



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0077992
(43) 공개일자 2016년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 88/06 (2009.01) H04W 28/04 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2014-0188588
(22) 출원일자 2014년12월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
조규식
경기도 수원시 영통구 삼성로292번길 25 신동아파
라디움 101동 1402호(원천동)
(74) 대리인
윤동열

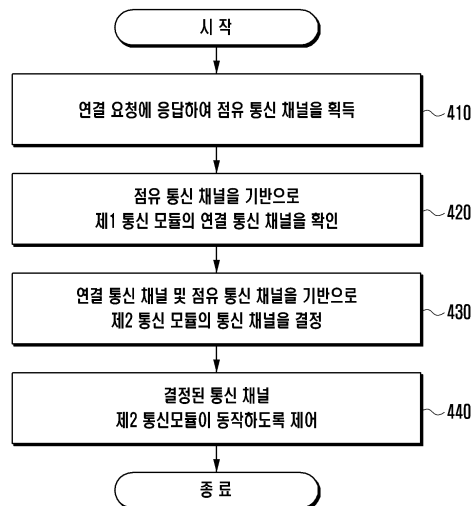
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 통신 채널 제어 방법 및 이를 지원하는 전자 장치

(57) 요약

다양한 실시예들은 상호 중첩되는 주파수 대역을 사용하는 서로 다른 통신 방식의 제1 통신 모듈 및 제2 통신 모듈을 포함하는 통신부와, 상기 제1 통신 모듈 및 상기 제2 통신 모듈과 각각 연결되어, 상기 제1 통신 모듈이 사용하는 연결 통신 채널 및 점유 통신 채널을 기반으로 상기 제2 통신 모듈이 사용 가능한 통신 채널을 결정하는 프로세서를 포함하는 전자 장치 및 통신 채널 제어 방법을 제공한다. 또한, 다른 실시예도 가능하다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

상호 중첩되는 주파수 대역을 사용하는 서로 다른 통신 방식의 제1 통신 모듈 및 제2 통신 모듈을 포함하는 통신부와,

상기 제1 통신 모듈 및 상기 제2 통신 모듈과 각각 연결되어, 상기 제1 통신 모듈이 사용하는 연결 통신 채널 및 점유 통신 채널을 기반으로 상기 제2 통신 모듈이 사용 가능한 통신 채널을 결정하는 프로세서를 포함하는 전자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 통신 모듈은 와이파이 모듈이고, 상기 제2 통신 모듈은 지그비 모듈인 전자 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 통신 모듈은,

연결 요청에 따라 주위 와이파이 장치를 스캔하고, 스캔된 와이파이 장치에 대한 장치 정보를 상기 프로세서로 전달하고, 상기 프로세서의 명령에 따라 어느 하나의 와이파이 장치와 연결하는 전자 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 점유 통신 채널은 상기 장치 정보에 포함된 와이파이 장치가 점유한 통신 채널인 전자 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널로부터 기설정된 기준치 이상 이격된 통신 채널을 상기 제2 통신 모듈의 통신 채널로 결정하는 전자 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 제외한 통신 채널을 상기 제2 통신 모듈의 통신 채널로 결정하는 전자 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제2 통신 모듈이 상기 제1 통신 모듈보다 먼저 통신 채널에 연결된 경우, 상기 제1 통신 모듈을 기설정된 연결 통신 채널로 연결하고, 상기 기설정된 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 기반으로 상기 제2 통신 모듈의 통신 채널을 재설정하는 전자 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 점유 통신 채널 중에서 타 점유 통신 채널보다 신호 세기가 낮은 점유 통신 채널과 중첩되게 상기 제2 통신 모듈의 통신 채널을 결정하는 전자 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널의 평균 응답 시간 또는 패킷 에러율을 기반으로 우선순위를 적용하고, 타 통신 채널보다 우선순위가 높은 통신 채널을 상기 제2 통신 모듈의 통신 채널로 결정하는 전자 장치.

청구항 10

상호 중첩되는 주파수 대역을 사용하는 서로 다른 통신 방식의 제1 통신 모듈 및 제2 통신 모듈을 포함하는 전자 장치의 통신 채널 제어 방법에 있어서,

연결 요청에 응답하여 상기 제1 통신 모듈이 스캔한 점유 통신 채널을 획득하는 동작과,

상기 점유 통신 채널을 기반으로 상기 제1 통신 모듈이 사용하는 연결 통신 채널을 확인하는 동작과,

상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 기반으로 상기 제2 통신 모듈이 사용 가능한 통신 채널을 결정하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 통신 모듈은 와이파이 모듈이고, 상기 제2 통신 모듈은 지그비 모듈인 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 획득하는 동작은,

상기 제1 통신 모듈이 주위 와이파이 장치를 스캔하는 동작과,

상기 스캔한 와이파이 장치에 대한 장치 정보를 이용하여 점유 통신 채널을 획득하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 점유 통신 채널은 상기 장치 정보에 포함된 와이파이 장치가 점유한 통신 채널인 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 결정하는 동작은,

상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널로부터 기설정된 기준치 이상 이격된 통신 채널을 상기 제2 통신 모듈의 통신 채널로 결정하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 결정하는 동작은,

상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 제외한 통신 채널을 상기 제2 통신 모듈의 통신 채널로 결정하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 제2 통신 모듈이 상기 제1 통신 모듈보다 먼저 통신 채널에 연결된 경우, 상기 제1 통신 모듈을 기설정된 연결 통신 채널로 연결하는 동작과,

상기 기설정된 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 기반으로 상기 제2 통신 모듈의 통신 채널을 재설정하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 결정하는 동작은,

상기 점유 통신 채널 중에서 타 점유 통신 채널보다 신호 세기가 낮은 점유 통신 채널과 중첩되게 상기 제2 통신 모듈의 통신 채널을 결정하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 결정하는 동작은,

상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널의 평균 응답 시간 또는 패킷 에러율을 기반으로 우선순위를 적용하고, 타 통신 채널보다 우선순위가 높은 통신 채널을 상기 제2 통신 모듈의 통신 채널로 결정하는 동작을 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 다양한 실시예는 서로 다른 통신 방식을 갖는 통신 모듈들 간의 통신 채널을 제어하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보통신 기술과 반도체 기술 등의 눈부신 발전에 힘입어 전자 장치의 보급과 이용이 급속도로 증가하고 있다. 이러한, 전자 장치는 처음에는 음성통화, 문자 메시지 전송 등의 1차적인 서비스를 제공하였다면, 최근에는 노트북과 같이, 무선 인터넷을 통한 다양한 서비스, 예컨대, 이동 통신 기능, 근거리 무선 통신 기능, 방송 수신 기능, 인터넷 접속 기능 등을 제공하고 있다.

[0003] 다만, 하나의 전자 장치에 동일 주파수 대역을 사용하는 서로 다른 통신 방식의 통신 모듈들이 구비된 경우, 통신 모듈들 간의 주파수 충돌에 따른 성능 열화(Performance Degradation)가 발생하게 된다. 주파수 충돌을 회피하기 위하여, 종래에는 주파수 대역을 분할하거나, 사용시간을 구분하거나, 주기적으로 주파수를 변경하거나, 데이터를 재전송하는 등의 방법을 사용하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 종래기술에 따른 주파수 충돌을 회피하는 방법은 다음과 같은 문제점이 있다. 먼저, 주파수 대역을 분할하는 방법은 주파수가 제한되어 있어, 통신 방식의 대역폭에 따라 연결 가능한 통신 모듈의 개수가 제한된다는 문제점이 있다. 또한, 사용시간을 구분하는 방법은 사용자에게 의도하지 않은 지연시간이 발생하여 사용상 불편함을 야기할 수 있다. 주파수 변동 방법은 주파수 변동 중 타 통신 모듈과 간헐적으로 주파수 중첩이 발생할 수

있다. 데이터를 재전송하는 방법은 타 통신 모듈에 의한 성능 열화가 심한 경우, 극복이 불가능할 수도 있다.

[0005] 다양한 실시예들은 동일 주파수 대역을 사용하는 이종의 통신 모듈들을 하나의 전자 장치에 탑재한 경우에도 서로 주파수 충돌(또는 간섭)이 발생하지 않도록 방지하기 위한 방법 및 장치를 제공함을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 상호 중첩되는 주파수 대역을 사용하는 서로 다른 통신 방식의 제1 통신 모듈 및 제2 통신 모듈을 포함하는 통신부와, 상기 제1 통신 모듈 및 상기 제2 통신 모듈과 각각 연결되어, 상기 제1 통신 모듈이 사용하는 연결 통신 채널 및 점유 통신 채널을 기반으로 상기 제2 통신 모듈이 사용 가능한 통신 채널을 결정하는 프로세서를 포함할 수 있다.

[0007] 다양한 실시예들에 따른 상호 중첩되는 주파수 대역을 사용하는 서로 다른 통신 방식의 제1 통신 모듈 및 제2 통신 모듈을 포함하는 전자 장치의 통신 채널 제어 방법은 연결 요청에 응답하여 상기 제1 통신 모듈이 스캔한 점유 통신 채널을 획득하는 동작과, 상기 점유 통신 채널을 기반으로 상기 제1 통신 모듈이 사용하는 연결 통신 채널을 확인하는 동작과, 상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 기반으로 상기 제2 통신 모듈이 사용 가능한 통신 채널을 결정하는 동작을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0008] 다양한 실시예들에 따르면, 동일 주파수 대역을 사용하는 이종의 통신 모듈들을 하나의 전자 장치에 탑재한 경우에도 서로 주파수 충돌(또는 간섭)이 발생하지 않도록 방지할 수 있다.

