

(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
2021年9月23日(23.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/186791 A1

(51) 国際特許分類:

C10M 171/02 (2006.01) *C10M 129/26* (2006.01)
C10M 169/04 (2006.01) *C10N 20/00* (2006.01)
C10M 129/08 (2006.01) *C10N 20/02* (2006.01)
C10M 129/10 (2006.01) *C10N 30/00* (2006.01)
C10M 129/16 (2006.01) *C10N 40/24* (2006.01)

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.

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/042622

(22) 国際出願日: 2020年11月16日(16.11.2020)

(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 2020-045405 2020年3月16日(16.03.2020) JP

(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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) 出願人: E N E O S 株式会社 (ENEOS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目1番2号 Tokyo (JP).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(72) 発明者: 柴田 潤一 (SHIBATA Junichi); 〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目1番2号 E N E O S株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: ALUMINUM PROCESSING OIL BASE OIL AND LUBRICANT COMPOSITION FOR ALUMINUM PROCESSING

(54) 発明の名称: アルミニウム加工油基油及びアルミニウム加工用潤滑油組成物

(57) Abstract: An aluminum processing oil base oil in which the difference between the 5% distillation temperature determined by the normal pressure method according to JIS K-2254 and the initial boiling point (5% distillation temperature less initial boiling point) is 13°C or less, the difference between the end point determined by the normal pressure method according to JIS K-2254 and the 95% distillation temperature (end point less 95% distillation temperature) is 15 °C or less, the surface tension at 25°C determined by the method according to JIS K-2241 is 28 mN/m or less, and the kinematic viscosity at 40°C is from 1.5 mm²/s to 7.0 mm²/s.

(57) 要約: J I S K 2 2 5 4 の常圧法によって求めた5%留出温度と、初留点との差(5%留出温度-初留点)が、13°C以下であり、かつ、J I S K 2 2 5 4 の常圧法によって求めた終点と、95%留出温度との差(終点-95%留出温度)が、15°C以下であり、J I S K 2 2 4 1 の方法により求められる25°Cにおける表面張力が、28 mN/m以下であり、40°Cにおける動粘度が1.5 mm²/s以上7.0 mm²/s以下である、アルミニウム加工油基油。



WO 2021/186791 A1

明 細 書

発明の名称：

アルミニウム加工油基油及びアルミニウム加工用潤滑油組成物

技術分野

[0001] 本発明は、アルミニウム加工油基油及びアルミニウム加工用潤滑油組成物に関する。

本願は、2020年3月16日に日本に出願された、特願2020-045405号に基づき優先権主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] アルミニウム加工には、切削加工、研削加工、転造加工、鍛造加工、プレス加工、引き抜き加工、及び圧延加工等があり、通常、これらのアルミニウム加工は潤滑油組成物を用いて行われる。

[0003] 近年、アルミニウム加工技術の進歩により、アルミニウム加工に用いられる潤滑油組成物に対しても、高い機能が求められている。

アルミニウムの加工においては、アルミニウムの良好な加工性に加えて、加工されたアルミニウムの表面がステインや摩耗粉などにより汚れていないこと、すなわち清浄であることも重要である。そのため、加工後のアルミニウム表面の汚れを防止することのできる潤滑油組成物が求められている。この要求は、アルミニウムの加工後の製品が、食品や薬品の容器に使用されることの多い圧延加工で特に重要である。ここで、アルミニウムの圧延加工とは、アルミニウムを板状又は板状よりもさらに薄い箔状にするための加工である。

[0004] アルミニウムの圧延加工後のアルミニウム表面の清浄度を損なう主な要因としては、圧延加工後の仕上工程（熱脱脂工程）等で生じるステイン（i）と、加工中に発生したアルミニウムの摩耗粉による汚れ（i i）が挙げられる。

[0005] 圧延加工後の熱脱脂工程において、ステイン（i）が生じる要因は以下の

通りである。

圧延加工後のアルミニウムはコイル状に巻き取られ、潤滑油組成物の除去を目的に熱脱脂される。該潤滑油組成物を除去するときの温度は、潤滑油組成物が完全に蒸発する350℃程度に達するが、コイルとして巻き取られたアルミニウム間に閉じ込められた潤滑油組成物が、速やかに蒸発できない場合がある。その場合、該潤滑油組成物が蒸し焼き状態となり、酸化劣化を受け、アルミニウム表面に焼き付けられる。このアルミニウム表面に焼き付けられた潤滑油組成物が、ステインと呼ばれる汚れとなる。

[0006] 加工中に発生したアルミニウムの摩耗粉による汚れ（i i）が生じる要因は以下の通りである。

アルミニウムやアルミニウム合金のような柔らかい金属の圧延では、他の金属に比べ摩耗粉が発生しやすい。該摩耗粉発生の主要因は、一般的にアルミニウム等が、加工中に工具であるワークロールに対して凝着および脱離を繰り返すことによって生じる凝着摩耗であると考えられている。

[0007] ステイン（i）の発生を抑制する方法としては、例えば、潤滑油組成物に含有する基油として、沸点や動粘度が低い基油を採用する方法が挙げられる。

また、摩耗粉による汚れ（i i）の発生を抑制する方法としては、例えば、潤滑油組成物の原料として、炭素鎖が長いアルコールやエステルを採用する方法が挙げられる。

[0008] ステイン（i）及び摩耗粉による汚れ（i i）の発生を抑制する潤滑油組成物としては、例えば、芳香族分が10容量%以下の鉱油を基油とし、さらに、特定の数平均分子量を有する含酸素化合物と、特定の油性剤とを含有する潤滑油組成物が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特許第4833487号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 従来の潤滑油組成物のように、単に沸点や動粘度が低い基油を採用するだけでは、ステイン（i）の発生を抑制することができない場合がある。

また、摩耗粉による汚れ（i i）の発生を抑制するために、潤滑油組成物の添加剤として、炭素鎖が長いアルコールやエステルを採用すると、該炭素鎖が長いアルコールやエステルが原因でステイン（i）がより発生する場合がある。

[0011] 特許文献 1 に記載の潤滑油組成物についても、ステインの発生を抑制するために、さらなる改良の余地がある。

[0012] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、アルミニウムの加工におけるステインの発生をより抑制することができるアルミニウム加工油基油、及び該アルミニウム加工油基油を含有するアルミニウム加工用潤滑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

[0013] 本発明者らは、上記課題を解決するために、潤滑油組成物に含有される基油に着目して鋭意研究を重ねた。その結果、単に蒸留温度が低い基油を使うのではなく、基油の蒸留性状である初留点と 5 % 留出温度の差、及び 95 % 留出温度と終点の差、が特定の範囲以下である基油を使うことが特に重要であることを見出した。

さらに該基油の 25℃における表面張力が特定の値以下であること、かつ、該基油の 40℃における動粘度を特定の範囲にすることで、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0014] すなわち、本発明の第 1 の態様は、JIS K 2254 の常圧法によって求めた 5 % 留出温度と、初留点との差（5 % 留出温度－初留点）が、13℃以下であり、かつ、JIS K 2254 の常圧法によって求めた終点と、95 % 留出温度との差（終点－95 % 留出温度）が、15℃以下であり、JIS K 2241 の方法により求められる 25℃における表面張力が、28 mN/m 以下であり、40℃における動粘度が 1.5 mm²/s 以上 7.

0 mm²/s 以下である、アルミニウム加工油基油である。

[0015] 本発明の第2の態様は、本発明の第1の態様に係るアルミニウム加工油基油を含有し、40℃における動粘度が1.5 mm²/s 以上7.0 mm²/s 以下である、アルミニウム加工用潤滑油組成物である。

[0016] 本発明の第2の態様に係るアルミニウム加工用潤滑油組成物は、さらに、2,6-ジターシャリーブチル-p-クレゾール(B)を含有していてもよい。

[0017] 本発明の第2の態様に係るアルミニウム加工用潤滑油組成物は、さらに、1価アルコールと1塩基酸とから得られる炭素原子数7~26のエステル(D1)、1価アルコール(D2)及びカルボン酸(D3)からなる群から選択される1種以上の油性剤(D)を含有していてもよい。

[0018] 本発明の第2の態様に係るアルミニウム加工用潤滑油組成物は、さらに、ヒドロキシ基及び／又はエーテル結合を有する化合物(C)（前記化合物(C)は前記油性剤(D)を含まない）を含有していてもよい。また、前記ヒドロキシ基及び／又はエーテル結合を有する化合物(C)は、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、及びテトラプロピレングリコールからなる群から選択される1種以上の化合物であってもよい。

[0019] 本発明の第2の態様に係るアルミニウム加工用潤滑油組成物は、アルミニウムの冷間圧延に用いられてもよい。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、アルミニウムの加工におけるステインの発生をより抑制することができるアルミニウム加工油基油、及び該アルミニウム加工油基油を含有するアルミニウム加工用潤滑油組成物を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0021] 本明細書において、初留点、5%留出温度、95%留出温度、及び終点は、JIS K 2254の常圧法に準拠して測定される値を意味する。

[0022] 本明細書において、表面張力は、JIS K 2241「表面張力試験方法」に準拠して測定される値を意味する。

[0023] 本明細書において、動粘度は、J I S K 2 2 8 3 - 2 0 0 0「原油及び石油製品－動粘度試験方法及び粘度指数算出方法」に準拠して測定される値を意味する。

[0024] 本明細書において、芳香族分とは、J I S K 2 5 3 6「石油製品－炭化水素タイプ試験」の蛍光指示薬吸着法に準拠して測定された値を意味する。

[0025] 本明細書において、ナフテン分、パラフィン分とは、F I イオン化（ガラスリザーバ使用）による質量分析法により得られた分子イオン強度をもって決定される。以下にその測定法を具体的に示す。

[0026] (1) 直径18mm、長さ980mmの溶出クロマト用吸着管に、呼び径74～149 μ mのシリカゲル（富士シリシア化学（株）製grade923）120gを充填する。該シリカゲルは、約175℃、3時間の乾燥により活性化されたものである。

(2) 該吸着管にn-ペンタン75mLを注入し、シリカゲルを予め湿らす。

(3) 試料約2gを精秤し、等容量のn-ペンタンで希釈し、得られた試料溶液を該吸着管に注入する。

(4) 試料溶液の液面がシリカゲル上端に達したとき、飽和炭化水素成分を分離するために、n-ペンタン140mLを注入し、吸着管の下端より溶出液を回収する。

(5) 溶出液をロータリーエバポレーターにかけて溶媒を留去し、飽和炭化水素成分を得る。

(6) 飽和炭化水素成分のタイプ分析を、質量分析計で行う。質量分析におけるイオン化方法としては、ガラスリザーバを使用したF I イオン化法が用いられ、質量分析計としては日本電子（株）製JMS-AX505Hを使用する。

[0027] 測定条件を以下に示す。

加速電圧：3.0kV、カソード電圧：-5～-6kV、分解能：約50

0、エミッター：カーボン、エミッター電流：5 mA、測定範囲：質量数35～700、補助オープン温度：300℃、セパレータ温度：300℃、主要オープン温度：350℃、試料注入量：1 μL。

[0028] 質量分析法によって得られた分子イオンを同位体補正した後、その質量数からパラフィン類 ($C_n H_{2n+2}$) とナフテン類 ($C_n H_{2n}$ 、 $C_n H_{2n-2}$ 、 $C_n H_{2n-4}$ ・・・) の2タイプに分類・整理する。次いで、各タイプのイオン強度の分率を求め、飽和炭化水素成分全体に対する各タイプの含有量を定める。次いで、飽和炭化水素成分の含有量をもとに、試料全体に対するパラフィン分、ナフテン分の各含有量を求める。

