



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111801405 A

(43) 申请公布日 2020.10.20

(21) 申请号 201980016497.7

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

(22) 申请日 2019.04.16

代理人 焦成美

(30) 优先权数据

2018-079175 2018.04.17 JP

2018-079176 2018.04.17 JP

(51) Int.Cl.

C10M 143/02 (2006.01)

C10N 20/00 (2006.01)

C10N 20/02 (2006.01)

C10N 30/02 (2006.01)

C10N 40/25 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.09.01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/016255 2019.04.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/203210 JA 2019.10.24

(71) 申请人 三井化学株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 早川晃央 宇田川瑛弘 甲斐纪子

德永悠司

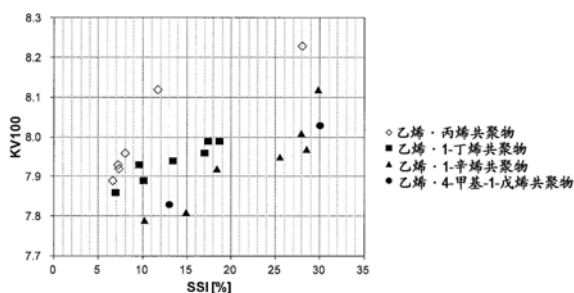
权利要求书1页 说明书14页 附图1页

(54) 发明名称

润滑油组合物及润滑油用粘度调节剂

(57) 摘要

润滑油组合物,其含有来自乙烯的结构单元的含有比例为70~90摩尔%、且特性粘度 $[\eta]$ 为0.3~1.0dl/g的乙烯· α -烯烃共聚物(A)。



1. 润滑油组合物,其含有来自乙烯的结构单元的含有比例为70~90摩尔%、且特性粘度 $[\eta]$ 为0.3~1.0dl/g的乙烯· α -烯烃共聚物(A)。

2. 如权利要求1所述的润滑油组合物,其中,所述共聚物(A)为来自乙烯的结构单元的含有比例大于70摩尔%且为90摩尔%以下、且特性粘度 $[\eta]$ 为0.3~1.0dl/g的、乙烯与碳原子数为4以上的 α -烯烃的共聚物。

3. 如权利要求1或2所述的润滑油组合物,其中,所述共聚物(A)为利用差示扫描型量热计(DSC)测得的熔点为100℃以下或观测不到熔点的共聚物。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的润滑油组合物,其还含有润滑油基油(B)。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的润滑油组合物,其为发动机油。

6. 润滑油用粘度调节剂,其含有来自乙烯的结构单元的含有比例大于70摩尔%且为90摩尔%以下、且特性粘度 $[\eta]$ 为0.3~1.0dl/g的、乙烯与碳原子数为4以上的 α -烯烃的共聚物。

7. 如权利要求1所述的润滑油组合物,其100℃时的运动粘度为7.4~14.7mm²/s,所述润滑油组合物用于发动机。

8. 如权利要求1或7所述的润滑油组合物,其中,所述共聚物(A)为利用差示扫描型量热计(DSC)测得的熔点为100℃以下或观测不到熔点的共聚物,
所述润滑油组合物用于发动机。

9. 如权利要求1、7或8所述的润滑油组合物,其中,所述共聚物(A)中,来自乙烯的结构单元的含有比例为79~90摩尔%,
所述润滑油组合物用于发动机。

10. 如权利要求1、7~9中任一项所述的润滑油组合物,其还含有润滑油基油(B),
所述润滑油组合物用于发动机。

11. 用于发动机用润滑油的粘度调节剂,其含有来自乙烯的结构单元的含有比例为79~90摩尔%、特性粘度 $[\eta]$ 为0.3~1.0dl/g的乙烯· α -烯烃共聚物。

润滑油组合物及润滑油用粘度调节剂

技术领域

[0001] 本发明涉及润滑油组合物及润滑油用粘度调节剂。

背景技术

[0002] 石油制品通常具有温度变化时粘度大幅变化的所谓粘度的温度依赖性。例如,对于被用于汽车的润滑油而言,优选粘度的温度依赖性小。因此,在润滑油中,出于减小粘度的温度依赖性的目的,使用了可溶于润滑油基油的某种类的聚合物作为粘度调节剂。

[0003] 作为润滑油用粘度调节剂,广泛使用了乙烯· α -烯烃共聚物,为了进一步改善润滑油的性能均衡性,进行了各种改良(例如,参见专利文献1)。

[0004] 近年来,从石油资源的减少、地球变暖这样的环境问题考虑,要求提高汽车的燃油效率,以期减少废气污染物质、CO₂的排放量。基于润滑油而实现的节油与润滑机械的物理改良相比,性价比优异,因此,作为重要的节油技术而被期待,针对基于润滑油来提高燃油效率的要求日益升高。

[0005] 例如,润滑油的100℃时的运动粘度的低粘度化对于提高燃油效率是有效的。

[0006] 另外,发动机、变速器中的动力损失可分为滑动部处的摩擦损失和因润滑油的粘性而导致的搅拌损失。尤其是,作为基于发动机油而实现节油的对策之一,可举出这些损失的减少。低粘度化对于减少发动机油的这些损失而言是有效的。

[0007] 上述专利文献1并非发动机用润滑油,而是汽车用·产业用变速器油、动力转向油、液压油等动力传输系统用润滑油。对于动力传输系统用润滑油而言,由于不会频繁更换,因而需要高耐久性。另一方面,对于发动机用润滑油而言,从成本观点考虑,需要使润滑油用粘度调节剂的使用量小;从燃料效率观点考虑,需要同时实现低温及高温时的润滑特性,但是,由于更换频率高,因而不需要像动力传输系统用润滑油那种程度的高耐久性。因此,两者所要求的性能不同。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:国际公开第2006/101206号

发明内容

[0011] 发明所要解决的课题

[0012] 本发明的一个课题在于提供经低粘度化的润滑油组合物。

[0013] 另外,对于润滑油而言,优选运动粘度的剪切稳定性优异,但根据本申请的发明人的研究,仍不能说已能充分提供具有良好的剪切稳定性、并且100℃时的运动粘度小的润滑油。因此,本发明的一个课题在于提供剪切稳定性优异、并且100℃时的运动粘度小的润滑油组合物、及润滑油用粘度调节剂。

[0014] 另外,本发明的另一个课题在于提供成本低、且在低温至高温的温度范围内能均衡性良好地同时实现润滑特性、因而节油性能优异的发动机用润滑油组合物、及用于发动

机用润滑油的粘度调节剂。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 本申请的发明人为了解决上述课题而进行了研究。结果发现,利用以下所述的润滑油组合物能解决上述课题,从而完成了本发明。本发明涉及例如以下的[1]~[11]。

[0017] [1]润滑油组合物,其含有来自乙烯的结构单元的含有比例为70~90摩尔%、且特性粘度 $[\eta]$ 为0.3~1.0dl/g的乙烯· α -烯烃共聚物(A)。

[0018] [2]如前述[1]所述的润滑油组合物,其中,前述共聚物(A)为来自乙烯的结构单元的含有比例大于70摩尔%且为90摩尔%以下、且特性粘度 $[\eta]$ 为0.3~1.0dl/g的、乙烯与碳原子数为4以上的 α -烯烃的共聚物。

