



(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)



1-0034783

(51)⁷ C10M 163/00; C10N 40/25; C10N 30/06; C10N 40/04; C10N 10/04; C10N 10/12 (13) B

-
- | | |
|--|--------------------------------|
| (21) 1-2019-01141 | (22) 22/11/2017 |
| (86) PCT/JP2017/042704 22/11/2017 | (87) WO 2018/101282 07/06/2018 |
| (30) 15/364,469 30/11/2016 US | |
| (45) 25/01/2023 418 | (43) 25/10/2019 379A |
| (73) CHEVRON JAPAN LTD. (JP)
2-5-1 Atago, Minato-ku, Tokyo 1056218, Japan | |
| (72) ANDOH, Hiroki (JP). | |
| (74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.) | |
-

(54) CHẾ PHẨM DẦU BÔI TRƠN KHÔNG CHỨA MODTC DÀNH CHO XE MÔTÔ VÀ PHƯƠNG PHÁP BÔI TRƠN ĐỘNG CƠ XE MÔTÔ SỬ DỤNG CHẾ PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm dầu bôi trơn không có MoDTC dành cho xe mô tô mà bao gồm động cơ và bộ ly hợp, trong đó chế phẩm này bao gồm: dầu có độ nhớt bôi trơn, hợp chất molypden, và chất tẩy salixylat có giá trị TBN (tổng giá trị bazơ) nằm trong khoảng từ 100-450 tính trên lượng hoạt tính, trong đó chế phẩm này bôi trơn động cơ mà không bôi trơn bộ ly hợp. Sáng chế còn đề cập phương pháp bôi trơn động cơ xe mô tô, mà bao gồm động cơ và bộ ly hợp, bằng chế phẩm dầu bôi trơn không có MoDTC, trong đó chế phẩm này bao gồm: dầu có độ nhớt bôi trơn, hợp chất molypden, và chất tẩy salixylat có giá trị TBN (tổng giá trị bazơ) nằm trong khoảng từ 100-450 tính trên lượng hoạt tính, và trong đó chế phẩm này bôi trơn động cơ mà không bôi trơn bộ ly hợp.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến chế phẩm dầu bôi trơn hữu dụng dành cho xe mô tô và phương pháp bôi trơn động cơ xe mô tô sử dụng chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dầu bôi trơn dành cho xe mô tô thường tạo sự bôi trơn cho động cơ (cácte) và bộ ly hợp ướt. Hai bộ phận này, mặc dù thường được bôi trơn bởi cùng một chất lưu, nhưng chúng thường có những yêu cầu bôi trơn khác nhau. Ví dụ, mong muốn bôi trơn động cơ để tạo ra bề mặt chuyển tiếp ma sát "kim loại-kim loại" thấp để tăng cường sự tiết kiệm nhiên liệu. Thông thường, "kim loại" để chỉ thép. Tuy nhiên, hệ số ma sát của bề mặt chuyển tiếp "kim loại-chế phẩm", xảy ra trong bộ ly hợp ướt, thường được mong muốn là tương đối cao, để đảm bảo sự ăn khớp và sự truyền năng lượng tốt. Ngoài ra, dầu bôi trơn của xe mô tô cũng bôi trơn các bộ phận khác như hộp số hoặc ổ trục, mỗi bộ phận có yêu cầu bôi trơn riêng.

Nhiều dầu bôi trơn đã được thiết kế trong nhiều năm qua để bôi trơn cho xe mô tô (cũng được biết đến là xe gắn máy hoặc xe scuter). Một loại dầu bôi trơn như vậy được mô tả trong Công bố Patent Mỹ số 2008-0096778, của Breon và các đồng tác giả, ngày 24 tháng 4 năm 2008.

Dầu bôi trơn cho động cơ xe mô tô bốn kỳ dường như giống với dầu bôi trơn cho động cơ của ô tô chở khách. Tuy nhiên, có nhiều đặc điểm thiết kế chế tạo cơ bản của xe mô tô, như sự tích hợp của bộ ly hợp và hộp truyền động, vận tốc vận hành cao, đầu ra công suất riêng cao, thể tích cácte thấp, và kết cấu động cơ hạng nhẹ, tất cả chúng đòi hỏi phải cân nhắc hơn nữa khi chế tạo dầu cho xe mô tô. Do đòi hỏi đặc tính bôi trơn cần có và do bị biến đổi, dầu bôi trơn của xe mô tô được chế tạo riêng để sử dụng trong xe mô tô. Tức là, các dầu bôi trơn đặc trưng như sử dụng trong việc bôi trơn động cơ của ô tô chở khách thường không được sử dụng cho xe mô tô.

Tuy nhiên, có một số xe mô tô không sử dụng bộ ly hợp ướt, mà sử dụng bộ ly hợp hoặc đĩa ly hợp "khô" hoặc không được bôi trơn. Tương tự, đó có thể là xe mô tô mà bộ ly hợp ướt của nó được bôi trơn bằng dầu bôi trơn riêng từ dầu bôi trơn được sử

dụng để bôi trơn cho động cơ. Đối với các xe mô tô này, lực ma sát kim loại-chế phẩm cao là không có lợi cho động cơ và thực sự là điều không mong muốn ở mức độ nó có thể ảnh hưởng đến việc tạo ra lực ma sát thấp nhất có thể trong bề mặt chuyển tiếp kim loại-kim loại. Mặc dù, có thể có một phương pháp để giải quyết vấn đề này là phải loại bỏ các thành phần khiến cho lực ma sát kim loại-chế phẩm cao khỏi dầu bôi trơn, nhưng đây có thể là điều thực sự không mong muốn. Các chất phụ gia trong các dầu bôi trơn như vậy thường được cân bằng một cách cẩn trọng, vì việc loại bỏ một thành phần có thể ảnh hưởng đến đặc tính của dầu bôi trơn theo những cách không mong muốn. Hơn nữa, theo quan điểm thương mại, thì không nên lưu trữ nhiều loại dầu bôi trơn hoàn chỉnh cho xe mô tô: một số dành cho xe mô tô có bộ ly hợp ướt và một số dành cho xe mô tô có bộ ly hợp khô.

Dầu MB của JASO (Tổ chức chứng nhận tiêu chuẩn ô tô Nhật Bản - Japanese Automobile Standard Organization) đang được sử dụng rộng rãi trong thế giới cho động cơ chạy xăng bốn thì của xe mô tô có bộ ly hợp khô, ví dụ xe scuter. Dầu MB bao gồm MoDTC vì nó cơ bản đáp ứng yêu cầu của OEM về đặc tính ma sát và sự tiết kiệm nhiên liệu. Một loại dầu bôi trơn như vậy được mô tả trong JP2004099676.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, sáng chế đề xuất chế phẩm dầu bôi trơn không có MoDTC dành cho xe mô tô bao gồm động cơ và bộ ly hợp,

trong đó chế phẩm này bao gồm:

- (a) một lượng lớn dầu có độ nhớt bôi trơn,
- (b) hợp chất molypden, và
- (c) chất tẩy salixylat có TBN nằm trong khoảng từ 100-450 tính trên lượng hoạt tính, trong đó chế phẩm này bôi trơn động cơ mà không bôi trơn bộ ly hợp.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp bôi trơn động cơ xe mô tô bao gồm động cơ và bộ ly hợp, bằng chế phẩm dầu bôi trơn không có MoDTC,

trong đó chế phẩm này bao gồm:

- (a) một lượng lớn dầu có độ nhớt bôi trơn,
- (b) hợp chất molypden, và

(c) chất tẩy salixylat có TBN nằm trong khoảng từ 100-450 tính trên lượng hoạt tính, và trong đó chế phẩm này bôi trơn động cơ mà không bôi trơn bộ ly hợp.

Theo một phương án nữa, sáng chế đề cập đến việc sử dụng chế phẩm dầu bôi trơn để bôi trơn động cơ xe mô tô bao gồm động cơ và bộ ly hợp, bởi chế phẩm dầu bôi trơn không có MoDTC,

trong đó chế phẩm này bao gồm:

- a. một lượng lớn dầu có độ nhớt bôi trơn,
- b. hợp chất molybden, và
- c. chất tẩy salixylat có giá trị TBN (tổng giá trị bazơ) nằm trong khoảng từ 100-450 tính trên lượng hoạt tính, và

trong đó chế phẩm này bôi trơn động cơ mà không bôi trơn bộ ly hợp.

Theo một phương án khác, sáng chế bộc lộ việc sử dụng chế phẩm dầu bôi trơn nêu trên để bôi trơn động cơ chạy xăng bốn thì của xe mô tô có trang bị bộ ly hợp khô.

Định nghĩa:

Các thuật ngữ sau sẽ được sử dụng trong bản mô tả và sẽ có ý nghĩa như sau trừ khi được nêu khác.

Thuật ngữ "lượng lớn" dầu nền là để chỉ trường hợp lượng dầu nền ít nhất là 40% khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn. Theo một số phương án, "lượng lớn" dầu nền là để chỉ lượng dầu nền lớn hơn 50% khối lượng, lớn hơn 60% khối lượng, lớn hơn 70% khối lượng, lớn hơn 80% khối lượng, hoặc lớn hơn 90% khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Trong phần mô tả sau đây, tất cả các giá trị số được bộc lộ ở đây là giá trị gần đúng, bất kể từ "khoảng" hoặc "xấp xỉ" được sử dụng cùng với nó hay không. Chúng có thể thay đổi 1 phần trăm, 2 phần trăm, 5 phần trăm, hoặc, đôi khi, từ 10 đến 20 phần trăm.

Thuật ngữ "tổng giá trị bazơ" hoặc "TBN" (Total Base Number) là để chỉ mức độ kiềm trong mẫu dầu, giá trị này chỉ báo khả năng của chế phẩm để tiếp tục trung hòa axit ăn mòn, phù hợp với Tiêu chuẩn ASTM số D2896 hoặc quy trình tương đương. Thử nghiệm này đo sự thay đổi về độ dẫn điện, và các kết quả được thể hiện là giá trị mgKOH/g (số đương lượng theo miligam của KOH cần để trung hòa 1 gam sản phẩm).

Do đó, giá trị TBN cao phản ánh rõ các sản phẩm dư bazơ và, kết quả là, có dự trữ lượng bazơ nhiều hơn để trung hòa axit.

Thuật ngữ "NAO" là để chỉ Alpha olefin thường.

Thuật ngữ "tính trên lượng hoạt tính" để chỉ rằng chỉ có (các) thành phần hoạt động của chất phụ gia cụ thể được tính đến khi xác định nồng độ hoặc lượng chất phụ gia cụ thể trong tổng thể chế phẩm dầu bôi trơn dành cho xe mô tô. Dầu pha loãng trong chất phụ gia bị loại trừ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất chế phẩm dầu bôi trơn thích hợp dành cho xe mô tô không có bộ ly hợp được bôi trơn bởi cùng một dầu bôi trơn, ví dụ, có đĩa ly hợp không được bôi trơn ("khô"). Chế phẩm này không có MoDTC, nhưng có đặc tính ma sát thấp và thể hiện hiệu suất tiết kiệm nhiên liệu tốt.