[0029] なお、F I 法質量分析のタイプ分析法によるデータ処理の詳細は、「日石レビュー」第33巻第4号135～142頁の特に「2. 2. 3 データ処理」の項に記載されている。

[0030] (アルミニウム加工油基油)

本発明の第1の態様は、J I S K 2254の常圧法によって求めた5%留出温度と、初留点との差(5%留出温度－初留点)(以下、単に「5%留出温度－初留点」ともいう)が、13℃以下であり、かつ、J I S K 2254の常圧法によって求めた終点と、95%留出温度との差(終点－95%留出温度)(以下、単に「終点－95%留出温度」ともいう)が、15℃以下であり、J I S K 2241の方法により求められる25℃における表面張力(以下、単に「表面張力」ともいう)が、28 mN/m以下であり、40℃における動粘度が1.5 mm²/s以上7.0 mm²/s以下である、アルミニウム加工油基油である。

[0031] 本明細書において、アルミニウムは、アルミニウムのみではなく、アルミニウムを主成分とするアルミニウム合金も含む。

該アルミニウム合金としては、アルミニウム－銅(A l－C u)系合金、アルミニウム－マンガン(A l－M n)系合金、アルミニウム－シリコン(A l－S i)系合金、アルミニウム－マンガン－シリコン(A l－M n－S i)系合金、及びアルミニウム－亜鉛－マグネシウム(A l－Z n－M g)系

合金等が挙げられる。

[0032] 本実施形態のアルミニウム加工油基油は、そのままアルミニウムの加工に用いてもよく、アルミニウム加工油（例えば、後述する本発明の第2の態様に係るアルミニウム加工用潤滑油組成物）の基油（原料）として用いてもよい。

[0033] 本実施形態のアルミニウム加工油基油は、40℃における動粘度が1.5 mm²/s以上7.0 mm²/s以下である。

[0034] 本実施形態のアルミニウム加工油基油は、40℃における動粘度が1.5 mm²/s以上であり、1.55 mm²/s以上であることが好ましく、1.60 mm²/s以上であることがより好ましく、1.65 mm²/s以上であることがさらに好ましい。

本実施形態のアルミニウム加工油基油の40℃における動粘度が、1.5 mm²/s以上であると良好な加工性を得ることができ、また摩耗粉の発生を抑制することができる。さらに、本実施形態のアルミニウム加工油基油の40℃における動粘度が、上記好ましい下限値以上であれば、該効果がより向上する。

[0035] 本実施形態のアルミニウム加工油基油は、40℃における動粘度が7.0 mm²/s以下であり、6.5 mm²/s以下であることが好ましく、6.0 mm²/s以下であることがより好ましく、5.5 mm²/s以下であることがさらに好ましい。

本実施形態のアルミニウム加工油基油の40℃における動粘度が、7.0 mm²/s以下であれば、アルミニウムの加工におけるステインの発生を抑制することができる。さらに、本実施形態のアルミニウム加工油基油の40℃における動粘度が、上記好ましい上限値以下であれば、アルミニウムの加工におけるステインの発生をより抑制することができる。

[0036] 例えば、本実施形態のアルミニウム加工油基油の40℃における動粘度は、1.55 mm²/s以上6.5 mm²/s以下であることが好ましく、1.60 mm²/s以上6.0 mm²/s以下であることがより好ましく、1.6

5 mm²/s 以上 5.5 mm²/s 以下であることがさらに好ましい。

[0037] 本実施形態のアルミニウム加工油基油は、「5%留出温度－初留点」が、13℃以下であり、かつ、「終点－95%留出温度」が、15℃以下である。

[0038] 本実施形態のアルミニウム加工油基油は、「5%留出温度－初留点」が、13℃以下であり、12℃以下が好ましく、10℃以下がより好ましく、8℃以下がさらに好ましい。

[0039] 本実施形態のアルミニウム加工油基油の「5%留出温度－初留点」が、13℃以下であることにより、本実施形態のアルミニウム加工油基油の初期の蒸発がスムーズに進むため、アルミニウムの加工におけるステインの発生を抑制することができる。さらに、「5%留出温度－初留点」が、上記好ましい上限値以下であれば、よりステインの発生を抑制することができる。

[0040] 本実施形態のアルミニウム加工油基油の「5%留出温度－初留点」の下限値は、特に限定されないが、例えば、1℃以上が好ましい。

[0041] 本実施形態のアルミニウム加工油基油は、「終点－95%留出温度」が、15℃以下であり、14.5℃以下であることが好ましく、14℃以下であることがより好ましく、13.5℃以下であることがさらに好ましい。

[0042] 本実施形態のアルミニウム加工油基油の「終点－95%留出温度」が、15℃以下であることにより、本実施形態のアルミニウム加工油基油が速やかに蒸発するため、酸化劣化が起こりにくく、ステインの発生を抑制することができる。さらに、「終点－95%留出温度」が、上記好ましい上限値以下であれば、ステインの発生をより抑制することができる。

[0043] 本実施形態のアルミニウム加工油基油の「終点－95%留出温度」の下限値は、特に限定されないが、例えば、1℃以上が好ましい。

[0044] 例えば、本実施形態のアルミニウム加工油基油は、「5%留出温度－初留点」が、1℃以上13℃以下であり、「終点－95%留出温度」が、1℃以上15℃以下であることが好ましい。

[0045] 例えば、本実施形態のアルミニウム加工油基油は、「5%留出温度－初留

点」が、1℃以上12℃以下であり、「終点－95%留出温度」が、1℃以上14.5℃以下であることがより好ましい。

[0046] 例えば、本実施形態のアルミニウム加工油基油は、「5%留出温度－初留点」が、1℃以上10℃以下であり、「終点－95%留出温度」が、1℃以上14℃以下であることがさらに好ましい。

[0047] 例えば、本実施形態のアルミニウム加工油基油は、「5%留出温度－初留点」が、1℃以上8℃以下であり、「終点－95%留出温度」が、1℃以上13.5℃以下であることが特に好ましい。

[0048] 本実施形態のアルミニウム加工油基油の「5%留出温度－初留点」、及び「終点－95%留出温度」が、上記の好ましい範囲内である場合、本実施形態のアルミニウム加工油基油の蒸留曲線（横軸に留出量、縦軸に留出温度をとった蒸留曲線）は、低留出範囲、及び高留出範囲において、いずれも横ばいに近い曲線となる。そのため、本実施形態のアルミニウム加工油基油中の初留点付近の軽質分、および終点付近の重質分は、いずれもスムーズに蒸発し、ステインの発生をより抑制することができる。

[0049] 本実施形態のアルミニウム加工油基油の初留点は、170℃以上であることが好ましく、180℃以上であることがより好ましく、190℃以上であることがさらに好ましい。

本実施形態のアルミニウム加工油基油の5%留出温度は、180℃以上であることが好ましく、190℃以上であることがより好ましく、200℃以上であることがさらに好ましい。

本実施形態のアルミニウム加工油基油の初留点及び5%留出温度が、上記の好ましい値以上であれば、室温での本実施形態のアルミニウム加工油基油の揮発を十分に防止することができる。

[0050] 本実施形態のアルミニウム加工油基油の95%留出温度は、340℃以下であることが好ましく、330℃以下であることがより好ましく、320℃以下であることがさらに好ましい。

[0051] 本実施形態のアルミニウム加工油基油の終点は、345℃以下であること

が好ましく、 335°C 以下であることがより好ましく、 325°C 以下であることがさらに好ましい。

本実施形態のアルミニウム加工油基油の 95% 留出温度及び終点が、上記の好ましい値以下であれば、アルミニウム加工後の熱脱脂工程において、本実施形態のアルミニウム加工油基油をより除去しやすくなるため、ステイン発生をより抑制することができる。

[0052] 本実施形態のアルミニウム加工油基油は、例えば、 5% 留出温度が 180°C 以上であり、 95% 留出温度が 340°C 以下であり、「 5% 留出温度－初留点」が、 13°C 以下であり、かつ、「終点－ 95% 留出温度」が、 15°C 以下であることが好ましい。

[0053] また、本実施形態のアルミニウム加工油基油は、例えば、 5% 留出温度が 190°C 以上であり、 95% 留出温度が 330°C 以下であり、「 5% 留出温度－初留点」が、 13°C 以下であり、かつ、「終点－ 95% 留出温度」が、 15°C 以下であることがより好ましい。

[0054] また、本実施形態のアルミニウム加工油基油は、例えば、 5% 留出温度が 200°C 以上であり、 95% 留出温度が 320°C 以下であり、「 5% 留出温度－初留点」が、 13°C 以下であり、かつ、「終点－ 95% 留出温度」が、 15°C 以下であることがさらに好ましい。

[0055] 本実施形態のアルミニウム加工油基油の表面張力は、 28 mN/m 以下であり、 27.8 mN/m 以下であることが好ましく、 27.6 mN/m 以下であることがより好ましく、 27.5 mN/m 以下であることがさらに好ましい。

[0056] 本実施形態のアルミニウム加工油基油の表面張力が、 28 mN/m 以下であることにより、本実施形態のアルミニウム加工油基油がアルミニウム上で均一に広がり、均一に蒸発するため、ステインの発生を抑制することができる。さらに、本実施形態のアルミニウム加工油基油の表面張力が、上記好ましい上限値以下であれば、ステインの発生をより抑制することができる。

[0057] 本実施形態のアルミニウム加工油基油の表面張力の下限値は、特に限定さ

れないが、例えば、 23 mN/m 以上である。

[0058] 本実施形態のアルミニウム加工油基油として、具体的には、鉱油、合成油等が挙げられる。

[0059] 《鉱油》

鉱油として、具体的には、原油を常圧蒸留及び減圧蒸留して得られた潤滑油留分に対して、溶剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、接触脱ろう、水素化精製、硫酸洗浄、白土処理の1種以上の精製手段を適用して得られる、パラフィン系又はナフテン系の鉱油等が挙げられる。

[0060] 鉱油の芳香族分は、作業環境の観点から、10容量%以下が好ましく、5容量%以下がより好ましく、3容量%以下がさらに好ましく、1容量%以下が特に好ましく、0.5容量%以下が最も好ましい。

[0061] 鉱油の芳香族分の下限值は、特に限定されず、例えば、0.1容量%以上である。ただし、鉱油の芳香族分は、検出限界以下であってもよい。

[0062] 鉱油のナフテン分は、20容量%以上が好ましく、25容量%以上がより好ましく、30容量%以上がさらに好ましい。

鉱油のナフテン分は、90容量%以下が好ましく、85容量%以下がより好ましく、80容量%以下がさらに好ましい。

[0063] 鉱油のナフテン分が、上記好ましい下限値以上であれば、耐焼付性を向上させることができる。

鉱油のナフテン分が、上記好ましい上限値以下であれば、アルミニウム加工時のアルミニウムと工具との摩擦力を低減することができる。

[0064] 例えば、鉱油のナフテン分は、20容量%以上90容量%以下が好ましく、25容量%以上85容量%以下がより好ましく、30容量%以上80容量%以下がさらに好ましい。

[0065] 鉱油のパラフィン分は、5容量%以上が好ましく、10容量%以上がより好ましく、15容量%以上がさらに好ましい。

鉱油のパラフィン分は、80容量%以下が好ましく、75容量%以下がより好ましく、70容量%以下がさらに好ましい。

[0066] 鉱油のパラフィン分が、上記好ましい下限値以上であれば、アルミニウム加工時のアルミニウムと工具との摩擦力を低減することができる。

鉱油のパラフィン分が、上記好ましい上限値以下であれば、耐焼付性を向上させることができる。

[0067] 例えば、鉱油のパラフィン分は、5容量%以上80容量%以下が好ましく、10容量%以上75容量%以下がより好ましく、15容量%以上70容量%以下がさらに好ましい。

