

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 12월 15일 (15.12.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/200161 A1

- (51) 국제특허분류:
A61N 1/05 (2006.01) A61F 2/90 (2006.01)
A61B 5/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006096
- (22) 국제출원일: 2016년 6월 9일 (09.06.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0082297 2015년 6월 11일 (11.06.2015) KR
- (71) 출원인: 서울대학교산학협력단 (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION) [KR/KR];
08826 서울시 관악구 관악로 1, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 송윤규 (SONG, Yoon Kyu); 16229 경기도 수원시, 영통구 광교로 145 서울대학교 융합과학기술대학원 D동 210호, Gyeonggi-do (KR). 이지훈 (LEE, Ji Hun); 16229 경기도 수원시, 영통구 광교로 145 서울대학교 융합과학기술대학원 D동 213호, Gyeonggi-do

(KR). 장정우 (JANG, Jung Woo); 16229 경기도 수원시, 영통구 광교로 145 서울대학교 융합과학기술대학원 D동 213호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 안상정 (AN, Sang Jeong); 16229 경기도 수원시 영통구 광교로 145 차세대융합기술연구원 A동 7층 퍼스트엔드포에버, Gyeonggi-do (KR).

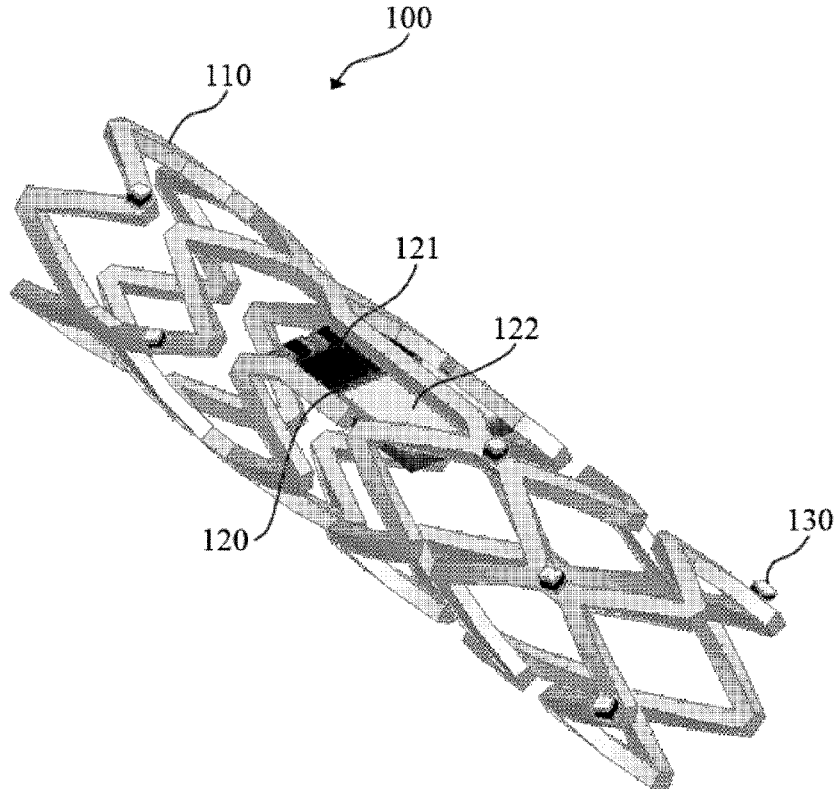
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: NERVE TRANSPLANT DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 신경 이식 장치



[다음 쪽 계속]



ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, **공개:**

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).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(57) Abstract: The present disclosure relates to a nerve transplant device comprising: an expansible stent; a circuit comprising at least one of a control circuit and a measurement circuit electrically connected to the stent; and an element electrically connected to the circuit.

(57) 요약서: 본 개시는, 신경 이식 장치에 있어서, 팽창 가능한 스텐트; 스텐트에 전기적으로 연결된 측정 회로 및 제어 회로 중 적어도 하나를 포함하는 회로; 그리고, 회로와 전기적으로 연결된 소자;를 포함하는 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 신경 이식 장치