[0019] [3]如前述[1]或[2]所述的润滑油组合物,其中,前述共聚物(A)为利用差示扫描型量热计(DSC)测得的熔点为100℃以下或观测不到熔点的共聚物。

[0020] [4]如前述[1]~[3]中任一项所述的润滑油组合物,其还含有润滑油基油(B)。

[0021] [5]如前述[1]~[4]中任一项所述的润滑油组合物,其为发动机油。

[0022] [6]润滑油用粘度调节剂,其含有来自乙烯的结构单元的含有比例大于70摩尔%且为90摩尔%以下、且特性粘度 $[\eta]$ 为0.3~1.0dl/g的、乙烯与碳原子数为4以上的 α -烯烃的共聚物。

[0023] [7]如前述[1]所述的润滑油组合物,其100℃时的运动粘度为7.4~14.7mm²/s,所述润滑油组合物用于发动机。

[0024] [8]如前述[1]或[7]所述的润滑油组合物,其中,前述共聚物(A)为利用差示扫描型量热计(DSC)测得的熔点为100℃以下或观测不到熔点的共聚物,所述润滑油组合物用于发动机。

[0025] [9]如前述[1]、[7]或[8]所述的润滑油组合物,其中,前述共聚物(A)中,来自乙烯的结构单元的含有比例为79~90摩尔%,所述润滑油组合物用于发动机。

[0026] [10]如前述[1]、[7]~[9]中任一项所述的润滑油组合物,其还含有润滑油基油(B),所述润滑油组合物用于发动机。

[0027] [11]用于发动机用润滑油的粘度调节剂,其含有来自乙烯的结构单元的含有比例为79~90摩尔%、特性粘度 $[\eta]$ 为0.3~1.0dl/g的乙烯· α -烯烃共聚物。

[0028] 发明的效果

[0029] 通过本发明,可提供经低粘度化的润滑油组合物。例如,通过本发明,可提供剪切稳定性优异、并且100℃时的运动粘度小的润滑油组合物、和可合适地用于这样的润滑油组合物的制造的粘度调节剂。另外,通过本发明,可提供成本低、且在低温至高温的温度范围内能均衡性良好地同时实现润滑特性、因而节油性能优异的发动机用润滑油组合物、及用于发动机用润滑油的粘度调节剂。

附图说明

[0030] [图1]图1为针对实施例B、实施例C及比较例B中得到的润滑油组合物对剪切稳定性(SS)及100℃时的运动粘度(KV100)进行绘制而得到的图。

具体实施方式

[0031] 以下,对本发明的具体实施方式进行说明。

[0032] 本说明书中,数值范围“ $n_1 \sim n_2$ ”是指 n_1 以上且 n_2 以下。此处, n_1 为前述数值范围的下限值, n_2 为前述数值范围的上限值。

[0033] [润滑油组合物]

[0034] 本发明的润滑油组合物含有特定的乙烯· α -烯烃共聚物(A),优选还含有润滑油基油(B)。此处,共聚物(A)可作为润滑油用粘度调节剂发挥功能。

[0035] 对于本发明的润滑油组合物而言,在一个实施方式中,用于发动机。这种情况下,共聚物(A)可作为发动机用润滑油的粘度调节剂发挥功能。

[0036] <乙烯· α -烯烃共聚物(A)>

[0037] 对本发明中使用的乙烯· α -烯烃共聚物(A)(以下,也称为“共聚物(A)”)进行说明。对于共聚物(A)而言,来自乙烯的结构单元的含有比例为70~90摩尔%,且特性粘度 $[\eta]$ 为0.3~1.0dl/g。

[0038] 以下,关于共聚物(A),对作为优选方式的第1方式的共聚物及第2方式的共聚物进行说明。

[0039] 对于共聚物(A)而言,在第1方式中,为至少乙烯与碳原子数为4以上的 α -烯烃的共聚物。通过使用具有来自碳原子数为4以上的 α -烯烃的结构单元作为共聚单体单元的共聚物(A),存在能得到剪切稳定性优异、并且100℃时的运动粘度小的润滑油组合物的趋势。

[0040] 作为构成第1方式中的共聚物(A)的碳原子数为4以上的 α -烯烃,可举出例如1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、4-甲基-1-戊烯、1-庚烯、1-辛烯、1-癸烯、1-十一碳烯、1-十二碳烯、1-十三碳烯、1-十四碳烯、1-十五碳烯、1-十六碳烯、1-十七碳烯、1-十八碳烯、1-十九碳烯、1-二十碳烯等碳原子数为4~20,优选碳原子数为4~12,更优选碳原子数为5~8的 α -烯烃。另外, α -烯烃可以为直链状,也可具有支链。 α -烯烃中,从向润滑油组合物赋予低的100℃时的运动粘度及良好的剪切稳定性的方面考虑,优选1-丁烯、1-辛烯、4-甲基-1-戊烯,更优选1-辛烯、4-甲基-1-戊烯。

[0041] 共聚物(A)可具有1种或2种以上来自 α -烯烃的结构单元。

[0042] 对于第1方式中的共聚物(A)而言,来自乙烯的结构单元(乙烯单元)的含有比例大于70摩尔%且为90摩尔%以下,优选为72摩尔%以上,更优选为74摩尔%以上;另外,优选为89摩尔%以下,更优选为88摩尔%以下。该含有比例为前述下限值以上时,润滑油组合物存在剪切稳定性提高的趋势,为前述上限值以下时,存在在油中的溶解性及低温贮藏稳定性优异的趋势。

[0043] 对于第1方式中的共聚物(A)而言,来自碳原子数为4以上的 α -烯烃的结构单元(α -烯烃单元)的含有比例优选为10摩尔%以上且低于30摩尔%,更优选为11摩尔%以上,进一步优选为12摩尔%以上;另外,更优选为28摩尔%以下,进一步优选为26摩尔%以下。

[0044] 对于共聚物(A)而言,在第2方式中,为至少乙烯与 α -烯烃的共聚物。第2方式的共聚物(A)作为发动机用润滑油组合物的成分而言是优选的。

[0045] 作为构成第2方式中的共聚物(A)的 α -烯烃,可举出例如丙烯、1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、4-甲基-1-戊烯、1-庚烯、1-辛烯、1-癸烯、1-十一碳烯、1-十二碳烯、1-十三碳烯、1-十四碳烯、1-十五碳烯、1-十六碳烯、1-十七碳烯、1-十八碳烯、1-十九碳烯、1-二十碳烯等碳

原子数为3~20,优选碳原子数为3~12的 α -烯烃。另外, α -烯烃可以为直链状,也可具有支链。 α -烯烃中,从向发动机用润滑油组合物赋予良好的低温粘度特性及剪切稳定性的方面考虑,优选丙烯。

[0046] 共聚物(A)可具有1种或2种以上来自 α -烯烃的结构单元。

[0047] 对于第2方式中的共聚物(A)而言,来自乙烯的结构单元(乙烯单元)的含有比例为70~90摩尔%,优选大于70摩尔%,更优选为72摩尔%以上,进一步优选为74摩尔%以上,特别优选为79摩尔%以上;另外,优选为89摩尔%以下,更优选为88摩尔%以下,进一步优选为86摩尔%以下。该含有比例为前述下限值以上时,润滑油组合物存在CCS粘度降低、而且剪切稳定性提高的趋势,为前述上限值以下时,存在在油中的溶解性及低温贮藏稳定性优异的趋势。

