



(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)



1-0025479

(51)⁷ C09K 8/80; C04B 40/06; E21B 43/10;
C09K 8/54; C04B 38/00; C09K 8/536

(13) B

(21) 1-2013-03732

(22) 20/04/2012

(86) PCT/US2012/034507 20/04/2012

(87) WO 2012/148819 01/11/2012

(30) 13/094,186 26/04/2011 US

(45) 25/09/2020 390

(43) 25/02/2014 311A

(73) Baker Hughes Incorporated (US)

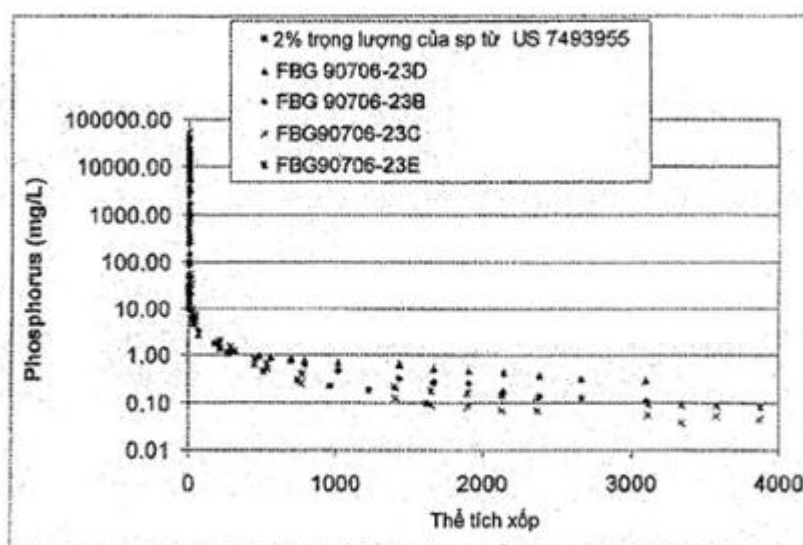
2929 Allen Parkway, Suite 2100, Houston, Texas 77019, United States of America

(72) Gupta, D.V. Satyanarayana (US).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) HỢP PHẦN XỬ LÝ GIẾNG GIẢI PHÓNG CÓ KIỂM SOÁT TÁC NHÂN XỬ LÝ GIẾNG

(57) Sáng chế đề cập đến hợp phần xử lý giếng, hợp phần này cho phép giải phóng từ từ một hoặc nhiều tác nhân xử lý giếng vào cấu trúc ngấm và/hoặc lỗ giếng khoan thâm nhập cấu trúc có chất nền xốp được nung ở kích cỡ nano (chất hấp thụ) có diện tích bề mặt cao mà được hấp thụ vào tác nhân xử lý giếng. Hợp phần này là thích hợp để sử dụng trong các thao tác xử lý giếng dưới dạng đứt gãy thủy lực và kiểm soát lượng cát.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp phần chứa ít nhất một tác nhân xử lý giếng và oxit kim loại xốp được nung có thể được sử dụng trong các thao tác xử lý giếng để giải phóng từ từ các chất xử lý giếng vào môi trường xung quanh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chất lưu được tạo ra từ giếng thường chứa hỗn hợp phức tạp gồm các thành phần bao gồm hydrocacbon béo, chất thơm, các phân tử nguyên tử khác loại, các muối anion và cation, axit, cát, bùn và đất sét. Tính chất của các loại chất lưu này kết hợp với các điều kiện khắc khe của nhiệt độ, áp suất và sự hỗn loạn mà chúng được đưa vào là các yếu tố cấu thành vào sự hình thành quy mô, hình thành muối, lắng đọng parafin, nhũ tương hóa (cả hai dạng nước trong dầu và dầu trong nước), sự hình thành hydrat dạng khí, sự ăn mòn, kết tủa asphalten và sự hình thành parafin trong các giếng dầu và/hoặc khí và thiết bị bề mặt. Đến lượt mình, các điều kiện này sẽ làm giảm độ thấm của vỉa ngầm, và do đó sẽ làm giảm hiệu suất của giếng. Ngoài ra, các điều kiện này sẽ làm rút ngắn vòng đời của thiết bị chế biến. Để làm sạch cặn lắng ra khỏi giếng và thiết bị, cần thiết phải dừng việc chế biến, do đó việc này làm tiêu tốn cả thời gian lẫn giá thành.

Tác nhân xử lý giếng thường được sử dụng trong các giếng chế biến để ngăn ngừa các tác dụng có hại gây ra bởi các chất lắng và chất kết tủa này. Ví dụ, tỷ lệ hình thành (cũng như dòng sản lượng được đưa ra) thường được kiểm soát bằng cách sử dụng chất ức chế cặn.

Nhiều phương pháp đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này để đưa các tác nhân xử lý giếng vào các giếng khai thác. Ví dụ, tác nhân xử lý giếng dạng lỏng có thể được ép hình thành bằng cách sử dụng áp suất nước từ bề mặt mà ép tác nhân xử lý vào vùng đích. Trong hầu hết các trường hợp, việc xử lý này được thực hiện ở áp suất truyền vào ống dẫn thấp hơn áp suất hình thành đứt gãy. Theo cách khác,

phương pháp giải phóng có thể bao gồm việc đưa tác nhân xử lý giếng dạng rắn vào quá trình khai thác kết hợp với vận hành đứt gãy do thủy lực. Phương pháp này thường được ưu tiên là do nó làm cho tác nhân xử lý tiếp xúc với chất lưu chứa trong quá trình hình thành trước khi chất lưu này đi vào lỗ giếng nơi mà các tác dụng có hại thường được bắt gặp.

Bất lợi chủ yếu của phương pháp này là khó khăn trong việc giải phóng tác nhân xử lý giếng vào giếng trong một khoảng thời gian kéo dài. Kết quả là, việc xử lý buộc phải được thực hiện nhiều lần để đảm bảo rằng mức độ tác nhân xử lý cần thiết có mặt liên tục trong giếng. Việc xử lý này sẽ dẫn đến mất mát tổng năng suất do giảm thời gian.

Do đó, phương pháp xử lý vẫn được tìm kiếm để đưa tác nhân xử lý giếng vào các giếng dầu và/hoặc khí, trong đó tác nhân xử lý có thể được giải phóng trong một giai đoạn kéo dài, và trong đó việc phải chú ý liên tục vào thiết bị vận hành trong khoảng thời gian kéo dài là không cần thiết.

Patent Mỹ số 7,491,682 và patent Mỹ số 7,493,955 mô tả các phương pháp xử lý giếng bằng cách sử dụng hợp phần chứa tác nhân xử lý giếng được hấp thụ vào chất mang rắn có diện tích bề mặt lớn. Các hợp phần này có thể được sử dụng để giải phóng từ từ tác nhân xử lý giếng vào vỉa và vào môi trường. Chúng được sử dụng ở nhiều vỉa khác nhau bao gồm vỉa nước sâu, vỉa khí kín và vỉa metan tầng than. Patent Mỹ số 7,686,081 và Công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2010/0175875 mô tả việc nạp điện lại các hạt ngay khi chúng bị rút kiệt.

Tuy nhiên, các hợp phần này thường có hạn chế cố hữu ở chỗ là chúng không có chất chèn với lượng đủ và do đó thường phải được trộn ở mức nhỏ hơn 10% trọng lượng chất chèn trong việc xử lý kiểm soát đứt gãy hoặc kiểm soát cát. Lượng tải lớn sẽ dẫn đến tình trạng làm cho hợp phần mất đi tính dẫn bao chất chèn.

Do đó, vẫn có nhu cầu phát triển các hợp phần xử lý giếng mà có lượng chất chèn đủ và còn được đặc trưng bởi diện tích bề mặt lớn sao cho việc mang hợp phần chứa chất chèn có thể được gia tăng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Hợp phần xử lý giếng có thể được sử dụng trong việc kích thích giếng bằng cách đưa vào cấu trúc ngầm hoặc đưa vào lỗ giếng khoan xâm nhập cấu trúc ngầm. Hợp phần xử lý giếng có lượng chất chất chèn thông thường vẫn chưa cho phép giải phóng từ từ một hoặc nhiều tác nhân xử lý giếng vào cấu trúc và/hoặc lỗ giếng khoan. Trong một số trường hợp, hợp phần xử lý giếng có thể được sử dụng luôn làm chất chèn.

Hợp phần xử lý giếng có thể được sử dụng trong việc kích thích làm thành phần của chất lưu làm đứt gãy hoặc chất lưu axit hóa như chất lưu axit hóa nền. Hợp phần có khả năng áp dụng cụ thể trong chất lưu hoàn thiện chứa muối kẽm bromua, canxi bromua, canxi clorua và natri bromua. Chất lưu này có thể được đưa xuống các vòng của giếng và, nếu muốn, được rửa bằng nước chế biến.

Hợp phần xử lý giếng có nền xốp được nung cỡ nano (chất hấp phụ) có diện tích bề mặt lớn mà trên đó tác nhân xử lý giếng được hấp phụ vào. Khi được sử dụng trong giếng dầu, giếng khí hoặc địa nhiệt hoặc vỉa ngầm được thấm tác nhân xử lý giếng này, tác nhân xử lý giếng được giải phóng từ từ ra khỏi chất hấp phụ và có thể được giải phóng chậm thành khối chất chất chèn.

Các nền thích hợp là oxit kim loại được nung và bao gồm nhôm oxit, ziricon oxit và titan oxit.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên, hợp phần theo sáng chế được sử dụng trong các giếng để ức chế sự hình thành của lớp cặn, khống chế sự hình thành của lớp cặn hoặc làm chậm giải phóng chất ức chế cặn vào giếng. Cụ thể, hợp phần này có thể được sử dụng ở dạng hoàn thiện hoặc phục vụ sản xuất. Hợp phần theo sáng chế có thể được sử dụng trong giếng để loại bỏ các tạp chất không mong muốn ra khỏi hoặc kiểm soát sự hình thành các tạp chất không mong muốn trên bề mặt thiết bị dạng ống trong lỗ khoan.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu một cách đầy đủ hơn các hình vẽ được tham chiếu cho phần mô tả chi tiết của sáng chế, phần mô tả ngắn gọn cho mỗi hình vẽ này được thể hiện dưới đây, trong đó:

FIG.1A và FIG.1B là profin giải phóng chất ức chế cận có trong lượng lớn hợp phần chứa chất hấp phụ nhôm oxit xốp lần lượt nằm trong khoảng từ 0 đến 2500 thể tích lỗ xốp và từ 0 đến 10000 thể tích lỗ xốp.

FIG.2 là profin giải phóng chất ức chế cận có trong lượng lớn hợp phần chứa chất hấp phụ nhôm oxit xốp có đường kính thay đổi nằm trong khoảng từ 0 đến 2000 thể tích lỗ xốp.

