



등록특허 10-2711744



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월30일

(11) 등록번호 10-2711744

(24) 등록일자 2024년09월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B02C 23/08 (2006.01) A61K 8/02 (2006.01)

A61K 8/96 (2006.01) A61Q 19/00 (2006.01)

B02C 13/18 (2006.01) B02C 13/24 (2006.01)

B02C 13/26 (2006.01) B02C 23/18 (2006.01)

B02C 7/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B02C 23/08 (2013.01)

A61K 8/022 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0147487

(22) 출원일자 2023년10월31일

심사청구일자 2023년10월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR100901998 B1\*

KR100935391 B1

KR102035973 B1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 비엠코스

충청남도 보령시 머드로 75, 3층(신후동)

(72) 발명자

나철균

경기도 구리시 장자대로37번길 55, 104동 203호

(74) 대리인

특허법인해안

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 김소희

(54) 발명의 명칭 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템

(57) 요약

본 발명은 머드파우더(mud powder)를 이용한 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명에 따르면 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템에서 소비되는 에너지 효율이 높아질 수 있으며, 부품의 수명이 증가할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명에 따르면 본 발명에 따르면 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 과정에서 발생하는 발열을 냉각시키기 위한 냉각수를 분쇄 장치에서 세척수로 활용할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61K 8/965* (2013.01)

*A61Q 19/00* (2013.01)

*B02C 13/24* (2013.01)

*B02C 13/26* (2013.01)

*B02C 23/18* (2013.01)

*B02C 7/08* (2013.01)

*A61K 2800/805* (2013.01)

*B02C 2013/1892* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

머드파우더(mud powder)를 자연적으로 건조한 후 다시 건조기를 이용하여 건조한 다음에 1차적으로 분쇄하는 제 1 분쇄장치(100);

상기 제1 분쇄장치(100)에서 1차적으로 분쇄된 머드파우더를 공기압을 이용한 제1 파이프(1000)를 통해 이송받아 2차적으로 분쇄하는 제2 분쇄장치(200);

상기 제2 분쇄장치(200)에서 2차 분쇄되어 더 가벼워진 미세 분쇄 머드파우더 입자를 공기압을 이용한 제2 파이프(1500)를 통해 이송받아 포대에 포장하는 포장장치(300); 및

상기 제1 분쇄장치(100) 및 상기 제2 분쇄장치(200)에서 머드파우더의 교반, 혼합 및 이동을 제어하는 제어부(400);

를 포함하고,

상기 제2 분쇄장치(200)는,

상기 제1 분쇄장치(100)에서 1차적으로 분쇄된 머드파우더가 공기 펌프에 의해 공기압을 이용하여 상기 제1 파이프(1000)를 거쳐 이송되어 투입되는 투입구(205);

상기 투입구(205)를 통해 내부로 투입되는 머드파우더를 다시 분쇄하는 공간인 분쇄실(210);

모터(M)의 로터(220)에 연결되고 길이방향으로 상기 분쇄실(210) 내부로 연장되어 상기 로터(220)의 회전에 따라 상기 분쇄실(210) 내부에서 회전하는 중심축(215);

상기 중심축(215)의 원주면에서 길이방향으로 일정한 간격으로 배치되고 원주방향으로 일정한 길이로 연장되는 복수의 핀(225)들이 상기 중심축(215)의 회전에 따라 상기 머드파우더를 교반 및 혼합할 때, 상기 분쇄실(210) 내부에 충전되어 상기 복수의 핀(225)들에 의한 타격 작용에 의해 상기 머드파우더를 작은 크기의 입자인 미세 분쇄 머드파우더로 분쇄하는 분쇄 매개체(227);

상기 미세 분쇄 머드파우더를 상기 분쇄실(210) 내의 상부 공간에서 상기 분쇄 매개체(227)와 분리하는 분리기(230);

상기 분리기(230)로부터 분리된 상기 미세 분쇄 머드파우더가 배출되는 배출구(235);

상기 중심축(215)의 말단에 형성된 영구자석(240);

상기 로터(220)와 상기 중심축(215) 사이에 제공되어 상기 중심축(215)의 무게를 감지하는 무게센서(미도시); 및

상기 영구자석(240)과 대향하여 위치하는 전자기 유도 코일(250);

