



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0105473
(43) 공개일자 2008년12월04일

(51) Int. Cl.

C01B 3/38 (2006.01) *C01B 3/26* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0053103

(22) 출원일자 2007년05월31일

심사청구일자 2007년05월31일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전 유성구 덕명동 산16-1

최영중

대전 유성구 신성동 152-1 대림두레아파트 110동 1107호

(72) 발명자

최종민

경기 성남시 수정구 고등동 201-2번지

최영중

대전 유성구 신성동 152-1 대림두레아파트 110동 1107호

(74) 대리인

김문중, 손은진

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 판형 개질기

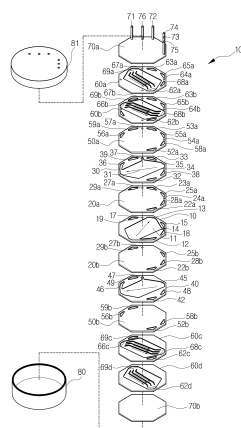
(57) 요약

본 발명은 판형 개질기에 관한 것으로, 유체를 분산시켜 각 반응관에 제공하여 유체 흐름에 의한 압력 손실을 개선하고 발열 개질 반응과 흡열 개질 반응의 열교환 효율을 높일 수 있는 판형 개질기를 제공하는 데 그 목적이 한다.

이를 실현하기 위한 수단으로서, 본 발명은 발열 반응실의 위에 흡열 반응실을 구성하고 그 위에 흡열과 발열에 공급되는 유체를 예열시켜 주는 각각의 예열 유도관을 적층하되, 상기 발열 반응관을 중심으로 나머지 구성 요소들이 거울 대칭이 되도록 배치하며, 유체 및 촉매의 공급 및 배출 유로를 각각 동일 선상에 위치하도록 구성함으로써, 발열 반응실과 각 흡열 반응실로 공급되는 유체를 분산 공급하여 압력 손실을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 발열 반응관을 중심으로 바깥쪽으로 갈수록 온도가 낮아지도록 구성하여 열효율을 향상시킬 수 있도록 구성한 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 흡열 반응관과 예열 유도관, 발열 반응관과 예열 유도관 사이의 유체의 흐름이 8자와 유사한 형태로 유로를 구성하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

중앙 부분에 발열 개질 반응을 유도하기 위한 발열 반응실(11)이 형성되어 있는 발열 반응판(10)과;

상기 발열 반응판(10)의 상부에 적층되는 격막판(20a)과;

중앙에 흡열 반응실(31)이 형성되고 상기 격막판(20a)의 상부에 적층되는 흡열 반응판(30)과;

상기 흡열 반응판(30)의 상부에 적층되는 격막판(50a)과;

반응 전의 유체를 예열시켜 주기 위해 상기 격막판(50a)의 상부에 순차적으로 적층되는 한쌍의 예열 유도판(60a, 60b)과;

상부에 6개의 입출구(71~76)가 형성되어 있으면서 상기 예열 유도판(60a)의 상부에 적층되는 상부 마감판(70a)으로 구성되고,

각각의 판(20a-60b)은 상기 발열 반응판(10)을 중심으로 하부에 거울 대칭으로 마주 보는 형태로 적층되고, 그 하부에는 하부 마감판(70b)으로 마감되어 있으며,

제 1입구(71)는 상기 예열 유도판(60a) 및 이와 대칭인 예열 유도판(60d)으로 분기후, 다시 발열 반응실(11)로 연결되면서 제 1공급 유로를 형성하고, 제 1출구(72)는 상기 발열 반응실(11)과 연결되어 제 1배출 유로를 형성하며, 제 2입구(73)는 상기 발열 반응실(11)과 연결되어 제 1축매 공급 유로를 형성하며,

