



등록특허 10-2753248



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년01월09일

(11) 등록번호 10-2753248

(24) 등록일자 2025년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01J 37/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01J 37/32761 (2013.01)

H01J 37/3244 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2024-0024304

(22) 출원일자 2024년02월20일

심사청구일자 2024년02월20일

(56) 선행기술조사문헌

JP2015059569 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 3 항

(73) 특허권자

국립한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

김윤기

세종특별자치시 남세종로 160 (집현동, 새나루마을1단지) 108동 1205호

(74) 대리인

이병진

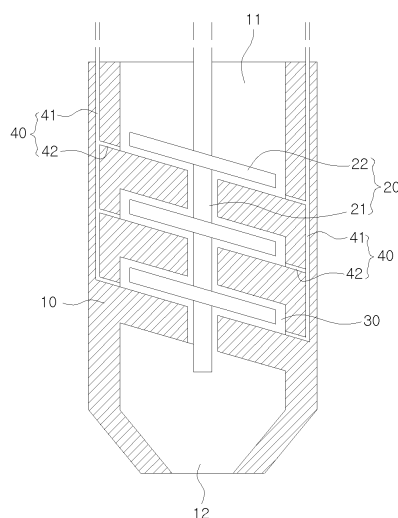
심사관 : 홍영욱

(54) 발명의 명칭 미세분말의 표면처리기

(57) 요약

본 발명은 미세분말의 표면처리기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 분말을 효과적으로 이송시키면서 상압 플라즈마에 고르게 노출시킬 수 있도록 전극이면서 동시에 분말을 이송할 수 있는 미세분말의 표면처리기에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01J 37/32513 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR100536894 B1*

KR100535656 B1

KR1020010055608 A

KR1020130107832 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

상단에 분말이 투입되는 투입구(11)와 하단에 분말이 배출되는 배출구(12)가 형성되며, 내부에 공간을 가지는 챔버(10);

상기 챔버(10)의 중앙에 수직으로 배치된 로터축(21)과 상기 로터축(21)의 길이방향을 따라 일정간격 이격되어 다수개가 배치되며, 일측에서 타측을 향해 기울어진 스테이터(22)가 형성되어 고전압이 부가되는 로터부(20);

상기 로터부(20)의 둘레를 따라 일정간격 이격되어 플라즈마 영역을 형성하며, 분말을 이동하는 이동부(30);

상기 챔버(10)의 외부에서 가스를 공급받아, 상기 이동부(30)에 공급하여 고전압에 의한 플라즈마를 생성하는 가스를 공급하는 가스공급부(40);로 이루어지되,

상기 로터부(20)는 "ㄴ" 단면 형상을 가지며, 상기 스테이터(22)는 상기 챔버(10)의 내부에 배치된 원판형태로 이루어지고,

상기 로터축(21)에는 상기 스테이터(22)를 회동가능하게 지지하며 고전압을 전달하는 지지부(24)와,

상기 지지부(24)와 상기 로터축(21) 및 상기 지지부(24)와 상기 스테이터(22) 사이에 형성되어 분말의 유입을 차단하는 패킹부재(25)가 더 포함되고,

상기 지지부(24)는 상기 로터축(21)의 회전 시 상기 스테이터(22)를 상,하 방향으로 회동시켜 상기 이동부(30)의 내부에서 원활하게 회전할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 미세분말의 표면처리기.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 가스공급부(40)는,

상기 챔버(10)의 내부에서 수직으로 배치되며, 외부에서 가스를 공급받는 유입관(41)과,

상기 스테이터(22)의 간격에 맞춰 상기 유입관에서 분기되어 상기 스테이터(22)와 연결되는 다수개의 분기관(42)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 미세분말의 표면처리기.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 로터부(20)는 상기 챔버(10)에 회전가능하게 배치되며,

상기 로터부(20)와 연결되어 회전력을 발생시키는 회전모듈(23)이 더 포함되는 것을 특징으로 하는 미세분말의 표면처리기.

