



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 18 193 T2 2005.07.21

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 928 883 B1

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: F01M 11/04

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 18 193.3

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 300 155.1

(96) Europäischer Anmeldetag: 11.01.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 14.07.1999

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 23.06.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 21.07.2005

(30) Unionspriorität:  
**5545** 12.01.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH, DE, FR, GB, LI**

(73) Patentinhaber:  
**The Lubrizol Corp., Wickliffe, Ohio, US**

(72) Erfinder:  
**Boyle, Frederick P., Kirtland, Ohio 44094, US;  
Damm, Klaus-Werner, Chagrin Falls, Ohio 44022,  
US; Garvin, Gary A., Mentor, Ohio 44060, US;  
Orloff, Gary L., Mentor, Ohio 44060, US**

(74) Vertreter:  
**Dr. Volker Vossius, Corinna Vossius, Tilman  
Vossius, Dr. Martin Grund, Dr. Georg Schnappauf,  
81679 München**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Aufrechthaltung der Ölqualität und des Ölstandes in einer Brennkraftmaschine**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein System, das die Schmiermittelqualität und -menge in einem Verbrennungsmotor, der insbesondere einen Dieselmotor einschließt, aufrechterhält.

### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0002]** Aufrechterhaltung der Motorschmiermittelqualität und -menge ist für den einwandfreien Betrieb und eine lange Lebensdauer eines Verbrennungsmotors unerlässlich. Im Allgemeinen kann eine Schmiermittelmenge während des Betriebs eines Motors aufgrund eines Schmiermittelverlusts über verschiedene Dichtungen und eines gewissen Verbrauchs des Schmiermittels, was natürlicherweise in den Verbrennungszylindern auftritt, variieren. Der Motorbetreiber ist verantwortlich, periodisch die Schmiermittelmenge zu überprüfen und, falls erforderlich, eine geeignete Menge an frischem Schmiermittel hinzuzufügen, um das Schmiermittel bei einer gewünschten Menge zu halten. Wie hierin verwendet, umfasst der Begriff "frisches Schmiermittel" ein Grundschmiermittel, das gewünschte Mengen und Arten an frischen Schmiermitteladditiven enthält.

**[0003]** Im Allgemeinen vermindert sich die Qualität des Schmiermittels in einem Motor mit dem Betrieb des Motors. Ein Schmiermittelabbau tritt aufgrund einer Erschöpfung von Schmiermitteladditiven auf, die spezifische Funktionen wie Viskositätssteuerung, Verschleißverminderung, Erhöhung der Schmierfähigkeit, Minimierung von Ablagerungen, Oxidationsverhinderung und andere gewünschte Eigenschaften erfüllen. Ein Schmiermittelabbau kann auch durch die Aufnahme von Fremdmaterialien in das Schmiermittel wie Schmutz aus der Umgebung, Verschleißmaterialien aus den Motoren, die als Teil des natürlichen Betriebsverfahrens auftreten, und Verbrennungsgas aus dem Verbrennungsvorgang auftreten. Ein Schmiermittelabbau kann auch aufgrund eines Abbaus des Grundstocks des Schmiermittels auftreten. Im extremen Fall kann eine Brennstoff- und/oder Wasserkontamination des Schmiermittels einen Schmiermittelabbau verursachen.

**[0004]** Zwei Wege zum Verbessern der Qualität des Motorschmiermittels bestehen darin, periodisch etwas oder das gesamte Motorschmiermittel zu entfernen und es mit frischem Schmiermittel zu ersetzen. Auch werden in den meisten Fällen Filter verwendet, um Fremdmaterialien über einer bestimmten Größe aus dem Motorschmiermittel zu entfernen.

**[0005]** Verschiedene Systeme wurden für ein periodisches Entfernen einer bestimmten Menge an Schmiermittel aus dem Motor und entweder Lagern des Schmiermittels, bis es geeigneterweise beseitigt werden kann, oder, in dem Fall eines Dieselmotors,

gegebenenfalls periodisches Injizieren des Schmiermittels in den Brennstoftank vorgeschlagen, wo das Schmiermittel mit dem Brennstoff gemischt und so dann im Motor zusammen mit dem Brennstoff verbrannt wird. Auch ist es allgemein bekannt, solche Systeme mit automatischen Sensorvorrichtungen für eine Schmiermittelmenge bereitzustellen, die die geeignete Menge an Schmiermittel in dem Motor aufrechterhalten.

**[0006]** In einigen Systemen wird eine bestimmte Menge des Motorschmiermittels an vorbestimmten Zeitintervallen, basierend auf Motorverwendungsfaktoren, entfernt. In anderen Fällen werden kleine Mengen an Motorschmiermittel periodisch entfernt und im Wesentlichen gleichzeitig mit entsprechend kleinen Mengen an frischem Schmiermittel ersetzt. In noch anderen Fällen wird eine bestimmte Menge an Motorschmiermittel periodisch basierend auf Sensoren entfernt, die verschiedene Betriebsvariablen des Motors messen, wie die Menge, Temperatur und/oder den Druck des Schmiermittels innerhalb des Motors, die Anzahl von Motorstarts oder Kurbelwellenumdrehungen, die Zeitspanne, in der der Motor in Bewegung und in Ruhe war, die Motortemperatur, den Brennstoffverbrauch, usw.

