



(21) 申请号 202110640182.9

(22) 申请日 2021.06.08

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115449397 A

(43) 申请公布日 2022.12.09

(73) 专利权人 中国石油天然气股份有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9
号中国石油大厦

(72) 发明人 刘海澄 王宏德 相养冬 周海英

田欢 张华 姜晓艳 宋颖男

王浩 陈佳喆 赵鹏飞 李柠杉

郭赛

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

专利代理师 殷爽

(51) Int.Cl.

C10G 55/02 (2006.01)

G01N 33/28 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1200139 A, 1998.11.25

CN 1814704 A, 2006.08.09

CN 206184388 U, 2017.05.24

审查员 卢嫦凤

权利要求书2页 说明书13页

(54) 发明名称

一种减黏裂化装置及减黏裂化方法

(57) 摘要

本发明提供了一种减黏裂化装置及减黏裂化方法。该减黏裂化装置,包括:减黏裂化单元,具有原料油入口和减黏裂化渣油出口;原料油酸值检测单元,用于检测原料油的酸值;以及减黏裂化渣油酸值检测单元,用于检测减黏裂化渣油的酸值。在使用本发明的减黏裂化装置及减黏裂化方法的情况下,能够通过对原料及减黏裂化渣油的酸值的测量以及对酸值降低率的计算清楚地反映出减黏裂化装置中物料的返混程度。据此,可以对减黏裂化装置的结构和工艺等进行改进以确保减黏裂化在高苛刻度下操作,发挥减粘裂化工艺的最佳效能。

1. 一种评估减黏裂化装置中物料的返混程度的方法,其特征在于,所述减黏裂化装置包括:

减黏裂化单元,具有原料油入口和减黏裂化渣油出口;

原料油酸值检测单元,用于检测所述原料油的酸值;以及

减黏裂化渣油酸值检测单元,用于检测所述减黏裂化渣油的酸值,

其中,所述减黏裂化单元配备有自动控制设备、压力控制器和温度控制器,所述自动控制设备与所述原料油酸值检测单元、所述减黏裂化渣油酸值检测单元、所述压力控制器和所述温度控制器相连接;所述自动控制设备接收所述原料油的酸值和所述减黏裂化渣油的酸值并计算酸值降低率,所述自动控制设备根据所述酸值降低率对所述减黏裂化单元的压力控制器、温度控制器进行实时调整,并且

所述减黏裂化装置进一步包括第一原料油供应单元和第二原料油供应单元,所述原料油入口分别与所述第一原料油供应单元和所述第二原料油供应单元连接;所述自动控制设备与所述第一原料油供应单元和所述第二原料油供应单元相连接,所述自动控制设备接收所述减黏裂化渣油的酸值和所述原料油的酸值,并根据酸值降低率实时调整由所述第一原料油供应单元和/或所述第二原料油供应单元的进料量,

其中通过下式计算酸值降低率:

酸值降低率 = (原料油酸值 - 减黏裂化渣油酸值) / 原料油酸值 × 100% (式1),

酸值降低率大表明物料在减黏裂化装置中的返混程度小,酸值降低率小表明物料在减黏裂化装置中的返混程度大,

并且其中,所述减黏裂化渣油为减黏裂化生成油进行实沸点蒸馏得到大于430℃的渣油。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述减黏裂化装置还包括:

气液分离单元,所述气液分离单元具有原料入口和液态分离物出口,所述液态分离物出口与所述减黏裂化单元的所述原料油入口连接,所述气液分离单元用于对所述原料油进行气液分离以得到气态分离物和液态分离物,所述气态分离物包含水和轻瓦斯油;

原料油供应单元,所述原料油供应单元分别与所述气液分离单元的所述原料入口和所述减黏裂化单元的所述原料油入口连接,

其中,所述减黏裂化单元配备有自动控制设备,所述自动控制设备与所述原料油酸值检测单元、所述减黏裂化渣油酸值检测单元、所述原料油供应单元以及所述气液分离单元相连接,所述自动控制设备接收所述减黏裂化渣油的酸值和所述原料油的酸值并计算酸值降低率,根据酸值降低率实时调整所述气液分离单元和/或所述减黏裂化单元的进料量、和/或所述气液分离单元的温度。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述减黏裂化装置进一步包括原料油供应单元,所述减黏裂化单元还包括:

第一减黏裂化单元,具有第一原料油入口和第一减黏裂化渣油出口;

第二减黏裂化单元,具有第二原料油入口和第二减黏裂化渣油出口,所述原料油供应单元与所述第一原料油入口和所述第二原料油入口分别连接;

所述减黏裂化渣油酸值检测单元用于检测所述第一减黏裂化渣油出口处的减黏裂化渣油的酸值并记为第一酸值,并且用于检测所述第二减黏裂化渣油出口处的减黏裂化渣油

的酸值并记为第二酸值,

其中,所述减黏裂化装置配备有自动控制设备,所述自动控制设备与所述原料油供应单元、所述原料油酸值检测单元、所述减黏裂化渣油酸值检测单元相连接,所述自动控制设备接收所述第一酸值、所述第二酸值和所述原料油的酸值并计算第一酸值降低率和第二酸值降低率,根据所述第一酸值降低率和所述第二酸值降低率实时调整所述第一减黏裂化单元和/或所述第二减黏裂化单元的进料量。

4. 一种减黏裂化方法,其特征在于,包括:

步骤S1,检测原料油的酸值;

步骤S2,对所述原料油进行减黏裂化,得到减黏裂化生成油,对所述减黏裂化生成油进行分馏得到减黏裂化渣油;以及

步骤S3,检测所述减黏裂化渣油的酸值,计算酸值降低率,

其中,基于所述酸值降低率,对所述减黏裂化的压力和/或温度进行调整;并且所述步骤S1的原料油为多种原料油的混合物,所述减黏裂化方法还包括基于所述酸值降低率调整所述原料油的组成,

其中通过下式计算酸值降低率:

酸值降低率 = (原料油酸值 - 减黏裂化渣油酸值) / 原料油酸值 × 100% (式1),

酸值降低率大表明物料在减黏裂化中的返混程度小,酸值降低率小表明物料在减黏裂化中的返混程度大,

并且其中,所述减黏裂化渣油为所述减黏裂化生成油进行实沸点蒸馏得到大于430℃的渣油。

5. 根据权利要求4所述的减黏裂化方法,其特征在于,所述减黏裂化方法还包括:

根据所述酸值降低率,对所述原料油的进料前热混物进行气液分离得到气态分离物和液态分离物,对所述液态分离物进行减黏裂化。

6. 根据权利要求5所述的减黏裂化方法,其特征在于,根据所述酸值降低率,调整所述气液分离的温度。

7. 根据权利要求5所述的减黏裂化方法,其特征在于,所述气态分离物包含水和轻瓦斯油。

8. 根据权利要求4所述的减黏裂化方法,其特征在于,

所述步骤S2包括在第一减黏裂化条件下对所述原料油进行减黏裂化,得到第一减黏裂化生成油,对所述第一减黏裂化生成油进行分馏得到第一减黏裂化渣油,并且在第二减黏裂化条件下对所述原料油进行减黏裂化,得到第二减黏裂化生成油,对所述第二减黏裂化生成油进行分馏得到第二减黏裂化渣油,其中所述第一减黏裂化条件不同于所述第二减黏裂化条件;