기술분야

- [1] 본 개시(Disclosure)는 전체적으로 신경 이식 장치에 관한 것으로, 특히 스텐트를 안테나나 지지대로 사용하는 신경 이식 장치에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 여기서는, 본 개시에 관한 배경기술이 제공되며, 이들이 반드시 공지기술을 의미하는 것은 아니다(This section provides background information related to the present disclosure which is not necessarily prior art).
- [3] 최근에 신경세포의 활동(신경 신호)을 측정하거나 신경세포를 자극하는 수단에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 신경 신호는 뇌의 표면에서 2mm 가량의 깊이에서 가장 측정하기 쉬우며 신호원 근처에서 측정할 때 노이즈가 적고 정보의 양이 많은 신경 신호를 얻을 수 있다. 신경 신호의 측정은 대부분 전극을 통해 이루어지며 얻어진 신경 신호는 증폭, 필터링, 디지털화되어 외부로 전송된다. 신경 신호 측정과 달리 신경세포에 자극(신경 자극)을 주는 경우에는, 뇌, 척추 내부, 미주신경 등에서 이루어지는데 전압이나 전류를 주기적으로 가해주어 간질, 파킨슨 병, 류마티스 관절 염의 치료에 사용된다.
- [4] 종래의 신경 신호를 측정하는 신경 신호 측정기나 신경에 자극을 주는 신경 자극기의 경우 신경 신호 측정기나 신경 자극기를 신호원에 근접시키기 위해 개두 수술이나 개복 수술을 요구하기 때문에 환자에게 큰 수술적 부담이 되었다. 또한 일부 신경 신호 측정기나 신경 자극기의 경우 전력 및 정보 전달을 위해 유선 연결을 사용하였는데 이는 감염의 위험성을 높이고 환자의 행동을 제약하였다. 또한 전력 공급을 위해 배터리를 이용하는 경우도 있으며, 이는 배터리액 누출에 따른 위험이 있고 정기적으로 배터리를 교체하는 수술이 필요하였다.
- [5] 도 1은 종래기술에 따른 심부 뇌에 대한 신경 자극기를 인체에 삽입한 상태를 보이는 모식도이다.
- [6] 도 1에 도시된 심부 뇌에 대한 신경 자극기(10)는 전극침(11)과 전극침(11)에 전선(12)을 통해 연결되어 전극침(11)에 전력을 공급해주는 전원부(13)로 구성되어 있다. 전원부(13)가 배터리로 되어 있어 배터리액 누출에 따른 위험이 있고 정기적으로 배터리를 교체하는 수술이 필요하다. 또한 신경 자극기(10)가 두개골 내부에서 부피를 차지하여 조직의 정상적인 분포를 방해한다.
- [7] 본 개시는 종래의 신경 신호 측정기 및 신경 자극기의 문제를 해결한 신경 신호 측정 및 신경 자극이 가능한 신경 이식 장치를 제공하고자 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 이에 대하여 '발명을 실시하기 위한 구체적인 내용'의 후단에 기술한다.

과제 해결 수단

- [9] 여기서는, 본 개시의 전체적인 요약(Summary)이 제공되며, 이것이 본 개시의 외연을 제한하는 것으로 이해되어서는 아니된다(This section provides a general summary of the disclosure and is not a comprehensive disclosure of its full scope or all of its features).

- [10] 본 개시에 따른 일 태양에 의하면(According to one aspect of the present disclosure), 신경 이식 장치에 있어서, 팽창 가능한 스텐트; 스텐트에 전기적으로 연결된 측정 회로 및 제어 회로 중 적어도 하나를 포함하는 회로; 그리고, 회로와 전기적으로 연결된 소자;를 포함하는 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치가 제공된다.

발명의 효과

- [11] 이에 대하여 '발명의 실시를 위한 형태'의 후단에 기술한다.

도면의 간단한 설명

- [12] 도 1은 종래기술에 따른 심부 뇌에 대한 신경 자극기를 인체에 삽입한 상태를 보이는 모식도,
 [13] 도 2는 본 개시에 따른 신경 이식 장치의 일 예를 보여주는 도면,
 [14] 도 3은 본 개시에 따른 신경 이식 장치의 다른 일 예를 보여주는 도면,
 [15] 도 4는 본 개시에 따른 신경 이식 장치의 또 다른 일 예를 보여주는 도면,
 [16] 도 5는 본 개시에 따른 신경 이식 장치를 사용한 실시예를 보여주는 모식도.

