



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

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

(11)



1-0034820

(51)⁸ C10M 105/38

(13) B

(21) 1-2018-00564

(22) 16/08/2016

(86) PCT/EP2016/069395 16/08/2016

(87) WO2017/036785 09/03/2017

(30) 10 2015 011 148.5 31/08/2015 DE

(45) 27/02/2023 419

(43) 25/09/2018 366A

(73) FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E. V. (DE)

Hansastr. 27c, 80686 München, Germany

(72) EISNER, Peter (DE); HERFELLNER, Thomas (DE); STÄBLER, Andreas (DE);
MALBERG, Andreas (DE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) HỖN HỢP BÔI TRƠN CHỨA GLYXERIT

(57) Sáng chế đề cập đến hỗn hợp bôi trơn chứa glyxerit có nguồn gốc tự nhiên và alkyl este của axit béo. Glyxerit này ít nhất một phần là các mono và/hoặc diglyxerit mà chiếm tỷ lệ khối lượng $\geq 10\%$ trong hỗn hợp. Trong khoảng nhiệt độ lớn hơn 10°C đến ít nhất 15°C , hỗn hợp này có pha lỏng với phân đoạn rắn chiếm 1% thể tích, được tạo thành từ phân đoạn glyxerit và/hoặc alkyl este của axit béo. Hỗn hợp này có thể hoàn toàn được tạo thành từ các nguyên liệu thô có thể tái tạo, có chỉ số độ nhớt cao và đặc biệt thích hợp để làm chất bôi trơn dùng cho hệ thống bánh răng, động cơ điện hoặc động cơ đốt trong.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hỗn hợp bôi trơn gồm glyxerit có nguồn gốc tự nhiên với tỷ lệ khối lượng ít nhất là $\geq 50\%$ và một phân đoạn gồm các alkyl este của axit béo, hỗn hợp này đặc biệt thích hợp để dùng trong hệ thống bánh răng, động cơ điện hoặc động cơ đốt trong.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chất lỏng bôi trơn chứa dầu khoáng, dầu tổng hợp, dầu thực vật hoặc nước mà các chất phụ gia thường được bổ sung vào để cải thiện đặc tính bôi trơn là đã được biết đến từ ứng dụng công nghiệp. Nhiệm vụ của các chất lỏng này bao gồm tạo ra màng chất lỏng trên bề mặt của các bộ phận nhờ đó làm giảm tổn thất do ma sát giữa các bộ phận di chuyển hướng tới nhau và giảm thiểu sự mài mòn. Ngoài các nguyên liệu thô đã được đưa vào, chẳng hạn như, dầu, các nguyên liệu thô tự nhiên ngày càng được sử dụng mà trong nhiều trường hợp có thể được cải biến (chẳng hạn xenluloza trong DE202009018507U1) và/hoặc được hoạt hóa trước khi được dùng làm chất bôi trơn. Dầu dùng cho bánh răng hoặc dầu dùng cho động cơ buộc phải có yêu cầu rất cao trong lĩnh vực bôi trơn do chúng cần phải ổn định về mặt hóa học trong một khoảng thời gian dài và trong nhiều trường hợp chúng tiếp xúc với dao động nhiệt độ cao, điều này có thể có ảnh hưởng đến đặc tính bôi trơn. Trong nhiều trường hợp, các yêu cầu cao này không thể được đáp ứng bởi mỡ và dầu tổng hợp cũng như mỡ và dầu tự nhiên.

Chỉ số mà được gọi là “chỉ số độ nhớt” mô tả sự phụ thuộc của độ nhớt động học của dầu bôi trơn theo thời gian được xác định để đánh giá sự phụ thuộc của chất bôi trơn theo thời gian. Dầu có chỉ số độ nhớt thấp thể hiện sự thay đổi độ nhớt theo nhiệt độ lớn hơn so với dầu có chỉ số độ nhớt cao. Dầu có chỉ số độ nhớt cao được đặc biệt mong muốn trong các ứng dụng bôi trơn.

