



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월11일

(11) 등록번호 10-2155354

(24) 등록일자 2020년09월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/00 (2006.01) A61C 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/0015 (2013.01)

A61B 5/0031 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0082524

(22) 출원일자 2018년07월16일

심사청구일자 2018년07월16일

(65) 공개번호 10-2020-0008431

(43) 공개일자 2020년01월28일

(56) 선행기술조사문헌

JP2015192717 A\*

KR101534182 B1\*

KR1020080101129 A\*

KR1020170022290 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

김창성

서울특별시 서초구 신반포로 9, 94동 103호(반포동, 반포아파트)

(74) 대리인

윤병국, 이영규

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 최석규

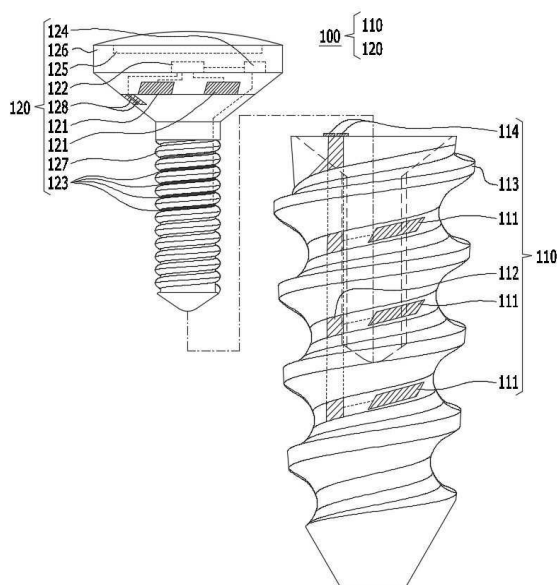
(54) 발명의 명칭 무선운용 멀티센싱 임플란트 및 이를 포함하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템

## (57) 요약

무선운용 멀티센싱 임플란트 및 이를 포함하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템이 제시된다. 본 발명의 실시예에 따른 임플란트는, 인체의 구강 내에 식립되는 임플란트로서, 인체의 구강 내에 식립되도록 외주면에 나사산이 형성되고, 내부에 프로세서 유닛부가 볼팅 체결될 수 있도록 내주면에 나사산이 형성된 중공구조이며, 외

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



주면에 형성된 나사산을 감싸는 형태로 제 1 센서가 장착된 센서 유닛부; 및 상기 센서 유닛부에 볼팅 체결되도록, 외부면에 나사산이 형성된 볼트구조이고, 외주면에 형성된 나사산을 감싸는 형태로 통신용 안테나가 장착되고, 외부면에 제 2 센서가 장착되며, 제 1 센서와 제 2 센서로부터 검출된 데이터를 저장하고 저장된 데이터를 외부로 전송하는 통합IC칩이 탑재된 프로세서 유닛부;을 포함하는 것을 구성의 요지로 한다.

본 발명에 따르면, 실시간으로 대상환자의 혈액성 및 비혈액성 다중 바이오 마커를 검출할 수 있고, 검출된 데이터를 바탕으로 대상환자의 상태를 손쉽게 판단할 수 있어 노인 환자의 접근성을 현저히 향상시킬 수 있으며, 노인 환자의 접근성이 매우 취약한 종래 기술에 따른 의료 관리 체계의 문제점을 해결하고, 고위험성 노인성 질환에 대한 효과적이고 신속한 보건 의료 관리 체계를 제공할 수 있다.

(52) CPC특허분류

**A61B 5/14507** (2013.01)

**A61B 5/1455** (2013.01)

**A61B 5/682** (2013.01)

**A61B 5/686** (2013.01)

**A61C 8/0022** (2013.01)

**A61C 8/0093** (2013.01)

**A61B 2560/0214** (2013.01)

**A61C 2204/002** (2013.01)

**A61C 2204/005** (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

인체의 구강 내에 식립되도록 외주면에 나사산이 형성되고, 내부에 프로세서 유닛부(120)가 볼팅 체결될 수 있도록 내주면에 나사산이 형성된 중공구조이며, 외주면에 형성된 나사산을 감싸는 형태로 제 1 센서(111)가 장착된 센서 유닛부(110); 및

상기 센서 유닛부(110)에 볼팅 체결되도록, 외부면에 나사산이 형성된 볼트구조이고, 외주면에 형성된 나사산을 감싸는 형태로 통신용 안테나(123)가 장착되고, 외부면에 제 2 센서(121)가 장착되며, 제 1 센서(111)와 제 2 센서(121)로부터 검출된 데이터를 저장하고 저장된 데이터를 외부로 전송하는 통합IC칩(122)이 탑재된 프로세서 유닛부(120);를 포함하는 임플란트(100);

상기 임플란트(100)의 프로세서 유닛부(120)로부터 데이터를 전달 받은 후, 전달된 데이터를 바탕으로 인체의 상태를 판단하여 결과데이터를 저장하는 정보추출부(210); 및

상기 정보추출부(210)를 통해 획득한 결과데이터를 바탕으로 응급상황 여부를 판단하고, 응급상황일 경우 응급실 또는 병원으로 응급상황과 환자의 위치정보를 전송하는 정보전달부(220);를 포함하되,

상기 센서 유닛부(110)의 외주면에 장착된 상기 제 1 센서(111)는 혈액성 바이오마커를 검출하는 혈액센서이고,

상기 프로세서 유닛부(120)의 외주면에 장착된 상기 제 2 센서(121)는 치은열구액 또는 타액으로부터 비혈액성 바이오마커를 검출하는 센서인 것을 특징으로 하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 센서 유닛부(110)는, 인체의 구강 내 상악 또는 하악에 식립되는 인공치근(fixture) 구조인 것을 특징으로 하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 프로세서 유닛부(120)는, 센서 유닛부(110)에 볼팅 체결되고, 상부에 인공 치아(101)를 장착할 수 있는 지주대(abutment) 구조인 것을 특징으로 하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 통합IC칩(122)은, 제 1 센서(111)와 제 2 센서(121)로부터 검출된 데이터를 저장하는 데이터 저장부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서 유닛부(120)는, 통합IC칩(122)에 저장된 데이터를 외부로 전송하는 무선통신장치(124);를 포함하는 것을 특징으로 하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템.

