



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월30일
 (11) 등록번호 10-1390758
 (24) 등록일자 2014년04월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B01J 19/20 (2006.01) B01J 10/02 (2006.01)
 B01J 19/26 (2006.01) B01J 37/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0062814
 (22) 출원일자 2012년06월12일
 심사청구일자 2012년06월12일
 (65) 공개번호 10-2013-0139085
 (43) 공개일자 2013년12월20일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100663383 B1*
 KR1020110098498 A*
 JP1994027092 U
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국에너지기술연구원
 대전광역시 유성구 가정로 152(장동)
 (72) 발명자
 서용석
 대전 유성구 가정로 152, (장동)
 정유식
 대전 유성구 가정로 152, (장동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 11 항

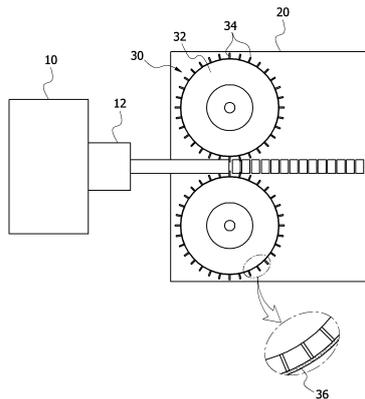
심사관 : 강민구

(54) 발명의 명칭 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치

(57) 요약

본 발명은 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치에 관한 것이다. 본 발명은파우더 상태의 촉매를 반죽상태로 만든 후 압출시키는 스크류압출기; 및 스크류압출기에서 압출되는 촉매를 일정한 길이와 형상으로 절단하기 위한 커팅기를 포함한다. 그리고, 커팅기는 회전가능하게 설치된 한 쌍의 커팅기 드럼을 포함하며, 커팅기 드럼의 사이로 촉매가 통과하면서 연속적으로 커팅이 이루어진다. 이와 같은 본 발명에 의하면, 스크류압출기에서 압출된 촉매가 바로 커팅기를 통과하여 원하는 일정한 형상의 촉매로 성형하는 것이 가능하므로, 펠렛 형상이나 구형 형상으로 성형이 용이하다.

대표도 - 도1



(72) 발명자
윤왕래
 대전 유성구 가정로 152, (장동)
서동주
 대전 유성구 가정로 152, (장동)
정운호
 대전 유성구 가정로 152, (장동)

구기영
 대전 유성구 가정로 152, (장동)
박상호
 대전 유성구 가정로 152, (장동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
 과제고유번호 2008NFC12J0431202010
 부처명 지식경제부
 연구사업명 신재생에너지프로젝트형사업
 연구과제명 다중연료 전처리공정 및 AGO 시스템 개발
 기여율 1/1
 주관기관 두산중공업
 연구기간 2008.12.01 ~ 2012.03.01

특허청구의 범위

청구항 1

파우더 상태의 촉매를 반죽상태로 만든 후 압출시키는 스크류압출기; 및

상기 스크류압출기에서 압출되는 촉매를 일정한 길이와 형상으로 절단하기 위한 커팅기를 포함하며,

상기 커팅기는 회전가능하게 설치되고 외주면에 커터를 구비하는 한 쌍의 커팅기 드럼을 포함하며, 상기 커팅기 드럼의 사이로 촉매가 통과하면서 연속적으로 커팅이 이루어지고,

상기 커팅기 드럼에는 촉매의 형상을 둥글게 하고 촉매의 찌꺼기가 상기 커터에 붙지 않도록 하기 위한 성형막이 상기 커터의 단부를 감싸도록 부착되는 것을 특징으로 하는 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 커팅기 드럼의 외주면에는 일정한 피치로 커터가 구비되는 것을 특징으로 하는 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 성형막은 고무막인 것을 특징으로 하는 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 고무막은 천연고무, 라텍스 또는 실리콘 중 어느 하나의 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 커팅기 드럼 간의 간격은 촉매를 완전히 절단하거나, 촉매에 흠집을 낼 수 있는 정도로 형성되는 것을 특징으로 하는 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 한 쌍의 커팅기 드럼 간의 간격은 촉매의 직경의 20 내지 40%의 흠집을 낼 수 있도록 형성되는 것을 특징으로 하는 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 커팅기에 의하여 펠렛(pellet) 형상의 촉매가 성형되는 것을 특징으로 하는 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 커팅기 드럼은 서로 교차하도록 축방향으로 직선운동이 가능한 것을 특징으로 하는 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 한 쌍의 커팅기 드럼 간의 상대 직선운동에 의하여 구형 형상의 촉매가 성형되는 것을 특징으로 하는 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치.

