



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0085665
(43) 공개일자 2020년07월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01J 8/00 (2018.01)

(52) CPC특허분류
B01J 8/002 (2013.01)
B01J 8/003 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0000778

(22) 출원일자 2020년01월03일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장
1900051 2019년01월04일 프랑스(FR)

(71) 출원인
삐트로발

프랑스 76430 썬 호맹 드 콜보스 꼬메시알 파끄
에코노망디 존 닥티비떼

(72) 발명자
지라르 올리비에

프랑스 24300 아브자 쉬르 방디아 로트 뒤 보스트
뒤 플레 6

게랑 프랑수아

프랑스 76600 르 아브르 뒤 카시미르 들라빈뉴
114

(뒷면에 계속)

(74) 대리인
유미특허법인

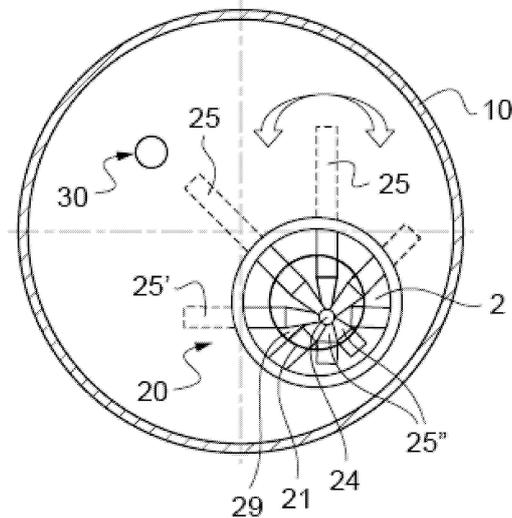
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **용기 내에 고체 입자를 충전하는 방법**

(57) 요약

용기에 고체 입자를 충전하기 위한 고체 입자(22)의 분배 장치로서, 고체 입자 공급 호퍼(21), 회전 부재, 회전 축을 중심으로 상기 회전 부재를 회전 구동하기 위한 구동 부재, 및 상기 회전 부재에 의해 지지되고, 샤프트의 회전시에 회전축에 대해 기립되거나, 기립되도록 구성된 적어도 하나의 디플렉터 요소(25, 25', 25'')의 세트를 포함하고, 상기 장치에서 공급 호퍼에는 회전축에 대하여 비대칭으로 적합된 적어도 하나의 개구부(29)의 세트가 형성되어 있고, 회전축을 통과하는 최대 하나의 대칭면이 형성되어 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B01J 2208/00778 (2013.01)

(72) 발명자

스탠더 아드리안

프랑스 76290 폰트네 슈맹 드 부글리제 11

갈라시니 쥐세페

이탈리아 00047 로마 마리노 1 비아 조반니 프라티

명세서

청구범위

청구항 1

용기에 고체 입자를 충전할 때 상기 고체 입자를 분배하기 위한 장치(20)로서,

- 중력에 의해 호퍼로부터 상기 입자를 배출하기 위한 적어도 하나의 개구(29)의 세트가 형성된 고체 입자 공급 호퍼(21),
- 회전 부재(24) 및 상기 회전 부재에 결합되어 상기 회전 부재를 중력 벡터의 방향으로의 성분을 갖는 방향을 갖는 회전 축선을 중심으로 회전 구동하기 위한 구동 부재, 및
- 상기 공급 호퍼의 적어도 하나의 개구의 세트의 하류에서, 상기 회전 축선에 대해 기립되거나 또는 상기 회전 축선에 대해 기립되도록 구성된 상기 회전 부재에 의해 지지된 적어도 하나의 디플렉터 요소(25, 25', 25")의 세트를 포함하고,

상기 공급 호퍼 내의 적어도 하나의 개구의 세트는 상기 회전 축선에 대해 비대칭으로 구성되고, 상기 회전 축선을 통과하는 최다 하나의 대칭면을 형성하는, 고체 입자의 분배 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 디플렉터 요소의 세트는, 상기 회전 축선에 대해 기립되었을 때, 상기 회전 부재의 회전 축선에 수직인 평면에서 상기 세트의 돌출부는 상기 회전 축선을 중심으로 비대칭 분포를 가지며, 상기 회전 축선을 통과하는 최다 하나의 대칭면을 형성하는, 고체 입자의 분배 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 구동 부재는 상기 구동 부재와 결합된 상기 회전 부재(24; 117; 217; 317; 421)가 최대 350° 에 이르는 각도 범위의 한계에서 회전 방향을 역전시킴으로써 진동 운동을 일으키도록 된, 고체 입자의 분배 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 디플렉터 요소(25; 325; 425; 525)는 강성인, 고체 입자의 분배 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디플렉터 요소가 용기 내로의 도입 위치로부터 상기 회전 부재의 회전과 무관하게 상기 회전 축선에 대해 기립된 위치까지 설정될 수 있도록 상기 적어도 하나의 디플렉터 요소(425)는 상기 회전 부재(421)와 함께 관절식 연결부를 형성하는, 고체 입자의 분배 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 분배 장치는 적어도 하나의 링크지 부재(419)를 더 포함하며, 상기 링크지 부재는, 상기 링크지 부재의 로드(423)가 작동될 때, 상기 적어도 하나의 디플렉터 요소(425)와 협동하여 상기 디플렉터 요소를 상기 용기 내로의 도입 위치로부터 상기 회전 축선을 중심으로 기립된 위치까지 이동시킬 수 있는, 고체 입자의 분배 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동 부재는 연속 회전 운동을 일으키도록 제어되는 모터 및 상기 모터의 연속 회전 운동을 360° 이하의 각도 범위에 걸쳐 각속도의 변동을 수반하는 운동으로 변환하기 위한 요소를 포함하는, 고체 입자의 분배 장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 분배 장치는 바람직하게는 상이한 크기의 복수의 디플렉터 요소(25, 25', 25"; 225; 325; 425; 525)를 포함하는, 고체 입자의 분배 장치.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디플렉터 요소는 5° 초과 내지 320° 미만, 바람직하게는 280° 미만, 더 바람직하게는 180° 미만, 더 양호하게는 120° 미만의 각도 범위에 걸쳐 분포된, 고체 입자의 분배 장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 회전 축선은 상기 호퍼의 축선과 다른, 고체 입자의 분배 장치.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 공급 호퍼의 적어도 하나의 개구의 세트는 상이한 크기의 복수의 개구, 특히 상기 호퍼의 타측에서보다 일측에서의 크기가 더 큰 개구를 포함하는, 고체 입자의 분배 장치.

청구항 12

상부에 오리피스를 갖는 용기에 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 정의된 고체 입자 분배 장치를 설치하는 방법으로서,

상기 용기의 중심 축선에 대해 편심 위치에서 적어도 상기 회전 부재 및 상기 적어도 하나의 디플렉터 요소의 세트를 상기 오리피스를 통과시키는, 고체 입자 분배 장치를 설치하는 방법.

청구항 13

중심 수직 축선이 규정된 용기(10; 311; 501) 및 상기 중심 축선에 대해 편심 위치에서 상기 용기의 상부에 형성된 개구를 통해 상기 용기에 설치된 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 정의된 분배 장치(20; 417)를 포함한 어셈블리.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 용기는 촉매 반응 반응기인, 어셈블리.