## 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서 유닛부(120)의 내부 또는 일측면에는, 충전 및 방전이 가능한 배터리, 자가발전장치(125) 또는 RF기반 에너지 생성장치가 장착되는 것을 특징으로 하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템.

## 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 자가발전장치(125)는,

상기 프로세서 유닛부(120)의 상부면과 인접하여 장착되고, 구강 내 저작운동으로부터 가압력을 제공받아 전력을 생산하는 압전소자; 및

상기 프로세서 유닛부(120)의 내부에 장착되고, 압전소자로부터 생성되는 전력을 저장하는 콘덴서(condenser);를 포함하는 것을 특징으로 하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템.

## 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 RF기반 에너지 생성장치는,

상기 프로세서 유닛부(120)의 외주면을 감싸는 루프(loop) 구조의 유도코일; 및

상기 프로세서 유닛부(120)의 내부에 장착되고, 유도코일로부터 생성되는 전력을 저장하는 콘덴서(condenser);를 포함하는 것을 특징으로 하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템.

## 청구항 9

삭제

## 청구항 10

삭제

## 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 센서(121)는, 인공치아(101)와 잇몸의 경계면에 형성된 치은열구와 인접하는 부위(P1, P2)에 장착되는 것을 특징으로 하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템.

## 청구항 12

삭제

## 청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 임플란트(100)의 프로세서 유닛(120)은, 기설정된 시간 간격동안 제 1 센서(111) 및 제 2 센서(121)로부터 데이터를 반복적으로 검출한 후, 검출된 데이터를 시간별로 저장하는 것을 특징으로 하는 고위험 노인질환 상시

모니터링 시스템.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 무선운용 멀티센싱 임플란트 및 이를 포함하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 당뇨, 임플란트 주위염 그리고 알츠하이머병과 같은 고위험군 노인 질환을 모니터링할 수 있도록 구성된 무선운용 멀티센싱 임플란트와 이를 포함하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템으로 해당 질환들에 대한 능동적 진료 체계를 구축하는 기술에 관한 것이다.

### 배경 기술

- [0002] 최근 의학의 발달로 기대 수명이 길어지고, 노령 인구가 급증하면서, 노년의 건강한 삶을 위협하는 질병들에 대한 대응 및 관리 방안에 대한 요구가 증대되고 있다.
- [0003] 대표적인 3대 고위험군 노인질환으로 흔히 언급되는 당뇨, 임플란트 주위염 그리고 알츠하이머병은 노년의 건강한 생활을 유지하는데 심각한 장애가 되는 질환으로서, 이들 질환의 관리 및 대응을 위해 막대한 국가적 비용이 소요되고 있고, 종래의 보건 의료 체계로는 이에 대한 효율적 관리에 제한이 많은 문제점이 있다.
- [0004] 종래의 의료 관리 체계 하에서는 노인 환자에 대한 접근성이 매우 취약하여 위험도가 높은 질환을 보유한 거동이 불편한 노인 환자가 직접 병원을 방문하여 진찰을 받지 않는 한, 기존 의료 관리 체계 하에서는 해당 노인 환자의 질환 악화를 인지하거나 대응하는 것이 불가능하다.
- [0005] 구체적으로, 당뇨 환자의 경우에는 표준 혈중 포도당 모니터링 기계인 혈당 측정기(blood glucose meter; BG meter)로 간헐적으로 자신의 혈당을 측정하여야만 하므로, 노인과 같이 거동에 장애가 있는 환자인 경우에는 이용에 상당한 불편을 감수하여야 하고, 특히나 야간 취침 시에 발생할 수 있는 저혈당 응급 상황에 대해서는 전혀 대응할 수 없다는 문제가 있다.
- [0006] 또한, 치과 임플란트를 시술 받는 경우가 늘면서, 치과 임플란트 주위염의 발생도 증가하고 있는 상황이며, 치과 임플란트 시술 후 일정 기간이 경과하여야 발생하는 임플란트 주위염의 특성상 해당 질환은 노인에게서 발병될 확률이 매우 높다.
- [0007] 임플란트 주위염은 통상의 치주질환과는 기전적 및 구조학적 등의 면에서 전혀 다른 새로운 질환으로서, 아직까지 치료법에 대한 표준화된 지침이 정립되지 않은 상태이며, 염증의 과급 속도가 매우 빠르기 때문에 상시 모니터링에 의한 조기 발견은 질환의 예후에 결정적 영향을 미치게 되므로, 임플란트 주위염에 대한 빠른 진단이 긴요한 상황이다.
- [0008] 노인 질환으로서 가장 대표적이면서 치명적인 질환인 알츠하이머 병(치매)의 경우에도 증상 악화에 따른 환자 관리 시 위치 추적 장치의 활용이 매우 중요하며, 알츠하이머 병력 보유 환자의 증상 추이를 모니터링하여 체계적인 관리를 진행해야 할 필요성이 증대되고 있다.
- [0009] 이들 노인성 질환의 종류에 따라 정밀 검사를 받아야 하는 경우, 대상 환자는 정기적으로 시간을 할애하여 병원에 방문해야만 한다.
- [0010] 일반적으로 노인성 질환에 대한 진찰을 위해서는 대상환자에 대한 다수의 정보 즉 바이오 마커를 검출해야 하며, 이러한 검출과정이 수행되는 정밀 검사에는 많은 시간이 소요된다.
- [0011] 만일 대상 환자의 노인성 질환이 급격하게 악화되는 경우나, 노인 환자의 신체 기능 약화로 인해 다른 위험 상황에 노출될 경우에는 대상환자가 직접 병원을 찾아 가는 것이 불가능해진다. 따라서 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서는 실시간으로 대상 환자의 몸 상태를 모니터링하는 방안이 검토되어야 한다.
- [0012] 예를 들어 도 1에 도시된 바와 같은, 채액 수집기, 주입 조절기, 채액 수집기 상태 측정기 및 본체를 구비하는 환자 모니터링 장치가 고려될 수 있다.
- [0013] 구체적으로, 도 1에 도시된 모니터링 장치의 경우, 대상 환자에게 카테터를 삽입하고 카테터에 연결된 소변 주머니를 통해 원하는 데이터를 검출하여 대상 환자의 상태를 파악하는 것이다.

