



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0133767  
(43) 공개일자 2018년12월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/01 (2006.01)  
A61B 5/11 (2006.01) A61B 5/22 (2006.01)  
A61C 19/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 5/4824 (2013.01)  
A61B 5/0002 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0082470  
(22) 출원일자 2017년06월29일  
심사청구일자 2017년06월29일  
(30) 우선권주장  
1020170070608 2017년06월07일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
장원석  
부산광역시 동래구 쇠미로81번길 33, 103동 803호  
(사직동, 사직동한신아파트)  
(72) 발명자  
장원석  
부산광역시 동래구 쇠미로81번길 33, 103동 803호  
(사직동, 사직동한신아파트)  
(74) 대리인  
특허법인 동천

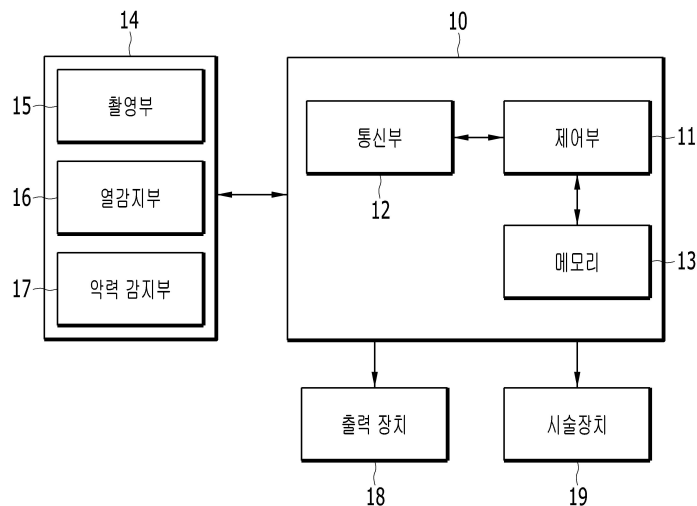
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 치과 시술중인 환자의 통증을 모니터링하고 그 결과를 의사에게 피드백하도록 한다. 이를 위해, 본 발명에 따른 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 시스템은, 치과 시술중인 환자의 근육 변화 감지를 위해 환자의 모습을 촬영하는 촬영부와, 환자의 체온 변화를 감지하기 위한 열 감지부와, 환자의 악력을 측정하기 위한 악력 감지부를 포함하는 감지 장치; 및 감지 장치로부터 데이터를 수신하고 통증 정보에 대응하는 신호를 외부로 출력하기 위한 통신부, 통신부를 통해 수신된 모니터링 데이터를 이용하여 환자의 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화 중 적어도 하나를 분석함으로써 환자의 통증을 예측하고, 예측된 통증에 따라 통증 신호를 출력하거나 시술 장치를 제어하는 제어부, 및 제어부의 프로세싱에 필요한 데이터를 저장하기 위한 메모리를 포함하는 컴퓨팅 장치;를 포함하여 구성된다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*A61B 5/0077* (2013.01)

*A61B 5/01* (2013.01)

*A61B 5/1107* (2013.01)

*A61B 5/225* (2013.01)

*A61B 5/7275* (2013.01)

*A61C 19/08* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

치과 시술중인 환자의 근육 변화 감지를 위해 환자의 모습을 촬영하는 촬영부와, 환자의 체온 변화를 감지하기 위한 열 감지부와, 환자의 악력을 측정하기 위한 악력 감지부를 포함하는 감지 장치; 및

상기 감지 장치로부터 데이터를 수신하고 통증 정보에 대응하는 신호를 외부로 출력하기 위한 통신부, 상기 통신부를 통해 수신된 모니터링 데이터를 이용하여 환자의 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화 중 적어도 하나를 분석함으로써 환자의 통증을 예측하고, 상기 예측된 통증에 따라 통증 신호를 출력하거나 시술장치를 제어하는 제어부, 및 상기 제어부의 프로세싱에 필요한 데이터를 저장하기 위한 메모리를 포함하는 컴퓨팅 장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

설정된 모드 정보에 따라 우선 모드로 동작할지 일반 모드로 동작할지 결정하고,

근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화를 통증 관정에 반영할 우선 순위를 결정하되, 우선 모드로 동작하는 경우는 상기 사용자의 입력에 따라, 일반 모드로 동작하는 경우는 미리 설정된 정보에 따라 우선 순위를 결정하는 것을 특징으로 하는 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화에 대한 임계값을 설정하고, 상기 모니터링부로부터 수신되는 데이터, 상기 결정된 우선 순위 및 상기 설정된 임계값을 이용하여 상기 환자의 통증이 통증의 임계값 이상인지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 시스템.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

환자의 통증이 미리 설정된 통증의 임계값 이상이라고 판단되는 경우, 출력 장치로 통증을 알리는 알림 신호 및 치과시술장치를 정지시키기 위한 제어 신호 중 적어도 하나를 출력하는 것을 특징으로 하는 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 시스템.

