(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105683344 A
(43)申请公布日 2016.06.15

(21)申请号 201480057255.X
(22)申请日 2014.10.30
(30)优先权数据
2013-225391 2013.10.30 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.04.18
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/078993 2014.10.30
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/064722 JA 2015.05.07
(71)申请人 出光兴产株式会社
地址 日本国东京都
(72)发明人 大野拓矢 冈田太平
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 洪秀川
(51)Int.Cl.
C10M 169/04(2006.01)
C10M 105/32(2006.01)
C10M 105/38(2006.01)
C10M 107/10(2006.01)
C10M 145/14(2006.01)
C10N 20/04(2006.01)
C10N 30/18(2006.01)
C10N 40/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书10页

(54)发明名称

润滑油组合物

(57)摘要

提供一种长时间维持优异消泡性能、适合作为风力发电用增速机油组合物的润滑油组合物，其含有(A)聚α-烯烃基础油70质量%以上且95质量%以下、(B)酯系基础油5质量%以上且20质量%以下和(C)酯系消泡剂，且该(A)聚α-烯烃基础油为碳数8～12的α-烯烃的聚合物。

CN 105683344 A

1.一种润滑油组合物，其特征在于，其含有(A)聚α-烯烃基础油70质量％以上且95质量％以下、(B)酯系基础油5质量％以上且20质量％以下、和(C)酯系消泡剂，该(A)聚α-烯烃基础油为碳数8～12的α-烯烃的聚合物。

2.如权利要求1所述的润滑油组合物，其中，所述(A)聚α-烯烃基础油与(B)酯系基础油的合计量以组合物总量基准计为90质量％以上。

3.如权利要求1或2所述的润滑油组合物，其中，所述(C)酯系消泡剂包含重均分子量为10,000以上且100,000以下的(甲基)丙烯酸酯聚合物。

4.如权利要求1～3中任一项所述的润滑油组合物，其中，所述(A)聚α-烯烃基础油为癸烯低聚物。

5.如权利要求1～4中任一项所述的润滑油组合物，其中，所述(B)酯系基础油为多元醇酯。

6.如权利要求1～5中任一项所述的润滑油组合物，其是风力发电用增速机油组合物。

润滑油组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及润滑油组合物，特别涉及适合作为风力发电用增速机油组合物的润滑油组合物。

背景技术

[0002] 从近年来的减小环境负荷和化石燃料的枯竭等观点出发，预计活用可再生能源的风力发电的需求在今后会进一步增加。

[0003] 利用风力的风力发电使用受风旋转的螺旋桨及其他转子将风的动能转换为动力，利用该动力驱动发电机而转换为电能。

[0004] 在这种风力发电中，由于转子的旋转速度慢，因此考虑到发电机的发电效率，使用增速机。作为该增速机，已知各种各样的增速机，其中多使用行星齿轮式动力传递装置。

[0005] 对于在这样的行星齿轮式动力传递装置等中使用的风力发电用增速机油组合物，要求能够长时间免维护地使用。

[0006] 作为在风力发电用增速机中使用的润滑油组合物，在专利文献1的实施例中公开了包含聚α-烯烃和多元醇酯的润滑油组合物。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1：WO2008/038701号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 然而，本发明人反复进行深入研究，结果发现，若将包含聚α-烯烃和酯系基础油的润滑油组合物用于风力发电用增速机油用途，则有时产生起因于起泡的烧机。此外发现，即便在为了抑制起泡而投入消泡剂的情况下，根据消泡剂的种类在进行长时间运用的期间消泡性能大幅恶化。

[0012] 本发明的目的在于，提供在上述情况下长时间维持优异的消泡性能且适合作为风力发电用增速机油组合物的润滑油组合物。

[0013] 用于解决问题的手段

[0014] 本发明人为了开发具有上述优异性能的润滑油组合物，反复进行深入研究，结果发现，通过(A)聚α-烯烃基础油、(B)酯系基础油和(C)酯系消泡剂的组合能够解决上述课题。本发明是基于该见解而完成的。