[0014] 그러나 도 1에 도시된 종래 기술에 따른 장치는 대상환자에 손쉽게 부착하거나 탈거할 수 없는 구성이며, 소변 주머니와 같은 채액 수집기(1)로 인해 대상환자의 일상생활에 매우 큰 불편을 초래하게 된다는 문제가 있다.

[0015] 따라서, 종래 기술에 따른 문제점을 해결할 수 있는 기술의 개발이 절실한 실정이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0016] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1576900호 (2015년 12월 07일 등록)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0017] 본 발명의 목적은, 노인 환자의 접근성이 매우 취약한 종래 기술에 따른 의료 관리 체계의 문제점을 해결하기 위해, 상시 모니터링이 가능하도록 무선운용 멀티센싱 임플란트를 제공하고, 이러한 임플란트를 포함하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템을 구축하여, 고위험성 노인성 질환에 대한 효과적이고 신속한 보건 의료 관리 체계를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0018] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 임플란트는, 인체의 구강 내에 식립되는 임플란트로서, 인체의 구강 내에 식립되도록 외주면에 나사산이 형성되고, 내부에 프로세서 유닛부가 볼팅 체결될 수 있도록 내주면에 나사산이 형성된 중공구조이며, 외주면에 형성된 나사산을 감싸는 형태로 제 1 센서가 장착된 센서 유닛부; 및 상기 센서 유닛부에 볼팅 체결되도록, 외주면에 나사산이 형성된 볼트구조이고, 외주면에 형성된 나사산을 감싸는 형태로 통신용 안테나가 장착되고, 외주면에 제 2 센서가 장착되며, 제 1 센서와 제 2 센서로부터 검출된 데이터를 저장하고 저장된 데이터를 외부로 전송하는 통합IC칩이 탑재된 프로세서 유닛부;를 포함하는 구성일 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센서 유닛부는, 인체의 구강 내 상악 또는 하악에 식립되는 인공치근(fixture) 구조일 수 있다.

[0020] 이 경우, 상기 프로세서 유닛부는, 센서 유닛부에 볼팅 체결되고, 상부에 인공 치아를 장착할 수 있는 지주대(abutment) 구조일 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 통합IC칩은, 제 1 센서와 제 2 센서로부터 검출된 데이터를 저장하는 데이터 저장부;를 포함하는 구성일 수 있다.

[0022] 또한, 상기 프로세서 유닛부는, 통합IC칩에 저장된 데이터를 외부로 전송하는 무선통신장치;를 포함하는 구성일 수 있다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서 유닛부의 내부 또는 일측면에는, 충전 및 방전이 가능한 배터리, 자가발전장치 또는 RF기반 에너지 생성장치가 장착될 수 있다.

[0024] 이 경우, 상기 자가발전장치는, 상기 프로세서 유닛부의 상부면과 인접하여 장착되고, 구강 내 저작운동으로부터 가압력을 제공받아 전력을 생산하는 압전소자; 및 상기 프로세서 유닛부의 내부에 장착되고, 압전소자로부터 생성되는 전력을 저장하는 콘덴서(condenser);를 포함하는 구성일 수 있다.

[0025] 또한, 상기 RF기반 에너지 생성장치는, 상기 프로세서 유닛부의 외주면을 감싸는 루프(loop) 구조의 유도코일; 및 상기 프로세서 유닛부의 내부에 장착되고, 유도코일로부터 생성되는 전력을 저장하는 콘덴서(condenser);를 포함하는 구성일 수 있다.

[0026] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 센서 유닛부의 외주면에 장착된 제 1 센서는, 혈액성 바이오마커를 검출하는 혈액센서일 수 있다.

[0027] 또한, 상기 프로세서 유닛부의 외주면에 장착된 제 2 센서는, 치은열구액 또는 타액으로부터 비혈액성 바이오마커를 검출하는 센서일 수 있다.

[0028] 이 경우, 제 2 센서는, 인공치아와 잇몸의 경계면에 형성된 치은열구와 인접하는 부위에 장착될 수 있다.

[0029] 본 발명은 또한, 상기 임플란트를 포함하는 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템을 제공할 수 있는 바, 본 발명의 일 측면에 따른 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템은, 임플란트의 프로세서 유닛으로부터 데이터를 전달 받은 후, 전달된 데이터를 바탕으로 인체의 상태를 판단하여 결과데이터를 저장하는 정보추출부; 및 상기 정보추출부를 통해 획득한 결과데이터를 바탕으로 응급상황 여부를 판단하고, 응급상황일 경우 응급실 또는 병원으로 응급상황과 환자의 위치정보를 전송하는 정보전달부;를 포함하는 구성일 수 있다.

