



(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)



1-0051408

(51)^{2023.01} B01F 23/40; B01F 25/00; C10L 10/02; (13) B
C09K 23/00; C10L 1/32; B01F 23/20;
B01F 25/40

(21) 1-2022-04027

(22) 05/07/2021

(86) PCT/KR2021/008478 05/07/2021

(87) WO 2023/282360 A1 12/01/2023

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/04/2024 433

(73) LOWCARBON CO., LTD. (KR)

209ho Business Incubation Room, 1 Gangjinsandan-ro 1-gil, Seongjeon-myeon
Gangjin-gun Jeollanam-do 59205, Republic of Korea

(72) LEE, Cheol (KR).

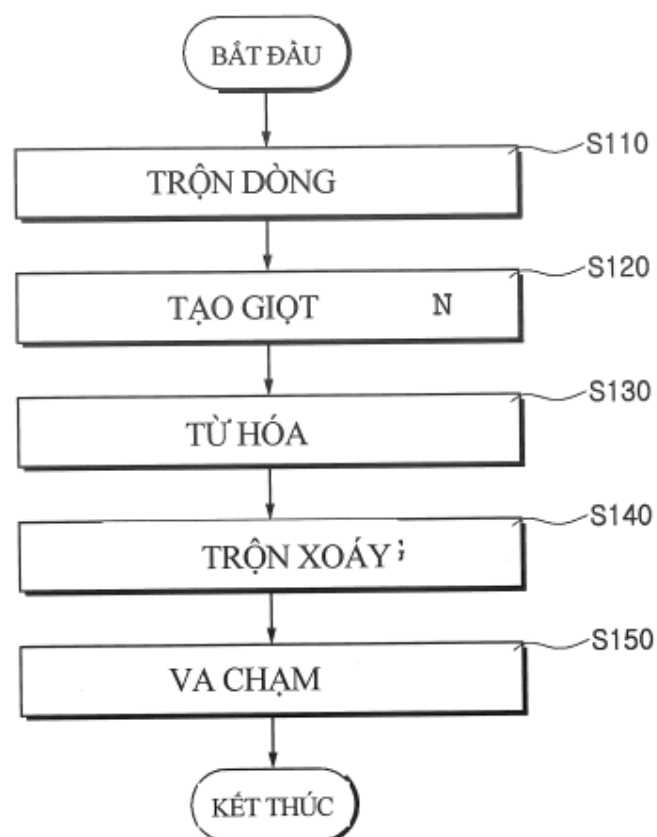
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP NHỮ HÓA DẦU NHIÊN LIỆU VÀ TÁC NHÂN KHỬ LƯU
HUỖNH ĐỀ TÁCH LƯU HUỖNH OXIT

(21) 1-2022-04027

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh. Phương pháp này bao gồm các bước (a) bổ sung tác nhân khử lưu huỳnh vào dầu nhiên liệu để trộn dòng, (b) tạo giọt trong hỗn hợp tạo thành trong bước (a), (c) bước khiến cho hỗn hợp tạo thành trong bước (b) đi qua từ trường để hỗn hợp này có thể được từ hóa, (d) cho hỗn hợp tạo thành trong bước (c) vào trộn xoáy, và (e) gây ra sự va chạm của hỗn hợp tạo thành trong bước (d). Phương pháp sử dụng dầu nhiên liệu làm pha liên tục và tác nhân khử lưu huỳnh gốc nước làm pha phân tán và nhũ hóa tác nhân khử lưu huỳnh trong dầu nhiên liệu thông qua quá trình nhũ hóa nước trong dầu (W/O) để cho tác nhân khử lưu huỳnh có thể được phân tán ổn định trong dầu nhiên liệu. Do dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh được đốt cháy cùng nhau trong quá trình đốt, lưu huỳnh oxit có thể sinh ra trong quá trình đốt được loại bỏ, nhờ đó giảm khí thải lưu huỳnh oxit.

[FIG. 1]



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh để tách lưu huỳnh oxit. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh để tách lưu huỳnh oxit, phương pháp này trộn tác nhân khử lưu huỳnh với dầu nhiên liệu như là dầu bunker C để nhũ hóa hỗn hợp này, nhờ đó giảm khí thải lưu huỳnh oxit (SO_x) trong quá trình đốt nhiên liệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Lưu huỳnh oxit (SO_x) và nitơ oxit (NO_x) được chỉ ra là chất ô nhiễm gây ô nhiễm không khí. Cụ thể, lưu huỳnh oxit có trong khí ống khói công nghiệp được thải ra trong quá trình đốt nhiên liệu hóa thạch chứa lưu huỳnh, và lưu huỳnh oxit gây ra nhiều vấn đề về ô nhiễm môi trường khác nhau như là mưa axit.

Công nghệ tách lưu huỳnh để loại bỏ lưu huỳnh oxit khỏi khí ống khói công nghiệp đang được nghiên cứu không ngừng, và phương pháp tách lưu huỳnh khí ống khói để xử lý khí ống khói sau khi đốt nhiên liệu hóa thạch nói chung đã được sử dụng trong các nhà máy hoặc nhà máy điện.

Phương pháp tách lưu huỳnh khí ống khói đề cập đến phương pháp tách lưu huỳnh đối với khí ống khói sau khi đốt cháy nhiên liệu hóa thạch chứa lưu huỳnh, và các phương pháp tách lưu huỳnh khí ống khói được phân loại thành xử lý ướt và xử lý khô. Phương pháp xử lý ướt loại bỏ lưu huỳnh oxit bằng cách rửa khí ống khói với nước amoniac, dung dịch natri hydroxit, sữa vôi, v.v. trong khi phương pháp xử lý khô loại bỏ lưu huỳnh oxit bằng cách ngâm muối các hạt hoặc bột than hoạt tính hoặc cacbonat để cho tiếp xúc với khí ống khói để hấp thụ hoặc phản ứng với lưu huỳnh

đioxit.