[0068] 《合成油》

合成油としては、ポリオレフィン、アルキルベンゼン等が好適に使用される。

[0069] ・ポリオレフィン

ポリオレフィンとしては、炭素原子数2～16、好ましくは炭素原子数2～12のオレフィンモノマーを単独重合又は共重合したもの、これらの重合体の水素化物等が挙げられる。該オレフィンモノマーは、 α -オレフィン、内部オレフィン、直鎖状オレフィン、分岐鎖状オレフィンのうちのいずれであってもよい。このようなオレフィンモノマーとしては、具体的には、エチレン、プロピレン、1-ブテン、2-ブテン、イソブテン、ペンテン、ヘキセン、ヘプテン、オクテン、ノネン、デセン、ウンデセン、ドデセン、トリデセン、テトラデセン、ペンタデセン、ヘキサデセン及びこれらの混合物等が挙げられる。

[0070] 上記ポリオレフィンは公知の方法により製造することができる。例えば、無触媒による熱反応によって製造することができるほか、過酸化ベンゾイル等の有機過酸化物触媒；塩化アルミニウム、塩化アルミニウム-多価アルコール系、塩化アルミニウム-四塩化チタン系、塩化アルミニウム-アルキル錫ハライド系、フッ化ホウ素等のフリーデルクラフツ型触媒；有機塩化アルミニウム-四塩化チタン系、有機アルミニウム-四塩化チタン系等のチーグラ-型触媒；アルミノキサノ-ジルコノセン系、イオン性化合物-ジルコノセン系等のメタロセン型触媒；塩化アルミニウム-塩基系、フッ化ホウ素-

塩基系等のルイス酸コンプレックス型触媒等の公知の触媒を用いて、上記のオレフィンを単独重合又は共重合させることによって目的のポリオレフィンを製造することができる。

[0071] ・アルキルベンゼン

アルキルベンゼンのベンゼン環に結合するアルキル基は、直鎖状であっても、分岐鎖状であっても良い。また、炭素原子数についても特に限定されないが、アルキルベンゼンのベンゼン環に結合するアルキル基は、炭素原子数 1 ～ 40 のアルキル基が好ましい。

[0072] 炭素原子数 1 ～ 40 のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、直鎖状又は分岐鎖状のプロピル基、直鎖状又は分岐鎖状のブチル基、直鎖状又は分岐鎖状のペンチル基、直鎖状又は分岐鎖状のヘキシル基、直鎖状又は分岐鎖状のヘプチル基、直鎖状又は分岐鎖状のオクチル基、直鎖状又は分岐鎖状のノニル基、直鎖状又は分岐鎖状のデシル基、直鎖状又は分岐鎖状のウンデシル基、直鎖状又は分岐鎖状のドデシル基、直鎖状又は分岐鎖状のトリデシル基、直鎖状又は分岐鎖状のテトラデシル基、直鎖状又は分岐鎖状のペンタデシル基、直鎖状又は分岐鎖状のヘキサデシル基、直鎖状又は分岐鎖状のヘプタデシル基、直鎖状又は分岐鎖状のオクタデシル基、直鎖状又は分岐鎖状のノナデシル基、直鎖状又は分岐鎖状のイコシル基、直鎖状又は分岐鎖状のヘンイコシル基、直鎖状又は分岐鎖状のドコシル基、直鎖状又は分岐鎖状のトリコシル基、直鎖状又は分岐鎖状のテトラコシル基、直鎖状又は分岐鎖状のペンタコシル基、直鎖状又は分岐鎖状のヘキサコシル基、直鎖状又は分岐鎖状のヘプタコシル基、直鎖状又は分岐鎖状のオクタコシル基、直鎖状又は分岐鎖状のノナコシル基、直鎖状又は分岐鎖状のトリアコンチル基、直鎖状又は分岐鎖状のヘントリアコンチル基、直鎖状又は分岐鎖状のドトリアコンチル基、直鎖状又は分岐鎖状のトリトリアコンチル基、直鎖状又は分岐鎖状のテトラトリアコンチル基、直鎖状又は分岐鎖状のペンタトリアコンチル基、直鎖状又は分岐鎖状のヘキサトリアコンチル基、直鎖状又は分岐鎖状のヘプタトリアコンチル基、直鎖状又は分岐鎖状のオクタトリアコン

チル基、直鎖状又は分岐鎖状のノナトリアコンチル基、直鎖状又は分岐鎖状のテトラコンチル基等が挙げられる。

[0073] アルキルベンゼン中のアルキル基の個数は通常 1 ～ 4 個であるが、安定性、入手可能性の点から 1 個又は 2 個のアルキル基を有するアルキルベンゼン、すなわち、モノアルキルベンゼン、ジアルキルベンゼン、又はこれらの混合物が最も好ましく用いられる。

[0074] アルキルベンゼンは、1 種を単独で用いても、2 種以上の混合物として用いてもよい。

アルキルベンゼンの数平均分子量は、100 以上 340 以下が好ましく、130 以上 320 以下がより好ましい。

[0075] 上記アルキルベンゼンは公知の方法により製造することができる。例えば、芳香族化合物を原料とし、アルキル化剤及びアルキル化触媒を用いて製造することができる。

ここで、原料として使用される芳香族化合物として、具体的には、ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、メチルエチルベンゼン、ジエチルベンゼン、これらの混合物等が挙げられる。

アルキル化剤として、具体的には、エチレン、プロピレン、ブテン、イソブチレン等の低級モノオレフィン、好ましくはプロピレンの重合によって得られる炭素原子数 6 ～ 40 の直鎖状又は分枝鎖状のオレフィン；ワックス、重質油、石油留分、ポリエチレン、ポリプロピレン等の熱分解によって得られる炭素原子数 6 ～ 40 の直鎖状又は分岐鎖状のオレフィン；灯油、軽油等の石油留分から *n*-パラフィンを分離し、これを触媒によりオレフィン化することによって得られる炭素原子数 9 ～ 40 の直鎖状オレフィン；これらの混合物等が挙げられる。

アルキル化の際のアルキル化触媒としては、塩化アルミニウム、塩化亜鉛等のフリーデルクラフツ型触媒；硫酸、リン酸、ケイタングステン酸、フッ化水素酸、活性白土等の酸性触媒などの公知の触媒が挙げられる。

[0076] 本実施形態のアルミニウム加工油基油は、上述した鉱油及び／又は合成油

をそれぞれ1種単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよいが、
鋳油を1種単独で用いるか又は2種以上を混合して用いることが好ましい。

[0077] 本実施形態のアルミニウム加工油基油中の鋳油の割合は、アルミニウムの加工におけるステインの発生をより抑制する観点から、本実施形態のアルミニウム加工油基油の総質量に対し、50質量%以上が好ましく、75質量%以上がより好ましく、100質量%がさらに好ましい。

[0078] 本実施形態のアルミニウム加工油基油が鋳油である場合、本実施形態のアルミニウム加工油基油の「5%留出温度－初留点」、「終点－95%留出温度」、及び40℃における動粘度は、蒸留条件によりコントロールすることができる。

また、本実施形態のアルミニウム加工油基油の表面張力は、本実施形態のアルミニウム加工油基油の組成（ノルマルパラフィン分、イソパラフィン分、ナフテン分、芳香族分、及び炭素鎖の長さ等）によりコントロールすることができる。具体的には、表面張力は分子間の相互作用が弱いほど小さくなるため、ノルマルパラフィン分が多い基油に比べて、イソパラフィン分、ナフテン分、及び芳香族分が多い基油は表面張力が低い傾向がある。

[0079] 本実施形態のアルミニウム加工油基油は、原油を常圧蒸留及び減圧蒸留して得られる蒸留物を分離し、上記パラメーターを満たすようにコントロールして得ることも可能であるが、その工程は非常に煩雑である。そのため、あらかじめ、表面張力が上述した値以上となるような原油を選定し、かつ、上記パラメーターを満たす基油を得るように、蒸留塔を設計することが好ましい。なお、蒸留塔の設計とは、例えば、蒸留塔の段数、塔高さの設計が挙げられる。

[0080] 以上説明したように、本実施形態のアルミニウム加工油基油は、熱脱脂工程で該アルミニウム加工油基油が、アルミニウム表面に残存しないようにコントロールされているため、ステイン発生を効果的に抑制できる。

[0081] （アルミニウム加工用潤滑油組成物）

本発明の第2の態様は、上述した第1の態様に係るアルミニウム加工油基

油を含有する、アルミニウム加工用潤滑油組成物である。

- [0082] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、40℃における動粘度が $1.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であり、 $1.55 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であることが好ましく、 $1.60 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であることがより好ましく、 $1.65 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であることがさらに好ましい。

本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物の40℃における動粘度が、上記好ましい下限値以上であれば、より良好な加工性を得ることができ、また摩耗粉の発生をより抑制することができる。

- [0083] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、40℃における動粘度が $7.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であり、 $6.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることが好ましく、 $6.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることがより好ましく、 $5.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることがさらに好ましい。

本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物の40℃における動粘度が、上記好ましい上限値以下であれば、アルミニウムの加工におけるステインの発生をより抑制することができる。

- [0084] 例えば、本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物の40℃における動粘度は、 $1.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $7.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であり、 $1.55 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $6.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることが好ましく、 $1.60 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $6.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることがより好ましく、 $1.65 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $5.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることがさらに好ましい。

- [0085] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、40℃における動粘度が $1.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であり、 $1.55 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であることが好ましく、 $1.60 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であることがより好ましく、 $1.65 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上であることがさらに好ましい。

本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物の40℃における動粘度が、上記好ましい下限値以上であれば、より良好な加工性を得ることができ、また摩耗粉の発生をより抑制することができる。

- [0086] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、40℃における動粘度

が $7.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であり、 $6.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることが好ましく、 $6.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることがより好ましく、 $5.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることがさらに好ましい。

本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物の 40°C における動粘度が、上記好ましい上限値以下であれば、アルミニウムの加工におけるステインの発生をより抑制することができる。

[0087] 例えば、本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物の 40°C における動粘度は、 $1.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $7.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であり、 $1.55 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $6.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることが好ましく、 $1.60 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $6.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることがより好ましく、 $1.65 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以上 $5.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることがさらに好ましい。

[0088] <アルミニウム加工油基油>

本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物におけるアルミニウム加工油基油の含有量は、アルミニウム加工用潤滑油組成物の全量に対して、 60 質量%以上が好ましく、 65 質量%以上がより好ましく、 70 質量%以上がさらに好ましい。

アルミニウム加工油基油の含有量は、アルミニウム加工用潤滑油組成物の全量に対して、 99.98 質量%以下が好ましく、 99.96 質量%以下がより好ましい。

アルミニウム加工油基油の含有量が上記の好ましい範囲内であれば、アルミニウムの加工におけるステインの発生をより抑制することができる。

[0089] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物における本実施形態のアルミニウム加工油基油の含有量は、例えば、アルミニウム加工用潤滑油組成物の全量に対して、 60 質量%以上 99 質量%以下が好ましく、 65 質量%以上 99 質量%以下がより好ましく、 70 質量%以上 98 質量%以下がさらに好ましい。

[0090] <任意成分>

本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、上述した本実施形態の

アルミニウム加工油基油（以下、基油（A）ともいう）以外の成分（任意成分）をさらに含有してもよい。

かかる任意成分としては、例えば、以下に示す 2，6－ジターシャリーブチルー p－クレゾール（B）（以下、（B）成分ともいう）、1 価アルコールと 1 塩基酸とから得られる炭素原子数 7～26 のエステル（D1）、1 価アルコール（D2）及びカルボン酸（D3）からなる群から選択される 1 種以上の油性剤（D）（以下、（D）成分ともいう）、ヒドロキシ基及び／又はエーテル結合を有する化合物（C）（以下、（C）成分ともいう）が挙げられる。ただし、（C）成分には上述した（D）成分に該当する化合物を含まない。

