(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0102750
(43) 공개일자 2008년11월26일

(51) Int. Cl.
B01J 8/00 (2006.01) *B01J 19/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0049590
(22) 출원일자 2007년05월22일
심사청구일자 2007년05월22일

(71) 출원인
한발대학교 산학협력단
대전 유성구 덕명동 산16-1
최영종
대전 유성구 신성동 152-1 대림두레아파트 110동 1107호
(72) 발명자
최종민
경기 성남시 수정구 고등동 201-2번지
최영종
대전 유성구 신성동 152-1 대림두레아파트 110동 1107호
(74) 대리인
김문종, 손은진

전체 청구항 수 : 총 4 항

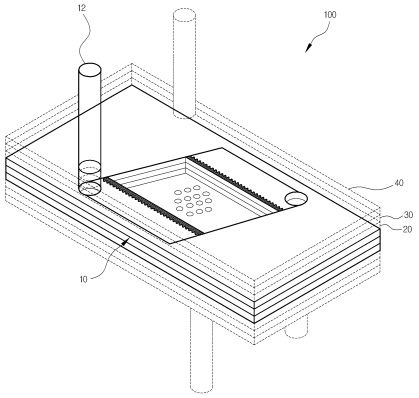
(54) 판형 촉매 반응기의 구조 및 이것을 이용한 촉매 충진 방법

(57) 요 약

본 발명은 판형 촉매 반응기의 구조 및 이것을 이용한 촉매 충진 방법에 관한 것으로, 촉매 충진구의 형성 위치를 임의의 장소에 만들 수 있으며, 또한 그 직경을 크게 제작할 수 있기 때문에 편리하게 촉매의 충진 및 교체할 수 있는 판형 촉매 반응기의 구조를 제공하는 데 그 목적이 있다.

이러한 목적을 달성하기 위한 수단으로, 촉매를 수용할 수 있는 촉매 충진부가 형성된 반응판을 포함하는 촉매 반응기에 있어서, 상기 촉매 반응기에는 판형의 윗쪽 방향으로 촉매 충진 유로가 형성되어 있고, 상기 촉매 충진 유로는 상기 촉매 충진부와 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 판형 촉매 반응기의 구조를 제공하는 데 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

촉매를 수용할 수 있는 촉매 충진부가 형성된 반응판을 포함하는 촉매 반응기에 있어서,

상기 촉매 반응기에는 판형의 윗쪽 방향으로 촉매 충진 유로가 형성되어 있고, 상기 촉매 충진 유로는 상기 촉매 충진부와 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 판형 촉매 반응기의 구조.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 촉매 충진 유로는 상기 반응판과 수직 형태로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 판형 촉매 반응기의 구조.

청구항 3

판형 촉매 반응기를 경사지게 설치하는 단계와;

경사지게 설치된 촉매 반응기의 하부에서 진동을 가하는 단계와, 그리고;

진동과 함께 촉매 충진 유로를 통해 촉매를 주입하는 단계;

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 촉매 충진 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 진동은 초음파 진동인 것을 특징으로 하는 촉매 충진 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<11> 본 발명은 판형 촉매 반응기의 구조 및 이것을 이용한 촉매 충진 방법에 관한 것으로, 판형 촉매 반응기의 판형 윗쪽으로 촉매 충진구를 형성하여 촉매 충진을 용이하게 할 수 있는 판형 촉매 반응기의 구조 및 이것을 이용한 촉매 충진 방법에 관한 것이다.

<12> 일반적으로 촉매 반응이란 연소, 개질, 산화, 환원 등과 같은 화학 반응을 일으키는 데에 있어서, 이러한 화학 반응의 반응 속도를 줄이거나 또는 반대로 가속시키는 반응을 말한다.

<13> 촉매 반응을 이용하는 촉매 반응기는, 보통 촉매층을 구성하고 원하는 반응 속도에 적합한 촉매를 이 촉매층에 충진한 후에, 반응 물질이 이 촉매층을 통과하도록 구성한 것이다. 이런 촉매 반응기는 화학 분야 뿐만 아니라 의학 분야, 농업 분야 등 모든 산업 분야 전반에 걸쳐 광범위하게 사용되고 있다.