[0048] 对于第2方式中的共聚物(A)而言,来自 α -烯烃的结构单元(α -烯烃单元)的含有比例优选为10~30摩尔%,更优选为11摩尔%以上,进一步优选为12摩尔%以上,特别优选为14摩尔%以上;另外,优选小于30摩尔%,更优选为28摩尔%以下,进一步优选为26摩尔%以下,特别优选为21摩尔%以下。

[0049] 来自乙烯的结构单元的含有比例为以来自构成共聚物(A)的单体(例如,乙烯、碳原子数为4以上的 α -烯烃或 α -烯烃、其他单体)的结构单元的总量作为100摩尔%时的值。

[0050] 作为其他单体,可举出例如环状烯烃、芳香族乙烯基化合物、共轭二烯、非共轭多烯、官能化乙烯基化合物、含有羟基的烯烃、卤代烯烃。作为环状烯烃、芳香族乙烯基化合物、共轭二烯、非共轭多烯、官能化乙烯基化合物、含有羟基的烯烃及卤代烯烃,可举出例如日本特开2013-169685号公报的[0035]~[0041]段中记载的化合物。

[0051] 共聚物(A)的特性粘度 $[\eta]$ 为0.3~1.0dl/g,优选为0.3dl/g以上且低于1.0dl/g,更优选为0.35~0.99dl/g,特别优选为0.40~0.98dl/g。特性粘度 $[\eta]$ 为前述下限值以上时,存在以下趋势:通过添加少量的共聚物(A),从而使润滑油组合物的后述的HTHS粘度提高,并且,CCS粘度降低;另外,为前述上限值以下时,存在以下趋势:润滑油组合物的剪切稳定性提高,并且,100℃时的运动粘度降低。

[0052] 特性粘度 $[\eta]$ 可于135℃、在十氢化萘中测定。

[0053] 对于来自乙烯的结构单元的含有比例大于70摩尔%且为90摩尔%以下、且特性粘度 $[\eta]$ 为0.3~1.0dl/g的第1方式的共聚物(A)而言,即使其在润滑油组合物中的添加量少,也能充分发挥粘度调节效果,因此,从成本方面考虑是优异的。

[0054] 对于来自乙烯的结构单元的含有比例为70~90摩尔%,尤其是79~90摩尔%,特性粘度 $[\eta]$ 为0.3~1.0dl/g的第2方式的共聚物(A)而言,即使其在润滑油组合物中的添加量少,也能充分发挥粘度调节效果,因此,从成本方面考虑是优异的。

[0055] 共聚物(A)优选为利用差示扫描型量热计(DSC)测得的熔点为100℃以下或观测不到熔点的共聚物,更优选为熔点为95℃以下或观测不到熔点的共聚物。如果是这样的方式,则可有助于降低润滑油组合物的CCS粘度。

[0056] 以上物性的详细测定条件记载于实施例栏中。

[0057] 共聚物(A)例如可通过使用包含含有钒、锆、钛、钪等过渡金属的化合物、和选自有机铝化合物、有机铝氧化合物(organoaluminum oxy compounds)及离子化离子性化合物中的至少1种的催化剂,使至少乙烯与 α -烯烃进行共聚来制造。作为此时使用的烯烃聚合用催

化剂,可举出例如国际公开第00/34420号中记载的催化剂。

[0058] 共聚物(A)可使用1种或2种以上。

[0059] 本发明的润滑油组合物、例如发动机用润滑油组合物中的共聚物(A)的含有比例通常为组合物总量的0.1~5.0质量%,优选为组合物总量的0.2~4.0质量%,特别优选为组合物总量的0.3~3.0质量%。本发明中,利用共聚物(A)而实现的调节组合物粘度的效果高,因此,通过仅使用少量共聚物(A),就能得到充分的效果,因此从成本的观点考虑是优选的。

[0060] <润滑油基油(B)>

[0061] 本发明的润滑油组合物、例如发动机用润滑油组合物优选还含有润滑油基油(B)(以下,也称为“基油(B)”)。关于基油(B),可以没有限制地使用通常可作为发动机用润滑油基油等润滑油基油而使用的基油,可举出例如矿物油、合成油。作为基油(B),可使用矿物油与合成油的共混物。

[0062] 基油(B)的100℃时的运动粘度通常为1~50mm²/s,优选为1.5~40mm²/s,更优选为2~30mm²/s。

[0063] 矿物油通常经过脱蜡等精制工序而使用,根据精制的方法,有若干等级,本等级由API(美国石油协会)分类进行规定。通常使用包含0.5~10质量%的蜡组分的矿物油。例如,可使用通过加氢裂化(hydrocracking)精制法制造的倾点低、粘度指数高、以异链烷烃为主体的组成的高度精制油。通常可使用40℃时的运动粘度为10~200mm²/s的矿物油。

[0064] 作为合成油,可举出例如聚 α -烯烃;多元醇酯、邻苯二甲酸二辛酯、癸二酸二辛酯等二酯类;聚亚烷基二醇。

[0065] 表1中示出被分类为各组的润滑油基油的特性。

[0066] [表1]

组	种类	粘度指数*1	饱和烃组分*2(体积%)	硫组分*3(质量%)
[0067] (I)*4	矿物油	80-120	< 90	> 0.03
(II)	矿物油	80-120	≥ 90	≤ 0.03
(III)	矿物油	≥ 120	≥ 90	≤ 0.03
(IV)	聚- α -烯烃			
(V)	上述以外的润滑油基油			

[0068] *1:按照ASTM D2270(JIS K2283)测定

[0069] *2:按照ASTM D3238测定

[0070] *3:按照ASTM D4294(JIS K2541)测定

[0071] *4:饱和烃组分低于90(体积%)且硫组分低于0.03质量%、或者饱和烃组分为90(体积%)以上且硫组分高于0.03质量%的矿物油也被包含在组(I)中。

[0072] 表1中的聚- α -烯烃为至少使碳原子数为10以上的 α -烯烃作为原料单体而进行聚合而得到的烃聚合物,可举出例如使1-癸烯聚合而得到的聚癸烯。

[0073] 作为基油(B),优选属于组(II)或组(III)的矿物油、或属于组(IV)的聚- α -烯烃。与组(I)相比,组(II)及组(III)存在蜡浓度少的趋势。在属于组(II)或组(III)的矿物油中,优选100℃时的运动粘度为1~50mm²/s的矿物油。

[0074] 作为基油(B),尤其是从低温特性方面考虑,优选具有选自下述(B0-1)~(B0-2)中的一种或两种特性。

[0075] (B0-1) 100℃时的运动粘度为2~10mm²/s,优选为3~8mm²/s。运动粘度在上述范围内时,得到的润滑油组合物的流动性和润滑性优异。运动粘度在上述范围内时,得到的发动机用润滑油组合物的CCS粘度优异。

[0076] (B0-2) 粘度指数为90以上,优选为100以上。对于粘度指数的上限没有特别限制,例如为160或130。粘度指数为90以上时,作为发动机用润滑油基油等润滑油基油是特别有用的。