所述步骤S3包括检测所述第一减黏裂化渣油的酸值以及所述第二减黏裂化渣油的酸值,根据所述原料油的酸值与所述第一减黏裂化渣油的酸值计算第一酸值降低率,并根据所述原料油的酸值与所述第二减黏裂化渣油的酸值计算第二酸值降低率;

并且其中减黏裂化方法进一步包括:步骤S4,根据所述第一酸值降低率和所述第二酸值降低率选择减黏裂化条件。

一种减黏裂化装置及减黏裂化方法

技术领域

[0001] 本申请涉及石油加工技术领域,具体而言,涉及一种减黏裂化装置和减黏裂化方法。

背景技术

[0002] 随着世界经济的增长,对石油的需求量日益增加,常规石油资源已满足不了人们的需求,重质原油已成为当今石油加工中的主要原料。减黏裂化具有技术成熟、投资少、易建设、操作费用低和对原料要求低等特点,在重油加工工艺中占有重要地位。

[0003] 减黏裂化工艺是对重质劣质油进行轻质化的有效途径之一。减黏裂化是一个平行顺序反应过程,该过程同时存在裂化反应和缩合反应。在实际生产中,期望提高减黏裂化工艺的裂化深度,然而要提高裂化深度就得提高反应温度或者延长反应时间,这会使缩合反应增加、发生结焦,从而造成设备堵塞等问题,使生产周期缩短。相反,在低反应苛刻度的情况下,不能获得高的减黏效率。此外随着缩合反应的增强还会降低减黏油稳定性,使得燃料油分层直至沉淀影响产品贮存和运输。所以需要解决的难点问题是如何平衡装置正常运转与提高反应苛刻度多产轻油两者的关系。

[0004] 为了降低渣油的粘度,尽量多产轻质馏分油,同时保持减粘油稳定性良好,其关键问题是如何使减黏反应塔内物料保持平推流状态,减少返混,因为物料随着返混程度的增加,使得减黏原料反应有的苛刻度小、有的苛刻度大,这样为保证产品的安定性和装置长周期运行,只能在低苛刻度下操作,因此减黏装置反应塔中物料的返混程度是影响减黏裂化最关键因素,即减黏裂化反应塔中物料返混程度越小,对于同一原料,在保证产品质量和装置长周期平稳运行的前提下减黏裂化的苛刻度可以越大。所以如何判断和测定减黏反应塔内物料返混相对强弱就显得特别重要,通过测定可以保持或推广使反应器内物料返混程度减小的结构和工艺,确保减黏裂化在高苛刻度下操作,发挥减粘裂化工艺的最佳效能。

[0005] 然而,现有技术中的方法不能有效地评估减黏裂化反应塔中物料的返混程度。因此,仍需要一种能够清楚地反映减黏裂化反应塔中物料返混程度的装置和方法。

发明内容

[0006] 本申请的主要目的在于提供一种减黏裂化装置及减黏裂化方法,以解决现有技术中的不能有效地评估减黏裂化反应塔中物料的返混程度的问题。

[0007] 为了实现上述目的,根据本申请的一个方面,提供了一种减黏裂化装置,包括:减黏裂化单元,具有原料油入口和减黏裂化渣油出口;原料油酸值检测单元,用于检测原料油的酸值;以及减黏裂化渣油酸值检测单元,用于检测减黏裂化渣油的酸值。

[0008] 进一步地,在上述的减黏裂化装置中,减黏裂化单元配备有自动控制设备、压力控制器和温度控制器,自动控制设备与原料油酸值检测单元、减黏裂化渣油酸值检测单元、压力控制器和温度控制器相连接;自动控制设备接收原料油的酸值和减黏裂化渣油的酸值并计算酸值降低率,自动控制设备根据酸值降低率对减黏裂化单元的压力控制器、温度控制

器进行实时调整。

[0009] 进一步地,在上述的减黏裂化装置中,减黏裂化装置进一步包括第一原料油供应单元和第二原料油供应单元,原料油入口分别与第一原料油供应单元和第二原料油供应单元连接;自动控制设备与第一原料油供应单元和第二原料油供应单元相连接,自动控制设备接收减黏裂化渣油的酸值和原料油的酸值,并根据酸值降低率实时调整由第一原料油供应单元和/或第二原料油供应单元的进料量。

[0010] 进一步地,在上述的减黏裂化装置中,减黏裂化装置还包括:气液分离单元,气液分离单元具有原料入口和液态分离物出口,液态分离物出口与减黏裂化单元的原料油入口连接,气液分离单元用于对原料油进行气液分离以得到气态分离物和液态分离物,气态分离物包含水和轻瓦斯油;原料油供应单元,原料油供应单元分别与气液分离单元的原料入口和减黏裂化单元的原料油入口连接,其中,减黏裂化单元配备有自动控制设备,自动控制设备与原料油酸值检测单元、减黏裂化渣油酸值检测单元、原料油供应单元以及气液分离单元相连接,自动控制设备接收减黏裂化渣油的酸值和原料油的酸值并计算酸值降低率,根据酸值降低率实时调整气液分离单元和/或减黏裂化单元的进料量、和/或气液分离单元的温度。

[0011] 进一步地,在上述的减黏裂化装置中,减黏裂化装置进一步包括原料油供应单元,减黏裂化单元还包括:第一减黏裂化单元,具有第一原料油入口和第一减黏裂化渣油出口;第二减黏裂化单元,具有第二原料油入口和第二减黏裂化渣油出口,原料油供应单元与第一原料油入口和第二原料油入口分别连接;减黏裂化渣油酸值检测单元用于检测第一减黏裂化渣油出口处的减黏裂化渣油的酸值并记为第一酸值,并且用于检测第二减黏裂化渣油出口处的减黏裂化渣油的酸值并记为第二酸值,其中,减黏裂化装置配备有自动控制设备,自动控制设备与原料油供应单元、原料油酸值检测单元、减黏裂化渣油酸值检测单元相连接,自动控制设备接收第一酸值、第二酸值和原料油的酸值并计算第一酸值降低率和第二酸值降低率,根据第一酸值降低率和第二酸值降低率实时调整第一减黏裂化单元和/或第二减黏裂化单元的进料量。

[0012] 根据本发明的另一个方面,提供了一种减黏裂化方法,包括:步骤S1,检测原料油的酸值;步骤S2,对原料油进行减黏裂化,得到减黏裂化生成油,对减黏裂化生成油进行分馏得到减黏裂化渣油;以及步骤S3,检测减黏裂化渣油的酸值,计算酸值降低率。