<14> 이러한 촉매 반응기는 통상 원통 형태로 제작하여 많이 사용하고 있었으나, 원통형인 경우 반응열이 반응기 안에 축적되어 예상했던 반응 속도에 영향을 주는 문제가 발생하게 되어 이를 해결하고자 하는 방법으로서 판형형 촉매 반응기가 안출되었다.

<15> 첨부도면 도 1은 종래의 판형 촉매 반응기를 나타내는 사시도이다. 상기 촉매 반응기(100)는 반응판(10)의 위로 중간판(20), 예열판(30) 그리고 상판(40)이 순서대로 적층되고, 상기 반응판(10)의 아래로는 이들 판이 반대 순서로 적층되어 하판(50)으로 마감된 구조로 이루어져 있다.

<16> 특히, 상기 반응판(10)의 중앙 부분에 형성된 촉매 충진부(11)에는 위아래에 각각 위치한 중간판(20)에 의해 개질 반응실인 일종의 챔버가 형성되며, 이 촉매 충진부(11)에는 촉매가 충진되게 된다. 또한, 상기 반응판(11)에는 측면에 촉매 충진구(13)가 형성되어 플러그(14)로 마감 처리되어 있다.

<17> 이렇게 형성된 반응판(11)은 반응 물질이 통과하면서 촉매 반응이 일어나게 되며, 촉매가 제기능을 다하지 못하거나 촉매량이 부족한 경우에는 상기 플러그(14)를 뽑아 촉매 충진구(13)를 통해 촉매를 충전한 다음 다시 플러

그(14)로 마감하게 된다.

<18> 그러나, 종래의 촉매 반응기는 반응판의 두께가 얇은 판형체이기 때문에, 다음과 같은 문제가 발생하게 되었다.

<19> 1) 반응판의 측면에 촉매 충진구를 형성하기 때문에, 그 지름은 최대 반응판의 두께 만큼 밖에 될 수 없어 충진시 시간에 많이 걸리게 되었다.

<20> 2) 일정 시간의 사용이나 과열 등으로 인해 촉매가 제기능을 못해서 촉매를 교체하는 경우에도 직경이 적은 촉매 충진구를 이용해야 하기 때문에 작업에 어려움이 발생하게 되었다.

<21> 3) 이를 해결하려고 촉매 충진구의 직경을 크게 제작하는 경우, 그만큼의 반응판의 두께가 두꺼워지기 때문에 그만큼 촉매 반응기의 두께가 두꺼워지게 되고, 또한 그만큼 반응기에서의 열전달 효율이 떨어지게 되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<22> 본 발명은 이러한 문제를 감안하여 안출한 것으로, 촉매 충진구의 형성 위치를 임의의 장소에 만들 수 있으며, 또한 그 직경을 크게 제작할 수 있기 때문에 편리하게 촉매의 충진 및 교체할 수 있는 판형 촉매 반응기의 구조를 제공하는 데 그 목적이 있다.

<23> 이러한 목적을 달성하기 위한 수단으로, 촉매를 수용할 수 있는 촉매 충진부가 형성된 반응판을 포함하는 촉매 반응기에 있어서, 상기 촉매 반응기에는 판형의 윗쪽 방향으로 촉매 충진 유로가 형성되어 있고, 상기 촉매 충진 유로는 상기 촉매 충진부와 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 판형 촉매 반응기의 구조를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<24> 본 발명에 따르는 판형 촉매 반응기의 구조는 촉매를 수용할 수 있는 촉매 충진부가 형성된 반응판을 포함하는 촉매 반응기에 있어서, 상기 촉매 반응기에는 판형의 윗쪽 방향으로 촉매 충진 유로가 형성되어 있고, 상기 촉매 충진 유로는 상기 촉매 충진부와 연결되어 있는 것을 특징으로 한다.

<25> 또한, 본 발명에 따르는 상기 촉매 충진 유로는 상기 반응판과 수직 형태로 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

<26> 또한, 본 발명에 따르는 촉매 충진 방법은, 판형 촉매 반응기를 경사지게 설치하는 단계와, 경사지게 설치된 촉매 반응기의 하부에서 진동을 가하는 단계와, 그리고 진동과 함께 촉매 충진 유로를 통해 촉매를 주입하는 단계를 포함한다.

