



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111607453 A

(43)申请公布日 2020.09.01

(21)申请号 202010443321.4

(22)申请日 2020.05.22

(71)申请人 开封合成时代润滑科技有限公司

地址 475001 河南省开封市七大街西侧陇
海五路北侧001号

(72)发明人 夏冰 理宁 夏志学 郭相飞
姚静

(51)Int.Cl.

C10M 169/04(2006.01)

C10N 30/06(2006.01)

C10N 30/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54)发明名称

一种储存性能稳定的合成润滑油及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种储存性能稳定的合成润滑油及其制备方法,属于合成润滑油技术领域。本发明的储存性能稳定的合成润滑油主要由如下重量份数的原料制成:基础油470-610份、粘度调节剂30-40份、抗磨剂3-6份、金属钝化剂1.5-2.5份。本发明的储存性能稳定的合成润滑油的氧化安定性高,能够在常温下长期储存后仍保持良好的性能,适合于大规模生产、储存和运输,并且在高温和低温条件下都能够保持合适的粘度,防冻性能好,温度适用范围更广,环境适应性强,而且无论在高温还是低温储存时都可以保持良好的流动性,便于转移和运输。本发明的储存性能稳定的合成润滑油还具有优良的抗磨性能。

1. 一种储存性能稳定的合成润滑油,其特征在於:主要由如下重量份数的原料制成:基础油470-610份、粘度调节剂30-40份、抗磨剂3-6份、金属钝化剂1.5-2.5份。

2. 根据权利要求1所述的储存性能稳定的合成润滑油,其特征在於:所述储存性能稳定的合成润滑油主要由如下重量份数的原料制成:基础油490-550份、粘度调节剂33-40份、抗磨剂3.5-5.5份、金属钝化剂1.8-2.5份。

3. 根据权利要求1或2所述的储存性能稳定的合成润滑油,其特征在於:所述基础油包括PAO油、酯油、氟硅油中的至少一种。

4. 根据权利要求1或2所述的储存性能稳定的合成润滑油,其特征在於:所述金属钝化剂为N,N-二亚水杨基-1,2-二氨基乙烷,N,N-二亚水杨基-1,2-丙基二胺、N,N-二亚水杨基-1,2-丁基二胺、8-氰基喹啉、二硫代草酰胺中的至少一种。

5. 根据权利要求4所述的储存性能稳定的合成润滑油,其特征在於:金属钝化剂由N,N-二亚水杨基-1,2-二氨基乙烷,N,N-二亚水杨基-1,2-丙基二胺、N,N-二亚水杨基-1,2-丁基二胺中的任意一种与二硫代草酰胺以重量比1:1-3组成。

6. 根据权利要求1或2所述的储存性能稳定的合成润滑油,其特征在於:所述抗磨剂为含硫抗磨剂、含磷抗磨剂、含氯抗磨剂、含硼抗磨剂中的至少一种。

7. 根据权利要求6所述的储存性能稳定的合成润滑油,其特征在於:抗磨剂由含磷抗磨剂、含氯抗磨剂、含硼抗磨剂中的至少一种与含硫抗磨剂以质量比1-2:4-6混合组成。

8. 根据权利要求6所述的储存性能稳定的合成润滑油,其特征在於:含硫抗磨剂为二硫化钼、二硫化钨中的任意一种。

9. 一种如权利要求1所述的储存性能稳定的合成润滑油的制备方法,其特征在於,包括如下步骤:

1) 将抗磨剂与一部分基础油混合均匀制得抗磨剂混合液;

将抗磨剂混合液与剩余的基础油混合均匀得预混油;

2) 将预混油与粘度调节剂、金属钝化剂混合均匀,即得。

10. 根据权利要求9所述的储存性能稳定的合成润滑油的制备方法,其特征在於,步骤2) 中将预混油与粘度调节剂、金属钝化剂混合均匀时的温度为50-65℃。

一种储存性能稳定的合成润滑油及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及合成润滑油技术领域,更具体地说,涉及一种储存性能稳定的合成润滑油及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着能源产业的发展,对车用燃油的经济性要求越来越高,相应的对车用发动机润滑油的燃料经济性要求也越来越高。当前的车用内燃发动机润滑油需要具有良好的高温性能、良好的氧化稳定性和腐蚀安定性以及较高的粘度指数,特别是要求油品具有较高的粘度指数和良好的低温流动性,能够在冬季保持良好的流动性,同时可以在较高的操作温度下保持足够的粘度。

