



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0069158
(43) 공개일자 2022년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 90/00 (2016.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/01 (2021.01) A61F 2/12 (2006.01)
G16H 40/67 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 90/02 (2016.02)
A61B 5/0024 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0155577
(22) 출원일자 2020년11월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
서울대학교병원
서울특별시 종로구 대학로 101(연건동)
성균관대학교산학협력단
경기도 수원시 장안구 서부로 2066 (천천동, 성균관대학교내)
(72) 발명자
허찬영
경기도 용인시 수지구 성복2로 86, 103동 601호
남선영
경기도 안양시 만안구 삼덕로 57, 101동 1102호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최우성

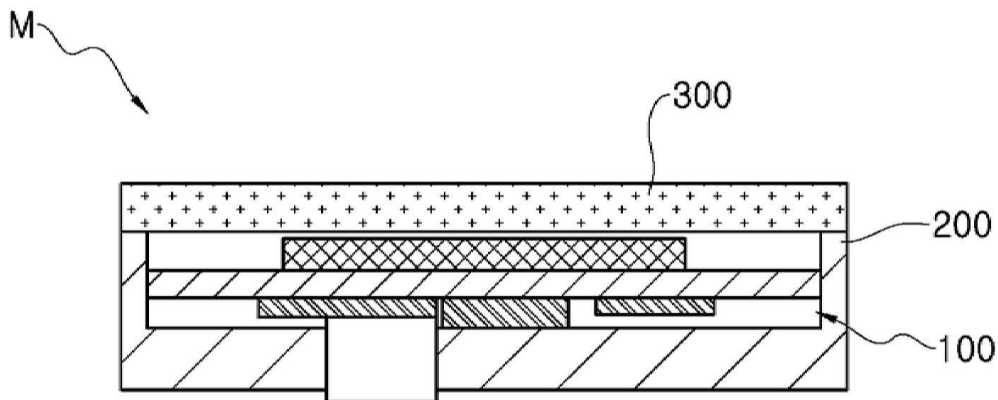
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 다기능 센서 기반의 실시간 모니터링과 사후 관리가 가능한 조직 확장기 및 이와 연계된 환자 정보 시스템

(57) 요약

조직 확장기 내에 무선 기반 통신을 수행하는 센서 및 통신 모듈을 포함하는 전자 장치를 삽입하고 환자의 조직 확장기의 기울기 등의 변위를 측정하고, 아울러 조직 확장기의 온도, 압력 등을 측정함으로써 조직 확장기 삽입 시술 후 부작용 및 사후 관리를 수행할 수 있는, 다기능 센서 기반의 실시간 모니터링과 사후 관리가 가능한 조직 확장기 및 이와 연계된 환자 정보 시스템이 개시된다.

대표도 - 도1d



(52) CPC특허분류

A61B 5/0031 (2013.01)
A61B 5/01 (2021.01)
A61B 5/14539 (2013.01)
A61B 5/413 (2013.01)
A61B 5/4851 (2021.01)
A61B 5/686 (2013.01)
A61B 5/746 (2013.01)
A61F 2/12 (2013.01)
G16H 40/67 (2021.08)

김동희

경기도 수원시 장안구 서부로 2066 성균관대학교

(72) 발명자

정태명

경기도 수원시 장안구 서부로 2066 성균관대학교

김광수

경기도 수원시 장안구 서부로 2066 성균관대학교

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|-------------|---|
| 과제고유번호 | 1711117017 |
| 과제번호 | 2020-0-00990-001 |
| 부처명 | 과학기술정보통신부 |
| 과제관리(전문)기관명 | 정보통신기획평가원 |
| 연구사업명 | 5G기반IoT핵심기술개발(R&D) |
| 연구과제명 | 5G-IoT 환경에서 이기종·비정형·대용량 데이터의 고신뢰·저지연 처리를 위한 플 |
| 랫폼 개발 및 실증 | |
| 기여율 | 1/1 |
| 과제수행기관명 | 성균관대학교 산학협력단 |
| 연구기간 | 2020.04.01 ~ 2020.12.31 |

명세서

청구범위

청구항 1

조직 확장기에 있어서,
상기 조직 확장기는 조직 확장기에 부착된 센싱 및 통신 모듈을 포함하고,
상기 센싱 및 통신 모듈은 변위 센서를 포함하는, 조직 확장기.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 센싱 및 통신 모듈은 온도 센서, 압력 센서 및 부피 센서 중 하나 이상을 더 포함하고,
상기 변위 센서는 기울기 센서, 가속도 센서, 자이로 센서 중 하나 이상인, 조직 확장기.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 조직 확장기는 유방 재건용 조직 확장기이고,
상기 센싱 및 통신 모듈은 유방 재건용 조직 확장기의 내측에 설치되는, 조직 확장기.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 센싱 및 통신 모듈은,
센서 및 통신부;
상기 센서 및 통신부에 전력을 제공하는 배터리;
상기 센서 및 통신부와 배터리가 삽입되는 하우징; 및
상기 하우징의 일측을 덮는 덮개;를 포함하는, 조직 확장기.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 센서 및 통신부는,
회로 기판;
상기 회로 기판 상에 실장된 안테나를 포함하는 블루투스 통신 장치;
상기 회로 기판 상에 실장된 변위 센서, 온도 센서 및 압력 센서;
상기 회로 기판에 실장된 프로세서;를 포함하는, 조직 확장기.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 압력 센서는 하우징 외부로 적어도 일부가 돌출되는, 조직 확장기.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 센싱 및 통신 모듈은 비콘(beacon)에 의한 탐색 모드(advertising mode)를 포함하는 저전력 블루투스(BLE) 네트워크를 통해 외부에 통신하는, 조직 확장기.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 유방 재건용 조직 확장기의 투명한 포트 측에 카메라부가 구비되고,

상기 카메라부는, 마이크로 렌즈를 포함하는 카메라, 및 상기 카메라로부터 촬영된 정보를 상기 센싱 및 통신 모듈 또는 외부 장치와 송수신하는 카메라 통신부를 포함하는, 조직 확장기.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 유방 재건용 조직 확장기의 외측에는 pH 센서부가 포함되고,

상기 pH 센서부는 상기 조직 확장기 외측 표면의 일부에 형성된 생체에 적합한 하이드로젤층; 및 상기 하이드로젤층에 부착된 하나 이상의 pH 센서를 포함하는, 조직 확장기.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 조직 확장기는 약물 전달부를 더 포함하는, 조직 확장기.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 조직 확장기와 무선 송수신하는, 환자 정보 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 환자 정보 시스템은, 조직 확장기로부터 수신된 정보를 분석하여 진단에 관한 보조 정보를 제공하는, 환자 정보 시스템.

