



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0077353
(43) 공개일자 2016년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01J 8/24 (2006.01) B01J 8/44 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0186328
(22) 출원일자 2014년12월22일
심사청구일자 2014년12월22일

(71) 출원인
주식회사 효성
서울특별시 마포구 마포대로 119 (공덕동)
(72) 발명자
조부영
경기도 안양시 만안구 연현로79번길 105, LG 빌리지 101동 1006호 (석수동)
김원일
경기 성남시 분당구 판교원로82번길 30, 1304동 1502호 (운중동, 산운마을13단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김학제, 문혜정

전체 청구항 수 : 총 7 항

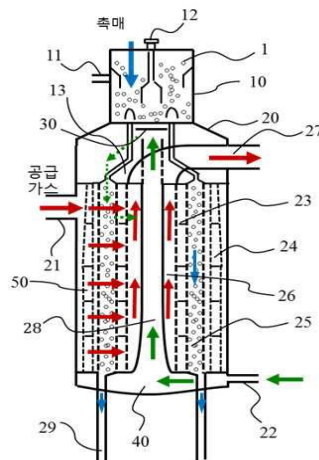
(54) 발명의 명칭 탈수소화 반응기

(57) 요약

본 발명은 촉매 탄화수소 공정을 진행하기 위한 탈수소화 반응장치에 관한 것으로, 환상 하우징의 반응기는 중심 영역은 내부 및 외부 스크린으로 고정되는 촉매 층으로 둘러싸여 있다. 중심 영역과 방사상 촉매 층은 열교환 수단을 수용하는 환상 영역에 의하여 둘러싸여 있다.

대표도 - 도2

100



(72) 발명자

우재영

경기 성남시 분당구 야탑로 20, 104동 1001호 (야
탑동, 탑마을선경아파트)

엄희철

충북 증평군 증평읍 장뜰로 110, 108동 201호 (삼
일아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

탈수소화 반응기 내부를 형성하는 하우징, 상기 반응기 내부로 유체 반응물을 공급하기 위한 반응기 유입구, 상기 반응기 중심을 방사상으로 둘러싸고 있으며, 촉매 입자의 촉매 층을 유지하면서 동심원상의 촉매 층 내부 및 외부 스크린에 의하여 한정되는 환상 반응 영역 및 상기 반응기 내부로부터 반응물 스트림을 회수하기 위한 반응기 유출구를 포함하는 탈수소화 반응기에 있어서,

상기 반응기 중심에는 가스의 유동이 가능한 중심 가스 유동 통로가 형성되고, 상기 반응기 유입구는 상기 반응기의 상단 일측에 형성되고,

상기 반응기 유출구는 상기 반응기의 상단에 상방으로 개방된 구조로 형성되고, 상기 반응기의 상기 반응기 유입구와 대향하는 측면 하단에, 퍼지 가스를 상기 중심 가스 유동 통로로 주입하기 위한 퍼지 가스 유입구가 형성된 것을 특징으로 하는 탈수소화 반응기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 반응기의 촉매 베드의 내측 및 외측에는 촉매를 분산 투입하기 위한 내부 분산판이 설치된 것을 특징으로 하는 탈수소화 반응기.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 반응물을 촉매 층으로 균일하게 공급하기 위해서 촉매 층 외측에 가스 분산판이 설치되고, 상기 가스 분산판은 유체가 주입되는 상부 입구가 넓고 하부가 좁은 구조의 원통형으로 되어 있고, 유체가 방사 방향으로 자유롭게 통과할 수 있도록 다공성 구조의 1차 분산판; 유체가 통과할 수 있는 다공성 구조의 2차 분산판; 및 상기 1차 및 2차 분산판 사이에 배치되고, 반응기 장축 방향으로 유체 유동 흐름을 차단하여 방사 방향으로 유체 흐름을 원활하게 하여 유체 흐름 속도를 균일하게 하는 공간 분할판을 포함하고, 상기 1차 및 2차 분산판이 방사 방향으로 격벽에 의하여 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 탈수소화 반응기.