FIG.3 là profin giải phóng chất ức chế cận có trong lượng lớn hợp phần chứa chất hấp phụ nhôm oxit xốp có đường kính thay đổi bằng cách sử dụng gói cát sử dụng 50% lượng hạt được thể hiện trên FIG.2.

FIG.4A và FIG.4B là profin giải phóng chất ức chế cận có trong lượng lớn hợp phần chứa chất hấp phụ nhôm oxit xốp có đường kính và cỡ lỗ khác nhau lần lượt nằm trong khoảng từ 0 đến 4000 thể tích lỗ xốp và từ 0 đến 10000 thể tích lỗ xốp,

Mô tả chi tiết sáng chế

Hợp phần xử lý giếng để sử dụng trong việc xử lý các giếng hoặc cấu trúc ngầm được đặc trưng bởi chất nền xốp được nung được điều chế từ chất có cỡ nano mà trên đó có thể được hấp thụ ít nhất một tác nhân xử lý giếng.

Độ xốp và độ thấm của chất nền xốp được nung là ở mức mà tác nhân xử lý giếng còn có thể được hấp thụ vào các khe bên trong của chất nền xốp. Thông thường, diện tích bề mặt của chất nền xốp được nung là nằm trong khoảng từ $1\text{m}^2/\text{g}$ đến $10\text{m}^2/\text{g}$, tốt hơn là nằm trong khoảng từ $1,5\text{m}^2/\text{g}$ đến $4\text{m}^2/\text{g}$, đường kính của chất nền xốp được nung là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3mm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 150 đến 1780 micromet, và thể tích lỗ xốp của chất nền xốp được nung là nằm trong khoảng từ 0,01 đến $0,10\text{g}/\text{cm}^3$.

Tác nhân xử lý giếng thường được hòa tan ở tốc độ chung không thay đổi theo thời gian sử dụng kéo dài trong dịch nước lỏng hoặc chất lưu hydrocacbon được chứa trong cấu trúc ngầm.

Thông thường, trọng lượng riêng của hợp phần xử lý giếng là nhỏ hơn hoặc bằng $3,75\text{g/cm}^3$.

Oxit kim loại xốp thường có dạng hình cầu và không hòa tan trong các chất lưu của giếng trong các điều kiện ngầm, như ở nhiệt độ nhỏ hơn khoảng 250°C , và áp suất nhỏ hơn khoảng 80MPa.

Chất nền xốp có thể là oxit kim loại, như nhôm oxit, ziricon oxit và titan oxit. Thông thường, chất nền xốp là nhôm oxit.

Chất hấp thụ có thể được điều chế bằng:

(a) trộn hydrosol oxit kim loại (như hydrosol nhôm oxit) chứa hydrat của hydrat của oxit kim loại hoặc kim loại hoạt hóa (như nhôm oxit hoạt hóa) và thành phần phụ trợ được chọn từ cacbon (như cacbon đen (muội than)) hoặc chất hữu cơ tự nhiên có trọng lượng phân tử cao (như bột gỗ và tinh bột) mà không hòa tan trong dung dịch nước ở nhiệt độ 50°C và cacbon với dung dịch của bazơ có thể thủy phân được để tạo thành hỗn hợp;

(b) đưa hỗn hợp ở dạng được phân tán vào chất lỏng không trộn lẫn trong nước có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60° đến 100°C , nhờ đó các hạt gel được tạo thành;

(c) làm lão hóa các hạt gel trong chất lưu ở nhiệt độ này và tiếp theo trong bazơ nước, như dung dịch amoniac trong nước;

(d) thu hồi các hạt đã được làm lão hóa; và tiếp theo

(e) nung các hạt được thu hồi. Trong quá trình nung, thành phần phụ trợ được loại bỏ. Các hạt nung có khối lượng thể tích khi thành phần phụ trợ có mặt trong quá trình nung thấp hơn khi thành phần phụ trợ không có mặt. Thông thường, khối lượng thể tích của hợp phần xử lý giếng là nằm trong khoảng từ 75 đến 150lb/ft^3 . Ngoài ra, việc đốt cháy thành phần phụ trợ trong quá trình nung hydrosol dẫn đến sự hình thành các lỗ xốp của oxit kim loại được nung.

Hydrosol oxit kim loại có thể tùy ý chứa chất chứa silic oxit mà ở dạng không hòa tan của nó được đồng kết tủa với các hạt oxit kim loại. Chất chứa silic oxit tốt hơn là có silic oxit mật độ thấp, như silic oxit được điều chế bằng cách thủy phân silic tetrachlorua trong ngọn lửa oxyhydro và đã biết trong silic oxit sinh nhiệt được chỉ định.

Theo một phương án, chất hấp thụ oxit kim loại hình cầu có thể được điều chế từ hydrosol oxit kim loại đặc có giá trị độ pH nằm trong khoảng từ 3 đến 5, chất này được điều chế bằng cách hòa tan kim loại trong axit clohydric và/hoặc kim loại clorua trong dung dịch nước hoặc bằng cách hòa tan hydroxycolorua kim loại trong nước, nồng độ của nó được điều chỉnh sao cho oxit kim loại thu được từ lượng sol tăng đến mức từ 15 đến 35% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 30% trọng lượng theo khối lượng của các hạt được nung. Oxit hydrat kim loại và/hoặc kim loại hoạt hóa, tốt hơn là có đường kính hạt trung bình tối đa là 10μ , tiếp đó sẽ được thêm vào hydrosol với lượng sao cho hàm lượng oxit kim loại nằm trong khoảng từ 65 đến 85% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70 đến 80% trọng lượng các hạt được nung. Một cách tùy ý, silic oxit sinh nhiệt có thể được thêm vào hydrosol sao cho hàm lượng SiO_2 của các hạt được nung nằm trong khoảng từ 10 đến 40% trọng lượng. Tiếp đó, bột gỗ từ mềm đến cứng trung bình có thể được thêm vào hỗn hợp, bột gỗ được nghiền đến cỡ hạt mịn hơn sao cho nó có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 25% trọng lượng tương ứng với khối lượng của các hạt được nung. Tiếp đó, hydrosol chứa bột gỗ có thể được trộn với dung dịch nước đặc của hexametylen tetramin và tiếp đó được sấy phun hoặc được nhỏ giọt vào cột đã được nạp đầy dầu khoáng có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60°C đến 100°C . Tiếp theo, các hạt gel được để yên ở nhiệt độ kết tủa trong thời gian từ 4 đến 16 giờ; sau đó các hạt gel được làm lão hóa trong từ 2 đến 8 giờ trong dung dịch amoniac nước, rửa bằng nước, làm khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 150°C , hoặc tốt hơn là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 120°C đến 200°C , được đun nóng sơ bộ đến nhiệt độ từ 250°C đến 400°C và được nung ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 600°C đến 1000°C .

Phương pháp khác để tạo ra chất hấp thụ oxit kim loại còn được mô tả trong patent Mỹ số 4,013,587.

Theo phương án được ưu tiên, khi chất hấp thụ oxit kim loại là chất hấp thụ nhôm oxit, chất hấp thụ có thể được điều chế bằng cách thủy phân nhôm alkoxit để tạo ra nhôm oxit có kích thước nano, làm khô để loại bỏ nước và tiếp đó đưa nhôm đã làm khô ở dạng phân tán được vào dầu ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60° đến 100°C, nhờ đó các hạt gel được tạo thành. Tiếp theo, các hạt gel được làm lão hóa trong chất lưu và tiếp theo trong dung dịch amoniac trong nước, được thu hồi và tiếp theo được nung. Nhôm có kích cỡ nano có thể được tạo ra có đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 0,4mm đến 1mm.

Lượng tác nhân xử lý giếng trong hợp phần thường nằm trong khoảng từ 1 đến 50% trọng lượng, tốt hơn là từ 14 đến 40% trọng lượng.

Tác nhân xử lý giếng tốt hơn là hòa tan được trong nước hoặc hòa tan trong các hydrocacbon béo và thơm. Khi chất lưu được tạo ra, tác nhân xử lý giếng có thể khử các chất bám trong lớp chất lỏng hòa tan tương ứng của nó. Ví dụ, khi tác nhân xử lý giếng dạng rắn là chất ức chế cặn, ăn mòn, tác dụng tạo muối hoặc tác dụng diệt khuẩn, tác nhân xử lý có thể khử chất bám trong nước chế biến. Khi không có lưu lượng nước, tác nhân xử lý giếng có thể vẫn còn tiếp xúc trên chất hấp thụ rắn. Ví dụ khác, chất ức chế rắn đối với parafin và asphalten có thể khử các chất bám trong pha hydrocacbon của chất lưu được tạo ra.

Theo phương án được ưu tiên, tác nhân xử lý giếng có thể là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm tác nhân khử nhũ hóa (cả nước trong dầu lẫn dầu trong nước), chất ức chế ăn mòn, chất ức chế cặn, chất ức chế parafin, chất ức chế hydrat dạng khí, chất ức chế tạo muối và chất phân tán asphalten cũng như hỗn hợp của chúng.

Ngoài ra, các tác nhân xử lý thích hợp khác bao gồm tác nhân tạo bọt, chất tẩy tạp oxy, chất diệt khuẩn và chất hoạt động bề mặt cũng như các tác nhân khác, trong đó việc giải phóng chậm vào giếng vận hành là được mong muốn.

Việc hấp thụ của tác nhân xử lý giếng vào chất hấp thụ sẽ làm giảm (hoặc làm loại trừ) lượng tác nhân xử lý giếng cần thiết trong dung dịch. Do tác nhân xử lý giếng được hấp thụ vào chất nền, chỉ có một lượng nhỏ tác nhân xử lý giếng có thể được giải phóng vào môi trường nước.

Tốt hơn là, tác nhân xử lý giếng là chất lỏng. Nếu tác nhân xử lý giếng là chất rắn, nó có thể được hòa tan trong dung môi thích hợp, như thế sẽ tạo ra chất lỏng.

Hợp phần được xác định ở đây được sử dụng trong chế phẩm xử lý giếng, như chất lưu được sử dụng để xử lý các giếng khí hoặc giếng dầu, trong đó nó được mong muốn ức chế sự hình thành của các chất tạp bản không mong muốn, kiểm soát sự hình thành của các chất tạp bản không mong muốn hoặc làm trì hoãn sự giải phóng của các chất tạp không mong muốn này vào giếng. Ví dụ, hợp chất có thể được sử dụng trong các dịch vụ hoàn thiện hoặc dịch vụ sản xuất. Hợp phần theo sáng chế có thể được sử dụng trong giếng để loại bỏ các chất tạp bản không mong muốn ra hoặc kiểm soát sự hình thành của các chất tạp bản không mong muốn trên bề mặt ống của thiết bị trong giếng khoan.

