

(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  
2024年5月23日(23.05.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/106393 A1

(51) 国際特許分類:

C10M 133/44 (2006.01) C10M 137/08 (2006.01)  
C10M 105/58 (2006.01) C10N 30/06 (2006.01)  
C10M 105/72 (2006.01) C10N 30/12 (2006.01)  
C10M 133/48 (2006.01) C10N 40/00 (2006.01)

〒1008321 東京都千代田区大手町一丁目2番1号 出光興産株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人大谷特許事務所(OHTANI PATENT OFFICE); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目2番5号 虎ノ門ESビル7階 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/040805

(22) 国際出願日: 2023年11月13日(13.11.2023)

(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 2022-183350 2022年11月16日(16.11.2022) JP

(71) 出願人: 出光興産株式会社(IDEMITSU KOSAN CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1008321 東京都千代田区大手町一丁目2番1号 Tokyo (JP).

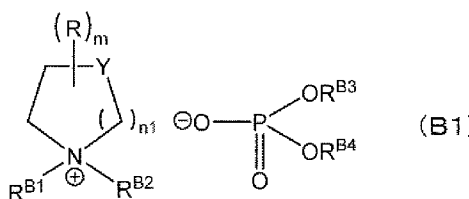
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(72) 発明者: 中西 祐輔 (NAKANISHI Yusuke); 〒1008321 東京都千代田区大手町一丁目2番1号 出光興産株式会社内 Tokyo (JP). 吉田幸生(YOSHIDA Yukio); 〒1008321 東京都千代田区大手町一丁目2番1号 出光興産株式会社内 Tokyo (JP). 阿賀野 静(AGANO Shizuka);

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,

(54) Title: ANTI-WEAR AGENT

(54) 発明の名称: 耐摩耗剤



(57) Abstract: Provided is an anti-wear agent that contains at least one selected from compounds represented by general formula (B1) and is excellent at maintaining wear resistance and rust prevention. [In general formula (B1), each symbol indicates the following: R<sup>B1</sup> represents a C1-9 alkyl group. R<sup>B2</sup> represents a C1-9 alkyl group. R<sup>B3</sup> represents a C1-9 alkyl group. R<sup>B4</sup> represents a hydrogen atom or a C1-9 alkyl group. R represents a C1-3 alkyl group. Y represents a methylene group or an oxygen atom. n<sub>1</sub> is 1 or 2. When n<sub>1</sub> is 1, m is an integer of 0-8. When n<sub>1</sub> is 2, m is an integer of 0-10.]

(57) 要約: 下記一般式(B1)で表される化合物から選択される1種以上を含有し、耐摩耗性、及び防錆性の維持に優れる、耐摩耗剤を提供する。[前記一般式(B1)中、各符号は以下を示す。R<sup>B1</sup>は、炭素数1~9のアルキル基を示す。R<sup>B2</sup>は、炭素数1~9のアルキル基を示す。R<sup>B3</sup>は、炭素数1~9のアルキル基を示す。R<sup>B4</sup>は、水素原子又は炭素数1~9のアルキル基を示す。Rは、炭素数1~3のアルキル基を示す。Yは、メチレン基又は酸素原子を示す。n<sub>1</sub>は、1又は2である。n<sub>1</sub>が1である場合、mは0~8の整数である。n<sub>1</sub>が2である場合、mは0~10の整数である。]

WO 2024/106393 A1

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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：耐摩耗剤

**技術分野**

[0001] 本発明は、耐摩耗剤に関する。

**背景技術**

[0002] ピロリジニウム型等のイオン液体は、一般的に宇宙用潤滑剤の基材として用いられるMAC油（トリス（2-オクチルドデシル）シクロペンタン等のシクロペンタン油）と比較して、低粘度でありながらも優れた低揮発性と熱安定性を併せ持つ基材として知られている。そこで、低揮発性及び熱安定性の特徴を生かし、イオン液体は、長寿命の潤滑剤の基材として使用されることが特に望まれている。そして、潤滑剤に長い期間使用されるためには、耐摩耗性や防錆性に優れる必要がある。

しかしながら、イオン液体は、潤滑剤の基材として一般的に用いられる鉱物油や合成油等と性質が大きく異なるため、使用できる添加剤の種類が限定されている。したがって、イオン液体を基材とする潤滑剤組成物では、配合される添加剤も複数の特性を有することが望ましい。

ここで、イオン液体に配合される添加剤として、陽イオンがイミダゾリウム構造を有する、イミダゾリウム型ホスフェート化合物が知られている（例えば、特許文献1、特許文献2を参照）。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：特開2011-174050号公報

特許文献2：特開2014-98053号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] しかしながら、本発明者らが検討を行ったところ、イミダゾリウム型ホスフェート化合物は、耐摩耗性に優れるものの、金属腐食性が高く、防錆性が

著しく劣るといふという問題があることが分かった。

また、特許文献 1、特許文献 2 では、イミダゾリウム型ホスフェート化合物を含む潤滑剤組成物に対し、耐摩耗性、防錆性に対する評価が行われている。しかしながら、試験直後の錆の発生の有無のみを評価しており、長時間放置した後の防錆性については言及されていない。

一般に、錆は金属が長時間放置された後に金属の表面に発生するため、防錆性は効果が長時間維持されることが重要である。したがって、防錆性の評価は、試験直後だけでは不十分である。

[0005] 本発明は、前記問題点に鑑みてなされたものであって、耐摩耗性、及び防錆性の維持に優れた耐摩耗剤を提供することを課題とする。

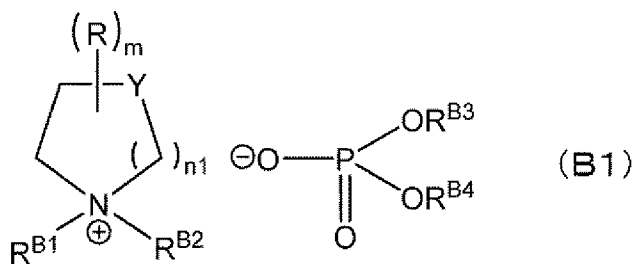
### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、鋭意検討により、特定の耐摩耗剤が、前記課題を解決し得ることを見出し、本発明を完成させた。

[0007] 即ち、本発明は、下記 [1] を提供する。

[1] 下記一般式 (B 1) で表される化合物から選択される 1 種以上を含有する、耐摩耗剤。

[化1]



[前記一般式 (B 1) 中、各符号は以下を示す。

R<sup>B1</sup> は、炭素数 1～9 のアルキル基を示す。

R<sup>B2</sup> は、炭素数 1～9 のアルキル基を示す。

R<sup>B3</sup> は、炭素数 1～9 のアルキル基を示す。

R<sup>B4</sup> は、水素原子又は炭素数 1～9 のアルキル基を示す。

R は、炭素数 1～3 のアルキル基を示す。

Yは、メチレン基又は酸素原子を示す。

n 1 は、1又は2である。

n 1 が1である場合、mは0～8の整数である。n 1 が2である場合、mは0～10の整数である。]

