(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0054357
(43) 공개일자 2020년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B03C 3/70 (2006.01) *B03C 3/40* (2006.01)
B33Y 10/00 (2015.01) *B33Y 30/00* (2015.01)
B33Y 70/00 (2020.01)
(52) CPC특허분류
B03C 3/70 (2013.01)
B03C 3/40 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0134100
(22) 출원일자 2018년11월05일
심사청구일자 2018년11월05일

(71) 출원인
주식회사 에스제이피일렉
대전광역시 유성구 전민로 74 ,BizValue-upcenter609호(전민동,만조빌딩)
(72) 발명자
박승주
서울특별시 동작구 사당로27길 130, 104동 102호 (사당동, 이수역리가아파트)
(74) 대리인
추혁

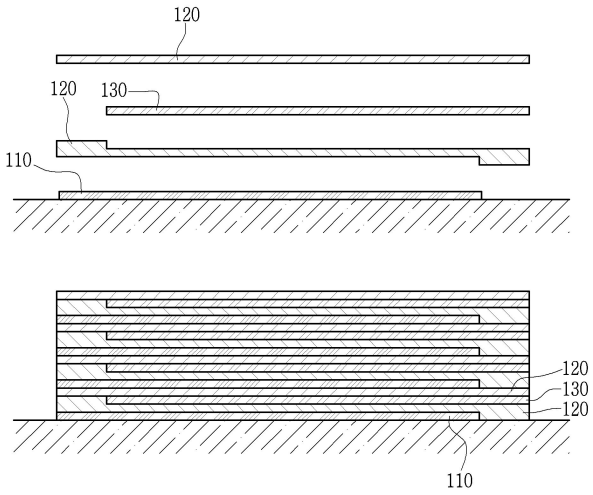
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **3차원 전극배열을 갖는 전자기필터**

(57) 요 약

3차원 전극배열을 갖는 전자기필터는, 제 1전극층; 상기 제 1전극층의 상부에 적층되는 제 1절연층; 상기 제 1절연층의 상부에 적층되는 제 2전극층; 및 제 2전극층의 상부에는 적층되는 제 2절연층;을 포함하고, 상기 제 1전극층과 제 2전극층은 전도성 재질로 형성되고, 상기 제 1절연층과 제 2절연층은 비전도성 재료로 형성되며, 상기 제 1전극층, 제 1절연층, 제 2전극층 및 제 2절연층은 순차적으로 반복해서 적층되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
B33Y 10/00 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

3차원 전극배열을 갖는 전자기필터로서,

제 1전극층;

상기 제 1전극층의 상부에 적층되는 제 1절연층;

상기 제 1절연층의 상부에 적층되는 제 2전극층; 및

제 2전극층의 상부에는 적층되는 제 2절연층;을 포함하고,

상기 제 1전극층과 제 2전극층은 전도성 재질로 형성되고, 상기 제 1절연층과 제 2절연층은 비전도성 재료로 형성되며,

상기 제 1전극층, 제 1절연층, 제 2전극층 및 제 2절연층은 순차적으로 반복해서 적층되는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1전극층과 제 2전극층은 상호간에 직교가 되도록 설치되는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 1전극층과 제 2전극층은 동일한 형상을 갖는 것으로서, 전극층 메인프레임을 구비하고 있으며,

상기 메인프레인의 중앙에는 다수의 연결바와, 상기 연결바들 사이에 형성된 슬릿을 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 4

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 제 1절연층과 제 2절연층은 각각 절연 메인프레임을 구비하고 있으며,

상기 절연 메인프레인의 중앙에는 다수의 절연 연결바와, 상기 절연 연결바들 사이에 형성된 절연 슬릿을 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1전극층은,

소정 넓이를 갖는 제 1메인프레임; 및

상기 제 1메인프레임으로부터 우측방향으로 연장되어 일체로 형성되며, 상호간에 일정 간격을 두고 이격되어 형성되는 다수의 제 1빗살부;를 포함하고,

상기 제 2전극층은,

소정 넓이를 갖는 제 4메인프레임; 및

상기 제 4메인프레임으로부터 좌측방향으로 연장되어 일체로 형성되며, 상호간에 일정 간격을 두고 이격되어 형

성되는 다수의 제 2빗살부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 절연층은,

제 2메인프레임;

상기 제 2메인프레임과 마주보는 위치에 대향하여 위치하는 제 3메인프레임; 및

상기 제 2메인프레임과 상기 제 3메인프레임을 연결하는 다수의 연결바;를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제 2메인프레임은 상부로 돌출된 상부돌출부를 구비하고,

상기 제 3메인프레임은 하부로 돌출된 하부돌출부를 구비하는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 1전극층의 제 1메인프레임은 상기 절연층의 제 2메인프레임과 접하여 위치하고,

제 1전극층의 제 1빗살부의 자유단은 상기 절연층의 제 3메인프레임으로부터 돌출된 하부돌출부에 당접하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 다수의 연결바는 상기 제 1빗살부에 대응하는 위치에 적층되는 구조를 가지며,

상기 제 2빗살부는 상기 다수의 연결바에 대응하는 위치에 적층되는 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 제 2전극층의 제 4메인프레임은 상기 절연층의 제 3메인프레임과 접하여 위치하고,

제 2전극층의 제 2빗살부의 자유단은 상기 절연층의 제 2메인프레임으로부터 돌출된 상부돌출부에 당접하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 11

3차원 전극배열을 갖는 전자기필터로서,

제 1전극층;

상기 제 1전극층의 우측에 엇갈리도록 동일 평면상에 설치되는 제 2전극층; 및

상기 제 1전극층과 제 2전극층 상부에 적층되는 절연층을 포함하며,

상기 제 1전극층과 제 2전극층은 전도성 재질로 형성되고, 상기 1절연층은 비전도성 재료로 형성되며,

상기 제 1전극층, 제 2전극층 및 절연층은 순차적으로 반복해서 적층되는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제 1전극층은,

소정 넓이를 갖는 제 1메인프레임; 및

상기 제 1메인프레임으로부터 우측방향으로 연장되어 일체로 형성되고 상호간에 일정 간격을 두고 이격되어 형성되는 다수의 제 1빗살부;를 포함하고,

상기 제 2전극층은,

소정 넓이를 갖는 제 4메인프레임; 및

상기 제 4메인프레임으로부터 좌측방향으로 연장되어 일체로 형성되고 상호간에 일정 간격을 두고 이격되어 형성되는 다수의 제 2빗살부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제 2전극층이 상기 제 1전극층의 우측에 엇갈리도록 동일 평면상에 설치될 때, 상기 제 2전극층의 제 2빗살부는 상기 제 1전극층의 제 1빗살부들 사이의 공간으로 삽입되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 제 1빗살부와 제 2빗살부 사이에는 소정의 이격된 슬릿부가 형성되며,

상기 제 1빗살부의 자유단과 제 2전극층의 제 4메인프레임 사이와, 상기 제 2빗살부의 자유단과 제 1전극층의 제 1메인프레임 사이에는 소정의 이격된 간극이 형성되는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 절연층은,

제 2메인프레임;