[0009] 다양한 실시예들에 따르면, 이종의 통신 모듈들 간의 물리적인 거리를 주파수 간섭이 발생하지 않을 만큼 확보하지 않아도 주파수 충돌 회피가 가능하여 전자 장치의 크기를 소형화할 수 있다.

[0010] 다양한 실시예들에 따르면, 주기적으로 가장 통신이 원활한 채널로 주파수를 할당(또는 변경)하기 때문에 좋은 통신 품질을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 다양한 실시예들에 따른 이격거리에 따른 감도 열화 결과를 도시한 도면이다.

도 2는 다양한 실시예들에 따른 지그비 모듈의 감도 측정 결과를 도시한 도면이다.

도 3은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 4는 다양한 실시예들에 따른 통신 채널 제어 방법을 도시한 흐름도이다.

도 5a는 다양한 실시예들에 따라 통신 채널을 결정하는 일례를 도시한 도면이다.

도 5b는 다양한 실시예들에 따라 통신 채널에 따른 성능 결과를 도시한 도면이다.

도 6은 다양한 실시예들에 따른 이종의 통신 모듈들과 프로세서 간의 동작 관계를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 본 개시의 다양한 실시예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 그러나, 이는 본 개시를 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 개시의 실시예의 다양한 변경(modification), 균등물(equivalent), 및/또는 대체물(alternative)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

[0013] 본 문서에서, “가진다,” “가질 수 있다,” “포함한다,” 또는 “포함할 수 있다” 등의 표현은 해당 특징(예: 수치, 기능, 동작, 또는 부품 등의 구성요소)의 존재를 가리키며, 추가적인 특징의 존재를 배제하지 않는다.

[0014] 본 문서에서, “A 또는 B,” “A 또는/및 B 중 적어도 하나,” 또는 “A 또는/및 B 중 하나 또는 그 이상” 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, “A 또는 B,” “A 및 B 중 적어도 하나,” 또는 “A 또는 B 중 적어도 하나”는, (1) 적어도 하나의 A를 포함, (2) 적어도 하나의 B를 포함, 또는 (3) 적어도 하나의 A 및 적어도 하나의 B 모두를 포함하는 경우를 모두 지칭할 수 있다.

- [0015] 다양한 실시예에서 사용된 “제 1,” “제 2,” “첫째,” 또는 “둘째,” 등의 표현들은 다양한 구성요소들을, 순서 및/또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 상기 표현들은 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들면, 제 1 사용자 기기와 제 2 사용자 기기는, 순서 또는 중요도와 무관하게, 서로 다른 사용자 기기를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 본 개시의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 바꾸어 명명될 수 있다.
- [0016] 어떤 구성요소 (예: 제 1 구성요소)가 다른 구성요소 (예: 제 2 구성요소)에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어 ((operatively or communicatively) coupled with/to)" 있거나 "접속되어 (connected to)" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소 (예: 제 3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소 (예: 제 1 구성요소)가 다른 구성요소 (예: 제 2 구성요소)에 "직접 연결되어" 있거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소와 상기 다른 구성요소 사이에 다른 구성요소 (예: 제 3 구성요소)가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다.
- [0017] 본 문서에서 사용된 표현 “~하도록 구성된 (또는 설정된)(configured to)”은 상황에 따라, 예를 들면, “~에 적합한 (suitable for),” “~하는 능력을 가지는 (having the capacity to),” “~하도록 설계된 (designed to),” “~하도록 변경된 (adapted to),” “~하도록 만들어진 (made to),” 또는 “~를 할 수 있는 (capable of)”과 바꾸어 사용될 수 있다. 용어 “~하도록 구성 (또는 설정)된”은 하드웨어적으로 “특별히 설계된 (specifically designed to)” 것만을 반드시 의미하지 않을 수 있다. 대신, 어떤 상황에서는, “~하도록 구성된 장치”라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 “~할 수 있는” 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 문구 “A, B, 및 C를 수행하도록 구성 (또는 설정)된 프로세서”는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서 (예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서 (generic-purpose processor)(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0018] 본 문서에서 사용된 용어들은 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 개시의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의된 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미를 가지는 것으로 해석될 수 있으며, 본 문서에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 문서에서 정의된 용어일지라도 본 개시의 실시예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [0019] 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 통신 기능을 포함하는 모든 개념의 장치를 포함할 수 있다. 예를 들면, 전자 장치는 스마트폰 (smartphone), 홈 게이트웨이(Home Gateway), 홈 오토메이션(Home Automation), 건물 자동화(Building Automation), 태블릿 PC (tablet personal computer), 이동 전화기 (mobile phone), 화상 전화기, 전자북 리더기 (e-book reader), 데스크탑 PC (desktop personal computer), 랩탑 PC (laptop personal computer), 넷북 컴퓨터 (netbook computer), 워크스테이션 (workstation), 서버, PDA (personal digital assistant), PMP (portable multimedia player), MP3 플레이어, 모바일 의료기기, 카메라 (camera), 또는 웨어러블 장치 (wearable device)(예: 스마트 안경, 머리 착용형 장치 (head-mounted-device(HMD)), 전자 의복, 전자 팔찌, 전자 목걸이, 전자 액세서리 (accessory), 전자 문신, 스마트 미러, 또는 스마트 워치 (smart watch))중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0020] 어떤 실시예들에서, 전자 장치는 스마트 가전 제품 (smart home appliance)일 수 있다. 스마트 가전 제품은, 예를 들면, 텔레비전, DVD (digital video disk) 플레이어, 오디오, 냉장고, 에어컨, 청소기, 오븐, 전자레인지, 세탁기, 공기 청정기, 셋톱 박스 (set-top box), 홈 오토메이션 컨트롤 패널 (home automation control panel), 보안 컨트롤 패널 (security control panel), TV 박스 (예: 삼성 HomeSync™, 애플TV™, 또는 구글 TV™), 게임 콘솔 (예: Xbox™, PlayStation™), 전자 사전, 전자 키, 캠코더 (camcorder), 또는 전자 액자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0021] 다른 실시예에서, 전자 장치는, 각종 의료기기 (예: 각종 휴대용 의료측정기기 (혈당 측정기, 심박 측정기, 혈압 측정기, 또는 체온 측정기 등), MRA (magnetic resonance angiography), MRI (magnetic resonance imaging), CT (computed tomography), 촬영기, 또는 초음파기 등), 네비게이션 (navigation) 장치, GPS 수신기

(global positioning system receiver), EDR (event data recorder), FDR (flight data recorder), 자동차 인포테인먼트 (infotainment) 장치, 선박용 전자 장비(예: 선박용 항법 장치, 자이로 콤팩스 등), 항공 전자기기 (avionics), 보안 기기, 차량용 헤드 유닛 (head unit), 산업용 또는 가정용 로봇, 금융 기관의 ATM (automatic teller's machine), 상점의 POS (point of sales), 또는 사물 인터넷 장치 (internet of things) (예: 전구, 각종 센서, 전기 또는 가스 미터기, 스프링클러 장치, 화재경보기, 온도조절기 (thermostat), 가로 등, 토스터 (toaster), 운동기구, 온수탱크, 히터, 보일러 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0022] 어떤 실시예에 따르면, 전자 장치는 가구 (furniture) 또는 건물/구조물의 일부, 전자 보드 (electronic board), 전자 사인 수신 장치 (electronic signature receiving device), 프로젝터 (projector), 또는 각종 계측 기기 (예: 수도, 전기, 가스, 또는 전파 계측 기기 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에서, 전자 장치는 전술한 다양한 장치들 중 하나 또는 그 이상의 조합일 수 있다. 어떤 실시예에 따른 전자 장치는 플렉서블 전자 장치일 수 있다. 또한, 본 개시의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않으며, 기술 발전에 따른 새로운 전자 장치를 포함할 수 있다.

[0023] 홈 게이트웨이의 대표적인 통신 방식인 와이파이와 지그비는 동일 주파수 대역을 사용하기 때문에 하나의 기기에 장착되었을 경우, 통신 모듈의 성능 확보를 위해서는 효율적인 주파수 회피 알고리즘이 필요하다. 이하에서는, 서로 다른 통신 방식을 가지는 통신 모듈들의 일례로, 와이파이(WiFi)와 지그비(Zigbee)를 예로 들어 설명하지만, 이종의 통신 모듈들이 상기 두 가지로 한정되는 것은 아니다. 이하, 도 1 및 도 2에서는 와이파이와 지그비에서 사용하는 주파수가 중첩되는 경우, 예상되는 감도 열화를 나타낸 것이다.

[0024] 도 1은 다양한 실시예들에 따른 이격거리에 따른 감도 열화 결과를 도시한 도면이다.

[0025] 도 1의 참조번호 110을 참고하면, 참조번호 120은 수신측, 예컨대 와이파이 안테나이고, 참조번호 130은 송신측, 예컨대 지그비 안테나를 나타낸다. 와이파이와 지그비는 동일 주파수 대역(예: 2.4GHz)을 사용하기 때문에, 주파수 간섭이 발생될 가능성이 높다. 주파수 간섭이 발생하면 통신 모듈의 성능이 저하되기 때문에, 통신 품질이 떨어지게 된다. 따라서, 와이파이 모듈과 지그비 모듈은 성능 확보를 위해 일정 거리 이상의 이격거리를 확보해야 한다. 이격거리에 따른 Path Loss를 계산하는 수학적식은 다음과 같다.

