



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년06월24일  
 (11) 등록번호 10-1410738  
 (24) 등록일자 2014년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 B22F 9/14 (2006.01) B82B 3/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0120102  
 (22) 출원일자 2012년10월29일  
 심사청구일자 2012년10월29일  
 (65) 공개번호 10-2014-0054526  
 (43) 공개일자 2014년05월09일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1019900008139 B1  
 KR1020130044059 A  
 KR1020110088836 A  
 KR101097395 B1

(73) 특허권자  
**한국전기연구원**  
 경상남도 창원시 성산구 불모산로10번길 12 (성주동)  
 (72) 발명자  
**조주현**  
 경상남도 창원시 성산구 외리로34번길 13 한림푸르지오아파트 102동 1903호  
**문갑영**  
 경상남도 창원시 의창구 창원천로94번길 19 더시티세븐아파트 102동 2305호  
 (74) 대리인  
**한라특허법인**

전체 청구항 수 : 총 11 항

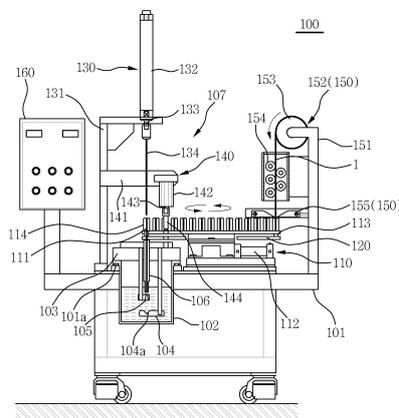
심사관 : 신귀임

(54) 발명의 명칭 **나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치에 관한 것으로서, 간단한 구성을 가지면서도 와이어를 보다 안정적이고 효율적으로 공급함으로써, 나노분말의 생산량을 증가시킬 수 있고, 나노분말의 품질을 향상시킬 수 있는 와이어 자동 피딩 장치를 제공하는데 그 목적이 있는 것이다. 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 구동수단에 의해 정해진 분할각도로 간헐 회전되는 테이블 판을 가지며, 상기 테이블 판에 원주방향을 따라 배열되는 복수개의 수납공이 상하로 관통 형성되어 상기 각 수납공 내부로 와이어가 수납되는 회전형 인덱스 테이블; 상기 인덱스 테이블 하측으로 수납공을 막아주도록 고정 설치되고, 와이어 투입위치에는 인덱스 테이블의 수납공 중 하나와 일치되는 통공이 상하로 관통 형성되어 구비되는 받침 테이블; 상기 인덱스 테이블의 상측으로 와이어 투입위치에 고정 설치되고, 상하 수직으로 전후진 동작되는 푸쉬핀을 가지며, 상기 푸쉬핀이 인덱스 테이블의 수납공에 삽입된 와이어를 수직 하방으로 밀어주어 와이어를 받침 테이블의 통공 및 챔버의 와이어 가이드를 통해 챔버 내 전극으로 피딩시키는 푸셔; 및 상기 인덱스 테이블의 구동수단 및 상기 푸셔의 작동을 제어하는 컨트롤러;를 포함하는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치를 제공한다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

나노분말 제조장치에 구비되어 나노분말의 원료가 되는 와이어를 전기폭발이 일어나는 챔버 내 액중 또는 기중의 전극에 자동으로 피딩시켜주는 와이어 자동 피딩 장치로서,

구동수단에 의해 정해진 분할각도로 간헐 회전되는 테이블 판을 가지며, 상기 테이블 판에 원주방향을 따라 배열되는 복수개의 수납공이 상하로 관통 형성되어 상기 각 수납공 내부로 와이어가 수납되는 회전형 인덱스 테이블;

상기 인덱스 테이블 하측으로 수납공을 막아주도록 고정 설치되고, 와이어 투입위치에는 인덱스 테이블의 수납공 중 하나와 일치되는 통공이 상하로 관통 형성되어 구비되는 받침 테이블;

상기 인덱스 테이블의 상측으로 와이어 투입위치에 고정 설치되고, 상하 수직으로 전후진 동작되는 푸쉬핀을 가지며, 상기 푸쉬핀이 인덱스 테이블의 수납공에 삽입된 와이어를 수직 하방으로 밀어주어 와이어를 받침 테이블의 통공 및 챔버의 와이어 가이드를 통해 챔버 내 전극으로 피딩시키는 푸셔; 및

상기 인덱스 테이블의 구동수단 및 상기 푸셔의 작동을 제어하는 컨트롤러;

를 포함하는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 인덱스 테이블은 테이블 판을 회전시키기 위한 구동수단으로 공압 실린더를 가지는 공압식 인덱스 테이블인 것을 특징으로 하는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치.

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 인덱스 테이블은 테이블 판을 회전시키기 위한 구동수단으로 회전 모터를 가지는 전동식 인덱스 테이블인 것을 특징으로 하는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치.

**청구항 4**

청구항 1에 있어서,

상기 테이블 판에서 각 수납공 위치에 홀이 상하로 관통 형성된 지그가 고정 설치되고, 상기 테이블 판에는 지그의 홀과 상하 일치되는 홀이 관통 형성되어, 상기 지그의 홀과 테이블 판의 홀이 와이어가 수납될 수 있는 수납공을 형성하는 것을 특징으로 하는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치.

**청구항 5**

청구항 1에 있어서,

상기 푸셔는 인덱스 테이블의 수납공에 삽입된 상태로 전진하여 와이어를 밀어주는 푸쉬핀과, 상기 컨트롤러의 구동 제어하에 푸쉬핀을 전후진시키는 핀 구동기구를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치.

**청구항 6**

청구항 5에 있어서,

상기 핀 구동기구는 상하로 전후진 동작하는 피스톤 로드를 가지면서 이 피스톤 로드에는 푸쉬핀이 설치된 실린더 기구인 것을 특징으로 하는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치.

**청구항 7**

청구항 1에 있어서,

인덱스 테이블의 테이블 판이 회전된 후 와이어 피딩을 위해 정지한 상태에서 컨트롤러의 제어하에 동작하여 상기 테이블 판의 위치를 정확한 분할각도만큼의 회전된 위치로 위치 결정 및 고정해주는 위치 결정 기구를 더 포함하여 구성되고,

상기 위치 결정 기구는 상하로 전후진 동작하는 피스톤 로드를 가지면서 테이블 판의 위치결정 홀에 삽입되는 핀부가 상기 피스톤 로드에서 설치된 실린더 기구인 것을 특징으로 하는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치.

**청구항 8**

청구항 7에 있어서,

상기 위치결정 홀은 인덱스 테이블의 테이블 판에 원형으로 배열되도록 형성되는 복수개의 홀들로서, 상기 테이블 판의 회전된 각 위치에서 상기 핀부가 삽입될 수 있는 위치에 형성되는 것을 특징으로 하는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치.

**청구항 9**

청구항 1에 있어서,

상기 컨트롤러의 구동 제어하에 인덱스 테이블의 수납공에 와이어를 삽입하여 수납해주는 와이어 공급부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치.