Theo phương án được ưu tiên, hợp phần xử lý giếng theo sáng chế ức chế, kiểm soát, ngăn ngừa hoặc xử lý một cách hữu hiệu sự hình thành các mảng cặn vô cơ lắng lại trong các khu vực ngầm, như giếng khoan, giếng dầu, giếng khí, giếng nước và giếng địa nhiệt. Hợp phần theo sáng chế là đặc biệt hữu hiệu trong việc xử lý các loại cặn canxi, bari, muối magie và các loại tương tự khác, bao gồm các loại cặn bari sulfat, canxi sulfat, và canxi cacbonat. Hợp phần này còn có thể có khả năng áp dụng công nghiệp trong việc xử lý các cặn vô cơ khác, như kẽm sulfua, sắt sulfua, v.v..

Hợp phần xử lý giếng còn có thể được sử dụng để kiểm soát và/hoặc ngăn ngừa sự hình thành không mong muốn của các muối, parafin, khí hydrat, asphalten cũng như sự ăn mòn tạo thành trong hoặc trên bề mặt của thiết bị. Ngoài ra, các tác nhân xử lý thích hợp khác bao gồm tác nhân tạo bọt, chất tẩy tạp oxy, chất diệt khuẩn, chất nhũ hóa (cả nước trong dầu lẫn dầu trong nước) và chất hoạt động bề mặt cũng như các tác nhân khác có thể được sử dụng cùng với chất hấp thụ khi nó được mong muốn làm giải phóng từ từ các tác nhân này vào giếng hoạt động.

Chất ức chế cặn thích hợp là các chất ức chế cặn anion.

Chất ức chế cặn được ưu tiên bao gồm các chất axit mạnh như axit phosphonic, axit phosphoric hoặc axit phosphorơ, phosphat este, axit phosphonat/phosphonic, các axit aminopoly carboxylic khác nhau, tác nhân càng hóa, và chất ức chế polyme và muối của nó. Được bao gồm còn là phosphonat hữu cơ, phosphat hữu cơ và phosphat este cũng như các axit tương ứng và muối của nó.

Chất ức chế cặn loại axit phosphonat/phosphonic thường được ưu tiên do tính hữu hiệu của nó để kiểm soát cặn ở nồng độ tương đối thấp. Chất ức chế cặn polyme, như polyacrylamit, muối của copolyme axit acrylamido-metyl propan sulfonat/acrylic (AMPS/AA), copolyme maleic được phosphinat hóa (PHOS/MA) hoặc muối natri của axit polymaleic/axit acrylic/acrylamido-metyl propan sulfonat terpolyme (PMA/AMPS), cũng là chất ức chế cặn hữu hiệu. Muối natri là được ưu tiên.

Còn đặc biệt hữu hiệu đối với nước muối là tác nhân càng hóa, bao gồm axit diethylentriaminpentametylen phosphonic và axit etylendiamintetra axetic.

Tác nhân xử lý giếng còn có thể là fructan hoặc dẫn xuất fructan bất kỳ, như inulin và dẫn xuất inulin, như được mô tả trong Công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2009/0325825.

Ví dụ về tác nhân khử nhũ hóa mà hữu hiệu bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, polyme ngưng tụ của alkylen oxit và glycol, như etylen oxit và propylen oxit polyme ngưng tụ của di-propylen glycol cũng như trimetylol propan; và nhựa phenol formaldehyt được thế alkyl, bis-phenyl diepoxit, và este và dieste của các sản phẩm 2 nhóm chức này. Đặc biệt ưu tiên làm chất khử nhũ hóa không ion là nhựa phenol formaldehyt được oxyalkylat hóa, amin được oxyalkylat hóa và polyamin, polyete được oxyalkylat hóa epoxit hóa hai lần, v.v.. Chất khử nhũ hóa dầu trong nước thích hợp bao gồm poly trietanolamin metyl clorua bậc bốn, melamin axit tạo keo, aminometylated polyacrylamit v.v..

Chất ức chế parafin hữu hiệu để thực hiện sáng chế bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, etylen/vinyl axetat copolyme, acrylat (như polyacrylat este và metacrylat este của rượu béo), và olefin/maleic este.

Chất ức chế ăn mòn tiêu biểu hữu hiệu để thực hiện sáng chế bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, imidazolin béo, alkyl pyridin, alkyl pyridin bậc bốn, amin béo bậc bốn và muối phosphat của imidazolin béo.

Các chất hóa học hoặc chất ức chế xử lý hydrat khí mà hữu hiệu để thực hiện sáng chế bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở polyme và homopolyme và copolyme của vinyl pyrrolidon, vinyl caprolactam và các chất ức chế hydrat trên cơ sở amin như các chất được mô tả trong Công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2006/0223713 và 2009/0325823.

Các chất hóa học xử lý asphalten tiêu biểu bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở ester homopolyme và copolyme béo (như este béo của acrylic và metaxit acrylic polyme và copolyme) và sorbitan monooleat.

Tác nhân tạo bọt thích hợp bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, sulfat được oxyalkyl hóa hoặc rượu sulfat được etoxylat hóa, hoặc hỗn hợp của chúng.

Chất hoạt động bề mặt tiêu biểu bao gồm các chất hoạt động bề mặt cation, lưỡng tính, anion và không phải ion. Các chất hoạt động bề mặt cation được kể đến là các chất chứa nhóm amoni bậc bốn (như amin bậc bốn mạch thẳng, benzyl amin bậc bốn hoặc amoni halogenua bậc bốn), nhóm sulfoni bậc bốn hoặc nhóm phosphoni bậc bốn hoặc hỗn hợp của chúng. Chất hoạt động bề mặt thích hợp chứa nhóm bậc bốn bao gồm amoni halogenua bậc bốn hoặc amin bậc bốn, như amoni clorua bậc bốn hoặc amoni bromua bậc bốn. Được bao gồm là chất hoạt động bề mặt lưỡng tính là glyxinat, amphotaxetat, propionat, betain và hỗn hợp của chúng. Chất hoạt động bề mặt cation hoặc lưỡng tính có thể có đuôi kỵ nước (nó có thể bão hòa hoặc chưa bão hòa) như cacbon mạch dài C_{12} - C_{18} . Hơn nữa, đuôi kỵ nước có thể thu được từ dầu tự nhiên từ các cây thực vật như một hoặc nhiều dầu dừa, dầu hạt cải và dầu cọ.

Chất hoạt động bề mặt được ưu tiên bao gồm N,N,N trimetyl-1-octadecamoni clorua; N,N,N trimetyl-1-hexadecamoni clorua; và N,N,N trimetyl-1-soyaamoni clorua, và hỗn hợp của chúng. Chất hoạt động bề mặt anion thích hợp là sulfonat (như natri xylene sulfonat và natri naphtalen sulfonat), phosphonat, ethoxysulfat và hỗn hợp của chúng.

Chất tẩy tạp oxy tiêu biểu bao gồm triazin, maleimit, formaldehyt, amin, carboxamit, hợp chất alkylcarboxyl-azo, hợp chất cumin-peroxit, dẫn xuất morpholino và amino, dẫn xuất morpholin và piperazin, amin oxit, alkanolamin, các polyamin béo và thơm.

Hợp phần theo sáng chế không yêu cầu một lượng dư tác nhân xử lý giếng. Lượng tác nhân xử lý giếng trong hợp phần là lượng đủ để tạo ra kết quả mong muốn trong khoảng thời gian kéo dài và có thể là chậm hơn 1ppm. Nói chung, lượng tác nhân xử lý giếng trong hợp phần thường nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5 (tốt hơn là từ 0,1 đến 2) % trọng lượng dựa trên cơ sở tổng trọng lượng của hợp phần.

Khi được đưa vào giếng, tác nhân xử lý giếng hòa tan từ từ ở tốc độ thường là không thay đổi trong khoảng thời gian kéo dài trong nước hoặc hydrocacbon mà được chứa trong quá trình và/hoặc giếng. Do đó, hợp phần cho phép tiếp tục cung cấp tác nhân xử lý giếng vào khu vực đích. Nói chung, chu kỳ của việc xử lý đơn bằng cách sử dụng hợp phần theo sáng chế là nằm giữa 6 và 12 tháng và có thể vượt quá 3 năm, tùy thuộc vào thể tích nước hoặc hydrocacbon được tạo ra trong giếng vận hành và lượng tác nhân xử lý giếng được liên kết với oxit kim loại xốp được nung.

Việc hấp thụ của tác nhân xử lý giếng lên oxit kim loại xốp và vào các khoảng không gian khe của oxit sẽ làm giảm (hoặc loại bỏ bớt) lượng tác nhân xử lý giếng cần thiết trong dung dịch. Do sự tương tác vật lý giữa tác nhân xử lý giếng và oxit kim loại xốp, chỉ một lượng nhỏ tác nhân xử lý giếng có thể được giải phóng vào môi trường nước hoặc hydrocacbon.

Ví dụ, khi tác nhân xử lý giếng là chất ức chế cặn, lượng chất ức chế cặn được giải phóng ra từ hợp phần là lượng cần thiết để ngăn ngừa, hoặc để ít nhất làm giảm mức độ của sự tạo cặn. Đối với hầu hết các ứng dụng, lượng chất ức chế cặn

được giải phóng ra khỏi hợp phần xử lý giếng có thể nhỏ hơn 0,1ppm. Do đó, chi phí cho việc vận hành là tương đối thấp.

Về chất lưu thuộc lĩnh vực dầu đi qua hoặc tuần hoàn xung quanh hợp phần xử lý giếng, tác nhân xử lý giếng sẽ khử chất bám từ từ. Theo đó, hợp phần được đặc trưng bởi khả năng giải phóng theo thời gian. Việc khử chất bám từ từ tác nhân xử lý giếng sẽ đảm bảo rằng, chúng có khả năng với chất lưu được tạo ra trong khoảng thời gian kéo dài, thường là kéo dài khoảng thời gian lớn hơn 1 năm và thậm chí dài 5 năm. Thông thường, nồng độ thu được của tác nhân xử lý giếng trong giếng khoan là nằm trong khoảng từ 1 đến 50ppm và có thể thấp hơn 1ppm. Lượng nhỏ các tác nhân xử lý giếng này có thể là đủ cho tới đa 1000 thể tích lỗ xốp.

