

## ÖZET

### **BİR AROMATİKLER KOMPLEKSİNDE BİR TRANSALKİLASYON BESLEME AKIMI SAĞLAMAK ÜZERE AKIMLARIN AYRILMASI İÇİN İŞLEMLER VE AKIMLAR**

- 5 En az bir ksilen izomerinin üretimi için bir işlem ve sistem sağlanmıştır. İşlem bir akımın bölünür kabuklu bir fraksiyonlu distilasyon kolonunun bir yanına, bir ikinci akımın ise bölünür kabuklu bir fraksiyonlu distilasyon kolonunun diğer yanına geçirilmesini içerir. Birinci akım, ikinci akıma kıyasla, metilin C2+ alkil ikameli C<sub>9</sub> aromatik bileşiklerine daha yüksek bir oranına sahiptir. Bir yandan gelen bir dip tortusu ayrılmakta ve bir transalkilasyon
- 10 bölgesine besleme olarak geçirilmektedir.

## İSTEMLER

1. Bir veya daha fazla ksilenin üretilmesi için bir işlem olup, şunları içermektedir:

ksilenler, ve metil-fenil gruplarının birinci oranındaki C<sub>9</sub> aromatiği içeren bir birinci akımın, bir yanı bir diğer yandan ayıran bir dikey deflektör içeren, bölünür kabuklu bir fraksiyonlu distilasyon kolonunun bir yanına geçirilmesi;

ksilenler, ve metil-fenil gruplarının birinci orana kıyasla daha düşük olan bir ikinci oranındaki C<sub>9</sub> aromatiği içeren bir ikinci akımın, bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun diğer yanına geçirilmesi;

burada ikinci akımın en az bir bölümü bir reformat akımının en az bir bölümünü içerir;

bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonundan gelen, ksilenler içeren ortak bir üst akımın ayrılması;

bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun bir yanından gelen bir birinci dip tortu akımının ayrılması; ve

bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun diğer yanından gelen bir ikinci dip tortu akımının ayrılması;

işlem ayrıca, birinci dip tortu akımının, bir transalkilasyon bölgesine bir besleme olarak geçirilmesini içerir;

işlem ayrıca, ikinci dip tortu akımının en az bir bölümünün bir benzin bileşeni olarak geri kazanılmasını içerir.

2. İstem 1'e göre işlem olup, burada birinci akımın en az bir bölümü bir transalkilasyon bölgesi yıkantısının en az bir bölümünü içerir.

3. İstem 1'e göre işlem olup, burada birinci akımın en az bir bölümü bir izomerizasyon bölgesi yıkantısının en az bir bölümünü içerir.

4. İstem 3'e göre işlem olup, burada izomerizasyon bölgesi yıkantısı bölümü ikinci bir ksilen fraksiyonlu distilasyon kolonuna geçirilmekte, ve birinci akımın en az bir bölümü ikinci ksilen fraksiyonlu distilasyon kolonundan gelen bir dip akımının en az bir bölümünü içermektedir.

5. İstem 1'e göre işlem olup, burada birinci akımın metil-fenil grupları oranı 1,0 ile 4,0 arasındadır.
6. İstem 1'e göre işlem olup, burada ikinci akımın metil-fenil grupları oranı 0,5 ile 3,5 arasındadır.

## TARİFNAME

### BİR AROMATİKLER KOMPLEKSİNDE BİR TRANSALKİLASYON BESLEME AKIMI SAĞLAMAK ÜZERE AKIMLARIN AYRILMASI İÇİN İŞLEMLER VE AKIMLAR

#### 5 Açıklama

#### BULUŞLA İLGİLİ BİLİNEN HUSUSLAR

Ksilen izomerleri, çeşitli önemli endüstriyel kimyasallar için besleme stokları olarak, petrolden büyük hacimlerde üretilmektedir. Ksilen izomerlerinin en önemlisi, büyük bir temel talepten gelen yüksek bir gelişim hızından yararlanmaya devam eden, poliester için başlıca besleme stoku olan para-ksilendir. Orto-ksilen, yüksek hacimli fakat nispeten olgun piyasaları besleyen ftalik anhidrit üretmek üzere kullanılır. Meta-ksilen daha az fakat büyümekte olan hacimlerde, plastikleştiriciler, azo boyaları ve ahşap koruyucular gibi ürünlerde kullanılır. Etilbenzen genel olarak ksilen karışımlarında mevcuttur ve zaman zaman stiren üretimi için geri kazanılmakta, fakat çoğunlukla C<sub>8</sub> aromatikleri için daha az arzu edilen bir bileşen sayılmaktadır.

Aromatik hidrokarbonlar arasında, ksilenlerin genel önemi endüstriyel kimyasallar için bir besleme stoku olarak benzenin önemi ile rekabet eder. Ksilenler ve benzen, naftanın reforme edilmesi yoluyla petrolden üretilmekte, fakat talebi karşılamaya yeterli hacimde olmamasından ötürü, ksilenler ve benzenin verimini arttırmak üzere başka hidrokarbonların dönüştürülmesi gerekli olmaktadır. Benzen üretmek üzere çoğunlukla toluen dealkile edilir, ya da münferit ksilen izomerlerinin geri kazanıldığı benzen ve C<sub>8</sub> aromatikleri vermesi için seçmeli biçimde oransız hale getirilir.

Bir aromatikler kompleksi akış şeması McGraw-Hill'in 1997 tarihli Handbook of Petroleum Refining Processes, 2. Basımda Meyers tarafından açıklanmıştır. US 2013/0165715, bölünür kabuklu bir fraksiyonlu distilasyon kolonunun kullanıldığı, izomerizasyon ve transalkilasyon işleminin enerji tasarruflu bir kombinasyonunu açıklamaktadır.

Geleneksel aromatikler kompleksleri, toluenin A9 bileşenleri ile transalkilasyonu yoluyla arzu edilen ksilen izomerleri üretmek üzere, bir transalkilasyon bölgesine toluen gönderir. A9 bileşenleri reformat dip tortunun ve transalkilasyon yıkantısının her ikisinde de

mevcuttur. A9 bileşenleri bir izomerizasyon yıkantısında da bir dereceye kadar mevcut olabilir. Kaynaklarına ve özel yapılarına dayalı olarak, A9 bileşenlerinin ayrılması için halihazırda hiç çaba sarf edilmez.

## BULUŞUN ÖZETİ

5 Mevcut buluş bir veya daha fazla ksilen üretilmesi için bir işleme ilişkin olup, söz konusu işlem ksilenler, ve metil- gruplarının bir birinci oranındaki C<sub>9</sub> aromatiği içeren bir birinci akımın, bir yanı bir diğer yandan ayıran dikey bir deflektör içeren bölünür kabuklu bir fraksiyonlu distilasyon kolonunun bir yanına geçirilmesini içermektedir. İşlem bundan başka, ksilenler, ve metil-fenil gruplarının birinci orandan daha düşük bir ikinci oranındaki C<sub>9</sub> 10 aromatik bileşikleri içeren bir ikinci akımın bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun diğer yanına geçirilmesini içermekte olup, burada ikinci akımın en az bir bölümü bir reformat akımının en az bir bölümünü içermektedir. İşlem ortak bir üst akımın ksilenler içeren bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonundan ayrılmasını içerir. İşlem ayrıca, bir birinci dip tortu akımının bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun bir yanından, bir 15 ikinci dip tortu akımının ise bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun diğer yanından ayrılmasını içermektedir. İşlem birinci dip tortu akımının bir transalkilasyon bölgesine bir besleme olarak ayrıca geçirilmesini; ve ikinci akımların en az bir bölümünün bir benzin bileşeni olarak geri kazanılmasını da içerir.

