



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01N 33/28</p>	<p>A2</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/03241</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. Januar 2000 (20.01.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02063</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 6. Juli 1999 (06.07.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 30 435.8 8. Juli 1998 (08.07.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAR-TEC MARINE GMBH [-/DE]; Warnckesweg 6, D-22453 Hamburg (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WINKLER, Matthias [-/DE]; Bertha von Suttner Strasse 10, D-25337 Elmshorn (DE).</p> <p>(74) Anwalt: MEYER, Ludgerus, A.; Jungfernstieg 38, D-20354 Hamburg (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>	
<p>(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING THE BASE NUMBER (BN) OF A LUBRICATING OIL</p>		
<p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG DER BASE NUMBER (BN) EINES SCHMIERÖLS</p>		
<p>(57) Abstract</p>		
<p>The invention relates to a method and device for determining the base number (BN) of a lubricant by means of a pressure vessel (3) in which the increase in pressure arising as a result of the introduction of a sample of lubricating oil and a reagent containing acid is measured by a manometer. The lubricant is evaluated in two steps. In the first step, the base number of a unused lubricant is measured in said pressure vessel, whereby the volume of the pressure vessel is brought down to a standard pressure. In the second step, the volume of the pressure vessel is modified in order to measure the lubricating oil whose base number is to be evaluated, whereby the pressure resulting from said lubricating oil is detected and the base number of said oil is evaluated with direct reference to the base number of the unused lubricating oil.</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p>		
<p>Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Base Number (BN) eines Schmieröls mittels eines Druckbehälters (3), indem an einem Druckmeßgerät der resultierende Druckanstieg nach Einbringen einer Probe eines Schmieröls zusammen mit einem eine Säure enthaltenden Reagenz in den Druckbehälter ermittelt wird. Erfindungsgemäß erfolgt die Bewertung eines Schmieröls in zwei Stufen, nämlich in einer ersten Stufe wird in dem Druckbehälter eine Messung der Base Number eines unverbrauchten Schmieröls durchgeführt, wobei das Volumen des Druckbehälters auf einen bestimmtem Standarddruck bezogen wird. In einem zweiten Schritt wird zur Messung eines zu bewertenden Schmieröls das Volumen des Druckbehälters soweit verändert, daß der resultierende Druck des zu bewertenden Schmieröls zur Auswertung der Base Number unmittelbar bezüglich der Base Number des unverbrauchten Schmieröls erfaßt wird.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Base Number (BN) eines Schmieröls

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Base Number (BN) eines Schmieröls nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 5.

Dieseselmotoren benötigen für einen langdauernden Betrieb Schmieröle zur Verhinderung des Verschleisses sowie zur Kühlung der Zylinderräume. Solche Öle unterliegen jedoch Alterungsprozessen, insbesondere dadurch, daß säurehaltige Verbrennungsrückstände in das Schmieröl gelangen. Moderne Dieselmotorenöle haben daher einen hohen Anteil an alkalischen Additiven, die sicherstellen sollen, daß immer eine gewisse alkalische Reserve des Schmieröls erhalten bleibt, um die säurehaltigen Verbrennungsrückstände zu neutralisieren.

Die Qualität der alkalischen Reserve des Schmieröls sollte kontinuierlich überwacht werden, um Schäden am Motor zu vermeiden.

Zur Feststellung der alkalischen Reserve eines Schmieröls wird allgemein die Bezeichnung Base Number (BN), früher auch Gesamtbasenzahl genannt, verwendet. Die Base Number definiert dabei die Menge an Säure, absolut oder relativ gemessen, die erforderlich ist, um die basischen Inhaltsstoffe, die in einer definierten Menge Schmieröl enthalten sind, zu neutralisieren.

In der Praxis ist es in vielen Fällen nicht erforderlich, die absolute Base Number zu erhalten, sondern es reicht aus, die prozentuale Abweichung der Base Number von derjenigen eines unverbrauchten Schmieröls festzustellen. Eine in der Schifffahrt durchgesetzte Methode besteht darin, eine Probe des zu bewertenden Schmieröls zusammen mit einem Verdünnungsmittel und einem Reagenz in einen Druckbehälter einzusetzen, und zu ermitteln, welcher Druck sich in dem Druckbehälter nach Reaktion der im Schmieröl vorhandenen basischen Inhaltsstoffe mit der als Reagenz in den Druckbehälter eingeführten Säure, insbesondere Phosphorsäure, einstellt.

Ein solches Verfahren ist in der DE 36 25 741 angegeben.

