



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

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

(11) 
1-0021091

(51)⁷ **C10M 129/04, 129/76, 137/10**

(13) **B**

(21) 1-2016-03114

(22) 03.02.2015

(86) PCT/US2015/014181 03.02.2015

(87) WO2015/123050 20.08.2015

(30) 14/181,538 14.02.2014 US

(45) 25.06.2019 375

(43) 25.01.2017 346

(73) **CHEVRON ORONITE COMPANY LLC (US)**

6001 Bollinger Canyon Road, San Ramon, California 94583, United States of America

(72) **SHRESTHA, Kedar Shankar (US), YAMAMOTO, Shuhei (JP)**

(74) **Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)**

(54) **CHẾ PHẨM THỦY LỰC DẠNG LỎNG DÙNG CHO MÁY KÉO**

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm dầu bôi trơn bao gồm các muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính, rượu đa chức hydrocarbyl, và kẽm dialkyl dithiophosphat để sử dụng làm chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo bao gồm các muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính, rượu đa chức hydrocarbyl, và kẽm dialkyl dithiophosphat để sử dụng, ví dụ, trong lĩnh vực máy nông nghiệp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo được điều chế theo các thông số chính xác và thường rất nghiêm ngặt được thiết lập bởi các nhà sản xuất thiết bị hoặc các quy định của chính phủ. Tùy vào ứng dụng, các chế phẩm này có thể chứa các tác nhân phân tán, chất làm sạch, chất chống oxy hóa, chất ức chế mài mòn, chất ức chế gỉ sét, chất ức chế ăn mòn, chất ức chế tạo bọt, chất cải biến độ ma sát, và/hoặc các chất phụ gia khác, cùng với các loại dầu nhớt bôi trơn gốc.

Các chất lưu thủy lực dùng cho máy kéo là các sản phẩm đa dụng được sử dụng cho các ứng dụng bôi trơn trong máy kéo, gồm nhưng không giới hạn ở việc bôi trơn hộp số, bộ phận truyền lực và khớp ly hợp, trục sau, bộ giảm tốc, cơ cấu phanh ướt, và các phụ kiện thủy lực. Các thành phần của chất lưu dùng cho máy kéo phải được lựa chọn cẩn thận sao cho các chế phẩm dạng lỏng tạo thành cuối cùng có tất cả những đặc điểm cần thiết cho ứng dụng đặc biệt này. Các đặc điểm này có thể bao gồm khả năng tạo ra các đặc tính ma sát thích hợp mà ngăn chặn tiếng lạch cạch của cơ cấu phanh ướt của các cơ cấu phanh ngập trong dầu trong khi đồng thời tạo ra khả năng khởi động cơ cấu phanh ướt và tạo ra tính năng ly hợp cho bộ phận truyền lực (power take-off - PTO). Chất lưu thủy lực được sử dụng, ví dụ, trong lĩnh vực máy nông nghiệp, ví dụ, để bôi trơn bơm thủy lực, hộp truyền động, khớp ly hợp, bánh răng, và cơ cấu phanh ướt. Máy nông nghiệp thường xuyên hoạt động trong hoàn cảnh có nước, ví dụ, ruộng lúa và vùng khí hậu ẩm. Như vậy, các chế phẩm dầu bôi trơn dùng cho các máy nông nghiệp phải

được điều chế để tạo ra các đặc tính bôi trơn mong muốn trong khi đồng thời giảm thiểu tác động của ô nhiễm nước, ví dụ, hiện tượng kêu lạch cạch của phanh và tiếng ồn của phanh.

Như vậy, vẫn cần đến các chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo mà có các đặc tính ma sát mong muốn trong khi ngăn chặn hoặc giảm thiểu các tác động tiêu cực của ô nhiễm nước, ví dụ, tiếng ồn của phanh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến các chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo bao gồm:

- (a) một lượng lớn dầu nhớt bôi trơn;
- (b) chế phẩm làm sạch bao gồm
 - (i) ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính, trong đó nhóm alkaryl này là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ oligome propylen hoặc isobutylen; và
 - (ii) ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính, trong đó nhóm alkaryl này là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ ít nhất một alpha olefin mạch thẳng hoặc alpha olefin mạch thẳng được đồng phân hóa, olefin nêu trên có từ khoảng 18 đến khoảng 30 nguyên tử cacbon;
- (c) ít nhất một rượu đa chức hydrocarbyl, trong đó ít nhất một rượu đa chức hydrocarbyl chiếm (i) từ 0,01 đến 5 phần trăm trọng lượng của chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo và (ii) không có glyxerol; và
- (d) ít nhất một kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc hai; trong đó hàm lượng phospho từ ít nhất một kẽm dialkyl dithiophosphat có nhóm alkyl bậc hai chiếm ít nhất 30 phần trăm trọng lượng của hàm lượng phospho thu được từ toàn bộ

kẽm dialkyl dithiophosphat có trong chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các định nghĩa

Như được sử dụng ở đây, “hydrocarbyl” dùng để chỉ các nhóm chứa hydro và cacbon, ví dụ, các nhóm alkyl, alkenyl, alkynyl, và aryl. Các nhóm hydrocarbyl có thể là các nhóm mạch thẳng, mạch nhánh, không vòng hoặc vòng.

Như được sử dụng ở đây, “alkyl” dùng để chỉ nhóm hydrocacbon mạch thẳng hoặc nhánh chứa các nguyên tử cacbon. Theo một số phương án, nhóm alkyl này chứa ít nhất 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 50, 100, 500, 1000, hoặc 2000 nguyên tử cacbon.

Như được sử dụng ở đây, “alkenyl” dùng để chỉ nhóm hydrocacbon mạch thẳng hoặc nhánh chứa ít nhất 2 nguyên tử cacbon và một hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon. Như được sử dụng ở đây, “alkynyl” dùng để chỉ nhóm hydrocacbon mạch thẳng hoặc nhánh chứa ít nhất 2 nguyên tử cacbon và một hoặc nhiều liên kết ba cacbon-cacbon. Theo một số phương án, nhóm alkenyl hoặc alkynyl chứa ít nhất 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 50, 100, 500, 1000, hoặc 2000 nguyên tử cacbon.

