

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2011 年 1 月 20 日(20.01.2011)



(10) 国際公開番号  
WO 2011/007643 A1

- (51) 国際特許分類:  
C10M 169/04 (2006.01) C10M 137/10 (2006.01)  
C10M 101/02 (2006.01) C10N 10/04 (2006.01)  
C10M 105/04 (2006.01) C10N 20/02 (2006.01)  
C10M 105/36 (2006.01) C10N 20/04 (2006.01)  
C10M 105/38 (2006.01) C10N 30/06 (2006.01)  
C10M 129/08 (2006.01) C10N 40/25 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/060504
- (22) 国際出願日: 2010 年 6 月 22 日(22.06.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2009-165883 2009 年 7 月 14 日(14.07.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ジャパンエナジー(JAPAN ENERGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目 10 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉田 悟 (YOSHIDA, Satoru) [JP/JP]; 〒3350026 埼玉県戸田市新曽南三丁目 17 番 35 号 株式会社ジャパンエナジー内 Saitama (JP). 丸山 正希 (MARUYAMA, Masaki) [JP/JP]; 〒3350026 埼玉県戸田市新曽南三丁目 17 番 35 号 株式会社ジャパンエナジー内 Saitama (JP). 内藤 康司 (NAITOH, Yasushi) [JP/JP]; 〒3350026 埼玉県戸田

市新曽南三丁目 17 番 35 号 株式会社ジャパンエナジー内 Saitama (JP).

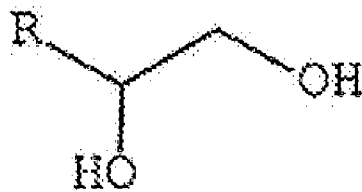
- (74) 代理人: 特許業務法人 もえぎ特許事務所 (MOEGI PATENT OFFICE); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目 7 番 7 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FUEL-EFFICIENT ENGINE OIL COMPOSITION

(54) 発明の名称: 省燃費型エンジン油組成物



(1)

(57) Abstract: Provided is a fuel-efficient engine oil composition that has excellent fuel efficiency and good abrasion resistance. Said fuel-efficient engine oil composition is characterized by containing, in a lubricant base oil: a diol compound represented by general formula (1), in the amount of 0.1–2.0% by mass; and phosphorus in the form of zinc dithiophosphate (ZnDTP), in the amount of 0.03–0.12% by mass. The fuel-efficient engine oil composition is further characterized in that the phosphorus content of ZnDTP that has secondary alkyl groups constitutes at least 50% by mass of the ZnDTP-derived phosphorus content. (1) (In the formula, R represents hydrogen, an alkyl group, or an alkenyl group.)

(57) 要約: 省燃費性に優れ、かつ耐摩耗性が良好な省燃費型エンジン油組成物を提供すること。潤滑油基油に、(1) 下記一般式 (1) で表されるジオール化合物を 0.1～2.0 質量%、及びジアルキルジチオリン酸亜鉛 (ZnDTP) をリン (P) として 0.03～0.12 質量%含有し、第 2 級アルキル基を有する ZnDTP のリン分が ZnDTP 由来のリン分の 50 質量%以上を占めることを特徴とする省燃費型エンジン油組成物。(式中、R は、水素、アルキル基又はアルケニル基を表す。)



WO 2011/007643 A1

## 明 細 書

**発明の名称：省燃費型エンジン油組成物**

### 技術分野

[0001] 本発明は、特定のジオール化合物を含有する内燃機関用潤滑油に関し、低摩擦特性に優れ、さらに耐摩耗性が良好な省燃費型エンジン油組成物に関するものである。

### 背景技術

[0002] 近年、地球温暖化防止のために自動車の燃費を向上させ、CO<sub>2</sub>の排出を抑制することが必須の課題となっている。自動車の燃費を向上させるにはエンジンの効率化が重要であり、ガソリンエンジンにおいては可変バルブ機構、リーンバーン化や直噴化、さらにターボチャージャの装着等の技術が採用されている。一方、エンジンの摩擦を低減することも燃費向上（省エネルギー）に貢献できることから、摺動部品への低摩擦材料の使用や省燃費型エンジン油の採用が図られている。

