

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012 年 11 月 15 日 (15.11.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/152060 A1

- (51) 国际专利分类号:
C10M 137/04 (2006.01) *C10M 137/10* (2006.01)
C10M 137/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/000600
- (22) 国际申请日: 2012 年 5 月 4 日 (04.05.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110116526.2 2011 年 5 月 6 日 (06.05.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中国石油天然气股份有限公司 (PETROCHINA COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市西城区六铺炕街 6 号金杰, Beijing 100724 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 伏喜胜 (FU, Xisheng) [CN/CN]; 中国北京市西城区六铺炕街 6 号, Beijing 100724 (CN)。 华秀菱 (HUA, Xiuling) [CN/CN]; 中国北京市西城区六铺炕街 6 号, Beijing 100724 (CN)。 张杰 (ZHANG, Jie) [CN/CN]; 中国北京市西城区六铺炕街 6 号, Beijing 100724 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市中实友知识产权代理有限公司 (BEIJING ZHONGSHIYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LIMITED LIABILITY COM-

PANY); 中国北京市西城区安德路 112 号 1 号楼 108 室, 100120 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: INDUSTRIAL GEAR LUBRICATING OIL COMPOSITION USED FOR RESISTING MICRO-PITTING

(54) 发明名称: 一种抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物

(57) Abstract: An industrial gear lubricating oil composition used for resisting micro-pitting comprises (A) at least one deeply refined mineral oil or synthetic oil, or any combination of above components, (B) at least one additive for resisting micro-pitting; (C) at least one anti-wear additive; (D) at least one metallic passivator; and (E) at least one antioxidant. The lubricating oil composition has excellent high and low temperature performances to meet the viscosity grade requirements of the 68, 100, 150, 220, 320, 460 and 680 industrial gear oil, has excellent micro-pitting resistance performance, anti-wear performance and anti-oxidation performance, and has passed FVA 54 micro-pitting resistance test, FAG FE-58 bearing wear test and SKF EMCOR bearing corrosion test. It is applicable for many large industrial transmission machineries and some automotive transmission machineries, especially applicable for gear transmission system of wind turbine generator.

[见续页]



WO 2012/152060 A1

(57) 摘要:

本发明提供了一种抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物，它包括（A）至少一种深精制矿物油，或合成油，或以上组分的任意组合物；（B）至少一种抗微点蚀添加剂；（C）至少一种抗磨添加剂；（D）至少一种金属钝化添加剂；（E）至少一种抗氧化添加剂。

上述润滑油组合物具有优良的高、低温性能，可满足 68、100、150、220、320、460、680 工业齿轮油粘度级别要求；上述润滑油组合物具有优良的抗微点蚀性能、抗磨性能和抗氧化性能，通过了 FVA 54 抗微点蚀试验、FAG FE-8 轴承磨损试验及 SKF EMCOR 轴承腐蚀试验，适用于许多大型工业传动机械和一些汽车传动机械，特别适用于风力发电齿轮传动系统。

一种抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物

技术领域

本发明涉及一种润滑油组合物，尤其是一种用于风力发电齿轮传动系统润滑油组合物，属于润滑油技术领域。

背景技术

点蚀及微点蚀是一种典型的接触疲劳破坏，是齿轮常见的失效形式。微点蚀是细微的滚动接触疲劳和磨损，它经常发生在磨削、硬质钢的表面硬化齿轮齿面上，通常在滚动和滑动接触、油膜较薄的条件下出现。

近十年来，微点蚀作为一种新型的齿面疲劳磨损而受到关注，它通常发生在凸轮、齿轮和滚动轴承等受交变负荷的机械零件中。由于微点蚀问题导致许多大型工业传动机械和一些汽车传动机械失效。微点蚀问题在风力发电等工业应用中显得尤为重要。微点蚀会影响齿牙的准确性，导致噪音增加和引起振动，从而减少齿轮的使用寿命。据不完全统计，全国每年对抗微点蚀工业齿轮油的需求量大约在 3000 吨左右，此需求还在不断增长中。