## ÇİZİMLERİN KISA AÇIKLAMASI

20 Şekil 1 bir aromatikler kompleksini şematik olarak resmeder;

Şekil 2 enerji tasarruflu bir aromatikler kompleksini resmeder;

Şekil 3 mevcut buluşun çeşitli düzenlemelerine uygun olan bir aromatikler kompleksini resmeder;

Şekil 4 mevcut buluşun çeşitli düzenlemelerine uygun olan enerji tasarruflu bir 25 aromatikler kompleksini resmeder.

Benzeyen referans karakterleri çizimlerin birçok görüntüsünün başından sonuna kadar benzeyen bileşenleri gösterir. Uzmanlık sahibi ustalar Şekillerdeki öğelerin basitlik ve anlaşılabilirlik için resmedildiğini ve ölçekli çizilmelerinin şart olmadığını takdir edecektir. Örneğin, Şekillerdeki bazı öğelerinin boyutları mevcut buluşun çeşitli düzenlemelerinin 30 anlaşılmasını geliştirmeye yardımcı olmak üzere, diğer öğelere görece olarak abartılmış

olabilir. Ayrıca, ticari açıdan uygun bir düzenlemede yararlı veya gerekli olan, yaygın olmakla birlikte iyi anlaşılmış öğeler, mevcut buluşa ait bu çeşitli düzenlemelerin daha az engellenmiş bir görüntüsünü kolaylaştırmak üzere, çoğunlukla betimlenmemiştir.

## BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

- 5 Aşağıdaki açıklama kısıtlayıcı bir manada alınmamalıdır; sadece örneksel cihazların genel prensiplerini açıklama amaçlıdır. Buluşun kapsamı istemlere referans ile saptanmalıdır.

Hali hazırdaki aromatikler komplekslerinde, A9 bileşenlerinin farklı kaynakları kombine edilir ve A9 türlerinin alkil gruplarına bakılmaksızın transalkilasyon bölgesine geçirilir, ve A9 türlerinin alkil gruplarına dayalı olarak ayrılması için hiçbir çaba harcanmaz.

- 10 Transalkilasyon bölgesine besleme olarak kullanılan metil ikameli A9 türlerinin, arzu edilen A8 bileşenlerinin verimini arttırdığı tanımlanmıştır, zira Etil- ve daha yüksek alkil grupları daha az değerli benzen ve yakıt gazı oluşturmak üzere aromatik halkalardan parçalanmaktadır. Bu bakımdan, bir veya daha fazla ksilenin üretilmesi için, daha büyük miktarlarda C2+ etil ikameli aromatik bileşikler bulunan akımlardan daha yüksek miktarlarda
- 15 metil ikameli C<sub>9</sub> aromatik bileşikler bulunan akımları ayırmayı, veya bunları ayrı akımlar olarak muhafaza etmeyi içeren bir işlem sağlanmaktadır. İşlem bu akımların sermaye veya enerji gereksinimleri önemli ölçüde arttırılmaksızın ayrılabilmesi için, bölünür kabuklu bir fraksiyonlu distilasyon kolonundan yararlanır. Aromatikler kompleksi tahsis edilmiş benzin üretimi ile kombine edilirken, C2+ alkil gruplarının bulunduğu C<sub>9</sub> aromatik bileşikler daha
- 20 fazla işleme yapılmaksızın benzin havuzuna yönlendirilebilmekte, para-ksilen üretimi arttırılırken yan ürün Benzen ve yakıt gazı miktarı kısıtlanmaktadır.

- Mevcut işleme besleme akımı genellikle C<sub>6</sub>H<sub>(6-n)</sub>R<sub>n</sub> genel formülündeki alkilaromatik hidrokarbonları içermekte olup, burada n 0 ilâ 5 arasında bir tam sayıdır, her bir R ise herhangi bir kombinasyonda CH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>, ya da C<sub>4</sub>H<sub>9</sub> olabilir. Buluşa ait işleme
- 25 aromatiklerden yana zengin besleme akımı, sınırlayıcı olmaksızın, katalitik reformasyon; naftanın buhar pirolizi; hafif olefinler, ve aromatiklerden yana zengin daha ağır (çoğunlukla “pigas” diye adlandırılan, benzin alanı malzeme dahil olmak üzere) yan ürünler vermek üzere distilatlar ve veya başka hidrokarbonlar; ve benzin alanında ürünler vermek üzere distilatların katalitik veya termal parçalanmasını içeren çeşitli kaynaklardan elde edilebilir. Piroliz veya
- 30 başka parçalama işlemlerinden gelen ürünler genellikle, ürün kalitesini etkileyecek ve/veya burada kullanılan katalizörlere veya adsorbanlara hasar verecek sülfür, olefinler ve diğer bileşikler gidermek üzere, komplekse yükleme öncesinde endüstride iyi bilinen işlemlere

göre hidrojenlenecektir. Katalitik parçalamadan gelen hafif döngü yağ da benzin alanında ürünler vermek üzere, bilinen teknolojiye göre yararlı biçimde hidrojenlenebilmekte ve/veya hidrojenle parçalanabilmekte; hidrojenleme tercihen, aromatiklerden yana zengin besleme akımı vermek üzere reformasyon da içermektedir. Besleme akımı katalitik reformat olduğu takdirde, dönüştürücü tercihen üründe aromatik olmayanların düşük bir konsantrasyonunun bulunduğu yüksek aromatikler verimi elde etmek üzere yüksek yeğnlikte çalıştırılır.

Şekil 1 en az bir ksilen izomerinin üretimine yönelik olan bilinen tekniğin örneksel bir aromatikler işleme kompleksine ait basitleştirilmiş bir akış diyagramıdır. Kompleks örneğin bir reformasyon bölgesinde (6) katalitik reformasyondan elde edilmiş olan, aromatiklerden yana zengin bir beslemeyi işleyebilir. Reformasyon bölgesi genellikle, kanal (2) yoluyla bir beslemeyi içine alan bir reformasyon ünitesi (4) içerir. Reformasyon ünitesi tipik olarak bir reformasyon katalizörü içerir. Genellikle bu gibi bir akım ayrıca, olefinik bileşikler ve hafif uçları, örneğin bütanları ve daha hafif hidrokarbonları ve tercihen pentanları gidermek üzere işlenecektir; ancak bu gibi giderme bu buluşun geniş cihetlerinin uygulanmasında elzem değildir ve gösterilmemiştir. Aromatikler içeren besleme akımı benzen, toluen ve  $C_8$  aromatikleri içermekte, ve tipik olarak, daha yüksek aromatikler ve naftenler içeren alifatik hidrokarbonları içermektedir.

Besleme akımı bölücüyü (14) reforme etmek üzere kanal (10) yoluyla bir ısı eşanjöründen (12) geçirilir, ve  $C_8$  ve daha ağır aromatikler içeren, kanal (16) içinde bir dip tortu çıkışı (15) yoluyla bir dip tortu akımı olarak geri çekilmiş bir akımı üstte geri kazanılmış toluen ve daha hafif karbonlardan kanal (18) yoluyla ayırmak üzere distile edilir. Toluene ve daha hafif karbonlar, kanal (21) içindeki büyük ölçüde alifatik rafinatı kanal (22) içindeki bir benzen-toluene aromatikleri akımından ayıran bir ekstraktif distilasyon işlemi ünitesine (20) gönderilir. Kanal (22) içindeki aromatikler akımı, kanal (45) içindeki sıyrılmış transalkilasyon ürünü ve kanal (57) içindeki para-ksilen bitirme kolonundan gelen üst ürün ile birlikte, benzen kolonundaki (23) kanal (24) içindeki bir benzen akımına, ve bir toluen kolonuna (26) gönderilen kanal (25) içindeki bir toluen ve daha ağır aromatikler akımına ayrılır. Toluene bu kolondan üstte kanal (27) içinde geri kazanılır ve aşağıda gösterildiği ve ele alındığı üzere kısmen veya tümüyle bir transalkilasyon ünitesine (40) gönderilebilir.

