



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0123891
(43) 공개일자 2016년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/041 (2006.01) C08L 101/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/041 (2013.01)
C08L 101/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0054703
(22) 출원일자 2015년04월17일
심사청구일자 2015년04월17일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
백정민
울산광역시 울주군 범서읍 구영로 75-9, 301동
1201호 (우미린1차아파트)
천진성
서울특별시 은평구 증산로15길 11, 삼성부동산 (증산동)
(74) 대리인
장한특허법인

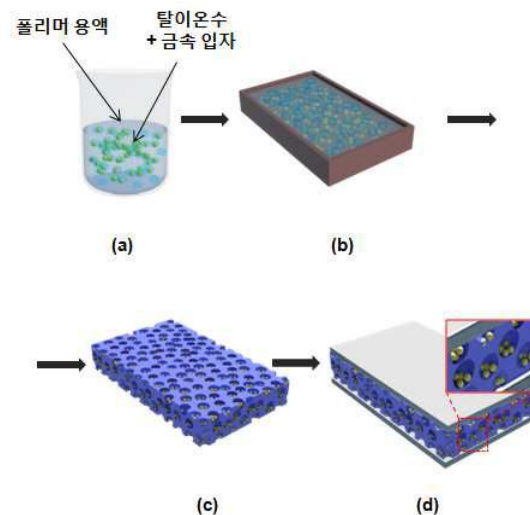
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조의 터치 센서 제조방법은 (a), 액체 상태의 폴리머 용액과, 금속 및 무기물 입자가 혼합된 탈이온수를 혼합하는 단계; (b), 폴리머 용액과 탈이온수의 혼합액을 형틀에 붓는 단계; (c) 폴리머 용액과 탈이온수의 혼합액이 형틀 대로 고체화되도록 열처리하는 단계; (d), 열처리가 완료되면, 형틀을 제거하는 단계; (e), `(d)`단계에서 형틀이 제거됨에 따라 완성된 메조포러스 박막의 상부면과 하부면에 각각 하부전극과 상부전극을 부착하는 단계;를 포함하여, 인간의 움직임, 자동차의 엔진 등 주변의 모든 기계적인 에너지를 전기 에너지로 변환할 수 있다는 효과가 있고, 각 센서의 자가 구동 및 소형화가 가능하고, 저렴한 제작 비용으로 인한 기존의 터치 센서 제작에 따른 비용발생을 현저하게 절감시킬 수 있는 현저한 효과가 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
G06F 2203/04103 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 기공(210)이 형성된 메조포러스 박막(200) 구조를 갖는 터치 센서 제조방법에 있어서,

- (a) 액체 상태의 폴리머 용액과, 금속 입자(220)가 혼합된 탈이온수를 혼합하는 단계;
- (b) 상기 폴리머 용액과 상기 탈이온수의 혼합액을 형틀에 붓는 단계;
- (c) 상기 폴리머 용액과 상기 탈이온수의 혼합액이 상기 형틀 대로 고체화되도록 열처리하는 단계;
- (d) 상기 열처리가 완료되면, 상기 형틀을 제거하는 단계;
- (e) 상기 (d)단계에서 상기 형틀이 제거됨에 따라 완성된 상기 메조포러스 박막(200)의 상부면과 하부면에 각각 하부전극(100)과 상부전극(300)을 부착하는 단계;포함하는 것을 특징으로 하는 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 탈이온수와 상기 폴리머 용액의 혼합비율은 1:1인 것을 특징으로 하는 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 (c)단계의

상기 열처리는 대기압에서 90℃로 1시간동안 수행하는 것을 특징으로 하는 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서 제조방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 금속 입자(220) 중, 금속은 Au, Cu, Ag, Al, Ni, Pt 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서 제조방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 폴리머 용액 중의 폴리머는

유기 폴리머(organic polymer : PMMA, PET, PEEK, PS, PE, COC) 또는 무기 폴리머 (inorganic polymer : PDMS, ORMOCER) 중 적어도 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서 제조방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 하부전극(100)과 상기 상부전극(300)은 Al, Ni, Cr, Pt, Au 또는 ITO 중 적어도 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서 제조방법.

청구항 7

하부전극(100);

복수의 기공(210)이 형성되고, 상기 기공(210)에 금속 입자(220)가 수용되어 상기 하부전극(100)위에 적층된 상기 메조포러스 박막(200); 및

상기 메조포러스 박막(200) 상부면에 적층된 상부전극(300);을 포함하는 것을 특징으로 하는 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서.

