(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0057040
(43) 공개일자 2009년06월03일

(51) Int. Cl.
A61N 1/05 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-7006011
(22) 출원일자 2009년03월24일
심사청구일자 없음
번역문제출일자 2009년03월24일
(86) 국제출원번호 PCT/AT2007/000405
국제출원일자 2007년08월24일
(87) 국제공개번호 WO 2008/022366
국제공개일자 2008년02월28일
(30) 우선권주장
A 1415/2006 2006년08월24일 오스트리아(AT)

(71) 출원인
메드-엘 엘렉트로메디지니쉐 게라에테 게엠베하
오스트리아 아-6020 인스브룩 퓌르스텐베그 77아
(72) 발명자
함자비, 제이., 사산
오스트리아 아-1090 빈 로자우어 란데 39/17
아르놀드너, 크리스토프
오스트리아 아-1130 빈 안톤란거가세 62/13
(74) 대리인
양영준, 정은진, 백만기

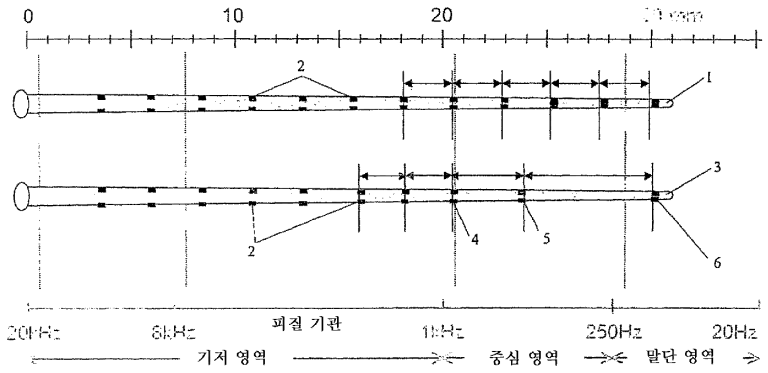
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 전극의 길이에 걸쳐서 분포된 복수의 컨택트를 가지는 인공와우용 다채널 전극

(57) 요 약

전극의 길이에 걸쳐서 분포된 복수의 컨택트(2, 4, 5, 6)를 가지는 인공 와우용 다채널 전극에서, 활성 컨택트들 사이의 거리는 기저 영역(basal region)에서보다 말단 영역(apical region)에서 더 크도록 선택된다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

전극의 길이에 걸쳐서 분포된 복수의 컨택트를 가지는 인공 와우용 다채널 전극으로서,

활성 컨택트들(2, 4, 5, 6) 간의 거리는 기저 영역에서보다 말단 단부(apical end) 영역에서 더 크도록 선택되는 다채널 전극.

청구항 2

제1항에 있어서,

보다 큰 컨택트 간격을 가지는 영역은 20㎜보다 큰, 바람직하게는 20 내지 32㎜의 전극 삽입 깊이에 대응하는 다채널 전극.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

컨택트 간격이 적어도 2개의 간격 레벨로 증가되며, 전극(3)의 중심 영역에 대응하는 제1 부영역(subregion)에서는 컨택트 간격이 25 내지 50%, 특히 대략 1/3 증가되고, 말단 단부에서는 이전에 증가된 컨택트 간격의 1.5 내지 2.5 배, 특히 2배에 대응하는 다채널 전극.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 한 항에 있어서,

말단 영역(apical region) 내의 컨택트들 간의 거리는 전극(3)의 기저 영역의 컨택트들 간의 거리의 적어도 2.5 배에 대응하는 다채널 전극.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 한 항에 있어서,

기저 영역과 중심 영역 사이의 전환(transition) 영역에서의 기저 단부에서 말단 단부까지의 컨택트 간격이 초기에 감소하고, 중심 영역 및 말단 영역에서 증가하는 다채널 전극.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 전극의 길이에 걸쳐서 분포된 복수의 컨택트를 가지는 인공 와우용 다채널 전극에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 인공 와우는 마이크로폰에 의해서 발생된 전기적인 신호를 변환하는 데에 이용되어, 와우 내로 유입된 전극의 결과로서, 대응하는 신경 자극이 이루어져, 자극이 그에 대응하여 뇌의 청각 중추에 전달될 수 있도록 한다. 그러한 인공 와우는 소리가 뉴런 시스템으로 기계적으로 전달되는 것을 회피하고, 신경 또는 신경 말단이 전기적으로 직접 자극받을 수 있도록 하여, 기계적인 자극을 대체하고, 건강한 귀로 기능하며, 자극 신호를 조정한다. 이것은 높은 수준의 전자적 복잡성 및 복잡한 알고리즘의 이용을 요구하며, 전기적으로 발생된 신호가 다채널 전극에 보내어지고, 대체로 신호는 다채널 전극의 개별적인 채널로 주기적으로 공급된다.