[0003] エンジン油において省燃費性能を向上させる方法としては、流体潤滑条件下における摩擦低減を目的とした油の低粘度化、及び混合潤滑及び境界潤滑条件下における摩擦低減を目的とした摩擦調整剤の添加が挙げられる（特許文献1）。最近では、エンジンの高出力化、高性能化に伴い、潤滑条件はますます厳しくなっており、摩擦調整剤の添加の重要性が増してきている。

[0004] これまで摩擦調整剤としては、有機モリブデン化合物の効果が大きいとして、主にエンジン油において各種検討されてきた。しかしながら、有機モリブデン化合物は初期の摩擦低減の効果に優れる一方で、これを長期間維持するには従来技術では限界があること、及び高温領域においてデポジットを増大させること、また潤滑油をリサイクルするうえで妨害元素となりうることから添加量の減量が求められている。一方、無灰系、例えばエステル系、アミン系、アミド系などの摩擦調整剤にはこうした障害がなく、環境対応面からその重要性が高まっているが、初期の摩擦低減性能はモリブデン系摩擦調

整剤に比べはるかに小さく、その性能向上が重要な課題となっている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-273481号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

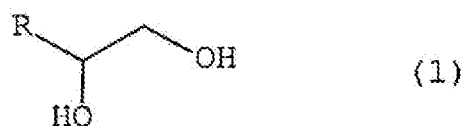
[0006] 上記状況に鑑み、本発明は、低摩擦特性に優れ、さらに内燃機関用として好適な、特に耐摩耗性が良好な省燃費型エンジン油組成物を提供することを課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明者は、上記課題を解決すべく、鋭意研究を進めた結果、潤滑油基油に、特定のジオール化合物を配合し、かつ一定量以上のジアルキルジチオリン酸亜鉛（ZnDTP）を組み合わせて特定の割合で配合して得られた潤滑油組成物が、低摩擦特性に優れ、かつ耐摩耗性が良好であり、エンジン油として有用であることを見出した。本発明はかかる知見に基づきなされたものである。

[0008] すなわち、本発明は、潤滑油基油に、下記の一般式（1）で表されるジオール化合物を0.1～2.0質量%、及びジアルキルジチオリン酸亜鉛（ZnDTP）をリン（P）として0.03～0.12質量%含有し、かつ第2級アルキル基を有するZnDTPのリン分が全ZnDTP由来のリン分の30質量%以上であることを特徴とする省燃費型エンジン油組成物である。（式中、Rは、水素、アルキル基又はアルケニル基を表す。）

[化1]



[0009] 本発明の省燃費型エンジン油組成物に用いる潤滑油基油の100℃におけ

る動粘度は4.5 mm<sup>2</sup>/s以下で、かつ粘度指数が120以上であることが好ましい。

- [0010] さらに、本発明の省燃費型エンジン油組成物に用いる一般式(1)で表わされるジオール化合物の分子量は400から600であることが好ましい。

### 発明の効果

- [0011] 本発明の省燃費型エンジン油組成物は、摩耗防止特性に優れ、さらに金属間の摩擦係数を著しく低下させることができるという格別な効果を奏する。すなわち、エンジンしゅう動部の金属間摩擦係数を著しく低下させることにより燃費が向上するという格別の効果を発揮する。