#### 청구항 5

치과 시술중인 환자의 근육 변화 감지를 위해 환자의 모습을 촬영하는 촬영부와, 환자의 체온 변화를 감지하기 위한 열 감지부와, 환자의 악력을 측정하기 위한 악력 감지부로부터 모니터링 데이터를 수신하는 단계;

상기 모니터링 데이터를 이용하여 환자의 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화 중 적어도 하나를 분석함으로써 환자의 통증을 예측하는 단계; 및

상기 예측된 통증에 따라 통증 신호를 출력하거나 시술장치를 제어하기 위한 제어 신호를 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 통증 예측 단계는,

설정된 모드 정보에 따라 우선 모드로 동작할지 일반 모드로 동작할지 결정하는 단계; 및

근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화를 통증 판정에 반영할 우선 순위를 결정하되, 우선 모드로 동작하는 경우는 상기 사용자의 입력에 따라, 일반 모드로 동작하는 경우는 미리 설정된 정보에 따라 우선 순위를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 통증 예측 단계는,

근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화에 대한 임계값을 설정하고, 상기 모니터링부로부터 수신되는 데이터, 상기 결정된 우선 순위 및 상기 설정된 임계값을 이용하여 상기 환자의 통증이 통증의 임계값 이상인지 여부를 판정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 방법.

**청구항 8**

제5항에 있어서,

상기 출력 단계는,

환자의 통증이 미리 설정된 통증의 임계값 이상이라고 판단되는 경우, 출력 장치로 통증을 알리는 알림 신호 및 치과시술장치를 정지시키기 위한 제어 신호 중 적어도 하나를 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 방법.

**청구항 9**

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항의 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 방법을 수행하기 위해 기록매체에 기록된 컴퓨터 프로그램.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 치과 시술중인 환자의 통증을 모니터링하고 그 결과를 의사에게 피드백할 수 있는 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 시스템과 그 방법에 대한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 환자가 치과 진료를 무서워하고 기피하는 가장 큰 이유 중 하나는 통증이다. 치과 치료시 통증이 있을 수 있는 경우는 보통 시술 전에 마취를 한다. 그러나, 사람에 따라 마취가 되는 정도에 편차가 있고 마취가 풀리는 시간도 제각각이다. 따라서, 환자와의 의사소통을 통해 마취가 되었는지 확인하고 마취가 풀려 통증이 느껴지면 손을 들거나 해서 의사에게 알려 달라고 하는 것이 일반적이다.

[0003] 하지만 소아, 노인, 정신적 또는 신체적 장애를 가지고 있는 환자의 경우에는 이러한 의사소통에 한계가 있다. 예를 들어, 즉각적인 의사소통이 힘들어 통증을 심하게 느껴도 시술에 집중하고 있는 의사에게 전달하는데 시간이 걸릴 수 있다. 이러한 경험이 있다면 환자는 더욱더 치과에 오는 걸 두려워하게 될 것이며, 미래에 주기적인 치과 검진도 회피함으로써 관련 질병을 더 키울 수 있다.

[0004] 환자 자신이 통증이 있을 경우 시술을 즉각 멈출 수 있다는 것을 확신한다면 이러한 두려움은 줄어들 것이고 치과 시술에 대한 트라우마를 방지 또는 치료할 수 있을 것이다.

[0005] 종래에 환자가 느끼는 통증을 데이터화시켜서 보여주는 방법으로는, 심장의 상태 변화를 모니터링하는 심전도 검사, 뇌파를 모니터링하는 뇌파 검사 등이 있다. 그러나, 이들 방법을 시행하기 위한 장치들은 보통 고가이며

