



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115667472 A

(43) 申请公布日 2023. 01. 31

(21) 申请号 202180037180.9

(22) 申请日 2021.08.13

(30) 优先权数据

2020-139876 2020.08.21 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.11.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/029794 2021.08.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/039105 JA 2022.02.24

(71) 申请人 出光兴产株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 坂上众一 小林兼士

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

专利代理师 王铭浩

(51) Int.Cl.

C10M 157/04 (2006.01)

C10N 20/02 (2006.01)

C10N 20/04 (2006.01)

C10N 30/00 (2006.01)

C10N 30/02 (2006.01)

C10N 30/08 (2006.01)

C10N 40/06 (2006.01)

C10M 143/00 (2006.01)

C10M 143/04 (2006.01)

C10M 145/14 (2006.01)

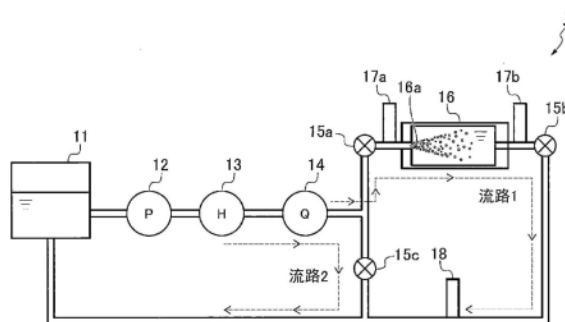
权利要求书1页 说明书13页 附图1页

(54) 发明名称

润滑油组合物、缓冲器和润滑油组合物的使用方法

(57) 摘要

本发明提供润滑油组合物,其用于缓冲器的润滑,所述润滑油组合物含有基础油(A)、重均分子量为150000~900000的聚(甲基)丙烯酸烷基酯(B)和重均分子量为100000以下的烯烃共聚物(C)。



1. 一种润滑油组合物,其用于缓冲器的润滑,所述润滑油组合物含有基础油A、重均分子量为150000~900000的聚(甲基)丙烯酸烷基酯B和重均分子量为100000以下的烯烃共聚物C。

2. 根据权利要求1所述的润滑油组合物,其中,成分B和成分C的合计含量以所述润滑油组合物的总量为基准计为20.0质量%以下。

3. 根据权利要求1或2所述的润滑油组合物,其中,成分B与成分C的含量比即B/C以质量比计为1/99~90/10。

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B的含量以所述润滑油组合物的总量为基准计为0.1质量%~10.0质量%。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分C的含量以所述润滑油组合物的总量为基准计为0.1质量%~10.0质量%。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分C的重均分子量为8000以上且100000以下。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分C包含乙烯丙烯共聚物C1。

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A~C的合计含量以所述润滑油组合物的总量为基准计为80质量%~100质量%。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的润滑油组合物,所述润滑油组合物在-40℃时的BF粘度为1500mPa·s以下。

10. 权利要求1~9中任一项所述的润滑油组合物应用于缓冲器的润滑的用途。

润滑油组合物、缓冲器和润滑油组合物的使用方法

技术领域

本发明涉及润滑油组合物和使用了该润滑油组合物的缓冲器、以及该润滑油组合物的使用方法。

背景技术

缓冲器(减震器)是填充缓冲器用润滑油组合物而使用、出于产生衰减车身的振动的衰减力、使滑动部的摩擦特性最优化来控制车身的乘坐舒适性、以及抑制滑动部的摩擦磨损来确保耐久性为目的而搭载于车身的机构。

开发了各种能够适合用于这样的缓冲器的缓冲器用润滑油组合物。

例如,在专利文献1中公开了涉及在规定的运动粘度的润滑油基础油中以规定的含量比含有重均分子量为30000~200000的非分散型的聚(甲基)丙烯酸酯系粘度调节剂、伯二烷基二硫代磷酸锌和仲二烷基二硫代磷酸锌的缓冲器用润滑油组合物的发明。

现有技术文献

专利文献

专利文献1:日本特开2018-203953号公报

发明内容

发明要解决的课题

根据本发明人等的研究可知,专利文献1中记载的润滑油组合物的气穴(Cavitation)的抑制效果不充分。另外,要求在提高气穴的抑制效果的同时提高低温启动性和剪切稳定性等特性的用于缓冲器的润滑的润滑油组合物。

用于解决课题的手段

本发明提供一种用于缓冲器的润滑的润滑油组合物,所述润滑油组合物含有基础油、规定的重均分子量的聚(甲基)丙烯酸烷基酯和规定的重均分子量的烯烃共聚物。具体而言,本发明提供下述方式[1]~[10]。

[1]一种润滑油组合物,其用于缓冲器的润滑,所述润滑油组合物含有基础油(A)、重均分子量为150000~900000的聚(甲基)丙烯酸烷基酯(B)和重均分子量为100000以下的烯烃共聚物(C)。

[2]根据上述[1]所述的润滑油组合物,其中,成分(B)和成分(C)的合计含量以上述润滑油组合物的总量为基准计为20.0质量%以下。

[3]根据上述[1]或[2]所述的润滑油组合物,其中,成分(B)与成分(C)的含量比(B)/(C)以质量比计为1/99~90/10。

[4]根据上述[1]~[3]中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分(B)的含量以上述润滑油组合物的总量为基准计为0.1~10.0质量%。