청구항 13

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 조직 확장기와 무선 송수신하는, 사용자 단말.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 사용자 단말은 환자 정보 시스템과 연계되어, 의료진의 처방 내용 및 권고 사항 중 하나 이상을 제공하는, 사용자 단말.

청구항 15

제13항에 있어서,

조직 확장기로부터 수신된 정보가 사전에 정의된 문제 발생 값 또는 범위에 있는 경우 알람 신호를 제공하는, 사용자 단말.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 다기능 스마트 센서 기반의 실시간으로 구형 구축, 염증 등의 부작용 모니터링과 환자 개인별 처방이나 권고 사항 전달, 치료 등의 사후 관리가 가능한 유방 재건용 등의 조직 확장기 및 이와 연계된 환자 정보 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 유방암 등 유방 관련 질병으로 인한 치료 후의 기대수명이 길어지고 미용적인 측면이 강조되면서, 유방 절제 후 유방을 재건하기 위한 다양한 방법이 통용되고 있다.

[0003] 상기와 같은 유방 재건 방법의 일 예로, 1차적으로 조직확장기를 삽입하여 연부조직을 보형물이 들어갈 수준으로 늘린 후, 2차적으로 상기 조직확장기를 영구적인 보형물로 바꿔주는 유방 재건술이 이용되고 있다.

[0004] 유방 재건술의 수행 시 조직 확장기나 보형물은 이물질이므로, 가슴 부위에 들어가 구형 구축을 유발할 수 있다. 참고로, 구형 구축은 삽입된 조직 확장기나 보형물 주위에 두꺼운 피막이 형성되어 점진적으로 촉감이 단단해지는 증상이며, 이에 따른 염증 등을 수반하게 된다. 이러한 염증 등의 부작용이 발생한 경우 통상 후행적으로 수술을 통해 조직 확장기 또는 보형물을 제거하고 치료하는데 그치고 있는 실정이다.

[0005] 이에 본 발명자들은 유방 재건술이나 기타 피부나 주변 연부 조직의 확장이 필요한 수술 등에 사용되는 조직 확장기에 있어서, 구형 구축과 염증 등을 최대한 실시간으로 모니터링하고 치료하기 위한 방법을 예의 연구하여 본 발명에 이르렀다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 미국특허출원공개 제2011-0152913호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 일 측면에서, 본 발명의 목적은, 조직 확장기 내에 무선 기반 통신을 수행하는 센서 및 통신 모듈을 포함하는 전자 장치를 삽입하고 환자의 조직 확장기의 기울기 등의 변위를 측정하고, 아울러 조직 확장기의 온도, 압력, 부피를 측정함으로써 조직 확장기 삽입 시술 후 부작용 및 사후 관리를 수행할 수 있는 장치를 제공하는 것이다.

[0008] 다른 측면에서, 본 발명의 목적은, 상기 조직 확장기로부터 송신된 정보를 실시간 및 누적적으로 저장, 분석 및 진단에 필요한 정보를 제공하고, 의료진 및 환자가 공유함에 따라 진료 및 치료 계획 수립에 도움을 줄 수 있는 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 일 측면에서, 본 발명은, 조직 확장기에 있어서, 상기 조직 확장기는 조직 확장기에 부착된 센싱 및 통신 모듈을 포함하고, 상기 센싱 및 통신 모듈은 변위 센서를 적어도 포함하고, 온도 센서, 압력 센서 및 부피 센서 중 하나 이상을 더 포함할 수 있는, 유방 재건용 조직 확장기를 제공한다.

[0010] 다른 측면에서, 본 발명은, 전술한 조직 확장기와 무선 송수신하는, 환자 정보 시스템을 제공한다.

[0011] 또 다른 측면에서, 본 발명은, 전술한 조직 확장기와 무선 송수신하는, 사용자 단말을 제공한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따르면, 유방 재건용 등의 조직 확장기 착용 시 발생할 수 있는 구형 구축 및 이에 따른 염증 등의 부작용, 조직 확장기의 위치 이동이나 변형, 파열 등의 상태 정보를 환자 또는 의료진이 인체 외부에서도 실시간으로 용이하게 확인 및 평가할 수 있고, 이에 따라 부작용 등 발생 전 또는 발생 시 효과적인 치료와 대응이 가능하게 된다.

[0013] 아울러, 상기 조직 확장기로부터 송신된 정보는 병원 시스템 및/또는 의료진이나 환자의 사용자 단말에 실시간 및 누적적으로 저장, 분석 및 진단에 필요한 정보를 제공하고, 의료진 및 환자가 공유함에 따라 진료 및 치료 계획 수립에 도움을 줄 수 있으며, 환자는 개인 별 처방 내용을 확인할 수 있고 의료진은 권고 사항을 전달할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1a는 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따른 복수의 센서들, 안테나를 포함하는 블루투스 장치, 프로세서, 변위 센서, 스위치가 설치된 PCB 보드와 배터리를 포함하는, 센서 및 통신부를 나타내는 개략도이다.