전과를 감지할 수 있는 부분을 환자의 신체 일부분에 부착해야 하는 번거로움이 있다. 또한, 이러한 장치들을 몸에 부착하게 되면 환자는 더욱 불편해하고 치료에 대한 불안감을 느낄 것이다. 따라서, 이러한 방법들이 치료 시술시 사용되기는 어렵다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해소하기 위한 것으로, 환자의 몸에 어떠한 장비도 부착하지 않은 상태로 환자의 통증을 모니터링하고 통증이 있을 때 사용자에게 피드백하도록 하는 시스템을 제공하기 위한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 시스템은, 치과 시술중인 환자의 근육 변화 감지를 위해 환자의 모습을 촬영하는 촬영부와, 환자의 체온 변화를 감지하기 위한 열 감지부와, 환자의 악력을 측정하기 위한 악력 감지부를 포함하는 감지 장치; 및 상기 감지 장치로부터 데이터를 수신하고 통증 정보에 대응하는 신호를 외부로 출력하기 위한 통신부, 상기 통신부를 통해 수신된 모니터링 데이터를 이용하여 환자의 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화 중 적어도 하나를 분석함으로써 환자의 통증을 예측하고, 상기 예측된 통증에 따라 통증 신호를 출력하거나 시술장치를 제어하는 제어부, 및 상기 제어부의 프로세싱에 필요한 데이터를 저장하기 위한 메모리를 포함하는 컴퓨팅 장치;를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 제어부는, 설정된 모드 정보에 따라 우선 모드로 동작할지 일반 모드로 동작할지 결정하고, 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화를 통증 관정에 반영할 우선 순위를 결정하되, 우선 모드로 동작하는 경우는 상기 사용자의 입력에 따라, 일반 모드로 동작하는 경우는 미리 설정된 정보에 따라 우선 순위를 결정할 수 있다.

[0009] 상기 제어부는, 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화에 대한 임계값을 설정하고, 상기 모니터링부로부터 수신되는 데이터, 상기 결정된 우선 순위 및 상기 설정된 임계값을 이용하여 상기 환자의 통증이 통증을 임계값 이상인지 여부를 판정할 수 있다.

[0010] 상기 제어부는, 환자의 통증이 미리 설정된 통증의 임계값 이상이라고 판단되는 경우, 출력 장치로 통증을 알리는 알림 신호 및 치과시술장치를 정지시키기 위한 제어 신호 중 적어도 하나를 출력할 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 실시예에 따른 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 방법은, 치과 시술중인 환자의 근육 변화 감지를 위해 환자의 모습을 촬영하는 촬영부와, 환자의 체온 변화를 감지하기 위한 열 감지부와, 환자의 악력을 측정하기 위한 악력 감지부로부터 모니터링 데이터를 수신하는 단계; 상기 모니터링 데이터를 이용하여 환자의 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화 중 적어도 하나를 분석함으로써 환자의 통증을 예측하는 단계; 및 상기 예측된 통증에 따라 통증 신호를 출력하거나 시술장치를 제어하기 위한 제어 신호를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명에 의하면, 환자의 몸에 어떠한 장비도 부착하지 않은 상태로 카메라, 온도 감지 장치, 악력 감지 장치 등에서 수신되는 정보를 분석하여 환자의 통증을 모니터링하고, 피드백 신호를 출력 장치나 시술 장비에 보낼 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 의하면 환자는 장비를 몸에 부착하는 불편함을 느낄 필요가 없으며, 본인이 통증을 느끼는 즉시 시술이 멈춘다는 사실을 인지하고 있으므로 치과 시술에 대한 공포감을 줄일 