(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0009649
(43) 공개일자 2022년01월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01B 13/00 (2006.01) *B06B 1/02* (2006.01)
B22F 3/105 (2006.01) *B22F 3/12* (2006.01)
B22F 7/06 (2006.01) *H01B 5/14* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01B 13/0026 (2013.01)
B06B 1/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0088128
(22) 출원일자 2020년07월16일
심사청구일자 2020년07월16일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
조영태
경상남도 창원시 성산구 원이대로 449, 104동 1003호(반림동, 노블파크아파트)
김석
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20 창원대학교 생활관 7동 429호
김찬규
경상북도 포항시 남구 송림로 22번길 8-11 (송도동)
(74) 대리인
특허법인가산

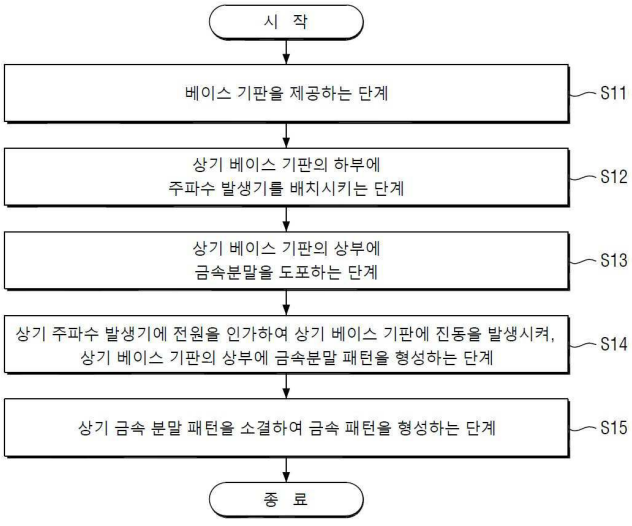
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **금속패턴의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 베이스 기판을 제공하는 단계; 상기 베이스 기판의 하부에 주파수 발생기를 배치시키는 단계; 상기 베이스 기판의 상부에 금속 분말을 도포하는 단계; 상기 주파수 발생기에 전원을 인가하여 상기 베이스 기판에 진동을 발생시켜, 상기 베이스 기판의 상부에 금속 분말 패턴을 형성하는 단계; 및 상기 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 금속패턴의 제조방법에 관한 것으로, 간단한 방법에 의해 금속패턴을 제조할 수 있어, 공정이 단순하여 제조 단가를 낮출 수 있는 금속 패턴의 제조방법을 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B22F 10/00 (2021.08)
B22F 3/12 (2013.01)
B22F 7/06 (2013.01)
H01B 13/0016 (2013.01)
H01B 13/0036 (2013.01)
H01B 5/14 (2020.05)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711114909
과제번호 2019R1A5A8083201
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 집단연구지원(R&D)
연구과제명 극한환경 스마트 기계 부품 설계/제조 혁신 센터
기 여 율 1/2
과제수행기관명 창원대학교 산학협력단
연구기간 2020.03.01 ~ 2021.02.28
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711108638
과제번호 2016-0-00318-005
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 정보통신기획평가원
연구사업명 정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명 IoT 및 지능정보 기반 동남권 제조 IT 기술 혁신 및 인재양성
기 여 율 1/2
과제수행기관명 부산대학교 산학협력단
연구기간 2020.01.01 ~ 2020.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

베이스 기판을 제공하는 단계;

상기 베이스 기판의 하부에 주파수 발생기를 배치시키는 단계;

상기 베이스 기판의 상부에 금속 분말을 도포하는 단계;

상기 주파수 발생기에 전원을 인가하여 상기 베이스 기판에 진동을 발생시켜, 상기 베이스 기판의 상부에 금속 분말 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 금속패턴의 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 주파수 발생기는 톤 제너레이터(tone generator)인 것을 특징으로 하는 금속패턴의 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 베이스 기판의 진동에 의하여, 상기 금속 분말이 정렬됨으로써, 상기 금속 분말 패턴이 형성되는 것을 특징으로 하는 금속패턴의 제조방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 금속 분말 패턴은 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)인 것을 특징으로 하는 금속패턴의 제조방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 금속 분말 패턴을 소결하는 것은, 레이저를 이용한 선택적 소결 공정 또는 전기로를 이용한 완전 소결 공정을 통해 진행하는 것을 특징으로 하는 금속패턴의 제조방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 금속 분말 패턴을 소결하는 것은, 상기 금속 분말 패턴을 유도가열하여 가열된 금속 분말 패턴을 제조하는 단계; 및 일정 형상을 가진 가압틀을 이용하여, 상기 가열된 금속 분말 패턴을 가압하여 금속 패턴을 제조하는 단계를 포함하는 금속패턴의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 가압틀에 의해 상기 가열된 금속 분말 패턴이 가압이 되었는지 여부에 따라, 소결 진행영역과 소결 미진행영역으로 구분되며,

상기 소결 진행영역은, 상기 금속 패턴을 구성하고,

상기 소결 미진행영역은, 상기 가열된 금속 분말 패턴이 상기 가압틀에 의해 가압이 되지 않아 소결이 진행되지 않은, 잔존 금속 분말 패턴이 위치하는 금속패턴의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 가압틀을 이용하여, 상기 가열된 금속 분말 패턴을 가압하여 상기 금속 패턴을 제조하는 단계이후,

상기 소결 미진행영역에 위치하는 상기 잔존 금속 분말 패턴을 제거하는 단계를 더 포함하는 금속패턴의 제조방법.

