

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2021년 3월 4일 (04.03.2021)



(10) 국제공개번호  
**WO 2021/040244 A1**

(51) 국제특허분류:

*A61B 90/14* (2016.01) *A61B 90/10* (2016.01)  
*A61B 17/34* (2006.01) *A61B 50/00* (2016.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/009787

(22) 국제출원일: 2020년 7월 24일 (24.07.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:  
10-2019-0106974 2019년 8월 30일 (30.08.2019) KR

(71) 출원인: 이화여자대학교 산학협력단 (EWH A  
UNIVERSITY - INDUSTRY COLLABORATION  
FOUNDATION) [KR/KR]; 03760 서울시 서대문구 이화  
여대길 52, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김영구 (KIM, Young Goo); 06577 서울시 서초  
구 서래로10길 26, 305호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 무한 (MUHANN PATENT & LAW  
FIRM); 06144 서울시 강남구 언주로 560, 8층 (역삼동,  
화물재단빌딩), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국  
내 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.

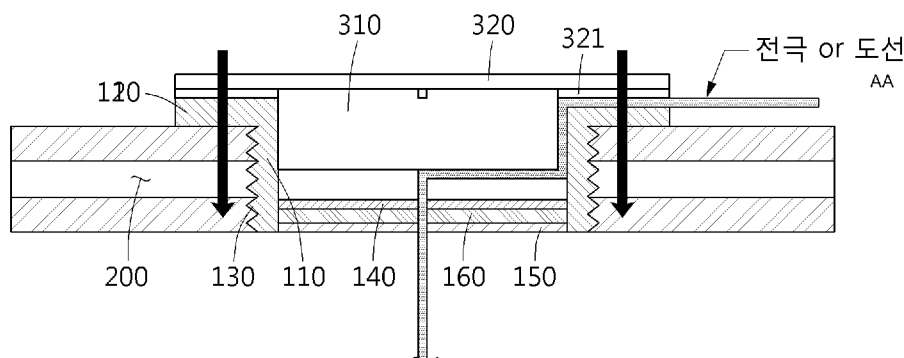
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역  
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,  
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유  
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,  
MT, NL, NO, 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: BRAIN STEREOTAXIC APPARATUS USING SCREW THREAD STRUCTURE

(54) 발명의 명칭: 나사산 구조를 이용한 뇌정위 장치



AA ... Electrode or conductive wire

(57) Abstract: A brain stereotaxic apparatus using a screw thread structure is disclosed. The brain stereotaxic apparatus may comprise: a sealing cap which has a center hole formed therethrough to allow a surgical instrument to pass through the center hole and is inserted into a perforated portion of a skull, the perforated portion being generated by performing a skull perforation surgery; and a cover having a stopper which has a size proportional to the size of the center hole to be able to cover the center hole formed through the sealing cap.

(57) 요약서: 나사산 구조를 이용한 뇌정위 장치가 개시된다. 뇌정위 장치는 수술용 기구가 통과되는 중앙 홀이 형성되어 두개골 천공술의 시행으로 발생된 두개골의 천공부위에 삽입되는 밀봉 캡; 및 상기 밀봉 캡에 형성된 중앙 홀을 덮을 수 있도록 상기 중앙 홀의 크기에 비례한 마개를 가지는 덮개를 포함할 수 있다.



WO 2021/040244 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 나사산 구조를 이용한 뇌정위 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 나사산 구조를 이용한 뇌정위 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 뇌정위 수술시 뇌척수액의 누출로 인한 뇌밀립을 방지하기 위한 의료 기구에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 최근 다양한 분야에서 뇌정위 장치를 이용한 뇌수술이 이루어지고 있다. 일례로, 파킨슨 병, 손떨림, 근긴장 이상증 등의 이상운동 질환에 대한 뇌심부자극술 및 뇌심부에 위치한 뇌종양의 조직 생검 수술 등이 활발하게 시행되고 있다. 뇌정위 수술은 기본적으로 두개강 내의 특정 위치에 대한 3차원 입체 좌표를 정확하게 구하는 것이 매우 중요하다.
- [3] 이와 같은 뇌정위 수술은 기본적으로 두개골 천공술을 시행한 후 뇌를 감싸고 있는 경막을 뚫고 수술전에 계산한 좌표에 전극이나 도관 등을 삽입하는 방법으로 이루어질 수 있다. 이때, 전극이나 도관 등을 삽입하기 위하여 경막을 뚫는 순간부터 뇌정위 수술이 종료될 때까지 뇌척수액이 누출되어 뇌 밀립 현상이 일어나게 되고, 이로 인해 두개강 내의 좌표 오차가 발생하게 된다.
- [4] 이와 같은 문제를 방지하고자 두개골 천공술을 시행한 후 바이로글루(Bioglue)를 도포하는 등의 방법이 이용하고 있으나 뇌척수액의 누출로 인한 뇌 밀립 현상을 완벽하게 방지하는 것은 힘든 실정이다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [5] 본 발명은 밀봉 캡을 구성하는 두 겹의 막 사이에 젤 성분의 충전물이 주입된 뇌정위 장치를 이용하여 두개골 천공술을 시행한 후 뇌척수액의 누출로 인한 뇌 밀립 현상을 예방할 수 있는 방법을 제공할 있다.
- [6] 본 발명은 밀봉 캡의 바디 영역의 외부 측면을 나사산 구조로 형성함으로써 뇌정위 장치를 두개골에 고정할 수 있는 방법을 제공할 수 있다.

