



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103773485 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201210408466. 6

CN 1703488 A, 2005. 11. 30, 说明书第 2 页第

(22) 申请日 2012. 10. 24

3 段 - 第 6 页第 1 段, 第 9 页第 2 段、第 11 页第 1 段, 表 1-2, 附图 1.

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司

审查员 王晓明

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街  
22 号

专利权人 中国石油化工股份有限公司抚顺  
石油化工研究院

(72) 发明人 孙国权 姚春雷 全辉 赵威  
张志银 林振发

(51) Int. Cl.

C10G 67/02(2006. 01)

C10M 177/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101173191 A, 2008. 05. 07, 说明书第 1 页  
倒数第 1 段 - 第 2 页第 3 段.

CN 1257104 A, 2000. 06. 21, 说明书第 3 页第  
4 段 - 第 4 页第 5 段.

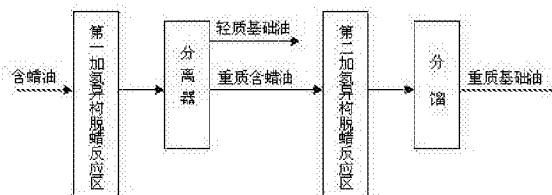
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种高粘度指数润滑油基础油的生产方法

(57) 摘要

本发明涉及一种高粘度指数润滑油基础油的生产方法。本发明方法采用无需预分馏的含蜡油作为加氢异构脱蜡的原料, 首先进入第一加氢异构脱蜡反应区, 完成适宜深度的加氢异构化反应, 反应产物经热高压分离器和热低压分离器分离后, 得到倾点满足要求、高粘度指数的轻质润滑油基础油产品和倾点较高的重质基础油组分。重质基础油组分继续进入第二加氢异构脱蜡反应区, 反应产物分馏后, 得到倾点满足要求、高粘度指数的重质润滑油基础油产品。与现有技术相比, 本发明方法可以得到质量满足要求的轻重润滑油基础油, 并且工艺简单, 操作能耗低。



1. 一种高粘度指数润滑油基础油的生产方法,以加氢处理馏分油、加氢处理轻脱油、费托合成蜡或加氢裂化尾油中的一种或几种含蜡油为原料油,其特征在于包括如下过程:原料和氢气混合首先进入第一加氢异构脱蜡反应区,进行加氢异构化反应,反应产物经热高压分离器和热低压分离器分离后,分别得到轻质基础油产品和重质基础油组分,通过控制第一加氢异构脱蜡反应区的异构化反应深度,使得到的轻质润滑油基础油产品倾点符合指标要求,并保持较高的粘度指数;上述得到的重质基础油组分倾点仍较高,与氢气混合后进入第二加氢异构脱蜡反应区,通过控制第二加氢异构脱蜡反应区的异构化反应深度,使分馏得到的重质润滑油基础油产品倾点得到满足,并保持较高的粘度指数;其中,第一加氢异构脱蜡区的反应条件为:温度为 $280^{\circ}\text{C}\sim 350^{\circ}\text{C}$ ,氢分压为 $2.0\text{MPa}\sim 18.0\text{MPa}$ ,原料油液时体积空速为 $0.4\text{h}^{-1}\sim 6.0\text{h}^{-1}$ ,氢油体积比 $400:1\sim 1500:1$ ;第二加氢异构脱蜡区的反应条件为:温度为 $300^{\circ}\text{C}\sim 380^{\circ}\text{C}$ ,氢分压为 $2.0\text{MPa}\sim 18.0\text{MPa}$ ,原料油液时体积空速为 $0.2\text{h}^{-1}\sim 6.0\text{h}^{-1}$ ,氢油体积比 $400:1\sim 1500:1$ ;第一加氢异构脱蜡反应区和第二加氢异构脱蜡反应区使用贵金属加氢异构催化剂,加氢异构催化剂载体为氧化铝和TON结构的NU-10分子筛或ZSM-22分子筛,分子筛在催化剂中的含量为 $30\text{wt}\%\sim 80\text{wt}\%$ ,活性金属组分为Pt,在催化剂中的含量为 $0.2\text{wt}\%\sim 0.5\text{wt}\%$ ,催化剂的孔容为 $\geq 0.3\text{mL/g}$ ,外形尺寸 $\Phi\times L$ 为 $(1.4\sim 1.6)\times(3\sim 8)\text{mm}$ ,比表面积为 $\geq 180\text{m}^2/\text{g}$ ,堆积密度为 $0.65\sim 0.75\text{g/cm}^3$ ,压碎强度为 $\geq 100\text{N/cm}$ ,形状为圆柱条。

