

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. (45) 공고일자 2006년10월31일  
*B02C 23/00* (2006.01) (11) 등록번호 10-0641531  
 (24) 등록일자 2006년10월25일

(21) 출원번호 10-2001-7002307 (65) 공개번호 10-2001-0072894  
 (22) 출원일자 2001년02월23일 (43) 공개일자 2001년07월31일  
 번역문 제출일자 2001년02월23일  
 (86) 국제출원번호 PCT/ZA1999/000074 (87) 국제공개번호 WO 2000/13799  
 국제출원일자 1999년08월30일 국제공개일자 2000년03월16일

(81) 지정국 국내특허 : 아랍에미리트, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 기니 비사우, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 9819398.0 1998년09월04일 영국(GB)

(73) 특허권자 파워 테크놀로지 인베스트먼트 리미티드  
 브리티쉬 버진 아일랜드, 토르토라, 로드타운, 위크햄스 케이, 트로피 아일랜드 빌딩

(72) 발명자 그레이엄 윌리엄  
 남아프리카, 웨스턴 케이프, 스텔런보쉬 7600, 데번 벨리, 샌트하겐 스트리트

(74) 대리인 김학제  
 문혜정

(56) 선행기술조사문헌  
 1019910009787 1019920006034  
 1019930023069 2019980017130

\* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 민병오

## (54) 미분쇄기 및 미분쇄 방법

### 요약

파이프 (28)을 통하여 공기를 흡입하는 팬 (12)를 포함하는 미분쇄기 (10)이 개시된다. 호퍼 42는 미분쇄될 원료를 수용하며, 상기 호퍼 42는 파이프 (28)과 통하는 뚫린 밑바닥을 가지고 있다. 호퍼 42 및 팬 (12) 사이에는 벤투리 (36)이 있다. 공기는 마하 1 또는 그 이상의 속도로 벤투리 (36)을 통과하여 흐른다. 호퍼 42 내로 떨어진 부서지기 쉬운 원료 조각들은, 그들이 폭발되어 분말로 분쇄될 벤투리 (36)으로 흡입된다.

### 대표도

도 1

### 색인어

미분쇄기, 벤투리, 이송 스크류, 원심팬, 기류, 충격파

### 명세서

#### 기술분야

본 발명은 미분쇄기 및 미분쇄 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

많은 산업에 있어서, 원료 조각을 미세한 분말로 분쇄하는 것이 필요하다. 일례로서, 석탄은 특정 유형의 발전소 노(爐) 내에서 연소되기 전에 덩어리에서 분말로 분쇄된다. 석회석, 백악(白堊), 및 그외의 많은 다른 광물들 또한 대부분의 용도를 위해서는 분말 형태로 분쇄되어야만 한다.

출원인이 알고 있는 바에 의하면, 암석을 파쇄하고 분말로 분쇄하는 일은 지금까지 주로 기계적으로 이루어져 왔다. 볼밀, 해머밀, 및 원료 조각에 충격을 가함으로써 분쇄하는 가동 부품(moving parts)을 구비한 기타 다른 기계 구조물들이 널리 사용되고 있다.

또한, 원료 조각은 이동 기류 내에서 분쇄될 수 있는 것으로 제안되어 왔다. 미국특허 제 2832454호에서, 기류는 노즐로부터 흡출관으로 초음속으로 송풍되며, 상기 흡출관 내에서 기류의 속도는 아음속(亞音速)으로 떨어진다. 입자들은 상기 흡출관과 상기 노즐 간의 환상(環狀) 챔버를 통해 상기 흡출관 내로 흡입된 후, 상기 흡출관 내에서 분쇄된다. 미국특허 제 5765766호에서, 분쇄될 조각은 기류관 내로 떨어져 기류에 의해 분쇄 챔버 내로 운반된 후, 상기 조각들을 분쇄하는 앤빌(anvil)을 향하여 송풍된다. 이들 두 구조물에서, 조각들은 분쇄대(分碎帶) 상류의 공기 이동 수단에 의해 상기 분쇄대로 송풍된다.