Molypden Sucxinimit

Hợp chất chứa oxymolypden không lưu hóa hoặc lưu hóa sử dụng trong sáng chế ([thành phần (b)] thường có thể có đặc trưng là phức oxymolypden của hợp chất nitơ bazơ. Phức molypden/lưu huỳnh như vậy đã được biết trong lĩnh vực này và được mô tả, ví dụ, trong Patent Mỹ số 4,263,152 của King và các đồng tác giả, phần bộc lộ của nó được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Cấu trúc của hợp chất molypden sử dụng trong sáng chế chưa được biết rõ; tuy nhiên, tin rằng chúng là các hợp chất trong đó molypden, hóa trị của nó được làm bão hòa bởi nguyên tử oxy hoặc lưu huỳnh, hoặc được tạo phức bởi, hoặc muối của, một hoặc nhiều nguyên tử nitơ của hợp chất chứa nitơ bazơ sử dụng trong quy trình điều chế các hợp chất này.

Hợp chất molypden sử dụng để điều chế phức oxymolypden và oxymolypden/lưu huỳnh sử dụng trong sáng chế là các hợp chất molypden axit. Axit có nghĩa là hợp chất molypden sẽ tác dụng với hợp chất nitơ bazơ như đo được bởi quy trình chuẩn độ của thí nghiệm ASTM D-664 hoặc D-2896. Đặc trưng, các hợp chất molypden là hóa trị sáu và đặc trưng là các hợp chất sau: axit molypdic, amoni molybđat, natri molybđat, kali molybđat và molybđat của kim loại kiềm khác và các muối molypden khác như muối hydro, ví dụ, hydro natri molybđat, MoOCl_4 , MoO_2Br_2 , $\text{Mo}_2\text{O}_3\text{Cl}_6$, molypden trioxit

hoặc các hợp chất molybden axit tương tự. Hợp chất molybden axit ưu tiên là axit molybđic, amoni molybđat, và molybđat của kim loại kiềm. Được ưu tiên đặc biệt là axit molybđic và amoni molybđat.

Hợp chất nitơ bazơ sử dụng để điều chế phức oxymolybden có ít nhất một nitơ bazơ và tốt hơn là tan trong dầu. Ví dụ điển hình của các hợp chất này là succinimit, amit của axit carboxylic, hydrocarbyl monoamin, hydrocacbon polyamin, bazơ Mannich, phosphoramit, thiophosphoramit, phosphonamit, chất làm tăng chỉ số nhớt phân tán, và hỗn hợp của chúng. Bất kỳ hợp chất chứa nitơ nào cũng có thể được xử lý sau bằng, ví dụ, bo, sử dụng các quy trình đã biết rõ trong lĩnh vực này chừng nào các hợp chất này vẫn chứa nitơ bazơ. Các phương pháp xử lý sau đặc biệt thích hợp để có thể áp dụng với các succinimit và chế phẩm bazơ Mannich.

Mono và polysuccinimit có thể sử dụng để điều chế phức molybden được mô tả ở đây được bộc lộ trong nhiều tài liệu tham khảo và đã được biết rõ trong lĩnh vực này. Một số dạng cơ bản của succinimit và các nguyên liệu liên quan được bao hàm bởi thuật ngữ trong lĩnh vực kỹ thuật này "succinimit" được nêu trong Patent Mỹ số 3,219,666; 3,172,892; và 3,272,746, toàn bộ phần bộc lộ của chúng được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Thuật ngữ "succinimit" được hiểu trong lĩnh vực này là bao gồm nhiều loại amit, imit, và amidin cũng có thể được tạo ra. Tuy nhiên, sản phẩm chính là succinimit và thuật ngữ này thường được chấp nhận với ý nghĩa là sản phẩm của phản ứng của axit succinic được thế alkenyl hoặc anhydrit với hợp chất chứa nitơ. Các succinimit được ưu tiên, do tính ứng dụng thương mại của chúng, là các succinimit điều chế được từ anhydrit của hydrocarbyl succinic, trong đó nhóm hydrocarbyl chứa từ khoảng 24 đến khoảng 350 nguyên tử cacbon, và etylen amin, các etylen amin này được đặc trưng bởi etylen điamin, dietylen triamin, trietylen tetramin, và tetraetylen pentamin. Được ưu tiên đặc biệt là các succinimit được điều chế từ polyisobutenyl succinic anhydrit có từ 70 đến 128 nguyên tử cacbon và tetraetylen pentamin hoặc trietylen tetramin hoặc hỗn hợp của chúng.

Cũng bao gồm trong thuật ngữ "succinimit" là các cooligome của axit hoặc anhydrit của hydrocarbyl succinic và poly amin bậc hai chứa ít nhất một nitơ amino bậc ba ngoài hai hoặc nhiều nhóm amino. Thông thường, chế phẩm này có khối lượng phân tử trung bình từ 1500 đến 50000. Hợp chất điển hình là hợp chất được điều chế bằng phản ứng của anhydrit của polyisobutenyl succinic và etylen đipiperazin.

Hợp chất amit của axit carboxylic cũng có thể là nguyên liệu bắt đầu thích hợp để điều chế phức oxymolypđen sử dụng trong sáng chế. Các hợp chất điển hình như vậy là các hợp chất được bộc lộ trong Patent Mỹ số 3,405,064, phần bộc lộ về chúng được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Các hợp chất này thường được điều chế bằng cách cho phản ứng với axit carboxylic hoặc anhydrit hoặc este của nó, có ít nhất từ 12 đến khoảng 350 nguyên tử cacbon béo trong chuỗi béo chính và, nếu muốn, có nhóm béo phụ đủ để làm cho phân tử này tan được trong dầu với amin hoặc hydrocarbyl polyamin, như etylen amin, để tạo ra mono hoặc poly amit của axit carboxylic. Được ưu tiên là các amit điều chế được từ (1) axit carboxylic có công thức $R'COOH$, trong đó R' là C_{12-20} alkyl hoặc hỗn hợp của axit này với axit polyisobutenyl carboxylic trong đó nhóm polyisobutenyl chứa từ khoảng 72 đến 128 nguyên tử cacbon và (2) etylen amin, cụ thể là trietylen tetramin hoặc tetraetylen pentamin hoặc hỗn hợp của chúng.

Nhóm hợp chất khác hữu dụng trong sáng chế là hydrocarbyl monoamin và hydrocarbyl polyamin, tốt hơn là loại được bộc lộ trong Patent Mỹ số 3,574,576, phần bộc lộ của nó được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Nhóm hydrocarbyl, tốt hơn là alkyl, hoặc olefin có một hoặc hai vị trí không bão hòa, thường chứa từ khoảng 9 đến 350, tốt hơn là từ khoảng 20 đến 200 nguyên tử cacbon. Hydrocarbyl polyamin được ưu tiên đặc biệt là các chất được tạo dẫn xuất, ví dụ, bằng cách cho phản ứng với polyisobutenyl clorua và polyalkylen polyamin, như etylen amin, ví dụ, etylen điamin, dietylen triamin, tetraetylen pentamin, 2-aminoethylpiperazin, 1,3-propylen điamin, 1,2-propylenđiamin, và chất tương tự.

Nhóm hợp chất khác hữu dụng để cung cấp nitơ bazơ là hợp chất bazơ Mannich. Các hợp chất này được điều chế từ phenol hoặc C_{9-200} alkylphenol, aldehyt, như formaldehyt hoặc tiền chất formaldehyt như paraformaldehyt, và hợp chất amin. Amin có thể là mono hoặc polyamin và hợp chất điển hình được điều chế từ alkylamin, như metylamin hoặc etylen amin, như, dietylen triamin, hoặc tetraetylen pentamin, và tương tự. Nguyên liệu phenol có thể được lưu hóa và tốt hơn là đodexylphenol hoặc C_{80-100} alkylphenol. Bazơ Mannich điển hình có thể được sử dụng trong sáng chế được bộc lộ trong Patent Mỹ số 4,157,309 và 3,649,229; 3,368,972; và 3,539,663, phần bộc lộ của chúng được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Patent Mỹ số 3,539,663 bộc lộ các bazơ Mannich điều chế được bằng cách cho alkylphenol có ít nhất 50 nguyên tử cacbon, tốt hơn là từ 50 đến 200 nguyên tử cacbon phản ứng với formaldehyt và alkylen polyamin

HN(AH)_nH trong đó A là alkyl hydrocacbon hóa trị hai bão hòa có từ 2 đến 6 nguyên tử cacbon và n là nằm trong khoảng từ 1-10 và trong đó sản phẩm ngưng tụ của alkylen polyamin này có thể phản ứng tiếp với ure hoặc thioure. Việc sử dụng các bazơ Mannich này làm nguyên liệu bắt đầu để điều chế chất phụ gia của dầu bôi trơn thường có thể được cải thiện đáng kể bằng cách xử lý bazơ Mannich bằng các kỹ thuật thông thường để đưa vào trong hợp chất.

Một nhóm hợp chất khác hữu dụng để điều chế phức oxymolypđen sử dụng trong sáng chế là phosphoramit và phosphonamit chẳng hạn các hợp chất được bộc lộ trong Patent Mỹ số 3,909,430 và 3,968,157, phần bộc lộ về chúng được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Các hợp chất này có thể được điều chế bằng cách điều chế hợp chất chứa phospho có ít nhất một liên kết P-N. Chúng có thể được điều chế, ví dụ, bằng cách cho phospho oxyclorea phản ứng với hydrocarbonyl diol trong sự có mặt của monoamin hoặc bằng cách cho phospho oxyclorea phản ứng với amin bậc hai hai chức và amin đơn chức. Thiophosphoramit có thể được điều chế bằng cách cho hợp chất hydrocacbon không bão hòa chứa từ khoảng 2 đến 450 nguyên tử cacbon hoặc nhiều hơn, như polyetylen, polyisobutylen, polypropylen, etylen, 1-hexen, 1,3-hexadien, isobutylen, 4-metyl-1-penten, và tương tự, phản ứng với phospho pentasulfua và hợp chất chứa nito như được xác định ở trên, cụ thể là alkylamin, alkylđiamin, alkylpolyamin, hoặc alkylenamin, như etylen điamin, dietylentriamin, trietylentetramin, tetraetylenpentamin, và tương tự.

Một nhóm hợp chất chứa nito khác hữu dụng trong điều chế phức molybden sử dụng trong sáng chế bao gồm chất làm tăng chỉ số nhớt phân tán (chất tăng VI). Các chất tăng VI thường được điều chế bằng cách tạo chức cho hydrocacbon polyme, cụ thể là polyme có nguồn gốc từ etylen và/hoặc propylen, tùy chọn chứa các đơn vị bổ sung có nguồn gốc từ một hoặc nhiều co-monomer như olefin hoặc diolefin vòng béo hoặc béo. Việc tạo nhóm chức có thể được tiến hành bởi nhiều quy trình đưa một hoặc nhiều vị trí hoạt tính thường có ít nhất một nguyên tử oxy lên trên polyme. Polyme sau đó được cho tiếp xúc với nguồn chứa nito để đưa nhóm chức chứa nito lên trên khung polyme. Nguồn nito thường được sử dụng bao gồm hợp chất nito bazơ bất kỳ cụ thể là hợp chất và hợp phần chứa nito được mô tả ở đây. Nguồn nito được ưu tiên là alkylen amin, như etylen amin, alkyl amin, và bazơ Mannich.