청구항 8

제 7항에 있어서,

외부에서 하중이 가해지면, 상기 기공(210)과 상기 금속 입자(220) 사이에 일어나는 마찰에 의해 발생하는 전기를 기반으로 구동되는 것을 특징으로 하는 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 금속 입자(220) 중, 금속은 Au, Cu, Ag, Al, Ni, Pt 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서.

청구항 10

제 7항에 있어서,

제 1항에 있어서,

상기 하부전극(100)과 상기 상부전극(300)은 Al, Ni, Cr, Pt, Au 또는 ITO 중 적어도 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 액체상태의 고분자 PDMS(Polydimethylsiloxane), PMMA(polymethylmethacrylate), PTFE(Polytetrafluoroethylene) 등과 탈이온수 (Dionized water)를 혼합하여 다수의 기공들이 존재하는 메조포러스(Mezoporous) 박막을 형성하고 그 기공들에 금속 (Au, Cu, Ag, Al, Ni, Pt 등) 및 무기물 (BaTiO₃, ZnO, TiO₂, Pb(ZrTi)O₃, ZnSnO₃, (KNa)NbO₃, Bi(NaK)TiO₃ 등) 입자들을 위치시켜 제작하고 내부에서 발생하는 전압 및 전류를 기반으로 외부 자극 및 압력의 정도와 형태 정보를 감지하기 위한 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 인간은 오감(시각, 청각, 후각, 미각, 촉각)을 통하여 정보를 얻고 주변 환경과 상호 작용한다.
- [0003] 기계도 마찬가지로, 이전의 로봇들은 공장에서 반복 된 작업만 수행하는 단순한 기계에서 최근에는 인간과 상호 작용하면서 인간의 생활에 개입하는 지능형 로봇으로 발전해 왔으며, 인간의 능력을 대신하고자 인간의 일부를 모사하여 불의의 사고로 팔이 절단된 장애인 및 병에 의해 신체의 일부가 불편한 사람들을 위해 인공 팔, 다리 등과 같이 인공 신체 부위들이 개발되고 있다.
- [0004] 이런 인공 신체 부위들은 단순히 신체 부위와 비슷한 모양을 가진 모형에 그치지 않고 생체공학 기술을 이용하여 장애인들이 일상생활에 불편함을 느끼지 않도록 실제 팔의 기능을 구현해야 한다.
- [0005] 따라서, 기계와 인간 사이의 소통을 위하여 기계에 인간과 같은 감각기관은 필수적으로 장착되어야 하며 인간의 감각기관을 모방한 센서의 개발이 필요한 실정이다.
- [0006] 그 중에서도 터치센서(Touch sensor)는 압력, 온도 등의 물리량을 측정할 수 있는 고성능의 센서로서 높은 공간 분해능을 갖고 넓은 면적에 분포되어 있어야 하며 동시에 유연성과 신축성을 가져 곡면에 부착 가능하여야 한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1436991호(2014. 08. 27)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 상술한 바와 같은 실정들을 반영하여, 본 발명은 액체상태의 고분자 PDMS, PMMA, PTFE 등과 탈이온수 (Dionized water)를 혼합하여 다수의 기공들이 존재하는 메조포러스(Mezoporous) 박막을 형성하고 그 기공들에 금속(Au, Cu, Ag, Al, Ni, Pt 등) 및 무기물(BaTiO₃, ZnO, TiO₂, Pb(ZrTi)O₃, ZnSnO₃, (KNa)NbO₃, Bi(NaK)TiO₃ 등) 입자들을 위치시켜 제작하고 내부에서 발생하는 전압 및 전류를 기반으로 외부 자극 및 압력의 정도와 형태 정보를 감지하기 위한 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서 및 그 제조방법의 제공을 목적으로 한다.
- [0009]

