(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0057406
(43) 공개일자 2020년05월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) *A61B 5/024* (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01) *H04B 17/30* (2014.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/48 (2013.01)
A61B 5/024 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0141765
(22) 출원일자 2018년11월16일
심사청구일자 2018년11월16일

(71) 출원인
동아대학교 산학협력단
부산광역시 사하구 낙동대로550번길 37, 동아대학교 내 (하단동)
(72) 발명자
김동완
부산광역시 사하구 동매로19번길 6, 502호(하단동)
김용성
경기도 고양시 덕양구 서정로 4, 802동 103호(행신동, 서정마을8단지아파트)
임용석
서울특별시 양천구 목동서로 130, 416동 902호(목동, 목동신시가지아파트4단지)
(74) 대리인
특허법인로알

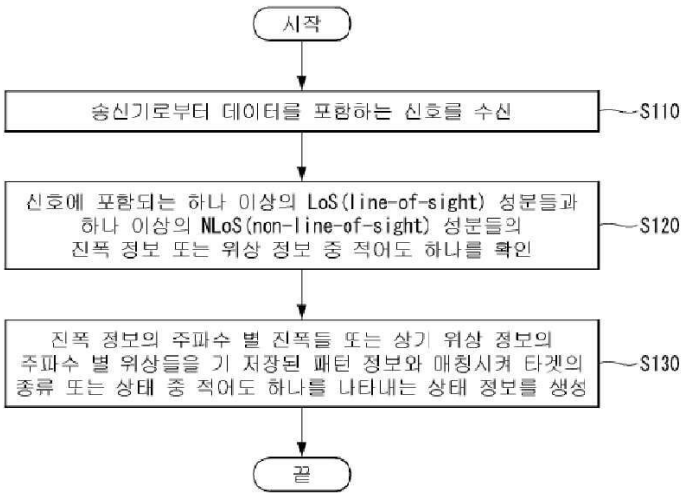
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **정보 획득과 타켓의 상태 센싱을 동시에 수행하는 모니터링 방법 및 장치**

(57) 요 약

모니터링 방법 및 장치를 개시한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신기와 수신기를 포함하는 무선 통신 시스템에서, 상기 수신기에 의해 타겟의 상태를 모니터링 하는 방법은, 상기 송신기로부터 데이터를 포함하는 신호를 수신하는 단계와, 상기 신호에 포함되는 하나 이상의 LoS(line-of-sight) 성분들과 하나 이상의 NLoS(non-line-of-sight) 성분들의 진폭 정보 또는 위상 정보 중 적어도 하나를 확인하는 단계와, 상기 진폭 정보의 주파수 별 진폭들 또는 상기 위상 정보의 주파수 별 위상들을 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 상기 타겟의 종류 또는 상태 중 적어도 하나를 나타내는 상태 정보를 생성하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 5/11 (2013.01)
H04B 17/30 (2015.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1415158174
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원
연구사업명 전자부품산업핵심기술개발
연구과제명 IoT 웨어러블 디바이스용 저전력 Massive MISO SWIPT 핵심 기술 개발
기 여 율 1/1
주관기관 전자부품연구원
연구기간 2018.04.01 ~ 2018.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

송신기와 수신기를 포함하는 무선 통신 시스템에서, 상기 수신기에 의해 타겟의 상태를 모니터링 하는 방법에 있어서,

상기 송신기로부터 데이터를 포함하는 신호를 수신하는 단계;

상기 신호에 포함되는 하나 이상의 LoS(line-of-sight) 성분들과 하나 이상의 NLoS(non-line-of-sight) 성분들의 진폭 정보 또는 위상 정보 중 적어도 하나를 확인하는 단계; 및

상기 진폭 정보의 주파수 별 진폭들 또는 상기 위상 정보의 주파수 별 위상들을 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 상기 타겟의 종류 또는 상태 중 적어도 하나를 나타내는 상태 정보를 생성하는 단계를 포함하는

모니터링 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상태 정보는, 상기 타겟의 종류를 나타내는 타겟 정보, 상기 타겟의 위치를 나타내는 위치 정보, 상기 타겟의 움직임을 나타내는 움직임 정보, 또는 상기 타겟의 심박수를 나타내는 심박 정보 중 적어도 하나를 포함하는

모니터링 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 신호는 채널 상태를 측정하는데 사용되는 기준 신호이고, 상기 진폭 정보 또는 상기 위상 정보는 채널 상태 정보인 모니터링 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 상태 정보에 기초하여 상기 타겟의 상태의 변경 여부를 확인하는 단계를 더 포함하는 모니터링 방법.

청구항 5

송신기와 수신기를 포함하는 무선 통신 시스템에서, 타겟의 상태를 모니터링 하는 상기 수신기는,

상기 송신기로부터 데이터를 포함하는 신호를 수신하는 RF(Radio Frequency) 모듈; 및

상기 신호에 포함되는 하나 이상의 LoS(line-of-sight) 성분들과 하나 이상의 NLoS(non-line-of-sight) 성분들의 진폭 정보 또는 위상 정보 중 적어도 하나를 확인하고, 상기 진폭 정보의 주파수 별 진폭들 또는 상기 위상 정보의 주파수 별 위상들을 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 상기 타겟의 종류 또는 상태 중 적어도 하나를 나타내는 상태 정보를 생성하는 프로세서를 포함하는

수신기.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 상태 정보는, 상기 타겟의 종류를 나타내는 타겟 정보, 상기 타겟의 위치를 나타내는 위치 정보, 상기 타겟의 움직임을 나타내는 움직임 정보, 또는 상기 타겟의 심박수를 나타내는 심박 정보 중 적어도 하나를 포함하

는

수신기.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 신호는 채널 상태를 측정하는데 사용되는 기준 신호이고, 상기 진폭 정보 또는 상기 위상 정보는 채널 상태 정보인 수신기.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 상태 정보에 기초하여 상기 타겟의 상태의 변경 여부를 확인하는 수신기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 모니터링 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 정보 획득과 동시에 타겟의 상태를 모니터링 할 수 있는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 각종 사고 및 범죄나, 의료적인 긴급 상황 같은 이벤트의 예방 또는 이벤트가 발생한 경우 대처를 위한 다양한 모니터링 장치가 널리 공지되어 있다.

[0003] 이러한 종래의 모니터링 장치는 크게 음성 기반 모니터링 장치와, 영상 기반 모니터링 장치가 있다.

[0004] 음성신호 기반 모니터링은 주변의 음성신호를 분석하여 주위 상황을 판단한다. 이러한 모니터링 기법은 쉽게 구현이 가능하나, 음성신호만으로 상황을 판단하여 모니터링 신뢰성에 한계가 있고, 본인이 아닌 타인의 대화 내용을 녹취하는 경우 법적인 문제가 발생할 수 있을 뿐만 아니라, 주변 환경에 따라 소음 등에 의해 모니터링 음영 지역이 발생하는 문제점이 있다.

[0005] 영상신호 기반 모니터링은 주변의 영상신호를 분석하여 주위 상황을 판단한다. 이러한 영상신호 기반 모니터링은 사생활 보호 및 초상권 등의 문제로 은밀한 공간에서 상황 모니터링이 불가능할 수 있다. 또한, 장애물, 날씨 및 주변 조도 등 환경 적인 요인에 의해 많은 영향을 받을 수 있다. 또한, 사람의 신체 변화 모니터링과 같은 정밀한 모니터링 수행에 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 데이터를 포함하는 신호를 수신하여 타겟의 상태까지 모니터링 할 수 있는 모니터링 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

[0007] 또한, 기존의 영상이나 음성으로 모니터링 할 수 없는 영역을 전파 신호를 이용하여 정밀하게 모니터링이 가능한 모니터링 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

[0008] 또한, 전파 신호를 이용하여 프라이버시가 민감한 환경에서도 타겟의 자각 없이 모니터링이 가능한 모니터링 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

[0009] 또한, 기존의 통신 시스템의 하드웨어를 그대로 이용하여 추가적인 비용 부담이 적은 모니터링 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

[0010] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신기와 수신기를 포함하는 무선 통신 시스템에서, 상기 수신기에 의해 타겟의 상태를 모니터링 하는 방법은, 상기 송신기로부터 데이터를 포함하는 신호를 수신하는 단계와, 상기 신호에 포함되는 하나 이상의 LoS(line-of-sight) 성분들과 하나 이상의 NLoS(non-line-of-sight) 성분들의 진폭 정보 또는 위상 정보 중 적어도 하나를 확인하는 단계와, 상기 진폭 정보의 주파수 별 진폭들 또는 상기 위상 정보의 주파수 별 위상들을 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 상기 타겟의 종류 또는 상태 중 적어도 하나를 나타내는 상태 정보를 생성하는 단계를 포함한다.