### 発明の効果

[0008] 本発明によれば、耐摩耗性、及び防錆性の維持に優れる耐摩耗剤を提供することが可能となる。

### 発明を実施するための形態

[0009] 本明細書に記載された数値範囲の上限値及び下限値は、任意に組み合わせられることができる。例えば、数値範囲として「A～B」及び「C～D」が記載されている場合、「A～D」及び「C～B」の数値範囲も、本発明の範囲に含まれる。

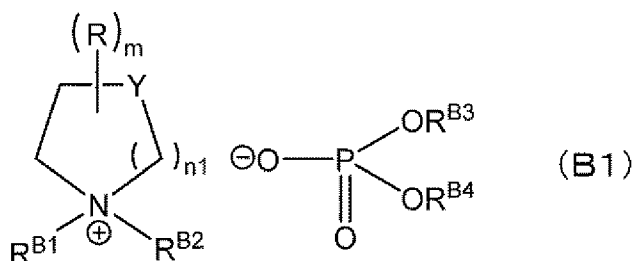
また、本明細書に記載された数値範囲「下限値～上限値」は、特に断りのない限り、「下限値以上、上限値以下」であることを意味する。

また、本明細書において、実施例の数値は、上限値又は下限値として用いられ得る数値である。

[0010] [耐摩耗剤]

本実施形態の耐摩耗剤は、下記一般式（B 1）で表される化合物から選択される1種以上を含有する、耐摩耗剤である。

[化2]



[前記一般式（B 1）中、各符号は以下を示す。

R<sup>B1</sup>は、炭素数1～9のアルキル基を示す。

R<sup>B2</sup>は、炭素数1～9のアルキル基を示す。

$R^{B3}$ は、炭素数1～9のアルキル基を示す。

$R^{B4}$ は、水素原子又は炭素数1～9のアルキル基を示す。

$R$ は、炭素数1～3のアルキル基を示す。

$Y$ は、メチレン基又は酸素原子を示す。

$n_1$ は、1又は2である。

$n_1$ が1である場合、 $m$ は0～8の整数である。 $n_1$ が2である場合、 $m$ は0～10の整数である。]

[0011] 本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意検討を行った。

その結果、ピロリジニウム型のイオン液体を用いる場合、陽イオン部分がイオン液体と類似構造である、ピロリジニウム型ホスフェート化合物を含む耐摩耗剤とすることにより、長時間経過後の防錆性の低下を抑制することができることを見出した。また、陰イオン部分であるリン酸のアルキル基の炭素鎖長を最適化することにより、耐摩耗性に優れることを見出した。

これらの知見に基づき、本発明を完成するに至った。

[0012] 前記一般式(B1)中の $R^{B1}$ は、炭素数1～9のアルキル基を示し、炭素数1～8が好ましく、炭素数1～6がより好ましく、炭素数1～4が更に好ましい。また、当該アルキル基は、直鎖状であってもよく、分岐鎖状であってもよい。

$R^{B1}$ が炭素数1～9のアルキル基であると、耐摩耗性、防錆性、及び熱安定性が良好となる。

[0013] 前記一般式(B1)中の $R^{B2}$ は、炭素数1～9のアルキル基を示し、炭素数1～8が好ましく、炭素数1～6がより好ましく、炭素数1～4が更に好ましい。また、当該アルキル基は、直鎖状であってもよく、分岐鎖状であってもよい。

$R^{B2}$ が炭素数1～9のアルキル基であると、防錆性、熱安定性、及びイオン液体に対する溶解性が良好となる。また、 $R^{B2}$ は、 $R^{B1}$ と同一のアルキル基であってもよい。

前記一般式(B1)中の $R^{B3}$ は、炭素数1～9のアルキル基を示し、炭素

数 1～8 が好ましく、炭素数 1～6 がより好ましく、炭素数 1～4 が更に好ましい。また、当該アルキル基は、直鎖状であってもよく、分岐鎖状であってもよい。

$R^{B3}$  が炭素数 1～9 のアルキル基であると、防錆性、熱安定性、耐摩耗性、及びイオン液体に対する溶解性が良好となる。

$R^{B3}$  のアルキル基の炭素数が 10 以上であると、耐摩耗性、及びイオン液体に対する溶解性が不十分となる。

前記一般式 (B 1) 中の  $R^{B4}$  は、水素原子又は炭素数 1～9 のアルキル基を示す。 $R^{B4}$  がアルキル基の場合、炭素数 1～8 が好ましく、炭素数 1～6 がより好ましく、炭素数 1～4 が更に好ましい。 $R^{B4}$  が水素原子又は炭素数 1～9 のアルキル基であると、耐摩耗性、及び熱安定性が良好となる。また、当該アルキル基は、直鎖状であってもよく、分岐鎖状であってもよい。

$R^{B4}$  のアルキル基の炭素数が 10 以上であると、耐摩耗性、及び熱安定性が不十分となる。

[0014] 前記一般式 (B 1) 中の  $R^{B2}$ 、 $R^{B3}$ 、及び  $R^{B4}$  は、同一のアルキル基であってもよいし、異なるアルキル基であってもよいが、合成の観点から、同一のアルキル基であることが好ましい。

前記一般式 (B 1) 中の  $R^{B1}$ 、 $R^{B2}$ 、 $R^{B3}$ 、及び  $R^{B4}$  は、炭素数 1～8 が好ましく、炭素数 1～6 がより好ましく、炭素数 1～4 が更に好ましい。

[0015] 前記一般式 (B 1) 中の  $R$  は、炭素数 1～3 のアルキル基を示し、炭素数 1 が好ましい。また、当該アルキル基は、直鎖状であってもよく、分岐鎖状であってもよい。

前記一般式 (B 1) 中の  $Y$  は、メチレン基又は酸素原子を示し、メチレン基が好ましい。

[0016] 前記一般式 (B 1) 中の  $n_1$  は、1 又は 2 であり、好ましくは 1 である。

前記一般式 (B 1) 中の  $n_1$  が 1 である場合、 $m$  は 0～8 の整数であり、好ましくは 0 である。 $n_1$  が 2 である場合、 $m$  は 0～10 の整数であり、好ましくは 0 である。

[0017] 前記一般式 (B 1) において、 $R^{B1}$  のアルキル基の炭素数と、 $R^{B2}$  のアルキル基の炭素数との合計は、特に限定されないが、好ましくは 6 以下である。

$R^{B1}$  のアルキル基の炭素数と  $R^{B2}$  のアルキル基の炭素数との合計が 6 以下であると、耐摩耗性を向上させやすく、熱安定性にも優れる。

[0018] 前記一般式 (B 1) で表される化合物は、陽イオンと陰イオンを含む塩構造である。このことから、イオン液体への溶解性、及び低揮発性にも優れる。

[0019] 本実施形態の耐摩耗剤は、耐摩耗性だけでなく、防錆性の維持にも優れる。

本実施形態の耐摩耗剤において、錆とは「イオン液体と接触した金属において、腐食現象が進んだことの結果として発生した、生成物」を意味する。

本発明者らが検討を重ねたところ、金属表面におけるイオン液体と接触した部分 (イオン液体と金属との境界面) に、錆が発生する傾向があることがわかった。

これは、イオン液体が陽イオン及び陰イオンを含むことから、イオン液体のイオン伝導性により、錆の発生が加速されているものと推察される。

そこで、本発明者らは、陽イオン部分がイオン液体と類似構造である、ピロリジニウム型ホスフェート化合物を含む耐摩耗剤とすることにより、長時間経過後の防錆性の低下が抑制されるものと推察している。

