nhiên liệu nặng có nhược điểm là độ nhớt động học cao, Ryu và đồng sự đã nghiên cứu việc giảm độ nhớt động học của dầu nhiên liệu nặng bằng cách trộn nó với dimetyl ete có độ nhớt động học thấp. Kết quả là, độ nhớt động học của dầu nhiên liệu nặng giảm và được sử dụng cho động cơ diesel của tàu mà không phải gia nhiệt. Trong nghiên cứu này, đã xác nhận rằng hiệu suất động cơ cũng có thể được cải thiện bằng cách sử dụng dầu nhiên liệu nặng được trộn với dimetyl ete mà đang thu hút sự chú ý về nhiên liệu thay thế dùng cho động cơ diesel. Ngoài ra, nhiều nghiên cứu và bằng chứng đã được tạo ra về chất

phụ gia nhiên liệu dùng cho động cơ diesel trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

Chi phí nhiên liệu chiếm một phần lớn trong chi tiêu ngân sách của các hoạt động của công ty vận tải. Hầu hết các công ty vận tải trong nước và quốc tế đều dùng tàu bằng cách giảm tốc độ tàu để giảm chi phí nhiên liệu. Tuy nhiên, khi vận hành tải thấp liên tục trong thời gian dài ở trường hợp lắp ráp động cơ công suất cao, phát sinh vấn đề là tăng chi phí bảo trì do sự tạo ra cacbon và tăng tỷ lệ hỏng do không hoàn thiện quá trình đốt cháy. Ngoài ra, gánh nặng chi phí nhiên liệu tàu tăng hàng ngày nên cấp thiết cần phát triển công nghệ để tiết kiệm chi phí nhiên liệu cho chủ tàu.

Để giải quyết vấn đề này, nghiên cứu về chất phụ gia nhiên liệu mà có thể giảm tối đa sự tạo ra bột cacbon cặn, bụi, hoặc bụi sulfua, v.v. trong quá trình đốt cháy dầu nhiên liệu nặng hoặc cải thiện hiệu suất đốt cháy được thực hiện liên tục. Ví dụ, công bố Patent Hàn Quốc số 10-0743826 đã bộc lộ chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng có bitum/nhũ trong nước chứa magie hydroxit chiếm 30 đến 60% trọng lượng có kích thước hạt 0,1 đến 10 μm ; axit polycacboxylic và/hoặc muối của nó chiếm 0,1 đến 1% trọng lượng; và phần còn lại là nước.

Ngoài ra, công bố patent Hàn Quốc số 10-1071204 đã bộc lộ chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng bao gồm chế phẩm chứa 25 đến 55% trọng lượng hợp chất kim loại tan trong dầu chứa một trong số canxi, bari, magie hoặc sắt, 15 đến 25% trọng lượng còn, 10 đến 20% trọng lượng sản phẩm chung cất nhẹ đã được tách tạp chất bằng hydro, 5 đến 15% trọng lượng dầu lửa, 5 đến 15% trọng lượng dầu khoáng, và 2 đến 8% trọng lượng chất hoạt động bề mặt không ion, trong đó dầu khoáng được làm từ một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm bao gồm sản phẩm chung cất parafin nặng đã được tách tạp chất bằng hydro hoặc sản phẩm chung cất parafin nhẹ đã được tách tạp chất bằng hydro, sản phẩm chung cất parafin nặng đã tách sáp bằng dung môi, sản phẩm chung cất parafin nhẹ đã tách sáp bằng dung môi, sản phẩm chung cất parafin nặng đã tách sáp và tách tạp chất bằng hydro, và sản phẩm chung cất

parafin nhẹ đã tách sáp và tách tạp chất bằng hydro.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện dưới nền tảng tình trạng kỹ thuật đã biết, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp giảm sự tạo ra khí nhà kính, nitơ oxit và chất dạng hạt bổ sung vào dầu nhiên liệu nặng trong suốt quá trình đốt cháy động cơ đốt cháy trong hoặc nồi hơi sử dụng dầu nhiên liệu nặng làm nhiên liệu, và đề xuất chất phụ gia nhiên liệu có khả năng cải thiện hiệu suất đốt cháy.

Để đạt được mục đích trên, một khía cạnh của sáng chế đề xuất chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng ở dạng chế phẩm bao gồm hợp chất kim loại tan trong dầu, chất cung cấp oxy, chất phân tán, chất bôi trơn, chất hoạt động bề mặt không ion, và chất tẩy rửa. Sau đây, chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế sẽ được mô tả riêng đối với từng thành phần.

Hợp chất kim loại tan trong dầu

Hợp chất kim loại tan trong dầu, là một trong các thành phần của chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế, làm tăng khả năng phản ứng với oxy trong suốt quá trình đốt cháy dầu nhiên liệu nặng, mà là dầu nhiên liệu, thúc đẩy quá trình oxy hóa và khởi đầu phản ứng đốt cháy của thành phần dễ cháy ở dưới như asphalten, và có vai trò như chất khởi đầu đốt cháy để ngăn chặn sự tạo thành khí xả và bụi. Theo sáng chế, hợp chất kim loại tan trong dầu tốt hơn là bao gồm kim loại có khả năng phản ứng khởi đầu quá trình đốt cháy, và tại cùng thời điểm có đặc tính tan được trong dầu nặng có nguồn gốc từ nhiên liệu. Các ví dụ về kim loại có khả năng phản ứng khởi đầu quá trình đốt cháy cao bao gồm canxi, bari, magie hoặc sắt, v.v. Theo sáng chế, tốt hơn là hợp chất kim loại tan trong dầu được tạo thành từ một phần kim hoạt động và phối tử hữu cơ để hòa tan được tốt trong dầu nặng có nguồn gốc từ nhiên liệu. Các ví dụ về hợp chất kim loại tan trong dầu bao gồm canxi acetylacetonat, canxi naphthenat, canxi oxalat, bari acetylacetonat, bari naphthenat, bari

oxlat, magie acetylacetonat, magie naphthenat, magie oxlat, sắt acetylacetonat, sắt naphthenat, sắt oxlat, v.v. Ngoài ra, theo sáng chế, hợp chất kim loại tan trong dầu có thể là muối kim loại của axit cacboxylic hoặc muối kim loại của axit sulfonic theo quan điểm khác nhau.

Khi xem xét về độ lớn tương đối của khả năng phản ứng khởi đầu quá trình đốt cháy, hợp chất kim loại tan trong dầu trong sáng chế tốt nhất là hợp chất kim loại tan trong dầu bao gồm canxi. Muối canxi của axit sulfonic là canxi alkylbenzensulfonat bao gồm nhóm alkylaryl kép. Nhóm alkyl của canxi alkylbenzensulfonat đặc trưng ở chỗ có 8 đến 50 nguyên tử cacbon. Ví dụ cụ thể về canxi alkylbenzensulfonat là canxi dodexylbenzensulfonat, mà là chất hoạt động bề mặt anion.

Trong chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế, hàm lượng của hợp chất kim loại tan trong dầu là 20 đến 25 % trọng lượng tính theo tổng trọng lượng chế phẩm, xem xét đến tác động của việc giảm tối đa sự tạo thành bụi và khả năng tương thích với các thành phần khác.