[0012] 또한, 상기 상태 정보는, 상기 타겟의 종류를 나타내는 타겟 정보, 상기 타겟의 위치를 나타내는 위치 정보, 상기 타겟의 움직임을 나타내는 움직임 정보, 또는 상기 타겟의 심박수를 나타내는 심박 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 신호는 채널 상태를 측정하는데 사용되는 기준 신호이고, 상기 진폭 정보 또는 상기 위상 정보는 채널 상태 정보일 수 있다.

[0014] 또한, 상기 상태 정보에 기초하여 상기 타겟의 상태의 변경 여부를 확인하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신기와 수신기를 포함하는 무선 통신 시스템에서, 타겟의 상태를 모니터링 하는 상기 수신기는, 상기 송신기로부터 데이터를 포함하는 신호를 수신하는 RF(Radio Frequency) 모듈과, 상기 신호에 포함되는 하나 이상의 LoS(line-of-sight) 성분들과 하나 이상의 NLoS(non-line-of-sight) 성분들의 진폭 정보 또는 위상 정보 중 적어도 하나를 확인하고, 상기 진폭 정보의 주파수 별 진폭들 또는 상기 위상 정보의 주파수 별 위상들을 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 상기 타겟의 종류 또는 상태 중 적어도 하나를 나타내는 상태 정보를 생성하는 프로세서를 포함한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법 및 장치는 데이터를 포함하는 신호를 수신하여 타겟의 상태까지 모니터링 할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법 및 장치는 기존의 영상이나 음성으로 모니터링 할 수 없는 영역을 전파 신호를 이용하여 정밀하게 모니터링이 가능하다.

[0019] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법 및 장치는 전파 신호를 이용하여 프라이버시가 민감한 환경에서도 타겟의 자각 없이 모니터링이 가능하다.

[0020] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법 및 장치는 기존의 통신 시스템의 하드웨어를 그대로 이용하여 추가적인 비용 부담을 주일 수 있다.

[0021] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 타겟의 상태를 모니터링 하기 위한 모니터링 방법의 흐름도이다.

도 2는 신호를 이용하여 타겟의 상태를 확인하는 방식을 설명하는 도면이다.

도 3은 LoS 성분 및 NLoS 성분을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법이 적용될 수 있는 셀룰러 통신 시스템 구조의 일례를 나타낸다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법이 적용될 수 있는 WLAN 시스템 구조의 일례를 나타낸다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법이 적용될 수 있는 블루투스 통신 시스템 구조의 일례를 나타낸다.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법을 구현할 수 있는 송신기 및 수신기의 블록도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 타겟의 상태를 모니터링 하는 수신기의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0024] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0025] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0026] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0027] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0029] 이하, 본 명세서에서 제안하는 모니터링 방법에 대해 다양한 실시 예들을 통해 살펴보기로 한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 타겟의 상태를 모니터링 하기 위한 모니터링 방법의 흐름도이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신기와 수신기를 포함하는 무선 통신 시스템에서, 수신기에 의해 타겟의 상태를 모니터링 하는 방법은, 송신기로부터 데이터를 포함하는 신호를 수신하는 단계(S110)와, 신호에 포함되는 하나 이상의 LoS(line-of-sight) 성분들과 하나 이상의 NLoS(non-line-of-sight) 성분들의 진폭 정보 또는 위상 정보 중 적어도 하나를 확인하는 단계(S120)와, 진폭 정보의 주파수 별 진폭들 또는 위상 정보의 주파수 별 위상들을 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 타겟의 종류 또는 상태 중 적어도 하나를 나타내는 상태 정보를 생성하는 단계(S130)를 포함한다.

[0032] 무선 통신 시스템은 셀룰러 통신 시스템, 근거리 통신 시스템(WLAN, Bluetooth, Zigbee)을 의미할 수 있다. 무선 통신 시스템은 하나 이상의 수신기와, 하나 이상의 송신기로 구성될 수 있다.

[0033] 즉, 적어도 하나의 송신기와 적어도 하나의 수신기는 셀룰러 통신 시스템, 근거리 통신 시스템(WLAN, Bluetooth, Zigbee) 등을 통해 서로 신호를 송수신할 수 있다.

[0034] 셀룰러 통신은, 5G(generation), LTE(long-term evolution), LTE-A(LTE Advance), CDMA(code division multiple access), WCDMA(wideband CDMA), UMTS(universal mobile telecommunications system), WiBro(Wireless Broadband), 또는 GSM(Global System for Mobile Communications)을 포함할 수 있다.

[0035] 근거리 무선 통신은, Wi-Fi(wireless fidelity), Wi-Fi Direct, Li-Fi(light fidelity), Bluetooth, BLE(Bluetooth low energy), Zigbee, NFC(near field communication), MST(magnetic secure transmission), RF(radio frequency), 또는 BAN(body area network)을 포함할 수 있다. GNSS는, 예를 들면, GPS(Global Positioning System), Glonass(Global Navigation Satellite System), Beidou Navigation Satellite System (이하 "Beidou") 또는Galileo(the European global satellite-based navigation system)을 포함할 수 있다. 본

문서에서 "GPS"는 "GNSS"와 상호 호환적으로 사용될 수 있다.

[0036] 여기서, 송신기와 수신기는 AP(Access Point)또는 단말일 수도 있다.

[0037] 송신기 또는 수신기는 고정된 형태이거나 이동형일 수 있다.

[0038] 또는, 송신기는 타겟의 상태를 모니터링 하기 위한 공간 내에 다수 개가 배치되고, 수신기는 고정된 형태로 공간 내 특정 위치에 배치될 수 있다.

[0039] 타겟의 상태 모니터링은 수신기에 의해 수행될 수 있다.

[0040] 먼저, 수신기는 S110 단계에서, 송신기로부터 데이터를 포함하는 신호를 수신할 수 있다. 따라서, 본 발명은 송신기와 수신기 간 별도의 모니터링을 위한 추가 신호를 사용하는 것 없이 기존에 송수신되는 데이터를 포함하는 신호로 타겟의 모니터링도 수행할 수 있다.

[0041] 신호는 주기적으로 수신되거나, 비주기적으로 수신되는 신호일 수 있다.

[0042] 신호는 3,000 기가 헤르츠(GHz) 이하의 주파수를 가지는 전자기파일 수 있다. 또는, 신호는 주파수를 가지는 모든 전자기파를 의미할 수 있다. 또는, 신호는 특정 주파수 범위를 가지는 전자기파를 의미할 수 있다.

[0043] 일 실시 예에 따라, 신호는 무선 통신 시스템에서 사용되는 일반적인 신호 중 파일럿 신호 등의 패턴 신호일 수 있다. 수신기는 패턴 신호를 통해 채널 상태 정보(Channel State Information)를 확인할 수 있고, 채널 상태 정보의 변화를 통해 타겟의 종류 또는 상태 변화를 모니터링 할 수 있다. 여기서, 채널 상태 정보는 멀티 캐리어 수신기에서 디코딩되는 서브 채널들의 진폭(magnitude) 정보 또는 위상(phase) 정보일 수 있다.

[0044] 다음, 수신기는 S120 단계에서, 신호에 포함되는 하나 이상의 LoS(line-of-sight) 성분들과 하나 이상의 NLoS(non-line-of-sight) 성분들의 진폭 정보 또는 위상 정보 중 적어도 하나를 확인할 수 있다.

[0045] 신호는 하나 이상의 LoS(line-of-sight) 성분들과, 하나 이상의 NLoS(non-line-of-sight) 성분들을 포함할 수 있다.

[0046] 일반 실내 환경에서, 신호는 하나의 주 경로 (Line-Of-Sight, LOS)와 벽과 바닥, 천장, 사물, 사람을 통해 여러 개로 반사되거나 굴절된 경로 (Non-Line-Of-Sight, NLOS)를 통해 전파되면서 새로운 전파 경로를 통해 전송될 수 있다.

[0047] LoS 성분은 수신된 신호 중 송신기로부터 수신기로 전송되는 과정에서 주변 벽이나 물체(또는 타겟)에 의해 반사되지 않고(주 경로로), 수신되는 성분을 의미할 수 있다.

[0048] NLoS 성분은 수신된 신호 중 송신기로부터 수신기로 전송되는 과정에서, 주변 벽이나 물체(또는 타겟)에 의해 반사되어(반사되거나 굴절된 경로로) 수신되는 성분을 의미할 수 있다.

[0049] 수신기는 하나 이상의 LoS 성분들 또는 하나 이상의 NLoS 성분들의 진폭 정보 또는 위상 정보을 확인할 수 있다. 각 성분들은 특정 주파수나 캐리어를 의미할 수 있다.

[0050] 진폭 정보는 NLoS 성분들 및/또는 LoS 성분들의 주파수에 따른 진폭 패턴 정보일 수 있다.