##### 과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 일실시예에 따른 뇌정위 장치는 수술용 기구가 통과되는 중앙 홀이 형성되어 두개골 천공술의 시행으로 발생된 두개골의 천공부위에 삽입되는 밀봉 캡; 및 상기 밀봉 캡에 형성된 중앙 홀을 덮을 수 있도록 상기 중앙 홀의 크기에 비례한 마개를 가지는 덮개를 포함할 수 있다.
- [8] 상기 밀봉 캡은 상기 중앙 홀이 형성된 바디 영역의 외부 측면이 나사산 구조로 형성되어 상기 두개골에 고정될 수 있다.
- [9] 상기 밀봉 캡은 상기 중앙 홀이 형성된 바디 영역의 내부 측면 최하단에 뇌척수액의 누출을 방지하기 위한 두 겹의 막이 일정 간격을 두고 배치될 수

있다.

- [10] 상기 밀봉 캡은 상기 배치된 두 겹의 막 사이에 일정 점도 이상의 젤 성분으로 구성된 충전물이 주입될 수 있다.
- [11] 상기 밀봉 캡은 상기 배치된 두 겹의 막이 서로 다른 질감 강도를 가지되, 상기 두 겹의 막 중 상부 막이 하부 막 보다 질감 강도가 강할 수 있다.
- [12] 상기 밀봉 캡은 상기 바디 영역의 상단에 형성된 날개 영역의 일부에 전극 또는 도관을 포함하는 수술용 기구가 통과될 수 있는 복수의 홈이 형성되고, 상기 덮개는 상기 밀봉 캡에 형성된 복수의 홈을 메우기 위한 돌출부가 형성될 수 있다.
- [13] 상기 밀봉 캡의 복수의 홈과 상기 덮개의 돌출부 사이에는 일정 공간이 형성될 수 있다.
- [14] 상기 밀봉 캡은 상기 날개 영역의 일부에 나사를 이용하여 상기 밀봉 캡을 상기 두개골에 고정할 수 있는 제1 고정 홀이 형성되고, 상기 덮개는 상기 마개를 지탱하는 지지대의 일부에 나사를 이용하여 상기 덮개를 상기 밀봉 캡에 고정할 수 있는 제2 고정 홀이 형성될 수 있다.
- [15] 상기 밀봉 캡은 상기 바디 영역과 상기 날개 영역이 맞닿는 외부 측면에 배치된 방수 기능의 고무 링을 더 포함할 수 있다.

### **발명의 효과**

- [16] 본 발명은 밀봉 캡을 구성하는 두 겹의 막 사이에 젤 성분의 충전물이 주입된 뇌정위 장치를 이용하여 두개골 천공술을 시행한 후 뇌척수액의 누출로 인한 뇌 밀립 현상을 예방할 수 있다.
- [17] 또한, 본 발명은 밀봉 캡의 바디 영역의 외부 측면을 나사산 구조로 형성함으로써 뇌정위 장치를 두개골에 보다 견고하게 고정할 수 있다.
- [18] 또한, 본 발명은 뇌정위 장치를 통해 뇌척수액의 누출로 인한 뇌 밀립 현상을 방지함으로써 뇌정위 수술시 사용되는 3차원 좌표의 오차를 최소화할 수 있다.

### **도면의 간단한 설명**

- [19] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌정위 장치를 구성하는 밀봉 캡의 구조를 도시한 도면이다.
- [20] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 밀봉 캡이 두개골에 고정된 상태의 측면도 및 평면도를 도시한 도면이다.
- [21] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌정위 장치를 구성하는 덮개의 구조를 도시한 도면이다.
- [22] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 뇌정위 장치가 두개골에 삽입되어 고정되는 예를 나타낸 도면이다.

### **발명의 실시를 위한 최선의 형태**

- [23] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 상세하게 설명한다. 그러나, 실시예들에는 다양한 변경이 가해질 수 있어서 특허출원의 권리 범위가 이러한

실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 실시예들에 대한 모든 변경, 균등물 내지 대체물이 권리 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

- [24] 실시예에서 사용한 용어는 단지 설명을 목적으로 사용된 것으로, 한정하려는 의도로 해석되어서는 안된다. 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.
- [25] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [26] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [27]
- [28] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌정위 장치를 구성하는 밀봉 캡의 구조를 도시한 도면이다.
- [29] 일실시예에 따르면, 뇌정위 장치는 뇌정위 수술에 사용되는 의료기구로서, 밀봉 캡 및 덮개를 포함할 수 있다. 뇌정위 장치는 두개골 천공술로 인한 두개골의 천공부위에서 뇌척수액의 누출로 인한 뇌밀립 현상을 방지하기 위한 의료 기구이다.
- [30] 보다 구체적으로 뇌정위 장치는 도 1과 같이 밀봉 캡(100)을 포함할 수 있다. 밀봉 캡(100)은 두개골 천공기를 이용하여 두개골 천공술이 시행된 후 천공부위에 삽입되어 경막 내부에 존재하는 뇌척수액의 누출을 방지하는 역할을 수행할 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따르면, 밀봉 캡(100)은 투명한 플라스틱 재질로 제작될 수 있으나, 이에 한정되지 않고 다양한 재질로 제작될 수 있다.
- [31] 밀봉 캡(100)은 두개골의 천공부위에 삽입되어 전극 또는 도관 등과 같은 수술용 기구가 통과될 수 있도록 중앙 홀이 형성될 수 있다. 이때, 밀봉 캡(100)은 두개골의 천공 부위에 삽입되어 외부 측면이 천공부위에 대응하는 두개골의 내부 둘레면에 접촉하는 바디 영역(110)과 바디 영역(110)의 상부에 형성되어 하면이 두개골의 상면에 접촉하는 날개 영역(120)을 포함할 수 있다.
- [32] 일례로, 밀봉 캡(100)의 바디 영역(110)은 중앙 홀을 가지는 원통형으로 형성될 수 있으나, 이러한 바디 영역(110)의 형상은 원통형에 한정되지 않고 다양한 모양으로 형성될 수 있다. 이러한 바디 영역(110)의 외부 직경은 두개골 천공술에 사용되는 두개골 천공기의 직경과 동일 수 있고, 바디 영역(110)의 높이는 두개골 천공술이 시행되는 두개골의 두께를 고려하여 결정될 수 있다. 일례로, 바디