Cụ thể, hàm lượng lưu huỳnh oxit của dầu nhiên liệu nặng (MGO, MDO, hoặc DDO) như là dầu bunker C được sử dụng trong động cơ hàng hải cao gấp từ 1000 đến 3000 lần so với hàm lượng lưu huỳnh oxit của nhiên liệu ô tô. Lượng lưu huỳnh oxit được thải ra bởi tàu thuyền trên thế giới cao gấp 130 lần so với lượng lưu huỳnh oxit được thải ra bởi ô tô và do đó được gọi là dầu nhiên liệu lưu huỳnh cao (HSFO) và được biết đến là nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường.

Bởi lý do này, thông thường, quá trình tách lưu huỳnh khí ống khói, là quy trình hậu xử lý được tiến hành sau khi đốt nhiên liệu, được sử dụng. Quá trình tách lưu huỳnh khí ống khói sử dụng hệ thống tách lưu huỳnh ướt hàng hải để loại bỏ lưu huỳnh oxit được thải ra từ động cơ hàng hải. Trong hệ thống tách lưu huỳnh ướt, bơm được sử dụng để cung cấp nước rửa (ví dụ, NaOH), thường là đến bình làm sạch khí thông qua phần làm mát, và nước rửa tiếp xúc với khí ống khói trong bình làm sạch khí. Trong trường hợp này, lưu huỳnh oxit được loại bỏ thông qua quy trình hậu xử lý.

Trong trường hợp này, để duy trì hoặc tăng cường khả năng loại bỏ lưu huỳnh oxit của hệ thống tách lưu huỳnh ướt ở mức hoặc đến mức xác định trước, độ pH của nước rửa được giám sát, và lượng cung cấp của nước rửa được điều khiển tự động. Để tái chế nước rửa, nước rửa đã qua sử dụng được tinh lọc, và tạo ra lượng lớn cặn dầu trong quá trình tinh lọc nước rửa. Cặn dầu thường được thu và chứa trong bể chứa cặn dầu trong khi thuyền chạy, và cặn dầu được xử lý sau khi neo thuyền.

Kỹ thuật tách lưu huỳnh ướt thông thường, là quy trình hậu xử lý, đòi hỏi nhiều lao động và chi phí vận hành do quy trình tinh lọc nước rửa phức tạp, và cần phải xây dựng cơ sở tách lưu huỳnh phức tạp bổ sung. Do đó, khó có thể ứng dụng hệ thống tách lưu huỳnh thông thường này vào tàu thuyền hiện hành. Nói cách khác, không dễ

dàng hoặc không thực tế khi sử dụng hệ thống tách lưu huỳnh thông thường trong tàu thuyền hiện có xét về không gian và chi phí.

Do đó, để giảm mạnh ô nhiễm môi trường gây ra bởi việc đốt dầu nhiên liệu hàng hải và bởi việc thải lưu huỳnh oxit, khẩn cấp cần có nghiên cứu về phương pháp tách lưu huỳnh hiệu quả có thể giảm đáng kể việc thải lưu huỳnh oxit, có thể dễ dàng loại bỏ lưu huỳnh oxit, và có thể được dễ dàng áp dụng vào tàu thuyền hiện có.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế đã được đưa ra để giải quyết các vấn đề trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh. Phương pháp này nhũ hóa tác nhân khử lưu huỳnh gốc nước trong dầu nhiên liệu, là dầu, để tác nhân khử lưu huỳnh trong dầu nhiên liệu được phân tán ổn định. Kết quả là dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh được đốt cháy cùng nhau trong quá trình đốt nhiên liệu để có thể loại bỏ lưu huỳnh oxit thường được sinh ra trong quá trình đốt nhiên liệu. Việc này giảm việc thải lưu huỳnh oxit vào trong không khí.

Giải pháp kỹ thuật

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật, sáng chế đề xuất phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh, phương pháp bao gồm các bước: (a) trộn dòng bổ sung tác nhân khử lưu huỳnh vào dầu nhiên liệu; (b) tạo giọt tạo giọt từ hỗn hợp thu được trong bước (a); (c) từ hóa từ hóa hỗn hợp này bằng cách khiến cho hỗn hợp này đi qua từ trường; (d) trộn xoáy cho hỗn hợp từ hóa thu được trong bước (c) vào trộn xoáy; và (e) bước va chạm gây ra sự va chạm của hỗn hợp thu được trong bước (d).

Trong bước (a), tác nhân khử lưu huỳnh có thể được chứa với lượng từ 3 đến 10 phần khối lượng mỗi 100 phần khối lượng dầu nhiên liệu.

Trong bước (b), khí có thể được cấp bổ sung.

Khí có thể là không khí hoặc oxy (O_2).

Khí có thể tạo ra bong bóng với kích thước trong khoảng từ 1 đến 500 micromet (μm) trong dầu nhiên liệu.

Phương pháp còn có thể bao gồm bước tách khí phân tách khí chứa trong tác nhân khử lưu huỳnh và dầu nhiên liệu giữa bước (d) và bước (e).

Trong bước (b), giọt có thể được tạo ra bằng cách cho hỗn hợp dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh đi qua bộ phận phun giọt được bố trí nhiều lỗ nhỏ.

Từ trường của bước (c) có thể có mật độ từ thông trong khoảng từ 0,9 đến 1,5 Tesla (9.000 đến 15.000 gauss).

Từ trường của bước (c) có thể được hình thành để cho vuông góc với hướng dòng chất lỏng.

Trong bước (e), sự va chạm có thể diễn ra ở góc 15° so với hướng phun ra của bước (d).

Hiệu quả có thể đạt được của sáng chế

Phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh theo sáng chế sử dụng dầu nhiên liệu, là dầu, làm pha liên tục, và tác nhân khử lưu huỳnh gốc nước làm pha phân tán và nhũ hóa tác nhân khử lưu huỳnh trong dầu nhiên liệu thông qua quá trình nhũ hóa nước trong dầu (W/O) để tác nhân khử lưu huỳnh có thể được phân tán ổn định trong dầu nhiên liệu. Do dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh được đốt cháy cùng nhau trong quá trình đốt, lưu huỳnh oxit có thể sinh ra trong quá trình đốt được loại bỏ nhờ đó giảm lưu huỳnh oxit thải ra.

