

## ÖZET

### ÇOK AŞAMALI PARÇALAMA İÇİN FCC KATALİZÖRÜNÜN YUKARI AKIŞ REJENERASYONU

5

Bu buluş harcanan FCC katalizörünün harcanan katalizöre ilişkin geniş kok varyasyonu ile sonuçlanacak şekilde çoklu reaktörler operasyonu kullanarak rejenerasyonu için bir proses ve bir aparat ile ilgilidir. Bu proses kendi etkin rejenerasyonuna ve 10 indirgenmiş hidrotermal deaktivasyonuna yönelik kalma süresini kontrol etmek için bunların kok içeriğine bağlı olarak harcanan katalizörün bölünmüş enjeksiyonuna sahip bir yukarı akışlı rejeneratör kullanmaktadır. Bu sistem kendi tam rejenerasyonu için katalizörde saklanan yüksek kokun gerekli süreye ve düşük 15 koklu katalizörün yüksek sıcaklığa maruz kalmasını muhtemel minimum süreye minimize etme avantajına sahiptir.

## İSTEMLER

1. - Birinci harcanan katalizörün bir birinci FCC reaktöründen yukarı akışlı rejeneratörün birinci çaplı alanının alt kısmında beslenmesini ve
- 5 - ikinci harcanan katalizörün bir yukarı akışlı rejeneratörde birinci harcanan katalizörün besleme noktasından daha fazla bir yükseklikte ikinci çaplı alanda bir ikinci FCC reaktöründen beslenmesini,
- 10 - bir ayırma sisteminde ve yukarı akışlı rejeneratörün üstünde sağlanan sikonlarda rejenere katalizörün yukarı akışlı rejeneratörün birinci çaplı alanından ve ikinci çaplı alanından ayrılmasını içeren, en azından bir birinci çaplı alana ve bir ikinci çaplı alana sahip olan yukarı akışlı rejeneratör kullanan
- 15 çoklu FCC reaktörlerinden değişen kok içerikli harcanan katalizörlerin akışkan katalitik parçalanmasının gelişmiş rejenerasyonuna yönelik bir proses olup, özelliği; birinci harcanan katalizörün kok içeriğinin ikinci harcanan katalizörün kok içeriğinden ağırlıkça en az %0,1 daha büyük olması ve birinci
- 20 ve ikinci harcanan katalizörün yukarı akışlı rejeneratörde kalma süresinin ilgili kok içeriğine bağlı olarak belirlenmesi ve burada birinci harcanan katalizörün ve ikinci harcanan katalizörün hidrotermal ve metal deaktivasyonunun minimize edilmesi; burada ikinci çaplı alanda katalizör kalma süresi 10-
- 25 30 saniye iken birinci çaplı alanda bir katalizör kalma süresinin 5-30 saniye aralığında olması, burada birinci çaplı alanın bir çapının ikinci çaplı alanın çapından daha küçük olması ve burada birinci çaplı alanın bir yükseltisinin ikinci çaplı alanın bir yükseltisinden daha alçakta olmasıdır.
- 30
2. İstem 1'e göre proses olup, özelliği; birinci harcanan katalizörün kok içeriğinin ağırlıkça %0,4-3 aralığında değişmesidir.

3. İstem 1'e göre proses olup, özelliği; ikinci harcanan katalizörün kok içeriğinin ağırlıkça %0,3-2,9 aralığında değişmesidir.

5 4. İstem 1'e göre proses olup, özelliği; azın yukarı akışlı rejeneratörün bütün alanlarındaki yüzeysel hızının 2 m/san. 'den fazla tutulmasıdır.

10 5. İstem 1'e göre proses olup, özelliği; yukarı akışlı rejeneratörün harcanan katalizörün besleme noktası sayısına karşılık gelen ikiden fazla çaplı alanla çalışması, burada en yüksek kok içerikli katalizörün rejeneratörün en alt kısmına yerleştirilen en küçük çaplı alanın altından girmesi ve en düşük kok içerikli katalizörün rejeneratörün en üst kısmına  
15 yerleştirilen en büyük çaplı alanın alt kısmından girmesidir.