미국특허 제 3255793호에서, 공기는 원형의 일정한 횡단면을 가지고 있는 관을 통해 원심팬에 의해 흡입된다. 상기 관은, 그 안에서 점차 넓어지는 원뿔형 노즐에 의해 팬 회전자가 회전하고 있는 팬 케이싱에 연결된다. 상기 미국특허는 상기 노즐 내의 기압이 입자의 내압보다 낮기 때문에 상기 노즐내로 유입된 조각들이 폭발하는 것으로 기술하고 있다.

본 발명은 신규한 미분쇄기 및 신규한 미분쇄 방법을 제공하고자 한다.

[발명의 간단한 설명]

본 발명의 한 측면에 따르면, 벤투리(venturi)를 포함하는 기류 파이프, 마하 1 또는 그 이상의 속도로 상기 벤투리를 통과하는 기류를 유발하기 위한 공기 이동 수단, 및 상기 벤투리 상류의, 부서지기 쉬운 원료의 조각들이 그를 통해 상기 파이프 내로 이송될 수 있는 상기 파이프로의 입구(inlet)를 포함하는 미분쇄기로서, 상기 공기 이동 수단은 그 흡입구가 상기 벤투리의 출구(outlet)와 연결되는 것을 특징으로 하는 미분쇄기가 제공된다.

상기 공기 이동 수단은, 팬 회전자와 동축인 흡입구와 상기 팬 회전자에 접한 출구를 구비한 원심팬일 수 있다.

상기 벤투리는 목(throat), 그의 공기 입구 말단으로부터 상기 목에 이르기 까지 면적이 감소하는 수렴 부위, 및 상기 목으로부터 그의 공기 출구 말단에 이르기까지 면적이 증가하는 나팔 부위를 포함할 수 있다.

상기 부위들은 바람직하게는 둘다 횡단면이 원형이다.

정해진 크기보다 더 큰 조각들이 상기 벤투리에 도달하는 것을 방지하기 위해, 원료를 스크리닝하기 위한 수단이 제공될 수 있다. 상기 미분쇄기는 또한 원료의 고휘 조각들을 그들이 이동할 방향으로 흩어진 조각들의 흐름으로서 이송하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

상기 수단은 정해진 크기보다 더 큰 조각들이 스크류에 도달하는 것을 방지하는 스크린을 통과한 조각들을 들어올리기 위한 경사진 회전 이송 스크류일 수 있으며, 이때 상기 조각들은 상기 스크류의 정상으로부터 방출되어 상기 파이프 내로 떨어진다.

본 발명의 다른 측면에 따르면, 부서지기 쉬운 원료를 미분쇄하기 위한 방법으로서, 공기는 마하 1과 동일하거나 또는 이를 초과하는 속도로 벤투리를 통해 흡입되고, 미분쇄될 원료 조각들은 상기 벤투리 쪽으로 흐르는 공기 내에 부유되어, 흐르는 공기에 의해 상기 벤투리 내로 운반되는 것을 특징으로 하는 미분쇄 방법이 제공된다.

막힘 없이 효과적인 작동을 달성하기 위해서, 상기 조각들은 바람직하게는 상기 벤투리에 연달아 도달하게 되는 조각들의 흐름으로 분리된다. 상기 원료는 또한 정해진 크기 이상의 원료 조각이 상기 벤투리에 도달하는 것을 방지하기 위해 스크리닝 될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

본 발명의 보다 나은 이해를 위해, 그리고 본 발명이 실행되는 방식을 보여주기 위해, 예로써 첨부하는 도면이 참조될 것이다:

도 1은 본 발명에 따른 미분쇄기의 부분적으로 분해된 측면도,

도 2는 상기 미분쇄기의 평면도,

도 3은 상기 미분쇄기의 배면도, 및

도 4는 상기 미분쇄기의 작동을 개략적으로 나타낸 도이다.

