



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0092252
(43) 공개일자 2016년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B02C 17/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B02C 17/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0012645

(22) 출원일자 2015년01월27일

심사청구일자 2015년01월27일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)

(72) 발명자

권한상

부산광역시 수영구 광안해변로 459-5, 402호(민락
동, 화인아트빌리지)

한재희

부산광역시 북구 금곡대로 166, 401동 2002호(화
명동, 화명롯데캐슬카이저)

(74) 대리인

특허법인네이트

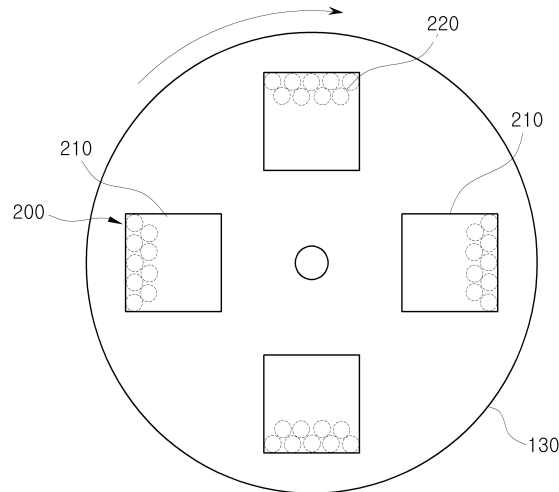
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치

(57) 요약

본 발명은 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치에 관한 것으로, 동력장치, 이 동력장치에 설치된 제1구동축과, 동력장치에 의해 제1구동축과 함께 자전하도록 제1구동축에 설치된 회전판을 구비하는 구동부; 회전판에 의해 공전할 수 있는 위치에 배치되면서 분쇄구슬이 내장된 분쇄용기를 구비하는 분쇄부;를 포함하여 이루어지고, 여기서 분쇄용기는 공전하는 동안 분쇄용기가 초기 배치된 형태를 유지하기 위해 자유 회전하도록 회전판에 장착되어 이루어지도록 한 것이다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

동력장치(110), 이 동력장치(110)에 설치된 제1구동축(120)과, 동력장치(110)에 의해 제1구동축(120)과 함께 회전하도록 제1구동축(120)에 설치된 회전판(130)을 구비하는 구동부(100);

상기 회전판(130)에 의해 공전할 수 있는 위치에 배치되면서 분쇄구슬(220)이 내장된 분쇄용기(210)를 구비하는 분쇄부(200);를 포함하여 이루어지고,

상기 분쇄용기(210)는 공전하는 동안 분쇄용기(210)가 초기 배치된 형태를 유지하기 위해 자유 회전하도록 회전판(130)에 장착되어 이루어진 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 분쇄용기(210)는 사각형 또는, 사각형을 제외한 다각형의 용기인 것으로 하는 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 분쇄용기(210)는 사각형인 경우, 평면상 원심력 방향에 대해 사각형 형태 또는 마름모꼴 형태로 배치된 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치.

청구항 4

제1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 분쇄부(200)는 상기 분쇄용기(210)를 공전 방향에 반대 방향으로 자전시키도록 설치된 회전수단(250)을 더 구비하는 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 회전수단(250)은 회전판(130)에 장착된 동력원(251)과, 이 동력원(251)의 동력이 분쇄용기(210)를 자전시키도록 동력원(251)과 분쇄용기(210) 사이에 설치된 제2구동축(251)을 구비하고,

분쇄용기(210)의 자전에 대한 위치 유지를 위해 제2구동축(251)과 분쇄용기(210)를 연결하여 설치된 지지부재(253)를 선택적으로 구비하도록 이루어진 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 회전수단(250)은 회전판(130)에 장착된 동력원(251)과, 이 동력원(251)에 의해 회전판(130)의 공전 방향으로 자전하도록 설치된 제2구동축(251), 회전판(130)에 자전 가능하도록 설치되면서 분쇄용기(210)가 고정된 제2

회전축(254)과, 제2구동축(251)과 제2회전축(254)을 연결하면서 제2회전축(254)이 제2구동축(251)의 자전과 반대 방향으로 자전하도록 설치된 연결부재(255)를 구비하여 이루어진 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치.

