

3470/94



KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY

71392

ELJÁRÁS AROMÁS SZÉNHIIDROGÉNEK, KÜLÖNÖSEN BENZOL KINYERÉSÉRE

SZÉNHIIDROGÉNEK KEVERÉKÉBŐL

GLITSCH, Inc. Dallas, Texas US

A bejelentés napja: 1994. 12. 02.

Elsőbbsége: 1993. 12. 06. (08/163,025) US

**KIVONAT**

A találmány <sup>szénhid</sup> tárgya eljárás <sup>ban</sup> aromás szénhidrogének, különösen benzol kinyerésére szénhidrogének keverékéből, ~~amikor~~ <sup>amikor</sup> aromás szénhidrogént, különösen benzolt és egyéb nem aromás szénhidrogént tartalmazó áramló keveréket <sup>kezel</sup> dolgozzák fel. Lényege, hogy az áramló keveréket extraktív lepárló oszlopban (10) ellenáramban extraktív desztillálásnál használt, lényegében dimetil-szulfoxidból, valamint adott esetben dimetil-formamid, metoxi-benzol, etilén-glikol, kevert xilolok, morfolin, etilén-glikol-butyl-éter, dimetil-acetamid, N-etil-morfolin, víz és az előzőek keveréke közül legalább egy kiegészítő összetevőből álló oldószeres rendszerrel kapcsolatba hozzák, ezzel az áramló keveréket és az extraktív desztillálásnál használt oldószeres rendszert extraktív módon lepárolják és lényegében a nem aromás szénhidrogének keverékéből álló raffinált fejtermékáramot, valamint lényegében a desztillálására használt oldószeres rendszerben elosztott és/vagy feloldott aromás szénhidrogénből, különösen benzolból álló fenéktermékáramot képeznek, ahol a fenéktermékáramot sztripelőoszlopban (12) lepárolják és ezzel az aromás szénhidrogént, különösen benzolt, továbbá az oldószeres rendszer egy részét tartalmazó kigőzölögtetett fejtermékáramot és lényegében az oldószeres rendszer összetevőiből álló kigőzölögtetett fenéktermékáramot képeznek, a kigőzölögtetett fenéktermékáramot az extraktív lepárló oszlopba (10) vezetnek és az áramló keverékkel együtt extraktív lepárlásnak vetik alá, míg a kigőzölögtetett fejtermékáramot kondenzálással és fázisszeparálással az aromás szénhidrogént, különösen benzolt tartalmazó aromás termékárammá és az oldószeres rendszer összetevőit tartalmazó oldószeres árammá választják szét.

1. ábra

*Handwritten signature or mark.*

3470/94

24709

Képviseelő:  
DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.  
Budapest

## **A** KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY

### ELJÁRÁS AROMÁS SZÉNHYDROGÉNEK, KÜLÖNÖSEN BENZOL KINYERÉSÉRE SZÉNHYDROGÉNEK KEVERÉKÉBŐL

GLITSCH, Inc.	Dallas, Texas	US
Feltalálók:		
Joseph Charles GENTRY	Houston, Texas	
John Carl McINTYRE	Hackettstown, New Jersey	
Lloyd BERG	Bozeman, Montana	
Ronda W. WYTCHERLEY	Belgrade, Montana	US
A bejelentés napja:	1994. 12. 02.	
Elsőbbsége:	1993. 12. 06. (08/163,025)	US

A találmány tárgya eljárás aromás szénhidrogének, különösen benzol kinyerésére, illetve eltávolítására szénhidrogének keverékéből, amikoris aromás szénhidrogént, különösen benzolt és egyéb nem aromás szénhidrogént tartalmazó áramló keveréket, általában üzemanyag előállítására szolgáló közbenső terméket dolgozunk fel.

5 A találmány szerinti eljárásban pirolitikus bontással nyert üzemanyagokat, katalitikus úton kapott reformált benzint, vagy szénkátrányból nyert folyékony közbenső termékeket dolgozunk fel. A viszonylag könnyű szénhidrogénekből álló, általában benzolt és emellett más aromás szénhidrogéneket tartalmazó anyagáramokból rendszerint belsőégésű motorok üzemanyagait állítják elő. Egy időben elfogadták azokat az üzemanyagokat, amelyek benzolt és egyéb aromás összetevőket is tartalmaztak, az üzemanyag minősítésénél jelenlétüket nem kifogásolták. Sőt, magas oktánszámuk miatt ezeket az összetevőket korábban előnyös hatásúnak tekintették. A helyzet azonban most megváltozott, mivel a környezetvédelmi előírások szerte a világon egyre csökkentik azt a határértéket, amelyen belül a benzol jelenléte elfogadható.

10 Ezen túlmenően figyelembe kell venni azt is, hogy az aromás szénhidrogének és különösen a benzol önmagukban a kőolajfeldolgozás rendkívül fontos termékei lehetnek, hiszen fontos további anyagok előállításához szolgálnak alapanyagként és ezért értékesebbek annál, semmint üzemanyagként kerüljenek felhasználásra. Az előbb említett okok miatt egyre nagyobb igény van olyan hatékony és gazdaságos eljárás kidolgozására, amelynek segítségével a több különböző szénhidrogént tartalmazó anyagáramokból benzol, illetve az aromás összetevők leválaszthatók.

15

20

Találmányunk célja ennek az egyre inkább megfogalmazódó igénynek a kielégítése. Feladatunknak tekintjük ezért az üzemanyagok gyártása során keletkező közbenső anyagáramok feldolgozására szolgáló olyan eljárás kidolgozását, amelynek segítségével az üzemanyagokban nemkívánatos aromás szénhidrogének és különösen a benzol az anyagáramból kinyerhető, illetve eltávolítható.