[0020] 本実施形態の耐摩耗剤は、錆の発生を抑制する防錆性を長時間維持することができる。

本実施形態の耐摩耗剤における防錆性は、「錆が発生しない」ことが望ましい状態と評価する。

[0021] 前記一般式 (B 1) で表される化合物は、例えば、アルキルピロリジンとトリアルキルホスフェートとをイオン化させることにより、前記一般式 (B 1) で表される化合物を合成して得ることができる。

なお、前記一般式 (B 1) 中の  $R^{B2}$ 、 $R^{B3}$ 、及び  $R^{B4}$  が同一のアルキル基

である場合、当該アルキル基が陰イオンであるホスフェート内のトリエステルから転位することで、陽イオンであるピロリジニウムのアルキル基を生成することができるため、合成しやすい。

[0022] 本実施形態の耐摩耗剤は、前記一般式（B 1）で表される化合物から選択される1種以上のみからなるものであってもよいが、当該化合物以外の他の成分を含んでいてもよく、含んでいなくてもよい。

本実施形態の耐摩耗剤中における前記一般式（B 1）で表される化合物から選択される1種以上の含有量としては、耐摩耗剤の全量基準で、好ましくは50質量%～100質量%、より好ましくは60質量%～100質量%、更に好ましくは70質量%～100質量%、より更に好ましくは80質量%～100質量%、更になお好ましくは90質量%～100質量%、一層好ましくは95質量%～100質量%、より一層好ましくは98質量%～100質量%である。

[0023] （イオン液体）

本実施形態の耐摩耗剤は、イオン液体とともに用いられることが好ましい。

耐摩耗剤をイオン液体とともに用いることにより、例えば、イオン液体を基材とする潤滑剤組成物に用いることができる。

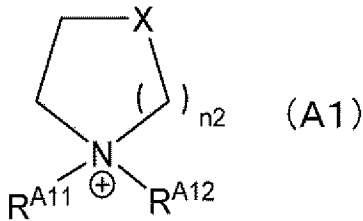
イオン液体は、陽イオン及び陰イオンから構成される液体状の化合物であって、金属分を含まない化合物を、種々採用することができる。

なお、前記一般式（B 1）で表される化合物は、イオン液体に含まれない。

[0024] イオン液体の陰イオンとしては、ビス（トリフルオロメタンシルホニル）イミドを含むことが好ましい。

[0025] イオン液体の陽イオンとしては、下記一般式（A 1）で表される陽イオンを含むことが好ましい。

[化3]



[前記一般式 (A1) 中、各符号は以下を示す。

$n_2$  は、1 又は 2 である。

X は、メチレン基又は酸素原子を示す。

$R^{A11}$  及び  $R^{A12}$  は、各々独立に、エーテル基、エステル基、ニトリル基、及びシリル基から選択される 1 種以上の基を有していてもよい炭素数 1 ~ 12 のアルキル基を示す。]

[0026] 上記一般式 (A1) 中の  $R^{A11}$  及び  $R^{A12}$  のアルキル基の炭素数は、イオン液体の低粘度化や熱安定性の向上の観点から、好ましくは 1 ~ 6、より好ましくは 1 ~ 4 である。

$R^{A11}$  としては、メチル基が好ましい。また、 $R^{A12}$  としては、*n*-ブチル基、メトキシエチル基が好ましい。

[0027] 上記一般式 (A1) で表される陽イオンとしては、例えば、1-ブチル-1-メチルピロリジニウム、1-ペンチル-1-メチルピロリジニウム、1-ヘキシル-1-メチルピロリジニウム、1-ヘプチル-1-メチルピロリジニウム、1-オクチル-1-メチルピロリジニウム、1-ノニル-1-メチルピロリジニウム、1-デシル-1-メチルピロリジニウム、1-ウンデシル-1-メチルピロリジニウム、1-ドデシル-1-メチルピロリジニウム、1-メトキシメチル-1-メチルピロリジニウム、1-(2-メトキシエチル)-1-メチルピロリジニウム、1-(2-メトキシ-2-オキソエチル)-1-メチルピロリジニウム、1-シアノメチル-1-メチルピロリジニウム、1-トリメチルシリルメチル-1-メチルピロリジニウム、1-ブチル-1-メチルピペリジニウム、1-ペンチル-1-メチルピペリジニウム、1-ヘキシル-1-メチルピペリジニウム、1-ヘプチル-1-メチルピ

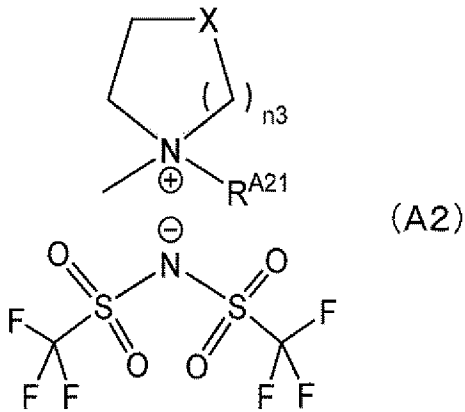
ペリジニウム、1-オクチル-1-メチルピペリジニウム、1-ノニル-1-メチルピペリジニウム、1-デシル-1-メチルピペリジニウム、1-ウンデシル-1-メチルピペリジニウム、1-ドデシル-1-メチルピペリジニウム、1-メトキシメチル-1-メチルピペリジニウム、1-(2-メトキシエチル)-1-メチルピペリジニウム、1-(2-メトキシ-2-オキソエチル)-1-メチルピペリジニウム、1-シアノメチル-1-メチルピペリジニウム、1-トリメチルシリルメチル-1-メチルピペリジニウム、1-ブチル-1-メチルモルホリニウム、1-ペンチル-1-メチルモルホリニウム、1-ヘキシル-1-メチルモルホリニウム、1-ヘプチル-1-メチルモルホリニウム、1-オクチル-1-メチルモルホリニウム、1-ノニル-1-メチルモルホリニウム、1-デシル-1-メチルモルホリニウム、1-ウンデシル-1-メチルモルホリニウム、1-ドデシル-1-メチルモルホリニウム、1-(2-メトキシエチル)-1-メチルモルホリニウム、1-メトキシメチル-1-メチルモルホリニウム、1-(2-メトキシ-2-オキソエチル)-1-メチルモルホリニウム、1-シアノメチル-1-メチルモルホリニウム、1-トリメチルシリルメチル-1-メチルモルホリニウム等が挙げられる。

これらの中でも、イオン液体の低粘度化や熱安定性を向上させる観点から、好ましくは1-ブチル-1-メチルピロリジニウム、1-ペンチル-1-メチルピロリジニウム、1-ヘキシル-1-メチルピロリジニウム、1-(2-メトキシエチル)-1-メチルピロリジニウム、1-ブチル-1-メチルピペリジニウム、1-(2-メトキシエチル)-1-メチルピペリジニウム、1-(2-メトキシエチル)-1-メチルモルホリニウム、より好ましくは1-ブチル-1-メチルピロリジニウム、1-(2-メトキシエチル)-1-メチルピロリジニウム、1-(2-メトキシエチル)-1-メチルピペリジニウム、更に好ましくは1-ブチル-1-メチルピロリジニウム、1-(2-メトキシエチル)-1-メチルピロリジニウムである。

