

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

(19) BG

(11) 62815 B1
6(51) C 10 G 51/02



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Регистров № 100905

(22) Заявено на 11.10.96

(24) Начало на действие
на патента от:

Приоритетни данни

(31) MI95A002099 (32) 13.10.95 (33) IT

(41) Публикувана заявка в
бюлетин № 7 на 31.07.97

(45) Отпечатано на 31.08.2000

(46) Публикувано в бюлетин № 8
на 31.08.2000

(56) Информационни източници:

(62) Разделена заявка от рег. №

(73) Патентоприетател(и)

AGIP PETROLI S.P.A., ROMA (IT)

(72) Изобретател(и):

Franco Lattarulo, Ginosa (Taranto)

Pierluigi Bozza

Giacomo Rispoli

Agostino Cavanna, Rome (IT)

(74) Представител по индустриална
собственост:

Георги Цветанов Перев, 1124 София,
ул. "Леонардо да Винчи" 3

(86) № и дата на РСТ заявка:

(87) № и дата на РСТ публикация:

(54) МЕТОД ЗА НАМАЛЯВАНЕ ВИСКОЗИТЕТА НА ОСТАТЪЦИ ОТ ТЕЖКИ МАСЛА

(57) Методът включва първи етап на висбрейкинг на остатъци от тежки масла и втори етап на термичен крекинг на тежък газьол, образуван при процеса на висбрейкинг. След термичния крекинг се получават термичен остатък и по-леки продукти, като: (а) термичният остатък, получен в етапа на термичен крекинг, се използва почти изцяло и (б) съставът от пресни остатъци от тежко масло, разредени с термичния остатък, получен в етап (а), се подава повторно към етапа на висбрейкинг.

6 претенции, 2 фигури

BG 62815 B1

(54) МЕТОД ЗА НАМАЛЯВАНЕ ВИСКОЗИТЕТА НА ОСТАТЪЦИ ОТ ТЕЖКИ МАСЛА

ОБЛАСТ НА ТЕХНИКАТА

Настоящото изобретение се отнася до метод за намаляване вискозитета на остатъци от тежки масла.

ПРЕДШЕСТВАЩО СЪСТОЯНИЕ НА ТЕХНИКАТА

За да се получат по-малко вискозни продукти като се излиза от крайно вискозни остатъци от тежки масла, широко се използват висбрейкинг процеси, описани например от Beuther et al, "Thermal visbreaking of Heavy Residues", The Oil and Gas Journal, 57:46, Nov.9 1959, p.151-175, или описания от Rhoe et al, "Visbreaking: A Flexible Process". Hydrocarbon Processing, Jan.1979, p. 131-136.

Горните процеси могат да се приложат към различни потоци от нефтопреработвателните заводи, като атмосферни или вакуумостатъци, фурфуралови екстракти, деасфалтени пропанови катрани, кубови остатъци от каталитичен крекинг.

Висбрейкинг процесите са термични процеси, провеждат се при сравнително меки условия, като се получават по-леки въглеводородни фракции. При висбрейкинг процесите обикновено се произвеждат газове, втечен нефтен газ, петрол и газьол, тежки дестилати.

Висбрейкинг процесите често се съпровождат от

термичен крекинг, при който тежък вакуумен газьол, идващ от висбрейкинга, се подлага на термичен крекинг при по-драстични условия, отколкото предишния етап на висбрейкинг. По този начин се отделят други, по-леки фракции.

Тези комбинирани процеси (висбрейкинг + термичен крекинг) имат неудобството, обаче, че се получават значителни количества остатъци, които благодарение на техните физикохимични характеристики (например плътност, вискозитет и дестилационна крива), могат да се използват само за течено гориво, след разреждане с газьол.

Остава, обаче, необходимостта от намиране на нови термични процеси, които да са също толкова ефективни, но при които се произвеждат по-малки количества от горните остатъци.