25

Találmányunk alapja az a felismerés, hogy a közbenső anyagáramot egyrészt extraktív lepárló oszlopban, másrészt sztrippelőoszlopban dimetil-szulfoxid alapú oldószeres rendszer jelenlétében kell megfelelő visszatápláló hurkok beiktatása mellett

30 feldolgozni. A felismerés lényegét az adja, hogy amíg a dimetil-szulfoxid benzollal és más aromás szénhidrogénekkal szemben hatékony oldószerként működik, addig a nem aromás szénhidrogéneket alig oldja, vagyis az extraktív lepárlás révén, ha annak feltételeit megfelelően állítjuk be, két folyékony fázis keletkezik, amelyek hatékonyan választhatók szét alkotóelemeikre, és így a benzol az ilyen keverékekből hatásosan

35 nyerhető ki.

A kitűzött feladat megoldásaként szénhidrogének keverékéből aromás szénhidrogének, különösen benzol kinyerésére, illetve leválasztására szolgáló eljárást dolgoztunk ki, amikor is aromás szénhidrogént, különösen benzolt és egyéb nem aromás szénhidrogént tartalmazó áramló keveréket dolgozunk fel, és a találmány értelmében az áramló keveréket extraktív lepárló oszlopban ellenáramban extraktív desztillálásnál használt, lényegében dimetil-szulfoxidból, valamint adott esetben vízből, illetve ugyancsak adott esetben dimetil-formamid, metoxi-benzol, etilén-glikol, kevert xilolok, morfolin, etilén-glikol-butyl-éter, dimetil-acetamid, N-etil-morfolin, víz és az előzőek keveréke közül legalább egy kiegészítő összetevőből álló oldószeres rendszerrel kapcsolatba hozzuk, ezzel az áramló keveréket és az extraktív desztillálásnál használt oldószeres rendszert extraktív módon lepároljuk és lényegében a nem aromás szénhidrogének keverékéből álló raffinált fejtermékáramot, valamint lényegében a desztillálására használt oldószeres rendszerben elosztatott és/vagy feloldott aromás szénhidrogénből, különösen benzolból álló fenéktermékáramot képezünk, ahol a fenéktermékáramot sztrippelőoszlopban lepároljuk és ezzel az aromás szénhidrogént, különösen benzolt, továbbá az oldószeres rendszer egy részét tartalmazó kigőzöltötett fejtermékáramot és lényegében az oldószeres rendszer összetevőiből álló kigőzöltötett fenéktermékáramot állítunk elő, a kigőzöltötett fenéktermékáramot az extraktív lepárló oszlopba vezetjük és az áramló keverékkel együtt extraktív lepárlásnak vetjük alá, míg a kigőzöltötett fejtermékáramot kondenzálással és fázisseparatorálással az aromás szénhidrogént, különösen benzolt tartalmazó aromás termékárammá és az oldószeres rendszer összetevőit tartalmazó oldószeres árammá választjuk szét.

A feldolgozás hatékonyságát javítja a találmány szerinti eljárásnak az a célszerű megvalósítási módja, amelynél az oldószeres áramot a sztrippelőoszlopba vezetjük vissza. Igen előnyös, mivel az energetikai feltételeket könnyíti, ha az oldószeres áramot az extraktív lepárló oszlop fenéktermékárammal együtt hővezetőn keresztül vezetjük vissza a sztrippelőoszlopba.

A sztrippelőoszlop fejtermékárama hordozza a leválasztani kívánt termékeket, és az szükség szerint kondenzálható, de egy másik lehetőség szerint fázisválasztással belőle az oldószeres áramot eltávolítjuk és az így kapott anyagot további feldolgozásnak vetjük alá, amikor is az oldószeres áramot a sztrippelőoszlopba visszük vissza.

Ugyancsak a találmány szerinti eljárás hatékonyságát javítja az a megvalósítási mód, amelynél az oldószeres rendszer leválasztása után a sztrippelőoszlop

fejtermékáramát frakcionáljuk, és ezzel benzolt tartalmazó és a benzolnál nehezebb aromás szénhidrogéneket tartalmazó áramot képezünk.

A találmány szerinti eljárásnál a dimetil-szulfoxid melletti kiegészítő oldószer alkalmazása célszerű, de nem feltétlenül szükséges. Ha egy kiegészítő oldószert használunk, az általában a víz, ugyanis ennek jelenlétében a dimetil-szulfoxiddal végzett oldás hatékonysága és szelektivitása beállítható. További előny, hogy a víz megkönnyíti a sztrippelőoszlop üzemeltetését és mind a lepárlóoszlop, mind a sztrippelőoszlopnál a fenékrész alacsonyabb hőmérsékletei a kívánt művelet elvégzéséhez elegendőek.

10 A találmány tárgyát a továbbiakban példakénti megvalósítási módok kapcsán, a csatolt rajzra hivatkozással ismertetjük részletesen. A rajzon az

1. ábra: a találmány szerinti eljárás megvalósításának vázlatos és leegyszerűsített folyamatábrája az alkalmazott közreható eszközök diagramszerű feltüntetésével.

