



(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)



1-0029507

(51)⁷ C10G 75/04

(13) B

(21) 1-2015-03635

(22) 02/10/2015

(30) 1401006004 03/10/2014 TH

(45) 25/09/2021 402

(43) 25/04/2016 337A

(73) Thai Plastic and Chemicals Public Company Limited (TH)

1 Siam Cement road, Bangsue, Bangkok 10800, Thailand

(72) Niwat Ningnuek (TH); Churat Tiyaipiboonchaiya (TH); Warunee Phanmeteerat (TH).

(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ KENFOX (KENFOX IP SERVICE CO.,LTD.)

(54) CHẾ PHẨM CHỐNG BÁM BẮN VÀ PHƯƠNG PHÁP CHỐNG BÁM BẮN

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm chống bám bắn và phương pháp chống bám bắn có thể ngăn ngừa một cách hiệu quả sự tạo thành và tích lũy chất bắn cho ngành công nghiệp dầu mỏ và hóa dầu. Chế phẩm chống bám bắn bao gồm hợp chất suxinimit, kẽm hydrocacbyl thiophosphat, và chất điều chỉnh độ nhớt, trong đó lượng kẽm hydrocacbyl thiophosphat nằm trong khoảng từ 2% - 35% trọng lượng so với lượng hợp chất suxinimit.

Lĩnh vực sử dụng sáng chế

Sáng chế đề cập đến chế phẩm chống bám bẩn và phương pháp chống bám bẩn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một trong các vấn đề chính trong các ngành công nghiệp dầu mỏ và hóa dầu là việc tạo thành và lắng đọng chất bẩn trên bề mặt tiếp xúc của các thiết bị truyền nhiệt, chẳng hạn như là thiết bị làm nóng trước, cột chưng cất, nồi hơi. Chất bẩn này được tạo thành bởi nguyên liệu hydrocacbon, ví dụ như etylen, propan, butan, etylen diclorua, được gia nhiệt, sau đó dẫn đến sự tạo thành các chất lắng bẩn trên thiết bị này. Các chất lắng bẩn làm giảm cỡ lỗ của ống dẫn và bình chứa, cản trở việc đưa nguyên liệu vào xử lý, và làm tắc lưới lọc và van. Ngoài ra, các chất lắng bẩn tạo thành lớp cách nhiệt trên bề mặt tiếp xúc của thiết bị truyền nhiệt làm giảm hiệu suất truyền nhiệt, do đó cần phải thường xuyên ngừng vận hành thiết bị để làm sạch. Điều này gây mất thời gian sản xuất, chi phí cao cho việc bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị. Theo đó, các chất lắng bẩn này đã làm giảm mức nguyên liệu được đưa vào, mức tiêu thụ năng lượng cao hơn, và chi phí sản xuất lớn hơn.

Các nghiên cứu về phương pháp ngăn chặn sự tạo thành lớp lắng bẩn được đề cập dưới đây.

Bằng độc quyền sáng chế số US 3,235,484 bộc lộ phương pháp ngăn chặn việc tích tụ chất chứa cacbon trong máy cracking lọc dầu trong suốt quá trình cracking nguyên liệu hydrocacbon trong máy này, phương pháp này bao gồm việc hòa tan nguyên liệu từ khoảng 0,0012 đến khoảng 0,04 phần trăm trọng lượng với amin axyl hóa hòa tan được trong dầu được điều chế bằng cách trộn hợp chất succinic được thế.

Bằng độc quyền sáng chế số US 3,585,123 bộc lộ phương pháp ngăn ngừa, ngăn chặn và/hoặc hạn chế sự tạo thành lớp cặn trong hệ thống hydrocacbon ở nhiệt độ cao bằng cách sử dụng chế phẩm chống bám bẩn bao gồm hydrocacbon suxinat axyl hóa được điều chế bằng cách cho hydrocacbon suxinat phản ứng với polyamin.