Chất mang oxy

Thậm chí ngay cả khi quá nhiều không khí trong quá trình đốt cháy được cung cấp trong quá trình đốt cháy dầu nhiên liệu nặng, tỷ lệ xả khí bởi phản ứng đốt cháy như phản ứng bề mặt không đồng nhất là cao hơn so với tốc độ khuếch tán của khí oxy, sao cho nồng độ khí oxy trở nên mỏng tại khu vực nơi mà phản ứng đốt cháy xảy ra, từ đó gây ra hiện tượng thiếu oxy. Chất mang oxy mà là một thành phần trong chất phụ gia nhiên liệu cho dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế được ưu tiên là hợp chất có điểm sôi thấp. Hợp chất có điểm sôi thấp có thể giúp sức để hoàn thành quá trình đốt cháy bằng cách tăng diện tích bề mặt của phản ứng cháy bằng hiện tượng bay hơi bên trong đầu đốt phun giọt.

Hợp chất có điểm sôi thấp được sử dụng làm chất mang oxy trong sáng chế dimetyl cacbonat, dietyl cacbonat, dipropyl cacbonat, diisopropyl cacbonat, dibutyl

cacbonat, dipentyl cacbonat, metyletyl cacbonat, metyl propyl cacbonat hoặc etyl propyl cacbonat.

Trong chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế, hàm lượng chất mang oxy tốt hơn là 30 đến 35% trọng lượng tính theo tổng trọng lượng của chế phẩm, khi xem xét hiệu quả giảm tối đa sự tạo thành bụi và khả năng tương thích với các thành phần khác.

Chất phân tán

Chất phân tán, là một thành phần của chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế, đóng vai trò ngăn sự tạo thành cặn, làm giảm điểm bắt cháy của dầu nhiên liệu nặng, và giảm độ nhớt động học và sức căng bề mặt. Khi độ nhớt và sức căng bề mặt của dầu nhiên liệu nặng giảm, đường kính hạt của nhiên liệu được tán nhỏ và đồng nhất ở thời điểm phun từ vòi, và có khả năng làm giảm nhiệt độ khí xả của động cơ đốt cháy trong bằng quá trình đốt cháy nhanh và phản ứng nổ ở nhiệt độ thấp trong thời gian đốt cháy. Trong sáng chế này, chất phân tán là sản phẩm chưng cất nhẹ đã được tách tạp chất bằng hydro.

Xử lý tách tạp chất bằng hydro là phương pháp xử lý bằng cách bổ sung hydro vào dầu, v.v. Ngoài ra, sản phẩm chưng cất nhẹ để chỉ hydrocacbon nhẹ mà được chưng cất trước tiên khi dầu thô được chưng cất. Sản phẩm chưng cất nhẹ đã được tách tạp chất bằng hydro có điểm sôi thường là 150 đến 300°C, nhưng không giới hạn ở đó. Sản phẩm chưng cất nhẹ đã được tách tạp chất bằng hydro mà có thể được sử dụng trong sáng chế bao gồm sản phẩm như sản phẩm có số đăng ký CAS 64742-47-8 và 68921-07-3, nhưng không giới hạn ở đó.

Trong chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế, hàm lượng sản phẩm chưng cất nhẹ đã được tách tạp chất bằng hydro tốt hơn là 15 đến 20% trọng lượng tính theo tổng trọng lượng chế phẩm, khi xem xét hiệu quả giảm điểm bắt cháy và độ nhớt động học, giảm tối đa sự tạo thành bụi và bột cacbon còn lại và khả

năng tương thích với các thành phần khác.

Chất bôi trơn

Chất bôi trơn, là một thành phần của chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế, đóng vai trò duy trì hình dạng của cặn dầu được phân tán lại ở dạng vi hạt và ngăn xuất hiện ma sát trong động cơ đốt cháy trong. Trong sáng chế này, chất bôi trơn tốt hơn là dầu parafin, tốt hơn nữa là được biến đổi bằng cách xử lý tách tạp chất bằng hydro hoặc tách sáp. Dầu parafin được biến đổi bằng cách xử lý tách tạp chất bằng hydro hoặc tách sáp có thể bao gồm ít nhất một sản phẩm được chọn từ nhóm bao gồm sản phẩm chung cất parafin nặng đã được tách tạp chất bằng hydro (sản phẩm có số đăng ký CAS số 64742-54-7), sản phẩm chung cất parafin nhẹ đã được tách tạp chất bằng hydro (sản phẩm có số đăng ký CAS số 64742-55-8), sản phẩm chung cất parafin nặng đã tách sáp bằng dung môi (sản phẩm có số đăng ký CAS số 64742-65-0), sản phẩm chung cất parafin nhẹ đã tách sáp bằng dung môi (sản phẩm có số đăng ký CAS số 64742-56-9), sản phẩm chung cất parafin nặng đã tách sáp và được tách tạp chất bằng hydro (sản phẩm có số đăng ký CAS số 91995-39-0) hoặc sản phẩm chung cất parafin nhẹ đã tách sáp và tách tạp chất bằng hydro (sản phẩm có số đăng ký CAS số 91995-40-3), nhưng không giới hạn ở đó.

Trong chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế, hàm lượng chất bôi trơn tốt hơn là 3 đến 7% trọng lượng tính theo tổng trọng lượng của chế phẩm, khi xem xét hiệu quả giảm điểm bắt cháy và độ nhớt động học, giảm tối đa sự tạo thành bụi và bột cacbon còn lại và khả năng tương thích với các thành phần khác.

Chất hoạt động bề mặt không ion

Chất hoạt động bề mặt không ion, mà là một thành phần của chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế, đóng vai trò ngăn sự tạo thành cặn và phân tán lại cặn được tạo ra thành vi hạt. Cụ thể là, chất hoạt động bề mặt không ion thể hiện lực đẩy do cản trở không gian để tạo ra hệ thống phân tán ổn định. Khi được

sử dụng kết hợp với vật liệu ion như hợp chất kim loại tan trong dầu, hiệu suất phân tán được cải thiện nhiều.

Chất hoạt động bề mặt không ion được sử dụng trong sáng chế không bị giới hạn nhiều ở loại của nó như các gốc este, ete, amit của axit béo, dẫn xuất amin béo, và tương tự. Các ví dụ về chất hoạt động bề mặt este không chứa ion bao gồm este sorbitan của các axit béo, pentaerythritol este của axit béo, propylenglycol monoeste của axit béo, glyxerin monoeste của axit béo, polyetylenglycol este sorbitan của axit béo, polyetylenglycol sorbitol este của axit béo, và polyetylenglycol este của axit béo, và tương tự. Ví dụ về chất hoạt động bề mặt ete không chứa ion bao gồm polyoxyetylen alkyl ete, polyoxyetylen alkyl phenyl ete, alkylpolyglycosit, và tương tự. Ví dụ về chất hoạt động bề mặt amit của axit béo không chứa ion bao gồm amit của axit béo dialkanolamit, axit béo monoalkanolamit, polyoxyetylen axit béo, và tương tự. Ví dụ về chất hoạt động bề mặt dẫn xuất amin béo không chứa ion bao gồm polyoxyetylen alkylamin, và tương tự. Khi xem xét hiệu quả giảm điểm bắt cháy và độ nhớt động học, giảm tối đa sự tạo thành bụi và bột cacbon còn lại và khả năng tương thích với các thành phần khác, chất hoạt động bề mặt không ion được sử dụng trong sáng chế có thể tốt hơn là bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm este sorbitan của axit béo, polyetylenglycol este của axit béo, hoặc polyetylenglycol este sorbitan của axit béo.