[0028] イオン液体としては、下記一般式(A2)で表される化合物、及び下記一

一般式 (A3) で表される化合物から選択される少なくとも 1 種を含むことが好ましい。

[0029] [化4]



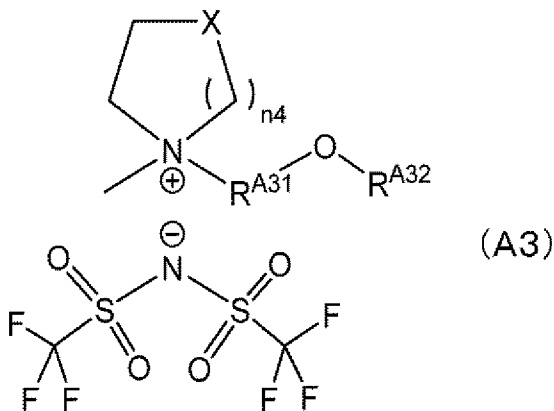
[前記一般式 (A2) 中、各符号は以下を示す。

$n_3$  は、1 又は 2 である。

X は、メチレン基又は酸素原子を示す。

$R^{A21}$  は、炭素数 2 ~ 12 のアルキル基を示す。]

[0030] [化5]



[前記一般式 (A3) 中、各符号は以下を示す。

$n_4$  は、1 又は 2 である。

X は、メチレン基又は酸素原子を示す。

$R^{A31}$  は、炭素数 1 ~ 5 のアルキレン基を示す。

$R^{A32}$  は、水素原子又は炭素数 1 ~ 3 のアルキル基を示す。]

[0031] 前記一般式 (A2) 中、 $R^{A21}$  の炭素数は、好ましくは 2 ~ 8、より好ましくは 3 ~ 6 である。 $R^{A21}$  の炭素数が 2 以上であると、側鎖が自由に可動する

ことができ、また対称性が低くなるため、結晶化を抑制し、イオン液体としての機能を向上させることができる。 $R^{A21}$ の炭素数が12以下であると、側鎖が大きくなりすぎず、化合物全体としてのイオン性が高いため、酸化劣化を抑制しやすい。

[0032] 前記一般式(A3)中、 $R^{A31}$ の炭素数は、好ましくは1~3、より好ましくは1~2である。また、 $R^{A32}$ の炭素数は、好ましくは1~2である。 $R^{A31}$ の炭素数が1以上であると、側鎖が自由に可動することができ、また対称性が低くなるため、結晶化を抑制し、イオン液体としての機能を向上させることができる。 $R^{A31}$ の炭素数が5以下である、又は $R^{A32}$ の炭素数が3以下であると、側鎖が大きくなりすぎず、化合物全体としてのイオン性が高いため、酸化劣化を抑制しやすい。

[0033] イオン液体中の一般式(A2)で表される化合物の含有量としては、イオン液体の全量基準で、好ましくは60質量%~100質量%、より好ましくは70質量%~100質量%、更に好ましくは80質量%~100質量%である。

また、イオン液体中の一般式(A3)で表される化合物の含有量としては、イオン液体の全量基準で、好ましくは60質量%~100質量%、より好ましくは70質量%~100質量%、更に好ましくは80質量%~100質量%である。

なお、イオン液体としては、上記一般式(A2)で表される化合物から選択される1種以上を用いてもよく、上記一般式(A3)で表される化合物から選択される1種以上を用いてもよく、上記一般式(A2)で表される化合物から選択される1種以上と上記一般式(A3)で表される化合物から選択される1種以上とを組み合わせ用いてもよい。

[0034] 前記潤滑剤組成物において、イオン液体の含有量は、特に限定されないが、本発明の効果の向上の観点等から、潤滑剤組成物の全量(100質量%)基準で、好ましくは50質量%以上、より好ましくは60質量%以上、更に好ましくは70質量%以上、より更に好ましくは80質量%以上、更になお

好ましくは85質量%以上である。

なお、イオン液体の含有量の上限値は、イオン液体以外の成分の添加量に応じて適宜設定され、好ましくは99.8質量%以下、より好ましくは99.7質量%以下である。また、好ましくは99.5質量%以下、より好ましくは99.0質量%以下、更に好ましくは98.5質量%以下である。

これらの数値範囲の上限値及び下限値は任意に組み合わせることができる。具体的には、好ましくは50質量%~100質量%、より好ましくは60質量%~100質量%、更に好ましくは70質量%~100質量%、より更に好ましくは90質量%~100質量%、更になお好ましくは95質量%~100質量%である。

[0035] 前記潤滑剤組成物において、基材として上述したイオン液体以外の基材成分（例えば、酢酸エチルなどのイオン液体には該当しない基材成分）を含んでもよい。本発明の効果の向上の観点等から、上述したイオン液体の含有量は、基材の全量基準で、好ましくは50質量%以上、より好ましくは70質量%以上、更に好ましくは90質量%以上、より更に好ましくは100質量%である。

[0036] 上記一般式（B1）で表される化合物の含有量Bと、イオン液体の含有量Aとの比（ $B/A$ ）としては、質量比で、好ましくは0.0005以上0.15以下、より好ましくは0.001以上0.111以下、更に好ましくは0.003以上0.08以下である。（ $B/A$ ）が0.0005以上であると、防錆性を十分なものとしやすい。（ $B/A$ ）が0.15以下であると、上記一般式（B1）で表される化合物のイオン液体に対する溶解性を十分なものとしやすい。

[0037] 前記潤滑剤組成物は、本発明の効果を損なわない範囲で、必要に応じて、本実施形態の耐摩耗剤以外のその他の成分を含有してもよい。

前記その他の成分としては、例えば、前記一般式（B1）で表される化合物の合成過程で生じた副生成物、前記一般式（B1）で表される化合物の合成過程において残存する未反応原料、希釈剤等が挙げられる。また、本実施

形態の耐摩耗剤以外のその他の成分として、粘度指数向上剤などの添加剤や、増ちょう剤等が挙げられる。

これらは、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0038] <耐摩耗性>

前記一般式（B1）で表される化合物の耐摩耗性としては、実施例に記載の方法により評価した場合、摩耗幅が、好ましくは250 $\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは230 $\mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは200 $\mu\text{m}$ 以下である。

[0039] <防錆性の維持>

前記一般式（B1）で表される化合物の防錆性としては、後述する実施例に記載の方法により評価した場合、表面に赤褐色又は黒色状の変色（錆）が認められないことが好ましい。

[0040] [耐摩耗剤の用途]

本実施形態の耐摩耗剤は、耐摩耗性だけでなく、防錆性の維持にも優れる。そのため、高い防錆性が要求される、潤滑剤組成物に配合することができる。

前記潤滑剤組成物としては、例えば、宇宙空間で用いる装置に搭載される機器、半導体、液晶や有機ELのフラットパネルディスプレイ、太陽電池パネル等の製造装置等を潤滑する潤滑剤組成物が挙げられるが、他の用途にも適用し得る。

