

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 4월 21일 (21.04.2022) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호
WO 2022/080663 A1

- (51) 국제특허분류:
A61N 1/36 (2006.01) *A61N 1/05* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/011718
- (22) 국제출원일: 2021년 9월 1일 (01.09.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2020-0130910 2020년 10월 12일 (12.10.2020) KR
- (71) 출원인: 고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) [KR/KR]; 02841 서울시 성북구 안암로 145, Seoul (KR). 재단법인대구경북과학기술원 (DAEGU GYEONGBUK INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 42988 대구시 달성군 현풍읍 테크노중앙대로 333, Daegu (KR).
- (72) 발명자: 김성우 (KIM, Seong Woo); 06544 서울시 서초구 신반포로 270, 123동 401호, Seoul (KR). 김소희 (KIM, So Hee); 42101 대구시 수성구 동대구로 250, 101동 1403호, Daegu (KR). 서희원 (SEO, Hee Won); 14539 경기도 부천시 중동로280번길 27, 615동 1405호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 무한 (MUHANN PATENT & LAW FIRM); 06144 서울시 강남구 언주로 560, 8층, 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,

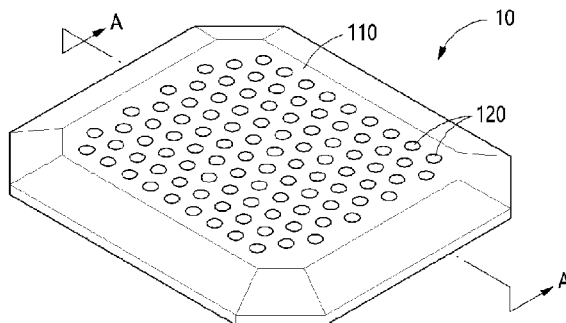
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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 제21조(3))

(54) Title: THREE-DIMENSIONAL RETINAL STIMULATION DEVICE

(54) 발명의 명칭: 3차원 망막 자극 디바이스



(57) Abstract: A three-dimensional retinal stimulation device according to an embodiment comprises: a substrate having a top surface, a bottom surface, and a plurality of edges connecting the top surface and the bottom surface to each other; and a plurality of electrodes disposed between the top surface and the bottom surface, wherein the plurality of edges include inclined surfaces with respect to the top surface and the bottom surface.

(57) 요약서: 일 실시예에 따른 3차원 망막 자극 디바이스는, 상면, 하면 및 상기 상면과 상기 하면을 연결하는 복수 개의 가장자리를 갖는 기판; 및 상기 상면과 상기 하면 사이에 설치된 복수 개의 전극을 포함하고, 상기 복수 개의 가장자리는 상기 상면과 상기 하면에 대해 경사면을 포함한다.



WO 2022/080663 A1

명세서

발명의 명칭: 3차원 망막 자극 디바이스

기술분야

- [1] 이하, 실시 예들은 3차원 망막 자극 디바이스에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 망막 시세포가 사멸되어 시력을 잃는 환자에게 시력을 회복시키기 위한 기술로 안구 내에 삽입하는 망막하 인공 망막 자극장치가 있다. 이 장치는 눈으로 들어오는 광 신호를 전기 신호로 바꾸어 망막의 살아있는 망막 신경절 세포를 최종적으로 자극하고 뇌까지 영상을 전달한다. 예를 들어, 미국 특허출원공개공보 제2018/0326214호는 광학 신경 섬유를 자극하기 위한 디바이스를 개시한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 일 실시 예에 따른 목적은 망막 아래에 삽입되는 디바이스의 외부 구조에 의해 망막에 가해지는 기계적 압력을 최소화하는 3차원 망막 자극 디바이스를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [4] 일 실시 예에 따른 3차원 망막 자극 디바이스는, 상면, 하면 및 상기 상면과 상기 하면을 연결하는 복수 개의 가장자리를 갖는 기판; 및 상기 상면과 상기 하면 사이에 설치된 복수 개의 전극을 포함하고, 상기 복수 개의 가장자리는 상기 상면과 상기 하면에 대해 경사면을 포함한다.
- [5] 상기 상면 및 상기 경사면 사이의 각도는 120도 이상이고, 상기 하면 및 상기 경사면 사이의 각도는 60도 이하일 수 있다.
- [6] 상기 복수 개의 가장자리는 상기 경사면 및 상기 하면 사이에 수직 부분을 포함할 수 있다.
- [7] 상기 경사면은 돌출 부분을 포함하지 않는 평평한 부분으로 형성될 수 있다.
- [8] 상기 상면은 상기 복수 개의 전극의 상부의 측면으로부터 상기 하면을 향해 오목하게 형성된 복수 개의 곡면 부분을 포함할 수 있다.
- [9] 상기 복수 개의 가장자리 중 제1가장자리의 길이는 상기 제1가장자리에 인접한 제2가장자리의 길이와 다를 수 있다.
- [10] 상기 복수 개의 전극의 높이는 40 μm 이하일 수 있다.
- [11] 일 실시 예에 따른 3차원 망막 자극 디바이스를 제조하는 방법은, 기판에 복수 개의 전극을 형성하기 위한 금속을 증착하고, 상기 기판을 패터닝하여 상기 복수 개의 전극 사이에 복수 개의 구멍을 형성하는 단계; 상기 복수 개의 구멍에 충전 물질을 충전하는 단계; 탄성이 있는 리드를 상기 기판 위에 배치하는 단계; 및 상기 기판에 대해 상기 리드를 가압하고, 상기 기판에 대한 상기 리드의 압력을

조절하여 상기 리드에 의해 형성된 상기 충전 물질의 저점 및 상기 복수 개의 전극 사이의 높이를 조절하는 단계를 포함할 수 있다.

- [12] 상기 기관에 상기 리드를 가압할 때 바인더 클립에 의해 상기 리드의 압력이 조절됨으로써 상기 충전 물질의 저점 및 상기 복수 개의 전극 사이의 높이가 조절될 수 있다.

발명의 효과

- [13] 일 실시 예에 따른 3차원 망막 자극 디바이스는, 망막 아래에 삽입되는 디바이스의 외부 구조에 의해 망막에 가해지는 기계적 압력을 최소화함으로써 디바이스 위에 존재하는 세포층의 손상을 최소화할 수 있다.
- [14] 일 실시 예에 따른 3차원 망막 자극 디바이스는, 망막 아래에 위치하는 전극의 전하 밀도를 최대로 증가시키면서 3차원 망막 전극 디바이스로 인한 망막 조직의 손상을 최소화할 수 있다.
- [15] 일 실시 예에 따른 3차원 망막 자극 디바이스의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 일 실시 예에 따른 3차원 망막 자극 디바이스의 사용예를 나타내는 도면이다.
- [17] 도 2는 일 실시 예에 따른 3차원 망막 자극 디바이스의 사시도이다.
- [18] 도 3은 도 2의 3차원 망막 자극 디바이스를 A-A에서 바라본 단면도이다.
- [19] 도 4는 도 3의 3차원 망막 자극 디바이스의 B 부분을 확대한 확대 단면도이다.
- [20] 도 5는 도 2의 3차원 망막 자극 디바이스의 평면도이다.
- [21] 도 6은 일 실시 예에 따른 3차원 망막 자극 디바이스를 제조하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [22] 도 7 및 도 8은 도 6의 (c)단계의 구체적인 제조 방법을 나타낸 도면이다.
- [23] 도 9는 도 6의 (f)단계 내지 (g)단계의 구체적인 제조 방법을 나타낸 도면이다.
- [24] 도 10은 도 6의 (h)단계의 구체적인 제조 방법을 나타낸 도면이다.
- [25] 도 11은 도 6의 방법에 의해 제조된 3차원 망막 자극 디바이스의 상면을 나타낸 사진이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [26] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 실시 예들을 상세하게 설명한다. 그러나, 실시 예들에는 다양한 변경이 가해질 수 있어서 특허출원의 권리범위가 이러한 실시 예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 실시 예들에 대한 모든 변경, 균등물 내지 대체물이 권리 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.
- [27] 실시 예에서 사용한 용어는 단지 설명을 목적으로 사용된 것으로, 한정하려는 의도로 해석되어서는 안 된다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의

용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [28] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 실시 예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [29] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시 예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [30] 또한, 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [31] 어느 하나의 실시 예에 포함된 구성요소와, 공통적인 기능을 포함하는 구성요소는, 다른 실시 예에서 동일한 명칭을 사용하여 설명하기로 한다. 반대되는 기재가 없는 이상, 어느 하나의 실시 예에 기재한 설명은 다른 실시 예에도 적용될 수 있으며, 중복되는 범위에서 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [32] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 3차원 망막 자극 디바이스(10)는 대상체의 안구에 삽입되어 망막에 전기적 신호를 전달할 수 있다. 여기서, 대상체는 사람, 동물 등의 생물체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 3차원 망막 자극 디바이스(10)는 대상체의 안구 중 신경절세포(ganglion cell)(C1), 무축삭세포(C2), 양극세포(C3), 수평세포(C4) 및 광수용체 세포(C5)를 갖는 망막 아래 부분(sub-retina)으로 삽입될 수 있다. 예를 들어, 광수용체 세포(C5)가 손상된 경우, 3차원 망막 자극 디바이스(10)는 양극세포(C3) 및 광수용체 세포(C5) 사이의 공간으로 삽입될 수 있다.
- [33] 정상적인 망막의 두께는 약 250 μm 정도로 알려져 있다. 3차원 망막 자극 디바이스(10)가 삽입되는 질환이 있는 망막의 두께는 일반적으로 150 μm 미만으로 정상적인 망막의 두께에 비해 매우 작다. 따라서, 3차원 망막 자극 디바이스(10)는 질환이 있는 망막의 두께를 고려하여 평균 70 μm 의 두께로