발명의 실시를 위한 형태

- [17] 이하, 본 개시를 첨부된 도면을 참고로 하여 자세하게 설명한다(The present disclosure will now be described in detail with reference to the accompanying drawing(s)).
- [18] 도 2는 본 개시에 따른 신경 이식 장치의 일 예를 보여주는 도면이다.
- [19] 본 개시에 따른 신경 이식 장치(100)는 스텐트(110), 스텐트(110)와 전기적으로 연결된 회로(120), 회로와 전기적으로 연결된 소자(130)를 포함할 수 있다.
- [20] 스텐트(110)는 혈관 내에서 팽창할 수 있는 것이 바람직하다. 혈관 내에서 이동할 때는 수축되어 있다가, 고정될 위치에 도착하면 팽창하여 스텐트(110)가 혈류에 의해 이동되는 것을 방지할 수 있다. 또한 스텐트(110)는 망 구조로 되어 있는 것이 바람직하다. 또한 스텐트(110)는 전력을 얻는데 사용될 수 있다. 스텐트(110)를 이용하여 전류를 만드는 방법으로는 자기장을 이용하여 유도전류를 생성하는 방법, 빛을 이용하여 전류를 생성하는 방법, 초음파를 이용하여 전류를 생성하는 방법, 포도당을 분해해서 전력을 수확하는 방법 등이 있다. 자기장을 이용하여 전류를 생성하는 경우에 스텐트(110)는 스테인레스 스틸(stainless steel)로 만들어지는 것이 바람직하다. 또한 빛을 이용하여 전류를 생성하는 경우에 스텐트(110)는 광전자 소자의 특성을 갖도록 만들어질 수 있다.

또한 초음파를 이용하여 전류를 생성하는 경우에 스텐트(110)는 압전 소자의 특성을 갖도록 만들어질 수 있다. 특히 자기장이나 초음파를 발생하는 장치는 신체 외부에 위치하여 사용할 수 있다. 이와 같이 스텐트(110)를 통해 회로(120) 및 소자(130)를 구동할 수 있는 전력을 얻음으로써, 배터리를 사용하지 않을 수 있다. 또한 스텐트(110)는 안테나로 사용될 수 있다. 소자(130)를 통해 얻은 신경 신호는 스텐트(110)를 통해 신체 외부에 있는 제어 장치에 전달되어 신경 신호 분석에 사용될 수 있다. 제어 신호 및 신경 정보 송수신을 위해 스텐트(110)에 별도의 안테나를 부착하여 사용할 수도 있다. 본 개시에 따른 신경 이식 장치와 신체 외부에 있는 제어 장치에 대한 것은 도 5에서 설명한다.

- [21] 회로(120)는 소자(130)로부터 얻은 신경 신호를 처리하는 측정 회로(121) 및 소자(130)가 신경 세포에 특정한 자극을 줄 수 있도록 하는 제어 회로(122) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 즉 측정 회로(121) 및 제어 회로(122)를 모두 포함하거나, 측정 회로(121) 및 제어 회로(122) 중 하나만을 포함할 수 있다. 측정 회로(121)는 소자(130)로부터 얻은 신경 신호를 증폭할 수 있는 증폭기를 포함할 수 있다. 소자(130)로부터 얻은 신경 신호는 미약하기 때문에, 신경 신호를 분석하는데 사용하기 어려울 수 있기 때문이다. 증폭기의 경우 신경 신호를 증폭하는 다양한 저소음 증폭기들이 당업계에 사용되고 있어, 증폭기를 측정 회로(121)에 구비하는 것은 당업자에게 어렵지 않다. 증폭기의 경우 신경 신호의 종류에 따라 달라질 수 있으나, 연산 증폭기(op-amp)를 이용한 차등 증폭기가 바람직하다. 또한 목표 신경세포의 활동이 아닌 다른 신경세포의 활동에서 발생한 노이즈, 생체의 움직임에 따른 노이즈 및 회로 구동에 따른 노이즈 등이 발생할 수 있기 때문에, 측정 회로(121)는 소자(130)로부터 얻은 신경 신호에 포함된 노이즈를 제거하기 위한 필터를 포함할 수 있다. 필터로는 목표 신경세포의 활동에서 발생하는 신경 신호의 주파수에 해당하는 신경 신호만을 필터링할 수 있는 주파수 대역폭 필터를 사용할 수 있다. 또한 측정 회로(121)는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환할 수 있는 변환기를 포함할 수 있다. 소자(130)로부터 측정된 신경 신호는 아날로그 신호이며 이를 스텐트(110)를 통해 외부로 전달할 수 없기 때문에 이를 디지털 신호로 변환하는 변환기를 필요로 한다. 또한 회로(120)는 스텐트(110)로부터 얻은 교류를 직류로 전환하기 위한 정류자 또는 전압 조절기를 포함할 수도 있다. 제어 회로(122)는 신경 세포에 적절한 자극을 주기 위해 소자(130)를 제어한다. 예를 들어 소자(130)가 전극인 경우, 전극의 전압과 전류의 양을 제어 회로(122)가 조절한다.