[0003] 申请公布号为CN108587727A的中国发明专利公开了一种车用润滑油,该车用润滑油包括基础油和添加剂;基础油主要由以下重量份的原料制备得到:高黏度指数PAO 3-35份、低黏度指数PAO 15-75份和多元醇酯5-15份;高黏度指数PAO的黏度指数为170-250;低黏度指数PAO黏度指数为100-140。高黏度PAO可以为以癸烯为单体聚合反应获得的PAO。多元醇酯为多元醇酯3970和/或多元醇酯TMC。该车用润滑油的基础油采用了高粘度PAO油与低粘度PAO油搭配,粘度指数较高,适应性强。但是,该车用润滑油的原料中添加剂的种类较多,在长期储存时,油品的稳定性容易受到影响。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明的第一个目的在于提供一种储存性能稳定的合成润滑油,该合成润滑油具有非常好的氧化安定性,储存稳定性好。

[0005] 本发明的第二个目的在于提供一种储存性能稳定的合成润滑油的制备方法,该制备方法工艺简单,制得的合成润滑油均匀稳定。

[0006] 为实现上述第一个目的,本发明提供了如下技术方案:

一种储存性能稳定的合成润滑油,主要由如下重量份数的原料制成:基础油470-610份、粘度调节剂30-40份、抗磨剂3-6份、金属钝化剂1.5-2.5份。

[0007] 通过采用上述技术方案,本发明的合成润滑油采用了较大量的粘度调节剂,利用粘度调节剂的调节作用,大大降低了润滑油粘度与温度的相关性,使润滑油在高温和低温条件下都能够保持合适的粘度,防冻性能好,温度适用范围更广,环境适应性强。本发明的合成润滑油不加抗氧化剂,仅依靠抗磨剂和金属钝化剂即可实现良好的抗磨性能,并具有良好的氧化安定性,即使长期储存也仍然非常稳定。

[0008] 本发明进一步设置为:所述储存性能稳定的合成润滑油主要由如下重量份数的原料制成:基础油490-550份、粘度调节剂33-40份、抗磨剂3.5-5.5份、金属钝化剂1.8-2.5份。

[0009] 通过采用上述技术方案,进一步优选了各原料的比例,相应地提高了粘度调节剂、抗磨剂的比例,进一步提高了润滑油的粘度适应能力,并提升了润滑油的抗磨性能。

[0010] 本发明进一步设置为:所述基础油包括PAO油、酯油、氟硅油中的至少一种。

[0011] 通过采用上述技术方案,基础油可以采用PAO油、酯油、氟硅油中的一种或者几种的组合,其中PAO油的低温性能优良、热安定性好、耐负荷性优良、储存性能良好、成本低,可以在润滑油中大量使用。而酯油的低温性能好、耐负荷性好、储存性能优良,但是热安定性略低、抗燃性较差,可以作为PAO油的补充。氟碳硅油低温性能好、热安定性好,但是抗燃性差、耐负荷性差,而且成本较高,也可作为PAO油的补充。当上述基础油中的几种搭配使用时,可以进行互补,提高润滑油的综合性能。

[0012] 本发明进一步设置为:所述金属钝化剂为N,N-二亚水杨基-1,2-二氨基乙烷,N,N-二亚水杨基-1,2-丙基二胺、N,N-二亚水杨基-1,2-丁基二胺、8-氰基喹啉、二硫代草酰胺中的至少一种。

[0013] 通过采用上述技术方案,由于现有的合成润滑油通常加入较多的抗氧剂,来预防油品被氧化,但是,实际的实验和应用过程中发现,抗氧剂无法阻止金属的催化氧化,对油品的防氧化作用有限。金属钝化剂可以抑制金属及金属化合物对油品氧化产生催化作用,进而阻止或减弱了油品的氧化。本发明加入的上述金属钝化剂不仅能够阻止油品被氧化,而且能够提高油品的安定性,延长润滑油的储存周期。而且,与抗氧剂相比,金属钝化剂加入量很少的情况下即可起到良好的防氧化作用。

