



(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) 
1-0020714

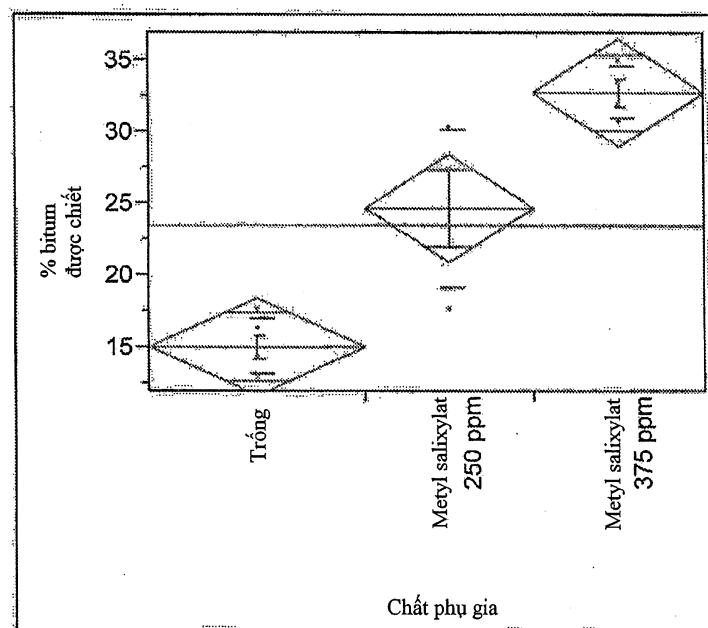
(51)⁷ **E21B 43/22, B01D 11/00, C09K 8/58,**
C10G 1/04

(13) **B**

-
- (21) 1-2013-03890 (22) 12.06.2012
(86) PCT/US2012/041984 12.06.2012 (87) WO2012/173948 20.12.2012
(30) 13/158,919 13.06.2011 US
(45) 25.04.2019 373 (43) 25.03.2014 312
(73) NALCO COMPANY (US)
1601 W. Diehl Road, Naperville, Illinois 60563-1198, United States of America
(72) CROSS, Kimberly, Jantunen (CA), SOMMESE, Anthony, G. (US), MAHARAJH,
Edward (CA)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

(54) **QUY TRÌNH THU HỒI HYĐROCACBON VÀ CHẾ PHẨM CHỨA
HYĐROCACBON NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình thu hồi hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất. Hydrocacbon có thể được cho tiếp xúc với nước hoặc hơi nước và một hoặc nhiều chất phụ gia, và sau đó được thu hồi. Hydrocacbon có thể được chọn từ dầu thô nặng hoặc dầu thô nhẹ, bitum, quặng cát dầu, quặng cát atphan và tổ hợp của chúng. Chất phụ gia có thể là, ví dụ, hydrocacbon thơm. Sáng chế cũng đề cập đến hợp phân hoặc hỗn hợp chứa hydrocacbon, nước hoặc hơi nước, và chất phụ gia.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc sản xuất hoặc thu hồi hydrocacbon. Cụ thể, sáng chế bộc lộ phương pháp sản xuất hoặc thu hồi hydrocacbon có kết hợp hơi nước, nước, và/hoặc chất phụ gia.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ở ngay tại hoặc dưới bề mặt của trái đất có các trầm tích của dầu thô và cát bitum, được biết đến như là cát áthphan hoặc cát dầu. Nếu các trầm tích này nằm đủ gần bề mặt trái đất, chúng có thể được thu hồi bằng cách sử dụng kỹ thuật khai thác bề mặt hoặc khai thác cạn kiệt. Quặng được khai thác thường chứa khoảng từ 10 đến 15% bitum, 80 đến 85% chất khoáng với phần còn lại là nước, và cần quy trình tách sản phẩm bitum có giá trị ra khỏi chất khoáng này. Quy trình giải phóng bitum này bắt đầu bằng cách trước tiên trộn hoặc tạo bùn quặng này với nước ấm trong dòng chuyển động hydro. Chất sệt thu được sau đó được nạp vào bình hoặc khoang tách bậc một. Trong quy trình tách này, nước ấm bổ sung được thêm vào và phần lớn bitum được giải phóng sẽ gắn kết với các bọt khí ở đó nó được thu hồi bằng phương pháp tách đăi. Quy trình giải phóng và thu hồi bitum thường diễn ra ở pH vào khoảng 8,5, mà thường đạt được với sự hỗ trợ của natri hydroxit. Chất khoáng thô được lấy ra từ đáy bình và phần quặng tạp, chứa nước, chất khoáng mịn, và bitum huyền phù được đưa đi để thu hồi thêm bitum.

Nếu dầu thô hoặc cát chứa bitum được định vị thích hợp dưới bề mặt trái đất, các giếng dầu có thể được khoan để hỗ trợ việc tách chiết các chất này. Tuy nhiên, các hydrocacbon nặng có thể sẽ khó thu hồi hoặc sản xuất do có độ nhớt cao. Trong lĩnh vực kỹ thuật này, nhiều phương pháp tách chiết, thu hồi, hoặc sản xuất khác nhau là đã biết như là làm ngập vĩa bằng hơi nước cùng với nỗ lực làm giảm độ nhớt của các hydrocacbon giúp cho chúng có thể chảy được và hỗ trợ quá trình sản xuất.

