



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115820324 B

(45) 授权公告日 2024.01.26

(21) 申请号 202211638826.1

C10N 40/04 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.20

C10N 30/06 (2006.01)

C10N 30/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115820324 A

(56) 对比文件

CN 102839040 A, 2012.12.26

CN 104560267 A, 2015.04.29

CN 107502419 A, 2017.12.22

CN 109135888 A, 2019.01.04

CN 111100743 A, 2020.05.05

CN 111662767 A, 2020.09.15

US 2009325829 A1, 2009.12.31

(43) 申请公布日 2023.03.21

(73) 专利权人 辽宁海华科技股份有限公司

地址 114000 辽宁省鞍山市千山区鞍山路  
309号

(72) 发明人 王佳 刘鹏 王明伟 高宇航

(74) 专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所

(普通合伙) 21224

审查员 马雪

专利代理师 李洪杰

(51) Int. Cl.

C10M 169/00 (2006.01)

C10N 50/10 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

一种球磨机专用润滑脂及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种球磨机专用润滑脂,所述润滑脂组合中各成分的重量份配比如下:基础油:14.6~58.0份;基础脂:25.0~45.0份;固体极压剂1:1.0~3.0份;固体极压剂2:2.0~3.0份;金属钝化剂:0.1~0.3份;液体极压剂:1.5~3.5份;防锈剂:0.4~0.6份;增粘剂:10.0~30.0份;基础油为石蜡基基础油150BS与环烷基基础油A1020的混合物;所述基础脂为无水钙皂;固体极压剂1是碳酸钙粒径为2-3微米和小于0.1微米混合物。固体极压剂2是胶体石墨或胶体二硫化钼中的一种或二者的混合物。本发明是可靠性更高的复合型产品,提高低温泵送性能,改善齿面温升,环保性,性价比更优,延长球磨机开式齿轮使用寿命。

1. 一种球磨机专用润滑脂,其特征在于,所述润滑脂组合中各成分的重量份配比如下:

基础油:14.6~58.0份;基础油为石蜡基基础油150BS与环烷基基础油A1020的混合物,40℃运动粘度为900-1000mm<sup>2</sup>/s;

基础脂:25.0~45.0份;基础脂为无水钙皂,无水钙皂成分中的基础油为石蜡基基础油150BS与环烷基基础油A1020的混合物,其重量百分比≥80%,无水钙皂滴点大于140℃,工作锥入度要求220~250;

固体极压剂1:1.0~3.0份;固体极压剂1是碳酸钙粒径为2~3微米和小于0.1微米按1:2重量比混合物;

固体极压剂2:2.0~3.0份;固体极压剂2是胶体石墨或胶体石墨与胶体二硫化钼的混合物;

金属钝化剂:0.1~0.3份;

液体极压剂:1.5~3.5份;

防锈剂:0.4~0.6份;

增粘剂:10.0~30.0份;增粘剂是聚异丁烯;

球磨机专用润滑脂的制备方法,包括如下步骤:

1) 基础油制备:按1:1重量份将石蜡基基础油150BS与环烷基基础油A1020,分别经200目过滤至调和釜,加热40~45℃搅拌混合50~60分钟,备用;

2) 物料分散:将基础脂无水钙皂用高速分散器均匀分散至步骤1)的基础油中;

3) 一次加热调和:将步骤2)得到的混合物料加热至80~90℃,依次加入液体极压剂、金属钝化剂、防锈剂,混合搅拌,200目过滤60~90分钟;

4) 二次加热调和:将步骤3)得到的混合物料温度保持在80~90℃,依次加入固体极压剂1和固体极压剂2,混合搅拌,300目过滤90~120分钟;

5) 三次加热调和:将步骤4)得到的混合物料温度保持在80~90℃,加入增粘剂,无滤网循环搅拌60~90分钟;