청구항 4

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 미세분말의 표면처리기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 분말을 효과적으로 이송시키면서 상압 플라즈마에 고르게 노출시킬 수 있도록 전극이면서 동시에 분말을 이송할 수 있는 미세분말의 표면처리기에 관한

[0001]

것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 습식처리 방식은 화학적 용액에 분말을 일정시간동안 담근 후 여러 가지 에너지를 가하여 처리하는 기술인데, 이는 환경오염과 세척 및 건조 공정이 필수적으로 수반되어 많은 공정과 유지비용이 요구되는 문제점이 있다.
- [0003] 이러한 이유에서 건식 표면처리 기술이 점차 각광을 받게 되었는데, 건식 표면처리 기술로서 가장 널리 사용되는 플라즈마 분말처리 방식은 챔버 내를 진공으로 만들어 분말을 물레방아처럼 돌리면서 골고루 처리하게 하는 방식이다. 즉, 분말을 장입한 채 일정시간 진공을 형성시킨 후, 방전가스를 투입시키면서 진공에서 플라즈마 방전을 형성시킨다. 그리고 플라즈마 처리가 끝나면 상압으로 벤트(vent)시킨 후 분말을 꺼내고, 다시 분말을 장입시켜 진공을 형성시키는 일련의 과정들을 반복한다.
- [0004] 이러한 종래의 방법은 플라즈마 처리를 위해 진공을 형성시켜야 하므로 고가의 진공장비를 필요로 하고, 분말의 균일한 처리를 위한 장치 구성이 어려운 문제점이 있다. 더욱이, 진공에서 진행되다 보니 분말을 연속적으로 처리하는 것이 불가능하여 대량으로 처리할 경우에 공정 로스가 많고, 장시간 처리할 경우 온도상승으로 인해 냉각을 위한 부대장비가 소요되며, 고무분말의 경우 온도가 일정 이상 상승하면 분말의 성질을 잃어버리는 문제점도 발생한다.
- [0005] 한편, 상압 플라즈마를 이용한 분말 처리 장치의 경우, 두 유전체 사이에 고전압을 걸어 플라즈마를 발생시키며, 플라즈마가 발생된 공간을 분말이 이송되는 과정을 반복하는 것으로, 두 유전체의 거리가 좁아 분말에 대한 정전기 발생률이 높아 벽면에 분말이 붙어 이동통로를 막는 현상이 발생하거나, 방전 공간을 반복적으로 통과하여 플라즈마와 접촉하는 시간을 제어하는 배치(batch) 형태의 공정 방식으로 문제점이 있다.
- [0006] 즉, 상압 플라즈마 전극의 경우, 두 전극 사이 거리가 크면 클수록 플라즈마 방전을 일으키기 어렵고, 이로 인해 전극의 구조에 한계가 있으며, 처리할 수 있는 분말의 양과 이송속도도 제한된다.
- [0007] 이러한 종래기술로 "나노분말의 상압 플라즈마 표면 처리 장치"가 제시된 바 있다.
- [0008] 종래기술은 나노분말 상태의 피처리물을 표면개질하기 위한 상압 플라즈마 표면 처리 장치에 관한 것으로, 나노분말의 부유를 방지하고 무단 배기되는 나노분말을 트랩하여 표면개질 효율이 뛰어난 나노분말의 상압 플라즈마 표면 처리 장치에 관한 것이다.
- [0009] 하지만, 공급된 나노분말은 챔버의 내부에서 비산되어 균일한 플라즈마 방전이 어려우며, 내부 공간이 넓어 플라즈마가 일정하게 유입시킬 수 없는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 제10-0924723호(2009.10.27.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 분말을 효과적으로 이송시키며, 고르게 노출된 플라즈마 영역을 통해 표면처리를 할 수 있는 미세분말의 표면처리기를 제공하는 데 있다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 목적은, 균일하게 분산된 가스와 고전압을 통해 일정한 플라즈마 영역을 형성하며, 전극을 발생시키며, 분말을 이송시킬 수 있는 미세분말의 표면처리기를 제공하는 데 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 목적은, 기울어진 형태를 통해 가스를 일정하게 분산시키며, 원활한 분말의 이동이 가능한 미세분말의 표면처리기를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 