Một phương pháp như vậy được biết đến như là phương pháp mô phỏng hơi nước tuần hoàn (Cyclic Steam Simulation) hoặc “bơm và thổi” (“huff-and-puff”) gồm các giai

đoạn là bơm hơi nước áp suất cao, làm ngấm vỉa, và sản xuất. Giai đoạn đầu gồm bơm hơi nước trong khoảng thời gian hàng tuần đến hàng tháng để làm nóng nguồn hydrocacbon, bitum hoặc dầu nặng trong bể chứa, nhờ đó làm giảm độ nhớt của nó sao cho nó có thể chảy được. Sau bước bơm, hơi nước được để ngấm vào trong vỉa trong khoảng thời gian từ vài ngày đến vài tuần để cho phép nhiệt thâm nhập thêm vào trong vỉa. Dầu nặng được làm giảm độ nhớt một cách thích hợp, sau đó được sản xuất từ cùng một giếng cho đến khi việc sản xuất bắt đầu giảm, khi đó chu trình ba bước được lặp lại.

Phương pháp thu hồi hoặc sản xuất khác được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật này được đề cập đến là phương pháp thoát nước nhờ trọng lực kết hợp hơi nước (steam assisted gravity drainage - SAGD). Phương pháp thu hồi SAGD dựa vào hai giếng song song, nằm ngang có chiều dài khoảng 1 km. “Giếng bơm” phía trên nằm ở trên “giếng sản xuất” phía dưới. Giếng sản xuất được đặt ở vị trí càng gần đáy bể chứa càng tốt. Ban đầu, hơi nước được bơm vào cả hai giếng để bắt đầu làm nóng vỉa. Sau giai đoạn này, vỉa được làm nóng đủ để cho độ nhớt của các hydrocacbon hoặc bitum được giảm xuống và hydrocacbon hoặc bitum sau đó có thể đi vào giếng sản xuất. Khi điều này diễn ra, quá trình bơm hơi nước vào giếng sản xuất được ngừng lại.

Hơi nước áp suất thấp được bơm liên tục vào giếng bơm, tạo thành khoang hơi nước, mà mở rộng ra theo hướng ngang và lên phía trên khi quy trình tiếp tục. Ở rìa của khoang hơi nước, hơi nước giải phóng nhiệt ẩn của nó vào vỉa. Quy trình này làm nóng hydrocacbon và/hoặc bitum làm cho nó được giảm độ nhớt đủ để tháo dọc theo rìa của khoang hơi nước dưới tác động của trọng lực đến giếng sản xuất phía dưới. Sau đó, nó có thể được bơm lên bề mặt cùng với sản phẩm ngưng tụ hơi nước tạo thành. Tại thời điểm đó, nước và nhũ tương bitum tạo thành được tách ra.

Ngoài tác dụng làm giảm độ nhớt của hydrocacbon và/hoặc bitum, các chất ngưng hơi nước và nhũ tương hydrocacbon-trong-nước tạo thành cho phép hydrocacbon di chuyển đến giếng sản xuất dễ dàng hơn. Quy trình SAGD thường thu hồi được khoảng 55% hydrocacbon ban đầu hoặc bitum tại chỗ trong suốt thời gian hoạt động của giếng.

Mặc dù quy trình này có nhiều ưu điểm, nhưng cũng có cả các hạn chế. Ví dụ, về việc sản xuất bitum, quy trình SAGD dựa vào việc tạo ra hơi nước cần nhiều năng lượng để hỗ trợ việc thu hồi bitum. Nó đòi hỏi phải cần khí tự nhiên, lượng đáng kể nước ngọt, và trạm tuần hoàn nước. Hơn nữa, vì phương pháp này dựa việc thoát nước nhờ trọng lực, tốc độ sản xuất có thể bị giới hạn do độ nhớt cao của bitum. Mặc dù lĩnh vực kỹ thuật đã tính đến các cải biến khác nhau cho quy trình SAGD, như bổ sung chất phụ gia nhất định, các chất phụ gia này cũng không thành công và sự có mặt của chúng tạo ra, ví dụ, nhũ tương của chất phụ gia, nước, và bitum không thể bị phá vỡ do chất phụ gia này làm cho nhũ tương ổn định.

Do đó, việc tìm kiếm chất phụ gia mà có thể tăng lượng bitum được tạo ra với cùng lượng đầu vào của hơi nước đang rất được mong đợi. Các chất phụ gia có thể có các đặc tính như cải thiện trực tiếp hiệu quả nhiệt bên trong vỉa cũng như làm giảm sức căng bề mặt chung dầu-nước. Hơn nữa, chất phụ gia thành công sẽ làm giảm tỷ lệ hơi nước:dầu nghĩa là sẽ cần ít hơi nước hơn để sản xuất cùng một lượng bitum do sự có mặt của chất phụ gia này. Tương tự, chất phụ gia mong muốn sẽ không thể can thiệp vào nhũ tương thu được khiến cho nhũ tương không bị phá vỡ. Cuối cùng, chất phụ gia thành công cần có khả năng bay hơi đủ để được mang đi theo hơi nước qua bao cát để đến được lớp bitum.

Tài liệu US3954141 đề cập đến việc sử dụng hydrocacbon thơm đơn nhân, cụ thể là benzen, toluen, xylen hoặc các chất benzen được thế khác dưới dạng dung môi lỏng trong quy trình hòa tan dầu hỏa nhớt hoặc dầu hỏa bitum có trong vỉa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến quy trình thu hồi hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất, bao gồm các bước: (i) cho hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất tiếp xúc với hơi nước hoặc nước; (ii) cho hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất tiếp xúc với một hoặc nhiều hydrocacbon thơm, trong đó hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất được cho tiếp xúc với hơi nước hoặc nước và một hoặc nhiều hydrocacbon thơm bên trong vỉa dưới mặt đất hoặc bên ngoài vỉa dưới mặt đất; và (iii) thu hồi hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất, trong đó một hoặc nhiều

hydrocacbon thơm được chọn từ: metyl salixylat, phenyl axetat, metyl 4-hydroxybenzoat, benzyl axetat, benzaldehyt, và axetophenon, và tổ hợp hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Sáng chế còn bộc lộ chế phẩm chứa hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất, nước hoặc hơi nước, và một hoặc nhiều hydrocacbon thơm, trong đó một hoặc nhiều hydrocacbon thơm này được chọn từ: metyl salixylat, phenyl axetat, metyl 4-hydroxybenzoat, benzyl axetat, benzaldehyt, và axetophenon, và tổ hợp hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Phần mô tả chi tiết của sáng chế sau đây được mô tả với sự tham khảo cụ thể đến các hình vẽ trong đó:

Fig. 1 là số liệu so sánh đối với mẫu trống, 250 ppm và 375 ppm metyl salixylat, Fig. 2 là số liệu so sánh đối với số liệu trống, axit 3-metyl salixylic, và metylsalixylat.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất hoặc thu hồi hydrocacbon, như dầu thô nhẹ hoặc dầu thô nặng, bitum, và quặng cát dầu hoặc cát atphan. Sáng chế cũng bộc lộ hợp phần và hỗn hợp có chứa các hydrocacbon được sản xuất hoặc thu hồi.

Đã thấy rằng việc bổ sung chất phụ gia, như hydrocacbon thơm, làm tăng khả năng tách chiết hydrocacbon lên rất nhiều. Theo sáng chế, hydrocacbon được hiểu là dầu thô có độ nhớt trung bình hoặc dầu thô nặng, dầu thô nhẹ, dầu cát atphan hoặc dầu cát dầu, hoặc bitum.

Quy trình thu hồi hydrocacbon được bộc lộ bao gồm hai giếng song song, nằm ngang, có độ dài khoảng 1 km. Quy trình này có thể là quy trình SAGD hoặc quy trình thích hợp bất kỳ khác. Giếng bơm phía trên nằm ở trên giếng sản xuất phía dưới trong quy trình SAGD. Các giếng này có thể được tách biệt bởi một khoảng cách thích hợp bất kỳ, ví dụ, khoảng từ 4 đến 6 mét. Ban đầu, hơi nước được bơm xuống lỗ vào một hoặc cả hai giếng ở đó nó ngưng tụ và bắt đầu làm nóng vỉa và (các) hydrocacbon trong vỉa. Thông thường, hơi nước được bơm vào đầu giếng và quy trình này được hiểu dễ dàng bởi

người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này. Hơi nước có thể được bơm ở áp suất cao và có thể ở nhiệt độ vào khoảng 500°C. Sau một khoảng thời gian, vỉa được làm nóng đủ để độ nhớt của hydrocacbon được giảm.

Theo thời gian, hơi nước với áp suất thấp có thể được bơm liên tục vào giếng bơm, tạo thành một khoang hơi nước; việc tiếp tục làm nóng thêm hydrocacbon làm cho nó được giảm độ nhớt xuống đủ để tháo dọc theo rìa của khoang hơi nước đến giếng sản xuất phía dưới nhờ trọng lực ở đó nó có thể được bơm lên bề mặt cùng với hơi nước ngưng tụ và/hoặc chất phụ gia. Ở thời điểm đó, nước và/hoặc chất phụ gia được tách khỏi hydrocacbon trong nhũ tương nước và hydrocacbon này có thể được thu hồi sử dụng nhiều phương pháp khác nhau đã biết trong lĩnh vực như "phá vỡ" nhũ tương.

Chất phụ gia theo sáng chế, như hydrocacbon thơm, cũng có thể được bơm vào một trong hai giếng, hoặc cả hai giếng. Chất phụ gia có thể được bơm độc lập với hơi nước hoặc nó có thể được bổ sung ở dạng hỗn hợp với hơi nước. Hơi nước có thể được bơm liên tục hoặc gián đoạn vào một hoặc cả hai giếng. Ngoài ra, chất phụ gia có thể được bơm liên tục hoặc gián đoạn vào một hoặc cả hai giếng. Tương tự, nếu hơi nước và chất phụ gia được bổ sung dưới dạng hỗn hợp, hỗn hợp này có thể được bổ sung liên tục hoặc gián đoạn vào một hoặc cả hai giếng.

Việc bổ sung chất phụ gia có thể xảy ra ở, nhưng không hạn chế, đầu phân phối hơi nước, đầu giếng, hoặc chất phụ gia có thể được bổ sung vào nước cấp nồi hơi,

Chất phụ gia có thể được bơm vào một hoặc cả hai giếng ở điểm bất kỳ trong quá trình sản xuất như khi quá trình sản xuất bắt đầu hoặc khi quá trình sản xuất bắt đầu giảm, ví dụ, khi quá trình sản xuất hydrocacbon bắt đầu giảm trong giếng, chất phụ gia được mô tả trong bản mô tả, có thể được bổ sung. Bằng cách thêm chất phụ gia sau khi quá trình sản xuất bắt đầu giảm, mức thu hồi có thể đưa trở lại hoặc gần mức thu hồi hydrocacbon tối ưu hoặc lớn nhất.

Sáng chế còn bộc lộ quy trình thu hồi bitum từ vỉa dưới mặt đất. Quy trình này có thể là quy trình thoát nước nhờ trọng lực kết hợp hơi nước và bitum có thể được thu hồi từ

quặng mang hydrocacbon, như cát dầu hoặc cát atphan. Quy trình này có thể gồm hai giếng song song, nằm ngang có độ dài khoảng 1km, được khoan trong vỉa cát dầu hoặc cát atphan. Giếng bơm phía trên nằm trên giếng sản xuất phía dưới. Các giếng này có thể được tách biệt bởi một khoảng cách thích hợp bất kỳ, ví dụ, khoảng từ 4 đến 6 mét. Ban đầu, hơi nước được bơm xuống lỗ vào một hoặc cả hai giếng ở đó nó ngưng tụ và bắt đầu làm nóng vỉa và bitum trong vỉa. Thông thường, hơi nước được bơm vào đầu giếng và quy trình này được hiểu dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này. Hơi nước có thể được bơm ở áp suất cao và có thể ở nhiệt độ vào khoảng 500°C. Sau một khoảng thời gian, vỉa được làm nóng đủ để làm giảm độ nhớt của bitum.