20 6. İstem 1'e göre proses olup, özelliği; hava veya oksijen içeren gazların yukarı akışlı rejeneratörün uzunluğu boyunca reaksiyon ve kaldırma ortamı olarak farklı yüksekliklerde enjekte edilmesidir.

25 7. İstem 1'e göre proses olup, özelliği; FCC reaktörlerin parçalama katalizörleri ve katkı maddeleri kullanan, değişen çalışma önemi altında herhangi bir sayıda yukarı akış, aşağı akış, eğimli akış, türbülanslı yataklı aynı zamanda yoğun yataklı reaktörler içermesidir.

## TARİFNAME

### ÇOK AŞAMALI PARÇALAMA İÇİN FCC KATALİZÖRÜNÜN YUKARI AKIŞ REJENERASYONU

5

#### BULUŞUN ALANI

Mevcut buluş ağır hidrokarbonların bir akışkan katalizör akışı ile daha hafif fraksiyonlara Akışkan Katalitik Parçalanması (FCC) ile ilişkili alanla ilgilidir. Özellikle bu buluş 10 katalizörün azalan hidrotermal ve metal deaktivasyonu ile sonuçlanacak şekilde değişen seviyede kok içeren harcanan katalizörün, çoklu akışkan yataklı katalizör parçalama reaktörlerinden gelişmiş rejenerasyon prosesi ile ilgilidir.

#### 15 BULUŞUN ARKA PLANI

Mevcut buluş harcanan katalizörün hidrotermal ve metal deaktivasyonunun azaldığı bir yukarı akış rejeneratöründe 20 değişken seviyede kok içeren harcanan FCC katalizörünün çoklu akışkan yataklı katalitik parçalama reaktörlerinden rejenerasyonuna yönelik gelişmiş bir yöntem açıklamaktadır. Yukarı akış rejeneratörü burada tutuşma verimliliğini geliştirmek üzere dahil edilmektedir.

Daha ağır hidrokarbonlar akışkan katalitik parçalama prosesi 25 kullanılarak Gazolin, Propilen, LPG ve orta damıtık yakıtlar gibi daha hafif daha değerli ürünlere dönüştürülebilmektedir. Bir akışkan katalitik parçalama prosesi bir reaktörde (yukarı akışlı veya aşağı akışlı) hidrokarbon buharı ile akışkan hale geldiği zaman akışkan gibi davranan ince katalizör parçacıkları 30 kullanılmaktadır. Daha ağır hidrokarbonlar, gazolin ve propilen gibi daha hafif değerli ürünlere katalizör mevcudiyetinde parçalanmaktadır. Reaksiyon sırasında katalizör kokun birikmesinden dolayı geçici olarak deaktive hale gelmektedir. Kok rejeneratördeki hava ile yanarak uzaklaştırılmaktadır ve 35 böylelikle katalitik aktivitesini geri kazanmaktadır.

D.J. Rawlence ve K. Gosling, 'FCC katalizörlerinin tersine çevrilemez Deaktivasyonu', Catalysis Today 11 (1991) yayını, aktivite kaynağı operasyon döngüsü sırasında kimyasal veya fiziksel araçlar vasıtasıyla tahrip edildiği zaman tersine çevrilmez deaktivasyon meydana geldiğini açıklamaktadır. Bir FCC katalizör parçacığı kendi ömrünün %95'ten fazlasını rejenerasyon döngüsünde ve kokun karbon ve hidrojen içeriklerinin ve sürüklenen hidrokarbonların yanmasından kaynaklanan yüksek sıcaklıklara ve akışa maruz kalarak geçirmektedir; alüminyumun çıkartılması ve yapısal bozunmadan dolayı zeolit-Y bileşeninin hidrotermal deaktivasyonunu indüklemektedir. Yaygın bir FCC katalizörü yaşam döngüsü boyunca ortalama 10000 ila 50000 jenerasyon döngüsünden geçmektedir ve bir katalizörün geleneksel rejeneratörde ortalama kalma süresi döngü başına 2 ila 5 dakika arasında değişmektedir. Bu daha uzun kalma süresi rejeneratördeki katalizörün termal deaktivasyonuna katkıda bulunmaktadır. Katalizör deaktivasyonuna ve rejeneratörlerde daha yüksek katalizör kalma süresine ilişkin konuya işaret etmek üzere yanma verimliliğini geliştirmek için yukarı akışlı tipte rejeneratör dahil olmak üzere yeni rejenerasyon konfigürasyonları önerilmiştir.

