



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월29일
(11) 등록번호 10-1892539
(24) 등록일자 2018년08월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B22F 9/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B22F 9/14 (2013.01)
B22F 2202/13 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0063834

(22) 출원일자 2017년05월24일

심사청구일자 2017년05월24일

(56) 선행기술조사문헌

JP5992358 B2*

KR1020120075249 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

최원석

대전광역시 서구 둔산로 223, 1동 703호 (둔산동, 청솔아파트)

유승철

대전광역시 유성구 동서대로 125 한밭대학교 전기공학과 N3동 111호

(74) 대리인

특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 4 항

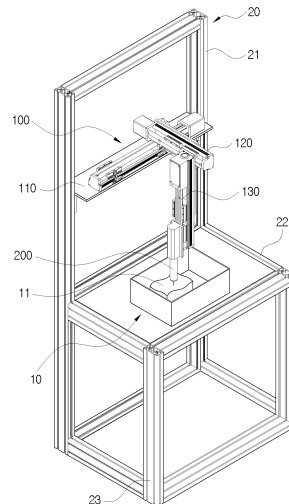
심사관 : 김동훈

(54) 발명의 명칭 나노파티클 생산 장치

(57) 요약

본 발명은 나노파티클 생산 장치에 관한 것으로, 본체, 양측이 상기 본체에 결합되는 제1구동부, 상기 제1구동부의 양측 방향으로 이동이 가능하도록, 상기 제1구동부 상에 일단이 결합된 제2구동부, 상기 제2구동부의 양단 방향으로 이동이 가능하도록, 상기 제2구동부의 타단에 상단이 결합된 제3구동부 및 상하로 이동이 가능하도록, 상기 제3구동부의 하단에 결합된 전극부를 포함하여 이루어지며, 상기 전극부의 하측에는 금속모재가 배치되며, 상기 금속모재 및 전극부에 전압의 양극 및 음극이 결합되어, 상기 전극부 및 금속모재 사이에 플라즈마가 발생되어, 금속모재에 나노파티클이 형성되되, 금속모재의 형태나 크기에 구애받지 않으면서도 자동적으로 나노파티클의 생산이 가능한 장치이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B22F 2301/255 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425103384

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 산학협력기술개발

연구과제명 액상 플라즈마를 이용한 은 나노소재의 합성 및 양산기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한밭대학교산학협력단

연구기간 2016.06.01 ~ 2017.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

본체(20);

양측이 상기 본체(20)에 결합되는 제1구동부(110);

상기 제1구동부(110)의 양측 방향으로 이동이 가능하도록, 상기 제1구동부(110) 상에 일단이 결합된 제2구동부(120);

상기 제2구동부(120)의 양단 방향으로 이동이 가능하도록, 상기 제2구동부(120)의 타단에 상단이 결합된 제3구동부(130); 및

상하로 이동이 가능하도록, 상기 제3구동부(130)의 하단에 결합된 전극부(200);

를 포함하여 이루어지며,

상기 전극부(200)의 하측에는 금속모재(11)가 배치되며,

상기 금속모재(11) 및 전극부(200)에 전압의 양극 및 음극이 결합되어, 상기 전극부(200) 및 금속모재(11) 사이에 플라즈마가 발생되고,

상기 제1구동부(110), 제2구동부(120) 및 제3구동부(130)는 각각 레일이 형성되어, 상기 제2구동부(120), 제3구동부(130) 및 전극부(200)이 상기 각각의 레일 상에 결합되어 이동하되,

상기 제3구동부(130) 또는 전극부(200)는 하측방향에 배치된 금속모재(11)와의 거리를 측정하는 변위감지센서를 더 포함하여,

상기 금속모재(11)의 형상이나 크기에 상관없이 상기 금속모재(11)와 상기 전극부(200) 사이의 간격을 일정하게 유지하는 것을 특징으로 하는 나노파티클 생산 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제3구동부(130) 및 전극부(200)는 복수로 이루어지며,

복수의 상기 제3구동부(130)는, 상기 제2구동부(120)의 양단 방향을 따라 서로 소정거리 이격되어 배치되며, 복수의 상기 전극부(200)가 각각 결합되어,

형태가 일정하지 않은 상기 금속모재(11)의 형상을 따라 일정간격을 유지하며 개별적으로 이동하는 것을 특징으로 하는 나노파티클 생산 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 전극부(200)는 전압의 양극 또는 음극과 연결되는 도체성 금속재질인 전극(210) 및 상기 전극(210)의 외면

을 감싸고, 상부의 일측이 상기 제3구동부(130)와 결합된 절연체인 절연몸체(220)를 포함하는 나노파티클 생산 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 나노파티클 생산 장치는

상기 절연몸체(220)의 타측에 결합되되, 펄티어 효과를 이용해서 상기 전극부(200)를 냉각하는 열전소자부(300);

를 더 포함하는 나노파티클 생산 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 나노파티클 생산 장치에 관한 것으로, 동력부와 결합된 전극을 이용한 플라즈마 방식을 통해 금속모재에 나노파티클을 생성할 수 있는 나노파티클 생산 장치이다.

배경 기술

[0002] 나노파티클은 전자산업에서는 전도성 페이스트로 널리 사용되고 있으며, 태양전지나 슈퍼커패시터 등의 에너지 분야와 터치스크린용 ITO 투명전극, TCO 대체 소재 등 여러 방면에서 활용되고 있다. 이러한 나노파티클은 대표적으로 은 나노파티클이 많이 사용되고 있다.

[0003] 기존 은 나노파티클 생산은 탄소전극 또는 텅스텐 전극을 사용하여 은 나노파티클 대상 금속이온이 포함된 용액을 이용하여 이루어졌다. 대표적으로 이러한 용액은 대표적으로 질산은(AgNO_3) 수용액이 있었으며, 백금의 경우에는 염화백금(PtCl_4) 수용액을 사용하는 방식으로 이루어졌다. 하지만 이와 같이 수용액을 이용하여 금속 나노파티클을 생성하는 것은 대량생산이 불가능한 단점이 있다.