**[0007]** Die EP-A-O 146 532 beschreibt ein Verfahren zur Steuerung eines Schmiersystems für einen Verbrennungsmotor, in dem das Schmiermittel von einer Ölwanne mittels einer Pumpe und durch einen Filter zu den Schmierpunkten des Motors zirkuliert und sodann zu der Ölwanne zurückgeführt wird, wobei die Menge an Schmiermittel bei mindestens einer Stelle des Schmiermittelzyklus bestimmt wird und der bestimmte Wert in Steuermittel eingegeben wird, die die Zufuhr an frischem Schmiermittel steuern, wobei verbrauchtes Schmiermittel aus dem Schmiermittelzyklus entfernt, gesammelt und sodann zu dem Brennstoff für den Motor gegeben wird, wobei das verbrauchte Schmiermittel zu dem Motorbrennstoff gegeben wird, wenn das Brennstoffpedal betätigt und/oder eine bestimmte Motorgeschwindigkeit erreicht wird.

**[0008]** Jedoch besteht immer noch ein Bedarf für ein System, das effektiver den Zustand und folglich die Qualität des Motorschmiermittels bestimmt und, wenn die Qualität des Motorschmiermittels einen vorbestimmten Wert unterschreitet, einen Teil des Motorschmiermittels periodisch entfernt und ihn mit frischem Schmiermittel ersetzt, um die Qualität des Motorschmiermittels über einen vorbestimmten hohen Minimalspiegel zu halten.

### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0009]** Die Erfindung betrifft bestimmte Verbesserungen in Systemen zum Aufrechterhalten der Qualität und Menge eines Schmiermittels in einem Motor,

was insbesondere einschließt, wie das System die Qualität und Menge des Schmiermittels in einem Motor bestimmt und aufrechterhält.

**[0010]** In einem Aspekt wird erfindungsgemäß ein System zum Aufrechterhalten der Qualität und Menge eines Schmiermittels in einem Motor mit einem Schmiersystem bereitgestellt, das ein Motorschmiermittelreservoir einschließt, umfassend Ventilmittel zum selektiven Umleiten eines Teils des Schmiermittels von dem Motorschmiersystem entweder durch einen ersten Fließweg, der das Schmiermittel zu dem Motorschmiersystem zurückführt, oder durch einen zweiten Fließweg, der einen Teil des Schmiermittels von dem Motorschmiersystem entfernt, Sensormittel in dem ersten Fließweg, die stromabwärts von den Ventilmitteln liegen, zum Überprüfen des Schmiermittels, das den ersten Fließweg durchtritt, eine Steuereinheit, die in Reaktion auf vorbestimmte Schmiermittelmessungen durch die Sensormittel funktionsfähig ist, um zu bewirken, dass die Ventilmittel periodisch den Fluss eines Teils des Schmiermittels durch den zweiten Fließweg umleiten, und Mittel zum periodischen Zusetzen von frischem Schmiermittel zu dem Motor.

**[0011]** In einer Ausführungsform wird erfindungsgemäß ein System wie vorstehend beschrieben bereitgestellt, das zweite Ventilmittel zum Lenken eines Vorrats an frischem Schmiermittel zu dem Motor aufweist, und wobei die Steuereinheit funktionsfähig ist, um selektiv zu bewirken, dass die Ventilmittel den Fluss an Schmiermittel durch den ersten Fließweg blockieren und einen Teil des Schmiermittels zu dem zweiten Fließweg, basierend auf dem überwachten Zustand des Schmiermittels, lenken, und um zu bewirken, dass die zweiten Ventilmittel den Vorrat an frischem Schmiermittel zu dem Motor lenken, in Reaktion darauf, dass das Schmiermittel in dem Motorschmiermittelreservoir unter eine vorbestimmte Menge fällt.

**[0012]** Erfindungsgemäß umfasst das System einen Fließweg, durch den ein Teil des Schmiermittels, das durch den Motor zirkuliert wird, für eine Diagnose durch Sensoren in dem Fließweg umgeleitet und so dann zu dem Motor für eine wiederholte Zirkulierung zurückgeführt wird.

**[0013]** Wenn das Motorschmiermittel unter eine vorbestimmte Menge, wie durch Sensoren in dem Fließweg bestimmt, abfällt, kann das System eine vorbestimmte Menge des Motorschmiermittels zu einem Schmiermittelreservoir oder zu dem Motorbrennstoftank umleiten.

**[0014]** Gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform umfasst das System eine Steuereinheit, die in Reaktion auf vorbestimmte Motorschmiermittel-Qualitätsmessungen durch die Sensoren in dem

Fließweg funktionsfähig ist, um zu bewirken, dass eine vorbestimmte Menge des Motorschmiermittels zu dem Schmiermittelreservoir oder zu dem Motorbrennstoftank umgeleitet wird.

**[0015]** Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform verbleibt das Motorschmiermittel, das zu dem Schmiermittelreservoir umgeleitet wird, in dem Schmiermittelreservoir solange gelagert, bis die Systemsteuereinheit ein Pumpen einer vorbestimmten Menge des gelagerten Motorschmiermittels zu dem Motorbrennstoftank befiehlt.

**[0016]** Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform befiehlt die Systemsteuereinheit, dass Motorschmiermittel zu dem Brennstoftank entweder während des Befüllens oder kurz danach und vorzugsweise, während der Motor betrieben wird, gegeben wird, um das Motorschmiermittel mit relativ warmem, schnell fließendem Brennstoff in einer gemeinsamen Leitung zu mischen, die überschüssigen Brennstoff von den Motorinjektoren zu dem Brennstoftank zurückführt.

