(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
2010 年 7 月 29 日(29.07.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/084548 A1

(51) 国際特許分類:
C10M 107/38 (2006.01) *C10N 30/00* (2006.01)
G11B 5/725 (2006.01) *C10N 40/18* (2006.01)
C10N 20/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/006802

(22) 国際出願日: 2009 年 12 月 11 日(11.12.2009)

(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 2009-014275 2009 年 1 月 26 日(26.01.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 **(HITACHI, LTD.)** [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６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): 斎藤洋子 **(SAITO, Yoko)** [JP/JP]; 〒3120034 茨城県ひたちなか市堀口８３２番地２株式会社日立製作所機械研究所内 Ibaraki (JP). 岩崎富生 **(IWASAKI, Tomio)** [JP/JP]; 〒3120034 茨城県ひたちなか市堀口８３２番地２株式会社日立製作所機械研究所内 Ibaraki (JP). 佐々木直哉 **(SASAKI, Naoya)** [JP/JP]; 〒3120034 茨城県ひたちなか市堀口８３２番地２株式会社日立製作所機械研究所内 Ibaraki (JP). 天羽美奈 **(AMO, Mina)** [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目１番１号株式会社日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: ポレール特許業務法人 **(Polaire I.P.C.)**; 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目７番１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, 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, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

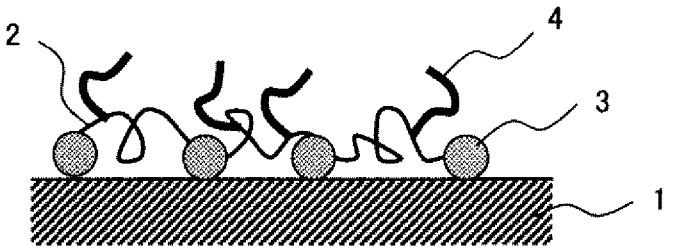
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) **Title**: LUBRICANT AGENT, AND MAGNETIC DISK DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称 : 潤滑剤、および、それを用いた磁気ディスク装置

図 1



(57) **Abstract**: Disclosed is a lubricant agent having the structure of a polymeric compound, wherein the structure has a polar group or a side chain having a polarity at the terminal of the main chain skeleton and at least one middle site of the main chain skeleton and also has a non-polar side chain at the terminal of the main chain skeleton or a middle site of the main chain skeleton. For example, the polar group or the side chain having a polarity to be employed is any one group selected from the groups –OH, -CH_2OH, -COOH, -NH_2 and -$CH_2OCH_2CH(OH)CH_2OH$, and the non-polar side chain to be employed is a side chain having a structure represented by formula (5) or (6). It becomes possible to provide a lubricant agent that can be used for a magnetic disk device, which is characterized in that the film thickness of a single-molecule membrane of the lubricant agent is maintained at a lower level and the surface energy of the single-molecule membrane is reduced, and which can stabilize a head/disk interface in a magnetic disk device for a long period. -$(CF_2O)_P$-CF_3 (5) -$(CF_2)_P$-CF_3 (6) [In the formulae (5) and (6), P represents an integer of 0 or greater.]

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/084548 A1

(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)）

高分子化合物の構造からなる潤滑剤において、主鎖骨格の末端部および少なくとも一つの中間部に、極性基または極性を持つ側鎖を有し、かつ、主鎖骨格の末端部または中間部に、非極性の側鎖を有するようにする。例えば、極性基または極性を持つ側鎖に、－ＯＨ，－CH_2ＯＨ，－ＣＯＯＨ，－NH_2，－CH_2OCH_2CH（ＯＨ）CH_2ＯＨ基のいずれかを用い、非極性の側鎖に、式（５）または（６）の構造から側鎖を用いる。 これにより、磁気ディスク装置に用いられる潤滑剤において、１分子分の膜厚を低く保ちつつ、表面エネルギーを低く抑えるようにし、長期にわたって、磁気ディスク装置でのヘッド・ディスク界面の安定化を実現することができる。 －（CF_2O）$_p$－CF_3 …（５） －（CF_2）$_p$－CF_3 …（６） （式（５）（６）においてＰは０以上の整数を示す）