상단에 분말이 투입되는 투입구와 하단에 분말이 배출되는 배출구가 형성되며, 내부에 공간을 가지는 챔버; 상기 챔버의 중앙에 수직으로 배치된 로터축과 상기 로터축의 길이방향을 따라 일정간격 이격되어 다수개가 배치되며, 일측에서 타측을 향해 기울어진 스테이터가 형성되어 고전압이 부가되는 로터부; 상기 로터부의 둘레를 따라 일정간격 이격되어 플라스마 영역을 형성하며, 분말을 이동하는 이동부; 상기 챔버의 외부에서 가스를 공급받아, 상기 이동부에 공급하여 고전압에 의한 플라스마를 생성하는 가스를 공급하는 가스공급부로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 가스공급부는, 상기 챔버의 내부에서 수직으로 배치되며, 외부에서 가스를 공급받는 유입관과, 상기 스테이터의 간격에 맞춰 상기 유입관에서 분기되어 상기 스테이터와 연결되는 다수개의 분기관으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0016] 상기 로터부는 상기 챔버에 회전가능하게 배치되며, 상기 로터부와 연결되어 회전을 발생시키는 회전모듈이 더 포함되는 것이 바람직하다.
- [0017] 상기 로터축에는 상기 스테이터를 회동가능하게 지지하며 고전압을 전달하는 지지부와, 상기 지지부와 상기 로터축 및 상기 지지부와 상기 스테이터 사이에 형성되어 분말의 유입을 차단하는 패킹부재가 더 포함되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따른 미세분말의 표면처리에 따르면, 분말을 효과적으로 이송시키며, 고르게 노출된 플라스마 영역을 통해 표면처리를 할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 본 발명에 따르면, 로터부 및 가스공급부를 통해 균일하게 분산된 가스와 고전압을 통해 일정한 플라스마 영역을 형성하며, 전극을 발생시키며, 분말을 이송시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0020] 본 발명에 따르면, 기울어진 형태를 통해 가스를 일정하게 분산시키며, 원활한 분말의 이동이 가능한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명에 따른 미세분말의 표면처리기를 도시한 단면도,
 도 2는 본 발명에 따른 고전압 및 가스공급에 따른 플라스마 영역을 도시한 개념도,
 도 3은 본 발명에 따른 분말의 공급상태를 도시한 개념도,
 도 4는 본 발명에 따른 지지부 및 패킹부를 도시한 단면도,
 도 5는 본 발명에 따른 작동상태를 도시한 작동도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하에서는 본 발명에 따른 미세분말의 표면처리에 관하여 첨부된 도면과 함께 더불어 상세히 설명하기로 한다.
- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 미세분말의 표면처리기를 도시한 단면도이며, 도 2는 본 발명에 따른 고전압 및 가스공급에 따른 플라스마 영역을 도시한 개념도이고, 도 3은 본 발명에 따른 분말의 공급상태를 도시한 개념도이며, 도 4는 본 발명에 따른 지지부 및 패킹부를 도시한 단면도이고, 도 5는 본 발명에 따른 작동상태를 도시한 작동도이다.
- [0024] 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이 본 발명은 미세분말의 표면처리에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 분말을 효과적으로 이송시키면서 상압 플라스마에 고르게 노출시킬 수 있도록 전극이면서 동시에 분말을 이송할 수 있는 미세분말의 표면처리에 관한 것이다.
- [0025] 이를 위해 본 발명은 분말이 플라스마 영역을 원활하게 이동하며, 충분한 표면처리시간을 확보할 수 있도록 챔버(10), 로터부(20), 이동부(30) 및 가스공급부(40)로 이루어진다.
- [0026] 상기 챔버(10)는 상단에 분말이 투입되는 투입구(11)와 하단에 분말이 배출되는 배출구(12)가 형성되며, 내부에 공간을 구비한다.