Theo thời gian, hơi nước với áp suất thấp có thể được bơm liên tục vào giếng bơm, tạo thành một khoang hơi nước; việc tiếp tục làm nóng thêm bitum làm cho nó được giảm độ nhớt xuống đủ để tháo dọc theo rìa của khoang hơi nước đến giếng sản xuất phía dưới bởi trọng lực ở đó nó có thể được bơm lên bề mặt cùng với hơi nước ngưng tụ và/hoặc chất phụ gia. Ở thời điểm đó, nước và/hoặc chất phụ gia được tách khỏi bitum trong nhũ tương nước và bitum có thể được thu hồi sử dụng nhiều phương pháp khác nhau đã biết trong lĩnh vực như "phá vỡ" nhũ tương.

Chất phụ gia theo sáng chế, như hydrocacbon thơm, cũng có thể được bơm vào một trong hai giếng, hoặc cả hai giếng, để tiếp xúc với bitum. Chất phụ gia có thể được bơm độc lập với hơi nước hoặc nó có thể được bổ sung ở dạng hỗn hợp với hơi nước. Hơi nước có thể được bơm liên tục hoặc gián đoạn vào một hoặc cả hai giếng. Ngoài ra, chất phụ gia có thể được bơm liên tục hoặc gián đoạn vào một hoặc cả hai giếng. Tương tự, nếu hơi nước và chất phụ gia được bổ sung dưới dạng hỗn hợp, hỗn hợp này có thể được bổ sung liên tục hoặc gián đoạn vào một hoặc cả hai giếng.

Việc bổ sung chất phụ gia có thể xảy ra ở, nhưng không hạn chế, đầu phân phối hơi nước, đầu giếng, hoặc chất phụ gia có thể được bổ sung vào nước cấp nôi hơi.

Chất phụ gia có thể được bơm vào một hoặc cả hai giếng ở điểm bất kỳ trong quá trình thu hồi như khi quá trình sản xuất bắt đầu hoặc khi quá trình sản xuất bắt đầu giảm. Ví dụ, khi quá trình sản xuất bitum bắt đầu giảm trong giếng, chất phụ gia được mô tả

trong bản mô tả, có thể được bổ sung. Bằng cách thêm chất phụ gia sau khi quá trình sản xuất bắt đầu giảm, mức thu hồi có thể đưa trở lại hoặc gần mức thu hồi bitum tối ưu hoặc lớn nhất.

Lưu ý rằng khi tiến hành các phương pháp thu hồi hoặc sản xuất được bộc lộ trong bản mô tả, số lượng giếng bất kỳ, thậm chí là một giếng, có thể được sử dụng. Không quan trọng bao nhiêu giếng được chọn, hơi nước và chất phụ gia được mô tả trong bản mô tả có thể được bơm vào giếng bất kỳ, hoặc tất cả các giếng. Chất phụ gia có thể được bơm độc lập với hơi nước hoặc nó có thể được bổ sung dưới dạng hỗn hợp với hơi nước vào giếng bất kỳ. Hơi nước có thể được bơm liên tục hoặc gián đoạn vào giếng bất kỳ. Ngoài ra, chất phụ gia có thể được bơm liên tục hoặc gián đoạn vào giếng bất kỳ. Tương tự, nếu hơi nước và chất phụ gia được bổ sung dưới dạng hỗn hợp, hỗn hợp này có thể được bổ sung liên tục hoặc gián đoạn vào giếng bất kỳ.

Tương tự, hydrocacbon có thể được khai thác hoặc được tách chiết từ vỉa và hydrocacbon có thể được tách bên ngoài vỉa sử dụng phương pháp đã biết bất kỳ trong lĩnh vực như, ví dụ, bình tách bậc một. Quy trình tách này có thể được tiến hành nhờ sự trợ giúp của nước đã được làm nóng, chất phụ gia được bộc lộ trong bản mô tả, và tùy ý các chất phụ gia khác, như natri hydroxit. Theo các cải biến nhất định, hydrocacbon được cấp vào dòng chuyển hydro và được cho tiếp xúc trong đó với nước đã được làm nóng và tùy ý chất phụ gia, mà điều phối quãng và bắt đầu quy trình giải phóng bitum. Chất sệt thu được sau đó có thể được cấp vào một hoặc nhiều bình tách bậc một. Váng hydrocacbon bậc một được tách ra ở phía trên đỉnh của bình trong khi cát lắng ở dưới đáy. Sau đó, váng hydrocacbon được đưa đến quy trình xử lý tiếp theo.

Các thành phần khác ngoài các thành phần trong váng hydrocacbon bậc một có thể đi qua quy trình tách bậc hai ở đó hydrocacbon có thể được thu hồi thêm.

Chất phụ gia được bộc lộ trong bản mô tả có thể được bổ sung riêng, hoặc dưới dạng hỗn hợp với nước đã được làm nóng, ở thời điểm bất kỳ trong quá trình tách hoặc thu hồi bậc một, bậc hai, và/hoặc bậc ba, để tăng cường khả năng thu hồi hydrocacbon và/hoặc giảm thiểu lượng nước sử dụng.