청구항 9

클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 형성하는 단계; 및

상기 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 소결하여 금속 패턴을 제조하는 단계를 포함하는 금속패턴의 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 소결하는 것은, 레이저를 이용한 선택적 소결 공정 또는 전기로를 이용한 완전 소결 공정을 통해 진행하는 것을 특징으로 하는 금속패턴의 제조방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 소결하는 것은, 상기 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 유도가열하여 가열된 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 제조하는 단계; 및 일정 형상을 가진 가압틀을 이용하여, 상기 가열된 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 가압하여 금속 패턴을 제조하는 단계를 포함하는 금속패턴의 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 금속패턴의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 간단한 방법에 의해 금속패턴을 제조할 수 있어, 공정이 단순하여 제조 단가를 낮출 수 있는 금속 패턴의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 금속 패턴은 다양한 용도에서 유용하게 사용될 수 있다. 예를 들어, 금속 패턴은 디자인 로고, 카드 디자인, 각종 전자 장비의 전극이나 단면 안테나 등의 형성에 사용될 수 있다.

[0003] 또한, 금속 패턴은 전자소자의 전극층으로 사용될 수 있다.

[0004] 최근에는, 유연(flexible) 전자소자에 대한 관심이 높아지면서, 전자소자의 기판을 하드한 유리 기반의 기판에서 유연한 고분자 기반의 기판으로 대체하고자 하는 기술에 대한 수요가 증가하고 있으며, 이와 관련하여, 기판상에 금속 전극을 형성하는 방법으로서 다양한 금속 패턴의 제조방법이 사용되고 있다.

[0005] 이러한 금속 패턴의 제조방법으로, 예를 들면, 투명한 기재에 금속 또는 금속 산화물을 증착하고 얇은 도전성막을 형성하는 방법, 또한, 투명 기재 위에 형성된 금속 박막을 노광, 에칭 공정을 사용하여 금속 패턴을 제조하는 방법, 이외에도, 스크린 프린팅, 오프셋 프린팅 등의 프린팅 방식으로 도전성 페이스트를 금속 패턴으로 제조하는 방법 등의 다양한 금속 패턴의 제조 방법이 사용되고 있다.

[0006] 하지만, 이러한 종래의 금속 패턴의 제조방법은, 공정이 복잡하고, 제조 단가가 고가라는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 10-2011-0082834

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 간단한 방법에 의해 금속패턴을 제조할 수 있어, 공정이 단순하여 제조 단가를 낮출 수 있는 금속 패턴의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0009] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 지적된 문제점을 해결하기 위해서 본 발명은 베이스 기판을 제공하는 단계; 상기 베이스 기판의 하부에 주파수 발생기를 배치시키는 단계; 상기 베이스 기판의 상부에 금속 분말을 도포하는 단계; 상기 주파수 발생기에 전원을 인가하여 상기 베이스 기판에 진동을 발생시켜, 상기 베이스 기판의 상부에 금속 분말 패턴을 형성하는 단계; 및 상기 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 금속패턴의 제조방법을 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명은 상기 주파수 발생기는 톤 제너레이터(tone generator)인 것을 특징으로 하는 금속패턴의 제조방법을 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은 상기 베이스 기판의 진동에 의하여, 상기 금속 분말이 정렬됨으로써, 상기 금속 분말 패턴이 형성되는 것을 특징으로 하는 금속패턴의 제조방법을 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명은 상기 금속 분말 패턴은 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)인 것을 특징으로 하는 금속패턴의 제조방법을 제공한다.

[0014] 또한, 본 발명은 상기 금속 분말 패턴을 소결하는 것은, 레이저를 이용한 선택적 소결 공정 또는 전기로를 이용한 완전 소결 공정을 통해 진행하는 것을 특징으로 하는 금속패턴의 제조방법을 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명은 상기 금속 분말 패턴을 소결하는 것은, 상기 금속 분말 패턴을 유도가열하여 가열된 금속 분말 패턴을 제조하는 단계; 및 일정 형상을 가진 가압틀을 이용하여, 상기 가열된 금속 분말 패턴을 가압하여 금속 패턴을 제조하는 단계를 포함하는 금속패턴의 제조방법을 제공한다.

[0016] 또한, 본 발명은 상기 가압틀에 의해 상기 가열된 금속 분말 패턴이 가압이 되었는지 여부에 따라, 소결 진행영역과 소결 미진행영역으로 구분되며, 상기 소결 진행영역은, 상기 금속 패턴을 구성하고, 상기 소결 미진행영역은, 상기 가열된 금속 분말 패턴이 상기 가압틀에 의해 가압이 되지 않아 소결이 진행되지 않은, 잔존 금속 분말 패턴이 위치하는 금속패턴의 제조방법을 제공한다.

[0017] 또한, 본 발명은 상기 가압틀을 이용하여, 상기 가열된 금속 분말 패턴을 가압하여 상기 금속 패턴을 제조하는 단계이후, 상기 소결 미진행영역에 위치하는 상기 잔존 금속 분말 패턴을 제거하는 단계를 더 포함하는 금속패턴의 제조방법을 제공한다.

[0018] 또한, 본 발명은 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 형성하는 단계; 및 상기 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 소결하여 금속 패턴을 제조하는 단계를 포함하는 금속패턴의 제조방법을 제공한다.