[0014] 本发明进一步设置为:金属钝化剂由N,N-二亚水杨基-1,2-二氨基乙烷,N,N-二亚水杨基-1,2-丙基二胺、N,N-二亚水杨基-1,2-丁基二胺中的任意一种与二硫代草酰胺以重量比1:1-3组成。

[0015] 通过采用上述技术方案,将二硫代草酰胺作为金属钝化剂的必备成分,保证了金属钝化剂对金属催化氧化的充分抑制作用,同时加入了芳香酰类金属钝化剂,提高了金属钝化剂在油品中的油溶性,便于与金属离子充分形成螯合物,对油品的催化氧化抑制作用明显;还能够降低胶质生成量,延长油品的储存周期。

[0016] 本发明进一步设置为:所述抗磨剂为含硫抗磨剂、含磷抗磨剂、含氯抗磨剂、含硼抗磨剂中的至少一种。

[0017] 通过采用上述技术方案,由于合成润滑油中的抗磨剂的加入量较大,上述的每一种抗磨剂的加入均可以大幅度提升润滑油的抗磨性。其中含硫抗磨剂在金属表面的吸附性能较好,在摩擦强化时,能够快速使油膜破裂,同时含硫抗磨剂还能和金属表面结合形成含硫膜,提高抗磨稳定性。而含磷抗磨剂能够与金属表面形成无机含磷膜,实现较好的抗磨作用,部分无机含磷膜还能进一步水解,提高极压抗磨作用。含氯抗磨剂大多能够在金属表面分解形成相应的膜结构,但是该膜结构稳定性较差,需要将含氯抗磨剂与其他类型的抗磨剂搭配使用。含硼抗磨剂的抗磨机理与其他抗磨剂的抗磨机理不同,在极压条件下也不与金属反应,而是依靠硼酸盐本身承载冲击负荷,含硼抗磨剂的热稳定性非常好,适用条件更宽。

[0018] 本发明进一步设置为:抗磨剂由含磷抗磨剂、含氯抗磨剂、含硼抗磨剂中的至少一种与含硫抗磨剂以质量比1-2:4-6混合组成。

[0019] 通过采用上述技术方案,采用含硫抗磨剂作为主体抗磨剂,并保证含硫抗磨剂的量较大,然后辅助以其他抗磨剂,形成了综合抗磨性好的复合抗磨剂,在不同工况下都能够起到良好的抗磨作用,进一步提升了润滑油的综合性能。

[0020] 本发明进一步设置为:含硫抗磨剂为二硫化钼、二硫化钨中的任意一种。

[0021] 通过采用上述技术方案,含硫抗磨剂采用二硫化物,能够在金属表面形成抗磨性良好的吸附膜,均匀地吸附在金属表面,进一步提高润滑油的抗磨稳定性。

[0022] 为实现上述第二个目的,本发明提供了如下技术方案:

一种上述的储存性能稳定的合成润滑油的制备方法,包括如下步骤:

1) 将抗磨剂与一部分基础油混合均匀制得抗磨剂混合液;

将抗磨剂混合液与剩余的基础油混合均匀得预混油;

2) 将预混油与粘度调节剂、金属钝化剂混合均匀,即得。

[0023] 通过采用上述技术方案,由于本发明的合成润滑油的原料中抗磨剂的量较大,在将各原料进行混合时,将抗磨剂先采用部分基础油进行分散,得到抗磨剂的混合液,然后再将该混合液与基础油进行混合,大大提高了抗磨剂在基础油中的分散均匀程度,进而提高了合成润滑油的抗磨性能。

[0024] 本发明进一步设置为:步骤2) 中将预混油与粘度调节剂、金属钝化剂混合均匀时的温度为50-65℃。

[0025] 通过采用上述技术方案,在将预混油与粘度调节剂和金属钝化剂混合时,采用的温度适中,既保证了基础油的流动性,又避免了金属钝化剂中的部分成分受温度影响而分解。

[0026] 综上所述,本发明具有以下有益效果:

第一、本发明的储存性能稳定的合成润滑油的氧化安定性高,能够在常温下长期储存后仍保持良好的性能,而且润滑油的添加剂种类较少,不会在长期储存时受环境影响而发生变质,适合于大规模生产、储存和运输。另外,本发明的储存性能稳定的合成润滑油具有较高的粘度指数,无论在高温还是低温下都可以保持良好的流动性,便于储存和运输。

[0027] 第二、本发明的储存性能稳定的合成润滑油抗磨性能优良,由于在发动机等机械设备处于工作状态时,润滑油处于边界润滑状态,不能形成流动油膜,粘度对润滑效果的影响已经弱化,影响润滑效果的重要因素是润滑油能否在金属表面形成牢固的油膜。本发明的合成润滑油能够在金属表面形成牢固的化合物膜,生成光滑的表面,大幅度提高了润滑油的抗磨性。

具体实施方式

[0028] 以下结合实施例对本发明作进一步详细说明。

[0029] 本发明的储存性能稳定的合成润滑油由包括如下重量份数的原料制成:基础油470-610份、粘度调节剂30-40份、抗磨剂3-6份、金属钝化剂1.5-2.5份。

[0030] 其中,基础油包括PAO油、酯油、氟硅油中的至少一种。PAO油可以为高粘度PAO油,也可以为低粘度PAO油,所述高粘度PAO油的粘度指数为200-250,低粘度PAO油的粘度指数为120-140。

[0031] 酯油为季戊四醇油酸酯、双季戊四醇酯、三羟甲基丙烷油酸酯、三羟甲基丙烷椰子油酸酯中的至少一种。其中,季戊四醇油酸酯在40℃的粘度不小于70mm²/s。双季戊四醇酯的粘度指数为90,40℃下的粘度为235mm²/s,酸值不大于0.2。三羟甲基丙烷油酸酯的粘度指数为180。在40℃时的粘度不小于50mm²/s,酸值不大于1mgKOH/g。三羟甲基丙烷椰子油酸酯40℃下的粘度为40mm²/s。

[0032] 氟硅油为三氟丙基硅油、3,5-双(三氟甲基)苯基甲基硅油中的至少一种。氟硅油的分子量约为20万。

[0033] 进一步优选的,基础油由PAO油与酯油按照质量比250-280:200-220混合组成。

[0034] 进一步优选的,基础油由PAO油、酯油、氟硅油按照质量比250-280:100-120:120-150混合组成。

[0035] 粘度调节剂为聚四氟乙烯、三聚氰胺、聚双环戊二烯中的至少一种。优选的,粘度调节剂由三聚氰胺、聚双环戊二烯中的至少一种与聚四氟乙烯按照质量比1:4-5混合组成。

[0036] 抗磨剂为含硫抗磨剂、含磷抗磨剂、含氯抗磨剂、含硼抗磨剂中的至少一种。含硫抗磨剂为二硫化钼、二硫化钨中的任意一种。含磷抗磨剂为磷酸三甲酚酯、二烷基二硫代磷酸锌、二烷基二硫代磷酸铋中的任意一种。含氯抗磨剂为氯化石蜡、六氯环戊二烯中的任意一种。含硼抗磨剂为偏硼酸钾、三硼酸钾中的任意一种。

[0037] 优选的,抗磨剂由含磷抗磨剂、含氯抗磨剂、含硼抗磨剂中的至少一种与含硫抗磨剂以质量比1-2:4-6混合组成。进一步优选的,抗磨剂由含磷抗磨剂、含硼抗磨剂与含硫抗磨剂以质量比0.3-0.8:0.7-1.5:4-6混合组成。

[0038] 优选的,金属钝化剂由N,N-二亚水杨基-1,2-二氨基乙烷,N,N-二亚水杨基-1,2-丙基二胺、N,N-二亚水杨基-1,2-丁基二胺中的任意一种与二硫代草酰胺以重量比1:1-3组成。进一步优选的,重量比为1:2-3。

[0039] 本发明的储存性能稳定的合成润滑油的原料中还可以加入降凝剂、分散剂、消泡剂、清静剂中的一种或几种,由于加入量较少且均按照现有技术中的方式添加,对此不再赘述。