[0013] 进一步地,在上述减黏裂化方法,还包括:基于酸值降低率,对减黏裂化装置的压力和/或温度进行调整。

[0014] 进一步地,在上述减黏裂化方法,步骤S1的原料油为多种原料油的混合物,减黏裂化方法还包括基于酸值降低率调整原料油的组成。

[0015] 进一步地,在上述减黏裂化方法,减黏裂化方法还包括:根据酸值降低率,对原料油的进料前热混物进行气液分离得到气态分离物和液态分离物,对液态分离物进行减黏裂化。

[0016] 进一步地,在上述减黏裂化方法,根据酸值降低率,调整气液分离的温度。

[0017] 进一步地,在上述减黏裂化方法,气态分离物包含水和轻瓦斯油。

[0018] 进一步地,在上述减黏裂化方法,步骤S2包括在第一减黏裂化条件下对原料油进行减黏裂化,得到第一减黏裂化生成油,对第一减黏裂化生成油进行分馏得到第一减黏裂

化渣油,并且在第二减黏裂化条件下对原料油进行减黏裂化,得到第二减黏裂化生成油,对第二减黏裂化生成油进行分馏得到第二减黏裂化渣油,其中第一减黏裂化条件不同于第二减黏裂化条件;步骤S3包括检测第一减黏裂化渣油的酸值以及第二减黏裂化渣油的酸值,根据原料油的酸值与第一减黏裂化渣油的酸值计算第一酸值降低率,并根据原料油的酸值与第二减黏裂化渣油的酸值计算第二酸值降低率;并且其中减黏裂化方法进一步包括:步骤S4,根据第一酸值降低率和第二酸值降低率选择减黏裂化条件。

[0019] 进一步地,在上述减黏裂化方法,减黏裂化渣油为减黏裂化生成油进行实沸点蒸馏得到大于430℃的渣油。

[0020] 在使用本发明的减黏裂化装置及减黏裂化方法的情况下,能够通过对原料及减黏裂化渣油的酸值的测量以及对酸值降低率的计算清楚地反映出减黏裂化装置中物料的返混程度。据此,可以对减黏裂化装置的结构和工艺等进行改进以确保减黏裂化在高苛刻度下操作,发挥减黏裂化工艺的最佳效能。

具体实施方式

[0021] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将结合实施例来详细说明本申请。

[0022] 通过前面的背景技术可以了解到,现有技术中的方法不能有效地评估减黏裂化反应塔中物料的返混程度。针对前文描述的技术问题,本申请提供了一种减黏裂化装置和减黏裂化方法。

[0023] 本申请人研究发现,减黏裂化原料的酸值,主要是由其中含有的石油酸所贡献的。石油酸在370℃以上很容易分解,如果物料在减黏裂化反应器中没有返混,则在通常的减黏裂化条件下,减黏裂化渣油的石油酸很容易脱除,但如果物料在减黏裂化的过程中存在返混,则会造成部分物料在减黏裂化反应器内停留时间过短,这部分物料的石油酸得不到充分分解,造成减黏裂化渣油的酸值仍然较高。因此在相同的减黏裂化条件下,对于同一高酸减黏裂化原料,物料在减黏裂化塔中的返混程度不同得到的减黏裂化渣油的酸值也不同。而酸值检测的技术在本领域是相对成熟的检测技术,因此利用酸值来衡量返混程度变得尤为可行,基于此在本申请的一个典型的实施方式中,提供了一种减黏裂化装置,其包括减黏裂化单元、原料油酸值检测单元和减黏裂化渣油酸值检测单元,其中减黏裂化单元具有原料油入口和减黏裂化渣油出口,原料油酸值检测单元用于检测原料油的酸值,用于检测减黏裂化渣油的酸值。

[0024] 在使用本申请的减黏裂化装置的情况下,原料油在进入到减黏裂化装置之前,通过原料油酸值检测单元对原料油的酸值进行检测。在通过原料油入口进入到减黏裂化装置后,经过减黏裂化装置得到减黏裂化生成油,将减黏裂化生成油分馏得到减黏裂化渣油和馏分油,利用减黏裂化渣油酸值检测单元对减黏裂化渣油进行酸值检测。

[0025] 减黏试验原料为酸值不小于1.0mgkOH/g高酸值渣油;当使用减黏试验原料为酸值低于1.0mgkOH/g的低酸值渣油时,加入一定量的高酸值减压渣油,将混合原料的酸值调整为不小于1.0mgkOH/g,然后作为原料进行试验。

[0026] 减黏试验原料油的酸值是指原料油经实沸点蒸馏得到的大于430℃渣油的酸值;减黏裂化渣油的酸值是指减黏裂化生成油经实沸点蒸馏得到的大于430℃渣油的酸值。

[0027] 在通过原料油酸值检测单元和减黏裂化渣油酸值检测单元的检测之后,可以获得原料油酸值和减黏裂化渣油酸值。通过下式计算原料减黏裂化后酸值降低率:

[0028] 酸值的降低率 = (原料油酸值 - 减黏裂化渣油酸值) / 原料油酸值 × 100% (式1)

[0029] 通过上式,可以计算出酸值的降低率,利用该装置可以测定不同原料在同一减黏装置的减粘裂化塔中相同操作条件下原料减黏裂化的酸值降低率,酸值的降低率大表明物料在减黏裂化装置(例如减黏裂化塔)中的返混程度小,相反,酸值的降低率小表明物料在减黏裂化装置中的返混程度大,酸值的降低率接近,说明两种物料在减黏裂化装置中的返混程度相当,可见通过测定不同物料在同一减黏裂化装置中相同操作条件下原料减黏裂化酸值降低率,从而可以清楚地反映出不同物料在同一减黏裂化装置中物料的返混程度。

[0030] 不同于现有技术中不能有效地评估减黏裂化反应塔中物料的返混程度的装置,在使用本申请的装置的情况下,能够通过对原料及减黏裂化渣油的酸值的测量以及对酸值降低率的计算清楚地反映出减黏裂化装置中物料的返混程度。据此,可以对减黏裂化装置的结构和工艺等进行改进以确保减黏裂化在高苛刻度下操作,发挥减粘裂化工艺的最佳效能。

[0031] 在本申请的一些实施例中,减黏裂化单元配备有自动控制设备、压力控制器和温度控制器,自动控制设备与原料油酸值检测单元、减黏裂化渣油酸值检测单元、压力控制器和温度控制器相连接;自动控制设备接收原料油的酸值和减黏裂化渣油的酸值并计算酸值降低率,自动控制设备根据酸值降低率对减黏裂化单元的压力控制器、温度控制器进行实时调整。在本实施例中,减黏裂化设备在自动控制设备的控制下进行减黏裂化反应。在测得原料油酸值和减黏裂化渣油酸值之后,通过式(1)计算得出酸值的降低率。减黏裂化设备的自动控制设备可以根据计算得到的酸值的降低率对减黏裂化设备的温度、压力以及反应时间等进行实时调整。当自动控制设备检测到酸值的降低率低于设定值时,将自动调整减黏裂化单元的温度、压力和反应时间,从而改变减黏裂化单元的反应条件,并进一步测量反应条件改变后生成的减黏裂化渣油的酸值,以计算酸值的降低率。在减黏裂化过程中,自动控制设备将能调控减黏裂化的温度、压力和反应时间等条件以确保酸值降低率在可控范围内进行减黏裂化。其中在酸值降低率最大的工艺条件下,减黏裂化单元中的物料将经历更小程度的返混,从而有效避免了减小减黏裂化单元中物料结焦过多的问题。