明　細　書

発明の名称 ： 潤滑剤、および、それを用いた磁気ディスク装置

技術分野

[0001] 本発明は、潤滑剤、および、それを用いた磁気ディスク装置に係り、磁気ヘッドの浮上を低く保ちつつ、磁気ディスクとの界面の安定化に資するのに好適な潤滑剤、および、それを用いた磁気ディスク装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、磁気ディスク装置では、高記録密度化に伴い磁気ヘッドの浮上量が約１０ｎｍにまで下がってきている。磁気ヘッドが頻繁に磁気記録媒体と接触、摺動すると摩耗による損傷が発生するため、その表面には保護膜および潤滑層が形成されている。今後も年々浮上量は小さくなる傾向にあり、磁気ヘッドが直接ディスク側に接触する機会は急増していくと予想される。また、回転数の高速化と潤滑層の薄膜化に伴い、潤滑剤をディスク表面に一様に保つことも困難になってきており、潤滑層の制御が重要な課題となっている。

[0003] ヘッド・ディスク間の摺動による摩擦・摩耗を防ぐための表面保護膜としては、硬度の高いダイヤモンド状カーボン（ＤＬＣ：Diamond-Like Carbon）膜が多く用いられている。保護膜として、ＤＬＣ膜を用いた場合、その表面は、反応性のカルボニル基、カルボキシル基や水酸基等の官能基を有する薄い酸化膜に覆われており、ここに汚染物は吸着しやすくなる。そこで、従来の磁気ディスク装置は、保護膜表面を潤滑剤で覆い尽くすことにより、表面に有害なガスや有機物の汚染物を吸着させず、さらに潤滑特性を向上させ、耐久性に優れ安定した磁気ディスク装置を得ていた。

[0004] この磁気ディスク表面の潤滑特性を改善する方法として用いられている潤滑剤は、保護膜表面に均一な膜厚で安定に形成されることが必要であり、保護膜との密着性・結合性が高いことが重要である。この密着性を高めるために、水酸基やピペロニル基などの末端極性基を持ったパーフルオロポリエー

テル系潤滑剤が一般に使用されていた。

[0005] 潤滑剤の分子量が低い場合は、ディスクの回転飛散による膜厚減少が顕著になり、最悪の場合ヘッドクラッシュを引き起こすことになる。一方、分子量を大きくすると、１分子の回転分子半径が大きくなるため、低浮上化の妨げになる問題が生じる。

[0006] 特許文献１では、特定構造を有する化合物と１，３－ブタジエンジエポキシドとを反応させて製造される含フッ素ポリマーを用いる潤滑剤が開示されている。これにより、１分子分の膜厚が薄くなり、浮上安定性を損なうことなく、幅広い温度環境での信頼性を高めることができるとしている。このような分子の表面形態は、コンピュータによるシュミレーション解析からも詳細に検討されている（例えば、非特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００７－２８４６５９公報

非特許文献

[0008] 非特許文献1：Haigang Chen et al., ”Effects of Molecular Structure on the Conformation and Dynamics of Perfluoropolyether Nanofilms”, IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, JUNE 2007, VOL. 43, NO. 6, p.2247-2249

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、特許文献１に記載されているように、複数の極性基を高分子の中間に配置させると、１分子分の膜厚は減少するが、極性基の増加により潤滑膜の表面エネルギーも増加する怖れが生じる。表面エネルギーが増加すると、汚染物質が付着しやすくなるほか、ヘッド側への潤滑剤の移着も起こりやすくなる。

[0010] 本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、その目的は、磁気ディスク装置に用いられる潤滑剤において、１分子分の膜厚を低く保ちつ

つ、表面エネルギーを低く抑えるようにし、長期にわたって、磁気ディスク装置でのヘッド・ディスク界面の安定化を実現することのできる潤滑剤を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の潤滑剤の構成は、主鎖骨格の末端部および少なくとも一つの中間部に、極性基または極性を持つ側鎖を有し、かつ、主鎖骨格の末端部または中間部に、非極性の側鎖を有する高分子化合物の構造からなるようにしたものである。