을 포함하고,

상기 제어부(400)가,

상기 무게센서(미도시)에 기반하여 상기 중심축(215)이 하방으로 작용하는 중력과 상기 영구자석(240)과 상기 전자기 유도 코일(250)에서 발생하는 전자기력이 다음과 같은 식으로 평형을 이루도록 상기 전자기 유도 코일(250)에 흐르는 전류를 제어하고,

$$F_m = \frac{B_g^2 * A_g}{2 * \mu_0 * \mu_r}$$

여기서,  $F_m$ 은 솔레노이드의 자기력,  $B_g$ 는 공극에서 발생하는 자속밀도,  $A_g$ 는 공극에서 발생하는 단면적,  $\mu_0$ 는 진

공의 투자율이고,  $\mu_r$ 는 자성체의 상대 투자율이다.

또한,  $B_g$ 는 다음과 같은 수식으로 나타낼 수 있다.

$$B_g = \mu_0 * \mu_r * \frac{N * I}{L}$$

여기서,  $\mu_0$ 는 진공의 투자율이고,  $\mu_r$ 는 자성체의 상대 투자율이고, N은 코일의 회전수이고, I는 코일을 통과하는 전류이고, L는 코일의 길이이다.

제어부(400)는 무게센서(미도시)로부터 중심축(215)의 무게값 M을 입력받아 중심축(215)의 무게와 전자기 유도 코일(250)의 자기력이 다음과 같이 평형을 이루도록 제어할 수 있다.

$$M * g = F_m = \frac{B_g^2 * A_g}{2 * \mu_0 * \mu_r}$$

여기서, M은 중심축(215)의 무게이고, g는 중력가속도로서, 일반적으로  $9.8\text{m/s}^2$ 이다.)

상기 제2 분쇄장치(200)는,

분쇄 과정에서 상기 분쇄실(210)에서 발생하는 열을 냉각하기 위해 상기 분쇄실(210)을 외부에서 감싸며, 일단에 별도의 냉각수 탱크로부터 냉각수가 유입되는 냉각수 유입구(260)가 구비되고, 타단에 상기 냉각수 유입구(260)에서 유입된 냉각수가 상기 분쇄실(210) 외부 표면에서 전체적으로 흐르며 열을 흡수하고 방출되는 냉각수 배수구(270)를 구비하는 냉각수 재킷(280);

을 포함하고,

상기 냉각수 재킷(280)은,

내부에 구비되어 상기 냉각수를 상기 분쇄실(210) 내부로 유입시켜 상기 분쇄실(210)을 세척할 수 있는 세척수 밸브(290); 및

상기 세척수 밸브(290)를 통해 유입된 상기 냉각수가 상기 분쇄실(210) 내부를 세척하고 배출될 수 있는 세척수 배수구 밸브(296)로 개폐되는 세척수 배수구(297);

를 포함하고,

상기 세척수 밸브(290)는,

형상 기억 합금체로 구성된 스프링(291);

상기 스프링의 운동을 가이드해주는 스프링 가이드(2901);

상기 스프링(291)의 일단에 연결되어 상기 분쇄실(210)의 벽의 일부로 구성되는 커버(292); 및

상기 커버(292)와 연결되고 상기 스프링(291)을 감싸며 상기 세척수 밸브(290)가 닫혔을 때 누수를 방지하기 위한 고무 패킹(293);

를 포함하고,

제어부(400)가

상기 스프링(291)과 전기적으로 연결되어 상기 스프링(291)에 전압을 인가해 온도를 변화시킴으로써 상기 스프링(291)을 압축 또는 인장하도록 하게 하여, 상기 분쇄실(210) 내부로 상기 냉각수를 유입 또는 차단하게 하고,

상기 냉각수가 상기 분쇄실(210) 내부에 유입되어 세척을 완료한 후 상기 상기 세척수 배수구 밸브(296)를 열어 상기 세척수 배수구(297)로 배출될 수 있도록 제어하는 것을 특징으로 하는, 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템.

## 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 머드파우더(mud powder)를 이용한 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 분쇄 및 분산장치는 각종 페이스트의 제조 설비 및 화학원료, 예를 들면 잉크, 안료, 페인트, 화장품, 의약품 및 도료 등과, 각종 코팅제, 연마제, 세라믹 또는 금속 분말 또는 각종 전자재료(PZT, 유전체, MLCC, Ferrite, 디스플레이 재료) 등을 미세하게 분쇄 혹은 분산시키기 위하여 사용되며, 이를 위해 연속 습식 분쇄장치와 같은 다양한 형태가 이 분야에 공지되어 있다.

