

(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



1-0022644

(51)⁷ C10M 175/00, 177/00, F01M 1/12, 9/02, C10N 30/12, 40/26, F01M 11/04

(13) B

(21) 1-2015-03011

(22) 18.02.2014

(86) PCT/EP2014/053132 18.02.2014

(87) WO2014/128122 28.08.2014

(30) 13155770.4 19.02.2013 EP

(45) 27.01.2020 382

(43) 25.12.2015 333

(73) LUKOIL MARINE LUBRICANTS GERMANY GMBH (DE)

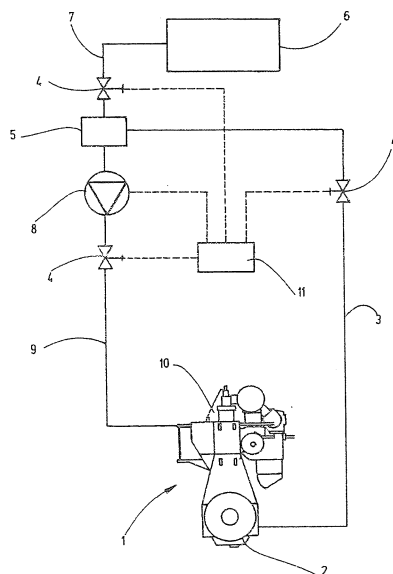
Grosse Backerstrasse 13, 20095 Hamburg, Germany

(72) CLAUSSEN, Stefan (DE), THIEDEITZ, Jan (DE)

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

(54) QUY TRÌNH, THIẾT BỊ ĐIỀU CHẾ DẦU XI LẠNH VÀ TÀU THỦY BAO GỒM THIẾT BỊ NÀY

(57) Sáng chế đề xuất quy trình điều chế dầu xi lanh, quy trình này bao gồm các bước: cung cấp dầu đã qua sử dụng, cung cấp dầu xi lanh sạch, và pha dầu đã qua sử dụng với dầu xi lanh sạch, trong đó dầu đã qua sử dụng này có trị số TBN thấp hơn trị số TBN của dầu xi lanh sạch. Sáng chế còn đề cập đến quy trình vận hành động cơ đốt trong, quy trình này bao gồm các bước: điều chế dầu xi lanh theo quy trình điều chế dầu xi lanh như được mô tả trong bản mô tả và sử dụng dầu xi lanh này trong động cơ đốt trong. Ngoài ra, sáng chế cũng đề xuất thiết bị điều chế dầu xi lanh, thiết bị này bao gồm: bộ phận pha để pha dầu đã qua sử dụng với dầu xi lanh sạch, khác biệt ở chỗ, bộ phận pha này thông chảy với ít nhất một ngăn của động cơ đốt trong để chứa dầu đã qua sử dụng hoặc ít nhất một ngăn chứa để chứa dầu đã qua sử dụng, ít nhất một ngăn chứa dầu xi lanh sạch, và ít nhất một xi lanh của động cơ đốt trong. Một khía cạnh khác của sáng chế đề xuất tàu thủy bao gồm thiết bị điều chế dầu xi lanh. Quy trình và thiết bị theo sáng chế được đề xuất đặc biệt là để sử dụng cho động cơ kiểu đầu gối hai kỳ được lắp trên tàu thủy.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình điều chế dầu xi lanh, quy trình này bao gồm các bước:

cung cấp dầu đã qua sử dụng,

cung cấp dầu xi lanh sạch, và

pha dầu đã qua sử dụng với dầu xi lanh sạch,

trong đó dầu đã qua sử dụng có trị số TBN thấp hơn trị số TBN của dầu xi lanh sạch.

Sáng chế còn đề cập đến quy trình vận hành động cơ đốt trong, quy trình này bao gồm các bước:

điều chế dầu xi lanh theo quy trình điều chế dầu xi lanh như được mô tả trong bản mô tả này, và

sử dụng dầu xi lanh trong động cơ đốt trong.

Ngoài ra, một phần của sáng chế đề cập đến thiết bị điều chế dầu xi lanh, thiết bị này bao gồm bộ phận pha để pha dầu đã qua sử dụng và dầu xi lanh sạch, khác biệt ở chỗ, bộ phận pha này thông chảy với:

ít nhất một ngăn của động cơ đốt trong để chứa dầu đã qua sử dụng hoặc ít nhất một ngăn chứa để chứa dầu đã qua sử dụng,

ít nhất một ngăn chứa dầu xi lanh sạch, và

ít nhất một xi lanh của động cơ đốt trong.

Một khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến tàu thủy bao gồm thiết bị điều chế dầu xi lanh.

Quy trình và thiết bị theo sáng chế được đề xuất đặc biệt là để sử dụng cho động cơ kiểu đầu cốp hai kỳ được lắp trên tàu thủy và/hoặc cho động cơ phụ bốn kỳ được lắp trên tàu thủy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dầu xi lanh là loại dầu thường được sử dụng để bôi trơn xi lanh trong động cơ đốt trong. Dầu xi lanh có nhiều chức năng. Chức năng chính của dầu xi lanh là bôi trơn giữa xi lanh và/hoặc xéc măng và ống lót xi lanh. Do đó, mục đích của nó là kiểm soát việc mài

mòn. Một chức năng quan trọng khác là ngăn ngừa việc ăn mòn vật liệu làm xi lanh và vật liệu làm ống lót hoặc thành buồng đốt. Bản thân dầu xi lanh này cần có tính bền vững đối với phân hủy nhiệt và cần có tính năng chống oxy hóa tốt, tính năng chống tạo bọt tốt và tính năng tách nước tốt. Tính năng chịu áp suất cũng quan trọng đối với dầu xi lanh.

Hầu hết các tính chất nêu trên của dầu xi lanh được kiểm soát bởi các chất phụ gia. Độ nhớt động học được kiểm soát chủ yếu bởi các thành phần của bản thân dầu. Hydrocacbon có mạch cacbon dài và hydrocacbon có mạch cacbon phân nhánh có xu hướng có độ nhớt động học cao. Tính chất chống ăn mòn được tạo ra cho dầu xi lanh chủ yếu là do việc bổ sung các hợp chất hữu cơ có tính bazơ, như các amin hoặc chất tương tự. Các đi-imin hữu cơ như được mô tả trong tài liệu GB 1.183.345 A được sử dụng chủ yếu trong dầu xi lanh làm chất phụ gia để kiểm soát tính chất chống ăn mòn. Chất phụ gia có tính bazơ này sẽ trung hòa axit, ví dụ, axit sulfuric và các axit khác được tạo thành trong quá trình đốt trong buồng đốt từ lưu huỳnh hoặc hợp chất chứa lưu huỳnh có trong nhiên liệu. Dầu xi lanh có thể chứa các đi-imin này từ 0,1% đến 30% khối lượng. Một ví dụ khác về chất phụ gia tăng cường tính năng chống mài mòn và chống ăn mòn thích hợp là alkylamin-alkylphosphat như được bộc lộ trong tài liệu US 2004/144355 A.

Đối với một số ứng dụng bôi trơn chẳng hạn như để bôi trơn xi lanh trong động cơ diesel kiểu đầu cốp sử dụng hệ thống bôi trơn một lần và đốt dầu nhiên liệu nặng có hàm lượng lưu huỳnh thay đổi trong khoảng rộng, thì các qui định bôi trơn động cơ sẽ thay đổi đến mức độ lớn như vậy và với tần suất đủ thì một công thức bôi trơn có thể không tạo ra tính năng tốt trong toàn bộ phạm vi các điều kiện vận hành. Hạn chế này ít nhất có thể làm tăng nhu cầu bảo dưỡng động cơ và thường làm tăng chi phí không cần thiết liên quan đến chi phí sửa chữa, thời gian dừng hoạt động và mức sử dụng dầu quá mức. Do đó, cần phải thay đổi thành phần của chất bôi trơn để đáp ứng các qui định bôi trơn thực tế của động cơ. Tài liệu US 2004/144355 A đề xuất hệ thống trong đó chất phụ gia được bổ sung vào chất bôi trơn chính để làm thích ứng tính chất chống ăn mòn đối với nhiên liệu và các điều kiện động cơ. Việc sử dụng dầu đã qua sử dụng chưa được bộc lộ.