**청구항 10**

청구항 9에 있어서,

상기 와이어 공급부는 와이어를 수납공 내부로 피딩하여 수납하는 롤 피딩 타입의 와이어 피딩 기구와, 수납공 내부로 삽입된 와이어를 절단하는 와이어 커팅 기구를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치.

**청구항 11**

청구항 10에 있어서,

상기 와이어 공급부는 일정 길이의 와이어를 상기 수납공 내부로 투입하는 로봇 기구 또는 컨베이어형 피딩 장치인 것을 특징으로 하는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 전기폭발에 의한 나노분말 제조장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 나노분말의 원료가 되는 와이어를 전기폭발이 일어나는 챔버 내 액중 또는 기중의 전극에 보다 안정적이고 효율적으로 공급해줄 수 있는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근에 신소재로서 극미세 분말 재료(Nanostructured Powder Materials)의 기술 개발은 나노 디바이스를 포함하는 새로운 분야의 기반 기술로 응용될 수 있기 때문에 매우 중요하게 인식되고 있다.

[0003] 극미세 분말 재료는 재료 구조의 미세화(100 nm 이하)와 이에 따른 표면적의 증가로 인하여 기존의 재료에서는 얻을 수 없는 특이한 전·자기적, 기계적 및 촉매 특성을 나타낼 수 있으므로, 초고강도 부품, 자성 부품, 열전, 센서, 필터, 촉매 등의 차세대 기능성 소재로서 산업 전반에 걸쳐 새로운 수요를 창출할 것임에 틀림없다.

[0004] 첨단 산업의 발전에 따라 부품 및 시스템의 고성능화 및 소형화가 진행되고 있으며, 현재는 물리/화학/생물학적 특성을 결정하는 현상학적 길이가 마이크로 또는 서브 마이크로인 구성 인자가 사용되고 있다.

[0005] 이에 나노 기술은 부품 및 시스템의 고성능화 및 소형화에 대한 기존 기술의 한계성을 극복할 수 있는 기술이며, 또한 현상학적 길이가 감소함에 따라 새로운 성능이 발현될 수 있기 때문에 미래 기술의 전형이면서 첨단 제품의 개발에 필수적인 요소라 할 것이다.

[0006] 현재 어떠한 재료를 나노분말(Nanopowders)로 제조하는 방법으로는 다양한 방법이 알려져 있지만, 그 중에서 전기폭발법에 의한 금속 나노분말 제조기술이 널리 알려져 있으며, 지금도 활발히 연구 중에 있다.

[0007] 전기폭발에 의한 나노분말 제조방법은 산업응용 측면에서 매우 중요한 의의를 갖고 있을 뿐만 아니라 경제적으로도 나노분말의 다른 제조방법에 비하여 매우 유리하다.

[0008] 여기서, 전기폭발법에 의한 종래의 금속 나노분말 제조방법을 살펴보면 다음과 같다.

[0009] 전기폭발법에 의해 금속 나노분말을 제조하기 위해서는 원료가 되는 금속 와이어(Metal Wire)를 전기폭발이 일어나는 전극에 접촉시키거나 근접시키게 된다(와이어 피딩).

[0010] 이때, 안정적인 와이어 공급이 요구되는데, 종래의 방법에서는 금속 와이어를 전기폭발이 일어나는 챔버 내 전극에 공급하기 위한 장치로서 롤 피딩(Roll Feeding) 타입의 와이어 자동 피딩 장치가 이용된다.

[0011] 상기 롤 피딩 타입의 와이어 자동 피딩 장치는 금속 와이어가 감겨진 와이어 롤과, 와이어 롤로부터 전개되는 와이어를 와이어 가이드를 통해 전극으로 피딩시키는 피딩용 롤러(Roller)와, 와이어 롤 및 피딩용 롤러의 회전축에 연결된 모터를 포함한다.

[0012] 상기 모터에 의해 와이어 롤과 피딩용 롤러가 구동하여 와이어 롤에 감겨진 금속 와이어가 와이어 가이드를 통해 챔버 내부에 투입되면 액중(液中)의 고전압 전극에 금속 와이어가 근접함에 의해 폭발이 일어나게 되고, 이에 따라 금속 나노분말이 생성된다.

[0013] 이러한 롤 피딩 타입의 와이어 자동 피딩 장치는 와이어를 롤에 감은 후 피딩하는 방식이므로, 유연한(Flexible) 재질의 금속 와이어를 기중(氣中)의 전극에 피딩하는 기중 전기폭발의 피딩 방식으로는 적절히 활용이 가능하다.

[0014] 그러나, 액중 전기폭발 타입에서는 와이어 롤 및 롤러의 구동에 의해 금속 와이어가 챔버 내 액체를 통과하도록 강제로 밀어 넣어지는 방식이므로, 금속 와이어가 챔버 내 액면에 닿는 순간부터 액체를 통과하는 동안 액압에 의해 와이어의 변형이 발생하고, 이러한 와이어의 변형 문제로 인해 와이어를 액중의 전극에 안정적으로 피딩하는데 어려움이 있다.

[0015] 와이어의 변형으로 인해 폭발이 실패할 수 있는 확률이 높고, 전기폭발이 일어나는 거리(혹은 시점)가 불규칙하여 나노분말의 품질이 저하되는 문제를 가진다.

[0016] 또한 롤 피딩 타입에서는 유연성을 갖는 금속 와이어 외에 유연성이 없는 흑연 또는 실리콘, 기타 비금속 물질

의 와이어인 경우 피딩하는 것이 불가능하고, 이들을 원료로 하는 비금속 나노분말의 생산에는 적용이 불가능하다.

- [0017] 그리고, 금속 와이어가 하나의 전극으로 작용할 수 있기 때문에 순간적으로 고전압이 금속 와이어를 감은 와이어 롤에 유도되어 작업자의 감전사고가 발생할 수 있는 문제가 있다.
- [0018] 또한 액중에서의 전기폭발을 이용하여 금속 나노분말을 제조할 때, 액중에서의 절연전압이 높고, 금속 나노분말이 포함된 액체의 절연과피 전압의 변동이 심하게 되므로, 실제 금속 와이어를 전극에 근접시켜 자동으로 폭발하게 하는 방식을 적용하는데 많은 어려움이 있는 것이 사실이다.
- [0019] 이러한 문제점을 해소하기 위하여 로봇형 자동 피딩 장치(한국공개특허 제2011-0015342호, 2011.02.15. 공개)가 개발된 바 있으나, 움직이는 부분이 많아 피딩 속도가 느리고, 로봇의 팔에 묻은 액체가 장치 주변을 오염시킬 수 있는 문제점이 있다.
- [0020] 또한 액체의 누출을 막기 위한 게이트가 필요하고, 전체적으로 복잡한 구성을 가지므로 조작을 위한 숙련된 인력이 필요한 물론 장치 비용이 높은 문제점이 있다.
- [0021] 따라서, 전기폭발에 의한 나노분말 제조장치에 있어서 더욱 안정적이고 효율적인 와이어 자동 공급(피딩) 장치가 절실한 실정이다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0022] 이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출한 것으로서, 액중 및 기중의 전기폭발에 모두 활용 가능하고, 나노분말의 원료가 되는 와이어를 전기폭발이 일어나는 챔버 내 액중 또는 기중의 전극에 자동으로 공급해줄 수 있는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치를 제공하는데 그 목적이 있는 것이다.
- [0023] 또한 본 발명은 간단한 구성을 가지면서도 와이어를 보다 안정적이고 효율적으로 공급함으로써, 나노분말의 생산량을 증가시킬 수 있고, 나노분말의 품질을 향상시킬 수 있는 와이어 자동 피딩 장치를 제공하는데 그 목적이 있는 것이다.
- [0024] 또한 본 발명은 최소한의 공정 수로 반복 동작이 가능한 자동화된 와이어 자동 피딩 장치를 제공하는데 그 목적이 있는 것이다.
- [0025] 또한 본 발명은 금속 와이어 외에도 유연성이 없는 와이어나 막대 형태의 흑연 또는 실리콘, 기타 비금속 재질의 기중 또는 액중 전기폭발 대상물질을 자동으로 공급할 수 있는 장치를 제공하는데 그 목적이 있는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