[0019] 또한, 본 발명은 상기 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 소결하는 것은, 레이저를 이용한 선택적 소결 공정 또는 전기로를 이용한 완전 소결 공정을 통해 진행하는 것을 특징으로 하는 금속패턴의 제조방법을 제공한다.

[0020] 또한, 본 발명은 상기 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 소결하는 것은, 상기 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 유도가열하여 가열된 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 제조하는 단계; 및 일정 형상을 가진 가압틀을 이용하여, 상기 가열된 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 가압하여 금속 패턴을 제조하는 단계를 포함하는 금속패턴의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0021] 상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 간단한 방법에 의해 금속패턴을 제조할 수 있어, 공정이 단순하여 제조 단가를 낮출 수 있는 금속 패턴의 제조방법을 제공할 수 있다.

[0022] 보다 구체적으로, 본 발명에서는, 상기 주파수 발생기에 전원을 인가하여 상기 베이스 기판에 진동을 발생시켜, 상기 베이스 기판의 상부에 금속 분말 패턴을 형성하고, 상기 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성함으로써, 간단한 방법에 의해 금속패턴을 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 금속 패턴의 제조방법을 도시하는 흐름도이다.

도 2는 본 발명에 따른 베이스 기판의 하부에 주파수 발생기가 배치된 상태의 예를 도시하는 실사진이다.

도 3은 톤 제네레이터(tone generator) 소프트웨어 구동 화면의 일예를 도시하는 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 베이스 기판의 상부에 금속 분말이 도포된 상태의 예를 도시하는 실사진이다.

도 5는 본 발명에 따른 베이스 기판의 상부에 금속 분말 패턴이 형성된 상태의 예를 도시하는 실사진이다.

도 6은 다양한 형태의 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 도시하는 도면이다.

도 7 내지 도 12는 본 발명에 따른 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성하는 단계의 다른 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 13 내지 도 15는 본 발명에 따른 유도코일의 예를 도시하는 개략적인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0025] 아래 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 상세히 설명한다. 도면에 관계없이 동일한 부재번호는 동일한 구성요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[0026] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0027] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0028] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0029] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성 요소와 다른 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위

(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0031] 도 1은 본 발명에 따른 금속 패턴의 제조방법을 도시하는 흐름도이다.

[0032] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 금속 패턴의 제조방법은, 베이스 기판을 제공하는 단계를 포함한다(S11).

[0033] 상기 베이스 기판은 플라스틱 기판 또는 금속 기판일 수 있으며, 다만, 본 발명에서 상기 베이스 기판의 재질을 제한하는 것은 아니다.

[0034] 보다 구체적으로, 상기 플라스틱 기판은, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리카보네이트(PC), 폴리스티렌(PS), 폴리프로필렌(PP), 폴리이미드(PI), 폴리에틸렌설포네이트(PES), 폴리옥시메틸렌(POM), 폴리에테르에테르케톤(PEEK), 폴리에테르설폰(PES) 및 폴리에테르이미드(PEI)로 이루어 진 군에서 선택되는 어느 하나의 플라스틱 재질로 구성될 수 있으며, 다만, 본 발명에서 상기 플라스틱 기판의 재질을 제한하는 것은 아니다.

[0035] 또한, 상기 금속 기판은, 철(Fe), 니켈(Ni), 구리(Cu), 알루미늄(Al) 및 티타늄(Ti)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있으며, 다만, 본 발명에서 상기 금속 기판의 재질을 제한하는 것은 아니다.

[0036] 다음으로, 본 발명에 따른 금속 패턴의 제조방법은, 상기 베이스 기판의 하부에 주파수 발생기를 배치시키는 단계를 포함한다(S12).

[0037] 도 2는 본 발명에 따른 베이스 기판의 하부에 주파수 발생기가 배치된 상태의 예를 도시하는 실사진이다.

[0038] 도 2를 참조하면, 상술한 바와 같이, 베이스 기판(1)의 하부에 주파수 발생기(2)를 배치할 수 있으며, 본 발명에서 상기 주파수 발생기는 공지된 주파수 발생기를 사용할 수 있으며, 본 발명에서 상기 주파수 발생기의 종류를 제한하는 것은 아니다.

[0039] 예를 들어, 상기 주파수 발생기는 톤 제너레이터(tone generator)를 사용할 수 있다.

[0040] 도 3은 톤 제네레이터(tone generator) 소프트웨어 구동 화면의 일예를 도시하는 도면이다.

[0041] 도 3은 안드로이드폰 또는 컴퓨터용 톤 제네레이터(tone generator)라는 프로그램을 사용하여 사각파형 사운드를 발생시킬 수 있고, 이를 사용하여 528 hz의 파장을 생성시킨 실행 화면을 나타내고 있다.

[0042] 본 발명에서는 톤 제네레이터(tone generator) 소프트웨어 구동을 통해, 상기 톤 제네레이터(tone generator)는 사각파장 생성을 하는 소프트웨어를 사용하여 소리를 발생시킬 수 있으며, 이때의 파장은 다양한 주파수의 범위로 변경될 수 있으며, 또한, 도면에 도시된 바와 같이, 사각(Square) 파장 뿐만아니라, 사인(Sine) 파장, 트라이앵글(Triangle) 파장 등의 다양한 형태의 파장을 생성할 수 있다.