[0012] より具体的には、前記高分子化合物の主鎖骨格が、式（１）（２）（３）（４）のいずれかの構造単位の組み合わせからなるようにしたものである。

[0013] [化1]

$$-OCF_2-CF_2- \quad \cdots (1)$$

$$-OCF_2- \quad \cdots (2)$$

$$-OCF_2CF_2CF_2- \quad \cdots (3)$$

$$\begin{array}{l} -CFCF_2O- \\ \quad | \\ \quad R_f \end{array} \quad \cdots (4)$$

（式(4)においてR_fは無極性の側鎖を示す）

[0014] また、前記極性基または前記極性を持つ側鎖について、具体的には、－ＯＨ，－CH_2OH，－ＣＯＯＨ，－NH_2，－$CH_2OCH_2CH(OH)CH_2$ＯＨ基のいずれかを含むようにしたものである。

[0015] また、前記非極性の側鎖について、具体的には、式（５）または（６）の構造からなるようにしたものである。

[0016] [化2]

$$-(CF_2O)_P-CF_3 \quad \cdots (5)$$

$$-(CF_2)_P-CF_3 \quad \cdots (6)$$

（式(5)(6)においてPは0以上の整数を示す）

[0017] この潤滑剤の構成により、１分子分の膜厚が薄い潤滑剤が形成されると同時に、潤滑膜の表面エネルギーも低く抑えられる。また、このような潤滑剤を磁気ディスク装置に用いると、ヘッドの低浮上化に貢献しながら、汚染物質の付着防止、ヘッドへの移着防止にも優れた潤滑膜を形成することが可能となる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、磁気ディスク装置に用いられる潤滑剤において、１分子分の膜厚を低く保ちつつ、表面エネルギーを低く抑えるようにし、長期にわたって、磁気ディスク装置でのヘッド・ディスク界面の安定化を実現することのできる潤滑剤を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態に係る潤滑剤の基板上に塗布されたときの様子を示す図である。

[図2]磁気ディスク媒体の断面図である。

[図3]磁気ディスク装置の上面図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る潤滑剤の分子動力学シミュレーションによる解析結果を模式的に示した図である。

[図5]従来技術に係る潤滑剤の分子動力学シミュレーションによる解析結果を模式的に示した図である。

発明を実施するための形態

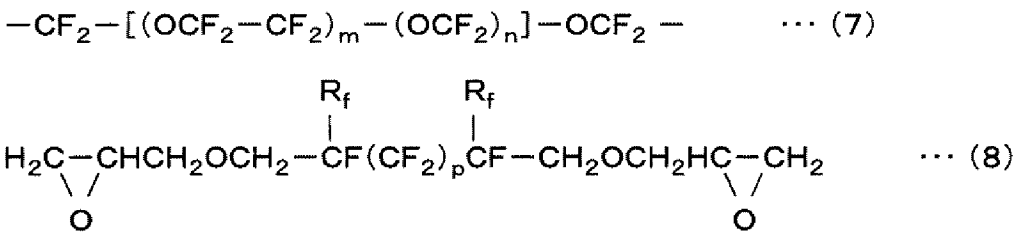
[0020] 以下、本発明に係る一実施形態を、図１ないし図５と化学式を用いて説明する。

[0021] 先ず、化学式により本実施形態に係る潤滑剤の製造方法について説明する。

[0022] 本実施形態における潤滑剤高分子の主鎖構造は、例えば、次の一般式（７）（８）で示される高分子をフッ素系溶媒中に溶かし、重合反応させて作られる。

[0023]

[化3]



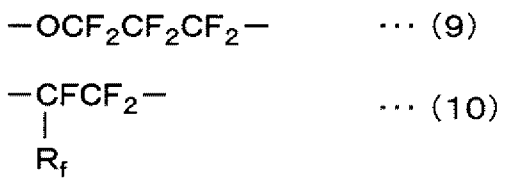
$$-CF_2-[(OCF_2-CF_2)_m-(OCF_2)_n]-OCF_2- \quad \cdots (7)$$

$$H_2C(\text{O})CHCH_2OCH_2-CF(R_f)(CF_2)_pCF(R_f)-CH_2OCH_2HC(\text{O})CH_2 \quad \cdots (8)$$