2. 按照权利要求1所述的方法,其特征在于:原料油的硫含量低于 $30\mu\text{g/g}$ ,氮含量低于 $5\mu\text{g/g}$ 。

3. 按照权利要求1或2所述的方法,其特征在于:原料油的馏程在 $280\sim 700^{\circ}\text{C}$ 范围内的任意馏分,初馏点至终馏点的温度差在 $100\sim 400^{\circ}\text{C}$ 之间。

4. 按照权利要求1所述的方法,其特征在于:分别得到轻质基础油产品和重质基础油组分的分割点温度为 $450\sim 520^{\circ}\text{C}$ 。

5. 按照权利要求1所述的方法,其特征在于:第二加氢异构脱蜡区的反应温度高于第一加氢异构脱蜡区 $10\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

6. 按照权利要求1所述的方法,其特征在于:第一加氢异构脱蜡区得到的液体产物经热高压分离器气液分离后,再经热低压分离器进行闪蒸分离,其中,热高压分离器温度为 $250^{\circ}\text{C}\sim 350^{\circ}\text{C}$ ,氢分压为 $2.0\text{MPa}\sim 18.0\text{MPa}$ ,热低压分离器温度为 $220^{\circ}\text{C}\sim 340^{\circ}\text{C}$ ,氢分压为 $0.1\text{MPa}\sim 3.0\text{MPa}$ 。

7. 按照权利要求1所述的方法,其特征在于:第二加氢异构脱蜡区得到的液相产物在减压蒸馏塔中进行分馏。

8. 按照权利要求7所述的方法,其特征在于:减压蒸馏塔的进料温度为 $350\sim 410^{\circ}\text{C}$ ,减压蒸馏塔塔顶压力为 $4\sim 10\text{KPa}$ ,减压蒸馏塔塔顶温度为 $110\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。

9. 按照权利要求6所述的方法,其特征在于:第一加氢异构脱蜡区后的热低压分离器顶部得到轻质润滑油基础油,轻质润滑油基础油 $100^{\circ}\text{C}$ 粘度为 $2.5\sim 4.5\text{mm}^2/\text{s}$ ,轻质润滑油基础油对应的热低压分离器的温度为 $250^{\circ}\text{C}\sim 310^{\circ}\text{C}$ 。

10. 按照权利要求8所述的方法,其特征在于:第二加氢异构脱蜡区后的减压蒸馏塔设置1个侧线得到1个侧线产品,再加上塔底产品分别得到 $100^{\circ}\text{C}$ 粘度分别为 $5.5\sim 6.5\text{mm}^2/\text{s}$ 和 $9.5\sim 10.5\text{mm}^2/\text{s}$ 的重质润滑油基础油产品,侧线的温度为: $380^{\circ}\text{C}\sim 390^{\circ}\text{C}$ 。

11. 按照权利要求 1 所述的方法,其特征在于:轻质润滑油基础油产品与重质润滑油基础油产品的粘度指数均大于 120;轻质润滑油基础油产品的倾点低于  $-10^{\circ}\text{C}$ ,重质润滑油基础油产品的倾点低于  $-10^{\circ}\text{C}$ 。

12. 按照权利要求 1 所述的方法,其特征在于:轻质润滑油基础油产品的倾点为  $-15 \sim -27^{\circ}\text{C}$ ,重质润滑油基础油产品的倾点为  $-12 \sim -21^{\circ}\text{C}$ 。