제 3입구(74)는 상기 흡열 반응실(31, 41)로 분기되어 제 2공급 유로를 형성하고, 제 2출구(75)는 상기 각 흡열 반응실(31, 41)이 상기 예열 유도판(60b) 및 이와 대칭인 예열 유도판(60c)을 각각 경유하도록 연결되어 제 2배출 유로를 형성하며, 제 4입구(76)는 상기 흡열 반응실(31, 41)과 연결되어 제 2축매 공급 유로를 형성하는 것을 특징으로 하는 판형 개질기.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 흡열 반응판(10)과 예열 유도판(60a, 60d), 발열 반응판(30, 40)과 예열 유도판(60b, 60c)은 반응실과 각 예열 부분이 "8"자 형태로 연결되는 것을 특징으로 하는 판형 개질기.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1축매 공급 유로는 상기 제 1공급 유로와 상기 제 1배출 유로 사이에 위치하도록 상기 발열 반응실(11)에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 판형 개질기.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제 1공급 유로와 제 1배출 유로 그리고 상기 제 1축매 공급 유로는 일직선 형태로 나란하게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 판형 개질기.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제 2축매 공급 유로는 상기 제 2공급 유로와 제 2배출 유로 사이에 위치하도록 각각의 흡열 반응실(31, 41)에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 판형 개질기.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 제 2공급 유로와 제 2배출 유로 그리고 상기 제 2축매 공급 유로는 일직선 형태로 나란하게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 판형 개질기.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 판(10, 20a, 20b, 30, 40, 60a~60d, 70a, 70b)은 정육각형 또는 정팔각형인 것을 특징으로 하는 판형 개질기.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 6개의 입출구(71~76)는 상기 상부 마감판(70a) 또는 하부 마감판(70b) 중에서 선택된 하나에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 판형 개질기.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 판형 개질기(100)는 진공 용기인 밀폐형 용기(80)에 담겨지는 것을 특징으로 하는 판형 개질기.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 밀폐형 용기(80)는 스테인레스 강재 또는 합성수지재인 것을 특징으로 하는 판형 개질기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 판형 개질기에 관한 것으로, 온도가 높은 발열 반응판을 중심으로 온도가 낮은 흡열 반응판과 예열 유도판이 거울 대칭으로 배치하고, 각 판에 유체를 분산 공급하여 유체의 압력 손실을 줄이고, 중앙으로 갈수록 온도가 높아지도록 구성하여 열효율을 향상시킬 수 있도록 한 판형 개질기에 관한 것이다.
- <14> 일반적으로 개질 반응은 좁은 의미로 자동차용 연료 전지 등에 사용되는 연료인 수소를 만들어 내는 반응을 의미하기도 하지만, 이 뿐만 아니라 촉매의 종류와 각 촉매에 반응하는 유체에 따라 여러 가지로 구분할 수 있으며, 최근에는 석유 화학 공정 등 여러 분야에서 널리 사용되고 있다.
- <15> 또한, 개질 반응은 반응시 열(에너지)을 필요로 하는 흡열 개질 반응과 반대로 열을 방출하는 발열 개질 반응으로 구분할 수 있다.
- <16> 이러한 개질 반응을 일으키는 개질기는 사용 목적이나 용도에 따라서 흡열 개질 반응 또는 발열 개질 반응을 선택하여 다양한 크기와 형태로 제작하여 사용되고 있다.
- <17> 특히, 최근에 와서는 두께가 얇은 박막을 여러 장 겹친 구조로 많이 만들어지고 있다.
- <18> 예를 들어, 특허등록 제10-0701586(평판형 촉매 반응기)는 확산판과 반응판 그리고 수집판 등을 순차적으로 적층하여 반응 물질이 이 판들을 지나면서 개질 반응이 일어나도록 구성되어 있다.
- <19> 그러나, 종래의 판형 개질기의 경우, 두께가 얇아 휴대에는 편리하나 다음과 같은 문제가 발생하게 되었다.
- <20> 1) 두께가 얇아 유로를 제작하는 데에는 유리하나, 유로가 복잡하고 유체의 진행 방향이 자주 바뀌는 경우에는 그 진행 방향이 급격하게 바뀌면서 압력 손실이 많이 발생하게 되었다.
- <21> 2) 이러한 압력 손실은 개질 반응을 일으키는데에 적당한 양을 확보하기 위해서는 손실된 만큼 더 강한 압력으로 유체를 송출시켜 주어야 하기 때문에, 송출 장치의 크기가 커질 뿐만 아니라 송출 장치의 송출 압력도 커지게 되는 문제가 생기게 되었다.
- <22> 3) 만일, 개질기가 흡열 개질 반응을 이용하는 경우에는 반응에 필요한 열(에너지)을 공급해 주는 에너지 공급원을 별도로 구성해야 하고, 반대로 발열 반응인 경우 반응 온도 등이 너무 올라 가지 않도록 냉각 수단을 구성해야 하는 문제가 있다.
- <23> 4) 이에 따른 에너지 활용 효율이 떨어질 뿐만 아니라, 에너지 공급원 또는 냉각 수단을 구비해야 하기 때문에 상대적으로 개질기의 크기가 커지게 되는 문제가 발생하게 되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <24> 본 발명은 이러한 점을 감안하여 안출한 것으로, 유체를 분산시켜 각 반응판에 제공하여 유체 흐름에 의한 압력 손실을 개선하고 발열 개질 반응과 흡열 개질 반응의 열교환 효율을 높일 수 있는 판형 개질기를 제공하는 데

그 목적이 한다.