- [0026] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 나노분말 제조장치에 구비되어 나노분말의 원료가 되는 와이어를 전기폭발이 일어나는 챔버 내 액중 또는 기중의 전극에 자동으로 피딩시켜주는 와이어 자동 피딩 장치로서,
- [0027] 구동수단에 의해 정해진 분할각도로 간헐 회전되는 테이블 판을 가지며, 상기 테이블 판에 원주방향을 따라 배열되는 복수개의 수납공이 상하로 관통 형성되어 상기 각 수납공 내부로 와이어가 수납되는 회전형 인덱스 테이블;
- [0028] 상기 인덱스 테이블 하측으로 수납공을 막아주도록 고정 설치되고, 와이어 투입위치에는 인덱스 테이블의 수납공 중 하나와 일치되는 통공이 상하로 관통 형성되어 구비되는 받침 테이블;
- [0029] 상기 인덱스 테이블의 상측으로 와이어 투입위치에 고정 설치되고, 상하 수직으로 전후진 동작되는 푸쉬핀을 가지며, 상기 푸쉬핀이 인덱스 테이블의 수납공에 삽입된 와이어를 수직 하방으로 밀어주어 와이어를 받침 테이블의 통공 및 챔버의 와이어 가이드를 통해 챔버 내 전극으로 피딩시키는 푸셔; 및
- [0030] 상기 인덱스 테이블의 구동수단 및 상기 푸셔의 작동을 제어하는 컨트롤러;
- [0031] 를 포함하는 나노분말 제조를 위한 와이어 자동 피딩 장치를 제공한다.