Hợp phần theo sáng chế có thể được sử dụng cùng với chất mang hoặc chất lưu xử lý để tạo điều kiện thuận lợi cho việc đưa hợp phần vào vị trí mong muốn trong quá trình vận hành. Về mặt này, chất mang lỏng bất kỳ thích hợp để vận chuyển hợp phần có thể được sử dụng. Chế phẩm xử lý giếng chứa hợp phần có thể được tạo gel hoặc không được tạo gel. Theo một phương án, hợp phần xử lý giếng được mô tả ở đây có thể được đưa vào hoặc được bơm vào giếng cũng như các hạt trung tính có xu hướng nổi lên trên trong, ví dụ, chất mang lỏng là dung dịch natri clorua hoặc chất mang lỏng là nước muối hoàn toàn hoặc đang xử lý đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Chất mang lỏng thích hợp bao gồm hoặc có thể được sử dụng kết hợp với các chất lưu có tác nhân tạo gel, tác nhân liên kết ngang, chất làm phá vỡ gel, chất hoạt động bề mặt, tác nhân tạo bọt, chất khử nhũ hóa, chất tạo đệm, chất làm ổn định đất sét, axit, hoặc hỗn hợp của chúng.

Chất mang lỏng có thể là nước muối (như dung dịch kali clorua bão hòa hoặc dung dịch natri clorua bão hòa), nước muối, nước tinh khiết, hydrocacbon lỏng, hoặc khí như nitơ hoặc cacbon dioxit. Lượng hợp phần có mặt trong chế phẩm xử lý giếng thường nằm trong khoảng từ 15ppm đến 100000ppm tùy thuộc vào mức độ nghiêm trọng của sự lắng cặn. Chế phẩm thích hợp bao gồm chất lưu đứt gãy, chất lưu hoàn thiện, chế phẩm axit hóa, v.v..

Chế phẩm xử lý giếng chứa hợp phần có thể được sử dụng trong việc tiến hành xử lý gần giếng khoan trong tự nhiên (tác dụng gần vùng giếng khoan) và có

thể được sử dụng trực tiếp để cải thiện năng suất giếng khoan và/hoặc kiểm soát sự hình thành chất chèn đứt gãy hoặc sự hình thành cát. Các ví dụ cụ thể bao gồm bao bọc bằng sỏi và, gói đứt gãy và gói nước. Hơn nữa, các hạt này có thể được sử dụng riêng biệt làm hạt không chế chất chèn đứt gãy/cát, hoặc kết hợp với một lượng nhất định và với các loại chất không chế chất chèn đứt gãy/cát khác, như các hạt không chế đứt gãy hoặc cát thông thường. Trong các ứng dụng này, hợp phần có thể được sử dụng kết hợp với hạt không chế chất chèn hoặc cát.

Các hạt không chế chất chèn hoặc cát này có thể là vật liệu hạt thông thường được sử dụng trong các thao tác không chế đứt gãy do thủy lực hoặc không chế cát, ví dụ cát (có trọng lượng riêng biểu kiến (*apparent specific gravity*: ASG), API RP 60, là 2,65)) hoặc bô-xít (có giá trị ASG là 3,55). Theo cách khác,

Theo cách khác, hạt không chế chất chèn hoặc cát có thể có “trọng lượng tương đối nhẹ”, như được xác định là hạt mà có giá trị ASG (API RP 56) mà nhỏ hơn khoảng 2,45, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng với 2,0, thậm chí tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng với 1,75, tốt nhất là nhỏ hơn hoặc bằng với 1,25. Các loại hạt khác nhau này có thể được chọn, ví dụ, để đạt được hỗn hợp có trọng lượng riêng khác nhau hoặc mật độ tương ứng với chất mang lỏng được chọn. Ví dụ, hỗn hợp gồm 3 loại hạt khác nhau có thể được chọn để sử dụng trong việc xử lý đứt gãy do nước sẽ tạo ra hỗn hợp chứa các hạt xử lý giếng có 3 trọng lượng riêng khác nhau, như ASG của loại hạt thứ nhất nằm trong khoảng từ 1 đến 1,5; ASG của loại hạt thứ hai nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,0; và ASG của loại hạt thứ ba nằm trong khoảng từ 2,0 đến 3,0; hoặc theo một khía cạnh đặc biệt, ba loại hạt có trọng lượng riêng tương ứng lần lượt là khoảng 2,65, 1,7 và 1,2. Theo một ví dụ, ít nhất một loại hạt được chọn từ các hạt xử lý giếng có thể được chọn là chất hầu như có xu hướng nổi lên trên trong chất mang được chọn hoặc chất lưu để xử lý.

Trong một số trường hợp, chế phẩm xử lý giếng có thể chứa chất chèn với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 99% trọng lượng của chất chèn.

Trong các trường hợp khác, hợp phần được xác định ở đây là đủ đặc ở áp suất cao để được sử dụng làm chất chèn trong các thao tác đứt gãy do thủy lực kể cả nhiệt độ vượt quá 250°C và áp suất vượt quá 80MPa.

Ví dụ, khi được sử dụng trong việc xử lý không chế đứt gãy do thủy lực và/hoặc không chế cát, hạt xốp có thể được chọn sao cho nó có sức kháng cự va đập trong các điều kiện ứng suất đóng cao 10000psi, API RP 56 hoặc API RP 60, thường có ứng suất đóng nằm trong khoảng từ 250 đến 8000psi.

Hợp phân theo sáng chế là đặc biệt hữu hiệu trong các chất lưu kiểm soát đứt gãy do thủy lực cũng như kiểm soát cát như nước, nước muối, nước làm bóng láng như xử lý đứt gãy bằng nước làm bóng loáng ở nồng độ tương đối thấp để đạt được các đứt gãy đơn lớp riêng phần, chất lưu gel polyme nồng độ thấm (thẳng hoặc liên kết chéo), chất lưu chứa bọt (có khí), khí lỏng như xử lý đứt gãy bằng cacbon dioxit lỏng đối với mực thấm chất chèn sâu hơn, xử lý cho các vùng nhạy nước, và xử lý cho các giếng lưu giữ khí.

Khi được sử dụng trong đứt gãy thủy lực, hợp phân có thể được nạp vào cấu trúc ngầm kết hợp với chất lưu đứt gãy thủy lực ở áp suất đủ lớn để gây ra một sự hình thành hoặc mở rộng đứt gãy. Dd các hạt có thể giữ vững nhiệt độ lớn hơn khoảng 370°C, và ứng suất đóng lớn hơn khoảng 8000psi, chúng có thể được sử dụng làm hạt chất chèn. Theo cách khác, hợp chất có thể được sử dụng kết hợp với chất chèn thông thường. Do hạt xốp của hợp phân là không hòa tan, hợp phân có thể tiếp tục đóng vai trò làm chất chèn, thậm chí sau khi tác nhân xử lý giếng đã được lọc hoàn toàn ra khỏi hợp phân.

Chất lưu chứa hợp phân xử lý giếng có thể được sử dụng để làm tối đa hóa hình học đứt gãy thủy lực và làm tăng năng suất của giếng. Ví dụ, chất lưu có thể được sử dụng để đạt được độ dài đứt gãy được chống đỡ gia tăng trong sự hình thành khí tương đối chặt. Việc lựa chọn các chất dạng hạt khác nhau và lượng của nó để sử dụng trong các hỗn hợp này có thể được thực hiện dựa trên một hoặc nhiều quyết định xem xét xử lý giếng, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, mục đích của việc xử lý giếng, như để kiểm soát cát và/hoặc để tạo ra đứt gãy được chống đỡ, các đặc tính chất lưu xử lý giếng, như trọng lượng riêng biểu kiến và/hoặc lưu biến học của chất mang lỏng, các điều kiện của giếng và điều kiện hình thành như độ sâu hình thành, độ xốp/độ thấm của sự hình thành, ứng suất đóng hình thành, loại tối ưu hóa mong muốn đối với hình học của các hạt được đưa vào lỗ khoan như độ dài được

chống đỡ của gói đứt gãy tối ưu, chiều cao của gói không chế cát tối ưu, gói đứt gãy tối ưu và/hoặc độ dẫn của gói không chế cát và hỗn hợp của chúng. Chất lưu đứt gãy, được sử dụng cùng với hợp phần, có độ nhớt cao, sao cho nó có thể thực hiện thể tích hữu hiệu của một hoặc nhiều chất chèn. Nó còn có thể bao gồm gel nước và gel hydrocacbon.

Hợp phần còn có thể được sử dụng một cách thuận lợi trong chất mang lỏng khí hóa lỏng và chất mang lỏng khí có bọt, như CO_2 , CO_2/N_2 lỏng và N_2 có bọt trong hệ trên cơ sở CO_2 . Về mặt này, CO_2 lỏng trên cơ sở các đặc tính đứt gãy, như lượng chất chèn, cỡ chất chèn, phương pháp trộn và bơm, sử dụng các chất xeramic xốp loại nhẹ có thể là giống như được sử dụng đối với các chất chèn thông thường.

Ngoài ra, thao tác bao bọc sỏi có thể được thực hiện trên lỗ khoan mà thâm nhập vào cấu trúc ngầm để ngăn ngừa hoặc hầu như làm giảm sự vận hành tạo ra các hạt trong các lỗ khoan từ quá trình hình thành trong bước vận hành của chất lưu thao tác. Cấu trúc ngầm có thể được hoàn thành sao cho được kết nối với bên trong của lỗ giếng khoan bằng phương pháp thích hợp bất kỳ đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, ví dụ bằng cách xuyên thủng trong lỗ giếng khoan trong trường hợp cụ thể, và/hoặc bằng cách cắt lỗ mở. Màn hình tích hợp như sàng đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật có thể được đưa vào hoặc nói cách khác được bố trí trong lỗ giếng khoan sao cho ít nhất một phần của sàng tích hợp được bố trí gần kề với cấu trúc ngầm. Huyền phù đặc chứa hợp phần và chất mang lỏng tiếp đó có thể được đưa vào lỗ giếng khoan và được đặt gần kề với cấu trúc ngầm bằng cách tuần hoàn hoặc phương pháp thích hợp khác sao cho tạo thành gói có thể thấm chất lưu trong khu vực hình vành khuyên giữa phần bên ngoài của sàng và phần bên trong của lỗ giếng khoan mà có khả năng làm giảm hoặc ngăn ngừa một cách cơ bản sự đi qua của các hạt cấu trúc từ cấu trúc ngầm vào lỗ giếng khoan trong suốt quá trình vận hành chất lưu từ cấu trúc, trong khi tại cùng thời điểm cho phép sự đi qua của chất lưu cấu trúc từ cấu trúc ngầm qua sàng vào lỗ giếng khoan. Có khả năng huyền phù đặc chứa tất cả hoặc chỉ chứa một phần của hợp phần; độ cân bằng của huyền phù đặc có thể là vật liệu khác, như hạt của gói sỏi thông thường.