Bằng độc quyền sáng chế số US 3,558,470 bộc lộ phương pháp hạn chế hoặc ngăn ngừa sự tích tụ bẩn trong thiết bị truyền nhiệt bằng cách sử dụng các hỗn hợp hydrocacbon khoáng làm nguyên liệu. Phương pháp này bao gồm bước trộn nguyên liệu

với (I) sản phẩm của phản ứng ngưng tụ giữa axit mono-cacboxylic hữu cơ, axit dicacboxylic hữu cơ hoặc anhydrit của axit này với polyamin và (II) hợp chất photphit.

Bằng độc quyền sáng chế số CA 1,071,131 bộc lộ phương pháp và chế phẩm để hạn chế và ngăn ngừa sự tích tụ bẩn trong thiết bị truyền nhiệt bằng cách sử dụng các hỗn hợp hydrocacbon khoáng làm nguyên liệu. Phương pháp này bao gồm bước trộn nguyên liệu với ít nhất một trong các hợp chất được chọn từ phosphat este, thiophosphat este, photphit este và thiophotphit este.

Bằng độc quyền sáng chế số US 4,551,226 bộc lộ phương pháp làm giảm chất bẩn trong thiết bị truyền nhiệt bằng cách trộn dòng hydrocacbon lỏng với chế phẩm chống bám bẩn, chế phẩm chống bám bẩn này bao gồm *N,N*-dialkyl hydroxylamin.

Bằng độc quyền sáng chế số US 4,900,426 bộc lộ phương pháp làm giảm chất bẩn trong lò crackinh etylen bằng cách trộn nguyên liệu dầu thô với chế phẩm chống bám bẩn, chế phẩm chống bám bẩn này bao gồm triphenylphotphin oxit.

Bằng độc quyền sáng chế số EP 0515027 bộc lộ phương pháp ngăn chặn chất bẩn trong dòng etylen diclorua bằng cách thêm chế phẩm chống bám bẩn, chế phẩm chống bám bẩn này bao gồm (i) amin axyl hóa được điều chế từ phản ứng giữa polyisobutylen, maleic anhydrit và polyamin, (ii) magie alkyl aryl sulfonat và (iii) hỗn hợp giữa (i) và (ii) trong dòng etylen diclorua.

Bằng độc quyền sáng chế số US 5,240,469 bộc lộ chế phẩm chống bám bẩn cho máy chưng cất etylen diclorua, chế phẩm chống bám bẩn này bao gồm este polymethacrylat tan được trong dầu, phenylendiamin và dung môi thơm đậm đặc.

Bằng độc quyền sáng chế số US 5,858,176 bộc lộ phương pháp và hợp chất để ngăn chặn sự tích tụ bẩn các vinyl monome bằng cách thêm các este alkylphotphonat hoặc các axit với lượng hữu hiệu vào các vinyl monome.

Bằng độc quyền sáng chế số US 6,454,995 bộc lộ phương pháp làm giảm sự tích tụ muội than trên bề mặt của thiết bị truyền nhiệt phân trong quy trình chuyển hóa etylen diclorua thành vinyl clorua bằng cách thêm photphin vào nguyên liệu etylen diclorua hoặc bằng cách phun, phủ photphin lên bề mặt của thiết bị truyền nhiệt.

Tuy nhiên, vẫn chưa có tài liệu nào đề cập đến chế phẩm và phương pháp ngăn chặn sự tạo thành lớp bám bẩn, có thể ngăn ngừa một cách hiệu quả sự tạo thành chất bẩn cho ngành công nghiệp dầu mỏ hoặc hóa dầu như được mô tả trong sáng chế này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến chế phẩm chống bám bẩn bao gồm hợp chất suxinimit, kẽm hydrocacbylthiophosphat, và chất điều chỉnh độ nhớt trong đó lượng kẽm hydrocacbylthiophosphat nằm trong khoảng từ 2% - 35% trọng lượng so với lượng hợp chất suxinimit.

Sáng chế này còn đề cập đến phương pháp chống bám bẩn cho thiết bị truyền nhiệt trong ngành công nghiệp dầu mỏ và hóa dầu, bao gồm việc thêm chế phẩm chống bám bẩn nêu trên vào trong nguyên liệu với một lượng có khả năng ngăn chặn sự bám bẩn trên bề mặt của thiết bị truyền nhiệt.