[0004] 또한 다른 방법의 기술로 이온이 함유된 액체에 플라즈마를 발생시켜 액체 내에서 은 나노입자의 제조와 분산이 이루어지게 하는 한국등록특허공보 제10-1460755호("액상 플라즈마 반응을 이용한 은 나노유체의 제조방법")가 개시되어 있다. 상기한 기술은 도 1에서 도시된 바와 같이, 액상 플라즈마 반응을 유도하기 위해서 반응기(1)에 장착되되, 절연체가 피복되어 서로 마주보는 한 쌍의 텅스텐 전극(3)이 고주파 양극 펄스 전원 공급장치(2)와 결합되어 있는 것을 알 수 있다. 이때 상기 반응기(1)는 질산은(AgNO_3)이 첨가된 전구용액이 내장되어 있다.

[0005] 상기한 기술은 유체 속에서 은 나노입자의 제조와 분산이 연속적으로 이루어져 하나의 공정으로 간단하게 나노유체를 제조할 수 있긴 하지만, 유체가 아니라 금속에 나노파티클을 생성하는 기술에 접목하기는 어려운 단점이 있다. 나아가 또 다른 기술로 많이 사용되는 유체 플라즈마 스퍼터링 기술은 합성하고자 하는 금속을 전극으로 사용하여 증류수 상에서 스퍼터링 방식으로 직접 해당 금속 나노파티클을 합성하기 때문에 제조단가도 저렴하고 생산이 용이하지만, 자동화하기 어려운 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-1460755호("액상 플라즈마 반응을 이용한 은 나노유체의 제조방법", 2014.11.05)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 나노파티클 생산 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 금속모재를 하나의 극으로 사용하면서 다른 극은 동력장치와 결합된 전극을 이용함에 따라, 자동화가 가능하여 나노파티클의 생산속도가 증대될 수 있는 나

노파티클 생산 장치에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 나노파티클 생산 장치는, 본체(20), 양측이 상기 본체(20)에 결합되는 제1구동부(110), 상기 제1구동부(110)의 양측 방향으로 이동이 가능하도록, 상기 제1구동부(110) 상에 일단이 결합된 제2구동부(120), 상기 제2구동부(120)의 양단 방향으로 이동이 가능하도록, 상기 제2구동부(120)의 타단에 상단이 결합된 제3구동부(130) 및 상하로 이동이 가능하도록, 상기 제3구동부(130)의 하단에 결합된 전극부(200)를 포함하여 이루어지며, 상기 전극부(200)의 하측에는 금속모재(11)가 배치되며, 상기 금속모재(11) 및 전극부(200)에 전압의 양극 및 음극이 결합되어, 상기 전극부(200) 및 금속모재(11) 사이에 플라즈마가 발생되고, 상기 제1구동부(110), 제2구동부(120) 및 제3구동부(130)는 각각 레일이 형성되어, 상기 제2구동부(120), 제3구동부(130) 및 전극(200)이 상기 각각의 레일 상에 결합되어 이동하되, 상기 제3구동부(130) 또는 전극부(200)는 하측방향에 배치된 금속모재(11)와의 거리를 측정하는 변위감지센서를 더 포함하여, 상기 금속모재(11)의 형상이나 크기에 상관없이 상기 금속모재(11)와 상기 전극부(200) 사이의 간격을 일정하게 유지하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0009] 삭제

[0010] 또한 상기 제3구동부(130) 및 전극부(200)는 복수로 이루어지며, 복수의 상기 제3구동부(130)는, 상기 제2구동부(120)의 양단 방향을 따라 서로 소정거리 이격되어 배치되며, 복수의 상기 전극부(200)가 각각 결합되어, 형태가 일정하지 않은 상기 금속모재(11)의 형상을 따라 일정간격을 유지하며 개별적으로 이동하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한 상기 전극부(200)는 상기 전극부(200)는 전압의 양극 또는 음극과 연결되는 도체성 금속재질인 전극(210) 및 상기 전극(210)의 외면을 감싸고, 상부의 일측이 상기 제3구동부(130)와 결합된 절연체인 절연몸체(220)를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0012] 삭제

[0013] 또한 상기 나노파티클 생산 장치는 상기 절연몸체(220)의 타측에 결합되되, 펄티어 효과를 이용해서 상기 전극부(200)를 냉각하는 열전소자부(300);를 더 포함하여 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0014] 상기와 같은 구성에 의한 본 발명에 따른 나노파티클 생산 장치는, 양극이 전극에 연결되면서 음극이 금속모재에 연결되기 때문에, 양극으로 발생하는 플라즈마가 금속모재를 금속 나노파티클로 생성하되, 생성된 나노파티클이 상기 금속모재에 부착되도록 형성할 수 있다. 여기서 상기 전극이 제1구동부, 제2구동부 및 제3구동부로 이루어지는 구동부에 의해서 3축으로 조절이 가능해져, 작업자가 원하는 형상의 나노파티클 배열을 생성할 수 있으며, 기설정된 값을 이용해서 자동화할 수 있는 기반을 마련할 수 있는 장점이 있다.

[0015] 또한 상기 제3구동부 및 전극은 상기 제2구동부 상에서 복수로 이루어져, 형태가 일정하지 않은 금속모재가 배치되어도 빠른 시간 내에 나노파티클을 형성할 수 있으며, 재료의 형태에 국한되지 않기에 보다 활용성이 높아지는 효과가 있다.

[0016] 또한 전극부에 부착된 열전소자부는 장시간 사용된 전극을 냉각할 수 있기 때문에 고장을 방지하면서 전극의 사용기간을 늘려주는 장점이 있다. 그리고 상기 열전소자부는 전극부에서 전극몸체에 결합되기에, 전극이 교체되어도 별도의 보수작업이 필요가 없어져 유지보수 시간이 대폭 감축되는 효과로 이어진다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 종래기술의 따른 액상플라즈마반응장치의 구성도.

도 2는 본 발명인 나노파티클 생산 장치의 일 실시예에 따른 전체 사시도.

도 3은 본 발명인 나노파티클 생산 장치의 일 실시예에 따른 정면도.

도 4는 본 발명인 나노파티클 생산 장치의 일 실시예에 따른 제2구동부 및 제3구동부의 부분확대도.