- [0027] 이때, 상기 챔버(10)의 하단은 서서히 좁아지는 형태를 통해 분말을 용이하게 배출할 수 있다.
- [0028] 따라서 상기 챔버(10)는 분말의 투입 및 배출이 가능하며, 내부에서 플라즈마 영역을 형성할 수 있는 공간을 형성된다.
- [0030] 상기 로터부(20)는 상기 챔버(10)의 중앙에 수직으로 배치된 로터축(21)과 상기 로터축(21)의 길이방향을 따라 일정간격 이격되어 다수개가 배치되며, 일측에서 타측을 향해 기울어진 스테이터(22)가 형성되어 고전압이 부가된다.
- [0031] 즉, 상기 로터부(20)는 상기 로터축(21)을 통해 외부에서 인가된 고전압을 상기 스테이터(22)로 전달하여 상기 챔버(10)의 내부에 고르게 공급한다.
- [0032] 이때, 상기 스테이터(22)는 일측에서 타측의 수평방향을 따라 기울어지게 형성된다.
- [0034] 상기 이동부(30)는 상기 로터부(20)의 둘레를 따라 일정간격 이격되어 플라즈마 영역을 형성하며, 분말을 이동한다.
- [0035] 즉, 상기 이동부(30)는 상기 챔버(10)에 결합되며, 상기 스테이터(22)와 일정간격 이격되어 분말이 이동할 수 있는 통로를 형성한다.
- [0036] 상기 가스공급부(40)는 상기 챔버(10)의 외부에서 가스를 공급받아, 상기 이동부(30)에 공급하여 고전압에 의한 플라즈마를 생성한다.
- [0037] 따라서 상기 가스공급부(40)를 통해 공급된 가스는 상기 로터부(20)에서 발생된 고전압과 접촉하여 발생하는 플라즈마를 통해 상기 이동부(30)에 플라즈마 영역을 형성한다.
- [0039] 다음으로는 본 발명에 따른 각 구성에 대하여 설명하기로 한다.
- [0040] 먼저, 상기 챔버(10)는 상단에 형성된 투입구(11)를 통해 대량으로 투입된 분말을 저장되어 상기 이동부(30)로 일정량을 공급한다.
- [0041] 그리고 상기 이동부(30)를 통과한 상기 분말은 상기 배출구(12)를 통해 외부로 배출된다.
- [0042] 이와 같이 상기 챔버(10)는 각 구성이 내부에 설치되며, 분말이 투입 및 배출할 수 있도록 이루어진다.
- [0044] 다음으로, 상기 로터부(20)는 외부에서 고전압을 공급받아 상기 이동부(30)에 전달한다.
- [0045] 이러한 상기 로터부(20)는 상기 챔버(10)의 중앙에 회전가능하도록 상기 로터축(21)이 형성되며, 상기 로터축(21)은 외부에서 고전압이 전달된다.
- [0046] 그리고 상기 스테이터(22)는 상기 로터축(21)의 길이방향을 따라 일정한 간격으로 다수개 배치되며, 수평방향을 기준으로 일측에서 타측이 기울어지게 형성된다.
- [0047] 따라서 상기 로터부(20)는 "⚡" 단면 형상을 가지며, 상기 스테이터(22)는 상기 챔버(10)의 내부에 배치된 원판 형태로 이루어진다.
- [0048] 이때, 상기 로터부(20)는 상기 챔버(10)에 회전가능하게 배치되며, 상기 로터부(20)와 연결되어 회전력을 발생시키는 회전모듈(23)이 더 포함된다.
- [0049] 즉, 상기 로터축(21)은 상기 챔버(10)에 회전가능하게 결합되며, 상기 회전모듈(23)을 통해 회전한다.
- [0050] 따라서 상기 회전모듈(23)은 상기 챔버(10)의 외부 또는 내부에 배치되며, 상기 로터축(21)과 연결되어 회전력을 전달한다.
- [0051] 이를 통해 상기 로터부(20)는 상기 로터축(21)과 상기 로터축(21)에 형성된 기울어진 상기 스테이터(22)가 다층 구조로 형성된다.
- [0052] 이때, 기울어진 상기 스테이터(22)가 상기 이동부(30)와 일정간격 이격된 상태에서 원활한 회전을 위해 지지부(24) 및 패킹부재(25)가 더 포함된다.
- [0053] 상기 지지부(24)는 상기 로터축(21)에는 상기 스테이터(22)를 회동가능하게 지지하며 고전압을 전달한다.
- [0054] 즉, 상기 지지부(24)는 상기 로터축(21)의 회전 시, 상기 스테이터(22)를 상,하 방향으로 회동시켜 상기 이동부