Với việc sử dụng phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu

Với việc sử dụng phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh theo sáng chế, khác với phương pháp tách lưu huỳnh thông thường trong đó khí thải được tách lưu huỳnh sau khi đốt nhiên liệu, dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh được nhũ hóa cùng nhau trước khi dầu nhiên liệu bị đốt để dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh được đốt cháy cùng nhau trong động cơ hàng hải. Do đó, động cơ hàng hải hiện có có thể được sử dụng mà không đòi hỏi việc xây dựng cơ sở tách lưu huỳnh bổ sung. Do đó, phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh theo sáng chế có thể được áp dụng đơn giản và dễ dàng vào động cơ hàng hải hiện có và có hiệu quả tách lưu huỳnh cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là lưu đồ quy trình minh họa phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh theo sáng chế;

FIG. 2 là hình chiếu bằng của máy trộn dòng được sử dụng trong bước (a) theo một phương án của sáng chế;

FIG. 3 là hình vẽ phối cảnh của máy trộn xoáy được sử dụng trong bước (c) theo một phương án của sáng chế; và

FIG. 4 là biểu đồ khái niệm minh họa quy trình đốt cháy hạt nhũ chứa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh, theo một phương án của sáng chế.

Chế độ tối ưu

Trước khi mô tả các phương án được ưu tiên của sáng chế, cần phải lưu ý rằng các thuật ngữ và từ được sử dụng trong bản mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo không nên được hiểu là làm giới hạn trong ý nghĩa thông thường hoặc ý nghĩa trong từ điển mà nên được hiểu với ý nghĩa và khái niệm nhất quán với khái niệm kỹ thuật của sáng chế.

Cần hiểu thêm rằng các thuật ngữ "gồm", hoặc "bao gồm", hoặc "có", khi được sử dụng trong bản mô tả này, xác định sự có mặt của các dấu hiệu, lĩnh vực, số nguyên, bước, phương thức vận hành, yếu tố, và/hoặc thành phần đã nêu, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, lĩnh vực, số nguyên, bước, phương thức vận hành, yếu tố, và/hoặc thành phần khác.

Sau đây, phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

FIG. 1 là lưu đồ quy trình minh họa phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh theo sáng chế. Dựa vào Fig. 1, phương pháp nhũ hóa bao gồm các bước: (a) trộn dòng bổ sung tác nhân khử lưu huỳnh vào dầu nhiên liệu; (b) tạo giọt tạo giọt từ hỗn hợp thu được trong bước (a); (c) từ hóa từ hóa hỗn hợp này bằng cách khiến cho hỗn hợp này đi qua từ trường; (d) trộn xoáy cho hỗn hợp từ hóa thu được trong bước (c) vào trộn xoáy; và (e) va chạm gây ra sự va chạm của hỗn hợp thu được trong bước (d).

Bước (a) là bước S110 để trộn dòng dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh bằng cách bổ sung tác nhân khử lưu huỳnh vào dầu nhiên liệu.

Trong bước này, để nhũ hóa nước trong dầu (W/O) bằng cách cho tác nhân khử lưu huỳnh gốc nước vào dầu nhiên liệu, là dầu, dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh được cấp đến máy trộn dòng để trộn dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh nhờ trộn dòng.

Pha lỏng trong đó dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh được sử dụng trong sáng chế được trộn lẫn được gọi chung là "hỗn hợp".

FIG. 2 là hình vẽ phối cảnh của máy trộn dòng được sử dụng trong bước (a) theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào FIG. 2, dầu nhiên liệu được nạp vào máy trộn dòng 100 thông qua phần được ký hiệu là A, và tác nhân khử lưu huỳnh được nạp vào máy trộn dòng thông qua phần được ký hiệu là B. Dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh được đưa vào máy trộn dòng được trộn kĩ nhờ trộn dòng, và hỗn hợp dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh chảy ra khỏi máy trộn dòng thông qua phần được ký hiệu là C.

Trong bước này, dầu nhiên liệu là thuật ngữ chung cho nhiên liệu như là xăng, dầu hỏa, dầu diesel, hoặc dầu nặng. Theo một phương án của sáng chế, dầu bunker C, là dầu lưu huỳnh cao, được sử dụng làm dầu nhiên liệu, nhưng dầu nhiên liệu không bị giới hạn trong dầu lưu huỳnh cao.

Trong bước này, trong khi dầu nhiên liệu được cấp với tốc độ dòng không đổi, từ 3 đến 10 phần khối lượng tác nhân khử lưu huỳnh được cấp cho mỗi 100 phần khối lượng dầu nhiên liệu, và chúng được trộn lẫn.

Khi nguồn cung của tác nhân khử lưu huỳnh ít hơn 3 phần khối lượng mỗi 100 phần khối lượng dầu nhiên liệu, do lượng tác nhân khử lưu huỳnh được phân tán trong dầu nhiên liệu là không đáng kể, hiệu quả tách lưu huỳnh là không đủ. Mặt khác, khi nguồn cung của tác nhân khử lưu huỳnh vượt quá 10 phần khối lượng mỗi 100 phần khối lượng dầu nhiên liệu, có vấn đề ở chỗ hiệu suất đốt hạt nhũ của dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh bị giảm.

Để làm tác nhân khử lưu huỳnh, có thể sử dụng chất xúc tác lỏng có thể loại bỏ lưu huỳnh oxit (SO_x) được tạo ra trong quá trình đốt dầu nhiên liệu.

Theo sáng chế, tác nhân khử lưu huỳnh bao gồm ít nhất một oxit được chọn từ nhóm gồm SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , MgO , MnO , CaO , Na_2O , K_2O , và P_2O_3 . Tốt hơn là, tác nhân khử lưu huỳnh bao gồm toàn bộ SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , MgO , MnO , CaO , Na_2O , K_2O , và P_2O_3 .