### 발명의 상세한 설명

도 1 내지 3에 도시된 미분쇄기 (10)은 모터 (14)에 의해 작동되는 원심팬 (12)의 형태를 띠는 공기 이동 수단을 포함한다. 모터 (14)는 팬 (12)의 케이싱 (18)에 고정된 브래킷(bracket) 16 상에 설치된다. 모터 (14)는 구동 벨트 (22)에 의해 축 (20)에 연결된다. 축 (20)은 추가의 브래킷 26 상에 설치된 베어링 (24)에 의해 지지된다. 브래킷 26은 케이싱 (18)에 고정된다. 축 (20)은 케이싱 (18)의 벽 중 하나를 관통하고, 팬 (12)의 회전자(도시되지 않음)는 케이싱 (18) 내에 있는 축 (20)의 일부에 의해 지지된다.

기류 파이프 (28)은 케이싱 (18)의 흡입구 30에 연결된다. 원심 팬의 흡입구 (30)은 상기 팬의 회전자 및 구동축 (20)과 동축임이 이해될 것이다. 상기 팬의 출구(참조: 도 2 및 3)는 케이싱 (18)의 원주상에 있으며, 32라 명명된다.

파이프 (28)은 두 개의 섹션 34 및 36을 포함한다. 섹션 34는 원통형이며, 도 1 및 2에 도시한 바와 같이, 그것의 우측 말단은 파이프 (28)의 입구를 구성한다. 상기 입구는 필터 (38)에 의해 커버된다. 섹션 34는 상부에 길이가 긴 개구 (40)을 가지고 있으며, 개구 (40)은 호퍼 42의 뚫린 밑바닥과 통한다. 호퍼 42는 윗면이 뚫려 있다.

입구 30은 섹션 34와 동일한 직경을 갖는다.

도 1 및 2에 도시한 바와 같이, 섹션 34의 좌측 말단에는 플랜지 44가 있고, 섹션 36의 우측 말단에는 플랜지 46이 있다. 플랜지 44 및 46은 함께 볼트로 죄이거나 또는 달리 고정된다. 섹션 36은, 그에 의해 섹션 36이 입구 30의 플랜지 50에 볼트로 죄어지는 두번째 플랜지 48을 가지고 있다.

섹션 36은 벤투리 형태이다. 보다 상세하게, 섹션 36은, 플랜지 46에서부터 섹션 34보다 직경이 작은 원통형 부위 54에 이르기까지 직경이 점차 감소하는 테이퍼 부위(tapering portion) 52를 포함한다. 부위 54는 목을 구성한다. 부위 54와 플랜지 48 사이에는, 기류 방향으로 직경이 점차 증가하는 나팔 부위 56이 있다. 부위 52는 부위 56보다 길며, 따라서 그것이 차차 가늘어지는 각도가 더 작다.

부서지기 쉬운 원료의 고형 조각들은 윗면은 뚫려 있고 밑바닥은 막혀 있는 저장 호퍼 58 내에 부러진다. 상기 호퍼의 밑바닥은, 경사진 이송 스크류 (62)와 동축인 경사진 원통형 벽 (60)에 의해 구성된다. 일련의 평행한 봉 (66)을 포함하는 스크린 (64)(참조: 도 2)는 지나치게 큰 원료 조각이 이송 스크류 (62)에 들어가는 것을 방지한다. 스크류 (62)는 고형 조각들을 들어올려 호퍼 42 내로 떨어뜨리며, 상기 호퍼 42를 통해 상기 조각들은 파이프 (28) 내로 떨어진다. 이러한 배열은, 정해진 크기를 초과하는 조각들이 전혀 없는 흩어진 원료 조각들의 흐름을 파이프 (28)에 공급하기 위한 것이다. 스크류 (62)는 전동장치(傳動) (70)을 통하여 모터 (68)에 의해 작동된다.

도 4는 출원인이 상기 미분쇄기가 작동하리라고 믿는 방식을 도식으로 설명한 것이다.

