



(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)



1-0049904

C10M 169/04; C10N 40/30; C10M (13) B

129/70; C10M 133/40; C10M 137/02;

C10M 137/04; C10N 20/02; C10N

(51)<sup>2022.01</sup> 30/00; C10N 40/02; C10N 40/04; C10N

40/08; C10N 40/12; C10N 40/20; C10N

40/22; C10N 40/24; C10M 101/02;

C10M 105/74

(21) 1-2023-02254

(22) 31/08/2021

(86) PCT/JP2021/032030 31/08/2021

(87) WO 2022/054651 17/03/2022

(30) 2020-151077 09/09/2020 JP

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/07/2023 424A

(73) CITIZEN WATCH CO., LTD. (JP)

1-12, Tanashicho 6-chome, Nishitokyo-shi, Tokyo 1888511, Japan

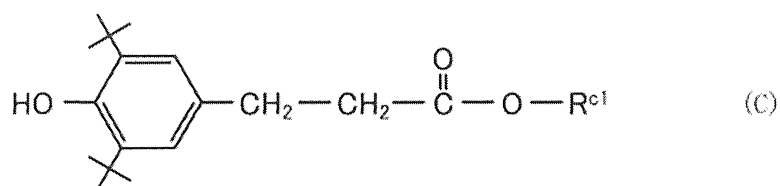
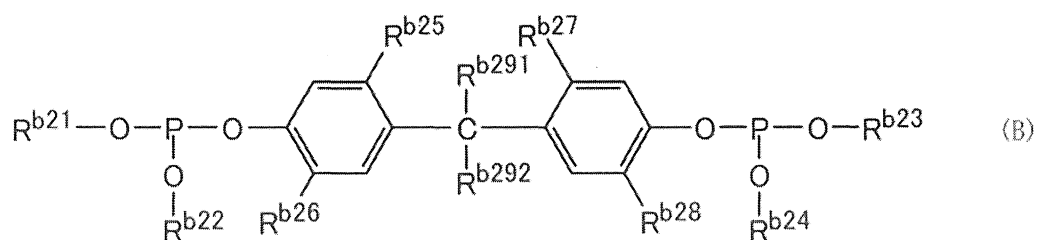
(72) AKAO, Yuji (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CHẾ PHẨM DẦU CÔNG NGHIỆP

(21) 1-2023-02254

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm dầu công nghiệp chứa dầu khoáng hoặc dầu tổng hợp làm dầu nền, và dẫn xuất phosphit este trung tính được thể hiện bằng công thức (B) sau đây và dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được thể hiện bằng công thức (C) sau đây làm chất chống oxy hóa. Trong công thức (B), mỗi nhóm  $R^{b21}$  đến  $R^{b24}$  độc lập là nhóm hydrocacbon béo có 10 đến 16 nguyên tử cacbon. Trong công thức (C),  $R^{c1}$  là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 12 nguyên tử cacbon.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến chế phẩm dầu công nghiệp.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Theo tài liệu sáng chế 1, chế phẩm dầu bôi trơn được mô tả trong đó dầu nền hydrocacbon được chọn từ dầu khoáng và dầu tổng hợp chứa, tính theo tổng lượng chế phẩm, (A) 0,008 đến 0,04% khối lượng dẫn xuất axit sarcosinic, (B) 0,01 đến 0,07% khối lượng alkenyl succinat este, (C) 0,1 đến 3,0% khối lượng chất chống oxy hóa dạng amin, và (D) 0,1 đến 3,0% khối lượng chất chống oxy hóa dạng phenolic.

Danh mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế chưa thẩm định số 2017-179197

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

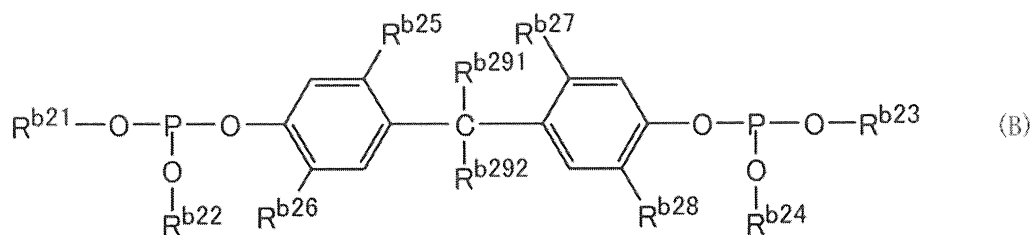
Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, chế phẩm dầu bôi trơn theo Tài liệu sáng chế 1 có vấn đề là chế phẩm này không thể được sử dụng trong một khoảng thời gian dài.

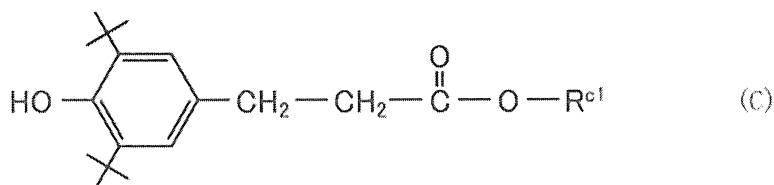
Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm dầu công nghiệp có tuổi thọ dài và có thể được sử dụng trong một khoảng thời gian dài.

Giải pháp cho vấn đề

Chế phẩm dầu công nghiệp theo sáng chế bao gồm dầu khoáng hoặc dầu tổng hợp làm dầu nền, và dẫn xuất phosphit este trung tính được thể hiện bằng công thức (B) sau đây và dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được thể hiện bằng công thức (C) sau đây làm chất chống oxy hóa.



Trong công thức (B), mỗi nhóm  $R^{b21}$  đến  $R^{b24}$  độc lập là nhóm hydrocacbon béo có 10 đến 16 nguyên tử cacbon, mỗi nhóm  $R^{b25}$  đến  $R^{b28}$  độc lập là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, mỗi nhóm  $R^{b291}$  và  $R^{b292}$  độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 5 nguyên tử cacbon, và tổng số nguyên tử cacbon của  $R^{b291}$  và  $R^{b292}$  là 1 đến 5.



Trong công thức (C),  $R^{c1}$  là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 12 nguyên tử cacbon.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Chế phẩm dầu công nghiệp theo sáng chế có tuổi thọ dài và có thể được sử dụng trong một khoảng thời gian dài.

### Mô tả chi tiết sáng chế

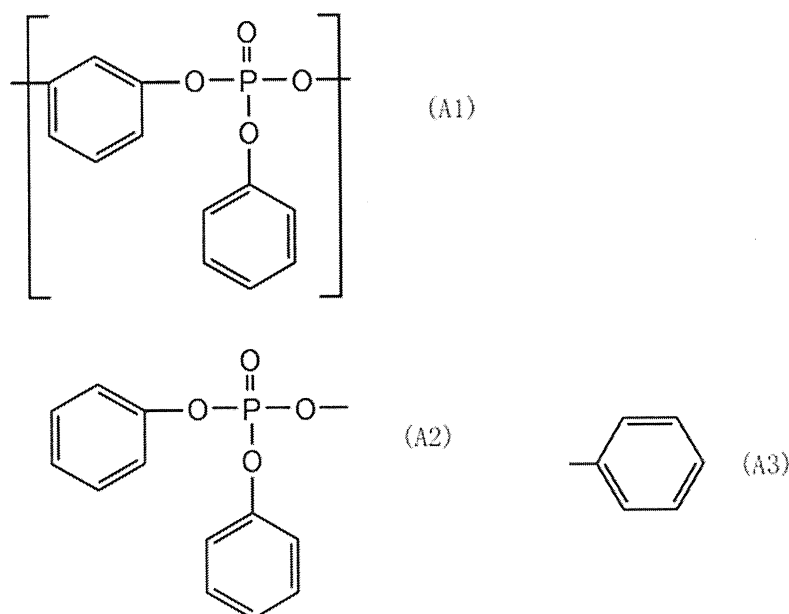
Các cách (phương án) để thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết. Sáng chế không bị giới hạn bởi nội dung của các phương án được mô tả dưới đây. Các thành phần cấu thành được mô tả dưới đây bao gồm các thành phần có thể dễ dàng được nghĩ ra bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực này và các thành phần về cơ bản là giống nhau. Các phương án được mô tả dưới đây cũng có thể được kết hợp, nếu thích hợp. Các phương án được mô tả dưới đây cũng có thể được loại bỏ, thay thế, và cải biến theo các cách khác nhau trong phạm vi không đi chệch khỏi nội dung chính của sáng chế.

<Chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất>

Chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất chứa dầu tổng hợp làm dầu nền, và chất chống oxy hóa.

Dầu tổng hợp sử dụng trong chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất chứa dẫn xuất phosphat este, tris(isopropylphenyl) phosphat, và triphenyl phosphat. Theo sáng chế, các chất này còn được gọi là thành phần thứ nhất, thứ hai, và thứ ba tương ứng. Dầu tổng hợp chứa các thành phần thứ nhất, thứ hai, và thứ ba này là chất làm chậm ngọn lửa. Do đó, chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất cũng có thể được sử dụng ở nhiệt độ cao.