[0043] 다음으로, 본 발명에 따른 금속 패턴의 제조방법은, 상기 베이스 기판의 상부에 금속 분말을 도포하는 단계를 포함한다(S13).

[0044] 상기 금속 분말은 Sn계, Fe계, Ni계, Ti계 및 Al계로 구성되는 그룹에서 선택된 하나의 금속분말 또는 2종 이상의 혼합 분말일 수 있으며, 다만, 본 발명에서 상기 금속 분말의 종류를 제한하는 것은 아니다.

[0045] 보다 구체적으로, 상기 Sn계는 Sn 또는 Sn 합금일 수 있고, 상기 Fe계는 Fe-Si, Fe-Al, Fe-Si-Al, Fe-Cr, Fe-Co, Fe-V, Fe-Co-V, Fe-Co-Cr-V일 수 있으며, 상기 Ni계는 Ni-Fe, Ni-Cr, Ni-Fe-Mo일 수 있다.

[0046] 도 4는 본 발명에 따른 베이스 기판의 상부에 금속 분말이 도포된 상태의 예를 도시하는 실사진이다.

[0047] 도 4를 참조하면, 상술한 바와 같이, 베이스 기판(1)의 하부에 금속 분말(3)을 도포할 수 있으며, 본 발명에서 상기 금속 분말의 도포 방법을 제한하는 것은 아니다.

[0048] 다음으로, 본 발명에 따른 금속 패턴의 제조방법은, 상기 주파수 발생기에 전원을 인가하여 상기 베이스 기판에 진동을 발생시켜, 상기 베이스 기판의 상부에 금속 분말 패턴을 형성하는 단계를 포함한다(S14).

[0049] 즉, 상술한 도 3의 톤 제네레이터(tone generator) 소프트웨어 구동을 통해, 다양한 형태의 파장을 생성하여 상

기 베이스 기판에 진동을 발생시킬 수 있으며, 상기 베이스 기판의 진동에 의하여, 상기 금속 분말이 정렬됨으로써, 상기 금속 분말 패턴이 형성될 수 있다.

[0050] 이때, 상술한 바와 같이, 톤 제네레이터(tone generator) 소프트웨어 구동을 통해, 사각(Square) 파장 뿐만아니라, 사인(Sine) 파장, 트라이앵글(Triangle) 파장 등의 다양한 형태의 파장을 생성할 수 있으며, 다양한 범위의 주파수를 인가할 수 있다.

[0051] 일반적으로, 이러한 톤 제네레이터(tone generator)를 통한 분말 패턴의 형성은, 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)으로 잘 알려져 있다.

[0052] 즉, 베이스 기판의 상부에 분말을 도포한 후, 상기 베이스 기판에 진동 주파수를 가하게 되면, 상기 베이스 기판은 진동을 하는 영역과 진동을 하지 않는 영역으로 구분되고, 상기 베이스 기판 상의 진동을 하지 않는 영역에 상기 분말이 밀집됨으로써 일정 패턴을 형성하게 되며, 이러한 원리에 의해 형성되는 패턴이 상기 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)으로 알려져 있다.

[0053] 본 발명에서는, 이러한 원리를 이용하여, 상기 베이스 기판 상부에 금속 분말 패턴을 형성하고, 추후 공정을 통하여, 상기 금속 분말 패턴을 소결함으로써, 본 발명에 따른 금속 패턴을 형성하고자 하는 것이다.

[0054] 즉, 본 발명에 따른 금속 패턴의 제조방법은, 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 형성하는 단계; 및 상기 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 소결하여 금속 패턴을 제조하는 단계로 정의될 수 있다.

[0055] 도 5는 본 발명에 따른 베이스 기판의 상부에 금속 분말 패턴이 형성된 상태의 예를 도시하는 실사진이다.

[0056] 도 5를 참조하면, 상술한 바와 같이, 상기 베이스 기판(1)에 진동을 발생시킬 수 있으며, 상기 베이스 기판의 진동에 의하여, 상기 금속 분말이 정렬됨으로써, 상기 금속 분말 패턴(4)이 형성될 수 있다.

[0057] 도 6은 다양한 형태의 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 도시하는 도면이다.

[0058] 상술한 바와 같이, 상기 베이스 기판이 진동을 하는 영역과 진동을 하지 않는 영역으로 구분되고, 상기 베이스 기판 상의 진동을 하지 않는 영역에 상기 분말이 밀집됨으로써 일정 패턴을 형성하게 되며, 이러한 원리에 의해 도 6에서와 같은 다양한 형태의 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 형성할 수 있으며, 본 발명에서는 이러한 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)이 상기 금속 분말 패턴인 것으로 이해될 수 있다.

[0059] 이때, 상기 다양한 형태의 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)은, 상술한 바와 같이, 상기 주파수 발생기에 사각(Square) 파장, 사인(Sine) 파장, 트라이앵글(Triangle) 파장 등의 다양한 형태의 파장 및 다양한 범위의 주파수를 인가함으로써, 서로 다른 형태의 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)을 형성할 수 있으며, 이는 당업계에서 자명한 사항에 해당하므로, 이하 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0060] 한편, 상기 주파수 발생기에 인가되는 주파수 범위에 따른, 다양한 형태의 클라드니판 패턴(Chladni plate pattern)의 일예는 하기 사이트의 내용을 참조할 수 있다.

