(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0062336
(43) 공개일자 2025년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A61H 31/00* (2025.01)
(52) CPC특허분류
*A61H 31/004* (2013.01)
*A61H 31/006* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0147190
(22) 출원일자 2023년10월30일
심사청구일자 2023년10월30일

(71) 출원인
**조선대학교산학협력단**
광주광역시 동구 조선대길 126(서석동, 산학협력단)
(72) 발명자
**변재영**
광주광역시 남구 봉선로 134
**김대호**
광주광역시 동구 필문대로263번길 25-2, 302호
**추현웅**
광주광역시 서구 화운로 278, 113동 1201호(광천동, 광천 e편한세상)
(74) 대리인
**특허법인지원**

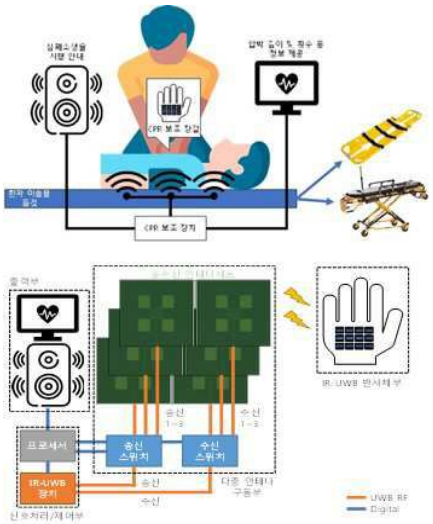
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **심폐소생술 보조장치**

## (57) 요 약

본 발명은 심폐소생술 보조장치에 관한 것이다. 본 장치는 IR-UWB 레이더로부터 송신된 신호가 객체의 흉부 압박에 따라 변화되는 신호를 수신하는 복수개의 안테나, 복수개의 안테나로부터 수신된 신호를 분석을 통해 구조자가 시행하는 심폐소생술 동작의 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수, 흉부 이완의 정도를 판단하는 제어부 및 제어부로부터 판단된 구조자의 심폐소생술 동작의 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수, 흉부 이완의 정도를 출력하는 출력부를 포함할 수 있다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
*A61H 2201/50* (2013.01)
*A61H 2201/5005* (2013.01)
*A61H 2201/5071* (2013.01)
*A61H 2203/0456* (2013.01)
*A61H 2230/065* (2013.01)
*A61H 2230/605* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1345370662
과제번호 LINC3.0-2023-43
부처명 교육부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 산학연협력고도화지원
연구과제명 3단계산학연협력선도대학육성사업(LINC3.0)(0.5)
기 여 율 1/2
과제수행기관명 조선대학교
연구기간 2023.03.01 ~ 2024.02.29
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2023002400
과제번호 ITAS0318220110020001000100100
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 정보통신산업진흥원
연구사업명 인공지능중신산업융합 집적단지 조성사업 AI융합대학 지원사업
연구과제명 AI융합대학지원사업
기 여 율 1/2
과제수행기관명 조선대학교 산학협력단
연구기간 2023.01.01 ~ 2023.12.31

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

IR-UWB를 이용한 심폐소생술 보조장치에 있어서,

IR-UWB 레이더로부터 송신된 신호가 객체의 흉부 압박에 따라 변화되는 신호를 수신하는 복수개의 안테나;

상기 복수개의 안테나로부터 수신된 신호의 분석을 통해 구조자가 시행하는 심폐소생술 동작의 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수, 흉부 이완의 정도를 판단하는 제어부; 및

상기 제어부로부터 판단된 구조자의 심폐소생술 동작의 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수, 흉부 이완의 정도를 출력하는 출력부를 포함하는,

심폐소생술 보조장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보조장치는,

상기 객체의 가슴부에 위치하고, IR-UWB 레이더 신호를 반사하는 반사체를 더 포함하는,

심폐소생술 보조장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 반사체는,

금속성 도료, 실, 원단 재료 중 적어도 하나를 포함하며, 특정 패턴을 가지는 것을 특징으로 하는,

심폐소생술 보조장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수개의 안테나는,

상기 객체의 후면부에 배치되고, IR-UWB 레이더로부터 송신된 신호가 흉부 압박 시행중인 상기 객체의 흉부를 관통한 후 반사되는 신호를 수신하는,

