

# I. G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT

Unser Zeichen: O.Z. 14 858.

Ludwigshafen/Rh., den 10. Juli 1944. We/K.

Q. 9.

## Schmierung von Verbrennungskraftmaschinen.

Bei der Schmierung von Verbrennungskraftmaschinen ergeben sich vielfach Schwierigkeiten dadurch, dass die Schmiermittel, die bei den Betriebstemperaturen eine ausreichende Viskosität haben müssen, um eine zuverlässige Schmierung aller gleitenden und reibenden Teile zu gewährleisten, bei tiefen Temperaturen entweder fest oder halbfest, mindestens aber ausserordentlich zähflüssig sind, so dass das Anlassen der kalten Maschinen sehr schwierig und oft völlig unmöglich ist. Die Anforderungen, die an Schmieröle für Verbrennungskraftmaschinen gestellt werden, sind daher insbesondere im Laufe der letzten Jahre immer höher geworden. Man hat in steigendem Maße darauf hingearbeitet, Schmieröle zu schaffen, die einen tiefen Stockpunkt besitzen, also bei tiefen Temperaturen nicht fest oder halbfest sind und gleichzeitig eine möglichst flache Temperaturviskositätskurve, d. h. einen guten Viskositätsindex, haben. Es ist jedoch nicht gelungen, auf diese Weise aller Schwierigkeiten der genannten Art Herr zu werden, da insbesondere der Abhängigkeit der Viskosität von der Temperatur gewisse natürliche Grenzen gesetzt sind. Es besteht daher nach wie vor die Schwierigkeit, dass entweder die Schmieröle zwar ein Anlassen der Maschinen bei tiefen Temperaturen ohne weiteres gestatten, dann aber bei den Betriebstemperaturen zu dünnflüssig sind, oder aber, wenn sie bei den Betriebstemperaturen die geeignete Viskosität haben, bei tiefen Temperaturen zu viskos sind, so dass das Anlassen erschwert wird.

Da man auf dem Gebiet der Kohlenwasserstofföle weitere Verbesserungen der Eigenschaften nicht erzielen konnte, hat man versucht, ölartige Ester für sich allein oder im Gemisch mit Kohlenwasserstoffölen für die Schmierung von Verbrennungskraftmaschinen heranzusuchen. Hierdurch wurden zwar auch wieder gewisse Verbesserungen erzielt, doch ist bis heute noch kein ideales Schmieröl für derartige Maschinen bekannt.

Es wurde nur gefunden, dass man die genannten Schwierigkeiten vermeidet, wenn man für die Schmierung von Verbrennungskraftmaschinen Kohlenwasserstofföle, deren Viskosität bei der Betriebstemperatur genügend hoch ist, zusammen mit solchen Estern verwendet, die bei gewöhnlicher Temperatur mit den Kohlenwasserstoffölen nicht mischbar sind, deren spez. Gewicht grösser ist als das der Kohlenwasserstofföle und die bei tiefen Temperaturen nicht stocken und genügend dünnflüssig sind, um bei diesen Temperaturen ein einwandfreies Anlassen der Maschinen zu ermöglichen. Die Maschinen werden also erfindungsgemäss mit inhomogenen Gemischer geschmier

Bei der Anwendung solcher inhomogener Gemische befinden sich in der Kurbelwanne oder dem sonstigen Ölbehälter der kalten Maschine 2 Schichten, deren untere aus dem Ester und deren obere aus dem Kohlenwasserstofföl besteht. Beim Anlassen der Maschine saugt die Ölpumpe aus dem unteren Teil der Kurbelwanne o.dgl. den Ester an, der auf Grund seines guten Kälteverhaltens eine einwandfreie Schmierung der kalten Maschine ermöglicht, so dass das Anlassen keine Schwierigkeiten bereitet. Sobald die Maschine höhere Temperaturen erreicht (bei den üblichen Verbrennungskraftmaschinen hat das Schmiermittel Temperaturen von etwa 80°, sobald die Maschine warm geworden ist), kann je nach der Art des verwendeten Esters entweder eine homogene Vermischung mit dem Kohlenwasserstofföl eintreten, oder die beiden Schmiermittel können auch bei diesen Temperaturen ungemischt bleiben. Im ersten Falle fördert die Ölpumpe eine homogene Mischung des Kohlenwasserstofföls mit dem Ester, die auf Grund der Viskositätseigenschaften des Kohlenwasserstofföls auch bei den Betriebstemperaturen die Maschine einwandfrei schmiert. Im zweiten Falle bildet sich durch die Förderung des Schmiermittels durch die Pumpe, die engen Ölleitungen und durch die aufeinander gleitenden oder reibenden Metallteile eine mehr oder minder fein verteilte Emulsion des einen Schmierstoffs in dem anderen, die ebenfalls eine hervorragende Schmierung an allen in Frage kommenden Stellen der Maschine ermöglicht.