[0030] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 임플란트의 프로세서 유닛은, 기설정된 시간 간격동안 제 1 센서 및 제 2 센서로부터 데이터를 반복적으로 검출한 후, 검출된 데이터를 시간별로 저장할 수 있다.

### 발명의 효과

[0031] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 임플란트에 따르면, 특정 구조의 센서 유닛부 및 프로세서 유닛부를 구비함으로써, 실시간으로 대상환자의 혈액성 및 비혈액성 다중 바이오 마커를 검출할 수 있고, 검출된 데이터를 바탕으로 대상환자의 상태를 손쉽게 판단할 수 있어 노인 환자의 접근성을 현저히 향상시킬 수 있다.

[0032] 또한, 본 발명의 임플란트에 따르면, 인체의 구강 내에 손쉽게 식립되거나 탈거될 수 있는 구조의 프로세서 유닛부를 구비함으로써, 대상환자의 구강 내 구조를 손쉽게 반영하여 맞춤형 구조의 임플란트를 제공할 수 있고, 더 나아가 프로세서 유닛부의 유지관리가 손쉽다.

[0033] 또한, 본 발명의 임플란트에 따르면, 특정 구조의 배터리, 자가발전장치 또는 RF기반 에너지 생성장치를 구비함으로써, 전력공급을 위한 구성을 콤팩트하게 구성할 수 있어, 임플란트의 전체 구조를 소형화 시킬 수 있고, 별도의 전력공급 없이도 임플란트를 실시간으로 구동시킬 수 있어, 대상환자의 실시간 모니터링을 구현할 수 있다.

[0034] 또한, 본 발명의 임플란트에 따르면, 접근성이 매우 용이한 치과 진료 시스템의 장점을 이용하며, 센서 유닛의 작동, 데이터 수집을 양방향 능동 조절할 수 있고, 반복적 측정이 가능하여 고위험군 질환의 효율적인 관리를 구현할 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명의 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템에 따르면, 특정 역할을 수행하는 임플란트, 정보추출부 및 정보전달부를 구비함으로써, 노인 환자의 접근성이 매우 취약한 종래 기술에 따른 의료 관리 체계의 문제점을 해결하고, 고위험성 노인성 질환에 대한 효과적이고 신속한 보건 의료 관리 체계를 제공할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명의 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템에 따르면, 3가지 대표 고위험군 노인질환을 타겟으로 하여 혁신적 보건 의료 체계를 구현할 수 있고, 혈액성 바이오 마커 및 비혈액성 바이오 마커와 같은 다중 소스를 활용하여 개인 맞춤형 정밀 진단이 가능하며, 양방향 무선 운용이 가능한 구성을 포함하는 임플란트를 이용함으로써 응급 상황까지 효과적으로 대처할 수 있고, 치과 유닛 및 치과 임플란트의 임상적 산업적 장점을 활용한 접근성과 편의성을 극대화 시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 종래 기술에 따른 환자 모니터링 장치를 나타내는 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 임플란트를 나타내는 분해 조립도이다.

도 3은 도 2의 프로세서 유닛부만을 발췌하여 상부면에서 하방으로 내려다 본 평면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 임플란트가 구강 내에 식립된 상태를 나타내는 모식도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 임플란트가 구강 내에 식립된 상태를 나타내는 부분 확대도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템을 나타내는 구성도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 위험 노인질환 상시 모니터링 시스템을 운용하는 모습을 나타내는 모식도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니되며, 본 발명의 기술적



사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.

