



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0120300
 (43) 공개일자 2014년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B02C 17/16 (2006.01) **B02C 17/18** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-7015336
 (22) 출원일자(국제) 2012년12월06일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2014년06월05일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2012/081616
 (87) 국제공개번호 WO 2013/084981
 국제공개일자 2013년06월13일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2011-269632 2011년12월09일 일본(JP)

(71) 출원인
아시자와 · 파인테크 가부시키키가이샤
 일본국 치바켄 나라시노시 아카네하마 1-4-2
 (72) 발명자
이시카와 츠요시
 일본국 치바켄 나라시노시 아카네하마 1-4-2 아시
 자와 · 파인테크 가부시키키가이샤나이
하기와라 나오키
 일본국 치바켄 나라시노시 아카네하마 1-4-2 아시
 자와 · 파인테크 가부시키키가이샤나이
야마다 토시히로
 일본국 치바켄 나라시노시 아카네하마 1-4-2 아시
 자와 · 파인테크 가부시키키가이샤나이
 (74) 대리인
임옥순

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **횡형 건식 분쇄기**

(57) 요약

본 발명은, 횡형 건식 분쇄기에 있어서, 원료 등의 원료투입부에의 분출, 부착의 방지를 목적으로 한다. 이와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 횡형 건식 분쇄기(10)는, 분쇄탱크(14)에 설치한 원료공급부(13)의 직경을 분쇄실(12)의 직경보다 작게 한다. 또, 원료공급부(13)의 기계식 추력발생수단의 직경도, 원료공급부의 직경에 따른 작은 직경으로 한다. 또한, 기계식 추력발생수단인 스크류(26)의 바깥쪽 직경과, 원료공급부에 있어서의 분쇄탱크(14)의 안쪽 직경과의 사이의 틈(e1)을, 0.5mm에서 분쇄매체(M) 직경의 1/3의 사이로 설정한 것을 특징으로 한다.

특허청구의 범위

청구항 1

통형상의 분쇄실 및 이 분쇄실에 연속되어, 상기 분쇄실에 원료를 공급하기 위한 통형상의 원료공급부를 가진 분쇄탱크와, 이 분쇄탱크의 한쪽 단부에 설치된 원료투입부와, 상기 분쇄탱크의 다른 한쪽 단부에 설치된 매체 분리부를 개재한 원료배출부와, 상기 분쇄실 내부에 들어 있는 분쇄매체와, 상기 분쇄탱크의 원료공급부 및 상기 분쇄실 내부로 뺀 수평회전구동축과, 상기 원료공급부 내부에 배치되고, 상기 수평회전구동축에 장착되며, 이 수평회전구동축에 의해 회전 구동되어서, 상기 원료투입부로부터 상기 원료공급부에 투입된 원료를 상기 분쇄실에 공급하는 원료공급부재와, 상기 분쇄실 내부에 배치되고, 상기 수평회전구동축에 장착되며, 이 수평회전구동축에 의해 회전 구동되어서, 상기 원료공급부로부터의 공급된 원료를 교반하는 교반부재를 구비한 횡형 건식 분쇄기에 있어서,

상기 원료공급부재가, 회전함으로써, 상기 원료투입부로부터 투입된 원료에 상기 분쇄실로 향해서의 추력을 부여하는 기계식 추력발생수단이며,

상기 원료공급부의 직경을 상기 분쇄실의 직경보다 작게 함과 동시에, 기계식 추력발생수단의 직경도 이에 따른 작은 직경으로 한 것을 특징으로 하는 횡형 건식 분쇄기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기계식 추력발생수단이 스크류이며, 이 스크류의 바깥쪽 직경과 상기 원료공급부에 있어서의 분쇄탱크의 안쪽 직경과의 사이의 틈이 0.5mm에서 분쇄매체 직경의 1/3의 사이인 것을 특징으로 하는 횡형 건식 분쇄기.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 스크류의 바깥쪽 직경의 선단부 형상을, 그 수송 면의 반대쪽으로 빠져나가도록 하기 위한 예각의 경사면을 형성하고, 예리한 형상으로 하여서, 이물이나 분쇄매체가 물려 들어가지 않도록 한 것을 특징으로 하는 횡형 건식 분쇄기.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 교반부재가, 상기 수평회전구동축에 따라 뺄음과 동시에, 이 수평회전구동축으로부터 반경 방향으로 뺄는 복수의 직사각형의 판 형상체를 구비하고, 이 판 형상체에는, 복수의 개구부를 가지고, 상기 판 형상체의 반경 방향의 바깥쪽 변과 상기 분쇄실에 있어서의 분쇄탱크의 안쪽 직경과의 사이의 틈 및 상기 판 형상체의 상기 매체분리부재와 인접하는 단부 변과 상기 매체분리부재와의 사이의 틈이 모두 0.5mm에서 분쇄매체 직경의 1/3의 사이인 것을 특징으로 하는 횡형 건식 분쇄기.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 교반부재가, 상기 수평회전구동축을 따라 뺄음과 동시에, 이 수평회전구동축으로부터 반경 방향으로 뺄는 복수의 판 형상체를 구비하고, 이 판 형상체에는 수평회전구동축으로부터 반경 방향의 바깥쪽에 소정 길이로 뺄는 직사각형의 개구부를 가지고 "ㄷ" 문자와 같은 형상으로 이루어져 있으며, 상기 판 형상체의 반경 방향의 바깥쪽 변과 상기 분쇄실에 있어서의 분쇄탱크의 안쪽 직경과의 사이의 틈 및 상기 판 형상체의 상기 매체분리부재와 인접하는 단부 변과 상기 매체분리부재와의 사이의 틈이 모두 0.5mm에서 분쇄매체 직경의 1/3의 사이인 것을 특징으로 하는 횡형 건식 분쇄기.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 판 형상체의 반경 방향의 바깥쪽 단부의 형상을, 그 회전방향의 하류 쪽으로, 빠져나가도록 하기 위한 예

