



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0032864

(51)⁸ **B01D 53/14; C10G 29/20; C10G 21/20; (13) B**
B01D 53/52; B01D 53/77

-
- (21) 1-2018-03450 (22) 23/12/2016
(86) PCT/IB2016/057994 23/12/2016 (87) WO2017/118894 13/07/2017
(30) 201621000847 08/01/2016 IN
(45) 25/08/2022 413 (43) 26/11/2018 368A
(73) DORF KETAL CHEMICALS (INDIA) PRIVATE LIMITED (IN)
Dorf Ketal Tower, D'Monte Street, Orlem, Malad (W), Mumbai - 400064,
Maharashtra, India
(72) SUBRAMANIYAM, Mahesh (IN).
(74) Công ty TNHH Dương và Trần (DUONG & TRAN CO., LTD)
-

(54) CHẾ PHẨM PHỤ GIA KHỬ HYDRO SULFUA VÀ PHƯƠNG PHÁP KHỬ
HYDRO SULFUA

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm phụ gia khử hydro sunfua để khử hydro sunfua bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh và mercaptan, cụ thể là để khử hydro sulfua trong hydrocacbon, trong đó chế phẩm phụ gia chứa lượng giảm đáng kể chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ, và cũng cần dùng với lượng giảm đáng kể, và trong đó chế phẩm phụ gia này khử hợp chất chứa lưu huỳnh không chỉ ở nhiệt độ trong phòng, mà còn ở các nhiệt độ cao hơn, và chứa ít nhất một hỗn hợp gồm: (A) ít nhất một chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ; và (B) ít nhất một amin béo bậc ba, trong đó chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên triazin. Theo một phương án, sáng chế cũng đề cập đến phương pháp khử hydro sulfua trong hydrocacbon, và theo phương án khác, sáng chế đề cập đến phương pháp sử dụng chế phẩm phụ gia theo sáng chế để khử hydro sulfua trong hydrocacbon. Theo phương án khác nữa, sáng chế đề cập đến chế phẩm bao gồm (i) hydrocacbon và (ii) chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua để khử hydro sulfua trong hydrocacbon.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến chất khử hydro sulfua dựa trên nitor và phương pháp sử dụng nó, và phương pháp khử hydro sulfua khỏi hydrocacbon bao gồm các dòng hydrocacbon.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến chất khử hydro sulfua dựa trên nitor bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên triazin và phương pháp sử dụng nó, và phương pháp khử hydro sulfua khỏi hydrocacbon bao gồm các dòng hydrocacbon.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Độc tính của hydro sulfua trong hydrocacbon hoặc các dòng hydrocacbon đã được biết rõ trong ngành công nghiệp này và đã tiêu tốn chi phí và các nỗ lực đáng kể hàng năm để làm giảm hàm lượng của nó đến mức an toàn. Nhiều quy định đòi hỏi khí đường ống phải chứa không quá bốn (4) ppm hydro sulfua.

Trong các cơ sở sản xuất lớn, thường sẽ kinh tế hơn nếu lắp đặt một hệ thống tái tạo để xử lý các dòng chứa hydro sunfua. Các hệ thống này đặc trưng sử dụng hợp chất được sử dụng trong tháp hấp thu để tiếp xúc với phần dịch tạo ra và hấp thu chọn lọc hydro sulfua và có thể là các nguyên liệu độc khác như cacbon dioxit và mecaptan. Hợp chất hấp thu sau đó được tái tạo và tái sử dụng trong hệ thống này. Các nguyên liệu hấp thu hydro sulfua đặc trưng bao gồm alkanolamin, amin không tự do, và tương tự, tức là các hợp chất chứa nitor. Tuy nhiên, phương pháp này không khả thi về mặt kinh tế cho giai đoạn phát triển của lĩnh vực này hoặc trong lĩnh vực sản xuất quy mô nhỏ.

Các hợp chất chứa nitor, như triazin, cụ thể là monoetanolamin triazin (sau đây ‘monoetanolamin triazin’ có thể được gọi là ‘MEA Triazin’ hoặc ‘MEAT’; và ‘triazin’ và ‘monoetanolamin triazin’ nói chung có thể được gọi là ‘triazin’) đã được biết là chất khử hydro sulfua (tham khảo công bố đơn PCT số WO 90/07467; và công bố đơn đăng ký sáng chế Mỹ số US 2004/0096382 và US 2011/0220551).

Tuy nhiên, việc sử dụng triazin làm chất khử hydro sulfua gặp phải các khó khăn và vấn đề. Ví dụ, triazin có hiệu quả không đáng kể để khử hydro sulfua trong

các dòng hydrocacbon lỏng, và dòng khí khô. Hơn nữa, việc sử dụng triazin cũng có thể gây ra đóng cặn cụ thể là trong nước biển chứa ion canxi và cacbon dioxit hòa tan. Để khắc phục vấn đề đóng cặn, người ta phải xối axit để loại bỏ cặn tạo thành. Do đó, ngành công nghiệp này nhắm đến việc giảm tối thiểu lượng chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ, tức là triazin.

Sự cần thiết của sáng chế

Theo đó, có nhu cầu về một chế phẩm phụ gia cải tiến mà, ít nhất, chứa lượng giảm đáng kể chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ, và cũng cần dùng với lượng giảm đáng kể, và thích hợp để khử hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm, nhưng không hạn chế ở hydro sulfua và mecaptan, cụ thể là hydro sulfua trong các hydrocacbon bao gồm các dòng hydrocacbon, và khắc phục một hoặc nhiều vấn đề nêu trên của tình trạng kỹ thuật, và trong đó chế phẩm phụ gia này có khả năng khử hợp chất chứa lưu huỳnh không chỉ ở nhiệt độ trong phòng, mà còn ở các nhiệt độ cao hơn.

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Do đó, sáng chế có mục đích chính là cung cấp giải pháp cho một hoặc nhiều vấn đề trong công nghiệp còn tồn tại nêu trên bằng cách đề xuất chế phẩm phụ gia cải tiến để khử hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm, nhưng không hạn chế ở hydro sulfua và mecaptan, cụ thể là hydro sulfua trong hydrocacbon bao gồm các dòng hydrocacbon mà không gây ra vấn đề bất kỳ, trong đó chế phẩm phụ gia này chứa lượng giảm đáng kể chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ, và cũng cần dùng với lượng giảm đáng kể, và trong đó chế phẩm phụ gia có khả năng khử hợp chất chứa lưu huỳnh không chỉ ở nhiệt độ trong phòng, mà còn ở các nhiệt độ cao hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế

Theo đó, mục đích chính của sáng chế là đề xuất chế phẩm phụ gia cải tiến để khử hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm, nhưng không hạn chế ở hydro sulfua và mecaptan, cụ thể là hydro sulfua trong hydrocacbon bao gồm các dòng hydrocacbon và asphan và nó, ít nhất, làm giảm các vấn đề nêu trên trong lĩnh vực kỹ thuật, trong đó chế phẩm phụ gia này chứa lượng giảm đáng kể chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ, tức là triazin, và cũng cần dùng với lượng giảm đáng kể, và trong đó chế phẩm

phụ gia này khử hợp chất chứa lưu huỳnh không chỉ ở nhiệt độ trong phòng, mà còn ở các nhiệt độ cao hơn.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp khử hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm, nhưng không hạn chế ở hydro sulfua và mecaptan, cụ thể là hydro sulfua trong hydrocacbon bao gồm các dòng hydrocacbon và asphan bằng cách sử dụng chế phẩm phụ gia theo sáng chế chứa lượng giảm đáng kể chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ, tức là triazin, và cũng được sử dụng với lượng giảm đáng kể để khử hợp chất chứa lưu huỳnh, và trong đó chế phẩm phụ gia này khử hợp chất chứa lưu huỳnh không chỉ ở nhiệt độ trong phòng, mà còn ở các nhiệt độ cao hơn.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp sử dụng chế phẩm phụ gia theo sáng chế để khử hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm, nhưng không hạn chế ở hydro sulfua và mecaptan, cụ thể là hydro sulfua trong hydrocacbon bao gồm các dòng hydrocacbon và asphan, trong đó chế phẩm phụ gia này chứa lượng giảm đáng kể của chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ, tức là triazin, và do đó, khiến chế phẩm này và việc sử dụng nó trở nên kinh tế, có tính khả thi và thuận tiện trong công nghiệp.