도 1c는 도 1a의 PCB 회로를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 1d는 도 1a의 센서 및 통신부가 하우징에 매립된 센싱 및 통신 모듈을 나타내는 개략도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 조직 확장기에 센서 및 통신 모듈이 설치된 것을 보여주는 개략도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 조직 확장기와 연계된 사용자 단말 및 환자 정보 관리 시스템을 개략적으로 도시한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에서의 조직 확장기와 외부 장치 (예컨대 스마트 폰)과의 데이터 전송 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 용어 정의

[0017] 본 명세서에서 “부”, “모듈”, “장치”, “단말”, “센서”, “시스템” 등의 용어는 하드웨어뿐만 아니라 해당 하드웨어에 의하여 구동되는 소프트웨어의 조합을 지칭할 수 있다. 예컨대, 하드웨어는 CPU 또는 다른 프로세서(processor)를 포함하는 데이터 처리 기기일 수 있다. 또한, 하드웨어에 의해 구동되는 소프트웨어는 실행 중인 프로세스, 객체(object), 실행파일(executable), 실행 스레드(thread of execution), 계산 프로그램(program) 등의 프로그램일 수 있다.

[0018] 본 명세서에서 센싱 및 통신 모듈은 센서 및 통신 부가 하우징에 장착된 형태의 장치를 의미한다.

[0019] 본 명세서에서 센서 및 통신부란 센서와 센서에 의하여 센싱된 정보를 외부와 송수신할 수 있는 통신 수단을 포함하는 부(parts)를 의미한다.

[0020] 본 명세서에서 변위 센서란 조직 확장기의 가속도, 충격, 기울기 변위 등 동적 변수 측정에 사용되는 것으로서,

예컨대 기울기 센서, 가속도 센서, 자이로 센서 등을 포함할 수 있다.

- [0021] 본 명세서에서 조직 확장기란 유방 재건술이나 기타 피부나 주변 연부 조직의 확장이 필요한 수술 등에 사용되는 것으로서, 피부 하부에 넣고 외부에서 일정 간격으로 생리 식염수와 같은 확장액을 주입하여 팽창(확장)시켜 피부를 늘리도록 하는 예컨대 실리콘 등의 재질로 구성된 주머니 형상의 장치를 의미한다.
- [0022] 본 명세서에서 조직 확장기 내측이란 조직 확장기에 확장액이 주입되는 공간 측을 의미한다.
- [0023] 본 명세서에서 조직 확장기 외측이란 조직 확장기가 접하는 피부 조직(tissue) 측을 의미한다.
- [0024] 본 명세서에서 사전에 정의된 문제 발생 값 또는 범위란 조직 확장기의 삽입으로 인하여 발생할 수 있는 구형 구축이나 염증 등 의료적 개입이 필요한 문제가 있는 경우로 사전에 정의된 센싱 정보의 값 또는 범위를 의미한다.
- [0026] 예시적인 구현예들의 설명
- [0027] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 예시적인 구현예들을 상세하게 설명한다.
- [0028] 본 발명의 예시적인 구현예들의 조직 확장기는 조직 확장기에 부착된 센싱 및 통신 모듈을 포함한다.
- [0029] 상기 센싱 및 통신 모듈은 센서 및 통신 부를 포함하고, 상기 센서 및 통신 부는 조직 확장기의 변위를 측정하는 변위 센서를 적어도 포함하고, 아울러, 조직 확장기의 온도를 측정하는 온도 센서 및 조직 확장기의 압력을 측정하는 압력 센서 중 하나 이상을 더 포함하며, 바람직하게는 상기 세 가지 센서를 모두 포함한다.
- [0030] 전술한 바와 같이, 조직 확장기의 변위를 측정하는 변위 센서를 포함하게 되면, 조직 확장기의 위치 변화를 실시간으로 감지하여 이에 실시간으로 대응할 수 있다는 장점이 있다.
- [0031] 상기 센서 및 통신부에는 외부와 통신할 수 있는 안테나를 포함하는 통신부, 타이머, 센싱된 정보를 처리하는 프로세서, 온/오프 스위치가 더 포함될 수 있다. 상기 타이머는 일정한 주기로 외부로 데이터를 전송하거나 센서의 주기적 측정 등 프로세서의 처리 시 사용될 수 있다. 상기 온/오프 스위치는 외부의 단말 또는 환자 연계 시스템으로부터의 제어 신호에 따라 온/오프 될 수 있다.
- [0032] 도 1a는 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따른 복수의 센서들, 안테나를 포함하는 블루투스 장치, 프로세서, 변위 센서, 온/오프 스위치가 설치된 PCB 보드와 배터리를 포함하는, 센서 및 통신부를 나타내는 개략도이다. 도 1b는 도 1a의 센서 및 통신부 주요 구성을 나타내는 개략도이다. 도 1c는 도 1a의 PCB 회로를 예시적으로 나타내는 도면이다. 도 1d는 도 1a의 센서 및 통신부가 하우징에 매립된 센싱 및 통신 모듈을 나타내는 개략도이다.
- [0033] 도 1a 내지 1c를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에서 센서 및 통신부(100)의 한 장의 PCB 보드(20)에는 복수의 센서들 즉, 압력 센서(11), 변위 센서(14), 온도 센서(미도시), 부피 센서(미도시)와 안테나를 포함하는 블루투스 장치(12), 프로세서(13), 온/오프 스위치(15)가 장착될 수 있다.
- [0034] 비제한적인 일 실시예에서, 해당 PCB 보드(20)는 예컨대 원형 형상의 보드이며, 직경은 대략 20~30mm가 되도록 할 수 있다. PCB 보드는 하나 또는 복수개로 적층될 수 있고, 예컨대 2~7층으로 복수개 적층할 수 있지만 바람직하게는 1장으로 구성하면 전체 장치가 소형화될 수 있는 장점이 있다.
- [0035] 또한, 상기 센서 및 통신 부는 PCB 보드(20)외에 배터리(10)를 더 포함할 수 있다.
- [0036] 한편, 상기 압력 센서(11)는 조직확장기 내부의 압력을 보다 용이하게 측정하기 위하여 후술하는 바와 같이 다른 센서들보다 더 외부로 돌출되도록 구성될 수 있다.
- [0037] 일 실시예에서, 전술한 센서들은 적어도 온도 센서, 압력 센서 및 변위 센서를 모두 포함하는 것이 바람직하다.
- [0038] 상기 온도 센서는 조직 확장기의 온도를 측정함으로써 구형 구축이나 이로 인한 염증 등의 발생 시 온도 상황을 측정할 수 있도록 하는 것이며, 공지의 온도 센서를 사용할 수 있으며, 압력 센서와 결합된 형태의 것을 사용할 수 있다.
- [0039] 상기 압력 센서는 조직 확장기 압력, 바람직하게는 조직 확장기 내부에 가해지는 압력을 측정함으로써 구형 구축이나 이로 인한 염증 등의 발생 시 압력 변화를 측정할 수 있도록 하는 것이며, 공지의 압력 센서를 사용할 수 있으며, 온도 센서와 결합된 형태의 것을 사용할 수 있다.