- [0032] 또한 바람직한 실시예에서, 상기 인덱스 테이블은 테이블 판을 회전시키기 위한 구동수단으로 공압 실린더를 가지는 공압식 인덱스 테이블인 것을 특징으로 한다.
- [0033] 또한 바람직한 실시예에서, 상기 인덱스 테이블은 테이블 판을 회전시키기 위한 구동수단으로 회전 모터를 가지는 전동식 인덱스 테이블인 것을 특징으로 한다.
- [0034] 또한 상기 테이블 판에서 각 수납공 위치에 홀이 상하로 관통 형성된 지그가 고정 설치되고, 상기 테이블 판에는 지그의 홀과 상하 일치되는 홀이 관통 형성되어, 상기 지그의 홀과 테이블 판의 홀이 와이어가 수납될 수 있는 수납공을 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 또한 상기 푸셔는 인덱스 테이블의 수납공에 삽입된 상태로 전진하여 와이어를 밀어주는 푸쉬핀과, 상기 컨트롤러의 구동 제어하에 푸쉬핀을 전후진시키는 핀 구동기구를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 또한 상기 핀 구동기구는 상하로 전후진 동작하는 피스톤 로드를 가지면서 이 피스톤 로드에는 푸쉬핀이 설치된 실린더 기구인 것을 특징으로 한다.
- [0037] 또한 인덱스 테이블의 테이블 판이 회전된 후 와이어 피딩을 위해 정지한 상태에서 컨트롤러의 제어하에 동작하여 상기 테이블 판의 위치를 정확한 분할각도만큼의 회전된 위치로 위치 결정 및 고정해주는 위치 결정 기구를 더 포함하여 구성되고,
- [0038] 상기 위치 결정 기구는 상하로 전후진 동작하는 피스톤 로드를 가지면서 테이블 판의 위치결정 홀에 삽입되는 핀부가 상기 피스톤 로드에는 설치된 실린더 기구인 것을 특징으로 한다.
- [0039] 또한 상기 위치결정 홀은 인덱스 테이블의 테이블 판에 원형으로 배열되도록 형성되는 복수개의 홀들로서, 상기 테이블 판의 회전된 각 위치에서 상기 핀부가 삽입될 수 있는 위치에 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 또한 상기 컨트롤러의 구동 제어하에 인덱스 테이블의 수납공에 와이어를 삽입하여 수납해주는 와이어 공급부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0041] 또한 상기 와이어 공급부는 와이어를 수납공 내부로 피딩하여 수납하는 롤 피딩 타입의 와이어 피딩 기구와, 수납공 내부로 삽입된 와이어를 절단하는 와이어 커팅 기구를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0042] 또한 상기 와이어 공급부는 일정 길이의 와이어를 상기 수납공 내부로 투입하는 로봇 기구 또는 컨베이어형 피딩 장치인 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0043] 이에 따라, 본 발명의 와이어 자동 피딩 장치를 적용하면, 챔버 내 전극으로 와이어를 피딩하는 과정을 포함하여 나노분말을 제조하는 전 과정이 자동화될 수 있고, 액중과 기중의 전기폭발 방식 모두에서 나노분말을 보다 안정적이고 효율적으로 대량 생산하는 것이 가능해진다.
- [0044] 특히, 생산량 증가, 생산성 향상은 물론 나노분말의 품질 향상, 제조원가 절감 등의 이점이 있게 되며, 자동 피딩 방식의 구성이 단순하여 전문지식이 없는 사용자도 쉽게 유지보수가 가능한 이점이 있다.
- [0045] 또한 본 발명의 와이어 자동 피딩 장치를 이용하면, 유연성을 갖는 와이어뿐만 아니라 유연성이 없는 흑연이나 실리콘, 기타 비금속 재료의 와이어나 막대 형태의 전기폭발 대상물질도 자동 피딩이 가능하므로 금속, 비금속 등 다양한 종류의 나노분말을 대량 생산할 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0046] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 와이어 자동 피딩 장치를 구비한 나노분말 제조장치의 전체 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 와이어 자동 피딩 장치의 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 와이어 자동 피딩 장치에서 인덱스 테이블의 지그 및 테이블 판, 받침 테이블, 와이어 가이드를 도시한 확대 단면도이다.
- 도 4와 도 5는 본 발명에 따른 와이어 자동 피딩 장치의 작동 상태를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0047] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명하기로 한다.
- [0048] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 와이어 자동 피딩 장치(107)를 구비한 나노분말 제조장치(100)의 전체 구성도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 와이어 자동 피딩 장치(107)의 평면도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 와이어 자동 피딩 장치(107)에서 인덱스 테이블(110)의 지그(114) 및 테이블 판(113), 받침 테이블(120), 와이어 가이드(106)를 도시한 확대 단면도이다.
- [0049] 또한 도 4와 도 5는 작동 상태를 나타내는 도면으로, 도 4는 위치 결정 기구(140)가 작동한 상태를, 도 5는 위치 결정 기구(140)의 작동 후 푸셔(130)가 작동한 상태(푸셔에 의해 와이어가 챔버 내 전극으로 피딩된 상태)를 나타낸다.
- [0050] 도 1에 도시된 나노분말 제조장치(100)는 나노분말의 원료가 되는 와이어(1)를 챔버(102) 내에 수직으로 투입한 뒤 전극(104, 105)에서의 전기폭발 방식에 의해 와이어(1)로부터 나노분말을 제조하는 장치이다.
- [0051] 도 1은 챔버(102) 내 액중 전극(104, 105)을 포함하는 나노분말 제조장치(100)를 예시하고 있으나, 본 발명의 와이어 자동 피딩 장치(107)는 챔버(102) 내 액중 전극(104, 105)이 아닌 기중 전극을 포함하는 나노분말 제조장치에도 적용이 가능하다(액중 전기폭발과 기중 전기폭발 방식 모두에 적용 가능함)
- [0052] 도시된 바와 같이, 전기폭발에 의한 나노분말 제조장치(100)는 그 기본 구성으로 액체 또는 기체가 충전되는 챔버(102)를 포함하며, 상기 챔버(102)는 나노분말 제조장치(100)의 지지대(101)에 장착된다.
- [0053] 이러한 챔버(102)의 내부에는 액중 또는 기중의 두 전극(104, 105), 즉 고전압이 인가되는 고전압 전극(104)과, 접지단에 연결되는 접지 전극(105)이 설치된다.
- [0054] 전기폭발에 의한 나노분말 제조장치(100)에서 챔버(102) 내부에 설치되는 고전압 전극(104)과 접지 전극(105)은 상하로 배치되며, 이에 본 명세서에서는 두 전극(104, 105) 중 챔버(102) 내 상측에 배치되는 전극(105)을 상부 전극, 하측으로 배치되는 전극(104)을 하부 전극이라 칭하기로 한다.
- [0055] 도시된 실시예에서는 고전압의 커패시터 충전 전압이 인가되는 고전압 전극이 하부 전극(104)으로, 챔버(102) 외부의 접지단에 연결된 접지 전극이 상부 전극(105)으로 되어 있다.
- [0056] 상기 챔버(102) 상부에는 절연 재질로 제작된 챔버 커버(103)가 결합되어 챔버 내부를 밀폐하고 있으며, 이 챔버 커버(103)를 관통하여 상부 전극(105)이 챔버(102) 내부로 길게 삽입되어 설치된다.
- [0057] 이때, 하부 전극(104)은 챔버(102) 내 바닥에 설치되거나, 상부 전극(105)과 마찬가지로 챔버 커버(103)를 관통하여 챔버(102) 내부로 길게 삽입되어 설치될 수 있다(도 1의 예 참조).
- [0058] 또한 챔버 커버(103)를 수직으로 관통하여 챔버(102) 내부로 삽입되는 와이어 가이드(106)가 설치되고, 이 와이어 가이드(106)는 와이어 자동 피딩 장치(107)에 의해 피딩되는 와이어(1)를 챔버(102) 내 정해진 위치로 안내하는 부재로서, 내부로 삽입된 와이어(1)가 아래로 통과하여 챔버(102) 내 전극(104, 105)에 피딩되도록 튜브 형태로 제작되어 설치된다.
- [0059] 이러한 와이어 가이드(106)의 상단 입구로는 소정 길이로 커팅되거나 제작된 와이어(1)가 투입되고, 챔버(102) 내부에 수직으로 길게 삽입된 상태에서 그 하단 출구는 상부 전극(105) 바로 위에 위치된다.
- [0060] 따라서, 와이어 가이드(106)의 상단 입구로 투입된 와이어(1)가 와이어 가이드 내부를 따라 수직으로 안내되어 하단 출구를 통해 챔버(102) 내 액중 또는 기중의 전극(104, 105)으로 배출 및 피딩된다.
- [0061] 이때, 와이어(1)는 와이어 가이드(106)의 하단 출구 하측에 배치된 상부 전극(105)과 하부 전극(104)에 도달하여 접촉하게 되며, 와이어(1)의 양단부가 상부 전극(105)과 하부 전극(104)에 접촉하면서 두 전극(104, 105) 사이에 걸쳐지게 된다.
- [0062] 본 발명의 와이어 자동 피딩 장치(107)가 적용되는 나노분말 제조장치(100)에서, 와이어 가이드(106)의 하단 출구를 통해 배출된 와이어(1)가 상부 전극(105)과 하부 전극(104) 사이에 걸쳐져 두 전극(104, 105)에 모두 접촉한 상태를 유지할 수 있도록 상부 전극(105)은 관 형상(또는 소정의 두께를 가지면서 홀이 상하로 관통 형성된 형상)으로 형성되어 설치될 수 있다.