[0091] ≪（B）成分：2，6－ジターシャリーブチルー p－クレゾール≫

本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、上述した基油（A）の酸化劣化によるステインの発生をより抑制するために、酸化防止剤として、2，6－ジターシャリーブチルー p－クレゾールを含有してもよい。

[0092] （B）成分の含有量は、アルミニウム加工用潤滑油組成物全量に対して、0.01 質量%以上が好ましく、0.03 質量%以上がより好ましく、0.04 質量%以上がさらに好ましい。

（B）成分の含有量は、アルミニウム加工用潤滑油組成物全量に対して、7 質量%以下が好ましく、5 質量%以下がより好ましく、3 質量%以下がさらに好ましい。

（B）成分の含有量が、上記好ましい下限値以上であれば、アルミニウムの加工におけるステインの発生をより抑制することができる。

また、（B）成分の含有量が、上記好ましい上限値以下であれば、（B）成分の基油（A）に対する溶解性がより向上する。

[0093] （B）成分の含有量は、アルミニウム加工用潤滑油組成物全量に対して、例えば、0.01 質量%以上 7 質量%以下が好ましく、0.03 質量%以上 5 質量%以下がより好ましく、0.04 質量%以上 3 質量%以下がさらに好ましい。

[0094] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、(B)成分以外のフェノール系酸化防止剤、アミン系酸化防止剤、及び硫黄系酸化防止剤等の他の酸化防止剤を含有していてもよいが、ステインの発生をより抑制する観点から、(B)成分以外の他の酸化防止剤を含有していないことが好ましい。

[0095] ≪(D)成分：油性剤≫

本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、アルミニウムの摩耗粉による汚れの発生をより抑制する観点から、1価アルコールと1塩基酸とから得られる炭素原子数7～26のエステル(D1)(以下、(D1)成分ともいう)、1価アルコール(D2)(以下、(D2)成分ともいう)及びカルボン酸(D3)(以下、(D3)成分ともいう)からなる群から選択される1種以上の油性剤(D)を含有してもよい。

[0096] ・(D1)成分：1価アルコールと1塩基酸とから得られる炭素原子数7～26のエステル

(D1)成分は、1価アルコールと1塩基酸とから得られる炭素原子数7～26のエステルである。

[0097] ・ ・ 1価アルコール

(D1)成分の原料として使用される1価アルコールとしては、炭素原子数1～25の1価アルコールが挙げられ、該1価アルコールとしては、直鎖状であっても、分岐鎖状であってもよく、また、飽和であっても、不飽和であってもよい。

1価アルコールとして、具体的には、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、オクタノール(カプリルアルコール)、ノナノール、デカノール(カプリンアルコール)、ウンデカノール、ドデカノール(ラウリルアルコール)、トリデカノール、テトラデカノール(ミリスチルアルコール)、ペンタデカノール、ヘキサデカノール(セチルアルコール)、ヘプタデカノール、オクタデカノール(ステアリルアルコール)、ノナデカノール、エイコサノール(アラキジルアルコール)、ヘンエイコサノール、ドコサノール(ベヘニルアルコール)、トリコサノール、テトラコサノール、ペン

タコサノール等の直鎖状の飽和アルコール；2-エチルヘキサノール、イソステアリルアルコール、2-n-オクチル-1-ドデカノール等の分岐鎖状の飽和アルコール；シス-9-ヘキサデセン-1-オール（パルミトレイルアルコール）、9-E-オクタデセン-1-オール（エライジルアルコール）、シス-9-オクタデセン-1-オール（オレイルアルコール）、9-Z, 12-Z-オクタデカジエン-1-オール（リノレイルアルコール）等の直鎖状の不飽和アルコールなどが挙げられる。

[0098] ・ ・ 1 塩基酸

（D1）成分の原料として使用される1塩基酸としては、脂肪酸が挙げられ、具体的には、炭素原子数1～25の脂肪酸が挙げられる。該脂肪酸としては、直鎖状であっても、分岐鎖状であってもよく、また、飽和であっても、不飽和であってもよい。

該脂肪酸としては、上記の中でも、炭素原子数6～24の脂肪酸が好ましい。

[0099] 好適な具体例としては、n-ヘキサン酸、n-ヘプタン酸、n-オクタン酸（カプリル酸）、n-ノナン酸、n-デカン酸（カプリン酸）、n-ウンデカン酸、n-ドデカン酸（ラウリン酸）、n-トリデカン酸、n-テトラデカン酸（ミリスチン酸）、n-ペンタデカン酸、n-ヘキサデカン酸（パルミチン酸）、n-ヘプタデカン酸、n-オクタデカン酸（ステアリン酸）、n-イコサン酸（アラキジン酸）、ドコサン酸（ベヘン酸）、テトラコサン酸（リグノセリン酸）等の直鎖状の飽和脂肪酸；イソヘプタン酸、イソオクタン酸、イソノナン酸、イソデカン酸、イソウンデカン酸、イソドデカン酸、イソトリデカン酸、イソテトラデカン酸、イソペンタデカン酸、イソヘキサデカン酸、イソヘプタデカン酸、イソオクタデカン酸、イソイコサン酸等の分岐鎖状の飽和脂肪酸；9-テトラデセン酸（ミリストレイン酸）、9-ヘキサデセン酸（パルミトレイン酸）、9-オクタデセン酸（オレイン酸）、エイコセン酸、リノール酸（9, 12-オクタデカジエン酸）等の不飽和脂肪酸；これらの脂肪酸を1種以上含む天然由来の脂肪酸（例えば、牛脂

、ヤシ油)などが挙げられる。

[0100] (D 1) 成分は、上記の中でも、1 価アルコールと1 塩基酸とから得られる炭素原子数13～22のエステル(D 1 1) (以下、(D 1 1) 成分ともいう) が好ましい。

(D 1 1) 成分として、具体的には、1 価の直鎖状の飽和アルコールと直鎖状の飽和脂肪酸とから得られる炭素原子数13～22のエステルがより好ましく、ラウリン酸メチル、ラウリン酸エチル、ラウリン酸プロピル、ラウリン酸ブチル、ラウリン酸ペンチル、ラウリン酸ヘキシル、ラウリン酸ヘプチル、ラウリン酸オクチル、ラウリン酸ノニル、ラウリン酸デシル、パルミチン酸メチル、パルミチン酸エチル、パルミチン酸プロピル、パルミチン酸ブチル、パルミチン酸ペンチル、及びパルミチン酸ヘキシルがさらに好ましく、ラウリン酸メチル、及びパルミチン酸ブチル、ステアリン酸ブチルが特に好ましい。

[0101] ・ (D 2) 成分：1 価アルコール

(D 2) 成分は、1 価アルコールであり、上述した(D 1) 成分の原料として使用される1 価アルコールと同様のものが挙げられる。

(D 2) 成分は、その中でも、炭素原子数12～14の1 価アルコール(D 2 1) (以下、(D 2 1) 成分ともいう) が好ましく、炭素原子数12又は14の1 価アルコールがより好ましく、ドデカノール(ラウリルアルコール) 又はテトラデカノール(ミリスチルアルコール) がさらに好ましい。

[0102] ・ (D 3) 成分：カルボン酸

(D 3) 成分は、カルボン酸であり、該カルボン酸は、1 塩基酸でも、多塩基酸でも良いが、1 塩基酸が好ましい。1 塩基酸としては、(D 1) 成分の原料として使用される1 塩基酸と同様のものが挙げられる。その中でも、

(D 3) 成分は、脂肪酸が好ましく、炭素原子数6～24の脂肪酸がより好ましい。

(D 3) 成分として、具体的には、ラウリン酸、オレイン酸が好ましい。

[0103] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物における(D) 成分は、上

記の中でも、(D 1) 成分及び (D 2) 成分からなる群から選択される 1 種以上の油性剤が好ましく、(D 1 1) 成分及び (D 2 1) 成分からなる群から選択される 1 種以上の油性剤がより好ましく、ラウリン酸メチル、パルミチン酸ブチル、ドデカノール（ラウリルアルコール）及びテトラデカノール（ミリスチルアルコール）からなる群から選択される 1 種以上の油性剤がさらに好ましい。

[0104] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物における (D) 成分は、1 種を単独で用いてもよく、2 種以上を混合して用いてもよい。

[0105] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物における (D) 成分の含有量は、アルミニウム加工用潤滑油組成物全量に対して、0.1 質量%以上が好ましく、0.2 質量%以上がより好ましく、0.5 質量%以上がさらに好ましい。

(D) 成分の含有量は、アルミニウム加工用潤滑油組成物全量に対して、1.5 質量%以下が好ましく、1.2 質量%以下がより好ましく、1.1 質量%以下がさらに好ましい。

(D) 成分の含有量が、上記好ましい下限値以上であれば、アルミニウムの摩耗粉による汚れの発生をより抑制することができる。

また、(D) 成分の含有量が、上記好ましい上限値以下であれば、アルミニウムの加工におけるステインの発生をより抑制することができる。

[0106] (D) 成分の含有量は、アルミニウム加工用潤滑油組成物全量に対して、例えば、0.1 質量%以上 1.5 質量%以下が好ましく、0.2 質量%以上 1.2 質量%以下がより好ましく、0.5 質量%以上 1.1 質量%以下がさらに好ましい。

[0107] ≪(C) 成分：ヒドロキシ基及び／又はエーテル結合を有する化合物≫

本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、アルミニウムの摩耗粉による汚れの発生をより抑制する観点から、ヒドロキシ基及び／又はエーテル結合を有する化合物を含有してもよい。なお、上述した (D) 成分に該当するものは、(C) 成分から除かれる。

[0108] (C) 成分として、ヒドロキシ基を有する化合物、エーテル結合を有する化合物、ヒドロキシ基及びエーテル結合を有する化合物であれば、特に限定されない。例えば、下記に示す (C 1) ~ (C 8) 成分が挙げられる。

[0109] (C 1) 成分：数平均分子量が 1 0 0 以上 1 0 0 0 未満であるヒドロキシ基を 3 ~ 6 個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物

(C 2) 成分：前記 (C 1) 成分のヒドロカルビルエーテル又はヒドロカルビルエステル

(C 3) 成分：数平均分子量が 1 0 0 以上 1 0 0 0 未満のポリアルキレングリコール

(C 4) 成分：前記 (C 3) 成分のヒドロカルビルエーテル又はヒドロカルビルエステル

(C 5) 成分：炭素原子数 2 ~ 2 0 の 2 価アルコール

(C 6) 成分：前記 (C 5) 成分のヒドロカルビルエーテル又はヒドロカルビルエステル

(C 7) 成分：炭素原子数 3 ~ 2 0 の 3 価アルコール

(C 8) 成分：前記 (C 7) 成分のヒドロカルビルエーテル又はヒドロカルビルエステル

[0110] ・ (C 1) 成分

(C 1) 成分は、数平均分子量が 1 0 0 以上 1 0 0 0 未満であるヒドロキシ基を 3 ~ 6 個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物である。

なお、本明細書において、数平均分子量とは、ガスクロマトグラムにて標準物質とのリテンションタイムを比較して換算した値を意味する。

なお、構造が特定できない場合又は標準物質が入手できない場合は、カラムに Waters 社製 APC XT カラム、移動相にテトラヒドロフランを用いたゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) (標準物質：ポリスチレン) によって求めたポリスチレン換算値を採用する。

