(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118946652 A
(43)申请公布日 2024.11.12

(21)申请号 202380030923.9
(22)申请日 2023.03.17
(30)优先权数据
2022-060211 2022.03.31 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.09.26
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/010505 2023.03.17
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/189696 JA 2023.10.05
(71)申请人 出光兴产株式会社
地址 日本东京都千代田区大手町一丁目2番1号
(72)发明人 大木启司 山下润
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 梅黎 张华
(51)Int.Cl.
C10M 169/04(2006.01)
C10N 30/00(2006.01)
C10N 30/04(2006.01)
C10N 40/25(2006.01)
C10M 101/02(2006.01)
C10M 105/32(2006.01)
C10M 105/36(2006.01)
C10M 105/38(2006.01)
C10M 129/10(2006.01)
C10M 133/12(2006.01)
C10M 133/40(2006.01)

权利要求书1页 说明书20页

(54)发明名称

润滑油组合物

(57)摘要

提供润滑油组合物,其含有:包含酯系基础油(A1)的基础油(A)、和受阻胺系化合物(B),其中,成分(B)的含量以所述润滑油组合物的总量为基准计为0.60~10.0质量%。

CN 118946652 A

1.润滑油组合物,其含有:包含酯系基础油(A1)的基础油(A)、和受阻胺系化合物(B),其中,

成分(B)的含量以所述润滑油组合物的总量为基准计为0.60～10.0质量%。

2.根据权利要求1所述的润滑油组合物,其中,成分(A1)的含有比例以成分(A)的总量为基准计为10～100质量%。

3.根据权利要求1或2所述的润滑油组合物,其中,成分(A1)包含选自多元醇酯(A11)和二酯(A12)中的一种以上。

4.根据权利要求1～3中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分(A)在包含酯系基础油(A1)的同时任选地包含矿物油(A2),

矿物油(A2)的含有比例以成分(A)的总量为基准计为90质量%以下。

5.根据权利要求1～3中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分(A)在包含酯系基础油(A1)的同时任选地包含矿物油(A2),

矿物油(A2)的含有比例以成分(A)的总量为基准计为40质量%以下。

6.根据权利要求4或5所述的润滑油组合物,其中,成分(A)在包含酯系基础油(A1)的同时包含矿物油(A2)。

7.根据权利要求1～6中任一项所述的润滑油组合物,其中,相对于成分(A)的总量100质量份,成分(B)的含量为2.5质量份以上且50.0质量份以下。

8.根据权利要求1～7中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分(B)的含量以所述润滑油组合物的总量为基准计为2.50～10.0质量%。

9.根据权利要求1～6中任一项所述的润滑油组合物,其中,进一步包含不属于成分(B)的抗氧化剂(C)。

10.根据权利要求9所述的润滑油组合物,其中,成分(C)包含选自受阻胺系化合物以外的胺系抗氧化剂(C1)和酚系抗氧化剂(C2)中的一种以上。

11.根据权利要求9或10所述的润滑油组合物,其中,相对于成分(B)的总量100质量份,成分(C)的含量为1.0质量份以上且100质量份以下。

12.根据权利要求1～11中任一项所述的润滑油组合物,其中,金属系清净剂的经金属原子换算的含量以所述润滑油组合物的总量为基准计小于50质量ppm。

13.根据权利要求1～12中任一项所述的润滑油组合物,其用于混合动力系统的内燃机的润滑。

14.内燃机,其填充有根据权利要求1～13中任一项所述的润滑油组合物,并装载于混合动力系统中。

15.内燃机的润滑方法,其中,将根据权利要求1～13中任一项所述的润滑油组合物应用于装载于混合动力系统中的内燃机。

润滑油组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及润滑油组合物、填充有该润滑油组合物的内燃机、和该润滑油组合物的使用方法。

背景技术

[0002] 近年来,全球规模的环境限制逐渐变得严格,尤其是与汽车有关的状况中,燃费限制、排气限制等正在变得严格。其背景有全球变暖等环境问题以及因对石油资源枯竭的担心而进行的资源保护。从这样的近年来的状况来看,为了降低由汽车的废气引起的大气污染,与内燃机一起装载了电动机的混合动力汽车的生产比率提高。

[0003] 然而,对于混合动力汽车的内燃机的润滑油,虽然可使用与以往的仅用内燃机驱动的汽车的内燃机用润滑油相同的发动机油,但正在进行与混合动力汽车的使用环境相适应的内燃机用润滑油的开发。

[0004] 例如,在专利文献1中公开了混合动力汽车的内燃机用润滑油组合物,其在100N氢化精制矿物油中含有受阻胺化合物、胺系抗氧化剂、金属系清净剂和有机二硫代磷酸锌,以规定比例含有受阻胺化合物和胺系抗氧化剂。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2016-180069号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 在这样的状况下,例如需求一种润滑油组合物,其使高温清净性和长期性(ロソグドレィン性)这样的特性进一步提高、且可适合用于具有内燃机和电动机作为动力源的混合动力系统的内燃机。

[0010] 用于解决课题的方案

[0011] 本发明人等反复进行了深入研究,结果发现,通过制成在包含酯系基础油的基础油中含有规定量的受阻胺系化合物的润滑油组合物,能够解决上述课题。具体地,本发明公开了以下方案。

[0012] [1]润滑油组合物,其含有:包含酯系基础油(A1)的基础油(A)、和受阻胺系化合物(B),其中,

[0013] 成分(B)的含量以所述润滑油组合物的总量为基准计为0.60~10.0质量%。

[0014] [2]内燃机,其填充有上述[1]所述的润滑油组合物,并装载于混合动力系统中。

[0015] [3]内燃机的润滑方法,其中,将上述[1]所述的润滑油组合物应用于装载于混合动力系统中的内燃机。

[0016] 发明的效果

[0017] 对于本发明的合适的一个方式的润滑油组合物而言,高温清净性和长期性优异,

在更合适的方式中,除了这些特性之外,而且即使在混入水分的情况下也能够维持优异的长期性。因此,本发明的一个方式的润滑油组合物可适合用于混合动力系统的内燃机的润滑。

具体实施方式

[0018] 对于本说明书中记载的数值范围,可以将上限值和下限值任意地组合。例如,在作为数值范围记载为“优选为30～100,更优选为40～80”的情况下,“30～80”这样的范围或“40～100”这样的范围也包含在本说明书所记载的数值范围内。

[0019] 另外,作为本说明书中记载的数值范围,例如“60～100”这样的记载是指“60以上(60或超过60)且100以下(100或小于100)”的范围。

[0020] 进而,在本说明书记载的上限值和下限值的限定中,可以从各个选项中适当选择,并任意地组合来限定下限值～上限值的数值范围。

[0021] 而且,作为本说明书记载的优选方式所记载的各种要件可以多种组合。

[0022] 在本说明书中,运动粘度和粘度指数是指根据JIS K 2283:2000测定和算出的值。

[0023] 氮原子(N)的含量是指根据JIS K 2609:1998测定的值。

[0024] 〔润滑油组合物的构成〕

[0025] 本发明的一个方式的润滑油组合物含有包含酯系基础油(A1)的基础油(A)、和受阻胺系化合物(B),成分(B)的含量以所述润滑油组合物的总量为基准计为0.60～10.0质量%。

[0026] 本发明人等认为在以往的润滑油组合物中,受阻胺系化合物(B)的性能没有充分发挥,对于有效发挥受阻胺系化合物(B)的性能的手段反复进行了各种研究,结果可知:对于作为基础油(A)的酯系基础油(A1),并用规定量以上的受阻胺系化合物(B),由此使高温清净性和长期性显著提高。认为这可能是起因于受阻胺系化合物(B)在酯系基础油(A1)中的溶解性高而得的效果。

[0027] 即,本发明的一个方式的润滑油组合物通过并用酯系基础油(A1)和受阻胺系化合物(B),且配混0.60质量%以上的受阻胺系化合物(B),由此能够使高温清净性和长期性显著提高。

[0028] 而且,本发明的一个方式的润滑油组合物还具有即使混入水也能够良好地保持长期性这样的特性。

[0029] 该特性对于具有内燃机和电动机作为动力源的混合动力系统的内燃机的润滑特别有用。例如,装载有内燃机和电动机的混合动力汽车的内燃机与以往的汽车的内燃机相比,即使在使用汽车时停止的时间也长,在曲柄室内容易产生结露。因此,在用于混合动力汽车等混合动力系统的润滑油组合物中,容易混入水分,该水分容易作为主要原因引起长期性的降低。