제작될 수 있다. 이러한 두께로 제작되는 3차원 망막 자극 디바이스(10)의 가장자리는 일반적인 형태인 사각형 단면을 가지지 않고, 곡면 내지 경사면을 갖는 단면을 갖는다. 이는 3차원 망막 자극 디바이스(10)가 매우 얇아진 망막 아래에 삽입되어 3차원 망막 자극 디바이스(10) 위에 위치하는 망막이 3차원 망막 디바이스(10)를 올라탈 때, 3차원 망막 자극 디바이스(10)의 가장자리에 의한 압박을 방지할 수 있다. 결국, 3차원 망막 자극 디바이스(10)는 안구에 삽입 시 망막의 꺾임 및 압박을 방지하고, 망막의 신경절 세포의 액손(axon)에 해당하는 망막 섬유층을 통한 영양분의 공급을 유지시킬 수 있으며, 장기적으로는 3차원 망막 자극 디바이스(10)의 전기 자극의 표적이 되는 신경절 세포의 위축을 방지함으로써 3차원 망막 자극 디바이스(10)의 기능을 유지시킬 수 있다.

- [34] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 3차원 망막 자극 디바이스(10)는 기관(110), 복수 개의 전극(120) 및 회로부(130)를 포함한다.
- [35] 기관(110)은 상면(111), 하면(112) 및 상면(111)과 하면(112)을 연결하는 복수 개의 가장자리(113)를 가진다. 상면(111), 하면(112) 및 복수 개의 가장자리(113)는 기관(110)의 캐비티를 규정할 수 있다.
- [36] 상면(111) 및 하면(112)은 실질적으로 서로 평행할 수 있다. 상면(111)의 넓이는 하면(112)의 넓이보다 작을 수 있다. 예를 들어, 상면(111) 및 복수 개의 가장자리(113)가 만나는 부분의 길이는 약 4 mm 이하이고, 하면(112) 및 복수 개의 가장자리(113)가 만나는 부분의 길이는 약 5 mm 이하 또는 약 4.5 mm 이하일 수 있다. 상면(111) 및 하면(112)은 서로 이격되어 있다. 여기서, 상면(111) 및 하면(112) 사이의 거리는 상면(111)의 넓이 또는 하면(112)의 넓이에 비해 현저하게 작을 수 있다.
- [37] 상면(111)은 평면 부분 및 복수 개의 곡면 부분을 포함할 수 있다. 복수 개의 곡면 부분은 복수 개의 전극(120) 사이에 형성되며 복수 개의 전극(120)의 상부의 측면으로부터 하면(112)을 향하는 방향으로 오목하게 형성될 수 있다.
- [38] 복수 개의 가장자리(113)는 조직 손상을 방지하기에 적합한 임의의 형상을 가질 수 있다. 복수 개의 가장자리(113)는 경사면(113A)을 포함할 수 있다. 경사면(113A)은 어떠한 돌출 부분 없이 실질적으로 매끄럽고 평평하게 형성될 수 있다. 경사면(113A)은 상면(111)에 대해 120도 이상의 각도로 각이 지고, 하면(112)에 대해 60도 이하의 각도로 각이 질 수 있다. 복수 개의 가장자리(113)의 수평 길이는 약 0.5 mm 이하일 수 있다. 이는 3차원 망막 자극 디바이스(10)가 망막에 삽입되었을 때 망막 조직이 3차원 망막 자극 디바이스(10) 위를 급격한 각도 변화 없이 그리고 물리적인 압력 인가 없이 커버할 수 있게 할 수 있다. 이는 또한 3차원 망막 자극 디바이스(10)를 공학적 요구사항에 맞게 충분히 두껍게 제작하는 것을 쉽게 할 수 있다.
- [39] 복수 개의 가장자리(113)는 경사면(113A) 및 하면(112) 사이에 수직 부분(113B)을 더 포함할 수 있다. 수직 부분(113B)은 하면(112)에 대해

실질적으로 직각일 수 있다. 경사면(113A) 및 수직 부분(113B)이 형성하는 기관(110)의 캐비티의 기하학적 형상은 기관(110)의 캐비티 내에서의 복수 개의 전극(120)의 지지를 도울 수 있다.

- [40] 복수 개의 가장자리(113)는 3차원 망막 자극 디바이스(10)를 위에서 바라보았을 때 다각형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 복수 개의 가장자리(113)는 수평 가장자리 부분(113-1), 수직 가장자리 부분(113-2) 및 수평 가장자리 부분(113-1)과 수직 가장자리 부분(113-2)을 연결하는 연결 가장자리 부분(113-3)을 포함할 수 있다. 수평 가장자리 부분(113-1)의 길이는 약 5 mm 이하이고, 수직 가장자리 부분(113-2)의 길이는 약 4.5 mm 이하일 수 있다. 여기서, 수평 가장자리 부분(113-1)의 길이는 수직 가장자리 부분(113-2)의 길이보다 클 수 있다. 수평 가장자리 부분(113-1), 수직 가장자리 부분(113-2) 및 연결 가장자리 부분(113-3)은 전체적으로 둥근 가장자리 형상에 가깝게 복수 개의 가장자리(113)를 형성할 수 있다.
- [41] 상면(111), 하면(112) 및 복수 개의 가장자리(113)는 망막에 삽입하기에 적합한 임의의 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상면(111), 하면(112) 및 복수 개의 가장자리(113)는 파릴렌(parylene)으로 형성되고, 기관(110)의 코팅층을 형성할 수 있다. 코팅층의 두께는 약 3 μm 일 수 있다.
- [42] 기관(110)은 캐비티의 내부에 배치되는 제1물질층(114) 및 제2물질층(115)을 포함할 수 있다. 제1물질층(114) 및 제2물질층(115)은 하면(112)으로부터 상면(111)을 향하는 방향으로 순차적으로 적층될 수 있다. 제1물질층(114)은 하면(112) 위에 배치되고 복수 개의 가장자리(113)의 수직 부분(113B)의 높이만큼 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1물질층(114)은 약 40 μm 이하의 두께를 가질 수 있고, 폴리머 필름(polymer film)을 포함할 수 있다. 제2물질층(115)은 제1물질층(114) 및 상면(111) 사이에 배치되고 제1물질층(114)이 기관(110)의 캐비티를 채우고 남아있는 공간을 형성할 수 있다. 예를 들어, 제2물질층(115)은 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane; PDMS)층일 수 있다.
- [43] 대안적으로, 제1물질층(114)에는 물질이 포함되지 않을 수 있고, 이 경우 제1물질층(114)은 "제1층"으로도 언급될 수 있다. 이러한 제1층은, 외부로부터 빛을 수신하여 전류로 변환하는 포토다이오드와 같은 광 센서(132) 및 망막 자극을 위한 전류를 발생시키고 그 크기를 증폭시키는 전류 발생기(미도시)를 갖는 집적회로와 같은 회로 보드(131)를 포함하는 회로부(130)로 형성될 수도 있다. 이 경우, 제1층은 실리콘을 포함할 수도 있다.
- [44] 복수 개의 전극(120)은 전기적 신호를 발생시키도록 구성된다. 복수 개의 전극(120)은 기관(110)의 캐비티에 수용되어 기관(110)의 대부분에 걸쳐 매트릭스 형태로 배열될 수 있다. 복수 개의 전극(120)은 실질적으로 원통형상을 가질 수 있다. 복수 개의 전극(120)은 제1물질층(114) 위에 놓이고 제1물질층(114)에 의해 지지되며 제2물질층(115)에 매립된 형태로 배치될 수 있다. 또한, 복수 개의 전극(120)은 상면(111)까지 연장할 수 있다.