수학적식 1

$$FSPL(dB) = 10 \log\left(\frac{4\pi df}{c}\right)^2$$

[0026]

[0027] FSPL은 Free Space Path Loss를 의미하고, d는 거리, F는 주파수, C는 광속을 의미한다. Path Loss는 거리에 따른 신호 강도가 약해지는 것을 의미할 수 있다.

[0028] 참조번호 140은 주파수가 2.4GHz인 경우, 수학적식 1로 계산된 두 통신 모듈들 간의 이격거리 150에 따른 Path Loss 160을 나타낸 것이다. 이격거리가 0.01m일 때, Path Loss는 0.2dB가 발생하고, 이격거리가 0.1m일 때, Path Loss는 20dB가 발생하고, 이격거리가 1m일 때, Path Loss는 40dB가 발생하며, 이격거리가 10m일 때, Path Loss는 60dB가 발생한다.

[0029] 참고로, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)802.15.4를 참고하면, PER(Packet Error Rate) < 1% 인 -85dB에 해당하는 신호 대 잡음비(signal-to-noise ratio; SNR)는 5dB~6dB이다. 따라서, SNR 5dB에 허용 가능한 간섭 신호 레벨(Interference Signal Level)은 -90dB정도이다. 참조번호 140의 테이블과 수학적식 1을 참조하면, 와이파이 모듈과 지그비 모듈 간 이격거리가 10cm인 경우, 60dB 정도의 감도 열화(Sensitivity Degradation)가 예상됨을 알 수 있다. 감도 열화가 높을수록 성능이 저하되어 통신 품질은 낮아지게 된다.

[0030] 도 2는 다양한 실시예들에 따른 지그비 모듈의 감도 측정 결과를 도시한 도면이다.

[0031] 도 2를 참고하면, 참조번호 210은 IEEE802.11n 수신측(Rx)인 지그비 장치 220과 전송측(Tx)인 LitePoint 지그비 230 간의 이격거리를 10cm이고, LitePoint 지그비 230과 와이파이 모듈 240 간의 이격거리가 20cm일 때 신호 간섭이 발생하는 일례를 도시한 것이다. 예컨대, 와이파이 안테나 240은 2442MHz 주파수를 사용하고, 지그비는 2440MHz 주파수를 사용할 경우, 주파수가 중첩되어 신호 간섭이 발생될 수 있다.

- [0032] 참조번호 250은 IEEE802.11n 전송측(Tx)인 LitePoint 지그비와 수신측(Rx)인 지그비 장치 간의 이격거리에 따른 감도 측정 결과를 그래프로 나타낸 것이다. 참고로, 감도는 IEEE802.11n에서, 대역폭을 20MHz, 1 Spatial stream, MCS(Modulation and Coding Scheme) 2, BCC coding, sampling rate 80MHz인 환경에서의 측정된 것이다. 그래프 250을 보면, 이격거리가 멀어질수록 감도가 나빠지는 것을 알 수 있다.
- [0033] 참조번호 260은 그래프로 나타낸 참조번호 250을 테이블로 나타낸 것이다. 테이블 260을 참고하면, 참조번호 270은 Interference signal의 dBm이고, 참조번호 280은 Sensitivity의 dBm을 나타낸다. 즉, 참조번호 260을 참고하면, 지그비 모듈과 와이파이 모듈 간의 신호 간섭이 발생했을 때, 지그비 모듈은 약 50dB의 감도 열화가 발생하는 것을 알 수 있다.
- [0034] 따라서, 와이파이와 지그비는 감도 열화를 줄이기 위해서는 일정거리 이상의 이격거리가 필요하다. 그런데, 하나의 전자 장치에 와이파이 모듈과 지그비 모듈을 모두 장착하는 경우, 이격거리 확보로 인해 전자 장치의 크기가 어느 한계까지 작아지지 못하는 단점이 있다.
- [0035] 다양한 실시예에서는 지그비와 와이파이와 같은 이종의 통신 모듈들 간의 물리적인 거리를 주파수 간섭이 발생하지 않을 만큼 확보하지 않아도 주파수 충돌 회피가 가능한 방법을 제안한다.
- [0036] 도 3은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치 301의 블록도 300이다.
- [0037] 도 3을 참고하면, 상기 전자 장치 301는 하나 이상의 어플리케이션 프로세서 (AP: application processor) 310, 통신 모듈 320, SIM (subscriber identification module) 카드 324, 메모리 330, 센서 모듈 340, 입력 장치 350, 디스플레이 360, 인터페이스 370, 오디오 모듈 380, 카메라 모듈 391, 전력 관리 모듈 395, 배터리 396, 인디케이터 397, 및 모터 398 를 포함할 수 있다.
- [0038] 프로세서 310은 전자 장치 301의 전반적인 동작 및 전자 장치 301의 내부 구성들 간의 신호 흐름을 제어하고, 데이터를 처리하고, 배터리에서 상기 구성들로의 전원 공급을 제어한다. 프로세서 310은 중앙처리장치 (central processing unit (CPU)), GPU (graphic processing unit), 이미지 신호 프로세서 (image signal processor), 어플리케이션 프로세서 (application processor (AP)), 또는 커뮤니케이션 프로세서 (communication processor(CP)) 중 하나 또는 그 이상을 포함할 수 있다. 이하에서, 프로세서 310을 프로세서 310 또는 AP 310으로 설명하기로 한다.
- [0039] 상기 AP 310은, 예를 들면, 운영 체제 또는 응용 프로그램을 구동하여 상기 AP 310에 연결된 다수의 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소들을 제어할 수 있다. 상기 AP 310은, 예를 들면, SoC (system on chip) 로 구현될 수 있다. 상기 AP 310은 도 3에 도시된 구성요소들 중 적어도 일부 (예: 셀룰러 모듈 321)를 포함할 수도 있다. 상기 AP 310은 다른 구성요소들 (예: 비휘발성 메모리) 중 적어도 하나로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리에 로드 (load)하여 처리하고, 다양한 데이터를 비휘발성 메모리에 저장 (store)할 수 있다.
- [0040] 상기 AP 310은 통신모듈 320(또는 통신부)에 포함된 제1 통신 모듈(예: WIFI 모듈 323) 및 제2 통신 모듈(예: ZIGBEE 모듈 326)과 각각 연결될 수 있다. 상기 AP 310은 제1 통신 모듈이 사용하는 연결 통신 채널 및 제1 통신 모듈이 스캔한 점유 통신 채널을 식별할 수 있다. 상기 AP 310은 상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 기반으로 제2 통신 모듈의 통신 채널을 결정할 수 있다. 상기 AP 310은 상기 결정된 통신 채널로 제2 통신 모듈이 동작하도록 제어할 수 있다. 또는, 상기 AP 310은 제2 통신 모듈이 제1 통신 모듈보다 먼저 통신 채널에 연결된 경우, 제1 통신 모듈을 기설정된 연결 통신 채널로 연결하고, 상기 기설정된 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 기반으로 상기 제2 통신 모듈의 통신 채널을 재설정할 수 있다.
- [0041] 상기 통신 모듈 320은 AP 310의 제어 하에, 네트워크(예: 이동통신망(예: LTE), 무선 또는 유선 랜(LAN) 등)를 통해 외부 장치(예: 타 전자 장치, 서버 등)와 음성 통화, 화상 통화 또는 데이터 통신을 수행한다. 상기 통신 모듈 320은 송신되는 신호의 주파수를 상승변환 및 증폭하는 무선주파수 송신부와, 수신되는 신호의 주파수를 저잡음 증폭 및 하강 변환하는 무선주파수 수신부를 포함할 수 있다. 상기 통신 모듈 320은 상호 중첩되는 주파수 대역을 사용하는 서로 다른 통신 방식으로 통신하는 모듈을 다수 포함할 수 있다. 예컨대, 상호 중첩되는 주파수 대역이란 동일 또는 유사한 주파수 대역을 의미한다. 예를 들어, 제1 통신 모듈은 와이파이(Wi-Fi) 모듈 323이고, 제2 통신 모듈은 지그비 모듈 326일 수 있다. 예를 들면, 상기 통신 모듈 320은 셀룰러 모듈 321, WIFI 모듈 323, BT 모듈 325, ZIGBEE 모듈 326, GPS 모듈 327, NFC 모듈 328 및 RF (radio frequency) 모듈 329를 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 셀룰러 모듈 321은, 예를 들면, 통신망을 통해서 음성 통화, 영상 통화, 문자 서비스, 또는 인터넷 서비스

등을 제공할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 상기 셀룰러 모듈 321은 가입자 식별 모듈 (예: SIM 카드 324)을 이용하여 통신 네트워크 내에서 전자 장치 301의 구별 및 인증을 수행할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 상기 셀룰러 모듈 321은 상기 AP 310가 제공할 수 있는 기능 중 적어도 일부 기능을 수행할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 상기 셀룰러 모듈 321은 커뮤니케이션 프로세서 (CP: communication processor)를 포함할 수 있다.