[5]根据上述[1]~[4]中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分(C)的含量以上述润滑油组合物的总量为基准计为0.1~10.0质量%。

[6]根据上述[1]~[5]中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分(C)的重均分子量为8000以上且100000以下。

[7]根据上述[1]~[6]中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分(C)包含乙烯丙烯共聚物(C1)。

[8]根据上述[1]~[7]中任一项所述的润滑油组合物,其中,成分(A)~(C)的合计含量以上述润滑油组合物的总量为基准计为80~100质量%。

[9]根据上述[1]~[8]中任一项所述的润滑油组合物,其中,上述润滑油组合物在-40℃时的BF粘度为1500mPa·s以下。

[10]上述[1]~[9]中任一项所述的润滑油组合物应用于缓冲器的润滑的用途。

发明效果

本发明的优选的一个方式的润滑油组合物的低温启动性、剪切稳定性和气穴的抑制效果等特性优异,特别优选的一个方式的润滑油组合物的低温启动性、剪切稳定性和气穴的抑制效果均优异,因此可以适合用于缓冲器的润滑。

附图说明

图1是用于评价气穴的抑制效果的试验装置的示意图。

具体实施方式

在本说明书中,运动粘度和粘度指数是指按照JIS K2283:2000测定或算出的值。

在本说明书中,重均分子量(Mw)和数均分子量(Mn)是通过凝胶渗透色谱(GPC)法测定的标准聚苯乙烯换算的值,具体而言,是指通过实施例中记载的方法测定的值。

关于本说明书中记载的数值范围,可以任意组合上限值和下限值。例如,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”的范围、“40~100”的范围也包括在本说明书中记载的数值范围内。另外,例如,作为数值范围记载为“优选为30以上,更优选为40以上,另外,优选为100以下,更优选为80以下”的情况下,“30~80”的范围、“40~100”的范围也包括在本说明书中记载的数值范围内。

此外,作为本说明书中记载的数值范围,例如“60~100”的记载是指“60以上且100以下”这样的范围。

(润滑油组合物的构成)

本发明的润滑油组合物含有基础油(A)、重均分子量为150000~900000的聚(甲基)丙烯酸烷基酯(B)和重均分子量为100000以下的烯烃共聚物(C)。

对缓冲器所使用的润滑油组合物要求各种特性。作为这样的特性之一,要求气穴的抑制效果。气穴是指在润滑油组合物的流动中因压力差而在短时间内发生泡的产生和消失的物理现象,成为引起缓冲器的响应性的降低、噪音的重要原因。例如,在搭载于车辆的缓冲器中,如果产生气穴,则对车辆等的乘坐舒适性造成影响。

另外,对于缓冲器所使用的润滑油组合物,不仅要求气穴的抑制效果,还要求低温启动性、剪切稳定性之类的特性。

本发明人等为了制成能够平衡良好地提高这些特性的润滑油组合物而进行了深入研究,结果发现,将具有规定的重均分子量的聚(甲基)丙烯酸烷基酯(B)和烯烃共聚物

(C)组合是有用的。

即,通过本发明人等的研究可知,成分(B)成为能够提高气穴的抑制效果和低温启动性的重要原因,但成为引起剪切稳定性降低的重要原因,另一方面,成分(C)成为能够提高气穴的抑制效果和剪切稳定性的重要原因,但成为引起低温启动性的降低的重要原因。

因此,本发明人等得到如下见解:通过组合使用成分(B)和(C),从而可以形成平衡良好地提高了低温启动性、剪切稳定性和气穴的抑制效果的润滑油组合物。本发明是基于该见解而完成的。

在本发明的一个方式的润滑油组合物中,从制成平衡良好地提高了低温启动性、剪切稳定性和气穴的抑制效果的润滑油组合物的观点出发,成分(B)与成分(C)的含量比(B)/(C)以质量比计优选为1/99~90/10,更优选为5/85~80/20,更优选为10/90~70/30,进一步优选为15/85~60/40,更进一步优选为20/80~50/50,特别优选为25/75~45/55。

另外,在本发明的一个方式的润滑油组合物中,从制成使低温启动性和剪切稳定性的平衡良好的润滑油组合物的观点出发,成分(B)和成分(C)的合计含量以上述润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计优选为20.0质量%以下,更优选为16.0质量%以下,进一步优选为10.0质量%以下,更进一步优选为8.0质量%以下,特别优选为6.0质量%以下,另外,从进一步提高气穴的抑制效果的观点出发,优选为0.2质量%以上,更优选为0.6质量%以上,进一步优选为1.0质量%以上,更进一步优选为1.6质量%以上,特别优选为2.0质量%以上。

需要说明的是,考虑到处理性、与成分(A)的溶解性,成分(B)和(C)大多以溶解于稀释油的溶液的形态市售。

其中,在本说明书中,成分(B)和(C)的含量是在用稀释油稀释后的溶液中将稀释油的质量排除后的换算成构成成分(B)或(C)的树脂成分的含量。

本发明的一个方式的润滑油组合物可以还含有除了成分(B)~(C)以外的其他润滑油用添加剂。

其中,在本发明的一个方式的润滑油组合物中,从制成进一步提高气穴的抑制效果和低温启动性的润滑油组合物的观点出发,成分(A)~(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80~100质量%,更优选为85~100质量%,进一步优选为90~100质量%,更进一步优选为95~100质量%,特别优选为98~100质量%,此外,可以设为超过98.5质量%且为100质量%以下、超过99.0质量%且为100质量%以下、超过99.5质量%且为100质量%以下、或超过99.7质量%且为100质量%以下。