청구항 7

동력장치(110), 이 동력장치(110)에 설치된 제1구동축(120)과, 동력장치(110)에 의해 제1구동축(120)과 함께 자전하도록 제1구동축(120)에 설치된 회전판(130)을 구비하는 구동부(100);

상기 회전판(130)에 의해 공전할 수 있는 위치에 배치되면서 분쇄구슬(220)이 내장된 분쇄용기(210)를 구비하는 분쇄부(200);와

상기 구동부(100)와 분쇄부(200)를 일정 각도로 축회전시키기 위해, 고정된 제1관절부재(261)와, 제1관절부재(261)를 축으로 일정 각도로 축회전하면서 구동부(100)와 분쇄부(200)가 장착된 제2관절부재(262)를 구비한 관절부(260);를 포함하고,

상기 분쇄용기(210)는 공전하는 동안 분쇄용기(210)가 초기 배치된 형태를 유지하기 위해 자유 회전하도록 회전판(130)에 장착되어 이루어진 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 분쇄용기(210)는 사각형 또는, 사각형을 제외한 다각형의 용기이고, 사각형인 경우 평면상 회전판(130)에 원심력 방향에 대해 사각 형상으로 배치되고,

선택 사항으로, 분쇄용기(210)의 공전시 초기 배치 형태인 사각형 형태 또는 마름모꼴 형태를 유지시키기 위해 회전판(130)의 공전 반대 방향으로 자전하도록 설치된 회전수단(250)을 더 구비하여 이루어진 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 회전수단(250)은,

회전판(130)에 장착된 동력원(251)과, 이 동력원(251)의 동력이 분쇄용기(210)를 자전시키도록 동력원(251)과 분쇄용기(210)를 연결하여 설치된 제2구동축(251)을 구비하고, 분쇄용기(210)의 자전에 대한 위치 유지를 위해 제2구동축(251)과 분쇄용기(210)를 연결하여 설치된 지지부재(253)를 선택적으로 구비하거나,

회전판(130)에 장착된 동력원(251)과, 이 동력원(251)에 의해 회전판(130)의 공전 방향으로 자전하도록 설치된 제2구동축(251), 회전판(130)에 자전 가능하도록 설치되면서 분쇄용기(210)가 고정된 제2회전축(254)과, 제2구동축(251)과 제2회전축(254)을 연결하면서 제2회전축(254)이 제2구동축(251)의 자전과 반대 방향으로 자전하도록 설치된 연결부재(255)를 구비하여 이루어지고,

동력원(251)은 차동장치인 것으로 하는 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 볼밀장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 공전하는 테이블에 자전하는 사각용기가 설치되어 피분쇄물을 효율적으로 분산 및 분쇄할 수 있도록 된 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 불밀장치는 피분쇄물을 분쇄시켜 분말로 가공하는 장치이다. 이 불밀장치는 구리, 망간 등 유가금속을 추출하기 위하여 유가금속이 함유된 원광석을 수십 마이크로 크기로 분광시 미세분말 제조를 위하여 사용되는 종류도 있고, 전자재료나 잉크, 화장품, 전자부품, 화학약품 등의 원료를 분말화하기 위해 사용하는 종류도 있다.
- [0003] 이러한 불밀장치는 통상적으로 도 1에서와 같이 원통형의 분쇄용기(10)에 다수의 분쇄구슬(11)과 피분쇄물(12)을 넣고 분쇄용기(10)를 회전시킴으로써, 분쇄구슬(11)과 피분쇄물(12)이 상호 충돌 및 마찰하게 되고, 이를 통해 피분쇄물(12)을 분말로 가공하도록 이루어진다.
- [0004] 하지만, 원통형인 분쇄용기(10)를 일방향으로 회전시키면 분쇄구슬(11) 역시 일방향으로만 이동함으로써, 피분쇄물(12)의 고른 혼합과 분쇄가 어렵고, 분쇄구슬(11)과 피분쇄물(12) 간의 충격력과 마찰력 등을 포함한 분쇄를 위한 에너지의 효율성이 낮다는 문제점이 있다.
- [0005] 또한, 나노소재 중 탄소나노튜브를 분산시키는 경우, 탄소나노튜브 특유의 응집성으로 인해 탄소나노튜브의 엔김을 적절히 해소하지 못하여 분산 역시 충분히 이루어지지 못하는 다른 문제점도 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0702434호(2007.04.03. 공고)
- (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제10-2010-0120112호(2010.11.12. 공개)
- (특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 제10-1098646호(2011.12.23. 공고)
- (특허문헌 0004) 대한민국 등록특허 제10-1253525호(2013.04.11. 공고)
- (특허문헌 0005) 대한민국 등록실용신안 제20-0456371호(2011.10.27. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 상기된 문제점을 해소하기 위해 안출된 본 발명의 목적은, 사각형을 포함한 다각형의 분쇄용기를 일방향으로 자전시키면서 분쇄용기가 설치된 회전판을 타방향으로 공전시킴으로써, 분쇄용기 내의 분쇄구슬과 피분쇄물 간의 충격력과 마찰력이 향상되면서 피분쇄물의 분말화가 효율적으로 이루어지도록 된 다각형 분쇄용기를 구비한 불밀장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기된 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 다각형 분쇄용기를 구비한 불밀장치는, 동력장치, 이 동력장치에 설치된 제1구동축과, 동력장치에 의해 제1구동축과 함께 자전하도록 제1구동축에 설치된 회전판을 구비하는 구동부(100); 회전판에 의해 공전할 수 있는 위치에 배치되면서 분쇄구슬이 내장된 분쇄용기를 구비하는 분쇄부;를 포함하여 이루어지고, 여기서 분쇄용기는 공전하는 동안 분쇄용기가 초기 배치된 형태를 유지하기 위해 자유회전하도록 회전판에 장착되어 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 분쇄용기는 사각형 또는, 사각형을 제외한 다각형의 용기인 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또, 분쇄용기는 사각형인 경우, 평면상 원심력 방향에 대해 사각형 형태 또는 마름모꼴 형태로 배치된 것을 특징으로 한다.
- [0011] 그리고, 분쇄부는 분쇄용기를 공전 방향에 반대 방향으로 자전시키도록 설치된 회전수단을 더 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 여기서, 일 예로 회전수단은 회전판에 장착된 동력원과, 이 동력원의 동력이 분쇄용기를 자전시키도록 동력원과