- [0040] 비제한적인 일 예시에서, 상기 조직 확장기 내부의 부피를 측정하는 센서를 추가적으로 더 포함할 수 있다. 부피 측정 센서로서 공지의 부피 측정 센서를 사용할 수 있으며, 압력 센서 및/또는 온도 센서와 결합된 형태의 것을 사용할 수 있다.
- [0041] 비제한적인 예시에서, 상기 온도, 압력, 부피 센서는 하나의 센서에 해당 기능이 복합화된 센서일 수 있고, 타 장치와 호환성이 높고 저전력, 저전압성을 고려하여 선택할 수 있으며 또한 센서 내 방수 기능이 있는 것이 적합하다. 이러한 센서로서 예컨대 MS5540C 센서를 사용할 수 있다.
- [0042] 상기 변위 센서는 조직 확장기의 가속도, 충격, 기울기 변위 등 동적 변수 측정에 사용되는 것으로서 조직 확장기의 위치 이동이나 변형, 과열 등의 상태 정보를 전송할 수 있다. 또한 구형 구축이나 이로 인한 염증 등의 발생 시 조직 확장기의 위치 변화를 측정할 수 있다. 상기 변위 센서로는 예컨대 기울기 센서, 가속도 센서, 자이로 센서 등 공지의 변위 센서를 이용할 수 있다. 비제한적인 일 예시로서, 예컨대 기울기 센서로 LIS2DW12를 사용할 수 있다.
- [0043] 진술한 센서들은 네트워크를 통해 양방향 통신이 가능하도록 구성될 수 있다. 네트워크를 통한 통신 방법은 객체와 객체가 네트워킹할 수 있는 다양한 통신 방법을 포함할 수 있으며, 무선 통신, 3G, 4G, 특히 바람직하게는 5G일 수 있다. 이 외에도 무선 이동 통신망 또는 휴대 인터넷 등과 통합된 코어망일 수도 있고, TCP/IP 프로토콜 및 그 상위 계층에 존재하는 여러 서비스, 즉 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol), Telnet, FTP(File Transfer Protocol), DNS(Domain Name System), SMTP(Simple Mail Transfer Protocol) 등을 제공하는 개방형 컴퓨터 네트워크일 수도 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0044] 예를 들어, 네트워크는 LAN(Local Area Network), MAN(Metropolitan Area Network), GSM(Global System for Mobile Network), EDGE(Enhanced Data GSM Environment), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), W-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access), CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), 블루투스(Bluetooth), BLE (Bluetooth Low Energy), 지그비(Zigbee), 와이-파이(Wi-Fi), VoIP(Voice over Internet Protocol), LTE Advanced, IEEE802.16m, WirelessMAN-Advanced, HSPA+, 3GPP Long Term Evolution (LTE), Mobile WiMAX (IEEE 802.16e), UMB (formerly EV-DO Rev. C), Flash-OFDM, iBurst and MBWA (IEEE 802.20) systems, HIPERMAN, Beam-Division Multiple Access (BDMA), Wi-MAX(World Interoperability for Microwave Access), 및 초음파 활용 통신으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 통신 방법에 의한 통신 네트워크를 지칭할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0045] 진술한 센서들을 포함하는 센서 및 통신 모듈과 외부 단말 또는 시스템과의 통신 연결 시 센서 및 통신 모듈의 배터리 용량과 사용 수명, 통신 거리 등의 요소가 고려되어야 한다. 이러한 측면에서 비제한적인 일 실시예에서, 바람직하게는 비콘(beacon)에 의한 탐색 모드(advertising mode)를 포함하는 저전력 블루투스(BLE)를 사용할 수 있다. 또한, 이를 위하여, 상기 센서부는 비콘을 포함할 수 있다. 비콘은 근거리에서 있는 스마트 기기 등의 단말을 자동으로 인식하여 필요한 데이터를 전송할 수 있는 무선 통신 장치이다. 참고로, NFC의 경우 10cm 이내의 근거리에서 작동하지만 이를 본 발명의 조직 확장기에 적용하기에는 거리가 짧은데 비콘은 최대 50m 거리에서 작동할 수 있다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 일 실시예에서의 조직 확장기와 외부 장치 (예컨대 스마트 폰)과의 데이터 전송 다이어그램이다.
- [0047] 도 4를 참조하면, 진술한 비콘을 통해 지속적으로 주위의 단말에 센싱된 데이터를 제공할 수 있으며, 설정 변경 등의 양방향 통신의 필요한 경우 BLE (Blue tooth low energy) 연결 모드(connection mode)를 실행하고 필요한 데이터를 송수신하고 연결을 종료할 수 있다. 이후에는 다시 비콘을 통해 주기적으로 센싱된 데이터를 주위 단말에 제공할 수 있다.
- [0048] 비제한적인 일 실시예에서, 조직 확장기에서 비콘으로 전송될 수 있는 데이터의 내역은 온도, 압력, 가속도, 전송주기, 전원전압, 일시 등 일 수 있으며, 예컨대 다음 표에 기재된 바와 같을 수 있다.