Dẫn xuất phosphat este (thành phần thứ nhất, CAS 125997-21-9) có đơn vị lặp lại được thể hiện bằng công thức (A1) sau đây, có cấu trúc được thể hiện bằng công thức (A2) sau đây ở một đầu, và cấu trúc được thể hiện bằng công thức (A3) sau đây ở đầu còn lại. Cụ thể, trong dẫn xuất phosphat, một hoặc nhiều đơn vị lặp lại (A1) được lặp lại. Cấu trúc (A2) được liên kết với một đầu, tức là, đầu có vòng benzen của cấu trúc (A1), và cấu trúc (A3) được liên kết với đầu còn lại, tức là, đầu O của cấu trúc (A1). Ngoài ra, độ nhớt động học của dẫn xuất phosphat este ở 40°C (JIS K 2283) nằm trong khoảng không nhỏ hơn 100 cSt và không lớn hơn 200 cSt.



Dẫn xuất phosphat như được mô tả ở trên có đặc tính làm chậm ngọn lửa tốt. Cụ thể, dẫn xuất này có thể thỏa mãn bốn yêu cầu sau đây.

(1) Điểm bốc cháy của dẫn xuất phosphat este là bằng hoặc cao hơn 550°C.

(2) Dẫn xuất phosphat được gia nhiệt tới 400°C không tiếp tục cháy khi được cho tiếp xúc với ngọn lửa.

(3) Dẫn xuất phosphat được gia nhiệt tới 400°C không tiếp tục cháy khi thanh kim loại được gia nhiệt tới 700°C được ngâm trong đó.

(4) Dẫn xuất phosphat este không tiếp tục cháy khi phun sương mù dẫn xuất phosphat este này vào ngọn lửa và khi phun sương mù dẫn xuất phosphat este này vào thanh kim loại được gia nhiệt tới 700°C.

Một ví dụ về sản phẩm thương mại của dẫn xuất phosphat este mà có thể được sử dụng thích hợp bao gồm Adekastab PFR (nhãn hiệu đã đăng ký, được sản xuất bởi ADEKA Corp., độ nhớt động học ở 40°C bằng 147,3 cSt, điểm chớp cháy (JIS K 2265-4:2007) bằng 332°C, và không có điểm cháy và không có điểm bốc cháy). Sản phẩm thương mại này thỏa mãn bốn yêu cầu nêu trên.

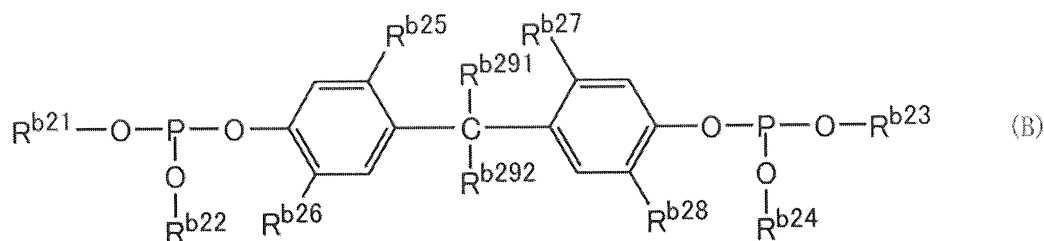
Tris(isopropylphenyl) phosphat (thành phần thứ hai, isopropylphenyl phosphat: CAS 68937-41-7) và triphenyl phosphat (thành phần thứ ba, triphenyl phosphat: CAS 115 -86-6) được sử dụng để điều chỉnh độ nhớt của dầu nền. Theo quan điểm điều chỉnh độ nhớt, tốt hơn là thành phần thứ hai được bao gồm với lượng không nhỏ hơn 5% khối lượng và không lớn hơn 95% khối lượng, và thành phần thứ ba được bao gồm với lượng không nhỏ hơn 5% khối lượng và không lớn hơn 95% khối lượng trong tổng cộng 100% khối lượng của thành phần thứ hai và thành phần thứ ba. Thành phần thứ hai và thành phần thứ ba là có bán trên thị trường dưới dạng hỗn hợp của chúng, và hỗn hợp này có thể được sử dụng. Các ví dụ về sản phẩm thương mại như được mô tả ở trên bao gồm hỗn hợp chứa 41% khối lượng thành phần thứ hai (độ nhớt động học ở 40°C bằng 21 cSt (JIS K 2283), điểm chớp cháy bằng 256°C (JIS K 2265-4:2007), điểm cháy bằng 320°, và không có điểm bốc cháy), và hỗn hợp chứa 24% khối lượng thành phần thứ hai (độ nhớt động học ở 40°C bằng 26 cSt (JIS K 2283)).

Theo quan điểm làm chậm ngọn lửa, tốt hơn là thành phần thứ nhất được chứa với lượng không nhỏ hơn 3% khối lượng và không lớn hơn 70% khối lượng trong 100% khối lượng dầu nền. Theo quan điểm làm chậm ngọn lửa, độ nhớt, và độ sôi

trơn, tốt hơn là dầu nền (dầu tổng hợp) bao gồm thành phần thứ nhất, thành phần thứ hai, và thành phần thứ ba, trong đó thành phần thứ nhất được chứa với lượng không nhỏ hơn 3% khối lượng và không lớn hơn 70% khối lượng, và thành phần thứ hai và thành phần thứ ba được chứa với tổng lượng không nhỏ hơn 30% khối lượng và không lớn hơn 97% khối lượng, trong 100% khối lượng dầu nền. Dầu nền có thể chứa thành phần khác với các thành phần thứ nhất, thứ hai, và thứ ba ở mức là chúng không làm giảm khả năng làm chậm ngọn lửa.

Các ví dụ về chất chống oxy hóa bao gồm dẫn xuất phosphit este trung tính và dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol. Do hai loại chất chống oxy hóa nêu trên được sử dụng kết hợp, các phân tử chất chống oxy hóa này ít có khả năng bị phân hủy khi chế phẩm dầu công nghiệp được sử dụng, bằng cách đó làm giảm lượng tiêu thụ của các chất chống oxy hóa. Lượng tiêu thụ của các chất chống oxy hóa có thể được giảm đi so với trường hợp khi dẫn xuất phosphit este trung tính và dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được sử dụng riêng rẽ. Do đó, khả năng làm chất chống oxy hóa sử dụng trong chế phẩm dầu công nghiệp có thể được duy trì trong một khoảng thời gian dài. Nói cách khác, chế phẩm dầu công nghiệp có độ ổn định oxy hóa tốt, bằng cách đó ngăn chặn sự thay đổi độ nhớt và cho phép sử dụng trong một khoảng thời gian dài. Chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất cũng có thể được sử dụng ở nhiệt độ cao do nó chứa dầu nền làm chậm ngọn lửa. Trong chế phẩm dầu công nghiệp để sử dụng ở nhiệt độ cao, điều quan trọng đối với chế phẩm này là có chức năng của chất chống oxy hóa. Việc kết hợp hai loại chất chống oxy hóa nêu trên cho phép chức năng làm chất chống oxy hóa được duy trì trong một khoảng thời gian dài, ngay cả khi chế phẩm dầu công nghiệp được sử dụng ở nhiệt độ cao.

Dẫn xuất phosphit este trung tính được thể hiện bằng công thức (B) sau đây. Dẫn xuất phosphit este trung tính có thể được sử dụng một loại một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại của chúng. Do dẫn xuất phosphit este trung tính là dime, chất này ít có khả năng bay hơi và có thể có tính năng của chất chống oxy hóa một cách hiệu quả.



Trong công thức (B), mỗi nhóm  $R^{b21}$  đến  $R^{b24}$  độc lập là nhóm hydrocacbon béo có 10 đến 16 nguyên tử cacbon.

Mỗi nhóm hydrocacbon béo có 10 đến 16 nguyên tử cacbon này có thể là nhóm hydrocacbon béo mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng, và có thể là nhóm hydrocacbon béo no hoặc không no. Các ví dụ cụ thể về nhóm hydrocacbon béo có 10 đến 16 nguyên tử cacbon mà tốt hơn là có thể được sử dụng bao gồm các nhóm alkyl mạch thẳng, như nhóm dexyl, nhóm undexyl, nhóm dodexyl, nhóm tridexyl, nhóm tetradexyl, nhóm pentadexyl và nhóm hexadexyl (nhóm xetyl).

Mỗi nhóm  $R^{b25}$  đến  $R^{b28}$  độc lập là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 6 nguyên tử cacbon.

Các ví dụ về nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 6 nguyên tử cacbon bao gồm nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm n-propyl, nhóm n-butyl, nhóm n-pentyl, nhóm n-hexyl, nhóm isopropyl, nhóm sec-butyl, nhóm isobutyl, nhóm t-butyl, nhóm isopentyl, nhóm t-pentyl, nhóm neopentyl, và nhóm isohexyl.

Do phosphit este trung tính có các nhóm thế cụ thể trong  $R^{b25}$  đến  $R^{b28}$ , độ bền mài mòn, ngoài tính năng làm chất chống oxy hóa, là tốt. Lý do của tác dụng cải thiện này được cho là do màng tạo bởi chế phẩm công nghiệp được phủ cho phân trượt được làm cho bền bởi các nhóm thế cụ thể ở  $R^{b25}$  đến  $R^{b28}$ .

Đặc biệt, khi mỗi  $R^{b25}$  và  $R^{b27}$  là nhóm alkyl mạch thẳng có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, tốt hơn là 1 đến 3 nguyên tử cacbon, và mỗi  $R^{b26}$  và  $R^{b28}$  là nhóm alkyl mạch nhánh có 3 đến 6 nguyên tử cacbon, tốt hơn là 3 đến 4 nguyên tử cacbon, tác dụng cải thiện độ bền mài mòn được tăng hơn nữa.