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명에 의하면 의사가 환자와 커뮤니케이션하거나 환자를 주의 깊게 살펴보아야 하는 번거로움 없이 환자의 통증 여부를 감지할 수 있으므로 시술에만 집중할 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 시스템의 구성을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 통증 모니터링 및 피드백 수행시 동작 모드 및 임계값을 설정하는 예를 설명하기 위한 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0016] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0017] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0018] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...수단", "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0019] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 시스템의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 시스템은 치과 시술을 받고 있는 환자의 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화를 감지하기 위한 감지 장치(14)와, 감지 장치(14)가 전달하는 데이터를 이용하여 환자가 통증을 느끼고 있는지를 판정하고 환자가 통증을 느끼고 있다고 판단되면 사용자(의사)에게 알려거나 시술 장치(19)를 일시 정지시키는 컴퓨팅 장치(10)를 포함할 수 있다.
- [0023] 감지 장치(14)는 각각 근육 변화, 체온 변화, 악력 변화를 감지하기 위한 복수의 감지 유닛을 포함하며, 이 복수의 감지 유닛에는 촬영부(15), 열 감지부(16) 및 악력 감지부(17)가 있다. 본 발명에서 사용되는 감지 유닛들은 피검자인 환자의 신체에 부착되지 않으며, 이 중에서 촬영부(15)와 열 감지부(16)는 환자의 신체와 떨어져 배치되며 악력 감지부(17)는 환자가 손에 쥐도록 한다.
- [0024] 촬영부(15)는 치과 시술중인 환자의 근육 변화 감지를 위해 환자의 모습을 촬영하기 위한 카메라를 이용하여 구현될 수 있으며, 제어부(11)의 제어 신호에 따라 시술중인 환자의 모습을 지속적으로 촬영하고 촬영된 이미지를 모니터링 데이터로서 제어부(11)로 리턴한다.
- [0025] 열 감지부(16)는 치과 시술중인 환자의 체온을 감지하기 위한 열감지 카메라나 열감지 장치를 이용하여 구현될 수 있으며, 제어부(11)의 제어 신호에 따라 시술중인 환자의 체온을 지속적으로 측정하고 측정의 결과로 생성된 모니터링 데이터를 리턴한다.
- [0026] 악력 감지부(17)는 치과 시술중인 환자가 손에 쥐 수 있는 형상의 악력계를 이용하여 구현될 수 있으며, 제어부(11)의 제어 신호에 따라 시술중인 환자의 악력을 지속적으로 측정하고 측정의 결과로 생성된 모니터링 데이터를 리턴한다.
- [0027] 컴퓨팅 장치(10)는 촬영부(15), 열 감지부(16) 및 악력 감지부(17)로부터 모니터링 데이터를 수신하고 제어부(11)가 출력하는 신호를 외부 장치로 전송하기 위한 통신부(12), 환자의 이미지, 체온 정보, 악력 정보를 포함하는 모니터링 데이터를 분석하는 제어부(11), 및 제어부(11)의 프로세싱에 필요한 데이터를 저장하기 위한 메모리(13)를 포함할 수 있다.
- [0028] 제어부(11)는 통신부(12)를 통해 수신된 모니터링 데이터를 이용하여 환자의 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화 중 적어도 하나를 분석함으로써 환자의 통증을 예측하고, 예측된 통증에 따라 통증 신호를 출력 장치(18)로

