(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년05월04일
(11) 등록번호 10-1517464
(24) 등록일자 2015년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A61C 19/05* (2006.01) *A61C 8/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0011397
(22) 출원일자 2014년01월29일
심사청구일자 2014년01월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2012520714 A
JP2008272322 A
JP2011050645 A
JP2004337182 A

(73) 특허권자
**인하대학교 산학협력단**
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
**오남식**
인천광역시 중구 인항로 27 인하대학병원 2층 치과
**이우기**
인천광역시 남구 인하로 100 인하대학교 2북468B
**박순형**
인천광역시 남구 인하로 100 인하대학교 2북483
(74) 대리인
**김순웅**

전체 청구항 수 : 총 13 항 심사관 : 양성연

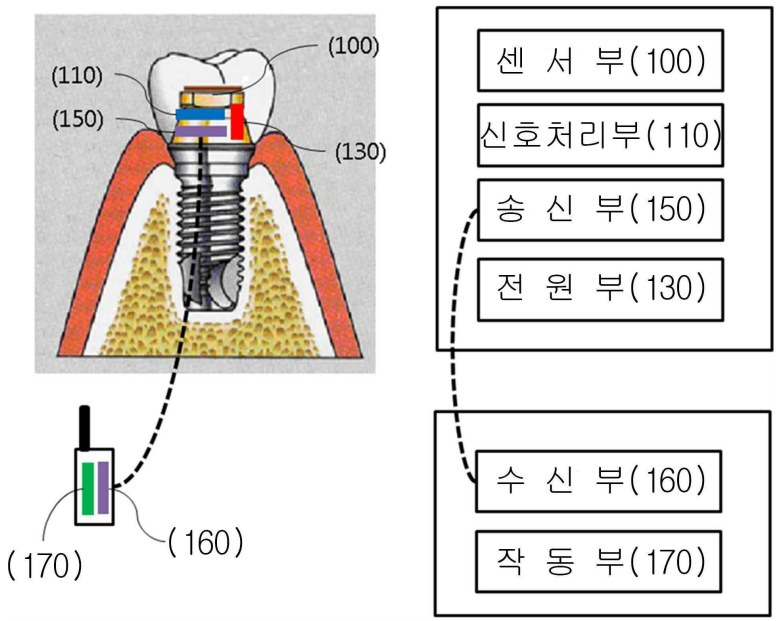
(54) 발명의 명칭 **교합력에 따른 지능형 임플란트 경고 장치 및 방법**

## (57) 요 약

본 발명은 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치 및 방법에 관한 것으로, 임플란트 내부에 장착되며 치아의 교합압을 실시간 측정하는 센서부와; 상기 센서부로부터 측정된 교합압이 유해 교합압인지 여부를 판단하는 신호처리부; 상기 신호처리부의 유해 교합압인지 판단에 따라 경고 메시지를 출력하는 작동부; 및 상기 각각의 구성

(뒷면에 계속)

*대 표 도* - 도2



들에 전원을 공급하는 전원부;를 포함하는 것을 특징으로 하며, 상기 신호처리부는 센서부로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우, 유해 교합압으로 판단하는 것을 특징으로 하고, 상기 작동부로부터 출력되는 경고 메시지는 소리, 진동, 전기신호 중에 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 본 발명은 임플란트 내부에 장착 가능한 소형의 실시간 교합압 측정 장치를 통해 교합관계와 임플란트의 역학 관계 및 한계 부하를 규명하여 유해한 한계 압력을 설정하고, 이 설정된 유해한 한계 압력이 측정되면 사용자 단말기로 유해 교합압이 측정된 것을 경고함으로써, 교합압이 과도하게 가해져 임플란트가 손상되거나 골유착이 파괴되는 것을 미연에 방지할 수 있는 매우 유용한 발명인 것이다.