[0111] (C 1) 成分を構成する多価アルコールは、ヒドロキシ基を 3 ~ 6 個有す

る。

該多価アルコールとして、具体的には、グリセリン、ポリグリセリン（例えば、ジグリセリン、トリグリセリン、テトラグリセリン）、トリメチロールアルカン（トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、トリメチロールブタン等）及びこれらの2～4量体、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、1, 2, 4-ブタントリオール、1, 3, 5-ペンタントリオール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、1, 2, 3, 4-ブタンテトラール、ソルビトール、ソルビタン、ソルビトールグリセリン縮合物、アドニトール、アラビトール、キシリトール、マンニトール、イジリトール、タリトール、ズルシトール、並びに、アリトール等の多価アルコール；キシロース、アラビノース、リボース、ラムノース、グルコース、フルクトース、ガラクトース、マンノース、ソルボース、セロビオース、マルトース、イソマルトース、トレハロース、シュクロース等の糖類などを挙げることができる。

[0112] (C 1) 成分を構成する多価アルコールとしては、上記の中でも、工具（ワークロール等）へのアルミニウム凝着量の調整力に優れる点から、グリセリン、トリメチロールアルカン、及びソルビトールからなる群より選ばれる少なくとも1種が好ましい。

[0113] (C 1) 成分を構成するアルキレンオキサイドとしては、炭素原子数2～6、好ましくは炭素原子数2～4のものが用いられる。

炭素原子数2～6のアルキレンオキサイドとして、具体的には、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、1, 2-エポキシブタン（ α -ブチレンオキサイド）、2, 3-エポキシブタン（ β -ブチレンオキサイド）、1, 2-エポキシ-1-メチルプロパン、1, 2-エポキシヘプタン、及び1, 2-エポキシヘキサンが挙げられる。

[0114] (C 1) 成分を構成するアルキレンオキサイドとしては、上記の中でも、工具へのアルミニウムの凝着量の調整力に優れる点からエチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、及びブチレンオキサイドが好ましく、エチレンオ

キサイド、及びプロピレンオキサイドがより好ましい。

[0115] 2種以上のアルキレンオキサイドを用いた場合、オキシアルキレン基の重合形式に特に制限はなく、ランダム共重合でも、ブロック共重合でも良い。また、ヒドロキシ基を3～6個有する多価アルコールにアルキレンオキサイドを付加させる際は、全てのヒドロキシ基に付加させてもよいし、一部のヒドロキシ基のみに付加させてもよいが、工具へのアルミニウム凝着量の調整力に優れる点から全てのヒドロキシ基に付加させた付加物が好ましい。

[0116] (C1) 成分は、数平均分子量が100以上1000未満であり、好ましくは、100以上800未満である。

(C1) 成分の数平均分子量が100以上であれば、基油(A)に対する溶解性がより向上する。また、(C1) 成分の数平均分子量が1000未満であれば、アルミニウムの加工におけるステインの発生をより抑制することができる。

[0117] (C1) 成分は、ヒドロキシ基を3～6個有する多価アルコールにアルキレンオキサイドを付加させる際に、数平均分子量が100以上1000未満となるように反応させたものを用いても良い。ヒドロキシ基を3～6個有する多価アルコールのアルキレンオキサイド付加物の混合物を任意の方法(市販品を含む)で得た後、該混合物を、蒸留やクロマトによって、数平均分子量が100以上1000未満となるように分離したものを用いても良い。

[0118] (C1) 成分としては、上記化合物をそれぞれ単独で用いても、2種以上の混合物として用いてもよい。

[0119] ・ (C2) 成分

(C2) 成分は、上記(C1) のハイドロカルビルエーテル又はハイドロカルビルエステルである。

[0120] (C2) 成分は、(C1) 成分の末端ヒドロキシ基の一部又は全てを、ハイドロカルビルエーテル化又はエステル化させたものである。

[0121] 本明細書において、ハイドロカルビル(ハイドロカルビル基)とは、炭素原子数1～24の炭化水素基を表す。

炭素原子数 1 ～ 24 の炭化水素基として、具体的には、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、直鎖状又は分枝鎖状のペンチル基、直鎖状又は分枝鎖状のヘキシル基、直鎖状又は分枝鎖状のヘプチル基、直鎖状又は分枝鎖状のオクチル基、直鎖状又は分枝鎖状のノニル基、直鎖状又は分枝鎖状のデシル基、直鎖状又は分枝鎖状のウンデシル基、直鎖状又は分枝鎖状のドデシル基、直鎖状又は分枝鎖状のトリデシル基、直鎖状又は分枝鎖状のテトラデシル基、直鎖状又は分枝鎖状のペンタデシル基、直鎖状又は分枝鎖状のヘキサデシル基、直鎖状又は分枝鎖状のヘプタデシル基、直鎖状又は分枝鎖状のオクタデシル基、直鎖状又は分枝鎖状のノナデシル基、直鎖状又は分枝鎖状のイコシル基、直鎖状又は分枝鎖状のヘンイコシル基、直鎖状又は分枝鎖状のドコシル基、直鎖状又は分枝鎖状のトリコシル基、直鎖状又は分枝鎖状のテトラコシル基等の炭素原子数 1 ～ 24 のアルキル基；ビニル基、直鎖状又は分岐鎖状のプロペニル基、直鎖状又は分枝鎖状のブテニル基、直鎖状又は分枝鎖状のペンテニル基、直鎖状又は分枝鎖状のヘキセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のヘプテニル基、直鎖状又は分枝鎖状のオクテニル基、直鎖状又は分枝鎖状のノネニル基、直鎖状又は分枝鎖状のデセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のウンデセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のドデセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のトリデセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のテトラデセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のペンタデセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のヘキサデセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のヘプタデセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のオクタデセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のノナデセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のイコセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のヘンイコセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のドコセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のトリコセニル基、直鎖状又は分枝鎖状のテトラコセニル基等の炭素原子数 2 ～ 24 のアルケニル基；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基等の炭素原子数 5 ～ 7 のシクロアルキル基；メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル基（全ての構造異性体を含む）、メチルエチルシクロペンチル基（全ての

構造異性体を含む)、ジエチルシクロペンチル基(全ての構造異性体を含む)、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基(全ての構造異性体を含む)、メチルエチルシクロヘキシル基(全ての構造異性体を含む)、ジエチルシクロヘキシル基(全ての構造異性体を含む)、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基(全ての構造異性体を含む)、メチルエチルシクロヘプチル基(全ての構造異性体を含む)、ジエチルシクロヘプチル基(全ての構造異性体を含む)等の炭素原子数6~11のアルキルシクロアルキル基;フェニル基、ナフチル基等の炭素原子数6~10のアリール基:トリル基(全ての構造異性体を含む)、キシリル基(全ての構造異性体を含む)、エチルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖状又は分枝鎖状のプロピルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖状又は分枝鎖状のブチルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖状又は分枝鎖状のペンチルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖状又は分枝鎖状のヘキシルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖状又は分枝鎖状のヘプチルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖状又は分枝鎖状のオクチルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖状又は分枝鎖状のノニルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖状又は分枝鎖状のデシルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖状又は分枝鎖状のウンデシルフェニル基(全ての構造異性体を含む)、直鎖状又は分枝鎖状のドデシルフェニル基(全ての構造異性体を含む)等の炭素原子数7~18のアルキルアリール基;ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基(プロピル基の異性体を含む)、フェニルブチル基(ブチル基の異性体を含む)、フェニルペンチル基(ペンチル基の異性体を含む)、フェニルヘキシル基(ヘキシル基の異性体を含む)等の炭素原子数7~12のアリールアルキル基などが挙げられる。

[0122] (C2) 成分を構成するハイドロカルビル基は、炭素原子数1~24の炭化水素基である。その中でも、工具へのアルミニウム凝着量の調整力に優れる点から、炭素原子数2~18の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基、及び炭

素原子数 2 ～ 18 の直鎖状又は分岐鎖状のアルケニル基が好ましく、炭素原子数 3 ～ 12 の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基、及びオレイル基（オレイルアルコールからヒドロキシ基を除いた残基）がより好ましい。

[0123] エステル化に用いる酸としては、通常、カルボン酸が挙げられる。このカルボン酸としては、1 塩基酸でも多塩基酸でもよい。

1 塩基酸としては、上述した（D 1）成分の 1 塩基酸と同様のものが挙げられる。

エステル化に用いる酸としては、上記の中でも、特に炭素原子数 8 ～ 20 の飽和脂肪酸、又は炭素原子数 8 ～ 20 の不飽和脂肪酸、及びこれらの混合物が好ましい。

[0124] （C 2）成分としては、上記化合物をそれぞれ単独で用いても、2 種以上の混合物として用いてもよい。

[0125] ・（C 3）成分

（C 3）成分は、数平均分子量が 100 以上 1000 未満のポリアルキレングリコールであり、具体的には、炭素原子数 2 ～ 6、好ましくは炭素原子数 2 ～ 4 のアルキレンオキサイドを単独重合又は共重合した化合物が挙げられる。

[0126] 炭素原子数 2 ～ 6 のアルキレンオキサイドとしては、具体的には例えば、（C 1）成分を構成するアルキレンオキサイドとして列挙したものが挙げられる。この中でも、工具へのアルミニウム凝着量の調整力に優れる点から、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイド等が好ましく、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイドがより好ましく、プロピレンオキサイドがさらに好ましい。

[0127] なお、ポリアルキレングリコールの調製に 2 種以上のアルキレンオキサイドを用いた場合、オキシアルキレン基の重合形式に特に制限はなく、ランダム共重合でも、ブロック共重合でも良い。

[0128] さらに、（C 3）成分は数平均分子量が 100 以上 1000 未満、好ましくは 120 以上 700 未満である。

数平均分子量が100以上であれば、基油（A）に対する溶解性がより向上する。

また、数平均分子量が1000未満であれば、アルミニウムの加工におけるステインの発生をより抑制することができる。

[0129] なお、（C3）成分としては、アルキレンオキサイドを重合させる際に数平均分子量が100以上1000未満となるように反応させたものを用いても良い。ポリアルキレングリコール混合物を任意の方法（市販品を含む）で得た後、該混合物を、蒸留やクロマトによって、数平均分子量が100以上1000未満となるように分離したものを用いても良い。

[0130] （C3）成分としては、上記の中でも、プロピレンオキサイドを単独重合した化合物が好ましく、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、及びテトラプロピレングリコールからなる群から選択される1種以上の化合物であることがより好ましい。

[0131] （C3）成分としては、上記化合物をそれぞれ単独で用いても、2種以上の混合物として用いてもよいが、アルミニウムの摩耗粉による汚れの発生をより抑制する観点から、2種以上の混合物として用いることが好ましい。

（C3）成分として、具体的には、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、及びテトラプロピレングリコールのいずれか2種以上の混合物であることが特に好ましい。

[0132] ・（C4）成分

（C4）成分は、前記（C3）成分のハイドロカルビルエーテル又はハイドロカルビルエステルである。

（C4）成分は、数平均分子量が100以上1000未満、好ましくは120以上700未満のポリアルキレングリコールを、ハイドロカルビルエーテル化又はエステル化させたものである。

（C4）成分としては、（C3）成分の末端ヒドロキシ基の一部又は全てを、ハイドロカルビルエーテル化又はエステル化させたものが使用できる。

[0133] ハイドロカルビル基として、具体的には、（C2）成分におけるハイドロ

カルビル基と同様の基が挙げられる。

また、エステル化に用いる酸として、具体的には、(C 2)成分におけるエステル化に用いる酸と同様の酸が挙げられる。

[0134] (C 4)成分としては、上記化合物をそれぞれ単独で用いても、2種以上の混合物として用いてもよい。

[0135] ・(C 5)成分

(C 5)成分は、炭素原子数2～20の2価アルコールであり、好ましくは炭素原子数3～18の2価アルコールである。なお、(C 5)成分には分子中にエーテル結合を有する化合物を含まない。