과제의 해결 수단

- [0010] 상술한 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조의 터치 센서 제조방법은 (a), 액체 상태의 폴리머 용액과, 금속 및 무기물 입자가 혼합된 탈이온수를 혼합하는 단계; (b), 폴리머 용액과 상기 탈이온수의 혼합액을 형틀에 붓는 단계; (c) 폴리머 용액과 상기 탈이온수의 혼합액이 상기 형틀 대로 고체화되도록 열처리하는 단계; (d), 열처리가 완료되면, 형틀을 제거하는 단계; (e), `(d)`단계에서 형틀이 제거됨에 따라 완성된 메조포러스 박막의 상부면과 하부면에 각각 하부전극과 상부전극을 부착하는 단계;포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상술한 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조의 터치센서는 하부전극; 복수의 기공이 형성되고, 기공에 금속 및 무기물 입자가 수용되어 하부전극위에 적층된 메조포러스 박막; 및 메조포러스 박막 상부면에 적층된 상부전극;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서 및 그 제조방법은 인간의 움직임, 자동차의

엔진 등 주변의 모든 기계적인 에너지를 전기 에너지로 변환할 수 있다는 효과가 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서 및 그 제조방법은 각 센서의 자가 구동 및 소형화가 가능하고, 저렴한 제작 비용으로 인한 기존의 터치 센서 제작에 따른 비용발생을 현저하게 절감시킬 수 있는 현저한 효과가 있다.

[0014]

도면의 간단한 설명

[0015]

도 1은 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조의 터치 센서의 사시도,
 도 2는 도 2는 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조의 터치 센서의 단면도,
 도 3은 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서의 제조방법에 따른 공정도,
 도 4는 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조의 터치 센서의 구동도, 및
 도 5는 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조의 터치 센서의 구동결과 데이터 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016]

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0017]

따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0018]

도 1은 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조의 터치 센서의 사시도 이다.

[0019]

도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조의 터치 센서는 저부의 하부전극(100), 상부의 상부전극(300) 및, 상기 하부전극(100)과 상기 상부전극(300) 사이에 개재되는 메조포러스 박막(200)을 포함한다.

[0020]

상기 하부전극(100)과 상기 상부전극(300)은 Al, Ni, Cr, Pt, Au 또는 ITO 중 적어도 하나를 포함하는 단층 또는 복층으로 이루어질 수 있다.

[0021]

도 2에 도시된 바와 같이, 상기 메조포러스 박막(200)은 복수의 기공(210)이 형성되어 있고, 상기 기공(210)에는 금속 입자(220)들이 수용되어 있는 구조이다.

[0022]

참고로, 도 2는 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조의 터치 센서의 단면도 이다.

[0023]

상기 금속 입자(220)는 외부 하중이 작용하였을 때, 상기 메조포러스 박막(200) 내부에서 발생하는 출력에 영향을 미치며, 입자들의 크기가 클수록 상기 출력이 크게 제작된다.

[0024]

상기 금속 입자(220) 중, 금속은 Au, Cu, Ag, Al, Ni, Pt 등으로 이루어 질 수 있다.

[0025]

상기 메조포러스 박막(200)은 폴리에스테르(PET), 폴리에스테르설폰(PES), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 캡톤(Kapton) 등과 같은 유연한 재질로 구성되며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0026]

상기 메조포러스 박막(200)에 형성된 복수의 기공(210)의 수는 액체상태의 폴리머 용액과 혼합되는 탈이온수의 양에 의해 결정되며, 대체로 원형의 구조를 가지며, 랜덤하게 비규칙적으로 형성된다.

[0027]

상기 폴리머는 유기 폴리머(organic polymer : PMMA, PET, PEEK, PS, PE, COC) 또는 무기 폴리머 (inorganic polymer : PDMS, ORMOCER) 등으로 이루어 질수 있다.

[0028]

상술한 구성을 갖는 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서의 제조방법에 대하여 도 3을 참조하여 더욱 구체적으로 설명한다.

[0029]

먼저, 도 3a에 도시된 바와 같이, 액체 상태의 폴리머 용액과, 금속 입자(220)가 혼합된 탈이온수를 혼합하는

단계를 수행한다(S100).

