(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 101691517 A
(43)申请公布日 2010.04.07

(21)申请号 200910307979.6
(22)申请日 2009.09.29
(71)申请人 中南大学
地址 410083 湖南省长沙市河西麓山南路1号
(72)发明人 毛大恒 石 琛 毛向辉 李登伶
(74)专利代理机构 长沙市融智专利事务所 43114
代理人 颜勇
(51)Int.Cl.
C10M 161/00(2006.01)
C10M 149/02(2006.01)
C10M 125/22(2006.01)
C10N 40/25(2006.01)
C10N 30/04(2006.01)
C10N 30/06(2006.01)
C10N 30/10(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 5 页

(54)发明名称

一种车用机油添加剂及机油

(57)摘要

本发明提供了一种车用机油添加剂及机油，添加剂由15-34wt％纳米WS_2粉末、0-24wt％纳米MoS_2粉末、20％-20.5wt％分散剂、0-0.5wt％抗氧化剂、0-1wt％金属钝化剂、余量为基础油，基础油40℃时运动粘度为70-190mm^2/s，100℃运动粘度为12-20mm^2/s。再由5-20wt％添加剂和80-95wt％的汽机油或者15-25wt％添加剂和75-85wt％的柴机油组成本发明机油。使用该机油可提高发动机使用寿命，降低油耗，达到节能、减排等显著功效。

CN 101691517 A

1. 一种车用机油添加剂，其特征在于，由以下质量百分比的成分组成：纳米 WS_2 粉末：15-34%；纳米 MoS_2 粉末：0-24%；分散剂：20% -20.5%；抗氧化剂：0-0.5%；金属钝化剂：0-1%；余量为基础油。

2. 根据权利要求 1 所述的添加剂，其特征在于，由以下质量百分比的成分组成：纳米 WS_2 粉末：10-20%；纳米 MoS_2 粉末：0-15%；分散剂：20%；抗氧化剂：0-0.5%；金属钝化剂：0.5-1%；余量为基础油。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的添加剂，其特征在于，所述的纳米 WS_2 粉末的粒径为 5-600nm；所述的纳米 MoS_2 粉末的粒径为 5-600nm；所述的分散剂为多聚异丁烯丁二酰亚胺；所述的抗氧化剂为 2，4，6 三叔丁基对甲酚；所述的金属钝化剂为苯三唑衍生物；所述的基础油为 40℃时运动粘度为 70-100mm^2/s，100℃时运动粘度为 12-16mm^2/s 的汽机油或者 40℃时运动粘度为 150-190mm^2/s，100℃时运动粘度为 16-20mm^2/s 的柴机油。

4. 权利要求 1 所述的添加剂制备的机油，其特征在于，由 5-20wt% 添加剂和 80-95wt% 的汽机油组成；所述的添加剂由以下质量百分比的成分组成：纳米 WS_2 粉末：15-34%；纳米 MoS_2 粉末：0-24%；分散剂：20% -20.5%；抗氧化剂：0-0.5%；金属钝化剂：0-1%；余量为基础油。

5. 根据权利要求 4 所述的添加剂制备的机油，其特征在于，由 10wt% 添加剂和 90wt% 的汽机油组成；所述的添加剂由以下质量百分比的成分组成：纳米 WS_2 粉末：10-20%；纳米 MoS_2 粉末：0-15%；分散剂：20%；抗氧化剂：0-0.5%；金属钝化剂：0.5-1%；余量为基础油。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的添加剂制备的机油，其特征在于，所述的纳米 WS_2 粉末的粒径为 5-600nm；所述纳米 MoS_2 粉末的粒径为 5-600nm；所述的分散剂为多聚异丁烯丁二酰亚胺；所述的抗氧化剂为 2，4，6 三叔丁基对甲酚；所述的金属钝化剂为苯三唑衍生物，所述的基础油为 40℃时运动粘度为 70-100mm^2/s，100℃时运动粘度为 12-16mm^2/s 的汽机油。

7. 权利要求 1 所述的添加剂制备的机油，其特征在于，由 15-25wt% 添加剂和 75-85wt% 的柴机油组成；所述的添加剂由以下质量百分比的成分组成：纳米 WS_2 粉末：15-34%；纳米 MoS_2 粉末：0-24%；分散剂：20% -20.5%；抗氧化剂：0-0.5%；金属钝化剂：0-1%；余量为基础油。