청구항 11

제 1 항에 따른 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치에 의해 성형된 촉매.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 성형된 촉매는 건조 및 바인더 제거가 되는 것을 특징으로 하는 촉매.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 촉매 성형장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 스크류압출기를 이용하여 촉매를 압출 성형한 다음 원하는 길이와 형상으로 만들어주는 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 촉매는 파우더 형태로 제조되는 경우가 많이 있다. 이러한 파우더 형태의 촉매는 실제 쓰이는 반응 조건에서 요구되는 형태로 성형을 해야 한다. 이는 파우더 형태로 반응기에 촉매가 충전 되면, 반응 조절이 어렵고 압력 손실이 크게 나타나며 촉매 파우더로 인한 반응기 및 다른 장치들의 오염을 야기시킬 수 있기 때문이다. 촉매는 보통 구형이나 펠렛(pellet) 형태로 성형하는 경우가 많다. 이와 같이 성형하는 기계로서 타정기와 압출기가 주로 사용된다.

[0003] 타정기의 경우에는 펠렛 형태로 만드는 경우에 많이 사용된다. 즉, 강한 기계적 강도를 요구하는 촉매일 때 많이 사용된다. 타정기는 높은 압력을 이용한 촉매 성형기로 촉매 파우더를 성형 틀에 주입한 다음 강한 압력을 이용하여 연속적으로 촉매를 성형하는 기계이다. 이 기계는 연속적으로 촉매 성형작업을 할 수 있고, 촉매 파우더를 직접 사용할 수 있어서 전처리 비용이 비교적 쉽고 성형된 촉매는 바인더나 이물질 제거 작업이 필요 없는 경우가 많다. 그러나, 타정기의 단점은 기계 및 부품의 값이 고가이고, 성형 틀의 가공이 어렵다는 것이다. 또한, 한번 제조된 성형 틀을 다른 형상으로 재가공 하는 것이 어렵기 때문에 촉매 성형 형태를 잘 선택하여야 한다.

[0004] 압출기는 스크류(screw) 타입 및 배치(batch) 타입의 압출기가 있는데, 연속 작업이 가능한 스크류 타입의 압출기가 주로 사용된다. 스크류압출기는 촉매 파우더를 반죽함과 동시에 압출 성형을 할 수 있어서 별도의 반죽 공정이 필요하지 않다. 그러나, 스크류압출기에서 촉매를 성형하기 위해서는 바인더를 필히 사용해야 하므로, 성형 후 바인더 제거 작업을 거쳐야 하고 타정된 촉매보다 기계적 강도는 떨어지는 단점이 있다. 이러한 단점에도 불구하고 스크류압출기는 노즐만 변경하면 여러 가지 형태의 촉매로 성형이 가능하고 노즐 가공 또한 저렴하여 많이 이용되고 있는 촉매 성형 방법 중 하나이다.

[0005] 압출기에서 압출된 촉매는 일반적으로 긴 막대형상으로 나온다. 이것을 원하는 길이에 맞게 자르는 커팅기 제작이 중요하다. 현재, 압출 성형한 촉매를 자를 수 있는 커팅기로는 무작위로 자르는 쇼핑(chopping)기가 있으며, 이 기기는 촉매의 길이를 일정하게 제어하지 못한다. 그리고, 일정한 구형 형상으로 만들어주는 체환기가 있는데, 이것은 구형 형상만 만들 수 있다. 또한, 필요한 경우에는 압출 성형한 촉매를 압출 후 똑바로 길게 잘 건조한 후, 길이를 일정하게 수작업으로 자르는 경우도 있다.

[0006] 특허출원 제10-2009-0090208호에는 압출 성형된 촉매를 커팅하는 기술이 개시되어 있다. 상기 특허문헌에서는 압출성형 시 촉매를 직선 형태로 곧게 성형한 다음 커팅기 틀에 넣어서 커팅하는 방식을 사용하였다. 이 방식은 촉매를 원하는 길이로만 자를 수 있으며, 수작업이기 때문에 작업 시간이 느리게 진행되는 단점이 있다.