ТЕХНИЧЕСКА СЪЩНОСТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕТО

Сега е намерен метод, при който се намалява вискозитетът на остатъци от тежки масла и при който се преодоляват недостатъците на комбинираните методи, описани по-горе, при който не само се намаляват, но почти напълно се елиминират остатъците от термичния крекинг.

Съгласно това, настоящото изобретение се отнася до метод за намаляване на вискозитета на остатъци от тежки масла, който се състои от първи етап на висбрейкинг (I) на остатъци от тежки масла и втори етап на термичен крекинг (II) на образувания тежък газьол по време на висбрейкинга. Термичният крекинг води до получаване на термичен остатък, както и на по-леки продукти. Методът се характеризира с това, че

(а) термичният остатък, получен в етапа на термичния крекинг, почти изцяло се използва,

(b) състав, състоящ се от пресни остатъци от тежки масла, разредени с термичните остатъци от етап (a), се подава повторно към етапа на висбрейкинга.

Терминът висбрейкинг означава процес, добре известен от нивото на техниката, за намаляване на вискозитета на фракции от тежки масла. Този висбрейкинг процес съгласно изобретението може да се проведе, както е известен да се провежда при остатъци от тежки масла, без или в присъствие на водород (хидрокрекинг за понижаване на вискозитета, или в присъствие на така наречените разтворители донори на водород (виж например US-A-2 953 513), или в присъствие на водород или донорен разтворител (виж US-A-4 292 168) и също така в присъствие на катализатор (виж например US-A-5 057 204).

Съгласно предпочитано изпълнение процесът висбрейкинг (I) се провежда без водород, катализатор и разтворители донори на водород. Той се състои в подаване на остатъка от тежко масло в пещ, нагрята до желаната температура в момента.

Както при всички процеси с масла, съществува корелация между реакционната температура и времето на престояване на реагента. Така един висбрейкинг процес ще бъде по-бърз от друг такъв, ако при същата температура времето за престой е по-голямо.

Обикновено процесите за понижаване на вискозитета се провеждат с една или повече пещи, но във всеки случай температурата на пещта за висбрейкинг или пещите е между 350 и 525°C, за предпочитане между 380 и 500°C, с време на престояване между 2 и 20 минути, за

предпочитане между 3 и 10 минути.

Както е посочено по-горе, остатъците от тежки масла, които се подлагат на висбрейкинг (I), могат да идват от различни рафинерни потоци.

Висбрейкинг процесите могат поради това да се прилагат към различни фракции от тежки масла, като вакуумни остатъци, атмосферни остатъци, фурфуралови екстракти, деасфалтени пропанови катрани, кубови остатъци от каталитичен крекинг, асфалти. Най-общо, поне 75 тегловни процента от компонентите на остатъка от тежки масла имат температура на кипене, която е по-висока от 370°C. Горните остатъци от тежки масла съдържат също и онечиствания, които се дължат на хетероатоми като азот или сяра и метали, по-специално ванадий.

Съгласно предпочитана форма на изпълнение, остатъкът от тежко масло, подаван във висбрейкинг етапа (I), се състои основно от атмосферен остатък. Атмосферните остатъци обикновено имат следните характеристики: плътност между 0,940 и 1,000 g/cm³, начална точка на дестилация (съгласно ASTM D 1160 метод) между 180 и 220°C, температура, при която дестилира 5% от обема от 330 до 370°C, температура, при която дестилира 10% от обема 380-410°C, температура, при която дестилира 50% от обема от 490 до 520°C.

При висбрейкинг етапа (I) се получават много въглеводородни фракции. Обикновено се получават следните фракции: (a) газове и втечен нефтен газ, (b) петрол, (c) газьол, (d) тежък вакуумен дестилат, (e) вакуумен остатък + мазут и/или катран.

За осъществяване на метода съгласно изобретението е неуместно разделянето на продуктите от висбрейкинг процеса на горните фракции.

За предпочитане е обаче, да се отделят фракциите с висока допълнителна стойност като петрол и газьол.