청구항 4

제1항에 있어서, 촉매 온도 승온 시 효율적으로 온도 제어하기 위해서, 환상 디스크형의 열처리 공간을 반응기 상부에 설치한 것을 특징으로 하는 탈수소화 반응기.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 반응기의 하단에는 상기 중심 가스 유동 통로와 연결되어 형성되는 반응 공간과 분리되는 하부 공간이 형성된 것을 특징으로 하는 탈수소화 반응기.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 중심 가스 유동 통로는 반응기의 하단으로 갈수록 단면 직경이 증가하도록 구성된 것을 특징으로 하는 탈수소화 반응기.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 탈수소화 반응기는 공급 가스가 촉매층을 지나서 이중 격벽을 거쳐 중앙 지나는 방식으로 구성된 것을 특징으로 하는 탈수소화 반응기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다양한 탄화수소 원료의 기상 전환에 유용한 탈수소화 반응기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 긴 반응기 하우징에 수직으로 공간을 두고 촉매 층을 포함하는 이격 배치된 2개 이상의 환상 반응 영역을 포함하는 탈수소화 반응기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 프로판올 프로필렌으로, 이소부탄을 이소부텐으로 탈수소화(dehydrogenation) 하는 것과 같은 탈수소화 반응은 탈수소화에 이용되는 상대적 고온에서 특히, 알칸 원료보다 반응성이 강하고 코크 형성이 쉬운 올레핀을 생성한다. 촉매 상의 코크 형성은 촉매 불활성화를 야기하고 생성물 수율을 감소시킨다. 반응기 또는 하류 장치에서 코크 형성은, 추가적 코크 형성 및 메탄 형성과 같은 반응들을 유발하는 반응기 압력 증가 및 막힘을 야기하여, 다시 유용한 생성물 수율을 감소시키고 코크 제거를 위한 장치의 가동중단을 야기할 수 있다.

[0003] 탈수소화 반응은 매우 흡열성이고 촉매 층 (catalyst bed)로 많은 양의 열 전달을 요구한다. 올레핀 생성물이 추가로 반응하여 코크를 생성하는 것을 방지하기 위하여는 보다 짧은 체류 시간이 바람직하나, 종래 시스템에서는 올레핀 생성 속도의 증가가 반응기의 흡열 부담을 증가시키고 온도를 훨씬 빨리 낮춰 생성물 수율을 낮추며, 보다 짧은 사이클 시간 또는 추가적인 단계간 가열을 요구하므로 실용적이지 않은 문제가 있었다.

[0004] 탈수소화 반응기는 직경이 약 5에서 30 피트 이상, 길이는 10에서 100 피트 이상으로 매우 큰 규모의 연장된 원주형 수직 구조물이다. 그러한 반응기의 일반적인 구조는 수직 반응기의 하부 중심에 위치한 입구에 반응 가스를 주입할 수 있는데, 이때 가스는 환상 구역을 통해 흘러 올라가, 다공성 촉매 층 또는 다른 적절한 탈수소 촉매를 통해 방사상으로 외향하여 통과한 후 반응기 외곽부의 상부에서 배출되도록 외부 환상 구역을 통해 상향하여 통과한다. 촉매 층을 지나서 반응 가스 유동이 방사 방향이기 때문에, 이러한 반응기들은 종종 "방사"반응기로 불린다. 또한, 이러한 반응기는 세로 또는 축상의 유동이 방사상이나 가로 유동으로 변환하고 그런 다음 다시 세로의 유동으로 돌아오는, 반응기의 연장된 수직 길이를 지나서 유동 특성 때문에, 상부에서 하부까지의 촉매 층을 지나서 유속은 통상적인 반응 용기에서 광범위하게 변하므로, 가장 빠른 유속을 갖는 반응기의 영역에서는 촉매 수명이 줄어들게 된다. 방사 반응기에서 촉매 층을 지나서 가장 낮은 이송 속도는 일반적으로 반응기 상부 근처에서 발생하고, 촉매 층을 지나서 가장 빠른 속도는 주입 파이프 근처의 반응기 하부 근처에서 발생하는 것으로 실험과 유속 측정에 의해 밝혀졌다. 이렇게 촉매 층 하부에서 증가되는 속도 및 촉매 층 상부에서 감소되는 속도는 반응기 하부 근처에서 촉매의 수명을 크게 단축시키고 촉매 재생산을 위한 반응기의 일시 정지를 평소 기대한 것보다 훨씬 앞당긴다.