Xi lanh thường có độ ăn mòn nhiều hơn các chi tiết khác của động cơ, xi lanh có nhiệt độ cao hơn và quy trình đốt tạo ra các điều kiện khắc nghiệt cho dầu xi lanh. Do đó, dầu xi lanh thường bị nhiễm bẩn hơn nhiều so với dầu ở các phần còn lại của động cơ (được gọi là dầu máy). Trong động cơ trong đó dầu máy là loại dầu và giống như dầu xi lanh hoặc khi tiếp xúc với dầu xi lanh, thì xi lanh đưa một lượng đáng kể chất nhiễm bẩn vào trong

dầu máy. Trong các động cơ công suất lớn mà chúng có thể sử dụng hàng chục nghìn lít dầu máy, dầu xi lanh và dầu máy do đó thường được tách riêng để bảo vệ dầu máy không bị nhiễm bẩn. Trong hệ thống này, dầu xi lanh có thể không được tái tạo bằng cách trộn với dầu máy. Do đó, chất lượng của nó suy giảm nhanh. Để duy trì chất lượng đủ tốt của dầu xi lanh, thì nó phải được thay thường xuyên hoặc nó chỉ được sử dụng một lần trong cái gọi là hệ thống bôi trơn “một lần”. Ở các hệ thống một lần này, chi phí dầu máy có giảm đi nhưng chi phí dầu xi lanh vẫn cao. Tài liệu EP 1 640 442 B1 đề xuất hệ thống trong đó dầu máy đã qua sử dụng của động cơ được trộn với chất phụ gia để tạo ra dầu xi lanh. Hệ thống này sử dụng dầu đã qua sử dụng để tạo ra dầu xi lanh và do đó giúp giảm chi phí và các nguy cơ ảnh hưởng đến môi trường. Trong khi hệ thống này nói chung kiểm soát tốt tính chất ăn mòn của dầu xi lanh được tạo ra và làm cho việc sử dụng dầu xi lanh thông thường trở nên không cần thiết, nhưng nó vẫn có nhược điểm. Dầu xi lanh được điều chế bằng phương pháp này có độ nhớt động học thấp hơn nhiều và do đó tính chất bôi trơn kém hơn dầu xi lanh thông thường. Do đó, nó phải được sử dụng với lượng lớn hơn để tạo ra được tính chất bôi trơn tương tự. Do đó, tác dụng giảm mức tiêu thụ dầu này bị giảm đi.

Ngoài ra, các chất phụ gia được sử dụng có độ nhớt động học rất cao, thường gần bằng $100 \text{ mm}^2/\text{giây}$ ở nhiệt độ 100°C hoặc cao hơn. Các chất lỏng như vậy chỉ có thể được dịch chuyển bằng máy bơm nếu các chất lỏng này được giữ ấm. Do đó, thùng, đường ống, bộ phận pha và các thiết bị khác tiếp xúc với chất phụ gia cần được trang bị bộ gia nhiệt. Ở vùng ôn đới, cả tàu chở dầu và tàu tương tự để chuyên chở chất phụ gia cho tàu thủy lẫn trang thiết bị khác tiếp xúc với chất phụ gia đều cần được trang bị bộ gia nhiệt hoặc đều cần được cách nhiệt tốt. Do đó, công tác kho vận sẽ là vấn đề chính khi sử dụng chất phụ gia này để sản xuất tại chỗ dầu xi lanh. Ngoài vấn đề kho vận, luôn có nguy cơ là việc gia nhiệt cục bộ quá mức có thể dễ xảy ra và góp phần làm oxy hóa chất phụ gia và sẽ làm giảm đáng kể chất lượng của chất phụ gia và do đó, ảnh hưởng đến chất lượng của dầu xi lanh được điều chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống giúp giảm bớt lượng chất bôi trơn được sử dụng trong động cơ đốt trong, đặc biệt là lượng dầu xi lanh và/hoặc dầu máy. Đồng thời, sáng chế cũng đề xuất quy trình và thiết bị để kiểm soát tốt hơn độ nhớt động học khi điều chế dầu xi lanh từ dầu đã qua sử dụng. Một mục đích khác nữa của sáng chế là giảm bớt sự mài mòn và ăn mòn.

Sáng chế đề xuất quy trình điều chế dầu xi lanh, quy trình này bao gồm các bước:

cung cấp dầu đã qua sử dụng,

cung cấp dầu xi lanh sạch, và

pha dầu đã qua sử dụng với dầu xi lanh sạch,

trong đó dầu đã qua sử dụng có trị số TBN thấp hơn trị số TBN của dầu xi lanh sạch.

Quy trình này cho phép sử dụng lại dầu đã qua sử dụng làm dầu xi lanh và do đó, giảm bớt chi phí và giảm nhẹ ảnh hưởng đến môi trường. Quy trình này cũng tạo ra dầu xi lanh tái sinh một phần có độ nhớt động học cao hơn so với dầu xi lanh tái sinh theo quy trình được mô tả theo tình trạng kỹ thuật, nghĩa là, độ nhớt động học gần bằng hơn với độ nhớt động học của dầu xi lanh thông thường. Việc pha dầu đã qua sử dụng và dầu xi lanh có tác dụng có lợi đem lại sự ngạc nhiên, đặc biệt là đối với việc pha dầu máy và dầu xi lanh, do mục đích thông thường của dầu xi lanh chỉ có thể thu được nếu dầu máy và dầu xi lanh được tách riêng. Do đó trước sáng chế này, người ta còn chưa bao giờ dự tính pha các dầu này để tạo ra dầu xi lanh.

Theo sáng chế, dầu xi lanh là loại dầu được thiết kế để sử dụng khi bôi trơn xi lanh trong động cơ đốt trong. Tốt hơn nếu nó chứa chất phụ gia bazơ, nghĩa là, kiềm. Tốt hơn nếu dầu xi lanh được điều chế theo sáng chế là dầu được thiết kế để sử dụng làm dầu dùng một lần. Còn tốt hơn nếu dầu xi lanh được thiết kế để sử dụng trong động cơ diesel kiểu đầu cốp và đặc biệt là trong động cơ diesel kiểu đầu cốp hai kỳ, đặc biệt là động cơ được lắp trên tàu biển, chẳng hạn như tàu thủy. Tuy nhiên, các động cơ này cũng có thể được lắp trong hệ thống tĩnh. Theo cách khác, tốt hơn nếu dầu xi lanh được thiết kế để sử dụng trong động cơ diesel bốn kỳ có hoặc không kiểu đầu cốp, đặc biệt là động cơ được lắp trên tàu biển, chẳng hạn như tàu thủy. Ví dụ, động cơ này có thể là động cơ phụ trên boong tàu thủy để tạo ra năng lượng cùng với máy phát điện hoặc dạng tương tự.

Còn tốt hơn nếu dầu đã qua sử dụng chứa ít nhất một phần dầu máy đã qua sử dụng từ ít nhất một động cơ diesel kiểu đầu cốp mà nó sử dụng hệ thống bôi trơn một lần cho các xi lanh. Tuy nhiên, tốt nhất nếu động cơ đốt trong này được lắp trên tàu thủy và quy trình này được thực hiện trên tàu thủy. Còn tốt hơn nếu động cơ là động cơ diesel kiểu đầu cốp sử dụng hệ thống bôi trơn một lần cho các xi lanh.

Trong bối cảnh của sáng chế, cụm từ "dầu xi lanh sạch" là chỉ dầu xi lanh không có hàm lượng dầu đã qua sử dụng mà chưa được xử lý. Tuy nhiên, nó có thể chứa dầu tái sinh

đã được xử lý trong nhà máy, nghĩa là dầu tái chế. Ví dụ như các loại dầu xi lanh được thương mại hóa trên thị trường. Tốt hơn nếu dầu xi lanh được sử dụng theo sáng chế có trị số TBN cao và độ nhớt cao. Đặc biệt hữu ích là NAVIGO 100 MCL™ có độ nhớt động học là $20 \text{ mm}^2/\text{giây}$ ở nhiệt độ 100°C và trị số TBN là 100 (được sản xuất bởi LUKOIL Marine Lubricants Ltd., Hamburg, Germany), đây là dầu xi lanh duy nhất được thương mại hóa trên thị trường có trị số TBN là 100 hoặc cao hơn.