청구항 15

중심 수직 축선을 포함하는 용기 내에 고체 입자를 충전하는 방법으로서,

a) 바람직하게는 상기 용기의 중심 축선에 대해 편심 위치에서, 상기 용기의 상부에 위치한 개구를 통해 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 정의된 분배 장치(20; 417)를 상기 용기에 설치하는 단계;

b) 상기 장치의 회전 부재(24; 117; 217; 317; 421)를 회전 구동시키는 단계; 및

c) 상기 회전 부재가 계속 회전하는 동안에 상기 장치의 공급 호퍼(21) 내에 상기 입자를 도입함으로써 상기 입자를 충전하는 단계를 포함하는, 용기 내에 고체 입자를 충전하는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 회전 부재는 350° 이하, 바람직하게는 330° 이하, 더 바람직하게는 320° 이하, 더 양호하게는 310° 이하, 더 양호하게는 270° 이하의 각도 범위의 한계에서 회전 방향을 역전시킴으로써 진동 운동을 일으키는, 용기 내에 고체 입자를 충전하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 용기, 특히 반응기 내로의 고체 입자의 분배에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반응기, 특히 화학, 전기화학, 석유 또는 석유화학 유형의 반응기에 분할된 상태의 고체 입자를 충전하는 것이 알려져 있다. 이들 입자는, 예를 들면, 볼, 알갱이, 원기둥, 패스틸(pastille), 배턴(baton), 또는 임의의 다른 형상을 취할 수 있고, 일반적으로 비교적 작은 치수를 갖는다.

[0003] 이 입자는 특히 규칙적인 형상을 갖거나 싱글로브(single-lobe) 또는 멀티로브 배턴의 형상으로 압출 및 제조된 고체 촉매 입자일 수 있고, 그 치수는 상황에 따라 수십 밀리미터 내지 수 센티미터까지 변화될 수 있다.

[0004] 목적은 짧은 시간 내에 제한된 공간 내에 많은 고체 입자를 균질하게 그리고 가능한 균일하게 충전하는 것이다.

[0005] 본 출원에서는 이것을 화학 반응기 내로의 촉매 입자의 "고밀도 충전"으로 지칭하며, 이는 본 명세서의 나머지 부분에서 보다 구체적으로 언급될 것이다. 여기서 "고밀도 충전"이라고 함은 제한된 공간, 짧은 충전 시간, 높은 밀도, 균질성 및 균일성을 조정하기 위해 수행되는 강우 효과(rainfall effect)에 의한 충전을 의미한다.

[0006] 그러나, 기재된 장치는 보다 일반적으로 반응기 또는 기타 용기 내에 고체 입자를 충전하는 것과 관련하여 그 용도를 찾을 수 있다.

[0007] 화학 반응기에서 촉매 입자의 고정 층(fixed bed)의 밀도를 높일 수 있는 몇몇 방법 및 장치가 이미 알려져 있다.

[0008] 예를 들면, 문헌 WO 2010/076522(Cottard 등)가 인용될 수 있다. 기재된 장치는 회전 샤프트 및 디플렉터 요소를 포함하며, 이것이 비교적 작은 단면의 오리피스스를 통해 반응기 내에 도입될 수 있고, 다음에 회전 부재의 회전 시에 반강성의 디플렉터 요소들이 기립되는 점에서 유리하다.

[0009] 문헌 WO 2010/076522에 기재된 유형의 장치는 일반적으로 반응기의 상부를 통해 충전될 입자를 도입하고 개별 입자들이 낙하할 때 개별 입자와 기계적 디플렉터의 충돌에 의해 상기 입자의 랜덤 일탈을 유발한다. 이러한 방식으로 수직 낙하로부터 일탈된 입자는 충전 전선의 표면의 전체 위에 강우 효과로 개별적으로 자유롭게 낙하하여 고밀도의 균질한 퇴적물을 형성한다.

[0010] 이 분배 장치는 전통적으로 반응기의 상부 및 반응기의 중심에 위치한 반응기의 충전 개구에 설치되며, 이것은 다른 작업에 문제가 되는 것으로 판명될 수 있다.

[0011] 예를 들면, 특히 충전 중에 반응기 내에 이미 낙하한 고체 입자의 수준을 측정하기 위해 반응기 내부에 하나 이상의 측정 프로브(또는 센서)가 배치될 수 있다. 보다 일반적으로, 용기 내로의 고체 입자의 충전을 모니터링하는 것에 관련된 파라미터를 측정하기 위해 반응기 내부에 프로브가 설치된다.

[0012] 그럼에도 불구하고, 특히 분배 장치 및 프로브 지지체를 포함하는 이러한 종류의 분배 시스템의 반응기에서의 설치하는 수행하기가 비교적 어려운 것으로 판명될 수 있다. 이러한 유형의 설비의 작업자가 직면할 수 있는 주요 제약 중 하나는 플레이트, 서모커플 및 이들 요소의 지지체를 포함할 수 있는 반응기의 때때로 극단의 내부 전체 크기에 관련된다 따라서 이러한 제약은 설치와 조정을 위해 분배 장치를 조작하기 위해 작업자가 사용할 수 있는 작은 공간에 관련이 있다.

[0013] 따라서 전체 크기의 면에서 덜 엄격한 제약을 갖는 고체 입자를 충전하기 위한 시스템이 필요하다.

[0014] 용기, 예를 들면, 반응기에 고체 입자를 충전하기 위한 다음을 포함하는 고체 입자의 분배 장치가 제안된다.

- [0015] - 중력에 의해 호퍼로부터 입자를 배출하기 위한 적어도 하나의 개구의 세트가 형성된 고체 입자 공급 호퍼,
- [0016] - 회전 부재 및 상기 회전 부재에 결합되어 상기 회전 부재를 중력 벡터의 방향으로의 성분을 갖는 방향을 갖는 회전 축선, 예를 들면, 중력 벡터에 평행한 회전 축선을 중심으로 회전 구동하기 위한 구동 부재,
- [0017] - 공급 호퍼의 적어도 하나의 개구의 세트의 하류에서, 회전 축선에 대해 기립되거나 또는 회전 축선에 대해 기립되도록 구성된 상기 회전 부재에 의해 지지된 적어도 하나의 디플렉터 요소의 세트.