[0061] https://www.youtube.com/watch?v=wvJAgrUBF4w

[0062] https://www.youtube.com/watch?v=hKmPc0Q0kKg&feature=youtu.be

[0063] 다음으로, 본 발명에 따른 금속 패턴의 제조방법은, 상기 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성하는 단계를 포함한다(S15).

[0064] 상기 금속 분말 패턴을 소결하는 것은, 레이저를 이용한 선택적 소결 공정 또는 전기로를 이용한 완전 소결 공정을 통해 진행할 수 있다.

[0065] 상기 레이저를 이용한 선택적 소결 공정은, 상기 베이스 기판 상의 상기 금속 분말 패턴 영역에만 소결 공정을 진행하는 것일 수 있으며, 상기 전기로를 이용한 완전 소결 공정은, 상기 금속 분말 패턴을 포함한 상기 베이스 기판의 전체 영역에 소결 공정을 진행하는 것일 수 있는 것으로, 이러한 레이저를 이용한 선택적 소결 공정 또는 전기로를 이용한 완전 소결 공정은 당업계에서 자명한 사항에 해당하므로, 이하 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0066] 한편, 본 발명에서 상기 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성하는 단계의 다른 예는 다음의 2가지 공정으로 구분될 수 있다.

[0067] 도 7 내지 도 12는 본 발명에 따른 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성하는 단계의 다른 예를 설명하

기 위한 도면이다.

[0068] 먼저, 본 발명에 따른 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성하는 단계의 다른 예는, 상기 금속 분말 패턴을 유도가열하여 가열된 금속 분말 패턴을 제조하는 단계; 및 일정 형상을 가진 가압틀을 이용하여, 상기 가열된 금속 분말 패턴을 가압하여 금속 패턴을 제조하는 단계로 구분될 수 있다.

[0069] 보다 구체적으로, 도 7을 참조하면, 상술한 도 1의 S11 단계 내지 S14 단계에 의하여, 베이스 기판(1)의 상부에 금속 분말 패턴(4)을 형성할 수 있다.

[0070] 이때, 도 10 및 도 11에서와 같이, 상기 금속 분말 패턴(4)은, 후술하는 바와 같은 가압틀의 면적보다 상기 금속 분말 패턴이 형성되는 면적이 더 넓게 형성될 수 있다.

[0071] 예를 들어, 상기 가압틀(100)의 폭(W1)보다 상기 금속 분말 패턴(4)의 형성 폭(W2, 단, 도 10에서는 가열된 금속 분말 패턴에 해당함.)이 넓게 형성되는 것이 바람직하다.

[0072] 다만, 도 10 및 도 11의 경우, 단면도이기 때문에 가압틀의 폭과 금속 분말 패턴의 폭을 비교하여 설명하였으나, 이러한 폭은, 상술한 바와 같은 면적으로 대비되어 설명되어 질 수 있다.

[0073] 또한, 도 10 및 도 11에서와 같이, 상기 금속 분말 패턴(4)의 형성 높이는, 후술하는 바와 같은 가압틀에 의해 금속 분말 패턴의 가압시, 요구되는 압축 두께가 달성될 수 있도록 높게 형성될 수 있다.

[0074] 예를 들어, 상기 금속 분말 패턴의 압축 후의 두께가 h2라고 가정시, 상기 금속 분말 패턴의 압축 후의 두께 h2가 달성될 수 있도록 상기 금속 분말 패턴(4)을 높게 형성되는 것이 바람직하다.

[0075] 한편, 도 8을 참조하면, 상기 베이스 기판(1)의 상부에 금속 분말 패턴(4)을 형성하는 단계이후, 상기 금속 분말 패턴(4)을 평탄화하여, 평탄화된 금속 분말 패턴(4')을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0076] 상기 금속 분말 패턴(4)을 평탄화하는 것은, 금속 패턴의 정밀한 제조를 위한 것으로, 다만, 본 발명에서 상기 평탄화 단계의 유무를 제한하는 것은 아니다.

[0077] 다음으로, 도 9를 참조하면, 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성하는 단계의 다른 예는, 상기 금속 분말 패턴(4)을 유도가열하여 가열된 금속 분말 패턴(30)을 제조하는 단계를 포함한다.

[0078] 일반적으로, 유도가열이라 함은, 유도 코일로 알려진 고주파 전류 운반 컨덕터로부터 변환되는 전기적 에너지에 의해 도체 부분의 온도를 올리는 방법이다.

[0079] 상기 유도코일은 전류가 도체의 표면 주위 흐름을 일으키는 방법과 같이 자기장 흐름 영역이 도체 부분의 에너지를 일으키게 되며, 이 흐름을 위한 열의 저항 또는 유도 전류 이동의 방해는 순간 가열을 일으키는 원인이 된다.

[0080] 도 13 내지 도 15는 본 발명에 따른 유도코일의 예를 도시하는 개략적인 도면이다.

[0081] 먼저, 도 13에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일예에 따른 유도코일은 솔레노이드형 가열코일(210)일 수 있다.

[0082] 또한, 도 14를 참조하면, 본 발명의 다른 예에 따른 유도코일은 직선형 가열코일(220)일 수 있으며, 또한, 도 15를 참조하면, 본 발명의 또 다른예에 따른 유도코일은 곡선형 가열코일(230)일 수 있다.

[0083] 즉, 본 발명에서 상기 유도가열은 도 13 내지 도 15의 유도코일을 이용한 유도가열일 수 있으며, 다만, 본 발명에서 상기 유도코일의 형태 및 종류를 제한하는 것은 아니며, 따라서, 본 발명에서 상기 유도가열 방법을 제한하는 것은 아니다.