15 A találmány szerinti eljárás megvalósítása során arra törekszünk, hogy benzolt és/vagy más aromás szénhidrogént tartalmazó termékáramból a benzolt és/vagy más aromás szénhidrogént a lehető legnagyobb mértékben leválasszuk, onnan azt visszanyerjük. A termékáramban általában jelentős mennyiségű nem aromás szénhidrogén is jelen van. A termékáramot dimetil-szulfoxidból és szükség szerint legalább egy  
20 kiegészítő oldószerből, különösen vízből álló oldószeres rendszer jelenlétében gőz és folyékony halmazállapotú anyagáramok érintkeztetésével működő oszlopban extraktív lepárlásnak vetjük alá. Így a feldolgozandó anyagáramból és az extraktív lepárláshoz szükséges oldószeres rendszerből lényegében a nem aromás szénhidrogéneket hordozó raffinált fejtermékáramot és a benzolt és/vagy más aromás szénhidrogént tartalmazó fenéktermékáramot állítunk elő. Ez utóbbi a visszanyerni, illetve leválasztani kívánt összetevők mellett az extraktív lepárláshoz szükséges oldószeres rendszer összetevőit, így a dimetil-szulfoxidot és az opcionálisan alkalmazott kiegészítő oldószert tartalmazza.

30 A fejtermékáram további feldolgozása nem a jelen találmány tárgya, de az anyag minőségét a benzol és/vagy az egyéb aromás szénhidrogének leválasztásával javítottuk. A fenéktermékáram viszont a találmány szerinti eljárás szempontjából közbenső terméket jelent, hiszen az a leválasztani, illetve kinyerni kívánt összetevők mellett az oldószeres rendszer összetevőit is befogadja. A dimetil-szulfoxid és az opcionálisan használt további oldószer leválasztására a fenéktermékáramot sztrippelőoszlopba vezetjük, ahol azt kigőzölögtetett fejtermékárammá és ugyancsak kigőzölögte-

tett fenéktermékárammá alakítjuk át. Az előző a benzolt és/vagy az egyéb aromás szénhidrogéneket és az oldószeres rendszer, különösen dimetil-szulfoxid (és víz) egy részét tartalmazza. Az utóbbi, tehát a kigőzölgötetett fenéktermékáram lényegében az oldószeres rendszerből áll, tehát alapvetően a dimetil-szulfoxidból (és az esetleg  
 5 használt kiegészítő oldószerből, például vízből). A kigőzölgötetett fenéktermékáramot célszerűen az extraktív lepárló oszlopban újrahasznosítjuk, azt a feldolgozandó termékáramhoz keverjük, mielőtt az extraktív lepárlást elvégeznénk.

A kigőzölgötetett fejtermékáram célszerűen kondenzálással dolgozható fel, amikor gravitációs hatással azt frakcionáljuk, a könnyű frakció a benzolból és adott  
 10 esetben az egyéb jelen levő könnyű aromás szénhidrogénekből áll, míg a nehezebb frakcióban az oldószeres rendszer összetevői (dimetil-szulfoxid és adott esetben víz vagy egyéb kiegészítő oldószer) gyűlik össze.

Az oldószeres rendszer frakcionált összetevőit ez esetben a sztrippelőoszlopba vezetjük vissza. A visszavezetés során a sztrippelőoszlop fejtermékáramát, amely  
 15 az oldószeres rendszert tartalmazza, hőcserélőben vezetjük át, így a sztrippelőoszlop fenéktermékáramának hőmérsékletét emelhetjük, vagy egy másik lehetőség szerint hőcserélő közbeiktatásával vagy anélkül ezt a fejtermékáramot, amely gőz állapotú, a sztrippelőoszlopba juttatjuk.

Az 1. ábra szerinti elrendezésből kitűnik, hogy a találmány által javasolt eljárásnál alapvetően két primer feldolgozó oszlopra van szükség, mégpedig 10 extraktív  
 20 lepárló oszlopra és 12 sztrippelőoszlopra. A feldolgozni kívánt keveréket, amely benzolt és/vagy egyéb aromás szénhidrogént, nem aromás szénhidrogéneket továbbító áramlást jelent, a 10 extraktív lepárló oszlopba juttatjuk, mégpedig 14 vezetéken keresztül, annak alsó tartományába. A rajzon "könnyű reformált nyersanyag" felírás jelöli  
 25 a 14 vezetéken továbbított anyagáramot, mivel ez általában az a tipikus kiindulási termék, amely mind aromás, mind nem aromás szénhidrogéneket tartalmaz. A 10 extraktív lepárló oszlop felső tartományának középső részébe 16 vezeték csatlakozik, amely kétfázisú extraktív desztillációs oldószeres rendszert adagol be. Az oldószeres rendszer alapvetően dimetil-szulfoxidból és szükség szerint egyéb kiegészítő oldó-  
 30 szerből, különösen vízből áll. Az oldószeres rendszer a 10 extraktív lepárló oszlopban lefelé folyik és így ellenáramban találkozik a 14 vezetéken át bevezetett és könnyű összetevőket tartalmazó feldolgozandó anyagárammal. A 16 vezetéken át bejuttatott oldószeres rendszert szükség szerint 18 hőcserélőn vezetjük át, amelynek segítségével hőmérsékletét csökkenthetjük és az így nyert hőenergiát a könnyű reformált  
 35 nyersanyag melegítésére hasznosíthatjuk.

A 10 extraktív lepárló oszlopban végzett feldolgozás eredményeként az oszlop felső részében 20 vezetéken át távozó raffinált fejtermékáramot nyerünk, amelyet 22 kondenzálóban lehütünk és 26 vezetéken át 24 dobszerű tartályba vezetünk. A 10 extraktív lepárló oszlopba felső végéhez közel 28 vezetéken át reflux áramot juttatunk, míg a folyékony halmazállapotú termékáramot, amely a nem aromás szénhidrogének raffinálással nyert áramát jelenti, 30 vezetéken át távolítjuk el.