Các mục đích và thuận lợi khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng trong phần mô tả sau đây kết hợp với các ví dụ, các ví dụ này không nhằm giới hạn phạm vi sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Với mục đích khắc phục các vấn đề nêu trên của tình trạng kỹ thuật và đạt được mục đích nêu trên của sáng chế, tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng khi hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm, nhưng không hạn chế ở hydro sulfua và mecaptan được xử lý với chế phẩm phụ gia chứa ít nhất hỗn hợp của (a) ít nhất một chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ; và (b) ít nhất một amin béo bao gồm ít nhất một amin béo bậc ba, thì hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm hydro sulfua được khử hoặc loại bỏ.

Với mục đích khắc phục các vấn đề nêu trên của tình trạng kỹ thuật và đạt được mục đích nêu trên của sáng chế, tác giả sáng chế cũng đã phát hiện ra rằng việc khử hợp chất chứa lưu huỳnh đạt được thậm chí khi chế phẩm phụ gia theo sáng chế chứa lượng giảm đáng kể chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ, tức là triazin, và/hoặc được sử dụng với lượng giảm đáng kể.

Với mục đích khắc phục các vấn đề nêu trên của tình trạng kỹ thuật và đạt được mục đích nêu trên của sáng chế, tác giả sáng chế còn phát hiện ra rằng chế phẩm phụ gia theo sáng chế khử hợp chất chứa lưu huỳnh không chỉ ở nhiệt độ trong phòng, mà còn ở các nhiệt độ cao hơn.

Do đó, theo phương án chính, sáng chế, đề cập đến chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua để khử hydro sulfua trong hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm, nhưng không hạn chế ở hydro sulfua và mecaptan, trong đó chế phẩm phụ gia này chứa ít nhất hỗn hợp gồm (a) ít nhất một chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ; và (b) ít nhất một amin béo bao gồm ít nhất một amin béo bậc ba, trong đó chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên triazin.

Do đó, theo phương án khác, sáng chế, đề cập đến phương pháp khử hydro sulfua trong hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm, nhưng không hạn chế ở hydro sulfua và mecaptan, trong đó phương pháp này bao gồm bước bổ sung vào hydrocacbon chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua chứa ít nhất một hỗn hợp gồm (a) ít nhất một chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ; và (b) ít nhất một amin béo bao gồm ít nhất một amin béo bậc ba, trong đó chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên triazin.

Do đó, theo phương án khác nữa, sáng chế đề cập đến phương pháp sử dụng chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua chứa ít nhất một hỗn hợp gồm (a) ít nhất một chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ; và (b) ít nhất một amin béo bao gồm ít nhất một amin béo bậc ba, trong đó chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên triazin để khử hydro sulfua trong hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm, nhưng không hạn chế ở hydro sulfua và mecaptan, trong đó phương pháp này bao gồm việc xử lý hydrocacbon với chế phẩm phụ gia để khử hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm hydro sulfua.

Do đó, theo phương án khác nữa, sáng chế, đề cập đến hợp chất để khử hydro sulfua trong hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm, nhưng không hạn chế ở hydro sulfua và mecaptan, trong đó hợp chất này chứa ít nhất một hỗn hợp gồm (A) hydrocacbon; và (B) chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua, trong đó chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua chứa ít nhất một hỗn hợp gồm (a) ít nhất một chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ; và (b) ít nhất một amin béo bao gồm ít nhất một amin béo bậc ba,

trong đó chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên triazin.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên triazin.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, triazin bao gồm (hoặc gồm có) chất khử hydro sulfua dựa trên monoetanolamin triazin (MEAT).

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, MEAT có hoạt tính bất kỳ có thể được sử dụng.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, MEAT có thể hoạt tính 32% hoặc hoạt tính 50% hoặc như mức có thể được cung cấp bởi nhà cung cấp/sản xuất nó.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, amin béo bậc ba bao gồm tri-isopropanolamin (TIPA).

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, amin béo bậc ba bao gồm N,N,N',N'-Tetrakis (2-hydroxyetyl) etylen-diamin (THEED).

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, amin béo bậc ba bao gồm dẫn xuất etylen oxit (EO) của TIPA hoặc TIPA etoxy hóa (EO-TIPA).

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, amin béo bậc ba bao gồm dẫn xuất propylen oxit (PO) của TIPA hoặc TIPA propoxy hóa (PO-TIPA).

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, amin béo bậc ba bao gồm dẫn xuất etylen oxit (EO) của etylen diamin hoặc EDA etoxy hóa (EO-EDA).

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, amin béo bậc ba bao gồm dẫn xuất propylen oxit (PO) của etylen diamin hoặc EDA propoxy hóa (PO-EDA).

Phù hợp với phương án được ưu tiên khác của sáng chế, amin béo bậc ba bao gồm tri-isopropanolamin (TIPA), N,N,N',N'-Tetrakis (2-hydroxyetyl) etylen-diamin (THEED), dẫn xuất etylen oxit (EO) của TIPA (EO-TIPA), dẫn xuất propylen oxit

(PO) của TIPA (PO-TIPA), dẫn xuất etylen oxit (EO) của etylen diamin (EO-EDA), dẫn xuất propylen oxit (PO) của etylen diamin (PO-EDA), hoặc hỗn hợp của chúng.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, có thể thu được hỗn hợp của các amin béo bậc ba bằng cách phối hợp một hoặc nhiều amin béo bậc ba theo sáng chế, tức là TIPA, THEED, EO-TIPA, PO-TIPA, EO-EDA, và PO-EDA với tỷ lệ trọng lượng (hoặc mol) bất kỳ.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, có thể thu được TIPA etoxy hóa (EO-TIPA) bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với ít nhất 1 mol etylen oxit (EO).

Ví dụ, TIPA etoxy hóa có thể thu được bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với từ 1 đến 50 mol etylen oxit (EO).

Ví dụ, TIPA etoxy hóa có thể bao gồm:

TIPA etoxy hóa bởi 5 mol etylen oxit (EO), sau đây có thể được gọi là ‘TIPA-5 mol EO’ hoặc ‘TI5E’;

TIPA etoxy hóa bởi 10 mol etylen oxit (EO), sau đây có thể được gọi là ‘TIPA-10 mol EO’ hoặc ‘TI10E’;

TIPA etoxy hóa bởi 15 mol etylen oxit (EO), sau đây có thể được gọi là ‘TIPA-15 mol EO’ hoặc ‘TI15E’;

TIPA etoxy hóa bởi 20 mol etylen oxit (EO), sau đây có thể được gọi là ‘TIPA-20 mol EO’ hoặc ‘TI20E’;

TIPA etoxy hóa bởi 25 mol etylen oxit (EO), sau đây có thể được gọi là ‘TIPA-25 mol EO’ hoặc ‘TI25E’;

TIPA etoxy hóa bởi 30 mol etylen oxit (EO), sau đây có thể được gọi là ‘TIPA-30 mol EO’ hoặc ‘TI30E’.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, có thể thu được TIPA propoxy hóa (PO-TIPA) bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với ít nhất 1 mol propylen oxit (PO).