D. Bai ve arkadaşları (Ind. Eng. Chem. Res. 1997, 36, 4543-4548) iki FCC kaldırıcı rejeneratör tasarımı önermiştir. Birinci tasarım çalışma esnekliğini geliştirmek, daha yüksek katı stoğu ve 10-26 saniyelik bir ortalama katalizör kalma süresi olan yanma verimliliği için havanın kaldırıcı rejeneratörün farklı aşamalarında dahili edilmesine olanak sağlamaktadır. İkinci tasarım iki kaldırıcı rejeneratörün seri şekilde bağlandığı bir iki aşamalı tasarımdan oluşmaktadır. Her iki tasarımda katalizör kaldırıcı rejeneratörün altından girmekte ve yanma havası ile birlikte kaldırıcı boyunca yukarı hareket etmektedir.

US 4448753 sayılı patent belgesi bir hızlı akışkan yatak

kullanarak FCC katalizörünün rejenerasyonunu açıklamaktadır. Kokun tam yanması için bir dahili kaldırıcı kullanılmaktadır. US 4514285 sayılı patent belgesi, harcanan katalizörün kaldırıcı rejeneratörde rejenerasyona tabi tutulduğu bir yerçekimi akışlı reaktörde parçalama prosesini açıklamaktadır. US 4814068 sayılı patent belgesi her bir aşamanın arka arkaya daha yüksek sıcaklıkta çalıştığı, seri şekilde yerleştirilen iki kaldırıcı rejeneratörden oluşan bir çok aşamalı rejenerasyon prosesi önermektedir. Bu belge her aşamada baca gazlarının geri çekilmesinden dolayı hidrotermal deaktivasyonun azaltıldığını iddia etmektedir.

US 5589139 sayılı patent belgesi iki aşamalı rejenerasyona yönelik yukarı akış düzenlemesini ve parçalama reaksiyonuna yönelik aşağı akış düzenlemesini açıklamaktadır. Bu konfigürasyon ayrıca her aşamada baca gazlarının geri çekilmesinden dolayı hidrotermal deaktivasyonu minimize etmektedir. US 7655589B2 sayılı patent belgesi yüksek hızlı bir merkezi bölgesi ve düşük hızlı dairesel bölgesi olan rejeneratöre farklı akışkanlaştırma rejimlerinin dahil edilmesi vasıtasıyla bir rejenerasyon gelişmesini açıklamaktadır.

Çoklu reaktör sistemleri, çalışma esnekliği, spesifik ürün getirisini maksimizasyonu ve besleme kalitesi, katalizör ile yağ oranı, reaktör çıkış sıcaklığı, vb. gibi proses koşulları açısından daha geniş kapsamdan dolayı Akışkan katalitik parçalama prosesinin araştırma alanını domine etmeye başlamıştır. Hidrokarbonların çok aşamalı seçici parçalanması US 3433733, US 5009769, US 5435906, US 5565176, US 5824208, US 6287522B1, **US** US2002010887A1, US 6641715B1, US 7029571B1, US 7220351B1, US 20080011645A1 ve US Patent No. 7491315 sayılı patent belgelerinde açıklanmaktadır. Ancak değişen önem altında ve farklı besleme ile çoklu reaktörlerin kullanımının kok içeriğinde geniş varyasyon ile harcanan katalizör üretmesi olasıdır. Eğer bu harcanan katalizörler bir tekli rejeneratörde

rejenerasyona tabi tutulursa bu hızlandırılmış hidrotermal ve metal deaktivasyona neden olacak şekilde daha düşük kok içeriğinin harcanan katalizörün istenmeyen fazla maruz kalması ile sonuçlanmaktadır. Farklı reaktörlerden gelen harcanan katalizörler için bağımsız rejeneratörler monte edilmesi, kullanılabilen çözümlerden biridir ancak ilave yatırım ve rejeneratör kabı ve yardımcı malzemelerin çalışması maliyeti vardır.