Ví dụ về este sorbitan của axit béo bao gồm sorbitan monooleat, sorbitan monolaurat, và tương tự. Ví dụ về polyetylenglycol este sorbitan của axit béo bao gồm polyetylen glycol sorbitan monooleat, và tương tự. Ví dụ về polyetylenglycol este của axit béo bao gồm polyetylen glycol dilaurat, polyetylen glycol monooleat, polyetylen glycol dioleat, polyetylen glycol monorixinoleat, polyetylen glycol monostearat, và tương tự.

Trong chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế, hàm

lượng chất hoạt động bề mặt không ion tốt hơn là 8 đến 15% trọng lượng tính theo tổng trọng lượng của chế phẩm, khi xem xét hiệu quả giảm điểm bắt cháy và độ nhớt động học, giảm tối đa sự tạo thành bụi và bột cacbon còn lại và khả năng tương thích với các thành phần khác.

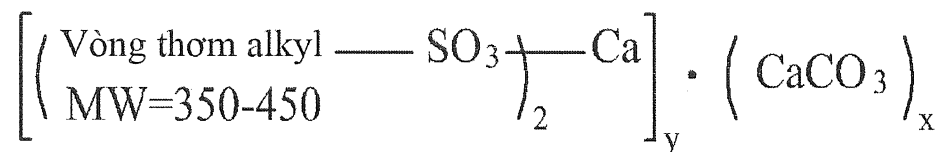
Chất tẩy rửa

Chất tẩy rửa, mà là một thành phần của chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế, đóng vai trò phân hủy oxit thứ cấp và các sản phẩm của quá trình đốt cháy để giảm sự hình thành kết tủa trên bề mặt của phần bề mặt kim loại. Chất tẩy rửa được sử dụng trong sáng chế có thể bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm các muối kim loại kiềm của sulfonat đã biết, các muối kim loại kiềm thổ của các sulfonat, các muối kim loại kiềm của các phenat, các muối kim loại kiềm thổ của các phenat, các muối kim loại kiềm của salixylat, các muối kim loại kiềm thổ của salixylat, các muối kim loại kiềm của naphthenat, hoặc các muối kim loại kiềm thổ của naphthenat. Kim loại kiềm hoặc kim loại kiềm thổ tốt hơn là được chọn từ canxi, magie, natri, hoặc bari.

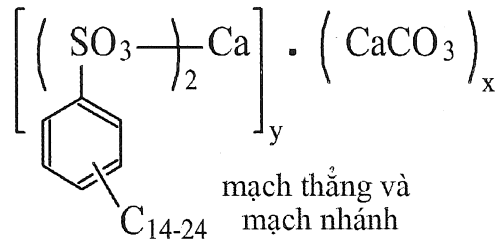
Chất tẩy rửa loại muối kim loại có thể chứa kim loại với lượng có thể bao gồm kim loại với lượng theo hệ số tỷ lệ hoặc lượng dư của chúng. Trong trường hợp sau, nó được coi là như là chất tẩy rửa với tỷ lệ lượng dư của kim loại (overbased). Chất tẩy rửa với tỷ lệ lượng dư của kim loại là muối kim loại mà tan trong dầu và xuất hiện dưới dạng vi hạt bao gồm muối kim loại không hòa tan kẹt trong huyền phù trong thành phần dầu nhiên liệu được mô tả sau đây. Các đặc tính của chất tẩy rửa với tỷ lệ lượng dư của kim loại được đặc trưng bởi trị số kiềm tổng (TBN), được đo theo tiêu chuẩn ASTM D2896, và được thể hiện dưới dạng mg của KOH trên mỗi gram. Bản thân chất tẩy rửa với tỷ lệ lượng dư của kim loại thường có giá trị TBN vào khoảng 150 hoặc lớn hơn, hoặc 250 hoặc 450 hoặc lớn hơn. Trong sáng chế, ưu tiên là, chất tẩy rửa là chất tẩy rửa với tỷ lệ lượng dư của kim loại vì hiệu ứng liên hợp với các thành phần

khác. Thêm vào đó, trong sáng chế, TBN của chất tẩy rửa với tỷ lượng dư của kim loại được ưu tiên là 200 hoặc lớn hơn, ưu tiên hơn là 300 hoặc lớn hơn. Quy trình tạo ra tỷ lượng dư của kim loại (overbasing process) được biết đến rộng rãi trong các lĩnh vực liên quan và thường bao gồm các phản ứng của các chất axit với hỗn hợp phản ứng bao gồm axit hữu cơ hoặc muối kim loại của chúng, hoặc hợp chất kim loại. Các nguyên liệu có tính axit có thể là khí như cacbon dioxit hoặc sulfur dioxit, hoặc nó có thể là axit boric. Phương pháp điều chế kim loại kiềm sulfonat và phenat có tỷ lượng dư của kim loại được mô tả trong Patent Hoa Kỳ số 4,839,094. Phương pháp phù hợp cho natri sulfonat với tỷ lượng dư của kim loại được mô tả trong đơn Châu Âu số 235929. Phương pháp điều chế salicylat với tỷ lượng dư của kim loại được mô tả trong Patent Hoa Kỳ số 5,451,331. Thêm vào đó, các chất tẩy rửa với tỷ lượng dư của kim loại thương mại hiện có bao gồm T106 (canxi alkylbenzen sulfonat tổng hợp nặng với tỷ lượng dư của kim loại của Anneng Chemical Co., Ltd. (sản phẩm có số đăng ký CAS số 61789-86-4)), CALCINATE™ C-300CS của Chemtura Corporation, OLOA 246S (Axit sulfonic, petroleum, các muối canxi, các chất với tỷ lượng dư của kim loại (sản phẩm có số đăng ký CAS số 68783-96-0)) của Chevron Chemical Company, và các chất tương tự. Thêm vào đó, chất tẩy rửa gốc sulfonat được bazơ hóa quá mức của sản phẩm có số đăng ký CAS số 68783-96-0 có cấu trúc như Công thức 1 sau đây, và chất tẩy rửa gốc sulfonat được bazơ hóa quá mức của sản phẩm có số đăng ký CAS số 115733-10-3 có cấu trúc như Công thức 2 sau đây.

Công thức 1



Công thức 2



Trong chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế, hàm lượng của nó được ưu tiên là từ 7 tới 15% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của chất tổng hợp, khi xem xét hiệu quả cải thiện quá trình đốt cháy của chất tẩy rửa, giảm NO_x, giảm tối đa sự tạo thành bụi và bột cacbon còn lại và khả năng tương thích với các thành phần khác.

Thêm vào đó, khía cạnh khác của bộ lộ đề cập tới dầu nhiên liệu dựa trên dầu nhiên liệu nặng, mà trong đó dầu nhiên liệu dựa trên dầu nhiên liệu nặng theo sáng chế bao gồm dầu nhiên liệu nặng và các chất phụ gia nhiên liệu đã được mô tả ở trên cho dầu nhiên liệu nặng. Tại thời điểm này, dầu nhiên liệu nặng không bị giới hạn về loại sử dụng, và có thể là dầu nặng A, dầu nặng B, dầu nặng C (dầu chạy tàu C), hoặc hỗn hợp của các dầu nặng này. Thêm vào đó, thành phần của chất phụ gia nhiên liệu cho dầu nhiên liệu nặng trong dầu nhiên liệu không giới hạn ở phạm vi lớn. Tuy nhiên, khi xem xét hiệu quả giảm điểm bắt cháy và độ nhớt động học của các chất phụ gia nhiên liệu, giảm tối đa sự tạo thành bụi và bột cacbon còn lại, giảm NO_x và cải thiện hiệu suất đốt cháy, và tính khả thi về mặt kinh tế của dầu nhiên liệu, nên ưu tiên là từ 0,001 tới 0,5 phần trọng lượng, ưu tiên hơn là từ 0,005 tới 0,1 phần trọng lượng, trên mỗi 100 phần trọng lượng của dầu nhiên liệu nặng.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Nếu một lượng nhỏ (0,025%) của chất phụ gia nhiên liệu của sáng chế được thêm vào dầu nhiên liệu nặng, sự sinh ra của chất dạng hạt (PM), các dư lượng của cacbon, nitơ oxit và các chất tương tự trong quá trình đốt cháy có thể được giảm đi.