(30)의 내부에서 원활하게 회전할 수 있도록 이루어진다.

- [0055] 이러한 상기 지지부(24)는 상기 로터축(21)의 회전속도에 맞춰 상기 스테이터(22)를 회전시키되, 일측에서 타측을 향해 기울어진 배치상태를 유지할 수 있도록 지지한다.
- [0056] 그리고 상기 패킹부재(25)는 상기 지지부(24)와 상기 로터축(21) 및 상기 지지부(24)와 상기 스테이터(22) 사이에 형성되어 분말의 유입을 차단한다.
- [0057] 따라서 상기 패킹부재(25)는 상기 지지부(24)를 통해 상기 로터축(21)과 상기 스테이터(22)를 연결되어 상기 스테이터(22)의 승,하강 시 상기 지지부(24)로 분말이 유입되는 것을 차단하며, 플라즈마에 의한 손상 및 훼손이 방지되도록 이루어진다.
- [0058] 아울러, 상기 지지부(24)는 상기 로터축(21)을 통해 인가된 고전압이 상기 스테이터(22)로 전달될 수 있도록 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0059] 이를 통해 상기 지지부(24)는 상기 회전모듈(23)을 통해 상기 로터축(21)의 회전 시, 상기 이동부(30)의 배치에 맞춰 원활하게 회전할 수 있다.
- [0061] 다음으로, 상기 이동부(30)는 상기 챔버(10)의 내부에 형성되며, 상기 투입구(11)를 통해 분말을 공급받아 상기 배출구(12)로 배출한다.
- [0062] 이러한 상기 이동부(30)는 상기 로터부(20)가 안착되어 분말이 이동할 수 있도록 이루어진다.
- [0063] 여기서 상기 이동부(30)는 상기 로터축(21)과 상기 스테이터(22)와 일정간격 이격되어 폭이 넓거나 좁아지는 반복되는 형태로 이루어진다.
- [0064] 따라서 상기 이동부(30)는 상기 로터부(20)와 일정간격 이격되어 분말이 이동하는 통로를 형성하여 상기 투입구(11)를 통해 유입된 분말을 원활하게 유입하며, 통로를 따라 이동 후, 상기 배출구(12)로 배출한다.
- [0065] 이때, 상기 이동부(30)는 상기 스테이터(22)에 맞춰 넓거나 좁아지는 하단 및 상단이 일측에서 타측을 향해 기울어지도록 이루어진다.
- [0066] 이를 통해 상기 이동부(30)는 상기 투입구(11)를 통해 유입된 분말의 흐름을 원활하게 발생시켜 상기 배출구(12)로 배출한다.
- [0068] 다음으로, 상기 가스공급부(40)는 상기 이동부(30)에 고르게 가스를 공급할 수 있도록 유입관(41)과 분기관(42)으로 이루어진다.
- [0069] 상기 유입관(41)은 상기 챔버(10)의 내부에서 수직으로 배치되며, 외부에서 가스를 공급받는다.
- [0070] 상기 분기관(42)은 상기 스테이터(22)에 간격에 맞춰 상기 유입관(41)에서 분기되어 상기 스테이터(22)와 연결되는 다수개로 이루어진다.
- [0071] 따라서 상기 가스공급부(40)는 상기 유입관(41)을 통해 유입된 가스는 상기 분기관(42)을 통해 상기 이동부(30)로 공급된다.
- [0072] 이때, 상기 분기관(42)은 상기 스테이터(22)에 맞춰 넓은 폭을 가지는 상기 이동부(30)에 각각 배치되어 가스가 고르게 공급될 수 있도록 이루어진다.
- [0073] 이렇게 상기 가스공급부(40)를 통해 공급된 가스는 상기 로터부(20)의 고전압과 접촉하여 발생된 플라즈마를 통해 상기 이동부(30)에 플라즈마 영역을 형성시킨다.
- [0075] 다음으로는 본 발명에 따른 작동상태에 대하여 설명하기로 한다.
- [0076] 먼저, 상기 기재된 바와 같이 상기 챔버(10) 내부에 상기 로터부(20), 상기 이동부(30) 및 상기 가스공급부(40)가 배치된다.
- [0077] 그리고 상기 로터부(20)에는 고전압을 공급하고 상기 가스공급부(40)를 통해 상기 이동부(30)에 가스를 공급하여 상기 이동부(30) 내에 플라즈마 영역을 형성한다.
- [0078] 이때, 상기 로터부(20) 및 상기 가스공급부(40)는 상기 이동부(30)에 균일하게 고전압 및 가스를 공급하여 일정한 플라즈마를 발생시킬 수 있다.