[0030] 相对于此,本发明的一个方式的润滑油组合物由于更有效地表现出受阻胺系化合物(B)的性能,因此即使混入成为劣化的主要原因的水,也能够良好地保持长期性。

[0031] 本发明的一个方式的润滑油组合物也可以进一步含有不属于成分(B)的抗氧化剂(C)。

[0032] 本发明的一个方式的润滑油组合物在不损害本发明效果的范围下,也可以进一步

含有上述成分(B)～(C)以外的其他润滑油用添加剂。

[0033] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,成分(A)和(B)的合计含量以该润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计,优选为60质量%以上,更优选为65质量%以上,进一步优选为70质量%以上,更进一步优选为75质量%以上,特别优选为80质量%以上,另外可以设为100质量%以下、99.99质量%以下、99.90质量%以下、99.50质量%以下、99.0质量%以下、98.0质量%以下、97.0质量%以下、95.0质量%以下、92.0质量%以下、或90.0质量%以下。

[0034] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,成分(A)、(B)、(C)的合计含量以该润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计,优选为60质量%以上,更优选为65质量%以上,进一步优选为70质量%以上,更进一步优选为75质量%以上,特别优选为80质量%以上,另外可以设为100质量%以下、99.99质量%以下、99.90质量%以下、99.50质量%以下、99.0质量%以下、98.0质量%以下、97.0质量%以下、95.0质量%以下、或92.0质量%以下。

[0035] 以下,对于本发明的一个方式的润滑油组合物中所含的各成分的详细情况进行说明。

[0036] <成分(A):基础油>

[0037] 本发明的一个方式的润滑油组合物含有包含酯系基础油(A1)的基础油(A)。通过包含酯系基础油(A1),能够制成有效地表现受阻胺系化合物(B)所具有的性能、使高温清净性和长期性提高了的润滑油组合物。

[0038] 本发明的一个方式中使用的成分(A)可以仅由酯系基础油(A1)构成,也可以是含有酯系基础油(A1)以外的其他基础油的混合基础油。

[0039] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,成分(A)的含量以该润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计,优选为40质量%以上,更优选为50质量%以上,进一步优选为60质量%以上,更进一步优选为70质量%以上,特别优选为80质量%以上,另外可以设为99.4质量%以下、99.0质量%以下、97.0质量%以下、95.0质量%以下、92.0质量%以下、或90.0质量%以下。

[0040] <成分(A1):酯系基础油>

[0041] 作为本发明的一个方式中使用的成分(A1),可举出例如选自多元醇酯、二酯、和单酯中的一种以上。

[0042] 其中,从制成更有效地表现成分(B)所具有的性能、进一步提高了高温清净性和长期性的润滑油组合物的观点出发,本发明的一个方式中使用的成分(A1)优选包含选自多元醇酯(A11)和二酯(A12)中的一种以上。

[0043] 从制成更有效地表现成分(B)所具有的性能、进一步提高了高温清净性和长期性的润滑油组合物的观点出发,本发明的一个方式中使用的成分(A1)中的成分(A11)和(A12)的合计含有比例以该润滑油组合物中所含的成分(A)的总量(100质量%)为基准计,优选为50～100质量%,更优选为60～100质量%,更优选为70～100质量%,进一步优选为80～100质量%,更进一步优选为90～100质量%,特别优选为95～100质量%。

[0044] 作为本发明的一个方式中使用的多元醇酯(A11),可以是多元醇的全酯,也可以是偏酯。

[0045] 作为多元醇酯(A11)的来源的多元醇,优选为脂肪族多元醇,可以举出例如乙二

醇、二乙二醇、三乙二醇、丙二醇、三亚甲基二醇、四亚甲基二醇、新戊二醇等二元醇;甘油、三羟甲基乙烷、三羟甲基丙烷等三元醇;二甘油、三甘油、季戊四醇、二季戊四醇、甘露醇、山梨糖醇等四元以上的多元醇。

[0046] 作为构成多元醇酯(A11)的烃基,优选是碳原子数为6～30的烷基或烯基,更优选是碳原子数为12～24的烷基或烯基。

[0047] 作为具体的烃基,可以举出例如己基、辛基、癸基、十二烷基、十四烷基、十六烷基、十七烷基、十八烷基、己烯基、辛烯基、癸烯基、十二烯基、十四烯基、十六烯基、十八烯基等。

[0048] 作为这些烷基和烯基,可以是直链的烷基和烯基,也可以是支链的烷基和烯基。

[0049] 作为多元醇酯(A11)的多元醇的全酯可以举出例如新戊二醇二月桂酸酯、新戊二醇二肉豆蔻酸酯、新戊二醇二棕榈酸酯、新戊二醇二硬脂酸酯、新戊二醇二异硬脂酸酯、三羟甲基丙烷三月桂酸酯、三羟甲基丙烷三肉豆蔻酸酯、三羟甲基丙烷三棕榈酸酯、三羟甲基丙烷三硬脂酸酯、三羟甲基丙烷三异硬脂酸酯、甘油三月桂酸酯、甘油三硬脂酸酯、甘油三异硬脂酸酯等。

[0050] 作为多元醇酯(A11)的多元醇的偏酯只要残留至少一个羟基即可,可举出例如新戊二醇单月桂酸酯、新戊二醇单肉豆蔻酸酯、新戊二醇单棕榈酸酯、新戊二醇单硬脂酸酯、新戊二醇单异硬脂酸酯、三羟甲基丙烷单(或二)月桂酸酯、三羟甲基丙烷单(或二)肉豆蔻酸酯、三羟甲基丙烷单(或二)棕榈酸酯、三羟甲基丙烷单(或二)硬脂酸酯、三羟甲基丙烷单(或二)异硬脂酸酯、甘油单(或二)月桂酸酯、甘油单(或二)硬脂酸酯、甘油单(或二)异硬脂酸酯等。

[0051] 作为本发明的一个方式中使用的二酯(A12),可以举出例如己二酸、壬二酸、癸二酸、十二烷二酸等二元酸与一元醇的酯。

[0052] 作为源于二酯(A12)的二元酸的碳原子数,例如可以设为4以上、5以上、6以上、8以上、或10以上,另外也可以设为36以下、30以下、27以下、24以下、或20以下。

[0053] 构成二酯(A12)的醇残基的碳原子数例如可以设为1以上、4以上、6以上、或8以上,另外也可以设为30以下、26以下、22以下、或20以下。

[0054] 本发明的一个方式中使用的成分(A1)的40℃时的运动粘度优选为3～120mm^2/s,更优选为5～100mm^2/s,进一步优选为7～70mm^2/s,更进一步优选为8.5～50mm^2/s,特别优选为10～30mm^2/s。

[0055] 本发明的一个方式中使用的成分(A1)的粘度指数优选为70以上,更优选为90以上,进一步优选为100以上,更进一步优选为110以上,特别优选为120以上。

[0056] 应予说明,在本发明的一个方式中,使用将2种以上的基础油组合而得的混合油作为成分(A1)时,该混合油的运动粘度和粘度指数优选为上述范围。

[0057] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,从制成更有效地表现成分(B)所具有的性能、使高温清净性和长期性进一步提高了的润滑油组合物的观点出发,成分(A)中的成分(A1)的含有比例以该润滑油组合物中所含的成分(A)的总量(100质量%)为基准计,优选为10质量%以上,更优选为20质量%以上,更优选为30质量%以上,更优选为40质量%以上,进一步优选为50质量%以上,进一步优选为60质量%以上,更进一步优选为70质量%以上,特别优选为80质量%以上,进而可以设为85质量%以上、90质量%以上、或95质量%以上,另外可以设为100质量%以下、97质量%以下、95质量%以下、92质量%以下、或90质量%以

下。

[0058] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,从制成更有效地表现成分(B)所具有的性能、使高温清净性和长期性进一步提高了的润滑油组合物的观点出发,成分(A1)的含量以该润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计,优选为15质量%以上,更优选为25质量%以上,更优选为35质量%以上,进一步优选为45质量%以上,进一步优选为55质量%以上,更进一步优选为65质量%以上,特别优选为75质量%以上,另外可以设为99.4质量%以下、99.0质量%以下、97.0质量%以下、95.0质量%以下、92.0质量%以下、或90.0质量%以下。