Thêm vào đó, nếu một lượng nhỏ (0,025%) của các chất phụ gia nhiên liệu của sáng chế được thêm vào dầu nhiên liệu nặng, hiệu suất đốt cháy có thể được cải thiện vì trong quá trình đốt cháy, áp suất tối đa của quá trình đốt cháy được gia tăng, trong khi nhiệt độ xả bị giảm đi. Do đó, chất phụ gia nhiên liệu của sáng chế rất hữu ích cho nồi hơi lớn sử dụng dầu nhiên liệu nặng để làm nhiên liệu, cụ thể là, động cơ diesel cỡ lớn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ của thiết bị thử nghiệm động cơ được sử dụng trong nghiên cứu này.

FIG. 2 là đồ thị minh họa tỷ lệ tăng và giảm của công suất tại mỗi tải dựa trên việc chất phụ gia nhiên liệu có được thêm vào hay không trong nghiên cứu.

FIG. 3 là đồ thị minh họa kết quả của độ tiêu thụ nhiên liệu dựa trên việc chất phụ gia nhiên liệu có được thêm vào hay không trong nghiên cứu.

FIG. 4 là đồ thị minh họa kết quả của áp suất tối đa của quá trình đốt cháy của động cơ dựa trên việc chất phụ gia nhiên liệu có được thêm vào hay không trong nghiên cứu.

FIG. 5 là đồ thị minh họa các nhiệt độ xả sau quá trình đốt cháy của động cơ tại các tải khác nhau dựa trên việc chất phụ gia nhiên liệu có được thêm vào hay không trong nghiên cứu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn với sự tham chiếu đến các ví dụ. Tuy nhiên, các ví dụ sau đây nhằm minh họa rõ các dấu hiệu kỹ thuật của sáng chế và không giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Sáng chế nhằm để giảm nhiên liệu tiêu thụ bằng cách phun chất phụ gia nhiên liệu xác định (bao gồm hợp chất kim loại hữu cơ gốc canxi tan trong dầu là một thành phần) vào trong dầu nhiên liệu nặng cho tàu. Cụ thể hơn, phương pháp làm giảm chi phí nhiên liệu bằng cách phun lượng xác định của chất phụ gia nhiên liệu (bao gồm

hợp chất kim loại hữu cơ gốc canxi tan trong dầu là một thành phần) (0,025% của lượng nhiên liệu được sử dụng) đã được thử. Để thử nghiệm được chính xác, động cơ diesel cỡ lớn hai thì được lắp đặt trong nhà máy điện trên đất liền được chọn làm đối tượng thử nghiệm. Tải của động cơ thử nghiệm được chia làm tải thấp, tải trung bình và tải cao (50, 75, 100%). Hiệu suất động cơ (công suất, độ tiêu thụ nhiên liệu, áp suất tối đa của quá trình đốt cháy (P-max), nhiệt độ xả) trước và sau việc phun các chất phụ gia nhiên liệu được so sánh và phân tích. Qua thử nghiệm này, ta có thể xác định được rằng việc thêm chất phụ gia nhiên liệu làm giảm nhiên liệu tiêu thụ đi 2% hoặc hơn tại tải thấp (50%), và rằng áp suất tối đa của quá trình đốt cháy được gia tăng trong khi nhiệt độ xả bị giảm đi.

1. Điều chế chất phụ gia nhiên liệu được sử dụng trong thử nghiệm

23 phần trọng lượng của canxi alkylbenzensulfonat (Benzeneaxit sulfonic, mono-C15-30-alkyl mạch nhánh và di-C11-13-mạch nhánh và các dẫn xuất alkyl mạch thẳng, các muối canxi; sản phẩm có số đăng ký CAS số 71486-79-8), 32 phần trọng lượng của dimetyl cacbonat, 18 phần trọng lượng của sản phẩm chưng cất nhẹ đã được tách tạp chất bằng hydro (sản phẩm có số đăng ký CAS số 64742-47-8), 5 phần trọng lượng của sản phẩm chưng cất parafin nặng đã được tách tạp chất bằng hydro (sản phẩm có số đăng ký CAS số 64742-54-7), 12 phần trọng lượng của sorbitan monooleat (sản phẩm có số đăng ký CAS số 1338-43-8) và 10 phần trọng lượng của chất tẩy rửa canxi sulfonat với tỷ lượng dư của kim loại (Benzeneaxit sulfonic, C14-24-mạch nhánh và các dẫn xuất alkyl mạch thẳng, các muối canxi, các chất với tỷ lượng dư của kim loại; sản phẩm có số đăng ký CAS số 115733-10-3) được trộn và được khuấy để điều chế chất phụ gia nhiên liệu này chứa hợp chất kim loại hữu cơ gốc canxi tan trong dầu.

2. Thiết bị và phương pháp thử nghiệm

Trong nghiên cứu này, để thử nghiệm được chính xác, động cơ diesel cỡ lớn

hai thì được lắp đặt trong nhà máy điện trên đất liền được chọn làm đối tượng thử nghiệm. Các chất phụ gia nhiên liệu được phun với tỷ lệ 0,025% của nhiên liệu được sử dụng để thực hiện thử nghiệm. Các thử nghiệm được tiến hành sau khi tải của động cơ thử nghiệm đạt được cân bằng nhiệt ổn định tại nhiệt độ xả, và được chia làm ba trạng thái: tải thấp, tải trung bình và tải cao (50, 75, 100%) cho các thử nghiệm. Nó được giữ ổn định trong phạm vi $\pm 3\%$ của giới hạn tải, và điện áp đầu ra của máy phát được giữ ổn định và dẫn động tại điện áp định mức. Và hiệu suất động cơ (công suất, độ tiêu thụ nhiên liệu, áp suất tối đa của quá trình đốt cháy (P-max), nhiệt độ xả) trước và sau việc phun các chất phụ gia nhiên liệu được so sánh và phân tích. Bảng 1 thể hiện các thông số của động cơ thử nghiệm được sử dụng trong nghiên cứu này. Thiết bị được sử dụng để thử nghiệm hiệu suất là thiết bị Diesel Engine Generator được sản xuất và được lắp đặt bởi Doosan Engine Co., Ltd, và là máy phát 40MW. Và Bảng 2 thể hiện đặc tính của các nhiên liệu được sử dụng trong nghiên cứu này và thể hiện các đặc tính nhiên liệu của dầu nhiên liệu nặng sau khi được phun các chất phụ gia nhiên liệu với tỷ lệ 0,025% của dầu nhiên liệu nặng và đặc tính nhiên liệu của dầu nhiên liệu nặng trước khi phun các chất phụ gia vào trong dầu nhiên liệu nặng cho tàu. Là chất phụ gia nhiên liệu, chất phụ gia bao gồm hợp chất kim loại hữu cơ gốc canxi tan trong dầu được sử dụng. Để phân tích thành phần nhiên liệu của mỗi nhiên liệu, ba mẫu được thu thập trong quá trình thử nghiệm để phân tích chính xác thành phần của nhiên liệu. Phân tích được thực hiện bởi cơ quan phân tích nhiên liệu nội địa.