Hợp chất nitơ bazơ được ưu tiên để sử dụng trong sáng chế là succinimit, amit của axit carboxylic, và bazơ Mannich. Được ưu tiên hơn là succinimit có khối lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 1000 hoặc 1300 hoặc 2300 và hỗn hợp của chúng. Các succinimit như vậy có thể được xử lý sau bằng boron hoặc etylen cacbonat như đã biết trong lĩnh vực này.

Phức oxymolypđen theo sáng chế cũng có thể được lưu hóa. Nguồn lưu huỳnh đại diện để điều chế phức oxymolypđen/lưu huỳnh sử dụng trong sáng chế là lưu huỳnh, hydro sulfua, lưu huỳnh monoclorua, lưu huỳnh điclorua, phospho pentasulfua, R''_2-S_x trong đó R'' là hydrocarbyl, tốt hơn là C_{1-40} alkyl, và x ít nhất bằng 2, sulfua vô cơ và polysulfua như $(NH_4)_2S_y$, trong đó y ít nhất bằng 1, thioaxetamit, thioure, và mercaptan có công thức $R''SH$ trong đó R'' như được xác định ở trên. Cũng hữu dụng làm chất lưu hóa là các chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh truyền thống như sáp sulfua và polysulfua, olefin lưu hóa, carboxylic và este lưu hóa và este-olefin lưu hóa, và alkylphenol lưu hóa và muối kim loại của chúng.

Este của axit béo lưu hóa được điều chế bằng cách cho lưu huỳnh, lưu huỳnh monoclorua, và/hoặc lưu huỳnh điclorua phản ứng với este béo không bão hòa trong điều kiện nhiệt độ tăng. Este điển hình bao gồm este C_1-C_{20} alkyl của axit béo không bão hòa C_8-C_{24} , như palmitoleic, oleic, rixinoleic, petroselinic, vaccenic, linoleic, linolenic, oleostearic, licanic, paranaric, tariric, gadoleic, arachidonic, xetoleic, v.v.. Kết quả đặc biệt tốt thu được với este của axit béo không bão hòa hỗn hợp, như thu được từ mỡ động vật và dầu thực vật, như dầu gỗ thông, dầu hạt lanh, dầu oliu, dầu thầu dầu, dầu lạc, dầu hạt cải, dầu cá, dầu cá voi, và tương tự.

Este béo ví dụ bao gồm lauryl tallat, metyl oleat, etyl oleat, lauryl oleat, xetyl oleat, xetyl linoleat, lauryl rixinoleat, oleyl linoleat, oleyl stearat, và alkyl glyxerit.

Este olefin lưu hóa chéo, như hỗn hợp lưu hóa của $C_{10}-C_{25}$ olefin với este của axit béo của axit béo $C_{10}-C_{25}$ và $C_{10}-C_{25}$ alkyl hoặc rượu alkenyl, trong đó axit béo và/hoặc rượu không bão hòa cũng có thể được sử dụng.

Olefin lưu hóa được điều chế bởi phản ứng của C_3-C_6 olefin hoặc polyolefin khối lượng phân tử thấp thu được từ đó với hợp chất chứa lưu huỳnh như lưu huỳnh, lưu huỳnh monoclorua, và/hoặc lưu huỳnh điclorua.

Cũng hữu dụng là các alkyl sulfua và thiom, như đibenzyl sulfua, đixylyl sulfua, đixetyl sulfua, sulfua và polysulfua của sáp điparafin, sáp-olefin sulfua crackinh và chất tương tự. Chúng có thể được điều chế bằng cách xử lý nguyên liệu bắt đầu, ví dụ, hợp chất olefin không bão hòa, với lưu huỳnh, lưu huỳnh monoclorua, và lưu huỳnh điclorua. Được ưu tiên đặc biệt là thiom của sáp parafin được mô tả trong Patent Mỹ số 2,346,156.

Alkyl phenol lưu hóa và muối kim loại của nó bao gồm các chế phẩm như dodecylphenol lưu hóa và muối canxi của nó. Nhóm alkyl thường chứa từ khoảng 9 đến 300 nguyên tử cacbon. Muối kim loại tốt hơn có thể là, muối Nhóm I hoặc Nhóm II, cụ thể là natri, canxi, magie, hoặc bari.

Nguồn lưu huỳnh được ưu tiên là lưu huỳnh, hydro sulfua, phospho pentasulfua, R'''_2S_z trong đó R''' là hydrocarbyl, tốt hơn là C_1 - C_{10} alkyl, và z ít nhất bằng 3, mercaptan trong đó R''' là C_1 - C_{10} alkyl, sulfua và polysulfua vô cơ, thioaxetamit, và thioure. Nguồn lưu huỳnh được ưu tiên nhất là lưu huỳnh, hydro sulfua, phospho pentasulfua, và sulfua và polysulfua vô cơ.

Chất trợ xúc tác phân cực sử dụng trong quá trình điều chế phức molybden sử dụng trong sáng chế là chất hỗ trợ sự tương tác giữa hợp chất molybden axit và hợp chất nitơ bazơ. Nhiều chất trợ xúc tác như vậy đã được biết rõ đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Chất trợ xúc tác là 1,3-propandiol, 1,4-butan-điol, dietylen glycol, butyl xenlosolve, propylen glycol, 1,4-butylenglycol, metyl carbitol, etanolamin, dietanolamin, N-metyl-dietanol-amin, dimetyl formamit, N-metyl axetamit, dimetyl axetamit, metanol, etylen glycol, dimetyl sulfoxit, hexametyl phosphoramit, tetrahydrofuran và nước. Được ưu tiên là nước và etylen glycol. Được ưu tiên đặc biệt là nước.

Trong khi đó, thông thường là chất trợ xúc tác phân cực được bổ sung riêng rẽ vào hỗn hợp phản ứng, nó có thể ở dạng, cụ thể là trong trường hợp nước, là thành phần của nguyên liệu bắt đầu không khan hoặc là nước hydrat hóa trong hợp chất molybden axit, như $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot H_2O$. Nước cũng có thể được bổ sung ở dạng amoni hydroxit.

Phương pháp điều chế phức oxymolybden sử dụng trong sáng chế là để điều chế dung dịch chứa tiền chất molybden axit và chất trợ xúc tác phân cực với hợp chất chứa nitơ bazơ có hoặc không có dung môi. Dung môi được sử dụng, nếu cần, để tạo ra độ

nhớt thích hợp để dễ dàng khuấy. Dung môi điển hình là dầu bôi trơn và hợp chất lỏng chỉ chứa cacbon và hydro. Nếu muốn, amoni hydroxit cũng có thể được bổ sung vào hỗn hợp phản ứng để tạo ra dung dịch chứa amoni molybđat. Phản ứng này được tiến hành ở một số nhiệt độ, điển hình bằng hoặc thấp hơn điểm nóng chảy của hỗn hợp đến nhiệt độ hồi lưu. Phản ứng này thường được tiến hành ở áp suất khí quyển mặc dù áp suất cao hơn hoặc thấp hơn có thể được áp dụng nếu muốn. Hỗn hợp phản ứng tùy chọn có thể được xử lý với nguồn lưu huỳnh như đã nêu trên ở áp suất và nhiệt độ thích hợp để nguồn lưu huỳnh phản ứng với molybđen axit và hợp chất nitơ bazơ. Trong một số trường hợp, loại nước khỏi hỗn hợp phản ứng trước khi hoàn thành phản ứng với nguồn lưu huỳnh có thể là điều mong muốn.

Trong một phương pháp ưu tiên và cải tiến để điều chế phức oxymolybđen, bình phản ứng được khuấy và gia nhiệt ở nhiệt độ thấp hơn hoặc bằng khoảng 120°C , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70°C đến 90°C . Molybđic oxit hoặc nguồn molybđen thích hợp khác sau đó được nạp vào trong bình phản ứng và nhiệt độ được duy trì ở nhiệt độ thấp hơn hoặc bằng khoảng 120°C , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70°C đến 90°C , cho đến khi molybđen được phản ứng đủ. Nước dư được loại khỏi hỗn hợp phản ứng. Phương pháp loại nước bao gồm, nhưng không giới hạn ở, chưng cất chân không hoặc cất nhẹ nitơ trong khi vẫn duy trì nhiệt độ của bình phản ứng ở nhiệt độ thấp hơn hoặc bằng khoảng 120°C , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70°C đến khoảng 90°C . Nhiệt độ trong quá trình cất nhẹ được giữ ở nhiệt độ thấp hơn hoặc bằng khoảng 120°C để duy trì mật độ màu thấp của hợp chất chứa molybđen. Bước cất nhẹ này được tiến hành ở áp suất khí quyển mặc dù có thể sử dụng áp suất cao hơn hoặc thấp hơn. Bước cất nhẹ thường được tiến hành trong khoảng thời gian nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5 giờ.

Nếu muốn, sản phẩm này có thể được lưu hóa bằng cách xử lý hỗn hợp phản ứng với nguồn lưu huỳnh như nêu trên ở áp suất và nhiệt độ thích hợp, không quá khoảng 120°C để nguồn lưu huỳnh phản ứng với molybđen axit và hợp chất nitơ bazơ. Bước lưu hóa đặc trưng được tiến hành trong khoảng thời gian nằm trong khoảng từ 0,5 đến khoảng 5 giờ và tốt hơn là từ khoảng 0,5 đến khoảng 2 giờ. Trong một số trường hợp, loại chất trợ xúc tác phân cực (nước) khỏi hỗn hợp phản ứng trước khi hoàn thành phản ứng với nguồn lưu huỳnh có thể là điều mong muốn.

Phức oxymolybđen và phức oxymolybđen/lưu huỳnh được tạo ra bằng phương pháp như vậy có màu nhạt hơn (khi so sánh với phức điều chế được ở nhiệt độ cao hơn)

trong khi vẫn duy trì được mức tiết kiệm nhiên liệu tốt, ức chế oxy hóa rất tốt, và đặc tính chống ăn mòn. Màu sắc trong trường hợp này có thể nhìn rõ hơn hoặc dễ định lượng hơn bằng quang phổ kế UV như quang phổ kế chùm tia kép UV-nhìn thấy Perkin-Elmer Lambda 18. Như sử dụng ở đây, thử nghiệm này ghi phổ nhìn thấy của chế phẩm molybden ở nồng độ không đổi trong dung môi isooctan. Phổ thể hiện cường độ hấp thụ được vẽ đồ thị với bước sóng ở đơn vị nanomet. Phổ này kéo dài từ vùng nhìn thấy đến vùng hồng ngoại gần của bức xạ điện từ (350 nanomet đến 900 nanomet). Trong thử nghiệm này, các mẫu có màu đậm thể hiện mức hấp thụ ngày càng cao hơn ở các bước sóng ngày càng cao hơn ở nồng độ molybden không đổi. Việc pha chế mẫu để đo màu bao gồm bước pha loãng hợp chất chứa molybden bằng isooctan để đạt được nồng độ molybden không đổi là 0,00025g molybden trên mỗi gam hỗn hợp hợp chất chứa molybden/isooctan. Trước khi đo mẫu, quang phổ kế được chuẩn hóa bằng cách quét khí với khí. Phổ UV nhìn thấy từ mức 350 nanomet đến 900 nanomet thu được bởi tế bào thạch anh có độ dài quãng đường cỡ một xentimet với đối chứng không khí. Phổ này được hiệu chỉnh bù bằng cách đặt độ hấp thụ ở mức 867 nanomet là 0. Sau đó, mức hấp thụ của mẫu được xác định ở bước sóng 350 nanomet.