От друга страна е важно да се отдели част или цялото количество тежък вакуумен газьол, познат като HVGO (газьол от висок вакуум). Това е въглеводородна фракция с плътност при 15°C между 0,880 и 0,980 g/cm³, начална точка на дестилация (ASTM D 1160) между 240 и 290°C и крайна точка на дестилация между 530 и 590°C.

Този тежък вакуумен газьол обикновено се отделя, поне главно, чрез дестилация под вакуум, обикновено при 20-40 mm Hg.

Друг тежък вакуумен газьол се отделя като остатък от дестилационна колона при атмосферно налягане или при налягане леко, по-високо от атмосферното налягане, обикновено при налягане 2-4 бара. Характеристиката на тази фракция (колонен остатък при атмосферно налягане) попада в горните граници за тежък вакуумен газьол. Като резултат, тежък вакуумен газьол, получен като изходящ поток при висбрейкинг процеса (I), се отнася както до получения чрез дестилация при намалено налягане, така и до получения като атмосферен остатък.

Част или цялото количество тежък вакуумен газьол, което се отделя, се подава в етап (II) термичен крекинг.

Ако само част от горния тежък вакуумен газьол се подава в етапа на термичен крекинг, останалата част може да бъде някаква друга маслена фракция, която има същите

физикохимични характеристики, споменати по-горе, за тежкия вакуумен газьол. Вакуумната фракция от върха е типична фракция, която може да се използва за хранване на термичния крекинг (II), заедно с тежкия вакуумен газьол, отделен като низходящ поток от висбрейкинга.

За предпочитане е, обаче, за етапа на термичен крекинг, хранването да стане с цялата фракция тежък вакуумен газьол, отделена след висбрейкинга.

Очевидно е, че когато пещта за термичен крекинг има размери за работа с количества тежък вакуумен газьол, които са по-големи от тези, идващи от висбрейкинга, необходимо е също да се използват и други маслени фракции, които имат характеристиките на тежкия вакуумен газьол.

Ако, от друга страна, пещта за термичен крекинг има размери за работа с количества тежък вакуумен газьол, които са по-малки, отколкото издираните количества след етапа на висбрейкинг, необходимо е да се пусне част от тежкия вакуумен газьол или да се отдели само желаното количество.

Етапът на термичен крекинг (II) се провежда при по-сурови условия, отколкото етапа на висбрейкинг (I), като се използват било по-високи температури при същото време на престой, било като се използва по-голямо време на престой при същата температура.

Температурата на етапа на термичен крекинг (II) е обикновено между 450 и 510°C и времето на престой е между 20 и 60 минути.

В края на етапа на термичен крекинг се отделя фракция наречена термичен остатък, която съдържа каквото

остане от термичния крекинг след отстраняване на леките фракции (350°C-).

Потокът, напускащ термичния крекинг, обикновено отива в сепаратор, където се отделят по-леките фракции, тези при 350°C-. Останалият продукт съдържа термичния остатък, който има плътност при 15°C между 1,00 и 1,07, а Р стойността (определена по метода на Shell № 1600 от 1983) е между 1,4 и 2,3, началната точка на дестилация (съгласно предписание ASTM 1160) е между 180 и 220°C, температурата, при която дестилират 50% е между 440 и 490°C, температурата, при която дестилират 90%, е между 570 и 610°C.

Така отделеният термичен остатък се смесва с друг остатък от тежко масло, същото или различно от първоначално зарежданото, и така получената смес се подава повторно към етапа на висбрейкинг (I).

Сместа от остатък на тежко масло и термичен остатък за предпочитане съдържа 5-50 тегловни процента, повече за предпочитане съдържа от 10 до 40 тегловни процента и още повече се предпочита да съдържа 20 до 30 тегловни процента термичен остатък, като добавката до 100 е фракцията тежко масло.

Методът съгласно настоящото изобретение позволява да се рециклира почти целият термичен остатък в комбинираната инсталация висбрейкинг + термичен крекинг.

На фигура 1 е показана схема на процеса съгласно настоящото изобретение.