출력하거나 시술장치(19)를 제어한다.

- [0029] 통증 신호의 출력이나 시술 장치(19)를 제어하기 위한 제어 신호의 전송 또한 통신부(12)를 통해 수행될 수 있다. 통신부(12)는 촬영부(15), 열 감지부(16), 악력 감지부(17), 출력 장치(18), 시술 장치(19)와 데이터를 주고 받기 위한 하나 이상의 통신 모듈을 포함할 수 있으며, 여기 사용되는 통신 규격에 제한이 있는 것이 아니며 블루투스 등 외부 장치와의 통신에 필요한 어떤 규격이라도 사용 가능하다.
- [0030] 출력 장치(18)는 사용자(의사)에게 환자의 통증 여부나 통증 정도에 대한 정보를 전달하기 위한 것으로, 모니터, 스피커, 진동 장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 실시예에 따라서는 물리적으로 컴퓨팅 장치(10)나 시술 장치(19)의 일부로 구현될 수도 있다.
- [0031] 시술 장치(19)는 사용자가 환자의 치료 시술에 사용하고 있는 장치로서, 제어부(11)의 제어 신호에 따라 일시 정지 상태로 변환할 수 있다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 치과시술용 통증 모니터링 및 피드백 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0034] 단계 S20에서는 환자의 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화를 모니터링한다.
- [0035] 이를 위해 제어부(11)는 통신부(12)를 통해 감지 장치(14)로부터 모니터링 데이터를 수신하고, 통증이 일어나기 전의 기준값을 기준으로 시술이 진행됨에 따르는 환자의 변화를 분석함으로써 환자가 통증을 느끼는지 판단한다. 또한, 환자가 통증을 느끼는 경우라면 어느 정도의 통증을 느끼는지 분석할 수도 있다.
- [0036] 수신되는 모니터링 데이터에는 촬영부(15)가 환자의 모습을 촬영한 이미지 데이터가 포함된다. 제어부(11)는 시술이 시작되기 전 환자의 모습을 촬영한 이미지를 분석하여 통증이 일어나기 전의 환자의 근육 상태를 파악하고 이를 근육 변화를 모니터링하기 위한 기준값으로 설정한다. 시술이 진행되는 동안에는, 주기적으로 수신되는 환자의 이미지를 분석하여 상기 기준값으로부터 얼마나 변화하는지 모니터링한다. 즉, 환자가 통증을 느껴 눈이나 미간을 찡그리거나 환자의 몸에 힘이 들어가 순간적으로 근육이 수축되는 정도를 파악하기 위해, 환자의 이미지로부터 환자의 행동 변화 및 움직임 때의 근육 모양과 크기 변화를 분석한다.
- [0037] 또한, 모니터링 데이터에는 열 감지부(16)가 감지한 환자의 체온 정보가 포함된다. 제어부(11)는 시술이 시작되기 전 환자의 체온 정보를 수신하고 이를 체온 변화를 모니터링하기 위한 기준값으로 설정한다. 시술이 진행되는 동안에는, 주기적으로 수신되는 환자의 체온 정보를 분석하여 상기 기준값으로부터 얼마나 변화하는지 모니터링한다.
- [0038] 또한, 모니터링 데이터에는 악력 감지부(17)가 감지한 환자의 악력에 대한 정보가 포함된다. 제어부(11)는 시술이 시작되기 전 환자의 악력 정보를 수신하고 이를 악력 변화를 모니터링하기 위한 기준값으로 설정한다. 시술이 진행되는 동안에는, 주기적으로 수신되는 환자의 악력 정보를 분석하여 상기 기준값으로부터 얼마나 변화하는지 모니터링한다.
- [0039] 단계 S21에서는 모니터링 데이터를 분석하여 환자의 통증 정보를 생성한다.
- [0040] 제어부(11)는, 촬영부(15)로부터 수신되는 데이터를 분석하여 환자의 근육 변화를 실시간으로 모니터링하여 근육 변화가 발생한 정도를 측정하고, 환자가 통증을 느껴 몸을 움직이거나 얼굴을 찌푸리거나 근육을 긴장시킴에 따라 기준값 대비 근육 변화가 임계값 이상이 되면 이를 알리기 위한 통증 정보를 생성한다.
- [0041] 근육 변화에 대한 임계값은 미리 설정될 수 있으며 사용자에게 의해 변경될 수 있다. 예를 들어, 근육 변화에 대한 임계값이 5%로 설정된 경우 근육 변화가 5% 이상이 되는 시점에 환자에게 통증이 있음을 나타내는 통증 정보가 생성된다.
- [0042] 제어부(11)는 열 감지부(16)로부터 수신되는 데이터를 분석하여 환자의 체온 변화를 실시간으로 모니터링하여 체온 변화가 발생하는 정도를 측정하고, 환자가 통증을 느껴 체온이 올라감에 따라 기준값 대비 체온 변화가 임계값 이상이 되면 이를 알리기 위한 통증 정보를 생성한다.
- [0043] 체온 변화에 대한 임계값은 미리 설정될 수 있으며 사용자에게 의해 변경될 수 있다. 예를 들어, 체온 변화에 대한 임계값이 0.5℃인 경우 체온 변화가 시술 이전에 비해 0.5℃ 이상인 시점에 환자에게 통증이 있음을 나타내는 통증 정보가 생성된다.
- [0044] 제어부(11)는 악력 감지부(17)로부터 수신되는 데이터를 분석하여 환자의 악력 변화를 실시간으로 모니터링하여