[0051] 위상 정보는 NLoS 성분들 및/또는 LoS 성분들의 주파수에 따른 위상 패턴 정보일 수 있다.

[0052] 다음, 수신기는 S130 단계에서, 진폭 정보의 주파수 별 진폭들 또는 위상 정보의 주파수 별 위상들을 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 상기 타겟의 종류 또는 상태 중 적어도 하나를 나타내는 상태 정보를 생성할 수 있다.

[0053] 패턴 정보는 기 저장된 타겟의 종류 또는 상태에 따른 주파수 별 진폭 패턴 또는 위상 패턴을 의미할 수 있다. 패턴 정보는 머신러닝(Machine Learning)을 통해 데이터베이스화 될 수 있다.

[0054] 예를 들면, 진폭 정보 또는 위상 정보와 기 저장된 패턴 정보를 구성하는 성분(캐리어)들의 진폭들 또는 위상들을 매칭시켜 상태 정보를 생성할 수 있다.

[0055] 즉, 수신기는 진폭 정보 또는 위상 정보의 주파수 별 진폭들 또는 위상들(수신 패턴)을 기 저장된 패턴 정보의 주파수 별 진폭들 또는 위상들(저장 패턴)과 매칭시켜 일치하는 패턴 정보에 매핑된 상태 값을 통해 상태 정보를 생성할 수 있다. 발명은 위와 같은 동작으로 모니터링을 수행하여, 영상 또는 음성 모니터링으로 수행할 수 없는 영역을 사생활 침해 등 법적 규제 없이 정확하게 모니터링을 수행할 수 있다.

[0056] 예를 들면, 영상 모니터링 방식은 화장실, 샤워실 등에서 모니터링일 불가능하나, 본 발명의 모니터링 방법은

화장실, 샤워실 등에서도 법적 규제 등의 문제 없이 모니터링을 수행할 수 있다.

[0057] 상태 정보는, 타겟 정보, 위치 정보, 움직임 정보 또는 심박 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0058] 상태 정보는 타겟의 종류를 나타내는 타겟 정보를 포함할 수 있다.

[0059] 타겟은 사람, 사람의 심장, 폐 등 신체의 일부, 각종 사람이 소지할 수 있는 물건, 물체, 자동차 등 모니터링 할 수 있는 다양한 대상을 의미할 수 있다.

[0060] 예를 들어, 본 발명의 모니터링 방법이 야간 감시 시스템에 적용되는 경우, 공간 내 움직이는 모든 생물 또는 물체를 타겟으로 포함될 수 있다.

[0061] 또한, 본 발명의 모니터링 방법이 건강 분석 시스템에 적용되는 경우, 사람, 사람의 심장, 사람의 폐 등이 타겟으로 포함될 수 있다.

[0062] 상태 정보는 타겟의 위치를 나타내는 위치 정보를 포함할 수 있다.

[0063] 타겟의 위치는 공간 좌표로 표현될 수 있다.

[0064] 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법은 진폭 정보 또는 위상 정보와 기 저장된 패턴 정보를 매칭시켜 위치 정보를 생성할 수 있고, 타겟의 위치가 기 저장된 공간 좌표를 벗어난 경우, 경고 메시지를 출력할 수도 있다.

[0065] 상기 기 저장된 패턴 정보는 주파수 별 진폭들 및/또는 위상들의 패턴과 타겟의 상태가 매핑되어 있는 데이터베이스일 수 있다. 타겟의 상태는 타겟의 종류를 포함할 수 있다.

[0066] 그리고, 상기 모니터링 방법은 진폭 정보 또는 위상 정보를 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 타겟의 상태를 나타내는 상태 정보를 생성할 수 있다.

[0067] 또는, 상태 정보는 타겟의 심박수를 나타내는 심박 정보를 포함할 수 있다. 심박수는 단위 시간 당 심장박동의 수로 bpm(beats per minute) 단위로 표현될 수 있다.

[0068] 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법은 진폭 정보 또는 위상 정보를 를 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 심박 정보를 생성할 수 있고, 심박수가 기 저장된 상한 임계 값 이상이거나 하한 임계 값 이하인 경우, 경고 메시지를 출력할 수도 있다.

[0069] 또는, 상태 정보는 타켓의 호흡수를 나타내는 호흡 정보를 포함할 수 있다. 호흡수는 단위 시간 당 호흡 횟수로 bpm(beats per minute) 단위로 표현될 수 있다.

[0070] 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법은 진폭 정보 또는 위상 정보를 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 호흡 정보를 생성할 수 있고, 호흡수가 기 저장된 상한 임계 값 이상이거나 하한 임계 값 이하인 경우, 경고 메시지를 출력할 수도 있다.

[0071] 또는, 상태 정보는 타겟의 움직임을 나타내는 움직임 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 타겟이 사람인 경우, 타겟의 움직임은 사람이 물건을 집거나, 손을 들거나, 사진을 찍거나 하는 등 사람의 몸 동작 또는 행동을 의미할 수 있다.

[0072] 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법은 진폭 정보 또는 위상 정보를 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 움직임 정보를 생성할 수 있고, 타겟의 움직임이 기 저장된 행동 또는 동작인 경우, 경고 메시지를 출력할 수도 있다.

[0073] 또는, 상태 정보는 타겟 정보, 위치 정보, 심박 정보, 호흡 정보, 및 움직임 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0074] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법은 심박 정보, 호흡 정보, 움직임 정보 이외에도, 사람의 건강 상태를 확인할 수 있는 다양한 정보를 생성하고, 모니터링을 수행할 수 있다.

[0075] 일 실시 예에 따라, 수신기는 진폭 정보 또는 위상 정보의 특정 주파수 범위만을 필터링하고, 특정 주파수 범위 내의 진폭 또는 위상을 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 상태 정보를 생성할 수 있다.

[0076] 예를 들면, 수신기는 호흡 정보를 생성하기 위해, 진폭 정보 중 0.2 Hz 내지 0.33 Hz 내의 진폭들만을 필터링하여, 기 저장된 패턴 정보와 매칭 시킬 수 있다. 또한, 수신기는 심박 정보를 생성하기 위해, 진폭 정보 중 1Hz

내지 1.33 Hz 내의 진폭들만을 필터링하여, 기 저장된 패턴 정보와 매칭 시킬 수 있다.

[0077] 일 실시 예에 따라, 수신기는 진폭 정보 중 호흡 정보, 심박 정보, 움직임 정보 또는 위치 정보를 특정 값 이상 잘 나타내주는 주파수들만을 필터링하거나, 증폭을 수행하고, 기 저장된 패턴 정보와 매칭 시킬 수 있다.

[0078] 일 실시 예에 따라, 수신기가 송신기로부터 수신하는 신호는 채널 상태를 측정하는데 사용되는 기준 신호이고, 진폭 정보 또는 위상 정보는 채널 상태 정보(Channel State Information)일 수 있다.

[0079] 예를 들면, 기준 신호는 CSI-RS(Channel State Information-Reference Signal) 일 수 있다.

[0080] 송신기로부터 전송되어 수신기로 수신된 CSI-RS는 채널 상태 정보(CSI)를 포함할 수 있다.

[0081] 채널 상태 정보(Channel State Information, CSI)는 송신기와, 수신기 사이에 존재하는 부 반송 파들에 대한 채널 주파수 응답(Channel Frequency Response, CFR)일 수 있다.

[0082] 채널 상태 정보(CSI)는 부 반송 파들에 대한 진폭과 위상에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0083] 수신기는 채널 상태 정보에 의해 상태 정보를 생성할 수 있다.

[0084] 수신된 신호(Y)는 주파수 영역에서 아래 수학식 1과 같이 모델링 될 수 있다.

[0085] [수학식 1]

[0086] $$Y = H \cdot X + N$$

[0087] 여기서, X 는 송신기가 송신한 CSI-RS, H 는 채널 상태 정보, N 은 잡음 벡터를 의미할 수 있다.

[0088] 채널 상태 정보(CSI)는 아래 수학식 2와 같이 표현될 수 있다.

[0089] [수학식 2]

[0090] $$H = |H| e^{j\sin\theta}$$

[0091] 여기서, $|H|$ 는 채널 상태 정보의 진폭, θ 는 채널 상태 정보의 위상을 의미할 수 있다.

[0092] 송신기와 수신기 사이에서 사람의 존재, 움직임 사람의 신체 상태 등은 기준 신호(CSI-RS)의 전파 경로에 영향을 미칠 수 있는데, 이는 모든 채널 상태 정보(CSI)에 반영될 수 있다.

[0093] 수신기는, 상기 수학식 1에서 노이즈(N)를 제거하고, 수신된 신호(Y)에, 송신기가 송신한 CSI-RS(X)의 역행렬을 곱하여 채널 상태 정보(H)를 확인할 수 있다.