분쇄용기 사이에 설치된 제2구동축을 구비하고, 분쇄용기의 자전에 대한 위치 유지를 위해 제2구동축과 분쇄용기를 연결하여 설치된 지지부재를 선택적으로 구비하도록 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 다른 예로 회전수단은 회전판에 장착된 동력원과, 이 동력원에 의해 회전판의 공전 방향으로 자전하도록 설치된 제2구동축, 회전판에 자전 가능하도록 설치되면서 분쇄용기가 고정된 제2회전축과, 제2구동축과 제2회전축을 연결하면서 제2회전축이 제2구동축의 자전과 반대 방향으로 자전하도록 설치된 연결부재를 구비하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0014] 한편, 본 발명에 따른 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치는, 동력장치, 이 동력장치에 설치된 제1구동축과, 동력장치에 의해 제1구동축과 함께 자전하도록 제1구동축에 설치된 회전판을 구비하는 구동부; 회전판에 의해 공전할 수 있는 위치에 배치되면서 분쇄구슬이 내장된 분쇄용기를 구비하는 분쇄부;와 구동부와 분쇄부를 일정 각도로 축회전시키기 위해, 고정된 제1관절부재와, 제1관절부재를 축으로 일정 각도로 축회전하면서 구동부와 분쇄부가 장착된 제2관절부재를 구비한 관절부;를 포함하고, 여기서 분쇄용기는 공전하는 동안 분쇄용기가 초기 배치된 형태를 유지하기 위해 자유 회전하도록 회전판에 장착되어 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 분쇄용기는 사각형 또는, 사각형을 제외한 다각형의 용기이고, 사각형인 경우 평면상 회전판에 원심력 방향에 대해 사각 형상으로 배치되며, 선택 사항으로, 분쇄용기의 공전시 초기 배치 형태인 사각형 형태 또는 마름모꼴 형태를 유지시키기 위해 회전판의 공전 반대 방향으로 자전하도록 설치된 회전수단을 더 구비하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0016] 그리고, 회전수단은, 회전판에 장착된 동력원과, 이 동력원의 동력이 분쇄용기를 자전시키도록 동력원과 분쇄용기를 연결하여 설치된 제2구동축을 구비하고, 자전시 분쇄용기의 위치 유지를 위해 제2구동축과 분쇄용기를 연결하여 설치된 지지부재를 선택적으로 구비하거나, 회전판에 장착된 동력원과, 이 동력원에 의해 회전판의 공전 방향으로 자전하도록 설치된 제2구동축, 회전판에 자전 가능하도록 설치되면서 분쇄용기가 고정된 제2회전축과, 제2구동축과 제2회전축을 연결하면서 제2회전축이 제2구동축의 자전과 반대 방향으로 자전하도록 설치된 연결부재를 구비하여 이루어지고, 동력원은 차동장치인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 상술된 바와 같이 본 발명에 따르면, 사각형을 포함한 다각형의 분쇄용기가 마름모꼴 형태로 배치되어 일방향으로 공전하면서 공전 반대 방향으로 자전하면서 마름모꼴 형태를 유지함으로써, 분쇄 및 분산 효율이 향상되면서 종래 볼밀장치의 한계 회전속도에 따른공정시간이 현저히 단축하면서 생산성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.,

[0018] 또한, 관절부가 축회전하여 분쇄용기를 기울임으로써, 중력이 분쇄구슬의 충돌에너지를 상승시킬 수 있고, 분쇄구슬 및 피분쇄물의 분산성 및 분쇄 효율을 현저히 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 안된다.