**[0017]** Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform bestimmt die Systemsteuereinheit die Menge an Motorschmiermittel, die zu dem Brennstoftank gegeben werden soll, basierend auf der Menge an zu dem Brennstoftank gegebenen Brennstoff und den Messungen der Sensoren, um sicherzustellen, dass das Schmiermittel-Brennstoff-Gemisch innerhalb des Brennstoftanks ein vorbestimmtes Schmiermittel/Brennstoff-Verhältnis nicht überschreitet.

**[0018]** Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform überwacht die Systemsteuereinheit Sensoren in dem Fließweg, durch den ein Teil des Motorschmiermittels umgeleitet wird, die Schmiermittelbedingungen wie Temperatur, Druck, Dielektrizum und/oder Viskosität messen; um die Motorschmiermittelqualität zu prüfen.

**[0019]** Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform kann die Systemsteuereinheit auf einen Steuerbefehl gegebenenfalls einen Teil des Motorschmiermittels direkt zu dem Brennstoftank oder einem Schmiermittelreservoir für eine Lagerung umleiten, bevor es dem Brennstoftank zugeführt wird.

**[0020]** Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform fügt die Systemsteuereinheit auf einen Steuerbefehl periodisch frisches Schmiermittel zu dem Motor, um die Qualität und Menge des Motorschmiermittels aufrechtzuerhalten.

**[0021]** Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform unterricht die Systemsteuereinheit, wenn das Motorschmiermittel unter eine vorbe-

stimmte Menge innerhalb des Motors abfällt, den Fluss an Motorschmiermittel durch den Fließweg, der die Sensoren enthält, und bewirkt, dass frisches Schmiermittel dem Motor über den Fließweg, der stromabwärts von den Sensoren liegt, zugesetzt wird, bis das Motorschmiermittel bis zu einer solchen vorbestimmten Menge zurückgeführt wird.

**[0022]** Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform kann die Systemsteuereinheit verwendet werden, um die überwachten Daten von den Sensoren zu einer entfernten Stelle über einen Datenlink zu übermitteln.

**[0023]** Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform kann die Systemsteuereinheit verwendet werden, um die Lage des Motors über eine weltweite Positionssatelliten (GSP)-Einheit zu beobachten.

**[0024]** Um die vorstehenden und ähnlichen Ziele zu erreichen, umfasst die Erfindung sodann die Merkmale, die hierin nachstehend vollständig beschrieben und insbesondere in den Ansprüchen dargelegt sind, wobei die nachstehende Beschreibung und die angefügten Zeichnungen bestimmte beispielhafte erfindungsgemäße Ausführungsformen genau darstellen, wobei diese jedoch lediglich für einige der verschiedenen Möglichkeiten beschreibend sind, in denen die erfindungsgemäßen Prinzipien eingesetzt werden können.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0025]** In den angefügten Zeichnungen:

**[0026]** ist [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer Form eines erfindungsgemäßen Systems, in der gezeigt ist, dass ein Teil des unter Druck stehenden Motorschmiermittels durch einen Fließweg mit einer diagnostischen Zelle zum Bestimmen der Schmiermittelqualität umgeleitet und sodann zu der Motorschmiermittelölwanne zurückgeführt wird,

**[0027]** ist [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung des Systems von [Fig. 1](#), die aber zeigt, dass ein unter Druck stehendes Motorschmiermittel in ein Schmiermittelreservoir und sodann in den Motorbrennstoftank umgeleitet wird, und wobei frisches Schmiermittel zu der Motorschmiermittelölwanne durch den Fließweg gegeben wird, der stromabwärts von der diagnostischen Zelle liegt, und

**[0028]** ist [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung eines modifizierten erfindungsgemäßen Systems, in dem ein unter Druck stehendes Motorschmiermittel direkt zu dem Motorbrennstoftank auf einen Steuerbefehl einer Systemsteuereinheit umgeleitet wird.

#### GENAUE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0029]** Unter genauem Bezug auf die Zeichnungen und anfänglich auf [Fig. 1](#) wird nun schematisch eine Form eines erfindungsgemäßen Systems 1 zum Aufrechterhalten der Qualität und Menge eines Schmiermittels EL in einem Verbrennungsmotor 2 gezeigt, der z.B. ein Dieselmotor sein kann, der zum Betreiben einer Lokomotive verwendet wird. Der Motor 2 ist schematisch im Schnitt in [Fig. 1](#) mit den üblichen Kolben 3, Brennstoffinjektoren 4 und der Motorschmiermittelölwanne 5, die das Motorschmiermittel EL enthält, gezeigt. Auch eine motorbetriebene Schmiermittelpumpe 7 ist gezeigt, die, wenn durch den Motor 2 angetrieben, bewirkt, dass das Motorschmiermittel EL von der Ölwanne 5 über eine externe Schmiermittelleitung 8, die einen Filter 9 enthält, und auf die sich bewegenden Teile des Motors fließt, um Reibung und Verschleiß zu minimieren. Das Motorschmiermittel kommt sodann zu der Ölwanne 5 für eine wiederholte Zirkulation über die Flüssigkeitsleitung 8 und auf die Motorteile, wie zuvor, zurück.

**[0030]** Das Schmiermittel EL innerhalb der Motorölwanne 5 steht typischerweise unter nahem atmosphärischem Druck, während das Schmiermittel in der Flüssigkeitsleitung 8, die extern zu dem Motor 2 liegt, unter einem signifikant höheren Druck liegt, z.B. in der Größenordnung von 207 kPa (30 psi) oder mehr.