[0094] 이때, 노이즈(N)는 대역 통과 필터 등의 필터을 이용하여 수행할 수 있다. 필터는 버터워스 필터(butter worth filter)일 수 있다.

[0095] 수신기는, 채널 상태 정보(CSI)의 진폭들 또는 위상들(패턴)을 기 설정된 패턴 정보와 매칭시켜 타겟의 상태 정보를 생성할 수 있다.

[0096] 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법은, 상태 정보에 기초하여 상태의 변경 여부를 확인하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0097] 수신기는, 일정 주기마다 송신기로부터 신호를 수신하여 타겟의 상태 정보를 실시간으로 확인하고, 상태의 변경 여부를 확인할 수 있다.

[0098] 수신기는, 타겟의 상태가 변경된 것으로 확인된 경우, 출력부를 통해 타겟의 상태가 변경되었음을 알릴 수 있다.

[0099] 예를 들면, 수신기는 사람(타겟)의 위치 정보가 변경되는 경우, 이를 확인하고, 수신기의 출력부를 통해 사람의 위치가 변경되었음을 알릴 수 있다.

[0100] 또는, 수신기는 타겟이 사람인 경우, 상태 정보에 포함되는 심박 정보 또는 호흡 정보 등이 기 저장된 임계 값 이상인 경우, 무선 통신 시스템을 이용하여, 타겟이 사용하는 단말 또는 응급 시설에 경고 메시지를 전송할 수

있다.

[0101] 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법 및 장치는 데이터를 포함하는 신호를 수신하여 타겟의 상태까지 모니터링 할 수 있다. 즉, 모니터링 방법 및 장치는 데이터를 포함하는 신호를 이용하여 정보 획득과 타겟의 상태에 대한 센싱을 동시에 수행할 수 있다.

[0102] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법 및 장치는 기존의 영상이나 음성으로 모니터링 할 수 없는 영역을 전파 신호를 이용하여 모니터링이 가능하다.

[0103] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법은 조도가 낮은 야간 상태에서도 신뢰성 있는 감시 시스템으로 구현될 수 있다.

[0104] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법 및 장치는 전파 신호를 이용하여 프라이버시가 민감한 환경에서도 타겟의 자각 없이 모니터링이 가능하다.

[0105] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법은 기존 통신 시스템의 하드웨어를 그대로 이용할 수 있어 비용 부담을 줄일 수 있다.

[0107] 도 2는 신호를 이용하여 타겟의 상태를 확인하는 방식을 설명하는 도면이다.

[0108] 도 2를 참조하면, 송신기(210)는 수신기(220)로 신호(240)를 송신할 수 있다.

[0109] 신호(240)는 다양한 경로를 통해 수신기(220)로 수신될 수 있다.

[0110] 신호(240)는 수신기(220)로 수신되는 과정에서 사람(230)에 반사되어 수신될 수 있다.

[0111] 즉, 사람(타겟)의 호흡과 심장 박동에 따라 발생하는 미세한 신체의 움직임 역시 신호(240)의 새로운 전파 경로를 만들기도 하고 기존에 존재하는 전파 경로를 바꿀 수 있다. 이와 같이 채널 상에 발생하는 신호(240)의 다중 경로에 따른 정보는 모두 수신기(220)에 의해 수신된 신호(250)에 반영될 수 있다.

[0112] 수신된 신호(250)는 사람(230)으로부터 반사된 NLoS 성분들과, 반사 없이 수신된 LoS 성분들을 포함할 수 있다. 사람(230)으로부터 반사된 NLoS 성분들은 사람(230)에 의해 진폭 또는 위상이 변화될 수 있다. 수신기는 이러한 주파수 별 진폭 또는 위상의 변화를 확인하여 사람의 존재, 사람의 호흡 및 심박 등에 대한 상태 정보를 생성할 수 있다.

[0113] 도 2에서는 타겟이 사람(230)으로 도시되었으나, 타겟은 사람의 심장, 사람의 폐, 자동차, 오토바이, 버스, 동물 등 모니터링 할 수 있는 다양한 대상일 수 있다.

[0115] 도 3은 LoS 성분 및 NLoS 성분을 설명하기 위한 도면이다.

[0116] 도 3을 참조하면, 송신기(310)로부터 출력된 신호는 다양한 경로(351, 352, 353)를 통해 수신기(320)로 수신될 수 있다.

[0117] 주 경로(LoS, line-of-sight)는 송신기(310)로부터 출력된 신호가 어떤 사물(또는 사람) 의해 반사나 굴절 없이 수신기(320)로 수신되는 경로(351)일 수 있다. LoS 성분은 신호 중 이러한 주 경로(LoS)를 통해 수신된 성분을 의미할 수 있다.

[0118] 반사 경로(NLoS, non-line-of-sight)는 송신기(310)로부터 출력된 신호가 벽(330)이나, 사람(340) 등에 의해 반사나 굴절되어 수신기(320)로 수신되는 경로(352, 353, 354)일 수 있다. NLoS 성분은 신호 중 이러한 반사 경로(NLoS)를 통해 수신된 성분을 의미할 수 있다.

[0119] 이때, 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법은 사람(340)의 이동에 따라 신호에 포함된 LoS 성분들과 NLoS 성분들은 경로 변화(353에서 354로)에 따라 주파수 별 진폭 또는 위상이 변할 수 있다.

[0120] 본 발명은 사람(340)의 이동에 따라 주파수 별 진폭 또는 위상 변화를 확인하여 상태 정보를 생성할 수 있다.

[0121] 예를 들면, 수신기는 타겟(340)이 이동하는 경우, NLoS 성분들에 대해 고속푸리에변환(FFT,Fast Fourier Transform)을 수행하여 특정 주파수의 진폭이 변화를 확인할 수 있으며, 이러한 진폭의 변화를 기 저장된 대응 주파수의 진폭(패턴 정보)과 매칭시켜 사람(340)의 이동을 확인할 수 있다.

[0122] 앞서 살핀, 모니터링 방법을 다양한 무선 통신 시스템에서 구현한 실시 예들에 대해 살펴본다.

[0124] **1. 셀룰러(cellular) 통신 시스템에서의 모니터링 방법**

[0125] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법이 적용될 수 있는 셀룰러 통신 시스템 구조의 일례를 나타낸다

[0126] 도 4를 참조하면, 셀룰러 통신 시스템은 기지국을 공간적으로 확장하고, 주파수/시간/코드/안테나 등의 자원을 활용하여 이동성을 지원하는 통신 시스템을 의미하는 것으로, 앞서 언급한 다양한 셀룰러 통신 시스템 등을 포함할 수 있다.

[0127] 셀룰러 통신 시스템에서, 송신기 및 수신기는 각각 기지국, 단말로 표현될 수 있으며, 각 세대 별로 기지국 및 단말 각각에 대한 명칭은 달라질 수 있다.

[0128] 예를 들어, 4G(generation)의 경우, 기지국은 eNB(evolved NodeB), 단말은 UE(user equipment)로 표현되고, 최근 NR(new radio) 표준을 다루는 5G의 경우, 기지국은 gNB(general NodeB), 단말은 4G와 동일하게 UE(user equipment)로 표현된다.

[0129] 최근 5G 시스템의 NR 표준 Phase 2 단계에서는 mMTC(massive machine type communcation) 시나리오를 지원하기 표준화 작업을 진행 중에 있으며, 이러한 mMTC 시나리오에서 본 명세서에서 제안하는 모니터링 방법이 적용될 수 있다.

[0130] NG-RAN은 NG-RA 사용자 평면(새로운 AS sublayer/PDCP/RLC/MAC/PHY) 및 UE(User Equipment)에 대한 제어 평면(RRC) 프로토콜 종단을 제공하는 gNB들로 구성된다.

[0131] 상기 gNB는 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결된다.

[0132] 상기 gNB는 또한, NG 인터페이스를 통해 NGC로 연결된다.

[0133] 보다 구체적으로는, 상기 gNB는 N2 인터페이스를 통해 AMF (Access and Mobility Management Function)로, N3 인터페이스를 통해 UPF (User Plane Function)로 연결된다.

[0134] 또한, NR 시스템은 다수의 뉴머롤로지(numerology)들이 지원될 수 있다.

[0135] 여기에서, 뉴머롤로지는 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)과 CP(Cyclic Prefix) 오버헤드에 의해 정의될 수 있다. 이 때, 다수의 서브캐리어 간격은 기본 서브캐리어 간격을 정수 N(또는, μ)으로 스케일링(scaling) 함으로써 유도될 수 있다. 또한, 매우 높은 반송파 주파수에서 매우 낮은 서브캐리어 간격을 이용하지 않는다고 가정될지라도, 이용되는 뉴머롤로지는 주파수 대역과 독립적으로 선택될 수 있다.