6) 脱气包装:将步骤5)得到的润滑脂转至脱气釜脱气、过滤后包装。

2. 根据权利要求1所述的一种球磨机专用润滑脂,其特征在于,所述金属钝化剂是噻二唑衍生物。

3. 根据权利要求1所述的一种球磨机专用润滑脂,其特征在于,所述液体极压剂是硫化异丁烯。

4. 根据权利要求1所述的一种球磨机专用润滑脂,其特征在于,所述防锈剂是环烷酸锌。

## 一种球磨机专用润滑脂及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及润滑脂技术领域,特别涉及一种球磨机专用润滑脂及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 球磨机专用润滑脂是用于低速、重载、冲击负荷开式齿轮的润滑。开式齿轮可以传递很高的力矩,在启动、运转、停机期间齿面承受极高的应力,处于混合摩擦状态。球磨机开式齿轮的润滑效果与润滑剂的类型、润滑系统、齿轮的设计、加工、材质、装配情况是密切相关的。开式齿轮润滑剂常见的类型有高粘油型、固体剂型、复合型、溶剂稀释型等,从润滑角度来讲,合适的润滑剂、合理的润滑方式,提供有效的润滑防护,是延长开式齿轮使用寿命的方法之一。球磨机开式齿轮因齿轮尺寸较大、齿面粗糙度较高、工作环境苛刻(如灰尘、矿浆、冲击负荷),运行过程经常出现各种问题,如润滑剂低温泵送问题,环境污染问题、齿面温升、点蚀等问题,导致降低齿轮设备使用寿命。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种球磨机专用润滑脂,适用于球磨机开式齿轮的润滑。该产品具有稳定的润滑油膜;优异的高、低温流动性能;可控制齿面润滑处于合适的温升范围,在冲击负荷下具有良好的承载能力;良好的高温性能;可有效延长齿轮寿命。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案实现:

[0005] 一种球磨机专用润滑脂,所述润滑脂组合中各成分的重量份配比如下:

[0006] 基础油:14.6~58.0份;

[0007] 基础脂:25.0~45.0份;

[0008] 固体极压剂1:1.0~3.0份;

[0009] 固体极压剂2:2.0~3.0份;

[0010] 金属钝化剂:0.1~0.3份;

[0011] 液体极压剂:1.5~3.5份;

[0012] 防锈剂:0.4~0.6份;

[0013] 增粘剂:10.0~30.0份;

[0014] 所述基础油为石蜡基基础油150BS与环烷基基础油A1020的混合物,40℃运动粘度为900~1000mm<sup>2</sup>/s;

[0015] 所述基础脂为无水钙皂,无水钙皂成分中的基础油为石蜡基基础油150BS与环烷基基础油A1020的混合物,其重量百分比≥80%,无水钙皂滴点大于140℃,工作锥入度要求220~250(0.1mm)。

[0016] 所述固体极压剂1是碳酸钙粒径为2~3微米和小于0.1微米按1:2重量比混合物。

[0017] 所述固体极压剂2是胶体石墨或胶体二硫化钼中的一种或二者的混合物。

[0018] 所述金属钝化剂是噻二唑衍生物。

[0019] 所述液体极压剂是硫化异丁烯。

[0020] 所述防锈剂是环烷酸锌。

[0021] 所述增粘剂是聚异丁烯。

[0022] 一种球磨机专用润滑脂的制备方法,包括如下步骤:

[0023] 1) 基础油制备:按1:1重量份将石蜡基基础油150BS与环烷基基础油A1020,分别经200目过滤至调和釜,加热40~45℃搅拌混合50~60分钟,备用;

[0024] 2) 物料分散:将基础脂,无水钙皂用高速分散器均匀分散至步骤1)的基础油中;

[0025] 3) 一次加热调和:将步骤2)得到的混合物料加热至80~90℃,依次加入液体极压剂、金属钝化剂、防锈剂,混合搅拌,200目过滤60~90分钟;

[0026] 4) 二次加热调和:将步骤3)得到的混合物料温度保持在80~90℃,依次加入固体极压剂1和固体极压剂2,混合搅拌,300目过滤90~120分钟;

[0027] 5) 三次加热调和:将步骤4)得到的混合物料温度保持在80~90℃,加入增粘剂,无滤网循环搅拌60~90分钟;

