



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0142150
(43) 공개일자 2017년12월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/04 (2006.01)
A61B 5/0476 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/4824 (2013.01)
A61B 5/0048 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0172332(분할)
(22) 출원일자 2017년12월14일
심사청구일자 2017년12월14일
(62) 원출원 특허 10-2011-0112919
원출원일자 2011년11월01일
심사청구일자 2016년11월01일

(71) 출원인
주식회사 메디프로미
대구광역시 동구 동대구로83길 14 ,603호(신천동, 블루엔파크)
(72) 발명자
김효준
전라북도 전주시 완산구 용머리로 29 , 5동 701호(효자동1가, 효자롯데아파트)
김진숙
서울특별시 강남구 남부순환로363길 49, 1동 702호 (도곡동,역삼우성아파트)
(74) 대리인
특허법인 프렌즈드림

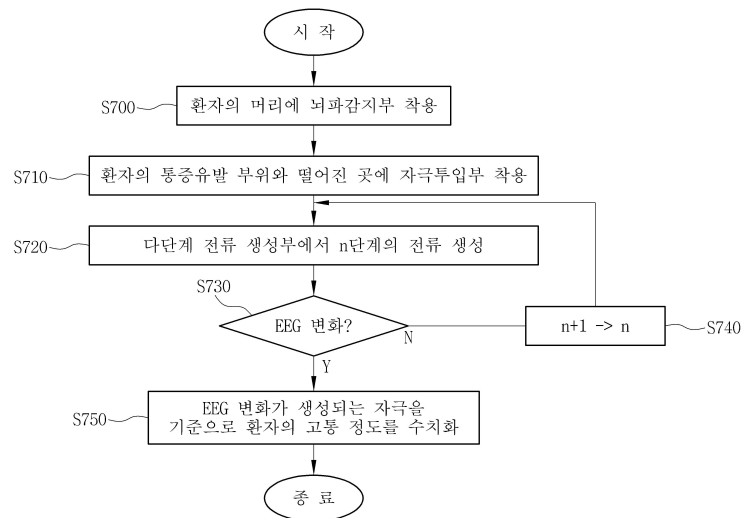
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **정량화된 고통민감도측정장치 및 그 방법**

(57) 요약

본 발명은 환자가 느끼는 고통을 객관적인 기준을 가지고 수치화시키는 것이 목적이다. 이를 위해서, 자극을 다 단계로 나누어 단계별 자극을 인체에 부가할 수 있는 고통투입부;와 상기 고통투입부에서 상기 인체에 자극을 부가하는 동안 뇌파를 측정하는 뇌파측정부; 및 상기 고통투입부에서 단계별로 투입된 자극에 따른 뇌파가 변화되는 상황을 인지할 수 있도록 상기 뇌파의 변화를 표시하는 뇌파표시부;를 포함하는 정량화된 고통민감도측정장치가 제공된다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

A61B 5/04012 (2013.01)

A61B 5/0476 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전기장치에 의한 자극을 다단계로 나누어 각 단계 개별 자극을 순차적으로 인체에 부가할 수 있는 고통투입부;
상기 고통투입부에서 상기 인체에 자극을 단계별로 부가하는 동안 뇌파를 측정하는 뇌파측정부;
상기 고통투입부에서 투입된 단계별 자극에 상응하는 뇌파가 발생하는 경우 중 가장 낮은 단계의 자극을 기준으로 해당 통증의 정도가 정해지도록 상기 뇌파의 변화를 표시하는 뇌파표시부;
상기 뇌파측정부에 의한 뇌파의 변화가 일어난 상기 고통투입부에서 투입된 자극투입단계의 정보를 분석하여 고통지수를 산출하는 고통인식표시부;를 포함하는 정량화된 고통민감도측정장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 전기장치는 투입되는 전류의 양을 다단계로 나뉘으로써 부여되는 자극을 다단계로 나누어 낮은 단계의 자극부터 높은 단계로 인체에 부여할 수 있는 것을 특징으로 하는 정량화된 고통민감도측정장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 전류의 양을 전압에 변화를 주어 조정하는 것을 특징으로 하는 정량화된 고통민감도측정장치.

청구항 4

제2항에 있어서,
상기 전류의 양을 저항에 변화를 주거나, 저항과 전압에 변화를 주어 조정하는 것을 특징으로 하는 정량화된 고통민감도측정장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 고통투입부는
상기 자극을 상기 인체로 투입하는 자극투입부; 및
유연성을 가진 재질로 구성되어 있고 상기 자극투입부가 돌출되어 있는 부착대; 를 포함하고 있는 정량화된 고통민감도측정장치.

청구항 6

환자의 머리에 뇌파측정부를 부착하고 상기 환자의 고통 부위와 떨어져 있는 위치에 고통투입부를 부착하는 단계;
상기 고통투입부를 통해 전기적 자극을 단계적으로 투입하는 단계;

상기 전기적 자극에 따른 상기 환자의 뇌파 변화를 표시하는 단계; 및

투입된 단계별 자극에 상응하는 뇌파가 발생하는 경우 중 가장 낮은 단계의 자극을 기준으로 현재 단계의 전기적 자극을 해당 통증의 정도로 표시하는 단계;를 정량화된 고통민감도측정방법.

청구항 7

피부민감도를 측정하고자하는 대상의 머리에 뇌파측정부를 부착하고 피부민감도를 측정하고자하는 부위에 고통투입부를 부착하는 단계;

상기 고통투입부를 통해 전기적 자극을 단계적으로 투입하는 단계;

상기 전기적 자극에 따른 상기 대상의 뇌파 변화를 표시하는 단계; 및

투입된 단계별 자극에 상응하는 뇌파가 발생하는 경우 중 가장 낮은 단계의 자극을 기준으로 현재 단계의 전기적 자극을 해당 피부의 피부민감도로서 표시하는 단계;를 정량화된 고통민감도측정방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 통증을 기계 혹은 전기적 장치를 통해 계량화하여 측정하고 이를 분석하는 장치 및 그 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 환자가 느끼는 고통이란 매우 주관적인 요소가 크므로 의사가 이를 알아낸다는 것이 쉽지 않다. 또한 환자가 자신이 어느 정도의 고통을 느끼고 있는지를 알려주어도 이를 치료의 목적으로 객관화하는 데는 어려움이 있다.