[0059] <成分(A1)以外的其他基础油>

[0060] 本发明的一个方式中使用的成分(A)可以含有除了酯系基础油(A1)以外的其他基础油。

[0061] 作为其他基础油,可以举出选自矿物油和成分(A1)以外的合成油中的一种以上。

[0062] 作为矿物油,可举出例如将石蜡基系原油、中间基系原油、环烷基系原油等原油进行常压蒸馏而得的常压残油;将这些常压残油进行减压蒸馏所得到的馏出油;对该馏出油实施溶剂脱沥青、溶剂萃取、氢化裂解、溶剂脱蜡、催化脱蜡、和氢化精制等中的一种以上的精制处理而得到的精制油等。

[0063] 作为合成油,可举出例如α-烯烃均聚物、或α-烯烃共聚物(例如,乙烯-α-烯烃共聚物等的碳原子数8~14的α-烯烃共聚物)等聚α-烯烃;异链烷烃;聚亚烷基二醇;聚苯醚等醚系油;烷基苯;烷基萘;通过对利用费托法等由天然气制造的蜡(GTL蜡(Gas To Liquids WAX))进行异构化而得到的合成油(GTL)等。

[0064] 本发明的一个方式中使用的成分(A1)以外的其他基础油优选是选自被分类为API(美国石油协会)的基础油类别的第II组和第III组的矿物油、以及成分(A1)以外的合成油中的一种以上。

[0065] 本发明的一个方式中使用的成分(A1)以外的其他基础油的40℃时的运动粘度优选为3~130mm^2/s,更优选为5~100mm^2/s,进一步优选为7~80mm^2/s,更进一步优选为8.5~50mm^2/s,特别优选为10~30mm^2/s。

[0066] 本发明的一个方式中使用的成分(A1)以外的其他基础油的粘度指数优选为70以上,更优选为90以上,进一步优选为100以上,更进一步优选为110以上,特别优选为120以上。

[0067] 应予说明,在本发明的一个方式中,使用将2种以上的基础油组合而得的混合油作为其他基础油时,该混合油的运动粘度和粘度指数优选为上述范围。

[0068] 另外,本发明的一个方式中使用的成分(A1)以外的其他基础油也可以根据想赋予润滑油组合物的性状来选择。例如,从制成可有效地抑制树脂材料的溶胀的润滑油组合物的观点出发,优选包含矿物油(A2)。

[0069] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,成分(A)包含酯系基础油(A1)、同时还包含矿物油(A2)的情况下,从制成更有效地表现成分(B)所具有的性能、使高温清净性和长期性进一步提高了的润滑油组合物的观点出发,成分(A1)与成分(A2)的含量比〔(A1)/(A2)〕以质量比计可以设为10/90以上、15/85以上、20/80以上、25/75以上、30/70以上、35/65以上、40/60以上、45/55以上、50/50以上、55/45以上、60/40以上、65/35以上、70/30以上、75/25以上、或80/20以上,另外从制成可有效地抑制树脂材料的溶胀的润滑油组合物的观点出

发,可以设为99/1以下、95/5以下、90/10以下、85/15以下、80/20以下、75/25以下、70/30以下、65/35以下、60/40以下、55/45以下、50/50以下、45/55以下、40/60以下、35/65以下、或30/70以下。

[0070] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,从制成更有效地表现成分(B)所具有的性能、使高温清净性和长期性进一步提高了的润滑油组合物的观点出发,成分(A)中的成分(A2)的含有比例以该润滑油组合物中所含的成分(A)的总量(100质量%)为基准计,优选为90质量%以下,更优选为80质量%以下,更优选为70质量%以下,更优选为60质量%以下,进一步优选为50质量%以下,进一步优选为40质量%以下,更进一步优选为30质量%以下,特别优选为20质量%以下,进而可以设为15质量%以下、10质量%以下、5质量%以下、小于2质量%、或小于1质量%,另外可以设为0质量%以上、大于0质量%、1质量%以上、3质量%以上、5质量%以上、8质量%以上、或10质量%以上。

[0071] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,成分(A2)的含量以该润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计,可以设为0质量%以上、大于0质量%、1质量%以上、5质量%以上、10质量%以上、15质量%以上、20质量%以上、25质量%以上、或30质量%以上,另外可以设为65质量%以下、60质量%以下、55质量%以下、50质量%以下、45质量%以下、40质量%以下、35质量%以下、30质量%以下、25质量%以下、20质量%以下、15质量%以下、10质量%以下、5质量%以下、小于2质量%、或小于1质量%。

[0072] <成分(B):受阻胺系化合物>

[0073] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,作为成分(B),含有以该润滑油组合物的总量为基准计为0.60~10.0质量%的受阻胺系化合物。

[0074] 本发明的一个方式的润滑油组合物由于含有0.60质量%以上的受阻胺系化合物(B),因此能够使高温清净性和长期性显著提高,特别是即使混入成为劣化的主要原因的水,也能够良好地保持长期性。另一方面,若成分(B)的含量小于0.60质量%,则特别是难以充分提高混入水时的长期性。另外,若成分(B)的含量超过10.0质量%,则担心高温清净性的降低。

[0075] 本发明的一个方式中使用的成分(B)可以单独使用,也可以并用2种以上。

[0076] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,从制成即使混入水、长期性也更为优异的润滑油组合物的观点出发,成分(B)的含量以该润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计,优选为0.70质量%以上,更优选为1.00质量%以上,更优选为1.20质量%以上,更优选为1.50质量%以上,更优选为1.70质量%以上,进一步优选为2.00质量%以上,进一步优选为2.20质量%以上,进一步优选为2.50质量%以上,进一步优选为3.00质量%以上,更进一步优选为4.00质量%以上,更进一步优选为5.00质量%以上,特别优选为5.50质量%以上,另外从制成使高温清净性良好的润滑油组合物的观点出发,优选为10.0质量%以下,更优选为9.50质量%以下,更优选为9.00质量%以下,进一步优选为8.50质量%以下,进一步优选为8.00质量%以下,更进一步优选为7.5质量%以下,特别优选为7.00质量%以下。

[0077] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,从制成即使混入水、长期性也更为优异的润滑油组合物的观点出发,成分(B)的经氮原子换算的含量以该润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计,优选大于0.05质量%,更优选为0.07质量%以上,更优选为0.10质量%以上,进一步优选为0.12质量%以上,进一步优选为0.15质量%以上,更进一步优选为

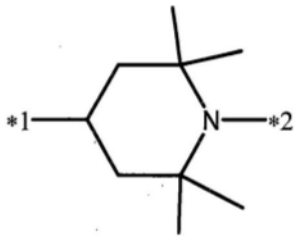
0.17质量%以上,特别优选为0.20质量%以上,另外从制成使高温清净性良好的润滑油组合物的观点出发,优选为0.60质量%以下,更优选为0.50质量%以下,更优选为0.45质量%以下,更优选为0.42质量%以下,进一步优选为0.40质量%以下,进一步优选为0.37质量%以下,进一步优选为0.35质量%以下,更进一步优选为0.32质量%以下,特别优选为0.30质量%以下。

[0078] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,从制成即使混入水、优异的长期性也更优异的润滑油组合物的观点出发,相对于成分(A)的总量100质量份的成分(B)的含量优选为1.0质量份以上,更优选为1.5质量份以上,更优选为2.0质量份以上,更优选为2.5质量份以上,更优选为3.0质量份以上,进一步优选为3.5质量份以上,进一步优选为4.0质量份以上,进一步优选为4.5质量份以上,进一步优选为5.0质量份以上,更进一步优选为5.5质量份以上,特别优选为6.0质量份以上,另外优选为50.0质量份以下,更优选为40.0质量份以下,更优选为30.0质量份以下,更优选为25.0质量份以下,更优选为20.0质量份以下,进一步优选为18.0质量份以下,进一步优选为16.0质量份以下,进一步优选为14.0质量份以下,进一步优选为12.0质量份以下,更进一步优选为10.0质量份以下,特别优选为9.0质量份以下。

[0079] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,从制成即使混入水、优异的长期性也更优异的润滑油组合物的观点出发,相对于成分(A1)的总量100质量份的成分(B)的含量优选为2.5质量份以上,更优选为3.0质量份以上,更优选为3.5质量份以上,进一步优选为4.0质量份以上,进一步优选为4.5质量份以上,更进一步优选为5.0质量份以上,更进一步优选为5.5质量份以上,特别优选为6.0质量份以上,另外优选为50.0质量份以下,更优选为40.0质量份以下,更优选为30.0质量份以下,更优选为25.0质量份以下,更优选为20.0质量份以下,进一步优选为18.0质量份以下,进一步优选为16.0质量份以下,进一步优选为14.0质量份以下,进一步优选为12.0质量份以下,更进一步优选为10.0质量份以下,特别优选为9.0质量份以下。