Khi SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , MgO , MnO , CaO , Na_2O , K_2O , và P_2O_3 đều được bao gồm, công thức cơ bản của tác nhân khử lưu huỳnh trở thành $\text{K}_{0.8-0.9}(\text{Al}, \text{Fe}, \text{Mg})_2(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ là khoáng chất thường được gọi là illit. Illit có cấu trúc 2:1 trong đó một lớp bát diện được gắn giữa hai lớp tứ diện. Lớp bát diện có cấu trúc bát diện kép trong đó chỉ 2 vị trí cation trên 3 vị trí cation trong cấu trúc liên kết được lấp đầy với cation. Do sự thiếu hụt cation, illit về tổng thể có điện tích âm (-). Bởi lý do này, lưu huỳnh oxit (SO_x) có thể được hấp thụ khi đốt cháy hỗn hợp dầu nhiên liệu và chất xúc tác tách lưu huỳnh.

Trong bước này, các oxit chứa trong tác nhân khử lưu huỳnh bao gồm từ 15 đến 90 phần khối lượng SiO_2 , từ 15 đến 100 phần khối lượng Al_2O_3 , từ 10 đến 50 phần khối lượng Fe_2O_3 , từ 5 đến 15 phần khối lượng TiO_2 , từ 20 đến 150 phần khối lượng MgO , từ 10 đến 20 phần khối lượng MnO , và từ 20 đến 200 phần khối lượng CaO , từ 15 đến 45 phần khối lượng Na_2O , từ 20 đến 50 phần khối lượng K_2O , và từ 5 đến 20 phần khối lượng P_2O_3 .

Ngoài ra, các oxit này có thể được trộn và nghiền thành hạt mịn có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 1 đến 2 μm bằng máy nghiền trước khi được chuẩn bị làm tác nhân khử lưu huỳnh. Các oxit này có thể có trọng lượng riêng nằm trong khoảng từ 2,5 đến 3,0 và có thể ở dạng bột có vân màu hoặc màu trắng bạc.

Chất tách lưu huỳnh theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều kim loại được chọn từ nhóm gồm Li, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Sr, Cd, và Pb. Theo một phương án, tốt hơn nếu bao gồm toàn bộ các kim loại bao gồm Li, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Sr, Cd, và Pb.

Với các kim loại này, tác nhân khử lưu huỳnh có thể bao gồm từ 0,0035 đến 0,009 phần khối lượng Li, từ 0,005 đến 0,01 phần khối lượng Cr, từ 0,001 đến 0,005

phần khối lượng Co, từ 0,006 đến 0,015 phần khối lượng Ni, từ 0,018 đến 0,03 phần khối lượng Cu, từ 0,035 đến 0,05 phần khối lượng Zn, từ 0,04 đến 0,08 phần khối lượng Ga, từ 0,02 đến 0,05 phần khối lượng Sr, từ 0,002 đến 0,01 phần khối lượng Cd, và từ 0,003 đến 0,005 phần khối lượng Pb.

Ngoài ra, các kim loại này, giống với oxit, có thể được trộn và nghiền thành hạt mịn có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 1 đến 2 μm bằng máy nghiền, các kim loại có thể có trọng lượng riêng nằm trong khoảng từ 2,5 đến 3,0, và các kim loại có thể ở dạng bột có vân màu và màu trắng bạc.

Chất tách lưu huỳnh có thể bao gồm ít nhất một thành phần lỏng được chọn từ nhóm gồm natri tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), natri hydroxit (NaOH), natri silicat (Na_2SiO_3) và hydro peroxit (H_2O_2). Nước (H_2O) có thể được sử dụng làm dung môi. Tốt hơn là, tất cả các thành phần lỏng bao gồm natri tetraborat, natri hydroxit, natri silicat và hydro peroxit được ưu tiên sử dụng.

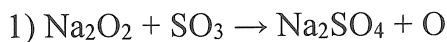
Chất tách lưu huỳnh theo sáng chế tạo thành hợp chất chelat kim loại nhờ kết hợp với kim loại do oxit và thành phần lỏng được trộn lẫn và cho phản ứng để đóng vai trò làm chất tạo chelat.

Ngoài ra, có thể hấp thụ thành phần lỏng trên tro được tạo ra khi nguyên liệu cháy được bị đốt để thành phần lỏng có thể phản ứng với lưu huỳnh oxit có mặt trong tro, nhờ đó loại bỏ lưu huỳnh oxit. NaBO_2 thu được từ natri tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$), NaBH_4 được sản xuất nhờ hydro hóa, và NaBH_4 phản ứng với oxy và lưu huỳnh oxit để tạo ra natri sulfat (Na_2SO_4). Do đó, lưu huỳnh oxit được loại bỏ. Các phản ứng này được biểu diễn bởi Công thức phản ứng 1 và Công thức phản ứng 2 dưới đây.

Công thức phản ứng 1



Công thức phản ứng 2



Ngoài ra, để làm thành phần lỏng, có thể bao gồm natri tetraborat, natri hydroxit, natri silicat, và hydro peroxit với lượng bằng từ 20 đến 130 phần khối lượng, từ 15 đến 120 phần khối lượng, từ 50 đến 250 phần khối lượng, và từ 10 đến 50 phần khối lượng, tương ứng trong tác nhân khử lưu huỳnh.

Khi tác nhân khử lưu huỳnh theo sáng chế được trộn với nguyên liệu cháy được và bị đốt cùng nhau ở nhiệt độ trong khoảng từ 400°C đến 1200°C, có thể kích hoạt hiệu quả hấp thụ lưu huỳnh oxit. Tuy nhiên, khi hỗn hợp này bị đốt trong khoảng nhiệt độ từ 600°C đến 900°C, có thể đạt được hiệu suất cao.

Bước (b) là bước S120 trong đó giọt của hỗn hợp thu được trong bước (a) được tạo ra.

Trong bước này, sự nhũ hóa diễn ra nhờ phân tán tác nhân khử lưu huỳnh trong dầu nhiên liệu bằng cách tạo giọt cho quá trình nhũ hóa W/O của dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh có mặt trong hỗn hợp.

Giọt của hỗn hợp có thể được tạo ra bằng nhiều phương pháp đã biết trong bước này, nhưng tốt hơn là có thể sử dụng máy đồng hóa để tạo ra giọt của hỗn hợp.

Ngoài ra, để làm phương pháp tạo giọt hỗn hợp trong bước này, phương pháp chuyển bộ phận phun giọt qua ống chuyển để vận chuyển hỗn hợp này.