Da bereits die Base Number eines unverbrauchten Schmieröls mit dem vorgesehenen Einsatzzweck und dem jeweiligen Hersteller stark variiert, müssen die bei der Bewertung eines Schmieröls festgestellten Drücke mit einer Normierungskurve, die üblicherweise in Form von Diagrammen vom Schmierölhersteller zur Verfügung gestellt wird oder empirisch zu ermitteln ist, korreliert werden.

Es hat sich herausgestellt, daß es mit zunehmender Zahl unterschiedlicher Schmieröle zunehmend schwieriger wird, Normierungskurven der verwendeten Schmieröle vorrätig zu halten oder überhaupt zu erhalten. Die Herstellung eigener Diagramme ist sehr zeitaufwendig und erfordert eine Vielzahl von Versuchen. Es kommt hinzu, daß sich die Additive in einem Schmieröl mit der Zeit ändern, so daß ein ständiges Aktualisieren der Diagramme erforderlich ist.

Die bei den bekannten Verfahren sich einstellenden Drücke liegen je nach Schmierölsorte zwischen 50 und 400 mbar. Daraus ergibt sich außerdem, daß bei niedrig legierten Ölen eine hohe Meßgenauigkeit bei zunehmend schlechter reagierenden Additiven auftritt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Bestimmung der Base Number (BN) eines Schmieröls anzugeben, das die Handhabung wesentlich erleichtert und die Meßgenauigkeit erhöht, wobei die Einfachheit der Messung weiterhin gewährleistet bleiben soll. Es ist auch Aufgabe der Erfindung, eine entsprechende Vorrichtung anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen 1, 4 und 5 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt die Bewertung eines Schmieröls in zwei Stufen. In einer ersten Stufe wird die Base Number eines unverbrauchten Schmieröls festgestellt und diese wird auf einen festen Betrag, beispielsweise 100%, nomiert. In einer zweiten Stufe wird dann das zu bewertende Schmieröl unter vergleichbaren Apparate- und Volumenbedingungen wie in der ersten Stufe gemessen, so daß die resultierende Base Number sich als

ein Prozentsatz der Base Number eines unverbrauchten Schmieröls ergibt. Aus der festgestellten Base Number des zu bewertenden Schmieröls kann dann die entsprechend erforderliche Maßnahme abgeleitet werden, nämlich Aufbereitung oder Ersatz des Schmieröls.

Ein zur Durchführung des Verfahrens verwendbarer Druckbehälter weist einen Kolben auf, der bei der Messung des unverbrauchten Schmieröls soweit verstellt wird, daß sich am Druckmesser ein Standardwert, z. B. 100%, einstellt. Nach dieser ersten Messung wird eine zweite Messung durchgeführt, bei der das Volumen des Druckbehälters durch den Kolben ebenfalls auf die gleiche Einstellung gebracht wird, wie bei der Messung des unverbrauchten Schmieröls.

Die Bewegung des Kolbens erfolgt vorzugsweise mittels einer Gewindestange in der Druckbehälterwandung. Zur Feststellung der Kolbenhöhe bei der Messung in der ersten Stufe weist die Gewindestange vorzugsweise eine Skaleneinteilung auf, die beispielsweise das absolute Volumen anzeigen kann oder auch das Volumen in relativen Einheiten zum Ausgangsvolumen.

In einer anderen Ausführungsform erfolgt zunächst eine Druckmessung des unverbrauchten Schmieröls. Der erhaltene Druck wird dabei einem bestimmten Volumenwert zugeordnet, der bei der Messung des zu bewertenden Schmieröls durch entsprechende Kolbenverstellung eingestellt wird.

Das Druckmeßgerät weist zu diesem Zweck eine Volumenskala und eine Druckskala auf. Der im zweiten Verfahrensschritt erfaßte Wert an der Volumenskala wird verwendet, um bei der Erfassung des zu bewertenden Schmieröls die Kolbenhöhe entsprechend voreinzustellen.

In diesem Fall ist im zweiten Verfahrensschritt keine Volumenänderung erforderlich.