したがって、本実施形態にかかる耐摩耗剤は、下記（1）～（2）を提供する。

（1）本実施形態にかかる耐摩耗剤を用いて、摩耗を抑制する方法。

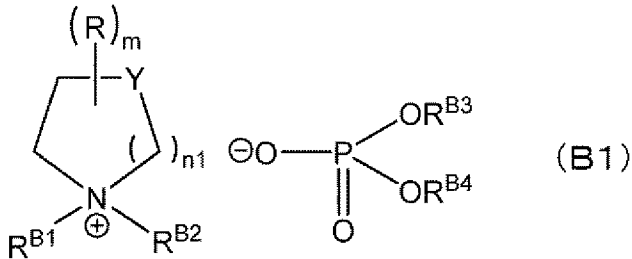
（2）宇宙空間で用いる装置に搭載される機器、半導体、液晶や有機ELのフラットパネルディスプレイ、及び太陽電池パネルの少なくともいずれかを潤滑するための、本実施形態にかかる耐摩耗剤の使用。

[0041] [提供される本発明の一態様]

本発明の一態様では、下記[1]～[5]が提供される。

[1] 下記一般式 (B1) で表される化合物から選択される1種以上を含有する、耐摩耗剤。

[化6]



[前記一般式 (B1) 中、各符号は以下を示す。

$R^{B1}$ は、炭素数1～9のアルキル基を示す。

$R^{B2}$ は、炭素数1～9のアルキル基を示す。

$R^{B3}$ は、炭素数1～9のアルキル基を示す。

$R^{B4}$ は、水素原子又は炭素数1～9のアルキル基を示す。

$R$ は、炭素数1～3のアルキル基を示す。

$Y$ は、メチレン基又は酸素原子を示す。

$n1$ は、1又は2である。

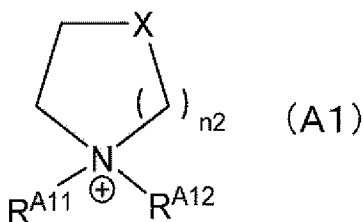
$n1$ が1である場合、 $m$ は0～8の整数である。 $n1$ が2である場合、 $m$ は0～10の整数である。]

[2]  $R^{B1}$ のアルキル基の炭素数と、 $R^{B2}$ のアルキル基の炭素数との合計が、6以下である、前記[1]に記載の耐摩耗剤。

[3] イオン液体とともに用いられる、前記[1]又は[2]に記載の耐摩耗剤。

[4] 前記イオン液体が、下記一般式 (A1) で表される陽イオンを含む、前記[3]に記載の耐摩耗剤。

[化7]



[前記一般式 (A 1) 中、各符号は以下を示す。

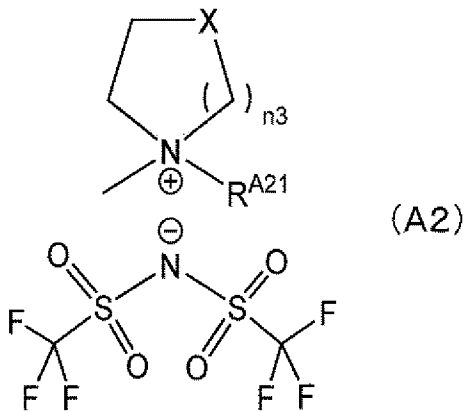
$n_2$  は、1 又は 2 である。

X は、メチレン基又は酸素原子を示す。

$R^{A11}$  及び  $R^{A12}$  は、各々独立に、エーテル基、エステル基、ニトリル基、及びシリル基から選択される 1 種以上の基を有していてもよい炭素数 1 ~ 12 のアルキル基を示す。]

[5] 前記イオン液体が、下記一般式 (A 2) で表される化合物、及び下記一般式 (A 3) で表される化合物から選択される少なくとも 1 種を含む、前記 [3] 又は [4] に記載の耐摩耗剤。

[化8]



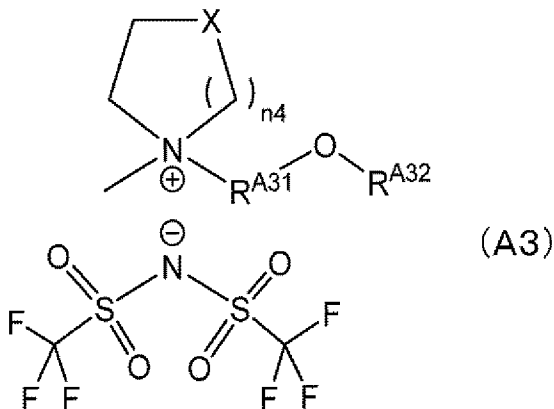
[前記一般式 (A 2) 中、各符号は以下を示す。

$n_3$  は、1 又は 2 である。

X は、メチレン基又は酸素原子を示す。

$R^{A21}$  は、炭素数 2 ~ 12 のアルキル基を示す。]

[化9]



[前記一般式 (A3) 中、各符号は以下を示す。

$n_4$  は、1 又は 2 である。

X は、メチレン基又は酸素原子を示す。

$R^{A31}$  は、炭素数 1 ~ 5 のアルキレン基を示す。

$R^{A32}$  は、水素原子又は炭素数 1 ~ 3 のアルキル基を示す。]

## 実施例

[0042] 本発明について、以下の実施例により具体的に説明する。但し、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0043] [製造例 1 ~ 4、比較製造例 1 ~ 2、比較化合物 1、2、及び 5]

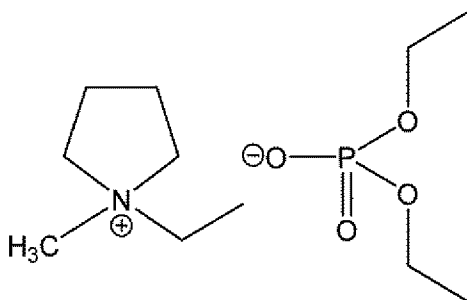
製造例 1 ~ 4、比較製造例 1 ~ 2 に示す方法により、化合物 1 ~ 4、比較化合物 3 ~ 4 を合成した。また、比較化合物 1、2、及び 5 を準備した。

[0044] <製造例 1 : 化合物 1 の合成>

まず、N-メチルピロリジン 10 g (117 mmol) とトリエチルホスフェート 13 g (71 mmol) とを窒素雰囲気下のシュレンク管に加え、80°C で 40 時間加熱した。次に、得られた生成物を、酢酸エチル 20 mL を用いて 4 回洗浄した。減圧乾燥により、得られたイオン液体層から含まれる酢酸エチルを除去し、化合物 1 を 3.7 g (14 mmol) 得た。生成物の確認は、 $^1\text{H-NMR}$  (DMSO 溶媒) にて行った。

[0045] 化合物 1 の構造式を以下に示す。

[化10]