악력 변화가 발생하는 정도를 측정하고, 환자가 통증을 느껴 악력 감지부(17)를 세계 줌에 따라 기준값 대비 악력 변화가 임계값 이상이 되면 이를 알리기 위한 통증 정보를 생성한다.

- [0045] 악력 변화에 대한 임계값은 미리 설정될 수 있으며 사용자에게 의해 변경될 수 있다. 예를 들어, 악력 변화에 대한 임계값이 30%인 경우 악력이 시술 이전에 비해 30% 증가한 시점에 환자에게 통증이 있음을 나타내는 통증 정보가 생성된다.
- [0046] 설명한 바와 같이 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화에 대한 기준값은 환자의 시술 전에 전달된 데이터에 따라 환자마다 다르게 설정될 수 있다. 또한, 환자마다 느끼는 통증은 주관적이기 때문에 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화에 대한 임계값 역시 환자에 따라 다르게 설정될 수 있다.
- [0047] 단계 S22에서는 통증 정보에 따라 통증 신호를 출력하거나 시술 장치(19)를 제어한다.
- [0048] 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화 중 적어도 하나가 임계값 이상이 되어 통증 정보가 생성된 경우, 제어부(11)는 출력 장치(18)로 통증 신호를 출력하거나 치과 시술 장치(19)를 멈출 수 있는 제어 신호를 출력한다.
- [0049] 환자가 임계값 이상으로 통증을 느끼고 있음을 알리는 통증 신호를 출력하는 출력 장치(18)는 특정 기기로 제한되지 않고, 컴퓨팅 장치(10)에 연결 또는 구비되는 모니터나 스피커, 사용자가 시술중 사용하는 도구나 주변에 배치되는 스피커, 치과 드릴 등의 다른 전자기기가 구비한 진동 장치 등이 사용될 수 있으며, 시각적인 신호, 소리 신호, 진동 신호 등의 형태로 통증 신호가 출력될 수 있다. 사용자는 이 신호를 인식하고 시술을 멈춤으로써 사용자가 환자의 통증에 대응할 수 있다.
- [0050] 한편, 제어부(11)는 환자가 임계값 이상의 변화를 보일 때, 시술 장치(19)를 일시 정지 시키는 제어 신호를 출력하여 시술 장치(19)의 작동이 일시적으로 멈추게 함으로써 환자의 통증에 즉각적으로 대응하도록 할 수 있다.
- [0051] 사용자의 설정에 따라 통증 신호의 출력 및 시술 장치(19)의 제어가 모두 수행되거나 둘 중 하나만 수행되도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 진행하려는 치과 시술을 환자의 통증으로 수시로 멈추는 것이 위험할 수 있다고 판단되면, 시술 장치(19)의 제어 기능을 끄고 통증 신호만 출력하도록 조작할 수 있다. 이 경우, 통증 신호의 출력에 따라 의사가 환자의 통증을 인지하면 안전한 시점에 시술을 수동으로 멈추게 될 것이다.
- [0052]
- [0053] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 통증 모니터링 및 피드백 수행시 동작 모드 및 임계값을 설정하는 예를 설명하기 위한 순서도이다.
- [0054] 도 3을 참조하면, 단계 S30에서는 모니터링의 우선순위를 결정하기 위한 동작 모드를 설정한다. 동작 모드는 우선 모드와 일반 모드 중 하나로 설정되며, 시스템의 디폴트 값으로 미리 설정되거나 사용자에게 의해 설정이 변경될 수 있다.
- [0055] 본 발명에서 모니터링에 이용하는 정보는 근육 변화에 대한 정보, 체온 변화에 대한 정보 및 악력 변화에 대한 정보로 3가지인데, 동작 모드에 따라 3가지 정보 중 어느 것을 우선 반영할지가 결정될 것이다.
- [0056] 단계 S31에서는, 설정된 모드 정보에 따라 우선 모드로 동작할지 일반 모드로 동작할지 결정한다. 우선 모드로 동작하는지 일반 모드로 동작하는지에 따라 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화를 통증 관정에 반영할 우선 순위가 다른 방법에 의해 결정될 수 있다.
- [0057] 우선 모드인 경우는 근육 변화에 대한 정보, 체온 변화에 대한 정보 및 악력 변화에 대한 정보에 대한 우선순위를 사용자가 입력할 수 있다(S32). 어떤 정보를 우선 반영하여 통증을 판단할지 환자의 성향에 따라 지정하는 것이다.
- [0058] 예를 들어, 악력의 변화가 힘들다거나 근육 변화가 힘들다고 판단되는 환자는 체온 변화 정보를 1차적으로 모니터링하여 통증을 분석하도록 우선순위를 지정하면 된다. 다른 예로, 악력의 변화가 뚜렷하고 악력으로 통증을 표현하고자 하는 의지가 강한 환자의 경우는, 악력 변화 정보를 우선적으로 사용하도록 우선순위를 지정할 수 있다.
- [0059] 일반 모드는 일반적인 상황에서 사용될 수 있는 모드로서, 미리 설정된 정보에 따라 우선순위를 결정한다(S33). 예를 들어, 일반 모드에서는 환자의 의지가 어느 정도 반영되는 악력 변화 정보를 최우선적으로 모니터링하고, 다음으로는 근육 변화 정보를, 마지막으로 체온 변화 정보를 모니터링하도록 설정될 수 있다.
- [0060] 단계 S34에서는 환자의 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화에 대한 임계값을 설정한다. 임계값의 설정은 본 발

명에 따른 시스템에 디폴트로 설정된 값을 이용하거나 사용자에게 의한 입력 또는 변경에 의해 수행될 수 있다. 이를 위해, 사용자의 판단 하에 임의로 임계값을 올리거나 내릴 수 있는 인터페이스가 필요할 것이다.