- [45] 복수 개의 전극(120)은 망막 조직의 손상을 방지하기에 적합한 임의의 높이를 가질 수 있다. 예를 들어, 복수 개의 전극(120)이 제1물질층(114)과 만나는 하단부 및 상면(111)과 만나는 상단부 사이의 높이는 약 $50\ \mu\text{m}$ 이상 그리고 약 $160\ \mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 이와 같은 복수 개의 전극(120)의 높이는, 3차원 망막 자극 디바이스(10)가 이식되는 망막 질환(e.g. 망막 변성)을 가진 대상체가 약 $120\ \mu\text{m}$ 미만의 두께의 망막을 가지는 점, 그리고 망막의 양극세포층의 두께가 $50\ \mu\text{m}$ 내지 $60\ \mu\text{m}$ 미만인 점을 고려하여 결정된 것으로서, 복수 개의 전극(120)에 의해 망막 신경에 가해지는 기계적 압력을 최소화할 수 있다.
- [46] 복수 개의 전극(120)에서 상면(111)의 곡면의 저점으로부터 전극(120)의 상단 부분까지의 높이는 약 $40\ \mu\text{m}$ 이하, 약 $30\ \mu\text{m}$ 이하 또는 약 $20\ \mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 바람직한 예에서, 상기 높이는 약 $20\ \mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 이는 복수 개의 전극(120)의 상단부가 임의의 형상을 가지더라도 복수 개의 전극(120)의 상단부 및 망막 조직 사이의 지속적인 마찰 접촉으로 인해 발생할 수 있는 망막의 섬유화 반응의 축진을 억제하고 망막 신경 손상을 방지할 수 있다.
- [47] 복수 개의 전극(120)은 망막 조직의 손상을 방지하기에 적합한 형상을 가질 수 있다. 도시되지 않은 예에서, 복수 개의 전극(120)의 상단부는 실질적으로 반구형으로 형성될 수 있다. 이 또한 복수 개의 전극(120)에 의해 망막 신경에 가해지는 기계적 압력을 최소화할 수 있다.
- [48] 복수 개의 전극(120)은 3차원 망막 자극 디바이스(10)를 위에서 바라보았을 때 수직 방향으로 복수 개의 행으로 교번하며 배열될 수 있다. 다시 말하면, 제1행의 복수 개의 전극(120)은 수직 방향을 따라 볼 때 제2행의 복수 개의 전극(120)과 중첩되지 않을 수 있다. 일 예시적인 형태에 의하면, 하나의 행에서 인접하는 한 쌍의 전극(120) 사이의 거리 및 어느 하나의 행의 전극(120)과 이에 인접하는 행의 전극(120) 사이의 거리(L1)는 약 $350\ \mu\text{m}$ 이고, 하나의 행에 속하는 각 전극(120)을 따르는 방향 및 인접하는 한 쌍의 행의 각 전극(120)을 잇는 방향 사이의 각도(a)는 약 60° 이고, 어느 하나의 행을 기준으로 이에 인접하는 양쪽의 행의 각 전극 사이의 거리(L2)는 약 $606\ \mu\text{m}$ 이고, 각 전극(120)의 직경은 약 $150\ \mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [49] 회로부(130)는 회로 보드(131), 광 센서(132) 및 전기 리드(133)를 포함할 수 있다. 회로 보드(131)는 전극(120) 아래에 제1물질층(114) 상부 계면 측에 배치되고, 전극(120)의 작동을 제어하도록 구성된다. 광 센서(132)는 3차원 망막 자극 디바이스(10)의 외부로부터 오는 광 신호를 감지하도록 구성된다. 예를 들어, 광 센서(132)는 포토다이오드를 포함할 수 있다. 전기 리드(133)는 회로 보드(131) 및 광 센서(132)를 전기적으로 연결하고, 광 센서(132)가 수신한 광 신호를 회로 보드(131)로 전달할 수 있다. 따라서, 광 센서(132)가 광 신호를 수신하면, 수신된 광 신호는 전기 리드(133)를 통해 회로 보드(131)로 전달되고, 회로 보드(131)는 전극(120)을 제어해서 전극(120)이 전기 자극 신호를 방출할 수 있게 할 수 있다.

- [50] 도 6을 참조하면, 3차원 망막 자극 디바이스를 제조하는 방법은, 먼저 (a)단계로서, 실리콘 웨이퍼(610) 위에 티타늄(Ti), 백금(Pt) 및 이리듐 옥사이드(IrOx)를 포함 또는 이들로 구성된 물질(611)을 증착시킨 후, 포토리지스트(photoresist) 패턴 공정을 이용하여 목표하는 전극 패드 패턴을 제작한다. 여기서, 전극 패드 패턴의 형태는 원형 또는 사각형일 수 있다.
- [51] (b)단계로서, 제작된 전극 패드 패턴 위에 딥 반응성 이온 에칭(deep reactive-ion-etching; deep RIE) 공정을 위한 포토리지스트(612)의 패턴 공정을 수행한다. 이후, 딥 반응성 이온 에칭 공정을 이용하여 투명한 기관의 구멍을 제작한다.
- [52] (c)단계로서, 구멍 내부에 투명한 물질인 폴리디메틸실록산(PDMS)(613)을 충전해서 유연하고 투명한 기관을 제작한다. 이 때, 탄성이 있는 리드(lid)(614)가 딥 반응성 이온 에칭 공정에 의해 생긴 구멍들 사이를 덮고, 바인더 클립(binder clip)의 압력에 의해 덮개가 눌리면서, 폴리디메틸실록산(613)이 채워지는 높이가 조절될 수 있다. 리드(614)는 구멍의 형상에 대응하는 형상, 예를 들어 볼록한 형상을 갖는 복수 개의 돌출 부분 및 복수 개의 돌출 부분을 연결하는 평면 부분을 포함할 수 있다.
- [53] (d)단계로서, 공정이 수행되지 않은 실리콘 웨이퍼(610)의 뒷면을 물리적으로 식각한다. 예를 들어, 뒷면에 존재하는 실리콘은 그라인딩에 의해 제거될 수 있다.
- [54] (e)단계로서, 실리콘 웨이퍼(610)의 뒷면에 대해 화학적인 식각(chemical etching) 공정을 수행하여 투명한 기관을 드러낸다. 예를 들어, 불산 및 질산을 포함하는 용액을 사용하여 등방성으로 실리콘을 제거할 수 있다.
- [55] (f)단계로서, 생체적합성이 있으며 각 전극의 선택적인 자극을 높이기 위한 물질인 파릴렌(615)이 코팅된다.
- [56] (g)단계로서, 자극을 위한 전극 부분을 제외하고, 코팅된 파릴렌(615)의 일부를 제거한다. 여기서, 파릴렌(615)의 제거는 반응성 이온 식각 공정에 의해 수행될 수 있으며, 파릴렌(615)을 제거하기 위해 포토리지스트 패턴 공정이 이용될 수 있다.
- [57] (h)단계로서, 전기 전도성을 위해 실리콘 웨이퍼(610)의 뒷면에 티타늄(Ti) 및 금(Au)을 포함 또는 이들로 구성된 물질(616)을 증착한다. 여기서, 패터닝 된 폴리머 마스크가 이용될 수 있다.
- [58] 도 7을 참조하면, (c)단계에서, 칩 형상의 실리콘 웨이퍼(710) 위의 폴리디메틸실록산(PDMS)으로 만들어진 탄성이 있는 리드(711)가 올라간다. 이후, 바인더 클립(713)으로 유리(glass)(712)에 압력을 가함으로써 구멍들 사이의 영역(PA)으로 탄성이 있는 리드(711)가 눌린다. 여기서, 구멍들 사이에 폴리디메틸실록산(PDMS)이 잘 채워지면, 리드(711)는 쉬운 제거를 위해 파릴렌으로 코팅될 수 있다.
- [59] 리드(711)의 탄성이 일정한 경우, 바인더 클립(713)의 압력이 증가할수록

리드(711)가 더욱 강하게 가공된 구멍들 사이로 눌리고, 결과적으로 전극의 돌출 높이가 증가할 수 있다.

- [60] 한편, 바인더 클립(713)의 압력이 일정한 경우, 리드(711)의 탄성 강도에 따라 구멍들 사이를 누르는 정도가 달라지므로, 돌출하는 전극의 모양을 조절할 수 있다. 리드(711)의 탄성 강도는 혼합 비율(mixing ratio), 경화 시간 및 온도에 의존할 수 있다.
- [61] 도 8을 이어서 참조하면, 실리콘 웨이퍼(810)에 형성된 복수 개의 구멍에 폴리디메틸실록산(PDMS)(813)이 채워져 있고, 실리콘 웨이퍼(810)의 상면에 티타늄(Ti), 백금(Pt) 및 이리듐 옥사이드(IrOx)를 포함 또는 이들로 구성된 물질(811)이 있는 모습을 확인할 수 있다. 여기서, 탄성이 있는 리드(814)에 대한 바인더 클립의 압력이 강하거나 리드(814)의 탄성 강도가 약한 경우에 형성되는 3차원 전극의 높이는, 리드(814)에 대한 바인더 클립의 압력이 약하거나 리드(814)의 탄성 강도가 강한 경우에 형성되는 3차원 전극의 높이에 비해 큰 것을 확인할 수 있다.
- [62] 도 9를 참조하면, 실리콘 웨이퍼(910)에 형성된 복수 개의 구멍에 폴리디메틸실록산(PDMS)(913)이 채워져 있고, 실리콘 웨이퍼(910)의 상면에 티타늄(Ti), 백금(Pt) 및 이리듐 옥사이드(IrOx)를 포함 또는 이들로 구성된 물질(911)이 있는 모습을 확인할 수 있다. 실리콘 웨이퍼(910) 위에는 파렐렌(915)으로 코팅되어 있다(a). 이후, 전극 부분만을 드러내기 위해 포토리지스트(912)를 이용하여 패터닝을 수행한다(b, c). 이후, 반응성 이온 식각 공정을 이용하여 전극 부분의 파렐렌(915)을 제거한다(d). 최종적으로, 포토리지스트(912)를 제거한다(e).
- [63] 도 10을 참조하면, 도 6의 (h)단계의 구체적인 제조 방법으로서, 전극 뒷면에 금속이 증착되는 공정이 수행될 수 있다. 여기서, 도면부호 1010은 실리콘 웨이퍼를, 도면부호 1011은 티타늄(Ti), 백금(Pt) 및 이리듐옥사이드(IrOx)을 포함 또는 이들로 구성된 물질을, 1013은 폴리디메틸실록산을, 1015는 파렐렌을 나타낸다. 먼저, 전극(1010)의 뒷면에 금속을 증착하기 위해서, 폴리머 재질로 된 마스크(1017)를 덮는다(a). 이후, 패터닝 된 마스크(1017)에 의해 전극의 뒷면이 드러나며, 스퍼터링 공정을 통해 티타늄(Ti) 및 금(Au)을 포함 또는 이들로 구성된 물질(1018)이 증착된다(b). 최종적으로, 마스크(1017)가 제거된다.
- [64] 도 11을 참조하면, 앞서 도 6 내지 도 10을 참조하며 설명한 방법으로 제조된 3차원 망막 자극 디바이스의 사진을 확인할 수 있다. 디바이스의 상면은 엠보싱과 같은 형태를 가지는데, 돌출한 부분 및 곡면의 저점 사이의 높이가 실질적인 전극의 높이로 볼 수 있으며, 이러한 전극의 높이는 앞서 설명한 공정에 의해 조절될 수 있다.
- [65] 상기와 같이 설명한 디바이스의 구조적 특징 및 방법적 특징에 의하면, 제한된 크기의 기관으로 고해상도의 전극의 제작이 가능하다는 이점이 있다.
- [66] 한편, 망막하 접근법(subretinal approach)으로 전극이 시세포들 사이에 삽입될