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치에 있어서,

임플란트 내부에 장착되며 치아의 교합압을 실시간 측정하는 센서부와;

상기 센서부로부터 측정된 교합압이 유해 교합압인지 여부를 판단하는 신호처리부;

상기 신호처리부의 유해 교합압인지 판단에 따라 경고 메시지를 출력하는 작동부; 및

상기 각각의 구성들에 전원을 공급하는 전원부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 신호처리부는 센서부로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우, 유해 교합압으로 판단하는 것을 특징으로 하는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 센서부는 압전 센서인 것을 특징으로 하는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 작동부로부터 출력되는 경고 메시지는 소리, 진동, 전기신호 중에 어느 하나인 것을 특징으로 하는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 전원부는 인체 삽입용 배터리로서 충전이 가능한 압전(Piezoelectric) 배터리, 마찰(Triboelectric) 배터리, 연료(Fuel) 배터리, 광합성(Photosynthetic) 배터리, 태양광(Solar) 배터리 중에 어느 하나인 것을 특징으로 하는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치.

### 청구항 6

교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치에 있어서,

임플란트 내부에 장착되며 치아의 교합압을 실시간 측정하는 센서부와;

상기 센서부로부터 측정된 교합압이 유해 교합압인지 여부를 판단하는 신호처리부;

사용자 단말기로 경고 메시지를 전송하는 통신부; 및

상기 각각의 구성들에 전원을 공급하는 전원부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 신호처리부는 센서부로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우, 유해 교합압으로 판단하는 것을 특징으로 하는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치.

**청구항 8**

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 사용자 단말기는 상기 통신부로부터 전송되는 경고 메시지를 통해 소리, 진동, 문자 메시지로 변환하는 스마트폰, 휴대폰, 휴대용 무선단말기, 태블릿 PC 중에 어느 하나인 것을 특징으로 하는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 전원부는 인체 삽입용 배터리로서 충전이 가능한 압전(Piezoelectric) 배터리, 마찰(Triboelectric) 배터리, 연료(Fuel) 배터리, 광합성(Photosynthetic) 배터리, 태양광(Solar) 배터리 중에 어느 하나인 것을 특징으로 하는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치.

**청구항 10**

교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법에 있어서,

(a) 임플란트 내부에 장착된 센서부를 통해 치아의 교합압을 실시간 측정하는 단계와;

(b) 상기 센서부로부터 측정된 교합압이 유해 교합압인지 여부를 신호처리부를 통해 판단하는 단계;

(c) 상기 신호처리부의 유해 교합압인지 판단에 따라 작동부를 통해 경고 메시지를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

(d) 상기 신호처리부는 센서부로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우, 유해 교합압으로 판단하는 단계;를 더 포함하고,

상기 작동부로부터 출력되는 경고 메시지는 소리, 진동, 전기신호 중에 어느 하나인 것을 특징으로 하는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법.

**청구항 12**

교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법에 있어서,

(a1) 임플란트 내부에 장착된 센서부를 통해 치아의 교합압을 실시간 측정하는 단계와;

(b1) 상기 센서부로부터 측정된 교합압이 유해 교합압인지 여부를 신호처리부를 통해 판단하는 단계;

(c1) 상기 신호처리부의 유해 교합압인지 판단에 따라 통신부를 통해 사용자 단말기로 경고 메시지를 전송하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

(d1) 상기 신호처리부는 센서부로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우, 유해 교합압으로 판단하는 단계;를 더 포함하고,

상기 사용자 단말기는 상기 통신부로부터 전송되는 경고 메시지를 통해 소리, 진동, 문자 메시지로 변환하는 스마트폰, 휴대폰, 휴대용 무선단말기, 태블릿 PC 중에 어느 하나인 것을 특징으로 하는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 교합력에 따른 지능형 임플란트 경고 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 자세하게는 임플란트에 매립된 교합력 측정장치를 통해 실시간으로 교합력을 측정하여 설정된 교합력 이상이 측정되는 경우 사용자 단말기로 경고하여 임플란트의 파손을 미연에 방지할 수 있도록 된 교합력에 따른 지능형 임플란트 경고 장치 및 방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 일반적으로, 치과용 임플란트는 자연치아가 상실된 경우 상실된 치아를 대신하기 위해 환자의 치조골에 식립하여 사용된다. 임플란트는 환자의 치조골에 고정되는 픽스쳐(fixture)와 잇몸위로 돌출되게 픽스쳐에 고정되는 어버트먼트(abutment) 및 어버트먼트에 결합되어 저작기능을 수행하는 크라운(crown)으로 구성되는 것이 일반적이다.