Toluene kolonundan (26) gelen bir dip tortu akımı, kanal (16) içindeki reformat bölücünden gelen dip tortu ile birlikte, kil ile işleyici (17) yoluyla işleme tabi tutulmasından sonra kanal (28) yoluyla geçirilir, ve kanal (65) içindeki  $C_8$  aromatiklerini fraksiyonlayıcıya

(30) geri döndürür. Fraksiyonlayıcı (30) konsantre edilmiş  $C_8$  aromatiklerini  $C_9$ ,  $C_{10}$  içeren yüksek kaynama noktalı bir akımdan kanal (31) içinde üst ürün olarak, daha ağır aromatikleri ise kanal (32) içinde bir dip tortu olarak ayırır. Bu dip tortu akımı kanal (32) içinde ağırlar kolonuna (70) geçirilir. Ağır aromatikler kolonu kanal (71) içinde,  $C_9$  içeren bir üst akımı, ve

5 kanal (72) yoluyla bir dip tortu akımı olarak geri çekilmekte olan, daha yüksek kaynama noktalı bileşiklerin bulunduğu  $C_{10}$  aromatiklerinin en azından bir kısmını, öncelikli olarak  $C_{11}$  ve daha yüksek alkilaromatikleri sağlar.

Ağırlar kolonundaki gelen  $C_9$  aromatikleri kanal (71) içinde, kanal (27) içinde bulunan toluen içerir üst ürün ile, teknikte bilindiği üzere bir transalkilasyon katalizörü içeren

10 bir transalkilasyon reaktörüne (40) besleme olarak, odak olarak ksilenleri bulunan  $C_{11}$  aromatikleri vasıtasıyla benzen içeren bir transalkilasyon ürünü üretmek üzere kombine edilir. Kanal (41) içindeki transalkilasyon ürünü, kanal (43) içindeki gazların, ve hafif aromatiklerin geri kazanılması ve benzenin arıtılması için ekstraktif distilasyona (20) kanal (44) yoluyla geri döndürülmüş olan  $C_6$  ve daha hafif hidrokarbonların giderilmesi için sıyırıcı (42) içinde

15 sıyırılır. Sıyırıcıdan gelen dip tortu, benzen ürününün ve döndürülmemiş toluenin geri kazanılması için, kanal (45) içinde benzen kolonuna (23) gönderilir.

Fraksiyonlayıcı (30) tarafından üstte sağlanmış olan  $C_8$  aromatikleri para-ksilen, meta-ksilen, orto-ksilen ve etilbenzen içerir ve kanal (31) yoluyla para-ksilen ayırma işlemine (50) geçer. Ayırma işlemi, tercihen bir ayrıştırıcı kullanan adsorpsiyon yoluyla, para-ksileni kanal

20 (54) içinde geri döndürülmüş ayrıştırıcıdan kanal (53) yoluyla ayıran bir para-ksilen ve ayrıştırıcı karışımını kanal (51) yoluyla ekstraksiyon kolonuna (52) üretmek üzere çalışmakta; para-ksilen bitirme kolonunda (55) arıtmakta, kanal (56) yoluyla bir para-ksilen ürünü ve kanal (57) yoluyla benzen kolonuna (23) geri döndürülen hafif malzeme vermektedir. Ayırma işleminden (50) gelen,  $C_8$  aromatikleri rafinatı ve ayrıştırıcının denge dışı bir karışımı kanal

25 (58) yoluyla rafinat kolonuna (59) gönderilmekte, rafinat kolonu bir rafinatı izomerizasyon için, kanal (61) içinde geri döndürülmüş ayrıştırıcıdan kanal (60) içinde ayırmaktadır.

Ksilen izomerleri ile etilbenzenin denge dışı bir karışımını içeren rafinat, kanal (60) yoluyla izomerizasyon reaktörüne (62) gönderilir. Rafinat,  $C_8$  aromatik izomerlerinin denge konsantrasyonlarına yaklaşan bir ürün sağlamak üzere bir izomerizasyon katalizörü içeren

30 reaktörde (62) izomerize edilir. Ürün izomerize edilmiş  $C_8$  aromatiklerinden  $C_9$  ve daha ağır malzemeleri ayırmak üzere ksilen kolonuna (30) kanal (65) yoluyla geçmekte olan dip tortusu bulunan  $C_7$  ve daha hafif hidrokarbonları gideren deheptanizöre (64), kanal (63) yoluyla

geçirilir. Deheptanizörden (64) gelen üst sıvı, kanal (67) içindeki hafif üst malzemeleri kanal (68) yoluyla ekstraktif distilasyon ünitesine (20), benzen ve toluen değerlerinin geri kazanılması için gönderilen C<sub>6</sub> ve C<sub>7</sub> malzemelerinden gideren sıyrıcıya (66) gönderilir.

Uzman uygulayıcının takdir edeceği gibi, bilinen teknik içerisinde bu şemanın birçok olası varyasyonu bulunmaktadır. Örneğin, tüm C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub> reformatı ya da yalnızca benzen içerir bölümü ekstraksiyona tabi tutulabilir. Para-ksilen bir C<sub>8</sub> aromatik karışımından adsorpsiyon yerine kristalizasyon yoluyla geri kazanılabilir. Meta-ksilen olduğu kadar para-ksilen de bir C<sub>8</sub> aromatik karışımından adsorpsiyon yoluyla geri kazanılabilmekte, orto-ksilen ise fraksiyonlu distilasyon yoluyla geri kazanılabilmektedir. Alternatif olarak, C<sub>9</sub>-ve daha ağır aromatikler akımı, bir polar çözücünün bulunduğu çözücü ekstraksiyonu veya çözücü distilasyonu kullanılarak, ya da yüksek ölçüde yoğunlaşmış aromatikleri transalkilasyona C<sub>9</sub>+ geri dönüşümünden bir artık akım olarak ayırmak üzere buhar veya başka ortam ile sıyrılarak işlenir. Bazı durumlarda, ağır aromatik akımın tümü direkt olarak transalkilasyon ünitesi içinde işlenebilir. Mevcut buluş bunlarda ve cihazları US 6,740,788'de açıklanmış olan bir aromatikler işleme şemasının başka varyantlarında yararlıdır.

Şekil 2'ye ilişkin olarak, enerji verimliliğini geliştirmek üzere modifikasyonları bulunan bir diğer örneksel aromatikler kompleksi resmedilmiştir. Enerji tasarruflu aromatikler kompleksi US Patent Yayını No. 2012/0048720'de açıklanmış bulunmaktadır.

Referans kolaylığı açısından, Şekil 1 ve 2'dekilere paralel bir numaralandırma sistemi sağlanmıştır ve benzer öğeler burada detaylı biçimde açıklanmayacaktır. Bu komplekste işlem akışı ve donanımın birçok varyasyonunun mümkün olduğu, ve burada üzerinde düşünüldüğü dikkate alınmalıdır. Enerji tasarruflu aromatikler kompleksi birinci ve ikinci ksilen kolonları (130 ve 133) içerir. Bu örnekte birinci ksilen kolonu (130) düşük basınçlı bir kolon iken ikinci ksilen kolonu yüksek basınçlı bir kolondur. Reformasyon bölgesinde (106), besleme akımı kanal (102) yoluyla reformasyon ünitesine (104) geçirilmekte olup, reformasyon ünitesi teknikte bilindiği ve yukarıda Şekil 1'e ilişkin olarak açıklandığı üzere bir reformasyon katalizörü içermektedir. Reformat kanal (110) yoluyla, besleme akımının sıcaklığını yükselten ısı eşanjörleri (112 ve 113) içerisinde reformasyon bölücüsüne (114) geçirilir. Isı alışverişi kanalları (212 ve 213) yoluyla ağır para-ksilen ürününden ve geri kazanılmış para-ksilen ayırma işleminde geri kazanılmış ayırıcıdan bu bölümde daha sonra ele alınacağı üzere beslenebilir.