### 発明を実施するための形態

- [0012] 本発明の省燃費型エンジン油組成物に用いる潤滑油基油としては、鉱油、合成油、及びその混合物のいずれも使用できる。鉱油では粘度指数が120以上の高粘度指数潤滑油基油が望ましい。粘度指数が120以上の高粘度指数潤滑油基油は、ワックスの水素異性化或いは重質油の水素化分解で得られた生成油を溶剤脱ロウ又は水素化脱ロウすることにより得ることができる。これらの製法の一例について、次により具体的に述べる。
- [0013] ワックスの水素異性化は、沸点範囲が300～600℃、炭素数として20～70の範囲にあるワックス、例えば、鉱油系潤滑油の溶剤脱ロウ工程で得られるスラックワックスや炭化水素ガス等を一酸化炭素と水素に転化して液体燃料を合成するフィッシャー・トロプシュ合成で得られたワックス等を原料として、水素異性化触媒、例えばアルミナ又はシリカ-アルミナ担体上にニッケル、コバルト等の8族金属及びモリブデン、タングステン等の6A族金属の1種以上を担持した触媒、さらにはゼオライト触媒又はゼオライト含有担体に白金等を担持した触媒と、水素分圧5～14 MPaの水素存在下、300～450℃の温度、0.1～2 hr<sup>-1</sup>のLHSV（液空間速度）で接触させることによって行うことができる。このとき、直鎖状のパラフィンの転化率が80%以上、軽質留分への転化率が40%以下となるようにすることが好ましい。

- [0014] 一方、重質油の水素化分解を経て本発明に用いる高粘度指数の潤滑油基油は、次のようにして得ることができる。必要により水素化脱硫及び脱窒素を行った沸点が300～600℃の範囲の常圧留出油、減圧留出油又はブライトストックを、水素化分解触媒、例えばシリカ-アルミナ担体上にニッケル、コバルト等の8族金属の1種以上及びモリブデン、タングステン等の6A族金属の1種以上を担持した触媒と、水素分圧7～14MPaの水素存在下、350～450℃の温度、0.1～2hr<sup>-1</sup>のLHSV（液空間速度）で接触させて行うことができ、分解率（生成物に占める360℃以上の留分の減少した質量%）が40～90%となるようにすることが好ましい。
- [0015] 上記方法で得られる水素異性化生成油又は水素化分解生成油から軽質留分を留去して潤滑油留分を得ることができるが、この留分は、このままでは一般に流動点や粘度が高く、また粘度指数が十分に高くないため、脱ロウ処理を行い、ワックス分を除去することにより、n-d-M環分析による%C<sub>P</sub>が80以上、流動点が-10℃以下で粘度指数が120以上の潤滑油基油を得ることができる。
- [0016] このワックス分の除去を溶剤脱ロウ処理で行う場合、上記の軽質留分の留去に際して精密蒸留装置を用いて蒸留分離し、あらかじめガスクロマトグラフィー蒸留法による沸点371℃以上491℃未満の留分が70質量%以上になるようにカットすることが、溶剤脱ロウ処理をより効率的に行うために好ましい。この溶剤脱ロウ処理は、脱ロウ溶剤として例えばメチルエチルケトン／トルエン（容量比1／1）を用い、溶剤/油比2／1～4／1の範囲で、-15～-40℃の温度下に行うとよい。
- [0017] 一方、ワックス分の除去を水素化脱ロウ法で行う場合は、軽質留分の留去は水素化脱ロウに支障とならない程度とし、水素化脱ロウ後に、精密蒸留装置を用いて蒸留分離してガスクロマトグラフィー蒸留法による沸点371℃以上491℃未満の留分が70質量%以上になるようにカットすることが、効率的で好ましい。この水素化脱ロウは、ゼオライト触媒と、水素分圧3～15MPaの水素存在下、320～430℃の温度、0.2～4hr<sup>-1</sup>のLHSV

(液空間速度)で接触させ、最終的な潤滑油基油における流動点が $-10^{\circ}\text{C}$ 以下となるようにするとよい。

[0018] 以上のような方法で、粘度指数120以上の潤滑油基油を得ることができるが、所望により、さらに溶剤精製或いは水素化精製を行うことができる。

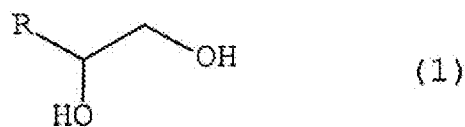
[0019] また、合成油としては、 $\alpha$ -オレフィンのオリゴマー、アジピン酸等の二塩基酸と一価アルコールから合成されるジエステルやネオペンチルグリコール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール等の多価アルコールと一塩基酸とから合成されるポリオールエステル、及びこれらの混合物等が挙げられる。