[0003] 일반적으로, 원료를 분쇄하여 일정한 입도 이하의 미립자로 가공하기 위한 분쇄·분산장치의 구성은 원료를 투입하는 투입구, 원료를 분쇄하는 공간인 분쇄실, 분쇄실 내에 머무는 분쇄 매개체(Grinding Media)인 비즈(Beads)에 운동에너지를 가하는 회전로터 혹은 핀, 슬러리 형태로 공급된 후 잘게 분쇄된 원료로부터 분쇄 매개체인 비즈를 분리시켜 원료만을 빠져나가게 해주는 분리기(Separator) 장치, 분쇄된 원료가 빠져나가는 배출구를 구비하여 원료를 연속적으로 분쇄할 수 있도록 하는 구조로 되어 있다.

[0004] 이에 따라 분쇄·분산장치를 구동하면 분쇄실 내의 로터, 혹은 핀이 회전하며, 분쇄실에 충전되어 있는 비즈가 운동하기 시작한다. 구동상태에서 원료를 투입하면 비즈의 운동에너지에 의해 원료는 분쇄·분산되기 시작한다. 이렇게 분쇄·분산된 원료는 배출구를 통해서 나오게 되는데, 이때 분리기에 의해 분쇄된 원료는 걸러지고, 비즈는 분쇄실에 머무르게 되어 계속 핀 혹은 로터에 의한 운동을 일으킨다.

[0005] 이처럼 미립자 분쇄장치는 분쇄실 내부에 있는 디스크(disk) 형상의 로터(rotor)가 회전하면서 투입되는 원료 및 비즈와 회전되는 디스크 사이에 전단력이 발생하여 경도와 비중이 큰 비즈와 입도가 큰 재료는 서로 충돌하게 되고, 따라서 원료의 분쇄 및 분산이 연속적으로 일어나게 되는 것이다.

[0006] 이때 로터의 중심축에 의한 무게에 의해 로터의 회전마찰력이 증가함에 따라 소비되는 에너지 효율이 감소하고, 부품의 수명이 줄어드는 문제점이 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국특허등록공보 KR 10-1256168

(특허문헌 0002) 한국특허등록공보 KR 10-1773072

(특허문헌 0003) 한국특허등록공보 KR 10-0425259

(특허문헌 0004) 한국특허등록공보 KR 10-2249403

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 머드파우더(mud powder)를 이용한 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한, 본 발명은 부품의 수명을 증가시키고 에너지 효율적인 머드파우더(mud powder)를 이용한 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