Đặc điểm của các phức oxymolybden/lưu huỳnh mới này được bộc lộ trong loạt đơn yêu cầu cấp Patent Mỹ số 10/159,446 nộp ngày 31 tháng 5 năm 2002, có tiêu đề REDUCED COLOR MOLYBDENUM-CONTAINING COMPOSITION AND A METHOD OF MAKING SAME, được đưa toàn bộ vào đây bằng cách viện dẫn.

Trong hỗn hợp phản ứng, tỷ lệ của hợp chất molybden với hợp chất nitơ bazơ là không giới hạn; tuy nhiên, khi lượng molybden so với nitơ bazơ tăng lên, việc lọc sản phẩm trở nên khó khăn hơn. Do thành phần molybden có khả năng oligome hóa, thuận lợi nếu bổ sung molybden nhiều đến mức có thể duy trì trong chế phẩm. Hỗn hợp phản ứng thường sẽ được nạp vào đó từ khoảng 0,01 đến 2,00 nguyên tử molybden trên mỗi nguyên tử nitơ bazơ. Tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,0, và tốt nhất là từ khoảng 0,4 đến 0,7 nguyên tử molybden trên mỗi nguyên tử nitơ bazơ được bổ sung vào hỗn hợp phản ứng.

Tùy ý, khi được lưu hóa, chế phẩm chứa oxymolybden được lưu hóa có thể thường có đặc trưng là phức lưu huỳnh/molybden của hợp chất phân tán nitơ bazơ tốt hơn là với tỷ lệ khối lượng lưu huỳnh so với molybden nằm trong khoảng từ (0,01 đến 1,0) đến 1 và tốt hơn nữa là từ khoảng (0,05 đến 0,5) đến 1 và tỷ lệ khối lượng nitơ với

molypđen nằm trong khoảng từ (1 đến 10) đến 1 và tốt hơn nữa là từ khoảng (2 đến 5) đến 1. Đối với việc kết hợp lưu huỳnh với hàm lượng cực thấp, tỷ lệ khối lượng của lưu huỳnh so với molypđen có thể nằm trong khoảng từ (0,01 đến 0,08) đến 1.

Phức chứa oxymolypđen bao gồm từ khoảng 0,02 đến 10% khối lượng và tốt hơn là từ khoảng 0,1 đến 2,0% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Theo một phương án, molypđen succinimit có trong dầu bôi trơn với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 - 5% khối lượng. Theo một phương án khác, molypđen succinimit có trong dầu bôi trơn với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 - 2% khối lượng. Theo một phương án khác, molypđen succinimit có trong dầu bôi trơn với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 - 1% khối lượng. Theo một phương án khác, molypđen succinimit có trong dầu bôi trơn với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 - 2% khối lượng. Theo một phương án khác, molypđen succinimit có trong dầu bôi trơn với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 - 2% khối lượng. Theo một phương án khác, molypđen succinimit có trong dầu bôi trơn với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 - 1% khối lượng.

Salixylat

Theo một phương án, chế phẩm dầu bôi trơn bậc lộ ở đây chứa hợp chất salixylat [thành phần (c)]. Theo một phương án, hợp chất salixylat là chất tẩy canxi alkylsalixylat. Chất tẩy canxi alkylsalixylat cần có trong chế phẩm dầu bôi trơn theo sáng chế chứa muối canxi của axit hữu cơ để cho ra chế phẩm dầu bôi trơn chứa muối canxi của axit hữu cơ với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 7% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 6% khối lượng, và bao gồm chất tẩy canxi alkylsalixylat không lưu hóa có giá trị TBN (tổng giá trị bazo) nằm trong khoảng từ 100-450 tính trên lượng hoạt tính. Theo một phương án, chất tẩy canxi alkylsalixylat có giá trị TBN nằm trong khoảng từ 100-400 tính trên lượng hoạt tính. Theo một phương án, chất tẩy canxi alkylsalixylat có giá trị TBN nằm trong khoảng từ 100-350 tính trên lượng hoạt tính. Theo một phương án, chất tẩy canxi alkylsalixylat có giá trị TBN nằm trong khoảng từ 150-400 tính trên lượng hoạt tính. Theo một phương án, chất tẩy canxi alkylsalixylat có giá trị TBN nằm trong khoảng từ 150-350 tính trên lượng hoạt tính. Theo một phương án, chất tẩy canxi alkylsalixylat có giá trị TBN nằm trong khoảng từ 200-400 tính trên lượng hoạt tính. Theo một phương án, chất tẩy canxi alkylsalixylat có giá trị TBN nằm trong khoảng từ 200-350 tính trên

lượng hoạt tính. Theo một phương án, chất tẩy canxi alkylsalixylat có giá trị TBN nằm trong khoảng từ 250-400 tính trên lượng hoạt tính. Theo một phương án, chất tẩy canxi alkylsalixylat có giá trị TBN nằm trong khoảng từ 250-350 tính trên lượng hoạt tính.

Chất tẩy canxi alkylsalixylat có thể có nhóm alkyl có từ 10-40 nguyên tử cacbon, và nhóm alkyl có thể có nguồn gốc từ alpha-olefin-trung bình (NAO) hoặc alpha-olefin-trung bình (NAO) được đồng phân hóa. Theo một phương án, chất tẩy canxi alkylsalixylat có thể có nguồn gốc từ C₁₄₋₁₈ NAO. Theo một phương án khác, chất tẩy canxi alkylsalixylat có nguồn gốc từ C₂₀₋₂₈ NAO. Theo một phương án khác, canxi chất tẩy alkylsalixylat có nguồn gốc từ C₂₀₋₂₄ NAO đồng phân hóa.

Tốt hơn là, chất tẩy canxi alkylsalixylat không lưu hóa là canxi alkylsalixylat điều chế từ alkyl phenol (alkyl phenol này được điều chế từ α -olefin có số nguyên tử cacbon và phenol mong muốn) bằng phản ứng Kolbe-Schmitt. Thông thường, canxi salixylat dư bazơ thu được bằng quy trình cacbon hóa sử dụng vôi sữa và khí cacbon đioxit để gây dư bazơ được sử dụng làm chất tẩy canxi salixylat.

Cách khác, canxi alkylsalixylat có thể được tạo ra trực tiếp bằng cách cacbon hóa muối alkylphenol canxi thu được bằng cách trung hòa trực tiếp.

Ngoài chất tẩy chứa kim loại được mô tả ở đây, một lượng nhỏ sulfonat như muối của kim loại kiềm hoặc kim loại kiềm thổ của axit sulfonic dầu mỏ, axit alkylbenzensulfonic hoặc axit alkyltoluensulfonic có thể được sử dụng kết hợp với chất tẩy alkylsalixylat.

Phenat lưu hóa đã được sử dụng trong các dầu động cơ thông dụng là muối của kim loại kiềm hoặc muối kim loại kiềm thổ của alkylphenol lưu hóa. Thông thường là, muối canxi và muối magie được sử dụng. Phenat lưu hóa thể hiện độ ổn định nhiệt nhưng thường có hàm lượng lưu huỳnh cao như khoảng 3% khối lượng hoặc hơn, là do phản ứng lưu hóa. Theo sáng chế, một lượng nhỏ phenat lưu hóa có thể được sử dụng kết hợp với chất tẩy alkylsalixylat.

Theo một phương án, canxi alkylsalixylat nằm trong khoảng từ 0,1 - 10% khối lượng. Theo một phương án khác, canxi alkylsalixylat nằm trong khoảng từ 0,5 - 10% khối lượng. Theo một phương án khác, canxi alkylsalixylat nằm trong khoảng từ 1 - 10% khối lượng. Theo một phương án khác, canxi alkylsalixylat nằm trong khoảng từ 2

- 10% khối lượng. Theo một phương án khác, canxi alkylsalixylat nằm trong khoảng từ 2 - 6% khối lượng.

Dầu có độ nhớt bôi trơn

Chế phẩm dầu bôi trơn được bộc lộ ở đây thường bao gồm ít nhất một dầu có độ nhớt bôi trơn. Dầu nền bất kỳ được biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể được sử dụng làm dầu có độ nhớt bôi trơn được bộc lộ ở đây. Một số dầu nền thích hợp để điều chế chế phẩm dầu bôi trơn đã được bộc lộ trong Mortier và các đồng tác giả, "Chemistry and Technology of Lubricants," xuất bản lần thứ 2, London, Springer, Chương 1 và 2 (1996); và A. Sequeria, Jr., "Lubricant Base Oil and Wax Processing," New York, Marcel Decker, Chương 6, (1994); và D. V. Brock, Lubrication Engineering, quyển 43, trang 184-5, (1987), được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Thông thường, lượng dầu nền trong chế phẩm dầu bôi trơn có thể nằm trong khoảng từ 70 đến khoảng 99,5% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn. Theo một số phương án, lượng dầu nền trong chế phẩm dầu bôi trơn nằm trong khoảng từ 75 đến khoảng 99% khối lượng, từ khoảng 80 đến khoảng 98,5% khối lượng, hoặc từ khoảng 80 đến khoảng 98% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Theo một số phương án cụ thể, dầu nền là hoặc chứa phần cất dầu nền bôi trơn tự nhiên hoặc tổng hợp bất kỳ. Một số ví dụ không hạn chế của dầu tổng hợp bao gồm dầu, như polyalphaolefin hoặc PAO, điều chế từ phản ứng polyme hóa ít nhất một alpha-olefin, như etylen, hoặc từ quy trình tổng hợp hydrocacbon sử dụng cacbon monoxit và khí hydro, như quy trình Fisher-Tropsch. Theo một số phương án, dầu nền bao gồm một hoặc nhiều phần cất nặng với lượng ít hơn khoảng 10% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của dầu nền. Phần cất nặng là để chỉ phần cất dầu nhờn có độ nhớt ít nhất là khoảng 20 cSt ở 100°C. Theo một số phương án, phần cất nặng có độ nhớt ít nhất là khoảng 25 cSt hoặc ít nhất khoảng 30 cSt ở 100°C. Theo một phương án khác, lượng một hoặc nhiều phần cất nặng trong dầu nền là ít hơn khoảng 10% khối lượng, ít nhất khoảng 5% khối lượng, ít nhất khoảng 2,5% khối lượng, ít nhất khoảng 1% khối lượng, hoặc ít nhất khoảng 0,1% khối lượng, tính trên tổng khối lượng của dầu nền. Theo một phương án khác nữa, dầu nền không bao gồm phần cất nặng.