Chế phẩm chống bám bẩn và phương pháp chống bám bẩn theo sáng chế này rất phù hợp cho các quy trình truyền nhiệt trong ngành công nghiệp dầu mỏ và hóa dầu vì dễ sử dụng, hiệu năng cao trong việc hạn chế sự hình thành và lắng đọng của chất bẩn, kéo dài thời gian hoạt động mà không cần ngừng thiết bị để làm sạch, nâng cao tuổi thọ thiết bị, giảm thời gian và chi phí cho việc bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị, tăng hiệu suất truyền nhiệt, tăng độ sạch của lượng nguyên liệu đưa vào chẳng hạn.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Sáng chế đề cập đến chế phẩm chống bám bẩn dùng cho các ngành công nghiệp dầu mỏ và hóa dầu khác nhau, chẳng hạn như dùng trong các nhà máy lọc dầu, nhà máy sản xuất olefin và nhà máy sản xuất hydrocacbon clo hóa.

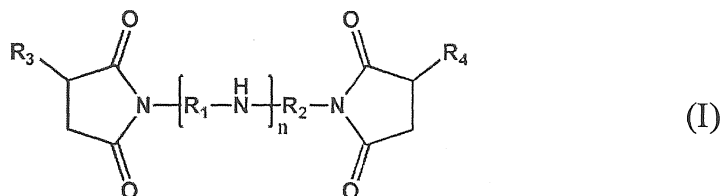
Chất bẩn theo sáng chế bao gồm muội than được tạo ra từ quá trình truyền nhiệt bằng cách sử dụng hydrocacbon làm nguyên liệu. Muội than bao gồm muội than lơ lửng trong dòng hydrocacbon và muội than lắng đọng trên bề mặt của thiết bị truyền nhiệt.

Chế phẩm chống bám bẩn theo sáng chế có chứa hợp chất suxinimit, kẽm hydrocacbyl thiophosphat và chất điều chỉnh độ nhớt, trong đó kẽm hydrocacbyl thiophosphat có mặt với lượng từ 2% đến 35% trọng lượng so với lượng hợp chất suxinimit, tốt hơn là từ 7% đến 25% trọng lượng so với lượng hợp chất suxinimit.

Lượng kẽm hydrocacbylthiophosphat ưu tiên nêu trên tạo ra chế phẩm chống bám bẩn có hiệu năng cao, chế phẩm này rất thích hợp và thuận tiện để sử dụng cho các quy trình truyền nhiệt trong các ngành công nghiệp dầu mỏ và hóa dầu, làm giảm đáng kể chất bẩn lắng đọng trên thiết bị và gây ô nhiễm trong nguyên liệu, giúp kéo dài thời gian hoạt động và tăng tuổi thọ của thiết bị mà không cần ngừng thiết bị để làm sạch hoặc sửa

chữa thiết bị, giúp giảm thời gian và chi phí cho việc làm sạch và sửa chữa thiết bị, điều này giúp tăng hiệu suất truyền nhiệt và tăng độ sạch của lượng nguyên liệu đưa vào.

Hợp chất suxinimit theo sáng chế được chọn từ hợp chất mono-suxinimit và hợp chất bis-suxinimit, tốt hơn là hợp chất bis-suxinimit được thể hiện bằng công thức chung (I):

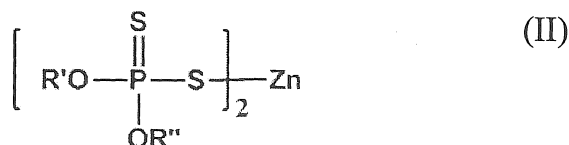


trong đó R_1 , R_2 , R_3 và R_4 được chọn một cách độc lập từ nhóm alkyl, nhóm xycloalkyl, nhóm alkenyl hoặc nhóm xycloalkenyl, trong đó R_3 và R_4 có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (Mw) nằm trong khoảng từ 500 đến 2.500, n là số nguyên từ 0 đến 10, tốt hơn là từ 2 đến 5.