[0003] 하지만 환자가 느끼는 고통의 정도를 알아내는 것은 실제로 환자의 통증을 치료하는 영역, 즉, 통증 클리닉에서는 몹시 중요한 일이다. 왜냐하면 통증 질환의 호전은 오로지 환자가 느끼는 통증의 경감에 의해서만 의존하기 때문이다.

[0004] 따라서, 치료의 경과 및 결과를 알아내기 위해서는 환자가 느끼는 고통의 정도를 객관적으로 검증하는 과정이 반드시 필요하다.

[0005] 환자의 고통의 정도를 수치화하기 위한 방법으로 종래에는 다음과 같은 방법을 이용하고 있다.

[0006] 바스(이하 "VAS"라 한다, visual analogue scale); 환자에게 100 cm의 자를 주고 평생에 가장 아픈 통증(예를 들어 출산의 통증 등)을 100이라 한다면 지금 어느 정도 아픈지를 자에서 짚으라고 한다. 예를 들어 76cm의 위치를 잡는다면, 지금 환자가 느끼는 고통은 VAS 7.6(최대치 10.0)이 된다. 매우 원시적인 방법이나 가장 흔히 쓰는 방법이다.

[0007] 엔알에스(이하 "NRS"라 한다, numerical rating scale); 환자에게 평생 가장 아픈 통증을 100이라 한다면 현재 아픈 정도가 어느 정도인지 수치로 언급하도록 한다. 이 방법은 VAS와 비슷하지만, 환자가 수치를 판단하여 결정하므로 환자의 감정이나 주관이 개입되는 문제점이 있다.

[0008] 상기한 방법은 환자가 스스로 느끼는 고통의 정도를 자의적으로 판단하므로 환자 자신의 주관에 따라 같은 고통이라도 고통의 정도가 수치로 달라지는 문제점을 가지고 있다. 따라서 종래의 방법은 확실한 객관적인 기준이 없으므로 치료의 목적과 수단으로 이용하는 데 있어서 어려움이 있다.

[0009] 이러한 상황은 많은 이들로 하여금 통증을 과학적으로 정량화할 수 있는 방법을 찾는 많은 노력을 하도록 하였으나 수많은 전문가의 노력에도 불구하고 지금까지는 이를 달성할 수 있는 방법을 찾지 못하였다.

[0010] 본 발명도 이러한 문제의식 속에서 오랜 기간 동안 연구한 끝에 이루어진 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 일본 등록특허 제3808492호(2006.05.26)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해결하기 위해서, 환자가 느끼는 고통을 객관적인 기준을 가지고 수치화시키는 것이 목적이다.
- [0013] 본 발명의 다른 목적은 신체 각 부위별 피부민감도 또는 개인별 피부민감도를 객관적으로 알아보기 위한 것이 목적이다.
- [0014] 본 발명의 다른 목적들은 이하의 실시예에 대한 설명을 통해 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명의 일측면에 따르면, 자극을 다단계로 나누어 각 단계 개별 자극을 순차적으로 인체에 부가할 수 있는 고통투입부와, 상기 고통투입부에서 상기 인체에 자극을 단계별로 부가하는 동안 뇌파를 측정하는 뇌파측정부 및 상기 고통투입부에서 투입된 단계별 자극에 반응하는 뇌파가 발생하는 경우 중 가장 낮은 단계의 자극을 기준으로 해당 통증의 정도가 정해지도록 상기 뇌파의 변화를 표시하는 뇌파표시부;를 포함하는 정량화된 고통민감도측정장치를 제공할 수 있다.
- [0016] 여기서, 상기 고통투입부는 전기장치에 의해 다단계로 구분된 자극을 부여하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 전기장치는 투입되는 전류의 양을 다단계로 나눔으로써 부여되는 자극을 다단계로 나누어 낮은 단계의 자극부터 높은 단계로 인체에 부여할 수 있는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0018] 여기서, 상기 전류의 양을 전압에 변화를 주어 조정하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0019] 여기서, 상기 전류의 양을 저항에 변화를 주거나, 저항과 전압에 변화를 주어 조정하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 여기서, 상기 고통투입부는 기계적 장치에 의해 다단계로 구분된 자극을 부여하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 여기서, 상기 뇌파측정부에 의한 뇌파의 변화가 일어난 상기 고통투입부에서 투입된 자극투입단계의 정보를 분석하여 고통지수를 산출하는 고통인식표시부가 더 부가될 수 있다.
- [0022] 여기서, 상기 고통투입부는 상기 자극을 상기 인체로 투입하는 자극투입부; 및 유연성을 가진 재질로 구성되어 있고 상기 자극투입부가 돌출되어 있는 부착대; 를 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 환자의 머리에 뇌파측정부를 부착하고 상기 환자의 고통 부위와 떨어져 있는 위치에 고통투입부를 부착하는 단계;와 상기 고통투입부를 통해 전기적 자극을 단계적으로 투입하는 단계;와 상기 전기적 자극에 따른 상기 환자의 뇌파 변화를 표시하는 단계; 및 상기 뇌파 변화가 감지되는 순간에 가해지는 상기 전기적 자극에 반응하여 상기 환자의 고통 정도를 수치화하는 단계; 를 포함하는 정량화된 고통민감도측정방법이 제공된다.
- [0024] 또한, 피부민감도를 측정하고자하는 대상의 머리에 뇌파측정부를 부착하고 피부민감도를 측정하고자하는 부위에 고통투입부를 부착하는 단계;와 상기 고통투입부를 통해 전기적 자극을 단계적으로 투입하는 단계;와 상기 전기적 자극에 따른 상기 대상의 뇌파 변화를 표시하는 단계; 및 상기 뇌파 변화가 감지되는 순간에 가해지는 상기 전기적 자극에 반응하여 상기 피부민감도를 측정하고자하는 부위의 피부민감도를 수치화하는 단계; 를 포함하는 정량화된 고통민감도측정방법이 제공된다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명은 환자가 느끼는 고통의 정도를 객관적인 척도를 가지고 수치화 시킴으로서 통증 치료에 있어 치료의 경과를 쉽게 알 수 있는 효과가 있다.
- [0026] 또한, 본 발명은 신체의 각 부위별에 따른 피부 민감도를 객관적으로 알 수 있는 효과가 있다.