A 10 extraktív lepárló oszlop alsó részén 32 vezetéken át oldószerben gazdag fenéktermékáramot vezetünk el. A fenéktermékáram egy részét, amely folyékony halmazállapotú, 34 újramelegítő körön vezetjük át, ahol az alacsony nyomású gőz hőtartalmát veszi át. A jelen találmány szerinti eljárás különösen előnyös vonása az, hogy az üzemeltetési feltételek lehetővé teszik a 10 extraktív lepárló oszlophoz kapcsolódó újramelegítő rendszer alacsony nyomású gőzzel történő kényelmes és egyszerű üzemeltetését. Ezzel a költséges nagy nyomású gőzzel működő rendszerek vagy egyéb drága üzemeltetésű hőforrások alkalmazása kiküszöbölhető.

A 10 extraktív lepárló oszlopot 11a, 11b és 11c strukturált vagy rendezetlen kolonnatöltéssel mutatjuk be, de sem a háromszakaszos felépítés, sem ezek alkalmazása nem szükségszerű, szükség szerint a folyékony és gőz halmazállapotú összetevők érintkeztetésére más eszközök, például tányéros elrendezések ugyancsak jól alkalmazhatók.

A 10 extraktív lepárló oszlopból nyert fenéktermékáramot, mint említettük, amely az oldószeres rendszerben a benzolt és/vagy más aromás szénhidrogént tartalmazza, 32 vezetéken át 12 sztrippelőoszlopba vezetjük. A 12 sztrippelőoszlopban beállított feltételek révén biztosítjuk, hogy egyrészt 36 vezetéken át kinyerhető kigőzöltetett fejtermékáramot, másrészt 16 vezetéken át nyert kigőzöltetett fenéktermékáramot kapunk. A kigőzöltetett fejtermékáramot 38 hőcserélőbe vezetjük, ott kondenzáljuk és az így kapott anyagot 40 tartályba vezetjük, ahol a könnyű aromás összetevőket tartalmazó fázis a nehezebb oldószeres rendszert tartalmazó fázistól a sűrűségek lényeges különbsége miatt szétválik. A szétválasztással nyert könnyű aromás szénhidrogéneket tartalmazó fázist a 40 tartályból 42 vezeték szállítja el, amely 44 vezetéken át azt ismert módon végzett frakcionálásra alkalmas külön berendezés beömlésénél vagy 46 vezetéken át a 12 sztrippelőoszlop felső részénél végződik. A 40 tartályban szükség szerint 48 vezetéken történő elszívással vákuumot lehet előállítani. A 40 tartályból a nehezebb összetevőket tartalmazó anyag 50 vezetéken át a 12 sztrippelőoszlop alsó szintjébe vezethető vissza. A visszavezetési úton szükség szerint 52 hőcserélőt rendezünk el, amely a 16 vezetéken keresztül a 12 sztrippelőoszlo-

pot elhagyó kétfázisú oldószeres rendszer hőjét hasznosítja. Az 50 vezetéken át elvezetett anyagáramot szükség szerint 76 szelepet tartalmazó 78 vezetéken keresztül a rendszerből eltávolíthatjuk. A 12 sztrippelőoszlop működtetéséhez szükséges hő adott esetben 54 újramelegítő egységgel állítjuk elő. Itt is előnyös, hogy az utóbbi alacsony nyomású gőzzel üzemeltethető, vagyis az újramelegítéshez nem feltétlenül szükséges a nagynyomású gőzzel működtetett rendszerek alkalmazása.

A 12 sztrippelőoszlop a 10 extraktív lepárló oszlophoz hasonlóan 13a és 13b strukturált vagy rendezetlen kolonnátöltéssel látható el, amelyek száma a felépítésből következik, nem feltétlenül szükséges két szakasz és ilyen jellegű töltés felhasználása. Adott esetben a folyékony és gőz halmazállapotú anyagáramok érintkeztetése más módon, például tányéros elrendezéssel is megoldható.

A kétfázisú, extraktív desztillálásnál használt oldószeres rendszer alapját a dimetil-szulfoxid képezi. Ennek alkalmazása az extraktív lepárló berendezéseknél általában jól ismert, de a találmány szerinti eljárásban szereplő anyagok esetében a vizsgálatok eddig erre a lehetőségre nem utaltak. A találmány szerinti eljárás kidolgozása során úgy találtuk, hogy az aromás szénhidrogénekhez képest ezzel az oldószerrel a nem aromás szénhidrogének volatilitása jelentős mértékben növelhető, vagyis az elválasztás szelektivitása javul. A dimetil-szulfoxid benzollal és más aromás szénhidrogénekkel szembeni szelektív oldószeres jellege és az a tény, hogy a nem aromás szénhidrogénekkel szemben alig van oldó hatása, jól tükröződik abban, hogy az extraktív lepárlás eredményeként két folyékony fázis jelenik meg. A két folyékony fázissal működő lepárló oszlopok kialakítását és használatát eddig általában kerülték, mivel a fázisok egymással keverednek, de a találmány kidolgozása során úgy találtuk, hogy a szükség szerint vízzel és adott esetben más kiegészítő oldószerrel kevert dimetil-szulfoxid a megfelelően megtervezett lepárló és sztrippelő rendszerben olyan nagy hatékonyságú szelektivitást mutat, hogy ezzel az egész rendszer hatékonyságában a két folyékony fázis jelenléte miatt jelentkező negatív hatásokat kiegyenlíti. Az 1. táblázatban a dimetil-szulfoxid és más extraktív lepárláshoz használt oldószeres összehasonlítását adjuk meg, ahol az oldószeres benzol oldására alkalmasak.

