

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> B02C 4/00	(45) 공고일자 1999년07월 15일	(11) 등록번호 10-0210890
(21) 출원번호 10-1997-0014118	(24) 등록일자 1999년04월28일	(65) 공개번호 특1997-0069131
(22) 출원일자 1997년04월 17일	(43) 공개일자 1997년11월07일	
(30) 우선권 주장 96-96774 1996년04월 18일 일본(JP)		
(73) 특허권자	가와사키 주교교 가부시키 가이샤 오오니와 히로시 일본 효고켄 고베시 주오구 히가시가와사키쵸 3쵸메 1반 1고다이헤이요시멘트 가부시키가이샤 기무라 미치오	
(72) 발명자	일본국 도쿄도 치요다쿠 니시칸다 3쵸메 8반 1고 미쯔다 요시히로 일본 효고켄 가코가와시 신칸노 3-2-15 사와무라 세이스케 일본 효고켄 아카시시 가와사끼쵸 2-23 우에다 히로시 일본 효고켄 고베시 스마쵸 니시오찌아이 6쵸메 1 62-302 안도 후미노리 일본 효고켄 고베시 다루미쵸 이즈미가오까 1-9-1 스토 간자부로 일본 오오이따켄 쓰쿠미시 이와야마쵸 13-12 무라타 미쯔야끼 일본 사이따마켄 구마가야시 쥬록쵸 825-89 다카야마 아끼히코 일본 오오이따켄 쓰쿠미시 세멘또마쵸 10-45-503 구영창, 장수길	
(74) 대리인	구영창, 장수길	

심사관 : 박용순

(54) 수직형 로울러 밀을 이용한 시멘트 클링커 분쇄 장치 및 방법

요약

수직형 로울러 밀을 이용하면 에너지 소비를 줄이고 제품 질을 향상시키면서 분쇄 효율을 향상시킬 수 있다. 본 발명의 시멘트 클링커 분쇄 장치는 분쇄 원료를 버킷 엘리베이터(29)에 의해 수직형 로울러 밀(21)로부터 외부 분리기(28)로 운반하고, 운반된 원료를 거친 분말과 고운 분말로 분급하고, 또한 분급된 거친 분말을 수직형 로울러 밀(21) 안으로 복귀시키기 위한 폐쇄 회로를 포함한다. 즉, 버킷 엘리베이터(29)에 의해 운반된 분쇄 원료의 일부는 분배 댐퍼(32)에 의해 분배되고 그후 수직형 로울러 밀(21)로 직접 복귀된다. 분쇄 원료는 기류 운반(즉, 공기 움직임)에 의해 운반되지 않기 때문에, 흡입 팬(31)의 동력 소모의 증가를 방지할 수 있게 된다. 또한, 분쇄 원료의 일부는 분배 댐퍼에 의해 분배되고 그후 수직형 로울러 밀에 의해 재분쇄되기 때문에, 시멘트 제품의 최적의 입도 분포를 얻을 수 있게 되어, 시멘트 질을 향상시킬 수 있다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

수직형 로울러 밀을 이용한 시멘트 클링커 분쇄 장치 및 방법

[도면의 간단한 설명]

도1은 본 발명에 따른 시멘트 클링커 분쇄 장치의 제1 실시예의 구성을 도시한 시스템 선도.

도2는 도1에 도시된 분쇄 장치의 기능적 구성을 도시한 블록 선도.

도3은 본 발명에 따른 시멘트 클링커 분쇄 장치의 제2 실시예의 구성을 도시한 시스템 선도.

도4는 도3에 도시된 시멘트 클링커 분쇄 장치에 사용된 분리기의 구성을 도시한 단면도.