10 Harcanan katalizörün rejenerasyonuna yönelik önceki teknikte bahsedilen konfigürasyonlar ve tasarımlar çok aşamalı katalitik parçalanmaya ilişkin reaktör akışlarından kaynaklanan geniş kok içeriği varyasyonu ile üretilen harcanan katalizörün maruz kalmasından dolayı katalizörün fazla hidrotermal ve metal 15 deaktivasyonuna ilişkin konuya işaret etmektedir.

### **BULUŞUN ÖZETİ**

Dolayısıyla mevcut buluş değişen kok içeriğinin FCC harcanan katalizörlerinin birden çok çaplı alanlı yukarı akış 20 rejeneratörü kullanan çoklu akışkan yataklı katalitik parçalama reaktörlerinden rejenerasyonuna yönelik gelişmiş bir proses sağlamaktadır. En yüksek kok içeriğini içeren harcanan katalizör yukarıda akışın altından beslenmektedir ve daha az kok içeriği içeren harcanan katalizörler en yüksek içerikli harcanan 25 katalizörün besleme noktasından daha yükseltilerde çıkışlarda beslenmektedir. Her bir harcanan katalizörün yukarı rejeneratöre besleme noktasının yüksekliği, harcanan katalizörün koku istenen seviyeye yakması için gereken kalma süresine göre tasarlanmaktadır. Çoklu besleme noktası kullanan katalizör 30 rejenerasyonuna ilişkin bu işlem, katalizörün daha az hidrotermal ve meta deaktivasyonu ile sonuçlanacak şekilde katalizörün rejeneratöre istenmeyen maruziyeti engellemektedir, bu da geleneksel tekli rejeneratör kullanarak mümkün olmamıştır.

### **35 BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI**

Bu buluşa göre İstem 1'de tanımlanan bir proses sağlanmaktadır.

Mevcut buluşun prosesi, farklı kok içeriği olan harcanan katalizörlerin rejeneratörde kalma süresi, katalizörün  
5 hidrotermal ve metal deaktivasyonunda azalma ile hedeflenen kok içeriğinin rejenere edilmiş katalizörüne erişmek için ayarlanmaktadır.

Proses aşağıdaki adım sırasını içermektedir. Aşağıda açıklanan  
10 aparat ile proses sadece gösterim amacına yöneliktir. Ağırlıkça %0,4-3 aralığında kok içeriği olan bir harcanan katalizör bir birinci FCC katalizör kaynağından oluşturulmaktadır. Akışkan katalitik parçalama reaktörü kaynağı yukarı akış, aşağı akış, eğimli akış ve türbülans yatağı aynı zamanda yoğun yataklı  
15 reaktörler dahil olmak üzere önceki teknikte kullanılan herhangi bir konfigürasyonda olabilmektedir. Ancak teknikte uzman kişilerin harcanan katalizörü oluşturmaya yönelik diğer reaktör sistemi tiplerinin burada açıklanan öğretileri değiştirmeden mevcut buluşun gereksinimini tatmin edebileceği not  
20 edilebilmektedir. Birinci reaktörden bu şekilde üretilen harcanan katalizör daha yüksek önem, besleme kalitesi veya bunların bir kombinasyonundan dolayı daha yüksek kok içeriğine sahiptir ve aynısı bundan sonra 'birinci harcanan katalizör' olarak anılmaktadır.