각의 경사면을 형성하고, 예리한 형상으로 하여서, 이물이나 매체가 물려 들어가지 않도록 한 것을 특징으로 하는 횡형 건식 분쇄기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 횡형 건식 분쇄기에 관한 것이다. 본 발명의 횡형 건식 분쇄기는, 알루미늄, 질화규소, 탄화규소, 유전재, 자성재(磁性材), 산화철, 실리카, 전지재(電池材), 카본, 산화마그네슘, 탄화갈슘, 세라믹스 일반, 무기물, 그 밖의 건식 분쇄물 등의 원료를 미세입자로 분쇄하기 위한 사용에 특히 적합하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

배경기술

[0002] 종래의 횡형 건식 분쇄기로서는, 일본국 실용신안 공개 평7(1995년)-8034호에 기재된 것이 알려져 있다. 이 공보에 기재된 횡형 건식 분쇄기는, 한쪽 단부에 원료 투입 노즐을 가지고, 다른 한쪽 단부에 분쇄된 원료의 배출부를 가지며, 상기 배출부의 가까운 곳에 세퍼레이터가 각각 배치된 원통형상의 분쇄실과, 이 분쇄실의 상기 한쪽 단부 쪽에 배치된 추력발생부재인 스크류와, 상기 분쇄실 내부에 회전 자유롭게 설치되며, 교반 요소로서 회전축의 둘레에 박아 설치한 복수의 암(arm)을 가진 교반부재와, 분쇄실 내에 충전되어 있는 분쇄매체를 구비하고 있다. 이러한 횡형 건식 분쇄기에 있어서는, 원료투입 노즐로부터 분쇄실 내에 투입된 원료는, 상기 스크류에 의해 배출부를 향하여 추력이 부여되고, 상기 분쇄매체와 함께 교반되어, 상호 마찰, 전단(剪斷) 등에 의해 분쇄되며, 이후, 세퍼레이터에 의해 분쇄매체와 분리되어, 배출부로부터 배출된다.

[0003] 그러나, 이러한 횡형 건식 분쇄기에 있어서는, 교반 요소가 단순한 암(arm)이기 때문에, 원료가 유동성이 좋은 것일 경우에는, 원료가 분쇄실 상부를 충전하지 않고 분쇄실을 통과하여, 세퍼레이터까지 도달해 버리기 때문에, 분쇄실의 용적을 충분히 활용할 수 없고, 분쇄실 내부에서의 원료의 체류 시간이 단축되어, 분쇄실 내부에 충전되어 있는 분쇄매체를 유효하게 이용할 수 없게 되므로, 분쇄 효율이 현저히 저하되어 버린다.

[0004] 그러므로, 본원 출원인은, 앞서 일본국 특허 공개 2007-319726에서, 원료의 분쇄실 내에서의 체류 시간이 길고, 또한, 분쇄매체의 분쇄 능력을 충분히 이끌어 내어, 효율적으로 원료의 분쇄를 할 수 있는 횡형 건식 분쇄기를 제공하였다.

[0005] 이러한 일본국 특허 공개 2007-319726에서 제안된 횡형 건식 분쇄기는, 분쇄실을 가지는 통형상의 분쇄탱크, 이 분쇄탱크의 한쪽 단부에 설치된 원료투입부, 상기 분쇄탱크의 다른 한쪽 단부에 설치된 매체분리부, 상기 분쇄실 내부에 들어 놓은 분쇄매체, 및 상기 분쇄실의 한쪽 단부와 다른 한쪽 단부의 사이에 설치되며, 수평 회전축의 둘레에 회전 자유롭게 배치된 교반부재를 구비한 횡형 건식 분쇄기에 있어서, 상기 교반부재가, 상기 분쇄탱크의 한쪽 단부 쪽을 향하여 서서히 작아지는 테이퍼 면과 수직면을 가진 복수의 원뿔대 형상의 디스크와 복수의 편을 교대로 구비하고 있고, 상기 디스크에는, 디스크의 두께 방향으로 경사지게 뺀 연통구멍이 형성되어 있으며, 이 연통구멍은, 상기 수직면의 비교적 안쪽 둘레 쪽으로 제1개구부를 가지고, 상기 테이퍼 면에 상기 제1개구보다 바깥쪽 둘레 쪽으로 배치된 제2개구부를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 것이다.

[0006] 이러한 일본국 특허 공개 2007-319726에서 제안된 횡형 건식 분쇄기에 있어서는, 상기와 같이, 교반부재의 교반 요소의 일부로서, 원뿔대 형의 복수의 디스크를 이용하며, 이 디스크에, 디스크의 두께 방향으로 경사지게 뺀 연통구멍을 형성하고, 이 연통구멍을, 상기 수직면의 비교적 안쪽 둘레 쪽으로 제1개구부를 가지고, 상기 테이퍼 면에 상기 제1개구보다 바깥쪽 둘레 쪽으로 배치된 제2개구부를 가지도록 구성하였으므로, 디스크의 하류 쪽의 원료와 분쇄매체의 일부가 상기 연통구멍을 통하여 디스크의 상류 쪽으로 환류(還流)된다. 이 환류에 의해, 분쇄실 내부에서의 분쇄할 재료의 체류 시간이 길어지게 되어, 충분한 분쇄가 행해진다. 또한, 특히, 이 환류에 의해, 분쇄매체에 큰 운동 에너지가 부여되어, 분쇄매체 간의 접촉 확률을 증대시켜서, 분쇄 능력을 높일 수 있다. 이들에 의해, 본 횡형 건식 분쇄기에서는, 분쇄할 재료의 미세 분쇄가 가능하게 되었다.