- [22] 소자(130)는 신경 신호를 측정하거나, 신경에 일정한 자극을 주는 기능을 갖는다. 소자(130)의 종류는 신경 신호를 측정하는 경우에는 측정하는 정보의 형태에 따라 다를 수 있다. 예를 들어 전위 차의 형태로 신경 신호가 측정되는 경우에 소자(130)는 전극일 수 있지만 신경 신호가 광 민감성 염색체나 광 민감성 세포에서 나오는 형광을 통해 빛의 형태로 측정되는 경우에 소자(130)는 광전자 소자일 수 있다. 또한 소자(130)의 종류는 신경 세포에 자극을 줄 때, 자극의

종류에 따라 다를 수 있다. 예를 들어 전기적 자극인 경우에 소자(130)는 전극일 수 있으며, 빛 자극일 경우에 LED 소자일 수 있으며, 초음파 자극일 경우에 압전 소자일 수 있다.

[23] 또한 스텐트(110)와 회로(120) 사이의 전기적 연결 및 회로(120)와 소자(130) 사이의 전기적 연결은 유선 또는 무선이 가능하다. 예를 들어 유선으로 연결되는 경우 도시하지는 않았지만 전선이 사용될 수 있다.

[24] 도 3은 본 개시에 따른 신경 이식 장치의 다른 일 예를 보여주는 도면이다.

[25] 도 3에 개시된 신경 이식 장치(200)는 스텐트(210), 회로(220), 및 소자(230)를 포함할 수 있다. 스텐트(210) 및 회로(220)는 도 2에 개시된 신경 이식 장치(100)와 동일하다. 소자(230)는 전극이다. 특히 소자(230)는 혈관 투과성 전극이다. 즉 소자(230)는 혈관 벽을 뚫을 수 있는 바늘 형상의 전극(231)을 포함할 수 있다. 도 2에 개시된 소자(130)가 전극일 때와 구별하기 위하여, 도 2에 개시된 형태의 전극인 소자(130)를 혈관 내부 전극이라고 하며, 도 3에 개시된 형태의 전극인 소자(230)를 혈관 외부 전극이라고 한다. 바늘 형상의 전극(231)이 혈관 벽을 투과하여 이식되기 때문에, 도 1에 개시된 것보다 신경 세포에 더 근접하여 신경 신호를 측정하거나, 신경 세포에 자극을 줄 수 있다.

[26] 도 4는 본 개시에 따른 신경 이식 장치의 또 다른 일 예를 보여주는 도면이다.

[27] 도 4에 개시된 신경 이식 장치(300)는 스텐트(310), 회로(320), 및 소자(330)를 포함할 수 있다. 스텐트(310) 및 회로(320)는 도 2에 개시된 신경 이식 장치(100)와 동일하다. 소자(330)는 회로(320)와 무선으로 연결되어 있다. 소자(330)는 무선으로 회로(320)에 측정된 신경 신호를 전달하거나, 회로(320)로부터 신경 세포에 특정한 자극을 주는 신호를 전달받을 수 있다. 무선 신호의 종류에 따라 적절한 소자(330)를 사용할 수 있다. 예를 들어 무선 신호가 전자기파, 초음파, 빛일 때, 소자는 전극, 압전 소자, 광전자 소자일 수 있다. 무선으로 신호를 주고 받을 수 있기 때문에, 신경 세포에 가장 근접하여 신호를 측정하거나, 자극을 줄 수 있다.

[28] 도 5는 본 개시에 따른 신경 이식 장치를 사용한 실시예를 보여주는 모식도이다.

[29] 본 개시에 따른 신경 이식 장치(400)는 측정 및 자극이 필요한 신호원 근처의 혈관(410)에 고정되어 사용된다. 또한 신경 이식 장치(400)에서 얻은 신경 신호를 분석하거나, 신경 이식 장치를 제어하는 제어 장치(420)를 신체 외부에 두어 사용할 수 있다. 예를 들어 제어 장치(420)에서 신경 이식 장치(400)를 제어하는 신호(422)가 무선으로 신경 이식 장치(400)에 발송되면, 신경 이식 장치(400)의 안테나로 기능하는 스텐트(401)를 통해 측정 회로(402)나 제어 회로(403)에 보내지고, 측정 회로(402)나 제어 회로(403)는 제어 장치(420)에서 보낸 신호(422)에 따라 작동될 수 있다. 반대로 스텐트(401)를 통해 신경 이식 장치(400)에서 측정되어 디지털로 변환된 신경 신호(421)가 무선으로 제어 장치(420)에 발송되면 제어 장치(420)가 해당 신경 신호를 분석할 수 있다. 제어

장치(420)는 무선 통신 장치 및 신경 신호 분석 및 제어 신호 생성이 가능한 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어 무선 통신 장치로서 Wifi, 블루투스 등이 있으며, 신경 신호 분석 및 제어 신호 생성 장치는 컴퓨터 일 수 있다. 또한 신경 이식 장치를 측정이나 자극이 필요한 신호원 근처의 혈관에 이식하는 방법은 스텐트를 혈관에 삽입하는 공지된 방법으로 가능하다. 예를 들어 카테터 등을 이용하는 방법에 의해 본 개시에 따른 신경 이식 장치를 신호원 근처에 이식시킬 수 있으며, 개복이나 개두 수술을 할 필요가 없다.