Như được sử dụng ở đây, “aryl” dùng để chỉ nhóm hydrocacbon thơm một vòng hoặc đa vòng có 6 nguyên tử cacbon hoặc nhiều hơn. Nhóm aryl tùy ý được thể bằng một hoặc nhiều nhóm hydrocarbyl. Theo một số phương án, nhóm aryl có từ 6 đến 14 nguyên tử cacbon. Các nhóm aryl gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các nhóm phenyl, naphtyl, và florenyl. Nhóm aryl đã được thể được nêu làm ví dụ gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, nhóm tolyl.

Như được sử dụng ở đây, “alkaryl” dùng để chỉ nhóm aryl được thể bằng một hoặc nhiều nhóm alkyl.

Như được sử dụng ở đây, “chế phẩm làm sạch” dùng để chỉ chế phẩm thích hợp để kết hợp với dầu hoặc chất bôi trơn và tạo ra các đặc tính làm sạch cho dầu hoặc chất bôi trơn. Các chế phẩm làm sạch được mô tả ở đây được kết hợp với dầu

nhớt bôi trơn để điều chế chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo. Hơn nữa, các chế phẩm làm sạch được mô tả ở đây bao gồm (i) ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính, trong đó nhóm alkaryl này là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ các oligome propylen hoặc isobutylen; và (ii) ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính, trong đó nhóm alkaryl này là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ ít nhất một alpha olefin mạch thẳng hoặc alpha olefin mạch thẳng được đồng phân hóa, olefin nêu trên có từ khoảng 18 đến khoảng 30 nguyên tử cacbon.

Như được sử dụng ở đây, “một lượng lớn” dùng để chỉ lượng chiếm ít nhất 50 phần trăm trọng lượng của chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo được mô tả ở đây. Theo một số phương án, lượng này chiếm ít nhất 60, ít nhất 70, ít nhất 80, hoặc ít nhất 90 phần trăm trọng lượng.

Như được sử dụng ở đây, trị số “TBN” dùng để chỉ “trị số kiềm tổng” và là giá trị đo độ kiềm hóa duy trì. Nói chung, trị số TBN là khả năng trung hòa của một gam chế phẩm bôi trơn được thể hiện ở dạng trị số bằng với số mg kali hydroxit tạo ra mức trung hòa tương đương. Do đó, trị số TBN bằng 10 có nghĩa là một gam chế phẩm có khả năng trung hòa 10mg kali hydroxit. Trị số TBN của mẫu có thể được xác định bằng phương pháp thử nghiệm ASTM số D2896, toàn bộ nội dung được đưa vào đây bằng cách viện dẫn, hoặc quy trình tương đương khác.

Thuật ngữ “có độ quá kiềm” dùng để chỉ các muối trong đó ion đối kim loại, ví dụ, canxi, có mặt vượt quá lượng theo hệ số tỷ lệ. Các muối có độ quá kiềm được cho là có các mức chuyển hóa vượt quá 100% (tức là, các muối này chứa nhiều hơn 100% lượng kim loại theo lý thuyết để chuyển hóa các axit thành muối “trung hòa”, “trung tính”). Cách diễn đạt “tỷ số kim loại”, thường được viết tắt là MR, chỉ tỷ số giữa tổng các đương lượng hóa học của kim loại trong muối có độ quá kiềm với các đương lượng hóa học của các kim loại trong muối trung tính theo độ phản ứng hóa học và hệ số tỷ lệ đã biết. Vì vậy, trong muối trung hòa hoặc trung tính, tỷ số kim loại là một và trong muối có độ quá kiềm, MR, lớn hơn một.

Thuật ngữ “có độ quá kiềm thấp” dùng để chỉ các muối có độ quá kiềm có trị số kiềm tổng nhỏ hơn 200.

Thuật ngữ “có độ quá kiềm cao” dùng để chỉ các muối có độ quá kiềm có trị số kiềm tổng bằng 200 hoặc lớn hơn.

Các chế phẩm

Sáng chế đề cập đến các chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo bao gồm:

- (a) một lượng lớn dầu nhớt bôi trơn;
- (b) chế phẩm làm sạch bao gồm:
 - (i) ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính, trong đó nhóm alkaryl này là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ oligome propylen hoặc isobutylen; và
 - (ii) ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính, trong đó nhóm alkaryl này là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ ít nhất một alpha olefin mạch thẳng hoặc alpha olefin mạch thẳng được đồng phân hóa, olefin nêu trên có từ khoảng 18 đến khoảng 30 nguyên tử cacbon;
- (c) ít nhất một rượu đa chức hydrocarbyl,
 - trong đó ít nhất một rượu đa chức hydrocarbyl chiếm (i) từ 0,01 đến 5 phần trăm trọng lượng của chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo và (ii) không có glyxerol; và
- (d) ít nhất một kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc hai;
 - trong đó hàm lượng phospho từ ít nhất một kẽm dialkyl dithiophosphat có nhóm alkyl bậc hai chiếm ít nhất 30 phần trăm trọng lượng của hàm lượng phospho thu được từ toàn bộ kẽm dialkyl dithiophosphat có trong chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo.

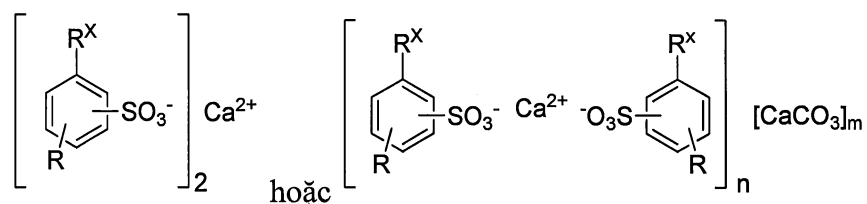
Muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính

Các chế phẩm được mô tả ở đây bao gồm chế phẩm làm sạch chứa hai muối alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính, mỗi chế phẩm trong số các chế phẩm này đều có cấu trúc hóa học cụ thể. Cụ thể là, các chế phẩm này bao gồm:

- (i) ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính trong đó nhóm alkaryl này là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ các oligome propylen hoặc isobutylen; và
- (ii) ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính, trong đó nhóm alkaryl này là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ ít nhất một alpha olefin mạch thẳng hoặc alpha olefin mạch thẳng được đồng phân hóa, olefin nêu trên có từ khoảng 18 đến khoảng 30 nguyên tử cacbon.