Anstelle zweier Skalen an einem Druckmeßgerät kann die Messung des unverbrauchten Schmieröls auch in einem zweiten Druckbehälter (ohne Volumenverstellmöglichkeit) erfolgen. Der auf der Skala erfaßte Volumenwert (in Relation zum tatsächlich gemessenen Druckwert) läßt sich dann auf den Druckmeßbehälter mit änderbarem Volumen übertragen.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird unabhängig von der Ölsorte der Druck eines unverbrauchten Schmieröls immer in Bezug zum gleichen Standardwert erfaßt, so daß sich auch für niedrig legierte Öle eine hohe Meßgenauigkeit ergibt. Das Verfahren läßt sich einfach durchführen und erfordert keine Elektronikschaltungen, was sich im rauen Alltagsbetrieb auf Schiffen bewährt hat.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der verwendete Druckbehälter bei gleichem Volumen doppelt ausgeführt ist, wobei in jedem der Behälter ein Kolben angeordnet ist und beide Kolben miteinander fest verbunden sind. In einem der Behälter kann dann die Messung des unverbrauchten Schmieröls und im anderen Behälter gleichzeitig die Messung des zu bewertenden Schmieröls erfolgen. Dabei ist jedem Behälter ein eigenes Druckmeßgerät zugeordnet. Bei gleichzeitiger Verstellung der beiden Kolben wird der Meßwert des unverbrauchten Öls bis auf einen Standardwert eingestellt, so daß sich an dem anderen Druckmeßgerät gleichzeitig der Druckwert des zu bewertenden Schmieröls einstellt. Die beiden Druckmeßgeräte können auch zu einer Einheit kombiniert werden, beispielsweise dadurch, daß zwei Zeiger auf einer gemeinsamen Achse angeordnet werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels der ersten Ausführungsform näher erläutert. Die einzige Figur zeigt ein Druckmeßgerät mit einem Druckbehälter 3, auf den ein Deckel 2 aufschraubbar ist. Dieser enthält an der Oberseite ein Druckmeßgerät 1. Deckel 2 und Druckbehälter 3 sind über eine Dichtung 6 abgedichtet.

Im unteren Teil des Druckbehälters befindet sich ein Kolben 4, der gegenüber der Innenwandung des Druckbehälters 3 mittels einer Dichtung 5 abgedichtet ist. Der Kolben 4 läßt sich über eine Schraubkappe 7 mittels einer Gewindestange, die in den Boden des Behälters 3 eingesetzt ist, im Behälter 3 auf- und abbewegen. Die Gewindestange ist von einer Skala 8 umgeben, die es erlaubt, die genaue Stellung des Kolbens 4 im Druckbehälter festzustellen.

Das Meßverfahren wird wie folgt durchgeführt:

In den geöffneten Behälter wird eine Probe eines unverbrauchten Schmieröls zusammen mit einem Verdünnungsmittel und einem Reagenz eingebracht. Dabei befindet sich der Kolben 4 in der unteren Stellung (Ausgangsvolumen). Nach Schließen des Deckels entsteht durch die im Inneren des Druckbehälters sich ausbildende Reaktion ein Überdruck, der nach einer gewissen Reaktionszeit einen bestimmten Endwert am Druckmeßgerät 1 anzeigt. Nun wird über die Schraubkappe 7 und die nicht dargestellte Gewindestange der Kolben 4 im Behälter aufwärtsbewegt, so daß der Druck am Druckmeßgerät 1 erhöht wird. Die Schraubkappe 7 wird so lange gedreht, bis der Druck am Druckmeßgerät 1 einen bestimmten Endwert oder Standardwert erreicht hat, beispielsweise 100% oder einen bestimmten absoluten Wert. An der Skala 8 wird der dabei eingestellte Volumenwert festgestellt.

Im nächstfolgenden Schritt wird der Kolben 4 wieder in seine Ausgangsposition zurückgeführt und es wird das zu bewertende Schmieröl anstelle des unverbrauchten Schmieröls in den Meßbehälter zusammen mit dem Reagenz und einem Verdünnungsmittel eingeführt. Nach erneutem Druckaufbau wird der Kolben 4 wieder zu der Position vorgeschoben, bei der sich der Standardwert bei der ersten Messung ergab. Der am Druckmeßgerät angezeigte Druck wird nun festgestellt und zur Bewertung der Base Number (BN) des eingebrachten Schmieröls ausgewertet.

Die Durchführung der Erfindung benötigt daher keine Diagramme mehr, sondern die prüfende Person kann aus dem Vergleich der beiden Messungen unmittelbar auf die Base Number in relativen Einheiten zur Base Number eines unverbrauchten Schmieröls schließen.

Die Messung sowohl des unverbrauchten Schmieröls als auch des zu bewertenden Schmieröls unter identischen Volumenbedingungen ermöglicht den unmittelbaren Vergleich der Öle, ohne daß sich dabei Meßfehler einstellen können. Dabei wird erreicht, daß bei jeder Messung das gleiche Volumen an Luft im Behälter vorhanden ist.