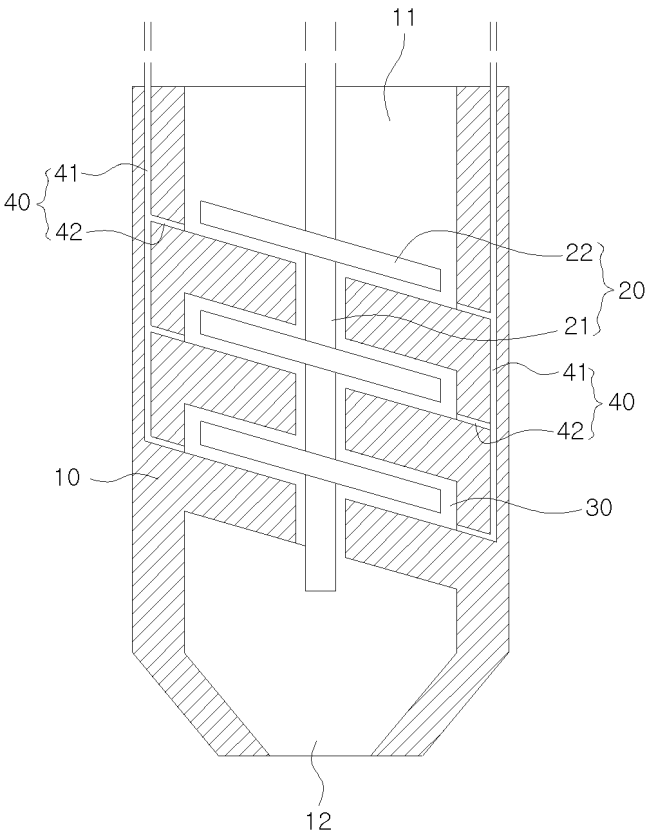
- [0079] 이와 같이 구성된 상태에서 상기 투입구(11)에 대량의 분말을 투입한다.
- [0080] 여기서 분말은 금속 및 전도성 소재를 제외한 모든 종류의 분말이 투입 가능하다.
- [0081] 따라서 상기 챔버(10)에 투입된 분말은 상기 이동부(30)를 통해 이동하여 상기 배출부()로 배출된다.
- [0082] 이때, 상기 로터부(20)는 상기 회전모듈(23)에 의해 회전하면서 상기 이동부(30)로 투입되어 플라즈마 영역을 일정한 속도로 이동하여 충분한 시간 동안 플라즈마에 노출시켜 표면처리 시간을 확보할 수 있다.
- [0083] 여기서 상기 로터부(20)는 회전속도를 통해 분말의 흐름을 원활하게 하고 통과시간을 조절하여 분말의 종류, 크기 등을 고려하여 시간을 조절하여 플라즈마 영역에서 균일하고 충분한 표면처리가 이루어진다.
- [0084] 그리고 상기 로터부 및 상기 이동부는 일측에서 타측을 향해 기울어지도록 형성하여 분말의 이동을 유도하되, 유도된 분말은 상기 로터부의 회전에 의해 원활한 이동이 이루어진다.
- [0085] 또한, 상기 가스공급부(40)를 통해 공급된 가스는 기울어진 상기 이동부(30)에 일정한 간격으로 공급되어 가스의 분산방향을 유도하여 균일하게 분산시켜 일정한 플라즈마 영역을 형성할 수 있다.
- [0086] 따라서 분말은 촉매, 2차전지 활물질, 화장품 첨가물 등 미세분말이 사용되는 다양한 산업에 활용가능하며, 균일한 분산 및 표면기능성 향상을 위한 표면처리가 가능하다.
- [0087] 그리고 분말은 일정하게 형성된 플라즈마에 노출되어 균일한 표면처리가 가능하다.
- [0089] 이상에서와 같이 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.
- [0090] 본 결과물은 '(주)리윤바이오'의 지원을 받아 수행된 '상압 플라즈마를 이용한 커피박의 친수화처리' 과제의 결과입니다.