도 5는 본 발명인 나노파티클 생산 장치의 일 실시예에 따른 전극부의 사시도.

도 6은 본 발명인 나노파티클 생산 장치의 일 실시예에 따른 전극부의 정면도.

도 7은 본 발명인 나노파티클 생산 장치의 다른 실시예에 따른 전체 사시도.

도 8은 본 발명인 나노파티클 생산 장치의 또 다른 실시예에 따른 전체 사시도.

도 9는 본 발명인 나노파티클 생산 장치의 또 다른 실시예에 따른 정면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예에 따른 나노파티클 생산 장치를 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서 본 발명은 이하 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 또한 명세서 전반에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0019] 이때 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다.
- [0020] <실시예 1>
- [0021] 도 2는 본 발명인 나노파티클 생산 장치의 일 실시예로서, 도 2는 전체 사시도를 나타낸다. 도 2를 참조하면, 본 발명은 크게 본체(20) 및 구동부(100)를 이용한 위치조절 장치와 전극(200)을 이용한 플라즈마 장치를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0022] 상기 본체(20)는 고정판(21), 받침판(22) 및 지지대(23)를 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 고정판(21)은 상기 구동부(100)가 결합되는 구성일 수 있으며, 상기 받침판(22)은 금속모재(11)가 내부에 수용된 반응기(10)를 하부에서 받쳐줄 수 있다. 그리고 상기 지지대(23)는 상기 고정판(21) 및 받침판(22)을 지면에서 소정거리 이격될 수 있도록 지지해줄 수 있는 구성으로, 보다 정밀한 작업이나 기타 방해요소로 인한 오류 발생을 줄이기 위해서, 진동댐퍼가 구비될 수 있다.
- [0023] 상기 구동부(100)는 보다 세밀하게 구분된 제1구동부(110), 제2구동부(120) 및 제3구동부(130)를 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 제1구동부(110)는 본체(20)에 결합이 되고, 상기 제2구동부(120)는 상기 제1구동부(110)에 결합이 되며, 상기 제3구동부(130)는 상기 제2구동부(120)에 결합이 될 수 있다. 상기 구동부(100)의 각 구성에 대한 것은 추후에 도 3 내지 도 6을 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- [0024] 상기 전극부(200)는 상기 구동부(100)와 결합되며, 보다 자세히는 상기 구동부(100)의 제3구동부(130)와 결합될 수 있다. 상기 전극부(200)는 상기 제3구동부(130)의 가이드를 받아 상하로 일정거리 이동할 수 있도록 형성될 수 있으며, 외부 전력의 양극 또는 음극 중 선택되는 하나의 극이 연결될 수 있다. 그리고 상기 전극부(200)의 하측에는 금속모재(11)가 소정거리 이격되어 배치되며, 상기 금속모재(11)에는 상기 전극부(200)와는 다른 극이 연결되어 그 사이에 플라즈마 방전이 발생되도록 이루어질 수 있다. 일반적으로 상기 금속모재(11)에 전압의 양극이 인가되며, 전극부(200)에 전압의 인가됨으로써 상기 금속모재(11)가 금속을 소모하면서 금속 나노파티클을 생성하도록 유도할 수 있으나, 이는 상기 금속모재(11)가 수용된 반응기(10)에 담기는 수용유체에 따라 달라질 수 있다. 부가적으로, 상기 금속모재(11) 및 금속부(200)에 별도의 전원공급기를 통해서 인가된 전압이나 주파수에 따라 금속 나노파티클의 특성이나 크기가 달라질 수 있으며, 상기 전원공급기는 어떠한 전압이나 주파수에 한정하지 않는다.
- [0025] 도 3 내지 도 6은 본 발명인 나노파티클 생산 장치의 일 실시예로서, 도 2 내지 도 6은 각각 상기 구동부의 여러 작동원리를 설명하도록 도시한 도면이다. 도 3의 전체 정면도를 참조하면, 상기 제1구동부(110) 및 제2구동부(120) 사이에서 발생되는 위상변화를 알 수 있다. 상기 제1구동부(110)는 양측이 상기 본체(20)에 결합될 수 있다. 이때의 양측은 도 3에서는 좌우측으로 도시되어 있으며, 이는 설계에 따라 좌우측이 아니라 사선방향이나, 상하측으로 결합되어 질 수도 있다.
- [0026] 상기 제2구동부(120)는 상기 제1구동부(110)의 양측 방향으로 이동이 가능하도록, 상기 제1구동부(110) 상에 일단이 결합되어진다. 그리고 상기 제1구동부(110)는 상기 제2구동부(120)가 결합되는 점에 레일형태로 가이드가

형성될 수 있으며, 상기 제2구동부(120)는 상기 제1구동부(110)의 레일을 따라 안내받아 이동될 수 있다. 이에 대한 구동은 도 3-(a) 및 도 3-(b)를 순차적으로 살펴보면 보다 확연하게 알 수 있다. 상기 제2구동부(120)는 도 3-(a) 및 도 3-(b)와 같이 제어에 따라 좌우측으로 이동될 수 있다. 그리고 상기 제2구동부(120)는 연속적으로 결합되어진 제3구동부(130) 및 전극(200)와 함께 이동하기에, 금속모재와 서로 대향하는 상기 전극(200)의 X축 상의 위치를 조절할 수 있다.

[0027] 상기 도 4는 본 발명의 제2구동부 및 제3구동부의 부분확대도를 나타낸다. 보다 명확히는 상기 제2구동부 및 제3구동부가 결합되어진 지점의 평면도를 나타낸다. 도 4를 참조하면, 상기 제3구동부(130)는 상기 제2구동부(120)의 양단 방향으로 이동이 가능하도록, 상기 제2구동부(120)의 타단에 상단이 결합될 수 있다. 도 4의 경우에는 상측에서 도시한 도면이기 때문에, 상기 제3구동부(130)의 상면이 도시되어지며, 상기 제3구동부(130)의 상측은 상기 제2구동부(120)에 형성된 레일에 결합되어져, 상기 제2구동부(120)의 레일을 따라 이동이 가능하게 형성될 수 있다. 이 방향은 도 3 상태에서는 전후방향일 수 있으며, 이도 마찬가지로 완벽하게 각 축간의 교차가 직교되지 않고 사선으로 이루어질 수 있다. 그리고 도 4를 참조해서 그 결합관계를 보다 상세히 설명하자면, 상기 제2구동부(120)는 제2레일(121)과 이동제한부(123)가 형성될 수 있다. 또한 상기 제3구동부(130)는 제3이송부(132)가 형성될 수 있으며, 상기 제3이송부(132)가 상기 제2레일(121) 상에서 이동할 수 있도록 형성될 수 있다.