- [0063] 또한 상부 전극(105)이 와이어 가이드(106)의 하단 출구 하측으로 위치되되, 와이어 가이드(106)의 하단 출구를 통해 배출된 와이어(1)가 관 형상의 상부 전극(105) 내부로 투입될 수 있는 위치, 예컨대 상부 전극(105)의 상단 투입구가 와이어 가이드(106)의 하단 출구 바로 아래쪽에 위치되도록 배치된다.
- [0064] 또한 하부 전극(104)은 상부 전극(105) 내부로 삽입된 와이어(1)의 하단부가 지지될 수 있도록 상부 전극(105)의 바로 아래에 배치되고, 바람직하게는 하부 전극(104)의 상면에 낙하하는 와이어(1)의 하단부가 삽입되어 걸릴 수 있는 요홈부(104a)가 형성될 수 있다.
- [0065] 상기 하부 전극(104)의 요홈부(104a)는 와이어(1) 하단부가 내측으로 삽입된 상태에서 측방으로의 미끄러짐이 일어나지 않도록 대략 'V' 단면 형상을 가지도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0066] 결국, 와이어 가이드(106)의 내부 통로를 따라 이동한 뒤 와이어 가이드(106)의 하단 출구를 통해 배출된 와이어(1)는 관 형상의 상부 전극(105) 내부로 투입된 뒤 하강하여 하부 전극(104)의 요홈부(104a)에 자연스럽게 접촉하게 된다.
- [0067] 이어 와이어(1)가 어느 한쪽으로 기울게 되면서 와이어의 상단부가 관 형상의 상부 전극(105) 내측면에 자연스럽게 접촉하게 된다.
- [0068] 이때, 와이어(1)의 하단부가 하부 전극(104)의 요홈부(104a)에 삽입된 상태에서 미끄러짐 없이 고정되므로 와이어(1)의 상단부가 반드시 상부 전극(105)에 접촉될 수 있으며, 이에 와이어(1)의 양단부가 두 전극(104,105)에 걸쳐진 상태에서 어느 한쪽으로부터의 이탈 없이 두 전극 모두에 접촉되는 상태가 될 수 있다(와이어의 안정적인 피딩 상태).
- [0069] 이렇게 와이어(1)의 양단부가 두 전극(104,105)에 접촉하여 걸쳐지면 와이어 전체가 손실 없이 모두 나노화될 수 있는 이점이 있게 된다.
- [0070] 또한 와이어의 길이가 정확히 일정하지 않더라도 길이의 차이가 일정 범위 이내라면 와이어(1)의 양단부가 문제 없이 두 전극(104,105)에 반드시 접촉된 상태를 유지하게 되므로 장치의 교체 없이 와이어의 길이를 일정 범위 내에서 가변할 수 있고, 이를 통해 효율적인 장치 운용이 가능해진다.
- [0071] 상기 상부 전극(105)의 형상은 내경이 일정한 원통형의 관 형상이 될 수도 있으나, 도 1에 예시된 바와 같이 내경이 하측으로 가면서 점차 증가하는 샷갓 모양의 관 형상이 될 수도 있다.
- [0072] 이와 같이 내경이 일정한 원형 단면의 관 형상 또는 내경이 증가하는 원형 단면의 관 형상(샷갓 모양) 전극이 적용될 경우, 챔버(102) 내부에 투입된 와이어(1)의 상단부가 상부 전극(105)의 내측면에 골고루 접촉하게 되며, 와이어 투입시마다 상부 전극의 어느 한쪽에만 집중적으로 와이어가 접촉되는 현상을 최소화할 수 있다.
- [0073] 상부 전극의 내측면에 고르게 접촉이 발생하는 경우 전체 면에서 전극 소모가 고르게 발생하므로 전극의 교환 주기가 길어지고, 이는 생산량 증가는 물론 유지비용의 절감을 가능하게 한다.
- [0074] 즉, 와이어의 손실은 최소화되면서 전극의 교환 주기가 길어지게 되어 대량 생산에 적합한 전극 구조가 될 수 있는 것이다.
- [0075] 물론, 상부 전극의 관 형상이 원형 단면의 형상(원통 모양 또는 샷갓 모양)이 아닌 사각 또는 그 이상의 각형인 경우에도 와이어가 두 전극 모두에 안정적으로 접촉할 수 있는 동일한 이점은 있다.
- [0076] 한편, 나노분말 제조장치(100)에서, 본 발명의 와이어 자동 피딩 장치(107)는 상기한 챔버(102) 내부에 와이어(1)를 수직으로 피딩하는 자동화 장치로서, 그 구성을 살펴보면, 지지대(101)에 설치되고 상하로 길게 관통 형성된 복수개의 수납공(111)이 원주방향을 따라 일정 간격으로 배치 형성된 회전형 인덱스 테이블(Index Table)(110)과, 상기 인덱스 테이블(110) 하측에 위치하도록 고정 설치되고 미리 설정된 와이어 투입위치에 통공(121)이 상하로 관통 형성되어 상기 통공(121)이 인덱스 테이블(110)의 수납공(111) 중 선택된 하나와 상하로 일치될 수 있게 된 받침 테이블(120)과, 상기 지지대(101)에서 인덱스 테이블(110)의 상측으로 와이어 투입위치에 고정 설치되어 인덱스 테이블(110)의 수납공(111)에 삽입된 와이어(1)를 수직 하방으로 밀어줌으로써 상기 와이어(1)를 받침 테이블(120)의 통공(121) 및 챔버(102)의 와이어 가이드(106)를 통해 챔버(102) 내 전극(104,105)으로 피딩시키는 푸셔(Pusher)(130)를 포함하여 구성된다.
- [0077] 여기서, 상기 인덱스 테이블(110)은 테이블 판(113)이 정해진 분할각도로 간헐 회전하도록 된 장치로서, 구동수단에 의해 테이블 판(113)이 정확한 분할각도만큼 단계적으로 회전될 수 있도록 구성된다.

- [0078] 이러한 인덱스 테이블 자체에 대해서는 부품의 가공, 조립, 이송, 포장, 프레스 작업을 비롯하여 용접, 리벳, 권선 등의 일괄된 연속 작업을 수행하는 장치에서 이미 이용되고 있는 공지의 장치이므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0079] 인덱스 테이블의 종류에는 구동방식에 따라 여러 가지가 있으나, 구동수단을 공압 실린더(112)로 하는 인덱스 테이블(110), 즉 공압 실린더로 랙과 피니언을 구동시키는 방식으로 회전 작동되는 공압식 인덱스 테이블의 사용이 가능하다.
- [0080] 또는 구동수단으로 회전 모터를 사용하여 테이블 판(113)을 정확한 분할각도로 회전시키는 전동식 인덱스 테이블의 사용도 가능하며, 그 밖에 회전요소인 테이블 판(113)을 정확한 분할각도로 회전시킬 수 있는 장치라면 채택하여 사용할 수 있다.
- [0081] 상기 인덱스 테이블(110)에서 원주방향을 따라 배치되는 복수개의 수납공(111)은 와이어(1)가 1차적으로 수납되는 홀로서, 인덱스 테이블(110)의 테이블 판(113)에 원주방향을 따라 배열되어 구비된다.
- [0082] 즉, 복수개의 수납공(111)들이 테이블 판(113)의 회전중심을 중심으로 하는 원을 이루도록 일정 간격으로 배열된다.
- [0083] 상기 각 수납공(111)은 인덱스 테이블(110)의 테이블 판(113)을 상하로 관통하는 구조로 형성되는데, 본 발명의 와이어 자동 피딩 장치(107)에서는, 인덱스 테이블(110)의 각 수납공(111)에 와이어(1)가 1차적으로 수납된 상태에서, 인덱스 테이블(110)의 테이블 판(113)이 회전하여 와이어(1)가 수납된 수납공(111) 중 어느 하나가 받침 테이블(120)의 통공(121)과 일치된 상태일 경우, 상기 푸셔(130)가 동작하여 해당 수납공(111)에 수납된 와이어(1)를 챔버(102) 내부로 밀어주게 된다.
- [0084] 이때, 수납공(111) 내 와이어(1)는 인덱스 테이블(110) 하측으로 위치되는 받침 테이블(120)의 통공(121), 및 이 통공(121)의 직하방 위치에 수직 설치된 튜브형의 와이어 가이드(106)를 통해 챔버(102) 내부의 전극(104,105)으로 투입되게 된다.
- [0085] 따라서, 와이어(1)가 챔버(102) 내부로 원활히 투입되기 위해서는 인덱스 테이블(110)이 정해진 분할각도만큼 정확히 회전하여 와이어가 수납된 하나의 수납공(111)이 와이어 투입위치에서 받침 테이블(120)의 통공(121) 및 챔버(102)의 와이어 가이드(106)와 수직의 일직선상으로 정확히 정렬되어야 하며, 이 상태에서 푸셔(130)가 동작하여야 한다.
- [0086] 상기 수납공(111)은 인덱스 테이블(110)의 테이블 판(113) 자체를 상하로 수직 관통하는 홀로 구현이 가능하나, 이 경우 인덱스 테이블(110)의 회전요소인 테이블 판(113)의 두께가 와이어 길이만큼 두꺼워져야 하므로, 바람직하게는 테이블 판(113)의 각 수납공(111) 위치에 별도의 홀(114a)을 갖는 지그(114)를 고정 설치한다.
- [0087] 도 3에 나타낸 바와 같이, 상기 지그(114)는 긴 홀(114a)이 관통 형성된 구조로 제작되며, 인덱스 테이블(110)의 테이블 판(113)에도 각 지그(114)의 홀(114a)과 일치되는 위치에 홀(113a)이 상하 관통 형성되는데, 상기 지그(114)의 홀(114a)과 테이블 판(113)의 홀(113a)이 와이어(1)가 수납될 수 있는 수직의 긴 수납공(111)을 구성하게 된다.
- [0088] 결국, 인덱스 테이블(110)의 지그(114)에 형성된 홀(114a)과 테이블 판(113)에 형성된 홀(113a)이 일치되어 구성하게 되는 각각의 수납공(111)에 와이어(1)가 수직으로 길게 삽입되어 수납될 수 있게 된다(도 3 참조).
- [0089] 그리고, 받침 테이블(120)은 인덱스 테이블(110)의 테이블 판(113) 하측에 위치하도록 고정 설치되는 별도의 판으로 구현될 수 있고, 인덱스 테이블(110)의 테이블 판(113) 하측에서 수납공(111)에 삽입된 와이어(1)가 밑으로 빠지지 않도록 막아주는 역할을 한다.
- [0090] 단, 받침 테이블(120)에는 와이어(1)가 챔버(102) 내로 투입되는 정해진 위치, 즉 상술한 바와 같이 챔버(102)의 와이어 가이드(106) 바로 위의 와이어 투입위치에 통공(121)이 관통 형성되며, 이 통공(121)을 통해 와이어(1)가 챔버(102) 내 전극(104,105)으로 피딩되도록 한다.
- [0091] 즉, 받침 테이블(120)의 통공(121)은 인덱스 테이블(110)의 수납공(111) 내측, 즉 인덱스 테이블(110)의 지그(114) 내측에 수납된 와이어(1)가 통과하여 와이어 가이드(106) 내부로 들어갈 수 있게 형성되는 홀로서, 인덱스 테이블(110)의 회전요소인 테이블 판(113)이 정해진 분할각도로 회전된 뒤 일시 정지할 때마다 하나의 수납공(111)과 정확히 상하 정렬될 수 있게(상하로 일치될 수 있게) 구비된다.
- [0092] 상기 받침 테이블(120)의 통공(121)은 상측으로 인덱스 테이블(110)의 수납공(111)과 일치되어 정렬되지만 그