발명의 내용

- [0018] 본 발명에 따르면 공급 호퍼 내의 적어도 하나의 개구의 세트는 회전 축선에 대해 비대칭으로 구성되며, 회전 축선을 통과하는 최다 하나의 대칭면을 형성한다.
- [0019] 이러한 적어도 하나의 개구의 세트는 회전 축선에 수직인 그리고 적어도 하나의 개구의 세트의 아래(유리하게는 적어도 하나의 개구의 세트와 적어도 하나의 디플렉터 요소의 세트 사이)에 배치된 적어도 하나의 평면에 대해 상기 평면 내의 그리고 상기 회전 축선 상에 그 정점이 있는 제 1 각도 섹터를 통해 낙하하는 입자의 유량은 상기 평면 내의 그리고 상기 회전 축선 상에 그 정점이 있는 제 2 각도 섹터를 통해 낙하하는 유량보다 단연 많고, 제 1 각도 섹터와 제 2 각도 섹터는 동일한 값을 가지며 분리되어 있다.
- [0020] 예를 들면, 적어도 하나의 개구의 세트는 원형 베이스를 갖는 원통형 호퍼에 대해, 예를 들면, 회전 축선이 호퍼의 대칭 축선과 상이한 경우에, 비대칭으로 분포될 수 있다. 특히, 이들 2 개의 축선은 평행할 수 있다. 회전 축선의 일측 상의 입자의 유량은 타측 상의 입자의 유량보다 많다.
- [0021] 호퍼는, 예를 들면, 비원형 프로파일, 예를 들면, 타원형 또는 직사각형 프로파일을 가질 수 있다.
- [0022] 원형 프로파일과, 입자의 배출의 적어도 하나의 방향을 다른 방향보다 선호하도록 회전 축선에 대해 비대칭으로 구성된 적어도 하나의 유효 섹션의 세트를 갖는 적어도 하나의 개구의 세트를 구비한 호퍼가 제공될 수도 있다.
- [0023] 적어도 하나의 개구의 세트는 호퍼의 측벽 또는 측벽들에 및/또는 호퍼의 바닥에 형성될 수 있다.
- [0024] 예를 들면, 특히 호퍼의 타측에서보다 일측에서 더 큰 개구를 포함하는 상이한 크기의 복수의 개구가 있을 수 있다. 이러한 비대칭으로 인해 하나 이상의 다른 방향의 회생으로 입자의 하나 이상의 분배 방향을 선호할 수 있게 된다.
- [0025] 또한, 용기의 수직 중심 축선에 대해 편심으로 분배 장치를 설치함으로써, 비교적 균질한 충전이 달성될 수 있다. 이러한 편심 설치로 인해 기타 요소, 예를 들면, 프로브를 위한 공간을 확보할 수 있다. 따라서, 본 발명은 고밀도 충전 및 치밀성이 결합될 수 있게 한다.
- [0026] 또한, 이러한 방식으로 용기의 중심에서 공간을 확보할 수 있게 함으로써, 본 발명은 더 우수한 충전의 모니터링이 가능한데, 이는 비교적 중심에 위치한 센서에 의해 수행된 측정이 센서가 편심된 것에 비해 신뢰성이 높은 것으로 판명되었기 때문이다.
- [0027] 예를 들면, 입자가 하나 이상의 다른 방향의 회생으로 하나 이상의 방향으로 낙하하도록 호퍼의 벽 상의 각도 위치에 따라 높이가 변하는 스트립을 형성하는 개구가 있을 수 있다.
- [0028] 하나의 실시형태에서, 적어도 하나의 개구는, 예를 들면, 플랩 또는 다른 방법에 의해 조정될 수 있다. 이로 인해 각도 위치에 따른 유량 변동의 조정이 가능하고, 따라서 용기 내의 선택된 위치에 더 잘 적응할 수 있다.
- [0029] 적어도 하나의 디플렉터 요소의 세트에는 회전 축선을 통과하는 복수의 대칭 축선이 형성될 수 있고, 회전 속도는 적어도 1 회전에 걸쳐 일정할 수 있다.
- [0030] 그러나, 적어도 하나의 디플렉터 요소의 세트는, 회전 축선에 대해 기립되었을 때, 회전 부재의 회전 축선에 수직인 평면에서 상기 세트의 돌출부는 회전 축선을 중심으로 비대칭 분포를 가지며, 회전 축선을 통과하는 최다 하나의 대칭면을 형성할 수 있다.
- [0031] 유리하게도 구동 부재는 이것과 결합하는 회전 부재가 360° 이하의 각도 범위에 걸쳐 각속도의 변동을 수반하는 운동을 일으키게 할 수 있다.
- [0032] 예를 들면, 이 속도는 350° 미만의 각도 범위에서 높고, 나머지 범위에서 낮을 수 있다. 따라서, 1 회전 중에, 반발률(언어의 남용에 의해 디플렉터 요소의 입자에 대한 투과도라 함)이 수정될 수 있는데, 이는 이들 디플렉터 요소 상의 반발이 디플렉터 요소의 속도에 의존하며, 이로 인해 다른 분배 방향의 회생으로 일부의 분배 방

향이 선호될 수 있기 때문이다.

- [0033] 그러나, 구동 부재는 이것과 결합하는 회전 부재가 360° 이하, 유리하게는 350° 이하의 각도 범위의 한계에서 회전 방향을 역전시킴으로써 진동 운동을 일으키게 할 수 있다.
- [0034] 따라서, 회전 부재는, 예를 들면, 350° 이하, 유리하게는 330° 이하, 유리하게는 320° 이하, 유리하게는 310° 이하, 유리하게는 270° 이하의 각도 범위에 걸쳐 회전 방향으로부터 반대 방향으로 왕복 운동을 일으킬 수 있다.
- [0035] 따라서, 더 큰 편향 각도 범위와 제한된 이동거리에 걸친 회전을 조합하면, 그 각도 범위에 대응하는 일탈 방향을 선호할 수 있고, 용기, 예를 들면, 반응기의 대칭 축선이나 또는 중심 축선 상에 이 장치를 설치하지 않고 대신 편심으로 설치함으로써 균일한 충전 및 보다 작은 전체 크기의 조정이 달성될 수 있다. 따라서, 기타 설비, 예를 들면, 센서의 설치를 위한 공간이 확보될 수 있다.
- [0036] 종래 기술에서, 편향 요소는 회전 샤프트의 외주에 걸쳐 규칙적으로 분포된 반강성 재료의 스트랩을 포함할 수 있다. 스트랩은 물론 별개의 요소이지만, 회전 축선에 수직인 경우에, 예를 들면, 평균 20° 또는 30° 에 걸쳐 (또는 보다 엄밀하게는 720° 를 스트랩의 수로 나눈 각도에 걸쳐, 예를 들면, 6 개의 스트랩의 경우 120° 에 걸쳐) 스트랩의 평활화(smoothing)가 수행되는 경우, 360° 에 걸친 등방성 분배가 달성된다. 스트랩의 돌출부는 2 개, 3 개, 4 개 또는 그 이상의 대칭면을 형성한다.
- [0037] 진술한 장치에서, 디플렉터 요소가 회전 축선에 대해 기립된 경우, 회전 축선에 수직인 평면에서의 돌출부는 회전 축선을 통과하는 어떤 대칭면도 형성하지 않거나 단 하나의 대칭면만을 형성한다.
- [0038] 특히 로브형(lobed) 분포는 이 로브의 형상에 따라 회전 축선을 통과하는 단일의 대칭면을 형성하거나 또는 대칭면을 형성하지 않을 수 있다.
- [0039] 하나의 실시형태에서, 단일의 디플렉터 요소가 있을 수 있다.
- [0040] 이 디플렉터 요소는 회전 축선을 중심으로 360° 연장될 수 있고, 더 큰 편향 각도 범위를 형성하도록 변화하는 반경 방향의 길이를 갖는다. 이 디플렉터 요소는, 예를 들면, 가요성 재료 또는 강성 재료로 제조될 수 있다.
- [0041] 대안적으로, 이 단일의 디플렉터 요소는 제한된 범위, 예를 들면, 270° , 180° , 또는 60° 이하에 걸쳐 연장될 수 있다. 반대 방향의 길이는 이 제한된 범위의 전체에 걸쳐 동일하거나 변화할 수 있다.
- [0042] 다른 실시형태에서, 이 세트는 상이한 크기일 수 있는 복수의 디플렉터 요소를 포함할 수 있다.
- [0043] 각각의 디플렉터 요소는, 예를 들면, 1° 내지 30° , 유리하게는 5° 내지 20° 의 각도 범위, 예를 들면, 10° 정도를 차지할 수 있다.
- [0044] 하나의 실시형태에서, 디플렉터 요소는 회전 부재의 모든 주변에 제공될 수 있으나, 예를 들면, 디플렉터 요소마다 인접한 디플렉터 요소들 사이의 간격, 길이 및/또는 재료가 다르다.
- [0045] 이 디플렉터 요소는 제한된 각도 범위에만, 예를 들면, 320° 미만, 유리하게는 280° 미만, 180° 또는 120° , 그러나 유리하게는 5° 초과하는 범위에 걸쳐 분포될 수 있다.
- [0046] 디플렉터 요소는 임의선택적으로 제한된 각도 범위 내에서 규칙적으로 분포되거나 그렇지 않을 수 있다.
- [0047] 이 제한된 각도 범위에 걸쳐 분포된 디플렉터 요소는 임의선택적으로 동등한 재료로 제조되거나 그렇지 않을 수 있다.
- [0048] 이 제한된 각도 범위에 걸쳐 분포된 디플렉터 요소는 임의선택적으로 동등하거나 상이한 (반경 방향의) 길이를 가질 수 있다.
- [0049] 복수의 디플렉터 요소는 유리하게는 적어도 하나의 짧은 디플렉터 요소 및 적어도 하나의 긴 디플렉터 요소를 포함할 수 있으며, 각각의 긴 디플렉터 요소는 짧은 디플렉터 요소의 길이보다 긴 반경 방향의 길이를 갖는다.
- [0050] 하나의 실시형태에서, 제한된 각도 범위에만 분포된 복수의 디플렉터 요소는 그 제한된 각도 범위의 각각의 한계에서 2 개의 짧은 디플렉터 요소 및 이들 2 개의 짧은 디플렉터 요소 사이에 적어도 하나의 긴 디플렉터 요소를 포함할 수 있다.
- [0051] 다른 실시형태에서, 360° 에 걸쳐 분포된 4 개 내지 12 개의 디플렉터 요소가 있을 수 있다. 예를 들면, 디플렉터 요소의 세트는 다양한 길이의 디플렉터 요소를 포함할 수 있다.