[0028] 도 5는 전극부의 사시도를 나타내며, 도 6은 전극부의 정면도를 나타낸다. 그리고 상기 도 6은 상기 도 5의 사시도가 작동되는 것을 도시한 도면으로, 상하방향으로 이동하는 것을 도시한 것이기 때문에, 도 5를 중심으로 설명한다.

[0029] 도 5에서 도시된 바와 같이, 상기 전극부(200)는 전극(210) 및 절연몸체(220)를 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 전극(210)은 도체성 금속으로 이루어지되, 전압의 양극 또는 음극과 연결될 수 있다. 그리고 상기 절연몸체(220)는 절연체로 이루어지되, 상기 전극(210)의 외면을 감싸고 상부의 일측이 상기 제3구동부(130)의 타단과 결합되어 이루어질 수 있다. 정확히는 상기 제3구동부(130)에도 제3레일(131)이 형성되어 상기 절연몸체(220)의 체결부(221)가 결합될 수 있다. 그리고 상기 전극(210)의 하측에는 금속모재(11)가 배치될 수 있으며, 상기 전극(210)은 앞서서 말한 구동부로 인해서 좌우, 전후 및 상하방향으로의 조절이 가능하다. 이에 따라 상기 금속모재(11)의 형상이 크거나 작은 것에 구애받지 않으며, 가공수준을 변화시키기 위함이나 패턴의 변화 등의 작업도 수월해지는 장점이 있다. 그리고 직접적으로 금속모재(11)에 금속 나노파티클을 생성할 수 있기 때문에, 작업시간이 빨라지는 장점이 있다.

[0030] <실시예 2>

[0031] 도 7은 본 발명인 나노파티클 생산 장치의 다른 실시예로서, 도 7은 전체 사시도를 나타낸다. 도 7을 참조하면, 본 발명의 제3구동부(130) 및 전극부(200)는 복수로 이루어지며, 복수의 상기 제3구동부(130)는 상기 제2구동부(120)의 양단 방향을 따라 서로 소정거리 이격되어 배치되며, 복수의 상기 전극부(200)가 각각 결합되어 이루어질 수 있다. 본 발명은 이를 활용하여, 상기 전극부(200) 또는 제3구동부(130)에 변위감지센서를 더 구비할 수 있다.

[0032] 상기 변위감지센서는 하측방향에 배치된 금속모재(11)와의 거리를 측정할 수 있는 것으로, 높이가 일정하지 않은 금속모재(11)에 금속 나노파티클을 생성하는 경우에, 상기 금속모재(11) 및 전극부(200) 사이의 간격을 일정하게 유지할 수 있도록 한다. 이에 따라 상하방향은 가변적으로 바뀌어 상기 금속모재(11) 및 전극부(200) 사이의 간격이 일정하게 유지되는 제어를 설정해 놓을 수 있으며, 상기 제1구동부(110), 제2구동부(120) 및 제3구동부(130)는 전후, 좌우측을 조절하면서 복수의 상기 전극부(200)가 금속모재(11)에 동시에 동일한 패턴의 금속 나노파티클을 생성할 수 있도록 할 수 있다. 또한 도 7에서는 한 쌍의 제3구동부(130) 및 전극부(200)를 도시하였으나, 이는 당업자의 설계에 따라서 3개 이상이 구비될 수도 있다. 그리고 복수의 상기 전극부(200)에는 전압의 하나의 극이 각각 연결될 수 있다.

[0033] <실시예 3>

[0034] 도 8 및 9는 본 발명인 나노파티클 생산 장치의 또 다른 실시예로서, 도 8은 전체 사시도를 나타내며, 도 9는 정면도를 나타낸다. 도 8을 참조하면, 상기 나노파티클 생산 장치는 상기 절연몸체(220)의 타측에 결합되되, 펄터 효과에 이용해서 상기 전극부(200)를 냉각하는 열전소자부(300)를 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 열전소자부(300)는 전류가 흐르면 양면이 냉 또는 온으로 변화하는 열전소자가 구비될 수 있으며, 냉각되는 면이 상기 전극부(200)에 부착되도록 이루어질 수 있다. 그리고 가열되는 면은 방열판이나 냉각팬이 추가로 구비되어,

반응기 속으로 뜨거운 기체가 유입되지 않도록 외부로 배출할 수 있다. 그리고 본 발명은 다른 냉각수단이 더 포함되어 이루어질 수 있고, 전압이 인가되고 구동이 발생됨에 따라 생성되는 열을 식혀 플라즈마의 효율을 높게 만들 수 있다. 그리고 이는 고장이 발생하는 것을 억제하는 효과도 더불어 발생된다.

[0035] 또한 도 9-(a) 및 도 9-(b)에서 도시된 나노파티클 생산 장치의 정면도와 같이, 상기 제2구동부(120)가 상기 제1구동부(110)와 결합된 축을 기준으로 회전이 가능하게 결합될 수 있다. 이러한 경우에는 상기 제2구동부(120)가 회전축을 통해 결합되고, 상기 회전축이 상기 제1구동부(110)와 서로 베어링을 통해 결합됨으로써 이루어질 수 있다.

[0036] 그리고 상기 도 9-(a) 및 도 9-(c)에서 도시된 나노파티클 생산 장치의 정면도와 같이, 상기 제1구동부(110)도 상기 본체(20)의 고정판(21)의 상하방향으로 이동 가능하도록 형성될 수 있다. 이러한 경우에는 상기 제1구동부(110) 및 고정판(21) 사이의 상하조절은 상대적으로 큰 위상변화일 때 사용을 하며, 상하의 기준점을 설정하기 위해 이루어지는 것이 바람직하다. 그리고 상기 제3구동부(130)와 전극부(200)는 보다 미세한 조작을 통해 플라즈마의 세기가 일정하게 형성되도록 할 수 있다.