## 과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템은, 머드파우더(mud powder)를 특정 기간동안 자연적으로 건조한 후 다시 건조기를 이용하여 건조한 다음에 1차적으로 분쇄하는 제1 분쇄장치(100), 상기 제1 분쇄장치(100)에서 1차적으로 분쇄된 머드파우더를 공기압을 이용한 제1 파이프(1000)를 통해 이송받아 2차적으로 분쇄하는 제2 분쇄장치(200), 상기 제2 분쇄장치(200)에서 2차 분쇄되어 더 가벼워진 미세 분쇄 머드파우더 입자를 공기압을 이용한 제2 파이프(1500)를 통해 이송받아 포대에 포장하는 포장장치(300) 및 상기 제1 분쇄장치(100) 및 상기 제2 분쇄장치(200)에서 머드파우더의 교반, 혼합 및 이동을 제어하는 제어부(400)를 포함한다.
- [0011] 상기 제2 분쇄장치(200)는, 상기 제1 분쇄장치(100)에서 1차적으로 분쇄된 머드파우더가 공기 펌프에 의해 공기압을 이용하여 상기 제1 파이프(1000)를 거쳐 이송되어 투입되는 투입구(205), 상기 투입구(205)를 통해 내부로 투입되는 머드파우더를 다시 분쇄하는 공간인 분쇄실(210), 모터(M)의 로터(220)에 연결되고 길이방향으로 상기 분쇄실(210) 내부로 연장되어 상기 로터(220)의 회전에 따라 상기 분쇄실(210) 내부에서 회전하는 중심축(215), 상기 중심축(215)의 원주면에서 길이방향으로 일정한 간격으로 배치되고 원주방향으로 일정한 길이로 연장되는 복수의 핀(225)들이 상기 중심축(215)의 회전에 따라 상기 머드파우더를 교반 및 혼합할 때, 상기 분쇄실(210) 내부에 충전되어 상기 복수의 핀(225)들에 의한 타격 작용에 의해 상기 머드파우더를 작은 크기의 입자인 미세 분쇄 머드파우더로 분쇄하는 분쇄 매개체(227), 상기 미세 분쇄 머드파우더를 상기 분쇄실(210) 내의 상부 공간에서 상기 분쇄 매개체(227)와 분리하는 분리기(230), 상기 분리기(230)로부터 분리된 상기 미세 분쇄 머드파우더가 배출되는 배출구(235), 상기 중심축(215)의 말단에 형성된 영구자석(240), 상기 로터(220)와 상기 중심축(215) 사이에 제공되어 상기 중심축(215)의 무게를 감지하는 무게센서(미도시) 및 상기 영구자석(240)과 대향하여 위치하는 전자기 유도 코일(250)을 포함하고, 상기 제어부(400)가, 상기 무게센서(미도시)에 기반하여 상기 중심축(215)이 하방으로 작용하는 중력과 상기 영구자석(240)과 상기 전자기 유도 코일(250)에서 발생하는 전자기력이 평형을 이루도록 상기 전자기 유도 코일(250)에 흐르는 전류를 제어한다.
- [0012] 상기 제2 분쇄장치(200)는, 분쇄 과정에서 상기 분쇄실(210)에서 발생하는 열을 냉각하기 위해 상기 분쇄실(210)을 외부에서 감싸며 열전도율이 높은 재질로 이루어지며, 일단에 별도의 냉각수 탱크로부터 냉각수가 유입되는 냉각수 유입구(260)가 구비되고, 타단에 상기 냉각수 유입구(260)에서 유입된 냉각수가 상기 분쇄실(210) 외부 표면에서 전체적으로 흐르며 열을 흡수하고 방출되는 냉각수 배수구(270)를 구비하는 냉각수 재킷(280)을 포함하고, 상기 냉각수 재킷(280)은, 내부에 구비되어 상기 냉각수를 상기 분쇄실(210) 내부로 유입시켜 상기 분쇄실(210)을 세척할 수 있는 세척수 밸브(290) 및 상기 세척수 밸브(290)를 통해 유입된 상기 냉각수가 상기 분쇄실(210) 내부를 세척하고 배출될 수 있는 세척수 배수구 밸브(296)로 개폐되는 세척수 배수구(297)를 포함하고, 상기 세척수 밸브(290)는, 형상 기억 합금제로 구성된 스프링(291), 상기 스프링(291)의 일단에 연결되어 상기 분쇄실(210)의 벽의 일부로 구성되는 커버(292) 및 상기 커버(292)와 연결되고 상기 스프링(291)을 감싸며 상기 세척수 밸브(290)가 닫혔을 때 누수를 방지하기 위한 고무 패킹(293)을 포함하고, 제어부(400)가 상기 스프링(291)과 전기적으로 연결되어 상기 스프링(291)에 전압을 인가해 온도를 변화시킴으로써 상기 스프링(291)을 압축 또는 인장하도록 하게 하여, 상기 분쇄실(210) 내부로 상기 냉각수를 유입 또는 차단하게 하고, 상기 냉각수가 상기 분쇄실(210) 내부에 유입되어 세척을 완료한 후 상기 세척수 배수구 밸브(296)를 열어 상기 세척수 배수구(297)로 배출될 수 있도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

## 발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따르면 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템에서 소비되는 에너지 효율이 높아질 수 있으며, 부품의 수명이 증가할 수 있는 효과가 있다.
- [0014] 또한, 본 발명에 따르면 본 발명에 따르면 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 과정에서 발생하는 발열을 냉각시키기 위한 냉각수를 분쇄 장치에서 세척수로 활용할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템(10)을 도시하는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템(10)의 블록도를 도시하는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일부 구성인 제2 분쇄장치(200)에 대한 구체적인 구성을 도시하는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일부 구성인 세척수 밸브(290)에 대한 구체적인 구성을 도시하는 도면이다.