때, 돌출된 전극 모양이 날카로운 경우에 시세포에 손상을 줄 수 있으므로, 효율적인 자극 전달이 가능하지 않다는 점을 고려할 필요가 있다. 따라서, 시세포에 삽입되는 돌출된 전극 모양이 중요하며, 본 실시예의 디바이스는 시세포의 손상을 최소화할 수 있는 경사가 완만한 3차원 전극을 가질 수 있는 이점이 있다.

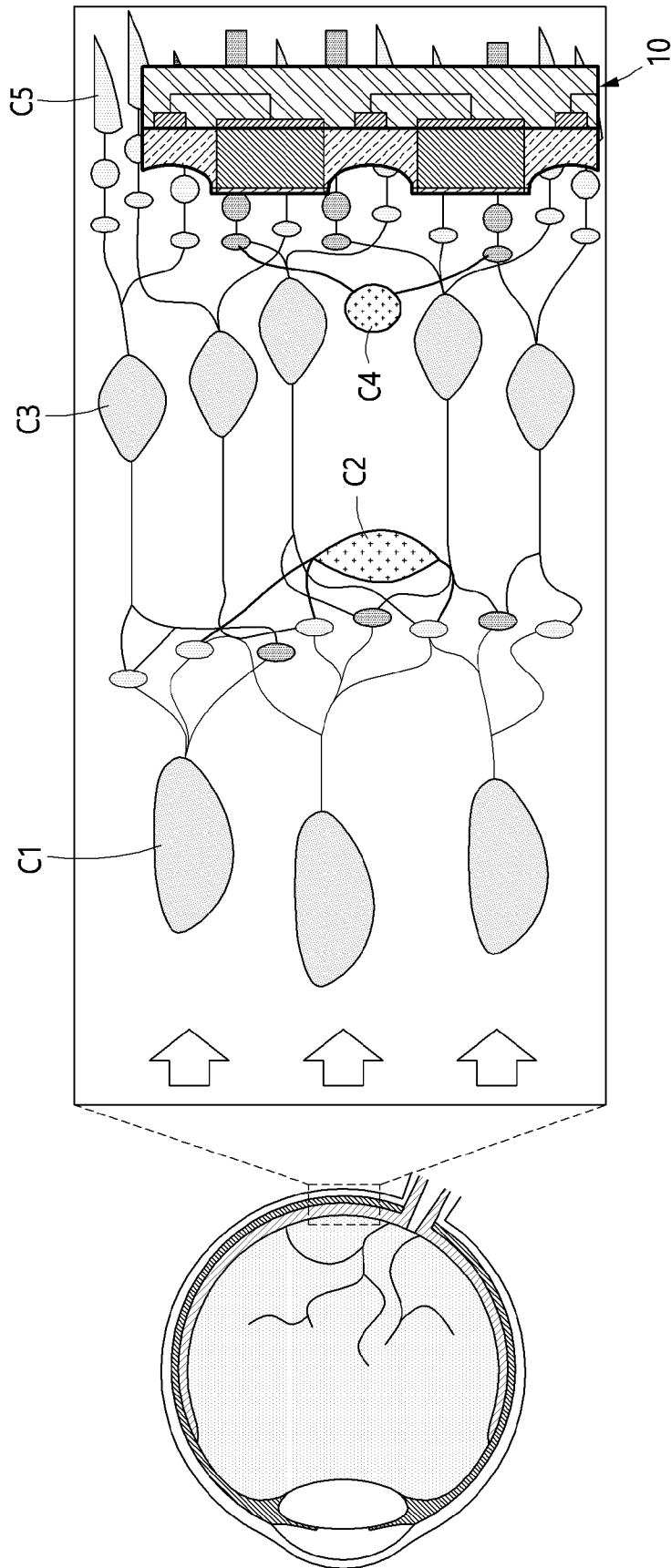
- [67] 또한, 경사가 완만한 3차원 전극을 제작하기 위해 딥 반응성 이온 에칭 공정으로 구멍을 제작한 후, 탄성이 있는 리드를 이용하여 구멍 내부에 투명한 물질인 폴리디메틸실록산을 채움으로써, 유연하고 투명한 기관을 제작할 수 있다. 여기서, 폴리디메틸실록산을 채우기 위해 바인더 클립이 리드를 고정시킬 수 있으며, 바인더 클립의 압력 및 리드의 탄성 강도에 따라 전극의 돌출 높이가 결정될 수 있다.
- [68] 한편, 전극이 시세포 사이에 삽입되기 때문에 시세포 두께를 고려하여 기관의 두께가 얇아야 한다. 이는 탄성이 있는 리드를 이용하여 구멍 사이를 강하게 가압함으로써, 폴리디메틸실록산이 채워질 수 있는 공간이 감소하고, 이에 따라 기관의 두께도 함께 감소할 수 있다.
- [69] 또한, 종래의 전극과 달리 전체적인 공정에 있어서 식각 용액을 한 종류만 사용하므로, 공정이 상대적으로 단순하고, 이로 인한 공정 중에 웨이퍼의 표면에 가해지는 부담이 적으므로, 화학적인 손상을 감소시킬 수 있는 이점이 있다.
- [70] 이상과 같이 실시 예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [71] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시 예들 및 청구범위와 균등한 것들도 후술하는 청구범위의 범위에 속한다.

청구범위

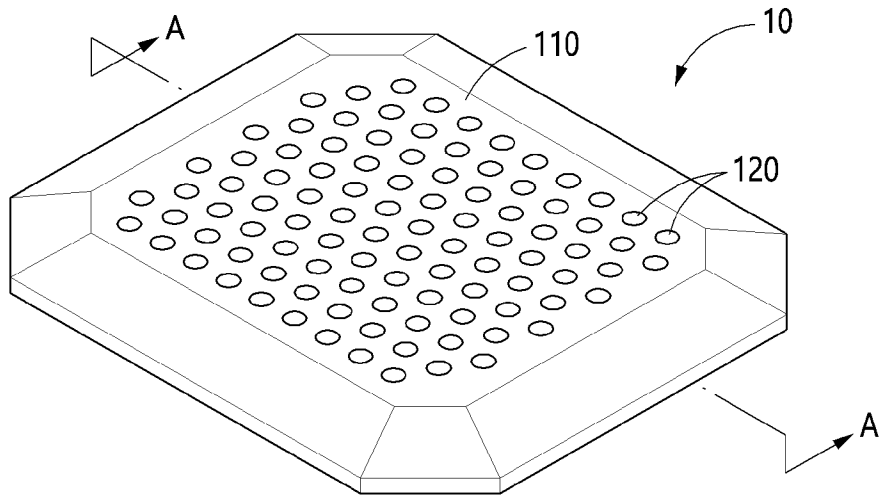
- [청구항 1] 상면, 하면 및 상기 상면과 상기 하면을 연결하는 복수 개의 가장자리를 갖는 기판; 및
상기 상면과 상기 하면 사이에 설치된 복수 개의 전극;
을 포함하고,
상기 복수 개의 가장자리는 상기 상면과 상기 하면에 대해 경사면을 포함하는 3차원 망막 자극 디바이스.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 상면 및 상기 경사면 사이의 각도는 120도 이상이고, 상기 하면 및 상기 경사면 사이의 각도는 60도 이하인 3차원 망막 자극 디바이스.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 복수 개의 가장자리는 상기 경사면 및 상기 하면 사이에 수직 부분을 포함하는 3차원 망막 자극 디바이스.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 경사면은 돌출 부분을 포함하지 않는 평평한 부분으로 형성된 3차원 망막 자극 디바이스.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 상면은 상기 복수 개의 전극의 상부의 측면으로부터 상기 하면을 향해 오목하게 형성된 복수 개의 곡면 부분을 포함하는 3차원 망막 자극 디바이스.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 복수 개의 가장자리 중 제1가장자리의 길이는 상기 제1가장자리에 인접한 제2가장자리의 길이와 다른 3차원 망막 자극 디바이스.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 복수 개의 전극의 높이는 40 μm 이하인 3차원 망막 자극 디바이스.
- [청구항 8] 제1항에 따른 3차원 망막 자극 디바이스를 제조하는 방법에 있어서,
기판에 복수 개의 전극을 형성하기 위한 금속을 증착하고, 상기 기판을 패터닝하여 상기 복수 개의 전극 사이에 복수 개의 구멍을 형성하는 단계;
상기 복수 개의 구멍에 충전 물질을 충전하는 단계;
탄성이 있는 리드를 상기 기판 위에 배치하는 단계; 및
상기 기판에 대해 상기 리드를 가압하고, 상기 기판에 대한 상기 리드의 압력을 조절하여 상기 리드에 의해 형성된 상기 충전 물질의 저점 및 상기 복수 개의 전극 사이의 높이를 조절하는 단계;
를 포함하는 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 기판에 상기 리드를 가압할 때 바인더 클립에 의해 상기 리드의 압력이 조절됨으로써 상기 충전 물질의 저점 및 상기 복수 개의 전극

사이의 높이가 조절되는 방법.