[0037] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 일 실시예에 한정되는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0038] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술되는 특허 청구 범위뿐 아니라 이 특허 청구 범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

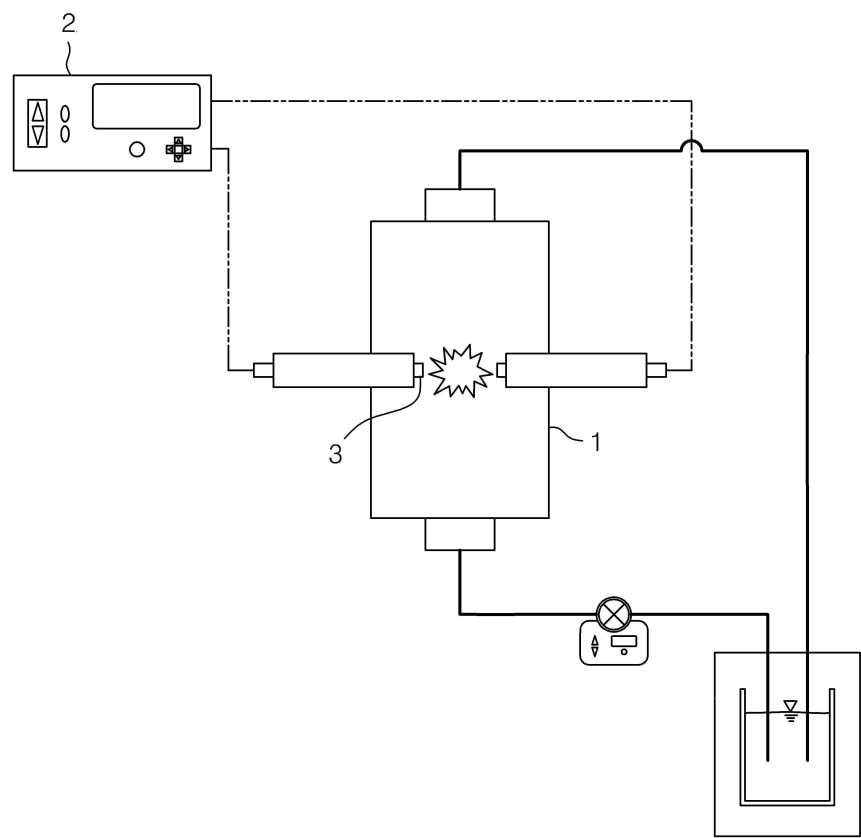
[0039]

부호의 설명

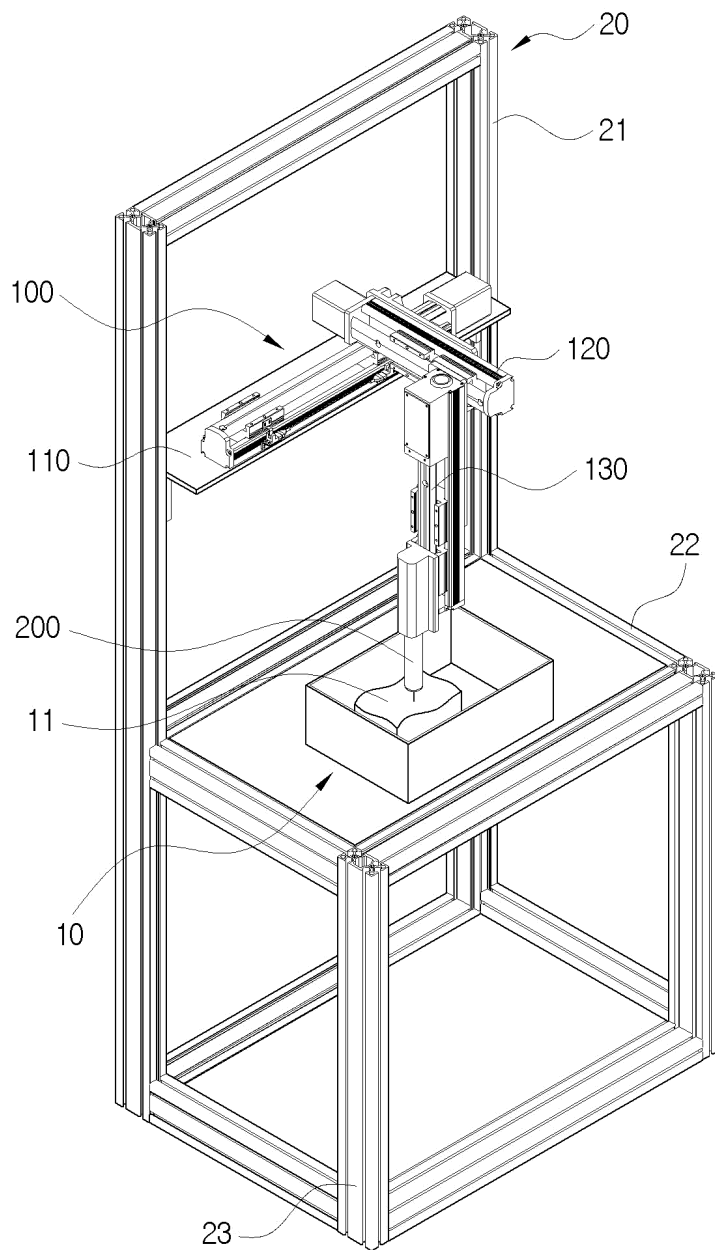
[0040]	10 : 반응기	12 : 금속모재
	20 : 본체	21 : 고정판
	22 : 받침판	23 : 지지대
	100 : 구동부	
	110 : 제1구동부	120 : 제2구동부
	130 : 제3구동부	
	200 : 전극부	
	210 : 전극	220 : 절연몸체
	300 : 열전소자부	