- [0052] 본 발명은 특정 형태의 디플렉터 요소에 제한되지 않는다.
- [0053] 이 디플렉터 요소가 용기 내로의 도입 위치로부터 회전 부재의 회전과는 무관하게 회전 축선에 대해 기립된 위치까지 이동할 수 있도록 유리하게도 적어도 하나의 디플렉터 요소는 회전 부재와 함께 관절식 연결부를 형성할 수 있다.
- [0054] 따라서, 특히, 본 장치는 적어도 하나의 링키지 부재를 포함할 수 있고, 이 링키지 부재는, 상기 링키지 부재의 로드가 작동될 때, 예를 들면, 인상되거나 인하될 때, 적어도 하나의 디플렉터 요소와 협동하여 이 디플렉터 요소를 용기 내로의 도입 위치로부터 회전 축선에 대해 기립된 위치까지 이동시킬 수 있다.
- [0055] 예를 들면, 적어도 하나의 디플렉터 요소는 강성 재료로 제조될 수 있다.
- [0056] 예를 들면, 이 강성 디플렉터 요소가 용기 내로의 도입 위치로부터 회전 축선에 대해 기립된 위치까지 이동할 수 있도록 강성 디플렉터 요소는 회전 부재와 함께 관절식 연결을 형성하는 강성 로드를 포함할 수 있다. 이 통로는 임의선택적으로 단지 회전으로 인해 수행되거나 그렇지 않을 수 있다.
- [0057] 용기 내로의 도입 위치에서, 디플렉터 요소는 회전 축선에 대해 평행하거나 약간 경사(유리하게는 그 축선과 0 내지 30°의 각도를 이룸)질 수 있다.
- [0058] 다른 실시형태에 따르면, 적어도 하나의 디플렉터 요소는 가요성 또는 반강성 재료로 제조된 스트랩을 포함할 수 있다.
- [0059] 이 스트랩은, 예를 들면, 강성 플라스틱, 예를 들면, PVC(polyvinyl chloride), 고무, 강화 고무, 또는 기타 재료로 제조될 수 있다.
- [0060] 특히, 알루미늄 코어 및 고무 커버 또는 매트릭스가 제공될 수 있다.
- [0061] 진동 운동은 유리하게는 360° 이하, 유리하게는 300° 이하의 각도 범위에 걸쳐 생성될 수 있다.
- [0062] 왕복 운동은 유리하게는 주기적이고, 즉 수초 동안, 유리하게는 수분 동안 동일할 수 있다.
- [0063] 주기는 1 초의 분수, 예를 들면, 1/100 초 정도, 또는 1/10 초 정도, 또는 1초 정도일 수 있다.
- [0064] 구동 부재는 유리하게는 회전 부재의 각속도가 시간의 최대 80% 이상, 유리하게는 90% 이상 또는 95%를 나타내도록 할 수 있다. 따라서, 제로 크로싱(zero crossing)은 비교적 급하고, 이는 원심력에 의해 기립된 디플렉터 요소의 경우에 유리할 수 있다.
- [0065] 그 자체로 공지된 방식으로 충전 입자의 분배는 각속도의 함수이다.
- [0066] 예를 들면, 모든 주기에서 확장 각도 범위에 걸쳐 스위핑(sweeping)하고, 주기 당 수배의 확장된 외접 각도 범위에서 스위핑하는 비교적 복잡한 진동 운동이 사용될 수도 있다. 수 주기의 시간 경과에 걸쳐, 디플렉터 요소는 외접 각도 범위로 더 오랫동안 존재한다.
- [0067] 구동 부재는 360° 이하의 각도 범위에 걸쳐 각속도가 변동하는 운동, 예를 들면, 진동 운동을 수행하도록 제어되는 모터를 포함할 수 있다. 다음에 본 장치는, 예를 들면, 모터를 제어하기 위한 마이크로컨트롤러 유형의 처리 수단을 포함할 수 있다.
- [0068] 구동 부재는, 예를 들면, 스테퍼 모터를 포함할 수 있다.
- [0069] 전기 모터를 제어하기 위한 처리 수단, 예를 들면, 마이크로컨트롤러 또는 기타 수단은 전기 모터에 진동 운동을 부과하도록 전기 모터를 제어하도록 프로그래밍될 수 있다.
- [0070] 이들 처리 수단은 모터 상에 설치되거나 반응기의 외부에 유지될 수 있다.
- [0071] 본 발명은 전술한 왕복 운동을 제공하는 한 특정 형태의 처리 수단에 제한되지 않는다.
- [0072] 다른 실시형태에서, 구동 부재는 연속 회전 운동을 수행하도록 제어되는 모터, 예를 들면, 전기 모터 또는 기타 모터, 및 모터의 연속 회전 운동을 360° 이하의 각도 범위에 걸쳐 각속도가 변동되는 운동, 예를 들면, 360° 이하, 유리하게는 350° 이하의 각도 범위로 제한되는 진동 운동으로 변환시키기 위한 요소를 포함할 수 있다. 이들 변환 요소는 한편으로는 모터와 그리고 다른 한편으로는 회전 부재와 협동할 수 있다. 이들 변환 요소는, 예를 들면, 당업자에게 주지된 모터의 샤프트 및 회전 부재와 협동하는 롤러, 캠 및/또는 기타 운동 변환 요소를 포함할 수 있다.

