

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷ (45) 공고일자 2005년09월16일
B02C 18/06 (11) 등록번호 10-0515521

(24) 등록일자 2005년09월09일

(21) 출원번호 10-2003-0013463

(65) 공개번호 10-2004-0078505

(22) 출원일자 2003년03월04일

(43) 공개일자 2004년09월10일

(73) 특허권자 강위수
강원도 춘천시 석사동 대우아파트 108동 601호

장태균
서울 구로구 고척2동 306 경남2차아파트 202-911

(72) 발명자 강위수
강원도 춘천시 석사동 대우아파트 108동 601호

장태균
서울 구로구 고척2동 306 경남2차아파트 202-911

이강열
강원도평창군용평면장평리301번지

(74) 대리인 유미특허법인

심사관 : 민병오

(54) 분쇄기

요약

본 발명의 호퍼에 피분쇄물을 한번만 투입하는 것으로도 원하는 입도를 가진 분쇄물을 얻을 수 있도록 구성된 분쇄기를 제공하는 것으로, 분쇄기는 피분쇄물을 투입할 수 있는 재료투입구와, 배출공이 형성된 커버판이 일측단에 고정되는 하우징; 상기 하우징의 중심부에 배치되고 모터와 연결되는 회전축; 상기 회전축에 원판이 고정된 채 상기 하우징의 내부에 위치하고 상기 원판에 다수개의 블레이드가 형성되는 로터; 상기 커버판과 로터의 사이에 위치하고, 상기 로터의 직경과 배출공의 직경보다 큰 직경으로 형성되는 분급공간; 상기 하우징의 내부에 설치되고 상기 재료투입구와 연결되는 투입공간이 형성되고, 상기 로터와 투입공간을 분리시키는 격벽이 형성되는 투입가이드; 상기 하우징에 형성되어 상기 분급공간과 상기 피분쇄물이 투입되는 쪽과 연통되도록 하는 재순환구; 상기 투입공간 및 상기 재순환구에 상호 연통되는 공기유입구; 및 상기 분급공간과 연통되어 상기 하우징의 내부로 공기를 투입하는 공기투입구를 포함한다.

대표도

도 2

색인어

분쇄기, 로터, 트랙, 충돌홈, 피분쇄물

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 분쇄기를 도시한 사시도이고,
도 2는 본 발명에 따른 분쇄기를 도시한 분해 사시도이고,
도 3은 분쇄기 내부에 삽입된 투입가이드의 투입공간 위주로 도시한 사시도이고,
도 4는 본 발명에 따른 분쇄기를 도시한 단면도이고,
도 5는 본 발명에 따른 분쇄기를 이용한 실험예1의 결과치를 도시한 그래프이고,
도 6은 본 발명에 따른 분쇄기를 이용한 실험예2의 결과치를 도시한 그래프이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

10 : 하우징 11 : 모터

12 : 구동축 13 : 배출공

14 : 커버판 15 : 재료투입구

16 : 재순환구 17 : 공기유입구

18 : 공기투입구 20 : 회전축

21 : 고정판 22 : 베어링

30 : 투입가이드 32 : 투입공간

40 : 로터 41 : 관통공

42 : 원판 43 : 블레이드

50 : 충돌부 51 : 1차 트랙

52 : 2차 트랙 53 : 평행충돌홈

54 : 경사충돌홈

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 분쇄기에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 분쇄대상물이 초미립상태가 되도록 할 수 있는 분쇄기에 관한 것이다.

일반적으로 분쇄기는 고속으로 회전하는 로터를 이용하여 투입된 피분쇄물을 소정의 입자상태로 분쇄하는 장치로서, 다양한 종류의 피분쇄물로 된 덩어리를 호퍼로부터 공급받아 분쇄기를 거쳐 분쇄하여 입자상 물질로 만들고, 분쇄된 입자상 물질을 분급기를 통하여 입자 크기별로 분급하게 된다.

선등록된 실용신안 제130770호에 개시된 분쇄기에서는 고속회전이 불가하여 피분쇄물의 분쇄효율이 극히 저조한 단점을 보완할 목적으로 개량된 분쇄기를 제안하고 있는데, 그 분쇄기는 분쇄기의 분쇄부 상의 케이싱 내면에 요철면으로 이루어지는 분쇄라이너를 형성하고, 분쇄용 로터는 고속구동하는 분쇄용 모터와 연결된 회동축 상에 상하로 고정원판을 축삽고정하여 다수개의 분쇄커터를 외연부에 방사상으로 설치하며, 상기 고정원판 상면에는 다수개의 환봉상의 파쇄돌편과 절단면이 사다리꼴인 파쇄돌편을 형성하며, 분쇄기의 분급용 로터는 분급용 모터에 의해 고속구동하는 회동축상에 원추형으로 다수개의 베인을 소정 경사각 갖도록 설치한 구조이다.