[0077] 上述特性可利用下述方法测定。

[0078] 100℃时的运动粘度:ASTM D445 (JIS K2283) 中记载的方法。

[0079] 粘度指数:ASTM D2270 (JIS K2283) 中记载的方法。

[0080] 基油 (B) 可使用1种或2种以上。

[0081] 本发明的润滑油组合物,例如发动机用润滑油组合物中的基油 (B) 的含有比例通常为组合物总量的50质量%以上,优选为组合物总量的70质量%以上,特别优选为组合物总量的80质量%以上,基油 (B) 的含有比例的上限可根据共聚物 (A) 及添加剂的量划定。

[0082] 将本发明的润滑油组合物作为润滑油添加剂组合物(所谓的浓缩物)使用的情况下,前述润滑油组合物可以以共聚物 (A) 为1~50质量份、基油 (B) 为50~99质量份(其中,将共聚物 (A) 与基油 (B) 的合计作为100质量份) 的比率含有所述共聚物 (A) 和基油 (B)。前述比率优选为共聚物 (A) 为2~40质量份、基油 (B) 为60~98质量份的范围,更优选为共聚物 (A) 为3~30质量份、基油 (B) 为70~97质量份的范围。

[0083] 需要说明的是,将本发明的润滑油组合物作为润滑油添加剂组合物(所谓的浓缩物)使用的情况下,通常,不包含后述的添加剂或根据需要在0.01~1质量%、优选0.05~0.5质量%的范围内含有后述的抗氧化剂。通过在前述润滑油添加剂组合物中配合根据需要的基油 (B) 和后述的添加剂,从而可作为发动机用润滑油组合物等润滑油组合物使用。

[0084] <其他成分(添加剂)>

[0085] 本发明的润滑油组合物、例如发动机用润滑油组合物可含有除了共聚物 (A) 及基油 (B) 以外的其他成分(添加剂)。作为其他成分,可举出例如共聚物 (A) 以外的其他粘度调节剂、倾点下降剂、清净分散剂、抗磨剂、消泡剂、抗氧化剂、摩擦调节剂、颜色稳定剂、防锈剂、防蚀剂及金属钝化剂。

[0086] 作为其他粘度调节剂,可举出例如聚异丁烯类、聚甲基丙烯酸酯类、二烯聚合物类、聚烷基苯乙烯类、经酯化的苯乙烯-马来酸酐共聚物类、链烯基芳烃共轭二烯共聚物类及聚烯烃类、氢化SBR(苯乙烯丁二烯橡胶)、SEBS(苯乙烯乙烯丁烯苯乙烯嵌段共聚物)等聚合物。还具有分散性及/或抗氧化性的多功能性的粘度调节剂是已知的,可以任选地使用。

[0087] 作为倾点下降剂,可举出例如烷基化萘、(甲基)丙烯酸烷基酯的共聚物/聚合物、富马酸烷基酯与乙酸乙烯酯的共聚物、 α -烯烃聚合物、 α -烯烃与苯乙烯的共聚物。特别优选(甲基)丙烯酸烷基酯的共聚物/聚合物。

[0088] 作为清净分散剂,可举出例如磺酸钙、磺酸镁等磺酸盐系;酚盐;水杨酸盐;琥珀酰亚胺;苄基胺。润滑油组合物中的典型的清净分散剂的量没有特别限制,只要能发挥本发明的效果即可,通常为1~10质量%,优选为1.5~9.0质量%,更优选为2.0~8.0质量%。需要说明的是,上述量全部基于在清净分散剂中无油(即,在它们中不存在以往所供给的稀释油)的状态。

[0089] 作为抗磨剂,可举出硫代磷酸金属盐类、磷酸酯类及它们的盐类、含有磷的羧酸类·酯类·醚类·酰胺类;以及亚磷酸盐等之类的含有磷的抗磨剂/耐特压剂。通常,上述抗磨剂为二烷基二硫代磷酸锌(ZDP)。典型的ZDP可包含11质量%的P(基于无油的状态计算),作为优选的量,可举出0.09~0.82质量%。作为不含磷的抗磨剂,可举出硼酸酯类(包括硼酸环氧化物类)、二硫代氨基甲酸酯化合物类、含有钼的化合物类、及硫化烯烃类。另外,含有磷的抗磨剂没有特别限制,只要能发挥本发明的效果即可,通常可以以提供0.01~0.2质量%、优选0.015~0.15质量%、更优选0.02~0.1质量%、进一步优选0.025~0.08质量%的磷的量存在。

[0090] 作为消泡剂,可举出例如二甲基硅氧烷、硅胶分散体等硅系消泡剂;醇系消泡剂、酯系消泡剂。

[0091] 作为抗氧化剂,可举出例如2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚等酚系抗氧化剂;二辛基二苯胺等胺系抗氧化剂。抗氧化剂的典型的量当然还取决于具体的抗氧化剂及各自的有效性,但示例的总量可以成为0.01~5质量%、优选0.15~4.5质量%、更优选0.2~4质量%。此外,可以存在1种以上的抗氧化剂,抗氧化剂的特定组合可能会相对于所组合的抗氧化剂的效果总体而产生协同效果。

[0092] 作为防锈剂,可举出例如羧酸、羧酸盐、酯、磷酸。作为防蚀剂,可举出例如苯并三唑系、噻二唑系、咪唑系的化合物。

[0093] 本发明的润滑油组合物(例如发动机用润滑油组合物)含有添加剂的情况下的含有比例没有特别限制,将基油(B)和所有添加剂的总量作为100质量%时,作为添加剂的总含有比例,通常大于0质量%,优选为1质量%以上,更优选为3质量%以上;通常为40质量%以下,优选为30质量%以下,更优选为20质量%以下。

[0094] <润滑油组合物、发动机用润滑油组合物的制造方法>

[0095] 本发明的润滑油组合物,例如发动机用润滑油组合物可通过利用现有已知的方法,例如将共聚物(A)、根据需要的基油(B)及添加剂混合来制备。共聚物(A)由于容易处理,因而可作为基油(B)中的浓缩物而任意地供给。

[0096] <润滑油组合物的物性>

[0097] 对于本发明的润滑油组合物而言,例如,为了改善高温时的发动机工作中的燃油效率,优选高温低剪切速度下的粘度低。即,本发明的润滑油组合物的100℃时的运动粘度通常为 $50\text{mm}^2/\text{s}$ 以下,优选为 $1\sim 40\text{mm}^2/\text{s}$,更优选为 $2\sim 30\text{mm}^2/\text{s}$ 。

[0098] 另外,本发明的润滑油组合物具有针对例如发动机开始工作时及工作中的剪切力的稳定性(例如可通过后述的剪切稳定性指数(Shear Stability Index,SSI)来评价)。

[0099] 另外,对于本发明的润滑油组合物而言,例如作为发动机油使用的情况下,优选滑动部处的摩擦损失和因润滑油的粘性而导致的搅拌损失小。对于发动机用润滑油而言,为了保护高温时的发动机工作中的滑动部,优选具有能在高温高剪切速度下维持润滑性(保持油膜)的粘度(例如可通过后述的高温高剪切(High Temperature High Shear,HTHS)粘度来评价)。