- [0073] 특히, 변환 요소는 진자 시계와 같이 회전 운동을 진동 운동으로 변환시키기 위해 개구에 위치된 핀을 그 단부에 갖는 오프셋 러그(lug)를 갖는 편심 롤러를 포함할 수 있다.
- [0074] 구동 부재는 기계적 운동을 수반하는 공압 모터를 포함할 수 있다.
- [0075] 회전 축선 및 공급 호퍼는, 예를 들면, 임의선택적으로 동축일 수 있다. 특히, 적어도 하나의 비대칭 개구의 세트의 경우, 그 세트의 개구 또는 개구들에 대해 오프셋된 회전 축선이 제공될 수 있다.
- [0076] 분배 장치는 구동 부재 및/또는 회전 부재와 협동하거나 일체인 회전 샤프트를 포함할 수 있다.
- [0077] 이 샤프트는 임의선택적으로 공급 호퍼 내에 수용될 수 있다. 예를 들면, 이 샤프트에 대해 약간 오프셋된 공급 호퍼가 있을 수 있다.
- [0078] 디플렉터 요소는 임의선택적으로 서로 상이한 높이에, 예를 들면, 복수의 수준으로 고정될 수 있다.
- [0079] 복수의 수준에 걸쳐 분포된 디플렉터 요소의 경우, 하나의 수준으로부터 다른 수준까지 5 가지 분배가 임의선택적으로 제공될 수 있다.
- [0080] 또한 수평의 플로어 상에 배치될 때 중심 수직 축선이 형성되는 용기 및 상기 중심 수직 축선에 대해 편심 위치에서 상기 용기 내에 설치된 전술한 장치를 포함하는 어셈블리가 제안된다.
- [0081] 이 용기는 반응기 또는 기타 용기일 수 있다.
- [0082] 반응기는 임의선택적으로 화학, 전기화학, 석유 또는 석유화학 유형일 수 있다.
- [0083] 반응기는 촉매 반응 중에 시약 및 생성물을 수용하도록 적응될 수 있다.
- [0084] 용기는 그 상부에 이 용기의 최대 직경과 동일한 직경의 또는 유리하게는 더 작은 직경의 오리피스를 가질 수 있다.
- [0085] 용기의 최대 직경은 수 미터 정도 또는 대안적으로는 1 미터 이하 정도일 수 있다.
- [0086] 오리피스의 직경은, 예를 들면, 수 미터, 1 미터 또는 1 데시미터 정도일 수 있다. 후자의 경우, 복수의 접을 수 있는 강성 디플렉터 요소를 제공하는 것이 특히 유리할 수 있다.
- [0087] 상부에 오리피스를 갖는 용기, 예를 들면, 반응기 내에 전술한 고체 입자를 분배하기 위한 장치를 설치하는 방법이 더 제안되며, 이 방법에서 적어도 하나의 회전 부재 및 적어도 하나의 디플렉터 요소의 세트가 용기의 중심 축선에 대해 편심 위치에서 상기 오리피스를 통과한다. 설치하는 용기의 상부에 형성된 오리피스를 통해 수행된다.
- [0088] 이 오리피스는, 하나의 실시형태에서, 비교적 작은 치수를 가지며, 편심일 수 있다.
- [0089] 마지막으로 본 발명은 중심 수직 축선을 포함하는 용기, 바람직하게는 촉매 반응기 내에 고체 입자를 충전하는 방법으로 이루어진다. 상기 방법은 다음을 포함한다:
- [0090] a) 바람직하게는 용기의 중심 축선에 대해 편심 위치에서, 용기의 상부에 위치한 개구를 통해 전술한 분배 장치를 용기에 설치하는 단계;
- [0091] b) 본 장치의 회전 부재를 회전 구동시키는 단계; 및
- [0092] c) 회전 부재가 계속 회전하는 동안에 본 장치의 공급 호퍼 내에 입자를 도입함으로써 입자를 충전하는 단계.
- [0093] 바람직한 하나의 실시형태에 따르면, 회전 부재는 350° 이하, 바람직하게는 330° 이하, 더 바람직하게는 320° 이하, 더 양호하게는 310° 이하, 더 양호하게는 270° 이하에 걸쳐 연장되는 각도 범위의 한계에서 회전 방향을 역전시킴으로써 진동 운동(즉, 왕복 운동)을 일으킨다.
- [0094] 본원에서 즉 그 길이방향 축선이 중력 벡터의 방향으로 지향된 정상 사용 상태 하에 놓인 용기의 경우에 "높은", "낮은", "상부", "하부", "수직", "수평", "측면", "위", "아래" 등의 용어는 이들 용어의 표준 의미(즉, 수직 방향은 중력 벡터의 방향이고, 이 중력 벡터는 하방으로 지향됨)로 정의된다. 물론, 청구된 주제는 특히 그 운송 중에 상이하게 지향될 수 있다.
- [0095] 일반적으로 본원에서 "하나"는 "하나 이상"을 의미한다.
- [0096] 특히, 본 발명은, 예를 들면, 높이가 수십 센티미터이고, 개구의 직경이 수 센티미터인 작은 치수의 반응기에

적용될 수 있다. 이들 반응기는 촉매 반응에 적합할 수 있다.

[0097] 그러나, 본 발명은 이 용도에 제한되지 않는다. 예를 들면, 반응기는 수 미터 높이 및 수 미터의 직경을 가질 수 있다.

[0098] 본 발명은 비제한적인 실시형태를 도시한 도면을 참조하여 더 잘 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0099] 도 1은 반응기 및 종래 기술의 고체 입자 분배 장치의 일례를 포함하는 어셈블리를 개략적으로 도시한다.

도 2는 운동 중인 종래 기술의 어셈블리의 일례의 개략 하면도이다.

도 3은 운동 중인 일 실시형태에 따른 어셈블리의 일 실시례의 개략 상면도이다.

도 4는 운동 중인 타 실시형태에 따른 고체 입자 분배 장치의 일 실시례의 개략 단면도이다.

도 5는 정지되거나 또는 저속으로 회전 중인 타 실시형태에 따른 고체 입자 분배 장치의 일 실시례의 일부의 개략 사시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시형태에 따른 어셈블리의 일 실시례의 일부의 수직 단면도이다.

도 7a는 디플렉터 요소가 용기 내로의 도입 위치에 있는 타 실시형태에 따른 고체 입자 분배 장치의 일 실시례의 일부의 개략 사시도이다.

도 7b는 정지되거나 또는 저속으로 회전 중인 도 7a의 고체 입자 분배 장치의 일 실시례의 일부의 개략 사시도이다.

도 8은 정지되거나 또는 저속으로 회전 중인 타 실시형태에 따른 고체 입자 분배 장치의 일 실시례의 일부의 고도의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0100] 동일하거나 유사한 요소를 지정하기 위해 하나의 도면으로부터 다른 도면까지 동일한 참조부호가 사용될 수 있다.

[0101] 도 1을 참조하면, 반응기(1)에는 특히 고체 입자(6, 7)를 분배하기 위한 장치(3)의 통로용의 오리피스라고 부르는 개구(13)가 형성되어 있다.

[0102] 이 분배 장치(3)는, 예를 들면, 문헌 WO 2010/076522에 기재된 것과 동일한 유형일 수 있다.

[0103] 도시된 예에서, 분배 장치는 암 상의 반응기(1)의 플레이트(4) 상에 놓인다.

[0104] 이 장치(3)는 고체 입자의 보다 우수한 분배를 위해 반강성 스트랩(9)을 더 포함한다. 이들 반강성 스트랩(9)은 각각 그 일단부가 고체 입자(5)를 공급하기 위한 호퍼(5)를 통과하는 수직 축선(D)을 따라 연장된 샤프트(31)에 고정된다.

[0105] 이 호퍼는 그 자체로 공지된 방식으로 고체 입자 저장소(미도시)에 연결될 수 있다.

[0106] 충전 중에 고체 입자는 스트랩(9) 위에 위치한 호퍼의 일단부에 형성된 개구(8)를 통해 흐른다.

[0107] 또한, 샤프트(31)는 스트랩이 샤프트로부터 어떤 각도로 멀어지도록 모터(미도시)에 의해 회전 구동된다.

[0108] 호퍼(5)로부터 낙하하는 입자는 이들 스트랩 상에서 반발하여 그 궤적으로부터 벗어나기 쉽다. 이들 다소의 랜덤한 이탈은 고체 입자의 고밀도 충전을 가능하게 한다.

[0109] 이 분배 장치(3)에 의해 반응기(1)에 불활성 볼(ball; 6) 및 촉매 입자(7)를 충전할 수 있다.

[0110] 반응기 내에 충전된 생성물 또는 반응기의 충전이라 함은 분배 장치에 의해 반응기 내에 분배된 고체 입자, 예를 들면, 도 1의 층(6, 7), 화학적 의미의 용어의 시약 및 생성물 및/또는 기타를 의미한다.

[0111] 도 2를 참조하면, 종래 기술로부터 알려진 유형의 고체 입자 분배 장치는 반응기(1)의 개구(13)을 통해 반응기 내에 설치되는 것으로 도시되어 있다.

[0112] 이 장치는 중심 축선에서 샤프트(17)와 교차하는 호퍼(5)를 포함한다.