Trong bối cảnh của sáng chế, cụm từ "dầu đã qua sử dụng" là chỉ bất kỳ loại dầu nào đã được sử dụng để bôi trơn hoặc đã dùng cho mục đích khác hoặc bao gồm dầu này. Nó có thể đã được sử dụng như vậy hoặc nó có thể có chứa dầu đã được sử dụng. Đặc biệt tốt hơn nếu đó là việc sử dụng dầu thải mà ngoài mục đích này chỉ dùng để tiêu hủy.

Một yếu tố cần được xem xét đối với tính chất bôi trơn của dầu xi lanh là độ nhớt động học. Nếu độ nhớt động học của dầu xi lanh quá thấp, thì màng dầu trên ống lót xi lanh có thể không liên tục và xi lanh hoặc xéc măng có thể tiếp xúc trực tiếp với ống lót xi lanh dẫn đến mức mài mòn tăng. Một yếu tố quan trọng khác để tránh mòn do ăn mòn là dự trữ tính kiềm trong màng dầu nằm trên mặt xi lanh. Khi pittông lùi lại, thì mặt xi lanh sẽ tiếp xúc với môi trường khí mà nó gây ra việc ăn mòn. Chiều dày màng dầu nằm trên mặt xi lanh phụ thuộc vào độ nhớt động học của dầu xi lanh. Dầu xi lanh càng loãng thì chiều dày màng dầu và dự trữ tính kiềm của màng dầu nằm trên mặt xi lanh càng nhỏ, do dầu ít hơn sẽ bao gồm hợp chất bazơ ít hơn trên một diện tích bề mặt, dẫn đến độ mòn do ăn mòn cao hơn. Nếu độ nhớt động học quá cao, ma sát cũng quá cao, dẫn đến tổn hao hiệu suất của động cơ và kết hợp với việc dư thừa dự trữ tính kiềm, nó có thể tạo ra lắng đọng phụ trên vành gờ trên của pittông và phía sau xéc măng dẫn đến độ mài mòn hoặc độ mòn cao hơn.

Đối với mục đích của sáng chế, tất cả các trị số độ nhớt động học được xác định theo DIN 51562/2. Do đó, tất cả các trị số độ nhớt động học được nêu trong bản mô tả này là độ nhớt động học ở nhiệt độ 100°C như được mô tả trong DIN 51562/2.

Dầu xi lanh theo sáng chế tốt hơn nếu có độ nhớt động học là $14 \text{ mm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn ở nhiệt độ 100°C , tốt hơn nữa nếu bằng $15 \text{ mm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn ở nhiệt độ 100°C , thậm chí tốt hơn nữa nếu bằng $16 \text{ mm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn ở nhiệt độ 100°C và tốt nhất nếu bằng $17 \text{ mm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn ở nhiệt độ 100°C . Dầu xi lanh sạch theo sáng chế tốt hơn nếu có độ nhớt động học bằng $16 \text{ mm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn ở nhiệt độ 100°C , tốt hơn nếu bằng $18 \text{ mm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn ở nhiệt độ 100°C và tốt nhất nếu bằng $19 \text{ mm}^2/\text{giây}$ hoặc lớn hơn ở nhiệt độ 100°C . Tốt hơn nếu độ nhớt động học của dầu xi lanh sạch nằm trong khoảng

từ 16 đến 24 mm²/giây ở nhiệt độ 100⁰C, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 18 đến 22 mm²/giây ở nhiệt độ 100⁰C và tốt nhất nếu nằm trong khoảng từ 19 đến 21 mm²/giây ở nhiệt độ 100⁰C. Dầu đã qua sử dụng theo quy trình của sáng chế có thể có độ nhớt động học lên đến 25 mm²/giây. Dầu đã qua sử dụng theo quy trình của sáng chế tốt hơn nếu có độ nhớt động học nằm trong khoảng từ 7 đến 15 mm²/giây, tốt hơn nữa nếu từ 8 đến 13 mm²/giây, thậm chí tốt hơn nữa nếu từ 9 đến 12,5 mm²/giây và tốt nhất nếu từ 10 đến 12,5 mm²/giây. Tốt hơn nếu quy trình như được mô tả trong bản mô tả này, trong đó dầu đã qua sử dụng có độ nhớt động học thấp hơn độ nhớt động học của dầu xi lanh.

Một thông số xác định tính chất chống ăn mòn của dầu xi lanh là trị số TBN (còn được gọi là trị số BN hoặc trị số trung hòa). TBN là chữ viết tắt của cụm từ "tổng trị số kiềm" (Total Base Number), nó xác định đương lượng hóa học của KOH tính theo miligam trên lượng axit cần để trung hòa toàn bộ thành phần bazơ có trong 1 gam mẫu. Đối với mục đích được mô tả trong bản mô tả này, trị số TBN được xác định như được mô tả trong ASTM D 2896.

Trị số TBN của dầu xi lanh được điều chế bằng quy trình bất kỳ trong số các quy trình của sáng chế tốt hơn nếu được thích ứng với hàm lượng lưu huỳnh của nhiên liệu được sử dụng trong động cơ đốt trong theo các phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, kỹ thuật cơ sở về phương pháp này được bộc lộ trong trong tài liệu US 2004/144355 A và các tài liệu viện dẫn trong đó.

Dầu xi lanh được điều chế bằng quy trình bất kỳ trong số các quy trình được mô tả trong đơn yêu cầu cấp sáng chế này tốt hơn nếu có trị số TBN bằng 10 hoặc lớn hơn, tốt hơn nếu bằng 30 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa nếu bằng 50 hoặc lớn hơn và tốt nhất nếu bằng 60 hoặc nhiều hơn. Tốt hơn nếu trị số TBN có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 80, từ 1 đến 30, từ 1 đến 25, từ 1 đến 10, từ 10 đến 80, từ 10 đến 60, từ 10 đến 30, hoặc từ 30 đến 60. Dầu đã qua sử dụng thường có trị số TBN là 50 hoặc nhỏ hơn, tiêu biểu hơn là bằng 30 hoặc nhỏ hơn và thường bằng 15 hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn nếu dầu xi lanh sạch được sử dụng theo sáng chế có trị số TBN cao và độ nhớt cao. Thông thường, dầu xi lanh sạch được sử dụng theo quy trình của sáng chế như được mô tả trong bản mô tả này có trị số TBN bằng 10 hoặc lớn hơn, tốt hơn nếu bằng 50 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa nếu bằng 80 hoặc lớn hơn, thậm chí tốt hơn nữa nếu bằng 90 hoặc lớn hơn và tốt nhất nếu bằng 100 hoặc lớn hơn. Cũng có thể ưu tiên sử dụng dầu xi lanh sạch có trị số TBN bằng 50 hoặc nhỏ hơn, bằng 40 hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 25 hoặc nhỏ hơn.

Việc pha dầu đã qua sử dụng và dầu xi lanh sạch có thể được thực hiện bằng phương tiện bất kỳ đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này để pha các dầu này, tuy nhiên, tốt hơn nếu pha trong đường ống trộn tĩnh, đường ống pha hoặc bộ phận pha theo dây chuyền. Ví dụ, các máy trộn tĩnh hữu ích có thể được sử dụng cho sáng chế được mô tả trong tài liệu US 8.147.124. Theo cách khác, việc pha theo mẻ trong thùng riêng được trang bị cánh khuấy cũng có thể được sử dụng.

Tốt hơn nếu quy trình như được mô tả trong bản mô tả này, trong đó dầu đã qua sử dụng chứa một hoặc nhiều dầu được lựa chọn từ nhóm gồm dầu thủy lực đã qua sử dụng, dầu hộp số đã qua sử dụng, dầu máy đã qua sử dụng, dầu động cơ pittông ống đã qua sử dụng, dầu tuabin đã qua sử dụng, dầu máy diesel tải nặng đã qua sử dụng, dầu máy nén đã qua sử dụng và hỗn hợp của chúng. Tốt hơn nếu dầu đã qua sử dụng này bao gồm dầu máy đã qua sử dụng. Tốt hơn nữa nếu, dầu đã qua sử dụng này được tạo nên từ dầu máy đã qua sử dụng.