[0040] 本发明的储存性能稳定的合成润滑油的制备方法包括如下步骤:1)将抗磨剂与一部分基础油混合均匀制得抗磨剂混合液;将抗磨剂混合液与剩余的基础油混合均匀得预混油;2)将预混油与粘度调节剂、金属钝化剂混合均匀,即得。

[0041] 步骤1)中将抗磨剂与基础油混合均匀是将抗磨剂与基础油混合并搅拌10-20min。将抗磨剂混合液与基础油混合均匀是将抗磨剂混合液与混合基础油混合,在50-65℃搅拌10-15min。当基础油由PAO油、酯油、氟硅油中的两种以上组成时,先将基础油混合均匀得到混合基础油,在将抗磨剂混合液与混合基础油混合均匀。将基础油混合均匀是将基础油混合并在40-60℃下搅拌30-40min。当基础油由PAO油与酯油、氟硅油中的至少一种组成时,与抗磨剂混合的基础油为PAO油中的一部分。而混合基础油是将酯油、氟硅油中的至少一种与剩余的PAO油混合均匀。

[0042] 步骤2)中将预混油与粘度调节剂和金属钝化剂混合均匀是将粘度调节剂和金属钝化剂加入预混油后,在50-65℃下搅拌15-25min。

[0043] 实施例1

本实施例的储存性能稳定的合成润滑油由如下重量的原料制成:PAO油250.0kg、酯油220.0kg、粘度调节剂30.0kg、抗磨剂3.0kg、金属钝化剂1.5kg。

[0044] 其中,PAO油为低粘度聚 α 烯PAO基础油,粘度指数为125(PAO12)。酯油为三羟甲基丙烷油酸酯,粘度指数为180。粘度调节剂为聚四氟乙烯。抗磨剂为二硫化钼。金属钝化剂为二硫代草酰胺。

[0045] 本实施例的储存性能稳定的合成润滑油的制备方法包括如下步骤:

1) 将80kgPAO油加入搅拌器中,然后加入抗磨剂,搅拌10min,得到抗磨剂混合液;
将剩余的PAO油、酯油加入调合釜中,在50℃下搅拌40min,得到混合基础油;

2) 将抗磨剂混合液加入混合基础油中,然后在65℃下搅拌10min,然后加入粘度调节剂和金属钝化剂,在60℃下搅拌20min,即得。

[0046] 实施例2

本实施例的储存性能稳定的合成润滑油由如下重量的原料制成:PAO油280.0kg、酯油120.0kg、氟硅油120.0kg、粘度调节剂35.0kg、抗磨剂5.1kg、金属钝化剂2.0kg。

[0047] 其中,PAO油为高粘度聚 α 烯烃PAO基础油,粘度指数为204 (PAO-100)。酯油为三羟甲基丙烷油酸酯,粘度指数为180。氟硅油为三氟丙基硅油。粘度调节剂为聚四氟乙烯。抗磨剂为六氯环戊二烯与二硫化钨以质量比1:6混合得到。金属钝化剂为8-氰基喹啉。

[0048] 本实施例的储存性能稳定的合成润滑油的制备方法包括如下步骤:

1) 将100kgPAO油加入搅拌器中,然后加入抗磨剂,搅拌20min,得到抗磨剂混合液;

将剩余的PAO油、酯油、氟硅油加入调合釜中,在60℃下搅拌30min,得到混合基础油;

2) 将抗磨剂混合液加入混合基础油中,然后在50℃下搅拌15min,然后加入粘度调节剂和金属钝化剂,在50℃下搅拌25min,即得。

[0049] 实施例3

本实施例的储存性能稳定的合成润滑油由如下重量的原料制成:PAO油275.0kg、酯油105.0kg、氟硅油135.0kg、粘度调节剂40.0kg、抗磨剂4.6kg、金属钝化剂2.2kg。

[0050] 其中,PAO油为高粘度聚 α 烯烃PAO基础油,粘度指数为204 (PAO-100)。酯油为季戊四醇油酸酯,粘度指数为180。氟硅油为3,5-双(三氟甲基)苯基甲基硅油。粘度调节剂为三聚氰胺。抗磨剂由二烷基二硫代磷酸锌、三硼酸钾与二硫化钨以质量比0.5:1:4混合得到。金属钝化剂为N,N-二亚水杨基-1,2-二氨基乙烷。