심폐소생술 보조장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 복수개의 안테나로부터 각각 신호를 수신하는 신호 수신부;

상기 수신된 신호들로부터 노이즈를 제거하는 전처리부; 및

상기 노이즈가 제거된 신호를 분석하여 구조자가 시행하는 심폐소생술 동작의 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수, 흉부 이완의 정도를 판단하는 신호 분석부를 포함하는,

심폐소생술 보조장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 전처리부는,

상기 수신된 신호의 노이즈를 제거하거나 또는 상기 복수개의 안테나로부터 수신된 신호 중 하나의 안테나의 신호를 결정하는,

심폐소생술 보조장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 전처리부는,

상기 복수개의 안테나로부터 수신된 신호의 거리값 중 최솟값을 가지는 신호의 안테나로 결정하는,

심폐소생술 보조장치.

**청구항 8**

제5항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 노이즈가 제거된 신호로부터 최대 압박 깊이, 최소 압박 깊이의 측정값 분석을 통해 흉부 압박의 주기, 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수 및 흉부 압박의 이완 정도를 연산하고, 상기 연산된 값과 미리 설정된 기준값과 비교를 통한 구조자의 심폐소생술 동작에 대한 피드백 알림내용을 생성하여 상기 출력부로 전송하는,

심폐소생술 보조장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 출력부는,

심폐소생술 시행하는 방법을 순서대로 출력하고, 상기 제어부로부터 판단된 결과에 따라 흉부 압박 깊이, 흉부 압박의 속도를 수치화 및 도색화하여 심폐소생술 시행에 대한 피드백을 출력하는,

심폐소생술 보조장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 심폐소생술 보조장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 IR-UWB 레이더를 이용한 심폐소생술 시행시 감

지되는 신호 분석을 통해 심폐소생술 동작을 판단하는 심폐소생술 보조장치에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0003] 일반적으로 심폐소생술은 심박동이 정지된 환자에게 심장과 폐의 기능을 대신하여 온몸에 산소화된 혈류를 공급하는 것이며, 흉부압박과 인공호흡이 포함된다.

[0004] 이러한, 심폐소생술(CPR : Cardiopulmonary Resuscitation)은 흉부압박, 기도 유지와 인공호흡 등의 일련의 과정이 반복되는 술기로 더 자세하게는 심정지 의심 환자가 발생되면 현장의 안전을 확인하고, 쓰러진 사람의 반응 및 호흡 상태를 확인 한 후 주변에 도움을 요청 및 응급구조 기관에 빠르게 신고한 뒤 양손을 깍지끼어 손꿈치로 가슴 중앙(명치를 피하고, 양 젖꼭지 중앙부위)을 팔꿈치를 펴서 30회 압박하되, 압박깊이는 4~6cm 미만 깊이로 실시하며, 흉부압박 후 기도를 확보한 뒤 가슴이 부풀어 오르는지 확인하면서 1회/1~25초, 총 2회 걸쳐 인공호흡을 시행하며, 흉부압박 및 인공호흡을 2회 번갈아 시행한다.