[0028] 6) 脱气包装:将步骤5)得到的润滑脂转至脱气釜脱气、过滤后包装。

[0029] 与现有的技术相比,本发明的有益效果是:

[0030] 本发明是可靠性更高的复合型产品,提高低温泵送性能,改善齿面温升,环保性,性价比更优,延长球磨机开式齿轮使用寿命。

[0031] 基础油的选择上以高黏度石蜡基基础油和加氢环烷基基础油复配使用,目的是保证油膜厚度,但不添加溶剂,而是通过上述两种基础油与无水钙皂的配合使用,从皂纤维的结构上改善低温性能,并能够有一定的油膜厚度。而并非行业上常见的溶剂型产品为了提高油膜厚度使用沥青油,为了改善低温性能添加10%~15%溶剂油,溶剂型产品最大的缺点是使用随着温度的升高溶剂油挥发,造成环境污染,不适用于长期使用,对人体造成不可预见的伤害。两种基础油类型不同,作用不同,石蜡基基础油保证皂纤维整齐,加氢环烷基油低温型更优,都是保证最终成品低温泵送性更好。

[0032] 基础脂采用无水钙皂,无水钙皂生产所用基础油与本申请所用基础油保持一致,为石蜡基基础油和加氢环烷基基础油。无水钙皂生产用基础油和本申请基础油类型相同,相互融合性更好,在本申请润滑脂调和过程中,通过不同工艺使本申请基础油能够进入到皂纤维中的不同位置。球磨机专用润滑脂使用过程中,保证在不同温度下进行适当分油,并将油中的添加剂带出而起作用。

[0033] 固体极压剂1以两种不同粒径的碳酸钙复配使用,目的是根据不同工况条件下的需求,包括高负荷下的承载能力更强更可靠,齿面一旦发生点蚀两种碳酸钙能够及时填充补救点蚀部位,避免扩大,从而延长齿轮的使用寿命。

[0034] 在工艺设计上,充分考虑现场气动泵喷射式给油方式。润滑脂状态是否完全均一是润滑脂能否完全到达润滑点的关键因素,为了保证润滑脂的绝对均一,在工艺设计上分别进行两种处理方式,针对基础脂的分散使用了高速分散器确保完全均匀分散至基础油中;针对液体剂的分散采用高目数过滤的方式,过滤时间要求60~90分钟;针对固体极压剂分散同样采用高目数过滤方式,达到300目,过滤时间90~120分钟,确保不同粒径碳酸钙均匀分散在物料中。

[0035] 在工艺设计上充分考虑增粘剂的增粘效果,在后处理过程采用无滤网循环搅拌方

式,确保物料均匀分散,与基础油和添加剂更好的结合,不仅仅提高整体基础油黏度,极压性能上有一定的辅助作用。在工艺上,每一步工序设计与配方原料都是相辅相成的,配方及工艺的任何变动都会对产品性能造成一定的影响。

### 具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所得到的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 一种球磨机专用润滑脂,所述润滑脂中各成分的重量份配比如下:

[0038] 基础油:14.6~58.0份;所述基础油为石蜡基基础油150BS与环烷基基础油A1020的混合物,40℃运动粘度为900~1000mm<sup>2</sup>/s。保持良好的润滑,必须有足够的油膜厚度。基础油的粘度决定了的油膜厚度,选择高黏度基础油,高温时黏度较高,同时需要确保低温泵送性能。

[0039] 基础脂:25.0~45.0份;所述基础脂为无水钙基脂无水钙皂,工作锥入度:220~250(0.1mm);无水钙皂具有优异的低温流动性和机械安定性。无水钙皂滴点大于150℃,球磨机开式齿轮运行过程齿面温度不高于80℃,因此无水钙皂的高温性能完全满足使用要求,无功能浪费。

[0040] 固体极压剂1:1.0~3.0份;固体极压剂1是碳酸钙粒径为2~3微米和小于0.1微米按1:2重量比混合物。两种粒径碳酸钙在球磨机开式齿轮运转齿面咬合时相互配合,首先可在高负荷下齿面温度升高油膜变薄时发挥各自极压性能,其次在齿面发生轻微点蚀时,不同粒径的碳酸钙迅速填满点蚀部位,避免点蚀扩大,有抑制点蚀作用。