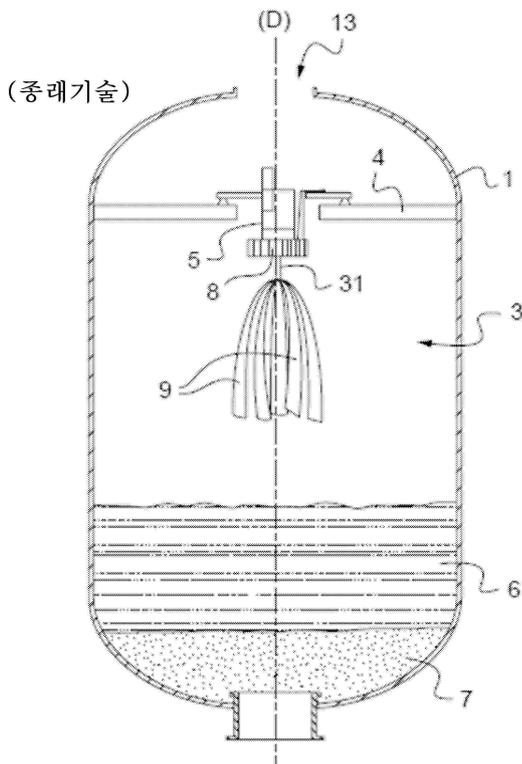
- [0113] 이 샤프트(17)는 호퍼(5)를 넘어 하향으로 연장되며, 일단부에 샤프트의 외주에 규칙적으로 분포된 4 개의 동일한 스트랩이 장착되어 있다.
- [0114] 도 2에 도시된 바와 같이 샤프트가 회전 구동되면 스트랩은 샤프트에 대해 기립한다. 각속도는 적어도 대략 10 회전을 초과하기까지, 전형적으로는 비교적 긴 기간에 걸쳐 일정하다. 따라서, 스트랩은 블레이드의 분포의 대칭성 및 회전 방향 역전의 부존재로 인해 바람직하지 않은 방향으로 다량의 고체 입자를 일탈시킬 수 있다.
- [0115] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시형태에 따른 방법에 따라 반응기(10)에 설치된 일 실시형태에 따른 고체 입자 분배 장치(20)의 일 실시례가 도시되어 있다.
- [0116] 이 고체 입자 분배 장치(20)는 반응기의 오리피스(2)(예를 들면, 10 또는 12 cm의 직경) 내에 수용된 호퍼(21)(예를 들면, 8 cm의 직경)을 포함한다.
- [0117] 이 호퍼(21)는 호퍼(21) 내에서 순환되는 고체 입자(미도시)의 통과를 위해 원통형 호퍼(21)의 바닥의 전체를 차지하는 개구(29)를 넘어 하향으로 연장되는 샤프트(24)와 교차한다.
- [0118] 샤프트(24)와 호퍼(21)는 동심이 아니며, 샤프트(24)는 호퍼(21)의 대칭 중심 축선에 대해 편심되어 있다. 결과적으로, 개구(29)는 이 샤프트(24)에 대해 비대칭으로 구성되어 있으므로 고체 입자의 유량은 샤프트의 일측에서 타측에 비해 높아진다.
- [0119] 이 실시례에서, 8 개의 스트랩(25, 25', 25")이 이 샤프트(24) 상에 장착되어 있다.
- [0120] 이 실시례에서, 이들 스트랩의 각각은 고무 외피로 둘러싸여 있는 알루미늄 코어(미도시)를 포함한다.
- [0121] 각각의 스트랩(25, 25', 25")은 그 일단부가 피벗 연결부를 형성하도록 샤프트(24)에 고정되고, 타단부는 자유롭게 유지되므로 스트랩은 샤프트가 운동할 때 샤프트에 대해 기립될 수 있다.
- [0122] 대안적으로, 스트랩(25")은 매우 짧고, 샤프트(24)에 견고하게 장착될 수 있다.
- [0123] 스트랩의 세트는 회전 운동 중의 시트의 평면에 평행한 평면에서 돌출부가 샤프트(24)의 축선을 중심으로 비대칭으로 분포되도록, 즉, 이 샤프트를 통과하는 대칭면을 구별하는 것이 불가능하도록 구성된다.
- [0124] 이 실시형태에서, 스트랩은 360° 로 분포된다.
- [0125] 도시되지 않은 실시형태에서, 스트랩은 거의 90° 에 걸친 각도 범위로 외접되고, 회전 축선에 대하여 스트랩에 대칭인 각도 범위에 걸쳐 스트랩이 없다.
- [0126] 샤프트(24)는, 예를 들면, 240° 이동 후에 회전 방향을 변화시키는 진동 운동으로 구동된다.
- [0127] 샤프트(24)는 반응기의 중심 축선에 대해 편심으로 설치되므로 다른 장치(30)를 설치하기 위한 공간이 확보될 수 있다.
- [0128] 샤프트(24)는 최초에 0의 속도로 교차하는 평면이 반응기의 중심 축선과 샤프트를 통과하는 수직면의 양측이 되도록 유사하거나 동일한 거리에 배향되고, 따라서 진동 운동 중에 이 수직면은 종종 적어도 하나의 비교적 긴 스트랩(25, 25')과 교차하고, 이는 반응기의 중심 및 본 장치(20)로부터 먼 반응기의 벽의 일부를 향하는 일탈에 유리하다. 따라서 반응기의 비교적 고밀도 충전이 달성될 수 있다.
- [0129] 이 실시례에서, 모든 스트랩이 (고속 운동 시에 반경 방향으로) 동일한 길이가 아니고, 스트랩(25)이 스트랩(25')보다 짧고, 반응기의 벽 부근의 스트랩(25")은 스트랩(25')보다 훨씬 짧다.
- [0130] 도 4의 실시형태에서, 샤프트(117)를 중심으로 편심으로 설치된 약간 또는 거의 원형인 형상의 매우 유연한 재료의 층으로 제조된 단일의 디플렉터 요소(125)가 있다.
- [0131] $\theta 1$ 의 각도에 대응하는 제 1 각도 섹터(101)에 걸쳐 샤프트를 중심으로 기립되거나 평탄화된 디플렉터 요소의 면적은 샤프트(117)의 축선에 대해 섹터(101)에 대칭인 제 2 각도(각도 $\theta 1'$ 에 대응하므로 $\theta 1$ 과 같음) 섹터(102)에 걸친 디플렉터 요소의 면적보다 훨씬 크다.
- [0132] 진동 운동을 가하고, 바람직하게는 각도 섹터(101) 상에 입자를 티핑(tipping)함으로써, 입자의 일탈의 등방성 특성을 붕괴시킬 수 있고, 반응기의 중심 축선에 대한 편심 위치에 의해 초래되는 대칭성 결여를 완화시킬 수 있다.
- [0133] 도 5의 실시형태에서, 스트랩(225)은 다양한 높이에 배치되고, 상이한 길이를 갖는다.