[0032] 在本申请的另一些实施例中,减黏裂化装置还包括第一原料油供应单元和第二原料油供应单元。原料油入口分别与第一原料油供应单元和第二原料油供应单元连接;自动控制设备与第一原料油供应单元和第二原料油供应单元相连接,自动控制设备接收减黏裂化渣油的酸值和原料油的酸值,并根据酸值降低率实时调整由第一原料油供应单元和/或第二原料油供应单元的进料量。在本实施例中,第一原料油供应单元和第二原料油供应单元均连接至减黏裂化装置的原料油入口。第一原料油与第二原料油具有不同的组分。在原料油进入减黏裂化装置之前,原料油酸值检测单元可以分别对将进入到原料油入口的第一原料油与第二原料油的酸值进行检测从而获得第一原料油酸值和第二原料油酸值,或者在第一原料油与第二原料油混合之后,原料油酸值检测单元对混合后的原料油进行检测,以获得原料油酸值。

[0033] 利用上述减黏裂化装置,可以对减黏裂化的原料油进行选择,比如在一个实施例中,首先将第一原料油进料至减黏裂化装置,在减黏裂化装置中进行减黏裂化裂解生成第

一减黏裂化渣油后,通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测第一减黏裂化渣油的酸值。然后停止第一原料油的进料,使用第二原料油供应单元对减黏裂化装置进料。在减黏裂化装置中进行减黏裂化裂解生成第二减黏裂化渣油后,通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测第二减黏裂化渣油的酸值。自动控制单元接受第一原料油酸值和第一减黏裂化渣油酸值并通过式(1)计算得到第一酸值的降低率,并且接受第二原料油酸值和第二减黏裂化渣油酸值并通过式(1)计算得到第二酸值的降低率。自动控制单元比较第一酸值的降低率和第二酸值的降低率后,选择酸值降低率大的原料油对减黏裂化装置进行供料。

[0034] 利用上述减黏裂化装置,可以对减黏裂化的混合原料油的组成进行调整,比如在一个实施例中,同时将第一原料油和第二原料油进料至减黏裂化装置。在混合物料进入到减黏裂化装置之前,原料油酸值检测单元对混合的物料进行酸值检测以获得原料油酸值。在混合的原料油经由减黏裂化装置中的减黏裂化裂化,生成减黏裂化渣油后,通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测减黏裂化渣油的酸值。自动控制单元接受原料油酸值和减黏裂化渣油酸值并通过式(1)计算得到原料减黏裂化酸值的降低率。自动控制单元自动调整由第一原料油供应单元和/或第二原料油供应单元的进料量,从而获得多组不同的酸值的降低率。在减黏裂化过程中,自动控制设备将能调控进料至减黏裂化装置的混合原料油的组成以确保酸值降低率在可控范围内进行减黏裂化。

[0035] 在本申请的另一些实施例中,减黏裂化装置还包括:气液分离单元,气液分离单元具有原料入口和液态分离物出口,液态分离物出口与减黏裂化单元的原料油入口连接,气液分离单元用于对减粘裂化单元进料前热混物进行气液分离以得到气态分离物和液态分离物,气态分离物包含水和轻瓦斯油;原料油供应单元,原料油供应单元分别与气液分离单元的原料入口和减黏裂化单元的原料油入口连接,其中,减黏裂化单元配备有自动控制设备,自动控制设备与原料油酸值检测单元、减黏裂化渣油酸值检测单元、原料油供应单元以及气液分离单元相连接,自动控制设备接收减黏裂化渣油的酸值和原料油的酸值并计算酸值降低率,根据酸值降低率实时调整气液分离单元和/或减黏裂化单元的进料量、和/或气液分离单元的温度。

[0036] 在这些实施例中,本申请的减黏裂化装置包括减黏裂化单元、原料油酸值检测单元、减黏裂化渣油酸值检测单元、气液分离单元和原料油供应单元。其中原料油供应单元与减黏裂化单元直接连接,可以直接将原料油进料至减黏裂化装置。原料油供应单元还可以经由气液分离单元与减黏裂化单元连接,使得原料油可以在经由气液分离单元的气液分离之后,分离为液态分离物和包含水和轻瓦斯油的气态分离物。在气液分离之后,将液态分离物进料至减黏裂化单元。由于进行减黏裂化之前,已经从原料油中去除了轻瓦斯油组分。在之后的减黏裂化反应中,由于反应体系中不再包含水和轻瓦斯油组分,因此可以在更高的苛刻度下进行减黏裂化反应,避免了由于水和轻瓦斯油等气相组分造成物料的返混,以及部分物料缩合而造成的结焦过多问题。原料油酸值检测单元可以检测由原料油供应单元供给的原料油的酸值。自动控制设备与原料油酸值检测单元、减黏裂化渣油酸值检测单元、原料油供应单元以及气液分离单元相连接,从而可以通过原料油酸值与减黏裂化渣油酸值的差,实时调整气液分离单元的温度、压力等工艺参数。

[0037] 在一个实施方式中,首先使用原料油酸值检测单元对原料油的酸值进行检测。然后将原料油进料到减黏裂化装置中进行减黏裂化,得到减黏裂化生成油。再通过减黏裂化

渣油出口排出减黏裂化装置之后,经由设置在减黏裂化渣油出口处的渣减黏裂化油酸值检测单元对其进行酸值检测。自动控制设备接收原料油的酸值和减黏裂化渣油的酸值,通过式(1)计算得出原料减黏裂化酸值的降低率。当自动控制设备检测到原料减黏裂化酸值的降低率低于设定值时,自动控制设备调整进入到减黏裂化单元的进料量,使得原料油供应单元中流出的原料油部分或全部经由气液分离单元的气液分离之后,再将分离后得到的液态分离物进料到减黏裂化装置中。在调整进料量的同时,自动控制设备实时接收由原料油酸值检测单元的测得的原料油的酸值,并结合由减黏裂化渣油酸值检测单元测得的减黏裂化渣油酸值,实时调整进行气液分离的原料油的比例,从而确保在进行减黏裂化后,原料减黏裂化酸值降低率满足要求。

[0038] 在另一个实施例中,首先将减粘裂化单元进料前热混物进料到气液分离单元,在气液分离单元中,热混物被分离为液态分离物和包含水和轻瓦斯油的气态分离物。然后,将液态分离物进料至减黏裂化单元以进行减黏裂化,得到减黏裂化生成油。再经由减黏裂化渣油出口排出减黏裂化渣油后,通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测减黏裂化渣油的酸值,由原料油酸值检测单元的测得的原料油的酸值。自动控制设备接受原料油酸值和减黏裂化渣油酸值,并通过式(1)计算得到酸值的降低率。当自动控制设备检测到酸值的降低率低于设定值时,将自动调整气液分离单元的温度、压力,从而调整由进料流中分离出去的水和轻瓦斯油的量。在减黏裂化过程中,自动控制设备将能调控减黏裂化的温度和压力条件以确保酸值降低率在可控范围内进行减黏裂化。