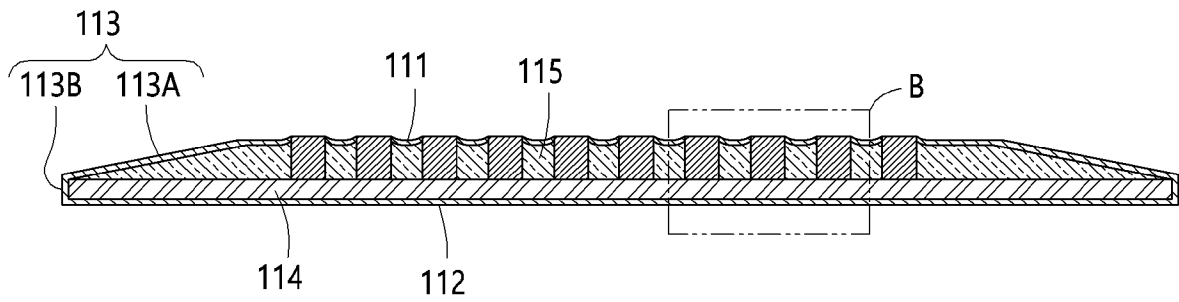
[도1]



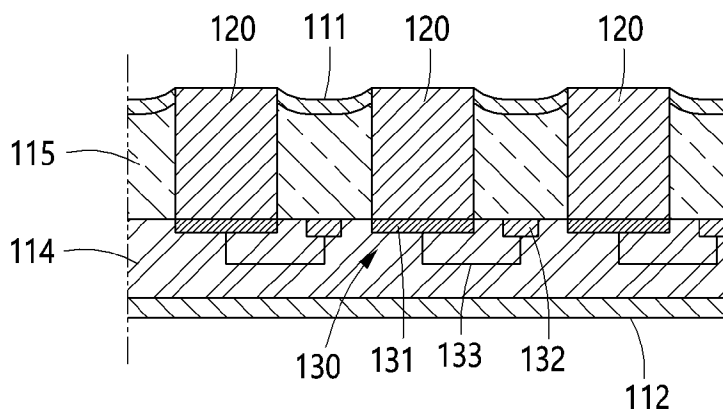
[도2]



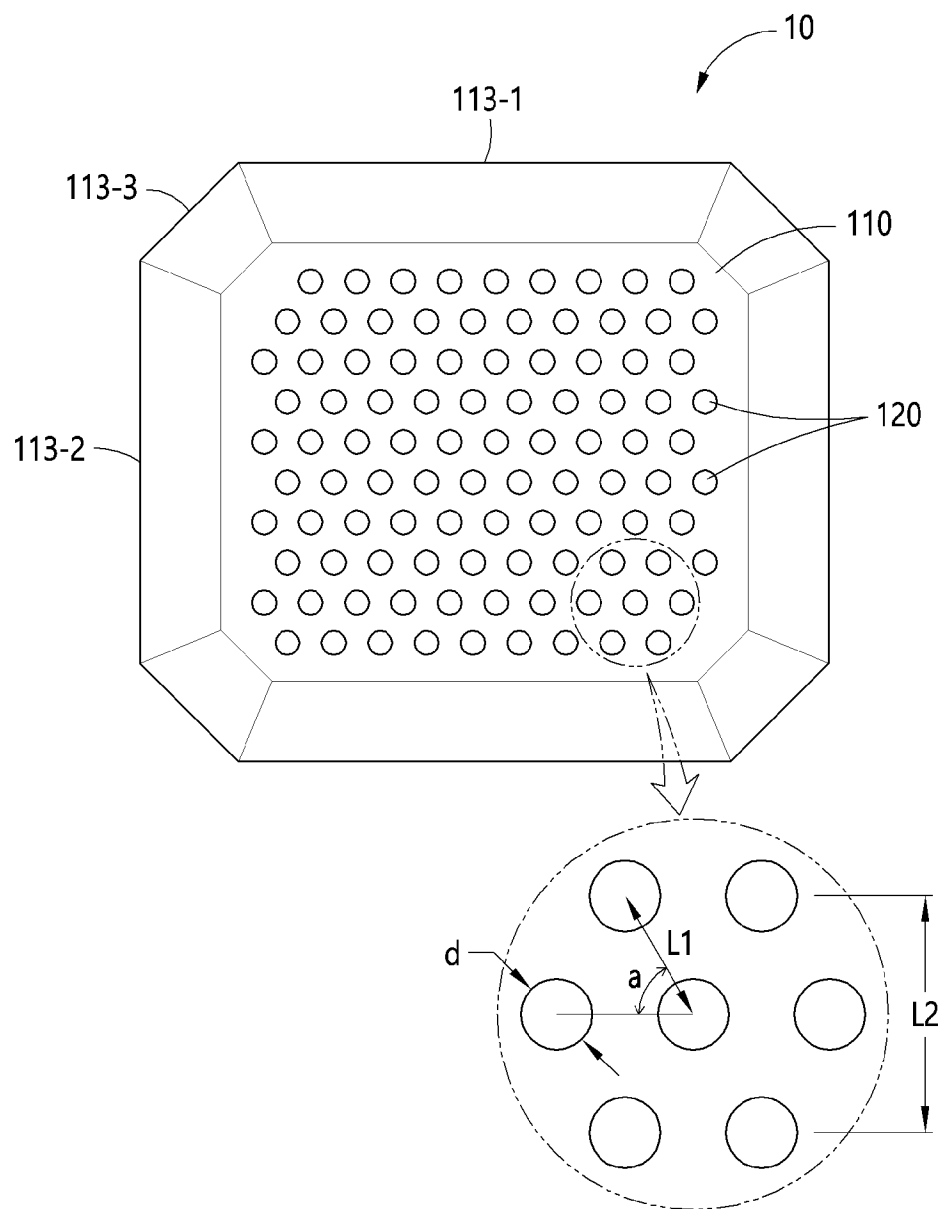
[도3]



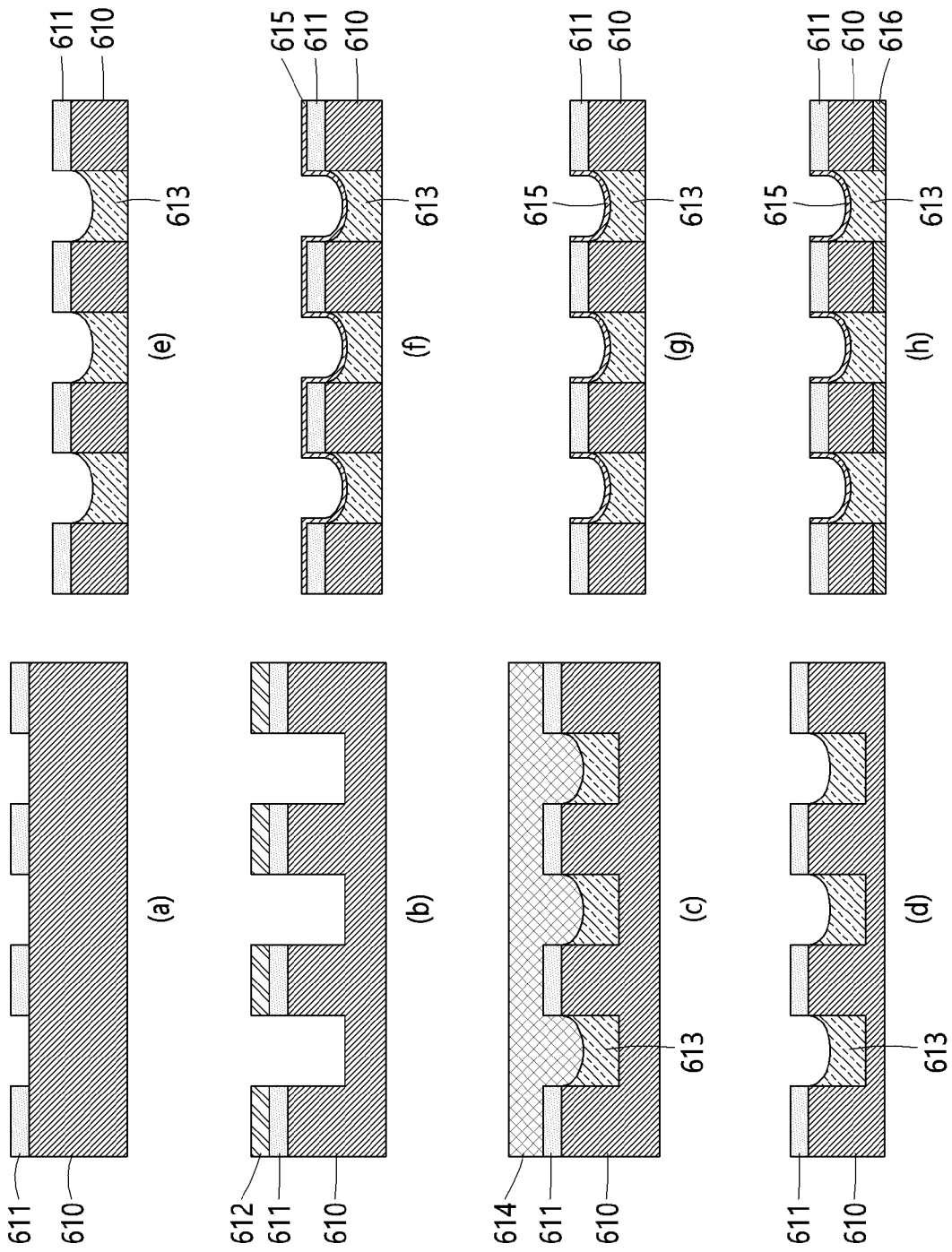
[도4]