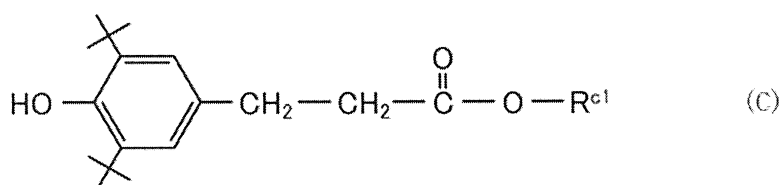
Mỗi nhóm  $R^{b291}$  và  $R^{b292}$  độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 5 nguyên tử cacbon.

Các ví dụ về nhóm alkyl mạch thẳng và mạch nhánh có 1 đến 5 nguyên tử cacbon bao gồm nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm n-propyl, nhóm n-butyl, nhóm n-pentyl, nhóm isopropyl, nhóm sec-butyl, nhóm isobutyl, nhóm t-butyl, nhóm isopentyl, nhóm t-pentyl, và nhóm neopentyl.

Tuy nhiên, tổng số nguyên tử cacbon của  $R^{b291}$  và  $R^{b292}$  là 1 đến 5. Do đó, khi  $R^{b291}$  là, ví dụ, nguyên tử hydro,  $R^{b292}$  là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 5 nguyên tử cacbon; khi  $R^{b291}$  là, ví dụ, nhóm metyl,  $R^{b292}$  là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 4 nguyên tử cacbon; và khi  $R^{b291}$  là, ví dụ, nhóm etyl,  $R^{b292}$  là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 2 đến 3 nguyên tử cacbon.

Do màng tạo bởi chế phẩm dầu công nghiệp được tăng độ bền thêm, tốt hơn nữa là  $R^{b291}$  là nguyên tử hydro và  $R^{b292}$  là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 5 nguyên tử cacbon.

Dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được thể hiện bằng công thức (C) sau đây. Dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol có thể được sử dụng một loại một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại của chúng.



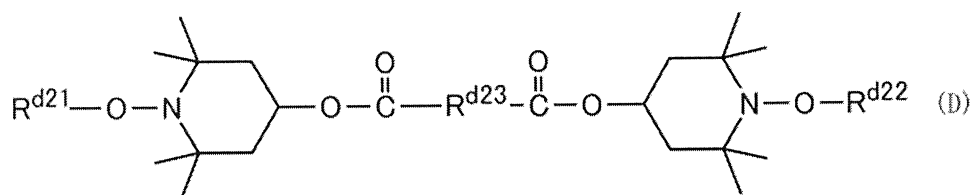
Trong công thức (C),  $R^{c1}$  là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 12 nguyên tử cacbon. Các ví dụ về nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 12 nguyên tử cacbon bao gồm nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm n-propyl, nhóm isopropyl, nhóm n-butyl, nhóm sec-butyl, nhóm t-butyl, nhóm iso-butyl, nhóm n-pentyl, nhóm iso-pentyl, nhóm t-pentyl, nhóm neopentyl, nhóm hexyl, nhóm heptyl, nhóm iso-heptyl, nhóm n-octyl, nhóm iso-octyl, nhóm 2-ethylhexyl, nhóm nonyl, và nhóm dexyl. Các nhóm alkyl được mô tả ở trên cải thiện khả năng tương hợp của dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol.

Trong chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất, tốt hơn là dẫn xuất

phosphit este trung tính được chứa với lượng không nhỏ hơn 0,001 phần khối lượng và không lớn hơn 5 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của dầu nền. Tốt hơn là dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được chứa với lượng không nhỏ hơn 0,001 phần khối lượng và không lớn hơn 5 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của dầu nền. Khi chất chống oxy hóa được chứa với lượng được mô tả ở trên, tính năng làm chất chống oxy hóa có thể được duy trì trong một khoảng thời gian dài.

Khi dẫn xuất phosphat este được bao gồm với lượng không lớn hơn 50% khối lượng trong 100% khối lượng của dầu nền, nó có thể còn chứa hợp chất amin không tự do làm chất chống oxy hóa. Khi dẫn xuất phosphat được chứa với lượng nêu trên, hợp chất amin không tự do có thể được trộn thích hợp với dầu nền. Việc sử dụng hợp chất amin không tự do có thể làm tăng hơn nữa chức năng làm chất chống oxy hóa của chế phẩm dầu công nghiệp. Ngoài ra, chức năng làm chất chống oxy hóa có thể được tăng hơn nữa ngay cả khi chế phẩm dầu công nghiệp được sử dụng ở nhiệt độ cao.

Hợp chất amin không tự do được thể hiện bằng công thức (D) sau đây. Hợp chất amin không tự do này có thể được sử dụng một loại một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại của chúng.



Mỗi nhóm  $R^{d21}$  và  $R^{d22}$  độc lập là nhóm hydrocacbon béo có 1 đến 10 nguyên tử cacbon.

Mỗi nhóm hydrocacbon béo có 1 đến 10 nguyên tử cacbon có thể là nhóm hydrocacbon béo mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng, và có thể là nhóm hydrocacbon béo no hoặc không no.

Các ví dụ cụ thể về nhóm hydrocacbon béo có 1 đến 10 nguyên tử cacbon mà tốt hơn là có thể được sử dụng bao gồm các nhóm alkyl mạch thẳng và mạch nhánh, như nhóm methyl, nhóm etyl, nhóm n-propyl, nhóm n-butyl, nhóm n-pentyl, nhóm n-

hexyl, nhóm heptyl, nhóm octyl, nhóm nonyl, nhóm dexyl, nhóm isopropyl, nhóm sec-butyl, nhóm isobutyl, nhóm t-butyl, nhóm isopentyl, nhóm t-pentyl, nhóm neopentyl, nhóm isohexyl, và nhóm 2-ethylhexyl. Trong số các nhóm này, các nhóm alkyl mạch thẳng và mạch nhánh có 5 đến 10 nguyên tử cacbon là được ưu tiên hơn nữa theo quan điểm độ bền tăng.

$R^{d23}$  là nhóm hydrocacbon béo hóa trị hai có 1 đến 10 nguyên tử cacbon.

Các ví dụ về nhóm hydrocacbon béo hóa trị hai có 1 đến 10 nguyên tử cacbon mà có thể được sử dụng tốt hơn bao gồm nhóm alkylen hóa trị hai mạch thẳng và mạch nhánh, như nhóm metylen, nhóm 1,2-etylen, nhóm 1,3-propylen, nhóm 1,4-butylen, nhóm 1,5-pentylen, nhóm 1,6-hexylen, nhóm 1,7-heptylen, nhóm 1,8-octylen, nhóm 1,9-nonylen, nhóm 1,10-dexylen, và nhóm 3-metyl-1,5-pentylen. Trong số các nhóm này, nhóm alkylen hóa trị hai mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 5 đến 10 nguyên tử cacbon là được ưu tiên hơn theo quan điểm độ bền tăng.

Theo quan điểm độ bền tăng ở nhiệt độ cao, trong số các nhóm nêu trên, các nhóm trong đó tổng số nguyên tử cacbon của  $R^{d21}$ ,  $R^{d22}$ , và  $R^{d23}$  là 16 đến 30 là được ưu tiên hơn nữa.

Khi hợp chất amin không tự do được sử dụng trong chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất, tốt hơn là hợp chất này được chứa với lượng không nhỏ hơn 0,002 phần khối lượng và không lớn hơn 5 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của dầu nền.

Chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất có thể chứa các chất phụ gia khác. Các ví dụ về chất phụ gia khác bao gồm chất dầu, chất chống mài mòn, chất chịu cực áp, chất khử hoạt tính kim loại, và chất ức chế gỉ. Tốt hơn là các chất phụ gia này được chứa ở mức là chúng không ảnh hưởng đến việc sử dụng trong thời gian dài ở nhiệt độ cao trong chế phẩm dầu công nghiệp.

Chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất có thể được điều chế bằng cách trộn các thành phần được mô tả ở trên theo cách thích hợp.

Chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất có thể là chế phẩm dầu

công nghiệp được sử dụng cho quá trình gia công kim loại hoặc để bôi trơn máy. Các ví dụ về chế phẩm dầu công nghiệp được sử dụng cho quá trình gia công kim loại bao gồm dầu cắt, dầu cán, dầu ép và dập, dầu làm sạch, dầu gia công chất dẻo, dầu đột dập, dầu xử lý nhiệt, và dầu môi trường nhiệt. Các ví dụ về chế phẩm dầu công nghiệp được sử dụng để bôi trơn máy bao gồm dầu tuabin, dầu thủy lực, dầu ổ trục, dầu bánh răng, dầu máy ép, và dầu kéo. Do chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất có thể được sử dụng ở nhiệt độ cao trong một khoảng thời gian dài, dầu này là đặc biệt thích hợp cho các ứng dụng nêu trên trong đó dầu này được sử dụng ở nhiệt độ cao trong một khoảng thời gian dài. Ví dụ, dầu này là đặc biệt thích hợp để làm dầu tuabin, chất lỏng thủy lực, và dầu cán.

<Chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ hai>

Chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ hai là khác với phương án thứ nhất về dầu nền. Tức là, chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ hai chứa dầu khoáng làm dầu nền, và các chất chống oxy hóa.