Dầu xi lanh được điều chế bằng quy trình bất kỳ trong số các quy trình được mô tả trong bản mô tả này thường bao gồm ít nhất 2% dầu đã qua sử dụng, tốt hơn nếu bao gồm ít nhất 5% dầu đã qua sử dụng, và tốt hơn nữa nếu bao gồm ít nhất 10% dầu đã qua sử dụng. Thậm chí tốt hơn nữa nếu dầu xi lanh được điều chế bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này bao gồm ít nhất 20% dầu đã qua sử dụng và tốt nhất nếu bao gồm ít nhất 30% dầu đã qua sử dụng. Dầu xi lanh được điều chế bằng quy trình bất kỳ trong số các quy trình được mô tả trong bản mô tả này có thể bao gồm ít nhất 40% dầu đã qua sử dụng hoặc bao gồm ít nhất 50% dầu đã qua sử dụng. Tốt hơn nếu, dầu xi lanh được điều chế bằng quy trình bất kỳ trong số các quy trình được mô tả trong bản mô tả này bao gồm nhiều nhất 60% dầu đã qua sử dụng, tốt hơn nữa nếu bao gồm nhiều nhất 50% dầu đã qua sử dụng, thậm chí tốt hơn nữa nếu bao gồm nhiều nhất 40% dầu đã qua sử dụng và tốt nhất nếu bao gồm nhiều nhất 30% dầu đã qua sử dụng. Lượng dầu đã qua sử dụng trong dầu xi lanh được điều chế bằng quy trình bất kỳ trong số các quy trình được mô tả trong bản mô tả này tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 10% đến 50%, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 20% đến 40%.

Dầu xi lanh được điều chế bằng quy trình bất kỳ trong số các quy trình được mô tả trong bản mô tả này thường bao gồm ít nhất 1% dầu xi lanh sạch, tốt hơn nếu bao gồm ít nhất 5% dầu xi lanh sạch và tốt hơn nữa nếu bao gồm ít nhất 10% dầu xi lanh sạch. Dầu xi lanh được điều chế bằng quy trình bất kỳ trong số các quy trình được mô tả trong bản mô tả

này có thể bao gồm nhiều nhất 80% dầu xi lanh sạch hoặc ít nhất 50% dầu đã qua sử dụng. Tốt hơn nếu dầu xi lanh được điều chế bằng quy trình bất kỳ trong số các quy trình được mô tả trong bản mô tả này bao gồm nhiều nhất 80% dầu xi lanh sạch, tốt hơn nữa nếu bao gồm nhiều nhất 60% dầu xi lanh sạch, thậm chí tốt hơn nữa nếu bao gồm nhiều nhất 40% dầu xi lanh sạch và tốt nhất nếu bao gồm nhiều nhất 35% dầu xi lanh sạch. Trong dầu xi lanh được điều chế bằng quy trình bất kỳ trong số các quy trình được mô tả trong bản mô tả này, tốt hơn nếu lượng dầu đã qua sử dụng bằng ít nhất 1% và/hoặc lượng dầu xi lanh sạch bằng ít nhất 1%. Tốt hơn nữa nếu lượng dầu đã qua sử dụng bằng ít nhất 1% và/hoặc lượng dầu xi lanh sạch bằng ít nhất 5%. Thậm chí tốt hơn nữa nếu, lượng dầu đã qua sử dụng bằng ít nhất 1% và/hoặc lượng dầu xi lanh sạch bằng ít nhất 10%.

Tốt nhất nếu, lượng dầu đã qua sử dụng bằng ít nhất 10% và/hoặc lượng dầu xi lanh sạch bằng ít nhất 10%. Tất cả lượng dầu đã qua sử dụng và dầu xi lanh sạch trong dầu xi lanh được nêu trong bản mô tả này đều được tính theo phần trăm khối lượng, tính trên tổng lượng dầu xi lanh được điều chế theo quy trình được mô tả trong bản mô tả này, trừ phi có quy định khác.

Cũng ưu tiên quy trình như được mô tả trong bản mô tả này, đặc biệt những gì được mô tả trong bản mô tả ở dạng ưu tiên, trong đó dầu đã qua sử dụng thu được từ thiết bị trên tàu thủy. Các tàu thủy sử dụng dầu trong nhiều thiết bị khác nhau với số lượng lớn. Việc tiêu hủy dầu đã qua sử dụng khá tốn kém. Do đó, có thể tránh được chi phí tiêu hủy nếu dầu đã qua sử dụng có thể được tái sử dụng làm dầu xi lanh. Tốt hơn nếu quy trình như được mô tả trong bản mô tả này, trong đó quy trình này được thực hiện trên tàu thủy. Việc tiêu hủy dầu đã qua sử dụng chỉ có thể thực hiện ở cảng và có thể tránh được chi phí đối với các phương tiện chứa nếu tiêu thụ trực tiếp dầu đã qua sử dụng dưới dạng dầu xi lanh mà không cần phải vận chuyển đến nhà máy hoặc cơ sở tương tự, trong đó dầu xi lanh có thể được điều chế từ dầu đã qua sử dụng này.

Một khía cạnh khác của sáng chế là quy trình vận hành động cơ đốt trong, quy trình này bao gồm các bước:

điều chế dầu xi lanh theo phương án bất kỳ trong số các phương án về quy trình điều chế dầu xi lanh như được mô tả ở trên, và

sử dụng dầu xi lanh trong động cơ đốt trong.

Đặc biệt tốt hơn nếu quy trình mà trong đó động cơ đốt trong này là động cơ kiểu đầu cốp hai kỳ. Tốt hơn nữa nếu, động cơ đốt trong theo quy trình này có thể là động cơ bốn kỳ, cụ thể là động cơ phụ được lắp trên tàu thủy.

Tốt hơn nữa nếu quy trình mà trong đó:

động cơ đốt trong này là động cơ kiểu đầu cốp hai kỳ hoặc động cơ bốn kỳ,

dầu xi lanh được sử dụng làm dầu xi lanh sử dụng một lần, và

dầu đã qua sử dụng này bao gồm dầu máy đã qua sử dụng của động cơ kiểu đầu cốp hai kỳ hoặc của động cơ bốn kỳ, một cách tương ứng. Theo quy trình này, dầu máy đã qua sử dụng của động cơ kiểu đầu cốp hai kỳ hoặc của động cơ bốn kỳ tương ứng có thể được sử dụng hoàn toàn để điều chế dầu xi lanh theo quy trình của sáng chế và có thể giúp tiết kiệm chi phí lưu trữ và tiêu hủy. Dầu xi lanh được điều chế theo quy trình này có thể được điều chỉnh chính xác về trị số TBN cần cho nhiên liệu được sử dụng và độ nhớt của dầu xi lanh được điều chế gần bằng độ nhớt của dầu xi lanh sạch. Tốt hơn nếu quy trình bất kỳ trong số các quy trình vận hành động cơ đốt trong như được mô tả trong bản mô tả này, trong đó động cơ kiểu đầu cốp hai kỳ và/hoặc động cơ bốn kỳ được lắp trên tàu thủy một cách tương ứng.

Cũng tốt hơn nếu quy trình bất kỳ trong số các quy trình vận hành động cơ đốt trong như được mô tả trong bản mô tả này, trong đó:

dầu đã qua sử dụng này có nguồn gốc từ ít nhất một khoang động cơ hoặc ít nhất một ngăn chứa,

dầu đã qua sử dụng này được pha với dầu xi lanh sạch bằng bộ phận pha, và

dầu xi lanh được cấp cho ít nhất một xi lanh của động cơ đốt trong.

Dầu đã qua sử dụng, dầu xi lanh sạch và dầu xi lanh theo quy trình trên có thể là loại bất kỳ như đã được mô tả trong bản mô tả này. Theo quy trình này, thiết bị thông thường được sử dụng cùng với động cơ đốt trong, ví dụ, bể gom dầu và các thùng dầu tốt hơn nếu được nối với bộ phận pha. Do đó, động cơ đốt trong thông thường có thể dễ dàng được trang bị thêm hệ thống này mà không cần tốn nhiều chi phí và với số lượng thiết bị bổ sung tối thiểu, nghĩa là, đường ống, bộ phận pha và có thể cả các máy bơm.

Tốt hơn nếu quy trình bất kỳ trong số các quy trình vận hành động cơ đốt trong như được mô tả trong bản mô tả này, trong đó lượng dầu đã qua sử dụng và dầu xi lanh được

pha sẽ được xác định bởi trị số TBN cần cho dầu xi lanh, trị số TBN của dầu đã qua sử dụng và trị số TBN của dầu xi lanh sạch. Điều này cho phép điều chế dầu xi lanh có trị số TBN được xác định chính xác và do đó có các điều chỉnh nó theo nhiên liệu được sử dụng.