以下,对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。

<成分(A):基础油>

作为本发明的一个方式中使用的成分(A)即基础油,可举出选自矿物油和合成油中的1种以上。

作为矿物油,例如可举出将石蜡系原油、中间基系原油、环烷烃系原油等原油进行常压蒸馏而得到的常压渣油;将这些常压渣油进行减压蒸馏而得到的馏出油;对该馏出油实施溶剂脱沥青、溶剂萃取、加氢裂解、溶剂脱蜡、催化脱蜡和加氢精制等精制处理中的1种

以上而得到的精制油等。

作为合成油,例如可举出 α -烯烃均聚物等聚 α -烯烃;异构链烷烃;聚亚烷基二醇;多元醇酯、二元酸酯、磷酸酯等酯系油;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,合成蜡))进行异构化而得到的合成油(GTL)等。

其中,本发明的一个方式中使用的成分(A)优选包含选自API(美国石油协会)基础油类别中被分类为组2和组3的矿物油、以及合成油中的1种以上。

本发明的一个方式中使用的成分(A)在40℃时的运动粘度优选为 $3.0\sim 100\text{mm}^2/\text{s}$,更优选为 $4.0\sim 70\text{mm}^2/\text{s}$,进一步优选为 $5.0\sim 40\text{mm}^2/\text{s}$,更进一步优选为 $5.5\sim 30\text{mm}^2/\text{s}$,特别优选为 $6.0\sim 20\text{mm}^2/\text{s}$ 。

另外,本发明的一个方式中使用的成分(A)的粘度指数根据润滑油组合物的用途而适当设定,优选为70以上,更优选为80以上,进一步优选为90以上,更进一步优选为100以上,特别优选为105以上。

需要说明的是,在本发明的一个方式中,作为成分(A),使用将2种以上的基础油组合而成的混合油时,该混合油的运动粘度和粘度指数优选为上述范围。

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60质量%以上,更优选为70质量%以上,更优选为75质量%以上,进一步优选为80质量%以上,更进一步优选为85质量%以上,特别优选为90质量%以上,另外,优选为99.8质量%以下,更优选为99.5质量%以下,进一步优选为99.0质量%以下,更进一步优选为98.5质量%以下,特别优选为98.0质量%以下。

<成分(B):聚(甲基)丙烯酸烷基酯>

本发明的润滑油组合物含有重均分子量(Mw)为150000~900000的聚(甲基)丙烯酸烷基酯作为成分(B)。如果Mw小于150000,则难以表现出气穴的抑制效果。另外,如果Mw大于900000,则有难以兼顾气穴抑制效果和剪切稳定性的趋势。需要说明的是,与成分(B)一起组合使用后述的成分(C),因此能够调整为剪切稳定性良好的润滑油组合物。

在本发明的一个方式中用作成分(B)的聚(甲基)丙烯酸烷基酯的重均分子量(Mw)为150000以上,从制成进一步提高气穴的抑制效果和低温启动性的润滑油组合物的观点出发,优选为200000以上,更优选为250000以上,更优选为260000以上,更优选为270000以上,更优选为300000以上,进一步优选为320000以上,进一步优选为350000以上,进一步优选为370000以上,进一步优选为400000以上,更进一步优选为420000以上,更进一步优选为450000以上,更进一步优选为470000以上,更进一步优选为500000以上,特别优选为520000以上,另外,为900000以下,但从制成剪切稳定性更良好的润滑油组合物的观点出发,优选为850000以下,更优选为800000以下,更优选为750000以下,进一步优选为700000以下,更进一步优选为650000以下,特别优选为600000以下。

在本发明的一个方式的润滑油组合物中,从进一步提高气穴的抑制效果和低温启动性的润滑油组合物的观点出发,成分(B)的含量以上述润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计优选为0.1质量%以上,更优选为0.2质量%以上,进一步优选为0.3质量%以上,更进一步优选为0.5质量%以上,特别优选为0.7质量%以上,另外,从制成使剪切稳定性更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8.0质量%以下,进一

步优选为5.0质量%以下,更进一步优选为3.0质量%以下,特别优选为2.0质量%以下。

本发明的一个方式中使用的成分(B)只要是具有来自于丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯(以下,也统称为“(甲基)丙烯酸烷基酯”)的结构单元的聚合物即可,也可以是具有来自于(甲基)丙烯酸烷基酯以外的其他单体的结构单元的共聚物。

该(甲基)丙烯酸烷基酯所具有的烷基的碳原子数可以设为1以上、3以上、5以上、或10以上,另外,可以设为60以下、40以下、30以下、或20以下。

在本发明的一个方式所使用的成分(B)中,来自于(甲基)丙烯酸烷基酯的结构单元的含量以成分(B)的结构单元的总量(100摩尔%)为基准计可以设为10摩尔%以上、30摩尔%以上、50摩尔%以上、60摩尔%以上、70摩尔%以上、80摩尔%以上、90摩尔%以上、95摩尔%以上、或99摩尔%以上。