### 30 1. TÁBLÁZAT

#### BENZOL EXTRAKTÍV LEPÁRLÁSSAL TÖRTÉNŐ VISSZANYERÉSÉNÉL ALKALMAZOTT OLDÓSZERES ÖSSZEHA-SONLÍTÁSA

Oldószer	ALPHA CIKLOHEXÁN (C <sub>6</sub> )/BENZOL
Nincs oldószer #	1,0



	Szulfolán	2,2*
	NMP	2,0
	Morfolin	1,6
	Dimetil-szulfoxid	2,4*
5	Adiponitril	2,1*
	Dimetil-acetamid	1,9

A vizsgálatokat Othmer-típusú VLE eszközzel légköri nyomáson végeztük. A relatív volatilitás értékeket az oldószer és az oldandó anyag 1 : 1 térfogataránya mellett állapítottuk meg.

10 \*: látszólagos relatív volatilitást jelent, két folyékony fázis keletkezik.

#: a benzol és a ciklohexán egy minimális forrásban levő azeotróp elegyet képez és hagyományos desztillációval nem választható el. Ezért az oldószer hiányában észlelhető relatív volatilitás a mérések vonatkoztatási alapértékét jelenti.

15 A találmány szerinti eljárásban célszerű lehet kiegészítő oldószerek alkalmazása, amelyek a primer oldószerként szereplő dimetil-szulfoxid hatását a következő módok egyikén változtatják meg:

1) javítják a primer oldószer szelektivitását;

2) a sztrippelés során megkönnyítik az aromás összetevőknek a primer oldószertől való elválasztását és

20 3) a két desztillációs oszlop fenéktartományában lehetővé teszik a csökkentett hőmérséklet melletti működést egy adott üzemeltetési nyomás mellett.

25 Az előbb említett két utolsó hatás elérése akkor lehetséges, ha a normál állapotú kiegészítő oldószer forráspontja (nbp) a dimetil-szulfoxid normál állapotra jellemző forráspontjánál (189 °C) alacsonyabb, de nem annyira, hogy ezzel a leválasztott aromás összetevők és a kiegészítő oldószer szétválasztását megnehezítsük. Ebből a szempontból megfelelőnek bizonyultak a következő kiegészítő oldószerek, amelyek listája azonban egyáltalában nem teljes: dimetil-formamid, metoxi-benzol, etilén-glikol, különböző xilolkeverékek, morfolin, etilén-glikol-butil-éter, dimetil-acetamid, N-etil-morfolin és víz.

30 Ha az oldószeres rendszer különleges elválasztási feladatokhoz készül, célszerű lehet az optimális üzemeltetési feltételek beállítása érdekében két vagy több kiegészítő oldószert tartalmazó rendszer összeállítása.

A víz, mint kiegészítő oldószer célszerű összetevőt jelent. Megállapításaink szerint a víz kiegészítő oldószerként három lényeges funkciót, illetve hatást képes

biztosítani. Az első funkció az, hogy jól behatárolt mennyiségben bevezetve az aromás szénhidrogének százalékos visszanyerésének pontos beállítását lehet szabályozni, a visszanyert anyag tisztasága beállítható, mivel a víz jelenlétében a dimetil-szulfoxid szelektivitása ismert módon változik. A szelektivitás változása annyit jelent, hogy víz jelenlétében a dimetil-szulfoxid az aromás szénhidrogéneket hatékonyabban oldja, a nem aromás összetevőkkel szemben a nem oldószeres viselkedést erősíti, de egyúttal az összes szénhidrogénekkel szemben az oldékonyság leromlik.

A második funkciója a víznek az, hogy a sztrippelőoszlopban az oldószeres rendszer és az aromás szénhidrogének szétválasztásának hatékonyságát javítja.

Harmadik funkciójában víz biztosítja, hogy jelenléte miatt mind az extraktív lepárló oszlop, mind a sztrippelőoszlop fenéktartományában a hőmérséklet csökkenthető.

Meg kell jegyezni, hogy a víz zárt hurokban áramlik a rendszerben, az áramló víz mennyiségében veszteség lényegében nem észlelhető.

A dimetil-szulfoxid az extraktív lepárlás során néhány más olyan jellemzőt is mutat, amelyek felhasználását különösen előnyössé teszik. Ezek közé tartozik az, hogy a rendszer működtetése során kémiaileg és termikusan stabil anyagnak mutatkozik. A dimetil-szulfoxid olcsó, alacsony toxicitású, biológiailag könnyen lebontható anyag, amely a szénacélokkal szemben, mint az oszlopok strukturális anyagával szemben nem korróziós hatású és így a lepárló oszlop, illetve a sztrippelőoszlop viszonylag olcsó anyagokból hozható létre.

A 2. táblázatban a találmány szerinti eljárás legkedvezőbb megvalósítási feltételeit foglaljuk össze.

## 2. TÁBLÁZAT

JAVASOLT ÉS KÜLÖNÖSEN ELŐNYÖS MEGVALÓSÍTÁSI FELTÉTELEK

Paraméter	Javasolt tartomány	Különösen előnyös tartomány
Az extraktív lepárlás R/D értéke	0,2 – 5,0	0,8 – 2,0
Üzemeltetési hőmérséklet, °C	a bevezetett nyersanyag forráspontjától függően	
Lepárló oszlop üzemeltetési nyomása, kPa	6,9 – 140	10 – 35
Betáplált oldószer mennyisége, tömegarány	1:1 – 12:1	2:1 – 6:1
Hígított oldószer víztartalma, tömeg%	0 – 10	0,2 – 4,0
Sztrippelőoszlop R/D értéke	0,2 – 4,0	0,5 – 1,5

Permetező tisztítótoronyban a híg oldószer és a gőzök tömegaránya	0,5 – 40,0	2,0 – 5,0
Sztrippelőoszlopban a sztrippelési arány, az aromás összetevők tömeg%-os aránya	0 – 0,5	0,01 – 0,10

A 48 vezeték a vákuum forrásához 56 permetező tisztítótoronyon keresztül csatlakozik, ahol az 56 permetező tisztítótorony lényegében olyan ismert típusú berendezés, amellyel a beiktatása nélkül a környezetből jutó aromás összetevők maradék mennyiségét lehet kiválasztani.