Một khía cạnh khác của sáng chế là thiết bị điều chế dầu xi lanh, thiết bị này bao gồm bộ phận pha để pha dầu đã qua sử dụng và dầu xi lanh sạch, khác biệt ở chỗ, bộ phận pha này thông chảy với:

ít nhất một ngăn của động cơ đốt trong được thiết kế để chứa dầu đã qua sử dụng hoặc ít nhất một ngăn chứa được thiết kế cho dầu đã qua sử dụng,

ít nhất một ngăn chứa dầu xi lanh sạch, và

ít nhất một xi lanh của động cơ đốt trong.

Một ngăn của động cơ đốt trong được thiết kế để chứa dầu đã qua sử dụng là ngăn của động cơ đốt trong mà nó khi động cơ vận hành bình thường chứa dầu đã qua sử dụng hoặc có thể chứa dầu đã qua sử dụng và có thể được sử dụng để lấy dầu đã qua sử dụng ra. Ngăn chứa dầu xi lanh sạch là ngăn chứa bất kỳ để chứa dầu xi lanh. Một lần nữa, thiết bị này giúp sử dụng tất cả trang thiết bị thường được lắp đặt ở động cơ đốt trong có sử dụng dầu xi lanh, ví dụ, bể gom dầu hoặc ngăn của động cơ đốt trong và thùng chứa dầu xi lanh sạch. Chỉ cần lắp đặt bộ phận pha, đường ống và có thể các máy bơm để tạo ra hệ thống thông thường để vận hành động cơ đốt trong để sử dụng cùng với quy trình như được mô tả trong bản mô tả này. Đường ống và các thùng thường không cần thêm bước gia nhiệt bổ sung hoặc loại thiết bị bất kỳ nào khác.

Tốt hơn nếu thiết bị như được mô tả trong bản mô tả này còn bao gồm:

máy bơm để vận chuyển dầu đã qua sử dụng đến bộ phận pha,

máy bơm để vận chuyển dầu xi lanh sạch đến bộ phận pha, và

ít nhất một ngăn chứa dầu xi lanh đã điều chế.

Còn tốt hơn nếu thiết bị như được mô tả trong bản mô tả này, trong đó dầu đã qua sử dụng chứa dầu máy đã qua sử dụng của động cơ đốt trong. Như được mô tả ở trên, đối với quy trình tương đương, thiết bị này cho phép sử dụng tối ưu dầu máy đã qua sử dụng và điều chế dầu xi lanh có trị số TBN chính xác cần thiết và độ nhớt động học gần bằng độ nhớt cần có hơn so với độ nhớt theo quy trình của tình trạng kỹ thuật. Tốt nhất nếu thiết bị

như được mô tả trong bản mô tả này, trong đó động cơ đốt trong là động cơ kiểu đầu cấp hai kỳ hoặc động cơ bốn kỳ, cụ thể là động cơ phụ bốn kỳ được lắp trên tàu thủy.

Thiết bị theo sáng chế có thể còn bao gồm thùng dầu máy, mà nó được nối bằng đường ống với bộ phận pha. Điều này cho phép sử dụng dầu máy sạch thay cho hoặc bổ sung cho dầu máy đã qua sử dụng.

Một khía cạnh khác của sáng chế là tàu thủy có lắp thiết bị như được mô tả trong bản mô tả này.

Một khía cạnh khác, sáng chế mô tả việc dụng dầu đã qua sử dụng và dầu xi lanh sạch để điều chế dầu xi lanh. Dầu đã qua sử dụng và dầu xi lanh sạch theo việc sử dụng theo sáng chế cũng như dầu xi lanh thu được từ việc sử dụng theo sáng chế có thể là loại bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này.

Đặc biệt là, quy trình, thiết bị theo sáng chế được đề xuất được sử dụng cho động cơ đốt trong kiểu pittông và tốt nhất nếu cho động cơ kiểu đầu cấp hai kỳ và/hoặc cho động cơ (phụ) bốn kỳ. Tốt nhất nếu các động cơ này được lắp trên tàu thủy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ mô tả một ví dụ về thiết bị theo sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ mô tả một ví dụ khác về thiết bị theo sáng chế.

Fig.3 là đồ thị thể hiện trị số TBN dưới dạng hàm số của lượng dầu máy trong dầu xi lanh được điều chế theo sáng chế (đồ thị B) và theo phương pháp được mô tả trong EP 1 640 442 B1 (đồ thị A).

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện động cơ đốt trong 1 có bể gom dầu 2 được nối với bộ phận pha 5 qua đường ống 3. Hình vẽ này còn thể hiện thùng chứa dầu xi lanh sạch 6 được nối với bộ phận pha 5 qua đường ống 7. Bộ phận pha này còn được nối với lỗ phun dầu xi lanh trong xi lanh 10 của động cơ đốt trong 1 qua đường ống 9. Mỗi đường ống 3, 7 và 9 đều có van 4 và đường ống 9 còn có máy bơm 8. Van 4 và máy bơm 8 được nối với bộ điều khiển 11.

Ở chế độ vận hành thông thường, trị số TBN của dầu xi lanh mà được điều chế bằng bộ phận pha 5 và chảy vào trong đường ống 9 sẽ được đo bằng dụng cụ đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này (không được thể hiện) và tín hiệu điện được đưa đến bộ điều khiển 11. Bộ

điều khiển 11 sẽ sử dụng tín hiệu này để xác định lượng dầu máy từ bể gom dầu 2 và lượng dầu xi lanh sạch từ thùng chứa dầu xi lanh sạch 6 cần để tạo ra dầu xi lanh có trị số TBN cần thiết. Bộ điều khiển 11 sẽ điều khiển van 4 và máy bơm 8 để cung cấp lượng dầu xi lanh chính xác có trị số TBN chính xác cho lỗ phun dầu trong xi lanh 10 của động cơ đốt trong 1. Đối với trường hợp cần có dầu xi lanh có trị số TBN rất cao để vận hành động cơ đốt trong 1, thì bộ điều khiển 11 có thể được lập trình sao cho 100% dầu xi lanh sạch được cung cấp cho lỗ phun dầu xi lanh trong xi lanh 10 của động cơ đốt trong 1.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ biểu thị một phương án tương tự của sáng chế như phương án trên Fig.1. Phương án trên Fig.2 có thêm thùng dầu máy 12, mà nó có thêm van 4, được nối với bộ phận pha 5, qua đường ống 14. Kết cấu này cho phép sử dụng dầu máy sạch thay cho hoặc bổ sung cho dầu máy đã qua sử dụng từ bể gom dầu 2. Thiết bị này cũng có thể được lắp thêm đường ống và các van để có thể cho phép bộ điều khiển 11 bổ sung dầu máy đã qua sử dụng hoặc lấy ra khỏi bể gom dầu 2. Fig.2 còn thể hiện thùng dầu xi lanh 13 mà có thể được sử dụng để hỗ trợ quá trình điều chế và sử dụng dầu xi lanh.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ dưới đây sẽ thể hiện các ưu điểm của sáng chế theo khi so với tình trạng kỹ thuật đối với một ví dụ đặc thù về dầu xi lanh. Bảng 1 thể hiện trị số TBN từ 40 đến 100 có trong các sản phẩm thương mại, mà lượng dầu máy này phải được lần lượt pha với chất phụ gia hoặc với dầu xi lanh sạch, để đạt được trị số TBN cần có. Cột 3 của bảng 1 liên quan đến chất phụ gia được tính theo hệ thống đã biết trong EP 1 640 442 B1. NAVIGO 100 MCL™ (được sản xuất bởi công ty LUKOIL Marine Lubricants Ltd., có trụ sở ở Hamburg, Đức) có độ nhớt động học là 20 mm²/giây ở nhiệt độ 100°C và trị số TBN bằng 100 đã được sử dụng làm dầu xi lanh sạch. Dầu máy được thương mại hóa trên thị trường có trị số TBN là 6 và độ nhớt động học là 11,5 mm²/giây ở nhiệt độ 100°C đã được sử dụng (nghĩa là, NAVIGO 6 SO) làm dầu máy. Chất phụ gia được thương mại hóa trên thị trường (nghĩa là, Chevron OLOA 49805) có trị số TBN là 320 và độ nhớt động học biểu kiến bằng 39 đã được sử dụng làm chất phụ gia. Độ nhớt động học đo được của chất phụ gia này bằng 101 mm²/giây ở nhiệt độ 100°C. Tuy nhiên, các chất phụ gia này là các chất lưu phi Newton và tính chất chảy khác với tính chất chảy của chất lưu Newton khi được pha loãng với dầu. Trong hỗn hợp với dầu máy, chất phụ gia này hoạt động như thể nó có độ nhớt động học là 39 mm²/giây ở nhiệt độ 100°C. Do đó, trị số sau được sử dụng để tính độ nhớt động học của dầu xi lanh thu được.