영역(110)의 높이는 두개골 천공술이 시행되는 환자의 CT 데이터 또는 MRI 데이터 등을 통해 수집된 환자의 두개골 이미지를 이용하여 결정되거나, 일반인에 대한 두개골의 평균 두께에 기초하여 결정될 수 있다. 한편, 바디 영역(110)의 외부 측면은 나사산 구조(130)로 형성되어 두개골의 천공부위에 보다 단단하게 고정될 수 있다.

- [33] 밀봉 캡(100)의 날개 영역(120)은 외부 직경이 바디 영역(110)의 외부 직경 보다 크며, 내부 직경은 바디 영역(110)의 내부 직경과 동일할 수 있다. 이때, 날개 영역(120)의 상면 일부에는 뇌정위 수술에 사용되는 전극이나 도관 등을 포함하는 수술용 기구가 통과할 수 있도록 복수의 홈이 형성될 수 있는데 보다 자세한 홈의 구조 및 형상은 다음의 도 2를 통해 설명하도록 한다.
- [34] 한편, 밀봉 캡(100)은 바디 영역(110)의 하단에 중앙 홀을 막을 수 있는 두 겹의 막(140, 150)을 더 포함할 수 있다. 이때, 두 겹의 막(140, 150)은 뇌 수술로 인해 제거되는 경막의 역할을 대체할 수 있도록 바디 영역(110)의 최하단에 일정 간격을 두고 배치될 수 있다.
- [35] 그리고, 두 겹의 막(140, 150) 사이에는 일정 점도 이상의 젤 성분으로 구성된 충전물(160)이 주입될 수 있다. 젤 성분의 충전물(160)은 뇌 수술 과정에서 두 겹의 막(140, 150)이 찢리더라도 뇌척수액이 누출되지 못하도록 하는 역할을 한다. 이와 같은 두 겹의 막(140, 150)과 충전물(160)은 투명한 재질로 구성되어 사용자가 두개골 천공으로 노출된 뇌 표면을 관찰할 수 있어 뇌 수술시 사용자의 시야를 확보할 수 있는 기능을 제공할 수 있다.
- [36] 이때, 두 겹의 막(140, 150)은 서로 다른 질감 강도를 가질 수 있다. 구체적으로 두 겹의 막(140, 150) 중 상부 막(140)은 하부 막(150)에 비해 비교적 강한 질감 강도를 가질 수 있으며, 뇌 수술시 수술용 칼(Blade) 등으로 칼집(Incision)을 낸 상태에서 전극이나 도관 등이 삽입될 수 있다.
- [37] 이와는 달리 두 겹의 막(140, 150) 중 하부 막(150)은 상부 막(140)에 비해 비교적 약한 질감 강도를 가질 수 있으며, 별다른 조치 없이 상부 막(140)과 충전물(160)을 통해 삽입된 전극이나 도관 등에 의해 쉽게 찢리는 특징을 가질 수 있다. 이와 같은 두 겹의 막(140, 150)은 젤 성분의 충전물(160)을 담아두는 역할을 수행할 수 있다.
- [38] 한편, 밀봉 캡(100)은 바디 영역(110)과 날개 영역(120)이 맞닿은 외부 측면에 방수 기능의 고무링(170)을 더 포함할 수 있으며, 이러한 방수 기능의 고무링(170)을 이용하여 천공부위에서 뇌척수액이 누출되는 것을 보다 확실하게 방지할 수 있다.
- [39]
- [40] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 밀봉 캡이 두개골에 고정된 상태의 측면도 및 평면도를 도시한 도면이다.
- [41] 도 2를 참고하면, 뇌정위 장치의 밀봉 캡(100)은 두개골(200)에 삽입되어 고정될 수 있다. 이때, 밀봉 캡(100)의 바디 영역(110)은 외부 측면이 나사산