[30] 이하 본 개시의 다양한 실시 형태에 대하여 설명한다.

[31] (1) 신경 이식 장치에 있어서, 팽창 가능한 스텐트; 스텐트에 전기적으로 연결된 측정 회로 및 제어 회로 중 적어도 하나를 포함하는 회로; 그리고, 회로와 전기적으로 연결된 소자;를 포함하는 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.

[32] (2) 스텐트는 팽창 가능한 망 형상으로 된 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.

[33] (3) 측정 회로는 소자에서 측정한 신경 신호를 증폭하는 증폭기를 포함하는 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.

[34] (4) 측정 회로는 소자에서 측정한 신경 신호에서 노이즈를 제거하는 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.

[35] (5) 필터는 주파수 대역폭 필터인 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.

[36] (6) 측정 회로는 소자에서 측정한 아날로그 신호를 디지털 신호로 전환하는 변환기를 포함하는 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.

[37] (7) 소자는 압전 소자, 광전자 소자, LED 소자, 전극 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.

[38] (8) 전극은 혈관 내부 전극인 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.

[39] (9) 전극은 혈관 외부 전극인 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.

[40] (10) 전극은 회로와 무선으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.

[41] (11) 제어 회로는 전극의 전압과 전류의 양을 조절하는 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.

[42] (12) 스텐트는 자기장, 빛 및 초음파 중 적어도 하나에 의해 전류를 생성하는 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.

[43] 본 개시에 따른 신경 이식 장치에 의하면, 개두 또는 개복 수술 없이 신경 이식 장치를 측정이나 자극을 줄 필요가 있는 신경 세포 근처에 신경 이식 장치를 이식시킬 수 있다.

[44] 또한 본 개시에 따른 신경 이식 장치에 의하면, 측정 회로 및 제어 회로를 포함하고 있어서, 신경 세포에 근접하여 신경 신호를 측정하고 자극을 주기 때문에, 정확한 신경 신호를 측정할 수 있고 자극을 줄 수 있다.

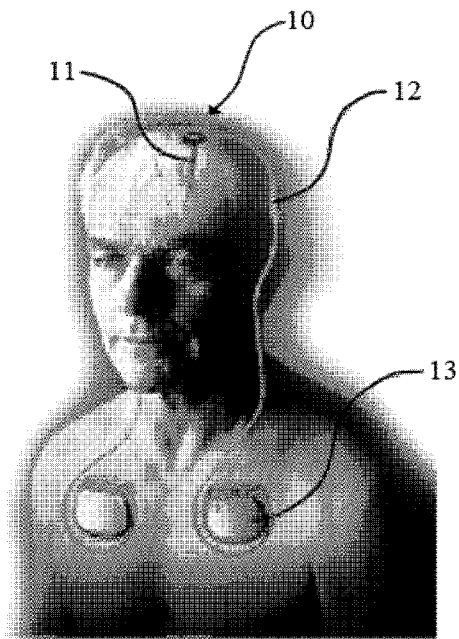
[45] 또한 본 개시에 따른 신경 이식 장치에 의하면, 배터리를 사용하지 않기 때문에 배터리 사용에 따른 문제점을 해결할 수 있다.