[0028] 《梳形聚合物》

本发明的一个方式中使用的成分(B)可以为梳形聚合物。

作为本发明的一个方式中用作成分(B)的梳形聚合物,是具有主链中大量地具有高分子量的侧链出现的三叉分支点的结构的聚合物即可。

作为本发明的一个方式中用作成分(B)的梳形聚合物的SSI(剪切稳定性指数),优选为100以下,更优选为80以下,进一步优选为70以下,更进一步优选为60以下,特别优选为50以下。

另外,梳形聚合物的SSI的下限值没有特别限制,通常为0.1以上。

需要说明的是,在本说明书中,SSI(剪切稳定性指数)以百分比表示来自于聚合物成分的由剪切导致的粘度降低,是依据JPI-5S-29-06测定的值,更具体而言,是根据下述计算式(1)算出的值。

• 计算式(1): $SSI(\%) = (Kv_0 - Kv_1) / (Kv_0 - Kv_{oil}) \times 100$ 上述式(1)中, Kv_0 是将聚合物成分稀释到矿物油中而得到的试样油的100℃时的运动粘度的值, Kv_1 是按照JPI-5S-29-06的步骤、依据输出功率法对将聚合物成分稀释到矿物油中而得到的试样油照射超声波30分钟后的100℃时的运动粘度的值。另外, Kv_{oil} 是稀释聚合物成分时使用的矿物油在100℃时的运动粘度的值。

需要说明的是,梳形聚合物的SSI的值根据其结构而变化。具体而言,存在以下所示的趋势,通过考虑这些事项,能够容易地调整梳形聚合物的SSI的值。需要说明的是,以下的事项只不过是一例,也可以通过考虑到这些以外的事项来进行调整。

• 梳形聚合物的侧链由大分子单体(x1)构成、来自于该大分子单体(x1)的结构单元(X1)的含量以结构单元的总量(100摩尔%)为基准计为0.5摩尔%以上的梳形聚合物有SSI的值变低的趋势。

• 有构成梳形聚合物的侧链的大分子单体(x1)的分子量越大则SSI的值越低的趋势。

本发明的一个方式中用作成分(B)的梳形聚合物优选为至少具有来自于大分子单体(x1)的结构单元(X1)的聚合物。该结构单元(X1)相当于上述的“高分子量的侧链”。

需要说明的是,在本说明书中,上述的“大分子单体(x1)”是指具有聚合性官能团的高分子量单体,优选为在末端具有聚合性官能团的高分子量单体。

在本发明的一个方式中用作成分(B)的梳形聚合物中,结构单元(X1)的含量以该

梳形聚合物的结构单元的总量(100摩尔%)为基准计优选为0.5~20摩尔%,更优选为0.7~10摩尔%,进一步优选为0.9~5摩尔%。

需要说明的是,在本说明书中,梳形聚合物的结构单元的含量是指对¹³C-NMR定量谱进行解析而算出的值。

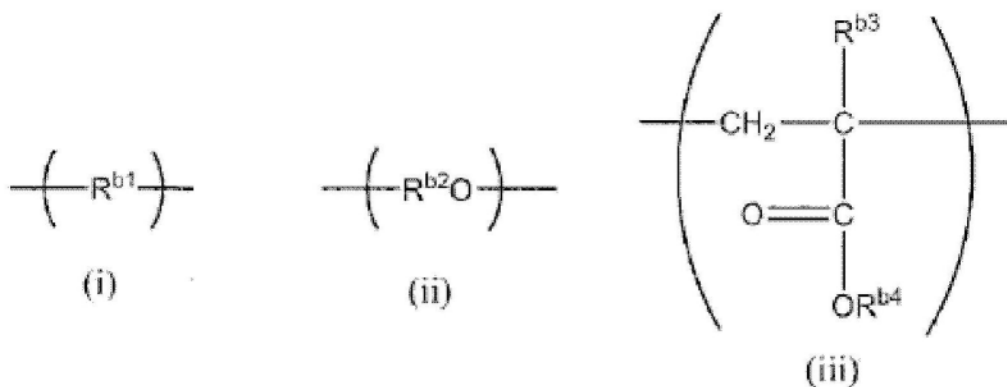
作为大分子单体(x1)的数均分子量(Mn),优选为300以上,更优选为400以上,进一步优选为500以上,另外,优选为100000以下,更优选为50000以下,进一步优选为20000以下。

即,大分子单体(x1)的数均分子量(Mn)优选为300~100000,更优选为400~50000,进一步优选为500~20000。

作为大分子单体(x1)所具有的聚合性官能团,例如可举出丙烯酰基(CH₂=CH-COO-)、甲基丙烯酰基(CH₂=CCH₃-COO-)、乙烯基(CH₂=CH-)、乙烯基醚基(CH₂=CH-O-)、烯丙基(CH₂=CH-CH₂-)、烯丙醚基(CH₂=CH-CH₂-O-)、CH₂=CH-CONH-所示的基团、CH₂=CCH₃-CONH-所示的基团等。

大分子单体(x1)除了上述聚合性官能团以外,例如还可以具有1种以上的以下的通式(i)~(iii)所示的重复单元。

[化学式1]