도 1은 종래의 볼밀장치가 개략적으로 도시된 측단면도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 분쇄용기를 구비한 볼밀장치가 개략적으로 도시된 평면도이다.

도 3은 도 2의 측면도이다.

도 4는 도 2에 도시된 분쇄용기에 피분쇄물을 공급 및 배출구조에 대한 실시 예가 도시된 측면도이다.

도 5는 도 2에 도시된 볼밀장치에서 분쇄용기의 자전 구조에 대한 다른 실시 예가 도시된 측면도이다.

도 6은 도 3에 도시된 볼밀장치에서 분쇄용기의 자전 구조에 대한 또 다른 실시 예가 도시된 측면도이다.

도 7은 도 2에 도시된 볼밀장치의 다른 사용 상태도가 도시된 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 쉽게 실시할 수 있도록 바람직한 실시 예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0021] <구성>
- [0022] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 분쇄용기를 구비한 불밀장치가 개략적으로 도시된 평면도이다. 도 3은 도 2의 측면도이다. 도 4는 도 2에 도시된 분쇄용기에 피분쇄물을 공급 및 배출구조에 대한 실시 예가 도시된 측면도이다. 도 5는 도 2에 도시된 불밀장치에서 분쇄용기의 자전 구조에 대한 다른 실시 예가 도시된 측면도이다. 도 6은 도 3에 도시된 불밀장치에서 분쇄용기의 자전 구조에 대한 또 다른 실시 예가 도시된 측면도이다. 도 7은 도 2에 도시된 불밀장치의 다른 사용 상태도가 도시된 측면도이다.
- [0023] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 다각형 분쇄용기를 구비한 불밀장치는 도 2와 도 3에 도시된 바와 같이, 구동부(100)와 분쇄부(200)를 포함하여 이루어진다.
- [0024] 구동부(100)는 동력장치(110)와, 이 동력장치(110)에 설치된 제1구동축(120)과, 동력장치(110)의 동력으로 구동하는 제1구동축(120)에 의해 자전하도록 제1구동축(120)에 설치된 회전판(130)을 구비한다. 여기서, 구동부(100)는 제1구동축(120)을 외부로부터 보호하면서 회전판(130)을 지지할 수 있는 별도의 부재를 더 구비할 수 있다. 또한, 회전판(130)의 상면에는 후술된 분쇄용기(210)가 일정 간격으로 다수 설치된다. 이때, 분쇄용기(210)는 회전판(130)에 의해 공전할 수 있는 위치에 설치되고, 자세한 설명은 후술한다. 그리고, 동력장치(110)는 별도의 동력원에 의해 구동하는 구동기어와, 이 구동기어에 결합하여 동력을 제1구동축(120)에 전달하는 종동기어를 포함하고, 종동기어에 의해 제1구동축(120)이 자전하도록 이루어진다. 이 동력장치(110)는 차동장치(differential gears)일 수 있다.
- [0025] 분쇄부(200)는 도 2 내지 도 4에서와 같이, 분쇄구슬(220)이 수용된 분쇄용기(210)와, 공급라인(230) 및 배출라인(240)을 포함하여 이루어진다.
- [0026] 여기서, 분쇄용기(210)는 분쇄구슬(220)을 수용하고, 피분쇄물(미도시)이 공급 또는 배출되도록 공급라인(230)과 배출라인(240)이 설치된다. 이 분쇄용기(210)는 도 2에서와 같이 회전판(130)의 변두리에 평면상 사각형 형태로 다수 배치되어 회전판(130)에 의해 공전하고, 자유 회전할 수 있도록 설치된다. 좀 더 자세히 설명하자면, 분쇄용기(210)는 회전판(130)에 의해 공전하는 동안, 내부에 수용된 분쇄구슬(220)이 원심력으로 외곽으로 쏠리는 현상에 의해 자연스레 초기 배치된 사각형 형태를 유지할 수 있다. 즉, 분쇄용기(210)는 공전하는 동안 항상 동일한 초기 배치된 사각형 형태를 유지할 수 있고, 이로 인해 분쇄구슬(220)이 일측면에서 타측면으로 대략 90°로 이동하면서 최대의 충격력과 마찰력을 발생시킬 수 있다. 그리고, 분쇄용기(210)는 사각형 형태 이외에도 마름모꼴 형태로 배치될 수도 있다. 또한, 분쇄용기(210)는 회전판(130)에 대해 제1회전축(211)을 통해 장착된다. 좀 더 구체적으로는 일 예로, 제1회전축(211)의 일측부에 분쇄용기(210)가 고정되고, 제1회전축(211)의 타측부가 회전판(130)에 장착되면서 분쇄용기(210)가 공전하는 동안 초기 배치된 형태를 유지할 수 있도록 자유 회전(또는 자전) 가능하게 장착된다. 다른 예로, 제1회전축(211)의 일측부에 분쇄용기(210)가 공전하는 동안 초기 배치된 형태를 유지할 수 있도록 자유 회전(또는 자전) 가능하게 장착되고, 제1회전축(211)의 타측부가 회전판(130)에 고정될 수도 있다. 물론, 분쇄용기(210)는 제1회전축(211)을 배제한 채 회전판(130)에 직접 자유 회전 가능하도록 장착될 수도 있다. 여기서, 분쇄용기(210)는 회전판(130) 또는 제1회전축(211)에 대해 착탈 가능하도록 장착된다. 이를 통해 손상된 분쇄용기(210)의 교체가 용이하고, 피분쇄물의 종류 또는 충격력과 마찰력의 크기에 따라 다양한 크기 및 형태의 분쇄용기(210)를 교체할 수도 있다.
- [0027] 여기서, 분쇄구슬(220)들 간의 충격력과 마찰력을 향상시키기 위해서는 분쇄용기(210)의 형상이 중요하다. 따라서, 본 발명의 분쇄용기(210)는 종래의 원통형을 탈피하여 분쇄구슬(220)들 간의 충격력과 마찰력을 최대로 발생시킬 수 있는 사각형의 상자형태로 제작된다. 이외에도 분쇄용기(210)를 삼각형, 오각형과 육각형 등을 포함한 다각형의 형태로 제작하여도 종래의 원통형보다 더 충격력 충격력과 마찰력을 얻을 수 있음은 당연하다. 그러므로, 분쇄용기(210)는 원통형을 제외한 다각형으로 제작될 수 있고, 최대의 충격력과 마찰력을 얻기 위해서는 사각형 용기 형태가 가장 바람직하다.