[0005] 미국특허 제4,714,592호, 제4,230,669호, 제5,250,270호 및 제5,585,074호에는 방사 반응기에 대하여 기술되어 있다. 그러나 이들 특허에 개시된 기존 기술은 유동 스트림이 반응기 하부에서 환상 디스크형 촉매층을 지나서 반응기 외벽으로 나오는 경로로 구성되어 있어 반응기 상부와 하부의 유동 속도 편차가 심하여 촉매층을 원활히 활용하데 제약을 가지고 있다. 또한 반응기 하부 공간을 반응 후 배출 통로로 활용하여 고온에 생성물이 노출되어 벌크 반응에 의한 공정 원단위 증가 현상이 발생하여 이에 대한 개선이 요구되어 왔다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적을 상술한 종래 기술의 문제점을 극복하기 위한 것으로, 본 발명의 하나의 목적은 반응기 상부와

하부의 유동 속도 편차를 최소화하여 반응기를 통과하는 유체의 속도를 일정하게 함으로써 반응기 점점 주기 및 촉매 수명을 연장시키는 것을 목적으로 한다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 탈수소화 반응기의 유입구와 배출구 모두에 가스 분산 기술을 활용하여 촉매층 상하, 내외부층에서 유속 편차를 최소화하는 방식을 채택하였고 이로 인하여 촉매층을 고루 활용할 수 있도록 하여 반응 성능 및 효율을 극대화하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 반응기 하부를 반응 공간과 격리하여 벌크 반응에 의한 공정 원단위 증가를 최소화하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 하나의 양상은

[0010] 탈수소화 반응기 내부를 형성하는 하우징, 상기 반응기 내부로 유체 반응물을 공급하기 위한 반응기 유입구, 상기 반응기 중심을 방사상으로 둘러싸고 있으며, 촉매 입자의 촉매 층을 유지하면서 동심원상의 촉매 층 내부 및 외부 스크린에 의하여 한정되는 환상 반응 영역, 및 상기 반응기 내부로부터 반응물 스트림을 회수하기 위한 반응기 유출구를 포함하는 탈수소화 반응기에 있어서,

[0011] 상기 반응기 중심에는 가스의 유동이 가능한 중심 가스 유동 통로가 형성되고,

[0012] 상기 반응기 유입구는 상기 반응기의 상단 일측에 형성되고,

[0013] 상기 반응기 유출구는 상기 반응기의 상단에 상방으로 개방된 구조로 형성되고,

[0014] 상기 반응기의 상기 반응기 유입구와 대향하는 측면 하단에, 퍼지 가스를 상기 중심 가스 유동 통로로 주입하기 위한 퍼지 가스 유입구가 형성된 것을 특징으로 하는 탈수소화 반응기에 관한 것이다.

[0015] 본 발명의 탈수소화 반응기는 반응 유동이 반응기 상단에서 내부 분산판을 지나서 촉매층을 통과하고 최종 반응기 상부로 나가는 구조이고, 반응기 바깥면에 차별화된 격벽이 설치된 가스분산판에 의해서 가스가 분산된 다음, 촉매층을 지나서 이중 격벽을 지나는 방식으로 구성된다.

[0016] 또한 본 발명의 반응기 상부에는 환상 디스크형으로 촉매 열처리 공간을 설계하여 촉매 온도 승온시 효율적으로 온도를 제어할 수 있고, 반응기 하부를 반응 공간과 격리하여, 이 공간을 수소 가스로 퍼지하고 이를 반응기 상부로 재순환시킨다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 탈수소화 반응기에 의하면 반응기 상부와 하부의 유동 속도 편차를 최소화하고, 반응기 유입구와 유출구 모두에 가스 분산 기술을 활용하여 촉매 층 상하, 내부층 및 외부층에서 유속 편차를 최소화하는 방식을 채택하였고 이로 인하여 촉매층을 고루 활용할 수 있도록 하여 반응기 성능을 극대화할 수 있다.