- [0134] 고속 운동의 경우에 회전 축선에 수직인 평면(P)에서 스트랩의 돌출부는 각도 $\phi_2 = \phi_1$ 에 걸친 대칭의 각도 섹터에서 보다 각도 $\phi(1)$ 을 갖는 샤프트에 연결된 각도 섹터보다 넓은 면적에 대응한다.
- [0135] 도 6에는 일부(311)만 도시된 반응기, 고체 입자 분배 장치 및 서모커플(318)을 포함하는 일 실시형태에 따른 어셈블리의 상부가 도시되어 있다.
- [0136] 서모커플(318)은 반응기의 상부 개구를 덮는 커버(312)에 고정된다.
- [0137] 이 커버(312)에는 더 큰 직경의 상부(305)에 고정된 소직경의 호퍼 하부(306)가 도입될 수 있는 통로가 형성되어 있다.
- [0138] 이 통로는, 예를 들면, 12 cm에 대하여 10 cm 정도의 직경을 가질 수 있다.
- [0139] 반응기는, 예를 들면, 60 cm의 직경을 가질 수 있고, 5 입방 미터에 가까운 용적이 형성되어 있다.
- [0140] 이 커버(312) 덕분에, 더 이상 반응기를 개방할 필요가 없으므로 먼지에 의한 누설 및 손상이 방지되고, 준비 시간이 단축된다.
- [0141] 교번 운동 모터(307)에 연결된 샤프트(317) 및 이 샤프트(317)에 관절식으로 장착된 강성 플라스틱 스트랩(325)이 호퍼를 통과한다.
- [0142] 이 호퍼(305, 306)는 반응기의 개구의 중심 축선에 대해 오프셋되어 설치된다.
- [0143] 이들 스트랩(325)은 샤프트(317)의 회전 축선을 중심으로 360° 에 걸쳐 분포되지 않고, 대신에 제한된 각도 부분, 예를 들면, 60° 미만의 각도 부분에 걸쳐 분포된다.
- [0144] 반응기 내에는 넓게 말하면 스트랩이 반응기의 중심을 향해 배향되도록 분배 장치가 설치된다.
- [0145] 호퍼(306)에는 주로 스트랩(325) 위의 도시되지 않은 개구를 통해 흐르는 촉매(미도시)가 채워진다.
- [0146] 모터(307)는 모터(307)의 로터에 고정된 샤프트(317)에 진동 운동을 가하도록 프로그램된 마이크로컨트롤러(미도시)에 의해 제어된다.
- [0147] 예를 들면, 초당 50 내지 500 주기, 예를 들면, 100 또는 200 주기가 제공될 수 있다.
- [0148] 도 7a 및 도 7b의 실시형태에서, 분배 장치(417)는 복수(여기서는 4 개)의 측면 개구(419)가 형성된 호퍼(418)를 포함한다.
- [0149] 이 실시례에서, 각각의 개구(419)에는 수직 레일 상에 장착되어 슬라이딩하는 블로킹 플랩(blocking flap; 420)이 장착되어 있다. 따라서, 개구(419)의 세트가 호퍼의 주변에 비대칭으로 분포되어 호퍼 내에 수용된 입자의 배출이 특정 방향을 선호하도록 각각의 개구(419)의 유효 섹션은 조정될 수 있다.
- [0150] 이들 개구(418) 아래에서 강성 플라스틱 디플렉터 요소(425)가 회전 요소(421) 상에 장착된다.
- [0151] 회전 요소(421)는 참조 기호가 없는 변환 수단을 통해 호퍼에 대해 중심에 위치되어 호퍼와 교차하는 그리고 도시되지 않은 모터에 의해 회전 구동되는 샤프트와 협동한다.
- [0152] 특히 물리를 포함하는 이들 변환 수단은 샤프트의 연속 회전을 회전 요소(421)의 진동 운동으로 변환할 수 있게 한다.
- [0153] 각 디플렉터 요소(425)의 단부의 관절부에는 그 디플렉터 요소와 회전 요소 사이의 피벗 연결부가 형성되어 있다.
- [0154] 보다 정확하게는, 서로 대향하는 2 개의 플랜지(427)가 나사에 의해 디플렉터 요소에 고정된다. 이들 플랜지(427)에는 회전 요소(421)에 형성된 보어를 통과하는 로드(426)를 수용하기 위한 오리피스가 형성되어 있다.
- [0155] 따라서 이 피벗 연결의 덕분에 디플렉터 요소(425)는 도 7a에 도시된 바와 같은 용기 내로의 도입을 위한 위치로부터 도 7b에 도시된 전개된 위치로 진행할 수 있다.
- [0156] 이 실시형태에서, 일 위치로부터 다른 위치로의 통과는 링크지 부재(422)에 의해 이루어진다. 이 부재는 중심 수직 로드(423) 및 반경방향 로드(424)를 포함하는 서로 관절연결된 복수의 로드를 포함한다. 반경방향 로드(424)는 디플렉터 요소(425)에 관절연결되고, 링크지 부재(422)는 중심 로드(423)의 수직 운동에 의해 반경방향 로드(424) 및 이에 따라 디플렉터 요소(425)가 우산 방식의 운동으로 구동되게 한다.

- [0157] 따라서, 용기에 설치된 디플렉터 요소는 모터가 시동되기 전에 기립될 수 있다.
- [0158] 따라서 디플렉터 요소의 각도에 미치는 회전 속도의 영향은 저감될 수 있고, 경우에 따라 0이 될 수 있다. 따라서 회전 속도는 회전 축선과 디플렉터 요소에 연결된 길이방향 사이의 이 각도에 무관하게 입자에 대한 투과도에 영향을 줄 수 있다.
- [0159] 링키지 부재는 유리하게는 적어도 하나의 디플렉터 요소(예를 들면, 모든 디플렉터 요소 또는 각각의 개별적인 디플렉터 요소)의 각도 위치를 조정할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0160] 이 장치는 그 비대칭성에 의해 충전에 관하여 비교적 높은 성능을 제공하는 것이 입증되었다.
- [0161] 실제로, 본 출원인은 용기의 치수, 회전 속도, 디플렉터 요소의 치수, 입자의 크기, 입자의 중량, 충전된 입자의 총질량 등을 포함하는 특정 수의 파라미터의 함수로서, 비교적 만족스러운 방식으로 충전 밀도를 시뮬레이션 하였다. 도 1과 동일한 유형의 분배 장치로 시험이 실행되기 전에 이러한 시뮬레이션이 수행된 경우, 실험 결과는 시뮬레이션에 의해 얻어진 결과와 일치한다.
- [0162] 시뮬레이션 및 시험은 도 7b의 분배 장치를 사용하여 실행하였고, 시뮬레이션은 공지된 시뮬레이션 방법에 따라 실제의 시험 값에 대응하는 파라미터(용기의 치수, 디플렉터 요소의 평균 길이, 디플렉터 요소의 폭 등)의 값을 이용하여 수행하였다. 놀랍게도 시뮬레이션된 밀도보다 훨씬 큰 충전 밀도가 달성된다. 시뮬레이션 및 예상 밀도는 1.462 톤/입방미터이었으나, 실험에서는 분배 장치가 용기의 편심 위치를 차지하고 있는 경우에 1.505 톤/입방미터의 밀도, 즉 거의 15%의 증가가 얻어졌다.
- [0163] 도 8을 참조하면, 다른 실시형태에 따른 분배 장치의 일 실시례가 도시되어 있고, 여기서 디플렉터 요소(525)는 모두 동일한 길이이고, 일정 속도의 연속 회전 운동으로 구동되고, 호퍼에는 샤프트(510)의 회전 축선에 대해 비대칭의 개구(518)이 형성되어 있다. 따라서, 촉매 입자는 대부분 용기의 중심을 향해 배출되며, 디플렉터 요소에 의해 상대적 균질성이 얻어질 수 있다.
- [0164] 용기(501)의 상부는 소수의 배출부, 여기서는 2 개의 배출부(503, 504)가 형성된 커버(502)에 의해 폐쇄됨에 주목할 수 있다. 하나의 배출부(503)는 분배 장치의 통로에 대응하고, 다른 배출부(504)는 프로브나 기타 장치의 통로에 대응할 수 있다.