Các ví dụ của dầu khoáng bao gồm dầu nền parafin và dầu nền naphten. Dầu khoáng này có thể được sử dụng một loại một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại của chúng.

Cũng trong chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ hai, chất chống oxy hóa bao gồm dẫn xuất phosphit este trung tính và dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol. Do hai loại nêu trên được sử dụng kết hợp làm chất chống oxy hóa, mức tiêu thụ của các chất chống oxy hóa có thể được giảm đi khi chế phẩm dầu công nghiệp được sử dụng. Do đó, khả năng làm chất chống oxy hóa có thể được duy trì trong một khoảng thời gian dài. Nói cách khác, chế phẩm dầu công nghiệp có độ ổn định oxy hóa tốt, bằng cách đó ngăn chặn sự thay đổi độ nhớt và cho phép sử dụng trong một khoảng thời gian dài. Chi tiết về dẫn xuất phosphit este trung tính và dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol là giống như được mô tả trong phương án thứ nhất.

Trong chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ hai, dẫn xuất phosphit este trung tính tốt hơn là được chứa với lượng không nhỏ hơn 0,001 phần khối lượng và không lớn hơn 5 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của dầu nền. Tốt

hơn là dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được chứa với lượng không nhỏ hơn 0,001 phần khối lượng và không lớn hơn 5 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của dầu nền. Khi chất chống oxy hóa được chứa với lượng được mô tả ở trên, tính năng làm chất chống oxy hóa có thể được duy trì trong một khoảng thời gian dài.

Chế phẩm này có thể còn chứa hợp chất amin không tự do làm chất chống oxy hóa. Việc sử dụng hợp chất amin không tự do có thể làm tăng thêm chức năng làm chất chống oxy hóa của chế phẩm dầu công nghiệp. Hợp chất amin không tự do có thể được trộn thích hợp với dầu khoáng. Chi tiết về hợp chất amin không tự do là giống như được mô tả trong phương án thứ nhất.

Khi hợp chất amin không tự do được sử dụng trong chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ hai, tốt hơn là hợp chất này được chứa với lượng không nhỏ hơn 0,002 phần khối lượng và không lớn hơn 5 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của dầu nền.

Chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ hai có thể được điều chế bằng cách trộn các thành phần được mô tả ở trên nếu thích hợp.

Chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ hai có thể chứa các chất phụ gia khác. Các ví dụ cụ thể về chất phụ gia khác là giống như được mô tả đối với chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất. Tốt hơn là các chất này được bao gồm ở mức mà chúng không làm ảnh hưởng đến việc sử dụng trong thời gian dài của chế phẩm dầu công nghiệp.

Chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ hai cũng có thể là chế phẩm dầu công nghiệp được sử dụng cho quá trình gia công kim loại hoặc chế phẩm dầu công nghiệp được sử dụng để bôi trơn máy. Các ví dụ cụ thể về chế phẩm dầu công nghiệp được sử dụng cho quá trình gia công kim loại và chế phẩm dầu công nghiệp được sử dụng để bôi trơn máy là giống như được mô tả đối với chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất. Do chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ hai có thể được sử dụng trong một khoảng thời gian dài, dầu này là đặc biệt thích hợp để sử dụng làm chất lỏng thủy lực.

<Chế phẩm dầu công nghiệp theo các phương án khác>

Các ví dụ về phương án khác bao gồm chế phẩm dầu công nghiệp trong đó dầu nền là khác với dầu nền của phương án thứ nhất và thứ hai. Các ví dụ về chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án khác bao gồm dầu tổng hợp khác với dầu nền phosphat este được sử dụng trong chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất và chất chống oxy hóa. Các ví dụ về dầu tổng hợp như được mô tả ở trên bao gồm dầu hydrocacbon parafin, dầu polyol este, và dầu ete.

Dầu hydrocacbon parafin tốt hơn là polyme  $\alpha$ -olefin có số nguyên tử cacbon bằng hoặc lớn hơn 30, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 50. Dầu hydrocacbon parafin có thể được sử dụng một loại một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại của chúng. Polyme  $\alpha$ -olefin là, ví dụ, polyme đồng nhất của một monome được chọn từ etylen và  $\alpha$ -olefin có 3 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là  $\alpha$ -olefin có 10 đến 18 nguyên tử cacbon, và copolyme của ít nhất hai hoặc nhiều monome được chọn từ etylen và  $\alpha$ -olefin có 3 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là  $\alpha$ -olefin có 10 đến 18 nguyên tử cacbon. Cụ thể, các ví dụ của chúng bao gồm trime 1-dexen, trime 1-undexen, trime 1-dodexen, trime 1-tridexen, trime 1-tetradexen, và copolyme của 1-hexen với 1-penten. Ngoài ra, dầu hydrocacbon parafin có độ nhớt động học ở 100°C nằm trong khoảng không nhỏ hơn 4 cSt và không lớn hơn 6 cSt là được ưu tiên.

Dầu polyol este tốt hơn là dầu polyol este không có nhóm hydroxyl trong phân tử của nó. Dầu polyol este có thể được sử dụng một loại một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại của chúng.

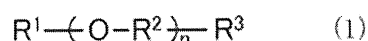
Dầu polyol este như được mô tả ở trên có thể được điều chế bằng cách cho polyol có ít nhất hai nhóm hydroxyl trong một phân tử của chúng phản ứng với axit hóa trị một hoặc muối của nó trong điều kiện mà trong đó tỷ lệ mol được trộn ((axit hóa trị một hoặc muối của nó)/polyol) là không nhỏ hơn 1. Trong trường hợp này, dầu polyol este tạo ra là este hoàn toàn, không có nhóm hydroxyl trong phân tử của nó.

Các ví dụ minh họa về polyol được mô tả ở trên bao gồm neopentyl glycol, trimetylolpropan, pentaerythritol, và dipentaerythritol. Các ví dụ minh họa về axit hóa trị một bao gồm các axit monocarboxylic béo no như axit axetic, axit propionic,

axit butyric, axit isobutyric, axit valeric, axit pivalic, axit heptanoic, axit octanoic, axit nonanoic, axit decanoic, axit lauric, axit myristic, và axit palmitic; các axit monocarboxylic béo không no như axit stearic, axit acrylic, axit crotonic, và axit oleic; và axit carboxylic mạch vòng như axit benzoic, axit toluylic, axit naphthoic, axit xianamic, axit cyclohexanecarboxylic, axit nicotinic, axit isonicotinic, axit furan-2-carboxylic, axit pyrrol-N-carboxylic, monoethyl malonat, và ethyl hydro phthalat. Các muối của các axit hóa trị một nêu trên bao gồm các clorua các axit hóa trị một nêu trên.

Các ví dụ cụ thể về dầu polyol este bao gồm este hỗn hợp của các axit neopentyl glycol-decanoic/octanoic, este hỗn hợp của các axit trimethylolpropan-valeric/heptanoic, este hỗn hợp của các axit trimethylolpropan-decanoic/octanoic, este của axit trimethylolpropan-nonanoic, và este hỗn hợp của các axit pentaerythritol-heptanoic/decanoic.

Theo quan điểm ngăn ngừa ăn mòn, tốt hơn là dầu ete là dầu ete không có nhóm hydroxyl trong phân tử của nó; và dầu ete được thể hiện bằng công thức (1) sau đây là được ưu tiên hơn. Dầu ete này có thể được sử dụng một loại một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều loại của chúng.



Trong công thức (1), mỗi  $R^1$  và  $R^3$  độc lập là nhóm alkyl có 1 đến 18 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm hydrocacbon thơm hóa trị một có 6 đến 18 nguyên tử cacbon.  $R^2$  là nhóm alkylen có 1 đến 18 nguyên tử cacbon hoặc nhóm hydrocacbon thơm hóa trị hai có 6 đến 18 nguyên tử cacbon. Ở đây,  $n$  là số nguyên bằng 1 đến 5.

Cụ thể, các ví dụ minh họa về nhóm alkyl có 1 đến 18 nguyên tử cacbon bao gồm nhóm methyl, nhóm ethyl, nhóm propyl, nhóm isopropyl, nhóm n-butyl, nhóm isobutyl, nhóm sec-butyl, nhóm tert-butyl, nhóm n-pentyl, nhóm isopentyl, nhóm tert-pentyl, nhóm neopentyl, nhóm hexyl, nhóm isohexyl, nhóm heptyl, nhóm octyl, nhóm nonyl, nhóm dexyl, nhóm undexyl, nhóm dodexyl, nhóm tridexyl, nhóm tetradexyl, nhóm pentadexyl, nhóm hexadexyl, nhóm heptadexyl, và nhóm octadexyl. Cụ thể, các ví dụ minh họa về nhóm hydrocacbon thơm hóa trị một có 6

đến 18 nguyên tử cacbon bao gồm nhóm phenyl, nhóm tolyl, nhóm xylyl, nhóm benzyl, nhóm phenetyl, nhóm 1-phenyletyl, và nhóm 1-metyl-1-phenyl etyl.

Cụ thể, các ví dụ minh họa về nhóm alkylen có 1 đến 18 nguyên tử cacbon bao gồm nhóm metylen, nhóm etylen, nhóm propylen, và nhóm butylen. Cụ thể, các ví dụ minh họa về nhóm hydrocacbon thơm hóa trị hai có 6 đến 18 nguyên tử cacbon bao gồm nhóm phenylen và nhóm 1,2-naphtylen.