[0007] 특허출원 제10-2010-0045591호에는 구형 고체연료 펠릿의 제조방법이 개시되어 있다. 상기 특허에서는 제환기를 이용하여 고체연료를 구형 펠릿 형태로 성형하는 방법을 사용하였다. 여기에서 사용한 제환기는 성형장치의 한 종류로 구형의 펠릿만 제조할 수 있는 장치이다.

[0008] 따라서, 압출 성형된 촉매는 일정한 길이로 자를 수 있으면서 구형이나 펠릿 형태로 형상을 가공할 수 있는 커팅기이면서 성형도 할 수 있는 성형기가 필요하다. 이러한 성형기는 제작이 용이하여야 하고, 원하는 형상 및 길이로 쉽게 가공을 할 수 있는 형태로 만들어져야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 스크류압출기에서 성형된 촉매를 원하는 길이와 형상으로 절단할 수 있는 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 파우더 상태의 촉매를 반죽상태로 만든 후 압출시키는 스크류압출기; 및 상기 스크류압출기에서 압출되는 촉매를 일정한 길이와 형상으로 절단하기 위한 커팅기를 포함하고, 상기 커팅기는 회전가능하게 설치된 한 쌍의 커팅기 드럼을 포함하며, 상기 커팅기 드럼의 사이로 촉매가 통과하면서 연속적으로 커팅이 이루어질 수 있다.

[0011] 상기 커팅기 드럼의 외주면에는 일정한 피치로 커터가 구비될 수 있다.

[0012] 상기 커팅기 드럼에는 촉매의 형상을 등갈게 하고 촉매의 찌꺼기가 상기 커터에 붙지 않도록 하기 위한 성형막이 상기 커터의 단부를 감싸도록 부착될 수 있다.

[0013] 상기 성형막은 고무막일 수 있다.

[0014] 상기 고무막은 천연고무, 라텍스 또는 실리콘 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다.

[0015] 상기 한 쌍의 커팅기 드럼 간의 간격은 촉매를 완전히 절단하거나, 촉매에 흠집을 낼 수 있는 정도로 형성될 수 있다.

[0016] 상기 한 쌍의 커팅기 드럼 간의 간격은 촉매의 직경의 20 내지 40%의 흠집을 낼 수 있도록 형성될 수 있다.

[0017] 상기 커팅기에 의하여 펠릿(pellet) 형상의 촉매가 성형될 수 있다.

[0018] 상기 한 쌍의 커팅기 드럼은 회전 운동과 함께 서로 교차하도록 축방향으로 직선운동이 가능할 수 있다.

[0019] 상기 한 쌍의 커팅기 드럼 간의 상대 직선운동에 의하여 구형 형상의 촉매가 성형될 수 있다.

[0020] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 본 발명은 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치에 의해 성형된 촉매일 수 있다.

[0021] 상기 성형된 촉매는 건조 및 바인더 제거가 될 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 스크류압출기에서 압출된 촉매가 바로 커팅기를 통과하여 원하는 일정한 형상의 촉매로 성형하는 것이 가능하다. 따라서, 압출 성형에서 가장 문제가 되는 일정한 형상으로 촉매를 커팅하는 것을 해결함과 동시에, 펠릿 형상이나 구형 형상으로 성형이 가능하여 촉매의 성형에 따른 문제점을 해결하는데 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 촉매 성형장치를 보인 구성도.

도 2a는 본 발명에 의한 촉매 성형장치의 커팅기 드럼을 보인 사시도.

도 2b는 본 발명에 의한 촉매 성형장치의 커팅기 드럼을 보인 평면도.

도 2c는 본 발명에 의한 촉매 성형장치의 커팅기 드럼에 성형막이 부착된 것을 보인 사시도.

도 3은 본 발명에 의한 촉매 성형장치의 커팅기 드럼에 장착되는 칼날을 보인 정면도.

도 4는 본 발명에 의한 촉매 성형장치의 커팅기 드럼의 구동원리를 보인 예시도.

도 5a는 본 발명에 의한 촉매 성형장치에 의해 성형된 구형 형상의 촉매 사진.