8. 根据权利要 7 所述的添加剂制备的机油，其特征在于，由 20wt% 添加剂和 80wt% 的柴机油组成；所述的添加剂由以下质量百分比的成分组成：纳米 WS_2 粉末：10-20%；纳米 MoS_2 粉末：0-15%；分散剂：20%；抗氧化剂：0-0.5%；金属钝化剂：0.5-1%；余量为基础油。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的添加剂制备的机油，其特征在于，所述的纳米 WS_2 粉末的粒径为 5-600nm；所述纳米 MoS_2 粉末的粒径为 5-600nm；所述的分散剂为多聚异丁烯丁二酰亚胺；所述的抗氧化剂为 2，4，6 三叔丁基对甲酚；所述的金属钝化剂为苯三唑衍生物，所述的基础油为 40℃时运动粘度为 150-190mm^2/s，100℃时运动粘度为 16-20mm^2/s 的柴机油。

一种车用机油添加剂及机油

技术领域

[0001] 本发明属于精细化工领域，具体涉及一种节能环保型的车用机油添加剂及机油。

背景技术

[0002] 目前我国机动车保有量达到 169,887,744 辆，其中：汽车 64,672,053 辆，摩托车 89,537,775 辆，挂车 1,014,380 辆，上道行驶的拖拉机 14,642,694 辆，每年消耗的汽油和柴油巨大，能源问题突出，环保任务艰巨。 针对上述情况如能开发一种节能减排的车用机油及其添加剂，将对我国国民经济的发展、节能减排产生十分重要的影响。

[0003] 纳米技术和纳米材料的发展为解决高温、高压和高耐磨的神奇润滑剂提供了希望和可能，国外以应用纳米技术和纳米材料开发出一些高耐磨润滑剂，以色列应用纳米技术已开发出高性能的汽机油，使汽车发动机汽缸的使用寿命大大提高，节省燃油 20％左右。 国内一些研究单位和学者虽然对汽机油和汽机油添加剂进行了不少研究，但使用效果不理想，因此目前国内大部分高档的汽机油尚依赖进口。

[0004] WS_2 是一种高性能的固体润滑剂，最初由美国在 1962 年至 1971 年间，用于水手号太空船关键部位的润滑，获得极佳的效果。 水手号任务完成后，二硫化钨开始在工业领域中得到应用，但仅限于航天、航空工业和国防工业。 1984 年美国的 MSC 公司将二硫化钨润滑技术引入到一般工业领域中。 从那以后，二硫化钨以其优异的特性迅速不断地推广开。

[0005] 中南大学机电工程学院润滑研究室在成功制备纳米 WS_2 粉体材料的基础上，开展了车用机油添加剂及节能环保机油的研究，并获得成功。

[0006] 中国专利 200710017007.4 介绍了一种可以用于各种机械设备的润滑部位，而且可填充于各种润滑油成品中增强润滑及抗磨抗极压等效果的节能环保功能型润滑油，其是在矿物型润滑油、合成型润滑油或半合成型润滑油中加入了微米级 MoS_2 和石墨粉。该专利提供的技术，由于加入的是微米级的 MoS_2 和石墨粉，因此，粉末在润滑油中的分散稳定性较差，易产生沉淀而堵塞油路，不能满足在发动机中长期使用的要求。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种用于汽车发动机的润滑，提高发动机使用寿命，降低油耗，达到节能、减排等显著功效的车用机油添加剂以及含有该添加剂的机油。

[0008] 本发明的车用机油添加剂由以下成分组成：

[0009] 纳米 WS_2 粉末：15-34wt％；纳米 MoS_2 粉末：0-24wt％；分散剂：20-20.5wt％；抗氧化剂：0-0.5wt％；金属钝化剂：0-1wt％；余量为基础油。

[0010] 以上各成分优选：纳米 WS_2 粉末：10-20wt％；纳米 MoS_2 粉末：0-15wt％；分散剂：20wt％；抗氧化剂：0-0.5wt％；金属钝化剂：0.5-1wt％；余量为基础油。