Cách khác để sử dụng sàng, hợp phần có thể được sử dụng theo phương pháp bất kỳ trong đó, gói vật liệu hạt được tạo thành trong lỗ giếng khoan mà có thể thấm vào chất lưu được tạo ra từ lỗ giếng khoan, như dầu, khí hoặc nước, nhưng nó gần như ngăn ngừa hoặc làm giảm sự hình thành của các vật liệu cấu trúc, như cát cấu trúc, từ cấu trúc vào lỗ giếng khoan. Các phương pháp này có thể hoặc không thể sử dụng sàng bao bọc sỏi, có thể được đưa vào lỗ giếng khoan ở áp suất thấp, tại hoặc trên áp suất đứt gãy của cấu trúc, như gói đứt gãy, và/hoặc có thể được sử dụng kết hợp với nhựa như nhựa làm vững chắc cát nếu thực sự muốn.

Hợp phần thường đủ mạnh để được sử dụng làm chất chèn trong suốt quá trình thao tác đứt gãy thủy lực ở áp suất cao. Chúng có thể được sử dụng tiếp kết hợp với các tác nhân xử lý giếng khác bao gồm các chất chèn không xốp, như cát.

Khi được sử dụng trong đứt gãy, chất lưu có thể không thể chứa chất chèn.

Theo phương án khác, oxit kim loại xốp được nung của hợp phần có thể được tái kích hoạt hoặc được tái tích điện bằng tác nhân xử lý giếng sau ít nhất một phần của tác nhân xử lý giếng được rút kiệt. Các quá trình này được bộc lộ trong patent Mỹ số 7,686,081 và Công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2010/0175875.

Trong quy trình này, điện tích ban đầu của hợp phần có thể được truyền vào lỗ giếng khoan theo phương pháp thông thường, nơi mà đứt gãy hoặc bao bọc sỏi. Phương pháp thông thường này bao gồm xử lý trao đổi, truyền liên tục hoặc bơm ở áp suất cao chẳng hạn. Chất nền đưa vào lỗ được hình thành trong cấu trúc sau khi bước tích điện ban đầu chứa tác nhân xử lý giếng trên chất hấp thụ không tan trong nước là một phần của chất nền cát.

Đối với việc bao bọc sỏi trong phương pháp khổng chế cát, hợp phần được đưa vào gần kề với cấu trúc ngầm để tạo ra chất nền có thể thấm chất lỏng có khả năng làm giảm hoặc gần như là ngăn ngừa sự đi qua của các hạt cấu trúc từ cấu trúc ngầm vào lỗ giếng khoan tại cùng thời điểm cho phép sự đi qua của chất lưu cấu trúc từ cấu trúc ngầm vào lỗ giếng khoan.

Khi cơ cấu sàng được sử dụng, cơ cấu sàng được đặt vào lỗ giếng khoan trước khi nạp hợp phần vào. Hỗn hợp này được nạp vào sao cho nó được bao xung quanh phần bên ngoài của cơ cấu sàng để tạo ra chất nền thấm được vào chất lỏng xung quanh cơ cấu sàng mà có khả năng làm giảm hoặc gần như ngăn ngừa sự đi qua của các hạt cấu trúc từ cấu trúc ngấm vào lỗ giếng khoan trong khi tại thời điểm tương tự cho phép sự đi qua của chất lưu cấu trúc từ cấu trúc ngấm vào lỗ giếng khoan. Ngoài ra, cơ cấu sàng tự bản thân nó có thể được bao bọc bằng hợp phần xử lý giếng.

Lượng bổ sung chất lưu chứa tác nhân xử lý giếng có thể được nạp vào cấu trúc vào thời gian bất kỳ sau khi nạp điện ban đầu cho tác nhân xử lý giếng trong hợp phần đã được rút kiệt ít nhất một phần. Thông thường, tác nhân xử lý giếng bổ sung được đưa vào khi tác nhân xử lý giếng được hấp thụ vào chất hấp thụ hoặc trong khoảng không gian khe bên trong của hợp phần hầu như được rút kiệt và mức biểu hiện của tác nhân xử lý giếng trong hợp phần sẽ trở nên không chấp nhận được.

Việc nạp tác nhân xử lý giếng bổ sung có thể được thực hiện theo cách giống như cách mà hợp phần ban đầu được nạp vào giếng khoan, và có thể được thực hiện theo phương pháp thông thường bất kỳ để nạp chất lưu vào lỗ giếng khoan của giếng dầu hoặc khí, như được nêu trên đây. Chất lưu mà được nạp vào thường chứa tác nhân xử lý giếng mong muốn trong dung dịch mà còn chứa thêm dung môi. Lượng dung môi và tác nhân xử lý tương đối của dung dịch được nạp vào lỗ giếng khoan tất nhiên sẽ biến đổi tùy thuộc vào tác nhân và dung môi có liên quan, nhưng thường là tỷ lệ của dung môi với tác nhân xử lý nằm trong khoảng từ 10:90 đến 95:5, trọng lượng. Theo một phương án, dung môi là xylen, toluen, hoặc dịch cất thơm nặng hoặc hỗn hợp của chúng. Khi hỗn hợp của tất cả xylen, toluen và dịch cất thơm nặng được sử dụng, lượng tương đối của mỗi thành phần dung môi có thể thay đổi, nhưng thường ở tỷ lệ trọng lượng biến đổi (xylen:toluen:dịch cất thơm nặng) như 10:70:20, 20:70:10, 70:20:10 hoặc 20:10:70. Theo phương án khác, dung môi có thể là nước (đối với tác nhân xử lý giếng hòa tan trong nước).

Sau khi bước nạp được thực hiện, lỗ giếng khoan được tạo áp trong thời gian và các điều kiện đủ để tái kích hoạt chất nền trong lỗ trong cấu trúc. Việc tạo áp cho chất này trong lỗ giếng khoan và đứt gãy cấu trúc thường được gọi là “ép”. Bước tái

kích hoạt tác nhân xử lý trong giếng khoan có thể xảy ra thông qua quá trình ép đủ dài để hoạt tính của tác nhân xử lý trong chất nền được đưa vào được gia tăng tương đối với hoạt tính tác nhân xử lý của chất nền ngay trước khi được truyền vào dung dịch. Việc xác định liệu hoạt tính của tác nhân xử lý có được gia tăng đối với hoạt tính của tác nhân ngay trước khi được đưa vào dung dịch và thao tác ép có thể được thực hiện nhờ phép phân tích cận thông thường và so sánh tương đương trước và sau khi ép, và phép phân tích thông thường của các thông số vật lý của giếng, ví dụ tốc độ vận hành của giếng và áp suất giếng.

Áp suất mà theo đó lỗ giếng khoan được tạo áp trong quá trình ép thường là áp suất dưới áp suất đứt gãy, và khi được áp dụng, dưới áp suất này có thể làm cho gói sỏi bị phá vỡ ra. Theo một phương án của sáng chế, áp suất nằm trong khoảng từ 500 đến 15000psia. Khoảng thời gian mà điều kiện áp suất được áp dụng cho giếng sẽ thay đổi, tùy thuộc vào việc ngừng đứt gãy, nhưng thường nằm trong khoảng từ 2 đến 10 giờ.

Theo phương án khác, hợp phần xử lý giếng có thể được sử dụng bao bọc sơ bộ sàng được sử dụng trong các giếng được bao bằng sỏi. Theo phương án này, hợp phần tốt hơn là được đưa gần vào điểm cân bằng có thể để đảm bảo tình trạng giải phóng liên tục tác nhân xử lý giếng trong toàn bộ quá trình tạo ra lưu lượng hơi. Theo cách này, hợp phần xử lý giếng có thể được sử dụng làm phương pháp dự phòng bằng cách làm ngừng kết tủa và lắng tác nhân xử lý giếng trước khi nó bắt đầu. Phương pháp khác này là được mong muốn, ví dụ, khi có nhu cầu làm gia tăng lượng tác nhân xử lý giếng rắn mà có thể được đưa vào các lỗ được bao bọc bằng sỏi nơi mà lượng chất chất chèn hoặc được bao bọc bởi sỏi trong giếng là thấp nhất. Ngoài ra, hợp phần xử lý giếng trong sàng được bao bọc sơ bộ có thể được sử dụng để làm tăng lượng chất nền rắn được phơi ra trong quá trình không chế cát. Khi được sử dụng trong quá trình không chế cát, sàng được bao bọc sơ bộ bằng hợp phần xử lý giếng có thể làm giảm chi phí liên quan đối với những tình trạng khó khăn và còn làm gia tăng độ hiệu quả của quá trình vận hành. Tuy nhiên, tốt hơn là sàng được sử dụng có cỡ để làm giảm sự bịt kín bằng cách hình thành sự di chuyển của bụi quặng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ sau đây chỉ nhằm minh họa cho một số phương án của sáng chế. Các phương án khác trong phạm vi của Yêu cầu bảo hộ ở đây sẽ trở nên rõ ràng hơn với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này dựa trên việc xem xét phần mô tả được nêu dưới đây. Bản mô tả, cùng với phần Ví dụ, chỉ được coi là làm mẫu, với phạm vi bảo hộ của sáng chế được nêu trong phần Yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Tất cả phần trăm được nêu trong phần Ví dụ là được cho ở phần trọng lượng, trừ khi có quy định khác.

Ví dụ 1

Theo quy trình được nêu trong patent Mỹ số 4,013,587, hạt cầu nhôm oxit được điều chế bằng cách thủy phân nhôm alkoxit. Các hạt hình cầu thu được tiếp đó được làm khô để loại bỏ nước. Tiếp theo, nhôm đã được làm khô được phân tán vào dầu ở khoảng 90°C. Các hạt gel được tạo thành.

Các hạt hình cầu không hòa tan trong nước chứa nhiều hơn 95% nhôm oxit được thu hồi dưới dạng mẫu A. Các hạt nhôm oxit hình cầu chứa boehmit nhôm oxit (không được nung) có đường kính 1mm, thể tích lỗ xốp là 0,5cm³/g và diện tích bề mặt là 216m²/g.

Một phần của mẫu A được nung ở 1200°C trong 2 giờ để tạo ra các hạt hình cầu có đường kính 1mm (mẫu B) chứa alpha/delta theta nhôm oxit và có thể tích lỗ xốp là 0,08cm³/g và diện tích bề mặt là 3m²/g.

Một phần của mẫu A được nung ở 1400°C trong 2 giờ để tạo ra các hạt hình cầu có đường kính 1mm (mẫu C) chứa alpha nhôm oxit và có thể tích lỗ xốp là 0,03cm³/g và diện tích bề mặt là 4m²/g.