Các muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính này có thể thích hợp, ví dụ, làm các chất làm sạch trong các chế phẩm được mô tả ở đây.

Theo một số phương án, ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính có nhóm alkaryl, đó là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ các oligome propylen hoặc isobutylen có công thức dưới đây:



trong đó R là nhóm alkyl thu được từ các oligome propylen hoặc isobutylen;

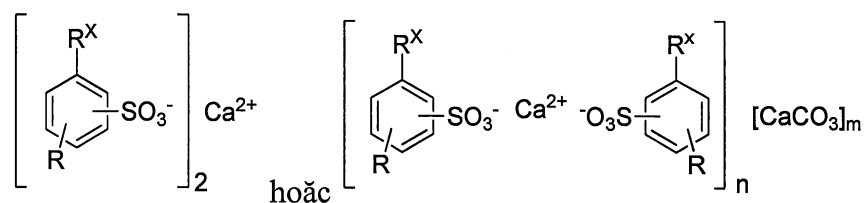
R^X là hydro hoặc metyl,

m là 0 đến 5; và

n là 1 hoặc lớn hơn.

Theo một số phương án, m là từ 0,1 đến 5. Theo một số phương án, n là 1. Theo một số phương án, nhóm alkyl có từ 3 đến 36, từ 9 đến 27, hoặc từ 15 đến 18 cacbon. Theo một số phương án, nhóm alkyl thu được từ các oligome propylen.

Theo một số phương án, ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính có nhóm alkaryl, đó là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ ít nhất một alpha olefin mạch thẳng hoặc alpha olefin mạch thẳng được đồng phân hóa, olefin nêu trên có từ khoảng 18 đến khoảng 30 nguyên tử cacbon, có cấu trúc dưới đây:



trong đó R là nhóm alkyl thu được từ ít nhất một alpha olefin mạch thẳng hoặc alpha olefin mạch thẳng được đồng phân hóa, olefin nêu trên có từ khoảng 18 đến khoảng 30 nguyên tử cacbon;

R^{X} là hydro hoặc metyl,

m là 0 đến 5; và

n là 1 hoặc lớn hơn.

Theo một số phương án, m là từ 0,1 đến 5. Theo một số phương án, n là 1.

Theo một số phương án, mỗi trong số các muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính (i) hoặc (ii) trên đây là benzen được thế alkyl có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính hoặc muối canxi toluen sulfonat được thế alkyl có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính.

Hàm lượng canxi của toàn bộ trong số ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính có nhóm alkaryl, đó là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ các oligome propylen hoặc isobutylen có trong chế phẩm dầu này là từ 0,001 đến 0,4 phần trăm trọng lượng của chế phẩm dầu. Theo một số phương án, hàm lượng canxi chiếm từ 0,001 đến 0,3, từ 0,001 đến 0,2, từ

0,001 đến 0,1, từ 0,001 đến 0,05, từ 0,01 đến 0,06, hoặc từ 0,02 đến 0,05 phần trăm trọng lượng của chế phẩm dầu.

Hàm lượng canxi của toàn bộ trong số ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính có nhóm alkaryl, đó là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ ít nhất một alpha olefin mạch thẳng hoặc alpha olefin mạch thẳng được đồng phân hóa, olefin nêu trên có từ khoảng 18 đến khoảng 30 nguyên tử cacbon có mặt trong chế phẩm dầu này là từ 0,001 đến 0,4 phần trăm trọng lượng của chế phẩm dầu. Theo một số phương án, hàm lượng canxi chiếm từ 0,001 đến 0,3, từ 0,001 đến 0,2, từ 0,001 đến 0,1, từ 0,001 đến 0,05, từ 0,01 đến 0,06, hoặc từ 0,02 đến 0,05 phần trăm trọng lượng của chế phẩm dầu.

Theo một số phương án, muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính (ii) là một muối trong đó nhóm alkaryl này là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ ít nhất một alpha olefin mạch thẳng hoặc alpha olefin mạch thẳng được đồng phân hóa, olefin nêu trên có từ khoảng 20 đến khoảng 24 nguyên tử cacbon.

Theo một số phương án, mỗi muối hoặc cả hai muối trong số các muối canxi alkaryl sulfonat (i) hoặc (ii) là trung tính. Theo một số phương án, mỗi muối hoặc cả hai muối trong số các muối canxi alkaryl sulfonat (i) hoặc (ii) có độ quá kiềm thấp, trong đó trị số TBN nhỏ hơn 200, nhỏ hơn 190, nhỏ hơn 180, nhỏ hơn 170, nhỏ hơn 160, nhỏ hơn 150, nhỏ hơn 140, nhỏ hơn 130, nhỏ hơn 120, nhỏ hơn 110, nhỏ hơn 100, nhỏ hơn 90, nhỏ hơn 80, nhỏ hơn 70, nhỏ hơn 60, nhỏ hơn 50, nhỏ hơn 40, nhỏ hơn 30, nhỏ hơn 20, hoặc nhỏ hơn 10. Theo một số phương án, mỗi muối hoặc cả hai muối trong số các muối canxi alkaryl sulfonat (i) hoặc (ii) có trị số TBN bằng từ 2 đến 100, từ 2 đến 80, hoặc từ 2 đến 60.

Rượu đa chức hydrocarbyl

Các chế phẩm được mô tả ở đây bao gồm ít nhất một rượu đa chức hydrocarbyl. Theo một số phương án, rượu đa chức hydrocarbyl có công thức $R(OH)_x$, trong đó x là số nguyên từ 2 đến 6 và R là nhóm hydrocarbyl. Theo một số phương án, rượu đa chức hydrocarbyl là rượu đa chức alkyl hoặc rượu đa chức alkenyl. Theo một số phương án, rượu đa chức hydrocarbyl là diol. Theo một số

phương án, diol là 1,2-diol. Theo một số phương án, nhóm hydrocarbyl hoặc rượu hydrocarbyl có từ 12 đến 30, từ 14 đến 20, hoặc từ 16 đến 18 nguyên tử cacbon.