- 구조(130)로 형성되어 두개골(200)의 천공부위에 보다 단단하게 고정될 수 있다.
- [42] 또한, 밀봉 캡(100)의 날개 영역(120) 일부에는 나사를 이용하여 밀봉 캡(100)을 두개골(200)에 고정할 수 있는 제1 고정 홀(180)이 형성될 수 있다. 즉, 밀봉 캡(100)은 바디 영역(110)의 측면에 형성된 나사산 구조(130) 뿐만 아니라, 날개 영역(120)에 형성된 제1 고정 홀(180)을 통해 보다 견고하게 두개골(200)에 고정될 수 있다.
- [43] 한편, 날개 영역(120)의 상단 일부에는 뇌 수술에 사용되는 전극 또는 도관 등이 통과될 수 있는 복수의 홈(190)이 일정 깊이 및 너비로 형성될 수 있다. 이와 같은 복수의 홈(190)의 깊이 및 너비는 뇌 수술에 사용되는 전극 또는 도관 등의 크기에 기초하여 결정될 수 있다. 도 2의 일실시예에서는 복수의 홈(190)이 90도 간격으로 형성되어 있으나 복수의 홈(190)은 이러한 형태에 한정되지 않고, 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [44]
- [45] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 뇌정위 고정 장치를 구성하는 덮개의 구조를 도시한 도면이다.
- [46] 도 3을 참고하면, 뇌정위 장치의 덮개(300)는 밀봉 캡(100)에 형성된 중앙 홀을 덮을 수 있도록 해당 중앙 홀의 크기에 비례한 마개(310) 및 마개(310)를 고정하는 고정판(320)을 포함할 수 있다.
- [47] 고정판(320)의 상면 일부에는 밀봉 캡(100)의 날개 영역(120)에 형성된 복수의 홈(190)을 메우기 위한 돌출부(321)가 형성될 수 있다. 이때, 돌출부(321)의 너비는 홈(190)의 너비와 같을 수 있으나, 돌출부의 높이는 홈(190)의 높이 보다 작을 수 있다. 이를 통해 밀봉 캡(100)의 날개 영역(120)에 형성된 복수의 홈(190)과 덮개(300)의 고정판(320) 상면 일부에 형성된 돌출부(321)는 일정 공간의 여유를 두고 결합됨으로써 뇌 수술에 사용되는 전극 또는 도관 등이 통과함은 물론 통과된 전극 또는 도관 등을 일정 정도 고정하는 역할도 수행할 수 있다.
- [48] 또한, 덮개(300)를 구성하는 마개(310)의 직경은 밀봉 캡(100)의 내부 직경인 중앙 홀의 크기에 비례하되, 뇌 수술에 사용되는 전극 또는 도관 등이 통과될 수 있도록 하기 위하여 밀봉 캡(100)과 마개(310) 사이에 일정 간격의 여유를 가지도록 중앙 홀의 직경에 비해 작게 형성될 수 있다. 그리고 마개(310)의 높이는 밀봉 캡(100)의 상부 막(140)과 일정 거리를 두고 결합되어 전극 또는 도관 등이 통과될 수 구조를 가질 수 있다. 즉, 이와 같은 마개(310)는 뇌척수액이 누출되는 것을 방지하면서도, 전극 또는 도관을 배치시킬 수 있는 구조물 역할을 수행할 수 있다.
- [49] 한편, 덮개(300)의 고정판(320)의 외부 직경은 밀봉 캡(100)의 외부 직경과 동일할 수 있고, 일부 영역에는 나사를 이용하여 덮개(300)를 밀봉 캡(100)에 고정할 수 있는 제2 고정 홀(322)이 형성될 수 있다. 즉, 덮개(300)는 고정판(320) 일부 영역에 형성된 제2 고정 홀(322)을 통해 보다 견고하게 밀봉 캡(100)에 고정될 수

있다.

[50]

[51] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일실시예에 따른 뇌정위 장치가 두개골에 삽입되어 고정되는 예를 나타낸 도면이다.

[52]

뇌 수술은 도 4a와 같이 두개골 천공기로 두개골 천공술을 시행한 뒤 천공부위를 정리하고, 밀봉 캡(100)의 바디 영역(110)의 외부 측면에 형성된 나사산 구조(130) 및 날개 영역(120)에 형성된 제1 고정 홀(180)을 이용하여 밀봉 캡(100)을 두개골(200)에 고정할 수 있다. 이후 수술용 칼 등으로 상부 막(140)의 일 영역을 절개하고, 전극 또는 도관을 삽입하여 원하는 위치에 배치 뒤 밀봉 캡(100)의 홈(190) 위로 통과시킬 수 있다.

[53]

이후 도 4b와 같이 덮개(300)의 돌출부(321)를 밀봉 캡(100)의 홈(190)에 맞추어 삽입한 뒤 고정판(320)에 형성된 제2 고정 홀(323)을 이용하여 나사를 통해 밀봉 캡(100)에 고정함으로써 뇌 수술이 종료될 수 있다.

[54]

[55] 실시예에 따른 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성되어 마그네틱 저장매체, 광학적 판독매체, 디지털 저장매체 등 다양한 기록 매체로도 구현될 수 있다.

[56]

본 명세서에 설명된 각종 기술들의 구현들은 디지털 전자 회로조직으로, 또는 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어로, 또는 그들의 조합들로 구현될 수 있다. 구현들은 데이터 처리 장치, 예를 들어 프로그램가능 프로세서, 컴퓨터, 또는 다수의 컴퓨터들의 동작에 의한 처리를 위해, 또는 이 동작을 제어하기 위해, 컴퓨터 프로그램 제품, 예를 들어 기계 판독가능 저장 장치(컴퓨터 판독가능 매체)에서 유형적으로 구체화된 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수 있다. 상술한 컴퓨터 프로그램(들)과 같은 컴퓨터 프로그램은 컴파일된 또는 인터프리트된 언어들을 포함하는 임의의 형태의 프로그래밍 언어로 기록될 수 있고, 독립형 프로그램으로서 또는 모듈, 구성요소, 서브루틴, 또는 컴퓨팅 환경에서의 사용에 적절한 다른 유닛으로서 포함하는 임의의 형태로 전개될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 하나의 사이트에서 하나의 컴퓨터 또는 다수의 컴퓨터들 상에서 처리되도록 또는 다수의 사이트들에 걸쳐 분배되고 통신 네트워크에 의해 상호 연결되도록 전개될 수 있다.