도면

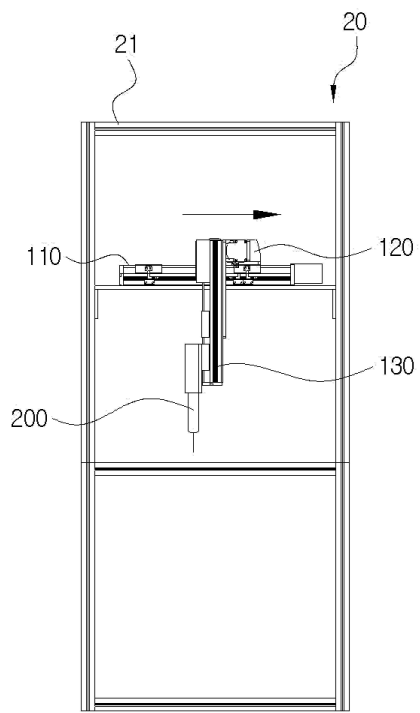
도면1



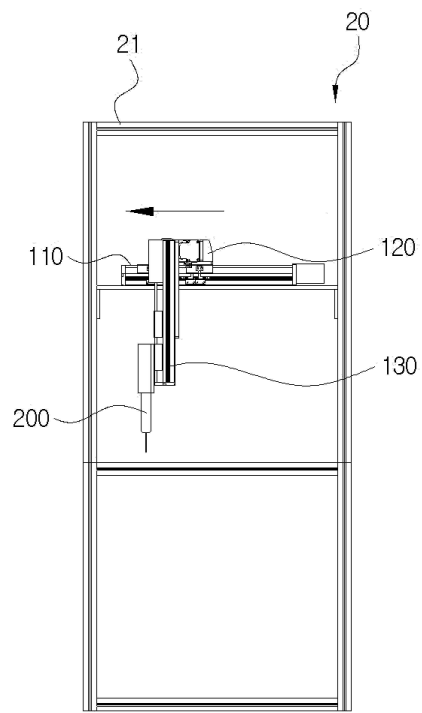
도면2



도면3

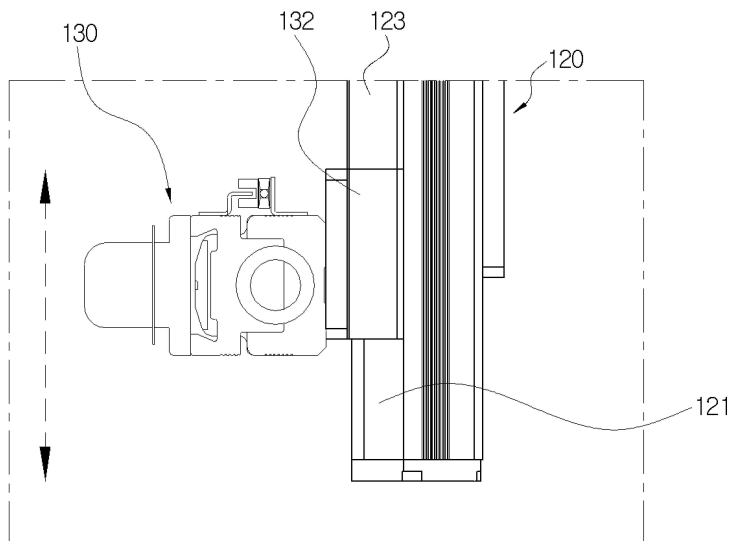


(a)

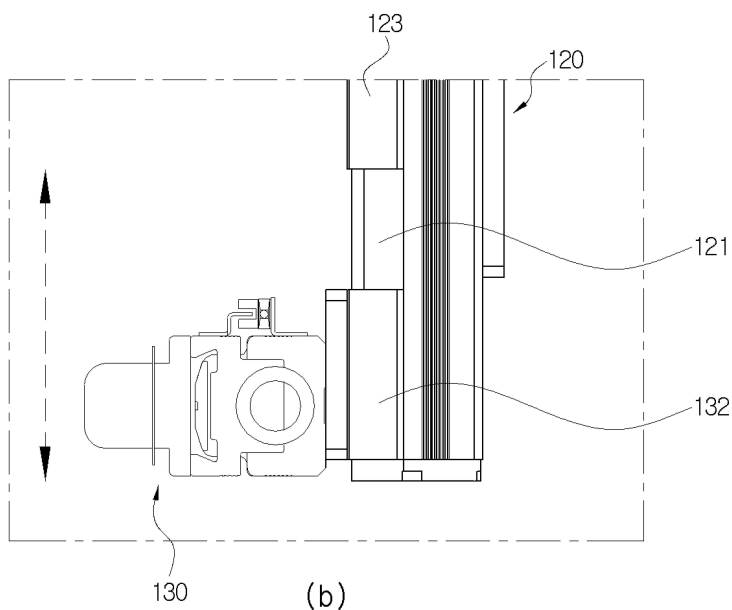


(b)