스크린 (64)의 봉 (66) 사이를 통과하여 스크류 (62)에 의해 호퍼 42로 들어올려진 원료의 고형 조각(solid piece) SP는 파이프 (28)로 떨어진 후, 흐르는 기류에 의해 상기 파이프를 따라 진행한다. 상기 원료 조각은 섹션 34보다 작고, 따라서 섹션 34의 내면과 조각 SP 사이에는 갭이 있다. 조각 SP가 테이퍼 부위 52내로 들어가면, 상기 갭은 점차 작아지며, 결국 조각 (SP)는 공기가 통과하여 흐를 수 있는 부위 52의 면적에 있어 실질적인 감소를 초래한다. 재압축 충격파(recompression shock wave) S1은 상기 고형 조각으로부터 후방으로 길게 늘어지며, 바우 충격파(bow shock wave) S2는 상기 고형 조각의 전방에 쏘인다. 부위 52가 부위 54와 합체되는 곳에는, 정체 충격파(standing shock wave) S3가 있다. 고형 조각 SP를 분쇄하는 것은 바로 고형 조각 SP 상에 가해지는 이러한 충격파의 작용인 것으로 생각된다.

팬으로부터 빠져나오는 원료는 미세한 분말 형태이다. 상기 미분쇄기는, 팬 소음을 무시하면, 심각한 소음을 전혀 내지 않는다. 즉, 석탄 조각의 석탄 분말로의 분쇄는, 충격파가 고형 조각에 충돌시 고형 조각의 분쇄에 의해 발생하는 것이라고 생각되는 짧은 폭발음에 의해 달성된다.

도 1 내지 3에 도시된 미분쇄기는 다음과 같은 기술적 특징을 가지고 있다:

모터 정격(定格) - 3 위상 380V 전원 장치를 사용하여 6kW;

팬 회전자 속도 - 5000rpm;

팬 회전자 직경 - 300mm;

부위 52의 길이 - 40mm;

부위 54의 길이 - 70mm;

부위 56의 길이 - 360mm;

플랜지 44와 호퍼 42 간의 거리 - 790mm;

섹션 34의 직경 - 160mm;

부위 54의 직경 - 70mm;

5000rpm에서의 기류 속도 - 50 입방 피트/분.

표준기기에 대하여 지금까지 수행된 시험들은 마하 1의 공기 속도가 부위 52 및 부위 54가 합체되는 목에서 달성됨을 제시한다. 출원인은 정체 초음속 충격파 S3가 이 지역에서 형성되며, 이 충격파를 가로질러 매우 높은 압력차가 있는 것으로 생각한다. 이러한 압력차는 이러한 충격파를 관통하는 원료 조각을 분말로 분쇄하는데 있어 중요한 역할을 한다.

깨진 유리, 석회석, 석탄 및 깨진 벽돌이 상술한 미분쇄기 내에서 성공적으로 분말로 분쇄되었다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

벤투리를 포함하는 기류 파이프, 마하 1 또는 그 이상의 속도로 상기 벤투리를 통과하는 기류를 유발하기 위한 공기 이동 수단, 및 상기 벤투리 상류의, 부서지기 쉬운 원료 조각들이 그를 통해 상기 파이프 내로 이송될 수 있는 상기 파이프의 입구를 포함하는 미분쇄기로서, 상기 공기 이동 수단은 그 흡입구가 상기 벤투리의 출구와 연결되는 것을 특징으로 하는 미분쇄기.

#### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 공기 이동 수단은, 팬 회전자와 동축인 흡입구와 상기 팬 회전자에 접한 출구를 구비한 원심팬인 것을 특징으로 하는 미분쇄기.

#### 청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 벤투리는 목(throat), 그의 공기 입구 말단으로부터 상기 목에 이르기 까지 면적이 감소하는 수렴 부위, 및 상기 목으로부터 그의 공기 출구 말단에 이르기까지 면적이 증가하는 나팔 부위를 포함하는 것을 특징으로 하는 미분쇄기.