[0041] 固体极压剂2:2.0~3.0份;固体极压剂2是胶体石墨、胶体二硫化钼或二者的混合物。

[0042] 金属钝化剂:0.1~0.3份;金属钝化剂是噻二唑衍生物,金属钝化剂能降低金属活性,减少金属对润滑油的氧化催化作用,抑制腐蚀。

[0043] 液体极压剂:1.5~3.5份;液体极压剂是指硫化异丁烯,黏度小,低温下仍然具有优异的流动性,可以随着黏度相对小的石蜡基基础油150BS快速进入摩擦表面,使设备在低温下仍能够保持很好的润滑。

[0044] 防锈剂:0.4~0.6份;防锈剂是环烷酸锌。

[0045] 增粘剂:10.0~30.0份;增粘剂是聚异丁烯PIB2400;通过加入增粘剂聚异丁烯PIB2400,使基础油40℃运动粘度达到1500~3500mm<sup>2</sup>/s。

[0046] 一种球磨机专用润滑脂的制备方法,包括如下步骤:

[0047] 1) 基础油制备:按1:1重量份将石蜡基基础油150BS与环烷基基础油A1020,分别经200目过滤至调和釜,加热40~45℃搅拌混合50~60分钟,备用;

[0048] 2) 物料分散:将金属钙皂用高速分散器均匀分散至步骤1)的基础油中;

[0049] 该工艺过程需使用高速分散器将基础脂均匀分散至基础油中,形成均匀的混合物,分散不好,影响泵送性能。基础脂均匀分散在油中,油进入到基础脂中,为后面工序中固体添加剂和液体添加剂的分散和附着提供依托。

[0050] 3) 一次加热调和:将步骤2)得到的混合物料加热至80~90℃,依次加入液体极压剂、金属钝化剂、防锈剂,混合搅拌,200目过滤60~90分钟;

[0051] 该工序过程要求在80~90℃下进行长时间200目过滤,目的是提高液体添加剂的附着性,使添加剂溶于石蜡基基础油150BS中,伴随基础油进入基础脂中,保持了润滑脂的特性。

[0052] 此步骤的目的是保证润滑脂使用时,进行适当的分油,添加剂再从油中释放出来发挥作用。充分考虑高粘度的环烷基基础油A1020对添加剂的溶解性差的问题,结合石蜡基基础油150BS。在液体添加剂性能体现上优于高粘油型产品。

[0053] 4) 二次加热调和:将步骤3)得到的混合物料温度保持在80~90℃,依次加入固体极压剂1和固体极压剂2,混合搅拌,300目过滤90~120分钟;

[0054] 该工序继续提高过滤目数和时间,进行累计分散,提高效率,达到理想的分散效果。再次提高过滤目数的目的是分层次的将两类添加剂分散在体系中,固体添加剂应包裹基础脂而不能包裹液体添加剂。正确的物料加入顺序能够大大改善产品质量稳定性,不同添加剂是在不同工况下发挥作用,相互配合,此工序设计充分考虑复合型产品不能够脱离油润滑的理论,轻微负荷发生时基础脂作为海绵体在不同工况下适当分出油,基础油携带液体添加剂发挥作用避免齿面温度升高;当发生重负荷时,液体剂无法承受,基础脂携带固体添加剂发挥作用,避免齿面点蚀。两种添加剂更好的配合,提高齿面油膜厚度在温升和极压性能方面高于固体剂型。

[0055] 5) 三次加热调和:将步骤4)得到的混合物料温度保持在80~90℃,加入增粘剂聚异丁烯,无滤网循环搅拌60~90分钟;

[0056] 此工序不再进行过滤处理,只选择搅拌,增粘剂需要保持其原有结构不被破坏,并发挥其围堰作用将整个体系固定,不允许功能性添加剂在需要起作用时发生流失而无法发挥其作用。