13. 按照权利要求 1 所述的方法,其特征在于:在每个加氢异构脱蜡反应区后增加加氢补充精制反应区,改善基础油产品的颜色及安定性。

## 一种高粘度指数润滑油基础油的生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种高粘度指数润滑油基础油的生产方法。具体说是以宽馏分含蜡油直接作为加氢异构脱蜡的进料,生产高粘度指数润滑油基础油的方法。

### 背景技术

[0002] 传统的润滑油基础油生产采用溶剂精制工艺,其中,两个主要步骤是采用溶剂精制去除芳烃等非理想组分和溶剂脱蜡以保证基础油的低温流动性能。此外,一般还要进行白土或加氢补充精制。

[0003] 日趋严格的环境法规和机械工业的迅速发展对润滑油基础油的性能提出了越来越高的要求。同时,由于世界范围的原油劣质化,使得适宜于生产润滑油的原油数量逐渐减少。因此,加氢法生产润滑油技术发展十分迅速。加氢法工艺是指采用加氢裂化工艺或加氢处理-异构脱蜡-加氢精制联合工艺生产润滑油基础油的过程,其优点是原料灵活性大、基础油收率高、副产品价值高等。

[0004] 传统的加氢异构脱蜡过程存在的一个缺点是,当采用全馏分或宽馏分的含蜡油作为进料时,难以同时使轻质润滑油组分和重质润滑油组分同时满足倾点和粘度指数的要求。一般情况下,当重质润滑油组分倾点合格时,轻质润滑油组分的粘度指数损失较大,难以用于生产粘度指数 $>120$ 的API III类轻质基础油产品;而当轻质润滑油组分粘度指数合格时,重质组分不能作为合格的润滑油组分。

[0005] 针对上述问题,目前现有技术采用将含蜡油进行预分馏,然后将各个窄馏分分别作为加氢异构脱蜡的进料,解决生产高粘度指数轻质润滑油基础油的问题。US5,580,442公开了一种加氢裂化尾油生产高粘度指数润滑油基础油的方法。首先将加氢裂化尾油进行减压预分馏,切割出100粘度分别为 $3\text{mm}^2/\text{s}$ 、 $4\text{mm}^2/\text{s}$ 、 $6\text{mm}^2/\text{s}$ 以及 $8\text{mm}^2/\text{s}$ 的四个窄馏分,这些窄馏分分别进行加氢异构脱蜡,生产粘度指数 $>130$ 的100粘度分别为 $3\text{mm}^2/\text{s}$ 、 $4\text{mm}^2/\text{s}$ 、 $6\text{mm}^2/\text{s}$ 以及 $8\text{mm}^2/\text{s}$ 的四种润滑油基础油产品。

[0006] US7,198,710提出了一种由费托蜡生产高粘度指数润滑油基础油的方法。先将费托蜡进行分馏得到轻组分和重组分,然后分别进行加氢异构脱蜡降低原料倾点,可得到倾点满足要求的轻质润滑油基础油。加氢异构脱蜡重组分由于倾点不合格,采用溶剂脱蜡的方法进一步降低重组分的倾点,最后得到倾点符合要求的重质润滑油基础油产品。

[0007] 采用窄馏分含蜡油作为加氢异构脱蜡的进料方法,可以解决生产轻质及重质高粘度指数润滑油基础油的方法,但需要设置多个原料罐,增加装置的建设投资;而且在实际生产中要经常切换原料并频繁调整工艺参数,大大增加了装置操作难度并产生大量的不合格产品。