상기 제 2메인프레임과 마주보는 위치에 대향하여 위치하는 제 3메인프레임; 및

상기 제 2메인프레임과 상기 제 3메인프레임을 연결하는 다수의 연결바;를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 다수의 연결바는 상기 제 1빗살부 및 상기 제 2빗살부에 대응하는 위치에 형성되어서 동일한 위치에 적층되는 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 절연층의 연결바의 좌우측 양단에는 지그재그 방식으로 절연돌기들이 형성되어 있고, 상기 절연돌기는 상기 간극(G)에 위치하는 것을 특징으로 하는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전자기 필터에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 듀얼 노즐로 구성된 3D 프린터를 이용하여 전극과 절연체를 층층이 쌓아 올려 적층함으로써, 낮은 전압 하에서도 강한 전기/자기장을 얻을 수 있도록 하고 전기장 생성방향을 다양화시켜서 먼지를 효율적으로 집진할 수 있는 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 급속한 산업화의 영향으로 대기오염이 심각하게 대두되고 있으며 이에 따른 대기 중에 존재하는 미세먼지를 여과하는 기술에 대한 관심이 증가하고 있다. 미세먼지는 입자의 크기가 10 ㎛ (PM_{10}) 이하인 먼지부터 나아가 입자의 크기가 2.5 ㎛ ($PM_{2.5}$) 이하의 초미세먼지까지 있으며, 그 크기가 매우 작아 인체의 기관지를 통해 걸러지지 않고 폐까지 직접 침투하여 각종 호흡기 질환의 원인이 되며 인체의 면역을 약화 시키는 등 인체에 치명적인 영향을 미친다.

[0003] 미세먼지를 여과하기 위한 방법 중 가장 잘 알려진 방법은 기체의 흐름 속에 필터를 설치하여 미세먼지를 분리해내는 방법으로 브라운 확산 (Brownian Diffusion), 차단 (Interception), 관성충돌 (Inertial Impaction), 중력침강 (Gravitational Settling), 정전기력 (Electrical Forces)에 의한 메커니즘을 통해 필터 표면에 미세먼지가 여과 된다. 하지만 기존의 필터의 경우 크기가 1 ㎛ 이하의 미세먼지는 낮은 집진 효율을 보이며, 정전기력이 입자의 포집량이 증가함에 따라 전기장의 세기가 감소하여 효율이 감소한다는 문제점이 있다.

[0004] 이러한 문제점을 해결하기 위한 종래기술이 도 1에 도시되어 있다.

[0005] 도 1을 참조하면, 전기여과집진 필터는 전도성 섬유로 제작된 집진부(30), 상기 집진부(30)의 일측에 설치되고 상기 집진부(30)와 전기적으로 연결되는 제 1전극(20), 상기 집진부(30)의 타측에 설치되고 상기 집진부(30)와 전기적으로 연결되는 제 2전극(25), 및 상기 제 1전극(20)과 제 2전극(25)에 연결되어 전압을 인가하는 외부전원부(10)를 포함한다.

[0006] 그러나, 이러한 종래의 전기집진필터들의 경우 2차원의 평면구조를 갖는 경우가 일반적이며, 전압을 걸어주는 간극이 약 2㎜ 정도이며, 그 사이에 15kV정도의 높은 전압을 걸어서 전하를 띄는 먼지 입자를 잡아내는 구조인 것이다.

[0007] 따라서, 기존의 전자기필터는 고전압을 인가해야 하며, 일방향으로만 전기장이 생성되는 단점이 있어서 먼지 집진 효율이 좋지 않았다.

[0008] 이에 기존에 알려진 필터의 단점을 보완하고 포집이 어려운 미세먼지를 여과 하는 필터에 대한 개발이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 1. 대한민국 등록특허 제10-1334294호 (2013.11.22)

(특허문헌 0002) 2. 대한민국 등록특허 제10-0734504호 (2007.06.26)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 고안된 것으로, 3차원 전극배열을 통해서 보다 높은 밀도의 전기장 인가 및 다양한 방향의 전기장 생성을 가능하게 함으로써, 미세먼지의 필터링 효율을 크게 증대시킬 수 있도록 한 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터를 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 먼지가 들어오는 경로에 상관없이 다양한 방향으로 미세먼지를 흡착시킬 수 있도록 한 3

차원 전극배열을 갖는 전자기필터를 제공하는 데 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 듀얼 노즐로 구성된 3D 프린터를 이용한 전극과 절연체를 층층이 쌓아 올려 적층함으로써, 간편하고 용이하게 다양한 형상으로 제작할 수 있도록 한 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제 1실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터는, 제 1전극층; 상기 제 1전극층의 상부에 적층되는 제 1절연층; 상기 제 1절연층의 상부에 적층되는 제 2전극층; 및 제 2전극층의 상부에는 적층되는 제 2절연층;을 포함하고,

[0014] 상기 제 1전극층과 제 2전극층은 전도성 재질로 형성되고, 상기 제 1절연층과 제 2절연층은 비전도성 재료로 형성되며, 상기 제 1전극층, 제 1절연층, 제 2전극층 및 제 2절연층은 순차적으로 반복해서 적층되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 제 1전극층과 제 2전극층은 상호간에 직교가 되도록 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 제 1전극층과 제 2전극층은 동일한 형상을 갖는 것으로서, 전극층 메인프레임을 구비하고 있으며, 상기 메인프레인의 중앙에는 다수의 연결바와, 상기 연결바들 사이에 형성된 슬릿을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 제 1절연층과 제 2절연층은 각각 절연 메인프레임을 구비하고 있으며, 상기 절연 메인프레인의 중앙에는 다수의 절연 연결바와, 상기 절연 연결바들 사이에 형성된 절연 슬릿을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 제 2실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터에서,

[0023] 상기 제 1전극층은, 소정 넓이를 갖는 제 1메인프레임; 및 상기 제 1메인프레임으로부터 우측방향으로 연장되어 일체로 형성되며, 상호간에 일정 간격을 두고 이격되어 형성되는 다수의 제 1빗살부;를 포함하고,

[0024] 상기 제 2전극층은, 소정 넓이를 갖는 제 4메인프레임; 및 상기 제 4메인프레임으로부터 좌측방향으로 연장되어 일체로 형성되며, 상호간에 일정 간격을 두고 이격되어 형성되는 다수의 제 2빗살부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 절연층은, 제 2메인프레임; 상기 제 2메인프레임과 마주보는 위치에 대향하여 위치하는 제 3메인프레임; 및 상기 제 2메인프레임과 상기 제 3메인프레임을 연결하는 다수의 연결바;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 제 2메인프레임은 상부로 돌출된 상부돌출부를 구비하고, 상기 제 3메인프레임은 하부로 돌출된 하부돌출부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 상기 제 1전극층의 제 1메인프레임은 상기 절연층의 제 2메인프레임과 접하여 위치하고, 제 1전극층의 제 1빗살부의 자유단은 상기 절연층의 제 3메인프레임으로부터 돌출된 하부돌출부에 당접하도록 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0032] 상기 다수의 연결바는 상기 제 1빗살부에 대응하는 위치에 적층되는 구조를 가지며, 상기 제 2빗살부는 상기 다수의 연결바에 대응하는 위치에 적층되는 구조를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0034] 상기 제 2전극층의 제 4메인프레임은 상기 절연층의 제 3메인프레임과 접하여 위치하고, 제 2전극층의 제 2빗살부의 자유단은 상기 절연층의 제 2메인프레임으로부터 돌출된 상부돌출부에 당접하도록 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0036] 본 발명의 제 3실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터는, 제 1전극층; 상기 제 1전극층의 우측에 엇갈리도록 동일 평면상에 설치되는 제 2전극층; 및 상기 제 1전극층과 제 2전극층 상부에 적층되는 절연층을 포함하며,

[0037] 상기 제 1전극층과 제 2전극층은 전도성 재질로 형성되고, 상기 1절연층은 비전도성 재료로 형성되며, 상기 제 1전극층, 제 2전극층 및 절연층은 순차적으로 반복해서 적층되는 것을 특징으로 한다.