[0007] 그런데, 상기한 바와 같은 구조의 횡형 건식 분쇄기에 있어서는, 분쇄실의 원료 공급은, 분쇄할 원료를 정량 피더로 절단하여, 분쇄실에 직접 자연 낙하에 의해 투입함으로써 실시되고 있었다. 횡형 건식 분쇄기에서는, 수백 μ m의 원료를 1회에 수 μ m로 분쇄할 수 있지만, 입자는 10 μ m 이하가 되면 급격하게 응집이 강해져서, 재응집된다. 이 때문에, 응집 방지를 위한 분쇄 조제를 첨가하여 대응하고 있으나, 교반부재의 회전에서 발생하는 원심력으로 매체와 분쇄 입자가 원료투입부로 밀려 올라가게 되어, 응집력이 증가된 입자가 부착, 퇴적되고 폐색되

어 버려서 운전 불능으로 되는 경향이 있다.

[0008] 또한, 비중이 작은 원료는, 원심력에 의해 분출되어 분쇄실내의 투입을 할 수 없는 등의 결점이 있었다.

[0009] 이러한 결점은, 일본국 특허 공개 2007-319726에서 제안된 횡형 건식 분쇄기에서는, 원료를 교반부재가 존재하는 분쇄실에 직접 투입하는 것이 아닌, 교반부재의 한쪽 단부 쪽에 소정의 길이를 가진 원료공급부를 설치하고, 이곳에 원료를 투입하여, 투입된 원료를 스크류 등에 의해 분쇄실에 공급하도록 함으로써, 어느 정도 개선되었다.

[0010] 그러나, 이 원료공급부에 있어서도, 스크류 등을 사용하기 때문에, 그 회전에 의한 원심력에 의해 원료 등의 분출이 발생하고, 원료투입부에 부착될 염려가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 일본국 실용신안 공개 평7(1995년)-8034호 공보
(특허문헌 0002) [특허문헌 2] 일본국 특허 공개 2007-319726호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 그러므로, 본 발명은, 원료 등의 원료투입부내의 분출, 부착을 방지할 수 있는 횡형 건식 분쇄기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기의 목적은, 하기 (1)~(6) 구성의 본 발명의 횡형 건식 분쇄기에 의해 달성된다.

[0014] (1) 원통형상의 분쇄실 및 이 분쇄실에 동심(同心) 형상으로 연속되며, 상기 분쇄실에 원료를 공급하기 위한 원통형상의 원료공급부를 가진 분쇄탱크와, 이 분쇄탱크의 한쪽 단부에 설치된 원료투입부와, 상기 분쇄탱크의 다른 한쪽 단부에 설치된 매체분리부재를 개재한 원료배출부와, 상기 분쇄실 내부에 들어 있는 분쇄매체와, 상기 분쇄탱크의 원료공급부 및 상기 분쇄실 내부로 뺀 수평회전구동축과, 상기 원료공급부 내부에 배치되고, 상기 수평회전구동축에 장착되며, 이 수평회전구동축에 의해 회전 구동되어서, 상기 원료투입부로부터 상기 원료공급부에 투입된 원료를 상기 분쇄실에 공급하는 원료공급부재와, 상기 분쇄실 내부에 배치되고, 상기 수평회전구동축에 장착되며, 이 수평회전구동축에 의해 회전 구동되어서, 상기 원료공급부로부터의 공급된 원료를 교반하는 교반부재를 구비한 횡형 건식 분쇄기에 있어서,

[0015] 상기 원료공급부재가, 회전함으로써, 상기 원료투입부로부터 투입된 원료에 상기 분쇄실로 향해서의 추력을 부여하는 기계식 추력발생수단이며,

[0016] 상기 원료공급부의 직경을 상기 분쇄실의 직경보다 작게 함과 동시에, 기계식 추력발생수단의 직경도 이에 따른 작은 직경으로 한 것을 특징으로 하는 횡형 건식 분쇄기.

[0017] (2) 상기 기계식 추력발생수단이 스크류이며, 이 스크류의 바깥쪽 직경과 상기 원료공급부에 있어서의 분쇄탱크의 안쪽 직경과의 사이의 틈이 0.5mm에서 분쇄매체 직경의 1/3의 사이인 상기 (1)에 기재한 횡형 건식 분쇄기.

[0018] (3) 상기 스크류의 바깥쪽 직경의 선단부 형상을, 그 수송 면의 반대쪽으로 빠져나가도록 하기 위한 예각의 경사면을 형성하고, 예리한 형상으로 하여서, 이물이나 분쇄매체가 물려 들어가지 않도록 한 상기 (1) 또는 (2)에 기재한 횡형 건식 분쇄기.

[0019] (4) 상기 교반부재가, 상기 수평회전구동축에 따라 뺀음과 동시에, 이 수평회전구동축으로부터 반경 방향으로 뺀 복수의 직사각형의 판 형상체를 구비하고, 이 판 형상체에는, 복수의 개구부를 가지고, 상기 판 형상체의 반경 방향의 바깥쪽 변과 상기 분쇄실에 있어서의 분쇄탱크의 안쪽 직경과의 사이의 틈 및 상기 판 형상체의 상기 매체분리부재와 인접하는 단부 변과 상기 매체분리부재와의 사이의 틈이 모두 0.5mm에서 분쇄매체 직경의 1/3의 사이인 상기 (1)~(3) 중 어느 한 항에 기재한 횡형 건식 분쇄기.