[0027] 또한, 본 발명은 개인별 피부민감도의 차이를 객관적으로 알 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도1은 본 발명의 일실시예로 뇌파 분석 장치를 이용하여 환자의 고통 정도를 분석하는 방법을 도시한 도면이다.

도2는 본 발명의 일실시예로 고통민감도측정장치의 구성을 나타낸 도면이다.

도3은 본 발명의 고통투입부의 일실시예를 도시한 도면이다.

도4는 본 발명의 고통투입부의 또 다른 실시예를 도시한 도면이다.

도5는 본 발명의 일실시예로 1단계의 전류를 투입했을 때의 환자의 뇌파 모양을 나타낸 도면이다.

도6은 본 발명의 일실시예로 3단계의 전류를 투입했을 때의 환자의 뇌파 변화를 나타낸 도면이다.

도7은 본 발명의 일실시예로 단계적으로 생성되는 전기적인 자극에 따라 뇌파의 변화가 발생하는 경우에 환자가 느끼는 고통의 정도를 수치화하는 방법을 나타낸 순서도이다.

도8 본 발명의 일실시예로 단계적으로 생성되는 전기적인 자극에 따라 뇌파의 변화가 발생하는 경우에 피부의 민감도를 알아내는 방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 제1 및 제2 또는 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 또한 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.

[0030] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0032] 본 발명의 설명에 앞서 뇌파에 대한 설명 및 뇌파를 측정하는 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0033] 뇌파(腦波, brain wave)는 뇌의 활동에 따라 일어나는 전류 또는 그것을 도출(導出), 증폭하여 기록한 것으로, 1875년 영국의 생리학자 R. 케이트이 처음으로 토끼, 원숭이의 대뇌피질(大腦皮質)에서 나온 미약한 전기활동을 기록하였다. 사람의 경우는 1924년 독일의 정신과 의사인 H. 베르거가 처음으로 기록하였다.

[0034] 베르거는 머리에 외상을 입은 환자의 두개골 결손부의 피하에 2개의 백금전극을 삽입하여 기록하였으며, 나중에 두피(頭皮)에 전극을 얹기만 하여도 기록될 수 있다는 것을 관찰하고, 이것을 심전도나 근전도와 같이 뇌전도(腦電圖, electroencephalogram: EEG)라고 하였다. 이와 같은 그의 공적을 기려 뇌파를 ‘베르거 리듬’ 이라고도 한다.

[0035] 뇌파는 뇌기능의 일부를 표시한다. 그 내용을 보면 현재로서는 고등한 정신현상, 예를 들면 사고·감정·의지 등은 뇌파의 파형으로부터 판단하기는 어렵다. 다만 뇌 전체의 활동상태, 예를 들면 눈을 뜨고 있는가, 잠자고 있는가 하는 의식수준 정도는 뇌파에 상당히 정확하게 나타난다. 그 밖에 뇌의 기능에 이상이 생기면 그것에 대응하여 이상뇌파가 나타나는 일이 있고, 특히 극파(棘波:스파이크)라고 하는 이상파형은 전간(癲癇)의 진단이나 치료에 불가결하다.

[0036] 뇌파의 발생메커니즘에 대해서는 스파이크 집합전위설(集合電位說)이나 뇌피질 흥분기의 동기적(同期的) 변동설과 같은 가설 등 여러 설이 있지만 정설은 없고, 대뇌피질의 신경세포에서 발생하는 시냅스 전위(電位)가 모여서 일어난다는 설이 가장 유력하다. 또 뇌파의 리듬이 생기는 것은 다수의 신경세포가 동기(同期)하여 활동하기 때문인데, 여기에는 시상(視床)의 비특수핵(非特殊核)이라는 부분과 대뇌피질 사이를 순환하는 회로가 중요한 역할을 한다고 한다.

[0037] 뇌파는 그 주파수와 진폭에 따라 다음과 같이 분류한다.

[0038] 알파(α)파는 사람 뇌파의 대표적인 성분이며, 보통 10Hz 전후의 규칙적인 파동이며 연속적으로 나타난다. 진폭은 평균 50μV 정도로, 두정부(頭頂部)와 후두부에서 가장 크게 기록되며, 전두부에서는 작다.

[0039] 알파파는 마음이 평안한 상태에서 주로 생성된다. 알파파는 뇌의 발달과 밀접한 관계가 있고 그 주파수는 유아기에는 4~6Hz이며, 그 후 나이가 들면서 주파수도 증가하여 20세 정도에 성인의 값에 이른다.