Ngoài ra, bitum có thể khai thác hoặc được tách chiết từ vỉa và bitum có thể được tách từ, ví dụ, cát dầu hoặc cát atphan, bên ngoài vỉa sử dụng phương pháp đã biết bất kỳ trong lĩnh vực như, ví dụ, bình tách bậc một. Quy trình tách này có thể được tiến hành với sự trợ giúp của nước đã được làm nóng, chất phụ gia được bộc lộ trong bản mô tả, và tùy ý các chất phụ gia khác, như natri hydroxit. Theo các cải biến nhất định, bitum cát dầu hoặc cát atphan được cấp vào dòng chuyển hydro và được cho tiếp xúc trong đó với nước đã được làm nóng và chất phụ gia tùy ý, mà điều phối quặng và bắt đầu quy trình giải phóng bitum. Chất sệt thu được sau đó có thể được cấp vào một hoặc nhiều bình tách bậc một. Váng bitum bậc một được tách ở đỉnh của bình trong khi cát lắng ở đáy bình. Sau đó, váng bitum được đưa đến quy trình xử lý tiếp theo.

Các thành phần khác ngoài các thành phần trong váng bitum bậc một có thể đi qua quy trình tách bậc hai ở đó bitum có thể được thu hồi.

Chất phụ gia được bộc lộ trong bản mô tả có thể được bổ sung riêng, hoặc dưới dạng hỗn hợp với nước đã được làm nóng, ở thời điểm bất kỳ trong quá trình tách hoặc tách bậc hai, để tăng cường khả năng thu hồi bitum và/hoặc giảm thiểu lượng nước sử dụng.

Sáng chế cũng bộc lộ các chế phẩm. Các chế phẩm này có thể gồm một hoặc nhiều hydrocacbon, nước hoặc hơi nước, và một hoặc nhiều chất phụ gia. Chất phụ gia có thể là các chất phụ gia được mô tả theo sáng chế, như chất phụ gia hydrocacbon thơm. Chế phẩm này có thể thu được từ vỉa dưới mặt đất bằng cách cho một hoặc nhiều hydrocacbon trong vỉa dưới mặt đất tiếp xúc với nước hoặc hơi nước đã được làm nóng, cho một hoặc nhiều hydrocacbon trong vỉa dưới mặt đất tiếp xúc với chất phụ gia, như hydrocacbon thơm được mô tả trong phần mô tả, và thu hồi như tương thu được từ vỉa. Hợp phần này cũng có thể thu được bằng cách cho hydrocacbon tiếp xúc với nước hoặc hơi nước, cũng như chất phụ gia, như hydrocacbon thơm được mô tả trong phần mô tả, bên ngoài vỉa nằm dưới mặt đất.

Sáng chế còn bộc lộ chế phẩm gồm nước hoặc hơi nước, chất phụ gia, như hydrocacbon thơm được mô tả trong phần mô tả, và bitum. Chế phẩm như vậy có thể thu

được từ vỉa dưới mặt đất bằng cách cho bitum trong vỉa dưới mặt đất tiếp xúc với nước hoặc hơi nước đã được làm nóng, cho bitum trong vỉa dưới mặt đất tiếp xúc với chất phụ gia, như hydrocacbon thơm được mô tả trong phần mô tả, và thu hồi nhũ tương thu được từ vỉa. Nước hoặc hơi nước và chất phụ gia có thể được bổ sung độc lập nhau hoặc có thể được bổ sung dưới dạng hỗn hợp. Chế phẩm này cũng có thể thu được bằng cách cho bitum tiếp xúc với nước hoặc hơi nước, cũng như chất phụ gia, như hydrocacbon thơm được mô tả trong phần mô tả, bên ngoài vỉa dưới mặt đất.

Các chất phụ gia khác cũng được tính đến trong phần mô tả của sáng chế. Chất phụ gia hữu ích theo sáng chế là metyl salixylat, phenyl axetat, metyl 4-hydroxybenzoat, benzyl axetat, benzaldehyt, hoặc axetophenon, và tổ hợp hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Thông thường, một hoặc nhiều hydrocacbon thơm được bổ sung ở nồng độ từ khoảng 25 đến khoảng 50.000 ppm hydrocacbon thơm trong hơi nước theo khối lượng (wt/wt chất phụ gia hydrocacbon thơm so với hơi nước). Lượng ưu tiên của hydrocacbon thơm nằm trong khoảng từ 1000ppm đến 5000ppm, với ưu tiên nhất là khoảng từ 100 đến 1000 ppm.

Các chất phụ gia nói trên làm tăng lượng bitum sản xuất được với cùng lượng hơi nước đầu vào. Không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết, được coi rằng các chất phụ gia này có thể có các đặc tính như cải thiện trực tiếp hiệu quả nhiệt bên trong vỉa cũng như làm giảm sức căng bề mặt chung dầu-nước. Ngoài ra, chất phụ gia đã bộc lộ làm giảm tỷ lệ hơi nước:dầu nghĩa là sẽ cần ít hơi nước hơn để sản xuất cùng một lượng hydrocacbon hoặc bitum do sự có mặt của chất phụ gia. Hơn nữa, các chất phụ gia này sẽ không thể can thiệp vào nhũ tương thu được khiến cho nó không thể bị phá vỡ. Khi sản phẩm nhũ tương được thu hồi từ vỉa, nó cần được phá vỡ để thu được hydrocacbon mong muốn. Đã thấy rằng chất phụ gia amin nhất định có thể có thể can thiệp quy trình này khiến cho nhũ tương đã được tạo ra không thể bị phá vỡ và do đó, (các) hydrocacbon mong muốn không thể thu được một cách dễ dàng. Chất phụ gia theo sáng chế khắc phục được vấn đề này. Cuối cùng, các chất phụ gia này có khả năng bay hơi đủ để mang hơi nước qua túi cát để đến được lớp bitum.