25 Ağırlıkça %0,3-2,9 aralığında kok içeriği olan bir harcanan katalizör bir ikinci FCC katalizör kaynağından oluşturulmaktadır. Katalitik parçalama reaktörü kaynağı yukarı akış, aşağı akış, eğimli akış ve türbülans yatağı aynı zamanda  
30 yoğun yataklı reaktörler dahil olmak üzere önceki teknikte kullanılan herhangi bir konfigürasyonda olabilmektedir. Ancak teknikte uzman kişilerin harcanan katalizörü oluşturmaya yönelik diğer reaktör sistemi tiplerinin burada açıklanan öğretileri değiştirmeden mevcut buluşun gereksinimini tatmin edebileceği  
35 not edilebilmektedir. İkinci reaktör kaynağında üretilen

harcanan katalizörün kok içeriği bundan sonra 'ikinci harcanan katalizör' olarak anılacaktır. İki reaktörden üretilen harcanan katalizör, harcanan katalizörlerde tutulan hidrokarbonları uzaklaştırmak için münferit sıyırıcılarda sıyırılmaktadır.

5

Mevcut buluşun prosesi en küçük çapı alt uçta ve en büyük çapı üst uçta olmak üzere farklı çapta alanlardan oluşan bir rejeneratör kabı kullanan farklı reaktörlerden gelen farklı kok içeriklerine sahip harcanan katalizörün rejenerasyonuna yöneliktir. Kok içeriğinde ağırlıkça en az %0,1'lik fark olan iki reaktörden gelen harcanan katalizörler, hava ve oksijen içeren gazları kullanarak koku hedeflenen seviyeye kadar yakmak için gereken kalma süresine erişmek üzere farklı çaplara sahip olan iki farklı rejeneratör yüksekliğinde bir yukarı akışlı rejeneratöre beslenmektedir. Birinci harcanan katalizör hedeflenen kok yanmasını vermek üzere daha yüksek kalma süresi sağlamak için yukarı akışlı rejeneratörün birinci çaplı alanının altına beslenmektedir. İkinci harcanan katalizör birinci çaplı alandan daha büyük çapa sahip olan yukarı akışlı rejeneratörün ikinci çaplı alanının altına birinci harcanan katalizör besleme noktasından daha fazla yükseklikte bir noktada beslenmektedir. Düşük kok içeren katalizöre yönelik enjeksiyon noktası rejeneratörün uzunluğunun tabandan %40'ı-70'i içerisindedir. 5-70 kg/m<sup>3</sup>'lük bir yatak yoğunluğu yukarı akışlı rejeneratörde korunmaktadır. harcanan katalizörün yukarı akışlı rejeneratörde küçük çaplı alanda kalma süresi 5-30 saniye aralığında iken daha büyük çaplı alanda 10-30 san. aralığındadır.

Birinci reaktörden ve ikinci reaktörden katalitik olarak parçalanmış ürünler kuru gaz, LPG, gazolin, orta damıtık yakıtlar ve arıtılmış yağları içeren ürünler ele etmek için ortak veya ayrı bir fraksiyonlayıcı da ayrılmaktadır.

Proses besin kaynağı ve hedeflenen ürün getiri paternine bağlı olarak parçalama katalizörleri ve katkı maddeleri kullanan

değişen operasyon önemi altında herhangi bir sayıda yukarı akış, aşağı akış, eğimli akış, türbülanslı yatak aynı zamanda yoğun yataklı reaktörler dahil olmak üzere herhangi bir tür reaktörü kullanma kapasitesine sahiptir. Mevcut buluşun yukarı akışlı rejenereatörü bir diğerinin üzerine yukarıya doğru artan çaplarda dikey olarak yığılan ve 25-70° arasında değişen farklı uzunluklarda izotrapezia tepesinin dikey kesitine sahip tepesi kesik koni vasıtasıyla bağlanan farklı çapta alanlar içermektedir. Birden çok reaktörü (ikiden fazla FCC reaktörü) olan yukarı akışlı rejenereatör kullanılması durumunda en yüksek kok içeriğine sahip olan katalizörün rejenereatörün en alt kısmına yerleştirilen en düşük çaplı alanın tabanından girmesi sağlanmaktadır ve en düşük kok içeriğine sahip katalizörün yukarı akışlı rejenereatörün en üst kısmına yerleştirilen en büyük çaplı alanın altından girmesi sağlanmaktadır.