<3> 공지된 인공 와우에 있어서, 전극 자체가 와우에 삽입되며, 전극의 설계에 따라서 소정의 삽입 깊이가 획득될 수 있다. 통상적인 다채널 전극은 12개 이상의 컨택트를 가지며, 그러한 전극은 전형적으로 17 내지 25㎜의 삽입 깊이까지만 삽입가능하다. 와우는 인간의 몸에서 매우 일찍 발달되는 기관이다. 신생아의 그 절대적인 크기는 성인의 그것과 많이 다르지 않다. 대체로, 인공 와우는, 인공 와우의 사용에 의해서 말하는 것을 배울 수 있을, 청각이 손상된 신생아, 또는 언어의 습득 이후에, 청각 기능이 올바르게 동작하는 소정의 기간이 흐른 뒤에, 청력을 감소시키거나 제거하는 물리적인 결함이 발생한 성인에게 성공적으로 삽입될 수 있을 것이다. 이러

한 경우에, 공지된 전기적인 알고리즘이 이용되어 대체 전기 자극을 제공하여 음성을 이해할 수 있는 능력을 부여할 수 있을 것이다.

<4> 문헌에서, 삽입 깊이의 제한은, 와우각(cochlea)이, 자극되었을 때에 청각 중추에 의미있는 평가를 제공할 수 있는 충분한 신경 말단을 기저(basal) 및 중심 영역(central region)에서만 가진다는 사실에 원칙적으로 기초하였다. 이러한 이유로, 전극의 삽입 깊이는 기저 및 중심 영역으로 제한되었다. 피질 기관(cortical organ)의 말단 영역(apical region) 내로도 침투할 수 있는 더 긴 전극이 가끔 시장에 출현하였다. 피질 기관 내부의 상대적인 위치와 전극 위치의 결합이 시도되었고, 기저 영역은 1kHz에서 8-10kHz까지의 주파수를 수신하는 데에 특히 적합하며, 이어지는 내부 중심 영역은 1kHz 이하의 범위를 특히 검출한다는 사실을 발견하게 되었다. 따라서, 더 안쪽에 위치한 영역이 더 낮은 주파수를 검출할 수 있다.

<5> 공지된 인공 와우용 다채널 전극은 최대 32㎜의 길이를 가지며, 전극들 간의 거리는 삽입 깊이에 대하여 일정하게 유지된다.

<6> 통상적인 다채널 전극은 US 7,076,308 B1으로부터 공지되어 있으며, 요구되는 특정 자극 전류를 결정하고 조정하기 위한 개선된 방법을 기술하고 있다.

<7> US 7,039,466 B1은 와우의 말단 영역이 기저 영역에 비하여 감소되는 자극 레이트(rate)로 자극되는 인공 와우를 기술한다.

<8> 인공 와우용 다채널 전극은 US 2006/136030 A1으로부터도 공지되어 있다.