Các quy trình trong đó chất phụ gia theo sáng chế có thể có lợi cho việc thu hồi hydrocacbon gồm, nhưng không giới hạn ở, quy trình kích thích hơi nước tuần hoàn, quy trình thoát nước nhờ trọng lực kết hợp hơi nước, các phương pháp tách chiết thu hồi hơi, kỹ thuật khai thác hoặc tách chiết. Phần mô tả ở trên có thể được hiểu rõ hơn bằng sự tham khảo các ví dụ dưới đây, các ví dụ này chỉ mang mục đích tham khảo và không được nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Mẫu quặng cát dầu (15g) được nạp vào vật chứa bằng thép không gỉ đã được cân trước có một vài lỗ. Quặng cát dầu này chứa 13,51% bitum, 83,45% chất rắn, và 3,04% nước. Ống trích ly bằng xenluloza để tính đến các chất rắn bất kỳ được chiết từ phương pháp này, dài khoảng 4cm, được đặt bên dưới vật chứa không gỉ và hai dụng cụ này được đặt vào thiết bị chiết Soxhlet có vỏ. Nước khử ion (300mL) và metyl salixylat được nạp vào bình tam giác đáy tròn 500mL bên dưới thiết bị chiết. Mẫu trống được chạy thêm theo cùng cách thức không chứa metyl salixylat. Thiết bị chiết và bình tam giác đáy tròn được bọc bằng lá nhôm cách nhiệt, và quá trình chiết diễn ra ở nhiệt độ cao trong 4 giờ. Sau đó, dịch chiết được làm nguội, vật chứa không gỉ được lấy đi, làm sạch bitum đã được tách chiết, và sấy khô trong lò ở nhiệt độ 105°C trong 2 ngày. Ống trích ly bằng xenluloza chứa chất rắn bất kỳ đã tách chiết được từ quy trình chiết được đặt trong lò để sấy khô qua đêm.

Sau khi sấy khô trong lò, vật chứa không gỉ và ống trích ly bằng xenluloza được để nguội đến nhiệt độ trong phòng và được cân. Lượng bitum đã tách chiết được xác định dựa trên lượng bitum ban đầu có mặt trong quặng, tính đến cả các hao hụt chất rắn trong quy trình chiết và hao hụt nước trong lò. Để xác định lượng bitum tách chiết được, giả thiết rằng 66% nước hợp sinh trong mẫu quặng ban đầu sẽ bị mất đi trong 2 ngày ở trong lò (Phương trình 1).

$$\% \text{ bitum chiết được} = \frac{\text{quặng giả sử mất 66\% nước hợp sinh(g)} - (\text{quặng cuối (g)} + \text{chất rắn đã chiết được sấy khô(g)})}{\text{bitum ban đầu có trong quặng (g)}} \times 100\%$$

Phương trình 1. (%) Bitum chiết được sử dụng Phương pháp thử nghiệm A,

Liều lượng 250 hoặc 375ppm metyl salixylat (tính theo nước) được thử nghiệm (FIG.1 và Bảng 1). Tỷ lệ bitum chiết được trung bình với mẫu trống ($n=5$) là 15,06% ($SD=1,87\%$), với 250ppm metyl salixylat ($n=4$) là 24,67% ($SD=5,48\%$) và với 375ppm là 32,78% ($SD=1,85\%$). Tất cả các lần bổ sung metyl salixylat đều cho giá trị p nhỏ hơn 0,05 so với mẫu trống, và được xem là có ý nghĩa thống kê (Bảng 2).

Mẫu	Số lần chạy lặp lại	% bitum chiết được trung bình	Độ lệch chuẩn
Trống	5	15,06	1,87
Metyl salixylat, 250ppm	4	24,67	5,48
Metyl salixylat, 375ppm	4	32,78	1,85

Bảng 1. Giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, và số lần chạy với mẫu trống và chạy metyl salixylat.

Mẫu	- Mẫu	Giá trị p
Metyl salixylat, 375ppm	Trống	<0,0001*
Metyl salixylat, 250ppm	Trống	0,0017*

Bảng 2. Số liệu so sánh giá trị p với chất phụ gia được thử nghiệm. Giá trị p thấp hơn 0,05 chỉ ra khác biệt mang ý nghĩa thống kê.

Ví dụ 2

Sử dụng phương pháp thử nghiệm nêu trên, axit 3-metyl salixylic được thử nghiệm ở nồng độ 375ppm (tính theo nước). Việc bổ sung hợp chất này vào thử nghiệm tách chiết dẫn đến % bitum chiết được trung bình ($n=3$) là 24,11% ($SD=6,28\%$), là sự cải thiện có ý nghĩa thống kê so với mẫu trống. Các kết quả được thể hiện trên FIG. 2 và Bảng 3. Bảng 4 cho thấy rằng các số liệu này cho giá trị p nhỏ hơn 0,05 khi được so sánh với mẫu trống, và được xem là có ý nghĩa thống kê.

Mẫu	Số lần chạy lặp lại	% bitum chiết được trung bình	Độ lệch chuẩn
Trống	5	15,06	1,87
Axit 3-metyl salixylic, 375ppm*	3	24,11	6,28
Metyl salixylat, 375ppm	4	32,78	1,85

* ví dụ so sánh

Bảng 3. Chất phụ gia được thử nghiệm với nhiều lần chạy lặp lại, giá trị trung bình và độ lệch chuẩn với các lần chạy.

Mẫu	- Mẫu	Giá trị <i>p</i>
Metyl salixylat, 375ppm	Trống	<0,0001*
Axit 3-metyl salixylic, 375ppm*	Trống	0,0052*

* ví dụ so sánh

Bảng 4. Số liệu so sánh giá trị *p* với chất phụ gia được thử nghiệm. Giá trị *p* thấp hơn 0,05 chỉ ra khác biệt mang ý nghĩa thống kê.