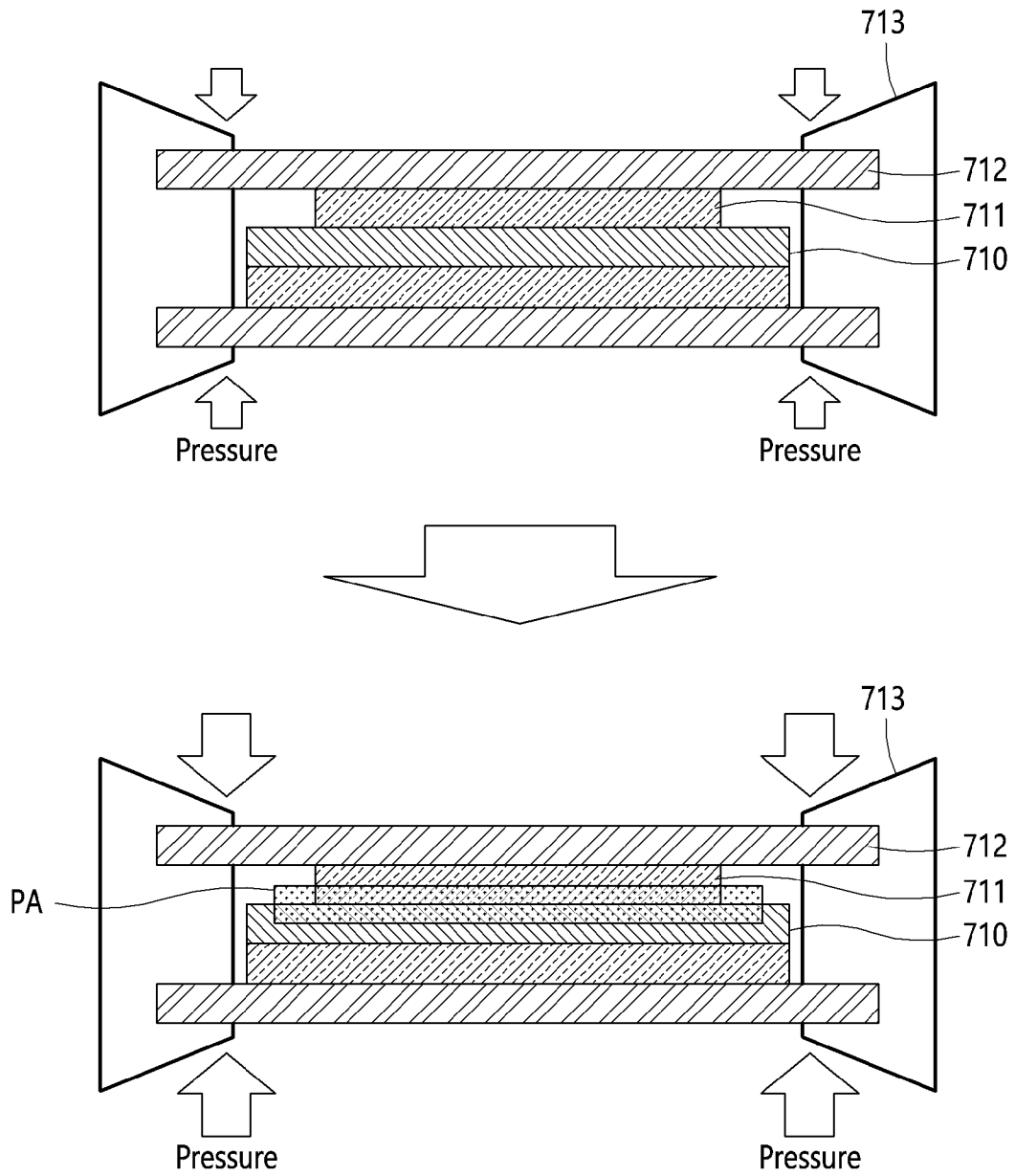
[도5]



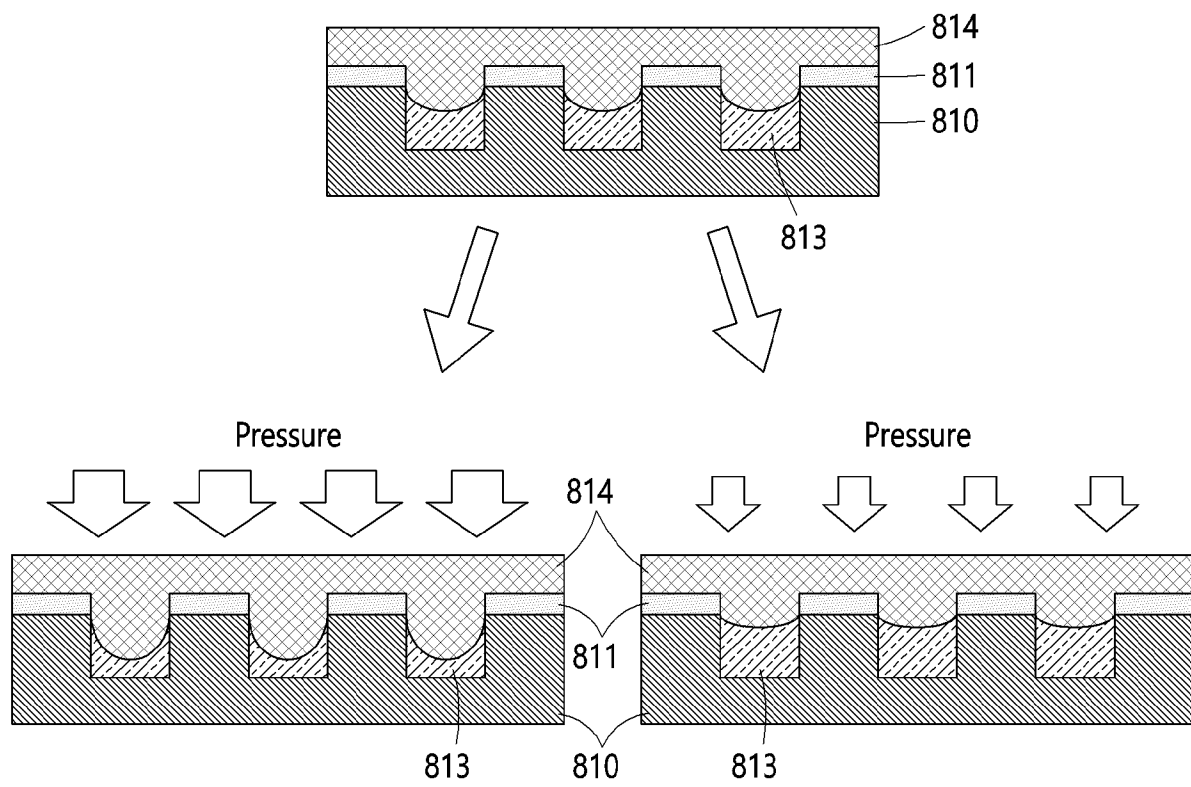
[도6]