Hợp chất bis-suxinimit ưu tiên theo sáng chế là polyisobutylen bis-suxinimit có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (Mw) từ 1.000 đến 5.000, tốt hơn là từ 2.000 đến 4.000. Trọng lượng phân tử được chọn của polyisobutylen bis-suxinimit thích hợp cho việc điều chế chế phẩm chống bám bẩn do dễ rót và trộn được với các hợp chất khác. Nếu trọng lượng phân tử cao hơn khoảng giá trị đã xác định, việc điều chế chế phẩm chống bám bẩn sẽ khó khăn và sự tách pha có thể xảy ra, điều này làm rút ngắn tuổi thọ của chế phẩm chống bám bẩn đã nêu.

Hợp chất suxinimit đóng vai trò là chất phân tán để giữ chất bẩn đã tạo ra trong quy trình, do đó ngăn chất bẩn lắng đọng trên bề mặt thiết bị. Điều này giúp ngăn việc giảm hiệu suất truyền nhiệt do sự lắng đọng của chất bẩn trên bề mặt của thiết bị truyền nhiệt. Ngoài ra, điều này sẽ giúp làm giảm những tổn thất về năng lượng, thời gian và chi phí cho việc phải ngừng sản xuất để làm sạch thiết bị.

Kẽm hydrocacbyl thiophosphat theo sáng chế được thể hiện bằng công thức chung (II):



trong đó R' và R'' được chọn một cách độc lập từ nhóm alkyl, nhóm xycloalkyl, nhóm alkenyl hoặc nhóm xycloalkenyl, tốt hơn là nhóm alkyl có chứa từ 4 đến 8 nguyên tử cacbon, tốt nhất là nhóm alkyl được chọn từ nhóm isobutyl, nhóm pentyl hoặc hỗn hợp của các nhóm này.

Kẽm hydrocacbyl thiophosphat ngăn chặn hoặc kìm hãm sự tạo thành chất bẩn bằng cách thu nạp gốc hydrocacbyl (chất khởi đầu bám bẩn). Điều này, chẳng hạn như, làm giảm lượng chất bẩn, kéo dài tuổi thọ và chu kì bảo dưỡng thiết bị. Ngoài ra, kẽm hydrocacbyl thiophosphat còn đóng vai trò là chất chống mài mòn.

Chất điều chỉnh độ nhớt theo sáng chế có mặt với một lượng bằng từ 80% đến 400% trọng lượng so với lượng hợp chất suxinimit, tốt hơn là từ 150% đến 300% trọng lượng so với lượng hợp chất suxinimit và có độ nhớt từ 1 centipoasơ (cP) đến 50 centipoasơ (cP), tốt hơn là từ 2 centipoasơ (cP) đến 10 centipoasơ (cP).

Chất điều chỉnh độ nhớt theo sáng chế được chọn từ dầu parafin, dầu naphten, tốt hơn là các loại dầu có thành phần trung tính, dầu lỏng hydrocacbon đã khử gốc thơm hoặc hỗn hợp của chúng.

Chất điều chỉnh độ nhớt điều chỉnh một cách thích hợp độ nhớt của chế phẩm chống bám bẩn và cũng giúp trộn được các chế phẩm chống bám bẩn.

Loại và lượng chất điều chỉnh độ nhớt được chọn đặc biệt thích hợp cho các quy trình xử lý dầu thô và hóa dầu, cụ thể là quy trình sản xuất etylen diclorua. Chất điều chỉnh độ nhớt này sẽ điều chỉnh độ nhớt của chế phẩm chống bám bẩn để thích hợp cho việc đưa vào hệ thống bằng cách phun hoặc bơm mà không cần sử dụng áp lực cao. Điều này giúp làm giảm mức tiêu thụ năng lượng, tiết kiệm chi phí và an toàn cho việc vận hành. Ngoài ra, chất điều chỉnh độ nhớt không phản ứng với nguyên liệu và điểm sôi của chất điều chỉnh độ nhớt cao hơn so với điểm sôi của nguyên liệu, nhờ đó ngăn lượng nguyên liệu đưa vào bị nhiễm bẩn.