도 5b는 본 발명에 의한 촉매 성형장치에 의해 성형된 구형 형상의 촉매의 바인더 제거 후 최종 상태를 보인 사진.

도 6a는 본 발명에 의한 촉매성형장치에 의해 성형된 펠렛 형상의 촉매 사진.

도 6b는 본 발명에 의한 촉매성형장치에 의해 성형된 펠렛 형상의 촉매의 바인더 제거 후 최종 상태를 보인 사진.

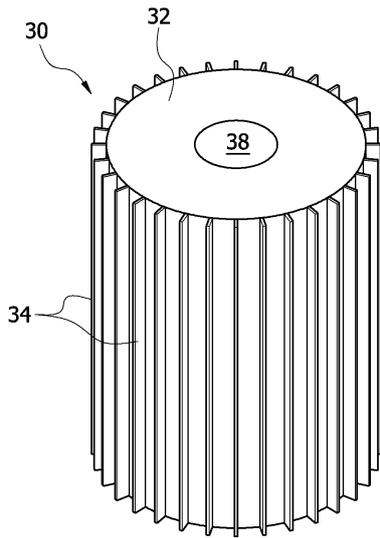
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하에서는 본 발명에 의한 스크류압출기를 이용한 촉매 성형장치 및 촉매 성형방법의 일 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 촉매 성형장치를 보인 구성도이고, 도 2a는 본 발명에 의한 촉매 성형장치의 커팅기 드럼을 보인 사시도이며, 도 2b는 본 발명에 의한 촉매 성형장치의 커팅기 드럼을 보인 평면도이고, 도 2c는 본 발명에 의한 촉매 성형장치의 커팅기 드럼에 성형막이 부착된 것을 보인 평면도이며, 도 3은 본 발명에 의한 촉매 성형장치의 커팅기 드럼에 장착되는 칼날을 보인 정면도이다.
- [0026] 이에 도시된바에 따르면, 본 발명의 일 실시예에 따른 촉매 성형장치는 크게 파우더 상태의 촉매를 반죽상태로 만든 후 압출시키는 스크류압출기(10)와, 스크류압출기(10)에서 압출된 촉매를 일정한 길이와 형상으로 절단하기 위한 촉매 커팅장치(20)를 포함한다.
- [0027] 스크류압출기(10)에는 반죽상태로 만들어진 촉매가 배출되는 압출기 노즐(12)이 구비된다. 압출기 노즐(12)은 이하에서 설명할 커팅기(30)와 함께 촉매의 직경을 결정하는 역할을 한다. 즉, 압출기 노즐(12)의 사이즈가 커지면 촉매의 직경이 커지고, 사이즈가 작아지면 촉매의 직경이 작아질 수 있다.
- [0028] 이와 같이 스크류압출기(10)에서 배출된 촉매는 촉매 커팅장치(20)로 유입된다. 촉매 커팅장치(20)는 실질적으로 촉매를 절단하기 위한 한 쌍의 커팅기(30)와, 커팅기(30)를 구동시키기 위한 구동장치(미도시)를 포함한다.
- [0029] 본 실시예에서 한 쌍의 커팅기(30)는 도 1에 잘 도시된 바와 같이, 서로 소정의 간격을 두고 대향되게 설치된다. 그리고, 스크류압출기(10)에서 배출된 촉매는 회전가능하게 설치된 커팅기(30)의 사이를 통과하면서 연속적으로 성형이 이루어지게 된다.