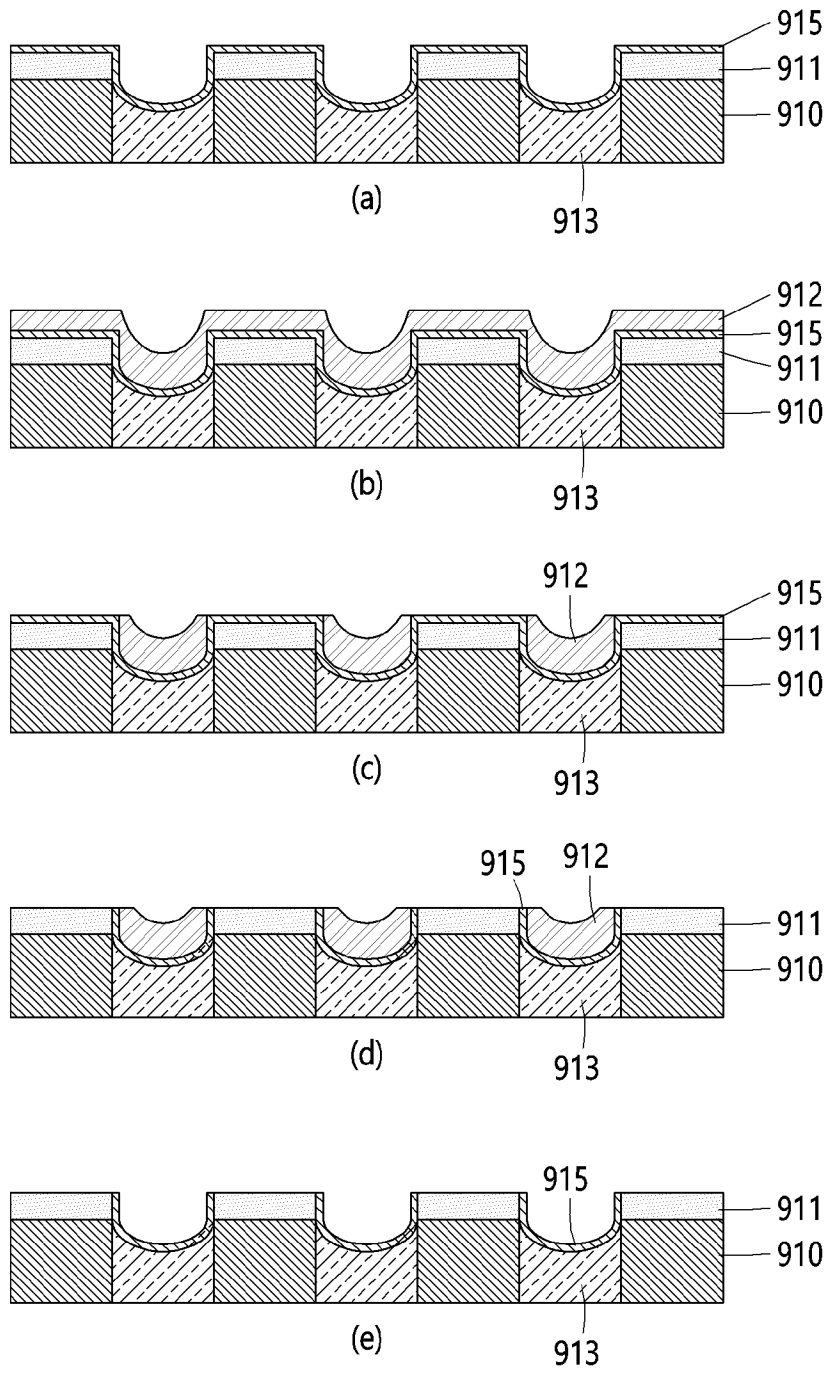
[도7]



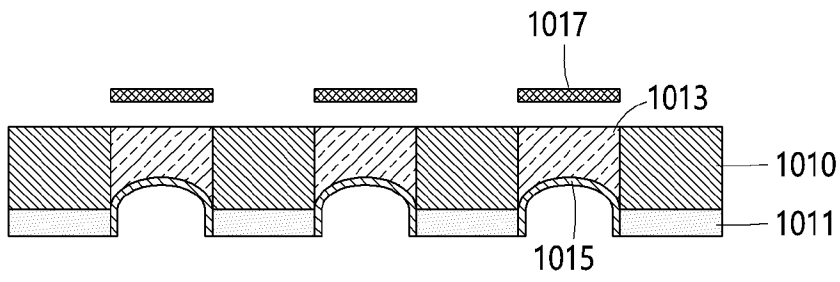
[도8]



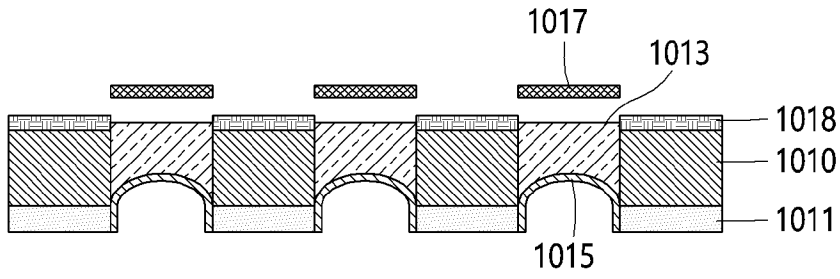
[도9]



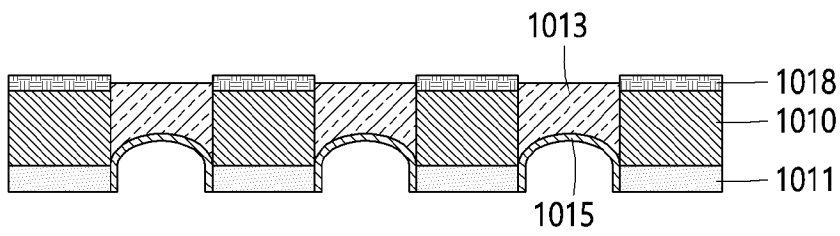
[도10]



(a)

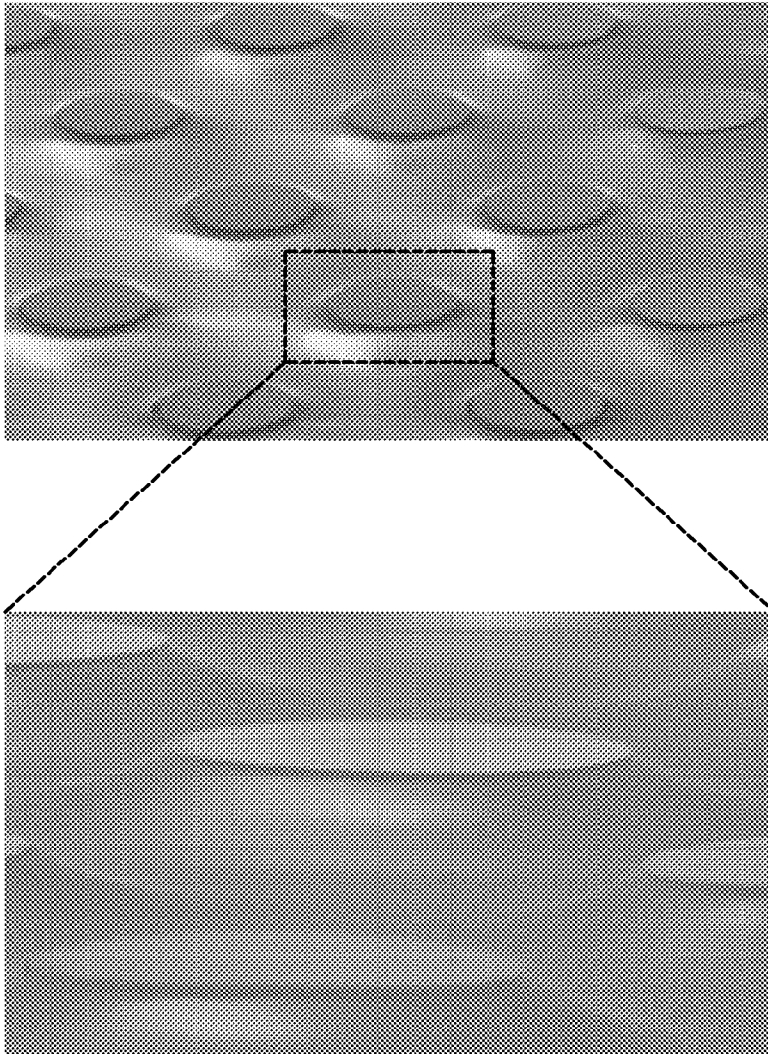


(b)



(c)

[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/011718

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61N 1/36(2006.01)i; A61N 1/05(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)

A61N 1/36(2006.01); A61B 5/00(2006.01); A61B 5/04(2006.01); A61F 2/14(2006.01); A61F 2/16(2006.01);
A61F 9/007(2006.01); A61N 1/05(2006.01)

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: 3차원(3-dimensional), 망막(retina), 자극(stimulation), 가장자리(edge), 기판(substrate), 전극(electrode), 경사면(inclined surface)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2019-213969 A (OCULEVE INC. et al.) 19 December 2019 (2019-12-19) See paragraph [0061]; and figures 6A-6G.	1-4,6-7
Y		5
A		8-9
Y	KR 10-2019-0116848 A (DAEGU GYEONGBUK INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 15 October 2019 (2019-10-15) See paragraphs [0073], [0087]-[0094] and [0105]-[0112]; and figure 20.	5
A	KR 10-1999-0022153 A (CHOW, Alan Y. et al.) 25 March 1999 (1999-03-25) See paragraphs [0021]-[0022]; and figures 1-2.	1-9
A	KR 10-2133288 B1 (DAEGU GYEONGBUK INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 14 July 2020 (2020-07-14) See paragraphs [0038]-[0059]; and figures 2-7.	1-9