[0080] 在本发明的一个方式中,作为用作成分(B)的受阻胺系化合物,只要是包含下述式(b-0)所示的结构的化合物即可。

[0081] 【化1】

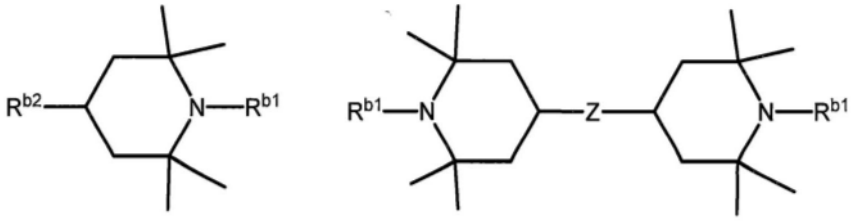
[0082] 

(b-0)

[0083] 在上述式中,*1和*2表示与其他原子的键合位置。

[0084] 本发明的一个方式中使用的成分(B)优选包含选自下述通式(b-1)所示的化合物(B1)和下述通式(b-2)所示的化合物(B2)中的一种以上。

[0085] 【化2】

[0086] 

(b-1) (b-2)

[0087] 在上述通式(b-1)和(b-2)中,R^{b1}各自独立地为氢原子、碳原子数1～10的烷基、或碳原子数1～10的烷氧基。

[0088] 在上述通式(b-1)中,R^{b2}为氢原子、碳原子数1～20的烷基、成环碳原子数3～18的环烷基、成环碳原子数6～18的芳基、羟基、氨基、或-O-CO-R^{b3}所示的基团(R^{b3}为氢原子或碳原子数1～20的烃基)。

[0089] 在上述通式(b-2)中,Z为碳原子数1～20的亚烷基、成环碳原子数3～18的亚环烷基、成环碳原子数6～18的亚芳基、氧原子、硫原子、或-O-CO-$(CH_2)_n$-CO-O-所示的基团(n为1～20的整数)。

[0090] 作为可选作R^{b1}的前述烷基,可举出例如甲基、乙基、丙基(正丙基、异丙基)、丁基(正丁基、仲丁基、叔丁基、异丁基)、戊基、己基、2-乙基己基、庚基、辛基、壬基、癸基等。该烷基可以是直链烷基,也可以是支链烷基。

[0091] 可选作R^{b1}的前述烷基的碳原子数优选为1～10,更优选为1～6,进一步优选为1～3。

[0092] 作为可选作R^{b1}的前述烷氧基,可举出例如甲氧基、乙氧基、丙氧基(正丙氧基、异丙氧基)、丁氧基(正丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基、异丁氧基)、戊氧基、己氧基、2-乙基己氧基、庚氧基、辛氧基、壬氧基、癸氧基、-$(CH_2)_n$-所示的基团(n为1～20的整数)等。该烷氧基可以是直链烷氧基,也可以是支链烷氧基。

[0093] 可选作R^{b1}的前述烷氧基的碳原子数优选为1～10,更优选为1～6,进一步优选为1～3。

[0094] 作为可选作R^{b2}的前述烷基,除了可选作R^{b1}的上述碳原子数1～10的烷基以外,而且可举出例如十一烷基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十六烷基、十八烷基等。该烷基可以是直链烷基,也可以是支链烷基。

[0095] 可选作R^{b2}的前述烷基的碳原子数优选为1～20,更优选为3～18,进一步优选为6～16,更进一步优选为8～14。

[0096] 作为可选作R^{b2}的前述环烷基,可举出例如环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环辛基、金刚烷基等。

[0097] 可选作R^{b2}的前述环烷基的成环碳原子数优选为3～18,更优选为5～15,进一步优选为6～12。

[0098] 作为可选作R^{b2}的前述芳基,可以举出例如苯基、萘基、蒽基、菲基、联苯基、三联苯基、苯基萘基等。

[0099] 可选作R^{b2}的前述芳基的成环碳原子数优选为6～18,更优选为6～15,进一步优选为6～12。

[0100] 作为可选作Z的前述亚烷基,可举出例如亚甲基、1,1-亚乙基、1,2-亚乙基、1,3-亚

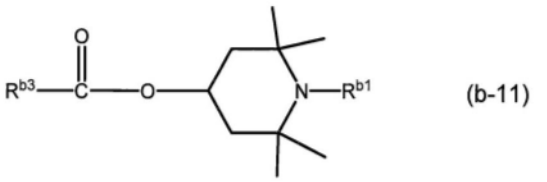
丙基、1,2-亚丙基、2,2-亚丙基等各种亚丙基,各种亚丁基、各种亚戊基、各种亚己基、各种亚庚基、各种亚辛基、各种亚壬基、各种亚癸基、各种亚十一烷基、各种亚十二烷基、各种亚十三烷基、各种亚十四烷基、各种亚十五烷基、各种亚十六烷基、各种亚十七烷基、各种亚十八烷基等。

[0101] 作为可选作Z的环亚烷基,可举出例如亚环丙基、亚环丁基、亚环戊基、亚环己基、亚环庚基、亚环辛基、亚金刚烷基等。

[0102] 作为可选作Z的前述亚芳基,可举出例如亚苯基、亚萘基、亚蒽基、亚菲基、亚联苯基、亚三联苯基等。

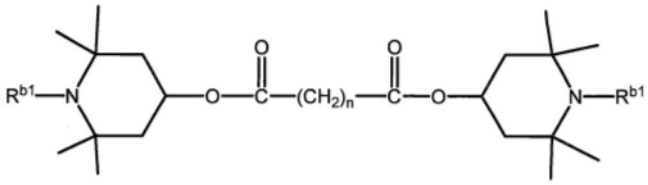
[0103] 本发明的一个方式中使用的成分(B)更优选包含选自下述通式(b-11)所示的化合物(B11)和下述通式(b-21)所示的化合物(B21)中的一种以上。

[0104] 【化3】



(b-11)

[0105]



(b-21)

[0106] 在上述通式(b-11)和(b-21)中,R^{b1}各自独立地为氢原子或碳原子数1～10的烷基。可选作R^{b1}的该烷基的具体例和合适的碳原子数的范围如上述所示。

[0107] 在上述通式(b-11)中,R^{b3}为氢原子或碳原子数1～20的烃基。

[0108] 在上述通式(b-21)中,n为1～20的整数。

[0109] 作为可选作R^{b3}的前述烃基,可举出碳原子数1～20的烷基、碳原子数2～20的烯基、任选被碳原子数1～10的烷基取代的成环碳原子数3～18的环烷基、任选被碳原子数1～10的烷基取代的成环碳原子数6～18的芳基、和碳原子数7～19的芳基烷基等。

[0110] 应予说明,前述烷基可以为直链烷基,也可以为支链烷基。另外,前述烯基可以为直链烯基,也可以为支链烯基。

[0111] 作为可选作R^{b3}的前述烷基、前述环烷基、和前述芳基,可列举与可选作R^{b2}的烷基、环烷基、和芳基相同的基团。

[0112] 作为可选作R^{b3}的前述烯基,可举出例如乙烯基(vinyl group)、丙烯基、丁烯基、戊烯基、己烯基、庚烯基、辛烯基、壬烯基、癸烯基、十二烯基、十三烯基、十四烯基、十五烯基、十六烯基、十八烯基(油基)等。

[0113] 作为可选作R^{b3}的前述芳基烷基,可举出例如苯基甲基、苯基乙基、萘基甲基、萘基乙基等。

[0114] 其中,R^{b3}优选为碳原子数1～20的烷基或碳原子数2～20的烯基,更优选为碳原子数1～20的烷基。

[0115] 可选作R^{b3}的前述烷基的碳原子数优选为3～20,更优选为4～18,进一步优选为6～16,更进一步优选为8～14。

[0116] 可选作R^{b3}的前述烯基的碳原子数优选为2～20,更优选为3～18,进一步优选为6～16。

[0117] 本发明的一个方式中使用的成分(B)优选至少包含前述通式(b-1)所示的化合物(B1),更优选至少包含前述通式(b-11)所示的化合物(B11)。

[0118] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,从制成使高温清净性和长期性更为提高的润滑油组合物的观点出发,成分(B)中的成分(B1)或(B11)的含有比例以该润滑油组合物中所含的成分(B)的总量(100质量%)为基准计,优选为40～100质量%以上,更优选为50～100质量%,更优选为60～100质量%,进一步优选为70～100质量%,进一步优选为80～100质量%,更进一步优选为90～100质量%,特别优选为95～100质量%。