**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0016] 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부 도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백히 드러나게 될 것이다. 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0017] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템(10)을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템(10)을 도시하는 도면이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템(10)의 블록도를 도시하는 도면이다.
- [0019] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템(10)은 제1 분쇄장치(100), 제2 분쇄장치(200), 포장장치(300) 및 제어부(400)를 포함할 수 있다.
- [0020] 제1 분쇄장치(100)는, 머드파우더(mud powder)를 특정 기간동안 자연적으로 건조한 후 다시 건조기를 이용하여 건조한 다음에 1차적으로 분쇄한다.
- [0021] 구체적으로 제1 분쇄장치(100)는 머드파우더를 야외에서 2개월 정도 대형 비닐을 덮은 후 자연적인 건조 기간을 거친 후 건조기(미도시)를 활용하여, 머드파우더를 건조하고, 건조된 머드파우더를 1차적으로 분쇄하는 장치이다.
- [0022] 제2 분쇄장치(200)는 상기 제1 분쇄장치(100)에서 1차적으로 분쇄된 머드파우더를 공기압을 이용한 파이프(pipe)를 통해 이송받아 2차적으로 분쇄하는 장치이다.
- [0023] 이때 공기압을 발생시키기 위해 공기 펌프를 사용할 수 있다.
- [0024] 포장장치(300)는, 상기 제2 분쇄장치(200)에서 2차 분쇄되어 더 가벼워진 머드파우더 입자를 공기압을 이용한 파이프를 통해 이송받아 보관이 용이한 포대에 포장한다.
- [0025] 제어부(400)는 상기 제1 분쇄장치(100), 상기 제2 분쇄장치(200) 및 포장장치(300)에서 머드파우더의 교반, 혼합, 이동 및 포장을 제어한다.
- [0026] 여기서, 제어부(400)는 일반적인 CPU, 마이크로 프로세서, FPGA 등으로 제작될 수 있고, 일반적으로 C/C++, JAVA, MATLAB, LABVIEW, ROS 등의 프로그래밍 언어가 사용될 수 있다.
- [0027] 도 3은 본 발명의 일부 구성인 제2 분쇄장치(200)에 대한 구체적인 구성을 도시하는 도면이다.
- [0028] 도 3을 참조하면, 제2 분쇄장치(200)는, 투입구(205), 분쇄실(210), 중심축(215), 분쇄 매개체(227), 분리기(230) 및 배출구(235)를 포함할 수 있다.
- [0029] 투입구(205)는 상기 제1 분쇄장치(100)에서 1차적으로 분쇄된 머드파우더가 공기 펌프에 의해 공기압을 이용하여 상기 제1 파이프(1000)를 거쳐 이송되어 투입된다.
- [0030] 분쇄실(210)은 상기 투입구(205)를 통해 내부로 투입되는 머드파우더를 다시 분쇄하는 공간이다.
- [0031] 중심축(215)은 모터(M)의 로터(220)에 연결되고 길이방향으로 상기 분쇄실(210) 내부로 연장되어 상기 로터(220)의 회전에 따라 상기 분쇄실(210) 내부에서 회전한다.
- [0032] 분쇄 과정에서 머드파우더는 중심축(215)의 중심을 통하여 순환이 될 수 있게 구성하는 것도 가능하고, 이러한 순환을 위하여 중심축(215)은 내부가 빈 중공 형태가 되도록 형성할 수 있다.
- [0033] 분쇄 매개체(227)는 상기 중심축(215)의 원주면에서 길이방향으로 일정한 간격으로 배치되고 원주방향으로 일정한 길이로 연장되는 복수의 핀(225)들이 상기 중심축(215)의 회전에 따라 상기 머드파우더를 교반 및 혼합할 때, 상기 분쇄실(210) 내부에 충전되어 상기 복수의 핀(225)들에 의한 타격 작용에 의해 상기 머드파우더를 작은 크기의 입자인 미세 분쇄 머드파우더로 분쇄한다.
- [0034] 여기서, 분쇄 매개체(227)의 종류는 지르코니아 비즈(zirconia beads), 유리 비즈, 지르코늄 실리케이트 비즈, 강구 등일 수 있고, 이들은 각각 다른 특성을 가지고 있으며, 분쇄할 물질의 종류나 필요한 분쇄 정도에 따라 적절한 매개체를 선택할 수 있다. 바람직하게는, 지르코니아 비즈가 될 수 있다.