또한 분쇄기 중에서 종래의 미분쇄기는 고속으로 회전하는 로터를 이용하여 피분쇄물을 분쇄하고, 피분쇄물이 정해진 입도로 분쇄되기까지 재료투입구로 재순환하도록 구성된다.

그러나 전술한 종래 선등록된 실용신안은 피분쇄물의 분쇄효율을 높이기 위해 제안된 그 구성이 만족할 만한 분쇄가 이루어지지 못한 상태가 분급이 이루어질 경우 전체적으로 원하는 입도를 가진 분쇄물을 얻기 위해서 재분쇄를 반복해서 실시해야하는 불편함이 따르게 된다.

따라서 재분쇄하는 과정에서 분급된 분쇄물을 호퍼로 다시 재투입해야하기 때문에 작업시간이 늘어나게 되어 작업능률이 떨어지게 되는 문제점이 발생한다.

또한 호퍼에 피분쇄물을 한번만 투입하는 것으로는 원하는 입도를 가진 분쇄물을 얻을 수 없는 문제점이 있다.

그리고 후술한 종래의 미분쇄기는 50 μ m를 초과하는 굵은 입자를 미분쇄하는 경우에는 많은 열이 발생하여 피분쇄물의 물성을 변질시킬 수 있기 때문에 30 내지 50 μ m까지의 입도로 된 입자만이 투입이 가능한 한계가 있다.

또한 종래의 미분쇄기는 섬유질이 많고 지방이 함유된 식품이나 한약제를 초미분으로 생산하는 경우에 분급을 하기 위해 미분쇄기의 앞에 그물망을 배치하고, 그 그물망의 메쉬를 통과하여 분급을 하고 있으나 상기한 식품이나 한약제는 수분을 함유하고 있어 미분쇄된 식품이나 한약제가 그물망에 엉겨붙어 미분쇄가 용이하지 못한 문제점이 있다.

아울러 종래의 미분쇄기는 분쇄시 발생하는 분쇄열을 낮추기 위한 별도의 구성이 마련되어 있지 않기 때문에 분쇄열로 인한 식품의 영양소 파괴와 같은 생물학적 변화에 영향을 받기 때문에 화학약품을 미분하는 데는 사용할 수 없는 문제점이 있게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 호퍼에 피분쇄물을 한번만 투입하는 것으로도 원하는 입도를 가진 분쇄물을 얻을 수 있도록 구성된 분쇄기를 제공하는 데 그 목적이 있다.

또한 본 발명의 다른 목적은 피분쇄물의 분쇄시 작업능률을 높일 수 있는 분쇄기를 제공하는 데 있다.

아울러 본 발명의 또다른 목적은 종래의 미분쇄기에 비해 재료의 입자크기로부터 좀 더 자유롭게 미분쇄가 가능한 분쇄기를 제공하는 데 있다.

그리고 본 발명의 또다른 목적은 섬유질이 많고 지방이 함유된 식품이나 한약제도 용이하게 미분쇄할 수 있는 분쇄기를 제공하는 데 있다.

또한 본 발명의 또다른 목적은 분쇄시 분쇄열이 거의 발생하지 않도록 하는 분쇄기를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 분쇄기는 피분쇄물을 투입할 수 있는 재료투입구와, 배출공이 형성된 커버판이 일측단에 고정되는 하우징; 상기 하우징의 중심부에 배치되고 모터와 연결되는 회전축; 상기 회전축에 원판이 고정

된 채 상기 하우징의 내부에 위치하고 상기 원판에 다수개의 블레이드가 형성되는 로터; 상기 커버판과 로터의 사이에 위치하고, 상기 로터의 직경과 배출공의 직경보다 큰 직경으로 형성되는 분급공간; 상기 하우징의 내부에 설치되고 상기 재료투입구와 연결되는 투입공간이 형성되고, 상기 로터와 투입공간을 분리시키는 격벽이 형성되는 투입가이드; 상기 하우징에 형성되어 상기 분급공간과 상기 피분쇄물이 투입되는 쪽과 연통되도록 하는 재순환구; 상기 투입공간 및 상기 재순환구에 상호 연통되는 공기유입구; 및 상기 분급공간과 연통되어 상기 하우징의 내부로 공기를 투입하는 공기투입구를 포함한다.

이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 분쇄기를 도시한 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 분쇄기를 도시한 분해 사시도이고, 도 3은 분쇄기 내부에 삽입된 투입가이드의 투입공간 위주로 도시한 사시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 분쇄기를 도시한 단면도이다.

도면들을 통해서 알 수 있듯이, 본 발명의 분쇄기는 하우징(10)과, 이 하우징(10)의 중심부에 배치되고 모터(11)와 연결되는 회전축(20)과, 하우징(10)의 내부에 설치되는 투입가이드(30)와, 투입가이드(30)에 인접하게 설치되고 회전축(20)에 의해 회전되는 로터(40)와, 로터(40)의 가장자리 외측에 위치하는 충돌부(50)를 포함한다.