[0018] 또한 본 발명의 탈수소화 반응기는 반응기 하부를 반응 공간과 격리하여 벌크 반응(Bulk reaction)에 의한 공정 원단위 증가를 최소화하여 생산성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 종래의 탈수소화 반응기의 개략단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 탈수소화 반응기의 개략단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 탈수소화 반응기의 가스분산판의 개략도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 탈수소화 반응기의 이중격벽의 구조를 설명하기 위한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

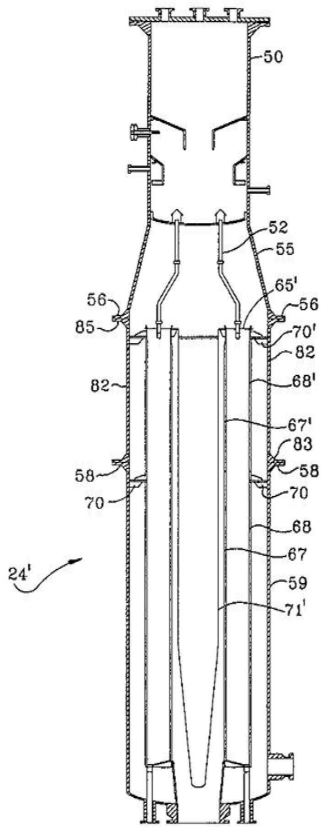
- [0020] 본 발명을 첨부도면에 의거하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0021] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0022] 첨부된 도면들이 본 발명의 탈수소화 반응기의 특정 형상을 기술하고 있다 하더라도, 이러한 탈수소화 반응기는 특별한 응용에서 행해지는 특정 환경에 적합한 다양한 형상을 가질 수 있으며, 이후에 설명 되는 구체적 실시예로 본 발명의 광범위한 적용을 제한하지 않는다. 더욱이, 도면의 숫자는 본 발명의 다중단 탈수소화 반응기의 간단한 개략도를 나타낸 것으로 주요 구성요소만 나타내었다. 기타 펌프, 가동관, 밸브, 헤치, 액세스 출구, 및 다른 유사한 구성 요소들은 생략하였다. 설명된 탈수소화 반응기를 변경하기 위해 이러한 부속품들을 이용하는 것은 당업자에게 공지되어 있으며, 첨부된 특허청구범위의 범주 및 정신을 벗어나지 않는다.
- [0023] 본원에서 용어 "유체"는 기체, 액체, 또는 분산된 고체를 함유하는 기체 또는 액체이거나 이들의 혼합물을 의미한다. 유체는 분산된 액체 소적(droplet)을 함유하는 기체 형태일 수 있다.
- [0024] 본원에서 용어 "반응 영역"은, 반응물이 촉매 층 상의 촉매와 접촉하는 탈수소화 반응기 내의 공간을 의미한다.
- [0025] 본 발명에서 "스크린"이란 용어는 촉매 층을 가로지르는 반응물 스트림의 유동을 허용하면서 촉매 층에 촉매를 한정시키는데 적합한 수단을 포함하는 광범위한 의미를 갖고 있다. 이러한 많은 스크린들은 공지되어 있으며, 환형 촉매 층을 통해 내려가는 촉매 입자들이 다소 약하기 때문에, 이러한 내부 및 외부 촉매 보유 스크린들은 촉매 마멸을 감소시키도록 설계하는 것이 바람직하다. 대안적으로, 스크린들은 편치판, 다공판 또는 다공 파이프들을 포함 할 수 있다. 다공의 크기는 스크린을 통해 반응물의 스트림을 용이하게 하면서, 촉매 입자들의 통행을 억제할 수 있는 정도의 크기이어야 한다. 다공판의 구멍은 원형, 정방형, 직사각형, 3각형, 좁은 수평 또는 수직 슬롯 등의 형태로 구성된다. 본 발명에 사용되는 스크린들은 원통형 스크린들로만 제한되는 것이 아니다. 더욱이 상기 스크린들은 원통형과 같은 촉매 입자 보유 구조를 형성키 위해 서로 연결된 일군의 평면판을 포함한다.