[0020] さらに、適宜の鉱油と合成油を組み合わせた混合油も、本エンジン油の基油として用いることができる。

鉱油、合成油又はこれらの混合油にしても、本発明の省燃費型エンジン油組成物に用いる潤滑油基油は、 $100^{\circ}\text{C}$ における動粘度が $4.5\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下でかつ粘度指数が120以上であること、特に $100^{\circ}\text{C}$ における動粘度が $3.0 \sim 4.5\text{ mm}^2/\text{s}$ でかつ粘度指数が $120 \sim 170$ であることが好ましい。

[0021] 本発明の省燃費型エンジン油組成物には、下記の一般式(1)で表されるジオール化合物が使用される。

[化2]



[0022] 上記一般式(1)において、Rは、水素、アルキル基又はアルケニル基を示す。Rが異なったアルキル基又はアルケニル基を有する化合物を混合したものを用いることもできる。このアルキル基又はアルケニル基は、直鎖、分岐のどちらでも用いることができ、炭素数26~34が好ましい。

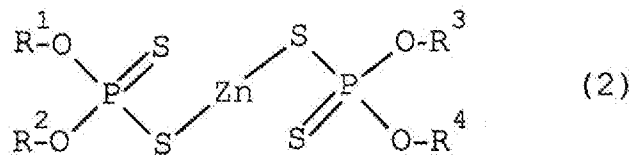
また、ジオール化合物の分子量は400~600が好ましい。ジオール化合物の分子量が400未満では十分な摩擦低減効果が得られず、分子量が600より大きい場合では低温での貯蔵安定性が保たれない。

このようなジオール化合物の具体例としては、ノナイコシル - 1, 2 - ジオール、ヘントリアンコチル - 1, 2 - ジオール、トリトリアンコチル - 1, 2 - ジオールなどが挙げられ、これらを好ましく用いることができる。

ジオール化合物の添加量は、0.1 から 2.0 質量%、好ましくは 0.2 から 1.0 質量%である。

[0023] 本発明の省燃費型エンジン油組成物に使用されるジアルキルジチオリン酸亜鉛 (ZnDTP) としては、下記の一般式 (2) で表される化合物が挙げられる。

[化3]



[0024] 上記一般式 (2) において、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$  及び  $\text{R}^4$  は、それぞれ独立して炭素数 1 ~ 24 の炭化水素基を示す。これら炭化水素基は、炭素数 1 ~ 24 の直鎖状若しくは分枝状のアルキル基、炭素数 3 ~ 24 の直鎖状若しくは分枝状のアルケニル基又は直鎖状若しくは分枝状のアルキルシクロアルキル基、炭素数 6 ~ 18 のアリール基又は直鎖状若しくは分枝状のアルキルアリール基である。また、アルキル基やアルケニル基は、第 1 級、第 2 級及び第 3 級のいずれであってもよい。なお、第 2 級アルキル基を有する ZnDTP とは、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$  及び  $\text{R}^4$  が全て第 2 級アルキル基である ZnDTP のことである。

[0025] ZnDTP の含有量は、エンジン油組成物の全質量に対して、ZnDTP に含まれるリン (P) 元素として 0.03 ~ 0.12 質量%、好ましくは 0.05 ~ 0.08 質量%であり、かつ前記 ZnDTP のうち、第 2 級アルキル基を有する ZnDTP のリン分が全 ZnDTP 由来のリン分の 30 質量%以上、好ましくは 50 質量%以上を占める。エンジン油組成物の全質量に対する P 系化合物に含まれる P 元素の質量が 0.03 質量%未満では十分な摩耗防止性

能を得ることができず、0.12質量%より大きい場合では自動車の排気触媒に与える被毒の影響が大きくなる。また、ZnDTPのうち、第2級アルキル基を有するZnDTPのリン分が全ZnDTP由来のリン分の30質量%未満では、ジオール化合物による省燃費性と摩耗防止性を両立することができない。