[0020] (5) 상기 교반부재가, 상기 수평회전구동축에 따라 뺨음과 동시에, 이 수평회전구동축으로부터 반경 방향으로 뺨는 복수의 관 형상체를 구비하고, 이 관 형상체에는 수평회전구동축으로부터 반경 방향의 바깥쪽에 소정 길이로 뺨는 직사각형의 개구부를 가지고 "ㄷ" 문자와 같은 형상으로 이루어져 있으며, 상기 관 형상체의 반경 방향의 바깥쪽 변과 상기 분쇄실에 있어서의 분쇄탱크의 안쪽 직경과의 사이의 틈 및 상기 관 형상체의 상기 매체분리부재와 인접하는 단부 변과 상기 매체분리부재와의 사이의 틈이 모두 0.5mm에서 분쇄매체 직경의 1/3의 사이인 상기 (1)~(3) 중 어느 한 항에 기재한 횡형 건식 분쇄기.

[0021] (6) 상기 관 형상체의 반경 방향의 바깥쪽 단부의 형상을, 그 회전방향의 하류 쪽으로, 빠져나가도록 하기 위한 예각의 경사면을 형성하고, 예리한 형상으로 하여서, 이물이나 매체가 물려 들어가지 않도록 한 상기 (4) 또는 (5)에 기재한 횡형 건식 분쇄기.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 횡형 건식 분쇄기에 있어서는, 분쇄탱크에 분쇄실과는 별도로 원료공급부를 설치함으로써, 원료투입부를 원료공급부에 배치하여서, 분쇄실에 배치하지 않게 되었으므로, 분쇄되어, 응집되기 쉬워진 원료가 교반부재의 원심력에 의해, 직접 원료투입부나 그 근방으로 밀려 올라가는 것이 없어지게 되었다. 나아가, 본 발명의 횡형 건식 분쇄기에 있어서는, 원료공급부의 직경을 분쇄실의 직경보다 작게 함과 동시에, 기계식 추력발생수단의 직경도 이에 따른 작은 직경으로 함으로써, 기계식 추력발생수단이 발생하는 원심력이 작아지게 되고, 원료투입부로부터 원료공급부에 투입되는 원료의 분출이나, 분쇄실로부터 역류되어 온 분쇄완료된 원료의 밀어 올리는 힘이 저하되어서, 원료투입부의 폐색을 극력 억제할 수 있게 되었다.

[0023] 또, 본 발명의 횡형 건식 분쇄기에 있어서는, 기계식 추력발생수단인 스크류의 바깥쪽 직경과 원료공급부에 있어서의 분쇄탱크의 안쪽 직경과의 사이의 틈을 0.5mm에서 분쇄매체 직경의 1/3의 사이로 설정하였으므로, 분쇄완료된 원료의 상기 밀어 올림이나, 그 원료투입부에의 부착, 퇴적을 조장하는 분쇄매체가 원료공급부에 들어가는 일이 없으므로, 상기 원료의 밀어올림이나 부착, 퇴적을 더욱 억제할 수 있다.

[0024] 상기 종래의 같은 종류의 건식 매체 교반 밀은, 분쇄실 내벽과의 틈은, 매체 직경의 3배 이상의 틈 사이에 두고, 교반부재를 배치하고 있었으나, 교반부재의 회전에서 발생하는 원심력에 의해 처리물이 분쇄실 내벽에 부착되어, 운전 불능으로 되는 케이스가 많았다.

[0025] 본 발명의 횡형 건식 분쇄기에 있어서는, 교반부재의 구성 부품의 구조를 청구항 4나 5의 관 형상체로 하고, 이 관 형상체의 반경방향의 바깥쪽 변과 분쇄실에 있어서의 분쇄탱크의 안쪽 직경과의 사이의 틈을 0.5mm에서 분쇄매체 직경의 1/3의 사이로 설정하였으므로, 분쇄실 내벽에 부착된 분쇄완료된 원료를 긁어낼 수 있으므로, 퇴적되는 일이 없다.

[0026] 또한, 관 형상체의 매체분리부재와 인접한 단부 변과 매체분리부재와의 사이의 틈을 0.5mm에서 분쇄매체 직경의 1/3의 사이로 설정하였기 때문에, 매체분리부재에 부착된 분쇄완료된 원료를 긁어낼 수 있으므로, 퇴적되어 눈막힘을 일으키는 일이 없다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 실시형태에 의한 횡형 건식 분쇄기를 나타낸 단면도.

도 2는 도 1의 스크류 바깥쪽 직경의 선단부의 형상을 나타내는 도.

도 3은 본 발명의 다른 실시형태에 의한 횡형 건식 분쇄기를 나타낸 단면도.

도 4는 도 3의 교반부재의 형상을 나타낸 단면도.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시형태에 의한 횡형 건식 분쇄기를 나타낸 단면도.

도 6은 도 5의 교반부재의 형상을 나타낸 단면도.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시형태에 의한 횡형 건식 분쇄기를 나타낸 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부 도면을 참조하면서, 본 발명의 실시형태에 의한 횡형 건식 분쇄기에 대하여 설명하기로 한다.