의해 분리된 나머지 분쇄 원료는 분리기에 의해 입도에 따라 고운 분말과 거친 분말로 분급된다. 여기에서, 고운 분말은 제품으로 생산하고 거친 분말은 수직형 로울러 밀로 복귀시킬 수 있도록 폐쇄 회로가 구성된다. 분리기는 수직형 로울러 밀의 외부에 배치되고 분쇄된 원료는 상향 운반 수단에 의해 운반되기 때문에, 즉 분쇄된 원료는 기류에 의해 운반되지 않기 때문에, 분쇄 원료의 운반에 필요한 에너지를 줄이는 것이 가능하다. 분배 수단에 의해 분배된 분쇄 원료의 일부는 분리기를 통과하지 않고 수직형 로울러 밀로 직접 복귀된다. 이 경우에, 분리기를 통해 고운 분말로서 생산될 정도로 충분히 작은 입경을 갖는 분쇄 원료는 다시 수직형 로울러 밀로 복귀될 수 있고 그 후 수직형 로울러 밀에 의해 추가 분쇄되어 더 고운 분말로 된다. 그 결과, 더 작은 입경의 더 고운 분말을 함유한 최종 시멘트 제품이 분리기로부터 생산될 수 있기 때문에, 시멘트 제품의 입도 분포를 확장하는 것이 가능하다. 또한, 분리기를 통과하지 않고 수직형 로울러 밀로 직접 복귀되는 분쇄 원료의 양이 제어될 수 있기 때문에, 시멘트 제품의 입도 분포를 자유로이 조절하는 것이 가능하고, 그 결과 최적의 질을 갖는 시멘트 제품을 생산하는 것이 가능하다.

또한, 이용되는 분리기의 분급 공기가 분급 수단과 사이클론 내에서 순환되기 때문에, 분급을 위해 많은 차가운 공기를 유입하는 것이 불필요하게 되어, 분쇄 원료의 온도를 분쇄 원료의 최적치로 유지하는 것이 가능해진다.

또한, 본 발명은 분리기가 구비되어 있지 않는 수직형 로울러 밀과, 수직형 로울러 밀에 의해 분쇄된 분립체를 운반하기 위한 운반 수단과, 수직형 로울러 밀에 의해 분쇄되고 운반 수단에 의해 운반된 분립체를 분급하고 고운 분말 제품을 생산하고 거친 분말을 수직형 로울러 밀로 복귀시키기 위한 분리기로 구성되는 폐쇄 회로를 갖는 시멘트 클링커 분쇄 장치를 이용하여 시멘트 클링커의 분쇄 방법을 제공하며, 수직형 로울러 밀에 의해 분쇄되고 운반 수단에 의해 운반된 분립체의 일부는 분리기를 통과하지 않고 수직형 로울러 밀로 직접 복귀된다.

본 발명에 따른 시멘트 클링커 분쇄 방법에서, 시멘트 클링커는 수직형 로울러 밀과, 분리기 및 운반 수단으로 구성되는 폐쇄 회로에 의해 효과적으로 분쇄될 수 있고, 기류 운반은 이용하지 않는다. 또한, 수직형 로울러 밀에 의해 분쇄되고 그 후 운반 수단에 의해 운반된 분립체의 일부는 분리기를 통과하지 않고 수직형 로울러 밀로 직접 복귀될 수 있다. 이 경우에, 분리기를 통해 고운 분말로서 생산될 정도로 충분히 작은 입경을 갖는 분쇄 원료는 다시 수직형 로울러 밀로 복귀될 수 있고 그 후 수직형 로울러 밀에 의해 추가 분쇄되어 더 고운 분말로 된다. 그 결과, 더 작은 입경의 더 고운 분말을 함유한 최종 시멘트 제품이 분리기로부터 생산될 수 있기 때문에, 시멘트 제품의 입도 분포를 확장하는 것이 가능하다. 또한, 분리기를 통과하지 않고 수직형 로울러 밀로 직접 복귀될 분쇄 원료의 양이 제어될 수 있기 때문에, 시멘트 제품의 입도 분포를 자유로이 조절하는 것이 가능하고, 그 결과 최적의 질을 갖는 시멘트 제품을 생산하는 것이 가능하다.

#### [발명의 구성 및 작용]

도1은 본 발명에 따른 시멘트 클링커 분쇄 장치의 제1 실시예를 도시한 선도이다.