[0043] 상기 WIFI 모듈 323, 상기 BT 모듈 325, 상기 GPS 모듈 327 또는 상기 NFC 모듈 328 각각은, 예를 들면, 해당하는 모듈을 통해서 송수신되는 데이터를 처리하기 위한 프로세서를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈 321, WIFI 모듈 323, BT 모듈 325, GPS 모듈 327 또는 NFC 모듈 328 중 적어도 일부 (예: 두 개 이상)는 하나의 integrated chip (IC) 또는 IC 패키지 내에 포함될 수 있다.

[0044] 상기 RF 모듈 329는, 예를 들면, 통신 신호 (예: RF 신호)를 송수신할 수 있다. 상기 RF 모듈 329는, 예를 들면, 트랜시버 (transceiver), PAM (power amp module), 주파수 필터 (frequency filter), LNA (low noise amplifier), 또는 안테나 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 셀룰러 모듈 321, WIFI 모듈 323, BT 모듈 325, GPS 모듈 327 또는 NFC 모듈 328 중 적어도 하나는 별개의 RF 모듈을 통하여 RF 신호를 송수신할 수 있다.

[0045] 상기 SIM 카드 324는, 예를 들면, 가입자 식별 모듈을 포함하는 카드 및/또는 내장 SIM (embedded SIM)을 포함할 수 있으며, 고유한 식별 정보 (예: ICCID (integrated circuit card identifier)) 또는 가입자 정보 (예: IMSI (international mobile subscriber identity))를 포함할 수 있다.

[0046] 상기 메모리 330 (예: 메모리 330)는, 예를 들면, 내장 메모리 332 또는 외장 메모리 334를 포함할 수 있다. 상기 내장 메모리 332는, 예를 들면, 휘발성 메모리 (예: DRAM (dynamic RAM), SRAM (static RAM), 또는 SDRAM (synchronous dynamic RAM) 등), 비휘발성 메모리 (non-volatile Memory) (예: OTPROM (one time programmable ROM), PROM (programmable ROM), EPROM (erasable and programmable ROM), EEPROM (electrically erasable and programmable ROM), mask ROM, flash ROM, 플래시 메모리(예: NAND flash 또는 NOR flash 등), 하드 드라이브, 또는 솔리드 스테이트 드라이브 (solid state drive (SSD)) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0047] 상기 외장 메모리 334는 flash drive, 예를 들면, CF (compact flash), SD (secure digital), Micro-SD (micro secure digital), Mini-SD (mini secure digital), xD (extreme digital), 또는 메모리 스틱 (memory stick) 등을 더 포함할 수 있다. 상기 외장 메모리 334는 다양한 인터페이스를 통하여 상기 전자 장치 301과 기능적으로 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다.

[0048] 상기 센서 모듈 340은, 예를 들면, 물리량을 측정하거나 전자 장치 301의 작동 상태를 감지하여, 측정 또는 감지된 정보를 전기 신호로 변환할 수 있다. 상기 센서 모듈 340은, 예를 들면, 제스처 센서 340A, 자이로 센서 340B, 기압 센서 340C, 마그네틱 센서 340D, 가속도 센서 340E, 그립 센서 340F, 근접 센서 340G, color 센서 340H (예: RGB (red, green, blue) 센서), 생체 센서 340I, 온/습도 센서 340J, 조도 센서 340K, 또는 UV (ultra violet) 센서 340M 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 상기 센서 모듈 340은, 예를 들면, 후각 센서 (E-nose sensor), EMG 센서 (electromyography sensor), EEG 센서 (electroencephalogram sensor), ECG 센서 (electrocardiogram sensor), IR (infrared) 센서, 홍채 센서 및/또는 지문 센서를 포함할 수 있다. 상기 센서 모듈 340은 그 안에 속한 적어도 하나 이상의 센서들을 제어하기 위한 제어 회로를 더 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치 301은 AP 310의 일부로서 또는 별도로, 센서 모듈 340을 제어하도록 구성된 프로세서를 더 포함하여, 상기 AP 310가 슬립 (sleep) 상태에 있는 동안, 센서 모듈 340을 제어할 수 있다.

[0049] 상기 입력 장치 350은, 예를 들면, 터치 패널 (touch panel) 352, (디지털) 펜 센서 (pen sensor) 354, 키 (key) 356, 또는 초음파 (ultrasonic) 입력 장치 358를 포함할 수 있다. 상기 터치 패널 352은, 예를 들면, 정전식, 감압식, 적외선 방식, 또는 초음파 방식 중 적어도 하나의 방식을 사용할 수 있다. 또한, 상기 터치 패널 352은 제어 회로를 더 포함할 수도 있다. 상기 터치 패널 352은 택타일 레이어 (tactile layer)를 더 포함하여, 사용자에게 촉각 반응을 제공할 수 있다.

[0050] 상기 (디지털) 펜 센서 354는, 예를 들면, 터치 패널의 일부이거나, 별도의 인식용 쉬트 (sheet)를 포함할 수 있다. 상기 키 356는, 예를 들면, 물리적인 버튼, 광학식 키, 또는 키패드를 포함할 수 있다. 상기 초음파 입력 장치 358는 초음파 신호를 발생하는 입력 도구를 통해, 전자 장치 301에서 마이크 (예: 마이크 388)로 음파를 감지하여 데이터를 확인할 수 있다.

- [0051] 상기 디스플레이 360 (예: 디스플레이 160)은 패널 362, 홀로그램 장치 364, 또는 프로젝터 366을 포함할 수 있다. 상기 패널 362은, 도 1의 디스플레이 160과 동일 또는 유사한 구성을 포함할 수 있다. 상기 패널 362은, 예를 들면, 유연하게 (flexible), 투명하게 (transparent), 또는 착용할 수 있게 (wearable) 구현될 수 있다. 상기 패널 362은 상기 터치 패널 352과 하나의 모듈로 구성될 수도 있다. 상기 홀로그램 장치 364은 빛의 간섭을 이용하여 입체 영상을 허공에 보여줄 수 있다. 상기 프로젝터 366은 스크린에 빛을 투사하여 영상을 표시할 수 있다. 상기 스크린은, 예를 들면, 상기 전자 장치 301의 내부 또는 외부에 위치할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 상기 디스플레이 360은 상기 패널 362, 상기 홀로그램 장치 364, 또는 프로젝터 366를 제어하기 위한 제어 회로를 더 포함할 수 있다.
- [0052] 상기 인터페이스 370는, 예를 들면, HDMI (high-definition multimedia interface) 372, USB (universal serial bus) 374, 광 인터페이스 (optical interface) 376, 또는 D-sub (D-subminiature) 378를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 상기 인터페이스 370는, 예를 들면, MHL (mobile high-definition link) 인터페이스, SD (secure digital) 카드/MMC (multi-media card) 인터페이스, 또는 IrDA (infrared data association) 규격 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 오디오 모듈 380은, 예를 들면, 소리 (sound)와 전기 신호를 쌍방향으로 변환시킬 수 있다. 상기 오디오 모듈 380은, 예를 들면, 스피커 382, 리시버 384, 이어폰 386, 또는 마이크 388 등을 통해 입력 또는 출력되는 소리 정보를 처리할 수 있다.
- [0054] 상기 카메라 모듈 391은, 예를 들면, 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있는 장치로서, 한 실시예에 따르면, 하나 이상의 이미지 센서 (예: 전면 센서 또는 후면 센서), 렌즈, ISP (image signal processor), 또는 플래쉬 (flash)(예: LED 또는 xenon lamp)를 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 전력 관리 모듈 395은, 예를 들면, 상기 전자 장치 301의 전력을 관리할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 상기 전력 관리 모듈 395은 PMIC (power management integrated circuit), 충전 IC (charger integrated circuit), 또는 배터리 또는 연료 게이지 (battery or fuel gauge)를 포함할 수 있다. 상기 PMIC는, 유선 및/또는 무선 충전 방식을 가질 수 있다. 무선 충전 방식은, 예를 들면, 자기공명 방식, 자기유도 방식 또는 전자기파 방식 등을 포함하며, 무선 충전을 위한 부가적인 회로, 예를 들면, 코일 루프, 공진 회로, 또는 정류기 등을 더 포함할 수 있다. 상기 배터리 게이지는, 예를 들면, 상기 배터리 396의 잔량, 충전 중 전압, 전류, 또는 온도를 측정할 수 있다. 상기 배터리 396는, 예를 들면, 충전식 전지 (rechargeable battery) 및/또는 태양 전지 (solar battery)를 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 인디케이터 397는 상기 전자 장치 301 혹은 그 일부 (예: AP 310)의 특정 상태, 예를 들면, 부팅 상태, 메시지 상태 또는 충전 상태 등을 표시할 수 있다. 상기 모터 398는 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환할 수 있고, 진동 (vibration), 또는 햅틱 (haptic) 효과 등을 발생시킬 수 있다. 도시되지는 않았으나, 상기 전자 장치 301는 모바일 TV 지원을 위한 처리 장치 (예: GPU)를 포함할 수 있다. 상기 모바일 TV 지원을 위한 처리 장치는, 예를 들면, DMB (digital multimedia broadcasting), DVB (digital video broadcasting), 또는 미디어 플로우 (media flow) 등의 규격에 따른 미디어 데이터를 처리할 수 있다.
- [0057] 상기 전자 장치의 전술한 구성요소들 각각은 하나 또는 그 이상의 부품 (component)으로 구성될 수 있으며, 해당 구성 요소의 명칭은 전자 장치의 종류에 따라서 달라질 수 있다. 다양한 실시예에서, 전자 장치는 전술한 구성요소 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있으며, 일부 구성요소가 생략되거나 또는 추가적인 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다. 또한, 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 구성 요소들 중 일부가 결합되어 하나의 개체 (entity)로 구성됨으로써, 결합되기 이전의 해당 구성 요소들의 기능을 동일하게 수행할 수 있다.
- [0058] 도 4는 다양한 실시예들에 따른 통신 채널 제어 방법을 도시한 흐름도이다. 상기 통신 채널 제어 방법은 도 3의 전자 장치 301에 의해 수행될 수 있다.
- [0059] 도 3 및 도 4를 참고하면, 동작 410에서, 프로세서 310은 연결 요청에 응답하여 점유 통신 채널을 획득할 수 있다. 프로세서 310은 제1 통신 모듈 323 및 제2 통신 모듈 326와 각각 연결될 수 있다. 여기서, 제1 통신 모듈 323은 와이파이 모듈이며, 주위의 와이파이 장치와 무선으로 연결할 수 있다. 제1 통신 모듈 323은 와이파이 연결이 요청된 경우, 주위의 와이파이 장치를 스캔할 수 있다. 제1 통신 모듈 323은 주위에 있는 적어도 하나의 와이파이 장치를 스캔하여 스캔된 와이파이 장치에 대한 장치 식별자(예: 이름, ID), 연결 가능한 주파수 대역, 신호 세기 등의 장치 정보를 주기적으로 수집할 수 있다. 상기 장치 정보에 상기 점유 통신 채널이 포함될 수 있다.