Bảng 1

Mục	Mô tả
Loại động cơ	Động cơ hai thì tốc độ thấp, 12K80MC-S
Đường kính x hành trình pittông	800mm x 2300 mm
Loại đốt trong	Loại phun trực tiếp
Số xi lanh	12

Công suất MCR	41320 kW
Rpm của MCR	109,1 rpm
Áp suất hiệu quả trung bình	16,4 kgf/cm ²
Tốc độ trung bình của pít-tông	8,36 m/s
Trọng lượng	1413 tấn
Rpm của máy tăng áp	11000 rpm
Thứ tự đốt	1-5-12-7-2-6-10-3-8-4-11-9

Bảng 2

Mục	Dầu nhiên liệu nặng	Dầu nhiên liệu đã được thêm phụ gia
Tỷ trọng tại 15 °C, g/ml	0,9384	0,9378
Tro, % khối lượng	0,042	0,030
Sulphua, % khối lượng	0,254	0,273
Độ nhớt tại 100 °C, mm ² /s	24,27	23,39
Nước sau chưng cất, % thể tích	0,10	0,20
Ni-tơ, % khối lượng	0,33	0,32
Tổng năng suất tỏa nhiệt, kcal/kg	10550	10546
Năng suất tỏa nhiệt thực, kcal/kg	9940	9934
Cacbon, % khối lượng	86,68	86,56
Hydro, % khối lượng	12,04	12,07
Oxy, % khối lượng	0,65	0,75

* Dầu nhiên liệu nặng: Dầu nhiên liệu nặng trước khi phun các chất phụ gia

nhiên liệu

* Dầu nhiên liệu đã được thêm phụ gia: Dầu nhiên liệu nặng mà trong đó các chất phụ gia nhiên liệu được phun với tỷ lệ 0,025%

Hệ thống phun chất phụ gia nhiên liệu được lắp đặt bơm định lượng mà có thể tự động cung cấp một lượng nhất định quanh thùng kiểm tra, và vị trí cung cấp được nối với ống cung cấp để có thể cấp liệu tại phần đầu của thùng kiểm soát nhiên liệu. Thêm vào đó, công suất động cơ được đo với đồng hồ đo Watt-giờ được tích hợp tại chỗ và đồng hồ đo tại phòng điều khiển, và lượng nhiên liệu tiêu thụ được tham khảo với giá trị đọc được tại chỗ của thiết bị đo lưu lượng được lắp đặt trên đường cung cấp dầu nhiên liệu bên. Bảng 3 thể hiện các thông số của bơm định lượng và thiết bị đo lưu lượng. Để tính toán công suất động cơ và độ tiêu thụ nhiên liệu, mỗi hạng mục về hiệu suất đã được tính bằng cách áp dụng đường cong chuẩn và công thức được cung cấp từ nhà sản xuất. FIG. 1 là sơ đồ của thiết bị thử nghiệm động cơ được sử dụng trong nghiên cứu này.

Bảng 3

Mục	Mô tả
Bơm định lượng	CMG Techwin, model AX1-12, 110 ml/phút
Thiết bị đo lưu lượng	Endress Hauser, model IP67/NEMA/TYPE4X

3. Kết quả thử nghiệm và đánh giá

3.1 Hiệu suất công suất của động cơ

Công suất động cơ được đo bằng cách chia chúng thành ba giai đoạn gồm tải thấp, tải trung bình và tải cao (50, 75, 100%). Tại tải thấp 50% của tải động cơ, giá trị trung bình được đo 4 lần được thể hiện. Tại tải trung bình 75% và tải cao 100% của tải động cơ, giá trị trung bình được đo 7 lần được thể hiện. Bảng 4 thể hiện tỷ lệ tăng và giảm của công suất tại mỗi tải, và FIG. 2 thể hiện các kết quả đó dưới dạng đồ thị. Tại tải thấp 50%, công suất giảm vào khoảng 2,1%, nhưng gia tăng vào khoảng 1,6% và

0,4% tại tải trung bình 75% và tải cao 100%, tương ứng. Các kết quả này cho thấy công suất được cải thiện bằng cách đốt cháy hoàn toàn các chất chưa cháy và hiệu quả của chất phụ gia nhiên liệu tại tải 75% hoặc lớn hơn. Giá trị này của công suất động cơ là giá trị thu được bằng cách hiệu chỉnh giá trị công suất được đo giá trị hệ số công suất thiết kế Gen. Các kết quả này cho thấy công suất động cơ được cải thiện khi tải trung bình và tải nặng hơn so với tải thấp khi chất phụ gia nhiên liệu được phun vào trong dầu nhiên liệu nặng.

Bảng 4

Tải (%)	HFO (kW)	Nhiên liệu đã được thêm phụ gia (kW)	Sai khác	Tỷ lệ (%)
50	21186	20748	-438	-2,11
75	30521	31016	495	1,60
100	40460	40605	145	0,36

* HFO: Dầu nhiên liệu nặng trước khi phun các chất phụ gia nhiên liệu

* Nhiên liệu đã được thêm phụ gia: Dầu nhiên liệu nặng mà trong đó các chất phụ gia nhiên liệu được phun với tỷ lệ 0,025%

3.2 Độ tiêu thụ nhiên liệu

Bảng 5 và FIG. 3 thể hiện kết quả của độ tiêu thụ nhiên liệu. Tại tải thấp 50% của tải động cơ, giá trị trung bình được đo 4 lần được thể hiện. Tại tải trung bình 75% và tải cao 100% của tải động cơ, giá trị trung bình được đo 7 lần được thể hiện. Tại tải thấp, độ tiêu thụ nhiên liệu giảm vào khoảng 2,2%, và giảm vào khoảng 0,7% và 0,8% tại các tải trung bình và cao. Nó đã được xác định rằng các kết quả này sinh ra do sự cải thiện của quá trình đốt cháy. Như vậy, đã có thể xác định được rằng hiệu suất nhiên liệu được cải thiện tại tải toàn phần bằng cách phun chất phụ gia nhiên liệu vào trong dầu nhiên liệu nặng. Cụ thể là, tỷ lệ giảm tiêu hao nhiên liệu cao hơn tại tải thấp so với tại các vùng tải trung bình và cao.