도1에서, 분리기는 수직형 로울러 밀(21)의 하우징(22) 내에 제공되어 있지 않다. 테이블(23)은 하우징(22)의 하부의 수직축(22a) 주위로 회전되도록 하우징(22) 내에 배치된다. 테이블(23)은 모터(24)에 의해 회전되고, 다수의 로울러(25)는 테이블(23)의 표면에 압착된다. 시멘트 클링커와 같은 공급재(27)는 공급재 슈트(26)를 통해 테이블(23)과 로울러(25) 사이에 공급된다. 공급된 공급재(27)는 테이블(23) 상의 로울러(25)에 의해 파쇄되면서 분쇄된다. 모든 분쇄 원료는 대부분 테이블(23) 하방으로부터 배출되고, 그 후 버킷 엘리베이터(상향 운반 수단)(29)를 이용하여 분리기(28)로 운반된다. 이러한 구성에서, 분쇄 원료를 운반하기 위해 수직형 로울러 밀(21) 내에 기류를 이용하지 않기 때문에, 기류 운반을 위해 다량의 차가운 공기를 하우징(22) 안으로 유입하는 것은 불필요하게 된다. 분리기(28)에 의해 분급된 고운 분말은 일예로 백 필터를 갖춘 수집기(30)에 의해 수집된다. 수집 공기는 흡입 팬(31)에 의해 발생된다. 이러한 실시예에서, 기류 운반을 위해 수직형 로울러 밀(21) 안으로 다량의 차가운 공기가 유입되지는 않기 때문에, 흡입 팬(31)의 동력 소비를 줄이는 것이 가능하다.

수직형 로울러 밀(21)에 의해 분쇄되고 그 후 버킷 엘리베이터(29)에 의해 운반된 분립체(시멘트 클링커)의 일부는 분배 댐퍼(32)에 의해 분리되고, 그 후 수직형 로울러 밀(21)로 직접 복귀된다. 분배 댐퍼(32)는 버킷 엘리베이터(29)의 상부 단부로부터 낙하하는 분쇄 원료를 분리시킨다. 분배 댐퍼(32)는 그 각도를 변경할 수 있는 댐퍼를 갖는 간단한 구성으로 되어 있다.

도2는 도1에 도시된 시멘트 클링커 분쇄 장치의 기능 블록 선도를 도시한다. 이러한 실시예는 분리기 또는 외부 분리기(28)를 전혀 갖지 않는 수직형 로울러 밀(21)이 시멘트 클링커를 분쇄하기 위한 폐쇄 회로를 구성하는 것을 특징으로 한다. 도5에 도시된 종래 기술의 분리기 내장형 수직형 로울러 밀(1)에서, 다량의 공기가 로울러 밀(1) 안으로 유입되고 또한 분쇄 원료가 기류에 의해 불박이형 분리기에 운반되기 때문에, 수직형 로울러 밀(1) 내의 압력 손실은 매우 크고 흡입 팬(11)에 의해 소비된 동력은 또한 커지게 된다. 이와는 대조적으로, 본 발명의 실시예에서, 수직형 로울러 밀(21)의 분쇄 원료가 버킷 엘리베이터(29)를 이용하여 분리기(28)로 운반되기 때문에, 수직형 로울러 밀(21)로부터 배출될 공기의 양은 하우징(22) 내의 먼지 발생을 방지할 정도로 줄어 들 수 있게 된다. 또한, 제품이 외부 분리기(28)에 의해 분리될 때 야기된 압력 손실은 종래 기술의 분리기 내장형 수직형 로울러 밀(1)의 약 700 mm H<sub>2</sub>O 보다 매우 작은 약 120 mm H<sub>2</sub>O로 작아지게 된다. 그 결과, 흡입 팬(31)의 소비 동력을 현저히 줄이는 것이 가능하다.

또한, 일반적인 종래 기술의 수직형 로울러 밀에서 생산된 제품은 튜브 밀의 제품에 비해 입도(입경) 분포가 좁다. 다시 말해, R-R(로스-램라)선도의 n 값이 커지는 경향이 있게 된다. 또한, 입도 분포를 자유로이 제어하는 것이 어렵게 된다. 시멘트 제품의 경우에, 입도 분포는 제품 질의 관점에서 중요하기 때문에, 종래 기술의 수직형 로울러 밀(1)에 의해 얻어지는 시멘트 제품의 입도 분포를 확장할 필요가 있게 된다.