新一代齿轮油要求油品具有更宽的使用温度、更长的使用寿命；更优异的极压抗磨性、更好减摩节能特性；这是因为随着齿轮工业的高速发展，工业齿轮油已被作为齿轮设计的一个重要零部件，原因之一：设备润滑工况发生了变化，工业齿轮箱朝着更大的动力、更大的载荷和较小的体积方向发展，并且工作环境潮湿。其中载荷的增大，增加了齿面接触压力和金属与金属之间磨损和点蚀，齿轮箱体积的变小导致油品温度的升高，潮湿的工作条件导致轴承腐蚀加剧。其二：齿轮油在润滑齿轮的同时也要确保轴承的润滑。这些变化对工业齿轮油抗磨性能、承载能力、抗微点蚀性能和热稳定性以及抗腐蚀性能提出了更高的要求。体现这些变化的规格主要以德国标准 DIN51517 和 OEM 的 Flender 规格（工业齿轮箱制造商）最具代表性，规格中增加了 FVA 54 抗微点蚀试验以及 FAG FE-8 轴承磨损试验。

目前国外齿轮 OEM 对工业齿轮油的需求不仅仅停留在现有 CKD 重负荷工业齿轮油的基础上，而是在现有工业齿轮油相关标准的基础上都增添了抗微

点蚀的试验。越来越多的齿轮生产厂家，在其研制的设备上要求使用抗微点蚀的工业齿轮油，该类油品目前仅有一家国外公司有相应的产品，但对抗微点蚀的工业齿轮油的配方组成严格保密，通过国内外专利查询，未发现与本发明提供的抗微点蚀的工业齿轮油的配方组成相同的专利。本发明提供的抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物可满足风力发电齿轮传动系统的润滑，是一种性能优良、技术难度大、针对性强的工业齿轮润滑油组合物，而且与国外同类产品相比具有更好的抗磨性、抗腐蚀性、抗氧化性和抗微点蚀性能。

发明内容

本发明的目的是：提供一种抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物，具有优良的高低温性能、抗微点蚀性能、抗磨性能、抗腐蚀性能及抗氧化性能，可满足风力发电齿轮传动系统的润滑，突出的特点是优异的抗微点蚀性能。

本发明为实现上述目的，对润滑油组合物中的各基础油组分、添加剂组分进行精心选择，并对各组分油、各组分功能添加剂以及基础油与添加剂间的相互作用关系进行了全面系统的研究，把润滑油组合物的抗微点蚀性能、抗磨性能和抗氧化性能作为研究的重点，以期达到本发明的润滑油组合物满足风力发电齿轮传动系统的润滑。

本发明调配的齿轮油组合物，具有优良的高低温性能、抗微点蚀性能、抗磨性能、抗腐蚀性能和抗氧化性能，产品满足 68、100、150、220、320、460、680 工业齿轮油粘度级别要求，很好地通过了 FVA 54 抗微点蚀试验、FAG FE-8 轴承磨损试验及 SKF EMCOR 轴承腐蚀试验，可满足风力发电齿轮传动系统的润滑。该产品生产成本低，抗微点蚀性能突出，应用于风力发电领域可产生很好的经济效益与社会效益。该润滑油组合物调配方便，性能优良，有广阔的推广应用前景。

本发明的抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物，它含有：(A) 至少一种深精制矿物油，或合成油，或以上组分的任意组合物；和 (B) 至少一种抗微点蚀添加剂；(C) 至少一种抗磨添加剂；(D) 至少一种金属钝化添加剂；(E) 至

少一种抗氧化添加剂。所说的(A)为深精制矿物油,或合成油,或以上组分的任意组合物,所说的润滑油组合物含(A)组分88.00~98.79wt%;所说的(B)为二烷基二硫代磷酸酯,或烷基磷酸酯胺盐,或间二膦酸酯,或它们任意组合的混合物,所说的润滑油组合物含(B)组分0.2~5.0wt%;所说的(C)为磷酸三烷基酯,或磷酸三芳基酯,或三烷基硫代磷酸酯,或三芳基硫代磷酸酯,或它们任意组合的混合物,所说的润滑油组合物含(C)组分0.5~3.0wt%;所说的(D)为苯三唑二烷基胺甲醛缩合物,或噻二唑烷基硫醇过氧化氢缩合物,或它们任意组合的混合物,所说的润滑油组合物含(D)组分0.01~1.0wt%;所说的(E)为2,6-二叔丁基对甲酚,或N-苯基- α -萘胺和二烷基二苯胺缩合物,或二烷基二硫代氨基甲酸酯,或它们任意组合的混合物,所说的润滑油组合物含(E)组分0.5~3.0wt%。