Bảng 5

Tải (%)	HFO (g/kWh)	Nhiên liệu đã được thêm phụ gia (g/kWh)	Sai khác	Tỷ lệ (%)
50	207,430	202,833	-4,591	-2,27
75	186,395	185,103	-1,292	-0,70
100	188,422	186,913	-1,509	-0,81

* HFO: Dầu nhiên liệu nặng trước khi phun các chất phụ gia nhiên liệu

* Nhiên liệu đã được thêm phụ gia: Dầu nhiên liệu nặng mà trong đó các chất phụ gia nhiên liệu được phun với tỷ lệ 0,025%

3.3 Áp suất tối đa của quá trình đốt cháy (P-max)

Bảng 6 và FIG. 4 thể hiện kết quả của áp suất tối đa của quá trình đốt cháy của động cơ. Mỗi giá trị được đo sau khi tất cả 12 xi lanh được đo, và giá trị trung bình được thể hiện. Áp suất tối đa của quá trình đốt cháy được gia tăng vào khoảng 3,0% tại tải thấp và được gia tăng khoảng 6,6% và 0,9% tại tải trung bình và cao, tương ứng. Như vậy, nó có thể xác định được rằng áp suất tối đa của quá trình đốt cháy được gia tăng tại tải toàn phần bằng cách phun chất phụ gia nhiên liệu vào trong dầu nhiên liệu nặng cho tàu. Cụ thể là, nó cho thấy tỷ lệ gia tăng lớn tại tải trung bình 75%, mà là tải thương mại của động cơ. Như được thể hiện trong Bảng 2, kết quả cho thấy quá trình đốt cháy của động cơ được thúc đẩy bởi sự hoạt động của oxy có trong chất phụ gia nhiên liệu, từ đó cải thiện quá trình đốt cháy.

Bảng 6

Tải (%)	HFO (Bar)	Nhiên liệu đã được thêm phụ gia (Bar)	Sai khác	Tỷ lệ (%)
50	86,25	88,83	2,58	2,90
75	114,83	122,91	8,08	6,57
100	139,83	141,08	1,25	0,89

* HFO: Dầu nhiên liệu nặng trước khi phun các chất phụ gia nhiên liệu

* Nhiên liệu đã được thêm phụ gia: Dầu nhiên liệu nặng mà chất phụ gia nhiên liệu được bơm vào ở tỷ lệ 0,025%

3.4. Nhiệt độ xả

Bảng 7 và FIG. 5 thể hiện nhiệt độ sau quá trình đốt cháy của động cơ tại mỗi tải. Mỗi giá trị được đo sau khi tất cả 12 xi lanh được đo, và giá trị trung bình được thể hiện. Tại tải thấp, nhiệt độ xả giảm vào khoảng 2,7%, và tại các tải trung bình và cao, nó giảm vào khoảng 2,4% và 0,6%. Như vậy, nó có thể xác định được rằng nhiệt độ xả giảm tại tải toàn phần bằng cách phun chất phụ gia nhiên liệu vào trong dầu nhiên liệu nặng. Nó đã được xác định rằng nhựa đường và bùn có trong dầu nhiên liệu nặng được phân tán tốt bởi chất phân tán có trong chất phụ gia nhiên liệu, từ đó tạo ra sự tán xạ nhiên liệu và hiệu ứng đồng nhất của nhiên liệu trong quá trình để làm ổn định quá trình đốt cháy.

Bảng 7

Tải (%)	HFO (°C)	Nhiên liệu đã được thêm phụ gia (°C)	Sai khác	Tỷ lệ (%)
50	337,08	328,08	-9,00	-2,74
75	326,42	318,83	-7,59	-2,38
100	343,08	341,17	-1,91	-0,56

* HFO: Dầu nhiên liệu nặng trước khi phun các chất phụ gia nhiên liệu

* Nhiên liệu đã được thêm phụ gia: Dầu nhiên liệu nặng mà trong đó các chất phụ gia nhiên liệu được phun với tỷ lệ 0,025%

4. Kết luận

Trong nghiên cứu này, động cơ diesel hai thì có công suất và cỡ lớn được kiểm tra bằng cách sử dụng các thiết bị đo lường theo tiêu chuẩn trên đất liền để không bị ảnh hưởng bởi biển và điều kiện thời tiết. Nhằm để so sánh và phân tích hiệu suất động cơ (công suất động cơ, độ tiêu thụ nhiên liệu, áp suất tối đa của quá trình đốt cháy,

nhệt độ xả) trước và sau phun chất phụ gia nhiên liệu vào dầu nhiên liệu nặng cho tàu, các thử nghiệm được tiến hành tại các tải thấp, tải trung bình và tải cao (50, 75, 100%) của động cơ, và đã thu được những kết quả nghiên cứu sau.

(1) Tại các tải thấp với 50% tải động cơ, công suất giảm vào khoảng 2,1%, nhưng gia tăng vào khoảng 1,6% và 0,4% tại 75% tải trung bình và 100% tải cao tải động cơ, tương ứng. Các kết quả này cho thấy rằng công suất động cơ được cải thiện tại tải trung bình và tải nặng hơn so với tải thấp khi chất phụ gia nhiên liệu được phun vào trong dầu nhiên liệu nặng.

(2) Độ tiêu thụ nhiên liệu giảm vào khoảng 2,2% tại tải thấp và vào khoảng 0,7% và 0,8% tại tải trung bình và cao, tương ứng. Như vậy, nó có thể xác định được rằng hiệu suất nhiên liệu được cải thiện tại tải toàn phần bằng cách phun chất phụ gia nhiên liệu vào trong dầu nhiên liệu nặng. Cụ thể là, tỷ lệ giảm tiêu hao nhiên liệu cao hơn tại tải thấp so với tại các vùng tải trung bình và cao.

(3) Áp suất tối đa của quá trình đốt cháy gia tăng vào khoảng 3,0% tại tải thấp, và khoảng 6,6% và 0,9% tại các tải trung bình và cao, tương ứng. Như vậy, nó có thể xác định được rằng áp suất tối đa của quá trình đốt cháy được gia tăng tại tải toàn phần bằng cách phun chất phụ gia nhiên liệu vào trong dầu nhiên liệu nặng cho tàu.

(4) Về kết quả đo của nhiệt độ xả, nó giảm vào khoảng 2,7% tại tải thấp, khoảng 2,4% tại tải trung bình, và khoảng 0,6% tại tải cao. Như vậy, nó có thể xác định được rằng nhiệt độ xả giảm tại tải toàn phần bằng cách phun chất phụ gia nhiên liệu vào trong dầu nhiên liệu nặng. Nó đã được xác định rằng chất phụ gia nhiên liệu ảnh hưởng quá trình đốt cháy của động cơ, như vậy nó làm quá trình đốt cháy ổn định.

Qua nghiên cứu này, nó có thể xác định được rằng nhiên liệu tiêu thụ có thể được giảm đi 2% hoặc hơn tại tải thấp (50%) bằng cách phun chất phụ gia nhiên liệu xác định bao gồm hợp chất kim loại hữu cơ gốc canxi tan trong dầu vào trong dầu nhiên liệu nặng cho tàu mà đang được sử dụng trong động cơ diesel hai thì có công

suất và cỡ lớn. Có thể hiểu rằng áp suất tối đa của quá trình đốt cháy gia tăng, trong khi nhiệt độ xả bị giảm đi. Qua các kết quả này, có thể thấy rằng hiệu năng động cơ được cải thiện. Theo đó, có thể giảm chi phí nhiên liệu bằng cách phun chất phụ gia nhiên liệu vào trong động cơ diesel cỡ lớn hai thì mà sử dụng dầu nhiên liệu nặng cho tàu.

5. Các thử nghiệm bổ sung

Cùng với các nghiên cứu ở trên, sự thay đổi của sự phát thải khí do việc thêm các chất phụ gia nhiên liệu được quan sát, và các kết quả được thể hiện trong các Bảng 8 và Bảng 9 dưới đây. Bảng 8 thể hiện thay đổi của sự phát thải của nitơ oxit (NO_x) theo việc thêm chất phụ gia nhiên liệu và Bảng 9 thể hiện thay đổi của sự phát thải của chất dạng hạt (PM) theo việc thêm chất phụ gia nhiên liệu. Như được thể hiện trong các Bảng 8 và Bảng 9, khi chất phụ gia nhiên liệu của sáng chế được thêm vào dầu nhiên liệu nặng và được đốt cháy, sự sinh ra của nitơ oxit và chất dạng hạt được giảm đi rất nhiều.