Theo sáng chế, độ nhớt của chế phẩm chống bám bẩn không lớn hơn 30 centipoasơ (cP), tốt hơn là từ 5 centipoasơ (cP) đến 15 centipoasơ (cP).

Một phương án điều chế chế phẩm chống bám bẩn bao gồm việc thêm hợp chất suxinimit, kẽm hydrocacbyl thiophosphat, và chất điều chỉnh độ nhớt vào máy trộn và trộn dưới không khí chứa nhiều nitơ, sau đó lọc bỏ các tạp chất.

Theo sáng chế, phương pháp chống bám bẩn cho thiết bị truyền nhiệt trong ngành công nghiệp dầu mỏ hoặc hóa dầu bao gồm việc thêm chế phẩm chống bám bẩn nêu trên

vào nguyên liệu với lượng có khả năng ngăn chặn sự bám bẩn trên bề mặt của thiết bị truyền nhiệt nằm trong khoảng từ 1ppm đến 100 ppm trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 ppm đến 50 ppm trọng lượng, so với lượng nguyên liệu.

Nguyên liệu theo sáng chế là hydrocacbon, tốt hơn là hydrocacbon đã bão hòa, tốt nhất là etylen diclorua.

Etylen diclorua theo sáng chế gồm cả nguyên liệu etylen diclorua có độ tinh khiết cao và nguyên liệu etylen diclorua có độ tinh khiết thấp.

Thiết bị truyền nhiệt theo sáng chế, chẳng hạn như là thiết bị làm nóng trước, cột chưng cất, nồi hơi hoặc bình ngưng, trong đó nhiệt độ của thiết bị truyền nhiệt nằm trong khoảng từ 70°C đến 300°C, tốt hơn là từ 80°C đến 220°C.

Một phương án của phương pháp chống bám bẩn trong ngành công nghiệp dầu mỏ hoặc hóa dầu là thêm chế phẩm chống bám bẩn trực tiếp vào thiết bị làm sạch etylen diclorua để ngăn ngừa sự tạo thành và lắng đọng chất bám bẩn trên bề mặt của thiết bị truyền nhiệt trong thiết bị làm sạch này. Chế phẩm chống bám bẩn dư thừa hoặc chế phẩm chống bám bẩn đã phản ứng được xả ra khỏi quy trình, sau đó được xử lý.

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn thông qua các ví dụ dưới đây. Các ví dụ này minh họa các đặc tính và hiệu năng của chế phẩm chống bám bẩn theo sáng chế. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này. Trừ khi có các lưu ý khác, quyền đưa vào các ví dụ này, bất kỳ cải biến và thay đổi nào của sáng chế đều thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ số 1 - 7

Các chế phẩm chống bám bẩn có các thành phần và số lượng khác nhau được điều chế như được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1: Các ví dụ về chế phẩm chống bám bẩn có các loại và lượng thành phần khác nhau

	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7
Polyisobutylen bis-suxinimit (% trọng lượng)	100	100	100	100	100	100	100
Kẽm isobutyl pentylthiophosphat	-	11	19	26	37	55	0

(% trọng lượng)							
Triphenylphosphin oxit (% trọng lượng)	-	-	-	-	-	-	11
Chất điều chỉnh độ nhớt (% trọng lượng)	270	259	251	244	233	215	259

Thí nghiệm và phương pháp đánh giá hiệu năng của chế phẩm chống bám bẩn

Việc tạo thành chất bẩn được thử nghiệm bằng cách hồi lưu etylen diclorua ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 90°C - 100°C trong ít nhất 140 giờ, sau đó đo trọng lượng của chất bẩn đã tạo thành.

Kết quả thử nghiệm

Bảng 2: Các kết quả thử nghiệm hiệu năng chống bám bẩn của chế phẩm chống bám bẩn.