上述通式(i)中,R^{b1}为碳原子数1~10的直链或支链的亚烷基。

上述通式(ii)中,R^{b2}为碳原子数2~4的直链或支链的亚烷基。

上述通式(iii)中,R^{b3}为氢原子或甲基。R^{b4}为碳原子数1~10的直链或支链的烷基。

需要说明的是,在上述通式(i)~(iii)所示的重复单元分别具有多个的情况下,多个R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}和R^{b4}各自可以相同,也可以彼此不同。

在本发明的一个方式中,大分子单体(x1)优选为具有上述通式(i)所示的重复单元的聚合物,更优选为具有上述通式(i)中的R^{b1}为1,2-亚丁基和1,4-亚丁基中的至少一者的重复单元(X1-1)的聚合物。

作为重复单元(X1-1)的含量,以大分子单体(x1)的结构单元的总量(100摩尔%)为基准计优选为1~100摩尔%,更优选为20~95摩尔%,进一步优选为40~90摩尔%,更进一步优选为50~80摩尔%。

需要说明的是,大分子单体(x1)为具有选自上述通式(i)~(iii)中的2种以上的重复单元的共聚物的情况下,作为共聚的形态,可以为嵌段共聚物,也可以为无规共聚物。

本发明的一个方式中用作成分(B)的梳形聚合物可以为仅包含来自于1种大分子单体(x1)的结构单元(X1)的均聚物,也可以为具有来自于2种以上大分子单体(x1)的结构单元(X1)的共聚物。

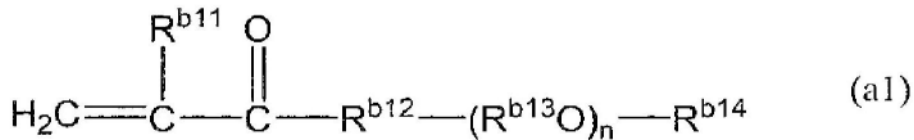
另外,本发明的一个方式中用作成分(B)的梳形聚合物可以是具有来自于大分子单体(x1)的结构单元(X1),并且具有来自于除了大分子单体(x1)以外的其他单体的结构单元(X2)的共聚物。

作为这样的梳形聚合物的具体结构,优选为相对于包含来自于单体(x2)的结构单元(X2)的主链,具有包含来自于大分子单体(x1)的结构单元(X1)的侧链的共聚物。

作为单体(x2),例如可举出(甲基)丙烯酸烷基酯、含氮原子的乙烯基单体、含羟基的乙烯基单体、含磷原子的单体、脂肪族烃系乙烯基单体、脂环式烃系乙烯基单体、乙烯基酯类、乙烯基醚类、乙烯基酮类、含环氧基的乙烯基单体、含卤素元素的乙烯基单体、不饱和多元羧酸的酯、富马酸(二)烷基酯、马来酸(二)烷基酯、芳香族烃系乙烯基单体等。

需要说明的是,作为单体(x2),优选除了含磷原子的单体和芳香族烃系乙烯基单体以外的单体,更优选包含选自下述通式(a1)所示的单体、(甲基)丙烯酸烷基酯和含羟基的乙烯基单体中的1种以上,进一步优选至少包含含羟基的乙烯基单体(x2-d)。

[化学式2]



上述通式(a1)中, $\text{R}^{\text{b}11}$ 为氢原子或甲基。

$\text{R}^{\text{b}12}$ 为单键、碳原子数1~10的直链或支链的亚烷基、-O-或-NH-。

$\text{R}^{\text{b}13}$ 为碳原子数2~4的直链或支链的亚烷基。另外, n 表示1以上的整数(优选为1~20的整数,更优选为1~5的整数)。需要说明的是,在 n 为2以上的整数时,多个 $\text{R}^{\text{b}13}$ 可以相同,也可以不同,此外, $(\text{R}^{\text{b}13}\text{O})_n$ 部分可以为无规键合,也可以为嵌段键合。

$\text{R}^{\text{b}14}$ 为碳原子数1~60(优选为10~50,更优选为20~40)的直链或支链的烷基。

<烯烃共聚物(C)>

本发明的润滑油组合物含有重均分子量(Mw)为100000以下的烯烃共聚物作为成分(C)。通过将Mw为该范围的烯烃共聚物与成分(B)组合使用,能够制成提高了气穴的抑制效果和剪切稳定性的润滑油组合物。需要说明的是,与成分(C)一起组合使用上述成分(B),因此能够调整为低温启动性良好的润滑油组合物。

本发明的一个方式中用作成分(C)的烯烃共聚物的重均分子量(Mw)为100000以下,从制成进一步提高气穴的抑制效果,并且使低温启动性和剪切稳定性更良好的润滑油组合物的观点出发,优选为80000以下,更优选为70000以下,更优选为60000以下,进一步优选为40000以下,更进一步优选为30000以下,特别优选为25000以下。

另外,作为成分(C)的烯烃共聚物的重均分子量(Mw)可以设为500以上、1000以上、3000以上、5000以上、7000以上、8000以上、超过8000、8500以上、9000以上、9500以上、10000以上、11000以上、12000以上、或13000以上。