[0015] 即，本发明提供：

[0016] [1]一种润滑油组合物，其特征在于，其含有(A)聚α-烯烃基础油70质量％以上且95质量％以下、(B)酯系基础油5质量％以上且20质量％以下和(C)酯系消泡剂，该(A)聚α-烯烃基础油为碳数8～12的α-烯烃的聚合物；

[0017] [2]如[1]所述的润滑油组合物，其中，所述(A)聚α-烯烃基础油和(B)酯系基础油

的合计量以组合物总量基准计为90质量%以上；

[0018] [3]如[1]或[2]所述的润滑油组合物，其中，所述(C)酯系消泡剂包含重均分子量为10,000以上且100,000以下的(甲基)丙烯酸酯聚合物；

[0019] [4]如[1]～[3]中任一项所述的润滑油组合物，其中，所述(A)聚α-烯烃基础油为癸烯低聚物；

[0020] [5]如[1]～[4]中任一项所述的润滑油组合物，其中，所述(B)酯系基础油为多元醇酯；以及

[0021] [6]如[1]～[5]中任一项所述的润滑油组合物，其是风力发电用增速机油组合物。

[0022] 发明效果

[0023] 根据本发明，可以提供长时间维持优异消泡性能、适合作为风力发电用增速机油组合物的润滑油组合物。

具体实施方式

[0024] 本发明的润滑油组合物含有(A)聚α-烯烃基础油70质量%以上且95质量%以下、(B)酯系基础油5质量%以上且20质量%以下和(C)酯系消泡剂。

[0025] [(A)聚α-烯烃基础油]

[0026] 上述(A)聚α-烯烃基础油是使用一种或两种以上的碳数8～12的α-烯烃得到的聚合物。

[0027] 作为(A)聚α-烯烃基础油，40℃运动粘度在30mm^2/s以上且800mm^2/s以下的范围内且粘度指数为80以上为宜。如果40℃运动粘度为30mm^2/s以上，则蒸发损失少，另一方面，如果为800mm^2/s以下，则粘性阻力导致的动力损失不会变得过大。更优选的40℃运动粘度为32mm^2/s以上且680mm^2/s以下，特别优选为100mm^2/s以上且500mm^2/s以下。另外，如果粘度指数为80以上，则温度的变化导致的粘度变化小。该粘度指数更优选为100以上、进一步优选为130以上。

[0028] 另外，(A)聚α-烯烃基础油的流动点优选为-25℃以下。如果流动点为-25℃以下，则含有该(A)聚α-烯烃基础油的本发明的润滑油组合物即便在低温环境下也具有充分的流动性。(A)聚α-烯烃基础油的流动点更优选为-30℃以下，进一步优选为-40℃以下。

[0029] 需要说明的是，上述运动粘度和粘度指数是依据JIS K 2283测定的值，流动点是依据JIS K 2265测定的值。

[0030] 本发明的润滑油组合物中的(A)聚α-烯烃基础油的含量以组合物总量基准计为70质量%以上且95质量%以下，优选为75质量%以上且95质量%以下，更优选为80质量%以上且92质量%以下。若(A)聚α-烯烃基础油的含量低于70质量%，则得不到风力发电用增速机油所要求的高度的耐烧机性、耐疲劳性，并且消泡性不充分，若大于95质量%，则(B)酯系基础油的含量不充分。

[0031] [(B)酯系基础油]

[0032] 作为上述(B)酯系基础油，优选使用多元醇酯，可以是多元醇的部分酯也可以是完全酯，但从油泥溶解性的观点出发，优选使用多元醇的部分酯。

[0033] 作为成为上述多元醇酯的原料的多元醇，没有特别限制，但优选为脂肪族多元醇，例如可以列举：乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、丙二醇、三亚甲基二醇、丁二醇、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。

[0034] 作为构成多元醇酯的烃基，优选碳数为6～30的烷基或烯基，更优选碳数为12～24的烷基或烯基，例如可以列举各种己基、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。

[0035] 作为上述烷基、烯基，可以是直链状也可以是支链状。

[0036] 作为多元醇的完全酯的具体例，可以列举新戊二醇二月桂酸酯、新戊二醇二豆蔻酸酯、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，但不限于此。