- [0060] 참고로, IEEE 802.11에 따르면, 와이파이는 2.4GHz 대역을 사용하며, 총 14개의 채널(또는 통신 채널)이 있으며, 채널 간의 간격(interval)은 5MHz이며, 각각의 채널은 22MHz의 대역(band)를 갖는다. 각각의 채널은 서로 독립적이지 못하고 중첩된다. 따라서, 적어도 4대 이상의 액세스 포인트가 동일한 핫 스팟 존(Hot-Spot Zone)에 설치될 경우, 채널 간섭이 발생될 수 있다.
- [0061] 제1 통신 모듈 323은 수집된 장치 정보를 프로세서 310으로 전달하고, 프로세서 310은 표시부 320를 통해 수집된 장치 정보를 표시할 수 있다. 이때, 프로세서 310은 신호 세기(Signal Strength)가 큰 순서대로 또는 우선 연결 조건(예: 이전에 적어도 한번 연결한 적이 있는 경우)에 해당하는 순으로 수집된 장치 정보를 정렬하여 표시부 320에 표시할 수 있다.
- [0062] 동작 420에서, 프로세서 310은 상기 점유 통신 채널을 기반으로 제1 통신 모듈 323이 사용하는 연결 통신 채널을 확인할 수 있다. 프로세서 310은 표시부 320에 표시된 장치 정보 중에서 사용자에게 의해 적어도 하나의 와이파이 장치를 선택받을 수 있다. 또는, 프로세서 310은 전자 장치 301에 기록된 사용이력을 기반으로 적어도 하나의 와이파이 장치를 선택할 수 있다. 즉, 프로세서 310은 이전에 적어도 한번 연결한 적이 있는 와이파이 장치에 대해서는 사용자의 선택이 없어도 자동으로 선택할 수 있다. 즉, 프로세서 310은 와이파이 연결이 요청되어, 제1 통신 모듈 323이 스캔한 장치 정보 및 사용이력을 기반으로 자동으로 어느 하나의 와이파이 장치를 선택할 수 있다. 프로세서 310은 선택된 장치 정보를 제1 통신 모듈 323로 전달하고, 제1 통신 모듈 323은 선택된 장치 정보에 대응하는 와이파이 장치와 연결할 수 있다. 즉, 제1 통신 모듈 323은 상기 선택된 와이파이 장치와 통신 채널이 형성된 것이다. 이하에서, "연결 통신 채널"은 제1 통신 모듈 323이 사용하는 채널을 의미하고, "점유 통신 채널"은 상기 장치 정보에 포함된 와이파이 장치가 점유한 통신 채널을 의미한다. 즉, 점유 통신 채널은 제1 통신 모듈 323과 연결되지 않은, 주변 와이파이 장치가 점유한 통신 채널을 의미한다. 상기 점유 통신 채널은 상기 주변 와이파이 장치에서 사용하는 주파수나 상기 주변 와이파이 장치의 신호세기 등을 포함할 수 있다.
- [0063] 따라서, 프로세서 310은 제1 통신 모듈 323이 사용하는 연결 통신 채널이 무엇인지 식별할 수 있다. 또한, 프로세서 310은 제1 통신 모듈 323과 연결되지는 않았지만, 제1 통신 모듈 323이 수집한 장치 정보를 식별할 수 있다.
- [0064] 동작 430에서, 프로세서 310은 상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 기반으로 제2 통신 모듈 326의 통신 채널을 결정할 수 있다. 여기서, 제2 통신 모듈 326는 지그비 모듈이며, 주위 다른 지그비 장비와 무선으로 연결될 수 있다.
- [0065] 와이파이는 특성 상 연결된 주파수(연결 통신 채널)를 변경할 수 없다. 또한, 와이파이는 상황에 따라 대역폭(Bandwidth)을 예컨대, 20MHz, 40MHz 등으로 확장 가능하다. 또한, 와이파이는 RSSI(Received Signal Strength Indicator) 정보를 이용하여 점유 통신 채널을 수집 가능하다. 반면, 지그비는 특성 상 연결된 주파수(또는 채널)를 변경할 수 있다. 또한, 지그비는 Host Controller에 다수의 End Device가 연결될 수 있다. 또한, 지그비는 통상 대역폭이 2MHz로 고정된다. 따라서, 프로세서 310은 상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 기반으로 제2 통신 모듈 326가 제1 통신 모듈 323과 간섭 영향을 덜 받는 주파수로 제2 통신 모듈 326의 통신 채널을 결정할 수 있다.
- [0066] 동작 440에서, 프로세서 310은 결정된 통신 채널로 제2 통신 모듈 326가 동작하도록 제어할 수 있다. 즉, 프로세서 310은 제2 통신 모듈 326를 상기 결정된 통신 채널로 설정함으로써, 제2 통신 모듈 326가 연결 가능한 주파수를 제어할 수 있다. 이때, 와이파이는 특성 상 대역폭이 확장 가능하기 때문에, 프로세서 310은 주기적으로 주변 와이파이 장치가 점유한 점유 통신 채널을 식별하여, 제2 통신 모듈 326의 통신 채널을 제어할 수 있다.
- [0067] 다양한 실시예로, 프로세서 310은 제1 통신 모듈 323이 사용하는 연결 통신 채널이나 상기 장치 정보에 포함된 와이파이 장치가 점유한 점유 통신 채널로부터 기설정된 기준치 이상 이격하여 제2 통신 모듈 326의 통신 채널을 할당할 수 있다. 상기 기준치는 사용자에게 의해 또는 전자 장치 301에 의해 디폴트로 설정될 수 있다. 상기 기준치는 주파수 간섭이 발생되지 않도록 하는 주파수 이격 범위를 고려하여 설정될 수 있다.
- [0068] 다양한 실시예로, 프로세서 310은 상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 제외한 통신 채널을 제2 통신 모듈 326의 통신 채널로 결정할 수 있다. 또는, 프로세서 310은 상기 점유 통신 채널 사이의 통신 채널을 제2 통신 모듈 326가 사용 가능한 통신 채널로 결정할 수 있다. 다양한 실시예로, 프로세서 310은 상기 점유 연결 통신 채널 중에서 타 통신 채널보다 신호 세기가 낮은 통신 채널과 중첩되게 제2 통신 모듈 326의 통신 채널을 결정할 수 있다. 다양한 실시예로, 프로세서 310은 상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 기반으로 우

선순위를 적용하여 타 통신 채널보다 우선순위가 높은 통신 채널을 제2 통신 모듈 326의 통신 채널로 결정할 수 있다.

[0069] 다양한 실시예로, 프로세서 310은 제2 통신 모듈 326이 제1 통신 모듈 323보다 먼저 통신 채널에 연결될 수 있다. 이후, 제1 통신 모듈 323이 통신 채널로의 연결이 필요한 경우, 제1 통신 모듈 323은 기설정된 연결 통신 채널(예: 2.4GHz)로 연결할 수 있다. 제1 통신 모듈 323은 통신 채널 연결 시, 주변 와이파이 장치에서 점유한 점유 통신 채널을 스캔하기 때문에, 프로세서 310은 상기 기설정된 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 기반으로 제2 통신 모듈 326의 통신 채널을 재설정할 수 있다. 즉, 제2 통신 모듈 326이 먼저 통신 채널에 연결된 경우, 제2 통신 모듈 326이 제1 통신 모듈 323에서 사용할 통신 채널을 사용하고 있을 수 있다. 이 경우, 제1 통신 모듈 323은 특성 상 통신 채널을 변경할 수 없기 때문에, 프로세서 310은 제1 통신 모듈 323을 기설정된 연결 통신 채널로 연결하고, 동시에, 순차적으로, 또는 먼저 상기 제2 통신 모듈 326의 통신 채널을 재설정할 수 있다.

[0070] 도 5a는 다양한 실시예들에 따라 통신 채널을 결정하는 일례를 도시한 도면이다.