5 Így például a 16 vezetéken a 10 extraktív lepárló oszlopba áramló Hígított oldószeres folyadék 58 vezetéken keresztül az 56 permetező tisztítótoronyba vezethető, ahol ellenáramban aromás összetevőket tartalmazó olyan gőz halmazállapotú anyaggal találkozik, amelyet az 56 permetező tisztítótorony alsó részébe a 40 tartályból a 48 vezetéken át juttatunk. Az aromás összetevőket tartalmazó gőzt ilyenkor 10 híg oldószer feloldja és az így feldúsult oldat 60 vezetéken keresztül távolítható el. Miután a 60 vezeték az 50 vezetékbe csatlakozik, így a feldúsult oldat a 12 sztrippelőoszlopba adagolható.

Az aromás összetevők keverékét tartalmazó és a találmány szerinti eljárás segítségével feltárt áram 44 vezetéken át továbbítható frakcionálásra, ilyenkor a találmány értelmében 62 frakcionáló oszlopba szállítjuk az anyagot, ahol az benzollá és 15 egyéb összetevőkké választható szét, a benzol 64 oldalsó kivezetésen át nyerhető ki, míg a benzolnál nehezebb aromás összetevőket a 62 frakcionáló oszlop fenékszónájába torkolló 66 vezetéken át lehet eltávolítani. A 62 frakcionáló oszlop fejárama 68 vezetéken keresztül 70 hőcserélőn át 72 tartályban gyűlik össze. Az itt kondenzálódott 20 anyag szénhidrogénes összetevői 74 vezetéken keresztül a 62 frakcionáló oszlopba visszajutnak, míg a vizes rész a rajzon külön nem jelölt vezetéken át az 50 vezetékbe adagolható.

A következőkben a találmány szerinti eljárást kiviteli példákon szemléltetjük, amelyek a megvalósítás lehetőségeire adnak útmutatást.

25

### 1. PÉLDA

#### *Katalitikus reformálással kapott szénhidrogénes frakció extraktív lepárlása*

A katalitikus reformálási folyamatból kapott anyagáramot előzetesen frakcionáltuk, hogy a következő összetételt állítsuk be:

Összetevő:	Résarány, tömeg%
------------	------------------

Benzol	19,9
Toluol	20,0
8 szénatomos aromás összetevők	16,4
Legalább 9 szénatomos aromás összetevők	1,0
5 szénatomos nem aromás összetevők	7,3
6 szénatomos nem aromás összetevők	19,9
7 szénatomos nem aromás összetevők	14,3
Legalább 8 szénatomos nem aromás összetevők	1,2

Az előzetes frakcionálással kapott keveréket 87 °C hőmérsékletre előmelegítettük és légköri nyomáson üzemelő extraktív lepárló oszlopba szállítottuk. Az extraktív lepárló oszlop felső részébe 61 °C hőmérsékletre melegített 2,1 tömeg% víztartalmú dimetil-szulfoxidos oldatot juttattunk. A raffinált fejterméket 1 : 1 tömegarányban az oldószeres oldattal kikeverve vezettük vissza a lepárlóoszlopba. Ezzel a művelettel az extraktív lepárló oszlopból 0,44 tömeg% benzolt, 0,02 tömeg% toluolt és maradék részében nem aromás szénhidrogénekből álló raffinált fejtermékáramot kaptunk. A fenéktermékáram ezzel szemben az oldószer jelentős részét, a vizet és az aromás összetevőket tartalmazta, benne ezen kívül 0,3 tömeg% N-heptánon kívül igen kis mennyiségben alacsony forráspontú nem aromás összetevők voltak. Ez annyit jelent, hogy a benzolos frakció egy további hagyományos lepárlási lépéssel olyan minőségben nyerhető, hogy benne nem aromás összetevők lényegében nincsenek.

## 2. PÉLDA

### *Az oldószer sztrippelőoszlopos kezelése*

Az extraktív lepárlási lépéssel nyert anyagot sztrippelőoszlop középponti tartományába vezettük. A sztrippelőoszlopot mintegy 13,5 kPa abszolút nyomáson tartottuk, tartalmát felforraltuk és gőzt az oszlop alsó részébe az aromás termékek mennyiségére számítva 0,17 : 1,0 tömegarányban vezettük be. A kigőzöltetett fejtermékáram lényegében az aromás összetevőket és a nehéz nem aromás szénhidrogéneket hordozó felső fázisra, továbbá a lényegében a dimetil-szulfoxidot és a vizet tartalmazó alsó fázissá vált szét. A felső fázis egy részét 1 : 1 tömegarányban a kapott termékkel összekeverve a sztrippelőoszlopba visszajuttattuk. Az alsó fázis 15 tömeg% dimetil-szulfoxidot és vizet tartalmazott. A fenéktermékáramból a kigőzöltetés eredményeként a szénhidrogéneket sikerült lényegében eltávolítani, abban 0,6 tömeg% víz és legfeljebb 10 p.p.m. tömegarányban 6 és 8 közötti szénatomszámú aromás összetevők mellett csak dimetil-szulfoxid volt.

## SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás aromás szénhidrogének, különösen benzol kinyerésére szénhidrogének keverékéből, amikoris aromás szénhidrogént, különösen benzolt és egyéb nem aromás szénhidrogént tartalmazó áramló keveréket dolgozunk fel, *azzal jellemezve*,  
 5 hogy az áramló keveréket extraktív lepárló oszlopban (10) ellenáramban extraktív desztillálásnál használt, lényegében dimetil-szulfoxidból álló oldószeres rendszerrel kapcsolatba hozzuk, ezzel az áramló keveréket és az extraktív desztillálásnál használt oldószeres rendszert extraktív módon lepároljuk és lényegében a nem aromás szénhidrogének keverékéből álló raffinált fejtermékáramot, valamint lényegében a  
 10 desztillálására használt oldószeres rendszerben elosztatott és/vagy feloldott aromás szénhidrogénből, különösen benzolból álló fenéktermékáramot képezünk, ahol a fenéktermékáramot sztrippelőoszlopban (12) lepároljuk és ezzel az aromás szénhidrogént, különösen benzolt, továbbá az oldószeres rendszer egy részét tartalmazó kigőzöltetett fejtermékáramot és lényegében az oldószeres rendszer összetevőiből álló  
 15 kigőzöltetett fenéktermékáramot képezünk, a kigőzöltetett fenéktermékáramot az extraktív lepárló oszlopba (10) vezetjük és az áramló keverékkel együtt extraktív lepárlásnak vetjük alá, míg a kigőzöltetett fejtermékáramot kondenzálással és fázisszeperálással az aromás szénhidrogént, különösen benzolt tartalmazó aromás termékárammá és az oldószeres rendszer összetevőit tartalmazó oldószeres árammá  
 20 választjuk szét.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az oldószeres áramot a sztrippelőoszlopba (12) vezetjük vissza.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az oldószeres áramot az extraktív lepárló oszlop (10) fenéktermékárammal együtt hővezetőn keresztül a sztrippelőoszlopba (12) vezetjük vissza.  
 25

4. Az 1. – 3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az oldószeres rendszer leválasztása után a sztrippelőoszlop (12) fejtermékáramát frakcionáljuk, és ezzel benzolt tartalmazó és a benzolnál nehezebb aromás szénhidrogéneket tartalmazó áramot képezünk.

5. Eljárás aromás szénhidrogének, különösen benzol kinyerésére szénhidrogének keverékéből, amikoris aromás szénhidrogént, különösen benzolt és egyéb nem aromás szénhidrogént tartalmazó áramló keveréket dolgozunk fel, *azzal jellemezve*,  
 30 hogy az áramló keveréket extraktív lepárló oszlopban (10) ellenáramban extraktív desztillálásnál használt, lényegében dimetil-szulfoxidból és vízből álló oldószeres

rendszerrel kapcsolatba hozzuk, ezzel az áramló keveréket és az extraktív desztillálásnál használt oldószeres rendszert extraktív módon lepároljuk és lényegében a nem aromás szénhidrogének keverékéből álló raffinált fejtermékáramot, valamint lényegében a desztillálására használt oldószeres rendszerben elosztatott és/vagy feloldott aromás szénhidrogénből, különösen benzolból álló fenéktermékáramot képezünk, ahol a fenéktermékáramot sztrippelőoszlopban (12) lepároljuk és ezzel az aromás szénhidrogént, különösen benzolt, továbbá az oldószeres rendszer egy részét tartalmazó kigőzöltetett fejtermékáramot és lényegében az oldószeres rendszer összetevőiből álló kigőzöltetett fenéktermékáramot képezünk, a kigőzöltetett fenéktermékáramot az extraktív lepárló oszlopba (10) vezetjük és az áramló keverékkel együtt extraktív lepárlásnak vetjük alá, míg a kigőzöltetett fejtermékáramot kondenzálással és fázisszeparálással az aromás szénhidrogént, különösen benzolt tartalmazó aromás termékárammá és az oldószeres rendszer összetevőit tartalmazó oldószeres árammá választjuk szét.

6. Az 5. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az oldószeres áramot a sztrippelőoszlopba (12) vezetjük vissza.

7. Az 5. vagy 6. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az oldószeres áramot az extraktív lepárló oszlop (10) fenéktermékárammal együtt hővezetőn keresztül a sztrippelőoszlopba (12) vezetjük vissza.

8. Az 5. – 7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az oldószeres rendszer leválasztása után a sztrippelőoszlop (12) fejtermékáramát frakcionáljuk, és ezzel benzolt tartalmazó és a benzolnál nehezebb aromás szénhidrogéneket tartalmazó áramot képezünk.

9. Eljárás aromás szénhidrogének, különösen benzol kinyerésére szénhidrogének keverékéből, amikoris aromás szénhidrogént, különösen benzolt és egyéb nem aromás szénhidrogént tartalmazó áramló keveréket dolgozunk fel, *azzal jellemezve*, hogy az áramló keveréket extraktív lepárló oszlopban (10) ellenáramban extraktív desztillálásnál használt, lényegében dimetil-szulfoxidból, valamint dimetil-formamid, metoxi-benzol, etilén-glikol, kevert xilolok, morfolin, etilén-glikol-butyl-éter, dimetil-acetamid, N-etil-morfolin, víz és az előzőek keveréke közül legalább egy kiegészítő összetevőből álló oldószeres rendszerrel kapcsolatba hozzuk, ezzel az áramló keveréket és az extraktív desztillálásnál használt oldószeres rendszert extraktív módon lepároljuk és lényegében a nem aromás szénhidrogének keverékéből álló raffinált fejtermékáramot, valamint lényegében a desztillálására használt oldószeres rendszerben elosztatott és/vagy feloldott aromás szénhidrogénből, különösen benzolból

5 álló fenéktermékáramot képezünk, ahol a fenéktermékáramot sztrippelőoszlopban (12) lepároljuk és ezzel az aromás szénhidrogént, különösen benzolt, továbbá az oldószeres rendszer egy részét tartalmazó kigőzölögtetett fejtermékáramot és lényegében az oldószeres rendszer összetevőiből álló kigőzölögtetett fenéktermékáramot képezünk, a kigőzölögtetett fenéktermékáramot az extraktív lepárló oszlopba (10) vezetjük és az áramló keverékkel együtt extraktív lepárlásnak vetjük alá, míg a kigőzölögtetett fejtermékáramot kondenzálással és fázisszeparálással az aromás szénhidrogént, különösen benzolt tartalmazó aromás termékárammá és az oldószeres rendszer összetevőit tartalmazó oldószeres árammá választjuk szét.