Theo một số phương án, rượu đa chức hydrocarbyl là alkan 1,2-diol hoặc alken 1,2-diol, trong đó rượu đa chức hydrocarbyl có từ 12 đến 30 nguyên tử cacbon. Theo một số phương án, rượu đa chức hydrocarbyl có từ 14 đến 20 nguyên tử cacbon. Theo một số phương án, rượu đa chức hydrocarbyl là 1,2-hexadexandiol hoặc 1,2-octadexandiol.

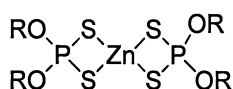
Theo một số phương án, các chế phẩm này chứa hai rượu đa chức hydrocarbyl hoặc nhiều hơn.

Ít nhất một rượu đa chức hydrocarbyl chiếm từ 0,01 đến 5 phần trăm trọng lượng của chế phẩm dầu. Theo một số phương án, ít nhất một rượu đa chức hydrocarbyl chiếm từ 0,01 đến 4, từ 0,01 đến 3, từ 0,01 đến 2, từ 0,01 đến 1, từ 0,1 đến 1, từ 0,3 đến 0,8, từ 0,4 đến 0,7, hoặc 0,5 phần trăm trọng lượng của chế phẩm dầu.

Theo một số phương án, chế phẩm dầu không chứa glyxerol.

Kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc hai

Các chế phẩm được mô tả ở đây bao gồm ít nhất là kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc hai. Các hợp chất này có thể thích hợp, ví dụ, làm các chất chống mài mòn trong các chế phẩm được mô tả ở đây. Kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc hai đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các phương pháp được nêu làm ví dụ để điều chế kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc hai bao gồm bước cho các rượu phản ứng với phospho pentasulfua, sau đó trung hòa hợp chất trung gian tạo thành bằng kẽm oxit Theo một số phương án, kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc hai có cấu trúc sau đây:



trong đó R là nhóm alkyl bậc hai. Theo một số phương án, kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc hai thu được từ một hoặc nhiều rượu thứ cấp.

Rượu thứ cấp được nêu làm ví dụ gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở 2 butanol hoặc 4-metyl 2-pentanol. Theo một số phương án, kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc hai bao gồm kẽm di-isopropyl dithiophosphat, kẽm di-sec-butyl dithiophosphat, kẽm di-sec-penyl dithiophosphat, hoặc kẽm di-sec-hexyl dithiophosphat, hoặc các hỗn hợp của chúng.

Hàm lượng phospho từ ít nhất một kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc hai chiếm ít nhất 30 phần trăm trọng lượng của hàm lượng phospho thu được từ toàn bộ kẽm dialkyl dithiophosphat có mặt trong chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo. Theo một số phương án, hàm lượng phospho chiếm ít nhất 40, ít nhất 50, ít nhất 60, ít nhất 70, ít nhất 80, ít nhất 90, hoặc 100 phần trăm trọng lượng.

Dầu nhớt bôi trơn

Các dầu nhớt bôi trơn thích hợp gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các dầu nền có nguồn gốc từ dầu khoáng, dầu tổng hợp và dầu thực vật. Theo một số phương án, dầu có độ nhớt ít nhất là khoảng 2,5 cSt ở khoảng 40°C và điểm chảy thấp hơn khoảng 20°C, và theo một số phương án, thấp hơn 0°C. Các dầu nền có thể thu được từ các nguồn tự nhiên hoặc tổng hợp. Dầu nền có thể thu được từ dầu gốc bất kỳ trong số các dầu gốc từ nhóm I đến nhóm V hoặc hỗn hợp của chúng như được định nghĩa trong xuất bản phẩm của Hiệp hội Dầu khí Mỹ (American Petroleum Institute) 1509, được đưa vào đây bằng cách viện dẫn. Theo một số phương án, các hỗn hợp dầu khoáng được sử dụng, bao gồm các hỗn hợp của hai dầu khoáng nhóm 1. Theo một số phương án, hỗn hợp này là hỗn hợp của dầu khoáng nhóm 1 có độ nhớt động học là 4,4mm²/s ở 100°C và dầu khoáng Nhóm 1 có độ nhớt động học là 7,3mm²/s ở 100°C.

Các dầu khoáng để sử dụng làm dầu nền trong sáng chế bao gồm, ví dụ, parafin, naphten và các loại dầu khác thường được sử dụng trong các chế phẩm dầu bôi trơn. Các dầu thực vật có thể bao gồm, ví dụ, dầu hạt cải hoặc dầu đậu tương. Dầu tổng hợp bao gồm, ví dụ, cả các loại dầu tổng hợp hydrocacbon và các este tổng hợp và hỗn hợp của chúng có độ nhớt mong muốn. Dầu tổng hợp

hydrocacbon có thể bao gồm, ví dụ, các dầu được điều chế từ quy trình polyme hóa etylen, tức là, polyalphaolefin hoặc PAO, hoặc từ quy trình tổng hợp hydrocacbon bằng cách sử dụng các khí cacbon monoxit và hydro như trong quy trình Fischer-Tropsch. Các dầu hydrocacbon tổng hợp được nêu làm ví dụ bao gồm các polyme lỏng của các alpha olefin có độ nhớt thích hợp. Theo một số phương án, dầu này là oligome lỏng được hydro hóa của các alpha olefin từ C_6 đến C_{12} như trime 1-dexen. Theo một số phương án, các alkyl benzen có độ nhớt thích hợp, như didodexyl benzen, có thể được sử dụng. Các este tổng hợp được nêu làm ví dụ bao gồm các este của axit monocacboxylic và axit polycacboxylic, cũng như các rượu alkanol mono-hydroxy và rượu polyhydric. Ví dụ này còn gồm, nhưng không giới hạn ở didodexyl adipat, pentaerytritol tetracaproat, di-2-etylhexyl adipat, dilaurylsebacat, và các chất tương tự. Các este phức hợp được điều chế từ hỗn hợp của các axit monocarboxylic và dicarboxylic và các alkanol monohydroxy và dihydroxy cũng có thể được sử dụng. Các dầu được nêu làm ví dụ còn bao gồm hỗn hợp của các dầu khoáng với các dầu tổng hợp.