- [0040] 베타(β)파는 알파파보다 빠른 파동으로 뇌의 중심부나 전두부에 우세하게 나타난다. 진폭은 보통 $20\mu V$ 정도이다.
- [0041] 베타파는 운동이나 스트레스 상태에서 주로 생성된다.
- [0042] 알파파보다 늦은 주파수를 가진 파동을 서파(徐波)라고 하는데, 4-7Hz의 것을 세타(θ)파, 그 이하의 것을 델타(δ)파라고 한다. 이것은 처음에는 뇌종양환자에서 관찰되었으나 반드시 이상상태의 뇌에만 특유한 것이 아니고, 유아(乳幼兒)에서는 정상상태에서도 상당히 나타나며, 그 외에도 정상적인 성인에서는 수면 중 상태에서 발생하는 뇌파가 서파가 주성분이 되고 있다.
- [0043] 정상인에서는 알파파보다 늦은 파동이 나타나는 일은 적다. 만일 안정 각성시에 델타(δ)파가 나타나거나 반복하여 세타(θ)파가 나타나는 경우에는 이상이 생긴 것이라고 볼 수 있다. 이러한 경우에 델타(δ)파는 뇌종양·뇌혈관 장애 등에서 볼 수 있다. 또한, 베타(β)파의 주파수가 8Hz 부근의 파동을 주체로 하는 경우도 비정상인 경우이며 이러한 경우에는 뇌기능 저하가 나타난다. 베타(β)파가 전체의 3% 이상을 차지하는 경우도 비정상인 경우이다. 또한 비정상적으로 높은 진폭 또는 낮은 진폭의 뇌파도 이상으로 여긴다.
- [0045] 도1은 본 발명의 일실시예로 뇌파 분석 장치를 이용하여 환자의 고통 정도를 분석하는 방법을 도시한 도면이다.
- [0046] 본 발명의 기본 원리와 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0047] 본 발명은 환자가 상처를 입어 고통을 느끼는 경우에 그 통증부위가 아닌 다른 부위에 통증을 유발하는 자극을 새로 가하는 경우에 새로 가해지는 자극이 유발하는 통증은 상처가 난 부위로 인하여 상대적으로 적게 느껴진다는 점과 사람은 통증을 느끼는 시점에서는 뇌파가 정상시와는 달리 급격한 변화를 보인다는 점에서 착안하였다.
- [0048] 이를 통해 통증을 느끼는 환자의 이전 통증유발 부위와 떨어진 인체의 다른 곳에 통증을 유발하는 새로운 자극을 통상은 낮은 단계에서 높은 단계로 점차 높이면서 부가하여 어느 순간 통증을 인체가 느껴 뇌파의 변화가 발생하는 시점을 찾아내는 방법이 이용된다.
- [0049] 다시 말하면 자극을 단계적으로 부가하여 환자의 뇌파를 검사하는 경우에 뇌파의 변화가 발생하면 그 시점에 가해진 자극의 정도를 가지고 인체에 이전부터 존재하던 상처부위의 통증의 정도를 판단한다.
- [0050] 따라서 상술한 방법을 실현하기 위해서 도1과 같이 계속 고통을 느끼고 있는 환자의 두부에 뇌파측정센서(131)가 삽입된 뇌파측정센서부착부(132)를 부착하고 뇌파측정센서(131)를 통해 전달되는 뇌파를 뇌파표시부(111)를 통해 표시하게 된다. 그러므로 뇌파측정부(130)는 뇌파측정센서(131), 뇌파측정센서부착부(132)와 뇌파측정센서(131)를 통해 전달되는 뇌파를 표시하는 뇌파표시부(111)로 구성될 수 있다.
- [0051] 여기서 뇌파표시부(111)는 뇌파측정부(130)가 아닌 컨트롤부(110)에 포함되어 구성될 수도 있다.
- [0053] *고통투입부(120)는 전류의 세기에 따른 다단계전류생성부(114)와 전류를 부가하여 자극을 생성하는 자극투입부(121), 뇌파변화시점의 전류세기단계를 감지하여 표시하는 투입전류표시부(112)로 구성될 수 있다.
- [0054] 여기서 다단계전류생성부(114)와 투입전류표시부(112)는 고통투입부(120)에 포함되어 있을 수도 있고 컨트롤부(110)에 포함되어 있을 수도 있다.
- [0055] 물론 이들 구성들은 본 발명의 장치를 구현하기 위한 하나의 실시예로서 개념적으로 그러한 것들이 필요하다는 것을 예시하고 있다고 봐야 할 것이다. 이를 어떻게 구현할지는 당업자라면 많은 관련장비들을 응용하여 다양하게 구현할 수 있다.
- [0056] 본 발명의 고통민감도측정장치(100)를 이용하여 환자의 고통의 정도를 알아내는 방법은 예를 들면 다음과 같다.
- [0057] 고통을 느끼고 있는 환자의 두부에 뇌파측정부(130)를 부착하고 환자의 통증을 유발하는 환부와는 멀리 떨어진 부위(예를 들어 '손'이라고 가정한다)에 고통 투입부(120)를 부착한다. 이후 다단계전류생성부(114)에서 전기적인 자극을 단계적으로 생성하여 이를 고통투입부(120)를 통해 환자에게 투입하고 이에 따른 뇌파의 변화를 뇌파측정부(130)에서 측정한다. 그리고 뇌파의 변화가 발생하는 시점의 전기적 강도를 가지고 환자가 느끼고 있는 고통의 정도를 수치화한다. 이에 대한 상세한 설명은 도7에서 후술하기로 한다.
- [0058] 또한, 본 발명의 고통민감도측정장치(100)를 이용하여 피부 민감도를 알아낼수도 있다. 이에 대한 상세한 설명

은 도8에서 후술하기로 한다.