Ví dụ, có thể thu được TIPA propoxy hóa bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với từ 1 đến 50 mol propylen oxit (PO).

Ví dụ, TIPA propoxy hóa có thể bao gồm:

TIPA propoxy hóa bởi 5 mol propylen oxit (PO), sau đây có thể được gọi là ‘TIPA-5 mol PO’ hoặc ‘TI5P’;

TIPA propoxy hóa bởi 10 mol propylen oxit (PO), sau đây có thể được gọi là ‘TIPA-10 mol PO’ hoặc ‘TI10P’;

TIPA propoxy hóa bởi 15 mol propylen oxit (PO), sau đây có thể được gọi là ‘TIPA-15 mol PO’ hoặc ‘TI15P’;

TIPA propoxy hóa bởi 20 mol propylen oxit (PO), sau đây có thể được gọi là ‘TIPA-20 mol PO’ hoặc ‘TI20P’;

TIPA propoxy hóa bởi 25 mol propylen oxit (PO), sau đây có thể được gọi là ‘TIPA-25 mol PO’ hoặc ‘TI25P’.

TIPA propoxy hóa bởi 30 mol propylen oxit (PO), sau đây có thể được gọi là ‘TIPA-30 mol PO’ hoặc ‘TI30P’.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, EDA etoxy hóa (EO-EDA) có thể thu được bằng cách cho 1 mol EDA phản ứng với ít nhất 1 mol etylen oxit (EO).

Ví dụ, có thể thu được EDA etoxy hóa bằng cách cho phản ứng 1 mol EDA với từ 1 đến 50 mol etylen oxit (EO).

Ví dụ, EDA etoxy hóa có thể bao gồm:

EDA etoxy hóa bởi 5 mol etylen oxit (EO), sau đây có thể được gọi là ‘EDA-5 mol EO’ hoặc ‘EDA5E’;

EDA etoxy hóa bởi 10 mol etylen oxit (EO), sau đây có thể được gọi là ‘EDA-10 mol EO’ hoặc ‘EDA10E’;

EDA etoxy hóa bởi 15 mol etylen oxit (EO), sau đây có thể được gọi là ‘EDA-15 mol EO’ hoặc ‘EDA15E’;

EDA etoxy hóa bởi 20 mol etylen oxit (EO), sau đây có thể được gọi là ‘EDA-20 mol EO’ hoặc ‘EDA20E’;

EDA etoxy hóa bởi 25 mol etylen oxit (EO), sau đây có thể được gọi là ‘EDA-25 mol EO’ hoặc ‘EDA25E’;

EDA etoxy hóa bởi 30 mol etylen oxit (EO), sau đây có thể được gọi là ‘EDA-30 mol EO’ hoặc ‘EDA30E’.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, có thể thu được EDA propoxy hóa (PO-EDA) bằng cách cho 1 mol EDA phản ứng với ít nhất 1 mol propylen oxit (PO).

Ví dụ, có thể thu được EDA propoxy hóa bằng cách cho 1 mol EDA phản ứng với từ 1 đến 50 mol propylen oxit (PO).

Ví dụ, EDA propoxy hóa có thể bao gồm:

EDA propoxy hóa bởi 5 mol propylen oxit (PO), sau đây có thể được gọi là ‘EDA-5 mol PO’ hoặc ‘EDA5P’;

EDA propoxy hóa bởi 10 mol propylen oxit (PO), sau đây có thể được gọi là ‘EDA-10 mol PO’ hoặc ‘EDA10P’;

EDA propoxy hóa bởi 15 mol propylen oxit (PO), sau đây có thể được gọi là ‘EDA-15 mol PO’ hoặc ‘EDA15P’;

EDA propoxy hóa bởi 20 mol propylen oxit (PO), sau đây có thể được gọi là ‘EDA-20 mol PO’ hoặc ‘EDA20P’;

EDA propoxy hóa bởi 25 mol propylen oxit (PO), sau đây có thể được gọi là ‘EDA-25 mol PO’ hoặc ‘EDA25P’;

EDA propoxy hóa bởi 30 mol propylen oxit (PO), sau đây có thể được gọi là ‘EDA-30 mol PO’ hoặc ‘EDA30P’.

Với mục đích khắc phục các vấn đề nêu trên của tình trạng kỹ thuật và đạt được mục đích nêu trên của sáng chế, tác giả sáng chế cũng phát hiện ra rằng nếu chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua theo sáng chế còn chứa dẫn xuất oxit của nonyl phenol (NP), thì cũng đạt được việc khử của hợp chất chứa lưu huỳnh thậm chí khi chế phẩm phụ gia theo sáng chế chứa một lượng giảm đáng kể chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ, tức là triazin, và/hoặc được sử dụng với lượng giảm đáng kể.

Do đó, phù hợp với phương án khác của sáng chế, chế phẩm phụ gia theo sáng chế còn có thể chứa ít nhất một dẫn xuất oxit của nonyl phenol (NP).

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, dẫn xuất oxit của nonyl phenol có thể bao gồm dẫn xuất etylen oxit (EO) của nonyl phenol (EO-NP), dẫn xuất propylen oxit (PO) của nonyl phenol (PO-NP), hoặc hỗn hợp của chúng.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, chế phẩm theo sáng chế không chứa amin béo bậc hai, di-amin béo, amin béo bậc một, mono-amin béo, alkanolamin bao gồm monoalkanolamin, cụ thể là bao gồm monoetanolamin (MEA), và trietanolamin (TEA).

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, hydrocacbon bao gồm (hoặc gồm có) dòng hydrocacbon bao gồm, nhưng không hạn chế ở dầu thô, dầu ma dut, khí chua, asphan và sản phẩm tinh chế chứa trong bể chứa, bình, và đường ống.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, hợp chất chứa hydro sulfua bao gồm (hoặc gồm có) hợp chất chứa lưu huỳnh, hoặc mecaptan, hoặc hỗn hợp của chúng.

Theo đó, phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, khi tiến hành phương pháp khử hoặc phương pháp sử dụng chế phẩm phụ gia theo sáng chế để khử hydro sulfua trong hydrocacbon bao gồm dòng hydrocacbon, chế phẩm phụ gia khử được bổ sung vào hydrocacbon hoặc dòng khí hoặc dòng hydrocacbon với nồng độ đủ để về cơ bản khử hydro sulfua trong đó.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, sáng chế đề cập đến chế phẩm để khử hydro sulfua, trong đó chế phẩm này chứa:

- (a) hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh; và
- (b) chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua;

trong đó chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua chứa ít nhất một hỗn hợp gồm:

- (A) ít nhất một chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ; và
- (B) ít nhất một amin béo bậc ba,

trong đó chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên triazin; và

trong đó amin béo bậc ba là amin béo bậc ba như được mô tả trong đây.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, sáng chế cũng đề cập đến chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua để khử hydro sulfua trong hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh, trong đó chế phẩm phụ gia này chứa ít nhất một hỗn hợp gồm:

(A) ít nhất một chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ; và

(B) ít nhất một amin béo bậc ba,

trong đó chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên triazin;

trong đó amin béo bậc ba bao gồm:

(i) tri-isopropanolamin (TIPA);

(ii) N,N,N',N'-Tetrakis (2-hydroxyetyl) etylen-diamin (THEED);

(iii) dẫn xuất etylen oxit của TIPA (EO-TIPA);

(iv) dẫn xuất propylen oxit của TIPA (PO-TIPA);

(v) dẫn xuất etylen oxit của etylen diamin (EO-EDA);

(vi) dẫn xuất propylen oxit của etylen diamin (PO-EDA); hoặc

(vii) hỗn hợp của chúng.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, sáng chế cũng đề cập tới chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua để khử hydro sulfua trong hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh, trong đó chế phẩm phụ gia này không chứa:

a) monoetanol amin (MEA);

b) dietanol amin (DEA); và

c) trietanol amin (TEA).