도면4

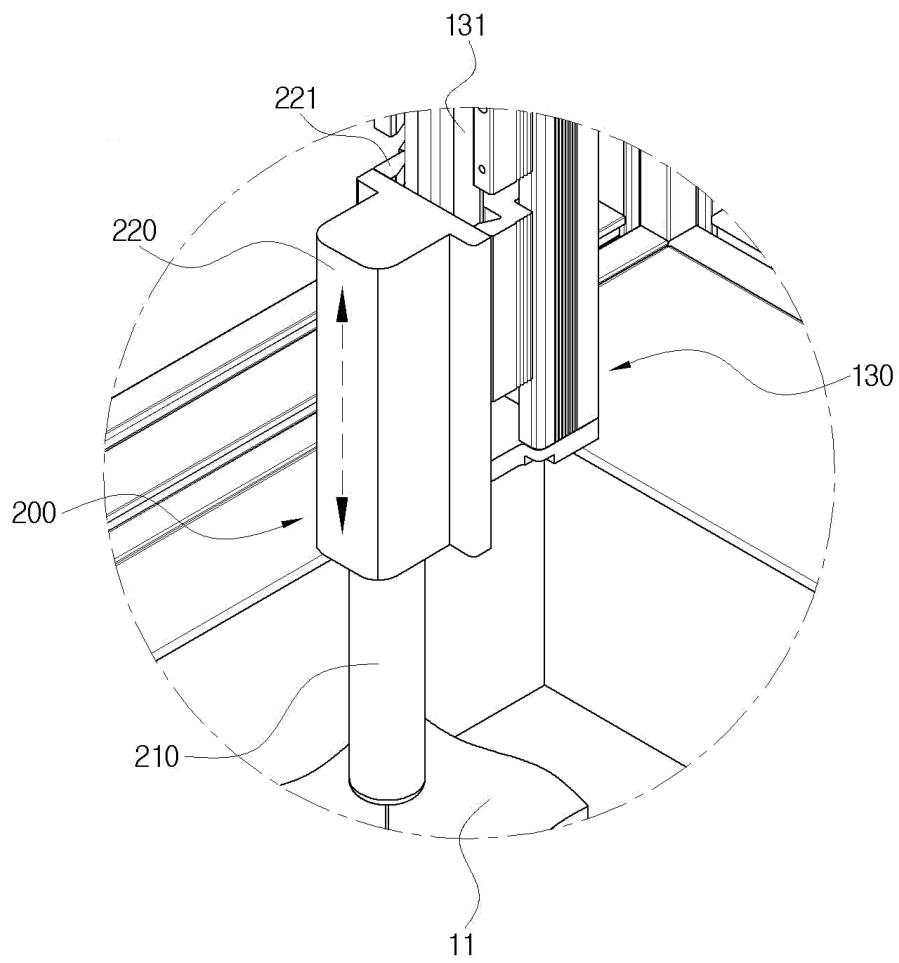


(a)

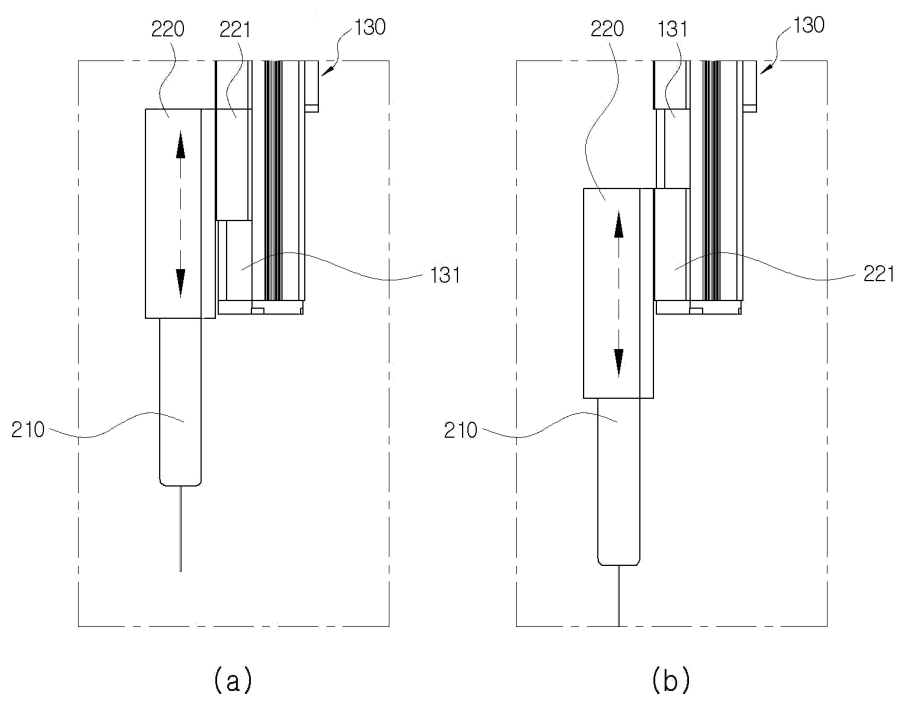


(b)