[0005] 그러나 일반인의 경우, 심폐소생술 교육을 받았다 할지라도 심정지환자 발생시 심폐소생술의 생소함과 갈비뼈 손상에 대한 부담감 및 환자마다 흉부높이가 일정하지 못하므로, 압박깊이를 정확히 파악할 수 없다는 문제점을 가지고 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 한국등록특허 제10-2466440호. 2022.11.08. 등록.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 심폐소생술 보조장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0009] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 심폐소생술 보조장치가 개시된다. 상기 장치는 IR-UWB 레이더로부터 송신된 신호가 객체의 흉부 압박에 따라 변화되는 신호를 수신하는 복수개의 안테나, 복수개의 안테나로부터 수신된 신호의 분석을 통해 구조자가 시행하는 심폐소생술 동작의 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수, 흉부 이완의 정도를 판단하는 제어부 및 제어부로부터 판단된 구조자의 심폐소생술 동작의 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수, 흉부 이완의 정도를 출력하는 출력부를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 보조장치는, 객체의 가슴부에 위치하고, IR-UWB 레이더 신호를 반사하는 반사체를 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 반사체는, 금속성 도료, 실, 원단 재료 중 적어도 하나를 포함하며, 특정 패턴을 가지는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수개의 안테나는, 객체의 후면부에 배치되고, IR-UWB 레이더로부터 송신된 신호가 흉부 압박 시행중인 객체의 흉부를 관통한 후 반사되는 신호를 수신할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제어부는, 복수개의 안테나로부터 각각 신호를 수신하는 신호 수신부, 수신된 신호들로부터 노이즈를 제거하는 전처리부 및 노이즈가 제거된 신호를 분석하여 구조자가 시행하는 심폐소

생술 동작의 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수, 흉부 이완의 정도를 판단하는 신호 분석부를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전처리부는, 수신된 신호의 노이즈를 제거하거나 또는 복수개의 안테나로부터 수신된 신호 중 하나의 안테나의 신호를 결정할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전처리부는, 복수개의 안테나로부터 수신된 신호의 거리값 중 최솟값을 가지는 신호의 안테나로 결정할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제어부는, 노이즈가 제거된 신호로부터 최대 압박 깊이, 최소 압박 깊이의 측정값 분석을 통해 흉부 압박의 주기, 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수 및 흉부 압박의 이완 정도를 연산하고, 연산된 값과 미리 설정된 기준값과 비교를 통한 구조자의 심폐소생술 동작에 대한 피드백 알림내용을 생성하여 출력부로 전송할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 출력부는, 심폐소생술 시행하는 방법을 순서대로 출력하고, 제어부로부터 판단된 결과에 따라 흉부 압박 깊이, 흉부 압박의 속도를 수치화 및 도색화하여 심폐소생술 시행에 대한 피드백을 출력할 수 있다.

[0020] 상기한 목적들을 달성하기 위한 구체적인 사항들은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술될 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0021] 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구성될 수 있으며, 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자(이하, "통상의 기술자")에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해서 제공되는 것이다.

## *발명의 효과*

[0023] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 심폐소생술 보조장치는 심폐소생술을 실시할 때 현재 실시하고 있는 심폐소생술에 대한 피드백을 제공을 통해 환자에게 보다 정확한 심폐소생술을 시행할 수 있다.

[0024] 본 발명의 효과들은 상술된 효과들로 제한되지 않으며, 본 발명의 기술적 특징들에 의하여 기대되는 잠정적인 효과들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## *도면의 간단한 설명*

[0026] 상기 언급된 본 발명 내용의 특징들이 상세하게, 보다 구체화된 설명으로, 이하의 실시예들을 참조하여 이해될 수 있도록, 실시예들 중 일부는 첨부되는 도면에서 도시된다. 또한, 도면과의 유사한 참조번호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭하는 것으로 의도된다. 그러나 첨부된 도면들은 단지 본 발명 내용의 특정한 전형적인 실시예들만을 도시하는 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하는 것으로 고려되지는 않으며, 동일한 효과를 갖는 다른 실시예들이 충분히 인식될 수 있다는 점을 유의하도록 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 심폐소생술 보조장치의 예시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 심폐소생술 보조장치의 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 심폐소생술 보조장치의 안테나를  통한 신호의 수신을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 심폐소생술 보조장치를 통한 흉부압박의 깊이를 측정을 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 심폐소생술 보조장치를 통한 수신된 신호의 그래프를 도시한 도면이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0027] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고, 여러 가지 실시예들을 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세히 설명하고자 한다.