[0011] 所述的纳米 WS_2 粉末的粒径为 5-600nm；所述的纳米 MoS_2 粉末的粒径为

5-600nm；所述的分散剂为多聚异丁烯丁二酰亚胺；所述的抗氧化剂为2，4，6三叔丁基对甲酚；所述的金属钝化剂为苯三唑衍生物；所述的基础油为40℃时运动粘度为70-100mm^2/s，100℃时运动粘度为12-16mm^2/s的汽机油或者40℃时运动粘度为150-190mm^2/s，100℃时运动粘度为16-20mm^2/s的柴机油。

[0012] 上述添加剂制备的第一种机油由5-20wt%添加剂和80-95wt%的汽机油组成。汽机油40℃时运动粘度为70-100mm^2/s，100℃时运动粘度为12-16mm^2/s。添加剂组成为：纳米WS_2粉末：15-34wt%；纳米MoS_2粉末：0-24wt%；分散剂：20-20.5wt%；抗氧化剂：0-0.5wt%；金属钝化剂：0-1wt%；余量为基础油。优选10wt%添加剂和90wt%的汽机油组成；添加剂优选以下质量百分比的成分：纳米WS_2粉末：10-20%；纳米MoS_2粉末：0-15%；分散剂：20%；抗氧化剂：0-0.5%；金属钝化剂：0.5-1%；余量为基础油。添加剂中的基础油也为40℃时运动粘度为70-100mm^2/s，100℃时运动粘度为12-16mm^2/s的汽机油。

[0013] 上述添加剂制备的第二种机油由15-25wt%添加剂和75-85wt%的柴机油组成。柴机油40℃时运动粘度为150-190mm^2/s，100℃时运动粘度为16-20mm^2/s。添加剂组成为：纳米WS_2粉末：15-34wt%；纳米MoS_2粉末：0-24wt%；分散剂：20-20.5wt%；抗氧化剂：0-0.5wt%；金属钝化剂：0-1wt%；余量为基础油。优选20wt%添加剂和80wt%的柴机油组成；添加剂优选以下质量百分比的成分：纳米WS_2粉末：10-20%；纳米MoS_2粉末：0-15%；分散剂：20%；抗氧化剂：0-0.5%；金属钝化剂：0.5-1%；余量为基础油。添加剂中的基础油也为40℃时运动粘度为150-190mm^2/s，100℃时运动粘度为16-20mm^2/s的柴机油。

[0014] 本发明具有如下优点：

[0015] 1)具有优良的分散稳定性。本发明添加剂及机油中的纳米WS_2与纳米MoS_2粉末均具有极小的粒度，直接加入润滑油中经高速搅拌后即能保持较长时间的稳定分散，而本发明中选用具有高分子量长链基团的多聚异丁烯丁二酰亚胺分散剂，并采用强超声波/机械搅拌同步作用的方式对纳米WS_2与纳米MoS_2粉末混合物(或纳米WS_2粉末)进行分散处理，使得纳米WS_2与纳米MoS_2的颗粒表面均吸附大量长链亲油基团，这些长链亲油基团充分伸展于润滑油中，并形成位阻层，阻碍颗粒的碰撞团聚和重力沉降，从而使得纳米WS_2与纳米MoS_2颗粒能长期稳定分散于润滑油中。

[0016] 2)具有优良的润滑特性。本发明添加剂及机油中的纳米WS_2与纳米MoS_2粉末混合物(或纳米WS_2粉末)因具有极小的粒度而表现出很高的表面活性，极易与金属作用而吸附于金属表面，当对纳米WS_2与纳米MoS_2粉末混合物(或纳米WS_2粉末)进行分散处理后，纳米WS_2与纳米MoS_2粉末混合物(或纳米WS_2粉末)的表面活性被钝化，因而纳米WS_2与纳米MoS_2粉末能在传统车用机油中形成分散、稳定的体系，而当含有纳米WS_2与纳米MoS_2混合物(或纳米WS_2粉末)的车用机油在发动机中使用时，在发动机内部零件运动过程中纳米WS_2与纳米MoS_2颗粒经过摩擦表面时，由于受到摩擦剪切力、瞬间高温等的作用，纳米WS_2与纳米MoS_2颗粒表面重新被活化，重新活化后的纳米WS_2与纳米MoS_2颗粒很容易吸附在摩擦副表面微损伤处的新生金属表面上而形成沉积保护膜，从而实现摩擦表面微损伤的原位动态自修复，防止摩擦表面的进一步磨损，为发动机各摩擦副及时提供良好的保护。用本发明的润滑添加剂所配制的车用机油的油膜强度(P_B值)