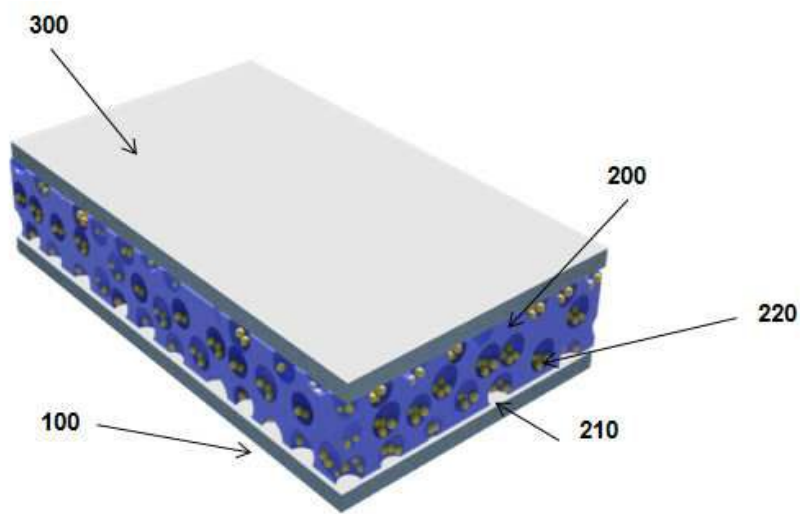
- [0030] 이때, 상기 메조포러스 박막(200)의 기공률에 큰 영향을 미치는 상기 탈이온수의 양과 상기 폴리머 용액의 비율을 1:1로 하여 하는 것이 바람직한데, 상기 탈이온수의 양과 상기 폴리머 용액의 비율을 1:1로 할 때 가장 큰 기공률을 가지기 때문이다.
- [0031] 이후, 도 3b에 도시된 바와 같이 상기 폴리머 용액과 상기 탈이온수의 혼합액을 직사각 형틀에 붓는 단계를 수행한다(S200).
- [0032] 상기 폴리머 용액과 상기 탈이온수의 혼합액이 상기 직사각 형틀 대로 고체화되도록 열처리하는 단계를 수행한다(S300).
- [0033] 상기 열처리는 대기압에서 90℃로 1시간동안 수행하는 것이 바람직하다.
- [0034] 상술한 조건에서 열처리가 완료되면, 도 3c에 도시된 바와 같이 상기 직사각 형틀을 제거하는 단계를 수행한다(S400).
- [0035] 상기 S400단계가 완료됨에 따라, 상기 메조포러스 박막(200)의 제조가 완료된다.
- [0036] 이후, 도 3d에 도시된 바와 같이, 상기 메조포러스 박막(200)의 상부와 하부에 각각, 상기 하부전극(100)과 상기 상부전극(300)을 부착하는 단계를 수행한다(S500).
- [0037] 이하에서, 도 4를 참조하여, 상술한 바와 같이, `S100` 내지 `S500` 단계를 통해 완성된 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서의 구동방법에 대하여 설명한다.
- [0038] 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서는 외부에서 하중이 가해지면, 상기 기공(210)과 상기 금속 입자(220) 사이에 일어나는 마찰에 의해 발생하는 전기를 기반으로 구동된다.
- [0039] 즉, 상기 메조포러스 박막(200) 내부의 폴리머 면과 금속 입자(220)들과의 마찰에 의해 메조포러스 박막 내부에 양전하와 음전하로 대전되며 이 전하들에 의해 상기 메조포러스 박막(200) 상부와 하부에 위치한 전극들에 정전기 유도가 발생하여 포텐셜 차이에 의해 외부 회로로 전자들이 이동하여 전기를 발생하게 된다.
- [0040] 이하에서, 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서의 구동결과에 대하여 설명한다.
- [0041] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 금속 함침 메조포러스 박막 구조를 갖는 터치 센서는 상기 메조포러스 박막(200)의 하부와 상부에 각각 1 cm × 1 cm의 크기의 상기 하부전극(100)과 상기 상부전극(300) 전극을 이용하여 6 × 6 배열로 위치하고 있으며, 손으로 메조포러스 구조 기반의 자가발전 터치 센서에 하중을 적용하였을 때, 손과 접촉하는 부분에서만 출력이 생산되고 백색 LED가 작동하는 것을 확인 할 수 있으며, 이때 발생하는 출력을 바탕으로 외부 하중의 크기와 형태를 확인 할 수 있다.
- [0042] 이때, 배열의 전극 하나의 크기는 수 mm ~ 수 μm 크기로 작게 제작이 가능하며, 배열의 수는 수 십 ~ 수 만 개 까지 제작이 가능하다. 배열의 수가 많아지고 전극 하나의 크기가 작아질수록 외부 하중에 대한 크기와 형태의 정보를 표현하는 분해능이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.
- [0043] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 하기에 기재될 청구 범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