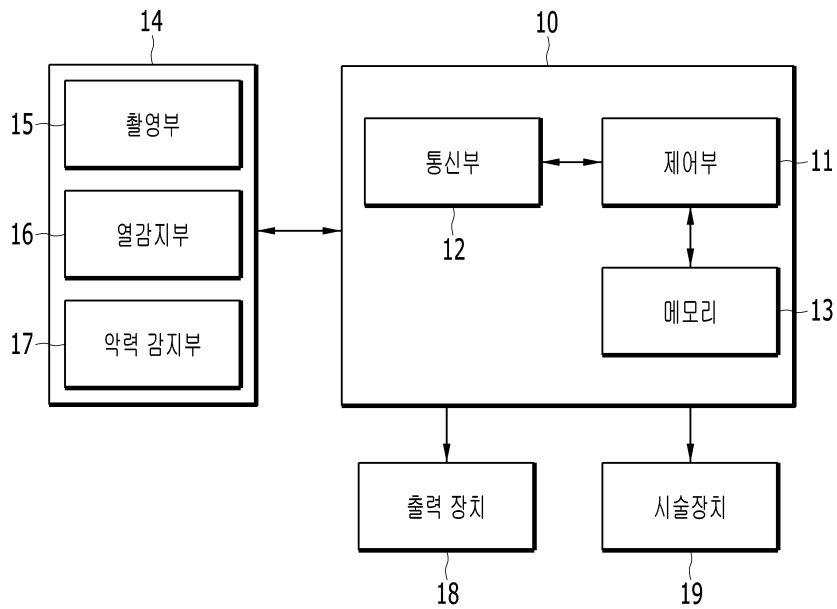
- [0061] 3가지 정보 모두가 모니터링에 사용되는 경우는 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화 각각에 대한 임계값이 설정되고, 우선순위에 따라 1가지 또는 2가지의 정보만 사용되는 경우에는 해당 변화에 대한 임계값만 설정하면 된다.
- [0062] 임계값은 환자의 성향에 따라 다르게 설정될 수 있다. 예를 들어, 겁이 너무 많아서 약간의 통증에도 악력을 일부러 변화시켜 시술을 연속적으로 정지시키는 환자의 경우에는, 악력 변화에 대한 임계값을 높게 설정하여 극한의 악력 변화가 있을 경우에만 시술이 멈추도록 할 수 있다. 또한, 이런 성향의 환자에 대해서는 시술을 정지시키는 기능을 끄고 통증이 있다는 신호만 출력하여 의사가 인지하도록 하고 의사의 선택에 따라 시술을 수동으로 정지시키도록 할 수 있을 것이다.
- [0063] 단계 S35에서는, 감지 장치(14)로부터 수신한 모니터링 데이터, 각 정보에 대한 우선 순위 및 임계값을 이용하여 통증을 분석함으로써 환자가 통증을 느끼는지 여부를 판정한다. 이때, 환자가 통증을 느끼는 것으로 판정한다는 의미는, 환자가 참을 수 있는 통증의 임계값 이상의 통증이 있다고 판단하는 것이다. 다시 말해, 사용자에게 통증을 알려거나 시술을 멈추어야 할 필요가 있는 유의미한 통증으로 판단하는 것이다.
- [0064] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 동작 모드에 상관 없이 3가지 정보 중 하나라도 순간적으로 큰 폭으로 변화가 있다면 해당 정보를 우선적으로 반영하여 통증을 분석할 수 있다. 예를 들어 악력이 순간적으로 임계값보다 훨씬 크게 증가할 경우는 통증이 있다고 판단하고 즉시 시술이 멈추도록 제어할 수 있다.
- [0065] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 3가지 정보 모두를 반영하는 경우 3가지 정보에 대응하는 변화의 평균치에 대한 임계값이 설정될 수 있다. 이때는 근육 변화, 체온 변화 및 악력 변화의 평균치가 상기 임계값 이상인 때에 환자가 유의미한 통증을 느끼는 것으로 판정할 수 있다.
- [0066] 단계 S36에서는, 알림 신호를 출력할지 제어 신호를 출력할지 아니면 두 신호를 모두 출력할지 통증정보 전달 방식을 결정한다. 통증정보 전달 방식은 사용자의 경험, 시술의 종류, 환장의 상태나 성향 등 상황에 따라 다르게 설정될 수 있을 것이다.
- [0067] 단계 S37에서는, 환자의 통증이 미리 설정된 통증의 임계값 이상이라고 판단되는 경우, 통증정보 전달 방식에 따라 출력 장치(18)로 통증을 알리는 알림 신호 및 치과시술장치(19)를 정지시키기 위한 제어 신호 중 적어도 하나를 출력한다.
- [0068] 본 발명의 일 실시예에 따르면 3가지 정보에 대한 임계값을 복수로 설정하여 통증을 복수 단계로 나누어 처리할 수 있다. 예를 들어, 3가지 정보를 모니터링하여 1단계의 통증이 있다고 판단되면 통증 신호를 출력하여 사용자가 인지할 수 있도록 하고, 보다 심한 2단계의 통증이 있다고 판단되면 시술 장치(19)로 제어 신호를 보내 즉각적으로 시술을 멈추도록 할 수 있다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0071] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