부호의 설명

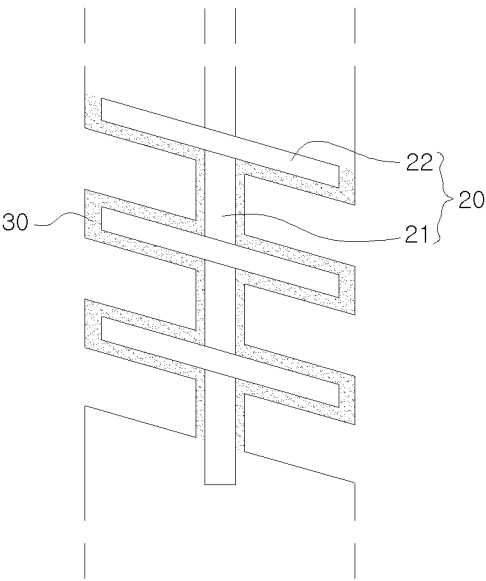
- [0092]
- | | | |
|-----------|----------|----------|
| 10: 챔버 | 11: 투입구 | 12: 배출구 |
| 20: 로터부 | 21: 로터축 | 22: 스테이터 |
| | 23: 회전모듈 | 24: 지지부 |
| | 25: 패킹부재 | |
| 30: 이동부 | | |
| 40: 가스공급부 | 41: 유입관 | 42: 분기관 |

도면

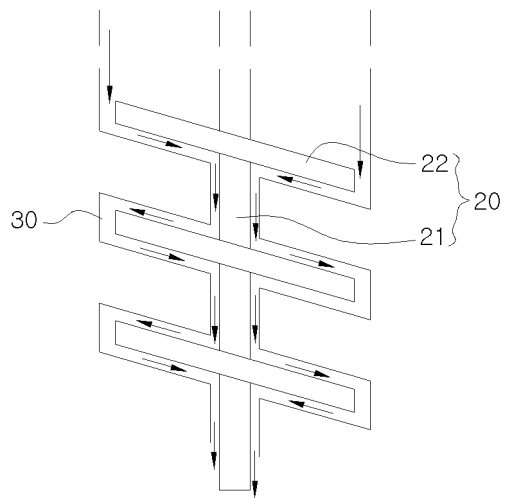
도면1



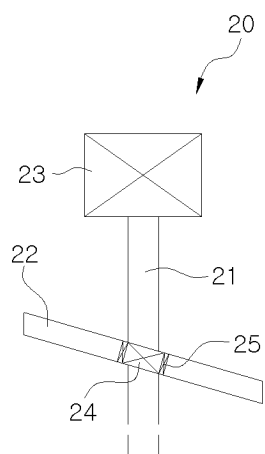
도면2



도면3



도면4



도면5