[0024] 式（７）中のｍ、ｎは０以上の整数を表している。また、両末端部は、例えば－ＣＨ$_2$ＯＨ、－ＣＯＯＨ、－ＮＨ$_2$、－ＣＨ$_2$ＯＣＨ$_2$ＣＨ（ＯＨ）ＣＨ$_2$ＯＨ基のような極性を持つ官能基を有している。官能基は片側末端のみでもよい。化学式（８）は、両末端にエポキシ基を有する分子であり、ｐは１以上の整数を表している。

[0025] 式（７）中のＯＣＦ$_2$ＣＦ$_2$とＯＣＦ$_2$は、式（９）または（１０）に置き換えてもよい。

[0026] [化4]

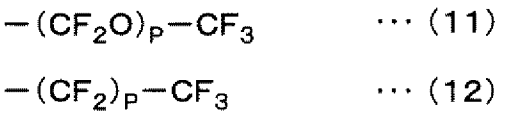


$$-OCF_2CF_2CF_2- \quad \cdots (9)$$

$$-CF(R_f)CF_2- \quad \cdots (10)$$

[0027] 式（８）（１０）のＲ$_f$は、非極性の側鎖を現し、例えば、式（１１）、または、式（１２）に示すフッ素系の側鎖を用いると表面エネルギーが低く抑えられる。

[0028] [化5]



$$-(CF_2O)_p-CF_3 \quad \cdots (11)$$

$$-(CF_2)_p-CF_3 \quad \cdots (12)$$

[0029] ｐは０以上の整数を表している。膜厚の上昇を抑えるため、ｐは７以下に抑えた方が望ましい。式（７）（８）の合成反応により得られる高分子は、両末端と中間部に極性基を有し、同時に中間部に非極性の側鎖を有する構造

となる。極性基の位置と、非極性側鎖の位置は、ずれていてもよい。

[0030] 次に、図１を用いて本発明の一実施形態に係る潤滑剤の基板上に塗布されたときの様子について説明する。

図１は、本発明の一実施形態に係る潤滑剤の基板上に塗布されたときの様子を示す図である。

[0031] 図１には、本実施形態による潤滑剤高分子を、極性基を有する基板表面に塗布した場合の１分子の安定形態が示されている。基板１上に主鎖骨格２を持つ潤滑剤高分子が吸着しており、極性基３は基板側の極性基と水素結合により結び付き、非極性の側鎖４は空間側を向いている。潤滑剤の極性基が基板側を向くことで基板との吸着力を向上させ、非極性の側鎖が空間方向を向くことによって、潤滑膜の表面エネルギーを低減させることができる。これにより、汚染物質の付着低減や、摩擦力低減の効果が期待でき、潤滑特性の向上を図ることが可能となる。

[0032] ここで、極性基３は、極性を持つ側鎖であってもよい。主鎖骨格の末端部と少なくとも一つの中間部に、極性基３または極性を持つ側鎖があればよい。また、非極性の側鎖は、主鎖骨格の末端部または中間部に、少なくとも一つあればよい。

[0033] １分子中の極性基の数が多すぎると、基板への付着力より高分子同士の凝集力の方が大きくなり、結果として潤滑膜の被覆率が低減する怖れも出てくるため、例えば、平均分子量３０００ｇ／ｍｏｌの高分子の場合、中間の極性基は１～８個程度が妥当であると思われる。この数は、分子量が大きくなるほど多くすることが可能である。