Bất lợi của việc độ nhớt gia tăng ở nhiệt độ thấp được mô tả cụ thể, chẳng hạn trong DE 102010009030A1. Theo tài liệu này, trong nhiều trường hợp dầu dùng cho hệ thống bánh răng ở nhiệt độ môi trường xung quanh thấp so với nhiệt độ vận hành

có độ nhớt tăng đáng kể, độ nhớt này chỉ giảm chậm sau khi khởi động xe có động cơ do nhiệt do ma sát được tạo ra trong hệ thống bánh răng, dẫn đến tổn thất năng lượng. Để tránh những bất lợi này, DE 102010009030A1 mô tả phương pháp trong đó hệ thống bánh răng của xe có động cơ được đốt nóng trước để giữ cho độ nhớt của chất bôi trơn phần lớn không đổi trong quá trình ứng dụng. Tuy nhiên, giải pháp này có chi phí cao.

Trong các ứng dụng kỹ thuật ở hệ thống bánh răng hoặc động cơ, hydrocacbon trên cơ sở dầu thường được dùng làm môi trường nền, các chất này có thể gây tổn hại cho môi trường và việc sử dụng chúng có liên quan đến các nguy cơ về mặt sức khỏe. Dầu thực vật là một chất thay thế cho các sản phẩm trên cơ sở dầu và thân thiện với môi trường và dựa trên các nguồn tự nhiên có thể tái tạo. Tuy nhiên, việc sử dụng dầu thực vật làm chất bôi trơn bị hạn chế do một số dầu có đặc tính hóa rắn ở nhiệt độ thấp, do chỉ số độ nhớt thấp và do thường không có độ ổn định oxy hóa.

Để cải thiện đặc tính độ nhớt, EP2350240A1 mô tả việc sử dụng dầu thực vật với tỷ lệ lớn axit béo chưa bão hòa để làm dầu dùng cho hệ thống bánh răng hoặc chất lỏng thủy lực, trong đó dầu này có chỉ số độ nhớt tự nhiên (VI) lớn hơn hoặc bằng 200 và tỷ lệ axit béo chưa bão hòa đơn lớn hơn 80%, tỷ lệ axit béo chưa bão hòa đôi tối đa là 1-10% và tỷ lệ axit béo chưa bão hòa ba nhỏ hơn 1%. Trong trường hợp này, một phần dầu thực vật có thể được sử dụng ở dạng este chưa bão hòa của dầu thực vật này. Trong bản mô tả này chỉ ra rằng dầu dùng cho hệ thống bánh răng hoặc dầu thủy lực cần phải là chất lỏng loãng ở nhiệt độ thấp ($<40^{\circ}\text{C}$) để có khả năng bơm tốt hơn, điều này đạt được bằng cách sử dụng dầu thực vật như dầu hạt cải hoặc dầu hướng dương với tỷ lệ lớn axit béo chưa bão hòa. Theo bản mô tả này, cần tuyệt đối tránh sự xuất hiện của pha rắn trong môi trường dầu bôi trơn.

Dầu công nghiệp cũng cần có độ ổn định oxy hóa cao, độ ổn định này thường có liên quan đến sự có mặt của axit béo chưa bão hòa trong mạch alkyl axit béo thực vật. Phản ứng giữa dầu thực vật với oxy có thể dẫn đến sự polyme hóa và liên kết chéo giữa các mạch alkyl axit béo và làm giảm độ ổn định oxy hóa. Dầu trên cơ sở hydrocacbon bão hòa không có hoặc chỉ có các axit béo chưa bão hòa với tỷ lệ thấp và vì vậy có độ ổn định oxy hóa cao. DE60031505T2 mô tả phương pháp gia tăng độ ổn

định oxy hóa và cải thiện đặc tính bôi trơn của dầu thực vật. Trong trường hợp này, dầu thực vật được chuyển hóa este với este của axit béo mạch ngắn và các thành phần bay hơi được tách sau khi chuyển hóa este. Dầu thực vật có thể có hàm lượng axit béo chưa bão hòa đơn ít nhất là 50% và chẳng hạn được chọn từ nhóm gồm dầu ngô, dầu hạt cải, dầu đậu nành và dầu hướng dương. Este của axit béo mạch ngắn có thể bão hòa và có chiều dài từ 4 đến 10 nguyên tử cacbon. Việc chuyển hóa este như vậy với các thành phần tổng hợp khác nhau là quá trình đắt tiền và vì vậy kèm theo những bất lợi về mặt kinh tế.