化合物 1 は、前記一般式 (B1) 中の各符号が以下を示す化合物である。

$R^{B1}$  は、炭素数 1 のメチル基である。

$R^{B2}$ 、 $R^{B3}$ 、及び  $R^{B4}$  は、炭素数 2 のエチル基である。

Yは、メチレン基である。

nは、1である。

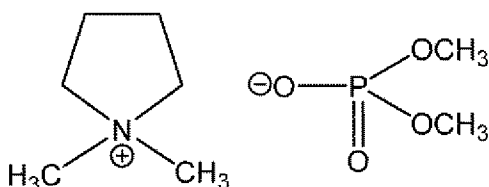
mは、0である。

[0046] <製造例2：化合物2の合成>

まず、N-メチルピロリジン10g（117mmol）とトリメチルホスフェート5g（36mmol）とを窒素雰囲気下のシュレンク管に加え、80℃で4時間加熱した。次に、得られた生成物を、酢酸エチル20mLを用いて4回洗浄した。減圧乾燥により、得られたイオン液体層から含まれる酢酸エチルを除去し、化合物2を6.1g（27mmol）得た。生成物の確認は、<sup>1</sup>H-NMR（DMSO溶媒）にて行った。

[0047] 化合物2の構造式を以下に示す。

[化11]



化合物2は、前記一般式（B1）中の各符号が以下を示す化合物である。

R<sup>B1</sup>、R<sup>B2</sup>、R<sup>B3</sup>、及びR<sup>B4</sup>は、炭素数1のメチル基である。

Yは、メチレン基である。

nは、1である。

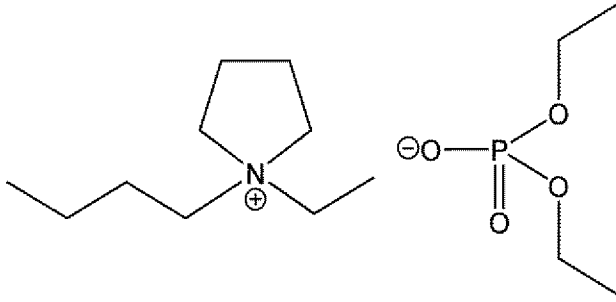
mは、0である。

[0048] <製造例3：化合物3の合成>

まず、N-ブチルピロリジン11g（86mmol）とトリエチルホスフェート10g（55mmol）とを窒素雰囲気下のシュレンク管に加え、150℃で20時間加熱した。次に、得られた生成物を、ジエチルエーテル20mLを用いて4回洗浄した。減圧乾燥により、得られたイオン液体層から含まれるジエチルエーテルを除去し、化合物3を14g（47mmol）得た。生成物の確認は、<sup>1</sup>H-NMR（DMSO溶媒）にて行った。

[0049] 化合物3の構造式を以下に示す。

[化12]



化合物3は、前記一般式(B1)中の各符号が以下を示す化合物である。

$R^{B1}$ は、炭素数4のn-ブチル基である。

$R^{B2}$ 、 $R^{B3}$ 、及び $R^{B4}$ は、炭素数2のエチル基である。

Yは、メチレン基である。

nは、1である。

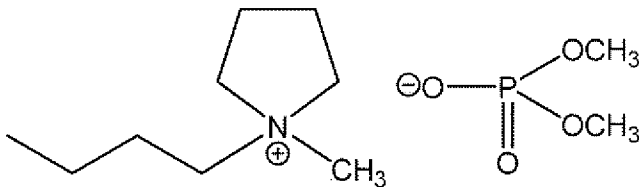
mは、0である。

[0050] &lt;製造例4：化合物4の合成&gt;

まず、N-ブチルピロリジン11g(86mmol)とトリメチルホスフェート7.7g(55mmol)とを窒素雰囲気下のシュレンク管に加え、120℃で4時間加熱した。次に、得られた生成物を、ジエチルエーテル20mLを用いて4回洗浄した。減圧乾燥により、得られたイオン液体層から含まれるジエチルエーテルを除去し、化合物4を11g(42mmol)得た。生成物の確認は、 $^1\text{H-NMR}$ (DMSO溶媒)にて行った。

[0051] 化合物4の構造式を以下に示す。

[化13]



化合物4は、前記一般式(B1)中の各符号が以下を示す化合物である。

$R^{B1}$ は、炭素数4のn-ブチル基である。

$R^{B2}$ 、 $R^{B3}$ 、及び $R^{B4}$ は、炭素数1のメチル基である。

Yは、メチレン基である。

nは、1である。

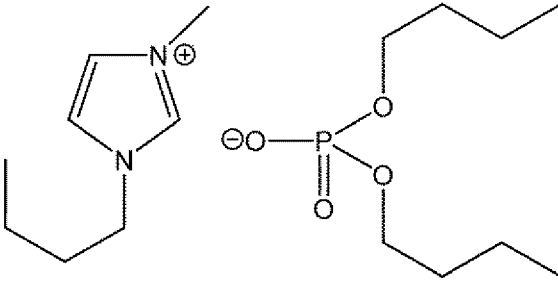
mは、0である。

[0052] <比較化合物1の準備>

比較化合物1として、1-ブチル-3-メチルイミダゾリウムジブチルホスファート（東京化成工業株式会社製）を準備した。

[0053] 比較化合物1の構造式を以下に示す。

[化14]

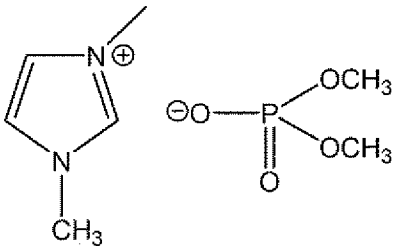


[0054] <比較化合物2の準備>

比較化合物2として、1,3-ジメチルイミダゾリウムジメチルリン酸塩（富士フィルム和光純薬株式会社製）を準備した。

[0055] 比較化合物2の構造式を以下に示す。

[化15]

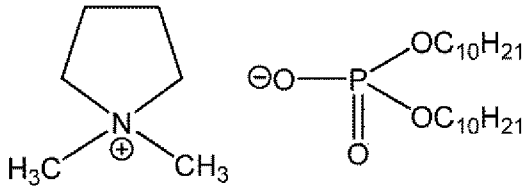


[0056] <比較製造例1：比較化合物3の合成>

まず、ジデシルホスフェートナトリウム塩2.0g（5.0mmol）、N,N-ブチルメチルピロリジニウムブロマイド1.1g（5.0mmol）、イオン交換水10mL、及びメタノール10mLをナスフラスコに加え、室温で1時間攪拌した。ジクロロメタン20mLを加えた後、イオン交換水10mLで3回洗浄し、比較化合物3を0.21g（0.4mmol）を得た。

[0057] 比較化合物3の構造式を以下に示す。

[化16]

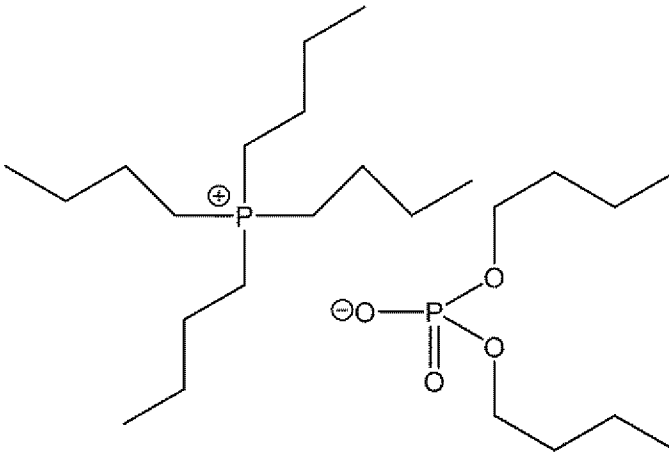


[0058] <比較製造例2：比較化合物4の合成>

まず、テトラブチルホスホニウムヒドロキサイド40%水溶液5.0g (7.2mmol)とジブチルホスフェート1.5g (7.2mmol)とをナスフラスコに加え、室温で1時間攪拌した。次に、エバポレータにて水分を除去し、比較化合物4を3.2g (6.8mmol)得た。