<27> 또한, 본 발명의 촉매 충진 방법은 상기 진동은 초음파 진동인 것을 특징으로 한다.

<28> 이하, 본 발명에 따른 판형 촉매 반응기에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<29> 첨부도면 도 2는 본 발명에 따른 판형 촉매 반응기의 구조를 나타내는 사시도이다. 여기서, 도면 부호 10은 반응판을, 11은 촉매 충진부를, 100은 판형 촉매 반응기를 각각 나타낸다.

<30> 본 발명에 따르는 판형 촉매 반응기의 구조는 종래의 구성에서 촉매 반응이 일어나는 상기 반응판(10)을 포함하여 구성된다.

<31> 이러한 종래의 반응판(10)에는 중앙 부분에 촉매가 충진되는 공간인 촉매 반응 챔버 기능을 하는 촉매 충진부(11)가 구비되어 있다. 또한, 상기 종래의 촉매 반응기에는 이 외에도 중간판(20), 예열판(30), 상판(40), 하판(50) 등 여러 개의 판형 부재를 적층되어 포개진 형태로 구성된다.

<32> 본 발명은 이와 같이 이루어진 판형의 촉매 반응기에 있어서, 상기 촉매 충진부(11)와 상판(40) 사이를 연결하는 촉매 충진 유로(12)를 형성하여 이루어진 것을 특징으로 하고 있다.

<33> 이때, 상기 촉매 충진 유로(12)는 상기 반응판(10)을 중심으로 상기 상판(40) 사이에 있는 모든 판형 부재, 상술한 예에서 보면, 중간판(20), 예열판(30) 그리고 상판(40)에 각각 홀을 뚫고 이들 홀들이 서로 겹쳐지도록 구성하여 연통가능하도록 구성하는 것이다.

<34> 본 발명의 바람직한 구현예에서는 촉매 충진 유로(12)의 형성에 있어서 중간판(20), 예열판(30) 그리고 상판(40)을 예로 들고 있으나, 이들 판형 부재 뿐만 아니라 상기 반응판(10)과 상판(40) 사이에 다른 판형 부재가 있는 경우, 여기에서 기술되지 않은 모든 판형 부재도 포함하여 촉매 충진 유로(12)를 형성하는 것이 바람직하다.

<35> 또한, 상기 촉매 충진 유로(12)는 일단은 반응판(10)에서 촉매 충진부(11)를 형성하고 남은 주위에 이 촉매 충

진부(11)와 연통이 가능한 곳이라면 어느 곳에 형성하더라도 상관이 없다.

<36> 또한, 상기 촉매 충진 유로(12)는 유로를 형성함에 있어서, 다른 판형 부재의 구성 요소와 간섭이 생길 경우, 이러한 간섭을 피해 직선 형태가 아니더라도 상기 상판(40)과 촉매 충진부(11) 사이에 연통이 가능한 형태라면 어떠한 형태라도 가능하다.

<37> 본 발명의 바람직한 구현예에서는, 상기 촉매 충진 유로(12)를 상기 반응판(11)과 수직인 형태, 즉 상기 촉매 충진부(12)와 상기 촉매 충진 유로(12)가 수직 상태로 형성함으로써, 촉매의 충진 및 교체시 유체의 유동 저항을 최소화할 수 있는 구조로 형성하는 것이 바람직하다.

<38> 이와 같이 이루어진 판형 촉매 반응기의 촉매 충진 방법을 설명하면 다음과 같다.

<39> 첨부도면 도 3은 본 발명에 따른 판형 촉매 반응기의 촉매 충진 방법을 설명하기 위한 사시도이며, 도면 부호 200은 진동수단을, 210은 앵글 블럭을 나타내며, 상술한 것과 같은 부호에 대해서도 동일 부호를 그대로 사용한다.

<40> 본 발명의 촉매 충진 방법은 판형 촉매 반응기를 경사지게 설치하는 1단계와, 경사지게 설치된 촉매 반응기의 하부에서 진동을 가하는 2단계, 그리고 진동과 함께 촉매 충진 유로를 통해 촉매를 주입하는 3단계로 구성된다.