- [0026] 도 2는 본 발명에 따른 탈수소화 반응기(100)의 개략도이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예의 탈수소화 반응기(100)는 탈수소화 반응기 내부를 형성하는 하우징(20), 촉매 층의 환원과 촉매 승온을 목적으로 고온의 유체를 공급하기 위한 반응기 유입구(11), 상기 반응기 중심을 방사상으로 둘러싸고 있으며, 촉매 입자(1)의 촉매 층을 유지하면서 동심원상의 촉매 층(25) 내부 및 외부 스크린(23, 24)에 의하여 한정되는 환상 영역(25) 및 상기 반응기 내부로부터 반응물 스트림을 회수하기 위한 반응기 유출구(27)를 포함하는 탈수소화 반응기에 있어서, 상기 반응기 중심에는 가스의 유동이 가능한 중심 가스 유동 통로(28)가 형성되고, 상기 반응기 유입구(21)는 상기 반응기의 상단 일측에 형성되고, 상기 반응기 유출구(27)는 상기 반응기의 상단에 상방으로 개방된 구조로 형성되고, 상기 반응기의 상기 반응기 유입구와 대향하는 측면 하단에, 퍼지 가스를 상기 중심 가스 유동 통로(28)로 주입하기 위한 퍼지 가스 유입구(22)가 형성된다.
- [0027] 본 발명의 탈수소화 반응기에 의하면 반응기 상부와 하부에서의 촉매 유동 속도 편차를 최소화하여, 촉매를 고르게 사용하여 촉매의 수명을 연장할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예의 탈수소화 반응기는 중력 스트림에 의해 탈수소화 반응기를 통하여 환형 베드로서 이동 가능한 촉매 입자들과 반응물 스트림을 방사상 스트림으로 접촉시키는 탈수소화 반응기로 구성된다.
- [0029] 상기 하우징(20)의 반응 영역의 상부에는 상기 반응 영역의 상부에 위치하며, 촉매 층 주위의 공간과 열린 상태로 연결되어 있는 촉매 유입부(13)를 포함한다. 이러한 촉매 유입부(13)는 환형 반응 영역의 촉매 층에 촉매를 공급한다.
- [0030] 도 2를 참조하면, 탈수소화 반응기(100)는 외부의 원통형 하우징(20)으로 구성되고 이에 수용되는 촉매 층(25), 즉 반응 영역은 서로 방사상으로 일정한 간격을 두고 있으며 중앙의 중심 가스 유동 통로(28)에 의하여 분리되어 있다.
- [0031] 촉매 층의 내외측에 형성되는 내부 및 외부 스크린(23, 24)은 유동 저항이나 큰 압력강하 없이 유체 유동 스트림이 통과할 수 있을 정도로 크나 이에 수용된 촉매 입자(1)는 통과하지 못하고 수용된 상태에 놓일 수 있을 정도로 작은 메쉬 크기를 갖는 스크린 또는 다공체로 구성된다.
- [0032] 본 발명의 탈수소화 반응기에서 적당한 온도와 압력으로 처리될 탄화수소로 구성되는 반응기 공급물, 즉 반응물

은 반응기 유입구(21)를 통하여 탈수소화 반응기(100)의 환상 반응 영역에 공급된다.

