(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 7 월 6 일 (06.07.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/116102 A1

(51) 국제특허분류:
B60S 1/08 (2006.01) *G01N 27/12* (2006.01)
G01W 1/14 (2006.01) *H05K 1/16* (2006.01)
G01V 3/02 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/015279

(22) 국제출원일: 2016 년 12 월 26 일 (26.12.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2015-0190425 2015 년 12 월 30 일 (30.12.2015) KR

(71) 출원인: **엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.)** [KR/KR]; 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR).

(72) 발명자: **이선화 (LEE, Sun Hwa)**; 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).

(74) 대리인: **김기문 (KIM, Ki Moon)**; 06252 서울시 강남구 역삼로 114 현죽빌딩 6 층, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

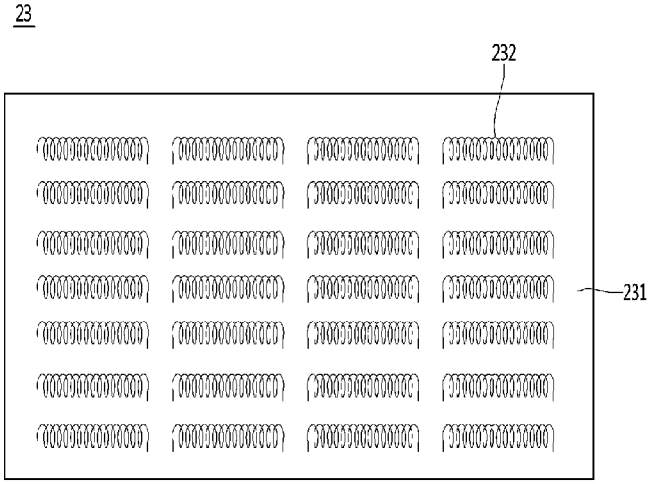
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

WO 2017/116102 A1

(54) Title: SENSOR AND RAIN SENSING DEVICE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭 : 센서 및 이를 포함하는 레인 감지 장치



(57) Abstract: A sensor according to an embodiment comprises: a substrate; a sensing electrode arranged above the substrate; and a reaction layer arranged above the substrate such that the sensing electrode is buried therein, the reaction layer comprising a plurality of carbon micro coils therein, wherein the plurality of carbon micro coils are regularly dispersed inside the reaction layer so as to have the same directionality. Particularly, each of the plurality of carbon micro coils has the same arrangement direction and the same arrangement angle. In addition, the reaction layer comprises: an orientation film; the plurality of carbon micro coils dispersed inside the orientation film; and a protective layer arranged above the orientation film so as to cover the surface of the orientation film, in which the plurality of carbon micro coils are dispersed.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

실시 예에 따른 센서는, 기판; 상기 기판 위에 배치되는 감지 전극; 및 상기 기판 위에 배치되어 상기 감지 전극을 매립하며, 내부에 복수의 탄소 미세 코일을 포함하는 반응층을 포함하며, 상기 복수의 탄소 미세 코일은, 상기 반응층 내에서로 동일한 방향성을 가지며 규칙적으로 분산된다. 즉, 상기 복수의 탄소 미세 코일의 각각의 배열 방향 및 배열 각도는 동일하다. 또한, 상기 반응층은, 배향막과, 상기 배향막 내에 분산되는 상기 복수의 탄소 미세 코일과, 상기 배향막 위에 배치되어, 상기 복수의 탄소 미세 코일이 분산된 상기 배향막의 표면을 덮는 보호층을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 센서 및 이를 포함하는 레인 감지 장치

기술분야

[1] 본 발명은 센서에 관한 것으로 특히, 탄소 미세 코일(CMC: Carbon Micro Coil)을 포함하는 센서 및 이를 이용한 레인 감지 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로, 차량의 전면 윈드 실드에는 우천시 빗물 때문에 발생하는 시계장애를 극복하고자 와이퍼가 설치되고, 이러한 와이퍼는 빗물이 떨어지는 정도에 따라 와이퍼의 간헐속도 제어가 단계별로 이루어진다. 그러나, 이러한 와이퍼의 속도 제어 시스템은 몇 개의 단계만으로 조절되기 때문에 빗물의 양에 따라 운전자가 원하는 속도로 와이퍼를 움직이게 할 수 없는 단점이 있다.

[3] 이러한 점을 극복하기 위해 광원과 수광소자인 센서를 탑재한 회로기판을 윈드 실드 표면에 대해 경사지게 배치함으로 인하여, 윈드 실드 표면에서 반사되는 광의 영향을 최소하는 반면, 빗방울 자체에서 반사되는 광신호만을 수신하여 레인 센싱 효율을 높일 수 있도록 구성한 것이 있다. 즉, 윈드 실드에서 직접 반사되는 광은 수광소자의 수광 범위 바깥으로 빠져서 윈드 실드에 반사되어 수광소자에 의해 수신되는 광량을 최소화시키는 반면, 빗방울에서 반사되는 광량만을 수광소자에 수신하므로, 빗방울로부터의 난반사 신호만을 감지할 수 있도록 광원과 수광소자가 구비된 회로기판이 윈드 실드 표면에 대하여 일정 각도 경사지게 배치한 것이다.

[4] 그런데, 상기와 같이 광원과 수광소자를 회로기판에 의해 차량의 윈드 실드 표면에 대해 경사지게 배치한 제품의 경우에도 광원에서 방사되는 빛이 수광소자로 직접 흡수되는 경우가 있기 때문에, 레인 센싱 효율면에서 다소 불완전하고 미흡한 점이 없지 않다. 즉, 광원에서 방사되는 빛은 일정 각도 범위로 퍼지게 되는데, 광원과 수광소자를 윈드 실드 표면에 대해 경사지게 배치하였다 하더라도 윈드 실드 밖으로 빠지는 빛 이외에 일부의 빛이 수광소자 쪽으로 직접 비춰지기 때문에, 이러한 광원에서 수광소자로 흡수되는 간섭적인 빛으로 인하여 빗방울 감지 효율을 다소 저하시키는 문제가 없지 않으며, 이로 인하여 레인 센싱 효율면에서 완전성을 기하기에는 다소 미흡한 면이 있는 것이다.

[5] 상기와 같은 주위 통행 차량의 헤드라이트 광 등에 의한 주변 간섭광을 극소화시키고자 설계하는 경우에도 불가피하게 차단되지 못하는 간섭광은 생기게 마련이고, 광 감지 레인 센서 자체는 매우 민감한 센서 제품이라서 이처럼 미처 차단하지 못하는 미량의 주변광의 영향을 받을 수밖에 없는 것이라서 고도의 정밀한 레인 센싱 효과를 내기에는 한계를 가질 수밖에 없으며, 아울러, 상기와 같은 주변광의 영향을 극소화시키기 위한 구조를 구현하기

위해서는 다소 복잡한 구조를 가질 수밖에 없어서 생산성에서 다소 효율적이지 못하고 제품 코스트도 다소 높아지는 등의 한계를 가지는 것이 불가피한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 발명에 따른 실시 예에서는 반응층 내에 탄소 미세 코일을 분산시켜 외부 환경에 대한 미세한 변화를 감지할 수 있는 센서 및 이를 포함하는 레인 감지 장치를 제공한다.

[7] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에서는, 반응층 내에 탄소 미세 코일을 규칙적으로 배열하여 성능 편차를 최소화할 수 있는 레인 감지 장치를 제공한다.

[8] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에서는, 탄소 미세 코일의 배열 각도를 조절하여 정면에서뿐 아니라 측면에서도 정확한 감지 기능을 수행할 수 있는 센서 및 이를 포함하는 레인 감지 장치를 제공한다.

[9] 제안되는 실시 예에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 제안되는 실시 예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[10] 실시 예에 따른 센서는, 기판; 상기 기판 위에 배치되는 감지 전극; 및 상기 기판 위에 배치되어 상기 감지 전극을 매립하며, 내부에 복수의 탄소 미세 코일을 포함하는 반응층을 포함하며, 상기 복수의 탄소 미세 코일은, 상기 반응층 내에 서로 동일한 방향성을 가지며 규칙적으로 분산된다. 즉, 상기 복수의 탄소 미세 코일의 각각의 배열 방향 및 배열 각도는 동일하다. 또한, 상기 반응층은, 배향막과, 상기 배향막 내에 분산되는 상기 복수의 탄소 미세 코일과, 상기 배향막 위에 배치되어, 상기 복수의 탄소 미세 코일이 분산된 상기 배향막의 표면을 덮는 보호층을 포함한다.

[11] 또한, 상기 배향막의 표면에는, 서로 동일한 방향 및 각도를 가지는 복수의 홈이 형성되며, 상기 복수의 탄소 미세 코일은, 상기 복수의 홈 내에 각각 삽입된다.

[12] 또한, 상기 감지 전극은, 상기 반응층의 임피던스 값의 변화량에 따른 감지 신호를 획득한다.

[13] 또한, 상기 감지 전극은, 상기 반응층의 표면에 접근하는 물체에 의한 임피던스의 양의 허수부 및 유전 상수 변화에 따라 상기 반응층에 발생하는 상기 임피던스의 음의 허수부의 변화를 감지한다.

[14] 또한, 상기 탄소 미세 코일은, 직경이 1㎛~10㎛ 범위를 만족하며, 길이가 5㎛~300㎛를 만족한다.

[15] 또한, 상기 탄소 미세 코일은, 탄소, 탄소-산소 화합물 및 탄소-산소-질소 화합물 중 적어도 어느 하나로 구성된다.

[16] 또한, 상기 감지 전극은, 상기 기판 위에 배치되며, 포지티브 특성을 가지는 제 1 감지 전극과, 상기 기판 위에 상기 제 1 감지 전극과 일정 간격 이격되어 배치되며, 네거티브 특성을 가지는 제 2 감지 전극을 포함한다.

[17] 또한, 상기 기판 상에서의 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극의 배열 방향 및 배열 각도는, 상기 탄소 미세 코일의 배열 방향 및 배열 각도에 의해 결정된다.

[18] 또한, 상기 탄소 미세 코일의 배열 방향이 수평 방향이면, 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극은 상기 기판 위에 수직 방향으로 배치되고, 상기 탄소 미세 코일의 배열 방향이 수직 방향이면, 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극은 상기 기판 위에 수평 방향으로 배치되며, 상기 탄소 미세 코일의 배열 방향이 좌측으로 일정 각도 기울어진 상태이면, 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극은 상기 기판 위에 우측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치되고, 상기 탄소 미세 코일의 배열 방향이 우측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치되면, 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극은 상기 기판 위에 좌측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치된다.

[19] 한편, 실시 예에 따른 레인 감지 장치는, 전면 유리; 상기 전면 유리의 제 1 면에 부착되며, 상기 전면 유리의 제 2 면에 접근하는 물체에 의해 임피던스 값이 변화하는 센서부; 및, 상기 센서부의 임피던스 값의 변화량에 따른 감지 신호를 수신하고, 상기 수신한 감지 신호를 토대로 와이퍼 구동 신호를 출력하는 제어부를 포함하며, 상기 센서부는, 서로 동일한 방향 및 각도를 가지고 배열되는 복수의 탄소 미세 코일을 포함한다.

[20] 또한, 상기 센서부는, 기판과, 상기 기판 위에 배치되는 감지 전극과, 상기 기판 위에 배치되어 상기 감지 전극을 매립하며, 내부에 상기 서로 동일한 방향 및 각도를 가지고 분산된 복수의 탄소 미세 코일을 포함하는 반응층을 포함한다.

[21] 또한, 상기 반응층은, 표면에 서로 동일한 방향 및 각도를 가지는 복수의 홈이 형성된 배향막과, 상기 배향막의 상기 복수의 홈 내에 각각 삽입되는 상기 복수의 탄소 미세 코일과, 상기 배향막 위에 배치되어, 상기 복수의 탄소 미세 코일이 분산된 상기 배향막의 표면을 덮는 보호층을 포함한다.

[22] 또한, 상기 기판 상에서의 상기 감지 전극의 배열 방향 및 배열 각도는, 상기 탄소 미세 코일의 배열 방향 및 배열 각도에 의해 결정된다.

[23] 또한, 상기 감지 전극 및 상기 탄소 미세 코일의 배열 방향은, 상기 전면 유리의 제 1 면 중 상기 센서부가 장착되는 위치에 따라 서로 다르다.

[24] 또한, 상기 전면 유리의 제 1 면은, 중앙 영역에 대응하는 제 1 영역과, 상기 제 1 영역으로부터 굴곡되고, 좌측 영역에 대응하는 제 2 영역과, 상기 제 1 영역으로부터 굴곡되고, 우측 영역에 대응하는 제 3 영역을 포함하며, 상기 제 1 영역에는, 수평 방향 및 수직 방향 중 어느 하나의 배열 방향으로 상기 탄소 미세 코일이 배열되고, 상기 제 2 영역에는, 제 1 방향으로 일정 각도 기울어진 상태로 상기 탄소 미세 코일이 배열되며, 상기 제 3 영역에는, 제 2 방향으로 일정 각도

기울어진 상태로 상기 탄소 미세 코일이 배열된다.

[25] 한편, 실시 예에 따른 센서의 제조 방법은, 기판을 준비하는 단계; 상기 기판 위에 감지 전극을 형성하는 단계; 상기 기판 위에 상기 감지 전극을 매립하며, 탄소 미세 코일 물질을 포함하는 배향막을 형성하는 단계; 상기 형성된 배향막의 표면에 서로 동일한 방향 및 각도를 가지는 복수의 홈을 형성하는 단계; 및 상기 형성된 복수의 홈 내에 복수의 탄소 미세 코일을 각각 형성하는 단계; 및 상기 탄소 미세 코일이 형성된 상기 배향막 위에 보호층을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 복수의 탄소 미세 코일은, 상기 복수의 홈에 의해 상기 배향막 내에서 서로 동일한 방향 및 각도를 가지고 배열된다.

[26] 또한, 상기 감지 전극을 형성하는 단계는, 상기 기판 위에 포지티브 특성을 가지는 제 1 감지 전극을 형성하는 단계와, 상기 기판 위에 상기 제 1 감지 전극과 일정 간격 이격되어, 네거티브 특성을 가지는 제 2 감지 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[27] 또한, 상기 기판 위에 형성되는 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극의 배열 방향 및 배열 각도를 결정하는 단계를 포함하며, 상기 제 1 및 2 감지 전극의 배열 방향 및 배열 각도는, 상기 탄소 미세 코일의 배열 방향 및 배열 각도에 의해 결정된다.

[28] 또한, 상기 탄소 미세 코일의 배열 방향이 수평 방향이면, 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극은 상기 기판 위에 수직 방향으로 배치되고, 상기 탄소 미세 코일의 배열 방향이 수직 방향이면, 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극은 상기 기판 위에 수평 방향으로 배치되며, 상기 탄소 미세 코일의 배열 방향이 좌측으로 일정 각도 기울어진 상태이면, 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극은 상기 기판 위에 우측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치되고, 상기 탄소 미세 코일의 배열 방향이 우측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치되면, 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극은 상기 기판 위에 좌측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치된다.

발명의 효과

[29] 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 강우가 발생하는 경우, 이에 즉각적으로 반응하여 강우량에 따른 구동 조건으로 와이퍼를 구동시킴으로써, 우천시에 운전자의 편의성을 향상시킬 수 있다.

[30] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면 탄소미세코일 소자를 이용하여 강우여부 및 강우량을 판단함으로써, 기존의 광학 방식에 대비하여 차별화된 특성(응답특성, 정밀, 정확도, 소비전력, 소형화 등)의 레인 센서를 제공할 수 있다.

[31] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 센서 내에 탄소 미세 코일을 규칙적으로 배열함으로써, 상기 탄소 미세 코일이 불규칙적으로 배열됨에 따라 발생하는 센서마다의 성능 편차를 최소화할 수 있다.

[32] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면 센서의 부착 위치에 따라 상기 센서 내에 배치되는 탄소 미세 코일의 배열 각도를 결정함으로써, 편평한 정면에서뿐 아니라, 굴곡진 측면에서도 최적의 감지 성능을 달성할 수 있다.

[33] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 탄소 미세 코일의 배열 방향 및 각도에 따라 감지 전극의 배열 구조를 변경함으로써, 상기 탄소 미세 코일의 배열에 따른 최적의 감지 신호를 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[34] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 센서의 상세 구조를 보여주는 단면도이다.