Şekil 1'de olduğu gibi, C<sub>8</sub> ve daha ağır aromatikler kanal (116) içinde dip tortu çıkışı

yoluyla dip tortu akımı olarak geri çekilirken, kanal (118) yoluyla üstte geri kazanılmış toluen ve daha hafif hidrokarbonlar, kanal (122) içinde bir benzen-toluen aromatikler akımından büyük ölçüde alifatik bir rafinatı kanal (121) içinde ayıran ekstraktif distilasyon işlemi ünitesine (120) gönderilir. Kanal (122) içinde, aromatikler akımı kanal (144) içinde sıyırılmış transalkilasyon ürünü ve kanal (157) içinde üstten para-ksilen bitirme kolonu ile birlikte, fraksiyonlayıcı (123) içinde, bir benzen akımına kanal (124) içinde, ve bir toluen kolonuna (126) gönderilen bir toluen ve daha ağır aromatikler akımına kanal (125) içinde olmak üzere ayrılır. Toluen bu kolonda kanal (127) içinde üstten geri kazanılır ve aşağıda gösterildiği ve ele alındığı üzere kısmen veya tümüyle bir transalkilasyon ünitesine (140) gönderilebilir.

Toluen kolonundan (126) gelen bir dip tortu akımı, kanal (116) içindeki reformat sıyırıcıdan gelen dip tortu ile birlikte, kil ile işleyici (117) yoluyla işleme tabi tutulmasından sonra kanal (128) yoluyla geçirilir, ve kanal (138) içindeki C<sub>8</sub> aromatiklerini düşük basınçlı ksilen kolonuna (130) geri kazandırır. C<sub>9</sub> ve daha ağır aromatiklerin önemli içeriklerinin bulunduğu, kompleks dışındaki kaynaklardan temin edilmiş akımlar içeren başka C<sub>8</sub> aromatikler akımları da bu kolonda işlenebilir; deheptanizör tortusunun bu akımdaki (165) bir bölümü de toplam enerji dengelerine dayalı olarak dahil edilebilir. Düşük basınçlı ksilen kolonu, konsantre edilmiş C<sub>8</sub> aromatiklerini kanal (131) içinde üst ürün olarak, C<sub>9</sub>, C<sub>10</sub> ve daha ağır aromatikleri kanal (132) içinde bir tortu akımı olarak içeren yüksek kaynama noktalı bir akımdan ayırır.

Eşzamanlı olarak, izomerize edilmiş bir C<sub>8</sub> aromatikler akımı kanal (165) yoluyla, yüksek basınçlı bir ikinci ksilen kolonuna (133) geçirilir. Bunun özelliği, ayrışma maruz olan ağır malzemelerin, kolona (130) beslemeye kıyasla daha düşük bir konsantrasyonunu içeren bir düşük kaynama noktalı besleme akımı olması, ve dolayısıyla kolon basıncının enerji tasarrufu gerçekleştirmek üzere arttırılabilmesidir. Benzer biçimde C<sub>9</sub> ve daha ağır aromatiklerin düşük içeriklerinin bulunduğu akımlar içeren başka C<sub>8</sub> aromatikleri içeren akımlar da, kompleks dışındaki kaynaklardan temin edilmiş akımlar dahil olmak üzere, bu kolona besleme akımında içerebilir. İkinci ksilen kolonu bir ikinci C<sub>8</sub> aromatikler akımını üst ürün olarak kanal (134) içinde, kanal (139) içindeki bir ikinci C<sub>9</sub> ve daha ağır akımdan ayırır. Kanal (134) içindeki yüksek basınçlı ksilen kolonundan gelen üst buharın en az bir bölümü tercihen, ısı değiştirgeci ( 135) içindeki düşük basınçlı ksilen kolonunu (130) yeniden kaynatma için kullanmakta, kanal (136) içinde ksilen ayırma işlemine (150) yoğunlaştırılmış bir sıvı olarak ve kolona (133) geriakım (gösterilmemiştir) olarak bırakmaktadır. İlaveten, kanal (134) içindeki üst ürün tercihen ekstrakt kolonunun (152) ısı değiştirgecine enerji

sağlamak, ve daha sonra açıklanacak olan ya da uzman uygulayıcı için aşikar olacak başka görevler sağlamak üzere kullanılmaktadır.

Isı değiştirgecine (137) geçmekte olan  $C_9+$  dip tortu akımı, kanal (270) içindeki ısı değiştirgecinden önceki akım ile kanal (259) içindeki ısı değiştirgecinden gelen ısıtılmış akımdan biri veya her ikisi yoluyla, ağır aromatikler kolonu (170) ile rafinat kolonunun (159) sırasıyla birinin veya her ikisinin yeniden kaynatılması için enerji sağlayabilir; dip tortu akımı ısı alışverişinin sonrasında ağır aromatikler kolonuna (170) gönderilecektir. Benzer başka ısı alışverişi görevleri uzman uygulayıcı için aşikar olacaktır. Kanal (138) içindeki ağ dip tortu akımı genellikle klon (130) içerisinden geçirilir, veya ağırlar kolonuna (170) giden kanal (132) içindeki akım ile direkt olarak kombine edilmiş şekilde kanal (139) içinde olabilir. Ağırlar kolonu kanal (171) içinde, daha yüksek kaynama noktalı bileşiklerin bulunduğu  $C_g$  ve en az bazı  $C_{10}$  aromatikleri, öncelikli olarak  $C_{11}$  ve daha yüksek alkilaromatikler içeren, kanal (172) yoluyla bir dip tortu akımı olarak geri çekilmekte olan bir akımı üstte sağlar. Bu kolon yukarıda ele alındığı üzere, kanal (270) içinde ksilen kolonu dip tortusu tarafından yeniden kaynatılabilir. Kolonlardan (130 ve 170) gelen üst buhar ayrıca, gösterildiği gibi sırasıyla kanallar (230 ve 271) yoluyla buhar üretebilecek olup, yoğunlaştırılmış sıvılar her bir kolona geriakım olarak, ya da sırasıyla akımlar (131 veya 171) içinde ağ üst ürünü olarak görev yapar.

Kanal (171) içindeki ağırlar kolonundan gelen  $C_9+$  aromatikleri, ksilenler içeren bir transalkilasyon ürünü üretmek üzere transalkilasyon reaktörüne (140) besleme olarak, kanal (127) içindeki toluen içerir üst ürün ile kombine edilir. Kanal (141) içindeki transalkilasyon ürünü, kanal (143) içindeki gazların, ve izomerat sıyrıcısındaki (166) stabilizasyonu takiben hafif aromatiklerin geri kazanımı için ekstraktif distilasyona (120) kanal (144) yoluyla geri döndürülmüş olan  $C_7$  ve daha hafif sıvıların giderilmesi için sıyrıcıda (142) sıyrılır. Sıyrıcıdan gelen dip tortular kanal (145) içinde, benzen ürününün ve dönüştürülmemiş toluenin geri kazanılması için benzen kolonuna (123) gönderilir.