[0119] <成分(C):不属于成分(B)的抗氧化剂>

[0120] 从制成使高温清净性和长期性更为提高的润滑油组合物的观点出发,本发明的一个方式的润滑油组合物也可以含有不属于成分(B)的抗氧化剂作为成分(C)。

[0121] 作为本发明的一个方式中使用的成分(C),可举出例如除受阻胺系化合物以外的胺系抗氧化剂、酚系抗氧化剂、硫系抗氧化剂、磷系抗氧化剂等。

[0122] 成分(C)可以单独使用,也可以并用2种以上。

[0123] 本发明的一个方式中使用的成分(C)优选包含选自受阻胺系化合物以外的胺系抗氧化剂(C1)和酚系抗氧化剂(C2)中的一种以上,更优选包含成分(C1)和成分(C2)这两者。

[0124] 本发明的一个方式中使用的成分(C)中的成分(C1)和(C2)的合计含有比例以该润滑油组合物中所含的成分(C)的总量(100质量%)为基准计,优选为60～100质量%,更优选为70～100质量%,更优选为80～100质量%,进一步优选为85～100质量%,更进一步优选为90～100质量%,特别优选为95～100质量%。

[0125] 本发明的一个方式中使用的成分(C)包含成分(C1)和(C2)这两者的情况下,成分(C1)与成分(C2)的含量比〔(C1)/(C2)〕以质量比计优选为0.10～5.0,更优选为0.15～3.0,更优选为0.20～1.0,进一步优选为0.25～0.90,更进一步优选为0.30～0.80,特别优选为0.35～0.70。

[0126] 作为本发明的一个方式中使用的成分(C1),可举出例如二苯胺、具有碳原子数3～20(优选为6～16,更优选为8～12)的烷基的烷基化二苯胺等的二苯胺系抗氧化剂;α-萘基胺、苯基-α-萘基胺、具有碳原子数3～20(优选为6～16,更优选为8～12)的烷基的取代苯基-α-萘基胺等的萘基胺系抗氧化剂等。

[0127] 作为本发明的一个方式中使用的成分(C2),可举出例如2,6-二叔丁基苯酚、2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚、2,6-二叔丁基-4-乙基苯酚、3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸异辛酯、3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸十八烷基酯、苯丙酸-3,5-二(1,1-二甲基乙基)-4-羟基烷基酯等的单酚系抗氧化剂;4,4'-亚甲基双(2,6-二叔丁基苯酚)、2,2'-亚甲基双(4-乙基-6-叔丁基苯酚)、硫代二亚乙基双[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]等的二酚系抗氧化剂;等。

[0128] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,成分(C)的含量以该润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计,优选为0.01质量%以上,更优选为0.05质量%以上,更优选为0.10质量%以上,进一步优选为0.30质量%以上,进一步优选为0.50质量%以上,更进一步优选为0.60质量%以上,特别优选为0.70质量%以上,进而可以设为0.75质量%以上、0.80

质量%以上、0.85质量%以上、或0.90质量%以上，另外可以设为10.0质量%以下、8.0质量%以下、6.0质量%以下、5.0质量%以下、4.0质量%以下、3.0质量%以下、或2.0质量%以下。

[0129] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中，相对于成分(B)的总量100质量份，成分(C)的含量优选为1.0质量份以上，更优选为3.0质量份以上，更优选为5.0质量份以上，进一步优选为7.0质量份以上，进一步优选为10质量份以上，更进一步优选为12质量份以上，特别优选为14质量份以上，另外优选为100质量份以下，更优选为80质量份以下，更优选为60质量份以下，进一步优选为50质量份以下，更进一步优选为40质量份以下，更进一步优选为35质量份以下，特别优选为30质量份以下。

[0130] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中，成分(C1)的含量以该润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计，优选为0.01质量%以上，更优选为0.05质量%以上，进一步优选为0.10质量%以上，更进一步优选为0.15质量%以上，特别优选为0.20质量%以上，另外可以设为5.0质量%以下、4.0质量%以下、3.0质量%以下、2.0质量%以下、1.0质量%以下、0.80质量%以下、0.60质量%以下、或0.40质量%以下。

[0131] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中，成分(C1)的经氮原子换算的含量以该润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计，优选为0.001质量%以上，更优选为0.003质量%以上，进一步优选为0.005质量%以上，更进一步优选为0.007质量%以上，特别优选为0.009质量%以上，另外可以设为1.0质量%以下、0.50质量%以下、0.20质量%以下、0.10质量%以下、0.08质量%以下、0.05质量%以下、或0.03质量%以下。

[0132] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中，相对于成分(B)的总量100质量份，成分(C1)的含量优选为0.1质量份以上，更优选为1.0质量份以上，更优选为2.0质量份以上，进一步优选为3.0质量份以上，更进一步优选为4.0质量份以上，特别优选为5.0质量份以上，另外优选为50质量份以下，更优选为40质量份以下，更优选为30质量份以下，进一步优选为20质量份以下，更进一步优选为15质量份以下，更进一步优选为9.0质量份以下，特别优选为7.5质量份以下。

[0133] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中，成分(C2)的含量以该润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计，优选为0.01质量%以上，更优选为0.05质量%以上，更优选为0.10质量%以上，进一步优选为0.20质量%以上，更进一步优选为0.30质量%以上，特别优选为0.40质量%以上，另外可以设为5.0质量%以下、4.0质量%以下、3.0质量%以下、2.0质量%以下、或1.0质量%以下。

[0134] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中，相对于成分(B)的总量100质量份，成分(C2)的含量优选为1.0质量份以上，更优选为3.0质量份以上，更优选为5.0质量份以上，进一步优选为7.0质量份以上，更进一步优选为9.0质量份以上，特别优选为10.0质量份以上，另外优选为60质量份以下，更优选为50质量份以下，更优选为40质量份以下，进一步优选为30质量份以下，更进一步优选为25质量份以下，更进一步优选为20质量份以下，特别优选为16质量份以下。

[0135] 〈金属系清净剂〉

[0136] 本发明的一个方式的润滑油组合物可以进一步含有金属系清净剂，另外也可以不含有金属系清净剂。

[0137] 含有金属系清净剂的情况下,该金属系清净剂可以单独使用,也可以并用2种以上。

[0138] 作为本发明的一个方式中使用的金属系清净剂,可举出例如含有选自碱金属和碱土金属中的金属原子的有机酸金属盐化合物,具体而言,可举出含有选自碱金属和碱土金属中的金属原子的金属水杨酸盐、金属酚盐、和金属磺酸盐等。

[0139] 作为金属系清净剂中含有的金属原子,从制成进一步提高了高温清净性的润滑油组合物的观点出发,优选为钠、钙、镁或钡,更优选为钙。

[0140] 应予说明,在本发明的一个方式中,金属系清净剂可以是中性盐、碱性盐、高碱性盐和它们的混合物中的任一种。

[0141] 作为金属系清净剂的总碱值,优选为0~600mgKOH/g。

[0142] 应予说明,在本发明的一个方式中,金属系清净剂为碱性盐或高碱性盐的情况下,作为该金属系清净剂的总碱值,优选为10~600mgKOH/g,更优选为20~500mgKOH/g。

[0143] 应予说明,在本说明书中,“碱值”是指按照JIS K 2501“石油制品和润滑油-中和价试验方法”的7.测定的利用高氯酸法得到的碱值。

[0144] 在本发明的一个方式的润滑油组合物中,金属系清净剂的经金属原子换算的含量以该润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计,可以设为50质量ppm以上、100质量ppm以上、或150质量ppm以上,另外可以设为3000质量ppm以下、1000质量ppm以下、700质量ppm以下、500质量ppm以下、或400质量ppm以下。

[0145] 一般而言,通过含有金属系清净剂,可以提高润滑油组合物的高温清净性。但是,本发明的一个方式的润滑油组合物由于含有0.60质量%以上的通过使用成分(A)而充分溶解了的成分(B),因此即使金属系清净剂的含量少或不含有金属系清净剂,也能够表现出优异的高温清净性。另外,金属系清净剂有时成为长期性降低(特别是混入水时的长期性降低)的主要原因,从使长期性良好的观点出发,金属系清净剂的含量越少越优选。