Phù hợp với một trong các phương án của sáng chế, sáng chế cũng đề cập tới phương pháp khử hydro sunfua trong hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh,

trong đó phương pháp này bao gồm bước cho hydrocacbon tiếp xúc với chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua theo sáng chế, trong đó chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua chứa ít nhất một hỗn hợp gồm:

(A) ít nhất một chất khử hydro sulfua dựa trên nito; và

(B) ít nhất một amin béo bậc ba,

trong đó chất khử hydro sulfua dựa trên nito bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên triazin.

Phù hợp với một trong các phương án của sáng chế, sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sử dụng chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua theo sáng chế để khử hydro sunfua trong hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh, trong đó phương pháp này bao gồm bước bổ sung vào hydrocacbon chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua theo sáng chế, trong đó chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua chứa ít nhất một hỗn hợp gồm:

(A) ít nhất một chất khử hydro sulfua dựa trên nito; và

(B) ít nhất một amin béo bậc ba,

trong đó chất khử hydro sulfua dựa trên nito bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên triazin.

Phù hợp với một trong các phương án được ưu tiên của sáng chế, việc khử hydro sulfua có thể được tiến hành ở nhiệt độ thích hợp.

Từ phần mô tả trên và các ví dụ bổ trợ sau đây, việc tham khảo chúng được nêu trong đây, có thể lưu ý rằng:

Hiệu quả của chất khử hydro sunfua dựa trên nito bao gồm chất khử hydro sunfua dựa trên triazin để khử hydro sunfua tăng đáng kể khi bổ sung amin béo bậc ba theo sáng chế ở cả nhiệt độ trong phòng và nhiệt độ cao.

Sự cải thiện hiệu quả của chất khử hydro sunfua dựa trên nito bao gồm chất khử hydro sunfua dựa trên triazin để khử hydro sunfua về cơ bản cao hơn nhiều khi bổ sung amin béo bậc ba theo sáng chế ở nhiệt độ cao so với ở nhiệt độ trong phòng.

Tiếp theo sáng chế được mô tả với phần ví dụ sau, chúng không nhằm giới hạn phạm vi sáng chế, mà được kết hợp để minh họa các lợi điểm của sáng chế và mô hình

tối ưu để thực hiện sáng chế. Các ví dụ sau cũng chứng minh hiệu quả ngạc nhiên và vượt quá mong đợi (tác dụng hiệp đồng) của chế phẩm phụ gia khử theo sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Trong các ví dụ sáng chế, các từ viết tắt sau được sử dụng:

MEAT là mono-etanolamin triazin, nó được dùng ở hai nồng độ 50% hoặc 32%;

TIPA là tri-isopropanolamin;

EO-TIPA là dẫn xuất etylen oxit (EO) của TIPA;

PO-TIPA là dẫn xuất propylen oxit (PO) của TIPA;

THEED là N,N,N',N'-Tetrakis (2-hydroxyetyl) etylen-diamin;

EDA là etylen diamin;

EO-EDA là dẫn xuất etylen oxit (EO) của EDA;

PO-EDA là dẫn xuất propylen oxit (PO) của EDA;

NP là nonyl phenol;

EO-NP là dẫn xuất etylen oxit (EO) của NP;

PO-NP là dẫn xuất propylen oxit (PO) của NP;

‘TIPA-PO 4 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘TIPA-4 mol PO’ hoặc ‘TI4P’ là dẫn xuất propylen oxit (PO) của TIPA, và thu được bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với 4 mol propylen oxit (PO);

‘TIPA-PO 8 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘TIPA-8 mol PO’ hoặc ‘TI8P’ là dẫn xuất propylen oxit (PO) của TIPA, và thu được bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với 8 mol propylen oxit (PO);

‘TIPA-PO 10 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘TIPA-10 mol PO’ hoặc ‘TI10P’ là dẫn xuất propylen oxit (PO) của TIPA, và thu được bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với 10 mol propylen oxit (PO);

‘TIPA-PO 16 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘TIPA-16 mol PO’ hoặc ‘TI16P’ là dẫn xuất propylen oxit (PO) của TIPA, và thu được bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với 16 mol propylen oxit (PO);

‘TIPA-PO 20 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘TIPA-20 mol PO’ hoặc ‘TI20P’ là dẫn xuất propylen oxit (PO) của TIPA, và thu được bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với 20 mol propylen oxit (PO);

‘TIPA-PO 25 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘TIPA-25 mol PO’ hoặc ‘TI25P’ là dẫn xuất propylen oxit (PO) của TIPA, và thu được bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với 25 mol propylen oxit (PO);

‘TIPA-PO 30 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘TIPA-30 mol PO’ hoặc ‘TI30P’ là dẫn xuất propylen oxit (PO) của TIPA, và thu được bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với 30 mol propylen oxit (PO);

‘TIPA-EO 10 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘TIPA-10 mol EO’ hoặc ‘TI10E’ là dẫn xuất etylen oxit (EO) của TIPA và thu được bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với 10 mol etylen oxit (EO).

‘TIPA-EO 15 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘TIPA-15 mol EO’ hoặc ‘TI15E’ là dẫn xuất etylen oxit (EO) của TIPA và thu được bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với 15 mol etylen oxit (EO).

‘TIPA-EO 20 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘TIPA-20 mol EO’ hoặc ‘TI20E’ là dẫn xuất etylen oxit (EO) của TIPA và thu được bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với 20 mol etylen oxit (EO).

‘TIPA-EO 20,8 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘TIPA-20,8 mol EO’ hoặc ‘TI208E’ là dẫn xuất etylen oxit (EO) của TIPA và thu được bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với 20,8 mol etylen oxit (EO).

‘TIPA-EO 26 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘TIPA-26 mol EO’ hoặc ‘TI26E’ là dẫn xuất etylen oxit (EO) của TIPA và thu được bằng cách cho 1 mol TIPA phản ứng với 26 mol etylen oxit (EO).

‘NP-EO 16 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘NP-16 mol EO’ hoặc ‘NP16E’ là dẫn xuất etylen oxit (EO) của nonyl phenol (NP) và thu được bằng cách cho 1 mol nonyl phenol (NP) phản ứng với 16 mol etylen oxit (EO).

‘NP-EO 20 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘NP-20 mol EO’ hoặc ‘NP20E’ là dẫn xuất etylen oxit (EO) của nonyl phenol (NP) và thu được bằng cách cho phản ứng 1 mol nonyl phenol (NP) với 20 mol etylen oxit (EO).

‘NP-EO 40 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘NP-40 mol EO’ hoặc ‘NP40E’ là dẫn xuất etylen oxit (EO) của nonyl phenol (NP) và thu được bằng cách cho 1 mol nonyl phenol (NP) phản ứng với 40 mol etylen oxit (EO).

‘NP-PO 40 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘NP-40 mol PO’ hoặc ‘NP40P’ là dẫn xuất propylen oxit (PO) của nonyl phenol (NP) và thu được bằng cách cho 1 mol nonyl phenol (NP) phản ứng với 40 mol propylen oxit (PO).

‘EDA-PO 8 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘EDA-8 mol PO’ hoặc ‘EDA8P’ là dẫn xuất propylen oxit (PO) của etylen diamin (EDA) và thu được bằng cách cho 1 mol EDA phản ứng với 8 mol propylen oxit (PO).

‘EDA-PO 16 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘EDA-16 mol PO’ hoặc ‘EDA16P’ là dẫn xuất propylen oxit (PO) của etylen diamin (EDA) và thu được bằng cách cho 1 mol EDA phản ứng với 16 mol propylen oxit (PO).