- <25> 이를 실현하기 위한 수단으로서, 본 발명은 발열 반응실의 위에 흡열 반응실을 구성하고 그 위에 흡열과 발열에 공급되는 유체를 예열시켜 주는 각각의 예열 유도관을 적층하되, 상기 발열 반응관을 중심으로 나머지 구성 요소들이 거울 대칭이 되도록 배치하며, 유체 및 촉매의 공급 및 배출 유로를 각각 동일 선상에 위치하도록 구성함으로써, 발열 반응실과 각 흡열 반응실로 공급되는 유체를 분산 공급하여 압력 손실을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 발열 반응관을 중심으로 바깥쪽으로 갈수록 온도가 낮아지도록 구성하여 열효율을 향상시킬 수 있도록 구성한 것을 특징으로 한다.
- <26> 또한, 본 발명은 흡열 반응관과 예열 유도관, 발열 반응관과 예열 유도관 사이의 유체의 흐름이 8자와 유사한 형태로 유로를 구성하는 것을 특징으로 한다.
- <27> 또한, 본 발명은 상기 각 개질관에 제공되는 유체(연료로서 이용되는 기체, 촉매, 그리고 배출 가스 등)의 이동 통로를 각각 동일 선상에 위치하도록 구성한 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <28> 이하, 본 발명에 따른 판형 개질기에 대하여 첨부도면을 참조하여 구성 및 작용 효과에 대하여 설명하기로 한다.
- <29> 첨부도면 1은 본 발명에 따른 판형 개질기의 일예를 보여주는 분해 사시도이다. 여기서, 도면 부호 100은 본 발명에 따른 판형 개질기를 나타낸다.
- <30> 우선, 본 발명의 판형 개질기(100)는 흡열 개질 반응을 할 때에 필요한 에너지를 얻기 위해 발열 개질 반응이 함께 이루어지게 되는데, 발열 반응을 일으키는 일종의 챔버를 형성하는 발열 반응관(10)이 구성된다.
- <31> 상기 발열 반응관(10)은 얇은 박막 형태로 이루어져 있으며, 중앙 부분에는 소정의 크기를 가지는 발열 반응실(11)이 형성되어 있다. 이 발열 반응실(11)은 후술하게 될 제 1공급 유로와 제 1촉매 공급 유로부터 발열 반응용 유체와 촉매를 공급받아 실질적으로 발열 반응이 일어나게 된다.
- <32> 특히, 상기 발열 반응실(11)은 여러 형태로 제작하여 발열 반응이 이루어지도록 구성할 수도 있으나, 본 발명의 바람직한 구현예에서는 상기 발열 반응실(11)을 첨부도면 1과 도 2에서 도시한 바와 같이, S자에 가까운 형태로 제작하여 유체의 유동이 원활하게 이루어질 수 있게 하는 것이 바람직하다.
- <33> 또한, 후술하게 유입홀(12)이 상기 S자 형태의 일단에 일체로 형성되어 있는데, 상기 유입홀(12)을 통해 유입되는 유체가 발열 반응실(11) 내부에 골고루 퍼질 수 있게 하는 것이 바람직하다.
- <34> 또한, 상기 발열 반응관(10)에는 발열 반응실(11) 후술하게 될 공급 유로와 배출 유로를 구성하는 여러 개의 홀들이 관통 성형되어 있다.
- <35> 첨부도면 1을 참조하여 이들 홀의 형성 위치에 대하여 설명하면, 우선 상기 발열 반응실(11)의 양단부에 일체로 형성되는 유입홀(12)과 배출홀(13)이 관통 성형되어 있다. 또한, 이 유입홀(12)과 배출홀(13) 사이에는 상기 발열 반응실(11)에 촉매를 공급할 수 있도록 촉매가 유입되는 촉매 유입홀(14)이 관통 성형되어 있다. 또한, 상기 유입홀(12)과 대향되는 위치에 또 다른 유입홀(19)이 관통 성형되어 있다.
- <36> 이 외에도 상기 발열 반응관(10)에는 후술하게 될 흡열 반응관(40)에 개질 반응시킬 유체 및 촉매 그리고 그 배출 가스를 처리하기 위한 별도의 홀이 형성되어 있다. 이들 홀들의 형성 위치를 살펴 보면, 상기 배출홀(13)과 촉매 유입홀(14) 사이에 흡열용 유체의 유입홀(15)이 그리고, 상기 유입홀(12)과 촉매 유입홀(14) 사이에 배출홀(18)이, 상기 배출홀(13)과 유입홀(19) 사이에 유입홀(17)이 형성되어 있다.
- <37> 첨부도면 20a와 20b는 각각 격막판을 나타낸다.
- <38> 상기 각 격막판(20a, 20b)은 발열 반응관(10)과 같은 형태로 이루어진 일종의 박막형 부재이며, 상기 발열 반응관(10)의 상부와 하부에 각각 일체로 적층되어 상기 발열 반응실(11)을 밀폐시켜 실제 발열 개질 반응이 일어나는 일종의 챔버를 구성하게 된다.
- <39> 이러한 상기 격막판(20a, 20b)에는 상기 발열 반응관에 형성된 홀들과 연통가능하도록 여러 개의 홀을 형성하게 되는데, 그 형성 위치를 설명하면 다음과 같다.
- <40> 우선, 상기 상부 격막판(20a)에는 후술하게 될 상부 마감판(71a)으로부터 흡열과 발열 개질 반응을 일으키는 모