Cũng trong chế phẩm dầu công nghiệp theo các phương án khác, chất chống oxy hóa bao gồm dẫn xuất este phosphit trung tính và dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol. Do hai loại chất chống oxy hóa nêu trên được sử dụng kết hợp, chế phẩm dầu công nghiệp được ổn định và sự thay đổi độ nhớt của chúng được ngăn chặn, nên chế phẩm này có thể được sử dụng trong một khoảng thời gian dài. Chi tiết về dẫn xuất phosphit este trung tính và dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol là giống như được mô tả trong phương án thứ nhất. Lượng ưu tiên của dẫn xuất phosphit este trung tính và dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol trong chế phẩm dầu công nghiệp theo các phương án khác này và lý do của nó cũng là giống như trong phương án thứ nhất.

Chế phẩm dầu công nghiệp theo các phương án khác này cũng có thể còn chứa hợp chất amin không tự do làm chất chống oxy hóa. Việc sử dụng hợp chất amin không tự do có thể làm tăng thêm chức năng làm chất chống oxy hóa của chế phẩm dầu công nghiệp. Chi tiết về hợp chất amin không tự do là giống như được mô tả trong phương án thứ nhất. Lượng ưu tiên của hợp chất amin không tự do trong chế phẩm dầu công nghiệp theo các phương án khác cũng là giống như trong phương án thứ nhất.

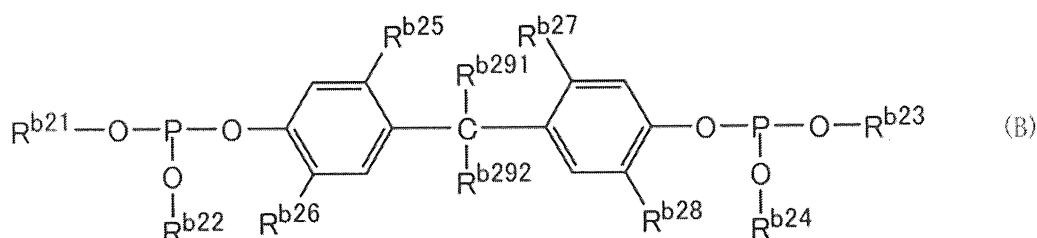
Chế phẩm dầu công nghiệp theo các phương án khác này cũng có thể chứa các chất phụ gia khác. Các ví dụ cụ thể về chất phụ gia khác là giống như được mô tả đối với chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất. Tốt hơn là các chất phụ gia này được bao gồm ở mức mà chúng không làm ảnh hưởng đến việc sử dụng trong thời gian dài của chế phẩm dầu công nghiệp.

Chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án khác cũng có thể là chế phẩm dầu công nghiệp được sử dụng cho quá trình gia công kim loại hoặc chế phẩm dầu công

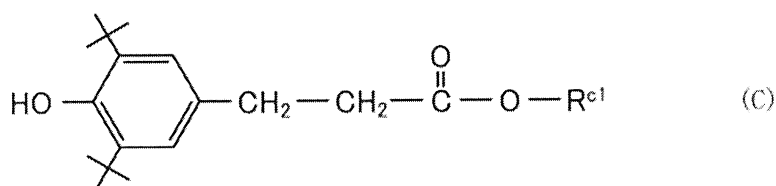
nghiệp được sử dụng để bôi trơn máy. Các ví dụ cụ thể về chế phẩm dầu công nghiệp được sử dụng cho quá trình gia công kim loại và chế phẩm dầu công nghiệp được sử dụng để bôi trơn máy là giống như được mô tả đối với chế phẩm dầu công nghiệp theo phương án thứ nhất.

Theo phần mô tả ở trên, sáng chế đề cập đến các đối tượng sau đây.

[1] Chế phẩm dầu công nghiệp chứa dầu khoáng hoặc dầu tổng hợp làm dầu nền, và dẫn xuất phosphit este trung tính được thể hiện bằng công thức (B) sau đây và dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được thể hiện bằng công thức (C) sau đây làm chất chống oxy hóa.



(Trong công thức (B), mỗi nhóm  $\text{R}^{\text{b}21}$  đến  $\text{R}^{\text{b}24}$  độc lập là nhóm hydrocarbon béo có 10 đến 16 nguyên tử cacbon, mỗi nhóm  $\text{R}^{\text{b}25}$  đến  $\text{R}^{\text{b}28}$  độc lập là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, mỗi nhóm  $\text{R}^{\text{b}291}$  và  $\text{R}^{\text{b}292}$  độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 5 nguyên tử cacbon, và tổng số nguyên tử cacbon của  $\text{R}^{\text{b}291}$  và  $\text{R}^{\text{b}292}$  là 1 đến 5.)

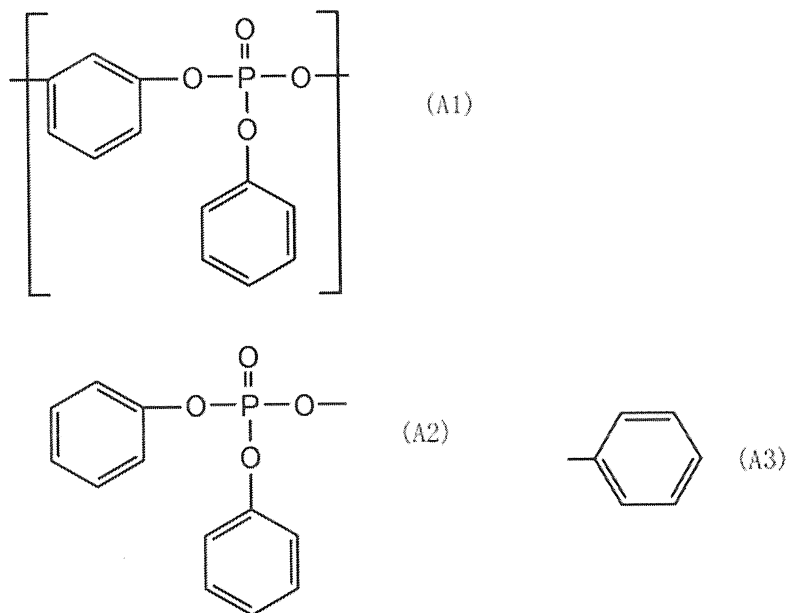


(Trong công thức (C),  $\text{R}^{\text{c}1}$  là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 12 nguyên tử cacbon.)

Chế phẩm dầu công nghiệp theo mục [1] nêu trên có tuổi thọ dài và có thể được sử dụng trong một khoảng thời gian dài.

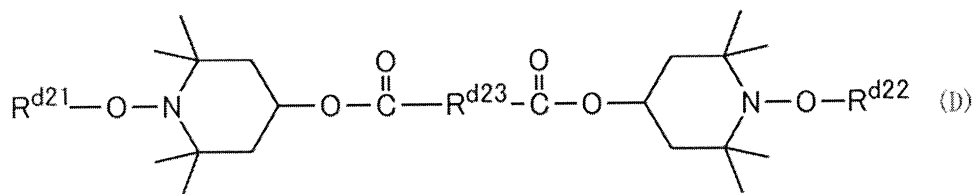
[2] Chế phẩm dầu công nghiệp theo mục [1], trong đó dầu nền là dầu tổng hợp, dầu tổng hợp này chứa dẫn xuất phosphat este, tris(isopropylphenyl) phosphat, và triphenyl phosphat, dẫn xuất phosphat este này có đơn vị lặp lại được thể hiện

bằng công thức (A1) sau đây, cấu trúc được thể hiện bằng công thức (A2) sau đây ở một đầu, và cấu trúc được thể hiện bằng công thức (A3) sau đây ở đầu còn lại, và độ nhớt động học ở 40°C nằm trong khoảng không nhỏ hơn 100 cSt và không lớn hơn 200 cSt.



Chế phẩm dầu công nghiệp theo mục [2] có thể được sử dụng trong một khoảng thời gian dài ở nhiệt độ cao.

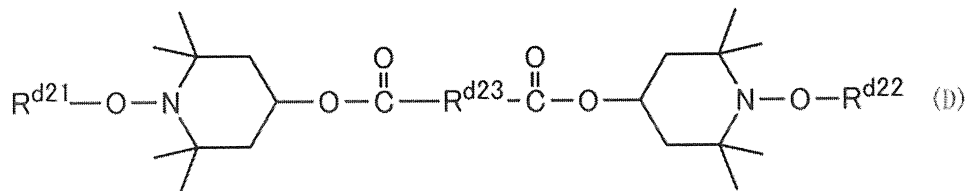
[3] Chế phẩm dầu công nghiệp theo mục [2], trong đó dẫn xuất phosphat este được bao gồm với lượng không lớn hơn 50% khối lượng khi tổng lượng của dầu tổng hợp là 100% khối lượng, và chế phẩm dầu công nghiệp này còn chứa hợp chất amin không tự do được thể hiện bằng công thức (D) sau đây làm chất chống oxy hóa.



(Trong công thức (D), mỗi nhóm  $R^{d21}$  và  $R^{d22}$  độc lập là nhóm hydrocarbon béo có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, và  $R^{d23}$  là nhóm hydrocarbon béo hóa trị hai có 1 đến 10 nguyên tử cacbon.)