[0028] 청구범위에 개시된 발명의 다양한 특징들은 도면 및 상세한 설명을 고려하여 더 잘 이해될 수 있을 것이다. 명세서에 개시된 장치, 방법, 제법 및 다양한 실시예들은 예시를 위해서 제공되는 것이다. 개시된 구조 및 기능상

의 특징들은 통상의 기술자로 하여금 다양한 실시예들을 구체적으로 실시할 수 있도록 하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다. 개시된 용어 및 문장들은 개시된 발명의 다양한 특징들을 이해하기 쉽게 설명하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다.

[0029] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0030] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 심폐소생술 보조장치를 설명한다.

[0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 심폐소생술 보조장치(10)는 구조자가 심폐소생술 수행 시 심폐소생술이 제대로 객체에게 작용하고 있는지 판단해주는 심폐소생술 보조장치에 관한 것이다.

[0033] 심폐소생술은 심박동이 정지된 환자에게 심장과 폐의 기능을 대신하여 온몸에 산소화된 혈류를 공급하는 것이며, 흉부압박과 인공호흡이 포함되는 것으로, 주로 사람에게 해당되기는 하지만, 본 발명에서 언급되는 심폐소생술의 대상이 되는 객체는 사람에 국한되지 않으며, 심박동에 의해 활동이 이루어지는 모든 동물 등을 포함할 수 있다.

[0034] 또한, 심폐소생술 보조장치(10)는 구조자가 객체에 심폐소생술을 수행 시 구조자가 수행하고 있는 심폐소생술의 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수, 흉부 이완의 정도를 판별하여 출력부(300)를 통해 피드백을 줌으로써 구조자에게 심폐소생술이 제대로 수행되고 있는지 알려줄 수 있다.

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 심폐소생술 보조장치의 예시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 심폐소생술 보조장치의 블록도이다.

[0036] 도 1 및 도 2를 참조하면, 심폐소생술 보조장치(10)는 복수개의 안테나(100), 제어부(200) 및 출력부(300)를 포함할 수 있다.

[0037] 일 실시예에서, 복수개의 안테나(100)는 IR-UWB 레이더로부터 송신된 신호가 객체의 흉부 압박에 따라 변화되는 신호를 수신할 수 있다. 여기서 보조장치(10)는 복수개의 안테나(100)를 사용하는 것은 심폐소생술 대상인 객체의 눕는 위치가 응급 상황과 객체의 신체조건에 따라 가변적이므로 복수개의 안테나를 위치를 달리하여 배치함으로써 신호의 정확성을 높일 수 있다.

[0038] 보다 구체적으로, 복수개의 안테나(100)는 제어부(200)로부터 수신된 제어 신호에 따라 송수신 안테나를 스위칭할 수 있다. 복수개의 송수신 안테나는 스위치에 연결되어 있으며, 송수신 스위치는 제어부(200)의 제어 신호에 따라 입력 또는 출력을 해당하는 안테나로 스위칭 될 수 있다.

[0039] 또한, 복수개의 안테나(100)는 별도의 장치구성으로 객체의 후면부에 배치될 수 있고, IR-UWB 레이더로부터 송신된 신호가 흉부 압박 시행중인 객체의 흉부를 관통한 후 반사되는 신호를 수신할 수 있다. 또는, 복수개의 안테나(100)는 객체를 이송하는 이송용 들것에 결합될 수 있으며, 들것의 상, 중, 하단에 위치할 수 있다. 들것의 상, 중, 하단에 복수개의 안테나(100)를 분리하여 배치함으로써 흉부 압박을 시행하는 압박점과 가장 가까운 안테나를 중심으로 신호를 송수신할 수 있다.

[0040] 여기서, UWB 레이더는 Ultra-Wideband를 사용하여 신호를 송출하고 수신하여 사물의 위치를 측정하는 레이더이다. UWB 레이더는 Ultra-wideband 대역의 주파수를 사용하기 때문에 다른 레이더에 비해 인체에 영향이 거의 없다. 특히, IR-UWB(Impulse-Radio Ultra Wideband) 레이더 시스템은 투과성이 좋고 실내 환경에 강건하며, 수십 센티미터(cm) 급의 고정밀 측위가 가능하다.