在本发明的一个方式的润滑油组合物中,从制成进一步提高气穴的抑制效果和剪切稳定性的润滑油组合物的观点出发,成分(C)的含量以上述润滑油组合物的总量(100

质量%)为基准计优选为0.1质量%以上,更优选为0.3质量%以上,进一步优选为0.5质量%以上,更进一步优选为0.8质量%以上,特别优选为1.0质量%以上,另外,从制成使低温启动性更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8.0质量%以下,进一步优选为5.0质量%以下,更进一步优选为4.0质量%以下,特别优选为3.0质量%以下,此外,可以设为2.5质量%以下、或2.0质量%以下。

作为本发明的一个方式中使用的成分(C),为具有来自于具有烯基的单体的结构单元的共聚物,例如可举出碳原子数2~20(优选为2~16,更优选为2~14)的 α -烯烃的共聚物,更具体而言,优选乙烯- α -烯烃共聚物。

需要说明的是,作为构成乙烯- α -烯烃共聚物的 α -烯烃的碳原子数,优选为3~20,更优选为3~16,进一步优选为3~14,更进一步优选为3~6,特别优选为3。

需要说明的是,本发明的一个方式中使用的成分(C)可以为分散型烯烃系共聚物。

作为分散型烯烃系共聚物,可举出对上述乙烯- α -烯烃共聚物接枝聚合马来酸、N-乙烯基吡咯烷酮、N-乙烯基咪唑、丙烯酸缩水甘油酯等而成的共聚物。

另外,本发明的一个方式中使用的成分(C)可以是具有来自于具有烯基的单体的结构单元,并且还具有来自于芳香族单体的结构单元的共聚物。作为这样的烯烃系共聚物,例如可举出苯乙烯-二烯共聚物、苯乙烯-异戊二烯共聚物等苯乙烯系共聚物。

其中,从制成提高了气穴的抑制效果和剪切稳定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(C)优选包含乙烯丙烯共聚物(C1)。

在本发明的一个方式的润滑油组合合物中,成分(C1)的含有比例相对于该润滑油组合合物中所含的成分(C)的总量(100质量%)优选为30~100质量%,更优选为50~100质量%,进一步优选为70~100质量%,更进一步优选为80~100质量%,特别优选为90~100质量%。

<润滑油用添加剂>

本发明的一个方式的润滑油组合合物可以在不损害本发明效果的范围内根据需要进一步含有除了成分(B)和成分(C)以外的润滑油用添加剂。

作为这样的润滑油用添加剂,例如可举出酚系抗氧化剂、氨基系抗氧化剂等抗氧化剂;金属磺酸盐、金属水杨酸盐、金属酚盐等金属系清净剂;烯基琥珀酰亚胺等无灰系分散剂;钼系摩擦调节剂、脂肪酸酯、脂肪酸、脂肪族醇等摩擦调节剂;二硫代磷酸锌等耐磨损剂;磷系极压剂、硫系极压剂、硫-磷系极压剂等极压剂;有机硅系消泡剂等消泡剂;苯并三唑系化合物等金属钝化剂;防锈剂;抗静电剂等。

这些润滑油用添加剂各自可以单独使用,也可以组合使用2种以上。

这些润滑油用添加剂各自的含量可以在不损害本发明效果的范围内适当制备,以润滑油组合物的总量(100质量%)为基准计,各个添加剂各自独立地通常为0.001~15质量%,优选为0.005~10质量%,更优选为0.01~5质量%。

<润滑油组合物的制造方法>

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,从生产率的观点出发,优选为具有在成分(A)中配合成分(B)和成分(C)、以及根据需要的其他润滑油用添加剂的工序的方法。

需要说明的是,从与成分(A)的相容性的观点出发,成分(B)和成分(C)等树脂成分

优选制成溶解于稀释油的溶液的形态,将该溶液配合于成分(A)中。

(润滑油组合物的性状)

本发明的一个方式的润滑油组合物在40℃时的运动粘度优选为5.0~130mm²/s,更优选为6.5~100mm²/s,进一步优选为8.0~100mm²/s,更进一步优选为10.0~60mm²/s,特别优选为11.0~40mm²/s。

本发明的一个方式的润滑油组合物在100℃时的运动粘度优选为2.0~30mm²/s,更优选为2.3~20mm²/s,进一步优选为2.6~15mm²/s,更进一步优选为3.0~10mm²/s,特别优选为3.2~7.0mm²/s。

本发明的一个方式的润滑油组合物在150℃时的运动粘度优选为1.0~20mm²/s,更优选为1.2~10mm²/s,进一步优选为1.4~7.0mm²/s,更进一步优选为1.6~5.0mm²/s,特别优选为1.8~3.0mm²/s。

本发明的一个方式的润滑油组合物的粘度指数优选为100以上,更优选为120以上,进一步优选为140以上,更进一步优选为160以上,特别优选为180以上。

从制成低温启动性良好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在-40℃时的BF粘度(布氏(Brookfield)粘度)优选为1500mPa·s以下,更优选为1400mPa·s以下,进一步优选为1300mPa·s以下,更进一步优选为1200mPa·s以下,另外,优选为100mPa·s以上,更优选为300mPa·s以上,进一步优选为500mPa·s以上,更进一步优选为700mPa·s以上。

需要说明的是,在本说明书中,BF粘度是指按照ASTM D2983-09测定的值。

从制成剪切稳定性良好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的按照后述实施例中记载的方法算出的运动粘度降低率优选小于11.0%,更优选小于10.5%,进一步优选小于10.0%,更进一步优选小于9.5%。