Các chất phụ gia khác

Các chế phẩm được mô tả ở đây, theo một số phương án, bao gồm các thành phần phụ gia bổ sung, như tác nhân phân tán, chất chống oxy hóa, các chất ức chế gỉ sét, chất cải thiện chỉ số độ nhớt, chất khử nhũ tương, chất làm hạ điểm chảy, chất ức chế tạo bọt, chất khử hoạt tính kim loại, và các phụ gia đa chức năng.

1. Tác nhân phân tán

Các tác nhân phân tán được nêu làm ví dụ gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở các tác nhân phân tán chứa nitơ. Theo các phương án nhất định, hàm lượng nitơ chiếm trong tất cả (các) tác nhân phân tán nitơ có trong chế phẩm dầu này là từ 0,01 đến 1,0 phần trăm trọng lượng của chế phẩm dầu. Các tác nhân phân tán được nêu làm ví dụ còn gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các alkenyl succinimit, alkenyl succinimit được cải biến bằng các hợp chất hữu cơ khác, alkenyl succinimit được cải biến bằng cách xử lý sau bằng etylen cacbonat hoặc axit boric, các este của các rượu đa chức và các polyisobutenyl succinic anhydrit, các phenat-

salixylat và các chất tương tự được xử lý sau của chúng, kim loại kiềm hoặc kim loại kiềm hỗn hợp, các borat của kim loại kiềm thổ, các thể phân tán của borat của kim loại kiềm được hydrat hóa, các dạng phân tán của borat của kim loại kiềm thổ, các tác nhân phân tán không có tro polyamit và các chất tương tự, hoặc hỗn hợp của các tác nhân phân tán này.

2. Chất chống oxy hóa

Các chất chống oxy hóa được nêu làm ví dụ gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở các chất ức chế oxy hóa kiểu phenol (phenolic), như 4,4'-metylen-bis(2,6-di-tert-butylphenol), 4,4'-bis(2,6-di-tert-butylphenol), 4,4'-bis(2-metyl-6-tert-butylphenol), 2,2'-metylen-bis(4-metyl-6-tert-butylphenol), 4,4'-butylden-bis(3-metyl-6-tert-butylphenol), 4,4'-isopropyliden-bis(2,6-di-tert-butylphenol), 2,2'-metylen-bis(4-metyl-6-nonylphenol), 2,2'-isobutyliden-bis(4,6-dimetylphenol), 2,2'-metylen-bis(4-metyl-6-xyclohexylphenol), 2,6-di-tert-butyl-1-4-metylphenol, 2,6-di-tert-butyl-4-ethylphenol, 2,4-dimetyl-6-tert-butylphenol, 2,6-di-tert-dimetylaminop-cresol, 2,6-di-tert-4-(N,N'-dimetylaminometylphenol), 4,4'-thiobis(2-metyl-6-tert-butylphenol), 2,2'-thiobis(4-metyl-6-tert-butylphenol), bis(3-metyl-4-hydroxy-5-tert-butylbenzyl)-sulfua, và bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl). Theo một số phương án, các chất ức chế oxy hóa phenolic là pentaerytritol tetrakis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat), octadexyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat, hexametylenbis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat], thiodietylenbis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat], hoặc axit benzenpropanoic, 3,5-bis(1,1-dimetyletyl)-4-hydroxy, alkyl mạch nhánh C₇₋₉ este. Các chất ức chế oxy hóa kiểu diphenylamin gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, diphenylamin được alkyl hóa, phenyl- α -naphtylamin, và α -naphtylamin được alkyl hóa. Các dạng khác của các chất ức chế oxy hóa bao gồm dithiocarbamat kim loại (ví dụ, kẽm dithiocarbamat), và metylenbis(dibutyldithiocarbamat).

3. Chất ức chế gỉ sét

Các chất ức chế gỉ sét được nêu làm ví dụ gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các chất hoạt động bề mặt không ion polyoxyetylen, polyoxyetylen lauryl ete, ete

rượu cao polyoxyetylen, polyoxyetylen nonyl phenyl ete, polyoxyetylen octyl phenyl ete, polyoxyetylen octyl stearyl ete, polyoxyetylen oleyl ete, polyoxyetylen sorbitol monostearat, polyoxyetylen sorbitol monooleat, và polyetylen glycol monooleat. Các hợp chất khác bao gồm axit stearic và các axit béo khác, axit dicarboxylic, xà phòng kim loại, các muối amin của axit béo, các muối kim loại của axit sulfonic nặng, este của axit cacboxylic một phần với rượu polyhydric, và este của axit phosphoric.

4. Chất cải thiện chỉ số độ nhớt

Các chất cải thiện chỉ số độ nhớt được nêu làm ví dụ gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, polyme kiểu polymetacrylat, copolyme etylen-propylen, copolyme styren-isopren, copolyme styren-isopren được hydro hóa, polyisobutylen, và các chất cải thiện chỉ số độ nhớt kiểu tác nhân phân tán.

5. Chất khử nhũ tương

Các chất khử nhũ tương được nêu làm ví dụ gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở các sản phẩm cộng của alkylphenol và etylen oxit, polyoxyetylen alkyl ete, và este của polyoxyetylen sorbitan.

6. Chất làm hạ điểm chảy

Các chất làm hạ điểm chảy được nêu làm ví dụ gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở polymetyl metacrylat.

7. Chất ức chế tạo bọt

Các chất ức chế tạo bọt được nêu làm ví dụ gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở các polyme alkyl metacrylat và polyme dimetyl silicon.

8. Chất khử hoạt tính kim loại

Các chất khử hoạt tính kim loại được nêu làm ví dụ gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở disalixyliden propylendiamin, các dẫn xuất của triazol, các mercaptobenzothiazol, các dẫn xuất của thiadiazol, và các mercaptobenzimidazol.