- [0026] 本発明のエンジン油には、所望により、モリブデンジチオカーバメイト（MoDTC）、Ca、Mg、Ba、Na等の金属スルホネート、フェネート、サリシレート等の清浄剤、アルケニルコハク酸イミド等の無灰系分散剤、フェノール系、アミン系等の酸化防止剤、その他粘度指数向上剤、流動点降下剤、金属不活性化剤、防錆剤や消泡剤等の添加剤を添加することができる。

## 実施例

- [0027] 次に、実施例により本発明を具体的に説明する。

基油としては、重質油の水素化分解で得た水素化分解油を水素化脱ロウして得た水素化脱ロウ油（動粘度：17.9mm<sup>2</sup>/s（40℃）、4.08mm<sup>2</sup>/s（100℃）、粘度指数131）を用いた。

- [0028] 前記基油に、添加剤として下記に説明する摩擦調整剤、ZnDTP、粘度指数向上剤及びその他添加剤を表1に示す割合で配合して実施例1及び比較例1～4のエンジン油に調製した。また、調製されたエンジン油中のカルシウム（Ca）含有量とリン（P）含有量、及び添加したZnDTP由来のリン分に占める第2級アルキル基を有するZnDTPのリン分の割合を表1に併せて示す。なお、その他添加剤はCaスルホネート、Caサリシレート、アルケニルコハク酸イミド、流動点降下剤及び消泡剤からなる添加剤混合物である。実施例1及び比較例1～4については、組成物の150℃におけるTBS粘度が2.6MPa・s（SAEエンジン油粘度分類の20に相当）になるように添加した。なお、TBS粘度は、Tapered Bearing Simulatorを用いて計測される粘度であり、エンジン油の評価に用いられる高温高せん断粘度である。ASTM D4683に準じて、温度150℃、せん断速度1×10<sup>6</sup>

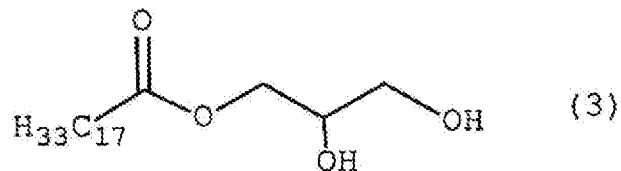


$s^{-1}$ におけるエンジン油の粘度抵抗によって発生するロータートルクを測定し、標準油から求めた検量線により算出する。

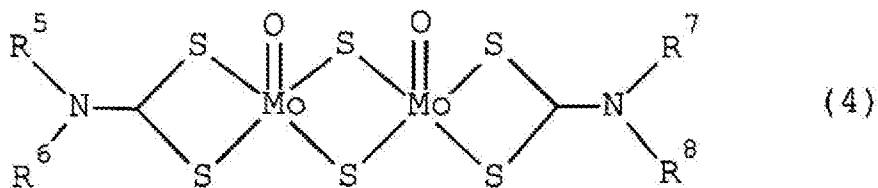
[0029] ZnDTPとしては、一般式(2)の $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^4$ が炭素数8の第1級アルキル基であるZnDTP1と、一般式(2)の $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^4$ が炭素数4～5の第2級アルキル基であるZnDTP2とを用いた。

摩擦調整剤としては、実施例1及び比較例1には一般式(1)に示すジオール化合物としてRがノナイコシル基、ヘントリアンコチル基、トリトリアンコチル基の混合物である1,2-ジオールを用い、比較例3には一般式(3)に示すグリセロールモノオレート(GMO)を用い、比較例4には一般式(4)に示すモリブデンジチオホスフェート(MoDTC)を使用した。

[0030] [化4]



[0031] [化5]



[0032]