Bộ phận phun giọt là để chỉ đơn vị tạo giọt nhờ áp dụng áp suất hoặc lực cắt vào hỗn hợp. Theo một phương án, bộ phận phun giọt được tạo kết cấu sao cho đĩa có

cùng đường kính với đường kính bên trong của ống chuyển để vận chuyển hỗn hợp thu được trong bước (a) được chuẩn bị và cố định, và nhiều lỗ nhỏ được tạo ra trong đĩa.

Hỗn hợp trong ống chuyển được truyền đi nhờ bơm chuyển, và hỗn hợp này bị ép vào bộ phận phun giọt. Hỗn hợp bị cản trở chuyển động bởi bộ phận phun giọt được phân tán kĩ trong khi đi qua các lỗ nhỏ được tạo ra trong bộ phận phun giọt nhờ lực cắt và áp suất, nhờ đó tạo thành các giọt.

Đường kính lỗ của bộ phận phun giọt được sử dụng trong một phương án có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 500 μm . Khi đường kính nhỏ hơn 1 μm , có vấn đề ở chỗ quy trình tổng thể diễn ra chậm do lượng hỗn hợp đi qua bộ phận phun giọt nhỏ và do đó số lượng hạt được tạo ra nhỏ. Mặt khác, khi đường kính rộng hơn 500 μm , có vấn đề ở chỗ hiệu quả tạo thành giọt bị suy giảm.

Ngoài ra, trong bước này, có thể cung cấp và trộn thêm khí.

Trong bước này, khí được cấp trong quá trình tạo giọt hỗn hợp, tạo ra bong bóng khí trong hỗn hợp. Bong bóng khí được hình thành và phá vỡ liên tục và ảnh hưởng đến sức căng bề mặt của dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh, nhờ đó hỗ trợ quá trình tạo thành giọt.

Trong bước này, khí có thể được cấp trước khi, trong khi, hoặc sau khi hỗn hợp này đi qua bộ phận phun giọt. Khí có thể được cấp phụ thuộc hoặc độc lập theo mỗi bước.

Để làm khí được cấp trong bước này, nhiều khí đã biết có thể được sử dụng. Tuy nhiên, để làm khí được cấp trong sáng chế, có thể sử dụng không khí hoặc oxy (O_2) để giúp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh và để cho phép đốt hoàn toàn trong quá trình đốt tiếp sau.

Khí có thể tạo ra bong bóng có kích thước trong khoảng từ 1 đến 500 μm trong

dầu nhiên liệu. Khi tạo ra bong bóng có kích thước nhỏ hơn 1 μm , bong bóng khí không được tạo thành tốt trong hỗn hợp này. Khi tạo ra bong bóng có kích thước lớn hơn 500 μm , bong bóng dễ bị phá hủy và dễ thoát ra ngoài do độ ổn định của bong bóng thấp.

Bước (c) là bước S130 trong đó hỗn hợp với giọt được tạo ra trong bước (b) đi qua từ trường để từ hóa giọt.

Bước này là bước từ hóa hỗn hợp đi qua ống bằng cách khiến cho hỗn hợp này đi qua từ trường nhờ tạo ra từ trường bằng cách đặt nam châm vĩnh cửu xung quanh đường ống mà thông qua đó hỗn hợp với giọt được tạo ra trong bước (b) chảy qua.

Do dầu nhiên liệu có tính kỵ nước và tác nhân khử lưu huỳnh có tính ưa nước, hỗn hợp đi qua từ trường có tích điện hoặc mô men từ do lực từ. Do đó, hiệu quả phân tán để tạo ra hạt nhũ được tối đa hóa.

Từ trường được sử dụng trong bước này có mật độ từ thông trong khoảng từ 0,9 đến 1,5 Tesla (9,000 đến 15,000 gauss). Khi mật độ từ thông không nằm trong khoảng này, sự hình thành tích điện hoặc mô men từ trong hỗn hợp này không diễn ra hoặc diễn ra yếu. Do đó, hiệu quả phân tán bị suy giảm.

Ngoài ra, từ trường trong bước này có thể được tạo thành sử dụng nhiều phương pháp đã biết mà có thể hình thành từ trường. Ví dụ, có thể sử dụng nam châm hoặc nam châm điện. Tốt hơn là, sử dụng nam châm vĩnh cửu và lắp đặt ít nhất một nam châm vĩnh cửu trên mỗi đường ống.

Hướng của từ trường có thể giống với hướng dòng chảy của hỗn hợp, hoặc hướng của từ trường có thể vuông góc với hướng dòng chảy của hỗn hợp.

Bước (d) là bước trộn xoáy S140 trong đó hỗn hợp đã từ hóa được trộn nhờ trộn xoáy.

Trong bước này, hỗn hợp từ hóa thu được trong bước (c) được đẩy và khuấy bởi lực bơm của bơm để dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh có thể được trộn mạnh mẽ để được phân tán tốt.

Trong bước này, hỗn hợp có thể được đưa vào bình với không gian bên trong hình tròn hoặc hình bầu dục để có thể dễ dàng khuấy và trộn hỗn hợp.

Ngoài ra, trộn xoáy cho phép dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh được phân tán tốt hơn khi hỗn hợp này được đưa vào máy trộn xoáy gồm các xylanh nhiều tầng có kích thước khác nhau và được khuấy ở trong đó.

FIG. 3 là hình vẽ phối cảnh minh họa một phương án của máy trộn xoáy 200 được sử dụng trong bước này. Dựa vào Fig. 3, máy trộn xoáy 200 bao gồm xylanh ngoài 210 và xylanh trong 220. Cạnh thứ nhất của xylanh ngoài 210 được đề xuất với đầu vào 212 mà thông qua đó hỗn hợp được đưa vào, và phần trung tâm của xylanh trong 220 được đề xuất với đầu ra 222 mà thông qua đó hỗn hợp được đẩy ra.