[0034] 次に、図２および図３を用いて本発明の一実施形態に係る潤滑剤が用いられる磁気ディスク媒体と磁気ディスク装置について簡単に説明する。

図２は、磁気ディスク媒体の断面図である。

図３は、磁気ディスク装置の上面図である。

[0035] 磁気ディスク媒体の構造は、図２に示すように、基板５（非磁性支持体）、下地膜６、磁性膜７、保護膜８、潤滑膜９等からなる。下地膜６はなくて

もよい。潤滑膜９は、保護膜８の上に塗布されており、潤滑剤は、図１に示すように両末端（あるいは、片末端）と中間部に極性基を有し、同時に中間部に非極性の側鎖を有する構造である。分子量は、小さすぎると潤滑特性の悪化や、回転飛散・蒸発による膜厚の減少を招く恐れがあり、大きすぎると膜厚が増加してしまうため、平均分子量は５００～６０００ｇ／ｍｏｌの間が望ましい。

[0036] 磁気ディスク装置の構造は、通常、図３に示すように、データを記録・保持する磁気ディスク２５、磁気ディスクを回転させるモーター２６、磁気ディスク媒体表面の磁気記録層に対して磁気データの読み書きをおこなう磁気ヘッド２７、磁気ヘッド２７を支持するアーム２８、磁気ヘッド２７の位置を制御する位置決め装置２９から成る。

[0037] 保護膜８を形成するカーボン保護膜表面は、反応性のカルボニル基やカルボキシル基、水酸基などの極性基で修飾されており、これらの極性基が潤滑剤側の極性基と結合することにより、保護膜と潤滑膜の界面で強い結合力が生じる。

[0038] 以下、図４および図５を用いて本発明の効果について説明する。

図４は、本発明の一実施形態に係る潤滑剤の分子動力学シミュレーションによる解析結果を模式的に示した図である。

図５は、従来技術に係る潤滑剤の分子動力学シミュレーションによる解析結果を模式的に示した図である。

[0039] 図４には、本発明の一実施形態に係る潤滑剤を分子動力学シミュレーションにより検討した解析結果が示されている。この解析モデルでは、保護膜８（ダイヤモンド状カーボン膜）表面に極性基（－ＯＨ基）１０が均等に配置されている基板を考え、そこに、分子量約２５００ｇ／ｍｏｌの潤滑剤高分子１１が付着しているモデルを用いた。潤滑剤分子は、極性基（－ＯＨ基）が高分子末端と中間部に合計８個付いており、非極性側鎖（式（１２）においてｐ＝２とおいたもの）が中間部に４個付いた構造になっている。付着形態解析は、作成した高分子を基板上に乗せ、室温で系全体のエネルギーが安

定化するまで分子動力学計算をおこなった。高分子の極性基３（図４の大きな丸）は、基板側を向く傾向にあり、一方フッ素系の主鎖や側鎖は上部を向き、潤滑剤高分子の極性基を覆い隠すような形態を取っている事から、表面エネルギーの低減が期待できる。

[0040] これに対し、図５には、非極性側鎖が付いてない場合で、極性基のみが高分子末端と中間部に存在した場合の安定形態が示されている。潤滑剤分子の膜厚は、下がるが、極性基が表面に露出する部分が出てきており、図４の形態よりは表面エネルギーが増加する傾向にある。

[0041] 以上の説明のように、本実施形態の潤滑剤によれば、潤滑膜の膜厚を低く押さえることができると同時に潤滑膜の表面エネルギーを低減させることが可能になり、ヘッドの低浮上化、汚染物質の付着防止、ヘッドへの潤滑剤移着防止にも効果的な優れた潤滑膜の形成することができる。また、本実施形態の潤滑剤を用いることにより、長期にわたるヘッド・ディスク界面の高信頼性を実現することのできる磁気ディスク装置が製造可能となる。

符号の説明

[0042] １…基板、２…潤滑剤高分子の主鎖、３…潤滑剤高分子の極性基、または極性を持つ側鎖、４…非極性の側鎖、５…基板（非磁性支持体）、６…下地、７…磁性膜、８…保護膜、９…潤滑膜、１０…カーボン保護膜上の極性基（－ＯＨ基）、１１…潤滑剤高分子、２５…磁気ディスク、２６…モーター、２７…磁気ヘッド、２８…アーム、２９…位置決め装置。

請求の範囲

[請求項1] 主鎖骨格の末端部および少なくとも一つの中間部に、極性基または極性を持つ側鎖を有し、かつ、主鎖骨格の末端部または中間部に、非極性の側鎖を少なくとも一つ有する高分子化合物の構造からなる潤滑剤。