**[0031]** Auch in [Fig. 1](#) gezeigt ist die Brennstoffleitung 10, durch die Brennstoff F von einem Brennstoftank 11 mittels einer Brennstoffpumpe 12 durch einen Brennstofffilter 13 und Messgerät 14 zu den Brennstoffinjektoren 4 des Motors während eines Motorbetriebs gepumpt wird. Abhängig von der Drosselventilposition des Motors injiziert jeder Injektor 4 dosierte Mengen an Brennstoff in die Verbrennungskammern 16 bei sehr hohen Drücken. Der überschüssige Brennstoff dient zum Abkühlen der Injektoren 4 und wird zu dem Brennstoftank 11 über eine gemeinsame Leitung 17, die ein Brennstoffmessgerät 18 enthält, zurückgeführt. Mengensensoren 19, 20 in sowohl dem Brennstoftank 11 als auch der Motorölwanne 5 bestimmen grob das Flüssigkeitsvolumen in jedem dieser Reservoirs.

**[0032]** Zum Bestimmen der Qualität des Motorschmiermittels EL umfasst das System 1 eine Flüssigkeitsleitung 25, die mit der Motorschmiermittelleitung 8 unter hohem Druck, die stromaufwärts von dem Motorschmiermittelfilter 9 liegt, verbunden ist. Die Leitung 25 enthält ein Dreiegeventil 2b, das in der normalen "Zu"-Stellung, die in [Fig. 1](#) gezeigt ist, einen Teil des unter Druck stehenden Motorschmiermittels EL durch eine diagnostische Zelle 27 lenkt, die eine Vielzahl von Sensoren 28 zum Prüfen bestimmter Qualitäten oder Charakteristika des Motorschmiermittels, z.B. der Temperatur, des Drucks, des

Dielektrikums und/oder der Viskosität des Motorschmiermittels, enthält. Stromabwärts von der diagnostischen Zelle **27** liegt ein weiteres Dreiwegeventil **29**, das in der normalen "Zu"-Stellung den Teil des Motorschmiermittels, der durch die diagnostische Zelle **27** tritt, zu der Motorschmiermittelölwanne **5** durch die Leitung **25** zurückführt.

**[0033]** Die Flüssigkeitsleitung **25** ist so bemessen, um den Anteil an Motorschmiermittelfluss durch die diagnostische Zelle **27** auf eine relativ kleine Menge zu begrenzen, z.B. etwa 3% des gesamten Ausflusses aus der Motorschmiermittelpumpe **7**, was als für die korrekte Schmierung des Motors unbedeutend angesehen wird.

**[0034]** Eine Systemsteuereinheit **30** überwacht die Ausgaben von den Sensoren **28** in der diagnostischen Zelle **27** (und möglichen anderen, wie hierin nachstehend beschrieben), um eine Motorschmiermittelqualität, basierend auf einem Steuerungsalgorithmus, zu bestimmen. Wenn die Qualität des Motorschmiermittels unter einen vorbestimmten Wert fällt, wie durch die Steuereinheit **30** bestimmt, steuert die Steuereinheit periodisch das Ventil **26**, um das umgeleitete Motorschmiermittel durch eine weitere Leitung **31** zu einem Schmiermittelreservoir **32** wieder umzulenken, wie schematisch in [Fig. 2](#) gezeigt, wo das Motorschmiermittel gelagert werden kann; bis es anderweitig entsorgt wird. Ein Messgerät **33** und ein Filter **34** sind in der Leitung **31** stromaufwärts von dem Schmiermittelreservoir **32** zum Messen und Filtern des Schmiermittels vor einem Eintritt in das Reservoir bereitgestellt. Auch ist ein Mengensensor **35** in dem Reservoir **32** zum groben Bestimmen des Flüssigkeitsvolumens in dem Reservoir **32** bereitgestellt.

**[0035]** Wenn der Motor **2** von einem derartigen Typ wie einem Dieselmotor ist, der ein Schmiermittel-Brennstoff-Gemisch verbrennen kann, kann eine Flüssigkeitspumpe **36** innerhalb des Motorschmiermittelreservoirs **32** zum Pumpen einer vorbestimmten Menge des Motorschmiermittels in das Reservoir durch eine Leitung **37**, die ein Flussmessgerät **38** enthält, und in die gemeinsame Leitung **17**, die zu dem Brennstoftank **11** führt, auf einen Befehl durch die Systemsteuereinheit **30** bereitgestellt werden, wie in [Fig. 2](#) weiter schematisch gezeigt.

**[0036]** Alternativ dazu kann die Leitung **31**, die das umgeleitete Motorschmiermittel aus dem Motor nach einem Steuerbefehl der Systemsteuereinheit **30** erhält, direkt mit der gemeinsamen Leitung **17**, die zu dem Brennstoftank **11** führt, verbunden werden, wie schematisch in [Fig. 3](#) gezeigt, wodurch der Bedarf für das Motorschmiermittelreservoir **32** und die damit verbundene Pumpe **36**, die Leitung **37** und das Flussmessgerät **38** beseitigt wird. In diesem Fall wird wünschenswerterweise ein weiteres Ventil **39** in der Leitung **31** bereitgestellt, das, wenn es durch die Sys-

temsteuereinheit **30** aktiviert wird, den Fluss an Motorschmiermittel durch die Leitung **31** zu dem Brennstoftank **11** als eine Sicherheitsmaßnahme verhindert, in dem Fall, dass das Ventil **26** versagen sollte und die Pumpe **43** für frisches Schmiermittel (hierin nachstehend beschrieben) nicht funktionsfähig ist.