- [0028] 또한, 공급라인(230)은 분쇄용기(210)의 내부로 피분쇄물을 공급하도록 설치된 라인이고, 배출라인(240)은 분쇄용기(210) 내부의 분쇄된 분말을 외부로 배출하도록 설치된 라인이다. 이때, 분쇄용기(210)가 공전하는 동안 초기 배치된 위치를 유지할 수 있기 때문에 분쇄용기(210)가 1회 공전하는 동안 분쇄구슬(220)이 모든 변(邊)을 옮겨다니게 된다. 이를 활용하면 공급라인(230)을 통해 피분쇄물이 분쇄구슬(220)로부터 먼 거리에서 공급되도록 하고, 분쇄구슬(220)들 사이에서 분쇄구슬(220)의 충격력과 마찰력에 의해 분쇄된 분말이 배출라인(240)을 통해 배출되도록 함이 바람직하다. 따라서, 공급라인(230)은 분쇄용기(210)의 부위 중 분쇄구슬(220)이 모여있는 부위에서 먼 부위에 피분쇄물을 공급하도록 설치되고, 배출라인(240)은 분쇄용기(210)의 부위 중 분쇄구슬(220)있는 부위에 분쇄된 분말을 배출하도록 설치된다. 이렇듯 분쇄용기(210)에 공급라인(230)과 배출라인(240)이 설치될 수 있는 이유는 분쇄용기(210)가 공전하는 동안 분쇄구슬(220)의 원심력에 의한 이동에 의해 초기 배치된 형태를 항상 유지할 수 있기 때문에 가능하다. 여기서, 공급라인(230)과 배출라인(240)의 설치에 대한 일 예로, 도 2에서와 같이 분쇄용기(210)가 사각 용기 형태인 경우, 공급라인(230)은 분쇄용기(210)의 회전판(130) 중심과 가까운 일변에 설치되고, 배출라인(240)은 분쇄용기(210)의 회전판(130) 외곽과 가까운 일변에 설치된다.
- [0029] 한편, 공전하는 분쇄용기(210)가 원심력에 의한 분쇄구슬(220)의 이동에 의해 초기 배치된 형태를 유지하는 연계 구조에 대해 상술되어 있다. 이하에서는, 분쇄용기(210)의 초기 배치 형태 유지를 위해 분쇄용기(210)를 인위적으로 자전시키기 위한 구조에 대해 도 5와 도 6을 참조하여 설명하기로 한다. 이하, '자전'은 평면상 제자리에서 시계방향 또는 반시계 방향으로 회전하는 동작을 지칭하고, '공전'은 평면상 시계 방향 또는 반시계 방향으로 위치를 변경하면서 회전하는 동작을 지칭한다.
- [0030] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 분쇄부(200)는 도 5에 도시된 바와 같이, 분쇄용기(210)를 자전시킬 수 있도록 설치된 회전수단(250)을 더 구비한다. 이 회전수단(250)은 도 5에 도시된 바와 같이, 회전판(130)에 설치된 동력원(251), 제2구동축(251)과 지지부재(253)를 포함하여 이루어진다.