- [0060] 도2는 본 발명의 일실시예로 고통민감도측정장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- [0061] 본 발명의 고통민감도측정장치(100)는 컨트롤부(110), 고통투입부(120) 및 뇌파측정부(130)로 구성될 수 있다.
- [0062] 컨트롤부(110)는 전기적 자극에 따른 뇌파의 변화를 표시하고 이를 가지고 환자가 느끼는 고통을 객관적으로 수치화하는 기능을 수행한다. 이를 위해서 컨트롤부(110)는 뇌파표시부(111), 투입전류표시부(112), 고통인식표시부(113), 다단계전류생성부(114)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0063] 뇌파표시부(111)는 뇌파측정센서(131)에서 감지된 뇌파를 눈으로 표시하기 위한 장치로 모니터와 같은 디스플레이 장치를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0064] 투입전류표시부(112)는 다단계전류생성부(114)에서 생성된 전류를 고통투입부(120)를 통해 환자에게 투여할 때, 투여되는 전기적 자극(전류)의 세기를 표시한다.
- [0065] 고통인식표시부(113)는 환자의 뇌파 변화가 감지되는 경우에 환자에게 투여된 전기적 자극의 세기를 이용하여 환자가 느끼고 있던 고통의 정도를 수치화하는 기능을 수행한다.
- [0067] *여기서, 투입전류표시부(112)와 고통인식표시부(113)는 모니터와 같은 디스플레이 장치를 포함하여 구성될 수 있다. 또는 음성으로 투입전류의 세기 또는 환자의 고통인식정도를 알려주기 위한 스피커를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0068] 다단계전류생성부(114)는 전기적 자극을 생성하는 기능을 수행한다. 전기적 자극은 일정한 세기의 차이로 단계적으로 생성될 수 있다. 예를 들어 0.1암페어(A)의 세기로 0.1A, 0.2A, 0.3A, 0.4A, 0.5A, 0.6A, 0.7A, 0.8A, 0.9A, 1A 로 단계적으로 전기적 자극을 생성할 수 있다. 이를 위해서 다단계전류생성부(114)는 전압분배장치, 전류 발생장치, 가변저항장치, 전류 증폭장치 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0069] 여기서, 다단계전류생성부(114)는 다단계전류생성부(114)로 입력되는 입력전압에 변화를 주어 단계적인 전류를 생성할 수도 있고, 입력전압을 일정하게 두고 저항을 가변하여 전류를 단계적으로 생성할 수도 있다.
- [0070] 또는, 다단계전류생성부(114)로 입력되는 입력전압과 저항을 가변하여 전류를 단계적으로 생성할 수도 있다.
- [0071] 고통투입부(120)는 환자에게 고통을 유발하는 자극을 투여하는 기능을 수행한다. 고통투입부(120)는 자극투입부(121), 투입전류 표시부(112)와 다단계전류 생성부(114)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0072] 여기서, 투입전류 표시부(112)와 다단계전류생성부(114)는 도1에서 상술한 바와 같이 고통투입부(120) 내에 포함되어 구성될 수도 있고 컨트롤러부(110)에 포함되어 구성될 수도 있다.
- [0073] 자극투입부(121)는 환자의 피부에 직접적으로 부착되어 다단계전류생성부(114)에서 생성된 전류를 환자에게 투입하는 기능을 수행한다. 이를 위해서 자극투입부(121)는 금속으로 된 극침과 같은 형태로 구성될 수 있다.
- [0074] 여기서 도면에 도시되어 있지는 않으나 고통투입부(120)는 전기적인 자극이외에 기계적인 자극에 의해서 환자에게 고통을 투입할 수 있다. 예를 들어 바늘과 같은 침(needle)을 이용하여 기계적인 자극을 투입한다. 기계적인 자극을 이용하는 경우에는 침이 피부에 투입되는 깊이 또는 침의 갯수를 가지고 단계적인 기계적인 자극을 생성한다.
- [0075] 여기서, 투입전류 표시부(112)와 다단계전류생성부(114)가 고통투입부(120)가 아닌 컨트롤러부(110)에 포함되어 있는 경우에, 고통투입부(120)는 인체의 어느 부위에도 잘 부착이 될 수 있는 구조적인 특징을 가지도록 구성한다. 고통투입부(120)에 대한 구조적인 특징은 도3과 도4에서 후술하기로 한다
- [0076] 뇌파측정부(130)는 뇌파를 측정하는 기능을 수행한다. 이를 위해서 뇌파측정부(130)는 뇌파측정센서(131)와 뇌파측정센서부착부(132)를 포함하여 구성된다.
- [0077] 뇌파측정센서(131)는 EEG를 측정하는 센서장치를 포함하여 구성된다.
- [0078] 뇌파측정센서부착부(132)는 환자의 머리에 뇌파측정부(130)를 부착하기 위한 기능을 수행한다. 이를 위해서 뇌파측정센서부착부(132)는 부직포와 같은 구성을 포함하여 구성될 수 있다.

- [0080] 도3은 본 발명의 고통투입부의 일실시예를 도시한 도면이다.
- [0081] 고통투입부(120)는 자극투입부(121)과 부착대(122)로 구성될 수 있다.
- [0082] 자극투입부(121)는 복수의 극침으로 구성되어 전기적 자극을 환자의 피부를 통해 전달하는 기능을 수행한다. 이를 위해서 자극투입부(121)는 전도성을 가진 금속체로 구성된다.
- [0083] 부착대(122)는 자극투입부(121)가 부착되어 있고 유연성을 가진 재질로 구성되어 있다. 이를 위해서 부착대(122)는 부직포나 연성을 가진 실리콘으로 구성될 수 있다. 따라서 부착대(122)는 팔이나 다리 같은 곳에 쉽게 부착될 수 있다. 또한 부착대(122)는 피부와 접하는 내측으로 자극투입부(121)가 돌출되게 구성되어 있어 부착대(122)가 팔이나 다리 등에 부착되는 경우에 자극투입부(121)가 환자의 피부에 접하게 되어 전기적 자극을 환자의 피부를 통해 전달할 수 있다.
- [0084] 여기서 부착대(122)에는 도선(123)이 연결되어 다단계전류생성부(114)에서 생성된 전류를 자극투입부(121)로 전달한다.
- [0086] 도4는 본 발명의 고통투입부의 또 다른 실시예를 도시한 도면이다.
- [0087] 도4는 고통투입부의 또 다른 실시 형태로 부착대(122)의 양 끝에 자극투입부(121)가 돌출되어 형성된 구조를 가지고 있다.
- [0088] 부착대(122)는 쉽게 구부러질 수 있는 재질로 구성되어 몸의 어느 곳이라도 잘 부착이 될 수 있다. 즉, 부착대(122)는 짐계 같이 구부러져서 원하는 곳에 쉽게 부착될 수 있다. 부착대(122)가 짐계처럼 몸의 일부에 부착되는 경우에 자극투입부(121)는 피부와 직접 접하게 된다.
- [0090] 도5는 본 발명의 일실시예로 1단계의 전류를 투입했을 때의 환자의 뇌파 모양을 나타낸 도면이다.
- [0091] 예를 들어 단계적으로 0.1A의 세기의 차이를 가지는 전류를 단계적으로 7단계까지 생성한다고 하면, 1단계에서의 생성되는 전류는 0.1A 이고 2단계에서 생성되는 전류는 0.2A가 되고 단계적으로 0.1A씩 증가하여 7단계에서는 0.7A의 전류가 생성된다.
- [0092] 도5에서는 1단계에서 생성되는 전류를 일정한 시간 간격으로 환자에게 투여했을 때 환자의 뇌파의 변화를 나타낸 것으로 1단계에서 생성되는 전류에서는 아무런 뇌파의 변화가 나타나지 않는다.
- [0093] 이러한 경우에는 환자가 지속적으로 느끼고 있는 고통은 0.1A의 전류가 투여되어 느껴지는 1단계의 고통 이상이라고 추정할 수 있다.
- [0095] 도6은 본 발명의 일실시예로 3단계의 전류를 투입했을 때의 환자의 뇌파 변화를 나타낸 도면이다.
- [0096] 도5에서 도시한 바와 같이 1단계에서 생성된 전기적인 자극을 환자에게 투여 했을때 뇌파의 변화가 발생하지 않는 경우에는 그 다음 2단계의 전기적인 자극을 생성하여 환자에게 투여한다. 2단계에서 생성된 전기적인 자극을 환자에게 투여했을 때에도 뇌파의 변화가 발생하지 않는 경우에는 그 다음 3단계의 전기적인 자극을 생성하여 환자에게 투여한다.
- [0097] 도6은 3단계의 전기적인 자극을 환자에게 투여한 경우 뇌파의 변화가 발생하였다. 따라서 환자가 그동안 느끼고 있던 고통은 3단계에 해당하는 고통의 정도라고 유추할 수 있다.
- [0098] 즉, 그동안은 환자가 3단계에 해당하는 고통을 느끼고 있었기에 그보다 낮은 단계의 자극이 투입된 경우에는 뇌파의 변화가 발생하지 않았으나, 환자가 그동안 느끼고 있던 고통과 같은 단계 이상의 자극이 투입되는 경우에는 뇌파의 변화가 발생하게 된다.
- [0100] 도7은 본 발명의 일실시예로 단계적으로 생성되는 전기적인 자극에 따라 뇌파의 변화가 발생하는 경우에 환자가 느끼는 고통의 정도를 수치화하는 방법을 나타낸 순서도이다.