하측으로는 와이어 가이드(106)의 상단 입구와 상하로 정렬되어야 하는바, 통공(121)의 위치는 와이어 가이드(106)의 상단 입구 바로 위가 된다.

- [0093] 상기 받침 테이블(120)은 지지대(101) 상측에 미도시된 브라켓으로 지지시켜 고정 설치하거나, 인덱스 테이블(110)의 고정요소에 고정 설치하는 것이 가능하다.
- [0094] 그리고, 푸셔(130)는 지지대(101)에서 브라켓(131)에 의해 지지된 상태로 인덱스 테이블(110) 상측에 설치되며, 인덱스 테이블(110)의 수납공(111)에 수납된 와이어(1)를 하측으로 밀어주어 챔버(102) 내 상부 전극(105)과 하부 전극(104) 사이로 투입될 수 있게 해준다.
- [0095] 푸셔(130)는 인덱스 테이블(110)의 수납공(111)에 넣어진 와이어(1)가 받침 테이블(120)의 통공(121)을 통과하여 와이어 가이드(106)의 출구를 통해 챔버(102) 내부로 배출되도록 상기 와이어(1)를 밀어주는 장치로, 인덱스 테이블(110)의 수납공(111)에 삽입된 상태로 전진하여 와이어(1)를 밀어주는 푸쉬핀(134)과, 지지대(101)의 브라켓(131)에 고정 설치되어 푸쉬핀(134)을 전후진시키는 핀 구동기구를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0096] 푸셔(130)에서 푸쉬핀(134)은 상하 수직으로 길게 설치되며, 인덱스 테이블(110)의 수납공(111) 및 받침 테이블(120)의 통공(121), 와이어 가이드(106)의 내부로 삽입될 수 있는 크기로 구비된다.
- [0097] 상기 핀 구동기구는 상하로 전후진 동작하는 피스톤 로드(133)를 가지면서 이 피스톤 로드(133)에 푸쉬핀(134)이 고정된 공압 실린더 기구(132)가 될 수 있다.
- [0098] 결국, 실린더 기구(132)가 동작하여 피스톤 로드(133)가 수직 하방으로 전진할 때 푸쉬핀(134)이 인덱스 테이블(110)의 수납공(111) 내측으로 삽입되면서 와이어(1)를 밀어주게 되고, 이로써 와이어(1)가 안정적으로 챔버(102) 내부로 투입될 수 있게 된다.
- [0099] 한편, 인덱스 테이블(110)의 회전시 그 회전량에 미세한 오차가 발생할 수 있고, 이러한 오차가 누적될 경우 수납공(111)이 통공(121) 및 와이어 가이드(106)와 정확한 일직선상의 위치로 정렬되지 않을 수 있으며, 나아가 수납공(111), 통공(121), 와이어 가이드(106)의 위치가 와이어 투입이 불가해질 정도로 어긋날 수 있다.
- [0100] 따라서, 본 발명의 와이어 자동 피딩 장치(107)는 이를 방지하기 위해 인덱스 테이블(110)의 회전된 위치를 정확히 잡아주기 위한 위치 결정 기구(140)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0101] 인덱스 테이블(110)의 테이블 판(113)이 분할각도만큼 회전된 후 와이어(1)의 챔버(102) 내 피딩을 위해 일시 정지한 상태에서, 상기 위치 결정 기구(140)는 수납공(111)이 받침 테이블(120)의 통공(121)과 정확히 정렬되는 위치로 인덱스 테이블(110)의 위치를 결정 및 고정해주는 기구로서, 테이블 판(113)의 위치를 정확한 분할각도만큼 회전된 위치로 고정해주게 된다.
- [0102] 이러한 위치 결정 기구(140)는 상하 수직으로 전후진 동작하는 피스톤 로드(143)를 가지면서 상기 피스톤 로드(143)에 인덱스 테이블(110)의 위치결정 홀(도 2에서 도면부호 113b임)에 삽입될 수 있는 핀부(144)가 설치된 공압 실린더 기구(142)가 될 수 있다.
- [0103] 상기 위치 결정 기구(140)(실린더 기구)는 지지대(101) 상측으로 설치된 브라켓(141)에 의해 고정되며, 인덱스 테이블(110) 상측에서 피스톤 로드(143)가 수직 하방으로 전진 동작하여 하강하였을 때 핀부(144)가 인덱스 테이블(110)의 위치결정 홀(113b)에 삽입되도록 되어 있다.
- [0104] 위치결정 홀(113b)은 인덱스 테이블(110)의 테이블 판(113)에 일정 간격을 두고 원형으로 배열되도록 형성되는 복수개의 홀들로서, 인덱스 테이블(110)이 회전된 뒤 일시 정지할 때마다 상기 핀부(144)가 인덱스 테이블(110)의 위치결정 홀(113b) 중 하나에 삽입되며, 핀부(144)가 위치결정 홀(113b)에 삽입된 상태에서 인덱스 테이블(110)의 수납공(111)이 받침 테이블(120)의 통공(121)과 정확히 상하 정렬된 상태가 된다.
- [0105] 이와 같이 위치 결정 기구(140)의 핀부(144)가 인덱스 테이블(110)의 위치결정 홀(113b) 중 하나에 삽입되면서 인덱스 테이블(110)의 위치는 푸셔(130)에 의해 와이어가 투입될 수 있는 정확한 위치로 결정 및 고정되게 된다.
- [0106] 한편, 도 1에서 도면부호 101a는 지지대(101)에서 챔버(102)의 위치를 이동시키기 위한 레일로서, 챔버(102)가 지지대(101)의 레일(101a)에 결합되어 레일을 따라 이동 가능하게 구비되고, 이때 챔버(102)를 레일(101a)을 따라 이동시키기 위한 구동기구(도시하지 않음)가 지지대(101)에 설치된다.
- [0107] 상기 구동기구는 챔버(102)에 결합된 피스톤 로드를 가지는 공압 실린더 기구가 될 수 있으며, 피스톤 로드가