[0039] 在本申请的另一些实施例中,减黏裂化装置进一步包括原料油供应单元,并且减黏裂化单元还包括第一减黏裂化单元和第二减黏裂化单元,其中第一减黏裂化单元具有第一原料油入口和第一减黏裂化渣油出口;第二减黏裂化单元具有第二原料油入口和第二减黏裂化渣油出口。原料油供应单元与第一原料油入口和第二原料油入口分别连接;减黏裂化渣油酸值检测单元用于检测第一减黏裂化渣油出口处的减黏裂化渣油的酸值并记为第一酸值,并且用于检测第二减黏裂化渣油出口处的减黏裂化渣油的酸值并记为第二酸值,其中,减黏裂化装置配备有自动控制设备,自动控制设备与原料油供应单元、原料油酸值检测单元、减黏裂化渣油酸值检测单元相连接,自动控制设备接收第一酸值、第二酸值和原料油的酸值并计算第一酸值降低率和第二酸值降低率,根据第一酸值降低率和第二酸值降低率实时调整第一减黏裂化单元和/或第二减黏裂化单元的进料量。

[0040] 在一些实施例中,首先使用原料油酸值检测单元对由原料油供应单元供应出的原料油的酸值进行检测。然后将原料油经由第一原料油入口和第二原料油入口分别进料至第一减黏裂化单元和第二减黏裂化单元。在第一减黏裂化单元和第二减黏裂化单元中分别进行减黏裂化之后,得到第一减黏裂化渣油和第二减黏裂化渣油。然后分别由第一减黏裂化渣油出口和第二减黏裂化渣油出口将第一减黏裂化渣油和第二减黏裂化渣油引出第一减黏裂化单元和第二减黏裂化单元。在本实施例中,第一减黏裂化单元与第二减黏裂化单元的不同之处在于塔板的个数、塔板的开孔率等。在将得到的第一减黏裂化渣油和第二减黏裂化渣油引出后,使用减黏裂化渣油酸值检测单元分别检测第一减黏裂化渣油的酸度并记为第一酸值,以及第二减黏裂化渣油的酸度并记为第二酸值。采用前文描述的式1分别计算第一酸值降低率和第二酸值降低率。在将第一酸值降低率和第二酸值降低率进行比较后可以得出,酸值降低率大则表明相同的原料在该减黏裂化单元中返混程度较小,因此该减黏

裂化单元更适用于此种原料。在一些实施例中,自动控制设备将根据第一酸值降低率和第二酸值降低率的比较结果,自动调整对第一减黏裂化单元和第二减黏裂化单元的原料供应,从而选择更适合所用原料的减黏裂化单元。

[0041] 在本申请的另一个典型实施方式中,提供了一种减黏裂化方法,其特征在于,包括:步骤S1,检测原料油的酸值;步骤S2,对原料油进行减黏裂化,得到减黏裂化生成油,对减黏裂化生成油进行分馏得到减黏裂化渣油;以及步骤S3,检测减黏裂化渣油的酸值,计算酸值降低率。

[0042] 不同于现有技术中的方法,在使用本申请的方法的情况下,原料油在进行减黏裂化前,先进行了原料油酸值的检测,并且在进行减黏裂化并进行分馏之后,对生成的减黏裂化渣油也进行了酸值的检测。在酸值检测之后,可以通过下式计算原料减黏裂化后酸值降低率:

[0043] 酸值的降低率 = (原料油酸值 - 减黏裂化渣油酸值) / 原料油酸值 × 100 % (式1)

[0044] 通过上式,可以计算出酸值的降低率,经验发现,酸值的降低率大表明物料在减黏裂化装置(例如减黏裂化塔)中的返混程度小,相反,酸值的降低率小表明物料在减黏裂化装置中的返混程度大,酸值的降低率接近,说明两种物料在减黏裂化装置中的返混程度相当,可见通过该降低率可以清楚地反映出不同物料在同一减黏裂化装置中物料的返混程度

[0045] 在进一步的实施例中,本申请的减黏裂化方法还包括基于酸值降低率,对减黏裂化装置的压力、温度和/或反应时间进行调整。在通过式(1)计算得出酸值的降低率之后,可以对减黏裂化装置的压力、温度和/或反应时间进行单独地调整或者同时调整。在不同的压力、温度和/或反应时间下测量原料油酸值和渣油酸值,并计算酸值的降低率。在减黏裂化过程中,可以调控减黏裂化的温度、压力和/或反应时间条件以确保酸值降低率在可控范围内进行减黏裂化。其中在酸值降低率最大的工艺条件下,减黏裂化装置中的物料将经历更小程度的返混,从而有效避免了减小减黏裂化单元中物料结焦过多的问题。

[0046] 在本申请的一些实施例中,步骤S1的原料油为多种原料油的混合物,本申请的减黏裂化方法还包括基于酸值降低率调整原料油的组成。在一个实施例中,可以在进行减黏裂化反应之前,使第一原料油与第二原料油混合,并对混合物进行减黏裂化反应。对分离得到的渣油进行酸值检测,得到渣油酸值。通过混合原料油酸值与渣油酸值计算得到酸值的降低率。基于调整第一原料油与第二原料油的比例,从而获得多组不同的酸值的降低率。在减黏裂化过程中,将可以调控进行减黏裂化的原料油混合物的组成以确保酸值降低率在可控范围内进行减黏裂化。

[0047] 在本申请的另一些实施例中,本申请的减黏裂化方法包括根据酸值降低率,对原料油的进料前热混物进行气液分离得到气态分离物和液态分离物,对液态分离物进行减黏裂化。

[0048] 在测得原料油酸值和渣油酸值后,基于酸值降低率,可以在原料油进行减黏裂化前,首先对原料油的进料前热混物进行气液分离。由于热混物中的水和轻瓦斯油在减黏裂化反应中将引起严重的返混,因此,需要从热混物中去除水和轻瓦斯油。在一个实施例中,基于酸值的降低率,可以使部分或全部热混物进行气液分离。在一些实施例中,在气液分离之后,使液态分离物进行减黏裂化。在另一些实施例中,在气液分离之后,使未进行气液分离的部分原料油与液态分离物混合,并对混合物进行减黏裂化。并针对不同比例的原料油

进行气液分离进行多次酸值的测量和降低率的计算,并根据降低率的比较,得出返混程度适宜的原料油配比。

[0049] 在进一步的实施例中,本申请的减黏裂化方法包括根据酸值降低率,调整气液分离的温度。在使用气液分离对全部热混物进行气液分离的实施例中,还可以根据酸值降低率调整气液分离的温度。在改变的温度下,进行气液分离,从而得到不同组分的液态分离物。在对液态分离物进行减黏裂化后,得到渣油。检测渣油的酸值,并结合原料油的酸值计算酸值降低率。重复进行温度变化、气液分离以及减黏裂化的操作,从而得到多个酸值降低率的数值。选择能够获得酸值降低率最大的气液分离温度进行气液分离,然后进行减黏裂化。在酸值降低率最大的工艺条件下,减黏裂化单元中的物料将经历更小程度的返混,从而有效避免了减小减黏裂化单元中物料结焦过多的问题。