[0059] 比較化合物4の構造式を以下に示す。

[化17]

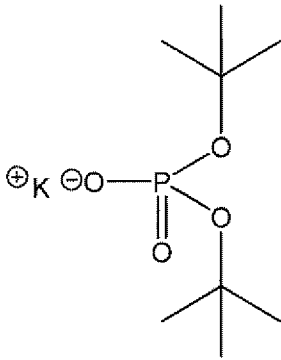


[0060] <比較化合物5の準備>

比較化合物5として、ジ-tert-ブチルリン酸カリウム（東京化成工業株式会社製）を準備した。

[0061] 比較化合物5の構造式を以下に示す。

[化18]



[0062] [実施例 1～5、比較例 1～6]

イオン液体として、N-(2-メトキシエチル)-N-メチルピロリジニウム-ビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミドを用いた。

そして、表 1 に示すように、実施例 1～5 は耐摩耗剤としての化合物 1～4 を配合し、比較例 1～6 は耐摩耗剤としての比較化合物 1～5 を配合して、潤滑剤組成物を調製し、以下の評価を行った。

結果を表 1 に示す。

[0063] &lt;耐摩耗性の評価&gt;

バウデン式往復動摩擦試験機(株式会社オリエンテック製)を用い、下記の条件にて、調製した潤滑剤組成物を使用した際の上部ボールの摩耗幅を測定した。なお、摩耗幅が 250 μm 以下であれば、耐摩耗性が良好と判断した。

- ・テストピース：上部ボール(SUJ2)、下部ディスク(SUJ2)
- ・速度：15 mm/秒
- ・摺動幅：15 mm
- ・荷重：20 N
- ・温度：100 °C
- ・摺動回数：3000 回

[0064] &lt;防錆性の維持の評価&gt;

容積 10 mL のサンプル瓶に、蒸留水 5 g と各潤滑剤組成物 5 g とを加えた。そこに容器内に短冊状(縦：51 mm、横：13 mm、厚さ：3.0 mm

m) にカットした SUS 440C 板を静置し室温にて 14 日間静置した。その後、前記 SUS 440C 板の外観を観察し、防錆性について、以下のように判断した。

A : 表面に赤褐色又は黒色状の変色 (錆) が認められなかった。

B : 表面に赤褐色又は黒色状の変色 (錆) が認められた。

[0065] [表1]

表1

		実施例					比較例						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	
イオン液体	質量%	99.7	99.5	99.7	99.7	99.7	99.7	99.5	99.7	99.5	99.7	99.7	
耐摩耗剤	化合物1	質量%	0.3	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	
	化合物2	質量%	—	—	0.3	—	—	—	—	—	—	—	
	化合物3	質量%	—	—	—	0.3	—	—	—	—	—	—	
	化合物4	質量%	—	—	—	—	0.3	—	—	—	—	—	
	比較化合物1	質量%	—	—	—	—	—	0.3	0.5	—	—	—	
	比較化合物2	質量%	—	—	—	—	—	—	—	0.3	—	—	
	比較化合物3	質量%	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	—	
	比較化合物4	質量%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	
比較化合物5	質量%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	
合計	質量%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
評価結果	耐摩耗性	μm	178	179	178	177	180	176	177	178	541	211	不溶
	防錆性の維持	—	A	A	A	A	A	B	B	B	A	B	不溶

[0066] 表 1 より、以下のことがわかる。

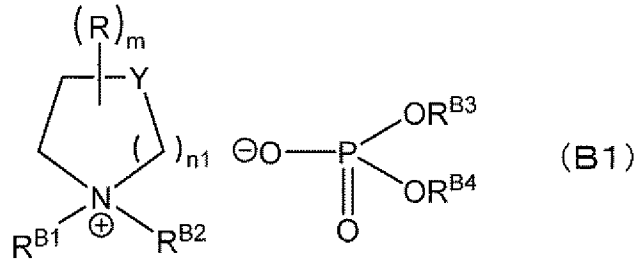
耐摩耗剤としての化合物 1 ~ 4 を含有する実施例 1 ~ 5 は、摩耗幅が 250 μm 以下であり、耐摩耗性に優れることがわかる。また、実施例 1 ~ 5 は、防錆性の維持にも優れる結果となった。

一方、耐摩耗剤としての比較化合物 1 ~ 4 を含有する比較例 1 ~ 5 は、耐摩耗性又は防錆性の維持の少なくとも何れか一方が劣る結果となった。具体的には、比較例 4 は、摩耗幅が 250 μm を大きく超え、耐摩耗性が非常に不十分となった。また、比較例 1 ~ 3 及び比較例 5 は、防錆性の維持が劣る結果となった。そして、比較例 6 は、比較化合物 5 がイオン液体に溶解しなかったため、耐摩耗性及び防錆性の維持を評価することができなかった。

## 請求の範囲

[請求項1] 下記一般式（B1）で表される化合物から選択される1種以上を含む耐摩耗剤。

[化1]



[前記一般式（B1）中、各符号は以下を示す。

$R^{B1}$ は、炭素数1～9のアルキル基を示す。

$R^{B2}$ は、炭素数1～9のアルキル基を示す。

$R^{B3}$ は、炭素数1～9のアルキル基を示す。

$R^{B4}$ は、水素原子又は炭素数1～9のアルキル基を示す。

$R$ は、炭素数1～3のアルキル基を示す。

$Y$ は、メチレン基又は酸素原子を示す。

$n1$ は、1又は2である。

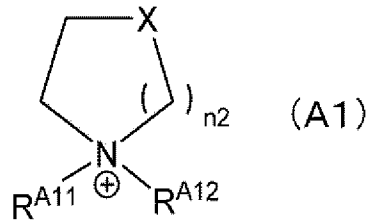
$n1$ が1である場合、 $m$ は0～8の整数である。 $n1$ が2である場合、 $m$ は0～10の整数である。]

[請求項2]  $R^{B1}$ のアルキル基の炭素数と、 $R^{B2}$ のアルキル基の炭素数との合計が、6以下である、請求項1に記載の耐摩耗剤。

[請求項3] イオン液体とともに用いられる、請求項1又は2に記載の耐摩耗剤。

[請求項4] 前記イオン液体が、下記一般式（A1）で表される陽イオンを含む、請求項3に記載の耐摩耗剤。

[化2]



