



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월01일  
(11) 등록번호 10-1150422  
(24) 등록일자 2012년05월21일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>A61B 5/0476 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2010-0104376</p> <p>(22) 출원일자 2010년10월26일<br/>심사청구일자 2010년10월26일</p> <p>(65) 공개번호 10-2012-0043199</p> <p>(43) 공개일자 2012년05월04일</p> <p>(56) 선행기술조사문헌<br/>US20050216072 A1<br/>KR1020100107287 A<br/>US5489774 A</p> | <p>(73) 특허권자<br/>한국과학기술연구원<br/>서울특별시 성북구 화랑로14길 5 (하월곡동)</p> <p>(72) 발명자<br/>김진석<br/>서울특별시 동작구 사당로23바길 9, 삼성래미안<br/>아파트 108동 1202호 (사당동)</p> <p>윤의성<br/>서울특별시 노원구 접발로 229, 벽산아파트 9동<br/>902호 (하계동)<br/>(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/>김 순 영, 김영철</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 6 항

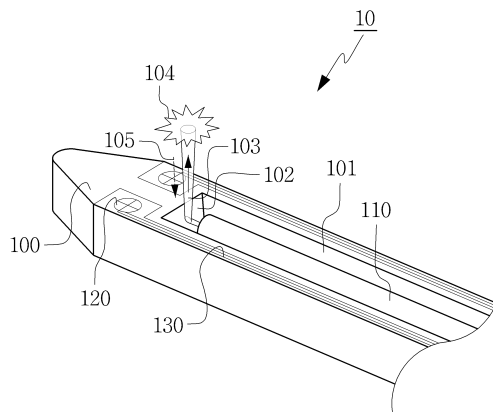
심사관 : 나선희

(54) 발명의 명칭 **반사면을 구비한 광자극 탐침**

(57) 요약

본 발명에 따른 광자극 탐침은, 피실험체에 삽입되는 탐침 몸체와, 상기 탐침 몸체에 형성되어 상기 피실험체로부터의 반응 신호를 수집하는 전극과, 상기 탐침 몸체에 부착되며, 광 신호를 조사하는 광 조사체 및 상기 광 신호의 진행 경로 상에 위치하도록 상기 몸체에 형성되는 반사면을 포함하고, 상기 반사면은 상기 광 조사체로부터 조사되는 상기 광 신호를 반사해 상기 광 신호가 상기 전극이 배향된 방향으로 진행되도록 광 신호의 진로를 변경시킨다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**신현준**

서울특별시 마포구 마포대로 115-8, 삼성래미안공  
덕1차아파트 104동 1709호 (공덕동)

**서준교**

서울특별시 광진구 자양동 856 이튼타워리버5차  
A동 1702호

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

피실험체에 삽입되는 탐침 몸체;

상기 탐침 몸체에 형성되어 상기 피실험체로부터의 반응 신호를 수집하는 전극;

상기 탐침 몸체에 부착되며, 광 신호를 조사하는 광 조사체; 및

상기 광 신호의 진행 경로 상에 위치하도록 상기 탐침 몸체에 형성되는 반사면을 포함하고,

상기 반사면은 상기 광 조사체로부터 조사되는 상기 광 신호를 반사해 상기 광 신호가 상기 전극이 배향된 방향으로 진행되도록 진로를 변경시키는 것을 특징으로 하는 광자극 탐침.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 전극은 상기 탐침 몸체의 측면부에 형성되어 상기 탐침 몸체의 길이방향과 수직한 방향으로 배향되도록 배치되고,

상기 반사면에 의해 반사된 상기 광 신호는 상기 탐침 몸체의 길이방향과 수직한 방향으로 진행하여,

상기 전극의 배향 방향과, 반사된 상기 광 신호의 진행 방향이 서로 평행한 것을 특징으로 하는 광자극 탐침.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 탐침 몸체에는 상기 탐침 몸체의 길이 방향을 따라 안착홈이 형성되어 있고,

상기 광 조사체는 상기 안착홈에 안착되며,

상기 안착홈에는 상기 광 신호가 출력되어 나오는 상기 광 조사체의 단부와 마주하는 경사면이 구비되고,

상기 반사면은 상기 경사면에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 광자극 탐침.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 탐침 몸체는 실리콘으로 형성되고,

상기 안착홈은 습식 식각에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 광자극 탐침.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 탐침 몸체는 [1, 0, 0] 격자 구조를 가지는 실리콘 웨이퍼로부터 형성되는 것을 특징으로 하는 광자극 탐침.