[表1]

|                    |                |     | 実施例  | 比較例  |      |      |      |
|--------------------|----------------|-----|------|------|------|------|------|
|                    |                |     | 1    | 1    | 2    | 3    | 4    |
| 基油                 |                | 質量% | 83.8 | 83.8 | 84.3 | 83.1 | 82.6 |
| 添加剤                | ZnDTP 1        | 質量% | 0.4  | 0.8  | 0.8  | 0.55 | 0.8  |
|                    | ZnDTP 2        | 質量% | 0.4  | 0    | 0    | 0.55 | 0.3  |
|                    | ジオール化合物        | 質量% | 0.5  | 0.5  | —    | —    | —    |
|                    | GMO            | 質量% | —    | —    | —    | 0.5  | —    |
|                    | MoDTC          | 質量% | —    | —    | —    | —    | 1.6  |
|                    | その他添加剤         | 質量% | 14.9 | 14.9 | 14.9 | 15.4 | 14.7 |
| エンジン油              | カルシウム (Ca) 含有量 | 質量% | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.18 | 0.19 |
|                    | リン (P) 含有量     | 質量% | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.08 |
| Sec ZnDTP 由来のリンの割合 |                | %   | 60   | 0    | 0    | 60   | 36   |

[0033] 表 1 の実施例及び比較例のエンジン油それぞれについて、1.5 L 直列 4 気筒エンジンを用いたモータ試験を実施して、油温 110℃、軸回転数 1000rpmにおける軸トルクを測定した。基準油に対するトルク低減率を表 2 に示す。

[0034] さらに、実施例 1 及び比較例 1、2 それぞれについて、JASO M328 に準拠した KA24E 動弁系摩耗試験を実施して、カムノーズ摩耗量を測定した。その結果を表 2 の下段に示す。

[0035] [表2]

|                          |    | 実施例 | 比較例  |     |     |     |
|--------------------------|----|-----|------|-----|-----|-----|
|                          |    | 1   | 1    | 2   | 3   | 4   |
| モータリング試験 (1000rpm, 110℃) | %  | 1.8 | 1.7  | 0.0 | 0.5 | 0.6 |
| 動弁系摩耗量 JASO M328         | μm | 7.8 | 44.5 | 6.2 | —   | —   |

[0036] 以上の結果から明らかなように実施例 1 及び比較例 1 に示すジオール化合物を 0.5 質量%含有したエンジン油は、ジオール化合物を含有していない比較例 2 に比べて、モータリング試験において良好な低摩擦特性を示し、高い省燃費性能が見込まれる。また、ZnDTP として第 1 級アルキル基を有する ZnDTP のみを含有する比較例 1 は、ジオール化合物を 0.5 質量%含有することにより、比較例 2 に比べ著しく動弁系摩耗が増大した。一方で、第 2 級アルキル基を含有する ZnDTP のりん分が ZnDTP におけるリン分

の60%を占める実施例1では摩耗量の大幅な改善が認められ、良好な動弁系摩耗を示し、摩擦低減の効を長期間維持することが期待される。

[0037] 一方、摩擦調整剤としてGMOを添加した比較例3、MODTCを添加した比較例4では、トルク低減率が実施例1に対し低く、省燃費性に劣っていることが分かる。

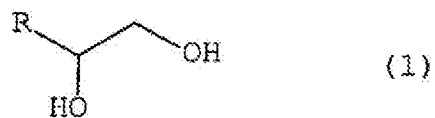
### **産業上の利用可能性**

[0038] 本発明は、摩耗防止特性に優れ、エンジンしゅう動部の金属間摩擦係数を著しく低下させることができるので、省燃費性に優れており、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、ガスエンジンなどの内燃機関用のエンジン油として利用することができる。

### 請求の範囲

[請求項1] 潤滑油基油に、下記の一般式（1）で表されるジオール化合物を0.1～2.0質量%、及びジアルキルジチオリン酸亜鉛（ZnDTP）をリン（P）として0.03～0.12質量%含有し、第2級アルキル基を有するZnDTPのリン分が全ZnDTP由来のリン分の30質量%以上を占めることを特徴とする省燃費型エンジン油組成物。

[化1]



（式中、Rは、水素、アルキル基又はアルケニル基を表す。）

[請求項2] 潤滑油基油の100℃における動粘度が4.5mm<sup>2</sup>/s以下でかつ粘度指数が120以上である請求項1に記載の省燃費型エンジン油組成物。

[請求項3] 一般式（1）で表わされるジオール化合物の分子量が400～600である請求項1又は2に記載の省燃費型エンジン油組成物。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/060504