표 1

| 항목 | 데이터 범위 | 해상도 (인식 가능 값) | 단위 | 바이트 수 |
|-----|----------|------------------|------|-------|
| 온도 | -20~80 | 0.1 | ℃ | 2 |
| 압력 | 750~1100 | 0.1 | mbar | 2 |
| 가속도 | ±2000 | 0.224 | mg | 6 |

| | | | | |
|------|------------|-----|-----|----|
| 전송주기 | 1~255 | 1 | min | 1 |
| 전원전압 | 2~3.5 | 0.1 | V | 1 |
| 일시 | 월, 일, 시, 분 | 분 | - | 4 |
| 합계 | | | | 16 |

- [0050] 비제한적인 일 실시예에서, 바람직하게는 양방향 통신을 위하여 생체 조직 투과성이 가장 높은 MIC (Medical Implant Communication)을 사용할 수 있고, 범용 5G 휴대용 단말(스마트폰, 태블릿 PC 등)에서의 접속과 조정이 가능하도록 예컨대 2.4Ghz 대역이 BLE 통신을 사용할 수 있다.
- [0051] 또한, 비제한적인 일 실시예에서, 상기 센서들은 공지의 무선 전력 송신(wireless power transfer: WPT) 기술을 이용하여 충전될 수 있다.
- [0052] 도 1d를 참조하면, 전술한 센서 및 통신부(100)는 하우징(200)에 매립(embed)될 수 있는데, 이때 압력센서(11) 일부는 하우징(200) 외부로 일부가 도출되도록 구성되는 것이 보다 정확한 압력 측정을 위하여 바람직하다. 상기 하우징(200)은 예컨대 PLA(poly lactic acid) 재질로 구성되는 것일 수 있고, 해당 하우징(200)에 해당 센서 및 통신부(100)가 매립되는 방식으로 센서 및 통신 모듈이 구성될 수 있다.
- [0053] 또한 상기 센서 및 통신부(100)가 매립된 하우징(200)의 상부에는 안테나 송수신이 가능하고 방수가 가능한 의료용 실리콘 또는 에폭시 소재 등으로 이루어진 덮개(300)로 마감 처리를 수행할 수 있다.
- [0054] 한편, 본 발명의 예시적인 구현예들에서는 조직 확장기에는 센서 및 통신 모듈(M)이 하나 또는 복수 개 형성될 수 있다.
- [0055] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 조직 확장기에 센서 및 통신 모듈이 설치된 것을 보여주는 개략도이다. 즉, 도 2는 일 예시로서 유방 재건용 조직 확장기(E)를 도시한다. 해당 조직 확장기는 포트(P)를 통해 생리 식염수와 같은 확장액이 주입된다.
- [0056] 본 발명의 센서 및 통신 모듈(M)은 상기 조직 확장기(E) 내측 즉, 조직 확장기 중 인체 조직과 접하는 부위가 아닌 조직 확장기의 내부에 생리 식염수와 같은 확장액이 들어가는 공간 측에 설치되도록 하는 것이 온도, 압력 및 변위 측정 모두의 측면에서 바람직하다.
- [0057] 비제한적인 일 예시에서, 상기 조직 확장기의 외측 예컨대 투명한 포트(P) 측에는 카메라를 포함하는 카메라부(C)가 장착될 수 있다. 카메라부에 의해 조직 확장기에 인접한 피부 측의 상황을 실시간으로 촬영하고 이 정보는 상기한 센서 및 통신 모듈(M)에 전송된 후 다른 정보와 함께 외부로 전송되거나 혹은 카메라부 자체가 외부의 단말 또는 시스템과 송수신하도록 구성될 수 있다.
- [0058] 상기 카메라 부는 카메라부의 배터리, 마이크로 렌즈를 포함하는 카메라, 안테나를 포함하는 카메라부의 통신부, 카메라 부의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 카메라 부 배터리는 센서 및 통신 모듈(M)에 사용된 것과 같거나 보다 작은 초소형 배터리를 사용할 수 있으며, 무선 전력 충전 방식으로 충전되는 것일 수 있다. 상기 카메라 렌즈에 의하여 촬영된 이미지 또는 동영상 정보는 온도, 압력, 부피, 기울기 변화 등의 변위 정보와 함께 조직 확장기 주변 조직 상황에 대한 의료진의 보다 정확한 판단을 위한 정보로 사용될 수 있다. 즉, 렌즈로 촬영된 정보를 외부에서 실시간으로 확인하여 환자 몸에서 이식 후 일어나는 생체 내 반응을 실시간으로 확인하여 이상 징후 발생 시 즉각적으로 처치하도록 할 수 있다.
- [0059] 비제한적인 일 예시에서, 상기 카메라는 특히 열화상 카메라일 수 있다. 이와 같이 열 화상 카메라를 사용하게 되면 온도 센서의 온도 측정과 병행하여 조직 확장기 주위 조직의 온도를 더 정확히 판단할 수 있다.
- [0060] 또한, 비제한적인 일 예시에서, 상기 조직 확장기의 외측에는 pH 변화를 측정하기 위한 pH 센서를 포함하는 pH 센서부가 포함될 수 있다. 즉, 구형 구축에 따른 염증 발생 시 pH변화가 발생할 수 있으므로 이를 측정함으로써 구형 구축, 염증 등의 상황을 추가로 판단할 수 있다. 상기 pH 센서로는 공지의 pH 센서를 사용할 수 있다.
- [0061] 비제한적인 일 예시에서, 조직 확장기의 외측에 적용되는 pH 센서부는 상기 조직 확장기 외측 표면의 적어도 일부에 형성된 생체에 적합한 하이드로젤층 및 상기 하이드로젤층에 부착된 하나 이상의 pH 센서를 포함할 수 있다. 이와 같이 생체 적합성 하이드로젤층에 pH 센서를 패키징하면 pH 센서를 통해 pH 상태 데이터를 얻을 수 있으면서도 생체 친화적 패키징을 통해 인체에 무해하게 된다.
- [0062] 비제한적인 일 예시에서, 상기 변위 센서, 압력 센서, 온도, 부피 센서를 통하여 수집된 정보를 바탕으로 조직 확장기의 위치를 조정하거나 생리 조직 확장기 내부를 팽창 또는 수축시킬 필요가 있다. 이를 위하여 예컨대 조

직 확장기 내부에 확장액 주입부 외에 별도의 가스 수용부를 포함시키고 가스 수용부에의 가스 주입을 통하여 팽창 또는 수축을 수행할 수 있다. 아울러, 이러한 가스 수용부의 확장 또는 축소는 전술한 조직 확장기 내의 카메라부에 의하여 모니터링 될 수 있다.