Khi cạnh thứ nhất trong đó đầu vào 212 được tạo thành được coi là bề mặt trên của xylanh trong 220, bề mặt trên của xylanh trong 220 được tạo thành để khớp với bề mặt trên của xylanh ngoài 210, và bề mặt dưới của xylanh trong 220 được đặt cách bề mặt dưới của xylanh ngoài 210 để khoảng trống xác định trước được tạo thành giữa bề mặt dưới của xylanh trong 220 và bề mặt dưới của xylanh ngoài 210.

Quá trình trộn xoáy được tiến hành trong bước này sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Hỗn hợp từ hóa trong bước (c) được đưa vào máy trộn xoáy thông qua đầu vào 212 dưới áp suất tĩnh của bơm (xem mũi tên A trong FIG. 3), và hỗn hợp được trộn mạnh mẽ trong khi tiến hành khuấy động với lực quay mạnh trong khoảng trống được tạo thành giữa xylanh trong 220 và xylanh ngoài 210.

Hỗn hợp được khuấy vài lần dưới áp suất được xuất ra bên ngoài (xem mũi tên

B trong FIG. 3) thông qua đầu ra 222 được tạo thành trong bề mặt dưới của xylanh trong 220.

Theo sáng chế, sau khi hoàn thành bước (d), có thể tiến hành thêm bước tách khí phân tách khí chứa trong hỗn hợp trong đó tác nhân khử lưu huỳnh và dầu nhiên liệu được trộn lẫn.

Theo một phương án, trong bước tách khí, hỗn hợp trong bước (d) có thể được nạp vào và được nén trong buồng nén. Khí có mặt trong hỗn hợp có thể được tách thành hỗn hợp lỏng bởi áp suất tác dụng lên nó. Cụ thể, khí có thể được tách thành dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh.

Chất lỏng được tách (hỗn hợp) đi qua bước sau (tức là, bước va chạm S150) tương ứng với bước (e) dưới đây.

Bước (e) là bước S150 trong đó sự va chạm được áp dụng cho hỗn hợp thu được trong bước (d).

Trong bước này, hỗn hợp được xuất ra thông qua đầu ra 222 của máy trộn xoáy 100 trong bước (d) được đẩy ra bởi thiết bị phun như là vòi xịt để hỗn hợp này có thể va chạm mạnh với cấu trúc như là tường hoặc ống để tạo ra giọt nhỏ hơn.

Trong bước (d), hỗn hợp đã qua trộn xoáy trong bước (d) được làm cho va chạm với cấu trúc như là tường hoặc ống để giọt nhỏ hơn có thể được tạo thành trong hỗn hợp. Nhờ bước này, hỗn hợp có thể được phân tán tốt, và trạng thái nhũ hóa có thể được duy trì trong thời gian dài.

Nhiều cấu trúc đã biết như là tường hoặc ống có thể được sử dụng cho quá trình va chạm của hỗn hợp trong bước này. Hỗn hợp có thể va chạm ở góc độ bất kỳ nhưng tốt hơn là va chạm ở góc 15° so với hướng dòng chảy trong đó hỗn hợp được đẩy ra.

Phương pháp nhũ hóa của sáng chế có thể được tiến hành chỉ một lần hoặc vài lần, tùy vào tình huống.

Ngoài ra, phương pháp nhũ hóa của sáng chế có thể được áp dụng cho tất cả dầu nhiên liệu được dùng để đốt, như là dầu nhiên liệu cho tàu thuyền, dầu nhiên liệu cho phương tiện giao thông, và dầu nhiên liệu để phát điện.

FIG. 4 là biểu đồ khái niệm minh họa quy trình đốt cháy hạt nhũ chứa dầu nhiên liệu, tác nhân khử lưu huỳnh, và khí, theo một phương án của sáng chế.

(a) trong FIG. 4 minh họa trạng thái khi hỗn hợp chứa dầu nhiên liệu, tác nhân khử lưu huỳnh, và khí được nhũ hóa được đẩy ra theo một phương án của sáng chế. Khi được đẩy ra, tác nhân khử lưu huỳnh 20 và khí 30 được nhũ hóa thành giọt được chứa trong dầu nhiên liệu 10.

(b) trong FIG. 4 là biểu đồ khái niệm minh họa quy trình trong đó khi hỗn hợp nhũ hóa của dầu nhiên liệu, tác nhân khử lưu huỳnh, và khí được đẩy ra, hỗn hợp nhũ hóa bị đốt cháy, và quá trình tách lưu huỳnh được tiến hành.

Dựa vào (b) trong FIG. 4, giai đoạn A trong (b) của FIG. 4 là bước đẩy ra đẩy ra hỗn hợp trong đó dầu nhiên liệu, tác nhân khử lưu huỳnh, và khí được nhũ hóa. Hỗn hợp được đẩy ra bị đốt bằng nhiệt trong giai đoạn B, hỗn hợp bị phá hủy trong giai đoạn C, và dầu nhiên liệu và oxy là khí chứa trong hỗn hợp được đốt cháy cùng nhau. Trong trường hợp này, quá trình đốt cháy hoàn toàn diễn ra.

Trong giai đoạn D, lưu huỳnh oxit trong dầu nhiên liệu đã bị đốt cháy được loại bỏ nhờ tác nhân khử lưu huỳnh đóng vai trò làm chất xúc tác.

Phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh theo sáng chế được đưa ra để giải quyết vấn đề của phương pháp tách lưu huỳnh hiện có, bao gồm quy trình phức tạp, lao động và vận hành tốn kém, và sự cần thiết của việc xây dựng

cơ sở tách lưu huỳnh bổ sung với cấu trúc phức tạp. Phương pháp nhũ hóa của sáng chế sử dụng dầu nhiên liệu làm pha liên tục và tác nhân khử lưu huỳnh gốc nước làm pha phân tán và nhũ hóa tác nhân khử lưu huỳnh trong dầu nhiên liệu thông qua quá trình nhũ hóa nước trong dầu (W/O) để tác nhân khử lưu huỳnh có thể được phân tán ổn định trong dầu nhiên liệu. Do dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh được đốt cháy cùng nhau trong quá trình đốt, lưu huỳnh oxit có thể sinh ra trong quá trình đốt được loại bỏ nhờ đó giảm lưu huỳnh oxit thải ra.