[0039] 상기 제 1전극층은, 소정 넓이를 갖는 제 1메인프레임; 및 상기 제 1메인프레임으로부터 우측방향으로 연장되어 일체로 형성되고 상호간에 일정 간격을 두고 이격되어 형성되는 다수의 제 1빗살부;를 포함하고,

[0040] 상기 제 2전극층은, 소정 넓이를 갖는 제 4메인프레임; 및 상기 제 4메인프레임으로부터 좌측방향으로 연장되어 일체로 형성되고 상호간에 일정 간격을 두고 이격되어 형성되는 다수의 제 2빗살부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0042] 상기 제 2전극층이 상기 제 1전극층의 우측에 엇갈리도록 동일 평면상에 설치될 때, 상기 제 2전극층의 제 2빗살부는 상기 제 1전극층의 제 1빗살부들 사이의 공간으로 삽입되도록 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0044] 상기 제 1빗살부와 제 2빗살부 사이에는 소정의 이격된 슬릿부가 형성되며, 상기 제 1빗살부의 자유단과 제 2전극층의 제 4메인프레임 사이와, 상기 제 2빗살부의 자유단과 제 1전극층의 제 1메인프레임 사이에는 소정의 이격된 간극이 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0046] 상기 절연층은, 제 2메인프레임; 상기 제 2메인프레임과 마주보는 위치에 대향하여 위치하는 제 3메인프레임; 및 상기 제 2메인프레임과 상기 제 3메인프레임을 연결하는 다수의 연결바;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0048] 상기 다수의 연결바는 상기 제 1빗살부 및 상기 제 2빗살부에 대응하는 위치에 형성되어서 동일한 위치에 적층되는 구조를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0050] 상기 절연층의 연결바의 좌우측 양단에는 지그재그 방식으로 절연돌기들이 형성되어 있고, 상기 절연돌기는 상기 간극(G)에 위치하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0051] 본 발명에 의하면, 3차원 전극배열을 통해서 보다 높은 밀도의 전기장 인가 및 다양한 방향의 전기장 생성을 가능하게 함으로써, 미세먼지의 필터링 효율을 크게 증대시킬 수 있는 효과가 있다.

[0052] 본 발명에 의하면, 전극과 절연체를 층층이 쌓아 올려 적층함으로써, 낮은 전압 하에서도 강한 전기/자기장을 얻을 수 있도록 하여 먼지를 효율적으로 집진할 수 있는 효과가 있다.

[0053] 본 발명에 의하면, 기존에 2차원적 전극 배열을 통해 먼지를 잡는 구조에서 벗어나 3차원적 전극 성형을 통해 미세먼지를 붙잡을 수 있는 장점이 있다.

[0054] 또한, 본 발명에 의하면, 전극에 걸리는 전압에 따라 기존 Y축 방향으로만 전기장이 형성되던 것을 Z축 방향, 그리고 서로 엇갈린 전극에서는 대각선 방향으로도 전기장이 생성되어, 먼지가 들어오는 경로에 상관없이 다양한 방향으로 미세먼지를 흡착할 수 있는 효과가 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0055] 도 1은 종래기술에 따른 필터의 개략적인 도면이다.

도 2는 본 발명의 제 1실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터의 분해사시도이다.

도 3은 본 발명의 제 1실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제 1실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터의 사시도이다.

도 5는 본 발명의 제 2실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터의 분해사시도이다.

도 6은 본 발명의 제 2실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터의 분해사시도이다.

도 7은 본 발명의 제 2실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터의 제작 공정을 순서대로 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 제 2실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터의 단면도이다.

도 9는 본 발명의 제 2실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터의 사시도이다.

도 10은 본 발명의 제 3실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터의 분해사시도이다.

도 11은 본 발명의 제 3실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터의 단면도이다.

도 12는 본 발명의 제 3실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0056] 본 발명의 설명에 있어서, 이해를 돕기 위하여 편의상 도면을 보았을 때, 왼쪽부분을 좌측방향으로 하고 오른쪽 부분을 우측방향으로 설정하여 설명을 하도록 하겠다.

[0058] 본 발명의 설명에 있어서, 이해를 돕기 위하여 편의상 도면을 보았을 때, 왼쪽부분을 좌측방향으로 하고 오른쪽 부분을 우측방향으로 설정하여 설명을 하도록 하겠다.

[0060] 본 발명에서는 듀얼 노즐 3D 프린터를 이용하여 전도성 재료와 비전도성 재료로 전자기필터를 성형하는 것을 주된 특징으로 하고 있다. 즉, 본 발명은 FDM(Fused Deforsition Modeling) 출력방식의 3D 프린터를 사용하는 것으로서, PLA(Poly Lactic Acid) 또는 ABS 소재를 200도 정도로 가열하여 듀얼 노즐을 통해 한 층씩 쌓아 올리는 방식이다.

[0062] 예를 들어, 본 발명에서 (+)전극층과 (-)전극층은 카본이 함유된 전도성 필라멘트(Conductive PLA)를 사용하여 성형을 하고, 절연층은 PLA 또는 ABS 소재와 같은 필라멘트 재질로 성형을 할 수 있는 것이다.

[0064] 본 발명에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터의 제조방법은 전압을 걸어주는 (+)전극층과 (-)전극층을 성형하는 전도성 재료와 상기 두 전극층 사이에 배치되는 절연층을 성형하는 비 전도성 재료를 동시에 적용함으로써, 단일 공정으로 전자기필터를 제작할 수 있는 것이다.

[0065] 한편, 본 발명에서와 같이, 이종재료의 성형 공정에서 3차원 CAD 모델에서 미리 지정된 자리에 전극층과 절연층이 위치하게 됨으로써 모든 것이 단일화된 공정으로 전자기필터의 제작이 가능하게 된다.

[0066] 예를 들면, 비 전도성 재료는 절연층을 형성하는 것이고, 전도성 재료는 (+)전극층과 (-)전극층을 형성하는 것으로서, 이러한 절연층은 비전도성 재료가 한층 한층 반복해서 적층됨으로써 형성되고 그 사이에 금속의 전도성 재료가 적층되어서 3차원의 전자기필터를 형성하는 것이다.

[0068] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터에 대하여 상

세히 설명한다.

[0070] <실시예 1>

[0071] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 제 1실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터(1)는 크게, 제 1전극층(110), 상기 제 1전극층(110)의 상부에 적층되는 절연층(120), 및 상기 절연층(120)의 상부에 적층되는 제 2전극층(130)을 포함한다. 제 2전극층(130)의 상부에는 다시 절연층(120)이 적층될 수 있다.