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10M169/04(2006.01)i, C10M101/02(2006.01)i, C10M105/04(2006.01)i,  
C10M105/36(2006.01)i, C10M105/38(2006.01)i, C10M129/08(2006.01)i,  
C10M137/10(2006.01)i, C10N10/04(2006.01)n, C10N20/02(2006.01)n,  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C10M169/04, C10M101/02, C10M105/04, C10M105/36, C10M105/38, C10M129/08,  
C10M137/10, C10N10/04, C10N20/02, C10N20/04, C10N30/06, C10N40/25

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2010 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2010 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2010 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                          | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2000-273481 A (New Japan Chemical Co., Ltd.),<br>03 October 2000 (03.10.2000),<br>claims; paragraph [0045]; examples; paragraph [0078]<br>(Family: none) | 1, 2                  |
| Y         | JP 2000-17283 A (Asahi Denka Co., Ltd.),<br>18 January 2000 (18.01.2000),<br>claims; paragraph [0033]; examples<br>(Family: none)                           | 1, 2                  |
| Y         | JP 57-100193 A (Shebron Research Co.),<br>22 June 1982 (22.06.1982),<br>claims; examples<br>& US 4406803 A & GB 2087922 A<br>& DE 3146112 A                 | 1-3                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
12 August, 2010 (12.08.10)Date of mailing of the international search report  
31 August, 2010 (31.08.10)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/060504

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2008-106199 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.),<br>08 May 2008 (08.05.2008),<br>claims; paragraph [0046]; examples<br>& US 2010/0029520 A1 & EP 2080798 A1 | 1-3                   |
| Y         | JP 9-104888 A (Tonen Corp.),<br>22 April 1997 (22.04.1997),<br>claims; paragraph [0007]; examples<br>& EP 768366 A1                                     | 1-3                   |
| Y         | JP 2008-248213 A (Nippon Oil Corp.),<br>16 October 2008 (16.10.2008),<br>claims; paragraph [0038]; examples<br>(Family: none)                           | 1-3                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2010/060504

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

(International Patent Classification (IPC))

*C10N20/04*(2006.01)n, *C10N30/06*(2006.01)n, *C10N40/25*(2006.01)n

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC)

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C10M169/04(2006.01)i, C10M101/02(2006.01)i, C10M105/04(2006.01)i, C10M105/36(2006.01)i, C10M105/38(2006.01)i, C10M129/08(2006.01)i, C10M137/10(2006.01)i, C10N10/04(2006.01)n, C10N20/02(2006.01)n, C10N20/04(2006.01)n, C10N30/06(2006.01)n, C10N40/25(2006.01)n

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C10M169/04, C10M101/02, C10M105/04, C10M105/36, C10M105/38, C10M129/08, C10M137/10, C10N10/04, C10N20/02, C10N20/04, C10N30/06, C10N40/25

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 0 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 0 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 0 年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                         | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2000-273481 A (新日本理化株式会社) 2000. 10. 03, 特許請求の範囲、【0045】、実施例、【0078】等 (ファミリーなし)                           | 1, 2           |
| Y               | JP 2000-17283 A (旭電化工業株式会社) 2000. 01. 18, 特許請求の範囲、【0033】、実施例等 (ファミリーなし)                                   | 1, 2           |
| Y               | JP 57-100193 A (シエブロン・リサーチ・コンパニー) 1982. 06. 22, 特許請求の範囲、実施例等 & US 4406803 A & GB 2087922 A & DE 3146112 A | 1-3            |

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 2 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

馬籠 朋広

4 V

4 5 1 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3



| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                  |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                | 関連する<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2008-106199 A (出光興産株式会社) 2008.05.08, 特許請求の範囲、【0046】、実施例等 & US 2010/0029520 A1 & EP 2080798 A1 | 1-3            |
| Y                     | JP 9-104888 A (東燃株式会社) 1997.04.22, 特許請求の範囲、【0007】、実施例等 & EP 768366 A1                            | 1-3            |
| Y                     | JP 2008-248213 A (新日本石油株式会社) 2008.10.16, 特許請求の範囲、【0038】、実施例等 (ファミリーなし)                           | 1-3            |