[0037] 多元醇的部分酯只要残留有至少一个羟基就没有特别限制。

[0038] 作为该多元醇的部分酯的具体例，可以列举新戊二醇单月桂酸酯、新戊二醇单豆蔻酸酯、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)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，但不限于此。

[0039] 作为上述多元醇酯，从防起泡性等观点出发，优选下述通式(B-1)所示的多元醇酯。

[0040] $(R^1\text{-}COO\text{-})_nL$ • • • (B-1)

[0041] (式中，R^1为碳数6～30的烃基，n为2～4的整数，L为n价烃基。)

[0042] 作为上述R^1，优选碳数12～24的烷基或烯基。

[0043] n优选为3或4。

[0044] L优选为碳数3～10的n价烃基。

[0045] 在本发明的润滑油组合物中，作为该(B)酯系基础油，可以单独使用一种多元醇酯，也可以组合使用两种以上。另外，其配合量以组合物总量基准计为5质量％以上且20质量％以下，优选为7质量％以上且15质量％以下。若(B)酯系基础油的含量低于5质量％，则油泥溶解性不充分，并且添加剂的溶解性不充分。

[0046] 另外，在本发明的润滑油组合物中，上述(A)聚α-烯烃基础油与(B)酯系基础油的合计量以组合物总量基准计优选为90质量％以上，更优选为92质量％以上且99质量％以下，进一步优选为93质量％以上且98质量％以下。

[0047] [其他基础油]

[0048] 本发明的润滑油组合物可以含有上述的(A)聚α-烯烃基础油和(B)酯系基础油以外的基础油，但其含量以组合物总量基准计优选低于25质量％，更优选为15质量％以下，进一步优选为10质量％以下。

[0049] 作为其他基础油，对于其种类没有特别限制，可以使用矿物油和合成油中的任意种。在此，作为矿物油，能够使用以往公知的各种矿物油，例如可以列举链烷烃基系矿物油、中间基系矿物油、环烷烃基系矿物油等，作为具体例，可以列举利用溶剂精制或加氢精制得到的轻质中性油、中质中性油、重质中性油或光亮油(bright stock)等。

[0050] 另外，作为合成油，仍然能够使用以往公知的各种合成油，例如可以使用聚丁烯、磷酸酯、聚苯醚、烷基苯、烷基萘、聚氧化亚烷基二醇、新戊二醇、硅油、三羟甲基丙烷、季戊四醇以及受阻酯等。这些基础油可以单独使用或者组合两种以上使用，可以将矿物油和合成油组合使用。

[0051] [(C)酯系消泡剂]

[0052] 作为(C)酯系消泡剂，优选包含(甲基)丙烯酸酯聚合物的酯系消泡剂。需要说明的是，在本说明书中，“(甲基)丙烯酸酯”这样的记载是指既包括“丙烯酸酯”又包括“甲基丙烯酸酯”。

[0053] 作为(甲基)丙烯酸酯聚合物，重均分子量优选为10,000以上且100,000以下，更优选为20,000以上且80,000以下。

[0054] [(D)硫化合物]

[0055] 本发明的润滑油组合物还含有(D)硫化合物。

[0056] 作为(D)硫化合物的具体例，可以列举(d-1)在分子内不包括-S-S-S-以上的多硫键且分子内的S含量为15质量%以上的硫化合物、和(d-2)下述通式(I)所示的硫代磷酸三烃基酯类。

[0057] $(R-O-)_3P=S$ • • • (I)

[0058] (式中，R表示碳数6～20的烃基。)

[0059] 作为上述(d-1)成分的硫化合物，例如可以列举下述化合物。

[0060] (1)单(或二)硫化烯烃

[0061] (2)二烃基单(或二)硫醚

[0062] (3)噻二唑化合物

[0063] (4)二硫代氨基甲酸酯化合物

[0064] (5)具有二硫醚结构的酯化合物

[0065] (6)其他硫化合物

[0066] [单(或二)硫化烯烃]

[0067] 作为硫化烯烃，例如可以列举下述通式(III)所示的化合物等。

[0068] $R^1-S_a-R^2$ • • • (III)

[0069] (式中，R^1表示碳数2～15的烯基，R^2表示碳数2～15的烷基或烯基，a表示1或2。)