更进一步,本发明的抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物,它含有:(A)至少一种深精制矿物油,或合成油,或以上组分的任意组合物;和(B)至少一种抗微点蚀添加剂;(C)至少一种抗磨添加剂;(D)至少一种金属钝化添加剂;(E)至少一种抗氧化添加剂。

其中所说的(A)是溶剂深精制矿物油,或异构脱蜡加氢深精制矿物油,或聚 α -烯烃合成油,或酯类合成油,或以上组分的任意组合物,所说的润滑油组合物,含(A)组分的适宜含量为88.00~98.48wt%;

(B)组分较适宜的是二异丙基二硫代磷酸酯,或异丙基异辛基二硫代磷酸酯,或二异己基二硫代磷酸酯,或二异辛基二硫代磷酸酯,或二异丙基磷酸酯十八胺盐,或异丙基异辛基磷酸酯十八胺盐,或二异己基磷酸酯十八胺盐,或二异辛基磷酸酯十八胺盐,或间二膦酸二异丙酯,或间二膦酸异丙异辛酯,或间二膦酸二异己酯,或间二膦酸二异辛酯,或它们任意组合的混合物,组分(B)在润滑油组合物中的适宜含量为0.3~5.0wt%;

(C)组分较适宜的是磷酸三甲酚酯,或硫代磷酸三苯酯,或磷酸三丁酯,或硫代磷酸三丁酯,或磷酸三辛酯,或硫代磷酸三辛酯,或磷酸三(十二)

烷基酯，或硫代磷酸三（十二）烷基酯，或它们任意组合的混合物，组分（C）在润滑油组合物中的适宜含量为 0.6 ~ 3.0wt%；

（D）组分较适宜的是苯三唑二正丁胺甲醛缩合物，或苯三唑二辛胺甲醛缩合物，或噻二唑十二烷基硫醇过氧化氢缩合物，或噻二唑十八烷基硫醇过氧化氢缩合物，或它们任意组合的混合物，组分（D）在润滑油组合物中的适宜含量为 0.02 ~ 1.0wt%；

（E）组分较适宜的是 2、6-二叔丁基对甲酚，或 N-苯基- α -萘胺和二正丁基二苯胺缩合物，或 N-苯基- α -萘胺和丁基辛基二苯胺缩合物，或 N-苯基- α -萘胺和丁基壬基二苯胺缩合物，或 N-苯基- α -萘胺和二辛基二苯胺缩合物，或 N-苯基- α -萘胺和二壬基二苯胺缩合物，或二正丁基二硫代氨基甲酸酯，或二正辛基二硫代氨基甲酸酯，或二正十二烷基二硫代氨基甲酸酯，或它们任意组合的混合物，组分（E）在润滑油组合物中的适宜含量为 0.6 ~ 3.0wt%。

制法：上述抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物的制备方法是：先将按比例所需量的组分油（A）加入带搅拌器的不锈钢调合釜内，其次将按比例所需量的抗微点蚀添加剂（B）、抗磨添加剂（C）、金属钝化添加剂（D）、抗氧化添加剂（E）加入到调合釜中，升温至 50 ~ 60℃下搅拌 4 小时，至混合物均匀透明。

附图说明

图 1 为组合物（IV）0h 的辊子表面照片，

图 2 为对比油 0h 的辊子表面照片，

图 3 为组合物（IV）4h 的辊子表面照片

图 4 为对比油 4h 的辊子表面照片，

图 5 为组合物（IV）5h 的辊子表面照片，

图 6 为对比油 5h 的辊子表面照片。

具体实施方式

本发明的效果通过下面的实施例进一步说明。但应明白，下面的实施例

不是限制本发明的范围，任何不超出本发明构思和范围的改动，都在本发明的范围之内。

实施例 1:

润滑油组合物 (I), 它包括: 93.78wt%的溶剂深精制矿物油 HVIS 500SN (性质见表 1) (组分 A); 5.0wt%的二异己基二硫代磷酸酯(组分 B); 0.60wt%磷酸三甲酚酯(组分 C); 0.02wt%的苯三唑二辛胺甲醛缩合物(组分 D); 0.60wt%的 2、6-二叔丁基对甲酚 (组分 E)。润滑油组合物 (II) 除组分 (B) 5.0wt%的二异己基二硫代磷酸酯被 5.0wt%的二异己基磷酸酯十八胺盐替代外, 其余均同组合物 (I)。润滑油组合物 (III) 除组份 (B) 5.0wt%的二异己基二硫代磷酸酯被 5.0wt%的间二膦酸二异己酯替代外, 其余均同组合物 (I)。组合物 (I)、(II)、(III) 的主要性质、性能表 2 中。

表 1 HVIS 500SN 主要性质

项 目	HVIS 500SN	
	指标	实测值
外观	黄色透明	黄色透明
运动粘度, 100℃ mm ² /s	报告	10.98
40℃ mm ² /s	90~110	97.49
粘度指数	不小于95	96
闪点, °C	不低于235	271
色度, 号	不大于2.5	<1.5
倾点, °C	不高于-9	-9
酸值, mgKOH/g	不大于0.03	0.02
残炭, %	不大于0.15	0.05
抗乳化度, min		
54℃ (40-37-3)	不大于30	11 (41-37-2)
硫含量	报告	<0.2
氮含量	报告	171
烃组成		
饱和烃		76.5
芳烃		23.1
胶质		0.4

表 2 组合物主要性质、性能

项目	组合物 (I)	组合物 (II)	组合物 (III)
MPR 模拟微点蚀试验			
失重, mg			
4h	0.20	0.08	0.15
5h	0.30	0.12	0.30
宽度增加, mm			
0h	1.00	0.80	1.05
4h	1.05	0.90	1.05
5h	1.05	0.95	1.05

从表中可以看出：抗微点蚀添加剂二异己基磷酸酯十八胺盐的抗点蚀性能好于二异己基二硫代磷酸酯和间二膦酸二异己酯。

实施例 2:

润滑油组合物 (IV), 它包括: 82.875wt% 的聚 α -烯烃合成油 PAO100(性质见表 3), 14.625wt% 的酯类合成油 (性质见表 4) (组分 A); 0.5wt% 的间二膦酸二异辛酯, 0.1wt% 二异辛基磷酸酯十八胺盐, 0.4 wt% 异丙基异辛基二硫代磷酸酯 (组分 B); 0.5wt% 硫代磷酸三苯酯 (组分 C); 0.05wt% 的噻二唑十二烷基硫醇过氧化氢缩合物 (组分 D); 0.30wt% 的 2、6-二叔丁基对甲酚, 0.40wt% N-苯基- α -萘胺和二壬基二苯胺缩合物, 0.25wt% 二正丁基二硫代氨基甲酸酯 (组分 E)。润滑油组合物 (IV) 评价结果见表 5。

表 3 PA010、PA0100 的主要性质

项 目	PA010		PA0100	
	指标	实测值	指标	实测值
外观	透明清亮	透明清亮	透明清亮	透明清亮
运动粘度, 100℃ mm ² /s	9 ~ 11	10.52	97 ~ 115	100.1
40℃ mm ² /s	报告	70.84	1200 ~ 1540	1241
粘度指数	不低于120	135	不低于120	167

倾点, °C	不高于-45	< -45	不高于-21	-27
闪点 (开口), °C	不低于200	245	不低于270	284
机械杂质, %	不大于0.01	0.001	不大于0.05	0.005
水分, %	不大于痕迹	痕迹	不大于痕迹	痕迹

表 4 酯类油的主要性质

项 目	指标	实测值	试验方法
外观	透明清亮	透明清亮	目测
运动粘度, mm ² /s 40			GB/T265
°C	报 告	19.68	
100°C	4 ~ 5	4.42	
粘度指数	不低于 120	140	GB/T1995
倾 点, °C	不高于-45	-51	GB/T3535
闪点 (开), °C	不低于 200	250	GB/T3536
酸值, mgKOH/g	不大于 0.1	0.05	GB/T4945

表 5 润滑油组合物 (IV) 评价结果

项目	组合物 (IV)	对比油
MPR 模拟微点蚀试验		
失重, mg		
4h	0.15	0.20
5h	0.20	0.30
宽度增加, mm		
0h	0.95	1.00
4h	1.00	1.05
5h	1.00	1.05
显微镜照片	见图 1、3、5	见图 2、4、6