- [0101] S700 단계는 통증을 느끼고 있는 환자의 머리에 뇌파 센서를 부착하는 단계이다.
- [0102] S710 단계는 환자의 통증유발 부위와 멀리 떨어진 부위에 자극투입부를 부착하는 단계이다.
- [0103] 여기서 S710 단계가 S700 단계 이전에 수행될 수도 있고 두 단계가 동시에 수행될 수도 있다.
- [0104] S720 단계는 다단계전류생성부에서 n단계에 해당하는 전류를 생성하고 자극투입부를 통해 생성된 n단계에 해당하는 전류를 환자에게 투입하는 단계이다.
- [0105] 여기서 n 단계는 특정의 단계를 의미한다. 이렇게 특정의 n 단계에 해당하는 전기적 자극을 이용하는 이유는 환자가 느끼는 고통의 정도가 심한 경우에는 가장 낮은 단계의 전기적인 자극이 아닌 중간 단계의 전기적인 자극부터 단계적으로 생성하여 환자에게 투입할 수 있기 때문이다.
- [0106] S730 단계는 S720 단계에서 가해진 전기적인 자극에 대해 EEG의 변화(뇌파의 변화)가 발생하는지를 알아보는 단계이다. 만일 EEG의 변화가 발생하지 않는 경우에는 S740 단계로 가서 n+1 단계를 n 단계로 치환한다. 이후 S720 단계로 가서 치환된 n 단계에 해당하는 전기적인 자극을 생성한다.
- [0107] S740 단계는 S730 단계에서 EEG 변화가 발생하는 경우에 EEG변화가 생성되는 자극을 기준으로 환자가 그동안 느끼고 있던 고통의 정도를 수치화하는 단계이다.
- [0108] 예를 들어 처음에 S720 단계에서 n 이 1인 경우 즉, 1단계에 해당하는 전류를 생성하였다고 가정하면, 생성된 1 단계에 해당하는 전류를 환자에게 투입했을 때 환자의 뇌파의 변화가 없는 경우에는 1+1 인 2를 n 으로 치환한다. 따라서 이후에 S720 단계에서는 n 이 2가 되므로 2단계에 해당하는 전기적인 자극(2단계의 전류)을 생성한다. 이후에 2단계에 해당하는 전기적인 자극이 투입된 경우에 환자의 EEG에 변화가 발생하면 환자가 느끼고 있던 고통의 정도를 2라고 수치화할 수 있다.
- [0110] 도8 본 발명의 일실시예로 단계적으로 생성되는 전기적인 자극에 따라 뇌파의 변화가 발생하는 경우에 피부의 민감도를 알아내는 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0111] S800 단계는 피부민감도를 측정하고자하는 사람의 머리에 뇌파 센서를 부착하는 단계이다.
- [0112] S810 단계는 피부민감도를 측정하고자하는 부위에 자극투입부를 부착하는 단계이다.
- [0113] 여기서 S710 단계가 S700 단계 이전에 수행될 수도 있고 두 단계가 동시에 수행될 수도 있다.
- [0114] S820 단계는 다단계전류생성부에서 n단계에 해당하는 전류를 생성하고 자극투입부를 통해 생성된 n단계에 해당하는 전류를 환자에게 투입하는 단계이다.
- [0115] 여기서 n 단계는 특정의 단계를 의미한다. 이렇게 특정의 n 단계에 해당하는 전기적 자극을 이용하는 이유는 환자가 느끼는 고통의 정도가 심한 경우에는 가장 낮은 단계의 전기적인 자극이 아닌 중간 단계의 전기적인 자극부터 단계적으로 생성하여 환자에게 투입할 수 있기 때문이다.
- [0116] S830 단계는 S820 단계에서 가해진 전기적인 자극에 대해 EEG의 변화(뇌파의 변화)가 발생하는지를 알아보는 단계이다. 만일 EEG의 변화가 발생하지 않는 경우에는 S840 단계로 가서 n+1 단계를 n 단계로 치환한다. 이후 S820 단계로 가서 치환된 n 단계에 해당하는 전기적인 자극을 생성한다.
- [0117] S840 단계는 S830 단계에서 EEG 변화가 발생하는 경우에 EEG변화가 생성되는 자극을 기준으로 피부민감도의 정도를 수치화하는 단계이다.
- [0118] 예를 들어 처음에 S820 단계에서 n 이 1인 경우 즉, 1단계에 해당하는 전류를 생성하였다고 가정하면, 생성된 1 단계에 해당하는 전류를 환자에게 투입했을 때 환자의 뇌파의 변화가 없는 경우에는 1+1 인 2를 n 으로 치환한다. 따라서 이후에 S820 단계에서는 n 이 2가 되므로 2단계에 해당하는 전기적인 자극(2단계의 전류)을 생성한다. 이후에 2단계에 해당하는 전기적인 자극이 투입된 경우에 환자의 EEG에 변화가 발생하면 그 부위의 피부민감도는 2라고 수치화할 수 있다.
- [0119] 여기서 피부민감도를 측정할 때는 낮은 단계의 전기적 자극에 상응하는 피부민감도가 더 민감함을 의미한다.