[0146] 从制成即使混入水、长期性也更为优异的润滑油组合物的观点出发,在本发明的一个方式的润滑油组合物中,金属系清净剂的经金属原子换算的含量以该润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计,优选小于50质量ppm,更优选小于40质量ppm,更优选小于30质量ppm,进一步优选小于20质量ppm,进一步优选小于10质量ppm,更进一步优选小于5质量ppm,特别优选小于2质量ppm。

[0147] 应予说明,如上述那样,即使限制了金属系清净剂的含量,本发明的一个方式的润滑油组合物由于含有0.60质量%以上的通过使用成分(A)而充分溶解了的成分(B),从而也能够表现出优异的高温清净性。

[0148] 另外,在本说明书中,碱金属原子和碱土金属原子等金属原子的含量是指根据JPI-5S-38-92测定的值。

[0149] <润滑油用添加剂>

[0150] 本发明的一个方式的润滑油组合物在不损害本发明效果的范围下,根据需要也可以进一步含有成分(B)~(C)以外的其他润滑油用添加剂。

[0151] 作为这样的润滑油用添加剂,可举出例如倾点降低剂、粘度指数提高剂、摩擦调节剂、耐磨损剂、极压剂、金属钝化剂、油性剂、无灰分散剂、防锈剂、消泡剂等。

[0152] 这些润滑油用添加剂可以分别单独使用,也可以并用2种以上。

[0153] 这些润滑油用添加剂各自的含量在不损害本发明效果的范围内可以适当调整,但以润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计,各添加剂独立地通常为0.001～15质量%,优选为0.005～10质量%,更优选为0.01～5质量%。

[0154] [倾点降低剂]

[0155] 本发明的一个方式的润滑油组合物也可以进一步含有倾点降低剂。倾点降低剂可以单独使用,也可以并用2种以上。

[0156] 作为本发明的一个方式中使用的倾点降低剂,可举出例如乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、氯化石蜡与萘的缩合物、氯化石蜡与苯酚的缩合物、聚甲基丙烯酸酯、聚烷基苯乙烯等。

[0157] 本发明的一个方式中使用的倾点降低剂的质均分子量(Mw)可以设为5000以上、7000以上、10000以上、15000以上、20000以上、25000以上、30000以上、35000以上、40000以上、45000以上、50000以上、55000以上、或60000以上,另外可以设为150000以下、120000以下、100000以下、90000以下、或80000以下。

[0158] [粘度指数提高剂]

[0159] 本发明的一个方式的润滑油组合物也可以进一步含有粘度指数提高剂。粘度指数提高剂可以单独使用,也可以并用2种以上。

[0160] 作为本发明的一个方式中使用的粘度指数提高剂,可以举出例如非分散型聚甲基丙烯酸酯、分散型聚甲基丙烯酸酯、烯烃系共聚物(例如乙烯-丙烯共聚物等)、分散型烯烃系共聚物、苯乙烯系共聚物(例如苯乙烯-二烯共聚物、苯乙烯-异戊二烯共聚物等)等的聚合物。

[0161] 本发明的一个方式中使用的粘度指数提高剂的重均分子量(Mw)可以设为5000以上、7000以上、10000以上、15000以上、或20000以上,另外可以设为1000000以下、700000以下、500000以下、300000以下、200000以下、100000以下、或50000以下。

[0162] [摩擦调节剂和耐磨损剂]

[0163] 本发明的一个方式的润滑油组合物也可以进一步含有摩擦调节剂或耐磨损剂。摩擦调节剂或耐磨损剂可以单独使用,也可以并用2种以上。

[0164] 作为本发明的一个方式中使用的摩擦调节剂和耐磨损剂,例如作为摩擦调节剂和耐磨损剂,可以举出例如硫化烯烃、二烷基多硫化物、二芳基烷基多硫化物、二芳基多硫化物等硫系化合物;磷酸酯、硫代磷酸酯、亚磷酸酯、亚磷酸氢烷基酯、磷酸酯胺盐、亚磷酸酯胺盐等磷系化合物;二硫代氨基甲酸钼(MoDTC)、二硫代磷酸钼(MoDTP)、钼酸的胺盐等有机钼系化合物;二硫代磷酸锌(ZnDTP)、二硫代氨基甲酸锌(ZnDTC)等有机锌系化合物;胺化合物、脂肪酸酯、脂肪酰胺、脂肪酸、脂肪族醇、脂肪族醚、脲系化合物、酰肼系化合物等无灰系摩擦调节剂等。

[0165] [极压剂]

[0166] 本发明的一个方式的润滑油组合物也可以进一步含有极压剂。极压剂可以单独使用,也可以并用2种以上。

[0167] 作为本发明的一个方式中使用的极压剂,可以举出例如硫化烯烃、二烷基多硫化物、二芳基烷基多硫化物、二芳基多硫化物等硫系化合物,磷酸酯、硫代磷酸酯、亚磷酸酯、亚磷酸氢烷基酯、磷酸酯胺盐、亚磷酸酯胺盐等磷系化合物等。

[0168] [金属钝化剂]

[0169] 本发明的一个方式的润滑油组合物也可以进一步含有金属钝化剂。金属钝化剂可以单独使用,也可以并用2种以上。

[0170] 作为本发明的一个方式中使用的金属钝化剂,可以举出例如苯并三唑、三唑衍生物、苯并三唑衍生物、噻二唑衍生物等。

[0171] [油性剂]

[0172] 本发明的一个方式的润滑油组合物也可以进一步含有油性剂。油性剂可以单独使用,也可以并用2种以上。

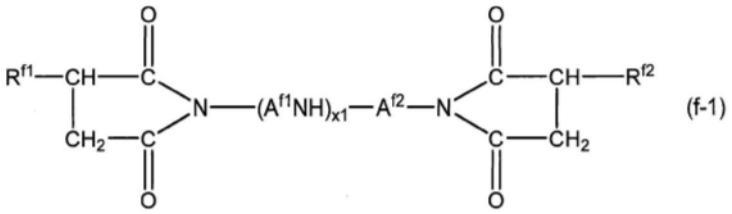
[0173] 作为本发明的一个方式中使用的油性剂,可以举出例如硬脂酸、油酸等脂肪族饱和及不饱和单羧酸、二聚酸、氢化二聚酸等聚合脂肪酸,蓖麻油酸、12-羟基硬脂酸等羟基脂肪酸,月桂醇、油醇等脂肪族饱和及不饱和一元醇,硬脂胺、油胺等脂肪族饱和及不饱和单胺,月桂酰胺、油酸酰胺等脂肪族饱和及不饱和单羧酸酰胺等。

[0174] [无灰系分散剂]

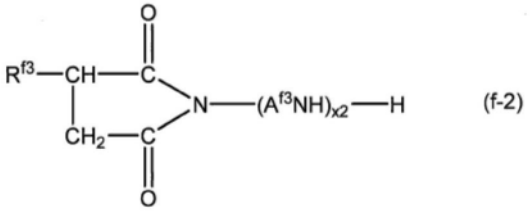
[0175] 从使分散性良好的观点出发,本发明的一个方式的润滑油组合物也可以进一步含有无灰系分散剂。无灰系分散剂可以单独使用,也可以并用2种以上。

[0176] 作为本发明的一个方式中使用的无灰系分散剂,优选为烯基琥珀酰亚胺,可以举出例如下述通式(f-1)所示的双烯基琥珀酰亚胺、下述通式(f-2)所示的单烯基琥珀酰亚胺等。

[0177] 【化4】



[0178]



[0179] 在上述通式(f-1)和(f-2)中,R^{f1}、R^{f2}和R^{f3}各自独立地是质均分子量(Mw)为500～3000(优选为900～2500)的烯基。

[0180] 作为可选作R^{f1}、R^{f2}和R^{f3}的前述烯基,可举出例如聚丁烯基、聚异丁烯基、乙烯-丙烯共聚物等,其中,优选为聚丁烯基或聚异丁烯基。

[0181] A^{f1}、A^{f2}和A^{f3}各自独立地是碳原子数2～5的亚烷基。

[0182] x1为0～10的整数,优选为1～4的整数,更优选为2或3。

[0183] x2为1～10的整数,优选为2～5的整数,更优选为3或4。

[0184] 应予说明,前述通式(f-1)或(f-2)所示的化合物可以是与选自硼化合物、醇、醛、酮、烷基苯酚、环状碳酸酯、环氧化合物、和有机酸等中的一种以上反应而得的改性烯基琥珀酰亚胺。