Ví dụ 2

Mỗi mẫu A, mẫu B và mẫu C được thêm vào ở phần trăm trọng lượng khác nhau nạp vào chất chèn xeramic trọng lượng nhẹ có bán sẵn trên thị trường, có bán dưới tên thương mại là CARBO LITE® từ Carbo Ceramics Inc. of Dallas,

Texas, và tình trạng ép được xác định theo tiêu chuẩn ISO13503-2: Phương pháp xác định các đặc tính của chất chèn được sử dụng trong đứt gãy thủy lực và thao tác bao bọc bằng sỏi (*Measurement of Properties of proppans used in Hydraulic Fracturing and Gravel Packing Operations*). Các kết quả được thể hiện trong Bảng I dưới đây, trong đó mẫu so sánh là đất tảo cỡ 10/50 mesh (Celite MP-79):

Bảng 1

		Mẫu so sánh	Mẫu A	Mẫu B	Mẫu C
Ứng suất (psi)	Nồng độ	Độ ép (%)	Độ ép (%)	Độ ép (%)	Độ ép (%)
4 0 0 0 (27,6MPa)	0	0,24	0,15	0,15	0,15
	2	NA	0,68	0,36	0,32
	4	NA	0,83	0,24	0,34
	10	5,88	3,16	0,61	0,39
6 0 0 0 (41,4MPa)	0	0,92	0,92	0,92	0,92
	2	2,77	2,09	1,09	1,09
	4	5,08	4,18	1,09	0,90
	10	11,49	9,57	1,48	1,46
8 0 0	0	5,29	5,44	5,44	5,44
	2	7,14	8,38	6,22	5,61
	4	10,23	9,72	5,15	5,15

0 (55,2MPa)	10	17,21	17,30	5,44	5,03
1					
0	0	NA	12,32	12,32	12,32
0	2	NA	17,38	11,25	12,20
0	4	NA	22,31	14,12	9,96
0 (68,9MPa)	10	NA	24,98	12,56	11,45

Các kết quả cho thấy rằng, mẫu A không được nung có nồng độ so sánh được với đất tảo của mẫu so sánh, trong khi đó mẫu B và mẫu C được nung có nồng độ chất chèn xeramic có sẵn trên thị trường thậm chí sau khi thêm 10% trọng lượng mẫu B hoặc mẫu C, độ ép của hỗn hợp hạt chất chèn kết hợp, thậm chí ở mức ứng suất 10000psi, là không thay đổi.

Ví dụ 3

Chất ức chế cặn amino tri(metylen axit phosphonic) (ATMP), có sẵn trên thị trường dưới tên thương mại Dequest 2000 từ ThermPhos International BV được hấp thụ vào mỗi mẫu A, mẫu B và mẫu C để lần lượt tạo ra mẫu FBG-90706-4A, FBG-90706-4B và FBG-90706-4C. Các mẫu này được điều chế bằng cách trước hết hấp thụ nước vào mẫu để xác định xem bao nhiêu lượng nước có thể được hấp thụ vào. Nước được thêm vào mẫu cho đến khi mẫu dường như ẩm ướt. mẫu A được thấy là hấp thụ 0,698g H₂O/g mẫu, mẫu B hấp thụ 0,362g H₂O/g mẫu, và mẫu C hấp thụ 0,415g H₂O/g mẫu. Tiếp theo, Dequest 2000 được thêm vào mỗi mẫu. Do độ hấp thụ thấp so với đất tảo, hai phần bổ sung được thêm vào để điều chế mẫu. Trong phần bổ sung thứ nhất đối với mẫu A, chỉ có 0,32g Dequest 2000/g của mẫu A có thể được thêm vào. Trong lần thêm thứ hai, 0,25g Dequest 2000/g của mẫu A có thể được thêm vào. Điều này dẫn đến sản phẩm mà chứa khoảng 22% hàm lượng hoạt chất.

Phương pháp được sử dụng để điều chế đất tạo trên cơ sở sản phẩm được nêu trong patent Mỹ số 7,493,955 được điều chỉnh để phù hợp với các mẫu nhôm oxit này. Đối với mẫu B, chỉ có 0,31g Dequest 2000/g của mẫu B có thể được thêm vào, rồi thêm tiếp 0,13g Dequest 2000/g của mẫu B trong lần thêm thứ hai. Kết quả này dẫn đến sản phẩm mà chứa khoảng 18% hàm lượng hoạt tính. Đối với mẫu C, chỉ có 0,23g Dequest 2000/g của mẫu C có thể được thêm vào, rồi thêm tiếp 0,08g Dequest 2000/g của mẫu C trong lần thêm thứ hai. Kết quả này dẫn đến sản phẩm mà chứa khoảng 13,5% hoạt chất. Các đặc tính của các mẫu này được nêu trong Bảng II dưới đây.

Bảng 2

Sản phẩm			FBG 90607-4A	FBG 90607-4B	FBG 90607-4C
Nhôm oxit			Mẫu A	Mẫu B	Mẫu C
Hàm lượng danh nghĩa		% trọng lượng	22	18	13,5
Hàm lượng xác định			19,6	15,5	12,0
Khối lượng thể tích	Lỏng	Lb/ft3	36	81	97
	Được bao bọc		43	90	105
Trọng lượng riêng		H ₂ O = 1	4,22	3,50	3,43
Độ pH		Huyền phù đặc 10%	2,16	1,65	1,76

Ví dụ 4

Các đặc tính rửa giải của hợp phần rắn theo Ví dụ 3 được xác định bằng cách bao gói cát Ottawa 20/40-mesh và chất ức chế rắn (2% trọng lượng của cát) vào cột thép không gỉ dài 35cm (đường kính trong = 1,08). Thể tích lỗ xốp là khoảng 12ml. Cột được rửa giải bằng nước muối tổng hợp (CaCl_2 0,025mol/l, NaHCO_3 0,015mol/l, NaCl 1mol/l, được tẩy tấy bằng CO_2 100%) ở 60°C với tốc độ chảy là 120ml/giờ. Nước muối tổng hợp là ở mức độ bão hòa với canxi để kích thích nước muối hợp sinh thông thường hình thành. Dung dịch rửa giải được thu gom và được phân tích về nồng độ phospho và Ca để thu được profin giải phóng của chất ức chế. Các kết quả được thể hiện trong FIG. 1A và FIG. 1B. Nồng độ hữu hiệu tối thiểu đối với mức ức chế cận là 0,1ppm.

Ví dụ 5

Năm mẫu nhôm oxit được đánh dấu 23A, 23B, 23C, 23D và 23E được điều chế. mẫu 23-A là giống với mẫu A (hạt nhôm oxit 1mm, không được nung); 23-B là giống với mẫu B (hạt nhôm oxit 1mm, được nung ở 1200°C trong 2 giờ) và 23-C là giống với mẫu C (hạt nhôm oxit 1mm, được nung ở 1400°C trong 2 giờ). Các mẫu 23D và 23E được điều chế bằng cách sử dụng phương pháp giống như phương pháp lần lượt đối với các mẫu B và mẫu C, trừ đường kính của các hạt hình cầu được điều chỉnh đến 0,8mm. Mỗi mẫu 23A, 23B, 23C, 23D và 23E được đun nóng đến 225°F và được làm nguội đến nhiệt độ trong phòng trong một tủ sấy trước khi thêm dung dịch ATMP. Dung dịch ATMP 55% trọng lượng được điều chế. Ba lần thêm được thực hiện cho mỗi mẫu và lượng mà có thể được hấp thụ được nêu trong Bảng 3 dưới đây.

Bảng 3

Nhôm oxit	Nhôm oxit (g)	Lần bổ sung thứ 1 (g)	Lần bổ sung thứ 2 (g)	Lần bổ sung thứ 3 (g)	% ATMP theo trọng lượng của mẫu
23A	50,001	3,00	3,25	0,84	7,2

23B	50,005	9,43	6,52	1,35	16,0
23C	50,004	5,29	1,83	0,70	7,9
23D	50,008	9,81	9,10	3,98	20,1
23E	50,006	9,93	3,80	2,03	14,8

Các kết quả được thể hiện trong Bảng 3 là trái ngược với 22,1% đối với mẫu A, 18,1% đối với mẫu B và 13,5% đối với mẫu C.

Ví dụ 6

Bước rửa giải các mẫu 22B, 23C, 23D, 23E và mẫu so sánh của Ví dụ 2 được thực hiện như đã được nêu bằng phương pháp trong Ví dụ 4 bằng 2% trọng lượng các hạt của cát trong cột. Kết quả được thể hiện trong FIG. 2. Các kết quả là tương tự với kết quả được minh họa trong FIG. 1A và FIG. 1B. Do có sẵn mối quan tâm trên thị trường về việc sử dụng phần trăm cao các hạt trong gói chất chèn, các nghiên cứu về rửa giải được thực hiện trên các mẫu ở 50% hạt trong gói cát và các kết quả được thể hiện trên FIG. 3, FIG. 3 thể hiện rằng, việc giải phóng chậm hơn nhiều và giai đoạn kéo dài hơn của mức ức chế hữu hiệu.

Ví dụ 7

Các mẫu được điều chế có 2 kích thước khác nhau (đường kính là 0,8mm và 1,0mm trước khi nung) theo quy trình được nêu trong Ví dụ. Bốn mẫu được đánh dấu là CO10118 (0,8mm), CO10118 (1mm), CO10524 (0,8mm) và CO10593 (1mm). mẫu CO10118, sau khi nung, có cỡ là 25 mesh (0,71mm) và diện tích bề mặt là 1m²/g; mẫu CO10118, sau khi nung, có cỡ là 30 mesh (0,59mm) và diện tích bề mặt là nhỏ hơn 1m²/g. mẫu CO 10524, sau khi nung, có cỡ là 30 mesh (0,59mm) và diện tích bề mặt là 5,6m²/g và mẫu CO10593, sau khi nung, có cỡ là 20 mesh (0,84mm) và diện tích bề mặt là 7,3m²/g. Phân tích nén ép được thực hiện trên mỗi mẫu cũng như trên ECONOPROP®, chất chèn có bán trên thị trường của Carbo Ceramics Inc. Ngoài ra, hai mẫu khác được đánh dấu 25 mesh APA1,0/3C 12853 (diện tích bề mặt 3,1m²/g) và 30 mesh APA0,8/3C 12852 cũng được điều chế. Dữ liệu về nén ép trên

các mẫu này được trình bày trong Bảng 4. Dữ liệu nén ép của mỗi mẫu được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp vũ lượng để nạp chất chất chèn vào ô nén ép API. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 4 dưới đây.