- [0039] 본 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다. 본 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0040] 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따른 임플란트를 나타내는 분해 조립도가 도시되어 있고, 도 3에는 도 2의 프로세서 유닛부만을 발췌하여 상부면에서 하방으로 내려다 본 평면도가 도시되어 있다.
- [0041] 이들 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 임플란트(100)는, 인체의 구강 내에 식립되는 것으로서, 특히 정상 치열내부, 구치부 후방 또는 입천장의 구개부 등 접근성이 우수한 지점에 식립될 수 있다.
- [0042] 본 실시예에 따른 임플란트(100)는, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 특정 구조의 센서 유닛부(110) 및 프로세서 유닛부(120)를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0043] 구체적으로, 센서 유닛부(110)는, 인체의 구강 내에 식립되도록 외주면에 나사산이 형성된 구조로서, 내부에 프로세서 유닛부(120)가 볼팅 체결될 수 있도록 내주면에 나사산이 형성된 중공구조일 수 있다. 센서 유닛부(110)가 구강 내 상악 또는 하악의 치조골에 식립될 경우, 센서 유닛부(110)의 구조는 치아 임플란트의 인공지근(픽스처, fixture) 구조일 수 있다.
- [0044] 센서 유닛부(110)의 외주면에 형성된 나사산에는 외주면을 감싸는 형태로 제 1 센서(111)가 장착될 수 있다.
- [0045] 이때, 제 1 센서(111)는 혈액센서로서, 구강 내에 식립됨으로써 혈액성 바이오마커를 검출할 수 있다. 구체적으로 센서 유닛부(110)가 치조골에 식립될 경우, 치조골 내부를 따라 유동하는 혈액으로부터 혈액성 바이오마커를 검출할 수 있다.
- [0046] 제 1 센서(111)는 혈액에 포함된 글루코스(glucose)를 검출할 수 있으며, 이를 통해 대상환자의 당뇨에 대한 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 치조골 즉 치아 주변에서 검출한 혈액의 산성도(pH)를 측정하여 임플란트 주위염 여부를 판단할 수 있다.
- [0047] 제 1 센서(111)는 센서 유닛부(110)의 외주면 또는 내부에 형성된 데이터 전송 라인(112)를 통해 프로세서 유닛부(120)에 내장된 통합IC칩(122)과 연결될 수 있다. 이때 데이터 전송 라인(112)은 통전 가능한 케이블 또는 센서 유닛부(110)의 외주면에 인쇄된 회로일 수 있다. 데이터 전송 라인(112)이 인쇄된 회로일 경우, 외부로 노출되는 면은 절연소재로 코팅됨이 바람직하다.
- [0048] 제 1 센서(111) 및 데이터 전송 라인(112)를 포함하는 구조의 센서 유닛부(110)는, 인서트 사출 성형 또는 압출 성형 등의 방법으로 제작될 수 있는 바, 설계자의 의도 및 대상환자의 상태에 따라 적절히 변경 선택 가능함은 물론이다.
- [0049] 본 실시예에 따른 프로세서 유닛부(120)는, 센서 유닛부(110)에 볼팅 체결되는 구성으로서, 외주면에 나사산이 형성된 볼트구조일 수 있다.
- [0050] 상기 언급한 센서 유닛부(110)가 구강 내 상악 또는 하악의 치조골에 식립될 경우, 프로세서 유닛부(120)는 센서 유닛부(110)에 볼팅 체결되고, 상부에 인공 치아(101)를 장착할 수 있는 지주대(abutment) 구조일 수 있다.
- [0051] 이때, 도 2에 도시된 바와 같이 프로세서 유닛부(120)의 외주면에는 나사산 감싸는 형태로 통신용 안테나(123)가 장착될 수 있다. 이때, 통신용 안테나(123)는 프로세서 유닛부(120)의 내부에 장착된 통합IC칩과 연결되어, 통합IC칩(122)에 저장된 데이터를 외부로 전송할 수 있다.
- [0052] 또한, 프로세서 유닛부(120)의 외주면에는 제 2 센서(121)가 장착될 수 있다. 이때, 제 2 센서(121)는, 치은열구액 및 타액으로부터 비혈액성 바이오마커를 검출하는 구성이다.
- [0053] 제 2 센서(121)는 타액 또는 치은열구액을 활용하는 센서로서, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 두 개의 센서로 구성될 수 있다.
- [0054] 제 2 센서(121) 중 하나의 센서는 치은열구액(crevicular fluid)으로부터 데이터를 검출하는 센서이다. 치은열구액(crevicular fluid)은 치은열구에서 신체 내부로부터 최초 분비되는 체액으로서, 체내 조건 변화를 가장 정밀하게 반영하는 시료이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 치은열구는 치아와 잇몸의 경계면에 형성된 작은 틈을 말하는 명칭으로서, 일반적으로 그 깊이는 3mm 정도이다. 치은열구에는 수많은 세균들이 번식하여 치아를 떠받



치는 잇몸(gingival), 치조골(잇몸뼈), 치주인대를 공격한다. 치은열구의 상피를 통해 나오는 삼출액이 치은열구액(crevicular fluid)이며, 이러한 세균들로부터 잇몸을 지키는 역할을 수행하고 있다.

- [0055] 또한, 제 2 센서(121) 중 다른 하나의 센서는, 구강 내 타액을 검출하여 알츠하이머 바이오 마커를 검출할 수 있다. 구체적으로, 눈물 단백질에서 알츠하이머 바이오 마커를 검출할 수 있다. 이때, 누공과 구강 내는 해부학적 공간을 공유하므로 구강 내에 잔존하는 타액으로부터 알츠하이머 바이오 마커를 검출할 수 있다.
- [0056] 본 실시예에 따른 프로세서 유닛부(120)의 내부에 탑재된 통합IC칩(122)은, 제 1 센서(121)와 제 2 센서(122)로부터 획득한 데이터를 내부에 저장할 수 있다. 이때, 통합IC칩(122)은 내부에 데이터 저장부(도시하지 않음)를 포함하는 구조임이 바람직하다. 데이터 저장부를 포함하는 통합IC칩(122)은 프로세서 유닛부(120)와 함께 손쉽게 분리가 가능하다. 따라서, 임플란트 치료를 위해 치과병원 등에 방문하여 프로세서 유닛부(120)의 통합IC칩(122)에 저장된 데이터를 바탕으로 대상환자의 상태를 손쉽게 파악할 수 있다.
- [0057] 통합IC칩(122)에 저장되는 데이터는, 기 설정된 시간 간격동안 지속적으로 저장되는 데이터로서, 대상환자의 혈액성 바이오마커 및 비혈액성 바이오마커 데이터를 포함하고 있다. 따라서, 일정 기간 동안 그리고 일정 시간 간격으로 지속적으로 저장된 데이터를 바탕으로 대상환자의 상태를 더욱더 효과적이고 정확하게 판단할 수 있다.
- [0058] 경우에 따라서, 프로세서 유닛부(120)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 통합IC칩(122)에 저장된 데이터를 외부로 전송하는 무선통신장치(124)를 더 포함하는 구성일 수 있다.
- [0059] 이 경우, 기 설정된 시간 간격동안 지속적으로 저장되는 데이터를 무선통신장치(124)를 이용하여 외부로 전송할 수 있다. 결과적으로 대상환자의 상태를 실시간으로 모니터링 할 수 있게 된다.
- [0060] 이때, 무선통신장치에 적용될 수 있는 것은, 대상환자의 구강 내에 이물감 없이 안정적으로 적용될 수 있는 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어 RF무선 송수신장치, 와이파이 장치, 블루투스 장치 등을 들 수 있다.
- [0061] 한편, 본 실시예에 따른 프로세서 유닛부(120)의 내부 또는 일측면에는, 충전 및 방전이 가능한 배터리, 자가발전장치(125) 또는 RF기반 에너지 생성장치가 장착될 수 있다.
- [0062] 상기 언급한 자가발전장치(125)는 구강 내 저작운동으로부터 가압력을 제공받아 전력을 생산하는 압전소자(Piezoelectric Element)를 포함하는 구성일 수 있다. 이 경우, 압전소자는, 대상환자의 저작운동으로부터 가압력을 효과적으로 받을 수 있도록, 프로세서 유닛부(120)의 상부면과 인접하여 장착됨이 바람직하다. 또한, 프로세서 유닛부(120)의 내부에는 압전소자로부터 생성되는 전력을 저장하는 콘덴서(condenser)가 장착될 수 있다.
- [0063] 또한, 상기 언급한 RF기반 에너지 생성장치는, 프로세서 유닛부(120)의 외주면을 감싸는 루프(loop) 구조의 유도코일을 포함하는 구성일 수 있다. 유도코일은 전자기 유도를 이용하여 전력을 생산하는 구성으로서, 외부로부터 제공되는 자속변화를 통해 전력을 생산할 수 있다. 또한, 프로세서 유닛부(120)의 내부에는 유도코일로부터 생성되는 전력을 저장하는 콘덴서(condenser)가 장착될 수 있다.
- [0064] 도 6에는 본 발명의 일 실시예에 따른 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템을 나타내는 구성도가 도시되어 있고, 도 7에는 본 발명의 일 실시예에 따른 위험 노인질환 상시 모니터링 시스템을 운용하는 모습을 나타내는 모식도가 도시되어 있다.
- [0065] 이들 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템(200)은, 본 발명에 따른 임플란트(100)를 포함하는 구성으로서, 특정 역할을 수행하는 정보추출부(210) 및 정보전달부(220)를 포함하는 구성일 수 있다.
- [0066] 본 실시예에 따른 정보추출부(210)는, 임플란트(100)의 프로세서 유닛(120)으로부터 데이터를 전달 받은 후, 전달된 데이터를 바탕으로 인체의 상태를 판단하여 결과데이터를 저장하는 구성이다.
- [0067] 구체적으로, 대상 환자가 정기 치과 검사를 받을 경우, 임플란트(100)를 대상환자로부터 제거한 후, 임플란트(100)의 프로세서 유닛(120)에 저장된 데이터를 정보추출부(210)를 이용하여 추출할 수 있다.
- [0068] 정보추출부(210)를 통해 추출된 데이터는 정보전달부(220)를 통해 컴퓨터에 저장되거나 각 질환 별 전문 병원 진료 시 정밀 진단 자료로 활용되게 된다.