이와 대조적으로, 본 발명의 실시예에서, 수직형 로울러 밀(21)의 분쇄 원료의 일부는 분배 댐퍼(32)에

의해 분리되어, 그후 수직형 로울러 밀(21)로 직접 복귀될 수 있다. 다시 말해, 수직형 로울러 밀(21)에 의해 분쇄된 모든 분립체가 분리기(28)로 운반되어 고온 분말과 거친 분말로 분급되는 것은 아니며, 분리기(28)로 운반되지 않고, 분리기(28)로 운반될 양의 일부(일례로 30%)는 그대로 수직형 로울러 밀(21)로 복귀되어, 고온 분말의 생산량은 그 정도 까지 증가될 수 있다. 그 결과, 시멘트 제품의 입도 분포를 확장하여 시멘트 질을 향상시키는 것이 가능하다. 또한, 수직형 로울러 밀(21)로 직접 복귀될 분쇄 원료의 양은 분배 댐퍼(32)의 댐퍼각을 변경함으로써 자유로이 조절될 수 있기 때문에, 시멘트 제품의 입도 분포를 자유로이 더 확장하는 것도 가능하다.

종래 기술의 수직형 로울러 밀(1)에서, 그 구조는 모든 차가운 공기가 전부 수직형 로울러 밀(1) 안으로 유입되도록 되기 때문에, 냉각 성능은 과도하게 커지게 된다. 따라서, 시멘트 클링커의 온도가 낮을 때, 시멘트 클링커와 함께 동시에 분쇄된 석고가 그대로 이수(dihydrate) 석고와 같이 시멘트 제품 내에 잔류되어, 이수 석고로 인한 시멘트의 잘못된 경화가 발생할 문제점이 있게 된다. 한편, 시멘트 클링커의 온도가 높으면, 석고의 결정수가 분쇄 공정에서 반수(hemihydrate) 석고 또는 무기질 석고로 되기 때문에 문제점이 발생하지 않는다. 이러한 문제점의 방지를 위해 더운 공기를 유입시키거나 배출 가스를 순환시키는 장치를 추가로 제공하게 되면, 설비에 대규모 투자가 요구되게 되는 또 다른 문제점이 있게 된다.

이와 대조적으로, 본 발명의 실시예에서, 분리가 수직형 로울러 밀의 외부에 독립적으로 배치되기 때문에, 차가운 공기의 유입 형태를 선택하는 것이 가능하다. 도1에 도시된 구성에서, 분리기(28) 안으로 공급된 분쇄 원료는 차가운 공기(33)에 의해 냉각될 수 있다.

도3은 본 발명에 따른 시멘트 클링커 분쇄 장치의 제2 실시예의 구성을 도시하고, 도1에 도시된 제1 실시예의 경우와 동일 기능을 갖는 유사한 요소 또는 부품에는 동일한 도면 부호를 부여하고 유사한 설명을 반복하지 않기로 한다.

이러한 제2 실시예의 분리기(34)에서, 분급기(35) 주위에는 다수의 사이클론(36)이 사이클론(36)에 의해 제품 중 일부를 수집하기 위해 배치되어 있다. 또한, 분급 공기는 팬(37)을 이용하여 분리기 내에서 순환된다. 이러한 실시예에서, 이용되는 공기는 분리기(34) 내에서 순환되기 때문에, 다량의 차가운 공기를 유입할 필요가 없게 되어, 분쇄 원료는 비교적 고온에서 유지될 수 있다. 전술된 분리기(34)에 의해 제품을 수집할 때, 수집기(30)의 백 필터에 의해 처리될 공기의 양은 본 발명의 제1 실시예의 공기량의 약 10%로 줄일 수 있고, 그 결과 설치비의 경감도 가능해진다.

도4는 도3에 도시된 분리기(34)의 상세한 구성을 도시한다. 도4에서, 케이싱(40)에는 수직축(41) 주위로 회전되는 선택 블레이드(42)를 수용하기 위한 분급 챔버가 형성되어 있다. 몇몇 배출 덕트(43)는 케이싱의 상부 단부로부터 방사상 접선 방향으로 연장하고, 외부 사이클론(36)과 각각 연통한다. 따라서, 위로부터 케이싱(40) 안으로 공급된 분쇄 원료의 거친 분말은 선택 블레이드(42)에 의해 하향 배출된다. 한편, 고온 분말은 배출 덕트(43)를 통해 사이클론(36) 안으로 유입된다. 사이클론(36) 내에서, 고온 분말은 공기로부터 분리되고 그후 시멘트 제품으로서 수집된다.