[0100] 本发明的润滑油组合物、尤其是含有第1方式的共聚物(A)的润滑油组合物的以上各物性的均衡性优异,具体而言,具有低的100℃时的运动粘度和良好的剪切稳定性。

[0101] 因此,本发明的润滑油组合物例如可作为汽车用发动机油、大型车辆用柴油发动

机用润滑油、船舶用柴油发动机用润滑油、二冲程发动机用润滑油、自动变速装置用及手动变速器用润滑油、齿轮润滑油以及润滑脂等,注入至多种已知的任何机械装置中。

[0102] 以下,对含有第2方式的共聚物(A)的发动机用润滑油组合物(以下,也称为“本发明的发动机用润滑油组合物”)进行说明。

[0103] 对于发动机用润滑油而言,优选滑动部处的摩擦损失和因润滑油的粘性而导致的搅拌损失小。对于发动机用润滑油而言,优选的是,为了保护高温时的发动机工作中的滑动部,具有能在高温高剪切速度下维持润滑性(保持油膜)的粘度(例如,可通过后述的高温高剪切(High Temperature High Shear,HTHS)粘度来评价),并且,为了改善低温时的发动机开始工作时的燃油效率,低温高剪切速度下的粘度小(例如,可通过后述的冷启动模拟器(Cold Cranking Simulator,CCS)粘度来评价)。

[0104] 另外,为了改善高温时的发动机工作中的燃油效率,高温低剪切速度下的粘度优选在特定的范围内。例如,运动粘度越低,则粘性阻力越减小,因此,对于节油是有效的。另一方面,运动粘度过低时,油膜变薄,有时润滑性差。为了满足它们的均衡性,优选100℃时的运动粘度在特定的范围内。即,本发明的发动机用润滑油组合物的100℃时的运动粘度通常为7.4~14.7mm²/s,优选为7.5~14.5mm²/s,更优选为7.6~14.0mm²/s。

[0105] 另外,发动机用润滑油优选具有针对发动机开始工作时及工作中的剪切力的稳定性(例如,可通过后述的剪切稳定性指数(Shear Stability Index,SSI)来评价)。

[0106] 对于本发明的发动机用润滑油组合物而言,以上各物性的均衡性优异,尤其是具有低CCS粘度、特定的运动粘度、和良好的剪切稳定性。因此,本发明的发动机用润滑油组合物例如作为汽油发动机油及柴油发动机油等发动机油是有用的,具体而言,作为汽车用汽油发动机、摩托车用汽油发动机、大型车辆用柴油发动机、船舶用柴油发动机等发动机用的发动机油是有用的。

[0107] [润滑油用粘度调节剂]

[0108] 本发明的润滑油用粘度调节剂含有前述的第1方式的乙烯与碳原子数为4以上的 α -烯烃的共聚物(A)。第1方式的共聚物(A)的优选条件如上所述。

[0109] 本发明的润滑油用粘度调节剂中的第1方式的共聚物(A)的含有比例通常为5质量%以上,优选为25质量%以上,更优选为50质量%以上。

[0110] 对于本发明的润滑油用粘度调节剂而言,可以还含有选自前述的基油(B)及添加剂中的至少1种,只要共聚物(A)的含有比例在上述范围内即可。

[0111] [用于发动机用润滑油的粘度调节剂]

[0112] 本发明的用于发动机用润滑油的粘度调节剂含有前述的第2方式的乙烯· α -烯烃共聚物(A)。此处,前述共聚物(A)中的来自乙烯的结构单元的含有比例为79~90mol%。共聚物(A)的其他优选条件如上所述。

[0113] 本发明的粘度调节剂中的第2方式的共聚物(A)的含有比例通常为5质量%以上,优选为25质量%以上,更优选为50质量%以上。

[0114] 对于本发明的粘度调节剂而言,可以还含有选自前述的基油(B)及添加剂中的至少1种,只要共聚物(A)的含有比例在上述范围内即可。

[0115] [实施例]

[0116] 以下,基于实施例进一步具体地说明本发明,但本发明不受这些实施例的限制。

[0117] [共聚物的物性]

[0118] 共聚物的各种物性按照以下方式测定。

[0119] <特性粘度 $[\eta]$ (dl/g) >

[0120] 共聚物的特性粘度 $[\eta]$ 使用十氢化萘溶剂、于135℃进行测定。具体而言,将共聚物的粉末、颗粒或树脂块约20mg溶解于十氢化萘15ml中,在135℃的油浴中测定比粘度 η_{sp} 。向该十氢化萘溶液中追加十氢化萘溶剂5ml,进行稀释,然后同样地操作,测定比粘度 η_{sp} 。进一步重复进行2次该稀释操作,求出将浓度(C)外推至0时的 η_{sp}/C 的值作为特性粘度(参见下式)。

$$[0121] \quad [\eta] = \lim(\eta_{sp}/C) \quad (C \rightarrow 0)$$

[0122] <乙烯单元的含有比例(C2含量) >

[0123] 关于乙烯· α -烯烃共聚物中的来自乙烯的结构单元的含有比例及来自 α -烯烃的结构单元的含有比例(摩尔%),利用 ^{13}C -NMR波谱的分析求出。

[0124] (测定装置)

[0125] Bruker BioSpin Corp.制AVANCEIII500CryoProbe Prodigy型核磁共振装置

[0126] (测定条件)

[0127] 测定核: ^{13}C (125MHz)

[0128] 测定模式:单脉冲质子宽带去耦

[0129] 脉冲宽度:45° (5.00 μ 秒)

[0130] 点数:64k

[0131] 测定范围:250ppm (-55~195ppm)

[0132] 重复时间:5.5秒

[0133] 累积次数:512次

[0134] 测定溶剂:邻二氯苯/苯- d_6 (4/1v/v)

[0135] 试样浓度:ca. 60mg/0.6mL

[0136] 测定温度:120℃

[0137] 窗函数:指数(exponential) (BF:1.0Hz)

[0138] 化学位移基准:苯- d_6 (128.0ppm)。

[0139] <DSC测定>

[0140] 乙烯· α -烯烃共聚物的熔点是使用利用铟标准进行了校正的SII公司制差示扫描型量热计(X-DSC7000)并按照以下方式进行测定的。

[0141] 在铝制DSC坩埚上,称量测定样品(乙烯· α -烯烃共聚物)直至成为约10mg。将盖卷边压合至坩埚,成为密闭气氛,得到样品坩埚。将样品坩埚配置在DSC池内,并配置空的铝坩埚作为参比。在氮气气氛下,将DSC池以10℃/分钟从30℃(室温)升温至150℃(第一升温过程)。接下来,于150℃保持5分钟,然后,以10℃/分钟进行降温,将DSC池冷却至-100℃(降温过程)。于-100℃保持5分钟,然后,将DSC池以10℃/分钟升温至150℃(第二升温过程)。

[0142] 将第二升温过程中得到的焓曲线的熔融峰顶温度作为熔点(T_m)。熔融峰存在2个以上时,将最大的峰温度定义为 T_m 。需要说明的是,所谓观测不到熔点,表示是非晶性的。