[0073] 본 발명의 제 1실시예에서, 상기 제 1전극층(110)은 소정 넓이를 갖는 제 1메인프레임(111)과 상기 제 1메인프레임(111)으로부터 우측방향으로 연장되어 일체로 형성되는 다수의 제 1빗살부(113)를 포함한다. 상기 다수의 제 1빗살부(113)는 상호간에 일정 간격을 두고 이격되어 형성된다.

[0075] 상기 제 1전극층(110)의 상부에 적층되는 절연층(120)은 제 2메인프레임(121)과 제 3메인프레임(123)을 포함한다. 상기 제 2메인프레임(121)과 상기 제 3메인프레임(123)은 서로 마주보는 위치에 대향하여 위치하고 있으며, 그들 사이에는 다수의 연결바(125)가 연결되어 있다.

[0076] 상기 다수의 연결바(125)는 상기 제 1빗살부(113)에 대응하는 위치에 형성되어 있어서, 상기 절연층(120)이 상기 제 1전극층(110)의 상부에 적층된 상태에서 보면, 상기 다수의 연결바(125)와 상기 다수의 제 1빗살부(113)는 동일한 위치에 배치되어 있게 된다. 즉, 평면도로 보았을 때, 상기 연결바(125)와 제 1빗살부(113)는 동일한 위치에서 상부로 적층되는 구조를 갖는 것이다.

[0077] 또한, 상기 제 2메인프레임(121)은 상부로 돌출된 상부돌출부(127)를 구비하고 있고, 상기 제 3메인프레임(123)은 하부로 돌출된 하부돌출부(129)를 구비하고 있다.

[0078] 여기서, 상기 제 1전극층(110)의 제 1메인프레임(111)은 상기 절연층(120)의 제 2메인프레임(121)과 접하여 위치하고, 제 1전극층(110)의 제 1빗살부(113)의 자유단은 상기 절연층(120)의 제 3메인프레임(123)으로부터 돌출된 하부돌출부(129)에 당접하도록 배치된다.

[0079] 즉, 상기 제 1빗살부(113)의 자유단은 상기 하부돌출부(129)의 측면에 접하는 위치까지 연장되어 형성되는 것이 바람직한 것이다.

[0080] 결국, 상기 제 1전극층(110)과 상기 절연층(120)이 상하로 적층되었을 때, 그 적층물의 좌측의 높이와 우측의 높이가 동일하게 성형되는 것이 가장 바람직한 것이다.

[0082] 상기 절연층(120)의 상부에 적층되는 제 2전극층(130)은 소정 넓이를 갖는 제 4메인프레임(131)과 상기 제 4메인프레임(131)으로부터 좌측방향으로 연장되어 일체로 형성되는 다수의 제 2빗살부(133)를 포함한다. 상기 다수의 제 2빗살부(133)는 상호간에 일정 간격을 두고 이격되어 형성된다.

[0083] 이때, 상기 제 2빗살부(133)는 상기 다수의 연결바(125)에 대응하는 위치에 형성되어 있어서, 상기 제 2전극층(130)이 절연층(120)의 상부에 적층된 상태에서 보면, 상기 다수의 연결바(125)와 상기 다수의 제 2빗살부(133)는 동일한 위치에 배치되어 있게 된다. 즉, 평면도로 보았을 때, 상기 연결바(125)와 제 2빗살부(133)는 동일한 위치에서 상부로 적층되는 구조를 갖는 것이다.

[0084] 또한, 상기 제 2전극층(130)의 제 4메인프레임(131)은 상기 절연층(120)의 제 3메인프레임(123)과 접하여 위치하고, 제 2전극층(130)의 제 2빗살부(133)의 자유단은 상기 절연층(120)의 제 2메인프레임(121)으로부터 돌출된 상부돌출부(127)에 당접하도록 배치된다.

[0085] 즉, 상기 제 2빗살부(133)의 자유단은 상기 상부돌출부(127)의 측면에 접하는 위치까지 연장되어 형성되는 것이 바람직한 것이다.

[0086] 결국, 상기 제 1전극층(110), 상기 절연층(120) 및 상기 제 2전극층(130)이 상하로 적층되었을 때, 상기 제 1 및 제 2빗살부와 그들 사이에 위치하는 연결바로 인해 내부가 다수의 공간으로 구분되어 형성되며, 그 적층물의 좌측의 높이와 우측의 높이가 동일하게 성형될 수 있는 것이다.

[0088] 최종적으로, 제 1전극층(110), 절연층(120), 제 2전극층(130), 절연층, 제 1전극층(110), 절연층(120) 및 제 2전극층(130)이 순서대로 반복적으로 적층되어서 3차원 형상의 전자기필터가 제작될 수 있는 것이다.

[0089] 상기 제 2전극층(130) 상부에 적층되는 절연층은 상부돌출부와 하부돌출부의 구성이 필요없으며, 제 2메인프레임, 제 3메인프레임 및 다수의 연결바로 구성될 수 있다.

[0091] 본 발명에서와 같이 듀얼 노즐 3D프린터로 제작될 때에는 예를 들어, 상기 제 1전극층(110)이 형성된 후에 그와 접하여서 상기 절연층(120)의 하부돌출부(129)가 형성되는 공정을 가질 수 있다.

[0093] <실시예 2>

[0094] 도 5 내지 도 9을 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터(2)는 크게, 제 1전극층(210), 상기 제 1전극층(210)의 우측에 엇갈리도록 동일 평면상에 설치되는 제 2전극층(230) 및 상기 제 1전극층(210)과 제 2전극층(230) 상부에 적층되는 절연층(220)을 포함한다.

[0096] 본 발명의 제 2실시예에서, 상기 제 1전극층(210)은 소정 넓이를 갖는 제 1메인프레임(211)과 상기 제 1메인프레임(211)으로부터 우측방향으로 연장되어 일체로 형성되는 다수의 제 1빗살부(213)를 포함한다. 상기 다수의 제 1빗살부(213)는 상호간에 일정 간격을 두고 이격되어 형성된다.

[0098] 상기 제 2전극층(230)은 소정 넓이를 갖는 제 4메인프레임(231)과 상기 제 4메인프레임(231)으로부터 좌측방향으로 연장되어 일체로 형성되는 다수의 제 2빗살부(233)를 포함한다. 상기 다수의 제 2빗살부(233)는 상호간에 일정 간격을 두고 이격되어 형성된다.

[0099] 상기 제 2전극층(230)이 상기 제 1전극층(210)의 우측에 엇갈리도록 동일 평면상에 설치될 때, 상기 제 2전극층(230)의 제 2빗살부(233)는 상기 제 1전극층(210)의 제 1빗살부(213)들 사이의 공간으로 삽입되도록 배치된다. 결국, 상기 제 1전극층(210)의 다수의 제 1빗살부(213)들 사이사이의 공간으로 상기 제 2전극층(230)의 각각의 제 2빗살부(233)가 배치되는 구조인 것이다.

[0100] 이렇게 제 1빗살부(213)와 제 2빗살부(233)가 설치된 상태에서, 상기 제 1빗살부(213)와 제 2빗살부(233) 사이에는 소정의 이격된 슬릿부(S)가 형성되어 있다. 즉, 상기 제 1빗살부(213)와 제 2빗살부(233)는 상호간에 이격되어 위치하는 것이다.

[0101] 또한, 상기 제 1빗살부(213)의 자유단과 제 2전극층(230)의 제 4메인프레임(231) 사이와, 상기 제 2빗살부(233)의 자유단과 제 1전극층(210)의 제 1메인프레임(211) 사이에는 소정의 이격된 간극(G)이 형성된다.

[0103] 상기 제 1전극층(210)과 제 2전극층(230) 상부에 적층되는 절연층(220)은 제 2메인프레임(221)과 제 3메인프레임(223)을 포함한다. 상기 제 2메인프레임(221)과 상기 제 3메인프레임(223)은 서로 마주보는 위치에 대향하여 위치하고 있으며, 그들 사이에는 다수의 연결바(225)가 연결되어 있다.

[0104] 상기 다수의 연결바(225)는 상기 제 1빗살부(213)와 상기 제 2빗살부(233)에 대응하는 위치에 모두 형성되어 있어서, 상기 절연층(220)이 상기 제 1전극층(210)및 제 2전극층(230)의 상부에 적층된 상태에서 보면, 상기 다수의 연결바(225)와 상기 다수의 제 1빗살부(213) 및 제 2빗살부(233)는 동일한 위치에 배치되어 있게 된다. 즉, 평면도로 보았을 때, 상기 연결바(225)와 제 1빗살부(213) 및 제 2빗살부(233)는 동일한 위치에서 상부로 적층되는 구조를 갖는 것이다.

[0105] 또한, 상기 절연층(220)의 연결바(225)의 좌우측 양단에는 지그재그 방식으로 절연돌기(227)들이 형성되어 있다. 즉, 상기 제 1전극층(210), 제 2전극층(230) 및 절연층(220)이 적층된 상태에서, 상기 절연돌기(227)들은 상기 간극(G)에 위치하여서 상기 제 1전극층(210)과 제 2전극층(230)을 절연시키는 기능을 하게 되는 것이다.

[0107] 결국, 상기 제 1전극층(210), 상기 제 2전극층(230) 및 상기 절연층(220) 적층되었을 때, 상기 제 1 및 제 2빗살부와 그들 사이에 위치하는 연결바로 인해 내부가 다수의 공간으로 구분되어 형성되며, 그 적층물의 좌측의 높이와 우측의 높이가 동일하게 성형될 수 있는 것이다.

[0109] 최종적으로, 제 1전극층(210) 및 제 2전극층(230), 절연층(120), 제 1전극전극층(210) 및 제 2전극층(230), 및 절연층(220)이 순서대로 반복적으로 적층되어서 3차원 형상의 전자기필터가 제작될 수 있는 것이다.

[0111] <실시예 3>

[0112] 도 10 내지 도 12를 참조하면, 본 발명의 제 3실시예에 따른 3차원 전극배열을 갖는 전자기필터(3)는 크게, 제 1전극층(310), 상기 제 1전극층(310)의 상부에 적층되는 절연층(320), 상기 제 1절연층(320)의 상부에 적층되는 제 2전극층(330), 및 상기 제 2전극층(330)의 상부에 적층되는 제 2절연층(340)이 적층될 수 있다.

[0114] 상기 제 1전극층(310) 및 제 2전극층(320)는 동일한 형상을 갖는 것으로서, 전극층 메인프레임(311)을 구비하고 있으며, 상기 메인프레인(311)의 중앙에는 다수의 연결바(315)와 상기 연결바(315)들 사이에 형성된 슬릿(317)을 포함하고 있다.

[0115] 상기 제 1전극층(310)과 제 2전극층(320)은 설치할 때에, 상호간에 직교가 되도록 설치되는 것이 바람직하다.

[0117] 또한, 상기 제 1전극층(310)과 제 2전극층(320) 사이에는 제 1절연층(320) 또는 제 2절연층(340)이 설치된다. 상기 제 1절연층(320)과 제 2절연층(340)은 각각 절연 메인프레임(321)을 구비하고 있으며, 상기 절연 메인프레인(321)의 중앙에는 다수의 절연 연결바(325)와 상기 절연 연결바(325)들 사이에 형성된 절연 슬릿(327)을 포함하고 있다.

[0119] 아울러, 상기 제 1전극층(310)의 상부에 위치하는 제 1절연층(320)은 상기 제 1전극층(310)과 동일한 형태로 배치된다. 즉, 상기 제 1전극층(310)의 연결바(315) 및 슬릿(317)과 동일한 위치와 방향으로 상기 절연층(320)의 절연 연결바(325) 및 절연슬릿(327)을 배치하는 것이다.

[0121] 한편, 상기 제 2전극층(330)은 상기 제 1절연층(320)의 상부에 위치하는데, 상기 제 1전극층(310) 및 제 1절연층(320)의 방향과 직교하는 방향으로 설치되는 것이다. 그리고, 상기 제 2전극층(330)의 상부에 설치되는 제 2절연층(320)의 설치방향은 상기 제 2전극층(330)의 방향과 동일하게 설치되는 것이 바람직하다.

[0123] 상기에 기술된 모든 전극층들은 외부로 노출되지 않도록 절연층 또는 별도의 절연재료로 둘러싸여 있어야만 한다.

[0125] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당기술분야의 숙련된 당업자는 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0126] 1, 2, 3: 전자기필터