[0136] 또한, NR 시스템에서는 다수의 뉴머롤로지에 따른 다양한 프레임 구조들이 지원될 수 있다.

[0137] 모니터링 방법을 적용하는 구체적인 방법에 대해 살펴본다.

[0138] 먼저, 기지국은 적어도 하나의 UE로 기준 신호(CSI-RS)를 전송한다.

[0139] 셀룰러 통신 시스템에서는 채널 상태 측정을 위해 CSI-RS(channel state information-reference signal)를 사용한다.

[0140] 다만, 이에 한정되지 않고 CRS(cell-specific reference signal), DMRS(demodulation signal), SS(synchronization signal) 등을 이용하여 채널 상태 정보를 측정할 수 있다.

[0141] UE는 상기 수신된 CSI-RS에 기초하여 채널 상태 정보(CSI)를 확인할 수 있다.

[0142] UE는 채널 상태 정보(CSI) 중 NLOS 정보를 분리할 수 있다.

[0143] UE는 NLOS 정보에 기초하여 타겟의 상태를 나타내는 타겟 상태 정보를 생성할 수 있다.

[0144] 구체적인 모니터링 방법은 앞서 설명한 내용을 참고하기로 한다.

[0146] **2. WLAN 통신 시스템에서 모니터링 방법**

[0147] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법이 적용될 수 있는 WLAN 시스템 구조의 일례를 나타낸다.

[0148] WLAN 통신 시스템에서, 송신기 및 수신기는 각각 AP(access point), STA(station)으로 표현될 수 있다.

[0149] 이하, 설명의 편의를 위해 IEEE 802.11 구조를 예로 들어 살펴본다.

[0150] IEEE 802.11은 복수 개의 구성요소들로 구성될 수 있고, 이들의 상호작용에 의해 상위계층에 대해 트랜스패런트(transparent)한 스테이션(STA: Station) 이동성을 지원하는 무선 통신 시스템이 제공될 수 있다. 기본 서비스 세트(BSS: Basic Service Set)는 IEEE 802.11 시스템에서의 기본적인 구성 블록에 해당할 수 있다.

[0151] 도 5에서는 3개의 BSS(BSS 1 내지 BSS 3)가 존재하고 각각의 BSS의 멤버로서 2개의 STA이 포함되는 것(STA 1 및 STA 2 는 BSS 1에 포함되고, STA 3 및 STA 4는 BSS 2에 포함되며, STA 5 및 STA 6은 BSS 3에 포함됨)을 예시적으로 도시한다.

[0152] 도 5에서 BSS를 나타내는 타원은 해당 BSS에 포함된 STA들이 통신을 유지하는 커버리지 영역을 나타내는 것으로도 이해될 수 있다. 이 영역을 기본 서비스 영역(BSA: Basic Service Area)이라고 칭할 수 있다. STA가 BSA 밖으로 이동하게 되면 해당 BSA 내의 다른 STA들과 직접적으로 통신할 수 없게 된다.

[0153] AP는, 연계된 STA들에 대해서 WM을 통해서 DS로의 액세스를 가능하게 하고 STA 기능성을 가지는 개체를 의미한다. AP를 통해서 BSS 및 DS 간의 데이터 이동이 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 5에서 도시하는 STA 2 및 STA 3은 STA의 기능성을 가지면서, 연계된 STA들(STA 1 및 STA 4)가 DS로 액세스하도록 하는 기능을 제공한다. 또한, 모든 AP는 기본적으로 STA에 해당하므로, 모든 AP는 어드레스 가능한 개체이다. WM 상에서의 통신을 위해 AP에 의해서 사용되는 어드레스와 DSM 상에서의 통신을 위해 AP에 의해서 사용되는 어드레스는 반드시 동일할 필요는 없다.

[0154] WLAN 시스템에서 STA은 IEEE 802.11의 매체 접속 제어(MAC: Medium Access Control)/PHY 규정에 따라 동작하는 장치이다. STA의 기능이 AP와 개별적으로 구분되지 않는 한, STA는 AP STA과 비-AP STA(non-AP STA)를 포함할 수 있다. 다만, STA과 AP 간에 통신이 수행된다고 할 때, STA은 non-AP STA으로 이해될 수 있다. 도 6의 예시에서 STA 1, STA 4, STA 5 및 STA 6은 non-AP STA에 해당하고, STA 2 및 STA 3은 AP STA 에 해당한다.

[0155] Non-AP STA는 랩탑 컴퓨터, 이동 전화기와 같이 일반적으로 사용자가 직접 다루는 장치에 해당한다. 이하의 설명에서 non-AP STA는 무선 장치(wireless device), 단말(terminal), 사용자 장치(UE: User Equipment), 이동국(MS: Mobile Station), 이동 단말(Mobile Terminal), 무선 단말(wireless terminal), 무선 송수신 유닛(WTRU: Wireless Transmit/Receive Unit), 네트워크 인터페이스 장치(network interface device), MTC(Machine-Type Communication) 장치, M2M(Machine-to-Machine) 장치 등으로 칭할 수도 있다.

[0156] 또한, AP는 다른 무선 통신 분야에서의 기지국(BS: Base Station), 노드-B(Node-B), 발전된 노드-B(eNB: evolved Node-B), 기저 송수신 시스템(BTS: Base Transceiver System), 펨토 기지국(Femto BS) 등에 대응하는 개념이다.

[0157] WLAN 시스템에서 채널 상태를 측정에 사용되는 신호는 프리앰블(preamble), beacon 등일 수 있다.

[0158] 이를 이용한 구체적인 모니터링 방법은 앞서 살핀 셀룰러 통신 시스템에서의 모니터링 방법을 참고하기로 한다.

[0160] **3. 블루투스(Bluetooth) 통신 시스템에서 모니터링 방법**

[0161] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법이 적용될 수 있는 블루투스 통신 시스템 구조의 일례를 나타낸다.

[0162] 특히, 도 6은 BLE 통신 시스템의 구조의 일례를 나타낸다.

[0163] 블루투스 통신 시스템에서, 신호 출력 장치 및 모니터링 장치는 각각 서버 디바이스(server device), 클라이언트 디바이스(client device)로 표현될 수 있다.

[0164] 도 6을 참조하면, 무선 통신 시스템은 적어도 하나의 서버 디바이스(Server Device) 및 적어도 하나의 클라이언트 디바이스(Client Device)를 포함한다.

[0165] 서버 디바이스와 클라이언트 디바이스는 블루투스 저전력 에너지(Bluetooth Low Energy:BLE, 이하 편의상 'BLE'로 표현한다.) 기술을 이용하여 블루투스 통신을 수행한다.

[0166] 먼저, BLE 기술은 블루투스 BR/EDR(Basic Rate/Enhanced Data Rate) 기술과 비교하여, 상대적으로 작은 duty cycle을 가지며 저 가격 생산이 가능하고, 저속의 데이터 전송률을 통해 전력 소모를 크게 줄일 수 있어 코인 셀(coin cell) 배터리를 이용할 경우 1년 이상 동작이 가능하다.

[0167] 또한, BLE 기술에서는 디바이스 간 연결 절차를 간소화하였으며, 패킷 사이즈도 블루투스 BR/EDR 기술에 비해 작게 설계되어 있다.

[0168] BLE 기술에서, (1) RF 채널수는 40개이며, (2) 데이터 전송 속도는 1Mbps를 지원하며, (3) 토폴로지는 스타 구조이며, (4) latency는 3ms 이며, (5) 최대 전류는 15mA이하이며, (6) 출력 전력은 10mW(10dBm)이하이며, (7) 휴대폰, 시계, 스포츠, 헬스케어, 센서, 기기제어 등의 어플리케이션에 주로 사용된다.

[0169] 상기 서버 디바이스는 다른 디바이스와의 관계에서 클라이언트 디바이스로 동작할 수 있고, 상기 클라이언트 디바이스는 다른 디바이스와의 관계에서 서버 디바이스로 동작할 수 있다. 즉, BLE 통신 시스템에서 어느 하나의 디바이스는 서버 디바이스 또는 클라이언트 디바이스로 동작하는 것이 가능하며, 필요한 경우, 서버 디바이스 및 클라이언트 디바이스로 동시에 동작하는 것도 가능하다.

[0170] 상기 서버 디바이스는 데이터 서비스 디바이스(Data Service Device), 마스터(Master) 디바이스, 마스터(Master), 서버, 컨덕터(Conductor), 호스트 디바이스(Host Device), 오디오 소스 디바이스(Audio Source Device), 제 1 디바이스 등으로 표현될 수 있으며, 상기 클라이언트 디바이스는 슬레이브(Slave) 디바이스, 슬레이브(Slave), 클라이언트, 멤버(Member), 싱크 디바이스(Sink Device), 오디오 싱크 디바이스(Audio Sink Device), 제 2 디바이스 등으로 표현될 수 있다.