여기서 하우징(10)은 도 4를 기준으로 했을 때 좌측단이 개방되고 우측단이 일부 막혀 있는 데, 하우징(10)의 우측단은 그 중심부에 회전축(20)이 삽입되는 삽입공이 형성되며, 하우징(10)의 좌측단에는 커버판(14)이 볼팅된다.

커버판(14)은 분쇄된 미분쇄물이 배출되는 배출공(13)이 형성된다. 이 배출공(13)의 직경은 상기한 하우징(10)의 내경보다 작은 것이 바람직하다.

한편, 하우징(10)의 외측면에는 도 1에 도시한 바와 같이 다수개의 투입구가 형성되는 바, 좀 더 바람직하게는 피분쇄물 재료를 투입하는 재료투입구(15)와, 입도가 큰 분쇄입자를 원심력에 의해 충돌부(50)의 경계면에서 재순환되도록 하는 재순환구(16)와, 피분쇄물 재료의 체적만큼의 공기를 하우징(10) 내부로 유입하기 위한 공기유입구(17)와, 충돌부(50) 중 하나에서 미분입자들의 특성인 덩어리지는 현상의 해결과 경계면에서의 원심력의 향상을 통하여 재순환구(16)의 순환을 원활하게 하는 공기투입구(18)가 형성된다.

상기한 재료투입구(15)는 하우징(10)에 대해 수직되는 방향으로 형성되며 도 4를 기준으로 하우징(10)의 우측에 위치하게 형성된다.

그리고 공기유입구(17)와 재순환구(16)는 상기한 재료투입구(15)에 대해 비껴간 위치에 형성되며, 바람직하게는 재료투입구(15)에 대해 대략 45°되는 위치에 형성된다.

공기유입구(17)는 재료투입구(15)와 같이 도 4를 기준으로 하우징(10)의 우측에 위치하게 형성되고, 재순환구(16)는 도 4를 기준으로 하우징(10)의 좌측에 위치하도록 형성된다. 특히 재순환구(16)와 공기유입구(17)는 상호 연통되어 있기 때문에 입도가 큰 입자는 재순환구(16)를 통해 다시 하우징(10)의 내부로 유입되며, 유입된 입도가 큰 입자는 재분쇄되어진다.

그리고 공기유입구(17)에는 볼밸브(19)가 설치되어 공기유입구(17)를 통해 유입되는 공기량을 조절할 수 있게 한다. 볼밸브(19)의 개폐량 정도에 따라 유입되는 공기량이 달라지므로 피분쇄물의 양에 비례하여 개폐정도를 조절하게 되며, 따라서 피분쇄물이 분쇄될 때 발생하는 열을 효과적으로 낮출 수 있게 된다.

한편, 공기투입구(18)에는 공기를 하우징(10)의 내부로 강제로 투입시키는 송풍팬(도시 생략됨)이 연결된다. 공기투입구(18)는 재료투입구(15)로 투입되는 피분쇄물의 양만큼 부족하게 유입되는 공기를 보충해주기 위해 형성되며, 설치각도는 재료투입구(15)에 대해 180°범위 내에서 곡물의 양에 따라 각도조절이 가능하게 설치되는 것이 바람직하다.

이상과 같이 구성된 하우징(10)에 삽입되는 회전축(20)은 하우징(10)의 외측에 고정된 고정판(21)에 삽입된 채로 고정판(21)의 내부에 설치된 베어링(22)에 의해 지지된다. 회전축(20)의 우측단에는 종동풀리(23)가 고정되어 모터(11)의 구동축(12)에 고정된 구동풀리(12a)와 벨트(12b)를 통해 연결된다.

하우징(10)의 내부 우측면에 밀착되는 투입가이드(30)는 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 중심부에 상기한 회전축(20)이 관통하는 제1 관통공(31)이 형성되고, 이 제1 관통공(31)의 주변에는 재료투입구(15)와 공기유입구(17)에 대응되는 투입공간(32)이 형성되며, 후술하는 로터에 인접한 쪽에 격벽(33)이 형성되는 것이 바람직하다.

여기서 제1 관통공(31)은 그 직경이 회전축(20)의 외경보다 크고 하우징의 내경보다 작게 형성되어 회전축(20)과 제1 관통공(31) 사이에 형성된 공간부가 피분쇄물의 흡입통로로 작용하게 된다.

투입공간(32)은 투입가이드(30)를 정면에서 봤을 때 부채꼴 모양의 홈 형상으로 형성되며, 투입공간(32)의 일측면에서 타측면까지의 각도(α)는 180° 범위내에서 형성되는 것이 바람직하다. 이 각도의 범위에 따라 회전축(20)의 회전시 회전축(20)의 주위에서 형성되는 진공도가 다르게 된다. 즉, 각도범위가 클수록 진공도가 낮게 된다.

격벽(33)은 후술하는 로터와 투입공간(32) 사이의 공간을 분리하도록 기능하며, 회전축(20)의 회전시 투입공간(32)에서 원심력이 발생되도록 한다.