Bảng 8

Tải	Lượng phát thải NO _x trước khi phun chất phụ gia nhiên liệu (mg/m ³)	Lượng phát thải NO _x sau khi phun chất phụ gia nhiên liệu (mg/m ³)	Tỷ lệ giảm phát thải NO _x theo việc phun chất phụ gia nhiên liệu (%)
50%	16,6	12,6	-24
75%	21,5	11,7	-46
100%	22,4	14,3	-36
Tỷ lệ giảm trung bình của lượng phát thải NO _x theo việc phun chất phụ gia nhiên liệu (%)			-35

Bảng 9

Tải	Lượng phát thải PM trước khi phun chất phụ gia nhiên liệu (mg/m ³)	Lượng phát thải PM sau khi phun chất phụ gia nhiên liệu (mg/m ³)	Tỷ lệ giảm phát thải PM theo việc phun chất phụ gia nhiên liệu (%)
50%	64,1	27,3	-57,4
75%	100,8	40,9	-59,4
100%	108,6	43,8	-59,7
Tỷ lệ giảm trung bình của lượng phát thải PM theo việc phun chất phụ gia nhiên liệu (%)			-58,8

Trên đây, sáng chế đã được mô tả theo cách của các ví dụ ở trên, nhưng không giới hạn ở đó. Rõ ràng là những sửa đổi khác nhau được tạo mà tách rời khỏi phạm vi sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế nên được hiểu là bao gồm tất cả các phương án nằm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất phụ gia nhiên liệu dùng cho dầu nhiên liệu nặng dưới dạng chế phẩm, chất phụ gia nhiên liệu này chứa: hợp chất kim loại tan trong dầu với lượng 20 đến 25% trọng lượng, chất mang oxy với lượng 30 đến 35% trọng lượng, chất phân tán với lượng 15 đến 20% trọng lượng, chất bôi trơn với lượng 3 đến 7% trọng lượng, chất hoạt động bề mặt không ion với lượng 8 đến 15% trọng lượng, và chất tẩy rửa gốc sulfonat được bazơ hóa quá mức với lượng 7 đến 15% trọng lượng, dựa trên tổng trọng lượng của các thành phần;

trong đó hợp chất kim loại tan trong dầu là canxi alkylbenzensulfonat và nhóm alkyl có từ 8 tới 50 nguyên tử cacbon;

trong đó chất mang oxy bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm dimetyl cacbonat, dietyl cacbonat, dipropyl cacbonat, diisopropyl cacbonat, dibutyl cacbonat, dipentyl cacbonat, metyletyl cacbonat, metylpropyl cacbonat, hoặc etylpropyl cacbonat;

trong đó chất phân tán là sản phẩm chưng cất nhẹ đã được tách tạp chất bằng hydro,

trong đó chất bôi trơn bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm sản phẩm chưng cất parafin nặng đã được tách tạp chất bằng hydro, sản phẩm chưng cất parafin nhẹ đã được tách tạp chất bằng hydro, sản phẩm chưng cất parafin nặng đã tách sáp bằng dung môi, sản phẩm chưng cất parafin nhẹ đã tách sáp bằng dung môi, sản phẩm chưng cất parafin nặng đã tách sáp và tách tạp chất bằng hydro hoặc sản phẩm chưng cất parafin nhẹ đã tách sáp và tách tạp chất bằng hydro;

trong đó chất hoạt động bề mặt không ion bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhóm gồm có các este sorbitan của các axit béo, các este polyetylenglycol của các axit béo, hoặc các este polyetylenglycol sorbitan của các axit béo,

trong đó chất tẩy rửa gốc sulfonat được bazơ hóa quá mức bao gồm ít nhất một

chất được chọn từ hợp chất của số đăng ký CAS số 68783-96-0 hoặc hợp chất của số đăng ký CAS số 115733-10-3.

2. Chất phụ gia nhiên liệu cho dầu nhiên liệu nặng theo 1, trong đó chất hoạt động bề mặt không ion bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm sorbitan monooleat, sorbitan monolaurat, hoặc polyetylglycol sorbitan monooleat.
3. Dầu nhiên liệu chứa dầu nhiên liệu nặng và chất phụ gia nhiên liệu cho dầu nhiên liệu nặng theo điểm 1 hoặc 2.
4. Dầu nhiên liệu theo điểm 3, trong đó thành phần của chất phụ gia nhiên liệu cho dầu nhiên liệu nặng trong dầu nhiên liệu là từ 0,001 tới 0,5 phần trọng lượng trên mỗi 100 phần trọng lượng của dầu nhiên liệu nặng.