- [0031] 여기서, 동력원(251)은 제2구동축(251)을 통해 분쇄용기(210)를 자전시키도록 설치되고, 이때 분쇄용기(210)를 회전판(130)에 의해 공전하는 회전방향과 반대 방향으로 회전시키도록 동작한다. 좀 더 자세하게는 동력원(251)은 회전판(130)에 의해 공전하는 분쇄용기(210)에 대해 자전시키고, 이때 분쇄용기(210)의 공전 속도에 대비하여 자전 속도를 조정함으로써, 분쇄용기(210)가 항상 원심력 방향에 대해 사각형 형태를 유지하도록 한다. 이때, 분쇄용기(210)의 사각형 형태의 배치는 분쇄용기(210)의 일방향 공전 및 공전의 반대 방향 자전시 분쇄구슬(220)이 최대한 분산되도록 하면서 상호 간의 충격력 및 마찰력을 최대화할 수 있는 형태이다. 즉, 분쇄용기(210)의 원심력 방향에 대한 사각형 형태의 배치는 다른 형태의 배치보다 더 효과적으로 분쇄구슬(220)들 간의 충격횟수를 증가시킬 수 있고, 따라서 충격력 및 마찰력을 발생시켜 피분쇄물의 분말화 효율을 높일 수 있다.
- [0032] 또한, 제2구동축(251)은 동력원(251)에 의해 자전하면서 분쇄용기(210)를 자전시키도록 설치된다.
- [0033] 그리고, 지지부재(253)는 제2구동축(251)에 의해 자전하는 분쇄용기(210)의 중심 유지를 보조하기 위한 부재로, 제2구동축(251)과 분쇄용기(210)의 하부를 연결하여 설치된다.
- [0034] 따라서, 각 분쇄용기(210)는 회전판(130)의 자전에 의해 일방향으로 공전하면서, 동력원(251)에 의해 공전의 반대방향으로 자전한다. 이때, 분쇄용기(210)의 자전속도는 회전판(130)에 의한 공전속도와 상응하고, 자세하게는 도 2에서처럼 분쇄용기(210)가 공전 및 자전하는 동안 항상 초기 배치된 사각형 형태를 유지할 수 있는 정도로 자전한다. 즉, 분쇄용기(210)의 공전 위치별 형태는 항상 동일하게 유지할 수 있고, 이는 분쇄용기의 공전 및 자전 속도를 대비하여 정밀한 자전 속도를 계산함으로써 구현할 수 있다. 이외에도, 분쇄용기(210)가 공전 및 자전하는 동안 초기 배치된 사각형 형태를 유지시키지 않으면서 분쇄용기(210) 내의 분쇄구슬(220)들 간의 충격력 및 마찰력을 조절할 수도 있고, 이는 분쇄용기(210)의 자전 속도를 조정하여 구현할 수 있다.
- [0035] 한편, 회전수단(250)에 대한 또 다른 실시 예에 대해 도 6을 참조하여 자세히 설명한다. 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 회전수단(250)은 회전판(130)에 고정된 제2구동축(251), 제2구동축(251)을 자전시키는 동력원(251), 회전판(130)에 자전가능하도록 장착되면서 분쇄용기(210)가 고정된 제2회전축(254)과, 제2구동축(251)과 제2회전축(254)을 연결하여 설치된 연결부재(255)를 포함하여 이루어진다. 여기서, 동력원(251)은 회전판(130)에 내장되고, 회전판(130)의 공전 방향으로 제2구동축(251)을 자전시키도록 설치된다. 또한, 연결부재(255)는 제2구동축(251)과 제2회전축(254)을 연결하면서 제2구동축(251)의 자전 반대 방향으로 제2회전축(254)을 자전시키도록 설치된다.
- [0036] 이때, 연결부재(255)는 "V"자형을 포함한 고무 또는 체인 등을 포함한 벨트를 사용할 수 있다. 따라서, 동력원