[0050] 在本申请的进一步的实施例中,气态分离物包含水和轻瓦斯油。由于气液分离将包含水和轻瓦斯油的气态分离物从原料油中分离出,因此在进行减黏裂化之前,已经从原料油中去除了轻瓦斯油和水组分。在之后的减黏裂化反应中,由于反应体系中不再包含轻瓦斯油和水组分,因此可以在更高的苛刻度下进行减黏裂化反应,避免了由于水、轻瓦斯油组分的存在造成物料返混,使物料过渡反应缩合而造成的结焦过多问题。因此在减黏裂化反应中,可以采用更苛刻的反应条件,使得其中反应的重质燃料油组分充分的进行减黏裂解,从而提高产物轻质馏分油的产率。

[0051] 在本申请的一些实施例中,步骤S2包括在第一减黏裂化条件下对原料油进行减黏裂化,得到第一减黏裂化生成油,对第一减黏裂化生成油进行分馏得到第一减黏裂化渣油,并且在第二减黏裂化条件下对原料油进行减黏裂化,得到第二减黏裂化生成油,对第二减黏裂化生成油进行分馏得到第二减黏裂化渣油,其中第一减黏裂化条件不同于第二减黏裂化条件。步骤S3包括检测第一减黏裂化渣油的酸值以及第二减黏裂化渣油的酸值,根据原料油的酸值与第一减黏裂化渣油的酸值计算第一酸值降低率,并根据原料油的酸值与第二减黏裂化渣油的酸值计算第二酸值降低率。并且减黏裂化方法进一步包括:步骤S4,根据第一酸值降低率和第二酸值降低率选择减黏裂化装置。

[0052] 在上述实施例中,由于采用了不同的减黏裂化条件,因此得到的减黏裂化渣油的酸值不同。通过前文描述的式1分别计算第一酸值降低率和第二酸值降低率。在将第一酸值降低率和第二酸值降低率进行比较后可以得出,酸值降低率大则表明相同的原料在该减黏裂化条件下返混程度较小,因此该减黏裂化条件更适用于此种原料。在本实施例中减黏裂化条件包括所使用的减黏裂化装置以及进行减黏裂化的时间、温度和压力等工艺条件。

[0053] 在优选实施方式中,减黏裂化后得到的渣油为实沸点蒸馏切割点在410℃至430℃下得到的渣油,在上述切割点下得到的渣油的酸值能够更好的反应减黏裂化过程中的返混情况,优选地,渣油是在430℃下切割得到的渣油。

[0054] 在进一步的实施例中,当原料油的酸值小于等于1mgKOH/g时,需要使用酸值高的原料油或渣油将原料油的酸值调整为大于1mgKOH/g。

[0055] 以下结合具体实施例对本申请作进一步详细描述,这些实施例不能理解为限制本申请所要求保护的范围。

[0056] 实施例1

[0057] 将原料油A和原料油B作为原料油,并且在相同的减黏裂化条件下分别进行减黏裂

化反应。

[0058] 原料油A为辽河超稠油,其中在20℃下原料油的密度为 1004.6kg/m^3 、在100℃下的运动粘度为 $905.6\text{mm}^2/\text{s}$,残炭为13.72wt%,并且原料油中小于165℃的馏分含量为0.01wt%、大于350℃的馏分(渣油)含量为91.1%、大于430℃渣油收率为75.03wt%。

[0059] 原料B为一种减压渣油,其中在20℃下原料油的密度为 986.2kg/m^3 、在100℃下的运动粘度为 $556.8\text{mm}^2/\text{s}$,残炭为11.77wt%,大于430℃渣油收率为99.32wt%。

[0060] 首先使用原料油酸值检测单元对原料油A的酸值进行检测,得到的原料油A酸值为 7.34mgKOH/g 。

[0061] 将原料油A与水混合物形成混合物,其中水与原料油的重量比为0.5:100。将混合物进料至加热炉(加热单元)中进行加热,其中加热炉的出口温度为435℃。加热后的物料经由设置在减黏裂化塔的底部的原料油入口进料到减黏裂化塔中进行减黏裂化。减黏裂化塔的压力为1.0MPa,物料在减黏裂化装置中停留时间为50分钟。在进行减黏裂化处理之后,经由设置在减黏裂化塔底部的出口排出减黏裂化生成油。然后,将减黏裂化生成油经由分馏塔进行分馏,其中在分馏塔塔底出口得到大于430℃馏分的减黏裂化渣油。

[0062] 通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测得到减黏裂化渣油的酸值为 3.2mgKOH/g 。

[0063] 使用原料油酸值检测单元对原料油B的酸值进行检测,得到的原料油B酸值为 1.56mgKOH/g 。

[0064] 将原料油B与水混合物形成混合物,其中水与原料油的重量比为0.5:100。将混合物进料至加热炉(加热单元)中进行加热,其中加热炉的出口温度为435℃。加热后的物料经由设置在减黏裂化塔的底部的原料油入口进料到减黏裂化塔中进行减黏裂化。减黏裂化塔的压力为1.0MPa,物料在减黏裂化装置中停留时间为50分钟。在进行减黏裂化处理之后,经由设置在减黏裂化塔底部的出口排出减黏裂化生成油。然后,将减黏裂化生成油经由分馏塔进行分馏,其中在分馏塔塔底出口得到大于430℃馏分的减黏裂化渣油。

[0065] 通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测得到减黏裂化渣油的酸值为 0.18mgKOH/g 。

[0066] 通过酸值的降低率=(原料油酸值-减黏裂化渣油酸值)/原料油酸值 $\times 100\%$ 计算原料油A和原料油B的酸值降低率。

[0067] 原料A减黏裂化酸值降低率= $(7.34-3.20)/7.34 \times 100\% = 56.4\%$ 。

[0068] 原料B减黏裂化酸值降低率= $(1.56-0.18)/1.56 \times 100\% = 88.5\%$ 。

[0069] 由于原料A减黏裂化酸值降低率低于原料B减黏裂化酸值降低率,因此在相同的减黏裂化塔中使用相同的减黏裂化条件下,原料油B比原料油A具有更小的返混程度,物料在减黏裂化反应塔中反应更均匀。

[0070] 实施例2

[0071] 将原料油A作为原料油,并且在不同的减黏裂化条件(方法1和方法2)下分别进行减黏裂化反应。

[0072] 原料油A为辽河超稠油作,其中在20℃下原料油的密度为 1004.6kg/m^3 、在100℃下的运动粘度为 $905.6\text{mm}^2/\text{s}$,残炭为13.72wt%,并且原料油中小于165℃的馏分含量为0.01wt%、大于350℃的馏分(渣油)含量为91.1%、大于430℃渣油收率为75.03wt%。