- [0063] 한편, 비제한적인 일 실시예에서, 상기 센서를 통해 구형 구축이나 염증이 감지되는 것으로 판단되는 경우 약물 전달부를 통해 의료진이 약물을 주입시켜 조직 확장기가 약물을 주위 조직에 방출할 수 있도록 한다. 이를 위하여, 조직 확장기로서, 약물 전달부를 구비하는 조직 확장기를 사용할 수 있다. 예컨대, 센서로부터 수집된 데이터가 환자 정보 관리 시스템 또는 사용자 단말에 전송되고, 상기 신호에 근거하여 구형 구축이나 염증 등이 발생하였거나 예상되는 것으로 판단되면, 의사의 진료 후, 약물 전달부에 약물을 주입하고 이약물 전달부를 따라 약물이 인체 조직에 방출되도록 할 수 있다.
- [0064] 약물 전달부에 주입되는 약물은 체내에 이식된 조직확장기로 인해 발생할 수 있는 구형 구축 (capsular contracture), 염증 등의 치료를 위해 투입되는 약물일 수 있으며, 그 일 예로, 섬유화 억제제, 증식 억제제, 항허혈 복합제, 항응고제 등을 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 섬유화 억제제는 구체적으로, 피르페니돈(pirfenidone), 마이토마이신(mitomycin), 아세틸 살리실산 (acetylsalicylic acid), 제니스테인(genistein), 셀레노시스테인(selenocystine) 또는 트라닐라스트(tranilast) 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0066] 상기 증식 억제제는 구체적으로, 타목시펜(tamoxifen), 할로푸지논(holofuginone), 비타민 C, 아시아티코사이드(asiaticoside), 시클로스포린
- [0067] A(cyclosporine), 호모해링토닌(homoharringtonine), 비타민 A, D-페니실라민(Dpenicillamine) 또는 리포솜 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0068] 상기 항허혈 복합체는 구체적으로, Necrox-5 또는 Necrox-7 등을 들 수 있으며, 상기 항응고제는 구체적으로, 조직 타입 플라스미노겐 활성화제(tissue type plasminogen activator), 우로키나아제(urokinase, 혈전용해제), 헤파린 또는 수라민 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0069] 본 발명의 다른 예시적인 구현예들에서는, 전술한 조직 확장기와 무선 송수신하며, 상기 조직 확장기에 및/또는 조직 확장기로부터 정보를 송수신하는, 환자 정보 시스템을 제공한다.
- [0070] 또한, 본 발명의 또 다른 예시적인 구현예들에서는, 전술한 조직 확장기와 무선 송수신하며, 상기 조직 확장기에 및/또는 조직확장기로부터 정보를 송수신하는, 사용자 단말을 제공한다.
- [0071] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 조직 확장기와 연계된 사용자 단말 및 환자 정보 관리 시스템을 개략적으로 도시한다.
- [0072] 일 예에서, 상기 환자 정보 시스템은 지능형 컴퓨팅 시스템으로서 조직 확장기의 정보를 자체적으로 분석하고 진단을 보조하는 시스템일 수 있다. 또한, 환자 개인 별 처방 내용을 환자의 사용자 단말에 제공할 수 있다.
- [0073] 일 예에서, 환자는 상기 환자 정보 시스템과 연계된 단말을 통해 의료진의 처방 내용을 확인하고 권고 사항을 전달받을 수 있다.
- [0074] 일 예에서, 상기 센서로부터 수신된 정보에 근거하여 구형 구축이나 염증 등문제가 발생한 것으로 판단되는 경우 환자 정보 시스템 및/또는 사용자 단말은 알람 신호를 제공할 수 있다.
- [0075] 상기 판단은 과거의 축적된 데이터들 중 의료진이 실제 구형 구축이나 염증 등 문제가 발생한 것으로 진단한 경우의 값 (또는 그 범위)일 수 있다. 혹은, 사전에 설정된 정상 범위로부터 벗어난 값 (또는 벗어난 값들이 일정 범위를 형성한 경우)를 문제가 발생한 것으로 정의할 수 있다.
- [0076] 한편, 전술한 알람 또는 센싱 정보에 근거하여 의사의 처방이 진행될 수 있고 이에 따라 조직 확장기내의 확장액을 제거함으로써 조직 확장기를 축소하거나 확장액을 더 추가함으로써 조직 확장기를 확장하거나 기타 치료를 진행할 수 있다.
- [0077] 이상과 같이, 본 발명의 예시적인 구현예들의 조직 확장기에 의하면 실시간 구형 구축, 염증 등의 부작용, 조직 확장기의 위치 이동이나 변형, 과열 등의 상태 정보의 모니터링이 가능하게 되고 이 결과는 실시간 및 누적적으로 병원의 환자 정보 관리 시스템이나 의료진 및/또는 환자의 사용자 단말에 제공될 수 있다. 그 결과, 구형 구축 및 이에 따른 염증 등의 부작용 등 상태 정보를 환자 또는 의료진이 인체 외부에서도 실시간으로 용이하게

확인 및 평가할 수 있고, 이에 따라 선제적인 치료와 대응이 가능하게 되며, 진료 및 치료 계획 수립에도 도움을 줄 수 있다. 또한 환자는 개인 별 처방 내용을 확인할 수 있고 의료진은 권고 사항을 전달할 수 있다.