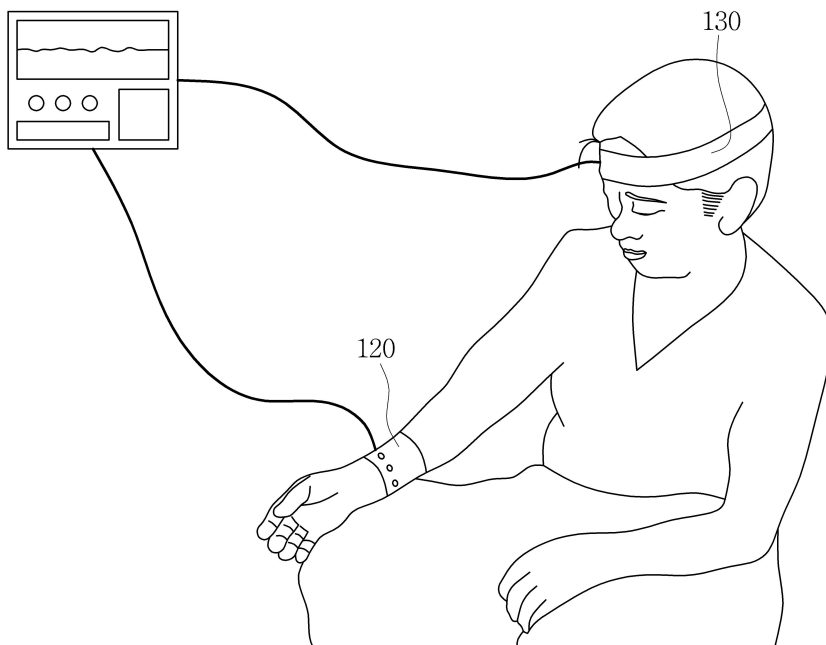
[0121] 상기에서는 본 발명의 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

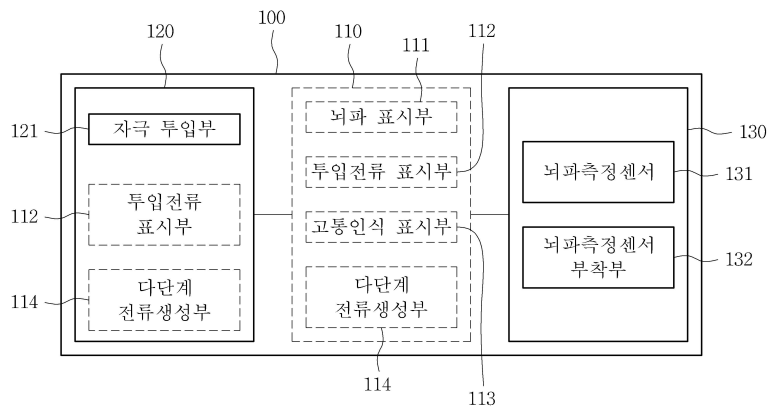
- [0122] 100 : 정량화된 고통민감도측정장치,
 110 : 컨트롤부
 111 : 뇌파표시부
 112 : 투입전류표시부
 113 : 고통인식표시부
 114 : 다단계전류생성부
 120 : 고통투입부
 121 : 자극투입부
 122 : 부착대
 123 : 도선
 130 : 뇌파측정부
 131 : 뇌파측정센서
 132 : 뇌파측정센서부착부