Dầu thủy lực trên cơ sở dầu khoáng là đã biết. Chúng thường có chỉ số độ nhớt bằng khoảng 100. Các chất phụ gia được bổ sung vào dầu khoáng để bảo đảm sự chống ăn mòn và gia tăng tính chống lão hóa của chúng. Ngoài ra, các chất cải thiện chỉ số độ nhớt được thêm vào. Các chất này được hiểu như là các hợp chất hydrocacbon tổng hợp mạch dài hiện được phân bố đồng đều trong dầu lạnh và chỉ có tác dụng gia tăng độ nhớt không đáng kể nhưng bộc lộ tác dụng này ở nhiệt độ vận hành cao hơn và làm gia tăng thể tích được hòa tan trong dầu của chúng. Kết quả là dầu trở nên đặc và chỉ số độ nhớt gia tăng. Tuy nhiên, các chất cải thiện chỉ số độ nhớt này có bất lợi ở chỗ các hợp chất hydrocacbon mạch dài được cắt thành các đoạn nhỏ hơn trong điều kiện có tải, kết quả là sự ảnh hưởng đến độ đặc ban đầu của chúng phần nào bị thay đổi đáng kể. Ảnh hưởng này còn được biết đến dưới dạng mất vĩnh viễn sự dịch chuyển.

US4783274A mô tả môi trường thủy lực dựa trên triglyxerit của axit béo. Triglyxerit được sử dụng trong môi trường bôi trơn cần phải có chỉ số iot nằm trong khoảng từ 50 đến 100. Triglyxerit này bao gồm triglyxerit không được làm khô và được làm bán khô như dầu lạc, dầu ô-liu, dầu hướng dương, dầu ngô và dầu hạt cải. Các dầu này có điểm mù bằng khoảng 5°C, thậm chí trong trường hợp dầu ô-liu là -5°C. Vì vậy, môi trường bôi trơn trên cơ sở dầu thực vật được mô tả trong US4783274A không có phân đoạn rắn ở nhiệt độ lớn hơn 10°C.

DE20305164U1 mô tả chất bôi trơn trên cơ sở các este của axit béo. Nhằm mục đích này, dầu thực vật hoặc chất béo động vật được chuyển hóa este với rượu hóa trị một có chiều dài mạch nằm trong khoảng từ ba đến sáu nguyên tử C. Trong quá

trình chuyển hóa este này, glyxerin được tạo ra dưới dạng sản phẩm phụ và được tách riêng do nó không hòa tan trong alkyl este của axit béo. Vì vậy, chất bôi trơn được mô tả trong DE20305164U1 không chứa glyxerit.

US2003040444A1 mô tả dầu thấm có khả năng phân hủy sinh học với đặc tính chống ăn mòn. Chất bôi trơn này gồm có triglyxerit tự nhiên và tổng hợp, dung môi hữu cơ và chất chống oxy hóa. Alkyl este của axit lactic (etyl lactat), dầu khoáng cũng như hỗn hợp của chúng được đề xuất làm dung môi. Để cải thiện đặc tính thấm của chất bôi trơn, metyl este của axit béo của dầu đậu nành tùy ý có thể được bổ sung. Việc sử dụng glyxerit một phần không được mô tả. Do chất bôi trơn này rõ ràng là dầu thấm, nghĩa là môi trường có độ nhớt thấp và khả năng thấm tốt, phân đoạn rắn là không mong muốn.

US2005112267A1 mô tả chất bôi trơn bao gồm dầu cọ và sản phẩm phụ của dầu cọ. Chất lỏng nền dùng cho môi trường bôi trơn này là palmolein, phân đoạn lỏng riêng phần của dầu cọ. Theo tài liệu này, chỉ số iod của palmolein được sử dụng phải ít nhất là 56 để tránh sự hình thành các tinh thể chất béo. Các thành phần bôi trơn khác là tocopherol của dầu cọ và alkyl este của axit béo. Alkyl este của axit béo được tổng hợp từ axit béo tự do và rượu đa hóa trị không tự do. Neopentyl glycol, trimetylol propan, pentaerythritol và dipentylerythritol được sử dụng làm rượu không tự do. Vì vậy, este được tạo ra không phải là các mono- và diglyxerit. Do việc sử dụng palmolein, chất bôi trơn không có phân đoạn rắn.