<41> 상기 1단계는 상기 촉매 반응기(100)를 진동수단(200)의 상부에 안착하는 단계로, 상기 촉매 반응기(100)는 진동수단(200)의 상부에 놓여진 앵글 블럭(210) 위에 설치하게 된다.

<42> 이때, 상기 촉매 반응기(100)는 상기 촉매 충진 유로(12)가 앵글 블럭(210)의 경사진 윗쪽에 오도록 설치하게 되는데, 이는 상기 촉매 충진 유로(12)로부터 촉매가 유입시 경사진 촉매 충진부(11)를 미끄러지듯이 흘러 내리게 하기 위함이다.

<43> 또한, 상기 앵글 블럭(210)은 경사직 각도가 너무 크거나 작지 않은 것을 선택하게 되는데, 각도가 너무 크면 촉매가 경사진 아랫쪽으로 급격하게 많이 쏠리게 되고, 반대로 너무 완만하게 되면 촉매의 유동이 잘 이루어지지 않기 때문이다.

<44> 상기 2단계는 진동 수단(200)에 진동을 가하는 단계이다. 여기서, 가해진 진동은 상기 반응판(10) 안으로 충진되는 촉매에 전달되어, 촉매가 상기 촉매 충진부(12) 내에 골고루 균일하게 퍼지게 하는 역할을 하게 된다.

<45> 본 발명의 바람직한 구혀예에서는 상기 진동 수단(200)은 초음파 발생기를 사용하는 것이 바람직하다.

<46> 마지막으로, 상기 3단계는 상기 촉매 충진 유로(12)를 통해 촉매를 상기 촉매 충진부(11)에 충진하는 단계이다.

<47> 본 발명에서는 상기 촉매 반응기(100)에 진동을 가하는 단계를 거치고 나서 촉매를 주입하는 단계를 기술하고 있으나, 반대로 촉매를 먼저 주입하고 나서 진동을 가하는 촉매 충진 방법도 생각해 볼 수 있다.

<48> 또한, 본 발명의 바람직한 구현예에서는 촉매를 충진하는 방법에 대해서만 설명하고 있으나, 상기 촉매 충진 유로(12)가 앵글 블럭(210)의 경사진 아랫쪽에 놓여지도록 촉매 반응기를 설치하여 초음파 진동을 가해 촉매가 촉매 충진 유로(12)의 하단 쪽으로 모이게 할 수 있기 때문에, 촉매의 교체에도 사용할 수 있는 것이다.

<49> 비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되어졌지만, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서 첨부된 특허청구의 범위는 본 발명의 요지에서 속하는 이러한 수정이나 변형을 포함할 것이다.

<50>

발명의 효과

<51> 이상에서 본 바와 같이 본 발명은 촉매가 충진되는 촉매 충진부와 수직인 형태로 촉매 충진 유로를 형성하고, 초음파 진동을 이용하여 경사지게 설치된 판형 촉매 반응기에 촉매를 충진 또는 교체할 수 있게 함으로써, 다음과 같은 효과가 있다.

<52> 1) 반응판의 두께를 증가시키지 않고서도 촉매 충진 유로의 직경을 크게 제작할 수 있기 때문에 촉매의 충진뿐만 아니라 교체를 용이하게 실시할 수 있다.

<53> 2) 촉매 충진구의 형성 위치를 구성 요소들과의 간섭을 피하면서 임의로 변경하여 제작하는 것이 가능하게 된다.

<54> 3) 촉매 반응기를 구성하는 각각의 판형 부재에 홀 형태로 천공하여 촉매 충진 회로를 형성하기 때문에, 필요에 따라 홀의 직경을 편리하게 증감시켜 제작할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 종래의 판형 촉매 반응기를 나타내는 사시도.

<2> 도 2는 본 발명에 따른 판형 촉매 반응기의 구조를 나타내는 사시도.

<3> 도 3은 본 발명에 따른 판형 촉매 반응기의 촉매 충진 방법을 설명하기 사시도.