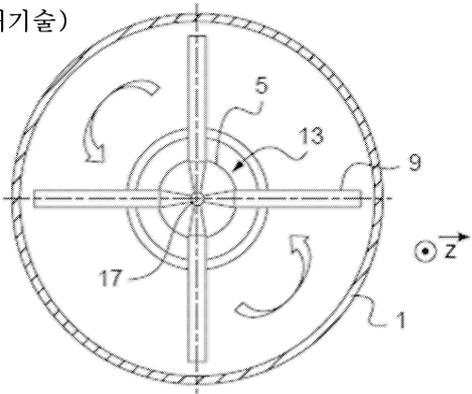
도면

도면1

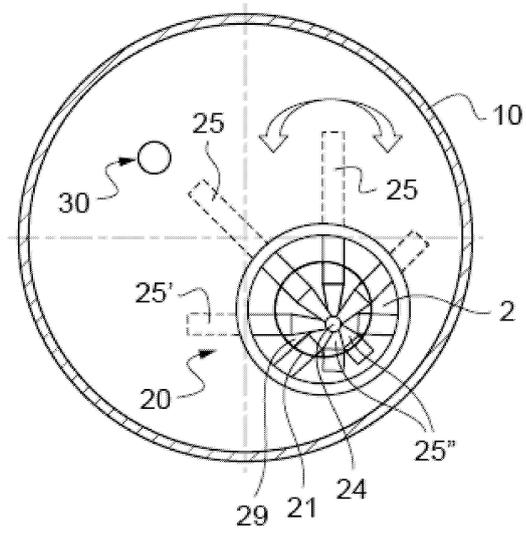


도면2

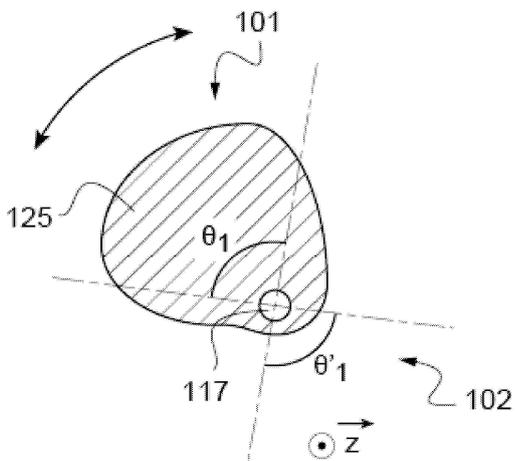
(종래기술)



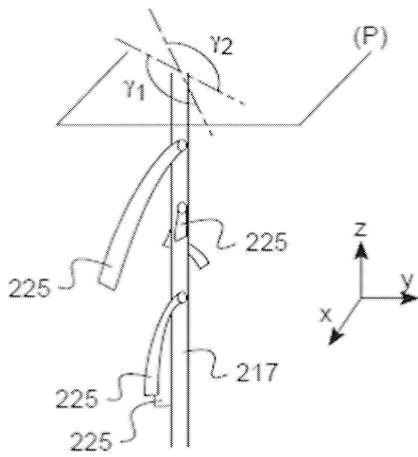
도면3



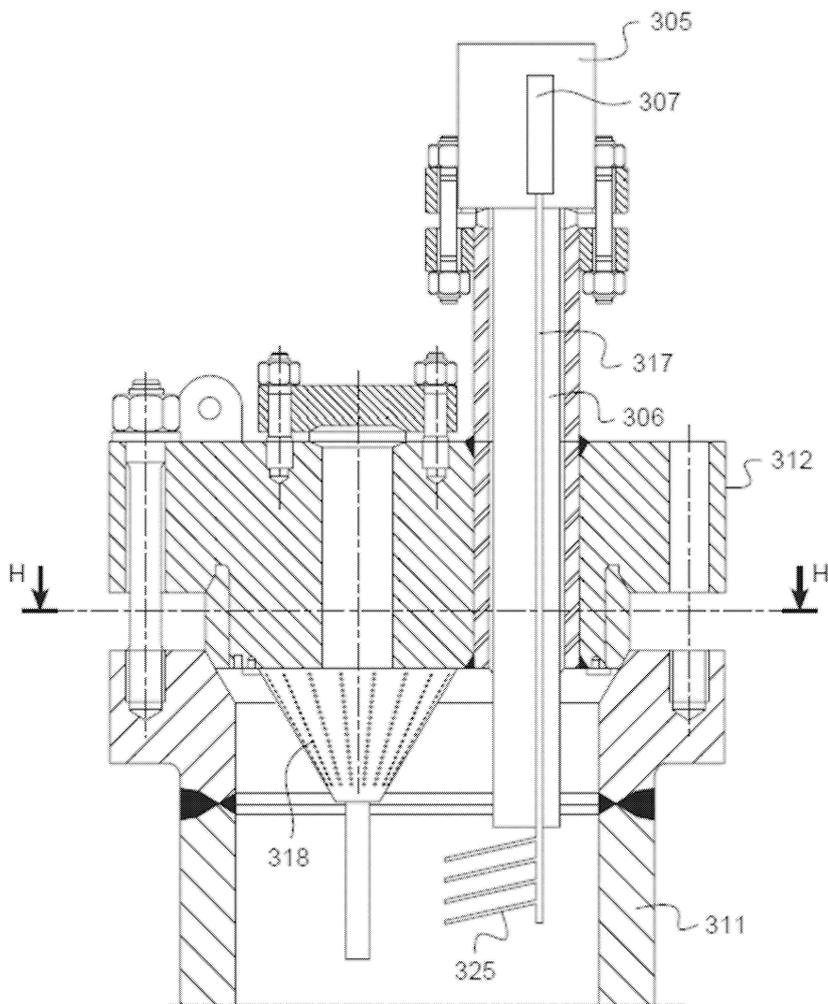
도면4



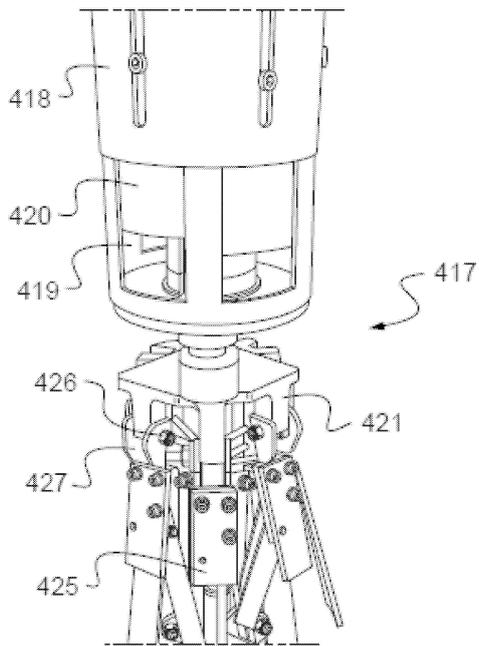
도면5



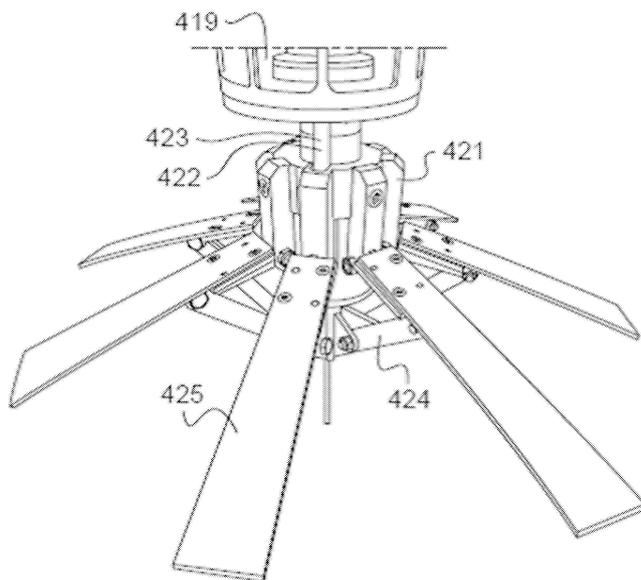
도면6



도면7a



도면7b



도면8