- [0035] 분리기(230)는 상기 미세 분쇄 머드파우더를 상기 분쇄실(210) 내의 상부 공간에서 상기 분쇄 매개체(227)와 분리한다.
- [0036] 배출구(235)는, 상기 분리기(230)로부터 분리된 상기 미세 분쇄 머드파우더가 배출된다.
- [0037] 한편, 영구자석(240)이 상기 중심축(215)의 말단에 형성될 수 있다. 그리고, 무게센서(미도시)가 상기 로터(220)와 상기 중심축(215) 사이에 제공되어 상기 중심축(215)의 무게를 감지할 수 있다.
- [0038] 전자기 유도 코일(250)이 상기 영구자석(240)과 대향하여 위치한다.
- [0039] 상기 제어부(400)가, 상기 무게센서(미도시)에 기반하여 상기 중심축(215)이 하방으로 작용하는 중력과 상기 영구자석(240)과 상기 전자기 유도 코일(250)에서 발생하는 전자기력이 평형을 이루도록 상기 전자기 유도 코일(250)에 흐르는 전류를 제어한다.
- [0040] 전자기 유도 코일(250)은 솔레노이드 코일로서, 전류가 흐를 때 솔레노이드에서 발생하는 자기력은 공극에서 발생하는 자속밀도의 자속에 비례하는 값으로 코일의 회전수(N)와 코일 전류(I), 자성체의 투자율( $\mu$ )의 자속에 비례하고, 자속이 통과하는 길이의 자속에 반비례한다. 또한 자속이 통과하는 자기회로의 단면적에도 영향을 받는다. 따라서 솔레노이드의 자기력은 다음과 같은 수식으로 나타낼 수 있다.

### 수학식 1

$$F_m = \frac{B_g^2 * A_g}{2 * \mu_0 * \mu_r}$$

- [0042]
- [0043] 여기서,  $F_m$ 은 솔레노이드의 자기력,  $B_g$ 는 공극에서 발생하는 자속밀도,  $A_g$ 는 공극에서 발생하는 단면적,  $\mu_0$ 는 진공의 투자율이고,  $\mu_r$ 는 자성체의 상대 투자율이다.
- [0044] 또한,  $B_g$ 는 다음과 같은 수식으로 나타낼 수 있다.

### 수학식 2

$$B_g = \mu_0 * \mu_r * \frac{N * I}{L}$$

- [0046]
- [0047] 여기서,  $\mu_0$ 는 진공의 투자율이고,  $\mu_r$ 는 자성체의 상대 투자율이고, N은 코일의 회전수이고, I는 코일을 통과하는 전류이고, L는 코일의 길이이다.
- [0048] 제어부(400)는 무게센서(미도시)로부터 중심축(215)의 무게값 M을 입력받아 중심축(215)의 무게와 전자기 유도 코일(250)의 자기력이 다음과 같이 평형을 이루도록 제어할 수 있다.

### 수학식 3

$$M * g = F_m = \frac{B_g^2 * A_g}{2 * \mu_0 * \mu_r}$$

- [0050]
- [0051] 여기서, M은 중심축(215)의 무게이고, g는 중력가속도로서, 일반적으로  $9.8m/s^2$  이다.
- [0053] 영구자석(240)과 전자기 유도 코일(250)은 서로 대향하는 면에서 자극이 서로 같게 되므로 서로 밀어내게 되어



중심축(215)에 상승하는 힘이 제공된다. 이상적인 경우로는 중심축(215)의 무게와 전자기 유도 코일(250)의 전자기력이 평형을 이루는 경우이다. 이 경우 중심축(215)에 작용하는 회전마찰력이 최소화되어 소비되는 에너지 효율이 높아질 수 있으며, 부품의 수명이 증가할 수 있는 효과가 있다.

[0054] 또한, 중심축(215)은 회전하기 때문에 자이로스코픽 효과에 의해 안정성을 가질 수 있다. 자이로스코픽 효과는 회전하는 물체가 그 회전축을 일정하게 유지하려는 성질을 말한다. 이 현상은 각운동량 보존 법칙 때문에 발생한다.

[0055] 한편, 상기 제2 분쇄장치(200)는, 분쇄 과정에서 상기 분쇄실(210)에서 발생하는 열을 냉각하기 위해 상기 분쇄실(210)을 외부에서 감싸며 열전도율이 높은 재질로 이루어지며, 일단에 별도의 냉각수 탱크로부터 냉각수가 유입되는 냉각수 유입구(260)가 구비되고, 타단에 상기 냉각수 유입구(260)에서 유입된 냉각수가 상기 분쇄실(210) 외부 표면에서 전체적으로 흐르며 열을 흡수하고 방출되는 냉각수 배수구(270)를 구비하는 냉각수 재킷(280)을 포함한다.