[0071] 도 3 및 도 5a를 참고하면, 참조번호 510은 제1 통신 모듈 323이 사용하는 연결 통신 채널 510a, 와이파이 장치에 의해 점유된 통신 채널 510b 내지 510e에 대한 신호 세기를 나타낸 그래프이다. 프로세서 310은 연결 통신 채널 510a과 점유 통신 채널 510b 내지 510e를 기반으로 제2 통신 모듈 326의 통신 채널을 참조번호 520 내지 540 중 적어도 하나의 통신 채널로 결정할 수 있다.

[0072] 예를 들어, 참조번호 520은 연결 통신 채널 510a과 점유 연결 통신 채널 510b 내지 510e에 중첩되지 않는 통신 채널을 제2 통신 모듈 326의 통신 채널로 할당한 일례를 나타낸다. 즉, 프로세서 310은 연결 통신 채널 510a과 점유 통신 채널 510b 내지 510e를 제외한 통신 채널을 제2 통신 모듈 326의 통신 채널로 할당할 수 있다. 또는, 참조번호 520은 연결 통신 채널 510a과 점유 통신 채널 510b 사이의 연결 통신 채널을 의미할 수도 있다.

[0073] 또는, 참조번호 530은 상기 점유 통신 채널 510b 내지 510e 중에서 신호 세기가 가장 낮은 통신 채널 510b과 중첩되도록 제2 통신 모듈 326의 통신 채널을 할당한 일례를 나타낸다. 즉, 프로세서 310은 상기 점유 통신 채널 510b 내지 510e 중에서 타 통신 채널 510c 내지 510e보다 신호 세기가 낮은 통신 채널 510b과 중첩되게 제2 통신 모듈 326의 통신 채널을 결정할 수 있다.

[0074] 또는, 참조번호 540은 상기 연결 통신 채널 510a 및 상기 점유 통신 채널 510b 내지 510e로부터 이격된 통신 채널을 제2 통신 모듈 326의 통신 채널로 할당한 일례를 나타낸다. 프로세서 310은 상기 연결 통신 채널 510a 및 상기 점유 연결 통신 채널 510b 내지 510e로부터 최대한 멀리 이격된 통신 채널을 제2 통신 모듈 326의 통신 채널로 할당할 수 있다. 프로세서 310은 기설정된 기준치 이상 이격된 통신 채널을 제2 통신 모듈 326의 통신 채널로 결정할 수 있다. 상기 기준치는 주파수 간섭이 발생되지 않도록 하는 주파수 이격 범위를 고려하여 설정될 수 있다.

[0075] 또는, 프로세서 310은 상기 연결 통신 채널 510a 및 상기 점유 통신 채널 510b 내지 510e의 평균 응답 시간 또는/및 패킷 에러율을 기반으로 우선순위를 적용할 수 있다. 프로세서 310은 우선순위가 가장 높은 통신 채널을 제2 통신 모듈 326의 통신 채널로 할당할 수 있다. 즉, 프로세서 310은 참조번호 520 내지 540과 같은 통신 채널의 거리에 따른 평균 응답 시간 또는/및 패킷 에러율을 기반으로 우선순위를 다양하게 적용할 수 있다.

[0076] 참조번호 550은 통신 채널 520 내지 540별 통신 모듈 간 거리(m)에 따른 평균 응답 시간(msec)과 패킷 에러율(Packet Error Rate)을 나타낸 테이블이다. 테이블 550을 살펴보면, 통신 모듈 간 거리에 따라 평균 응답시간과 패킷 에러율이 달라지는 것을 알 수 있다. 좋은 통신 품질을 확보하려면, 평균 응답 시간이 짧고 패킷 에러율이 낮아야 한다. 따라서, 프로세서 310은 평균 응답 시간과 패킷 에러율을 참고하여 각 통신 채널별 우선순위를 다르게 설정할 수 있다. 예컨대, 통신 채널 520 내지 540별 거리에 따른 평균 응답 시간과 패킷 에러율을 살펴보면, 프로세서 310은 이격된 통신 채널 540, 중첩되지 않는 통신 채널 520, 신호 세기가 낮은 중첩된 통신 채널 530 순으로 우선순위를 높게 설정할 수 있다.

[0077] 도 5b는 다양한 실시예들에 따라 통신 채널에 따른 성능 결과를 도시한 도면이다.

[0078] 도 3 및 도 5b를 참고하면, 참조번호 560은 테이블 550을 참고하여 통신 채널별 패킷 에러율을 알아보기 쉽게 비교한 그래프이다. Near Ch 15로 표시한 것이 중첩되지 않는 통신 채널 520이고, Overlap Ch 17로 표시한 것이 신호 세기가 낮은 중첩된 통신 채널 530이며, Near Ch 26으로 표시한 것이 이격된 통신 채널 540을 나타낸다. 그래프 560을 참고하면, 프로세서 310은 패킷 에러율이 낮은 것을 기준으로 이격된 통신 채널 540, 신호 세기가 낮은 중첩된 통신 채널 530, 중첩되지 않는 통신 채널 520 순으로 우선순위를 높게 설정할 수 있다. 또는, 프로

세서 310은 거리가 짧고, 패킷 에러율이 낮은 것을 기준으로 우선순위를 다양하게 적용할 수 있다.

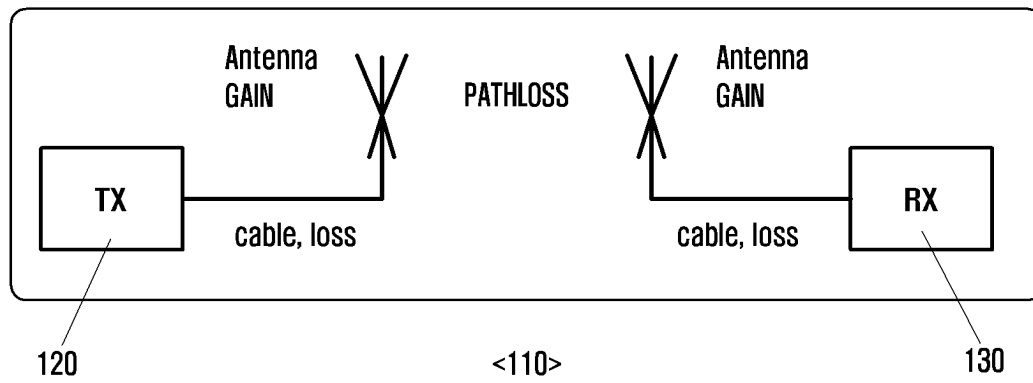
- [0079] 참조번호 570은 테이블 550을 참고하여 통신 채널별 평균 응답 시간을 알아보기 쉽게 비교한 그래프이다. 그래프 570을 참고하면, 프로세서 310은 평균 응답 시간이 짧은 것을 기준으로 신호 세기가 낮은 중첩된 통신 채널 530, 이격된 통신 채널 540, 중첩되지 않는 통신 채널 520 순으로 우선순위를 높게 설정할 수 있다. 또는, 프로세서 310은 거리가 짧고, 평균 응답 시간이 짧은 것을 기준으로 우선순위를 다양하게 적용할 수 있다.
- [0080] 도 6은 다양한 실시예들에 따른 이종의 통신 모듈들과 프로세서 간의 동작 관계를 도시한 도면이다.
- [0081] 도 6을 참고하면, 전자 장치(예: 도 3의 전자 장치 301)의 메인 프로세서 610은 와이파이 블록(WiFi Block) 620 및 지그비 블록(Zigbee Block) 630에 각각 연결될 수 있다. 와이파이 블록 620은 사용하는 연결 통신 채널과 점유 통신 채널을 주기적으로 메인 프로세서 610로 전달할 수 있다.
- [0082] 와이파이 블록 620은 와이파이 연결이 요청되면, 주위의 와이파이 장치들 620b 내지 620d에서 보내는 신호를 감지하여, WiFi Access Point 620a 및 주변 와이파이 장치들 620b 내지 620d로 장치 정보를 요청할 수 있다. WiFi Access Point 620a 및 주변 와이파이 장치들 620b 내지 620d는 상기 요청에 따라 와이파이 블록 620으로 자신들의 장치 식별자, 연결 가능한 주파수, 신호 세기 등의 장치 정보를 전송할 수 있다. 와이파이 블록 620은 상기 장치 정보를 수신하고, 상기 장치 정보를 메인 프로세서 610로 전달할 수 있다.
- [0083] 메인 프로세서 610은 상기 장치 정보 중 어느 하나를 사용자로부터 선택받거나, 전자 장치에 기록된 사용이력을 기반으로 사용자의 선택 없이도 자동으로 선택할 수 있다. 메인 프로세서 610은 선택된 장치 정보를 와이파이 블록 620으로 전달하고, 와이파이 블록 620은 선택된 장치 정보에 대응하는 와이파이 장치(예: WiFi Access Point 620a)와 연결할 수 있다. 상술한 과정을 통해, 메인 프로세서 610은 상기 연결 통신 채널과 상기 점유 통신 채널을 획득할 수 있다. 여기서, 상기 연결 통신 채널은 와이파이 블록 620이 사용하는 통신 채널이고, 상기 점유 통신 채널은 주변 와이파이 장치들 620b 내지 620d가 점유한 주파수 및 신호 세기 등을 포함할 수 있다.
- [0084] 메인 프로세서 610은 상기 연결 통신 채널과 상기 점유 통신 채널을 기반으로 지그비 블록 630의 통신 채널을 설정하여 지그비 블록 630으로 전달할 수 있다. 즉, 메인 프로세서 610은 상기 연결 통신 채널이나 상기 점유 통신 채널로부터 최대한 이격된 통신 채널을 지그비 블록 630의 통신 채널로 설정할 수 있다. 또는, 메인 프로세서 610은 상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 제외한 통신 채널을 지그비 블록 630의 통신 채널로 설정할 수 있다. 또는, 메인 프로세서 610은 상기 점유 통신 채널 사이에 중첩되지 않는 통신 채널을 지그비 블록 630의 통신 채널로 설정할 수 있다.
- [0085] 또는, 메인 프로세서 610은 상기 점유 통신 채널 중에서 타 통신 채널보다 신호 세기가 낮은 통신 채널과 중첩되게 지그비 블록 630의 통신 채널을 설정할 수 있다. 다양한 실시예로, 메인 프로세서 610은 상기 연결 통신 채널 및 상기 점유 통신 채널을 기반으로 우선순위를 적용하여 타 통신 채널보다 우선순위가 높은 통신 채널을 지그비 블록 630의 통신 채널로 설정할 수 있다. 지그비 블록 630은 상기 설정된 통신 채널로 Zigbee End Device 630a와 연결할 수 있다.
- [0086] 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 실시 예들은 본 실시예의 내용을 쉽게 설명하고, 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 실시예의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 실시예의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 실시예의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 실시예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