[0029] 도 1은, 본 발명의 실시형태에 의한 횡형 건식 분쇄기(10)를 나타내는 것이며, 이 횡형 건식 분쇄기(10)는, 내

부에 분쇄실(12) 및 이 분쇄실(12)과 동심 형상으로 연속되어, 상기 분쇄실(12)에 원료를 공급하기 위한 원통형상의 원료공급부(13)를 가진 가로로 놓인 원통형의 분쇄탱크(14)를 가지고 있다. 이 분쇄탱크(14)는, 내열성 재료인 알루미늄, 알루미늄니트라이드 및 질화규소 등의 세라믹 제인 것이 바람직하다. 이 분쇄탱크(14)의 한쪽 단부(원료의 흐름으로 보아 상류 쪽, 이하, 모든 부재, 부품에 대해서, 이쪽을 "한쪽 단부"라고 한다)에는 케이싱(16)이, 다른 한쪽 단부(원료의 흐름으로 보아 하류 쪽, 이하, 모든 부재, 부품에 대해서, 이쪽을 "다른 한쪽 단부"라고 한다)에는 매체분리부재(세퍼레이터)(18), 분쇄된 제품을 배출하는 배출박스(20)가 각각 장착되어 있다. 또, 상기 분쇄탱크(14)의 한쪽 단부의 원료공급부(13)에는, 도시한 바와 같이, 원료투입노즐(22)이 설치되어 있다. 매체분리부재(세퍼레이터)(18)의 구조는, 특히 한정되는 것은 아니며, 예를 들면, 판 형상의 부재에 복수의 스크류나 구멍을 형성한 것으로 할 수 있다.

[0030] 상기 분쇄탱크(14)의 내부에는, 상기 케이싱(16)으로부터 원료공급부(13)를 개재하여 분쇄실(12)에 수평으로 뻗는 회전구동축(24)이 뻗어 연장되어 있다. 이 회전구동축(24)은, 분쇄탱크(14)와 동축으로 배치되어 있다. 상기 원료공급부(13) 내부에 있어서, 회전구동축(24)의 한쪽 단부 쪽(원료투입노즐(22)의 아래쪽)에는, 원료투입노즐(22)로부터 투입된 원료인 분쇄할 재료에 다른 한쪽 단부 방향으로 분쇄실(12) 방향에의 추력을 부여하는 기계식 추력발생수단인 스크류(26)가 설치되어 있다. 회전구동축(24) 위의 이 스크류(26)보다 다른 한쪽 단부 쪽, 즉, 분쇄실(12) 내부에는, 교반부재(28)를 구성하는 교반 요소인 제1교반암(30)과 제2교반암(32)이 축방향으로 간격을 두고 교대로 배치되어 있다. 상기 제1교반암(30)은, 회전구동축(24) 위에 박아 설치한 핀 형상의 부재이다. 또, 상기 제2교반암(32)은, 분쇄탱크(14)의 한쪽 단부 쪽을 향하여 서서히 작아지는 테이퍼 면(34)과 수직면(36)을 가진 원뿔대 형상의 디스크(38)이다. 이 디스크(38)에는, 도면에 나타낸 바와 같이, 디스크의 두께 방향으로 경사지게 뻗는 복수의 연통구멍(40)이 형성되어 있다. 이 연통구멍(40)은, 복수 개 형성되어 있는 것이 바람직하며, 디스크(38)의 둘레방향에 등각격으로 배치된다. 이 연통구멍(40)은, 상기 수직면(36)의 비교적 안쪽 둘레 쪽으로 제1개구부(42)를 가지고, 상기 테이퍼 면(34)에 제1개구부(42)보다 바깥둘레 쪽으로 배치된 제2개구부(44)를 가지고 있다. 이 디스크(38)에 형성된 연통구멍(40)에 의해, 분쇄실(12) 내부에 충전된 분쇄매체(M)와 분쇄할 재료와의 혼합물에는, 디스크(38)의 주위에서의 환류가 발생된다. 또한, 교반부재(28)는, 그 선단부(가장 매체분리부재(18) 쪽)에 도시한 바와 같은 선단 암(38a)을 구비하고 있는 것이 바람직하다. 상기 교반부재(28)는, 내마찰성 재료인 지르코니아, 질화규소 및 알루미늄 등의 세라믹 제인 것이 바람직하다.

[0031] 상기 분쇄매체(M)는, 직경 수mm 정도의 입자 형상인 것으로서, 분쇄실(12)에 분쇄실(12)의 용량의 50~75% 정도 충전되어 있는 것이 바람직하다.

[0032] 이 횡형 건식 분쇄기(10)에 있어서는, 도면에 나타낸 바와 같이, 원료공급부(13)의 직경을 분쇄실(12)의 직경보다 작게 함과 동시에, 기계식 추력발생수단인 스크류(26)의 직경도 이에 따른 작은 직경으로 하였다. 원료공급부(13)의 직경은, 분쇄실(12)의 직경 1/3~1/2 정도로 하는 것이 바람직하다. 원료공급부(13)의 직경을 상기 범위를 초과하여 작게 하면, 분쇄실(12)에의 분쇄할 재료(원료)의 공급이 충분하지 않게 되어 작업이 효율적이지 않고, 상기 범위를 초과하여 크게 하면, 스크류(26)의 직경도 커지게 되어, 원심력 역제의 효과가 충분하지 않게 된다.

[0033] 상기 스크류(26)의 바깥쪽 직경과 상기 원료공급부(13)에 있어서의 분쇄탱크(14)의 안쪽 직경과의 사이의 틈(e1)은, 0.5mm에서 분쇄매체 직경의 1/3의 사이로 설정하는 것이 바람직하다. (e1)의 값이 0.5mm 미만이면, 기계의 설정이 보다 어렵게 되고, 분쇄매체의 직경의 1/3 값을 넘으면, 스크류(26)의 바깥쪽 직경의 선단부와 분쇄탱크(14)의 내벽과의 사이에 분쇄매체(M)가 물려 들어갈 염려가 있다.