[0003] 이러한 임플란트의 경우 치조골에 픽스쳐를 식립하여 사용하는 바, 저작활동에 의해 과도한 교합력이 임플란트에 가해지는 경우 치조골과 픽스쳐 사이의 결합력이 약해질 수 있으며, 심한 경우에는 임플란트가 손상될 수도 있다.

[0004] 따라서, 임플란트의 기능을 유지하면서 장시간 동안 사용하기 위해서는 임플란트에 과도한 교합력이 가해져 치조골과 임플란트 사이의 결합력이 약해지는 것을 방지하여야 할 필요성이 있다.

[0005] 한편, 현재 교합압을 측정하는 장치가 개발되어 사용되고 있으나, 이는 단지 구강 내에 위치시켜 사용자로 하여금 최대한 이를 악물게 하고, 이 때 측정되는 최대 수직압을 측정하는 방식으로 사용된다. 이러한 교합압 측정은 구강 내의 보철물(임플란트)의 개발 및 보수에 사용되고 있다.

[0006] 시술된 임플란트에서는 치아와 달리 압력을 감지하는 감각기능이 없어 과도한 교합압이 가해지면 임플란트가 손상되거나 골유착이 파괴되는 현상이 발생한다.

[0007] 또한, 기존에 측정 가능한 최대 수직압의 경우 발생하는 교합력의 한 부분으로 실제 구강 내에서 발생하는 교합력은 수직 및 수평압 등 다양하게 발생한다. 특히, 실제 보철물의 수명과 연관된 일상의 교합압과 최대 교합압에 대해서는 구체적인 측정 장비가 없는 것이 현실이다.

### *선행기술문헌*

### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1262564호 (등록일자 2013.05.02)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 이상과 같은 종래의 문제점을 개선하기 위하여 창출된 것으로서, 임플란트에 매립된 교합력 측정장치를 통해 치아에 가해지는 교합력을 실시간으로 측정하여 설정된 교합력 이상이 측정되는 경우 사용자 단말기로 경고하여 임플란트의 파손을 미연에 방지할 수 있도록 된 교합력에 따른 지능형 임플란트 경고 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 교합력에 따른 지능형 임플란트 경고 장치는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치에 있어서, 임플란트 내부에 장착되며 치아의 교합압을 실시간 측정하는 센서부와; 상기 센서부로부터 측정된 교합압이 유해 교합압인지 여부를 판단하는 신호처리부; 상기 신호처리부의 유해 교합압인지 판단에 따라 경고 메시지를 출력하는 작동부; 및 상기 각각의 구성들에 전원을 공급하는 전원부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 상기 신호처리부는 센서부로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우, 유해 교합압으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 상기 센서부는 압전 센서인 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 상기 작동부로부터 출력되는 경고 메시지는 소리, 진동, 전기신호 중에 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 상기 전원부는 인체 삽입용 배터리로서 충전이 가능한 압전(Piezoelectric) 배터리, 마찰(Triboelectric) 배터리, 연료(Fuel) 배터리, 광합성(Photosynthetic) 배터리, 태양광(Solar) 배터리 중에 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 다른 관점에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치는 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치에 있어서, 임플란트 내부에 장착되며 치아의 교합압을 실시간 측정하는 센서부와; 상기 센서부로부터 측정된 교합압이 유해 교합압인지 여부를 판단하는 신호처리부; 사용자 단말기로 경고 메시지를 전송하는 통신부; 및 상기 각각의 구성들에 전원을 공급하는 전원부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 상기 신호처리부는 센서부로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우, 유해 교합압으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 상기 사용자 단말기는 상기 통신부로부터 전송되는 경고 메시지를 통해 소리, 진동, 문자 메시지로 변환하는 스마트폰, 휴대폰, 휴대용 무선단말기 중에 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 또 다른 관점에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법에 있어서, (a) 임플란트 내부에 장착된 센서부를 통해 치아의 교합압을 실시간 측정하는 단계와; (b) 상기 센서부로부터 측정된 교합압이 유해 교합압인지 여부를 신호처리부를 통해 판단하는 단계; (c) 상기 신호처리부의 유해 교합압인지 판단에 따라 작동부를 통해 경고 메시지를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 (d) 상기 신호처리부는 센서부로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우, 유해 교합압으로 판단하는 단계;를 더 포함하고, 상기 작동부로부터 출력되는 경고 메시지는 소리, 진동, 전기신호 중에 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 또 다른 관점에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법은 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법에 있어서, (a1) 임플란트 내부에 장착된 센서부를 통해 치아의 교합압을 실시간 측정하는 단계와; (b1) 상기 센서부로부터 측정된 교합압이 유해 교합압인지 여부를 신호처리부를 통해 판단하는 단계; (c1) 상기 신호