100: 제 1노즐 105: 제 2노즐

110, 210, 310: 제 1전극층 111, 211: 제 1메인프레임

113, 213: 제 1빗살부 120, 220, 320: 절연층

121, 221: 제 2메인프레임 123, 223: 제 2메인프레임

125, 225: 연결바 127: 상부돌출부

129: 하부돌출부 130, 230, 330: 제 2전극층

131, 231: 제 4메인프레임 133, 233: 제 2빗살부

227: 절연돌기 315: 연결바

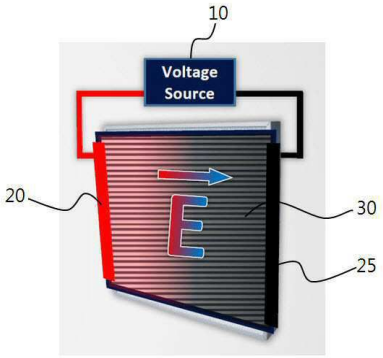
317: 슬릿 325: 절연 연결바

327: 절연슬릿

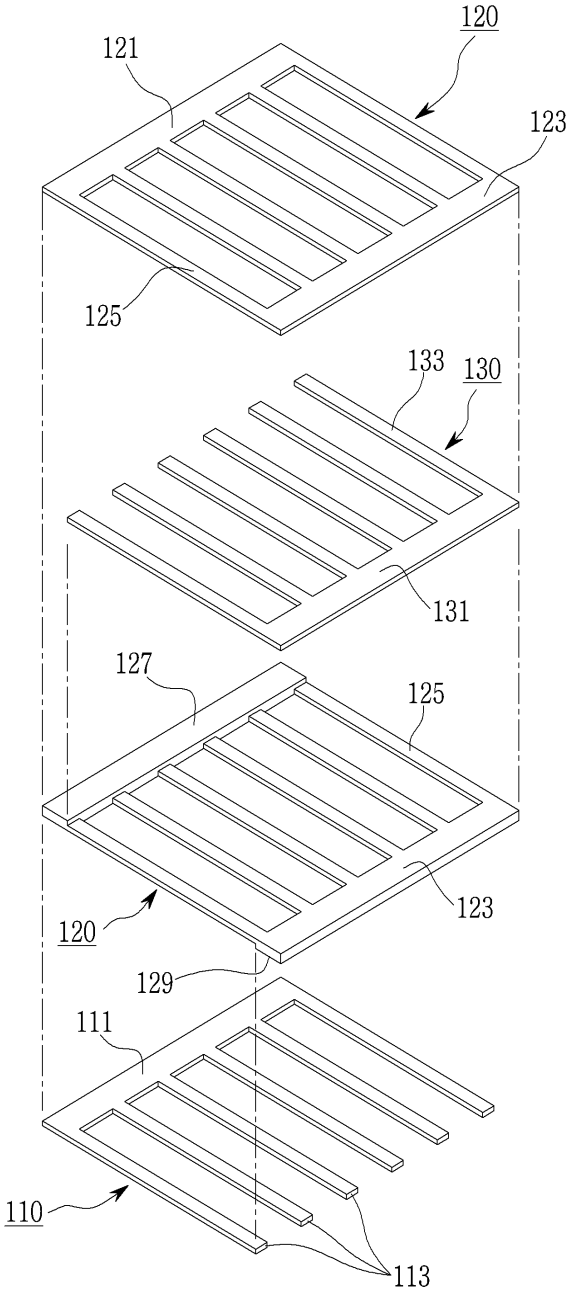
G: 간극 S: 슬릿부

도면

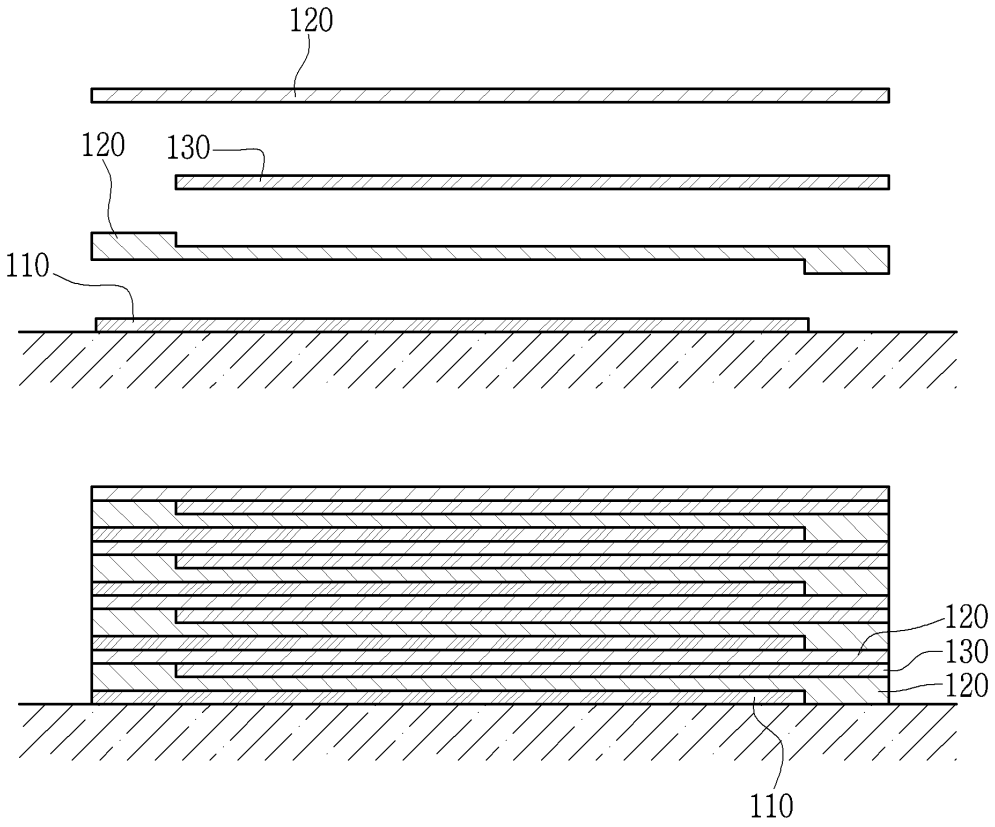
도면1



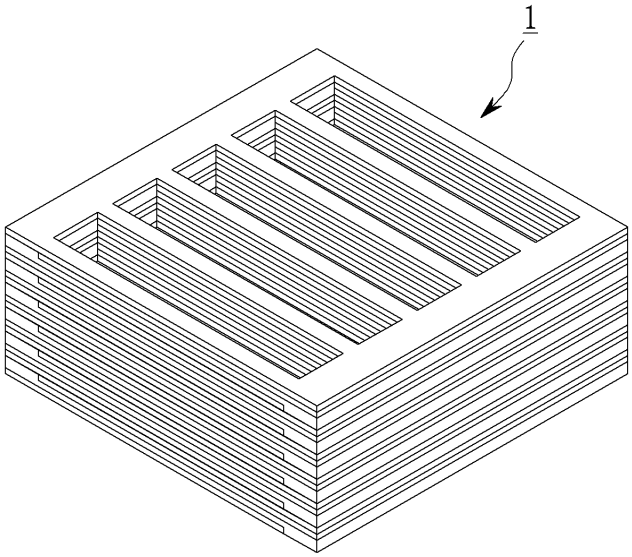
도면2



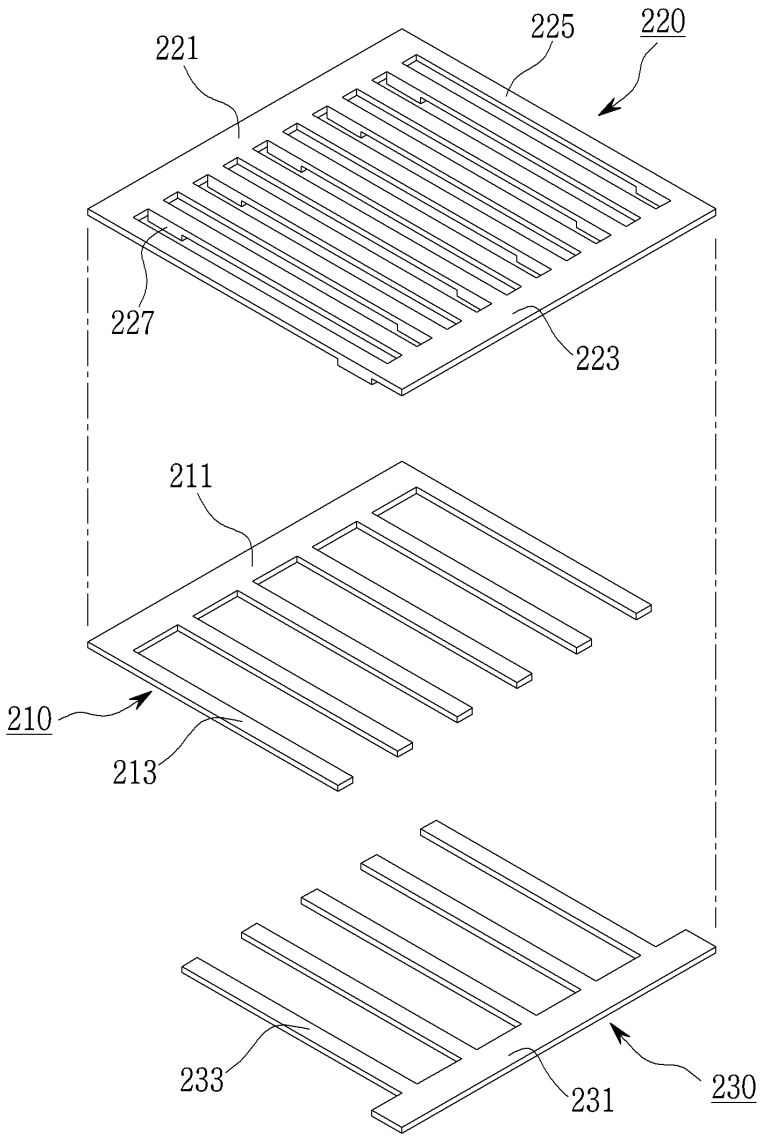
도면3



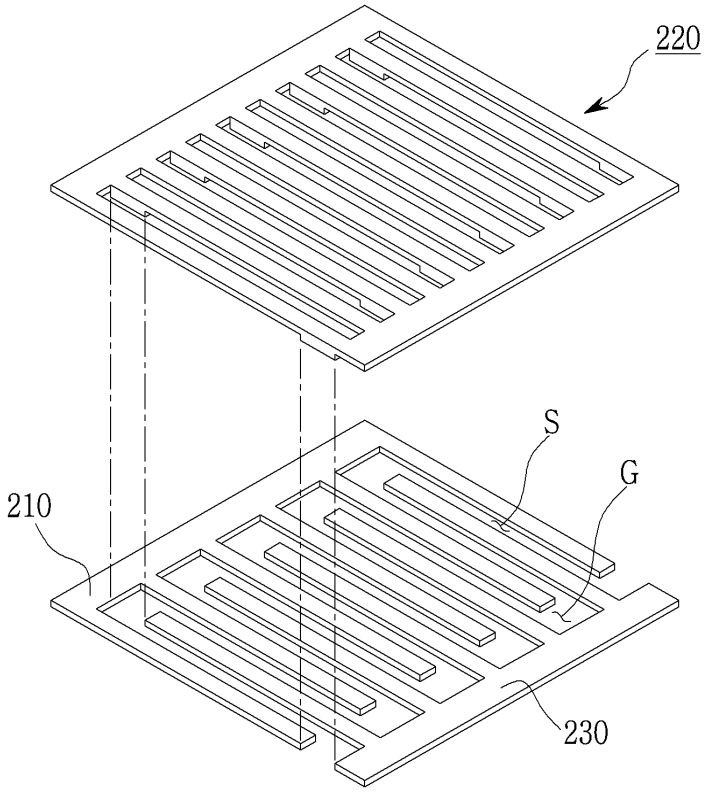
도면4



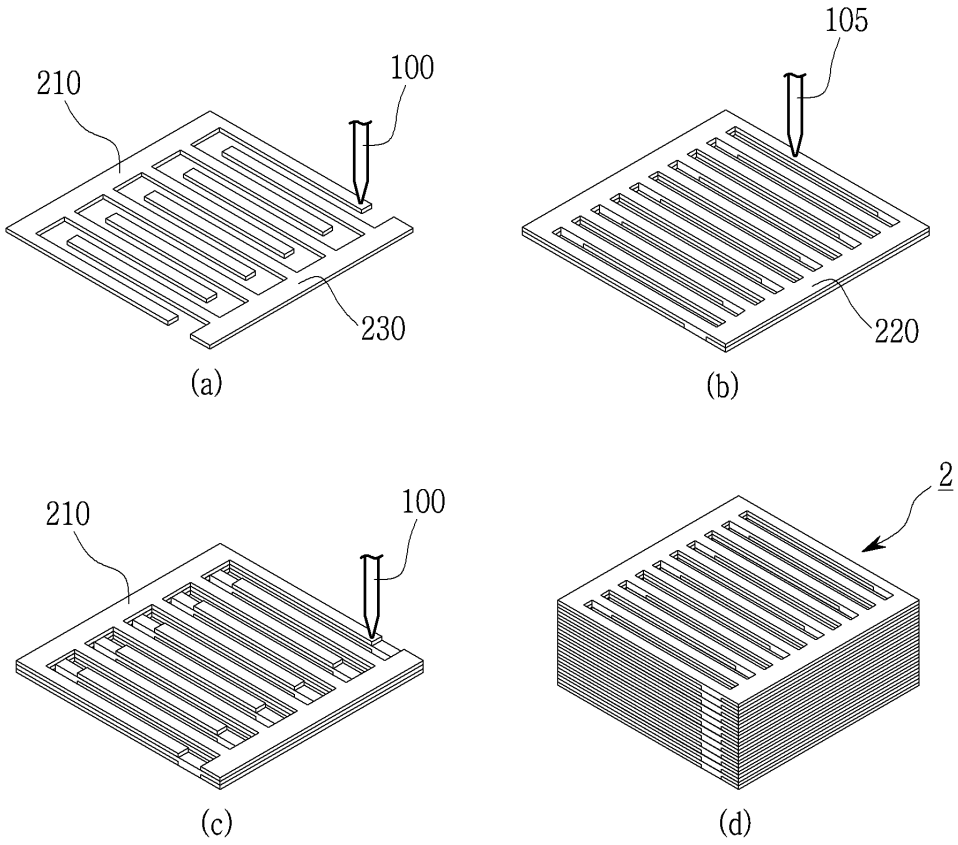