Ksilen kolonları (130 ve 133) tarafından sağlanan, para-ksilen, meta-ksilen, orto-ksilen ve etilbenzen içeren birinci ve ikinci  $C_8$  aromatikler akımları, kanal (131 ve 136) yoluyla ksilen-izomer ayırma işlemine (150) geçirilir. Buradaki açıklama para-ksilen dışındaki bir veya daha fazla ksilen izomerinin geri kazanımına uygulanabilir nitelikte olabilir; ancak açıklama anlaşılabilirliğin kolaylığı açısından para-ksilen için sunulmuştur. Ayırma işlemi, para-ksilen ile ayrıştırıcının bir birinci karışımını kanal (151) yoluyla ekstrakt kolonuna (152)

sağlamak üzere, para-ksileni kanal (154) içindeki geri döndürülmüş ayrıştırıcıdan kanal (153) yoluyla ayıran hareketli yatak adsorpsiyon işlemi yoluyla çalışır. Ekstrakt kolonu (152), kolondan gelen üst ürünün bitirme kolonunu (155) kanal (256) yoluyla veya deheptanizörü (164) kanal (265) yoluyla yeniden kaynatmak üzere yeterli sıcaklıkta olacağı şekilde, tercihen 5 yükseltilmiş bir basınçta, en az 300 kPa ve daha tercihen 500 kPa veya daha yüksek bir basınçta çalıştırılır. Yeniden kaynatma görevi için kanallar (256 ve 265) yoluyla beslenen ısı, bu akımlarda bulunan, ya kolona (152) (gösterilmemiştir) geri akımı yapılan ya da bitirme kolonuna (155) kanal (153) içinde bir ağ akımı olarak gönderilen, veya bunların her ikisinin de gerçekleştirildiği ekstraktın yoğunlaşması sonucunu verir. Para-ksilen bitirme kolonu (155) 10 içinde artırılarak, kanal (156) yoluyla bir para-ksilen ürünü, ve benzen kolonuna (123) kanal (157) yoluyla göre döndürülen hafif malzeme verir.

C<sub>8</sub> aromatiklerinin denge dışı bir harmanı ve ayırma işleminden (150) gelen ayrıştırıcı olarak bir ikinci rafinat karışımı, bir rafinatı kanal (161) içinde geri döndürülmüş ayrıştırıcıdan kanal (160) içindeki izomerazisyona ayıran kanal (158) yoluyla rafinat kolonuna 15 (159) gönderilir. Rafinat kolonu, kanal (260) yoluyla buhar üretmek veya kompleksin başka alanlarında ısı alışverişi yapmak üzere daha yüksek bir basınçta çalıştırılabilir; bu gibi ısı alışverişinden yoğunlaştırılmış sıvılar ya rafinat kolonuna geriakım olarak, ya da kanal (160) içinde ağ üst ürünü olarak görev görebilir. Kanallar (154 ve 161) içindeki geri kazanılmış ayrıştırıcı ve ağ bitirme kolonu dip tortuları, sırasıyla kanallar (213 ve 212) yoluyla, kanal 20 (110) içindeki giren besleme akımını ısıtabilir. Enerji tasarruflu bir aromatikler kompleksinde, birinci fraksiyonlu distilasyon kolonu bir birinci C<sub>8</sub> aromatikler akımını bir birinci C<sub>9</sub> ve daha ağır aromatikler akımından ayırmak üzere düşük bir basınçta, ikinci fraksiyonlu distilasyon kolonu ise bir ikinci C<sub>8</sub> aromatikler akımını bir ikinci C<sub>9</sub> ve daha ağır aromatikler akımından ayırmak üzere yükseltilmiş bir basınçta çalıştırılabilir. Bu bakımdan, ikinci kolondan gelen bir 25 üst akım birinci kolonun bir ısı değiştirgecine ısı sağlamak üzere deveren ettirilebilir. Düşük basınç tipik olarak 100 ile 800 kPa arasındadır, yükseltilmiş basınç ise birinci kolondan ikinciye ısı aktarımını mümkün kılmak üzere seçilmiştir, ve tipik olarak, düşük basıncın en az 400 kPa üzerindedir.

İkinci kolona giden akım ağırlıkça % 10'dan az C<sub>g</sub>+ aromatikler, daha çoğunlukla 30 ağırlıkça % 5'den az C<sub>g</sub>+ aromatikler, ve sıklıkla ağırlıkça % 2'den az C<sub>9</sub>+ aromatikler içerebilir. Kompleks ikinci fraksiyonlu distilasyon kolonunun üst ürünün ilişkili bir işleme kompleksinde yararlı buhar üretmek üzere ısı sağlamasını mümkün kılacak bir basınçta çalıştırılmasına da imkan verebilir. Ayrıca, C<sub>8</sub> aromatikleri fraksiyonlayıcı üst ürünler ile ısı

değiştirgeçlerinin arasında yukarıdaki açıklamanın benzeri bir tarzda ilave ısı alışverişi içermekte olan üç veya daha fazla kolon içerebilir.

Şimdi Şekil 3'e gelince, bir cihete göre bir aromatikler kompleksi ve işlemi resmedilecek ve açıklanacaktır. Şekil 3'de gösterildiği üzere, bu cihete göre ksilen fraksiyonlu distilasyon kolonu bölünür kabuklu bir fraksiyonlu distilasyon kolonu (330) içerir. Kolonun alt kısmından uzanarak fraksiyonlu distilasyon kolonunun tabla kısmını iki yana bölen bir deflektör (333) içermektedir. Deflektör bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun tam yüksekliğinden az bir yüksekliğe uzanır, böylelikle reflektörün yukarısından ortak bir üst ürün toplanabilir. Bir birinci akım bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonuna (330) deflektörün (333) bir birinci yanı (305) üzerinde girer. Bir ikinci akım kolona (330) deflektörün (333) bir ikinci yanı (310) üzerinde girer. Bir yaklaşımda, birinci akım ikinci akıma kıyasla metilin C<sub>2</sub>+ alkil ikameli C<sub>9</sub> ve C<sub>10</sub> aromatik bileşiklerine daha yüksek bir mol oranına ve dolayısıyla daha yüksek bir metil-fenil oranına sahiptir. Bir yaklaşımda, birinci akım 2, ile 3,0 arasında, bir diğer örnekte 1,5 ile 3,5 arasında, ve bir diğer örnekte 1,0 ile 4,0 arasında bir metil-fenil grupları oranına sahiptir. Öte yandan, bir örnekte ikinci akım 1,5 ile 2,5 arasında, bir diğer örnekte 1,0 ile 3,0 arasında, ve bir diğer örnekte 0,5 ile 3,5 arasında bir metil-fenil grupları oranına sahiptir.

Şekil 3'de resmedilmiş olan örnekte, birinci akım bir transalkilasyon bölgesi yıkantısının bir bölümünü içerir. Transalkilasyon bölgesi yıkantısı bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (330) giriş öncesindeki fraksiyonlu distilasyon yoluyla olduğu gibi işlenebilir ve ayrılabilir. Bir yaklaşımda, birinci akım toluen kolonundan (26) gelen bir dip tortu akımının, bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun birinci yanında (305) hat (28) yoluyla girişe geçirilen en az bir bölümünü içerir. İkinci akım, reformat bölücünden (14) hat (16) yoluyla geçirilen dip tortu akımı gibi bir reformat dip tortu bölümü içerebilir. Reformat dip tortu akımı, bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (330) ikinci yanına (310) giriş öncesinde kil ile işleyici (17) yoluyla olduğu gibi işlenebilir. Toluen kolonu dip tortu akımının reformat dip tortu akımına kıyasla metilin C<sub>2</sub>+ alkil ikameli C<sub>9</sub> aromatik bileşiklerine daha yüksek bir oranının olduğu tanımlanmıştır. Deflektörün (333) üzerine sıvı dökülmesinin ve karışmasının kısıtlanması için, deflektör (333) her iki besleme girişinin (315 ve 320), ve bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (330) normal bir operasyon sıvısı düzeyinin üzerinde uzanır.