9. Chất phụ gia đa chức năng

Các chất phụ gia đa chức năng được nêu làm ví dụ gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở oxymolypden dithiocarbamat đã lưu hóa, phosphorodithioat hữu cơ

oxymolypden đã lưu hóa, oxymolypden monoglyxerit, oxymolypden dietylat amit, các phức chất amin-molypden, và các phức chất molypden chứa lưu huỳnh.

Theo một số phương án, chế phẩm dầu không chứa dialkyl hydro phosphit. Theo một số phương án, chế phẩm dầu không chứa phosphat este có công thức $(RO)_2PH(O)$, trong đó R là nhóm alkyl hoặc nhóm alkenyl.

10. Muối của kim loại kiềm thổ sulfonat có độ quá kiềm cao

Các chế phẩm được mô tả ở đây, theo một số phương án, còn bao gồm muối của kim loại kiềm thổ sulfonat có độ quá kiềm cao. Các hợp chất này có trị số TBN bằng 200 hoặc lớn hơn. Theo một số phương án, trị số TBN là từ 200 đến 600, hoặc từ 200 đến 500, hoặc từ 200 đến 450, hoặc từ 200 đến 400, hoặc từ 200 đến 350, hoặc từ 200 đến 300, hoặc từ 200 đến 250. Theo một số phương án, kim loại kiềm thổ là canxi hoặc magie. Theo một số phương án, muối của kim loại kiềm thổ sulfonat có độ quá kiềm cao là muối của kim loại kiềm thổ alkaryl sulfonat.

11. Kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc nhất

Theo một số phương án, các chế phẩm được mô tả ở đây bao gồm kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc nhất. Các hợp chất được nêu làm ví dụ gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, kẽm di-isobutyl dithiophosphat, kẽm di-n-hexyl dithiophosphat, kẽm di-n-octyl dithiophosphat, kẽm di-2-ethylhexyl dithiophosphat, kẽm di-n-dexyl dithiophosphat, kẽm di-n-dodexyl dithiophosphat, kẽm di-isotridexyl dithiophosphat, hoặc các hỗn hợp của chúng.

Theo một số phương án, chế phẩm dầu không chứa muối phenat của kim loại kiềm thổ trung tính hoặc có độ quá kiềm. Theo một số phương án, chế phẩm dầu này không chứa magie hydrocarbyl sulfonat.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các chế phẩm dầu được nêu làm ví dụ được đánh giá so với các chế phẩm so sánh bằng cách sử dụng thử nghiệm tiếng ồn do phanh và thử nghiệm ma sát SAE số 2. Bốn chế phẩm được nêu làm ví dụ (các ví dụ từ 1 đến 4) và bảy ví dụ so sánh

(các ví dụ tham chiếu từ 1 đến 7) được điều chế từ các dung dịch đậm đặc và các thành phần được liệt kê dưới đây.

Bảng 1

Tỷ lệ phần trăm theo trọng lượng của canxi từ muối canxi alkaryl sulfonat, tỷ lệ phần trăm theo trọng lượng của rượu đa chức hydrocarbyl, và tỷ lệ phần trăm theo trọng lượng của phospho từ các hợp chất kẽm dialkyl dithiophosphat trong các chế phẩm được nêu làm ví dụ và chế phẩm so sánh được đánh giá

Thành phần	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ tham chiếu 1	Ví dụ tham chiếu 2	Ví dụ tham chiếu 3	Ví dụ tham chiếu 4	Ví dụ tham chiếu 5	Ví dụ tham chiếu 6	Ví dụ tham chiếu 7
Canxi sulfonat A	0,01 2	0,018	0,012	0,024	-	0,012	0,012	-	0,036	0,036	-
Canxi sulfonat B	0,02 4	0,018	0,036	0,012	0,036	0,024	0,024	0,03	-	-	0,036
ZDTP A	0,07 4	0,055	0,110	0,074	0,074	0,074	0,074	0,104	0,104	-	-
ZDTP B	0,03 7	0,055	-	0,037	0,03 7	0,03 7	0,03 7	-	-	0,11 1	0,11 1
Chất cải biến ma sát rượu đa chức A	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
Chất cải biến ma sát oleamit	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-

Canxi sulfonat A là canxi sulfonat có độ quá kiềm thấp thu được từ axit benzen sulfonic được thế alkyl thu được từ các oligome propylen C₁₅-C₁₈. Các chế phẩm được điều chế từ các dung dịch đậm đặc chứa sulfonat có trị số TBN là 21mgKOH/g, hàm lượng canxi là 2,6 phần trăm trọng lượng và dầu loãng là 48 phần trăm trọng lượng.

Canxi sulfonat B là canxi sulfonat có độ quá kiềm thấp thu được từ axit toluen sulfonic được thế alkyl thu được từ các olefin C₂₀-C₂₄ được đồng phân hóa.

Các chế phẩm này được điều chế từ các dung dịch đậm đặc chứa sulfonat có trị số TBN là 19 mgKOH/g, hàm lượng canxi là 2,35 phần trăm trọng lượng và dầu loăng là 46 phần trăm trọng lượng.

Mỗi chế phẩm chứa 9 mM/Kg chất làm sạch canxi sulfonat có độ quá kiềm thấp, ngoại trừ chế phẩm trong ví dụ 3 chứa 12 mM/Kg chất làm sạch canxi sulfonat có độ quá kiềm thấp.

ZDTP A là kẽm dialkyl dithiophosphat thứ cấp thu được từ hỗn hợp chứa 2-butanol với lượng là 69 phần trăm trọng lượng và 4-metyl-2-pentanol với lượng là 31 phần trăm trọng lượng. Các chế phẩm này được điều chế từ dung dịch đậm đặc có hàm lượng phospho là 7,2 phần trăm trọng lượng, hàm lượng kẽm là 7,85 phần trăm trọng lượng, và dầu loăng là 25 phần trăm trọng lượng.

ZDTP B là kẽm dialkyl dithiophosphat bậc nhất thu được từ 2-etyl-1-hexanol. Các chế phẩm được điều chế từ dung dịch đậm đặc có hàm lượng phospho là 7,28 phần trăm trọng lượng, hàm lượng kẽm là 8,59 phần trăm trọng lượng, và dầu loăng là 8,5 phần trăm trọng lượng.