이러한 투입가이드(30)에 근접하게 배치되는 로터(40)는 중심부에 제2 관통공(41)이 형성된 원판(42)의 가장자리를 따라 다수개의 블레이드(43)가 고정된 구조로서, 다수개의 블레이드(43)는 원판(42)의 중심부를 향해 수직으로 고정된다. 이러한 로터(40)의 회전속도는 9000rpm 내지 15000rpm의 범위에서 회전이 가능하다.

원판(42)은 제2 관통공(41)에 인접한 가장자리가 상기한 회전축(20)의 좌측단에 덧대어진 결합판(46)과 함께 볼팅되어 회전축(20)의 회전에 따라 함께 회전된다.

블레이드(43)는 도 2에 도시한 바와 같이, 외측단이 축방향에 대해 평행한 평행부(44)와, 경사지게 형성된 경사부(45)로 이루어지며, 평행부(44)는 원판(42)을 기준으로 우측에 위치하고 경사부(45)는 좌측에 위치한다.

이러한 로터(40)가 고속으로 회전하게 되면 투입가이드(30)를 통해 유입된 피분쇄물과 공기유입구(17)를 통해 유입된 공기는 회전축(20)의 중심부로 강제흡입되고, 흡입된 피분쇄물과 공기는 원심력에 의해 블레이드(43)의 평행부(44) 양측면에 충돌하게 된다.

충돌된 피분쇄물과 공기는 후술하는 충돌부(50)를 거치게 되고, 이때 피분쇄물이 분쇄된다.

충돌부(50)는 그 내부공간에 대한 횡단면의 형상이 사각 또는 사다리꼴로 제작이 가능하고, 일개 또는 복수개의 트랙으로 구성될 수 있으며, 바람직하게는 1차 트랙(51)과 2차 트랙(52)으로 구성된다.

여기서 1차 트랙(51)은 링 모양으로 형성된 것으로 하우징(10)의 내부에 삽입된다. 이 1차 트랙(51)은 투입가이드(30)의 좌측면에 밀착되고, 밀착된 상태가 되면 블레이드(43)의 평행부(44) 외측단에 인접하게 위치한다.

이러한 1차 트랙(51)은 내주면에 회전축방향으로 다수개의 평행충돌홈(53)이 형성된다. 평행충돌홈(53)은 원기둥을 축방향으로 절개한 모양인 반원기둥 모양으로 홈이 형성된 것으로, 다수개의 평행충돌홈(53)이 연속해서 형성되고 인접한 두 평행충돌홈(53)이 만나면서 날카로운 다수개의 모서리를 형성하게 된다.

로터(40)의 회전시 원심력에 의해 분출된 피분쇄물은 상기 모서리와 평행충돌홈(53)에 다양한 각도로 충돌하여 깨지면서 분쇄되도록 한다.

2차 트랙(52)은 1차 트랙(51)과 연접되어 링 모양으로 형성된 트랙으로, 상기한 블레이드 경사부(45)의 경사각도에 대응되는 내주면이 형성된다. 좀 더 상세히 설명하면 평행부(44)에 가까운 쪽의 내경이 그에 대응되는 먼 쪽의 내경보다 크게 형성되는 것이다.

이러한 2차 트랙(52)의 내주면에는 다수개의 경사충돌홈(54)이 형성되며, 경사충돌홈(54)은 상기한 평행충돌홈(53)에 형성된 모양과는 다르게 반원추 모양으로 형성되어 다수개의 경사충돌홈(54)은 상호 연접되어 다수개의 모서리를 형성하게 된다.

그리고 이 경사충돌홈(54)은 평행충돌홈(53)의 위치와 동일하게 배치되어 평행충돌홈(53)에서 충돌하면서 이동된 분쇄된 피분쇄물이 다시 충돌되어 더욱 미분되도록 한다.

이렇게 구성되는 충돌부(50)는 1차 트랙(51)과 동일한 형태의 것을 복수개로 설치할 수도 있고, 1차 트랙(51)과 2차 트랙(52)의 연접해서 사용할 수도 있다.

상기한 2차 트랙(52)이 하우징(10)의 내부에 완전히 삽입된 상태에서는 도 4에 도시한 바와 같이, 하우징(10)의 좌측단과 2차 트랙(52)의 좌측단 사이에 간격을 두고 배치되어 분급공간(55)을 형성하다.

분급공간(55)의 직경은 하우징(10)의 내경에 대응되나, 좀 더 바람직하게는 분급공간(55)의 직경은 1차 트랙(51) 또는 2차 트랙(52)의 내경보다 큰 직경으로만 형성되면 된다.

이 분급공간(55)은 상기한 공기투입구(18)를 통해 유입된 공기가 재순환구(16)를 통해 빠져 나가면서 피분쇄물의 순환을 원활하게 되도록 한다.

이상과 같이 구성되는 본 발명에 따른 분쇄기는 다음과 같은 작용을 나타낸다.