US2011039742A1 mô tả chất phụ gia bôi trơn thu được từ dầu thực vật. Dầu thực vật chưa bão hòa được liên kết ngang dưới tác dụng của nhiệt để tạo ra chất phụ gia này. Tiếp theo chuyển hóa este dầu chưa được polyme hóa này cho phép tách riêng chúng ra. Vì vậy, phụ gia đã mô tả bao gồm các polytriglyxerit được liên kết bởi các liên kết cộng hóa trị.

WO 2010/118891 A1 mô tả chất lỏng bôi trơn và phương pháp sản xuất nó. Đây là hỗn hợp gồm mono-, di- và triaxyl glyxerit, axit béo tự do và alkyl este của axit béo. Chất bôi trơn này rõ ràng là một chất lỏng. Phân đoạn rắn không được mô tả.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế này nhằm đề xuất môi trường bôi trơn với chỉ số độ nhớt cao, có thể được sử dụng một cách có lợi trong hệ thống bánh răng, động cơ hoặc các bộ phận khác cần được bôi trơn, có thể được sản xuất một cách hiệu quả về mặt chi phí và cũng có thể bao gồm toàn bộ nguyên liệu thô có thể tái tạo và vì vậy không có nguy cơ tiềm ẩn cao khi nó đi vào môi trường.

Mục đích này đạt được bởi hỗn hợp bôi trơn theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ. Các đặc điểm có lợi của hỗn hợp này là đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc hoặc có thể được suy ra từ phần mô tả sau đây và các phương án được nêu làm ví dụ.

Hỗn hợp được đề xuất chứa glyxerit có nguồn gốc tự nhiên với tỷ lệ khối lượng ít nhất $\geq 50\%$ và một phần gồm các alkyl este của axit béo có 1 đến 4 nguyên tử C trong nhóm alkyl. Hỗn hợp này được đặc trưng ở chỗ glyxerit ít nhất một phần là các mono- và/hoặc diglyxerit, chiếm tỷ lệ khối lượng $\geq 10\%$ trong hỗn hợp và đặc trưng ở chỗ trong khoảng nhiệt độ lớn hơn 10°C đến ít nhất 15°C , tốt hơn là đến ít nhất 20°C , hỗn hợp có pha lỏng với phân đoạn rắn $\geq 1\%$ thể tích được hình thành từ phân đoạn gồm glyxerit và/hoặc alkyl este của axit béo.

Sự xuất hiện của pha rắn (phân đoạn rắn) được đặc trưng ở chỗ độ truyền ánh sáng của hỗn hợp thấp hơn từ 10% đến 90% so với mẫu tham chiếu lỏng hoàn toàn của cùng chế phẩm ở nhiệt độ cao hơn tương ứng. Phân đoạn rắn trong trường hợp này tốt hơn là được chọn sao cho độ truyền sáng thấp hơn từ 10% đến 50%, lý tưởng là từ 10% đến 20% so với độ truyền sáng của mẫu tham chiếu. Phương pháp xác định độ truyền sáng chẳng hạn là sử dụng quang kế hoặc các thiết bị đo vận hành theo nguyên tắc TURBISCAN®.

Vì vậy hỗn hợp bôi trơn theo sáng chế, dưới đây còn được gọi là chất bôi trơn, có tác dụng bôi trơn của cả hai hệ cùng một lúc, trong đó các đặc tính của dầu bôi trơn (pha lỏng) và mỡ bôi trơn (pha rắn) được kết hợp. Để khai thác chức năng này, có lợi nếu hỗn hợp chiếm chủ yếu là chất lỏng ở dạng sệt, nghĩa là tỷ lệ thể tích của chất lỏng trong hỗn hợp $>40\%$, có lợi là $>80\%$, đặc biệt có lợi là $>90\%$. Hỗn hợp này cũng có thể được tạo thành hoặc được sản xuất hoàn toàn từ các nguyên liệu thô có thể tái tạo, cụ thể là dầu thực vật chất béo.