**[0037]** Jedoch weist ein Lagern des Motorschmiermittels in einem Reservoir **32** vor einem Zusetzen des Motorschmiermittels zu dem Brennstoftank **11** den Vorteil auf, dass eine periodische Aktivierung des Ventils **26**, um etwas des Motorschmiermittels von dem Motor zu entfernen, nicht mit einem Befüllen des Brennstoftanks zeitlich zusammenfallen muss. Auch die Menge an Motorschmiermittel, die von dem Motor bei einem jeglichen gegebenen Zeitpunkt entfernt wird, kann größer sein als die Maximalmenge, die zu dem Brennstoftank bei diesem Zeitpunkt zugesetzt werden kann, ohne ein vorbestimmtes Schmiermittel/Brennstoff-Verhältnis für den bestimmten Motor zu überschreiten.

**[0038]** In jedem Fall wird das Motorschmiermittel vorzugsweise zu dem Brennstoftank **11** entweder zusammen mit dem Befüllen des Brennstoftanks oder sobald wie möglich nach einem Befüllen gegeben, um die Menge an Motorschmiermittel zu maximieren, die zu dem Brennstoff gegeben werden kann, ohne ein vorbestimmtes Schmiermittel/Brennstoff-Verhältnis für den Motor zu überschreiten. Auch wird das Motorschmiermittel wünschenswerterweise zu dem Brennstoftank **11** über die gemeinsame Leitung **17** nur während eines Betriebs des Motors gegeben, so dass das Motorschmiermittel mit dem warmen, relativ schnell fließenden Brennstoff, der von den Injektoren **4** zu dem Brennstoftank zurückkehrt, gemischt wird.

**[0039]** Das System **1** umfasst auch ein Reservoir **40** mit frischem Schmiermittel **FL** für eine Verwendung beim Aufrechterhalten der gewünschten Qualität und Menge eines Motorschmiermittels **EL** innerhalb der Motorschmiermittelölwanne **5**. Ein Sensor **41** wird in dem Reservoir **40** zum groben Bestimmen des Volumens an frischem Schmiermittel innerhalb des Reservoirs bereitgestellt. Das Reservoir **40** für frisches Schmiermittel ist wünschenswerterweise selektiv mit der gleichen Leitung **25** verbunden, durch die das umgeleitete Motorschmiermittel **EL** normalerweise wieder zurück zu dem Motor **2** über das Dreiwegeventil **29** in der Leitung **25**, das stromabwärts von der diagnostischen Zelle **27** liegt, zirkuliert wird. Auf einen Steuerbefehl durch die Systemsteuereinheit **30** bewegt sich das Ventil **29** zu einer Position, die einen Fluss von Motorschmiermittel von der diagnostischen Zelle **27** blockiert und ermöglicht, dass frisches Schmiermittel aus dem Reservoir **40** für frisches Schmiermittel durch eine Pumpe **43** innerhalb des Reservoirs durch ein Messgerät **44** in die Leitung **25** stromabwärts von der diagnostischen Zelle **27** und in

den Motor **2** gepumpt wird, wie schematisch in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigt.

**[0040]** Bei einem Betrieb überwacht die Systemsteuereinheit **30** die Sensoren **28** in der diagnostischen Zelle **27**, die Mengensensoren **35** und **41** in den Schmiermittelreservoirn **32** und **40**, das Flussmessgerät **33** zum Messen des wieder umgeleiteten Fluxes an Motorschmiermittel zu dem Schmiermittelreservoir **32** oder zu dem Brennstoftank **11** und die Flussmessgeräte **38** und **44** zum Messen der Ausflüsse von den Schmiermittelreservoirn **32** und **40**. Auch kann die Systemsteuereinheit **30** verwendet werden, um andere Komponenten zu überwachen, die den Schmiermittelmengensensor **20** in der Motorschmiermittelölwanne **5**, den Brennstoffmengensensor **19** und möglicherweise die Brennstoffmessgeräte **14** und **18** als auch andere Sensoren **50** beinhalten, die in Verbindung mit oder auf dem Motor befestigt sind, wie schematisch in den Zeichnungen gezeigt, zum Messen von Motorparametern wie Motorgebrauch, basierend auf einer oder mehreren Betriebsvariablen des Motors oder der Ausrüstung, die durch den Motor angetrieben wird, einschließlich der Zahl an Motorstarts, Motorlaufzeit, Anzahl von gefahrenen Meilen, Brennstoffmenge, die seit der letzten Zugabe an frischem Schmiermittel verbraucht wurde, usw.

**[0041]** Basierend auf den überwachten Sensoren und/oder Komponenten bestimmt die Systemsteuereinheit **30**, wann das Ventil **26** aktiviert werden soll, um einen Teil des Schmiermittels EL von dem Motor **1** zu dem Schmiermittelreservoir **32** (oder direkt zu dem Motorbrennstoftank **11**, falls kein Schmiermittelreservoir bereitgestellt ist) umzuleiten und wann das Ventil **29** und die Pumpe **43** in dem Reservoir **40** für frisches Schmiermittel aktiviert werden sollen, um frisches Schmiermittel zu der Motorölwanne **5** zu übertragen, um die Qualität und Menge des Schmiermittels in dem Motor aufrechtzuerhalten. Auch basierend auf den überwachten Sensoren und/oder Komponenten bestimmt die Systemsteuereinheit **30**, wann und welche Menge an Brennstoff zu dem Motorbrennstoftank **11** über ein Ventil **51** gegeben wird, wie schematisch in [Fig. 1](#) gezeigt, und aktiviert die Pumpe **36** (falls das Motorschmiermittelreservoir **32** in dem System eingeschlossen ist), um gefiltertes Motorschmiermittel EL aus dem Reservoir **32** zu dem Brennstoftank **11** in einer Menge zu geben, die ein vorbestimmtes Schmiermittel/Brennstoff-Verhältnis nicht überschreitet oder, bis das Motorschmiermittelreservoir **32** leer ist. Wie vorstehend beschrieben, wird das Motorschmiermittel vorzugsweise zu dem Brennstoftank **11** entweder zusammen mit dem Befüllen oder sobald wie möglich danach, aber vorzugsweise nur während des Betriebs des Motors **2** gegeben, so dass das Motorschmiermittel mit dem warmen, schnell fließenden Brennstoff, der von den Injektoren **4** zu dem Brennstoftank **11** über die gemeinsame Leitung **17** zurückkommt, gemischt wird.