먼저 본 발명의 분쇄기의 작동을 설명하기 앞서 본 발명에 관련된 분쇄원리를 살펴보면, 로터의 회전속도에 따라 회전궤도 상에 원심력과 항력의 경계가 형성되고, 항력에 영향을 받는 체적의 분쇄물은 커버판의 배출공을 통해 배출이 되는 것이고, 원심력의 영향을 받게 되는 체적의 분쇄물은 공기투입구를 통해 투입된 공기에 의해 재순환구를 거쳐 투입가이드쪽으로 재순환하게 되는 것이다.

그리고 분쇄물의 배출에 영향을 미치는 요소는 여러 가지가 있겠으나 로터의 회전속도와 커버판의 배출공에 연결된 집진장치(미설명)의 진공도에 따라 달라지겠지만 본 발명에서는 동일한 조건의 진공도를 가정하고 로터의 회전속도도 동일하다고 가정한다.

이와 같은 원리가 적용되는 본 발명의 실시에는 먼저 분쇄기의 모터(11)를 가동하여 구동축(12)을 회전시킨다. 구동축(12)의 회전에 따라 벨트(12b)로 연결된 회전축(20)도 함께 회전하게 된다. 이와 동시에 송풍팬도 함께 회전시켜 공기투입구(18)로 공기를 강제로 투입하게 되며, 재료투입구(15)를 통해서도 피분쇄물이 투입된다.

투입된 피분쇄물은 투입가이드(30)의 투입공간(32)으로 유입되고, 고속으로 회전되는 로터(40)의 흡입력에 의해 투입공간(32)에서 로터(40)의 우측면 쪽으로 유입된다.

이때 투입공간(32)이 부채꼴 형상으로 형성되어 있기 때문에 투입공간(32) 하부에서 적체되는 현상없이 로터(40) 쪽으로 즉시 유입된다.

유입된 피분쇄물은 로터(40)의 우측면 쪽에서 형성된 원심력에 의해 회전축(20)에 대해 외측 방향으로 뺨어 나가게 되고, 뺨어 나가던 피분쇄물은 블레이드(43)의 평행부 양측면에 충돌하여 1차 분쇄된 후, 외측으로 튕겨져 나간다.

튕겨진 1차 피분쇄물은 1차 트랙(51)의 평행충돌홈(53)의 모서리에 충돌하면서 더욱 작은 입자로 2차 분쇄된다.

2차 분쇄된 2차 피분쇄물은 로터(40)의 원판(42) 주위에 형성된 공기의 흐름에 따라 이동하여 블레이드(43)의 경사부(45)에 일부 충돌되고 일부는 2차 트랙(52)의 경사충돌홈(54)에 충돌되어 더더욱 작은 입자로 3차 분쇄된다.

3차 분쇄된 3차 분쇄물 중에서 정해진 입도범위에 속하는 것들은 로터(40)의 회전에 따라 형성된 공기의 흐름, 즉 2차 트랙(52)을 거치면서 내경이 줄어들므로 해서 더욱 가속력을 갖게 된 공기의 흐름은 정해진 입도범위 내의 피분쇄물을 원판(42)의 제2 관통공(41)을 통과하도록 유도하게 된다.

그러나 미처 분쇄되지 않은 입도가 상대적으로 큰 피분쇄물은 2차 트랙(52)을 벗어나면서 갑자기 넓어진 분급공간(32)과, 공기투입구(18)로 유입된 공기에 의해 외측으로 벗어나려는 원심력이 크게 작용함으로써 재순환구(16)를 통과하여 공기유입구(17) 쪽으로 이동하게 된다.

즉, 본 발명의 특징에 따라 제안된 분급공간(32)은 그 직경이 배출공(13)과 2차 트랙(52)의 배출직경보다 크게 형성되어 내주면이 경사진 2차 트랙(52)을 통과하면서 원심력이 제한되면서 가속된 피분쇄물이 2차 트랙(52)을 벗어나는 순간 재순환구를 향하도록 한다.

공기유입구(17)로 이동한 입도가 상대적으로 큰 피분쇄물은 로터(40)의 회전에 의한 흡입력에 의해 공기유입구(17)를 통해 유입되는 공기와 함께 흡입되어 투입가이드(30)의 투입공간(32)로 유입된다. 이때 공기유입구(17)를 통해 유입되는 공기의 양은 투입공간(32)을 통해 유입되는 피분쇄물의 체적만큼 유입된다.

이렇게 유입된 재순환된 피분쇄물은 상술한 바와 같은 과정을 거치면서 정해진 입도범위에 속할 때까지 계속 재순환되면서 분쇄되고, 정해진 입도범위 내에 속하게 된 피분쇄물은 커버판(14)의 배출공(13)을 통해 외부로 배출된다.