[0041] 일 실시예에서, 제어부(200)는 복수개의 안테나로부터 수신된 신호의 분석을 통해 구조자가 시행하는 심폐소생술 동작의 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수, 흉부 이완의 정도를 판단할 수 있다.

[0042] 보다 구체적으로, 제어부(200)는 복수개의 안테나(100)로부터 각각 신호를 수신하는 신호 수신부, 수신된 신호들로부터 노이즈를 제거하는 전처리부 및 노이즈가 제거된 신호를 분석하여 구조자가 시행하는 심폐소생술 동작의 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수, 흉부 이완의 정도를 판단하는 신호 분석부를 포함할 수 있다.

[0043] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 심폐소생술 보조장치의 안테나를  통한 신호의 수신을 도시한 도면이다.

[0044] 도 3을 참조하면, 전처리부는 수신된 신호에서 불필요한 신호인 노이즈를 제거할 수 있으며, 또는 복수개의 안테나(100)로부터 수신된 신호 중 하나의 안테나의 신호를 결정할 수 있다.

[0045] 보다 구체적으로, 전처리부는 복수개의 안테나(100)로부터 수신된 신호의 거리값 중 최솟값을 가지는 신호의 안테나로 결정할 수 있다.

[0046] 예를 들어, 도 3을 보면, IR-UWB 신호가 가슴위의 반사체에 반사되는 모습의 도면으로, 상단부 안테나보다 하단부의 안테나가 더 가까우므로, 하단부의 안테나로부터 수신되는 신호를 분석의 대상의 안테나 신호로 결정한다. 상기 예시는 본 개시를 설명하기 위한 예시일 뿐, 본 개시는 이에 제한되지 않는다.

[0047] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 심폐소생술 보조장치를 통한 흉부압박의 깊이를 측정을 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 심폐소생술 보조장치를 통한 수신된 신호의 그래프를 도시한 도면이다. 구체적으로, 도 5는 시간에 따른 가슴 압박 깊이 Δd를 도시화한 것이다.

[0048] 도 4 및 도 5를 참조하면, 제어부(200)는 노이즈가 제거된 신호로부터 최대 압박 깊이, 최소 압박 깊이의 측정값 분석을 통해 흉부 압박의 주기, 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수 및 흉부 압박의 이완 정도를 연산하고, 연산된 값과 미리 설정된 기준값과 비교를 통한 구조자의 심폐소생술 동작에 대한 피드백 알림내용을 생성하여 출력부(300)로 전송할 수 있다. 여기서, 미리 설정된 기준값은 사람인 경우와 동물인 경우 등 객체의 대상에 따라 기준값을 달리 지정할 수 있으며, 이를 통해 심폐소생술 동작에 대한 판단을 객체의 대상에 따라 정확히 할 수 있다.

[0049] 전처리부에서 선택된 안테나를 기반으로 거리 측정치는 이완 상태에서 압박을 시작하게 되면 반사체의 거리가 가까워지고 멀어지며 변화한다. 즉, 흉부 압박 깊이 Δd는 이완상태를 기준으로 거리의 변화량이 된다.

[0050] $$\Delta d = d_0 - d_p$$

[0051] 여기서, $d_p$는 관측된 최소 거리값으로 가장 깊이 압박됐을 경우 반사판과의 거리가 되며, $d_0$는 이완 상태의 관측된 거리값이다.

[0052] 따라서, 제어부(200)는 Δd의 시간변화를 통해 흉부 압박 깊이, 이완, 속도를 연산할 수 있다.

[0053] 보다 구체적으로, 제어부(200)는 흉부 압박 검출, 평균 흉부 압박 주기 연산, 평균 흉부 압박 깊이 연산, 평균 흉부 이완 깊이 연산 및 연산된 내용을 출력부에 전달하여 출력시킬 수 있다.