### 发明内容

[0008] 针对现有技术的不足,本发明提供一种高粘度指数润滑油基础油的生产方法,含蜡原料油不经分馏,直接作为加氢异构脱蜡的进料,生产高粘度指数润滑油基础油。

[0009] 本发明高粘度指数润滑油基础油的生产方法包括如下内容：以加氢处理馏分油、加氢处理轻脱油、费托合成蜡或加氢裂化尾油中的一种或几种含蜡油为原料油，原料和氢气混合首先进入第一加氢异构脱蜡反应区，进行加氢异构化反应，反应产物经热高压分离器和热低压分离器分离后，分别得到轻质基础油产品和重质基础油组分，通过控制第一加氢异构脱蜡反应区的异构化反应深度，使得轻质润滑油基础油产品倾点符合指标要求，并保持较高的粘度指数；上述得到的重质基础油组分倾点仍较高，与氢气混合后进入第二加氢异构脱蜡反应区，通过控制第二加氢异构脱蜡反应区的异构化反应深度，使分馏得到的重质润滑油基础油产品倾点得到满足，并保持较高的粘度指数。

[0010] 本发明方法中，得到的轻质润滑油基础油产品（第一加氢异构脱蜡反应区液相产物经热高压和热低压分离器分离后得到的热低压分离器顶部产品）和重质润滑油基础油产品（第二加氢异构脱蜡反应区液相产物蒸馏得到的 1 个侧线产品和塔底产品）的粘度指数均大于 120，一般为 120 ~ 170。轻质润滑油基础油产品和重质润滑油基础油产品的倾点均低于  $-10^{\circ}\text{C}$ ，优选低于  $-15^{\circ}\text{C}$ 。轻质润滑油基础油产品的倾点为  $-10 \sim -30^{\circ}\text{C}$ ，优选为  $-15 \sim -27^{\circ}\text{C}$ ；重质润滑油基础油产品的倾点为  $-10 \sim -25^{\circ}\text{C}$ ，优选为  $-12 \sim -21^{\circ}\text{C}$ 。

[0011] 本发明方法中，原料油可以是加氢处理馏分油、加氢处理轻脱油、费托合成蜡或加氢裂化尾油中的一种或几种，这些原料的硫含量要求低于  $30 \mu\text{g/g}$ ，优选低于  $15 \mu\text{g/g}$ ；氮含量要求低于  $5 \mu\text{g/g}$ ，优选低于  $2 \mu\text{g/g}$ 。以达到加氢异构脱蜡使用的贵金属催化剂对原料杂质含量的要求。馏分油及轻脱油的加氢处理或加氢裂化均为本领域常规方法，一般使用非贵金属催化剂，主要目的是深度脱除硫、氮等杂质。上述原料油的馏程在  $280 \sim 700^{\circ}\text{C}$  范围内的任意馏分，一般初馏点至终馏点的温度差在  $100 \sim 400^{\circ}\text{C}$  之间。分别得到轻质基础油产品和重质基础油组分的分割点温度为  $450 \sim 520^{\circ}\text{C}$ ，即第一加氢异构脱蜡反应区后的热低压分离器中，轻质润滑油基础油产品与重质润滑油基础油组分的分割温度（指实沸点温度）为  $450 \sim 520^{\circ}\text{C}$ ，沸点低于分割点的润滑油基础油为轻质润滑油基础油，沸点高于分割点的润滑油基础油组分进入第二加氢异构脱蜡反应区进一步反应分馏后得到重质润滑油基础油。

[0012] 本发明方法使用的加氢异构脱蜡催化剂可以选择本领域常用的润滑油加氢异构催化剂，可以使用商品加氢异构催化剂，也可以按本领域一般知识制备。加氢异构催化剂载体一般为氧化铝和 TON 结构的 NU-10 分子筛或 ZSM-22 分子筛等，分子筛在催化剂中的含量为 30wt% ~ 80wt%，优选为 40wt% ~ 70wt%，载体中也可加入部分氧化硅；活性金属组分为 Pt、Pd、Ru 和 Rh 中一种或多种，在催化剂中的含量为 0.1wt% ~ 5.0wt%。可选择的助剂组分为硼、氟、氯和磷中的一种或多种，在催化剂中的含量为 0.1wt% ~ 5.0wt%；加氢异构催化剂的比表面为  $150 \sim 500\text{m}^2/\text{g}$ ，孔容为  $0.15 \sim 0.60\text{mL/g}$ 。使用前对催化剂进行还原处理，使加氢活性金属在反应过程中处于还原态。第一加氢异构脱蜡反应区和第二加氢异构脱蜡反应区使用的催化剂可以在上述描述的加氢异构催化剂中进行选择，两个反应区可以使用相同的加氢异构催化剂，也可以使用不同的加氢异构催化剂。