(251)이 제2구동축(251)을 회전판(130)의 공전 방향으로 자전시키면, 제2구동축(251)에 연결부재(255)를 통해 연결된 제2회전축(254)이 회전판(130)의 공전 방향 반대 방향으로 자전되어 분쇄용기(210) 역시 회전판(130)의 공전 반대 방향으로 자전하게 된다. 여기서, 분쇄용기(210)는 회전판(130)에 의해 공전하면서 동력원(251), 제2구동축(251), 연결부재(255) 및 제2회전축(254)에 의해 회전판(130)의 공전 반대 방향으로 자전하면서 마름모꼴 형태를 항상 유지하여야 하므로, 동력원(251)의 회전 속도 역시 이에 부합하는 정도의 속도를 갖는다.

[0037] 한편, 본 발명에 따른 다각형 분쇄용기를 구비한 볼밀장치는 도 7에서와 같이, 구동부(100)와 분쇄부(200)를 수직 내지 수평 이내의 일정 각도 내에서 축회전시켜 고정할 수 있는 관절부(260)를 더 포함한다.

[0038] 관절부(260)는 지면에 고정된 제1관절부재(261)와, 제1관절부재(261)로부터 일정 각도로 축회전하도록 설치되면서 선단부위에 구동부(100) 및 분쇄부(200)가 장착된 제2관절부재(262)를 포함하여 이루어진다. 제1관절부재(261)에 대해 제2관절부재(262)를 축회전시키기 위해 제2관절부재(262)가 축회전 후 핀(pin)에 의해 고정되는 방식 또는, 제2관절부재(262)를 별도의 구동원(미도시)으로 축회전시키는 방식 또는, 제1관절부재(261)와 제2관절부재(262)가 기어 결합으로 축회전하는 방식 등을 이용할 수 있다. 이러한 관절부(260)에 의해 분쇄용기(210) 내의 분쇄구슬(220)의 충돌에너지를 조정하면서 중력이 충돌에너지를 상승시킬 수 있어 분산성 및 분쇄 효과를 현저히 향상시킬 수 있다. 이때, 중력에 의한 충돌 에너지의 상승은 관절부(260)의 축회전 각도에 따라 가변될 수 있다.

[0039] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 상술한 실시예들은 모든 면에 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허등록청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허등록청구범위의 의미 및 범위 그리고 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0040] 100: 구동부
110: 동력장치
120: 제1구동축
130: 회전판
200: 분쇄부
210: 분쇄용기
211: 제1회전축
220: 분쇄구슬
230: 공급라인
240: 배출라인
250: 회전수단
251: 동력원
252: 제2구동축
253: 지지부재
254: 제2회전축
255: 연결부재

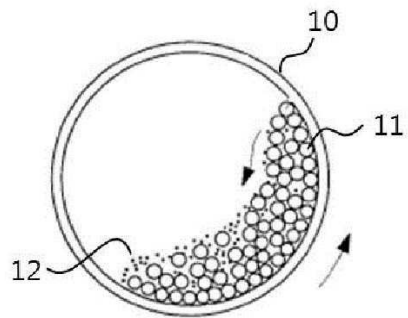
260:관절부

261:제1관절부재

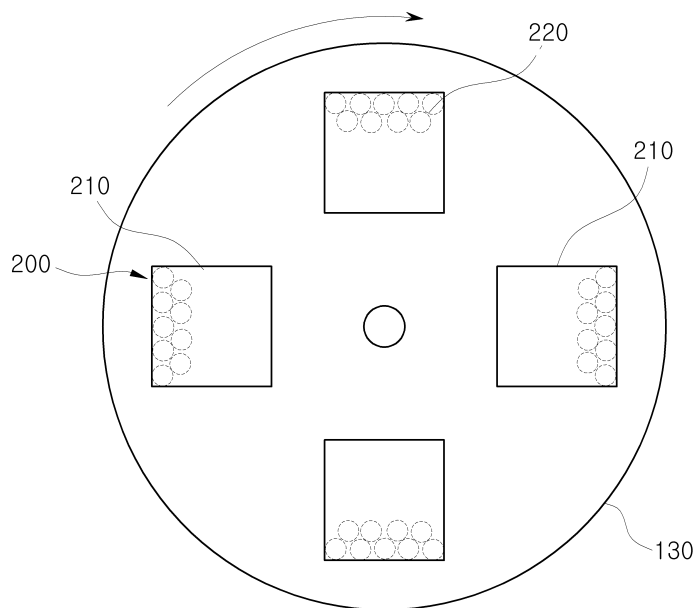
262:제2관절부재.