[0034] 스크류(26)의 바깥쪽 직경의 선단부 형상은, 도 2에 나타내는 바와 같이, 그 수송면(26a)의 반대쪽으로 빠져나가도록 하기 위한 예각의 경사면(26b)을 형성하고, 예리한 형상으로 하여서, 이물이나 분쇄매체가 물려 들어가지 않도록 하는 것이 바람직하다.

[0035] 상기 회전구동축(24)은, 베어링(46)에 의해 케이싱(16)에 회전 자유롭게 지지되고, 도시하지 않은 주지의 구동기구를 개재하여 구동원과 접속되어 있으며, 회전구동된다. 회전구동축(24)은, 상기 베어링(46)과 스크류(26) 사이의 부분에서 오일시일(48) 등으로 축 실링되어, 분쇄실(12) 내부를 밀봉형상으로 유지하고 있다. 이 회전구동축(24)의 오일시일(48)보다 분쇄실(12) 쪽의 부분(오일시일과 인접한 부분)에는, 랜턴 링(50)이 설치되어 있으며, 이 랜턴 링(50)에는, 가스도입통로(52)가 연통되어 있다. 이 가스도입통로(52)로부터는, 에어 등의 가스가 도입된다. 이 도입된 가스는, 랜턴 링(50)을 개재하여 분쇄실(12) 내부로 유입되도록 되어 있으며, 원료가 오일시일(48) 내부로 침입하는 것을 방지하고 있다. 또, 이 가스는, 분쇄할 재료(분체)를 유동화시켜서, 유동성을 향상시키는 역할도 한다.

- [0036] 상기 분쇄탱크(14)의 바깥둘레 쪽에는, 상기 분쇄탱크(14)와 간격을 두고 자켓(54)이 형성되어 있으며, 이 자켓(54) 내부를, 분쇄탱크, 분쇄실을 냉각하는 냉각수가 유통하도록 되어 있다. 도면에 있어서, 부호(56)은 냉각수 입구 노즐, 부호(58)은 냉각수 출구 노즐을 각각 나타내고 있다.
- [0037] 다음으로, 이상의 횡형 건식 분쇄기(10)의 작동에 대하여 설명한다.
- [0038] 우선, 적당한 정량 피더(도시하지 않음)로 원료공급노즐(22)에 분쇄할 재료를 정량 공급하면, 이 분쇄할 재료는 분쇄실(12) 내부의 스크류(26)에 낙하되고, 이 스크류(26)에 의해 분쇄실(12)의 다른 한쪽 단부 쪽으로 나아가게 된다. 이때, 가스도입통로(52)로부터의 가스에 의해서도, 분쇄할 재료의 추력이 촉진된다.
- [0039] 원료는, 분쇄실(12) 내부를 다른 한쪽 단부를 향해서 반송되면서, 교반부재(28)에 의해서 분쇄매체(M)와 함께 회전 교반되어, 분쇄매체(M) 사이에서 끼여 부서지고, 충격력이나 마찰 분쇄 작용을 받아서, 서서히 분쇄된다. 이 분쇄 시에, 원료와 분쇄매체(M)의 일부는, 디스크(34)의 제1개구부(42)로 침입하고, 연통구멍(40)을 통하여 제2개구부(44)로부터 배출된다는 움직임을 발생시키며, 이에 의해서, 환류가 유발된다. 이 환류에 의해, 분쇄실 내부에서의 원료의 체류시간이 길어지게 되어, 충분한 분쇄가 실행된다. 또한, 특히, 이 환류에 의해, 분쇄매체에 큰 운동 에너지가 부여되어, 분쇄매체 간의 접촉확률을 증대시켜서, 분쇄 능력을 높인다.
- [0040] 충분히 분쇄되어, 미세화된 분쇄할 재료는, 매체분리부재(세퍼레이터)(18)에 의해 분쇄매체(M)와 분리되고, 매체분리부재를 통과하여, 배출박스(20) 안으로 제품으로서 회수된다.
- [0041] 또한, 분쇄할 재료(분체)는, 미세화되면 응집을 발생시키며, 분쇄 에너지를 보충해도 작아지지 않고, 거꾸로 커지게 되는 문제가 발생될 수 있다. 이 문제는, 원료투입노즐(22)로부터 알콜 등의 분쇄 조제를 첨가함으로써 해소할 수 있다.
- [0042] 또, 분쇄 작업 중에는, 상기 자켓(54) 내부에 냉각수를 유입시켜서, 분쇄실(12) 내부의 온도를 소정의 온도로 유지시킨다.
- [0043] 위에 기재한 실시형태에서는, 교반부재(28)를, 회전구동축(24)에 장착된 제1교반암(30) 및 상기 제2교반암(32)로 구성하였으나, 교반부재(28)는, 도 3 및 도 4에 나타난 판 형상체(100)나, 도 5 및 도 6에 나타난 판 형상체(200)에 의해서도 구성할 수 있다.
- [0044] 도 3 및 도 4에 나타난 판 형상체(100)는, 수평회전구동축(24)을 따라 뺨음과 동시에, 이 수평회전구동축으로부터 반경 방향으로 뺨는 복수의 직사각형의 판 형상체이다. 이 판 형상체(100)에는 복수의 원형인 개구부(102)가 형성되어, 원료와 분쇄매체(M)의 환류를 피하고 있다.
- [0045] 도 5 및 도 6에 나타난 판 형상체(200)는, 수평회전구동축(24)을 따라 뺨음과 동시에, 이 수평회전구동축으로부터 반경 방향으로 뺨는 판 형상체이다. 이 판 형상체(200)에는 수평회전구동축(24)으로부터 반경방향 바깥쪽으로 소정 길이 뺨는 직사각형 개구부(220)이 형성되어, 원료와 분쇄매체(M)의 환류를 피하고 있다.
- [0046] 상기 판 형상체(100) 및 (200)의 반경방향 바깥쪽 변과 상기 분쇄실에 있어서의 분쇄탱크의 안쪽 직경과의 사이의 틈(e2) 및 상기 판 형상체의 상기 매체분리부재와 인접하는 단부 변과 상기 매체분리부재(18)와의 사이의 틈(e3)은, 모두 0.5mm에서 분쇄매체 직경의 1/3의 사이로 설정하는 것이 바람직하다. 분쇄실 내벽이나 매체분리부재에 부착한 분쇄완료된 원료를 긁어낼 수 있으므로, 퇴적되는 일이 없다. 또, 상기 틈에, 분쇄매체 등이 물려 들어가지 않는다.
- [0047] 또한, 도 4 및 도 6에 나타난 바와 같이, 상기 판 형상체(100) 및 (200)의 반경방향 바깥쪽 단부의 형상을, 그 회전방향의 하류 쪽으로, 빠져나가도록 하기 위한 예각의 경사면(104), (204)를 형성하고, 예리한 형상으로 하여서, 이물이나 매체가 물려 들어가지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- [0048] 이상의 실시형태에 있어서는, 상기 회전구동축에, 구동원 쪽으로부터 순서대로, 스크류(26), 교반부재(28)를 배치된 구조의 것에 대하여 설명하였으나, 도 7에 나타난 바와 같이, 스크류(26)와 교반부재(28)의 배치 관계를 거꾸로 하여도 된다.
- [0049] 이상, 설명한 본 발명의 횡형 건식 분쇄기에 의하면, 원료공급부의 직경을 분쇄실의 직경보다 작게 함과 동시에, 기계식 추력발생수단의 직경도 이에 따라 작은 직경으로 함으로써, 기계식 추력발생수단이 발생하는 원심력이 작아지게 되어, 원료투입부로부터 원료공급부에 투입되는 원료의 분출이나, 분쇄실로부터 역류되어 온 분쇄완료된 원료의 밀어 올리는 힘이 저하되어, 원료투입부의 폐색을 극력 억제할 수 있도록 한 것이다.