Karıştırılmış ksilenler içeren bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonundan

(330) gelen ortak üst ürün, para-ksileni diğer ksilen izomerlerinden ve etilbenzenden yukarıda Şekil 1'e ilişkin olarak açıklandığı üzere ayırmak için, kanal (31) yoluyla para-ksilen izomer ayırma bölgesine gönderilir.

Deflektör (333) bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (330) alt kısmından kolonun normal operasyon sıvısı düzeyinin üzerinde bir yüksekliğe uzandığından, 5 birinci yandan (305) (transalkilasyon yıkantısı) ve ikinci yandan (310) (reformat) gelen sıvı dip tortuları ayrılmış kalır. Bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (330) transalkilasyon yıkantısı tarafından (305) gelen dip tortuları, kanal (71) yoluyla transalkilasyon bölgesine (340) transalkilasyon reaktörüne (40) geçirilen bir birinci ksilen 10 kolonu dip tortusu akımı olarak, çıkıştan (338) geri çekilir. Şekil 3'de resmedildiği üzere, transalkilasyon tarafı dip tortusu akımı transalkilasyon reaktörünün (40) girişine (341) gönderilir. Transalkilasyon yıkantısı tarafı dip tortusu akımı transalkilasyon bölgesine (340) geçirilmeden önce daha fazla işlenebilir. Örneğin, Şekil 3'de resmedildiği gibi, transalkilasyon tarafı dip tortusu akımı kanal (331) içerisinden ağır aromatik hidrokarbon 15 fraksiyonlu distilasyon kolonuna (70) geçirilebilir. Bu bakımdan, C<sub>9</sub> ve C<sub>10</sub> aromatik bileşikler fraksiyonlu distilasyon kolonundan (70) bir üst akım olarak giderilebilir ve transalkilasyon reaktörüne (40) geçirilebilir. C<sub>11</sub>+ aromatik bileşikler içeren daha ağır bileşikler kanal (72) yoluyla bir dip tortusu akımı olarak geri çekilebilir. Ağır aromatik fraksiyonlu distilasyon kolonu dip tortusu akımı bir başka konuma, örneğin aromatikler 20 kompleksinin bir rafineri ile entegre olduğu bir benzin havuzu ile harmanlanmaya gönderilebilir. Transalkilasyon yıkantısı tarafı dip tortusu akımının bir diğer bölümü, kanal (335) yoluyla ısı değiştirgecine (336) geçirilebilir, ve bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (330) birinci yanına (305) geri geçirilebilir.

Bir cihette, bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (330) reformat 25 yanından (310) gelen bir dip tortusu akımı reformat tarafı dip tortusu çıkışı (339) içerisinden geri çekilmekte ve transalkilasyon bölgesinin (340) dışında bir varış yerine geçirilmektedir. Şekil 3'de resmedilmiş olan, aromatikler kompleksinin daha büyük bir rafineri ile entegre edilmiş olduğu bir yaklaşımda, reformat tarafı dip tortusu akımı rafinerinin veya petrokimyasal tesisinin bir benzin havuzuna veya başka hidrokarbon akımına hat (332) 30 yoluyla geçirilebilir. Dip tortusu akımı öncelikli olarak C<sub>9</sub>+ aromatik bileşikler içereceğinden, benzin havuzu içine harmanlanmak için özellikle uygundur. Şekil 3'de resmedildiği gibi, reformat tarafı dip tortusu akımının bir diğer bölümü kanal (337) yoluyla ısı değiştirgecine (334) geçirilebilir, ve bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (330)

reformat tarafına (310) geri geçirilebilir.

Şekil 3’de resmedildiği gibi, izomerize edilmiş ksilenler içeren bir A8+ akımı izomerizasyon reaktöründe (62) işlenir ve deheptanizörde (64) ayrılır. İzomerizasyon bölgesinden (362) gelen deheptanizör dip tortusu akımındaki C<sub>9</sub> aromatiklerinin tipik olarak, transalkilasyon bölgesi yıkantısının benzeri biçimde, reformat dip tortusu akımına kıyasla, metilin C2+ alkil ikameli C<sub>9</sub> aromatik bileşiklerine daha yüksek bir oranının bulunduğu tanımlanmıştır. Bir cihette, birinci akımın en az bir bölümü deheptanizör dip tortusu akımının en az bir bölümünü içerebilir. Bu bakımdan, deheptanizör dip tortusu akımı çıkış (364) içerisinden geri çekilebilir ve bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun birinci (transalkilasyon) yanına (305) kanal (65) yoluyla geçirilebilir. Akım, bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun birinci yanına (305) daha önce açıklanmış olan transalkilasyon bölgesi yıkantı akımına ilave veya alternatif olarak uygulanabilir. Her iki akımın da ksilen fraksiyonlu distilasyon kolonunun (330) birinci yanına (305) geçirildiği durumda, bunlar birinci yana (305) ayrı girişler yoluyla geçirilebilir, ya da Şekil 3’de resmedildiği gibi kombine edilip ortak bir giriş (315) yoluyla birlikte uygulanabilir. İzomerizasyon bölgesi dip tortu akımının bölünür fraksiyonlu distilasyon kolonu (330) içine nasıl uygulandığına bakılmaksızın, daha önce açıklandığı gibi sıvı dökülmesini ve karışmasını kısıtlamak üzere, girişin deflektörün (333) tepesinin altında konumlandırılması gerektiği dikkate alınmalıdır.

Şimdi Şekil 4’e gelindiğinde, bir cihete uygun olan bir bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunu bünyesinde bulunduran, enerji tasarruflu bir aromatikler kompleksi ve işlemi resmedilmiş bulunmaktadır. Şekil 4’de gösterildiği üzere, bu cihete göre, birinci ksilen fraksiyonlu distilasyon kolonu bölünür kabuklu bir fraksiyon distilasyon kolonu (430) içerir. Bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonu, alt kısmından uzanarak kendisinin tabla kısmını iki yana bölen bir deflektör (433) içermektedir. Deflektör, kendisinin yukarisından ortak bir üst ürünün toplanabilmesi için, bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun tam yüksekliğinden daha az bir yüksekliğe uzanır. Bir birinci akım bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonuna (430) deflektörün (433) bir birinci yanında (405) girer. Bir ikinci akım kolona (430) deflektörün (433) bir ikinci yanında (410) girer. Bir yaklaşımda, birinci akım ikinci akıma kıyasla, metilin C2+ alkil ikameli C<sub>9</sub> aromatik bileşiklerine daha yüksek bir oranına, ve dolayısıyla daha yüksek bir metil-fenil oranına sahiptir. Bir yaklaşımda, birinci akım metil-fenil gruplarının 2,0 ile 3,0 arasındaki, bir diğer örnekte 1,5 ile 3,5 arasındaki, ve bir diğer örnekte 1,0 ile 4,0 arasındaki bir oranına sahiptir. Öte yandan, bir

örnek olarak, ikinci akım metil-fenil gruplarının 1,5 ile 2,5 arasındaki, bir diğer örnekte 1,0 ile 3,0 arasındaki, ve bir diğer örnekte 0,5 ile 3,5 arasındaki bir oranına sahiptir.