**청구항 6**

제3항에 있어서,

상기 광 조사체는, 외부의 광원으로부터 발생한 광 신호를 전달하는 광섬유 또는 광도파로인 것을 특징으로 하는 광자극 탐침.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 광자극 탐침에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 피실험체에 광자극을 가하고, 그에 따른 반응 신호를 수집하기 위한 반사면을 구비한 광자극 탐침에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근에 피실험체의 뇌신경을 자극한 뒤 이에 따른 신호를 감지하고 분석함으로써 뇌질환을 치료하고 뇌의 동작을 규명하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 피실험체의 뇌신경을 직접 자극하고 그 정보를 수집하기 위해 피실험체에 삽입이 가능한 신경 탐침이 이용되고 있다. 또한, 뇌신경 자극에 따른 정보를 가급적 많이 탐지하기 위해 전극 어레이가 집적된 초소형 신경 탐침이 개발되었다.

[0004] 종래의 신경 탐침들의 경우에는 뇌신경에 자극을 가하기 위해 탐침 몸체에 집적된 전극을 이용해 뇌신경에 전기적인 자극을 가하는 것이 일반적이다. 뇌신경에 전기적인 자극을 가하게 되면 뇌신경에 손상을 줄 수 있을 뿐 아니라, 뇌를 구성하고 있는 물질이 전기적으로 도체인 이유로 원하는 부위에 국부적인 자극을 가할 수 없다는 단점이 있다.

[0005] 따라서, 최근에는 뇌신경에 빛을 이용한 광 자극을 주어 그 반응 신호를 수집하는 광자극 탐침(1)이 소개되고 있다.

[0006] 도 1은 종래 기술에 따른 광자극 탐침(1)의 사시도이다.

[0007] 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적인 광 자극 탐침(1)은 실리콘 탐침 몸체(2)에 광섬유(3)를 부착거나, 광 전달이 가능한 광도파로를 탐침 몸체(2)에 부착하여 쥐와 같은 피실험체에 삽입한다.

[0008] 탐침 몸체(2)에는 반응 신호를 수집하기 위한 전극(4)과, 상기 전극(4)과 전기적으로 연결되는 전기 도선(5)이 집적된다.

[0009] 외부 광원(미도시)로부터 발생한 광 신호(6)는 광섬유(3)를 통해 조사되어 특정 신경(7)을 자극하고, 자극된 신경(7)으로부터 나온 반응 신호(8)는 전극(4)에 의해 수집되어 신경 활동을 분석하는데 이용된다.

[0010] 상기와 같은 종래 기술에 따르면, 조사되는 광 신호(6)의 경로와 전극(4)이 서로 수직 방향으로 정렬되어 있어, 광 신호(6)에 의한 자극 부위(7)와 전극(4)의 거리가 비교적 멀다.

[0011] 뇌신경 신호는 그 크기가 미세하고 주변의 노이즈에 쉽게 증폭 및 소멸될 가능성이 높다. 전극과 자극 부위의 거리가 가까울수록 양질의 신호가 전극에 수집된다는 사실이 알려져 있으므로, 광 자극되는 부위와 자극된 부위의 반응 신호를 수집하는 전극의 거리를 가능한 가깝게 할 필요가 있는 것이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0012] 본 발명은 위와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 광 자극을 가하기 위한 광 신호가 반응 신호를 수집하는 전극의 배향 방향으로 진행하도록 하여, 광 신호에 의해 자극되는 부위와 전극의 거리를 최소화해 양질의 반응 신호 정보를 획득할 수 있는 광 자극 탐침을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0013] 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 광자극 탐침은, 피실험체에 삽입되는 탐침 몸체와, 상기 탐침 몸체에 형성되어 상기 피실험체로부터의 반응 신호를 수집하는 전극과, 상기 탐침 몸체에 부착되며, 광 신호를 조사하는 광 조사체 및 상기 광 신호의 진행 경로 상에 위치하도록 상기 몸체에 형성되는 반사면을 포함하고, 상기 반사면은 상기 광 조사체로부터 조사되는 상기 광 신호를 반사해 상기 광 신호가 상기 전극이 배향된 방향으로 진행되도록 광 신호의 진로를 변경시킨다.

[0014] 또한, 상기 전극은 상기 탐침 몸체의 측면부에 형성되어 상기 탐침 몸체의 길이방향과 수직인 방향으로 배향되도록 배치되고, 상기 반사면에 의해 반사된 상기 광 신호는 상기 탐침 몸체의 길이방향과 수직인 방향으로 진행하여, 상기 전극의 배향 방향과, 반사된 상기 광 신호의 진행 방향이 서로 평행하도록 할 수도 있다.