10 10. A 9. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az oldószeres áramot a sztrippelőoszlopba (12) vezetjük vissza.

11. A 9. vagy 10. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az oldószeres áramot az extraktív lepárló oszlop (10) fenéktermékárammal együtt hővezetőn keresztül a sztrippelőoszlopba (12) vezetjük vissza.

15 12. A 9. – 11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az oldószeres rendszer leválasztása után a sztrippelőoszlop (12) fejtermékáramát frakcionáljuk, és ezzel benzolt tartalmazó és a benzolnál nehezebb aromás szénhidrogéneket tartalmazó áramot képezünk.

20

*jellemező l. ábrá*

*- 1 lap rajz -  
katt.*

A bejelentő helyett  
a meghatalmazott:

DANUBIA  
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

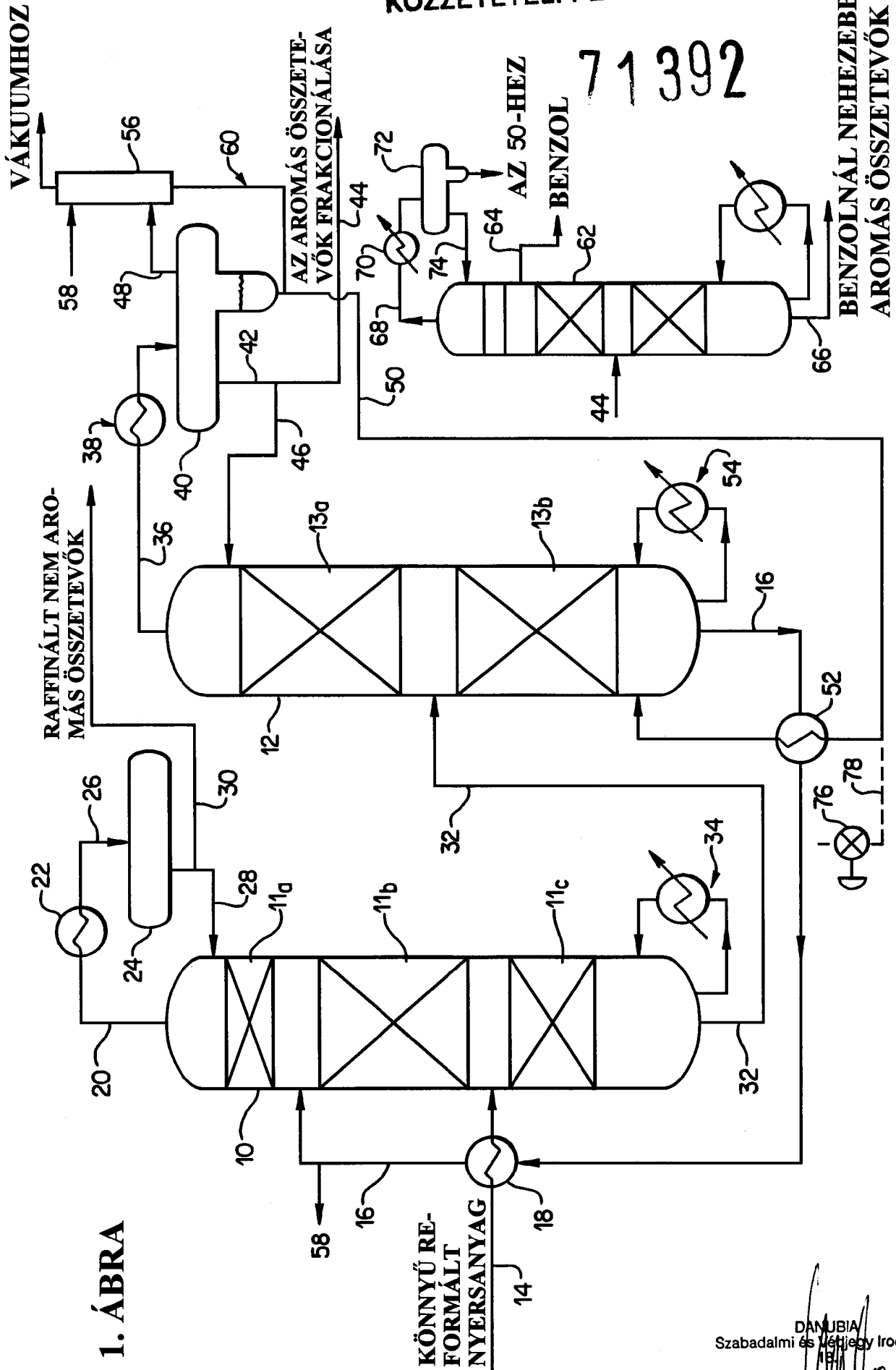


3470/94



KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY

71392



1. ÁBRA

KÖNNYŰ REFORMÁLT NYERSANYAG

Handwritten signature