Şekil 4’de resmedilen örnekte, birinci akım bir transalkilasyon bölgesi yıkantısının bir bölümünü içermektedir. Transalkilasyon bölgesi yıkantısı, bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonuna (430) giriş öncesinde fraksiyonlu distilasyon yoluyla olacak şekilde işleme tabi tutulabilir ve ayrılabilir. Bir yaklaşımda, birinci akım, bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (430) birinci yanında (405) hat (128) yoluyla girişe (415) geçirilen toluen kolonundan (126) gelen bir dip tortu akımının en az bir bölümünü içerir. İkinci akım, hat (116) yoluyla geçirilmiş olarak reformat bölücünden (114) gelen dip tortu akımı gibi bir reformat dip tortu bölümü içerebilir. Reformat dip tortu akımı, bölünür fraksiyonlu distilasyon kolonunun (430) ikinci yanına (410) girmesi öncesinde işleyici (117) yoluyla olduğu gibi işleme tabi tutulabilir. Toluene kolonu dip tortu akımının reformat bölücü dip tortu akımına kıyasla, metilin C<sub>2</sub>+ alkil ikameli C<sub>9</sub> aromatik bileşiklerine daha yüksek bir oranına sahip olduğu tanımlanmıştır. Deflektör (433) kendisi üzerinden sıvı dökülmesini ve karışmasını kısıtlamak üzere, her iki besleme girişi (415 ve 420) düzeyinin ve bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (430) normal bir operasyon sıvısı düzeyinin yukarısında uzanır.

Bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonundan (430) gelen, karıştırılmış ksilenler içeren ortak üst ürün, kanal (131) yoluyla, yukarıda Şekil 2’ye ilişkin olarak açıklandığı gibi para-ksileni diğer ksilen izomerlerinden ve etilbenzenden ayırmak üzere para-ksilen izomeri ayırma ünitesine (150) gönderilir.

Deflektör (433) bölünür fraksiyonlu distilasyon kolonunun (430) alt kısmından kolonun normal operasyon sıvısı düzeyinin yukarısındaki bir yüksekliğe uzandığından, birinci yandan (405) (veya transalkilasyon yıkantısından) ve ikinci yandan (410) (veya reformattan) gelen dip tortuları ayrılmış olarak kalır. Bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (430) transalkilasyon yıkantısı yanından (405) gelen dip tortuları bir transalkilasyon yıkantı tarafı dip tortusu akımı olarak çıkış (439) içerisinden geri çekilir ve bunların en az bir bölümü giriş (441) yoluyla transalkilasyon reaktörüne (140) geçirilir. Transalkilasyon tarafı dip tortusu transalkilasyon bölgesine (440) geçirilmesi öncesinde daha fazla işlenebilir ya da ayrılabilir. Örneğin, Şekil 4’de resmedildiği gibi, transalkilasyon dip tortusu akımı giriş (471) yoluyla ağır aromatik hidrokarbon fraksiyonlu distilasyon kolonuna (170) geçirilebilir. Bu bağlamda, C<sub>9</sub> ve C<sub>10</sub> aromatik bileşikleri fraksiyonlu distilasyon kolonundan (170) çıkış (472)

yoluyla bir üst akım olarak çıkarılır ve transalkilasyon reaktörüne (140) geçirilir.  $C_{11}+$  dahil olmak üzere daha ağır bileşikler bir dip tortu akımı olarak kanal (172) yoluyla geri çekilebilir. Ağır aromatik fraksiyonlu distilasyon kolonu dip tortusu akımı bir başka konuma, örneğin aromatik bileşikler kompleksi bir rafineri içine entegre edilmiş olduğunda bir benzin havuzu gibi bir başka konuma gönderilebilir. Birinci ksilen kolonu dip tortu akımı kanal (435) yoluyla ısı değiştirgecine (135) geçirilebilir, ve bölünür fraksiyonlu distilasyon kolonunun (430) birinci yanına (405) geri geçirilebilir.

Bir cihette, bölünür fraksiyonlu distilasyon kolonunun (430) reformat yanından (410) gelen dip tortu transalkilasyon bölgesinden (440) başka bir varış noktasına geçirilmektedir. Şekil 4’de resmedilmiş olan, aromatikler kompleksinin daha büyük bir rafinerinin parçası olduğu bir yaklaşımda, reformat tarafı dip tortusu akımı hat (436) yoluyla rafinerinin veya petrokimyasal tesisinin bir benzin havuzuna ya da başka hidrokarbon akımına geçirilebilir. Dip tortu akımı öncelikli olarak  $C_9+$  aromatik bileşikler içereceğinden, benzin havuzu içine harmanlanma için özellikle uygundur. Resmedilmemiş olmakla birlikte, reformat tarafı dip tortu akımının bir bölümü ayrılabilir ve bir ısı değiştirgecine geçirilebilir, ve bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (430) reformat yanına (410) geri geçirilebilir.

Şekil 4’de resmedildiği gibi, izomerize edilmiş ksilenler içeren bir  $A_8+$  akımı izomerizasyon reaktöründe (162) işlenmekte ve deheptanizör (164) içinde ayrılmaktadır. İzomerizasyon bölgesinden gelen deheptanizör dip tortusu akımı içindeki  $C_9$  aromatiklerinin, reformat dip tortu akımına kıyasla tipik olarak, metilin  $C_2+$  alkil ikameli  $C_9$  aromatik bileşiklerine daha yüksek bir oranına sahip olduğu tanımlanmıştır. Bu bakımdan, deheptanizör dip tortu akımının en az bir bölümü, bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (430) birinci yanına (405) geçirilebilir. Şekil 4’de resmedilmiş olan enerji tasarruflu komplekste,  $C_8+$  aromatikler içeren deheptanizör dip tortusu akımı çıkış (464) içerisinden geri çekilebilir ve kanal (165) yoluyla bir ikinci ksilen fraksiyonlu distilasyon kolonuna (133) ve bilahare bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun birinci yanına (405) gönderilebilir.  $C_8$  aromatikler içeren bir üst akım daha önce açıklandığı gibi geri çekilebilir ve hat (134) içerisinden geçirilebilir.

$C_9+$  aromatik hidrokarbonları içeren bir dip tortu akımı çıkış (465) yoluyla kolondan (133) geri çekilebilir. Bir yaklaşımda, akımın en az bir bölümü kanal (138) yoluyla geçirilmekte ve bölünür kabuklu fraksiyonla distilasyon kolonuna (430) girilmektedir. Kolondan (133) gelen dip tortu akımı tipik olarak, daha önce açıklanmış olan transalkilasyon

akımına kıyasla nispeten daha düşük bir C<sub>9</sub> aromatik hidrokarbonları konsantrasyonuna sahiptir. Bu bakımdan, bir yaklaşımda, kolondan (133) gelen dip tortu akımı bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (430) birinci yanına (405) daha önce açıklanmış olan transalkilasyon bölgesi yıkantısına ilave ya da alternatif olarak girilmektedir. Bir başka yaklaşımda, kolondan (133) gelen dip tortu akımı bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun (430) birinci yanında (410) daha önce açıklanmış olan reformat akımına ilave ya da alternatif olarak girilmektedir. Kolondan (133) gelen dip tortu akımı deflektörün (433) üst bölümünün aşağısında, transalkilasyon bölgesi yıkantısı ve reformat akımı ile birlikte girilebilir, ya da deflektörün (433) üst bölümünün yukarısında ortak üst ürün bölgesinde girilebilir. Dip tortu akımı ksilen fraksiyonlu distilasyon kolonunun birinci yanı ile kolonun ikinci yanından birine geçirildiğinde, kolon içine ayrı girişler yoluyla ayrı ayrı geçirilebilecek, ya da ortak bir giriş yoluyla diğer akım ile kombine edilebilecek ve uygulanabilecek olup, bunun bir örneği Şekil 4’de resmedilmiştir. Bir başka yaklaşımda, ikinci ksilen fraksiyonlu distilasyon kolonu dip tortusunun en az bir bölümü çıkarılabilir ve kanal (437) yoluyla bir başka konuma, örneğin aromatikler kompleksi bir rafineri içine entegre edilmiş olduğunda bir benzin havuzu ile harmanlanmak suretiyle geçirilebilir.