Theo một số phương án cụ thể, chế phẩm dầu bôi trơn bao gồm một lượng lớn dầu nền có độ nhớt bôi trơn. Theo một số phương án, dầu nền có độ nhớt động học ở 100°C, từ khoảng 2,5 xentistoc (cSt) đến khoảng 20 cSt, từ khoảng 4 xentistoc (cSt) đến khoảng 20 cSt, hoặc từ khoảng 5 cSt đến khoảng 16 cSt. Độ nhớt động học của dầu nền hoặc chế phẩm dầu bôi trơn được bộc lộ ở đây có thể được đo theo ASTM D 445, được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Theo các phương án khác, dầu nền là hoặc bao gồm nguồn chất nền hoặc hỗn hợp của các nguồn chất nền. Theo các phương án khác, nguồn chất nền được sản xuất bởi nhiều quy trình khác nhau bao gồm, nhưng không giới hạn ở, chưng cất, tinh chế bằng dung môi, xử lý hydro, oligome hóa, este hóa, và tinh chế. Theo một số phương án, nguồn chất nền bao gồm nguồn đã tinh chế. Theo các phương án khác, nguồn đã tinh chế về cơ bản sẽ không có các nguyên liệu được đưa vào trong quá trình sản xuất, tạp nhiễm, hoặc sử dụng trước đó.

Theo một số phương án, dầu nền bao gồm một hoặc nhiều nguồn dầu nền thuộc một hoặc nhiều Nhóm I-V như nêu trong Ấn phẩm của viện dầu khí Hoa Kỳ (American Petroleum Institute -API) 1509, xuất bản lần thứ mười bốn, tháng 12 năm 1996 (tức là, API Base Oil Interchangeability Guidelines for Passenger Car Motor Oils and Diesel Engine Oils), tài liệu này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Hướng dẫn API định nghĩa nguồn chất nền là thành phần dầu bôi trơn có thể được sản xuất bởi nhiều quy trình khác nhau. Các nhóm nguồn chất nền I, II và III là dầu khoáng, mỗi nhóm có khoảng lượng cụ thể các chất bão hòa, hàm lượng lưu huỳnh và chỉ số nhớt. Nhóm nguồn chất nền IV là polyalphaolefin (PAO). Nhóm nguồn chất nền V bao gồm tất cả các nguồn chất nền khác không nằm trong Nhóm I, II, III, hoặc IV.

Theo một số phương án, dầu nền bao gồm một hoặc nhiều nguồn chất nền trong Nhóm I, II, III, IV, V hoặc hỗn hợp của chúng. Theo một phương án khác, dầu nền bao gồm một hoặc nhiều nguồn chất nền trong Nhóm II, III, IV hoặc hỗn hợp của chúng. Theo các phương án khác nữa, dầu nền bao gồm một hoặc nhiều nguồn chất nền trong Nhóm II, III, IV hoặc hỗn hợp của chúng trong đó dầu nền có độ nhớt động học nằm trong khoảng từ 2,5 xentistoc (cSt) đến khoảng 20 cSt, từ khoảng 4 cSt đến khoảng 20 cSt, hoặc từ khoảng 5 cSt đến khoảng 16 cSt ở 100°C.

Dầu nền có thể được chọn từ nhóm bao gồm dầu tự nhiên có độ nhớt bôi trơn, dầu tổng hợp có độ nhớt bôi trơn và hỗn hợp của chúng. Theo một số phương án, dầu nền bao gồm nguồn chất nền thu được bằng cách đồng phân hóa sáp tổng hợp và sáp thô, cũng như nguồn chất nền hydrocrackat được tạo ra bằng cách hydrocracking (không phải chiết dung môi) các thành phần thơm và thành phần phân cực của dầu thô. Theo các phương án khác, dầu nền có độ nhớt bôi trơn bao gồm dầu tự nhiên, như dầu động vật, dầu thực vật, dầu khoáng (ví dụ, dầu mỏ lỏng và dầu khoáng được xử lý bằng dung môi hoặc bằng axit kiểu parafin, naphthen hoặc parafin-naphthen hỗn hợp), dầu có nguồn gốc từ than đá hoặc đá phiến, và hỗn hợp của chúng. Một số ví dụ không giới hạn về dầu động vật bao gồm dầu xương, lanolin, dầu cá, dầu mỡ lợn, dầu mỡ cá heo, dầu mỡ hải cẩu, dầu mỡ cá mập, dầu mỡ bò, và dầu mỡ cá voi. Một số ví dụ không giới hạn về dầu thực vật bao gồm dầu thầu dầu, dầu oliu, dầu lạc, dầu hạt cải, dầu ngô, dầu vừng, dầu hạt bông, dầu đậu nành, dầu hướng dương, dầu hoa rum, dầu cây gai dầu, dầu hạt lanh, dầu tung, dầu oiticica, dầu jojoba, và dầu cỏ trắng. Các dầu như vậy có thể được hydro hóa một phần hoặc hoàn toàn.

Theo một số phương án, dầu tổng hợp có độ nhớt bôi trơn bao gồm dầu hydrocacbon và dầu hydrocacbon được thế halogen như olefin polyme hóa và polyme hóa xen kẽ, alkylbenzen, polyphenyl, ete diphenyl alkyl hóa, diphenyl sulfua alkyl hóa, cũng như các dẫn xuất của chúng, chất tương tự và chất đồng đẳng của nó, và chất tương tự. Theo các phương án khác, dầu tổng hợp bao gồm alkylen oxit polyme, interpolyme, copolyme và dẫn xuất của chúng trong đó nhóm hydroxyl tận cùng có thể được biến đổi bằng cách este hóa, ete hóa, và phương pháp tương tự. Theo các phương án khác nữa, dầu tổng hợp bao gồm este của axit dicarboxylic với nhiều rượu. Theo một số phương án, dầu tổng hợp bao gồm este của axit monocarboxylic C_5 đến C_{12} và rượu polyhydric và ete của rượu polyhydric. Theo các phương án khác nữa, dầu tổng hợp bao gồm dầu của este tri-alkyl phosphat, như tri-n-butyl phosphat và tri-iso-butyl phosphat.

Theo một số phương án, dầu tổng hợp có độ nhớt bôi trơn bao gồm dầu dựa trên silicon (như dầu polyakyl-, polyaryl-, polyalkoxy-, polyaryloxy-siloxan và dầu silicat). Theo các phương án khác, dầu tổng hợp bao gồm este lỏng của axit chứa phospho, tetrahydrofuran polyme, polyalphaolefin, và tương tự.

Dầu nền thu được từ đồng phân hóa sáp bằng hydro cũng có thể được sử dụng, hoặc riêng rẽ hoặc kết hợp với dầu nền tự nhiên và/hoặc tổng hợp đã nêu trên. Dầu đồng

phân hóa sáp như vậy được tạo ra bằng cách đồng phân hóa sáp bằng hydro tự nhiên hoặc tổng hợp hoặc hỗn hợp của chúng trên chất xúc tác đồng phân hóa bằng hydro.

Theo các phương án khác nữa, dầu nền bao gồm poly-alpha-olefin (PAO). Thông thường, poly-alpha-olefin có thể có nguồn gốc từ alpha-olefin có từ khoảng 2 đến khoảng 30, từ khoảng 4 đến khoảng 20, hoặc từ khoảng 6 đến khoảng 16 nguyên tử cacbon. Ví dụ không hạn chế của poly-alpha-olefin thích hợp bao gồm các poly-alpha-olefin có nguồn gốc từ octen, dexten, hỗn hợp của chúng, và tương tự. Các poly-alpha-olefin này có thể có độ nhớt nằm trong khoảng từ 2 đến khoảng 15, từ khoảng 3 đến khoảng 12, hoặc từ khoảng 4 đến khoảng 8 centistoc ở 100°C. Trong một số trường hợp, poly-alpha-olefin có thể được sử dụng cùng với dầu nền khác như dầu khoáng.

Theo các phương án khác nữa, dầu nền bao gồm polyalkylen glycol hoặc dẫn xuất polyalkylen glycol, trong đó nhóm hydroxyl tận cùng của polyalkylen glycol có thể được cải biến bằng cách este hóa, ete hóa, axetyl hóa và tương tự. Ví dụ không giới hạn của polyalkylen glycol thích hợp bao gồm polyetylen glycol, polypropylen glycol, polyisopropylen glycol, và hỗn hợp của chúng. Ví dụ không giới hạn về dẫn xuất polyalkylen glycol thích hợp bao gồm ete của polyalkylen glycol (ví dụ, ete metyl của polyisopropylen glycol, ete diphenyl của polyetylen glycol, ete dietylen của polypropylen glycol, v.v.), este mono- và polycarboxylic của polyalkylen glycol, và hỗn hợp của chúng. Trong một số trường hợp, polyalkylen glycol hoặc dẫn xuất polyalkylen glycol có thể được sử dụng cùng với dầu nền khác như poly-alpha-olefin và dầu khoáng.

Theo các phương án khác nữa, dầu nền bao gồm este bất kỳ của axit dicarboxylic (ví dụ, axit phthalic, axit succinic, axit alkyl succinic, axit alkenyl succinic, axit maleic, axit azelaic, axit suberic, axit sebacic, axit fumaric, axit adipic, dime của axit linoleic, axit malonic, axit alkyl malonic, axit alkenyl malonic, và tương tự) với nhiều rượu (ví dụ, rượu butyl, rượu hexyl, rượu dodecyl, rượu 2-ethylhexyl, etylen glycol, dietylen glycol monoete, propylen glycol, và tương tự). Ví dụ không hạn chế về các este này bao gồm dibutyl adipat, di(2-ethylhexyl) sebacat, di-n-hexyl fumarat, dioctyla sebacat, diisooctyl azelat, diisodexyl azelat, dioctyla phthalat, didexyl phthalat, dieicosyl sebacat, dieste 2-ethylhexyl của dime của axit linoleic, và tương tự.

Theo các phương án khác nữa, dầu nền bao gồm hydrocacbon điều chế được bởi quy trình Fischer-Tropsch. Quy trình Fischer-Tropsch điều chế hydrocacbon từ khí chứa

hydro và carbon monoxit sử dụng chất xúc tác Fischer-Tropsch. Các hydrocacbon này đòi hỏi việc xử lý thêm để dùng làm dầu nền. Ví dụ, hydrocacbon có thể được khử sáp, đồng phân hóa bằng hydro, và/hoặc crackinh bằng hydro bằng các quy trình đã biết với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Theo các phương án khác nữa, dầu nền bao gồm dầu chưa tinh chế, dầu tinh chế, dầu tinh chế lại, hoặc hỗn hợp của chúng. Dầu chưa tinh chế là dầu thu được trực tiếp từ nguồn tự nhiên hoặc tổng hợp mà không cần xử lý tinh chế thêm. Ví dụ không hạn chế về dầu chưa tinh chế bao gồm dầu đá phiến thu được trực tiếp từ quy trình tách hơi hỗn hống, dầu mỏ thu được trực tiếp từ chưng cất sơ bộ, và dầu este thu được trực tiếp từ quy trình este hóa và được sử dụng mà không cần xử lý thêm. Dầu tinh chế là tương tự với dầu chưa tinh chế ngoại trừ dầu tinh chế được xử lý thêm bởi một hoặc nhiều quy trình tinh chế để cải thiện một hoặc nhiều tính chất. Nhiều quy trình tinh chế như vậy đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này như chiết dung môi, chưng cất thứ cấp, chiết bằng axit hoặc bazơ, lọc, ngâm chiết, và quy trình tương tự. Dầu tinh chế lại thu được bằng cách sử dụng quy trình tinh chế dầu tương tự như các quy trình sử dụng để thu được dầu tinh chế. Dầu tinh chế lại như vậy đã biết là dầu thu hồi hoặc tái xử lý và thường được xử lý thêm bằng các quy trình hướng đến việc loại các chất phụ gia đã sử dụng và sản phẩm phân hủy của dầu.