처리부의 유해 교합압인지 판단에 따라 통신부를 통해 사용자 단말기로 경고 메시지를 전송하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 (d1) 상기 신호처리부는 센서부로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우, 유해 교합압으로 판단하는 단계;를 더 포함하고, 상기 사용자 단말기는 상기 통신부로부터 전송되는 경고 메시지를 통해 소리, 진동, 문자 메시지로 변환하는 스마트폰, 휴대폰, 휴대용 무선단말기, 태블릿 PC 중에 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

## *발명의 효과*

[0022] 상기와 같이 이루어진 본 발명의 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치 및 방법에 따르면, 임플란트 내부에 장착 가능한 소형의 실시간 교합압 측정 장치를 통해 교합관계와 임플란트의 역학 관계 및 한계 부하를 규명하여 유해한 한계 압력을 설정하고, 이 설정된 유해한 한계 압력이 측정되면 사용자 단말기로 유해 교합압이 측정된 것을 경고함으로써, 교합압이 과도하게 가해져 임플란트가 손상되거나 골유착이 파괴되는 것을 미연에 방지할 수 있는 장점이 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0023] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치를 나타낸 블록 구성도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치를 나타낸 블록 구성도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0024] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치 및 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0025] 본 발명의 실시예는 본 발명을 구체화하기 위한 것일 뿐 본 발명의 권리범위를 제한하거나 이를 한정하는 것이 아님은 물론이다. 본 발명의 상세한 설명 및 실시예로부터 본 발명이 속하는 기술 분야의 전문가가 용이하게 유추할 수 있는 것은 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 해석된다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치를 나타낸 블록 구성도이다.

[0027] 먼저, 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치는 센서부(100)와, 신호처리부(110), 작동부(120) 및 전원부(130)를 포함하여 구성된다.

[0028] 상기 센서부(100)는 임플란트 내부에 장착되거나, 치아의 표면에 위치되도록 장착되며 치아의 교합압을 실시간 측정하는 것으로, 예들 들어 압전 센서(Piezoelectric Sensor)를 사용하는 것이 바람직하다. 여기서, 상기 압전 센서는 압전 필름에 진동이나 힘을 가할 경우 가한 힘에 정비례하여 압전 필름에서 전압이 발생하며 반대로 압전 필름에 전압을 가할 경우 기계적인 힘이 발생되는 압전효과를 지닌 얇고 가벼운 필름 형태의 압전센서이다.

[0029] 상기 신호처리부(110)는 상기 센서부(100)로부터 측정된 교합압이 유해 교합압인지 여부를 판단하며, 상기 센서부(100)로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우에 유해 교합압으로 판단한다.