든 통로가 지나가기 때문에, 상기 발열 반응판(10)에 형성된 모든 홀(12~19)과 대응하는 위치에 각각 같은 위치에 유입홀(22a, 24a, 25a, 27a, 29a)과 배출홀(23a, 28a)이 관통 형성되어 있다.

- <41> 하지만, 상기 하부의 격막판(20b)에는 유입홀(12, 15, 17, 19)에 대응하는 유입홀(22b, 25b, 27b, 29b)와, 상기 배출홀(18)에 대응하는 배출홀(28b)만 관통 형성되어 있다.
- <42> 이와 같이 이루어진 각 격막판(20a, 20b)의 상부와 하부에는 각각 흡열 반응판(30, 40)이 적층되어 설치된다.
- <43> 상기 각각의 흡열 반응판(30, 40)은 중앙 부분에 상술한 발열 반응실(11)과 같은 형태의 흡열 반응실(31, 41)이 각각 관통 형성되어 있다. 그러나, 상기 흡열 반응실(31, 41)은 발열 반응실(11)과 반대되는 형상, 즉 거울 대칭인 형상으로 상기 각 격막판(20a, 20b)에 적층 설치된다.
- <44> 본 발명의 바람직한 구현예에서, 상기 각 흡열 반응판(30, 40)은 후술하게 될 예열 유도판(60b, 60c)과 첨부도면 도 2에서 도시한 바와 같이, 8자와 유사한 형태가 되도록 설치하는 것이 바람직하다.
- <45> 이렇게 취부되는 상기 흡열 반응판(30, 40)에는 다음과 같이 각각의 유입홀과 배출홀이 형성되어 있다.
- <46> 상기 흡열 반응판(30)에는 격막판(20a)에 형성된 유입홀(22a, 24a, 25a, 27a, 29a)과 배출홀(23a, 28a)에 대응하는 유입홀(32, 34, 35, 37, 39)과 배출홀(33, 38)이 관통 성형되어 있다. 또한, 상기 배출홀(38)과 대향되는 위치에 또 다른 배출홀(36)이 형성되어 있다.
- <47> 또 다른 흡열 반응판(40)에는 상기 흡열 반응판(30)의 에 대응하는 유입홀(32, 35, 37, 39)과 배출홀(36, 38)에 대응하는 유입홀(42, 45, 47, 49)과 배출홀(46, 48)이 관통 성형되어 있다.
- <48> 이와 같이 적층된 상기 흡열판(30, 40)의 상부와 하부에는 각각 또 다른 격막판(50a, 50b)이 적층 설치된다.
- <49> 상기 각 격막판(50a, 50b)은 상술한 격막판(20a, 20b)과 마찬가지로 이루어져 있으며, 흡열 반응판(30, 40)의 상부와 하부에 각각 밀착 적층되어 이들 반응판(30, 40)의 내부에 각각 흡열 개질 반응용 챔버인 흡열 반응실(31, 41)을 구성해 주게 된다.
- <50> 또한, 상기 각 격막판(50a)는 상기 각 홀(32~39)에 상응하는 유입홀(52a, 54a, 55a, 57a, 59a)과 배출홀(53a, 56a, 58a)이 각각 형성되어 있다.
- <51> 상기 격막판(50b)에는 상기 홀(42, 46, 48, 49)와 대응하는 유입홀(52b, 59b)과 배출홀(56b, 58b)이 형성되어 있다.
- <52> 이와 같이 이루어진 격막판(50a, 50b)의 상부와 하부에는 예열 유도판이 구비되게 되는데, 본 발명의 바람직한 구현예에서는 각각 한 쌍씩의 예열 유도판(60a~60d)이 적층된 예를 보여주고 있다. 특히, 상기 예열 유도판(60a, 60d)는 반응전의 유체가 통과하는 예열 유도판이며, 나머지 예열 유도판(60b, 60c)는 반응 후의 유체가 지나면서 예열을 시켜 주는 구조로 이루어져 있다.
- <53> 또한, 본 발명의 바람직한 예에서는 4개의 예열 유도판이 구성된 예를 보여 주고 있으나, 예열 정도에 따라 그 이상의 예열 유도판을 설치할 수 있으며, 이들 상기 예열 유도판(60a~60d)에는 내부에 각각 흡열 반응과 발열 반응에 알맞는 촉매가 충전되어 있다.
- <54> 상기 2개의 예열 유도판(60a, 60b)이 상기 격막판(50a)의 윗쪽에, 그리고 나머지 두개의 예열 유도판(60c, 60d)이 상기 격막판(50b)의 아랫쪽에 각각 설치된다.
- <55> 하부의 예열 유도판(60b)에는 상술한 상기 흡열 반응판(30)과 대응하는 유입홀(62a, 64a, 65a, 68a, 69a)과 배출홀(63a, 66a, 68a)이 형성되어 있다. 또한, 상부의 예열 유도판(60a)에는 상술한 상기 흡열 반응판(30)의 홀(32~39) 중에서 배출홀(36)을 제외한 나머지 홀에 대응하는 유입홀(62a, 64a, 65a, 67a, 69a)과 배출홀(63a, 68a)이 형성되어 있다.
- <56> 상기 예열 유도판(60a)은 상술한 예열 유도판(60b)과 대향되는 방향으로 설치되어 있는데, 특히 상기 예열 유도판(60a)은 발열 반응판(10)과 거울 대칭으로 배치되어 예열 부분과 발열 반응실(11)이 첨부도면 도 2와 같이, 8자와 유사한 형태로 배치가 되고, 또한 그 일단이 서로 연통되는 구조로 이루어져 있다.
- <57> 상기 예열 유도판(60c)은 격막판(50b)의 흡입홀(52b, 59b)과 배출홀(56b, 58b)에 대응하는 흡입홀(62c, 59c)과 배출홀(66c, 68c)이 관통성형 되어 있으며, 나머지 예열 유도판(60d)에는 이와 대응하는 위치에 유입홀(62d, 69d)이 관통 성형되어 있다.