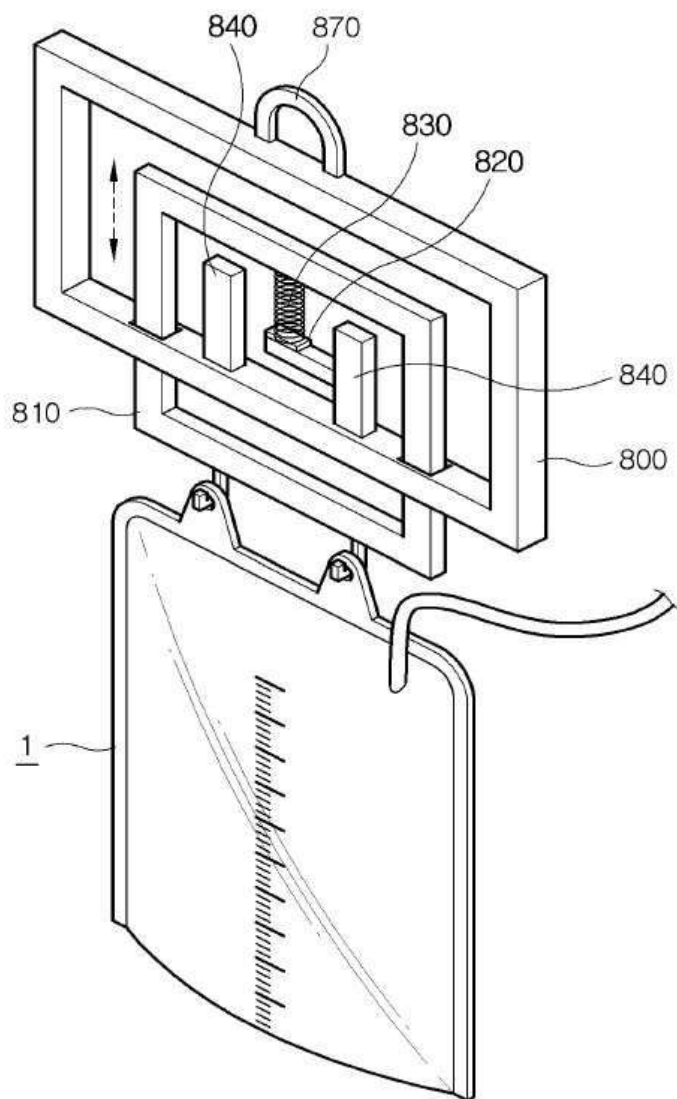
- [0069] 대상 환자의 상태가 급격히 나빠질 경우, 임플란트(100)의 프로세서 유닛(120)은 응급상황과 환자의 위치정보를 환자가 소지하고 있는 스마트기기를 통해 병원 또는 응급실에 통보시킬 수 있다. 이때, 환자에게는 응급알람과 같은 경보를 출력하여 환자의 응급 진료를 가능하게 할 수 있다.
- [0070] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 고위험 노인질환 모니터링 시스템에 따르면, 전력공급을 위한 구성을 콤팩트하게 구성할 수 있어 임플란트의 전체 구조를 소형화시킬 수 있고, 대상환자로부터 손쉽게 원하는 데이터를 추출할 수 있다. 또한, 노인 환자의 접근성이 매우 취약한 종래 기술에 따른 의료 관리 체계의 문제점을 해결하고, 고위험성 노인성 질환에 대한 효과적이고 신속한 보건 의료 관리 체계를 구현할 수 있다.
- [0071] 또한, 본 발명의 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템에 따르면, 3가지 대표 고위험군 노인질환을 타겟으로 하여 혁신적 보건 의료 체계를 구현할 수 있고, 혈액성 바이오 마커 및 비혈액성 바이오 마커와 같은 다중 소스를 활용하여 개인 맞춤형 정밀 진단이 가능하며, 양방향 무선 운용이 가능한 구성을 포함하는 임플란트를 이용함으로써 응급 상황까지 효과적으로 대처할 수 있고, 치과 유닛 및 치과 임플란트의 임상적 산업적 장점을 활용한 접근성과 편의성을 극대화시킬 수 있다.
- [0072] 이상의 본 발명의 상세한 설명에서는 그에 따른 특별한 실시예에 대해서만 기술하였다. 하지만 본 발명은 상세한 설명에서 언급되는 특별한 형태로 한정되는 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 오히려 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 정신과 범위 내에 있는 모든 변형물과 균등물 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0073] 즉, 본 발명은 상술한 특정의 실시예 및 설명에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능하며, 그와 같은 변형은 본 발명의 보호 범위 내에 있게 된다.