- [0030] 커팅기(30)는 원통 형상의 커팅기 드럼(32)으로 구성되며, 커팅기 드럼(32)의 외주면에는 일정한 간격으로 날카로운 커터(34)가 구비된다. 커터(34)는 커팅기 드럼(32)의 외주면에 별도로 장착될 수도 있고, 커팅기 드럼(32)의 외면을 가공(커터(34)의 두께만큼 깎음)하여 커터(34)를 제작할 수도 있다. 커터(34)의 형상은 도 3에 잘 도시되어 있다. 이를 참조하면, 커터(34)의 두께는 가능한 얇게 하는 것이 바람직하며, 커터(34)의 양단부에는 커팅기 드럼에 고정시키기 위한 고정홈(35)이 형성된다.
- [0031] 다시 도 1을 참조하면, 본 실시예에서 한 쌍의 커팅기 드럼(32) 간의 간격을 설정하는 것이 중요하다. 여기에서, 커팅기 드럼(32) 간의 간격이란 커팅기 드럼(32)의 표면 간의 최소거리를 의미한다. 보다 구체적으로 설명하면, 한 쌍의 커팅기 드럼(32) 간의 간격은 촉매를 완전히 절단하거나, 촉매에 흠집을 낼 수 있는 정도로 형성되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 커팅기 드럼(32) 간의 간격이 크다면 커터(34)에 의해 촉매에 흠집만 낼 수 있을 것이고, 커팅기 드럼(32) 간의 간격이 작다면 촉매가 완전히 절단될 수 있을 것이다. 이와 같이 커팅기 드럼(32) 간의 간격을 적절하게 형성함으로써, 촉매를 원하는 형상으로 원활하게 성형할 수 있다.
- [0032] 커팅기 드럼(32) 간의 간격은 압출기 노즐(12)에서 압출된 촉매의 직경에서 약 20 내지 40%의 흠집을 낼 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 이는 촉매에 직경의 40% 초과인 흠집을 내면 커터(34)끼리 충돌이 발생할 수 있고 커터(34)에 촉매 찌꺼기가 붙어서 오염될 수 있기 때문이다. 또한, 촉매에 직경의 20% 미만의 흠집을 내면 촉매를 하나씩 절단할 때 절단이 용이하지 않기 때문이다.
- [0033] 또한, 촉매의 길이는 커팅기 드럼(32)에 구비된 커터(34)의 피치에 의해 조절될 수 있다. 즉, 하나의 커팅기 드럼(32)에 구비된 커터(34) 간의 피치가 좁을수록 길이가 짧은 촉매를 만들 수 있고, 피치가 넓을수록 길이가 긴 촉매를 만들 수 있다. 커터(34)의 피치는 커팅기 드럼(32)의 직경에 따라 달라질 수 있지만, 2mm 이상의 피치를