Chế phẩm dầu công nghiệp theo mục [3] có chức năng làm chất oxy hóa được cải thiện hơn ngay cả khi được sử dụng ở nhiệt độ cao.

[4] Chế phẩm dầu công nghiệp theo mục [1], trong đó dầu nền là dầu khoáng, và chế phẩm dầu công nghiệp này còn chứa hợp chất amin không tự do được thể hiện bằng công thức (D) sau đây làm chất chống oxy hóa.



(Trong công thức (D), mỗi nhóm  $R^{d21}$  và  $R^{d22}$  độc lập là nhóm hydrocacbon béo có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, và  $R^{d23}$  là nhóm hydrocacbon béo hóa trị hai có 1 đến 10 nguyên tử cacbon.)

Chế phẩm dầu công nghiệp theo mục [4] có chức năng làm chất chống oxy hóa được cải thiện hơn nữa.

#### Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả cụ thể hơn dựa vào các ví dụ sau đây, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

##### [Ví dụ 1-1-1]

Dầu tổng hợp được sử dụng làm dầu nền, chứa 60% khối lượng dẫn xuất phosphat este (thành phần thứ nhất, CAS 125997-21-9, nhãn hiệu hàng hóa: Adekastab (nhãn hiệu đã đăng ký) PFR, được sản xuất bởi ADEKA Corp.; độ nhớt động học bằng 147,3 cSt ở 40°C (JIS K 2283)) và 40% khối lượng hỗn hợp của tris(isopropylphenyl) phosphat (thành phần thứ hai, CAS 68937-41-7) và triphenyl phosphat (thành phần thứ ba, CAS 115-86-6) (nhãn hiệu hàng hóa: Reofos 35, được sản xuất bởi Ajinomoto Fine-Techno Co. Ltd., chứa 41% khối lượng thành phần thứ hai trong hỗn hợp; độ nhớt động học bằng 21 cSt ở 40°C (JIS K 2283); điểm chớp cháy bằng 256°C (JIS K 2265-4:2007); điểm cháy bằng 320°C; không có điểm bốc cháy).

0,1 phần khối lượng 4,4'-butylidenbis(3-metyl-6-t-butylphenyl ditridexyl phosphit) để làm dẫn xuất phosphit este trung tính, và 0,1 phần khối lượng octyl=3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propanoat (CAS 125643-61-0, nhãn hiệu hàng

hóa: Irganox (nhãn hiệu đã đăng ký) L135, được sản xuất bởi BASF Japan Co. Ltd.) để làm dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được trộn vào 100 phần khối lượng của dầu tổng hợp này để thu được chế phẩm dầu công nghiệp.

[Ví dụ 1-1-2]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 1-1-1 chỉ khác là thay vì hỗn hợp của tris(isopropylphenyl) phosphat và triphenyl phosphat (nhãn hiệu hàng hóa: Reofos 35, được sản xuất bởi Ajinomoto Fine-Techno Co., Ltd.), hỗn hợp của tris(isopropylphenyl) phosphat (thành phần thứ hai, CAS 68937-41-7) và triphenyl phosphat (thành phần thứ ba, CAS 115-86-6) (nhãn hiệu hàng hóa: Reofos 65, được sản xuất bởi Ajinomoto Fine-Techno Co., Ltd., chứa 24% khối lượng thành phần thứ hai trong hỗn hợp; độ nhớt động học bằng 26 cSt ở 40°C (JIS K 2283)) được sử dụng.

[Các ví dụ 1-1-3 đến 1-1-8]

Các chế phẩm dầu công nghiệp đã thu được theo cách giống như ví dụ 1-1-1 chỉ khác là thay vì 4,4'-butylidenbis(3-metyl-6-t-butylphenyl ditridexyl phosphit) ( $R^{b21}$  đến  $R^{b24}$  = nhóm tridexyl,  $R^{b25}$  và  $R^{b27}$  = nhóm metyl,  $R^{b26}$  và  $R^{b28}$  = nhóm t-butyl,  $R^{b291}$  = nguyên tử hydro, và  $R^{b292}$  = nhóm n-propyl), các hợp chất trong bảng 1 được sử dụng để làm dẫn xuất phosphit este trung tính.

Bảng 1

| Ví dụ | $R^{b21}$ đến $R^{b24}$ | $R^{b25}$ , $R^{b27}$ | $R^{b26}$ , $R^{b28}$ | $R^{b291}$      | $R^{b292}$    |
|-------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| 1-1-3 | nhóm dexyl              | nhóm metyl            | nhóm t-butyl          | nguyên tử hydro | nhóm n-propyl |
| 1-1-4 | nhóm hexadexyl          | nhóm metyl            | nhóm t-butyl          | nguyên tử hydro | nhóm n-propyl |
| 1-1-5 | nhóm tridexyl           | nhóm n-propyl         | nhóm t-butyl          | nguyên tử hydro | nhóm n-propyl |
| 1-1-6 | nhóm tridexyl           | nhóm metyl            | nhóm isobutyl         | nguyên tử hydro | nhóm n-propyl |
| 1-1-7 | nhóm tridexyl           | nhóm metyl            | nhóm t-butyl          | nguyên tử hydro | nhóm n-pentyl |
| 1-1-8 | nhóm tridexyl           | nhóm metyl            | nhóm t-butyl          | nhóm etyl       | nhóm n-propyl |

## [Ví dụ 1-1-9]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 1-1-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính so với 100 phần khối lượng của dầu tổng hợp, 0,001 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính được sử dụng.

## [Ví dụ 1-1-10]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 1-1-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính so với 100 phần khối lượng của dầu tổng hợp, 5 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính được sử dụng.

## [Ví dụ 1-1-11]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 1-1-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol so với 100 phần khối lượng của dầu tổng hợp, 0,001 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được sử dụng.

## [Ví dụ 1-1-12]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 1-1-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol so với 100 phần khối lượng của dầu tổng hợp, 5 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được sử dụng.

## [Ví dụ 1-2-1]

Dầu tổng hợp được sử dụng làm dầu nền, chứa 50% khối lượng dẫn xuất phosphat este (thành phần thứ nhất, CAS 125997-21-9, nhãn hiệu hàng hóa: Adekastab (nhãn hiệu đã đăng ký) PFR, được sản xuất bởi ADEKA Corp.; độ nhớt động học bằng 147,3 cSt ở 40°C (JIS K 2283)) và 50% khối lượng hỗn hợp của tris(isopropylphenyl) phosphat (thành phần thứ hai, CAS 68937-41-7) và triphenyl phosphat (thành phần thứ ba, CAS 115-86-6) (nhãn hiệu hàng hóa: Reofos 35, được sản xuất bởi Ajinomoto Fine-Techno Co. Ltd., chứa 41% khối lượng thành phần thứ

hai trong hỗn hợp; độ nhớt động học bằng 21 cSt ở 40°C (JIS K 2283); điểm chớp cháy bằng 256°C (JIS K 2265-4:2007); điểm cháy bằng 320°C; không có điểm bốc cháy).

0,1 phần khối lượng 4,4'-butylidenbis (3-metyl-6-t-butylphenyl ditridexyl phosphit) để làm dẫn xuất phosphit este trung tính, và 0,1 phần khối lượng octyl=3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propanoat (CAS 125643-61-0, nhãn hiệu hàng hóa: Irganox (nhãn hiệu đã đăng ký) L135, được sản xuất bởi BASF Japan Co. Ltd.) để làm dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol, và 0,1 phần khối lượng axit decandioicbis(2,2,6,6-tetrametyl-1-(octyloxy)piperidin-4-yl) để làm hợp chất amin không tự do được trộn vào 100 phần khối lượng của dầu tổng hợp này để thu được chế phẩm dầu công nghiệp.

#### [Ví dụ 1-2-2]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 1-2-1, chỉ khác là thay vì hỗn hợp của tris(isopropylphenyl) phosphat và triphenyl phosphat (nhãn hiệu hàng hóa: Reofos 35, được sản xuất bởi Ajinomoto Fine-Techno Co., Ltd.), hỗn hợp của tris(isopropylphenyl) phosphat (thành phần thứ hai, CAS 68937-41-7) và triphenyl phosphat (thành phần thứ ba, CAS 115-86-6) (nhãn hiệu hàng hóa: Reofos 65, được sản xuất bởi Ajinomoto Fine-Techno Co., Ltd., chứa 24% khối lượng thành phần thứ hai trong hỗn hợp; độ nhớt động học bằng 26 cSt ở 40°C (JIS K 2283)) được sử dụng.

#### [Các ví dụ 1-2-3 đến 1-2-8]

Các chế phẩm dầu công nghiệp đã thu được theo cách giống như ví dụ 1-2-1, chỉ khác là thay vì 4,4'-butylidenbis(3-metyl-6-t-butylphenyl ditridexyl phosphit) ( $R^{b21}$  đến  $R^{b24}$  = nhóm tridexyl,  $R^{b25}$  và  $R^{b27}$  = nhóm metyl,  $R^{b26}$  và  $R^{b28}$  = nhóm t-butyl,  $R^{b291}$  = nguyên tử hydro, và  $R^{b292}$  = nhóm n-propyl), các hợp chất trong bảng 2 được sử dụng để làm dẫn xuất phosphit este trung tính.