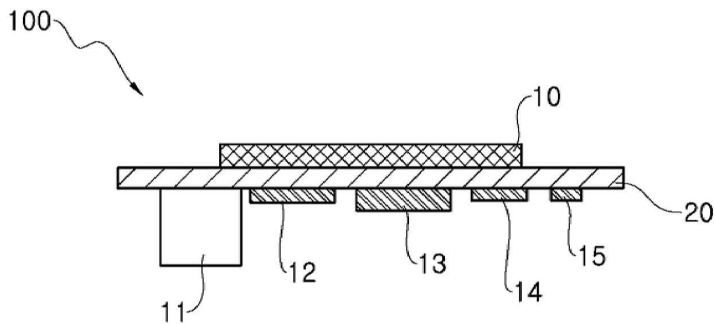
부호의 설명

[0079]

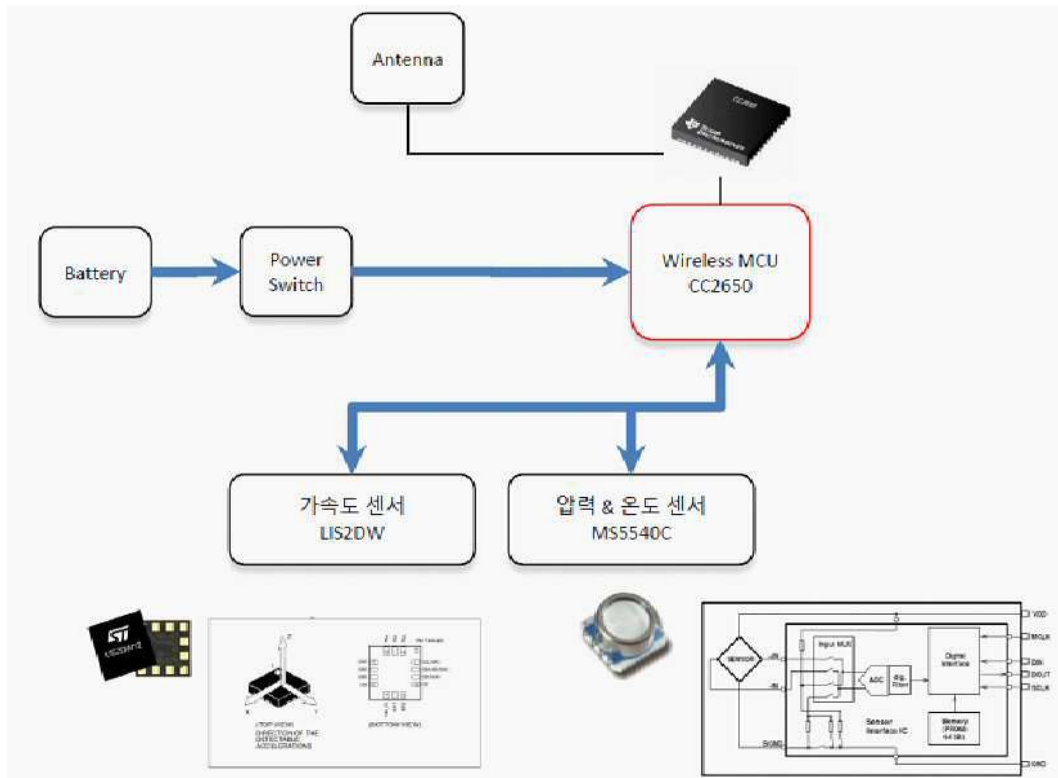
- 10: 배터리
- 20: PCB
- 11: 압력 센서
- 12: 안테나를 포함하는 블루투스 통신 장치
- 13: 프로세서
- 14: 자이로 센서
- 15: 온/오프 스위치
- 100: 센서 및 통신부
- 200: 하우징
- 300: 덮개
- M: 센싱 및 통신 모듈
- P: 확장액 주입 포트
- C: 카메라부
- E: 유방 재건용 조직 확장기