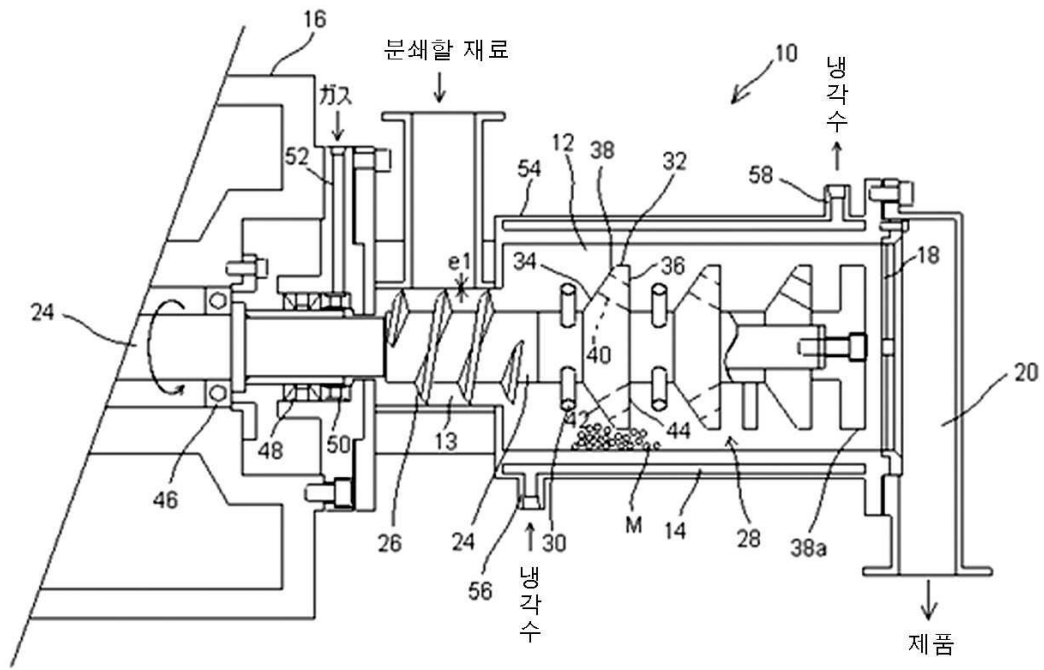
부호의 설명

[0050]