Bảng 2

| Ví dụ | R <sup>b21</sup> đến R <sup>b24</sup> | R <sup>b25</sup> ,<br>R <sup>b27</sup> | R <sup>b26</sup> , R <sup>b28</sup> | R <sup>b291</sup> | R <sup>b292</sup> |
|-------|---------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1-2-3 | nhóm dexyl                            | nhóm methyl                            | nhóm t-butyl                        | nguyên tử hydro   | nhóm n-propyl     |
| 1-2-4 | nhóm hexadexyl                        | nhóm methyl                            | nhóm t-butyl                        | nguyên tử hydro   | nhóm n-propyl     |
| 1-2-5 | nhóm tridexyl                         | nhóm n-propyl                          | nhóm t-butyl                        | nguyên tử hydro   | nhóm n-propyl     |
| 1-2-6 | nhóm tridexyl                         | nhóm methyl                            | nhóm isobutyl                       | nguyên tử hydro   | nhóm n-propyl     |
| 1-2-7 | nhóm tridexyl                         | nhóm methyl                            | nhóm t-butyl                        | nguyên tử hydro   | nhóm n-pentyl     |
| 1-2-8 | nhóm tridexyl                         | nhóm methyl                            | nhóm t-butyl                        | nhóm etyl         | nhóm n-propyl     |

[Ví dụ 1-2-9]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 1-2-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính so với 100 phần khối lượng của dầu tổng hợp, 0,001 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính được sử dụng.

[Ví dụ 1-2-10]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 1-2-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính so với 100 phần khối lượng của dầu tổng hợp, 5 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính được sử dụng.

[Ví dụ 1-2-11]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 1-2-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol so với 100

phần khối lượng của dầu tổng hợp, 0,001 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được sử dụng.

[Ví dụ 1-2-12]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 1-2-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol so với 100 phần khối lượng của dầu tổng hợp, 5 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được sử dụng.

[Các ví dụ 1-2-13 đến 1-2-18]

Các chế phẩm dầu công nghiệp đã thu được theo cách giống như ví dụ 1-2-1, chỉ khác là thay vì hợp chất amin không tự do, axit bis(2,2,6,6-tetrametyl-1-(octyloxy)piperidin-4-yl decandioic ( $R^{d21}$  và  $R^{d22}$  = nhóm n-octyl,  $R^{d23}$  = nhóm 1,8-octylen), các hợp chất trong bảng 3 được sử dụng.

Bảng 3

| Ví dụ  | $R^{d21}$ , $R^{d22}$ | $R^{d23}$         |
|--------|-----------------------|-------------------|
| 1-2-13 | nhóm methyl           | nhóm metylen      |
| 1-2-14 | nhóm n-propyl         | nhóm 1,3-propylen |
| 1-2-15 | nhóm n-pentyl         | nhóm 1,5-pentylen |
| 1-2-16 | nhóm n-pentyl         | nhóm 1,5-pentylen |
| 1-2-17 | nhóm n-hexyl          | nhóm 1,6-hexylen  |
| 1-2-18 | nhóm n-dexyl          | nhóm 1,10-dexylen |

[Ví dụ 1-2-19]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 1-2-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng hợp chất amin không tự do so với 100 phần khối lượng của dầu tổng hợp, 0,002 phần khối lượng hợp chất amin không tự do

được sử dụng.

[Ví dụ 1-2-20]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 1-2-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng amin không tự do so với 100 phần khối lượng của dầu tổng hợp, 5 phần khối lượng amin không tự do được sử dụng.

[Ví dụ 2-1-1]

0,1 phần khối lượng 4,4'-butylidenbis(3-metyl-6-t-butylphenyl ditridexyl phosphit) để làm dẫn xuất phosphit este trung tính, và 0,1 phần khối lượng octyl=3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propanoat (CAS 125643-61-0, nhãn hiệu hàng hóa: Irganox (nhãn hiệu đã đăng ký) L135, được sản xuất bởi BASF Japan Co. Ltd.) để làm dẫn xuất 2,6-di-tert-butylphenol, được trộn vào 100 phần khối lượng của dầu khoáng (nhãn hiệu hàng hóa: 350NEUTRAL, được sản xuất bởi ENEOS Corp.) để thu được chế phẩm dầu công nghiệp.

[Ví dụ 2-1-2]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 2-1-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính so với 100 phần khối lượng của dầu khoáng, 0,001 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính được sử dụng.

[Ví dụ 2-1-3]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 2-1-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính so với 100 phần khối lượng của dầu khoáng, 5 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính được sử dụng.

[Ví dụ 2-1-4]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 2-1-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol so với 100 phần khối lượng của dầu khoáng, 0,001 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được sử dụng.

## [Ví dụ 2-1-5]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 2-1-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol so với 100 phần khối lượng của dầu khoáng, 5 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được sử dụng.

## [Ví dụ 2-2-1]

0,1 phần khối lượng 4,4'-butylidenbis (3-metyl-6-t-butylphenyl ditridexyl phosphit), và 0,1 phần khối lượng octyl=3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propanoat (CAS 125643-61-0, nhãn hiệu hàng hóa: Irganox (nhãn hiệu đã đăng ký) L135, được sản xuất bởi BASF Japan Co. Ltd.) để làm dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol, và 0,1 phần khối lượng axit decandioicbis(2,2,6,6-tetrametyl-1-(octyloxy)piperidin-4-yl) để làm hợp chất amin không tự do được trộn vào 100 phần khối lượng của dầu khoáng (nhãn hiệu hàng hóa: 350NEUTRAL, được sản xuất bởi ENEOS Corp), để thu được chế phẩm dầu công nghiệp.

## [Ví dụ 2-2-2]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 2-2-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính so với 100 phần khối lượng của dầu khoáng, 0,001 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính được sử dụng.

## [Ví dụ 2-2-3]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 2-2-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính so với 100 phần khối lượng của dầu khoáng, 5 phần khối lượng dẫn xuất phosphit este trung tính được sử dụng.

## [Ví dụ 2-2-4]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 2-2-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol so với 100 phần khối lượng của dầu khoáng, 0,001 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-

butylphenol được sử dụng.

[Ví dụ 2-2-5]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 2-2-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol so với 100 phần khối lượng của dầu khoáng, 5 phần khối lượng dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được sử dụng.

[Ví dụ 2-2-6]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 2-2-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng hợp chất amin không tự do so với 100 phần khối lượng của dầu tổng hợp, 0,002 phần khối lượng hợp chất amin không tự do được sử dụng.

[Ví dụ 2-2-7]

Chế phẩm dầu công nghiệp được điều chế theo cách giống như ví dụ 2-2-1, chỉ khác là thay vì 0,1 phần khối lượng hợp chất amin không tự do so với 100 phần khối lượng của dầu khoáng, 5 phần khối lượng hợp chất amin không tự do được sử dụng.

[Phương pháp đánh giá và kết quả]

Trước hết, hai đĩa hình trụ (đường kính 30mm, độ dày 5mm, được làm bằng SUJ2) được chuẩn bị. Chế phẩm dầu công nghiệp thu được trong Ví dụ được bôi cho mặt đáy của một đĩa, và mặt đáy của đĩa còn lại được đặt lên chế phẩm dầu công nghiệp đã được bôi. Hai đĩa chồng lên nhau này được ngâm trong chế phẩm dầu công nghiệp thu được trong Ví dụ trong bộ phận chứa được gia nhiệt ở 80°C, với các đáy của các đĩa này vuông góc với mặt đất. Tiếp theo, một đĩa được quay ở tốc độ 1000 vòng/phút trong 3 hoặc 6 giờ trong khi đĩa còn lại được ép lên đĩa này bằng áp lực 150 kg. Như vậy, chế phẩm dầu công nghiệp chịu lịch sử nhiệt 3 hoặc 6 giờ.

Tiếp theo, hệ số ma sát của chế phẩm dầu công nghiệp đã chịu lịch sử nhiệt 3 giờ hoặc 6 giờ được xác định bằng thử nghiệm ma sát con lăn. Cụ thể, chế phẩm dầu công nghiệp trong bộ phận chứa được kết hợp với chế phẩm dầu công nghiệp có mặt

giữa các đĩa sau 3 hoặc 6 giờ quay được sử dụng cho thử nghiệm ma sát con lăn. Hệ số ma sát cũng được xác định theo cách giống như đối với các chế phẩm dầu công nghiệp thu được trong Ví dụ trong điều kiện như được điều chế (không có lịch sử nhiệt).