В горната фигура (А) означава инсталацията за висбрейкинг, (В) е дестилационната уредба под вакуум,

(C) е инсталацията за термичен крекинг, (D) е уредбата за атмосферна дестилация.

По отношение на потоците на фигура 1, (1) е остатъкът от тежко масло, (2) е лекият вакуумен газьол, (3) е тежкият вакуумен газьол, (4) е остатъкът от висбрейкинга, (5) е външният тежък вакуумен газьол, (6) е остатъкът, който се връща в системата за фракциониране, (7) е термичният остатък.

На фигура 1 е показана инсталацията за висбрейкинг (A), която се захранва с остатък от тежко масло (1). От тази инсталация се получава лек поток, който се изпраща в уредбата за атмосферна дестилация (D) и тежък поток, който се изпраща в уредбата за дестилация под вакуум (B). От тази уредба се получава лека фракция вакуумен газьол (2), която се подава към уредбата за атмосферна дестилация (D), заедно с фракцията тежък вакуумен газьол (3) и остатък от висбрейкинга, който ще се използва като компонент на течни горива. Фракцията тежък вакуумен газьол (3) образува захранването за инсталацията за термичен крекинг (C), заедно с тежкия газьол, получен като остатък (6) от уредбата за атмосферна дестилация (A), и заедно с възможен подобен състав за захранване, от друг източник.

От инсталацията за термичен крекинг (C) се получава лека фракция, която се подава към уредбата за атмосферна дестилация (D) и термичен остатък, който се връща обратно към инсталацията за висбрейкинг.

На фигура 2 е показан за сравнение използваният метод съгласно нивото на техниката, в който няма рециклиране на термичния остатък от края на етапа на термичен крекинг.

ПРИМЕРНО ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ИЗОБРЕТЕНИЕТО

Следващите примери илюстрират настоящото изобретение.

Провеждат се два цикъла със захранване от рафинерия, в двата случая с атмосферен остатък със следните характеристики:

Плътност при 15°C	0,981
P стойност	2,10
Карбонатен остатък по Conradson	9,70%
Вискозитет при 50°C	49,3 cSt
Обща сяра	2,82%
Дестилация ASTM D1160	
Начална точка на кипене	197°C
Изпарени 5% от обема	343°C
Изпарени 10% от обема	393°C
Изпарени 20 % от обема	429°C
Изпарени 30 % от обема	455°C
Изпарени 40 % от обема	480°C
Изпарени 50 % от обема	512°C
Изпарени 60 % от обема	552°C
Изпарени 70 % от обема	609°C
Изпарени 80 % от обема	655°C
Изпарени 90 % от обема	711°C
Изпарени 95 % от обема	822°C
Крайна точка	850°C

Захранването за термичния крекинг (II) има следните характеристики:

Плътност при 15°C	0,975
Карбонатен остатък по Conradson	1,04%
Дестилация ASTM D1160	
Начална точка на кипене	275°C
Изпарени 5% от обема	325°C
Изпарени 10% от обема	348°C
Изпарени 20 % от обема	375°C
Изпарени 30 % от обема	398°C
Изпарени 40 % от обема	414°C
Изпарени 50 % от обема	436°C
Изпарени 60 % от обема	448°C
Изпарени 70 % от обема	468°C
Изпарени 80 % от обема	485°C
Изпарени 90 % от обема	510°C
Изпарени 95 % от обема	535°C
Крайна точка	587°C.

Във връзка с фигура 1 захранването на термичния крекинг се състои (двата опита 1 и 2) от 60% HVGO от дестилационната уредба под вакуум (B), 30% от дънния остатък на уредбата за атмосферна дестилация (D) и останалите 10% са тежък газьол, извлечен от върха на вакуумния резервоар, като последната фракция обикновено идва от други части на рафинерията.