[0084] 이러한 유도코일을 통한 유도가열 방법은 일반적으로 사용되는 방법이므로, 이하 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0085] 다음으로, 도 10 내지 도 12를 참조하면, 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성하는 단계의 다른 예는, 일정 형상을 가진 가압틀(100)을 이용하여, 상기 가열된 금속 분말 패턴(30)을 가압하여 금속 패턴(10)을 제조하는 단계를 포함한다.

[0086] 이때, 본 발명에서는, 상기 가압틀(100)에 의해 가압이 되었는지 여부에 따라, 도 11에 도시된 바와 같이, 가압 진행영역(A1)과 가압 미진행영역(A2)으로 구분될 수 있으며, 상기 가압 진행영역(A1)은 본 발명에 따른 금속 패턴(10)이 될 수 있다.

[0087] 즉, 도 11에 도시된 바와 같이, 상기 가압 미진행영역(A2)은 상기 가압틀(100)에 의해 가압이 되지 않아, 가열된 금속 분말 패턴(30)의 형태로 잔존하며, 상기 가압 진행영역(A1)은 가압된 형태에 따라 금속 패턴(10)을 구성하게 된다.

[0088] 따라서, 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 가압 미진행영역(A2)에 위치하는 상기 가열된 금속 분말 패턴(30)을 제거함으로써, 본 발명에 따른 금속 패턴(10)을 제조할 수 있다.

[0089] 한편, 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성하는 단계의 다른 예에서의 상기 금속 패턴(10)은 상기 가압틀(100)에 의해 상기 가열된 금속 분말 패턴이 가압이 되었는지 여부에 따라 그 형상이 결정되게 된다.

[0090] 따라서, 본 발명에서는, 상기 가열된 금속 분말 패턴을 가압하는 상기 가압틀(100)의 가압 영역의 형상에 따라, 상기 금속 패턴의 형태가 달라질 수 있으며, 결국, 본 발명에서는 상기 가압틀의 일정 형상을 다양하게 변경함에 의하여, 다양한 형상의 금속 패턴(10)을 제조할 수 있다.

[0091] 한편, 본 발명에서는, 일정 형상을 가진 가압틀(100)을 이용하여, 상기 가열된 금속 분말 패턴을 가압하여 금속 패턴(10)을 제조하는 단계에 의하여, 상기 금속 분말 패턴(10)의 소결이 이루어진다.

[0092] 일반적으로, 상기 소결(Sintering)이란 분말을 원료로 사용해 만들어진 성형체를 고온에서 치밀화시키는 과정을 의미하는 것으로, 치밀화와 입자성장은 대표적인 소결현상이라고 할 수 있다.

[0093] 상기 소결(Sintering)은 치밀화가 이루어지는 기술적인 방법에 따라 상압소결(Normal Sintering), 가압소결(Pressure Sintering), 스파크 플라즈마소결(Spark Plasma Sintering) 등으로 분류될 수 있다.

[0094] 상압소결은 통상의 소결공정으로 성형체를 대기압의 공기 혹은 불활성 분위기의 고온에서 열처리해 치밀화하는 방법이고, 가압소결은 소결체의 외부에서 압력을 가해 치밀화하는 방법이며, 스파크 플라즈마소결은 소결체에 압력을 가함과 동시에 고전류의 펄스를 흐르게 함으로써 저온에서 치밀화하는 방법을 의미한다.

[0095] 이때, 일정 형상을 가진 가압틀(100)을 이용하여, 상기 가열된 금속 분말 패턴을 가압하여 금속 패턴(10)을 제조하는 단계는 상술한 바와 같은 가압소결에 해당할 수 있다.

[0096] 상술한 바와 같이, 종래의 금속 패턴의 제조방법으로, 예를 들면, 투명한 기재에 금속 또는 금속 산화물을 증착하고 얇은 도전성 막을 형성하는 방법, 또한, 투명 기재 위에 형성된 금속 박막을 노광, 에칭 공정을 사용하여 금속 패턴을 제조하는 방법, 이외에도, 스크린 프린팅, 오프셋 프린팅 등의 프린팅 방식으로 도전성 페이스트를 금속 패턴으로 제조하는 방법 등의 다양한 금속 패턴의 제조 방법이 사용되고 있다.

[0097] 하지만, 이러한 종래의 금속 패턴의 제조방법은, 공정이 복잡하고, 제조 단가가 고가라는 문제점이 있다.