从制成气穴的抑制效果优异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的按照后述实施例中记载的方法算出的气穴系数的值优选为0.45以下,更优选为0.44以下,进一步优选为0.43以下,另外,通常为0.40以上。

(润滑油组合物的特性、用途)

本发明的一个方式的润滑油组合物具有低温启动性、剪切稳定性和气穴的抑制效果等优异的特性。

因此,本发明的一个方式的润滑油组合物可以适合用于缓冲器的润滑,更具体而言,可以用于双筒型减震器和单筒型减震器中的任一者,可以适合用于二轮用和四轮用中的任一者的减震器。

考虑到本发明的一个方式的润滑油组合物的这些特性,本发明还可以提供以下的[1]和[2]。

[1]一种缓冲器,其填充有上述本发明的一个方式的润滑油组合物。

[2]上述的本发明的一个方式的润滑油组合物应用于缓冲器的润滑的用途。

实施例

接下来,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。需要说明的是,各种物性的测定法如下所述。

(1) 运动粘度、粘度指数

按照JIS K2283:2000进行测定和算出。

(2) 重均分子量 (Mw)

使用凝胶渗透色谱装置(安捷伦公司制,“1260型HPLC”),在下述条件下进行测定,使用以标准聚苯乙烯换算测得的值。

(测定条件)

- 柱:依次连接2根“Shodex LF404”而成的柱。
- 柱温:35℃
- 展开溶剂:氯仿
- 流速:0.3mL/min

实施例1、比较例1~8

以表1所示的种类和配合量,在基础油中配合各种添加剂,分别制备润滑油组合物。需要说明的是,表1中记载的各种添加剂的配合量记载了即使以被稀释油溶解的状态配合,也排除该稀释油的质量后的以有效成分换算(固体成分换算)计的配合量。

另外,各润滑油组合物的制备中使用的基础油和各种添加剂的详细情况如下所述。

<基础油>

• “链烷烃系矿物油”:40℃运动粘度=7.1mm²/s、100运动粘度=2.17mm²/s、粘度指数=109、15℃密度=0.82g/cm³的链烷烃系矿物油。

<PMA>

- “PMA(55万)”:重均分子量(Mw)=55万的聚(甲基)丙烯酸烷基酯。
- “PMA(2.9万)”:重均分子量(Mw)=2.9万的聚(甲基)丙烯酸烷基酯。
- “PMA(14万)”:重均分子量(Mw)=14万的聚(甲基)丙烯酸烷基酯。

<OCP>

- “OCP(1.7万)”:重均分子量(Mw)=1.7万的乙烯丙烯共聚物。
- “OCP(78万)”:重均分子量(Mw)=78万的烯烃共聚物。

对于所制备的润滑油组合物,按照上述的方法测定或算出40℃运动粘度、100℃运动粘度、150℃运动粘度和粘度指数,并且进行以下的测定或评价。将这些结果示于表1。

(1) 低温启动性的评价

按照ASTM D2983-09,测定-40℃时的BF粘度。

该BF粘度越低,可以说是低温启动性越优异的润滑油组合物,在-40℃时的BF粘度为1500mPa·s以下的情况下,判断为低温启动性优异的润滑油组合物。

(2) 剪切稳定性的评价

剪切试验按照超声波A法(JPI-5S-29),将制备的润滑油组合物作为试样油,对该试样油30mL在25℃下照射超声波60分钟。需要说明的是,超声波的输出电压采用对预先测定了40℃运动粘度的标准油30mL在25℃下照射超声波60分钟后的40℃运动粘度的降低率为25%的输出电压的值。

然后,测定剪切试验前后的试样油的40℃运动粘度,根据下述式算出运动粘度降低率,评价剪切稳定性。

- 运动粘度降低率(%) = ([剪切试验前的试样油的40℃运动粘度] - [剪切试验后

的试样油的40℃运动粘度)]/[剪切试验前的试样油的40℃运动粘度]×100

该运动粘度降低率的值越小,可以说是剪切稳定性越优异的润滑油组合物,在运动粘度降低率的值小于11.0%的情况下,判断为剪切稳定性优异的润滑油组合物。

(3) 气穴的抑制效果的评价

图1是用于评价气穴的抑制效果的试验装置的示意图。图1所示的试验装置1具有:贮存评价对象的试样油的油罐11、使试样油循环的泵12、调整试样油的温度的加热器13、管理试样油的流速的流量计14、控制试样油的流动的阀15a、15b、15c、在侧面具备蓝宝石制的观察窗、且在上游侧的入口具备直径1mm的孔口16a的观察罐16、在观察罐的上游侧和下游侧分别具有压力计17a、17b和热电偶18。

首先,将制备的润滑油组合物作为试样油填充到油罐11中,使阀15a、15b、15c全开,使泵12和加热器13工作,一边使试样油沿着流路1和流路2循环,一边向观察罐16中也填充试样油。然后,将试样油的温度达到150℃而稳定化的状态作为初始状态。

从初始状态起,将阀15c从全开的状态逐渐关闭,一边限制试样油沿着流路2的流动,一边将上游侧的压力计17a显示“0.5MPa”的状态作为开始点,调整上游侧的阀15a和下游侧的阀15b,分阶段地加压直到上游侧的压力计17a显示“5.0MPa”为止。在进行该加压的过程中,基于根据气穴的产生程度预先确定基准的气穴评分,通过观察罐16的透明窗目视观察气穴的产生程度,确认气穴评分为“5”的时点的上游侧的压力计17a所示的上游侧压力 P_u 和下游侧的压力计17b所示的下游侧压力 P_d ,算出气穴系数。