[57]

컴퓨터 프로그램의 처리에 적절한 프로세서들은 예로서, 범용 및 특수 목적 마이크로프로세서들 둘 다, 및 임의의 종류의 디지털 컴퓨터의 임의의 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 일반적으로, 프로세서는 판독 전용 메모리 또는 랜덤 액세스 메모리 또는 둘 다로부터 명령어들 및 데이터를 수신할 것이다. 컴퓨터의 요소들은 명령어들을 실행하는 적어도 하나의 프로세서 및 명령어들 및 데이터를 저장하는 하나 이상의 메모리 장치들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 컴퓨터는 데이터를 저장하는 하나 이상의 대량 저장 장치들, 예를 들어 자기, 자기-광 디스크들, 또는 광 디스크들을 포함할 수 있거나,

이것들로부터 데이터를 수신하거나 이것들에 데이터를 송신하거나 또는 양쪽으로 되도록 결합될 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 명령어들 및 데이터를 구체화하는데 적절한 정보 캐리어들은 예로서 반도체 메모리 장치들, 예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 롬(ROM, Read Only Memory), 램(RAM, Random Access Memory), 플래시 메모리, EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 등을 포함한다. 프로세서 및 메모리는 특수 목적 논리 회로조직에 의해 보충되거나, 이에 포함될 수 있다.

[58] 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용매체일 수 있고, 컴퓨터 저장매체를 모두 포함할 수 있다.

[59] 본 명세서는 다수의 특정한 구현물의 세부사항들을 포함하지만, 이들은 어떠한 발명이나 청구 가능한 것의 범위에 대해서도 제한적인 것으로서 이해되어서는 안되며, 오히려 특정한 발명의 특정한 실시형태에 특유할 수 있는 특징들에 대한 설명으로서 이해되어야 한다. 개별적인 실시형태의 문맥에서 본 명세서에 기술된 특정한 특징들은 단일 실시형태에서 조합하여 구현될 수도 있다. 반대로, 단일 실시형태의 문맥에서 기술한 다양한 특징들 역시 개별적으로 혹은 어떠한 적절한 하위 조합으로도 복수의 실시형태에서 구현 가능하다. 나아가, 특징들이 특정한 조합으로 동작하고 초기에 그와 같이 청구된 바와 같이 묘사될 수 있지만, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징들은 일부 경우에 그 조합으로부터 배제될 수 있으며, 그 청구된 조합은 하위 조합이나 하위 조합의 변형물로 변경될 수 있다.

[60] 마찬가지로, 특정한 순서로 도면에서 동작들을 묘사하고 있지만, 이는 바람직한 결과를 얻기 위하여 도시된 그 특정한 순서나 순차적인 순서대로 그러한 동작들을 수행하여야 한다거나 모든 도시된 동작들이 수행되어야 하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 특정한 경우, 멀티태스킹과 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 또한, 상술한 실시형태의 다양한 장치 컴포넌트의 분리는 그러한 분리를 모든 실시형태에서 요구하는 것으로 이해되어서는 안되며, 설명한 프로그램 컴포넌트와 장치들은 일반적으로 단일의 소프트웨어 제품으로 함께 통합되거나 다중 소프트웨어 제품에 패키징 될 수 있다는 점을 이해하여야 한다.