[0070] 该化合物是通过使碳数2～15的烯烃或其二～四聚物与硫、氯化硫等硫化剂反应而得到的，作为该烯烃，优选丙烯、异丁烯、二异丁烯等。

[0071] [二烃基单(或二)硫醚]

[0072] 作为二烃基单(或二)硫醚，可以列举下述的通式(IV)所示的化合物。

[0073] $R^3-S_b-R^4$ • • • (IV)

[0074] (式中，R^3和R^4各自表示碳数1～20的烷基或环状烷基、碳数6～20的芳基、碳数7～20的烷基芳基或碳数7～20的芳基烷基，它们可以相互相同也可以不同，b表示1或2。)

[0075] 此处，上述通式(IV)所示的化合物在R^3和R^4为烷基的情况下被称作硫化烷基。

[0076] 作为上述通式(IV)所示的二烃基单(或二)硫醚，例如可优选列举：二苄基单(或二)硫醚、各种二壬基单(或二)硫醚、各种二(十二烷基)单(或二)硫醚、各种二丁基单(或二)硫醚、各种二辛基单(或二)硫醚、二苯基单(或二)硫醚、二环己基单(或二)硫醚等。

[0077] [噻二唑化合物]

[0078] 作为噻二唑化合物，例如可优选列举：2,5-双(正己基二硫代)-1,3,4-噻二唑、2,5-双(正辛基二硫代)-1,3,4-噻二唑、2,5-双(正壬基二硫代)-1,3,4-噻二唑、2,5-双(1,1,3,3-四甲基丁基二硫代)-1,3,4-噻二唑、3,5-双(正己基二硫代)-1,2,4-噻二唑、3,6-双(正辛基二硫代)-1,2,4-噻二唑、3,5-双(正壬基二硫代)-1,2,4-噻二唑、3,5-双(1,1,3,3-四甲基丁基二硫代)-1,2,4-噻二唑、4,5-双(正辛基二硫代)-1,2,3-噻二唑、4,5-双(正壬基二硫代)-1,2,3-噻二唑、4,5-双(1,1,3,3-四甲基丁基二硫代)-1,2,3-噻二唑等。

[0079] [二硫代氨基甲酸酯化合物]

[0080] 作为二硫代氨基甲酸酯化合物，可以列举：亚烷基双二烷基二硫代氨基甲酸酯，其中优选使用具有碳数1～3的亚烷基、碳数3～20的直链状或支链状的饱和或不饱和的烷基或者碳数6～20的环状烷基的二硫代氨基甲酸酯化合物。作为这样的二硫代氨基甲酸酯化合物的具体例，例如可以列举亚甲基双二丁基二硫代氨基甲酸酯、亚甲基双二辛基二硫代氨基甲酸酯、亚甲基双十三烷基二硫代氨基甲酸酯等。

[0081] [具有二硫醚结构的酯化合物]

[0082] 作为具有二硫醚结构的酯化合物，优选使用通式(V)所示的二硫醚、和通式(VI)所示的二硫醚。

[0083] $R^5OOC-A^1-S-S-A^2-COOR^6$ ・・・(V)

[0084] $R^{11}OOC-CR^{13}R^{14}-CR^{15}(COOR^{12})-S-S-R^{20}(COOR^{17})-CR^{18}R^{19}-COOR^{16}$

[0085] ・・・(VI)

[0086] 在上述通式(V)中，R^5和R^6各自独立地为碳数1～30的烃基，优选为碳数1～20、进一步优选为碳数2～18、特别优选为碳数3～18的烃基。该烃基可以是直链状、支链状、环状中任一种，另外也可以包含氧原子、硫原子或氮原子。该R^5和R^6彼此可以相同，也可以不同，但从制造上的理由出发，优选相同。

[0087] 其次，A^1和A^2各自独立地为CR^7R^8或$CR^7R^8-CR^9R^{10}$所示的基团，R^7～R^{10}各自独立地为氢原子或碳数1～20的烃基。作为烃基，优选碳数为1～12的烃基，更优选碳数1～8的烃基。另外，A^1和A^2彼此可以相同也可以不同，但从制造上的理由出发，优选相同。