[0136] (C 5)成分として、具体的には、エチレングリコール、1, 3-プロパンジオール、プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 2-ブタンジオール、2-メチル-1, 3-プロパンジオール、1, 5-ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 6-ヘキサジオール、2-エチル-2-メチル-1, 3-プロパンジオール、2-メチル-2, 4-ペンタンジオール、1, 7-ヘプタンジオール、2-メチル-2-プロピル-1, 3-プロパンジオール、2, 2-ジエチル-1, 3-プロパンジオール、1, 8-オクタンジオール、1, 9-ノナンジオール、2-ブチル-2-エチル-1, 3-プロパンジオール、1, 10-デカンジオール、1, 11-ウンデカンジオール、1, 12-ドデカンジオール、1, 13-トリデカンジオール、1, 14-テトラデカンジオール、1, 15-ヘプタデカンジオール、1, 16-ヘキサデカンジオール、1, 17-ヘプタデカンジオール、1, 18-オクタデカンジオール、1, 19-ノナデカンジオール、1, 20-イコサデカンジオール等が挙げられる。

[0137] (C 5)成分は、上記の中でも、工具へのアルミニウム凝着量の調整力に優れる点から、1, 4-ブタンジオール、1, 5-ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 6-ヘキサジオール、2-メチル-2, 4-ペンタンジオール、2-エチル-2-メチル-1, 3-プロパンジオール、1, 7-ヘプタンジオール、1, 8-オクタンジオール、1, 9-ノナンジオ

ール、1, 10-デカンジオール、1, 11-ウンデカンジオール、及び1, 12-ドデカンジオールが好ましい。

[0138] (C5)成分としては、上記化合物をそれぞれ単独で用いても、2種以上の混合物として用いてもよい。

[0139] ・(C6)成分

(C6)成分は、前記(C5)成分のヒドロカルビルエーテル又はヒドロカルビルエステルである。

[0140] ヒドロカルビル基として、具体的には、(C2)成分におけるヒドロカルビル基と同様の基が挙げられる。

また、エステル化に用いる酸として、具体的には、(C2)成分におけるエステル化に用いる酸と同様の酸が挙げられる。

[0141] (C6)成分が、前記(C5)成分のヒドロカルビルエステルである場合、(C6)成分は、(C5)成分の末端のヒドロキシ基の一方をエステル化したもの(部分エステル)であっても良く、両方をエステル化したもの(完全エステル)であっても良いが、アルミニウム凝着量の調整力により優れることから、部分エステルであることが好ましい。

[0142] (C6)成分としては、上記化合物をそれぞれ単独で用いても、2種以上の混合物として用いてもよい。

[0143] ・(C7)成分

(C7)成分は、炭素原子数3～20の3価アルコールである。

(C7)成分は、炭素原子数3～20、好ましくは炭素原子数3～18の3価アルコールである。なお、(C7)成分には分子中にエーテル結合を有する化合物を含まない。

[0144] (C7)成分における3価アルコールとして、具体的には、グリセリン、1, 2, 3-ブタントリオール、1, 2, 4-ブタントリオール、1, 2, 5-ペントントリオール、1, 3, 5-ペントントリオール、1, 2, 3-ペントントリオール、1, 2, 4-ペントントリオール、1, 2, 6-ヘキサントリオール、1, 2, 3-ヘキサントリオール、1, 2, 4-ヘキサン

トリオール、1, 2, 5-ヘキサントリオール、1, 3, 4-ヘキサントリオール、1, 3, 5-ヘキサントリオール、1, 3, 6-ヘキサントリオール、1, 4, 5-ヘキサントリオール、1, 2, 7-ヘプタントリオール、1, 2, 8-オクタントリオール、1, 2, 9-ノナントリオール、1, 2, 10-デカントリオール、1, 2, 11-ウンデカントリオール、1, 2, 12-ドデカントリオール、1, 2, 13-トリデカントリオール、1, 2, 14-テトラデカントリオール、1, 2, 15-ペンタデカントリオール、1, 2, 16-ヘキサデカントリオール、1, 2, 17-ヘプタデカントリオール、1, 2, 18-オクタデカントリオール、1, 2, 19-ノナデカントリオール、1, 2, 20-イコサントリオール等が挙げられる。

[0145] (C7) 成分は、上記の中でも、工具へのアルミニウム凝着量の調整力に優れる点から、1, 2, 12-ドデカントリオール、1, 2, 13-トリデカントリオール、1, 2, 14-テトラデカントリオール、1, 2, 15-ペンタデカントリオール、1, 2, 16-ヘキサデカントリオール、1, 2, 17-ヘプタデカントリオール、1, 2, 18-オクタデカントリオールが好ましい。

[0146] (C7) 成分としては、上記化合物をそれぞれ単独で用いても、2種以上の混合物として用いてもよい。

[0147] ・ (C8) 成分

(C8) 成分は、前記 (C7) のハイドロカルビルエーテル又はハイドロカルビルエステルである。

[0148] ハイドロカルビル基として、具体的には、(C2) 成分におけるハイドロカルビル基と同様の基が挙げられる。

また、エステル化に用いる酸として、具体的には、(C2) 成分におけるエステル化に用いる酸と同様の酸が挙げられる。

[0149] (C8) 成分が、前記 (C7) 成分のハイドロカルビルエステルである場合、(C8) 成分は、(C7) 成分の末端のヒドロキシ基の一つ又は二つをエステル化したもの（部分エステル）であってもよく、全てをエステル化し

たもの（完全エステル）であってもよいが、アルミニウム凝着量の調整力により優れることから、部分エステルであることが好ましい。

[0150] (C 8) 成分としては、上記化合物をそれぞれ単独で用いても、2種以上の混合物として用いてもよい。

[0151] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物における(C)成分の含有量は、アルミニウム加工用潤滑油組成物全量に対して、0.005質量%以上が好ましく、0.01質量%以上がより好ましく、0.03質量%以上がさらに好ましい。

(C)成分の含有量は、アルミニウム加工用潤滑油組成物全量に対して、5質量%以下が好ましく、2質量%以下がより好ましく、1.5質量%以下がさらに好ましく、1.2質量%以下が特に好ましい。

[0152] (C)成分の含有量が、上記好ましい下限値以上であれば、アルミニウムの摩耗粉による汚れの発生をより抑制することができる。

また、(C)成分の含有量が、上記好ましい上限値以下であれば、(C)成分の基油(A)への溶解性が向上する。

[0153] (C)成分の含有量は、アルミニウム加工用潤滑油組成物全量に対して、例えば、0.005質量%以上5質量%以下が好ましく、0.01質量%以上2質量%以下がより好ましく、0.03質量%以上1.5質量%以下がさらに好ましく、0.03質量%以上1.2質量%以下が特に好ましい。

[0154] (C)成分は、上述した(C 1)～(C 8)成分の少なくとも1種であることが好ましく、(C 3)成分、(C 4)成分、(C 5)成分、及び(C 8)成分の少なくとも1種であることがより好ましく、(C 3)成分、(C 4)成分及び(C 8)成分の少なくとも1種であることがさらに好ましく、(C 3)成分であることが特に好ましい。

(C)成分中の(C 3)成分の割合は、アルミニウムの摩耗粉による汚れの発生をより抑制する観点から、(C)成分の総質量に対し、50質量%以上が好ましく、75質量%以上がより好ましく、100質量%がさらに好ましい。

[0155] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、本発明の効果を損なわない範囲で、直鎖状オレフィン、極圧添加剤、さび止め剤、腐食防止剤、消泡剤等をさらに含有してもよい。

[0156] ・直鎖状オレフィン

直鎖状オレフィンとしては、例えば、炭素原子数6～40の直鎖状オレフィンが挙げられ、その中でも、炭素原子数8～40の直鎖状オレフィンが好ましく、炭素原子数12～40の直鎖状オレフィンがより好ましい。

[0157] 直鎖状オレフィン、分子内に二重結合を1つ有しているものであっても、2つ以上有しているものであっても良いが、二重結合を1つ有しているものが好ましい。

また、二重結合の位置についても特に制限はないが、得られるアルミニウム加工用潤滑油組成物がより潤滑性に優れることから、末端に二重結合を有していること、すなわち、 $n-\alpha$ -オレフィンであることが好ましい。

[0158] 直鎖状オレフィンとして、具体的には、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、1-イコセン又はこれらの2種以上の混合物等が挙げられる。

[0159] 直鎖状オレフィンとしては、様々な製法によって得たものを用いることができるが、例えばエチレンを通常的手段で重合させて得たエチレンオリゴマーを使用することができる。

[0160] 直鎖状オレフィンは、1種単独で用いても、2種以上の混合物として用いてもよい。

直鎖状オレフィンの含有量は、アルミニウム加工用潤滑油組成物全量に対して、例えば、1質量%以上30質量%以下が好ましく、3質量%以上25質量%以下がより好ましく、5質量%以上20質量%以下がさらに好ましい。

[0161] ・極圧添加剤

極圧添加剤として、具体的には、トリクレジルフォスフェート等のリン系化合物、及びジアルキルジチオリン酸亜鉛等の有機金属化合物が挙げられる。

。

[0162] ・さび止め剤

さび止め剤として、具体的には、オレイン酸などの脂肪酸の塩、ジノニルナフタレンスルホネートなどのスルホン酸塩、ソルビタンモノオレエートなどの多価アルコールの部分エステル、アミン及びその誘導体、リン酸エステル及びその誘導体等が挙げられる。

[0163] ・腐食防止剤

腐食防止剤としては、ベンゾトリアゾール等が挙げられる。

[0164] ・消泡剤

消泡剤としては、シリコーン系消泡剤等が挙げられる。

[0165] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物として、具体的には、基油（A）及び（B）成分を含有するアルミニウム加工用潤滑油組成物、基油（A）及び（C）成分を含有するアルミニウム加工用潤滑油組成物、基油（A）及び（D）成分を含有するアルミニウム加工用潤滑油組成物、基油（A）、（B）成分及び（D）成分を含有するアルミニウム加工用潤滑油組成物、基油（A）、（B）成分及び（C）成分を含有するアルミニウム加工用潤滑油組成物、基油（A）、（B）成分、（D）成分及び（C）成分を含有するアルミニウム加工用潤滑油組成物が挙げられる。

上記の中でも、基油（A）及び（B）成分を含有するアルミニウム加工用潤滑油組成物が好ましく、基油（A）、（B）成分及び（D）成分を含有するアルミニウム加工用潤滑油組成物がより好ましく、基油（A）、（B）成分、（D）成分及び（C）成分を含有するアルミニウム加工用潤滑油組成物がさらに好ましい。

[0166] より具体的には、基油（A）と、（B）成分と、（D 1 1）成分及び／又は（D 1 2）成分と、（C 3）成分とからなるアルミニウム加工用潤滑油組成物が好ましい。

[0167] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物が、基油（A）に加えて、さらに（B）成分を含有する場合、アルミニウムの加工におけるステイン発

生をより効果的に抑制できる。

[0168] また、本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物が、基油（A）に加えて、さらに（D）成分を含有する場合、アルミニウムの加工におけるステイン発生を効果的に抑制できることに加えて、加工中に発生したアルミニウムの摩耗粉による汚れを効果的に抑制できる。