## 부호의 설명

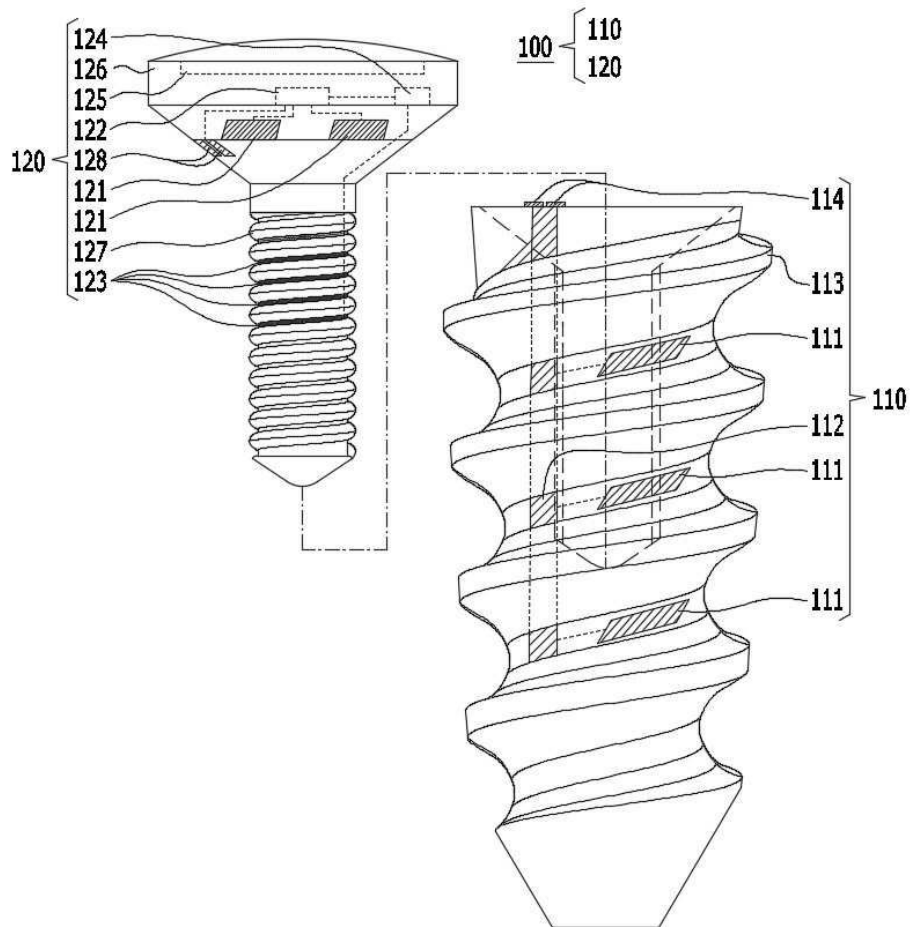
- [0074] 100: 임플란트
- 101: 인공치아(crown)
- 110: 센서 유닛부(fixture)
- 111: 제 1 센서
- 112: 데이터 전송 라인
- 113: 나사산
- 114: 접속단자
- 120: 프로세서 유닛부(abutment)
- 121: 제 2 센서
- 122: 통합IC칩
- 123: 통신용 안테나
- 124: 무선통신장치
- 125: 자가발전장치
- 126: 볼트 머리
- 127: 나사산
- 128: 접속단자
- 200: 고위험 노인질환 상시 모니터링 시스템
- 210: 정보추출부
- 220: 정보전달부