[0054] 흉부 압박 검출은 시간에 따른 Δd에서 최대 압박 깊이 $\Delta d^{max}$(압박 상태), 최소 압박 깊이 $\Delta d^{min}$(이완 상태)를 검출하는 단계로, $\Delta d^{min}$에서 $\Delta d^{max}$를 거쳐 다시 $\Delta d^{min}$ 검출될 때까지의 시간을 흉부 압박 주기 $t = t_b - t_a$라하고 흉부 압박 1회가 완료된 것으로 한다. 여기서, $t_a$는 이전 이완 상태 $\Delta d_a^{min}$가 검출된 시간이며 $t_b$는 흉부 압박 후 이완 상태 $\Delta d_b^{min}$가 검출된 시간이다. 이 단계에서 최대치 $\Delta d^{max}$, 최소치 $\Delta d^{min}$는 피크검출 알고리즘을 통해 얻을 수 있다.

[0055] 이 단계에서 흉부 압박이 검출되지 않으면 장치는 대기상태에 놓여 흉부 압박 검출을 기다릴 수 있다. 대기 상태는 압박 깊이 0㎜의 이완 상태이다.

[0056] 또한, 흉부 압박 검출의 정확도를 높이기 위해 $\Delta d^{max}$에 특정 임계치를 적용할 수 있다. 예컨대, 10㎜ 이상 압박해야 검출 등의 조건을 지정할 수 있다. 다음 계산을 위해 상기 흉부 압박 검출 단계를 k회 기록한다.

[0057] 평균 흉부 압박 주기 연산은 흉부 압박 k회에 해당하는 평균 흉부 압박 주기 T를 연산한다.

[0058] $$T = \mathrm{mean}(t_1, t_2, \ldots, t_k)[s]$$

[0059] 평균 흉부 압박 깊이 연산은 흉부 압박 k회에 해당하는 평균 흉부 압박 깊이 P를 아래와 같이 연산한다.

[0060] $$P = \mathrm{mean}(\Delta d_1^{max}, \Delta d_2^{max}, \ldots, \Delta d_k^{max})[mm]$$

[0061] 평균 흉부 이완 깊이 연산은 흉부 압박 k회에 해당하는 평균 흉부 이완 깊이 R을 아래와 같이 연산한다.

[0062] $$R = \mathrm{mean}(\Delta d_1^{min}, \Delta d_2^{min}, \ldots, \Delta d_k^{min})[mm]$$

[0063] 또한, 제어부(200)는 상기 과정에서 연산한 평균 흉부 압박 주기 연산, 평균 흉부 압박 깊이 연산, 평균 흉부

이완 깊이 연산을 출력부(300)에 전달하여 출력시킬 수 있다.

[0064] 예를들어, T, P, R조건에 따라 아래와 같은 안내 메시지 및 음성 신호를 전달할 수 있다.

[0065] T가 0.6s 초과라면 “가슴 압박 속도가 너무 빠르니 천천히 할 것”의 메시지 및 음성 신호, T가 0.5s 미만이라면 “가슴 압박 속도가 너무 느리니 빠르게 할 것”의 메시지 및 음성 신호를 전달하며, 상기 두 조건에 해당하지 않는다면 “적당한 속도로 잘하고 있음”의 메시지 및 음성 신호를 전달 할 수 있다.

[0066] 또한, P가 50㎜ 미만이라면 “가슴을 충분히 압박할 것”의 메시지 및 음성 신호, 그렇지 않으면, “충분한 압박으로 잘하고 있음”의 메시지 및 음성 신호를 전달 할 수 있다.

[0067] 또한, R이 0㎜ 초과라면 “가슴을 충분히 이완할 것”의 메시지 및 음성 신호, 그렇지 않으면, “충분한 이완으로 잘하고 있음”의 메시지 및 음성 신호를 전달 할 수 있다.

[0068] 상기 메시지를 매 k마다 전달하거나 특정 주기 또는 전달 메시지가 새롭게 갱신될 때 다시 전달할 수 있다.

[0069] 하기 [표1]은 시간에 따른 가슴 압박 깊이 변화 예시에 본 발명의 안내 절차(단, k=5)를 적용한 것이다.