Durch die neue Art der Schmierung sind bei den üblichen Maschinen keinerlei bauliche Veränderungen notwendig. Es ist lediglich darauf zu achten, dass die Ölpumpe das Schmiermittel aus dem unteren Teil des Sammelgefässes, z.B. der Kurbelwanne, ansaugt, da nur dann die

Gewähr gegeben, dass beim Anlassen in der Kälte zuerst der Ester an die zu schmierenden Teile gelangt. Bei den üblichen Motorbauarten ist diese Voraussetzung ohne weiteres erfüllt. Sollte sie in Ausnahmefällen nicht gegeben sein, so genügt es, die Ansaugöffnung der Ölpumpe an die geeignete Stelle zu legen.

Bei der Schmierung mit den vorstehend beschriebenen inhomogenen Gemischen zeigt sich, dass die Verunreinigungen, die sich im Schmieröl beim Gebrauch bilden, also z.B. Korrosionsprodukte der metallischen Teile, Oxydationsprodukte der Schmiermittel usw., sich bevorzugt in der Ester ansammeln. Bei dem kalten Gemisch behält daher die obere, aus dem Kohlenwasserstofföl bestehende Schicht unverändert ihre helle Farbe und ihre guten Eigenschaften. Bei der Erneuerung des Schmiermittels genügt es daher vielfach, nur die untere, aus dem Ester bestehende Schicht abzulassen und zu erneuern. Der verunreinigte Ester kann dann in vielfacher Weise gereinigt werden, z.B. durch Destillation im Vakuum oder durch eine Behandlung mit Bleicherden oder anderen Absorptionemitteln, und ist dann erneut verwendungsbereit.

Für die genannte Art der Schmierung sind beliebige Kohlenwasserstofföle mit geeigneter Viskosität brauchbar. Vor allem kommen aus Mineralölen, Schieferölen oder Teerölen gewonnene Schmieröle und insbesondere synthetisch hergestellte Kohlenwasserstofföle von geeigneter Viskosität in Frage. Besonders gut eignen sich synthetische Öle, die durch Polymerisation von Äthylen oder von flüssigen, durch thermische Spaltung aus Paraffin oder aus flüssigen Kohlenoxydhydratisierungsprodukten gewonnenen Olefinen hergestellt sind.

Als Esterkomponente eignen sich alle mit Kohlenwasserstoffölen bei gewöhnlicher Temperatur nicht mischbaren Ester, die spezifisch schwerer sind als die Kohlenwasserstofföle. Insbesondere kommen hier die nach dem Verfahren des Patents ... (Anmeldung I 72 513 IVd/1200) erhältlichen Ester aus aliphatischen Monocarbonsäuren mit verzweigter Kohlenstoffkette mit nicht mehr als 14 Kohlenstoffatomen und aliphatischen Äther- oder Polyätheralkoholen in Frage. Auch die Ester aus Polymerisationsprodukten des Tetrahydrofurans (diese sind nach dem Patenten ... (Anmeldungen I 64 911, I 65 460, I 65 461, I 66 214 und I 68 431 der Klasse IVc/12q) erhältlich) und aliphatischen Mono- oder Dicarbonsäuren mit gerader oder verzweigter Kette sind vorzüglich geeignet. Ferner eignen sich beispielsweise