Farklı kaynaklardan harcanan katalizörün kok içeriği ağırlıkça %0,3-3 arasında değişebilmektedir. Yukarı akışlı rejenereatörün iki ardışık alanına enjekte edilen harcanan katalizörlerin kok içeriklerindeki fark ağırlıkça en az %0,1'dir. Gazın yukarı akışlı rejenereatörün bütün alanlarındaki yüzeysel hızı 2 m/san. fazla tutulmaktadır. Yukarı akışlı rejenereatörün farklı alanlarında enjekte edilen harcanan katalizörler, sonuçta kabı içeren siklona erişmek için rejenereatörün uzunluğu boyunca taşınacaktır. Rejenereasyondan sonraki katalizörler bir siklon içeren kapta yukarı akış rejenereatörünün tepesine birlikte toplanmaktadır.

Tercih edilen bir yapılanmada yukarı akışlı rejenereatörde iki ardışık çaplı alanın çapları 1,1-10 oranındadır.

Tercih edilen başka bir yapılanmada hava veya oksijen içeren gazlar bir siklon içeren kapta sonlanan rejenereatörün üstünde katalizörde hedeflenen kok seviyesine erişmek için yukarı akışlı

rejeneratörün uzunluğu boyunca reaksiyon ve kaldırma ortamı olarak farklı yüksekliklerde enjekte edilmektedir.

5 Yine tercih edilen başka bir yapılanmada rejeneratörün üstüne doğru artan konsantrasyonda hava veya oksijen içeren gazlara ek olarak fazla oksijen, daha düşük katalizör stoğu olan rejeneratör operasyonuna erişmek için yukarı akışlı rejeneratörün farklı uzunluğu boyunca farklı yüksekliklerde enjekte edilmektedir.

10

Buluşun başka bir yapılanmasında rejeneratör sistemi bir dahili kap, dikey bölme veya bir tampon yerleştirme gibi ilave yapısal elemanların kullanımı olmadan birden fazla akışkanlaştırma rejiminde çalıştırılabilmektedir.

15

#### **EKLİ ÇİZİME ATIFA BULUNARAK BULUŞUN AÇIKLAMASI**

ŞEKİL 1, birleştirilmiş yatıştırıcı kaldırıcı reaktör sistemi için yukarı akışlı rejeneratörde bir bölünmüş harcanan katalizör enjeksiyonunu göstermektedir. ŞEKİL 1'de gösterilen proses ile 20 aparat sadece gösterim amacına yöneliktir. Proses besin kaynağı ve hedeflenen ürün getiri paternine bağlı olarak parçalama katalizörleri ve katkı maddeleri kullanan değişen önem altında yukarı akış, aşağı akış, eğimli akış, türbülanslı yatak aynı zamanda yoğun yataklı reaktörler dahil olmak üzere herhangi bir 25 tür reaktörü kullanma kabiliyetine sahiptir.

#### **ŞEKİL 1'in Açıklaması**

Harcanan katalizördeki geniş varyasyonlu kok içeriği ile sonuçlanan çok aşamalı katalitik parçalama için FCC 30 katalizörünün gelişmiş rejenerasyonuna yönelik bir sistem ŞEKİL 1'de açıklanmaktadır. Reaktör sistemi bir kaldırıcı (1) ve bir indiriciden (2) oluşmaktadır. Geri dönüşüm beslemesi ile birlikte taze bir hidrokarbon beslemesi besleme enjeksiyon sistemi (3) aracılığıyla kaldırıcının (1) tabanına yakın enjekte 35 edilmektedir. Rejenere edilmiş katalizör bir katalizör geri