**부호의 설명**

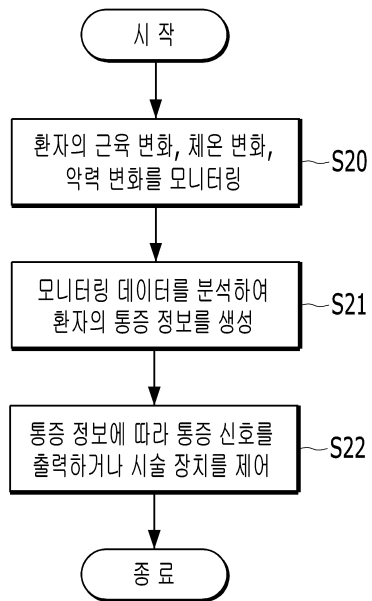
- [0072] 10: 컴퓨팅 장치
- 11: 제어부
- 12: 통신부
- 13: 메모리
- 14: 감지 장치
- 15: 촬영부
- 16: 열 감지부
- 17: 악력 감지부
- 18: 출력 장치
- 19: 치과 시술 장치

도면

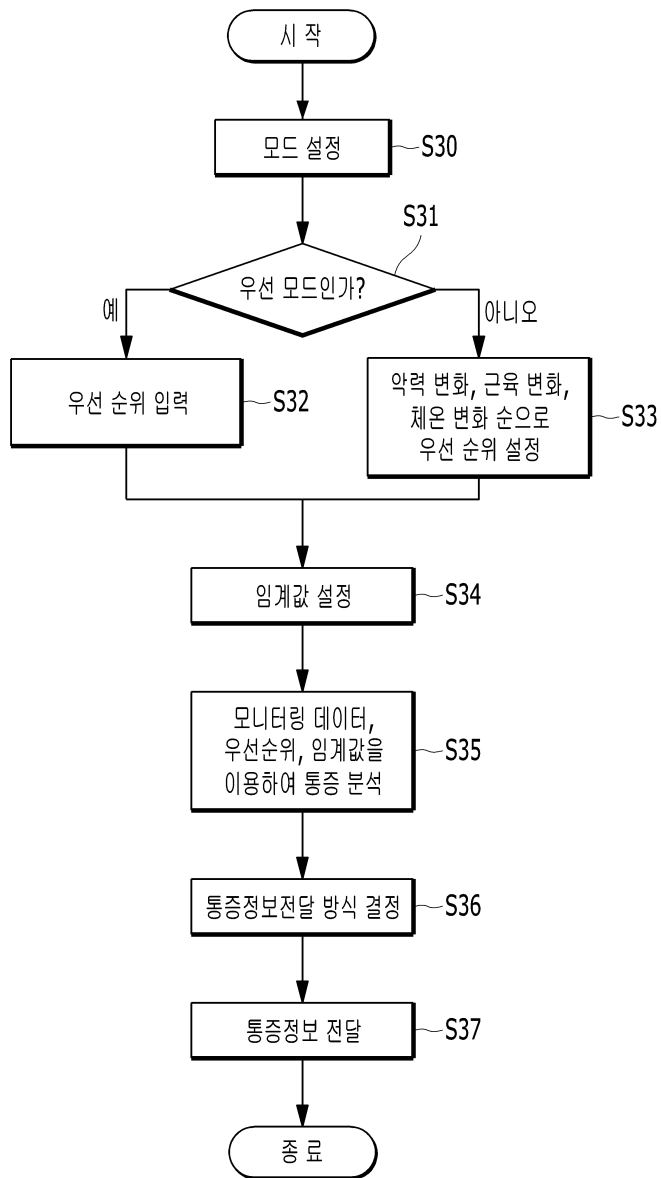
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	牙科手术的疼痛监测和反馈系统		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020180133767A</a>	公开(公告)日	2018-12-17
申请号	KR1020170082470	申请日	2017-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	JANG WONSEOK Jangwonseok		
申请(专利权)人(译)	Jangwonseok		
[标]发明人	JANG WONSEOK 장원석		
发明人	장원석		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/01 A61B5/11 A61B5/22 A61C19/08		
CPC分类号	A61B5/4824 A61C19/08 A61B5/01 A61B5/0002 A61B5/7275 A61B5/0077 A61B5/1107 A61B5/225		
优先权	1020170070608 2017-06-07 KR		
其他公开文献	KR101930427B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明监测进行牙科手术的患者疼痛并将结果反馈给医生。并且为此目的，根据本发明的牙科手术疼痛监测和反馈系统是牙科记录拍摄的患者治疗对患者肌肉变化检测单元，和一个热感测的面部，以感测单元的患者的体温变化，一种传感装置，包括用于测量患者的抓握力的抓握力感测部分;和从所述感测装置接收数据，使用所述通信单元，用于输出通过分析在患者肌肉的至少一个变化，体温变化和抓地力的变化对应于所述疼痛信息到患者的外部的信号经由所述通信单元接收到的监测数据并且计算装置包括用于预测疼痛，根据预测的疼痛输出疼痛信号或控制治疗装置的控制器，以及用于存储处理控制器所需的数据的存储器。  
 专利公开10-2018-0133767