[0015] 또한, 상기 탐침 몸체에는 상기 탐침 몸체의 길이 방향을 따라 안착홈이 형성되어 있고, 상기 광 조사체는 상기 안착홈에 안착되며, 상기 안착홈에는 상기 광 신호가 출력되어 나오는 상기 광 조사체의 단부와 마주하

는 경사면이 구비되고, 상기 반사면은 상기 경사면에 의해 형성될 수도 있다.

[0016] 또한, 상기 탐침 몸체는 실리콘으로 형성되고, 상기 안착홈은 습식 식각에 의해 형성될 수도 있다.

[0017] 또한, 상기 탐침 몸체는 [1, 0, 0] 격자 구조를 가지는 실리콘 웨이퍼로부터 형성될 수도 있다.

[0018] 또한, 상기 광 조사체는, 외부의 광원으로부터 발생한 광 신호를 전달하는 광섬유 또는 광도파로일 수도 있다.

### 발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 광자극 탐침에 따르면, 광 자극되는 부위와 반응 신호를 수집하는 전극의 거리가 최소화되어, 전극의 신호 획득의 민감도가 크게 증가하게 되므로, 더 정확한 반응 신호 정보를 획득할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 종래 기술에 따른 광자극 탐침의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광자극 탐침의 사시도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용은 제한되지 않는다.

[0022] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광자극 탐침(10)의 사시도이다.

[0023] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 광자극 탐침(10)은 탐침 몸체(100), 상기 탐침 몸체(100)에 부착되는 광 조사체(110) 및 상기 탐침 몸체(100)에 집적되는 전극(120)을 포함한다.

[0024] 탐침 몸체(100)는 쥐와 같은 피실험체의 몸 속으로 삽입되는 부분으로, 그 전단부는 피실험체의 몸 속에 용이하게 삽입될 수 있도록 날카롭게 형성되어 있다.

[0025] 탐침 몸체(100)의 전단부 상면에는 전극(120)이 배치된다. 전극(120)은 광자극된 부위로부터 반응 신호를 수집한다.

[0026] 탐침 몸체(100)에는 전기 도선(130)이 집적되어 있다. 전기 도선(130)은 전극(120)과 전기적으로 연결되어, 전극(120)에 수집되는 신호 정보를 외부로 전달한다.

[0027] 본 실시예에 따르면, 빛을 조사하기 위한 광 조사체로서 광섬유(110)가 이용된다. 광섬유(110)는 외부 광원(미도시)로부터 발생한 빛 즉, 광 자극 신호(103)를 조사한다.

[0028] 본 실시예에서는 광 조사체로서 광섬유(110)가 이용되고 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 광 전달이 가능한 광 전달물질로 이루어진 광도파로가 빛을 조사하기 위한 광 조사체로 이용될 수도 있다.

[0029] 탐침 몸체(100)의 상면에는 탐침 몸체(100)의 길이방향으로 안착홈(101)이 형성되어 있으며, 안착홈(101)은 전극(120)에 최대한 인접하도록 연장 형성된다. 안착홈(101)에는 광섬유(110)가 안착된다.

[0030] 도 2에 도시된 바와 같이, 안착홈(101)은 그 단부에 경사면(102)을 구비한다. 안착홈(10)에 광섬유(110)가 안착되는 경우, 경사면(102)은 광 신호(103)가 출력되어 나오는 광섬유(110)의 단부와 마주하게 되고, 광섬유(110)로부터 조사되어 나오는 광 신호(103)의 진행 경로 상에 위치하게 된다.

[0031] 본 실시예에 따른 탐침 몸체(100)는 [1, 0, 0] 격자 구조를 가지는 실리콘 웨이퍼로부터 형성되며, 안착홈(101)은 습식 식각을 이용해 형성된다.

[0032] [1, 0, 0] 격자 구조를 가지는 실리콘 웨이퍼는 습식 식각을 이용해 식각하는 경우, 54. 74도라는 특정 각도를 이루며 식각되는 특징이 있으며, 그 식각면은 빛을 반사할 수 있다.

[0033] 실리콘 습식 식각 공정은 신뢰성이 높을 뿐만 아니라 간단한 공정이기 때문에, 습식 식각 공정에 의해 형성된 경사면(102)은 광 신호를 반사할 수 있는 반사면으로 이용되기에 적합하다. 따라서, 본 실시예에서는 상기 경사면(102)이 광 신호(103)를 반사하기 위한 반사면으로 이용된다.