Bất ngờ là, phân đoạn rắn không ảnh hưởng bất lợi hoặc chỉ ảnh hưởng bất lợi không đáng kể đến đặc tính của chất bôi trơn nhưng lại tạo cho chất bôi trơn có độ bền hóa học được cải thiện so với việc sử dụng dầu thực vật tinh khiết. Vì vậy, chất bôi trơn có thể được sử dụng một cách dễ dàng trong các ứng dụng bôi trơn công nghiệp.

Kích cỡ của các hạt rắn tạo thành phân đoạn rắn của hỗn hợp được đề xuất có thể rất khác nhau theo sáng chế và có thể thay đổi từ các cụm chất rắn có chiều dài biên khoảng vài xentimet đến các hạt nhỏ có chiều dài biên nhỏ hơn 1 mm, tốt hơn là nhỏ hơn 100 μm , trong một số trường hợp nhỏ hơn 1 μm . Cụ thể, các hạt từ 4 μm đến 5 mm thể hiện tác dụng bôi trơn tốt do chúng thấm, chẳng hạn trong hệ thống bánh răng, vào khoảng không gian giữa các bánh răng và có thể phát triển tác dụng bôi trơn một cách có lợi ở đó. Nó làm giảm đáng kể sự mài mòn giữa các bề mặt kim loại so với các hạt chất rắn không bôi trơn khác trong chất bôi trơn và ngăn ngừa các thành phần mài mòn khỏi bị thấm giữa các bánh răng hoặc thấm vào các kẽ hở và phát triển tác dụng mài mòn của chúng tại đó.

Chất bôi trơn theo sáng chế chứa các phân đoạn chính gồm tri-glyxerit và một phần glyxerit của dầu và chất béo có trong tự nhiên cũng như alkyl este của axit béo có 1 đến 4 nguyên tử C trong nhóm alkyl. Đạt được các đặc tính đặc biệt có lợi nếu tỷ lệ khối lượng của triglyxerit trong chất bôi trơn >30%, tốt hơn là >40%, lý tưởng là >50%. Theo một phương án đặc biệt có lợi của sáng chế, tỷ lệ khối lượng của alkyl este của axit béo >10%, lý tưởng là >15%. Đạt được các đặc tính đặc biệt có lợi nếu tỷ lệ diglyxerit >10%, lý tưởng là >15%, và tỷ lệ monoglyxerit là >5%.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, chất bôi trơn chứa một phần rượu hóa trị một hoặc đa hóa trị chưa liên kết. Tốt hơn là phần này nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4%, lý tưởng là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2%.

Có lợi nếu phân đoạn rắn bao gồm các thành phần được chứa trong nguyên liệu thô có trong tự nhiên (chất béo, dầu) mà từ đó thu được glyxerit dùng cho hỗn hợp này hoặc thu được từ nguyên liệu thô này. Theo một phương án đặc biệt có lợi của sáng chế, ngoài các chất rắn nêu trên trên cơ sở chất béo và/dầu hoặc este của axit béo, chất

bôi trơn còn chứa các thành phần hữu cơ hoặc vô cơ khác mà không có nguồn gốc từ nguyên liệu thô có trong tự nhiên và vẫn ở trạng thái rắn ngay cả ở nhiệt độ cao ít nhất là 90°C. Các hạt này tốt hơn là có đường kính từ 0,1 đến 1,5 μm , lý tưởng là từ 0,2 đến 1 μm và cải thiện một cách đáng ngạc nhiên đặc tính chạy liền mạch của hệ thống bánh răng. Tỷ lệ phân đoạn rắn này trong chất bôi trơn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3%, lý tưởng là nằm trong khoảng từ 0,15 đến 2%. Ví dụ về các hạt ngoại lai như vậy là kim loại và các hợp chất kim loại không có hoạt tính oxy hóa như sắt oxit hoặc nhôm oxit, các hợp chất trơ trên cơ sở silic như silic oxit cũng như là các polyme tổng hợp và tự nhiên như polystyren, polyetylen, polyetylen terephthalat, polypropylen, polycacbonat, polyhydroxy alkanoat, axit polylactic, protein, tinh bột, xenluloza cũng như là các chất dẫn xuất khác.