- <58> 이와 같이 이루어진 상기 예열 유도관(60a)의 상부에는 상부 마감관(70a)이 적층 설치되며, 상기 예열 유도관(60d)의 하부에는 마감용 하부 마감관(70b)이 적층 설치된다.
- <59> 상기 상부 마감관(70a)은 덮개의 기능을 하게 되며, 상부에는 6개의 입출구(71~76)가 구비되어 상술한 예열 유도관(60a)의 유입홀(62a, 64a, 65a, 67a)과 배출홀(63a, 69a)에 각각 대응되는 위치에 형성되어 있다.
- <60> 여기서, 상기 입출구(71~76)와 각 홀의 대응 관계를 보면, 제 1입구(71)는 유입홀(69a)에, 상기 제 1출구(72)는 배출홀(63a)에, 제 2입구(73)는 유입홀(64a)에, 상기 제 3입구(74)는 유입홀(65a)에, 제 2출구(75)는 배출홀(68a)에, 그리고 상기 제 4입구(76)는 유입홀(67b)에 해당하는 위치에 각각 형성되어 있다.
- <61> 본 발명의 바람직한 구현예에서, 상기 입출구(71~76)는, 첨부도면 도 1에서 도시한 바와 같이, 상기 상부 마감관(70a)으로 모여서 구성함으로써, 본 발명에 따른 개질기의 각 구성 요소를 조립할 때의 편의성을 도모할 수 있게 된다. 또한, 상기 입출구(71~76)는 본 발명의 구성을 상기 발열 반응판(10)을 중심으로 거울 대칭이 되도록 구성함으로써, 상부 마감관(70a) 뿐만 아니라 하부 마감관(70b)에 모여서 구성하는 것도 가능하다.
- <62> 또한, 본 발명의 바람직한 구현예에서는 덮개(81)를 구비한 밀폐형 용기(80)를 더 구성하여, 상술한 본 발명의 판형 개질기(100)의 단열 효과를 얻을 수 있게 하는 것이 바람직하다. 특히, 이 밀폐형 용기(80)는 진공압을 제공할 수 있도록 구성함으로써, 외부에 대한 단열 효과의 증대로 내부의 흡열 개질 반응 효과를 높일 수 있게 하는 것이 더욱 바람직하다. 이러한 상기 밀폐형 용기(80)는 스테인레스 강재 또는 합성수지재를 사용하게 된다.
- <63> 또한, 본 발명을 구성하는 판상 재질, 즉 상기 발열 반응판(10), 각각의 격막판, 2개의 흡열 반응판, 예열 유도관, 그리고 각각의 마감관은 정팔각형 또는 정육각형이나 이보다 더 원에 가까운 정다각형 형태로 제작하여 사용하는 것이 바람직하다. 이는 통상 압력(진공)용기가 원통형으로 많이 사용되기 때문에 이러한 원통형 압력 용기에 쉽게 장착할 수 있게 하기 위한 것이다.
- <64> 이하, 첨부도면 도 3a와 도 3b를 참조하여 본 발명에 따른 판형 개질기의 유로 구성을 설명하면 다음과 같다.
- <65> 우선, 발열 개질 반응에 필요한 유로는 반응에 필요한 유체를 제공하는 제 1공급 유로와, 촉매를 제공하는 제 1촉매 공급 유로, 그리고 반응 후 생성된 가스를 배출시켜 주는 제 1배출 유로로 구성되어 있다.
- <66> 이들 각 유로를, 첨부도면 도 3a를 참조하여 도면 부호로 표시해 보면 각각 다음과 같다. 특히, 상기 제 1공급 유로는 도면부호 69a에서 분기시켜 예열시킨 다음 발열 반응실(11)로 유입이 된다.
- <67> 제 1공급 유로 : 71-69a-62a-62b-52a-32-22a-12-11
- <68> 69a에서 분기 69b-59a-39-29a-19-29b-49-59b-69c-69d-62d-62c-52b-42-22b-12-11
- <69> 제 1촉매 공급 유로 : 73 - 64a - 64b - 54a - 34 - 24a - 14 - 11
- <70> 제 1배출 유로 : 11 - 13 - 23a - 33 - 53a - 63b - 63a - 72
- <71> 여기서, 도면 부호 11은 발열 반응실이며, 도면 부호 72는 제 1출구를 나타낸 것이며, 제 1공급 유로와 제 1촉매 공급 유로를 통해 각각의 연료용 유체와 촉매가 발열 반응실(11)에 공급이 되고 발열 개질 반응이 일어나고, 여기서 반응이 끝난 다음 생성된 가스는 제 1배출 유로를 통해 제 1출구(72)를 통해 배출되는 것을 보여 주고 있다.
- <72> 따라서, 상기 제 1공급 유로를 통해 유입된 발열 개질 반응용 유체는 제 1촉매 공급 유로를 통해서 유입된 촉매에 의해 발열 개질 반응이 일어나게 되며, 발열 개질 반응 후에는 제 1배출 유로를 통해 외부로 배출이 되게 된다.
- <73> 이렇게 발열 개질 반응으로 생성된 열은 격막판(20a, 20b)을 통해서 흡열 반응판(30,40)으로 전달이 되어 흡열 개질 반응을 촉진시켜 주게 된다.
- <74> 이러한 흡열 개질 반응에 필요한 유로 구성은 제 2공급 유로, 제 2배출 유로, 그리고 제 2촉매 공급 유로로 구성되어 발열 반응의 유로 구성과 유사하나, 동시에 두 개의 흡열 반응판(30,40)에서 흡열 개질 반응이 일어나게 하고 그 배출 가스를 함께 배출하도록 유로를 구성한다는 점에서 차이가 있다.
- <75> 이를, 첨부도면 도 3b를 참조하여 각각의 유로 구성을 도면 부호로만 표시해 보면 다음과 같다.
- <76> 제 2공급 유로 : 74 - 65a - 65b - 55a - 35 - 31