[0143] [润滑油组合物的物性][0144] <高温高剪切(High Temperature High Shear,HTHS)粘度>

[0145] 润滑油组合物的HTHS粘度(150℃)基于ASTM D4683、在150℃、 10^6s^{-1} 的条件下测定。需要说明的是,对于HTHS粘度而言,根据SAE粘度分类,规定了用于保护发动机的下限粘度。因此,为了对润滑油组合物的节油性的优劣进行确认,以HTHS粘度成为同等程度的方式进行配合,对润滑油组合物的各种粘度特性进行比较。

[0146] <100℃时的运动粘度(KV)>

[0147] 基于ASTM D445测定润滑油组合物的100℃时的运动粘度(KV)。需要说明的是,在对HTHS粘度为同等程度的润滑油组合物进行比较的情况下,润滑油组合物的前述运动粘度越小,则润滑油组合物的高温时的节油性越优异。另一方面,运动粘度过低时,有时润滑性差。为了满足它们的均衡性,有时优选运动粘度在特定的范围内。

[0148] <冷启动模拟器(Cold Cranking Simulator,CCS)粘度>

[0149] 基于ASTM D5393,测定润滑油组合物的CCS粘度(-35℃)。CCS粘度可用于曲柄轴中的低温时的滑动性(启动性)的评价。CCS粘度越小,则表示润滑油的低温粘度(低温特性)越优异。需要说明的是,在对HTTS为同等程度的润滑油组合物进行比较的情况下,润滑油组合物的CCS粘度越小,则润滑油组合物的低温时的节油性(低温启动性)越优异。

[0150] <剪切稳定性指数(Shear Stability Index,SSI)>

[0151] 利用以JPI-5S-29-88规定为参考的超声波法测定润滑油组合物的SSI。向润滑油组合物照射超声波,由照射前后的运动粘度下降率来测定SSI。SSI为由于润滑油中的共聚物成分在滑动的情况下承受剪切力而导致分子链被切断从而导致的运动粘度下降的尺度。SSI值越大,则表示运动粘度的下降越大。

[0152] (测定装置)

[0153] US-300TCVP型超声波剪切稳定度试验装置(Primtech制)

[0154] (测定条件)

[0155] 振动频率:10KHz

[0156] 试验温度:40℃

[0157] 照射喇叭位置:液面下2mm

[0158] (测定方法)

[0159] 采集30ml试样至试样容器中,通过4.2V的输出电压照射超声波30分钟。测定超声波照射前后的试样油的100℃时的运动粘度,利用以下所示的式子,求出SSI。

[0160] $SSI(\%) = 100 \times (V_o - V_s) / (V_o - V_b)$

[0161] V_o :超声波照射前的100℃时的运动粘度(mm^2/s)

[0162] V_s :超声波照射后的100℃时的运动粘度(mm^2/s)

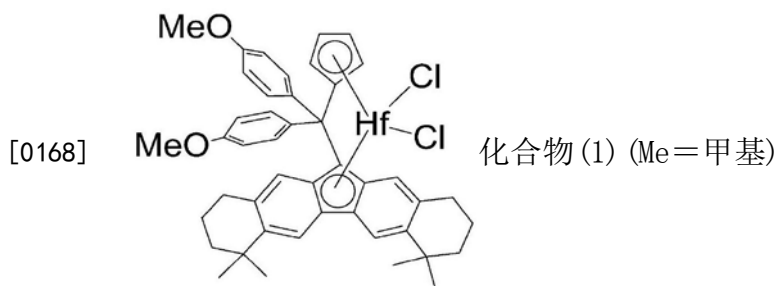
[0163] V_b :将润滑油用粘度调节剂的成分量(下述聚合例中得到的乙烯· α -烯烃共聚物)调节至0质量%的润滑油组合物或发动机油(润滑油组合物)的100℃时的运动粘度(mm^2/s)

[0164] [聚合例1A、1B]

[0165] 以下,记载乙烯· α -烯烃共聚物的聚合例。需要说明的是,为了确保分析及润滑油调节剂评价所需要的量,有时实施多次聚合。

[0166] 作为催化剂使用的由下述式表示的化合物(1)利用已知方法合成。

[0167] [化学式1]



[0169] 向经充分氮气置换的容积为0.95L的带有搅拌叶片的加压连续聚合反应器的一个供给口中,分别以55mL/小时、22mL/小时、100mL/小时的流量连续地供给上述化合物(1)的己烷溶液(0.020mmol/L)、三苯基碳鎓四(五氟苯基)硼酸盐(也记为 $\text{Ph}_3\text{CB}(\text{C}_6\text{F}_5)_4$)的己烷溶液(0.2mmol/L)、三异丁基铝(也记为 $i\text{Bu}_3\text{Al}$)的己烷溶液(5.0mmol/L)。同时,向连续聚合反应器的其他供给口中,以251g/小时的流量连续地供给乙烯,以122g/小时的流量连续地供给丙烯,以6.2NL/小时的流量连续地供给氢。从前述聚合反应器的两个供给口和最上部的口,以2,760mL/小时的总流量连续地供给经脱水纯化的正己烷,在聚合温度为111°C、总压为3.6MPa-G(G=表压)、搅拌转速为700rpm的条件下连续地进行溶液聚合。在被设置在聚合反应器外周的夹套中流通制冷剂,由此,进行聚合反应热的除去。

[0170] 以将压力维持在3.6MPa-G的方式,介由被设置在聚合反应器最上部的排出口,按照以乙烯·丙烯共聚物计为189kg/小时的速度将通过在上述条件下进行聚合而生成的包含乙烯·丙烯共聚物的己烷溶液连续地排出。将得到的聚合溶液投入至大量的甲醇中,使乙烯·丙烯共聚物析出。而后,于180°C使该乙烯·丙烯共聚物进行1小时减压干燥。将得到的聚合物的性状示于表2A及表2-1B。

[0171] [聚合例2A~10A]

[0172] 除了如表2A中记载的那样来变更聚合条件之外,与聚合例1A同样地进行。其中,聚合例7A及8A中,使用了上述化合物(1)的己烷溶液(0.038mmol/L)、 $\text{Ph}_3\text{CB}(\text{C}_6\text{F}_5)_4$ 的己烷溶液(0.30mmol/L)、 $i\text{Bu}_3\text{Al}$ 的己烷溶液(5.0mmol/L)。

[0173] [表2A]

[0174] 表2A

		聚合例 1A	聚合例 2A	聚合例 3A	聚合例 4A	聚合例 5A	聚合例 6A	聚合例 7A	聚合例 8A	聚合例 9A	聚合例 10A
化合物(1)的己烷溶液	mL/h	55	45	55	60	55	45	30	30	40	45
$\text{Ph}_3\text{CB}(\text{C}_6\text{F}_5)_4$ 的己烷溶液	mL/h	22	18	22	24	22	18	15	15	16	18
$i\text{Bu}_3\text{Al}$ 的己烷溶液	mL/h	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
乙烯	g/h	251	251	251	251	251	376	143	157	157	251
丙烯	g/h	122	122	122	122	122	122	306	306	122	122
氢	NL/h	6.2	4.2	2.7	4.2	4.2	6.2	1.3	1.5	5	2.2
经脱水纯化的正己烷	mL/h	2,760	2,760	2,760	2,760	2,760	2,760	2,400	2,400	1,760	2,760
聚合温度	°C	111	111	111	112	111	115	112	110	111	112
排出速度	kg/h	189	188	192	221	208	165	239	245	136	209
C2含量	mol%	83.2	82.8	80.5	77.9	80.8	87.1	52.2	55.5	73	81.8
$[\eta]$	dl/g	0.51	0.66	0.9	0.62	0.64	0.68	1.65	1.23	0.23	1.07
Tm	°C	66.6	66.8	55.7	47.5	60.1	86.3	无	无	34	59