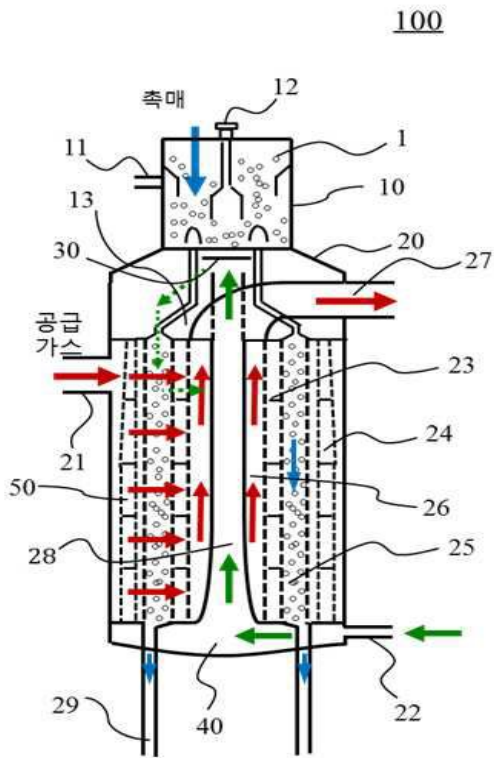
- [0033] 본 발명의 탈수소화 반응기(100)에서는 반응물을 탈수소화 반응기의 상측으로부터 공급하고, 탈수소화 반응기의 하측으로부터 생성물 스트림을 회수하는 것도 본 발명의 범위 내에 속하는 것이다.
- [0034] 본 발명의 탈수소화 반응기의 상단에는 촉매를 분산 투입하기 위한 내부 분산판(15)이 설치될 수 있다. 이러한 분산판은 촉매 분산 역할을 하는 분산판은 역 깔대기 형태 또는 역 종모양 등으로 원통형 하부에 분산판을 지지하기 위한 수직 지지대로 구성되고, 이들이 결합되어 있는 구조이다.
- [0035] 본 발명의 탈수소화 반응기에서 상기 반응물을 촉매 층으로 균일하게 공급하기 위해서 촉매 층 외측에 가스 분산판이 설치될 수 있다. 도 3을 참조하면, 가스 분산판(50)은 1~2차 분산판의 복합체로 구성되는데, 1차 분산판(52)의 경우 유체가 주입되는 상부 입구가 넓고 하부가 좁은 구조의 원통형으로 되어 있고, 유체가 방사 방향으로 자유롭게 지날 수 있도록 다공성의 판상 또는 스크린의 구조이다. 2차 분산판(51)의 경우, 1차 분산판과 유사하게 유체가 지날 수 있는 판상 또는 스크린 구조로 구성되어 있고, 1~2차 분산판이 방사 방향으로 격벽에 의하여 연결되어 있는 구조이다. 상황에 따라서는 2차의 분산판의 역할을 촉매 층 외부 스크린이 이 역할을 대신할 수 있다. 도 3에서 1~2차 분산판 사이에 공간 분할판(53)이 있어서 반응기 장축 방향으로 유체 유동 흐름을 차단하여 방사 방향으로 유체 흐름을 원활하게 하여 유체 흐름 속도를 균일하게 하는 역할을 수행한다.
- [0036] 본 발명의 탈수소화 반응기는 반응 유동이 반응기 상단에서 내부 분산판을 지나서 촉매층을 통과하고 최종 반응기 상부로 나가는 구조이고, 반응기 바깥면에 차별화된 격벽이 설치된 가스분산판에 의해서 가스가 분산된 다음, 촉매층을 지나서 이중 격벽을 지나는 방식으로 구성된다.
- [0037] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 탈수소화 반응기의 이중격벽의 구조를 설명하기 위한 개략도이다. 도 4를 참조하면, 촉매층을 지나서 나타나는 이중 격벽은 1~2차 분산판이 방사 방향의 격벽의 연결로 구성되어 있는데, 1차 분산판(52)은 다공성 판상 또는 스크린 구조이고, 2차 분산판(51)은 유체가 통과하지 못하는 차단막으로 구성되어 있다. 도 4에서 1차 분산판과 내측 스크린(26) 사이에 공간 분할판(53)이 있어서 반응기 장축 방향으로 유체 유동 흐름을 차단하여 방사 방향으로 유체 흐름을 원활하게 하여 유체 흐름 속도를 균일하게 하는 역할을 수행한다.