[61] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

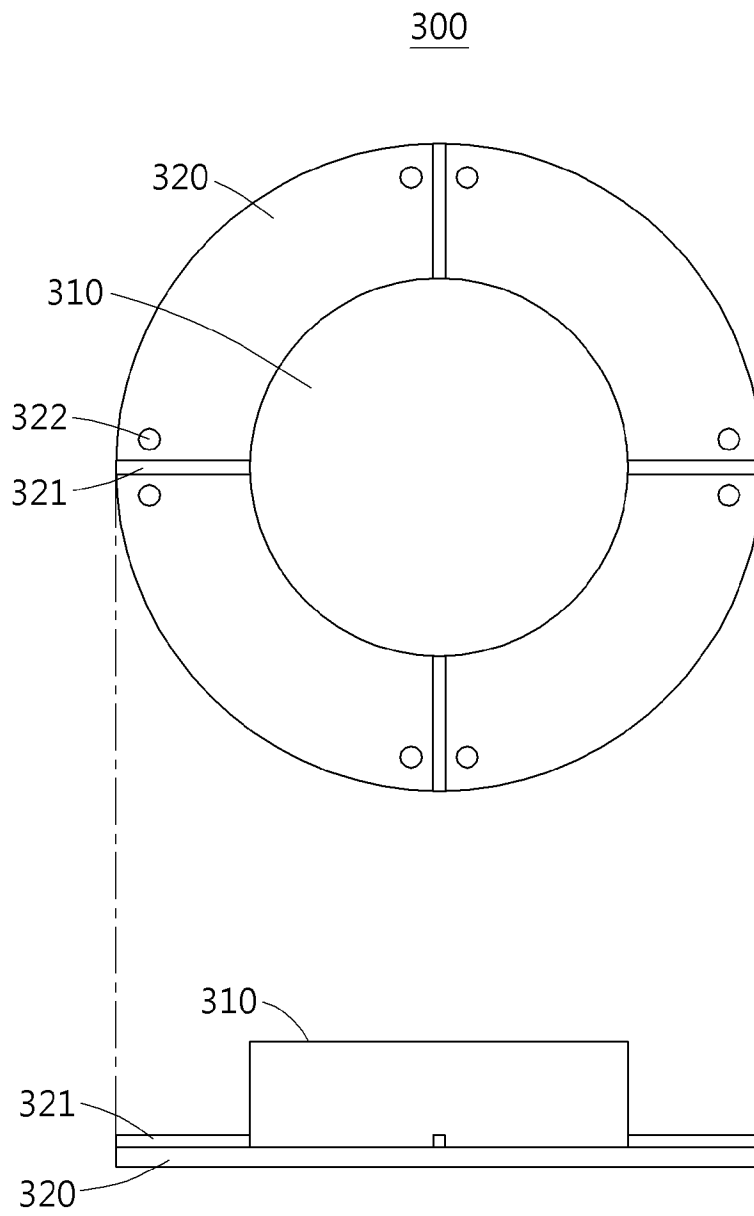
## 청구범위

- [청구항 1] 수술용 기구가 통과되는 중앙 홀이 형성되어 두개골 천공술의 시행으로 발생된 두개골의 천공부위에 삽입되는 밀봉 캡; 및  
상기 밀봉 캡에 형성된 중앙 홀을 덮을 수 있도록 상기 중앙 홀의 크기에 비례한 마개를 가지는 덮개를 포함하는 뇌정위 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 밀봉 캡은,  
상기 중앙 홀이 형성된 바디 영역의 외부 측면이 나사산 구조로 형성되어 상기 두개골에 고정되는 뇌정위 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 밀봉 캡은,  
상기 중앙 홀이 형성된 바디 영역의 내부 측면 최하단에 뇌척수액의 누출을 방지하기 위한 두 겹의 막이 일정 간격을 두고 배치되는 뇌정위 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
상기 밀봉 캡은,  
상기 배치된 두 겹의 막 사이에 일정 점도 이상의 젤 성분으로 구성된 충전물이 주입되는 뇌정위 장치.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,  
상기 밀봉 캡은,  
상기 배치된 두 겹의 막이 서로 다른 질감 강도를 가지되, 상기 두 겹의 막 중 상부 막이 하부 막 보다 질감 강도가 강한 뇌정위 장치.
- [청구항 6] 제2항에 있어서,  
상기 밀봉 캡은,  
상기 바디 영역의 상단에 형성된 날개 영역의 일부에 전극 또는 도관을 포함하는 수술용 기구가 통과될 수 있는 복수의 홈이 형성되고,  
상기 덮개는,  
상기 밀봉 캡에 형성된 복수의 홈을 메우기 위한 돌출부가 형성되는 뇌정위 장치.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
상기 밀봉 캡의 복수의 홈과 상기 덮개의 돌출부 사이에는 일정 공간이 형성되는 뇌정위 장치.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,  
상기 밀봉 캡은,  
상기 날개 영역의 일부에 나사를 이용하여 상기 밀봉 캡을 상기 두개골에 고정할 수 있는 제1 고정 홀이 형성되고,

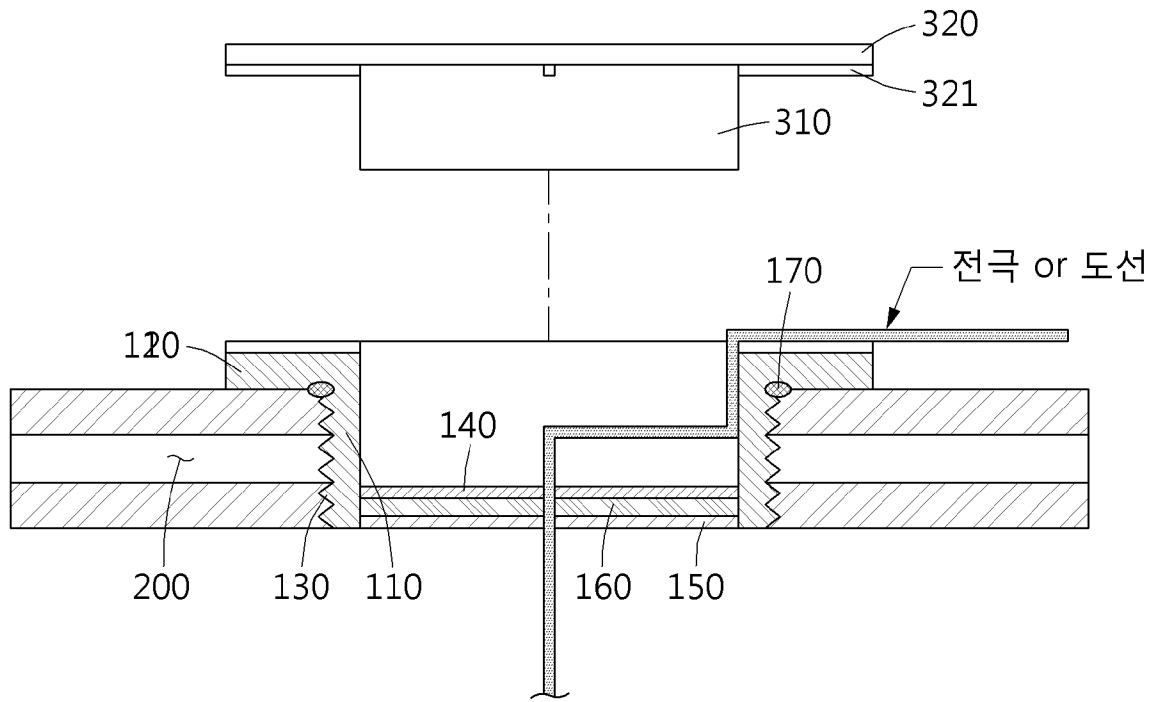
상기 덮개는,  
상기 마개를 지탱하는 지지대의 일부에 나사를 이용하여 상기 덮개를  
상기 밀봉 캡에 고정할 수 있는 제2 고정 홀이 형성되는 뇌정위 장치.  
[청구항 9] 제6항에 있어서,  
상기 밀봉 캡은,  
상기 바디 영역과 상기 날개 영역이 맞닿는 외부 측면에 배치된 방수  
기능의 고무 링  
을 더 포함하는 뇌정위 장치.