[0030] 상기 작동부(120)는 상기 신호처리부(110)의 유해 교합압인지 판단에 따라 경고 메시지를 출력하며, 상기 경고 메시지는 예를 들어 소리, 진동, 전기신호 중에 어느 하나로 출력될 수 있도록 설계된다.

[0031] 상기 전원부(130)는 상기 구성들에 전원을 공급하며, 인체 삽입용 배터리로서 충전이 가능한 압전(Piezoelectric) 배터리, 마찰(Triboelectric) 배터리, 연료(Fuel) 배터리, 광합성(Photosynthetic) 배터리, 태양광(Solar) 배터리 등을 사용한다.

[0032] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치를 나타낸 블록 구성도이다.

[0033] 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 장치는 센서부(100)와, 신호처리

부(110), 송신부(150) 및 전원부(130)를 포함하여 구성되고, 상기 송신부(150)로부터 전송되는 경고 메시지를 수신하는 수신부(150)와 수신된 경고 메시지를 소리, 진동, 문자 메시지로 변환하는 작동부(170)가 포함된 사용자 단말기로 구성된다. 여기서, 상기 사용자 단말기는 스마트폰, 휴대폰, 휴대용 무선단말기, 태블릿 PC 등의 스마트 기기를 사용할 수 있다.

[0034] 상기 센서부(100)는 임플란트 내부에 장착되거나, 치아의 표면에 위치되도록 장착되며 치아의 교합압을 실시간 측정하는 것으로, 예들 들어 압전 센서(Piezoelectric Sensor)를 사용하는 것이 바람직하다.

[0035] 상기 신호처리부(110)는 상기 센서부(100)로부터 측정된 교합압이 유해 교합압인지 여부를 판단하며, 상기 센서부(100)로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우에 유해 교합압으로 판단한다.

[0036] 상기 송신부(150)는 상기 신호처리부(110)의 유해 교합압인지 판단에 따라 경고 메시지를 상기 사용자 단말기의 수신부(160)로 전송한다.

[0037] 상기 전원부(130)는 상기 구성들에 전원을 공급하며, 인체 삽입용 배터리로서 충전이 가능한 압전(Piezoelectric) 배터리, 마찰(Triboelectric) 배터리, 연료(Fuel) 배터리, 광합성(Photosynthetic) 배터리, 태양광(Solar) 배터리 등을 사용한다.

[0038] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0039] 도 3에 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법은 (a) 임플란트 내부에 장착되거나, 치아의 표면에 위치되도록 장착된 센서부(100)를 통해 치아의 교합압을 실시간 측정하는 단계와, (b) 상기 센서부(100)로부터 측정된 교합압이 유해 교합압(k)인지 여부를 신호처리부(110)를 통해 판단하는 단계, (c) 상기 신호처리부(110)의 유해 교합압인지 판단에 따라 작동부(120)를 통해 경고 메시지를 출력하는 단계를 포함하되, (d) 상기 신호처리부(110)는 센서부(100)로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우, 유해 교합압으로 판단하는 단계를 더 포함한다.

[0040] 상기 센서부(100)가 임플란트 내부에 장착되거나, 치아의 표면에 위치되도록 장착된 상태에서(201), 상기 센서부(100)를 통해 치아의 교합압을 실시간 측정하고(202), 상기 센서부(100)로부터 측정된 교합압이 유해 교합압(k)인지 여부를 신호처리부(110)를 통해 판단한다(203).

[0041] 상기 신호처리부(110)는 센서부(100)로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 낮은 경우, 치아의 교합압을 실시간 측정하는 단계(202)를 진행하고, 상기 센서부(100)로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우, 유해 교합압(k)으로 판단한다.

[0042] 상기 신호처리부(110)의 유해 교합압(k)인지 판단에 따라 상기 작동부(120)는 경고 메시지를 출력하고(204), 상기 작동부(120)로부터 출력되는 경고 메시지는 소리, 진동, 전기신호 중에 어느 하나이다. 이를 통해 사용자는 임플란트에 가해진 유해 교합압(k)을 인지하고 교합압은 낮추어 임플란트의 파손을 미연에 방지 할 수 있게 된다(205).