表 5 和图 1、2、3、4、5、6 MPR 模拟微点蚀试验结果表明, 失重: 4h、5h 试验后两个辊子失重组合物 (IV) 略低于对比油基本相当。 宽度变化: 组

合物(IV)试验后的辊子宽度变化略低于对比油。显微镜下观察:0h组合物(IV)与对比油辊子表面一样(图1、图2),从4h试验后的显微镜照片(图3、图4)看,辊子的微点蚀面积基本相当,但对比油表面有划痕。从5h试验后的显微镜照片(图5、图6)看,组合物(IV)的微点蚀面积与对比油的微点蚀面积大小基本一致。

结合以上三方面的分析,组合物(IV)的抗微点蚀性能与对比油的抗微点蚀性能接近。

实施例3:

润滑油组合物(V),它包括:97.5wt%的聚 α -烯烃合成油PAO10(性质见表3)(性质见表4)(组分A);0.5wt%的间二磷酸二异辛酯,0.1wt%二异辛基磷酸酯十八胺盐,0.4wt%异丙基异辛基二硫代磷酸酯(组分B);0.5wt%硫代磷酸三苯酯(组分C);0.05wt%的噻二唑十二烷基硫醇过氧化氢缩合物(组分D);0.30wt%的2,6-二叔丁基对甲酚,0.40wt%N-苯基- α -萘胺和二壬基二苯胺缩合物,0.25wt%二正丁基二硫代氨基甲酸酯(组分E)。

工业实用性

本发明在实验室主要用MPR微点蚀模拟试验进行模拟评定。MPR微点蚀模拟试验机是专门用来在特定的模拟试验条件下产生微点蚀或者点蚀的试验机,尤其适合于模拟齿轮、滚动轴承运动部件的接触情况。该试验机由于设计的要求,每小时可实现100万次的疲劳接触,从而大大缩短了试验时间,可以考察添加剂组成对点蚀、微点蚀的影响。模拟微点蚀试验分为4个阶段,从阶段1到阶段4载荷逐级增加,每个阶段运转1h,4h后评价试验辊子磨损情况,然后重复阶段4(1h)后再评价辊子的磨损情况。最后评价可采用三个方面:(1)失重,0h、4h、5h时对试验辊子称重,观察失重情况;(2)辊子宽度变化,新试验辊子的宽度为1mm,试验后由于微点蚀磨损造成宽度增加,

观察0h、4h、5h 时的辊子宽度变化情况；（3）显微镜照片，在显微镜下观察0h、4h、5h 的辊子表面的微点蚀磨损情况。

为了评价润滑油组合物，采用了FZG微点蚀试验齿轮台架、FAG FE-8轴承磨损试验台架、SKF EMCOR轴承腐蚀试验台架。FVA微点蚀试验台架是由德国慕尼黑技术大学FZG齿轮研究中心开发的试验设备，主要应用于润滑剂和材料的使用性能评价。微点蚀试验方法也是由FZG齿轮研究中心开发，该试验方法现属于德国机械制造商协会动力传动委员会（FVA）的标准，方法号为FVA 54/I-IV。FE-8轴承磨损试验台架由德国FAG 轴承公司开发，主要应用于润滑油、润滑脂及其添加剂对磨损性能的评价，也可以用于轴承材料的磨损性能的考察。该试验方法现属于德国国家标准，方法号为DIN 51819。SKF EMCOR试验台是由瑞典SKF公司开发的用于评价润滑脂、润滑油的抗锈蚀性能，根据润滑油脂应用环境不同，有蒸馏水或去离子水、合成海水、合成盐水三种试验液可供选择，试验在室温、没有负荷的条件下，低转速循环运转，总的试验时间164h，测定滚动轴承的抗腐蚀性能。