[0169] また、本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物が、基油（A）に加えて、さらに（B）成分、（D）成分及び（C）成分を含有する場合、アルミニウムの加工におけるステイン発生をより効果的に抑制でき、加工中に発生したアルミニウムの摩耗粉による汚れをより効果的に抑制できる。

[0170] 本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、アルミニウムを加工する際に用いた場合、良好な効果を発揮するものである。該加工としては、冷間圧延、絞り、しごき、引き抜き、プレス、切削、研削加工等が挙げられる。

本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、特にアルミニウムを冷間圧延する際に用いると、良好な効果を発揮する。すなわち、本実施形態のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、アルミニウム冷間圧延用潤滑油組成物であることが好ましい。

実施例

[0171] 以下、本発明の効果を実施例及び比較例を用いて詳細に説明するが、本発明は下記の実施例に限定されるものではない。

[0172] アルミニウム加工用潤滑油組成物の原料として用いた基油（鉱油）の初留点（℃）、5%留出温度（℃）、「5%留出温度－初留点」、95%留出温度（℃）、終点（℃）、「終点－95%留出温度」、表面張力（mN/m）、及び40℃における動粘度（mm²/s）を表1に示す。

[0173] なお、初留点、5%留出温度、95%留出温度、及び終点は、JIS K 2254の常圧法に準拠して測定した値である。

25℃における表面張力は、JIS K 2241の方法に準拠して測定した値である。

40℃における動粘度は、JIS K 2283-2000「原油及び石油製品—動粘度試験方法及び粘度指数算出方法」に準拠して測定した値である。

[0174] また、アルミニウム加工用潤滑油組成物の原料として用いた基油の芳香族分、ナフテン分、及びパラフィン分を表2に示す。

なお、基油の芳香族分は、JIS K 2536「石油製品—炭化水素タイプ試験」の蛍光指示薬吸着法に準拠して測定した。

[0175] 基油のナフテン分及びパラフィン分は、F I イオン化（ガラスリザーバ使用）による質量分析法により得られた分子イオン強度をもって、これらの割合を決定した。

以下にその測定法を具体的に示す。

[0176] （1）直径18mm、長さ980mmの溶出クロマト用吸着管に、呼び径74～149μmのシリカゲル（富士シリシア化学（株）製grade923）120gを充填した。該シリカゲルは、約175℃、3時間の乾燥により活性化されたものである。

（2）該吸着管にn-ペンタン75mLを注入し、シリカゲルを予め湿らせた。

（3）各基油約2gを精秤し、等容量のn-ペンタンで希釈し、得られた試料溶液を該吸着管に注入した。

（4）n-ペンタンで希釈した各基油の液面がシリカゲル上端に達したとき、飽和炭化水素成分を分離するために、n-ペンタン140mLを注入し、吸着管の下端より溶出液を回収した。

（5）回収した溶出液をロータリーエバポレーターにかけて溶媒を留去し、飽和炭化水素成分を得た。

（6）飽和炭化水素成分のタイプ分析を、質量分析計で行った。

質量分析におけるイオン化方法としては、ガラスリザーバを使用したF I イオン化法が用いられ、質量分析計としては、日本電子社製、JMS-AX505Hを使用した。

[0177] 測定条件を以下に示す。

加速電圧：3.0 kV、カソード電圧：−5〜−6 kV、分解能：約500、エミッター：カーボン、エミッター電流：5 mA、測定範囲：質量数35〜700、補助オープン温度：300℃、セパレータ温度：300℃、主要オープン温度：350℃、試料注入量：1 μL。

[0178] 質量分析法によって得られた分子イオンを、同位体補正した後、その質量数からパラフィン類 (C_nH_{2n+2}) とナフテン類 (C_nH_{2n} 、 C_nH_{2n-2} 、 C_nH_{2n-4} ・・・) の2タイプに分類・整理する。次いで、それぞれの各タイプのイオン強度の分率を求め、飽和炭化水素成分全体に対する各タイプの含有量を定めた。次いで、飽和炭化水素成分の含有量をもとに、各基油全体に対するパラフィン分、ナフテン分の各含有量を求めた。

[0179] [表1]

基油	初留点 (°C)	5% 留出温度 (°C)	5% 留出温度 −初留点	95% 留出温度 (°C)	終点 (°C)	終点 −95% 留出温度	表面張力 (mN/m)	動粘度 (mm ² /s)
(A)−1	209.0	212.5	3.5	234.5	243.0	8.5	25.8	1.675
(A)−2	222.5	224.0	1.5	230.0	237.5	7.5	26.0	1.910
(A)−3	244.0	249.5	5.5	273.5	286.5	13.0	25.4	2.466
(A)−4	243.5	247.5	4.0	253.5	259.0	5.5	26.0	2.497
(A)−5	280.0	286.5	6.5	294.5	297.5	3.0	26.4	4.019
(A)−6	297.0	304.0	7.0	310.5	312.0	1.5	27.3	4.979
(O)−1	220.0	235.0	15.0	240.0	246.0	6.0	26.1	2.033
(O)−2	223.0	228.0	5.0	234.0	251.0	17.0	26.0	2.071
(O)−3	294.0	310.0	16.0	317.0	321.0	4.0	26.6	4.962
(O)−4	297.0	303.0	6.0	309.0	326.0	17.0	26.3	4.997
(O)−5	294.5	300.5	6.0	299.0	302.0	3.0	28.7	4.929

[0180]

[表2]

基油	芳香族分 (容量%)	ナフテン分 (容量%)	パラフィン分 (容量%)
(A)－1	0.3	74.5	25.2
(A)－2	0.2	72.8	27.0
(A)－3	0.2	66.9	32.9
(A)－4	0.2	68.6	31.2
(A)－5	0.2	64.4	35.4
(A)－6	0.2	60.1	39.7
(O)－1	0.2	70.0	29.8
(O)－2	0.1	59.8	40.1
(O)－3	0.3	64.5	35.2
(O)－4	0.3	67.1	32.6
(O)－5	0.2	70.1	29.7

[0181] <アルミニウム加工用潤滑油組成物の調製>

(実施例1～35、比較例1～5)

表1に示す各成分を用いて、各例のアルミニウム加工用潤滑油組成物をそれぞれ調製した。

なお、実施例1～6及び比較例1～5においては、アルミニウム加工用潤滑油組成物は上記基油のみからなる。

[0182] [ステインの評価]

アルミニウム加工用潤滑油組成物の滴下量を変えて2つの試験を行い、ステインを評価した（ステインの評価1及びステインの評価2）。

ステインの評価1は、実際に圧延されたアルミニウムに生じるステインの発生度合いと良い相関が認められている評価である。

ステインの評価2は、アルミニウムに過剰なアルミニウム加工用潤滑油組成物が付着した場合を想定した評価であり、ステインの評価1より厳しい条件である。

これらの結果を表3～6に示す。

[0183] <ステインの評価1>

試験片としては、JIS K 2241に規定される試験片の調整に準拠し、溶剤及びメタノールにて洗浄したA1050材製のアルミ板（60mm

× 80 mm × 0.2 mm) を用いた。

試験片を水平に保持し、中央部に各例のアルミニウム加工用潤滑油組成物を 0.05 mL ずつ滴下した。その後、直ちに同様の別の試験片を、各例のアルミニウム加工用潤滑油組成物が滴下された試験片の上部に載せ、さらに、その上に 100 g の分銅を載せた。これらをオープン内で水平に静置し、室温 (25℃) から 350℃ まで 90 分かけて昇温し、350℃ で 60 分間加熱した。その後、オープンの電源を切り自然冷却させた。これらを室温 (25℃) まで冷却した後、試験片同士で油剤を挟み込んだ面に生じるステイン (変色) を目視で評価した。

《評価基準》

J I S K 2241 に規定されるさび発生の数え方に準拠し、ステインが生じた面積を A 級から E 級に分類し、評価した。A 級を 1 点、B 級を 2 点、C 級を 3 点、D 級を 4 点、E 級を 5 点とし、1 つのアルミニウム加工用潤滑油組成物に対し、同時に 3 回の試験を行った。3 回の試験の平均点から、ステインの評価を以下の基準で行った。

A : 1 点

B : 1 点を超え 2 点以下

C : 2 点を超え 3 点以下

D : 3 点を超え 4 点以下

E : 4 点超

[0184] <ステインの評価 2>

各例のアルミニウム加工用潤滑油組成物の滴下量を、0.3 mL に変更したこと以外は、上記<ステインの評価 1>と同様の方法でステインの評価を行った。

なお、「－」は、評価を行っていないことを示す。

[0185] [摩耗粉発生量の評価]

下記の条件により、ワークロールで、長さ 300 m のアルミニウムコイルを 3 コイル連続で、各例 (実施例 13 ~ 35) のアルミニウム加工用潤滑油

組成物を用いて、圧延した。圧延後のタンクに回収された各例のアルミニウム加工用潤滑油組成物中のアルミニウム量を、原子吸光法により測定し、各例のアルミニウム加工用潤滑油組成物中のアルミニウム濃度を求めた。

また、圧延後のアルミニウム表面に付着している摩耗粉を脱脂綿により拭き取り、拭き取った摩耗粉を原子吸光法により測定し、圧延後のアルミニウム表面に付着している摩耗粉量を求めた。

各例のアルミニウム加工用潤滑油組成物中のアルミニウム量、圧延後のアルミニウム表面に付着している摩耗粉量ともに、圧延材 1 m^2 を圧延する際の数値として換算し、両者の合計（各例のアルミニウム加工用潤滑油組成物中のアルミニウム量＋圧延後のアルミニウム表面に付着している摩耗粉量）を摩耗粉発生量とした。

圧延速度： 300 m/min

圧下率： 50%

その結果を「摩耗粉発生量 (mg/m^2)」として、表5及び6に示す。

[0186]

[表3]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12
基油 (A)	(A)-1	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(A)-2	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(A)-3	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-
	(A)-4	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-
	(A)-5	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
	(A)-6	-	-	-	-	100	99.95	99.9	99.7	99	97	99.97
酸化 防止剤 (B)	(B)-1	-	-	-	-	-	0.05	0.1	0.3	1	3	0.03
40°Cにおける 動粘度	1.675	1.910	2.466	2.497	4.019	4.979	5.001	4.997	5.014	5.020	5.015	5.004
ステインの評価1	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A
ステインの評価2	-	-	-	-	-	B	A	A	A	A	A	B

[表4]

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
基油 (A)	(O)－1	100	－	－	－	－
	(O)－2	－	100	－	－	－
	(O)－3	－	－	100	－	－
	(O)－4	－	－	－	100	－
	(O)－5	－	－	－	－	100
40℃における 動粘度		2. 033	2. 071	4. 962	4. 997	4. 929
ステインの評価1		C	C	C	C	C
ステインの評価2		－	－	－	－	－

[0188]

[表5]

	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17	実施例 18	実施例 19	実施例 20	実施例 21	実施例 22	実施例 23	実施例 24
基油 (A)	(A)－4	98. 9	94. 9	89. 9	94. 9	98. 9	94. 9	89. 9	94. 9	94. 9	94. 8	94. 6
酸化 防止剤 (B)	(B)－1	0. 1	0. 1	0. 1	0. 1	0. 1	0. 1	0. 1	0. 1	0. 1	0. 1	0. 1
油性剤 (D)	(D)－1	1	5	10	－	－	－	－	4	4	4	4
	(D)－2	－	－	－	5	－	－	－	－	－	－	－
	(D)－3	－	－	－	－	1	5	10	1	1	1	1
	(D)－4	－	－	－	－	－	－	5	－	－	－	－
ヒドロキシ基 及び／又は エーテル 結合を 有する 化合物 (C)	(C)－2	－	－	－	－	－	－	－	－	0. 05	0. 1	0. 3
40℃における 動粘度	2. 531	2. 640	2. 799	2. 648	2. 499	2. 494	2. 484	2. 592	2. 638	2. 640	2. 641	2. 646
ステインの評価1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
ステインの評価2	－	A	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
摩耗粉発生量 (mg/m ²)	3. 64	3. 71	4. 30	3. 87	4. 09	4. 06	4. 82	4. 55	4. 15	2. 04	1. 88	1. 96