[0043] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 변형된 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0044] 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명의 다른 실시예에 따른 교합압에 따른 지능형 임플란트 경고 방법은 (a1) 임플란트 내부에 장착되거나, 치아의 표면에 위치되도록 장착된 센서부(100)를 통해 치아의 교합압을 실시간 측정하는 단계와, (b1) 상기 센서부(100)로부터 측정된 교합압이 유해 교합압인지 여부를 신호처리부(110)를 통해 판단하는 단계; (c1) 상기 신호처리부(110)의 유해 교합압인지 판단에 따라 송신부(150)를 통해 사용자 단말기로 경고 메시지를 전송하는 단계;를 포함하되, (d1) 상기 신호처리부(110)는 센서부(100)로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우, 유해 교합압으로 판단하는 단계;를 더 포함한다.

[0045] 상기 센서부(100)가 임플란트 내부에 장착되거나, 치아의 표면에 위치되도록 장착된 상태에서(301), 상기 센서부(100)를 통해 치아의 교합압을 실시간 측정하고(302), 상기 센서부(100)로부터 측정된 교합압이 유해 교합압(k)인지 여부를 신호처리부(110)를 통해 판단한다(303).

[0046] 상기 신호처리부(110)는 센서부(100)로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 낮은 경우, 치아의 교합압을 실시간 측정하는 단계(302)를 진행하고, 상기 센서부(100)로부터 실시간으로 측정되는 교합압이 설정된 교합압 보다 큰 경우, 유해 교합압(k)으로 판단한다.

[0047] 상기 신호처리부(110)의 유해 교합압(k)인지 판단에 따라 상기 송신부(150)는 경고 메시지를 사용자 단말기로

전송하고, 상기 사용자 단말기는 상기 송신부(150)로부터 전송되는 경고 메시지가 수신부(160)를 통해 수신되면, 상기 작동부(170)를 통해 소리, 진동, 문자 메시지로 변환하여 출력한다(304). 이때, 상기 사용자 단말기는 예를 들어 스마트폰, 휴대폰, 휴대용 무선단말기, 태블릿 PC 등을 사용할 수 있다. 이를 통해 사용자는 임플란트에 가해진 유해 교합압(k)을 인지하고 교합압은 낮추어 임플란트의 파손을 미연에 방지 할 수 있게 된다(305).

[0048] 한편, 상기 센서부(100)를 통해 치아의 교합압을 실시간 측정하는 단계(302)와 상기 센서부(100)로부터 측정된 교합압이 유해 교합압(k)인지 여부를 신호처리부(110)를 통해 판단하는 단계(303) 사이에 유해 교합압(k)을 재계산하는 단계(306)을 더 포함할 수 있다.

[0049] 상기 유해 교합압(k)을 재계산하는 단계(306)는 예를 들어 시간(t), 내구성(d), 마모율(a) 등에 의해 달라질 수 있으며, 해당 상황에 대한 파라미터를 값을 적용하여 변화되는 유해 교합압(k)을 실시간으로 측정하고 수정된 유해 교합압(k’)을 확인하여 이를 압력 신호와 비교하는 과정을 거칠 수 있도록 구성하는 것도 바람직하다.

[0050] 상술한 바와 같이 본 발명은 임플란트 내부에 장착 가능한 소형의 실시간 교합압 측정 장치를 통해 교합관계와 임플란트의 역학 관계 및 한계 부하를 규명하여 유해한 한계 압력을 설정하고, 이 설정된 유해한 한계 압력이 측정되면 사용자와 사용자 단말기을 통해 유해 교합압이 측정된 것을 경고함으로써, 교합압이 과도하게 가해져 임플란트가 손상되거나 골유착이 파괴되는 것을 미연에 방지할 수 있게 된다.