Da die Base Number eines unverbrauchten Schmieröls in der Regel bekannt ist und bei der Messung in der ersten Stufe auf 100% festgelegt wird, kann bei der Feststellung des relativen Prozentualwertes des zu bewertenden

Öls durch eine einfache Umrechnung auch die absolute Base Number des zu bewertenden Öls ermittelt werden.

Bezugszeichenliste

- | | |
|---|---------------|
| 1 | Druckmeßgerät |
| 2 | Deckel |
| 3 | Druckbehälter |
| 4 | Kolben |
| 5 | Dichtung |
| 6 | Dichtung |
| 7 | Schraubkappe |
| 8 | Skala |

Ansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Base Number (BN) eines Schmieröls mittels eines Druckbehälters, in dem an einem Druckmeßgerät (1) der resultierende Druckanstieg nach Einbringen einer Probe des Schmieröls zusammen mit einem eine Säure enthaltenden Reagenz in den Druckbehälter (3) ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet,
 - daß in einem ersten Schritt eine Probe eines unverbrauchten Schmieröls oder eines mit einer bekannten Base Number zusammen mit dem Reagenz in einen Druckbehälter (3) eingebracht wird,
 - daß nach dem Aufbau des Druckes in einem zweiten Schritt der erhaltene Meßwert des Druckmeßgerätes mit einem gewählten Standardwert in Beziehung gesetzt wird, wobei der Standardwert einem Druck im Druckbehälter bei einem bestimmten reduzierten Volumenwert entspricht,
 - daß in einem dritten Schritt eine Probe des zu bewertenden Schmieröls zusammen mit dem Reagenz in den entleerten Druckbehälter eingebracht wird, und
 - daß in einem vierten Schritt das Volumen des Druckbehälters auf den im zweiten Schritt erfaßten Volumenwert reduziert wird, wobei der resultierende Druck am Druckmeßgerät erfaßt und zur Bestimmung der Base Number des eingebrachten Schmieröls ausgewertet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmeßgerät (1) eine Volumenskala enthält, die Volumenwerten zugeordnet ist, und daß im vierten Schritt das Volumen des Druckbehälters auf den an der Volumenskala im zweiten Schritt erfaßten Volumenwert eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im zweiten Schritt das Volumen des Behälters soweit verkleinert wird, daß der Meßwert des Druckmeßgeräts (1) mit dem gewählten Standardwert übereinstimmt,

wobei der eingestellte Volumenwert erfaßt wird, und daß das Volumen des Druckbehälters danach wieder auf das Ausgangsvolumen vergrößert wird.

4. Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet,
 - daß in einen ersten Druckbehälter eine Probe eines unverbrauchten Schmieröls oder eines mit einer bekannten Base Number eingebracht wird,
 - daß in einen zweiten Druckbehälter eine Probe eines zu bewertenden Schmieröls eingebracht wird,
 - daß nach dem Aufbau der jeweiligen Drücke in den beiden Behältern das Volumen der Behälter im gleichen Maße soweit verkleinert wird, bis der Meßwert des Druckmeßgerätes des ersten Druckbehälters mit einem gewünschten Standardwert übereinstimmt, und
 - daß der sich entsprechend im zweiten Druckbehälter einstellende Druckwert erfaßt und zur Bestimmung der Base Number des eingebrachten verbrauchten Schmieröls ausgewertet wird.
5. Vorrichtung zur Bestimmung der Base Number (BN) eines Schmieröls zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem verschließbaren Druckbehälter, in dem ein Druckmeßgerät (1) zur Feststellung des Innendruckes des Druckbehälters angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckbehälter (3) einen beweglichen Kolben (4) zur Volumenänderung des Druckbehälters aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung des Kolbens mittels einer in der Druckbehälterwandung geführten drehbaren Gewindestange erfolgt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anzeigevorrichtung zur Bestimmung des relativen Volumens des Druckbehälters bezüglich des Anfangsvolumens vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Druckbehälter vorgesehen ist, der einen zweiten beweglichen Kolben zur Volumenänderung des zweiten Druckbehälters aufweist, wobei die Kolben der Druckbehälter so miteinander verbunden sind, daß bei Verschiebung der Kolben die Volumina der Druckbehälter sich im gleichen Maße verändern, und daß jedem Druckbehälter ein Druckmeßgerät zugeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmeßgerät eine erste Skala mit einer Volumeneinteilung und eine zweite Skala mit einer Druckeinteilung enthält.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7 und Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Skala mit Volumeneinteilung der Anzeigevorrichtung zur Bestimmung des relativen Volumens zugeordnet ist.