Термичният остатък след отделяне на леките фракции има следните характеристики:

Плътност при 15°C	1,053
P стойност	2,00
Обща сяра	3,68%

Дестилация ASTM D1160

Начална точка на кипене	205°C
Изпарени 5% от обема	383°C
Изпарени 10% от обема	408°C
Изпарени 20 % от обема	426°C
Изпарени 30 % от обема	442°C
Изпарени 40 % от обема	456°C
Изпарени 50 % от обема	474°C
Изпарени 60 % от обема	490°C
Изпарени 70 % от обема	520°C
Изпарени 80 % от обема	544°C
Изпарени 90 % от обема	594°C
Изпарени 95 % от обема	618°C
Крайна точка	>750°C

В сравнителния опит 2 термичният остатък се разрежда с газьол за получаване на течено гориво и следващият етап на висбрейкинг се захранва с друг пресен остатък от тежко масло.

В опит 1 термичният остатък се смесва с друг остатък тежко масло и цялата смес се изпраща към етапа за висбрейкинг (I). Горният състав съдържа 25% термичен остатък и останалите 75% са пресен остатък от тежко масло.

Двата цикъла се провеждат по схемата на фигури 1 и 2, т.е. опит 1 се провежда, като се рециклира почти цялото количество термичен остатък, напускащ етапа на термичен крекинг, докато опит 2 се провежда съгласно схемата на фигура 2, т.е. без рециклиране на термичния остатък, напускащ етапа на термичен крекинг.

В горните експерименти температурата на остатъка от висбрейкинга е 485°C, докато температурата на пещта за термичния крекинг е 495°C.

Резултатите от горните опити ,и двата проведени за 20 дни, са показани на таблица 1.

ТАБЛИЦА 1.

ФРАКЦИЯ	ДОБИВ тегловни %	
	Опит 1	Опит 2
Газ	3,8	2,1
Втечен нефтен газ	3,7	2,9
C ₅ /C ₆	2,5	2,1
C ₇ - 140°C	8,6	5,8
Газьол	45,2	35,9
Термичен остатък	0,2	16,5
Остатък от висбрейкинга	36	34,7

Горните данни за добива, които се отнасят до средните стойности, показват как методът съгласно настоящото изобретение води до несъмнено подобрене в добива на газьол (около 9%) и много малко увеличение (около 2%) в C₇-140°C дестилатите. Увеличението на другите дестилати е по-малко значително.

Много важен резултат е съвместимото намаляване на остатъци (висбрейкинг + термичен крекинг) с повече от 10 пункта в процента и поради това, пропорционално на количеството на газьол,използан като разреждащо средство.

ПАТЕНТНИ ПРЕТЕНЦИИ

1. Метод за намаляване вискозитета на остатъци от тежки масла посредством първи етап на висбрейкинг на остатъци от тежки масла и втори етап на термичен крекинг на тежък газьол, образуван при процеса на висбрейкинг, като след термичния крекинг се получава термичен остатък и по-леки продукти,

характеризиращ се с това, че

а) термичният остатък, получен в етапа на термичен крекинг, се използва почти изцяло,

б) състав от пресни остатъци от тежко масло, разредени с термичния остатък, получен в етап (а), се подават повторно към етапа на висбрейкинг.

2. Метод съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че висбрейкинг процесът се провежда в отсъствие на водород, катализатори и разтворители донори на водород.

3. Метод съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че остатъкът от тежко масло е атмосферен остатък.

4. Метод съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че смес от пресен остатък от тежко масло и термичен остатък се подава към етапа на висбрейкинг, представляваща 5-50 тегловни процента термичен остатък, а допълнението до 100 е пресен остатък от тежко масло.

5. Метод съгласно претенция 4, характеризиращ се с това, че съставът на сместа, подавана към етапа на

висбрейкинг, се състои от 10-40 тегловни процента термичен остатък.

6. Метод съгласно претенция 5, характеризиращ се с това, че съставът на сместа, подавана към етапа на висбрейкинг, се състои от 20-30 тегловни процента термичен остатък.