[0073] 方法1:

[0074] 首先使用原料油酸值检测单元对原料油A的酸值进行检测,得到的原料油A酸值为

7.34mgKOH/g。

[0075] 将原料油A与水混合物形成混合物,其中水与原料油的重量比为0.5:100。将混合物进料至加热炉(加热单元)中进行加热,其中加热炉的出口温度为435℃。加热后的物料经由设置在减黏裂化塔的底部的原料油入口进料到减黏裂化塔中进行减黏裂化。减黏裂化塔的压力为1.0MPa,物料在减黏裂化装置中停留时间为50分钟。在进行减黏裂化处理之后,经由设置在减黏裂化塔底部的出口排出减黏裂化生成油。然后,将减黏裂化生成油经由分馏塔进行分馏,其中在分馏塔塔底出口得到大于430℃馏分的减黏裂化渣油。

[0076] 通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测得到减黏裂化渣油的酸值为3.20mgKOH/g。经测定减黏生成油的甲苯不溶物(焦炭)含量为0.58wt%。

[0077] 方法2:

[0078] 首先使用原料油酸值检测单元对原料油A的酸值进行检测,得到的原料油A酸值为7.34mgKOH/g。

[0079] 将原料油A与水混合物形成混合物,其中水与原料油的重量比为0.5:100。将混合物进料至加热炉(加热单元)中进行加热,将加热后的物料导入到气液分离罐(气液分离单元)中水和轻瓦斯油由气液分离罐顶部出口分离流出,经冷凝得到轻瓦斯油,液相部分温度为435℃。将气液分离得到的液相部分经由设置在减黏裂化塔的底部的原料油入口进料到减黏裂化塔中进行减黏裂化。减黏裂化塔的压力为1.0MPa,物料在减黏裂化装置中停留时间为50分钟。在进行减黏裂化处理之后,经由设置在减黏裂化塔底部的出口排出减黏裂化生成油。然后,将减黏裂化生成油经由分馏塔进行分馏,其中在分馏塔塔底出口得到大于430℃馏分的减黏裂化渣油。

[0080] 通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测得到减黏裂化渣油的酸值为0.28mgKOH/g。经测定减黏生成油与轻瓦斯油混合油的甲苯不溶物(焦炭)含量为0.17wt%。

[0081] 通过酸值的降低率=(原料油酸值-减黏裂化渣油酸值)/原料油酸值 $\times$ 100%计算经历方法1和方法2得到减黏裂化渣油的酸值降低率。

[0082] 方法1减黏裂化酸值降低率为 $= (7.34-3.20)/7.34 \times 100\% = 55.85\%$ 。

[0083] 方法2减黏裂化酸值降低率为 $= (7.38-0.28)/7.34 \times 100\% = 96.7\%$ 。

[0084] 由于方法1减黏裂化酸值降低率低于方法2减黏裂化酸值降低率,因此在相同的减黏裂化塔中使用相同的减黏裂化条件下,方法2比方法1具有更小的返混程度,物料在减黏裂化反应塔中反应更均匀。

[0085] 从两工艺减黏裂化生成油的甲苯不溶物(焦炭)含量、减黏生成油与轻瓦斯油混合油的甲苯不溶物(焦炭)含量对比可以看出,方法2比方法1减黏裂化产物的甲苯不溶物(焦炭)含量显著减少,具有更小的返混程度,物料在减黏裂化反应塔中反应更均匀。

[0086] 实施例3

[0087] 将原料油B作为原料油,并且在不同的减黏裂化条件(方法1和方法2)下分别进行减黏裂化反应。

[0088] 原料油B为一种减压渣油,其中在20℃下原料油的密度为986.2kg/m³、在100℃下的运动粘度为556.8mm²/s,残炭为11.77wt%,大于430℃渣油收率为99.32wt%。

[0089] 方法1:

[0090] 首先使用原料油酸值检测单元对原料油B的酸值进行检测,得到的原料油B酸值为

1.56mgKOH/g。

[0091] 将原料油B与水混合物形成混合物,其中水与原料油的重量比为0.5:100。将混合物进料至加热炉(加热单元)中进行加热,其中加热炉的出口温度为435℃。加热后的物料经由设置在减黏裂化塔的底部的原料油入口进料到减黏裂化塔中进行减黏裂化。减黏裂化塔的压力为1.0MPa,物料在减黏裂化装置中停留时间为50分钟。在进行减黏裂化处理之后,经由设置在减黏裂化塔底部的出口排出减黏裂化生成油。然后,将减黏裂化生成油经由分馏塔进行分馏,其中在分馏塔塔底出口得到大于430℃馏分的减黏裂化渣油。

[0092] 通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测得到减黏裂化渣油的酸值为0.18mgKOH/g。

[0093] 方法2:

[0094] 首先使用原料油酸值检测单元对原料油B的酸值进行检测,得到的原料油B酸值为1.56mgKOH/g。

[0095] 将原料油B与水混合物形成混合物,其中水与原料油的重量比为0.5:100。将混合物进料至加热炉(加热单元)中进行加热,将加热后的物料导入到气液分离罐(气液分离单元)中水和轻瓦斯油由气液分离罐顶部出口分离流出,经冷凝得到轻瓦斯油;液相部分温度为435℃。将气液分离得到的液相部分经由设置在减黏裂化塔的底部的原料油入口进料到减黏裂化塔中进行减黏裂化。减黏裂化塔的压力为1.0MPa,物料在减黏裂化装置中停留时间为50分钟。在进行减黏裂化处理之后,经由设置在减黏裂化塔底部的出口排出减黏裂化生成油。然后,将减黏裂化生成油经由分馏塔进行分馏,其中在分馏塔塔底出口得到大于430℃馏分的减黏裂化渣油。

[0096] 通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测得到减黏裂化渣油的酸值为0.04mgKOH/g。

[0097] 通过酸值的降低率=(原料油酸值-减黏裂化渣油酸值)/原料油酸值 $\times$ 100%计算经历方法1和方法2得到减黏裂化渣油的酸值降低率。

[0098] 方法1减黏裂化酸值降低率为 $= (1.56-0.18)/1.56 \times 100\% = 88.5\%$ 。

[0099] 方法2减黏裂化酸值降低率为 $= (1.56-0.04)/1.56 \times 100\% = 97.4\%$ 。

[0100] 由于方法1减黏裂化酸值降低率低于方法2减黏裂化酸值降低率,因此在相同的减黏裂化塔中使用相同的减黏裂化条件下,方法2比方法1具有更小的返混程度,物料在减黏裂化反应塔中反应更均匀。

[0101] 实施例4

[0102] 将原料油B和原料油C作为原料油,并且在相同的减黏裂化条件下分别进行减黏裂化反应。

[0103] 原料B为一种减压渣油,其中在20℃下原料油的密度为986.2kg/m³、在100℃下的运动粘度为556.8mm²/s,残炭为11.77wt%,大于430℃渣油收率为99.32wt%。