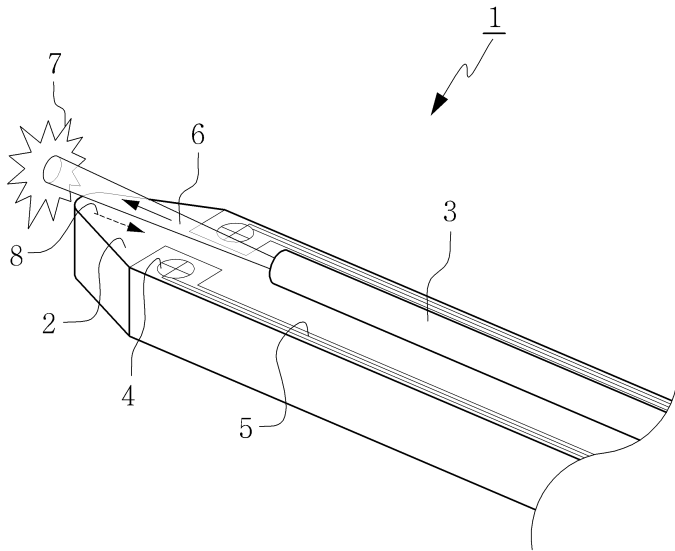
- [0034] 외부 광원로부터 발생한 광 신호(103)는 광섬유(110)를 통해 반사면(102)을 향해 조사된다. 조사된 광 신호(103)는 경사면 즉, 반사면(102)에 부딪혀 반사되고 그 경로가 변경되며, 도 2에 도시된 바와 같이, 반사된 광 신호(103)는 전극(102)의 배향 방향으로 진행한다.
- [0035] 상술한 바와 같이, 반사면(102)은 54. 74도라는 특정 각도로 식각되어 있으므로, 반사면(102)에 의해 반사된 광 신호(103)는 탐침 몸체(100)의 길이방향과 수직한 방향으로 진행하게 되고, 그 진행 방향은 전극(120)의 배향 방향과 평행하게 된다.
- [0036] 반사된 광 신호(103)는 전극(120)이 배향된 방향 쪽에 위치하는 신경(104)을 자극한다. 본 실시예에 따른 광 자극 탐침(10)에 의하면, 반사면(102)은 전극(120)과 최대한 근접하여 배치되고, 반사된 광 신호(103)는 전극(120)의 배향 방향으로 평행하게 진행하므로, 광 신호(103)에 의해 전극(120)과 가장 인접한 신경(104)이 자극된다.
- [0037] 자극된 신경(104)으로부터 나오는 반응 신호(105)는 전극(120)에 의해 수집된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 수집되는 반응 신호(105)의 방향은 반사된 광 신호(103)의 진행방향과 실질적으로 일치한다.
- [0038] 상술한 바와 같이, 반사된 광 신호(103)는 전극(120)의 배향 방향과 평행한 방향으로 진행하여 전극(120)과 가장 인접한 신경(104)을 자극하므로, 광 신호(103)에 의해 자극되는 부위와 전극(120)의 거리는 최소화된다.
- [0039] 다시 말해서, 광 신호(103)에 의해 자극된 부위에서 나오는 반응 신호(105)가 전극(120)까지 이동하는 거리가 최소가 된다는 것이다. 따라서, 신경의 반응 신호가 주변의 노이즈에 의해 증폭되거나 소멸될 가능성이 감소하게 되며, 전극(120)의 신호 감도가 크게 증가한다.
- [0040] 본 실시예에 따르면, 탐침 몸체(100)에 안착홈(101)을 형성하고 광섬유(110)가 그 내부에 안착되는 구성을 가지므로, 광자극 탐침(10)의 전체 크기가 감소하는 효과가 있다. 또한, 안착홈(101)의 일 경사면을 반사면으로 이용하므로, 반사면 형성을 위한 별도 공정이 필요하지 않으며, 장치의 제조 공정 및 구조가 간단하다는 이점이 있다.
- [0041] 다만, 본 발명에 따른 광 신호를 반사하기 위한 반사면은 반드시 안착홈(101)의 경사면을 이용해 형성하는 것으로 한정되는 것은 아니며, 탐침 몸체(100) 상에 돌출부를 별도로 형성하고, 상기 돌출부의 일면을 빛을 반사할 수 있는 경사면으로 가공하여 본 발명에 반사면으로 이용할 수도 있다는 것이 이해되어야 할 것이다. 이 경우, 광섬유는 경화제 등을 이용해 탐침 몸체 상에 부착될 수 있다. 또한, 광도파로가 광조사체가 이용되는 경우에는 광도파로는 미세공정을 통해 탐침몸체 상에 제작될 수 있다.

**부호의 설명**

- [0042] 10: 광자극 탐침
- 100: 탐침 몸체
- 101: 안착홈
- 102: 반사면
- 110: 광섬유
- 120: 전극
- 130: 전기 도전

도면

도면1



도면2