[0185] 〔防锈剂〕

[0186] 本发明的一个方式的润滑油组合物也可以进一步含有防锈剂。防锈剂可以单独使用,也可以并用2种以上。

[0187] 作为本发明的一个方式中使用的防锈剂,可以举出例如脂肪酸、烯基琥珀酸半酯、脂肪酸皂、烷基磺酸盐、多元醇脂肪酸酯、脂肪酸胺、氧化石蜡、烷基聚氧乙烯醚等。

[0188] [消泡剂]

[0189] 本发明的一个方式的润滑油组合物也可以进一步含有消泡剂。消泡剂可以单独使用,也可以并用2种以上。

[0190] 作为本发明的一个方式中使用的消泡剂,例如可以举出烷基硅酮系消泡剂、氟硅酮系消泡剂、氟代烷基醚系消泡剂等。

[0191] <润滑油组合物的制造方法>

[0192] 作为本发明的一个方式的润滑油组合物的制造方法,没有特别限制,但从生产率的观点出发,优选是具有在基础油(A)中配混上述成分(B)的同时、根据需要配混成分(C)~(D)和其他润滑油用添加剂的工序的方法。

[0193] 〔润滑油组合物的性状〕

[0194] 本发明的一个方式的润滑油组合物的40℃时的运动粘度优选为10~120mm^2/s,更优选为15~100mm^2/s,进一步优选为20~80mm^2/s,更进一步优选为25~70mm^2/s,特别优选为27~60mm^2/s。

[0195] 本发明的一个方式的润滑油组合物的100℃时的运动粘度优选为2.5~20.0mm^2/s,更优选为4.0~18.0mm^2/s,进一步优选为5.0~16.0mm^2/s,更进一步优选为6.0~14.0mm^2/s,特别优选为7.0~12.0mm^2/s。

[0196] 本发明的一个方式的润滑油组合物的粘度指数优选为80以上,更优选为100以上,更优选为120以上,进一步优选为150以上,更进一步优选为170以上,特别优选为200以上。

[0197] 对于本发明的一个方式的润滑油组合物,实施后述的实施例中记载的长期性的评价试验而测定的氧化诱导时间(OIT)优选为50分钟以上,更优选为60分钟以上,更优选为70分钟以上,进一步优选为90分钟以上,进一步优选为100分钟以上,更进一步优选为120分钟以上,特别优选为150分钟以上。

[0198] 对于本发明的一个方式的润滑油组合物,实施后述的实施例中记载的热管试验,评价变色的程度,所得的优良评分优选为7.0以上,更优选为7.5以上,更优选为8.0以上,进一步优选为8.5以上,更进一步优选为9.0以上,特别优选为9.5以上。

[0199] 〔润滑油组合物的用途〕

[0200] 对于本发明的一个方式的润滑油组合物而言,高温清净性和长期性优异,进而除了这些特性之外,而且即使在混入水分的情况下也能够维持优异的长期性。

[0201] 因此,本发明的一个方式的润滑油组合物能够适用于可以发挥上述特性的各种装置,可以适合用于内燃机中的各部件间的润滑,特别是可以适合用于具有内燃机和电动机作为动力源的混合动力系统的内燃机中的各部件间的润滑。

[0202] 另外,若考虑到本发明的一个方式的润滑油组合物的上述特性,则本发明还可以提供以下的[I]和[II]。

[0203] (I)一种内燃机,其填充有上述本发明的一个方式的润滑油组合物并装载于混合动力系统中。

[0204] (II)一种内燃机的润滑方法,其中,将上述本发明的一个方式的润滑油组合物应用于装载于混合动力系统中的内燃机。

[0205] 上述[I]和[II]中记载的的混合动力系统是具有内燃机和电动机作为动力源的机构。

[0206] 作为上述[I]和[II]中记载的混合动力系统,例如可以举出混合动力汽车、混合动力二轮车、混合动力火车、混合动力船舶等。

[0207] 上述[I]的内燃机是填充了上述本发明的一个方式的润滑油组合物的内燃机,其是与作为电动机的电动马达一起装载于混合动力系统中的装置。

[0208] 另外,上述[II]的内燃机的润滑方法限定了将上述本发明的一个方式的润滑油组合物应用于装载在混合动力系统中的内燃机,但该润滑油组合物也可以应用于作为电动机的电动马达。

[0209] 如以上所述,本发明公开了以下的方案。

[0210] [1]润滑油组合物,其含有:包含酯系基础油(A1)的基础油(A)、和受阻胺系化合物(B),其中,

[0211] 成分(B)的含量以所述润滑油组合物的总量为基准计为0.60~10.0质量%。

[0212] [2]根据上述[1]所述的润滑油组合物,其中,成分(A1)的含有比例以成分(A)的总量为基准计为10~100质量%。

[0213] [3]根据上述[1]或[2]所述的润滑油组合物,其中,成分(A1)包含选自多元醇酯(A11)和二酯(A12)中的一种以上。

[0214] [4]根据上述[1]~[3]中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分(A)在包含酯系基础油(A1)的同时任选地包含矿物油(A2),

[0215] 矿物油(A2)的含有比例以成分(A)的总量为基准计为90质量%以下。

[0216] [5]根据上述[1]~[3]中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分(A)在包含酯系基础油(A1)的同时任选地包含矿物油(A2),

[0217] 矿物油(A2)的含有比例以成分(A)的总量为基准计为40质量%以下。

[0218] [6]根据上述[4]或[5]所述的润滑油组合物,其中,成分(A)在包含酯系基础油(A1)的同时包含矿物油(A2)。

[0219] [7]根据上述[1]~[6]中任一项所述的润滑油组合物,其中,相对于成分(A)的总量100质量份,成分(B)的含量为2.5质量份以上且50.0质量份以下。

[0220] [8]根据上述[1]~[7]中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分(B)的含量以所述润滑油组合物的总量为基准计为2.50~10.0质量%。

[0221] [9]根据上述[1]~[6]中任一项所述的润滑油组合物,其中,进一步包含不属于成分(B)的抗氧化剂(C)。

[0222] [10]根据上述[9]所述的润滑油组合物,其中,成分(C)包含选自受阻胺系化合物以外的胺系抗氧化剂(C1)和酚系抗氧化剂(C2)中的一种以上。

[0223] [11]根据上述[9]或[10]所述的润滑油组合物,其中,相对于成分(B)的总量100质量份,成分(C)的含量为1.0质量份以上且100质量份以下。

[0224] [12]根据上述[1]~[11]中任一项所述的润滑油组合物,其中,金属系清净剂的经金属原子换算的含量以所述润滑油组合物的总量为基准计小于50质量ppm。

[0225] [13]根据上述[1]～[12]中任一项所述的润滑油组合物,其用于混合动力系统的内燃机的润滑。

[0226] [14]内燃机,其填充有上述[1]～[13]中任一项所述的润滑油组合物,并装载于混合动力系统中。

[0227] [15]内燃机的润滑方法,其中,将上述[1]～[13]中任一项所述的润滑油组合物应用于装载于混合动力系统中的内燃机。

[0228] 实施例

[0229] 接着,通过实施例更详细地说明本发明,但本发明不受这些例子的任何限定。应予说明,各种物性的测定方法如下述所示。

[0230] (1)运动粘度、粘度指数

[0231] 根据JIS K2283:2000进行测定和计算。

[0232] (2)钙原子(Ca)的含量

[0233] 根据JPI-5S-38-92进行测定。

[0234] (3)氮原子(N)的含量

[0235] 根据JIS K 2609:1998进行测定。

[0236] (4)重均分子量(Mw)

[0237] 使用凝胶渗透色谱装置(Agilent公司制造,“1260型HPLC”),在下述的条件下测定,使用经标准聚苯乙烯换算的测定的值。

[0238] (测定条件)