- [0087] 300: 전자 장치 310: 프로세서
320: 표시부 330: 입력부
340: 스피커 350: 마이크
360: 통신부 370: 저장부

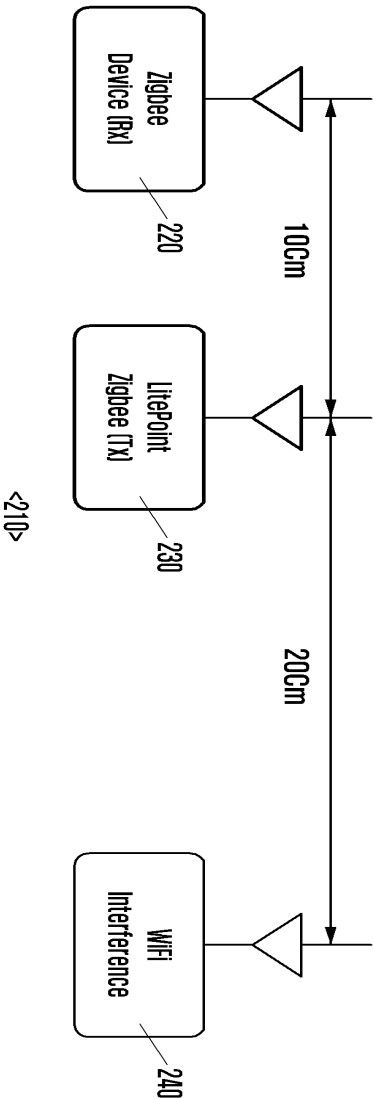
도면

도면1

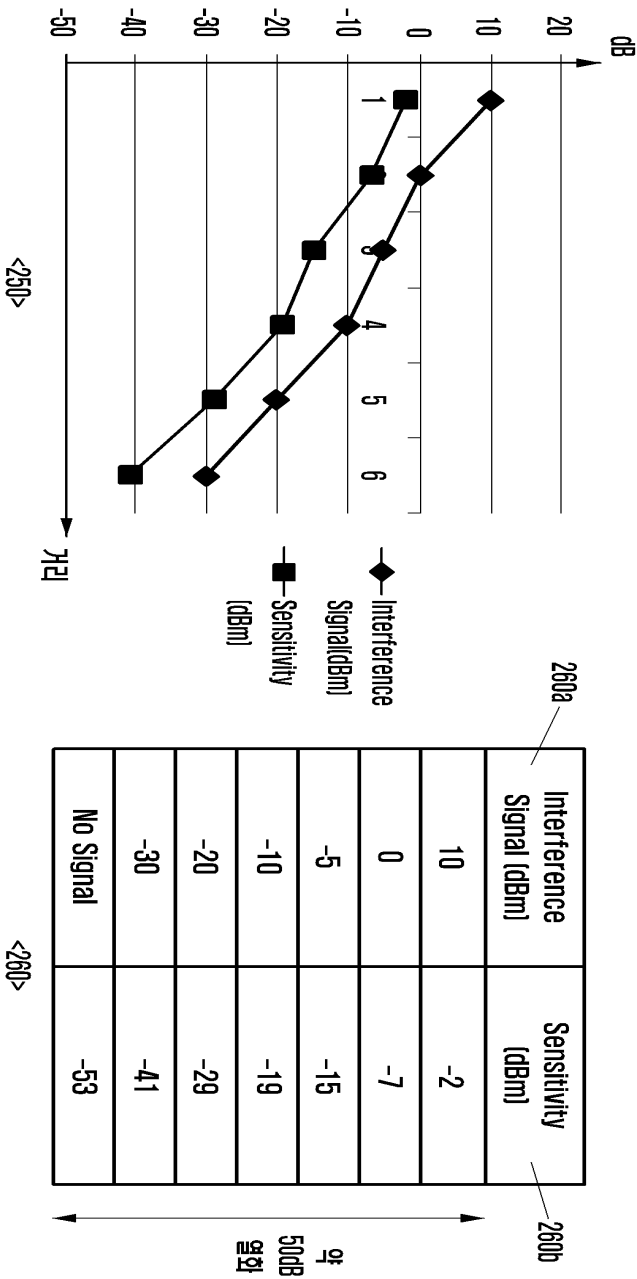


거리	Path Loss
0.01m	0.2dB
0.1m	20dB
1m	40dB
10m	60dB

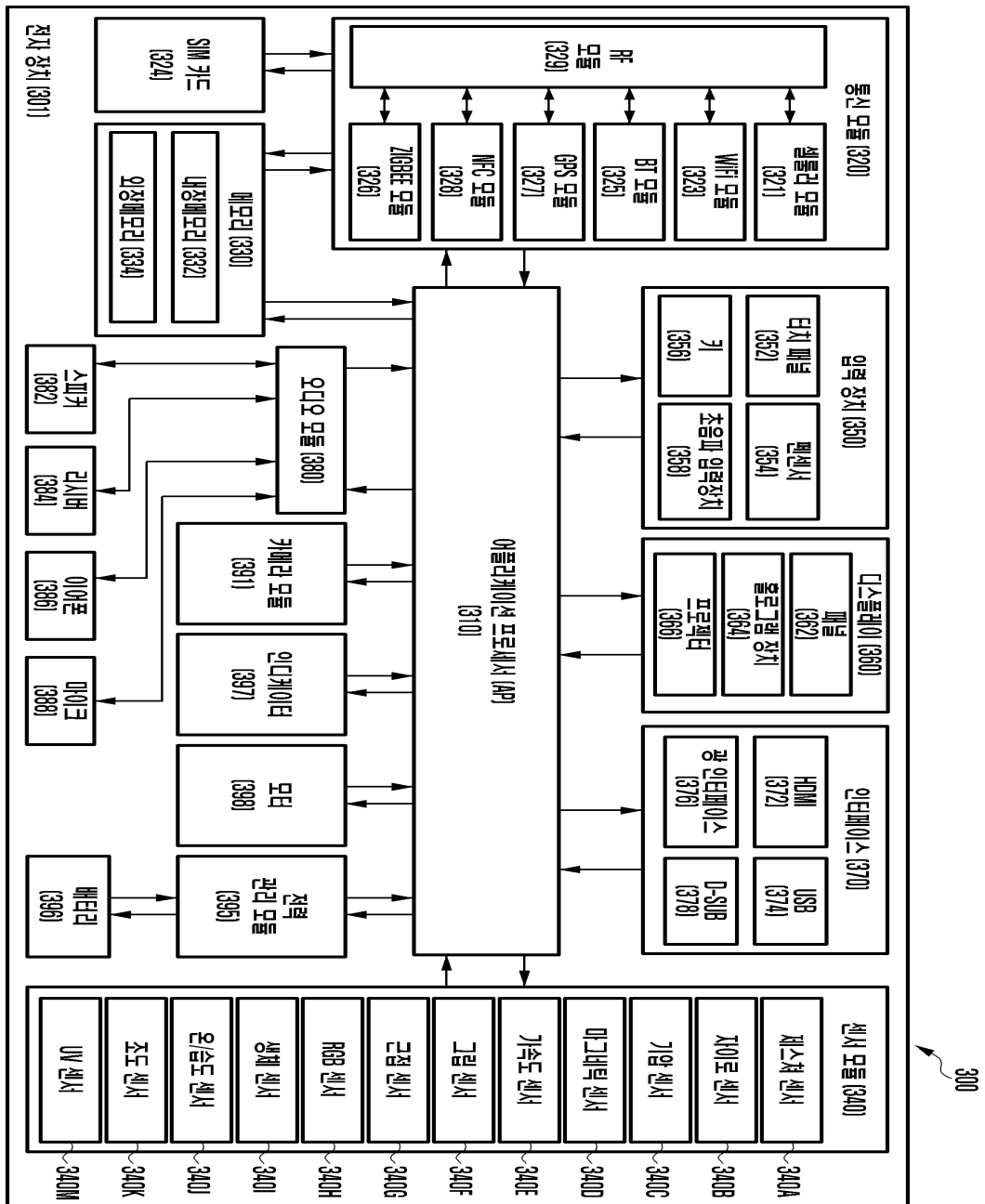
<140>



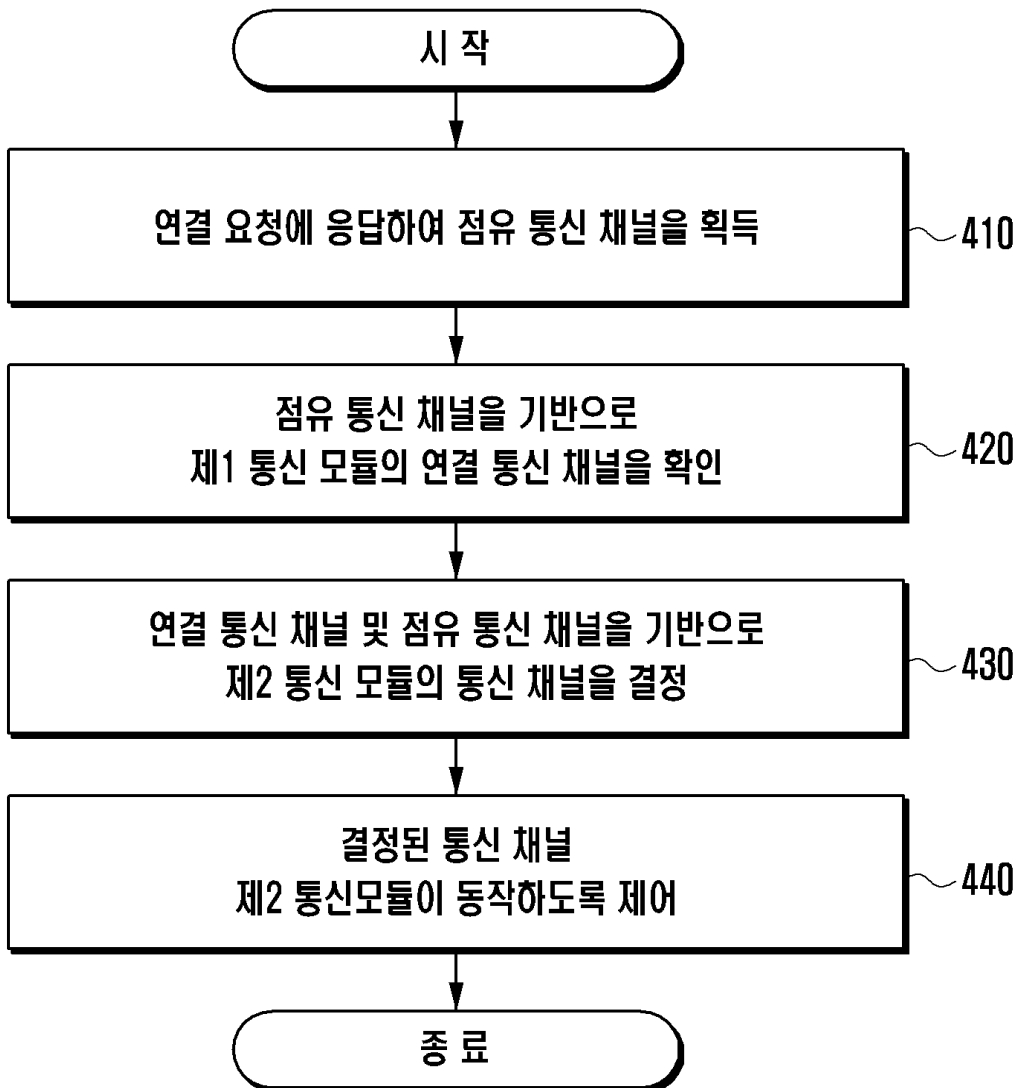
도면2

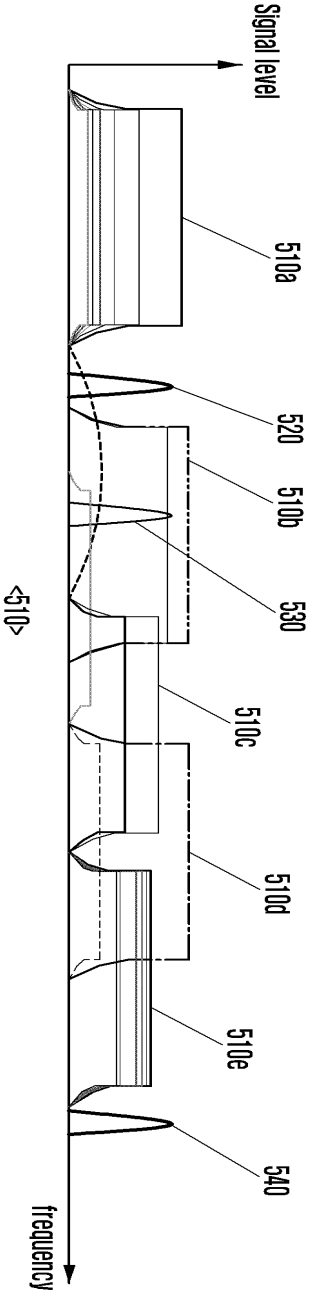


도면3



도면4