Theo một phương án có lợi của sáng chế, chế phẩm chứa các hạt rắn từ glyxerit khác với chế phẩm chứa pha lỏng. Vì vậy, tỷ lệ monoglyxerit trong pha rắn lý tưởng là cao hơn >1,5 lần, có lợi là >2 lần, đặc biệt có lợi là >5 lần so với trong pha lỏng.

Các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra hỗn hợp được đề xuất, trong đó chất béo chứa tỷ lệ lớn các axit béo bão hòa được sử dụng theo cách có lợi để làm nguyên liệu thô ít nhất một phần. Các chất béo này có thể là chất béo thực vật như dầu cọ, dầu hạt cọ hoặc dầu dừa hoặc các chất béo khác mà chứa tỷ lệ lớn axit béo bão hòa >30 % khối lượng, đặc biệt có lợi là >80 % khối lượng, và vẫn là chất rắn ở nhiệt độ 20°C. Bằng cách chuyển hóa một phần triglyxerit của các chất béo này thành mono- và/hoặc diglyxerit, thu được chất bôi trơn cực kỳ ổn định với quá trình oxy hóa tới mức ở nhiệt độ 20°C, phần lớn chất béo này là chất lỏng để có thể bơm được và đạt được tác dụng bôi trơn cao đáng ngạc nhiên. Tác dụng này là không đạt được với chất béo thực vật chưa được xử lý.

Việc sử dụng dầu thực vật và chất béo chưa tinh chế hoặc chỉ được tinh chế một phần làm nguyên liệu thô là đặc biệt có lợi. Chất bôi trơn thu được từ chúng có tính bền oxy hóa cực kỳ tốt.

Ngoài ra, chất bôi trơn có các đặc tính đặc biệt có lợi khi chỉ các phospholipit có thể hydrat hóa được loại bỏ trong quá trình tinh chế hoặc khi các thành phần chất béo mà thường được tách trong quá trình tinh chế dầu thực vật không được loại bỏ

hoặc được bổ sung lại vào. Ví dụ về các hợp chất như vậy là các carotinoit, các lexitin không thể hydrat hóa, phenol và axit phenolic, tocopherol, phorbol este v.v..

Bất ngờ là, hỗn hợp gồm triglyxerit và glyxerit một phần và các este của axit béo theo sáng chế có chỉ số độ nhớt >200 cao hơn so với dầu và chất béo chưa được xử lý.

Đặc biệt có lợi là các hỗn hợp trong đó một phần glyxerit có mặt dưới dạng pha rắn ở nhiệt độ ít nhất là 20°C .

Để cải thiện tiếp chỉ số độ nhớt của hỗn hợp, có lợi nếu sử dụng, ngoài các thành phần chất béo mà vẫn là chất rắn ở nhiệt độ 20° , các thành phần dầu thực vật mà là chất lỏng ở nhiệt độ này và chứa axit béo chưa bão hòa mạch dài. Điều này có thể đạt được bằng cách bổ sung dầu chứa axit béo chưa bão hòa với hàm lượng cao, chẳng hạn như, dầu hạt cải hoặc dầu hướng dương, trong đó phân đoạn dầu này cần phải được chọn để nhỏ hơn 50 % khối lượng, có lợi là nhỏ hơn 10 % khối lượng để thu được độ ổn định oxy hóa. Trong trường hợp này, cũng có thể bổ sung cả dầu có độ nhớt thấp trước hoặc sau khi chuyển hóa triglyxerit.

Theo một phương án đặc biệt đơn giản của sáng chế, để thu được các đặc tính có lợi, có thể là đủ khi tạo ra hỗn hợp gồm các chất béo và dầu có thể bơm được ở nhiệt độ trong phòng. Tác dụng bôi trơn tốt đáng kinh ngạc trong hệ thống bánh răng hoặc động cơ cũng đạt được với các hỗn hợp như vậy.