동작하여 와이어 가이드(106)가 받침 테이블(120)의 통공(121)과 정확히 일치되도록 챔버(102)를 이동시키거나, 또는 챔버 커버(103)가 열릴 수 있게 챔버(102)를 받침 테이블(120) 하측으로부터 벗어나도록 이동시키게 된다.

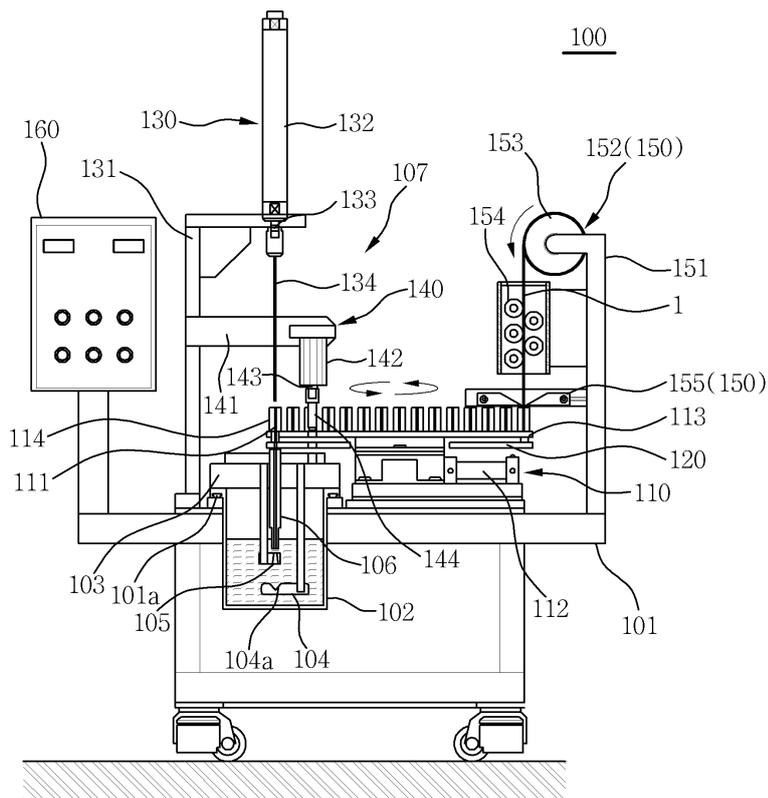
- [0108] 그리고, 본 발명의 와이어 자동 피딩 장치(107)는 지지대(101)에 설치되어 와이어(1)를 인덱스 테이블(110)의 수납공(111)에 자동으로 수납해주는 와이어 공급부(150)를 더 포함하여 구성될 수 있고, 이때 와이어 공급부(150)는 와이어(1)를 수납공(111) 내부로 피딩하여 수납하는 롤 피딩(Roll Feeding) 타입의 와이어 피딩 기구(152)와, 수납공(111) 내부로 피딩된 와이어(1)를 절단하는 와이어 커팅 기구(155)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0109] 상기 롤 피딩 타입의 와이어 피딩 기구(152)와 와이어 커팅 기구(155)는 지지대(101) 상측에 설치된 브라켓(151)에 장착되어 고정된다.
- [0110] 또한 상기 롤 피딩 타입의 와이어 피딩 기구(152)는 금속 와이어(1)가 감겨진 와이어 롤(153)과, 상기 와이어 롤(153)로부터 전개되는 와이어(1)를 인덱스 테이블(110)의 수납공(111) 내부로 피딩시키는 피딩용 롤러(154)와, 상기 와이어 롤(153) 및 피딩용 롤러(154)의 회전축에 연결된 모터(미도시됨)를 포함하는 구성이 될 수 있다.
- [0111] 이러한 구성에서 와이어 롤(153)과 피딩용 롤러(154)의 모터가 구동하면 와이어 롤(153)과 피딩용 롤러(154)가 회전되면서 와이어 롤(153)에 감겨진 금속 와이어(1)가 인덱스 테이블(110)의 수납공(111)에 수직으로 삽입되고, 이후 와이어 커팅 기구(155)가 수납공(111)에 삽입된 와이어(1)를 일정 길이로 절단하게 된다.
- [0112] 그 밖에 도면상 예시하지는 않았으나, 상기 와이어 공급부로서 미리 절단된 와이어(또는 일정 길이로 제작된 와이어)를 인덱스 테이블(110)의 수납공(111)에 투입해줄 수 있는 컨베이어형 피딩 장치 또는 로봇 기구가 이용 가능하다.
- [0113] 도 1에서 도면부호 160은 컨트롤러를 나타내며, 이는 본 발명의 와이어 자동 피딩 장치(107)를 포함하여 나노분말 제조장치(100)의 작동 전반을 제어하는 컨트롤러이다.
- [0114] 즉, 고전압 전극(104)인 상부 전극(105)으로의 고전압 인가, 인덱스 테이블(110)의 구동수단인 공압 실린더(112) 또는 회전 모터의 작동, 푸셔(130)의 실린더 기구(132) 작동, 위치 결정 기구(140)의 실린더 기구(142) 작동, 챔버(102) 이동을 위한 실린더 기구의 작동, 와이어 롤(153) 및 피딩용 롤러(154)의 모터 등 와이어 공급부(150)의 구동수단 작동을 모두 컨트롤러(160)가 제어하게 되며, 이에 챔버 내 와이어 투입 및 공급, 고전압 인가 등 나노분말을 제조하는 전 과정이 자동화로 수행될 수 있다.
- [0115] 이하, 본 발명에 따른 와이어 자동 피딩 장치(107)의 작동 상태 및 나노분말의 제조 과정에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0116] 먼저, 컨트롤러(160)의 제어하에 인덱스 테이블(110)이 정해진 분할각도로 간헐 회전하게 되며, 인덱스 테이블(110)이 간헐 회전되는 도중 정지한 상태일 때마다 와이어 공급부(150)가 컨트롤러(160)의 제어하에 작동하여 인덱스 테이블(110)의 수납공(111)에 와이어(1)를 삽입하게 된다(도 1 참조).
- [0117] 이때, 와이어 공급부(150), 즉 롤 피딩 타입의 와이어 피딩 기구(152)에서는 모터가 구동되어 와이어 롤(153)과 피딩용 롤러(154)가 회전되고, 이에 와이어(1)가 수납공(111) 내부로 피딩되어 삽입되면, 와이어 커팅 기구(155)가 수납공(111)에 삽입된 상태의 와이어(1)를 절단하게 된다.
- [0118] 물론, 유연성이 없는 와이어가 원료로 사용되면서 와이어 공급부로 컨베이어형 피딩 기구 또는 로봇 기구가 적용된 경우, 미리 절단된 와이어가 인덱스 테이블의 수납공에 삽입된다.
- [0119] 이와 더불어 인덱스 테이블(110)의 수납공(111)에 삽입된 와이어(1)는 인덱스 테이블(110)의 회전에 의해 와이어 투입위치, 즉 받침 테이블(120)의 통공(121) 상측으로 이동된다.
- [0120] 이때, 지그(114) 및 수납공(111) 위치가 받침 테이블(120)의 통공(121) 및 와이어 가이드(106)와 상하 수직선상으로 정확히 일치되는 정렬 상태가 되는데, 이때 컨트롤러(160)의 제어하에 위치 결정 기구(140)가 먼저 동작하여 인덱스 테이블(110)의 위치를 잡아줌과 동시에 고정하게 되고, 이어 컨트롤러(160)가 푸셔(130)를 동작시켜 위치 정렬된 지그(114)(수납공) 내 와이어(1)를 챔버(102) 내부로 투입하게 된다.
- [0121] 이때, 위치 결정 기구(140)의 실린더 기구(142)가 동작하여 피스톤 로드(143)가 수직 하강하고, 이에 피스톤 로드(143)의 편부(144)가 인덱스 테이블(110)의 테이블 판(113)에 형성된 위치결정 홈(113b)에 삽입되면서 인덱스 테이블(110)의 정확한 위치(테이블 판이 회전된 위치)가 설정 및 고정된다(도 4 참조).