Ví dụ 3

Quặng cát dầu (15g) được nạp vào vật chứa không gỉ có một vài lỗ trên đáy và trên nắp mở. Với các thử nghiệm này, bình chiết bằng thủy tinh mà có thể cho hơi nước và chất phụ gia bay hơi tiếp xúc trực tiếp với quặng được sử dụng. Nước khử ion hoặc nước cấp nồi hơi (BFE), như đã chỉ rõ, (200mL) và chất phụ gia được bổ sung vào phần đáy tròn của bình chiết bằng thủy tinh. Ngay trên phần đáy tròn của bình chiết là lưới thép không gỉ thô để đỡ vật chứa chứa mẫu quặng cát dầu. Bình chiết được bọc bằng lá nhôm cách nhiệt và thử nghiệm được chạy hồi lưu trong 4 giờ. Bitum thu gom trong nước được tách sử dụng thiết bị làm bay hơi quay (rotovap) và sau đó được chiết bằng toluen vào bình tam giác thể tích 100mL. Bitum bị tắc ở cạnh của bình tam giác được chiết bằng toluen và được bổ sung vào bitum thu được sau khi tách bằng rotovap. Bitum trên các

cạnh của vật chứa không gì được tính vào bằng cách gom lại bằng giấy làm sạch đã được cân trước. pH của nước sau khi tách bằng rotovap được đo.

Sau khi chiết bitum bằng hơi nước và chất phụ gia bay hơi, phần bitum còn lại trong quặng được xác định bằng phương pháp chiết Dean-Stark với toluen. Mẫu trống cũng được chạy với cùng cách thức nhưng không có chất phụ gia sử dụng nước khử ion hoặc BFE, như đã chỉ rõ. Bitum được chiết bằng hơi nước được so sánh với tổng bitum được chiết và được biểu diễn theo % thu hồi bitum (Phương trình 2),

$$\% \text{ Thu hồi bitum} = \frac{\text{Bitum chiết được bằng hơi nước (g)}}{\text{Bitum chiết được bằng hơi nước (g)} + \text{Bitum chiết được bằng toluen (g)}} \times 100\%$$

Phương trình 2. Thu hồi bitum sử dụng phương pháp thử nghiệm B,

Sử dụng phương pháp thử nghiệm này, axit salixylic và phenyl axetat cũng được thử nghiệm ngoài metyl salixylat. Tất cả các chất phụ gia này đều thể hiện tốt hơn mẫu trống (Bảng 5). Hai thử nghiệm khác được tiến hành sử dụng BFE thay vì nước khử ion. Mẫu trống để chạy này có tỷ lệ thu hồi bitum là 11,24% trong khi metyl salixylat (liều lượng ở 565ppm theo nồng độ trong nước) có tỷ lệ thu hồi bitum là 17,36%,

Chất phụ gia	Liều lượng (ppm)	pH của H ₂ O sau khi chiết	% Thu hồi bitum
Trống	-	8,92	7,33%
Metyl salixylat	375	8,49	14,61%
Metyl salixylat	565	8,22	16,65%
Metyl salixylat	565	9,05	13,21%
Axit salixylic*	570	4,05	13,16%
Phenyl axetat	750	5,76	10,55%
Trống-BFE	-	8,18	11,24%
Metyl salixylat-BFE	565	8,61	17,36%

* ví dụ so sánh

Bảng 5. Số liệu pH và tỷ lệ thu hồi Bitum với các chất phụ gia được kiểm tra

Tất cả các hợp phần và phương pháp được bộc lộ và yêu cầu bảo hộ trong bản mô tả có thể được tạo ra và thực hiện không cần thử nghiệm quá mức theo phần bộc lộ của sáng chế. Trong khi sáng chế có thể được bao gồm ở nhiều dạng khác nhau, vẫn có các phương án được ưu tiên theo sáng chế được mô tả chi tiết trong phần mô tả. Phần bộc lộ này là ví dụ về các quy tắc của sáng chế và không được nhằm làm giới hạn sáng chế bởi các phương án cụ thể đã được minh họa. Ngoài ra, trừ khi được nói khác đi, việc sử dụng thuật ngữ "một" là bao hàm "ít nhất một" hoặc "một hoặc nhiều". Ví dụ, "một thiết bị" bao hàm nghĩa "ít nhất một thiết bị" hoặc "một hoặc nhiều thiết bị".

Khoảng bất kỳ được đưa ra trong các giới hạn tuyệt đối hoặc trong các giới hạn xấp xỉ được nhằm để bao gồm cả hai, và các định nghĩa bất kỳ được sử dụng trong bản mô tả được nhằm để làm rõ và không làm giới hạn. Mặc dù khoảng giá trị số và các thông số đưa ra phạm vi rộng của sáng chế là xấp xỉ, các giá trị số được nêu ra trong các ví dụ cụ thể được báo cáo chính xác nhất có thể. Tuy nhiên, giá trị số bất kỳ vốn đã chứa các sai số nhất định chủ yếu là do độ lệch chuẩn được thấy trong các lần đo thử nghiệm tương ứng. Hơn nữa, tất cả các khoảng được bộc lộ trong bản mô tả được hiểu là bao gồm bất kỳ và tất cả các khoảng con (gồm tất cả các giá trị phân số và giá trị nguyên) được gộp vào trong đó.