Chất cải biến ma sát rượu đa chức A là hỗn hợp chứa 1,2-hexadexandiol và 1,2-octadexandiol.

Các chế phẩm so sánh và được nêu làm ví dụ còn bao gồm 60 mM/kg chất làm sạch canxi sulfonat có độ quá kiềm cao, 0,2% trọng lượng tác nhân phân tán (ngoại trừ các ví dụ tham chiếu 6 và 7 không có tác nhân phân tán), 0,05% trọng lượng chất chống ôxy hóa, và chất ức chế tạo bọt. Mỗi chế phẩm được phối trộn để có trị số TBN là khoảng 6 mg KOH/g.

Thử nghiệm ma sát SAE số 2

Các chế phẩm được mô tả trên đây được đánh giá bằng cách sử dụng thử nghiệm ma sát SAE số 2 trong các điều kiện dưới đây:

Đĩa: Đĩa giấy

Tám: Tám thép

Tốc độ quay của động cơ 2940 vòng/phút

Áp suất được áp dụng: 20 kg/cm²

Nhiệt độ của chất bôi trơn: 80°C.

Các phép đo được thực hiện bằng cách lấy trị số 1200 vòng/phút làm hệ số ma sát động (μ_d) và hệ số ma sát ở điểm chạm của khớp ly hợp làm hệ số ma sát tách (μ_o). Hệ số ma sát tối đa tại điểm gài ở 0,7 vòng/phút được đo là hệ số ma sát tĩnh (μ_s).

Các kết quả này được tóm tắt trong Bảng 2 dưới đây:

Bảng 2

Đặc tính ma sát	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ tham chiếu 1	Ví dụ tham chiếu 2	Ví dụ tham chiếu 3	Ví dụ tham chiếu 4	Ví dụ tham chiếu 5	Ví dụ tham chiếu 6	Ví dụ tham chiếu 7
μ_d	0,1 21	0,11 8	0,112	0,132	0,116	0,124	0,120	0,103	0,104	0,117	0,116
μ_s	0,1 20	0,12 3	0,110	0,128	0,099	0,144	0,122	0,094	0,115	0,112	0,099
μ_o/μ_d	1,0 50	1,08 5	1,018	1,076	0,966	1,100	1,090	1,019	1,144	1,034	0,966

Tiêu chí đạt: μ_d : tối thiểu 0,10; μ_s : tối thiểu 0,11; μ_o/μ_d : tối đa 1,1

Thử nghiệm tiếng ồn do phanh

Máy kéo được vận hành ở chế độ số thấp (số I thấp, số II thấp, và số III thấp) ở tốc độ từ 1200 đến 1800 vòng/phút với phanh kép thẳng, phanh xen kẽ thẳng, và bật chế độ sử dụng phanh đơn. Mức độ ồn được xác định bằng tai là "không ồn", "ồn", và "rất ồn". Ban đầu, máy kéo sử dụng dầu kiểm tra mới được kiểm tra ở mức nước là 0% thể tích. Sau đó bổ sung nước với lượng 0,1% thể tích, và máy kéo được kiểm tra các điều kiện lái xe/phanh. Chu kỳ được lặp đi lặp lại cho đến khi có tiếng ồn phanh hoặc độ nhiễm tạp của nước là 0,2% thể tích.

Các kết quả này được tóm tắt trong Bảng 3 dưới đây:

Bảng 3

Hàm lượng nước	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ tham chiếu 1	Ví dụ tham chiếu 2	Ví dụ tham chiếu 3	Ví dụ tham chiếu 4	Ví dụ tham chiếu 5	Ví dụ tham chiếu 6	Ví dụ tham chiếu 7
0	Không ồn	Không ồn	Không ồn	Không ồn	Không ồn	Ồn	Không ồn	Không ồn	Không ồn	Không ồn	Không g chạy

0,1% thể tích	Không ồn	Không ồn	Không g ồn	Không g ồn	Không ồn	Ồn	Ồn	Không ồn	Không ồn	Ồn	Không g chạy
0,2% thể tích	Không ồn	Ồn	Không ồn	Ồn	Ồn	Ồn	Ồn	Không ồn	Ồn	Ồn	Không g chạy

Tiêu chí đạt: không ồn tối thiểu ở 0,1% thể tích nước

Như được thể hiện trong Bảng 2, tất cả các chế phẩm được nêu làm ví dụ (các ví dụ từ 1 đến 4) đều thỏa mãn các tiêu chí đạt đối với tất cả các đặc tính ma sát đã được đánh giá trong thử nghiệm ma sát SAE số 2, tức là, μ_d , μ_s , và μ_o/μ_d . Ngoài ra, các chế phẩm được nêu làm ví dụ (các ví dụ từ 1 đến 4) đều thể hiện các đặc tính ma sát có thể so sánh được với các đặc tính ma sát trong các ví dụ tham chiếu 2, 3, 6 và cao hơn so với các ví dụ tham chiếu 1, 4, 5 và 7.

Như được thể hiện trong Bảng 3, tất cả các chế phẩm được nêu làm ví dụ (các ví dụ từ 1 đến 4) đều thỏa mãn các tiêu chí đạt của thử nghiệm tiếng ồn do phanh. Các chế phẩm được nêu làm ví dụ đã thể hiện đặc tính chống ồn ngay cả khi bị nhiễm tạp bằng 0,1% thể tích nước, ngược lại với các ví dụ tham chiếu 2, 3 và 6.

Ngược lại với các ví dụ so sánh (các ví dụ tham chiếu từ 1 đến 7), các chế phẩm được nêu làm ví dụ đều thỏa mãn tất cả các tiêu chí đạt của cả thử nghiệm tiếng ồn do phanh và thử nghiệm ma sát SAE số 2. Các tiêu chuẩn công nghiệp thường cần đến các chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo để tạo ra các đặc tính ma sát tốt hơn, trong khi đồng thời có khả năng ngăn chặn hoặc giảm thiểu các tác động tiêu cực do vấn đề ô nhiễm nước, ví dụ, tiếng ồn phanh. Các chế phẩm dầu được nêu làm ví dụ vượt qua cả thử nghiệm tiếng ồn do phanh và thử nghiệm ma sát SAE số 2.