[0051] 이상, 전술한 본 발명의 바람직한 실시예는, 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 당업자라면, 이하 첨부된 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상과 그 기술적 범위 내에서, 또 다른 다양한 실시예들을 개량, 변경, 대체 또는 부가 등이 가능할 것이다.

## 부호의 설명

[0052]

100 : 센서부 110 : 신호처리부

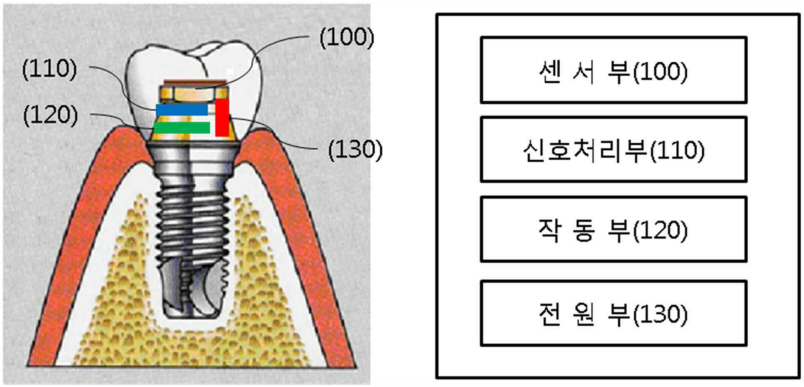
120 : 작동부 130 : 전원부

150 : 송신부 160 : 수신부

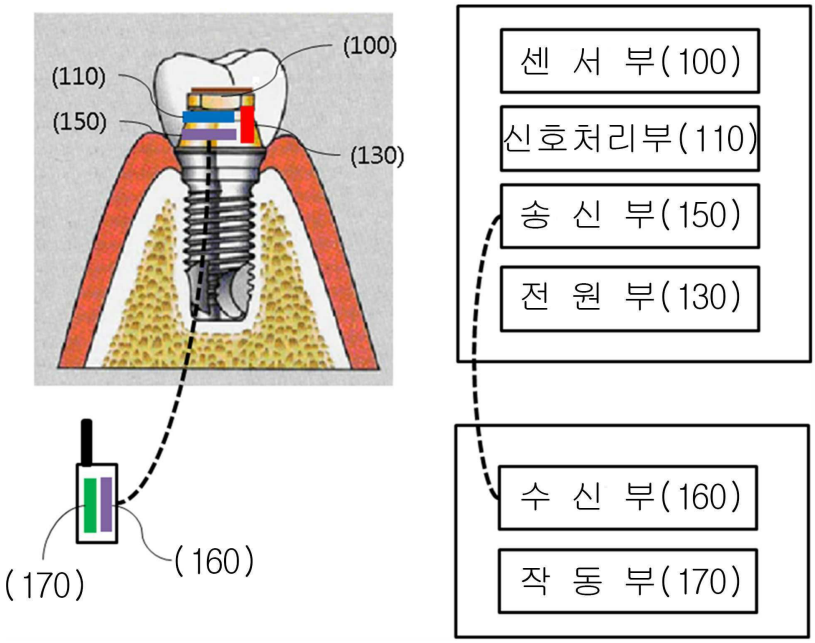
170 : 작동부