Chất phụ gia khác

Tùy chọn, chế phẩm dầu bôi trơn có thể còn bao gồm ít nhất là chất phụ gia hoặc chất điều chỉnh (sau đây gọi là "chất phụ gia") có thể ảnh hưởng hoặc cải thiện đặc tính mong muốn bất kỳ của chế phẩm dầu bôi trơn. Chất phụ gia bất kỳ đã biết với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể được sử dụng trong chế phẩm dầu bôi trơn được bộc lộ ở đây. Một số chất phụ gia thích hợp được mô tả trong, "Chemistry and Technology of Lubricants" xuất bản lần thứ 2, London, Springer, (1996) của Mortier và các đồng tác giả và "Lubricant Additives: Chemistry and Applications" New York, Marcel Dekker (2003) của Leslie R. Rudnick, cả hai được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Theo một số phương án, chất phụ gia có thể được chọn từ nhóm bao gồm chất chống oxy hóa, chất chống mòn, chất tẩy, chất chống gỉ, chất khử nhũ tương, chất điều chỉnh lực ma sát, chất phụ gia đa năng, chất làm tăng chỉ số nhớt, chất làm hạ điểm chảy, chất chống tạo bọt, chất khử hoạt tính kim loại, chất phân tán, chất chống ăn mòn, chất làm tăng độ nhớt, chất tăng cường ổn định nhiệt, chất phụ gia chống đục, chất chống tạo

băng, chất màu, chất đánh dấu, chất làm mát tĩnh học, đioxit và hỗn hợp của chúng. Thông thường, hàm lượng của mỗi chất phụ gia trong chế phẩm dầu bôi trơn, khi sử dụng, có thể nằm trong khoảng từ 0,001% khối lượng đến khoảng 10% khối lượng, từ khoảng 0,01% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 2,5% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn. Hơn nữa, lượng tổng cộng của chất phụ gia trong chế phẩm dầu bôi trơn có thể nằm trong khoảng từ 0,001% khối lượng đến khoảng 20% khối lượng, từ khoảng 0,01% khối lượng đến khoảng 10% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Chất phân tán

Theo một phương án, chế phẩm dầu bôi trơn được bộc lộ ở đây bao gồm chất phân tán không gây cặn có thể là alkenyl succinimit, alkyl succinimit, hoặc dẫn xuất của chúng, trong đó nhóm alkenyl và nhóm alkyl có thể có nguồn gốc từ polyolefin. Chất phân tán không gây cặn được đưa vào trong chế phẩm dầu bôi trơn với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,3% khối lượng về mặt hàm lượng nitơ. Phần trăm được nêu là trên lượng chế phẩm dầu bôi trơn. Succinimit đặc trưng có thể thu được từ phản ứng giữa succinic anhydrit có nhóm thế alkenyl hoặc alkyl có khối lượng phân tử cao với polyalkylen polyamin có số nguyên tử nitơ trung bình nằm trong khoảng từ 4 đến 10, tốt hơn là từ 5 đến 7. Alkenyl hoặc alkyl khối lượng phân tử cao tốt hơn là có nguồn gốc từ polybuten có số khối lượng phân tử trung bình xấp xỉ, từ 900 đến 3.000, từ 900 đến 2300, từ 900 đến 1100, hoặc từ 1100 đến 2300.

Trong quy trình sản xuất polybutenyl succinic anhydrit bằng phản ứng của polybuten và maleic anhydrit, quy trình clo hóa thường được sử dụng. Tuy nhiên, quy trình clo hóa sẽ tạo ra clo dư trong sản phẩm, và do đó succinimit tạo ra cuối cùng chắc chắn chứa một lượng lớn (như khoảng 2.000 từ 3.000 ppm) clo tồn dư. Ngược lại, phản ứng nhiệt không sử dụng clo cho ra sản phẩm cuối cùng có hàm lượng clo rất nhỏ (như từ 0 đến 30 ppm). Do đó, succinimit có nguồn gốc từ polyisobutenyl succinimit thu được bởi phản ứng nhiệt có thể được ưu tiên sử dụng cho việc tạo chế phẩm dầu bôi trơn có hàm lượng clo thấp như nằm trong khoảng từ 0 đến 30 ppm khối lượng. Succinimit có thể được xử lý sau bằng axit boric, hợp chất chứa bo, rượu, aldehyt, keton, alkylphenol, carbonat vòng hoặc axit hữu cơ. Ưu tiên là alkenyl- (hoặc alkyl-) succinimit

borat hóa thu được bằng cách xử lý sau bằng axit boric hoặc hợp chất chứa bo, và nó thể hiện độ ổn định nhiệt cao và độ ổn định với oxy hóa cao.

Theo một phương án, chế phẩm dầu bôi trơn bao gồm succinimit. Theo một phương án khác, chế phẩm dầu bôi trơn bao gồm bissuxinimit. Theo một phương án khác, chế phẩm dầu bôi trơn chứa bissuxinimit borat hóa. Theo một phương án khác, chế phẩm dầu bôi trơn bao gồm hỗn hợp của bissuxinimit borat hóa và không borat hóa.

Chất chống oxy hóa

Chế phẩm dầu bôi trơn theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều chất chống oxy hóa có thể làm giảm hoặc ngăn cản sự oxy hóa dầu nền. Chất chống oxy hóa bất kỳ đã biết với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể được sử dụng trong chế phẩm dầu bôi trơn. Ví dụ không hạn chế của chất chống oxy hóa thích hợp bao gồm chất chống oxy hóa dựa trên amin (ví dụ, alkyl diphenylamin như diphenylamin bis-nonyl hóa, diphenylamin bis-octyl hóa, và diphenylamin octyl hóa/butyl hóa, phenyl- α -naphtylamin, alkyl hoặc phenyl- α -naphtylamin được thế arylalkyl, p-phenylen diamin alkyl hóa, tetrametyl-diaminodiphenylamin và tương tự), chất chống oxy hóa kiểu phenol (ví dụ, 2-tert-butylphenol, 4-metyl-2,6-di-tert-butylphenol, 2,4,6-tri-tert-butylphenol, 2,6-di-tert-butyl-p-cresol, 2,6-di-tert-butylphenol, 4,4'-metylenbis-(2,6-di-tert-butylphenol), 4,4'-thiobis(6-di-tert-butyl-o-cresol) và tương tự), chất chống oxy hóa dựa trên lưu huỳnh (ví dụ, đilauryl-3,3'-thiodipropionat, chất chống oxy hóa kiểu phenol được lưu hóa và tương tự), chất chống oxy hóa dựa trên phospho (ví dụ, phosphit và tương tự), kẽm dithiophosphat, hợp chất đồng tan được trong dầu và hỗn hợp của chúng. Lượng chất chống oxy hóa có thể thay đổi từ khoảng 0,01% khối lượng đến khoảng 10% khối lượng, từ khoảng 0,05% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 3% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Chất chống ăn mòn

Chế phẩm dầu bôi trơn theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều chất chống ăn mòn có thể làm giảm lực ma sát và sự ăn mòn quá mức. Chất chống ăn mòn bất kỳ đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể được sử dụng trong chế phẩm dầu bôi trơn. Ví dụ không hạn chế về chất chống ăn mòn thích hợp bao gồm kẽm dithiophosphat, muối kim loại (ví dụ, Pb, Sb, Mo và kim loại tương tự) của

dithiophosphat, muối kim loại (ví dụ, Zn, Pb, Sb, Mo và kim loại tương tự) của dithiocarbamat, muối kim loại (ví dụ, Zn, Pb, Sb và kim loại tương tự) của axit béo, hợp chất bo, phosphat este, phosphit este, muối amin của este của axit phosphoric hoặc este của axit thiophosphoric, sản phẩm phản ứng của dixyclopentadien và axit thiophosphoric và hỗn hợp của chúng. Lượng chất chống ăn mòn có thể thay đổi từ khoảng 0,01% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng, từ khoảng 0,05% khối lượng đến khoảng 3% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 1% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Theo một số phương án cụ thể, chất chống ăn mòn là hoặc bao gồm muối kim loại của dihydrocarbyl dithiophosphat, như hợp chất kẽm dialkyl dithiophosphat. Kim loại trong muối kim loại của dihydrocarbyl dithiophosphat có thể là kim loại kiềm hoặc kim loại kiềm thổ, hoặc nhôm, chì, thiếc, molybden, mangan, niken hoặc đồng. Theo một số phương án, kim loại là kẽm. Theo các phương án khác, nhóm alkyl của muối kim loại của dihydrocarbyl dithiophosphat có từ khoảng 3 đến khoảng 22 nguyên tử cacbon, từ khoảng 3 đến khoảng 18 nguyên tử cacbon, từ khoảng 3 đến khoảng 12 nguyên tử cacbon, hoặc từ khoảng 3 đến khoảng 8 nguyên tử cacbon. Theo các phương án khác nữa, nhóm alkyl là thẳng hoặc phân nhánh.