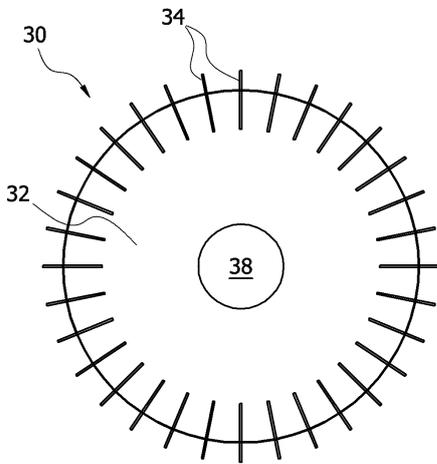
가질 수 있다.

- [0034] 한편, 커팅기 드럼(32)에는 촉매의 형상을 등글게 하고 촉매의 찌꺼기가 상기 커터(34)에 붙지 않도록 하기 위한 성형막(36)을 부착하는 것이 필요한 경우도 있다. 상기 성형막(36)은 예를 들어, 고무막으로 형성될 수 있는데, 상기 고무막은 천연고무, 라텍스 또는 실리콘 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다. 성형막(36)은 도 1 및 도 2c에 잘 도시된 바와 같이, 커터(34)의 단부를 감싸도록 커팅기 드럼(32)에 부착될 수 있고, 탄성을 가진 고무막 소재로 만들어지므로 성형 과정에서는 커터(34) 사이에 해당하는 부분이 눌려졌다가 퍼졌다를 반복할 수 있다.
- [0035] 참고로, 도 2a 및 도 2b의 도면부호 38은 회전축이 통과하는 축공이다.
- [0036] 다음으로, 도 4를 참조하면, 본 실시예에서 커팅기 드럼(32)은 회전만 되는 것이 아니고, 서로 교차하도록 축방향으로 직선운동이 가능하다. 즉, 커팅기 드럼(32)이 회전됨과 동시에 두 개의 드럼(32)이 서로 반대 방향으로 직선운동을 하면서 촉매의 표면을 등글게 성형할 수 있는 것이다. 이와 같이 되면 촉매를 완전하게 절단하는 작업이 용이하며, 특히 구형 형상의 촉매를 성형할 때에는 커팅기 드럼(32)이 회전운동과 직선운동을 하면서 촉매의 표면을 등글게 하여 원하는 형상으로 성형할 수 있다. 본 실시예에서 커팅기 드럼(32)이 이와 같이 회전운동과 직선운동을 동시에 할 때에는 주로 구형 형상의 촉매를 성형하며, 직선운동이 없이 회전운동만 할 때에는 펠렛(pellet) 형상의 촉매를 성형하게 된다.
- [0037] 이와 같이, 촉매의 형상은 압출기 노즐(12)의 크기, 커팅기 드럼(32) 간의 간격, 커터(34)의 피치, 성형막(36)의 유무 및 커팅기 드럼(32)의 구동방식에 따라 달라질 수 있다.
- [0038] 또한, 커팅기(30)를 통과하는 커팅기(30)의 세팅에 따라 크기, 길이 및 형상이 결정되어 성형이 이루어진다. 이 상과 같이 성형된 촉매는 건조 및 바인더 제거 작업을 거치고 다시 약간의 충격을 주어 구형 형상 또는 펠렛 형상으로 만들어진다.
- [0039] [실시예 1]
- [0040] (직경 2mm의 구형 형상의 촉매 성형)
- [0041] 스크류 압출기 노즐(12) 직경은 2mm로 준비한 다음, 압출 작업을 실시한다. 2mm의 압출기 노즐(12)에서 압출된 촉매는 바로 촉매 커팅장치(20)를 거치게 된다. 여기서 촉매 커팅장치(20)는 다음과 같이 세팅되어야 한다.
- [0042] 1. 커터(34)가 장착된 커팅기 드럼(32)(도 2, 3 참조)을 촉매 커팅장치(20)(도 1 참조)에 장착한다.
- [0043] 2. 커팅기 드럼(32)의 커터(34) 피치는 약 2mm로 설계한다(도 2 참조).
- [0044] 3. 한 쌍의 커팅기 드럼(32)사이의 각 커팅기 드럼(32)의 커터(34)가 약 1.4mm 떨어지게 설치한다. 이때, 반드시 마주보고 있는 두 커터(34)는 일직선이 되도록 정밀하게 조절한다.
- [0045] 4. 촉매 커팅장치(20)의 구동은 회전운동과 함께 직선운동도 같이 병행되어야 한다(도 4 참조).
- [0046] 5. 성형된 촉매를 구형에 가깝게 만들기 위해서, 커터(34)가 장착된 커팅기 드럼(32)에 얇은 고무막을 부착한다. .
- [0047] 이렇게 세팅된 촉매 커팅장치(20)와 스크류압출기(10)를 준비한 다음, 먼저 스크류압출기(10)를 작동시킨다. 스크류압출기(10)에서 촉매가 제대로 압출되는 지 확인한 다음, 촉매 커팅장치(20)로 압출된 촉매를 보낸다. 그리고 스크류압출기(10)의 압출 속도와 촉매 커팅장치(20)의 회전속도는 일치하여야 한다. 그리고, 커팅기(30)의 직선운동은 1초에 1 내지 3번씩 움직이도록 세팅하는 것이 좋다. 커팅기(30)의 직선운동이 너무 빠르면 촉매가 구형보다는 럭비공 형상으로 나오는 경향이 있다. 이렇게 압출 성형한 촉매는 건조와 바인더 제거과정을 거친 후 도 5와 같은 구형 촉매로 압출이 된다.
- [0048] [실시예 2]
- [0049] (직경 2mm의 펠렛 형상의 촉매 성형)