발명의 상세한 설명

<9> 본 발명의 목적은 처음에 언급된 타입의 다채널 전극을 제공하는 것으로, 이것에 의해서 청각의 인지뿐만 아니라, 특히 음성 이해가 더 개선되고, 인접하는 채널로부터의 혼선에 기인하는 바람직하지 않은 간섭이 더 억제된다. 이러한 목적은 전술한 본 발명에 따른 다채널 전극에서, 활성 컨택트들 간의 거리가 기저 영역에서보다 말단 단부 영역에서 더 크도록 선택된다는 사실에 의해서 본질적으로 달성된다. 놀랍게도, 그러한 설계에 대하여, 말단 단부 영역은, 말단 단부 영역 내의 활성 컨택트들 간의 대응하는 큰 거리에 대하여, 저주파수를 검출하기에 더 나을 뿐만 아니라, 예를 들면, 음성 이해가 개선되는 것이 알려졌으며, 따라서, 공지된 다채널 전극에 대하여 알려진 것보다 삽입 깊이가 전반적으로 더 깊다. 이것은 매우 놀라운 사실인데, 문헌에서는 와우 내부의 말단 단부는 덜 민감하여 저주파수가 음성 이해를 반드시 향상시키지는 않는다고 기술하기 때문이다. 그러나, 말단 영역 내의 활성 컨택트들 간의 거리의 증가는 비교적 낮은 전체 채널 수를 가지고서 음성 이해의 수준을 증가시키는 예상치 않은 발견을 야기하였다.

<10> 본 발명에 따른 설계는, 보다 큰 컨택트 간격이 20㎜ 이상, 바람직하게는 20 내지 32㎜의 전극의 삽입 깊이에 대응하고, 이로부터 다채널 전극이 와우의 끝까지 말단 단부 영역에 실제로 삽입될 수 있도록 보장하는 점에서 이점을 가진다. 이러한 설계는 바람직하게 컨택트 간격이 적어도 2개의 간격 레벨로 증가되며, 전극의 중심 영역에 대응하는 제1 부영역(subregion)에서는 컨택트 간격이 25 내지 50%, 특히 대략 1/3 증가되고, 말단 단부에서는 이전에 증가된 컨택트 간격의 1.5 내지 2.5 배, 특히 2배에 대응하고, 말단 영역 내의 컨택트들 간의 거리는 바람직하게 전극의 기저 영역의 컨택트들 간의 거리의 적어도 2.5배에 대응할 수 있을 것이다. 이러한 설계는 특히 높은 수준의 음성 이해를 가능하게 하며, 동시에 컨택트의 수가 상대적으로 적어진다. 테스트 전극은 12개 이하의 컨택트를 가지며, 16 내지 22㎜의 삽입 깊이를 획득하는 공지된 설계의 통상적인 전극은 훨씬 많은 수의 컨택트들을 가진다. 동시에, 컨택트 수의 감소는 채널 혼선이 더욱 감소될 수 있도록 한다.

<11> 특히 양호한 음성 이해를 가지는 특히 바람직한 실시예가, 기저 영역과 중심 영역 사이의 전환(transition) 영역에서의 기저 단부에서 말단 단부까지의 컨택트 간격이 초기에 감소하고, 중심 영역 및 말단 영역에서 증가하는 설계를 이용하여 획득될 수 있을 것이다.

<12> 본 발명은 도면에 도시된 표준 전극과 본 발명에 따른 변형 전극의 설계를 참조하여 보다 상세히 설명된다. 도면에서, 참조부호 1은 12개의 컨택트를 가지고, 컨택트들 간의 거리가 필수적으로 일정하게 유지되는 표준 전극을 나타낸다. 컨택트들은 참조부호 2로 나타내었고, 격리선에 의해서 관련된 전극 제어 시스템에 개별적으로 접속된다. 참조부호 3으로 표시된 본 발명에 따른 전극은 기저 영역에서 필수적으로 일정한 컨택트 간격을 가진다. 피질 기관의 이 영역은 통상적으로 15kHz에서 1kHz까지의 주파수의 검출을 담당한다. 다음의 중심 영역은 20㎜보다 큰 삽입 깊이에 대응하며, 대응하는 컨택트 간격은 1.33의 인자로 증가하며, 그때에, 대응하는 컨택트들은 참조부호 4 및 5로 표시된다. 그 후에, 전극(3)의 말단 단부에서의 컨택트(5)와 컨택트(6) 사이의 거

리는 컨택트들(4, 5) 사이의 거리의 대략 2배에 대응하며, 말단 영역 내로 더욱 연장하여, 대략 30㎜의 삽입 깊이에 위치한다. 도면에서, 특정 대응 삽입이 상부 에지에 표시되었다. 특정 삽입 깊이에 대응하는 피질 기관과 개별적인 영역, 즉 기저, 중심 및 말단 영역의 주파수 감도는 도면의 하부 에지에 도시되어 있다.

도면

도면1