전술된 대로, 본 발명에 따른 수직형 로울러 밀을 이용한 시멘트 클링커 분쇄 장치에서, 분리는 수직형 로울러 밀의 외부에 배치되고 또한 분쇄 원료는 기류 운반에 의존하지 않고 분리기로부터 폐쇄 회로를 거쳐 수직형 로울러 밀로 운반되기 때문에, 에너지 소비의 경감이 가능하다. 또한, 로울러 밀에 의해 분쇄된 분립체의 일부는 분리를 통과시키지 않고 수직형 로울러 밀로 직접 복귀되기 때문에, 수직형 로울러 밀로 복귀될 분쇄 원료의 양을 제어할 수 있어서 시멘트 제품의 고온 분말 양을 자유로이 조절하는 것이 가능하고, 그 결과 시멘트 제품의 질을 향상시킬 수 있다.

또한, 분리기에는 분급기와 함께 다수의 사이클론이 갖추어져 있기 때문에, 이용될 수 있는 공기를 분급기와 사이클론을 통해 순환시킬 수 있고 다량의 차가운 공기를 유입할 필요가 없으며, 그 결과 분쇄 원료의 온도를 낮추지 않고 에너지를 절약하는 것이 가능하다.

또한, 본 발명에 따른 수직형 로울러 밀을 이용한 시멘트 클링커 분쇄 장치에서, 폐쇄 회로는 분리를 갖지 않는 수직형 로울러 밀과, 외부 분리기, 및 분쇄 원료를 수직형 로울러 밀로부터 외부 분리기로 운반하기 위한 운반 수단에 의해 구성되기 때문에, 분쇄 원료의 일부를 분리를 통과시키지 않고 수직형 로울러 밀로 직접 복귀시키는 것이 가능하게 되어, 에너지를 절약하면서 시멘트 제품의 입도의 적절한 분배를 달성하여 시멘트 제품의 질을 향상시키는 것이 가능해진다.

또한, 분리의 형태도 자유로이 선택될 수 있기 때문에, 제품을 냉각시켜야 할 때, 차가운 공기를 분리기 안으로 모두 유입시키고 도1에 도시된 대로 수집기(일례로, 백 필터)를 이용하여 제품이 채취되도록 분쇄 장치를 제작하는 것도 가능하다. 한편, 분쇄 원료를 가열시켜야 할 때, 사이클론 채취기형 분리는 도2에 도시된 대로 순환 팬과 사이클론에 의해 제품을 수집하기 위해 이용된다. 이 경우에, 다량의 차가운 공기가 분리기 안으로 유입되지 않기 때문에, 분쇄 원료를 고온에서 유지시키는 것이 가능해진다. 결론적으로, 제작비를 현저히 줄이면서 분쇄 원료의 온도 조절도 용이해진다.

[발명의 효과]

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

내장형 분리를 구비하고 있지 않는 수직형 로울러 밀과, 수직형 로울러 밀에 의해 분쇄된 분립체를 운반하기 위한 운반 수단과, 수직형 로울러 밀에 의해 분쇄되고 운반 수단에 의해 운반된 분립체를 분급하고 고온 분말은 제품으로서 생산하고 거친 분말은 수직형 로울러 밀로 복귀시키기 위한 분리로 구성되는 폐쇄 회로를 포함하는 시멘트 클링커 분쇄 장치를 이용한 시멘트 클링커 분쇄 방법에 있어서,

수직형 로울러 밀에 의해 분쇄되고 운반 수단에 의해 운반된 분립체의 일부를 분리를 통과시키지 않고 그대로 수직형 로울러 밀로 직접 복귀시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 2**

시멘트 클링커를 분쇄하기 위한 수직형 로울러 밀과,

상기 수직형 로울러 밀에 의해 분쇄된 분립자를 상향으로 운반하기 위한 운반 수단과,

상기 수직형 로울러 밀에 의해 분쇄되고 상기 운반 수단에 의해 운반된 분립체를 분리하고 분리된 분쇄 원료의 일부를 상기 수직형 로울러 밀로 복귀시키기 위한 분배 수단과,

상기 분배 수단에 의해 분리된 나머지 분쇄 원료를 시멘트 제품의 입도에 따른 거친 분말과 고운 분말로 분급하고 고운 분말은 제품으로 생산하고 거친 분말은 상기 수직형 로울러 밀로 복귀시키기 위한 분리기로 구성되는 것을 특징으로 하는 시멘트 클링커 분쇄 장치.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 상기 분기는 수직축 주위로 회전하는 선택 블레이드를 갖는 분급 수단과, 상기 분급 수단의 상부단에서 상기 분급 수단과 연통하도록 상기 분급 수단 주위에 배치된 다수의 사이클론을 포함하는 것을 특징으로 하는 시멘트 클링커 분쇄 장치.