[0013] 所述的第一加氢异构脱蜡区的反应条件为：温度为  $280^{\circ}\text{C} \sim 350^{\circ}\text{C}$ ，优选  $300^{\circ}\text{C} \sim 330^{\circ}\text{C}$ ，氢分压为  $2.0\text{MPa} \sim 18.0\text{MPa}$ ，优选  $10.0 \sim 15.0\text{MPa}$ ，原料油液时体积空速为  $0.4\text{h}^{-1} \sim 6.0\text{h}^{-1}$ ，优选  $0.8\text{h}^{-1} \sim 1.8\text{h}^{-1}$ ，氢油体积比  $400:1 \sim 1500:1$ ，优选  $600:1 \sim 800:1$ 。

[0014] 所述的第二加氢异构脱蜡区的反应条件为：温度为  $300^{\circ}\text{C} \sim 380^{\circ}\text{C}$ ，优选  $310^{\circ}\text{C} \sim$

340℃, 氢分压为 2.0MPa ~ 18.0MPa, 优选 10.0 ~ 15.0MPa, 原料油液时体积空速为 0.2h<sup>-1</sup> ~ 6.0h<sup>-1</sup>, 优选 0.4h<sup>-1</sup> ~ 0.8h<sup>-1</sup>, 氢油体积比 400:1 ~ 1500:1, 优选 600:1 ~ 800:1。

[0015] 第一加氢异构脱蜡区和第二加氢异构脱蜡区的反应条件可以相同, 也可以不同, 具体根据产品质量要求进行调整。优选第二加氢异构脱蜡区的反应温度高于第一加氢异构脱蜡区 10 ~ 60℃。

[0016] 本发明方法中, 第一加氢异构脱蜡区得到的液体产物经热高压分离器气液分离后, 再经热低压分离器进行闪蒸分离, 第二加氢异构脱蜡区得到的液相产物在一个减压蒸馏塔中进行分馏。采用的低压闪蒸和减压蒸馏是本领域技术人员公知的技术。热高压分离器温度为 250℃ ~ 350℃, 优选 280℃ ~ 320℃, 氢分压为 2.0MPa ~ 18.0MPa, 优选 10.0 ~ 15.0MPa; 热低压分离器温度为 220℃ ~ 340℃, 优选 250℃ ~ 310℃, 氢分压为 0.1MPa ~ 3.0MPa, 优选 0.2 ~ 1.5MPa; 减压蒸馏的条件一般为: 减压蒸馏塔进料温度为 350℃ ~ 410℃, 较适宜的进料温度为 375℃ ~ 400℃; 减压蒸馏塔塔顶压力为 4KPa ~ 10KPa, 较适宜的塔顶压力为 5KPa ~ 8KPa; 减压蒸馏塔塔顶温度为 110 ~ 180℃, 可以得到一些轻质油品。低压闪蒸和减压蒸馏的条件一般可以在上述范围内进行调整, 得到所需的产品。

[0017] 第一加氢异构脱蜡区后的热低压分离器减压闪蒸得到的 1 个热低压分离器顶部产品, 相应得到 1 个轻质润滑油基础油, 轻质润滑油基础油 100℃ 粘度为 2.5-4.5mm<sup>2</sup>/s, 轻质润滑油基础油对应的热低压分离器的温度为 250℃ ~ 310℃。