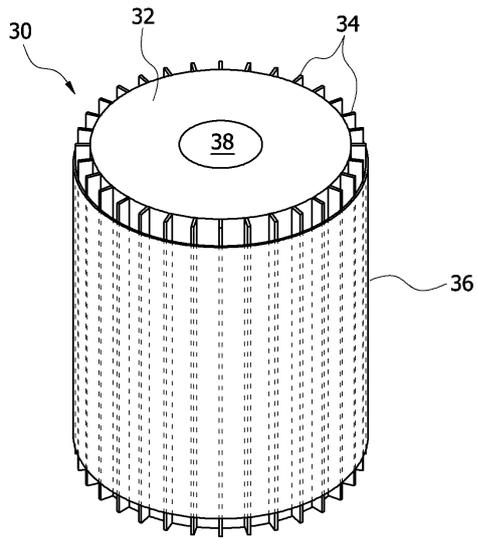
도면2a



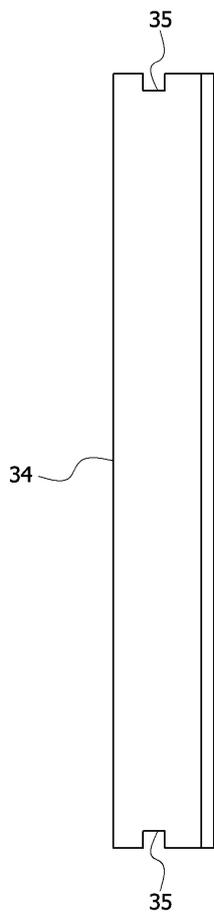
도면2b



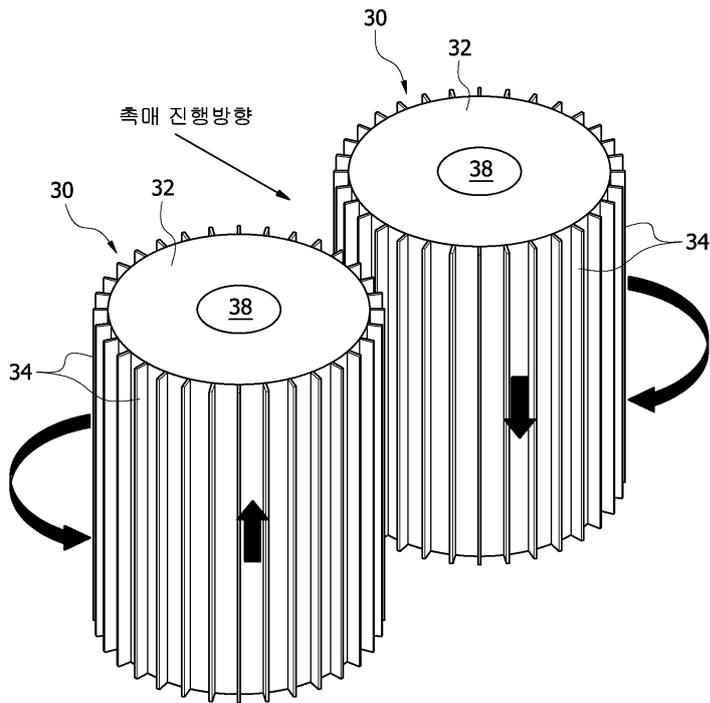
도면2c



도면3



도면4



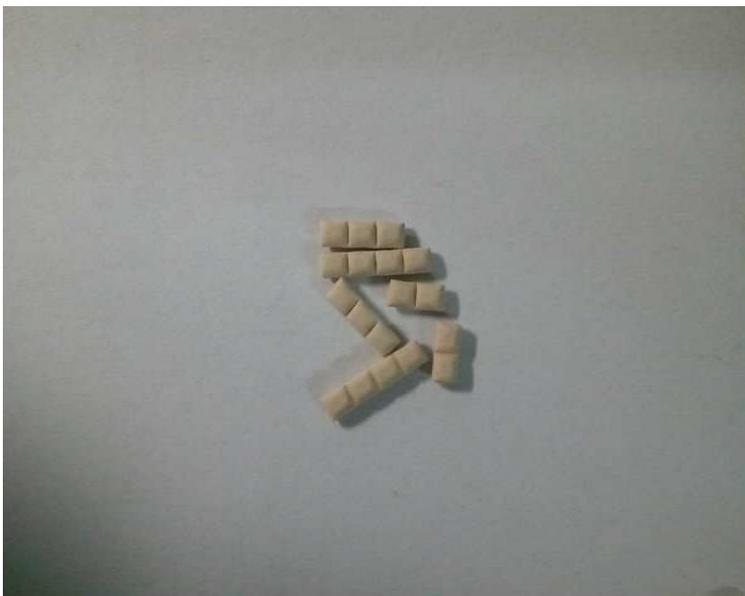
도면5a



도면5b



도면6a



도면6b