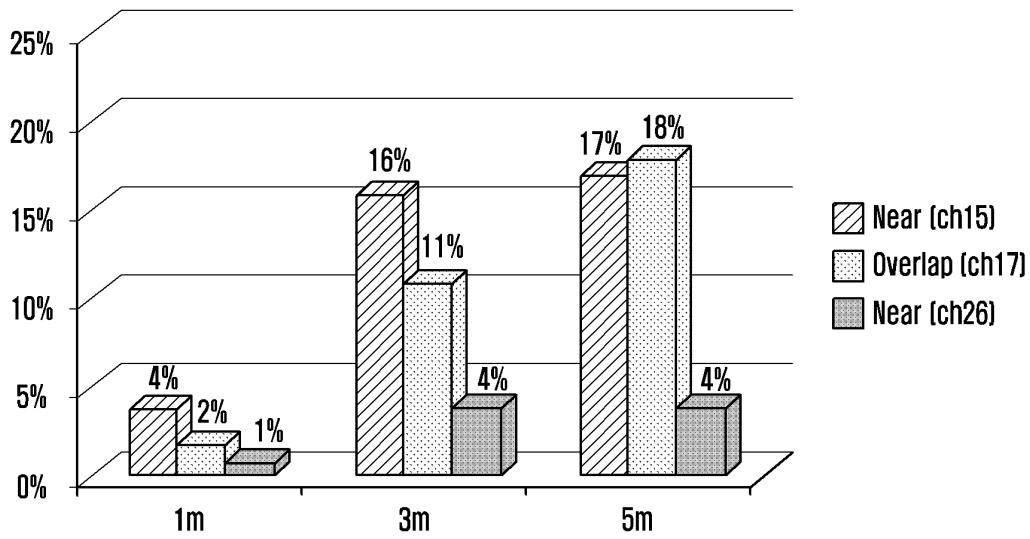




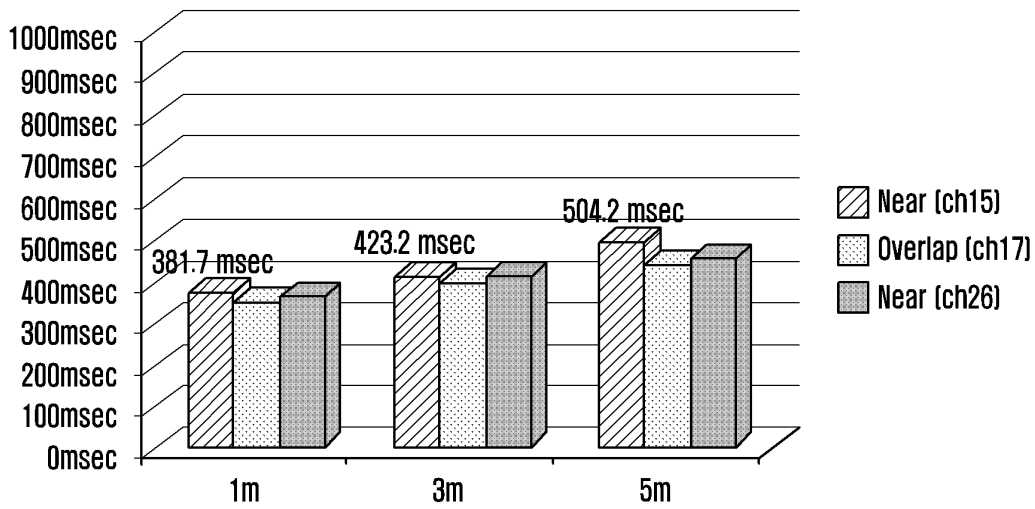
Zigbee Channel	Zigbee 24 거리 (m)	Zigbee 평균 응답시간 (msec)	Zigbee Packet Error Rate (%)
Channel 15 : Near	1m	381.7 msec	4%
	3m	423.2 msec	16%
	5m	504.2 msec	17%
Channel 17 : Overlap	1m	359.3 msec	2%
	3m	405.2 msec	11%
	5m	445.8 msec	18%
Channel 26 : Near	1m	371.3 msec	1%
	3m	418.7 msec	4%
	5m	459.5 msec	4%

도면5a

도면5b



<560>



<570>

도면6