<77>

35에서 분기 25a-15-25b-45-41

<78>

제 2축매 공급 유로 : 76 - 67a - 67b - 57a - 37 - 27a - 17 - 27b - 47

<79>

제 2배출 유로 : 41-46-56b-66c-68c-58b-48-28b-18-28a-38-58a-68b-68a-75

<80>

31 - 36-56a-66b-68b-[위 유로와 통합(68a)]

<81>

<82>

여기서, 상기 제 2공급 유로와 제 2축매 공급 유로는 상부의 흡열 반응관(30)과 함께 하부의 흡열 반응관(40)으로 분기되어 흡열 개질 반응에 필요한 유체 및 축매를 공급해 주게 되며, 상기 제 2배출 유로는 하부의 흡열 반응관(40)과 흡열 반응관(30)에서 생성된 반응 후의 유체를 각각의 예열 유도관(60a, 60b)를 통과시킨 다음 도면 부호(68a)에서 모아 함께 배출된다.

<83>

특히, 상기 도 3a와 도 3b에 도시된 각각의 유로는 동일 선상에 위치하지 않게 형성하여 사용하는 것도 가능하지만, 본 발명의 바람직한 구현예에서는 이들 유로를 일직선 형태로 제작하여 유로 내에서의 압력 손실을 최소화함으로써, 유체 및 축매의 공급과 배기 등에 사용되는 펌프와 같은 송출 장치의 크기를 줄일 수 있게 하는 것이 바람직하다.

<84>

또한, 상기 각각의 흡열 반응관에서 필요로 하는 공급 유로와 배출 유로 사이에 축매 유로가 위치하도록 유로를 배치함으로써, 유체의 유입과 함께 축매 작용을 일으켜서 다시 배출 유로를 통해 외부로 빠져 나갈 수 있도록 유로를 구성하는 것이 바람직하다.