표 1

[0070]

| 시간 [초] | 상태 | $\Delta d^{max}$ | $\Delta d^{min}$ | $k$ | t |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.28 | 이완 | | 0 | | 초기 상태 |
| 0.6 | 압박 | 47 | | | |
| 0.88 | 이완 | | 13 | 1회 | 0.6 |
| 1.16 | 압박 | 50 | | | |
| 1.44 | 이완 | | 16 | 2회 | 0.56 |
| 1.64 | 압박 | 50 | | | |
| 1.88 | 이완 | | 13 | 3회 | 0.44 |
| 2.16 | 압박 | 54 | | | |
| 2.44 | 이완 | | 15 | 4회 | 0.56 |
| 2.72 | 압박 | 58 | | | |
| 3 | 이완 | | 16 | 5회 | 0.56 |
| 평균 | - | 51.8 | 14.6 | | 0.544 |

[0071] T는 0.544 s 이므로 “적당한 속도로 잘하고 있음”의 메시지 및 음성 신호, P는 51.8 ㎜ 이므로 “충분한 압박으로 잘하고 있음”의 메시지 및 음성 신호, R는 14.6 ㎜ 이므로 “가슴을 충분히 이완할 것”의 메시지 및 음성 신호를 전달 할 수 있다. 상기 예시는 본 개시를 설명하기 위한 예시일 뿐, 본 개시는 이에 제한되지 않는다.

[0072] 일 실시예에서, 출력부(300)는 제어부(200)로부터 판단된 구조자의 심폐소생술 동작의 흉부 압박 깊이, 분당 흉부 압박 횟수, 흉부 이완의 정도를 출력할 수 있다.

[0073] 보다 구체적으로, 출력부(300)는 심폐소생술 시행하는 방법을 순서대로 출력하고, 제어부(300)로부터 판단된 결과에 따라 흉부 압박 깊이, 흉부 압박의 속도를 수치화 및 도색화하여 심폐소생술 시행에 대한 피드백을 출력할 수 있다.

[0074] 또한, 보조장치는 객체의 가슴부에 위치하고, IR-UWB 레이더 신호를 반사하는 반사체를 더 포함할 수 있다.

[0075] 보다 구체적으로, 반사체는 금속성 도료, 실, 원단 재료 중 적어도 하나를 포함하여 전자파를 반사시키는 재료를 포함할 수 있으며, 특정 패턴을 가지는 것을 특징으로 할 수도 있다.

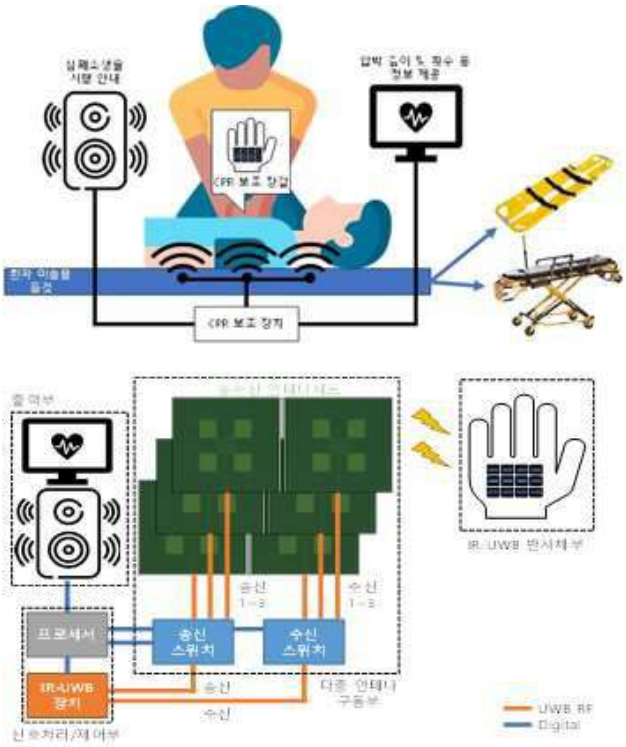
[0076] 이상의 설명은 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 통상의 기술자라면 본 발명의 본질적인 특성이 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능할 것이다.