**[0042]** Natürlich würde, falls das System **1** kein Motorschmiermittelreservoir **32** beinhaltet und das umgeleitete Motorschmiermittel direkt zu dem Brennstoftank **11** gegeben wird, wie schematisch in [Fig. 3](#) gezeigt, die Systemsteuereinheit **30** das Ventil **26** vorzugsweise nicht aktivieren, um das Motorschmiermittel zu dem Motorbrennstoftank **11** umzuleiten, außer in Verbindung mit dem Befüllen oder sobald wie möglich nach dem Befüllen und vorzugsweise nur während des Betriebs des Motors aus den vorstehend beschriebenen Gründen.

**[0043]** Auch basierend auf den überwachten Sensoren und/oder Komponenten bestimmt die Systemsteuereinheit **30**, wann das Ventil **29** zum Blockieren des Fluxes an umgeleitetem Motorschmieröl durch die diagnostische Zelle **27** und die Pumpe **43** in dem Reservoir **40** für frisches Schmiermittel aktiviert werden sollen, um frisches Schmiermittel in den Motor zu führen.

**[0044]** Die Systemsteuereinheit **30** umfasst eine Anzeige **52**, die eine visuelle Ausgabe der überwachten Sensoren und/oder Komponenten ermöglicht. Auch kann die Systemsteuereinheit **30** verwendet werden, um die Motorposition über eine weltweite Positionssatelliten (GPS)-Einheit **55** zu beobachten. Zusätzlich kann die Systemsteuereinheit **30** verwendet werden, um die Daten, die sie von den Sensoren und/oder Komponenten erhält, zu einer entfernten Stelle über einen Datenlink **56** wie einem Satellitenkommunikationsmodem zu übermitteln.

**[0045]** Die verschiedenen Schmiermittelfließmessgeräte **33**, **38** und **44** und Brennstofffließmessgeräte **14** und **18** würden redundant sein, falls die Schmiermittel- und Brennstoffmengensensoren **20**, **35**, **41** und **19** hochgradig genau wären. Jedoch stellen gewöhnlich solche Mengensensoren nur relativ unge nau Messungen des Flüssigkeitsvolumens in der Ölwanne **5**, den Reservoirn **32** und **40** und dem Tank **11** bereit, die ausreichend sind, um eine geeignete Schmiermittelmenge in dem Motor **2** aufrechtzu erhalten, das Verhältnis von Schmiermittel zu Brennstoff in dem Brennstoftank **11** zu begrenzen, die Entfernung von Schmiermittel EL aus dem Motor **2** zu verhindern, falls nicht genügend frisches Schmiermittel in dem Reservoir **40** für frisches Schmiermittel vorhanden ist, um die entfernte Menge zu ersetzen, und die Entfernung von Schmiermittel aus dem Motor **2** zu verhindern, falls kein ausreichendes Volumen vorhanden ist, um das Schmiermittel in dem Schmiermittelreservoir **32** aufzunehmen.

**[0046]** Obwohl die Erfindung hinsichtlich bestimmter bevorzugter Ausführungsformen gezeigt und beschrieben wurde, ist es offensichtlich, dass sich äquivalente Veränderungen und Modifikationen dem Fachmann beim Lesen und Verstehen der Beschreibung erschließen.

## Patentansprüche

1. System zum Aufrechterhalten der Qualität und Menge eines Schmiermittels in einem Motor (2) mit einem Schmiersystem, das ein Motorschmiermittelreservoir (5) einschließt, umfassend Ventilmittel (26) zum selektiven Umleiten eines Teils des Schmiermittels von dem Motorschmiersystem entweder durch einen ersten Fließweg (25), der das Schmiermittel zu dem Motorschmiersystem zurückführt, oder durch einen zweiten Fließweg (31), der einen Teil des Schmiermittels von dem Motorschmiersystem entfernt, Sensormittel (28) in dem ersten Fließweg, die stromabwärts von den Ventilmitteln (26) liegen, zum Überprüfen des Schmiermittels, das den ersten Fließweg durchtritt, eine Steuereinheit (30), die in Reaktion auf vorbestimmte Schmiermittelmessungen durch die Sensormittel (28) funktionsfähig ist, um zu bewirken, dass die Ventilmittel (26) periodisch den Fluss eines Teils des Schmiermittels durch den zweiten Fließweg (31) umleiten, und Mittel zum periodischen Zusetzen von frischem Schmiermittel zu dem Motor.

2. System nach Anspruch 1, wobei die Steuereinheit (30) auch in Reaktion auf eine oder mehrere überwachte Bedingungen des Motors funktionsfähig ist, um zu bewirken, dass die Ventilmittel (26) periodisch den Fluss eines Teils des Schmiermittels durch den zweiten Fließweg umleiten.