Trị số TBN của dầu xi lanh thu được là trị số bình quân gia quyền của các trị số TBN của dầu máy và dầu xi lanh sạch được sử dụng. Do đó, các trị số về lượng dầu máy cần để đạt được trị số TBN cần có đã được tính toán.

Bảng 1:

Trị số TBN của hỗn hợp dầu máy với dầu xi lanh sạch hoặc các chất phụ gia

TBN	Dầu xi lanh sạch Phần trăm khối lượng dầu máy trong hỗn hợp	Các chất phụ gia Phần trăm khối lượng dầu máy trong hỗn hợp
40	63,83%	89,17%
50	53,19%	85,99%
60	42,55%	82,80%
70	31,91%	79,62%
80	21,28%	76,43%
90	10,64%	73,25%
100	00,00%	70,06%

Fig.3 thể hiện số liệu giống như trong bảng 1 dưới dạng đồ thị, nghĩa là, trị số TBN dưới dạng hàm số của lượng dầu máy trong dầu xi lanh thu được. Như có thể thấy, đối với trị số bất kỳ trong số các trị số TBN được thương mại hóa, cần có lượng dầu máy ít nhất 70% để đạt được trị số TBN cần có, nếu dầu xi lanh được điều chế theo tình trạng kỹ thuật (đồ thị A). Trái lại, theo sáng chế (đồ thị B), chỉ cần có lượng dầu máy từ 0% đến khoảng 64%. Đối với động cơ kiểu đầu cốp hai kỳ MAN B&W có đường kính xi lanh bằng 80 cm, khi sử dụng dầu nhiên liệu nặng (heavy fuel oil - HFO) có hàm lượng lưu huỳnh bằng 3% khối lượng, thì dầu xi lanh có trị số TBN là 70 và độ nhớt động học là 17 được khuyến nghị với tốc độ cấp bằng 0,6 g/kWh. Đối với trị số TBN cần có bằng 70, cần có khoảng 30% dầu xi lanh theo sáng chế và khoảng 80% theo tình trạng kỹ thuật. Đối với động cơ như vậy, nhà sản xuất khuyến nghị thay mới liên tục một lượng nhất định dầu máy được sử dụng trong động cơ để bổ sung cho dầu máy và rút dầu máy đã qua sử dụng ra. Việc sử dụng khoảng 30% dầu máy trong dầu xi lanh có thể phù hợp với lượng dầu máy đã qua sử dụng cần được rút ra khỏi động cơ một cách liên tục. Do đó, quy trình theo sáng chế sử dụng lượng dầu máy đã qua sử dụng xấp xỉ bằng lượng mà nó tích tụ trong cùng một thời gian từ việc thay dầu trong động cơ. Trái lại, quy trình theo EP 1 640 442 B1 sử dụng gấp đôi lượng này, dẫn đến việc sử dụng dầu máy gần như chưa được dùng, do đó, dẫn đến lãng phí.

Như đã mô tả, đối với động cơ nêu trên, dầu nhiên liệu nặng bao gồm lưu hình với lượng bằng 3% khối lượng, trị số TBN là 70 và độ nhớt bằng 17 được khuyến nghị. Từ lượng dầu máy và dầu xi lanh sạch trong dầu xi lanh thu được và số liệu độ nhớt của dầu máy và dầu xi lanh sạch, thì độ nhớt động học của dầu xi lanh thu được có thể tính toán theo

phương trình Ubbelohde-Walther (xem DIN 51563). Đối với hỗn hợp có trị số TBN là 70, độ nhớt thấp hơn đáng kể so với độ nhớt khuyến nghị, cụ thể là $14,3 \text{ mm}^2/\text{giây}$ ở nhiệt độ 100°C đối với hỗn hợp dầu máy và chất phụ gia và $16,6 \text{ mm}^2/\text{giây}$ ở nhiệt độ 100°C đối với hỗn hợp dầu máy với dầu xi lanh sạch. Như có thể thấy, dầu xi lanh được điều chế theo sáng chế có độ nhớt động học gần như giống hệt với độ nhớt đích, nghĩa là, $16,6 \text{ mm}^2/\text{giây}$ ở nhiệt độ 100°C so với $17 \text{ mm}^2/\text{giây}$ cần có ở nhiệt độ 100°C . Trái lại, độ nhớt động học của dầu xi lanh được điều chế theo tình trạng kỹ thuật có độ nhớt thấp hơn nhiều so với độ nhớt đích, nghĩa là, $14,3 \text{ mm}^2/\text{giây}$ ở nhiệt độ 100°C so với $17 \text{ mm}^2/\text{giây}$ ở nhiệt độ 100°C .

Như được trình bày ở phần trên, do độ nhớt của màng dầu quá thấp đối với dầu xi lanh được điều chế theo tình trạng kỹ thuật, nên màng dầu trên ống lót xi lanh có thể không liên tục và xi lanh hoặc xéc măng có thể tiếp xúc trực tiếp với ống lót xi lanh dẫn đến độ mài mòn tăng. Ngoài ra, chiều dày màng dầu mỏng dẫn đến hệ quả là dự trữ kiểm của màng dầu che phủ mặt ống lót cũng quá thấp, do lượng dầu ít hơn nên chứa ít hợp chất bazơ hơn trên một đơn vị diện tích bề mặt (điều này dẫn đến dự trữ kiềm giảm), dẫn đến độ mài mòn do ăn mòn cao hơn. Việc này cũng dẫn đến dự trữ kiềm giảm. Kết quả là, tốc độ cấp dầu xi lanh phải cao hơn dầu xi lanh được điều chế theo tình trạng kỹ thuật. Do đó, sáng chế giảm bớt được độ mài mòn, ăn mòn và lượng dầu xi lanh được sử dụng và do đó có lợi cho quá trình vận hành động cơ đốt trong so với tình trạng kỹ thuật.

Danh mục số chỉ dẫn

- 1 động cơ đốt trong
- 2 bể gom dầu
- 3 đường ống
- 4 van
- 5 bộ phận pha
- 6 thùng chứa dầu xi lanh sạch
- 7 đường ống
- 8 máy bơm
- 9 đường ống
- 10 xi lanh của động cơ đốt trong
- 11 bộ điều khiển
- 12 thùng dầu máy
- 13 thùng dầu xi lanh

14 đường ống

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình điều chế dầu xi lanh, quy trình này bao gồm các bước:
cung cấp dầu đã qua sử dụng,
cung cấp dầu xi lanh sạch từ ngăn chứa dầu xi lanh sạch, và
pha dầu đã qua sử dụng với dầu xi lanh sạch trong bộ phận pha,
trong đó dầu đã qua sử dụng này có trị số TBN thấp hơn trị số TBN của dầu xi lanh sạch và trong đó dầu xi lanh và dầu xi lanh sạch này là các dầu xi lanh sử dụng một lần để sử dụng trong các động cơ diesel kiểu đầu cốp và bao gồm các chất phụ gia kiềm.
2. Quy trình theo điểm 1, trong đó dầu xi lanh này được điều chế chứa ít nhất 1% khối lượng dầu đã qua sử dụng, tính trên tổng lượng dầu xi lanh được điều chế và/hoặc ít nhất 1% khối lượng dầu xi lanh sạch, tính trên tổng lượng dầu xi lanh được điều chế.
3. Quy trình theo điểm 1, trong đó dầu xi lanh được điều chế chứa ít nhất 10% khối lượng dầu đã qua sử dụng, tính trên tổng lượng dầu xi lanh được điều chế và/hoặc ít nhất 10% khối lượng dầu xi lanh sạch, tính trên tổng lượng dầu xi lanh được điều chế.
4. Quy trình theo điểm 1, trong đó dầu đã qua sử dụng có độ nhớt động học thấp hơn độ nhớt động học của dầu xi lanh.
5. Quy trình theo điểm 1, trong đó dầu đã qua sử dụng chứa một hoặc nhiều dầu được lựa chọn từ nhóm gồm chất lưu thủy lực đã qua sử dụng, dầu hộp số đã qua sử dụng, dầu máy đã qua sử dụng, dầu động cơ pittông ống đã qua sử dụng, dầu tuabin đã qua sử dụng, dầu máy diesel tải nặng đã qua sử dụng, dầu máy nén đã qua sử dụng và hỗn hợp của chúng.
6. Quy trình theo điểm 1, trong đó quy trình này được thực hiện trên tàu biển.
7. Quy trình vận hành động cơ đốt trong, quy trình này bao gồm các bước:
điều chế dầu xi lanh bằng cách sử dụng quy trình điều chế dầu xi lanh, quy trình điều chế dầu xi lanh này bao gồm các bước:
cung cấp dầu đã qua sử dụng,
cung cấp dầu xi lanh sạch từ ngăn chứa dầu xi lanh sạch, và