- [0038] 또한 촉매 온도 승온시 효율적으로 온도 제어하기 위해서, 반응 시 상부에는 환상 디스크형의 열처리 공간을 반응기 상부에 설치한 것을 특징을 가지고 있는데, 촉매 층의 열처리 공간(14)은 촉매 층의 승온을 위하여 고온의 유체가 반응기 유입구(11)로 주입된 이후 나타나는 공간에 위치한다.
- [0039] 상기 열처리 공간 내에서 반응물은 열교환장치(미도시)와의 접촉으로 적당한 온도로 가열 또는 냉각되며, 상기 열처리 공간 내부를 유동하는 열전달 매체는 공정 가스에 열을 공급하거나 또는 공정 가스부터 열을 회수한다.
- [0040] 일반적으로, 본 발명의 가열 및 냉각수단은 적어도 하나의 촉매 층에 대하여 배치된 열교환장치로 구성되어 필요에 따라 하나 이상의 촉매 층에 대하여 방사상으로 유입 또는 유출 유동되는 기체상의 공정 스트림이 가열 또는 냉각될 수 있다. 한 실시예에 있어서, 열교환장치는 단일 촉매 층 또는 일련의 방사상으로 간격을 둔 동심원상의 환상 촉매상의 최내측 촉매 층의 환상부 내측의 반응기 중심영역에 배치될 수 있다.
- [0041] 상기 반응기(100)의 하단에는 퍼지 가스를 상기 중심 가스 유동 통로를 지나서 배출구로 재순환시키기 위한 반응 공간과 분리되는 하부 공간(40)이 형성된다. 본 발명의 탈수소화 반응기에서는 하부 공간(40)이 반응 공간과 격리되기 때문에, 생성물이 고온에 노출되지 아니하여 벌크 반응에 의한 공정 원단위 증가 현상을 방지할 수 있다.
- [0042] 탈수소화 반응기(20)는 외주면에 설치되어 중심 가스 유동 통로(28)의 내부로 퍼지 가스를 주입하는 퍼지 가스 주입노즐(22)을 더 포함하여 형성될 수 있다. 퍼지 가스는 반응기 상부의 편향판(30)에 의해 편향되어 촉매 층(25)에 공급된다.
- [0043] 탈수소화 반응기(100)의 하부 공간(40)은 반응물 스트림이 반응기 유출구(27)를 관통하여 반응기 상부의 편향판(30)에 의해 편향되어 촉매 층(25)에 공급되는 구조이다. 하부 공간(40)의 경우, 유체에 의하여 가열되거나 또는 냉각되는 영역일 수 있다. 반응물 스트림은 반응기 유출구(27)를 통하여 탈수소화 반응기(100)를 떠나 추가 공정을 위하여 하류측으로 보내어진다. 상기 언급된 바와 같이, 반응물 스트림을 탈수소화 반응기(100)의 하측으로부터 회수하거나 중심 영역으로부터 회수하는 것도 본 발명의 범위에 속한다.
- [0044] 이하에서 본 발명의 탈수소화 반응기에서의 탈수소화 반응에 대해서 설명한다. 도 2에서 보인 바와 같이, 탄화수소 반응물은 촉매 층(25)를 통하여 방사상으로 통과하여 요구된 최종 생성물로 탄화수소가 적어도 부분적으로

도면

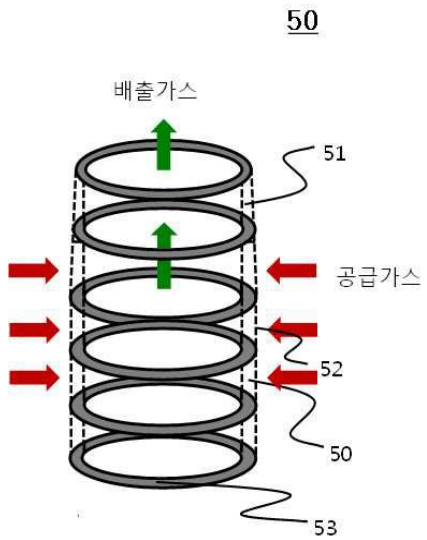
도면1



도면2



도면3



도면4