<4> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<5> 10 :반응판 11 :촉매 충진부

<6> 12 : 촉매 충진 회로 13 :촉매 충진구

<7> 14 :플러그 20 : 중간판

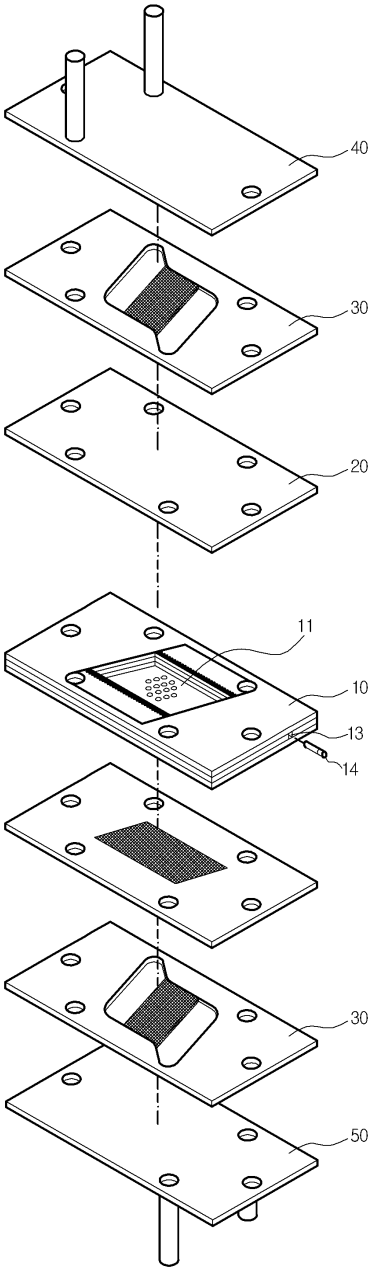
<8> 30 : 예열판 40 : 상판

<9> 50 : 하판 100 : 판형 촉매 반응기

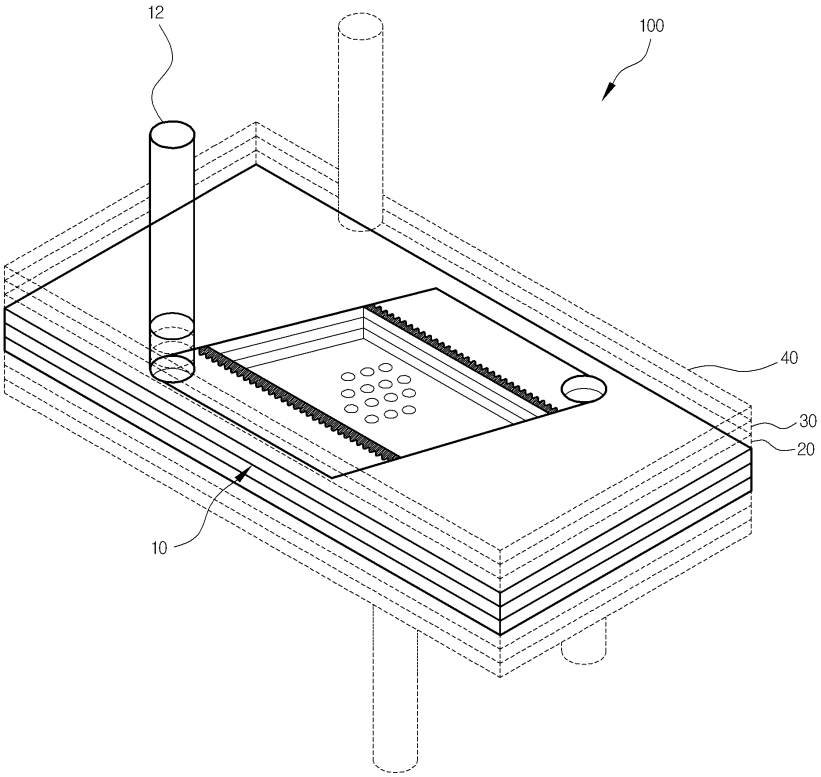
<10> 200 : 진동수단 210 : 앵글 블럭

도면

도면1



도면2



도면3