## 도면

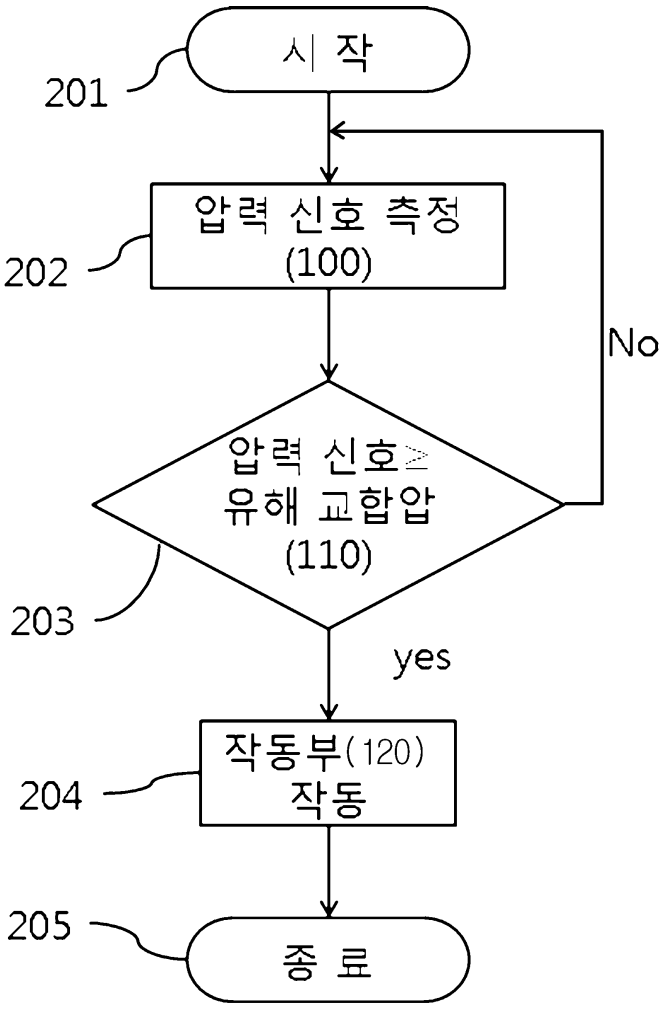
### 도면1



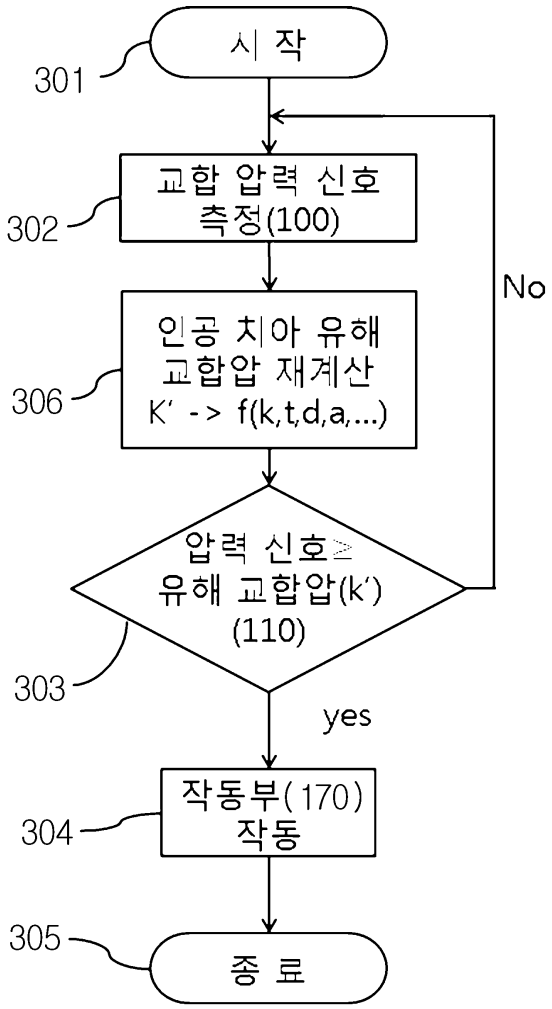
도면2


(100)
(110)
(150)
(130)
(160)
(170)
센 서 부(100)
신호처리부(110)
송 신 부(150)
전 원 부(130)
수 신 부(160)
작 동 부(170)

도면3


시 작
201
압력 신호 측정
(100)
202
No
압력 신호≥
유해 교합압
(110)
203
yes
작동부(120)
작동
204
205
종 료

도면4


시 작
301
교합 압력 신호 측정(100)
302
인공 치아 유해 교합압 재계산 K' -> f(k,t,d,a,...)
306
압력 신호≥ 유해 교합압(k') (110)
303
No
yes
작동부(170) 작동
304
305
종 료