[0018] 第二加氢异构脱蜡区后的减压蒸馏塔一般可以开 1 个侧线得到 1 个侧线重质润滑油基础油产品, 再加上塔底重质润滑油基础油产品, 分别得到 100℃ 粘度分别为 5.5-6.5mm<sup>2</sup>/s (侧线产品) 和 9.5-10.5mm<sup>2</sup>/s (塔底产品) 的重质润滑油基础油产品, 侧线的温度为: 380℃ ~ 390℃; 减压蒸馏塔塔顶温度为 110 ~ 180℃, 可以得到一些轻质油品。

[0019] 本发明方法中也可以在每个加氢异构脱蜡反应区后增加加氢补充精制反应区, 改善基础油产品的颜色及安定性。加氢补充精制催化剂, 为常规的还原型加氢精制催化剂, 其活性金属为 Pt、Pd 中的一种或两种或活性金属为还原态镍催化剂, 贵金属催化剂中活性金属在催化剂的重量含量一般为 0.05% ~ 1%, 还原态镍催化剂的活性金属以氧化物重量计为 30% ~ 80%, 催化剂载体一般为 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 或 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>, 可以含有 P、Ti、B、Zr 等助剂。使用前催化剂进行常规的还原, 保证加氢活性金属在反应过程中处于还原态。可以选用该领域普通商品催化剂, 或按本领域普通方法制备。

[0020] 所述的加氢补充精制反应条件为: 温度为 200℃ ~ 300℃, 优选 210℃ ~ 280℃, 氢分压为 6.0MPa ~ 18.0MPa, 优选 10.0 ~ 15.0MPa, 体积空速为 0.3h<sup>-1</sup> ~ 3.0h<sup>-1</sup>, 优选为 0.6h<sup>-1</sup> ~ 1.2h<sup>-1</sup>, 氢油体积比 400:1 ~ 1500:1, 优选 600:1 ~ 800:1。

[0021] 本发明方法通过对含蜡油加氢异构脱蜡过程分析而知, 在相同的加氢异构脱蜡条件下, 轻重组分的异构脱蜡深度不同, 为达到相同的倾点要求, 与轻组分相比较, 重组分需要较高异构脱蜡深度。通过控制异构脱蜡过程的转化深度, 使得含蜡油中的轻重组分在不同的异构脱蜡反应区, 分别达到最佳的脱蜡深度, 从而实现轻、重润滑油基础油产品的倾点与粘度指数间达到最佳平衡点。

[0022] 与现有技术相比, 本发明方法无需对含蜡油原料进行预分馏, 即可以解决生产倾点合格的轻质及重质高粘度指数润滑油基础油的方法, 只需设置一个原料罐, 第一加氢异构脱蜡反应区液相产物的分离系统包括热高压分离器和热低压分离器, 经过热低压分离器

分离后,分离器底部得到的重质基础油组分温度较高,可将大量的热量直接带入第二加氢异构反应区,因而降低第二加氢异构反应区的热负荷,在实际生产中也无需切换原料及频繁调整工艺参数,大大降低了装置的建设投资及装置的操作难度,并大幅度减少了不合格产品的数量。

[0023] 对于采用对含蜡油原料进行预分馏的现有技术来说,预分馏得到的窄馏分进行加氢异构后仍需再进行分馏操作,因为经过加氢异构后生成油性质发生了较大变化,需再进行分馏才能得到所需性质的润滑油基础,操作较为复杂,两次分馏的能耗较高。

## 附图说明

[0024] 图 1 是本发明方法工艺流程示意图。

## 具体实施方式

[0025] 本发明生产高粘度指数润滑油基础油的方法具体见图 1:以加氢处理馏分油、加氢处理轻脱油、费托蜡或加氢裂化尾油中的一种或几种含蜡油为原料,首先进入第一加氢异构脱蜡反应区,进行加氢异构化反应,反应产物在热高压分离器气液分离后进入热低压分离器进行减压闪蒸分馏,热低压分离器顶部和底部分别得到倾点合格的轻质高粘度指数基础油产品和重质基础油组分。重质基础油组分与氢气混合后,继续进入第二加氢异构脱蜡反应区,进行加氢异构化反应,反应产物进行分馏,得到倾点满足要求的重质高粘度指数润滑油基础油产品。