청구범위

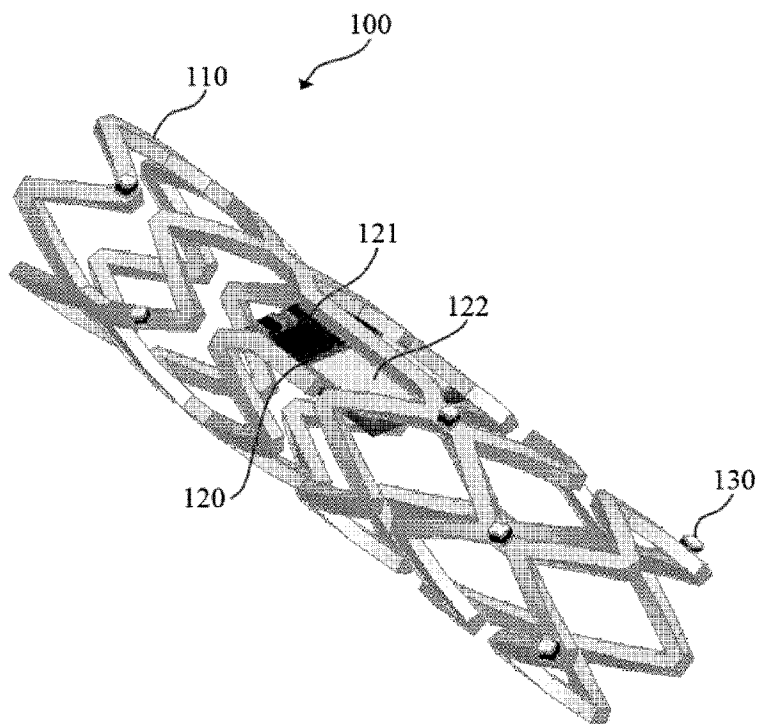
- [청구항 1] 신경 이식 장치에 있어서,
 팽창 가능한 스텐트;
 스텐트에 전기적으로 연결된 측정 회로 및 제어 회로 중 적어도 하나를
 포함하는 회로; 그리고,
 회로와 전기적으로 연결된 소자;를 포함하는 것을 특징으로 하는 신경
 이식 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 스텐트는 팽창 가능한 망 형상으로 된 것을 특징으로 하는 신경 이식
 장치.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 측정 회로는 소자에서 측정한 신경 신호를 증폭하는 증폭기를 포함하는
 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
 측정 회로는 소자에서 측정한 신경 신호에서 노이즈를 제거하는 필터를
 포함하는 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
 필터는 주파수 대역폭 필터인 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
 측정 회로는 소자에서 측정한 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는
 변환기를 포함하는 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
 소자는 압전 소자, 광전자 소자, LED 소자 및 전극 중 적어도 하나인 것을
 특징으로 하는 신경 이식 장치.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,
 전극은 혈관 내부 전극인 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.
- [청구항 9] 청구항 7에 있어서,
 전극은 혈관 외부 전극인 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.
- [청구항 10] 청구항 7에 있어서,
 소자는 회로와 무선으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 신경 이식
 장치.
- [청구항 11] 청구항 8 내지 청구항 10에 있어서,
 제어 회로는 전극의 전압과 전류의 양을 조절하는 것을 특징으로 하는
 신경 이식 장치.
- [청구항 12] 청구항 1에 있어서,
 스텐트는 자기장, 빛 및 초음파 중 적어도 하나에 의해 전류를 생성하는
 것을 특징으로 하는 신경 이식 장치.

[도1]