实施例 3 润滑油组合物（V），评价结果见表 6。

表 6 润滑油组合物（V）评价结果

检测项目	检测结果	检测依据
运动粘度(40℃)，mm ² /s	63.39	GB/T 265-1988
运动粘度(100℃)，mm ² /s	9.619	
粘度指数	134	GB/T 1995-1998
倾点，℃	-39	GB/T 3535-2006
闪点(开口)，℃	267	GB/T 3536-2008
水分，%(m/m)	痕迹	GB/T 260-1977(1988)
机械杂质，%(m/m)	0.003	GB/T 511-1988
铜片腐蚀(100℃×3h)，级	1b	GB/T 5096-1985(1991)
抗乳化性(82℃)，油中水，%	0.8	GB/T 8022-1987
乳化层，mL	痕迹	
总分水，mL	82.8	

液相锈蚀试验: 合成海水	无锈	GB/T 11143-2008
泡沫性(泡沫倾向/泡沫稳定性), mL/mL		
24℃	0/0	GB/T 12579-2002
93.5℃	15/0	
后 24℃	0/0	
抗乳化性(40-37-3)(54℃), min	15	GB/T 7305-2003
FZG 齿轮机试验(A/8.3/90), 通过级	>12	SH/T 0306-1992
SKF EMCOR 轴承腐蚀试验 合成海水 锈蚀级	0/0	
FE-8 轴承磨损试验		
滚动体的磨损量, mg	1	DIN 51819-3
保持架的磨损量, mg	32	
FVA54 微点蚀试验		
微点蚀失效负荷, 级	>10	FZG FVA54/I-IV
微点蚀承载能力	高	

表 6 试验结果表明, 本发明的产品很好地通过了 FVA 54 抗微点蚀试验、FAG FE-8 轴承磨损试验及 SKF EMCOR 轴承腐蚀试验, 可满足风力发电齿轮传动系统的润滑。

权 利 要 求 书

1. 一种抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物，其特征在于它含有：

(A) 至少一种深精制矿物油，或合成油，或以上组分的任意组合物，组合物含组分(A) 88.00 ~ 98.79wt%，

(B) 至少一种抗微点蚀添加剂，为二烷基二硫代磷酸酯，或烷基磷酸酯胺盐，或间二磷酸酯，或它们任意组合的混合物，组合物含组分(B) 0.2 ~ 5.0wt%，

(C) 至少一种抗磨添加剂，为磷酸三烷基酯，或磷酸三芳基酯，或三烷基硫代磷酸酯，或三芳基硫代磷酸酯，或它们任意组合的混合物，组合物含组分(C) 0.5 ~ 3.0wt%，

(D) 至少一种金属钝化添加剂，为苯三唑二烷基胺甲醛缩合物，或噻二唑烷基硫醇过氧化氢缩合物，或它们任意组合的混合物，组合物含组分(D) 0.01 ~ 1.0wt%，

(E) 至少一种抗氧化添加剂，为 2、6-二叔丁基对甲酚，或 N-苯基- α -萘胺和二烷基二苯胺缩合物，或二烷基二硫代氨基甲酸酯，或它们任意组合的混合物，组合物含组分(E) 0.5 ~ 3.0wt%。

2. 根据权利要求 1 所述的抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物，其特征在于 (A) 组分为溶剂深精制矿物油，或异构脱蜡加氢深精制矿物油，或聚 α -烯烃合成油，或酯类合成油，或以上组分的任意组合物，含量为 88.00 ~ 98.48wt%。

3. 根据权利要求 1 所述的抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物，其特征在于 (B) 组分为二异丙基二硫代磷酸酯，或异丙基异辛基二硫代磷酸酯，或二异己基二硫代磷酸酯，或二异辛基二硫代磷酸酯，或二异丙基磷酸酯十八胺盐，或异丙基异辛基磷酸酯十八胺盐，或二异己基磷酸酯十八胺盐，或二异辛基磷酸酯十八胺盐，或间二磷酸二异丙酯，或间二磷酸异丙异辛酯，或间二磷酸二异己酯，或间二磷酸二异辛酯，或它们任意组

合的混合物，含量为 0.3 ~ 5.0wt%。

4. 根据权利要求 1 所述的抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物，其特征在于 (C) 组分为磷酸三甲酚酯，或硫代磷酸三苯酯，或磷酸三丁酯，或硫代磷酸三丁酯，或磷酸三辛酯，或硫代磷酸三辛酯，或磷酸三(十二)烷基酯，或硫代磷酸三(十二)烷基酯，或它们任意组合的混合物，含量为 0.6 ~ 3.0wt%。