[0088] 另一方面，在上述通式(VI)中，R^{11}、R^{12}、R^{16}和R^{17}各自独立地为碳数1～30的烃基，优选为碳数1～20，进一步优选碳数2～18，特别优选碳数3～18的烃基。该烃基可以为直链状、支链状、环状中的任一种，另外也可以包含氧原子、硫原子或氮原子。上述R^{11}、R^{12}、R^{16}和R^{17}彼此可以相同也可以不同，但从制造上的理由出发，优选相同。

[0089] 其次，R^{13}～R^{15}和R^{18}～R^{20}各自独立地为氢原子或碳数1～5的烃基。从容易获得原料出发，优选氢原子。

[0090] 作为上述通式(V)所示的二硫醚的具体例，双(甲氧基羰基甲基)二硫醚、双(乙氧基羰基甲基)二硫醚、双(正丙氧基羰基甲基)二硫醚、双(异丙氧基羰基甲基)二硫醚、双(环丙氧基羰基甲基)二硫醚、1,1-双(1-甲氧基羰基乙基)二硫醚、1,1-双(1-甲氧基羰基正丙基)二硫醚、1,1-双(1-甲氧基羰基正丁基)二硫醚、1,1-双(1-甲氧基羰基正己基)二硫醚、1,1-双(1-甲氧基羰基正辛基)二硫醚、2,2-双(2-甲氧基羰基正丙基)二硫醚、α,α-双(α-甲氧基羰基苄基)二硫醚、1,1-双(2-甲氧基羰基乙基)二硫醚、1,1-双(2-乙氧基羰基乙基)二硫醚、1,1-双(2-正丙氧基羰基乙基)二硫醚、1,1-双(2-异丙氧基羰基乙基)二硫醚、1,1-双

(2-环丙氧基羰基乙基)二硫醚、1,1-双(2-甲氧基羰基正丙基)二硫醚、1,1-双(2-甲氧基羰基正丁基)二硫醚、1,1-双(2-甲氧基羰基正己基)二硫醚、1,1-双(2-甲氧基羰基正丙基)二硫醚、2,2-双(3-甲氧基羰基正戊基)二硫醚、1,1-双(2-甲氧基羰基-1-苯基乙基)二硫醚等。

[0091] 作为上述通式(VI)所示的二硫醚的具体例,可以列举:二硫代苹果酸四甲酯、二硫代苹果酸四乙酯、二硫代苹果酸四1-丙酯、二硫代苹果酸四2-丙酯、二硫代苹果酸四1-丁酯、二硫代苹果酸四2-丁酯、二硫代苹果酸四异丁酯、二硫代苹果酸四-1-己酯、二硫代苹果酸四-1-辛酯、二硫代苹果酸四1-(2-乙基)己酯、二硫代苹果酸四1-(3,5,5-三甲基)己酯、二硫代苹果酸四1-癸酯、二硫代苹果酸四1-十二烷酯、二硫代苹果酸四1-十六烷酯、二硫代苹果酸四1-十八烷酯、二硫代苹果酸四苄酯、二硫代苹果酸四α-(甲基)苄酯、二硫代苹果酸四α,α-二甲基苄酯、二硫代苹果酸四1-(2-甲氧基)乙酯、二硫代苹果酸四1-(2-乙氧基)乙酯、二硫代苹果酸四1-(2-丁氧基)乙酯、二硫代苹果酸四1-(2-乙氧基)乙酯、二硫代苹果酸四1-(2-丁氧基丁氧基)乙酯、二硫代苹果酸四1-(2-苯氧基)乙酯等。

[0092] [其他硫化合物]

[0093] 作为其他硫化合物,例如硫化猪油、硫化菜籽油、硫化蓖麻油、硫化大豆油、硫化米糠油等硫化油脂、巯基乙酸、硫化油酸等硫化脂肪酸、硫代二丙酸二月桂酯、硫代二丙酸二硬脂酯、硫代二丙酸二肉豆蔻酯等硫代二丙酸二烷基酯化合物、五硫化磷与蒎烯反应而得到的硫代萜烯化合物等。