需要说明的是,上述气穴评分是将未产生气穴设为“0”,将最大产生气穴的状态设为“10”,以1刻度的11个阶段进行的评价,各阶段的基准基于根据气穴的产生程度而预先确定的基准。

另外,气穴系数根据下述式算出,将其值记载于表1。

$$\bullet \text{ 气穴系数} = (P_d + \text{大气压}) / (P_u - P_d)$$

(上述式中, P_u 为上游侧压力(单位:Pa), P_d 为下游侧压力(单位:Pa)。)

根据上述式算出的气穴系数越小,可以说是气穴的抑制效果越高的润滑油组合物,在气穴系数的值为0.45以下的情况下,判断为气穴的抑制效果优异的润滑油组合物。

需要说明的是,在上游侧压力表示0.5MPa的开始点已经产生气穴评分为“5”以上的气穴的情况下,视为始终产生气穴,在表1中记载为“F”。

[表1]

表1

		实施例1	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5	比较例6	比较例7	比较例8	
组成	基础油	97.23	100.00	96.00	98.46	91.74	95.10	97.60	96.25	95.00	
	PMA	链烷烃系矿物油	0.77	-	-	1.54	-	0.77	-	-	-
		PMA(55万)	-	-	-	-	8.26	4.13	-	-	-
		PMA(2.9万)	-	-	-	-	-	-	2.40	-	-
	OCP	PMA(14万)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		OCP(1.7万)	2.00	-	4.00	-	-	-	-	-	-
	OCP(78万)	-	-	-	-	-	-	-	3.75	5.00	
合计		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
性状	40°C运动粘度	12.28	7.12	13.23	10.47	12.50	11.76	10.74	13.25	14.19	
	100°C运动粘度	3.658	2.174	3.554	3.551	3.836	3.796	3.437	3.771	3.817	
	150°C运动粘度	1.988	1.224	1.867	2.026	2.103	2.121	1.922	2.014	1.998	
	粘度指数	206	109	159	264	228	250	227	192	173	
评价	(1)低温流动性	1180	(*)	(*)	850	1420	1020	820	1610	(*)	
	(2)剪切稳定性	9.4	0.0	0.3	19.6	0.1	11.7	11.0	22.1	22.0	
	(3)气穴的抑制效果	0.43	F	0.30	0.33	0.48	0.49	F	0.34	F	

(*)：固化而无法测定

根据表1,实施例1中制备的润滑油组合物的低温启动性和剪切稳定性优异,另外,得到气穴的抑制效果也高的结果。另一方面,比较例1~8中制备的润滑油组合物得到低温

启动性、剪切稳定性和气穴的抑制效果中的某些方面差的结果。

附图标记说明

1 试验装置

11 油罐

12 泵

13 加热器

14 流量计

15a、15b、15c 阀

16 观察罐

16a 孔口

17a、17b 压力计

18 热电偶。

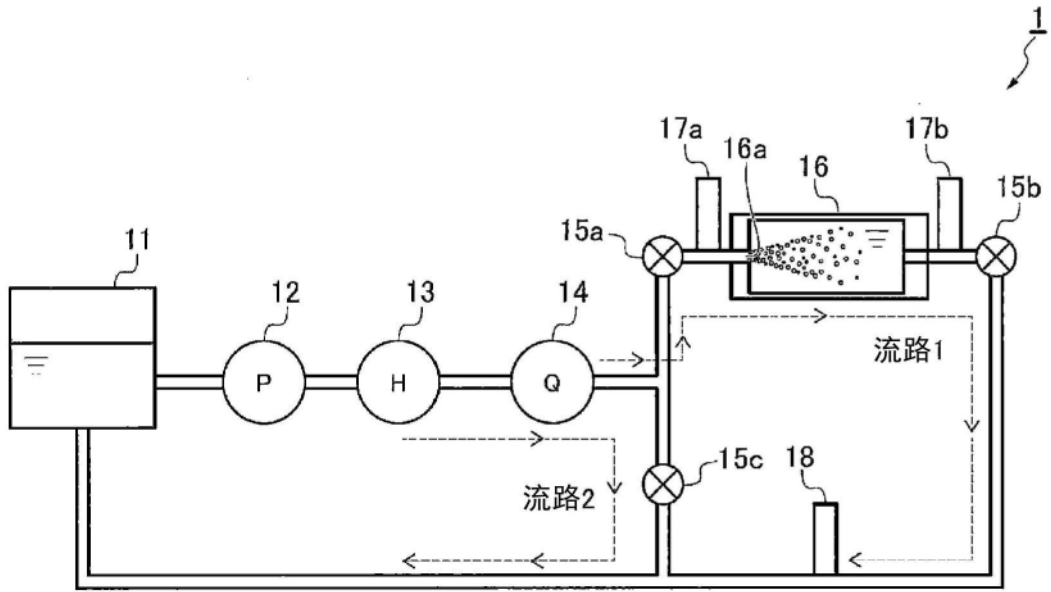


图1