도면5



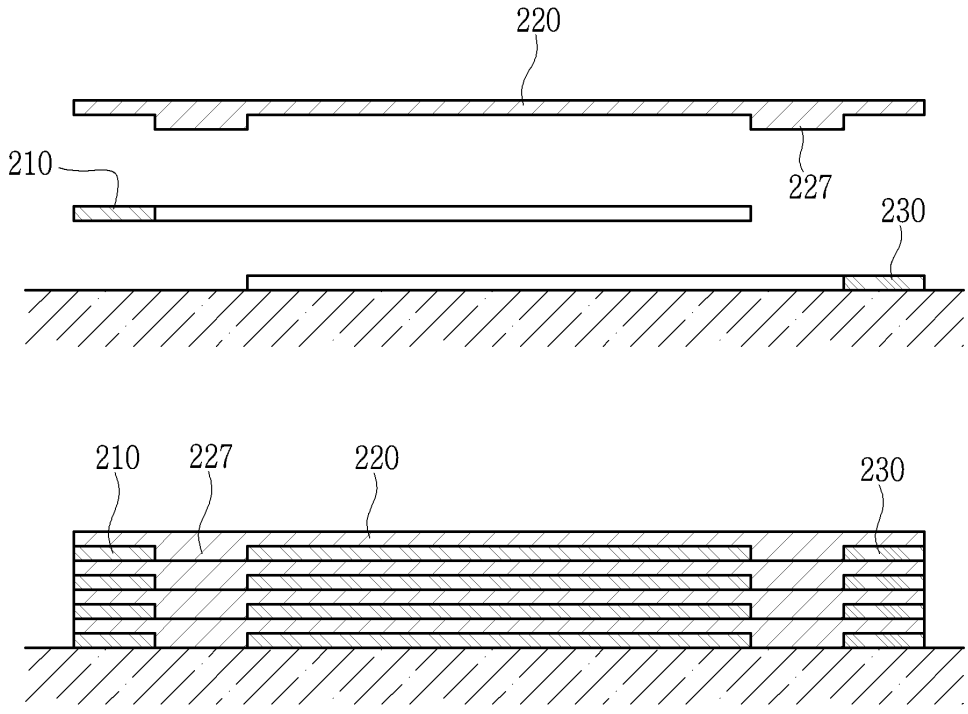
도면6



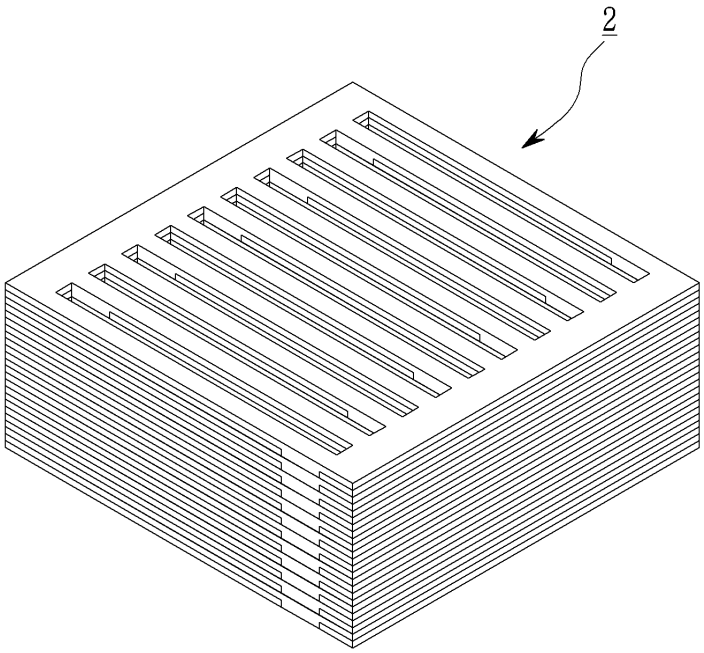
도면7


210
100
230
(a)
105
220
(b)
210
100
(c)
2
(d)

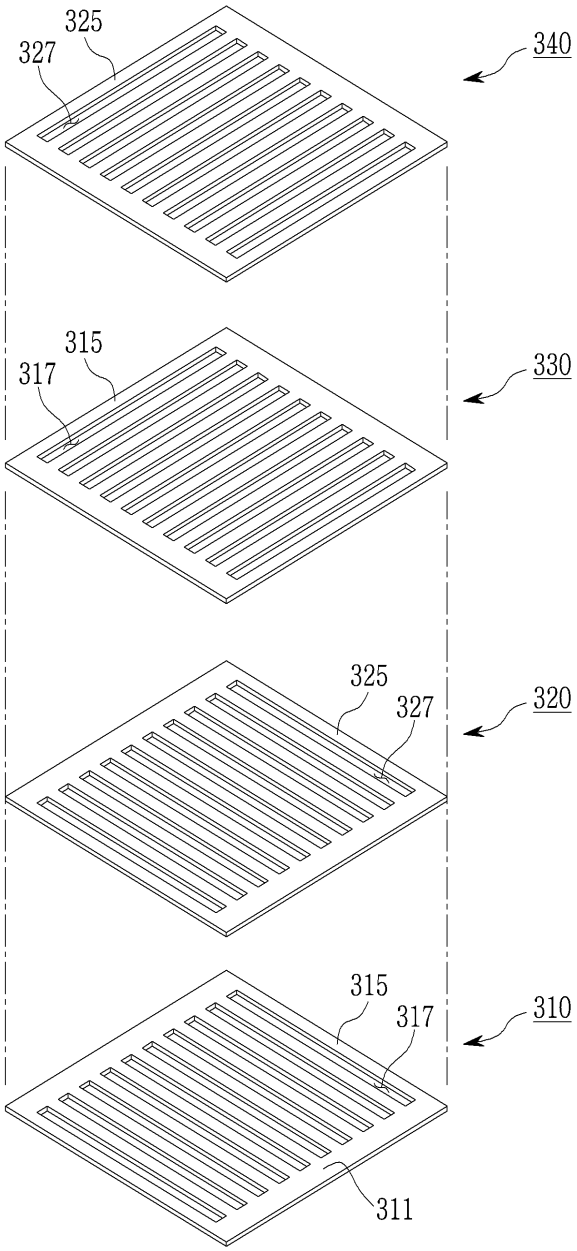
도면8


220
210
227
230
210
227
220
230

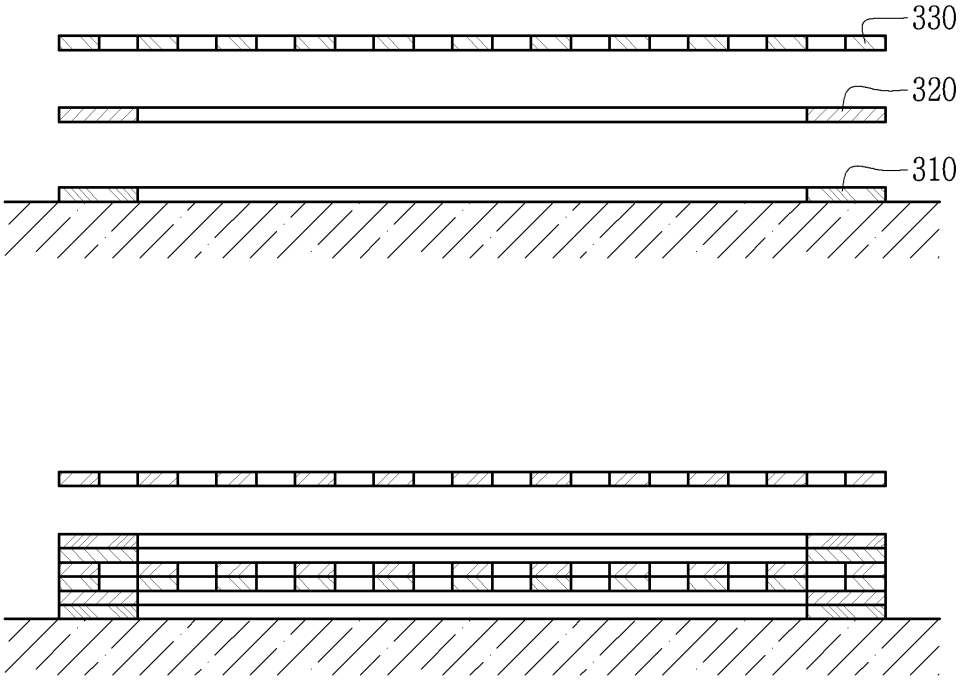
도면9



도면10



도면11



도면12