[0171] 서버 디바이스와 클라이언트 디바이스는 상기 무선 통신 시스템의 주요 구성요소에 해당하며, 상기 무선 통신 시스템은 서버 디바이스 및 클라이언트 디바이스 이외에도 다른 구성요소를 포함할 수 있다.

[0172] 상기 서버 디바이스는 클라이언트로부터 데이터를 제공 받고, 클라이언트 디바이스와 직접 통신을 수행함으로써, 클라이언트 디바이스로부터 데이터 요청을 수신하는 경우, 응답을 통해 클라이언트 디바이스로 데이터를 제공하는 디바이스를 말한다.

[0173] 또한, 상기 서버 디바이스는 클라이언트 디바이스로 데이터 정보를 제공하기 위해 클라이언트 디바이스에게 알림(Notification) 메시지, 지시(Indication) 메시지를 보낸다. 또한, 상기 서버 디바이스는 상기 클라이언트 디바이스로 지시 메시지를 전송하는 경우, 상기 클라이언트로부터 상기 지시 메시지에 대응하는 확인(Confirm) 메시지를 수신한다.

[0174] 또한, 상기 서버 디바이스는 알림, 지시, 확인 메시지들을 클라이언트 디바이스와 송수신하는 과정에서 출력부(Display Unit)을 통해서 사용자에게 데이터 정보를 제공하거나 입력부(User Input Interface)를 통해 사용자로부터 입력되는 요청을 수신할 수 있다.

[0175] 또한, 상기 서버 디바이스는 상기 클라이언트 디바이스와 메시지를 송수신하는 과정에서 메모리(memory unit)로부터 데이터를 읽어 오거나 새로운 데이터를 해당 메모리에 쓸 수 있다.

[0176] 또한, 하나의 서버 디바이스는 다수의 클라이언트 디바이스들과 연결될 수 있으며, 본딩(Bonding) 정보를 활용하여 클라이언트 디바이스들과 쉽게 재 연결(또는 접속)이 가능하다.

[0177] 상기 클라이언트 디바이스는 서버 디바이스에게 데이터 정보 및 데이터 전송을 요청하는 장치를 말한다.

[0178] 클라이언트 디바이스는 상기 서버 디바이스로부터 알림 메시지, 지시 메시지 등을 통해 데이터를 수신하고, 지시 메시지를 상기 서버 디바이스로부터 수신하는 경우, 상기 지시 메시지에 대한 응답으로 확인 메시지를 보낸다.

[0179] 상기 클라이언트 디바이스도 마찬가지로 상기 서버 디바이스와 메시지들을 송수신하는 과정에서 출력부를 통해서 사용자에게 정보를 제공하거나 입력부를 통해서 사용자로부터의 입력을 수신할 수 있다.

[0180] 또한, 상기 클라이언트 디바이스는 상기 서버 디바이스와 메시지를 송수신하는 과정에서 메모리로부터 데이터를 읽어 오거나 새로운 데이터를 해당 메모리에 쓸 수 있다.

[0181] 또한, 상기 무선 통신 시스템은 블루투스 기술을 통해 개인 영역 네트워킹(Personal Area Networking:PAN)을 구성할 수 있다. 일 예로, 상기 무선 통신 시스템에서는 디바이스 간 개인적인 피코넷(private piconet)을 확립함으로써 파일, 서류 등을 신속하고 안전하게 교환할 수 있다.

[0182] BLE 디바이스(또는 기기)는 다양한 블루투스-관련 프로토콜, 프로파일, 처리 등을 지원하도록 동작 가능할 수 있다.

[0183] Bluetooth 통신 시스템에서 채널 생태 측정에 사용되는 신호는 RS, CSI-RS, beacon, discovery message, advertising message, communication message, scanning message 등일 수 있다.

[0184] 이를 이용한 구체적인 모니터링 방법은 앞서 살핀 셀룰러 통신 시스템에서의 모니터링 방법을 참고하기로 한다.

[0186] **본 발명이 적용될 수 있는 장치 일반**

[0187] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 모니터링 방법을 구현할 수 있는 송신기 및 수신기의 블록도이다.

[0188] 도 7을 참조하면, 무선 통신 시스템은 송신기(710)와 송신기(710) 내에 위치한 다수의 수신기(720)을 포함한다.

[0189] 상기 송신기(710)와 수신기(720)는 각각 무선 장치로 표현될 수도 있다.

[0190] 송신기(710)는 주기적으로 기준 신호를 수신기(720)로 전송할 수 있다.

[0191] 송신기(710)는 프로세서(processor, 711), 메모리(memory, 712) 및 RF 모듈(radio frequency module, 713)을 포함한다. 프로세서(711)는 앞서 도 1 내지 도 6에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서에 의해 구현될 수 있다. 메모리(712)는 프로세서(711)와 연결되어, 프로세서(711)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF 모듈(713)은 프로세서(711)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.

[0192] 수신기(710)는 프로세서(721), 메모리(722) 및 RF 모듈(723)을 포함한다.

[0193] 프로세서(721)는 앞서 도 1 내지 도 6에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다.

[0194] 프로세서(721)는 송신기(710)으로부터 수신한 신호에 포함되는 하나 이상의 LoS(line-of-sight) 성분들과 하나 이상의 NLoS(non-line-of-sight) 성분들의 진폭 정보 또는 위상 정보 중 적어도 하나를 확인하고, 진폭 정보의 주파수 별 진폭들 또는 위상 정보의 주파수 별 위상들을 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 상기 타겟의 종류 또는 상태 중 적어도 하나를 나타내는 상태 정보를 생성할 수 있다.

[0195] 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(721)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(722)는 프로세서(721)와 연결되어, 프로세서(721)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF 모듈(723)은 프로세서(721)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. RF 모듈(723)은 안테나(724)를 통해 송신기(710)로부터 데이터를 포함하는 신호를 수신할 수 있다.

[0196] 메모리(712, 722)는 프로세서(711, 721) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.

[0197] 또한, 송신기 및/또는 수신기는 한 개의 안테나(single antenna) 또는 다중 안테나(multiple antenna)를 가질 수 있다.

[0198] 안테나(714, 724)는 무선 신호를 송신 및 수신하는 기능을 한다.

[0199] 타겟의 상태를 모니터링 하는 수신기(720) 및 송신기(710)의 동작 방법은 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명한 모니터링 방법과 동일하므로, 이외 상세한 설명은 생략한다.

[0201] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 타겟의 상태를 모니터링 하는 수신기의 블록도이다.

[0202] 특히, 도 8은 도 7의 수신기를 보다 상세히 예시하는 도면이다.

[0203] 도 8을 참조하면, 수신기는 프로세서(또는 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)(810), RF 모듈(RF module)(또는 RF 유닛)(835), 파워 관리 모듈(power management module)(805), 안테나(antenna)(840), 배터리(battery)(855), 디스플레이(display)(815), 키패드(keypad)(820), 메모리(memory)(830), 심카드(SIM(Subscriber Identification Module) card)(825)(이 구성은 선택적임), 스피커(speaker)(845) 및 마이크로폰(microphone)(850)을 포함하여 구성될 수 있다. 수신기는 또한 단일의 안테나 또는 다중의 안테나를 포함할 수 있다.

[0204] 상기 디스플레이는 디스플레이부 또는 출력부로 표현될 수도 있다.

[0205] 프로세서(810)는 앞서 도 1 내지 도 6에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층은 프로세서에 의해 구현될 수 있다.

[0206] 메모리(830)는 프로세서와 연결되고, 프로세서의 동작과 관련된 정보를 저장한다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.

[0207] 사용자는 예를 들어, 키패드(820)의 버튼을 누르거나(혹은 터치하거나) 또는 마이크로폰(850)를 이용한 음성 구동(voice activation)에 의해 전화 번호 등과 같은 명령 정보를 입력한다. 프로세서는 이러한 명령 정보를 수신하고, 전화 번호로 전화를 거는 등 적절한 기능을 수행하도록 처리한다. 구동 상의 데이터(operational data)는 심카드(825) 또는 메모리(830)로부터 추출할 수 있다. 또한, 프로세서는 사용자가 인지하고 또한 편의를 위해 명령 정보 또는 구동 정보를 디스플레이(815) 상에 디스플레이 할 수 있다.

[0208] RF 모듈(835)는 프로세서에 연결되어, RF 신호를 송신 및/또는 수신한다.

[0209] 프로세서는 통신을 개시하기 위하여 예를 들어, 음성 통신 데이터를 구성하는 무선 신호를 전송하도록 명령 정보를 RF 모듈에 전달한다.

[0210] 안테나(840)는 무선 신호를 송신 및 수신하는 기능을 한다. 무선 신호를 수신할 때, RF 모듈은 프로세서에 의해 처리하기 위하여 신호를 전달하고 기저 대역으로 신호를 변환할 수 있다. 처리된 신호는 스피커(845)를 통해 출력되는 가청 또는 가독 정보로 변환될 수 있다.