Với việc sử dụng phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh theo sáng chế, khác với phương pháp tách lưu huỳnh thông thường trong đó khí thải được tách lưu huỳnh sau khi đốt nhiên liệu, dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh được nhũ hóa cùng nhau trước khi dầu nhiên liệu bị đốt để dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh có thể được đốt cháy cùng nhau trong động cơ hàng hải. Do đó, động cơ hàng hải hiện có có thể được sử dụng mà không đòi hỏi việc xây dựng cơ sở tách lưu huỳnh bổ sung. Do đó, phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh theo sáng chế có thể được áp dụng đơn giản và dễ dàng vào động cơ hàng hải hiện có và có hiệu suất tách lưu huỳnh cao.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được sử dụng rộng rãi để nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp nhũ hóa dầu nhiên liệu và tác nhân khử lưu huỳnh, phương pháp này bao gồm các bước:

- (a) cung cấp tác nhân khử lưu huỳnh vào dầu nhiên liệu để trộn dòng;
- (b) tạo giọt hỗn hợp tạo thành trong bước (a);
- (c) từ hóa hỗn hợp này bằng cách khiến cho hỗn hợp tạo thành trong bước (b) đi qua từ trường;
- (d) cho hỗn hợp đã từ hóa được chuẩn bị trong bước (c) vào trộn xoáy; và
- (e) gây ra sự va chạm của hỗn hợp tạo thành trong bước (d).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong bước (a), tác nhân khử lưu huỳnh được cấp với lượng từ 3 đến 10 phần khối lượng mỗi 100 phần khối lượng dầu nhiên liệu.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khí được bổ sung thêm trong bước (b).

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó khí là không khí hoặc oxy (O₂).

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó khí tạo ra bong bóng có kích thước trong khoảng từ 1 đến 500 μm trong dầu nhiên liệu.

6. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước phân tách khí chứa trong tác nhân khử lưu huỳnh và dầu nhiên liệu, bước này được tiến hành giữa bước (d) và bước (e).

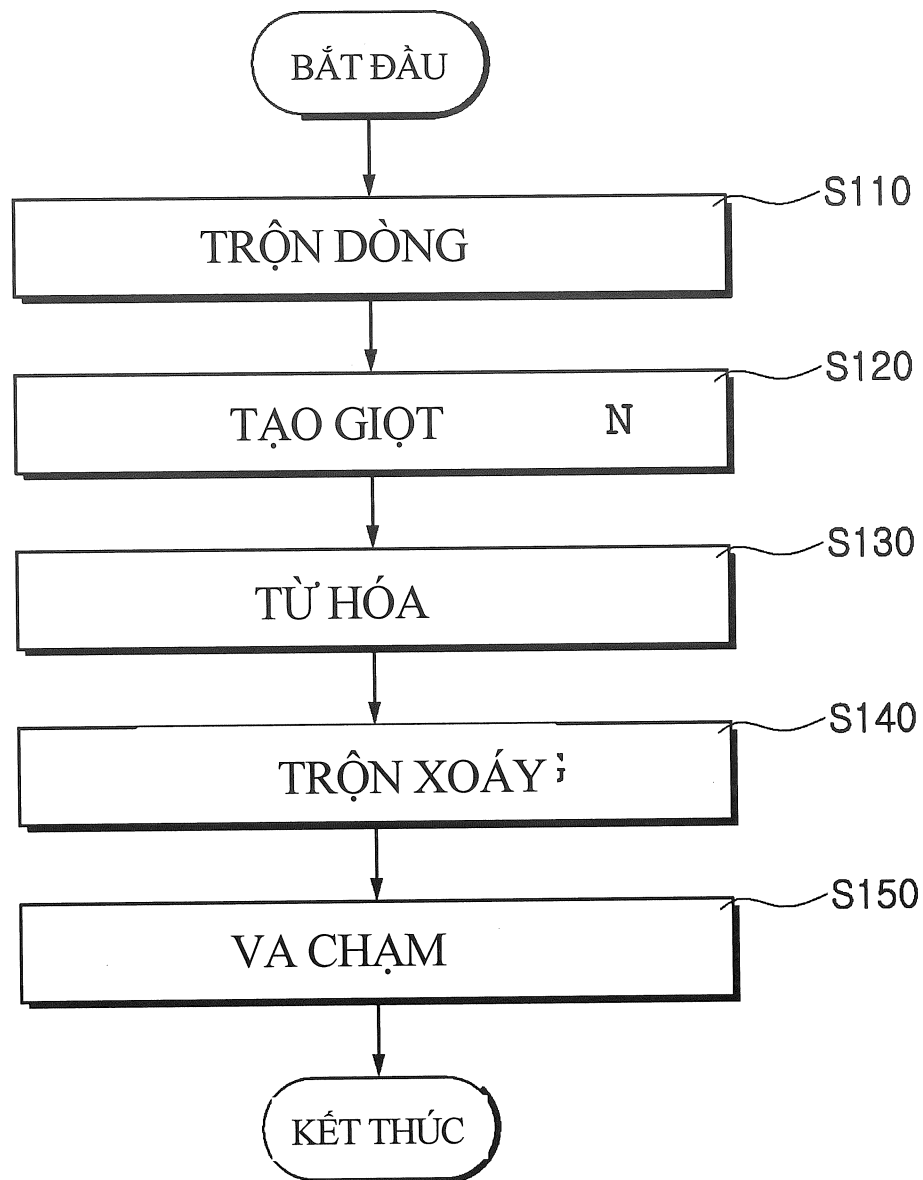
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong bước (b), hỗn hợp được cho đi qua bộ phận phun giọt được bố trí nhiều lỗ nhỏ để tạo giọt.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong bước (c), từ trường có mật độ từ thông nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,5 Tesla (9.000 đến 15.000 gauss).