[0077] 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라, 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예들에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

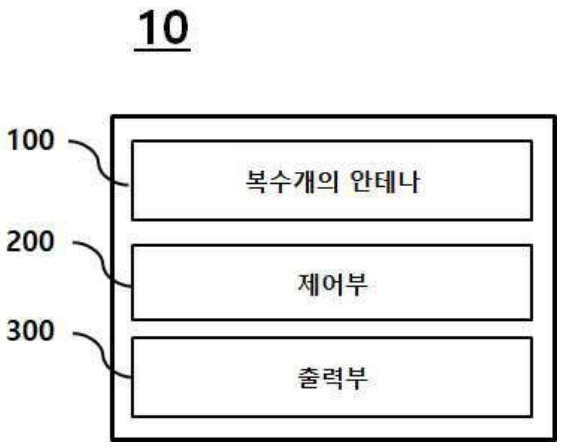
[0078] 본 발명의 보호범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

## 도면

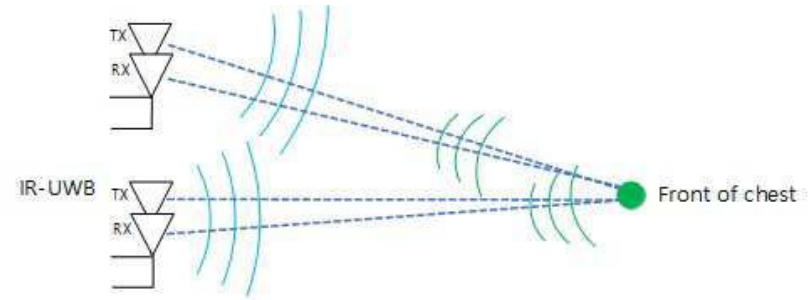
### 도면1


CPR 보조 장치
프로세서
송신 스위치
수신 스위치
UWB RF
Digital

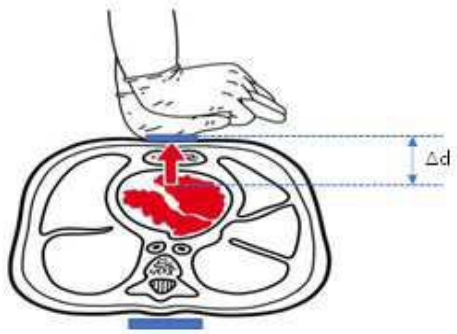
### 도면2


10
100
복수개의 안테나
200
제어부
300
출력부

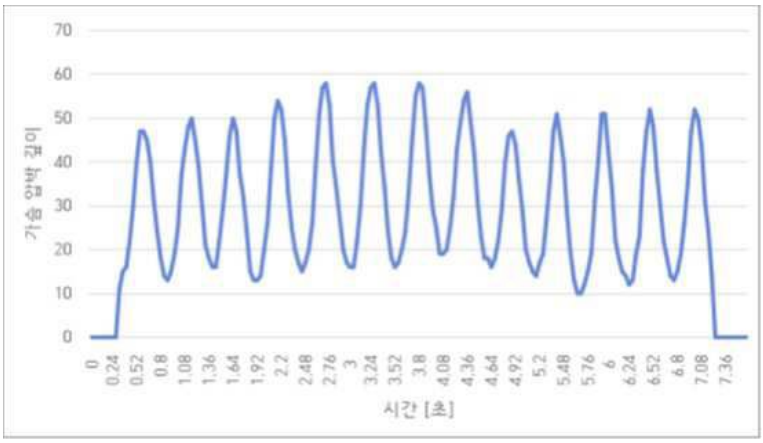
도면3


TX
RX
IR-UWB
TX
RX
Front of chest

도면4


Δd

도면5


70
60
50
40
30
20
10
0
가슴 앞뒤 길이
0
0.24
0.52
0.8
1.08
1.36
1.64
1.92
2.2
2.48
2.76
3
3.24
3.52
3.8
4.08
4.36
4.64
4.92
5.2
5.48
5.76
6
6.24
6.52
6.8
7.08
7.36
시간 [초]