도면

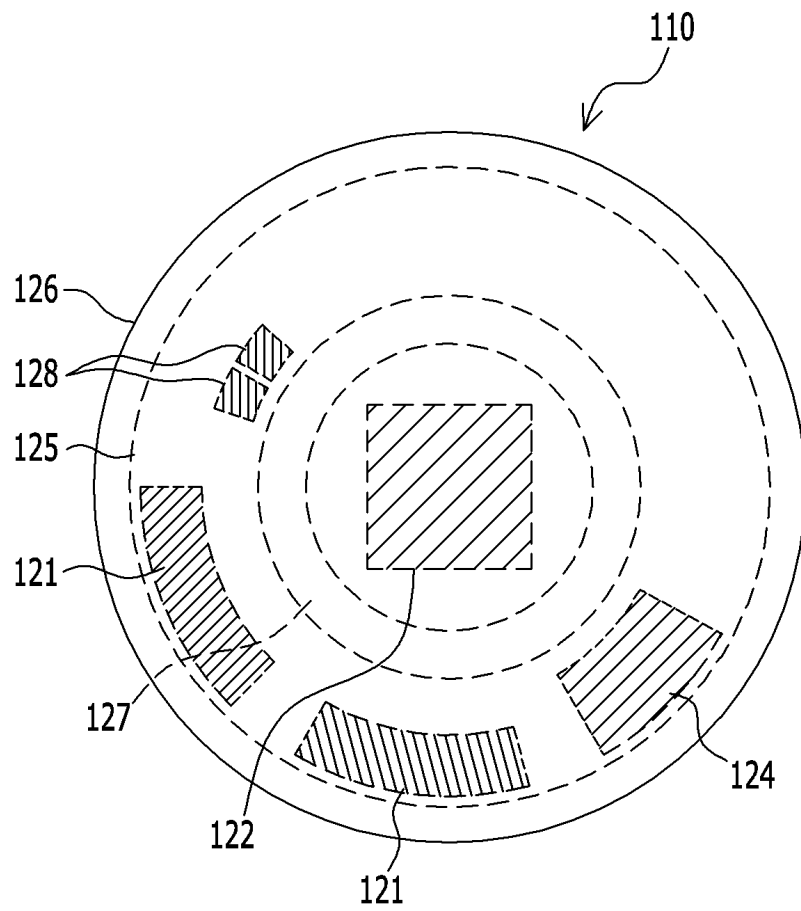
도면1



도면2



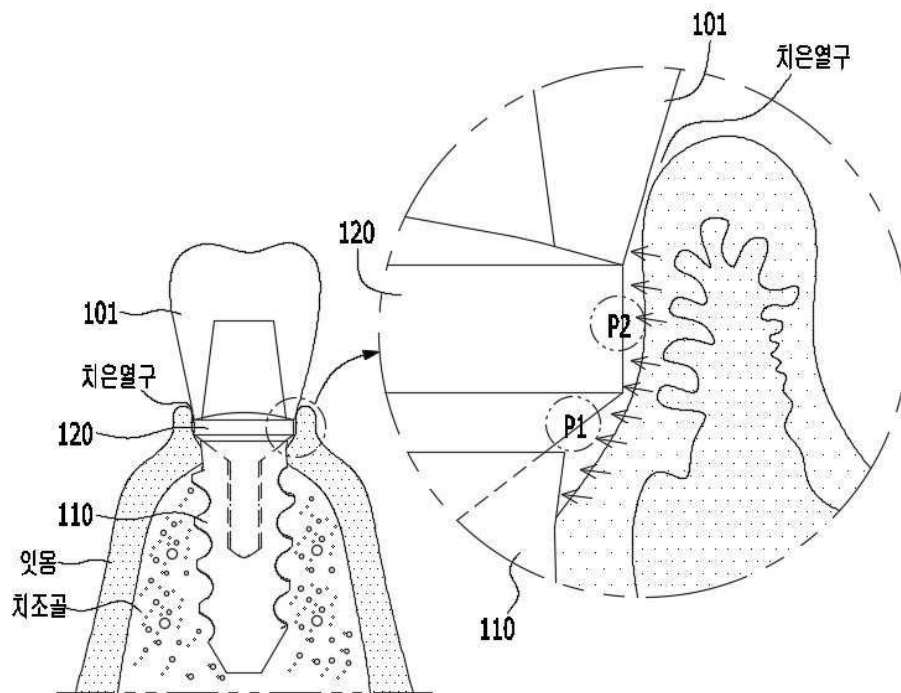
도면3



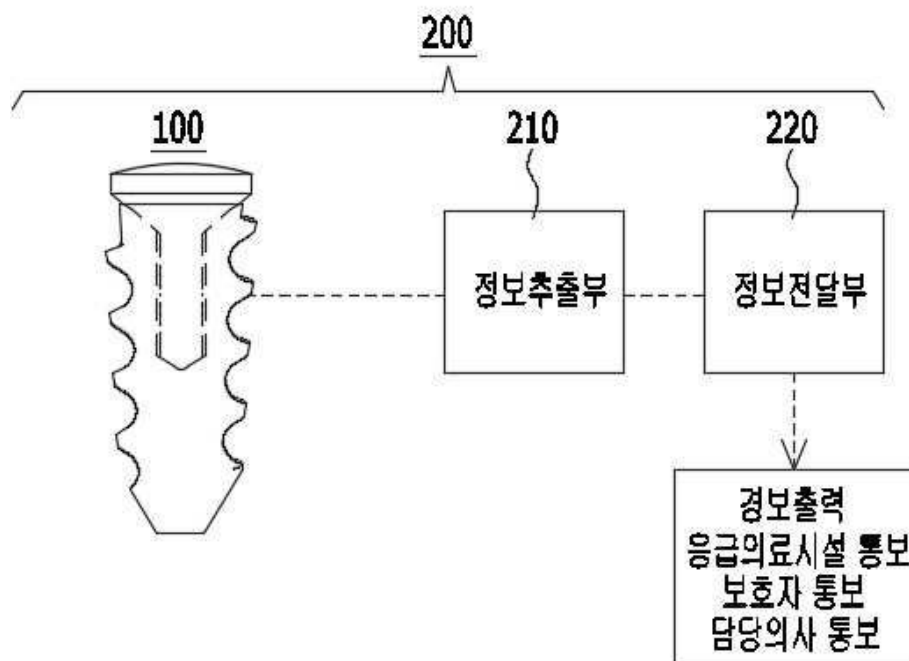
도면4



도면5



도면6



도면7