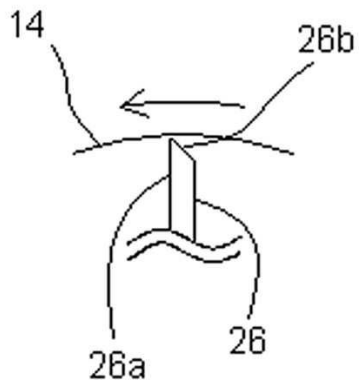
- 10: 황형 건식 분쇄기
- 12: 분쇄실
- 13: 원료공급부
- 14: 분쇄탱크
- 15: 케이싱
- 18: 매체분리부재
- 20: 배출박스
- 22: 원료투입노즐
- 24: 회전구동축
- 26: 스크류
- 26a: 수송면
- 26b: 경사면
- 28: 교반부재
- 30: 제1교반암
- 32: 제2교반암
- 34: 테이퍼 면
- 36: 수직면
- 38: 디스크
- 40: 연통구멍
- 42: 제1개구부
- 44: 제2개구부
- 46: 베어링
- 48: 오일시일
- 50: 랜턴 링
- 52: 가스도입통로
- 54: 자켓
- 56: 냉각수 입구 노즐
- 58: 냉각수 출구 노즐
- 100: 판 형상체
- 102: 개구부
- 104: 경사면
- 200: 판 형상체
- 202: 개구부
- 204: 경사면

도면

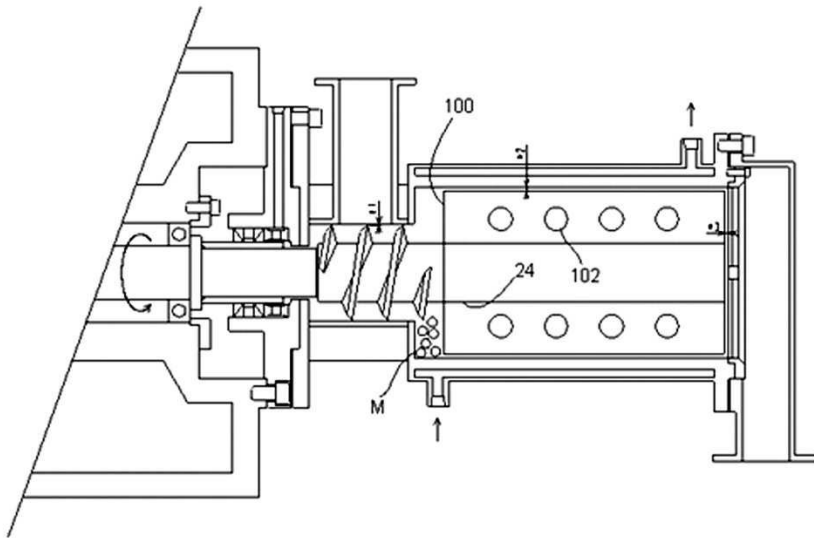
도면1



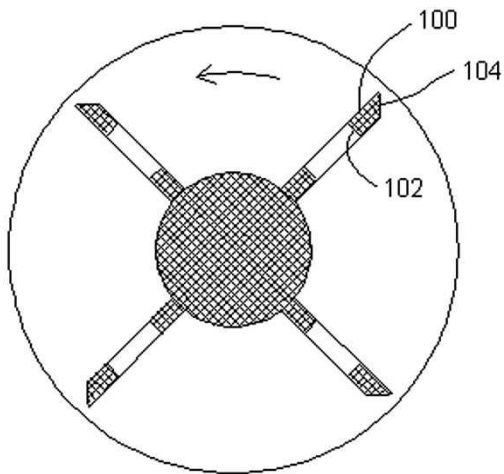
도면2



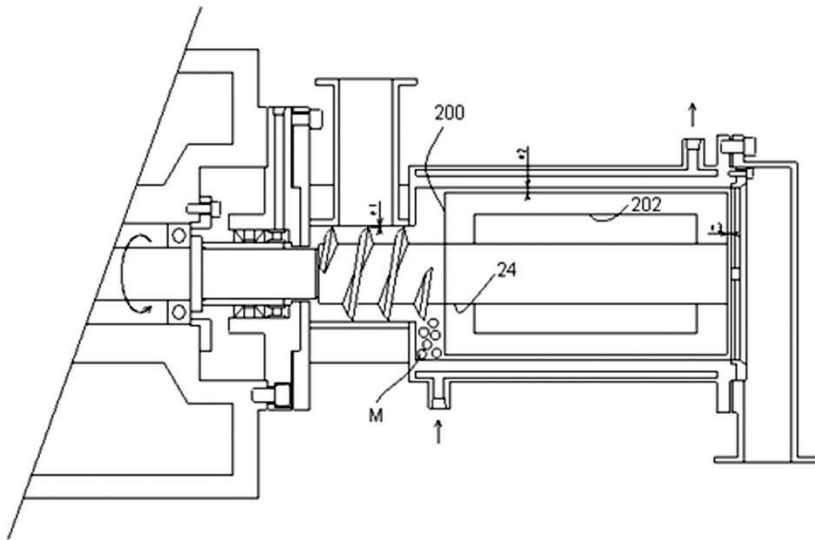
도면3



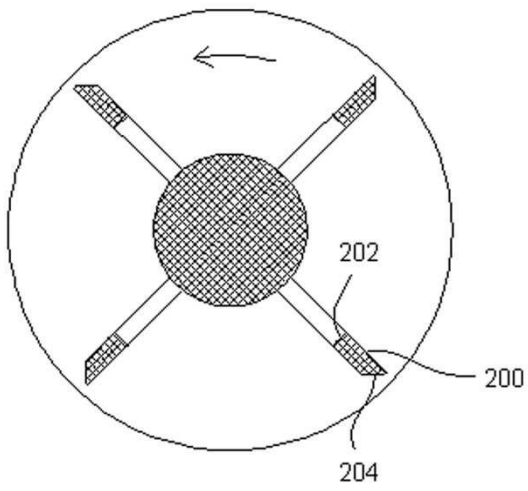
도면4



도면5



도면6



도면7