본 발명의 분쇄기를 이용하여 붉은자루 동충하초를 미분쇄한 실험예들을 아래 나타내고 있다. 도 5는 공기투입구로 공기를 투입하지 않아 재순환이 발생하지 않을 때의 입도분포를 나타내는 그래프이고, 도 6은 공기투입구로 공기를 투입할 때의 입도분포를 나타내는 그래프이다. 이들 그래프에서 d는 입자의 지름(diameter)을 지칭하고, 괄호안의 수치는 입자분포도 곡선의 최정점을 통과하는 수직선을 기준으로, 0.1은 좌우측을 통틀어 10%까지를, 0.5는 50%까지를, 0.9는 90%까지의 체적을 의미한다.

[실험예1]

실험예1에서는 공기투입구(18)를 통해 공기를 투입하지 않고, 로터(40)의 회전수는 9000rpm이고, 호퍼에 투입되는 피분쇄물의 양은 2kg이며, 볼밸브(19)를 완전히 개방한다.

이 상태로 분쇄를 시작하면, 공기투입구(18)로 공기가 투입되지 않기 때문에 피분쇄물은 재순환과정없이 1회의 분쇄만 이루어진 채로 커버판(14)의 배출공(13)을 통해 배출된다.

배출된 미분쇄물의 입도를 근거로 그래프를 그려보면 도 5에 도시한 바와 같다. 이 그래프에서 확인할 수 있는 것은 입자분포도가 넓게 나타남을 알 수 있고, 그 입자분포도를 근거로 확인해보면, d(0.1)에서는 입자의 지름이 6.841 μ m를 넘지 않고, d(0.5)에서는 입자의 지름이 36.03 μ m를 넘지 않으며, d(0.9)에서는 190.068 μ m를 넘지 않는다는 것이다.

[실험예2]

실험예2에서는 공기투입구(18)를 통해 공기를 투입하고, 로터(40)의 회전수는 9000rpm이고, 호퍼에 투입되는 분쇄물의 양은 2kg이며, 볼밸브(19)를 완전히 개방한다.

이 상태로 분쇄를 시작하면, 공기투입구(18)로 공기가 투입되기 때문에 피분쇄물은 재순환과정이 발생하면서 분쇄가 이루어지고, 분쇄된 분쇄물은 커버판(14)의 배출공(13)을 통해 배출된다.

배출된 미분쇄물을 근거로 도 6에 도시한 바와 같은 입도분포도를 살펴보면 다음과 같다. 이 그래프에서 확인할 수 있는 것은 분쇄물의 입도 분포가 d(0.1)에서는 3.414 μ m이고, d(0.5)에서는 10.137 μ m이고, d(0.9)에서는 29.791 μ m가 가장 큰 입자임을 알 수 있다.

위와 같은 두 실험을 통해 알 수 있는 것은 공기투입구(18)를 통해 공기를 투입해서 피분쇄물을 재순환시킨 결과, 더욱 입도가 작게 미분이 가능하다는 것이다.

그리고 체적에 비해 수분, 섬유질 등이 많이 함유된 한약제도 용이하게 미분이 가능하다는 것이다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명에 의하면, 호퍼를 통해 투입된 피분쇄물이 로터에 의해 1차 분쇄되고, 1차 트랙과 2차 트랙에서 다시 분쇄되며, 그래도 분쇄되지 않은 피분쇄물은 공기투입구를 통해 공급된 공기에 의해 재순환구를 거쳐 재분쇄되어 입도범위 내에 존재할 때까지 분쇄가 이루어지게 된다.

따라서 호퍼에 피분쇄물을 한번만 투입하는 것으로도 원하는 입도를 가진 분쇄물을 얻을 수 있게 되어 별도의 장비나 작업공수가 소요되지 않아도 된다.

또한 피분쇄물의 분쇄시 별도의 작업이 필요치 않기 때문에 빠른 시간안에 원하는 입도범위의 분쇄물을 얻을 수 있게 된다.

아울러 본 발명의 분쇄기는 미분쇄시 발생하는 열을 공기유입구를 통해 유입되는 공기로 낮출 수 있기 때문에 종래의 미분쇄기에 비해 재료의 입자크기로부터 좀 더 자유롭게 미분쇄가 가능하게 된다.

그리고 본 발명의 분쇄기는 재순환을 통해 반복해서 미분쇄를 실시하기 때문에 분급을 위한 그물망을 설치하지 않아도 되기 때문에 섬유질이 많고 지방이 함유된 식품이나 한약제도 용이하게 미분쇄할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

피분쇄물을 투입할 수 있는 재료투입구와, 배출공이 형성된 커버판이 일측단에 고정되는 하우징;

상기 하우징의 중심부에 배치되고 모터와 연결되는 회전축;

상기 회전축에 원판이 고정된 채 상기 하우징의 내부에 위치하고 상기 원판에 다수개의 블레이드가 형성되는 로터;

상기 커버판과 로터의 사이에 위치하고, 상기 로터의 직경과 배출공의 직경보다 큰 직경으로 형성되는 분급공간;

상기 하우징의 내부에 설치되고 상기 재료투입구와 연결되는 투입공간이 형성되고, 상기 로터와 투입공간을 분리시키는 격벽이 형성되는 투입가이드;

상기 하우징에 형성되어 상기 분급공간과 상기 피분쇄물이 투입되는 쪽과 연통되도록 하는 재순환구;

상기 투입공간 및 상기 재순환구에 상호 연통되는 공기유입구; 및

상기 분급공간과 연통되어 상기 하우징의 내부로 공기를 투입하는 공기투입구

를 포함하는 분쇄기.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 배출공의 직경이 상기 로터를 통과한 피분쇄물의 경로 직경보다 작게 형성되는 분쇄기.