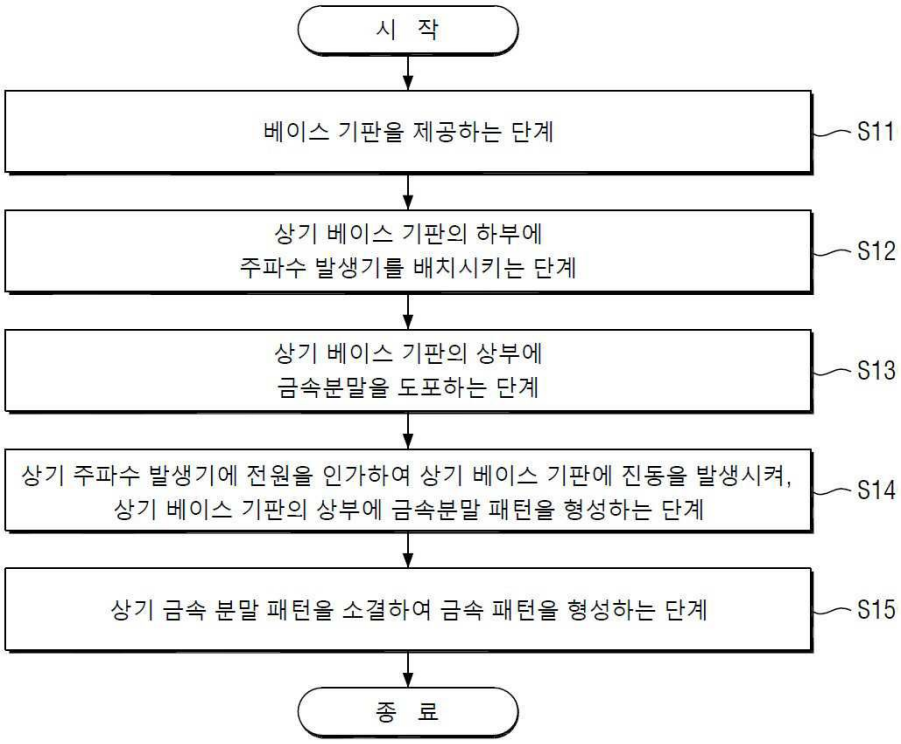
[0098] 하지만, 본 발명에서는, 간단한 방법에 의해 금속패턴을 제조할 수 있어, 공정이 단순하여 제조 단가를 낮출수 있는 금속 패턴의 제조방법을 제공할 수 있다.

[0099] 보다 구체적으로, 본 발명에서는, 상기 주파수 발생기에 전원을 인가하여 상기 베이스 기판에 진동을 발생시켜, 상기 베이스 기판의 상부에 금속 분말 패턴을 형성하고, 상기 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성함으로써, 간단한 방법에 의해 금속패턴을 제조할 수 있다.

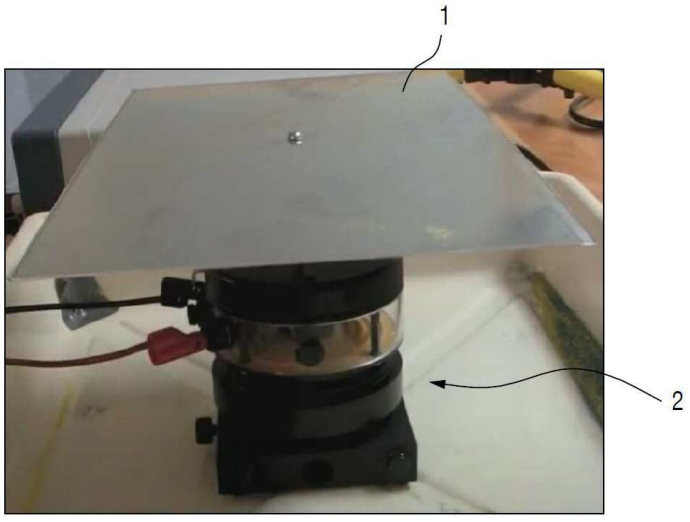
[0100] 이상과 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면

도면1


시 작
베이스 기판을 제공하는 단계
S11
상기 베이스 기판의 하부에
주파수 발생기를 배치시키는 단계
S12
상기 베이스 기판의 상부에
금속분말을 도포하는 단계
S13
상기 주파수 발생기에 전원을 인가하여 상기 베이스 기판에 진동을 발생시켜,
상기 베이스 기판의 상부에 금속분말 패턴을 형성하는 단계
S14
상기 금속 분말 패턴을 소결하여 금속 패턴을 형성하는 단계
S15
종 료