[0176] [聚合例2B~22B]

[0177] 除了如表2-1B及2-2B中记载的那样来变更聚合条件之外,与聚合例1B同样地进

行。其中,聚合例6B中,使用了上述化合物(1)的己烷溶液(0.038mmol/L)、 $\text{Ph}_3\text{CB}(\text{C}_6\text{F}_5)_4$ 的己烷溶液(0.30mmol/L)、 iBu_3Al 的己烷溶液(5.0mmol/L)。另外,聚合例21B及22B中,使用了上述化合物(1)的己烷溶液(0.015mmol/L)、 $\text{Ph}_3\text{CB}(\text{C}_6\text{F}_5)_4$ 的己烷溶液(1.2mmol/L)、 iBu_3Al 的己烷溶液(5.0mmol/L)。另外,代替丙烯,在聚合例7B~13B中,使用了1-丁烯作为共聚单体,在聚合例14B~20B中,使用了1-辛烯作为共聚单体,在聚合例21B及22B中,使用了4-甲基-1-戊烯作为共聚单体。

[0178] [表2-1B]

[0179] 表2-1B

[0180]

		聚合例 1B	聚合例 2B	聚合例 3B	聚合例 4B	聚合例 5B	聚合例 6B	聚合例 7B	聚合例 8B	聚合例 9B	聚合例 10B	聚合例 11B	聚合例 12B	聚合例 13B
化合物(1)的己烷溶液	mL/h	55	45	55	60	55	30	50	20	20	32	20	20	20
$\text{Ph}_3\text{CB}(\text{C}_6\text{F}_5)_4$ 的己烷溶液	mL/h	22	18	22	24	22	15	20	20	20	32	20	20	20
iBu_3Al 的己烷溶液	mL/h	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
乙烯	g/h	251	251	251	251	251	157	160	160	160	116	160	179	217
丙烯	g/h	122	122	122	122	122	306	0	0	0	0	0	0	0
1-丁烯	g/h	0	0	0	0	0	0	144	144	144	144	144	144	144
1-辛烯	g/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-甲基-1-戊烯	g/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
氢	NL/h	6.2	4.2	2.7	4.2	4.2	1.5	3.7	2.4	1.4	1.0	1.7	2.5	3.2
经脱水纯化的正己烷	mL/h	2760	2760	2760	2760	2760	2400	1560	1560	1560	1560	1560	1560	2260
聚合温度	°C	111	111	111	112	111	110	110	111	111	110	111	110	109
排出速度	kg/h	189	188	192	221	208	245	130	143	139	112	140	119	144
C2含量	mol%	83.2	82.8	80.5	77.9	80.8	55.5	81.2	80	78.6	74.5	77.7	82.5	87.1
$[\eta]$	dl/g	0.51	0.66	0.9	0.62	0.64	1.23	0.47	0.62	0.85	0.78	0.72	0.67	0.78
Tm	°C	66.6	66.8	55.7	47.5	60.1	无	47.9	38.8	34.8	19	33.8	49.8	68.7

[0181] [表2-2B]

[0182] 表2-2B

[0183]

		聚合 例 14B	聚合 例 15B	聚合 例 16B	聚合 例 17B	聚合 例 18B	聚合 例 19B	聚合 例 20B	聚合 例 21B	聚合 例 22B
化合物(1)的己烷溶液	mL/h	90	90	85	48	43	95	120	200	80
$\text{Ph}_3\text{CB}(\text{C}_6\text{F}_5)_4$ 的己烷溶液	mL/h	36	36	34	19	17	38	40	100	40
iBu_3Al 的己烷溶液	mL/h	100	100	100	100	100	100	100	100	100
乙烯	g/h	116	116	116	116	116	116	116	155	172
丙烯	g/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-丁烯	g/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-辛烯	g/h	180	180	180	396	360	300	108	0	0
4-甲基-1-戊烯	g/h	0	0	0	0	0	0	0	257	257
氢	NL/h	2.0	1.2	0.7	1.2	1.1	1.1	0.8	4.7	2.1
经脱水纯化的正己烷	mL/h	1550	1300	1300	700	800	1500	1500	2610	2610
聚合温度	°C	110	110	110	111	110	110	110	71	72
排出速度	kg/h	150	152	159	198	120	147	110	218	283
C2含量	mol%	79	78.6	76.1	70.5	73.2	82.6	86.3	80.4	80.9
$[\eta]$	dl/g	0.51	0.66	0.9	0.69	0.78	0.63	0.86	0.49	0.81
Tm	°C	43.1	27.9	30.9	3.85	9.71	52.6	45.9	-0.8	13.2

[0184] [实施例A及比较例A]

[0185] 使用上述的聚合例中得到的乙烯·丙烯共聚物作为润滑油用粘度调节剂,制备润滑油组合物。以润滑油组合物的150°C时的HTHS成为2.6mPa·s左右的方式,调节乙烯·丙烯共聚物的添加量。

[0186] 配合组成如下所述。

[0187] API组(III)基油(“Yubase-4”,SK Lubricants公司制,100°C时的运动粘度:4.212mm²/s,粘度指数:123)

[0188] 添加剂*:8.64质量%

[0189] 倾点下降剂:0.3质量%

[0190] (聚甲基丙烯酸酯“LUBRAN 165”,东邦化学工业公司制)

[0191] 乙烯·丙烯共聚物:0.53~2.92质量%(如表3A所示)

[0192] 合计100.0(质量%)

[0193] 注(*)添加剂=包含Ca及Na的过碱性清净剂、含有N的分散剂、胺性[aminic]及酚性的抗氧化剂、二烷基二硫代磷酸锌类、摩擦调节剂、及消泡剂的以往的GF-5用发动机油用添加剂组合。

[0194] 将评价结果示于表3A。

[0195] [表3A]

[0196] 表3A

[0197]

实施例/比较例		实施例 1A	实施例 2A	实施例 3A	实施例 4A	实施例 5A	实施例 6A	比较例 1A	比较例 2A	比较例 3A	比较例 4A
聚合例		聚合例 1A	聚合例 2A	聚合例 3A	聚合例 4A	聚合例 5A	聚合例 6A	聚合例 7A	聚合例 8A	聚合例 9A	聚合例 10A
聚合物添加量	%	1.35	1.07	0.85	1.12	1.1	1.02	0.53	0.63	2.92	0.72
HTHS (150°C)	mPa·s	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
运动粘度 (100°C)	mm ² /s	7.89	7.96	8.12	7.92	7.93	7.94	8.5	8.23	7.83	8.14
CCS 粘度 (-35°C)	mPa·s	5360	5280	5190	5430	5350	5240	5820	5860	7470	5140
SSI	%	7	8	12	7	7	11	44	28	7	15

[0198] [实施例B、实施例C及比较例B]