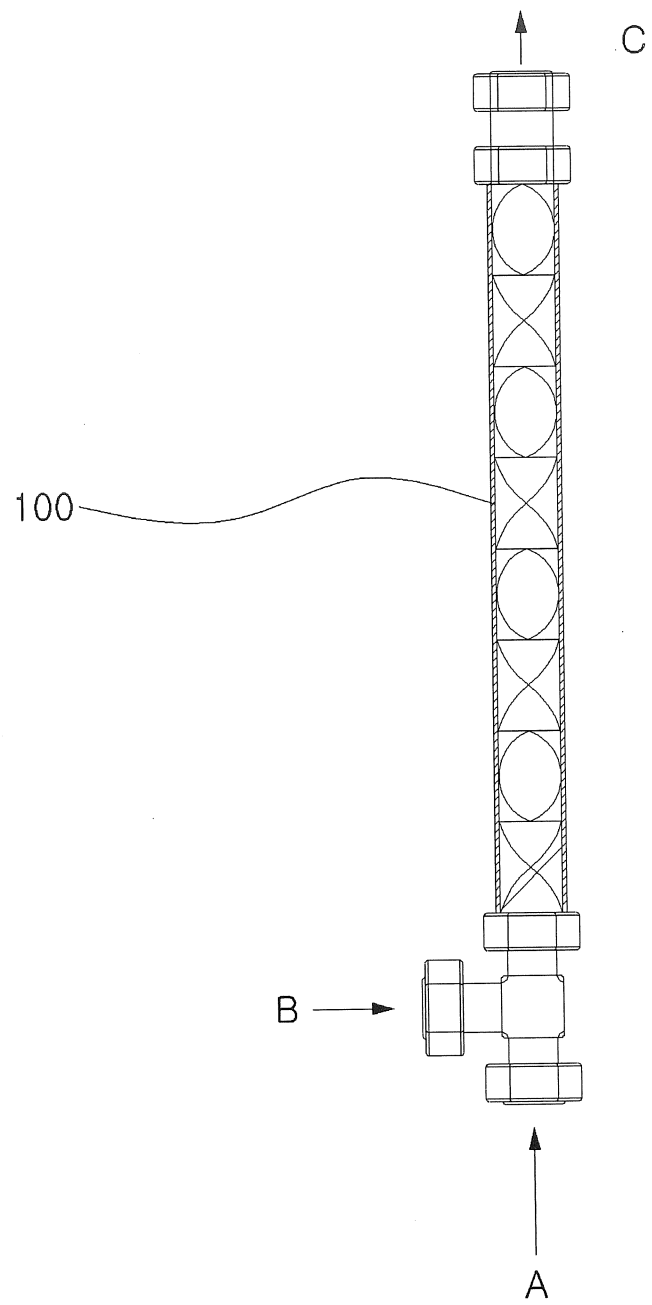
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong bước (c), từ trường vuông góc với hướng dòng chất lỏng.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong bước (e), hỗn hợp va chạm ở góc 15° so với hướng phun ra của bước (d).

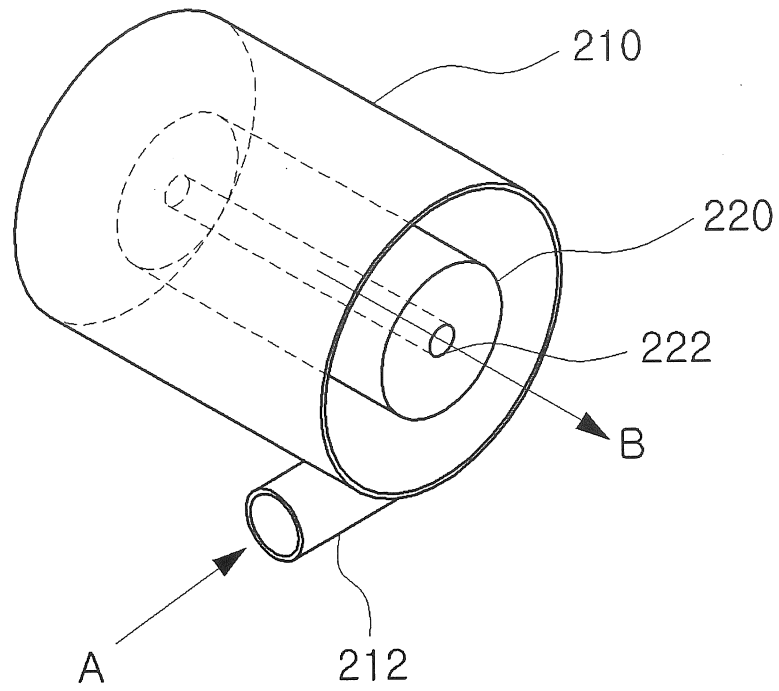
[FIG. 1]



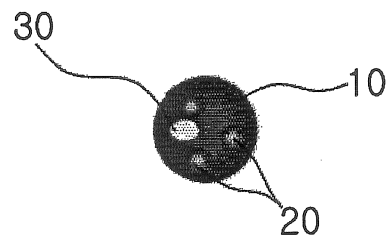
[FIG. 2]



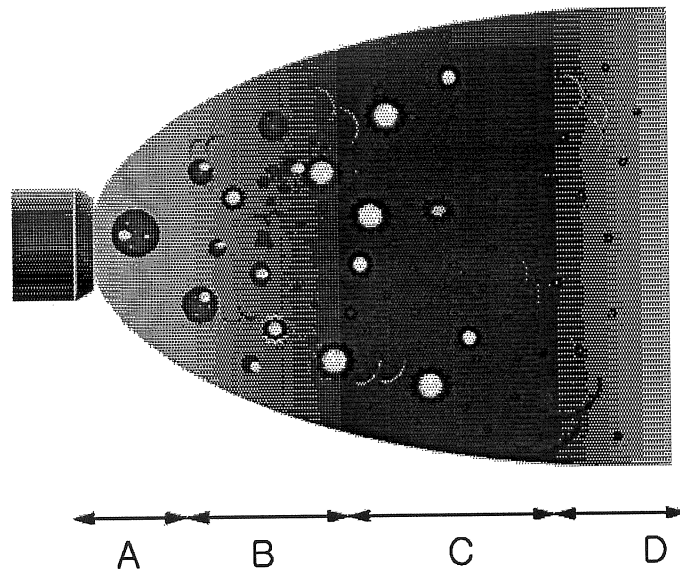
[FIG. 3]

200

[FIG. 4]



(a)



(b)