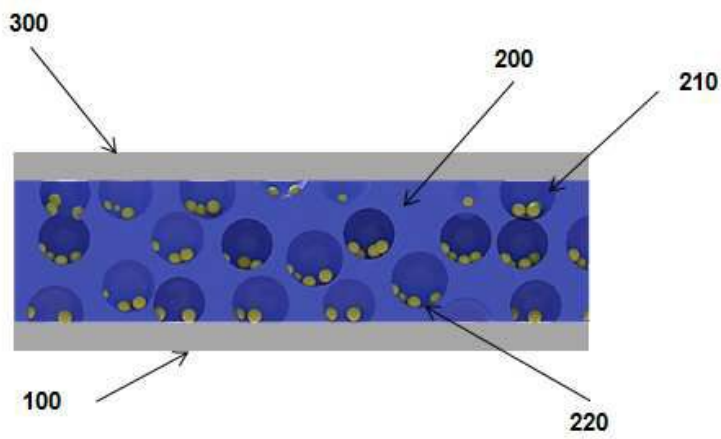
- [0044] 100 : 하부전극
200 : 메조포러스 박막
210 : 기공
220 : 금속 입자
300 : 상부전극

도면

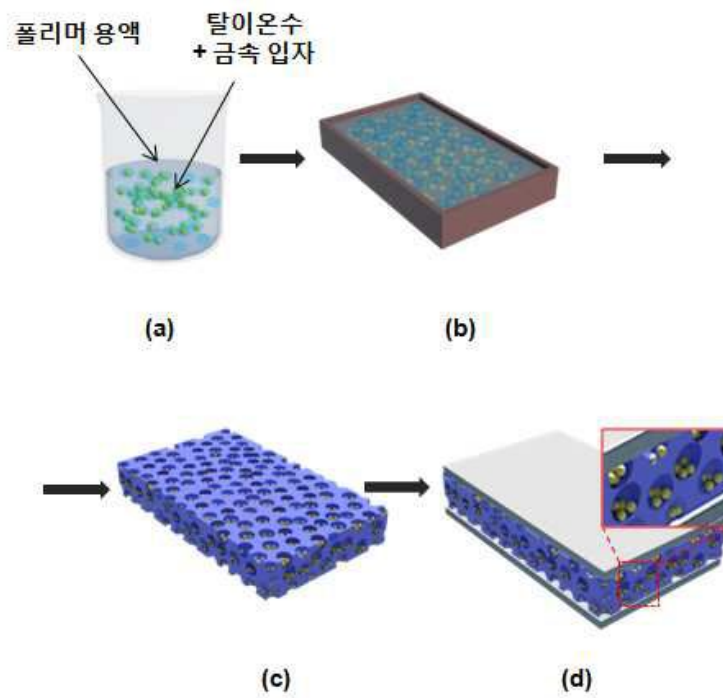
도면1



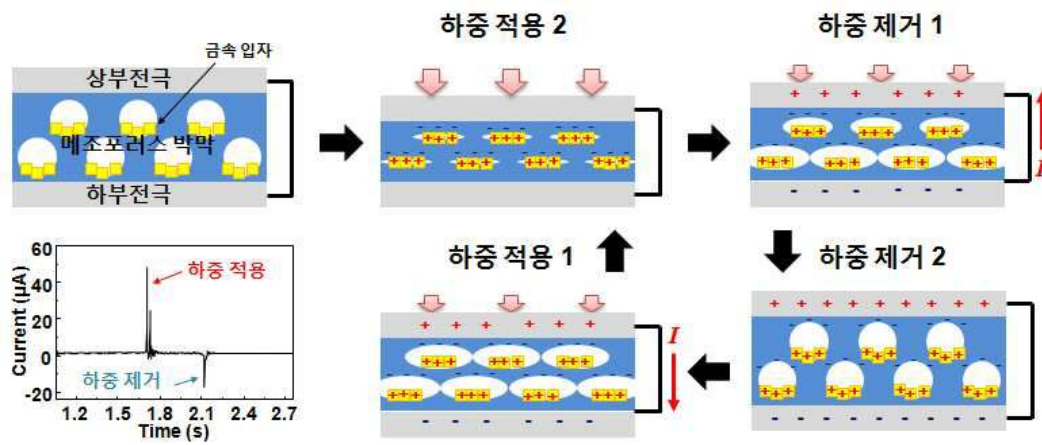
도면2



도면3



도면4



도면5