[0094] 在本发明的润滑油组合物中,作为(d-1)成分的硫化合物,可以使用单独一种上述硫化合物,也可以组合使用两种以上。另外,该(d-1)成分的配合量以润滑油组合物总量为基准,以硫原子计优选包含0.2质量%以上且0.6质量%以下,更优选包含0.3质量%以上且0.5质量%以下。若该硫原子含量为0.2质量%以上,则耐烧机性提高,另一方面,若为0.6质量%以下,则耐疲劳性改善,并且油泥的产生得到抑制。

[0095] 本发明的润滑油组合物根据需要可以含有作为(d-2)成分的通式(I)所示的硫代磷酸三烃基酯类。

[0096] $(R\text{-}O\text{-})_3P=S$ • • • (I)

[0097] 上述通式(I)中的R表示碳数6～20的烃基。作为该烃基,可以列举直链状、支链状、环状的碳数6～20的烷基或烯基、碳数6～20的芳基或者碳数7～20的芳烷基。在上述芳基和芳烷基中,可以在芳环上导入一个以上烷基。另外,三个R-O-基彼此可以相同也可以不同。

[0098] 作为碳数6～20的烷基和烯基的例子,可以列举各种己基、各种辛基、各种癸基、各种十二烷基、各种十四烷基、各种十六烷基、各种十八烷基、环己基、各种己烯基、各种辛烯基、各种癸烯基、各种十二碳烯基、各种十四烯基、各种十六烯基、各种十八烯基、环己烯基等。

[0099] 作为碳数6～20的芳基,例如可以列举:苯基、甲苯基、二甲苯基、癸基苯基、2,4-二癸基苯基、萘基等,作为碳数7～20的芳烷基,例如可以列举:苄基、苯乙基、萘甲基、甲苄基、甲基苯乙基、甲基萘甲基等。

[0100] 作为上述通式(I)所示的硫代磷酸三烃基酯类的具体例,可以列举硫代磷酸三己酯、硫代磷酸三2-乙基己酯、硫代磷酸三癸基酯、硫代磷酸三月桂基酯、硫代磷酸三肉豆蔻酯、硫代磷酸三棕榈酯、硫代磷酸三硬脂酯、硫代磷酸三油烯酯、硫代磷酸三甲苯酯、硫代磷

酸三(二甲苯基)酯、硫代磷酸三(癸基苯基)酯、硫代磷酸三[2,4-异烷基(C9、C10)苯基]酯等。这些硫代磷酸三烃基磷酸酯可以单独使用一种,也可以组合使用两种以上。

[0101] 在本发明的润滑油组合物中,该(d-2)成分的硫代磷酸三烃基酯类是为了进一步提高上述(d-1)成分的硫化合物的添加效果而根据需要加入的,其添加量基于润滑油组合物的总量优选为0.1质量%以上且1.0质量%以下、更优选为0.2质量%以上且0.5质量%以下的范围。另外,润滑油组合物中的总磷原子的含量优选为150质量ppm以上且500质量ppm以下。

[0102] [(E)酸性磷酸酯胺盐]

[0103] 本发明的润滑油组合物优选还含有(E)酸性磷酸酯胺盐。

[0104] 对于(E)酸性磷酸酯胺盐,可以使(e-1)烷基的碳数为6～20的酸性磷酸烷基酯类与(e-2)二烷基胺类和/或三烷基胺类预先反应而得到后进行配合,也可以在本发明的润滑油组合物中配合它们,由此含有(E)酸性磷酸酯胺盐。

[0105] [(e-1)酸性磷酸烷基酯类]

[0106] 作为上述(e-1)酸性磷酸烷基酯类,优选下述通式(II)所示的物质。

[0107] [化1]

[0108] 

[0109] 上述通式(II)中的X^1表示氢原子或碳数6～20的烷基,X^2表示碳数6～20的烷基。

[0110] 碳数6～20的烷基可以是直链状、支链状、环状中的任一种,作为其例子,可以列举各种己基、辛基、癸基、十二烷基、十四烷基、十六烷基、十八烷基、二十烷基等。这些之中优选碳数10～18的烷基。