<85>

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.

발명의 효과

<86>

이상에서 본 바와 같이 구성된 본 발명은 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

<87>

1) 한 번의 발열 개질 반응으로부터 생성된 에너지를 이용하여 동시에 두 개의 흡열 반응관으로 열전달을 통해 에너지를 공급하여 흡열 개질 반응이 일어나기 때문에 에너지 사용 효율을 높일 수 있다.

<88>

2) 발열 반응관과 각각의 흡열 반응관에 공급되는 유체를 분기시켜 제공함으로써, 유체 유동에 따른 압력 감소 현상을 막을 수 있다.

<89>

3) 또한, 흡열 반응에 필요한 에너지를 별도로 공급하지 않아도 되고, 발열 반응에서 과열을 방지하기 위한 냉각 수단 등을 별도로 구비하지 않아도 되기 때문에 관형 개질기의 전체 크기를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 중량을 줄일 수 있는 효과가 있다.

<90>

4) 연료가 되는 유체의 유로 및 축매 유로 그리고 배기 유로를 각각의 독립된 동일 선상에 오도록 배치하였기 때문에, 유로 내에서의 유체의 흐름이 원활하여 압력 손실을 줄일 수 있게 된다.

<91>

5) 또한, 이러한 유로의 배치로 유체의 공급 및 배출이 용이하여 개질기의 구성 및 제어 로직을 단순화할 수 있게 된다.

<92>

6) 본 발명의 개질기에 밀폐형 진공 용기를 더 추가함으로써, 외부로 빠져 나가는 열을 차단하여 단열 효과를 높일 수 있게 된다.

<93>

7) 유로의 위치가 동일선 상에 위치하여 단순화되었기 때문에 또 다른 유로를 추가하기에 편리하다.

도면의 간단한 설명

<1>

도 1은 본 발명에 따른 관형 개질기의 일예를 보여주는 분해 사시도.

<2>

도 2는 본 발명에 따른 관형 개질기의 연결 유로를 보여주기 위한 사시도.

<3>

도 3(a)는 본 발명에 따른 발열 개질 반응이 이루어지는 공급 유로의 라인과 배출 유로를 보여 주기 위한 분해 사시도.

<4>

도 3(b)는 본 발명에 따른 흡열 개질 반응이 이루어지는 공급 유로의 라인과 배출 유로를 보여 주기 위한 분해

사시도.

<5> < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

<6> 10 : 발열 반응관 11 : 발열 반응실

<7> 12, 14, 15, 17, 19, 22a, 22b, 24a, 25a, 25b, 27a, 27b, 29a, 29b, 32, 34, 35, 37, 39, 42, 45, 47, 49, 52a, 54a, 55a, 57a, 59a, 62a, 62b, 62c, 62d, 64a, 64b, 65a, 65b, 67a, 67b, 68b, 69a, 69b, 69c, 69d : 유입홀

<8> 13, 18, 23a, 28a, 28b, 33, 36, 38, 46, 48, 53a, 56a, 56b, 58a, 58b, 63a, 63b, 66b, 66c, 68a, 68b, 68c : 배출홀