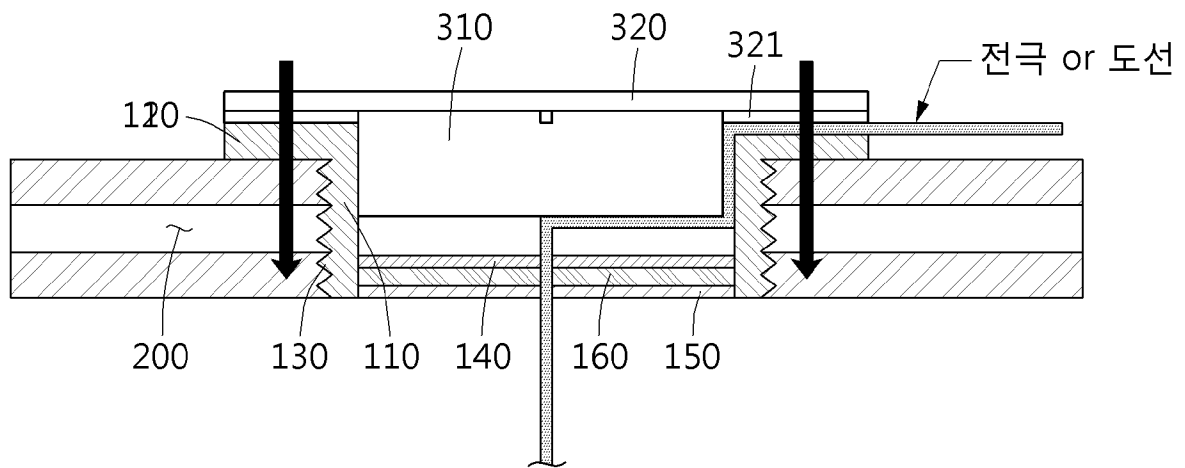
[도3]



[도4a]



[도4b]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/009787

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><b>A61B 90/14</b> (2016.01)i; <b>A61B 17/34</b> (2006.01)i; <b>A61B 90/10</b> (2016.01)i; <b>A61B 50/00</b> (2016.01)i<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>A61B 90/14; A61B 17/02; A61B 90/00; A61B 90/11; A61M 27/00; A61M 39/06; A61N 1/05; A61N 5/06; A61B 17/34; A61B 90/10; A61B 50/00<br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Korean utility models and applications for utility models: IPC as above<br>Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 뇌정위 장치(stereotaxic apparatus), 밀봉 캡(sealing cap), 덮개(cover), 마개(stopper), 나사산 구조(thread structure), 막(membrane), 충전물(filling), 홈(groove), 돌출부(protrusion), 고정 홀(fixing hole), 고무 링(rubber ring)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                   |                                                                              |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |                                                                              |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                | Relevant to claim No.                                                        |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2010-540201 A (RENISHAW (IRELAND) LIMITED) 24 December 2010. See paragraphs [0001]-[0033]; and figures 1A-10B. | 1,2,6-8                                                                      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                   | 9                                                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                   | 3-5                                                                          |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 2018-0154169 A1 (NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY) 07 June 2018. See paragraphs [0024]-[0036]; and figures 1-7.  | 9                                                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 2016-0361523 A1 (HAUGHTON, V. M.) 15 December 2016. See entire document.                                       | 1-9                                                                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   |                                                                              |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"D" document cited by the applicant in the international application<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                   |                                                                              |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>23 October 2020</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                   | Date of mailing of the international search report<br><b>26 October 2020</b> |
| Name and mailing address of the ISA/KR<br><b>Korean Intellectual Property Office<br/>         Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon, Republic of Korea<br/>         35208</b><br>Facsimile No. +82-42-481-8578                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                   | Authorized officer<br><br><br><br><br>Telephone No.                          |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/KR2020/009787****C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2014-0288625 A1 (YIN, W.) 25 September 2014. See entire document.               | 1-9                   |
| A         | KR 10-2016-0113180 A (VISUALASE, INC.) 28 September 2016. See entire document.     | 1-9                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2020/009787**

| Patent document<br>cited in search report |                 |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| JP                                        | 2010-540201     | A  | 24 December 2010                     | CA                      | 2701132      | A1 | 16 April 2009                        |
|                                           |                 |    |                                      | CA                      | 2701749      | A1 | 16 April 2009                        |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 101820943    | A  | 01 September 2010                    |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 101883535    | A  | 10 November 2010                     |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 101883535    | B  | 01 May 2013                          |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 2207496      | A1 | 21 July 2010                         |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 2217319      | A1 | 18 August 2010                       |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 2010-540202  | A  | 24 December 2010                     |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 5587190      | B2 | 10 September 2014                    |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2010-0312193 | A1 | 09 December 2010                     |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2011-0009879 | A1 | 13 January 2011                      |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 8556860      | B2 | 15 October 2013                      |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2009-047491  | A1 | 16 April 2009                        |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2009-047494  | A1 | 16 April 2009                        |
| US                                        | 2018-0154169    | A1 | 07 June 2018                         | US                      | 10569096     | B2 | 25 February 2020                     |
| US                                        | 2016-0361523    | A1 | 15 December 2016                     | EP                      | 3307148      | A1 | 18 April 2018                        |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 10207089     | B2 | 19 February 2019                     |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2019-0167957 | A1 | 06 June 2019                         |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2016-200949  | A1 | 15 December 2016                     |
| US                                        | 2014-0288625    | A1 | 25 September 2014                    | CN                      | 102526880    | A  | 04 July 2012                         |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 102526880    | B  | 22 April 2015                        |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 2653188      | A1 | 23 October 2013                      |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 2653188      | B1 | 21 June 2017                         |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 9020606      | B2 | 28 April 2015                        |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2012-079478  | A1 | 21 June 2012                         |
| KR                                        | 10-2016-0113180 | A  | 28 September 2016                    | AU                      | 2015-209191  | A1 | 30 July 2015                         |
|                                           |                 |    |                                      | AU                      | 2015-209191  | B2 | 28 November 2019                     |
|                                           |                 |    |                                      | AU                      | 2020-200969  | A1 | 27 February 2020                     |
|                                           |                 |    |                                      | CA                      | 2937839      | A1 | 30 July 2015                         |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 106456275    | A  | 22 February 2017                     |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3096707      | A1 | 30 November 2016                     |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 2017-509450  | A  | 06 April 2017                        |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 2018-171487  | A  | 08 November 2018                     |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 6646713      | B2 | 14 February 2020                     |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 10219873     | B2 | 05 March 2019                        |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2015-0202011 | A1 | 23 July 2015                         |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2018-0185112 | A1 | 05 July 2018                         |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 9901400      | B2 | 27 February 2018                     |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2015-112856  | A1 | 30 July 2015                         |