[0051] 本实施例的储存性能稳定的合成润滑油的制备方法包括如下步骤:

1) 将100kgPAO油加入搅拌器中,然后加入抗磨剂,搅拌15min,得到抗磨剂混合液;

将剩余的PAO油、酯油、氟硅油加入调合釜中,在40℃下搅拌40min,得到混合基础油;

2) 将抗磨剂混合液加入混合基础油中,然后在55℃下搅拌12min,然后加入粘度调节剂和金属钝化剂,在65℃下搅拌15min,即得。

[0052] 实施例4

本实施例的储存性能稳定的合成润滑油由如下重量的原料制成:PAO油280.0kg、酯油115.0kg、氟硅油140.0kg、粘度调节剂36.0kg、抗磨剂3.8kg、金属钝化剂2.6kg。

[0053] 其中,PAO油为高粘度聚 α 烯烃PAO基础油,粘度指数为204 (PAO-100)。酯油为三羟甲基丙烷椰子油酸酯。氟硅油为3,5-双(三氟甲基)苯基甲基硅油。粘度调节剂为聚四氟乙烯。抗磨剂由磷酸三甲酚酯、偏硼酸钾与二硫化钨以质量比0.3:1.5:6混合得到。金属钝化剂由N,N-二亚水杨基-1,2-丙基二胺与二硫代草酰胺以质量比1:3组成。

[0054] 本实施例的储存性能稳定的合成润滑油的制备方法包括如下步骤:

1) 将100kgPAO油加入搅拌器中,然后加入抗磨剂,搅拌18min,得到抗磨剂混合液;

将剩余的PAO油、酯油、氟硅油加入调合釜中,在55℃下搅拌35min,得到混合基础油;

2) 将抗磨剂混合液加入混合基础油中,然后在55℃下搅拌12min,然后加入粘度调节剂和金属钝化剂,在60℃下搅拌20min,即得。

[0055] 实施例5

本实施例的储存性能稳定的合成润滑油由如下重量的原料制成:PAO油272.0kg、酯油112.0kg、氟硅油128.0kg、粘度调节剂33.0kg、抗磨剂4.2kg、金属钝化剂1.9kg。

[0056] 其中,PAO油为高粘度聚 α 烯烃PAO基础油,粘度指数为204 (PAO-100)。酯油为双季戊四醇酯,粘度指数为90。氟硅油为3,5-双(三氟甲基)苯基甲基硅油。粘度调节剂由聚四氟乙烯与聚双环戊二烯以质量比5:1混合组成。抗磨剂由二烷基二硫化磷酸铋、偏硼酸钾与二硫化钼以质量比0.8:0.8:5混合得到。金属钝化剂由N,N-二亚水杨基-1,2-丙基二胺与二硫代草酰胺以质量比1:2组成。

[0057] 本实施例的储存性能稳定的合成润滑油的制备方法包括如下步骤:

- 1) 将100kgPAO油加入搅拌器中,然后加入抗磨剂,搅拌18min,得到抗磨剂混合液;将剩余的PAO油、酯油、氟硅油加入调合釜中,在55℃下搅拌35min,得到混合基础油;
- 2) 将抗磨剂混合液加入混合基础油中,然后在55℃下搅拌12min,然后加入粘度调节剂和金属钝化剂,在60℃下搅拌20min,即得。

[0058] 实施例6

本实施例的储存性能稳定的合成润滑油由如下重量的原料制成:PAO油268.0kg、酯油110.0kg、氟硅油133.0kg、粘度调节剂36.0kg、抗磨剂3.9kg、金属钝化剂1.88kg。

[0059] 其中,PAO油为高粘度聚 α 烯烃PAO基础油,粘度指数为204 (PAO-100)。酯油为三羟甲基丙烷椰子油酸酯。氟硅油为3,5-双(三氟甲基)苯基甲基硅油。粘度调节剂由聚四氟乙烯与聚双环戊二烯以质量比5:1混合组成。抗磨剂由二烷基二硫化磷酸铋、三硼酸钾与二硫化钨以质量比0.6:1.2:4.5混合得到。金属钝化剂由N,N-二亚水杨基-1,2-丁基二胺与二硫代草酰胺以质量比1:2组成。