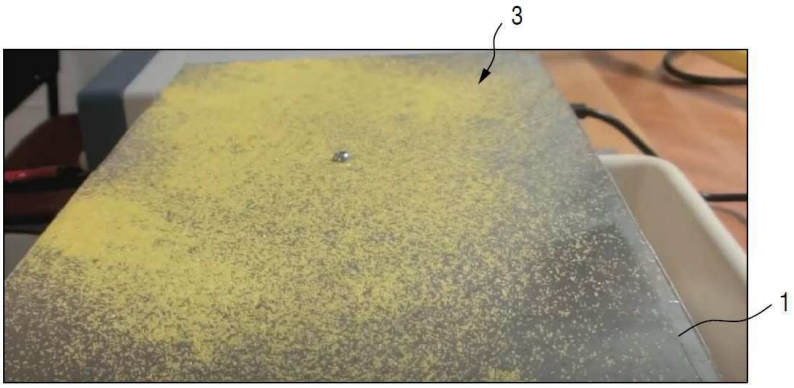
도면2


1
2

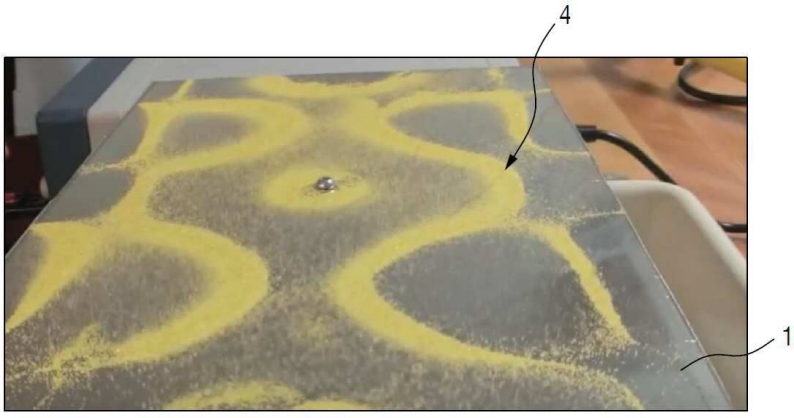
도면3


528 Hertz
Play
Stop
Save
Volume
Sine
Square
Sawtooth
Triangle

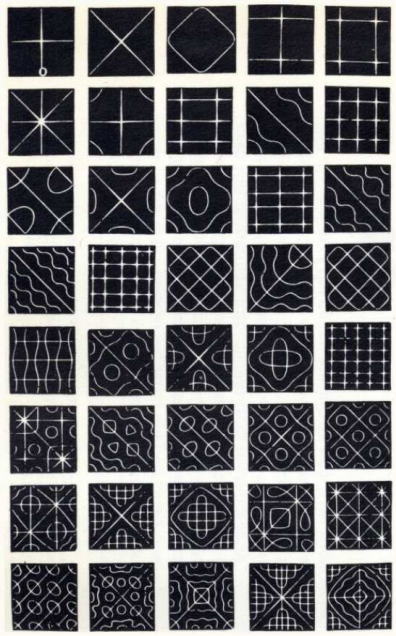
도면4


3
1

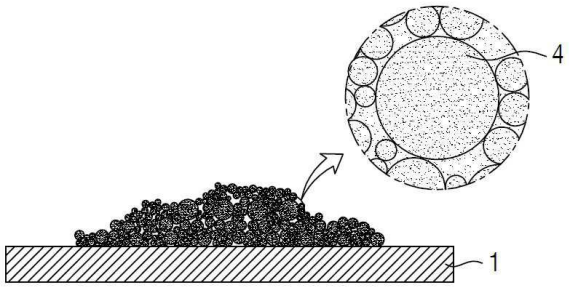
도면5


4
1

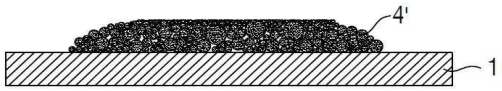
도면6



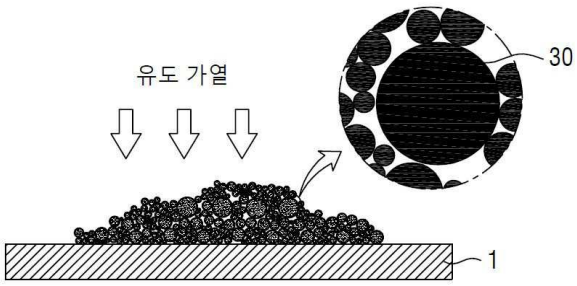
도면7



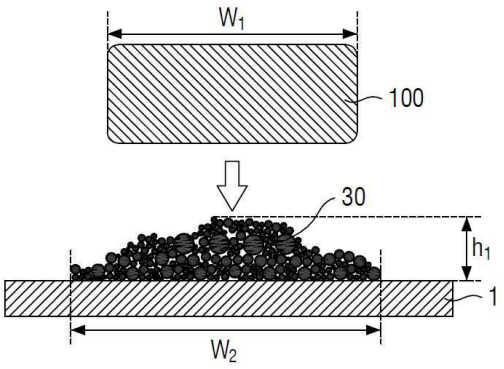
도면8



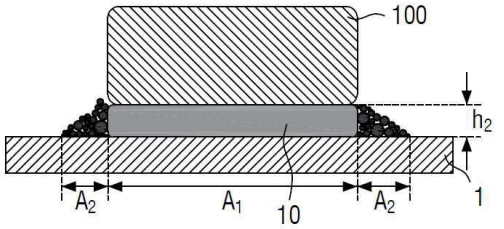
도면9



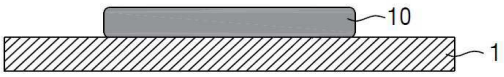
도면10



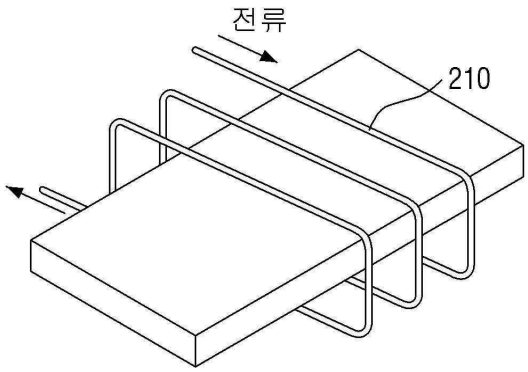
도면11



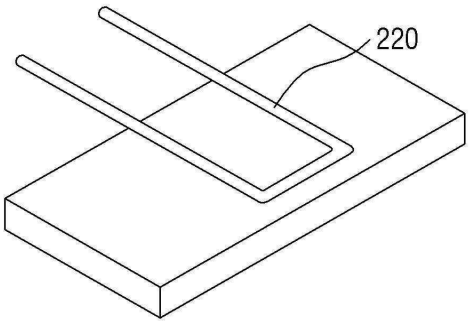
도면12



도면13



도면14



도면15