[0056] 상기 냉각수 재킷(280)은, 내부에 구비되어 상기 냉각수를 상기 분쇄실(210) 내부로 유입시켜 상기 분쇄실(210)을 세척할 수 있는 세척수 밸브(290) 및 상기 세척수 밸브(290)를 통해 유입된 상기 냉각수가 상기 분쇄실(210) 내부를 세척하고 배출될 수 있는 세척수 배수구 밸브(296)로 개폐되는 세척수 배수구(297)를 포함한다.

[0057] 도 4는 본 발명의 일부 구성인 세척수 밸브(290)에 대한 구체적인 구성을 도시하는 도면이다.

[0058] 도 4를 참조하면, 상기 세척수 밸브(290)는, 형상 기억 합금제로 구성된 스프링(291), 상기 스프링(291)의 일단에 연결되어 상기 분쇄실(210)의 벽의 일부로 구성되는 커버(292) 및 상기 커버(292)와 연결되고 상기 스프링(291)을 감싸며 상기 세척수 밸브(290)가 닫혔을 때 누수를 방지하기 위한 고무 패킹(293)을 포함한다.

[0059] 스프링 가이드(2901)는 상기 스프링의 운동을 가이드해준다. 스프링 가이드(2901)에는 냉각수가 이동할 수 있는 복수개의 통공이 뚫려 있다.

[0060] 스프링(291)은 형상 기억 합금제로 구성될 수 있는데, 형상 기억 합금제가 니켈-티타늄 합금으로 이루어진 경우 녹이 슬지 않는 효과도 있다.

[0061] 커버(292)는 하나 이상의 구멍이 형성되어 냉각수가 자유롭게 이동할 수 있다.

[0062] 제어부(400)가 상기 스프링(291)과 전기적으로 연결되어 상기 스프링(291)에 전압을 인가해 온도를 변화시킴으로써 상기 스프링(291)을 압축 또는 인장하도록 하게 하여, 상기 분쇄실(210) 내부로 상기 냉각수를 유입 또는 차단하게 하고, 상기 냉각수가 상기 분쇄실(210) 내부에 유입되어 세척을 완료한 후 상기 상기 세척수 배수구 밸브(296)를 열어 상기 세척수 배수구(297)로 배출될 수 있도록 제어한다.

[0063] 또한, 세척수 밸브(290) 근처에 수위감지센서(미도시)가 존재하여 세척수 밸브(290)가 열려 분쇄실(210)에 냉각수가 유입되는 경우, 특정 수위까지 유입되는지를 감지할 수 있다.

[0064] 또한, 제어부(400)는 세척수 밸브(290)를 열고, 수위감지센서(미도시)가 특정 수위를 감지할 때까지 세척수 배수구 밸브(296) 및 투입구 밸브(206)를 닫는 제1 모드, 세척수 밸브(290)를 열고, 세척수 배수구 밸브(296)를 열고, 투입구 밸브(206)를 닫는 제2 모드로 제어할 수 있다.

[0065] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0066] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