FIG. 1

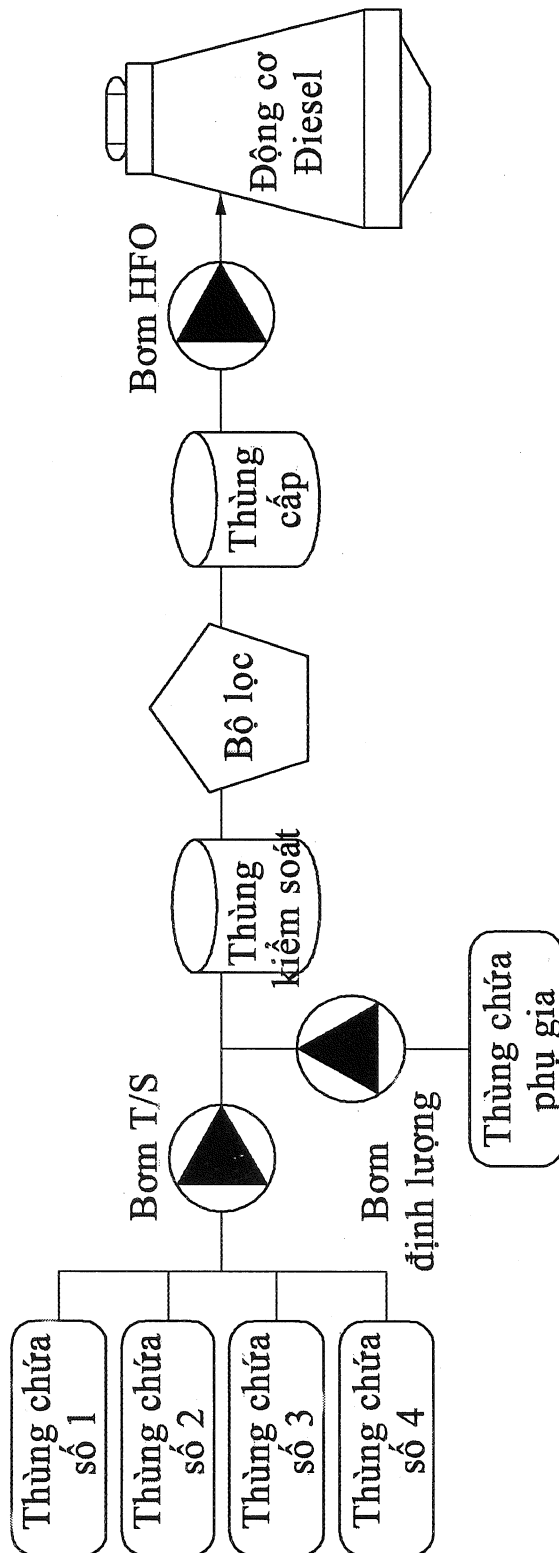


FIG. 2

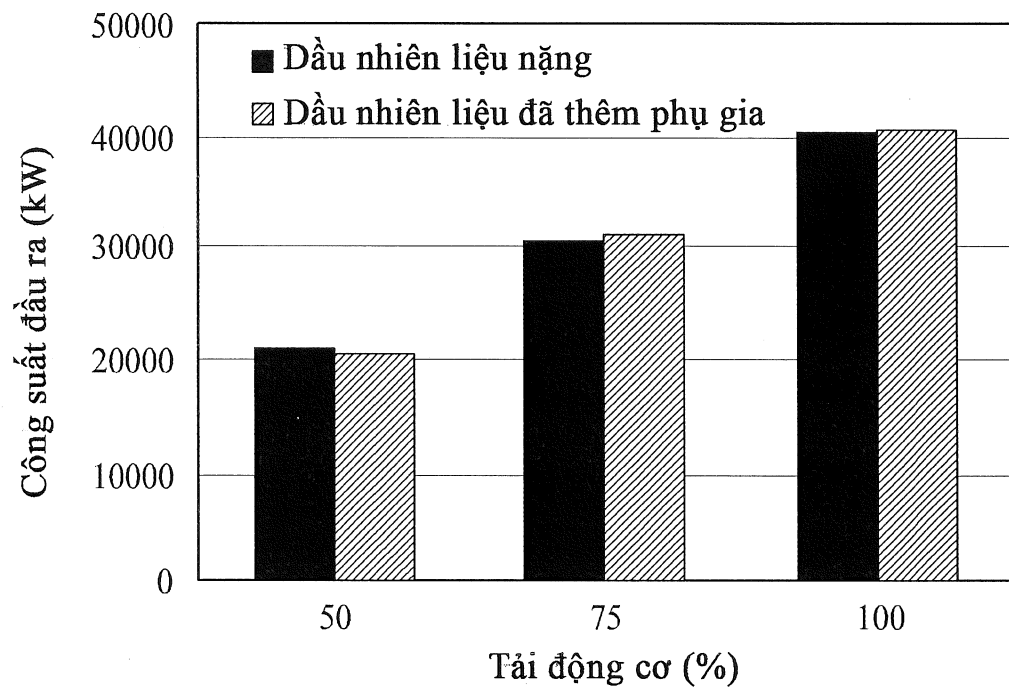


FIG. 3

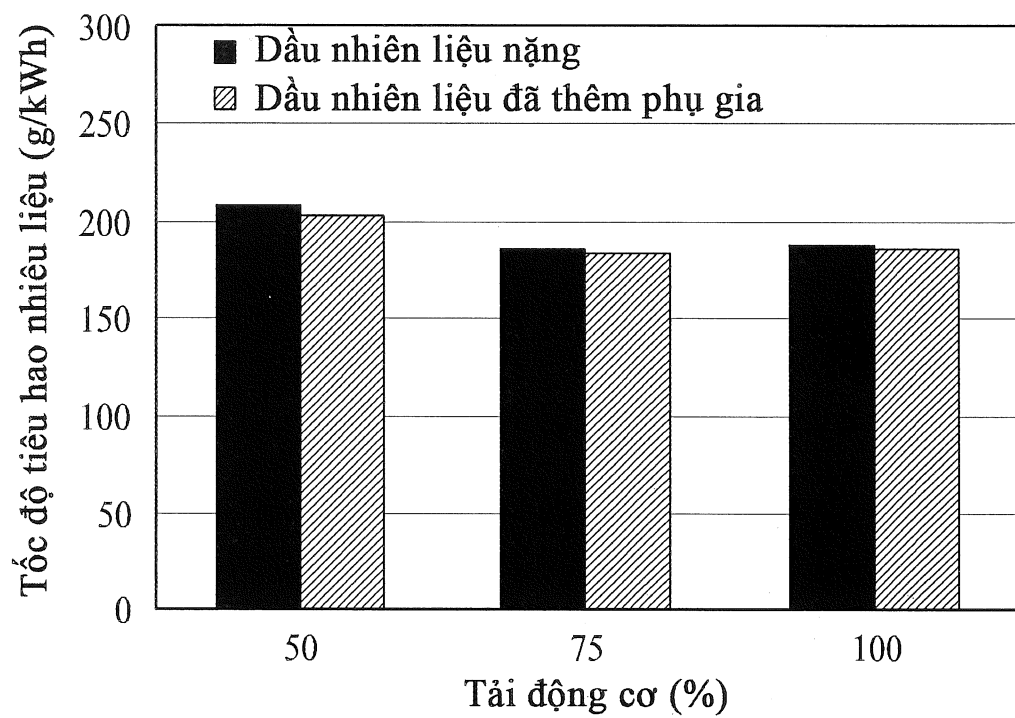


FIG. 4

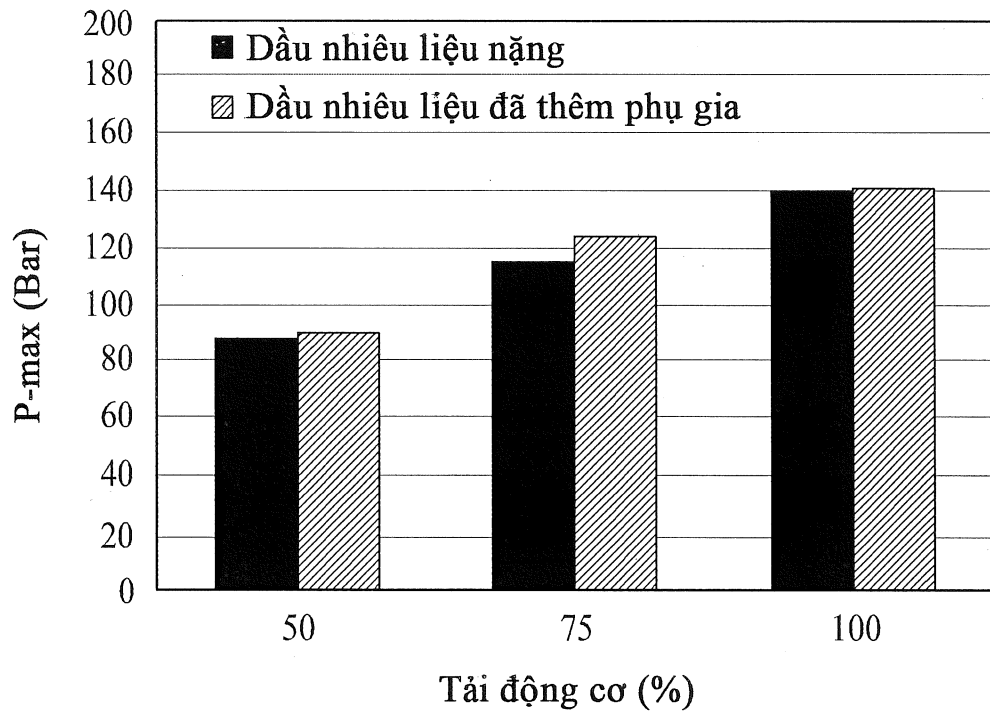


FIG. 5