[0199] 使用上述聚合例中得到的乙烯· α -烯烃共聚物作为润滑油用粘度调节剂,制备润滑油组合物。以润滑油组合物的150°C时的HTHS成为2.6mPa·s左右的方式,调节乙烯· α -烯烃共聚物的添加量。

[0200] 配合组成如下所述。

[0201] API组(III)基油(“Yubase-4”,SK Lubricants公司制,100°C时的运动粘度:4.212mm²/s,粘度指数:123)

[0202] 添加剂*:8.64质量%

[0203] 倾点下降剂:0.3质量%

[0204] (聚甲基丙烯酸酯“LUBRAN 165”,东邦化学工业公司制)

[0205] 乙烯· α -烯烃共聚物:0.63~1.44质量%(如表3B所述)

[0206] 合计100.0(质量%)

[0207] 注(*)添加剂=包含Ca及Na的过碱性清净剂、含有N的分散剂、胺性[aminic]及酚性的抗氧化剂、二烷基二硫代磷酸锌类、摩擦调节剂、及消泡剂的以往的GF-5用发动机油用添加剂组合。

[0208] 将评价结果示于表3B。

[0209] [表3B]

[0210] 表3B

实施例/比较例	聚合例	聚合物物性				润滑油物性			
		共聚单体	[η]	C2 含量	Tm (DSC)	聚合物 添加量	HTHS 150°C	运动粘度 100°C	SSI
			[dl/g]	[mol%]	[°C]				
实施例 1C	聚合例 1B	丙烯	0.51	83.2	66.6	1.35	2.6	7.89	7
实施例 2C	聚合例 2B	丙烯	0.66	82.8	66.8	1.07	2.6	7.96	8
实施例 3C	聚合例 3B	丙烯	0.9	80.5	55.7	0.85	2.6	8.12	12
实施例 4C	聚合例 4B	丙烯	0.62	77.9	47.5	1.12	2.6	7.92	7
实施例 5C	聚合例 5B	丙烯	0.64	80.8	60.1	1.1	2.6	7.93	7
比较例 1B	聚合例 6B	丙烯	1.23	55.5	无	0.63	2.6	8.23	28
实施例 1B	聚合例 7B	1-丁烯	0.47	81.2	47.9	1.44	2.6	7.86	7
实施例 2B	聚合例 8B	1-丁烯	0.62	80	38.8	1.16	2.6	7.93	10
实施例 3B	聚合例 9B	1-丁烯	0.85	78.6	34.8	0.89	2.6	7.99	19
实施例 4B	聚合例 10B	1-丁烯	0.78	74.5	19	0.99	2.6	7.96	17
实施例 5B	聚合例 11B	1-丁烯	0.72	77.7	33.8	1.02	2.6	7.94	13
实施例 6B	聚合例 12B	1-丁烯	0.67	82.5	49.8	1.09	2.6	7.89	10
实施例 7B	聚合例 13B	1-丁烯	0.78	87.1	68.7	0.93	2.6	7.99	17
实施例 8B	聚合例 14B	1-辛烯	0.51	79	43.1	1.4	2.6	7.79	10
实施例 9B	聚合例 15B	1-辛烯	0.66	78.6	27.9	1.15	2.6	7.92	18
实施例 10B	聚合例 16B	1-辛烯	0.9	76.1	30.9	0.94	2.6	8.12	30
实施例 11B	聚合例 17B	1-辛烯	0.69	70.5	3.85	1.17	2.6	7.95	26
实施例 12B	聚合例 18B	1-辛烯	0.78	73.2	9.71	1.06	2.6	8.01	28
实施例 13B	聚合例 19B	1-辛烯	0.63	82.6	52.6	1.14	2.6	7.81	15
实施例 14B	聚合例 20B	1-辛烯	0.86	86.3	45.9	0.89	2.6	7.97	29
实施例 15B	聚合例 21B	4-甲基-1-戊烯	0.49	80.4	-0.8	1.38	2.6	7.83	13
实施例 16B	聚合例 22B	4-甲基-1-戊烯	0.81	80.9	13.2	0.97	2.6	8.03	30

[0211]

[0212] 图1中,示出针对实施例B、实施例C及比较例B中得到的润滑油组合物、将剪切稳定性 (SSI) 及100°C时的运动粘度 (KV100) 进行绘制而得到的图。在对具有同等程度的剪切稳定性 (SSI) 的实施例B(乙烯·1-丁烯共聚物,乙烯·1-辛烯共聚物、乙烯·4-甲基-1-戊烯共聚物)、与实施例C及比较例B(乙烯·丙烯共聚物) 进行比较的情况下,实施例B的KV100低,更优异。

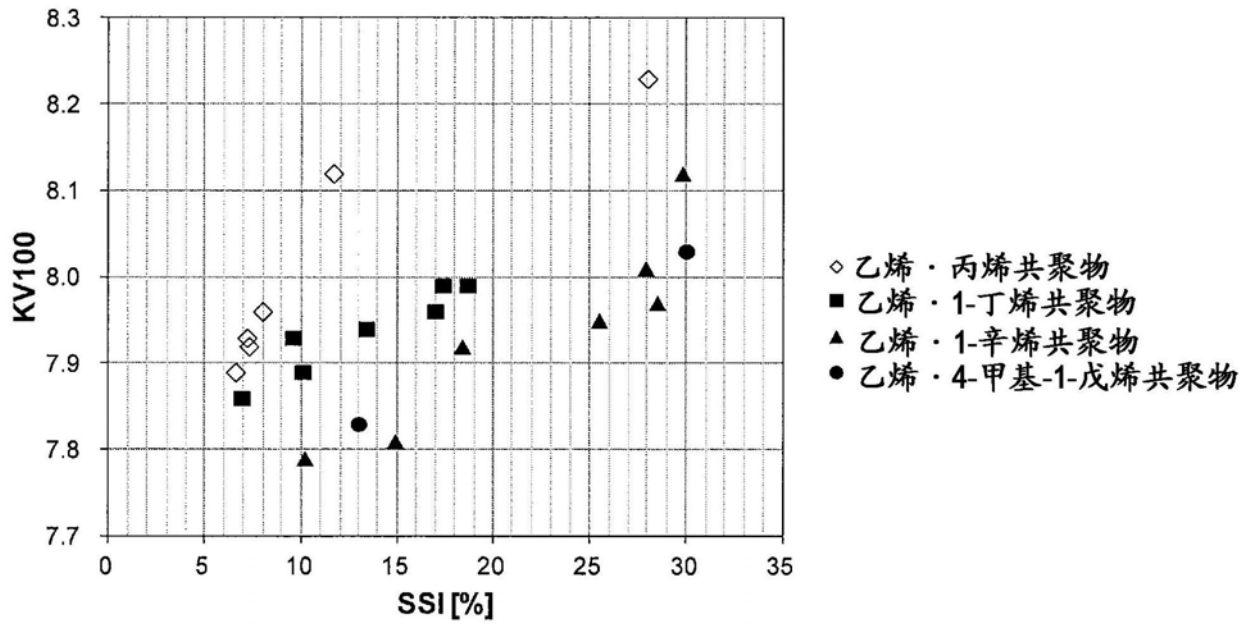


图1