[0189]

[表6]

	実施例 25	実施例 26	実施例 27	実施例 28	実施例 29	実施例 30	実施例 31	実施例 32	実施例 33	実施例 34	実施例 35
基油 (A)	—	—	—	—	94.6	—	—	—	—	—	—
(D)−1	—	—	—	—	94.6	—	—	—	—	—	—
(D)−2	93.9	94.6	94.6	94.6	—	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6	95
酸化 防止剤 (B)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	—
(B)−1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	—
油性剤 (D)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
(D)−1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
(D)−2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(D)−3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—
(D)−4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ヒドロキシ基 及び／又は エーテル 結合を 有する 化合物 (C)	—	0.3	—	0.06	0.06	0.09	0.07	0.13	—	—	—
(C)−2	—	0.3	—	0.06	0.06	0.09	0.07	0.13	—	—	—
(C)−2	1	—	—	0.18	0.18	0.12	0.23	0.17	0.23	0.17	—
(C)−2	—	—	0.3	0.06	0.06	0.09	—	—	0.07	0.13	—
40℃における 動粘度	2.652	2.620	2.623	2.621	2.019	2.619	2.622	2.621	2.622	2.623	2.641
ステインの評価1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
ステインの評価2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	B
摩耗粉発生量 (mg/m ²)	1.77	2.44	2.01	1.03	0.99	1.11	1.02	1.09	0.97	1.15	3.77

[0190] 表3～6中、各略号はそれぞれ以下の意味を有する。表中の数値は、アルミニウム加工用潤滑油組成物の全量100質量%に対する含有量（質量%）である。

[0191] (A) - 1 ~ (A) - 6、(O) - 1 ~ (O) - 5 : 表 1 及び 2 に示す基油

(B) - 1 : 2, 6 - ジターシャリーブチル - p - クレゾール

(D) - 1 : ラウリルアルコール

(D) - 2 : ミリスチルアルコール

(D) - 3 : ラウリン酸メチル

(D) - 4 : パルミチン酸ブチル

[0192] (C) - 1 : ジプロピレングリコール

(C) - 2 : トリプロピレングリコール

(C) - 3 : テトラプロピレングリコール

[0193] 表 3 及び 4 に示すように、実施例のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、ステイン発生を効果的に抑制している。また、(B) 成分を含有する実施例 7 ~ 12 (特に実施例 7 ~ 11) は、より厳しい条件であるステインの評価 2 においても、ステイン発生を効果的に抑制している。

[0194] 表 5 及び 6 に示すように、(A) 成分に加えて、(D) 成分及び／又は (C) 成分を含有する実施例 13 ~ 35 のアルミニウム加工用潤滑油組成物は、ステイン発生を効果的に抑制している。さらに、摩耗粉発生量が少ないため、アルミニウムの摩耗粉による汚れを効果的に抑制していることがわかる。

[0195] 以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれら実施例に限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。本発明は前述した説明によって限定されることなく、添付のクレームの範囲によってのみ限定される。

請求の範囲

- [請求項1] J I S K 2 2 5 4 の常圧法によって求めた 5 % 留出温度と、初留点との差（5 % 留出温度－初留点）が、1 3 °C 以下であり、かつ、J I S K 2 2 5 4 の常圧法によって求めた終点と、9 5 % 留出温度との差（終点－9 5 % 留出温度）が、1 5 °C 以下であり、
J I S K 2 2 4 1 の方法により求められる 2 5 °C における表面張力が、2 8 m N / m 以下であり、
4 0 °C における動粘度が 1 . 5 m m ² / s 以上 7 . 0 m m ² / s 以下である、アルミニウム加工油基油。
- [請求項2] 請求項 1 に記載のアルミニウム加工油基油を含有し、
4 0 °C における動粘度が 1 . 5 m m ² / s 以上 7 . 0 m m ² / s 以下である、アルミニウム加工用潤滑油組成物。
- [請求項3] さらに、2, 6－ジターシャリーブチルー p－クレゾール（B）を含有する、請求項 2 に記載のアルミニウム加工用潤滑油組成物。
- [請求項4] さらに、1 価アルコールと 1 塩基酸とから得られる炭素原子数 7 ～ 2 6 のエステル（D 1）、1 価アルコール（D 2）及びカルボン酸（D 3）からなる群から選択される 1 種以上の油性剤（D）を含有する、請求項 2 又は 3 に記載のアルミニウム加工用潤滑油組成物。
- [請求項5] さらに、ヒドロキシ基及び／又はエーテル結合を有する化合物（C）（前記化合物（C）は前記油性剤（D）を含まない）を含有する、請求項 2 ～ 4 のいずれか一項に記載のアルミニウム加工用潤滑油組成物。
- [請求項6] 前記ヒドロキシ基及び／又はエーテル結合を有する化合物（C）は、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、及びテトラプロピレングリコールからなる群から選択される 1 種以上の化合物である、請求項 5 に記載のアルミニウム加工用潤滑油組成物。
- [請求項7] アルミニウムの冷間圧延に用いられる、請求項 2 ～ 6 のいずれか一項に記載のアルミニウム加工用潤滑油組成物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/042622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. C10M171/02 (2006.01)i, C10M169/04 (2006.01)i, C10M129/08 (2006.01)n, C10M129/10 (2006.01)n, C10M129/16 (2006.01)n, C10M129/26 (2006.01)n, C10N20/00 (2006.01)n, C10N20/02 (2006.01)n, C10N30/00 (2006.01)n, C10N40/24 (2006.01)n
 FI: C10M171/02, C10M169/04, C10N20:00 A, C10N20:02, C10N30:00 Z, C10N40:24 A, C10M129/08, C10M129/10, C10M129/16, C10M129/26

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)

Int. Cl. C10M101/00-177/00

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2000-169865 A (NIPPON MITSUBISHI OIL CORP.) 20	1-4, 7
Y	June 2000, claim 1, paragraphs [0014], [0015], tables 1, 2	3-7
X	EP 3315587 A1 (TOTAL MARKETING SERVICES) 02 May	1-2, 7
Y	2018, claim 1, paragraph [0114], examples 1-2	3-7
Y	JP 2015-183120 A (JX NIPPON OIL & ENERGY CORP.) 22 October 2015, claims 1, 7, paragraphs [0026], [0027], [0067], [0078], [0079], [0082], table 1	3-7



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
07.01.2021

Date of mailing of the international search report
19.01.2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/042622

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 59-176398 A (TOKUSHU TORYO KK) 05 October 1984, page 5, upper left column, line 17 to upper right column, line 13, page 6, lower left column, lines 12-15, page 7, upper left column, lines 16-19, page 7, lower left column, line 17 to lower right column, line 2	1-7
A	WO 1998/04657 A1 (EXXON RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY) 05 May 1998, claims, examples, table 1	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/042622

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2000-169865 A	20.06.2000	(Family: none)	
EP 3315587 A1	02.05.2018	US 2019/0264120 A1	
		WO 2018/078022 A1	
		CN 110139916 A	
JP 2015-183120 A	22.10.2015	CN 104946354 A	
JP 59-176398 A	05.10.1984	(Family: none)	
WO 1998/04657 A1	05.05.1998	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C10M 171/02(2006.01)i; C10M 169/04(2006.01)i; C10M 129/08(2006.01)n; C10M 129/10(2006.01)n; C10M 129/16(2006.01)n; C10M 129/26(2006.01)n; C10N 20/00(2006.01)n; C10N 20/02(2006.01)n; C10N 30/00(2006.01)n; C10N 40/24(2006.01)n FI: C10M171/02; C10M169/04; C10N20:00 A; C10N20:02; C10N30:00 Z; C10N40:24 A; C10M129/08; C10M129/10; C10M129/16; C10M129/26																							
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）） C10M101/00-177/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年													
日本国実用新案公報	1922-1996年																						
日本国公開実用新案公報	1971-2021年																						
日本国実用新案登録公報	1996-2021年																						
日本国登録実用新案公報	1994-2021年																						
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2000-169865 A（日石三菱株式会社）20.06.2000（2000-06-20） 請求項1、[0014]-[0015]、表1-2</td> <td>1-4, 7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>3-7</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>EP 3315587 A1（TOTAL MARKETING SERVICES）02.05.2018（2018-05-02） Claim 1、[0114]、EX.1-EX.2</td> <td>1-2, 7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>3-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2015-183120 A（J X 日鉱日石エネルギー株式会社）22.10.2015（2015-10-22） 請求項1, 7、[0026]-[0027][0067][0078]-[0079][0082]、表1</td> <td>3-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 59-176398 A（マークテック株式会社）05.10.1984（1984-10-05） 第5頁左上欄第17行-同頁右上欄第13行、第6頁左下欄第12-15行、第7頁左上欄 第16-19行、第7頁左下欄第17行-同頁右下欄第2行</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table>			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 2000-169865 A（日石三菱株式会社）20.06.2000（2000-06-20） 請求項1、[0014]-[0015]、表1-2	1-4, 7	Y		3-7	X	EP 3315587 A1（TOTAL MARKETING SERVICES）02.05.2018（2018-05-02） Claim 1、[0114]、EX.1-EX.2	1-2, 7	Y		3-7	Y	JP 2015-183120 A（J X 日鉱日石エネルギー株式会社）22.10.2015（2015-10-22） 請求項1, 7、[0026]-[0027][0067][0078]-[0079][0082]、表1	3-7	A	JP 59-176398 A（マークテック株式会社）05.10.1984（1984-10-05） 第5頁左上欄第17行-同頁右上欄第13行、第6頁左下欄第12-15行、第7頁左上欄 第16-19行、第7頁左下欄第17行-同頁右下欄第2行	1-7
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 2000-169865 A（日石三菱株式会社）20.06.2000（2000-06-20） 請求項1、[0014]-[0015]、表1-2	1-4, 7																					
Y		3-7																					
X	EP 3315587 A1（TOTAL MARKETING SERVICES）02.05.2018（2018-05-02） Claim 1、[0114]、EX.1-EX.2	1-2, 7																					
Y		3-7																					
Y	JP 2015-183120 A（J X 日鉱日石エネルギー株式会社）22.10.2015（2015-10-22） 請求項1, 7、[0026]-[0027][0067][0078]-[0079][0082]、表1	3-7																					
A	JP 59-176398 A（マークテック株式会社）05.10.1984（1984-10-05） 第5頁左上欄第17行-同頁右上欄第13行、第6頁左下欄第12-15行、第7頁左上欄 第16-19行、第7頁左下欄第17行-同頁右下欄第2行	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 07.01.2021		国際調査報告の発送日 19.01.2021																					
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） 澤村 茂実 4V 9158 電話番号 03-3581-1101 内線 3480																					

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
A	WO 1998/04657 A1 (EXXON RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY) 05.05.1998 (1998 - 05 - 05) Claims、Examples、TABLE 1	1-7

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/JP2020/042622

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2000-169865	A	20.06.2000	(ファミリーなし)	
EP	3315587	A1	02.05.2018	US 2019/0264120	A1
				WO 2018/078022	A1
				CN 110139916	A
JP	2015-183120	A	22.10.2015	CN 104946354	A
JP	59-176398	A	05.10.1984	(ファミリーなし)	
WO	1998/04657	A1	05.05.1998	(ファミリーなし)	