3. System nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, ferner umfassend zweite Ventilmittel (29) in dem ersten Fließweg (25), die stromabwärts von den Sensormitteln (28) liegen, wobei die Mittel zum periodischen Zusetzen von frischem Schmiermittel zu dem Motor (2) ein Reservoir (40) für frisches Schmiermittel umfassen, das in Flüssigkeitskontakt mit den zweiten Ventilmitteln (29) steht, wobei die zweiten Ventilmittel durch die Steuereinheit (30) funktionsfähig sind, um einen Flüssigkeitskontakt zwischen dem Motor und dem einen oder dem anderen der Sensormittel und dem Reservoir für frisches Schmiermittel herzustellen.

4. System nach Anspruch 3, ferner umfassend einen Mengensensor (20) zum Messen der Menge an Schmiermittel in dem Motorschmiermittelreservoir (5), wobei die Steuereinheit (30) auf den Mengensensor reagiert, der einen vorbestimmten Abfall an der Menge des Schmiermittels in dem Motorschmiermittelreservoir detektiert, um zu bewirken, dass die zweiten Ventilmittel (29) einen Flüssigkeitskontakt zwischen dem Reservoir (40) für frisches Schmiermittel und dem Motor (2) durch den ersten Fließweg (25), der stromabwärts von den Sensormitteln liegt, herzustellen.

5. System nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, ferner umfassend eine Pumpe (43), die durch die Steu-

ereinheit (30) funktionsfähig ist, wenn die zweiten Ventilmittel (29) einen Flüssigkeitskontakt zwischen dem Reservoir (40) für frisches Schmiermittel und dem Motor herstellen, um frisches Schmiermittel dem Motor (2) unter Druck zuzuführen.

6. System nach einem der Ansprüche 3 bis 5, ferner umfassend ein Messgerät (44), das durch die Steuereinheit (30) überwacht wird, um den Fluss an frischem Schmiermittel von dem Reservoir (40) für frisches Schmiermittel zu dem Motor (2) zu messen.

7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend ein Messgerät (33), das durch die Steuereinheit (30) überwacht wird, um das Volumen an Schmiermittel, das durch den zweiten Fließweg (31) fließt, zu messen.

8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend eine Motorschmiermittelpumpe (7) zum Zirkulieren des Schmiermittels von dem Motorschmiermittelreservoir (5) durch den Motor, wobei sich der erste Fließweg (25) in Flüssigkeitskontakt mit einer Hochdruckseite der Motorschmiermittelpumpe befindet, um einen unter Druck stehenden Teil des Schmiermittels von dem Motorschmiermittelreservoir zu erhalten.

9. System nach Anspruch 8, ferner umfassend einen Filter (9) zwischen der Motorschmiermittelpumpe (7) und dem ersten Fließweg (25) zum Filtern des unter Druck stehenden Schmiermittels vor einem Eintritt in den ersten Fließweg.

10. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend ein Schmiermittelreservoir (32) zum Aufnehmen von Schmiermittel, das durch den zweiten Fließweg (31) fließt.

11. System nach Anspruch 10, ferner umfassend eine Pumpe (36) zum Pumpen von Schmiermittel von dem Schmiermittelreservoir (32) zu einem Brennstoftank (11) für den Motor (2).

12. System nach Anspruch 11, wobei die Pumpe (36) auf einen Steuerbefehl der Steuereinheit (30) funktionsfähig ist, nur Schmiermittel zu dem Brennstoftank (11) während oder kurz nach einer Befüllung des Brennstoftanks zu pumpen, um die Menge an Schmiermittel, die in den Brennstoftank zu einem jeglichen bestimmten Zeitpunkt gepumpt werden kann, zu maximieren, ohne dass ein vorbestimmtes Schmiermittel/Brennstoff-Verhältnis für den Motor (2) überschritten wird.

13. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Motor (2) ein Dieselmotor ist, der Injektoren (4) zum Einspritzen von Brennstoff, der von einem Brennstoftank (11) erhalten wird, in den Motor und eine gemeinsame Leitung (17) zum Zu-

rückführen von überschüssigem Brennstoff von den Injektoren zu dem Brennstoftank einschließt, wobei der zweite Fließweg (31, 37) mit der gemeinsamen Leitung in Kontakt steht, um das Schmiermittel, das den zweiten Fließweg durchtritt, in den Brennstoftank durch die gemeinsame Leitung auf einen Steuerbefehl der Ventilmittel durch die Steuereinheit (30) zu lenken.

den ersten Kreislauf fließt, zu bestimmen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

14. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sensormittel (28) das Dielektrikum und/oder die Viskosität des Schmiermittels messen, das durch den ersten Fließweg (25) fließt.

15. System nach Anspruch 1, umfassend zweite Ventilmittel (29) zum Lenken eines Vorrats an frischem Schmiermittel zu dem Motor, und wobei die Steuereinheit (30) funktionsfähig ist, um selektiv zu bewirken, dass die Ventilmittel (26) den Fluss an Schmiermittel durch den ersten Fließweg (25) blockieren und einen Teil des Schmiermittels zu dem zweiten Fließweg (31) lenken, basierend auf dem überwachten Zustand des Schmiermittels, und um zu bewirken, dass die zweiten Ventilmittel (29) den Vorrat an frischem Schmiermittel zu dem Motor lenken, in Reaktion darauf, dass das Schmiermittel in dem Motorschmiermittelreservoir (5) unter eine vorbestimmte Menge fällt.