‘EDA-PO 20 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘EDA-20 mol PO’ hoặc ‘EDA20P’ là dẫn xuất propylen oxit (PO) của etylen diamin (EDA) và thu được bằng cách cho 1 mol EDA phản ứng với 20 mol propylen oxit (PO).

‘EDA-PO 25 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘EDA-25 mol PO’ hoặc ‘EDA25P’ là dẫn xuất propylen oxit (PO) của etylen diamin (EDA) và thu được bằng cách cho 1 mol EDA phản ứng với 25 mol propylen oxit (PO).

‘EDA-PO 31 mol’ hoặc có thể được ký hiệu là ‘EDA-31 mol PO’ hoặc ‘EDA31P’ là dẫn xuất propylen oxit (PO) của etylen diamin (EDA) và thu được bằng cách cho 1 mol EDA phản ứng với 31 mol propylen oxit (PO).

Polypropylen glycol có trọng lượng phân tử khoảng 400 Dalton (PPG400);

Polypropylen glycol có trọng lượng phân tử khoảng 1000 Dalton (PPG1000);

Polypropylen glycol có trọng lượng phân tử khoảng 2000 Dalton (PPG2000);

Polypropylen glycol có trọng lượng phân tử khoảng 3000 Dalton (PPG3000);

Polypropylen glycol có trọng lượng phân tử khoảng 4000 Dalton (PPG4000),

là các polyme cấu tạo từ propylen oxit.

Polyetylen glycol có trọng lượng phân tử khoảng 200 Dalton (PEG200);

Polyetylen glycol có trọng lượng phân tử khoảng 400 Dalton (PEG400);

Polyetylen glycol có trọng lượng phân tử khoảng 600 Dalton (PEG600).

là các polyme cấu tạo từ etylen oxit.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể tính toán hàm lượng và tỷ lệ hoạt tác dụng của các hợp phần (thành phần) của chế phẩm theo sáng chế như đã biết trong lĩnh vực này. Ví dụ, như sau:

Chế phẩm phụ gia	Lượng (đơn vị ppm)	Liều tác dụng (đơn vị ppm) sẽ là
MEAT(32%) + TIPA-PO 30 mol với tỷ lệ khối lượng 90/10	500 + 17,5	160 + 17,5

$$\text{Tổng lượng tác dụng} = 160 + 17,5 = 177,5 \text{ ppm}$$

Phần có mặt của MEAT sẽ là $= 160/177,5 \times 100 = 90,14 \% \sim 90\%$;

Phần có mặt của TIPA-PO sẽ là $= 17,5/177,5 \times 100 = 9,86\% \sim 10\%$,

Do đó, tỷ lệ khối lượng của MEAT (32%) và 'TIPA-PO 30 mol' sẽ là 90:10.

Bằng cách áp dụng phương pháp trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể tính tỷ lệ khối lượng, như được lấy trong các ví dụ sáng chế từ lượng ppm của nó.

Trọng lượng phân tử trung bình của chất phụ gia sử dụng trong các ví dụ của sáng chế có thể được tính bằng cách sử dụng sắc ký thẩm gel (GPC- gel permeation chromatography) theo đơn vị Dalton. Ví dụ, trọng lượng phân tử trung bình của một số amin phụ gia trong sáng chế là như được lập bảng trong đây chỉ nhằm mục đích thông tin mà không nhằm giới hạn phạm vi của nó:

BẢNG – I

Chất phụ gia	Trọng lượng phân tử (bởi GPC theo đơn vị Dalton)
TIPA duy nhất	193
TIPA-PO, 30 mol	2264
EDA-PO, 16 mol	1117
TIPA-EO, 26 mol	1328
NP-PO, 40 mol	1921
NP-EO, 20 mol	1193

H₂S được thổi trong 100ml dầu hỏa cho đến khi nồng độ của hơi H₂S đạt đến 2000 ppm trong mẫu trắng [Mẫu trắng– I]. Vào dung dịch thu được, bổ sung lượng chất phụ gia trong tình trạng kỹ thuật chỉ gồm triazin và chế phẩm phụ gia theo sáng chế như nêu trong các bảng sau và khả năng khử H₂S theo % hiệu suất được đo ở 50°C trong 15 phút. H₂S dư trong phần hơi được phát hiện bởi ống dò khí (Unifos). Kết quả được trình bày trong các bảng sau.

Hiệu suất khử hydro sunfua của một số amin riêng biệt cũng có thể được đo với lượng 10 ppm, 100 ppm và 200 ppm. Cũng có thể lưu ý rằng trong các chế phẩm trong ví dụ của sáng chế, amin được bổ sung với lượng nhỏ hơn 50 ppm, do đó, thử nghiệm so sánh với lượng 10 ppm, 100 ppm và 200 ppm là đủ để biết liệu amin riêng biệt có tác dụng khử hydro sunfua hoặc hay không. Cũng thấy rằng các amin riêng biệt không có tác dụng khử hydro sunfua.

BẢNG– II

Amin	Lượng (đơn vị ppm)	Hiệu suất (% ở 50°C)
TIPA	50	5
TIPA	100	10
TIPA	200	12,5
EDA	50	10
TIPA-PO, 25 mol	50	10

TIPA-PO, 30 mol	50	10
TIPA-PO, 30 mol	100	10
TIPA-PO, 30 mol	200	15
EDA-PO 16 mol	100	7,5
EDA-PO 16 mol	200	12,5

Tương tự, cũng đo được hiệu suất khử hydro sunfua của MEAT là 32% hoạt tính và 50% hoạt tính. Thấy rằng MEAT có tác dụng khử hydro sunfua, nhưng tương đối thấp.

BẢNG – III

Lượng (đơn vị ppm) [MEAT]	MEAT (32% hoạt tính)
500	45,5
600	72,7
700	77,3
900	84,1

BẢNG – IV

Chất phụ gia	Lượng (ppm) đuy nhất	% hiệu suất (nhiệt độ trong phòng, 26°C)	% hiệu suất (60°C)	% hiệu suất (80°C)	% hiệu suất (100°C)
MEAT (50% hoạt tính)	50	25	15	11	5
	100	50	40	20	15
	200	65	50	30	20
	300	75	70	60	45

Hiệu suất khử hydro sunfua của chế phẩm theo sáng chế chứa hỗn hợp gồm MEAT (50% hoạt tính) và các amin theo sáng chế được đo ở các nhiệt độ khác nhau, tức là ở nhiệt độ trong phòng (26°C), và ở 60°C, 80°C và 100°C, và được trình bày trong Bảng V. Phát hiện ra rằng hiệu suất khử hydro sunfua của MEAT tăng đáng ngạc

nhiên và vượt quá mong đợi khi bổ sung các amin theo sáng chế, bằng cách đo kháng định tác dụng hiệp đồng của chế phẩm theo sáng chế.