**청구항 4**

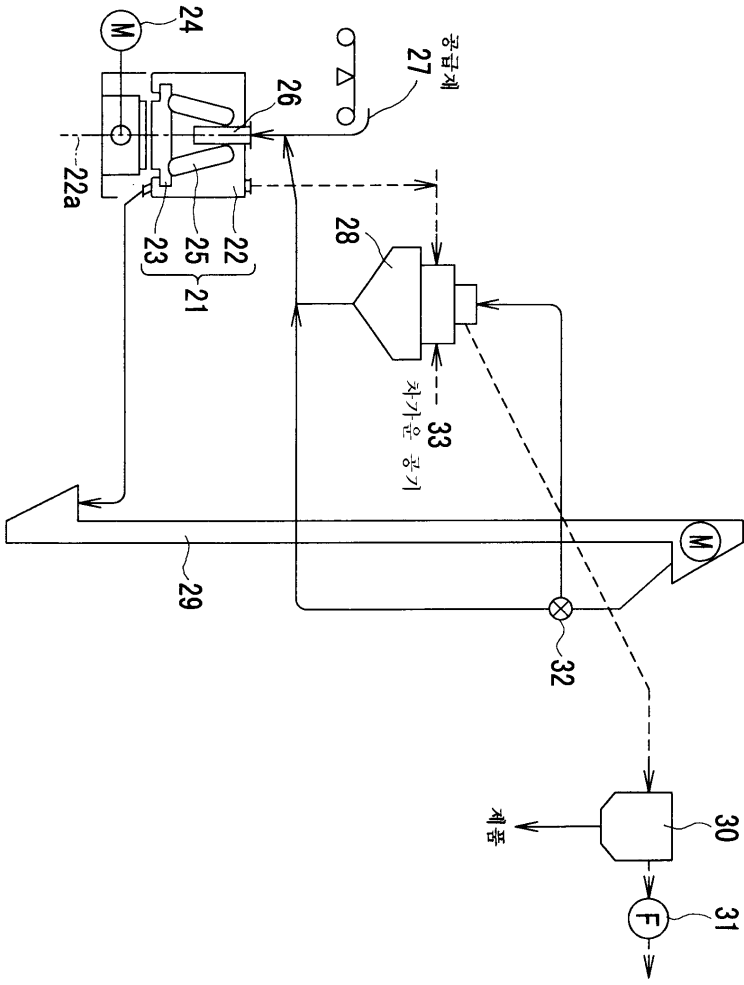
제3항에 있어서, 상기 분급 수단과 상기 사이클론에 공급될 공기를 순환시키기 위한 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시멘트 클링커 분쇄 장치.

**청구항 5**

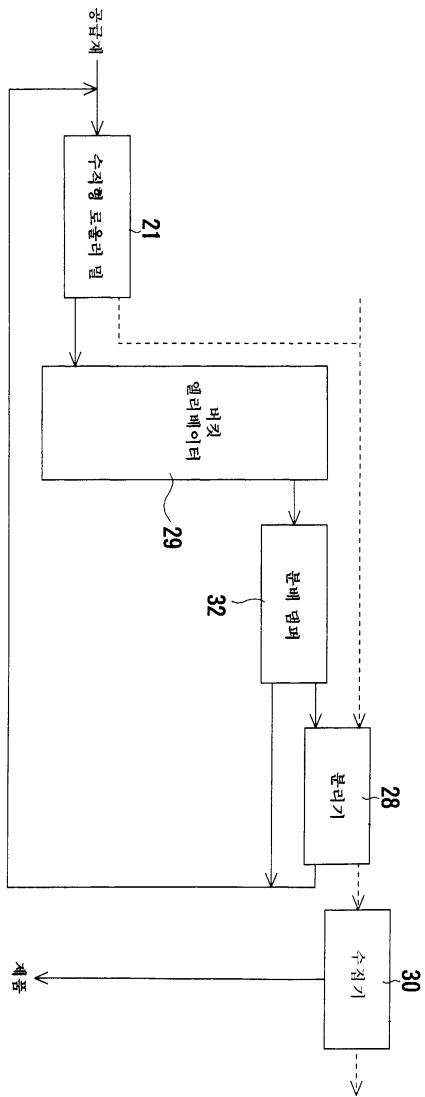
제2항에 있어서, 상기 분배 수단은 상기 운반 수단에 의해 운반되고 그후 낙하하는 분쇄된 원료를 분배하기 위한 가변각 댐퍼를 갖춘 분배 댐퍼인 것을 특징으로 하는 시멘트 클링커 분쇄 장치.