[0211] 타겟의 상태를 모니터링 하는 수신기의 동작 방법은 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명한 모니터링 방법과 동일하므로, 이외 상세한 설명은 생략한다.

[0213] 이상에서 설명된 실시 예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시 예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시 예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시 예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시 예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[0214] 본 발명에 따른 실시 예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시 예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[0215] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시 예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

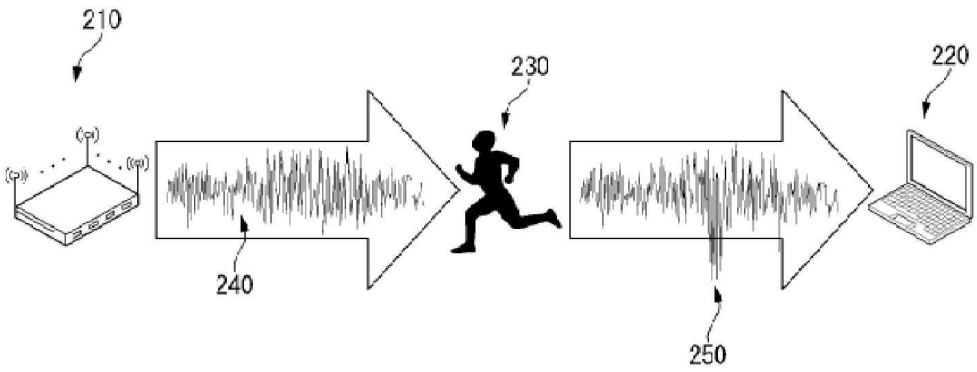
[0216] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 통상의 기술자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

도면

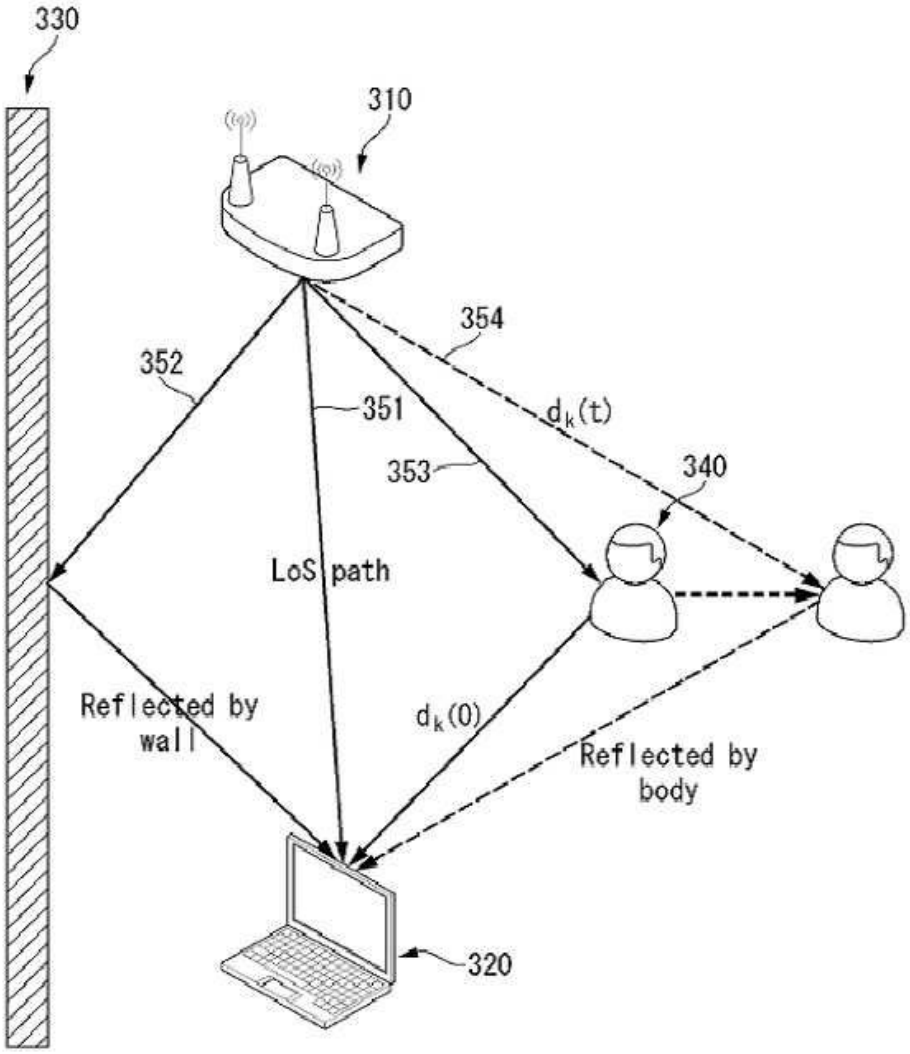
도면1


시작
송신기로부터 데이터를 포함하는 신호를 수신
S110
신호에 포함되는 하나 이상의 LoS(line-of-sight) 성분들과 하나 이상의 NLoS(non-line-of-sight) 성분들의 진폭 정보 또는 위상 정보 중 적어도 하나를 확인
S120
진폭 정보의 주파수 별 진폭들 또는 상기 위상 정보의 주파수 별 위상들을 기 저장된 패턴 정보와 매칭시켜 타겟의 종류 또는 상태 중 적어도 하나를 나타내는 상태 정보를 생성
S130
끝

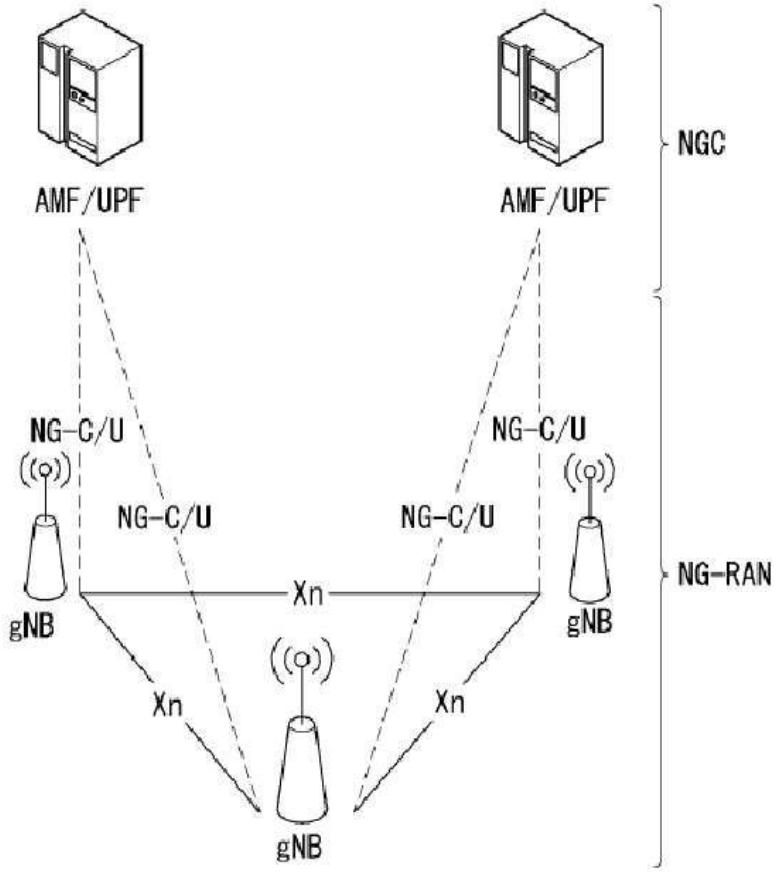
도면2


210
230
220
240
250

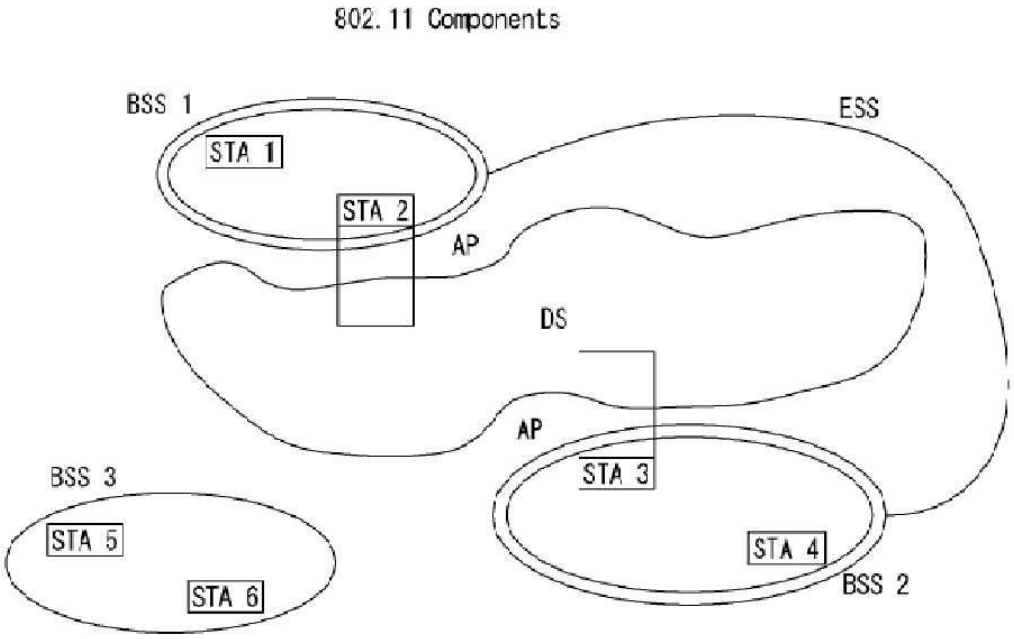
도면3


330
310
354
352
351
$d_k(t)$
353
340
LoS path
Reflected by wall
$d_k(0)$
Reflected by body
320