5. 根据权利要求 1 所述的抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物，其特征在于 (D) 组分为苯三唑二正丁胺甲醛缩合物，或苯三唑二辛胺甲醛缩合物，或噻二唑十二烷基硫醇过氧化氢缩合物，或噻二唑十八烷基硫醇过氧化氢缩合物，或它们任意组合的混合物，含量为 0.02 ~ 1.0wt%。

6. 根据权利要求 1 所述的抗微点蚀工业齿轮润滑油组合物，其特征在于 (E) 组分为 2,6-二叔丁基对甲酚，或 N-苯基- α -萘胺和二正丁基二苯胺缩合物，或 N-苯基- α -萘胺和丁基辛基二苯胺缩合物，或 N-苯基- α -萘胺和丁基壬基二苯胺缩合物，或 N-苯基- α -萘胺和二辛基二苯胺缩合物，或 N-苯基- α -萘胺和二壬基二苯胺缩合物，或二正丁基二硫代氨基甲酸酯，或二正辛基二硫代氨基甲酸酯，或二正十二烷基二硫代氨基甲酸酯，或它们任意组合的混合物，含量为 0.6 ~ 3.0wt%。

附图

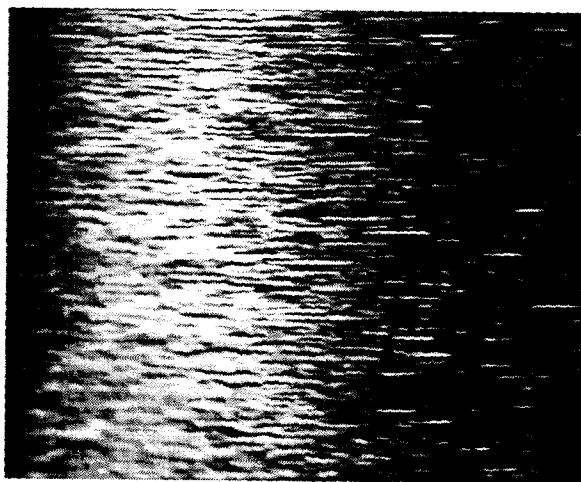


图 1

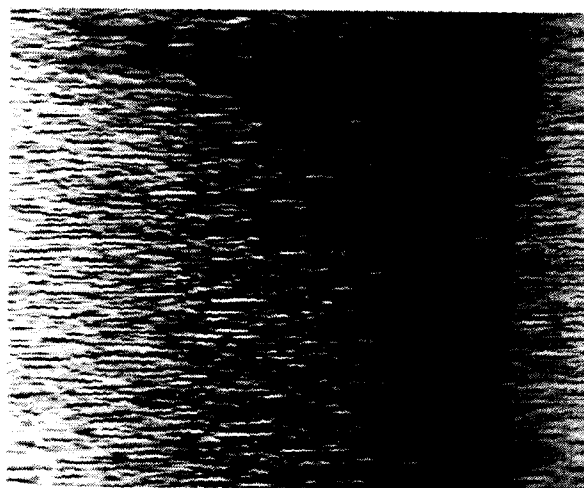


图 2



图 3



图 4

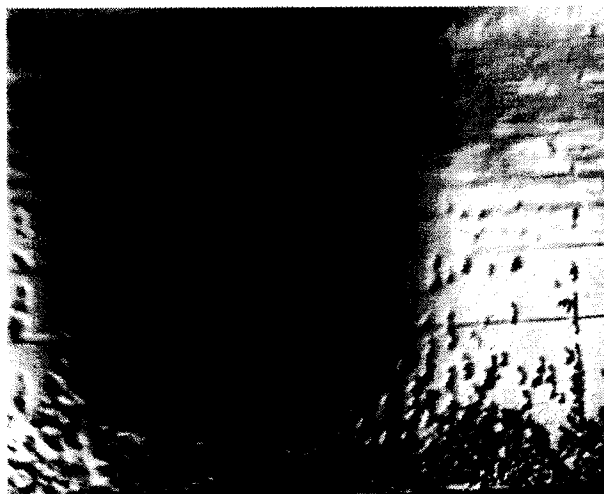


图 5



图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/000600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: C10M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: micro pitting, spot corrosion, +pitting, gear, industrial oil, transmission, +phosphate, phosphorus acid ester, +phosphonate, triaryl +phosphate, trialkyl +phosphate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US2010105585 A1 (JAMES T. CAREY et al.) 29 Apr. 2010(29.04.2010) description, paragraphs 15, 23, 30, 111, 135-137, 154, 183, 197 and 201, table 2	1-6
Y	US2006276352 A1 (JAMES N. VINCI et al.) 07 Dec. 2006(07.12.2006) description, paragraphs 5-13, 84, 86, 92 and 94	1-6
Y	US2010048438 A1 (JAMES T. CAREY et al.) 25 Feb. 2010(25.02.2010) description, paragraphs 13-14, 23, 30, 111, 134-138, 154, 177-179, 184, 198-206 and 214, table 2	1-6
A	CN101517056 A (IDEMITSU KOSAN CO LTD) 26 Aug. 2009(26.08.2009) the whole document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 Jul. 2012 (16.07.2012)	Date of mailing of the international search report 16 Aug. 2012(16.08.2012)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer Yang, Ying Telephone No. (86-10)62084851

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/000600

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US2010105585 A1	29.04.2010	WO2010062335 A1	03.06.2010
US2006276352 A1	07.12.2006	WO2006130603 A2	07.12.2006
		EP1888726 A2	20.02.2008
		CA2609770 A1	07.12.2006
		JP2008542502 A	27.11.2008
		WO2006130603 A3	08.03.2007
US2010048438 A1	25.02.2010	WO2010021751 A1	25.02.2010