[0111] 作为上述通式(II)所示的酸性磷酸烷基酯类,例如可以列举酸性磷酸单辛酯、酸性磷酸单癸酯、酸性磷酸单异癸酯、酸性磷酸单月桂酯、酸性磷酸单(十三烷基)酯、酸性磷酸单肉豆蔻基酯、酸性磷酸单棕榈酯、酸性磷酸单硬脂酯等酸性磷酸单酯;酸性磷酸二辛酯、酸性磷酸二癸酯、酸性磷酸二异癸酯、酸性磷酸二月桂酯、酸性磷酸二(十三烷基)酯、酸性磷酸二棕榈酯、酸性磷酸二硬脂酯等酸性磷酸二酯。

[0112] 在本发明中,作为(e-1)成分,也可以单独使用一种上述酸性磷酸酯类,也可以组合使用两种以上。另外,其配合量以润滑油组合物中的总磷原子的含量计优选为150质量ppm以上且500质量ppm以下。若该磷原子的含量为150质量ppm以上,则耐烧机性提高,另一方面,若为500质量ppm以下,则耐疲劳性提高。更优选的磷原子的含量为250质量ppm以上且450质量ppm以下,进一步优选为350质量ppm以上且400质量ppm以下。

[0113] [(e-2)二烷基胺类和/或三烷基胺类]

[0114] 作为用作(e-2)成分的二烷基胺类和/或三烷基胺类,优选烷基的碳数为6～20的二烷基胺类和/或三烷基胺。

[0115] 作为二烷基胺类的例子,可以列举二己胺、二环己胺、二辛胺、二月桂胺、二硬脂胺等,作为三烷基胺类的例子,可以列举三己胺、三环己胺、三辛胺、三月桂胺、三硬脂胺等。

[0116] 在本发明的润滑油组合物中,作为(e-2)成分,可以单独使用一种上述二烷基胺类或三烷基胺类,也可以组合使用两种以上,但它们中,从性能方面出发,适合为三烷基胺类。

另外，单烷基胺类的情况下，耐烧机性下降。

[0117] 在本发明的润滑油组合物中，在不损害本发明目的的范围内根据需要配合各种添加剂，例如配合选自无灰清洁分散剂、抗氧化剂、防锈剂、金属钝化剂和流动点降低剂等中的至少一种。

[0118] 作为上述无灰清洁分散剂，例如可以列举：琥珀酸酰亚胺类、含硼的琥珀酸酰亚胺类、苄基胺类、含硼的苄基胺类、琥珀酸酯类、以脂肪酸或琥珀酸为代表的一元或二元羧酸酰胺类等。

[0119] 作为抗氧化剂，可以使用以往在润滑油中使用的胺系抗氧化剂、酚系抗氧化剂和硫系抗氧化剂。这些抗氧化剂可以单独使用一种或组合使用两种以上。作为胺系抗氧化剂，例如可以列举单辛基二苯胺、单壬基二苯胺等单烷基二苯胺系化合物；4,4'-二丁基二苯胺、4,4'-二戊基二苯胺、4,4'-二己基二苯胺、4,4'-二庚基二苯胺、4,4'-二辛基二苯胺、4,4'-二壬基二苯胺等二烷基二苯胺系化合物；四丁基二苯胺、四己基二苯胺、四辛基二苯胺、四壬基二苯胺等多烷基二苯胺系化合物；α-萘胺、苯基-α-萘胺、丁基苯基-α-萘胺、戊基苯基-α-萘胺、己基苯基-α-萘胺、庚基苯基-α-萘胺、辛基苯基-α-萘胺、壬基苯基-α-萘胺等萘胺系化合物。

[0120] 作为酚系抗氧化剂，例如可以列举：2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚、2,6-二叔丁基-4-乙基苯酚、十八烷基3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯等一元酚系化合物；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)等双酚系化合物。

[0121] 作为硫系抗氧化剂，例如可以列举2,6-二叔丁基-4-(4,6-双(辛硫基)-1,3,5-三嗪-2-基氨基)苯酚、五硫化磷与蒎烯的反应产物等硫代萜烯系化合物；硫代二丙酸二月桂酯、硫代二丙酸二硬脂酯等硫代二丙酸二烷基酯等。