[0239] •柱子:2根“Shodex LF404”依次连接而得的柱子。

[0240] •柱温:35℃

[0241] •展开溶剂:氯仿

[0242] •流速:0.3mL/min

[0243] 实施例1～6、比较例1～6

[0244] 将基础油和各种添加剂以表1～2中所示的配混量添加并混合,分别制备润滑油组合物。

[0245] 应予说明,在该润滑油组合物的制备中使用的各成分的详细情况如以下所述。

[0246] <成分(A1):酯系基础油>

[0247] •“多元醇酯”:相当于成分(A11)的多元醇酯,40℃运动粘度＝20mm^2/s,100℃运动粘度＝4mm^2/s,粘度指数＝139。

[0248] •“二酯”:相当于成分(A12)的二酯,40℃运动粘度＝20mm^2/s,100℃运动粘度＝3mm^2/s,粘度指数＝153。

[0249] <成分(A1)以外的其他基础油>

[0250] •“100N矿物油”:被分类为API基础油类别的第III组的石蜡系矿物油,40℃运动粘度＝20mm^2/s,100℃运动粘度＝4mm^2/s,粘度指数＝122。

[0251] •“PAO(4cst)”:聚α-烯烃,100℃运动粘度＝4mm^2/s,粘度指数＝124。

[0252] •“PAO(6cst)”:聚α-烯烃,100℃运动粘度＝6mm^2/s,粘度指数＝132。

[0253] <成分(B):受阻胺系化合物>

[0254] •“受阻胺系化合物”:十二烷酸2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基酯,在上述通式(b-11)

中R^{b1}＝氢原子、R^{b3}＝-$C_{11}H_{23}$的化合物,相当于成分(B11),氮原子含量＝4.13质量%。

[0255] 〈成分(C):成分(B)以外的抗氧化剂〉

[0256] •“成分(B)以外的胺系抗氧化剂”:二壬基二苯胺、氮原子含量＝3.6质量%。

[0257] •“酚系抗氧化剂(1)”:硫代二亚乙基双[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]。

[0258] •“酚系抗氧化剂(2)”:苯丙酸-3,5-双(1,1-二甲基乙基)-4-羟基烷基酯。

[0259] 〈其他添加剂〉

[0260] •“添加剂混合物(1)”:包含有机钼系摩擦调节剂、二硫代磷酸锌(ZnDTP)摩擦调节剂、硼改性高分子酰亚胺、非硼改性高分子酰亚胺、甘油单油酸酯、硅酮系消泡剂、倾点降低剂(Mw＝7万)、和粘度指数提高剂(Mw＝40万)等的添加剂混合物。

[0261] •“添加剂混合物(2)”:包含钙系清净剂、有机钼系摩擦调节剂、二硫代磷酸锌(ZnDTP)摩擦调节剂、硼改性高分子酰亚胺、非硼改性高分子酰亚胺、甘油单油酸酯、硅酮系消泡剂、倾点降低剂(Mw＝7万)、和粘度指数提高剂(Mw＝40万)等的添加剂混合物。

[0262] 对于制备的润滑油组合物,测定或算出运动粘度、粘度指数、以及Ca原子的含量,同时进行以下的评价试验。将这些结果示于表1～2。

[0263] (1)长期性的评价试验

[0264] 使用制备的润滑油组合物,在下述试验条件下,一边吹入NOx气体一边进行添加了纯水的ISOT试验168小时,制备劣化油。

[0265] 〈试验条件〉

[0266] •试验机:吉田科学器械株式会社制造、ISOT TESTER

[0267] •试验容器内容积:500mL

[0268] •润滑油组合物的使用量:300mL

[0269] •NOx气体量:相对于供给气体总量为2000体积ppm

[0270] •纯水添加量:每24小时相对于润滑油组合物的总量添加5体积%

[0271] •搅拌速度:800r/min

[0272] •试验温度(循环):将(1)在60℃下4小时,(2)在95℃下2小时,(3)在120℃下12小时,和(4)在60℃下6小时这(1)～(4)设为1个循环,重复该循环。

[0273] 对于上述劣化油,按照ASTM D6186-88的标准,在180℃、200psig氧(不流动)的条件下,进行加压型差示扫描量热测定(PDSC),测定从测定开始到自动氧化为止的时间、即氧化诱导时间(OIT)。氧化诱导时间越长,可以说是长期性越高的润滑油组合物。在本实施例中,在氧化诱导时间为50分钟以上时,判断是长期性良好的润滑油组合物。

[0274] (2)热管试验

[0275] 使用在上述(1)的长期性的评价试验中制备的前述劣化油,在试验温度240℃下,进行根据JPI-5S-55-99的热管试验。将试验后的玻璃管的变色程度在0分(黑色)～10分(无色)(优良评分)以每级0.5的21个等级的评分进行评价。评分越高,可以说是高温清净性越优异的润滑油组合物。在本实施例中,评分为7.0以上时,判断是高温清净性良好的润滑油组合物。

[0276] 【表1】

[0277]

				实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6
润滑油组合物的组成	成分(A1)	多元醇酯	质量%	86.70	83.90	60.00	40.00	20.00	-
		二酯	质量%	-	-	-	-	-	83.90
	成分(A1)以外的其他基础油	100N矿物油	质量%			23.90	43.90	63.90	-
		PAO(4cst)	质量%	-	-	-	-	-	-
		PAO(6cst)	质量%	-	-	-	-	-	-
	成分(B)	受阻胺系化合物	质量%	2.80	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
	成分(C)	成分(B)以外的胺系抗氧化剂	质量%	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
		酚系抗氧化剂(1)	质量%	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		酚系抗氧化剂(2)	质量%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	其他添加剂	添加剂混合物(1)	质量%	9.55	9.55	9.55	9.55	9.55	9.55
		添加剂混合物(2)	质量%	-	-	-	-	-	-
	合计		质量%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	相对于成分(A1)的合计100质量份的成分(B)的含量		质量份	3.23	6.67	9.33	14.00	28.00	6.67
	源于成分(B)的N含量		质量%	0.12	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
	源于成分(B)以外的胺系抗氧化剂的N含量		质量%	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
润滑油组合物的性状	40℃运动粘度		mm^2/s	47.43	47.46	44.30	41.67	37.35	29.69
	100℃运动粘度		mm^2/s	10.11	10.12	9.560	9.172	8.466	7.650
	粘度指数		-	208	208	208	211	214	245
	润滑油组合物中的Ca含量		质量ppm	2>	2>	2>	2>	2>	2>
评价项目	长期性的评价试验 劣化油的OIT		分钟	126	170	104	78	67	155
	热管试验(240℃) 评分		-	9.5	9.5	9.0	8.5	8.0	9.5

[0278] 【表2】

[0279]

				比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5	比较例6
润滑油组合物的组成	成分(A1)	多元醇酯	质量%	-	-	-	-	-	-
		二酯	质量%	-	-	-	-	-	-
	成分(A1)以外的其他基础油	100N矿物油	质量%	87.51	81.35	78.55			
		PAO(4cst)	质量%	-	-	-	74.38	73.69	71.31
		PAO(6cst)	质量%	-	-	-	13.13	13.01	12.59
	成分(B)	受阻胺系化合物	质量%	-	2.80	5.60	-	2.80	5.60
	成分(C)	成分(B)以外的胺系抗氧化剂	质量%	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
		酚系抗氧化剂(1)	质量%	0.15	0.50	0.50	0.15	0.15	0.15
		酚系抗氧化剂(2)	质量%	0.50	5.50	5.50	0.50	0.50	0.50
	其他添加剂	添加剂混合物(1)	质量%	-	9.55	9.55	-	9.55	9.55
		添加剂混合物(2)	质量%	11.54	-	-	11.54	-	-
	合计		质量%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	相对于成分(A1)的合计100质量份的成分(B)的含量		质量份	-	-	-	-	-	-
	源于成分(B)的N含量		质量%	-	0.12	0.23	-	0.12	0.23
	源于成分(B)以外的胺系抗氧化剂的N含量		质量%	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
润滑油组合物的性状	40℃运动粘度		mm^2/s	34.58	32.66	32.81	32.40	29.99	30.06
	100℃运动粘度		mm^2/s	7.93	7.694	7.745	7.381	7.022	7.063
	粘度指数		-	212	218	219	205	209	210
	润滑油组合物中的Ca含量		质量ppm	1940	2>	2>	1950	2>	2>
评价项目	长期性的评价试验 劣化油的OIT		分钟	37	70	91	45	65	103
	热管试验(240℃) 评分		-	8.0	5.5	5.5	7.5	5.0	5.0

[0280] 根据表1,实施例1～6中制备的润滑油组合物由于含有成分(A1)和成分(B),因此形成下述这样的结果:高温清净性优异,混入水时的长期性也良好。另一方面,根据表2,比较例1～6中制备的润滑油组合物不含有成分(A1)和成分(B)中的至少一者,形成长期性和高温清净性中的至少一者差的结果。