Thí nghiệm số	1	2	3	4
Chế phẩm chống bám bẩn	-	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 7
Thời gian gia nhiệt (giờ)	147	147	147	147
Trọng lượng chất bẩn từ thí nghiệm (%)	100	53	25	250

Như được thể hiện trong Bảng 2, sự có mặt của kẽm isobutyl pentyl thiophosphat cho thấy hiệu năng cao nhất trong việc ngăn chặn sự tạo thành và lắng đọng chất bẩn, trong đó phần trăm chất bẩn tạo thành thấp hơn gấp 2 lần so với phần trăm chất bẩn tạo thành khi có mặt polyisobutylene bis-suxinimit nguyên chất và thấp hơn gấp 4 lần so với phần trăm chất bẩn tạo thành khi không có chế phẩm chống bám bẩn. Ngoài ra, sự có mặt của triphenyl phosphin oxit cho thấy ảnh hưởng bất lợi trong việc ngăn chặn sự tạo thành và lắng đọng chất bẩn.

Bảng 3: Các kết quả thử nghiệm hiệu năng chống bám bẩn của chế phẩm chống bám bẩn bằng lượng kẽm isobutyl pentyl thiophosphat khác nhau

Thí nghiệm số	5	6	7	8	9	10
Chế phẩm chống bám bẩn	Ví dụ	Ví dụ	Ví dụ	Ví dụ	Ví dụ	Ví dụ

	1	2	3	4	5	6
Thời gian gia nhiệt (giờ)	208	208	208	208	208	208
Trọng lượng chất rắn từ thí nghiệm (%)	100	30	21	71	100	203

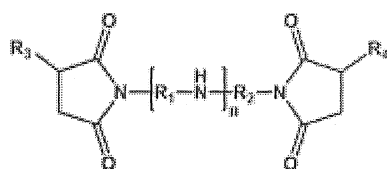
Như được thể hiện trong Bảng 3, lượng kẽm isobutyl pentyl thiophosphat ở mức 11%, 19% và 26% cho thấy hiệu năng cao trong việc ngăn chặn sự tạo thành và lắng đọng chất rắn và có phần trăm chất rắn tạo thành thấp hơn so với phần trăm chất rắn tạo thành khi không có chế phẩm chống bám bẩn. Nhưng khi lượng kẽm isobutyl pentyl thiophosphat lớn hơn 37%, hiệu năng chống bám bẩn sẽ kém hơn.

Phương án tốt nhất để thực hiện sáng chế

Phương án tốt nhất để thực hiện sáng chế là phương án được mô tả trên đây.

Yêu cầu bảo hộ

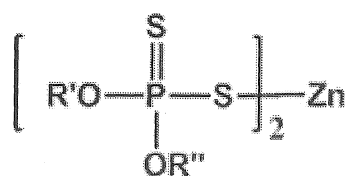
1. Chế phẩm chống bám bẩn bao gồm hợp chất suxinimit, kẽm hydrocacbyl thiophosphat, và chất điều chỉnh độ nhớt, trong đó kẽm hydrocacbyl thiophosphat có mặt với một lượng từ 2% đến 35% trọng lượng so với lượng hợp chất suxinimit và chất điều chỉnh độ nhớt được chọn từ dầu parafin, dầu naphten hoặc hỗn hợp của chúng, có mặt với một lượng bằng 80% đến 400% trọng lượng so với lượng hợp chất suxinimit.
2. Chế phẩm chống bám bẩn theo điểm 1, trong đó hợp chất suxinimit được chọn từ các hợp chất mono-suxinimit và các hợp chất bis-suxinimit, tốt hơn là các hợp chất bis-suxinimit.
3. Chế phẩm chống bám bẩn theo điểm 2, trong đó hợp chất bis-suxinimit được thể hiện bằng công thức chung (I) dưới đây:



(I)

trong đó R_1 , R_2 , R_3 và R_4 được chọn một cách độc lập từ nhóm alkyl, nhóm xycloalkyl, nhóm alkenyl hoặc nhóm xycloalkenyl, trong đó R_3 và R_4 có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (Mw) nằm trong khoảng từ 500 đến 2.500, n là số nguyên từ 0 đến 10, tốt hơn là từ 2 đến 5.