도면

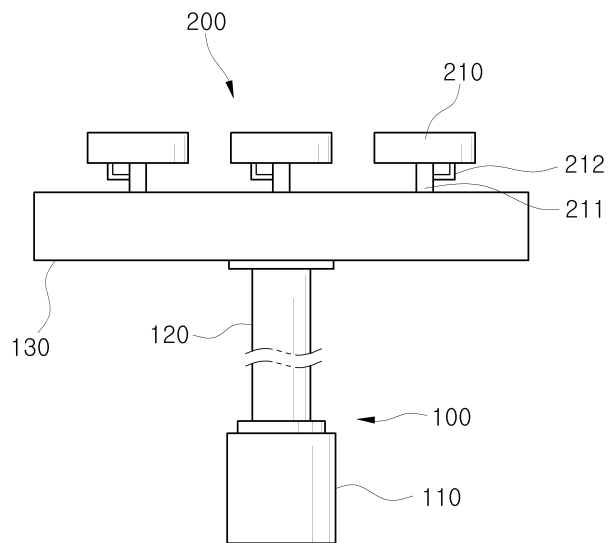
도면1



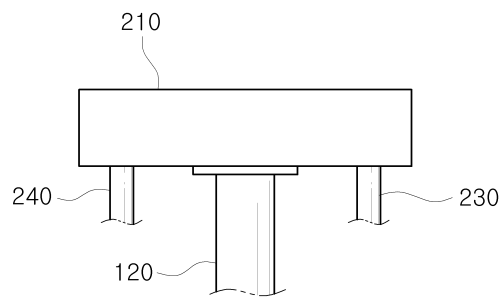
도면2



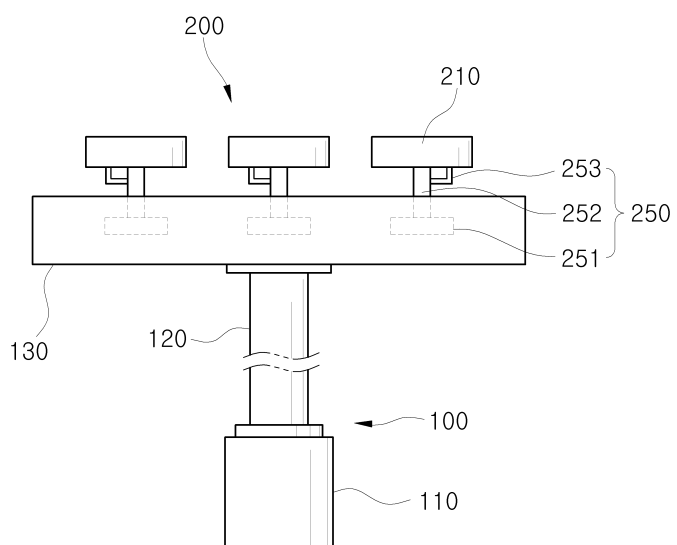
도면3



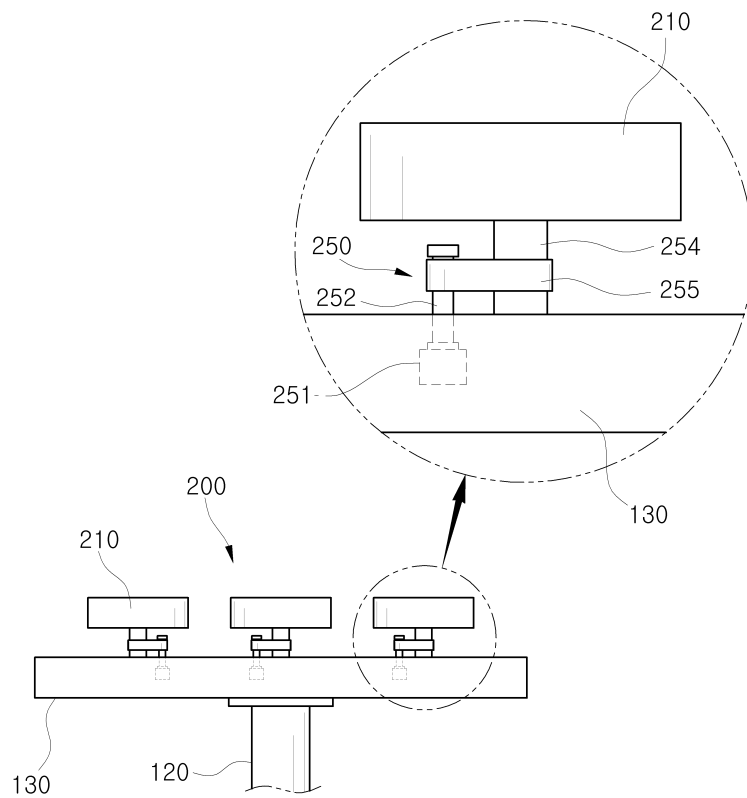
도면4



도면5



도면6



도면7