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

17 January 2022

Date of mailing of the international search report

17 January 2022

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/011718**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2018-0008929 A (IRIDIUM MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 January 2018 (2018-01-24) See claim 1.	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/011718

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2019-213969	A	19 December 2019	AU	2012-239966	A1	02 May 2013
				AU	2012-239966	B2	26 November 2015
				AU	2016-201224	A1	24 March 2016
				AU	2016-201224	B2	08 February 2018
				AU	2018-203202	A1	31 May 2018
				AU	2018-203202	B2	08 October 2020
				CA	2832463	A1	11 October 2012
				CN	103747834	A	23 April 2014
				CN	103747834	B	02 March 2016
				CN	105727444	A	06 July 2016
				CN	105727444	B	09 October 2018
				EP	2694156	A2	12 February 2014
				EP	2694156	A4	01 October 2014
				EP	2694156	B1	14 June 2017
				EP	2694156	B8	09 August 2017
				EP	3263175	A1	03 January 2018
				EP	3263175	B1	24 November 2021
				ES	2645204	T3	04 December 2017
				JP	2014-514070	A	19 June 2014
				JP	2017-164576	A	21 September 2017
				JP	2018-196732	A	13 December 2018
				JP	2020-192343	A	03 December 2020
				JP	2020-213969	A5	14 May 2020
				JP	6169559	B2	26 July 2017
				JP	6362734	B2	25 July 2018
				JP	6596124	B2	23 October 2019
				JP	6746767	B2	26 August 2020
				RU	2013149420	A	20 May 2015
				WO	2012-139063	A2	11 October 2012
				WO	2012-139063	A3	27 December 2012
KR	10-2019-0116848	A	15 October 2019	KR	10-2141048	B1	06 August 2020
				US	11173304	B2	16 November 2021
				US	2019-0308019	A1	10 October 2019
KR	10-1999-0022153	A	25 March 1999	AT	264702	T	15 May 2004
				AT	326260	T	15 June 2006
				AU	6039996	A	24 December 1996
				AU	709207	B2	26 August 1999
				CA	2222741	A1	12 December 1996
				CA	2222741	C	28 May 2002
				DE	69632272	T2	23 June 2005
				DE	69636151	T2	14 September 2006
				DK	0957975	T3	09 August 2004
				EP	0957975	A1	24 November 1999
				EP	0957975	B1	21 April 2004
				EP	0957975	B9	01 December 2004
				EP	1435255	A2	07 July 2004
				EP	1435255	A3	18 August 2004
				EP	1435255	B1	17 May 2006
				ES	2218589	T3	16 November 2004
				JP	11-506662	A	15 June 1999

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/011718

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		JP 3514464 B2	31 March 2004
		KR 10-0485053 B1	27 April 2005
		KR 10-2004-0033320 A	21 April 2004
		NZ 310074 A	29 September 1999
		US 2002-0087202 A1	04 July 2002
		US 2004-0088026 A1	06 May 2004
		US 5895415 A	20 April 1999
		US 6230057 B1	08 May 2001
		US 6611716 B2	26 August 2003
		US 7139612 B2	21 November 2006
		WO 96-39221 A1	12 December 1996
KR 10-2133288 B1	14 July 2020	None	
KR 10-2018-0008929 A	24 January 2018	AU 2011-319744 A1	23 May 2013
		EP 2632388 A2	04 September 2013
		EP 2632388 A4	30 April 2014
		EP 2632388 B1	25 March 2020
		JP 2014-503229 A	13 February 2014
		JP 6260969 B2	17 January 2018
		KR 10-1645573 B1	04 August 2016
		KR 10-1766763 B1	09 August 2017
		KR 10-1822112 B1	25 January 2018
		KR 10-1893993 B1	04 October 2018
		KR 10-1925473 B1	05 December 2018
		KR 10-2013-0127979 A	25 November 2013
		KR 10-2016-0087924 A	22 July 2016
		KR 10-2017-0086136 A	25 July 2017
		KR 10-2018-0008928 A	24 January 2018
		WO 2012-058477 A2	03 May 2012
		WO 2012-058477 A3	14 June 2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) A61N 1/36(2006.01)i; A61N 1/05(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61N 1/36(2006.01); A61B 5/00(2006.01); A61B 5/04(2006.01); A61F 2/14(2006.01); A61F 2/16(2006.01); A61F 9/007(2006.01); A61N 1/05(2006.01) 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: 3차원(3-dimensional), 망막(retina), 자극(stimulation), 가장자리(edge), 기관(substrate), 전극(electrode), 경사면(inclined surface)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2019-213969 A (OCULEVE INC. 등) 2019.12.19 단락 [0061]; 및 도면 6A-6G	1-4,6-7
Y		5
A		8-9
Y	KR 10-2019-0116848 A (재단법인대구경북과학기술원) 2019.10.15 단락 [0073], [0087]-[0094], [0105]-[0112]; 및 도면 20	5
A	KR 10-1999-0022153 A (초우 알란 와이. 등) 1999.03.25 단락 [0021]-[0022]; 및 도면 1-2	1-9
A	KR 10-2133288 B1 (재단법인대구경북과학기술원) 2020.07.14 단락 [0038]-[0059]; 및 도면 2-7	1-9
A	KR 10-2018-0008929 A (이리듐 메디칼 테크놀로지 컴퍼니 리미티드) 2018.01.24 청구항 1	1-9
☐ 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 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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 2022년01월17일(17.01.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년01월17일(17.01.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 허주형 전화번호 +82-42-481-5373

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2019-213969 A	2019/12/19	AU 2012-239966 A1	2013/05/02
		AU 2012-239966 B2	2015/11/26
		AU 2016-201224 A1	2016/03/24
		AU 2016-201224 B2	2018/02/08
		AU 2018-203202 A1	2018/05/31
		AU 2018-203202 B2	2020/10/08
		CA 2832463 A1	2012/10/11
		CN 103747834 A	2014/04/23
		CN 103747834 B	2016/03/02
		CN 105727444 A	2016/07/06
		CN 105727444 B	2018/10/09
		EP 2694156 A2	2014/02/12
		EP 2694156 A4	2014/10/01
		EP 2694156 B1	2017/06/14
		EP 2694156 B8	2017/08/09
		EP 3263175 A1	2018/01/03
		EP 3263175 B1	2021/11/24
		ES 2645204 T3	2017/12/04
		JP 2014-514070 A	2014/06/19
		JP 2017-164576 A	2017/09/21
		JP 2018-196732 A	2018/12/13
		JP 2020-192343 A	2020/12/03
		JP 2020-213969 A5	2020/05/14
		JP 6169559 B2	2017/07/26
		JP 6362734 B2	2018/07/25
		JP 6596124 B2	2019/10/23
		JP 6746767 B2	2020/08/26
		RU 2013149420 A	2015/05/20
		WO 2012-139063 A2	2012/10/11
		WO 2012-139063 A3	2012/12/27
KR 10-2019-0116848 A	2019/10/15	KR 10-2141048 B1	2020/08/06
		US 11173304 B2	2021/11/16
		US 2019-0308019 A1	2019/10/10
KR 10-1999-0022153 A	1999/03/25	AT 264702 T	2004/05/15
		AT 326260 T	2006/06/15
		AU 6039996 A	1996/12/24
		AU 709207 B2	1999/08/26
		CA 2222741 A1	1996/12/12
		CA 2222741 C	2002/05/28
		DE 69632272 T2	2005/06/23
		DE 69636151 T2	2006/09/14
		DK 0957975 T3	2004/08/09
		EP 0957975 A1	1999/11/24
		EP 0957975 B1	2004/04/21
		EP 0957975 B9	2004/12/01
		EP 1435255 A2	2004/07/07
		EP 1435255 A3	2004/08/18
		EP 1435255 B1	2006/05/17
		ES 2218589 T3	2004/11/16
		JP 11-506662 A	1999/06/15

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		JP 3514464 B2	2004/03/31
		KR 10-0485053 B1	2005/04/27
		KR 10-2004-0033320 A	2004/04/21
		NZ 310074 A	1999/09/29
		US 2002-0087202 A1	2002/07/04
		US 2004-0088026 A1	2004/05/06
		US 5895415 A	1999/04/20
		US 6230057 B1	2001/05/08
		US 6611716 B2	2003/08/26
		US 7139612 B2	2006/11/21
		WO 96-39221 A1	1996/12/12
KR 10-2133288 B1	2020/07/14	없음	
KR 10-2018-0008929 A	2018/01/24	AU 2011-319744 A1	2013/05/23
		EP 2632388 A2	2013/09/04
		EP 2632388 A4	2014/04/30
		EP 2632388 B1	2020/03/25
		JP 2014-503229 A	2014/02/13
		JP 6260969 B2	2018/01/17
		KR 10-1645573 B1	2016/08/04
		KR 10-1766763 B1	2017/08/09
		KR 10-1822112 B1	2018/01/25
		KR 10-1893993 B1	2018/10/04
		KR 10-1925473 B1	2018/12/05
		KR 10-2013-0127979 A	2013/11/25
		KR 10-2016-0087924 A	2016/07/22
		KR 10-2017-0086136 A	2017/07/25
		KR 10-2018-0008928 A	2018/01/24
		WO 2012-058477 A2	2012/05/03
		WO 2012-058477 A3	2012/06/14