

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2010년 5월 20일 (20.05.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/056049 A2

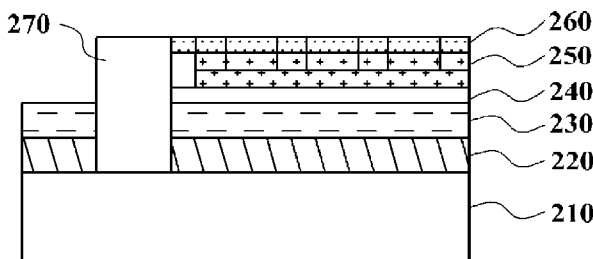
- (51) 국제특허분류:
G01N 27/22 (2006.01) G01N 27/26 (2006.01)
G01N 27/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/006654
- (22) 국제출원일: 2009년 11월 12일 (12.11.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2008-0112057 2008년 11월 12일 (12.11.2008) KR
- (71) 출원인 (US을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 경기도 성남시 분당구 야탑동 68번지, 463-816 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김
- (75) 발명자/출원인 (US에 한하여): 홍성민 (HONG, Sung Min) [KR/KR]; 경기도 용인시 수지구 상현동 만현마을 현대아이파크 10단지 1002동 1701호, 448-515 Gyeonggi-do (KR). 김건년 (KIM, Kun Nyun) [KR/KR]; 경기도 용인시 기흥구 중동 성산마을 서해그랑블아파트 3103동 1302호, 446-916 Gyeonggi-do (KR). 조영창 (JO, Young Chang) [KR/KR]; 경기도 수원시 영통구 영통동 948-4 황골주공아파트 109동 903호, 443-470 Gyeonggi-do (KR). 김원효 (KIM, Won Hyo) [KR/KR]; 경기도 용인시 기흥구 보정동 연원마을 성원아파트 102동 1304호, 446-793 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 남충우 (NAM, Choong Woo) 등; 서울시 강남구 도곡동 517-18 경빈빌딩 3층, 135-854 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: HUMIDITY SENSOR OF CAPACITANCE TYPE AND METHOD OF FABRICATING SAME

(54) 발명의 명칭: 정전용량형 습도센서 및 그 제조방법

[Fig. 2]



(57) Abstract: The present invention relates to a humidity sensor of capacitance type, and more specifically to a humidity sensor of capacitance type and a method of manufacturing same that enable not only the fabrication of a compact humidity sensor by forming a sensor part on top of an ROIC substrate, but also the enhancement of the reliability of the sensor by forming a humidity sensing layer with a polymeric material of a large surface area between a lower electrode layer and an upper electrode layer. The humidity sensor of capacitance type of the present invention comprises: an ROIC substrate that includes an electrode pad; a metallic layer that is formed on top of said ROIC substrate and patterned to expose a part of said electrode pad; an insulation layer that is formed on top of said metallic layer and patterned to expose a part of said electrode pad; a lower electrode layer that is formed on top of said insulation layer; a humidity sensing layer that is etched and formed on top of said lower electrode layer to expand the surface area; an upper electrode layer that is formed on top of said moisture sensing layer; and a connection layer that is formed on top of said exposed electrode pad to bring each of said lower electrode layer and upper electrode layer into contact with said electrode pad.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2010/056049 A2

**공개:**

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

본 발명은 정전용량형 습도센서에 관한 것으로, 보다 자세하게는 ROIC 기판 상부에 센서부를 형성함으로써 습도센서를 작게 제작할 수 있음은 물론, 하부 전극층과 상부 전극층 사이에 표면적이 큰 고분자 소재의 감습층을 형성함으로써 센서의 신뢰도를 높일 수 있는 정전용량형 습도센서 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 정전용량형 습도센서는 전극패드를 포함하는 ROIC 기판; 상기 ROIC 기판 상부에 형성되고, 상기 전극패드의 일부가 노출되도록 패터닝된 금속층; 상기 금속층 상부에 형성되고, 상기 전극패드의 일부가 노출되도록 패터닝된 절연층; 상기 절연층 상부에 형성된 하부 전극층; 상기 하부 전극층 상부에 표면적을 넓게하기 위해 식각되어 형성된 감습층; 상기 감습층 상부에 형성된 상부 전극층; 및 노출된 상기 전극패드 상부에 형성되어 상기 하부 전극층과 상부 전극층 각각을 상기 전극패드와 접촉시키기 위한 연결층을 포함함에 특징이 있다.

명세서

발명의 명칭: 정전용량형 습도센서 및 그 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 정전용량형 습도센서에 관한 것으로, 보다 자세하게는 ROIC 기판 상부에 센서부를 형성함으로써 습도센서를 작게 제작할 수 있음은 물론, 하부 전극층과 상부 전극층 사이에 표면적이 큰 고분자 소재의 감습층을 형성함으로써 센서의 신뢰도를 높일 수 있는 정전용량형 습도센서 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 정전용량형 습도센서는 양단의 전극사이에 감습용 폴리머층이 형성되고, 전극 양단에 유도되는 전하량의 변화가 감습용 폴리머층의 감습에 의해 유전율 변화 및 이에 따른 유도전하의 변화에 의존하도록 제조한 것이다.
- [3] 이러한 정전용량형 습도센서는 양단에 전압을 인가하여 습도에 의해 변화되는 저항의 변화를 이용하여 습도를 측정하는 저항형 습도센서에 비해 제조공정이 상대적으로 복잡하고 제조단가가 비싸다. 그러나 그 특성의 안정성과 신뢰성이 높은 이유로 고가의 측정에 많이 활용되고 있다.
- [4] 도 1은 종래에 따른 정전용량형 습도센서의 구조를 보여주는 사시도이다.
- [5] 실리콘 기판(110) 상부에 SiO_2 , Si_3N_4 , SiO_xN_y 등으로 이루어진 절연막(120)을 형성한다. 그리고 절연막(120)이 형성된 실리콘 기판(110) 상부에 센서부(160) 및 ROIC(Readout Integrated Circuit, 170)를 형성한다.
- [6] 센서부(160)의 제조방법을 살펴보면, 절연막(120) 상부에 알루미늄(Al), 백금(Pt)과 같은 금속층을 증착 및 패터닝하여 하부 전극층(130)을 형성한다. 이어, 하부 전극층(130) 상부에 폴리아미드(polyimide, PI)층을 스핀코팅 및 패터닝하여 감습층(140)을 형성하고, 200°C 내지 300°C 사이의 온도에서 열처리한다.
- [7] 그리고 폴리아미드 감습층(140) 상부에 하부 전극층(130)과 같은 재질의 금속층을 증착 및 패터닝하여 빗(comb) 형태의 상부 전극층(150)을 형성함으로써, 상부 전극층(150)과 하부 전극층(130) 사이에 폴리아미드 감습층(140)이 형성된 평행판 커패시터 구조의 정전용량형 습도센서를 제작한다.
- [8] 이때, 상부 전극층(150)을 하부 전극층(130)과 달리 빗 형태로 형성하는 이유는 물분자가 원활히 폴리아미드 감습층(140) 내부로 통과할 수 있도록 하기 위해서다. 즉, 폴리아미드 감습층(140)이 부분적으로 노출되기 위함이다.
- [9] 이렇게 센서부(160)를 형성한 후, 센서부(160)가 존재하지 않는 실리콘 기판 상부 영역에 ROIC(170)을 형성한다. ROIC(170)에 의해 발생하는 전류나 전압 등의 전기적 현상이 습도센서에 영향을 미칠 수 있기 때문에 센서부(160)와 일정

거리를 유지하고 형성됨이 바람직하다.

- [10] 그러나 종래에 따른 정전용량형 습도센서는 하나의 기판 상에 센서부와 ROIC부가 수평으로 위치하고 있으므로, 습도센서의 크기를 작게 제작하는데 한계가 있다는 문제점이 있다.

- [11] 또한, 정전용량형 습도센서는 폴리머의 고유한 특성에 의하여 민감도 등의 센서의 특성이 결정되는데, 종래에 따른 정전용량형 습도센서는 양 전극 사이에 감습층인 폴리머가 삽입된 샌드위치 구조로 되어 있어 감습층의 민감도를 향상시키기 어렵다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은 ROIC 기판 상부에 센서부를 형성함으로써 습도센서를 작게 제작할 수 있음은 물론, 하부 전극층과 상부 전극층 사이에 표면적이 큰 고분자 소재의 감습층을 형성함으로써 센서의 신뢰도를 높일 수 있는 정전용량형 습도센서 및 그 제조방법을 제공함에 본 발명의 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [13] 본 발명의 상기 목적은 전극패드를 포함하는 ROIC 기판; 상기 ROIC 기판 상부에 형성되고, 상기 전극패드의 일부가 노출되도록 패터닝된 금속층; 상기 금속층 상부에 형성되고, 상기 전극패드의 일부가 노출되도록 패터닝된 절연층; 상기 절연층 상부에 형성된 하부 전극층; 상기 하부 전극층 상부에 표면적을 넓게하기 위해 식각되어 형성된 감습층; 상기 감습층 상부에 형성된 상부 전극층; 및 노출된 상기 전극패드 상부에 형성되어 상기 하부 전극층과 상부 전극층 각각을 상기 전극패드와 접촉시키기 위한 연결층을 포함하는 정전용량형 습도센서에 의해 달성된다.
- [14] 또한, 본 발명의 상기 상부 전극층은 상기 감습층 중에서 식각되지 않은 영역의 상부에 형성됨이 바람직하다.
- [15] 또한, 본 발명의 상기 감습층과 상기 상부 전극층은 빗 또는 나뭇가지 모양으로 패터닝됨이 바람직하다.
- [16] 또한, 본 발명의 상기 감습층은 그 두께의 30% 내지 70%가 식각됨이 바람직하다.
- [17] 또한, 본 발명의 상기 감습층은 폴리이미드계 고분자로 이루어짐이 바람직하다.
- [18] 또한, 본 발명의 상기 하부 전극층은 패터닝되지 않은 상기 절연층 상부에 형성됨이 바람직하다.
- [19] 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 금속층 상부에 절연층을 형성하는 단계; 상기 전극패드의 일부가 노출되도록 상기 절연층 및 금속층을 패터닝하는 단계; 상기 절연층 상부에 하부 전극층을 형성하는 단계; 상기 하부 전극층 상부에

감습층을 형성하는 단계; 상기 감습층 상부에 상부 전극층을 형성하고 패터닝하는 단계; 및 패터닝된 상기 상부 전극층을 마스크로 이용하여 상기 감습층을 식각하는 단계를 포함하는 정전용량형 습도센서의 제조방법에 의해 달성된다.

[20] 또한, 본 발명의 상기 감습층은 폴리이미드계 고분자로 형성함이 바람직하다.

[21] 또한, 본 발명의 상기 상부 전극층은 빗 또는 나뭇가지 모양으로 패터닝되어 형성함이 바람직하다.

[22] 또한, 본 발명의 식각된 상기 감습층은 그 두께의 30% 내지 70%를 식각하여 형성함이 바람직하다.

[23] 또한, 본 발명의 상기 하부 전극층은 패터닝되지 않은 상기 절연층 상부에 형성함이 바람직하다.

발명의 효과

[24] 따라서, 본 발명의 정전용량형 습도센서 및 그 제조방법은 ROIC 기판 상부에 센서부를 형성함으로써 습도센서를 소형화할 수 있는 현저하고도 유리한 효과가 있다.

[25] 또한, 하부 전극층과 상부 전극층 사이에 표면적이 증가된 고분자 소재의 감습층을 형성함으로써 감도가 향상되어 센서의 신뢰도가 높아지는 현저하고도 유리한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[26] 도 1은 종래에 따른 정전용량형 습도센서의 사시도,

[27] 도 2는 본 발명에 따른 정전용량형 습도센서의 단면도,

[28] 도 3 내지 도 9는 본 발명에 따른 정전용량형 습도센서의 공정 흐름도,

[29] 도 10은 본 발명에 따른 정전용량형 습도센서의 전자주사현미경 이미지,

[30] 도 11 내지 도 14는 본 발명에 따른 정전용량형 습도센서의 특성을 나타낸 그래프.

발명의 실시를 위한 형태

[31] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 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.

[32] 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.

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

- [34] 도 2는 본 발명에 따른 정전용량형 습도센서의 단면도이다.
- [35] 전극패드(미도시)를 포함한 ROIC 기판(210) 상부에 금속층(220)이 형성되고, 금속층(220) 상부에는 절연층(230)이 형성된다. 그리고 ROIC 기판(210)에 포함된 전극패드의 일부가 노출되도록 금속층(220) 및 절연층(230)을 패터닝한다.
- [36] 패터닝되지 않은 절연층(230) 상부에 하부 전극층(240)이 형성되고, 하부 전극층(240) 상부에는 빗(comb) 또는 나뭇가지(branch) 모양으로 패터닝된 감습층(250)이 형성된다. 이때 감습층(250)이 식각되는 깊이는 전체 감습층(250) 두께의 30% 내지 70% 임이 바람직하다.
- [37] 마지막으로 식각되지 않은 감습층(250) 상부에 상부 전극층(260)이 형성된 후, 하부 전극층(240)과 상부 전극층(250)이 ROIC 기판(210)에 형성된 전극패드와 전기적으로 접촉되도록 연결층(270) 형성한다.
- [38] 이렇듯 ROIC 기판(210) 상부에 센서부(240, 250, 260)를 형성함으로써 습도센서의 소형화가 가능해진다. 또한, 감습층(250)을 일부 식각하여 공기 중에 노출시킴으로써 보다 많은 양의 대기 중의 수분이 감습층(250)에 흡착되어 습도 감지도가 우수한 습도센서를 형성할 수 있다.
- [39] 도 3 내지 도 9는 본 발명에 따른 정전용량형 습도센서의 공정 흐름도이다.
- [40] ROIC 기판(210) 상부는 MEMS(MicroElectroMechanical Systems) 공정으로 제작되기 때문에 표면이 매우 거칠다. 이러한 표면의 거칠음은 비표면적을 크게 해주기 때문에 습도센서를 제작하기에는 좋은 조건이다.
- [41] 그리고 ROIC 기판(210)에는 ROIC와 이후 설명할 센서부에 존재하는 상부 전극층 및 하부 전극층을 연결하기 위한 전극패드(미도시)가 형성되어 있다
- [42] 이러한 ROIC 기판(210) 상부에 금속층(220)을 형성함으로써(도 3), MEMS 공정에 의해 거칠어진 표면과 전극패드가 금속층(220)에 의해 평평하게 덮힘이 바람직하다.
- [43] 그리고 금속층(220) 상부에 절연층(230)이 형성된다(도 4). 절연층(230)으로는 SiO_2 , Si_3N_4 , SiO_xN_y 등의 산화막 또는 질화막을 형성할 수 있으며, 2000Å 내지 4000Å 두께로 형성하여, 후 공정으로 형성되는 하부 전극층(240)과 전기적으로 절연상태를 유지하는 것이 바람직하다.
- [44] 그리고 ROIC 기판(210) 상부에 형성된 전극패드가 일부 노출되도록 금속층(220) 및 절연층(230)을 패터닝한다(미도시). 이는 이후 형성될 하부 전극층(240) 및 상부 전극층(250)을 ROIC와 접촉시키기 위함이다.
- [45] 절연층(230)을 패터닝한 후, 패터닝되지 않은 절연층(230) 상부 영역에 하부 전극층(240)을 형성한다(도 5). 하부 전극층(240)은 진공증기증착법 또는 스퍼터링을 포함하는 물리적 증착법 중 어느 하나를 이용하여 형성한다. 그리고 하부 전극층(240)은 알루미늄(Al), 금(Au), 백금(Pt) 등과 같이 전도성이 우수한 금속을 포함한 소재를 사용하여 500Å 내지 1500Å의 두께를 갖는 박막으로 형성함이 바람직하다.
- [46] 하부 전극층(240)이 형성되면, 감습층(250)으로 폴리에미드계 고분자 용액이

하부 전극층(240) 전면에 마이크로 두께로 스핀코팅된다. 이때, 감습층(250)의 두께는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $0.5\mu\text{m}$ 임이 바람직하다(도 6).

[47] 본 발명에 따른 고분자 용액으로는 폴리이미드 용액이 사용되는 것이 바람직하다.

[48] 감습층(250)이 도포되면, 진공 내에서 약 100°C 내지 120°C 에서 100초 내지 150초 동안 전 열처리를 하여 필름 내에 포함된 공기를 제거한다. 그리고 전 열처리가 완료되면, 후 열처리를 진행한다. 질소 분위기에서 100분 내지 120분 동안 200°C 내지 250°C 까지 온도를 상승시킨다. 다음으로 30분 내지 40분 동안 200°C 내지 250°C 로 온도를 유지시킨 다음, 60분 내지 80분 동안 300°C 내지 350°C 까지 온도를 상승시키는 후 열처리를 한다. 후 열처리가 완료되면, 용매의 증발로 인하여 고분자 필름은 두께가 40%정도 줄어들고, 열적 및 화학적으로 매우 안정한 상태로 변환된다.

[49] 후 열처리가 완료된 감습층(250)인 폴리이미드 필름 상에 상부 전극층(260)이 형성된다(도 7). 상부 전극층(260) 역시 하부 전극층(240)과 동일한 알루미늄(Al), 금(Au), 백금(Pt) 등과 같이 전도성이 우수한 금속을 포함한 소재를 이용하여 $300\text{\AA}$ 내지 $600\text{\AA}$ 두께로 형성한다.

[50] 또한, 감습층과의 접착력 향상을 위하여 버퍼층으로 크롬층(미도시)을 $50\text{\AA}$ 내지 $150\text{\AA}$ 의 두께로 증착하는 공정을 추가할 수도 있다.

[51] 상부 전극층(260)이 형성되면, 상부 전극층(260)을 사진식각공정을 이용하여 패터닝한다(도 8). 이때, 패터닝의 형태는 빗(comb) 또는 나뭇가지(branch) 모양으로 형성함으로써, 상부 전극층(260)의 표면적 및 수분과 접촉하는 감습층(250)의 표면적을 보다 많이 노출시키는 것이 바람직하다.

[52] 그리고 패터닝된 상부 전극층(260)을 마스크로 이용하여 노출된 감습층(250)의 전면을 산소 플라즈마(O_2 plasma)로 식각하는 RIE(Reactive Ion Etching) 공정을 진행한다(도 9). RIE는 상부 전극층(260)의 사진식각공정을 통하여 노출된 감습층(250) 전면을 식각한다. 식각 깊이는 감습층(250) 전체 두께의 30% 내지 70% 정도가 바람직하다.

[53] 도 10은 본 발명에 따른 정전용량형 습도센서의 전자주사현미경 이미지이다.

[54] 도 11 내지 도 14는 본 발명에 따른 정전용량형 습도센서의 특성을 나타낸 그래프이다.

[55] 도 11은 감습층으로 사용한 폴리이미드층의 식각 유무에 따른 정전용량형 습도센서의 상대습도에 대한 정전용량을 나타낸 것이다.

[56] 감습층을 식각하기 전의 습도센서(도 8)는 상부 전극층만 패터닝된 습도센서를 나타낸다. 그리고 감습층을 식각한 후의 습도센서(도 9)는 패터닝된 상부 전극층을 마스크로 이용하여 감습층을 소정의 두께로 식각한 것을 나타낸 것이다.

[57] 감습층을 식각하기 전 습도센서의 습도 감지도는 $303\text{fF}/\%\text{RH}$ 이고 감습층을 식각한 후 습도센서의 습도 감지도는 $350\text{fF}/\%\text{RH}$ 로, 감습층을 식각한

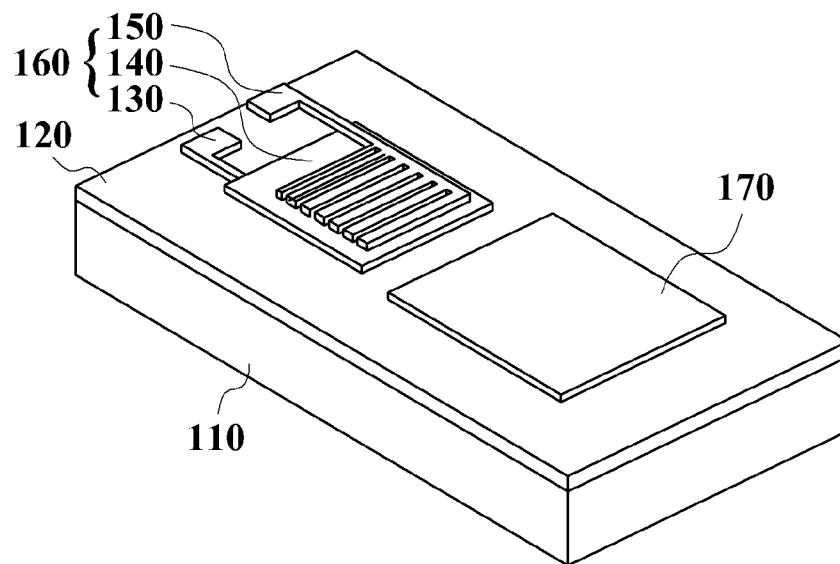
- 습도센서의 습도 감지도가 15.5% 증가한 것을 알 수 있다.
- [58] 감습층을 식각하면 식각된 면이 외부 대기에 더 노출된다. 따라서, 보다 많은 양의 대기 중의 수분이 감습층에 흡착됨으로써 정전용량이 증가하게 된다.
- [59] 즉, 감습층의 식각 유무에 따라 대기 중에 동일한 양의 수분이 존재하더라도 이를 감지하는 감도가 변하게 되는데, 감습층을 식각할 경우에 보다 습도 감지도가 우수한 습도센서를 형성할 수 있다.
- [60] 도 12는 본 발명에 따른 정전용량형 습도센서의 수분에 대한 반응속도를 나타낸 것이다.
- [61] 90%RH 조건에서, 감습층을 식각하기 전 습도센서의 수분에 대한 반응속도는 122초이고 감습층을 식각한 후 습도센서의 수분에 대한 반응속도는 40초이다. 즉, 감습층을 식각한 후에 습도센서의 수분에 대한 반응속도가 그렇지 않은 경우보다 3배 빨라진 것을 알 수 있다.
- [62] 감습층이 식각되면 더 많은 수분에 노출되므로, 수분 감지층을 식각하지 않은 습도센서보다 빠른 시간 내에 수분을 감지하게 된다.
- [63] 도 13은 본 발명에 따른 정전용량형 습도센서의 상대습도에 따른 소자의 재현성을 나타낸 것이다.
- [64] 시간이 지남에 따라 일정한 정전용량을 보이고 있어, 매우 신뢰성이 우수한 습도센서임을 알 수 있다.
- [65] 도 14는 본 발명에 따른 정전용량형 습도센서의 수분의 흡착과 탈착에 따른 정전용량을 나타낸 것이다.
- [66] 수분의 양의 증감에 따라 정전용량이 일정하게 증감하는 선형적 특성을 보이고 있다. 즉, 특정 상대습도를 기준으로 습도가 증가하거나 감소하거나 하는 경우, 동일한 정전용량을 보임으로써, 본 발명의 용량형 습도센서가 높은 신뢰성을 갖고 있음을 알 수 있다.
- [67] 본 발명은 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

청구범위

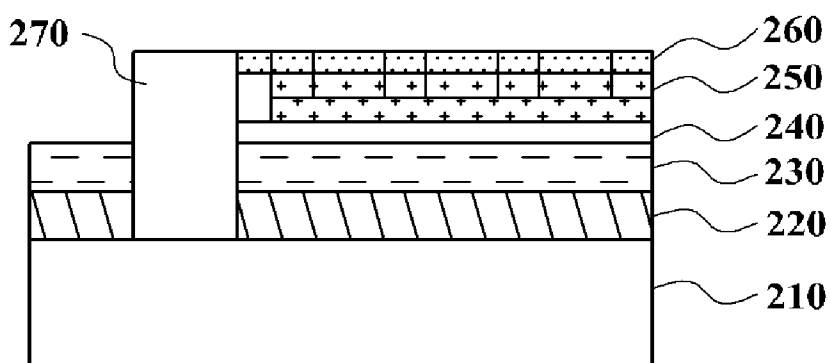
- [청구항 1] 전극패드를 포함하는 ROIC 기판;
 상기 ROIC 기판 상부에 형성되고, 상기 전극패드의 일부가 노출되도록 패터닝된 금속층;
 상기 금속층 상부에 형성되고, 상기 전극패드의 일부가 노출되도록 패터닝된 절연층;
 상기 절연층 상부에 형성된 하부 전극층;
 상기 하부 전극층 상부에 표면적을 넓게하기 위해 식각되어 형성된 감습층;
 상기 감습층 상부에 형성된 상부 전극층; 및
 노출된 상기 전극패드 상부에 형성되어 상기 하부 전극층과 상부 전극층 각각을 상기 전극패드와 접촉시키기 위한 연결층을 포함하는 정전용량형 습도센서.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 상부 전극층은 상기 감습층 중에서 식각되지 않은 영역의 상부에 형성된 정전용량형 습도센서.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
 상기 감습층과 상기 상부 전극층은 빗 또는 나뭇가지 모양으로 패터닝된 정전용량형 습도센서.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 감습층은 그 두께의 30% 내지 70%가 식각된 정전용량형 습도센서의 제조방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
 상기 감습층은 폴리이미드계 고분자로 이루어진 정전용량형 습도센서.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
 상기 하부 전극층은 패터닝되지 않은 상기 절연층 상부에 형성된 정전용량형 습도센서.
- [청구항 7] 전극패드를 포함한 ROIC 기판 상부에 금속층을 형성하는 단계;
 상기 금속층 상부에 절연층을 형성하는 단계;
 상기 전극패드의 일부가 노출되도록 상기 절연층 및 금속층을 패터닝하는 단계;
 상기 절연층 상부에 하부 전극층을 형성하는 단계;
 상기 하부 전극층 상부에 감습층을 형성하는 단계;
 상기 감습층 상부에 상부 전극층을 형성하고 패터닝하는 단계; 및
 패터닝된 상기 상부 전극층을 마스크로 이용하여 상기 감습층을 식각하는 단계

- 를 포함하는 정전용량형 습도센서의 제조방법.
- [청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 감습층은 폴리이미드계 고분자로 형성하는 정전용량형 습도센서의 제조방법.
- [청구항 9] 제 7항에 있어서,
상기 상부 전극층은 빗 또는 나뭇가지 모양으로 패터닝되어 형성하는 정전용량형 습도센서의 제조방법.
- [청구항 10] 제 7항에 있어서,
식각된 상기 감습층은 그 두께의 30% 내지 70%를 식각하여 형성하는 정전용량형 습도센서의 제조방법.
- [청구항 11] 제 7항에 있어서,
상기 하부 전극층은 패터닝되지 않은 상기 절연층 상부에 형성하는 정전용량형 습도센서의 제조방법.

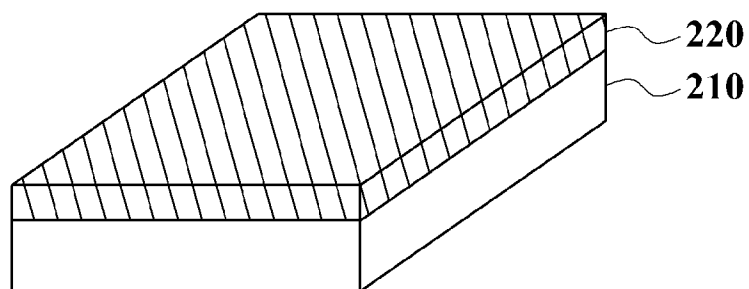
[Fig. 1]



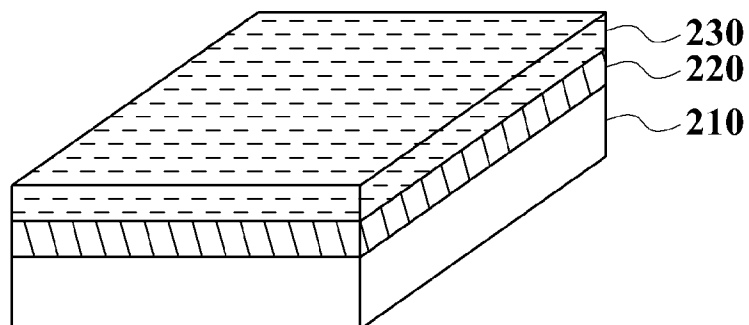
[Fig. 2]



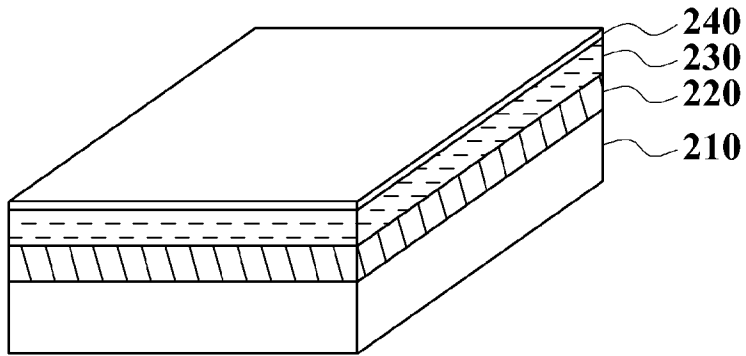
[Fig. 3]



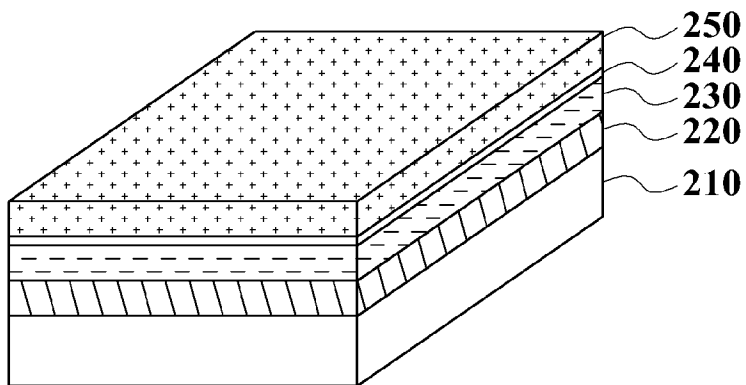
[Fig. 4]



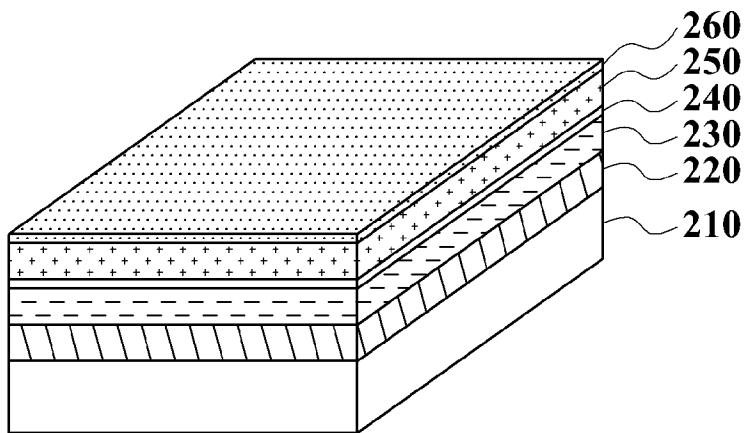
[Fig. 5]



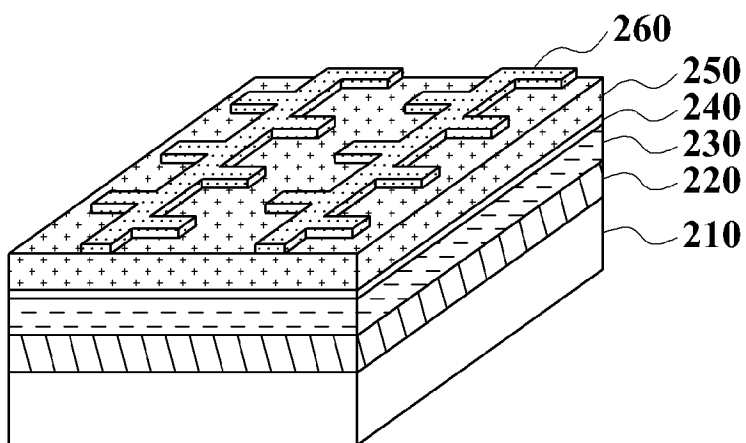
[Fig. 6]



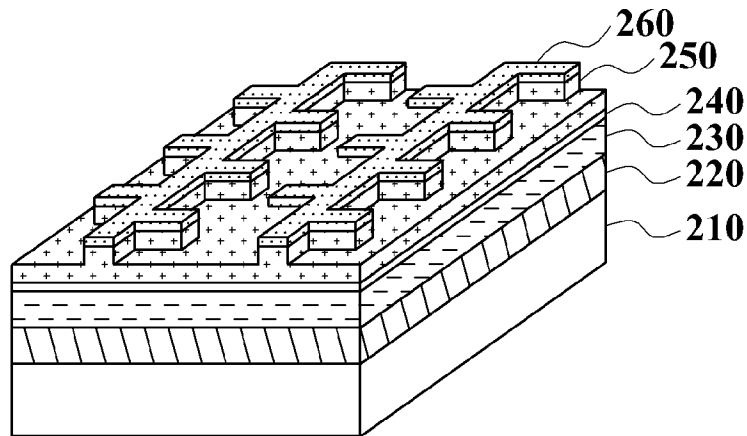
[Fig. 7]



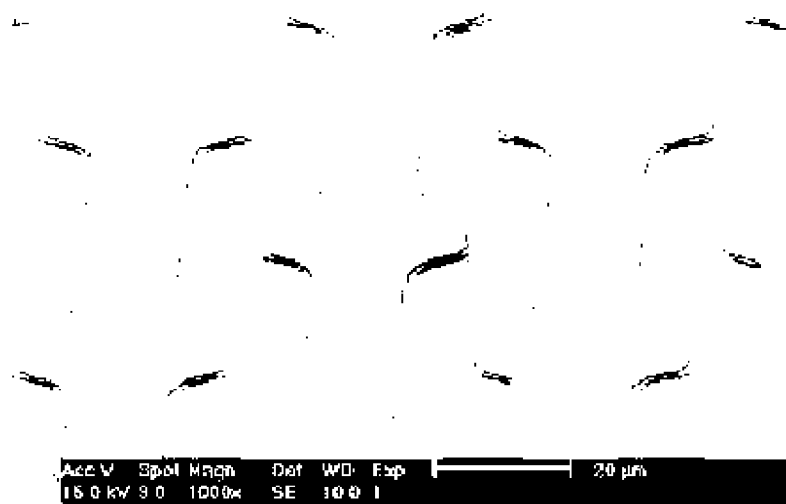
[Fig. 8]



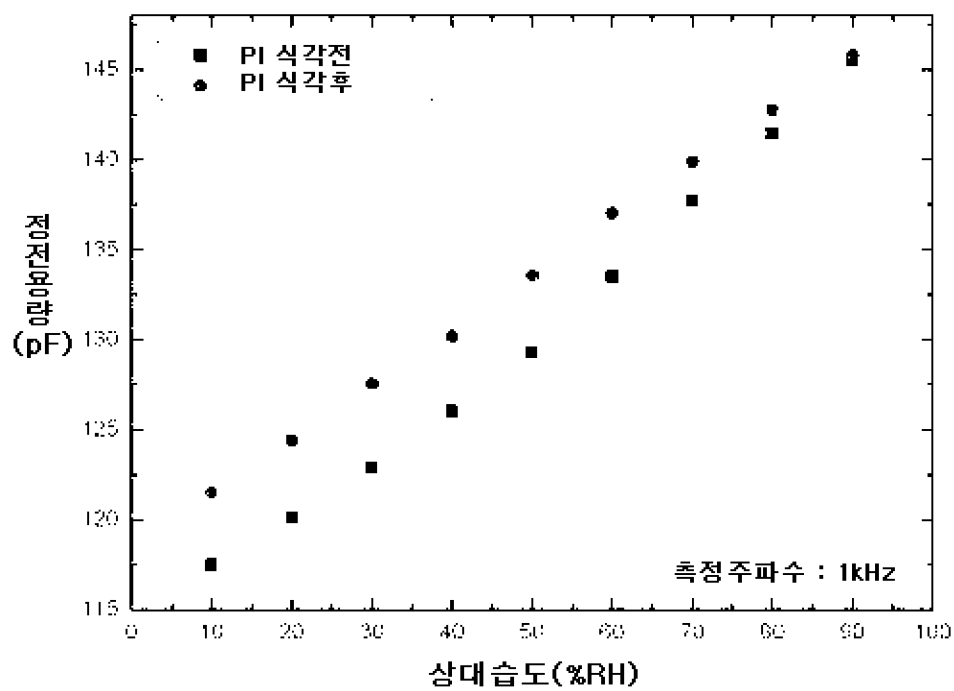
[Fig. 9]



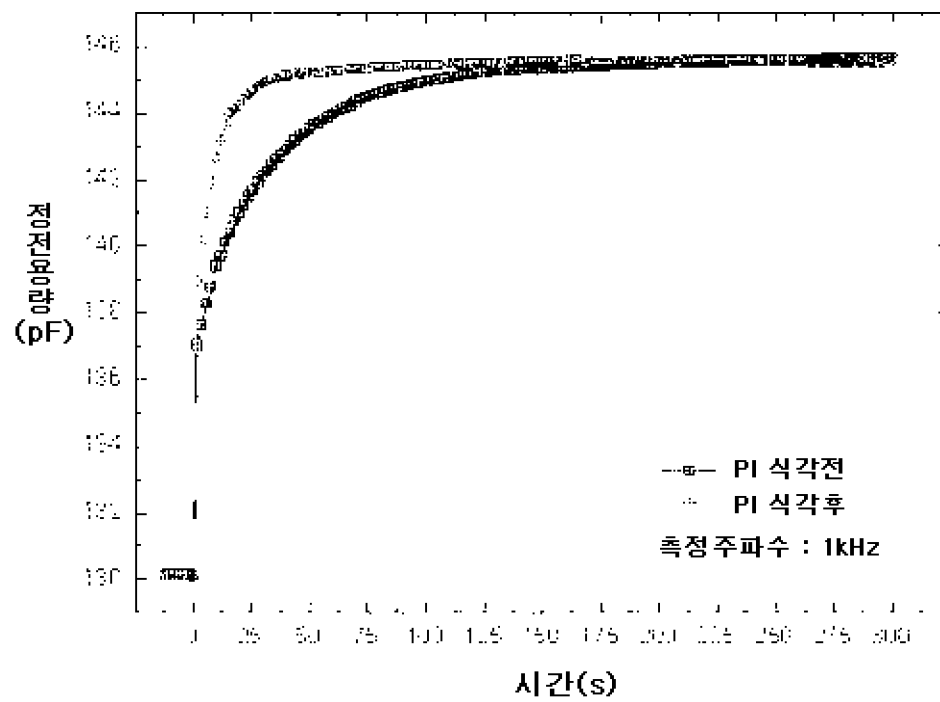
[Fig. 10]



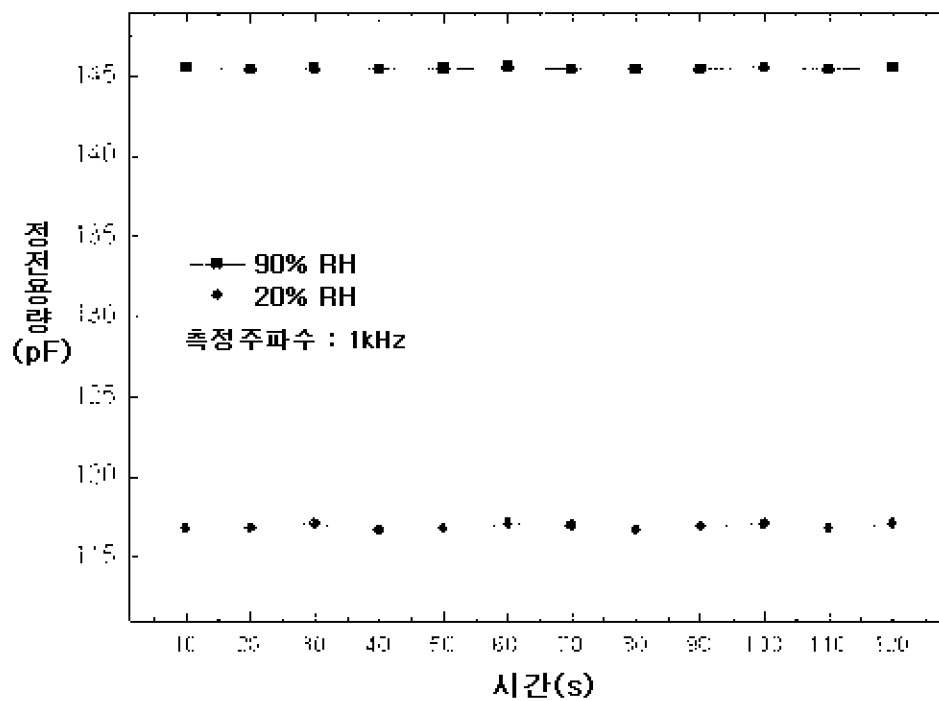
[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]