4. Chế phẩm chống bám bẩn theo điểm 2 hoặc điểm 3, trong đó hợp chất bis-suxinimit tốt hơn là polyisobutylen bis-suxinimit có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng (Mw) nằm trong khoảng từ 1.000 đến 5.000, tốt hơn là từ 2.000 đến 4.000.
5. Chế phẩm chống bám bẩn theo điểm 1, trong đó lượng kẽm hydrocacbyl thiophosphat tốt hơn là 7 đến 25% trọng lượng so với lượng hợp chất suxinimit.
6. Chế phẩm chống bám bẩn theo điểm 1 hoặc điểm 5, trong đó kẽm hydrocacbyl thiophosphat được thể hiện bằng công thức chung (II) dưới đây:



(II)

trong đó R' và R'' được chọn một cách độc lập từ nhóm alkyl, nhóm xycloalkyl, nhóm alkenyl hoặc nhóm xycloalkenyl, tốt hơn là nhóm alkyl có chứa từ 4 đến 8 nguyên tử cacbon.

7. Chế phẩm chống bám bẩn theo điểm 6, trong đó nhóm alkyl của kẽm hydrocacbyl thiophosphat tốt hơn là được chọn từ nhóm isobutyl, nhóm pentyl hoặc hỗn hợp của chúng.
8. Chế phẩm chống bám bẩn theo điểm 1, trong đó chất điều chỉnh độ nhớt tốt hơn là có mặt với một lượng bằng 150% đến 300% trọng lượng so với lượng hợp chất suxinimit.
9. Chế phẩm chống bám bẩn theo điểm 1 hoặc điểm 8, trong đó độ nhớt của chất điều chỉnh độ nhớt nằm trong khoảng từ 1 centipoasơ (cP) đến 50 centipoasơ (cP), tốt hơn là từ 2 centipoasơ (cP) đến 10 centipoasơ (cP).
10. Chế phẩm chống bám bẩn theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 8 hoặc 9, trong đó tốt hơn là chất điều chỉnh độ nhớt là các loại dầu có thành phần trung tính, dầu lỏng hydrocacbon đã khử gốc thơm hoặc hỗn hợp của chúng.
11. Chế phẩm chống bám bẩn theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó độ nhớt của chế phẩm chống bám bẩn không lớn hơn 30 centipoasơ (cP), tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 centipoasơ (cP) đến 15 centipoasơ (cP).
12. Phương pháp chống bám bẩn cho thiết bị truyền nhiệt trong ngành công nghiệp dầu mỏ hoặc hóa dầu, phương pháp này bao gồm bước cho thêm chế phẩm chống bám bẩn theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên vào nguyên liệu với một lượng có khả năng ngăn chặn sự bám bẩn trên bề mặt của thiết bị truyền nhiệt.
13. Phương pháp chống bám bẩn theo điểm 12, trong đó lượng chế phẩm chống bám bẩn được thêm vào nguyên liệu nằm trong khoảng từ 1 ppm đến 100 ppm trọng lượng so với nguyên liệu, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 ppm đến 50 ppm trọng lượng so với lượng nguyên liệu.
14. Phương pháp chống bám bẩn theo điểm 12 hoặc điểm 13, trong đó nguyên liệu là hydrocacbon, tốt hơn là hydrocacbon đã bão hòa, tốt nhất là etylen diclorua.
15. Phương pháp chống bám bẩn theo điểm 12, trong đó thiết bị truyền nhiệt là thiết bị làm nóng trước, cột chưng cất, nồi hơi hoặc bình ngưng.

16. Phương pháp chống bám bẩn theo điểm 12 hoặc điểm 14, trong đó nhiệt độ của thiết bị truyền nhiệt nằm trong khoảng từ 70°C đến 300°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 80°C đến 220°C.