比传统车用机油提高 20-30％，烧结载荷 (P_D 值) 提高 50-100％，减少发动机活塞环的磨损量 20-30％。

[0017] 3) 具有较长的使用寿命。 本发明添加剂及机油中的纳米 WS_2 与纳米 MoS_2 粉末混合物 (或纳米 WS_2 粉末) 在发动机内部各摩擦副表面形成的沉积保护膜能在一定程度上降低各摩擦副间的高温薄层氧化作用，并减少因磨损产生的新生金属表面的催化作用，从而减缓了车用机油氧化、聚合等反应的发生，使得车用机油能保持更加稳定的粘温性能；而且也在一定程度上间接地减少二烷基二硫代磷酸锌等抗氧抗腐抗磨多效活性添加剂的消耗，进而抑制车用机油抗腐蚀性能的下降。 纳米 WS_2 与纳米 MoS_2 颗粒在大气中具有很高的分解温度且在 425℃以下可实现长期润滑，即使在传统车用机油部分被高温氧化或其它添加剂被高温分解从而失去原有润滑作用的情况下，纳米 WS_2 与纳米 MoS_2 仍能使车用机油整体保持良好且持久的润滑性能。 用本发明的润滑添加剂所配制的车用机油可延长机油换油周期 1-1.5 倍。

[0018] 4) 节能、减排效果明显。 本发明添加剂及机油中的纳米 WS_2 与纳米 MoS_2 粉末在发动机运转过程中，在剪切力的作用下，能被填充到活塞环、活塞和汽缸壁表面，这样既能降低摩擦损耗，又能改善燃烧室的机械密封，抑制在压缩和动力冲程中压缩空气与燃料从活塞缝中的泄露，避免串气的发生，保证更加有效的燃料燃烧，从而降低燃油消耗和有害气体的排放，提高燃油经济性，并改善环境。 用本发明的润滑添加剂所配制的汽机油可节省汽油 20-40％，NO_x 的排放量可减少 30％以上；用本发明的润滑添加剂所配制的柴机油可节省柴油 15-20％，NO_x 的排放量可减少 50％以上。

[0019] 上述中 NO_x 排放量、油膜强度 (P_B 值)、烧结载荷 (P_D 值)、车用机油使用寿命、发动机活塞环磨损量和油耗的对比试验主要在自主设计的发动机模拟实验台架进行，并辅以 WQY 肭型微机红外汽车尾气分析仪、 MRS-10A 型四球摩擦试验机、高精度分析天平等仪器进行分析，对比试验表明，纳米 WS_2 与纳米 MoS_2 粉末的添加使得传统车用机油的油膜强度、烧结载荷分别从 862N、1470N 提高到 1048N、2940N，100 小时的怠速台架实验后传统车用机油的抗磨性能降低了 47.4％，而含纳米 WS_2 与纳米 MoS_2 粉末的车用机油的抗磨性能只降低了 1.2％，并且纳米 WS_2 与纳米 MoS_2 粉末的添加使得发动机活塞环磨损量从 10.51mg 下降到 7.61mg，使得发动机的油耗从 6.62L/100km 下降到 3.33L/100km。

具体实施方式

[0020] 以下实施例旨在进一步说明本发明，而非限制本发明。

[0021] 实施例 1：

[0022] 1) 本发明汽机油润滑添加剂配制

[0023] 将纳米 WS_2 粉末 20％、多聚异丁烯丁二酰亚胺 20％、基础油 (40℃运动粘度：88.75mm^2/s，100℃运动粘度：13.9mm^2/s)69％、抗氧化剂 (2，4，6 三叔丁基对甲酚)0.5％、金属钝化剂 (苯三唑衍生物)1％，混合搅拌 15-20 分钟，超声波处理 30 分钟。

[0024] 2) 本发明汽机油制备

[0025] 将配制好的添加剂 10％加入到 90％的汽机油 (40℃运动粘度：89.52mm^2/s，100℃运动粘度：14.2mm^2/s) 中，混合搅拌 20-30 分钟，超声波处理 30 分钟，即成为本发