**도면**

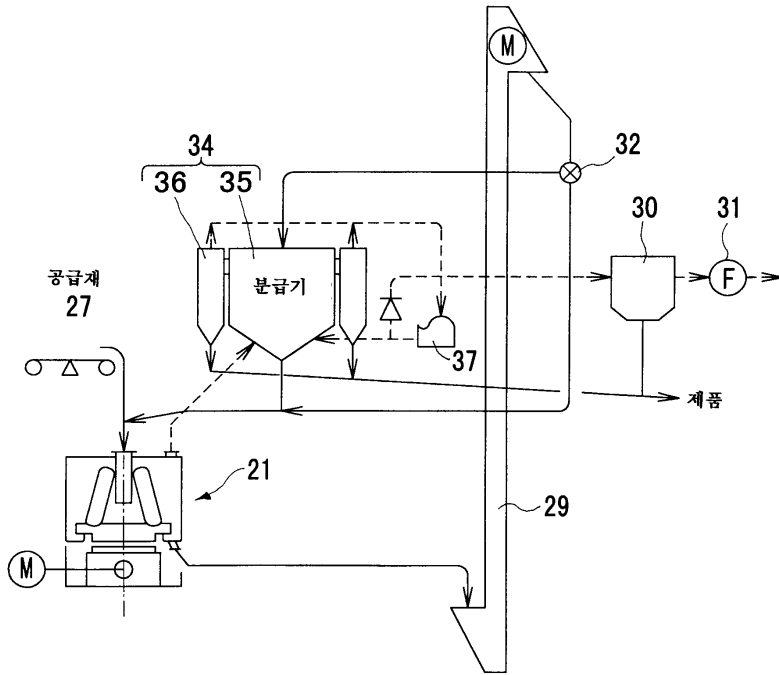
도면1



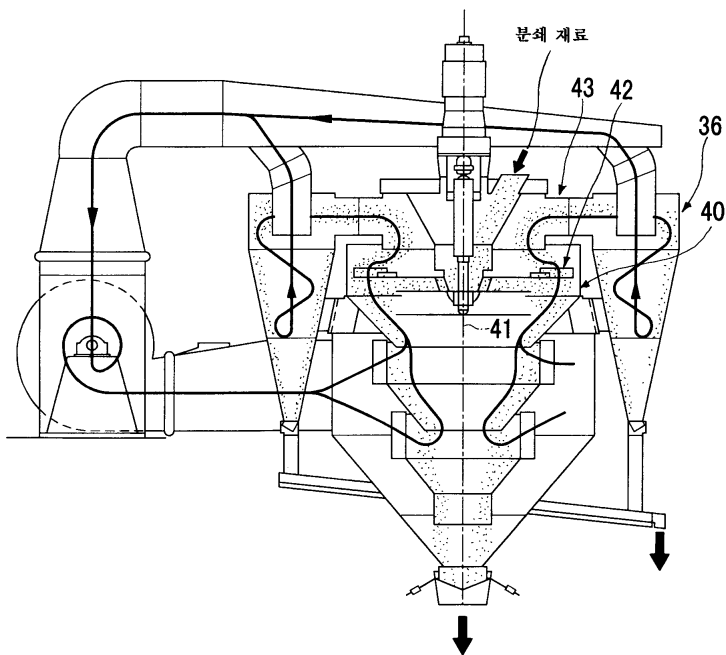
도면2



도면3



도면4





도면5