[0026] 本发明涉及的各种催化剂可以按性质选择商品催化剂,也可以按本领域知识制备。加氢异构脱蜡催化剂如抚顺石油化工研究院研制生产的 FIW-1 催化剂,也可以按 CN03133557.8、CN02133128.6 等现有专利技术制备。

[0027] 如按 CN02133128.6 所述,加氢异构脱蜡催化剂载体为氧化铝和 TON 结构的 NU-10 分子筛或 ZSM-22 分子筛;分子筛在催化剂中的含量为 30wt%~80wt%;活性金属组分为 Pt、Pd、Ru、Rh 和 Ni 中一种或多种,在催化剂中的含量为 0.1wt%~30.0wt%;其比表面为 150~500m<sup>2</sup>/g,孔容为 0.15~0.60ml/g。

[0028] 下面通过具体实施例说明本发明方法的具体内容和效果。

[0029] 下面的实施例将对本发明提供的方法予以进一步的说明,但并不因此而限制本发明的范围。本发明处理的原料性质见表 1,采用的加氢异构脱蜡催化剂的理化性质见表 2。

[0030] 表 1 实施例原料性质

[0031]

原料油	加氢裂化尾油	加氢处理 VGO	费托合成蜡
密度, kg/m <sup>3</sup>	846	862	796
馏程范围, °C	322~510	345~535	290~652
粘度(100°C), mm <sup>2</sup> /s	6.35	8.548	12.23
倾点, °C	32	34	105(滴熔点)
硫, μg/g	5.0	14.0	2.0
氮, μg/g	1.0	1.5	2.0
蜡含量, wt%	24.8	30.1	6.71(含油量)

[0032] 表 2 催化剂性质

[0033]

催化剂	异构脱蜡
化学组成,重量 %	
铂 (Pt)	0.2-0.5
物理性质	
外形尺寸 ( $\phi \times L$ )/mm	(1.4-1.6) $\times$ (3 ~ 8)
孔容, mL/g <sup>1</sup>	$\geq$ 0.30
比表面积, m <sup>2</sup> /g <sup>1</sup>	$\geq$ 180
堆积密度, g/cm <sup>3</sup>	0.65 ~ 0.75
压碎强度, N/cm <sup>1</sup>	$\geq$ 100
形状	圆柱条

[0034] 实施例 1 ~ 3

[0035] 实施例 1 ~ 3, 原料直接进第一加氢异构脱蜡反应区, 产物经热高压分离器和热低压分离器分馏得到轻质基础油产品和重质基础油组分; 重质基础油组分进入第二加氢异构脱蜡反应区, 产物再经分馏得到重质基础油产品。原料分别为表 1 中所列的 3 种原料, 其中加氢异构脱蜡使用表 2 中所列催化剂, 得到结果具体见表 3。加氢异构催化剂按常规方法还原后进行实施。第一加氢异构脱蜡反应区后的热低压分离器顶部生产 4 号基础油, 热低压分离器底部产品进入第二加氢异构脱蜡反应区; 第二加氢异构脱蜡反应区后的减压蒸馏塔设置一个侧线, 侧线生产 6 号基础油, 塔底产品生产 10 号基础油。轻质润滑油基础油和重质润滑油基础油的分割点控制为 480℃。

[0036] 对比例 1

[0037] 对比例 1 采用表 1 中所列的加氢裂化尾油原料, 采用单一加氢异构脱蜡反应区生产基础油的工艺过程, 使用与实施例 1 中相同加氢异构脱蜡催化剂, 结果见表 3。

[0038] 对比例 2

[0039] 对比例 2 采用表 1 中所列的加氢裂化尾油原料, 将加氢裂化尾油进行预分馏, 得到 100℃粘度分别为 4.2mm<sup>2</sup>/s 以及 6.3mm<sup>2</sup>/s 加氢裂化尾油窄馏分, 然后分别进行加氢异构脱蜡反应的工艺过程, 使用与实施例 1 中相同的加氢异构脱蜡催化剂, 结果见表 3。