[0060] 本实施例的储存性能稳定的合成润滑油的制备方法包括如下步骤:

- 1) 将100kgPAO油加入搅拌器中,然后加入抗磨剂,搅拌18min,得到抗磨剂混合液;将剩余的PAO油、酯油、氟硅油加入调合釜中,在55℃下搅拌35min,得到混合基础油;
- 2) 将抗磨剂混合液加入混合基础油中,然后在55℃下搅拌12min,然后加入粘度调节剂和金属钝化剂,在60℃下搅拌20min,即得。

[0061] 对比例

本对比例的合成润滑油由如下重量的原料制成:PAO油250.0kg、酯油220.0kg、粘度调节剂30.0kg、抗磨剂2.0kg、抗氧剂5.5kg、金属钝化剂5.0kg。

[0062] 其中,PAO油为低粘度聚 α 烯烃PAO基础油,粘度指数为125 (PAO12)。酯油为三羟甲基丙烷油酸酯,粘度指数为180。粘度调节剂为聚四氟乙烯。抗磨剂为二硫化钼。抗氧剂为2,6-二叔丁基对甲酚。金属钝化剂为二硫代草酰胺。

[0063] 本对比例的合成润滑油的制备方法包括如下步骤:

- 1) 将80kgPAO油加入搅拌器中,然后加入抗磨剂和抗氧剂,搅拌10min,得到抗磨剂混合液;将剩余的PAO油、酯油加入调合釜中,在50℃下搅拌40min,得到混合基础油;
- 2) 将抗磨剂混合液加入混合基础油中,然后在65℃下搅拌10min,然后加入粘度调节剂和金属钝化剂,在60℃下搅拌20min,即得。

[0064] 试验例

(1) 粘度测试

取实施例1-6及对比例中的合成润滑油,测试其氧化诱导时间,并按照GB/T 1995-1998《石油产品粘度指数算法》中的测试方法测试其粘度指数,按照GB/T 6538-2010《发动机油表观黏度的测定冷启动模拟机法》中的方法测试其-30℃下的动力粘度,测试结果如表1所示。

[0065] 表1实施例1-6及对比例中的合成润滑油的抗氧化性及粘度性能测试结果

| | 氧化诱导时间 (min) | 粘度指数 | 低温动力粘度 (mPa·s, -30℃) |
|-------|-----------------|------|-------------------------|
| 实施例 1 | 251 | 172 | 4500 |
| 实施例 2 | 255 | 177 | 4300 |
| 实施例 3 | 262 | 185 | 4100 |
| 实施例 4 | 264 | 180 | 3900 |
| 实施例 5 | 273 | 190 | 3500 |
| 实施例 6 | 275 | 206 | 3200 |
| 对比例 | 247 | 175 | 4500 |

(2) 抗磨性测试

取实施例1-6及对比例中的合成润滑油进行磨损试验,磨损试验在摩擦磨损机上进行,试验力为400N,试验转速为2000r/min,试验时间为12h,测试结果如表2所示。

[0066] 表2实施例1-6及对比例中的合成润滑油的抗磨性能测试结果

| | 试样增重/% | 磨损面显微硬度(HV) | 表面粗糙度(Ra/nm) |
|------|--------|-------------|--------------|
| 实施例1 | 0.0029 | 1157 | 8.5 |
| 实施例2 | 0.0026 | 1168 | 8.4 |
| 实施例3 | 0.0021 | 1165 | 7.9 |
| 实施例4 | 0.0020 | 1183 | 7.6 |
| 实施例5 | 0.0018 | 1225 | 7.5 |
| 实施例6 | 0.0015 | 1213 | 7.1 |
| 对比例 | 0.0056 | 872 | 25.9 |

由上表可知,本发明的储存性能稳定的合成润滑油的氧化安定性好,长期储存时的稳定性良好。本发明的储存性能稳定的合成润滑油的粘度指数高,能够适应的温度范围较宽,在高温和低温下都有较好的润滑能力,特别的在低温下的动力粘度较为理想,能够良好地适应北方冬季环境中的使用。本发明的储存性能稳定的合成润滑油的抗磨性能优良,长期使用后磨损增重仍然较低。