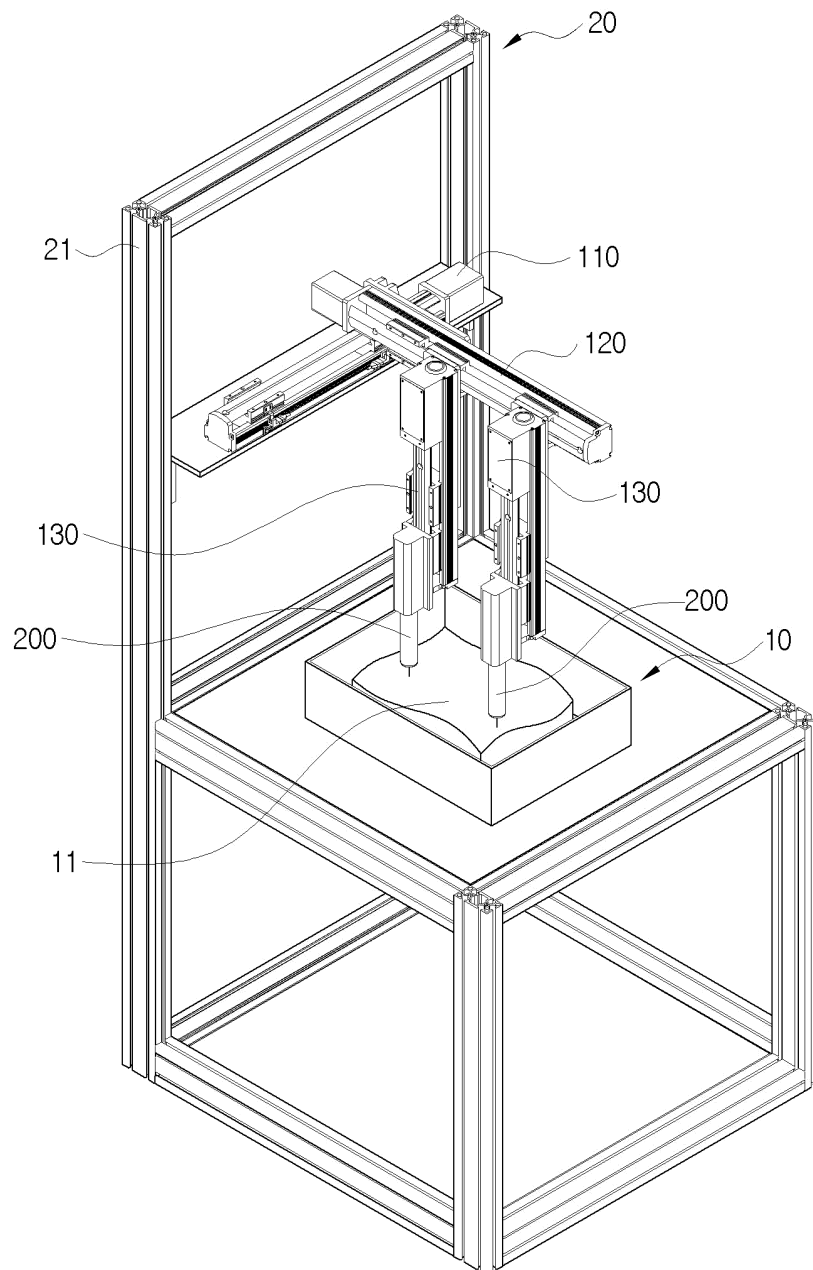
도면5



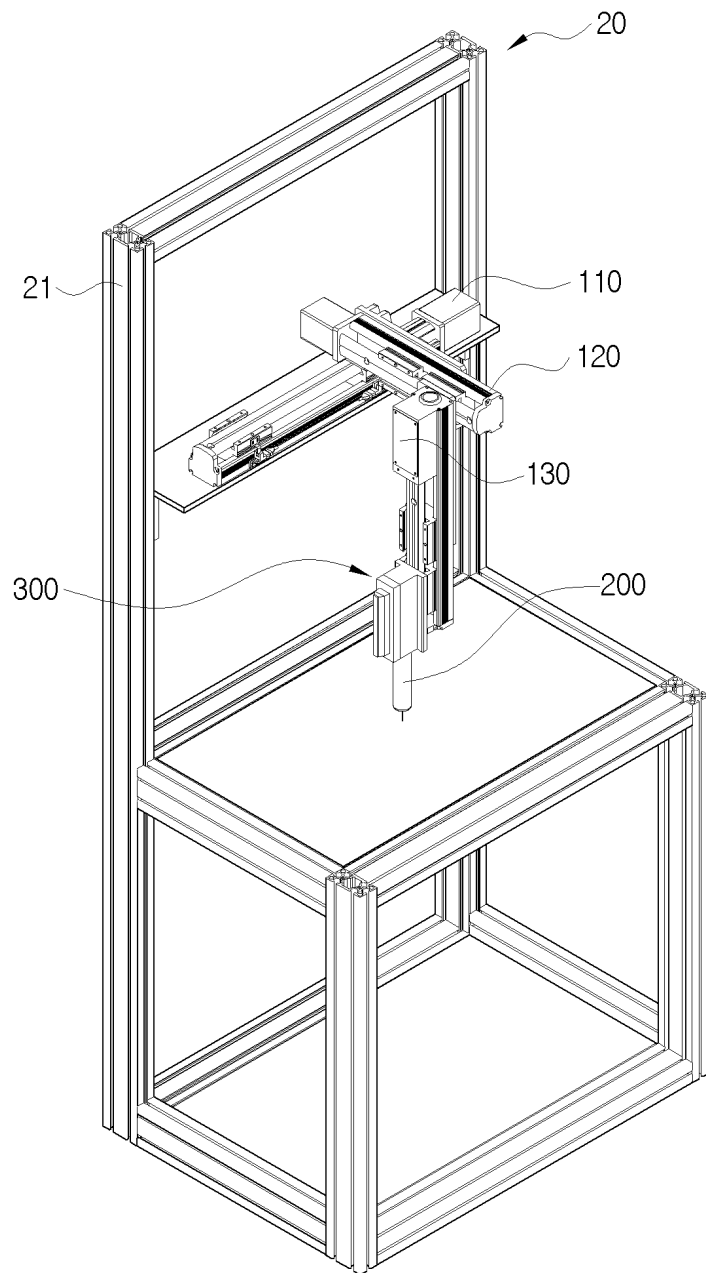
도면6



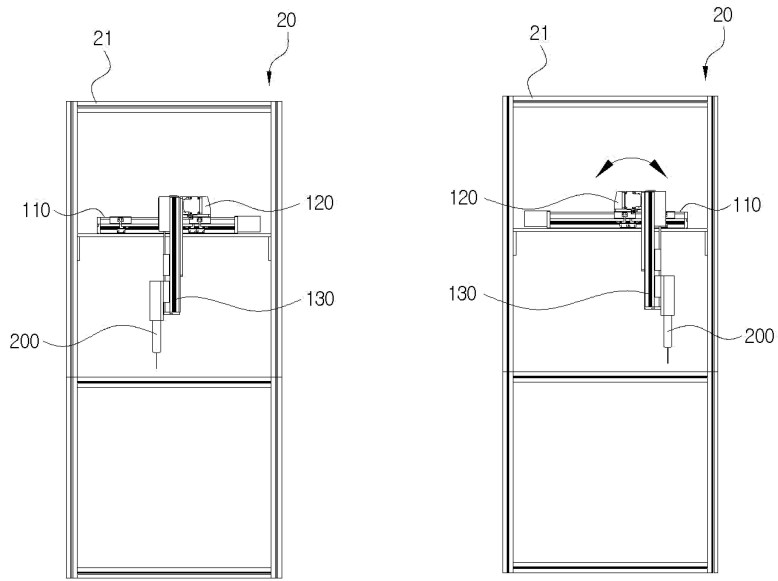
도면7



도면8

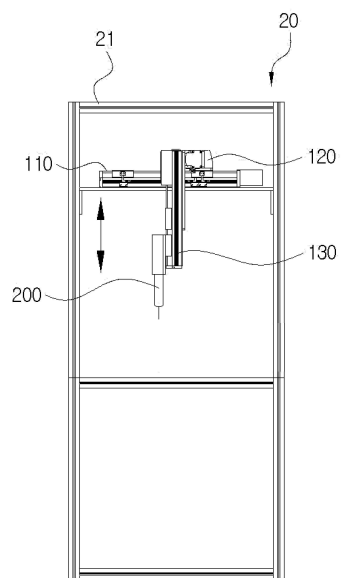


도면9



(a)

(b)



(c)