## 부호의 설명

[0067] 10: 화장품 제조를 위한 입자 분쇄 시스템

100: 제1 분쇄장치

200: 제2 분쇄장치

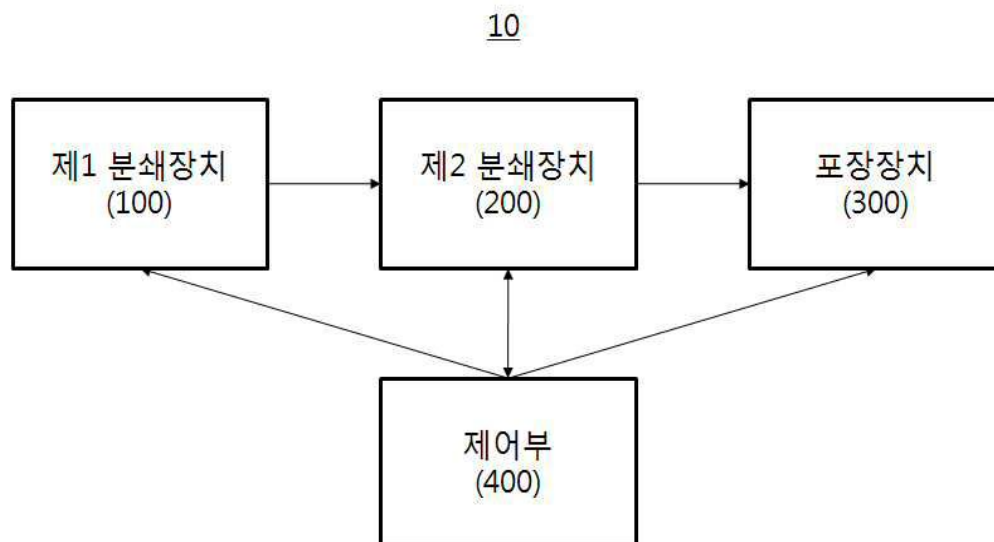
300: 포장장치

도면

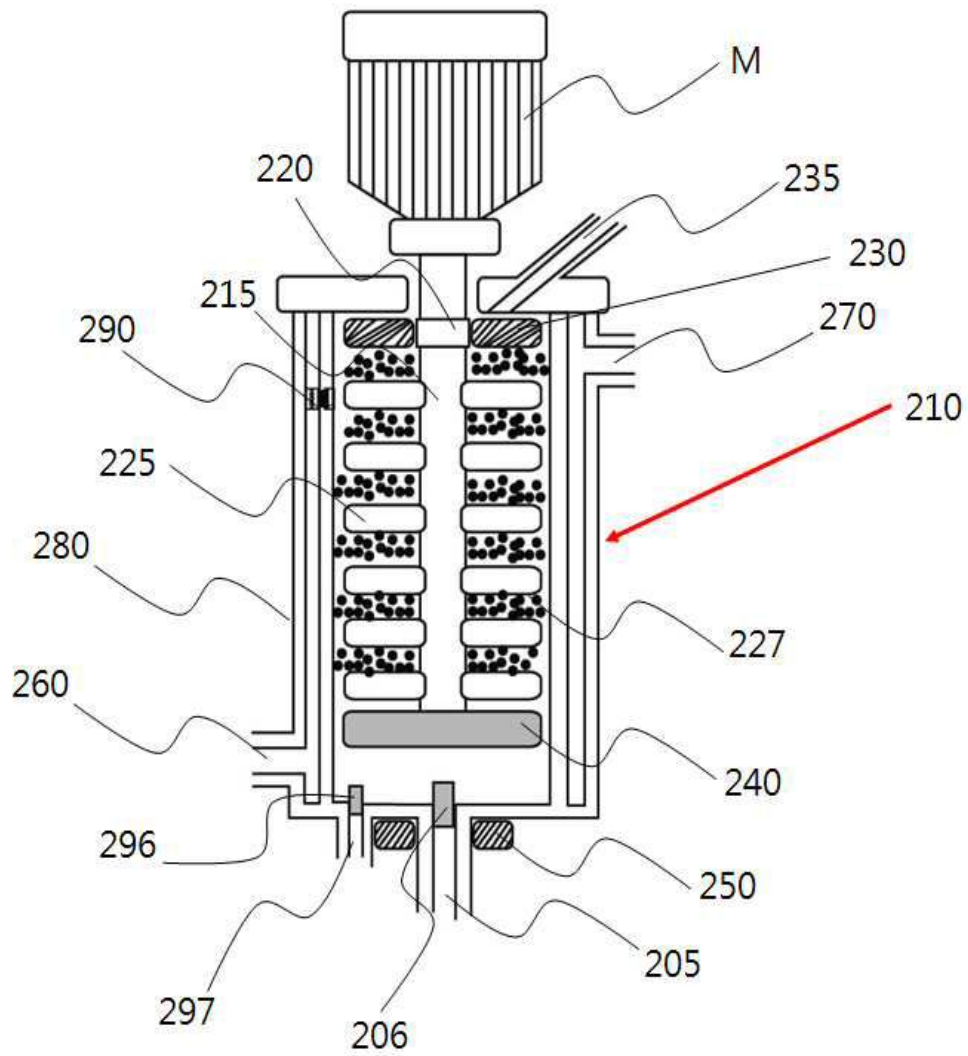
도면1



도면2



도면3



도면4