청구항 5.

삭제

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 투입가이드는 중심에 상기 회전축의 직경보다 크고 상기 하우징의 직경보다 작은 제1 관통공이 상기 투입공간과 연통되도록 형성되는 분쇄기.

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 다수개의 블레이드는 상기 원판의 가장자리에 원판의 중심부를 향해 수직으로 고정되는 분쇄기.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 다수개의 블레이드는 외측단이 축방향에 대해 평행하고 상기 원판에 대해 우측에 위치한 평행부와, 외측단이 경사지게 형성되고 상기 원판에 대해 좌측에 위치한 경사부로 이루어지는 분쇄기.

청구항 11.

제 10 항에 있어서, 상기 로터의 가장자리 외측에 위치하며 자체 내부공간에 대한 횡단면의 형상이 사각 또는 사다리꼴로 형성되어 상기 피분쇄물이 충돌하게 되도록 하는 충돌부를 더 포함하는 분쇄기.

청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 충돌부는 상기 평행부의 외측에 위치하고 링 모양으로 형성되고 내주면에 다수개의 평행충돌홈이 형성된 1차 트랙과, 상기 1차 트랙에 연결하여 상기 경사부의 외측에 위치하고 링 모양으로 형성되고 내주면에 다수개의 경사충돌홈이 형성된 2차 트랙으로 구성되는 분쇄기.

청구항 13.

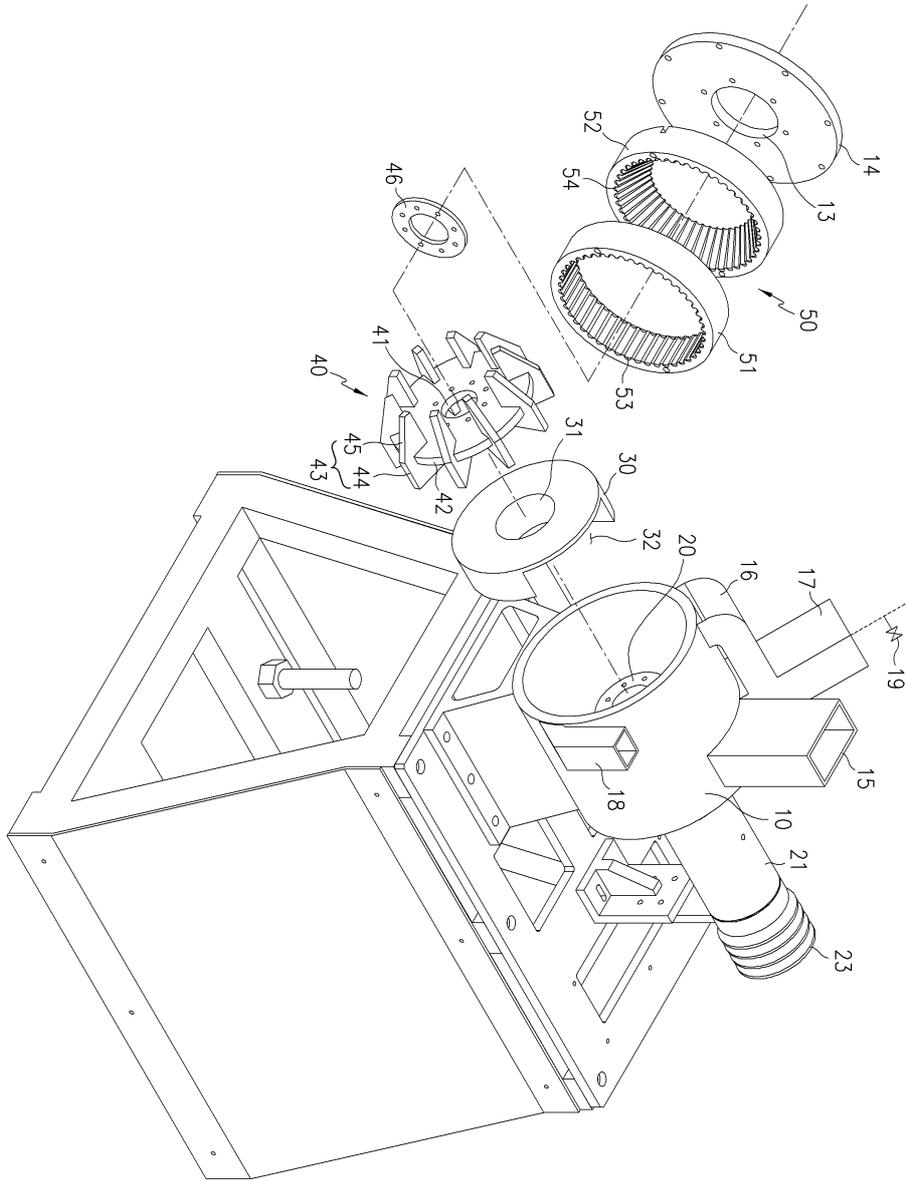
제 12 항에 있어서, 상기 1차 트랙에 형성된 다수개의 충돌홈은 상기 블레이드의 평행부에 평행하게 형성되고, 원기둥을 축방향으로 절개한 모양인 반원기둥 모양으로 다수개가 연속으로 형성되는 분쇄기.