도면

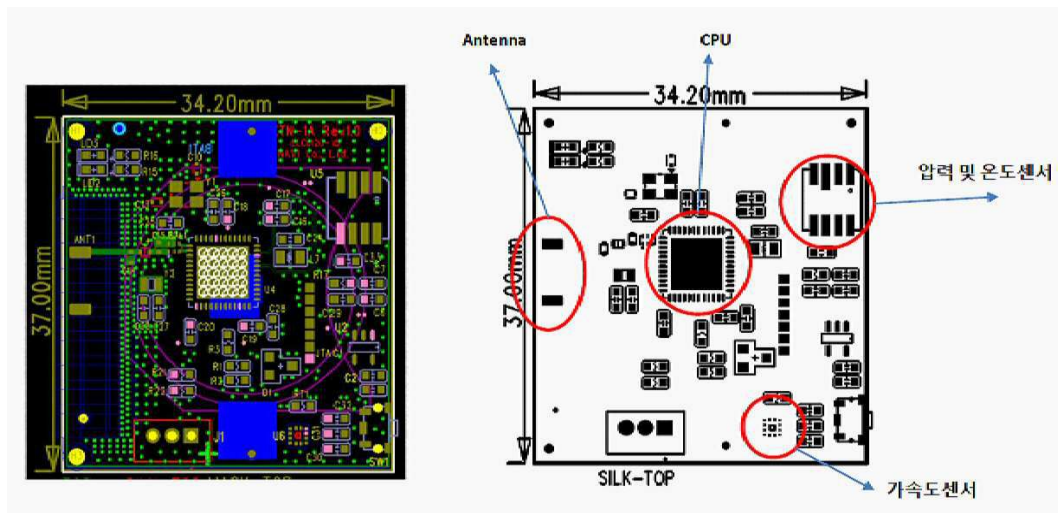
도면1a



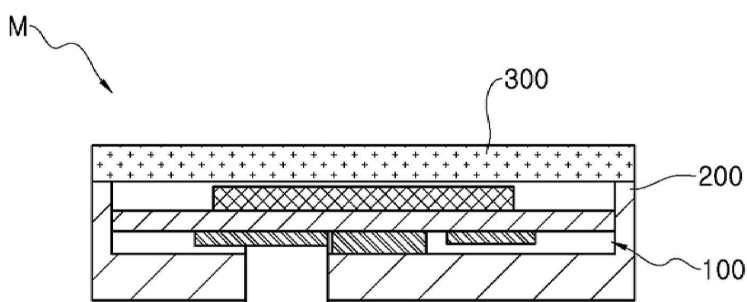
도면1b



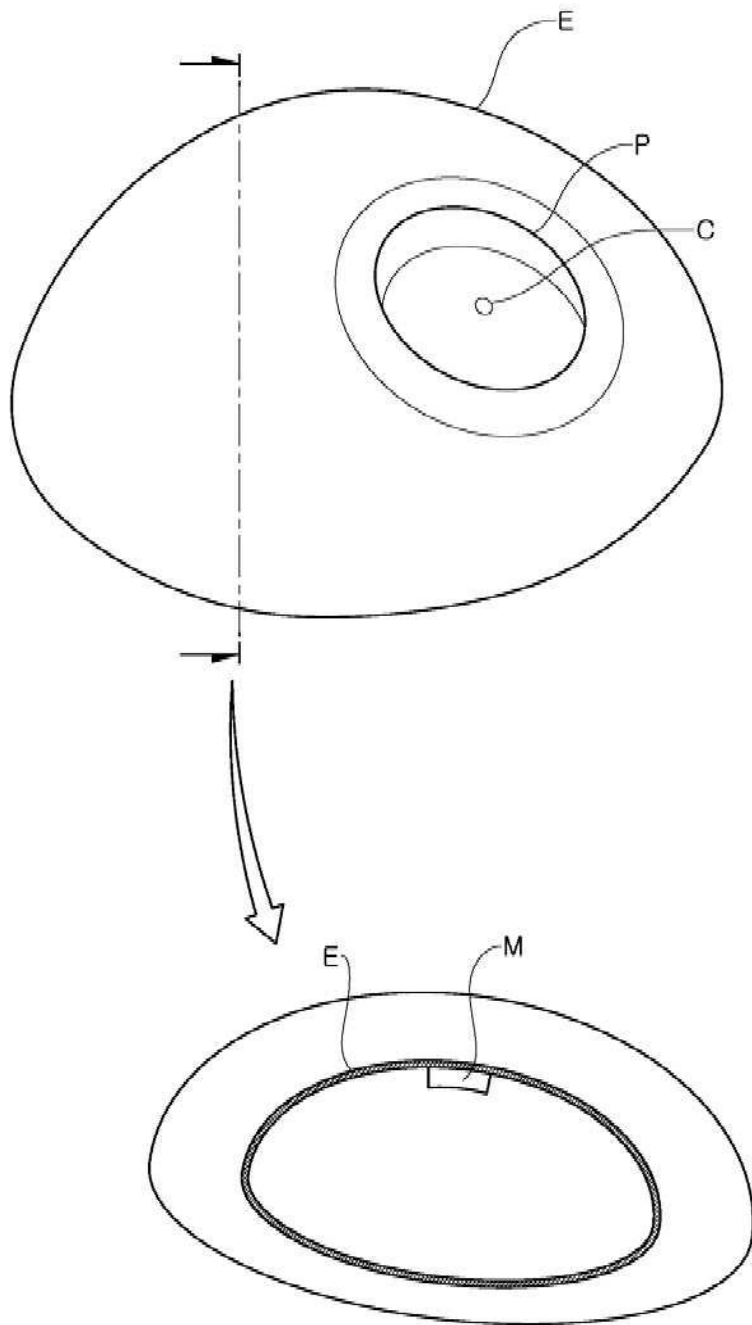
도면1c



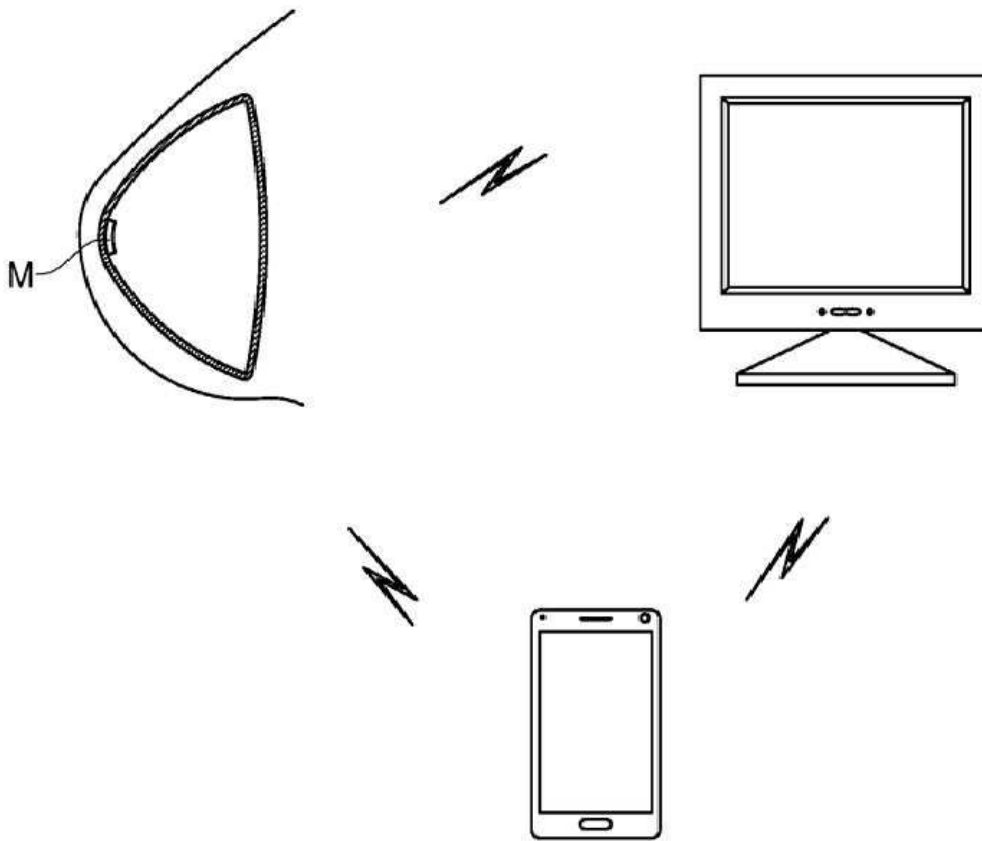
도면1d



도면2



도면3



도면4