		EP2334771 A1	22.06.2011
CN101517056 A	26.08.2009	WO2008038701 A1	03.04.2008
		EP2067846 A1	10.06.2009
		US2010009880 A1	14.01.2010
		JP2008536419 T2	28.01.2010
		EP2067846 B1	21.03.2012
		ES2384584 T	09.07.2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/000600

Continuation of second sheet : A. **CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

C10M137/04(2006.01)i

C10M137/08(2006.01)i

C10M137/10(2006.01)i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/000600

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: C10M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 微点蚀, 点蚀, 齿轮, 工业油, 传动, 磷酸酯, 麟酸酯, 磷酸三烷基酯, 磷酸三芳基酯, micro pitting, spot corrosion, +pitting, gear, industrial oil, transmission, +phosphate, phosphorus acid ester, +phosphonate, triaryl +phosphate, trialkyl +phosphate

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	US2010105585 A1 (JAMES T. CAREY 等) 29.4 月 2010 (29.04.2010) 说明书第 15、23、30、111、135-137、154、183、197 和 201 段, 表 2	1-6
Y	US2006276352 A1 (JAMES N. VINCI 等) 07.12 月 2006 (07.12.2006) 说明书第 5-13、84、86、92 和 94 段	1-6
Y	US2010048438 A1 (JAMES T. CAREY 等) 25.2 月 2010 (25.02.2010) 说明书第 13-14、23、30、111、134-138、154、177-179、184、198-206 和 214 段, 表 2	1-6
A	CN101517056 A (出光兴产株式会社) 26.8 月 2009 (26.08.2009) 全文	1-6

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

16.7 月 2012 (16.07.2012)

国际检索报告邮寄日期

16.8 月 2012 (16.08.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

授权官员

杨颖

电话号码: (86-10) 62084851

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/000600

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US2010105585 A1	29.04.2010	WO2010062335 A1	03.06.2010
US2006276352 A1	07.12.2006	WO2006130603 A2	07.12.2006
		EP1888726 A2	20.02.2008
		CA2609770 A1	07.12.2006
		JP2008542502 A	27.11.2008
		WO2006130603 A3	08.03.2007
US2010048438 A1	25.02.2010	WO2010021751 A1	25.02.2010
		EP2334771 A1	22.06.2011
CN101517056 A	26.08.2009	WO2008038701 A1	03.04.2008
		EP2067846 A1	10.06.2009
		US2010009880 A1	14.01.2010
		JP2008536419 T2	28.01.2010
		EP2067846 B1	21.03.2012
		ES2384584 T	09.07.2012

续：第 2 页 A. 主题的分类

C10M137/04(2006.01)i

C10M137/08(2006.01)i

C10M137/10(2006.01)i