明成品汽机油。

[0026] 3) 将制备好的成品汽机油加入到发动机曲轴箱中，即可进行正常行车。

[0027] 用本发明制备的汽机油在北京现代伊兰特 BH7180M 轿车 (排量 1.8L) 上进行行车试验 5000 多公里，节油率平均达到 20％以上 (见表 1)。

[0028] 表 1 伊兰特小轿车行车试验油耗对比

[0029]

传统汽机油			本发明制备的汽机油			比较	
行程 (km)	速度 (km/h)	油耗 (L/100km)	行程 (km)	速度 (km/h)	油耗 (L/100km)	100km 节油 (L)	节油率 (%)
95	70	6.50	118	70	3.26	3.24	49.8
201	70	6.03	195	70	4.45	1.57	26.1
956	市区行驶	10.6	875	市区行驶	8.6	2.0	18.9
909	高、低速	7.27	898	高、低速	6.08	1.19	16.4
2161	混合全程	8.57	3586	混合全程	6.83	1.74	20.3

[0030] 实施例 2 ：

[0031] 1) 本发明汽机油润滑添加剂配制

[0032] 将纳米 WS_2 粉末 15％、纳米 MoS_2 粉末 5％、多聚异丁烯丁二酰亚胺 20％、基础油 (40℃运动粘度 ：88.75mm^2/s，100℃运动粘度 ：13.9mm^2/s)59.5％、金属钝化剂 (苯三唑衍生物)0.5％，混合搅拌 15-20 分钟，超声波处理 30 分钟。

[0033] 2) 本发明汽机油制备

[0034] 将配制好的添加剂 10％加入到 90％的汽机油 (40℃运动粘度 ：89.52mm^2/s，100℃运动粘度 ：14.2mm^2/s) 中，混合搅拌 20-30 分钟，超声波处理 30 分钟，即成为成品汽机油。

[0035] 3) 将制备好的成品汽机油加入到发动机曲轴箱中，即可进行正常行车。

[0036] 用本发明制备的汽机油在别克凯越轿车上 (排量 1.6L) 进行行车试验，节油率平均达到 29.6％ (见表 2)。

[0037] 表 2 别克凯越小轿车行车试验油耗对比

[0038]

传统汽机油			本发明制备的汽机油			比较	
行程 (km)	速度 (km/h)	油耗 (L/100km)	行程 (km)	速度 (km/h)	油耗 (L/100km)	100km 节油 (L)	节油率 (%)
148	70	8.5 (开空调)	98	70	6.1 (开空调)	2.4	28.2
435	市区行驶	10.8 (开空调)	648	市区行驶	7.6 (开空调)	3.2	29.6

[0039] 实施例 3 ：

[0040] 1) 本发明柴机油添加剂配制

[0041] 将纳米 WS_2 粉末 10％、纳米 MoS_2 粉末 10％、多聚异丁烯丁二酰亚胺 20％、基础油 (40℃运动粘度 ：165.15mm^2/s，100℃运动粘度 ：17.1mm^2/s)59.5％、金属钝化剂 (苯

三唑衍生物)0.5%，混合搅拌 15-20 分钟，超声波处理 30 分钟。

[0042] 2) 本发明柴机油制备

[0043] 将配制好的添加剂 20% 加入到 80% 的柴机油 (40℃运动粘度：170.02mm^2/s，100℃运动粘度：18.8mm^2/s) 中，混合搅拌 20-30 分钟，超声波处理 30 分钟，即成为成品柴机油。

[0044] 3) 将制备好的成品柴机油加入到发动机曲轴箱中，即可进行正常行车。

[0045] 用本发明制备的柴机油在长沙市 142 路公交车队 04 号车 (湘 A 09495) 上试用。经过近一个月 (7000 公里) 的使用表明：04 号车的油耗明显降低、动力也显著提升，并且基本解决了冒黑烟的问题，其结果见表 3。

[0046] 表 3 公交车 (柴油车) 行车试验

[0047]

项目		传统柴机油	本发明制备的柴机油	效果
油耗/L·(100km)$^{-1}$		35.4	30.3	降低 14.4%
NOx/ppm (有害气体)	怠速	3411	2224	减少 34.8%
	加速	2362	1157	减少 51.0%
噪音/dB	怠速	91.3	87.5	降低 3.8
	加速	97.3	96.5	降低 0.8