Приложение: 2 фигури

Издание на Патентното ведомство на Република България
1113 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: П. Димитров

Редактор: В. Алтаванова

Пор. № 40259

Тираж: 40 MB

Fig.1

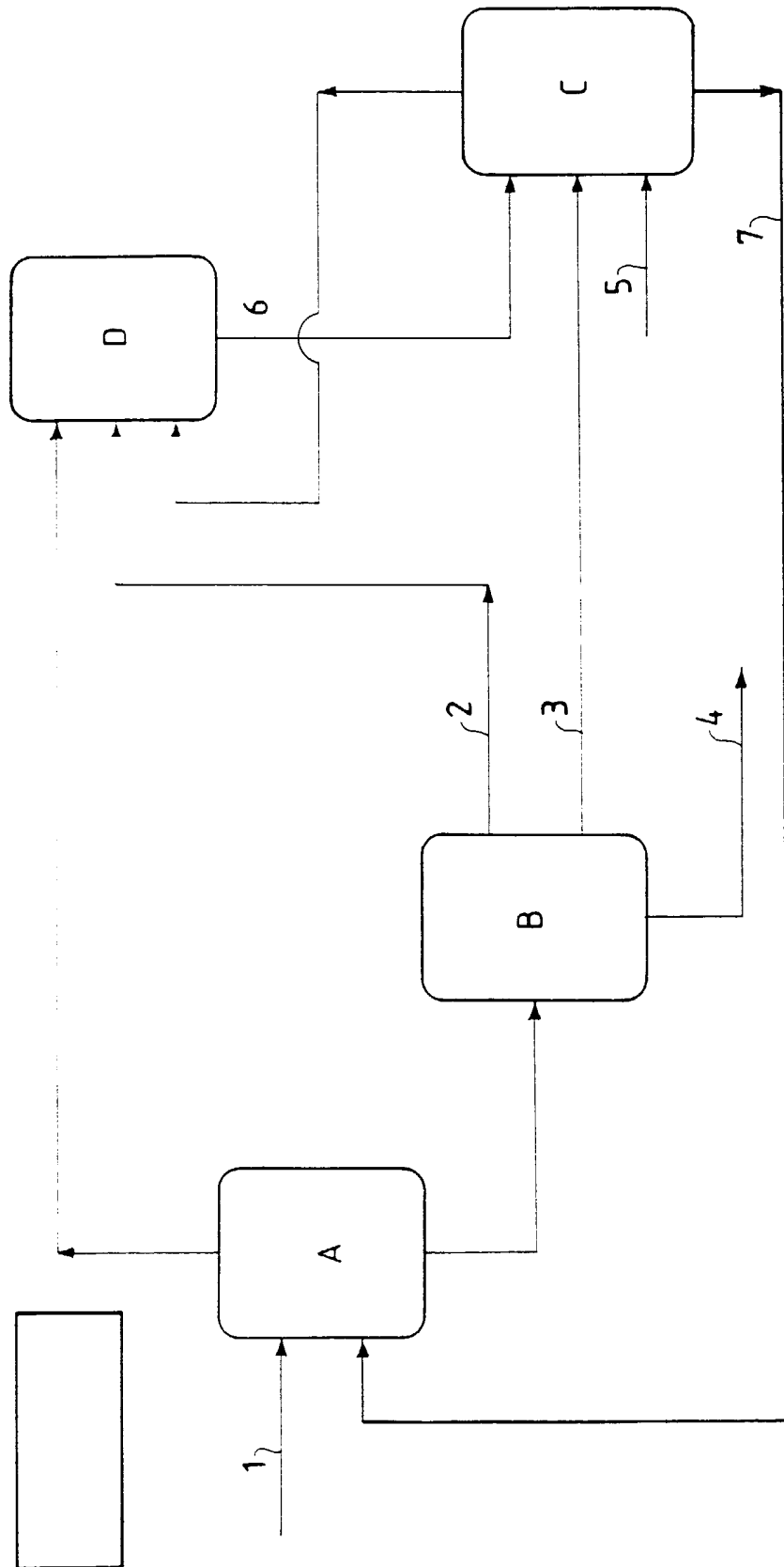


Fig.2