[請求項2] 前記高分子化合物の主鎖骨格が、式（１）（２）（３）（４）のいずれかの構造単位の組み合わせからなることを特徴とする請求項１記載の潤滑剤。

[化1]

$-OCF_2-CF_2-$ ･･･(1)

$-OCF_2-$ ･･･(2)

$-OCF_2CF_2CF_2-$ ･･･(3)

$-CFCF_2O-$ (Rf) ･･･(4)

（式(4)においてRfは無極性の側鎖を示す）

[請求項3] 前記極性基または前記極性を持つ側鎖が、－ＯＨ，－CH_2OH，－ＣＯＯＨ，－NH_2，－$CH_2OCH_2CH(OH)CH_2OH$基のいずれかを含むことを特徴とする請求項１記載の潤滑剤。

[請求項4] 前記非極性の側鎖が、式（５）または（６）の構造からなることを特徴とする請求項１に記載の潤滑剤。

[化2]

$-(CF_2O)_P-CF_3$ ･･･(5)

$-(CF_2)_P-CF_3$ ･･･(6)

（式(5)(6)においてPは0以上の整数を示す）

[請求項5] 前記高分子化合物が、両末端または片末端に極性を有するフッ素系高分子と、両末端にエポキシ基を有する高分子の合成反応によって得

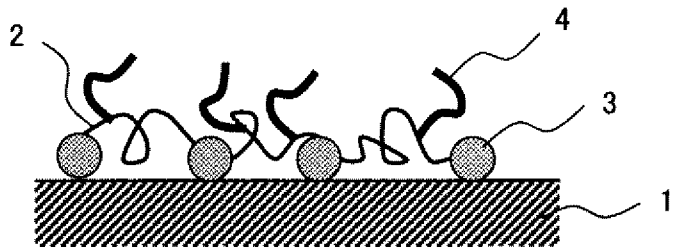
られることを特徴とする請求項１記載の潤滑剤。

[請求項6] 前記高分子化合物の平均分子量が５００以上６０００以下であり、前記極性基または前記極性を持つ側鎖が１分子中に１～２０個、前記非極性の側鎖が１～２０個の範囲であることを特徴とする請求項１記載の潤滑剤。

[請求項7] ディスク表面に潤滑層が形成された磁気ディスク装置であって、前記潤滑層に用いられる潤滑剤が、請求項１から６のいずれかに記載の潤滑剤であることを特徴とする磁気ディスク装置。

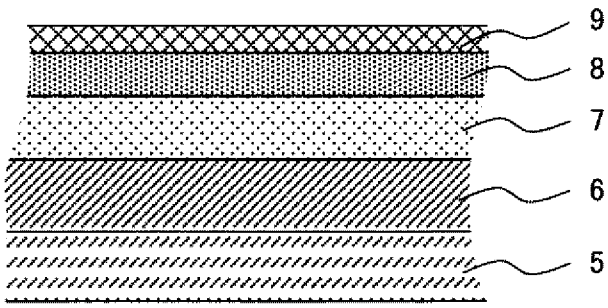
[図1]

図 1



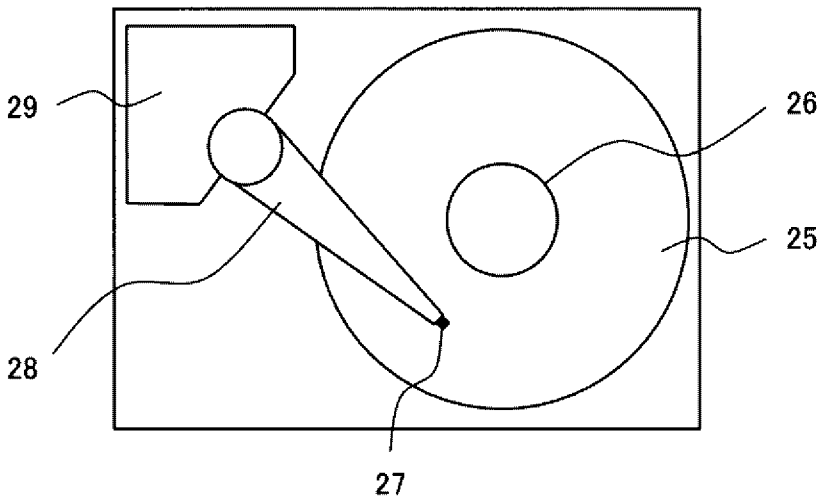
[図2]