[35] 도 2 내지 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 탄소 미세 코일(232)의 배열 특징을 설명하기 위한 도면이다.

[36] 도 6 내지 도 10은 본 발명에 대비되는 종래 기술을 설명하기 위한 도면이다.

[37] 도 11 내지 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 센서의 제조 방법을 제조 공정순으로 나타낸 도면이다.

[38] 도 15 내지 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 감지 전극(22)의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[39] 도 19는 본 발명의 실시 예에 따른 차량의 전면 유리에 레인 감지 장치가 장착된 상태를 보여주는 측면도이다.

[40] 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 레인 감지 장치의 구성을 보여주는 도면이다.

[41] 도 21 및 도 22는 본 발명의 실시 예에 따른 와이퍼의 구동 조건을 설명하기 위한 도면이다.

[42] 도 23을 본 발명의 실시 예에 따른 레인센서의 동작 방법을 단계별로 설명하기 위한 흐름도이다.

[43] 도 24 및 도 25는 본 발명의 실시 예에 따른 레인 센서의 구조를 보여주는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[44] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[45] 본 발명의 실시 예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시 예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는

관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[46] 첨부된 도면의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 도면의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 도면의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 도면의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[47] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실시 예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[48]

[49] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 센서의 상세 구조를 보여주는 단면도이다.

[50] 도 1을 참조하면, 센서(20)는 기판(21), 감지 전극(22) 및 반응층(23)을 포함한다.

[51] 상기와 같은 센서(20)는 수분이나 습기 등의 발생 여부에 따른 임피던스 변화를 감지하여, 상기 감지 결과에 따른 제어신호를 발생한다.

[52] 기판(21)은 감지 전극(22) 및 반응층(23)이 배치되는 베이스 기판이다.

[53] 감지 전극(22)은 상기 기판(21) 위에 배치된다. 상기 감지 전극(22)은 상기 반응층(23)에 의해 매립되면서, 상기 기판(21)의 상면 위에 배치된다.

[54] 상기 감지 전극(22)은 상기 반응층(23)의 표면에 접근하는 물질에 의해 상기 반응층(23)에서 발생하는 임피던스 변화를 감지하고, 상기 감지한 감지 값을 출력한다.

[55] 이를 위해, 상기 감지 전극(22)은 복수 개로 형성된다. 즉, 상기 감지 전극(22)은 포지티브 극성을 가지는 제 1 감지 전극(221)과, 네거티브 극성을 가지는 제 2 감지 전극(222)을 포함한다.

[56] 반응층(23)은 상기 기판(21) 위에 배치되며, 상기 기판(21)의 상면 및 상기 감지 전극(22)을 매립한다. 바람직하게, 상기 반응층(23)은 소정의 두께를 가지고 상기 감지 전극(22)이 배치되어 있는 기판(21) 위에 형성된다.

[57] 상기 반응층(23)은 전도성 물질로 형성되며, 외부의 물질에 의해 발생하는 힘이나 유전율에 변화에 따라 임피던스가 변화하는 성질을 가진다.

[58] 이를 위해, 상기 반응층(23)의 내부에는 스프링 형상을 갖는 탄소 미세 코일(CMC: Carbon Micro Coil)이 분산되어 있다.

[59] 상기 반응층(23)은 탄화 수수계, 즉 아세틸렌, 메탄, 프로판 및 벤젠 중 적어도 하나를 상기 기판(21) 위에 화학 기상 증착법(CVD) 공정으로 증착하여 형성된다.

[60] 또한, 이와 다르게, 상기 반응층(23)은 니켈이나 니켈-철 등을 토대로 금속 촉매를 이용하여 형성될 수 있다.

[61] 상기와 같은, 탄소 미세 코일은 직선 모양이 아닌 돼지 꼬리처럼 말려져 있는 형상을 가질 수 있으며, 섬유 소재가 가질 수 없는 독특한 구조를 지닌 비정질 탄소 섬유이다. 그리고, 탄소 미세 코일은 원래 코일 길이의 10배 이상의 길이로 늘어나는 초탄력성을 가진다.

[62] 여기에서, 상기 탄소 미세 코일은 탄소 나노 튜브(Carbon Nano Tube)와는 다른 성질을 가진다. 즉, 상기 탄소 나노 튜브는, 나노 튜브의 형태로 육각형으로 탄소가 연결된 형태를 가진다.

[63] 그러나, 본 발명에서의 탄소 미세 코일은 탄소끼리의 구조 형태가 아닌 촉매를 이용하여 탄소를 마이크로 단위의 코일로 성장시킨 형태를 가진다.

[64] 상기와 같은 탄소 나노 튜브는 원소 자체의 결합의 형태에 따른 도체와 부도체가 되는 특성을 이용해 도체에서 부도체로 임피던스가 변하는 것을 이용해 특정 측정 값을 획득하게 된다.

[65] 그러나, 탄소 미세 코일의 경우, 마이크로단위의 탄소로 제작된 코일의 형태로, 힘이나 유전율 변화에 의해 코일이 늘어나고 수축함에 따라 달라지는 L의 특성 및 각각의 탄소 미세 코일 간의 거리에 의한 C의 특성 등에 의해, 상기 탄소 미세 코일 간의 상호 작용에 따라 임피던스가 변하는 특성을 갖는다.

[66] 즉, 탄소 미세 코일 자체는, 도체의 성질을 지니지만 상기와 같은 경화제나 에폭시 레진 등은 부도체의 특성을 지니기 때문에 내부적으로 고유의 커패시턴스 값을 가지고, 상기와 같은 힘이나 유전율 변화에 의해 상기 탄소 미세 코일 간의 거리가 변할 경우 그에 따른 커패시턴스 값의 특성이 변하게 된다.

[67] 이때, 상기 반응층(23)은 바람직하게 탄소 미세 코일 물질을 포함하는 배향막(231)과, 상기 배향막(231) 내에 존재하는 탄소 미세 코일(232)과, 상기 배향막(231) 위에 배치되어 상기 배향막(231)의 표면과 상기 탄소 미세

코일(232)을 보호하는 보호층(233)을 포함한다.

[68] 이때, 상기 배향막(231) 내에는 상기 탄소 미세 코일(232)이 방향성을 가지며 배치된다. 다시 말해서, 상기 탄소 미세 코일(232)은 규칙적으로 일정한 방향성을 가지며 다수 개 배치된다.

[69] 즉, 기존의 센서에 적용된 탄소 미세 코일(232)은 일반적으로 불규칙적으로 배열된다. 그러나, 본 발명에서는 상기 배향막(231) 내에 상기 탄소 미세 코일(232)이 배치되는 방향성을 통일시킨다. 다시 말해서, 본 발명에서는 상기 탄소 미세 코일(232)의 배열 방향 및 배열 각도가 통일되어, 상기 배향막(231) 내에 각각 배치되도록 한다.

[70] 즉, 상기 배향막(231) 내에는 다수의 탄소 미세 코일(232)이 배치되는데, 상기 다수의 탄소 미세 코일(232)의 배열 방향 및 배열 각도는 모두 동일하다.

[71] 이에 따라, 본 발명에서는 특정 영역에만 상기 탄소 미세 코일(232)이 집중됨에 따라 특정 영역에서 임피던스 변화를 감지할 수 없는 상황을 해결하도록 하고, 그에 따라 모든 영역에서 균일한 감지 특성을 가질 수 있도록 한다.

[72] 또한, 상기 탄소 미세 코일(232)은 직경이 1㎛~10㎛ 범위를 만족하며, 길이가 5㎛~300㎛를 만족하며, 둥근 원형의 코일 형태를 가진다.

[73] 그리고, 상기 탄소 미세 코일(232)은 탄소, 탄소-산소 화합물 및 탄소-산소-질소 화합물 중 어느 하나의 재료에 의해 구성된다.

[74]

[75] 도 2 내지 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 탄소 미세 코일(232)의 배열 특징을 설명하기 위한 도면이다.

[76] 도 2를 참조하면, 상기 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231) 내에 수평 방향으로 배치될 수 있다. 즉, 상기 배향막(231) 내에 배치된 모든 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231)의 상면에 대하여 서로 동일한 방향인 수평 방향으로 배치될 수 있다.

[77] 또한, 도 3을 참조하면, 상기 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231) 내에 수직 방향으로 배치될 수 있다. 즉, 상기 배향막(231) 내에 배치된 모든 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231)의 상면에 대하여 서로 동일한 방향인 수직 방향으로 배치될 수 있다.

[78] 또한, 도 4를 참조하면, 상기 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231) 내에 좌측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치될 수 있다. 즉, 상기 배향막(231) 내에 배치된 모든 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231)의 상면에 대하여 좌측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치될 수 있다.

[79] 또한, 도 5를 참조하면, 상기 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231) 내에 우측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치될 수 있다. 즉, 상기 배향막(231) 내에 배치된 모든 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231)의 상면에 대하여 우측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치될 수 있다.

[80] 또한, 상기 도 2 내지 5는 본 발명의 일 실시 예에 불과할 뿐, 상기 모든 탄소

미세 코일(232)의 배열 방향 및 배열 각도가 서로 동일하다면, 상기 좌측으로 기울어진 각도나 우측으로 기울어진 각도는 변경될 수 있다.

[81] 상기와 같이, 본 발명에서는 상기 배향막(231) 내에 배치된 모든 탄소 미세 코일(232)의 배열 방향 및 배열 각도를 동일하게 함으로써, 상기 배향막(231)의 전체 영역에 상기 탄소 미세 코일(232)이 균일하게 배치될 수 있도록 하고, 그에 따라 특정 영역에서 임피던스 변화를 감지할 수 없는 데드 존(dead zone)을 없앨 수 있도록 한다.

[82] 한편, 상기 반응층(23)의 모폴로지(Morphology)는 3D-헬리컬(helical)/스파이럴(spiral) 구조를 가지며, 크리스털 구조는 비결정질(amorphous)일 수 있다.

[83] 다시 말해서, 상기와 같은 반응층(23)은 탄소 섬유를 코일 모양으로 성장시키는 것에 의해 형성되며, 이에 따라 상기 반응층(23)은 탄소 섬유를 코일 모양으로 성장시킨 형태의 단면 구조를 가진다.

[84] 즉, 상기 반응층(23)은 센서(20)의 표면에 특정 물질이 접촉함에 따라 가해지는 힘이나, 상기 특정 물질의 유전율에 의해 상기 반응층(23)의 임피던스 변화가 발생한다.

[85] 그리고, 감지 전극(22)은 상기 반응층(23)의 임피던스 변화를 감지하고, 그에 따라 상기 임피던스 변화에 따른 감지 신호를 구동부(도시하지 않음)로 전달한다. 상기 구동부(도시하지 않음)는 상기 기판(21)의 하면에 배치되며, 그에 따라 상기 감지 전극(22)을 통해 전달되는 감지 신호에 따라 상기 특정 물질의 존재 여부 및 양을 감지하고, 상기 감지 결과에 따른 제어 값을 출력한다.

[86] 즉, 일반적으로 임피던스의 REAL TERM은 저항, POSITIVE IMAGINARY TERM은 인덕턴스, 그리고 NEGATIVE IMAGINARY TERM은 커패시턴스로 이루어지며, 상기 저항, 인덕턴스 및 커패시턴스의 합산으로 이루어진다.

[87] 따라서, 일반적인 저항, 인덕터 및 커패시터와 같이 상기 레인 센서(20)도 상기 반응층(23)에서 발생하는 임피던스 변화를 감지하기 위해 한쌍의 감지 전극(22), 다시 말해서, 제 1 감지 전극(221) 및 제 2 감지 전극(222)이 필요하다. 상기 감지 전극(22)은 상기 반응층(23)의 감지 특성을 최적화시키면서, 상기 반응층(23)과 상기 구동부(도시하지 않음) 사이를 연결하는 역할을 한다.

[88] 여기에서, 상기 센서(20)의 표면에 특정 힘이 가해지거나, 특정 유전율을 가지는 물질이 접촉하는 경우, 상기 반응층(23)의 커패시턴스는 증가하게 되며, 이에 따라 저항값과 인덕턴스 값은 상기 커패시턴스와 반대로 감소하게 된다.

[89] 이때, 상기 감지되는 임피던스 값은 상기 저항 값, 인덕턴스 값 및 커패시턴스를 모두 합한 값이 되며, 이에 따라 표면에 가해지는 힘이나 유전율의 정도에 따라 상기 임피던스 값은 선형적으로 감소하게 된다.

[90] 이때, 상기 감지 전극(22)은 상기 탄소 미세 코일(232)의 배열 방향 및 배열 각도에 대응하는 배열 방향 및 배열 각도를 가지고 상기 기판(21) 위에 배치된다. 상기 감지 전극(22)과 상기 탄소 미세 코일(232)의 배열 방향 및 배열 각도의

관계에서 대해서는 하기에서 더욱 상세히 설명하기로 한다.

[91] 한편, 상기 구동부(도시하지 않음)는 AFE(Analog Front End)가 구비되며, 상기 AFE에는 상기 감지 전극(22)이 연결된다.

[92] 이때, 상기 AFE는 차동 증폭 기능을 수행하는데, 상기 차동 증폭을 Positive 증폭으로 할 것인지, 아니면 Negative 증폭으로 할 것인지에 따라 상기 특정 물질의 발생에 따른 임피던스의 변화 상태에 차이가 있다.

[93] 따라서, 상기 구동부(도시하지 않음)는 상기 차동 증폭 상태에 따라 기준 값을 기준으로 상기 임피던스 값의 변화 상태를 감지하며, 상기 변화 상태의 정도가 임계 값을 벗어나는 경우에는 상기 특정 물질의 발생에 따른 제어 신호를 출력한다. 예를 들어, 상기 센서(20)는 레인 센서일 수 있으며, 이에 따라 상기 구동부(도시하지 않음)는 상기 임피던스 값의 변화 상태에 따라 강우 여부 및 강우량을 판단하고 이를 토대로 와이퍼의 구동 여부 및 구동 속도를 결정한다.

[94]

[95] 도 6 내지 도 10은 본 발명에 대비되는 종래 기술을 설명하기 위한 도면이다.

[96] 먼저, 종래에는 상기 배향막(231) 내에 탄소 미세 코일(232)이 불규칙적으로 배치되며, 이에 따라 상기 탄소 미세 코일(232)는 일정 방향이 아닌 랜덤한 방향으로 상기 배향막(231) 내에 배치된다.

[97] 이에 따라, 종래의 센서는 도 6에 도시된 바와 같이 소자 표면에 컬(curl)이 발생하게 된다.

[98] 또한, 종래의 센서는 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 배향막(231) 내에 배치된 다수의 탄소 미세 코일(232) 중 특정 탄소 미세 코일(232)에서 깨짐 현상이 발생한다.

[99] 또한, 종래의 센서는 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 배향막(231) 내에 배치된 탄소 미세 코일(232)이 특정 영역에 응집된 상태로 배치되게 된다.

[100] 또한, 종래의 센서는 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 배향막(231) 내에 배치된 다수의 탄소 미세 코일(232)은 각각 서로 동일한 방향이 아닌 서로 다른 방향으로 배열되어 있으며, 동일 방향으로 배열되었다 하더라도, 배열 각도가 서로 다르게 나타난다.

[101] 상기와 같이, 종래의 센서는 탄소 미세 코일(232)이 특정 영역에 군집하게 되어 상기 도 8에 도시된 바와 같은 형태를 가진다. 이에 따라, 종래의 센서는 특정 영역 내에서 상기 탄소 미세 코일(232)가 균일하게 분산되지 않음에 따라 탄소 미세 코일(232)의 함량 차이가 발생하며, 그에 따른 성능적 편차가 발생한다.

[102] 즉, 도 10에 도시된 바와 같이, 10개의 샘플을 가지고 각각의 성능을 개별 분석한 결과, 각각의 센서에서 나타나는 ADC 값에 편차가 발생하였다. 그러나, 본 발명에서는 상기와 같이 상기 배향막(231) 내에 배치되는 모든 탄소 미세 코일(232)의 배열 방향 및 배열 각도를 서로 동일하게 함으로써, 상기와 같은 성능 편차를 해결할 수 있다. 상기에서, 성능 편차는 센서가 가지는 탄소 미세 코일(232)의 감도 영향 및 균일한 특성을 보이지 않음을 의미한다.

[103]

[104] 도 11 내지 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 센서의 제조 방법을 제조 공정순으로 나타낸 도면이다.

[105] 이하에서는, 도 11 내지 도 14를 참조하여, 상기 센서(20)의 제조 방법에 대해 설명하기로 한다.

[106] 먼저, 도 11을 참조하면, 기판(21)을 준비하고, 상기 준비된 기판(21) 위에 제 1 감지 전극(221) 및 제 2 감지 전극(222)을 형성한다.

[107] 기판(21)은 센서를 구성하는 구성요소들을 장착하기 위한 베이스 기판이다. 즉, 상기 기판(21)은 단일 회로 패턴이 형성되는 상기 센서의 지지 기판일 수 있으며, 복수의 적층 구조를 가지는 기판 중 어느 하나의 회로 패턴이 형성된 특정 절연층을 의미할 수도 있다. 여기에서, 상기 회로 패턴은 상기 감지 전극(22)을 포함할 수 있다.

[108] 상기 기판(21)은 열경화성 또는 열가소성 고분자 기판, 세라믹 기판, 유-무기 복합 소재 기판, 또는 유리 섬유 함침 기판일 수 있으며, 고분자 수지를 포함하는 경우, 에폭시계 절연 수지를 포함할 수 있으며, 이와 달리 폴리 이미드계 수지를 포함할 수도 있다.

[109] 즉, 상기 기판(21)은 배선을 변경할 수 있는 전기 회로가 편성되어 있는 판으로, 절연기판 표면에 도체 패턴을 형성할 수 있는 절연 재료로 만들어진, 프린트, 배선판 및 절연기판을 모두 포함할 수 있다.

[110] 상기 기판(21)은 리지드(rigid)하거나 또는 플렉서블(flexible)할 수 있다. 예를 들어, 상기 기판(21)은 유리 또는 플라스틱을 포함할 수 있다. 자세하게, 상기 기판(21)은 소다라임유리(soda lime glass) 또는 알루미노실리케이트유리 등의 화학 강화/반강화유리를 포함하거나, 폴리이미드(Polyimide, PI), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 프로필렌 글리콜(propylene glycol, PPG) 폴리 카보네이트(PC) 등의 강화 혹은 연성 플라스틱을 포함하거나 사파이어를 포함할 수 있다.

[111] 또한, 상기 기판(21)은 광등방성 필름을 포함할 수 있다. 일례로, 상기 기판(21)은 COC(Cyclic Olefin Copolymer), COP(Cyclic Olefin Polymer), 광등방 폴리카보네이트(polycarbonate, PC) 또는 광등방 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 등을 포함할 수 있다.

[112] 또한, 상기 기판(21)은 부분적으로 곡면을 가지면서 휘어질 수 있다. 즉, 기판(21)은 부분적으로는 평면을 가지고, 부분적으로는 곡면을 가지면서 휘어질 수 있다. 자세하게, 상기 기판(21)의 끝단이 곡면을 가지면서 휘어지거나 랜덤(Random)한 곡률을 포함한 표면을 가지며 휘어지거나 구부러질 수 있다.

[113] 또한, 상기 기판(21)은 유연한 특성을 가지는 플렉서블(flexible) 기판일 수 있다.

[114] 또한, 상기 기판(21)은 커브드(curved) 또는 벤디드(bended) 기판일 수 있다. 이 때, 기판(21)은, 회로 설계를 근거로 회로부품을 접속하는 전기배선을 배선 도형으로 표현하며, 절연물 상에 전기도체를 재현할 수 있다. 또한 전기부품을

탑재하고 이들을 회로적으로 연결하는 배선을 형성할 수 있으며, 부품의 전기적 연결기능 외의 부품들을 기계적으로 고정시켜줄 수 있다.

[115] 상기 기판(21)의 표면에는 감지 전극(22)이 배치된다.

[116] 상기 감지 전극(22)은 통상적인 인쇄회로기판의 제조 공정인 어디티브 공법(Additive process), 서브트렉티브 공법(Subtractive Process), MSAP(Modified Semi Additive Process) 및 SAP(Semi Additive Process) 공법 등으로 가능하며 여기에서는 상세한 설명은 생략한다.

[117] 이때, 상기 감지 전극(22)의 배열 방향은 추후 형성될 반응층(23) 내에서 탄소 미세 코일(232)가 배열되는 방향에 의해 결정된다. 즉, 상기 감지 전극(22)은 상기 탄소 미세 코일(232)의 배열 방향에 따라 상기 탄소 미세 코일(232)에 따른 임피던스 변화를 최적으로 감지하기 위한 구조를 가진다. 이에 대해서는 하기에서 상세히 설명하기로 한다.

[118] 다음으로, 도 12를 참조하면, 상기 기판(21) 위에 배향막(231)을 형성한다. 상기 배향막(231)은 박막으로 형성되며, 상기 기판(21) 위에 감지 전극(22)은 상기 배향막(231) 내에 매립된다.

[119] 이때, 상기 배향막(231)을 형성하기 위한 배향액을 제조한다. 상기 배향액은 탄소 미세 코일 물질을 포함할 수 있다. 이때, 상기 배향액은 탄소 미세 코일 물질만을 포함할 수 있으며, 이와 다르게 수지 및 분산제가 더 첨가될 수 있다. 상기 분산제는 상기 배향막(231) 내에 상기 탄소 미세 코일(232)을 균일하게 분산시키기 위하여 상기 배향액 내에 혼합될 수 있다.

[120] 이를 위해, 도금조 내에 탄소 미세 코일 물질과 수지를 첨가하여 혼합시키고, 여기에 상기 분산제를 추가 첨가하여 분산시킨다. 상기 분산제는 상기 설명한 이유 이외에도 상기 기판(21) 위에 상기 배향액 균일하게 분산시켜 상기 배향막(231)의 두께의 균일성을 유지하기 위해 형성된다.

[121] 상기 배향액이 제조되면, 상기 기판(21)의 가장 자리 영역에 틀을 배치하고, 그에 따라 상기 틀 내에 상기 배향액을 투입하여 상기 배향막(231)을 형성할 수 있다. 상기 배향액이 투입되면, 경화 과정을 거칠 수 있으며, 상기 경화 과정은 120의 온도에서 30분 동안 수행될 수 있다.

[122] 다음으로, 도 13을 참조하면, 러빙 과정을 거쳐 상기 배향막(231)의 표면에 서로 동일한 방향 및 동일한 각도를 가지는 다수의 홈을 형성한다. 상기 러빙 과정은, 상기 다수의 홈에 대응하는 돌기가 형성된 롤러(A)를 가지고 수행될 수 있으며, 상기 롤러(A)에는 서로 동일한 방향으로 배열된 다수의 돌기가 형성되어 있다.

[123] 다음으로, 상기 홈이 형성되면, 상기 홈 내에 액상 형태 또는 페이스트 형태의 탄소 미세 코일(232) 물질을 주입하여, 상기 홈의 형상 및 배열 방향에 대응하게 배열되는 탄소 미세 코일(232)을 형성한다.

[124] 그리고, 도 14를 참조하면, 상기 탄소 미세 코일(232) 물질이 주입되면, 상기 배향막(231) 위에 보호층(233)을 형성한다.

[125] 한편, 상기 보호층(233)이 형성되면, 상기 배향막(231) 내에 배치된 탄소 미세

코일(232)의 배열 각도를 미세하게 조정하는 공정을 추가로 진행할 수 있다.

[126] 이때, 상기 탄소 미세 코일(232)은 상기와 같은 탄소 미세 코일(232) 물질의 주입에 의해 형성되며, 상기 보호층(233)이 형성된 직후에는 아직 완전히 굳지 않은 상태이다.

[127] 이때, 상기 탄소 미세 코일(232)는 금속물질이며, 이에 따라 상기 탄소 미세 코일(232)에 전압을 인가하여 상기 탄소 미세 코일(232)의 배열 각도를 미세하게 조정할 수 있다.

[128] 이때, 상기 인가되는 전압의 방향 및 전압의 크기는, 상기 조정하고자 하는 각도에 따라 결정될 수 있다.

[129] 이를 위해, 우선적으로 상기 인가되는 전압의 방향 및 전압의 크기에 따라 변화하는 상기 탄소 미세 코일(232)의 각도 변화를 실험하고, 그에 따라 상기 나타는 각도 변화 및 상기에서 조정하고자 하는 상기 탄소 미세 코일(232)의 각도를 토대로 상기 인가될 전압의 방향 및 전압의 크기를 결정한다.

[130] 그리고, 상기 전압의 방향 및 전압의 크기가 결정되면, 상기 탄소 미세 코일(232)에 상기 전압을 인가하여, 상기 인가된 전압에 따라 상기 탄소 미세 코일(232)의 각도가 조정되도록 한다.

[131] 이때, 상기 탄소 미세 코일(232)의 크기는 미세하고, 상기 홈의 크기는 상기 탄소 미세 코일(232)보다 크므로, 상기 탄소 미세 코일(232)은 상기 홈 내에서 상기 인가되는 전압에 따라 특정 방향으로 회전하여 상기 배열 각도의 조정이 이루어지게 된다.

[132] 도 15 내지 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 감지 전극(22)의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[133] 감지 전극(22)은 제 1 감지 전극(221) 및 제 2 감지 전극(222)을 포함한다.

[134] 이때, 상기 제 1 감지 전극(221) 및 제 2 감지 전극(222)의 형태는, 상기 반응층(23) 내에 포함된 탄소 미세 코일(232)의 배열 방향에 의해 결정된다.

[135] 다시 말해서, 상기 탄소 미세 코일(232)의 배열 방향은 상기 제 1 감지 전극(221) 및 제 2 감지 전극(222)의 배열 형태에 의해 결정된다.

[136] 도 15를 참조하면, (a)에 나타난 바와 같이, 상기 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231) 내에 수평 방향으로 배치될 수 있다. 즉, 상기 배향막(231) 내에 배치된 모든 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231)의 상면에 대하여 서로 동일한 방향인 수평 방향으로 배치될 수 있다.

[137] 그리고, 도 15의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 탄소 미세 코일(232)이 상기와 같이 수평 방향으로 배치되면, 상기 탄소 미세 코일(232)에 따른 임피던스 변화를 효율적으로 감지하기 위해, 상기 제 1 감지 전극(221) 및 제 2 감지 전극(222)은 각각 상기 탄소 미세 코일(232)의 양단이 배치된 영역에 위치해야 한다.

[138] 이에 따라, 상기 제 1 감지 전극(221)은 상기 기판(21)의 상면 중 좌측 영역에 전후 방향으로 길게 연장된 형상으로 배치될 수 있고, 상기 제 2 감지 전극(222)은 상기 기판(21)의 상면 중 우측 영역에 전후 방향으로 길게 연장된 형상으로

배치될 수 있다.

[139] 또한, 도 16을 참조하면, (a)에 도시된 바와 같이 상기 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231) 내에 수직 방향으로 배치될 수 있다. 즉, 상기 배향막(231) 내에 배치된 모든 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231)의 상면에 대하여 서로 동일한 방향인 수직 방향으로 배치될 수 있다.

[140] 그리고, 도 16의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 탄소 미세 코일(232)이 상기와 같이 수직 방향으로 배치되면, 상기 탄소 미세 코일(232)에 따른 임피던스 변화를 효율적으로 감지하기 위해, 상기 제 1 감지 전극(221) 및 제 2 감지 전극(222)은 각각 상기 탄소 미세 코일(232)의 양단이 배치된 영역에 위치해야 한다.

[141] 이에 따라, 상기 제 1 감지 전극(221)은 상기 기판(21)의 상면 중 전방 영역에 좌우 방향으로 길게 연장된 형상으로 배치될 수 있고, 상기 제 2 감지 전극(222)은 상기 기판(21)의 상면 중 후방 영역에 좌우 방향으로 길게 연장된 형상으로 배치될 수 있다.

[142] 또한, 도 17을 참조하면, (a)에 도시된 바와 같이 상기 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231) 내에 좌측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치될 수 있다. 즉, 상기 배향막(231) 내에 배치된 모든 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231)의 상면에 대하여 좌측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치될 수 있다.

[143] 그리고, 도 17의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 탄소 미세 코일(232)이 상기와 같이 좌측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치되면, 상기 탄소 미세 코일(232)에 따른 임피던스 변화를 효율적으로 감지하기 위해, 상기 제 1 감지 전극(221) 및 제 2 감지 전극(222)은 각각 상기 탄소 미세 코일(232)의 양단이 배치된 영역에 위치해야 한다.

[144] 이에 따라, 상기 제 1 감지 전극(221)은 상기 기판(21)의 상면 중 좌측 영역에 우측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치될 수 있고, 상기 제 2 감지 전극(222)은 상기 기판(21)의 상면 중 우측 영역에 우측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치될 수 있다.

[145] 또한, 도 18을 참조하면, (a)에 도시된 바와 같이 상기 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231) 내에 우측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치될 수 있다. 즉, 상기 배향막(231) 내에 배치된 모든 탄소 미세 코일(232)은 상기 배향막(231)의 상면에 대하여 우측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치될 수 있다.

[146] 그리고, 도 18의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 탄소 미세 코일(232)이 상기와 같이 우측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치되면, 상기 탄소 미세 코일(232)에 따른 임피던스 변화를 효율적으로 감지하기 위해, 상기 제 1 감지 전극(221) 및 제 2 감지 전극(222)은 각각 상기 탄소 미세 코일(232)의 양단이 배치된 영역에 위치해야 한다.

[147] 이에 따라, 상기 제 1 감지 전극(221)은 상기 기판(21)의 상면 중 좌측 영역에 좌측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치될 수 있고, 상기 제 2 감지 전극(222)은 상기 기판(21)의 상면 중 우측 영역에 좌측으로 일정 각도 기울어진 상태로

배치될 수 있다.

[148] 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 강우가 발생하는 경우, 이에 즉각적으로 반응하여 강우량에 따른 구동 조건으로 와이퍼를 구동시킴으로써, 우천시에 운전자의 편의성을 향상시킬 수 있다.

[149] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면 탄소미세코일 소자를 이용하여 강우여부 및 강우량을 판단함으로써, 기존의 광학 방식에 대비하여 차별화된 특성(응답특성, 정밀, 정확도, 소비전력, 소형화 등)의 레인 센서를 제공할 수 있다.

[150] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 센서 내에 탄소 미세 코일을 규칙적으로 배열함으로써, 상기 탄소 미세 코일이 불규칙적으로 배열됨에 따라 발생하는 센서마다의 성능 편차를 최소화할 수 있다.

[151] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면 센서의 부착 위치에 따라 상기 센서 내에 배치되는 탄소 미세 코일의 배열 각도를 결정함으로써, 편평한 정면에서뿐 아니라, 굴곡진 측면에서도 최적의 감지 성능을 달성할 수 있다.

[152] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 탄소 미세 코일의 배열 방향 및 각도에 따라 감지 전극의 배열 구조를 변경함으로써, 상기 탄소 미세 코일의 배열에 따른 최적의 감지 신호를 획득할 수 있다.

[153]

[154] 도 19는 본 발명의 실시 예에 따른 차량의 전면 유리에 레인 감지 장치가 장착된 상태를 보여주는 측면도이다.

[155] 도 19를 참조하면, 상기 센서(20)는 레인 센서일 수 있으며, 차량의 전면 유리(10)에는 상기 레인 센서(20)가 배치된다.

[156] 이에 따라 레인 센서(20)는 차량의 전면 유리(10)와 마주하도록 설치되며, 상기 전면 유리(10)에 떨어지는 빗방울의 존재 여부나 상기 빗방울의 양에 따른 임피던스의 변화를 감지한다.

[157] 상기 레인 센서(20)는 차량의 전면 유리(10)의 일정 위치에 감지 영역을 형성하고, 그에 따라 상기 감지 영역 내에서 발생하는 빗방울의 상태에 따른 정보를 감지한다.

[158] 이때, 상기 레인 센서를 구성하는 일정 규칙을 가지고 동일 방향으로 배열된 다수의 탄소 미세 코일(232)로 이루어진 반응층(23) 내에는 감지 전극(22)이 매립된다. 그리고, 상기 감지 전극(22)은 비아(도시하지 않음)를 통해 기판(21)의 하부에 장착된 구동부(도시하지 않음)와 연결된다.

[159] 이때, 상기 반응층(23)은 그 자체로도 임피던스 변화량에 따른 강우 여부 및 강우량을 판단할 수 있으며, 상기 감지 전극(22)의 형상에 따라서도 그 측정 감도가 달라진다. 이에 따라, 실시 예에서는 상기와 같은 평면 형상을 가지면서 상기 탄소 미세 코일(232)의 배열 방향에 따라 결정된 형태로 상기 감지 전극(22)을 형성한다.

[160] 따라서, 실시 예에서는 탄소 미세 코일의 함량비 조절에 의한 조성, 최적화된

전극 형상 및 구동부 장착 위치 등과 같은 다양한 요소의 최적화가 중요하다.

[161] 또한, 상기 설명한 바와 같이 임피던스는 실수(real)부와 허수(reactace)부로 구성되며, 허수부는 양의 허수부(inductive)와 음의 허수부 (capacitive)로 구성되는데, 이때 상기 탄소 미세 코일을 포함하는 레인 센서(20)는 상기 양의 허수부(inductive)와 음의 허수부(capacitive)의 두가지 특성 변화를 이용하여 측정한다.

[162] 즉, 비가 올 때, 비의 양에 따라 차량의 전면 유리(10)에 가해지는 힘(force)가 달라지고, 또한 상기 전면 유리(10)에 존재하는 물(빗방울)의 양도 달라진다.

[163] 이때, 탄소 미세 코일(CMC:Carbon Micro Coil)은 그 이름과 같이 아주 미세한 코일 집단으로 이루어져 있으며, 유전상수를 가지고 있는 유전체이기도 하다.

[164] 이때, 상기 힘(force)은 이 inductive 성분의 변화, 즉 탄소 미세 코일의 특성 변화를 통해 측정하고, 상기 전면 유리(10) 위에 존재하는 물의 양은 유전상수 변화에 의한 capacitive 변화에 의해 측정된다.

[165] 즉, 상기 레인 센서(20)를 구성하는 각각의 층은 특정 유전상수를 가진 유전체 역할을 하는데, 상기와 같이 비가 온다면 전극 입장에서는 물이라는 유전체가 새로 존재하게 되며, 이에 따른 capacitive 변화가 생기게 된다.

[166] 이때, 상기 반응층(23)의 면적에 따라 실수(real)부는 조절이 가능하고, 비가 올때 위의 설명과 같이 inductive와 capacitive값 변화에 의해 임피던스 값 변화가 생긴다.

[167] 따라서, 실시 예에서는 상기와 같은 레인 센서(20)의 inductive와 capacitive 값 변화에 따른 임피던스 값 변화를 감지하여 강우 여부 및 강우량을 판단한다.

[168] 한편, 상기와 같은 레인 센서(20)은 전면유리(10)의 안쪽에 실리콘과 같은 접착 부재(도시하지 않음)을 형성하고, 상기 접착 부재에 의해 상기 전면 유리(10)의 특정 내부 영역에 장착된다.

[169] 이때, 상기 레인 센서(20)는 상기 접착 부재가 가지는 유전 상수까지 고려하여 임피던스 변화를 감지한다.

[170]

[171] 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 레인 감지 장치의 구성을 보여주는 도면이다.

[172] 도 20을 참조하면, 센서부(20), 메모리(30), 와이퍼(40), 모터(50), 와이퍼 구동부(60) 및 제어부(70)를 포함한다.

[173] 센서부(20)는 상기 레인 센서를 의미하며, 상기 강우 여부에 따라 발생하는 임피던스 변화를 감지하고, 그에 따른 임피던스 변화량에 대한 감지 정보를 제어부(70)로 전달한다.

[174] 메모리(30)에는 차량의 각종 구성요소를 제어하기 위한 정보가 저장된다.

[175] 특히, 메모리(30)에는 상기 센서부(20)를 통해 감지된 임피던스 변화량에 따른 와이퍼의 구동 조건 정보를 포함한다.

[176] 상기 구동 조건 정보는, 와이퍼의 구동 여부 및 이에 따른 와이퍼의 구동 속도 정보를 포함할 수 있다.

[177] 와이퍼(40)는 차량의 전면 유리(10)의 외부에 장착되며, 상기 전면 유리(10)에 존재하는 빗방울과 같은 물기를 제거한다.

[178] 모터(50)는 기설정된 조건에 따라 상기 와이퍼(40)를 구동시킨다.

[179] 와이퍼 구동부(60)는 상기 와이퍼(40)를 구동시키기 위한 조건 정보를 모터(50)에 제공한다.

[180] 상기 조건 정보는, 상기 모터(50)를 통해 상기 와이퍼(40)로 공급될 구동 전원의 정보일 수 있다.

[181] 제어부(70)는 상기 센서부(20)를 통해 획득된 임피던스 변화량에 대한 감지 정보를 수신한다.

[182] 그리고, 제어부(70)는 상기 수신한 감지 정보를 토대로 상기 와이퍼(40)를 구동시키기 위한 구동 조건을 설정한다.

[183]

[184] 도 21 및 도 22는 본 발명의 실시 예에 따른 와이퍼의 구동 조건을 설명하기 위한 도면이다.

[185] 도 21을 참조하면, 제어부(70)는 상기 설명한 바와 같이, 임계점(A)에 해당하는 감지 정보가 수신되었는지를 확인한다.

[186] 다시 말해서, 상기 강우 발생에 따른 임피던스 변화량이 임계점을 초과하였는지를 판단한다. 그리고, 제어부(70)는 상기 임피던스 변화량이 상기 임계점을 초과하는 경우에 상기 와이퍼(40)의 동작이 개시되도록 한다.

[187] 이때, 도 22를 참조하면, 제어부(70)는 상기 임피던스 변화량의 크기에 따라 상기 와이퍼(40)의 구동 속도를 결정한다.

[188] 즉, 제어부(70)는 임피던스 변화량에 비례하게 상기 와이퍼(40)의 구동 속도를 증가시킨다.

[189] 실시 예에 따르면, 강우가 발생하는 경우, 이에 즉각적으로 반응하여 강우량에 따른 구동 조건으로 와이퍼를 구동시킴으로써, 우천시에 운전자의 편의성을 향상시킬 수 있다.

[190] 또한, 실시 예에 의하면 탄소미세코일 소자를 이용하여 강우여부 및 강우량을 판단함으로써, 기존의 광학 방식에 대비하여 차별화된 특성(응답특성, 정밀, 정확도, 소비전력, 소형화 등)의 레인 센서를 제공할 수 있다.

[191]

[192] 도 23을 본 발명의 실시 예에 따른 레인센서의 동작 방법을 단계별로 설명하기 위한 흐름도이다.

[193] 도 23을 참조하면, 레인 센서(20)는 차량의 전면 유리(10)에서 발생하는 강우 여부에 따른 임피던스 변화를 감지한다(10단계).

[194] 그리고, 레인 센서(20)는 상기 감지한 임피던스 변화에 대한 감지 정보를 제어부(70)에 전달한다.

[195] 제어부(70)는 상기 임피던스 변화를 나타내는 감지 정보를 수신하고, 이를 토대로 임피던스 변화량에 따른 강우 여부 및 강우량을 판단한다(20단계).

[196] 이어서, 제어부(70)는 상기 강우가 발생하였다면, 강우량이 임계점을 초과하였는지 여부를 판단한다(30단계). 상기 임계점의 초과 여부는 상기 임피던스 변화량이 임계점을 초과하였는지 여부에 의해 결정될 수 있다.

[197] 그리고, 제어부(70)는 상기 강우량이 임계점을 초과하였다면, 상기 강우량에 따라 구동될 와이퍼(40)의 구동 속도를 결정한다(40단계).

[198] 이어서, 제어부(70)는 상기 결정된 구동 속도로 상기 와이퍼(40)의 구동이 이루어지도록 한다(50단계).

[199]

[200] 도 24 및 도 25는 본 발명의 실시 예에 따른 레인 센서의 구조를 보여주는 도면이다.

[201] 도 24를 참조하면, 상기 차량의 전면 유리는 일정 굴곡을 가진다. 이에 따라, 상기 탄소 미세 코일(232)의 배열 방향이 일 방향으로 고정되면, 특정 영역에서는 최적의 임피던스 변화를 감지할 수 있으나, 특정 영역에서는 상기 임피던스 변화의 감지 성능이 떨어질 수 있다.

[202] 예를 들어, 도 24에서, 센서는, 차량의 전면 유리의 전방 영역(A), 좌측 영역(B) 및 우측 영역(C)에 각각 설치될 수 있다. 그리고, 상기 차량의 전면 유리의 전방 영역(A), 좌측 영역(B) 및 우측 영역(C)에 각각 설치된 센서의 탄소 미세 코일(232)의 배열 방향이 수직 방향으로 통일된 경우, 상기 차량의 전면 유리의 전방 영역(A)에 배치된 센서에서는 최적의 감지 성능을 보일 수 있지만, 상기 좌측 영역(B) 및 우측 영역(C)에서는 굴곡진 표면에 의해 상기 임피던스 변화가 감지되지 않는 제 1 데드존(DZ1) 및 제 2 데드존(DZ2)이 나타난다.

[203] 상기 제 1 데드존은 상기 전방 영역(A)과 좌측 영역(B)의 사이 영역이고, 상기 제 2 데드존은 상기 전방 영역(A) 및 우측 영역(C)의 사이 영역이다.

[204] 이에 따라, 본 발명에서는 상기 센서(20)의 장착 위치에 따라 상기 반응층(23) 내에 포함된 탄소 미세 코일(232)의 배열 방향을 결정한다.

[205] 예를 들어, 차량의 전면 유리의 전방 영역(A)에 설치되는 센서는 상기 탄소 미세 코일(232)이 수직 방향으로 배열되도록 하고, 상기 좌측 영역(B)에 설치되는 센서는 상기 탄소 미세 코일(232)이 우측 방향으로 일정 경사각을 가지고 배열되도록 하며, 상기 우측 영역(C)에 설치되는 센서는 상기 탄소 미세 코일(232)이 좌측 방향으로 일정 경사각을 가지고 배열되도록 한다.

[206] 따라서, 상기 전방 영역(A)과 좌측 영역(B)의 사이 영역(D)에서도 정상적인 임피던스 변화가 감지될 수 있도록 하고, 또한 상기 전방 영역(A) 및 우측 영역(C)의 사이 영역(E)에서도 정상적인 임피던스 변화가 감지될 수 있도록 한다.

[207] 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 강우가 발생하는 경우, 이에 즉각적으로 반응하여 강우량에 따른 구동 조건으로 와이퍼를 구동시킴으로써, 우천시에 운전자의 편의성을 향상시킬 수 있다.

[208] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면 탄소미세코일 소자를 이용하여

강우여부 및 강우량을 판단함으로써, 기존의 광학 방식에 대비하여 차별화된 특성(응답특성, 정밀, 정확도, 소비전력, 소형화 등)의 레인 센서를 제공할 수 있다.

[209] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 센서 내에 탄소 미세 코일을 규칙적으로 배열함으로써, 상기 탄소 미세 코일이 불규칙적으로 배열됨에 따라 발생하는 센서마다의 성능 편차를 최소화할 수 있다.

[210] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면 센서의 부착 위치에 따라 상기 센서 내에 배치되는 탄소 미세 코일의 배열 각도를 결정함으로써, 편평한 정면에서뿐 아니라, 굴곡진 측면에서도 최적의 감지 성능을 달성할 수 있다.

[211] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 탄소 미세 코일의 배열 방향 및 각도에 따라 감지 전극의 배열 구조를 변경함으로써, 상기 탄소 미세 코일의 배열에 따른 최적의 감지 신호를 획득할 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 기판;
상기 기판 위에 배치되는 감지 전극; 및
상기 기판 위에 배치되어 상기 감지 전극을 매립하며, 내부에 복수의 탄소 미세 코일을 포함하는 반응층을 포함하며,
상기 복수의 탄소 미세 코일은,
상기 반응층 내에 방향성을 가지며 배치되는
센서.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 복수의 탄소 미세 코일은,
상기 반응층 내에 서로 동일한 방향성을 가지며 배치되는
센서.

[청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 각각의 탄소 미세 코일의 배열 방향 및 배열 각도는,
서로 동일한
센서.

[청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 반응층은,
배향막과,
상기 배향막 내에 분산되는 상기 복수의 탄소 미세 코일과,
상기 배향막 위에 배치되어, 상기 복수의 탄소 미세 코일이 분산된 상기 배향막의 표면을 덮는 보호층을 포함하는
센서.

[청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 배향막의 표면에는,
규칙적인 방향성을 가지며 배치된 복수의 홈이 형성되며,
상기 복수의 탄소 미세 코일은,
상기 복수의 홈 내에 각각 삽입되는
센서.

[청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 감지 전극은,
상기 반응층의 임피던스 값의 변화량에 따른 감지 신호를 획득하는
센서.

[청구항 7] 제 6항에 있어서,
상기 감지 전극은,
상기 반응층의 표면에 접근하는 물체에 의한 임피던스의 양의 허수부 및 유전 상수 변화에 따라 상기 반응층에 발생하는 상기 임피던스의 음의

허수부의 변화를 감지하는
센서.

[청구항 8] 제 1항에 있어서,
상기 탄소 미세 코일은,
1㎛~10㎛ 범위의 직경 및 5㎛~300㎛ 범위의 길이를 만족하는
센서.

[청구항 9] 제 1항에 있어서,
상기 탄소 미세 코일은,
탄소, 탄소-산소 화합물 및 탄소-산소-질소 화합물 중 적어도 어느 하나로 구성되는
센서.

[청구항 10] 제 1항에 있어서,
상기 감지 전극은,
상기 기판 위에 배치되며, 포지티브 특성을 가지는 제 1 감지 전극과,
상기 기판 위에 상기 제 1 감지 전극과 일정 간격 이격되어 배치되며,
네거티브 특성을 가지는 제 2 감지 전극을 포함하는
센서.

[청구항 11] 제 10항에 있어서,
상기 기판 상에서의 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극의 배열 방향 및 배열 각도는,
상기 탄소 미세 코일의 배열 방향 및 배열 각도에 의해 결정되는
센서.

[청구항 12] 제 11항에 있어서,
상기 탄소 미세 코일의 배열 방향이 수평 방향이면, 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극은 상기 기판 위에 수직 방향으로 배치되고,
상기 탄소 미세 코일의 배열 방향이 수직 방향이면, 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극은 상기 기판 위에 수평 방향으로 배치되며,
상기 탄소 미세 코일의 배열 방향이 좌측으로 일정 각도 기울어진 상태이면, 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극은 상기 기판 위에 우측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치되고,
상기 탄소 미세 코일의 배열 방향이 우측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치되면, 상기 제 1 감지 전극 및 상기 제 2 감지 전극은 상기 기판 위에 좌측으로 일정 각도 기울어진 상태로 배치되는
센서.

[청구항 13] 전면 유리;
상기 전면 유리의 제 1 면에 부착되며, 상기 전면 유리의 제 2 면에 접근하는 물체에 의해 임피던스 값이 변화하는 센서부; 및,
상기 센서부의 임피던스 값의 변화량에 따른 감지 신호를 수신하고, 상기

수신한 감지 신호를 토대로 와이퍼 구동 신호를 출력하는 제어부를 포함하며,
상기 센서부는,
방향성을 가지며 배치되는 복수의 탄소 미세 코일을 포함하는
레인 감지 장치.

[청구항 14] 제 11항에 있어서,
상기 센서부는,
기판과,
상기 기판 위에 배치되는 감지 전극과,
상기 기판 위에 배치되어 상기 감지 전극을 매립하며, 내부에 규칙적인 방향성을 가지며 분산된 상기 복수의 탄소 미세 코일을 포함하는 반응층을 포함하는
레인 감지 장치.

[청구항 15] 제 14항에 있어서,
상기 방향성은,
상기 탄소 미세 코일의 배열 방향 및 배열 각도를 포함하는
레인 감지 장치.

[청구항 16] 제 15항에 있어서,
상기 반응층은,
표면에 서로 동일한 배열 방향 및 배열 각도를 가지는 복수의 홈이 형성된 배향막과,
상기 배향막의 상기 복수의 홈 내에 각각 삽입되는 상기 복수의 탄소 미세 코일과,
상기 배향막 위에 배치되어, 상기 복수의 탄소 미세 코일이 분산된 상기 배향막의 표면을 덮는 보호층을 포함하는
레인 감지 장치.

[청구항 17] 제 14항에 있어서,
상기 기판 상에서의 상기 감지 전극의 배열 방향 및 배열 각도는,
상기 탄소 미세 코일의 배열 방향 및 배열 각도에 의해 결정되는
레인 감지 장치.

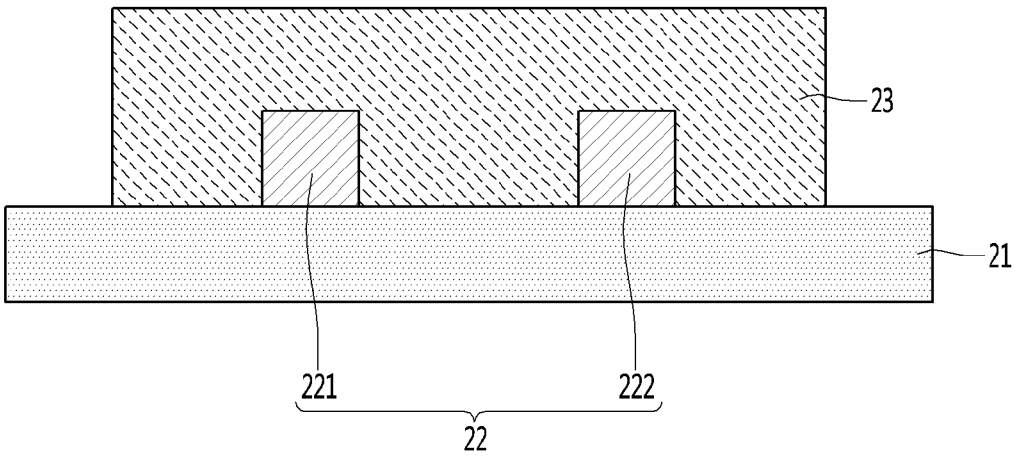
[청구항 18] 제 17항에 있어서,
상기 감지 전극 및 상기 탄소 미세 코일의 배열 방향은,
상기 전면 유리의 제 1 면 중 상기 센서부가 장착되는 위치에 따라 서로 다른
레인 감지 장치.

[청구항 19] 제 18항에 있어서,
상기 전면 유리의 제 1 면은,
중앙 영역에 대응하는 제 1 영역과,

상기 제 1 영역으로부터 굴곡되고, 좌측 영역에 대응하는 제 2 영역과,
상기 제 1 영역으로부터 굴곡되고, 우측 영역에 대응하는 제 3 영역을 포함하며,
상기 제 1 영역에는,
수평 방향 및 수직 방향 중 어느 하나의 배열 방향으로 상기 탄소 미세 코일이 배열되고,
상기 제 2 영역에는,
제 1 방향으로 일정 각도 기울어진 상태로 상기 탄소 미세 코일이 배열되며,
상기 제 3 영역에는,
제 2 방향으로 일정 각도 기울어진 상태로 상기 탄소 미세 코일이 배열되는
레인 감지 장치.

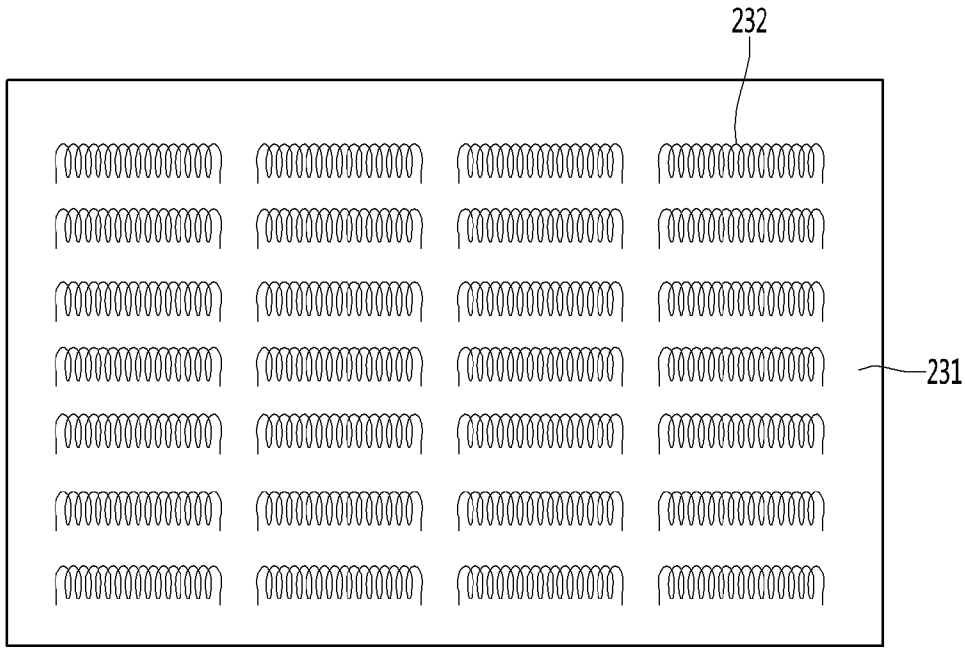
[도1]

20

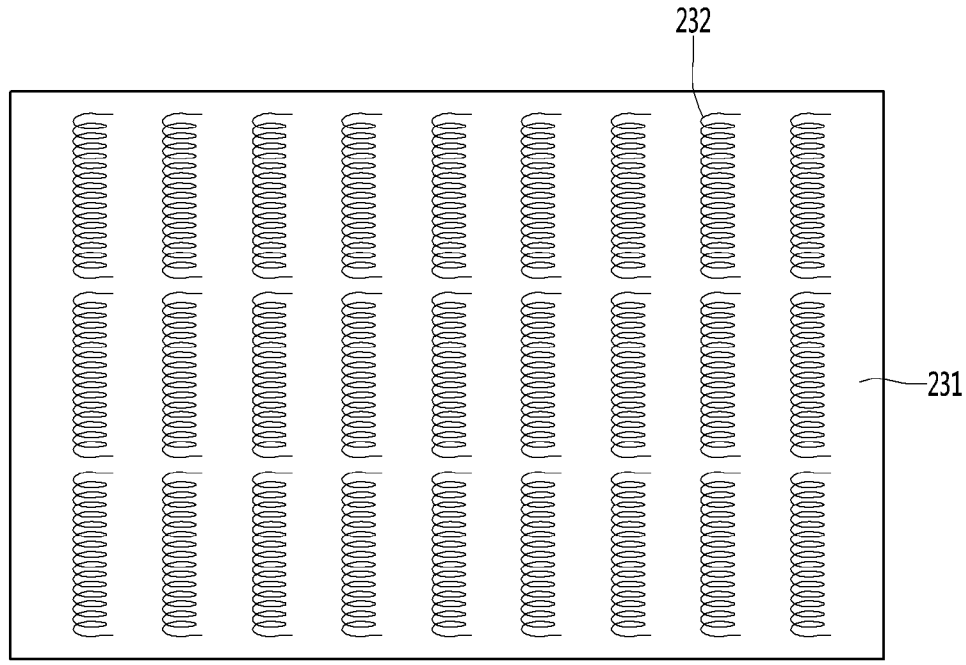


[도2]

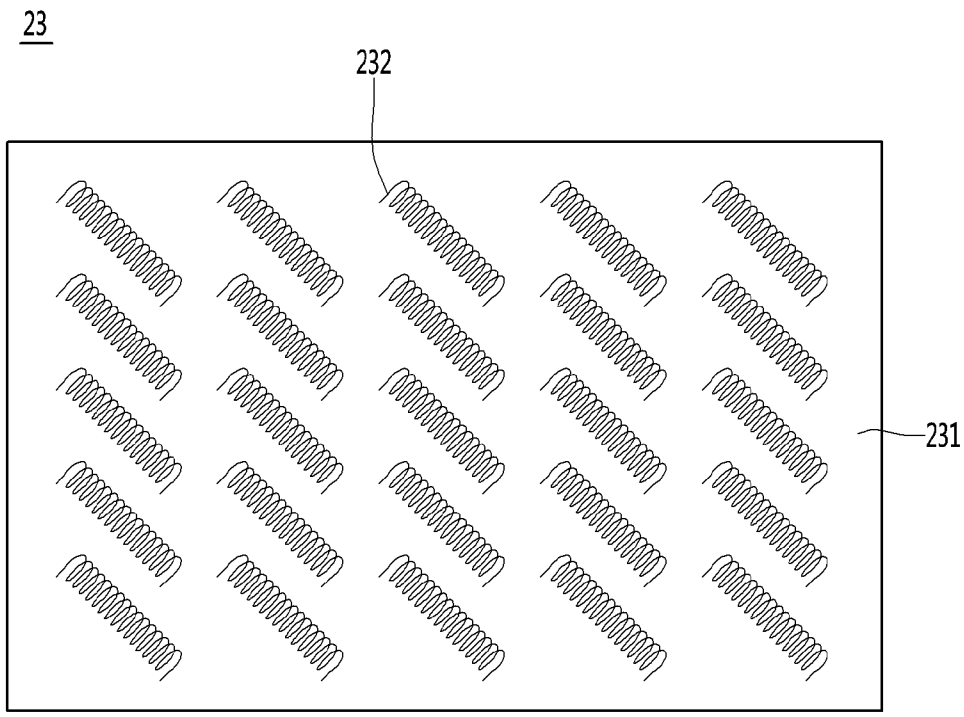
23



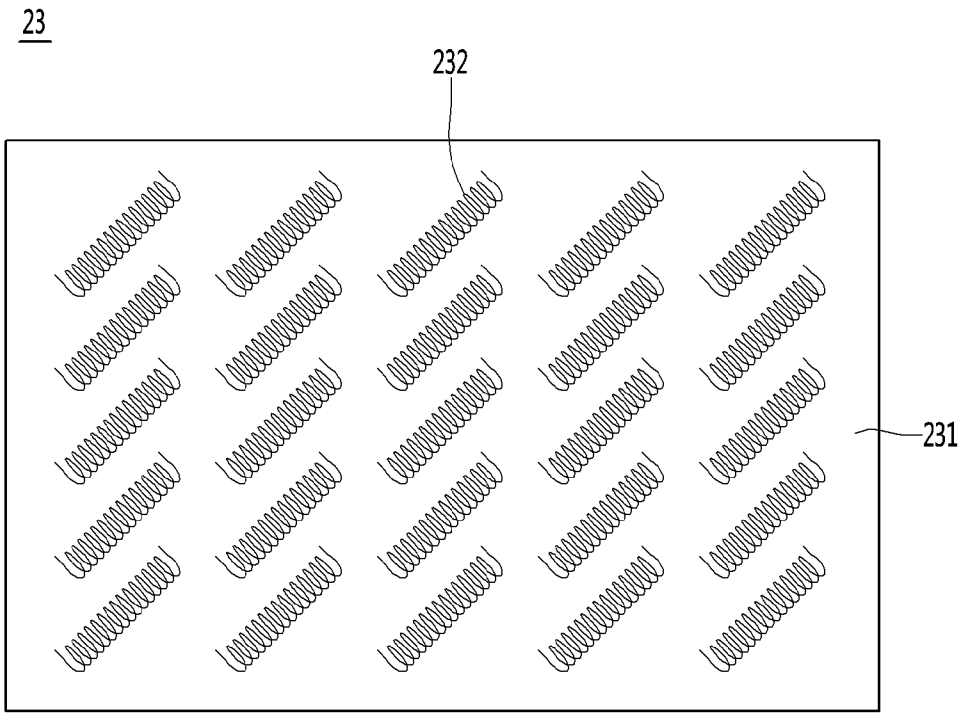
[도3]



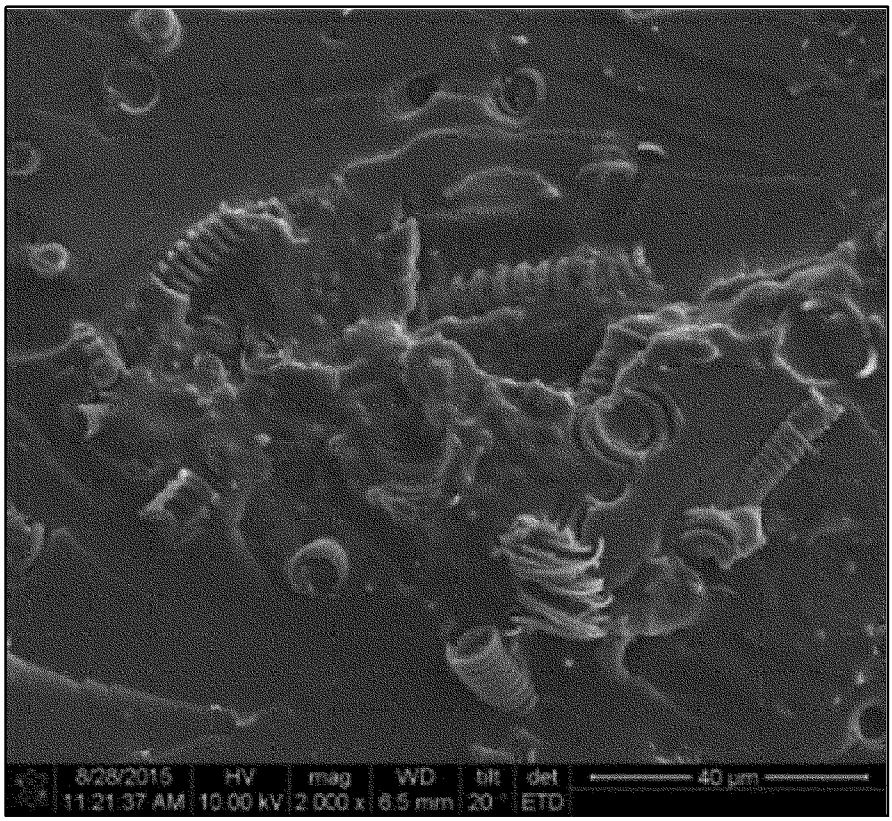
[도4]



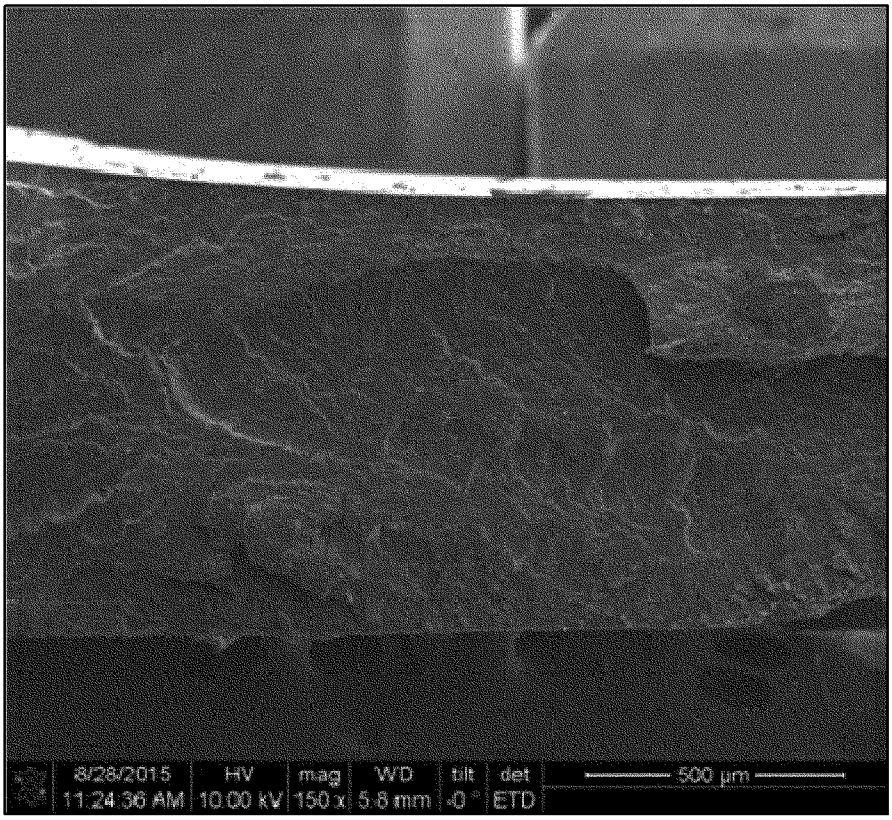
[도5]


23
232
231

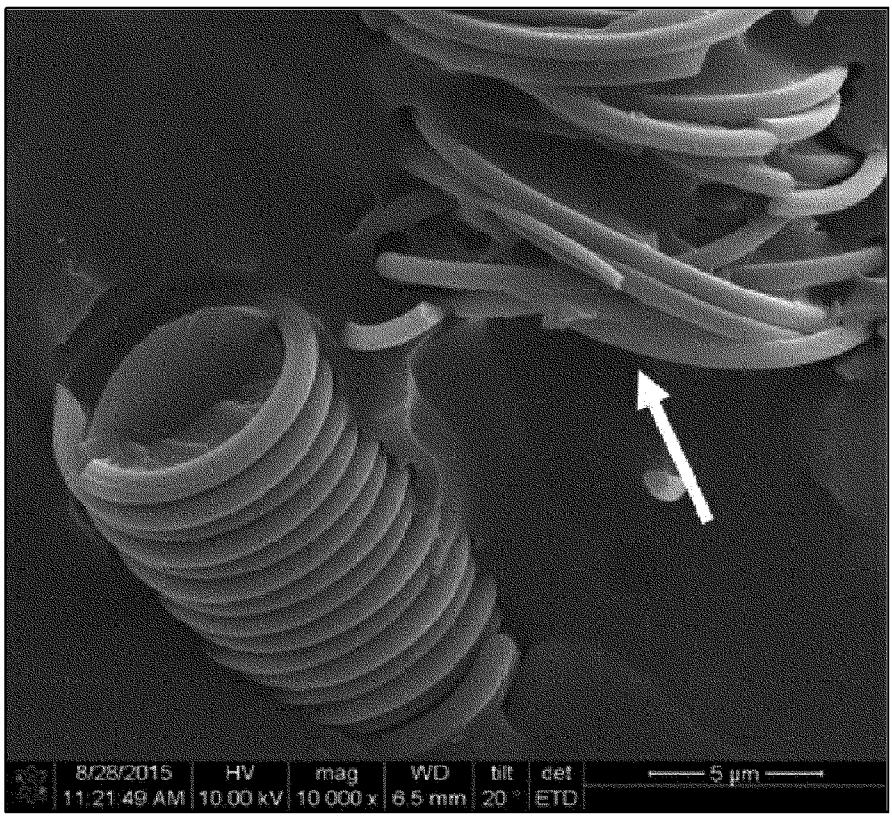
[도6]


8/28/2015
11:21:37 AM
HV
10.00 kV
mag
2 000 x
WD
6.5 mm
tilt
20 °
det
ETD
40 µm

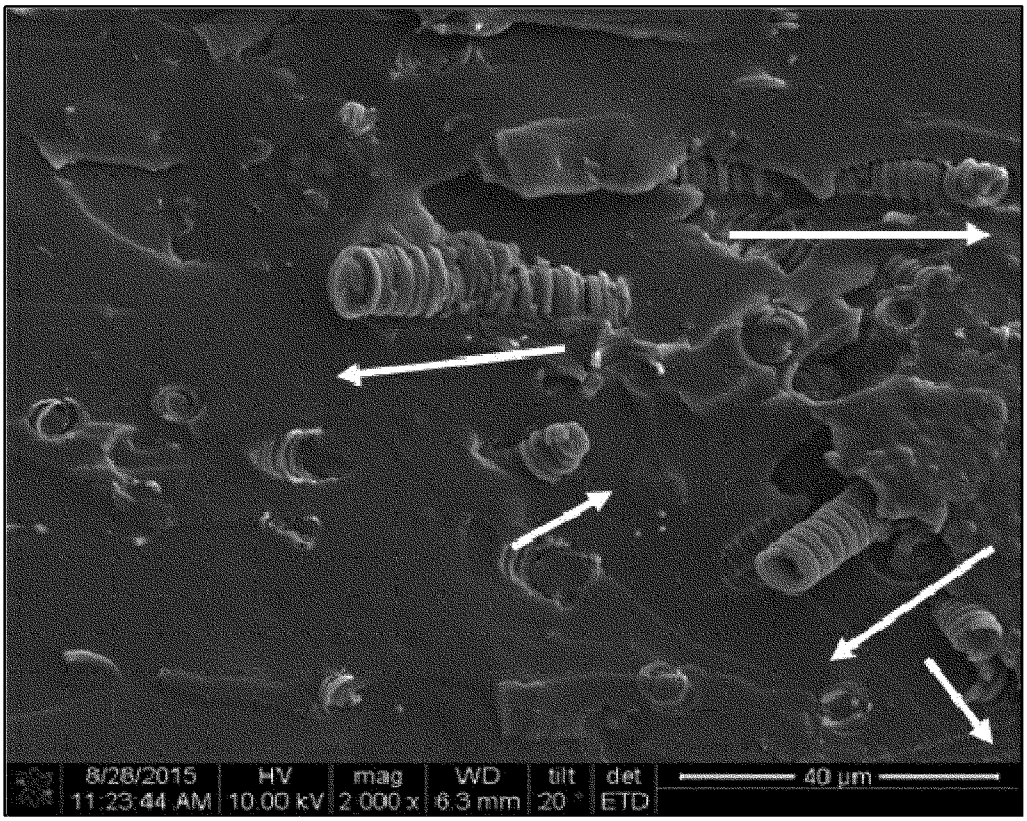
[도7]


8/28/2015
11:24:36 AM
HV
10.00 kV
mag
150 x
WD
5.8 mm
tilt
-0 °
det
ETD
500 µm

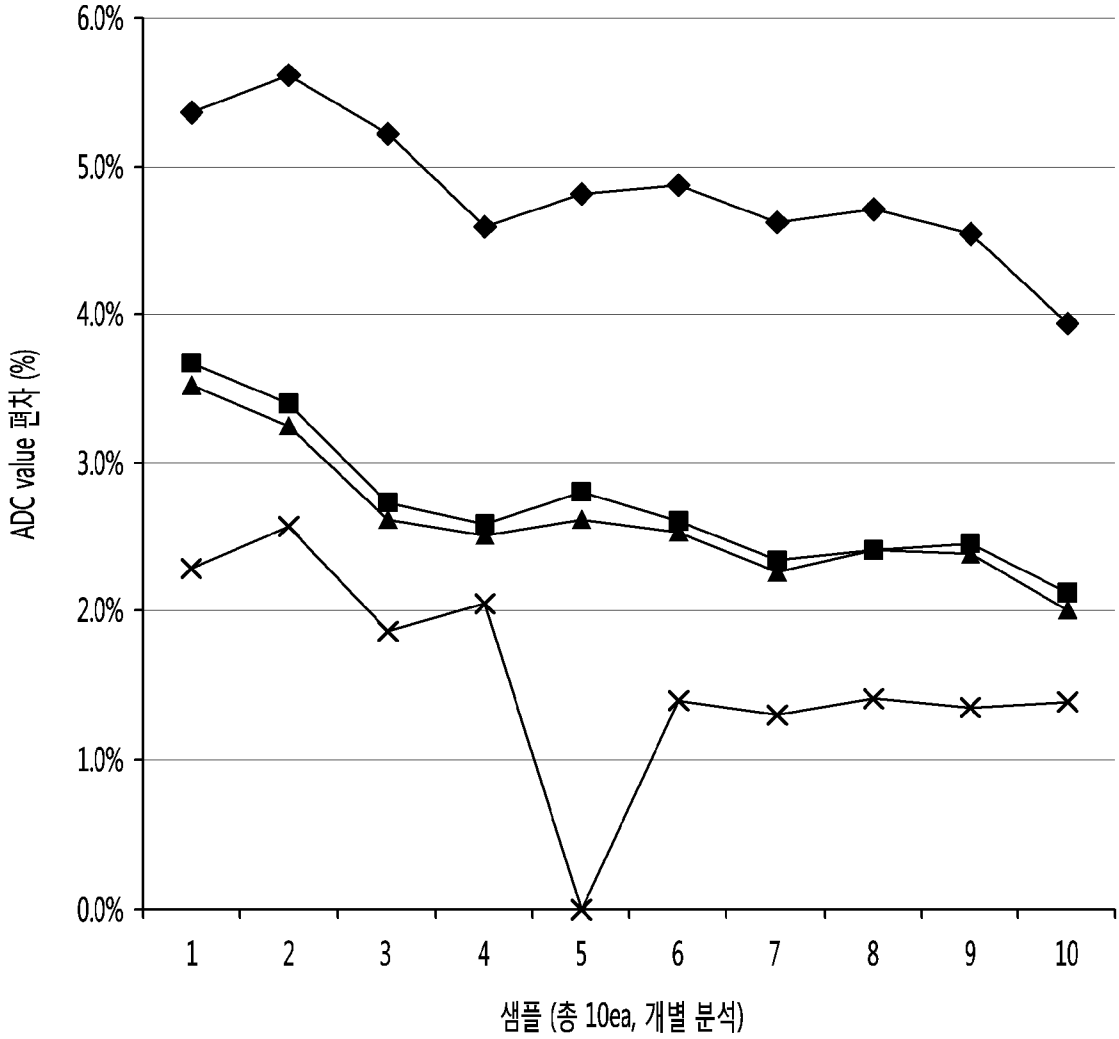
[도8]


8/28/2015
11:21:49 AM
HV
10.00 kV
mag
10 000 x
WD
6.5 mm
tilt
20 °
det
ETD
5 µm

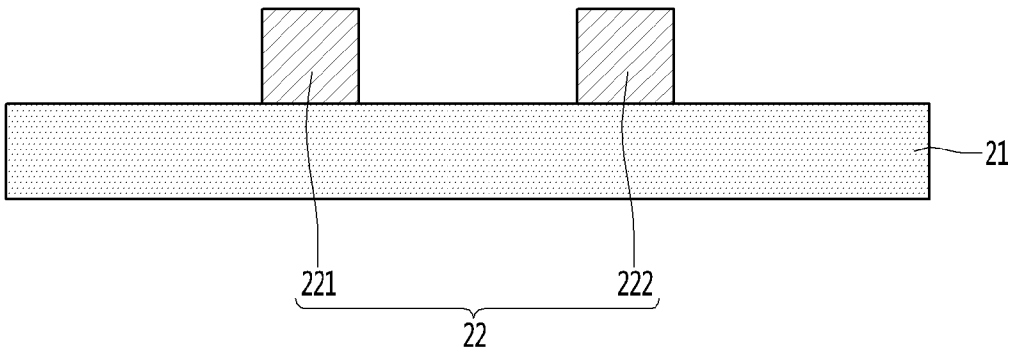
[도9]


8/26/2015
11:23:44 AM
HV
10.00 kV
mag
2 000 x
WD
6.3 mm
tilt
20 °
det
ETD
40 µm

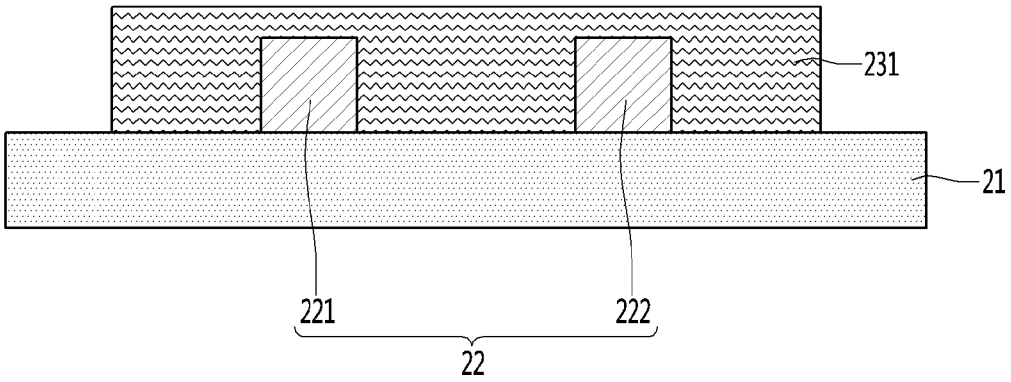
[도10]


6.0%
5.0%
4.0%
3.0%
2.0%
1.0%
0.0%
ADC value 편차 (%)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
샘플 (총 10ea, 개별 분석)

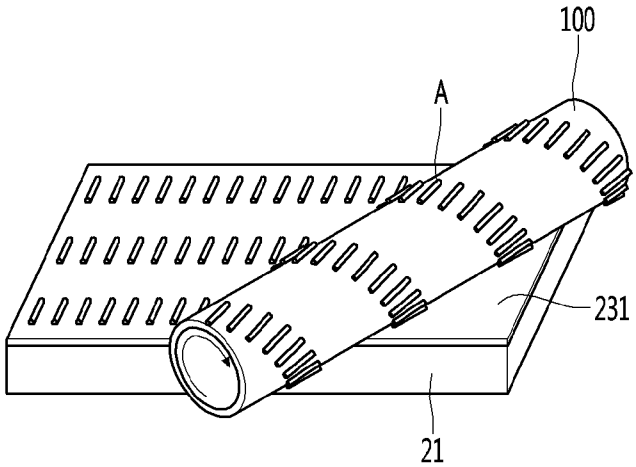
[도11]


21
221
222
22

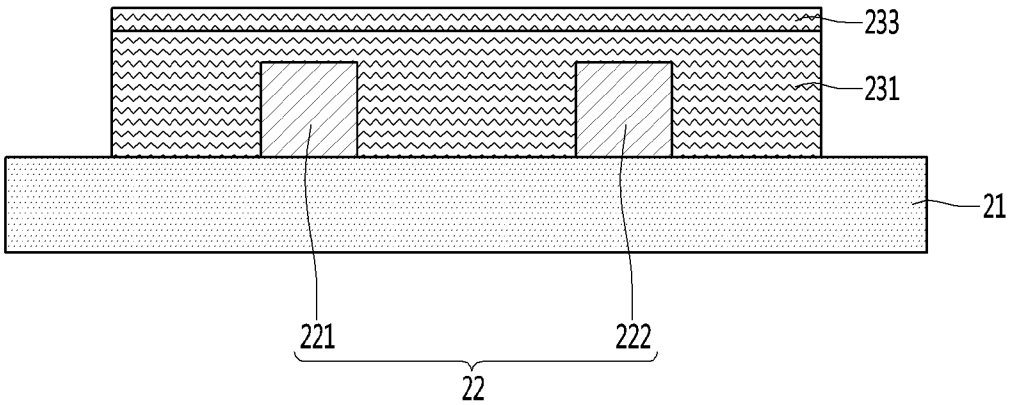
[도12]



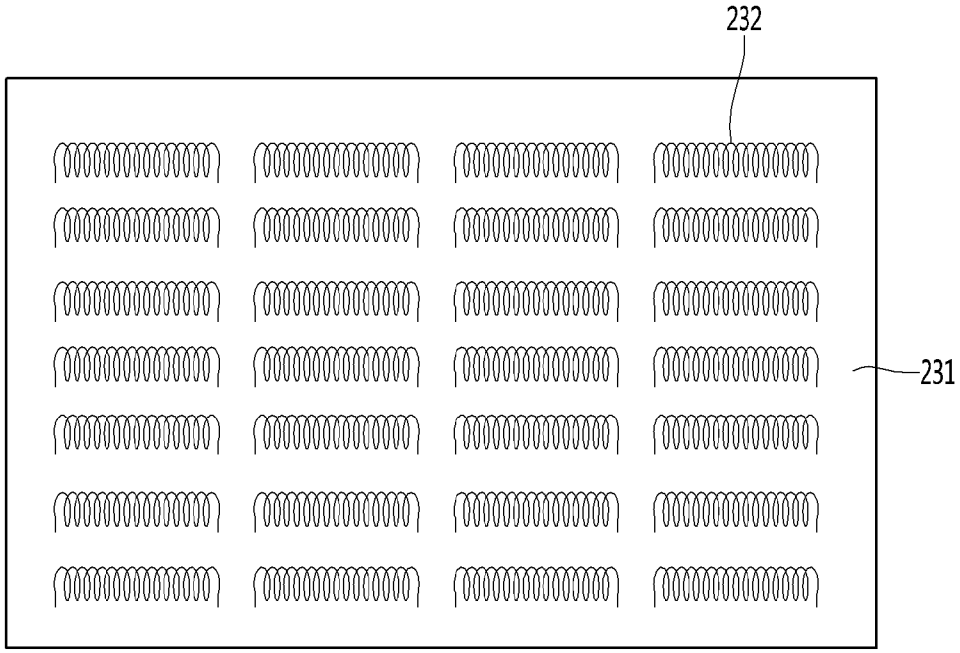
[도13]



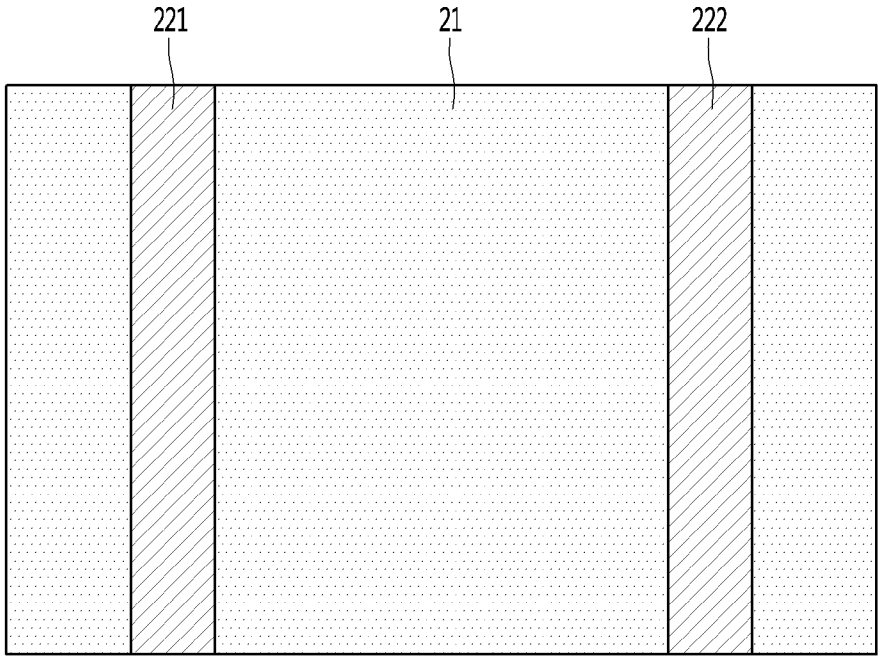
[도14]



[도15]

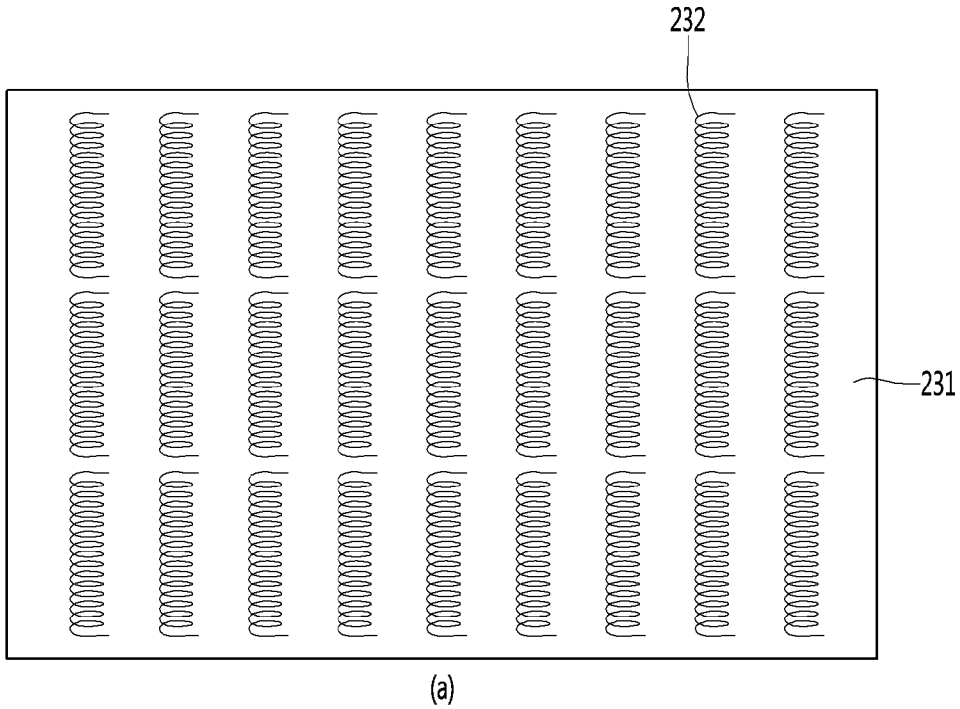


(a)

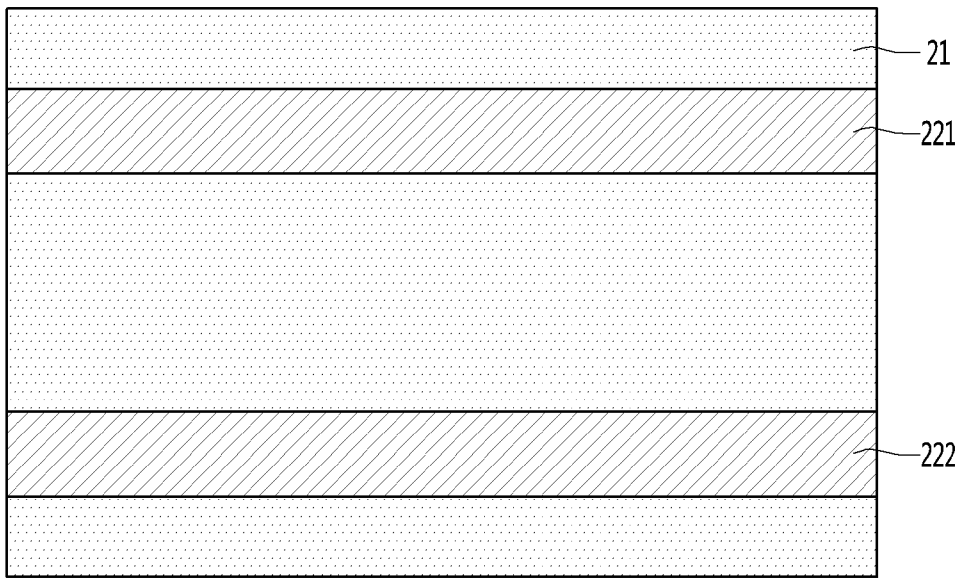


(b)

[도16]

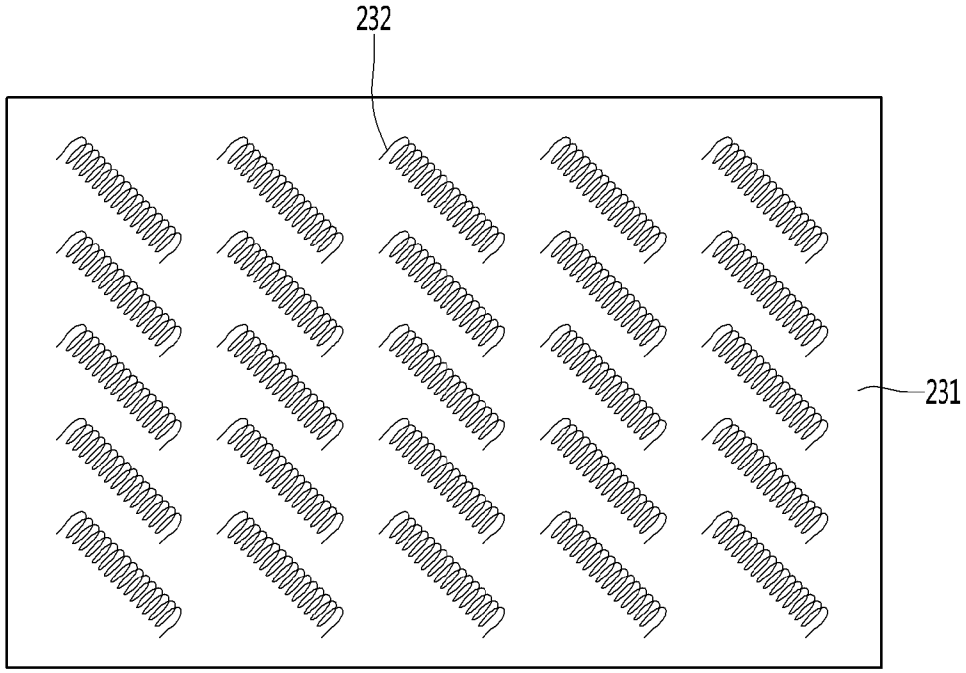


(a)

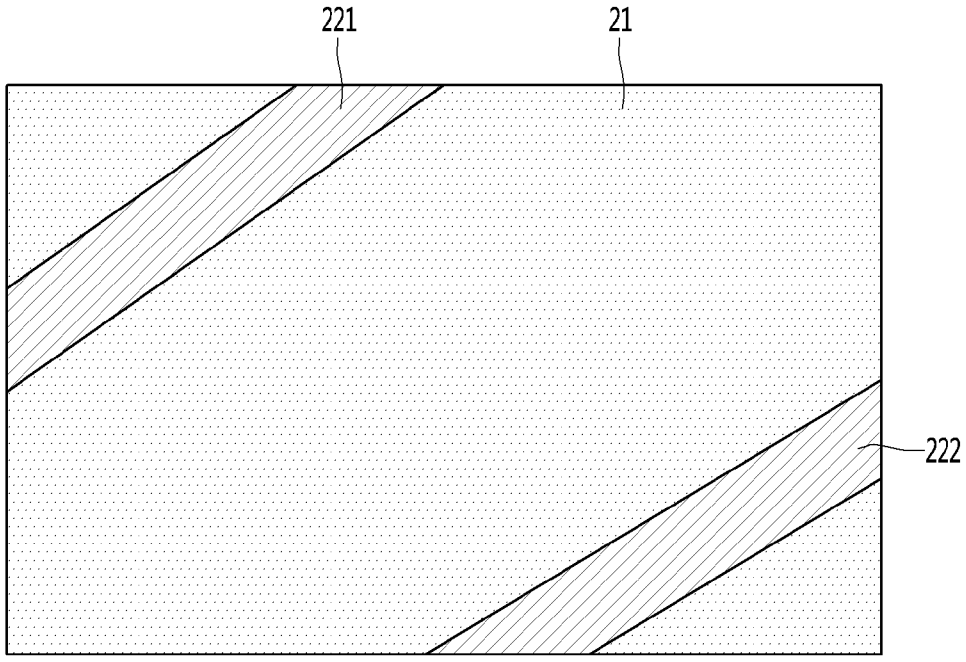


(b)

[도17]

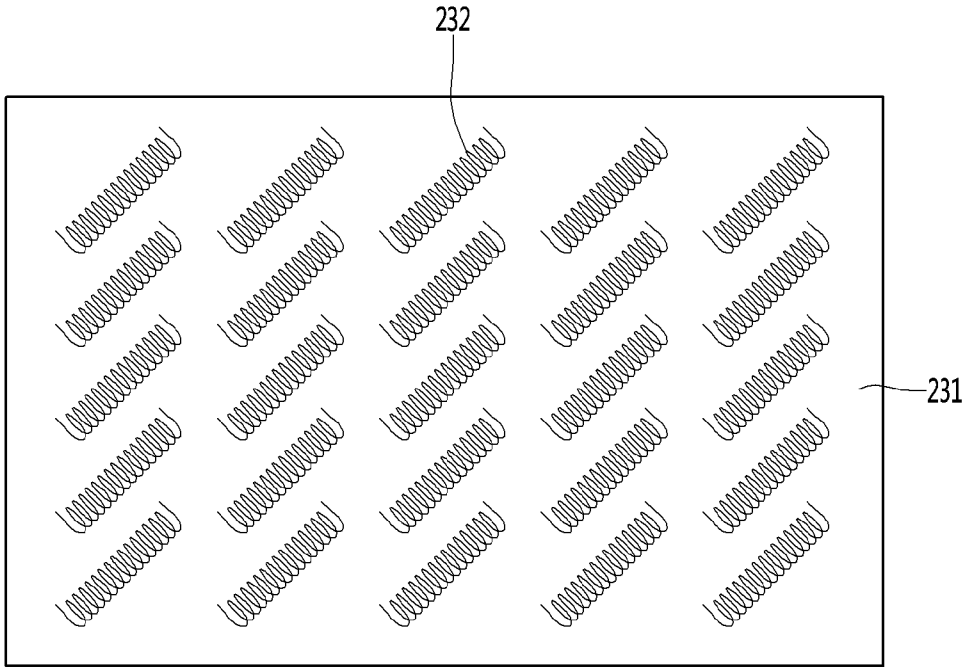


(a)

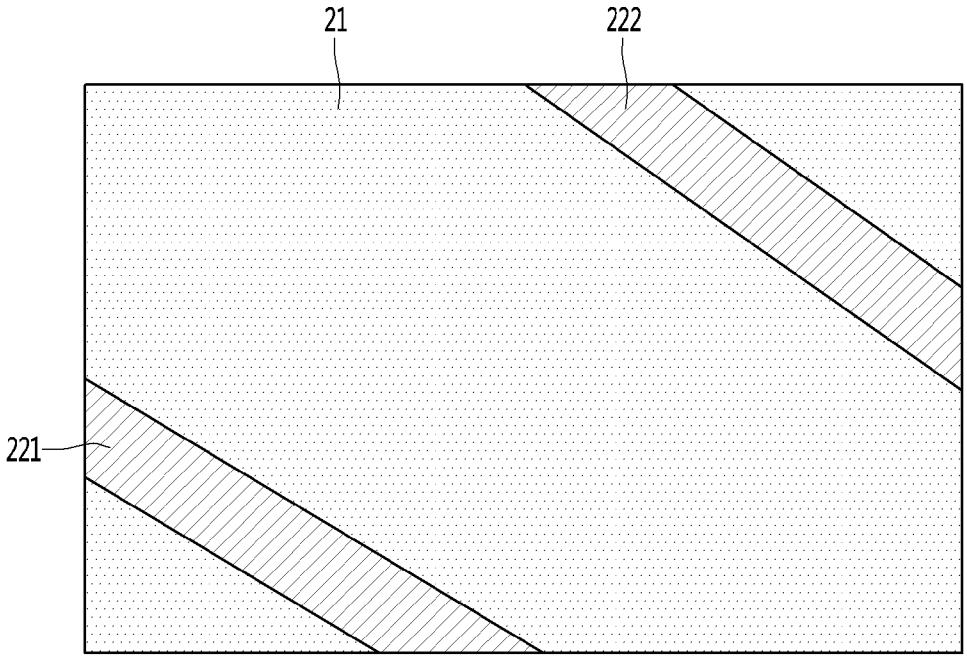


(b)

[도18]

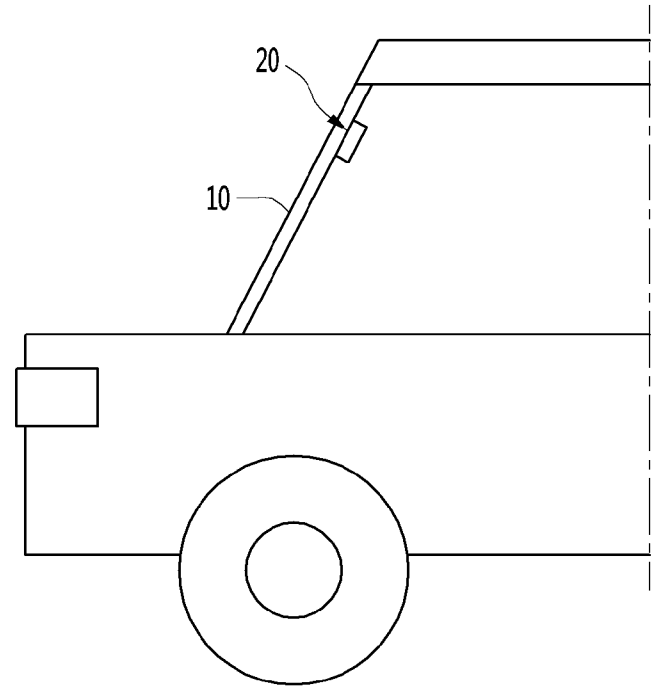


(a)

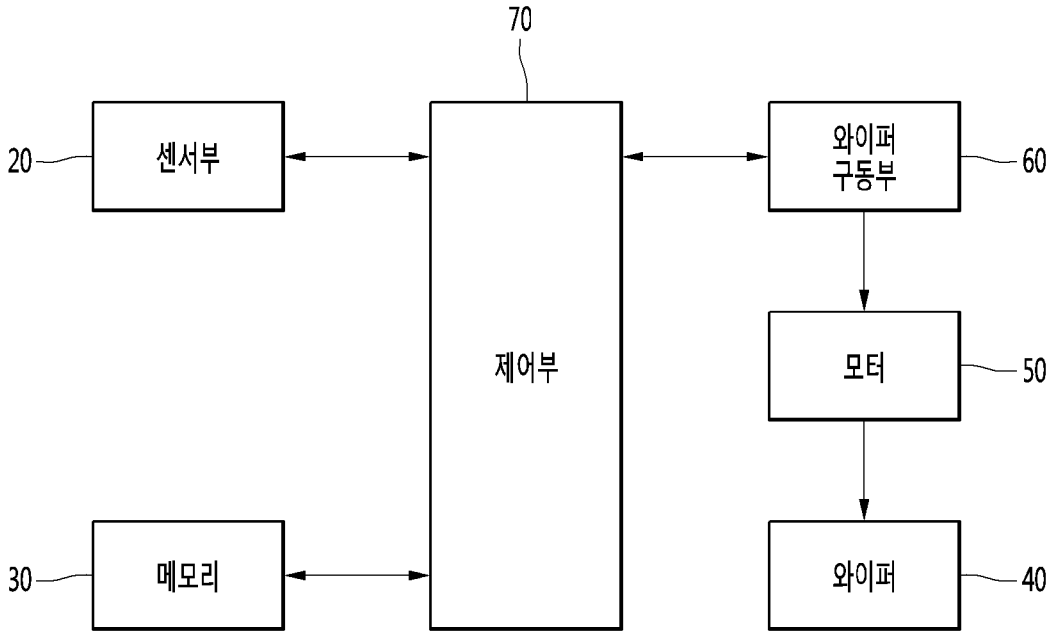


(b)

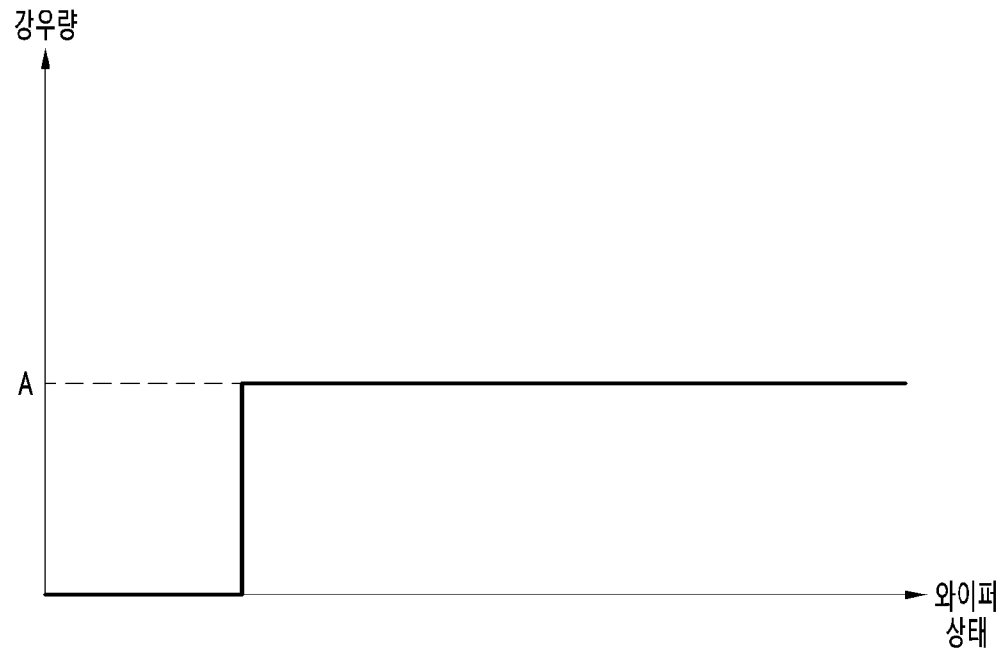
[도19]



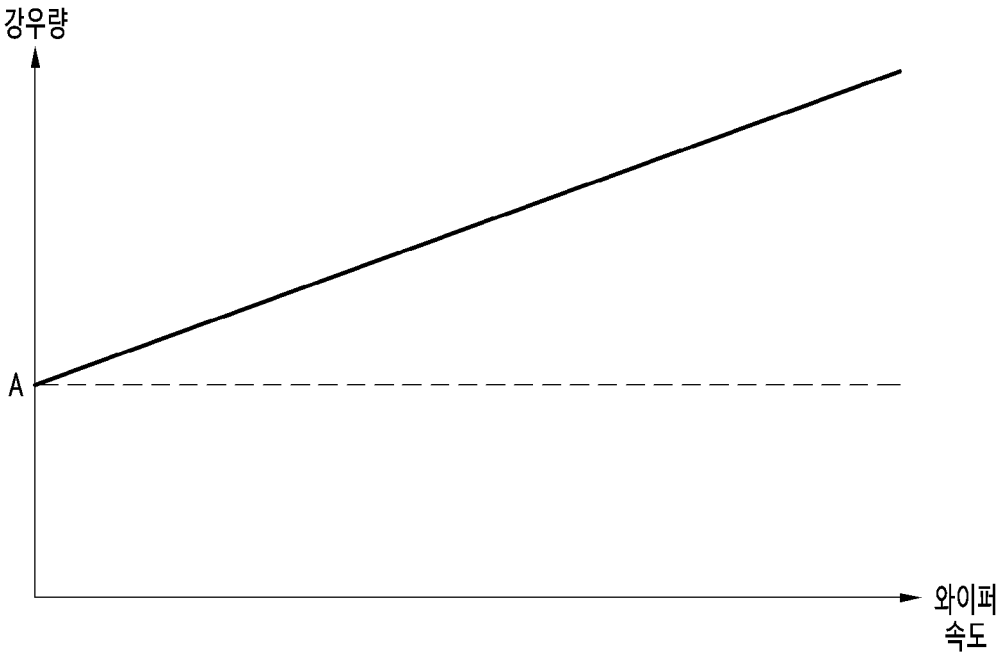
[도20]



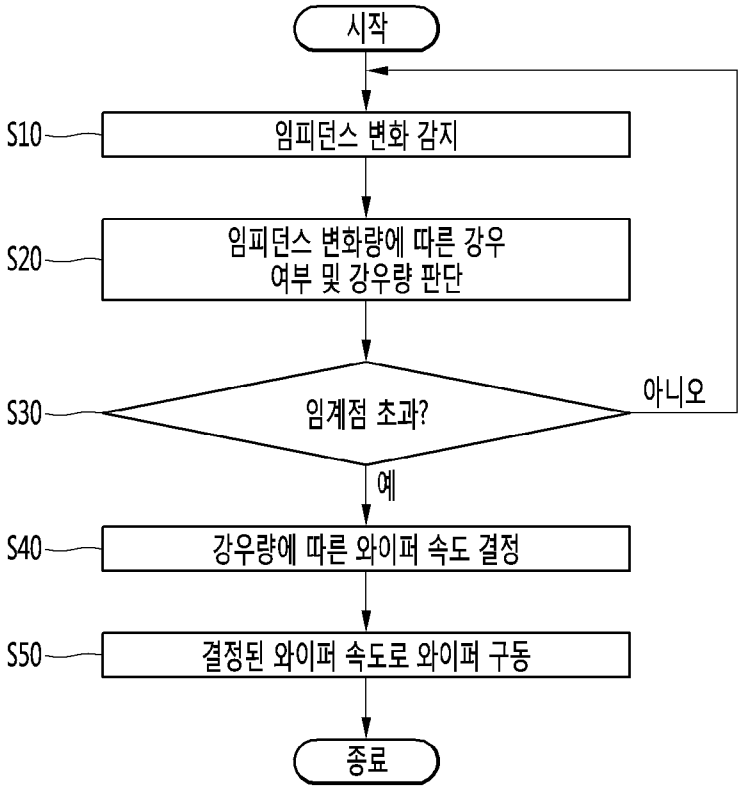
[도21]



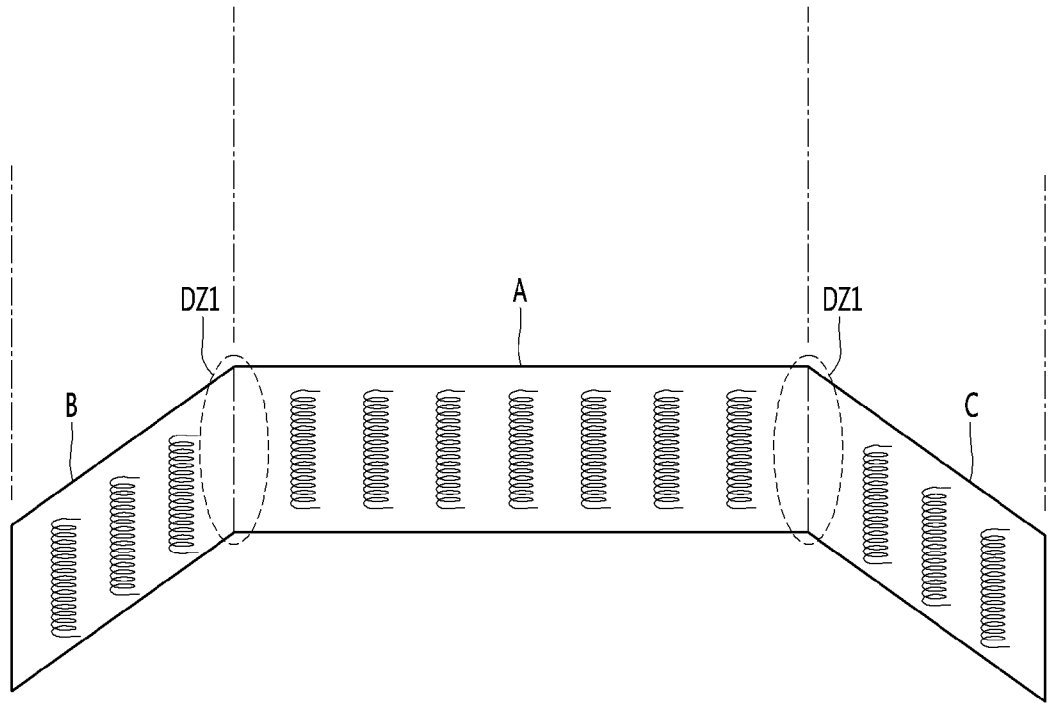
[도22]



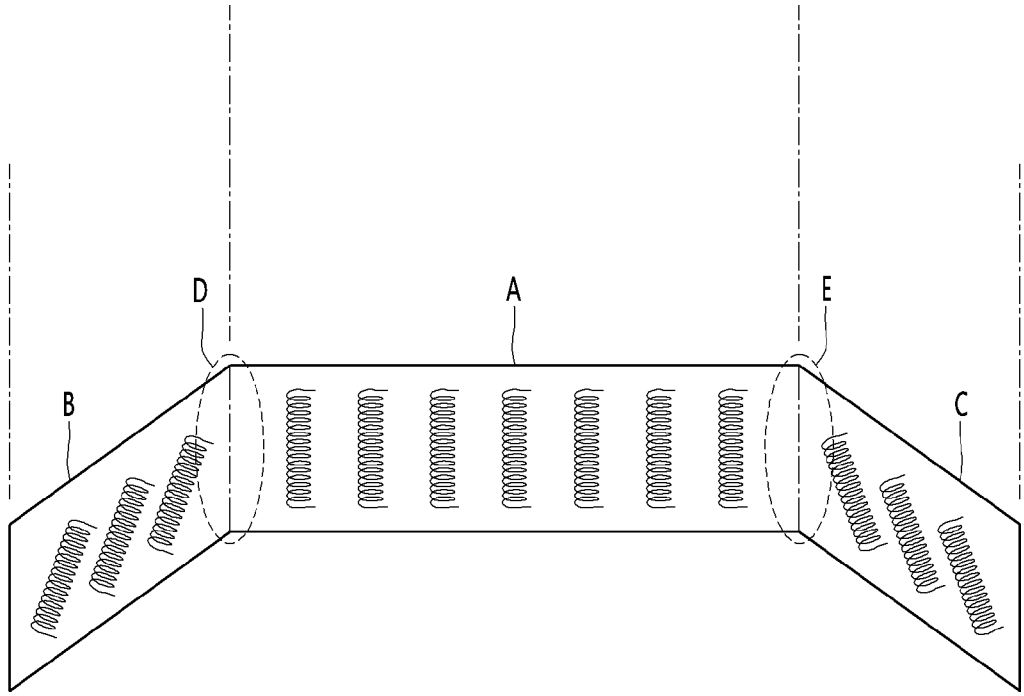
[도23]


시작
S10
임피던스 변화 감지
S20
임피던스 변화량에 따른 강우
여부 및 강우량 판단
S30
임계점 초과?
아니오
예
S40
강우량에 따른 와이퍼 속도 결정
S50
결정된 와이퍼 속도로 와이퍼 구동
종료

[도24]


DZ1
A
DZ1
B
C

[도25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2016/015279

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60S 1/08(2006.01)i, G01W 1/14(2006.01)i, G01V 3/02(2006.01)i, G01N 27/12(2006.01)i, H05K 1/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60S 1/08; A61N 1/39; G02F 1/1337; A61B 19/00; G01N 27/327; C12Q 1/68; G01L 5/00; G01W 1/14; G01V 3/02; G01N 27/12; H05K 1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: rain sensor, carbon micro coil, direction, impedance, groove

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-252590 A (GIFU UNIV.) 04 October 2007 See paragraphs [0020]-[0022] and figure 1.	1-10,13-16
A		11,12,17-19
Y	KR 10-2012-0053797 A (UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION GROUP OF KYUNG HEE UNIVERSITY) 29 May 2012 See paragraphs [0027], [0033] and figure 1.	1-10,13-16
Y	KR 10-0960496 B1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 01 June 2010 See paragraph [0029] and figure 3a.	5
Y	KR 10-0820399 B1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 08 April 2008 See paragraphs [0025], [0028]-[0030] and figure 4.	13-16
A	JP 2006-184098 A (SHARP CORP.) 13 July 2006 See claim 6.	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 APRIL 2017 (18.04.2017)	**18 APRIL 2017 (18.04.2017)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2016/015279

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2007-252590 A	04/10/2007	NONE	
KR 10-2012-0053797 A	29/05/2012	KR 10-1159012 B1	21/06/2012
KR 10-0960496 B1	01/06/2010	KR 10-2005-0041700 A	04/05/2005
		US 2005-0095372 A1	05/05/2005
		US 2007-0254114 A1	01/11/2007
		US 7252863 B2	07/08/2007
		US 8236107 B2	07/08/2012
KR 10-0820399 B1	08/04/2008	NONE	
JP 2006-184098 A	13/07/2006	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2016/015279

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B60S 1/08(2006.01)i, G01W 1/14(2006.01)i, G01V 3/02(2006.01)i, G01N 27/12(2006.01)i, H05K 1/16(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
B60S 1/08; A61N 1/39; G02F 1/1337; A61B 19/00; G01N 27/327; C12Q 1/68; G01L 5/00; G01W 1/14; G01V 3/02; G01N 27/12; H05K 1/16

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 레인 센서, 탄소미세코일, 방향성, 임피던스, 홈

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2007-252590 A (GIFU UNIV.) 2007.10.04 단락 [0020]-[0022] 및 도면 1 참조.	1-10,13-16
A		11,12,17-19
Y	KR 10-2012-0053797 A (경희대학교 산학협력단) 2012.05.29 단락 [0027], [0033] 및 도면 1 참조.	1-10,13-16
Y	KR 10-0960496 B1 (엘지디스플레이 주식회사) 2010.06.01 단락 [0029] 및 도면 3a 참조.	5
Y	KR 10-0820399 B1 (현대자동차주식회사) 2008.04.08 단락 [0025], [0028]-[0030] 및 도면 4 참조.	13-16
A	JP 2006-184098 A (SHARP CORP.) 2006.07.13 청구항 6 참조.	1-19

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2017년 04월 18일 (18.04.2017)	2017년 04월 18일 (18.04.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
황찬윤
전화번호 +82-42-481-3347

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/015279

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2007-252590 A	2007/10/04	없음	
KR 10-2012-0053797 A	2012/05/29	KR 10-1159012 B1	2012/06/21
KR 10-0960496 B1	2010/06/01	KR 10-2005-0041700 A	2005/05/04
		US 2005-0095372 A1	2005/05/05
		US 2007-0254114 A1	2007/11/01
		US 7252863 B2	2007/08/07
		US 8236107 B2	2012/08/07
KR 10-0820399 B1	2008/04/08	없음	
JP 2006-184098 A	2006/07/13	없음	