Các hỗn hợp như vậy cũng có thể là các phân đoạn dầu thực vật ở dạng phần còn lại có thể bơm được được tách ra dưới dạng các thành phần thứ yếu trong quá trình đông hóa dầu. Ở nhiệt độ 20°C các hỗn hợp này chứa cả thành phần lỏng và thành phần rắn mà nó thể hiện tác dụng bôi trơn tốt đáng ngạc nhiên. Phương án khác có thể là các hỗn hợp gồm các phần còn lại trong quá trình đông hóa cùng với chất béo hoặc dầu mà tùy ý cũng tham gia vào quá trình este hóa một phần.

Cho dù là hỗn hợp theo sáng chế có tính chống chịu và độ bền tốt do tỷ lệ lớn các axit béo bão hòa không chứa các thành phần khác hoặc các chất phụ gia, tuy nhiên có lợi nếu bổ sung các chất chống oxy hóa để gia tăng hơn nữa độ ổn định oxy hóa. Các thành phần thực vật mà cũng chứa trong chất béo tự nhiên và cũng hòa tan trong

đó, được sử dụng một cách có lợi cho mục đích này. Các thành phần này có thể là caroten, tocopherol, tocotrienol và các chất hòa tan trong dầu khác có tác dụng chống oxy hóa. Hàm lượng chất chống oxy hóa từ thực vật nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 % trọng lượng cần được sử dụng cho ứng dụng kỹ thuật này tùy thuộc vào tỷ lệ của axit béo chưa bão hòa.

Bất ngờ chỉ ra rằng chất bôi trơn có các đặc tính đặc biệt có lợi khi nó chứa các hạt vô cơ ($<1,5 \mu\text{m}$) với tỷ lệ nhỏ. Các hạt này được sử dụng làm các mầm kết tinh trong quá trình kết tinh chất béo và thúc đẩy sự hình thành pha rắn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Chế phẩm và việc ứng dụng chất bôi trơn được đề xuất được đưa ra dưới đây có tham chiếu đến hai ví dụ.

Ví dụ 1

57 % khối lượng dầu cọ chưa tinh chế, 22 % khối lượng etyl este của axit béo từ dầu cọ, 16 % khối lượng diglyxerit từ cọ và 5 % monoglyxerit từ cọ được trộn ở nhiệt độ 50°C . Hỗn hợp thu được có phân đoạn rắn >40 % thể tích sau khi làm nguội đến nhiệt độ 20°C .

Trong một thử nghiệm vắn tắt trên hệ thống bánh răng theo DIN ISO 14635-1, chất bôi trơn không chứa phụ gia đạt được giai đoạn tải gây tróc rỗ 7. Vì vậy, đặc tính bôi trơn của môi trường trên cơ sở dầu cọ có thể so sánh được với chất bôi trơn trên cơ sở dầu khoáng đã được bổ sung một chút chất phụ gia.

Ví dụ 2

24 % khối lượng dầu hạt cải chưa tinh chế, 42 % khối lượng etyl este của axit béo của dầu hạt cải, 22 % khối lượng của diglyxerit từ hạt cải và 12 % khối lượng monoglyxerit từ hạt cải có mặt trong hỗn hợp. Trong thiết bị thử nghiệm Brugger (DIN 51347), chất bôi trơn không chứa phụ gia đạt được khả năng chịu tải trong khoảng ma sát trộn là $20,7 \text{ N/mm}^2$.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hỗn hợp bôi trơn, cụ thể là để dùng trong hệ thống bánh răng và động cơ, chứa ít nhất:

glyxerit có nguồn gốc tự nhiên với tỷ lệ khối lượng $\geq 50\%$, và

một phân đoạn gồm alkyl este của axit béo có 1 đến 4 nguyên tử C trong nhóm alkyl, trong đó ít nhất một phần các glyxerit này gồm ít nhất một trong số các monoglyxerit và diglyxerit mà chiếm tỷ lệ khối lượng $\geq 10\%$ trong hỗn hợp và trong đó trong khoảng nhiệt độ lớn hơn 10°C đến ít nhất 15°C , hỗn hợp có pha lỏng với phân đoạn rắn $\geq 1\%$ thể tích, mà được tạo thành từ phân đoạn gồm ít nhất một trong số các glyxerit và alkyl este của axit béo.

2. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ hỗn hợp này có pha lỏng với phân đoạn rắn $\geq 1\%$ thể tích trong khoảng nhiệt độ lớn hơn 10°C đến ít nhất 20°C .

3. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ trong khoảng nhiệt độ lớn hơn 10°C đến ít nhất 15°C , hỗn hợp có pha lỏng với phân đoạn rắn $\geq 50\%$ thể tích.

4. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ trong khoảng nhiệt độ lớn hơn 10°C đến ít nhất 15°C , pha lỏng chiếm tỷ lệ $\geq 40\%$ thể tích.

5. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ trong khoảng nhiệt độ lớn hơn 10°C đến ít nhất 15°C , pha lỏng chiếm tỷ lệ $\geq 80\%$ thể tích.

6. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ phân đoạn rắn được tạo thành bởi các hạt rắn có kích thước nằm trong khoảng từ $4\text{ }\mu\text{m}$ đến 5 mm .

7. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ hỗn hợp này chứa triglyxerit với tỷ lệ khối lượng $> 30\%$.

8. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ hỗn hợp này chứa diglyxerit với tỷ lệ khối lượng $> 10\%$ và monoglyxerit với tỷ lệ khối lượng $> 5\%$.

9. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 7, đặc trưng ở chỗ tỷ lệ khối lượng của triglyxerit $> 40\%$.

10. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 8, đặc trưng ở chỗ tỷ lệ khối lượng của diglyxerit > 15%.
11. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ hỗn hợp này chứa alkyl este của axit béo với tỷ lệ khối lượng > 10%.
12. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ hỗn hợp này chứa rượu hóa trị một hoặc đa hóa trị chưa liên kết với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 4%.
13. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ ngoài phân đoạn rắn gồm ít nhất một trong số các glyxerit và alkyl este của axit béo, hỗn hợp còn bao gồm các hạt rắn gồm ít nhất một trong số các chất hữu cơ và vô cơ khác mà vẫn rắn ở nhiệt độ ít nhất là 90°C.
14. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 13, đặc trưng ở chỗ các hạt rắn gồm ít nhất một trong số các chất hữu cơ và vô cơ khác được chứa trong hỗn hợp với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 3%.
15. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 13, đặc trưng ở chỗ các hạt rắn gồm ít nhất một trong số các chất hữu cơ và vô cơ khác có kích thước nằm trong khoảng từ 0,1 μm đến 1,5 μm .
16. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ glyxerit trong phân đoạn rắn có tỷ lệ monoglyxerit cao hơn ít nhất là 1,5 lần so với glyxerit trong pha lỏng.
17. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ ít nhất một phần glyxerit thu được từ các chất béo thực vật mà chứa axit béo bão hòa với tỷ lệ khối lượng ít nhất là 30% và là chất rắn ở nhiệt độ 20°C.
18. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 17, đặc trưng ở chỗ ít nhất một phần glyxerit này thu được từ ít nhất một trong số dầu cọ và dầu dừa.
19. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 17, đặc trưng ở chỗ một phần glyxerit này thu được từ dầu thực vật mà là chất lỏng ở nhiệt độ 20°C.
20. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 2, đặc trưng ở chỗ trong khoảng nhiệt độ lớn hơn 10°C đến ít nhất 20°C hỗn hợp có pha lỏng với phân đoạn chất rắn $\geq 50\%$ thể tích.

21. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 2, đặc trưng ở chỗ trong khoảng nhiệt độ lớn hơn 10°C đến ít nhất 20°C, pha lỏng chiếm tỷ lệ $\geq 40\%$ thể tích hỗn hợp.
22. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 2, đặc trưng ở chỗ trong khoảng nhiệt độ lớn hơn 10°C đến ít nhất 20°C, pha lỏng chiếm tỷ lệ $\geq 80\%$ thể tích hỗn hợp.
23. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 9, đặc trưng ở chỗ tỷ lệ khối lượng triglyxerit $> 50\%$.
24. Hỗn hợp bôi trơn theo điểm 11, đặc trưng ở chỗ hỗn hợp này chứa alkyl este của axit béo với tỷ lệ khối lượng $> 15\%$.