Bảng – V

Chế phẩm	Lượng (ppm) duy nhất	% hiệu suất (nhiệt độ trong phòng, 26°C)	% hiệu suất (60°C)	% hiệu suất (80°C)	% hiệu suất (100°C)
Mẫu trắng		--	--	--	--
MEAT	50	25	15	11	5
	100	50	40	20	15
	200	65	50	30	20
	300	75	70	60	45
MEAT (50 ppm) + TIPA (5 ppm)	50 + 2,5	35	45	65	69
	100 + 5	60	75	85	90
MEAT (50 ppm) + TIPA-10 mol EO (5 ppm)	50 + 2,5	50	60	63	72
	100 + 5	80	80	80	90
MEAT (50 ppm) + TIPA-15 mol EO (5 ppm) +	50	55	60	70	75
	100	80	80	85	85
MEAT (50 ppm) + TIPA-20,8 mol EO (5 ppm)	50	60	65	75	80
	100	85	85	90	90
MEAT (50 ppm) + TIPA-26 mol EO (5 ppm)	50	55	65	75	80
	100	85	85	90	90
MEAT (50 ppm) + TIPA-4 mol PO (5 ppm)	50 + 2,4	30	40	65	74
	100 + 5	55	70	90	90
MEAT (50 ppm) + TIPA -4 mol PO (5 ppm)	50	40	50	70	81
	100	65	80	95	100

MEAT (50 ppm) + TIPA-8 mol PO (5 ppm)	50 + 2,5	60	75	85	98
	100 + 5	70	90	100	100
MEAT (50 ppm) + TIPA-10 mol PO (5 ppm)	50	65	70	85	98
	100	70	85	100	100
MEAT (50 ppm) + TIPA -16 mol PO (5 ppm)	50	75	80	90	100
	100	90	97	100	100
MEAT (50 ppm) + TIPA -10 mol PO + TIPA 16 mol PO (5 ppm với tỷ lệ 1:1)	50	72	78	Không xác định	Không xác định
	100	87	95	Không xác định	Không xác định
MEAT (50 ppm) + TIPA -20 mol PO (5 ppm)	50	79	75	90	95
	100	95	90	100	100

Hiệu suất khử hydro sunfua của chế phẩm theo sáng chế chứa hỗn hợp gồm MEAT (50% hoạt tính) và amin theo sáng chế cũng được đo ở nhiệt độ 50°C trong các khoảng thời gian khác nhau, tức là 1 giờ, 2 giờ, 4 giờ, 6 giờ, và 48 giờ, và được trình bày trong Bảng VI. Nhận thấy rằng hiệu suất khử hydro sunfua của MEAT tăng đáng ngạc nhiên và vượt quá mong đợi khi bổ sung amin của sáng chế thậm chí sau các khoảng thời gian dài, bằng cách đó khẳng định tác dụng hiệp đồng của chế phẩm theo sáng chế.

Bảng – VI

Chất phụ gia	Lượng ppm đủ nhất	Hiệu lực, % (1 giờ)	Hiệu lực, % (2 giờ)	Hiệu lực, % (4 giờ)	Hiệu lực, % (6 giờ)	Hiệu lực, % (48 giờ)
MEA Triazin (50%)	50 ppm	20	25	30	35	50
MEA Triazin (50%) + TIPA-PO 20 mol	50+2,5 ppm	50	75	85	90	99
SR 1954 (MEAT- 50, BKC80- 5/nước-45)	50 ppm	35	45	55	60	90

Với mục đích so sánh, hiệu suất khử hydro sunfua của các chế phẩm chứa hỗn hợp gồm MEAT (50% hoạt tính) và PPG và PEG có trọng lượng phân tử khác nhau (như đo được bởi GPC theo đơn vị Dalton), và BKC phụ gia trong tình trạng kỹ thuật (muối amoni bậc 4 của benzalkoni) cũng được đo ở các nhiệt độ khác nhau, tức là ở nhiệt độ trong phòng (26°C), và ở 60°C, 80°C và 100°C, và được trình bày trong Bảng VII. Thấy rằng hiệu suất khử hydro sunfua của MEAT có tăng lên, nhưng rất ít khi bổ sung PPG, PEG, BKC phụ gia trong tình trạng kỹ thuật, bằng cách đó khẳng định PPG và PEG không có tác dụng hiệp đồng.

Bảng – VII

Chế phẩm (lượng theo đơn vị ppm)	Lượng (ppm) đủ nhất	% hiệu suất (nhiệt độ trong phòng, 26°C)	% hiệu suất (60°C)	% hiệu suất (80°C)	% hiệu suất (100°C)
Trắng		--	--	--	--
MEAT	50	25	15	11	5
	100	50	40	20	15
	200	65	50	30	20
	300	75	70	60	45
MEAT/PPG-400	50	30	15	13	8

(MEAT- 50/PPG400-5)	100	49	38	23	18
MEAT/PPG- 1000 (MEAT- 50/PPG1000-5)	50	26	18	15	10
	100	49	40	25	20
MEAT/PPG- 2000 (MEAT- 50/PPG2000-5)	50	30	15	15	10
	100	49	40	30	25
MEAT/PPG- 3000 (MEAT- 50/PPG3000-5)	50	28	20	20	15
	100	51	43	35	30
MEAT/PPG- 4000 (MEAT- 50/PPG4000-5)	50	31	23	23	20
	100	54	48	40	35
MEAT/PEG- 200 (MEAT- 50/PEG200-5)	50	28	18	10	10
	100	50	44	20	15
MEAT/PEG- 400 (MEAT- 50/PEG400-5)	50	25	18	15	10
	100	48	46	20	20
MEAT/PEG- 600 (MEAT- 50/PEG600-5)	50	35	21	15	10
	100	58	49	18	23
SR 1954	50	45	30	30	30

(MEAT-50/BKC-5)	100	80	60	50	45
	200	99	70	65	60
	300	100	80	80	70

Hiệu suất khử hydro sunfua của chế phẩm theo sáng chế chứa hỗn hợp gồm MEAT (50% hoạt tính) và amin theo sáng chế cũng được đo ở nhiệt độ 50°C trong khoảng thời gian 15 phút, và so sánh với diethyl amin (DEA, chứa nhóm “-OH”, nhưng là amin bậc hai), trimetylamin (TEA), tetraetylenpentamin (TEPA, là amin bậc hai và mono amin, và không chứa nhóm -OH), và được trình bày trong Bảng VIII. Nhận thấy rằng hiệu suất khử hydro sunfua của MEAT tăng đáng ngạc nhiên và vượt quá mong đợi khi bổ sung amin theo sáng chế thậm chí sau các khoảng thời gian ngắn hơn là 15 phút, bằng cách đó khẳng định tác dụng hiệp đồng của chế phẩm theo sáng chế.

Ví dụ, có sự tăng đáng kể hiệu suất khử hydro sunfua ở tất cả các lượng của chế phẩm chứa MEAT và TIPA, cụ thể là ở lượng 700 ppm, % hiệu suất để khử H₂S tăng từ 70% lên đến 95% và ở lượng 900 ppm, mức tăng là từ 77,5% lên đến >99,5%. Nhận thấy tác dụng hiệp đồng tương tự đối với các chế phẩm theo sáng chế chứa MEAT và PO-TIPA. Tương tự, có sự tăng đáng kể ở tất cả các lượng, cụ thể là ở lượng 700 ppm, % hiệu suất để khử H₂S tăng từ 70% lên đến 87,5%, và ở lượng 900 ppm, mức tăng là từ 77,5% đến 95% đối với chế phẩm theo sáng chế chứa MEAT và THEED.

Ngược lại, chế phẩm so sánh chứa MEAT và DEA không thể hiện mức tăng ở tất cả các lượng. Ví dụ, ở lượng 700 ppm, % hiệu suất để khử H₂S tăng rất nhẹ từ 70% lên đến 72,5%, và ở lượng 900 ppm không có sự tăng, tức là vẫn giữ ở mức 77,5%.

Tương tự, chế phẩm so sánh khác chứa MEAT và TEA cũng không thể hiện sự tăng ở tất cả các lượng. Ví dụ, ở lượng 700 ppm, % hiệu suất để khử H₂S tăng rất nhẹ từ 70% lên đến 75%, và ở lượng 900 ppm không có sự tăng, tức là vẫn giữ ở mức 77,5%.

Tương tự, chế phẩm so sánh khác chứa MEAT và TEPA cũng không thể hiện sự tăng ở tất cả các lượng. Ví dụ, ở lượng 700 ppm, % hiệu suất để khử H₂S tăng nhẹ từ 70% lên đến 75%, và ở lượng 900 ppm cũng tăng nhẹ từ 77,5% lên đến 80%.