[0040] 对比例 3

[0041] 对比例 3 采用表 1 中所列的费托合成蜡原料, 将进行费托蜡预分馏, 得到 100℃粘度分别为 4.05mm<sup>2</sup>/s、6.5mm<sup>2</sup>/s 以及 8.46mm<sup>2</sup>/s 的费托蜡窄馏分, 然后分别进行加氢异构脱蜡反应的工艺过程, 使用与实施例 1 中相同的加氢异构脱蜡催化剂, 结果见表 3。

[0042] 从表 3 中实施例和对比例的比较数据可知, 对原料不进行预分馏的现有技术方案来说, 不能得到全部合格的润滑油基础油。对于原料进行预分馏处理的现有技术方案来说, 虽然也可以得合格的轻重润滑油基础油, 但过程复杂。

[0043] 表 3 实施例及对比例的工艺条件及结果

[0044]

试验编号	实施例 1	对比例 1	对比例 2	实施例 2	实施例 3	对比例 3
原料油	1	1	1	2	3	3
第一异构脱蜡区工艺条件						
反应温度 /℃	305	320	305	308	316	340
反应压力 /MPa	9.0	9.0	9.0	12.0	15.0	15.0
氢油体积比	600	600	800	800	800	800
体积空速 /h <sup>1</sup>	1.2	1.0	1.2	1.2	1.0	0.7
第二异构脱蜡区工艺条件						
反应温度 /℃	320	\	\	325	345	\



反应压力 /MPa	9.0	\	\	12.0	15.0	\
氢油体积比	600	\	\	800	800	\
体积空速 /h <sup>-1</sup>	1.5	\	\	1.5	1.0	\
基础油性质						
4号基础油						
收率,质量 %	23.2	14.5	23.5	18.6	27.2	27.6
倾点 /°C	-18	-36	-18	-24	-21	-21
粘度(100°C), mm/s <sup>2</sup>	4.198	4.282	4.261	3.985	4.212	4.01
粘度指数	121	99	122	120	129	129
6号基础油						
收率,质量 %	19.6	17.8	19.5	29.1	15.3	16.5
倾点 /°C	-18	-24	-18	-21	-18	-18
粘度(100°C), mm/s <sup>2</sup>	6.127	6.342	6.088	6.483	6.210	6.184
粘度指数	126	111	126	125	136	135
10号基础油						
收率,质量 %	35.3	36.5	*	25.4	33.6	32.9
倾点 /°C	-15	-9	*	-15	-15	-12
粘度(100°C), mm/s <sup>2</sup>	10.021	9.984	*	5.583	8.210	8.324
粘度指数	130	124	*	129	145	146

[0045] \* 产品不能作为润滑油基础油。

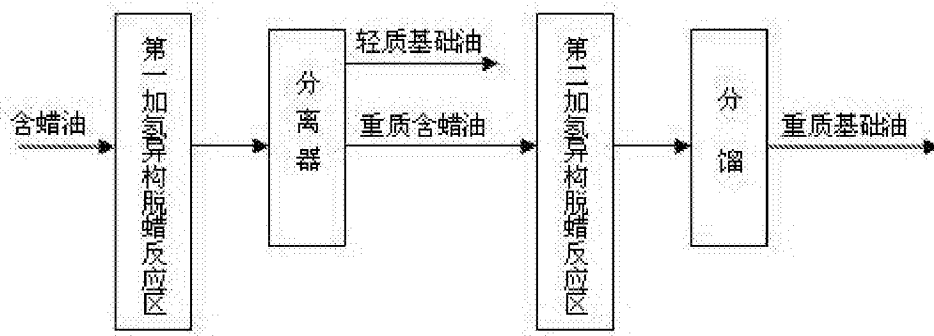


图 1