[0104] 原料C为一种减压渣油,其中在20℃下原料油的密度为932.6kg/m³、在100℃下的运动粘度为234.2mm²/s,残炭为6.59wt%。

[0105] 首先使用原料油酸值检测单元对原料油B的酸值进行检测,得到的原料油B酸值为1.56mgKOH/g。

[0106] 将原料油B与水混合物形成混合物,其中水与原料油的重量比为0.5:100。将混合物进料至加热炉(加热单元)中进行加热,其中加热炉的出口温度为435℃。加热后的物料经由设置在减黏裂化塔的底部的原料油入口进料到减黏裂化塔中进行减黏裂化。减黏裂化塔

的压力为1.0MPa,物料在减黏裂化装置中停留时间为50分钟。在进行减黏裂化处理之后,经由设置在减黏裂化塔底部的出口排出减黏裂化生成油。然后,将减黏裂化生成油经由分馏塔进行分馏,其中在分馏塔塔底出口得到大于430℃馏分的减黏裂化渣油。

[0107] 通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测得到减黏裂化渣油的酸值为0.33mgKOH/g。

[0108] 使用原料油酸值检测单元对原料油C的酸值进行检测,得到的原料油C酸值为0.25mgKOH/g。由于原料油C的酸值小于等于1mgKOH/g,因此,向原料油C中添加减压渣油D,其中减压渣油D在20℃下原料油的密度为1062.9kg/m³、在100℃下的运动粘度为1234.8mm²/s,残炭为16.36wt%,酸值为12.5mgKOH/g。得到的原料油C与D的混合物为混合高酸渣油。使用原料油酸值检测单元对混合高酸渣油的酸值进行检测,得到的混合高酸渣油酸值为2.2mgKOH/g。

[0109] 将混合高酸渣油与水混合物形成混合物,其中水与原料油的重量比为0.5:100。将混合物进料至加热炉(加热单元)中进行加热,其中加热炉的出口温度为435℃。加热后的物料经由设置在减黏裂化塔的底部的原料油入口进料到减黏裂化塔中进行减黏裂化。减黏裂化塔的压力为1.0MPa,物料在减黏裂化装置中停留时间为50分钟。在进行减黏裂化处理之后,经由设置在减黏裂化塔底部的出口排出减黏裂化生成油。然后,将减黏裂化生成油经由分馏塔进行分馏,其中在分馏塔塔底出口得到大于430℃馏分的减黏裂化渣油。

[0110] 通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测得到减黏裂化渣油的酸值为0.95mgKOH/g。

[0111] 通过酸值的降低率=(原料油酸值-减黏裂化渣油酸值)/原料油酸值×100%计算原料油A和原料油B的酸值降低率。

[0112] 原料B减黏裂化酸值降低率=(1.56-0.33)/1.56×100%=78.8%。

[0113] 混合高酸渣油减黏裂化酸值降低率=(2.2-0.95)/2.2×100%=56.8%。

[0114] 由于混合高酸渣油减黏裂化酸值降低率低于原料B减黏裂化酸值降低率,因此在相同的减黏裂化塔中使用相同的减黏裂化条件下,原料油B比混合高酸渣油具有更小的返混程度,物料在减黏裂化反应塔中反应更均匀。

[0115] 实施例5

[0116] 将原料油B作为原料油,并且在不同的减黏裂化装置(装置1和装置2)下分别进行减黏裂化反应,其中装置1对应于方法1,装置2对应于方法2。

[0117] 原料B为一种减压渣油,其中在20℃下原料油的密度为986.2kg/m³、在100℃下的运动粘度为556.8mm²/s,残炭为11.77wt%,大于430℃渣油收率为99.32wt%。

[0118] 方法1:

[0119] 首先使用原料油酸值检测单元对原料油B的酸值进行检测,得到的原料油B酸值为1.56mgKOH/g。

[0120] 将原料油B与水混合物形成混合物,其中水与原料油的重量比为0.5:100。将混合物进料至加热炉(加热单元)中进行加热,其中加热炉的出口温度为435℃。加热后的物料经由设置在减黏裂化塔1的底部的原料油入口进料到减黏裂化塔1中进行减黏裂化。减黏裂化塔1的压力为1.0MPa,物料在减黏裂化装置中停留时间为50分钟,并且减黏裂化塔1中设置有三块筛板,每块筛板的开孔率为10%。在进行减黏裂化处理之后,经由设置在减黏裂化塔1底部的出口排出减黏裂化生成油。然后,将减黏裂化生成油经由分馏塔进行分馏,其中在分馏塔塔底出口得到大于430℃馏分的减黏裂化渣油。

[0121] 通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测得到减黏裂化渣油的酸值为0.83mgKOH/g。

[0122] 方法2:

[0123] 首先使用原料油酸值检测单元对原料油B的酸值进行检测,得到的原料油B酸值为1.56mgKOH/g。

[0124] 将原料油B与水混合物形成混合物,其中水与原料油的重量比为0.5:100。将混合物进料至加热炉(加热单元)中进行加热,其中加热炉的出口温度为435℃。加热后的物料经由设置在减黏裂化塔2的底部的原料油入口进料到减黏裂化塔2中进行减黏裂化。减黏裂化塔2的压力为1.0MPa,物料在减黏裂化装置中停留时间为50分钟,并且减黏裂化塔2中设置有六块筛板,减黏裂化塔的塔板开口率从下到上依次为10%、12%、15%、16%、18%和20%。在进行减黏裂化处理之后,经由设置在减黏裂化塔2底部的出口排出减黏裂化生成油。然后,将减黏裂化生成油经由分馏塔进行分馏,其中在分馏塔塔底出口得到大于430℃馏分的减黏裂化渣油。

[0125] 通过减黏裂化渣油酸值检测单元检测得到减黏裂化渣油的酸值为0.42mgKOH/g。

[0126] 通过酸值的降低率=(原料油酸值-减黏裂化渣油酸值)/原料油酸值×100%计算经历方法1和方法2得到减黏裂化渣油的酸值降低率。

[0127] 方法1减黏裂化酸值降低率= $(1.56-0.83)/1.56 \times 100\% = 46.8\%$ 。

[0128] 方法2减黏裂化酸值降低率= $(1.56-0.42)/1.56 \times 100\% = 73.1\%$ 。

[0129] 由于方法1减黏裂化酸值降低率低于方法2减黏裂化酸值降低率,因此在相同的减黏裂化塔中使用相同的减黏裂化条件下,方法2比方法1具有更小的返混程度,物料在减黏裂化反应塔中反应更均匀。

[0130] 从以上的描述中,可以看出,本申请上述的实施例实现了如下技术效果:

[0131] 在使用本申请的减黏裂化装置和减黏裂化方法的情况下,能够通过对原料及生成渣油的酸值的测量以及对酸值降低率的计算清楚地反映出减黏裂化塔中物料的返混程度。并且基于酸值降低率,可以对减黏裂化塔的结构和工艺参数进行调整以确保减黏裂化在高苛刻度下操作,发挥减粘裂化工艺的最佳效能。

[0132] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。