Lượng muối kim loại của dihydrocarbyl dithiophosphat bao gồm muối kẽm dialkyl dithiophosphat trong chế phẩm dầu bôi trơn được bộc lộ ở đây được đo bằng hàm lượng phospho của nó. Theo một số phương án, hàm lượng phospho của chế phẩm dầu bôi trơn được bộc lộ ở đây nằm trong khoảng từ 0,01% khối lượng đến khoảng 0,14% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Chất chống tạo bọt

Chế phẩm dầu bôi trơn theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều chất chống tạo bọt hoặc chất khử bọt có thể làm vỡ bọt trong dầu. Chất chống tạo bọt bất kỳ hoặc chất khử bọt đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể được sử dụng trong chế phẩm dầu bôi trơn. Ví dụ không hạn chế về chất chống tạo bọt hoặc chất khử bọt thích hợp bao gồm dầu silicon hoặc polydimethylsiloxan, flosilicon, axit béo alkoxylat hóa, polyete (ví dụ, polyetylen glycol), ete polyvinyllic, alkyl acrylat polyme, alkyl metacrylat polyme, polyalkoxyamin và hỗn hợp của chúng. Theo một số phương án, chất chống tạo bọt hoặc chất khử bọt bao gồm glyxerol monostearat, polyglycol

palmitat, trialkyl monothiophosphat, este của axit rixinoleic sulfonat hóa, benzoylaxeton, metyl salixylat, glyxerol monooleat, hoặc glyxerol dioleat. Lượng chất chống tạo bọt hoặc chất khử bọt có thể thay đổi nằm trong khoảng từ 0,001% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng, từ khoảng 0,05% khối lượng đến khoảng 3% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 1% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Chất làm hạ điểm chảy

Chế phẩm dầu bôi trơn theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều chất làm hạ điểm chảy mà có thể làm giảm điểm chảy của chế phẩm dầu bôi trơn. Chất làm hạ điểm chảy bất kỳ đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể được sử dụng trong chế phẩm dầu bôi trơn. Ví dụ không hạn chế về chất làm hạ điểm chảy thích hợp bao gồm polymetacrylat, alkyl acrylat polyme, alkyl metacrylat polyme, di(tetra-parafin phenol)phtalat, chất ngưng tụ của tetra-parafin phenol, chất ngưng tụ của parafin clo hóa với naphtalen và hỗn hợp của chúng. Theo một số phương án, chất làm hạ điểm chảy bao gồm etylen-vinyl axetat copolyme, chất ngưng tụ của parafin clo hóa và phenol, polyalkyl styren hoặc tương tự. Lượng chất làm hạ điểm chảy có thể thay đổi trong khoảng từ 0,01% khối lượng đến khoảng 10% khối lượng, từ khoảng 0,05% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 3% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Chất khử nhũ tương

Theo một phương án, chế phẩm dầu bôi trơn theo sáng chế không chứa một hoặc nhiều chất khử nhũ tương. Theo một phương án khác, chế phẩm dầu bôi trơn theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều chất khử nhũ tương có thể thúc đẩy sự tách dầu-nước trong chế phẩm dầu bôi trơn mà tiếp xúc với nước hoặc hơi nước. Chất khử nhũ tương bất kỳ đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể được sử dụng trong chế phẩm dầu bôi trơn. Ví dụ không hạn chế về chất khử nhũ tương thích hợp bao gồm chất hoạt động bề mặt anion (ví dụ, alkyl-naphtalen sulfonat, alkyl benzen sulfonat và chất tương tự), nhựa alkyl phenol alkoxylat hóa không ion, polyme của alkylen oxit (ví dụ, polyetylen oxit, polypropylen oxit, copolyme khối của etylen oxit, propylen oxit và chất tương tự), este của axit tan được trong dầu, este polyoxyetylen sorbitan và hỗn hợp của chúng. Lượng chất khử nhũ tương có thể thay đổi trong khoảng từ 0,01% khối

lượng đến khoảng 10% khối lượng, từ khoảng 0,05% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 3% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Chất chống ăn mòn

Chế phẩm dầu bôi trơn theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều chất chống ăn mòn mà có thể làm giảm sự ăn mòn. Chất chống ăn mòn đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể được sử dụng trong chế phẩm dầu bôi trơn. Ví dụ không hạn chế về chất chống ăn mòn thích hợp bao gồm các bán este hoặc amit của axit dodexylaxit succinic, phosphat este, thiophosphat, alkyl imidazolin, sarcosin và hỗn hợp của chúng. Lượng chất chống ăn mòn có thể thay đổi trong khoảng từ 0,01% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng, từ khoảng 0,05% khối lượng đến khoảng 3% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 1% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Chất bôi trơn cao áp

Chế phẩm dầu bôi trơn theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều chất bôi trơn cao áp (EP) có thể ngăn cản sự trượt các bề mặt kim loại khỏi bị kẹt trong điều kiện cao áp. Chất bôi trơn cao áp đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể được sử dụng trong chế phẩm dầu bôi trơn. Thông thường, chất bôi trơn cao áp là hợp chất có thể kết hợp hóa học với kim loại để tạo ra màng bề mặt mà bảo vệ mỗi hàn nhám ở các bề mặt kim loại đối diện nhau trong điều kiện tải cao. Ví dụ không hạn chế về chất bôi trơn cao áp thích hợp bao gồm mỡ hoặc dầu động vật hoặc thực vật được lưu hóa, este của axit béo động vật hoặc thực vật lưu hóa, este được este hóa hoàn toàn hoặc một phần của axit chứa phospho hóa trị ba hoặc hóa trị năm, olefin lưu hóa, dihydrocarbyl polysulfua, sản phẩm cộng Diels-Alder được lưu hóa, dixyclopentadien lưu hóa, hỗn hợp lưu hóa hoặc đồng lưu hóa của este của axit béo và olefin không bão hòa đơn, hỗn hợp đồng-lưu hóa của axit béo, este của axit béo và alpha-olefin, dihydrocarbyl polysulfua được thế nhóm chức, thia-aldehyt, thia-keton, hợp chất epithio, dẫn xuất axetal chứa lưu huỳnh, hỗn hợp đồng-lưu hóa của terpen và olefin không vòng, và sản phẩm polysulfua olefin, muối amin của este của axit phosphoric hoặc este của axit thiophosphoric và hỗn hợp của chúng. Lượng chất bôi trơn cao áp có thể thay đổi trong khoảng từ 0,01% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng, từ khoảng

0,05% khối lượng đến khoảng 3% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 1% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Chất chống gỉ

Chế phẩm dầu bôi trơn theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều chất chống gỉ mà có thể ức chế sự gỉ của bề mặt kim loại sắt. Chất chống gỉ bất kỳ đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể được sử dụng trong chế phẩm dầu bôi trơn. Ví dụ không hạn chế về chất chống gỉ thích hợp bao gồm chất polyoxyalkylen không ion, ví dụ, ete polyoxyetylen lauryl, ete của rượu polyoxyetylen bậc cao, ete polyoxyetylen nonylphenyl, ete polyoxyetylen octylphenyl, ete polyoxyetylen octyl stearyl, ete polyoxyetylen oleyl, polyoxyetylen sorbitol monostearat, polyoxyetylen sorbitol monooleat, và polyetylen glycol monooleat; axit stearic và axit béo khác; axit dicarboxylic; xà phòng kim loại; muối amin của axit béo; muối kim loại của axit sulfonic nặng; este một phần của axit carboxylic của rượu polyhydric; este phosphoric; axit alkenyl succinic (mạch ngắn); este một phần của nó và dẫn xuất chứa nitơ của nó; alkarylsulfonat tổng hợp, ví dụ, kim loại dinonylnaphtalen sulfonat; và chất tương tự và hỗn hợp của chúng. Lượng chất chống gỉ có thể thay đổi trong khoảng từ 0,01% khối lượng đến khoảng 10% khối lượng, từ khoảng 0,05% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 3% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Chế phẩm dầu bôi trơn theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều chất khử hoạt tính kim loại. Ví dụ không hạn chế về chất khử hoạt tính kim loại thích hợp disalixyliden propylendi-amin, dẫn xuất triazol, dẫn xuất thiadiazol, và mercaptobenzimidazol.

VII

Chế phẩm dầu bôi trơn theo sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều chất làm tăng chỉ số nhớt. Ví dụ không hạn chế về chất làm tăng chỉ số nhớt thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn ở, olefin copolyme, như etylen-propylen copolyme, styren-isopren copolyme, styren-isopren copolyme hydrat hóa, polybuten, polyisobutylen, polymetacrylat, vinylpyrrolidon và metacrylat copolyme và chất làm tăng chỉ số nhớt kiểu chất phân tán. Các chất điều chỉnh độ nhớt này tùy ý có thể được ghép với nguyên liệu ghép như, ví dụ, maleic anhydrit, và nguyên liệu đã ghép có thể được cho phản ứng với, ví dụ, amin, amit, hợp chất dị vòng chứa nitơ hoặc rượu, để tạo ra chất điều chỉnh

độ nhớt đa năng (chất phân tán- chất điều chỉnh độ nhớt). Ví dụ khác về chất điều chỉnh độ nhớt bao gồm polyme hình sao (ví dụ, polyme hình sao bao gồm ba khối isopren/styren/isopren). Ví dụ khác nữa về chất điều chỉnh độ nhớt bao gồm poly alkyl(met)acrylat có độ nhớt Brookfield thấp và độ ổn định trượt cao, poly alkyl(met)acrylat được tạo đa chức có đặc tính tán sắc có độ nhớt Brookfield cao và độ ổn định trượt cao, polyisobutylen có khối lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 700 đến 2.500 Dalton và hỗn hợp của chúng. Lượng chất làm tăng chỉ số nhớt có thể thay đổi trong khoảng từ 0,01% khối lượng đến khoảng 25% khối lượng, từ khoảng 0,05% khối lượng đến khoảng 20% khối lượng, hoặc từ khoảng 0,3% khối lượng đến khoảng 15% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn.

Chất khử hoạt tính kim loại

Theo một số phương án, chế phẩm dầu bôi trơn bao gồm ít nhất một chất khử hoạt tính kim loại. Một số ví dụ không hạn chế về chất khử hoạt tính kim loại thích hợp bao gồm đisalixyliden propylendi-amin, dẫn xuất triazol, dẫn xuất thiadiazol, và mercaptobenzimidazol.

Chất phụ gia được bộc lộ ở đây có thể ở dạng chất phụ gia cô đặc có nhiều hơn một chất phụ gia. Chất phụ gia cô đặc có thể bao gồm chất pha loãng thích hợp, như dầu hydrocacbon có độ nhớt thích hợp. Chất pha loãng như vậy có thể được chọn từ nhóm bao gồm dầu tự nhiên (ví dụ, dầu khoáng), dầu tổng hợp và hỗn hợp của chúng. Một số ví dụ không hạn chế về dầu khoáng bao gồm dầu dựa trên parafin, dầu dựa trên naphthen, dầu dựa trên asphan và hỗn hợp của chúng. Một số ví dụ không hạn chế về dầu nền tổng hợp bao gồm dầu polyolefin (cụ thể là alpha-olefin oligome hydro hóa), chất thơm alkyl hóa, polyalkylen oxit, ete thơm, và este carboxylat (cụ thể là dầu dieste) và hỗn hợp của chúng. Theo một số phương án, chất pha loãng là dầu hydrocacbon nhẹ, cả tự nhiên hoặc tổng hợp. Thông thường, dầu pha loãng có thể có độ nhớt nằm trong khoảng từ 13 xentistoc đến khoảng 35 xentistoc ở 40°C.

Nói chung, mong muốn là chất pha loãng dễ dàng hòa tan chất phụ gia tan được trong dầu bôi trơn theo sáng chế và tạo ra chất phụ gia cô đặc cho dầu mà dễ tan trong nguồn dầu nền của dầu bôi trơn hoặc nhiên liệu. Ngoài ra, mong muốn là chất pha loãng không tạo ra đặc tính không mong muốn bất kỳ, bao gồm, ví dụ, độ bốc hơi cao, độ nhớt

cao, và tạp chất như dị nguyên tử, cho nguồn dầu nền của dầu bôi trơn và do đó, cuối cùng là cho dầu bôi trơn hoặc nhiên liệu thành phẩm.

Sáng chế còn đề xuất chế phẩm chất phụ gia cô đặc tan được trong dầu bao gồm chất pha loãng trơ và nằm trong khoảng từ 2,0% đến 90% về khối lượng, tốt hơn là 10% đến 50% về khối lượng tính trên tổng chất cô đặc, của chế phẩm chất phụ gia tan được trong dầu theo sáng chế.