Bảng – VIII

Chế phẩm [MEAT + Amin]	Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin]	% hiệu suất (ở 50°C)
MEAT	500	37,5
	600	65,0
	700	70,0
	900	77,5
MEAT + TIPA (chế phẩm theo sáng chế)	500 + 25	55,0
	600 + 30	90,0
	700 + 35	95,0
	900 + 45	>99,5
MEAT + TIPA-PO, 25 mol (chế phẩm theo sáng chế)	500 + 25	98,9
	600 + 30	>99,95
	700 + 35	>99,95
	900 + 45	>99,95
MEAT + TIPA-PO, 30 mol (chế phẩm theo sáng chế)	500 + 25	99,1
	600 + 30	>99,95
	700 + 35	>99,95
	900 + 45	>99,95
MEAT + THEED (chế phẩm theo sáng chế)	500 + 25	47,5
	600 + 30	75,0
	700 + 35	87,5
	900 + 45	95,0
MEAT + DEA (Chế phẩm so sánh)	500 + 25	40,0
	600 + 30	67,5
	700 + 35	72,5
	900 + 45	77,5
MEAT + TEA (Chế phẩm so sánh)	500 + 25	42,5
	600 + 30	67,5
	700 + 35	75,0
	900 + 45	77,5

MEAT + TEPA (Chế phẩm so sánh)	500 + 25	45,0
	600 + 30	70,0
	700 + 35	75,0
	900 + 45	80,0

Hiệu suất khử hydro sunfua của chế phẩm theo sáng chế chứa hỗn hợp gồm MEAT (32% hoạt tính) và amin theo sáng chế cũng được đo nhiệt độ 50°C trong giai đoạn 15 phút, và được trình bày trong các Bảng IX đến XV. Nhận thấy rằng hiệu suất khử hydro sunfua của MEAT tăng đáng ngạc nhiên và vượt ngoài mong đợi khi bổ sung các amin theo sáng chế, bằng cách đó khẳng định tác dụng hiệp đồng của chế phẩm theo sáng chế.

BẢNG – IX

Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin]	MEAT + TIPA với tỷ lệ khối lượng 90:10
500 + 17,5	75
600 + 21	82,5
700 + 24,5	89
900 + 31,5	91

Số liệu trong Bảng IX khẳng định rằng khi bổ sung TIPA vào MEAT, quan sát thấy tác dụng hiệp đồng (tăng phần trăm (%) hiệu suất khử hydro sulfua).

BẢNG – X

Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin + Dẫn xuất oxit của NP]	MEAT + TIPA + 'NP-EO 40 mol' với tỷ lệ khối lượng 90:7:3	Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin + Dẫn xuất oxit của NP]	MEAT + TIPA + 'NP-EO 40 mol' với tỷ lệ khối lượng 90:5:5
300 + 7,35 + 3,15	93	300 + 5,25 + 5,25	66,25
400 + 9,8 + 4,2	99,8	400 + 7 + 7	80
500 + 12,25 + 5,25	>99,95	500 + 8,75 + 8,75	92,5
600 + 14,7 + 6,3		600 + 10,5 + 10,5	99,2

Số liệu trong Bảng X khẳng định rằng khi bổ sung (etylen) dẫn xuất oxit của nonyl phenol (NP) vào hỗn hợp gồm MEAT và TIPA, quan sát thấy tác dụng hiệp đồng (tăng phần trăm (%) hiệu suất khử hydro sulfua).

BẢNG – XIa

Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin]	MEAT + 'TIPA-PO 30 mol' với tỷ lệ khối lượng 90:10	Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin + Dẫn xuất oxit của NP]	MEAT + 'TIPA-PO 30 mol' + 'NP-EO 20 mol' với tỷ lệ khối lượng 90:7:3	Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin + Dẫn xuất oxit của NP]	MEAT + 'TIPA-PO 30 mol' + 'NP-EO 20 mol' với tỷ lệ khối lượng 90:5:5
500 + 17,5	91,2	300 + 7,35 + 3,15	72,7	300 + 5,25 + 5,25	72,5
600 + 21	99,6	400 + 9,8 + 4,2	87,5	400 + 7 + 7	87,5
700 + 24,5	99,95	500 + 12,25 + 5,25	99,9	500 + 8,75 + 8,75	98
900 + 31,5	>99,95	600 + 14,7 + 6,3	>99,95	600 + 10,5 + 10,5	>99,95

Số liệu trong Bảng XIa khẳng định rằng khi bổ sung TIPA-PO vào MEAT, và khi bổ sung (etylen) dẫn xuất oxit của nonyl phenol (NP) vào hỗn hợp gồm MEAT và TIPA-PO, quan sát thấy tác dụng hiệp đồng (tăng phần trăm (%) hiệu suất khử hydro sulfua).

BẢNG – XIb

Lượng (đơn vị ppm chế phẩm)	MEAT	MEAT + TI16P với tỷ lệ khối lượng 90:10	MEAT + TI20P tỷ lệ khối lượng với 90:10	MEAT + TI25P với tỷ lệ khối lượng 90:10	MEAT + TI30P với tỷ lệ khối lượng 90:10
500	45,5	81,8	90,9	90,0	91,2
600	72,7	ND	99,1	99,5	99,6
700	77,3	97,7	99,8	99,95	99,95
900	84,1	99,5	99,95	>99,95	>99,95

Số liệu trong Bảng XIb khẳng định rằng khi bổ sung TIPA-PO vào MEAT, quan sát thấy tác dụng hiệp đồng (tăng phần trăm (%) hiệu suất khử hydro sulfua).

BẢNG – XII

Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin]	MEAT + ‘TIPA-PO 30 mol’ với tỷ lệ khối lượng 90:10	Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin + Dẫn xuất oxit của NP]	MEAT + ‘TIPA-PO 30 mol’ + ‘NP-PO 40 mol’ với tỷ lệ khối lượng 90:7:3	Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin + Dẫn xuất oxit của NP]	MEAT + ‘TIPA-PO 30 mol’ + ‘NP-PO 40 mol’ với tỷ lệ khối lượng 90:5:5
500 + 17,5	91,2	300 + 7,35 + 3,15	67,5	300 + 5,25 + 5,25	67,5
600 + 21	99,6	400 + 9,8 + 4,2	82,5	400 + 7 + 7	82,5
700 + 24,5	99,95	500 + 12,25 + 5,25	95	500 + 8,75 + 8,75	94
900 + 31,5	>99,95	600 + 14,7 + 6,3	>99,95	600 + 10,5 + 10,5	99,8

Số liệu trong Bảng XII khẳng định rằng khi bổ sung TIPA-PO vào MEAT, và khi bổ sung (propylen) dẫn xuất oxit của nonyl phenol (NP) vào hỗn hợp gồm MEAT và TIPA-PO, quan sát thấy tác dụng hiệp đồng (tăng phần trăm (%) hiệu suất khử hydro sulfua).

BẢNG – XIII

Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin + Dẫn xuất oxit của NP]	MEAT + 'TIPA- EO 26 mol' + 'NP- EO 40 mol' với tỷ lệ khối lượng 90:7:3	Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin + Dẫn xuất oxit của NP]	MEAT + 'TIPA- EO 26 mol' + 'NP- EO 40 mol' với tỷ lệ khối lượng 90:5:5
300 + 7,35 + 3,15	67,5	300 + 5,25 + 5,25	66,25
400 + 9,8 + 4,2	82,5	400 + 7 + 7	81,25
500 + 12,25 + 5,25	94,5	500 + 8,75 + 8,75	93,75
600 + 14,7 + 6,3	99,9	600 + 10,5 + 10,5	98

Số liệu trong Bảng XIII khẳng định rằng khi bổ sung (etylen) dẫn xuất oxit của nonyl phenol (NP) vào hỗn hợp gồm MEAT và TIPA-EO, quan sát thấy tác dụng hiệp đồng (tăng phần trăm (%) hiệu suất khử hydro sulfua).