図 2



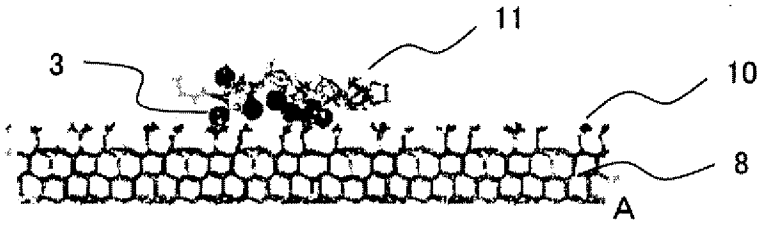
[図3]

図 3



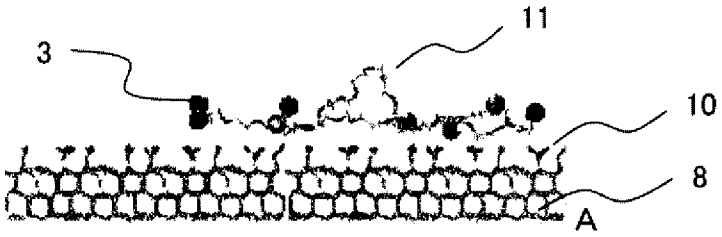
[図4]

図 4



[図5]

図 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/006802

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C10M107/38(2006.01)i, *G11B5/725*(2006.01)i, *C10N20/04*(2006.01)n, *C10N30/00*(2006.01)n, *C10N40/18*(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)
C10M107/38, G11B5/725, C10N20/04, C10N30/00, C10N40/18

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.
X	JP 2008-34064 A (Toshiba Corp.), 14 February 2008 (14.02.2008), claims; paragraphs [0042] to [0045] (Family: none)	1-7
A	JP 1-271908 A (Seiko Epson Corp.), 31 October 1989 (31.10.1989), claims; page 1, lower right column, lines 13 to 16; page 2, upper left column, lines 4 to 14; lower right column, lines 1 to 14 (Family: none)	1-7
A	JP 2004-307349 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 November 2004 (04.11.2004), claims; paragraphs [0002] to [0005], [0123] (Family: none)	1-7

☒ 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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 January, 2010 (22.01.10)	02 February, 2010 (02.02.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/006802

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-248124 A (NEC Corp.), 29 October 1987 (29.10.1987), claims (Family: none)	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／００６８０２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C10M107/38(2006.01)i, G11B5/725(2006.01)i, C10N20/04(2006.01)n, C10N30/00(2006.01)n, C10N40/18(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C10M107/38, G11B5/725, C10N20/04, C10N30/00, C10N40/18

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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	関連する請求項の番号
X	JP 2008-34064 A (株式会社東芝) 2008.02.14, 特許請求の範囲、段落[0042]-[0045] (ファミリーなし)	1-7
A	JP 1-271908 A (セイコーエプソン株式会社) 1989.10.31, 特許請求の範囲、第1頁右下欄第13-16行、第2頁左上欄第4-14行、右下欄第1-14行 (ファミリーなし)	1-7

☑　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 ２２．０１．２０１０	国際調査報告の発送日 ０２．０２．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 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）　４Ｖ　４０４８ 近藤　政克 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４８３

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	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	関連する請求項の番号
A	JP 2004-307349 A（松下電器産業株式会社）2004.11.04, 特許請求の範囲、段落[0002]-[0005]、段落[0123] （ファミリーなし）	1-7
A	JP 62-248124 A（日本電気株式会社）1987.10.29, 特許請求の範囲 （ファミリーなし）	1-7