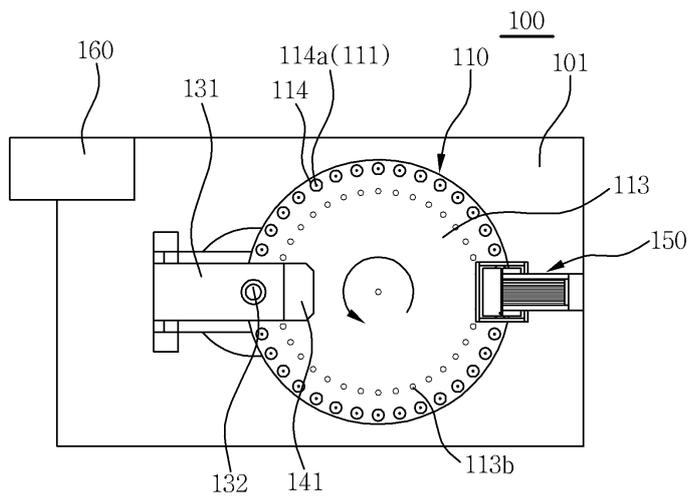
- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 133 : 피스톤 로드    | 134 : 푸쉬핀       |
| 140 : 위치 결정 기구  | 141 : 브라켓       |
| 142 : 실린더 기구    | 143 : 피스톤 로드    |
| 144 : 판부        | 150 : 와이어 공급부   |
| 151 : 브라켓       | 152 : 와이어 피딩 기구 |
| 153 : 와이어 롤     | 154 : 피딩용 롤러    |
| 155 : 와이어 커팅 기구 | 160 : 컨트롤러      |

도면

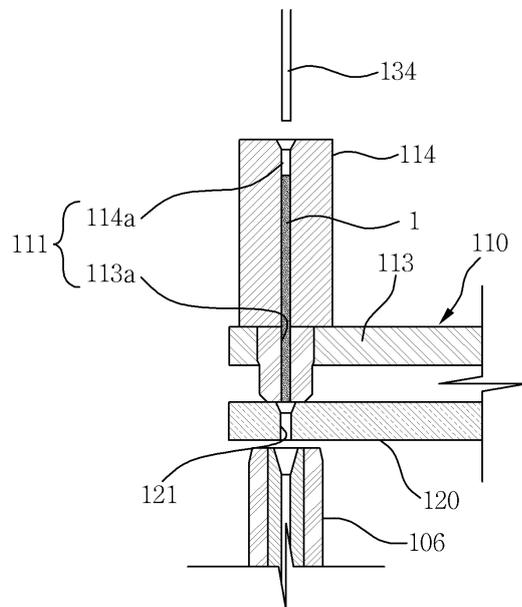
도면1



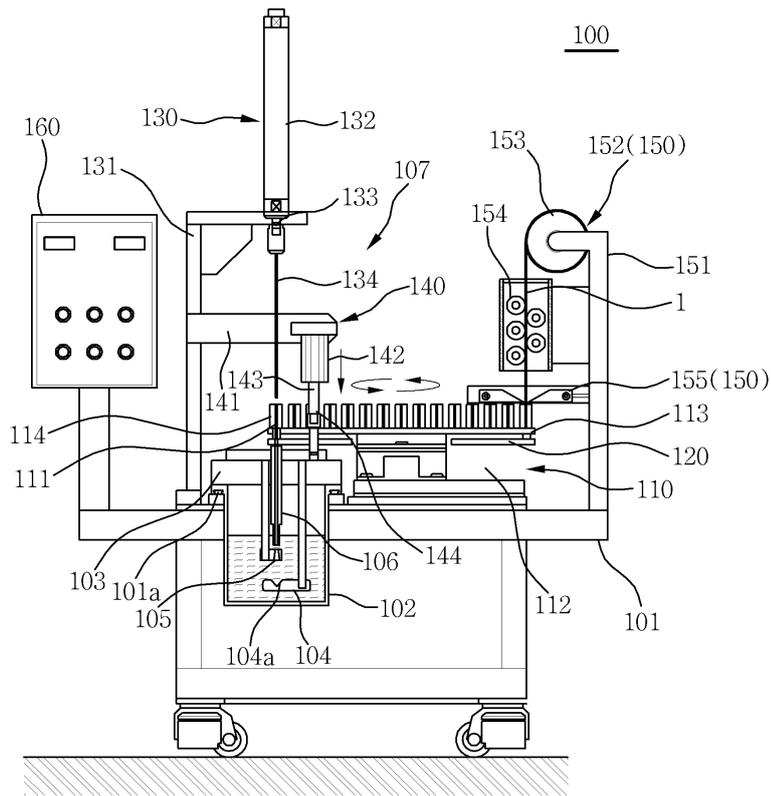
도면2



도면3



도면4



도면5