## ÖZGÜL DÜZENLEMELER

Aşağıdakiler özgül düzenlemeler ile birlikte açıklanmış olmakla birlikte, bu açıklamanın örneklendirme amaçlı olduğu ve önceki açıklamanın ve ekli istemlerin kapsamını kısıtlama amaçlı olmadığı anlaşılabacaktır.

Mevcut buluş bir veya daha fazla ksilenin üretilmesi için, ksilenleri ve metil-fenil gruplarının bir birinci oranındaki C<sub>9</sub> aromatiğini içeren bir birinci akımın, bir yanı diğer yandan ayıran dikey bir deflektör içeren, bölünür kabuklu bir fraksiyonlu distilasyon kolonunun bir yanına geçirilmesini; ksilenleri, ve birinci orana kıyasla daha düşük olan bir ikinci metil-fenil grupları oranındaki C<sub>9</sub> aromatik bileşiklerini içeren bir ikinci akımın bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun ikinci yanına geçirilmesini, ki burada ikinci akımın en az bir bölümü bir reformat akımının en az bir bölümünü içermektedir; ksilenler içeren kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonundan gelen ortak bir üst akımın ayrılmasını; bir birinci dip tortu akımının, bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun birinci yanından ayrılmasını; ve bir ikinci dip tortu akımının, bölünür kabuklu fraksiyonlu distilasyon kolonunun diğer yanından ayrılmasını içeren bir işlemdir. Birinci dip tortu akımı bir transalkilasyon bölgesine bir besleme olarak geçirilmektedir. Bu işlem ayrıca, ikinci dip tortu

akımının en az bir bölümünün bir benzin bileşeni olarak geri kazanılmasını içerir. Buluşun bir düzenlemesi, bu paragrafta bulunan, birinci akımın en az bir bölümünün bir transalkilasyon bölgesi yıkantısının en az bir bölümü olduğu birinci düzenlemeye kadar, bu paragraftaki önceki düzenlemelerin biri, herhangi biri veya tümüdür. Buluşun bir düzenlemesi, bu

5 paragrafta bulunan, birinci akımın en az bir bölümünün bir izomerizasyon bölgesi yıkantısının en az bir bölümü olduğu birinci düzenlemeye kadar, bu paragraftaki önceki düzenlemelerin biri, herhangi biri veya tümüdür. Buluşun bir düzenlemesi, bu paragrafta bulunan, izomerizasyon bölgesi yıkantısı bölümünün bir ikinci ksilen fraksiyonlu distilasyon kolonuna geçirildiği ve birinci akımın en az bir bölümünün ikinci ksilen fraksiyon distilasyon

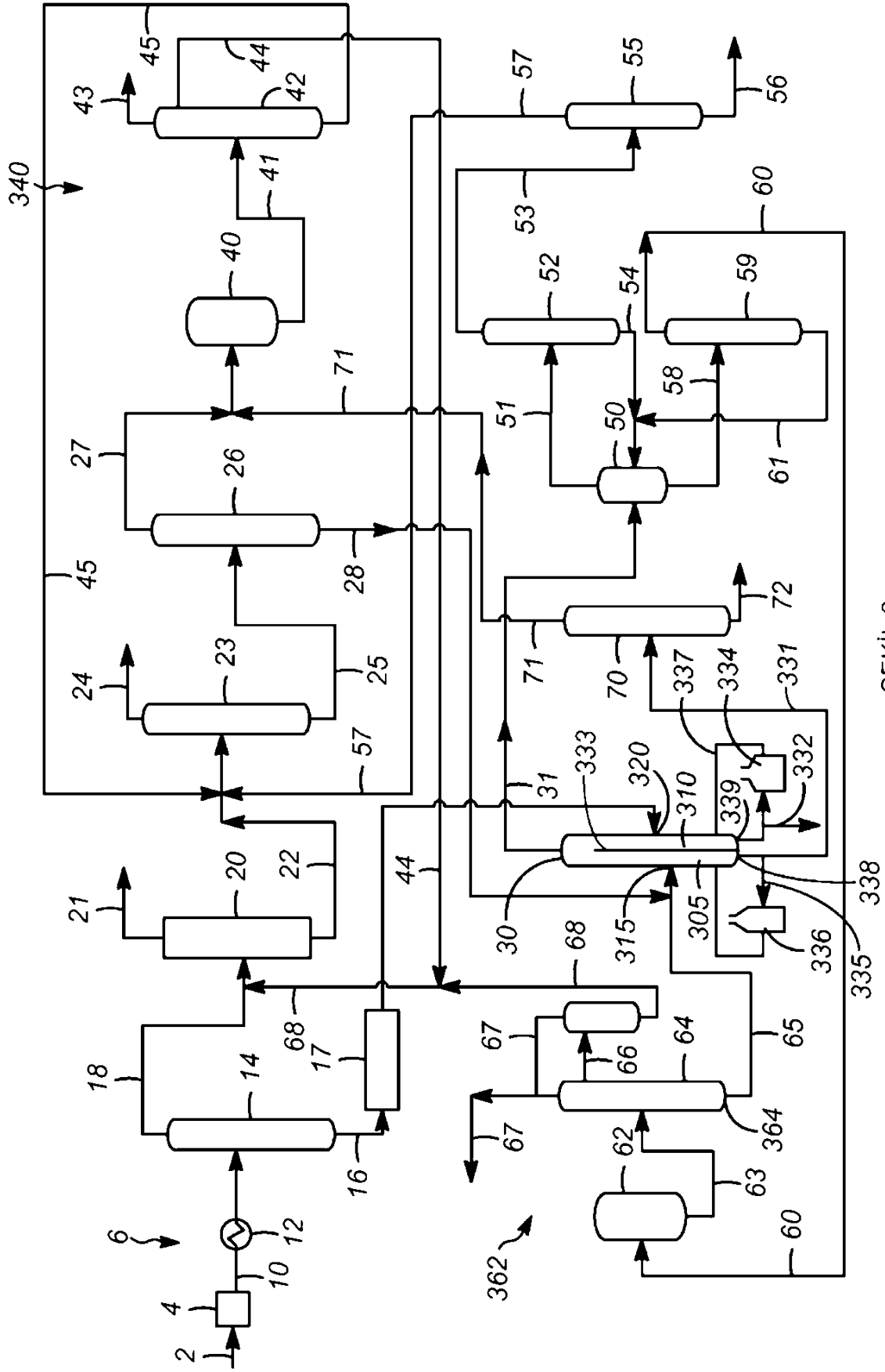
10 kolonundan gelen en az bir dip tortu akımı bölümü içerdiği birinci düzenlemeye kadar, bu paragraftaki önceki düzenlemelerin biri, herhangi biri veya tümüdür. Buluşun bir düzenlemesi, bu paragrafta bulunan, birinci akımın metil-fenil grupları oranının 1,0 ile 4,0 arasında olduğu birinci düzenlemeye kadar, bu paragraftaki önceki düzenlemelerin biri, herhangi biri veya tümüdür. Buluşun bir düzenlemesi, bu paragrafta bulunan, ikinci akımın

15 metil-fenil grupları oranının 0,5 ile 3,5 arasında olduğu birinci düzenlemeye kadar, bu paragraftaki önceki düzenlemelerin biri, herhangi biri veya tümüdür.





EP 3 027 583 B1



ŞEKİL 3

EP 3 027 583 B1