<9> 20a, 20b, 50a, 50b : 격막판 30, 40 : 흡열 반응관

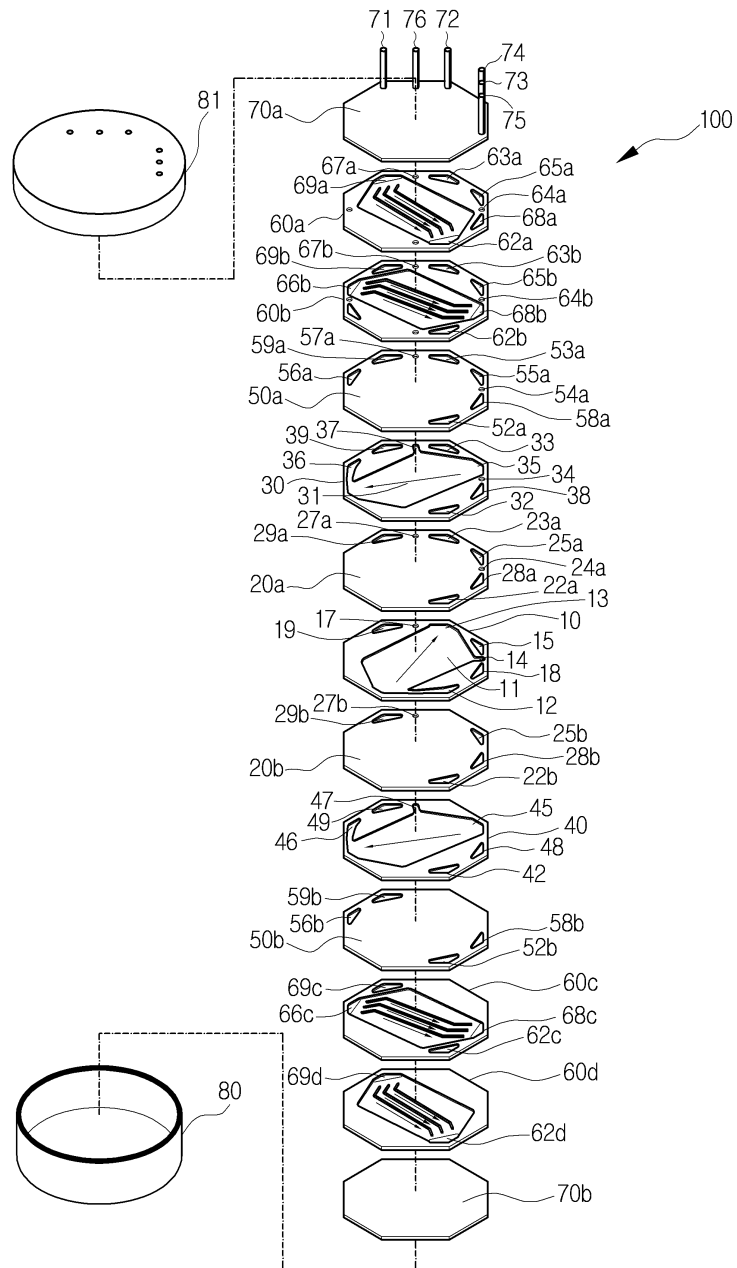
<10> 31, 41 : 흡열 반응실 60a ~ 60d : 예열 유도관

<11> 70a : 상부 마감판 70b : 하부 마감판

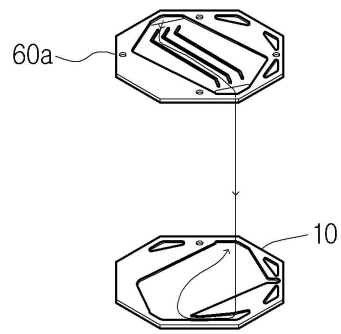
<12> 80 : 밀폐형 용기 100 : 판형 개질기

도면

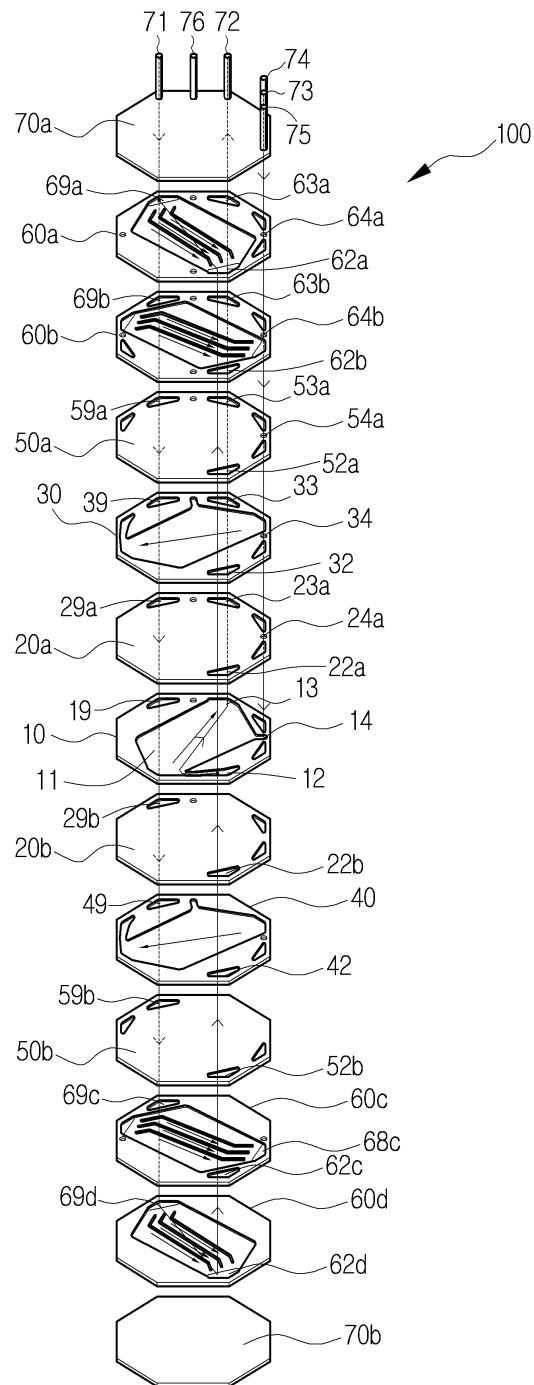
도면1



도면2



도면3a



도면3b