BẢNG – XIV

Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin]	MEAT + 'EDA- PO 16 mol' với tỷ lệ khối lượng 90:10	Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin + Dẫn xuất oxit của NP]	MEAT + 'EDA-PO 16 mol' + 'NP-EO 40 mol' với tỷ lệ khối lượng 90:7:3
500 + 17,5	92	300 + 7,35 + 3,15	75
600 + 21	94,1	400 + 9,8 + 4,2	92
700 + 24,5	99,5	500 + 12,25 + 5,25	99,9
900 + 31,5	>99,95	600 + 14,7 + 6,3	>99,95

Số liệu trong Bảng XIV khẳng định rằng khi bổ sung EDA-PO vào MEAT, và khi bổ sung (etylen) dẫn xuất oxit của nonyl phenol (NP) vào hỗn hợp gồm MEAT và EDA-PO, quan sát thấy tác dụng hiệp đồng (tăng phần trăm (%) hiệu suất khử hydro sulfua).

BẢNG – XV

Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin + Dẫn xuất oxit của NP]	MEAT + EDA-PO 16 mol + NP-PO 40 mol với tỷ lệ khối lượng 90:7:3	Lượng (đơn vị ppm) [MEAT + Amin + Dẫn xuất oxit của NP]	MEAT + EDA-PO 16 mol + NP-PO 40 mol với tỷ lệ khối lượng 90:5:5
300 + 7,35 + 3,15	80	300 + 5,25 + 5,25	82,5
400 + 9,8 + 4,2	95	400 + 7 + 7	96,5
500 + 12,25 + 5,25	99,9	500 + 8,75 + 8,75	99,9
600 + 14,7 + 6,3	>99,95	600 + 10,5 + 10,5	>99,95

Số liệu trong Bảng XV khẳng định rằng khi bổ sung EDA-PO và NP-PO vào MEAT, quan sát thấy tác dụng hiệp đồng (tăng phần trăm (%) hiệu suất khử hydro sulfua).

Các ví dụ trên khẳng định tác dụng hiệp đồng, tức là hiệu quả ngạc nhiên và vượt quá mong đợi của sáng chế so với tình trạng kỹ thuật.

Do đó, các thử nghiệm trên khẳng định rằng các chế phẩm dựa trên nitor có khả năng làm sạch H₂S. Tuy nhiên, khi chế phẩm theo sáng chế chứa hỗn hợp gồm chất làm sạch H₂S dựa trên nitor và một hoặc nhiều amin béo bậc ba được sử dụng, hiệu suất làm sạch H₂S của chất làm sạch H₂S dựa trên nitor tăng đáng kể, ngạc nhiên và vượt quá mong đợi, khẳng định tác dụng hiệp đồng của chế phẩm phụ gia làm sạch theo sáng chế.

Các phát hiện thử nghiệm trên khẳng định hiệu quả và lợi điểm kỹ thuật ngạc nhiên, và vượt quá mong đợi, và đặc tính hiệp đồng của chế phẩm phụ gia làm sạch hydro sulfua được đề xuất bởi sáng chế.

Các phát hiện trên cũng khẳng định rằng chế phẩm theo sáng chế có lợi điểm kỹ thuật và hiệu quả ngạc nhiên so với tình trạng kỹ thuật và các chất phụ gia và chế phẩm so sánh.

Có thể lưu ý rằng sáng chế được mô tả cùng với sự hỗ trợ của các ví dụ nêu trên, các ví dụ này không nhằm giới hạn phạm vi sáng chế, mà chỉ nhằm mục đích minh họa sáng chế.

Hơn nữa, vì lượng chất phụ gia trong tình trạng kỹ thuật (tức là triazin) đã được giảm đáng kể để đạt được hiệu suất làm sạch mong muốn, chế phẩm theo sáng chế là kinh tế và thân thiện với môi trường hơn.

Có thể lưu ý rằng thuật ngữ “khoảng” như được sử dụng trong đây không nhằm làm rộng hơn phạm vi sáng chế, mà được đưa vào chỉ nhằm bao gồm các sai số thử nghiệm cho phép trong lĩnh vực sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua để khử hydro sulfua trong hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh, trong đó chế phẩm phụ gia này chứa ít nhất một hỗn hợp gồm:

(A) ít nhất một chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ; và

(B) ít nhất một amin béo bậc ba,

trong đó chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên triazin; và

trong đó amin béo bậc ba bao gồm tri-isopropanolamin (TIPA), N,N,N',N'-Tetrakis (2-hydroxyetyl) etylen-diamin (THEED), dẫn xuất etylen oxit (EO) của TIPA (EO-TIPA), dẫn xuất propylen oxit (PO) của TIPA (PO-TIPA), dẫn xuất etylen oxit (EO) của etylen diamin (EO-EDA), dẫn xuất propylen oxit (PO) của etylen diamin (PO-EDA), hoặc hỗn hợp của chúng; và

trong đó chế phẩm này không chứa:

a) monoetanol amin (MEA);

b) dietanol amin (DEA); và

c) trietanol amin (TEA).

2. Chế phẩm phụ gia theo điểm 1, trong đó chất khử hydro sulfua dựa trên triazin bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên mono-etanolamin triazin (MEAT).

3. Chế phẩm phụ gia theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó chế phẩm này còn chứa dẫn xuất oxit của nonyl phenol (NP).

4. Chế phẩm phụ gia theo điểm 3, trong đó dẫn xuất oxit của nonyl phenol bao gồm dẫn xuất etylen oxit (EO) của nonyl phenol (EO-NP) hoặc dẫn xuất propylen oxit (PO) của nonyl phenol (PO-NP), hoặc hỗn hợp của chúng.

5. Chế phẩm phụ gia theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 4, trong đó hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm dòng hydrocacbon được chọn từ nhóm bao gồm dầu thô, dầu ma dut, khí chua, asphan và các sản phẩm tinh chế.

6. Chế phẩm phụ gia theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 5, trong đó các hợp chất chứa lưu huỳnh bao gồm hợp phần chứa hydro sulfua, mercaptan, hoặc hỗn hợp của chúng.

7. Chế phẩm chứa:

- (a) hydrocacbon; và
- (b) chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua;

trong đó chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua chứa ít nhất một hỗn hợp gồm:

- (A) ít nhất một chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ; và
- (B) ít nhất một amin béo bậc ba,

trong đó hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh;

trong đó chất khử hydro sulfua dựa trên nitơ bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên triazin; và

trong đó amin béo bậc ba là theo điểm 1.

8. Chế phẩm theo điểm 7, trong đó chất khử hydro sulfua dựa trên triazin bao gồm chất khử hydro sulfua dựa trên mono-etanolamin triazin (MEAT).

9. Chế phẩm theo điểm 7 hoặc điểm 8, trong đó chế phẩm này còn bao gồm dẫn xuất oxit của nonyl phenol (NP).

10. Chế phẩm theo điểm 9, trong đó dẫn xuất oxit của nonyl phenol bao gồm dẫn xuất etylen oxit (EO) của nonyl phenol (EO-NP) hoặc dẫn xuất propylen oxit (PO) của nonyl phenol (PO-NP), hoặc hỗn hợp của chúng.

11. Phương pháp khử hydro sunfua trong hydrocacbon bao gồm hợp chất chứa lưu huỳnh, trong đó phương pháp này bao gồm bước cho hydrocacbon tiếp xúc với chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua, trong đó chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua là theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 6.

12. Phương pháp sử dụng chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua để khử hydro sunfua trong hydrocacbon bao gồm các hợp chất chứa lưu huỳnh, trong đó phương pháp này bao gồm bước bổ sung vào hydrocacbon chế phẩm phụ gia khử hydro sulfua theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 6.