#### 청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 부위들은 양자 모두 횡단면이 원형인 것을 특징으로 하는 미분쇄기.

#### 청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 미분쇄기는 정해진 크기보다 더 큰 조각들이 상기 벤투리에 도달하는 것을 방지하기 위해, 미분쇄될 원료를 스크리닝하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 미분쇄기.

## 청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 미분쇄기는 원료의 고품 조각들을 그들이 이동할 방향으로 흩어진 조각들의 흐름으로서 이송하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 미분쇄기.

## 청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 수단은, 정해진 크기보다 더 큰 조각들이 스크류에 도달하는 것을 방지하는 스크린을 통과한 조각들을 들어올리기 위한 경사진 회전 이송 스크류로서, 상기 조각들은 상기 스크류의 정상으로부터 방출되어 상기 파이프 내로 떨어지는 것을 특징으로 하는 경사진 회전 이송 스크류를 포함하는 것을 특징으로 하는 미분쇄기.

## 청구항 8.

부서지기 쉬운 원료를 미분쇄하기 위한 방법으로서, 공기는 마하 1과 동등하거나 또는 이를 초과하는 속도로 벤투리를 통해 흡입되고, 미분쇄될 원료 조각들은 상기 벤투리 쪽으로 흐르는 공기 내에 부유되어, 흐르는 공기에 의해 상기 벤투리 내로 운반되는 것을 특징으로 하는 미분쇄 방법.

## 청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 미분쇄 방법은 상기 조각들을 상기 벤투리에 연속하여 도달하게 되는 조각들의 흐름으로 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 미분쇄 방법.

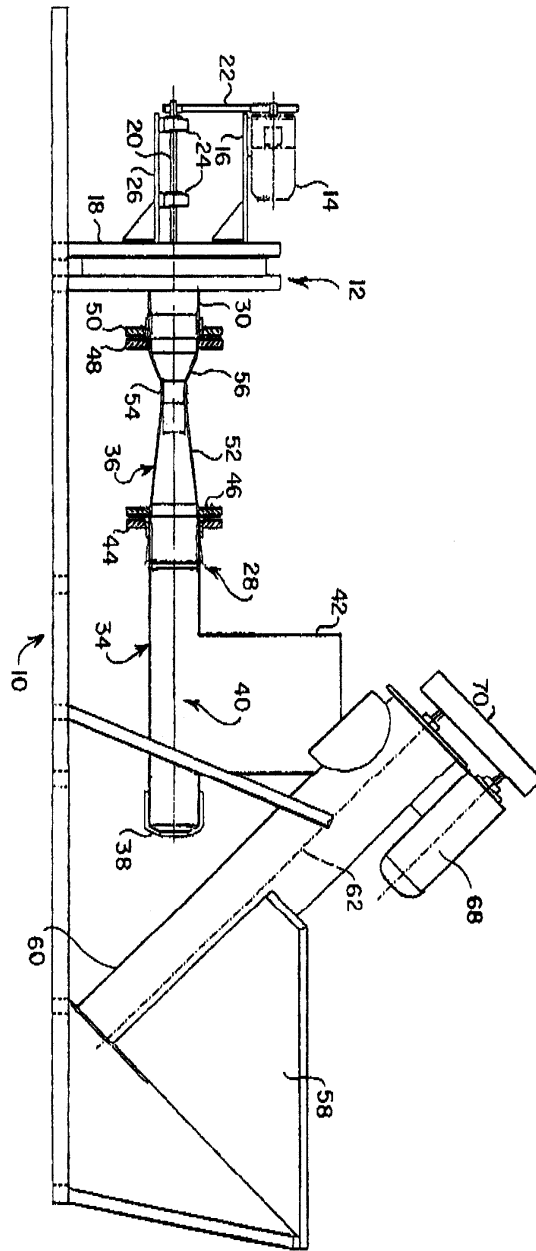
## 청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 미분쇄 방법은 정해진 크기 이상의 원료 조각이 상기 벤투리에 도달하는 것을 방지하기 위해 상기 원료를 스크리닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 미분쇄 방법.

도면

도면1



도면2