Các phương án của sáng chế được mô tả ở trên chỉ được dùng làm ví dụ, và người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực liên quan sẽ nhận ra, hoặc sẽ có thể hiểu rõ ràng bằng cách sử dụng các thử nghiệm thông thường, nhiều phương án tương đương về các hợp chất, vật liệu và quy trình cụ thể. Tất cả các phương án tương đương như vậy được xem là nằm trong phạm vi của sáng chế và được bao gồm trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Tất cả các bằng sáng chế, các đơn xin cấp bằng độc quyền sáng chế và các công bố được đề cập đến trong bản mô tả được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Việc trích dẫn hoặc nhận biết tài liệu tham khảo bất kỳ trong sáng chế đều không phải là sự thừa nhận rằng tài liệu tham khảo đó là có sẵn dưới dạng tình trạng kỹ thuật của sáng chế. Phạm vi đầy đủ của sáng chế được hiểu rõ hơn bằng cách tham khảo các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo bao gồm:

(a) một lượng lớn dầu nhớt bôi trơn;

(b) chế phẩm làm sạch bao gồm:

(i) ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính, trong đó nhóm alkaryl này là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ oligome propylen hoặc isobutylen; và

(ii) ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính, trong đó nhóm alkaryl này là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ ít nhất một alpha olefin mạch thẳng hoặc alpha olefin mạch thẳng được đồng phân hóa, olefin nêu trên có từ khoảng 18 đến khoảng 30 nguyên tử cacbon;

(c) ít nhất một rượu đa chức hydrocarbyl,

trong đó ít nhất một rượu đa chức hydrocarbyl chiếm (a) từ 0,01 đến 5 phần trăm trọng lượng của chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo và (b) không có glyxerol; và

(d) ít nhất một kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc hai;

trong đó hàm lượng phospho từ ít nhất một kẽm dialkyl dithiophosphat có nhóm alkyl bậc hai chiếm ít nhất 30 phần trăm trọng lượng của hàm lượng phospho thu được từ toàn bộ kẽm dialkyl dithiophosphat có trong chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo;

trong đó thuật ngữ “có độ quá kiềm thấp” dùng để chỉ các muối có độ quá kiềm có trị số kiềm tổng nhỏ hơn 200;

trong đó hàm lượng canxi của toàn bộ trong số ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính có nhóm alkaryl, đó là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ các oligome propylen hoặc isobutylen có

trong chế phẩm dầu này chiếm từ 0,001 đến 0,4 phần trăm trọng lượng của chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo; và
trong đó trị số kiểm tổng là như được xác định bằng thử nghiệm ASTM số D2896.

2. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 1, trong đó nhóm alkaryl của ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính trong mục (b)(i) hoặc (b)(ii) là nhóm benzen được thế alkyl hoặc nhóm tolyl được thế alkyl.

3. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 1, trong đó mỗi muối trong số ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat trong mục (b)(i) và (b)(ii) là muối có độ quá kiềm thấp có trị số kiểm tổng nhỏ hơn 90.

4. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 3, trong đó trị số kiểm tổng là từ 2 đến 60.

5. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 1, trong đó hàm lượng phospho từ ít nhất một kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc hai chiếm ít nhất 50 phần trăm trọng lượng của hàm lượng phospho thu được từ toàn bộ kẽm dialkyl dithiophosphat có trong chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo.

6. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 1, trong đó ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat có độ quá kiềm thấp hoặc trung tính có nhóm alkaryl, đó là nhóm aryl được thế bằng nhóm alkyl thu được từ ít nhất một alpha olefin mạch thẳng hoặc alpha olefin mạch thẳng được đồng phân hóa, olefin nêu trên có từ khoảng 18 đến khoảng 30 nguyên tử cacbon chiếm từ 0,001 đến 0,4 phần trăm trọng lượng của chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo.

7. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 1, trong đó nhóm alkyl của ít nhất một muối canxi alkaryl sulfonat trong mục (b)(i) thu được từ các oligome propylen.
8. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 1, trong đó ít nhất một rượu đa chức hydrocarbonyl là alkan 1,2-diol hoặc alken 1,2-diol.
9. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 8, trong đó rượu đa chức hydrocarbonyl có từ 12 đến 30 nguyên tử cacbon.
10. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 1, trong đó ít nhất một rượu đa chức hydrocarbonyl chiếm từ 0,01 đến 2 phần trăm trọng lượng của chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo.
11. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 1, trong đó hàm lượng phospho từ ít nhất một kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc hai chiếm ít nhất 75 phần trăm trọng lượng của hàm lượng phospho thu được từ toàn bộ kẽm dialkyl dithiophosphat có mặt trong chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo.
12. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 1, trong đó chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo còn bao gồm ít nhất một tác nhân phân tán chứa nitơ, trong đó nitơ của toàn bộ trong số ít nhất một tác nhân phân tán nitơ có trong chế phẩm dầu này chiếm từ 0,01 đến 1,0 phần trăm trọng lượng của chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo.
13. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 1, trong đó chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo này còn bao gồm muối của kim loại kiềm thổ alkaryl sulfonat có độ quá kiềm cao, trong đó thuật ngữ “có độ quá kiềm cao” dùng để chỉ muối có độ quá kiềm có trị số kiềm tổng bằng 200 hoặc lớn hơn.

14. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 1, trong đó chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo này không chứa muối phenat của kim loại kiềm thổ có độ quá kiềm hoặc trung tính; hoặc trong đó chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo này không chứa magie hydrocarbyl sulfonat, hoặc trong đó chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo này không chứa dialkyl hydro phosphit.

15. Chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo theo điểm 1, trong đó chế phẩm thủy lực dạng lỏng dùng cho máy kéo này còn bao gồm kẽm dialkyl dithiophosphat có các nhóm alkyl bậc nhất, hoặc trong đó chế phẩm thủy lực dạng lỏng này còn bao gồm chất chống oxy hóa.