도면

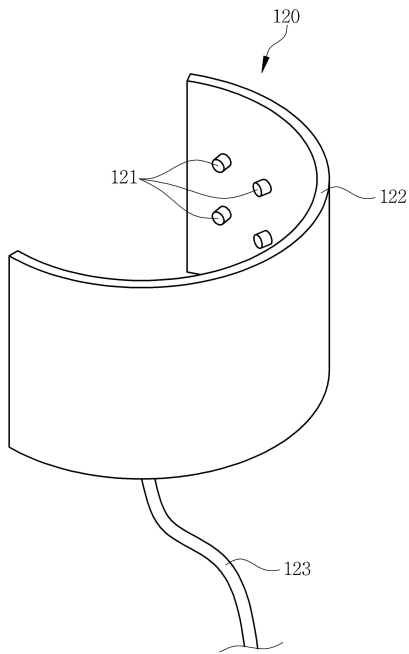
도면1



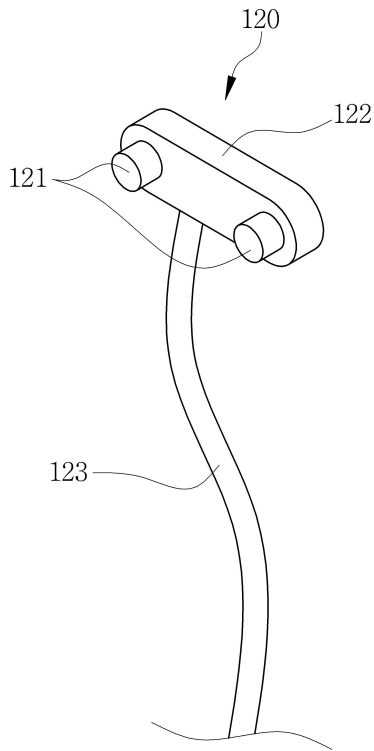
도면2



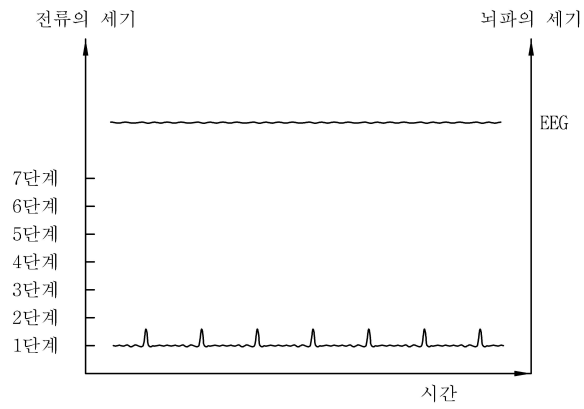
도면3



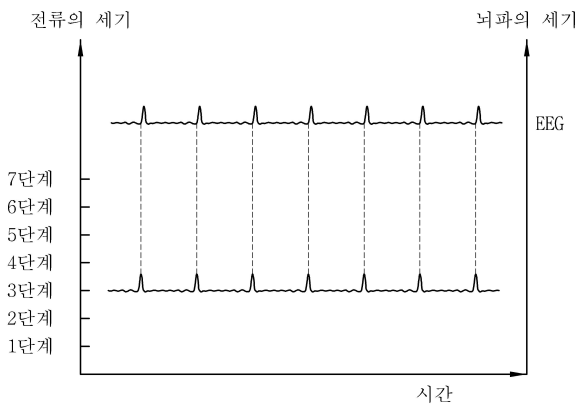
도면4



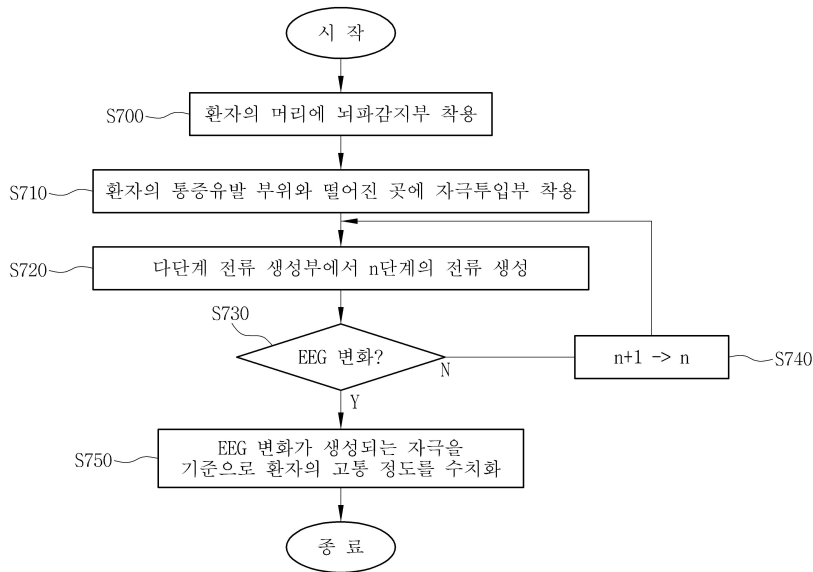
도면5



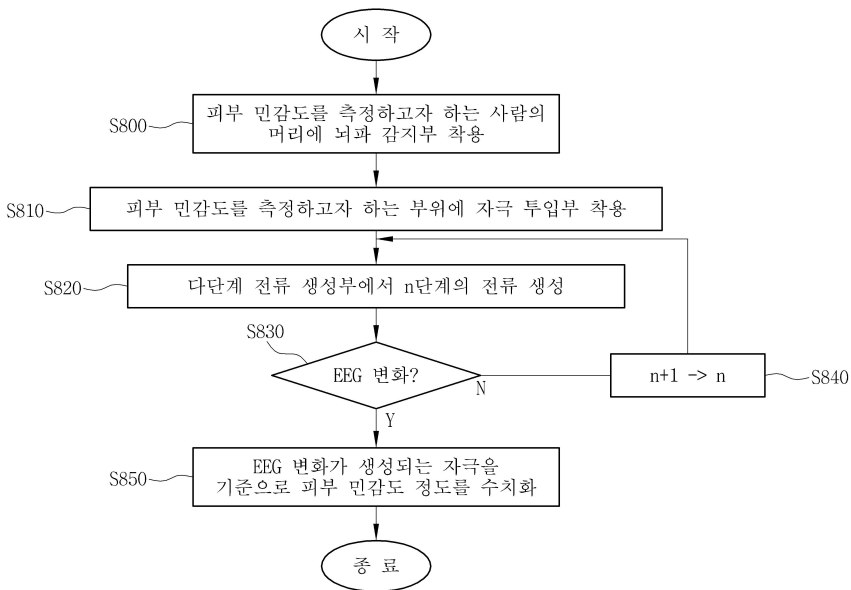
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	定量疼痛敏感度测量装置及其方法		
公开(公告)号	KR1020170142150A	公开(公告)日	2017-12-27
申请号	KR1020170172332	申请日	2017-12-14
[标]发明人	KIM HYO JOON 김효준 KIM JIN SOOK 김진숙		
发明人	김효준 김진숙		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/04 A61B5/0476		
CPC分类号	A61B5/4824 A61B5/0476 A61B5/04012 A61B5/0048		
其他公开文献	KR102081839B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是用客观标准量化患者感受到的疼痛。为了实现上述目的，提供了一种脑电图测量装置，包括：疼痛注射器，用于将刺激分成多个阶段并向人体添加刺激；以及EEG测量单元，用于在向人体添加刺激的同时测量EEG；并且，脑电图显示单元用于显示脑电波的变化，以识别由在疼痛输入单元的步骤中输入的刺激引起的脑电波的变化。