Các kết quả này được tóm tắt trong Bảng 4

Bảng 4

| Ví dụ  | Lịch sử nhiệt          |       |       |
|--------|------------------------|-------|-------|
|        | Không có lịch sử nhiệt | 3 giờ | 6 giờ |
| 1-1-1  | 0,11                   | 0,11  | 0,13  |
| 1-1-2  | 0,11                   | 0,11  | 0,13  |
| 1-1-3  | 0,11                   | 0,11  | 0,13  |
| 1-1-4  | 0,11                   | 0,11  | 0,13  |
| 1-1-5  | 0,11                   | 0,11  | 0,13  |
| 1-1-6  | 0,11                   | 0,11  | 0,13  |
| 1-1-7  | 0,11                   | 0,11  | 0,13  |
| 1-1-8  | 0,11                   | 0,11  | 0,13  |
| 1-1-9  | 0,11                   | 0,11  | 0,13  |
| 1-1-10 | 0,11                   | 0,11  | 0,13  |
| 1-1-11 | 0,11                   | 0,11  | 0,13  |
| 1-1-12 | 0,11                   | 0,11  | 0,13  |

Bảng 4 (tiếp theo)

| Ví dụ  | Lịch sử nhiệt          |       |       |
|--------|------------------------|-------|-------|
|        | Không có lịch sử nhiệt | 3 giờ | 6 giờ |
| 1-2-1  | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-2  | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-3  | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-4  | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-5  | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-6  | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-7  | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-8  | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-9  | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-10 | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-11 | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-12 | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-13 | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-14 | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-15 | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-16 | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-17 | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-18 | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-19 | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |
| 1-2-20 | 0,11                   | 0,11  | 0,11  |

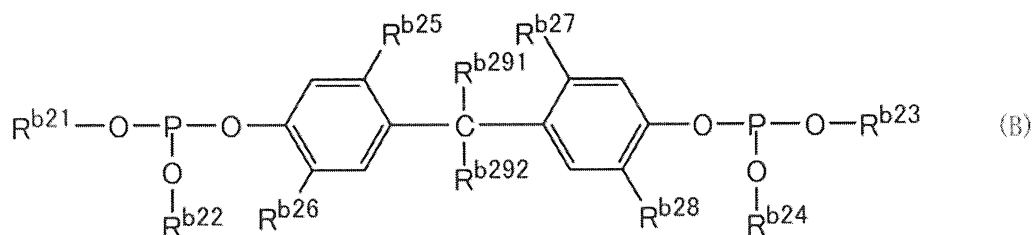
Bảng 4 (tiếp theo)

| Ví dụ | Lịch sử nhiệt          |       |       |
|-------|------------------------|-------|-------|
|       | Không có lịch sử nhiệt | 3 giờ | 6 giờ |
| 2-1-1 | 0,12                   | 0,12  | 0,17  |
| 2-1-2 | 0,12                   | 0,12  | 0,17  |
| 2-1-3 | 0,12                   | 0,12  | 0,17  |
| 2-1-4 | 0,12                   | 0,12  | 0,17  |
| 2-1-5 | 0,12                   | 0,12  | 0,17  |
| 2-2-1 | 0,12                   | 0,12  | 0,12  |
| 2-2-2 | 0,12                   | 0,12  | 0,12  |
| 2-2-3 | 0,12                   | 0,12  | 0,12  |
| 2-2-4 | 0,12                   | 0,12  | 0,12  |
| 2-2-5 | 0,12                   | 0,12  | 0,12  |
| 2-2-6 | 0,12                   | 0,12  | 0,12  |
| 2-2-7 | 0,12                   | 0,12  | 0,12  |

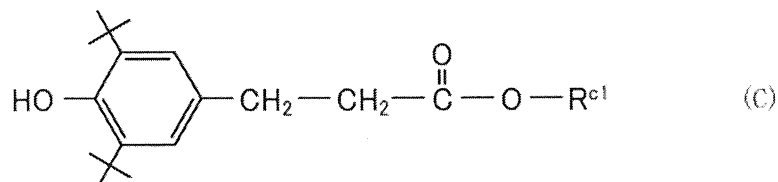
Các chế phẩm dầu công nghiệp trong các ví dụ cho thấy rằng hệ số ma sát được duy trì thấp ngay cả sau lịch sử nhiệt dài, cho thấy rằng các chế phẩm này có thể được sử dụng trong một khoảng thời gian dài. Việc sử dụng hợp chất amin không tự do cũng cho thấy rằng hệ số ma sát được duy trì thấp hơn nữa sau lịch sử nhiệt dài, cho thấy rằng chế phẩm có thể được sử dụng trong khoảng thời gian dài hơn. Khi dầu tổng hợp chứa dẫn xuất phosphat este và tương tự được sử dụng, hệ số ma sát được giảm hơn nữa ngay cả sau lịch sử nhiệt dài, cho thấy rằng chế phẩm có thể được sử dụng trong một khoảng thời gian dài ngay cả ở nhiệt độ cao.

1. Chế phẩm dầu công nghiệp chứa;

dẫn xuất phosphit este trung tính được thể hiện bằng công thức (B) sau đây và dẫn xuất 2,6-di-t-butylphenol được thể hiện bằng công thức (C) sau đây làm chất chống oxy hóa:



trong công thức (B), mỗi nhóm  $R^{b21}$  đến  $R^{b24}$  độc lập là nhóm hydrocacbon béo có 10 đến 16 nguyên tử cacbon, mỗi nhóm  $R^{b25}$  đến  $R^{b28}$  độc lập là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, mỗi nhóm  $R^{b291}$  và  $R^{b292}$  độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 5 nguyên tử cacbon, và tổng số nguyên tử cacbon của  $R^{b291}$  và  $R^{b292}$  là 1 đến 5,



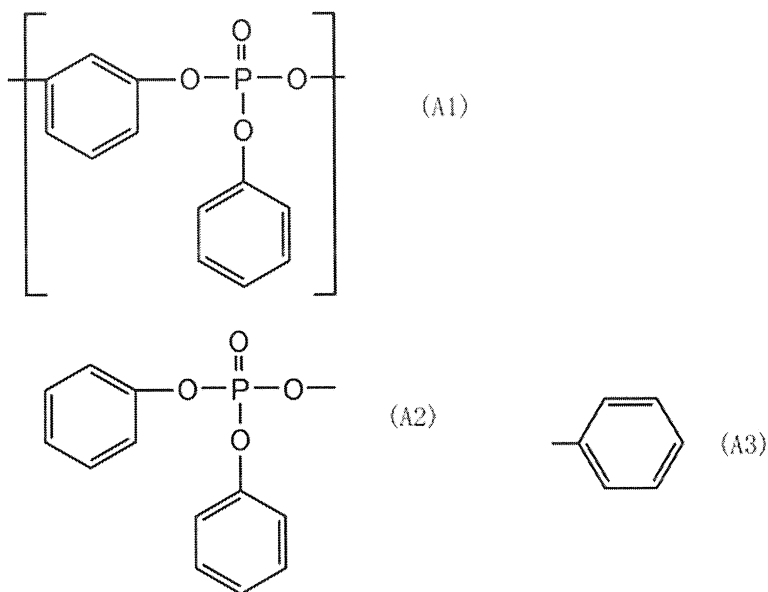
trong công thức (C), R<sup>cl</sup> là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 12 nguyên tử cacbon.

2. Chế phẩm dầu công nghiệp theo điểm 1, trong đó

dầu tổng hợp này bao gồm dẫn xuất phosphat este, tris(isopropylphenyl) phosphat, và triphenyl phosphat, và

dẫn xuất phosphat este có đơn vị lặp lại được thể hiện bằng công thức (A1) sau đây, cấu trúc được thể hiện bằng công thức (A2) sau đây ở một đầu, và cấu trúc được thể hiện bằng công thức (A3) sau đây ở một đầu khác, và độ nhớt động học ở

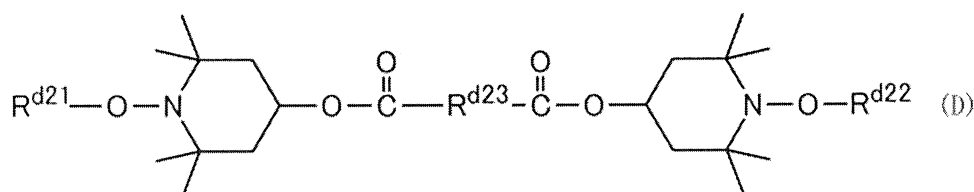
40°C nằm trong khoảng không nhỏ hơn 100 cSt và không lớn hơn 200 cSt:



### 3. Chế phẩm dầu công nghiệp theo điểm 2, trong đó

dẫn xuất phosphat este được bao gồm với lượng không lớn hơn 50% khối lượng khi tổng lượng dầu tổng hợp là 100% khối lượng, và

chế phẩm dầu công nghiệp này còn bao gồm hợp chất amin không tự do được thể hiện bằng công thức (D) sau đây làm chất chống oxy hóa:

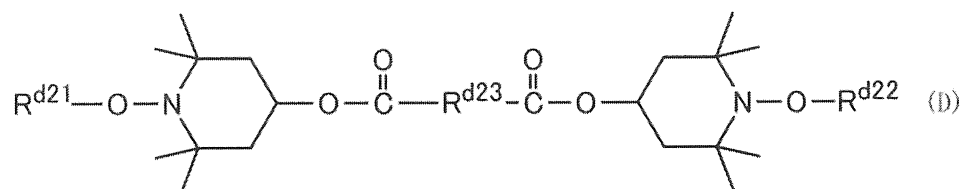


trong công thức (D), mỗi nhóm  $R^{d21}$  và  $R^{d22}$  độc lập là nhóm hydrocacbon béo có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, và  $R^{d23}$  là nhóm hydrocacbon béo hóa trị hai có 1 đến 10 nguyên tử cacbon.

### 4. Chế phẩm dầu công nghiệp theo điểm 1, trong đó

dầu nền là dầu khoáng, và

chế phẩm dầu công nghiệp này còn bao gồm hợp chất amin không tự do được thể hiện bằng công thức (D) sau đây làm chất chống oxy hóa:



trong công thức (D), mỗi nhóm  $\text{R}^{\text{d}21}$  và  $\text{R}^{\text{d}22}$  độc lập là nhóm hydrocacbon béo có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, và  $\text{R}^{\text{d}23}$  là nhóm hydrocacbon béo hóa trị hai có 1 đến 10 nguyên tử cacbon.