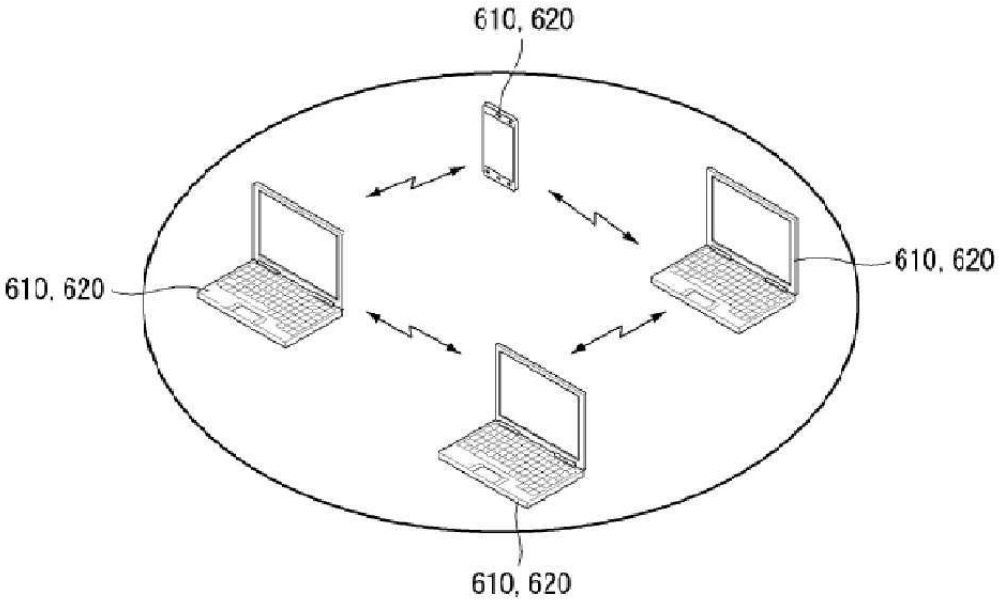
도면4


AMF/UPF
AMF/UPF
NGC
NG-C/U
NG-C/U
NG-C/U
NG-C/U
Xn
Xn
Xn
gNB
gNB
gNB
NG-RAN

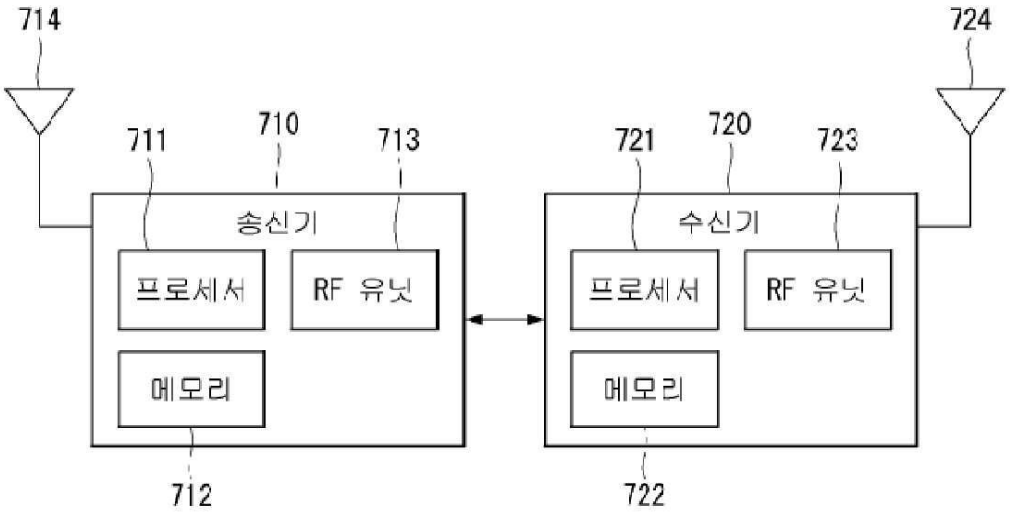
도면5


802.11 Components
BSS 1
ESS
STA 1
STA 2
AP
DS
AP
STA 3
BSS 3
STA 5
STA 6
STA 4
BSS 2

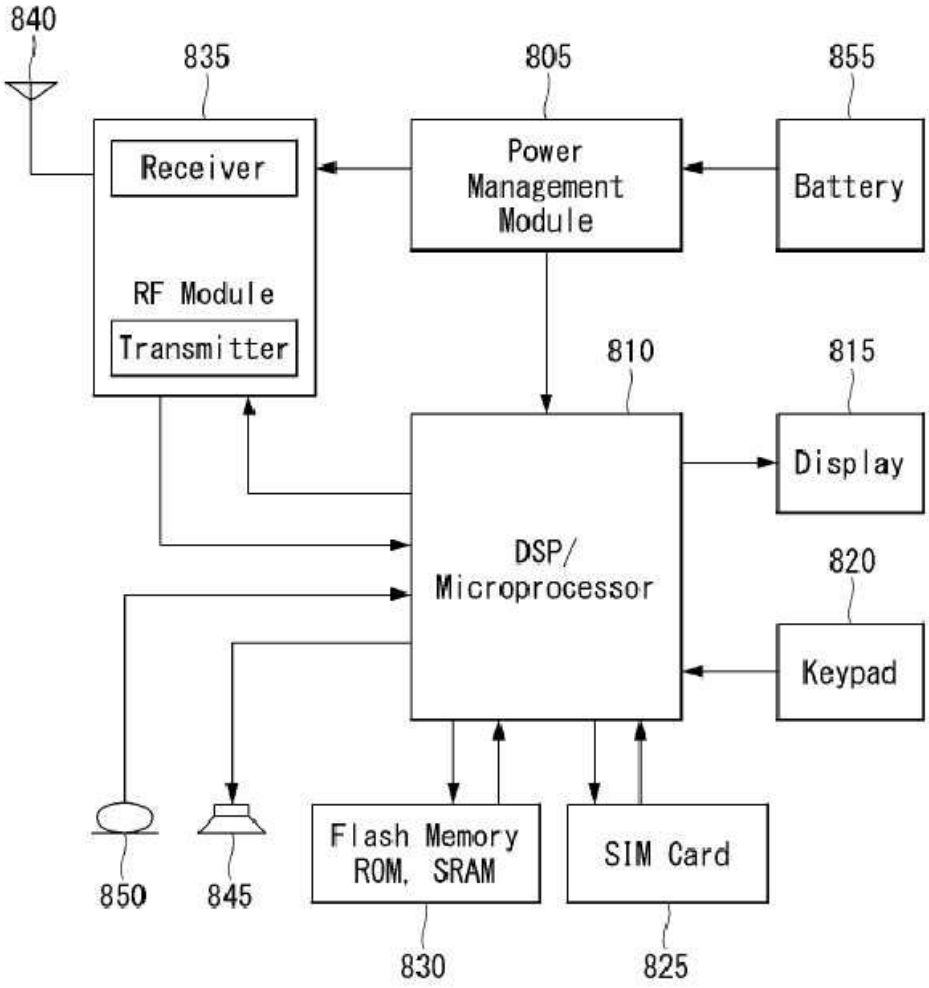
도면6


610, 620
610, 620
610, 620
610, 620

도면7


714
724
711
710
713
721
720
723
송신기
수신기
프로세서
RF 유닛
프로세서
RF 유닛
메모리
메모리
712
722

도면8


840
835
805
855
Receiver
Power Management Module
Battery
RF Module
Transmitter
810
815
Display
DSP/ Microprocessor
820
Keypad
850
845
Flash Memory ROM, SRAM
SIM Card
830
825