16. System nach Anspruch 15, wobei der zweite Fließweg (31) in Flüssigkeitskontakt mit einem Schmiermittelreservoir (32) zur Lagerung des Schmiermittels, das von dem Motor (2) erhalten wird, steht.

17. System nach Anspruch 16, ferner umfassend eine Pumpe (36) zum Pumpen eines Teils des Schmiermittels, das in dem Schmiermittelreservoir (32) gelagert wird, zu einem Brennstoftank (11) für den Motor (2) auf einen Steuerbefehl durch die Steuereinheit (30).

18. System nach Anspruch 15, wobei der zweite Fließweg (31) in direktem Flüssigkeitskontakt mit einem Brennstoftank (11) für den Motor (2) steht, wobei die Ventilmittel (26) auf einen Steuerbefehl der Steuereinheit (30) funktionsfähig sind, einen Teil des Schmiermittels durch den zweiten Fließweg (31) während des Befüllens des Brennstoftanks oder kurz danach in einer Menge zu lenken, um nicht ein vorbestimmtes Schmiermittel/Brennstoff-Verhältnis für den Motor zu überschreiten.

19. System nach einem der Ansprüche 15 bis 18, wobei der erste Fließweg (25) in Flüssigkeitskontakt mit einer Diagnosezelle (27) steht, die stromabwärts von den Ventilmitteln (26) liegt, enthaltend Sensoren (28), die durch die Steuereinheit (30) überwacht werden, um den Zustand des Schmiermittels, das durch

## Anhängende Zeichnungen

—  
FIG.

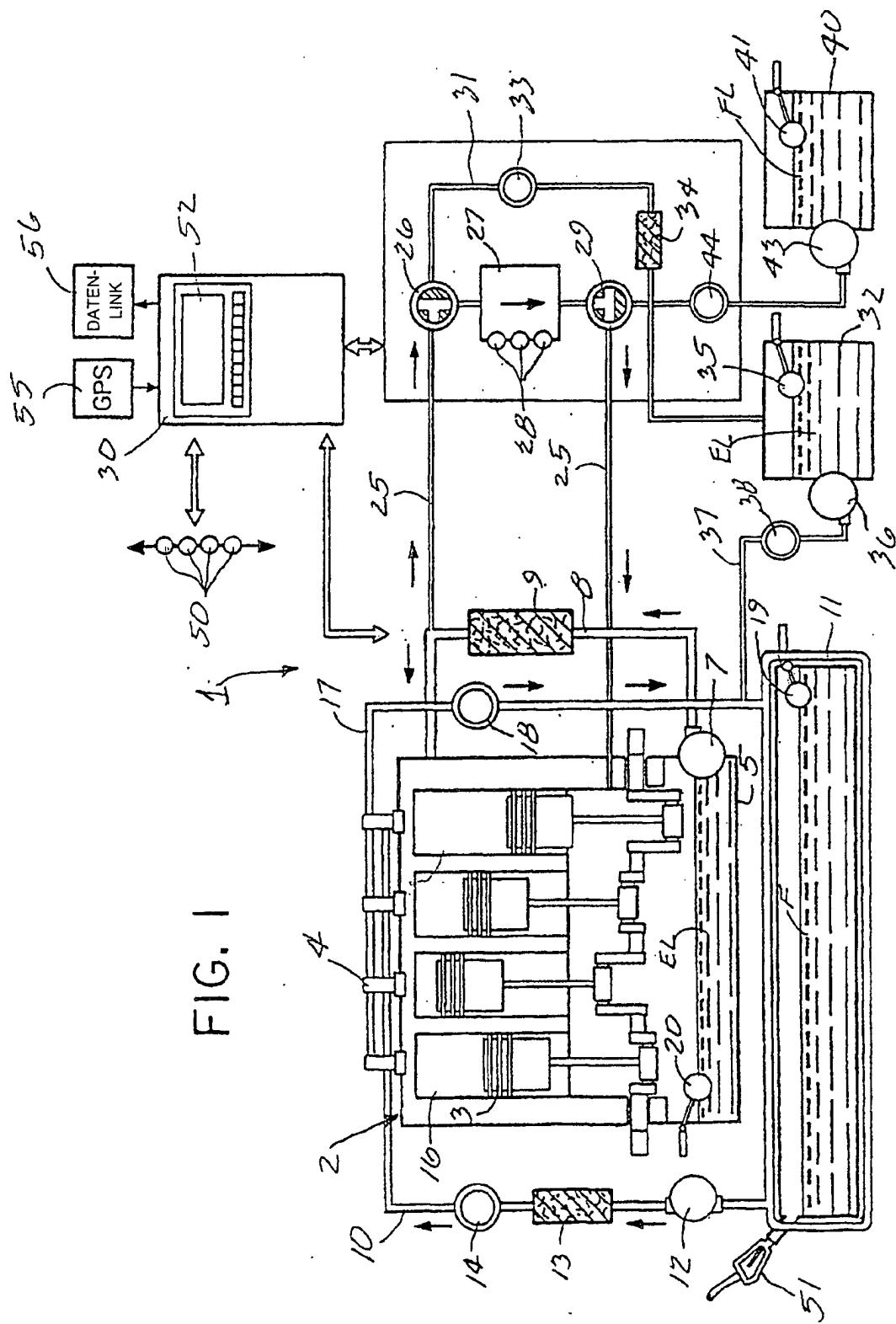


FIG. 2