pha dầu đã qua sử dụng với dầu xi lanh sạch trong bộ phận pha, trong đó dầu đã qua sử dụng này có trị số TBN thấp hơn trị số TBN của dầu xi lanh sạch và trong đó dầu xi lanh và dầu xi lanh sạch này là các dầu xi lanh sử dụng một lần để sử dụng trong các động cơ diesel kiểu đầu cốp và bao gồm các chất phụ gia kiềm; và sử dụng dầu xi lanh trong động cơ đốt trong.

8. Quy trình theo điểm 7, trong đó:

động cơ đốt trong là động cơ kiểu đầu cốp hai kỳ, và dầu đã qua sử dụng bao gồm dầu máy đã qua sử dụng của động cơ kiểu đầu cốp hai kỳ.

9. Quy trình theo điểm 7, trong đó dầu đã qua sử dụng này có nguồn gốc từ ít nhất một khoang động cơ hoặc ít nhất một ngăn chứa, dầu đã qua sử dụng này được pha với dầu xi lanh sạch bằng bộ phận pha, và dầu xi lanh này được cung cấp cho ít nhất một xi lanh của động cơ đốt trong.

10. Quy trình theo điểm 7, trong đó lượng dầu đã qua sử dụng và dầu xi lanh sạch được pha được xác định bởi trị số TBN cần có đối với dầu xi lanh, trị số TBN của dầu đã qua sử dụng và trị số TBN của dầu xi lanh sạch.

11. Thiết bị điều chế dầu xi lanh, thiết bị này bao gồm:

bộ phận pha có thể hoạt động được để pha dầu đã qua sử dụng với dầu xi lanh sạch,

động cơ đốt trong bao gồm ít nhất một xi lanh,

ít nhất một ngăn của động cơ đốt trong để chứa dầu đã qua sử dụng hoặc ít nhất một ngăn chứa để chứa dầu đã qua sử dụng, và

ít nhất một ngăn chứa dầu xi lanh sạch để chứa dầu xi lanh sạch,

trong đó, bộ phận pha này thông chảy với:

ít nhất một ngăn của động cơ đốt trong để chứa dầu đã qua sử dụng hoặc ít nhất một ngăn chứa để chứa dầu đã qua sử dụng,

ít nhất một ngăn chứa dầu xi lanh sạch để chứa dầu xi lanh sạch, và

ít nhất một xi lanh của động cơ đốt trong,

trong đó, động cơ đốt trong này là động cơ kiểu đầu cốp hai kỳ, và trong đó, dầu xi lanh và dầu xi lanh sạch này là các dầu xi lanh sử dụng một lần để sử dụng trong các động cơ diezen kiểu đầu cốp và bao gồm các chất phụ gia kiểm.

12. Thiết bị theo điểm 11, thiết bị này còn bao gồm:

máy bơm để vận chuyển dầu đã qua sử dụng đến bộ phận pha,
 máy bơm để vận chuyển dầu xi lanh sạch đến bộ phận pha, và
 ít nhất một ngăn chứa dùng cho dầu xi lanh đã điều chế.

13. Tàu thủy bao gồm thiết bị pha chế dầu xi lanh, thiết bị này bao gồm:

bộ phận pha có thể hoạt động được để pha dầu đã qua sử dụng với dầu xi lanh sạch,

động cơ đốt trong bao gồm ít nhất một xi lanh,

ít nhất một ngăn của động cơ đốt trong để chứa dầu đã qua sử dụng hoặc ít nhất một ngăn chứa để chứa dầu đã qua sử dụng, và

ít nhất một ngăn chứa dầu xi lanh sạch để chứa dầu xi lanh sạch,

trong đó, bộ phận pha này thông chảy với:

ít nhất một ngăn của động cơ đốt trong để chứa dầu đã qua sử dụng hoặc ít nhất một ngăn chứa để chứa dầu đã qua sử dụng,

ít nhất một ngăn chứa dầu xi lanh sạch để chứa dầu xi lanh sạch, và

ít nhất một xi lanh của động cơ đốt trong,

trong đó, động cơ đốt trong này là động cơ kiểu đầu cốp hai kỳ, và

trong đó, dầu xi lanh và dầu xi lanh sạch này là các dầu xi lanh sử dụng một lần để sử dụng trong các động cơ diezen kiểu đầu cốp và bao gồm các chất phụ gia kiểm.

14. Quy trình theo điểm 1, trong đó lượng dầu đã qua sử dụng và dầu xi lanh được pha được xác định bởi trị số TBN cần có đối với dầu xi lanh, trị số TBN của dầu đã qua sử dụng và trị số TBN của dầu xi lanh sạch.

15. Quy trình theo điểm 1, trong đó dầu xi lanh sạch có trị số TBN bằng 50 hoặc lớn hơn.

16. Quy trình theo điểm 1, trong đó dầu xi lanh sạch có trị số TBN bằng 80 hoặc lớn hơn.
17. Quy trình theo điểm 1, trong đó dầu xi lanh sạch có trị số TBN bằng 90 hoặc lớn hơn.
18. Quy trình theo điểm 1, trong đó dầu xi lanh sạch có trị số TBN bằng 100 hoặc lớn hơn.
19. Quy trình theo điểm 7, trong đó dầu xi lanh sạch có trị số TBN bằng 50 hoặc lớn hơn.
20. Thiết bị theo điểm 11, trong đó dầu xi lanh sạch có trị số TBN bằng 50 hoặc lớn hơn.