[前記一般式 (A 1) 中、各符号は以下を示す。

n 2 は、1 又は 2 である。

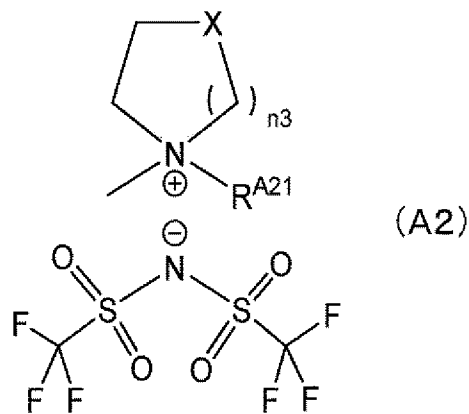
X は、メチレン基又は酸素原子を示す。

R<sup>A11</sup> 及び R<sup>A12</sup> は、各々独立に、エーテル基、エステル基、ニトリル基、及びシリル基から選択される 1 種以上の基を有していてもよい炭素数 1 ~ 12 のアルキル基を示す。]

[請求項5]

前記イオン液体が、下記一般式 (A 2) で表される化合物、及び下記一般式 (A 3) で表される化合物から選択される少なくとも 1 種を含む、請求項 3 又は 4 に記載の耐摩耗剤。

[化3]



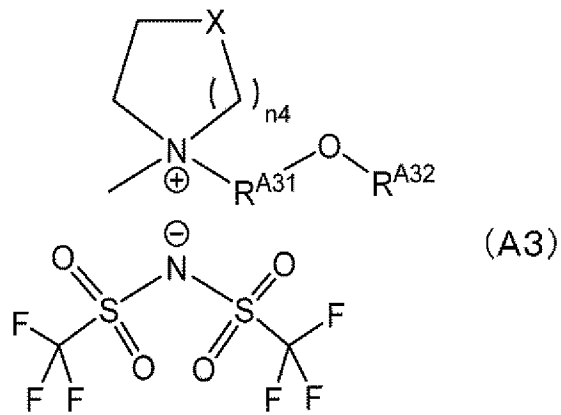
[前記一般式 (A 2) 中、各符号は以下を示す。

n 3 は、1 又は 2 である。

X は、メチレン基又は酸素原子を示す。

R<sup>A21</sup> は、炭素数 2 ~ 12 のアルキル基を示す。]

[化4]



[前記一般式 (A3) 中、各符号は以下を示す。

$n_4$  は、1 又は 2 である。

X は、メチレン基又は酸素原子を示す。

$R^{A31}$  は、炭素数 1～5 のアルキレン基を示す。

$R^{A32}$  は、水素原子又は炭素数 1～3 のアルキル基を示す。]

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/040805

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<p><i>C10M 133/44</i>(2006.01)i; <i>C10M 105/58</i>(2006.01)i; <i>C10M 105/72</i>(2006.01)i; <i>C10M 133/48</i>(2006.01)i;  <i>C10M 137/08</i>(2006.01)i; <i>C10N 30/06</i>(2006.01)n; <i>C10N 30/12</i>(2006.01)n; <i>C10N 40/00</i>(2006.01)n  FI: C10M133/44; C10M105/58; C10M105/72; C10M133/48; C10M137/08; C10N30/06; C10N30/12; C10N40/00 Z</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C10M133/44; C10M105/58; C10M105/72; C10M133/48; C10M137/08; C10N30/06; C10N30/12; C10N40/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CAplus/REGISTRY (STN)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4252662 A (STAUFFER CHEMICAL COMPANY) 24 February 1981 (1981-02-24) claims	1, 2
Y		3-5
X	POHRER, Benjamin et al. CO2 as a Viscosity Index Improver for Wind Turbine Oils. Industrial & Engineering Chemistry Research. 2015, vol. 54, pp. 5810-5819 2. METHODS AND MATERIALS, table 3	1, 2
Y	JP 2012-31275 A (IDEMITSU KOSAN CO LTD) 16 February 2012 (2012-02-16) claims, paragraph [0029], example 3	3-5
A	KR 10-2010-0093960 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 26 August 2010 (2010-08-26) entire text	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>15 December 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>26 December 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/040805**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 4252662 A	24 February 1981	JP 50-115183 A p. 5, upper right column, lines 16-17	
		GB 1506196 A	
		DE 2505189 A1	
		FR 2260617 A1	
		BE 825342 A	
		CH 615217 A5	
		SU 679151 A	
		NL 7501552 A	
		NO 141016 B	
		NO 142841 B	
		SE 7501453 L	
		AU 7758075 A	
		CA 1070291 A	
		DK 38975 A	
		IL 46483 A	
		IN 142832 A	
		ZA 7500843 A	
		AR 208190 A	
		IT 1029652 B	
		IN 142832 B	
		ZA 75843 B	
		IL 46483 A0	
JP 2012-31275 A	16 February 2012	US 2013/0102506 A1 claims, example 3	
		WO 2012/014938 A1	
		TW 201211234 A	
		KR 10-2013-0139861 A	
KR 10-2010-0093960 A	26 August 2010	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C10M 133/44(2006.01)i; C10M 105/58(2006.01)i; C10M 105/72(2006.01)i; C10M 133/48(2006.01)i; C10M 137/08(2006.01)i; C10N 30/06(2006.01)n; C10N 30/12(2006.01)n; C10N 40/00(2006.01)n FI: C10M133/44; C10M105/58; C10M105/72; C10M133/48; C10M137/08; C10N30:06; C10N30:12; C10N40:00 Z		
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）） C10M133/44; C10M105/58; C10M105/72; C10M133/48; C10M137/08; C10N30/06; C10N30/12; C10N40/00 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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023年 国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に利用した用語） CAplus/REGISTRY (STN)		
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 Y	US 4252662 A (STAUFFER CHEMICAL COMPANY) 24.02.1981 (1981 - 02 - 24) 請求の範囲	1, 2 3-5
X	POHRER, Benjamin et al., CO2 as a Viscosity Index Improver for Wind Turbine Oils, Industrial & Engineering Chemistry Research, 2015, Vol. 54, p. 5810-5819 2. METHODS AND MATERIALS、Table 3	1, 2
Y	JP 2012-31275 A (出光興産株式会社) 16.02.2012 (2012 - 02 - 16) 特許請求の範囲、[0029]、実施例3	3-5
A	KR 10-2010-0093960 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 26.08.2010 (2010 - 08 - 26) 全文	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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	15. 12. 2023	国際調査報告の発送日 26. 12. 2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  中田 光祐 4V 2364  電話番号 03-3581-1101 内線 3483	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/040805

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 4252662 A	24.02.1981	JP 50-115183 A 第5頁右上欄第16-17行	
		GB 1506196 A	
		DE 2505189 A1	
		FR 2260617 A1	
		BE 825342 A	
		CH 615217 A5	
		SU 679151 A	
		NL 7501552 A	
		NO 141016 B	
		NO 142841 B	
		SE 7501453 L	
		AU 7758075 A	
		CA 1070291 A	
		DK 38975 A	
		IL 46483 A	
		IN 142832 A	
		ZA 7500843 A	
		AR 208190 A	
		IT 1029652 B	
		IN 142832 B	
		ZA 75843 B	
		IL 46483 A0	
JP 2012-31275 A	16.02.2012	US 2013/0102506 A1 請求の範囲、実施例3	
		WO 2012/014938 A1	
		TW 201211234 A	
		KR 10-2013-0139861 A	
KR 10-2010-0093960 A	26.08.2010	(ファミリーなし)	