[0122] 作为防锈剂，可以列举金属系磺酸盐、琥珀酸酯等，作为金属钝化剂，可以列举苯并三唑、噻二唑等。

[0123] 作为流动点降低剂，可以使用重均分子量为约5万以上且约15万以下的甲基丙烯酸酯等。

[0124] 本发明的润滑油组合物的耐烧机性和耐疲劳性(耐FZG微点蚀(micropitting)性等)优异，并且在氧化试验中油泥的生成少，能够用作例如齿轮油、轴承油等各种润滑油，特别适合作为在风力发电机中使用的行星齿轮式动力传递装置等中使用的润滑油。

[0125] 实施例

[0126] 接着，通过实施例进一步详细说明本发明，但本发明不受这些的例子的任何限定。

[0127] 需要说明的是，在各例中使用的基础油的性状和在各例中得到的润滑油组合物的各特性依据以下所示方法求出。

[0128] ＜基础油的性状＞

[0129] (1)运动粘度、粘度指数

[0130] 依据JIS K 2283测定。

[0131] (2)起泡试验

[0132] 在JIS K2839中规定的涡轮油氧化稳定性试验用试管中量取300ml润滑油组合物，对在经由JIS K2518中规定的扩散器以3L/h吹入空气的状态下的泡的体积进行测定。

[0133] 另外，在润滑油组合物的制备中使用的各成分的种类如下所述。

[0134] • (A)聚α-烯烃基础油1(PAO基础油1):癸烯低聚物、40℃运动粘度390mm^2/s、粘度指数149、流动点-50℃以下

[0135] • 聚α-烯烃基础油2(PAO基础油2):癸烯低聚物、40℃运动粘度46mm^2/s、粘度指数137、流动点-50℃以下

[0136] • 增稠剂1:乙烯-丙烯低聚物、重均分子量(Mw)=14,400

[0137] • 增稠剂2:聚丁烯

[0138] • 增稠剂3:氢化石油树脂

[0139] • (B)酯系基础油:三羟甲基丙烷与异硬脂酸的酯(摩尔比1:2)

[0140] • (C)酯系消泡剂:消泡剂成分30～40质量%(重均分子量:50,000)、矿物油60～70质量%

[0141] • 硅酮系消泡剂:20℃折射率:1.405、起火点(COC):370℃

[0142] (D)硫化合物

[0143] • (d-1)硫化合物:亚甲基双(二丁基二硫代氨基甲酸酯)

[0144] • (d-2)硫化合物:硫代磷酸三(异烷基酚)酯(BASF公司制、"IRGALUBE 211")

[0145] (E)酸性磷酸酯胺盐

[0146] • (e-1)酸性磷酸烷基酯:酸性磷酸(单、二)异癸基酯(单酯与二酯的混合摩尔比=1:1)

[0147] • (e-2)胺类:三正辛胺

[0148] 实施例1和比较例1～4

[0149] 制备表1中所示的配合组成的润滑油组合物,求出其起泡特性。将结果示于表1中。

[0150] [表1]

[0151] 表1

[0152]

		实施例	比较例			
		1	1	2	3	4
配合组成(质量%)	(A)PAO基油1	88.29	88.29			87.29
	PAO基油2			81.29	81.29	
	增稠剂1			15.00	15.00	
	增稠剂2					10.00
	增稠剂3			10.00	10.00	
	(B)酯系基油	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	(C)酯系消泡剂	0.01			0.01	
	硅酮系消泡剂		0.01	0.01		0.01
	(d-1)硫化合物	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65
	(d-2)硫化合物	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	(e-1)酸性磷酸烷基酯	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
	(e-2)胺类	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
起泡试验	Millipore过滤器过滤前					
	1小时连续起泡后(ml)	20	20	20	20	20
	10小时连续起泡后(ml)	20	70	250<	120	250<
	Millipore过滤器过滤后					
	1小时连续起泡后(ml)	20	70	250<	20	250<
	10小时连续起泡后(ml)	20	170	250<	120	250<

[0153] 产业上的可利用性

[0154] 本发明的润滑油组合物能够长时间维持优异的消泡性能，因此特别适合作为在风力发电机中使用的行星齿轮式动力传递装置等的增速机中使用的润滑油。