청구항 14.

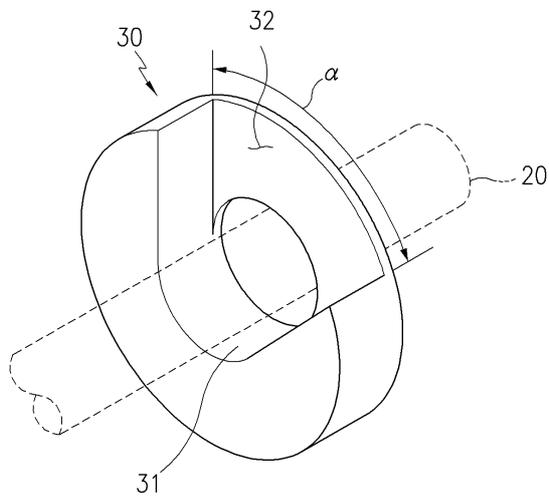
제 12 항에 있어서, 상기 2차 트랙에 형성된 충돌홈은 상기 블레이드 경사부의 경사각도에 대응되는 내주면이 형성되고, 상기 내주면에 반원추 모양으로 형성되는 분쇄기.

도면

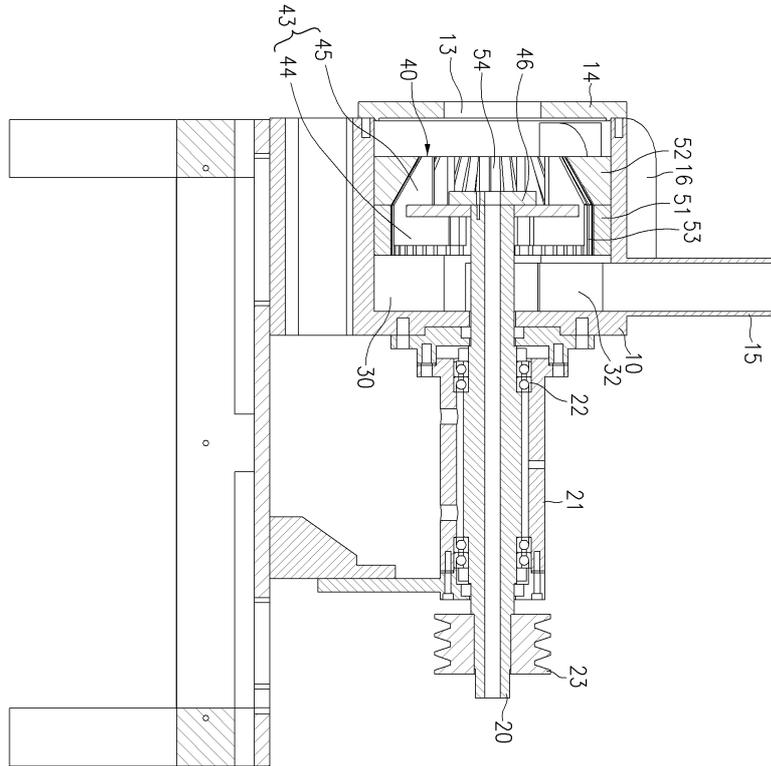
도면2



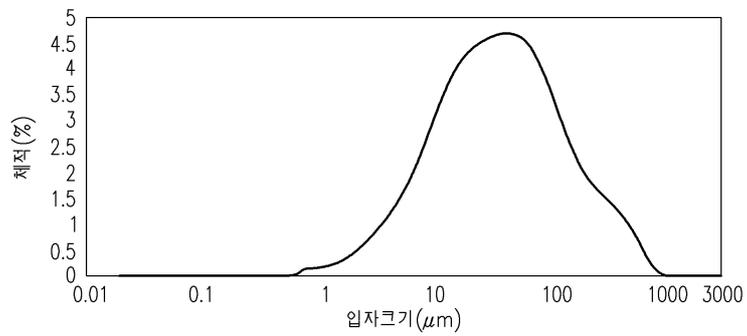
도면3



도면4



도면5



도면6