Yêu cầu bảo hộ

1. Quy trình thu hồi hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất bao gồm các bước: (i) cho hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất tiếp xúc với hơi nước hoặc nước; (ii) cho hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất tiếp xúc với một hoặc nhiều hydrocacbon thơm, trong đó hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất được cho tiếp xúc với hơi nước hoặc nước và một hoặc nhiều hydrocacbon thơm bên trong vỉa dưới mặt đất hoặc bên ngoài vỉa dưới mặt đất; và (iii) thu hồi hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất, trong đó một hoặc nhiều hydrocacbon thơm được chọn từ: metyl salixylat, phenyl axetat, metyl 4-hydroxybenzoat, benzyl axetat, benzaldehyt, và axetophenon, và tổ hợp hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.
2. Quy trình theo điểm 1, trong đó hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất được chọn từ: dầu thô nặng hoặc dầu thô nhẹ, bitum, quặng cát dầu, quặng cát atphan, và tổ hợp của chúng.
3. Quy trình theo điểm 1, trong đó một hoặc nhiều hydrocacbon thơm được bổ sung ở nồng độ nằm trong khoảng từ 25 đến 50.000 ppm hydrocacbon thơm trong hơi nước theo khối lượng.
4. Quy trình theo điểm 1, trong đó quy trình này còn bao gồm bước bơm hơi nước và hydrocacbon thơm vào vỉa dưới mặt đất một cách độc lập hoặc bơm hơi nước và hydrocacbon thơm vào vỉa dưới mặt đất dưới dạng hỗn hợp.
5. Quy trình theo điểm 1, trong đó vỉa dưới mặt đất có số lượng giếng bất kỳ, tốt hơn nếu trong đó vỉa dưới mặt đất có hai giếng.
6. Chế phẩm chứa hydrocacbon từ vỉa dưới mặt đất, nước hoặc hơi nước, và một hoặc nhiều hydrocacbon thơm, trong đó một hoặc nhiều hydrocacbon thơm này được chọn từ: metyl salixylat, phenyl axetat, metyl 4-hydroxybenzoat, benzyl axetat, benzaldehyt, và axetophenon, và tổ hợp hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.
7. Chế phẩm theo điểm 6, trong đó hydrocacbon được chọn từ: dầu thô nặng hoặc dầu thô nhẹ, bitum, quặng cát dầu, quặng cát atphan và tổ hợp của chúng.

FIG 1

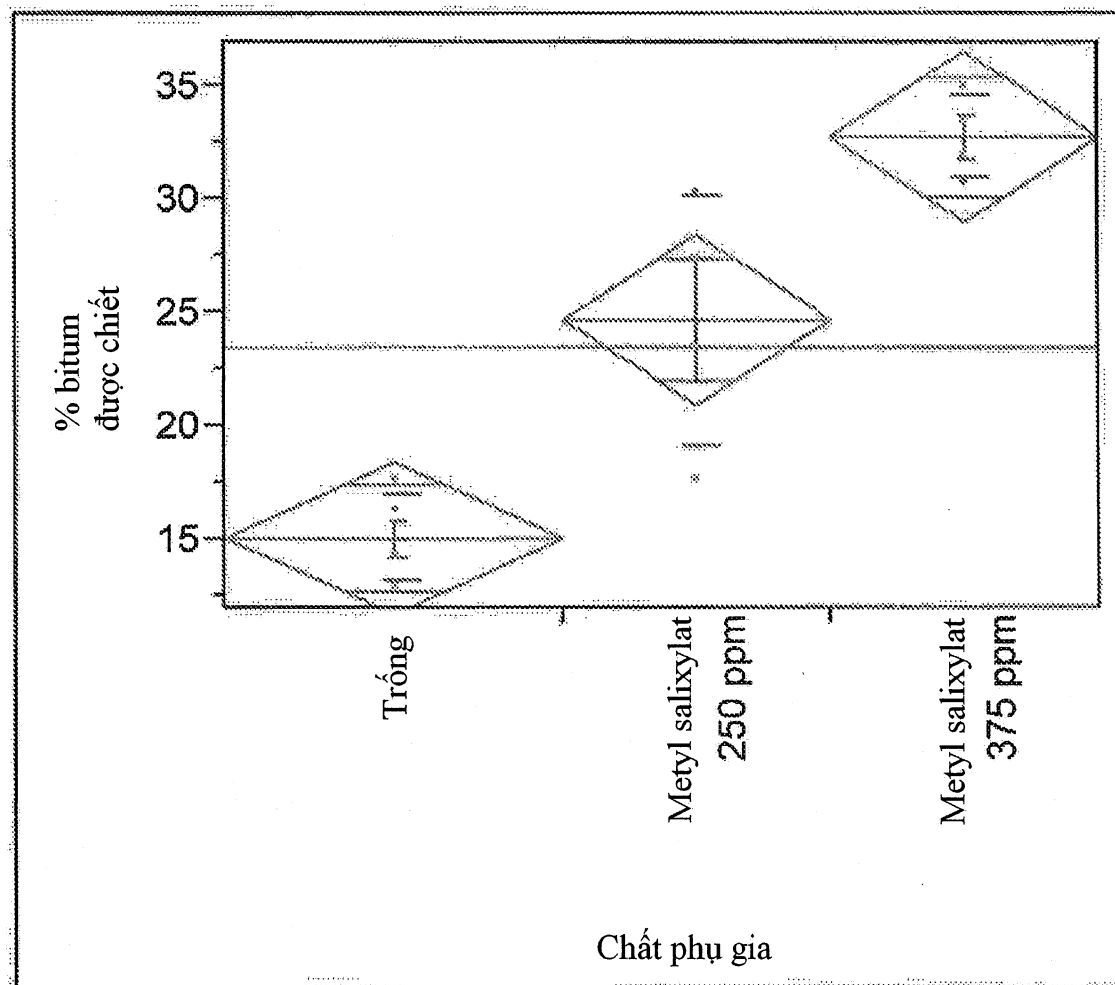


FIG 2