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

A61B 90/14(2016.01)i, A61B 17/34(2006.01)i, A61B 90/10(2016.01)i, A61B 50/00(2016.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61B 90/14; A61B 17/02; A61B 90/00; A61B 90/11; A61M 27/00; A61M 39/06; A61N 1/05; A61N 5/06; A61B 17/34; A61B 90/10; A61B 50/00

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: 뇌정위 장치(stereotaxic apparatus), 밀봉 캡(sealing cap), 덮개(cover), 마개(stopper), 나사산 구조(thread structure), 막(membrane), 충전물(filling), 홈(groove), 돌출부(protrusion), 고정 홀(fixing hole), 고무 링(rubber ring)

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                     | 관련 청구항  |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| X     | JP 2010-540201 A (RENISHAW (IRELAND) LIMITED) 2010.12.24<br>단락 [0001]-[0033]; 도면 1A-10B 참조.    | 1,2,6-8 |
| Y     |                                                                                                | 9       |
| A     |                                                                                                | 3-5     |
| Y     | US 2018-0154169 A1 (NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY) 2018.06.07<br>단락 [0024]-[0036]; 도면 1-7 참조. | 9       |
| A     | US 2016-0361523 A1 (HAUGHTON, V. M.) 2016.12.15<br>전체 문서 참조.                                   | 1-9     |
| A     | US 2014-0288625 A1 (YIN, W.) 2014.09.25<br>전체 문서 참조.                                           | 1-9     |
| A     | KR 10-2016-0113180 A (비주얼레이즈, 인코퍼레이티드) 2016.09.28<br>전체 문서 참조.                                 | 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 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
- “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
- “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “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 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
- 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 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2020년 10월 23일 (23.10.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 10월 26일 (26.10.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

한인호

전화번호 +82-42-481-3362



| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌                                                                                                                                                                                                                                                                       | 공개일                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JP 2010-540201 A      | 2010/12/24 | CA 2701132 A1<br>CA 2701749 A1<br>CN 101820943 A<br>CN 101883535 A<br>CN 101883535 B<br>EP 2207496 A1<br>EP 2217319 A1<br>JP 2010-540202 A<br>JP 5587190 B2<br>US 2010-0312193 A1<br>US 2011-0009879 A1<br>US 8556860 B2<br>WO 2009-047491 A1<br>WO 2009-047494 A1           | 2009/04/16<br>2009/04/16<br>2010/09/01<br>2010/11/10<br>2013/05/01<br>2010/07/21<br>2010/08/18<br>2010/12/24<br>2014/09/10<br>2010/12/09<br>2011/01/13<br>2013/10/15<br>2009/04/16<br>2009/04/16 |
| US 2018-0154169 A1    | 2018/06/07 | US 10569096 B2                                                                                                                                                                                                                                                               | 2020/02/25                                                                                                                                                                                       |
| US 2016-0361523 A1    | 2016/12/15 | EP 3307148 A1<br>US 10207089 B2<br>US 2019-0167957 A1<br>WO 2016-200949 A1                                                                                                                                                                                                   | 2018/04/18<br>2019/02/19<br>2019/06/06<br>2016/12/15                                                                                                                                             |
| US 2014-0288625 A1    | 2014/09/25 | CN 102526880 A<br>CN 102526880 B<br>EP 2653188 A1<br>EP 2653188 B1<br>US 9020606 B2<br>WO 2012-079478 A1                                                                                                                                                                     | 2012/07/04<br>2015/04/22<br>2013/10/23<br>2017/06/21<br>2015/04/28<br>2012/06/21                                                                                                                 |
| KR 10-2016-0113180 A  | 2016/09/28 | AU 2015-209191 A1<br>AU 2015-209191 B2<br>AU 2020-200969 A1<br>CA 2937839 A1<br>CN 106456275 A<br>EP 3096707 A1<br>JP 2017-509450 A<br>JP 2018-171487 A<br>JP 6646713 B2<br>US 10219873 B2<br>US 2015-0202011 A1<br>US 2018-0185112 A1<br>US 9901400 B2<br>WO 2015-112856 A1 | 2015/07/30<br>2019/11/28<br>2020/02/27<br>2015/07/30<br>2017/02/22<br>2016/11/30<br>2017/04/06<br>2018/11/08<br>2020/02/14<br>2019/03/05<br>2015/07/23<br>2018/07/05<br>2018/02/27<br>2015/07/30 |