Các ví dụ sau được đưa ra để minh họa các phương án của sáng chế nhưng không giới hạn sáng chế ở các phương án cụ thể được nêu ra. Trừ khi được nêu khác, tất cả các phần và phần trăm là theo khối lượng. Tất cả các giá trị số là giá trị gần đúng. Khi nêu một khoảng số, nên hiểu rằng các phương án nằm ngoài khoảng được nêu vẫn có thể nằm trong phạm vi của sáng chế. Chi tiết cụ thể được nêu trong mỗi ví dụ không được xem là các dấu hiệu cần thiết của sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ sau chỉ được dự tính với mục đích minh họa và không giới hạn phạm vi của sáng chế theo cách bất kỳ.

Chế phẩm dầu bôi trơn để đánh giá đặc tính của chúng được điều chế từ các chất phụ gia được nêu sau đây. Tất cả các chế phẩm dầu bôi trơn được điều chế để có tiêu chuẩn độ nhớt (tiêu chuẩn độ nhớt SAE) là 10W-30.

Salixylat A: Ca salixylat có giá trị TBN là 280 tính trên lượng hoạt tính.

Salixylat B: Ca salixylat có giá trị TBN là 300 tính trên lượng hoạt tính.

Sulfonat: Dầu cô đặc chứa Ca sulfonat.

Phenat: Dầu cô đặc chứa Ca phenat.

Ngoài ra, mỗi ví dụ chứa ZnDTP sơ cấp bằng 7,1% khối lượng, ZnDTP thứ cấp bằng 7,1% khối lượng, chất chống oxy hóa amin bằng 0,5% khối lượng, và chất chống tạo bọt bằng 50 ppm khối lượng.

Chế phẩm dầu bôi trơn được đánh giá theo Đánh giá thử nghiệm chuyển động qua lại tần số cao (HFRR - High Frequency Reciprocating Rig) và JASCO T903:2011 như mô tả sau đây.

Đặc tính ma sát

Đánh giá giá thử nghiệm chuyển động qua lại tần số cao (HFRR- High Frequency Reciprocating Rig)

Hệ số ma sát được xác định về hệ số ma sát kim loại-kim loại.

Giá thử nghiệm HFRR là một thử nghiệm trong công nghiệp đã được công nhận để xác định đặc tính dầu bôi trơn sử dụng ma sát kế. Bộ phận PCS sử dụng máy rung điện từ để làm dao động một mẫu (bi) với biên độ nhỏ trong khi ép chúng lên một mẫu cố định (đĩa phẳng). Biên độ và tần số dao động và tải là biến đổi. Lực ma sát giữa viên bi và đĩa phẳng và điện trở tiếp điểm điện (ECR) được đo. Mẫu tĩnh, phẳng được giữ trong một bồn mà dầu bôi trơn được bổ sung vào đó, và có thể được gia nhiệt. Đối với thử nghiệm này, ma sát kế được đặt để chạy ở tần số >50Hz trong >60 phút, sử dụng viên bi 6mm trên mẫu phẳng là thép 52100. Tải là 1,0kg và nhiệt độ là 100°C. Trong thử nghiệm này, hệ số lực ma sát nhỏ hơn tương ứng với chất phụ gia điều chỉnh lực ma sát bôi trơn hiệu quả hơn. Đặc tính lực ma sát HFRR được thể hiện trong Bảng 2.

Quy trình JASO T903:2011:

Chế phẩm dầu bôi trơn được đưa vào thử nghiệm hệ thống bộ ly hợp như mô tả trong JASO quy trình T903:2011. Thử nghiệm đánh giá ba thông số bộ ly hợp chính: lực ma sát tĩnh, liên quan đến sự trượt khớp ly hợp; ma sát động lực, liên quan đến mức nạp/xả của bộ ly hợp; và thời gian dừng, liên quan đến thời gian đồng bộ. Chỉ số đặc tính ly hợp sau đó được gán cho chế phẩm bôi trơn, có thể được phân loại thành JASO MA, JASO MA1, hoặc JASO MA2 (lực ma sát cao, thích hợp cho việc sử dụng bộ ly hợp ướt), hoặc JASO MB (lực ma sát thấp, thích hợp hơn cho việc sử dụng bộ ly hợp khô).

Để chế phẩm bôi trơn có được đặc tính JASO MB, tất cả ba chỉ số phải nằm trong khoảng giá trị được nêu của nhóm MB, hoặc hai chỉ số phải nằm trong khoảng giá trị được nêu của nhóm MB và một chỉ số nằm trong khoảng giá trị được nêu của nhóm MA, hoặc một chỉ số phải nằm trong khoảng giá trị được nêu của nhóm MB và hai chỉ số nằm trong khoảng giá trị được nêu của nhóm MA, như nêu sau đây trong Bảng 1.

Bảng 1

Thông số	Chỉ số	JASO MA	JASO MA2	JASO MA1	JASO MB
Chỉ số ma sát động	DFI	$1,3 \leq \text{DFI} < 2,50$	$1,85 \leq \text{DFI} < 2,50$	$1,30 \leq \text{DFI} < 1,85$	$0,5 \leq \text{DFI} < 1,30$
Chỉ số ma sát tĩnh	SFI	$1,25 \leq \text{SFI} < 2,50$	$1,70 \leq \text{SFI} < 2,50$	$1,25 \leq \text{SFI} < 1,70$	$0,5 \leq \text{SFI} < 1,25$
Chỉ số thời gian dừng	STI	$1,45 \leq \text{STI} < 2,50$	$1,85 \leq \text{STI} < 2,50$	$1,45 \leq \text{STI} < 1,85$	$0,5 \leq \text{STI} < 1,45$

Số liệu đặc tính bộ ly hợp theo quy trình JASO T903:2011 được nêu trong Bảng 2.

Bảng 2

Ví dụ	1	2	3	4	5	6	7	8	Chế phẩm A	B	C	D
Chất phân tán A	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	-	1,25	1,25	-	-	-	1,25
Chất phân tán B	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	-	1,25	1,25	2,5	2,5	2,5	1,25
Salixylat A	2,88	-	2,88	2,88	-	-	2,88	5,76	-	-	-	-
Salixylat B	-	2,88	-	-	3,52	3,52	-	-	-	-	-	-
Molypden Sucxinimit	0,8	0,8	0,5	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	-	-	0,8	0,8
Phenat	0,42	0,42	0,42	0,42	-	2,3	-	0,21	2,3	-	2,3	2,3
Sulfonat	-	-	-	-	-	-	0,25	-	-	1,37	-	-
Hệ số ma sát HFRR	0,062	0,062	0,071	0,062	0,059	0,098	0,079	0,107	0,151	0,136	0,113	0,09
Phân loại JASO	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MA/MA2	MA	MA/MA2	MA/MA2
DFI	1,71	1,63	1,97	1,83	1,79	1,47	1,87	1,77	2,06	2,00	2,10	2,00
SFI	0,50	0,50	1,16	1,16	0,53	0,80	0,91	0,69	2,27	1,45	2,38	2,27
STI	1,57	1,48	1,87	1,81	1,71	1,41	1,77	1,65	2,13	2,03	2,11	2,08

Các ví dụ 1-8, tất cả đủ điều kiện là dầu MB trong đó ví dụ so sánh từ A đến D không đạt chất lượng là dầu MB. Các ví dụ 1-8 có hệ số ma sát thấp hơn ($< 0,1$), có nghĩa là các chế phẩm này có lợi ích ma sát tăng hơn so với ví dụ so sánh từ A đến D. Tất cả

sầu MB đều đáp ứng tiêu chuẩn OEM về lực ma sát và hiệu suất tiết kiệm nhiên liệu trong động cơ chạy xăng bốn thì của xe mô tô có trang bị bộ ly hợp khô.

Cần hiểu rằng có thể thực hiện các thay đổi khác nhau đối với các phương án được bộc lộ ở đây. Do đó, phần mô tả trên không được hiểu là giới hạn, mà chỉ là minh họa các phương án được ưu tiên. Ví dụ, các chức năng được mô tả trên và được thực thi là phương án tối ưu để thực hiện sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa. Các cách sắp xếp và phương pháp khác có thể được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rõ rằng có thể có các biến thể khác được tạo ra mà vẫn thuộc phạm vi của sáng chế như xác định trong yêu cầu bảo hộ đính kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm dầu bôi trơn không có molybden đithiocarbamat (MoDTC) dành cho xe mô tô bao gồm động cơ và bộ ly hợp, trong đó chế phẩm này bao gồm:

- a. một lượng lớn dầu có độ nhớt bôi trơn, trong đó “lượng lớn” là ít nhất 40% khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn,
- b. hợp chất molybden, và
- c. chất tẩy salixylat có giá trị TBN (tổng giá trị bazo) nằm trong khoảng 100-450 tính trên lượng hoạt tính theo tiêu chuẩn ASTM số D2896, trong đó chất tẩy salixylat là chất tẩy canxi alkylsalixylat có nguồn gốc từ alpha olefin thường C₁₄₋₁₈, và trong đó chất tẩy canxi alkylsalixylat có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 – 10 % khối lượng.

2. Chế phẩm dầu bôi trơn theo điểm 1, trong đó hợp chất molybden là succinimit molybden.

3. Chế phẩm dầu bôi trơn theo điểm 1, trong đó chất tẩy salixylat có TBN nằm trong khoảng 150 – 450.

4. Chế phẩm dầu bôi trơn theo điểm 1, trong đó chất tẩy salixylat có TBN nằm trong khoảng 200 – 400.

5. Chế phẩm dầu bôi trơn theo điểm 1, trong đó chất tẩy salixylat có TBN nằm trong khoảng 250 – 400.

6. Chế phẩm dầu bôi trơn theo điểm 1, trong đó chất tẩy salixylat có TBN nằm trong khoảng 250 – 350.

7. Phương pháp bôi trơn động cơ xe mô tô bao gồm động cơ và bộ ly hợp, bằng chế phẩm dầu bôi trơn không có MoDTC,

trong đó chế phẩm này bao gồm:

- a. một lượng lớn dầu có độ nhớt bôi trơn, trong đó “lượng lớn” là ít nhất 40% khối lượng chế phẩm dầu bôi trơn,
- b. hợp chất molybden, và
- c. chất tẩy salixylat có giá trị TBN (tổng giá trị bazo) nằm trong khoảng 100-450 tính trên lượng hoạt tính theo tiêu chuẩn ASTM số D2896, và trong đó chế phẩm này bôi trơn động cơ mà không bôi trơn bộ ly hợp;

trong đó chất tẩy salixylat là chất tẩy canxi alkylsalixylat có nguồn gốc từ alpha olefin thường C₁₄₋₁₈, và trong đó chất tẩy canxi alkylsalixylat có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 – 10 % khối lượng.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó hợp chất molybden là succinimit molybden.
9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó chất tẩy salixylat có TBN nằm trong khoảng 150 – 450, ví dụ TBN nằm trong khoảng 200 – 400.
10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó chất tẩy salixylat có TBN nằm trong khoảng 250 – 400, ví dụ TBN nằm trong khoảng 250 – 350.
11. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bộ ly hợp là bộ ly hợp khô.