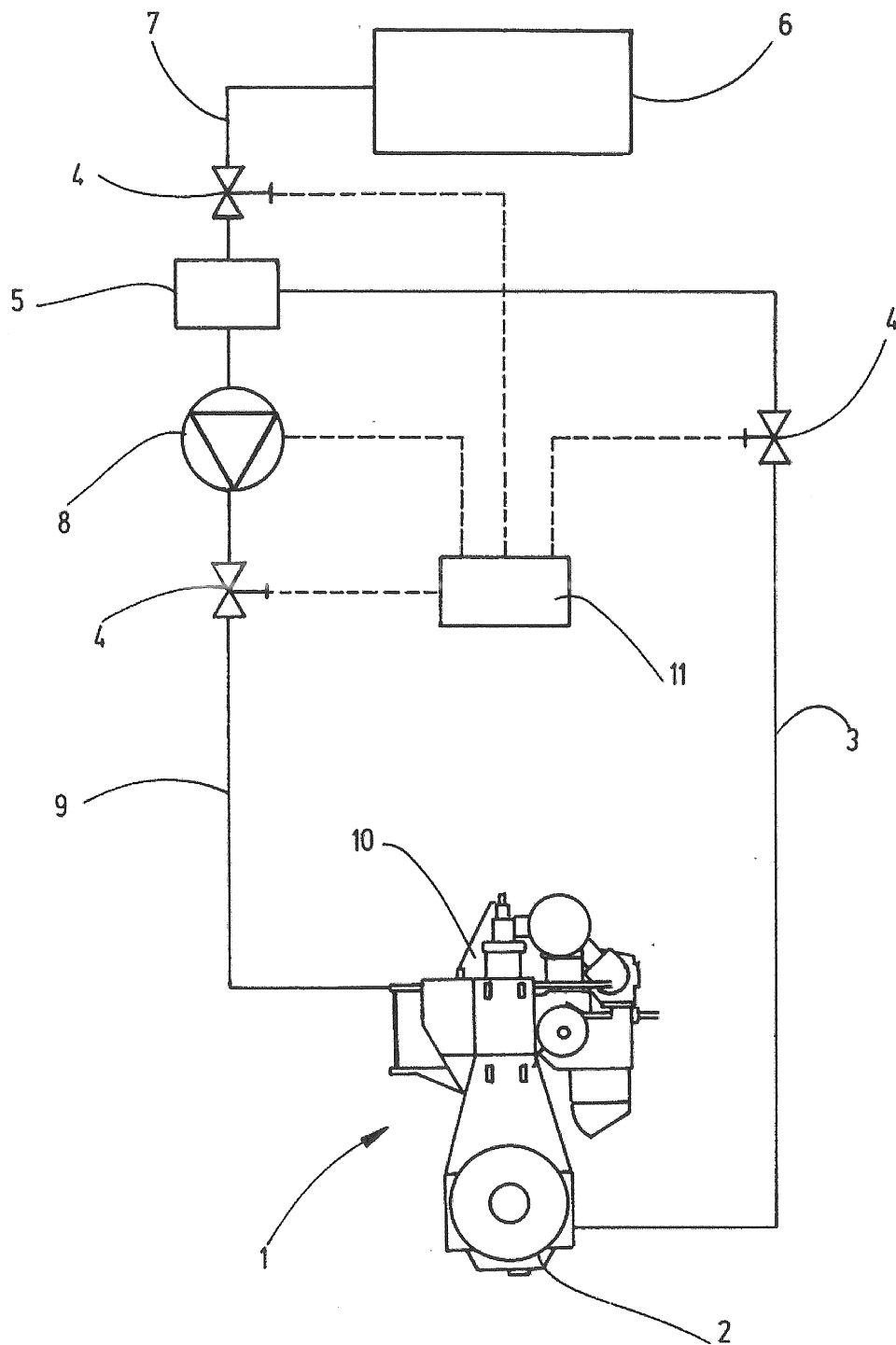


Fig.1

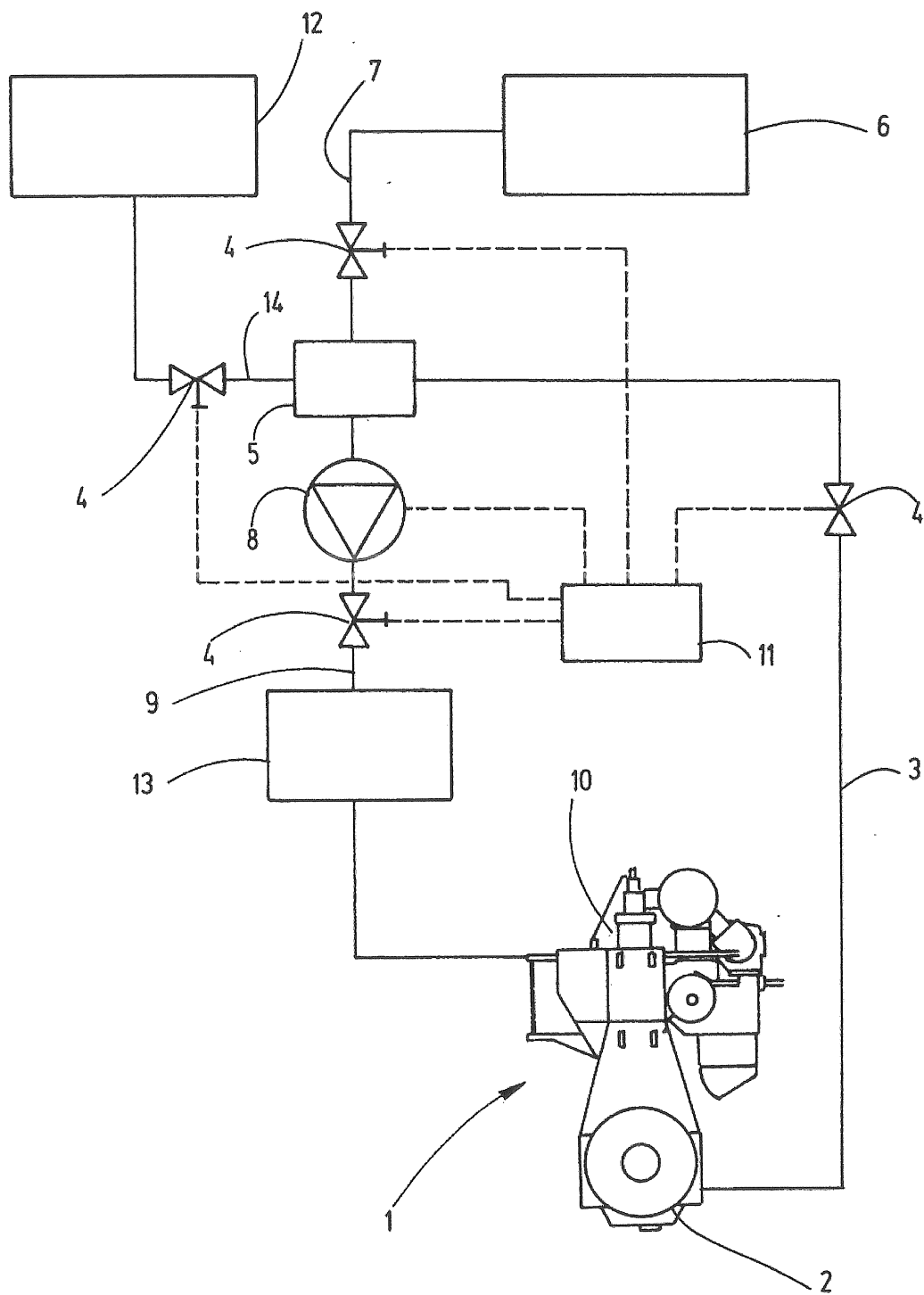


Fig.2

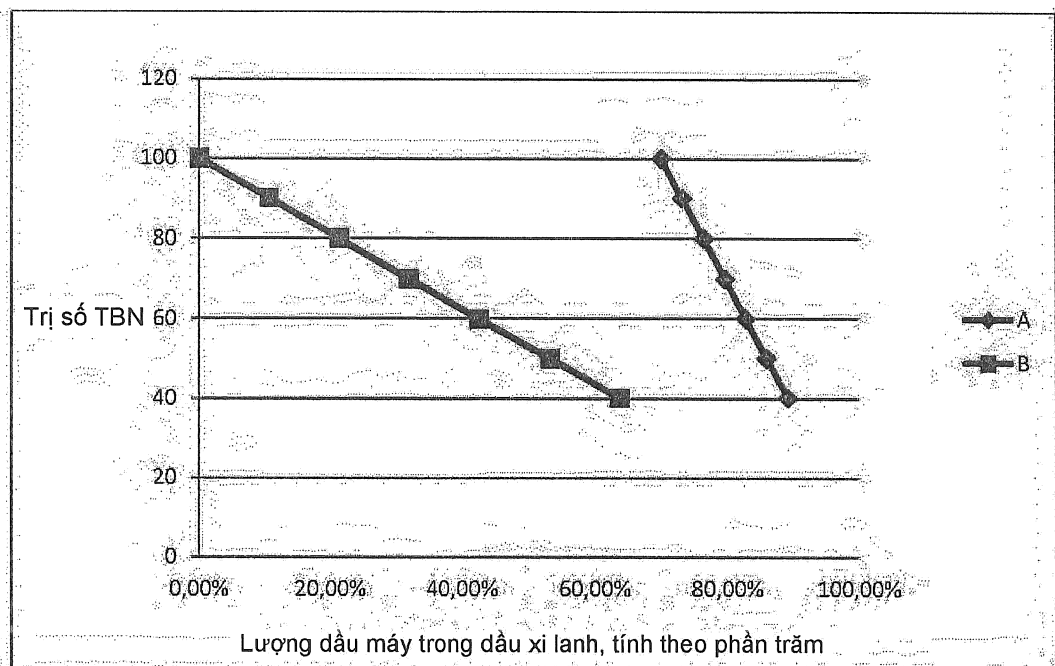


Fig. 3