Bảng 4

Mẫu	Bụi quặng vỡ nát (%)			
	5000 psi (34,5MPa)	6000 psi (41,4MPa)	8000 psi (55,2MPa)	10000 psi (68,9MPa)
25 Mesh 0,8mm CO10118 (Diện tích bề mặt: 1m ² /g)	0,5	0,8	1,9	8,4
30 Mesh 1,0mm CO10118 (Diện tích bề mặt: < 1m ² /g)	5,2	5,9	11,8	18,9
30 Mesh 0,8mm CO10524 (Diện tích bề mặt: 5,6m ² /g)	9,0	12,1	24,6	37,6
20 Mesh 1,0mm CO10593 (Diện tích bề mặt: 1m ² /g)	26,6	36,5	49,2	61,4
25 Mesh EconoProp	NA	NA	21,5	24,9
30 Mesh EconoProp	11,1	12,2	15,0	20,6
25 Mesh APA 1,0/3 C12853 (Diện tích bề mặt: 3,1m ² /g)	1,2	2,2	8,6	17,5
25 Mesh APA 0,8/3 C12852 (Diện tích bề mặt: 3,1m ² /g)	0,7	1,5	4,4	11,6
25 Mesh EconoProp	NA	NA	21,4	26,0
30 Mesh EconoProp	NA	NA	10,1	14,7

Ví dụ 8

Chất ức chế cặn amino tri(metylen axit phosphonic) (ATMP), có sẵn trên thị trường dưới tên thương mại Dequest 2000 from ThermPhos International BV được hấp thụ vào bốn mẫu của Ví dụ 7 và các chất tạo thành được lần lượt đánh dấu là FBG-100824A, FBG-100824B, FBG-100824C và FBG-100824D. Quy trình để điều chế các mẫu này được nêu ở trên trong Ví dụ 3. Các đặc tính đối với mỗi mẫu được nêu trong Bảng 5 dưới đây:

Bảng 5

Mẫu			FBG 100824A	FBG 100824B	FBG 100824C	FBG 100824D
Nhôm oxit			CO10118, 0,8mm	CO10524, 0,8mm	CO10593, 1mm	CO10118, 1mm
Hàm lượng theo tính toán		% ATMP trọng lượng	17,7	38,5	40,5	26,2
Hàm lượng xác định			9,7	16,7	20,6	13,2
Khối lượng thể tích	Lỏng	Lb/ft3	106	88	87	100
	Được bao bọc		114	94	94	108
Trọng lượng riêng		H ₂ O = 1	3,19	2,94	2,87	3,11
Độ ẩm		% trọng lượng	0,41	0,50	0,51	0,48

Ví dụ 9

Bước rửa giải mỗi mẫu của Ví dụ 8 được thực hiện theo quy trình được nêu trong các Ví dụ 4 và 6 bằng 50% hạt tính theo trọng lượng của cát trong cột. Kết quả được nêu trong FIG. 4A và FIG. 4B và được so sánh với kết quả của 2% tải nạp hợp phần được minh họa trong patent Mỹ số 7,493,955. Các kết quả này là tương tự với các kết quả của Ví dụ 6 và cho thấy rằng, lượng hợp phần có thể được đáp ứng với lượng chất chất chèn tùy thuộc vào lượng nước được tạo ra từ giếng và khoảng thời gian bảo vệ được mong muốn. Như được minh họa, 2% hạt trong cát và 50% hạt có thể được sử dụng cho mục đích giống nhau.

Từ những phần mô tả trên đây, thấy rõ ràng rằng, một số biến đổi có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi được bộc lộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hợp phần xử lý giếng chứa tác nhân xử lý giếng và oxit kim loại xốp được nung, trong đó độ xốp và độ thấm của oxit kim loại xốp được nung có giá trị sao cho tác nhân xử lý giếng được hấp phụ trên oxit kim loại xốp được nung hoặc được hấp thụ vào trong các khoảng không bên trong của oxit kim loại xốp, và ngoài ra trong đó:
 - (a) diện tích bề mặt của oxit kim loại xốp được nung nằm trong khoảng từ $1\text{m}^2/\text{g}$ đến $10\text{m}^2/\text{g}$;
 - (b) đường kính của oxit kim loại xốp được nung nằm trong khoảng từ 0,1mm đến 3mm; và
 - (c) thể tích lỗ của oxit kim loại xốp được nung nằm trong khoảng từ $0,01\text{cm}^3/\text{g}$ đến $0,10\text{cm}^3/\text{g}$.
2. Hợp phần xử lý giếng theo điểm 1, trong đó hợp phần này chứa tác nhân xử lý giếng với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 50% trọng lượng.
3. Hợp phần xử lý giếng theo điểm 1, trong đó oxit kim loại xốp cấu thành chất hấp phụ cho tác nhân xử lý giếng và trong đó chất hấp phụ còn chứa silic oxit.
4. Hợp phần xử lý giếng theo điểm 1, trong đó tác nhân xử lý giếng được chọn từ nhóm chỉ gồm chất ức chế cặn, chất ức chế ăn mòn, chất ức chế parafin, chất ức chế muối, chất ức chế hydrat dạng khí, chất ức chế asphalten, chất tẩy tạp oxy, chất diệt khuẩn, tác nhân tạo bọt, chất phá nhũ và chất hoạt động bề mặt và hỗn hợp của chúng.
5. Hợp phần xử lý giếng theo điểm 1, trong đó oxit kim loại xốp được nung được chọn từ nhôm oxit, ziricon oxit và titan oxit.
6. Hợp phần xử lý giếng theo điểm 1, trong đó oxit kim loại xốp là nhôm oxit.
7. Hợp phần xử lý giếng theo điểm 6, trong đó nhôm oxit xốp được nung là alpha/delta theta nhôm oxit hoặc alpha nhôm oxit.
8. Hợp phần xử lý giếng theo điểm 6, trong đó nhôm oxit được nung ở các nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn 1200°C .
9. Hợp phần xử lý giếng theo điểm 1, trong đó tác nhân xử lý giếng tan trong nước.
10. Hợp phần xử lý giếng theo điểm 1, trong đó tác nhân xử lý giếng tan trong các hydrocacbon béo và thơm.

11. Hợp phần xử lý giếng theo điểm 1, trong đó khối lượng thể tích của hợp phần này nằm trong khoảng từ 75lb/ft^3 (1201kg/m^3) đến 150lb/ft^3 (2403kg/m^3).
12. Hợp phần xử lý giếng theo điểm 1, trong đó trọng lượng riêng của hợp phần xử lý giếng này nhỏ hơn hoặc bằng $3,75\text{g/m}^3$.
13. Hợp phần xử lý giếng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó hợp phần này còn chứa chất chèn với lượng từ 1% đến 99% khối lượng.