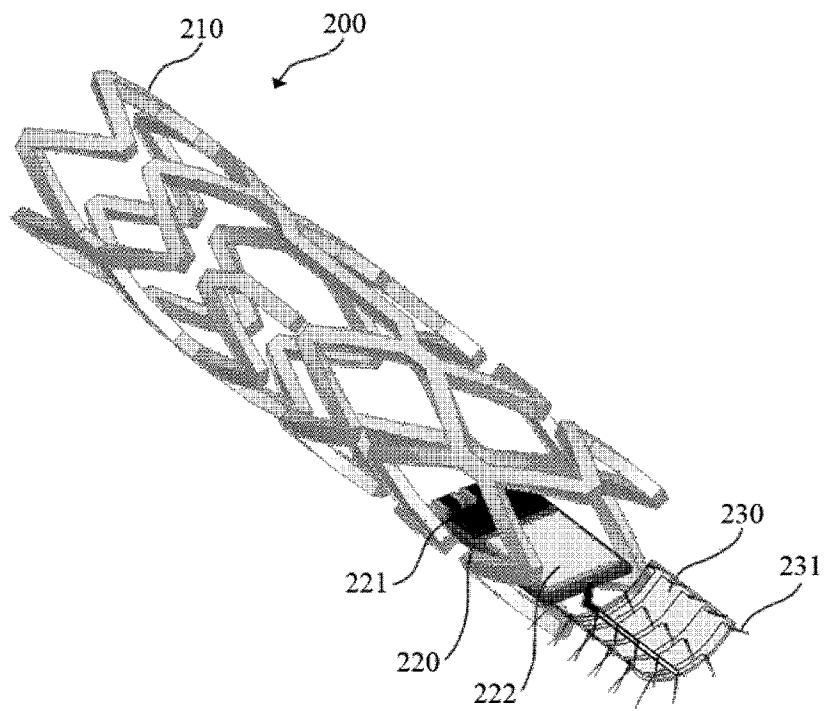
Prior Art



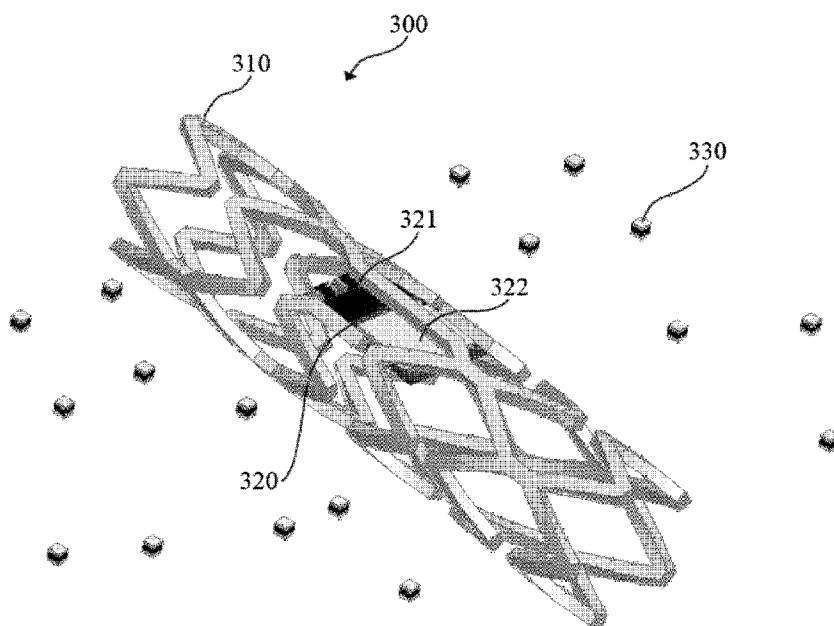
[도2]



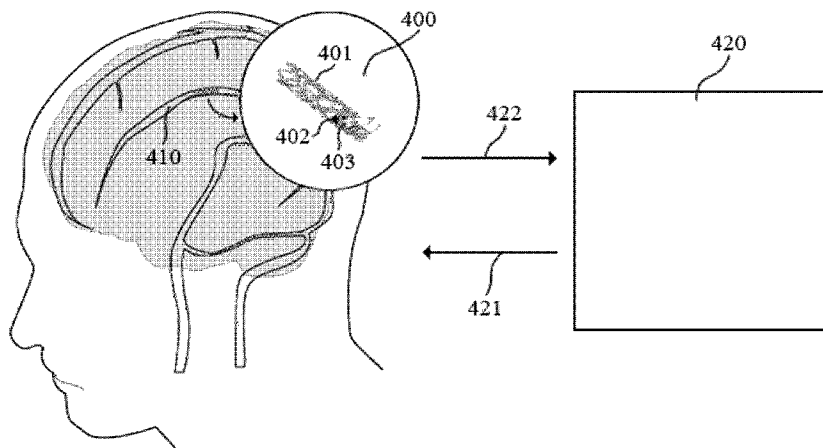
[도3]



[도4]



[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006096**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER***A61N 1/05(2006.01)i, A61B 5/04(2006.01)i, A61F 2/90(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 1/05; A61B 5/05; A61N 1/372; A61M 29/00; A61F 2/82; A61M 25/00; A61B 5/0215; A61B 17/00; A61B 5/0408; A61F 2/90

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)

keKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: nerve graft, stent, electrode, circuit, measurement sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-531525 A (ANGIOMETRIX CORPORATION) 08 August 2013 See abstract; claims 54-59; paragraphs [0091]-[0335]; figures 1-52.	1,3-8
Y		2,9,10,12
Y	JP 2009-532093 A (PEAK SURGICAL INC.) 10 September 2009 See abstract; paragraph [0070]; figures 1-4.	2
Y	JP 2012-521864 A (INSPIRE MEDICAL SYSTEMS, INC.) 20 September 2012 See abstract; paragraph [0100]; figures 16-20 .	9
Y	JP 2009-519114 A (UNIV. VIRGINIA COMMONWEALTH) 14 May 2009 See abstract; claim 33; paragraph [0010].	10,12
A	US 6179858 B1 (SQUIRE, J. C. et al.) 30 January 2001 See abstract; claims 1-12.	1-10,12



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

12 SEPTEMBER 2016 (12.09.2016)

Date of mailing of the international search report

12 SEPTEMBER 2016 (12.09.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006096

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: **11**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
Claim 11 is not drafted in the alternative format, and thus claim 11 does not meet the requirement of PCT Rule 6.4(a).