lineare Polyester aus aliphatischen Dicarbonsäuren und mehrwertigen Alkoholen, d.h. Ester, in deren Molekül abwechselnd Reste der Dicarbonsäuren und solche der mehrwertigen Alkohole zu einer längeren Kette vereinigt sind, oder die analog gebauten Polyester der Kohlensäure mit mehrwertigen Alkoholen, die z.B. durch Umsetzung von Phosgen oder von Halogenkohlenstoffestern mehrwertiger Alkohole mit mehrwertigen Alkoholen erhältlich sind. Auch kommen Ester in Frage, die man aus mehrwertigen Alkoholen mit primären Hydroxylgruppen durch Veresterung mit je einer Carboxylgruppe von aliphatischen Dicarbonsäuren erhält, deren andere Carboxylgruppe mit einwertigen primären Alkoholen verestert wird, oder die gewonnen werden, wenn mindestens dreiwertige Alkohole zunächst mit unzureichenden Mengen mehrbasischer Carbonsäuren und anschließend mit Fettsäuren vollständig verestert oder auch zunächst mit unzureichenden Mengen Fettsäuren und anschließend mit mehrbasischen Carbonsäuren vollständig verestert werden. In allen Fällen ist es mit Rücksicht auf ein gutes Kälteverhalten der Ester erwünscht, dass diese in der alkoholischen oder in der sauren Komponente oder in beiden verzweigte aliphatische Ketten enthalten.

Das Mengenverhältnis von Ester und Kohlenwasserstofföl kann in weiten Grenzen schwanken. In vielen Fällen ist es vorteilhaft, etwa gleiche Teile der beiden Stoffe anzuwenden, doch kann man ebenso gute Ergebnisse auch erhalten, wenn man z.B. 1 Teil des Esters auf 3 Teile des Kohlenwasserstofföls anwendet.

#### Beispiel.

Ein Opel-Personenwagen wurde anstelle des üblichen homogenen Schmieröls mit einer inhomogenen Mischung aus gleichen Teilen eines durch Polymerisation von Äthylen erhaltenen Kohlenwasserstofföls mit einer Viskosität von 6,5°E bei 50° und 1,8°E bei 99°, dem Stockpunkt -35° und dem Flammpunkt 210° und eines Esters aus einem Polymerisationsprodukt des Tetrahydrofurans mit Adipinsäure, dessen freie Hydroxylgruppen mit einem Monocarbonsäuregemisch verestert sind, das aus den von 140 bis 180° siedenden Alkoholen der Kohlenoxydreduktion unter hohem Druck erhalten wurde, der den Kokstest 0,034, den Flammpunkt 206°, den Stockpunkt -67° und eine Viskosität von 4,9°E bei 38° und 1,62°E bei 99° hatte, geschmiert. Es ergaben sich keinerlei Schwierigkeiten weder beim Anlassen des Motors in der Kälte noch beim Betrieb des

heisser Motors. Nachdem der Wagen 8000 km zurückgelegt hatte, konnten irgendwelche Schäden an den Lagern oder sonstigen gleitenden Teilen nicht festgestellt werden. Das Schmiermittel war nach dieser Zeit noch voll leistungsfähig. Die Schicht des Kohlenwasserstofföls hatte ihre ursprüngliche Farbe und ihre Eigenschaften unverändert beibehalten. Die Esterschicht war dunkel gefärbt. Sie konnte nach der Abtrennung von Kohlenwasserstofföl durch Behandlung mit Bleichharde gereinigt und dann erneut verwendet werden.

Patentanspruch.

Verfahren zur Schmierung von Verbrennungskraftmaschinen, gekennzeichnet durch die Anwendung eines Kohlenwasserstofföls mit bei Betriebstemperatur genügend hoher Viskosität zusammen mit einem Ester, der mit dem Kohlenwasserstofföl bei gewöhnlicher Temperatur nicht mischbar und spezifisch schwerer als dieses ist und einen tiefen Stockpunkt und eine solche Viskosität hat, dass das Anlassen der Maschine bei tiefen Temperaturen damit möglich ist.

I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT