(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019 년 3 월 7 일 (07.03.2019)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2019/045232 A1

(51) 국제특허분류:
G01N 27/327 (2006.01) *A61B 5/145* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/006340

(22) 국제출원일: 2018 년 6 월 4 일 (04.06.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0111911 2017 년 9 월 1 일 (01.09.2017) KR

(71) 출원인: 동우 화인켐 주식회사 **(DONGWOO FINE-CHEM CO., LTD.)** [KR/KR]; 54631 전라북도 익산시 약촌로 132, Jeollabuk-do (KR).

(72) 발명자: 최봉진 **(CHOI, Bong Jin)**; 31487 충청남도 아산시 배방읍 배방로 131, 108-405, Chungcheongnam-do (KR). 천승환 **(CHON, Seung Hwan)**; 16903 경기도 용인시 기흥구 보정로 30, 136-502, Gyeonggi-do (KR). 금중한 **(KUM, Joong Han)**; 31733 충청남도 당진시 송악읍 반촌로 103, 104-206, Chungcheongnam-do (KR). 김태균 **(KIM, Tae Gyun)**; 17921 경기도 평택시 평남로 281, 101-302, Gyeonggi-do (KR).

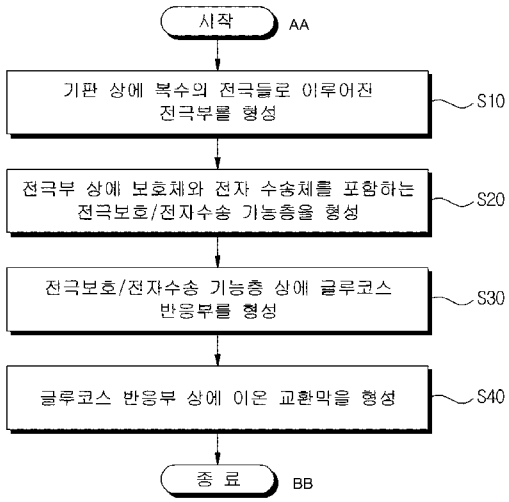
(74) 대리인: 특허법인 다래 **(DARAE IP FIRM)**; 06235 서울시 강남구 테헤란로 132, 10층 (역삼동, 한독타워), Seoul (KR).

(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, JO, 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).

(54) **Title:** GLUCOSE SENSOR AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) **발명의 명칭:** 글루코스 센서 및 그 제조방법



S10 ... Form electrode part composed of plurality of electrodes on substrate
S20 ... Form electrode protection/electron transport function layer including electrode protector and electron transporter on electrode part
S30 ... Form glucose reaction part on electrode protection/electron transport function layer
S40 ... Form ion exchange membrane on glucose reaction part
AA ... Start
BB ... End

(57) Abstract: The present invention relates to a method for manufacturing a glucose sensor. The present invention comprises: an electrode forming step of forming an electrode part composed of a plurality of electrodes on a substrate; an electrode protection/electron transport function layer forming step of forming an electrode protection/electron transport function layer including an electrode protector and an electron transporter on the electrode part; a glucose reaction part forming step of forming a glucose reaction part on the electrode protection/electron transport function layer; and an ion exchange membrane forming step of forming an ion exchange membrane on the glucose reaction part. According to the present invention, the number, time, and cost of the processes required to manufacture a glucose sensor can be reduced.

(57) 요약서: 본 발명은 글루코스 센서 제조방법에 관한 것이다. 본 발명은 기판 상에 복수의 전극들로 이루어진 전극부를 형성하는 전극 형성단계, 상기 전극부 상에 전극 보호체와 전자 수송체를 포함하는 전극보호/전자수송 기능층을 형성하는 전극보호/전자수송 기능층 형성단계, 상기 전극보호/전자수송 기능층 상에 글루코스 반응부를 형성하는 글루코스 반응부 형성단계 및 상기 글루코스 반응부 상에 이온 교환막을 형성하는 이온교환막 형성단계를 포함한다. 본 발명에 따르면, 글루코스 센서를 제조하기 위해 요구되는 공정의 수와 시간 및 비용을 줄일 수 있다.

WO 2019/045232 A1

[다음 쪽 계속]

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 글루코스 센서 및 그 제조방법

기술분야

[1] 본 발명은 글루코스 센서 및 그 제조방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 전극을 보호하는 전극 보호수단과 전자를 전극으로 수송하는 전극 수송수단을 1회의 인쇄 공정을 통해 전극 상에 형성함으로써 공정을 간소화하고 요구되는 공정의 수와 시간 및 비용을 줄일 수 있으며, 박막형으로 구현할 수 있는 글루코스 센서 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 글루코스(glucose)는 대부분 유기체의 광범위한 영양 공급원이며, 에너지 공급, 탄소 저장, 생합성 및 탄소 골격 및 세포벽 형성의 기초적인 역할을 수행하는 성분으로서, 전위차 또는 전류 측정을 통해 글루코스의 농도를 측정하는 글루코스 센서에 대한 연구가 활발히 수행되고 있다.

[3] 글루코스 센서에 대한 대부분의 연구들은 글루코스의 글루코노락톤(gluconolactone)으로의 산화를 촉진하는 글루코스 산화효소(glucose oxidase) 또는 글루코스 탈수소효소와 같은 효소의 고정에 기반을 두고 있다.

[4] 한편, 글루코스 센서와 관련한 종래 기술에 따르면, 전극의 전기적인 감도를 높이기 위해 전극 상에 프러시안 블루층(prussian blue layer)을 전기도금 방식으로 형성하는데, 이 프러시안 블루층은 산화성이 크기 때문에, 전극의 감도는 높아지나, 전극을 구성하는 금속 성분이 프러시안 블루층에 의해 산화되어 부식된다는 문제점이 있다.

[5] 종래 기술에 따르면, 프러시안 블루에 의한 전극 부식 방지를 위해 전극과 프러시안 블루층 사이에 카본 보호층을 추가로 인쇄하는 공정을 수행한다.

[6] 이와 같이, 종래 기술에 따르면, 전극 상에 카본 보호층을 인쇄한 이후 카본 보호층에 프러시안 블루층을 전기도금하는 공정을 수행하였기 때문에 제조 시간과 비용 측면에서 비효율이 발생하는 문제점이 있었다.

[7] 또한, 카본 보호층과 프러시안 블루층이 별개의 층으로 존재하기 때문에, 글루코스 센서의 박막화를 저해하는 문제점이 있었다.

[8] [선행기술문헌]

[9] [특허문헌]

[10] (특허문헌 1) 대한민국 공개특허공보 특2001-0110272호(공개일자: 2001년 12월 12일, 명칭: Pt 금속을 함유한 글루코스 분석용 전극과 성능)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[11] 본 발명은 글루코스 센서를 제조하기 위해 요구되는 공정의 수와 시간 및 비용을 줄이는 것을 기술적 과제로 한다.

[12] 또한, 본 발명은 전극을 보호하는 전극 보호수단과 전자를 전극으로 수송하는 전극 수송수단을 1회의 인쇄 공정을 통해 전극 상에 형성함으로써 공정을 간소화할 수 있는 글루코스 센서 제조방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[13] 또한, 본 발명은 전극을 보호하는 전극 보호수단과 전자를 전극으로 수송하는 전극 수송수단을 하나의 층으로 구현함으로써, 글루코스 센서를 박막화하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제 해결 수단

[14] 이러한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 글루코스 센서 제조방법은 기판 상에 복수의 전극들로 이루어진 전극부를 형성하는 전극 형성단계, 상기 전극부 상에 전극 보호체와 전자 수송체를 포함하는 전극보호/전자수송 기능층을 형성하는 전극보호/전자수송 기능층 형성단계, 상기 전극보호/전자수송 기능층 상에 글루코스 반응부를 형성하는 글루코스 반응부 형성단계 및 상기 글루코스 반응부 상에 이온 교환막을 형성하는 이온교환막 형성단계를 포함한다.

[15] 본 발명에 따른 글루코스 센서 제조방법에 있어서, 상기 전극보호/전자수송 기능층 형성단계에서는, 상기 전극 보호체와 상기 전자 수송체가 혼합된 페이스트를 상기 전극부 상에 인쇄하여 건조함으로써 상기 전극보호/전자수송 기능층을 형성하는 것을 특징으로 한다.

[16] 본 발명에 따른 글루코스 센서 제조방법에 있어서, 상기 전극 보호체는 카본(carbon)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[17] 본 발명에 따른 글루코스 센서 제조방법에 있어서, 상기 전자 수송체는 프러시안 블루(prussian blue)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[18] 본 발명에 따른 글루코스 센서 제조방법에 있어서, 상기 전극부는 금(Au), 은(Ag), 구리(Cu), 백금(Pt), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 주석(Ni), 몰리브덴(Mo), 코발트(Co), APC로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[19] 본 발명에 따른 글루코스 센서 제조방법에 있어서, 상기 글루코스 반응부는 글루코스 산화효소 또는 글루코스 탈수소효소를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[20] 본 발명에 따른 글루코스 센서 제조방법에 있어서, 상기 이온 교환막은 불순물 이온 성분의 침투를 방지하여 상기 글루코스 반응부를 구성하는 글루코스 산화효소 또는 글루코스 탈수소효소를 보호하는 것을 특징으로 한다.

[21] 본 발명에 따른 글루코스 센서 제조방법에 있어서, 상기 이온 교환막은 나피온(Nafion)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[22] 본 발명에 따른 글루코스 센서는 기판 상에 형성된 복수의 전극들로 이루어진 전극부, 상기 전극부 상에 형성된 전극 보호체와 전자 수송체를 포함하는 전극보호/전자수송 기능층, 상기 전극보호/전자수송 기능층 상에 형성된 글루코스 반응부 및 상기 글루코스 반응부 상에 형성된 이온 교환막을 포함한다.

[23] 본 발명에 따른 글루코스 센서에 있어서, 상기 전극보호/전자수송 기능층은, 상기 전극 보호체와 상기 전자 수송체가 혼합된 하나의 층으로 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[24] 본 발명에 따르면, 글루코스 센서를 제조하기 위해 요구되는 공정의 수와 시간 및 비용을 줄일 수 있는 효과가 있다.

[25] 또한, 전극을 보호하는 전극 보호수단과 전자를 전극으로 수송하는 전극 수송수단을 1회의 인쇄 공정을 통해 전극 상에 형성함으로써 공정을 간소화할 수 있다.

[26] 또한, 전극을 보호하는 전극 보호수단과 전자를 전극으로 수송하는 전극 수송수단을 하나의 층으로 구현함으로써, 글루코스 센서를 박막화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[27] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 글루코스 센서 제조방법의 공정 순서도이고,

[28] 도 2 내지 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 글루코스 센서 제조방법의 공정 단면도들이고,

[29] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라 제조된 글루코스 센서의 예시적인 평면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[30] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.

[31] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[32] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2구성 요소는 제1구성 요소로도 명명될 수 있다.

[33] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할

것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[34] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[35] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 나타낸다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[36] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[37] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 글루코스 센서 제조방법의 공정 순서도이고, 도 2 내지 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 글루코스 센서 제조방법의 공정 단면도들이고, 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라 제조된 글루코스 센서의 예시적인 평면도이다.

[38] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 글루코스 센서 제조방법은 전극 형성단계(S10), 전극보호/전자수송 기능층 형성단계(S20), 글루코스 반응부 형성단계(S30) 및 이온교환막 형성단계(S40)를 포함한다.

[39] 먼저, 도 1 및 도 2를 참조하면, 전극 형성단계(S10)에서는, 기판(10) 상에 복수의 전극들로 이루어진 전극부(20)를 형성하는 과정이 수행된다.

[40] 전극부(20)는 후술하는 글루코스 반응부(40)를 구성하는 물질과 측정 대상 물질에 포함되어 있는 글루코스의 반응에 의해 발생된 전기적 신호를 감지한다. 예를 들어, 측정 대상 물질은 인체의 땀, 체액, 혈액 등일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[41] 예를 들어, 도 6에 예시된 바와 같이, 전극부(20)를 구성하는 전극들은 감지 전극들(21-1, 22-1) 및 이 감지 전극들(21-1, 22-1)에 대응하는 기준 전극들(21-2, 22-2)을 포함하여 구성될 수 있으며, 전극부(20)는 금(Au), 은(Ag), 구리(Cu), 백금(Pt), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 주석(Ni), 몰리브덴(Mo), 코발트(Co), APC로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하거나, 이들의 합금일 수 있다. APC는

Ag-Pd-Cu 합금이다.

[42] 도 6의 도면부호 60은 전기 배선들이고, 도면부호 70은 온도 센서이다. 이 온도 센서는 온도에 따른 측정 편차를 보정하는 수단으로 이용될 수 있다.

[43] 기판(10)은 글루코스 센서를 구성하는 구성요소들의 구조적인 기지(base)를 제공하는 기능을 한다.

[44] 예를 들어, 기판(10)은 유리 등과 같은 경성 재질을 갖거나 플렉서블 특성을 갖는 기재 필름 형태로 구현일 수 있다. 기판(10)이 플렉서블하게 구현되는 경우 기재 필름에 적용될 수 있는 구체적인 물질의 예로는,
폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌이소프탈레이트,
폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트 등의 폴리에스테르계 수지; 디아세틸셀룰로오스, 트리아세틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스계 수지;
폴리카보네이트계 수지; 폴리메틸(메타)아크릴레이트,
폴리에틸(메타)아크릴레이트 등의 아크릴계 수지; 폴리스티렌,
아크릴로니트릴-스티렌 공중합체 등의 스티렌계 수지; 폴리에틸렌,
폴리프로필렌, 시클로계 또는 노보넨 구조를 갖는 폴리올레핀, 에틸렌-프로필렌 공중합체 등의 폴리올레핀계 수지; 염화비닐계 수지; 나일론, 방향족 폴리아미드 등의 아미드계 수지; 이미드계 수지; 폴리에테르술폰계 수지; 술폰계 수지;
폴리에테르에테르케톤계 수지; 황화 폴리페닐렌계 수지; 비닐알코올계 수지;
염화비닐리덴계 수지; 비닐부티랄계 수지; 알릴레이트계 수지;
폴리옥시메틸렌계 수지; 에폭시계 수지 등과 같은 열가소성 수지로 구성된 필름을 들 수 있으며, 상기 열가소성 수지의 블렌드물로 구성된 필름도 사용할 수 있다. 또한, (메타)아크릴계, 우레탄계, 아크릴우레탄계, 에폭시계, 실리콘계 등의 열경화성 수지 또는 자외선 경화형 수지로 된 필름을 이용할 수도 있다. 이와 같은 투명 광학 필름의 두께는 적절히 결정될 수 있지만, 일반적으로는 강도나 취급성 등의 작업성, 박층성 등을 고려하여, 1 ~ 500㎛로 결정될 수 있다. 특히 1 ~ 300㎛가 바람직하고, 5 ~ 200㎛가 보다 바람직하다.

[45] 이러한 기재 필름은 적절한 1종 이상의 첨가제가 함유된 것일 수도 있다. 첨가제로는, 예컨대 자외선흡수제, 산화방지제, 윤활제, 가소제, 이형제, 착색방지제, 난연제, 핵제, 대전방지제, 안료, 착색제 등을 들 수 있다. 기재 필름은 필름의 일면 또는 양면에 하드코팅층, 반사방지층, 가스배리어층과 같은 다양한 기능성층을 포함하는 구조일 수 있으며, 기능성층은 전술한 것으로 한정되는 것은 아니며, 용도에 따라 다양한 기능성층을 포함할 수 있다.

[46] 또한, 필요에 따라 기재 필름은 표면 처리된 것일 수 있다. 이러한 표면 처리로는 플라즈마(plasma) 처리, 코로나(corona) 처리, 프라이머(primer) 처리 등의 건식 처리, 검화 처리를 포함하는 알칼리 처리 등의 화학 처리 등을 들 수 있다.

[47] 도 1 및 도 3을 참조하면, 전극보호/전자수송 기능층 형성단계(S20)에서는, 전극부(20) 상에 전극 보호체와 전자 수송체를 포함하는 전극보호/전자수송

기능층(30)을 형성하는 과정이 수행된다.

[48] 예를 들어, 전극 보호체는 카본(carbon)을 포함하고, 전자 수송체는 프러시안 블루(prussian blue)를 포함할 수 있다.

[49] 전극보호/전자수송 기능층(30)에 포함된 전자 수송체인 프러시안 블루는 전극부(20)의 전기적인 감도를 높이는 기능을 수행한다.

[50] 이러한 프러시안 블루는 헥사시아노철(II)산철(III)칼륨이 주성분인 청색 안료로서, 높은 산화성을 갖는다. 프러시안 블루를 전극부(20)와 글루코스 반응부(40) 사이에 형성하면, 전극부(20)의 감도를 향상시킬 수는 있지만, 프러시안 블루의 하부에 위치한 금속성의 전극부(20)가 산화되어 부식될 수 있다. 본 발명의 일 실시 예는 전자 수송체인 프러시안 블루와 전극 보호체인 카본을 혼합하여 전극보호/전자수송 기능층(30)을 전극부(20) 상에 형성함으로써, 이러한 프러시안 블루에 의한 전극부(20) 부식을 방지하는 동시에, 전극부(20)의 감도를 향상시킬 수 있다.

[51] 예를 들어, 전극보호/전자수송 기능층 형성단계(S20)에서는, 전극 보호체인 카본과 전자 수송체인 프러시안 블루가 혼합된 페이스트를 전극부(20) 상에 인쇄하여 건조함으로써 전극보호/전자수송 기능층(30)을 형성하도록 구성될 수 있다. 이러한 구성에 따르면, 전극을 보호하는 전극 보호수단과 전자를 전극으로 수송하는 전극 수송수단을 1회의 인쇄 공정을 통해 전극 상에 형성할 수 있기 때문에, 공정이 간소화되고 제조 시간 및 비용을 줄일 수 있다.

[52] 도 1 및 도 4를 참조하면, 글루코스 반응부 형성단계(S30)에서는, 전극보호/전자수송 기능층(30) 상에 글루코스 반응부(40)를 형성하는 과정이 수행된다.

[53] 글루코스 반응부(40)는 측정 대상 물질에 포함되어 있는 글루코스와 반응하는 구성요소이다.

[54] 예를 들어, 글루코스 반응부(40)는 글루코스 산화효소 또는 글루코스 탈수소효소를 포함할 수 있다.

[55] 글루코스 반응부(40)에서의 반응 및 전극부(20)의 신호 감지 원리를 예시적으로 설명하면 다음과 같다.

[56] 측정 대상 물질인 시료를 글루코스 센서에 주입하면, 시료에 포함되어 있는 글루코스가 글루코스 산화효소 또는 글루코스 탈수소효소에 의하여 산화되고, 글루코스 산화효소 또는 글루코스 탈수소효소는 환원된다. 이때, 전자전달매개체는 글루코스 산화효소 또는 글루코스 탈수소효소를 산화시키고, 자신은 환원된다. 환원된 전자전달매개체는 일정 전압이 가해진 전극 표면에서 전자를 잃고 전기화학적으로 다시 산화된다. 시료 내의 글루코스 농도는 전자전달매개체가 산화되는 과정에서 발생되는 전류량에 비례하므로, 이 전류량을 측정함으로써 글루코스 농도를 측정할 수 있다.

[57] 도 1 및 도 5를 참조하면, 이온교환막 형성단계(S40)에서는, 글루코스 반응부(40) 상에 이온 교환막(50)을 형성하는 과정이 수행된다.

[58] 이온 교환막(50)은 시료에 포함되어 있는 물질들 중에서 측정 대상 성분만을 통과시키기 때문에, 외부의 불순물 이온 성분의 침투를 방지하여 글루코스 반응부(40)를 구성하는 글루코스 산화효소 또는 글루코스 탈수소효소를 보호한다. 예를 들어, 이온 교환막(50)은 나피온(Nafion)을 포함할 수 있으나, 이는 하나의 예시일 뿐이며, 이온 교환막(50)이 이에 한정되지는 않는다.

[59] 이상의 제조공정을 거치게 되면, 전극보호/전자수송 기능층(30)이 전극 보호체와 전자 수송체가 혼합된 하나의 층으로 구현되기 때문에, 종래와 비교하여 박막화된 글루코스 센서를 획득할 수 있다.

[60] 즉, 종래 기술에 따르면, 전극보호 기능층과 전자수송 기능층이 별개의 층으로 존재하여 글루코스 센서의 두께가 두꺼웠으나, 본 발명에 따르면 전극보호/전자수송 기능층(30)이 하나의 층으로 구현되기 때문에 글루코스 센서를 박막화할 수 있다.

[61] 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면, 글루코스 센서를 제조하기 위해 요구되는 공정의 수와 시간 및 비용을 줄일 수 있는 효과가 있다.

[62] 또한, 전극을 보호하는 전극 보호수단과 전자를 전극으로 수송하는 전극 수송수단을 1회의 인쇄 공정을 통해 전극 상에 형성함으로써 공정을 간소화할 수 있다.

[63] 또한, 전극을 보호하는 전극 보호수단과 전자를 전극으로 수송하는 전극 수송수단을 하나의 층으로 구현함으로써, 글루코스 센서를 박막화할 수 있다.

[64] [부호의 설명]

[65] 10: 기판

[66] 20: 전극부

[67] 30: 전극보호/전자수송 기능층

[68] 40: 글루코스 반응부

[69] 50: 이온 교환막

[70] S10: 전극 형성단계

[71] S20: 전극보호/전자수송 기능층 형성단계

[72] S30: 글루코스 반응부 형성단계

[73] S40: 이온교환막 형성단계

청구범위

[청구항 1] 기판 상에 복수의 전극들로 이루어진 전극부를 형성하는 전극 형성단계;
상기 전극부 상에 전극 보호체와 전자 수송체를 포함하는
전극보호/전자수송 기능층을 형성하는 전극보호/전자수송 기능층
형성단계;
상기 전극보호/전자수송 기능층 상에 글루코스 반응부를 형성하는
글루코스 반응부 형성단계; 및
상기 글루코스 반응부 상에 이온 교환막을 형성하는 이온교환막
형성단계를 포함하는, 글루코스 센서 제조방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 전극보호/전자수송 기능층 형성단계에서는,
상기 전극 보호체와 상기 전자 수송체가 혼합된 페이스트를 상기 전극부
상에 인쇄하여 건조함으로써 상기 전극보호/전자수송 기능층을 형성하는
것을 특징으로 하는, 글루코스 센서 제조방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 전극 보호체는 카본(carbon)을 포함하는 것을 특징으로 하는,
글루코스 센서 제조방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 전자 수송체는 프러시안 블루(prussian blue)를 포함하는 것을
특징으로 하는, 글루코스 센서 제조방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 전극부는 금(Au), 은(Ag), 구리(Cu), 백금(Pt), 티타늄(Ti), 니켈(Ni),
주석(Ni), 몰리브덴(Mo), 코발트(Co), APC로 이루어진 군에서 선택된
하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 글루코스 센서 제조방법.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 글루코스 반응부는 글루코스 산화효소 또는 글루코스 탈수소효소를
포함하는 것을 특징으로 하는, 글루코스 센서 제조방법.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 이온 교환막은 불순물 이온 성분의 침투를 방지하여 상기 글루코스
반응부를 구성하는 글루코스 산화효소 또는 글루코스 탈수소효소를
보호하는 것을 특징으로 하는, 글루코스 센서 제조방법.

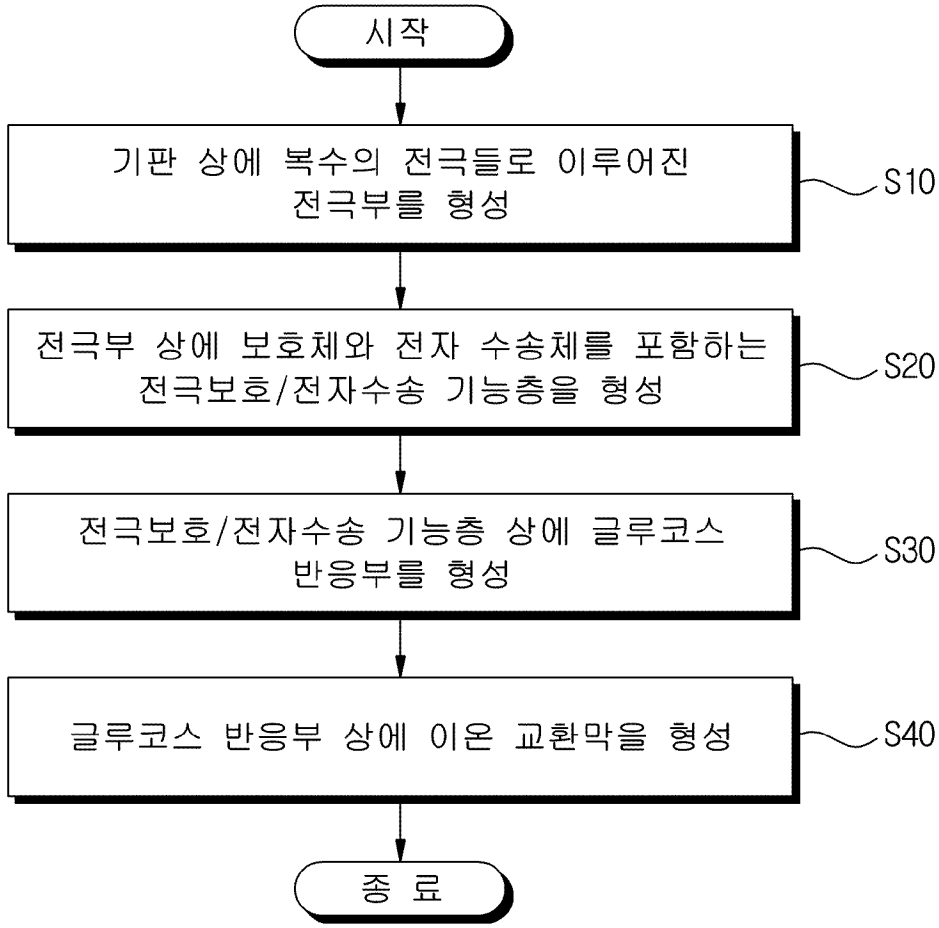
[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 이온 교환막은 나피온(Nafion)을 포함하는 것을 특징으로 하는,
글루코스 센서 제조방법.

[청구항 9] 기판 상에 형성된 복수의 전극들로 이루어진 전극부;
상기 전극부 상에 형성된 전극 보호체와 전자 수송체를 포함하는
전극보호/전자수송 기능층;

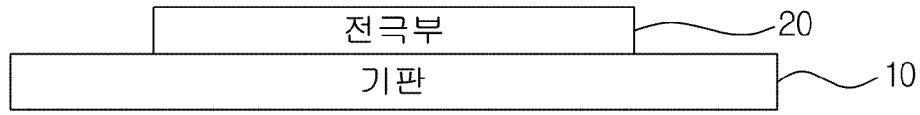
상기 전극보호/전자수송 기능층 상에 형성된 글루코스 반응부; 및
상기 글루코스 반응부 상에 형성된 이온 교환막을 포함하는, 글루코스 센서.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 전극보호/전자수송 기능층은,
상기 전극 보호체와 상기 전자 수송체가 혼합된 하나의 층으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는, 글루코스 센서.

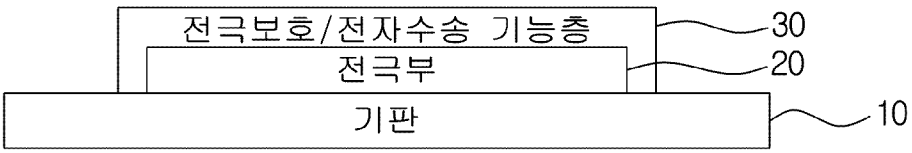
[도1]


시작
기판 상에 복수의 전극들로 이루어진 전극부를 형성
S10
전극부 상에 보호체와 전자 수송체를 포함하는 전극보호/전자수송 기능층을 형성
S20
전극보호/전자수송 기능층 상에 글루코스 반응부를 형성
S30
글루코스 반응부 상에 이온 교환막을 형성
S40
종 료

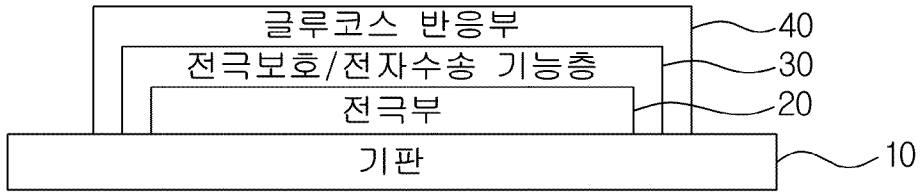
[도2]


전극부
20
기판
10

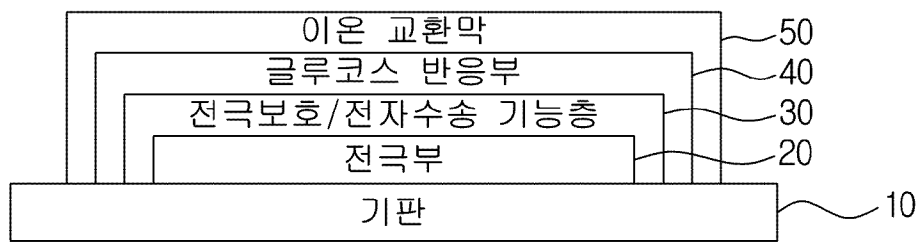
[도3]


전극보호/전자수송 기능층
30
전극부
20
기판
10

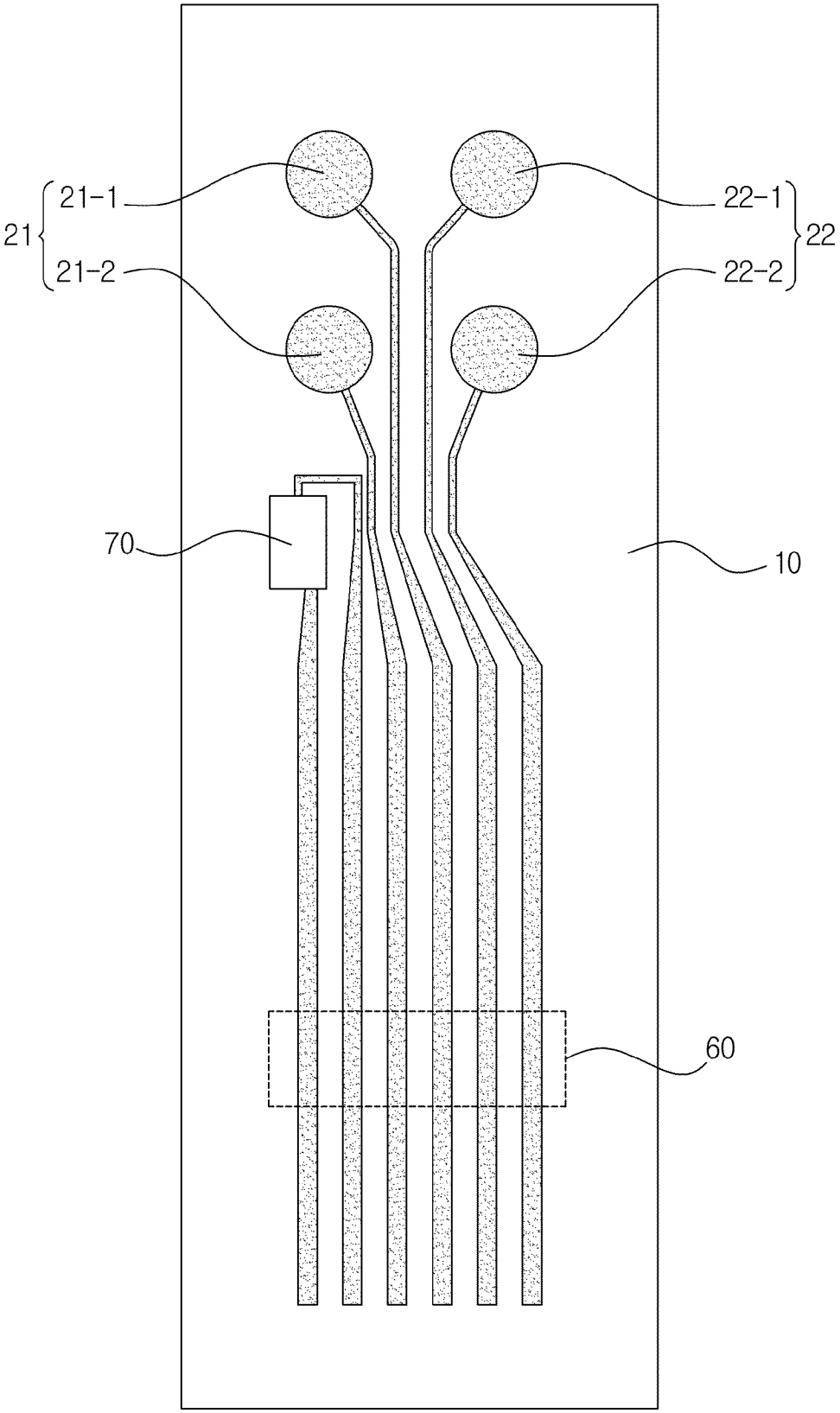
[도4]


글루코스 반응부
40
전극보호/전자수송 기능층
30
전극부
20
기판
10

[도5]


이온 교환막
50
글루코스 반응부
40
전극보호/전자수송 기능층
30
전극부
20
기판
10

[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2018/006340

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 27/327(2006.01)i, A61B 5/145(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)

G01N 27/327; A61B 5/145; G01N 21/552; G01N 27/333; A61B 5/1486; A61B 5/00; G01N 27/416

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: glucose, glucose, electrode, electron, transfer, oxidative enzyme, oxide film, protection, insulation, response

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2016-0146514 A (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION et al.) 21 December 2016 See paragraphs [0058]-[0108] and figures 1-15.	1-10
Y	JP 2004-163386 A (TOTO LTD.) 10 June 2004 See paragraphs [0038]-[0059] and figures 7-15.	1-10
A	JP 2012-513821 A (EDWARDS LIFESCIENCES CORP.) 21 June 2012 See paragraph [0112] and figure 3.	1-10
A	KR 10-2016-0107085 A (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 13 September 2016 See paragraphs [0056]-[0059] and figure 1.	1-10
A	JP 2008-046001 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY et al.) 28 February 2008 See paragraphs [0024]-[0026] and figure 1.	1-10

☐ 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
20 SEPTEMBER 2018 (20.09.2018)	**20 SEPTEMBER 2018 (20.09.2018)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2018/006340

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0146514 A	21/12/2016	CN 107750335 A	02/03/2018
		EP 3308706 A1	18/04/2018
		KR 10-1789703 B1	25/10/2017
		KR 10-2016-0146513 A	21/12/2016
		WO 2016-200104 A1	15/12/2016
JP 2004-163386 A	10/06/2004	NONE	
JP 2012-513821 A	21/06/2012	CN 102301232 A	28/12/2011
		EP 2382462 A2	02/11/2011
		JP 5647621 B2	07/01/2015
		US 2010-0160756 A1	24/06/2010
		WO 2010-075029 A2	01/07/2010
		WO 2010-075029 A3	23/09/2010
KR 10-2016-0107085 A	13/09/2016	KR 10-1712031 B1	03/03/2017
		KR 10-2016-0107086 A	13/09/2016
JP 2008-046001 A	28/02/2008	JP 4889015 B2	29/02/2012

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2018/006340

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 27/327(2006.01)i, A61B 5/145(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G01N 27/327; A61B 5/145; G01N 21/552; G01N 27/333; A61B 5/1486; A61B 5/00; G01N 27/416

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: 글루코스, 포도당, 전극, 전자, 수송, 산화효소, 산화막, 보호, 절연, 반응

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2016-0146514 A (서울대학교산학협력단 등) 2016.12.21 단락 [0058]-[0108] 및 도면 1-15 참조.	1-10
Y	JP 2004-163386 A (TOTO LTD.) 2004.06.10 단락 [0038]-[0059] 및 도면 7-15 참조.	1-10
A	JP 2012-513821 A (EDWARDS LIFESCIENCES CORP.) 2012.06.21 단락 [0112] 및 도면 3 참조.	1-10
A	KR 10-2016-0107085 A (한국과학기술원) 2016.09.13 단락 [0056]-[0059] 및 도면 1 참조.	1-10
A	JP 2008-046001 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY et al.) 2008.02.28 단락 [0024]-[0026] 및 도면 1 참조.	1-10

☐ 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
2018년 09월 20일 (20.09.2018)	2018년 09월 20일 (20.09.2018)

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

심사관
이헌길
전화번호 +82-42-481-8525

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/006340

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0146514 A	2016/12/21	CN 107750335 A	2018/03/02
		EP 3308706 A1	2018/04/18
		KR 10-1789703 B1	2017/10/25
		KR 10-2016-0146513 A	2016/12/21
		WO 2016-200104 A1	2016/12/15
JP 2004-163386 A	2004/06/10	없음	
JP 2012-513821 A	2012/06/21	CN 102301232 A	2011/12/28
		EP 2382462 A2	2011/11/02
		JP 5647621 B2	2015/01/07
		US 2010-0160756 A1	2010/06/24
		WO 2010-075029 A2	2010/07/01
		WO 2010-075029 A3	2010/09/23
KR 10-2016-0107085 A	2016/09/13	KR 10-1712031 B1	2017/03/03
		KR 10-2016-0107086 A	2016/09/13
JP 2008-046001 A	2008/02/28	JP 4889015 B2	2012/02/29