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006096

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2013-531525 A	08/08/2013	EP 2579767 A2	17/04/2013
		EP 2579780 A2	17/04/2013
		EP 2717759 A1	16/04/2014
		JP 2013-534841 A	09/09/2013
		JP 2014-530639 A	20/11/2014
		JP 5911570 B2	27/04/2016
		US 2011-0306867 A1	15/12/2011
		US 2012-0071782 A1	22/03/2012
		US 2012-0101355 A1	26/04/2012
		US 2012-0101369 A1	26/04/2012
		US 2013-0226024 A1	29/08/2013
		US 2014-0032142 A1	30/01/2014
		US 2014-0142398 A1	22/05/2014
		US 2015-0038833 A1	05/02/2015
		US 8374689 B2	12/02/2013
		US 8494794 B2	23/07/2013
		US 8798712 B2	05/08/2014
		US 8825151 B2	02/09/2014
		WO 2011-158165 A3	26/05/2016
		WO 2011-159600 A3	19/04/2012
		WO 2012-173697 A1	20/12/2012
JP 2009-532093 A	10/09/2009	EP 2001404 A2	17/12/2008
		US 2007-0239260 A1	11/10/2007
		WO 2007-126906 A2	08/11/2007
		WO 2007-126906 A3	02/05/2008
JP 2012-521864 A	20/09/2012	EP 2416845 A1	15/02/2012
		EP 2416845 B1	18/03/2015
		US 2012-0089153 A1	12/04/2012
		WO 2010-117810 A1	14/10/2010
JP 2009-519114 A	14/05/2009	EP 1968485 A2	17/09/2008
		US 2009-0036975 A1	05/02/2009
		WO 2007-070790 A2	21/06/2007
		WO 2007-070790 A3	24/01/2008
US 6179858 B1	30/01/2001	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61N 1/05(2006.01)I, A61B 5/04(2006.01)I, A61F 2/90(2006.01)I

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61N 1/05; A61B 5/05; A61N 1/372; A61M 29/00; A61F 2/82; A61M 25/00; A61B 5/0215; A61B 17/00; A61B 5/0408; A61F 2/90

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: 신경 이식, 스텐트, 전극, 회로, 측정 센서

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2013-531525 A (안지오메토릭스코포레이션) 2013.08.08 요약; 청구항 54-59; 단락 [0091]-[0335]; 도면 1-52 참조.	1,3-8
Y		2,9,10,12
Y	JP 2009-532093 A (피크서지칼, 인코포레이티드) 2009.09.10 요약; 단락 [0070]; 도면 1-4 참조.	2
Y	JP 2012-521864 A (인스파이어메디칼시스템즈인코포레이티드) 2012.09.20 요약; 단락 [0100]; 도면 16-20 참조.	9
Y	JP 2009-519114 A (바지니아코몬웰스유니버시티) 2009.05.14 요약; 청구항 33; 단락 [0010] 참조.	10,12
A	US 6179858 B1 (SQUIRE, J. C. et al.) 2001.01.30 요약; 청구항 1-12.	1-10,12

☐ 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 09월 12일 (12.09.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 09월 12일 (12.09.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

조기윤

전화번호 +82-42-481-5655



제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
2. ☒ 청구항: 11
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
청구항 제11항은 택일적 형식으로 기재되어 있지 않으므로, PCT 조약규칙 6.4조(a)의 규정을 충족시키지 않습니다.
3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☐ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2013-531525 A	2013/08/08	EP 2579767 A2 EP 2579780 A2 EP 2717759 A1 JP 2013-534841 A JP 2014-530639 A JP 5911570 B2 US 2011-0306867 A1 US 2012-0071782 A1 US 2012-0101355 A1 US 2012-0101369 A1 US 2013-0226024 A1 US 2014-0032142 A1 US 2014-0142398 A1 US 2015-0038833 A1 US 8374689 B2 US 8494794 B2 US 8798712 B2 US 8825151 B2 WO 2011-158165 A3 WO 2011-159600 A3 WO 2012-173697 A1	2013/04/17 2013/04/17 2014/04/16 2013/09/09 2014/11/20 2016/04/27 2011/12/15 2012/03/22 2012/04/26 2012/04/26 2013/08/29 2014/01/30 2014/05/22 2015/02/05 2013/02/12 2013/07/23 2014/08/05 2014/09/02 2016/05/26 2012/04/19 2012/12/20
JP 2009-532093 A	2009/09/10	EP 2001404 A2 US 2007-0239260 A1 WO 2007-126906 A2 WO 2007-126906 A3	2008/12/17 2007/10/11 2007/11/08 2008/05/02
JP 2012-521864 A	2012/09/20	EP 2416845 A1 EP 2416845 B1 US 2012-0089153 A1 WO 2010-117810 A1	2012/02/15 2015/03/18 2012/04/12 2010/10/14
JP 2009-519114 A	2009/05/14	EP 1968485 A2 US 2009-0036975 A1 WO 2007-070790 A2 WO 2007-070790 A3	2008/09/17 2009/02/05 2007/06/21 2008/01/24
US 6179858 B1	2001/01/30	없음	