çekme kuyusuna (5) bağlanan dikey ve sabit boru (4) aracılığıyla kaldıracı reaktörün (1) alt kısmının yakınından girmektedir. Rejenere katalizörün kaldıracı reaktöre akışı, dikey ve sabit boruya (4) yerleştirilen bir rejenere katalizör sürgülü valfi (RCSV) vasıtasıyla regüle edilmektedir. Rejenere katalizör ve hidrokarbon beslemesi (taze/geri dönüştürülmüş) kaldıracı reaktörde (1) temas etmektedir ve hidrokarbonlar daha hafif ürünlere parçalanmış hale gelmektedir. Kaldıracıda katalizörün yukarı akışına yardımcı olmak için bir kaldırma akışı (6) kaldıracı reaktörün alt kısmından verilmektedir. Parçalanmış buharlar ve harcanan katalizör kaldıracı reaktöre (1) bağlanan siklonlarda uzaklaştırılmaktadır. Harcanan katalizörde sıkışan hidrokarbonlar akışı kullanan sıyırıcı (7) sıyırılmaktadır. Ayrılan hidrokarbonlar daha sonra ayrıca ayrılma için bir fraksiyonlaştırıcıya gönderilmektedir. Sıyırıcının alt kısmından gelen harcanan katalizör, yukarı akışlı rejeneratörün (10) alt kısmında sağlanan hava/oksijen içeren gazları kullanarak katalizörde biriken kokun hedeflenen yanması için bir katalizör dikey ve sabit borusu (8) aracılığıyla yukarı akışlı rejeneratörün (10) birinci yükseltisinden (9) girmektedir. Harcanan katalizörün yukarı akışlı rejeneratöre akışı, dikey ve sabit boruya (8) yerleştirilen bir harcanan katalizör sürgülü valfi (SCSV) vasıtasıyla regüle edilmektedir. Rejenere katalizör, bir katalizör hunisi (12) olarak hareket eden indirici için bir katalizör geri çekme kuyusuna (12) bağlanan bir rejenere katalizör dikey ve sabit borusu (11) aracılığıyla indirici reaktöre (2) girmektedir. Rejenere katalizör akışı, rejenere katalizör sürgülü valfi (13) vasıtasıyla kontrol edilmektedir. Hidrokarbon besleme rejenere katalizör ile temas etmektedir ve karışım indirici reaktör (2) aracılığıyla aşağı akmaktadır. İndiricinin (2) ucunda harcanan katalizör bir dahili siklon (14) gibi bir ayırma cihazı kullanarak hidrokarbon ürün buharlarından ayrılmaktadır. Ayrılan katalizör sıyırıcıda (15) tutulmuş hidrokarbon buharını uzaklaştırmak için çok aşamalı akışlı sıyırmaya tabi tutulmaktadır. Hidrokarbon buharı ayrıca

ayrılma için bir fraksiyonlaştırıcıya gönderilmektedir. Sıyırıcı alt kısmına takılan bir dikey ve sabit boru (16) harcanan katalizörü sıyırıcıdan kaldırma hattının (17) altı kısmına doğru taşımaktadır. Harcanan katalizör, kaldırma hattının (17) alt kısmında sağlanan kaldırma havasını kullanarak kaldırma hattını (17) yukarı taşımaktadır ve katalizörde biriken kokun hedeflenen yanması için ikinci yükseltide (18) yukarı akışlı rejeneratöre girmektedir. Harcanan katalizörün akışı, dikey ve sabit boruya (16) yerleştirilen bir harcanan katalizör sürgülü valfi (SCSV) vasıtasıyla regüle edilmektedir. İki reaktörden harcanan katalizör yukarı akışlı rejeneratörde (10) rejenerasyona tabi tutulmaktadır. Baca gazları (22) ve rejenere katalizör, yukarı akışlı rejeneratörün üstünde sağlanan siklonlarda (20) ve ayırma sisteminde (19) ayrılmaktadır. Rejenere katalizör yukarı akışlı rejeneratörün üstüne yerleştirilen bir siklon içeren kapta (21) toplanmaktadır. Rejenere katalizör, katalizör geri çekme kuyularından (5 ve 12) ilgili rejenere katalizör dikey ve sabit boruları (4 ve 11) aracılığıyla indirici ve kaldırıcı reaktörlere beslenmektedir.

20