[0057] 6) 脱气包装:将步骤(5)得到的润滑脂转至脱气釜脱气、过滤后包装。

[0058] **【实施例】**

[0059] 本实施例中,所述润滑脂组合中各组分的重量份配比如表1所示:

[0060] 表1:

组分	实施 例 1	实施 例 2	实施 例 3	实施 例 4	实施 例 5	实施 例 6	实施 例 7	实施 例 8
基础油	58	47.85	33.22	36	21.55	26.05	15.4	31.8
无水钙皂	25	25	25	35	38	40	43	45
碳酸钙	1	2	3	1.8	2	2.5	2.8	3
胶体石墨	1.2	-	1.3	2.5	-	1.1	2.9	-
胶体二硫化 钼	1.2	2.8	1.3	-	2.6	1.5	-	3
噻二唑衍生 物 T561	0.1	0.15	0.18	0.2	0.25	0.25	0.2	0.3
硫化异丁烯 T321	1.5	2	3.5	1.5	2.5	3	2.5	3.5
环烷酸锌	0.4	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.4	0.4
聚异丁烯 PIB2400	10	18	30	20	30	22	30	10

[0062] 本实施例中,所述的一种球磨机专用润滑脂的制备方法,包括如下步骤:

[0063] 1) 基础油制备:将石蜡基基础油150BS与环烷基基础油A1020分别经200目过滤,1:1混合备用;

[0064] 2) 物料分散:将无水钙皂用高速分散器均匀分散至步骤1)的混合基础油中;

[0065] 3) 一次加热调和:将步骤2)得到的混合物料加热至80~90℃,依次加入硫化异丁烯T321,噻二唑衍生物T561、环烷酸锌,混合搅拌,过滤;

[0066] 4) 二次加热调和:将步骤3)得到的混合物料温度保持在80~90℃,依次加入碳酸钙、胶体石墨和胶体二硫化钼的混合物或胶体石墨或胶体二硫化钼,混合搅拌,过滤;

[0067] 5) 三次加热调和:将步骤4)得到的混合物料温度保持在80~90℃,加入增粘剂聚异丁烯PIB2400,无滤网循环搅拌;

[0068] 6) 脱气包装:将步骤(4)得到的润滑脂转至脱气釜脱气、过滤后包装。

[0069] 步骤3)~步骤4)的过程参数如表2所示;

[0070] 表2:

过程参数	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8
步骤 3)	200 目 过滤 60 分钟	200 目 过滤 65 分钟	200 目 过滤 70 分钟	200 目 过滤 75 分钟	200 目 过滤 80 分钟	200 目 过滤 82 分钟	200 目 过滤 85 分钟	200 目 过滤 90 分钟
[0071] 步骤 4)	300 目 过滤 90 分钟	300 目 过滤 95 分钟	300 目 过滤 98 分钟	300 目 过滤 100 分 钟	300 目 过滤 105 分 钟	300 目 过滤 110 分 钟	300 目 过滤 115 分 钟	300 目 过 滤 120 分 钟
步骤 5)	搅拌 60 分钟	搅拌 65 分钟	搅拌 70 分钟	搅拌 75 分钟	搅拌 78 分钟	搅拌 80 分钟	搅拌 85 分钟	搅拌 90 分钟

[0072] 产品性能测试:

[0073] 采用下述测试设备分别对8个实施例所制备的球磨机专用润滑脂进行测试评价,主要测试设备及试验方法:流动压力(DIN 50805);四球机烧结负荷(SH/T0202)。

[0074] 测试结果如下表所示:

检测项目	实施 例 1	实施 例 2	实施 例 3	实施 例 4	实施 例 5	实施 例 6	实施 例 7	实施 例 8	试验方法
工作锥入度 /0.1mm	428	419	405	368	380	355	335	312	GB/T 269
[0075] 流动压力 (-20℃) /Pa	850	925	965	1175	1050	1225	1385	1300	DIN 51805
四球机烧结 负荷/Kg	315	400	800	315	500	800	500	800	SH/T0202

[0076] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例子,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和基本精神的情况下对这些实施例子进行多种变化、修改、替换和变形,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。