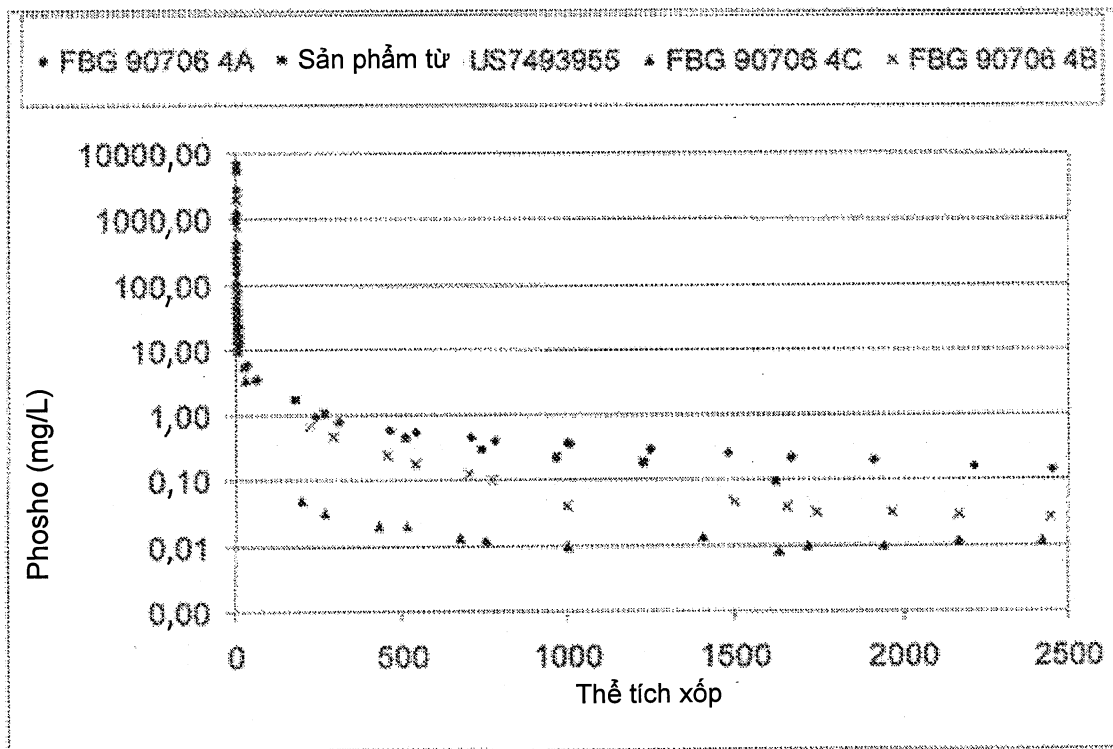


FIG. 1A

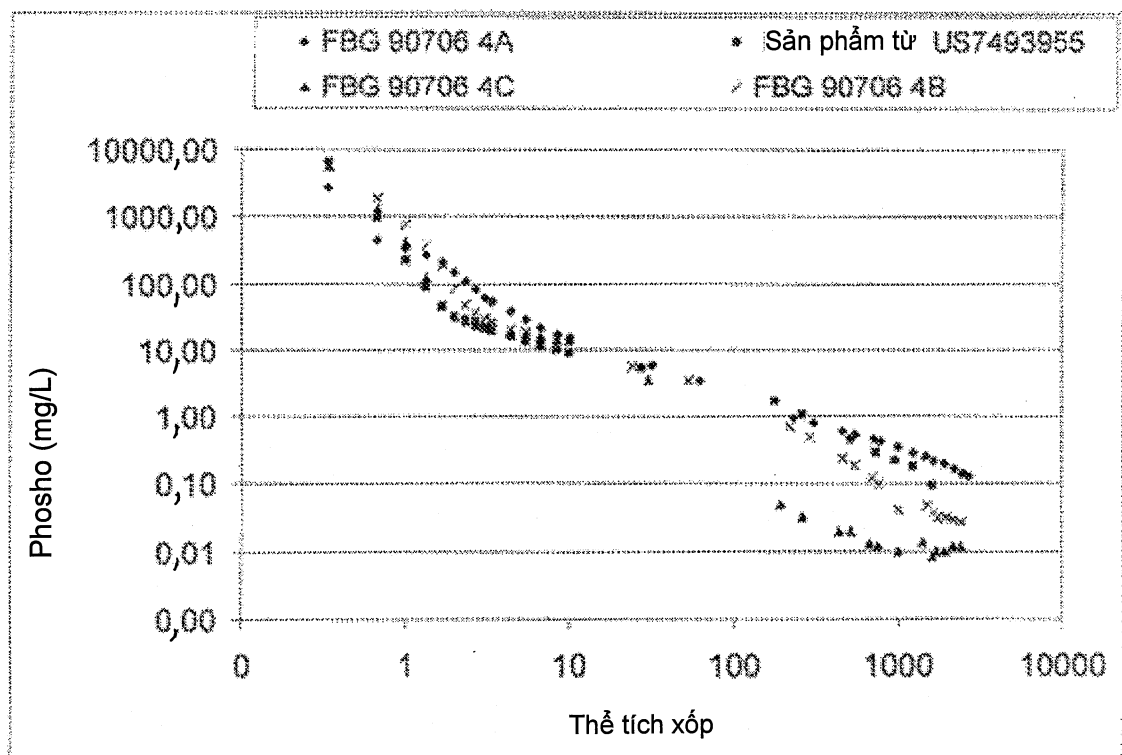


FIG. 1B

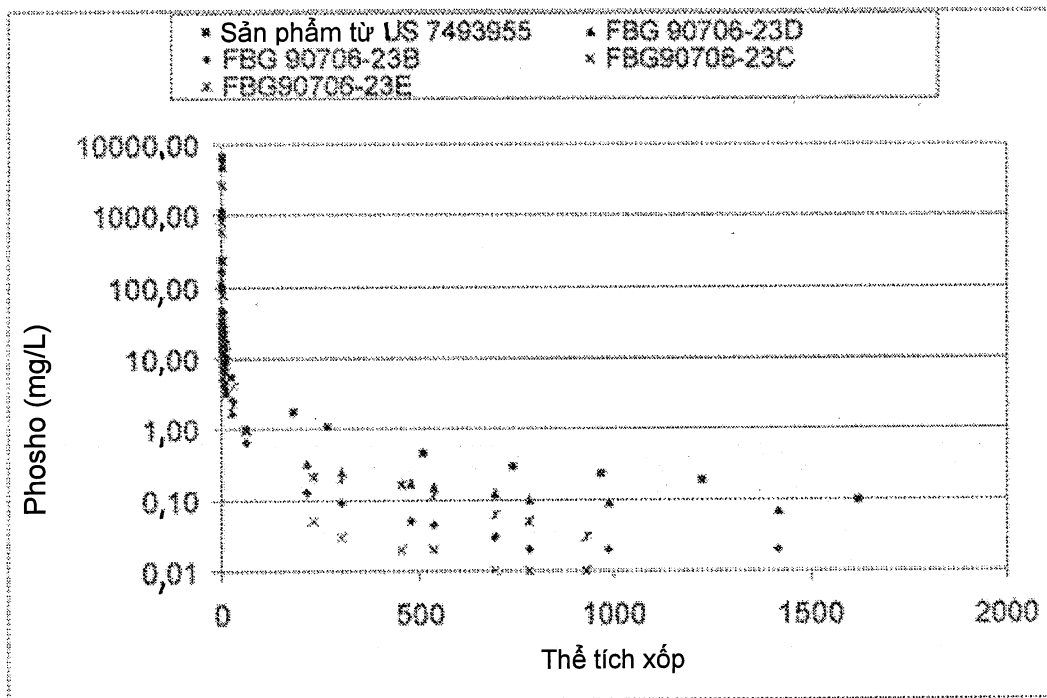


FIG. 2

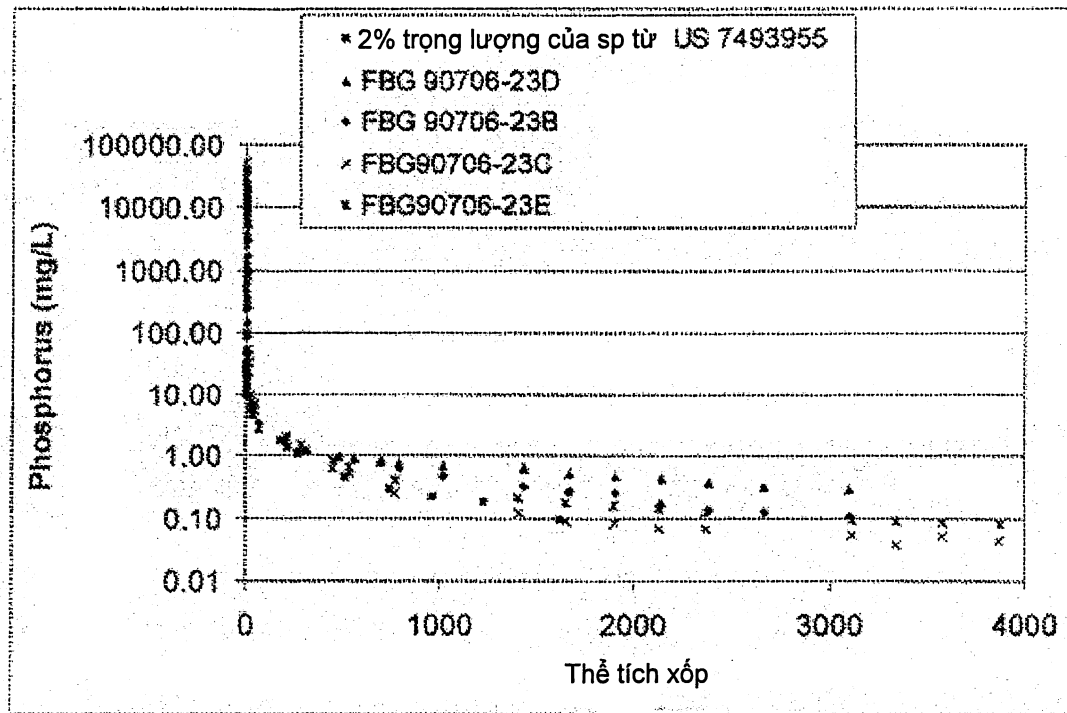


FIG. 3

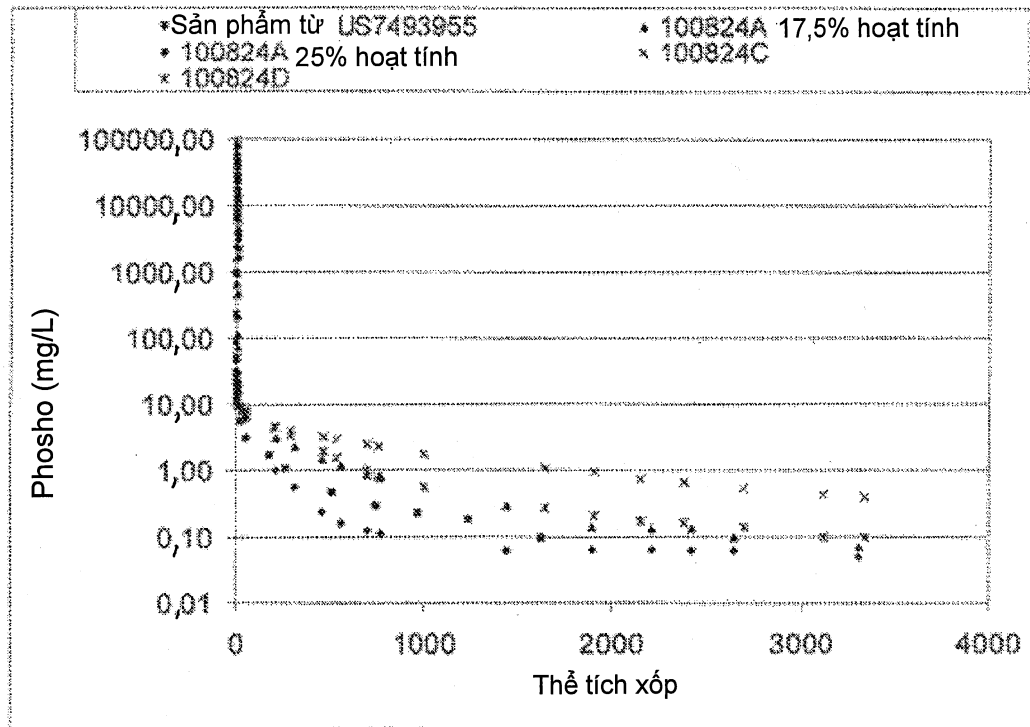


FIG. 4A

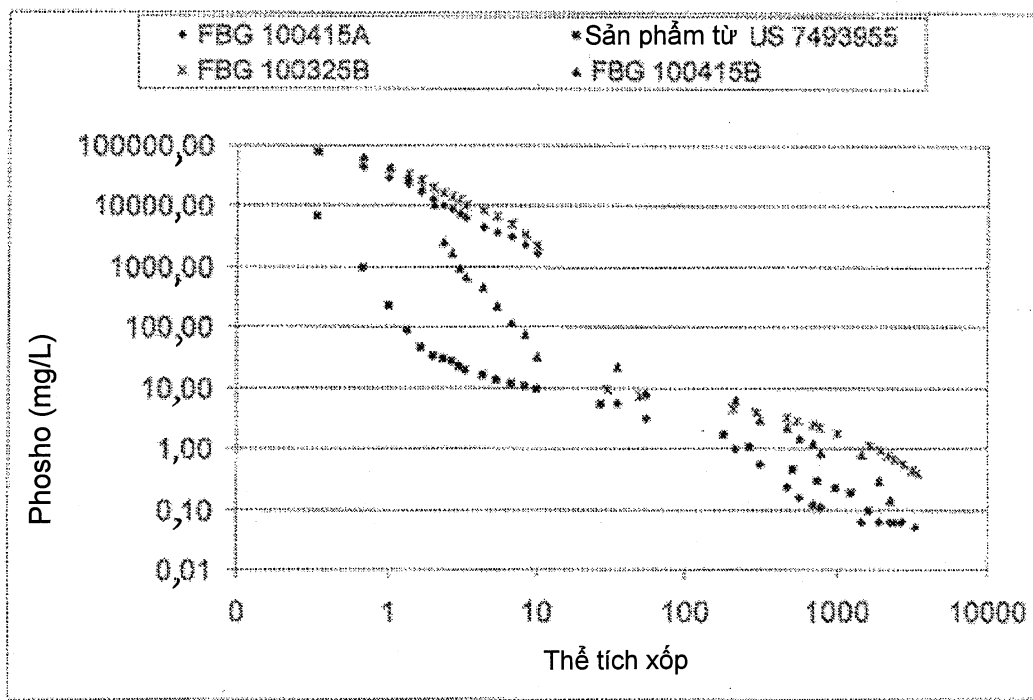


FIG. 4B